

韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程  
可行性研究报告  
(报批稿)



中国城市建设研究院有限公司

二〇一七年十二月

编号: 1 03321452



# 营业执照

(副本) (50-50)

统一社会信用代码 91110000400009055H

名称 中国城市建设研究院有限公司  
 类型 有限责任公司(法人独资)  
 住所 北京市西城区德胜门外大街36号楼  
 法定代表人 王敬民  
 注册资本 18100万元  
 成立日期 2002年06月17日  
 营业期限 2002年06月17日至 长期  
 经营范围

对外派遣境外工程所需的劳务人员; 环卫工程、园林工程规划、设计; 城市给水、排水、热力、道路规划、设计; 建筑工程、城市规划、环境污染防治工程、桥梁、火力发电的设计; 工程咨询; 工程总承包; 工程监理; 城市建设相关技术的开发; 组织城市建设技术成果的推广、展示; 旅游规划; 承包境外建筑工程和境内国际招标工程; 承包境外上述及市政公用工程的勘测、咨询、设计和监理项目; 境外工程所需的设备、材料出口; 新技术、新产品的开发、技术咨询、服务、技术转让; 成套设备、建筑材料及设备的销售。(企业依法自主选择经营项目, 开展经营活动; 依法须经批准的项目, 经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动; 不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)



在线扫码获取详细信息

登记机关



2017年 07月 14日

提示: 每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告并公示。

### 工程咨询单位资格

单位名称：中国城市建设研究院有限公司

资格等级：甲级

专 业  
建筑、市政公用工程(环境卫生)

服务范围  
编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、工程设计\*、工程监理\*、工程项目管理(全过程管理)

市政公用工程(市政交通、给排水、风景园林、燃气热力)  
城市规划

编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、工程设计\*、工程监理\*  
规划咨询

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位，具备编制固定资产投资节能评估文件的能力；取得评估咨询资格的单位，具备对固定资产投资节能评估文件进行评审的能力。

证书编号：工咨甲 20120080024

证书有效期：至 2020 年 08 月 16 日

带\*部分，以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



项目名称：韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程

项目阶段：可行性研究报告

院 长：王敬民（教授级高工）

总 工 程 师：徐海云（教授级高工）

广东分院院长：唐建新（高级工程师）

项目负责人：沈建兵（高级工程师/注册环保工程师）

审 定 人：唐建新（高级工程师）

审 核 人：沈建兵（高级工程师/注册环保工程师）

#### 主要参加人员

沈建兵（高级工程师） 王岩松（高级工程师）

王大圣（高级工程师） 李 峰（高级工程师）

张子龙（工程师） 朱应良（助理工程师）

杨德明（助理工程师） 王小芳（助理工程师）

# 目 录

第一章 概述.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 编制原则.....	3
1.4 编制范围.....	4
1.5 主要经济技术指标.....	4
第二章 区域概况.....	5
2.1 城市概况.....	5
2.2 自然条件.....	7
2.3 韶关市环境保护状况.....	9
第三章 项目建设必要性.....	10
3.1 生活垃圾处理现状.....	10
3.2 生活垃圾处理设施规划.....	10
3.3 中厂山垃圾填埋场现状及存在问题.....	11
3.4 项目建设必要性.....	15
第四章 主体工艺方案比选.....	17
4.1 异位治理方案.....	17
4.2 原位治理方案.....	18
4.3 方案比选.....	19
第五章 工程设计方案.....	21
5.1 堆体形状设计.....	21
5.2 挡坝工程设计方案.....	22
5.3 覆盖系统设计方案.....	24
5.4 防渗系统方案.....	26
5.5 渗沥液收集与处理设计方案.....	29
5.6 填埋气管理系统设计方案.....	38
5.7 地表水导排工程方案.....	41
5.8 场区覆绿与生态修复.....	43

第六章 公用工程.....	44
6.1 道路系统.....	44
6.2 给水系统.....	44
6.3 供电与防雷.....	45
第七章 环境保护.....	46
7.1 环境保护.....	46
7.2 环境监测.....	46
7.3 垃圾堆体沉降监测.....	48
7.4 垃圾挡坝稳定性监测.....	48
7.5 施工期间污染防治措施.....	48
第八章 节能.....	50
8.1 节能降耗方针.....	50
8.2 节能降耗措施.....	50
第九章 劳动安全卫生与消防.....	52
9.1 重要性.....	52
9.2 劳动防护措施.....	52
9.3 消防安全管理.....	53
9.4 消防措施.....	53
第十章 封场后运营管理.....	54
10.1 封场后管理.....	54
10.2 封场后费用估算.....	55
第十一章 项目实施进度计划.....	58
第十二章 投资估算与资金筹措.....	59
12.1 编制说明.....	59
12.2 编制依据.....	59
12.3 建设投资估算.....	60
第十三章 项目效益分析.....	69
13.1 社会效益.....	69
13.2 环境效益.....	69
13.3 经济效益.....	70

---

第十四章 风险分析.....	71
14.1 自然灾害风险.....	71
14.2 技术风险.....	71
14.3 材料风险.....	72
14.4 封场后管理风险.....	73
14.5 经济风险.....	73
第十五章 项目招投标.....	74
第十六章 结论与建议.....	76
16.1 结论.....	76
16.2 建议.....	76
附图.....	78

## 第一章 概述

### 1.1 项目概况

项目名称：韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程。

项目规模：中厂山已填埋垃圾约 124 万立方米，封场面积 61505 平方米，总占地 86667 平方米（130 亩），工程建设投资 4675.42 万元。

项目建设地点：浚江区东郊水口村委中厂山。

项目性质：环保公益型项目，污染防治与修复工程，由政府投资建设。

项目承办单位：韶关市政府投资建设项目代建管理局。

编制单位：中国城市建设研究院有限公司。

### 1.2 编制依据

#### 1.2.1 委托书

关于委托中国城市建设研究院有限公司编制《韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程可行性研究报告》的委托书。

#### 1.2.2 相关法规及政策依据

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年）；
- 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（2000 年）；
- 《广东省环境保护条例》（2015 年 1 月）；
- 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012 年 7 月修订）；
- 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 253 号 1998 年 12 月）；
- 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年 7 月修订）；
- 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36 号）；
- 《住房城乡建设部、发展改革委、环境保护部关于开展存量生活垃圾治理工作的通知》（建城〔2012〕128 号）；



➤ 《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发〔2011〕9号）；

➤ 《住房城乡建设部办公厅等部门关于做好非正规垃圾堆放点排查工作的通知》建办村〔2017〕2号。

### 1.2.3 城市总体规划及专业规划文件

- 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划（2016-2020年）》；
- 《“十三五”生态环境保护规划》（国务院2016年65号）
- 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》；
- 《广东省治污保洁（城市污水、垃圾处理）工程项目规划（2005-2020）》；
- 《广东省环境保护“十三五”规划》；
- 《广东省循环经济发展规划（2010-2020年）》；
- 《广东省土地利用总体规划条例》，2009年3月1日；
- 《广东省韶关市城市总体规划（2006-2020）》；
- 《韶关市城乡生活垃圾处理“十三五”规划》；
- 《韶关市土壤污染综合防治先行区建设方案》。

### 1.2.4 执行的规范和标准

- 《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》（CJJ112-2007）；
- 《生活垃圾填埋场封场工程项目建设标准》（建标140-2010）；
- 《生活垃圾填埋场稳定化场地利用技术要求》（GB/T25179-2010）；
- 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）；
- 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；
- 《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2008）；
- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（建设部2013年4月）；
- 《投资项目可行性研究报告内容深度编制指南》；
- 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 《水污染物排放限值》（广东省地方标准DB44/26-2001）；
- 《大气污染物排放限值》（广东省地方标准DB44/27-2001）。

### 1.2.5 其它相关资料

- 韶关市城市管理局提供相关年限内的填埋场区域地形图（1：500 及 1：10000 版本）；
- 《韶关市花拉寨生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理系统升级改造项目可行性研究报告》（2015 年）
- 《韶关市花拉寨生活垃圾卫生填埋场二期工程可行性研究报告》（2016 年）
- 韶关市花拉寨生活垃圾卫生填埋场的地质勘探及相关资料；

## 1.3 编制原则

本项目按照有关污染控制标准对已停止接收垃圾的中厂山生活垃圾填埋场实施封场。

本项目可研报告的编制原则是提出一个能保证垃圾堆体安全、稳定，能减少填埋场渗沥液产生量，能控制填埋气体及恶臭气体排放，有效防止填埋场污染扩散，且工程难度及投资相对较少的可行性方案。

### 1.3.1 堆体安全原则

- 垃圾堆体安全稳定，不会发生垮塌、滑移；
- 地表水可有效导排，降雨后不对垃圾堆体安全稳定造成影响；
- 填埋气体得到有效导排，避免在堆体内积聚。

### 1.3.2 堆体稳定化原则

一方面，垃圾堆体物理形状意义上的稳定，即不发生坍塌或大规模沉降，堆体保持稳定；另一方面，垃圾堆体性质成分的稳定，即垃圾中的可降解物经充分降解后堆体达到稳定。

### 1.3.3 项目环保原则

- 封场后最大限度减少降水侵入垃圾堆体的量，减少渗沥液产生量；
- 完善渗沥液收集系统，收集的渗沥液经处理达标后排放；
- 对填埋气体进行收集处理；
- 防止垃圾臭味散逸；

- 封场后恢复区域植被，改善区域生态环境。

### 1.3.4 投资经济原则

在保证封场后堆体安全、稳定以及环保的原则下，尽量控制项目投资规模，使项目达到经济可行的目的。

## 1.4 编制范围

本报告编制范围包括以下各部分工程的可行性研究：

- 垃圾堆体整形工程；
- 垃圾挡坝工程；
- 防渗覆盖工程；
- 渗沥液收集处理工程；
- 填埋气收集处理工程；
- 地表水导排工程；
- 覆绿工程；
- 环保与安全监测工程；
- 其它配套设施及公用工程。

## 1.5 主要经济技术指标

本项目的主要技术经济指标详见表1-1。

表1-1 主要技术经济指标一览表

序号	内容名称	单位	数量	备注
1	垃圾堆体规模	m <sup>3</sup>	124 万	约 160 万吨
2	占地面积	m <sup>2</sup>	86667	约 130 亩
3	封场覆盖面积	m <sup>2</sup>	61505	
4	项目建设投资	万元	4675.42	
4.1	工程直接费用	万元	3404.64	
4.2	工程其它费用	万元	845.74	
4.3	工程预备费	万元	425.04	

## 第二章 区域概况

### 2.1 城市概况

韶关市地处粤北，位于东经 112°50'-114°45'、北纬 23°5'-25°31'之间。西北面、北面和东北面与湖南郴州市、江西赣州市交界，东面与河源市接壤，西连清远市，南邻广州市、惠州市。由于韶关北接湘、赣，南连珠江三角洲，被称为“三省通衢”、“广东的北大门”，从古至今是中国北方及长江流域与华南沿海之间最重要的陆路通道，战略地位历来重要。京广铁路大动脉、京珠高速公路和 106 国道南北向贯穿全市、323 国道东西向贯穿全市，均经过韶关市区。我国南北公路运输干线 107 国道、105 国道分别经过本市北部和东南部。



图 2-1 韶关市在广东省的位置

韶关历史悠久，文化古老，源远流长，早在 10 万前，就有粤北先民活动生息。韶关是举世闻名的“马坝人”的故乡，“石峡文化”的发祥地。现韶关市境内地区，春秋属荆州、扬州，战国为楚国南疆，秦属南海郡地，汉初为南越北境。公元前 111 年设曲江县，包括现韶关市大部分地区，县治在今市区。韶关至今已有 2100 多年的城市历史，是广东省著名的历史文化名城。

公元 265 年三国孙吴设始兴郡，辖曲江、始兴等 6 县（范围大体上是今粤北地区），

治所在曲江（在今市区）。南朝以后设州领郡今市境基本市属东衡州。隋开皇九年公元年改东衡州为韶州。取州北名胜韶石山之韶字为州名，以后历朝沿袭。明清两朝在今韶关市区设关收税故俗称韶关。民国时期先后设广东省南韶连绥靖区、南韶连道、岭南道、南韶连行政区、北区、西北绥靖区、第二行政督察区等。

1949年9-10月，粤北各县陆续解放，11月广东省设北江临时行政委员会，辖韶关市、曲江县等17县市。1950年1月更名北江专区。1952年撤销北江专区，设立粤北行政区。1956年撤销粤北行政区，设立韶关专区。1970年专区更名地区。1975年11月韶关市升为地级市，辖曲江县。1983年地市合并称韶关市。

2004年调整规划前，韶关市辖浈江区、北江区和武江区三个市辖区。经国务院于2004年5月29日批准韶关市部分行政区划调整后，现辖浈江区、武江区、曲江区、仁化县、始兴县、翁源县、新丰县和乳源瑶族自治县，代管乐昌市、南雄市。总面积1.84万平方公里，约占全省总面积的十分之一，其中市区面积2856平方公里。全市人口320万，其中市区人口90万。

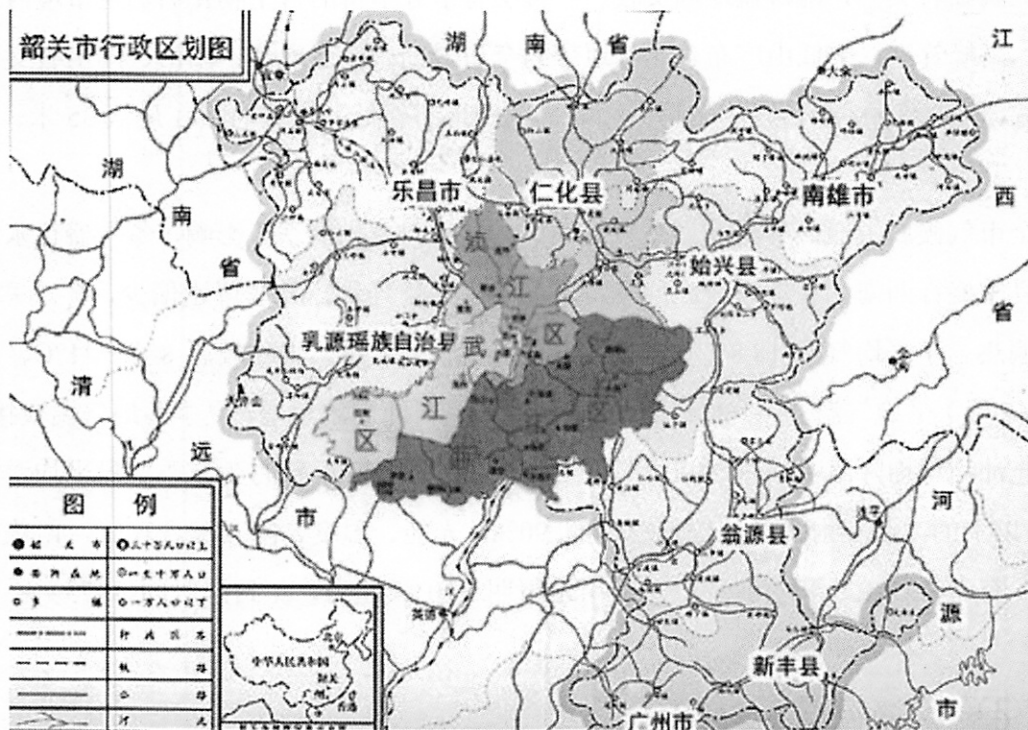


图 2-2 韶关市行政区划图

近年，韶关先后被国内外相关机构评选为“中国优秀旅游城市”、“全国双拥模范城”、“广东省文明城市”、“广东省双拥模范城”、“中国旅游竞争力百强城市”，城市的影响力和知名度与日俱增。

## 2.2 自然条件

### (1) 地质地貌

韶关市地处南岭山脉南部，全境在大地构造上处于华夏活化陆台的湘粤褶皱带。地质构造复杂，火成岩分布极广，地层发育基本齐全，岩溶地貌广布、种类多样，岩类以红色砂砾岩、砂岩、变质岩、花岗岩和石灰岩为主。在地质历史上属间歇上升区，流水侵蚀作用强烈，造成峡谷众多、山地陡峻以及发育成各级夷平面，以山地丘陵地貌为主。自北向南三列弧形山系排列成向南突出的弧形构成粤北地貌的基本格局：北列为蔚岭、大庾岭山地，长 140 公里；中列为大东山、瑶岭山地，长 250 公里；南列为起微山、青云山山地，长 270 公里。其间分布两行河谷盆地，包括南雄盆地、仁化董塘盆地、坪石盆地、乐昌盆地、韶关盆地和翁源盆地。红色岩系构成的丘陵、台地分布较广，特征显著。仁化丹霞山一带以独特的红岩地貌闻名于世，是中国典型的“丹霞地貌”所在地和命名地，面积约 280 平方公里，山群呈峰林结构，有各种奇峰异石 600 多座。南雄、坪石等盆地属红岩类型，南雄盆地幅员较广，岩层有十分丰富的古生物化石。全市境内山峦起伏，高峰耸立，中低山广布。北部地势为全省最高，位于乳源、阳山、湖南省交界的石坑崆，海拔 1902 米，为广东第一高峰。南部地势较低，市区海拔在最低 35 米。

