广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司

2×4500t/d 新型干法旋窑水泥生产线

环境影响报告书

(报批稿)

惠州市环境科学研究所

二〇〇五年四月

项 目 名 称：龙门 2×4500t/d 新型干法旋窑水泥生产线环境影响评价

建 设 单 位：广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司

法人代表：张能勇

联 系 人：邓利勇

联系电话：13928363839

课题承担单位：惠州市环境科学研究所（国环评证乙字第 2814 号）

法定代表：冯建军

联系电话：0752-2167962、13502295525

联 系 人：李传红

联系电话：0752-2167958、13500177977

现状监测单位：龙门县环境保护监测站

项目课题组		职务/职称	环评上岗证编号	本人签名
组长	周红量	硕士、工程师	第 B28140011 号	
成员	玉群英	硕士、工程师	第 B28140016 号	
成员	彭俊杰	硕士、工程师	第 B28140018 号	
成员	叶文芳	工程师	第 B28140008 号	
成员	朱少阳	工程师	第 B28140010 号	
成员	伍　巧	助理工程师	第 B28140012 号	
成员	曹晓云	助理工程师	第 B28140013 号	

质量控制	姓名	职务/职称	环评上岗证编号	本人签名
审核	李传红	副所长/高工	第 B28140003 号	
审定	冯建军	所长/高工	第 B28140002 号	

各评价专题负责人		
评　价　专　题	负责人	本人签名
前言和总论 工程概况 工程污染源分析	冯建军 周红量	
项目周围环境概况 环境现状调查监测与评价 施工期环境影响分析	叶文芳 曹晓云	
环境空气影响预测与评价 水环境影响评价 声环境影响预测及分析	周红量 玉群英	
固体废物环境影响分析 物料运输环境影响分析 矿山环境影响分析 风险分析	李传红 彭俊杰	
公众参与调查 社会、经济和环境损益分析 环保管理与环境监测计划	朱少阳 伍　巧	
污染物总量控制分析 清洁生产分析 污染防治措施及其技术可行性分析 选址合理性和异地改造必要性分析 评价结论	冯建军 周红量	

惠州市环境科学研究所(国环评证乙字第2814号)
地址：广东省惠州市下埔横江三路4号
电话：0752-2167962，2167958
网址：http://www.hzhks.com

目　　录

前 言 2
1. 总论 2
1.1 项目由来 2
1.2 编制目的 2
1.3 编制依据 2
1.4 评价原则和技术方法 2
1.5 评价工作等级和范围 2
1.6 评价工作内容和重点 2
1.7 评价因子识别和筛选 2
1.8 评价标准 2
1.9 污染防治和环境保护目标 2
1.10 环评工作技术路线 2
2. 拟建项目工程概况 2
2.1 项目基本情况 2
2.2 矿山开采工程概况 2
2.3 厂区工程概况 2
3. 工程污染源分析 2
3.1 厂区施工期污染源分析 2
3.2 厂区营运期污染源分析 2
3.3 石灰石矿山开采污染源分析 2
3.4 粘土矿山开采污染源分析 2
3.5 污染物排放统计 2
3.6 厂区拟采用污染防治措施分析 2
3.7 矿区拟采用污染防治措施分析 2
3.8 塔牌集团梅州项目类比调查 2
4. 项目周围环境概况 2
4.1 自然环境概况 2
4.2 社会经济概况 2
4.3 有关规划概况 2
5. 环境现状调查监测与评价 2
5.1 水环境质量调查与评价 2
5.2 大气环境现状调查与评价 2
5.3 噪声环境现状调查与评价 2
5.4 矿区生态环境调查与评价 2
5.5 项目区域污染源调查 2
6. 环境空气影响预测与评价 2

6.1 气象特征 2
6.2 评价因子、标准及源强确定 2
6.3 预测评价内容 2
6.4 环境空气影响预测模式 2
6.5 预测结果及影响分析 2
6.6 非正常工况下环境空气影响预测与评价 2
6.7 粉尘无组织排放分析 2
6.8 卫生防护距离的确定 2
6.9 评价结论 2
7. 其它环境影响评价 2
7.1 地表水环境影响评价 2
7.2 地下水环境影响分析 2
7.3 声环境影响预测及分析 2
7.4 固体废物环境影响分析 2
7.5 施工期环境影响分析 2
7.6 物料运输环境影响分析 2
8. 矿山环境影评价 2
8.1 矿山概况 2
8.2 施工期环境影响分析 2
8.3 运行期工程内容 2
8.4 生态环境影响分析 2
8.5 矿山皮带运输环境影响分析 2
8.6 水土流失影响预测 2
8.7 水土保持方案 2
8.8 爆破振动影响分析 2
9. 环境风险分析 2
9.1 环境风险评价的内容 2
9.2 风险因素及其源强分析 2
9.3 风险事故后果分析 2
9.4 防范措施 2
10. 污染物总量控制 2
10.1 惠州市关于“上大关小，等量淘汰”方案 2
10.2 区域污染物总量削减情况 2
10.3 拟建项目污染物总量控制分析 2
11. 清洁生产分析 2
11.1 清洁生产措施 2
11.2 拟建项目清洁生产指标评价 2
12. 公众参与 2

惠州市环境科学研究所(国环评证乙字第2814号)
地址：广东省惠州市下埔横江三路4号
电话：0752-2167962，2167958
网址：http://www.hzhks.com

12.1 公众参与的目的和意义 2
12.2 公众参与的方法和原则 2
12.3 公众参与的对象 2
12.4 公众参与调查结果分析 2
12.5 建设单位对公众参意见回应 2
13. 环境经济损益分析 2
13.1 经济效益分析 2
13.2 社会效益分析 2
13.3 环境效益分析 2
13.4 环境影响经济损失分析 2
13.5 综合分析评价 2
14. 污染防治措施及其技术可行性分析 2
14.1 施工期环境保护措施 2
14.2 运行期厂区环境保护措施 2
14.3 运行期矿区环境保护措施 2
14.4 生态恢复及水土保持 2
14.5 物料公路运输污染防治措施 2
14.6 环保措施的技术论证 2
15. 环境管理与环境监测计划 2
15.1 环境保护管理计划 2
15.2 环境保护监测计划 2
15.3 排放口规范化 2
16. 选址可行性和异地改造必要性 2
16.1 项目选址可行性 2
16.2 项目异地改造必要性 2
17. 评价结论与建议 2
17.1 工程概况 2
17.2 工程污染源分析 2
17.3 区域环境现状 2
17.4 环境空气影响预测与评价 2
17.5 其它环境影响预测与评价 2
17.6 矿区环境影响分析 2
17.7 水泥替代总量控制分析 2
17.8 清洁生产分析 2
17.9 公众参与 2
17.10 环境经济损益分析 2
17.11 污染防治措施分析 2
17.12 环境管理与监测计划 2

17.13 产业政策可行性结论 2
17.14 工程技术可行性结论 2
17.15 工程选址可行性结论 2
17.16 项目污染物排放和总量控制指标 2
17.17 建议 2
18. 附件一览表 2
19. 图件一览表 2

惠州市环境科学研究所(国环评证乙字第2814号)
地址：广东省惠州市下埔横江三路4号
电话：0752-2167962，2167958
网址：http://www.hzhks.com

前言

从宏观上，为实现经济体制和经济增长方式的根本转变，为了迎接 21 世纪国民经济和社会的全面发展，中国的水泥工业必须实现从数量速度型增长向质量效益型发展的历史性转折。为此，国家在分析现状，集思广益的基础上，确立了“由大变强，靠新出强”的建材工业发展战略，采取多种措施对水泥工业进行产业结构调整，引导水泥工业步入健康发展的道路。近年来，国务院和国家经贸委的有关负责人士先后对淘汰落后的小水泥窑多次作了重要指示。国家经贸委制定了清理整顿小水泥窑的目标，至 2001 年底已关闭淘汰小水泥窑 3894 台，压减生产能力 9450 万吨。“十五”期间水泥工业将继续淘汰落后生产能力 6000 万吨。在“控制总量、调整结构、发展先进、淘汰落后” 水泥工业发展方针以及对小水泥企业“限制、淘汰、改造、提高”的产业政策指导下，水泥行业形成了淘汰和发展的有机结合。随着国民经济的发展需要，高品质、高标号的旋窑水泥需求量会越来越大，产品结构调整的步伐会更大。

广东省是我国经济发展最快的地区之一，自然成为水泥需求量最大的地区，随着广东省房地产开发投资维持较高增长，城乡住房建设将会出现一个高潮，加上粤港经济的进一步融合，有力地推动了华南地区经济的新一轮发展，对水泥的需求将呈现飞跃式突破。根据广东省及全国的历年统计数据，全社会固定资产投资每 1 亿元将消耗 2.0 万吨水泥。到 2005 年固定资产投资将达 4590.14 亿元，水泥需求量会超过 9000 万吨，因此存在巨大的市场。“十五”期间，按 GDP 年均增长 7%计，平均每年全社会固定资产投资 4 万亿元左右，国民经济与社会发展对建材产品的需求将保持稳定增长的态势。

虽然广东省水泥在产能上有了较大的发展，但是其水泥工业结构性矛盾却十分突出。生产结构上表现为：（1）大中型新型干法旋窑水泥生产线很少。（2）产品结构上表现为旋窑水泥产量仅占全省水泥总量的 10%，大大低于全国平均水平。（3）技术水平上表现为高技术含量少，由于机立窑比例较高，造成广东省水泥生产技术总体上处于落后水平，机立窑水泥供大于求，而优质高标号旋窑水泥却远不能满足市场需求。目前，广东省每年需从广西、湖南、安徽、山东等省市输入旋窑水泥 500 万吨左

右，同时还需要大量从国外和台湾地区进口水泥，年进口水泥增长幅度达到 50％以上。（4）小水泥企业数目多、职工队伍大、能源消耗大、劳动生产率低、集约化程度低、科技含量低、市场应变能力差、经济效益低。根据有关资料显示，目前广东省有水泥企业 661 家，生产能力达 8360 万吨／年，近几年，全省水泥产量在 5360 万吨／年左右，每年约有 36％的水泥生产能力闲置，结构性矛盾突出。

为改变水泥工业结构，广东省在“十五”水泥发展规划中：明确提出了重点建设和发展一批新型干法旋窑生产线的总策略，提高转窑水泥比例，改善水泥产品的结构，实现水泥工业“由大变强，靠新出强”的战略目标，预计到 2005 年新型干法旋窑水泥占全省水泥总产量的 20％以上，到 2010 年达到 25％以上。鼓励利用外资发展日产 4000t 熟料以上的新型干法旋窑。在“九五”期间关闭淘汰 1000 万吨落后小水泥生产能力的基础上，“十五”期间继续关闭淘汰 1000 万吨质量差、能耗高、环保不达标、落后的机立窑生产能力。

根据广东省建材“十五”规划，到 2005 年新型干法水泥产量达到 1.2～1.3 亿吨，占水泥总产量的比重为 20％，特种水泥产量占水泥总产量的比重为 3％，水泥散装率达到 30％；“十五”末期，水泥生产企业的平均规模由目前的年产 10 万吨提高到 25 万吨，前 10 家水泥企业(集团)生产集中度由 5％提高到 17％；坚持以发展促调整的方针，大力发展新型干法水泥，加速淘汰落后工艺。优化生产力布局，推进企业重组，支持大公司和企业集团的发展。禁止除新型干法以外的其它水泥生产线的建设。严格禁止对立窑进行扩径改造。节约并合理利用资源和能源，加强环境保护。“十五”期间要按照“等量淘汰”或“超量淘汰”的原则，发展新型干法水泥，新增新型干法水泥生产能力 6000 万吨，实现新型干法水泥生产能力翻番。

广东塔牌集团有限公司是广东省一家大型水泥生产企业，技术和资金相当雄厚，经对华南地区水泥市场前景的充分调研，决定在珠三角地区投资兴建一条上规模、上水平的生产线，经过深入考察后，决定拟选址于石灰石原料优质、储量丰富的惠州市龙门县平陵镇境内，该项目采用新型干法预分解生产工艺，建设二条 4500t/d 熟料水泥生产线及其配套设施，年产熟料 279 万 t，年产水泥 360 万 t。

惠州市水泥企业规模小，数量多，分布分散，惠州市政府决定引进外来资金兴建

大型干法窑外分解水泥熟料企业，充分利用龙门县山区丰富的石灰石矿山资源，优越的建厂条件和便利的交通，在石灰石资源富集地区建设大型熟料基地，将靠近市场、符合条件的小型水泥企业改建为现代化水泥粉磨企业。抓住机遇从速调整改造惠州市水泥工业产品结构，实施对小水泥限制、淘汰、改造提高及“上大改小”的方针，把惠州市域现有的立窑水泥厂改造成水泥粉磨站，达到既保护环境又发展经济、促进惠州市水泥工业的健康发展。

水泥生产属重污染项目，本项目在建设和生产过程中会产生大量的粉尘和一定的噪声、废水、固体废物等，矿山开采还会有一定的生态破坏，如不妥善处理和加强管理，将对周围环境产生严重的影响。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院第 253 号文《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境保护分类管理名录》、广东省第八届人大常委会第九次会议通过的《广东省建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目必须执行环境影响报告书的审批制度，编制环境影响报告书。建设单位十分重视环保的有关要求，于 2004 年 9 月初委托惠州市环境科学研究所承担本项目的环境影响评价工作。惠州市环境科学研究所接受建设单位的委托后，在实地勘查的基础上，根据建设项目环境影响报告书的内容和要求，结合拟选址的自然环境条件，编写出环评大纲。依据《中华人民共和国行政许可法》、《国务院关于投资体制改革的决定》和《企业投资项目核准暂行办法》等有关精神，经广东省环境技术中心同意，免去本项目环评大纲的评审。

评价单位组织数次规模较大的实地调查、类比调查、野外作业及有关资料的收集，完成了建设项目周围的水环境现状监测、环境空气质量现状监测、声环境质量现状监测以及厂区周围环境特征调查和该地区的水文、工程地质地貌、气象、生态、土壤等方面资料的收集工作，并对项目周围的污染源进行了调查，对周围社会公众进行了广泛的公众意见调查。在掌握评价区环境质量现状和工程特征的基础上，运用环境预测技术和计算机技术对项目建设过程及投入运行后的主要环境影响问题进行了分析评价，形成本项目的报告书(送审稿)。

2005 年 2 月 22 日，广东省环境技术中心在惠州市龙门县主持召开了《广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司 2×4500t/d 新型干法水泥生产线环境影响报告书》技术评审会。会议邀请了 6 名专家组成评审专家组，会议代表和专家经现场踏勘后对报告

书进行了技术审查。环评单位根据专家评审意见、建设单位和设计单位提供的有关新资料和新数据的基础上，对该项目报告书送审稿进行了认真的修改和补充，形成该项目报告书报批稿。

本项目环评在工作过程中得到了广东省环境保护局、广东省环境技术中心、惠州市环境保护局、龙门县人民政府、龙门县环境保护局、龙门县平陵镇人民政府等部门的大力支持，同时也得到了建设单位和设计单位的积极配合，在此表示衷心的感谢！

1. 总论

1.1 项目由来

随着我国加入 WTO 和广东省经济的快速发展，不断推动广东地区的工业建设、房地产、城乡建设，极大地刺激其建材消耗，成为全国水泥消耗增长最快的地区之一。随着广东省房地产开发投资维持较高增长，城乡住房建设将会出现一个高潮，其水泥需求量也进入新的增长阶段。然而，广东省优质水泥缺口大，新型干法水泥更为短缺，水泥产业结构极不合理。近几年，全省水泥产量在 5360 万吨左右，每年约有 36%的水泥生产能力闲置，结构性矛盾突出。广东省经贸委制订的广东省建材工业“十五”发展规划中，明确提出了重点建设和发展一批新型干法旋窑生产线的总策略，提高转窑水泥比例，改善水泥产品的结构，新型干法水泥极具发展前景且具有广阔的市场空间。为改变水泥工业结构，广东省在“十五”水泥发展规划中提出：鼓励利用外资发展日产 4000t 熟料以上的新型干法旋窑，并在粤中、粤北、粤东和粤西形成 4 个年产水泥能力分别为 500 万 t 以上的大型水泥集团。在“九五” 期间关闭淘汰 1000 万 t 落后小水泥生产能力的基础上，“十五”期间继续关闭淘汰 1000 万 t 质量差、能耗高、环保不达标、落后的机立窑生产能力。

进入新世纪，塔牌集团按照省建材工业“十五”规划的要求，在“十五”期间，塔牌集团要成为广东省水泥行业四大集团之一，且要率先发展并形成规模优势。按照游宁丰副省长 2001 年 10 月份亲临塔牌考察调研时的指示，塔牌集团要发挥品牌优势，把水泥主业发展到 1000～2000 万 t 规模。塔牌集团通过认真分析水泥行业的发展趋势，在 2003 年 6 月 150 万 t 新型干法旋窑水泥生产线投产的基础上，走低成本扩张道路，规划建设二条 4500t/d 熟料水泥生产线，至 2010 年，使塔牌集团的水泥生产规模达 1500 万 t 以上，努力把企业做大做强。为此，塔牌集团经对珠三角地区深入考察后，决定拟选址于石灰石原料优质、丰富的惠州市龙门县平陵镇境内。采用新型干法预分解生产工艺，建设二条 4500t/d 熟料水泥生产线及其配套设施，年产熟料 279 万 t，年产水泥 360 万 t。经广东塔牌集团有限公司的申请和有关资料上报，广东省经济贸易委员会已对该项目建议书进行了批复。

1.2 编制目的

建设项目环境影响评价制度是我国进行环境管理的主要措施之一，也是强化环境管理的主要手段。对该项目进行环境影响评价，其主要目的在于：通过对评价区域环境质量的系统调查，摸清该地区环境质量现状及存在的主要环境问题，掌握其环境敏感点分布情况；通过工程分析确定建设项目的主要污染物产生量、来源及排放方式，

及其污染源强，再确定项目的主要环境影响因子，进而结合水文气象特征预测其对周围环境产生影响的程度和范围。评价项目的环保设施和污染防治措施的可行性，并针对本项目可能带来的主要环境问题，提出切实可行的污染防治措施和监测管理计划，使项目所在区域的环境质量得到有效的保护，贯彻“达标排放”、“清洁生产”、和“总量控制”等环境政策，将环境影响减少到最低限度，从而使经济建设与环境保护协调发展，实现社会、经济和环境效益的统一。对项目建设在环境方面的可行性作出明确的结论，为环保主管部门决策和广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司的环境保护工作提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 法律依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日。

(2)《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 4 月修正。

(3)《中华人民共和国水污染防治法》，1996 年 5 月修正。

(4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，1995 年 8 月。

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996 年 10 月。

(6)《中华人民共和国环境影响评价法》，2002 年 10 月 28 日发布。

(7)《中华人民共和国土地管理法》，1989 年 8 月 29 日修订，1999 年 9 月 1 日施行。

(8)《中华人民共和国清洁生产促进法》，2003 年 1 月 1 日施行。

(9)《中华人民共和国行政许可法》，2004 年 7 月 1 日施行。

(10)《中华人民共和国水土保持法》，1991 年 6 月 29 日施行。

(11)《中华人民共和国矿产资源法》，1996 年修订。

(12)《中华人民共和国安全生产法》，2002 年 11 月 1 日施行。

(13)《中华人民共和国节约能源法》，1998 年 1 月 1 日施行。

(14)《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日施行。

1.3.2 全国性法规依据

(1)《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 253 号令，1998 年 11 月。

(2)《中华人民共和国水污染防治法实施细则》，国务院第 284 号令，2000 年 3 月。

(3)《国务院关于环境保护若干问题的决定》，1996 年 8 月 3 日。

(4) 《建设项目环境保护分类管理名录》，国家环保总局，2003 年 1 月 1 日。

(5)《关于建设项目环境影响评价征求公众意见法律适用问题的复函》，环函[2002]171 号，国家环境保护总局，2002 年 6 月 20 日。

(6)《建设项目环境保护设计规定》国环字(87)第 002 号。

(7)《关于进一步做好建设项目环境保护管理工作的几点意见》(国家环保局环监字 1993 第 015 号)。

(8)《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》，国函[1998] 5 号。

(9)《企业投资项目核准暂行办法》，国家发展和改革委员会，2004 年 1 月。

(10)《放射性同位素与射线装置放射防护条例》，1998 年 10 月 24 日施行。

(11)《清洁生产审核暂行办法》，2004 年 10 月 1 日实施。

(12)《关于加强建设项目环境影评价分级审批的通知》，国家环保总局，环发[2004] 164 号。

(13)《关于印发第二批国家重点技术改造“双高一优”项目导向计划的通知》，国家经济贸易委员会文件，国经贸投资[2001]1000 号。

1.3.3 地方性法规及规范性文件

(1)《广东省环境保护条例》，广东省第十届人大常委会，2004 年 9 月 24 日。

(2)《广东省珠江三角洲水质保护条例》，广东省第九届人大常委会第 30 号公告，1998 年 12 月 22 日。

(3)《广东省东江水系水质保护条例》，2002 年 3 月 27 日修订。

(4)《广东省固体废物污染环境防治条例》，2004 年 5 月 1 日起施行。

(5)《广东省地表水环境功能区划(试行)》(粤府函[1999]553 号)。

(6)《广东省人民政府关于加强水污染防治工作的通知》(粤府[1999]74 号)。

(7)《广东省蓝天工程计划》，粤府办【2001】7 号。

(8)《关于印发广东省环境保护“十五”计划的通知》，粤府办【2001】46 号。

(9)《广东省环境保护“十五”规划和 2015 年远景规划》。

(10)《广东省建设项目环境保护管理规范(试行)》(2000 年 9 月)，广东省环保局粤环监[2000] 8 号。

(11)《广东省环保局实施行政许可工作规程》，2004 年 10 月 1 日起实施。

(12)《珠江三角洲环境保护规划纲要》，2004 年 9 月。

(13)《广东省建材工业“十五”发展规划》，粤经贸建材[2001]52 号。

(14)《关于加快我省水泥工业结构调整的实施意见》的通知，粤经贸建材[2001]210 号。

(15)《关于进一步加强环境保护工作的规定》，广东省人民政府，2002 年 9 月。

(16)《惠州市社会经济发展战略规划》，惠州市人民政府，2004 年 7 月。

(17)《惠州市环境保护“十五”规划和 2015 年远景规划》，惠州市人民政府，2000 年 4 月。

(18)《关于进一步加强环境保护工作的规定》(惠市委发[2002]12 号)，惠州市人民政府，2002 年 9 月 2 日。

(19)《惠州市“十五”期间主要污染物排放量控制计划》，惠市环[2002]128 号，惠州市环境保护局，2002 年 10 月 26 日。

(20)《龙门县国家级生态示范区建设规划》，龙门县人民政府，2000 年。

(21)《龙门县土地利用总体规划》，平陵镇人民政府，1994 年。

(22)《龙门县平陵镇总体规划》，平陵镇人民政府，1997 年。

1.3.4 行业标准和技术规范

(1)《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2004)。

(2)《水泥厂卫生防护距离标准》(GB18068-2000)。

(3)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

(4)《环境影响评价技术导则—总纲、大气环境、水环境》(HJ/T2.1～2.3-93)，

国家环保局，1993 年 9 月 18 日。

(3) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T2.4－1995)，国家环保局，1995 年 11 月 28 日。

(4) 《环境影响评价技术导则—非污染生态影响》(HJ/T19－1997)，国家环保局，1997 年。

1.3.5 项目有关依据

(1) 《“广东省梅州市塔牌集团有限公司熟料水泥生产线（龙门基地）”项目建议书》（工程号：N269），南京水泥工业设计研究院，2004 年 3 月。

(2) 《关于广东省梅州市塔牌集团有限公司龙门新型干法旋窑水泥生产线项目建议书的批复》，广东省经济贸易委员会，粤经贸函[2004]921 号。

(3) 《关于同意广东省梅州市塔牌集团有限公司龙门新型干法旋窑水泥生产线项目建议书的调整内容的复函》，广东省经济贸易委员会，粤经贸函[2005]68 号。

(4) 《“广东省梅州市塔牌集团有限公司熟料水泥生产线（龙门基地）”可行性研究报告》（工程号：N269），南京水泥工业设计研究院，2004 年 3 月。

(5) 《关于广东省梅州市塔牌集团有限公司新型干法旋窑水泥生产线项目环保意见的函》，惠州市环境保护局，惠市环建函[2004]72 号，2004 年 7 月 21 日。

(6) 《关于广东省梅州市塔牌集团有限公司新型干法旋窑水泥生产线（龙门基地）项目立项环保意见的函》，广东省环境保护局，粤环函[2004]736 号，2004 年 8 月 16 日。

(7) 《环境影响评价工作委托书》，广东塔牌集团有限公司，2004 年 9 月 16 日。

(8) 《广东塔牌集团有限公司惠州分公司 2×4500t/d 新型干法旋窑水泥生产线环境影响评价报告书专家评审意见》，广东省环境技术中心，2005 年 2 月 22 日。

(9) 《广东塔牌集团有限公司惠州分公司 2×4500t/d 新型干法旋窑水泥生产线环境影响评价报告书专家组复审意见》，广东省环境技术中心，2005 年 4 月 8 日。

(10) 《广东省塔牌集团有限公司独资兴建龙门旋窑水泥项目协议书》，龙门县人民政府和广东省塔牌集团有限公司，2004 年 9 月 17 日。

(11) 《关于成立龙门县广东塔牌水泥投资项目协调领导小组的通知》，龙门县人民政府办公室，龙府办函[2004]119 号，2004 年 9 月 19 日。

(12) 《关于广东省梅州市塔牌集团有限公司平陵水泥厂项目选址的请示》，惠州市国土资源局，惠市国土资[2004]295 号，2004 年 7 月 22 日。

(13) 《关于广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司在我县平陵建设转窑水泥项目选址及矿山用地的初步意见》，龙门县国土资源局， 2005 年 3 月 14 日。

(14) 《关于同意按计划淘汰我县立窑水泥企业的批复》，龙府函[2004]181 号，惠龙门县人民政府，2004 年 11 月 11 日。

(15) 《关于龙门县新上水泥项目“等量淘汰”机立窑水泥线的复函》，惠府办函[2005]42 号，惠州市人民政府办公室，2005 年 2 月 18 日。

(16) 《关于龙门县新上大型水泥项目“等量淘汰”机立窑水泥线的复函》，惠市经贸函[2005]100 号，惠州市经济贸易局文件，2005 年 4 月 11 日。

(17) 《山下石灰石矿山工程水土保持方案报告》，广东省龙门县水利水电勘察设计室（水保资证丙字第 030 号）。

(18) 《水土保持方案报告表》，龙门县水利局，2005 年 3 月 18 日。

(19) 各种监测、调查资料、与项目有关的其它资料、文件。

1.4 评价原则和技术方法

1.4.1 评价原则

(1) 评价工作应遵循针对性、政策性、科学性、客观公正的原则，使环评工作真正起到“防患于未然”、保护环境的作用。

(2) 结合当地的发展规划、环境规划，在评价工作中以贯彻“清洁生产”、“污染物总量控制”、“达标排放”等国家环境保护的政策法规等为基本原则。

1.4.2 评价技术方法

(1) 污染源分析：根据本项目工程具体情况和类比工程情况进行污染源分析。

(2) 环境现状评价：主要采用现场勘察进行必要的现场监测，并进行数据统计，对环境现状进行评价。

(3) 环境影响预测分析和评价：采用数学模型、类比实测和专业判断法等技术方法，分析项目污染物排放对周围环境的影响程度及达标情况，提出环保措施及建议。

1.5 评价工作等级和范围

根据《环境影响评价技术导则》（HJ/T2.1-2.3-96，HJ/T2.4-1996）的规定并结

合项目周围环境特征、污染物排放量等，本项目各项环境影响评价的工作等级和评价范围确定如下：

1.5.1 大气环境影响评价等级和范围

大气环境影响评价工作的分级是根据评价项目的主要污染物排放量、周围的环境状况、周围地形复杂程度以及评价执行的环境空气质量标准等因素确定，按《环境影响评价的技术导则》的要求，选择 1～3 个主要污染物，计算其等标排放量，然后对照评价工作级别表，确定项目的评价等级。根据工程分析，按《环境影响评价技术导则》中的有关公式，经计算得到该项目投产后主要大气污染物的最大等标排放量为 2.32×10^9 m^3/h，小于 2.5×10^9 m^3/h，但大于 2.5×10^8 m^3/h(见表 1-5-1)，项目附近地形复杂，按“导则”级别的划分，按二级评价进行。

根据技术导则，该项目的评价范围边长在 10~14km，项目所在地为复杂地形条件取下限，考虑到项目排放高度、排放量较大的特点，以及主导风下风向敏感目标等，评价范围边长取上限，即大气评价工作范围以项目地址为中心、边长为 14km 的方形范围内。

表 1-5-1　拟建项目大气污染物的等标排放量

污染物	预计排放量(kg/h)	标准浓度值 (mg/m^3)	等标排放量 (m^3/h)
二氧化硫	63.89	0.50	1.28×10^7
二氧化氮	557.60	0.24	2.32×10^9
TSP	127.82	0.30	4.26×10^8

1.5.2 地表水环境影响评价等级和范围

经初步分析，本工程生产用循环冷却水及全消耗的设备内喷水，均无毒无害，且除管网漏损外不外排。根据业主提供资料，生活污水排放量为 $72m^3/d$。项目生产辅助废水（如化验室废水）最大外排量为 $48m^3/d$，同生活污水共同处理后排放。污水处理设施总排口排放量为 $120m^3/d$。废水中主要污染物为 COD_{Cr} 和 SS，水质复杂程度为“中等”，地面水域规模较小，地面水执行Ⅲ类标准，根据《环境影响评价技术导则》(HJ/T2.1-2.3-93)中的“地面水环境影响评价分级判据”确定本项目的水环境影响评价工作等级为三级。

评价范围为从公庄河上游（平陵河）项目排污口上游 1 公里至其下游公庄河 5 公里范围内。

1.5.3 声环境影响评价等级和范围

根据拟建项目的噪声源特点，噪声主要来源于生产过程的各种设备，如各种磨机、破碎机、鼓风机、输送机、空压机和各种风机等，各声源的噪声水平 80～110 分贝。项目厂址所在地周围敏感点较少，噪声影响评价按三级进行评价。

拟建项目厂界及周边环境为声环境影响评价的范围。

1.5. 4 生态环境影响评价登记和范围

项目矿区位于丘陵地带，有一定的植被覆盖，主要是灌木为主，工程影响范围小于 20 平方公里，区域内无珍稀濒危物种，不属于敏感区，依据《环境影响评价技术导则(HJ/19-1997)》的规定，将非污染生态影响评价等级定为三级。

拟建项目厂界、矿区及周边环境为生态环境影响评价的范围。

1.6 评价工作内容和重点

1.6.1 评价工作内容

本评价的内容包括以下各方面：

(1) 通过工程分析，查明该项目的主要污染源，主要污染物的种类、排放量、排放浓度及排放方式，并对污染治理措施进行分析。

(2) 通过现场勘察、资料收集、现状监测等方法，获取项目周围水体、声、土壤和河流底质环境质量现状数据，并按国家有关质量标准进行环境质量现状评价。

(3) 在充分掌握拟建厂址周围水文、气候、气象等自然因素的基础上，运用大气扩散模式、水质预测模式、声预测模式，对项目建成投产后对周围环境生产影响进行预测，以确定其影响范围和影响程度。

(4) 根据工程分析、环境质量现状调查和环境影响预测评价的结果，对拟建项目在环境保护方面所采取措施的技术、经济可行性进行评估。

1.6.1.1 大气环境影响评价

(1) 调查了解工程所在区域的环境空气质量现状；

(2) 根据本工程的工艺特点，对工程建设后产生和排放的大气污染物种类、数量进行分析；

(3) 分析工程建设对周围大气环境产生的影响；

(4) 对拟建工程大气污染防治措施进行分析评价。

1.6.1.2 地表水环境影响评价

(1) 调查了解工程所在区域的水环境质量现状；

(2) 根据本工程的工艺特点，对工程建设后可能产生的水污染物的种类、数量进行分析；

(3) 分析工程建设对周围水环境产生的影响；

(4) 对工程水污染防治措施进行分析评价。

1.6.1.3 噪声环境影响评价

(1) 调查了解工程所在区域的声环境质量现状；

(2) 根据本工程的工艺特点，对工程建设后可能产生的噪声污染源进行分析；

(3) 分析工程建设对周围声环境产生的影响；

(4) 对拟建项目的噪声污染防治措施进行分析评价。

1.6.2 评价工作重点

根据本建设项目的污染物排放特点与污染物控制措施和周围环境特征，本评价以大气环境影响评价及矿山生态影响评价为重点，兼评地表水、噪声、固体废物、社会经济影响分析及工程施工期对环境的影响。

1.7 评价因子识别和筛选

1.7.1 评价因子识别

根据拟建工程的建设行为和运营后对周围环境的影响情况，结合评价区域的环境概况及保护目标，经初步分析后识别出工程影响因子并筛选出环境影响评价因子，见表 1-7-1。

根据表 1-7-1 中主要影响环节与环境要素相关分析结果，可识别出本项目给环境

所带来的主要影响因素是：

施工期对植被破坏、水土流失、周围空气环境、水环境、声环境带来负面影响，影响范围主要在厂区。

运行期水泥生产过程中排放的粉尘给大气环境造成较大程度的影响，噪声、废气和废水对环境也有一定程度的影响，原燃料及水泥成品的运输也给交通、大气和声环境带来一定的影响。

表 1-7-1　　环境影响因子识别

			自然环境					生态环境			社会环境及生活质量							
			空气	地表水	地表水文	地下水文	声环境	土壤	农作物	植被	工业发展	供水	交通	土地利用	景观	耕地	健康安全	社会经济
施工期		拆设备、清场地	▲1				▲1								▲1	■1	▲1	
		土方挖掘、填埋	▲1		■1	■1	▲1	▲3		▲3				口2			▲1	
		物料运输	▲1				▲1			▲2			▲1				▲1	
		安装建设					▲1				口2						▲1	
		材料堆放	▲1															
		施工人员生活		▲1								▲1						
运行	水泥生产	原材料运输	▲2				▲2						▲1					
		破碎	▲2				▲2										▲1	
		均化储存	▲1															
		粉磨	▲2				▲2										▲1	
		熟料煅烧	▲3	▲1			▲2					▲1			▲1		▲1	
		储库	▲1															
		包装	▲1															
		产品供应									口3							口3

期	矿山开采	废土、石剥离	▲1		▲1		▲1	■1	■1	■1					■1	■1		
		爆破	▲1				▲1										▲1	
		挖掘开采	▲1		▲1	■1	▲1											
		破碎	▲1				▲1										▲1	
		运输	▲1	▲1									▲1					
		人员生活		▲1								▲1						

▲短期负效益　■长期负效益　口长期正效益　1、2、3 表示影响程度增加

1.7.2 评价因子筛选

表 1-7-2　　环境影响评价因子筛选

评价时段	主要影响因子	调查内容	预测评价内容
施工期	降尘、TSP、噪声、SS	降尘、TSP、噪声、SS	对大气环境、声环境、水环境
	建筑垃圾、施工人员生活垃圾	垃圾产生量	分类处理措施
	生物量、物种多样性	生物量损失、物种多样性	生态环境影响
运行期	烟尘或粉尘、NO_2、SO_2、PM_{10}	烟尘、粉尘产生量、排放量、大气环境质量现状调查	对大气环境质量的影响，防治措施
	噪声	声环境背景调查	对声环境的影响程度；降噪措施
	COD、SS、pH	水环境现状调查；管理对策和措施	对周围水体的影响
	生物量、物种多样性	生物量损失、物种多样性	对生态环境的影响

通过进一步的筛选，确定环境影响评价因子如下：

环境空气评价因子

现状评价因子：SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}。

预测评价因子：SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}。

(2) 地表水环境评价因子

现状评价因子：水温、溶解氧、五日生化需氧量、Ph 值、悬浮物、石油类、化学需氧量、六价铬、氨氮、总磷等 10 项。

预测评价因子：COD_{Cr}、NH_3-N。

(3) 声环境评价因子

等效连续 A 声级为现状及预测评价因子。

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

根据《广东省地表水环境功能区划(试行)》和《惠州市环境保护规划(1995-2010)》，本项目环境影响评价拟执行的标准确定如下：

（1）地表水环境质量标准：评价区域内的地表水体主要是平陵河和公庄河，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准。见表 1-8-1。

表 1-8-1　水环境质量标准 （单位：mg/L）

项目	地表水环境质量标准	农田灌溉水标准
	Ⅲ类标准	
水温（℃）	人为造成的水温变化控制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2	——
PH（无量纲）	6~9	5.5~8.5
SS		150
DO	≥5	——
高锰酸盐指数	≤6	——
COD	≤20	≤200
BOD_5	≤4	
氨氮	≤1.0	——
总磷（以 P 计）	≤0.2	——

镉	≤0.005	
石油类	≤0.05	≤1.0

(2) 声环境质量标准：根据调整后的平陵镇总体规划，本项目厂址规划为工业用地，靠近金龙大道一侧 10 米的区域执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中的 4 类标准，其他区域执行 GB3096-93 中的 2 类标准。

(3) 环境空气质量标准：根据调整后的平陵镇总体规划，本项目厂址所在区域规划为工业用地，因此项目所在地执行《环境空气质量标准》(GB 3095-96)及环发【2000】1 号修改单中的二级标准，标准中未作规定的项目参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)。见表 1-8-2。

表 1-8-2　环境空气质量标准

项目	取值时间	浓度限值（mg/m^3）
二氧化硫（SO_2）	年平均	0.06
	日平均	0.15
	一小时平均	0.50
二氧化氮（NO_2）	年平均	0.08
	日平均	0.12
	一小时平均	0.24
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	0.20
	日平均	0.30
可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均	0.10
	日平均	0.15

(4) 水泥厂卫生防护距离标准：《水泥厂卫生防护距离标准》(GB18068-2000)见表 1-8-3。

表 1-8-3 水泥厂卫生防护距离标准

生产规模	所在地近五年平均风速，m/s			标准来源
年产水泥，$\times 10^4$t	＜2	2~4	＞4	《水泥厂卫生防

≥50	600m	500m	400m	护距离标准》(GB18068-2000)
＜50	500m	400m	300m	

(5) 其它：《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》(GB 9137－88)。

1.8.2 排放标准

（1）大气污染物排放标准：执行国家《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2004)中的排放限值和高度要求，详见表 1-8-4、表 1-8-5 和表 1-8-6。

表 1-8-4 生产设备排气筒大气污染物排放限值

生产过程	生产设备	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物（以NO_2计）		氟化物（以总氟计）	
		排放浓度 mg/m³	单位产品排放量 kg/t	排放浓度 mg/m³	单位产品排放量 kg/t	排放浓度 mg/m³	单位产品排放量 kg/t	排放浓度 mg/m³	单位产品排放量 kg/t
矿山开采	破碎机及其它通风生产设备	30	–	–	–	–	–	–	–
水泥制造	水泥窑及窑磨一体机*	50	0.15	200	0.60	800	2.40	5	0.015
	烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机	50	0.15	–	–	–	–	–	–
	破碎机、磨机、包装机及其它通风生产设备	30	0.024	–	–	–	–	–	–

水泥制品生产	水泥仓及其它通风生产设备	30	–	–	–	–	–	–	–
注：*指烟气中O_2含量10%状态下的排放浓度及单位产品排放量。									

表 1-8-5　作业场所颗粒物无组织排放限值

作业场所	颗粒物无组织排放监控点	浓度限值*[1]，mg / m^3
水泥厂（含粉磨站） 水泥制品厂	厂界外20m处	1.0（扣除参考值*[2]）
注：*[1] 指监控点处的总悬浮颗粒物（TSP）一小时浓度值。		

表 1-8-6　排气筒高度要求

生产设备名称	水泥窑及窑磨一体机				烘干机、烘干磨煤磨及冷却机			破碎机、磨机、包装机及其它通风生产设备
单线（机）生产能力，t / d	≤240	> 240 ~ 700	> 700 ~ 1200	> 1200	≤500	> 500 ~ 1000	> 1000	高于本体建筑物3m以上
最低允许高度，m	30	45*	60	80	20	25	30	
注：*现有立窑排气筒仍按35m要求。								

(2) 废水污染物排放标准：根据纳污水体的功能及总量控制的要求，本项目废水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26—2001)中第二时段的一级标准。

(3) 噪声排放标准：运行期靠近金龙大道一侧 10 米的区域执行《工业企业厂界噪声标准》(GB 12348-90)，执行 4 类标准，其他区域执行 GB 12348-90 中 2 类标准；

施工期执行《建筑施工场界噪声限值》(GB 12523-90)。

1.8.3 总量控制标准

根据国家、广东省、惠州市污染物总量控制的思路和原则，确定项目新增排放的污染物(主要为 COD_{Cr}、SO_2 和粉尘)必须在区域内等量削减。

1.9 污染防治和环境保护目标

1.9.1 污染防治目标

根据项目所在地龙门县环境特征和拟建项目污染性质，确定污染防治目标为：

⑴采用先进、清洁的生产工艺，物耗、能耗达到国内先进水平；

⑵控制水泥生产线粉尘排放量和排放浓度，做到达标排放，影响区域满足环境质量标准要求；

⑶控制水泥生产厂区和石灰石矿山噪声源，保证敏感点处噪声达标；

⑷做好石灰石矿山开发中生态保护工作和水土保持工作，防止生态破坏；

⑸控制水污染物排放，降低对公庄河的污染；

⑹污染物排放总量必须满足区域污染物总量控制要求。

1.9.2 环境保护目标

（1）大气环境保护目标：使区域大气环境质量控制在国家《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及修改单的二级标准以内。大气敏感点有晨光村、黄沙村、平陵镇、龙江镇、龙门县城等。拟建项目厂址周围主要环境敏感点情况见表 1-9-1 和图 1-9-1。

表 1-9-1　主要环境敏感点情况

名　称	环境影响要素	与厂区边界距离（米）	方位	人口数（人）	备注
平陵镇区	环境空气	2000	SE	7400	城镇中心
龙溪镇区	环境空气	6000	SW	5600	城镇中心
龙门县城	环境空气	8000	NW	13000	县城
县苗圃场	环境空气	750	SE	20	村落
张洞坑	环境空气、噪声	1100	N	80	村落
黄沙村	环境空气、噪声	1200	NW	180	村落

晨光村	环境空气、噪声	1800	E	160	村落
赤坎	环境空气、噪声	1800	NW	50	村落
老元光	环境空气、噪声	1500	NW	45	村落
青溪村	环境空气	2000	NW	350	村落
林村*	环境空气、噪声	900	E	32	村落
高田*	环境空气	1500	E	34	村落
山下*	环境空气、噪声	1500	SW	110	村落
利合*	环境空气	1800	SW	50	村落
马尾*	环境空气	1500	S	20	村落
山下矿区	生态	-	-	-	石灰石矿
林村矿区	生态	-	-	-	粘土矿
平陵河	地表水	2000	SE	-	-
长塘水库	地表水	100	SW	-	-

*注：带*的村庄位于矿山附近。*

（2）水环境保护目标：平陵河是流经项目所在地的河流，下游汇入公庄河，最后入东江，东江是广东省的重要饮用水源之一。根据省人民政府批复的《广东省地表水环境功能区划》规定，平陵河河段的水质保护目标为Ⅲ类。因此，对平陵河段的水质控制目标为 GB3838-2002 的Ⅲ类标准，以使平陵河水质不受到明显的影响，以满足功能区的要求。项目附近的长塘水库的面积为 30 万平方米，库容为 180 万立方米，正常水位为 6 米，原为养殖水体，业主已经进行收购，以提高厂区环境和保护其水质。

（3）声环境保护目标：主要保护厂区附近的县苗圃场、张洞坑、黄沙村等居民区，石灰矿区附近的山下、粘土矿区附近的林村等居民区，使其满足 GB3096-93《城市区域环境噪声标准》中 2 类标准要求。

（4）生态环境保护目标：保护厂址、矿区及附近区域，保护人工生态系统和自然生态系统，防止和减缓生态破坏和水土流失。

1.10 环评工作技术路线

本项目环评工作技术路线详见图 1-10-1。

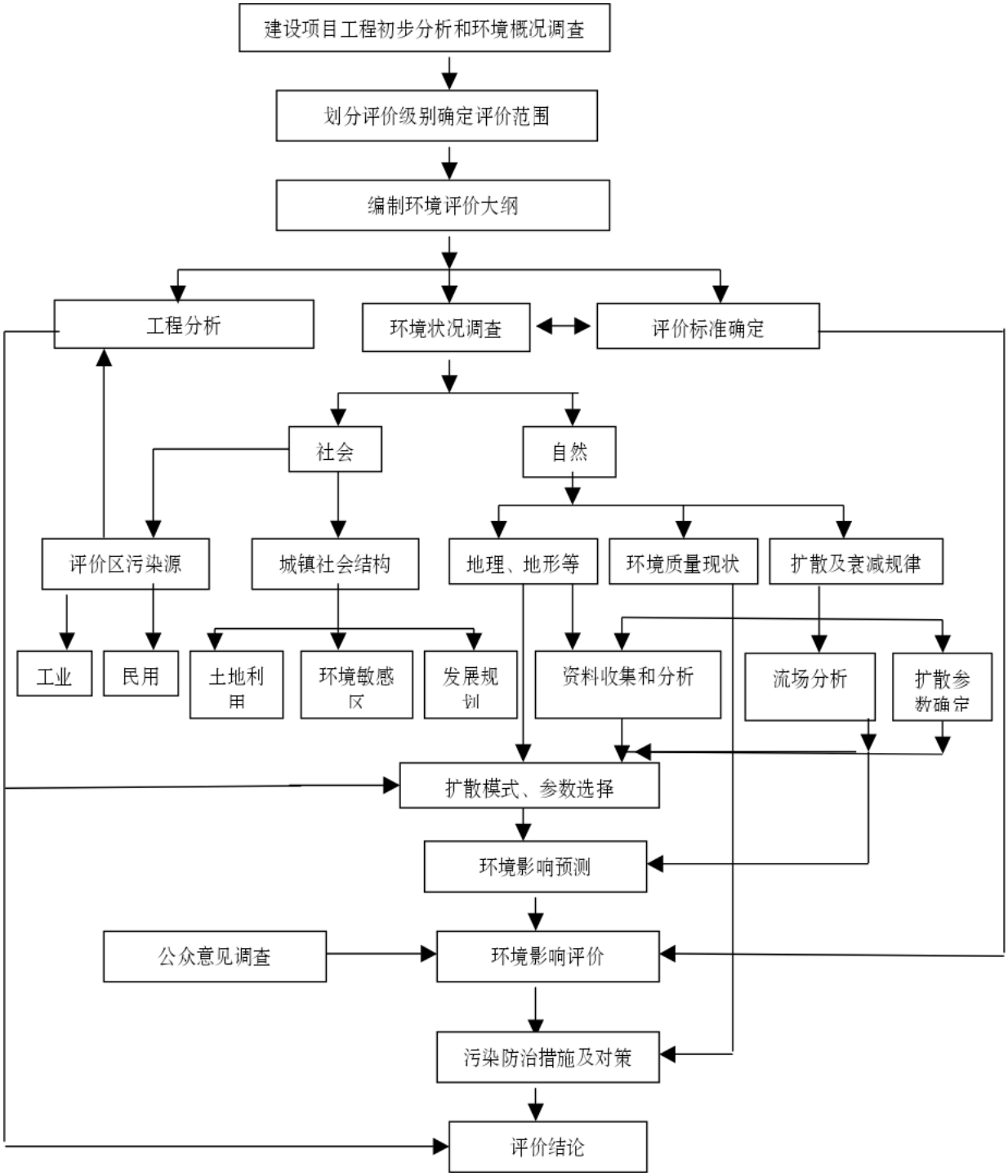


图 1-10-1　项目环评工作技术路线图

2. 拟建项目工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 项目名称

广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司 2×4500t/d 新型干法旋窑水泥生产线项目（以下简称本项目）。

2.1.2 项目地点

本项目拟选厂址位于广东省惠州市龙门县平陵镇境内，具体位置如图 2-1-1 和图 1-9-1 所示。

2.1.3 项目性质

项目为新建新型干法旋窑水泥生产线项目。

2.1.4 项目规模和范围

2.1.4.1 建设规模

本项目采用新型干法预分解生产工艺，建设二条 4500t/d 熟料水泥生产线及其配套设施，年产水泥熟料 279 万 t，年产水泥 360 万 t。项目厂区占地面积 450000m^2，建构筑物占地面积 131000m^2，同时预留余热发电系统的建设场地。

工程建设总投资为 85100.20 万元人民币，其中静态投资 83736.00 万元人民币，引进设备 990 万美元（汇率按 1 美元兑换 8.28 元人民币计），单位产品水泥投资为 212.75 元/t。

2.1.4.2 建设范围

采用窑外分解新型干法生产工艺和 GB1344-1999 生产 P.O42.5(R)普通硅酸盐水泥和 P.C32.5 矿渣硅酸盐水泥，两种水泥各占一半。从石灰石矿山开采、原燃材料进厂开始到水泥出厂为止的生产线以及必要的辅助生产工程。

2.1.4.3 项目组成

拟建项目的建设主要包括主生产厂区、石灰石矿区和胶带运输线及粘土矿区。项

目组成见图 2-1-2。

2.1.4.4 产品方案

年产普通硅酸盐水泥(P.O42.5)180 万 t、复合硅酸盐水泥(P.C32.5)180 万 t。

2.1.5 主要建设条件

2.1.5.1 原辅材料

(1) 石灰质原料

本工程拟采用的石灰石来自龙门县山下矿山，矿区位于龙门县平陵镇，距离厂区 6 公里。经估算，矿区石灰石地质储量约 1.5 亿 t。

业主提供的石灰石平均化学成分如表 2-1-1 所示。

表 2-1-1 石灰石平均化学成分表（%）

LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total
42.08	2.51	0.54	0.30	51.50	1.40	0.11	0.04	0.10	0.010	98.59

(2) 粘土

本项目的粘土质原料拟采用龙门县平陵镇林村粘土矿，距厂区 3km，业主拟直接开采，由汽车运输进厂，业主提供的粘土的平均化学成分如表 2-1-2 所示。

表 2-1-2 粘土平均化学成分表（%）

LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total
8.28	61.15	19.21	9.50	0.55	0.53	1.50	0.30	0.10	0.010	101.13

(3) 铁粉

本项目铁质原料采用铁粉，年需用量约 5.1 万 t，铁粉位于博罗县公庄镇利山，距厂区 12km，汽车运输进厂。业主提供的铁粉平均化学成分如表 2-1-3 所示。

表 2-1-3 铁粉平均化学成分表（%）

LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total
10.42	20.64	18.61	49.06	0.01	0.43	0.10	0.02	0.70	0.005	99.99

(4) 砂岩

本项目拟利用龙门县平陵镇隘子山及长塘砂岩作为硅质校正原料，距厂区 3km；拟采用民采民运由汽车运输进厂，业主提供的砂岩平均化学成分如表 2-1-4 所示。

表 2-1-4 砂岩平均化学成分表（%）

LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total

0.65	93.18	2.85	1.67	0.73	0.26	0.5	0.1	0.05	0.005	99.99

(5) 煅烧用煤

本项目拟采用广东梅州、福建、湖南、贵州等地无烟煤作为燃料，年需要量约 45 万 t。据业主提供的原煤工业分析及煤灰化学成分平均值如表 2-1-5 和表 2-1-6 所示。

表 2-1-5 原煤工业分析

M_{ad}	A_{ad}	V_{ad}	FC_{ad}	$Q_{net.ad}$
3.00%	26.00%	4.00%	67.00%	22906.8kJ/kg

表 2-1-6 煤灰平均化学成分（%）

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total
56.30	26.41	9.80	1.48	1.07	2.85	0.41	1.50	0.002	99.82

(6) 石膏

拟采用湖南石膏作为生产水泥用的缓凝剂，石膏的年需量约为 21.3 万 t，火车及汽车运输进厂。

(7) 混合材

本项目拟采用石灰石、粉煤灰作为生产水泥的混合材。石灰石的年需要量约为 27.7 万 t，作为混合材使用的石灰石中的 Al_2O_3 含量应不超过 2.5%。

2.1.5.2 建设场地

本项目厂址紧邻地方公路，并被地方公路分成南北两块，北面场地由一个小山包和部分采空区组成，南面场地是一块中间低的山坡地，其中东南北三面高，西面低。

2.1.5.3 交通运输

本项目位于广东省龙门县平陵镇境内，距广州市约 200km，距深圳市约 160km，距惠州市区约 90km。省级公路金龙大道距厂址约 1km，现有地方公路从厂址旁经过，并与金龙大道相连，工厂交通运输条件较便利。

京九铁路石坝货运站距拟选厂址约 20km，可由此建设工厂的铁路专用线。如条件许可，还可考虑投资建设龙门至杨村（约 30km，大部分为平原或丘陵地带）铁路线。铁路运输条件具备。

利用惠州港口和深圳港口将熟料、水泥运送到港口、码头，再把水泥生产用原燃材料从港口、码头运回厂区，可大大节约运输费用，降低工厂生产成本，同时可满足产品出口需要。

2.1.5.4 供电

龙门县是全国一百个电气化县之一，水力资源丰富，开发量可达 18 万千瓦。目前，全县发电装机容量 7 万千瓦，年发电量 2 亿多 kWh，全县目前最大用电量为 1 亿 kWh，还有 1 亿 kWh 的电量可提供给大型新型干法水泥企业使用。龙门县的 110kV 线路已与增城、新丰、惠州联网，220 kV 变电站正在筹建中。目前，龙门县 110kV 线路已形成了西南有广州电网、东南有惠州电网、北部有清远电网的供电格局，供电电源相当可靠，完全满足大型新型干法水泥企业的用电需求。

主电源由距厂址约 3km 的区域变电站采用 110kV 线路单回路供电，架空进线。拟在厂区建一座 110kV / 10kV 总降压变电站，以 10kV 电压等级向全厂供电。

保安电源采用柴油机供电。

2.1.5.5 供水

拟选厂址附近，有平陵河流流过，常年不枯，年平均流量为 6.67m^3/s，该地区地下水的蕴藏量为 30 万 m^3/km^2，水源可靠，企业的生产及生活用水都易解决。本项目拟采用距厂区约 1km 的水库向本项目提供生产和生活用水。

2.1.5.6 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)，本项目所在地区的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

2.1.6 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 2-1-7。

表 2-1-7 主要技术经济指标

序号	项　　目	单位	指标	备　注
1	工厂建设规模			
	熟料	t/d	2×4500	
		万t/a	279.00	
	水泥	万t/a	360.00	
	其中：　P.O42.5	万t/a	180.00	
	P.C32.5	万t/a	180.00	
2	主要原、燃料消耗量			
2.1	石灰石	万t/a	394.45	
2.2	粘　土	万t/a	52.76	

序号	项　　目	单位	指标	备　注
2.3	砂　岩	万t/a	19.12	
2.4	铁　粉	万t/a	4.64	
2.5	石　膏	万t/a	19.14	
2.6	粉煤灰	万t/a	42.76	
2.7	原　煤	万t/a	40.80	
3	生产方法		新型干法	
4	主要生产设备			
4.1	原料磨	台	2	辊式磨
4.2	五级旋风预热器+分解炉	套	2	
4.3	回转窑Φ4.8×74m	台	2	
4.4	煤　磨	台	2	管磨
4.5	水泥磨Φ4.2×13m 辊压机G1400-1000	套	4	
5	全年耗电量	万kWh/a	34560	
6	项目总投资	万元	92300.20	
6.1	建设总投资	万元	85100.20	
	其中：建筑工程	万元	23620.13	
	设备购置	万元	47703.76	
	安装工程	万元	7087.92	
	其它费用	万元	5324.19	
	设备材料涨价预备金	万元	0.00	
	汇率变动预备费	万元	0.00	
	建设期利息	万元	1364.20	
6.2	流动资金	万元	7200.00	
7	占地面积	ha	45	
8	单位指标			
8.1	熟料料耗	kg/kg	1.529	
8.2	熟料热耗	kj/kg	3051	

序号	项　　目	单位	指标	备　注
8.3	水泥吨投资	元/t	212.75	
8.4	水泥综合电耗	kWh/t	96	
8.5	水泥总成本	元/t	160.78	生产期平均
9	职工人数及劳动生产率			
9.1	职工人数	人	450	
9.2	全员劳动生产率	t/人·a	8888.89	
10	财务评价指标			
10.1	年销售额	万元	83980.75	不含税
10.2	年销售成本	万元	63829.25	不含税
10.3	年销售税金	万元	7261.25	
10.4	年销售税金附加	万元	580.90	
10.5	年资源税	万元	435.00	
10.6	年利润总额=1-2-4-5	万元	19135.60	
10.7	投资利润率	%	20.73	
10.8	投资利税率	%	29.70	
10.9	全投资财务内部收益率	%	20.58	
10.10	全投资静态投资回收期	年	5.59	含建设期1年
10.11	平均年股利率	%	31.15	

2.1.7 项目投资估算

广东塔牌集团有限公司龙门 2×4500t/d 熟料水泥生产线，年产熟料 279 万 t，年产水泥 360 万 t。工程建设总投资为 85100.20 万元人民币，其中静态投资 83736.00 万元人民币，引进设备 990 万美元（汇率按 1 美元兑换 8.28 元人民币计），单位产品水泥投资为 212.75 元/t。

2.2 矿山开采工程概况

2.2.1 石灰石矿山概况

2.2.1.1 矿山概况

（1）位置和交通

本项目石灰质原料来自龙门县山下-大塘矿山，该矿区位于龙门县平陵镇。

龙门县平陵镇山下石灰石矿山位于平陵镇山下村，地理坐标为东经114°23′00″，北纬23°41′00″。矿区距离厂区约7公里，有县级公路与金龙大道连接，交通运输便利。

（2）矿区水文地质特征

该矿区主要为丘陵地貌。矿区山体呈弧岛状突现在平地之上，呈南北分布，近似帆状，地形坡度一般为 20°~25°，局部达 30°~40°，地形有利于大气降水大面积自然排泄。

矿区附近最大的地表水体—平陵河，平陵河支流自北西流经矿区南东侧，最后注入公庄河。平陵河河面宽 15~60m，水深度比较大。该河是区内主要排泄通道。

由于平陵河距离矿区较近，当矿床进行凹陷露天开采至一定深度时，地表水将通过岩溶裂隙渗入地下面补给地下水，给矿坑排水增加困难。根据简易水文监测资料表明，地下水位 43m 标高左右，在自然状况下，总体上是地下水补给地下水，当开采 43m 标高上的矿体时，平陵河对开采无不良影响。

该矿区为石灰岩，因其不含有害、有毒元素，矿床开采时，除粉尘外，对地表水和地下水水质变化无大的影响。

（3）矿石储量

经勘查，本矿区内石灰石矿石资源量为 1.56 亿吨，全部为一级品矿石，平均体重为 2.69 吨/立方。

龙门县石灰石资源相对较为丰富，除了山下矿区外，还有附近一带地方出露有大量的石灰石，可作为项目石灰石资源的远景储量。

（4）设计开采年限

根据测算山下石灰石矿山储量为 1.56 亿吨，矿山服务年限约 40 年，该项目设计开采年限为 33 年，满足矿山服务年限要求达到 30 年以上的要求。

（5）矿层规模

山下石灰石分布在牛百叶及牛顶一带面积 1.35 平方公里，矿体赋存于下炭统石澄子组地层中，矿体由一矿层组成，矿层除在矿区南部被少量（1～5 米）表土层覆盖

外，其余均在地表出露，矿体厚度＞350 米。组成矿层的矿石自然类型单一，为浅白色厚层状灰岩，矿层呈单斜状产出，产状与岩层走向基本一致。总体产状：走向近南北，倾向 210°～260°，倾角 35°～50°，沿走向自北往南，倾向有由南西西转向南南西的趋势，但变化不大。

矿区内总体构造较为简单，矿区内未发现较大的断裂构造，未见岩浆岩及与之相关的岩脉出现。

（6）矿层化学成分

根据现场踏勘，矿体为浅灰色灰岩及黑色灰岩，矿体多呈χ形节理分布，裂隙较发育，裂隙内多粘土充填，矿山开采时会造成矿石贫化。经到矿区附近的粤龙水泥厂调查了解进厂石灰石化验资料，2002年从该矿区购进的石灰石化学成分如下：CaO一般为51.0～52.5%；SiO_2一般为2.3～3.0%；MgO一般为1.3～2.5%。

表 2-2-1 龙门县粤龙水泥厂石灰石化学成分分析表

名　称	Loss	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Total
石灰石	41.33	3.54	1.00	0.50	50.61	1.56	98.54
石灰石	41.79	2.56	0.67	0.30	51.14	2.08	98.54
石灰石	41.99	2.26	0.73	0.50	51.87	1.45	98.80
石灰石	40.89	2.60	0.53	0.33	51.69	1.69	97.73
石灰石	40.65	3.28	1.12	0.50	51.11	2.21	98.87
平均	41.30	2.73	0.74	0.40	51.59	1.60	98.36

在该矿区调查时，特别认真地采集了矿区内不同矿层、不同位置的石灰石样品，返回后交给集团下属水泥厂进行化验分析，石灰石化学成分如表 2-2-2。

从表中可以看出，该矿区矿石质量良好，有害成分含量较低，符合水泥生产要求。

该矿区山体呈长条形分布，长约 3km，宽约 400m，平均高度约 50m，经估算，该矿山石灰石地质储量约 1.5 亿 t。

龙门县石灰石资源相对比较丰富，除了山下矿区外，还有附近一带地方出露有大量的石灰岩，可作为项目石灰石资源的远景储量，但尚未进行地质详查等工作。

表 2-2-2 山下石灰岩矿山石灰石取样化学成分分析表

样号	Loss	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Total
1	41.88	2.91	0.58	0.26	52.97	0.46	99.06
2	42.39	2.29	0.23	0.26	53.25	0.53	98.95
3	41.52	3.85	0.58	0.31	52.33	0.40	98.99
4	41.10	3.80	0.58	0.31	52.24	0.59	98.62
5	42.04	2.13	0.65	0.37	52.97	0.72	98.88
6	42.55	1.98	0.61	0.21	53.52	0.40	99.27
7	43.22	1.35	0.25	0.31	53.34	0.66	99.13
8	42.60	1.88	0.06	0.08	52.40	1.05	98.07
9	42.53	1.84	0.66	0.12	53.50	0.73	99.38
10	39.89	1.66	0.03	0.10	54.81	0.68	97.17
平均	42.43	2.22	0.26	0.18	52.71	0.91	98.71

2.2.1.2 矿山总体布置

（1）平面布置

矿山为新建矿山，距生产厂区 7 Km,矿山破碎车间布置在矿山开采范围北侧，矿山工业场地设于矿区东端，场地呈东西方布置，布置的主要建筑物有矿山办公室，机电气维修，综合材料库，露天停车场等。根据需要在工业场地内布置路面宽为 8 米的水泥路面，矿山破碎设在矿区北端，经皮带运输至厂区。

矿山矿石质量较好，表土层能满足工艺搭配的质量要求，所有石灰石均能搭配使用，因此原则上矿山不设置废石场及排土场，确有必要时设置临时性堆碴场。矿山其它辅助生活生产措施由厂区统一设置。石灰石矿区平面布置见图 2-2-1。

（2）采场要素

矿山设计圈定采场要素见表 2-2-3。

表 2-2-3　矿山设计圈定采场要素

采场要素	指标	备注
采场长度	1500 m	
采场宽度	900 m	
台阶高度	15 m	最低台阶高度 10 米

台阶数量		20 个	
最终台阶边坡角		65°	
最小底盘宽度		> 400 米	
采场终了边坡角	东部	51.02°	高 308 米
	北部	50.89°	高 133 米
	西部	50.65°	高 30 米
	南部	51.98°	高 180 米
安全平台宽度		4 米	间隔设置
清扫平台宽度		8 米	
爆破安全距离		200 米	

2.2.1.3 矿山技术方案

(1) 矿山规模及矿山工作制度

石灰石矿山储量为 1.56 亿吨，矿山服务年限约 40 年，满足矿山服务年限达到 30 年以上的要求。

矿山年工作 300 天，每天工作两班，每班 8 小时。爆破工作在白天进行。

根据物料平衡表要求，本项目每年的石灰石需要量为 3944525t，开采规模为 4601946 吨/天，考虑矿山开采运输损失 5%和生产不均衡系数 1.1 后，矿山规模和生产能力见表 2-2-3。

表 2-2-3 矿山规模和生产能力表

工厂需要量	矿山规模	日产量（t）		班产量（t）	
（t/a）	（t/a）	平均	最大	平均	最大
3944525	4601946	15340	16874	7670	8437

(2) 矿山开采

a.基建采准

山下矿山矿体裸露地表基本无覆盖层，矿山范围宽阔而比高不大，周边民房较远，开采条件较好，本项目用石量大，适宜采用大型机械化台阶式大规模露天开采方式。台段高度 15m。矿山开采规划为前期采用山坡露天开采方式，开采最低标高为地表密侵蚀标高，后期考虑采用凹陷露天开采方式。矿山裂隙土掺入石灰石中合理搭配，实行无剥离的全断面开采方式。

b.穿爆工作

根据矿岩物理机械性质、岩石的完整性特点，矿山爆破采用中深孔多排孔微差爆破。穿孔设备选用液压潜孔钻机 CM760D 型 3 台，并配 1 台 ECM580 潜孔钻机用于辅助生产、处理三角矿体、生产采准及道路修建等工作。

c.采装工作

爆破后的矿石由液压挖掘机铲装，将采用 2 台 CAT988G 轮式装载机（斗容 6.4m^3）进行装车作业；另配 2 台 PC400-6 斗容 1.8m^3 反铲进行铲装和辅助生产。为减少二次爆破产生飞石对周围的安全影响，将利用 CE420-5 配 2 台 HM1500S 型碎石锤进行大块的二次破碎。矿山选用 2 台 TY220 型推土机用于工作面平整工作及修建道路。

(3) 矿山开拓运输

a.开拓运输方案

根据矿体赋存位置、矿区地形及矿区四周地形特征，开拓运输系统采用公路开拓汽车运输系统。

破碎设于矿区一小山包处，破碎后的矿石由胶带输送机运至厂区的石灰石预均化堆场。主要优点：生产流程简单，生产安全、可靠；破碎系统设置于地面，工作条件好；管理方便，建设周期较短。

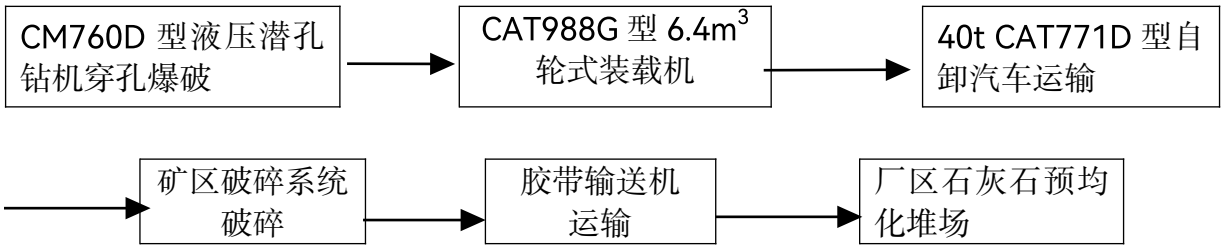
b.矿石运输

根据当地的气候及其它条件，矿区内运矿道路采用泥结碎石路面，路面宽 15m，

道路长约 2.5km，平均纵坡坡度为 6.5%，最大纵坡坡度为 9%。

矿石运输设备选用 CAT771D 型矿用自卸汽车，载重 40t，经计算全矿需 12 辆。

(4) 矿山生产工艺流程



(5) 矿山设备

全矿采掘运输主要设备见表 2-2-4。

表 2-2-4 全矿采掘运输主要设备表

名　称	型号　规格	数量
液压潜孔钻机	CM760D 型，钻孔直径 150 mm	3 台
轮式装载机	CAT988G 型	2 台
液压挖掘机	CE420-5 型	1 台
液压挖掘机	PC400-6 型	2 台
液压碎石锤	HM1500S 型	2 台
自卸汽车	CAT771D 型 载重 40t	12 辆
推土机	TY220	2 台
轮式装载机	ZL50 型 斗容 3.0m^3	1 台
平路机	CA120H	1 台
铵油炸药混装车	BCL-8 型 载药量 8t	1 辆
加油车	油罐容积：8000L	1 辆
洒水车	水罐容积：8000L	1 辆

(6) 矿区总平面

矿山将建小型矿山工业场地，主要的生活生产设施将由厂区统一设置。

2.2.2 粘土矿山概况

2.2.2.1 粘土矿区位置

粘土矿区位于平陵镇黄沙管理区林村坡头山，龙平渠沿矿区南端经过。X218 公路从矿区东南边界经过，交通条件便利，距厂区约 7 公里，见图 2-1-2。

2.2.2.2 矿区地质情况及储量

矿区地质较为简单，无断层及溶洞，最高标高为 156.5 米，最低为 70 米，表层被植被所覆盖，主要为松木。粘土成分：$SiO_2$61.83％、$Al_2O_3$17.5％、Fe_2O_3：10.01％、烧失量 7.48％，化学成分能满足水泥工艺生产要求. 储量约为 1.56 亿吨。

2.2.2.3 粘土矿山的开采

（1）开采规模及矿山工作制度

矿山年工作 300 天，每天工作一班，每班 8 小时。矿山开采境界范围为；开采境界面积 36 公顷。

根据物料平衡袭要求，本项目每年的粘土需要量为 459000 t，开采境界内设计圈定粘土量为 1758 万吨，矿山服务年限 38 年，满足矿山服务年限达到 30 年以上的要求。

（2）矿山开采

林村粘土矿，周边无民房，开采条件较好。本项目用量大，适宜采用大型机械化台阶式大规模露天开采。结合矿层赋存条件和矿山地形。矿山开采采用自上而下的水平分层法开采。用挖掘机、铲车直接装车. 台阶高度 8 米。矿山粘土均为一级品，可全部利用，不设置弃土场。最低开采标高 70 米。

由于龙平渠从矿区南、东经过，开采时在龙平渠修筑桥梁，南、东开采边边界在 30 米外。粘土开挖做到分层一次开挖。避免开挖松土停留，尽量避开雨季施工。减少水土流失。在粘土矿开采终了时，在东、北、西面留 5 米高的台阶，种植树木。

2.3 厂区工程概况

2.3.1 项目总图布置

2.3.1.1 平面布置

（1）原燃料准备区

本区布置在厂区北面和东面，由石灰石预均化堆场、原煤预均化堆场、原煤破碎、辅助原料和煤堆棚、砂岩和粘土破碎、辅助原料预均化堆场等车间组成。

（2）生产区

本区布置在厂区中间。布置有原料配料站、原料粉磨及废气处理、生料均化库、烧成窑尾、烧成窑中、烧成窑头、熟料库、煤粉制备、综合控制楼、综合材料库、机电修、生产循环水泵房等生产车间。

余热发电系统也预留布置在生产区内。

（3）水泥制备及成品发运区

本区布置在厂区西面，紧靠地方道路。布置有石膏破碎、石膏堆场、水泥配料站、水泥粉磨、水泥库、水泥包装及成品库、水泥汽车散装等车间。

（4）厂前区

本区布置在成品出厂处。布置有综合办公楼、食堂、单身宿舍、给水处理等。

本项目厂区总平面布置见图2-3-1。

2.3.1.2 竖向设计、雨水排除、绿化

(1) 竖向设计

针对建设场地的地形高差较大，为合理利用地形，减少土石方工程量，确保道路连接顺畅。本工程依地形划分95.0、88.0、85.0、80.0m等四个台段，各台段间用挡土墙或放坡来分隔。

(2) 雨水排除

厂区内的雨水通过设置雨水明沟有组织地排至厂外雨水沟中。

(3) 绿化

工厂建成后为减少空气中的烟尘、改善劳动条件、降低噪音、美化厂区环境，在生产区可绿化地段种植适合生长的乔木、灌木、花草。

在围墙周围种植高大成排的乔木，在道路两侧种植行道树，以减轻粉尘对周围居民的影响。

2.3.1.3 交通运输

工厂生产用的石灰石由胶带输送机输送进厂，砂岩、粘土、铁粉、石膏及煤等原燃料由汽车运输进厂，工厂生产的成品水泥由汽车运输出厂。

(1) 厂外道路

工厂旁的地方公路穿过厂区的部分将要改道从厂边经过，该路经改造后可作为厂外运输道路。

(2) 厂内道路

本工程的道路设计满足工厂的施工、安装、生产、检修、销售、消防等要求。并首先考虑满足原料进厂和成品出厂的运输能力。道路在厂区内呈环状布置。

本厂主要道路宽度一般为15.0 m、7.0m，次要道路4m。道路结构为水泥混凝土路面结构。主要道路转弯半径为12 m、9m，次要道路为7m。

工厂设东西两个出入口，其中西面出入口为人流及货运的主出入口，东面出入口为人流及货运的次出入口。

表2-3-1 工厂年运量表

	物料种类	日运量（t/d）	年运量(万t/a)	进出厂方式
进厂	石灰石	12724.27	394.45	胶带输送机
	粘土	1701.90	52.76	汽车
	铁粉	149.43	4.64	汽车
	砂岩	616.51	19.12	汽车
	石膏	617.12	19.14	汽车
	粉煤灰	1379.36	42.76	汽车
	煤	1316.13	40.80	汽车
出厂	水泥	11612.88	360.00	汽车

2.3.1.4 主要技术经济指标

(1) 厂区占地面积：450000 m^2；

(2) 建构筑物占地面积：131000m^2；

(3) 露天堆场及室外作业场地占地面积：25000 m^2；

(4) 建筑系数：34.67%；

(5) 道路及广场铺砌面积：45000 m^2；

(6) 绿化占地面积：112000 m^2；

(7) 绿化系数：24.90%；

(8) 土石方工程量　　填方：59万m^3；

挖方：59万m^3。

2.3.2 厂区主要工艺流程

2.3.2.1 概述

(1) 生产规模、生产方式

本项目年产熟料 279 万 t，年产水泥 360 万 t。同时在厂区预留余热发电的建设场地。

(2) 原料配比

石灰石 85.33%，粘土 10.04%，铁粉 0.86%，砂岩 3.77%。

(3) 原、燃料及成品运输方式

石灰石：胶带输送运输进厂；

粘土、砂岩：由汽车运输进厂；

铁　粉：由汽车运输进厂；

原　煤：由汽车运输进厂；

石　膏：由火车、汽车运输进厂；

水　泥：由汽车运输出厂。

(4) 煤的低位热值、烧成热耗及年运转天数

烧成用煤的热值：22906.8kJ/kg；

熟料烧成热耗：3051 kJ/kg-cl；

熟料烧成系统年运转天数：310d。

2.3.2.2 工艺流程图

项目工艺流程图见图 2-3-2。

2.3.2.3 厂区工艺流程概述

(1) 石灰石破碎及输送

石灰石破碎车间设在石灰石矿山，采用一段破碎。自卸汽车将石灰石倒入料斗，经锤式破碎机破碎后由胶带输送机送到厂区石灰石预均化堆场。

(2) 石灰石预均化

石灰石采用长形预均化堆场，对来自矿山的石灰石利用悬臂式堆料机进行分层堆料，由桥式刮板取料机取料。取出的石灰石由胶带输送机送至原料配料站石灰石配料仓。

(3) 粘土、砂岩破碎及输送

粘土、砂岩由汽车运输进厂入堆棚，通过装载机经卸车坑由板式喂料机送入破碎机破碎，破碎后的粘土、砂岩分别通过胶带输送机送入辅助原料预均化堆场。

(4) 辅助原料预均化

粘土、砂岩等辅助原料采用长形预均化堆场，利用悬臂式堆料机进行分层堆料，由桥式刮板取料机取料。取出的粘土、砂岩、铁粉由胶带输送机送至原料配料站配料仓。

(5) 原料配料站

原料配料站设置石灰石、砂岩、铁粉、粘土等配料仓。各配料仓底设置定量给料机。石灰石、粉砂岩、铁粉及粘土分别由各自的定量给料机按配料要求的比例卸出，配合料经胶带输送机、磨机入口锁风阀喂入原料磨中。在入磨胶带输送机上设有电磁除铁器，以去除原料中可能的铁件。在胶带输送机头部设有金属探测器，检测原料中是否残存铁件，以确保立磨避免受损。

(6) 原料粉磨与废气处理

原料粉磨采用两套双风机辊式磨系统。利用来自增湿塔的窑尾高温废气作为烘干热源，物料在磨内进行研磨、烘干，从辊式磨风环中落下的块料由振动给料机、斗式提升机送回辊式磨继续粉磨。合格的生料粉随出磨气流进入旋风筒选粉，收下的生料粉经空气输送斜槽、斗式提升机送入生料均化库。出旋风筒的废气和来自增湿塔的剩余废气进入窑尾电收尘器，净化后的气体一部分作为循环风返回磨中，其余排入大气。

在原料磨停止运行时，废气由增湿塔增湿降温后，全部进入窑尾布袋收尘器。增湿塔喷水量将自动控制，使废气温度处于窑尾布袋收尘器的允许范围内。经收尘器净化后废气由排风机排入大气，粉尘排放浓度≤50mg/m^3（标）。

由增湿塔和窑尾布袋收尘器收集下来的窑灰，经输送设备送至生料入窑喂料系统或生料均化库。

(7) 生料均化及生料入窑

设置两座Φ22.5m连续式生料均化库，储量为2×20000t。库中的生料经过交替分区充气卸至混合室，生料在混合室被充气搅拌均匀。所需的压缩空气由配置的罗茨风机供给。均化后的生料粉通过计量后，经空气输送斜槽和斗式提升机喂入窑尾预热器中。

(8) 熟料烧成系统

熟料烧成由二套五级双列悬浮预热器、分解炉、回转窑、篦式冷却机组成，日产熟料2×4500t。喂入预热器的生料经预热器预热和分解炉中分解后，喂入窑内煅烧；出窑高温熟料在水平推动篦式冷却机内得到冷却，大块熟料由破碎机破碎后，汇同漏至风室下的小粒熟料，一并由熟料链斗输送机送入二座Φ60m熟料库中储存，其储量为2×100000t。熟料经库底卸料装置卸出后，由胶带输送机送至水泥配料站。

通过熟料床的热空气除分别给窑和分解炉提供高温二次风及三次风外，一部分作为煤磨的烘干热源，其余废气经窑头电收尘器净化后由排风机排入大气。粉尘排放浓度≤50mg/Nm^3。

(9) 原煤破碎及原煤预均化输送

原煤由汽车运输进厂，经破碎机破碎后由胶带输送机送入原煤预均化堆场。原煤采用长形预均化堆场，利用悬臂式堆料机进行分层堆料，由桥式刮板取料机取料。取出的原煤由胶带输送机送至煤粉制备的原煤仓中。

(10) 煤粉制备

煤粉制备采用二套风扫式煤磨系统；利用窑头冷却机的中温废气作为烘干热源。出磨合格煤粉随气流直接进入动态选粉机和气箱脉冲袋式除尘器。选出的粗粉返回磨内重

新粉磨，细粉被收集下来后由螺旋输送机送入带有荷重传感器的煤粉仓。含尘气体经净化后由排风机排入大气。煤粉仓下设有计量装置，煤粉经计量后分别送往窑头燃烧器和窑尾分解炉燃烧器。

煤粉仓与气箱脉冲袋式除尘器均设有CO检测装置，并备有一套CO_2自动灭火装置，动态选粉机、煤粉仓及除尘器等处均设有防爆阀。

(11) 水泥粉磨及输送

石膏由汽车运输至厂区内，卸至堆场储存。石膏经破碎后送入石膏库储存配料。水泥配料站设有熟料、石膏、石灰石配料库及一个备用混合材配料库。各配料库底设定量给料机，将各种物料按设定的配比喂入由辊压机和管磨组成的半终粉磨系统。成品经高效袋收尘器收集后由空气斜槽送入水泥库储存。

(12) 水泥储存

水泥储存采用 8 座Φ18m 水泥库。水泥库库底设有减压装置和充气系统，出库水泥经电动流量控制阀、空气输送斜槽及斗式提升机分别送至水泥包装车间和水泥汽车散装站。

(13) 水泥包装及发送

水泥包装采用四台八嘴回转式包装机和一套大袋水泥包装系统。包装好的袋装水泥堆存于成品库中待发，也可直接装车发运。

(14) 全厂设一座中央化验室，负责全厂原燃料、半成品和成品的检验；并设二座空压机站供全厂生产用压缩空气。

2.3.2.4 厂区工艺设计特点

(1) 工艺生产线布置紧凑，工艺流程顺畅。因地制宜地设置功能区，方便管理。

(2) 采用 NC 型连续式均化库，库顶设有放射状布料装置，向库内多点进料；库底充气箱分区轮流充气，库中心室气力搅拌，使库内生料能在纵断面上获得充分的搅拌均化，保证入窑生料的 CaO 标准偏差满足烧成及水泥熟料质量的要求。

(3) 采用新型带在线式分解炉的预热器系统，可保证预热器系统能更好地适应煤质及原料变化。

(4) 采用窑尾废气作为原料的烘干热源，利用冷却机废气烘干原煤，大大地节

约了能源。

(5) 除煤粉输送外，所有块状、粉状物料均采用机械输送以节省能耗。

(6) 在生产工艺线上设置了窑尾布袋收尘器和熟料冷却机电收尘器，煤磨采用防爆式袋收尘器；其它储存转运设施均设置了高效袋式除尘器，既符合厂区内外的环保要求，又满足了各岗位的劳动保护标准。

(7) 全厂厂房满足必要的防雨、防尘及防噪音的要求。

(8) 全厂设置了必要的计量设备，原料磨配料、水泥磨配料和煤磨入磨均采用定量给料机计量；生料入窑和煤粉计量则采用高精度的冲板流量计及转子秤。

(9) 为减轻工人检修、维护等劳动强度，对必要的大型设备的检修设置了各类检修设备，其它各设备均设置了检修吊钩，既方便了检修维护，又节省了投资。

2.3.3 厂区主要设备

本项目采矿区规划使用的设备数量较多，主要有冲击式粘土破碎机、板式给料机、DB150/15 侧式悬臂堆料机、立磨、系统风机、高温风机、增湿塔、布袋收尘器、电收尘器、废气风机、五级旋风预热及分解炉、回转窑、篦冷机、细碎鄂式破碎机、辊压机、V 型选取粉机、OSPA 选粉机、球磨机、循环风机、BHYW-6 回转式装机及螺杆式空压机等等。具体型号、规格与数量如下表 2-3-2 所列。

2.3.4 项目物料平衡

项目物料平衡如表 2-3-3 所列。

2.3.5 项目水量平衡

项目水量平衡见图 2-3-3。

2.3.6 项目四至和四邻关系

项目厂区距平陵镇约 2 公里，紧临金龙大道，公路可接“龙塘线”、“增马线”等，公路运输极为方便。项目周边主要是乡村道路、长塘水库和低山、果园等。本项目四至和四邻关系见图 2-3-4。

表 2-3-2　主机设备及工作制度

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率%
1	石灰石破碎	单段锤式破碎机	生产能力：800t/h 进料块度：<1500mm 出料粒度：<75mm 占 90%	2	31.27
2	石灰石长形预均化堆场	侧式悬臂堆料机	堆料能力：1600t/h	1	31.27
		桥式刮板取料机	取料能力：800t/h	1	62.54
3	砂岩、粘土破碎	冲击式破碎机	生产能力：300t/h 进料块度：<800mm 出料粒度：<80mm 占 80%	1	30.39
4	辅助原料预均化堆场	侧式悬臂堆料机	堆料能力：360t/h	1	25.33
		侧式刮板取料机	取料能力：300t/h	1	30.39
5	原煤预均化堆场	侧式悬臂堆料机	堆料能力：300t/h	1	17.25
		侧式刮板取料机	取料能力：200t/h	1	25.88
6	原料粉磨与废气处理	辊式磨	生产能力：410t/h 入磨水分：<6% 出磨水分：<0.5% 入磨粒度：　75mm 出磨细度：80μm 筛余 12%	2	66.65
		原料磨风机	风量：820000m^3/h 风压：9500Pa	2	66.65
		窑尾高温风机	风量：900000m^3/h 风压：7500Pa	2	84.9
		窑尾布袋收尘器	处理风量：900000m^3/h 烟气温度：120~150°C 入口含尘量：≤80g/Nm^3 出口含尘量：≤70mg/Nm^3	2	84.9

续表 2-3-2

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率%
7	烧成系统	预热器与分解炉	NST—I 型五级双系列预热器+在线分解炉 C1—4×Φ5.0m C2—2×Φ6.9m C3—2×Φ6.9m C4—2×Φ7.2m C5—2×Φ7.2m 分解炉Φ7.5×31m	2 套	84.9
		回转窑	Φ4.8×74m 斜度：4% 转速：0.6~4 r/min	2	84.9
		控制流篦式冷却机	LBT42310 篦床面积：120.98m^2 入料温度：1400℃ 出料温度：65℃+环境温度	2	84.9
8	煤粉制备	风扫磨	生产能力：40t/h 入磨水分：<12% 出磨水分：<1% 入磨粒度：<25mm 出磨粒度：80μm 筛余 5%	2	64.69
9	石膏破碎	锤式破碎机	破碎能力：70t/h 进料粒度：≤800mm 出料粒度：≤25mm	1	30.16
10	水泥粉磨	辊压机 水泥磨	G1400-1000 Φ4.2×13m 粉磨能力：150t/h 出磨成品细度 3200~3400cm^2/g	4 4	76.10 76.10
11	水泥包装	回转式包装机	包转能力：100 t/h 平均计量精度：50kg+0.3kg，-80g	4	34.25

表 2-3-3　物料平衡表

物料名称	配比%	水分%	消耗定额（kg /t 熟料）		物料平衡（带1%生产损失）						备　注		
					干　基　(t)			湿　基　(t)					
			干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年			
石灰石	85.33	0.50	1317.87	1324.50	494.20	11860.80	3676848	496.68	11920.32	369322	1.窑年运转天数：310天		
粘　土	10.04	18.00	155.06	189.10	58.15	1395.60	432336	70.91	1701.90	527578	2.理论料耗(kg/kg)：1.529		
铁　粉	0.86	20.00	13.28	16.60	4.98	119.52	37051	6.23	149.43	46336	3.烧成热耗(kJ/kg)：3051		
砂　岩	3.77	15.00	58.23	68.50	21.83	523.92	162415	25.69	616.51	191104	4.煤的热值(kJ/kg)：22906.8		
生　料			1544.44		579.17	13900.08	4309025				水　泥	(A)	(B)
石　膏		4.00			24.69	592.56	164164	25.71	617.12	191305	掺入量 %	5.00	5.00
粉煤灰		1.00			56.90	1365.60	423336	57.47	1379.36	427607	掺入量 %	8.05	15.00
石灰石		0.50			33.33	799.92	247975	33.49	803.76	249158	掺入量 %	4.00	9.50
熟　料					375.00	9000.00	2790000						
水泥(A)	50.00				241.94	5806.56	1800000				普通硅酸盐水泥(P.O 42.5)		
水泥(B)	50.00				241.94	5806.56	1800000				复合硅酸盐水泥(P.C 32.5)		

水泥总量					483.87	11612.88	3600000				
烧成用煤		8.00	134.54	146.24	50.45	1210.80	375348	54.84	1316.13	407987	

2.3.7 配料设计

2.3.7.1 配料设计中选用的原、燃料化学成分

配料设计采用的原料化学成分如表 2-3-4 所示。

表 2-3-4 原料化学成分表 （%）

	L.O.I	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total
石灰石	42.08	2.51	0.54	0.30	51.50	1.40	0.11	0.04	0.10	0.010	98.59
粘 土	8.28	61.15	9.21	9.50	0.55	0.53	1.50	0.30	0.10	0.010	101.13
铁 粉	10.42	20.64	18.61	49.06	0.01	0.43	0.10	0.02	0.70	0.005	99.99
砂 岩	0.65	93.18	2.85	1.67	0.73	0.26	0.5	0.1	0.05	0.005	99.99
灰 分		56.30	26.41	9.80	1.48	1.07	2.85	0.41	1.50	0.002	99.82

煤的工业分析如表 2-3-5 所示。

表 2-3-5 煤的工业分析

M_{ad}	V_{ad}	A_{ad}	FC_{ad}	$Q_{net,\ ad}$
0.36%	19.83%	12.73%	67.08%	27141.2kJ/kg

2.3.7.2 熟料目标率值的选定

根据本工程产品品种要求和工厂原、燃料特性，参照国内外相同生产工艺及同类窑型厂的成熟生产经验，确定本项目配料设计熟料率值要求如下：

KH=0.88 ~ 0.90

SM=2.50 ~ 2.70

IM=1.50 ~ 1.70

2.3.7.3 熟料的烧成热耗:

3051 kJ/kg （730kcal/kg）。

2.3.7.4 煤灰掺入量:

3.46%。

2.3.7.5 原料配比及理论料耗

表 2-3-6　原料配比及理论料耗

原　料　配　比（%）				理论料耗（t 生料/t 熟料）
石灰石	粘　土	铁　粉	砂　岩	
85.33	10.04	0.86	3.77	1.529

2.3.7.6 生料化学成分

表 2-3-7 生料化学成分　　（%）

L.O.I	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total
36.85	13.42	2.88	1.95	43.08	0.43	0.26	0.07	0.10	0.010	99.05

2.3.7.7 熟料化学成分

表 2-3-8　熟料化学成分　　（%）

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	Total
22.46	5.32	3.32	65.91	0.70	0.50	0.12	0.21	0.015	98.56

2.3.7.8 熟料率值

表 2-3-9　熟料率值

KH	LSF	SM	IM	HM
0.89	92.41	2.60	1.60	2.12

2.3.7.9 熟料矿物组成、液相量、硫碱比、钠当量等

表 2-3-10　熟料矿物组成、液相量、硫碱比、钠当量等

矿物组成（%）				1400℃液相量（%）	硫碱比 SG	钠当量（%）	过剩硫 g/kg 熟料
C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF				
56.42	21.79	8.45	10.10	24.34	0.42	0.45	-2.94

2.3.7.10 小结

(1)　配料设计结果表明：本工程采用石灰石、粘土、铁粉和砂岩四组分配料，以无烟煤为烧成燃料，可生产优质硅酸盐水泥熟料，熟料率值及矿物组成适宜，能满足新型干法生产工艺的配料要求。

(2) 采用四组分配料不仅率值调节灵活，有利于工厂的高产、稳产，而且，工厂今后生产中只需调整原料配比，就能根据市场所需调整生产水泥的品种，生产低碱、中低热水泥等，具有很强的市场竞争能力。

(3) 考虑到工厂的规模，为确保今后工厂连续、稳定的运行，实现高产、稳产和低消耗的生产目标，综合利用矿山资源，建议工艺设计中对进厂石灰石设置预均化堆场。

(4) 由于本工程燃料的来源可能不固定，供应本项目的煤炭矿点可能较多，煤质可能有一定的波动。为稳定生产，建议对进厂原煤采取预均化措施。

(5) 本工程建成投产后，建议生产中熟料率值控制在下述范围内：

KH=0.89 ± 0.01

SM=2.60 ± 0.10

IM=1.60 ± 0.10

工厂也可根据本厂的经验和习惯自行调整。

2.3.8 物料储存方式、储存量及储存期

表 2-3-11 物料储存方式、储存量及储存期

序号	物料名称	储存方式及规格(m)	数量(个)	储存量(t)	储存期(d)
1	石灰石	长形预均化堆场 65×400m	1	2×54000	2×3.85
2	砂 岩 粘 土 铁 粉	长形预均化堆场 50×400m	1	2×8000 2×11000 4500	2×11.68 2×5.82 27.10
3	原 煤	长形预均化堆场 50×400m	1	2×12000	2×8.21
4	生 料	圆 库 Φ22.5×62m	2	2×20000	2.59
5	熟 料	圆 库 Φ60m	2	2×100000	20
6	石膏、混合材	堆棚 24×90m	1	6000	10
7	水 泥	圆库Φ18×50m	8	8×15000	9.30
8	袋装水泥	成品库 32×120m	1	6000	0.46

2.3.9 项目电气

2.3.9.1 供电电源

主电源由距厂址约 3km 的区域变电站采用 110kV 线路单回路供电，架空进线。拟在厂区建一座 110kV / 10kV 总降压变电站，以 10kV 电压等级向全厂供

电。保安电源采用柴油机供电。

2.3.9.2 工厂用电负荷及电耗估算

(1) 装机容量69600kW

(2) 计算负荷51200kW

(3) 全厂年电耗量　34560×10^4kWh

(4) 单位水泥电耗　96kWh/t

2.3.9.3 供配电系统

在厂区设110kV/10kV总降压变电站一座，总降内设两台35000kVA有载调压变压器。总降压站的10kV以放射式向设在厂区负荷中心的10kV分配电电气室配电，再由10kV分配电电气室以放射式向就近的高压用电设备供电。

2.3.10 项目给水排水

2.3.10.1 水源及水处理

给排水设计范围为新建 2 条 4500t/d 水泥生产线的室内、外给排水工程，从石灰石破碎至水泥成品出厂为止。

全厂生活、生产和消防用水采用地表水源。原水通过输水管线进入生产给水处理，经反应沉淀过滤处理进入生产清水池，由生产水泵供全厂生产用水、循环补充水和消防用水。生活用水经消毒处理后进入生活清水池，由生活水泵供全厂生活用水。给水处理规模为 200m^3/h。

2.3.10.2　给水量

（1）生产线生产用水量

循环系统给水量	9600m^3/d
循环系统回水量	9120m^3/d
循环系统补充水量	480m^3/d
循环回水率	95%

（2）生产线生产消耗水　　1200 m^3/d

（3）水泥冷却循环系统用水量

水泥冷却循环系统给水量　　8640m^3/d

水泥冷却循环系统回水量　　8208m^3/d

水泥冷却循环系统补充水量　　432m^3/d

生产线循环回水率　　95%

（4）生产线生活用水量　　192m^3/d

（5）消防补充水量　　180m^3/d

（6）不可预计水量　　828m^3/d

本工程需水源供给的水量为：

$1.2 \times (480+1200+432+192+180+828) = 1.2 \times 3312 = 3980 m^3/d$

2.3.10.3　给水系统

厂区给水分为生产线循环消防系统、生产给水系统、生活给水系统和水泥冷却循环系统。

（1）生产线循环消防系统

为节约用水，生产线设备冷却水采用循环系统。循环给水经循环给水泵加压送至各车间用水点，循环回水通过循环回水管网压力回流至冷却塔，经冷却塔冷却后返回循环水池。在冬季气温低时循环回水可超越冷却塔，直接进入循环水池。循环率约为 95%。为了保证循环给水系统的水质，部份循环水采取旁滤处理，并设有静电水垢控制器及旁滤装置，并在循环给水系统内适当补充新鲜水。循环给水管道供水压力不小于 0.3MPa，当个别用水点水压不能满足要求时，采取局部加压方式加以解决。

消防给水系统与生产线循环给水系统合建为生产线循环消防系统。

（2）生产给水系统

生产给水管网主要供对水质要求较高的增湿塔的喷水、原料磨的喷水等用水，以及生产线循环系统的补充水。

（3）生活给水系统

生活给水网主要供生活用水。

（4）水泥冷却循环系统

为节约用水，水泥冷却器冷却水采用循环系统。循环给水经循环给水泵加压送至水泥冷却器用水点，循环回水通过循环回水管网压力回流至循环热水池，再用水泵提升至冷却塔，冷却后返回循环水池。循环率约为 95%。为了保证循环水系统的水质，在循环给水系统内适当补充新鲜水。

拟设二座循环水池，容积分别为 300 m^3 和 800m^3。水泥冷却循环系统循环泵房与生产线循环泵房合建，循环泵房为地下式泵房。

（5）消防

根据车间建筑物体积及耐火等级，确定本工程消防用水量为 50l/s。同一时间内的火灾次数按 1 次考虑，火灾延续时间为 2 小时，则消防用水量为 360m^3/次，消防水量贮存在生产线循环消防水池中。在循环消防水管网的适当位置设置地上式消火栓。消防采用低压制，在室外生活、消防给水管网上火灾时供消防车取水灭火。

2.3.10.4 排水

厂区排水分成雨水排除、生产辅助废水排除和生活污水排除。

1、雨水排除

雨水采用明沟排除，在经常有人活动的地方设置盖板。雨水流量按当地暴雨强度公式进行计算，重现期为 1 年。

2、生产辅助废水排除

生产辅助废水为化验室等生产辅助车间产生的废水，该废水与生活污水共同处理后外排。另外项目有部分设备、供水系统管道、水泵、仪表仪器的渗漏水渗漏水，该部分清净下水无毒无害，不会对周围水系造成污染，直接排入雨

水明沟，然后排至厂外。

3、生活污水排除

生活污水经过通过污水管道汇入污水调节池，再经二级生化处理后排入雨水明沟。 排放的污水符合《污水综合排放标准》（GB8978－1996）及当地环保部门的要求。

2.3.10.5 主要构筑物及设备

1、主要给排水建、构筑物

①、生产线循环水池及泵房

a）循环水池一座，矩形，有效容积 800m^3。

b）循环泵房一座，地下室，地下部份面积约为 108 m^2，地上部份面积约为 150 m^2。

②、水泥冷却循环水池及泵房

a）循环水池二座，矩形，有效容积分别为 300m^3 和 800m^3。

b）循环泵房与生产线循环泵房合建。

③、生产给水处理、生产清水池及泵房

a）生产清水池二座，矩形，有效容积分别为 2×800m^3。

b）生产泵房一座，半地下室，地下部份面积约为 130 m^2，地上部份面积约为 150 m^2。

④、消毒处理、生活清水池及泵房

生活清水池一座，矩形，有效容积分别为 300m^3。

生活泵房与生给水泵房合建。

2、主要设备

①、生产循环给水系统

a）水泵 SLW250－400 型，三台（二用一备，其中一台为消防水泵，二期工

程增加一台水泵）

水泵性能：流量：Q=350～500～600m³/h；H=54～50～42.5m；电机功率 P=90kW；转速：n=1480r/min

b）水泵 SLW150－125 型，一台

水泵性能：流量：Q=120m³/h；H=20m；电机功率 P=15kW；转速：n=2950r/min

c）钢制重力式无阀过滤器

GLG60I（2）－1700 二台，Q=60m³/h

d）冷却塔 5BND－1000 一台，电机功率 P=37kW

e）静电水垢控制器一台 ESC－800－D，Q=800m³/h

②、水泥冷却循环给水系统

a）水泵 SLW200－250（I）型，二台（一用一备，二期工程增加一台水泵）

水泵性能：流量：Q=280～400～520m³/h；H=22.2～20～14m；电机功率 P=30kW；转速：n=1480r/min

b）水泵 SLW200－400（I）型，二台（一用一备，二期工程增加一台水泵）

水泵性能：流量：Q=280～400～520m³/h；H=54.5～50～39m；电机功率 P=90kW；转速：n=2950r/min

c）冷却塔 5BND－1000 一台，电机功率 P=37kW

d）静电水垢控制器一台 ESC－800－D，Q=800m³/h

③、生产给水处理

a）机械混合反应池 JFB－200，一套，Q=200m³/h

b）沉淀池 SCD－200，一套，Q=200m³/h

c）气浮移动罩滤池 QYZ－200，一套，Q=200m³/h

d）加药装置 JY0.6/1.44－B－1，一套

e）管道混合器 YX－400DN400，一套

f）水泵 SLW100－200，三台（二用一备）

水泵性能：流量：Q=100m^3/h；H=50m；电机功率 P=22kW；转速：n=2950r/min

④、消毒处理、生活清水池及泵房

a）消毒装置 KWII－5　　一套

b）水泵 SLW650－200（I）型，二台（一用一备）

水泵性能：流量：Q=50m^3/h；H=50m；电机功率 P=15kW；转速：n=2950r/min

配变频调速装置一套，LBP－GM－50/50－15/2

⑤、污水处理装置一套　　Q=5m^3/h

2.3.10.6 车间给水排水

①、原料磨喷水装置

采用 40KDLx8 水泵加压，给水泵二台，一用一备

水泵性能：流量：Q=4.9～6.2～7.4m^3/h；H=99.2～94.4～86.4m；电机功率 P=5.5kW；转速：n=1450r/min

②、增湿塔加压泵房

加压泵房内设 DG12－5X10 水泵二台

水泵性能：流量：Q=12.5m^3/h；H=500m；电机功率 P=55kW；转速：n=2950r/min

加压泵房内设 DG25－5X10 水泵二台

水泵性能：流量：Q=25m^3/h；H=450m；电机功率 P=75kW；转速：n=2950r/min

2.3.11 项目节能

节约能源是我国发展国民经济的长期基本国策。作为单位产品能源消耗较

大的水泥制造业，合理利用能源与节省消耗的意义更为重大。为此本项目设计本着成熟可靠、先进合理的原则，积极采取各种措施、并采用节能与节电的生产工艺技术和高效低耗的装备，以期获得较好的节能效果。

2.3.11.1 热能的节约及利用

(1) 采用低热耗的窑型

本项目生产工艺核心——熟料煅烧系统，设计采用了双系列低压损型五级旋风预热器带分解炉组成的新型干法窑，其单位熟料热耗仅为730×4.182kJ/kg。这一低热耗指标，在当前国内外众多水泥企业中为先进水平。

(2) 热能的综合利用

综合利用生产过程中的废气余热是新型干法水泥生产技术的一大特色。本项目在设计中，一是考虑了充分利用窑尾预热器排出的废气作为原料粉磨的烘干热源，利用冷却机的废气作为煤粉制备的原煤烘干热源；二是采用控制流型最新技术的冷却机，其热效率可高达 72%以上，可有效回收出窑熟料的热量、并大大提高二次风与三次风的温度，且降低了熟料烧成热耗。

(3) 精确控制燃煤量和改善燃烧条件

对于窑及分解炉的用煤，选用了精度高、运转可靠的计量秤，可根据生产操作要求而及时、准确地调节，确保喂煤均匀，从而有效地控制住熟料煅烧热耗。窑用燃烧装置采用多通道喷煤管，可使入窑一次风比例降低到 10%左右，因而相应增加了入窑高温的二次风量，进而改善了窑内的燃烧条件，提高了燃烧效率。此外采用大型窑头罩及冷却机高温段管道抽风方式，一定程度上提高了入分解炉三次风的温度，也改善了分解炉内的煤粉燃烧气氛，从而达到降低煅烧热耗的目的。

(4) 减少设备及管道的表面散热损失

通过优化设计，在不额外增加投资、经济性又更好的前提下，采用高效、优质的内保温与外保温材料，尽可能减少设备及管道的表面散热损失，同时也

提高了预热器内的料气换热效果和废气余热综合利用率，从而相应降低热耗。

2.3.11.2 电能的节约

（1）石灰石破碎采用了引进技术制造的单段锤式破碎机，工艺生产流程简单，单位产品电耗低。

（2）原料粉磨采用了辊式磨系统，与传统的中卸磨系统与风扫磨系统相比，单位生料可节约用电 5~7kWh/t。

（3）五级旋风预热器采用低压损技术设计，其旋风筒的主要结构特征表现为大蜗壳、短柱体，同时又设置了导流板、整流器等，因而系统阻力大大减低；与传统技术的预热器相比，预热器风机的电耗可降低 15~20%。

（4）熟料冷却选用了空气梁最新技术的篦式冷却机，其冷却所需的风量和多余排放的废气量将比第二代篦式冷却机减少了 0.6~0.8Nm^3/kg–cl，因而冷却风机和废气排风机的电耗可分别降低 20%以上。

（5）水泥磨系统采用辊压机+球磨+高效选粉机圈流系统，每吨水泥节电约 5 ~ 10 kWh。

（6）全厂各种物料输送均采用高效、节能、低耗的工艺设备，以便最大限度地节省电耗。单纯就生料输送入库与入预热器采用斗式提升机而言，单位生料可节约输送用电 2.5~3kW·h/t。

2.3.11.3 总体设计

在总图布置中，从节电的角度出发，力求工艺流程顺畅紧凑，尽量减少生产环节，极力避免物料往返运输，最大限度地缩短生产过程中的物料运距与高差，从而也节省大量的物料输送能耗。 加强计量、提高效率、减少原燃料及产品损耗，在生产过程中的各个重要环节均设置了各种质量好、精度高的计量设备与器具；在各个扬尘点均设置了运行可靠、效率高的各种型式除尘设备，粉尘达标排放，既保护了周边环境、减少污染，又降低了原燃料及产品的生产损耗，相应也节省了消耗与生产成本。

3. 工程污染源分析

3.1 厂区施工期污染源分析

项目施工期环境影响主要是土地平整产生的生态破坏、水土流失；厂房建设产生的噪声、废水、废气及废渣的影响。

3.1.1 施工期水土流失

项目在平整土地过程中，挖、填工程会使大面积的土地裸露，同时产生大量的土石弃方，在下雨时会因改变了地面径流条件而造成较大的水土流失，对周围河流等将会造成较大的影响。目前对水土流失面积估算常采用美国通用流失量方程(USLE)计算。年侵蚀量计算公式如下(3-1-1)式：

$$E=0.247\cdot R_e\cdot K_e\cdot L_l\cdot S_l\cdot C_t\cdot P \quad (3-1-1)$$

式中 E——单位面积的平均土壤流失量或固体悬浮物冲刷量，t/ha·a；

R_e——年降雨侵蚀因子；

K_e——土壤受侵蚀因子；

L_l——坡长因子；

S_l——坡度因子；

C_t——植物覆盖因子；

P——侵蚀控制措施因子。

如果评价区内有多个土壤性质和状态不同的地块，则应分别计算后累加，这时总侵蚀量 G 按下式(3-1-2)求得。

$$G=\sum_{i=1}^{n}E_iA_i=0.247\sum_{i=1}^{n}(R_{ei}K_{ei}L_{li}S_{li}C_{li}P_i)A_i(kg/a) \quad (3-1-2)$$

式中 i，n——第 i 地块和总地块数；

A_i——第 i 地块的面积(m^2)。

(1) 年平均降雨量的侵蚀潜力系数 R_e 是一次降雨的总动能及该场雨 30min

最大强度的积。降雪的 R_e 值相当降的 2/3。经研究，美国的干旱少雨的西部地区的 R_e 值为 4.5~10kg/m^2·a，而雨量丰富的东部地区的阿拉巴马州和路易安那州的 R_e 值为 78~135kg/m^2·a。

(2) K_e 可根据土壤类型及有机物含量调查可按下表 3-1-1 确定。

表 3-1-1 土壤可侵蚀系数 K_e

土壤类型	有机物含量		
	<0.5%	2%	4%
砂	0.05	0.03	0.02
细砂	0.16	0.14	0.10
特细砂土	0.42	0.36	0.28
壤性砂土	0.12	0.10	0.08
壤性细砂土	0.24	0.20	0.16
壤性特细砂土	0.44	0.38	0.30
砂壤土	0.27	0.24	0.19
细砂壤土	0.35	0.30	0.24
很细砂壤土	0.47	0.41	0.33
壤土	0.38	0.34	0.29
粉砂壤土	0.48	0.42	0.33
粉砂	0.60	0.52	0.42
砂性粘土壤	0.27	0.25	0.21
粘壤土	0.28	0.25	0.21
粉砂粘土	0.37	0.32	0.26
砂性粘土	0.14	0.13	0.12
粉砂粘土	0.25	0.23	0.19
粘土		0.13~0.29	

(3) S_l 可按下式(3-1-3)确定：

$$S_l = \frac{0.43 + 0.30S + 0.043S^2}{6.613} \qquad (3\text{-}1\text{-}3)$$

式中，S 为坡度(%)，例如坡度为 3%，则 S=3。

(4) L_l 按下式(3-1-4)计算：

$$L_l = \left(\frac{\lambda}{22.1}\right)^m \qquad (3\text{-}1\text{-}4)$$

式中，λ——斜坡长度(m)；

m——指数。一般等于 0.5。但当坡度大于 10%，建议采用 0.6；而对于坡度小于 0.5%的缓坡，m 减为 0.3。

(5) 植物覆盖系数 C_t，反映一块土地不同植被层可控制侵蚀的程度，其值

可按下表 3-1-2 确定。

表 3-1-2 地面不同植被的 C_t 值表

植被	覆盖率(%)					
	稀少	20	40	60	80	100
草地	0.45	0.24	0.15	0.09	0.043	0.011
灌木	0.40	0.22	0.14	0.085	0.040	0.011
乔灌混交	0.39	0.20	0.11	0.060	0.027	0.007
茂密森林	0.10	0.08	0.06	0.02	0.004	0.001
裸土	1.0					

(6) 实际侵蚀控制系数 P 反映不同管理技术，例如：构筑梯田侵蚀的影响等，其值可按下表 3-1-3 确定。

表 3-1-3 侵蚀控制系数 P 值表

实际情况	土地坡度(%)	P
无措施	—	1.00
等高耕作	1.1~2.0	0.60
	2.1~7.0	0.50
	7.1~12.0	0.60
	12.1~18.0	0.80
	18.1~24.0	0.90
等高耕作，带状播种	1.1~2.0	0.45
	2.1~7.0	0.40
		0.45
	7.1~12.0	0.45
	12.1~18.0	0.60
	18.1~24.0	0.70
耕田	1.1~2.0	0.45
	2.1~7.0	0.40
	7.1~12.0	0.45
	12.1~18.0	0.60
	18.1~24.0	0.70
顺坡直行耕作	—	1.00

参数的计算及选取：经根据本地区降雨量初步估算年降雨侵蚀因子 R_e 约为 110。而土壤侵蚀因子 K_e、植物覆盖因子 C_t、侵蚀控制措施因子 P 的选取如下：

K_e=0.25、C_t=0.4、P=0.6。

坡度和坡长分别取 5%和 100m，由式(3-1-3)则有：

$$S_l = \frac{0.43 + 0.30 \times 5 + 0.043 \times 5^2}{6.613} = 0.454$$

式(3-1-4) $L_l = \left(\frac{\lambda}{22.1}\right)^m$ 中的 m 选取 0.5，则：

$$L_l = \left(\frac{100}{22.1}\right)^{0.5} = 2.127$$

因此：E=0.247 × 110 × 0.25 × 2.127 × 0.454 × 0.4 × 1 × 0.6=1.574Kg/m^2·a

项目占地面积 450000 平方米，在平整土地过程中，挖、填工程会使大面积的土地裸露，同时产生大量的土石弃方，在下雨时会因改变了地面径流条件而造成较大的水土流失，对周围河流等将会造成较大的影响。按项目平面规划，项目在建设过程中约有 80%的用地完全裸露。按项目规划，建设施工期约 16 个月，则造成水土流失量 755.52 吨。

3.1.2 施工期植被破坏

项目工程在施工期平整土地时将会对项目厂址及周围生态环境产生一定的影响。主要表现在植被被破坏、生物量减少等。

3.1.3 施工期水污染源

项目施工建设期间将产生一定的污水，水污染源主要来自下面几个方面：

(1) 施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械被雨水等冲刷后产生少量的含油污水。

(2) 现场施工人员居住区产生的生活污水。估计高峰期现场施工人员达 100 人，日排放生活污水 15～20 吨。

(3) 现场施工人员临时住地产生的固体废物，若不妥善处理，经雨水冲刷或直接弃于水体，会对周围水环境产生一定影响。

3.1.4 施工期大气污染源

施工期的大气污染源主要来自：

(1) 建筑材料的装卸、运输、拌合等过程中有粉尘散逸到周围大气中；

(2) 物料堆放期间由于风吹等原因也会引起扬尘。施工使用的车辆、内燃机、打桩机等都会造成一定的大气污染。

3.1.5 施工期噪声源

施工期间，作业机械种类较多，如路基整平时有推土机、平地机等，地基处理时有打桩机、钻孔机械、真空压力泵和砼拌和机械等，厂房施工时有搅拌机械等。这些机械运作时在距离声源 15 米处的噪声强度在 75~105dB(A)之间，在距打桩机 15 米处的声级范围为 95~105 dB(A)。这些突发性非稳态噪声源将对周围环境产生严重影响。施工期使用的主要设备产生的噪声源强见表 3-1-4。

表 3-1-4 施工期主要设备的噪声强度

设备名称	源强(dB)	距离
吊车	90	4m 处
翻斗车	86-90	1m 处
电焊机	90	1m 处
推土机	82-90	1m 处
混凝土震捣机	100	1m 处
木工机械	100-110	1m 处
载重车	89	1m 处
打桩机	100	1m 处

3.1.6 施工期固体废物来源

施工期的固体废物包括生产垃圾和生活垃圾。生产垃圾主要为建筑废物，如废钢筋、包装袋、建筑边角料等；生活垃圾主要来自于施工人员生活区，如果施工人员每人每天生活垃圾产生量为 0.5 kg 计，则施工人员工为 100 人，每天生活垃圾产生量为 50kg/日。

以上这些污染源和污染物均可能对项目周围环境造成影响，随着施工期的结束，上述影响也将结束。

3.2 厂区营运期污染源分析

本项目的水污染物主要来源于职工生活污水，生产性废水污染物排放量很少；大气污染源主要来自来生产过程的粉尘、废气和交通车辆排出的废气；噪声源主要来自作业机械设备和交通车辆产生的噪声；固体废物主要是生产过程中产生的各种边角料、废包装材料和职工生活垃圾等。其中主要污染物是粉尘。主要污染物排放工序和污染源排放点详见图 3-2-1 和图 3-2-2。

3.2.1 运营期废气污染源分析

水泥厂对环境空气质量产生影响的主要污染物是粉尘和烟尘，产生于物料破碎、输送、煅烧、粉磨、储存、包装等生产过程中。水泥厂烟尘排放源是窑尾烟囱、窑尾烟囱和水泥粉磨。此外，在旋窑窑尾还有 SO_2 和 NO_2 等有害气体排放。从排放方式可分为有组织排放和无组织排放。

3.2.1.1 粉尘

㈠、粉尘的来源

水泥生产的污染物主要是粉尘，在物料破碎、运输、粉磨、煅烧和包装等生产过程中几乎每道工序都产生和排放粉尘。其特点是排放点多，而排放量大小与生产情况、除尘器型号及维护管理等有直接关系，但绝大多数为有组织的排放尘源，只有少量是自由散发的无组织排放源，而所有有组织的排放源都安装高效除尘装置，确保粉尘达标排放。水泥生产过程中粉尘的主要来源有：

原料粉尘：产生于各种原料的装卸、破碎、运输、储存等过程。石灰石按比例混合进入破碎机，经破碎后提升入原料库；煤炭、粘土、铁粉烘干后分别入库。在设备运行过程中，破碎机及各物料运输转运点均有大量粉尘产生。

煤粉尘：在粉尘制备、储存及转运过程，易产生煤粉尘。

水泥窑粉尘：产生于生料粉磨、预热、分解及熟料煅烧过程。

熟料粉尘：产生于熟料冷却、破碎、输送及储存过程。

水泥粉尘：产生于水泥粉磨、储存、包装及转运过程。

上述尘源除回转窑窑尾粉尘外，其它粉尘均与产生粉尘的物料化学成分相同，气体净化过程中收集的粉尘返回原燃料或成品中继续使用，窑尾粉尘含有生料和部分半成品，也返回窑尾喂料系统再次入窑。各类粉尘的真比重见表 3-2-1。各类生产设备粉尘颗粒物粒径分布见表 3-2-2。

表 3-2-1 各种粉尘真比重

序号	尘粒名称	比重	序号	尘粒名称	比重
1	石灰石	2.7	5	煤	1.8
2	粘土	2.3	6	生料	2.7
3	铁矿石	7.0	7	熟料	3.2
4	粉煤灰	2.2	8	水泥	2.9

表 3-2-2 颗粒物粒径分布见表

污染源名称	收尘前的粉尘		排放粉尘	
	粒径（um）	比例（%）	粒径（um）	比例（%）
生料磨	0-20	70-80	＜10	65
	20-100	20-30	10-40	25
			40-100	10
煤磨	0-20	70-80	＜10	69
	20-100	20-30	10-20	22
			40-40	9
窑尾	0-20	90-95	＜10	73
	20-100	5-10	10-20	25
			20-40	2
熟料冷却机	0-20	27	＜10	68
	20-40	17	10-20	30
	40-100	56	20-40	2
输送及转运设备	0-10	15-20	0-10	17
	10-40	40-55		
	40-80	10-18	10-40	83
	80-100	3-7		

㈡、粉尘的排放

在水泥的生产过程中，粉尘是主要的大气污染物， 按照方式的不同，可分为有组织排放和无组织排放两大类。有组织排放是指从热力设备烟囱和通风设备排气筒排放；无组织排放是指物料在装卸堆存过程中自由散发出来的。本工程粉尘

排放以有组织排放为主。

①、粉尘有组织排放

在原料粉磨、烧成、包装、储存以及输送过程中，均有粉尘产生，其中主要有原料粉尘、煤粉粉尘、水泥窑粉尘、水泥粉尘等。本生产线共选用各类收尘器 45 台。其中窑尾有布袋除尘器 2 台和窑头有电除尘器 2 台，其它排尘点有 41 台高效袋式除尘器。为了有效地控制各个扬尘点的粉尘，工艺设计中将尽量采用密闭设备和密闭式的储库、降低物料转运的落差，含尘气体经高效除尘设备净化后有组织的排放；各除尘系统包括窑头、窑尾及煤粉制备等所排放的废气中含尘浓度将小于 50mg/Nm^3，除尘器收下的粉尘将回到各自的工艺流程中，没有固体废物排出。

水泥回转窑窑尾排出的废气是水泥厂的主要尘源。窑尾废气量大、温度较高、含尘浓度大。设计时选用高效、先进的高效布袋除尘器，该除尘器最大处理风量 900000m^3/h，允许进口浓度 80g/m^3，废气温度 100℃～150℃。另外剩余的废气经增湿塔增湿后同原料磨出来的废气进入除尘器。排放的废气粉尘浓度低于 50mg/Nm^3。烟囱高度 100 m。

煤粉制备时产生的废气含尘浓度高，为了达标排放，本次设计中选用气箱脉冲袋式除尘器。该除尘设备的允许进口浓度大、除尘效率高、且有防爆功能，处理风量 120000m^3/h，允许进口浓度 600g/m^3，废气温度 80℃～100℃。含尘废气经净化后排放，粉尘浓度小于 30mg/Nm^3。

熟料冷却机排出的废气，温度较高、量也大。设计中选用高效布袋除尘器，该除尘器处理风量 580000m^3/h，允许进口浓度 30g/m^3，废气温度 150℃～250℃，经除尘器净化后排放的粉尘浓度将小于 30mg/Nm^3。

物料的储存与输送、原料配料站、生料均化、熟料的输送、水泥粉磨、储存及散装等工艺过程中都设置了脉冲袋式除尘器对各点产生的含尘气体进行净化处理，低于 30mg/Nm^{3}后排放。

据工程设计单位和业主提供的最新资料，全厂的除尘设施汇总表详见表 3-2-3。

表 3-2-3 拟建工程生产线除尘设施和粉尘污染源排放统计表

序号	系统名称	风量（m^3/h）	温度（℃）	除尘器		粉尘浓度（g/Nm^3）		排放量		烟囱（m）		班制	除尘率（%）
				型式	台数	进口	出口	kg/h	kg/d	直径	高度		
1	石灰石破碎及输送	27000	常温	袋式除尘器	1	20.0	<0.03	0.73	17.52	0.85	15.0	二	>99.75
2	石灰石预均化堆场及输送	2×6000	常温	袋式除尘器	2	20.0	<0.03	0.32	7.78	0.40	10.0	二	>99.75
3	砂岩破碎	9000	常温	袋式除尘器	1	20.0	<0.03	0.24	5.84	0.50	10.0	一	>99.75
4	原料配料站	4×9000	常温	袋式除尘器	4	20.0	<0.03	0.97	23.35	0.50	10.0	三	>99.75
5	原料粉磨及废气处理	2×6000	常温	袋式除尘器	2	20.0	<0.03	0.32	7.78	0.35	10.0	三	>99.85
		2×900000	150	高效除尘器	2	80.0	<0.05	58.09	1394.04	4.00	100.0	三	>99.94
6	生料均化库及生料入窑	2×22500	80	袋式除尘器	2	40.0	<0.03	1.03	24.78	0.85	60.0	三	>99.875
		2×11160	常温	袋式除尘器	2	40.0	<0.03	0.60	14.48	0.50	10.0	三	>99.875
7	烧成窑头	2×580000	250	高效除尘器	2	20.0	<0.05	30.28	726.61	3.50	40.0	三	>99.75
8	熟料储存及输送	2×8500	60	袋式除尘器	2	30.0	<0.03	0.42	10.03	0.50	20.0	三	>99.75
9	煤粉制备	2×120000	90	袋式除尘器	2	50.0	<0.03	5.41	129.96	1.80	21.0	三	>99.9
10	石膏破碎	9000	常温	袋式除尘器	1	20.0	<0.03	0.24	5.84	0.50	10.0	一	>99.75

11	水泥粉磨	4×120000	50	袋式除尘器	4	40.0	<0.03	12.17	292.10	1.80	30.0	三	>99.875
		4×134600	90	袋式除尘器	4	600.0	<0.03	12.15	291.54	1.80	30.0	三	>99.99
12	水泥包装	4×26800	常温	袋式除尘器	4	30.0	<0.03	2.90	69.54	0.70	22.0	二	>99.83
13	水泥储存及汽车散装	8×6500	60	袋式除尘器	8	30.0	<0.03	1.28	30.69	0.40	32.0	二	>99.83
14	水泥散装	2×13390	60	袋式除尘器	2	30.0	<0.03	0.66	15.81	0.55	32.0	一	>99.83
合　计		4360700		45				127.82	3067.70				

本工程生产线粉尘经除尘处理后有组织排放量为 127.82kg/h（3067.70kg/d），其中最大的粉尘排放源为窑尾废气排放烟囱，排放高度 100m，粉尘排放量为 58.09kg/h（1394.04kg/d），占总排尘量的 45.44%；其次为窑头冷却机废气排放烟囱，排放高度 40m，粉尘排放量为 30.28kg/h（726.61kg/d），占总排尘量的 23.69%。再次为二套水泥粉磨废气排放烟囱，排放高度均为 30m，粉尘排放量分别为 12.17kg/h（292.10kg/d）和 12.15kg/h（291.54kg/d），分别占总排尘量的 9.52%和 9.50%。以上几个主要粉尘排放源占粉尘总排放量的 88.15%。由以上计算，本工程粉尘有组织排放量为 950.99t/a。

由于除尘器的除尘率在 99.8%以上，因而在设备运行正常的情况下，窑尾和窑头粉尘处理达标后排放浓度可以达到小于 50 mg/Nm^3，其它排尘点粉尘处理达标后排放浓度可以达到小于 30 mg/Nm^3，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）中表 2 要求。

②、粉尘无组织排放

无组织排放一般产生于原料运输、露天堆场上原燃料的装卸及储存过程中，扬尘的大小与物料的粒度、比重、落差、湿度、风向、风速等诸因素有关。

1）关于物料装卸过程中产生的无组织排放源分析

露天堆场中的物料在装卸过程中将产生一些扬尘，本工程物料装卸中产生的扬尘源强分析如下：

A、铁粉含水率和比重较大，进厂铁粉含水率一般在 15%左右，比重为 7。因此不考虑无组织排放。

B、石灰石堆场在物料装卸时会产生一定的无组织排放，根据同类水泥厂实测资料类比调查，该场卸料时粉尘浓度约为 200mg/m^3，本工程所处地区的年平均风速取 1.4m/s，扬尘面取 5m^2，粉尘的排放量按下式计算：

粉尘排放量=空气粉尘浓度×风速×扬尘面积

求得该堆场石灰石粉尘的无组织排放源强为 1400mg/s，堆场年粉尘排放量约为 36t。

C、粘土卸车时会产生无组织排放，参照同类水泥厂实测资料卸车时粉尘浓度按 250 mg/m^3 考虑，根据来往车次数量及运载量、扬尘面积计算出，粉尘年排放量约为 9t。

D、煤卸车时会产生无组织排放，参照同类水泥厂实测资料卸车时粉尘浓度按 300 mg/m^3 考虑，根据来往车次数量及运载量、扬尘面积计算出，粉尘年排放量约为 11t。

2）关于物料堆存过程中产生的无组织排放源分析

物料在堆放过程中，由于风力作用将产生扬尘，起尘量大小取决于物料的粒度、含水量、比重及风速等。参考某煤堆场做的风洞模拟实验，煤自然湿度为 3.9%，洒水时湿度 8%–12%。起动风速实验结果表明在低湍流度(17%)条件下，煤堆湿度分别为 3.9%和 6.6%时，起动风速分别为 4.3m/s 和 5.1m/s，说明在低湍流度时随物料湿度增大起动风速明显加大，在大湍流度(24%)时，湿度与上相同，起动风速均为 2.6m/s，与煤堆湿度无显著关系。由此可看出煤的起动风速≥2.6m/s。

本工程煤、石灰石、粘土、铁矿石的自然湿度分别为 8%、2%、25%、18%，在干燥季节还将对物料堆场进行洒水维持物料的一定湿度；同时上述物料粒度较大，粒径小的粒子所占份额很小；煤比重为 1.8，其余三种物料比重均为 2.7，大于或等于实验中物料(煤)比重，而且比重大的物料在相

同风速下起尘量小。该厂所在地全年平均风速较低，在观测期间风速小于 O.8m/s 的频率为 33.42％，全年平均风速仅为 1.4m/s，远低于煤的起动风速，上述物料在堆存中能造成二次扬尘的机率非常小，偶有扬尘由于上述物料粒径大、湿度大，扬尘也仅会在堆场附近活动，绝大部分很快还将落回堆场，对周围环境影响不大。经过初步核算物料在堆存过程中产生的无组织排放量约为 6t/a。

总之，本工程总的粉尘排放量为 1012.99t/a，其中有组织排放量为 950.99t/a，无组织排放量为 62t/a。

③、非正常排放和事故排放控制分析

根据国家环保总局最新颁布的《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）关于“非正常排放和事故排放控制要求” 中，规定“除尘装置应与其对应的生产工艺设备同步运转。应分别计量生产工艺设备和除尘装置的年累计运转时间，以除尘装置年运转时间与生产工艺设备的年运转时间之比，考核同步运转率”。“新建水泥窑应保证在生产工艺波动情况下除尘装置仍能正常运转，禁止非正常排放。现有水泥窑采用的除尘装置，其相对于水泥窑通风机的年同步运转率不得小于 99%”。“因除尘装置故障造成事故排放，应采取应急措施使主机设备停止运转，待除尘装置检修完毕后共同投入使用”。

根据该项管理规定，在本报告（送审稿）技术评审时，专家对该项目提及以上管理规定，要求该项目窑尾的除尘设施不要用电除尘器，以避免非正常排放和事故排放。业主单位也指出该项目在可行性研究报告阶段拟采用静电除尘器，但设计单位已经根据最新管理规定作了技术调整，在初步设计中已经将窑尾原有静电除尘器均改为使用高效布袋除尘器，并确保与其对应的生产工艺设备同步运转。

事故排放主要发生在窑尾，主要是窑尾布袋除尘系统出现破损漏气，使得除尘效率降低，出现事故排放。这种事故排放的周期和频率与各厂工艺生产过程中窑系统工作状态是否均衡稳定及生产管理情况有直接关系，因此各厂非正常排放的频率和时间差异很大。由于该工程全面采用了先进的生产工艺，选用了多通道喷煤管和准确的计量装置等先进可靠的装备和控制系统，可以及时精确地控制回转窑系统每一环节的均衡稳定，而且窑尾均安装布袋除尘系统，只要加强管理和备足更换的布袋，则收尘器停止工作造成的非正常排放发生几率很小。

根据设计院提供资料和一些类比调查，出现布袋破损漏气需要更换备用布袋，这种情况每年发生的总时间约为 60 分钟，布袋除尘系统出现破损漏气时的收

尘效率下降为 70%，其中窑尾烟囱的粉尘排放源强为 3.6kg/s，经计算两条生产线粉尘事故排放量为 12.96t/a。

3.2.1.2 二氧化硫

烧成窑尾排放的 SO_2 是由于煤粉在窑内燃烧产生的，但由于熟料生产过程有吸硫作用，当窑内温度在 800-1000℃时，燃料燃烧所产生的大部分 SO_2 被物料中的氧化钙和碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质，对于预分解窑由于物料与气体接触充分，则吸硫作用更大，吸硫率可达 98-100%，SO_2 排放量很小（源自中国环境科学出版社《建材工业废气治理》）。

窑尾烟囱排放 SO_2 污染源强计算公式为：

$$Q_{so_2} = 0.8[2.5G_1 \cdot \eta_1 + \sum G_2 \cdot \eta_2 - G_3 \cdot \eta_3]\frac{10^9}{86400}$$

其中：

Q_{s02}——SO_2 污染源强(mg/s)；

0.8——系数，即 $\frac{M_{SO_2}}{M_{SO_3}} = \frac{64}{80} = 0.8$；

2.5——系数，即 $\frac{M_{SO_3}}{M_S} = \frac{80}{32} = 2.5$；

G_1——耗煤量(t/d)；

η_1——煤的全硫含量(%)；

G_2——各原料耗量(t/d)；

η_2——各原料中 SO_3 的含量(%)；

G_3——水泥熟料量(t/d)；

η_3——水泥熟料中 SO_3 的含量(%)。

根据建设单位提供的资料，本项目使用无烟煤作为燃煤，按无烟煤含硫量为 1.2%和吸硫率为 98%情况下分析与论证，根据以上公式进行计算，拟建生产线源强为 9716mg/s，窑尾 SO_2 排放浓度为 30.12mg/Nm^3。

根据设计院提供的资料，二氧化硫的排放浓度为 34.41mg/Nm^3 和烟气排放量 2×900000m^3/h，计算得项目二氧化硫源强为 39.97kg/h。

根据业主已经投产的同类项目（梅州华兴厂）的调查二氧化硫排放浓度为 24.18mg/Nm^3。

本报告认为以上三组数据浓度偏小。根据国内同类规模回转窑的资料，结合有关专家的意见，新型干法回转窑窑尾二氧化硫的排放浓度一般在 20-90mg/Nm^3 之间，排放浓度取决于原燃料的硫含量、设备状况及烟气中 CO 含量等参数。本报告综合考虑上述因素，出于稳妥取中值即 55 mg/Nm^3 计算，此参数虽高于设计院提供的参数，但对预测本项目环境影响更为有把握、更为稳妥。经计算项目两条窑的二氧化硫排放量为 63.89kg/h，年排放量为 475.34t/a，吨产品排放量为 0.13kg/t，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）中表 2 要求（即 SO_2 排放浓度限值为 200mg/Nm^3，吨产品排放限值 0.60kg/t）。

3.2.1.3 二氧化氮

水泥厂排放的 NO_2 主要产生于窑内高温煅烧过程，其排放量与煅烧温度、空气含氧量和反应时间有关，当窑内煅烧温度越高，氧气浓度越大，反应时间越长，生成的 NO_2 气体就越多，由于采用窑外分解技术，把 50～60％的燃料从窑内高温带转移到温度较低的分解炉内燃烧，因而 NO_2 气体的生成量比其它窑型低。

根据设计院提供的两条窑二氧化氮排放源强为 348kg/h 和和烟气排放量 2×900000m^3/h，可计算出窑尾废气中 NO_2 排放浓度为 299.57mg/Nm^3。

根据类比项目塔牌集团下属梅州文华旋窑水泥厂调查，该厂竣工验收实测窑尾废气中 NO_2 排放浓度为 281mg/Nm^3。

根据有关资料，国内新型干法回转窑的二氧化氮的排放浓度在 300~800mg/Nm^3 之间，排放浓度取决于燃料的品质、设备状况及温度、氧气含量等操作参数。本报告认为以上设计院和类比项目排放浓度均偏低，没有有效的治理措施很难达到。本报告处于稳妥考虑，取排放浓度 480mg/Nm^3 来进行源强核算和评价，此参数虽高于设计院提供的参数，但对预测本项目环境影响更为有把握、更为稳妥。经计算得二条窑二氧化氮排放源强为 557.60kg/h，年排放量为 4148.54t/a，吨产品排放量为 1.15kg/t，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）中表 2 要求（即 NO_2 排放浓度限值为 800mg/Nm^3，吨产品排

放限值 2.40kg/t）。

3.2.1.4 氟化物

本项目采用先进的窑外分解技术，不掺任何氟盐矿化剂，仅于原燃料中混入少量氟化物。根据类比调查可知，同规模回转窑氟化物浓度于 0.03~0.12mg/Nm^3 之间，可取值 0.1 mg/Nm^3 计算。经计算得二条窑氟化物排放源强为 0.116kg/h，年排放量为 0.863t/a，吨产品排放量为 0.0002kg/t，符合《水泥小 lk 大气污染物排放杯准》(GB4915-2004)中表 2 要求(即 NO_2 排放浓度限值为 5mg/Nm^3，吨产品排放限值 0.0015kg/t)。可见回转窑生产线中氟化物的排放很小，不是主要污染物。

综上所述，本项目厂区大气污染物排放量统计见表 3-2-4。

表 3-2-4 项目厂区大气污染物排放量统计表

项目		小时排放量（kg/h）	日排放量（kg/d）	年排放量（t/a）
粉尘（正常）	有组织	127.82	3067.70	950.99
	无组织	8.33	200	62
	合计	136.15	3267.70	1012.99
粉尘（事故）	-	-	-	12.96
二氧化硫	有组织	63.89	1533.36	475.34
二氧化氮	有组织	557.60	13382.40	4148.54
氟化物	有组织	0.116	2.784	0.863

3.2.2 废水

根据可研报告本工程需水源供水量为 3980 m^3/d。生产用水量中：① 循环系统给水量 9600m^3/d（生产线循环系统回水量 9120m^3/d、生产线循环系统补充水量 480m^3/d、生产线循环回水率 95%）；② 生产用新鲜水量 1200m^3/d。消防补充水量 180m^3/d，生活用水量 192m^3/d，绿化、浇洒道路不可预计水量 828m^3/d。