### (2) 气象

全市气候属中亚热带湿润型季风气候区，一年四季均受季风影响，冬季盛行东北季风，夏季盛行西南和东南季风。四季特点为春季阴雨连绵，秋季降水偏少，冬季寒冷，夏季偏热。年平均气温 18.8℃—21.6℃。最冷月份（1 月）平均气温 8℃—11℃。最热月份（7 月）平均气温 28℃—29℃。冬季各地气温自北向南递增，夏季各地气温较接近。雨量充沛，年均降雨 1400—2400 毫米，3—8 月为雨季，9—2 月为旱季。日平均温度在 10℃ 以上的太阳辐射占全年辐射总量的 90%，光能、温度、降水配合较好，雨热基本同季，有利植物生长和农业生产。全年无霜期 310 天左右，年日照时间 1473—1925 小时，北部山区冬季有雪。

### (3) 地表水系

境内河流主要属珠江水系北江流域。浈江为北江干流，自北向南贯穿全境，大小支流密布，呈羽状汇入北江。主要支流有墨江、锦江、武江、南水。新丰县部分属东江流域。由于雨量充沛，河流众多，落差大，水量、水力资源丰富。全市有集雨面积 100 平方公里以上的河流 62 条，其中 1000 平方公里以上的河流 8 条。多年平均年径流深 945

毫米，多年平均年径流总量约为 176 亿立方米，过境水量 28.5 亿立方米。

#### (4) 地震

根据资料显示，本区地震烈度为六度。

#### (5) 自然资源

韶关自然资源和旅游资源十分丰富，在南岭地区和广东省内得天独厚。

**水力资源：**水力资源理论蕴藏量约 172 万千瓦，其中可选点开发的有 142 万多千瓦、年发电量为 55.8 亿千瓦时，占全省总量的 19%。全市已建和在建的水电装机达 99.8 万千瓦，占可开发量的 70%，其中已建成投产 83 万千瓦、在建 16.8 万千瓦。

**矿产资源：**韶关被誉为全国“有色金属之乡”，矿产资源具有多种矿共生、品种齐全、分布面广等特点。据统计，全市已探明储量矿产有 49 种，矿床 218 个，其中大型矿床 24 个，中型矿床 46 个。主要矿种有煤炭、铅、锌、铜、铁、钨、锑、铀、水泥灰岩、花岗石等，其中保有储量位居全省前三位的有 35 种，居全省第一的有 23 种。全市水能资源蕴藏量 172 万千瓦。其中可开发量 142 万千瓦，占全省总量的 19%，还有 70 多万千瓦待开发。由于全市处于地壳岩浆侵入带，温泉众多，种类多，分布广，水质好，流量大，已发现流量每秒 1 升以上温泉 20 处以上，水温在 50℃—84℃ 之间。是我国地热水资源丰富地带之一。

**动、植物资源：**韶关具有丰富的森林资源和独特的生态系统，是广东省最大的再生能源基地和天然生物基因库，森林资源及野生动、植物资源极其丰富。韶关是我国重点林区，是我省重要的用材林、水源林、天然林基地及重点毛竹基地，是珠江三角洲的重要生态屏障，森林资源居省内首位。2004 年，全市林业用地面积 143.5 万公顷，有林地面积 127 万公顷（含省属林场），森林覆盖率达 71.1%，林木蓄积量达 6600 万立方米，森林年递增率 3.1%。区域内植物种类起源古老、成份复杂。各类植物共有 230 科、2000 多种，其中维管植物 201 科、872 属、2313 种，大部分具有较高的经济价值，属国家保护和珍稀植物有水杉、桫欏、蕈子三尖杉、广东松、红豆杉、长苞铁杉等 30 多种。共有菌种 519 个，其中食用菌、药用菌分别有 111 种和 73 种。陆栖动物有 76 科、196 属、277 种，其中属国家一级保护动物的有华南虎、金钱豹、云豹、梅花鹿、泥鹿、黄腹角雉、瑶山鹌鹑等。全市有各类自然保护区、森林公园 29 个，面积 35.4 万公顷，占国土面积的 19.2%，建立了野生动物保护站 127 个。林副产品有木材、毛竹、松香、松节油、茶油、桐油、木耳、冬菇、茶叶、白果、杜仲、竹笋、板栗等。

## 2.3 韶关市环境保护状况

改革开放以来，韶关市依托得天独厚的自然条件和雄厚的经济基础，稳步推进各项改革，国民经济飞速发展。韶关市在发展经济的同时，十分注重环境保护工作的开展。根据最近的《2016年韶关市资源枯竭城市转型发展行动计划》指出，2016年韶关全市GDP增长10%左右，经济保持较快的发展速度。在经济加快发展的同时，韶关市在2016年环境污染治理投资额约11亿元。

虽然近年来社会对环境保护重视程度有了大幅度提高，环境质量有了一定的改善，但面临的环境问题仍然严峻。环境保护是我国的一项基本国策，在圆满完成的“十二五”期间，国家在着力解决突出环境问题方面取得了重要进展，主要污染物排放总量得到了显著控制。但是，我国环境状况总体恶化的趋势尚未得到遏制，环境矛盾凸显，治理压力继续加大，还没有很好解决城市垃圾、污泥及一些有毒有害废弃物的无害化处理问题。近年来，随着我省城镇化进程的加快，各地生活垃圾数量激增与无害化处理能力相对不足的矛盾日趋突出，生活垃圾无害化处理设施的建设和运营还存在诸多亟待解决的问题。因而，城市生活垃圾及其他废弃物的处理问题必须得到高度重视。

针对目前存在的环境问题，韶关市相关政府部门采取了相应的措施。韶关市环保部门完成了相关环保规划的编制，目前已完成了《韶关市环境保护规划纲要（2006-2020年）》。在经济加快发展的同时，韶关市的环境保护工作在市委、市政府的正确领导下，全面贯彻落实科学发展观，建设绿色韶关，环保责任进一步落实，重点污染源治理工作进展顺利，城乡环境质量总体保持良好。环境空气质量优于国家二级标准，水环境质量与上年基本持平，市区区域环境噪声和道路噪声等效声级平均值未超标，声环境质量良好。

虽然近年来社会对环境保护重视程度有了大幅度提高，环境质量有了一定的改善，但面临的环境问题仍然严峻。

《韶关市土壤污染综合防治先行区建设方案》韶府办[2016]91号中提出对韶关市中厂山生活垃圾填埋场进行封场整治，包括对停用的生活垃圾填埋场进行堆体整形处理、封场覆盖、雨水导排系统、垂直防渗系统、污水导排系统、表面生态覆绿等工程。



## 第三章 项目建设必要性

### 3.1 生活垃圾处理现状

截止至 2015 年末，韶关市 10 个县（市、区）共建成 8 座生活垃圾无害化填埋场，其中韶关城区（浈江区、武江区和曲江区）共用一个卫生填埋场，其他 7 个县（市）各建有一座卫生填埋场。浈江区、武江区、曲江区和新丰县的生活垃圾无害化处理率较高，2015 年末已达到 100%。部分县（市）如仁化、南雄等由于卫生填埋场建成但未投入使用，因而生活垃圾无害化处理率较低。

目前韶关市城区生活垃圾处理方式为卫生填埋，城区产生的生活垃圾由环卫部门或专业保洁公司收集后统一运至花拉寨生活垃圾卫生填埋场填埋处理。花拉寨填埋场建成之前，中山厂生活垃圾填埋场为韶关市城区生活垃圾的主要处置场所。花拉寨填埋场建成之后，中山厂垃圾填埋场即关闭停止填埋垃圾。花拉寨填埋场是韶关市区目前唯一的生活垃圾无害化处理设施。花拉寨生活垃圾卫生填埋场是韶关市创建国家卫生的重点工程，也是韶关市区唯一一座按照现行国家标准规范建设的无害化垃圾填埋场，曾获得建设部“Ⅰ级无害化垃圾处理场”和“广东省环境保护优秀示范工程”等多个荣誉称号。

花拉寨填埋场首期工程建成以来，完全按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）、《生活垃圾填埋场无害化评价标准》（CJJ/T1077-2005）、《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》（CJJ93-2011）的要求进行运营管理，垃圾进场后按规范进行摊铺、压实、覆盖，产生的垃圾渗沥液和其它污水经场内污水处理设施处理后达标排放。

### 3.2 生活垃圾处理设施规划

韶关市近期规划的垃圾处理设施包括：

- （1）韶关市花拉寨生活垃圾卫生填埋场二期工程，库容 270 万立方米，计划 2017 年建成；
- （2）韶关市生活垃圾焚烧发电厂，近期处理规模 700 吨/天，计划 2019 年建成；
- （3）台泥集团新型干法水泥窑协同处理生活垃圾项目，处理规模 200 吨/天，计划 2018 年建成。

对中厂山生活垃圾填埋场，韶关市规划进行封场，不再继续使用。

### 3.3 中厂山垃圾填埋场现状及存在问题

韶关市中厂山生活垃圾填埋场，位于韶关市浈江区水口村委中厂山的东边，离市区约 8 公里，填埋场中间底凹，沟谷深达 50 米。中厂山填埋场自 1985 年启用，经多次占地扩容，目前占地面积约 130 亩。



图 3-1 中厂山垃圾填埋场现状航拍图

由于经济技术以及环保重视程度不高等历史原因，中厂山垃圾填埋场没有采取设置防渗层以及渗沥液导排系统、污水处理系统等环保措施就投入使用，属简易填埋场。目前，填埋场所产生的渗沥液存于垃圾堆体旁的污水池中。污水池原为鱼塘，填埋场使用后渗沥液排入而形成污水池，池底未作人工防渗处理，污水池下游设有土挡坝，防止渗沥液外溢。填埋场于 2001 年建设了渗沥液简易处理设施，渗沥液经处理后排入浈江。目前渗沥液通过提升泵站抽送到花拉寨渗沥液处理站进行处理。

中厂山填埋场一直没有设置专门的计量设施对进场垃圾进行计量统计，没有确切的垃圾进场量和填埋垃圾量。本报告根据环卫部门提供的数据，并查阅往年相关资料进行垃圾量估算见下表。

表 3-1 中厂山 1985 年~2008 年逐年垃圾填埋量估算表

年份	垃圾日产量 (吨/天)	垃圾年产量 (吨/年)	年填埋量 (吨/年)
1985	77	28126	19688
1986	93	34011	23808
1987	109	39895	27927
1988	125	45780	32046
1989	142	51664	36165
1990	158	57549	40284
1991	174	63433	44403
1992	190	69318	48522
1993	206	75202	52641
1994	222	81086	56761
1995	250	91250	63875
1996	261	95356	66749
1997	273	99647	69753
1998	285	104131	72892
1999	298	108817	76172
2000	312	113714	79600
2001	327	119400	83580
2002	343	125370	87759
2003	361	131638	92147
2004	379	138220	96754
2005	398	145131	101592
2006	418	152388	106671
2007	438	160007	112005
2008	460	168008	117605
合计		2299142	1609399

中厂山垃圾场自 1985 年使用以来, 至 2008 年已填埋垃圾约 160 万吨, 考虑到有机垃圾在堆体厌氧环境中经过二十多年的降解, 填埋垃圾体积与初始填埋垃圾重量比值按 1: 1.3 进行估算。垃圾堆体体积约 124 万立方米。



图3-2 中厂山生活垃圾填埋场现状



图3-3 中厂山垃圾填埋场渗沥液污水池



图3-4 中厂山垃圾填埋场污水池现状航拍图

根据我院编制人员的现场调研和查看，发现中厂山垃圾填埋场主要存在以下问题：

(1) 中厂山填埋场属简易垃圾填埋场，使用前未设置防渗层，也没有垃圾渗沥液收集处理系统，渗沥液没有得到有效的处理，对周边的地下水、土壤和大气环境造成了污染；

(2) 该场自 2008 年后不再接收垃圾，但后续管理并未按国家有关标准和规范执行，存在安全隐患；

(3) 积存渗沥液的污水池未采取防渗措施，对周边的地下水、土壤和大气环境造成了污染；

(4) 垃圾堆体南侧边坡较陡，坡度大于 1: 1，存在塌方风险。

(5) 存在私人倾倒生活垃圾、建筑余泥渣土、污泥等现象。

### 3.4 项目建设必要性

中厂山填埋场于 1985 年投入使用，受当时认识、技术和资金的限制，填埋场未建设防渗系统和渗沥液导排处理设施。由于填埋作业不规范，垃圾堆体简易堆填造成垃圾堆体边坡坡度较陡，易发生垃圾堆体垮塌；填埋场停止使用后，垃圾堆体未进行有效的覆盖，垃圾堆体裸露面较大，垃圾渗沥液产生量较大；缺乏渗沥液收集导排设施，导致渗沥液渗出、漫流至下游形成污水池；未设置有效的填埋气导排设施，甲烷气体积聚在垃圾堆体内，填埋场存在火灾、爆炸隐患。

垃圾填埋场满容或停止使用后都必须按相关标准进行封场，否则将成为一个长期的、巨大的污染源。中厂山填埋场采用简易垃圾堆填的方式，所填埋的垃圾厌氧分解过程比较缓慢，场内垃圾的稳定化过程将会持续数十年。在垃圾稳定化过程中，垃圾厌氧分解产生的渗滤液和填埋气体（主要成份为甲烷和二氧化碳）将会持续产生，如果不实施封场工程控制渗沥液产生和有效地处理填埋气体，将会造成环境污染和安全危害。自投入使用以来，由于中厂山填埋场对周边自然环境和生态的污染和破坏，政府相关部门经常受到附近村民的投诉。

中厂山生活垃圾填埋场封场工程的建设主要有以下必要性：

**(1) 本项目的建设是符合“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划的要求。**

“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划提出要加大存量治理力度，对因历史原因形成的非正规生活垃圾堆放点、不达标生活垃圾处理设施以及服役期满的填埋场进行存量治理，使其达到标准规范要求。非正规生活垃圾堆放点整治，要在环境评估的基础上，优先开展水源地、城乡结合部等重点区域的治理工作；对于渗滤液处理不达标的生活垃圾处理设施，要尽快新建或改造渗滤液处理设施，未建渗滤液处理设施的要在两年内完成配套建设，对具有填埋气体收集利用价值的填埋场，开展填埋气体收集利用及再处理工作；对服役期满的填埋处理设施，应按照相关要求进一步规范封场，采取有效措施，防止雨水渗入，改善场区环境，控制环境污染。

**(2) 本项目的建设是落实《住房城乡建设部办公厅等部门关于做好非正规垃圾堆放点排查工作的通知》**

经国务院同意，垃圾治理工作部际联席会议成员单位联合召开了非正规垃圾堆放点排查整治工作电视电话会议。会议要求深入贯彻落实习近平总书记的重要批示精神和李

李克强总理提出的工作要求，进一步统一思想、明确责任，在全国大力开展非正规垃圾堆放点排查整治工作，解决城市垃圾“上山下乡”问题。会议指出排查以生活垃圾为主要成分的，调查体积在 500 立方米以上的堆放点。通知要求各地在 2017 年 6 月底前完成排查工作，到 2020 年底完成集中整治工作。要抓好四项重点工作，一是全面排查，二是分类整治，三是强化执法监管，四是要加强设施建设。

**(3) 本项目的建设是贯彻落实《关于进一步加强我省城乡生活垃圾处理工作实施意见》。**

《关于进一步加强我省城乡生活垃圾处理工作实施意见》（粤府办〔2012〕2 号）提出：各地要把生活垃圾处理设施作为基础设施建设的重点，加大组织协调力度，简化项目前期审批程序，加快生活垃圾处理设施立项、建设用地、环境影响评价、可行性研究、初步设计等环节的审批速度，并加强建设项目监管，确保工程质量安全。同时，各地要开展非正规生活垃圾堆放点和不达标生活垃圾处理设施排查和环境风险评估，并制定治理计划，优先完成饮用水源地等重点区域生活垃圾堆放场所的生态修复工作。到 2015 年，对所有正在使用的不达标生活垃圾处理设施完成升级改造，关闭所有简易生活垃圾处理场。

**(4) 本项目的建设是落实相关环卫规划的需要**

省、市相关部门业已高度关注到中厂山填埋场存在的问题，并将中厂山填埋场的封场工程列入了近年来编制的相关规划中。市编制的《韶关市中心城区环境卫生规划（2006~2020）》等规划中均指出了中厂山垃圾场存在的问题，并对垃圾场整治做出规划。本项目的封场工程建设是落实以上规划的需要。基于中厂山生活垃圾填埋场封场工程的建设具有重大的意义，为推进节能减排工作，落实科学发展观，构建和谐社会，韶关市相关部门将中厂山垃圾场封场项目提上议程，并委托中国城市建设研究院有限公司进行相关的咨询工作。

**(5) 本项目的建设还有助于保护北江水质**

由于中厂山垃圾场属简易垃圾场，垃圾堆体产生的渗沥液极易对周边的水体造成污染，如离中厂山距离较近的浈江。本项目的建设对保护浈江水质、控制浈江水污染、保护下游人民饮水、用水安全有积极意义。

## 第四章 主体工艺方案比选

选择简易垃圾填埋场治理技术的原则是技术成熟，投入产出比最佳，能适当地适应当地社会经济及填埋场的实际情况，满足相关标准规范的要求。在选择过程中应着重考虑的影响因素：①城市建设和社会发展对环境的要求；②场区位置、地形、地质和水文地质条件；③各种技术方式的可靠性、适应性；④后续管理的难易程度，二次污染的严重性；⑤场地利用的可行性；⑥经济实力、投资能力和投入产出比。