生产废水包括循环冷却系统排放的废水和辅助生产车间的废水。一般情况

下，循环冷却过程仅为传热过程，并不发生传质现象。即在进水与排水之间只有水温的变化而无水质的变化，大部分冷却水经降温，可以循环使用。但由于设备的跑、冒、滴、漏等管理问题，会有一部分清净下水进入水体。生产辅助废水主要来自辅助生产车间洗涤废水及化验室化验废水。化验室少量的酸、碱废水经中和处理后排出。项目辅助生产废水排放量约为 48 吨/日。

厂区办公楼及生活设施产生的生活污水经化粪池处理后排放。本项目总定员为 450 人，人均生活用水量取 0.20 吨/日，按生活污水排放量为用水量的 80%计算，则全厂生活污水排放量为 72 吨/日。生活污水主要来自生活冲洗用水和粪便污水，生活污水经达标处理后，经金龙大道旁排水沟排入平陵河。

一般生活污水中主要含 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、阴离子洗涤剂、油类、悬浮物等污染物等，具体水质情况我们取惠州市五大现状排污口实测水质为参考如下表 3-2-5 所示。

表 3-2-5　生活污水水质情况表(单位：mg/l)

水质指标	PH 值	COD_{Cr}	BOD_5	SS	动植物油类	氨氮
生活污水	6～8	280	160	150	40	30

注：除 PH 和色度外，单位均为 mg/l。生活污水水质为惠州市五大现状排污口未处理的实测平均值。

生活污水和辅助生产废水分别经预处理后汇入污水处理站共同处理排放，总排水口排放量为 120 吨/日。

3.2.3 噪声

拟建项目的主要噪声源为原料磨、水泥磨、空压机、风机等设备，噪声强度一般在 81～102dB(A)。主要噪声源及强度见表 3-2-6。

表 3-2-6　项目主要噪声源及源强

序号	工序	噪声源	源强 dB(A)
1	石灰石一破	锤破机	81～89
2	石灰石二破	锤破机	81～89
3	生料磨	球磨机	100～102
4	转窑	罗茨风机	84～85
5	熟料破碎	颚破机	81～89

6	水泥磨	球磨机	93～97

本项目对噪声的控制应从选型上尽量采用噪声低的设备或加装消声器，如设计原料磨及水泥磨时可选用了辊式磨系统来降低磨机噪声；在罗茨风机的进、出口及压缩空气机的吸风口加装消声器，以降低这些设备的噪声。此外在噪声传播途径上采取措施加以控制，强噪声源车间均采用封闭式厂房。同时加强车间外绿化，其屏蔽作用使噪声受到不同程度的降低。

3.2.4 运营期固体废物污染源分析

(1) 项目生产过程中所有除尘设备收集的烟尘和粉尘全部重返生产线回收再利用，无外排废渣。

(2)项目职工生活产生的生活垃圾。一般人均排放生活垃圾约 1.0 Kg/d，项目共有职工 450 人，每天共产生活垃圾约 450 Kg。

3.3 石灰石矿山开采污染源分析

石灰石矿山在穿孔、爆破、采装、破碎及运输过程中，将产生粉尘、废气、废土石及地震波，现分析如下。

3.3.1 施工期污染源分析

石灰石矿山施工期主要工程内容为矿山削顶和矿区道路修建，矿山施工期产生的主要污染物是扬尘、噪声和废土石。

⑴扬尘

施工期产生的扬尘主要是道路、矿山工业场地以及基建采准工作面建设过程产生的，运矿道路、破碎车间、工业场地等建设面积约为 5.0 公顷，削顶和基建采准工作面面积约为 4.3 公顷，建设面积比较小，施工扬尘产生量比较少，扬尘产生环节与分布情况见表 3-3-1。

表 3-3-1 施工扬尘的主要来源

主要扬尘产生源	占全部工地扬尘的比例	
工地道路扬尘	62%	86%
搅拌混凝土扬尘	24%	
材料搬运、装饰扬尘、土方和砂石的堆放扬尘、施工作业扬尘	14%	

(2)噪声

矿山施工期产生噪声的阶段也包括土方、基础、结构和装修阶段，主要集中在土方和基础阶段，部分噪声源可参见表 3-3-2，除此以外还有爆破产生的噪声，声级为 90～1lOdB。

表 3-3-2 主要污染源强度及其不同距离的噪声值　单位：db（A）

施工阶段	主要噪声源	声功率级（dB）	声级/距离（dB（A）/m）	距声源距离（m）			
				50	100	200	600
土方阶段	装载机、推土机、挖掘机等	99.0-115.7	75.5/5-92.9/5	55.5-72.9	49.5-66.9	43.5-60.9	34.0-51.4
基础阶段	打桩机、吊车、平地机、工程钻机、空压机等	96.3-136.3	62.2/15-104.8/15	51.7-94.3	45.7-88.3	39.7-82.3	30.2-72.8
结构阶段	混凝土搅拌机，振捣机、各式吊车、电锯等	86.0-111.0	70.0/3-103.0/1	45.6-69.0	39.6-63.0	33.6-57.0	24.1-47.5
装修阶段	砂轮锯、磨石机、切割机等	90.5-104.0	82.5/1-86.5/3	48.5-62.1	42.5-56.1	36.5-50.1	27.0-40.6

(3)废土石

矿山施工要布置基建采准工作面和进行削顶工作，修建道路和工业场地，均会产生废土石，产生量约为 25 万 m^3。主要用于修建矿山和生产厂区的场地、道路、挡土墙和围墙等，道路建成后，破碎平台以及厂区堆场也已经完工，可以破碎后运至厂区堆场存放。

3.3.2 运行期废气污染源分析

3.3.2.1 粉尘

⑴有组织排放污染源分析

石灰石矿山有组织粉尘排放源主要是石灰石破碎和输送，石灰石破碎车间设在矿山，石灰石破碎和输送共有 2 个排尘点，设 2 台袋式除尘器；其次是凿岩钻孔，采场钻孔采用潜孔钻机，通常为干式凿岩，矿山设有 2 台 CM760 型潜孔钻机。每台潜孔钻机均配有捕尘装置，在钻头进入矿石后，捕尘罩自动覆盖在钻杆和岩石的周围，含尘废气被收集到钻机携带的收尘器中。

各排尘点粉尘排放浓度≤30mg/m^3，吨产品粉尘排放量为 0.0016 kg/t 和 O.0003kg/t，符合《水泥工业大气污染物排放标准》中表 2 要求（颗粒物排放浓度≤30mg/m^3），粉尘年排放量 7.8t/a，收尘设施情况详见表 3-3-3。

表 3-3-3　　石灰石矿山有组织粉尘污染源统计

序号		1	2	合计
系统名称		石灰石破碎及输送	潜孔钻机	
排气温度（℃）		30	30	–
排气筒	高度（m）	15.0	3.0	–
	内径（m）	0.8	0.2	–
除尘器	类型	袋除尘器	袋除尘器	–
	台数	2	3	5
	风量（Nm^3/h）	2×20111	3×2520	45262
	出口浓度（mg/Nm^3）	≤30	≤30	–
	标准值（mg/Nm^3）	30	30	–
粉尘源强（mg/s）		2×279.3	3×35	–
粉尘排放量（t/a）		6.4	1.4	7.8
吨产品排放量（kg/t）		0.0016	0.0003	–

注：潜孔钻机的排气筒高度随开采平台高度的变化而变化。

(2)无组织排放污染源分析

a. 爆破

矿山爆破产尘量约 25g/m^{3}石，石灰石年开采量约为 394 万 t(146 万 m^3)，爆破年产生粉尘约 38.3t。爆破后粒径大的粉尘在近距离内短时间内沉降，粒径<lOum 的飘尘不易沉降，但仅占产尘量的 l%以下。

b. 汽车运输

自卸式载重汽车在采场转运矿石的过程中产生一定的扬尘，其产尘强度与路面种类、季节干湿以及汽车运行速度等因素有关，各矿山条件不同，起尘量差异也很大。据资料统计，当运矿汽车以 14m/s 速度运行时，汽车路面空气中的粉尘量约为 15mg/m^3，矿区运矿汽车车速一般在 12-16m/s 的范围内。

本矿区采矿作业场地路面为泥结碎石路面，宽度为 13.5m，设计使用 12 辆载重为 45t 的自卸汽车。由于没有废土石产生，汽车运输只包括将爆破后的碎石从开采作业场地运到卸料口，该段运输路线长为 6km。每天共往返开采作业场地至破碎车间约 306 趟，每辆车往返次数约 26 趟/天。

矿山备有一台洒水车，在开采作业场地和运输道路进行洒水降尘，每天上、下午洒水车往采场作业面和矿山运输道路上洒水数次，以减少汽车运输过程中产生扬尘。

经估算和类比汽车运输引起的无组织粉尘量约为 12t/a。

c. 自卸车装卸料

挖掘机将矿石装入自卸车和自卸车将矿石运到破碎车间卸料口卸料时，均会产生扬尘，由于是卸入卸料口，无组织扬尘相应较少，按每量车的卸车次数约为 26 次，采用物料装卸无组织粉尘排放的公式计算，矿区因自卸车装卸料每年产生的扬尘量约为 lOt。

矿山各部分的粉尘排放情况见表 3-3-4，由该表可见石灰石矿山的有组织粉尘排放量是 7.3t/a，无组织粉尘量为 60.3t/a，总排尘量为 67.6t/a。但是矿山采矿和运输过程中的排尘点分散，尤其是汽车运输扬尘点高度低，且多为无组织瞬时排放，排尘点的位置高度随着开采台段的变化而不断变化，因此生产中产生的粉尘

主要对矿区内局部造成污染。

表 3-3-4　　石灰石矿山粉尘污染源统计表(t/a)

污染源	有组织粉尘排放		无组织粉尘排放			合计
	石灰石破碎	凿岩钻孔	爆破	汽车运输	装卸料	
排放量	6.4	1.4	38.3	12	10	68.1

3.3.2.2　废气

矿山主要是爆破过程中产生的废气，爆破采用铵油炸药，爆炸时产生的主要有害气体为 CO、NO、NO_2，根据《非污染生态影响评价技术导则（培训教材）》中提供的测试数据，lkg 炸药产生的有害气体量约为 107L，矿区用于爆破的炸药为 659.2t/a，经计算矿山年产废气量约为 70534m^3。

由于露天爆破时大气扩散能力强，有害气体很快会稀释、扩散。

3.3.3　运行期水污染源

矿区生产用水主要是采场作业面、运输道路路面洒水和洗车水，用水量为 90m^3/d，这些水大部分在现场消耗掉，只有洗车水会有少量排放，排放量 10m^3/d，洗车水主要污染物是悬浮物和石油类，经沉淀和隔油预处理。

矿区工业场地生活污水主要来自食堂、办公楼等，日排水量约 16m^3/d，主要污染物是悬浮物和有机物，其中粪便水经化粪池预处理。

以上废水经预处理后均排入矿区污水处理站处理，污水处理站采用一套地埋式污水处理设备(二级生化处理)，经处理后的排水，各污染物的　排放浓度均达到 DB44 / 26-2001《广东省水污染物排放标准》第二时段一级标准，COD、BOD_5、SS 和石油类的年排放量分别为 0.7t/a、0.2t/a、O.5t/a 和 0.03t/a。

3.3.4　运行期固体废物

由于本矿山矿石品质好、夹石量少，所有废土石搭配开采利用，没有废土石排放，原则上不设置弃土场，必要时设临时性堆放场，产生的固体废物主要是生

活垃圾，矿区职工 110 人，每年将产生 20.1t 的生活垃圾。

3.3.5 运行期噪声

矿山开采中穿孔、爆破、采装、运输、破碎等工序都将产生不同程度的噪声，产生高噪声的设备主要有：潜孔钻机、挖掘机、空压机、锤式破碎机、自卸式载重汽车，由于多数是在露天操作，没有噪声控制措施，只有石灰石破碎和空压机采用隔声、减振等噪声控制措施，矿山作业产生的噪声见表 3-3-5。

表 3-3-5　　石灰石矿山噪声统计表(dB)

序号	噪声源名称	噪声声级
1	潜孔钻机	96-100
2	爆破	90-110
3	挖掘机采装	90-95
4	汽车运输	75-85
5	石灰石破碎	95-100
6	空压机	85-90

3.3.6 爆破震动

在均质、坚固的岩石中，当具有足够的炸药爆炸能量并与岩石的爆破性能相匹配，而且还具有相应的最小抵抗线等条件下，岩石中的药包爆炸后，首先在岩体中产生冲击波，对紧靠药包的岩壁产生强烈作用，使药包附近岩石被挤压，或被击碎成粉末，形成粉碎圈，接着冲击波衰减为应力波，它不能直接破碎岩石，但可引起岩石的径向裂隙，并在高压气体的膨胀“气楔作用”助长下形成裂隙圈。在裂隙圈以外的岩体中，应力波进一步衰减成为地震波，只引起岩体振动，构成震动区。地震波强度随着远离爆心而减弱，直至消失。爆破振动的危害主要是使爆区周围的建构筑物受损坏，并使人产生烦躁不安等不良影响。由于矿山爆破产生的振动与岩层的走向、断层、节理、裂隙和炸药能力等诸多因素有关，爆破条件不同爆破地震波效应差异很大。

露天深孔微差爆破在露天深孔爆破中应用广泛，它是多个药包爆破时以毫秒级时间间隔控制药包，按一定顺序先后起爆的爆破技术。较之多药包齐发爆破它具有许多优点：改善破岩质量；控制爆破方向，有利于添加一次爆破量，减少爆破次数：另外，对于环境保护尤为重要的是，它能减弱爆破地震效应。这是因为先爆深孔所产生的地震波消失之前，后爆深孔又产生新的地震波，则先后产生的地震波会互相干扰，减弱地震波强度：此外把全部深孔分组先后起爆，每组的炸药量比总药量减少很多，也减弱了地震效应。

3.3.7　爆破引起的飞石

深孔爆破过程中，由以下原因可以产生飞石：

⑴装药洞口堵塞质量不好，冲出的高压气体夹有许多飞石，飞散很远；

⑵岩体不均匀，从较弱的夹层方向冲出飞石；

⑶药包最小抵抗线不准，因过量装药产生飞石；

⑷药包破裂后沿最小抵抗线方向获得较大速度的飞石。

3.3.8　主要污染物排放量统计

通过以上各节的污染源分析，石灰石矿山运行过程中有组织废气排放量 1.56×10^6万 Nm^3/a，废水排放量为 0.95 万 m^3/a，各污染物排放情况统计见表 3-3-6。

表 3-3-6　石灰石矿山污染物排放情况统计（t/a）

污染物名称	废气污染物			废水污染物			噪声（dB）	固体废物
	有组织粉尘	无组织粉尘	爆破废气（m^3/a）	SS	COD	BOD_5		生活垃圾
排放量	7.8	60.3	70534	0.5	0.7	0.2	75-110	20.1

3.4 粘土矿山开采污染源分析

粘土矿山相对比较简单，施工期污染源基本与石灰石矿山相同，但污染物产生量更少，运行期主要是在采装及运输过程中，将产生粉尘、废气、废水、废土石，现分析如下。

3.4.1 施工期污染源分析

粘土矿山施工期主要工程内容为矿山削顶和矿区道路修建，矿山施工期产生的主要污染物是扬尘、噪声和废水。

⑴扬尘

施工期产生的扬尘主要是道路、矿山工业场地以及基建采准工作面建设过程产生的，运矿道路、工业场地等建设面积约为 1.8 公顷，削顶和基建采准工作面面积约为 1.5 公顷，建设面积比较小，施工扬尘产生量比较少，扬尘产生环节与分布情况见表 3-3-1。

⑵噪声

矿山施工期产生噪声的阶段也包括土方、基础、结构和装修阶段，主要集中在土方和基础阶段，部分噪声源可参见表 3-3-2。

⑶废水

施工人员产生废生活污水，产生量约为 8 m^3/d，以及其它的机械冲洗废水。

3.4.2 运行期废气污染源分析

3.4.2.1 粉尘

主要是挖掘粘土和汽车装卸料时产生的粉尘无组织排放。

挖掘机械在采土场挖掘粘土的过程中产生一定的扬尘，其产尘强度与路面种类、季节干湿以及汽车运行速度等因素有关，各矿山条件不同，起尘量差异也很大。据资料统计，当挖掘机械以 14m/s 速度运行时，汽车路面空气中的粉尘量约为 15mg/m^3，矿区运矿汽车车速一般在 12-16m/s 的范围内。本矿区采矿作业场地路面为泥结碎石路面，宽度为 13.5m，设计使用 6 辆载重为 45t 的自卸汽车。

矿山备有一台洒水车，在开采作业场地和运输道路进行洒水降尘，每天上、下午洒水车往采场作业面和矿山运输道路上洒水数次，以减少汽车运输过程中产生扬尘。

经估算和类比汽车运输引起的无组织粉尘量约为 10t/a。

b. 自卸车装卸料

挖掘机将粘土装入自卸车和自卸车将粘土运到装料场时，均会产生扬尘，由于是卸入卸料口，无组织扬尘相应较少，按每辆车的卸车次数约为 8 次，采用物料装卸无组织粉尘排放的公式计算，矿区因自卸车装卸料每年产生的扬尘量约为 8t。

矿山各部分的粉尘总排放量为 18t/a。但是矿山采矿和运输过程中的排尘点分

散，尤其是汽车运输扬尘点高度低，且多为无组织瞬时排放，排尘点的位置高度随着开采台段的变化而不断变化，因此生产中产生的粉尘主要对矿区内局部造成污染。

3.4.2.2 废气

矿山主要是挖掘机械和装卸汽车产生的废气，产生的主要废气为 THC、C0、烟尘，由于矿区较空旷大气扩散能力强，排放的废气很快会稀释、扩散。

3.4.3 运行期水污染源

矿区生产用水主要是采场作业面、运输道路路面洒水和洗车水，用水量为 30m^3/d，这些水大部分在现场消耗掉，只有洗车水会有少量排放，排放量 10m^3/d，洗车水主要污染物是悬浮物和石油类，经沉淀和隔油预处理。

3.4.4 运行期固体废物

由于本粘土矿山矿石品质好、夹石量少，所有废土石搭配开采利用，没有废土石排放，产生的固体废物主要是生活垃圾，矿区职工 30 人，每年将产生 9.3t 的生活垃圾。

3.4.5 运行期噪声

矿山开采中挖掘、采装、运输等工序都将产生不同程度的噪声，产生高噪声的设备主要有：挖掘机、空压机、自卸式载重汽车，由于多数是在露天操作，没有噪声控制措施，只有空压机采用隔声、减振等噪声控制措施，矿山作业产生的噪声见表 3-3-5。

3.5 污染物排放统计

综上所述，拟建项目运行过程中各部分污染物排放情况统计见表 3-5-l。

其中主生产厂区有组织废气排放量为 1.88×10^8 万 Nm^3/a，石灰石矿山有组织废气排放量为 0.016×10^6 万 Nm^3/a，合计为 1.88×10^8 万 Nm^3/a。

表 3-5-1 拟建项目污染物排放情况统计（t/a）

项目组成	废气污染物					废水	废水污染物			固体废物
	有组织粉尘	无组织粉尘	SO_2	NO_2	氟化物	（万 t/a）	SS	COD	BOD_5	生活垃圾

主生产厂区	1012.99	62.0	475.34	4148.54	0.863	3.72	1.56	3.35	0.45	139.5
石灰石矿山	7.8	60.3	–	–	–	0.95	0.50	0.86	0.20	20.1
粘土矿山*	–	18.0	–	–	–	0.32	0.16	0.29	0.07	9.3
合计	1020.79	140.3	475.34	4148.54	0.863	4.99	2.06	4.5	0.65	168.9

注：根据业主提供资料粘土矿山规模约为石灰石矿山的三分之一，污染物排放参照石灰石矿山核算。

3.6 厂区拟采用污染防治措施分析

3.6.1 废水治理措施分析

生产废水包括循环冷却系统排放的废水和辅助生产车间的废水。一般情况下，循环冷却过程仅为传热过程，并不发生传质现象。即在进水与排水之间只有水温的变化而无水质的变化，大部分冷却水经降温，可以循环使用。但由于设备的跑、冒、滴、漏等管理问题，会有一部分清净下水进入水体。生产辅助废水主要来自辅助生产车间洗涤废水及化验室化验废水。化验室少量的酸、碱废水经中和处理后排出。项目辅助生产废水排放量约为 48 吨/日。

由于项目冷却水循环系统的排污水，除温度略有升高外，仅含少量油质及粉尘，不含其它有毒有害物质，可直接排放。建设单位拟将该部分废水排入水池经降温和旁滤后回用。

厂区生活污水主要是职工生活洗涤水和粪便污水。建设单位拟对项目生活污水和化验室排放的含微量酸、碱物质等辅助生产废水预处理后送入污水处理站作二级生化处理。经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准要求后排放。由于项目尚处于可行性研究阶段，建设单位没有提供具体的废水生化处理工艺。

经研究，我们初步拟向建设单位推荐工艺流程如图 3-6-1 所示的污水处理方案作参考。

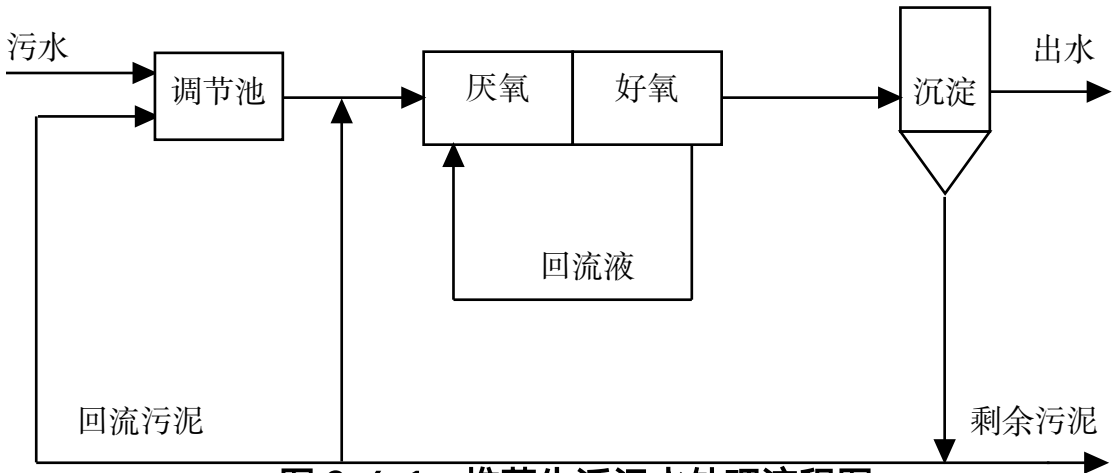


图 3-6-1　推荐生活污水处理流程图

本方案技术成熟可靠，不但能去除大部分的有机物，而且具有很高的除磷效果，基建投资不大，运行费用比较低，在经济上可行的。

3.6.2 大气污染防治措施分析

项目废气排放面广、分散，在处理上有一定的难度。

为了有效地控制粉尘和烟尘的排放，减轻对周围环境的影响，本工程设计采取预防为主的方针，从工艺流程上尽量减少扬尘环节，选择扬尘少的设备；粉状物料转运昼降低排料落差，以减少粉尘飞扬；粉状物料储存采用密闭圆库。本工程在所有的粉尘排放点均设置了技术性能可靠、效率高的收尘器。窑尾废气量大、含尘浓度高，是本工程最大的粉尘排放源，选用高效的布袋收尘器。本项目在线设置各类收尘器共计 45 台，处理废气量合计约 4360700m^3/h，经除尘净化后，所有排放口排出废气的含尘浓度都能符合本工程所执行标准。

烧成系统窑尾排放的 SO_2 主要是由水泥原料和燃料中的单质硫和硫化物氧化或分解产生的，由于大部分 SO_2 被窑和预热器中物料中的氧化钙和其它碱性氧化物吸收形成硫化钙及亚硫酸钙等物质留存在熟料中，所以窑尾 SO_2 的实际排放量很少。窑外分解窑的吸硫率可达 98%。本工程 SO_2 的计算排放浓度核算为 55mg/Nm^3，低于本项目执行的标准。

本工程排放的 NO_2 主要产生于窑内燃料的高温燃烧。它的生成量与燃料量、燃烧温度、含氧量及反应时间有关，窑内温度高、通风量大、反应时间长，NO_2 的生成量就多。由于窑外分解窑 50 ~ 60%的燃料是在分解炉内低温(<1000℃)燃

烧，并且采用三通道喷煤燃烧器，窑内过剩空气系数小，所以此种窑型 NO_2 的生成量较少。本工程排放浓度核算为 480mg/Nm^3，低于本项目执行的标准。

建设单位对矿山开采主要产生粉尘及爆破震动。建设单位在石灰石破碎系统装设了收尘设备，含尘气体经除尘净化后均能达到本工程排放标准。

为减少无组织排放，业主采取以下污染防治措施：

（1）、由于煤、石膏、砂岩、铁矿石的露天堆场只是在来料与预均化堆场之间起周转作用，为尽可能的减少这些物料的扬尘，厂方在投入生产后，应加强原燃料来厂后的调度管理，尽可能的减少原燃料在露天堆场的存放时间，如果来料粒度符合要求，可以不在露天堆场存放，直接运入预均化堆场，从而减少这些原燃料在露天堆场的无组织排放。同时在生产过程中为防止原煤等物料表面水分的挥发，在干燥季节要经常对料堆表面进行洒水增湿。

（2）、石灰石预均化堆场为节约投资采用露天设计，根据前面对本工程的具体情况分析可知，由于当地风速较低，低于物料的起动风速，石灰石在存放时不会产生较大的扬尘；同时为减少石灰石在装卸时产生的扬尘，应加强对工人的操作技能培训，使其在卸料过程中应根据料堆的高度，随时调整堆料机的悬臂高度，将物料落差降低到最低值，从而减少堆料时的扬尘。

（3）、为了减少粉尘的排放，厂内备有洒水车，在干燥季节对原、燃料堆场和物料运输道路进行洒水降尘。同时在物料露天堆场两侧铺设洒水主管道，主管道上按一定的间距设喷水管，向物料洒水，维持物料一定的含水率，可减少物料堆场的起尘。

（4）、在水泥厂的整体规划中，除了针对污染源设置相应的环保设施外，还包括厂区绿化及厂址周围林木防护带的建设，为本厂职工及周围居民提供一个良好的工作和生活环境。

绿色植物有净化大气、降低噪声的功效，水泥厂的主要污染物是粉尘，进行绿化时应尽量选用滞尘能力强的植物，如榆树、泡桐等，同时树木的枝干也能减少尘量 10％左右。草皮也有吸尘和固尘作用，铺草皮的场地比不铺草皮的场地扬尘少 1/3。植物吸附和阻留的灰尘经雨水冲刷可被带走，从而恢复它们的滞尘能力。

工程充分考虑了绿化措施，拟建工程绿化系数为 15%。考虑到厂区东侧 lkm 处为金龙大道和村庄，为减少对金龙大道和村庄的影响，工程设计总图布置中将主要生产车间布置在厂区西侧，将厂前区布置在厂区东侧靠近金龙大道和村庄一侧，同时在厂区与金龙大道和村庄之间靠近厂区一侧修建一道 30-50m 的绿色防护林，防护林里种植常绿叶乔木和阔叶乔木，构成绿色屏障，以减少对上述敏感点的影响；在物料露天堆场四周要种植枝叶茂密的绿叶乔木和灌木，起到围护作用；厂前区和生产区内的空地应布置以美化为主的草地、花坛、绿篱和适量的乔木、灌木。

3.6.3 噪声污染防治分析

水泥生产中噪声大的设备较多，为了有效地控制噪声污染，设计时，从降低声源源强值及控制传播途径两个方面入手，昼选用噪声低的设备；在罗茨风机和空压机进、出口处加设消声器，以降低这些设备的噪声；在总图布置时将强噪声源布置在远离厂界处，并尽可能利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播；对有强声源的车间采用封闭式厂房；同时在车间外尽可能搞好绿化，以其屏蔽作用使噪声受到一定程度的阻隔，以减轻对周围声学环境的影响。同时矿山爆破采用微差爆破等措施，可以有效的减轻爆破震动和噪声。

3.6.4 固体废物污染防治分析

由污染源分析可知，本项目的固体废物主要收尘器收集的大量粉尘、废弃石料、矿山开采废物和职工生活垃圾等。生产粉尘收集后循环利用，矿山废物运至遗土填埋场填埋，生活垃圾应将其集中收集，由有关环境卫生部门统一处理。

3.7 矿区拟采用污染防治措施分析

为了防止开采粉尘的产生，项目采取自上而下分台段的露天采矿法，爆破方法采用深孔爆破法。这样开采的石灰石落入深孔内，产生的粉尘大部分在深孔中沉降，避免了因风吹而造成大量扬尘并向四周扩散。

项目在采矿区边缘修筑挡沙沟，防止暴雨期因大量的沙泥和石头被水冲入平陵河内造成水土流失和水污染。

对开采产生大量表层土运至专门临时堆放场地进行堆放，避免到处乱堆。

对开采后的废矿区进行植被修复，减少地面裸露。

3.8 塔牌集团梅州项目类比调查

为了收集本项目主要污染物排放和项目污染防治情况的相关资料，项目环评单位课题组，组织项目环评各专业人员对广东塔牌集团下属的一条 5000t/d 新型干法旋窑水泥熟料生产线进行了项目类比调查，现将有关情况简述如下：

3.8.1 类比项目概况

广东塔牌集团有限公司是一家以水泥生产经营为主，集科、工、贸于一体的大型企业集团。该公司根据国家“总量控制、调整结构、淘汰落后、改造提高”和广东省“建设发展一批、改造提高一批、限制淘汰一批”水泥生产的战略方针。经国家经贸委员会国经投资[2001]1000 号文批准，在广东省梅州市蕉岭县文福镇建设一条日产 5000 吨采用 100％无烟煤煅烧新型干法旋窑水泥熟料生产线。此项技改工程建成投产后，调整了产品结构，提高了企业竞争力。

本类比项目建设规模为建设一条 5000t/d 新型干法旋窑水泥熟料生产线，产品品种为商品熟料，年产商品熟料 155 万 t。建设内容为从原、燃、材料进厂开始到熟料发运出厂为止的生产线及必要的辅助生产工程。该生产线建设场地东西长约 900m，南北宽约 200~550m。工厂总平面按功能分为三个区，东南部为石灰石进厂和机修区，北部为主生产区，西部为原燃料储存区。

3.8.2 类比项目污染防治和环保投资情况

梅州塔牌文华厂技改工程总投资为 41450 万元，其中废气处理环保设施投资金额 2727 万元，环保投资约占总投资的 7％。其中环保投资情况见表 3-8-1，各生产系统粉尘治理设施收尘器的落实见表 3-8-2。

表 3-8-1　　环保投资情况

项目名称	环保设施名称	投资金额(万元)	实际建设及运行情况
废气	布袋收尘器	2727	正常运行
	电收尘器		正常运行
废水	循环水系统等	33	建成并正常运行
噪声	消声器	53	正常运行
	密闭围护		已建成
生态、绿化		50	已建
固废处置及其它		57	/

合计		2920	/

表 3-8-2　收尘设施落实情况

序号	生产系统名称	环评要求（台数）	实际安装（台数）
1	石灰石破碎及转运	2	2
2	石灰石预均化堆场输送	1	1
3	进出辅助材料均化堆场输送	0	2
4	原煤输送转运	0	1
5	原料调配库及输送	4	4
6	原料粉磨及废气处理	1	1
7	生料均化库、生料输送	3	4
8	熟料烧成窑尾	1	1
9	烧成窑头	1	1
10	煤破碎、煤粉制备	2	3
11	熟料储存及输送	5	5
12	熟料库散装	5	5
合计		25	30

由表 3-8-2 可知，本类比工程在实际建设中，该厂加强了粉尘治理措施，环评要求安装 25 台收尘器(其中 2 台电收尘器)，实际安装了 30 台收尘器(其中 2 台电收尘)，分别在进、出辅助材料均化堆场输送转运点、原煤输送转运点、　生料输送及煤粉仓顶的各收尘点增加了袋收器，减少这些点的扬尘。

项目环保措施变更及落实情况见表 3-8-3。

表 3-8-3 环保措施变更及落实情况

类别	设备及设施名称	环评	实际建成
废气	收尘器	水泥熟料生产线拟装收尘器共 25 台。其中石灰石破碎及输送 3 台，原料调配、输送及粉磨 5 台，生料均化及输送 3 台，窑尾 l 台，窑头 l 台，煤粉制备 2 台，熟料储存及输	水泥熟料生产线安装收尘器共 30 台。较环评时增加了 5 台，其中进出辅助材料均化堆场输送增设 2 台，原煤输送转运、生料输送、煤粉制备各增加 l 台。

		送、散装 10 台。	
废水	用排水设施	生活污水、辅助生产废水、循环系统排污、仪表冷却水总排放量 394m^3/d。其中循环系统排污、仪表冷却水 246 m^3/d 直排。生活污水等 148m^3/d，经生化处理后排放。	由于生产用水循环使用，循环率达 98.7％。其中循环系统排污、仪表冷却水 185 m^3/d 直排，生活污水等 43 m^3/d，经生化处理排放。
噪声	消声器、封闭厂房	原料磨、煤磨采用基础减振，窑尾排风机、高中压风机吸消声器、封闭厂房风口加装消声器及车间封闭式围护结构，冷却机排风机、窑头一次风机的厂房均为封闭结构。	同环评
绿化	绿地、行道树、绿篱、乔木	绿化系数 10％。厂区道路两侧种植行道树，以本地、抗尘、降噪、长绿树种为主，重点绿化各功能区分隔带	绿化面积已达 63400m^2，绿化系数达 48％。
	环保投资(万元)	2902	2920

3.8.3 类比项目竣工验收情况

类比项目在 2004 年 9 月通过了国家环保总局组织的竣工验收，环境保护验收监测的内容包括广东省梅州市塔牌集团有限公司(5000t/d)水泥熟料生产线技改工程的废气监测(含粉尘的无组织排放)、废水监测、厂界噪声监测，环境保护管理检查等情况。

3.8.3.1 废气监测情况

本项目废气监测结果与环评预测结果比较情况见表 3-8-4。

表 3-8-4　监测结果与环评预测结果比较情况

项目		实测值	环评预测值
二氧化硫	排放浓度（mg/m^3）	未检出	15.6

	吨产品排放量（kg/t）	0.003**	0.04*
	年排放量（t/a）	4.99**	64
氮氧化物	排放浓度（mg/m^3）	281	327
	吨产品排放量（kg/t）	0.68	0.87*
	年排放量（t/a）	1116.9	1351
粉尘	年排放量（t/a）	443.0	600.8

该吨产品排放量数据由年排放量和年产量的数据推算得出；二氧化硫的排放量按方法检出限（2.5mg/m^3）的一半计算。*

3.8.3.2 废水监测情况

本项目废水监测结果情况见表 3-8-5。

表 3-8-5 废水总排放口监测结果表　（单位Mg/l，PH 无量纲）

监测项目	7 月 20 日		7 月 21 日		标准值（一级）
	浓度范围	日均值	浓度范围	日均值	（DB44/26-2001）
PH	8.35~8.98	/	8.31~8.74	/	6~9
COD_{Cr}	22-28	24	21~22	22	90
BOD_5	未检出~4.3	2.3	2.2~3.4	2.8	20
LAS	未检出~0.167	0.079	未检出~0.055	0.039	5.0
SS	51~57	55	51~55	53	60
动植物油	0.12~0.19	0.17	0.06~0.12	0.10	10
NH_3-N	0.733~1.075	0.870	0.394~1.181	0.818	10
流量	185t/d		185t/d		/

本项目废水及各项污染物年排放量统计结果见表 3-8-6。

表 3-8-6 废水污染物年排放量统计结果表　（单位Mg/l，PH 无量纲）

污染物名称	日均浓度（Mg/L）	年运行天数	流量（t/d）	年排放量（Kg/a）	废水年排放量（10^4t/a）
COD	23			1404	
BOD	2.6			158.7	

LAS	0.059	330	185	3.6	6.1
SS	54			3297	
动植物油	0.14			8.5	
氨氮	0.844			51.5	

3.8.3.3 噪声监测情况

本项目噪声监测结果统计结果见表 3-8-7。

表 3-8-7 噪声监测结果统计结果表

测点编号	测点环境	主要声源	测量值（Leq[db（A））]			
			昼间		夜间	
			7 月 20 日	7 月 21 日	7 月 20 日	7 月 21 日
1	厂大门左测	交通	55.8	64.7	51.7	52.4
2	长隆村新屋 38 号	生活、交通	56.0	56.8	50.9	51.0
3	厂东北面老矿山	机械	52.7	61.2	51.3	52.0
4	厂北面新矿山	机械	51.1	63.0	50.1	53.6
5	厂西北面新矿山	机械	47.6	54.3	48.3	50.2

3.8.3.4 污染物总量监测情况

本类比项目验收监测的污染物项目中，废气中粉尘、二氧化硫，废水中 COD、氨氮是国家环保总局实行污染物总量控制的项目。根据监测结果计算，各项污染物的年排放总量情况详见表 3-8-8。由表可见，该工程废气排放总量为 803800 万 m^3/a，粉尘、二氧化硫的年排放总量分别为 443.0 t/a、4.99 t/a。环评报告书提出了污染物排放总量控制的建议指标为粉尘 700t/a、二氧化硫 64t/a。可见，粉尘、二氧化硫的排放总量能满足环评总量控制的建议指标。该工程废水排放总量为 6.1 万 m^3/a，COD、氨氮的年排放总量分别为 1.4 t/a、51.5kg/a。可见，废水排放总量低于环评预测值。

表 3-8-8 国家总量控制污染物的年排放量情况

类别	项目	实测排放量		环评总量指标	备注
		单位	排放量		
废气	废气量	$10^4m^3/a$	803800	/	
	粉尘	t/a	443.0	700	
	二氧化硫	t/a	4.99	64	
废水	废水量	$10^4m^3/a$	6.1	13	按环评报告推算
	COD	t/a	1.4	/	
	氨氮	kg/a	51.5	/	
固体废物	/	t/a	0	/	

3.8.3.5 类比调查情况小结

类比项目落实了“三同时制度”，环境保护资金到位，污染防治设施运行正常，治理效果明显，达到了技术示范的目的，顺利通过了国家环保总局的竣工验收。

由于本环评项目与类比项目同属一个业主，根据业主的管理体念和承诺，将采用更进行的生产工艺和污染防治措施和方案，保证本环评项目建成后达到环保有关要求。

4. 项目周围环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目选址在惠州市龙门县平陵镇境内，距该镇区中心区约 2 公里处的金龙大道西侧。平陵镇地处东经 114º20′、北纬 23º38′，距惠州市区约 90km，距深圳市约 160km，距广州市约 200km，距龙门县城约 11km，交通十分便利。

4.1.2 地形地貌特征

平陵镇地处龙门河的支流永汉河的左岸，属河流冲积平原地貌。镇南北多丘陵，中部多台地和平原。自然土壤多为赤红壤。中部间有潮沙土。项目厂址所在区域属低山残丘地貌，原始地势比较平坦。

龙门县属粤东山地丘陵平行岭谷区，自侏罗纪末期受燕山运动的影响，上升成为陆地，并为广泛的岩浆浸入，在隆起之间的地区发生凹陷和断裂。隆起地区因水流的分选搬运作用造成大量的悬移泥沙冲积物在中、下游形成三角洲平原。从地质构造来说，本区属东江断裂构造单元。按广东省地震裂度区划，惠州处于 6 度地震列度区。

4.1.3 气象气候特征

本地区位于北回归线以南，濒临南海，地处亚热带，属南亚热带海洋性气候。阳光充足，气候温和，雨量充沛，季风盛行，风力强劲。本地区相对湿度为 82%，多年年平均蒸发量 1394.3mm，多年年平均降雨量为 2156.4mm，最大日降雨量为 288.4mm，历史最大一次降水量为 1334.5mm，历史最大一次降水延续时间 27 天。历年平均气温 20.9℃，历年平均最高温度 26.4℃，历年平均最低温度 17.2℃，最冷月月平均最低温度 0.8℃。近 6 年（1997~2002）年平均风速 1.1m/s，历年最大风速 18.0m/s。多年平均雷雨暴天数 68 天。

4.1.4 水文特征

据调查，本项目的废水先进入金龙大道旁排沟，然后流入平陵河，流经十几

公里后再入公庄河，然后流经 40 公里最后在博罗县泰美镇汇入东江。各有关水体的水文特征和功能类别见表 4-1-3。

项目厂址附近有平陵河为博罗的公庄河的上游河段。平陵河龙门县境内全长 28.2km，集雨面积为 169km^2，且集雨范围内植被良好，涵蓄水源能力强，河流平均比降为 0.0672%。平陵河属东江二级支流，历史多年平均流量为 6.67m^3/s，最枯流量为 1.41m^3/s。公庄河是博罗县的重要河流之一，兼有饮用、养殖和农田灌溉功能。公庄河常年水位比较稳定，水量充沛。

东江是珠江的三大水系之一，发源于江西省浔乌县亚髻钵，在江西称寻乌水，过枫树坝后称东江，流域面积为 27073 平方公里。东江自东北流向西南，经定南、龙川、河源、紫金流入惠州市的惠城区、博罗县，再流经东莞石龙镇，经虎门出海。东江流域地形较为破碎，山川地形较为复杂，中山、丘陵和山间小盆地相结合，仅在沿海有少许平原及由于河流发育冲涮淤积形成的三角洲。东江河宽 300～400 米，平均水深 2 米，干流全长 520 公里，是流经惠州市和河源市的最大河流，惠州市境内河长 156 公里。东江干流惠州段多年平均径流量为 238 亿 m^3，多年平均流量为 753m^3/s，新丰江及枫树坝水库建成后，东江干流惠州段枯水期一般可达 200～300m^3/s。东江流域一般植被尚好，河流含沙量不大，多年平均断面含沙量为 0.118Kg/ m3。东江是广东省的重要饮用水源，其水质的好坏直接影响惠州、广州、东莞、深圳和香港等城市人民的身体健康和经济发展，省人大于 1991 年发布《广东省东江水系水质保护条例》，2002 年 3 月对该条例进行了修改，以法规的形式，加强对东江水质的保护。

表 4-1-3 各有关水体的水文特征和功能区划

水体	水文特征	功能类别
平陵河	全长 28.2km，多年平均流量 6.67m^3/s	农用水体，水质目标Ⅲ类
公庄河	全长 82km，多年平均流量 11.60m^3/s	农用水体，水质目标Ⅲ类
东江	全长 520km，多年平均流量 753m^3/s	饮农水体，水质目标Ⅱ类
长塘水库	面积 30 万 m^2，库容 180 万 m^3，正常水位 6m	养殖水体，水质目标Ⅳ类

4.1.5 植被特征

本区植被由于地形、气候与人为因素等的综合影响，地带性代表植被常绿季雨林或季雨性常绿阔叶林等原始植被已荡然无存，只有在局部谷地或村庄旁边的风水林等少量残存的次生林及丘陵台地分布的少量人工林，其它均以稀树灌丛和草灌丛为主并间以农田，条件较好的丘陵台地，多已开辟农田和果园，种植水稻、旱田作物及各种果树。植被类型总的来说以马尾松为主，乔木主要有松科、杉科、樟科、木麻黄科等。草被以芒萁为主，蕨类次之，常见芒萁群和马尾松、岗松、鸭脚木、乌桕、荷木、桃金娘、野牡丹和算盘子等。

4.2 社会经济概况

惠州市位于广东省东南部，珠江三角洲东北端，南临大亚湾，与深圳、香港毗邻，陆路距香港 80km，海路 46 海里，是香港、广州、深圳连接粤东的陆上交通要冲。现辖惠城区、惠阳区和博罗、惠东、龙门三县及大亚湾经济技术开发区。全市地理面积 1.12 万 km^2，海岸线长 223.6km，北回归线横贯中部。

惠州市是广东省省级历史文化名城，历史上一直是东江流域政治、经济、军事、文化、交通中心和商品集散地。惠州市总人口 286.36 万，东江流域经过 50 年的发展，特别是改革开放 20 年的发展，取得了巨大成就。惠州市初步建立起电子、纺织、化工、机械汽车、医药服装、塑料、食品等行业为主体的、门类齐全、层次较高的外向型工业体系，电子、化工、纺织、机械四大支柱产业产值占全市工业总产值的 61.3%，其中电子工业连续 6 年进入全国前 5 名，成为全国闻名的电子工业生产基地。尤其是中海壳牌南海石化项目龙头产业的落户将加快石化中下游产业带的建设。

项目所在的龙门县位于广东省中南部沿海，面积为 2295 平方公里，辖 14 个镇，157 个村委会（居委会），2003 年末总人口为 31.97 万人，其中农业人口为 23.38 万人，人口密度为 139 人/平方公里。龙门县是广东省革命老区。

平陵镇位于龙门县的东部，是龙门县的“东大门”。借地势之利，携改革东风，平陵镇努力发展特色经济，各项经济指标均取得长足的进步，成为龙门县重要的农业产地和工业基地。平陵镇对周围地区经济的带动作用日益增强，成为具有较强辐射和带动能力的农村区域性经济文化中心。

平陵镇矿产资源丰富，主要有钨、锡、磷、煤、石灰石等。石灰石储量为 4 亿立方米，煤储量 300 万吨。平陵镇充分发挥石灰石资源丰富的优势，大力发展石灰、三灰粉、碳酸钙、水泥等建材工业。近年来先后引进了佳力包装材料厂、飞龙饰品工艺厂、凌潭灰粉厂、平陵石灰钙厂、三龙矿产化工实业公司、新力电子设备厂、宇龙石灰钙灰厂等厂家落户。各进驻平陵的外资企业均取得了良好的经济效益，企业不断扩大。为了更好地营造良好的投资环境，平陵还开通了位于金龙大道旁的易发二路，规划建设易发工业园。

随着珠江三角洲地区房地产的日益兴旺以及城市建设需求的扩大，平陵镇以建材业为支柱的工业也得到蓬勃发展，工业总产值已达 2 亿多元。

项目所在地的龙门县和平陵镇的土地和人口情况见表 4-2-1。

表 4-2-1　龙门县、平陵镇土地和人口情况表（2003 年）

行政区名	土地总面积 (Km^2)	耕地面积 (亩)	总人口 (人)	非农业人口 (人)
龙门县	2295	337889	31.97 万人	8.59 万人
平陵镇	215	13136	35711	7503

项目所在地的龙门县和平陵镇农村经济在近几年得到了迅速发展，其农村经济构成见表 4-2-2，主要农产品构成情况见表 4-2-3。

表 4-2-2　龙门县、平陵镇经济构成情况表(2003 年)

行政区名	龙门县	平陵镇
国内生产总值(万元)	190862	19843.8
农村社会总产出(万元)	2888.47	39311
工农业总产值(万元)	170073	14965
工业总产值(万元)	121386	9458
农业总产值(万元)	4868.52	5507

表 4-2-3 龙门县、平陵镇主要农产品构成情况表(2003 年)

行政区名		龙门县	平陵镇
粮食	播种面积(亩)	353059	50720
	总产量(吨)	120704	17913
稻谷	播种面积(亩)	303372	40120
	总产量(吨)	107018	14527
花生	播种面积(亩)	63009	12060
	总产量(吨)	9230	1469
水果	播种面积(亩)	239637	13945
	总产量(吨)	147752	4226
水产品	总产量(吨)	7824	1200

4.3 有关规划概况

4.3.1 城镇总体规划情况

平陵镇城镇总体规划编制于 1994 年，规划期为 1995-2010，平陵镇城镇总体规划布局见图 4-3-1。该镇规划布局分东、中、西三大块，中区即为城镇文教、机关办公和居住区，东区和西区为工业区。从规划实施情况来看，实际建设用地和范围尚未超过规划，主要是中区发展得较快，已经成为建成区和中心区，东区有少量的工业布置，而西区尚未得到开发。

拟建项目所在地目前不在城镇规划范围内，但临近西区工业规划区，是西区未来工业用地拓展的范围，该拟建厂址远离城镇中心区，周围没有敏感点，不会对中心区居民生活造成影响，基本符合平陵镇城镇未来规划发展。

4.3.2 项目区域土地利用规划情况

平陵镇城镇土地利用规划编制于 1997 年，规划期为 1997-2010，项目主厂区和矿区土地利用规划见图 4-3-2。从实际调查和土地利用规划图来看，一是该拟建厂区和矿区均远离城镇和村庄，周围没有敏感点；二是厂区和矿区范围内的土地类型主要是未利用地、林地和工业用地，没有占用农田和基本农田保护区，周边没有自然保护区等需要特殊保护的地区。

5. 环境现状调查监测与评价

5.1 水环境质量调查与评价

5.1.1 监测断面布置及分析项目

5.1.1.1 监测断面布置

在评价期间，评价课题组对项目所在的水环境质量现状进行了调查。这次调查主要是调查平陵河，共布设 5 个监测断面： 1#长塘水库、2#平陵河林村段、3#平陵河白文坑段、4#平陵河光镇段、5#平陵河龙门博罗交界段。具体监测断面设置见图 5-1-1。

5.1.1.2 分析项目

各个断面均采一个混合样，分析项目有：水温、pH、SS、DO、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总 P、石油类、六价铬共 10 项。

5.1.2 分析方法

每个监测断面均采一个混和样。监测中所采用的分析方法、仪器及检出极限如下表 5-1-1 所列。

5.1.3 评价标准

采用将监测结果直接与评价标准进行对比的方法进行现状评价，评价标准采用国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，详见表 5-1-2。

表 5-1-1 监测中所采用的分析方法、仪器及检出极限 （mg/L）

序号	监测项目	监测方法	使用仪器	检出限
1	pH 值	玻璃电极法	PHS—3DPH 计	0.0—14.0
2	水温	水温计法	水温计	-2℃
3	SS	重量法	恒温干燥箱	——
4	BOD_5	培养法	培养箱	2
5	NH_3-N	纳氏试剂光度法	721 型分光光度计	0.02
6	CODcr	重铬酸钾法	COD 微波消解仪	10.0
7	石油类	红外光度法	红外光度测油仪	0.2
8	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	721 型分光光度计	0.004
9	溶解氧	电化学探头法	YSI—58 溶解氧测定仪	0.2
10	总磷	钼锑抗分光光度法	721 型分光光度计	0.01

表 5-1-2　地表水环境质量标准(GB3838-2002)

分析项目	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2。				
pH 值	6～9				
化学耗氧量 ≤	15	15	20	30	40
五日生化需氧量 ≤	3	3	4	6	10
溶解氧 ≥	7.5	6	5	3	2
氨氮 ≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
六价铬 ≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
总磷 ≤	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
石油类 ≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0

5.1.4 监测结果

地表水现状质量监测结果见表 5-1-3。

表 5-1-3 地表水现状监测结果(单位：mg/l)

项目 / 测点名称	采样日期(月.日)	水温(℃)		溶解氧		五日生化需氧量		pH 值(无量纲)		悬浮物
		上午	下午	上午	下午	上午	下午	上午	下午	
1#长塘水库	10.14	26.8	26.9	7.40	7.43	0.62	0.64	7.24	7.12	8.0
	10.15	26.5	27.3	7.42	7.40	0.62	0.63	7.20	7.12	94.0
	平均值	26.6	27.1	7.41	7.42	0.62	0.64	7.22	7.12	96.0
2#平陵河林村段	10.14	24.3	25.2	7.50	7.54	0.68	0.70	6.95	6.87	65.0
	10.15	24.0	24.8	7.48	7.50	0.67	0.68	6.88	6.79	57.0
	平均值	24.2	25.0	7.49	7.52	0.68	0.69	6.92	6.83	61.0
3#平陵河白文坑段	10.14	23.8	24.5	8.13	8.15	0.72	0.73	6.98	6.85	74.0
	10.15	23.4	24.5	8.10	8.16	0.71	0.74	6.84	6.82	58.0
	平均值	23.6	24.5	8.12	8.16	0.72	0.74	6.91	6.84	66.0
4#平陵河光镇段	10.14	23.8	24.4	6.96	7.00	0.64	0.64	6.92	6.81	42.0

	10.15	24.0	24.3	6.95	7.05	0.63	0.65	6.80	6.72	58.0
	平均值	23.9	24.4	6.96	7.02	0.64	0.64	6.86	6.76	50.0
5#平陵河龙门博罗交界段	10.14	23.6	24.2	5.81	5.83	0.66	0.68	6.94	6.90	59.0
	10.15	23.8	24.0	5.80	5.85	0.65	0.67	6.81	6.75	54.0
	平均值	23.7	24.0	5.80	5.84	0.66	0.68	6.88	6.82	56.5

续表 5-1-3

项目 / 测点名称	采样日期(月.日)	石油类	化学需氧量	六价铬	氨氮	总磷
1#长塘水库	10.14	0.01(Y)	30.2	0.002(Y)	0.90	0.09
	10.15	0.01(Y)	32.2	0.002(Y)	0.90	0.08
	平均值	0.01(Y)	31.2	0.002(Y)	0.90	0.08
2#平陵河林村段	10.14	0.01(Y)	13.4	0.002(Y)	0.16	0.08
	10.15	0.01(Y)	14.1	0.002(Y)	0.16	0.08
	平均值	0.01(Y)	13.8	0.002(Y)	0.16	0.08
3#平陵河白文坑段	10.14	0.01(Y)	14.8	0.002(Y)	0.17	0.07
	10.15	0.01(Y)	14.1	0.002(Y)	0.16	0.07
	平均值	0.01(Y)	14.4	0.002(Y)	0.16	0.07
4#平陵河光镇段	10.14	0.01(Y)	18.8	0.002(Y)	0.16	0.06
	10.15	0.01(Y)	17.5	0.002(Y)	0.16	0.05
	平均值	0.01(Y)	18.2	0.002(Y)	0.16	0.06
5#平陵河龙门博罗交界段	10.14	0.01(Y)	16.8	0.002(Y)	0.15	0.05
	10.15	0.01(Y)	15.5	0.002(Y)	0.15	0.05
	平均值	0.01(Y)	16.2	0.002(Y)	0.15	0.05

注：Y 表示未检出。

5.1.5 现状评价

现状监测结果按 GB3838-2002 标准进行评价，平陵河水质功能规划为 GB3838-2002 中 III 类标准，长塘水库水质功能规划为 GB3838-2002 中Ⅳ类标准。将水质监测结果与标准对比，相应的水质级别见表 5-1-4。

表 5-1-4　水质相应水质级别

项目	1#长塘水库	2#平陵河林村段	3#平陵河白文坑段	4#平陵河光镇段	5#平陵河龙门博罗交界段
pH 值	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
溶解氧	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
BOD_5	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
COD_{Cr}	Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ
石油类	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
总磷	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
氨氮	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ
六价铬	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ

由表 5-1-4 可知，对照国家《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准，5 个监测断面所测点中，长塘水库测点的 COD_{Cr} 超标，主要是由于长塘水库有几个养鸭场，而平陵河四个断面水质均能满足评价标准的《地表水环境质量标准》GB3838-2002 标准Ⅲ类标准水体功能的要求。

5.2 大气环境现状调查与评价

5.2.1 监测点布置

本报告专家评审后，根据专家意见，环评单位在原有大气现状监测的基础上，进行了补充监测和增加了监测点的个数，大气现状监测点布共设 8 个，分别为：1#项目厂区、2#林村粘土矿区、3#山下石灰石矿区、4#平陵镇、5#龙江镇、6#龙门县城、7#晨光村、8#青溪村。具体监测现状监测布点详见图 5-2-1。

5.2.2 分析项目

大气监测分析项目有 SO_2，NO_2、TSP 和 PM_{10}。

5.2.3 监测时间

补充监测时间安排在 2005 年 2 月 24 日至 2 月 28 日连续监测 5 天，SO_2、

NO_2 每天采样 4 次(北京时间 08:00、11:00、14:00、17:00)； TSP 和 PM_{10} 每天采样 1 次，连续采样 12 小时。

5.2.4 监测分析方法

大气现状监测分析方法按规定方法进行，具体分析方法和最低检出限见表 5-2-1。

表 5-2-1　　环境空气现状监测分析方法

序号	监测项目	监测方法	使用仪器	检出限（mg/m^3）
1	SO_2	甲醛缓冲溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法	91B 型大气采样器	0.008
2	NO_2	盐酸萘乙二胺分光光度法	91B 型大气采样器	0.006
3	TSP	重量法	总悬浮微粒采样器	0.004
4	PM_{10}	重量法	小流量采样器	-

5.2.5 评价标准

采用国家《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准进行评价，具体数值见表 5-2-2。

表 5-2-2　　大气环境质量标准(GB3095-1996)

污染物	年平均	日平均	1 小时平均
SO_2	0.06	0.15	0.50
NO_2	0.08	0.12	0.24
TSP	0.20	0.30	–
PM_{10}	0.10	0.15	–

5.2.6 监测结果

大气现状监测结果见表 5-2-3。

表 5-2-3　环境空气质量现状监测结果　（单位：mg/m^3）

监测点名称	监测日期	监测项目			
		SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}
1#项目厂区	2 月 24 日	0.012	0.008	0.150	0.120
	2 月 25 日	0.007	0.009	0.153	0.130
	2 月 26 日	0.009	0.010	0.152	0.122
	2 月 27 日	0.008	0.010	0.157	0.133
	2 月 28 日	0.006	0.010	0.163	0.130
	五日平均	0.008	0.009	0.155	0.127
2#林村粘土矿区	2 月 24 日	0.006	0.010	0.102	0.082
	2 月 25 日	0.005	0.012	0.105	0.089
	2 月 26 日	0.009	0.011	0.104	0.083
	2 月 27 日	0.007	0.012	0.110	0.094
	2 月 28 日	0.008	0.011	0.111	0.089
	五日平均	0.007	0.011	0.106	0.087
3#山下石灰石矿区	2 月 24 日	0.012	0.010	0.093	0.074
	2 月 25 日	0.006	0.010	0.096	0.082
	2 月 26 日	0.005	0.008	0.094	0.075
	2 月 27 日	0.008	0.010	0.099	0.084
	2 月 28 日	0.007	0.009	0.104	0.083
	五日平均	0.008	0.009	0.097	0.080
4#平陵镇镇府宿舍	2 月 24 日	0.009	0.013	0.167	0.134
	2 月 25 日	0.010	0.014	0.162	0.138
	2 月 26 日	0.012	0.014	0.175	0.140
	2 月 27 日	0.006	0.014	0.171	0.145
	2 月 28 日	0.005	0.013	0.174	0.139
	五日平均	0.009	0.014	0.170	0.139

续表 5-2-3　环境空气质量现状监测结果　（单位：mg/m^3）

监测点名称	监测日期	监测项目

点名称	日期	SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}
5#龙江镇镇府办公楼	2 月 24 日	0.008	0.009	0.150	0.120
	2 月 25 日	0.013	0.008	0.163	0.130
	2 月 26 日	0.009	0.010	0.157	0.130
	2 月 27 日	0.006	0.010	0.152	0.133
	2 月 28 日	0.007	0.010	0.153	0.122
	五日平均	0.009	0.009	0.155	0.127
6#龙门县中学	2 月 24 日	0.010	0.010	0.105	0.089
	2 月 25 日	0.012	0.011	0.102	0.082
	2 月 26 日	0.009	0.012	0.110	0.094
	2 月 27 日	0.006	0.012	0.104	0.083
	2 月 28 日	0.008	0.011	0.111	0.089
	五日平均	0.009	0.011	0.106	0.087
7#晨光村	2 月 24 日	0.009	0.010	0.093	0.074
	2 月 25 日	0.013	0.010	0.096	0.082
	2 月 26 日	0.012	0.009	0.097	0.084
	2 月 27 日	0.006	0.008	0.104	0.075
	2 月 28 日	0.005	0.010	0.099	0.083
	五日平均	0.008	0.009	0.094	0.080
8#青溪村	2 月 24 日	0.008	0.013	0.167	0.134
	2 月 25 日	0.013	0.014	0.162	0.139
	2 月 26 日	0.009	0.013	0.174	0.145
	2 月 27 日	0.008	0.014	0.171	0.140
	2 月 28 日	0.006	0.014	0.175	0.138
	五日平均	0.009	0.014	0.170	0.139

表 5-2-3 大气监测结果表明，8 个监测点的 SO_2、NO_2 、TSP 和 PM_{10} 均有检出，具体评价如下：

SO_2：日均浓度范围为 0.007~0.009mg/m^3，其中最大值出现在 8#点青溪村，SO_2 日均浓度符合 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级要求。

NO_2：日均浓度范围为 0.008~0.014mg/m^3，其中最大值出现在 4#点平陵镇、5#龙江镇和 8#青溪村，NO_2 日均浓度符合 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级要求。

TSP：日均浓度范围为 0.093~0.175mg/m^3，其中最大值出现在 4#点平陵镇和 8#青溪村，TSP 日均浓度符合 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级要求。

PM_{10}：日均浓度范围为 0.074~0.145mg/m^3，其中最大值出现在 4#点平陵镇和 8#青溪村，PM_{10} 日均浓度符合 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级要求。

从以上可以看出，各项指标均达到《大气环境质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准，SO_2、NO_2 甚至达到了一级标准要求，说明当地空气质量良好。

5.3 噪声环境现状调查与评价

5.3.1 监测点的布设

为了解项目地址周围环境噪声现状，我们委托龙门县环境监测站对项目环境噪声现状按噪声监测规范进行了监测。本厂区共布设 12 个监测点、林村粘土矿区共布设 4 个监测点、山下石灰石矿区共布设 4 个监测点。其中厂区的噪声监测布点详见图 5-3-1。

5.3.2 监测方法及时间

噪声环境监测方法按国家《城市区域环境噪声测量方法》(GB/T14623-93)进行，白天监测时间在 2004 年 10 月 14 日安排监测 1 次，夜间监测时间在 14 日、15 日、16 日按排监测 1 次，其中夜间为 20:00 至 23:00。

表 5-3-1 噪声监测方法、仪器及检出限

监测项目	监测方法	使用仪器	检出限 dB(A)
环境噪声	仪器法	HE5624	30

		噪声统计分析仪	

5.3.3 监测结果

昼间和夜间噪声监测结果见表 5-3-2。

表 5-3-2 噪声现状监测结果表[昼间，噪声单位：dB(A)]

测点位置	日期	时间	测量结果 [dB(A)]						
			Lmin	Lmax	L10	L50	L90	SD	Leq
1#厂区东面边界	10.14 昼	9:37	35.1	76.3	47.4	39.5	37.0	8.2	47.9
	10.14 夜	22:01	42.3	66.6	48.5	44.6	43.4	3.6	47.6
2#厂区东南角	10.14 昼	9:49	35.3	56.5	46.1	41.7	37.3	3.9	43.4
	10.14 夜	22:31	42.4	65.0	47.9	44.9	43.4	3.0	47.1
3#厂区东南偏南角	10.14 昼	10:12	37.6	70.4	57.1	48.7	41.4	7.9	54.1
	10.14 夜	22:42	42.1	63.5	48.2	45.0	43.4	2.4	46.5
4#厂区南面边界	10.14 昼	10:23	37.1	63.2	46.5	40.9	39.0	5.5	45.9
	10.14 夜	23:08	41.1	60.9	44.6	42.7	42.0	2.3	44.3
5#厂区西南角	10.14 昼	10:33	38.5	67.0	52.3	44.4	40.6	6.2	49.5
	10.14 夜	22:56	41.5	58.5	45.2	43.1	42.2	1.9	44.2
6#厂区西南偏西角	10.14 昼	10:45	39.0	65.7	53.0	43.5	40.4	6.6	49.5
	10.14 夜	23:07	41.0	69.5	45.2	43.0	42.0	3.0	45.6
7#厂区西面边界	10.14 昼	10:55	37.5	61.4	47.4	40.8	38.6	5.2	45.4
	10.14 夜	23:20	41.1	73.4	45.7	43.0	42.2	5.1	48.0
8#厂区西北角	10.14 昼	11:06	38.7	58.3	46.3	42.5	40.6	3.6	45.2
	10.14 夜	23:31	41.5	73.2	47.2	43.5	42.4	4.9	48.2
9#厂区西北偏北角	10.14 昼	11:16	38.0	65.2	47.4	40.7	39.0	6.0	46.3
	10.14 夜	23:57	41.3	66.4	48.7	45.0	43.1	3.4	47.6

10#厂区北面边界	10.14 昼	11:28	37.6	68.6	59.1	45.5	39.2	10.2	54.6
	10.15 夜	22:03	42.9	60.1	49.4	46.3	44.4	2.3	47.4
11#厂区东北角	10.14 昼	14:43	42.1	66.2	51.5	47.3	44.1	4.2	50.2
	10.15 夜	22:13	42.7	70.9	49.3	46.2	44.3	2.9	48.2
12#厂区东北偏东角	10.14 昼	14:55	44.7	62.7	54.4	50.3	47.0	3.5	52.2
	10.15 夜	22:24	42.8	56.8	48.2	45.7	44.0	1.9	46.5

续表 5-3-2

测点位置	日期	时间	测量结果 [dB(A)]						
			Lmin	Lmax	L10	L50	L90	SD	Leq
13#林村粘土矿区东南面	10.14 昼	15:07	45.6	74.6	55.9	50.1	47.6	4.5	53.7
	10.15 夜	22:35	41.9	66.2	48.5	45.8	43.8	3.2	48.1
14#林村粘土矿区东北面	10.14 昼	15:19	47.9	72.9	58.2	52.9	49.7	4.8	56.4
	10.15 夜	22:45	42.4	62.2	50.0	46.7	44.5	2.8	48.2
15#山下石灰石矿区东南面	10.14 昼	15:30	47.2	73.3	59.5	53.5	50.7	5.0	57.5
	10.15 夜	22:56	41.8	63.2	48.8	46.2	44.0	2.3	47.2

16#山下石灰石矿区西北面	10.14 昼	16:12	36.1	75.3	56.7	45.4	38.4	10.2	54.0
	10.15 夜	23:06	42.9	64.7	49.3	45.9	44.1	2.9	47.9
17#胶带运输线新塘	10.14 昼	16:56	35.1	67.0	49.9	41.2	36.8	7.1	47.0
	10.15 夜	23:17	42.2	70.0	48.7	46.0	44.2	2.9	48.2
18#胶带运输线张洞坑	10.14 昼	17:18	35.3	63.0	47.8	39.0	36.8	6.1	44.8
	10.15 夜	23:30	43.8	66.1	52.2	47.9	45.4	3.1	49.8
19#胶带运输线黄洞	10.14 昼	17:32	33.6	55.7	42.9	36.7	34.7	3.8	39.6
	10.16 夜	00:06	44.0	60.6	51.0	47.7	45.8	2.5	49.1
20#胶带运输线黄田	10.14 昼	17:46	34.4	68.2	55.5	44.9	37.4	8.5	51.0
	10.16 夜	00:16	44.2	64.2	51.2	48.0	46.1	2.9	49.8

5.3.4 声环境现状评价

5.3.4.1 评价标准

虽然广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司处地平陵镇已经规划为工业用地，但目前尚属于混合区，环境噪声评价标准以《中华人民共和国城市区域环境噪声标准》中 2 类标准为依据（交通干线两侧以 4 类标准为依据），具体数据见表 5-3-

3。

表 5-3-3 城市区域环境噪声标准单位 leq[dB(A)]

适 用 区 域	昼间	夜间
0.特殊住宅区	50	40
1.居住、文教机关区	55	45
2.居住、商业、工业区	60	50
3.工业区	65	55
4.交通干线道路两侧	70	55

5.3.4.2 评价结果

由表 5-3-2 可知，项目厂址周围的昼间噪声测值介于 39.6～57.5dB(A)，夜间噪声测值介于 44.2～49.8dB(A)。可见测点昼间和夜间噪声值能达到《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中 2 类区域标准要求。因此，项目区域声环境质量良好。

5.4 矿区生态环境调查与评价

5.4.1 调查方法

调查于 2004 年 10 月进行，采用现场踏勘、访问、拍照等搜集生态基本资料，采用动植物分类学、动植物学、景观生态学等原理进行评价。

5.4.2 工程区域地形地貌

拟建项目位于粤中丘陵山区的龙门县平陵镇，东经 114° 11'，北纬 23° 36'。该项目山下石灰石矿区和林村粘土矿区。项目地形属低山丘陵地貌，地形、地貌单元主要为丘陵山地与盆地、河流、池塘。

山间盆地地势较平坦，海拔在 50～70m 之间，平陵河穿流其间，池塘及河流处地势相对低洼。山地海拔最高 300m。

山地土壤主要为山地红壤或红壤，农田主要为水稻土。

周边人为干扰比较强烈，包括开山修路、采石、筑房等，大片林地被皆伐或火烧，半山腰以下基本被垦荒种植年桔，同时可见部分山体裸露，表土剥离，局部区域有明显的水土流失现象发生。

5.4.3 工程区域土地利用现状

1、粘土矿周边土地利用现状

粘土矿位于龙门平陵镇林村坡头山，周边土地利用类型主要包括林地、园地、水渠、公路及荒地等。粘土矿土地利用见图 5-4-1。

（1）林地

林地主要包括山地马尾松林、人工桉树林（幼林）及山坡灌草地。马尾松林主要作为用材林，也起水土保持作用，树种除马尾松外，尚有少量杉；粘土矿缓冲区有人工桉树林幼林，为当地常见的人工速生林，为马尾松林皆伐后人工栽植而成；局部荒坡灌草的，主要为桃金娘、芒萁灌草群落，为马尾松林受破坏所致。

（2）园地

粘土矿周边有当地的一个小型苗圃及年桔果园，苗圃主要为不同竹的品种，如单竹、粉单竹、毛竹、青皮竹等；周边有较小面积的年桔果园，年桔为当地的主要水果种类。

（3）荒地

荒地主要包括粘土矿周边荒坡及弃耕地等，冬春季节基本无植物覆盖，表现为裸地。

（4）水渠

工程范围内有一水渠龙平渠，主要用于农业灌溉，粘土矿开采将避开水渠，

保持水流畅通。

（5）公路

粘土矿矿山紧靠省级公路老增龙公路，为省级公路。

2、石灰石矿周边土地利用现状

石灰石矿为龙门县山下－祖塘矿山，周边土地利用类型主要包括林地、水田、公路及荒地等。石灰石矿土地利用见图 5-4-2。

（1）林地

林地主要包括石灰岩灌木林、山地马尾松林、杉木林、人工桉树林（幼林），及局部凤凰木－山黄麻杂木林、灌草群落等，石灰岩灌木林为较脆弱的生态系统。

（2）荒地

石灰岩矿山周边缓冲区有荒草地及弃耕地等，调查时发现基本无植物覆盖，表现为裸地。

（3）稻田

石灰岩矿山周边缓冲区有小面积稻田，采矿基本不占用农田。

（4）公路

石灰岩矿山工程周边附近有村级公路。

5.4.4 工程区域植物群落类型

通过资料调研与现场调查，确定工程范围及周边植物区系成分；根据 1：10000 地形图，对工程评价范围实施踏查和样方调查，主要调查植物群落的组成结构、盖度、高度、密度、优势种及其生物量，以确定植物群落类型和特征。

根据调查结果，粘土矿及石灰石矿山的植被类型划分如下 9 个植物群落类型（群从），见图 5-4-3 和图 5-4-4，分别为：

1 马尾松、桃金娘、芒萁群落

主要分布于石灰石矿山周围山地、粘土矿所在地坡头山的西南坡；该群落类

型总盖度 85－95％，优势种为马尾松，盖度 45－55％，每 100m^2 内 23 棵左右，平均高度约 7.3m，平均胸径 8.2cm。群落结构可分为 3 层，第一层为乔木层，除马尾松外，偶见杉、野漆树、枫香、木荷等常绿或落叶树种；第二层为灌木层，主要为桃金娘，高度 1.6m，覆盖度 20％左右，其他尚有岗松、野牡丹、白背叶、算盘子、黄栀子、榕叶冬青、菝葜、酸藤子、串珠藤子等；第三层为草本层，覆盖度 70－80％，主要种类有芒萁、芒草、类芦、鹧鸪草、白茅等。灌草层生物量约 2.3kg/m^2(地上部分鲜重)。

2 桃金娘、芒萁群落

该群落主要分布在粘土矿局部荒坡上，内有零星的马尾松分布，灌木层有桃金娘、岗松等，高度约 100cm，覆盖度 65－75％，其他种类有鸭脚木、石斑木、野牡丹、盐肤木、算盘子、长叶冻绿等，草本层主要为芒萁，尚可见有芒草、白茅、刺子莞、鹧鸪草、毛麝香等草本植物。

3 小果蔷薇、华南云实群落

小果蔷薇、华南云实群落为石灰石矿山上的主体植被，较少被破坏，为原生植被。群落高度 3m 左右，覆盖度 90％以上。优势种为小果蔷薇、华南云实，其他常见植物种类有榕叶冬青、中华岩豆藤、牡荆、梾木、铁榄、海红豆、假苹婆、薄萼海桐、山薯、飞龙掌血、枸棘、密花树、美花鸡血藤、山木通、中南鱼藤、匙羹藤、粗糠紫等。

4 杉、枫香、芒草群落

石灰岩矿山紧接小果蔷薇、华南云实群落周边有较大面积的杉、枫香、芒草群落，优势种为杉木，高度约 7 米，常见种有枫香、鸭脚木、芒草，并多见马尾松树桩，可见该群落受到明显人为干扰的痕迹，为自然植被受破坏形成的过渡群落类型。

5 大叶桉、芒草群落

分布于粘土矿坡头山的东北坡及石灰岩矿的局部，为马尾松、桃金娘、芒萁群落或杉、枫香、芒草群落皆伐后，种植大叶桉形成的以大叶按为优势种的半天然、半人工群落，大叶桉林尚为幼林，覆盖度 40－50％，高度约 3m，灌草层主

要种类为桃金娘、岗松、盐肤木、牡荆、金缨子、野牡丹、白背叶、算盘子、黄栀子、菝葜芒萁、芒、类芦、鹧鸪草、白茅等。

6 凤凰木、山黄麻群落

分布于石灰岩矿山局部，可见密集栽种的凤凰木及自然萌生的山黄麻，高度 3－5m，其他为密生芒草等禾草，为半自然、半人工植物群落。

7 青皮竹、年桔群落

粘土矿周边苗圃及果园主要植物种类有青皮竹、年桔，基本为人工植物群落。其他尚有单竹、粉单竹、毛竹、柑桔等植物种类。

8 水稻群落

石灰岩矿山周边局部为稻田，为季节性的水稻群落，主要种植水稻，部分轮作油菜或花生。

9 裸地

粘土矿及石灰岩矿山周边缓冲区有荒地及弃耕地等，人为干扰剧烈，调查时发现基本无植物覆盖，表现为裸地。

通过对工程以内及周边 1000m 范围内的野外调查，结合标本采集与室内鉴定，对周边植物种类成分进行统计与分析，结果发现并记录维管束植物种类共 189 种，分属于 68 个科，169 个属；其中蕨类植物 5 科 7 属 9 种，裸子植物 2 科、2 属、2 种，被子植物 61 科、160 属、178 种，调查区域内的维管植物名录见表 5-4-1。

调查区域内未发现有国家级保护植物，无广东省挂牌的古树名木。

表 5-4-1 调查区域内的维管植物名录

中文名	科名	学名
小花八角枫	八角枫科	Alangium faberi Oliv.
大蕉	芭蕉科	Musa sapientum

香蕉	芭蕉科	Musa sapientum
肖菝葜	菝葜科	Heterosmilax japonica Kunth.
山菅兰	百合科	Dianclla ensifolia (L.) Dc.
车前草	车前科	Plantago asiatica
毛水珍珠菜	唇形科	Pogostemon auricularicus (Lam.) Gandhi.
益母草	唇形科	Leonurus artemisia
紫苏	唇形科	Perilla frutescens
酢浆草	酢浆草科	Oxalis corniculata Linn.
阳桃	酢浆草科	Averrhoa carambola
艾胶算盘子	大戟科	Glochidion lanceolarium
白背叶	大戟科	Mallotus apelta
白饭树	大戟科	Securinega virosa
白竹树	大戟科	Securinega virosa Baill.
黑面神	大戟科	Breynia fruticosa (L.) Hook. F.
红背山麻杆	大戟科	Alchornea trewioides
毛果算盘子	大戟科	Glochidion eriocarpum

续表 5-4-1

中文名	科名	学名
山乌桕	大戟科	Sapium rotundifolium
石岩枫	大戟科	Mallotus repandus
算盘子	大戟科	Glochidion puberum (L.) Hutch
叶下珠	大戟科	Phyllanthus urinaria Linn.
灯心草	灯心草科	Juncus effusus Linn.
大叶山蚂蝗	蝶形花科	Desmodium agngeticum
豆角	蝶形花科	Vigna sinensis
葛	蝶形花科	Pueraria lobata

葫芦茶	蝶形花科	Tadehagi triquetrum (L.) Ohashi.
花生	蝶形花科	Arachis pintoi
黄豆	蝶形花科	Glycine soja
假地豆	蝶形花科	Desmodium heterocrapum
凉薯	蝶形花科	Pachyrhizus erosus
绿豆	蝶形花科	Vigna radiata
排钱草	蝶形花科	Phyllodium pulchellum (L.) Desv.
兔尾草	蝶形花科	Uraria lagopodioides
榕叶冬青	冬青科	Ilex ficoidea
铁冬青	冬青科	Ilex rotunda
刺蒴麻	椴树科	Triumfetta rhomboidea Jacq.
假黄麻	椴树科	Corchorus aestuans
番木瓜	番木瓜科	Carica papaya
粪箕笃	防已科	Stephania longa Lour.
凤尾蕨	凤尾蕨科	Pteris onsiformia Burm.
剑叶凤尾蕨	凤尾蕨科	Pteris onsiformia Burm.

续表 5-4-1

中文名	科名	学名
蜈蚣蕨	凤尾蕨科	Pteris vittata Linn.
海金沙	海金沙科	Lygodium japonicum Sw.
光荚含羞草	含羞草科	Mimosa sepiaria Benth.
含羞草	含羞草科	Mimosa pudica
白茅	禾本科	Imperata cylindrica
粗毛鸭嘴草	禾本科	Ischaemum barbatum
地毯草	禾本科	Axonopus compressus (Sw.) Beauv.

甘蔗	禾本科	Saccharum sinense
狗牙根	禾本科	Cynodon dactylon (L.) Pers.
光孔颖草	禾本科	Bathriochloa glabra
类芦	禾本科	Neyraudia reynaudiana (Kunth.) Keng.
两耳草	禾本科	Paspalum conjugatum Berg.
麻竹	禾本科	Sinocalamus latiflorus
马唐	禾本科	Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
蔓生莠竹	禾本科	Mierostegium vagans
芒	禾本科	Miscanthus sinensis
牛筋草	禾本科	Eleusine indica (L.) Gaertn.
铺地黍	禾本科	Panicum repens Linn.
雀稗	禾本科	Paspalum commmersonii Lam.
升马唐	禾本科	Digitaria ciliaris (Retz.) Koel.
鼠尾草	禾本科	Sporobolus fertilis (Steud.) W.D.Clayt.
双穗雀稗	禾本科	Paspalum paspaloides (Michx.) Szribn.
水稻	禾本科	Oryza sativa
水蔗草	禾本科	Apluda mutica Linn.

续表 5-4-1

中文名	科名	学名
筒轴茅	禾本科	Rattboellia exaltata Linn.f.
筒轴茅	禾本科	Rattboellia exaltata
鸭咀草	禾本科	Ischaemum aristatum
薏苡	禾本科	Coix lacryma-jobi
玉米	禾本科	Zea mays
圆果雀稗	禾本科	Paspalum orbiculare G.Forst.

鹧鸪草	禾本科	Eriachne pallescens
粽叶芦	禾本科	Thysanolaena maxima (Roxb.) Kuntze.
山蒟	胡椒科	Piper hancei
茅瓜	葫芦科	Soiena amplexicaulis (Lam.) Gandhi.
南瓜	葫芦科	Cucurbita moschata
丝瓜	葫芦科	Luffa acutangula
串珠藤子	夹竹桃科	Alyxia
野山姜	姜科	Alpinia japonica
牛耳枫	交让木科	Daphniphyllum calycinum
黄牛木	金丝桃科	Cratoxylum cochinchinense
扶桑	锦葵科	Hibiscus mutabilis
肖梵天花	锦葵科	Urena lobata Linn.
苍耳	菊科	Xanthium sibiricum
大头艾纳香	菊科	Blumea megacephala
鬼针草	菊科	Bidens pilosa Linn.
金腰箭	菊科	Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.
鳢肠	菊科	Eclipta prostrata (L.) Linn.
美洲蟛蜞菊	菊科	Wedelia triobata (L.) Hitch.

续表 5-4-1

中文名	科名	学名
青蒿	菊科	Artermisia apiacea
三叶鬼针草	菊科	Bidens pilosa Linn.
胜红蓟	菊科	Agertum conyzoidus Linn.
莴苣	菊科	Lactuca sativa
香丝草	菊科	Conyza bonariensis (L.) Cronq.

野茼蒿	菊科	Crassocephalem crepidioides (Benth.)
一年蓬	菊科	Erigeron annuus
茵陈	菊科	Artermisia capillaris
锥栗栲	壳斗科	Castanopsis chinensis
芒萁	里白科	Dicranopteris pedata
苦楝	楝科	Melia azedarach Linn.
苦楝	楝科	Melia azedarach Linn.
蓼	蓼科	Polygonum hydropiper Linn.
水蓼	蓼科	Polygonum hydropiper Linn.
大青叶	马鞭草科	Clerodendrum cyrtrophyllum Turcz.
鬼灯笼	马鞭草科	Clerodendrum fortunatum
黄荆	马鞭草科	Vitex negundo
马缨丹	马鞭草科	Lantana camara Linn.
山木通	毛茛科	Clematis finetiana
美人蕉	美人蕉科	Canna indica
白兰	木兰科	Michelia alba DC.
木麻黄	木麻黄科	Casuarina equisetifolia
木棉	木棉科	Bombax malabaricus
蛇葡萄	葡萄科	Ampelopsis Snica (Miq.) W.T.Wang

续表 5-4-1

中文名	科名	学名
粤蛇葡萄	葡萄科	Ampelopsis cantoniensis K.Koch.
盐肤木	漆树科	Rhus chinensis Mill
野漆树	漆树科	Rhus sylvestris
粗叶耳草	茜草科	Hedyotis verticillata (L.) Lam.

方茎耳草	茜草科	Hedyotis tetranaularis
黄栀子	茜草科	Gardenia jasminoides
鸡屎藤	茜草科	Paederia scandens (Lour.) Merr.
阔叶丰花草	茜草科	Borreria lalifolia K.Schum
龙船花	茜草科	Ixora chinensis Lam.
牛白藤	茜草科	Hedyotis hedyotiea Dc.
披针叶茜草	茜草科	Rnbia lanceo
伞房花耳草	茜草科	Hedyotis corybosa Lam.
玉叶金花	茜草科	Mussaenda pubescens Ait.f.
金缨子	蔷薇科	Rosa laevigata
茅莓	蔷薇科	Rubus parvifolius Linn.
枇杷	蔷薇科	Eriobotrya japonica
石斑木	蔷薇科	Rhaphiolepis indica
桃	蔷薇科	Prunus persica
小果蔷薇	蔷薇科	Rosa cymosa
番茄	茄科	Lycopersicum esculentum
假烟叶	茄科	Solaum verbascifolium
辣椒	茄科	Capsicum annuum[C.frutescens]
茄	茄科	solanum melongena
水茄	茄科	Solanum torvum

续表 5-4-1

中文名	科名	学名
忍冬	忍冬科	Lonicera japonica
薜荔	桑科	Ficus pumila
粗叶榕	桑科	Ficus hirta Vahl.

大叶榕	桑科	Ficus virens var. sublanceolata
刺子莞	莎草科	Rhyncospora rubra
水虱草	莎草科	Fimbristylis miliacea (L.) Vahl.
水蜈蚣	莎草科	Kyllianga brevifolia Rottb.
珍珠茅	莎草科	Scleria levis Retz.
米碎花	山茶科	Eurya chinessis
木荷	山茶科	Schima superba
油茶	山茶科	Camellia　sinensis
华山矾	山矾科	Symplocos chinensis
杉木	杉科	Cunninghamia lanceolata
线叶蔓石松	石松科	Lycopodium taiwanense Kuo
柿	柿树科	Diospyros kaki
长叶冻绿	鼠李科	Rhamnus crenata
枣	鼠李科	Zizyphus jujuba
山薯	薯蓣科	Dioscorea fordii
薯莨	薯蓣科	Dioscorea cirrhosa
马尾松	松科	Pinus massoniana
羊蹄甲	苏木科	Bauhinia purpurea
大叶桉	桃金娘科	Eucalyptus robusta
番石榴	桃金娘科	Psidium guajava
酸藤子	紫金牛科	Embelia laeta

续表 5-4-1

中文名	科名	学名
岗松	桃金娘科	Baeckea frulescens
桃金娘	桃金娘科	Rhodomyrtus tomentosa

海芋	天南星科	Alocasia macrorrhiza (L.) Schott.
铁线蕨	铁线蕨科	Adiantum capillus-veneris
龙眼	无患子科	Dimocarpus longan Lour.
山芝麻	梧桐科	Helicteres angustifolia L.
五加	五加科	Acanthopannax grancilistylus
鸭脚木	五加科	Schefflera heplaphylla
空心莲子草	苋科	Alternanthera philoxeroides (Marl.) Griseb.
野牛膝	苋科	Achyranthes bidentata
野苋	苋科	Amaranthus tricolor
长蒴母草	玄参科	Lindernia anagallis (Burm.f.) Pennell
毛麝香	玄参科	Adenosma glutinosum
野甘草	玄参科	Scoparia dulcia Linn.
番薯	旋花科	Ipomoea batatas
牵牛花	旋花科	Pharbitis nil
菟丝子	旋花科	Cuscuta chinensis Lam.
心萼薯	旋花科	Aniseia biflora
鱼黄草	旋花科	Merremia hederacea
竹节草	鸭跖草科	Commelina diffusa Burm.f.
野牡丹	野牡丹科	Melastoma candidum D. Don
鸢尾	鸢尾科	Iris tectorum

5.4.5 生态环境分析与评价

矿区除石灰岩小果蔷薇、华南云实群落为原生植被，较少被破坏，但石灰岩植被具有明显的脆弱性，一旦破坏难以恢复。工程区域大部分植被人为干扰剧烈，常见有皆伐与采矿迹地，周边大部分植物群落被破坏，多处形成荒坡、裸地；大部分植物群落类型主要属于亚热带针叶林，阳生性植物种类较多，如桃金

娘、盐肤木、芒萁、芒草、金缨子、野牡丹、白背叶、算盘子、黄栀子、菝葜、类芦、鹧鸪草、白茅等种类，因而植物群落表现出明显的次生性，并处于演替早期阶段。

由于工程区域地处南亚热带，水热条件较好，群落生产力水平较高，当人为干扰不大或停止干扰后，或在采取人工措施实施植被恢复时，植物群落迅速向正演替方向发展，长期来看，可形成与当地气候相适应的地带性植被亚热带常绿阔叶林。如果人为干扰进一步加大，植被将出现逆行演替，植物群落将逐渐衰退，形成裸地，造成水土流失，环境恶化，影响当地社会经济的可持续发展。所以植被破坏后应尽快实施修复措施。

5.5 项目区域污染源调查

通过对评价区现有大气污染源调查可知，由于评价区范围内村庄及居民较少，且目前居民生活燃料主要以液化石油气为主，由居民生活所排放的大气污染物较少。龙门县和博罗县公庄等地由于有丰富的石灰石等矿产资源，因此在龙门县和博罗县境内有较多的水泥生产企业。因此，目前评价区范围内的大气污染物主要来自项目附近的水泥生产企业。通过调查，目前评价区附近主要大气污染源见表 5-5-1。

表 5-5-1　项目附近主要工业大气污染源排放量统计表

行业与其企业名称	废气年排放量($*10^4 m_N^3$)	煤年消耗量(t/a)	NO_X排放量(Kg/a)	烟尘排放量(Kg/a)	粉尘排放量(Kg/a)	SO_2排放量(Kg/a)
龙门县平陵水泥厂	24739.9	10000	80.0	122.16	203.60	23.4
青溪水泥业有限公司	39769	20000	160.0	244.32	407.20	46.8
龙江水泥厂	35278.8	5500	44.0	67.19	111.98	12.87
广州市水电局水泥厂	28765.9	8000	64.0	97.73	162.88	18.72
固强水泥厂	24444.3	3000	24.0	36.65	61.08	7.02
青溪水泥业(一线)有限公司	20506.1	3200	25.6	39.09	65.15	7.49
粤粮集团金龙水泥厂	39405.4	6800	54.4	83.07	138.45	15.91
广东省双龙水泥厂	37050.9	18000	144.0	219.89	366.48	42.12
龙门平陵镇东平水泥厂	21381.2	15000	120.0	183.24	305.4	35.1
龙门县平陵水泥二厂	19073.5	5500	44.0	67.19	111.98	12.87
龙门惠发水泥有限公司	17023.6	6000	48.0	73.30	122.16	14.04

粤龙水泥业有限公司	26690.6	10000	80.0	122.16	203.6	23.4
合　　计	334129	111000	888.0	1356	2260	259.74

6. 环境空气影响预测与评价

6.1 气象特征

6.1.1 地面气象历史资料

龙门县气象站位于本项目厂址西北约 12km 处，经纬度为：东经 114º14'、北纬 23º44'。本次评价收集了该站累年（最近 20 年）的气象资料统计结果，分析项目地区的长期气候特点。龙门县气象站主要气象参数累年的统计结果见表 6-1-1。

表 6-1-1 龙门县气象站累年气象资料（1984-2003 年）

项目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温（℃）	12.1	16.5	17.2	21.5	24.8	26.6	27.6	26.1	22.6	17.7	13.3	20.9
平均最高气温（℃）	26.6	27.2	29.3	31.7	33.8	355	36.5	35.6	33.7	31.2	27.8	36.9
平均最低气温（℃）	1.0	2.8	5.9	12.3	17.2	20.7	22.7	17.8	11.6	5.5	1.4	1.0
降水量（mm）	56.7	84.2	139.6	253.9	404.2	448.5	253.0	134.8	64.3	36.8	38.1	2156.4
平均气压（hPa）	1012.9	1011.4	1008.3	1004.8	1001.4	998.1	997.5	1001.6	1007.1	1011.0	1013.9	1005.5
平均最高气压（hPa）	1022.1	1021.6	1019.2	1014.3	1008.3	1003.8	1004.0	1008.5	1014.6	1020.0	1023.3	1023.3
平均最低气压（hPa）	1002.9	1001.5	998	996.4	99.7	990.6	988.4	990.9	999.6	1002.8	1004.8	990.6
平均相对湿度（%）	78	81	84	86	86	87	85	83.	78	76	76	82
最小相对湿度（%）	27	28	31	39	39	44	43	37	30	25	24	24
平均风速（m/s）	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.1
平均最大风速（m/s）	6.6	6.6	7.0	7.2	7.6	8.0	9.4	8.1	6.6	7.0	7.0	9.5

气压：多年平均气压为 1005.5hPa，多年平均最高气压为 1023.3hPa，多年平均最低气压为 990.6hPa。

气温：多年平均气温为 20.9℃；多年极端气温：最高为 39.9℃，最低为-4.4℃；多年平均气温 1 月份最低，为 12.1℃，7 月份最高，为 27.9℃。

湿度：多年平均相对湿度为 82%，多年最小相对湿度为 24%。

降水量：多年年平均降水量为 2156.4mm；多年最大年降水量为 3157.8mm（1975 年），最小为 1176.3mm（1991 年）；多年日最大降水量为 288.4mm（1969 年 5 月 13 日）。降水主要集中在 4~8 月之间，其中以 5、6 月份降水最多，占全年总降水量的 40%。

蒸发量：多年年平均蒸发量为 1394.3mm，多年最大年蒸发量为 1476.8mm，最小为 1187.7mm。

风速：多年均风速为 1.1m/s，多年平均最大风速为 9.5m/s，多年年最大风速为 18.0m/s。

风向：多年全年主导风向为 N；春季主导风向为 NNE，夏季主导风向为 SE，秋季主导风向为 N，冬季主导风向为 N。

6.1.2 常规气象观测资料

由于龙门县位于评价区外，为了准确地反映本项目厂址处的气象条件，广东省气候与农业气象中心于 2004 年 10 月 11 日~11 月 10 日在厂址处进行了为期 31 天的现场电接风观测，并与同期龙门县气象站的气象资料进行了相关分析，结果表明厂址处电接风的观测结果与龙门县气象站的气象观测资料相关。

（1）气象资料相关性分析

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ/T2.2-93）的要求，将 2004 年 10 月 11 日~2004 年 11 月 10 日期间在厂址处的电接风观测结果，与同期龙门气象站的观测资料进行相关分析，计算结果为：

x 轴（E-W 向）：

$y_1=2.4555+0.4395\ x_1$

R_1=0.46

y 轴（N-S 向）：

y_2=3.5011+0.5435 x_2

R_2=0.51

式中：

y_1、y_2—厂址处观测的风矢量分别在 x、y 轴上投影值；

x_1、x_2—龙门气象站观测的风矢量分别在 x、y 轴上投影值；

R_1、R_2—分别为两地观测风矢量在 x、y 轴上投影值的相关系数。

环评导则规定要求二级评价项目的相关系数 R 不小于 0.35，本次相关分析结果为 x 轴（E－W）方向的相关系数 R_1 为 0.46，y 轴（N－S）方向的相关系数为 R_2 为 0.51，说明项目厂址处的观测资料与龙门气象站的观测资料的相关性较好，可以将龙门气象站的观测资料作为本次评价中环境空气预测的基础。

（2）气象站观测资料统计结果

本次评价收集了龙门县气象站 2003 年逐日逐时风向、风速、总云、低云等观测资料，统计分析该区域风场年变化特征及不同稳定度下的分布规律。

a.风向、风速

全年和春、夏、秋、冬季的风向出现频率及风速的统计结果见表 6-1-2，风频玫瑰图见图 6-1-1、风速玫瑰图见图 6-1-2。

表 6-1-2　全年及各季各风向出现的频率（%）及平均风速（m/s）

季节 \ 风向		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	频率	7.4	8.0	7.7	3.9	3.0	1.2	5.0	6.0	4.4	7.7	3.9	4.9	7.7	5.6	4.0	4.1	15.4
	风速	1.8	2.3	2.5	2.2	2.1	1.9	2.2	1.9	1.6	1.8	1.8	1.5	1.4	1.3	1.2	1.4	-
夏季	频率	5.0	4.4	4.3	2.5	2.5	2.5	5.9	7.8	6.1	9.1	6.2	5.7	10.1	4.9	3.0	2.2	17.8
	风速	1.4	1.6	1.7	2.6	2.6	1.8	2.5	2.2	1.9	2.1	2.0	1.5	1.6	1.2	1.2	1.1	-
秋季	频率	10.8	9.9	12.0	2.9	4.8	2.7	3.0	2.2	2.3	2.5	1.6	3.0	9.2	7.7	3.9	2.5	19.0
	风速	2.3	2.8	2.7	2.3	2.4	2.0	2.1	1.9	1.4	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	-
冬季	频率	8.3	13.4	10.4	6.3	4.4	1.7	2.8	3.2	1.6	2.6	1.9	2.7	9.4	7.1	3.3	2.8	17.9
	风速	2.2	2.9	2.8	2.2	2.2	1.7	1.9	1.8	1.2	1.4	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.4	-
全	频率	7.9	8.9	8.6	3.9	3.7	2.0	4.2	4.8	3.6	5.5	3.4	4.1	9.1	6.3	3.6	2.9	17.6

年	风速	2.0	2.6	2.5	2.3	2.3	1.9	2.2	2.0	1.6	1.8	1.8	1.4	1.3	1.2	1.1	1.3	–

由表 6-1-2 可知：该地区的年主导风向为 W，出现频率为 9.1%，次主导风向为 NNE，出现频率为 8.9%，静风频率为 17.6%；冬季主导风向为 NNE，出现频率为 13.4%，次主导风向为 NE，出现频率为 10.4%，静风频率为 17.9%；夏季主导风向为 W，出现频率为 10.1%，次主导风向为 SSW，出现频率为 9.1%，静风频率为 17.8%。

年平均风速 1.6m/s，全年以 NNE 向的平均风速最大为 2.6m/s；冬季也以 NNE 向的平均风速最大，为 2.9m/s；夏季以 ENE 和 E 向的平均风速较大，均为 2.6m/s。2003 年每月的平均风速变化情况见表 6-1-3 和图 6-1-3。从图中可以看出该地区月平均风速较小，变化幅度不大，3、7、11 月的月平均风速较大，为 1.7m/s。

表 6-1-3　全年及各月的平均风速

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均风速（m/s）	1.6	1.6	1.7	1.6	1.4	1.4	1.7	1.4	1.5	1.5	1.7	1.6	1.6

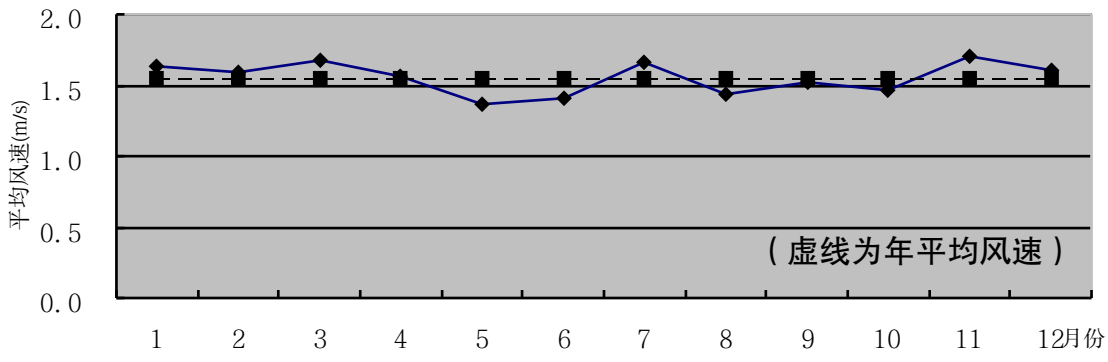
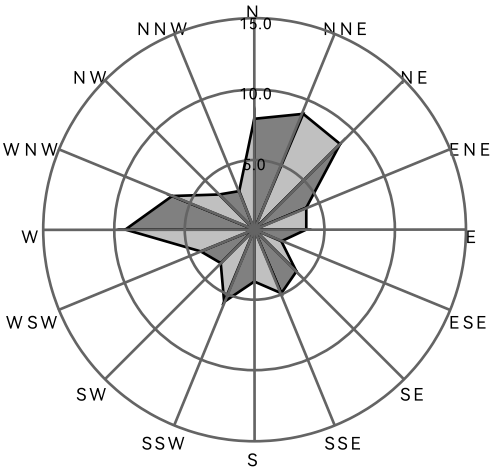
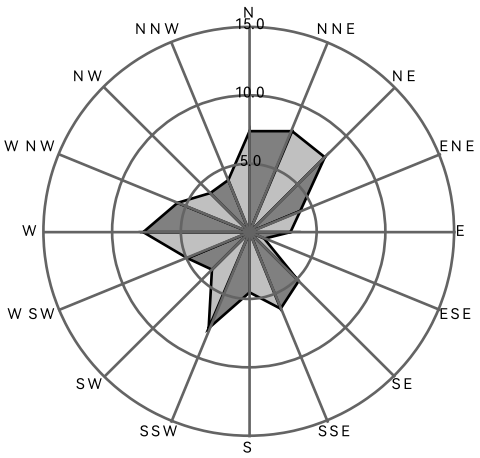


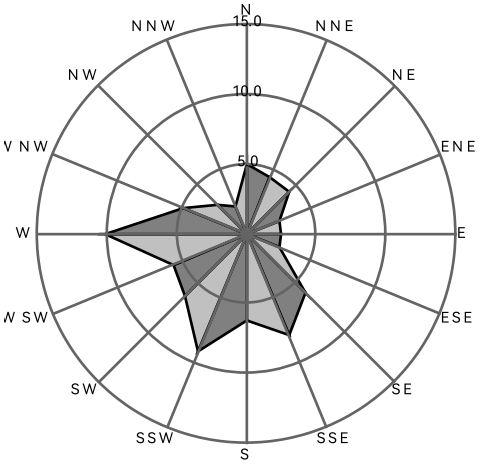
图 6-1-3　平均风速月变程图



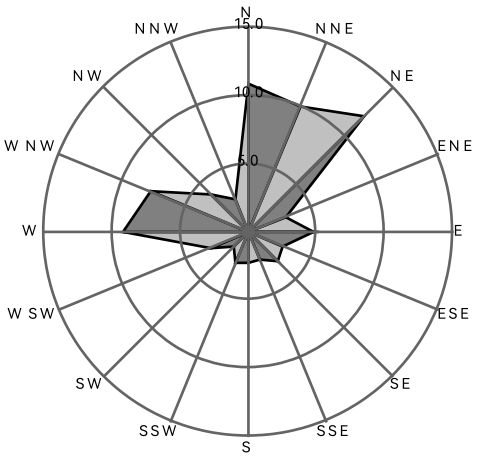
全年，静风 17.6%



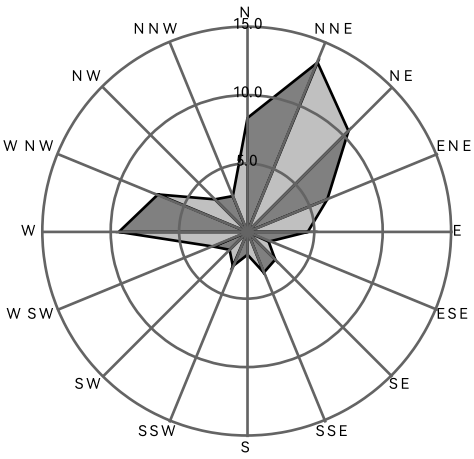
春季，静风 15.4%



夏季，静风 17.8%

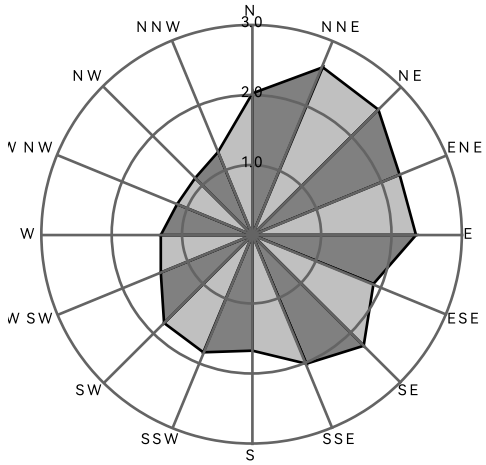


秋季，静风 19.0%

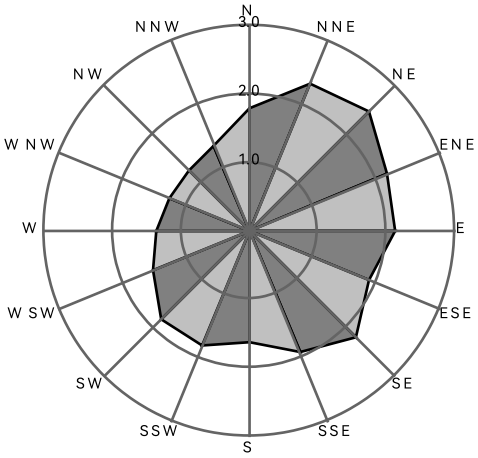


冬季，静风 17.9%

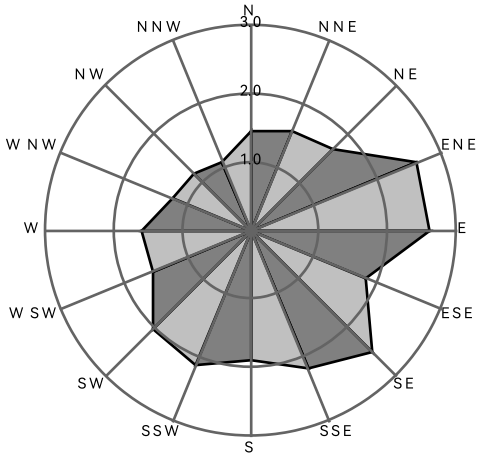
图 6-1-1　全年及各季风频玫瑰图



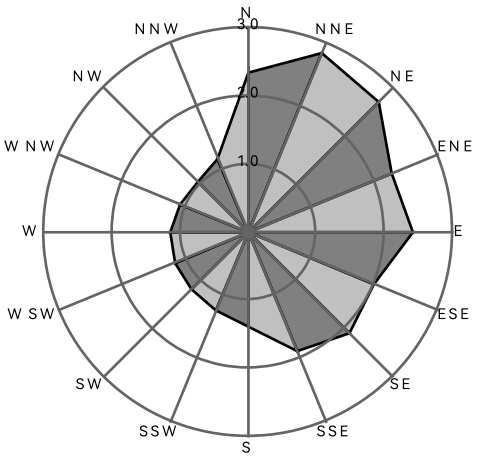
全年，平均风速 1.56m/s



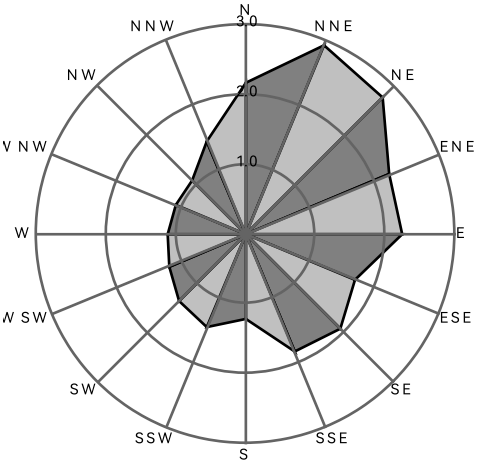
春季，平均风速 1.54m/s



夏季，平均风速 1.50m/s



秋季，平均风速 1.57m/s



冬季，平均风速 1.61m/s

图 6-1-2　全年及各季风速玫瑰图

b.污染系数

污染系数=某风向频率/某风向平均风速。该系数综合考虑了风向、风速的协同作用。污染系数越大，在一定程度上表明该下风向区域受污染越严重。春、夏、秋、冬及年污染系数统计结果见表 6-1-4。

表 6-1-4　全年及各季污染系数统计结果

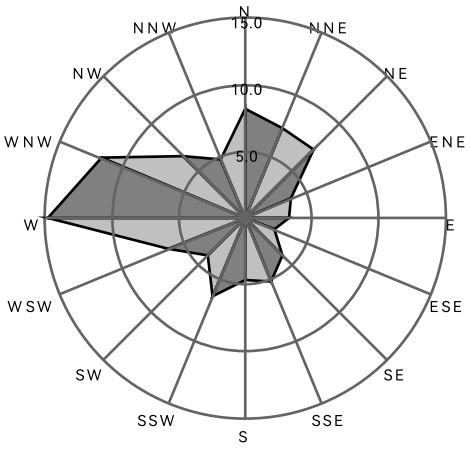
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
春季	8.44	7.11	6.38	3.72	2.94	1.33	4.72	6.49	5.61	8.70	4.35	6.58	11.59	9.20	6.59	6.25
夏季	7.31	5.82	5.33	2.07	2.03	2.91	5.05	7.65	6.87	9.15	6.45	7.76	13.39	8.48	5.52	4.21
秋季	9.52	7.23	9.23	2.67	4.09	2.81	2.99	2.44	3.42	4.10	2.72	5.29	16.56	14.67	7.73	4.52
冬季	7.91	9.52	7.81	5.91	4.07	2.11	3.09	3.65	2.80	3.82	2.89	4.75	17.54	13.80	6.33	4.00
全年	8.21	7.25	7.15	3.66	3.32	2.32	4.01	5.13	4.68	6.37	4.04	6.13	14.68	11.65	6.62	4.79

c.大气稳定度

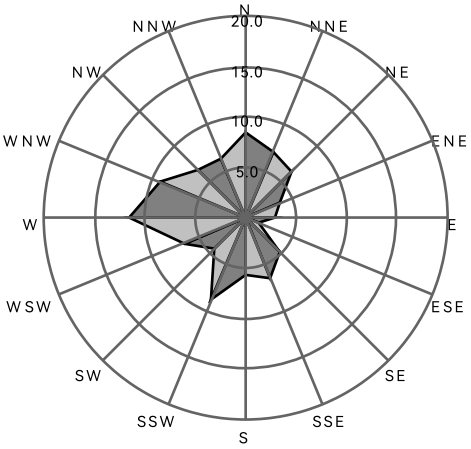
大气稳定度反映了大气稀释扩散能力和湍流扩散能力的强弱。根据风向、风速、云量观测资料，并将稳定度分为 A、B、C、D、E、F 共 6 种类型，则全年及各季中各类稳定度出现频率的统计结果见表 6-1-5。

表 6-1-5　全年及各季中各类稳定度的出现频率（%）

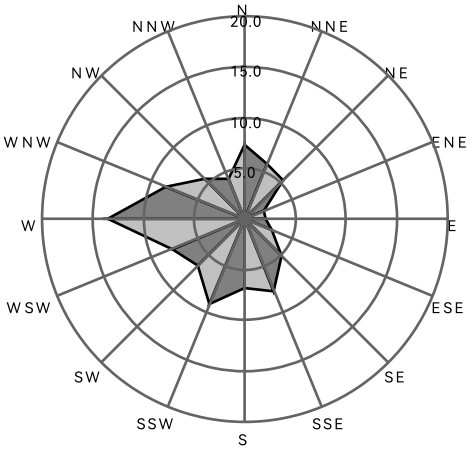
风向 / 季节	A	B	C	D	E	F
春季	1.2	6.4	1.5	82.3	3.7	4.9
夏季	2.1	10.2	3.9	68.3	6.2	9.3
秋季	0.4	15.2	2.9	51.5	13.7	16.4
冬季	0.0	14.9	3.4	50.7	15.1	15.9
全年	0.9	11.6	2.9	63.3	9.6	11.6


N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW
15.0
10.0
5.0

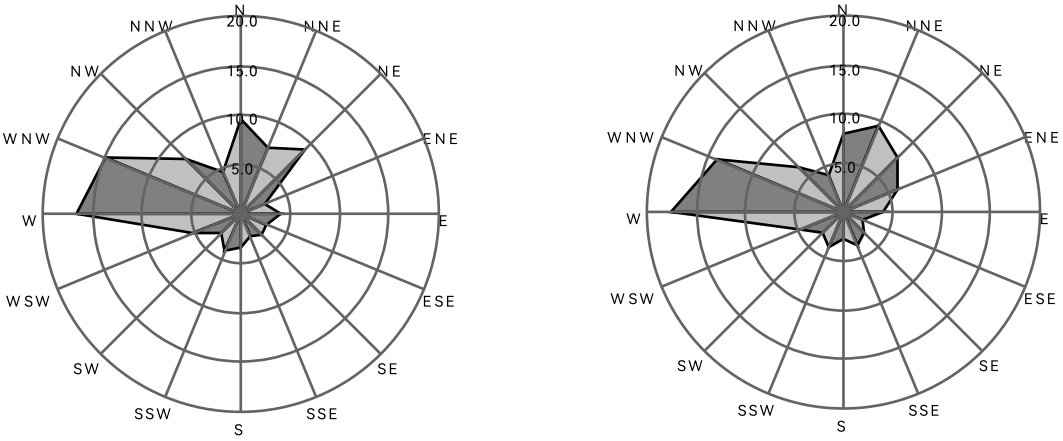
全年


N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW
20.0
15.0
10.0
5.0

春季


N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW
20.0
15.0
10.0
5.0

夏季



秋季　　冬季

图 6-1-4　全年及各季污染系数玫瑰图

d.联合频率统计

把风速分为 0~0.5m/s（静风）、0.5~1.5m/s、1.5~3.0m/s、3.0~5.0m/s、5.0~7.0m/s、≥7.0m/s，共计 5 档；稳定度分为 A、B、C、D、E、F 等 6 类，风向分为 16 个风向，根据 2003 年风向、风速、总云量和低云量等气象观测资料，经分析和统计后得到 2003 年全年风向、风速、稳定度联合频率，见表 6-1-6。

表 6-1-6　全年风向、风速、稳定度联合频率（%）

风向	风速段（m/s）	稳定度类别					
		A	B	C	D	E	F
N	u≤1.5	0.0	0.4	0.0	1.8	0.3	0.4
	1.5<u≤3	0.0	0.2	0.1	2.4	0.3	0.5
	3<u≤5	0.0	0.0	0.1	0.9	0.2	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
NNE	u≤1.5	0.0	0.2	0.0	1.5	0.3	0.5
	1.5<u≤3	0.0	0.2	0.0	2.3	0.3	0.3
	3<u≤5	0.0	0.2	0.1	2.2	0.4	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
NE	u≤1.5	0.0	0.4	0.0	1.4	0.2	0.2
	1.5<u≤3	0.0	0.5	0.1	2.2	0.2	0.2
	3<u≤5	0.0	0.3	0.3	1.9	0.1	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
ENE	u≤1.5	0.0	0.2	0.0	0.6	0.2	0.1
	1.5<u≤3	0.0	0.2	0.1	1.2	0.1	0.1

	3<u≤5	0.0	0.1	0.1	0.7	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	u≤1.5	0.0	0.3	0.0	0.5	0.1	0.0
	1.5<u≤3	0.0	0.4	0.2	1.0	0.3	0.0
	3<u≤5	0.0	0.2	0.1	0.5	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	u≤1.5	0.0	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1
	1.5<u≤3	0.0	0.2	0.1	0.6	0.2	0.0
	3<u≤5	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	u≤1.5	0.0	0.3	0.0	0.7	0.1	0.0
	1.5<u≤3	0.1	0.7	0.2	1.2	0.1	0.0
	3<u≤5	0.0	0.1	0.1	0.7	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	u≤1.5	0.1	0.3	0.0	0.9	0.1	0.1
	1.5<u≤3	0.0	0.6	0.2	1.8	0.2	0.1
	3<u≤5	0.0	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	u≤1.5	0.1	0.3	0.0	1.1	0.1	0.1
	1.5<u≤3	0.0	0.3	0.1	1.0	0.1	0.1
	3<u≤5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	u≤1.5	0.1	0.5	0.0	1.6	0.2	0.1
	1.5<u≤3	0.1	0.3	0.1	1.4	0.3	0.2
	3<u≤5	0.0	0.2	0.1	0.5	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	u≤1.5	0.1	0.2	0.0	1.0	0.2	0.1
	1.5<u≤3	0.0	0.2	0.1	0.8	0.3	0.0
	3<u≤5	0.0	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	u≤1.5	0.0	0.3	0.0	1.5	0.3	0.5
	1.5<u≤3	0.0	0.1	0.1	0.9	0.1	0.1
	3<u≤5	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	u≤1.5	0.0	0.4	0.0	3.1	0.9	1.6
	1.5<u≤3	0.1	0.2	0.1	1.7	0.3	0.4
	3<u≤5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

WNW	u≤1.5	0.0	0.3	0.0	2.2	0.7	1.4
	1.5<u≤3	0.0	0.2	0.0	0.9	0.1	0.3
	3<u≤5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	u≤1.5	0.0	0.3	0.0	1.5	0.2	0.5
	1.5<u≤3	0.0	0.2	0.0	0.6	0.1	0.1
	3<u≤5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	u≤1.5	0.1	0.2	0.0	1.3	0.1	0.2
	1.5<u≤3	0.0	0.1	0.0	0.7	0.1	0.1
	3<u≤5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	5<u≤7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	>7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静风		0.0	1.2	0.0	10.7	2.2	3.5

6.1.3 边界层污染气象特征

为了探讨本项目所在地大气边界层污染气象条件演变状况，本项目课题组引用广东省气候与农业气象中心于冬季（2004 年 10 月 11 日至 10 月 25 日）在龙门县龙江镇（与本项目所在地相距 10 公里）进行了大气边界层风、温度垂直分布和扩散参数探测，每天探测时间为 02、06、08、11、14、17、18 和 20 时，共 8 次，探测高度达 1500m。

（1）风随高度的变化

a.不同高度上的风向频率和风速分级频率

表 6-1-7 本项目监测期各高度各风向频率分布（%）（地面静风频率 C=4.2%）

风向 高度（m）	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
地面（15）	4.2	9.4	13.5	20.8	10.4	2.1	4.2	6.3	1.0	5.2	10.4	6.3	0.0	0.0	0.0	2.1
50	6.3	9.4	14.6	16.7	11.5	5.2	6.3	3.1	3.1	3.1	7.3	2.1	1.0	4.2	2.1	4.2
100	9.4	7.3	17.7	19.8	22.9	6.3	5.2	0.0	1.0	2.1	4.2	1.0	1.0	0.0	0.0	2.1
150	8.3	10.4	10.4	22.9	27.1	8.3	1.0	2.1	1.0	0.0	0.0	2.1	2.1	0.0	2.1	2.1
200	8.3	18.8	15.6	20.8	21.9	6.3	2.1	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	3.1
250	5.2	24.0	10.4	32.3	19.8	4.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0
300	8.3	19.8	20.8	25.0	21.9	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
350	5.2	21.9	18.8	25.0	24.0	3.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
400	7.3	20.8	16.7	25.0	24.0	3.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
450	4.2	18.8	24.0	25.0	21.9	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0

500	4.2	14.6	29.2	27.1	19.8	1.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
550	5.2	12.5	27.1	33.3	18.8	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
600	4.2	13.5	29.2	32.3	17.7	1.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
650	3.2	12.8	25.5	38.3	14.9	0.0	2.1	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
700	3.2	11.7	29.8	33.0	16.0	1.1	1.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
750	6.5	10.8	29.0	34.4	12.9	2.2	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
800	2.2	10.8	32.3	34.4	12.9	0.0	1.1	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	3.2
850	2.2	14.0	31.2	29.0	16.1	0.0	2.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	3.2
900	3.2	12.9	33.3	31.2	12.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	3.2
950	5.4	13.0	34.8	31.5	10.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	2.2
1000	3.3	15.2	34.8	32.6	8.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
1050	6.5	16.3	32.6	33.7	6.5	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
1100	7.7	15.4	30.8	34.1	7.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
1150	8.0	15.9	31.8	33.0	6.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
1200	6.8	15.9	33.0	28.4	9.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
1250	4.7	22.1	34.9	25.6	8.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
1300	4.8	22.6	40.5	21.4	6.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
1350	4.8	22.9	42.2	20.5	6.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
1400	3.7	29.6	35.8	21.0	6.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
1450	3.8	34.2	31.6	21.5	3.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3
1500	8.0	37.3	26.7	18.7	6.7	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0

本次观测中不同高度上各风向的出现频率见表 6-1-7，由该表可见，地面（15m）至 1500m 以 ENE 到 NE 为主导风，其中 900m 以下次主导风为 E，900 以上次主导风为 N。

不同高度上的风速等级频率见表 6-1-8，由该表可见，地面到 350m 高度风速主要在 1~3m/s 区间；400~600m 高度的风速主要在 2~5m/s 区间；700m 高度以上的风速主要在 3~7m/s 区间。

表 6-1-8　本项目所在地监测期各高度各风速等级频率分布（%）

风速（m/s） 高度（m）	<1	1-1.9	2-2.9	3-3.9	4-4.9	5-5.9	6-6.9	7-7.9	8-8.9	9-9.9	>10
地面（15）	10.4	43.8	25.0	12.5	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
50	15.6	30.2	18.8	15.6	4.2	5.2	1.0	2.1	5.2	1.0	1.0
100	14.6	30.2	11.5	18.8	12.5	4.2	3.1	2.1	1.0	0.0	2.1
150	12.5	26.0	17.7	14.6	16.7	5.2	2.1	3.1	0.0	0.0	2.1
200	9.4	27.1	14.6	18.8	14.6	9.4	2.1	0.0	1.0	2.1	1.0
250	3.1	24.0	22.9	15.6	12.5	9.4	6.3	5.2	0.0	0.0	1.0
300	2.1	20.8	22.9	17.7	12.5	10.4	4.2	6.3	2.1	0.0	1.0
350	1.0	15.6	21.9	18.8	18.8	9.4	5.2	5.2	3.1	0.0	1.0
400	1.0	11.5	15.6	26.0	17.7	10.4	7.3	6.3	2.1	1.0	1.0
450	1.0	11.5	11.5	28.1	15.6	8.3	8.3	8.3	3.1	4.2	0.0
500	1.0	9.4	11.5	26.0	17.7	6.3	8.3	9.4	4.2	5.2	1.0

550	2.1	9.4	8.3	22.9	17.7	13.5	9.4	5.2	4.2	2.1	5.2
600	1.0	12.5	7.3	17.7	20.8	14.6	9.4	7.3	2.1	1.0	6.3
650	4.3	7.4	8.5	13.8	18.1	19.1	11.7	7.4	3.2	0.0	6.4
700	4.3	8.5	6.4	16.0	12.8	20.2	13.8	7.4	4.3	1.1	5.3
750	1.1	6.5	11.8	14.0	16.1	19.4	10.8	6.5	7.5	2.2	4.3
800	4.3	4.3	7.5	14.0	20.4	14.0	12.9	6.5	6.5	4.3	5.4
850	4.3	5.4	3.2	16.1	11.8	22.6	14.0	5.4	5.4	7.5	4.3
900	2.2	6.5	5.4	14.0	14.0	12.9	18.3	7.5	7.5	7.5	4.3
950	2.2	6.5	3.3	15.2	16.3	9.8	14.1	12.0	10.9	1.1	8.7
1000	2.2	5.4	6.5	12.0	8.7	17.4	12.0	15.2	7.6	5.4	7.6
1050	0.0	3.3	9.8	14.1	8.7	17.4	10.9	18.5	4.3	4.3	8.7
1100	0.0	3.3	8.8	14.3	9.9	12.1	14.3	13.2	13.2	2.2	8.8
1150	0.0	4.5	9.1	11.4	14.8	2.3	19.3	14.8	11.4	5.7	6.8
1200	0.0	2.3	8.0	15.9	10.2	9.1	13.6	13.6	10.2	9.1	8.0
1250	0.0	2.3	11.6	11.6	14.0	7.0	15.1	16.3	7.0	7.0	8.1
1300	0.0	1.2	11.9	10.7	11.9	8.3	13.1	23.8	6.0	6.0	7.1
1350	0.0	2.4	9.6	8.4	16.9	9.6	8.4	22.9	13.3	2.4	6.0
1400	0.0	2.5	6.2	11.1	13.6	14.8	8.6	21.0	12.3	1.2	8.6
1450	0.0	3.8	3.8	10.1	15.2	15.2	12.7	17.7	10.1	5.1	6.3
1500	0.0	2.7	2.7	8.0	18.7	17.3	16.0	17.3	6.7	5.3	5.3

b.风速的垂直分布特征

本次冬季观测各稳定度条件下平均风速随高度变化的状况见表 6-1-9，由表可以看出，各种稳定度条件下，地面风速在 1.2~1.9m/s 之间，50m~1500m 高度范围内风速基本上随高度增大，平均从 3.2m/s 增大到 6.4m/s。用指数律对 300m 以下各稳定度层结的风廓线进行拟合，得到的风廓线指数α，见表 6-1-10，可以看出α基本上随稳定度的增加而增大。

表 6-1-9 本项目所在地监测期不同稳定度条件下各高度的平均风速（m/s）

稳定度 / 高度（m）	平均	不稳定	中性	稳定
地面（15）	1.6	1.9	1.6	1.2
50	3.2	3.4	3.4	2.8
100	3.3	3.4	3.4	3.0
150	3.4	3.5	3.5	3.1
200	3.3	3.3	3.3	3.2
250	3.4	3.3	3.4	3.4
300	3.5	3.3	3.5	3.6
350	3.8	3.7	3.8	3.9
400	4.1	4.0	4.1	4.1
450	4.3	4.2	4.4	4.4
500	4.6	4.5	4.7	4.6

550	4.7	4.6	4.8	4.7
600	4.9	4.8	5.0	4.8
650	5.2	5.1	5.4	5.0
700	5.3	5.3	5.6	5.1
750	5.3	5.3	5.6	5.1
800	5.6	5.6	5.9	5.3
850	5.7	5.7	6.0	5.4
900	5.8	5.8	6.1	5.6
950	6.0	6.0	6.3	5.7
1000	6.3	6.4	6.5	5.9
1050	6.4	6.5	6.6	6.1
1100	6.3	6.4	6.5	6.1
1150	6.3	6.3	6.5	6.2
1200	6.4	6.4	6.6	6.3
1250	6.3	6.3	6.5	6.2
1300	6.5	6.5	6.6	6.3
1350	6.5	6.5	6.6	6.3
1400	6.4	6.3	6.6	6.3
1450	6.2	6.1	6.3	6.3
1500	6.0	5.6	6.1	6.2

表 6-1-10　本项目所在地监测期不同稳定度的风廓线指数（α）

稳定度 / 高度	不稳定	中性	稳定
地面-100m	0.16	0.38	0.39
地面-300m	0.19	0.28	0.39
平均	0.18	0.33	0.39

（2）近地面边界层温度层结特征

a. 温度层结的日变化特征

本次观测平均温度随高度的变化见表 6-1-11。

表 6-1-11　本项目所在地监测期低空温度探测结果（℃）

时次 / 高度（m）	02	06	08	11	14	17	18	20
地面（15）	16.9	16.2	16.4	25.0	28.6	28.5	25.8	21.8
50	16.2	15.6	16.4	24.9	27.5	27.7	27.6	23.1
100	18.2	17.2	17.5	24.3	26.9	27.2	27.5	24.5
150	19.3	18.4	18.4	23.8	26.4	26.7	27.1	25.0
200	19.7	19.4	19.0	23.3	25.9	26.2	26.7	24.9

250	20.0	19.9	19.1	22.8	25.3	25.7	26.3	24.7
300	20.3	19.8	19.1	22.4	24.8	25.2	25.9	24.4
350	20.4	19.6	19.0	21.9	24.3	24.7	25.5	24.0
400	20.3	19.5	18.8	21.4	23.8	24.2	25.0	23.6
450	20.2	19.3	18.7	21.0	23.3	23.8	24.6	23.2
500	20.2	19.1	18.5	20.5	22.8	23.3	24.1	22.8
550	20.0	18.8	18.2	20.1	22.3	22.8	23.7	22.4
600	19.8	18.5	17.9	19.7	21.9	22.4	23.2	21.9
650	19.5	18.2	17.6	19.4	21.4	21.9	22.8	21.5
700	19.1	17.9	17.3	19.0	20.9	21.4	22.3	21.1
750	18.7	17.5	17.0	18.6	20.4	20.9	21.8	20.6
800	18.4	17.2	16.7	18.2	20.0	20.4	21.3	20.2
850	18.1	16.9	16.4	17.9	19.5	20.0	20.9	19.7
900	17.8	16.6	16.2	17.5	19.0	19.5	20.4	19.3
950	17.4	16.4	15.9	17.1	18.5	19.0	19.9	18.8
1000	17.0	16.1	15.7	16.8	18.0	18.5	19.5	18.3
1050	16.6	15.8	15.5	16.4	17.5	18.0	19.0	17.9
1100	16.2	15.6	15.3	16.1	17.1	17.6	18.6	17.4
1150	15.8	15.3	15.1	15.8	16.6	17.1	18.1	17.0
1200	15.4	15.0	14.9	15.6	16.1	16.6	17.6	16.5
1250	14.9	14.6	14.8	15.4	15.7	16.2	17.2	16.1
1300	14.4	14.2	14.5	15.2	15.2	15.7	16.7	15.6
1350	13.9	13.9	14.2	14.9	14.8	15.3	16.3	15.2
1400	13.5	13.5	13.8	14.7	14.4	14.8	15.8	14.7
1450	13.0	13.2	13.5	14.4	13.9	14.4	15.4	14.3
1500	12.5	13.0	13.1	14.1	13.5	13.9	15.0	13.8

表 6-1-11 为本项目所在地冬季低空温度探测结果。由表可知，地面平均温度以 14 时最高，为 28.6℃，早晨 06 时温度最低，为 16.2℃。地面至 1500mm 高度，早晨减温率约为 0.22℃/100m，午间减温率约为 1.01℃/100m，夜间减温率约为 0.29℃/100m。

b. 近地层逆温特征

本次冬季观测近地层逆温的变化特征见表 6-1-12。

表 6-1-12 本项目所在地监测期逆温层探测结果

项目 \ 时次			02	06	08	11	14	17	18	20	平均
近地层逆温	平均	底高（m）	43	36	27	0	-	-	7	4	19.5
		顶高（m）	364	276	235	34	-	-	92	180	196.8
		厚度（m）	321	240	208	34	-	-	85	176	177.3
		强度（℃/100m）	1.4	1.9	1.9	0.3	-	-	3.9	2.4	2.0
	最大	厚度（m）	453	323	552	34	-	-	139	248	291.5
		强度（℃/100m）	1.7	2.5	4.0	0.3	-	-	3.7	3.5	2.6

	出现频率（%）		100.0	100.0	86.7	6.7	0	0	64.3	86.7	74.3
中层逆温	平均	底高（m）	433	399	274	312	116	-	76	173	254.7
		顶高（m）	492	459	378	381	146	-	125	263	320.6
		厚度（m）	59	60	104	69	30	-	49	90	65.9
		强度（℃/100m）	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	-	0.3	0.4	0.2
	最大	厚度（m）	90	90	346	138	30	-	80	149	131.9
		强度（℃/100m）	0.0	0.0	1.1	0.3	0.0	-	0.9	0.5	0.4
	出现频率（%）		66.7	25.0	53.3	20.0	6.7	0	21.4	13.3	29.5
上层逆温	平均	底高（m）	537	973	828	810	895	-	-	-	808.6
		顶高（m）	571	1107	887	860	938	-	-	-	872.6
		厚度（m）	34	134	59	50	43	-	-	-	63.8
		强度（℃/100m）	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	-	-	-	0.1
	最大	厚度 （m）	34	134	245	92	58	-	-	-	112.6
		强度（℃/100m）	0.0	0.0	0.3	1.0	0.2	-	-	-	0.3
	出现频率（%）		33.3	25.0	33.3	40.0	13.3	0	0	0	29.0

***贴地逆温特征**

贴地逆温是指逆温层底部紧接地面（50m 以下）的逆温。由表 6-1-12 可知，本项目所在地监测期贴地逆温除 14、17 时外均会出现，平均出现频率为 74.3%，监测期贴地逆温的平均厚度为 177.3m，平均强度为 2.0℃/100m。

***中层逆温特征**

中层逆温是指逆温层底部距地面 50m 至 500m 的逆温。由表 6-1-12 可知，本项目所在地监测期中层逆温除 17 时外均会出现，平均出现频率为 29.5%，中层逆温的平均厚度为 65.9m，平均强度为 0.2℃/100m。

***上层逆温特征**

上层逆温是指逆温层底部在 500m 至 1000m 的逆温。由表 6-1-12 可知，本项目所在地监测期上层逆温除 17、18、20 时外均会出现，平均出现频率为 29.0%，上层逆温的平均厚度为 63.8m，平均强度为 0.1℃/100m。

（3）混合层特征

表 6-1-13 是本项目所在地冬季不同稳定度的混合层高度，由表可见，不稳定条件下，混合层只在 08、11、14 和 17 时出现，混合层高度以 17 时最高，为 1509m，平均为 905m；中性条件下，混合层只在 06、08、11、14 和 17 时

出现，混合层高度以 17 时最高，为 1329m，平均为 719m；稳定条件下，混合层只在 02、06、17、18 和 20 时出现，混合层高度以 17 时最高，为 1453m，平均为 602m。

表 6-1-13　本项目所在地监测期不同稳定度的混合层高度（m）

时次 / 稳定度	2	6	8	11	14	17	18	20	平均
不稳定	–	–	59	787	1265	1509	–	–	905
中性	–	68	64	827	1307	1329	–	–	719
稳定	88	67	–	–	–	1453	1021	380	602

表 6-1-14　本项目所在地监测期日混合层最大高度及对应的大气稳定度

日期	日混合层最大高度（m）	稳定度
11	1738	B
12	1792	C
13	1633	B
14	1661	E
15	1520	E
16	1491	E
17	1429	A
18	1294	B
19	1433	B
20	1714	E
21	1184	E
22	1763	E
23	1494	E
24	1905	D
25	1306	C

本项目所在地监测期间冬季日混合层最大高度及对应的大气稳定度见表 6-1-14，日混合层最大高度多在 1100m 以上，稳定度以不稳定和稳定居多。

6.2　评价因子、标准及源强确定

6.2.1　评价因子

工程分析表明，该项目大气污染物主要有 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 等，其中 NO_2、TSP 的等标排放量较大，根据《环境影响评价技术导则》的规定并结合项目周围地区大气环境状况，本评价以 SO_2、NO_2、TSP 和 PM_{10} 作为评价因子。

6.2.2 污染源参数

本项目废气中污染物主要为粉尘、SO_2 和 NO_2，其粉尘污染源见表 6-2-1，SO_2 和 NO_2 污染源主要参数见表 6-2-2，各污染源分布见厂区平面布置图。各系统颗粒物粒径分布见表 3-2-2，预测时按处理后的粒径分布进行计算。