简易垃圾填埋场治理技术根据处理的场所不同主要分为原位治理和异位治理，原位治理指对填埋场场地进行稳定化和修复治理，无需转运垃圾和被污染的土壤的方法，原位治理的特点主要有：处理成本相对低廉，原位修复治理技术不涉及向场地外运垃圾或土方，无需另占土地；异位治理指对简易垃圾填埋场的存量垃圾整体搬迁至现有或新建的垃圾卫生填埋场的方法，异位治理的特点主要有：1) 污染源彻底移除，场地可以重新利用；2) 垃圾及土方转运量大，二次污染不易控制。

### 4.1 异位治理方案

将简易填埋场的垃圾全部挖出，运到新建的垃圾无害化处理厂进行无害化处理，如运到垃圾焚烧厂进行焚烧或运到卫生填埋场进行卫生填埋处理。垃圾异位搬迁方案对填埋场的环境影响整治彻底，能最大限度地减少垃圾填埋场对周边的污染，也最能受到垃圾场周边居民的欢迎。但搬迁施工过程中须做好各种污染防治措施，并应尽量缩短搬迁时间，防止造成二次污染、爆炸、火灾等事故。

对中厂山填埋场实行垃圾异地搬迁整治方案，具体工作及流程如下：

- 建设花拉寨生活垃圾卫生填埋场二期工程。
- 开挖中厂山填埋场垃圾堆体，将垃圾运送到花拉寨填埋场。运输量应根据花拉寨填埋场处理能力确定。垃圾开挖、运输、填埋作业过程中需要修筑配套的作业道路，满足垃圾运输需要。
- 中厂山填埋场在开挖垃圾堆体后，对开挖面进行日覆盖，垃圾堆体表面应形成良好的排水条件。开挖垃圾时，应严格做好防火、防毒、防坍塌等安全措施，保证人员安全。填埋场区应设置完善的填埋气体导排设施，填埋场产生的渗沥液需收集，达标处理后排放。
- 开挖的垃圾运输到花拉寨填埋场按卫生填埋要求进行填埋、覆盖、填埋气体和



渗沥液处理。

- 花拉寨填埋场日填埋垃圾量增加，需增加垃圾填埋作业机械和操作人员。
- 完成中厂山填埋场场地生态修复。

针对韶关市的具体情况，如果采用异位治理方案，可将垃圾挖出运到花拉寨生活垃圾卫生填埋场进行卫生填埋。异位治理方案的相关数据（方案实施的直接工程费用）如下表所示：

表 4-1 异位治理方案

项目	数量	备注
整体搬迁垃圾量	124 万立方米	
花拉寨卫生填埋场库容	270 万立方米	二期工程
单位垃圾搬迁费用	约 63 元/立方米	挖方：约 20 元/立方米 运输：约 3 元/立方米 填埋：约 15 元/立方米 卫生填埋场建设费用：约 25 元/立方米
垃圾搬迁费用	7812 万元	124 万立方米×63 元/立方米
其它费用	500 万元	包括消防措施、道路修筑、场地修复、调节池清淤，生态恢复等费用
工程直接费用合计	8312 万元	不包含未完成搬迁时填埋场的管理费用。
搬迁工期	1.7~6.8 年	500~2000 立方米/天（根据花拉寨填埋场的处理能力而定）

## 4.2 原位治理方案

原位治理方案是目前大多数简易垃圾填埋场整治采用的工艺技术，能尽量减少简易垃圾场对环境的污染。主要的污染整治措施包括：堆体整形改造、防渗、渗沥液收集处理、填埋气体收集处理、封场覆盖、覆绿等工程。

通过采用各种污染整治措施，将垃圾堆体相对封闭起来，达到减少臭气散逸、减少渗沥液产生量和外排量、有效收集导排和处理填埋气体、降低安全隐患、改善环境卫生状况等效果。

如果采用原位治理方案对本场进行封场整治，其投资估算约 4675.42 万元。

### 4.3 方案比选

采用异位治理方案将垃圾挖出运到花拉寨卫生填埋场进行填埋处理，实质是将垃圾（污染源）转移到先进的卫生填埋场进行处理，能彻底地终止中厂山垃圾场对环境的持续污染和对周边地区环境卫生的影响，取得良好的环境和社会效益，且搬迁后中厂山场地可作为其他设施用地。但此方案直接工程费用较高，约 8312 万元。另外，在搬迁过程中，因大面积开挖垃圾和运输垃圾而引起的臭气、粉尘、噪声对环境的污染及影响较大，而且由于已填埋垃圾的厚度较大，垃圾堆体含水率高，开挖作业难度大，防火、防毒、防坍塌要求较高，对施工管理要求更为严格。

搬迁工期受花拉寨填埋场处理能力限制，花拉寨填埋场设计的日处理能力为 700 吨，现有作业机械只能满足 700 吨/天处理能力的需要，增加其日处理能量还需增加机械设备和操作人员。日搬迁量大，可缩短整个搬迁工期，但在短期内大大的增加填埋场的处理负荷，大大增加填埋场运营成本，且运输车辆和作业机械的大量增加容易引发安全事故；日搬迁量小，搬迁工期增长，相当于填埋场需要过一段时间（3~5 年）才能关闭，工期延长会导致工程费用增加。

采用原位治理方案，即关闭填埋场并实施封场工程，逐步恢复填埋场及周边地区的生态环境。实施封场可立即改善环境卫生状况，渗沥液产生量将迅速减少，逐步减轻对地下水的污染，填埋气体得到有效的收集处理，消除安全隐患。实施原位治理方案，在短期内较大程度上减少环境污染、实现垃圾堆体安全稳定、改善场区环境卫生等方面见效快，直接工程费用相对较低，但不能杜绝填埋场对环境的影响。

中厂山填埋场的垃圾在搬迁到花拉寨填埋场进行卫生填埋后，仍然会产生渗沥液和填埋气体，仍然需要对其进行处理，而实施封场方案后渗沥液和填埋气体同样地将持续产生。

综合比选两个方案，虽然异位治理方案可彻底终止中厂山垃圾场对环境进一步的污染，但其操作繁琐，等同于将已填埋的垃圾开挖出来，经运输后再次填埋，而且搬迁处理费用高昂，还将大大影响花拉寨卫生填埋场的建设和运营计划，对政府财政造成较大的压力，其操作性不强。

而原位治理方案，可明显地减少垃圾场造成的污染，改善环境卫生状况，并迅速地取得成效，且不影响花拉寨填埋场建设和运营计划，工程费用相对较低。

两方案对比分析见下表：

表 4-2 治理方案对比

对比项目	整体搬迁方案	就地整治方案
直接工程费用	高	低
运营费用	高	低
环境影响	不再增加新的环境影响 已存在的环境影响在短 时间内逐渐消除	污染迅速减少，但持续时间 较长，已存在的环境影响需 在较长时间内逐渐消除
方案实施难度	大	小
工程可操作性	不强	强
工程成效	慢	快
土地再利用的适用性	大	小

经过综合比选，本报告推荐原位治理方案作为中厂山垃圾填埋场的封场和环境修复工程的实施方案。

## 第五章 工程设计方案

### 5.1 堆体形状设计

#### 5.1.1 垃圾堆体现状

经过 20 多年的填埋，中厂山目前已形成一座体积约 124 万立方米、面积 61505 平方米、周长约 1200 米的垃圾山。

垃圾堆体顶面最高点高程为 128 米，坡脚最低点高程为 98 米，垃圾最大填埋高度约 30 米。

- 现有垃圾堆体顶部形成一个平台，平台表面高程处于 123~128 米之间。
- 垃圾堆体北侧与原有进场道路相接，堆体表面与道路基本持平。
- 堆体西北部存在一座小山丘，填埋场作业期间经过长期取土，山丘一侧已被开挖成较陡山坡，山丘约在 125 米的高程处与垃圾堆体相接，且东北部存在着高 3~8 米的陡坡。
- 垃圾堆体南侧坡脚处为渗沥液渗出形成的污水池，南侧垃圾堆体边坡较陡，坡度大于 1: 1。
- 堆体东南侧与东侧现有水泥道路相接，此处垃圾堆体边坡坡度约 1: 1。
- 堆体西南侧与山体相接，坡脚高程约 115 米，坡顶 125 米，坡度约 1: 1。
- 污水池所在位置原为一个约 8500 平方米的水塘，由于渗沥液流入而形成污水池。

#### 5.1.2 堆体稳定性分析

《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》和《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》建议填埋场封场垃圾堆体边坡坡度不大于 1: 3。根据目前国内填埋场封场多个实例表明，垃圾堆体边坡在不大于 1: 3 坡度下能保持稳定。

考虑到中厂山填埋场为简易垃圾填埋场，垃圾填埋时未进行压实，垃圾堆体稳定性较差；为保证覆盖层的安全稳定，较缓的堆体边坡更有利于覆盖层抵抗雨水冲刷和滑移，本方案根据堆体实际情况和稳定需要，将堆体边坡修整坡度定为不大于 1: 4，此坡度小于相应规范规程中所要求的 1:3，也小于国内多个填埋场封场实例中的堆体边坡坡度，能够保障垃圾堆体的稳定性。建议设计阶段根据地质勘探报告进一步分析，并进行封场设计坡度的调整。

### 5.1.3 堆体整形方案

为了避免垃圾堆体由于坡度过陡、坡长过长而引发堆体滑移、坍塌等安全事故，参照《规程》要求进行堆体整形，以确保垃圾堆体边坡和覆盖系统的最终稳定。结合堆体现状，在保证堆体稳定的情况下尽量避免大面积开挖、填垃圾。堆体整形方案如下：

- 堆体东、西、北侧与现有道路或山体相衔接；
- 堆体边坡最大控制坡度为 1:4（垂直高度 V：水平长度 H），并每隔 10 米高差设置一道 5 米宽锚固平台；
- 堆体顶面平台设计坡度为 5%~10%；
- 整形时垃圾填方应分层压实，压实密度不小于 800kg/m<sup>3</sup>。

堆体整形的工程量如下表所示。

表 5-1 堆体整形工程垃圾修整量一览表

	工程量	备注
垃圾挖方	131126 立方米	
垃圾填方	131126 立方米	

## 5.2 挡坝工程设计方案

### 5.2.1 挡坝结构方案比选

在垃圾堆体南侧下游污水池内侧进行挡坝的建设，此挡坝和上游垃圾堆体南侧整形后的边坡连接。挡坝设计高程为 102m，坝高 7m，外侧按照坡度为 1:2 进行放坡填筑，挡坝内侧敷设 1.5mm 厚的 HDPE 防渗膜。对于挡坝的修筑方式，本报告提出以下三种方案。

方案一：采用堆石混凝土坝

堆石混凝土筑坝是将大粒径的块石直接入仓，形成有空隙的堆石体，然后在堆石体表面浇筑专用自密实混凝土，利用其高流动性，且依靠自重充填至堆石的空隙中，形成完整、密实、低水化热的混凝土。是自密实混凝土材料、压降混凝土工艺和堆石坝施工技术相结合的产物。

堆石混凝土中的堆石体积比例一般可达到 55%—60%，占有较大比重，可大幅降低混凝土的拌合量，减小拌合规模；堆石混凝土中骨料粒径较大，能够减少骨料筛分量，块石直接入仓能够显著提高大体积混凝土的施工效率，缩短工期；堆石混凝土水泥用量

大幅减少，有明显的节能减排效益。堆石混凝土属于混凝土重力坝，要求地基岩石坚固完整，质地均匀，有足够的强度、不透水性和耐久性，没有不利的断裂构造和软弱夹层。因此在实际的施工过程中通常需要对地基做工程处理进行加固。

#### 方案二：采用毛石混凝土坝

毛石混凝土中掺入体积为 25% 的毛石。毛石应选用坚实、未风化、无裂缝、洁净的石料，强度等级不低于 MU20；毛石的尺寸不应大于所浇筑部位最小宽度的 1/3，且不大于 30cm；表面如有污泥、水锈、应用水冲洗干净。毛石混凝土施工过程中应先铺一层 8—15cm 厚的混凝土，然后再铺上毛石，毛石插入混凝土约一半后，再灌混凝土，填满所有空隙，再逐层铺砌毛石和浇筑混凝土，并保证每层毛石混凝土的厚度不小于 400mm，直至基础顶面，保持毛石顶部有不少于 10cm 后的混凝土覆盖层。同时注意保持斜面坡度的正确与平整，毛石不漏于混凝土表面。

毛石混凝土坝对于混凝土工程费用较低，同时能减少水化热。但施工质量不好控制，毛石表面难以避免会带有泥土，采用机械施工时将带入更多的泥土；施工效率低，毛石在施工过程中大部分需要人工搬运。同时毛石混凝土坝属于混凝土重力坝，对地基的要求同堆石混凝土坝一样。

#### 方案三：采用均质土坝

垃圾挡坝的坝体高为 7m，属于低坝，可采购当地粘土作为均质土进行修筑。挡坝填筑时，要求分层填筑，每层厚度不超过 300 mm，坝底部以上、顶部以下 2 m 高度内土的压实系数为 95%，其余高度范围内挡坝土的压实系数为 93%。

均质土坝材料单一，工序简单，各工序间干扰少；与坝基、岸坡及混凝土建筑物的接触渗径比较长，可简化防渗处理；粘土在当地来源广泛，价格低廉，能够节省工程投资。均质土坝施工过程中土料会受严寒及降雨气候的影响；施工期均质土坝会因自重而产生孔隙压力消散缓慢，对坝坡的稳定不利。

一般情况下，上述三种结构形式都能满足本工程挡坝的要求，在能够保障垃圾堆体稳定安全的条件下，尽量节省工程费用，本可研推荐采用方案三——均质土坝作为垃圾挡坝修筑方式，所需均质土 8400m<sup>3</sup>，从外采购。在后续工程设计阶段，可根据地质勘探报告复核挡坝的结构形式。

表 5-2 垃圾挡坝工程量一览表

	工程量	备注
挡坝	8400 立方米	
1.5mm 厚 HDPE 防渗膜	800 平方米	

### 5.2.2 坝体稳定性分析

本工程挡坝设计高程为 102m，坝体高 7m，属于低坝，外侧按坡度为 1:2 填筑。根据国内多个填埋场封场中垃圾挡坝建设实例表明，垃圾堆体边坡为 1:3，垃圾堆体对均质土坝的压力不会影响其稳定性；据花拉寨无害化卫生填埋场一期工程中垃圾挡坝的实际情况，挡坝内侧垃圾堆体坡度为 1:3，坝体未受到任何垃圾挤压所造成的破坏，整个坝体一直处于很稳定的状态。本工程中，挡坝内侧垃圾堆体的坡度为不大于 1:4，小于 1:3 的垃圾堆体坡度，根据经验，均质土坝的稳定性能得到保障。在后期的设计阶段、地质勘探完成之后，可根据勘探报告对挡坝的稳定性进行复核。

## 5.3 覆盖系统设计方案

### 5.3.1 封场覆盖要求

封场覆盖系统的目的是利用覆盖层将垃圾堆体与外界环境隔绝起来，达到防渗的目的，避免垃圾臭气外溢和雨水渗入，进行植被覆绿。

《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》中规定了封场覆盖系统的标准结构由排气层、防渗层、排水层、植被层组成。结构关系如下图：

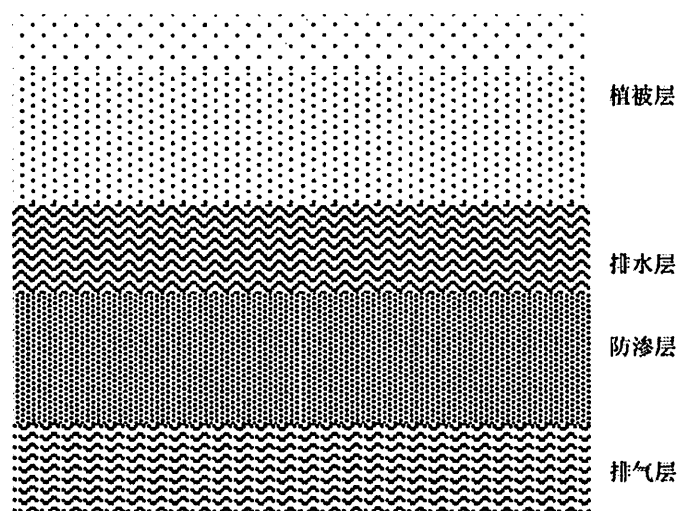


图 5-1 封场覆盖系统结构图

### 5.3.2 排气层

排气层设置在防渗层与垃圾堆体之间，起到导气的作用，避免填埋气堆积在局部而对防渗层造成顶托。排气层一般采用多孔且高透气性的砂砾层或土工复合排水网格敷设而成。

本项目采用导气竖井对填埋气体进行导排，考虑到填埋场停止使用已经超过 8 年，垃圾堆体已经过了产气高峰，填埋气体产生量较少，根据同类项目经验，填埋气不会对防渗层形成顶托，所以本报告建议不设置排气层。

### 5.3.3 防渗层比选

封场工程防渗材料的选择直接决定防渗效果，目前常用的防渗材料主要是高密度聚乙烯土工膜（HDPE）、线性低密度聚乙烯土工膜（LLDPE）、钠基膨润土垫（GCL）、压实粘土层。《规程》中建议的组合主要有以下几种：① 不小于 30cm 厚的压实粘土防渗层；② HDPE 膜+不小于 20cm 厚压实粘土防渗层；③ LLDPE 膜 + 不小于 20cm 厚的压实粘土防渗层；④ HDPE 膜 + GCL；⑤ LLDPE 膜 + GCL。