表 6-2-1 有组织粉尘污染源统计

位置	序号	系统名称	温度（℃）	排气筒		风量		粉尘源强（kg/h）
				内径（m）	高度（m）	（Nm^3/h）	（m^3/h）	
主生产厂区	1	石灰石破碎及输送	30	0.85	15.0	24327	27000	0.73
	2	石灰石预均化堆场及输送	30	0.40	10.0	2×5406	2×6000	0.32
	3	砂岩破碎	30	0.50	10.0	8109	9000	0.24
	4	原料配料站	30	0.50	10.0	4×8109	4×9000	0.97
	5	原料粉磨及废气处理	30	0.35	10.0	2×5406	2×6000	0.32
			150	4.00	100.0	2×580851	2×900000	58.09
	6	生料均化库及生料入窑	80	0.85	60.0	2×17401	2×22500	1.03
			30	0.50	10.0	2×10055	2×11160	0.60
	7	烧成窑头	250	3.50	40.0	2×287094	2×580000	30.28
	8	熟料储存及输送	60	0.50	20.0	2×6968	2×8500	0.42
	9	煤粉制备	90	1.80	21.0	2×90248	2×120000	5.41
	10	石膏破碎	30	0.50	10.0	8109	9000	0.24
	11	水泥粉磨	50	1.80	30.0	4×101424	4×120000	12.17
			90	1.80	30.0	4×101228	4×134600	12.15
	12	水泥包装	30	0.70	22.0	4×24147	4×26800	2.90
	13	水泥储存及汽车散装	60	0.40	32.0	8×5329	8×6500	1.28
	14	水泥散装	60	0.55	32.0	2×10977	2×13390	0.66
矿区	1	石灰石破碎及输送	30	0.8	15	2×20111	2×20330	2.01
	2	潜孔钻机	30	0.2	3.0	3×2520	3×2550	0.38

表 6-2-2　NO_2 和 SO_2 废气污染源参数表

系统名称	出口温度（℃）	排气筒		排气量（m^3/h）	污染物参数		
		内径（m）	高度（m）		污染物	排放浓度（mg/Nm^3）	排放速率（kg/h）
原料粉磨及废气处理	150	4.0	100	2×900000	NO_2	480	2×278.70
					SO_2	55	2×31.95

由于拟建项目粉尘有组织排放源较多，在预测计算中对部分位置较近的排气筒进行合并后进行计算预测。

等效排气筒的有关参数计算方法如下：

1、等效排气筒污染物排放速率按下式计算：

$Q=Q_1+Q_2$

式中：Q——等效排气筒某污染物排放速率；

Q_1——排气筒 1 的某污染物排放速率；

Q_2——排气筒 2 的某污染物排放速率。

2、等效排气筒高度按下式计算：

$h=\sqrt{(h_1^2+h_2^2)/2}$

式中：h——等效排气筒高度；

h_1——排气筒 1 的高度；

h_2——排气筒 2 的高度。

3、等效排气筒的位置

应于排气筒 1 和排气筒 2 的连线上，若以排气筒 1 为原点，则等效排气筒的位置应距离原点为：

$x=a（Q-Q_1）/Q=aQ_2/Q$

式中：x——等效排气筒距排气筒 1 的距离；

a——排气筒 1 至排气筒 2 的距离；

Q、Q_1、Q_2——同上。

表 6-2-3　主要污染源相对位置

排放源	相对位置	高度	排放速率（kg/h）
窑尾 1	（0，0）	100	29.045
窑尾 2	（0，100）	100	29.045
窑头 1	（150，0）	40	15.14
窑头 2	（150，100）	40	15.14
水泥粉磨	（250，250）	30	24.32
石灰石破碎及输送*/石灰石预均化堆场及输送*/砂岩破碎*/原料配料站*	（-200，100）	13	2.26
生料均化库及生料入窑*/熟料储存及输送*/煤粉制备*	（100，50）	45	7.46
石膏破碎*/水泥包装*/水泥储存及汽车散装*/水泥散装*	（250，200）	27	5.08

注：1、各点坐标是以原料粉磨及废气处理作为坐标原点，以东为 X 轴，以北为 Y 轴。

2、标“*”者按等效排气筒进行合并计算。

6.2.3　评价标准

环境空气评价标准《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准，详见表 6-2-1。项目污染物排放标准执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）中新建项目标准，详见表 1-8-4、1-8-5 和 1-8-6。

表 6-2-1　评价标准　　(mg/Nm^3)

污染物 / 标准		SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}
GB3095-1996 二级标准	1 小时平均	0.50	0.24	-	-
	日平均	0.15	0.12	0.30	0.15
	年平均	0.06	0.08	0.20	0.10

6.3　预测评价内容

针对拟建工程特点及污染气象特征，本次环评预测内容如下：

（1）正常工况时，NO_2、SO_2 小时最大落地浓度及出现距离，有风时各气象条件下各污染物的小时轴线浓度。

（2）不利气象条件下（静风和熏烟）各污染物的最大落地浓度。

（3）正常工况时，结合现状监测期间气象资料及历史资料，确定典型日，计算典型日 TSP、PM_{10}、NO_2、SO_2 日平均浓度的贡献值，绘制日平均浓度分布图。

（4）正常工况时，根据当地风向、风速、稳定度联合频率，预测 TSP、PM_{10}、NO_2、SO_2 年平均浓度的贡献值，绘制年平均浓度分布图。

（5）监测期间的各监测点（关心点）TSP、PM_{10}、NO_2、SO_2 的叠加值。

（6）事故性排放时，污染物 TSP、PM_{10} 地面浓度分布预测。

6.4 环境空气影响预测模式

6.4.1 常风向大气扩散模式

排气口处平均风速≥1.5m/s 时，采用导则 7.5.1.1 计算地面一次浓度:

$$C=\left(\frac{Q}{2\pi U\sigma_Y\sigma_Z}\right)\cdot\exp\left(-\frac{Y^2}{2\sigma_Y^2}\right)\cdot F \tag{6-4-1}$$

$$F=\sum_{n=-K}^{K}\left\{\exp\left[-\frac{(2nh-He)^2}{2\sigma_Z^2}\right]+\exp\left[-\frac{(2nh+He)^2}{2\sigma_Z^2}\right]\right\} \tag{6-4-2}$$

式中，C 为地面计算点(X，Y)处的大气污染物浓度(mg／m^3)；Q 为污染物排放强度(mg/s)；U 为烟气有效高度 H_e(m)处的环境风速(m/s)；σ_y、σ_z 分别为水平和垂直方向的大气扩散参数，按照《导则》(HJ/T2.3-93)的推荐，可采取下列公式计算:，其中的取值参见《导则》(HJ/T2.3-93)附录 B。

对于粒径大于 15μm 的 TSP，其地面浓度 c_p 按下述倾斜烟羽模式计算。

$$c_p=\frac{(1+\alpha)Q}{2\pi U\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{Y^2}{2\sigma_y^2}-\frac{\left(V_g\frac{X}{U}-H_e\right)^2}{2\sigma_z^2}\right] \tag{6-4-3}$$

式中 α 为尘粒子的地面反射系数，V_g 为尘粒子的沉降速度。

$$V_g=\frac{d^2\rho g}{18\mu} \tag{6-4-4}$$

式中 d、ρ 分别为尘粒子的直径和密度，g 为重力加速度，μ 为空气动力粘性系数。

表 6-4-1 地面反射系数 α

粒度范围（μm）	15~30	31~47	48~75	76~100
平均粒径（μm）	22	38	60	85
反射系数 α	0.8	0.5	0.3	0

6.4.2 小风、静风扩散模式

小风(U_{10}<1.5m/s)和静风(U_{10}<0.5m/s)时，采用导则7.5.2计算地面一次浓度：

$$C(x,y,0)=\frac{2Q}{\sqrt{(2\pi)^3}\gamma_{02}\eta^2}\cdot G \tag{6-4-5}$$

式中：

$$\eta^2=X^2+Y^2+\frac{\gamma_{01}}{\gamma_{02}}H_e^2,\ G=e^{-U^2/2\gamma_{01}^2}\cdot\{1+\sqrt{2\pi}\cdot s\cdot e^{s^2/2}\cdot\Phi(s)\},\ s=\frac{UX}{\gamma_{01}\eta},$$

其余符号同前。

6.4.3 熏烟扩散模式

当夜间产生贴地逆温时，日出后，将逐渐自下而上地消失，形成一个不断增厚的混合层。原来在逆温层中处于稳定状态的烟羽进入混合层后，由于其本身的下沉和垂直方向的强扩散作用，污染物在垂直方向将接近于均匀分布，出现所谓薰烟现象。发生薰烟现象时污染物污染物的浓度值可按下式计算。

$$c_f(x,y)=\frac{Q}{\sqrt{2\pi}uh_f\delta_{yf}}\exp\left[-\frac{y^2}{2\delta_{yf}^2}\right]\Phi(P)$$

$$P(x,t)=\frac{h_f(t)-H_e}{\delta_z(x)}$$

$$\delta_{yf}=\delta_y+h_e/8$$

其余符号同前。

6.4.4 多源叠加模式

如果需要评价的点源多于一个，计算浓度时，应将各个源对接受点浓度的贡献进行叠加。在评价区内选一原点，以平均风的上风方为正x轴，各个源（坐标为xr,yr,0）对评价区内任一地面点（x,y）的浓度总贡献Cn可按下式计算：

$$c_n(x,y,0)=\sum C_r(x-x_r,y-y_r)$$

式中Cr是第r个点源对（x,y,0）点的浓度贡献，其计算公式可根据不同条件选用本章给出的有关点源模式，但是注意坐标变换，（x,y,0）代以（x-xr，y-yr）。

6.4.5 长期平均模式

对于孤立排放源，以排气筒地面位置为原点，任一风向方位 i 距排气筒下风方 X 处的季（期）或年长期平均浓度 $\bar{c}$（X）$_i$(mg/^{3})建议按下式计算：

$$\bar{c}(X)_i = \sum_j \left(\sum_k \bar{c}_{ijk} f_{ijk} + \sum_k \bar{c}_{Lijk} f_{Lijk} \right) \quad (6\text{-}4\text{-}6)$$

式中 f_{ijk} 为有风时风向方位、稳定度、风速联合频率，$\bar{c}_{ijk}$ 为对应于该联合频率在下风方 X 点的浓度值，$\bar{c}_{ijk}$ 可按下式计算：

$$\bar{c}_{ijk} \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} U \sigma_z (X/\eta)} \bullet F \quad (6\text{-}4\text{-}7)$$

F 的确定方法同前,η 为风向方位数,一般取 16；k、j 分别为稳定度和风速段的序号，其加和总数取决于所划分的稳定度和风速段数目，j 的总数不宜少于 3（稳定、中性、不稳定）；如不单独考虑静风频率时，k 的总数也不应少 3。f_{Lijk} 为静风或小同时，不同风方位和稳定度的出现频率（下标 k 只含有静风和小风两个风速段）。$\bar{c}_{Lijk}$ 的计算方法同 c_L。如果 H_e 较大（＞200m）且得自常规地面气象资料的 f_{Lijk} 不太大(＜20％)时,f_{Lijk} 可以不单独统计,此时,$\bar{c}(X)_i$ 分试的右侧括号内只包括前一项。

如果评价区的排气筒数目多于一个，则评价区坐标系内任一接受点（X，Y）的季（期）或年长期平均浓度为

$$\bar{c}(X,Y) = \sum_i \sum_j \sum_k \left(\sum_r \bar{c}_{rijk} f_{ijk} + \sum_r \bar{c}_{Lrijk} f_{Lijk} \right) \quad (6\text{-}4\text{-}8)$$

式中 $\bar{c}_{rijk}$ 和 $\bar{c}_{Lrijk}$ 分别是在接受点上风方 $2\pi/n$ 方位角内对应于 f_{ijk} 和 f_{Lijk} 联合频率的第 r 个源对接收点的浓度贡献。$\bar{c}_{rijk} \cdot \bar{c}_{Lrijk}$ 的分式形式分别和 $\bar{c}_{ijk} \cdot \bar{c}_{Lijk}$ 个同（参阅 7.5.3.1），但应注意坐标变换，将坐标转换到以接收点为原点 i 风方位为正 X 轴的新坐标系后，再应用 $\bar{c}_{ijk}$ 或 $\bar{c}_{Lijk}$ 公式。计算 $\bar{c}_{Lrijk}$ 时，对其作贡献的源可适当地增加（通过增大方位角）。

6.4.6 面源模式

将评价区在选定的坐标系内网格化，则评价项目的面源或无组织排放源的地面浓度 c_s 可按下式计算：

$$c_s = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \sum Q_j \beta_j \quad (6\text{-}4\text{-}9)$$

$$\beta_j = \frac{2^{\eta}}{U_j \overline{H}_j^{2\eta} \gamma^{\frac{1}{\alpha}}} \{\Gamma_j(\eta, \tau_j) - \Gamma_{j-1}(\eta, \tau_{j-1})\} \quad (6\text{-}4\text{-}10)$$

式中 Q_j 、$\overline{H_j}$ 、U_j 分别是接受点上风方第 j 个网格的单位面积单位时间排放量、平均排放高度和 $\overline{H_j}$ 处的平均风速；α 、γ 是垂直扩散参数 σ_z 的幂指数和系数（$\sigma_z = \gamma X^{\alpha}$，$\alpha$ 、γ 的定值与附录 B 中的 α_2、γ_2 相同），X 轴指向上风方，坐标原点在接受点；$\eta = (\alpha - 1)/2\alpha$；$\tau_j = \overline{H}_j^2 / (2\gamma^2 X_j^{2\alpha})$；$\tau_{j-1} = \overline{H}_j^2 / (2\gamma^2 X_{j-1}^{2\alpha})$；$\Gamma(\eta, \tau)$ 为不完全伽马函数，可由下述公式确定：

$$\Gamma(\eta, \tau) = \frac{\alpha}{\tau \times (b + 1/\tau)^c} \quad (6\text{-}4\text{-}11)$$

$$\alpha = 2 \cdot 32\alpha + 0 \cdot 28 \quad (6\text{-}4\text{-}12)$$

$$b = 10 \cdot 00 - 5 \cdot 00\eta \quad (6\text{-}4\text{-}13)$$

$$c = 0 \cdot 88 + 0 \cdot 82\eta \quad (6\text{-}4\text{-}14)$$

除有风时处,风速小于 1.5m/s 时也可按(6-3-9)~(6-3-14)各式计算，但当平均风速 U< 1m/s 时，一律取 U=1m/s。

计算时，应注意坐标变换，将坐标变换到以接受点为原点，上风方为正 X 轴后，应再用（6-4-9）~（6-4-14）各式。

将公式（6-4-8）中的 $\bar{c}_{rijk}$ 代以 $\bar{c}_{sijk}$ ，可以得到面源季（期）或年长期平均浓度值。如需将面源按高度分为 2~3 类，c 可表示为

$$c_s = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \sum_m \sum_j Q_{,mj} \quad (6\text{-}4\text{-}15)$$

式中 m 为面源类别序号。

如果面源或无组织排放源所占的面积 $S \leqslant 1\ km^2$，网格内的 c_s 按下式计算：

$$c_s = \frac{Q}{\sqrt{2\pi}} \beta_j(\eta, \tau) \quad (6\text{-}4\text{-}16)$$

式中 $\tau = \overline{H}^2 / (2\gamma^2 X^{2\alpha})$, X 为沿上风方自接受点至面源最远边缘的距离。一般情况，可只计算网格内的平均浓度这时，$X = (S/\pi)^{1/2}$。

$S \leqslant 1Km^2$ 时，网格外的 c_s 可按点源扩散模式计算，但需对扩散参数 σ_y 和 σ_z 进行修正,修正后的 σ_y、σ_z 分别为：

$$\sigma_y = \gamma_1 X^{\alpha_1} + \frac{a_y}{4.3} \quad (6\text{-}4\text{-}17)$$

$$\sigma_z = \gamma_2 X^{\alpha_2} + \frac{\overline{H}}{2.15} \quad (6\text{-}4\text{-}18)$$

式中的 X 为自接受点至面源中心点的距离；a_y 为面源在 Y 方向的长度；$\overline{H}$ 为面源的平均排放高度；α_1、α_2、γ_1、γ_2 的定义同前。

6.4.7 尘(颗粒物)模式

对于由排气筒排放的粒径小于是 15μm 的颗粒物，其地面浓度建议按前面所推荐的气体模式计算。

当粒径大于是 15μm 时，其地面浓度 c_p 建议按下述倾斜烟羽模式计算。

$$c_p = \frac{(1+\alpha)Q}{2\pi U \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{Y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{\left(V_g \frac{X}{U} - H_e\right)^2}{2\sigma_z^2}\right] \quad (6\text{-}4\text{-}19)$$

式中 α 为尘粒子的地面反射系数（其定值参阅表 6-3-5），V_g 为尘粒子的沉降速度。

$$V_g = \frac{d^2 \rho g}{18\mu} \quad (6\text{-}4\text{-}20)$$

式中 d、ρ 分别为尘粒子的直径和密度，g 为重力加速度，μ 为空气动力粘性系数。

表 6-4-2　地面反射系数 α

粒度范围（μm）	15～30	31～47	48～75	76～100
平均粒径（μm）	22	38	60	85
反射系数　α	0.8	0.5	0.3	0

6.4.8 山地扩散模式的修正

依据《环境影响评价技术导则(HJ/T2.2-93)》，区分两种条件进行修正：

(1)在中性或不稳定天气条件下，当排气筒下风方某处的高度 H_T 低于排气筒处的有效高度 H_e 时，假定该凸出地形处的烟轴与当地地面的高度差为 $(H_e - h_T/2)$；当 H_T 高于 H_e 时，则假定该处烟轴与当地地面的高度差为 $H_e/2$。

(2) 在稳定天气条件下，当烟羽逼近山体时，烟羽以临界高度 H_c 为界分为两部分，临界部分以上的烟羽有足够的动能爬越山体，而临界高度以下部分则

被迫绕山体而过。此临界高度 H_c 可由下式定义：

$$\frac{1}{2}U^2 = g \cdot \int_{H_c}^{H_m} \left(\frac{H_m - z}{\theta} \right) \cdot \frac{d\theta}{dz} \cdot dz \qquad (6\text{-}4\text{-}21)$$

式中，U 为 H_c 高度的环境风速(m/s)；H_m 为山体高度(m)；θ 为 z 高度上大气位温(K)；$\frac{d\theta}{dz}$ 为位温梯度(K/m)；g 为重力加速度(m/s^2)。假定在烟羽高度范围内，θ 和 $\frac{d\theta}{dz}$ 均为常数，则可得：$H_c = H_m - U\sqrt{(\theta / g \frac{d\theta}{dz})}$ 。

6.4.9 烟气抬升公式

烟气抬升的计算采用《环境影响评价技术导则(HJ/T2.2-93)》推荐的公式，有关参数选用城市及近郊区的数值。

(1)有风时，在中性、不稳定条件下，当烟气热释放率 Q_h 大于或等于 2100kJ/s，且烟气温度与环境温度的差值△T 大于或等于 35K 时，烟气抬升高度 ΔH 采用下式计算：

$$\Delta H = \frac{n_0 Q_h^{n1} H^{n2}}{U} \qquad (6\text{-}4\text{-}22)$$

$$Q_h = 0.35 P_a Q_v \frac{\Delta T}{T_s} \qquad (6\text{-}4\text{-}23)$$

$$\Delta T = T_s - T_a \qquad (6\text{-}4\text{-}24)$$

式中：n_0 为烟气热状况及地表状况系数，取值见表 6-4-3；

n_1 为烟气热释放率指数，取值见表 6-4-3；

n_2 为排气筒高度指数，取值见表 6-4-3；

Q_h 为烟气热释放率，kJ/s；

H 为排气筒距地面的几何高度，m，超过 240m 时，取 H＝240m；

P_a 为大气压力，上 Pa，如无实测值，可取邻近气象站季或年平均值；

Q_v 为实际排烟率，m^3/s；

ΔT 为烟气出口温度与环境温度的差值，K；

T_s 为烟气出口温度，K；

T_a 为环境大气温度，K，如无实测值，可取邻近气象站季或年平均值；

U 为排气筒出口处平均风速，m/s，可用下式计算：$U = U_{10}\left(\frac{H}{10}\right)^p$，式中，$U_{10}$ 为距地面 10 米高的风速(m/s)，p 为风郭线幂指数，可取国标推荐值。

表 6-4-3　　n_0、n_1、n_2 的选取

Q_h,kJ/s	地表状况	n_0	n_1	n_2
$Q_h \geq 21000$	城市及近郊区	1.303	1/3	2/3
$2100 \leq Q_h \leq 21000$ 且 $\triangle T \geq 35K$	城市及近郊区	0.292	3/5	2/5

当 1700kJ/s<Q_h<2100kJ/s，烟气抬升高度△H（m）采用下式计算：

$$\triangle H = \triangle H_1 + (\triangle H_2 - \triangle H_1)\frac{Q_h - 1700}{400} \quad (6\text{-}4\text{-}25)$$

$$\triangle H_1 = \frac{2(1.5V_sD + 0.01Q_h)}{U} - \frac{0.048(Q_h - 1700)}{U} \quad (6\text{-}4\text{-}26)$$

式中，V_s 为排气筒出口处烟气排出速度(m/s)；D 为排气筒出口直径(m)；ΔH_2 按上式计算，n_0、n_1、n_2 按表 6-3-6 中 Q_h 值较小的一类选取；其它变量的物理意义与前式相同。

当 $Q_h \leq$ 1700kJ/s，或△T<35K 时，烟气抬升高度△H（m）采用下式计算：

$$\triangle H = \frac{2(1.5V_sD + 0.01Q_h)}{U} \quad (6\text{-}4\text{-}27)$$

(2)有风时，在稳定条件下，烟气抬升高度△H（m）采用下式计算：

$$\triangle H = \sqrt[3]{\frac{Q_h}{\left(\frac{dT_a}{dZ} + 0.0098\right)U}} \quad (6\text{-}4\text{-}28)$$

式中，$\frac{dT_a}{dZ}$ 为排气筒几何高度以上的空气温度梯度(K/m)。

(3)静风和小风时，烟气抬升高度△H(m)采用下式计算：

$$\triangle H = \frac{5.50 \times \sqrt[4]{Q_H}}{\sqrt[8]{(\frac{dT_a}{dz} + 0.0098)^3}} \quad (6\text{-}4\text{-}29)$$

6.5　预测结果及影响分析

通过对预测计算结果的统计分析，得到项目正常排放时在不同气象条件下对评价区域的污染物浓度（小时和日平均浓度）分布；通过预测浓度与评价标准值的对比分析，评价项目建设投产后主要大气污染物 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 对评价区域（特别是环境敏感点）的影响程度，并提出本项目卫生防护距离，

论证该项目的环境可行性。

6.5.1 预测结果与分析

根据预测评价范围、预测点布设和各污染源参数，结合当地的气象条件，在计算中以拟建项目回转窑窑尾烟囱为坐标中心点 O(0，0)，以正东方向为 x 轴、正北方向为 y 轴，建立直角坐标系，按 100×l100m 的网格间距，由于当地为山区，同时考虑地形高程的影响，计算范围为边长为 l4km 的正方形区域内网格结点上和各预测点的各污染物浓度。

6.5.1.1 NO_2、SO_2 小时浓度预测结果与评价

a. 有风时

按照上述的计算模式及污染源资料，按不同气象条件，分别计算污染物的分布情况，统计出最大落地浓度及出现的下风向距离，计算结果见表 6-5-1。

表 6-5-1 有风时 SO_2、NO_2 小时最大落地浓度及距离

气象条件		SO_2		NO_2	
稳定度	风速（m/s）	最大落地浓度（mg/m^3）	下风距离（m）	最大落地浓度（mg/m^3）	下风距离（m）
A	1.6	0.0256	1000	0.1167	1000
	2.9	0.0272	800	0.1235	800
B	1.6	0.0132	4100	0.0599	4200
	2.9	0.0146	2300	0.0662	2300
C	1.6	0.0058	4900	0.0266	4900

	2.9	0.0108	4500	0.0491	4700
D	1.6	0.0009	4800	0.0041	4900
	2.9	0.0044	4900	0.0200	4900
E	1.6	0.0035	4900	0.0159	4900
	2.9	0.0039	4900	0.0179	4900
F	1.6	0.0019	5000	0.0086	5000
	2.9	0.0020	4900	0.0092	4900

注：风速 1.6m/s 为年平均风速，风速 2.9 m/s 为冬季平均风速（四季中冬季平均风速最大）。

SO_2：有风情况下拟建项目外排废气中 SO_2 小时最大落地浓度在不同稳定度条件下分别为 0.0019~0.0272mg/m^3，浓度很小。最大值为 0.0272mg/m^3，出现在下风向 800m 处，出现在 A 类稳定度和风速为 2.9m/s 条件下，该浓度值占 GB3095—1996《环境空气质量标准》二级标准值的 5.44%。

NO_2：有风情况下拟建项目外排废气中 NO_2 小时最大落地浓度在不同稳定度条件下分别为 0.0086~0.1235mg/m^3，最大值为 0.1235mg/m^3，出现下风向 800m 处，出现在 A 类稳定度和风速为 2.9m/s 条件下，该浓度值 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准值的 51.46%。

各种条件下 SO_2 最大落地浓度均很小，这是因为其源强很小且排放高度较高的结果；NO_2 源强较大，但因排放高度较高，小时最大落地浓度也不大。各种气象条件中，A 类稳定度条件下风速较小时 SO_2、NO_2 小时最大落地浓度明显高于其他情况。

b. 静风

静风条件下最大落地浓度及出现的下风向距离见表 6-5-2。

表 6-5-2　静风条件下 SO_2、NO_2 小时最大落地浓度及距离

气象条件	SO_2		NO_2	
稳定度	最大落地浓度（mg/m^3）	下风距离（m）	最大落地浓度（mg/m^3）	下风距离（m）
D	0.0115	600	0.0366	800
E	0.0072	1400	0.0241	1600

F	0.0047	1500	0.0176	2500

SO_2：静风条件下，拟建项目外排废气中 SO_2 小时落地浓度均很小，最大落地浓度值仅为 0.0115mg/m^3，占 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准值的 2.30%，出现距离为下风向 600m。

NO_2：静风条件下，拟建项目外排废气中 NO_2 小时落地浓度均较小，最大落地浓度值仅为 0.0366mg/m^3，占 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准值的 15.25%，出现距离为下风向 600m。

6.5.1.2 熏烟时短时浓度预测与评价

选取项目所在地常见风速（1.6m/s）预测熏烟条件下主厂区下风向轴线上不同距离处 SO_2 和 NO_2 地面平均浓度，见表 6-5-3 和表 6-5-4。

SO_2：熏烟条件下，拟建项目外排废气中 SO_2 短时最大落地浓度值为 0.0168mg/m^3，占 GB3095-1996(环境空气质量标准)二级标准值的 3.36%，出现距离为下风向 l2OOm。

NO_2：熏烟条件下，拟建项目外排废气中 NO_2 短时最大落地浓度值为 0.0764mg/m^3，占 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准值的 31.83%，出现距离为下风向 12OOm。

表 6-5-3　熏烟时 SO_2、NO_2 短时最大落地浓度及距离　单位：mg / m^3

污染物	SO_2		NO_2	
距离（m）	E	F	E	F
0	0	0	0	0
100	0	0	0	0
200	0	0	0	0
300	0	0	0	0
400	0	0	0	0.0001
500	0.0001	0.0005	0.0004	0.0021
600	0.0009	0.0025	0.0039	0.0113
700	0.0029	0.0061	0.0130	0.0277
800	0.0057	0.0100	0.0259	0.0455

900	0.0085	0.0132	0.0387	0.0599
1000	0.0108	0.0153	0.0490	0.0693
1100	0.0124	0.0164	0.0563	0.0746
1200	0.0134	0.0168	0.0606	0.0764
1300	0.0138	0.0167	0.0624	0.0758
1400	0.0140	0.0162	0.0626	0.0737
1500	0.0135	0.0156	0.0593	0.0707
1600	0.0131	0.0148	0.0613	0.0671
1700	0.0125	0.0140	0.0569	0.0634
1800	0.0119	0.1310	0.0542	0.0596
1900	0.0113	0.0123	0.0514	0.0560
2000	0.0107	0.0116	0.0486	0.0525
2100	0.0101	0.0108	0.0459	0.0492
2200	0.0096	0.0102	0.0434	0.0461
2300	0.0090	0.0095	0.0409	0.0432
2400	0.0085	0.0090	0.0386	0.0405
2500	0.0080	0.0084	0.0364	0.0381
2600	0.0076	0.0079	0.0344	0.0359
2700	0.0072	0.0075	0.0325	0.0338
2800	0.0068	0.0070	0.0307	0.0318
2900	0.0064	0.0066	0.0290	0.0300
3000	0.0061	0.0063	0.0275	0.0284
3500	0.0047	0.0048	0.0213	0.0217
4000	0.0037	0.0038	0.0168	0.0171

表 6-5-4　熏烟时 TSP、PM_{10}短时最大落地浓度及距离　单位：mg/m^3

污染物	TSP		PM_{10}	
距离（m）	E	F	E	F
0	0.0003	0.0029	0.0020	0.0018
100	0.0346	0.0210	0.0326	0.0177
200	0.0393	0.0402	0.0357	0.0343

300	0.0361	0.0451	0.0327	0.0381
400	0.0359	0.0520	0.0325	0.0429
500	0.1686	0.0532	0.0383	0.0329
600	0.1374	0.0543	0.0374	0.0461
700	0.1284	0.0601	0.0491	0.0514
800	0.1214	0.0559	0.0485	0.0481
900	0.0199	0.0476	0.0406	0.0406
1000	0.0999	0.1373	0.0340	0.0344
1100	0.0931	0.1278	0.0307	0.0308
1200	0.0876	0.1204	0.0766	0.0282
1300	0.0832	0.1144	0.0726	0.0263
1400	0.0795	0.1094	0.0693	0.0249
1500	0.0764	0.1052	0.0664	0.0237
1600	0.0714	0.1016	0.0640	0.0229
1700	0.0695	0.0984	0.0619	0.0222
1800	0.0691	0.0956	0.0601	0.0217
1900	0.0719	0.0935	0.0585	0.0214
2000	0.0703	0.0910	0.0617	0.0211
2100	0.0688	0.0900	0.0602	0.0210
2200	0.0674	0.0890	0.0588	0.0210
2300	0.0672	0.0880	0.0573	0.0274
2400	0.0660	0.0870	0.0569	0.0273
2500	0.0649	0.0869	0.0562	0.0736
2600	0.0638	0.0867	0.0552	0.0724
2700	0.0629	0.0864	0.0543	0.0712
2800	0.0620	0.0861	0.0534	0.0701
2900	0.0611	0.0850	0.0526	0.0691
3000	0.0573	0.0839	0.0518	0.0659
3500	0.0566	0.0802	0.0485	0.0624
4000	0.0530	0.0762	0.0456	0.0608

熏烟条件下，拟建项目外排废气中 TSP 短时最大落地浓度值为 0.1686mg/m^3，出现距离为下风向 500m；PM_{10} 短时最大落地浓度值为 0.0766mg/m^3，出现距离为下风向 1200m。

6.5.1.3 典型日日均浓度预测

根据污染气象统计分析结果，选取典型日气象条件，计算评价区内敏感点污染物浓度。典型日在 2001—2003 年龙门县气象站气象数据中选取，典型日选取结果见表 6-5-5，同时对各关心点典型日日均浓度进行计算，各关心点为环境敏感点，各点的坐标值见表 6-5-6。

表 6-5-5 典型日气象条件及特征

日期	时段	风向	风速	总云量	低云量	稳定度	典型日特征
2002.1.12	2	NNE	7	10	10	D	冬季，厂址区主导风向，大风天气
	8	NNE	6	10	10	D	
	14	NNE	4	10	10	D	
	20	NNE	6	10	10	D	
2002.12.3	2	NE	2.8	10	10	D	冬季，风向偏北，平均风速，下风向有城镇
	8	NNE	2.9	10	10	D	
	14	WNW	1.4	10	10	D	
	20	W	1.1	10	10	D	
2003.8.10	2	W	1.6	10	10	D	夏季，厂址区主导风向，平均风速
	8	SSW	2.1	5	5	D	
	14	SSE	2.2	1	0	D	
	20	W	2.5	10	6	D	
2003.3.24	2	NNE	1.3	10	2	D	春季，小风天气
	8	NE	1.5	1	1	B	
	14	W	1.0	3	3	B	
	20	SSW	1.2	0	0	F	

表 6-5-6 关心点及其位置坐标

关心点		晨光村	山下村	青溪村	龙门县城
坐标	X	1929	3586	-1254	-3169
	Y	-212	1843	918	3461
关心点		林村	龙江镇	平陵镇	

坐标	X	66	-1228	2085	
	Y	-2292	-4398	-1753	

拟建项目正常工况下，各污染物在各典型日的浓度贡献值分布见图 6-5-1 至图 6-5-16，典型日浓度最大值及出现位置见表 6-5-7。

表 6-5-7　各污染物日平均浓度最大值统计表

污染物	季节	冬季		夏季	春季
	日期	2002.1.12	2002.2.3	2003.8.10	2003.3.24
TSP	出现位置（X，Y）	-450，-1500	1750，-300	-350，1500	750，200
	最大浓度（mg/m^3）	0.0232	0.006	0.0112	0.0088
	占标准比例（%）	7.73	2.0	3.73	2.93
PM_{10}	出现位置（X，Y）	-450，-1400	1850，-300	-350，1500	750，200
	最大浓度（mg/m^3）	0.0179	0.0042	0.0083	0.0067
	占标准比例（%）	11.93	2.8	5.53	4.47
SO_2	出现位置（X，Y）	-1850，-4400	-3350，-6400	-1050，2600	2250，5500
	最大浓度（mg/m^3）	0.0054	0.0012	0.0038	0.0026
	占标准比例（%）	3.6	0.8	2.53	17.33
NO_2	出现位置（X，Y）	-1850，-4400	-3350，-6400	-1050，2600	2250，5500
	最大浓度（mg/m^3）	0.0245	0.0053	0.0172	0.012
	占标准比例（%）	20.42	4.42	14.33	10

各典型日对各关心点的目均浓度贡献值见表 6-5-8 至 6-5-11。

表 6-5-8　各关心点 TSP 日平均浓度贡献值 (mg/m^3)

	冬季		夏季	春季
关心点	2002.1.12	2002.2.3	2003.8.10	2003.3.24
晨光村	0	0.0058	0.0007	0.0025
山下村	0	0.0002	0	0.0004
青溪村	0	0	0	0.0002
龙门县城	0	0	0	0
林村	0.0009	0.0002	0	0.0007
龙江镇	0.0107	0.0035	0	0.0013

平陵镇	0	0.0005	0	0.0003

表 6-5-9　　各关心点 PM_{10} 日平均浓度贡献值 (mg/m^3)

	冬季		夏季	春季
关心点	2002.1.12	2002.2.3	2003.8.10	2003.3.24
晨光村	0	0.0041	0.0003	0.0019
山下村	0	0.0002	0	0.0003
青溪村	0	0	0	0.0001
龙门县城	0	0	0	0
林村	0.0007	0.0001	0	0.0005
龙江镇	0.0081	0.0024	0	0.0010
平陵镇	0	0.0004	0	0.0002

表 6-5-10　　各关心点 SO_2 日平均浓度贡献值 (mg/m^3)

	冬季		夏季	春季
关心点	2002.1.12	2002.2.3	2003.8.10	2003.3.24
晨光村	0	0	0	0.0014
山下村	0	0	0	0.0003
青溪村	0	0	0	0.0001
龙门县城	0	0	0.00003	0
林村	0	0	0	0.0002
龙江镇	0.0044	0.0006	0	0.0002
平陵镇	0	0	0	0.0002

表 6-5-11　　各关心点 NO_2 日平均浓度贡献值 (mg/m^3)

	冬季		夏季	春季
关心点	2002.1.12	2002.2.3	2003.8.10	2003.3.24
晨光村	0	0	0.00001	0.0065
山下村	0	0	0	0.0012
青溪村	0	0	0	0.0003

龙门县城	0	0	0.00014	0
林村	0	0	0	0.0010
龙江镇	0.0202	0.0029	0	0.0008
平陵镇	0	0	0	0.0011

以下根据表 6-5-7 至表 6-5-11，对各典型日时各关心点主要污染物的浓度和最大落地浓度进行分析和评价。

a.冬季典型日 1（2002.1.12）结果分析

从表 6-5-5 和表 6-5-7 分析，此天气为偏东北风，代表冬季和全年主导风向，风速大于平均风速的情况。在该气象条件下评价区域内 TSP 和 PM_{10} 日平均浓度最大值和出现坐标分别为 0.0232mg/m^3(-450，-1500)，0.0179mg/m^3（-450，1400），分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 7.73％和 11.93％。该气象条件下评价区域内 SO_2 和 NO_2 日平均浓度最大值和出现坐标分别为 0.0054mg/m^3 (-1850，-4400)、0.0245mg/m^3 (-1850，-4400)，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 3.6％和 20.42％。

从表 6-5-8 至表 6-5-11 中关心点的浓度值分析，在该气象条件下晨光村、山下村、青溪村、龙门县城、平陵镇等点位基本不受影响。其余各关心点中，TSP 日均范围为 0.0009-0.00107mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.3-0.357％，最大值出现在龙江镇；PM_{10} 日均范围为 0.0007-0.0081mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.46-5.4％，最大值出现在龙江镇。SO_2 和 NO_2 仅对龙江镇有贡献，日均浓度分别为 0.0044mg/m^3、0.00202mg/m^3，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 2.93％及 16.83％。

b. 冬季典型日 2(2002.12.3)结果分析

从 6-5-5 和表 6-5-7 分析，此天气为主风向偏北，次风向偏西，代表冬季主要风向，风速接近平均风速，且下风向的环境保护目标较多。在该气象条件下评价区域内 TSP 和 PM_{10} 日平均浓度最大值和出现坐标分别为 0.0006mg/m^3(1750，-300)，0.0042mg/m^3（1850，-300），分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 2.0％和 2.8％。该气象条件下评价区域内 SO_2 和 NO_2 日平均浓度最大值和出现坐标分别为 0.0012mg/m^3 (-3350，-6400)、

0.0053mg/m^3 (-3350，-6400)，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 0.8%和 4.42%。

从表 6-5-8 至表 6-5-11 中关心点的浓度值分析，在该气象条件下青溪村、龙门县城等点位基本不受影响。其余各关心点中，TSP 日均范围为 0.0002-0.0058mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.07-1.93%，最大值出现在晨光村；PM_{10} 日均范围为 0.0001-0.0041mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.07-2.73%，最大值出现在晨光村。SO_2 和 NO_2 仅对龙江镇有贡献，日均浓度分别为 0.0006mg/m^3、0.0029mg/m^3，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.4%及 2.42%。

c. 夏季典型日(2003. 8. 10)结果分析

从 6-5-5 和表 6-5-7 分析，此天气为偏西南风，与全年主导风向相反，代表夏季主要风向，风速接近平均风速。在该气象条件下评价区域内 TSP 和 PM_{10} 日平均浓度最大值和出现坐标分别为 0.0112mg/m^3(-350，1500)，0.0083mg/m^3（-350，1500），分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 3.73%和 5.53%。该气象条件下评价区域内 SO_2 和 NO_2 日平均浓度最大值和出现坐标分别为 0.0038mg/m^3 (-1050，2600)、0.0172mg/m^3 (-1050，2600)，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 2.53%和 14.33%。

从表 6-5-8 至表 6-5-11 中关心点的浓度值分析，在该气象条件下山下村、青溪村、林村、龙江镇、平陵镇等点位基本不受影响。仅对晨光村和龙门县城关心点有影响，TSP 和 PM_{10} 日平均浓度最大值出现在晨光村，分别为 0.0007 mg/m、0.0003mg/m^3，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 0.23%和 0.2%。SO_2 和 NO_2 最大值出现在龙门县城，分别为 0.0003 mg/m、0.00014mg/m^3，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 0.2%和 0.12%。

d. 春季典型日(2003. 3. 24)结果分析

从 6-5-5 和表 6-5-7 分析，春季风向多变，以小风为主。在该气象条件下评价区域内 TSP 和 PM_{10} 日平均浓度最大值和出现坐标分别为 0.0088mg/m^3(750，200)，0.0067mg/m^3（750，200），分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 2.93%和 4.47%。该气象条件下评价区域内 SO_2 和 NO_2 日平均浓度

最大值和出现坐标分别为 0.0026mg/m^3 (2250，5500)、0.0026mg/m^3 (2250，5500)，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 17.33％和 10％。

从表 6-5-8 至表 6-5-11 中关心点的浓度值分析，在该气象条件下仅有门县城等点位基本不受影响。其余各关心点中，TSP 日均范围为 0.0002-0.0025mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.07-0.83％； PM_{10} 日均范围为 0.0001-0.0019mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.07-1.26％；SO_2 日均范围为 0.0001-0.0014mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.07-0.93％；NO_2 日均范围为 0.0003-0.0065mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.25-5.42％。这四种污染物日平均浓度最大值均出现在晨光村。

综上所述，各典型日的预测结果整体上冬季典型日 1（2002.1.12）的各种污染物日均值浓度值最高，各预测数据中最高占相关标准的 20.42％，这主要是受风速较大的影响，其他 3 个典型日的各预测结果均未超过相关标准的 15％。

从各关心点来看，晨光村在比较多的情况下 TSP 和 PM_{10} 污染物日均值都是最高的，这主要是该点正好处于厂区下风向附近的缘故，就其预测值来看，均小于相关标准的 6％，而龙江镇在冬季受 SO_2 和 NO_2 的一些影响，这主要是该点正好处于全年主导风下风向轴线的缘故，但预测值均小于相关标准的 17％。关心点中，龙门县城、青溪村和山下村等点位基本不受影响，其他点位所受的影响也都很小。

6.5.1.4 年平均浓度预测

拟建项目正常工况下，各污染物年平均浓度贡献值分布见图 6-5-17 至图 6-5-20，年平均浓度最大值及出现位置见表 6-5-12，各关心点年平均浓度贡献值见表 6-5-13。

表 6-5-12 各污染物年平均浓度最大值统计表

污染物	TSP	PM_{10}	SO_2	NO_2
出现坐标（X，Y）	1250，100	250，300	-4250，-4300	-4250，-4300
最大浓度（mg/m^3）	0.0012	0.0011	0.0002	0.001

标准（mg/m³）	0.20	0.10	0.06	0.08

TSP、PM_{10}年平均最大浓度值分别为 0.0012mg/m³、0.0011mg/m³，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 0.6%和 1.1%，出现坐标分别为(1250，100)、（250，300）；SO_2和 NO_2年平均最大浓度值分别为 0.002mg/m³、0.001mg/m³，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 0.33%和 1.25%，出现坐标均为(-4250，-4300)。

表 6-5-13　　各关心点年平均浓度贡献值(mg/m³)

	TSP	PM_{10}	SO_2	NO_2
晨光村	0.00091	0.00028	0.00003	0.00015
山下村	0.00034	0.00021	0.00004	0.00018
青溪村	0.00040	0.00027	0.00005	0.00024
龙门县城	0.00041	0.00032	0.00014	0.00063
林村	0.00073	0.00056	0.00005	0.00022
龙江镇	0.00076	0.00064	0.00018	0.00080
平陵镇	0.00031	0.00015	0.00003	0.00014

从关心点的浓度值分析，TSP 年平均浓度范围为 0.00034-0.00091mg/m³，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的 0.17-0.46%，最大值出现在晨光村；PM_{10}年平均浓度范围为 0.00015-0.00064mg/m³，占《环境空气质量标准》(GB3095—1996)二级标准值的 0.15-0.64%，最大值出现在龙江镇；SO_2年平均浓度范围为 0.00003-0.00018mg/m³，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.05-0.30%；NO_2年平均浓度范围为 0.00014-0.00080mg/m³，占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值的比例范围为 0.18-1.0%。

各种污染物年平均浓度最大值占相关标准的 0.05-1.0%，可见从长期的角度看，拟建项目各种大气污染物对周围环境空气质量的影响均很小。

6.5.1.5　监测期间污染物日均浓度叠加预测

选取监测期间的气象条件进行污染物日均值浓度预测，并在各监测点与本

底叠加，叠加后结果如表 6-5-14 所示。

叠加后，各点 TSP 日均浓度值为 0.0932mg/m^3-0.175mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095—1996)二级标准值的 31.07-58.33％；各点 PM_{10} 日均浓度值为 0.0074mg/m^3-0.1451mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095—1996)二级标准值的 4.93-96.7％；各点 SO_2 日均浓度值为 0.005mg/m^3-0.0134mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095—1996)二级标准值的 3.33-8.93％；各点 NO_2 日均浓度值为 0.008mg/m^3-0.014mg/m^3，占《环境空气质量标准》(GB3095—1996)二级标准值的 6.67-11.67％。

通过预测计算，各种污染物在监测点日均值浓度贡献值都很小，叠加本底值后，各点日均值浓度均未超标。其中部分测点的 PM_{10} 叠加本底值后浓度较高，接近《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准值，这个是由于该点本底值较高的缘故。

6.5.2 小结

根据正常工况下预测计算结果，SO_2、NO_2 在有风、静风和熏烟条件下的小时地面浓度值均很小，远于 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准限值。TSP、PM_{10} 在静风条件下的小时地面浓度值均很小，在熏烟情况下浓度略高一些，但整体上浓度均很低。

在各典型日情况下，最大落地浓度点以及各关心点贡献值均未超标，评价区内年长期平均浓度影响值也不超标。

从各监测点来看，在监测气象条件下，预测值与现状值叠加后均未出现超标，综上所述，在一般天气条件下，该项目产生的大气污染物在周围环境空气造成的增值很小，不会对周围居民点产生明显的影响；在小静风的不利条件下，该项目 TSP 等污染物的最大落地浓度有所增加但对周围环境影响不大；而在熏烟条件下，本项目外排的 TSP 在周围大气环境中造成较明显的增值，但整体并未超过环境空气二类标准。

表 6-5-14　各监测点（关心点）日均浓度叠加预测结果

污染物	监测日	2 月 24 日		2 月 25 日		2 月 26 日		2 月 27 日		2 月 28 日	
（mg/m^3）	浓度值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值
TSP	厂址	0.006	0.156	0	0.153	0.0026	0.1546	0	0.157	0.0031	0.1661
	晨光村	0.0056	0.0986	0	0.096	0.0025	0.0995	0	0.104	0.0029	0.1019
	山下村	0.0002	0.0932	0	0.096	0.0040	0.0944	0	0.099	0.0003	0.1043
	青溪村	0	0.167	0	0.162	0.002	0.1742	0	0.171	0	0.175
	龙门县城	0	0.105	0	0.102	0	0.11	0	0.104	0	0.111
	林村	0.0002	0.1022	0	0.105	0.006	0.1046	0	0.11	0.0001	0.1111
	龙江镇	0.0002	0.1072	0.0105	0.1735	0.0012	0.1582	0.0002	0.1522	0.0016	0.1546
	平陵镇	0.0005	0.1675	0	0.162	0.003	0.1573	0	0.171	0.0003	0.1743
PM_{10}	厂址	0.0004	0.1204	0	0.13	0.002	0.124	0	0.133	0.0003	0.1303
	晨光村	0	0.0074	0	0.0082	0.0019	0.0859	0	0.075	0.0001	0.0831
	山下村	0	0.0074	0	0.0082	0.0003	0.00753	0	0.084	0	0.083
	青溪村	0	0.134	0	0.139	0.0001	0.1451	0	0.14	0	0.138
	龙门县城	0	0.089	0	0.082	0	0.094	0	0.083	0	0.089
	林村	0	0.082	0.0006	0.0896	0.0005	0.0835	0	0.094	0	0.087
	龙江镇	0	0.12	0.0008	0.1308	0.009	0.1309	0.0001	0.1331	0.0002	0.1222
	平陵镇	0	0.134	0	0.138	0.0002	0.1402	0	0.145	0	0.139

注：根据叠加值=现状值+拟建项目贡献值-淘汰项目削减值，在叠加值中如果扣除由于评价范围内一些小水泥厂关闭所削减的浓度值，则叠加值会更小。

续表 6-5-15　各监测点（关心点）日均浓度叠加预测结果

污染物	监测日	2 月 24 日		2 月 25 日		2 月 26 日		2 月 27 日		2 月 28 日	
（mg/m^3）	浓度值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值	贡献值	叠加值
SO_2	厂址	0	0.012	0	0.007	0.0015	0.0105	0	0.008	0.0002	0.0062
	晨光村	0	0.009	0	0.013	0.0014	0.0134	0	0.006	0.0001	0.0051
	山下村	0	0.012	0	0.006	0.0004	0.0054	0	0.008	0	0.007
	青溪村	0	0.008	0	0.013	0.0002	0.0092	0	0.008	0	0.006
	龙门县城	0	0.01	0	0.012	0	0.009	0	0.006	0	0.008
	林村	0	0.006	0	0.005	0.0002	0.0092	0	0.007	0	0.008
	龙江镇	0	0.008	0.0042	0.0172	0.0002	0.0092	0	0.006	0.0001	0.0071
	平陵镇	0	0.009	0	0.01	0.0002	0.00122	0	0.006	0.0001	0.0051
NO_2	厂址	0	0.008	0	0.009	0.0067	0.0167	0	0.01	0.0003	0.0103
	晨光村	0	0.01	0	0.01	0.0065	0.0155	0	0.008	0.0002	0.0102
	山下村	0	0.01	0	0.01	0.0013	0.0093	0	0.01	0.0001	0.01
	青溪村	0	0.013	0	0.014	0.0003	0.0133	0	0.014	0	0.014
	龙门县城	0	0.01	0	0.011	0	0.012	0	0.012	0	0.011
	林村	0	0.01	0	0.012	0.0011	0.0121	0	0.012	0	0.011
	龙江镇	0	0.009	0.0053	0.0133	0.0008	0.0108	0	0.01	0	0.01
	平陵镇	0	0.013	0	0.014	0.0011	0.0151	0	0.014	0.0001	0.0131

注：根据叠加值=现状值+拟建项目贡献值-淘汰项目削减值，在叠加值中如果扣除由于评价范围内一些小水泥厂关闭所削减的浓度值，则叠加值会更小。

6.6 非正常工况下环境空气影响预测与评价

水泥厂发生粉尘非正常排放，主要存在于窑尾和窑头布袋收尘器破损，除尘效率下降，除尘器需要及时更换备用布袋，在这情况下会发生非正常排放。

6.6.1 预测因子

大气环境影响预测非正常排放评价的因子确定为非正常排放时主要污染因子 TSP。

6.6.2 预测内容

非正常工况时，窑尾收尘器破损漏气，需要更换布袋，此时除尘效率下降到 70%时，预测有风条件下 TSP 短时地面浓度。

6.6.3 污染源参数

水泥厂生产过程中窑尾布袋破损引起非正常排放时，每次持续 10 分钟，此时窑尾风量为正常工况时的 70%，窑尾废气中的粉尘排放源强约为 3.6kg/s。

表 6-6-1 污染源参数表

序号	系统名称	排气温度（℃）	等效排气筒			粉尘源强（g/s）			持续时间（min）
			内径（m）	高度（m）	烟气量（m^3/h）	合计	<10μm	≥10μm	
1	窑尾	150	4	100	630000	3600	1460	2140	10

注：发生窑尾非正常排放时，其它污染源仍为正常排放。

6.6.4 预测结果

选取项目所在地平均风速(1.6m/s)和 A、D、E 稳定度作为预测条件，计算非正常排放时 TSP 小时地面浓度，见表 6-6-2 至表 6-6-4。

当窑尾出现事故排放时，A 稳定度时，下风向 800m 至 1900m 范围内 TSP 短时最大落地浓度较大，最大浓度值 2.5305mg/m^3；D 稳定度时，较大浓度出现在 4000m 至 8000m 范围内，短时最大落地浓度值为 0.4277mg/m^3；E 稳定度时，较大浓度出现在 10000m 至 20000m 范围内，短时最大落地浓度值为 0.5304mg/m^3。

表 6-6-2　事故排放时 TSP 短时地面浓度(稳定度 A)　(mg/m^3)

距离（m）	窑尾
0	0
100	0
200	0
300	0
400	0
500	0.0009
600	0.087
700	0.7811
800	1.8195
900	2.4299
1000	2.5305
1100	2.3564
1200	2.0763
1300	1.7904
1400	1.5465
1500	1.36
1600	1.2266
1700	1.1331
1800	1.0654
1900	1.0126
2000	0.9679
2500	0.9282
3000	0.8922

表 6-6-3 事故排放时 TSP 短时地面浓度(稳定度 D) (mg/m^3)

距离（m）	窑尾
0	0
1000	0
2000	0.0126
3000	0.1477
4000	0.3114
5000	0.4006
6000	0.4277
7000	0.421
8000	0.3997
9000	0.374
10000	0.3487
11000	0.3257
12000	0.3049
13000	0.286
14000	0.269
15000	0.2538

表 6-6-4 事故排放时 TSP 短时地面浓度(稳定度 E) (mg/m^3)

距离（m）	窑尾
0	0.0049
1000	0.012
2000	0.0169
3000	0.0382
4000	0.092
5000	0.1718
6000	0.2604
7000	0.3436
8000	0.4146
9000	0.4707
10000	0.4972
11000	0.5149
12000	0.5254
13000	0.5302
14000	0.5304
15000	0.5272
16000	0.5213
17000	0.5137
18000	0.5047
19000	0.4946
20000	0.4374
25000	0.3825
30000	0.0049

6.6.5 小结

窑尾出现系统操作管理不当或水泥窑点火时发生的非正常排放时，下风向 TSP 的短时地面浓度值较大，会造成短时间的大气污染。

6.7 粉尘无组织排放分析

本评价计算了厂界外 20m 处粉尘最大浓度，参与计算的污染源为无组织排放源，无组织排放源计算结果见表 6-7-1。由表可以看出，拟建水泥生产线工程的无组织排放达标。

表 6-7-1 无组织排放对厂界 TSP 浓度预测（单位：mg/m^3）

方位	预测最大浓度		标准	达标情况
	日均值	年平均		
东厂界	0.256	0.135	距厂界外 20 米处空气中最高允许排放浓度 1.0 mg/m^3	达标
南厂界	0.303	0.283		达标
西厂界	0.254	0.138		达标
北厂界	0.309	0.284		达标

6.8 卫生防护距离的确定

卫生防护距离的确定方法一般可采用以下公式进行计算：

$$\frac{Q_c}{C_0} = \frac{1}{A}\sqrt{BL^C + 0.25R^2}L^D \qquad (6\text{-}8\text{-}1)$$

式中，L 为工业企业所需卫生防护距离，m；Q_C 为工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，Kg/h；C_0 为居住区有害气体最高容许浓度，mg/m^3；R 为无组织排放面源等效半径，m；A、B、C、D 为计算系数，根据工业企业所在地区近五年平均风速与大气污染源构成从表 6-6-1 查取。对于上式一般采用迭代方法进行计算。

对于本项目厂区范围内排气筒高度在 15 米以下的所有无组织排放源 TSP 为 34.77Kg/h，PM_{10} 为 5.22Kg/h（源强按 TSP 的 15%计算），C_0 为 $0.5mg/m^3$，R 为 350m，

经过多次迭代试算，无组织排放 TSP 和 PM_{10} 卫生防护距离 L 分别为 580 米和 410 米。

表 6-8-1 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近 5 年平均风速(m/s)	卫生防护距离 L(m)								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

考虑到项目所在地的多年平均风速小于 2m/s，按照 GB18068-2000《水泥厂卫生防护距离标准》的规定，“所在地区年平均风速为小于 2 m/s，生产规模≥50 万吨/年”的卫生防护距离为 600 米。另外，龙门地区静风频率很高，达 47%，从这个角度分析，卫生防护距离取 600 米是比较合理的，合适的。

拟建项目无组织排放源距离较近的有县苗圃场约 750，黄沙村约 1200m、晨光村约 1800m，均可满足上述计算卫生防护距离的要求，项目建成后，厂区周界卫生防护距离之内无居民。项目主厂区卫生防护距离边界见图 6-8-1。

为减少无组织排放对周围环境的影响，本评价建议：工厂应加强厂区及厂界的绿化工作。由于绿化植物具有吸收有害气体，减轻无组织排放污染的作用。绿化防治大气污染的有效措施之一。绿化植物的选择要考虑选择抗污能力强，净化空气好的植物。

6.9 评价结论

拟建项目正常工况下，粉尘和废气排放对环境影响较小，小时、日均和年均贡献浓度均未出现超标，与监测期间的叠加值也均未超标。

非正常工况条件下，污染物浓度大幅高于正常工况，下风向 TSP 的地面浓度值较大，会造成短时间的严重污染。在生产过程中，应严格管理，将非正常工况出现的概率降至最低。

粉尘无组织排放对周界环境影响值满足标准要求，项目主厂区卫生防护距离内无居民点。

拟建项目对周围关心点影响小，不会对环境空气质量造成明显的影响，窑尾烟囱设计高度可行。

7. 其它环境影响评价

7.1 地表水环境影响评价

7.1.1 评价因子和评价标准

根据本报告书第三章的工程污染源分析可知，项目生产废水主要为循环冷却水，除水温高外，旁滤系统处理后全部回用，不外排；项目主生产厂区外排废污水主要为员工生活污水和辅助生产废水，以及部分矿山废水排放，分别经预处理后汇入污水处理站共同处理排放，特征污染物为 COD_{Cr} 和 NH_3-N。

(1) 评价因子：根据《环境影响评价技术导则》的规定，本报告对废水进行预测时选择 COD_{Cr} 和 NH_3-N 作为评价因子。

(2) 评价标准：根据项目周围水环境的使用现状、规划功能和环保要求，平陵河水质执行《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准，具体数值见表 1-4-1。

7.1.2 污染源强

7.1.2.1 废水排放量及水质

根据前面第三章工程污染源分析知，项目污水处理站排水量为 120 m^3/d。项目生活污水的排放量情况列表 7-1-2。

表 7-1-2　建设项目污水水质特征

污水来源	排放量 (m^3/d)	COD_{Cr} 浓度 (mg/l)	NH_3-N 浓度 (mg/l)
污水处理站	120	280	30
标准值	-	90	10

7.1.2.2 预测方案及排水水质

本评价根据项目的水质特点主要考虑项目综合污水在达标排放和直接排放两种状态下的排放情况。两种排放情况废水水质见表 7-1-3。

表 7-1-3　项目综合污水排放水质情况表（单位:mg/l）

污染物	COD_{Cr}	NH_3-N
达标排放*	90	10
直接排放**	280	30

*注：*表示项目废水经污水处理设施处理后达到规定的排放标准排放；*
***表示项目污水处理设施停止运转，污水未经处理直接排放。*

7.1.2.3 排放强度

根据以上核算，确定项目污染物的排放强度如表 7-1-4。

表 7-1-4　项目排放污染物强度表

排放情况	废水排放量		COD_{Cr}	NH_3-N
	(m^3/d)	(m^3/s)	(Kg/d)	(Kg/d)
达标排放	120	0.00139	10.8	1.2
直接排放			33.6	3.6

注：假设项目污水排放时间与生产时间一致，为 24h。

7.1.3 预测模式

选用《环境影响评价技术导则》中推荐的零维和一维模型。

7.1.3.1 零维模型

$$C = \frac{qC_1 + QC_2}{q + Q}$$

式中　C——水质预测浓度，mg/l；

C_1——污水中污染物浓度，mg/l；

C_2——河水中污染物浓度，mg/l；

Q——河水流量，m^3/s；

Q——废水排放量，m^3/s。

本模型的本质是在不考虑某污染物自然衰减的条件下，计算污水与河水充分混合时，河流中某污染物的浓度。通常用于河水与污水流量比值不大且弯曲的河道中，是一种安全系数较高的预测模型。

7.1.3.2 一维模型

基本方程为：

$$\frac{\partial C}{\partial t}+U\frac{\partial C}{\partial X}=D\frac{\partial^2 C}{\partial X^2}-K_1C$$

在排污量和河流水文状况不变化的定常状态下，水质分布也应稳态，即 $\frac{\partial C}{\partial t}=0$ ，这时，上式的解为：

$$C_X=C_0\cdot\exp\left(-K_1\frac{X}{U}\right)$$

式中：Cx ——为下游 X 米距离处的污染物浓度，mg/l ；

C_0——为起始断面的污染物浓度，mg/l；

U——为河段平均流速，m/s；

X——为河段长度，m；

K_1——为污染物的降解系数，s^{-1}。

本模型在考虑了污染物自然降解的情况下，描述了污染物浓度的沿程变化。在没有大支流汇入的河段就运用本模式进行污染物浓度分布计算。

7.1.4 预测计算参数的确定

7.1.4.1 河流水文水力参数测量

为了准确了解项目周围的水文条件，在水质监测的同时，监测单位对平陵河各测点河段进行部分水文参数观测，还进行了相关资料的收集、调查，结果如下表 7-1-5 所列。

表 7-1-5 水文水力观测、统计结果表

河流断面	河宽（m）	水深（m）	流速（m/s）	流量（m^3/s）
2#平陵河林村段	18.0	0.90	0.16	2.59
3#平陵河白文坑段	2.0	0.22	0.46	0.20
4#平陵河光镇段	20.0	1.10	0.20	4.40
5#平陵河龙博交界段	30.0	1.200	0.15	4.50

河段水文条件是决定河道稀释能力的主要因素。在河流水环境影响评价中，通常选择最不利的水文条件作为河流水环境影响设计条件。河流枯水期流量少，自净能力弱，是河水污染较严重的时期。一般情况下，枯水期不会造成河流水质污染的排放方案，平、丰水期更不会造成河水污染。

7.1.4.2 衰减系数的选取

对平陵河污染物衰减系数，我们采用以往研究实验结果，大致估算如下：

$K_{CODcr}=0.15d^{-1}$、$K_{NH3-N}=0.12d^{-1}$。各预测断面的本底浓度值见表 7-1-6。

表 7-1-6　各断面本底浓度值（mg/l）

断面编号	2#	3#	4#	5#
COD_{Cr}	13.8	14.4	18.2	16.2
NH_3-N	0.16	0.16	0.16	0.15

7.1.5 预测结果

本预测评价对项目综合污水排放量约 120 m^3/d 进行预测。

本项目废水先排入项目旁边的排水沟内，然后汇入平陵河。经预测，项目废水排放对平陵河水质的影响预测结果见表 7-1-7 至表 7-1-8。

表 7-1-7　项目污水达标排放对平陵河水质影响预测结果表

预测因子 / 断面		浓度增值 (mg/l)	占评价标准 (%)	迭加本底值后 (mg/l)
4#平陵河光镇段	COD_{Cr}	0.066	0.33	18.266
	NH_3-N	0.013	1.3	0.173
5#平陵河龙博交界段	COD_{Cr}	0.061	0.30	16.261
	NH_3-N	0.009	0.9	0.159

表 7-1-8　项目污水直接排放对平陵河水质影响预测结果表

预测因子 / 断面		浓度增值 (mg/l)	占评价标准 (%)	迭加本底值 (mg/l)
4#平陵河光镇段	COD_{Cr}	0.112	0.56	18.312
	NH_3-N	0.022	2.2	0.182
5#平陵河龙博交界段	COD_{Cr}	0.104	0.52	16.304
	NH_3-N	0.018	1.8	0.168

从上表 7-1-7 和表 7-1-8 的预测结果可看出：项目建成投产后，无论污水是达标排放还是直接排放，对平陵河产生的 COD_{Cr} 贡献值均小于 0.066 mg/l，不到评价标准的 0.33%，NH_3-N 贡献值均小于 0.022mg/l，不到评价标准的 2.2%。叠加本底值后，COD_{Cr} 和 NH_3-N 浓度仍可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ标准。

综上分析，当项目建成投产后，其污水排放不会对平陵河产生明显影响。

7.1.6 总量控制要求和水污染物总量削减方法、途径

7.1.6.1 水污染物总量控制要求

项目建设投产后，按年生产 310 天计，项目给周围环境增加的综合污水排放量 3.72 万吨，按废水达标排放浓度计算，每年新向纳污水体排入的 COD 约 3.348 吨/年。根据《惠州市“十五”期间主要污染物排放量控制计划和工业污染源达标排放计划》，2005 年 COD_{Cr} 排放量必须在 2000 年基础上削减 10%。要实现这个目标，这意味着本建设项目产生的水污染物的排放量，必须在其它方面给予削减。

7.1.6.2 水污染物总量削减方法、途径

(1) 尽量采用清洁生产工艺，首先从源头抓起，把污染消灭在生产过程之中，减少水耗。

(2) 同时，采用先进的废水处理设施，加大生产废水的处理力度，提高污染物去除率，设法提高废水循环利用率，按有关规定工业废水回用率达 60%以上，力争实现零排放。建设单位，要按“三同时”要求，委托有资质的环保公司设计、建设一套处理效果较好的废水处理设施，并确保投产后该设施达标运行。

(3)加强企业管理，减少生产过程中跑、冒、漏、滴，减少污染物的排放。

(4)本项目投产后，龙门县政府计划分两批关闭辖区内 10 家立窑生产企业，这些企业的员工数约 1236 人。企业关闭后，这些员工产生的生活污水也随即削减，削减污水量约 7.416 万吨/年，削减 COD 排放量约 6.67 吨/年，削减氨氮排放量约 0.74 吨/年。

通过实施上述措施，可以保证平陵河良好的水质不受污染，并保证达到总量控制要求。

7.2 地下水环境影响分析

拟建项目设计用水取自地表水平陵河，生产及生活废水处理后排入平陵河，不向地下取水、排水；生产原料堆放过程不产生渗出液，基本不对地下水环境构成影响。

7.3 声环境影响预测及分析

拟建项目分为主生产厂区和矿区，由于噪声的影响范围小，本章节分别对主生产厂区和矿区声环境影响进行预测评价与分析。

7.3.1 主生产厂区声环境影响预测与评价

7.3.1.1 噪声源强

拟建项目厂区主要噪声污染源来自生产设备的机械噪声，主要包括：破碎机、生料磨、煤磨、水泥磨、高压风机、中、低压风机、空压机等，噪声级范围为 75—102dBA。各种产噪设备分布的较为分散，生料磨、风机、窑头、煤磨、石膏破碎和水泥粉磨区均有噪声值较高的产噪设备。

根据各种设备产噪情况的不同，采用不同的减噪措施，以减少噪声对厂界及周边敏感点的影响。部分噪声值较高的设备，通过厂房隔声、减振、消声等措施可以达到 25dB(A)的减噪效果。个别体积较大、无法室内安装的产噪设备可通过周围构筑物遮挡、树木减噪、设备消声也可达到 10dB(A)的减噪效果，平均以减噪 20dB(A)考虑。主生产厂区主要噪声设备的位置、数量、源强见表 7-3-1。

表 7-3-1　主生产厂区主要噪声源控制前后对比

序号	位置	装置	噪声源强 dB（A）	减噪后源强 dB（A）
1	生料磨空压机房	空压机	90	70
2	生料磨	1#生料磨	90	70
		2#生料磨	90	70
3	风机	1#窑尾高压风机	102	82
		2#窑尾高压风机	102	82
4	煤磨	煤磨	97	77
5	窑头风机	1#窑头风机	97	77
		2#窑头风机	97	77
6	泵房	泵房	75	60
7	破碎机	石膏破碎机	100	80
		原料破碎机	100	80
8	水泥粉磨	1#水泥粉磨	102	82
		2#水泥粉磨	102	82