粘土材料相对较为便宜，但粘土源往往难以确定。施工时粘土层须进行严格的分层压实以达到  $1 \times 10^{-7}$  cm/s 的防渗系数，存在较大的施工难度。

相对于粘土防渗层，人工防渗材料虽然价格较高，但其防渗效果好，具有施工简便，工期短等优点。本报告拟选用土工防渗膜作为防渗层主材。

根据各种防渗材料的防渗性能比较，本报告选用“1.0mm 厚 HDPE 膜+500mm 厚压实粘土防渗层”的组合作为推荐方案。

本可研推荐防渗方案是：

- ◇ 1.0mm 双糙面 HDPE 土工膜，防渗系数达到  $1 \times 10^{-7}$  cm/s；
- ◇ 500mm 厚粘土保护层，防渗系数达到  $1 \times 10^{-5}$  cm/s。

本工程中所需要膜下保护层需粘土约 3.12 万方，土方来源推荐同均质土坝所用土从外采购。

### 5.3.4 膜上排水层

封场覆盖之后，大部分的降水将在覆盖层表面流走，但仍会有一定的水量渗入植被层中，为了避免植被层中的土层长期浸泡而导致土层失稳滑移，须在防渗膜和植被土层之间设置排水层，以及时导排走渗水。



膜上排水层可采用砾石或土工排水网格敷设制成。砾石排水层较土工排水网有价格优势，但排水网格具有施工方便、工期短、与上下层附合时摩擦角大等优势。

本报告推荐采用土工排水网格作为膜上排水材料。

本可研方案的膜上排水层采用 7mm 厚三维土工复合排水网格（含上下两层土工布）。

### 5.3.5 植被层

排水层上方设置 700mm 厚植被土层。植被层表面土层，应选用山体地表土，因地表土含丰富的植物种子和根系，并且其土质利于植物生长。本工程所需要植被层覆土约为 4.37 万 m<sup>3</sup>，本可研中考虑从外采购植被土层。

### 5.3.6 覆盖系统确定

本报告采用 HDPE 膜为主防渗材料的覆盖系统进行封场覆盖。

覆盖系统结构层从上至下分别为：

- ◇ 700mm 厚压实当地土层；
- ◇ 7mm 厚三维土工复合排水网格（含上下两层土工布，渗透系数应大于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；
- ◇ 1.0mm 双糙面 HDPE 土工膜，防渗系数达到  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
- ◇ 500mm 厚粘土保护层，防渗系数达到  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

本项目覆盖系统防渗膜、土工布、排水网格等土工材料数量如下表所示。

表 5-3 覆盖系统土工专业材料及覆土量一览表

项 目	工程量	单位	备注
1.0mm 双糙面 HDPE 土工膜	74888	平方米	
7mm 厚三维土工复合排水网格	74888	平方米	
压实粘土	31203	立方米	
植被土	43685	立方米	

## 5.4 防渗系统方案

### 5.4.1 地下水影响分析

中厂山填埋场于 1985 年投入使用，建设年代较早，受当时社会经济水平以及技术水平所限，填埋场侧壁和底部以及渗沥液收集池均未采取防渗措施。

根据附近花拉寨的地质勘探资料显示,该地区岩土层具有一定的渗水性。通过对中厂山污水池周边钻探取地下水检测,发现地下水已经受到了一定程度的污染。可以证明污水池的侧壁已发生渗漏,预计填埋库区的底部和侧壁同样也发生了渗漏,并已有渗沥液渗入地下水,对地下水造成了一定程度的污染。因此有必要建设防渗系统减轻填埋场由于渗漏对地下水造成的污染。

#### 5.4.2 防渗方案

垂直阻隔技术与其施工工艺水平是紧密相关的,根据工程场地的隔水层条件、地质构造、地形及稳定性情况,并结合需要达到的渗透系数、深度和刚度选择与之相适应的垂直阻隔形式。总体说来垂直阻隔可以分为刚性垂直阻隔技术(以混凝土为主要材料)和柔性垂直阻隔技术(以HDPE膜为主要材料),优缺点比较见表。

表 5-4 垂直阻隔技术对比表

内容	刚性	柔性
防渗性能(渗透系数)	$1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$	$1.0 \times 10^{-8} \text{cm/s}$
施工性能	施工钻孔有一定偏差	连续防渗,无渗漏点
耐化学性	抗腐蚀性能较差	卓越的抗化学性能
抗不均匀沉降性	较差	材料的伸长率为700%
使用寿命	2个月至1年	20年以上

根据填埋场的地形情况,填埋场底表层地下水的流向是自北向南,穿过整个填埋区。虽然目前还未发生严重的污染事故,但由于垃圾渗沥液在填埋场封场后的很长时间内仍会产生,渗沥液对地下水的污染是肯定存在的。因此,在封场工程中有必要设置工程措施,控制和治理受污染的地下水。中厂山垃圾填埋场自投入运行以来一直处于简易填埋状态,未设置底部防渗层,也未对产生的大量渗滤液进行有效的收集和处理。

地下水污染存在一定的隐蔽性,由于未设置地下水水质监测点,无法确切了解渗滤液下渗的范围。参考附近山体地质情况,结合现场山势、标高初步分析,初步确定中厂山填埋场防渗系统建设的方案。

结合本工程的性质、工程及水文地质情况,综合考虑后选择柔性垂直阻隔技术。考虑到现场水流从北往南走向的实际情况,柔性垂直防渗阻隔设置在垃圾堆体南侧,整个柔性垂直防渗阻隔墙的长度为90m,深度25m。整个进入相对不透水层深度 $\leq 1.0\text{m}$ 。

### 5.4.3 柔性垂直阻隔施工

#### (1) 技术简介

柔性垂直阻隔是以高密度聚乙烯(HDPE)土工膜为主要防渗材料,同时底部灌注防绕渗材料与地质构造层中的相对不透水层相连,能全面封堵和阻隔污染现场。本工程选用的HDPE土工膜厚度为3mm。

#### (2) 工艺流程

根据工程和水文地质条件及设计的安装深度等,柔性垂直阻隔选用开槽式安装工法,主要工艺流程见图5-2。

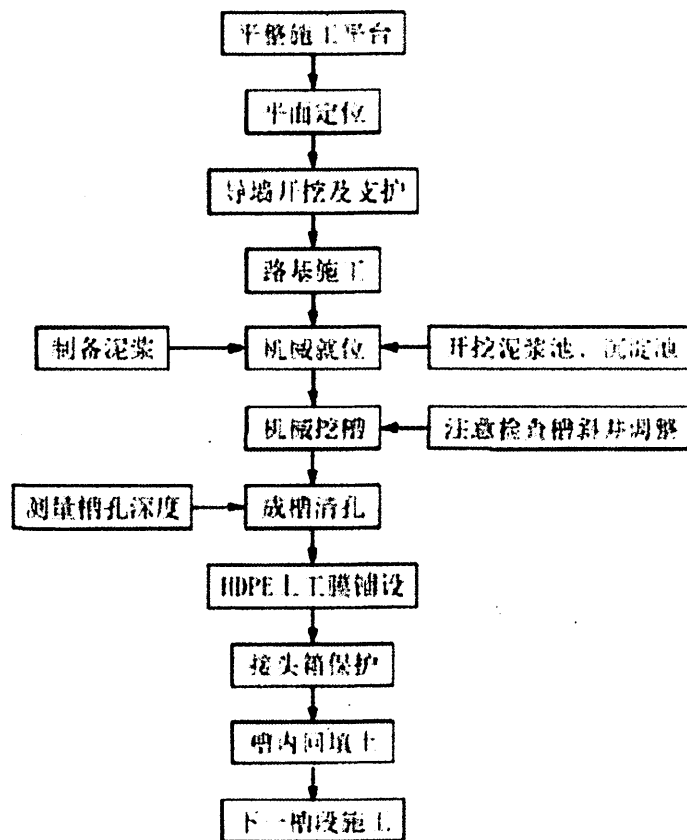


图5-2 柔性垂直防渗工艺流程图

(1) 平整施工平台: 施工平台开工前应推压平坦、坚实、稳定,防止不均匀沉陷,便于通行和导墙浇筑施工。

(2) 平面定位: 根据设计图纸测放垂直阻隔墙轴线控制点,并经监理复核。

(3) 导墙开挖及支护: 导墙主要起为成槽机成槽时导向及维持护壁泥浆一定高度的作用,另外还承担支撑挡土箱、插膜等辅助作用。

(4) 便道施工: 沿平行于垂直阻隔墙中心线铺设施工便道,进行密实碾压,确保能

承受机械设备施工荷载。本场地施工便道宽度 $\leq 6\text{ m}$ 。

(5) 机械就位：本场地选用 SG35 型液压抓斗机进行成槽施工。

(6) 泥浆配制：泥浆具有支撑孔壁，稳定地层，悬浮、携带沉渣，冷却和润滑钻具等作用。

(7) 机械开槽：当导槽中充满泥浆时，即可进行挖土成槽。挖槽过程中随时进行垂直度、泥浆密度等的检测，并密切注意成槽过程中的异常情况，发现问题及时处理。

(8) 成槽清孔：本工程采用液压抓斗直接清孔，成槽宽度为 1 米。将槽内的石渣和泥块等沉渣抓出，并用斗体提取粘稠物，利用下设潜水排污泵抽浆，并及时用新鲜泥浆补充直至满足设计要求。成槽深度检测用测绳，误差要保证在  $0\sim 30\text{ cm}$ ；沉渣厚度检测用测绳，沉渣厚度 $\geq 10\text{ cm}$ 。

(9) HDPE 土工膜铺设：初始成槽后将已焊接成整体的 HDPE 土工膜置入槽内，为了保证铺膜深度，要求 HDPE 土工膜底进入下部相对隔水层深度 $\leq 1.0\text{ m}$ ，暂时设计槽深度为 25 米。在上一幅 HDPE 土工膜铺设完成之前，将下一幅 HDPE 土工膜置入槽内，与上一幅土工膜进行焊接。同时底部灌注防渗材料，全面的封堵和阻隔污染区域。本工程 HDPE 土工膜幅间采用热熔焊接技术进行连接。下膜完成后在膜两侧下放注浆管至膜的底部，灌注防绕渗密封剂，密封剂灌注厚度 $\leq 1\text{ m}$ 。

(10) 回填成墙：HDPE 土工膜铺设完成后及时从膜的两侧向槽内回填土。现场选用不含大粒径石子及有棱尖锐的物品的粘土或砂土进行回填，防止将膜刮伤。回填要分层、均匀、多次回填，确保回填后墙体稳定。如工后沉降要求严格，宜采用砂土回填。

在填埋场下游调节池挡坝外侧填筑防渗墙，地下水因受到止水帷幕防渗墙的阻挡，会积聚在防渗墙的内侧，当水量和水位积聚到一定程度，地下水将会绕过防渗墙在其两侧往下流。因此，需要在防渗墙前端设置地下水集水井，当井内有受污染地下水时，即将受污染的地下水抽送至渗沥液收集井，与渗沥液一起被抽送到花拉寨渗沥液处理厂处理。

整个垂直防渗工程所需挖填方  $2250\text{ m}^3$ ，所需  $3.0\text{ mm}$  厚土工防渗膜  $2475\text{ m}^2$ 。

## 5.5 渗沥液收集与处理设计方案

### 5.5.1 渗沥液收集及处理现状

受历史原因限制，中厂山填埋场启用时填埋区场底没有设置任何渗沥液收集系统，启用后渗沥液自行渗出、漫流到堆体南侧下游水塘中形成污水池。同时，场区内也没有

设置污水处理设施，直至 2001 年才由市政府投资建设了简易的渗沥液处理设施，渗沥液经简易处理后排入浈江。目前，中厂山填埋场原有简易的渗沥液处理设施已废弃，该场产生的渗沥液目前均通过污水池旁的泵站和输水管道输送至花拉寨填埋场渗沥液处理厂进行处理。

根据韶关市年平均降雨量、垃圾堆体及周边区域的集雨面积计算填埋场年平均渗沥液产生量约 54465 立方米。根据相关数值核算填埋场目前的渗沥液产生量，核算结果如下表所示。

表 5-4 填埋场渗滤液产生量

项目	数量	单位	备注
填埋区面积	61500		
污水池面积	8500		
填埋区暴露面积	6500		降水下渗系数 1.0
填埋区植被面积	45000		降水下渗系数 0.65
多年平均降水量	1523.5	毫米	
年均渗沥液产生量	54465	立方米	
日均渗沥液产生量	150	立方米	

### 5.5.2 存量渗沥液处理方案

封场工程拟将污水池区域改造为垃圾挡坝和渗沥液调节池，因此须于封场工程开工前对此处存量渗滤液进行集中无害化处理与处置。

中厂山渗滤液日常均通过泵送至花拉寨填埋场进行处理。花拉寨渗滤液处理厂设计建设的处理规模为 525m<sup>3</sup>/d，其中预留中厂山渗滤液处理量为 100 m<sup>3</sup>/d（数据来源于《韶关市花拉寨生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理系统升级改造项目可行性研究报告》（2015 年））。该厂 2015~2016 年实行提标改造，改造后水量维持不变。考虑该厂调试周期内以及正常运营后日均接收的中厂山渗滤液处理量为 100 m<sup>3</sup>/d，无法短时间解决中厂山渗滤液厂存量渗滤液处理问题，在此背景下，本工程提出将存量渗滤液运送至韶关市城镇污水处理厂处理，另一种方案是就地新建处理装置进行处理。

由于本封场工程时间紧迫，若新建渗滤液处理装置，不仅耗时长，用地、环评等条件难以解决，并且建设后处理此存量渗滤液后将荒置不用，造成严重浪费。

下面对将存量渗滤液运至韶关市污水处理厂方案的可行性进行分析。

### (1) 处理条件

将填埋场垃圾渗滤液送入适当规模的城市污水处理厂合并处理具有一定的优势,利用城市污水对渗滤液的缓冲、稀释作用和城市污水中的营养物质补充渗滤液废水中缺乏的营养物质,实现渗滤液和城市污水的同时处理同时达标,从而解决渗滤液单独处理难以达标的难题。

渗滤液输送至城镇污水处理厂处理需考虑以下问题:

1) 目前韶关市城镇污水处理厂处理工艺为生化处理为主体,因此需确保渗滤液的进入,尤其是抑制生物活性的汞、铅、锌等微量重金属离子,不会对现有生化系统产生危害。

2) 处理总量不超过污水处理量的 0.5%,并不超过城市二级污水处理厂额定的污水处理能力;

3) 采用适当的输送方式,便于输送;

### (2) 日均处理水量

经现场测算,目前,位于简易填埋场堆体南侧的渗滤液集水池平均水深约 2 米,池面积约 8500 平方米,留存有约 17000 立方米与雨水混合的垃圾渗滤液。考虑到韶关地区的雨季为 4~9 月。经工期推算,本工程最早可于 10 月开工建设,4~9 月韶关市多年平均降雨量为 1102.3mm,根据前述计算方法,预计开工之前降雨产生的渗沥液量约为 40000 立方米,因此,开工之前集水池待处理存量污水将达到约 57000 立方米。

按照建设期要求,处理周期为 30 天,即日均需处理渗滤液 2000m<sup>3</sup>/d。

### (3) 城镇污水处理厂比选

目前韶关市正常运行的城镇污水处理厂有三座,韶关市第一污水处理厂、韶关市第四污水处理厂和曲江区马坝镇鑫田污水处理厂。

①第一污水处理厂设计规模为 3 万 m<sup>3</sup>/d,首期规模为 1.5 万 m<sup>3</sup>/d,已经投入运营。采用先进、成熟的生物化学(活性污泥法)工艺,现阶段该污水处理厂由韶关市自来水公司进行运营管理。

②第二污水处理厂设计总规模为 11 万 m<sup>3</sup>/d,首期规模为 6 万 m<sup>3</sup>/d,二期规模为 5 万 m<sup>3</sup>/d 已经投入运营。该厂设在武江区西河镇村头村,现阶段由广业环保集团负责运营管理。

③曲江区马坝镇鑫田污水处理厂日处理污水 3.25 万 m<sup>3</sup>,首期规模为 1.25 万 m<sup>3</sup>/d,二期工程 2 万 m<sup>3</sup>/d,现阶段一期、二期工程均已建成并投入运营。由曲江区鑫田污水处

理有限公司负责运营管理。

本工程日均处理存量渗滤液规模为 2000 m<sup>3</sup>/d，按照规范要求，该水量不能大于城镇污水处理厂 0.5%。考虑本工程渗滤液浓度低，除总氮外主要污染物浓度均与生活污水相近，因此按照不超过污水厂额定处理能力考虑。曲江污水处理厂运距较远（大于 40km），而韶关市第一污水厂本身处理规模小，难以承担本工程 2000m<sup>3</sup>/d 处理量，因此，选择韶关市第二污水厂作为目标处理厂。

#### （4）方案可行性分析

通过水质分析，由于中厂山简易填埋场已停用近 9 年，目前存量渗滤液主要成分是 COD、氨氮和总氮。渗滤液中重金属离子含量本身很低，不存在对城镇污水厂生化系统的危害。

对于考虑接纳填埋场渗滤液的城市污水厂，主要须解决的是脱氮问题。下面对总氮处理负荷进行分析。

韶关市第二污水厂处理规模为日均 11 万 m<sup>3</sup>/d，处理工艺为预处理+氧化沟+二沉池+紫外线消毒出水。一期出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准，二期出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

表 5-5 进、出水水质情况一览表

指标	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	备注
设计进水水质	250	120	120	25	40	5	
实际进水水质	≤140	≤60	≤110	≤20	≤30	≤4	
一期出水	100	30	30	25	-	3	二级
二期出水	60	20	20	8	20	1.5	一级 B

由上表可见，与城市污水设计水质相比，二污的进水水质浓度远低于设计水质，因此可预测本工程渗滤液进入污水厂后不会对现有水质造成冲击。本方案可行。

#### （5）输送方式比选

存量渗滤液输送至城镇污水处理厂有两种方式：采用车辆运输或管道输送。

##### 1) 车辆运输

从中厂山渗滤液集水池至韶关市第二污水厂运距约 20km。本工程渗滤液处理量较大，车辆运输需对成本进行合理核算。



图 5-2 车辆运输方案

2) 如采用管道方式，可输送至最近的市政管网，纳入二污的处理范围。因为渗滤液的输送地势起伏及路途遥远，所以需要建污水提升泵。渗滤液有较强的腐蚀性，水泵和管道的选择都要考虑防腐问题。





图 5-3 管道运输方案

接入最近可消纳市政管网的运距为 9.3km，且需跨越浈江，不具备可行性。因此本工程拟采用车辆对存量渗滤液进行运输。

### 5.5.3 封场后渗沥液产生量及水质预测

封场前，垃圾渗沥液的产生主要由雨水沿垃圾面下渗和垃圾自身含水减持而形成的。实施封场后，HDPE 为主防渗材料的覆盖系统将能有效防止封场覆盖面的雨水下渗，渗沥液产量将大为减少。但封场后很长时间内垃圾堆体仍将有渗沥液排出，而未设置垂直防渗系统的东、西、北三侧仍有一定量的浅层地下水将渗入垃圾堆体中，形成渗沥液。随着时间的迁移，由于垃圾堆体逐步稳定，垃圾堆体本身渗出的渗沥液将逐渐减少，渗沥液主要将由填埋库区东、西、北三侧渗入的浅层地下水形成产生，由于日降水量在 2mm 以下时，大部分降水将会蒸发或者被地表土吸收或者排走而不会形成浅层地下水渗入到垃圾堆体中。韶关年降平均雨量为 1600mm。

$$Q = (1600 \times I \times C1 \times C2 \times A) / 365 + Q_1$$

Q—垃圾渗沥液日产生量

I—日降雨量能够渗入填埋库区的比例，取 70%

C1—渗入水中形成浅层地下水的比例，取 50%

C2—浅层地下水中进入垃圾堆体的比例，取 50%

A—汇水面积

Q1—垃圾堆体渗出的渗沥液，根据现场观察判断，垃圾堆体渗出的渗沥液不超过 50m<sup>3</sup>/d，后续随时间延长将会逐步减少。

根据以上分析，对中厂山封场后渗沥液产生量进行估计，结果如下。

表 5-6 渗滤液估计产量表

时间	渗沥液估计产量	备注
2018~2023 年	65~80 m <sup>3</sup>	
2024~2028 年	45~65 m <sup>3</sup>	
2029~2033 年	35~45 m <sup>3</sup>	
2034~2038 年	30~35m <sup>3</sup>	

近几年主管部门对中厂山垃圾场渗沥液进行的水质监测结果如下：

pH=7.5~8.3

BOD<sub>5</sub>=350~900mg/l

COD=2000~6000mg/l

NH<sub>3</sub>-N=300~900 mg/l

SS=300~800 mg/l

色度=1000~3000 倍

根据省内同类型填埋场的跟踪数据，预测中厂山垃圾场随着封场后时间的延长，渗沥液的水质特征将而不断发生变化，其主要表现为：

- 有机污染物的浓度逐渐降低，可生化性越来越差，BOD/COD 值降至 0.1 以下；
- 氨氮浓度较高，封场后较长时间内基本保持在 2000~2500mg/l 左右；
- 磷的浓度越来越低，基本保持在 0~20mg/l 以内；
- 随着渗沥液 pH 值的升高，渗沥液中重金属含量逐渐降低；
- SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/Cl<sup>-</sup>的比值越来越低。

预计封场后随着时间的延长，渗沥液中污染物质浓度将逐步降低，并最终随着填埋堆体的稳定而不具污染性。

封场后 5 年内渗沥液各指标的浓度估计如下：

pH=7.8~9.0

BOD<sub>5</sub>=300~800mg/l

COD=2000~4500mg/l

NH<sub>3</sub>-N=1000~2500 mg/l

SS= 100~300mg/l

色度=600~800 倍

#### 5.4.4 渗沥液收集方案

##### (1) 渗沥液收集方案

为了导排堆体产生的渗沥液，尽量避免渗沥液外渗污染环境，在修整后的垃圾堆体东、西、南三侧的边坡坡脚处设置渗沥液导排盲沟。盲沟中敷设  $\Phi 200$  HDPE 半穿孔管，并回填  $\Phi 20\sim 40$ mm 的卵石，沿着堆体东西两侧将渗沥液收集到南侧坝前，再通过穿坝管道将渗沥液导排至拟建的渗沥液调节池中。

渗沥液收集盲沟断面形状为矩形，宽高均为 0.8 米。收集管采用 HDPE 材质，耐压等级 1.0 MPa，开孔率应保证强度要求。共安装  $\Phi 200$  HDPE 半穿孔管 900 米，实管 100 米。

在挡坝下游新建渗沥液调节池，占地面积 4000 平方米，平均深度 2.5 米，有效容积 8000 立方米。调节池所在区域现状为污水池，施工之前，需先将污水排出，并对底部淤泥进行清理和地基处理，再进行池底构建和敷设防渗层。目前，污水池需外运污水量估算达到 6 万立方米（包括在施工期间垃圾堆体持续产生的污水），考虑到目前花拉寨调节库剩余容量不到 3 万立方米，以及中厂山污水池的污水 COD 含量低，氨氮含量高的水质，因此不建议将污水往花拉寨渗沥液处理站输送。可将其外运至附近可接纳的市政污水厂。而污水池的淤泥送往花拉寨生活垃圾卫生填埋场进行填埋。污水池防渗层采用 300mm 厚压实粘土层+5500g/m<sup>2</sup> 钠基膨润土垫层+2.0mm 双光面 HDPE 防渗膜。

为防止池内臭味溢出，调节池采用加盖设计，方案如下：

##### ① 膜浮盖

本设计采用 1.5mm 厚 HDPE 膜作为膜覆盖系统的主要材料。由于其重量较轻，容易受自然气候等因素影响而经常游动，但雨水降落在浮盖上后会压覆浮盖，确保浮盖稳定。在浮盖膜下布设浮筏，使得浮盖膜有足够的浮力而不至于沉入水中。浮筏采用塑料泡沫板，周围包裹 1.0mm 厚 HDPE 膜焊接于浮盖膜下表面。浮盖膜锚固于调节池四周的锚固沟内，回填土压实。

② 气体收集导排系统

调节库加盖后将形成一个密闭系统，须对产生气体进行有效疏导，使得气体不会对浮盖形成顶托作用，以保证安全。

在调节池顶部平台设置一圈闭合的  $\Phi 200$ HDPE 集气花管，管道通过膜带固定在平台顶部，在调节池四周设置 2 个排气口，为保证集气管收集效率，在浮盖膜下设泡沫板通道，使气体通过该通道进入集气管。

③ 雨水导排系统

浮动膜和压重物的结合给土工膜提供了张力，并保证了浮盖的稳定性，浮筏与压重物的结合为导排膜面积水提供通道。雨水将由重力压载系统引排至低点的集水位，浮盖上配备有潜水泵以便排出雨水到场区雨水系统。为了保证能及时排出膜面上的积水，拟在浮盖上配备潜水泵对雨水进行导排，导排的雨水就近接到附近排洪沟排走。

④ 出水管路

延用原有的泵站和输水管道将池内渗沥液提升输送至花拉寨渗沥液处理厂进行处理，考虑到原有泵站经长时间使用，设施和设备均有不同程度损坏，本方案预留泵站改造的费用。现有泵站集水井地面高程为 96.0 米，井底高程 90.0 米，距离花拉寨填埋场污水调节库约 1800 米，调节库坝顶高程 83.0 米。现有输水管路沿线中有一高点 130.0 米，位于中厂山填埋场入口处。现状在 130 米的高点处有一座容积为 50 立方米的污水池（4.0m×4.0m×3.5m），泵站内潜污泵将渗沥液从集水井中提升到该污水池中，渗沥液从池内自流至花拉寨填埋场污水调节库。现有输送管采用  $\Phi 160$  HDPE 管，沿填埋场东侧道路边敷设，该管路通畅可继续使用。

表 5-7 调节池工程量一览表

项 目	工程量	单位	备注
1.5mm 厚 HDPE 双光面膜	4000	平方米	覆盖膜
1.5mm 厚 HDPE 双光面膜	450	平方米	固定集气管
1.0mm 厚 HDPE 双光面膜	1000	平方米	包裹泡沫垫
2.0mm 厚 HDPE 双光面膜	4000	平方米	调节池覆膜
潜水泵	2 台，一用一备	台	15m <sup>3</sup> /h
$\Phi 200$ HDPE 集气花管	400	米	
法兰盲板	3	个	

膜下泡沫浮板	250	个	
膜上泡沫浮板	100	个	

### 5.4.5 渗沥液处理方式选择

封场工程实施后，收集到的渗沥液可采用以两种方式进行处理，一是在场区范围内新建渗沥液处理设施将渗沥液处理，二是按现状，将渗沥液抽送到花拉寨填埋场渗沥液处理厂处理。

方式一：填埋场原有简易的渗沥液处理设施已废弃，需要新建采用 MBR+RO 工艺的处理设施，估算占地面积约 1000 平方米，工程投资约 700 万，另外需要配置 5 名运营管理人员。

方式二：花拉寨填埋场与中厂山填埋场直线距离不到 1000 米，继续利用现有的泵站和输水管道抽送渗沥液至花拉寨填埋场处理。

如果采用方式一，会增加大量投资以及需要新增用地，且后续运营费用较高。因此，不论从工程投资，处理成本以及管理方面比较，方式二均优于方式一，因此选择将渗沥液抽送至花拉寨填埋场渗沥液处理厂进行处理作为中厂山填埋场渗沥液的处理方式。

花拉寨填埋场渗沥液处理厂在设计时已考虑了本填埋场封场后渗沥液处理问题，并在渗沥液处理厂预留了 100 立方米/天的处理容量来处理本项目的渗沥液。

## 5.6 填埋气管理系统设计方案

### 5.6.1 填埋气产生量预测

#### (1) 填埋气体性质及成分

生活垃圾在填埋场填埋一定时间后，垃圾中的有机物质在厌氧环境中由于微生物的分解作用而产生填埋气体。填埋气体产生的速率和产生量受多种因素的影响，如垃圾成分、垃圾量、填埋时间、垃圾含水量、酸碱度、温度、厌氧环境的维持等。城市生活垃圾填埋场产生填埋气体的时间可以持续很久，在填埋场封场后 20 年、30 年甚至更长时间内都有可能产生填埋气体。填埋气体中约 95% 以上的成分为甲烷和二氧化碳，其他含量较少的成分包括挥发性有机物(VOCs)、氨、硫化氢等。

#### (2) 填埋气体对环境的影响

填埋气体如不加以疏导与利用，将会产生如下危害和不利影响：

- 容易引起火灾和爆炸事故
- 产生恶臭
- 增加温室气体排量
- 影响植物生长

根据实测数据，一般生活垃圾填埋场的垃圾堆体在密封条件下收集的填埋气体中甲烷浓度达到 50% 以上，而甲烷气的爆炸极限为 5~15%，超过 15% 则可直接燃烧。在雷电等不利气象条件下填埋气体泄漏后聚集还有可能导致爆炸或者火灾意外。

因此，必须控制填埋气体的无规则转移或扩散，一般采取对填埋气体加以引导向指定方向排放，或收集填埋气体对其进行燃烧处理后排放。

### (3) 填埋气体迁移分析

填埋气体的迁移运动与填埋场构造及环境地质条件、覆盖形式、水文条件、气象条件等有关。由于填埋区周边除下游挡坝外的垂直防渗系统之外没有设置防渗层，填埋气可通过边坡向周边迁移或向上迁移。为了避免填埋气体向周边迁移，可采取工程措施强化填埋气体向上迁移并导排出垃圾堆体。

### (4) 填埋气体产量预测

有机垃圾在堆体内由于微生物的分解作用会产生填埋气体。填埋气体产气量通常在填埋场封场初期达到最大，并且在封场后还能够持续产气 20~30 年甚至更长，具体与填埋垃圾成分性质、降解难易、填埋工艺、温度、湿度、压实密度等有关。

根据理论计算，假设有有机物完全分解，则 1 kg COD（有机物）厌氧分解能够产生 350 L 的甲烷。生活垃圾填埋场中垃圾的有机物含量超过 35%，而较为稳定的填埋气体中甲烷浓度约为 50%，故可推算 1 kg 干垃圾理论产气量为 245 L，产甲烷气体约为 122.5 L。实际上，由于木质素类碳难以降解，实际产气量要低于理论产气量。

根据《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009），对填埋气体产生速率的预测模式采用指数形式的数学模型，其表达如下：

$$Q_t = \sum K L_0 M_i \cdot e^{-Kt}$$

式中： $Q_t$ ——填埋气产生速率（ $m^3/a$ ）；

$L_0$ ——潜在填埋气产生量（ $m^3/t$ ）；

$K$ ——填埋气产生速率常数（ $1/a$ ）；

$M_i$ ——I 阶段垃圾的填埋量（t）；

$t_i$ ——I阶段的年数。

该模型是在假定垃圾填埋后，填埋气体很快达到峰值的基础上建立的，忽略了垃圾发酵条件差异所造成的时间滞后。填埋气体的产生量受垃圾中有机成分、持水率、垃圾温度等因素的影响。

从安全保守角度出发，本项目  $L_0$  值取  $46 \text{ m}^3/\text{t}$ ，K 取 0.162，甲烷含量为 50%。

依据填埋场垃圾处理规模，应用上述数学模型可计算出封场后填埋气体的理论产生量，按甲烷气占填埋气的 50% 计算，可预测得封场后 20 年填埋气体和甲烷气体的产生量，见表 5-8。

表 5-8 填埋气体产生量预测表

年份	填埋气体产生量 (万立方米/年)	甲烷产生量 (万立方米/年)
2017	257.60	128.80
2018	219.07	109.54
2019	186.31	93.16
2020	158.45	79.22
2021	134.75	67.37
2022	114.60	57.30
2023	97.46	48.73
2024	82.88	41.44
2025	70.49	35.24
2026	59.94	29.97
2027	50.98	25.49
2028	43.35	21.68
2029	36.87	18.44
2030	31.36	15.68
2031	26.67	13.33
2032	22.68	11.34
2033	19.29	9.64
2034	16.40	8.20
2035	13.95	6.97
2036	11.86	5.93
2037	10.09	5.04

填埋场在 2008 年停止接收垃圾后于 2017 年封场，预测至封场后 20 年，即 2037 年，填埋气体产生量由 257.6 万立方米减少至 10.09 万立方米，填埋气体产生量随封场后年份增加而减少。

### 5.6.2 填埋气收集处理现状

中厂山填埋场自投入使用以来至停止使用，期间并未设置填埋气体导排、收集和处理设施。

### 5.6.3 填埋气处理方式

由于中厂山填埋场填埋气体产生高峰期已过，填埋气体的产生量少，综合利用经济价值不高，但对环境仍有一定的影响。距离本工程所在地直线距离不到 1000m 的花拉寨卫生填埋场已建设填埋气体处理设施，目前已经正常生产运行。本可研方案建议在填埋场建设导气竖井，并铺设填埋气收集管将填埋气体抽送至花拉寨填埋气体处理设施。

在垃圾堆体上建设导气竖井，施工时间为垃圾堆体整形完成、覆盖层施工之前，导气竖井采用旋挖桩方式施工，不得采用冲击钻，井直径 800mm，中心安放  $\Phi 160\text{mmHDPE}$  穿孔管，穿孔管和井壁之间填充碎石。共建设 31 座导气竖井。

填埋气体收集支管采用  $\Phi 200\text{mmHDPE}$  管，收集主管采用  $\Phi 300\text{mmHDPE}$  管。本工程共需  $\Phi 200\text{mmHDPE}$  管 1000 米， $\Phi 300\text{mmHDPE}$  管 1000 米。

## 5.7 地表水导排工程方案

### 5.7.1 场区排水现状

填埋场所处地势较高，处于该集雨区域中的上游，集雨面积约 16 万平方米，且填埋场东、北两侧均有道路，道路排水系统可将部分周边山体的地表水截流排出填埋场。其余部分的地表水汇流到填埋场下游的水塘后，再通过现有的排水系统向下游排放。

根据填埋场的地形地貌，共设置 2 处排水口，可在短时间内排走填埋区表面的地表水，利于封场覆盖层的稳定。

### 5.7.2 防洪标准的确定

根据对填埋场区排水现状的分析，本工程地表水排放系统需考虑填埋区覆盖层表面及周边山体汇流过来的地表水。

根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》中有关防洪的要求，本项目截洪沟设计重现期按 50 年一遇进行设计，重现期 100 年一遇进行校核。