7.3.1.2 评价方法与预测方法

通过类比调查，估算建设项目的噪声源强，采用点声源距离衰减公式，预测建设项目建成投产后对附近噪声环境影响的范围和程度。

主要噪声源的声级水平见第三章污染源分析。

（1）预测模式

由于厂区范围地势较为平坦，因此，仅考虑声波几何发散引起的衰减量，而忽略其他因素的衰减，预测公式见下式：

$$L_A(r) = L_{Aeaf}(r_0) - A_{dir}$$

式中：$L_A(r)$——距离源 r 米处的 A 声级；

$L_{Aref}(r_o)$——声源强；

A_{dir}——声波几何发散引起的 A 声级衰减量。

在近场分析时(受声点与厂房距离小于厂房宽度)，声源衰减规律近似于线声源，则：

$$A_{dir} = 10 \times \lg(r / r_0)$$

有限线源的远场(受声点与厂房距离大于厂房宽度)，可将声源当作点源处理，则:

$$A_{dir} = 20 \times \lg(r / r_0)$$

多个声源的噪声对同一点的声级公式：

$$L_{eq} = 10 \lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{L_i/10}\right)$$

式中 L_{pi} 为第 i 个噪声源声级（分贝），n 为声源数。

（2）模式中参数的确定

①隔声量的确定

根据以往的监测资料，车间及围墙的隔声量一般采用 10-20dB(A)。

②衰减常数的确定

参照经验资料，一般接近地面的工厂声源场地传播时声级衰减系数建议取 0.06dB/m。

运用上述计算模式，先将各噪声源按照点声源随距离衰减公式计算各噪声源传到某一定点的声级，然后将其进行叠加即为该定点的噪声影响值。该影响值再叠加该定点噪声背景值后即为预测值。

（3）计算结果

计算结果见表 7-3-1。

表 7-3-1　　运行期厂界噪声预测结果　　单位：dB(A)

预测点	受声点增值	本底值		厂界噪声级水平		厂界标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东北	52.4	49.6	45.6	54.2	53.2	60(交通	50(交通

厂界东南	48.3	47.8	41.9	51.1	49.2	干线两侧 70)	干线两侧 55)
厂界西南	48.3	44.3	41.7	49.8	49.2		
厂界西北	50.1	42.1	40.5	50.8	50.6		

7.3.1.3 噪声影响预测结果

金龙大道两侧评价标准采用 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》中的 4 类标准，即：昼间 70 分贝、夜间 55 分贝。其余各侧评价标准采用 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》中的 2 类标准，即：昼间 60 分贝、夜间 50 分贝。

预测结果表明，拟建项目投产后，昼间厂界噪声水平均能达到标准要求，其中东南、西南厂界声值低于 50 分贝，其它各侧厂界也小于 55 分贝；夜间厂界各预测点噪声仍能达标，其中东北和西北厂界均超过 50 分贝标准，但预测点属交通干线两侧，仍达到夜间小于 55 分贝的要求。

综上所述，本项目投产后，项目厂界噪声能达标，加上本项目厂界周围进行立体绿化。因此，拟建项目噪声不会对周围村庄产生扰民现象。

7.3.2 矿区声环境影响分析

石灰石矿山和粘土矿山开采中穿孔、爆破、采装、运输、破碎等工序都将产生不同程度的噪声，产生高噪声的设备主要有：潜孔钻机、挖掘机、空压机、锤式破碎机、自卸式载重汽车，同时爆破会产生一定的噪声。

石灰石矿山爆破产生的噪声和振动的防治，首先从设计上采用中深孔微差爆破，能减弱爆破地震效应，降低了对周围环境产生的影响，其次尽量避免大规模的爆破，限制每次爆破的用药量，并对噪声进行日常监测，根据监测结果调整用药量。

破碎机和空压机等噪声源的防治措施与主生产厂区的防治措施基本相同，采用隔声、减振、消声等措施。现有的东坑村和马屋村距离矿山破碎平台在 400m 以外，噪声不会对这两个村庄产生明显影响。矿山周围其他村庄距离矿山边界均在 500m 以外，矿山开采过程中产生的噪声对其影响较小。

7.3.3 噪声达标可能性分析及噪声污染防治措施

从前面分析已知，本项目主要噪声源为车间机械产生的噪声。这些噪声源与厂界有一定距离，即有一定的衰减空间。但是噪声源多、面广，不易控制。

但上面预测结果表明，厂界周围噪声仍能达到标准要求。一般在资金有保证的前提下，项目噪声防治完全可以达标。本项目与梅州塔牌文华水泥厂采用相同的生产工艺。而根据考察，梅州塔牌文华水泥厂生产过程中厂界噪声不但达标，从外界几乎听不出该厂在生产，说明本工艺方案厂界噪声达标是完全可能的。

建设单位拟采取以下措施进行项目噪声的防治：

(1) 在设备选型上尽可能选用优质、低噪声的机械设备，从源头上减少噪声的产生；

(2) 对项目中产生高噪声设备进行隔声、消声处理，对振动较大的设备进行防振处理，减少振动向外传播，从而避免对周围环境影响；

(3) 厂区四周绿化，密植多枝叶的小乔木，提高噪声传播衰减率。

(4) 对运输车辆进行定期检修，入厂区实限速行驶，禁止鸣笛，防止交通车辆噪声影响。

7.4 固体废物环境影响分析

7.4.1 固体废物来源

从前面工程污染源分析结果可知，本项目固体废物主要来源于矿山采矿过程中产生的废矿石、表层弃土。厂区固体废物包括废矿石料、包装废物、收尘器收集的粉尘、废水处理污泥及职工生活垃圾。

7.4.2 固体废物环境影响分析

固体废物随意堆放，可能会造成直接或潜在的环境危害。主要表现如下几方面：

(1) 固体废物堆放在露天堆场，遭受雨淋，产生的污水，进入附近水域，污染水体。

(2) 固体废物露天堆放会产生扬尘，影响周边大气环境。

7.4.3 小结

根据以上分析，本项目固体废物带来的环境污染，主要是处置不当造成

的。只要加强管理，认真落实固体废物处置措施，对固废进行综合利用或回用于生产中，完全可以消除固体废物带来的环境污染。

7.5 施工期环境影响分析

7.5.1 施工期声环境影响分析

本项目施工期要对地面进行平整、挖掘、填方等，还要进行厂房、车间、办公楼及职工宿舍等构筑物的建设，因此存在一定的施工期环境影响。预计施工期 1 年半左右。

工程建设施工阶段的主要噪声来自于施工机械和运输车辆辐射的噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但现在的施工过程采用的施工机械越来越多，施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，往往会对附近的居民点等敏感点产生较大的噪声污染。

7.5.1.1 施工机械设备噪声现状

一般不同项目工程施工强度不一样，所使用的施工机械的种类及数量也有所不同，据对国内目前施工机械使用调查，常用的建筑施工机械主要有推土机、打桩机、挖掘机、平地机、混凝土搅拌机等。这些施工机械大部分属于高噪机械设备，使用过程中产生相当强的噪声。这些施工机械噪声因不同生产厂家、不同生产水平、不同盟功率而异，经大量统计资料表明，一般管些机械的最大噪声声级测试值如下表 7-5-1 所列。

表 7-5-1 施工机械声级测试值

序号	机械类型	测点距施工机械的距离 (m)	最大声级（dB)
1	平地机	5	90
2	推土机	5	86
3	打桩机	5	105
4	挖掘机	5	85
5	混凝土搅拌机	2	90

7.5.1.2 施工场界噪声限值标准

施工机械作业采用《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)，见表 7-5-2。

表 7-5-2 不同施工阶段作业噪声限值 dB(A)

施工阶段	主要噪声源	噪声限值	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣机、电据等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

7.5.1.3 施工场地边界的确定

由于施工机械作业噪声高，如不采取降噪措施，则施工场界必须离开作业机械所在点很远，以便使施工噪声符合标准。

噪声在空间中传播会随着距离的增大而不断减小，施工机械噪声传播衰减公式按下式计算：

$$L_p = L_{p0} - 20\lg\left(r/r_0\right)$$

式中：L_p——距离为 r 处的声级；

L_{p0}——参考距离为 r_0 处的声级。

计算时，L_p 为 GB12523-90 规定的施工场界噪声限值和各施工机械施工场地边界离作业中心距离，L_{p0} 为表 7-5-3 和表 7-5-4。

以上给出的作业场界范围上下限值差别很大，因此实际选用时应考虑所使用的机械性能，设备老化程度等，正确评估该设备的噪声值。另外，考虑到以上给出的作业场界范围较适用于平原地区，因此施工时还应根据施工场周围实

际的地形地貌，合理选择作业场界范围。当有多台设备同时使用时，采用场界范围最大的一个，如这样的设备也有多台，则应将所选范围乘上 1.4。

表 7-5-3 不同阶段各种施工机械昼间的作业场界

施工阶段	限值 Leq[dB(A)]	施工机械	声级范围 L_{0min}-L_{0max}[dB(A)]	参照距离 R_0(m)	作业场界 R_{min}-R_{max}(m)
土石方	75	前斗式装料机	72-96	15	11-168
		铲土机	72-93	15	11-119
		平土机	80-93	15	27-119
打桩	85	打桩机	95-105	15	47-150
结构	70	混凝土搅拌机	72-90	15	11-150
		混凝土泵	75-84	15	27-75
		风锤	81-98	15	53-119
		振捣机	69-81	15	13-53
		分土机	83-90	10	45-100

表 7-5-4 不同阶段各种施工机械夜间的作业场界

施工阶段	限值 Leq[dB(A)]	施工机械	声级范围 L_{0min}-L_{0max}[dB(A)]	参照距离 R_0(m)	作业场界 R_{min}-R_{max}(m)
土石方	55	前斗式装料机	72-96	15	106-1683
		铲土机	72-93	15	106-1192
		平土机	80-93	15	267-1192
打桩	—	打桩机	95-105	15	禁止打桩
结构	55	混凝土搅拌机	72-90	15	106-884
		混凝土泵	75-84	15	150-423
		风锤	81-98	15	299-2119
		振捣机	69-81	15	75-299
		分土机	83-90	10	251-562

7.5.1.4 施工期声环境影响分析

本项目建设过程中所使用的施工机械辐射声级较高，现场勘察表明，项目远离人群居住的地方，距离项目厂区最近的村庄直线距离在 700m 以上，噪声对项目周围居民影响并不大，但对现场施工人员的影响不容忽视。

噪声危害的范围较广，强烈的噪声长期作用于人体会诱发多种疾病，尤其会导致听力损失，甚至是噪声性耳聋。由噪声暴露造成的听力损失程度可以采用统计的方法预测出来：听力损失是以 500、1000、2000 赫听力的平均声级来确定的，在上述上频率处的平均听力损失大于 26dB(A)(ISO-国际标准化组织)

时，定义为听力损害，应用这一标准，表 7-5-5 列举了听力损害预测的实例。

表 7-5-5 听力损害的预测

噪声暴露级 dB(A)	40 岁(暴露 20 年)	50 岁(暴露 30 年)	60 岁(暴露 40 年)
80	0	0	0
85	5.0%	6.5%	8%
90	11.9%	15.6%	18%
95	21.4%	26.7%	28%
100	35.9%	40.8%	40%
105	49.9%	57.8%	54%

施工建设中，建筑机械噪声一般都超过 80dB(A)，有的超过 90dB(A)，打桩机甚至超过 100dB(A)。这些噪声对施工人员尤其是操作工人具有很大的损害作用，随着施工人员工龄的增长，各种损害，尤其是听力损害将显现出来，而且无法挽回，所以建议建设单位根据国家卫生部、国家劳动总局颁布的《工业企业噪声卫生标准》合理安排工作人员，或穿插安排高、低噪声环境的作业，给工人以恢复听力的时间。同时要注意保养机械，合理操作，尽量使建筑机械维持其最低声级水平在高声源附近长时间工作的工人，应采取劳动保护措施，或适当减少劳动时间。

7.5.2 施工期水环境影响分析

项目工程施工期水污染源主要为：施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械被雨水等冲刷后产生的油污水；现场施工人员居住区产生的生活污水。

根据项目工程的规模，预计施工期施工人员约有 100 人，生活污水排放量估算约 15~20 吨/天，施工机械、设备产生的含油污水较少，因此正常情况下本项目的施工期对周围水环境产生的影响不大。

施工机械设备的废机油及机修时排放的废油，虽然排放量不大，但若倒入水体会产生严重的水体污染，必须加强管理，坚决杜绝。

7.5.3 施工期大气环境影响分析

拟建项目施工期的大气污染物主要是来自施工现场、物料堆场等敞开源的粉尘污染物及动力机械排出的尾气污染物，其中以粉尘污染物对周围环境的影响较突出。建筑工地上产生扬尘的主要环节是物料扬尘、施工作业扬尘。

7.5.3.1 堆场扬尘

堆场扬尘的种类、性质及堆场附近的风速对起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起的路面积尘再扬起等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，但通过洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。

7.5.3.2 物料拌和扬尘

三渣、灰土、混凝土等物料在拌和过程中均易起尘，对周围大气环境将产生一定的影响，但因污染物量少，且厂址与周围环境敏感点有一定的距离，因此扬尘不会对周围居民产生明显影响。

7.5.3.3 烟气和尾气污染

施工机械作业时会排出 NOx、CO、THC 废气，由于施工作业较分散，因此对周围环境影响不大。

7.5.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期建筑垃圾主要来源于建筑施工中废物，如废钢筋、包装袋、建筑边角料等。据调查分析，在项目建筑施工过程中每平方米建筑面积约产生建筑垃圾 300kg。本项目总建筑面积为 131000 万平方米，则该项目建筑垃圾产生量约为 3.93 万吨。施工期建筑垃圾应采取有效措施，及时收集、清理，采取回收和综合利用等方法，充分利用资源；对不能再利用的建筑垃圾，可送镇或县城垃圾处理场处理。严禁随意丢弃、堆放于河岸等，造成景观污染。

另外，还有施工人员生活垃圾，如不妥善处置，将可能造成环境污染及环境卫生问题。对这些施工人员生活垃圾应集中收集，送当地环境卫生部门统一处理处置。

7.5.5 施工期生态景观影响分析

7.5.5.1 生态环境影响分析

拟建厂区建设开挖会造成拟开挖点的植被砍伐和动物的被迫迁移逃避，表土翻动引起水土流失等。

⑴植被影响

施工期厂址 45.00ha 土地需平整建厂房，则其内的农作物黄豆、木薯一律被清除，场内两处小山丘(相对高度 16-20m)上竹树以及厂址边缘 30 多丛青皮竹也会部分被清除。

⑵动物影响

施工期先对厂址土地进行平整，草丛性与灌丛性的兽类、爬虫类、鸟类受到干扰而逃避，或少数被工地机械压死；因夷平水沟，水内食蚊鱼(小鱼)等死亡。

⑶水土流失

施工期厂址 45.00ha 土地上，原盆地状地形经平整，水土较为稳定，而且由于地基高程与侵蚀基准面相仿，皆为 76-80m 之间，故施工场地部分产生水土流失。

7.5.5.2 景观环境影响分析

随着拟建项目的建设，厂址部分原来的旱地农作物被清除，余留旱作物根系被挖出清除，厂址旁 30 多丛青皮竹部分被清除。施工机械和施工人员的进驻，搭建临时建筑物，车来人往，土方开挖，扬尘，噪声都对景观造成不利。施工期对景观环境的影响是暂时的，随着施工进程的发展，拟建厂区内的原有荒山荒地景观将被现代化工矿企业厂区所代替。

7.5.5.3 生态、景观保护措施

⑴生态保护措施

施工期厂区内的平整土地使部分植被被砍伐，灌、草丛性动物自行逃避，是工厂建设过程不可避免的，但是在施工过程中，应通过各种有效措施降低这种影响，并进行人工生态恢复。

施工前应严格遵照总体规划的要求，制订详细的施工计划，最大限度控制施工扰动范围。

施工过程中，应严格管理施工队伍，对施工人员、施工机械和施工车辆应规定严格的活动范围，不得随意破坏非施工区的地表植被；严格禁止乱砍滥伐，乱采乱挖，乱弃废土。

做好绿化景观设计，充分考虑绿化对防止水土流失的作用，在土建之前尽可能少破坏当地的植被，由于拟建厂区内有柠檬、橙等果苗、厂区周围有青皮竹等植物，应尽可能加以利用，对于在规划的绿地范围内的植物应予以保留，对于在规划绿地范围外的植物可以移栽，在厂区进行总体规划后，在需要种植柠檬、橙和竹子的绿地进　行移栽。对裸露地除硬化覆盖外，还应种植适合当地的长绿植物。对于取土区域要求严格管理，工程施工结束后，及时清理施工迹地，恢复植被和景观。

施工开挖土方、运输装卸土方等工序，应尽量避开雨季。

合理规划土方堆置场，周围设围挡物，挖取的土方尽量按原有的土层堆放，降低对土壤的扰动，以对厂区无地表构筑物的地面进行回填。　结合实际情况适时采取专门的排水措施(如在场区外设置截流沟)。

施工时对惊动的灌、草丛动物和洞穴中的冬眠动物予以爱护，让其安全撤离到附近田野山丘，保护生物多样性和野生动物数量。

妥善做好农作物和果苗的清理与补偿工作。厂址内去年的农作物已收割，对新种植的柠檬、橙等一批果苗，应实事求是按政策做好征用土地的处理工作，使厂方与当地农户的利益能合理兼顾。

⑵景观保护措施

拟建厂址的工地景观因有四周山丘包围，又远离公路，一般顺其自然，不需设屏蔽遮挡。

7.6 物料运输环境影响分析

由于拟建项目物料运输基本利用现有公路和胶带运输系统，物料运输过程对周围环境造成的主要影响：扬尘和噪声。

7.6.1 物料运输概况

拟建项目建成投产后，生产用原料除石灰石采用皮带运输外，页岩、火山灰、硫酸渣、石膏、粉煤灰、燃煤及成品水泥均采用公路运输方式，运输量较大，物料运输量及距离见表 7-6-1。

表 7-6-1 原燃料和成品运输量、运输方式

物料种类	来源	运输方式	运输距离（km）	运输量（万 t/a）
石灰石	山下石灰石矿山	前期用公路，后期用胶带运输	6-8 km	394.45
粘土	林村粘土矿	汽车运输	3-4 km	52.76
铁粉	利山铁矿	汽车运输	15-16 km	4.64
砂岩	山下和林村矿山	汽车运输	3-8 km	19.12
石膏	广东三水	汽车运输	-	19.14
煤	广东兴宁	汽车运输	3-8 km	40.80
小计				478.46
水泥		汽车运输	-	360

7.6.2 扬尘环境影响分析

物料运输对环境的影响主要为汽车在运输途中引起的扬尘。

拟建项目使用的石灰石大部分采用皮带廊输送，皮带廊实行封闭，在转运过程中对环境影响甚微；其余原料均采用公路汽车运输方式，汽车运输物料时会产生扬尘，其产尘量的大小与车速、路面状况及季节干湿等因素有关。

由于广惠高速和惠河高速和增龙公路的建成，使金龙大道的车流量、尤其是长途货运车辆减少；另一方面，公路部门加大打击汽车超载工作的深入开展以及对公路维护力度加大，目前金龙大道路况较好。拟建项目将在厂区东侧修

筑一条长约 400m 的水泥路，连接厂区和金龙大道。上述水泥路距离周围村庄较远，距离最近的晨光村约 180m，但金龙大道沿途两侧分布着较多的村庄，由于物料运输的运距较长，势必给沿途环境造成一定影响。

扬尘的大小跟路面的状况和风力的大小有一定的关系。连接厂区和金龙大道的路是新修建的，采用水泥路面，路况较好，扬尘少，为了保持路况，要求物料运输车辆要采用封闭车辆或加盖苫布，避免运输过程中产生物料遗撒，并且要求驾驶员在运输过程中要做到文明驾驶，途经村庄时要适当减速，以减少扬尘的产生量，同时在厂区的运输道路上要有专人定期清扫，并洒水降尘，将物料运输过程中产生的扬尘降低到最低程度。项目所在地龙门县平陵镇属于亚热带季风气候，雨量充沛，在一定程度上会减缓扬尘的影响范围，扬尘最不利影响时段主要发生在大风天气。

7.6.3 交通噪声环境影响分析

7.6.3.1 预测公式

交通噪声影响预测利用德国 Datakustik 公司开发的环境噪声预测评价软件 Cadna / A，Cadna / A 软件通过国家环境保护总局环境工程评估中心的测试和验证，与我国的《公路建设项目环境影响评价规范》中的预测结果有较好的一致性，是国家环境保护总局环境工程评估中心推荐使用软件。

公路交通辐射声级

$L_{m、E}$=Lm(25)+D_V+Dstro+Dstg

式中：$L_{m、E}$——辐射声级；

Lm(25)——平均声级；

D_V——对不同最高限速的修正；

Dstro——对不同道路表面的修正；

Dstg——对道路坡度的修正。

其中平均声级 Lm(25)=37.3+lOlg[M(1+O.082P)]

式中：M——单车道每小时平均车流量；

P——卡车所占百分比。

7.6.3.2 预测结果与评价

如果拟建项目运输只在白天(每天运行时间为 6：00-22：00)考虑：原料公路运输总量前期为 478.46 万 t/a（后期 84.01 万 t/a，即石灰石用胶带运输后），每辆运输汽车按运输能力为 20t 计算，每小时车流量约为 20 辆；水泥成品公路运输总量为 360 万 t／a，散装和袋装水泥运输汽车按运输能力为 15t 计算，每小时车流量约为 50 辆，合计车流量为 70 辆／h。金龙大为一级公路，道路宽为 30m。经计算可知，拟建项目运输引发的公路交通噪声对距公路中心 20m(即距公路边界 5m)远处的贡献值为 63.7dB，对距公路中心 40m(即距公路边界 25m)远处的贡献值为 58.1dB，符合 GB3096-93《城市区域环境噪声标准》4 类标准的要求，即昼间 70dB。

如果拟建项目运输考虑全天：每小时车流量为 46 辆。经计算，拟建项目运输引发的公路交通噪声对距公路中心 20m(即距公路边界 5m)远处的贡献值为 61.9dB，对距公路中心 40m(即距公路边界 25m)远处的贡献值为 56.3dB，与 GB3096-93《城市区域环境噪声标准》4 类标准对比，昼间符合 70dB 的要求，但夜间超过标准值 55dB。

拟建项目建成投产后，为减轻由物料运输引发的交通噪声对周围村庄、居民区的影响，要将物料运输安排在白天(6：00—22：00)进行，且车辆行进到邻近村庄时应减速慢行，以减少交通噪声对周围环境的影响。

8. 矿山环境影评价

石灰石矿山环境影响主要为生态影响、噪声和振动影响和粉尘的影响，粉尘的影响在第 6 章中已考虑，噪声的影响在第 7 章中已考虑，本章只进行生态环境影响和爆破振动影响的分析。

8.1 矿山概况

8.1.1 石灰石矿山现状

本工程拟采用的石灰石来自惠州市龙门县平陵镇的山下矿山。矿区距离厂区约 7 公里。矿区勘探面积约为 200 公顷(实际开采面积约 120 公顷)。该矿区矿石质量良好，有害成分含量低，符合水泥生产要求。该矿山除在矿区南部被少量（1～5 米）表土层覆盖外，矿体裸露地表，基本无覆盖层，某些裸露地表有轻微的水蚀现象。矿山范围宽阔，山体呈长条形分布，长约 3km，宽约 400m，比高不大，平均高度约 50m。周边民居较远，开采条件较好。

8.1.2 粘土矿区

粘土矿区位于平陵镇黄沙管理区林村坡头山，龙平渠沿矿区南端经过。距厂区约 7 公里。该矿区开采境界面积 36 公顷。设计圈定粘土量为 1758 万吨，预计本项目每年的粘土需要量为 459000 t，矿山可服务 38 年。矿山粘土均为一级品，化学成分满足水泥工艺生产要求，可全部利用。该矿山矿区地质较为简单，无断层及溶洞，最高标高为 156.5 米，最低为 70 米，表层被植被所覆盖，主要为松木。周边无民房，开采条件较好。

8.2 施工期环境影响分析

矿山施工期产生的主要污染物为粉尘、噪声，另外，对矿山的削顶作业也对现有的生态环境产生影响。

8.2.1 施工期工程内容

石灰石矿山施工期主要工程内容为矿山削顶、工业场地的建设和矿区道路修建。根据矿层赋存条件和矿山地形，矿山开采采用自上而下的水平分层法开

采，台段高度 15m，为了保证矿山生产能力及矿石与夹石质量搭配的需要，正常生产将保持多台段多山头同时生产，矿山将 258.6 高地进行 235m 削顶和 220m 基建采准工作面(长 120m，宽 60m)，241.11 高地进行 220m 削顶和 205m 基建采准工作面(长 120m，宽 50m)，同时进行 227.7 高地进行 205m 削顶，在 241.11 高地与 227.7 高地之间基建 190m 采准工作面(长 90m，宽 80m)。矿山夹层全部搭配利用，不设置废石场。矿山破碎平台面积为 500m~500m 工业场地面积为 300mx800m。

运矿道路采用 III 级矿山道路，采用泥结碎石路面，路面宽 13.5m，道路总长 3km，平均坡度 6%。

8.2.2 施工期水土流失预测

矿山施工期生态影响主要为直接破坏矿区内原有植被，引起地表土壤破坏，随着大气降雨使土体移动，引发水土流失。

一般矿区施工期水土流失的形式有：①开采中直接将原地形、地貌破坏；②废石场占地对原地形破坏造成的水土流失。由于本项目不设置废石场，故其他水土流失主要来自开采中对原地形、地貌破坏。

石灰石矿山水土流失量可按下式计算：

$$M_{施工}=M_{原生}\cdot(1+A)$$

式中：$M_{原生}$——原生地表土壤侵蚀模数($t/km^2\cdot a$)；

A——工程开发增加的水土流失系数(%)。参照水利部门观测研究成果，平原、沟谷阶地区取 2~3，土石山区、天然次生林区为 20～100，取 90。

根据生态调查，龙门县山区的土壤侵蚀模数为 1740$t/km^2\cdot a$，说明当地山区的水土流失属于轻度，将其作为原生土壤侵蚀模数计算水土流失量，施工期水土流失量详见表 8-2-1。

表 8-2-1　石灰石矿山施工期水土流失量

施工期（约为 1 年）	削顶面积（km^2）	0.06
	道路占地面积（km^2）	0.04
	土壤积食模数（$t/km^2\cdot a$）	3300
	水土流失量（t/a）	330

8.3 运行期工程内容

8.3.1 运行期工程内容

本项目矿石用量大，石灰石矿和粘土矿皆采用大型机械化台阶式大规模露天开采。

石灰石矿山开采规划为前期采用山坡露天开采方式，开采最低标高为地表密侵蚀标高，后期考虑采用凹陷露天开采方式。矿山裂隙土掺入石灰石中合理搭配，实行无剥离的全断面开采方式。

由于石灰石矿石质量较好，表土层能满足工艺搭配的质量要求，所有石灰石均能搭配使用，因此矿山不设置废石场及排土场，从而减少了水土流失等不良的环境影响。

粘土矿区结合该矿区矿层赋存条件和矿山地形，拟采用自上而下的水平分层法开采，用挖掘机、铲车直接装车。台阶高度 8 米。矿山粘土均为一级品，可全部利用，不设置弃土场。最低开采标高 70 米。

运行期产生的主要污染物为粉尘、噪声、爆破振动等，另外，对矿山的开采作业也对现有的生态环境产生影响，主要表现为植被破坏，水土流失，生物量减少等，这些影响在本章后面有详细的分析。

8.3.2 矿区环境保护措施

1、石灰石矿区的环境保护措施

在采矿区边缘修筑挡沙沟，防止暴雨期因大量的泥沙和石头被水冲入平陵河内造成水土流失和水污染。

对开采产生的大量表层土运至专门的填埋场地进行填埋

对开采后的废矿区进行植被修复，减少地面裸露。

2、粘土矿区的环境保护措施

龙平渠从粘土矿矿区南、东经过，开采时在龙平渠修筑桥梁，南、东开采边边界在 30 米外。

粘土开挖做到分层一次开挖。避免开挖松土停留，尽量避开雨季施工以减少水土流失。

在粘土矿开采终了时，在东、北、西面留 5 米高的台阶，种植树木。

8.4 生态环境影响分析

矿山开发对自然生态系统的影响包括直接影响和间接影响，其中直接影响包括占地引起的植被砍伐和分隔生态环境；间接影响包括边界效应(林地边缘日照增加、风力加大、干燥度增加等)、水土流失和动植物种减少等。

矿山开采将原来生活在一起的动植物隔离开来，被矿山分割的林地其总的生态价值将小于原先的总体价值，如果这些动植物的数量太少，它们就会因为繁殖受到影响或生态环境恶化等原因而从该地区逐渐消失，自然环境的生态价值也将随之减小。

8.4.1 自然生态景观影响分析

石灰石矿山现有的生态景观为山地山丘林业景观，矿山施工期对矿山的削顶、基建采准工作面的建设、道路修建和工业场地的建设会改变现有生态环境的功能，随着矿山的开采，山峰被逐渐削平，植物被清除，到开采终了，矿山开采区域会被完全夷为平地，植被也被清除，动物会离开该地区。但是在开采后期要复垦和绿化，规划恢复植被量为现有的 70％，可恢复为农田或自然植被，由于动物多数为迁移，随着植被的恢复，动物也可迁回本地区，但是即使复垦和复绿，本地区的生态景观的类型也会发生变化，从现有的山地山丘林业景观变为农业景观或人工绿地。

8.4.2 植被损失分析

植被是构成生态系统的基础，在长期的发展变化过程中，它与非生物环境相互作用，彼此联系，处于相对稳定的生态平衡状态，是一个不可分割的有机整体。矿山开采工程是一项高强度的人为活动过程，对工程地区的植被造成直接破坏。

(1)矿山开采植被破坏量

从矿山施工开始至整个营运期，石灰石矿区表土上的植被被逐年砍伐清除，据表 5-4-1 的植物名录和图 5-4-3、图 5-4-4 植被分布图，主要受影响有乔木(马尾松)和灌草丛植物。为此，本评价进行了植物样方计算，被清除的植物总体数量统计见表 8-4-1。

表 8-4-1 石灰石矿山主要植物数量

木类	主要植物名称	树干胸径（cm）	数量（棵）
乔木	马尾松	<8.0	1560
		8.0-10.0	8670
		11.0-15.0	2250
		小计	12480
	细叶桉	<8.0	1950
		8.0-12.0	1110
	小计		3050
灌木	云实	-	15530
	木继花	-	8320
	桃金娘	-	3470
	野牡丹	-	1970
	其它	-	1240
	小计		17340
合计			32330

(2)影响分析

拟建项目所在区域已经形成了比较良好的自然及人工生态系统，由于矿山开采、车辆运输等人为活动，会使林木和地表自然植被遭到破坏，将在一定程度上对原有生态系统的生物量产生影响。但从区域生态现状来看，矿山周围沿绵数公里乃至数十公里的石灰山均有类似的生态环境，开采对当地生态系统中生物物种的丰度不会产生影响，只是由于某一物种的数量减少导致各种间的相对密度变化而轻微地改变群落的异质性。

随着矿山复垦工程的实施，不仅在一定程度上补偿了地表植被的损失，而且由于地方优势草类的共同生长，会因此发育形成良好的共栖共生环境而增加该地区的物种多样性。

8.4.3 野生动物影响分析

根据调查，拟开采矿山区域活动的野生动物主要有：麻雀、杜鹃、喜鹊、鼠类、野兔、蝙蝠、草蜥、蛇等。

营运期矿山将开采 30 年以上，并非猛然大面积取石而使动物迁移，所以对栖息的动物是逐步影响的。当然，爆石的响声也会让多数动物自行移走，由于山下一带石灰石峰林地貌与马尾松林面积较大，留有野生动物自行迁走的广阔环境，同时矿山开采区域没有大型的野生动物群落，分布的野生动物基本上都是山区的广布种类，适应性和抗干扰能力较强，故对动物生态环境影响不大。

此外，对于偷猎等行为应严加管理，并制订严格的管理制度，加大处罚力度，保护矿区及临近地区的野生动物。

8.5 矿山皮带运输环境影响分析

由于项目石灰石矿石运输量较大，占原燃料运输量的 67.7%，建设单位和设计单位规划石灰石建厂前期用汽车运输，后期要该用胶带运输，以减少交通运输的影响。

8.5.1 线路选择

皮带机线路有三个备选方案如下：

线路一：从 107 米高程的采矿作业面起向西南直行 5km 到达转载站，矿石在此处破碎后，经一转载房，通过另一条皮带机输送到厂区。物料到厂区后，由另外的皮带机转运到指定位置。

线路二：从 107 米高程的采矿作业面直线向西南穿越金龙公路到地磅衡处水塔附近的山下，水平距离约 6.5km，在此位置设一转载房，再通过另一条长约 600 米皮带机穿越长塘水库将物料送到厂区矿石堆场。

线路三：从 107 米高程的采矿作业面直线向西南经过老祖堂的西边一个山丘(高程 100 米)，然后往南穿越金龙公路到厂区的北面小水塔位置，水平距离约 6.5km。在此位置设一转载房由另外一条大约 800 米的皮带机跨越长塘水库将物料送到厂区矿石堆场。

选择方案的原则在于两个：一是尽可能避开民居和农田，以减少对民居和农田的影响；二是不影响厂区的管理和美观，并避开厂内生活区。

线路一、线路二和线路三基本上不影响到沿线居民，但是线路一必须跨越金龙和增龙两条公路，而且厂区内皮带机跨越厂区上空，皮带机分为两段，从设备的管理和厂区的美观来看，该线路存在缺陷。线路二存在的主要问题是皮带机经过拟建厂区的大门前面，跨越了生活区，对水泥厂员工存在比较大的影

翰。线路三线路(见图 2-1-2，项目组成分布位置图)从 107 米高程位置处直线下，从老祖堂的旁边直线往前过一山丘(高程 100 米)，然后穿越金龙公路到厂区的北面靠厂区围墙直到小水塔位置，水平距离约 6.5km。在此位置设一转载房由另条皮带机跨越长塘水库将物料送到指定位置，该机长 800 米。该条线路下降平缓，最大落差 54 米，跨越金龙公路，皮带机经厂区的北面，不会影响厂区。

建设单位和设计单位综合考虑，拟选线路三作为施工方案。

本报告认为选线原则基本可行，拟选线路三为施工方案也基本合理，但三条可选线路均要跨越金龙大道、县道和村道，建议建设单位要做好立体交差和封闭运输工作，作好景观设计工作，另外线路三在具体施工时要进一步优化方檗，避免线路经过农田和村庄，减少对当地居民的影响，同时施工期线路尽量沿山走，不要太多的劈山开路，避免造成较大的生态破坏。

8.5.2 胶带运输设备特性

(1) 驱动方案

胶带运输驱动方案主要针对 6.5Km 这条皮带机(线路三)，而另一条转载皮带机大约 800 米左右，皮带较短按常规设计。驱动装置采用加长后辅腔型液力偶合器+电机+减速器。

长距离输送机在变坡布置的情况下，面临满足起、制动、空载、满载、局部载荷存在的较为复杂的技术问题，主要有：空载起、制动和满载起、制动张力变化相差很大，要求拉紧装置的动态响应自动化程度高，响应精度高；满载起动时质量大、惯性大，因此动张力大，由于胶带属弹性体，瞬时起动时出动张力产生的胶带弹性波传递不一致而引起的应力波将拍打机体，形成对整机的直接危害，且胶带的安全系数要求高，带来初期投资大；满载起动时的起动电流大，电网压降大，给网路、设备主电路和控制电路带来难点：关键点处的设备部件承受的扭矩和合张力大，对设备的配置带来不利，鉴于此，国内外业界对解决此问题均采用软起、制动的方法，软起、制动的加减速度一般控制在 $n \leqslant 0.05 m / s^2$。

⑵整机布置

布置形式一：头、尾驱动

头、尾部均采用双滚筒双电机驱动，尾部其中一台为 1600t/h 时备用。在回

程段头、尾设置一翻带装置用于清扫物料。拉紧采用绞车+液压自动拉紧装置。在尾部设电力液压盘式制动器。

布置形式二：头、中驱动

头、中部均采用双滚筒双电机驱动，中部其中一台为 1600t/h 时备用。在回程段头、尾各设置一翻带装置用于清扫物料。拉紧采用绞车+液压自动拉紧装置。在尾部设电力液压盘式制动器。

本报告建议采用头尾驱动布置，主要是该项布置主要驱动设备均在项目的矿山和厂区范围内，这样便于管理和维护，减少停机维修时间，对运输线路中间的噪声影响小。

⑶主要部件选型

a、滚筒选用

传动滚筒满足许用扭矩、许用合力要求，直径选用同时满足胶带工作张力限制。控制胶带覆盖胶变形量在 6％内[D≥35K(d / 2+ δ²)]条件下选用。改向滚筒选用满足许用合力及包角条件下选用其型号。ST2500 以上输送带采用传动滚筒直径中 1250mm，ST2000 以下输送带采用传动滚筒直径Φ1000mm 或Φ800mm。

b、托辊布置

胶带机托辊直径选用巾 133mm，轴承选用 4G306 轴承，上托辊按 10 组为 1 单元，每 10 组中 5 组槽形托辊，5 组槽形前倾托辊。托辊间距 1200mm，凸弧段托辊间距 600mm，落料处连续布置 10 组槽形缓冲托辊，托辊间距 400mm。

下托辊按 4 组 l 单元，每 4 组中 3 组平形托辊，1 组 V 形前倾托辊布置，托辊间距 3000mm。头部和尾部分别布置三组和二组螺旋清扫托辊。

c、其他部件

各段胶带机支腿间距均为 3000mm，按照 I 型，Ⅱ型 1：1 交错布置。

带式输送机全栏布置防雨罩。

输送机皆采用液压拉紧，液压拉紧设在头部回程段处，靠近胶带机的驱动装置，便于系统的控制。

输送机在头、尾部回程处各设一组强制性翻带装置。翻带装置前和尾部改向滚筒前的回程处各加一组改进型空段清扫器。头部设置二道耐磨性强、清扫

效果好的清扫器。

输送机两侧每隔 50m 设一对拉绳开关，在头部落料点、尾部接料点各设一对跑偏开头，并每隔 80m 设一对跑偏开头，尾部接料点前～组托辊处设 A 型、B 型胶带纵向防撕裂装置各 1 套，接近头部处设一组打滑检测装置。

各外露改向滚筒两侧设置遮栏，液压拉紧装置及拉紧小车两侧设置防护栏。

(4)输送机通廊设计

输送机通廊设计我们分钢结构、混泥土结构两种，每跨大约 20 米左右，但不限于 20 米，根据需要现场调整。

本报告认为该套胶带运输设备选型合理，设备配套完善，选用电力驱动，易于控制和检测，运行稳定，有清扫和防护设施，基本架空铺设，占地少，对地面影响小。

8.5.3 线路施工期环境影响

线路施工工程主要是对输送机通廊的建设。输送机通廊分钢结构和混凝土结构两种，设计施工每跨大约 20 米左右，但不限于 20 米，可根据现场需要调整。施工期间产生的污染主要有噪声、粉尘等，并由于占用一定土地面积，对当地的植被有一定的影响。但由于皮带传输路线所经过的地方大多是山丘，荒地地和水库等，尽量避开民居和农田，因而施工期项目噪声和粉尘对附近居民影响不大。

8.5.4 皮带机运行期环境影响

拟建项目使用的石灰石大部分采用皮带廊输送，皮带廊实行封闭，并有遮雨设施，驱动设施安装在胶带两头，中间不需要增加驱动设施，因而在转运过程中对环境影响甚微。

8.6 水土流失影响预测

8.6.1 水土流失成因

水土流失主要成因如下：

（1）地质地貌因素： 龙门县属山区县，本地区山高坡陡，潜在水土流失程度较高。

（2）气候因素： 龙门县平陵镇位于属亚热带季风气候区,受海洋气候影响，气候湿润，暴雨雨量集中，从而形成较大的地表径流，冲刷能力强。因此，暴雨是形成项目区水土流失的主要原因。

（3）人为因素： 工程项目涉及面积大，在项目建设前没有妥善管理，开荒种果、劈荆开路、小型个体石场开采，又未采取保水保土措施，造成局部山体植被不良，有水土流失现象。

水土流失是指在水力、风力、重力等外应力作用下，水土资源和土地生产力的破坏和损失，外应力也包括人为活动。就石灰石矿山而言，石灰石山受降水及地下水影响，从古老年代以来碳酸钙的溶解，早已形成石灰石溶洞与裂隙，水土流失仅存在于开石前表土的流失。目前矿山石灰石部分裸露，部分为薄土覆盖，植被以松树、竹、小灌木及杂草为主，植被保护良好，水土流失类型以水力侵蚀中的沟蚀为主，主要发生在植被较少的坡面上，其水土流失强度属清度。

矿山开采方案采取分层开采，其剥离物均有组织、有时段地分期剥离。在矿山施工和运营中及时进行对开采边坡加固、绿化，并加强管理，避免废石的随处抛弃和沿山坡排弃，因此除遇暴雨时剥离界面松散物质会发生流失外，其他未开采的矿体仍然保持现有自然地貌，随着矿山开采的结束，水土流失量逐渐减少。

矿山开采过程由于破坏矿区内原有植被，引起地表土壤破坏，随着大气降雨使土体移动，会引发水土流失。

8.6.2 水土流失现状

龙门县属于广东省水土流失重点预防保护区，植被覆盖高环境优美，水土流失轻微。水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失面积为 53.2518km^2，其中自然侵蚀面积 33.318km^2，人为侵蚀面积 19.9618km^2。

自然水土流失面积中，按侵蚀强度分：轻度侵蚀面积 18km^2,中度侵蚀面积 13.6km^2，强度侵蚀面积 1.5km^2，极强侵蚀面积 0.2km^2。人为水土流失主要分布在城镇周围、开发区、交通干线和低山丘陵区。

8.6.3 水土流失预测时段、项目区的划分

根据矿山开挖工程施工的特点，本工程水土流失预测时段可分为矿山开采辅助工程设施施工期和矿山开采期两个阶段，矿山服务终了则加强监测。

矿山开采及辅助配套工程基建期间，此段时间为人为水土流失的主要时期，施工中将大量扰动原地貌、损坏土地、破坏现有植被，矿山开采工程依据其矿山生产工艺流程的特点分类，将项目区划分为采矿场、运矿道路、开辟矿山道路产生矿石的临时堆放场、施工营造区 4 个区。

8.6.4 预测内容和方法

在采石过程中，山体将被开采破坏、基建期间矿石临时堆置，场地因布置机械、临时堆料、开辟矿山道路等活动，将引起土壤侵蚀模数、侵蚀强度、水土流失总量的变化。此次预测采用类比法及现场调查相结合的方法对以下内容进行预测：原地貌、土地及植被损坏植被情况预测；弃土、弃石、弃碴量预测；损坏水土保持设施预测；可能造成的新增水土流失量预测；可能造成新增水土流失危害的预测。

8.6.4.1 扰动原地貌、损坏土地和植被的面积

根据广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司提供山下石灰石矿山技术方案，结合实地查勘，预测破坏主要发生在矿山开采基建期间，损坏土地和植被的面积包括采矿场、运矿道路、破碎场、弃土、弃石堆放场等的占地面积。本工程计划租地面积共为 1.42 km^2，其中山下矿山为 1.35km^2，堆场租地面积为 0.07km^2，一切开采、加工、生产生活、活动均拟在租地范围内发生。

在采矿过程中，山体随着开采进度将全数破坏；加工场地因布置加工机械、临时堆料等，也会破坏原土地植被，扰动原地貌；其它施工生活区、临时场地等也因采矿人员的生产、生活等活动，扰动原地貌、破坏原植被。因此整个租地范围内土地的植被将会受到一定程度的破坏。经实地勘踏及分析，1.42km^2 土地地表基本均会被扰动破坏，需及时采取防护措施。具体占地情况详

见表 8-6-1。

表 8-6-1　工程扰动原地貌、损坏土地和植被面积表　（单位：km^2）

占地类别 / 用地性质	旱地	山地	果园	合计	备注
	Km^2	Km^2	Km^2	km^2	
山下矿区	0	1.35	0	1.35	
土、石堆场	0	0.07	0	0.07	
合　　计	0	1.42	0	1.42	

8.6.4.2　损坏水土保持设施的面积

水土保持设施是指具有水土保持功能的一切实物总称，如原地貌、自然植被等都具有水土保持功能，均应视为水土保持设施。根据该项目的有关资料及现场踏勘，经过调查，采矿活动占用的土地面积均为山坡地。损坏的水土保持设施主要为原地貌、自然植被及部分原有道路。经计算，本矿山工程开采期间主要损坏面积为 1.08km^2。矿山开采特别是基建期间大量取土、弃碴，大量取土将会对原本植被覆盖率高的山体造成很大的破坏，弃碴堆积疏松，在雨水冲刷下很容易产生水土流失，故需重点治理。

8.6.4.3　弃土、石、渣量及生活垃圾

①生活垃圾：建设项目产生的生活垃圾，全矿劳动定员人数约 85 人，按平均 0.5kg / 人/日计算，每日共产生生活垃圾 43Kg，每年约产生生活垃圾 12.9 吨。（生活垃圾运到指定场地堆放）。

②弃土、石、渣量：本矿区矿体为较典型的岩溶地貌，矿层除在矿区南部被少量表土覆盖外，其余地表覆盖层均非常薄，部分出露地表，在矿山开采过程中，剥离土体较少。为了尽量减少弃土弃碴，少占土地，防止水土流失的发生，在矿山开采中过程中所有能利用的挖方全部利用，尽量不产生弃土、弃碴。弃土（石）全部运到指定堆渣场堆放。

根据广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司提供的山下石灰石矿山技术方案。矿山开采采用自上而下的水平分层法开采，台阶高度 15 米。为保证矿山生产

能力，正常生产将保持多台阶多山头同时开采，矿山将 473m 高地进行 450m 削顶和 435m 基建采准工作面（长 120 米，宽 70 米），357m 高地进行 335 m 削顶和 320 米基建采准工作面（长 140 米，宽 80 米）。

根据其矿山开采技术方案，结合现场踏勘及从万分之一地形图量算，经初步预测统计，开拓矿山道路土石方约 60 万 m^3，矿山削顶及基建采准工作面土石方 151 约万 m^3，合计开拓矿山道路、矿山削顶、基建采准工作面的开挖总方量为 211 万 m^3。

开拓矿山道路、矿山削顶、基建采准工作面等基建工程开挖的弃石大部分可运至厂区供作彻石墙或基础回填等基建用石；其土体先堆放到拟选的临时堆放场，待工厂正式投产后，可作为水泥生产所需副料，搭配使用。根据估算，约余土石方量 42.2 万 m^3（约 91.92 万吨）剥离表土（石）排放到弃碴场，堆场在基建完成后完善相关水土保持措施，作为临时租地处理后即可归还。

原矿石为一级品矿石，可全部利用，矿山服务期间，不设置废石场（排土场）。矿石采掘后不用分选，可直接进入水泥生产线。矿山开采不实行全面剥离，只在基建采准前实施部分剥离，项目投产后，对土层及矿石一并爆破，（用挖掘机修筑钻机作业平台），爆破后矿石和表土一同运至破碎车间经运输带送至厂区石灰石预均化堆场。

由以上资料得知，整个矿场服务期间 33 年的弃土、石、渣量及生活垃圾产生量约为 92 万吨。

8.6.4.4 可能造成的新增水土流失量

根据开发利用方案和其它与本工程有关的资料，掌握工程建设对地表植被的扰动情况，了解废弃物的组成，对于本工程建设中造成的新增侵蚀量，拟采用数学模型法和类比法相结合的方法进行预测。根据每年新增的水土流失量，求得矿山基建期间和矿山开采期内的水土流失总量。拟采用如下通用模式计算工程项目造成的新增水土流失量：

通过调查和分析有关资料，确定土壤侵蚀模数，作为计算水蚀量的基本依据。水土流失量的计算公式如下式所示：

$L_Y = \sum M_{Si} \times S_i \times S_n$

L_Y——水土流失量，吨/年；

M_{SI}——土壤侵蚀模数，吨/平方公里·年；

S_i——破坏的原地貌面积，平方公里；

i——不同的地貌单元；

n——预测时段，年。

本工程所在地属亚热带季风气候，地处增江的中上游，上游大部分属山区，小部分为丘陵，沿河有些小平原，植被良好，覆盖率约为 85%以上。项目区域内水土流失以水力侵蚀为主，通过现场调查和分析有关资料，确定土壤侵蚀模数，作为计算水蚀量的基本依据。

首先确定土壤侵蚀模数背景值。根据项目区的水土流失现状以及现场调查观测分析，项目区植被良好，原地貌下平均侵蚀模数为 200～1000 t/km^2·a。矿山开采损坏原生地貌和植被，增加土壤可蚀性，矿体覆盖层开挖后为砂页岩，造成的土壤侵蚀模数达 7200t/km^2·a；弃碴场等弃碴（土）后造成的土壤侵蚀模数将超过 42000 t/km^2·a。具体情况见下表 8-6-2。

表 8-6-2 分区水土流失量预测统计表

项目名称	面积 (km^2)	侵蚀模数背景值 (t/ km^2.a)	侵蚀模数预测值 (t/ km^2.a)	水土流失量 (t/a)	新增水土流失量 (t/a)
采矿场	1.35	600	7200	9720.00	8910.00
堆碴场	0.07	600	42000	2940.00	2898.00
合计	1.42			12660.00	11808.00

通过以上统计可知,山下矿山工程预测新增水土流失量约为 11808t/a。

8.6.4.5 可能造成的新增水土流失危害

从水土流失预测可知，龙门县山下石灰石矿山工程基建期间及矿山开采生产期间的土壤侵蚀量增加了 11808t/a，采矿和修路需要爆破、开挖、剥离表土，原地形地貌、植被、土壤等遭到破坏，山体将逐渐被采剥下挖。采矿不仅破坏原有山体自然的岩土体的结构，而且由于采矿生产、运输所造成的岩土体逐层

松动及散落碎石土，在大气降水作用下将产生水土流失；辅助场地平整、道路建设等破坏地面，产生的废石土排弃于场地周围及道路两侧，经水蚀将造成部分废石土流失对附近的农田、河流、水质均会造成不同程度的危害。其主要表现为：

①项目建设损坏原生地貌和植被，削弱自然边坡的稳定性，破坏土壤结构，降低其水土保持功能，如不采取防治措施，裸露的地表遇到大的降雨产生的径流对坡面与削坡的冲刷，产生土壤侵蚀，以泥石流或黄泥水的形式冲入农田，形成沙压农田或黄泥水入田。

②流失的泥沙以及废石场可能发生滑塌产生大量的下泻物，破坏附近的耕地、树林、水田，加剧土地退化，降低生产能力。砍伐树木、破坏植被使土地涵养水源和保持水土的功能降低，生态环境质量下降。

③矿山开采对周边下游低标高处的村庄及区域构成威胁，经过多年开采，若不进行有效治理，产生的废弃泥土受雨水冲刷且淤积下游。

④破坏周边生态环境

石场附近风景优美，空气清鲜，石场的开采，造成水土流失，对周边环境造成污染，弃石渣、泥土、灰尘等影响生态环境和空气质量。废石渣、泥土需要一定面积的堆置场地，从而导致对土地的大量占用和对堆置场原有生态系统的破坏，破坏周围的土地、水域和大气。

8.6.5 预测结果及综合分析

综上所述，龙门县平陵镇山下矿山工程施工中大量动土，扰动原地貌，破坏原有植被，使开挖面、堆碴面地表裸露，产生水土流失，且土壤侵蚀强度、侵蚀量大幅增加，并危害项目区附近的农田、水利设施和水质，对生态环境造成不良影响。开采区植被多是针叶次生林和灌草丛地，不存在珍稀植物，野生动物极少。因此，项目开采不会造成当地动植物生物多样性资源减少，但对当地地貌等地表形态有一定的影响，使其具有的生态环境调节功能下降，且地表裸露，雨季容易造成水土流失。

根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，为使工程项目在基建和生产过程中新增水土流失得到有效控制、增加植被覆盖度，逐步消除矿山基建及生产带来的不利影响，保护项目区的生态环境，促进当地经济发展，必须采取水土措施，以防治水土流失。根据本工程的自然条件、施工工艺和施工特点，因地制宜，制定切合本工程实际、行之有效的水土流失防治方案，保护生态环境，使工程施工与项目区当地的经济和社会发展相协调。

8.7 水土保持方案

8.7.1 水土流失防治分区

矿山开采生产年限长，占地面积大，其扰动和破坏地面和方式多种多样，所以应根据项目区的地貌类型、造成水土流失特点、项目工程布局、防治责任区不同进一步进行分区细化。本工程水土流失防治按照水土流失预测分区来进行防治。主要分为采矿场、运矿道路、临时堆放场、工程临建及其它辅助设施区域 5 个区域。

8.7.2 水土保持措施总体布局

根据本项目的水土流失预测结果和防治责任范围，各防治分区的不同特点以及不同地形地质条件、水土流失特点、危害程度和防治目标，确定不同的防治区采用不同的防治措施及布局。在防治过程中，按照“统一规划，优化结构，合理布局，配套建设” 的方针，因地制宜、因害设防，采用工程措施与植物措施相结合、治理与预防相结合、治理与管护相结合的综合治理方法。水土保持设施的布置以防护效果好、运行管理安全、快速发挥保水保土功能、效能持久、整体美观和节省投资为原则，先治标、后治本，先治水土流失严重区域地段，后治较轻区域地段，力求使本项目区新增的水土流失在短时间内得以有效控制，最终达到标本兼治目的。本矿山工程的水土保持措施，主要对采矿场、道路以及其它辅助设施区域的水土流失实施防治措施，内容包括拦渣工程、护坡工程、土地整治工程以及绿化工程，总体布局见设计图纸和表 8-7-1。

表 8-7-1　水土保持措施分区布局

序号	工程类型	水土保持措施

1	开采区	采用挡墙、坡面护坡、环绕矿区修筑排水系统等工程措施
2	堆碴场	弃碴填坑，工程措施和植物措施相结合的综合措施，建浆砌石挡土墙，完善排水设施，弃碴面回填表土复垦、植树造林。
3	施工便道与运矿道路	坡面防护衬砌，平整路面，建排水系统，植树种草
4	施工临时建筑	开挖面削坡，建排水系统，铺草皮，平整场地，工程结束后采取深挖翻土，种植树苗，恢复原有林地等措施。
	生活区及其它辅助设施	

8.7.3 水土保持防护措施

8.7.3.1 工程措施

（一）采矿场防护措施

（1）矿山开采边坡稳定防护措施：采矿需要爆破、开挖、剥离表土，山体将逐渐被采剥下挖。露天开采过程中若不注意采矿施工方法及安全管理措施，将会对山体造成脱石、崩塌以及滑坡的可能性，而一旦边坡失稳、山体脱石、滑坡和崩塌，将给矿石开采带来安全隐患，危及生命财产安全。工程设计上已经确定的合理、稳定的边坡角及相应的工程措施，在施工过程中必须严格执行设计的开采技术参数及安全管理措施。其设计如下：

设计安全平台宽 4m，清扫平台宽 8m，两者间隔设置；设计终了边坡角 < 55° 。

为保证开采边坡的安全和配合防排水的要求，在矿山生产中还应加强以下工作，确保边坡的稳定性。

①建立长期的边坡观测网，对不良地段、断层进行定时、定点观测，发现异常及时进行处理；

②在开采过程中不得在顺向坡矿体底板切坡，保持底板的完整性。局部不

得不切坡处，应视其需要采取适当的加固处理（如挡墙加固）；

③对软弱边坡、坚硬岩层边坡上的破碎、岩块松动、断层错开部位，应进行水泥护面、洞隙灌浆予以加固，必要时应削坡或保留保安矿柱；

④开采至预留边坡 20～30m 时，爆破应采用光面预裂爆破以保证边坡的完整，减少人为破坏。

（2）矿山开采及运输过程中防护措施：采石开挖做到分层一次开挖、装运，避免开挖松土停留或多次开挖、装运，尽量避开雨季施工，以减少水土流失。合理调运，减少运距，以减少装运过程中的散失。采矿及运输过程中产生的浮尘和碎碴，在降雨的冲刷下，会影响周围环境，要及时清除。

（3）矿场地表积水的处理措施：为防止地表水流入采区内，环绕矿区修筑排水沟，排水沟宽度为 1 米 ，深度为 0.5 米。排水沟主要分布在矿坑四周，保证水流畅通无阻。在雨季期间，采区内会产生积水，为不影响生产，需在矿坑内设立排水系统，开采初期可直接将水排致地表，中后期在坑内设置集水池，分段将积水抽排出矿坑。排水可用作附近灌溉农田、果园。

（二） 矿山道路防护措施

开拓运输系统采用公路开拓汽车运输系统。矿山道路在项目生产中起重要作用，运送土、石方及其它材料等车辆来往频繁，尘土四起，降低了周边环境质量；加上靠山坡边新开挖的山体边坡，遇雨水冲刷容易滑塌。因此，矿山道路开辟时，首先应作好道路附近土壤及植被的保护工作，同时为了减少扬尘，在运矿道路上铺一层砂砾石；道路内侧要挖砌排水沟，做好排水设施；开挖边坡及扩宽沿路填放的土石方边坡，高度高于 3 米时，采用浆砌石骨架护坡。详细设计见设计图纸。

如在矿山服务终了后，矿山道路仍需继续使用的，开挖坡面喷播植草，完善排水系统，并在运行期间加强养护。交当地使用的，由当地养护。工程竣工后废弃的道路，经平整并完善排水设施后，植树种草进行绿化或修复土地归还复垦。

（三）弃碴场防护措施

废土弃碴，在自然堆放的情况下，结构松散，凝聚力差，堆放时往往呈不规则状态，且表面裸露。弃碴在雨水的冲刷下，极易形成冲沟、滑坡，是造成水土流失的主要因素之一，应采取较为妥善的处理措施。

本工程的废土弃碴量来源于开拓矿山道路、矿山削顶、基建采准工作面的开挖土、石方。开拓矿山道路、矿山削顶、基建采准工作面的弃石大部分可运至厂区供作彻石墙或基础回填等基建用石；开挖的土体先堆放到拟选的临时堆放场，待工厂正式投产后，可作为水泥生产所需副料，搭配使用。

可利用的土石碴需临时集中堆放，经充分合理利用后，不可再利用的弃土弃碴量不大。弃土、石堆场拟设在山下矿山北侧的一低洼谷地，容积约 120 万立方米，是天然的拦渣场和废石、泥土堆放场，可利用的土、石碴、丢弃的建筑垃圾以及不可再利用的腐殖土方可在堆碴场分区堆放。针对其特征作出如下设计：

①为防止地表水汇流冲刷弃碴（土），必需完善四周排水设施，环绕碴场四周修筑排水沟，排水沟宽度为 0.8 米 ，深度为 0.55 米。弃渣堆场四边设置的排水沟，需定期清理，弃渣场覆土后，完善植物措施。在出口低洼处（水流汇集出口处）设置干砌石拦碴墙拦碴滤水。

②弃碴回填低洼地段，填平后如有弃碴仍需堆放，则堆放场的坡度不能陡于 1：2，并作好相应的工程防护措施。弃碴自渣场上游往下游集中堆放，做到填筑、推平一次完成，达到堆填高度的区域，立即植树种草绿化，避免堆填土裸露时间过长，造成大的水土流失。

③一般弃土场作为临时租地处理后都要归还，考虑将可利用的矿山剥离表土集中堆放，则碴场表面整平后，先铺一层粘土，碾压密实，形成防渗层，再覆表土。归还复垦作为农用的，一般铺土 0.8m～1m；作为林地用的，铺土 0.5m 以上；作为草地用的，铺土 0.3m 以上。改造碴场的土料，应选土层深厚处取土，并做好取土后的处理，尽量减少新的破坏。

（四）施工单位生活区及其它辅助设施区域防护措施

这一区域主要包括施工单位生活区、破碎车间、矿山工业场地、施工机械停放场等，此区域在使用过程中就要做好排水设施、平整场地及坡面防护等措施。永久性或临时性边坡，其开挖坡面防护，高度小于 3 米时：坡面种植藤类植物（如爬墙虎等），藤类植物成活率高，粗生快长，在短时期内可形成相对稳定植物群落，以达到尽快恢复地面植被覆盖保护坡面的目的。开挖边坡高度高于 3 米时，视其边坡稳定程度，永久性边坡可用采用剥坡、挡墙及浆砌石骨架护坡等防护措施，临时性边坡可实施削坡、喷浆或骨架护坡等临时性防护措施。

其它辅助设施区及施工生活区：注意安全加工、文明生产，对加工过程中的弃渣，要及时清理、集中堆放。生活污水垃圾不得乱排滥放，集中处理，保护环境。

（五）永久生活区与厂区

永久生活区与厂区要注意环境绿化美化、污水处理，完善排水设施，特别是生活区污水要作处理后才能排入河，以免造成河水污染。

8.7.3.2 植物措施

矿山开采造成大面积植被破坏和土壤裸露，是产生人为水土流失的根本原因。因此，通过造林植草，增加地表覆盖度，能起到减少径流冲刷，发挥土壤蓄水能力，改善土壤肥力，促进生态系统良性循环，美化生态环境等作用。

（一）矿场植物措施

矿山开采期间，矿区外围要种植树木草丛，做好植被绿化工作，以利水土保持。

矿山开采完毕后，将形成较大的凹陷区域。由于设置的最终边坡较缓，上部经过边坡绿化植树，不易产生滑坡，不会产生大的地质灾害，较为安全。矿坑闭坑后，上部平台可复土，复土厚度为 0.5～1.0 米，拟种植松树之类的常青

树种；上部边坡先打孔，然后用混凝土构筑 2m ×1m 的方格，再培土，可在上面种植攀爬类的植物，如爬山虎等，采用种树植草相结合的植物措施，以促进恢复绿色植被，防止水土流失。

（二） 弃土、弃碴场植物措施

弃石、泥土堆的坡面稳定角一般在 40°左右、上部表层废石粒度较细、坡脚粒度较粗。采用种树植草相结合的植物措施，并在林下撒下草籽，以促进植被恢复、增加覆盖度，在短时期内形成相对稳定植物群落，防止水土流失，达到尽快恢复地面植被覆盖的目的。

在土壤来源丰富的地方种植狗牙根、黑麦草等乡土草、豆科植物等；在土壤缺乏以及废石滚落破坏了大量植被的地方，可以试验采用无土植被方法，播种、小冠花、灌木等，达到绿化的目的；附近有较多土壤的废矿石堆放场进一步研究试验多种农作物和覆土厚度、肥料配比等，以取得良好的环境效益和经济效益。

（三）运矿道路植物措施

道路开挖边坡及道路两边坡面，高度小于 3 米时：道路两边坡面及开挖坡面种植藤类植物（如爬墙虎等），藤类植物成活率高，粗生快长，在短时期内可形成相对稳定植物群落，以达到尽快恢复地面植被覆盖保护坡面的目的。

（四）施工临时建筑区的植物措施

主要针对基建期间布置在矿场、厂区的临时建筑区。对该区的治理主要是临建区使用完后，采取深挖翻土，种植树苗，恢复原有林地。

（五）造林及种草具体措施

山下石灰石矿山总租地面积 1.42km^2。在采石过程中，将陆续被破坏，除去工程防治措施总面积，尚有大片面积需进行植物防治措施。这片区域宜高标准、高密度营造阔叶林和间种草进行治理，以造林和种草达到立体绿化、加速

地表覆盖率的目的。现介绍造林及种草的工序如下：

①造林

树种选择和混交方式：选择速生快长、耐干旱贫瘠的树种为主要树种，进行成片种植。因考虑工程的实际情况，既要保证植物措施的效果，又要考虑节省投资，则可考虑选择生长快、经济便宜的大叶相思、桉树等为主要树种。

造林密度：每亩 300 株，行株距 1.5m ×1.5m，行株之间呈品字形排列。

整地：采取穴状整地，长、宽、高规格为 0.4m×0.4m×0.5m。

施工要求：前一年秋冬整地，第二年春季造林。苗木种植时应选雨天或雨后进行，如果晴天种植，植后应浇水 1～3 次。若树苗带有肥料，则不需要重新施肥，若本身肥料不足则要增加肥料。植入后回填表土并踩实。

②种草

选择植播方式，草种选择粗生快长、快速覆盖地表的狗牙草、白喜草等为主要草种，施工时因地制宜择优选种。植播采用穴播方式。

植播种植密度：种植密度每亩 660 丛（穴），行株（穴）距为 1m×1m，呈品字形排列，每穴整地规格为 0.3m×0.3m×0.2m。

植播施工要求：播种时先填入表土混合肥料 30～50 克（每穴），然后平整，播种后覆盖 2cm 厚细土。每亩播种量 150～200 克。

8.7.4 实施进度安排

根据水土保持法律、法规的要求，水土保持设施应与主体工程“三同时”，伴随矿山工程开采施工，各项水土保持工程的实施要与主体工程的施工进度相互协调，同步实施。但考虑到在实际生产中，由于主体工程的进度安排和水土流失产生的特点，水土保持方案的实施进度，初步安排工程措施与主体工程同步完成，即边施工边防护；弃土、石场在施工期间就要进行前期防护，使用完后，做好完善工作；临时工程在施工时做好前期防护工作；水土保持防护植物措施可比主体工程略为滞后，根据防治水土流失的轻重缓急，矿山开采

的进度安排，灵活配置水土保持措施，以尽快发挥水土保持措施的作用。

在工程量计算中，矿山主体工程的防护措施工程量与主体工程设计融为一体，已计入矿山主体工程的工程量中，水土保持方案中采用设计方案，不再计其工程量。水土保持措施进度安排见表 8-7-2。

表 8-7-2　水土保持措施进度安排表

防护对象		工程名称	实施进度
矿山开采工程	防护工程及植物措施	浆砌石挡墙防护	与矿山开采工程同步进行，边开挖，边防护
		植树	
		植草	
弃碴土场	防护工程	M5.0 浆砌石挡土墙	先建好防护系统再开始弃碴
		砂砾石反滤层	
		Φ100PVC 排水管	
		土工布	
	排水工程	M5.0 浆砌石截水沟、排水沟	
	植物措施	碴面铺土	弃碴完毕后即开始进行

		种草	
		植树	
运矿道路	防护工程	M5.0 浆砌石变截面护墙	基建工程竣工后即开始施工
		砂砾石反滤层	
		ф100PVC 排水管	
		土工布	
	排水工程	M5.0 浆砌石截水沟、排水沟	
	植物措施	植树	防护及排水工程完工后开始进行
		植草	

8.8 爆破振动影响分析

石灰石矿山开采过程中使用爆破操作，本节对石灰石矿山爆破时产生的地震波、飞石的危害程度做定量预测计算和影响分析。

8.8.1 爆破地震波影响分析

露天矿大爆破时，炸药能量通过大地传递，当能量达到一定量级时，就会构成对邻近建筑物的破坏。

爆破地震波效应取决于：同时起爆的炸药量、爆破约束条件、岩石特性、距爆破点的距离及地面覆盖物的地质特征等，条件不同差异很大。

⑴安全振速

目前，判断爆破地震强度对建筑物的影响，大都采用介质质点振动速度作为判据，国的 GB6722-86《爆破安全规程》中规定了各式建筑物、构筑物的安全振速判据，详见表 8-8-1。