根据不同的排水流向，填埋区集雨区域可分为 4 部分，面积分别为 1.3 万平方米，2.5 万平方米，4.1 万平方米和 5.6 万平方米。洪水计算公式采用暴雨强度公式：

$$Q_y = \Psi \cdot q \cdot F$$



式中：

$Q_y$ —设计雨水流量(L/s)；

$\Psi$ —径流系数取 0.15；

$q$ —暴雨强度 (L/s·ha) ；

$F$ —汇水面积 (ha)

其中

$$q = 5534(P^{0.3} - 0.42)/(t + 10 + 71gP)^{0.82+0.07tP}$$

式中：

$P$ —设计重现期；

$t$ —降雨历时 (min) ；

表 5-9 各渠道的设计流量 (m<sup>3</sup>/s)

	渠段一	渠段二	渠段三	渠段四
50 年一遇	0.31	0.52	0.85	1.21
100 年一遇	0.34	0.66	1.08	1.49

### 5.7.3 场区周边截洪沟设计

在填埋区周边设置截洪沟，目的是防止降雨时，填埋区外山体的地表水进入垃圾堆体，减少渗沥液的产生，同时用于及时排走封场覆盖层表面的地表水，保证封场覆盖层的稳定，防止滑坡。

部分地表水沿填埋区东、北两侧的道路旁的排水渠排放，其余部分地表水排入填埋区下游的水塘，利用水塘水消能、沉砂后再往外排入。在坡度较陡的渠段（西南侧渠段），采用阶梯式消能。

周边截洪沟设置于环场简易道路外侧实土上，基础条件较好。选择矩形排水渠，采用钢筋混凝土结构。环场排水渠最小截面尺寸（宽×深）为 0.4m×0.5m，最大截面尺寸为 0.6m×1m。环场排水渠总长度为 1300 米。

### 5.7.4 覆盖面排水渠设计

在封场覆盖层表面设置排水渠，使堆体表面的雨水尽可能快地排走。

在堆体顶面每隔 30 米设置一道横向排水渠，边坡处则沿坡面设置排水渠。为防止因垃圾不均匀沉降引起对排水渠的破坏，根据地形情况，在易于发生垃圾不均匀沉降的

区域，沿坡面设置纵向排水渠，纵向排水渠连通横向排水渠，从而在覆盖层表面形成纵横交织的排水渠网。每段排水渠分别与环场排水渠连接。覆盖面排水渠服务面积约为3000平方米。表面排水渠选择梯形截面，边坡坡度比为1:1，下底宽300mm，渠深300mm，覆盖面排水渠总长2331米。

## 5.8 场区覆绿与生态修复

完成覆盖系统的构建后，需要对场区进行覆绿及保持水土，并逐步进行生态恢复。

填埋场的生态恢复是一个漫长的过程，首要前提是场区的植被恢复。在场区形成良好的植被覆盖，可为生物生长提供基础条件。良好的植被覆盖可以有效地防止雨水对土壤侵蚀、水土流失等。

封场后初期，防渗层上的土层厚度仅0.7米，而且其结构、性质、营养条件等均不能满足树木生长需要。因此，植被覆盖应分阶段进行。

第一阶段：种植先锋植被，改良土壤性质，使之成为适合于种植的土壤。根据上述分析，本阶段应选择对土壤要求不高，生长快，根系发达但扎根不深的易繁殖多年生植物，尽可能快地将整个填埋场覆盖，类型主要为半野生草类。当大量的植物叶子将填埋场覆盖后，便能减少降雨所产生的水力侵蚀；通过植物根系的生长，枯草遗留在土壤里，动物（如蚯蚓等）在土壤里的生长活动等，改良土壤结构、提高土壤肥力，时间约为2~3年。可选用台湾草、蟛蜞菊、大叶油草等植物。结合美观，还可在场区周边及场区内种植一些低地栽灌木，如桂花、黄榕、矮脚美人蕉及蜘蛛兰等树种及花卉等。植被覆盖后，将取得良好的水土保持效果，有效地防止水土流失。

第二阶段：通过第一阶段对土壤性质的改良，场区内可种植树木。由于防渗层上覆土层厚度只有0.7米，故不宜种植树高较高的树种，避免大风将树吹倒。本阶段可考虑种一些表层根系发达的灌木类及矮小乔木等。种植树木的株高易控制在3~5米、树冠不超5米、以表层根系发育为主、常绿型的树种，可考虑矮化果树、小叶榕、南洋杉、大王椰、或大型树桩盆景及第一阶段提及的植物等。

树木生长后，填埋场植被恢复工程完成，动物的生态恢复亦逐步形成。

## 第六章 公用工程

### 6.1 道路系统

#### (1) 场区外道路

国道 323 至中厂山填埋场的运输路段，尤其是从曙光化工厂至填埋场路段，路面破损严重，为便于中厂山封场后维护管理工作，拟对受损路段进行修复。由于该路段也作为花拉寨填埋场的垃圾进场运输道路，对该路段的修复改善，还将便于花拉寨填埋场的垃圾进场运输工作。需修复路段总长约 1500 米，其中包含约 100 米长的桥面路段，路面宽 9 米。道路修复工作包括破损路面修复、道路排水设施、防护设施修复等，修复后道路纵横向坡度保持不变。

#### (2) 场区内道路

中厂山填埋场运营期期间，利用东、北两侧的原有道路作为垃圾进场道路，封场工程实施时，为便于施工以及日后对场区的维护管理，将结合原有道路修筑环场道路。修筑环场道路同时可作为防火隔离带。为便于对填埋区的管理，在封场覆盖层面的 125 米、120 米和 110 米平台处修筑场区内道路，与环场道路连接。修筑环场道路和场区道路后，场区道路贯穿整个填埋场，与环场道路连接，车辆方便地进入场区，便于绿化灌溉、防火、环境监测及维护管理等工作。环场道路西南侧一段，即标高 125 米至 100 米路段，坡度达 15% 以上，无法行车。但可利用垃圾挡坝面修筑路面，将东侧的环场道路与现有的场外道路连通。

考虑到填埋场封场后，道路仅用于管理使用，不再运输垃圾，因此，道路按简易道路要求修筑，采用泥结碎石路面。新修筑的环场检修道路长 750 米。路面宽 3 米。

### 6.2 给水系统

填埋场封场后，不再进行填埋作业，且工作人员均在花拉寨填埋场办公，因此无生产、生活用水需求，只有消防和绿化用水需求。

填埋场区下游有一水塘，作为地表水调蓄池，容积达 10000 立方米以上，填埋场封场后，不再对地表水造成污染，因此调蓄池内地表水可作为消防和绿化用水水源，利用带消防功能的洒水车可实现防火和绿化灌溉。带消防功能的洒水车在花拉寨填埋场统一调度配置。

### 6.3 供电与防雷

填埋场封场后，渗沥液、地下水抽送和填埋气体处理等设备的总功率约 30KW，可利用原有的供配电系统。

所有电气设备均需保护接地,接地系统由各设备的配电电缆铠装外壳、配电屏外壳、接地干线扁钢、电缆沟扁钢组成，并与变压器工作接地、房屋防雷接地连接在一起，接地电阻不大于 1 欧。各动力干线.照明电源进线在进入建筑物前均应做重复接地。

## 第七章 环境保护

### 7.1 环境保护

填埋场封场覆盖后，不再进行垃圾填埋，裸露的垃圾堆体被覆盖和隔离，恶臭、粉尘、噪声等污染以及苍蝇、老鼠等有害动物将逐渐消除，只剩下渗沥液和填埋气体（主要成分为甲烷和二氧化碳）两大污染物质。

通过实施封场工程，采取有效的工程措施，填埋场对环境的影响将大大的降低，具体的措施及效果如下：

- （1）垃圾堆体覆盖层能有效控制自然降雨进入垃圾堆体，减少渗沥液的产生量，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$  cm/s；
- （2）填埋堆体内的垃圾渗沥液得到有效的收集和输送，避免因渗沥液积聚造成侧壁和库底的渗漏而产生的污染扩散；
- （3）设置垂直柔性防渗墙，控制、收集受污染的地下水，防止渗沥液对水环境造成污染，控制污染扩散；
- （4）确保垃圾渗沥液得到有效的处理，逐步减轻并最后消除垃圾渗沥液污染物对地表水的影响；
- （5）对原有水塘进行整治，将积聚的渗沥液进行外送处理，对底泥进行清淤，并将水塘改造成渗沥液调节池，铺设防渗膜以及加盖，防止渗沥液的污染扩散。
- （6）对填埋气体实行有效导排，避免因甲烷气体在垃圾堆体内部积聚或泄露而引发的火灾甚至爆炸危险；
- （7）设置完善的监测系统，对地下水、地表水、渗沥液、填埋气体、堆体沉降度等作出全面监测，并根据监测结果采取相应的污染控制措施。

### 7.2 环境监测

填埋场封场后的环境监测工作包括对地下水、地表水、渗沥液、填埋气体的监测，另外，还需对垃圾堆体进行沉降观测和对垃圾挡坝进行稳定性观测。

环境监测工作中对污染物的监测和分析，按照《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T 18772-2008）执行。

### 7.2.1 地下水监测

#### ① 监测目的

对地下水进行取样监测可观察地下水是否受污染及污染情况。对填埋场上下游地下水进行取样并对水质进行比较，若填埋场下游及周边的地下水、地表水受污染，表明填埋场底部或侧壁有渗沥液渗漏的情况。

#### ② 监测井、点设置

在填埋场周边及填埋场地下水流向上游及下游处分别设置污染扩散监视井、本底井和污染监视井。本底井设置 1 口；污染扩散监视井设置 2 口；污染监视井设置 2 口。

若地下水抽水井中有地下水，还应取水样进行化验分析。

监测井的深度需保证达到井内可见地下水稳定表层线以下 5 米。

#### ③ 监测项目

填埋场封场后应对地下水每年监测一次，监测项目及分析方法按照《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2008）表 5 中要求执行。

### 7.2.2 渗沥液监测

垃圾渗沥液抽送到花拉寨填埋场处理后，其出水水质应每天进行检测，确保达标后才能排放。

另外，还应定期对渗沥液输送管道进行检查，防止渗沥液泄露造成污染扩散。

渗沥液的监测项目为悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、大肠菌值，分析方法按照《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2008）表 3 中的方法分析。

### 7.2.3 填埋气监测

#### ① 监测目的

填埋气体中含有的污染物如甲烷、恶臭气体、氨气等会造成填埋场火灾或危害工作人员及周边居民的身体健康。因此，有必要对填埋场上空及场区周边大气环境进行监测，若超出了污染物在环境中的允许浓度，就需要作进一步的治理，防止危害发生。

#### ② 监测点设置

大气监测点设置在填埋气井导排口、填埋场周边易积聚气体区域。

#### ③ 监测项目

填埋气体监测的项目为甲烷、二氧化碳、氧气、硫化氢、氨五项，分析方法按《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772-2008)表2所要求的分析方法分析。

### 7.3 垃圾堆体沉降监测

#### ① 观测目的

封场后，有机垃圾的不断降解，会引起垃圾堆体的不均匀沉降。垃圾堆体的不均匀沉降，会破坏堆体表面的排水系统，影响封场覆盖层的稳定性，严重时可能会发生滑坡。另外，如果垃圾堆体沉降幅度过大，有可能会拉裂防渗层，使大量的降雨直接进入垃圾堆体。因此，有必要对垃圾堆体进行沉降观测，观测其沉降的情况，也可作为判断垃圾堆体稳定化的依据。

#### ② 观测方法

在覆盖层表面、堆体的中部、边坡面、顶部等地方设置观测点，或者利用填埋气体导排管作为观测点。利用全站仪定期观测其坐标和高程，便可掌握垃圾堆体的沉降情况。

在封场后半年内，每半个月观测一次，封场半年后每1个月观测一次，封场1年后每2月观测一次，封场2年后每季度观测一次。封场3年后，将视沉降程度调整堆体监测频率。

### 7.4 垃圾挡坝稳定性监测

#### ① 观测目的

封场时，在填埋场下游设置垃圾挡坝，并在坝体内侧开始修整垃圾边坡，因此，坝体的稳定性将影响整个填埋堆体的稳定性，有必要观测其稳定性。

#### ② 观测方法

对坝体安全稳定的观测主要是观察坝体的沉降与位移情况。

具体方法参照建筑施工测量中的建筑物的沉降观测与倾斜观测。

填筑坝体时，在垃圾挡坝顶面和外侧坡面上，设观测点，记录其坐标与高程。封场施工后定期使用全站仪对其进行观测，观测其沉降与位移情况。

垃圾挡坝的观测与垃圾堆体沉降观测一并进行。

### 7.5 施工期间污染防治措施

垃圾堆体修整施工期间，原有垃圾堆体因受到外界扰动，会产生扬尘、臭气散发、飞扬物飘散等无组织污染物排放问题，并招惹蚊蝇；现场运输车辆会引起路面扬尘，运

土车辆难免会土方掉漏造成粉尘污染，并带出渣土淤泥破坏市政道路的整洁卫生；现场作业机械设备空气污染、噪声扰民等问题。

针对以上污染问题，本可研提出以下相应的防治措施：

#### 一、垃圾堆体修整污染防治

① 垃圾堆体修整所引起的扬尘采用洒水降尘；

② 臭气散发和飞扬物飘散采用覆土方式对非作业区进行临时覆盖，对作业区域在晚上用薄膜进行日覆盖，并用砂袋压住，防止臭气散发和飞扬物飘散；

③ 对施工场地内松散、干涸的表土，须经常洒水防治粉尘。回填土方时，在表层土质干燥时要适当洒水，防止粉尘飞扬；

④ 定期喷洒杀虫剂消杀垃圾堆体修整招惹或孳生的蚊蝇。

#### 二、运输道路污染防治

① 施工期每天清扫施工现场及附近的道路，并给现场的机动车道淋水、给进场道路定时洒水防止扬尘；

② 运输车辆装土必须低于车箱高度，并用帆布遮盖，防止土方掉漏；

③ 在进场道路沿线应设置一洗车平台，对驶出场外的工程车辆进行清洗，以防车辆带出的渣土淤泥破坏市政道路的整洁卫生，并起到减少沿路扬尘的效果。

#### 三、现场作业机械设备可能引发的空气、噪声污染采取以下控制措施

① 动力机械多使用电动工具，减少内燃机械的使用；

② 施工内燃机械遵照国家要求进行年审，废弃监测合格后才可投入使用，不允许使用超标车辆投入运行，最大限度减少废气排放。

③ 合理调配施工机械，避免集中使用大量施工机械，造成局部环境污染。车辆进入施工场地要低速或限速行驶，以减少产尘量；

④ 施工时应采用性能良好、噪声较低的机械设备，并严格规定作业时间，避免夜间施工，将施工期间的噪声影响降到最低。



## 第八章 节能

### 8.1 节能降耗方针

#### 8.1.1 节能降耗背景

能源和水资源是社会和经济可持续发展的动力和基础。随着人类社会的进步，能源和淡水资源的消耗量越来越大，能源和淡水资源的供需矛盾日益突出，而个人和企事业单位的不合理利用能源更加剧了矛盾的激化，能源和淡水资源短缺已严重制约人类社会进步和经济发展。当前我国正处于现代化工业进程阶段，是对能源和淡水资源保持旺盛需求的长足发展阶段。而我国的能源储备量和淡水资源供应量相对不足，能源和淡水资源短缺问题是我国社会经济实现可持续发展所需面临的严峻挑战，因此节能降耗具有重要的意义。

#### 8.1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 原国家计委、建设部等《关于基本建设和技术改造工程项目可行性研究报告增列“节能篇(章)”的暂行规定》的通知；
- (3) 《工程设计节能技术暂行规定》；
- (4) 《民用建筑节能设计标准》；
- (5) 《中华人民共和国水法》。

#### 8.1.3 编制原则

- (1) 坚持节约与开发并举，把节约放在首位的方针，提高能源和水资源的利用率，减轻环境污染，走可持续发展道路。
- (2) 认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理、高效使用能源和淡水资源，最大限度地进行综合利用。
- (3) 积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，严禁采用国家或行业主管部门已公布淘汰的落后产品和设备。

### 8.2 节能降耗措施

#### 8.2.1 施工阶段节能降耗措施

- 施工过程中应选用节能型专用器械装备进行作业，所有设备均指定专人负责保

养维护，并定期进行检修，以保证设备运行正常，保持设备状态良好。严格按照事先制定的施工方案有组织进行作业，尽量避免设备空转或怠速运转。

- 建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。
- 操作人员均应通过专业的岗前培训，实行持证上岗，并严格执行相应的作业规范，保证每个操作人员均能熟练操作设备，提高施工效率。
- 除硬件设施满足节能环保的要求之外，施工方与监理单位应与时俱进，注重应用先进、高效的施工组织方案和作业方式，通过分析垃圾堆体现状面与修整面，绘制土方平衡图，合理安排施工作业路径和场内垃圾挖填方的转移方案，避免物料的往返运输，最大限度减少物料运距，从而节省大量的物料输送能耗。

### 8.2.2 封场后能耗情况

封场工程实施后，本项目能耗产生于渗滤液的抽排和处理。其中，渗滤液的处理统一至花拉寨填埋场渗滤液处理站，因此，不单独产生能耗。渗滤液的抽排用电功率约11kw。日均抽排时间约8小时。则年用电量为32120kw，换算为标准煤为3.945吨标准煤/年。

采用两台变频调节的潜污泵，一用一备，保证集水池容量的情况下连续运行，可有效提高节能效率。

## 第九章 劳动安全卫生与消防

### 9.1 重要性

垃圾填埋场是城市生活垃圾处置的最终消纳场所，垃圾堆中含有多种致病微生物及有机质，并产生甲烷等有毒有害气体，对填埋场管理人员人身安全造成一定的威胁，因此填埋场的劳动卫生与安全工作尤为重要，必须给予高度的重视，预防事故的发生，以对填埋场作业人员的人身安全与健康负责的态度建立有关防护措施。填埋场的劳动卫生与安全主要按照《中华人民共和国职业病防治法》、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1—2010）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB 12801—2008）等有关规定执行。

填埋场地处山区，周边植被覆盖茂密，且填埋场存在火灾、爆炸的危险因素，因此必须密切注意防火，以免引发山体火灾，危害人类生命安全。

要保障工作人员生命安全，必须采用有效的劳动防护措施。

### 9.2 劳动防护措施

为了提供一个安全与健康卫生的工作场所给现场的工作人员，采取以下主要措施：

① 在总平面布置中，各区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，简易道路宽度则满足消防车对通道的要求。在现场备有消防设施，包括水车和便携式灭火器等。

② 在填埋区周边可能有易燃易爆气体的室内设自然通风及机械通风设施，确保易燃易爆气体的浓度低于其爆炸下限。

③ 加强环境监测，定期监测填埋场区甲烷浓度，收集、处理填埋气，以防止爆炸和火灾事故的发生。

④ 在爆炸和火灾危险场所严格按该环境的危险类别选用相应的电气设置和灯具，在需要的建筑物内安装气体探测器和报警装置。

⑤ 建筑物设置避雷带，防止直接雷击，高压变配电设备设有阀型避雷器；电器设备按有关规程要求进行安全接地。

⑥ 为夜间巡视和生产区提供足够照明，确保工作人员和巡视员的安全。

⑦ 为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所楼梯、平台及高处通道、有危险的吊装口、安装孔等处均设置安全栏杆；设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；在有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

⑧ 通过场区绿化净化空气、降低噪声、改善景观、调节人的情绪，从而减少人为的安全事故。

### 9.3 消防安全管理

建立完善到位的防火安全责任制，对全场区进行防火安全管理，定期对职工进行防火安全培训和进行消防演习。

填埋场封场后主要的火灾隐患是甲烷气体引发火灾或外来明火引发火灾。

消防安全管理目的在于预防火灾，避免破坏 HDPE 人工防渗层以及引起山林火灾，有效地控制火灾隐患，以及在发生火灾时能够迅速灭火，将火灾引起的损失减低到最少。

### 9.4 消防措施

填埋场封场后垃圾已覆盖，没有裸露面，沼气等气体经过收集排放，火灾危险性降低，主要的消防措施包括：利用环场道路以及场区道路作为防火隔离带、配置扑灭气体火灾的灭火器材，如砂土、二氧化碳灭火器等、必要时应用花拉寨配备的带消防功能的洒水车，并利用填埋场下游地表水调蓄池内的地表水作为消防用水等。

在填埋场区配备砂土，在填埋气体处理站配备二氧化碳灭火器。填埋场下游的地表水池容积在 10000m<sup>3</sup>以上，满足消防用水量。同时利用场区环场道路作为防火隔离带。

## 第十章 封场后运营管理

### 10.1 封场后管理

封场后需要对填埋场进行长期管理以及其它跟踪行为,尽量减少填埋场产出气体和渗沥液对环境和人类健康带来危害与潜在威胁,并且还应对填埋场保持维护和监测直至垃圾堆体稳定。封场后的维护管理将一直持续到填埋场稳定为止,本封场后将根据监测数据对稳定情况进行分析并根据稳定程度调整维护期。封场后主要的维护管理工作如下:

#### ① 封场覆盖系统的管理

- 设置警示牌,禁止闲杂人等入场区;
- 封场后防止人为地继续往覆盖层上堆填垃圾或余泥渣土,确定覆盖层的稳定和排水顺畅;

- 防止覆盖系统中的 HDPE 膜和排水网格被盗,破坏人工防渗系统和排水系统;

- 定期维护绿化和护坡,防止水土流失,防止滑坡;

- 若堆体出现幅度较大的不均匀沉降,应及时修复。

#### ② 消防

设置警示标志,场区内严禁烟火,并严格监控垃圾堆体内部、外部甲烷气体的浓度,防止火灾发生。

#### ③ 排水系统维护

- 场区内外的排水渠和排水构筑物应定期进行清疏,防止因淤塞造成排水不畅。

#### ④ 防盗

- 渗沥液抽水泵和 HDPE 输送管道,填埋气体处理设施和 HDPE 填埋气体收集、输送管道,均应防盗、防破坏。

#### ⑤ 环境监测和构筑物的安全稳定观测

- 通过环境监测掌握填埋场对外界环境的污染影响情况,通过构筑物的安全观测了解垃圾堆体的稳定性和安全性。监测工作应长期进行,并保存相应的记录。

#### ⑥ 处理填埋气体和渗沥液

- 对填埋气体和渗沥液进行长期的收集和处理,并定期维护填埋气体导排设施和渗沥液收集、输送系统。

### ⑦ 资料管理

➤ 建立技术档案，将填埋场封场工程的设计、建设、运行、监测等的全部资料 and 记录情况都整理归档，由专人负责管理。

### ⑧ 落实封场后场区维护资金。

## 10.2 封场后费用估算

### 10.2.1 维护费用估算说明

(1) 本维护费用仅为估算，填埋场封场整治后总成本估算主要包括填埋区设施维护费（绿化维护费、渗沥液处理费、道路及其他设施维护费）、安全环保监测费、人工福利及其他费用等。

(2) 填埋场封场整治后，填埋区设施维护费用按 12 万元/年考虑。

(3) 填埋场封场整治后渗沥液处理费按单位处理费用 38.74 元/吨（花拉寨填埋场渗沥液处理成本）考虑。封场近期前 5 年（2018-2022 年）按平均日渗沥液产生量 70 吨计算，之后逐渐减少。

(4) 封场后场区设置劳动编制 2 人，负责封场设施的日常维护，每月人均工资福利为 3000 元，全场总福利费用按 7.2 万元/年估算。

(5) 其中封场后每年水电费按 5 万元/年估算。

(5) 环境监测费前五年按 12 万元/年估算，之后由于监测频率的降低按 10 万/年估算，主要用来监测周边的大气、地下水、周边水系及垃圾堆体稳定性的情况。

### 10.2.2 维护管理费用估算

填埋场封场整治后 20 年间（2018~2037 年）维护管理总费用为 1944 万元，年平均维护管理费用 97.2 万元。总成本估算表详见表 10-1。

### 10.2.3 项目财务分析

由于本项目建设工作由政府负责实施，且填埋场封场整治后由政府负责管理工作，项目无营业收入及盈利，故不对项目进行财务分析。

表 10-1 运营维护管理费用表

序号	费用名称	维护期									
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
·	填埋区设施维护费	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1.1	水渠维护费	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1.2	绿化维护费	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1.3	道路等其他设施维护费	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
二	渗沥液处理费	100	100	100	100	100	80	80	80	60	60
三	水、电费	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
四	人工福利(万元)	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
五	环境监测费	12	12	12	12	12	10	10	10	10	10
5.1	地下水监测费	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
5.2	渗沥液监测费	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.3	填埋气体监测费	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.4	堆体沉降与挡坝稳定性监测费	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
六	合计(万元/年)	136.2	136.2	136.2	136.2	136.2	114.2	114.2	114.2	94.2	94.2
序号	费用名称	维护期									
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
·	填埋区设施维护费	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1.1	水渠维护费	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1.2	绿化维护费	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1.3	道路等其他设施维护费	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
二	渗沥液处理费	60	50	50	50	40	40	30	30	20	20

三	水、电费	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
四	人工福利(万元)	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
五	环境监测费	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5.1	地下水监测费	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.2	渗沥液监测费	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.3	填埋气体监测费	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.4	堆体沉降与挡坝稳定性监测费	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
六	合计(万元/年)	94.2	84.2	84.2	84.2	74.2	74.2	64.2	64.2	54.2	54.2



## 第十一章 项目实施进度计划

项目具体实施进度如下：

表 11-1 工程进度实施表

序号	项目建设内容	工期
1	项目招投标	2018 年 2 月
2	勘察、设计	2018 年 3 月
3	办理施工许可、设计交底	2018 年 3 月
4	土建施工	2018 年 3 月~2018 年 5 月
5	竣工验收、封场复绿	2018 年 6 月

## 第十二章 投资估算与资金筹措

### 12.1 编制说明

本投资估算包括封场工程的建筑安装工程费用、设备及材料购置费用以及项目建设所发生的其他费用等，其工程内容主要为：

- 垃圾堆体整形工程；
- 垃圾挡坝工程；
- 防渗覆盖工程；
- 渗沥液收集处理工程；
- 填埋气收集处理工程；
- 地表水导排工程；
- 覆绿工程；
- 环保与安全监测工程；
- 其它配套设施及公用工程。

本封场项目是在原有填埋场范围内实施，不须另行征地。

### 12.2 编制依据

本项目投资估算编制依据如下：

- 《全国市政工程投资估算指标》；
- 《广东省市政工程单位估算表》；
- 《市政工程可行性研究投资估算编制办法》建标【2007】164号文；
- 《给水排水设计手册——技术经济分册》；
- 类似工程的技术经济指标；
- 《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》国家计委计价格[1999]1283号；
- 国家发展计划委员会、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知 2002年1月31日 计价格[2002]125号；
- 《工程勘察设计收费标准》2002年修订本；
- 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》建办市函[2007]233号；
- 广东省物价局关于调整工程质量监督收费计算方式的复函（粤价函[2004]477号；

- 《关于建筑工程施工图技术审查中介服务收费问题的复函》（粤价函[2004]393号）；
- 材料按韶关地区建设工程材料指导价格。

### 12.3 建设投资估算

本封场工程项目建设投资为 4675.42 万元，其中工程费用为 3404.64 万元，工程其它费用为 845.74 万元，工程预备费为 425.04 万元。

表 12-1 工程直接费用估算表

序号	项目名称	工程费用 (万元)						技术经济指标		
		建筑工程	设备及材料购置	安装工程	其它费用	合计	总投资比例	单位	工程量	指标
一	堆体整形工程	527.16	3.96	0.44		531.56	15.61%			
1.1	垃圾挖方	275.36				275.36	8.09%	m <sup>3</sup>	131126	21
1.2	垃圾填方	209.80				209.80	6.16%	m <sup>3</sup>	131126	16
1.3	垃圾挡坝 (外购粘土)	42.00				42.00	1.23%	m <sup>3</sup>	8400	50
1.4	1.5mmHDPE 膜		3.96	0.44		4.40	0.13%	m <sup>2</sup>	800	55
二	封场覆盖工程	330.76	572.90	63.66		967.32	28.41%			
2.1	膜下粘土保护层 (外购粘土)	156.02				156.02	4.58%	m <sup>3</sup>	31203	50
2.2	7mm 厚三维土工复合排水网格		303.30	33.70		337.00	9.90%	m <sup>2</sup>	74888	45
2.3	1.0mm 厚 HDPE 土工双糙面膜		269.60	29.96		299.55	8.80%	m <sup>2</sup>	74888	40
2.4	植被土 (外购普通土)	174.74				174.74	5.13%	m <sup>3</sup>	43685	40
三	截洪排水工程	190.08	0.00	0.00		190.08	5.58%			
3.1	砼预制块表面排水渠	39.00				39.00	1.15%	m	1300	300
3.2	钢筋砼截洪沟	151.08				151.08	4.44%	m	1259	1200

序号	项目名称	工程费用 (万元)					总投资比例	技术经济指标		
		建筑工程	设备及材料购置	安装工程	其它费用	合计		单位	工程量	指标
四	调节池工程	390.00	77.38	20.59		487.98	14.33%			
4.1	污水外运处置	210.00				210.00	6.17%	m <sup>3</sup>	60000	35
4.2	污水池清淤	90.00				90.00	2.64%	m <sup>3</sup>	30000	30
4.3	地基处理	90.00				90.00	2.64%	m <sup>3</sup>	30000	30
4.4	GCL 钠基膨润土		12.60	1.40		14.00	0.41%	m <sup>3</sup>	4000	35
4.5	2.0mm 厚 HDPE 单糙面膜		18.20	7.80		26.00	0.76%	m <sup>2</sup>	4000	65
4.6	1.0mm 厚 HDPE 双光面膜		2.45	1.05		3.50	0.10%	m <sup>2</sup>	1000	35
4.7	1.5mm 厚 HDPE 双光面膜		17.13	7.34		24.48	0.72%	m <sup>2</sup>	4450	55
4.8	浮盖材料一批		27.00	3.00		30.00	0.88%	批	1	300000
五	渗沥液收集工程	2.37	100.63	42.27		145.27	4.27%			
5.1	Φ200 HDPE 管 (穿孔管)		22.05	9.45		31.50	0.93%	m	900	350
5.2	Φ200 HDPE 管 (实管)		2.10	0.90		3.00	0.09%	m	100	300
5.3	Φ20~40mm 卵石		4.48	1.92		6.40	0.19%	m <sup>3</sup>	640	100
5.4	管沟垃圾挖方	1.34				1.34	0.04%	m <sup>3</sup>	640	21

序号	项目名称	工程费用 (万元)						技术经济指标		
		建筑工程	设备及材料购置	安装工程	其它费用	合计	总投资比例	单位	工程量	指标
5.5	管沟垃圾填方	1.02				1.02	0.03%	m <sup>3</sup>	640	16
5.6	Φ160 HDPE 管 (实管)		45.00			45.00	1.32%	m	1800	250
5.7	Φ160 HDPE 管 施工			27.00		27.00	0.79%	m	1800	150
5.8	原有污水提升泵站改造		27.00	3.00		30.00	0.88%	批	1	300000
六	填埋气收集处理工程		166.02	57.86		223.88	6.58%			
6.1	Φ800mm 导气竖井		74.40	18.60		93.00	2.73%	座	31	30000
6.2	Φ63 HDPE 管 (实管)		14.67	6.29		20.96	0.62%	m	2620	80
6.3	Φ160 HDPE 管 (实管)		6.95	2.97		9.92	0.29%	m	620	160
6.4	Φ200 HDPE 管 (实管)		21.00	9.00		30.00	0.88%	m	1000	300
6.5	Φ300 HDPE 管 (实管)		49.00	21.00		70.00	2.06%	m	1000	700
七	垂直柔性防渗系统	331.50	59.98	24.28		415.76	12.21%			
7.1	沟槽开挖	225.00				225.00	6.61%	m <sup>3</sup>	2250	1000
7.2	导墙及支护	9.00				9.00	0.26%	m	90	1000
7.3	防渗材料牵引及敷设		51.98	22.28		74.26	2.18%	m <sup>2</sup>	2475	300
7.4	灌注回填	67.50				67.50	1.98%	m <sup>3</sup>	2250	300
7.5	收集井	30.00				30.00	0.88%	座	2	150000

序号	项目名称	工程费用(万元)					总投资比例	技术经济指标		
		建筑工程	设备及材料购置	安装工程	其它费用	合计		单位	工程量	指标
		7.6	潜污泵		8.00	2.00			10.00	0.29%
八	道路与边坡修复工程	201.58	0.00	0.00		201.58	5.92%			
8.1	周边道路修复	75.00				75.00	2.20%	m	1500	500
8.2	周边简易道路	37.50				37.50	1.10%	m	750	500
8.3	周边环境清理	40.00				40.00	1.17%	m'	20000	20
8.4	场外护坡及绿化	49.08				49.08	1.44%	m <sup>3</sup>	9815	50
九	覆绿工程	216.22	0.00	0.00		216.22	6.35%			
9.1	封场顶面绿化	80.50				80.50	2.36%	m'	32200	25
9.2	封场边坡绿化	105.72				105.72	3.11%	m'	30207	35
9.3	绿化灌溉系统	30.00				30.00	0.88%	套	1	300000
十	监测系统	25.00	0.00	0.00		25.00	0.73%			
10.1	地下水监测井	20.00				20.00	0.59%	座	5	40000
10.2	沉降观测点	5.00				5.00	0.15%	个	10	5000
十一	合计	2214.67	980.87	209.10		3404.64	100.00%			

表 12-2 建设投资估算表

序号	项目名称	工程费用 (万元)					备注
		建筑工程	设备及材料购置	安装工程	其它费用	合计	
一	工程直接费	2214.67	966.2	202.81		3404.64	
二	工程建设其它费用					845.74	
2.1	建设单位管理费				56.07	56.07	财建[2016]504号
2.2	建设项目前期工作咨询费				12	12	国家计委计价格[1999]1283号, 可研报告编制及评估, 项目为扩建工程复杂程度系数 1.0
2.3	环境影响咨询服务费				16.8	16.8	国家计委、国家环保总局计价格[2002]125号, 编制并评估环评报告, 环境监理
2.4	工程设计费				150.72	150.72	计价格[2002]10号《工程勘察设计收费》, 环卫工程、封场工程, 改扩建工程类
2.5	竣工图编制费				9.28	9.28	设计费*8%
2.6	工程勘察费				37.45	37.45	工程直接费*1.1%
2.7	勘察临时道路修筑费				3	3	山坡上勘察需修筑临时道路
2.8	初步设计审查费				3	3	估算