表 8-8-1　建构筑物地面质点的安全振动速度

建（构）筑物类型	安全振动速度（cm/s）
土窑洞、土坯房、毛石房屋	1.0
一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物	2~3
钢筋混凝土眶架房屋	5

爆破地震烈度及其与最大振速的关系见表 8-8-2。

表 8-8-2　破振动烈度

烈度	爆破地震最大振速（cm/s）	振动标志
Ⅰ	<0.2	只有仪器才能记录到
Ⅱ	0.21-0.4	个别人静止情况下才能感觉到
Ⅲ	0.4-0.8	某些人或知道爆破的人才能感觉到
Ⅳ	0.8-1.5	多数人感到振动，玻璃作响
Ⅴ	1.5-3.0	陈旧的建筑物损坏，抹灰撒落
Ⅵ	3.0-6.0	抹灰中有细裂缝，建筑物出现变形

根据表 8-8-1 和表 8-8-2 中的资料，本次评价对矿山邻近建(构)筑物的安全振速按以下原则计算：

钢筋混凝土框架房屋　V≤5cm / s；

一般砖房、民房　V≤2-3cm / s；

土坯房　lcm / s。

⑵爆破地震安全距离

根据 GB6722-86《爆破安全规程》，爆破地震安全距离可按下式计算：

$$R=\left(\frac{K}{v}\right)^{1/\alpha}\bullet Q^{m}$$

式中：R——爆破地震安全距离，m；

Q——炸药量，kg，齐发爆破取总炸药量，微差爆破或秒差爆破取最大一段装药量；

V——地震安全速度，cm / s；

M——药量指数；

K,α——与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。

拟建项目石灰石矿山采用非电气雷管及表面延迟，致每孔引爆时间不同，每孔最大炸药量 184kg。石灰石为中硬岩石，K=150，α=1.5。

将有关数据代入上式，计算结果如下：

对钢筋混凝土房屋　R1=132m

对一般砖房、民房　R2=183m

对土坯房　R3=383m

按照目前爆破条件，距露天开采境界 132m 以外的钢筋混凝土框架建(构)筑物、183m 以外的一般砖房、民房和 383m 外的土坯房不会受到爆破地震波破坏。

表 8-8-3 矿山距周围村庄的距离（m）

序号	敏感保护对象	相对位置

1	马屋（牲口棚）	圈定采矿区边界西南 280m
2	东坑（牲口棚）	圈定采矿区边界西北 300m
3	水楼角	圈定采矿区边界西 500m
4	李总营	圈定采矿区边界东南 800m

对照表 8-8-3，矿山周围村庄中水楼角、李总营距离圈定采矿区边界均在 500m 以上，因此爆破地震波不会对其产生明显影响。而马尾在圈定采矿区边界南 400m 左右、东坑村在圈定采矿区边界东南 380m 左右，其中马屋村和东坑村只有几间作为牲口棚的土坯房、没有人住居。实际开采中，爆破作业产生的爆破地震波对上述牲口棚土坯房不会造成建筑物的损坏。

8.8.2 爆破飞石影响分析

根据经验公式，爆破飞石安全距离 Rs 可按下式计算：

$$Rs=20K_f \cdot n^2 \cdot W$$

式中：Rs——个别飞石对人员的安全距离，m；

K_f——安全系数，该系数综合考虑了地形、气候和风速的影响；

n——爆破作用指数，取 n=l；

W——最小抵抗线，m，随孔径大小不同取值也有所不同；

根据有关资料 K_f取 1.5，W 取 60，由上式计算出，飞石的最大抛掷距离为 180m，根据 GB6722—86《爆破安全规程》，露天深孔爆破时，个别飞石的最小安全距离不得小于 200m。

9. 环境风险分析

在工程项目建设和生产运行过程中，由于自然或人为因素所引起的泄漏、爆炸、火灾、中毒等事故，称风险事故。水泥生产中，若窑内 CO 浓度偏高，为防止除尘器爆炸，控制系统跳闸等因素，除尘器停止工作；或布袋除尘器破袋、收尘器损坏等因素，可造成不正常排放或事故性排放，对风险事故的评价即为风险评价。发生风险事故的概率虽然很小，但其影响程度往往十分巨大，因此要求对重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。

本章根据有关资料确定建设项目风险事故产生时的污染物排放源强，分析预测其对环境可能造成的影响程度和范围，并提出工程环境风险事故的防范措施和应急对策。

9.1 环境风险评价的内容

环境影响风险可以表示为对环境造成重大影响事件发生的概率及其后果的函数，即：

R＝f（P，C）

式中：R——为环境影响风险；

P——为事件发生的概率；

C——为事件发生的后果。

环境风险具有两个主要特点，即不确定性和危害性。不确定性是指人们对事件发生的时间、地点、强度等事先难以准确预料；危害性指具有风险的事件一旦发生，就会对风险的承受者造成损失或危害，包括对人体健康、水源保护地等带来程度不同的危害。

环境风险评价主要包括三个方面的内容，即环境风险识别、环境风险估计以及环境风险对策与管理。环境风险识别的目的就是要找出风险之所在和引起风险的主要因素。环境风险估计是指对环境风险的大小以及事件的后果进行量测，包括对事故出现概率的大小和后果严重程度的估计。环境风险决策和管理是指根据风险分析、评估的结果，结合风险事件的承受者和承受能力，确定风险是否可以被接受，并根据具体情况采取减小风险的措施和行动，如工程技术措施等。

9.2 风险因素及其源强分析

一般一个项目或一个厂区往往有某一部分比其它部分更容易引起危险，因此风险分析的第一步就是把整个项目分解成若干个子系统，以便确定哪些部分或部件是有可能成为失去控制的危险来源。因此风险因素分析的第一步是确定风险种类；第二步是确定该系统的哪一部分是上述风险的来源；第三步就是确定风险影响的范围。

根据水泥行业的实际调查资料，除尘器运行 3－5 年后开始产生故障，除尘效率有所下降；袋除尘器的发生布袋破损（1-2 条损坏）时，收尘率将马上下降 10％左右，概率大概每年有 3-5 次，检修时间约 1 小时。根据业主提供的资料统计和同类生产线调查，事故排放源强约为 1500g/s。

9.3 风险事故后果分析

在窑尾排气筒收尘器发生故障造成事故排放情况下，拟建项目对周围环境空气有一定的影响，常风条件下 TSP 日平均最大浓度增值为 2.5305mg/m^3，影响范围可达到 800~1000 米。而附近的晨光村、黄沙村受到一些的影响，但影响时间和影响程度都有限。

9.4 防范措施

(1) 为减少生产过程中窑尾事故性排放的几率，厂方必须严格控制燃煤的来源和喂煤量，不同产地的煤型不能混用。对项目主要大气污染源安装连续自动在线监测装置，加强对窑尾 CO 气体监测仪的管理，定期校正仪器的准确性。若废气中的 CO 浓度过高，随时调节喂煤量，恢复窑系统正常燃烧。

(2) 回转窑每年需定期停窑检修，在重新点火投料时，也能造成窑内煤粉燃烧不完全，CO 浓度偏高。为减少这种情况下的事故排放时间，国内外一些水泥厂家在点火时用油，由于升温快，燃烧完全，窑内 CO 气体浓度不高。厂方与设计部门可共同制定油点火试行方案，这一措施的实现可以解决开窑后超标排放问题。

(3) 增设备用除尘袋，如发生滤袋破损现象，及时开启备用除尘袋，马上更换破碎滤袋。

10. 污染物总量控制

我国水泥产量大，但是立窑水泥约占水泥总产量的 72%，与世界先进国家相比，水泥工业的技术水平、产品结构及规模经济方面存在较大的差距，为了改变这种不合理的产业结构，总体上提高我国建材行业的技术装备水平，国家有关部门制订了一系列调整水泥工业产业结构，对现有小立窑厂实施关停的政策，先后颁布了“国家经贸委 6 号令《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》第一批”，“国经产业[1998]527 号”文《国家经贸委关于印发建材工业控制总量调整结构若干意见的通知》。对污染物的控制，不仅要求污染物排放浓度达标排放，还必须控制污染物的排放总量，同时控制水泥产量的总量。

广东省是水泥生产大省，但其水泥工业结构性矛盾却十分突出。生产结构上表现为大中型新型干法旋窑水泥仅占全省水泥总量的 10%，技术水平上表现为高技术含量少。为了改变水泥工业结构，广东省在“九五”期间关闭淘汰 1000 万 t 落后小水泥生产能力的基础上，“十五”期间继续关闭淘汰 1000 万 t 机立窑生产能力。

根据龙门县人民政府(龙府函[2004]181 号)《关于同意按计划淘汰我县立窑水泥企业的批复》、惠州市人民政府(惠府办函[2005]542 号)《关于龙门县新上水泥项目“等量淘汰” 机立窑水泥生产线的复函》、惠州市经济贸易局文件（惠市经贸[2005]100 号）《关于龙门县新上大型水泥项目“等量淘汰”机立窑水泥生产线的批复》，确定在惠州市范围内关闭小水泥企业 28 家，压缩小水泥生产能力 403.2 万吨。

本章以此为原则，按照污染物总量控制的要求，根据水泥行业的特点，选择粉尘、SO_2 为污染物总量控制指标，分析拟建项目实施前后塔牌水泥有限公司及惠州市区域内污染物的变化量及总量控制情况。

10.1 惠州市关于“上大关小，等量淘汰”方案

拟建项目建设 2 条日产 4500 吨水泥熟料生产线，根据国家对水泥行业实行“总量控制，调整结构”的行业政策，贯彻在发展新型干法水泥生产线的同时“等量或超量淘汰小水泥”的指示精神，支持塔牌水泥有限公司旋窑水泥

熟料生产线的建设，充分利用当地丰富的原材料资源，提高优质水泥产品的比例，惠州市将淘汰关闭立窑水泥厂 28 家，压缩水泥生产能力 403.2 万吨，淘汰关闭的小水泥企业名单见表 10-1-1，淘汰水泥企业位置见附图 10-1-1。

表 10-1-1 等量淘汰机立窑水泥生产线（企业）表 （单位：万吨/年）

序号	企业名称	地址	生产规模
1	惠州市水泥厂	惠州市区下角剑潭	14.8
2	惠阳市水泥厂	惠阳市横沥镇	6
3	惠州市惠珠水泥有限公司	惠阳市陈江镇	17.6
惠城区小计			38.4
4	惠州市惠阳区银岭水泥公司（仅淘汰机立窑生产线，不关闭企业）	惠阳市新墟镇塘下工业区	17.6
5	惠阳市新白云水泥公司	惠阳市新墟镇塘下工业区	8.8
惠阳区小计			26.4
6	惠东县富力水泥有限公司	惠东县平山镇青云管理区	23.6
7	惠东县水泥二厂	惠东县大岭镇	35.2
8	惠州市金刚天伦水泥公司	惠东县梁化镇	8.8
惠东县小计			67.6
9	博罗县罗浮山水泥有限公司（仅淘汰机立窑生产线，不关闭企业）	博罗县罗阳镇	44
10	博罗县隆达水泥有限公司	博罗县龙溪镇	6

11	博罗县东江水泥一厂	博罗县公庄镇	8.8
12	博罗县东江水泥二厂	博罗县公庄镇	8.8
13	广东省南方水泥厂	博罗县公庄镇	8.8
14	惠州市利山水泥厂	博罗县公庄镇	8.8
15	博罗县东骏水泥有限公司	博罗县公庄镇	26.4
16	惠州市吉利水泥厂	博罗县杨村镇	26.4
博罗县小计			138

续表 10-1-1　　等量淘汰机立窑水泥生产线（企业）表　　（单位：万吨/年）

17	龙门县青溪水泥公司	龙门县龙城镇	20.8
18	广东固强水泥厂	龙门县龙城镇	6
19	龙门县东平水泥厂	龙门县平陵镇	6
20	龙门县平陵水泥一厂	龙门县平陵镇	14.8
21	龙门县平陵水泥二厂	龙门县平陵镇	6
22	广东省双龙水泥厂	龙门县平陵镇	16
23	龙门县惠发水泥厂	龙门县平陵镇	8.8
24	粤粮集团金龙水泥厂	龙门县平陵镇	8.8
25	龙门县光华水泥有限公司	龙门县平陵镇	17.6
26	龙门县云龙水泥厂	龙门县路溪镇	8.8
27	龙门县龙江水泥厂	龙门县龙江镇	8.8
28	广州水电局水泥厂	龙门县永汉镇	8.8
龙门县小计			132.8

全市合计			403.2

根据惠州市人民政府和惠州市经贸局研究的意见（惠府办函[2005]42号）、惠州市经济贸易局文件《关于龙门县新上大型水泥项目“等量淘汰”机立窑水泥生产线的批复》（惠市经贸[2005]100 号）和广东塔牌集团惠州龙门分公司的请示，在广东塔牌集团惠州龙门分公司（拟建项目）投产时，将在全市范围内逐步关闭和淘汰上表中 28 家机立窑水泥生产线（企业），淘汰现有 403.2 万吨规模的机立窑水泥生产线（企业）。

10.2 区域污染物总量削减情况

10.2.1 污染物总量削减量

拟建项目实施后，惠州市将关闭惠州市范围内的 28 家立窑水泥厂，28 家立窑水泥厂的污染物排放情况见表 10-2-1。具体位置分布见图 10-1-1。

表 10-2-1 拟淘汰的立窑水泥厂大气污染物排放情况表 （单位：吨/年）

序号	企业名称	粉尘	SO_2	NO_2	氟化物
1	惠州市水泥厂	159.88	43.68	77.28	11.4
2	惠阳市水泥厂	68.52	18.72	33.12	4.88
3	惠州市惠珠水泥有限公司	205.56	56.16	99.36	14.65
4	惠州市惠阳区银岭水泥公司	205.56	56.16	99.36	14.65
5	惠阳市新白云水泥公司	102.78	28.08	49.68	7.33
6	惠东县富力水泥有限公司	280.93	76.75	135.79	20.02
7	惠东县水泥二厂	397.42	108.58	192.10	28.33

8	惠州市金刚天伦水泥公司	102.78	28.08	49.68	7.33
9	博罗县罗浮山水泥有限公司	513.9	140.40	248.4	36.63
10	博罗县隆达水泥有限公司	68.52	18.72	33.12	4.88
11	博罗县东江水泥一厂	102.78	28.08	49.68	7.33
12	博罗县东江水泥二厂	102.78	28.08	49.68	7.33
13	广东省南方水泥厂	102.78	28.08	49.68	7.33
14	惠州市利山水泥厂	102.78	28.08	49.68	7.33
15	博罗县东骏水泥有限公司	328.90	89.86	158.98	23.44
16	惠州市吉利水泥厂	328.90	89.86	158.98	23.44
17	龙门县青溪水泥公司	262.66	71.76	126.96	18.73
18	广东固强水泥厂	68.52	18.72	33.12	4.88
19	龙门县东平水泥厂	68.52	18.72	33.12	4.88
20	龙门县平陵水泥一厂	159.88	43.68	77.28	11.4
21	龙门县平陵水泥二厂	68.52	18.72	33.12	4.88
22	广东省双龙水泥厂	182.72	49.92	88.32	13.02
23	龙门县惠发水泥厂	102.78	28.08	49.68	7.33
24	粤粮集团金龙水泥厂	102.78	28.08	49.68	7.33
25	龙门县光华水泥有限公司	205.56	56.16	99.36	14.66
26	龙门县云龙水泥厂	102.78	28.08	49.68	7.33
27	龙门县龙江水泥厂	102.78	28.08	49.68	7.33
28	广州水电局水泥厂	102.78	28.08	49.68	7.33
合计		4705.05	1285.45	2274.25	335.40

拟建项目实施后区域污染物排放变化量见表 10-2-2。

表 10-2-2　拟建项目实施后区域污染物排放变化量 (t/a)

时段		粉尘	SO_2	NO_2	氟化物
建设前	28 家立窑水泥厂	4705.05	1285.45	2274.25	335.4
建设后	拟建项目	1161.09	475.34	4148.54	0.863
建设前后变化量		-3543.96	-810.11	+1874.29	-334.54

注：“+”表示增加，　“-”表示减少。

由表 10-2-2 可以看出，拟建项目实施后，惠州市区域粉尘、SO_2和氟化物的排放量减少了，减少量分别为 3543.96t/a、810.11t/a 和 334.54t/a，但是 NO_2排放量增加了，增加量 1874.29t/a。

10.2.2　替代方案实施后的环境影响

从淘汰水泥生产线的区域分布来看，淘汰的 28 家立窑水泥厂中有 12 家位于龙门县东南部的平陵、龙江等镇，距离拟建项目厂址 6-12km，由于这些距离较近的水泥厂被淘汰，平陵、龙江镇的环境空气质量会有较大的改善，同时惠州市水泥企业分散污染和难于管理的局面将得到彻底改变。

10.3　拟建项目污染物总量控制分析

10.3.1　惠州市和龙门县总量控制计划

惠州市人民政府惠府函[2002]59 号给出了惠州市及计划分解给龙门县“十五”期间的主要污染物排放总量，详见表 10-3-1。

表 10-3-1　惠州市和龙门县“十五”期间污染物排放总量计划(t/a)

控制项目	COD	SO_2	烟尘	工业粉尘	工业固废
惠州市	22000	10400	14000	70000	14000
龙门县	2200	1600	750	19800	7700

10.3.2　拟建项目的总量控制指标

根据惠州市总量控制指标，选择拟建项目的工业粉尘、SO_2和 COD 为总

量控制指标，拟建项目的工业粉尘、SO_2和 COD 为 1161.09t/a、475.34t/a 和 4.5t/a，分别占龙门县总量的 5.86％、29.71％和 0.21％。

拟建项目采用当今先进的窑外分解生产工艺，采取切实可靠的污染防治措施，使污染物排放量达到最低水平，拟建项目主要污染物工业粉尘、SO_2和 COD 排放量指标分别控制为 1161.09t/a、475.34t/a 和 4.5t/a。

11. 清洁生产分析

清洁生产是我国工业可持续发展的一项重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程转变的重大措施。清洁生产是将综合预防污染的环境策略持续应用于生产过程和产品中，以最大限度地利用资源和能源，通过循环利用、重复使用，使原材料最大限度地转化为产品。节约能源、降低原材料消耗、减少污染物的产生量和排放量，应贯穿于生产产品的整个周期。其目的是保护环境，提高企业的经济效益。

拟建项目的清洁生产分析，包括：概述拟建项目设计时的清洁生产措施，从生产工艺、能源利用指标、污染物产生指标和环境管理四个方面分析拟建项目的清洁生产水平，将拟建项目与近几年国际国内同等规模水泥生产企业清洁生产情况进行对比。

11.1 清洁生产措施

拟建项目采用先进的生产工艺及污染防治措施等，达到节能降耗、污染物排放浓度低的目的，奠定了清洁生产的基础。

11.1.1 热能的节约及利用

⑴采用低热耗窑型

拟建项目的熟料煅烧系统设计采用：双系列低压损 NC 型五级旋风预热器、在线型双旋切喷腾管道式分解炉、04. 8x74m 回转窑和 NC 射流型篦冷机，该系统技术成熟、运转可靠、产量大、能耗低。其中线型双喷腾管道式分解炉采用三次风双切向入炉，使得煤粉可在炉内富氧区域完全燃烧，同时水平切旋又综合了炉底与窑尾上升烟道连接缩口的喷腾效应，使得入窑物料的分解率在 90％以上，提高燃烧效率，降低烧成热耗。射流式冷却机射流篦板的热回收区换热效果好，其热回收量较传统篦冷机增加 80kJ/kg. cl 以上，能够充分回收冷却熟料的热量，并提高二次、三次风温。射流式冷却机射流篦板的热回收效率达 72％以上，节能降耗。拟建项目单位熟料热耗为 730×4.182 kJ/kg。

⑵热能综合利用

可以综合利用生产过程中废气余热，是新型干法水泥生产技术的一大特

色，拟建项目充分利用窑尾预热器排出的废气作为原料磨的烘干热源，利用冷却机的尾气作为煤粉制备的原煤烘干热源，并采用冷却机回收出窑熟料的热量，提高二次与三次风的温度，使其余热的利用率达 75％以上。这样不仅可以充分利用热源，而且每年可节约标准煤近万吨。

⑶减少热损失

窑尾喂料采用胶带斗式提升机，其输送的系统风比传统的气力提升泵减少约 70000m^3/h，使预热器的热效率提高。

采用高效、优质的内保温和外保温材料，减少设备和管道的表面散热损失，从而相应降低热耗。

11.1.2 节约电能

石灰石破碎采用引进技术制造的单段锤式破碎机，工艺流程简单、单位产品电耗低；

原料粉磨采用辊式磨，与传统的中卸磨系统相比，单位生料可节电 5—7kWh/t；五级旋风预热器采用低压损技术设计，系统阻力大大降低，与传统技术的预热器相比，预热器风机的电耗可降低 15–20％。

熟料冷却机选用空气梁最新技术的篦式冷却机，其冷却的风量和多余排放的废气量将比第二代篦式冷却机减少 0.6–0.8Nm^3/kg. c1，因而冷却风机和废气排风机的电耗可分别降低 20％以上。

煤粉制备采用了辊式磨煤机，这与传统的风扫式球磨+动态粗粉分离器+高浓度气箱脉冲袋式收尘器的工艺流程相比，单位煤粉可节约电能 5–10kWh/t。

全厂物料的输送均采用高效、节能、低耗的工艺设备，以便最大限度地节省电耗。

11.1.3 充分节约水资源

水泥生产是用水大户，拟建项目生产设备循环冷却水用量为 9600×2m^3/d，循环利用率达 95％，节约了水资源。

11.1.4 减少污染物的排放量

(1)减少非正常排放

拟建项目回转窑及分解炉的喂煤系统，引进精度高、运转可靠的计量控制设备，根据工艺要求可实现自动调节喂煤量，保证喂煤量均匀，调整及时、准确，使 C0 浓度控制在静电除尘器安全阈值以内，确保收尘器的正常工作，从工艺设计上尽最大可能减少了非正常排放的发生的时间，每次非正常持续的时间约为 10min，每年非正常排放发生的时间约为 60min。

(2)减少粉尘的排放量

拟建项目生产对环境的污染主要是粉尘，在物料破碎、输送、粉磨、煅烧等生产过程中均有粉尘产生，设计中采取以防为主的方针，从工艺设计上尽量减少生产过程中的扬尘环节。设备选型时选择扬尘少的设备：生料、熟料、煤粉等物料的输送采用斜槽、螺旋输送机等密闭式输送设备，对于需胶带机输送的物料尽量降低物料落差，加强密闭，减少粉尘外逸；对生料等粉状物料的储存采用密闭圆库，原燃料基本采用室内的预均化堆场。

其次所有有组织排放点均设置了收尘效率高，技术性能可靠的收尘器。各排尘口的废气含尘浓度、吨产品排放量均低于现行的广东省和国家标准。

(3)减少 SO_2 的排放

拟建项目烧成窑尾排放的 SO_2 主要来源于在窑内煤粉的燃烧，但窑外分解窑由于物料与气体接触充分，燃料燃烧所产生的大部分 SO_2 被物料中的氧化钙和碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质，吸硫率>98％，排放浓度为 55mg/Nm^3，吨产品排放量为 0.0157kg/t，低于国家水泥行业排放标准(排放浓度 50mg/Nm^3，吨产品排放量 0.15kg/t)。

(4)降低噪声

拟建项目对噪声的控制主要表现在：

a. 设备选型上尽量选择噪声低的设备或加装消声器，如在罗茨风机的进、出口及压缩空气机的吸风口加装消声器，以降低这些设备的噪声。

b. 在噪声传播途径上采取措施加以控制，如强噪声源车间均采用封闭式厂房等，减轻了对环境的影响。

11.1.5 合理利用工业废料

拟建项目混合材选用粉煤灰，减少了粉煤灰的堆放量，既节约占地，又可减轻对环境的污染，符合清洁生产要求。

11.2 拟建项目清洁生产指标评价

参考《清洁生产标准 水泥行业(征求意见稿)》进行分析。

11.2.1 清洁生产指标及分级

根据《清洁生产标准 水泥行业(征求意见稿)》，清洁生产评价指标分为四大类：生产工艺与设备要求、能源利用指标、废气污染物产生指标，环境管理要求。指标体系详见表 11-2-1。

指标分级包括反映水泥行业生产工艺过程清洁生产水平的三级技术指标：

一级：国际清洁生产先进水平，即国外和少量国内水泥生产线清洁生产的先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平，即国内部分技术先进的生产线及新建水泥生产线清洁生产必须达到的控制水平；

三级：国内清洁生产基本水平，即国内已有生产线清洁生产基本达到的平均水平。

表 11-2-1　水泥行业清洁生产指标体系

清洁生产指标等级		一级	二级	三级
一、生产工艺与设备要求				
1.水泥制造工艺		新型干法	普通干法	湿法
2.水泥生产能力(t 熟料/d)		≥2000	2000-700	≤700
3.收尘设备完好率(%)		100	≥95	≥85
二、能源利用指标				
1.取水量(t 水/t 熟料)		≤0.3	≤0.6	≤1.0
2.循环水利用率(%)		≥90	≥85	≥80
3.综合电耗(kWh/t 水泥)		≤90	≤105	≤115
4. 热耗(kcal/kg 熟料)		≤720	≤1100	≤1500
三、废气污染物产生指标				
污染物名称	生产设备名称	吨产品排放量 kg/t	吨产品排放量 kg/t	吨产品排放量 kg/t
烟尘（或粉尘）	回转窑	≤0.08	≤0.18	≤0.25
	冷却机、煤磨、烘干机等	≤0.05	≤0.07	≤0.10
	破碎机、磨机、包装机及通风设备	≤0.016	≤0.032	≤0.04
	无组织排放	-	-	-
二氧化硫	回转窑	≤0.08	≤0.32	≤0.10
氮氧化物（以 NO_2 计）	回转窑	≤0.8	≤2.0	≤3.0
氟化物	回转窑	≤0.003	≤0.007	≤0.10
四、环境管理要求				
1.环境法律法规标准		符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求		
2.环境管理审核		按照水泥行业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照 IS014001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐全	按照水泥行业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，)原始记录及统计数据齐全有效	按照水泥行业企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全
3.生产过程环境管理		有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗及水耗有考核，对产品合格率有考核，达到或接近国际先进水平。各种人流、物流包括人的活动区域、物品堆存等有明显标识，对跑冒滴漏的控制要求等等	有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗及水耗有考核，对产品合格率有考率有考核，达到国内各种人流、物流包括人的活动区域、物品堆存等有明显标识，对跑冒滴漏的控制要求等等	有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗及水耗有考核。对产品合格核，居同行业领先水平。同行业平均水平。各种人流、物流包括人活动区域、物品堆存等有明显标识。对跑冒滴漏控制要求等等
4.矿山复垦		受破坏植被等量化绿化植树	受破坏植被 70%绿化植树	受破坏植被 50%绿化植树

11.2.2 拟建项目清洁生产分析

参照表 11-2-1 中指标将拟建项目的各指标列于表 11-2-2。

表 11-2-2 拟建项目清洁生产指标

一、生产工艺与设备要求			
1.水泥制造工艺	新型干法		国际清洁生产先进水平
2.水泥生产能力(t 熟料/d)	4500		国际清洁生产先进水平
3.收尘设备完好率(%)	100		国际清洁生产先进水平
二、能源利用指标			
1.取水量(t 水/t 熟料)	0.36		国内清洁生产先进水平
2.循环水利用率(%)	95		国际清洁生产先进水平
3.综合电耗(kWh/t 水泥)	97		国内清洁生产先进水平
4. 热耗(kcal/kg 熟料)	730		国内清洁生产先进水平
三、废气污染物产生指标 （吨产品排放量 kg/t）			
烟尘（或粉尘）	回转窑	0.0157	国内清洁生产先进水平
	冷却机、煤磨	0.0527（冷却机） 0.0104（煤磨）	国内清洁生产先进水平
	破碎机、磨机、包装机及通风设备	≤0.0228（水泥磨） ≤0.0072（其它各点）	国内清洁生产先进水平 国际清洁生产先进水平
二氧化硫		0.0013	国内清洁生产先进水平
氮氧化物（以 NO_2 计）		1.15	国内清洁生产先进水平
氟化物（以总氟计）		0.00024	国际清洁生产先进水平
四、环境管理要求			
4.矿山复垦		受破坏植被 70%绿化植树	国内清洁生产先进水平

注：以上数据根据设计院和建设单位提供资料核算整理。

从上表可以看出拟建项目生产工艺与设备要求指标达到国际清洁生产先进水平，其他能源利用指标、废气污染物产生指标、环境管理要求指标均达到国际或国内清洁生产先进水平。

11.2.3 拟建项目与国内同类项目清洁生产水平对比情况

将近年同等规模水泥生产线的原材料指标以及污染物产生指标与拟建项目的设计指标一并列于表 11-2-3 进行对比，以评述拟建项目在国内同等规模生产线中所处的水平。

表 11-2-3　国内同等规模的生产线清洁生产水平对比表

主要指标		博罗固力	池州海螺	梅州文华	拟建项目
一、生产工艺与设备要求	1.水泥制造工艺	新型干法	新型干法	新型干法	新型干法
	2.水泥生产能力(t/d)	2500	4500	5000	4500
	3.收尘设备完好率(%)	100	100	100	100
二、能源利用指标	1.取水量(t 水/t 熟料)	0.604	0.33	0.39	0.36
	2.循环水利用率(%)	95	100	95	95
	3.综合电耗(kWh/t 水泥)	108	59（熟料）	61（熟料）	96
	4. 热耗(kcal/kg 熟料)	3260	710	720	730
三、废气污染物产生指标（吨产品排放量 kg/t）	回转窑粉尘	0.081	0.027（8.1mg/Nm^3）	0.027（8.1mg/Nm^3）	0.0157
	冷却机粉尘	0.151	0.064（41.8mg/Nm^3）	0.064（41.8mg/Nm^3）	0.0527
	煤磨粉尘	0.009	0.017（41.6mg/Nm^3）	0.017（41.6mg/Nm^3）	0.0104
	破碎机、磨机、包装机及通风设备粉尘	水泥粉磨 0.041，其余各点≤0.0029	各点均≤0.0041	各点均≤0.0041	水泥粉磨 0.0228，其余各点≤0.0072
	二氧化硫	0.005	0.002（<1 mg/Nm^3）	0.002（<1 mg/Nm^3）	0.0013
	氮氧化物（以 NO_2 计）	1.12	1.43 (452mg/Nm^3)	1.43 (452mg/Nm^3)	1.15
	氟化物（以总氟计）	–	0.008 (2.43mg/Nm^3)	0.008 (2.43mg/Nm^3)	0015 (0.1mg/Nm^3)

从表 11-2-3 可以看出，拟建项目生产工艺、设备与近几年国内建设的同等规模的水泥生产线相比基本持平，比早期小规模回转窑生产线有较大改善。能源利用指标基本持平，某些指标略高，如区水量（t 水/t 熟料）、热耗（kcal/kg 熟料），废气污染物产生指标好于同类项目，污染防治效果较好。

12. 公众参与

12.1 公众参与的目的和意义

环境影响评价中的公众参与，一般是指可能受到开发活动直接或间接影响的公众和对开发活动感兴趣的个人、群体和社团或组织参与全部或部分环境影响评价工作的过程，其结果是使项目能被公众充分认可，并可避免重大决策失误。实践证明，公众参与可以使环境影响评价更完善。《中国 21 世纪议程》中明确指出：团体和公众既需要参与有关环境与发展的决策过程，特别是参与那些可能影响到他们生活和工作的社区决策，也需要参与对决策执行的监督。《建设项目环境保护管理条例》也规定：建设单位编写环境影响报告书，应当依照有关法律规定，征求建设单位所在地有关单位和居民的意见，从而明确规定了公众在建设项目环境影响评价程序中的知情权和参与权。

一项工程项目的建设都会对周围的自然环境和社会环境产生有利或不利的影响，直接或间接地影响临近地区公众的利益。公众出自各自的利害关系，也会对该项目工程的建设持不同的态度和意见，环境影响评价的公众参与就是在环境影响评价过程中进行公众的调查和专家咨询活动，旨在了解该项目工程的建设对社会、经济和环境的影响情况，以避免因工作的片面性带来的困难和麻烦。公众参与有助于加深对拟建项目潜在影响的了解，有助于确定替代方案、设计方案以及减缓措施，有助于更广泛地取得周围群众对项目的理解与支持。

12.2 公众参与的方法和原则

本项目环境影响评价的公众参与方式主要是采取发放意见征询调查和实地访问调查的形式，征询项目周围受影响村民、平陵镇政府部门职工等公众对本项目建设的意见。调查表格发放的对象以代表性和随机性相结合为原则。所谓代表性，是指被调查对象来自项目所在地周围或与本项目建设有直接或间接关系的其它公众；随机抽取调查对象，被调查者应是机会均等，公正无偏，不带有调查者个人感情色彩的主观意见。调查内容主要是与公众关系最密切和最关心的环境方面问题，调查表格的设计形式及内容详见下公众调查问卷。

项目公众意见调查问卷

尊敬的女士/先生：

为了缓解广东省水泥产业产结构不合理、优质水泥极为短缺的矛盾，广东塔牌

集团有限公司拟在惠州市龙门县平陵镇境内兴建 2×4500t/d 水泥熟料的新型干法水泥生产线。项目属于国家重点扶持的新材料生产项目。项目总占地面积 45 公顷，建筑物占地面积约 131000 平方米，总投资 85100.2 万元人民币，其中环保投资约占工程总投资的 9.0%。项目建设的主要环境问题有：a.施工期产生的生态破坏，施工机械排放的废油、废气、噪声等产生影响；b.运营期排放的废水、废气、粉尘、机械噪声、交通噪声、固体废物等对周围产生一定影响，矿山开采造成的生态破坏等。

《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等环保法规规定，对环境有影响的建设项目环境影响报告书，应当有该建设项目所在地单位和居民的意见。为此，环评单位——惠州市环境科学研究所和有关单位开展本次调查工作。本调查表按技术要求随机派送，请收到该调查表的同志按自己的意愿如实填写(在相关序号前打“√”)。

<table>
<tr><td colspan="4">1、您对“塔牌龙门 2×4500t/d 新型干法水泥生产线”的建设的态度是：</td></tr>
<tr><td>⑴支持</td><td>⑵无所谓</td><td>⑶反对</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">2、“塔牌龙门 2×4500t/d 新型干法水泥生产线”的建设如果需要您的支持，态度是：</td></tr>
<tr><td>⑴积极配合</td><td>⑵没有办法</td><td>⑶反对</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">3、你认为“塔牌龙门 2×4500t/d 新型干法水泥生产线”投产后的主要环境影响是（可多选）：</td></tr>
<tr><td>⑴生态环境破坏</td><td colspan="2">⑵噪声污染</td><td>⑶粉尘污染</td></tr>
<tr><td>⑷废渣污染</td><td colspan="2">⑸废水污染</td><td>⑹其他</td></tr>
<tr><td colspan="4">4、“塔牌龙门 2×4500t/d 新型干法水泥生产线”的建设对您们所在地区经济发展的作用：</td></tr>
<tr><td>⑴促进作用</td><td>⑵没有影响</td><td>⑶消极影响</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">5、您认为“塔牌龙门 2×4500t/d 新型干法水泥生产线”建设施工过程中的主要环境影响是(可多选)：</td></tr>
<tr><td colspan="2">⑴区域生态环境影响</td><td colspan="2">⑵施工粉尘影响</td></tr>
<tr><td colspan="2">⑶施工人员排放的废水和垃圾</td><td colspan="2">⑷施工机械产生的噪声</td></tr>
<tr><td colspan="2">⑸施工机械排放的废气</td><td colspan="2">⑹其它</td></tr>
<tr><td colspan="4">6、“塔牌龙门 2×4500t/d 新型干法水泥生产线”的建设对您的就业机会的影响是：</td></tr>
<tr><td>⑴增加</td><td>⑵没有影响</td><td>⑶减少</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">7、如果建设单位采取有效的环保措施，您认为该项目是否可以接受：</td></tr>
<tr><td>⑴可以接受</td><td>⑵有条件地接受</td><td colspan="2">⑶不能接受，原因是：</td></tr>
<tr><td colspan="4">8、其它意见或建议(如生态恢复、污染防治、就业等)：</td></tr>
<tr><td colspan="4">注意植被保护和恢复、施工垃圾和防止污染，征地合理补偿、建成后应合理收取水费</td></tr>
<tr><td colspan="4">9、您的职业是：⑴公务员；⑵企事业管理人员；⑶工人、军警、教师、科研人员、个体经营者；⑷农民；⑸学生；⑹其他人员。</td></tr>
<tr><td colspan="4">10、您的年龄是：⑴16-30；⑵31-40；⑶41-50；⑷51-60；⑸60 岁以上。</td></tr>
<tr><td colspan="4">11、您的文化程度：⑴大学及以上；⑵大专；⑶中专、高中；⑷初中及以下。</td></tr>
</table>

12.3 公众参与的对象

根据本项目周围环境敏感分布特点，确定公众调查对象主要为小塘村民小组、祖塘村民小组、赤坎村民小组、黄沙村民小组、元光村民小组、晨光村、县苗圃场、白文坑村、山下村民小组，其次是平陵镇政府领导班子等。

12.4 公众参与调查结果分析

本次公众调查共发放调查表格 80 份，共收回有效调查问卷 80 份，收回率为 100%，说明当地公众普遍关注本项目的建设。具体公众调查结果统计如下表 12-4-1。

表 12-4-1 公众参与调查结果统计表

调查内容		人数	占比例
1. 您对项目的建设持什么态度?	赞成	76	95
	无所谓	4	5
	反对	0	0
2. 该项目建成投产后，您最担心的环境问题是什么？(可多选)	生态环境破坏	63	78.8
	噪声影响	24	30
	粉尘污染	28	35
	废渣污染	14	17.5
	废水污染	15	18.8
	其他	13	16.3
3. 您认为该项目的建设总体上对平陵镇的经济发展的作用。	促进作用	77	96.2
	没有影响	3	3.8
	消极影响	0	0
4. 该项目建设过程中，主要的环境影响是什么？(可多选)	区域生态影响	70	87.5
	施工粉尘影响	40	50
	施工废水及垃圾	8	10
	施工噪声	8	10
	施工机械废气	11	13.8
	其他	21	26.3
5. 项目的建设对你的就业机会的影响是	增加	68	85
	没有影响	12	15
	减少	0	0

续上表 12-4-1

调查内容		人数	占比例%）
6. 如该建设单位按照环保要求建成污染治理设施实现达标排放，您是否可以接受?	可以接受	72	90
	有条件地接受	8	10
	不可以接受	0	0
7. 您的其它意见、建议：	见下表		
8. 您的职业是：	公务员	35	43.8
	企业管理人员	3	3.8
	工人、农民	21	26.3
	教师和科研人员	0	0
	个体经营者	0	0
	其它人员	21	26.3
9. 您的年龄是：	16~30	24	30
	30~40	29	36.3
	40~50	22	27.5
	50~60	5	6.3
	60 以上	0	0
10. 您的文化程度：	大学及以上	4	5
	大专	35	43.8
	中专、高中	22	27.5
	初中及以下	19	23.8

其中调查表第七条主要是收集公众迫切要求建设单位解决的问题。调查中其有 11 人提出建议和要求，具体如下表 12-4-2。

表 12-4-2 公众的建议和要求

序号	建议及要求内容	人数（共 12 人）
1	做好排污处理	2 人
2	做好粉尘污染处理	1 人
3	搞好废水污染处理	2 人
4	一定要搞好环境污染处理	1 人
5	建一个花园式水泥厂	1 人
6	给群众多点福利	1 人
7	做好生态保护措施	1 人
8	无建议	2 人

受调查的公众包括了项目周围可能受影响的村民、对本项目感兴趣各阶层人士、平陵镇政府职工，包括不同年龄段、不同职业的公众，因而具有代表性。

从调查结果统计可以看出，绝大部分被调查公众支持本项目的建设相当支持。赞成本项目建设的公众比例高达 95%，认为项目建设对对平陵镇经济起推动作用的公众比例高达 96.2%。

公众普遍关心的环境污染问题主要是项目施工期生态环境影响、扬尘和废水污染问题，投产后最关心的环境问题是生态环境破坏和粉尘污染，其中最担心项目生态环境破坏的公众比例高达 78.8%，这说明大部分公众对水泥生产的污染问题还是比较了解。

虽然本调查结果不能代表所有受影响人群，但具有一定的代表性。调查结果反应当地人民对改善生活、提高收入的迫切心情和期望，也反应了他们普遍关心的环境问题主要是生态破坏、粉尘污染、废水污染等。

同时，部分公众提出了多条意见要求建设单位解决，如上表 11-4-2 中。从表中可以看出，公众意见主要是关于污染治理的问题。

12.5 建设单位对公众参意见回应

建设单位对本次调查中公众提出的意见作了以下答复：

（1）本项目采用目前先进的新型干法水泥生产工艺，在水耗、煤耗方面比普通立窑水泥厂大大减少，同时针对水泥生产主要污染源为粉尘，本工程安装了高效布袋除尘器，所排出废气污染物均大大优于排放标准，不存在目前立窑水泥厂浓烟滚滚的现象。本项目与梅州塔牌水泥厂同为新型干法旋窑，目前梅州塔牌水泥厂已经投产，其运行结果表明该厂污染物排放极少，因此大家不用担心本项目建设会产生污染问题。

（2）对于提高当地居民福利的问题，本项目的建成将为当地财政带来巨大收入，这部分收入将间接提高居民福利，同时本项目将计划招纳当地农民为工人，提高当地农民的收入，特别是拆迁村民的收入。

（3）本项目在设计时已经考虑投入一定的资金搞好厂区内的绿化、美化工作，同时采矿区在开采后将会进行绿化或建成鱼塘，开发成绿化休闲地带，因此将会把整个厂区建设成花园式的企业。

13. 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响经济损益分析因子，从而对环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据以往的实际经验，任何工程都不可能对全部环境影响因子作出经济评价，因此，本章的重点是对工程的主要环境影响因子作出投资效益和经济损益分析和评价，即项目的环境保护措施投资估算和环境经济效益、环境影响经济损失以及项目环境影响总体经济评价。

通过评价拟建项目对社会经济环境产生的各种有利和不利影响及其大小，分析评价项目的社会经济环境效益是否能补偿或在多大程度上补偿了由项目造成的社会经济环境损失，并提出减少项目的社会经济环境损失的措施。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益定量或半定量分析，建立经济指标进行分析评价。

13.1 经济效益分析

13.1.1 项目部投资及资金筹措

A、项目总投资包括建设投资和流动资金。

投资估算为 92300.20 万元，项目总投资构成见下表 13-1-1。

表 12-1-1 项目总投资构成表（单位：万元）

序号	名　　称	金　额
1	**固定资产静态投资**	**83736.00**
	建筑工程费用	23620.13
	设备费用	47703.76
	安装费用	7087.92
	其它费用	3124.03
	基本预备费用	2200.16
2	**建设期利息**	**1364.20**
3	**流动资金（正常生产年份）**	**7200**
合　　计		**92300.20**

B、资金筹措

（1）资本金为 37000 万元（企业注册资本 28000 万元），占项目总投资 40。09%。其中用作铺底流动资金 2160 万元。

（2）银行贷款

申请国内银行贷款 50260 万元，其中借款本金 48896.00 万元，建设期利息 1364.20 万元，年利率 5.58%。

（3）流动资金贷款

流动资金除自有资金外尚有 70%计 5040.00 万元需申请国内银行贷款解决，年利率 5.31%。

13.1.2 主要损益指标

项目主要损益指标见下表 13-1-2。

表 13-1-2 项目主要损益指标

序号	损益指标	单 位	指 标
1	年均销售额（不含税）	万元	83980.75
2	年均总成本费用（不含税）	万元	63829.25
3	年均销售税金	万元	7261.25
4	年均销售税金及附加	万元	580.90
5	年资源税	万元	435.00
6	年均利润总额=1-2-4-5	万元	19135.6
7	投资利润率	%	20.73
8	投资利税率	%	29.70

13.1.3 项目盈利能力分析

项目主要盈利能力指标见下表 13-1-3。

表 13-1-3 盈利能力指标表

序号	指标名称	单位	指标	备　注
1	全投资财务内部收益率	%	20.58	
2	全投资静态投资回收期	年	5.59	含建设期 1 年
3	自有资金财务内部收益率	%	26.24	
4	自有资金静态投资回收期	年	5.79	含建设期 1 年

13.2 社会效益分析

（1）本项目的经济效益较好，投产后预计年销售收入（不含税）为 83980.75 万元，利润总额 19135.6 万元，所得税 7261.25 万元，销售税金及附加 580 万元。

（2）本项目排放的粉尘虽然会对周围的空气环境造成一定的影响，但由于项目建设后，惠州地区的部分落后的立窑生产线将难以生存，自然被市场淘汰，使得区域内的水泥 SO_2 等污染物的排放强度得到一定程度的削减，因此，本项目的建设对环境的影响是正面的。

（3）本项目生产各种标号水泥为可增加广东省特别是珠三角地区的水泥供应。

（4）本项目的实施，既可缓解旋窑水泥紧缺，又可促进关闭小立窑水泥线，符合广东省水泥生产结构调整的要求，也符合水泥市场的需求。

（5）项目可以充分利用龙门的资源和劳力，为当地提供社会就业机会。按项目规划，将可为社会提供近 450 多个就业机会，可缓解国内日益增加的就业压力，有利于社会的稳定。

13.3 环境效益分析

13.3.1 环保费用估算

环保费用包括环保投资及运行费用，环保投资主要是指用于环保措施方面的投资，根据建设项目环境保护设计有关规定，环保措施包括：

（1）属于污染治理和环境保护所需的装备、设备监测手段和设施；

（2）生产需要又为环境保护服务的设施；

（3）外排废物的运输设施、回收及综合利用的设施；

（4）防粉尘、防渗漏以及绿化设施等。

根据建设单位提供的资料，本项目环保投资拟定 8307 万元，其中各主要环保治理项目的投资情况见表 13-3-1。

表 13-3-1 项目环保投资估算表

时期	类　　目	费用(万元)	备注
施工期	①施工场地防止水土流失措施	670.0	由承包商负责
	②施工场地生活垃圾收集桶	2.0	
	③施工场地生活垃圾运输装置	5.0	
	④施工场地及运输车辆环境保护管理	20.0	由业主负责
营运期	①生产废水和生活污水处理系统费	750.0	可委托专业环保技术公司、环境卫生部门、园林绿化部门承担
	②废气处理系统	6000.0	
	③污泥外运处置	20.0	
	④生活和生产垃圾收集、运输设施	60.0	
	⑤噪声污染防治	180.0	
	⑥植被恢复和厂区绿化	600.0	
合计	——	8307.0	占总投资9.0%

与本项目有关的环保措施主要包括：除尘设施、用于冷却水回用的蓄水池及生产废水的排水系统、厂区绿化设施等。根据同类项目的类比，估算本项目环境保护总投资约 8307 万元，占项目所需总投资 92300.02 万元的 9%。项目投入运行后，每年的环保费用主要包括环保设施的运行费和折旧费。根据有关资料进行类比分析，每年的折旧费约为 195 万元，维修及运行费用约 370 万元，矿山生态恢复费用每年约 45 万元，故项目年环保设施运行费用约 610 万元/年。

13.3.2 环保投资经济效益

13.3.2.1 环保投资的直接效益

水泥生产线的环保投资大部分都用于除尘设备的购置安装上，回收的粉尘全部可重新投到生产过程中去，直接经济效益较显著，环保措施的经济效益包括两方面的内容，一是直接经济效益；二是间接经济效益。对本项目而言，直接经济效益主要指除尘器回收的粉尘价值，间接经济效益则指控制污染后少缴的排污费等。

采用各种除尘设施后，可以回收原料尘 14540 吨/年、生料尘 5290 吨/年、熟料粉 416306 吨/年、水泥尘 87240 吨/年、煤尘 114264 吨/年，获得直接经济效益 4340 万元/年，详见表 13-3-2。

表 13-3-2　环保投资的直接经济效益

序号	粉尘类型	原料成本单价(元/吨)	回收量(吨/年)	效益(万元/年)
1	原料尘	50	14540	72
2	生料尘	50	5290	26
3	熟料粉	80	416306	3330
4	水泥尘	80	87240	798
5	煤尘	150	114264	214
合计				4340

直接经济效益中扣除年环保费用 610 万元后，回收粉尘年净效益为 3730 万元，项目投产不到 3 年时间即可收回全部环保投资。

除粉尘回收措施可以获得可观的经济效益外，项目方案中的其它诸如冷却水的回收循环再利用等措施都可以达到既节约资源又保护环境的效益。

13.3.2.2 环保投资的间接效益

A、废气治理的环境间接效益

其效益的计算，可采用人力资源法进行估算。

从项目的环保设施看，废气处理主要是除尘，从而减少了粉（烟）尘的排放对周围环境的污染。粉（烟）尘的排放量的减少，节省了附近居民清洁污染的人力物力。若用于清洁污染的劳动力价值为 500 元/年.人，计算人口主要分布在厂区及其附近的村庄，劳动力数量约为 803 人，故此项收益约为 40 万元/

年。

B、噪声治理的环境间接效益

其效益的计算，可采用支付愿望法进行估算。

通过支付货币办法来实现一种宁静的环境。若支付愿望为 30 元/月·人，厂区及周围人口中，可能会受到噪声的影响的人口为 300 人，故此项收益为 0.9 万元/年。

C、废水处理的间接效益

其效益的计算，可采用水资源价值法进行估算。

本项目采取措施，实现冷却水循环使用，循环水量为 9600 吨/日；外排的生产废水和生活污水经处理后循环回用。这些措施不但节约了水资源，也减少了这些废水中污染物对平陵河的污染。

冷却水循环使用量为 9600 吨/日，按年生产 310 天、用水价格 1.0 元计，则节约费用为 297.6 万元/年，同时还节约了排污费。

D、其它效益

按上述间接效益的 10%估算，为 33.85 万元。

通过计算，得出环保设施的间接效益为 372.35 万元/年。

13.4 环境影响经济损失分析

13.4.1 空气污染经济损失

空气污染主要是指大气中的污染物及某些放射性物质，对人群健康的影响、生态的影响以及衣器物的腐蚀和损害。对于本项目来说，其主要污染物为粉尘和二氧化硫。

粉尘是水泥生产中对职工产生危害的主要因素，在物料破碎、输送、粉磨、煅烧等生产环节都有粉尘产生，由于粉尘粒径在 10μm 以下的占多数，人体吸入会在体内长期沉积，使肺功能受到影响，粉尘对人体的危害程度与粉尘成分有关，游离 SiO 是造成肺纤维性病变的有害微粒，工人长期在这种环境下工作，身体将会受到不同程度的损害，严重的还会造成呼吸道疾病。

我们按亚行环境影响评价的工作手册来进行计算。计算结果见表下表 12-4-

1。空气污染经济损失值为 95.02 万元/年。

表 13-4-1 空气污染经济损失计算结果

影响类型	污染物排放量（吨/年）	单位损失值（1997 年价）	损失值（万元/年）
TSP 排放对人体健康的影响	1229.33	97.11 美元/吨	98.73
SO 排放对人体健康的影响	89.28	21.05 美元/吨	1.55
TSP 排放对人类福利的影响	1229.33	10.79 美元/吨	10.97
SO 排放对人类福利的影响	89.28	7.02 美元/吨	0.52
合 计			111.77

注：表中美元与人民币换算系数取 8.27。

13.4.2 水体污染经济损失

水体污染通常是指受人为的因素引起的，即由于废水及污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质变差，导致水体功能减弱甚至丧失而遭受的经济损失。

本项目生产废水和生活污水排放的影响很小，经处理后回用基本可做到零排放，故其对平陵河的水体污染经济损失较小。

13.4.3 噪声污染经济损失

根据有关实验结果表明，声级在 160dB 以上，可以使某些动物昏迷，甚至死亡；在 140dB 以上，建筑物可能受损伤；在连续在 115dB 以上，可能使人类听力或是健康受到损伤，所以，我国规定工人操作处八小时工作日中的平均声级，不得超过 85dB(现有最大声级为 90dB)。

项目建设仅在施工期机械会短时间内造成高声级影响，采取适当的防护措施其危害不大，应主要考虑低声级引起的危害损失。

由于噪声源强不大，一般在 90～120dB(A)之间，而且厂区范围较大，厂界周围没有什么敏感点，由预测结果可知，项目运行后对周围的居民的影响轻微，因此造成的经济损失值很小。

13.4.4 交纳排污费损失

仅计算二氧化硫排污费。年排放二氧化硫 475.34 吨，排污费 2.10 万元/

年。

13.5 综合分析评价

将项目的列于表 13-5-1。

表 12-5-1 环境收益和损失汇总表

项 目	数值（万元/年）
一、项目经济效益	83980.75
二、环境经济效益	4530.597
1、直接收益	4340
2、间接收益	372.35
三、环境损失值	723.87
1、环保投资及运转费	610
2、空气污染损失	111.77
3、水污染损失	/
4、噪声污染损失	/
5、排污费	2.10

从上表看，本项目运营后，项目获得经济效益 83980.75 万元/年，环境经济效益 4530.597 万元/年，环境损失为 723.87 万元/年。环境经济效益明显大于环境损失，表明项目的环保投资是可行的。

从上面粗略分析，认为项目的建设基本符合社会、经济和环境效益“三统一”原则。

14. 污染防治措施及其技术可行性分析

水泥生产为较典型的大气污染项目，水泥生产过程中，会有较大量的粉尘产生，对周围环境造成一定的影响。同时，在生产过程中和生活区都会有废水产生。在破碎、粉磨等工序中，也会产生一定的噪声。所以，识别污染物的来源，了解其原因才能提出有针对性的环境保护措施，对设计方案所忽略的地方进一步改进，使拟建项目对周围环境可能造成的影响降至最低。

14.1 施工期环境保护措施

项目施工期会对环境造成一定的影响，为减轻施工期造成的环境影响，要求施工单位在施工准备时有施工组织计划，使得物料运输、材料堆存、施工机械的作业等做到有组织、有计划的合理进行。同时要最大限度减少施工过程对环境的不利影响，应采取以下措施：

14.1.1 水土保持措施

在进行土方工程时，应争取同步建设施工现场的排水工程，预防雨季形成径流，造成水土流失。土建施工垃圾在施工后要及时回填，如有多余应堆放在附近下风的低洼处，要防止水土流失。

14.1.2 防止二次扬尘污染措施

在水泥、沙石、钢筋等建筑材料的运输过程，由于道路并未完善，将有少量物料洒落进入空气中，车辆在通过泥路或落有较多尘土的路面时，将有路面扬尘产生；在场地平整和地基处理，泥土的搬运和倾倒过程中，将有少量泥土和灰尘从地面、土堆中飞扬进入空气中。因此要求运输材料的车辆应该加盖蓬布遮盖，尽量减少洒落，堆料场设简易棚以减少二次扬尘。施工现场应在场界四周采用遮挡措施，以防二次扬尘向周围扩散，即文明施工又减少污染。

14.1.3 施工期间噪声防治措施

施工时将用到各种施工机械设各如挖土机、推土机、打桩(钻桩)机、振捣棒、搅拌机、装载机、运输车等大量产生噪音的机械设备，建筑施工噪声和振动将影响附近居民的正常休息、生活环境。施工设备噪声大多为不连续性噪声，其影响是暂时的，将随着工程的结束而消除。

14.1.4 施工期生产生活管理措施

A、生活污水防治措施

施工期间，施工人员生活区宜安排在紧靠居民区处，这样做有两个好处：一是生活设备较完善，如供水、供电及生活必需品供应方便等；二是可以利用当地村民的基本生活设施，如厕所等，施工人员可以利用。如要增设流动厕所，则必须配建化粪池，令粪便污水经化粪池处理。其它生活污水应经沉沙井、隔油池处理后排放。

B、生产废水防治措施

对施工机械设备的冲洗，可固定在施工区的某处进行，冲洗废水排入临时建的水池内。同时，雨天应将施工材料遮盖，并在施工场地临时建立雨水收集系统将雨水简易处理后排放。

C、扬尘控制措施

建筑施工过程可能产生扬尘，为减少扬尘量，在干燥天气可采取路面洒水，物料加湿等措施。在文明生产方面应制定相应的规章制度，如废物料不得随意由高处抛落等，应能取得较好效果。

D、施工垃圾管理

施工期间可能产生施工淤泥，建筑废料及生活垃圾。施工时应做好厂区内的物料平衡，尽可能做到填挖平衡，不产生弃土。对施工期产生的废物可以利用的部分应尽量加以综合利用，有的可用作厂区地基填埋材料。施工单位应加强管理，避免淤泥四溢，废料随处洒落。施工固体废物和生活垃圾均应及时清运，以免影响施工区环境。

14.2 运行期厂区环境保护措施

14.2.1 粉尘控制措施

为了有效地控制粉尘和烟尘的排放，减轻对周围环境的影响，本工程设计采取预防为主的方针，从工艺流程上尽量减少扬尘环节，选择扬尘少的设备；粉状物料转运昼降低排料落差，以减少粉尘飞扬；粉状物料储存采用密闭圆库。本工程在所有的粉尘排放点均设置了技术性能可靠、效率高的收尘器。窑尾废气量大、含尘浓度高，是本工程最大的粉尘排放源，选用高效的电收尘器。本项目在线设置各类收尘器共计 45 台，处理废气量合计约 4593200m^3/h，经除尘净化后，所有排放口排出的废气的含尘浓度都能符合本

工程所执行标准。

A、实行重要污染源自动在线监控

本项目建成投产后，项目主要的大气污染源排放口必须安装连续自动在线监测装置，以有效监测项目废气污染物排放浓度。并且所有监测数据输入电脑，由惠州市环境保护局和龙门县环境保护局统一监管，以后条件成熟后，汇总广东省环境保护局统一监管。目前，自动在线监测仪器价格在每台 45 万元左右，不算贵，建设单位有能力安装。

烧成系统窑尾排放的 SO_2 主要是由水泥原料和燃料中的单质硫和硫化物氧化或分解产生的，由于大部分 SO_2 被窑和预热器中物料中的氧化钙和其它碱性氧化物吸收形成硫化钙及亚硫酸钙等物质留存在熟料中，所以窑尾 SO_2 的实际排放量很少。窑外分解窑的吸硫率可达 98%。本工程 SO_2 的计算排放浓度仅为 55mg/m^3，低于目执行的标准 200mg/m^3，可直接排放。

本工程排放的 NO_2 主要产生于窑内燃料的高温燃烧。它的生成量与燃料量、燃烧温度、含氧量及反应时间有关，窑内温度高、通风量大、反应时间长，NO_2 的生成量就多。由于窑外分解窑 50 ~ 60%的燃料是在分解炉内低温(<1000℃)燃烧，并且采用三通道喷煤燃烧器，窑内过剩空气系数小，所以此种窑型 NO_2 的生成量较少。本工程排放浓度约为 480mg/m^3，低于执行的标准 800mg/m^3，可以直接排放。

B、回转窑尾收尘

水泥回转窑窑尾排出的废气是水泥厂的主要尘源。窑尾废气量大、温度较高、含尘浓度大。设计时选用高效、先进的高效布袋除尘器，该除尘器最大处理风量 900000m^3/h，允许进口浓度 80g/m^3，废气温度 100℃ ~ 150℃。为了充分利用废气中的余热和降低废气中粉尘的比电阻提高除尘器的效率，设计采用一部分废气作为烘干物料的热源进入原料磨；另外剩余的废气经增湿塔增湿后同原料磨出来的废气进入除尘器。排放的废气粉尘浓度低于 50mg/Nm^3。烟囱高度 100 m。

窑尾选用了高效布袋除尘器。除尘器阻力小，电耗低，能处理高温、高湿、大风量的废气，适用于水泥厂粉尘浓度大的废气处理。窑头采用静电除尘，目前国内静电除尘器生产厂家吸收了国外厂家的先进技术，对除尘器的结构进行了改造，如增大极板面积，采用新型极线，使电流更平稳，易于收集细小颗粒；增湿系统更为完善，调节粉尘比电阻，使比电阻稳定在 $10^4 - 10^{11}\Omega$．cm 范围内；先进的自动控制技术也可控制因喂煤不稳，窑内燃烧不完全令 CO 浓度过高，为防

止发生爆炸事故，切断除尘器电源而导致非正常排放，增加粉尘排放量。这些性能特点可有效地保证粉尘达标排放。

C、煤粉制备收尘

煤粉制备时产生的废气含尘浓度高，为了达标排放，本次设计中选用气箱脉冲袋式除尘器。该除尘设备的允许进口浓度大、除尘效率高、且有防爆功能，处理风量120000m^3/h，允许进口浓度600g/m^3，废气温度80℃～100℃。含尘废气经净化后排放，粉尘浓度小于50mg/Nm^3。

D、熟料冷却机

熟料冷却机排出的废气，温度较高、量也大。设计中选用高效布袋除尘器，该除尘器处理风量580000m^3/h，允许进口浓度30g/m^3，废气温度150℃～250℃，经除尘器净化后排放的粉尘浓度将小于50mg/Nm^3。

E、物料破碎、储运

生产线上有多处物料破碎、储运和输送转运过程，为减少粉尘的排放，除了在工艺布置上力求合理。减少扬尘环节外，主要还采取了两方面的措施：其一， 对储运物料采取密闭措施，粉状物料输送采用提升机、空气斜槽等密闭式输送设备；对于需胶带机输送的物料，尽量降低物料落差，加强密闭，减少粉尘外逸；粉状物料储存采用密闭园库；厂内物料的装卸、倒运及露天堆放场亦考虑喷水增湿，油布覆盖，尽量减少扬尘。其二，在各处尽可能加设除尘器，这些环节多采用袋式收尘器，除尘效率达 99.8％以上，粉尘排放浓度小于30mg/m^3，保证了粉尘的达标排放。

F、减少无组织排放应采取的措施

（1）由于煤、石膏、粉砂岩、铁矿石的堆棚（场）只是在来料与预均化堆场之间起周转作用，为尽可能地减少这些物料的扬尘，厂方在投入生产后，应加强原燃料来厂后的调度管理，尽可能地减少物料在露天堆场的存放时间，从而减少这些物料在露天堆场的无组织排放。同时在生产过程中为防止原煤等物料表面水分的挥发，在干燥季节要经常对料堆表面进行洒水增湿。

（2）石灰石堆场一般为露天设计，根据前面对本工程的具体情况分析可知，由于当地风速较低，低于物料的起动风速，石灰石在存放时不会产生较大的扬尘；同时为减少石灰石在装卸时产生的扬尘，应加强对工人的操作技能培训，使其在卸料过程中应根据料堆的高度，随时调整堆料机的悬臂高度，将物料落差降低到最低值，从而减少堆料时产生的扬尘。

（3）为了减少粉尘的排放，厂内备有洒水车，在干燥季节对原燃料堆场和物料运输道路进行洒水降尘。同时在物料露天堆场两侧铺设洒水主管道，主管道上按一定的间距设喷水管，向物料洒水，维持物料一定的含水率，可减少物料堆场的扬尘。

G、厂区绿化措施

在水泥厂的整体规划中，除了针对污染源设置相应的环保措施外，还包括厂区绿化及厂址周围林木防护带的建设，为本厂职工提供一个良好的工作和生活环境。

绿色植物有净化大气、降低噪声的功效，水泥厂的主要污染物是粉尘，进行绿化时应尽量选用滞尘能力强的植物，如榆树、泡桐等，同时树木的枝干也能减少尘量 10%左右。草皮也有吸尘和固尘作用，铺草皮的场地比不铺草皮的场地扬尘少 1/3。植物吸附和阻留的灰尘经雨水冲刷可被带走，从而恢复它们的滞尘能力。

工程充分考虑了绿化措施，拟建工程绿化系数为 15%。考虑到厂区东侧 lkm 处为金龙大道，为减少对金龙大道和村庄的影响，工程设计总图布置中将主要生产车间布置在厂区西侧，将厂前区布置在厂区东侧靠近金龙大道一侧，同时在厂区与金龙大道之间靠近厂区一侧修建一道 30-50m 的绿色防护林，防护林里种植常绿叶乔木和阔叶乔木，构成绿色屏障，以减少对上述敏感点的影响；在物料露天堆场四周要种植枝叶茂密的绿叶乔木和灌木，起到围护作用；厂前区和生产区内的空地应布置以美化为主的草地、花坛、绿篱和适量的乔木、灌木。

H、防护距离

水泥厂排放的主要污染物是粉尘，厂区所在地的多年平均风速为 1.6m/s，根据 GB18068－2000，水泥厂卫生防护距离标准为 600m，即要求居住区距水泥厂粉尘排放源至少距离 600m。

I、管理措施

（1）定期检查、维修，对每台收尘器建立技术档案；

（2）对袋收尘器要及时清尘，更换破损滤袋；

（3）定期测定各收尘器的收尘效率，发现问题及时解决。使收尘器长期在最佳状态下运行。

14.2.2 节约用水措施

（1）生产线循环给水系统

为节约用水，生产线设备冷却水采用循环系统。循环给水经循环给水泵加压送至各车间用水点，循环回水通过循环回水管网压力回流至冷却塔，经冷却塔冷却后返回循环水池。在冬季气温低时循环回水可超越冷却塔，直接进入循环水池。循环率约为 95%。为了保证循环给水系统的水质，部份循环水采取旁滤处理，并设有静电水垢控制器及旁滤装置，并在循环给水系统内适当补充新鲜水。循环给水管道供水压力不小于 0.3MPa，当个别用水点水压不能满足要求时，采取局部加压方式加以解决。

消防给水系统与生产线循环给水系统合建为生产线循环消防系统。

（2）生产给水系统

生产给水管网主要供对水质要求较高的增湿塔的喷水、原料磨的喷水等用水，以及生产线循环系统的补充水。

（3）生活给水系统

生活给水网主要供生活用水。

（4）水泥冷却循环系统

为节约用水，水泥冷却器冷却水采用循环系统。循环给水经循环给水泵加压送至水泥冷却器用水点，循环回水通过循环回水管网压力回流至循环热水池，再用水泵提升至冷却塔，冷却后返回循环水池。循环率约为 95%。为了保证循环水系统的水质，在循环给水系统内适当补充新鲜水。

拟设二座循环水池，容积分别为 300 m^3 和 800m^3。水泥冷却循环系统循环泵房与生产线循环泵房合建，循环泵房为地下式泵房。

14.2.3 废水排放控制

A、 废水产生量及水质

该项目生产循环冷却水通过处理后可回用，实现零排放，根据类比厂家资

料，水泥企业生产废水中 COD_{Cr} 浓度为 40mg/L 左右。项目污水处理站综合污水产生量约 120 m^3/d，COD_{Cr} 浓度为 280mg/L 左右。

B、 废(污)水处置方式及可行性分析

本项目生产辅助废水排放量不大，而且生产辅助废水中污染物成分简单、浓度低，这些废水由专管排入污水池预处理后可以排入污水处理站。但为了节约用水、提高水利用率，达到广东省和惠州市关于工业废水回用率不低于 60%的要求，本项目综合废水可考虑经处理后可回用作为绿化用水、路面喷洒用水。

生活污水全部排入污水处理设施内，经二级生化处理后达标排放或回用于淋花。

经研究，我们初步拟向建设单位推荐工艺流程如下图所示的污水处理方案作参考。

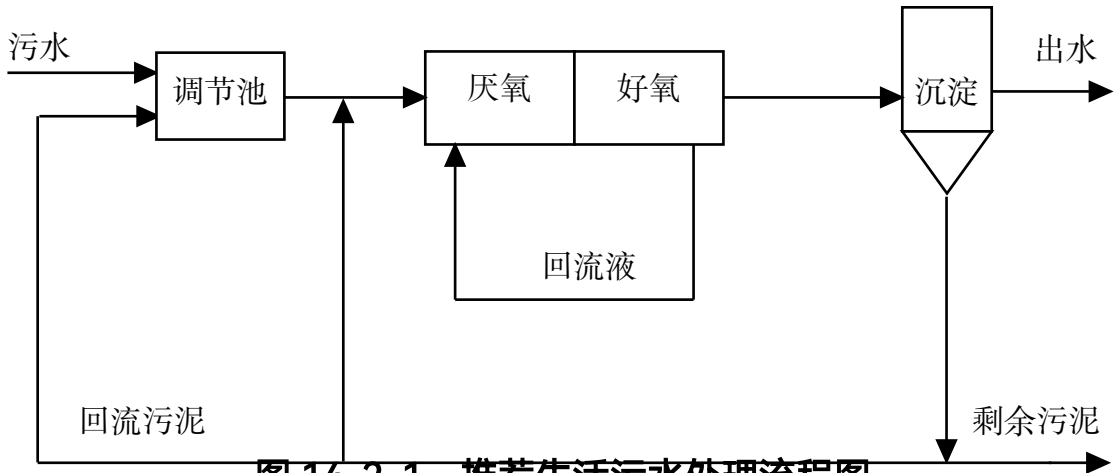


图 14-2-1　推荐生活污水处理流程图

本方案技术成熟可靠，不但能去除大部分的有机物，而且具有很高的除磷效果，基建投资不大，运行费用比较低，在经济上可行的。

14.2.4 噪声控制措施

水泥厂中产生噪声的设备比较多，且声强较高，在项目设计中应采取相应措施对噪声源加以控制。这些措施包括：

（1）在保证工艺生产的前提下尽量选择低噪声的设备。

（2）对罗茨风机、空压机等产生空气动力性噪声的设备，在设计时均应加设消声器，以降低这些设备的噪声。根据调查资料，采取这种措施一般可降低

20dB（A）左右。

（3）对于某些设备运行时振动产生的噪声，应对设备采取隔振、减振措施。

（4）利用建筑物、构筑物及环境绿化来阻隔噪声的传播。通过降低噪声源及控制噪声声波传播等措施可以达到一定的降噪效果。

根据上述的措施，结合同类型水泥厂的实测资料，得到降噪的效果见表 14-2-1。

表 14-2-1　　噪声控制措施及降噪效果

序号	声源设备	噪声控制措施	降噪效果 [dB(A)]
1	原料磨	车间封闭式围护结构，基础减震	15-20
2	煤磨	车间封闭式围护结构，基础减震	15-20
3	冷却机风机	车间封闭式围护结构，基础减震	15-20
4	窑尾风机	车间封闭式围护结构，吸风口加装消声器	25
5	高、中压风机	车间封闭式围护结构，基础减震	25

14.2.5 绿化措施

绿色植物有净化大气、降低噪声的功效，水泥厂的主要污染物是粉尘，进行绿化时应选用滞尘能力强的植物。据资料，树木的枝干也能减少尘量 10%左右，草皮也有吸尘和固尘的作用，铺草皮的场地比不铺草皮的场地扬尘少 1/3。植物吸附和阻留的灰尘经雨水冲刷可被带走，从而恢复它们的滞尘能力。

考虑到厂区东北侧为工厂职工生活区，为了减少对该生活区的影响，建议在厂区与生活区之间，修建一道宽约 30 米的绿色防护林，防护林里种植常绿叶和阔叶乔林，构成绿色屏障，以减少粉尘、噪声的影响；在物料露天堆场四周种植枝叶茂密的绿叶乔林和灌林，起到防护作用；厂区水库边和生产区内的空地布置以美化为主的草地、花坛、绿篱和适量的乔木灌木。

14.3 运行期矿区环境保护措施

14.3.1 粉尘治理

⑴有组织排放粉尘污染防治措施

石灰石矿山有组织排尘点 2 个，各排尘点均安装了袋式除尘器，3 台潜孔钻机也设有收尘器，各点粉尘排放情况符合广东省排放标准。

⑵无组织排放粉尘污染防治措施

a. 控制爆破的产尘量。采用合理布置炮孔，正确选择爆破参数，加强装药和填塞作业的管理工作，以降低爆破工作的产尘量，爆破时要避免大规模开炸，应在开炸面附近视天气状况适时喷洒水并在开采平台的边缘进行植树，以减低采掘面的风速，降低粉尘影响范围。

b. 对采装、运输工序应采用专人清扫运输道路和洒水车定期在运输道路上洒水的方式控制扬尘的产生量。

14.3.2 水污染防治措施

矿区生产用水主要是采场作业面、运输道路路面洒水和洗车水，用水量为 90m^3/d，这些水大部分在现场消耗掉，只有洗车水会有少量排放，排放量 10m^3/d，洗车水主要污染物是悬浮物和石油类，经沉淀和隔油预处理。

矿区工业场地生活污水主要来自食堂、办公楼等，日排水量约 16m^3/d，主要污染物是悬浮物和有机物，其中粪便水经化粪池预处理。

14.3.3 矿区固体废物的处理

为了防止废弃泥石的流失造成水体污染，设计将采取如下措施：

① 石灰石矿山设废石场。为了疏导废石场内的雨水，在废石场的底部先以大块废石垫底，以利渗透。

② 排土方法从上而下分段水平堆积，再用压路机碾压，把松散的土压实。

③ 最终台阶坡面夯实，种植草皮，恢复植物层。

④ 废石场的上部设截洪沟，使废石场不直接受洪水的冲刷

14.3.4 噪声

矿山开采时，噪声源主要来自：采掘机械噪声，其中包括钻机、液压铲、推土机、卡车等；破碎机产生的噪声；爆破时产生的瞬时噪声。矿山噪声源强为90-110dB(A) 。

矿山噪声除卡车噪声为流动噪声外，其它设备的噪声源均局限在开采工作面附件，仅能影响现场一个小范围，附近没有居民，因此影响不大，矿山爆破的瞬时噪声，在传播过程中随距离而衰减。

由于矿山周围在设计范围内没有房屋和居民，故爆破引起的地面震动和空气冲击波不会对外界构成影响。同时，为防止爆破时发生意外事故，将严格设置爆破警戒区域，作业时将采取严格的警戒措施。

14.4 生态恢复及水土保持

14.4.1 开采期生态补偿及水土保持方案

施工期剥离的废土石主要用于修建矿山和生产厂区的场地、道路、挡土墙和围墙等，道路建成后，破碎平台以及厂区堆场也已经完工，可以破碎后运至厂区堆场存放，由于不产生废土石，不用设置废土石场，减少水土流失量。

在矿区道路两侧、工业场地周围植树绿化；对开采作业面周围加固，并采用边坡栽培，植草或灌木进行绿化，做到边开采边绿化，加强水土保持能力，减少水土流失。

14.4.2 采终后的生态恢复

⑴矿区在开采至最终标高后，采空区稍加清理平整，在其基础上复垦或复植。要在终了平台上覆土种植农作物或植树、种草进行复垦，并在周围植树形成林带。也可将坡面做成阶梯形，在各个阶梯的顶面复垦造田或植树造林。对于不能造田的地方采用如下方法绿化，如：在矿区形成最终边坡平台上筑堤填土，种树以及其它能攀爬的藤蔓植物，以实现最终边坡的绿化。

⑵剥离物的表土为适宜种植的土壤时，应分别剥离和堆放，便于将来采空区回复植被或复垦时利用。各种作物、气候、土壤不同，对土层厚度要求也不同，基底不易透水时，覆土层厚度一般为 0.5–1.0m；基底为易透水时，覆土层厚度一般为 1.0–1.5m。覆土后用人工或推土机整平(一般尚需拣净石块)，坡度不宜大于 1%，以利耕作和排水(如系稻田则坡度应小于 0.5%)，上部再覆 0.2–0.4m 的耕作层就能完成复土造田工作。

⑶石灰石矿区的绿化恢复工作不仅受到气候及其自然条件的制约，而且还受到矿山的表层含土量、土质及边坡落差大小的影响，表层含土量少、土质贫瘠、边坡落差大，植物不宜生根。根据本地区的气候特征和本矿区的特征，应

选择适合于石灰石质山区且易于成活的木麻黄、小叶榕、青皮竹等树种。

⑷根据矿山采终后的不同地形特征，采取不同的恢复生态的栽培方法，可选的栽培方法有：

a. 平土栽培法：适用于不再开采的平台，采用推土机平土后，种植绿化植物。

b. 推土栽培法：在平台于边坡之间堆筑土堤，在土堤内栽培植物，此种方法植物非常容易成活。

⑸矿山的生态恢复是水泥工业环境保护工作的重要内容之一，企业领导一定要将矿山的生态恢复工作落实到实处。首先要制定出生态补偿设计方案，实施计划和进度安排，并给予资金上的保证。其次是建立相应的监督管理制度，负责生态恢复计划的落实，对生态恢复的效果及时进行检查和总结，推广成绩，改正不足。

14.4.3 采用合理的施工方式纾缓生态影响

传统的开采方式对生态环境破坏较大，建议业主采用自上而下分台阶式的开采方式，水土流失强度可以显著减少。

14.4.4 生态影响的补偿和生境再造

由于矿场占用的林地符合《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》的补偿条件，应对其征收补偿费。本工程破坏的是本地的常见物种，可采取就地取材因地制宜地优选物种组合进行再造。生态恢复工作应在矿区开采完成后立即进行，而且完成一块及时恢复一块，并与水土保持工作有机结合起来。植被要求绿地率达 90%以上，覆盖度达 80%以上，成活率 90%以上。挖了多少，种回多少；填堆了多少，种回多少。将表土腐殖质层留下来，作为绿化恢复植被时的基料土，有利植物的发育生长。宜种果的最好，可选择优质的芒果，沙田柚、龙眼、荔枝、番石榴等。造林宜营造优质速生的公益生态林，如选种尾叶桉、巨尾桉、马占相思、大叶相思、湿地松、海南石梓、团花树、南洋楹、柚木等。裸露的斜坡应种上护坡草坪或乔灌木、严防水土流失。斜坡护坡可选种糖密草、白茅、香根草、竹节草及当地的草类，乔灌木可选种䓕杜鹃、马尾松、马占相思、大叶相思、爬山虎等。

14.5 物料公路运输污染防治措施

A、陆路运输量分析

根据项目资料，运营后粘土、铁质原料由约 3-6 公里外的粘土场和铁粉厂运来，而燃料则由外地运来，石灰石由输送带运输，不采用汽车运送。项目运输量为：粘土 52.76 万 t/年；铁粉 4.64 万 t/年；原煤 40.80 万 t/年；粉煤灰 42.76 万 t/年，石膏 19.14 万 t/年；运输总量近 180 万 t/年。

B、汽车进出厂频率

陆路运输量 180 万 t/年，如果以 10t 卡车运输，汽车进出厂频次为 200000 次，以年生产 310 天计，则每天进出厂的汽车频率为 581 次，从而可看出陆路运输量较大。

C、物料陆路运输污染防治措施

（1）防止不文明的超载现象

在经济杠杆的驱动下，所有原材料、燃料、产品的运输车辆存在一定的超载现象，导致运输物沿途洒落，在干燥和大风天气，掀起扬尘，影响周围农作物和周围居民生活环境及身体健康。

（2）防止交通扬尘措施

交通扬尘为汽车运输引起的扬尘，主要发生在厂区物料装卸处，由于物料装卸时散落，当汽车经过时易起尘，其次厂区道路如不及时清扫，汽车经过时也会产生扬尘。

项目运营后，厂内所有运输车辆经过路面均应建成混凝土路面，厂方要有健全的管理制度，严格管理，责任到人，对厂区道路及时清扫洒水，保持道路清洁；对在物料装卸处引起的扬尘，应加强装卸工人的责任感，首先从生产过程减少物料散落，其次加强清扫和洒水降尘等措施，以清除物料装卸处汽车运输造成的扬尘。

（3）防止物料散落的措施

① 业主与承包运输的单位或个人签订环境卫生保护协议，严禁承包方超载运输，要求运输车辆上加盖毡布，既可防止运输途中破袋，又可防止物料散落。运输车厢底部和车厢四侧应保持较好的密封性，避免沿途散洒落运输物。附近居民如发现有车辆随意洒落运输物，可向有关部门或业主投诉，业主应予以惩罚或取消承包服务合同。

② 装卸和运输过程中做到文明生产，不损坏包装袋，严格做到破袋不出厂。

14.6 环保措施的技术论证

针对项目初步技术方案中提出的污染处理措施，特别是大气污染物的处理措施，进行技术方面的论证。

水泥生产过程自始至终都有粉尘产生，扬尘点多、扬尘量大是水泥生产的特点。按照项目方案，拟在各扬尘点安装 45 台除尘器。根据国家《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2004）》表 2 中的有关规定，水泥窑及窑磨一体机和烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机的允许排放浓度为 50mg/Nm^3，其余各扬尘点均为 30mg/Nm^3。

项目的除尘器为高效布袋除尘器，根据设计单位提供的有关除尘器资料，项目窑尾高效布袋收尘器和窑头静电除尘器的除尘效率高达 99.9%以上，出口浓度小于 50mg/Nm^3；其它布袋除尘器的除尘效率一般也可达到 99.85%以上，出口浓度小于 30mg/Nm^3，要使生产过程中的粉（烟）尘达标排放，在技术上是可以做到的。

对项目重点废气污染源实行自动在线监测，加强收尘设施管理，可有效防止粉尘超标排放事故的发生。

总之，本工程在环保设计中考虑得比较全面，环保设各选型技术先进，对污染物的排放控制可靠，只要在运行过程中加强环保设施的管理，使之正常运行，本工程对周围环境的影响就能控制在环境标准允许范围之内。

15. 环境管理与环境监测计划

15.1 环境保护管理计划

15.1.1 施工期环境管理计划

A、管理机构设置

为了有效地保护本项目所在地的环境质量，减缓施工期外排各种污染物对周围环境质量的影响，在项目施工期间，建设单位应加强环境管理，应设由 2~3 人组成的机构，负责项目施工期的各项环境保护管理工作。

B、环境管理措施

（1）业主应与施工单位签订合同，在合同中将施工期环境保护措施列入，要求施工单位严格执行，文明施工。从而保证施工期的环境保护措施能够得到实施。

（2）在项目建设期间，由于需要进行地面开挖，必然会造成一定程度的水土流失现象，企业应注意做好防范措施，避免造成大面积的水土流失，以减少对环境的影响。

（3）在项目施工阶段应尽量避免由开挖、推土、填埋等造成的扬尘以及运土过程中造成的二次扬尘污染影响。

（4）对于重型施工机械和运输车辆在施工阶段产生的噪声，必须尽可能采取措施，把噪声影响减到最小，尤其必须在夜间施工时，更应加强对噪声的控制。

（5）委托具有相应资质的监测部门，设专职环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项环境保护措施。

（6）企业有责任配合当地环保主管机构，对施工过程的环境影响进行环境监测和监理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行。环境监理应包括：施工区所在地区受径流影响的地表水质量；施工区周围的噪声、大气质量。并配合上级环保主管部门定期到施工现场进行检查。

15.1.2 运营期的环境管理

为了更好地对项目建成投产后的环境保护工作进行监督和管理，企业应建立相应的环境保护机构，制定相应的环境保护管理制度，全面管理项目的有关环境问题，达到既发展经济，又保护环境的目的。

15.1.2.1 组织机构

根据建设项目特点及地方环境保护要求，企业应设置一个专职的环境保护工作机构，配备相应的专职或兼职环保员。环保机构由企业级主管领导统一指挥、协调，企业的厂长应作为本企业环境保护的全面责任者

企业环保机构或小组各部门人员应配合环境日常管理工作，主要以环保设施正常运行为核心，对本企业的环境行为进行实时监控检查，发现污染问题及时采取相应的应对措施，并配合环保部门共同监督本企业内部的环境管理工作。

15.1.2.2 职责和制度

A、职责

主管负责人应掌握企业环保工作的全面动态情况，负责审查项目环保岗位制度、工作和年度计划，指挥环保工作的实施，协调企业内外各有关部门之间的关系。

环保部门机构应由熟悉企业情况和污染防治对策系统的管理、技术人员组成，其主要职责为制订企业环保规章制度，检查制度落实情况；制订环保工作年度计划，负责组织实施；提出企业环保设施运行管理计划及改进意见；配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

环保设施运行和环保设备维修保养由车间负责环保设施运行的生产操作人员组成。每个岗位班次上，至少应有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

配备专业技术人员负责企业内环保设备的维修保养，对于大规模的维修保养工作，可聘请有资质相关机构和人员进行。

B、制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据项目的实际情况，制订各项环保制度，主要包括以下几方面：

（1）制定项目环境保护工作规章制度；

（2）编制项目环保设施检查、维护、保养规定；

（3）编制项目环保设施运行操作规程；

（4）制定项目环境监测年度计划；

（5）制定项目环境保护工作实施计划；

（6）编制项目绿化工作年度计划。

C、环保措施

（1）粉尘污染的控制

水泥厂收尘器有时会出现运行不稳定现象，需要在日常生产中加强管理：

① 重点废气排放口安装自动在线监测仪器进行有效监测；

② 定期检查、维修，对每台收尘器建立技术档案；

③ 对袋收尘器要及时清灰，更换破损滤袋；

④ 加强对窑尾 CO 气体监测仪的管理，定期用标准 CO 气体检查、校正仪器；

⑤ 中央控制室和转窑车间要加强联系，在 CO 监测仪发出警告时，应立即调配窑内物料和燃料的投放比例，使窑内燃烧恢复正常。

（2）噪声的控制

① 生料磨应安装封闭罩，对噪声大的车间要注意门窗的维护，加强密封措施；

② 风机排气口要安装消声器，并将排气口的指向朝平陵河一侧；

③ 加强厂内外的绿化，厂界应多种高大阔叶林树木，既美化环境又起到降噪作用。

（3）矿区水土流失的控制

① 矿区的开采面要合理布置，开采平台要合理规划；

② 矿区周边要有排洪沟和沉降池；

③ 加强矿内外的绿化和生态恢复工作。

15.2 环境保护监测计划

15.2.1 制定目的

本项目生产运行过程中，将产生废气和噪声等环境污染物，为及时了解和掌握项目的污染物排放状况和对所在地区环境质量的影响情况，企业必须定期委托当地的环境监测部门对本项目的主要污染源和周围环境要素进行监测，以求不断改进，保护周围环境质量。

15.2.2 监测机构

监测机构可选择距平陵镇较近的龙门县环境保护监测站进行，具体事宜建设单位与相关单位或部门进行协商解决。

15.2.3 监测计划

监测重点是环境空气，包括污染源监测和环境监测两部分。由于施工期较长，施工场地面积也较大，所以对施工期进行必要的监测。营运期较长，粉尘的影响是重点，企业在环境监测计划中应该增加废气主要排放口粉尘自动监测装置，以便于监测和监督，以及收集基础数据。

15.2.3.1 污染源监测

A、施工期

（1）废气

监测点：项目边界（以红线为准）；

监测频率：每月监测一次

监测项目：粉尘。

（2）噪声

监测点：厂界（以红线为准）外 1m 处；

监测频率：每月监测一次，监测频率为昼间监测一次；

监测项目：厂界声级值。

B、营运期

（1）废气

监测点：窑尾和窑头尾气安装废气自动监测装置；以及其他主要除尘器排放口设有粉尘监测采样口；

监测频率：自动监测项目 24 小时进行，其它项目每季度监测一次

监测项目：粉尘、PM_{10}、SO_2、NO_2。

（2）噪声

监测点：厂界外 1m 处；

监测频率：每季监测一次，监测频率为昼夜噪声各监测一次；

监测项目：厂界声级值。

15.2.3.2 环境监测

环境监测主要是关注项目附近敏感点的环境空气质量状况，根据当地气象特点，选择平陵镇境内的县苗圃场和平陵镇政府作为环境监测点。

A、施工期

监测项目为 TSP，月监测一次，每次监测三天。

B、营运期

监测项目为 TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2，每半年监测一次，每次监测三天。

15.3 排放口规范化

排放口规范化整治是实施污染物总量控制的基础性工作之一，也是总量控制不可缺少的一部分内容，它能有效地促进排污单位加强管理和污染治理，逐步实现污染物排放的科学化、定量化。

根据国家环境保护总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》环发[1999]24 号和《排放口规范化整治技术》环发[1999]24 号文等规定的要求，一切新建、扩建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排放口。因此，项目的各类污染物排放口必须规范化，而且规范化工作的完成必须与污染治理设施同步。

根据本建设项目的生产工艺特性，须规范的排放口主要在废气方面，污水量少且污染物浓度低，同时无一类污染物排放，污水经处理后排入平陵河，应设立总排放口。废气的排放口较多，应按要求逐个实施，主要排放口要安装在线自动监测设备。

项目应在各排放口树立或挂上排放口标志牌，并认真如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。环保主管部门和建设单位可分别按内容分类建立排放口管理的专门档案。

16. 选址可行性和异地改造必要性

16.1 项目选址可行性

16.1.1 符合国家产业政策

从宏观上，为实现经济体制和经济增长方式的根本转变，为了迎接 21 世纪国民经济和社会的全面发展，中国的水泥工业必须实现从数量速度型增长向质量效益型发展的历史性转折。为此，国家在分析现状，集思广益的基础上，确立了“由大变强，靠新出强”的建材工业发展战略，采取多种措施对水泥工业进行产业结构调整，引导水泥工业步入健康发展的道路。近年来，国务院和国家经贸委的有关负责人士先后对淘汰落后的小水泥窑多次作了重要指示。国家经贸委制定了清理整顿小水泥窑的目标，至 2001 年底已关闭淘汰小水泥窑 3894 台，压减生产能力 9450 万吨。“十五”期间水泥工业将继续淘汰落后生产能力 6000 万吨。在“控制总量、调整结构、发展先进、淘汰落后” 水泥工业发展方针以及对小水泥企业“限制、淘汰、改造、提高”的产业政策指导下，水泥行业形成了淘汰和发展的有机结合。随着国民经济的发展需要，高品质、高标号的旋窑水泥需求量会越来越大，产品结构调整的步伐会更大。

16.1.2 符合广东建材规划

虽然广东省水泥在产能上有了较大的发展，但是其水泥工业结构性矛盾却十分突出。生产结构上表现为:（1）大中型新型干法旋窑水泥生产线很少。（2）产品结构上表现为旋窑水泥产量仅占全省水泥总量的 10%，大大低于全国平均水平。（3）技术水平上表现为高技术含量少，由于机立窑比例较高，造成广东省水泥生产技术总体上处于落后水平，机立窑水泥供大于求，而优质高标号旋窑水泥却远不能满足市场需求。目前，广东省每年需从广西、湖南、安徽、山东等省市输入旋窑水泥 500 万吨左右，同时还需要大量从国外和台湾地区进口水泥，年进口水泥增长幅度达到 50%以上。（4）小水泥企业数目多、职工队伍大、能源消耗大、劳动生产率低、集约化程度低、科技含量低、市场应变能力差、经济效益低。根据有关资料显示，目前广东省有水泥企业 661 家，生产能力达 8360 万吨 / 年，近几年，全省水泥产量在 5360 万吨 / 年左右，每年约有 36%的水泥生产能力闲置，结构性矛盾突出。

为改变水泥工业结构，广东省在“十五”水泥发展规划中：明确提出了重点建设和发展一批新型干法旋窑生产线的总策略，提高转窑水泥比例，改善水泥产品的结构，实现水泥工业“由大变强，靠新出强”的战略目标，预计到2005 年新型干法旋窑水泥占全省水泥总产量的 20％以上，到 2010 年达到 25％以上。鼓励利用外资发展日产 4000t 熟料以上的新型干法旋窑。在“九五”期间关闭淘汰 1000 万吨落后小水泥生产能力的基础上，“十五”期问继续关闭淘汰 1000 万吨质量差、能耗高、环保不达标、落后的机立窑生产能力。

根据广东省建材“十五”规划，到 2005 年新型干法水泥产量达到 1.2～1.3 亿吨，占水泥总产量的比重为 20％，特种水泥产量占水泥总产量的比重为 3％，水泥散装率达到 30％；“十五”末期，水泥生产企业的平均规模由目前的年产 10 万吨提高到 25 万吨，前 10 家水泥企业(集团)生产集中度由 5％提高到 17％；坚持以发展促调整的方针，大力发展新型干法水泥，加速淘汰落后工艺。优化生产力布局，推进企业重组，支持大公司和企业集团的发展。禁止除新型干法以外的其它水泥生产线的建设。严格禁止对立窑进行扩径改造。节约并合理利用资源和能源，加强环境保护。“十五”期间要按照“等量淘汰”或“超量淘汰”的原则，发展新型干法水泥，新增新型干法水泥生产能力 6000 万吨，实现新型干法水泥生产能力翻番。

目前全国新型干法水泥的比例是 25%，广东省的同类指标远远落后于全国平均水平。广东现有水泥企业 495 家，有生产 8000 多万吨水泥熟料的能力。其中立窑产能占到 78%，2004 年，广东新型干法水泥比重上升了六个百分点。全省水泥新型干法建设和淘汰落后产能的速度明显加快。一、2004 年全省又淘汰了一批立窑水泥企业，其中东莞地区就有 34 条立窑水泥生产线永久性地退出了市场。二、是高起点跨越式的新型干法水泥线建设进入高潮。在省经贸委“坚持淘汰与发展相结合，注重等量淘汰”的前提下，近两年省经贸委和发改委共批准建设日产 2000 吨以上的新型干法生产线是 33 条，目前已有 8 条线建成投产。第三是在水泥结构调整的过程中，重点支持发展三大水泥基地。广东省三大水泥基地新批准建设的大型新型干法水泥生产能力是 4000 多万吨。

广东省水泥产业的发展的思路：一、目前全省已有水泥发展规划。按照规划，广东省要鼓励建设日产 4000 吨及以上的大型式新型干法生产线的建设。二、目前广东省新型干法生产线出现了批准的多但投产却比较少的现象，去年

投产两条，今年有六条线投产，上线率有些偏低。所以要加快推进已批准项目的建设速度。三、在淘汰落后水泥生产线方面，要加大有效淘汰落后水泥工艺力度。

广东塔牌集团有限公司是广东省一家大型水泥生产企业，技术和资金相当雄厚，经对华南地区水泥市场前景的充分调研，决定在珠三角地区投资兴建一条上规模、上水平的生产线，经过深入考察后，决定拟选址于石灰石原料优质、储量丰富的惠州市龙门县平陵镇境内，该项目采用新型干法预分解生产工艺，建设二条 4500t/d 熟料水泥生产线及其配套设施，年产熟料 279 万 t，年产水泥 360 万 t。

惠州市水泥企业规模小，数量多，分布分散，惠州市政府决定引进外来资金兴建大型干法窑外分解水泥熟料企业，充分利用龙门县山区丰富的石灰石矿山资源，优越的建厂条件和便利的交通，在石灰石资源富集地区建设大型熟料基地，将靠近市场、符合条件的小型水泥企业改建为现代化水泥粉磨企业。抓住机遇从速调整改造惠州市水泥工业产品结构，实施对小水泥限制、淘汰、改造提高及“上大改小”的方针，把惠州市域现有的立窑水泥厂改造成水泥粉磨站，达到既保护环境又发展经济、促进惠州市水泥工业的健康发展。

本项目生产工艺为新型干法水泥生产工艺，技术先进，管理一流，加上项目熟料产量为 2 × 4500t/d，年产水泥 360 万吨，经省经贸委同意按惠市经贸[2003]13 号文分批等量关闭龙门县境内 10 家立窑水泥生产企业，符合我国和我省水泥行业的调整政策。

总之，该项目的建设符合广东省产品结构的调整和地区布局的调整要求。同时项目地处珠江三角洲东部，近年惠州市、东莞市、深圳市经济社会发展较快，成为水泥供应紧缺地区，也需要在珠江三角洲北部边缘建设几家大型的新型干法回转窑水泥项目。

16.1.3 项目规划选址

1、根据龙门县平陵镇总体规划布局（1995-2010），见图 4-3-1，拟建项目所在地目前不在城镇规划范围内，但临近平陵镇西区工业规划区，是西区未来工业用地拓展范围，该拟建厂址远离城镇中心区，周围没有敏感点，不会对中心区居民生活造成影响，符合平陵镇城镇未来规划发展趋势。

根据龙门县国土资源局文件，该项目厂区位于龙门县平陵镇晨光村、黄沙村，占地面积约 60 公顷，地类以山地和未利用地为主，该项目用地在平陵镇土

地利用总体规划确定的建设用地范围外，经建设单位申请已对平陵镇土地利用总体规划进行调整，经龙门县国土资源局审查同意该项目用地选址。

2、平陵镇城镇土地利用规划编制于 1997 年，规划期为 1997–2010，项目主厂区和矿区土地利用规划见图 4–3–2。从实际调查和土地利用规划图来看，一是该拟建厂区和矿区均远离城镇和村庄，周围没有敏感点；二是厂区和矿区范围内的土地类型主要是未利用地、林地和工业用地，没有占用农田和基本农田保护区，周边没有自然保护区等需要特殊保护的地区。

从平陵镇政府提供土地利用规划图，该项目厂区占用土地情况为：大部分为未利用地，小部分为建设用地（城镇建设用地区），小部分为林地（原为垃圾填埋场），另外对长塘水库征用主要是为了提高厂区环境和保障供水征用，项目没有占用农田、耕地和园地。项目拟选厂址目前已规划调整为工业用地，周围无重要敏感点和保护区，因此项目厂区选址符合平陵镇调整后的土地利用规划。

3、建设单位基于避开城镇和居民点等敏感点、交通运输方便、项目用地范围满足建厂要求、以及符合城镇和土地规划要求等方面考虑，没有将主厂区布局在石灰石矿山附近，而是通过矿山胶带将石灰石矿区与主厂区联系起来。输送带采用封闭结构，配套有遮雨设施，避免粉尘对周围环境影响。输送带主要架空从一些山地经过，绕开村庄，对占地和对村庄影响均较小。而且采用胶带运输可以避免汽车公路运输在噪声、废气、扬尘和能源消耗上对环境的影响。

16.1.4 项目矿山资源储备

拟建项目所用原料中，石灰石用量占原料总用量的 67.7%。龙门县是惠州市主要的石灰石地区，平陵镇位于龙门县东南部，属于石灰石分布区，区内石灰石资源丰富，其中镇区西南侧的仙女娘和大塘两个矿段的储量分别为：(1) 仙女娘矿区：石灰石总储量为 7596 万吨，其中 45m 标高以上储量为 4410 万吨，-5m ~ 45m 标高储量为 3186 万吨。(2) 山下：石灰石总储量为 1562 万吨，其中 45m 标高以上储量为 8760 万吨，-5m ~ 45m 标高储量为 7198 万吨。因此，龙门县平陵镇有足够的石灰石资源满足该镇水泥工业的发展。

经勘查，本项目山下矿区内矿石资源全部为一级品矿石，平均体重为 2.69 吨/立方，矿山服务年限达到 40 年。设计开采年限为 33 年，满足矿山开采 30 年的要求。除了山下矿区外，附近一带地方出露有大量的石灰石，可作为项目石灰石资源的远景储量。

16.1.5 项目建设条件

1、从龙门县平陵镇区域历年的大气、地表水和声环境监测资料来看，拟建项目所在地环境空气质量较好，具有较大的环境容量，地表水能够满足Ⅲ类水质标准要求，声环境质量能够满足 2 类标准要求。

2、由于拟建项目处于惠州市的山区县，平陵镇地处丘陵地区，拟建项目厂区附近 700 米范围内没有集中居民点和自然保护区，工厂在总体设计中将原燃料装卸和堆放场地集中布置在厂区南部的山丘内侧，与外界有 600 米以上的距离，拟建项目卫生防护距离能够满足水泥厂卫生防护距离的要求。

3、拟建项目山下-大塘石灰石矿山距离周边居民较远，最近的房屋为东坑和马屋两村的牲口棚，距离矿山边界都在 380 米以上，均在爆破安全距离以外的地方。

4、随着大亚湾南海石化项目的落户和建成投产，惠州地区经济发展将进入新一轮发展高峰期，尤其是惠州的房地产不断兴起，因此对高标号水泥的需求巨大，而目前惠州地区及周边高标号水泥生产厂家少，远不能满足未来惠州地区发展的需要。因此，本项目选址于惠州市龙门县具有天时地利优势，市场前景广阔。

5、本项目位于广东省惠州市龙门县境内，距广州市约 200km，距深圳市约 160km，距惠州市区约 90km。省级公路金龙大道距厂址约 3km，现有地方公路从厂址旁经过，并与金龙大道相连，工厂交通运输条件较便利。如条件许可，还可考虑投资建设龙门至杨村（约 30km，大部分为平原或丘陵地带）铁路线，铁路运输条件具备。另外，利用惠州港口和深圳港口将熟料、水泥运送到港口、码头，再把水泥生产用原燃材料从港口、码头运回厂区，可大大节约运输费用，降低工厂生产成本，同时可满足产品出口需要。

6、供水、供电方便。项目供水可以直接从附近的水库和平陵河取水，取水距离短，而且水库和平陵河用水可以相互调节。项目供电主电源由距厂址约 3km 的区域变电站采用 110kV 线路单回路供电，架空进线。拟在厂区建一座 110kV／10kV 总降压变电站，以 10kV 电压等级向全厂供电。

7、建设条件较好，厂区地形便于进行厂区的规划布置，气象条件对工程建设及生产无重大不良影响。而且当地劳动力资源充足。

16.1.6 区域环境容量分析

16.1.6.1 环境质量现状监测

由第 5 章“环境质量现状调查与评价”中可知：

⑴环境空气现状监测中 TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2均符合 GB3095-1996《环境空气质量标准》的二级标准的要求，说明拟建项目所在地区环境空气质量状况较好，具有较大的环境容量。

⑵拟建项目排水受纳水体平陵河以及附近长塘水库水体的各项水质指标均满足所执行的 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标准，总体上水质现状情况良好。

⑶声环境现状监测结果表明，该区域的环境噪声质量现状符合 GB3096-93《城市区域环境噪声标准》中 3 类标准的要求，声环境质量较好。

16.1.6.2 环境影响预测结果

⑴环境空气

由环境空气影响预测结果可知：拟建项目排放的各种污染物对评价区的小时均值、日均值以及年均值贡献值都较小，日均浓度叠加环境现状监测值后没有超过 GB3095—1996《环境空气质量标准》二级标准。整体而言拟建项目大气污染物经过有效治理后，不会导致周围环境空气指标超标。

⑵水环境

从水环境影响预测结果可以看出，拟建项目废水排入平陵河后，SS 和 CODcr 对平陵河影响很小，预测结果符合 GB3838—2002《地表水环境质量标准》III 类水质标准。

⑶声环境

主生产厂区厂界噪声预测结果表明，拟建项目投产后，昼间厂界噪声水平均能达到标准要求，其中东南、西南厂界声值低于 50 分贝，其它各侧厂界也小于 55 分贝；夜间厂界各预测点噪声仍能达标，其中东北和西北厂界均超过 50 分贝标准，但预测点属交通干线两侧，仍达到夜间小于 55 分贝的要求。本项目投产后，项目厂界噪声能达标，加上本项目厂界周围进行立体绿化。因此，拟建项目噪声不会对周围村庄产生扰民现象。

石灰石矿山周围的马屋和东坑的牲口棚搬迁后，矿山周围的村庄距离开采边界的距离大于 400m，噪声的影响较小。

16.1.7 卫生防护距离

按照 GB18068-2000《水泥厂卫生防护距离标准》，地处复杂地形条件下的卫生防护距离要进行计算。

由于拟建项目处于山区，卫生防护距离采用模式进行计算。拟建项目的无组织排放来自原燃料在卸车和堆放时产生的扬尘，扬尘点主要集中在原燃料卸车点、露天堆场处，由于拟建项目的石灰石、辅助原料和原煤的预均化都是在室内进行，所以无组织扬尘主要发生在辅助原料、原煤和石膏的露天堆场。经计算，卫生防护距离分别为 600m。

原燃料卸车和堆放主要集中在厂区东南端，距离周围村庄基本都在 700m 以外，而且还与厂区相隔一个小山丘，符合上述计算卫生防护距离的要求。

16.1.8 爆破安全距离

根据爆破安全距离的计算，在石灰石矿山开采过程中，距露天开采境界 132m 以外的钢筋混凝土框架建(构)筑物、183m 以外的一般砖房、民房和 383m 外的土坯房不会受到爆破地震波破坏。现有马屋牲口棚在圈定采矿区边界南 300m 左右、东坑牲口棚在圈定采矿区边界东南 400m 左右，因此在开采中爆破作业产生的爆破地震波对上述村庄不会造成损坏。

综上所述，从当地功能规划、石灰石资源、建设条件，环境容量、卫生防护距离和矿区爆破安全距离多方面考虑，拟建项目的选址是可行的。

16.2 项目异地改造必要性

16.2.1 企业发展壮大的需要

广东塔牌集团有限公司发展历程大致经历了三个阶段：第一阶段是发展立窑水泥阶段。塔牌集团的前身是梅州市文福水泥厂。第一条立窑生产线设计能力才 6 万吨，并早在 1975 年建成投产，后经多次技术改造，达到 24 万吨。从 1991 年开始，企业充分利用当地资源优势，先后兴建了华山水泥有限公司及其熟料分厂、恒基建材有限公司等三家立窑熟料、水泥生产企业，后经技术改造后，产质量不断提升。目前，立窑企业台时产量达到 15 吨以上，有的全年平均达 16.04 吨，各项技术指标如电耗、热耗、全员劳动生产率、环保等指标均达到和优于现代立窑规定的要求，吨熟料热耗全年平均 815 大卡/千克，综合电耗 62kw.h/t。企业立窑水泥的发展，为今后发展旋窑水泥打下了坚实的基础。第二阶段是发展中小型旋窑阶段。我们始终坚持以市场为中心，以用户的需求为出

发点，积极实施产品结构调整的企业发展战略，不断探索旋窑管理、技术和生产工艺。1995 年 5 月，结合行业的形势以及企业的实际，建设了一条年产 60 万吨的湿法回转窑生产线，这是我们企业的第一间旋窑水泥生产企业，该生产线设计使用烟煤煅烧，但由于南方没有烟煤，需要到北方采购，运输费用高昂，生产成本高居不下。1997 年开始，我们组织主要技术骨干多次认真进行技术攻关，对燃烧系统、原料磨系统、粉磨系统进行技术改造，取得了突破性进展，特别是用当地的无烟煤混掺烟煤进行煅烧取得显著成效。2003 年该公司原料、转窑、成品三大工序平均台时产量达到最好水平，转窑安全运转周期实现 308 天，产销水泥 68 万吨，企业连续三年被评为“全国优秀质量管理先进单位”。同时收购了原梅县东风企业集团年产 50 万吨的干法旋窑水泥生产企业，使企业旋窑水泥生产能力达到 110 万吨。两间旋窑生产企业虽然生产工艺并不先进，但是旋窑企业的产品质量优越，市场竞争力强，更为重要的是企业员工熟悉和掌握了旋窑生产工艺和技术，成为培养和造就人才的基地，为企业新上新型干法旋窑创造了良好条件。第三阶段是发展大型新型干法窑阶段。为进一步加快企业发展步伐，塔牌集团在 2000 年着手筹建日产 4000 吨以上的新干法旋窑水泥熟料生产线，该生产线是世界首条 100%采用无烟煤煅烧单线规模最大的旋窑水泥熟料生产线，2003 年 6 月份正式投产，至年底全面实现达标产。为充分利用日产 4000 吨以上新型干法窑的余热并综合利用本地丰富的劣质煤、煤矸石，达到变废为宝、节约资源的目的，还配套建设了总装机容量为 6 万千瓦的能源综合利用发电项目，该项目采用国家“八五”攻关、“九五”重点推广应用的成熟技术循环流化床锅炉的发电项目，是国家和行业鼓励发展项目，并在 2003 年 5 月 7 日经省经贸委组织有关专家小组审核认定此项目为能源资源综合利用电厂。

16.2.2 接近市场的需要

随着珠江三角洲经济社会的迅速发展，对建筑材料的需求旺盛，近年来水泥产生企业纷纷落户珠江三角洲地区，主要是从接近直接消费地和市场，减少运输成本考虑，走低成本扩张的道路，间接上也减少了原料和成品运输对交通线和大气环境的影响。

广东塔牌集团有限公司是广东省最大的水泥生产企业，是以水泥为主业、多元投资主体的大型企业集团，资产总额近 20 亿元，水泥生产能力 500 万吨，共有员工 2825 人，其中管理技术队伍 800 多人。1997 年，塔牌集团率先在广东省水泥行业通过 ISO9001 质量体系认证，产品畅销深圳、广州、东莞、惠州等

发达城市和福建、江西毗邻地区，成为机场、铁路、高速公路、水电大坝和高层建筑、重点工程、搅拌站指定的专用产品。

异地技术改造的提出：集团所在地资源减少难于懑足大型化生产要求，充分利用龙门县石灰石资源的优势。符合国家水泥行业淘汰落后立窑，大力发展新型干法旋窑，控制总量、调整结构的产业投资政策以及广东省建材行业的发展规划。充分利用集团公司的现有的人才、技术、品牌、市场、管理等资源优势，向异地扩展，发展装大塔牌集团。

16.2.3 异地改造的意义

⑴调整广东省水泥工业结构

近年来，广东省经济持续稳定的发展，极大地拉动了水泥工业的快速发展。全省水泥产量从 1980 年的 406 万吨，增加到 2002 年的 5989 万吨，成为水泥大省。但水泥工业结构性矛盾十分突出，生产结构上表现为大中型新型干法旋窑水泥生产线很少，技术水平上表现为高技术含量低，由于机立窑比例较高，造成广东省水泥生产技术总体上处于落后水平。为改变水泥工业结构，广东省在“十五”水泥发展规划中提出鼓励发展日产 4000t 熟料以上的新型干法旋窑。

⑵符合市场要求

广东塔牌集团有限公司以生产高质量的回转窑水泥为基本产品目标，项目实施后对于产品涉及范围内水泥工业的产品结构调整意义重大，且产品适应市场要求，具有较强的市场竞争能力。

⑶利用当地资源，促进地区经济发展

广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司干法旋窑水泥生产线的建设，可以利用当地资源、促进地区经济发展，吸引人才、扩大对外经济技术交流、打开惠州市龙门县的外界市场、促进惠州市，乃至山区龙门县经济、技术的快速发展，贯彻落实广东省“十五”水泥发展规划，加快把惠州市龙门县建成广东省重要的水泥工业基地。

⑷合理利用资源、减少污染

随着经济发展水平和人们认识的不断提高，环保问题、质量问题和可持续发展问题日益成为制约社会和经济发展的重要因素之一。为了实现水泥工业产业结构调整，水泥工业的发展必须采用新技术、新装备，重点针对产品质量低劣、环境污染严重、资源浪费严重的立窑、小型回转窑水泥生产企业实行坚决

的关停，以大型现代化的水泥工业替代周边地区小水泥生产企业。拟建项目采用新型干法水泥生产技术，不仅可以合理利用资源、节约能源、提高产品质量，还可以减轻环境污染，减少资源和能源浪费。

惠州市水泥企业规模小，数量多，分布分散，惠州市政府决定引进外来资金兴建大型干法窑外分解水泥熟料企业，充分利用龙门县山区丰富的石灰石矿山资源，优越的建厂条件和便利的交通条件，在石灰石资源富集地区建设大型熟料基地，将靠近市场、符合条件的小型水泥企业改建为现代化水泥粉磨企业。抓住机遇从速调整改造惠州市水泥工业产品结构，实施对小水泥限制、淘汰、改造提高及“上大改小”的方针，把惠州市域现有的立窑水泥厂改造成水泥粉磨站，达到既保护环境又发展经济，促进惠州市水泥工业的健康发展。

⑸提高就业机会

拟建项目可给当地提供就业岗位，增加就业，带动地方经济发展，提高国税、地税收入。

总之，该异地改造项目的建设不仅对建设单位的发展壮大有利，而且对项目建设地的环境改善和经济社会发展都具有重要意义。

17. 评价结论与建议

17.1 工程概况

广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司拟选址于广东省惠州市龙门县平陵镇以北 2 公里的金龙大道旁。本项目采用新型干法预分解生产工艺，建设二条 4500t/d 熟料水泥生产线及其配套设施，年产熟料 279 万 t，年产水泥 360 万 t。项目厂区占地面积 450000m^2，建构筑物占地面积 131000m^2，同时预留余热发电系统的建设场地。工程建设总投资为 85100.20 万元人民币，单位产品水泥吨投资为 212.75 元/t。项目采用窑外分解新型干法生产工艺和 GB1344-1999 生产 P.O42.5(R)普通硅酸盐水泥和 P.C32.5 矿渣硅酸盐水泥，两种水泥各占一半。从石灰石矿山开采、原燃材料进厂开始到水泥出厂为止的生产线以及必要的辅助生产工程。

项目厂区拟选址处目前已经规划为工业用地，项目选址符合平陵镇城镇总体规划。

项目的建设符合国家对水泥工业结构加以调整，积极发展新型干法水泥、淘汰立窑和其他落后生产工艺的有关产业政策。

本项目采用带改进型分解炉的预热器系统，可保证预热器系统能更好地适应煤量波动及原料变化，提高窑的产量；工艺线布置紧凑，工艺流程顺畅。因地制宜设置功能区，方便管理。在生产工艺线上设置了窑尾和熟料冷却高效布袋收尘系统；煤磨采取防爆袋收尘器；水泥粉磨系统及其它储存转运设施均设置了高效袋式除尘器。

项目年产 360 万吨水泥，各物料消耗情况为：石灰石 394.45 万吨、粘土 52.76 万吨、铁粉 4.64 万吨、粉煤灰 42.76 万吨、燃煤 40.80 万吨、石膏 19.14 万吨；年用电量为 34560 万 kwh。

本项目需水源供水量为 3980 吨/天，其中生产线循环系统补充水量 480 吨/天，生活用水量 120 吨/天。

17.2 工程污染源分析

通过对项目生产过程的污染分析，项目生产冷却循环水经旁滤系统处理后回用，可以实现零排放，综合污水排放量为 120 吨/天。

拟建项目主要污染物排放情况如下表 17-2-1。

表 17-2-1　拟建项目污染物排放情况统计（t/a）

项目	废气污染物					废水	废水污染物			固体废物
组成	有组织粉尘	无组织粉尘	SO_2	NO_2	氟化物	（万 t/a）	SS	COD	BOD_5	生活垃圾
主生产厂区	1105.4	62.0	475.34	4148.54	0.863	3.72	1.56	3.35	0.45	139.5
石灰石矿山	7.8	60.3	–	–	–	0.95	0.50	0.86	0.20	20.1
粘土矿山*	–	18	–	–	–	0.32	0.16	0.29	0.07	9.3
合计	1020.79	140.3	475.34	4148.54	0.863	4.99	2.06	4.5	0.65	168.9

17.3　区域环境现状

17.3.1　社会环境调查

项目所在区域为龙门县平陵镇，该镇在近几年来，充分发挥本地交通要冲和地缘优势，用足用活现有政策，使基础设施和投资环境日臻完善，目前是龙门县的工业大镇之一，主要产业是建材产业。

17.3.2　环境敏感点调查

厂址周围环境敏感点主要有：龙门县城、平陵镇、龙溪镇、晨光村、青溪村、山下村、林村、平陵河及周围农田和果园。

17.3.3　地面水环境现状

对照国家《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类标准，5 个监测断面所测点中，长塘水库测点的 COD_{Cr} 超标，而平陵河水质均能满足评价标准的《地表水环境质量标准》GB3838-2002 标准Ⅲ类标准水体功能的要求。

17.3.4　大气环境质量现状

大气监测结果表明，8 个监测点的 SO_2、NO_2 、TSP 和 PM_{10} 均有检出，且均达到《大气环境质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准，说明当地空气质量较好。

17.3.5 声环境质量现状

拟建项目厂区和矿区周围的昼间噪声测值介于 39.6 ~ 57.5dB(A)，夜间噪声测值介于 44.2 ~ 49.8dB(A)。可见测点昼间和夜间噪声值能达到《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中 2 类区域标准要求。因此项目区域声环境质量良好。

17.4 环境空气影响预测与评价

17.4.1 正常工况预测

预测结果表明，SO_2、NO_2在有风、静风和熏烟条件下的小时地面浓度值均很小，远于 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准限值。TSP、PM_{10}在静风条件下的小时地面浓度值均很小，在熏烟情况下浓度略高一些，但整体上浓度均很低。在各典型日情况下，最大落地浓度点以及各关心点贡献值均未超标，评价区内年长期平均浓度影响值也不超标。

从各监测点（关心点）叠加预测来看，在监测气象条件下，预测值与现状值叠加后均未出现超标，总之，在一般天气条件下，该项目产生的大气污染物在周围环境空气造成的增值很小，不会对周围居民点产生明显的影响；在小静风的不利条件下，该项目 TSP 等污染物的最大落地浓度有所增加但对周围环境影响不大；而在熏烟条件下，本项目外排的 TSP 在周围大气环境中造成较明显的增值，但整体并未超过环境空气二类标准。

17.4.2 非正常工况预测

窑尾出现系统操作管理不当或布袋破损发生的非正常排放时，下风向 TSP 的地面浓度值较大，部分地区叠加本底值会造成短时间的大气污染。

17.4.3 卫生防护距离确定

通过公式计算和根据《水泥厂卫生防护距离标准》(GB18068－2000)中规定，最终确定本项目的卫生防护距离为为 600 米。在这范围内没有村庄。

17.5 其它环境影响预测与评价

17.5.1 运营期水环境影响评价

项目建成投产后，生产冷却循环水实现零排放，综合污水（生活污水和生

产辅助废水）无论达标排放还是直接排放，对平陵河产生的 COD_{Cr} 贡献值均小于 0.066 mg/l，不到评价标准的 0.33%，NH_3-N 贡献值均小于 0.022mg/l，不到评价标准的 2.2%。叠加本底值后，COD_{Cr} 和 NH_3-N 浓度仍达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ标准。因此项目建成投产后，综合污水排放不会对平陵河产生明显影响。

17.5.2 运营期声环境影响评价

拟建项目建成投产后，昼间厂界各侧噪声水平均小于 55 分贝，达到《工业企业厂界噪声标准》（GB12348—90）2 类标准；夜间厂界噪声水平也能达到标准要求，其中东北和北西厂界虽然超过 50 分贝，交通干线两侧执行 4 类标准能达标。

17.5.3 运营期物料运输环境影响评价

由于拟建项目物料运输基本利用现有公路和采用胶带运输，经分析物料运输过程的主要影响为扬尘和噪声，两者对周围环境的影响均较小。

17.5.4 施工期环境影响评价

工程施工期间，各种施工机械具有高噪声、无规则的特点，对周围环境影响较大，但影响期不长。

工程施工期排放的生活污水等对周围纳污水体水质的影响很轻微，且影响时间是暂时的。

工程施工期的大气污染物主要是来自施工现场、物料堆场等敞开源的粉尘污染物及动力机械排出的尾气污染物，其中以粉尘污染物对周围环境的影响较突出。附近村庄离项目有 800 米左右，受影响不大。

工程施工期的固体废物主要是建筑施工垃圾，只要妥善处理，一般情况下不会对周围环境造成二次污染。

17.6 矿区环境影响分析

17.6.1 生态环境影响分析

矿山开发对自然生态系统的影响包括直接影响和间接影响，其中直接影响包括占地引起的植被砍伐和分隔生态环境；间接影响包括边界效应(林地边缘日照增加、风力加大、干燥度增加等)、水土流失和动植物种减少等。

矿山开采将原来生活在一起的动植物隔离开来，被矿山分割的林地其总的生态价值将小于原先的总体价值，如果这些动植物的数量太少，它们就会因为繁殖受到影响或生态环境恶化等原因而从该地区逐渐消失，自然环境的生态价值也将随之减小。

17.6.2 矿山皮带运输影响分析

矿山皮带线路施工工程主要是对输送机通廊的建设。输送机通廊分钢结构和混凝土结构两种，设计施工每跨大约 20 米左右，但不限于 20 米，可根据现场需要调整。施工期间产生的污染主要有噪声、粉尘等，并由于占用一定土地面积，对当地的植被有一定的影响。但由于皮带传输路线所经过的地方大多是山丘，荒地地和水库等，尽量避开民居和农田，因而施工期项目噪声和粉尘对附近居民影响不大。

拟建项目使用的石灰石大部分采用皮带廊输送，皮带廊实行封闭，并有遮雨设施，驱动设施安装在胶带两头，中间不需要增加驱动设施，因而在转运过程中对环境影响甚微。

17.6.3 水土流失影响分析

通过统计山下矿山工程预测新增水土流失量约为 11080t/a。龙门县平陵镇山下矿山工程施工中大量动土，扰动原地貌，破坏原有植被，使开挖面、堆碴面地表裸露，产生水土流失，且土壤侵蚀强度、侵蚀量大幅增加，并危害项目区附近的农田、水利设施和水质，对生态环境造成不良影响。开采区植被多是针叶次生林和灌草丛地，不存在珍稀植物，野生动物极少。因此，项目开采不会造成当地动植物生物多样性资源减少，但对当地地貌等地表形态有一定的影响，使其具有的生态环境调节功能下降，且地表裸露，雨季容易造成水土流失。

17.7 水泥替代总量控制分析

根据国家对水泥企业的产业政策、要求控制总量、调整结构、淘汰落后与压缩过剩生产力。广东省对水泥制定了“建设发展一批，改造提高一批，限制淘汰一批”的具体实施意见。据有关要求，项目建设须与淘汰落后的立窑相结合，项目的建设必须等量淘汰机立窑生产能力。

根据惠州市人民政府办公室文件（惠府办函[2005]42 号）和惠州市经济贸易局文件（惠市经贸[2005]100 号），在广东塔牌集团惠州龙门分公司（拟建项目）投产时，在全市范围内逐步关闭和淘汰现有 403.2 万吨规模的机立窑水泥生产线（企业）共 28 家。

拟建项目采用当今先进的窑外分解生产工艺，采取切实可靠的污染防治措施，使污染物排放量达到最低水平，拟建项目主要污染物工业粉尘、SO_2和 COD 排放量指标分别控制为 1161.09t/a、475.34t/a 和 4.5t/a。

17.8 清洁生产分析

通过对项目清洁生产水平分析，本环评认为本项目达到国内清洁生产较先进水平。粉尘是本项目的最大污染源，欲提高本项目的清洁生产水平，必须从降低粉尘排放量和降低煤耗入手。

17.9 公众参与

从调查结果统计可以看出，绝大部分被调查公众支持本项目的建设相当支持。认为项目建设对对平陵镇经济起推动作用的公众比例高达 95%。

公众普遍关心的环境污染问题主要是项目施工期扬尘和废水污染问题，投产后最关心的环境问题是项目粉尘污染和废水污染。调查结果反应当地人民对改善生活、提高收入的迫切心情和期望，也反应了他们普遍关心的环境问题主要是粉尘、废水污染、扬尘污染等。业主对公众提出的建议和意见作了积极回应。

17.10 环境经济损益分析

本项目运营后，项目获得总经济效益 83980.75 万元/年，环境经济效益 4530.597 万元/年，环境损失为 723.87 万元/年。环境经济效益明显大于环境损失，表明项目的环保投资是可行的。项目的建设基本符合社会、经济和环境效益“三统一”原则。

17.11 污染防治措施分析

水泥生产为较典型的大气污染项目，水泥生产过程中，会有较大量的粉尘产生，对周围环境造成一定的影响。同时，在生产过程中、生活区、矿区都会有废水产生。在破碎、粉磨等工序中，也会产生一定的噪声。所以，必须提出有针对性的环境保护措施，对设计方案所忽略的地方进一步改进，使拟建项目

对周围环境可能造成的影响降至最低。

本工程在环保设计中考虑得比较全面，环保设各选型技术先进，对污染物的排放控制可靠，只要在运行过程中加强环保设施的管理，使之正常运行，本工程对周围环境的影响就能控制在环境标准允许范围和总量控制指标之内。

17.12 环境管理与监测计划

为了有效地保护本项目所在地的环境质量，减缓施工期外排各种污染物对周围环境质量的影响，建设单位应加强环境管理，设立环保机构，负责项目的各项环境保护管理工作。同时制订适当的监测计划，主要排放口安装粉尘自动监测装置，监测项目的排污情况，避免对项目周围环境造成明显的影响。

17.13 产业政策可行性结论

从宏观上，为实现经济体制和经济增长方式的根本转变，为了迎接 21 世纪国民经济和社会的全面发展，中国的水泥工业必须实现从数量速度型增长向质量效益型发展的历史性转折。国家在分析现状，集思广益的基础上，确立了“由大变强，靠新出强”的建材工业发展战略，采取多种措施对水泥工业进行产业结构调整，引导水泥工业步入健康发展的道路。

广东省为改变水泥工业结构，在“十五”水泥发展规划中：明确提出了重点建设和发展一批新型干法旋窑生产线的总策略，提高转窑水泥比例，改善水泥产品的结构，实现水泥工业“由大变强，靠新出强”的战略目标。

惠州市水泥企业规模小，数量多，分布分散，惠州市政府决定引进外来资金兴建大型干法窑外分解水泥熟料企业，充分利用龙门县山区丰富的石灰石矿山资源，优越的建厂条件和便利的交通，在石灰石资源富集地区建设大型熟料基地，将靠近市场、符合条件的小型水泥企业改建为现代化水泥粉磨企业。抓住机遇从速调整改造惠州市水泥工业产品结构，实施对小水泥限制、淘汰、改造提高及“上大改小”的方针，把惠州市域现有的立窑水泥厂改造成水泥粉磨站，达到既保护环境又发展经济、促进惠州市水泥工业的健康发展。

项本目生产工艺为新型干法水泥生产工艺，技术先进，管理一流，符合我国和我省水泥行业的调整政策。

总之，该项目的建设符合广东省产品结构的调整和地区布局的调整要求。同时项目地处珠江三角洲东部，近年惠州市、东莞市、深圳市经济社会发展较快，成为水泥供应紧缺地区，也需要在珠江三角洲北部边缘建设几家大型的新型干法回转窑水泥项目。

17.14 工程技术可行性结论

按照国家“控制总量、调整结构、淘汰落后”和广东省“建设发展一批、改造提高一批、限制淘汰一批”的水泥生产战略，作为广东省水泥生产基地塔牌集团公司龙门项目，充分利用龙门县当地建材资源优势，利用业已成熟的无烟煤煅烧技术，兴建 2×4500t/d 新型干法旋窑水泥生产线，逐步取代现有机立窑生产线。本工程投产后通过削减区域内水泥生产规模和对现有工程的关停，减轻了环境污染，可改善区域环境质量，达到了污染物排放总量控制要求，促进了该地区水泥生产的结构调整。

本工程设计工艺先进，减少了生产中的扬尘环节，采用高效布袋除尘和密闭措施，工艺中降低了能耗和成本。产品质量较高，满足了清洁生产和达标排放的要求。

17.15 工程选址可行性结论

拟建项目厂址的选择不在居民和城镇建设地区内，项目用地已经报经国土部门审批，厂址选择符合调整后的平陵镇土地总体规划。

本工程厂址位于惠州市龙门县平陵镇，距金龙大道约 1km，厂区交通便利，平陵镇的山下石灰石矿山有现成的简易公路，经过改造后便于矿山开采和运输，该矿山石灰石储量丰富，品质优良，本工程拥有优良的生产原料、物料运送距离短、成本低、交通运输方便，因此本工程选址从矿产资源利用及交通运输角度是合理的。

17.16 项目污染物排放和总量控制指标

17.16.1 水污染物排放和总量控制指标

浓度排放执行标准：项目污水处理场综合污水排放执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中第二时段一级标准的要求。

总量控制限值：本项目综合污水排放量 4.99 万吨/年。项目污染物最高允许排放量 COD_{Cr} 为 4.5 吨/年。

17.16.2 噪声

厂区和矿区噪声执行《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）Ⅱ类标

准。昼间厂界噪声≤60 dB(A)，夜间厂界噪声≤50 dB(A)。

施工期：项目执行《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-90）。

17.16.3 大气污染物排放

本项目大气污染物排放：执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2004)中表 2、表 3、表 4 的要求。

总量控制指标：本项目工业粉尘排放量为 1161.09t/a，二氧化硫排放量为 475.34t/a，二氧化氮排放量为 4148.54t/a。

17.17 建议

（1）建议在 2×4500 吨/日生产线投产前后，严格执行环保“三同时”制度，根据污染源排放状况和有关法律法规标准要求，选择合适的环保设备，加强安装调试管理。

（2）建议完善和规范污染源监测制度，废气主要排放口安装自动监测装置，增加污染源监测设备，落实专人开展日常污染源监控监测。

（3）建议做好水土保持和植被保护恢复工作，对建设中造成的裸露土地及时种树植草以涵养水土。矿山开采中尽量减少植被破坏，对可能造成水土流失的地方构筑围堰和防护堤。

（4）尽量减少地面扬尘，对运输物料、原料、燃料车辆加强管理，避免洒落。合理规划、科学利用厂区及周围空地植草种树，美化环境，建设花园式工厂。通过各种有效措施实行生产循环冷却水的零排放。除生活污水外可不外排污水。

（5）在设备安装、调试，投料试产正常后，建议及时申请有资质环境监测部门进行环保设施竣工验收监测，以检验环保设施运行效果，保障环保管理制度的落实。

（6）工程在建成投产前调试期间，要充分做好运行准备工作，最大限度的减少开、停窑的次数，要稳定运行，从管理上降低事故的发生几率，减少非正常工况的运行时间。

（7）在生产和运输、装卸过程中，要防止粉尘的外逸和飞扬，防止产生无组织排放。同时加强原、燃料的堆放和储库的环境管理工作，尽量减少装卸物

料过程中的扬尘。对厂区公路适当洒水，减少车辆运行的扬尘。

（8）为减少面源污染，对窑外原材料堆场要设置遮挡棚盖，最大限度的减少二次扬尘。

（9）加强与附近居民(尤其是拆迁居民)的交流沟通，避免由于项目的建设引发的纠纷。

（10）惠州市现有水泥厂众多，在将龙门县作为水泥工业回转窑水泥发展基地后，应结合惠州市水泥行业结构调整、“上大关小”等工作，进行区域环境规划，并制定惠州市水泥行业发展规划。

综上所述，该项目的建设符合国家产业政策，有利于广东省水泥产业结构调整。该项目的引进对地处山区的龙门县经济社会发展有积极作用。该项目选址符合平陵镇城镇规划和土地利用规划要求。项目噪声和固废在采取一定措施后对周围环境影响较小，循环冷却水回用和综合污水处理后达标排放对水环境影响较小，粉尘和废气处理达到设计标准和排放标准后对周围的环境空气影响不大。项目在遵守环境保护有关法规，严格污染防治措施，并认真落实污染物总量控制要求，落实广东省有关水泥行业削减计划，其对环境的影响基本可以接受，项目建设从环保角度分析是可行的。

18. 附件一览表

附件一：环境影响评价工作委托书

附件二：广东省经济贸易委员会文件《关于同意广东省梅州市塔牌集团有限公司龙门新型干法旋窑水泥生产线项目建议书调整内容的复函》

附件三：《广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司 2×4500 新型干法旋窑水泥生产线环境影响报告书》专家组技术评估意见

附件四：《广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司 2×4500 新型干法旋窑水泥生产线环境影响报告书》专家组复审意见

附件五：龙门县国土资源局《关于广东塔牌集团有限公司惠州龙门分公司在我县平陵建设转窑水泥项目选址及矿山用地的初步意见》

附件六：龙门县人民政府《关于同意按计划淘汰我县立窑水泥企业的批复》

附件七：惠州市经济贸易局文件《关于龙门县新上大型水泥项目“等量淘汰”机立窑水泥线的批复》

附件八：龙门县水利局《水土保持方案报告表》

附件九：建设项目环境保护审批登记表

19. 图件一览表

图 1-9-1 项目敏感点位置图
图 2-1-1 项目地理位置图
图 2-1-2 项目组成位置分布图
图 2-2-1 项目石灰石矿区平面布置图
图 2-3-1 项目厂区总平面布置图
图 2-3-2 项目工艺流程示意图
图 2-3-3 项目水量平衡示意图
图 2-3-4 项目四至和红线位置图
图 3-2-1 项目工艺污染源示意图
图 3-2-2 项目粉尘污染源分布示意图
图 4-3-1 平陵镇城镇总体规划图
图 4-3-2 平陵镇项目区域土地利用规划图
图 5-1-1 项目地表水监测布点图
图 5-2-1 项目大气监测布点图
图 5-3-1 项目噪声监测布点图
图 5-4-1 项目粘矿土地利用现状图
图 5-4-2 项目石灰石矿土地利用现状图
图 5-4-3 项目粘矿植被类型图
图 5-4-4 项目石灰石矿植被类型图
图 6-5-1 典型日 1（2002-1-12）TSP 日均浓度分布图
图 6-5-2 典型日 1（2002-1-12）PM_{10} 日均浓度分布图
图 6-5-3 典型日 1（2002-1-12）NO_2 日均浓度分布图
图 6-5-4 典型日 1（2002-1-12）SO_2 日均浓度分布图
图 6-5-5 典型日 2（2002-12-3）TSP 日均浓度分布图
图 6-5-6 典型日 2（2002-13-3）PM_{10} 日均浓度分布图
图 6-5-7 典型日 2（2002-12-3）NO_2 日均浓度分布图
图 6-5-8 典型日 2（2002-12-3）SO_2 日均浓度分布图
图 6-5-9 典型日 3（2003-8-13）TSP 日均浓度分布图
图 6-5-10 典型日 3（2003-8-13）PM_{10} 日均浓度分布图
图 6-5-11 典型日 3（2003-8-13）NO_2 日均浓度分布图
图 6-5-12 典型日 3（2003-8-13）SO_2 日均浓度分布图
图 6-5-13 典型日 4（2003-3-24）TSP 日均浓度分布图
图 6-5-14 典型日 4（2003-3-24）PM_{10} 日均浓度分布图
图 6-5-15 典型日 1（2003-3-24）NO_2 日均浓度分布图
图 6-5-16 典型日 1（2003-3-24）SO_2 日均浓度分布图
图 6-5-17 TSP 年日均浓度分布图
图 6-5-18 PM_{10} 年日均浓度分布图
图 6-5-19 NO_2 年日均浓度分布图
图 6-5-20 SO_2 年日均浓度分布图

图 6-8-1　项目主厂区卫生防护距离边界范围图
图 10-1-1 惠州市淘汰小水泥厂位置分布图