2.9	施工图审查费				9.8	9.8	施工图设计费*6.5%
2.1	规划编制费				10	10	估算
2.11	水土保持方案编制费				30	30	保监《2005》22号
2.12	节能评估报告编制费				2	2	暂按2万元/报告收
2.13	环境监理费				55	55	
2.14	工程监理费				86.74	86.74	发改价格[2007]670号
2.15	招标代理费				22.25	22.25	计价格[2002]1980号
2.16	工程保险费				10.21	10.21	工程费*0.3%
2.17	联合试运转费				3	3	
2.18	劳动安全卫生评审费				3.4	3.4	工程费*0.1%
2.19	场地准备及临时设施费				17.02	17.02	工程费*0.5%
2.2	全过程造价咨询费				25.97	25.97	粤建函[2011]724(投资估算审核、概算审核、工程量清单编制、招标控制价编制、工程结算审核)
2.21	项目档案编制及				1	1	估算

	存档						
2.22	国土确权、测量用地办证				6.81	6.81	建安费*0.2%
2.23	质量检测费用				6.81	6.81	建安费*0.2%
2.24	测绘放线验线费				3.4	3.4	建安费*0.1%
2.25	影像资料费				1	1	估算
2.26	城市基础设施配套费				136.19	136.19	粤价[2003]160号
2.27	地质灾害评估				10	10	发改办[2006]745号
2.28	文明施工措施费				99	99	日覆盖采用0.5mm膜覆盖,面积3万m <sup>2</sup> ,估算费用39万,排水降尘3万平方米,估算费用60万
2.29	水土保持补偿费				12.3	12.3	发改价格[2014]886号(2元/平米)
2.3	防雷设计审查费				0.62	0.62	参考粤价函[2004]409号
2.31	新建构(建)筑物防雷设施检测				0.7	0.7	参考粤价函[2004]410号
2.32	规划公示费				0.2	0.2	估算
2.33	白蚁防治费				2	2	建设部[1999]第19号令

2.34	韶关市市政项目 第三方合同审核 费				2	2	估算
三	预备费					425.04	按 10%计
四	建设投资					4675.42	

## 第十三章 项目效益分析

封场工程项目属于垃圾填埋场项目的一部分，目的是预防和控制环境污染的扩散，防范事故风险，提供安全保障，确保场地及周边人群健康；恢复填埋场区域的生态环境，为土地的再利用做好准备。

### 13.1 社会效益

本项目建成投产后具有良好的社会效益。主要体现在如下几个方面：

- 本项目的实施是贯彻落实科学发展观，构建和谐社会的重要举措，对带动韶关地区贯彻落实科学发展观有示范带动作用；
- 垃圾场的封场将可改善市民居住外部环境，深受市民欢迎；
- 改善城市市容环境形象，对提高韶关市形象，改善城市投资环境，促进产业的可持续发展和社会进步具有积极的意义；
- 完善了韶关市市政配套设施，提供良好的居住和投资环境；
- 本封场工程的建设，保护了城市地下水及地表水源的水质，本项目建成后，降低了垃圾及渗沥液对地下及地表水源的影响，有利于提高人民健康水平和改善生活条件。

### 13.2 环境效益

封场工程项目的实施，有利于防范事故风险，为周边人群提供安全保障，能起到良好的社会效益。

本项目为一项环保公益型工程，是城市建设的基础配套设施，也是城市规划的重要组成部分。本项目的实施将对控制垃圾堆体污染扩散有重要意义，对发展文明环保的现代化产业、提高地区总体环境质量、保障人民群众身体健康安全等方面均具有重要的意义，本项目的工程实施和封场后的维护管理也是保护浈江流域水质和控制污染的重大举措。

同时，填埋场封场后还将继续有一定的废气及废水产生，通过对废水废气的系统收集处理，从而尽可能减轻对环境的污染破坏；同时还建立监测系统，定期对场内及周边的填埋气、地下水、渗沥液等因子进行检测，监控处理场对周边环

境的影响，并采取相应的环保对策和措施，从而预防和减轻项目实施对环境造成的不良影响，以保障和促进可持续发展。

总之，本工程的建成将有利于韶关市市容环境质量的提高，对保护北江水质、保护下游人民饮、用水安全有重要意义，环境效益十分显著。

### **13.3 经济效益**

封场工程项目的实施，将减少地表水的渗入，从而减少渗沥液的产生量，节省渗沥液处理费用。

## 第十四章 风险分析

韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程项目在建设实施和封场后管理阶段中,可能存在的主要风险有:自然灾害方面、技术方面、材料选择方面和经济方面等方面的风险。

### 14.1 自然灾害风险

#### (1) 识别

自然灾害风险主要包括场区可能发生的地质灾害和特大暴雨降水等自然灾害对项目造成的影响。

#### (2) 危害

一旦场区附近发生地震、坍塌等自然灾害,就有可能破坏填埋库区,造成大面积污染事故;一旦发生特大暴雨,就有可能发生大面积污染事故。

#### (3) 风险分析

项目选址不处于地震频发区域或活动的坍塌地带,发生地质灾害的可能性非常小;场区不处于洪泛区或泄洪道,场区配套建设有截洪渠,其设计的防洪标准为50年一遇,并按100年一遇标准进行校核,考虑截洪渠的超高,截洪渠可预防50年一遇的降雨。

### 14.2 技术风险

#### (1) 识别

填埋场封场覆盖系统是否能达到防渗需要?

封场覆盖层边坡的最大坡度为1:4,边坡是否稳定?新建的垃圾挡坝是否稳定?

封场工程采用直接导排方式导排填埋气体,是否存在火灾隐患?

渗沥液处理工艺是否满足处理需要,出水能否稳定达标?

#### (2) 危害

封场覆盖层防渗效果不理想,将不能有效地减少雨水渗入垃圾堆体,渗沥液产生量将不能减少。

封场覆盖系统边坡不稳定，将发生塌方，导致封场系统遭到破坏。

垃圾挡坝不稳定，整个垃圾堆体将可能塌方，将造成大面积的污染事故，污染影响极为严重。

直接导排填埋气体，当填埋气体产生量较大时，将影响空气质量，甚至引发火灾。

渗沥液处理工艺不满足处理需要，出水不能达标排放，将污染填埋场周边区域的地下水和地表水水质，引发污染事故。

### (3) 风险分析

封场工程中均选择成熟可靠的工艺、技术，可满足填埋场安全、稳定的需要。

采用 HDPE 膜为核心的复合衬里人工防渗系统保险系数较高，目前在国内外广泛应用。

封场覆盖系统边坡以及垃圾挡坝其稳定性均经计算，并取一定的安全系数，确保其稳定、安全，并且该技术在省内多处填埋场得到应用，均未发生事故。

制定严格的环境监测和构筑物安全观测，对环境和重要的构筑物进行严格的监测，防范事故的发生。

花拉寨填埋场污水处理厂设计时，已考虑接纳中厂山填埋场的渗沥液。花拉寨填埋场污水处理厂选用的处理工艺也已通过相关专家和技术部门的审查批准。因此，处理量和处理效果均满足处理需要。

## 14.3 材料风险

### (1) 识别

所采取的防渗材料能够满足防渗需要？HDPE 膜达到使用有效期后会否因老化发生渗漏？

### (2) 危害

如果防渗材料不能满足防渗需要，降雨将渗漏入垃圾堆体，封场覆盖系统将不能起隔绝雨水的效果，将不能减少渗沥液的产生。

### (3) 风险分析

设计选取的防渗材料为高材质、高性能的 HDPE 膜和 HDPE 复合排水网格，选购过程中将选取有信誉好，有 ISO 相关认证的材料供应商进行供货，保证材

料性能，降低风险。

#### 14.4 封场后管理风险

##### (1) 识别

填埋场应按规范设计，还应有科学的管理，否则也难以达到防止污染扩散和安全生产的目的。

##### (2) 危害

如果没有科学的管理，难以达到防止污染扩散和安全生产的目的。

##### (3) 风险分析

在封场设计中制定科学、严格的管理要求，要求管理人员严格执行，可委托有卫生填埋场运营实力和运营经验的运营商对填埋场进行维护监管。科学的运营管理将降低封场后维护管理可能存在的风险。

#### 14.5 经济风险

##### (1) 识别

项目建设过程中可能存在的经济风险：项目选用的 HDPE 膜等石化产品可能大幅度涨价带来的经济风险；封场后维护管理费用可能存在的经济风险。

##### (2) 危害

如果不能保证充足的项目建设费用，将会影响项目建设，影响城市配套设施的建设；HDPE 膜等材料大幅度涨价会造成项目工程投资费用随着增加；项目封场后维护管理费用未能及时保证落实将影响填埋场的维护管理。

##### (3) 风险分析

由韶关市政府部门划拨中厂山填埋场封场项目专项资金，用于封场工程建设和封场后维护管理，专款专用，保证中厂山填埋场封场后维护管理的经济需要。由于 HDPE 膜和复合土工网格等土工产品均为石油化工产品，且产品用量多，占总投资比例较大，一旦石油价格大幅度提升，将造成本项目工程费用估算相应增大，必要时需根据市场价进行总投资调整。



## 第十五章 项目招投标

由于本项目是关系社会公共利益的大型市政基础设施项目，按《中华人民共和国招标投标法》规定，必须实行招标。具体情况如下：

### ① 招标范围

本工程的勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料采购等方面均实行招标，招标范围为全部招标。

### ② 招标组织形式

本工程的勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料采购等方面的招标活动拟准备由项目执行单位进行必要的资格审查后通过招标方式确定。

### ③ 招标方式

本工程的勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料采购等方面的招标活动拟采用公开或邀请招标形式进行。

根据 2001 年 6 月 18 日国家计委颁布的《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》，并征求建设单位意见，初步考虑本项目的工程建设招标计划安全如下表 15-1：

表 15-1 项目招标基本情况表

项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘察及测绘							√	勘察乙级
设计	√			√	√			技术复杂专业性强，要求拥有同类业绩及资质条件

建筑工程	√			√	√			市政公用工程施工总承包二级
安装工程	√			√	√			专项安装乙级
监理							√	技术复杂专业性强, 市政公用工程(垃圾处理) 监理甲级
设备	√			√	√			通过 ISO9000 认证
重要材料	√			√	√			通过 ISO9000 认证
绿化	√			√	√			
其他	√			√	√			
备注	若部分内容由于特殊原因不进行招标, 必须向主管部门报告并获得批准。							

## 第十六章 结论与建议

### 16.1 结论

(1) 本封场工程的实施建设,将可解决中厂山填埋场污染扩散的问题,本工程社会效益、环境效益显著,为韶关市特别是市区的可持续发展创造优越条件。

(2) 本项目也是韶关市贯彻落实科学发展观,构建和谐社会的重要举措,对带动韶关地区贯彻落实科学发展观有示范带动作用。

(3) 本封场项目的实施,符合《国家卫生城市标准》的相关要求,有利于韶关市创建国家卫生城市。

(4) 作为列入《韶关市中心城区环境卫生规划(2006~2020)》的一项重要工程,本项目的建设将有利于《韶关市中心城区环境卫生规划(2006~2020)》的实施,对保护韶关市特别是市区的环境、控制生活垃圾污染环境有重大的意义。

(5) 本工程项目服务区域为北江上游流域,本工程的建成对保护北江水质、控制北江水质污染、保障中下游人民饮水、用水安全有积极意义。

(6) 经过与异位治理方案进行对比,本报告实施原位封场方案更具可行性和操作性。

(7) 本项目采用合理的封场工艺技术,对垃圾堆体进行防渗覆盖,并对渗沥液进行收集处理,技术可靠。

(8) 垃圾场占地面积 86667 m<sup>2</sup>(130 亩),本封场工程垃圾堆体面积 61505m<sup>2</sup>。

(9) 本封场工程项目建设投资为 4675.42 万元,其中工程费用为 3404.64 万元,工程其它费用为 845.74 万元,工程预备费为 425.04 万元。

(10) 总的来说,本可行性研究报告认为本封场项目总体上是可行的,本项目的建设是必要的。

### 16.2 建议

为确保封场工程的顺利进行,工程措施有效地实施和封场后对填埋场进行有效地管理,提出如下建议:

(1) 尽快完成项目立项程序,开展封场工作;

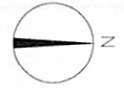
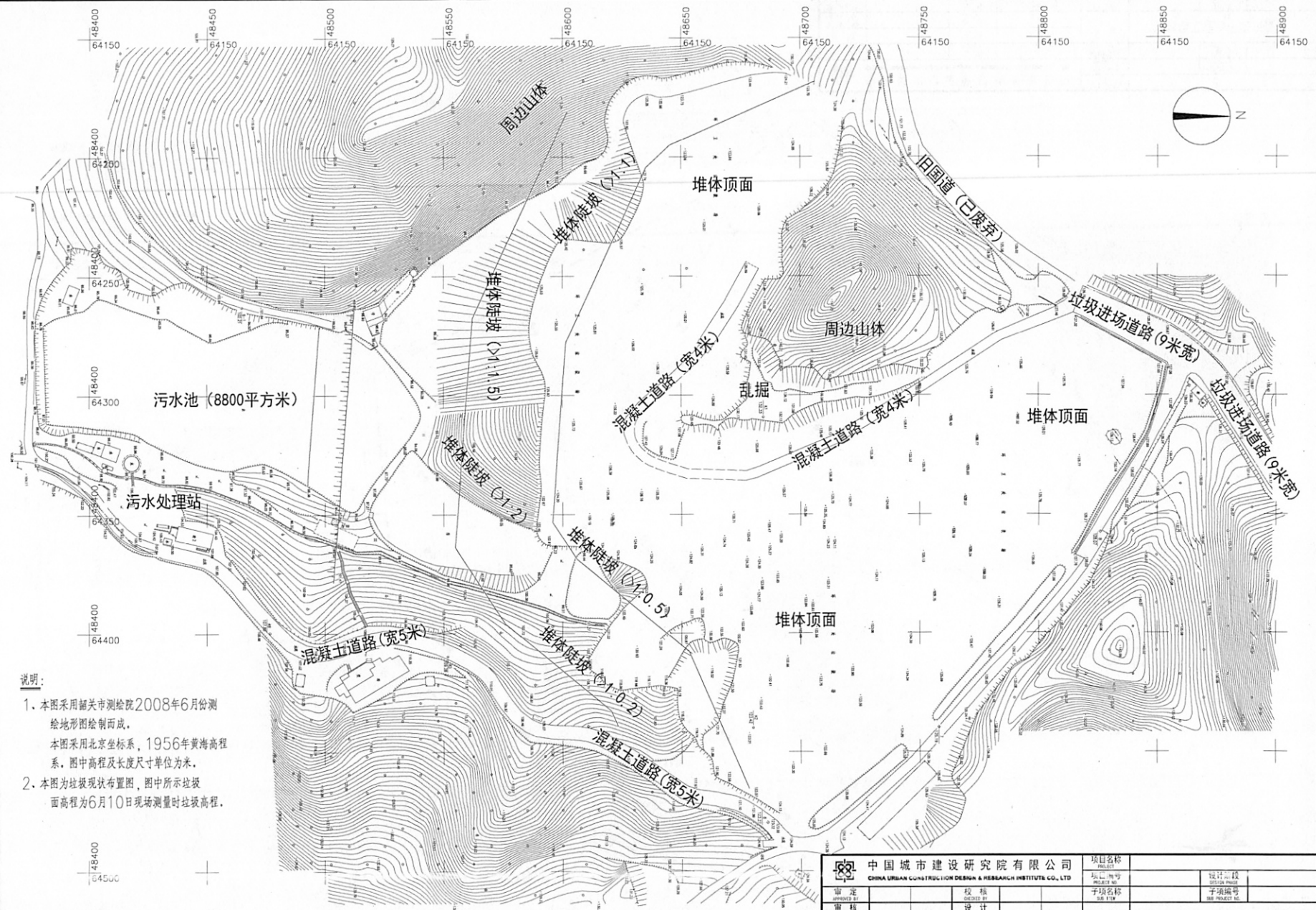
- (2) 对场址及周边区进行详细的水文地质勘探，为工程设计提供依据；
- (3) 详细调查填埋场污染现状，主要为地下水、地表水污染现状，并采取有效的污染治理措施，防止污染进一步扩散；
- (4) 选择有资质、有经验的设计、施工、监理单位开展封场工程；
- (5) 选择产品质量合格的材料；
- (6) 封场后实行严格管理，坚持进行环境监测和构筑物安全观测，及时掌握环境质量状况和主要构筑物的安全稳定状况；
- (7) 定期维护场区内绿化、护坡和防火隔离带，美化环境，防止火灾；
- (8) 定期维护排水设施，保证排水顺畅；
- (9) 落实封场工程实施及封场后维护管理费用。

## 附图

- 01 地理位置图
- 02 填埋场现状图
- 03 封场总平面布置图
- 04 堆体修整平面布置图
- 05 封场覆盖平面布置图
- 06 堆体修整剖面图
- 07 渗沥液收集管平面布置图
- 08 填埋气导排系统平面布置图
- 09 排水渠平面布置图
- 10 柔性垂直防渗系统



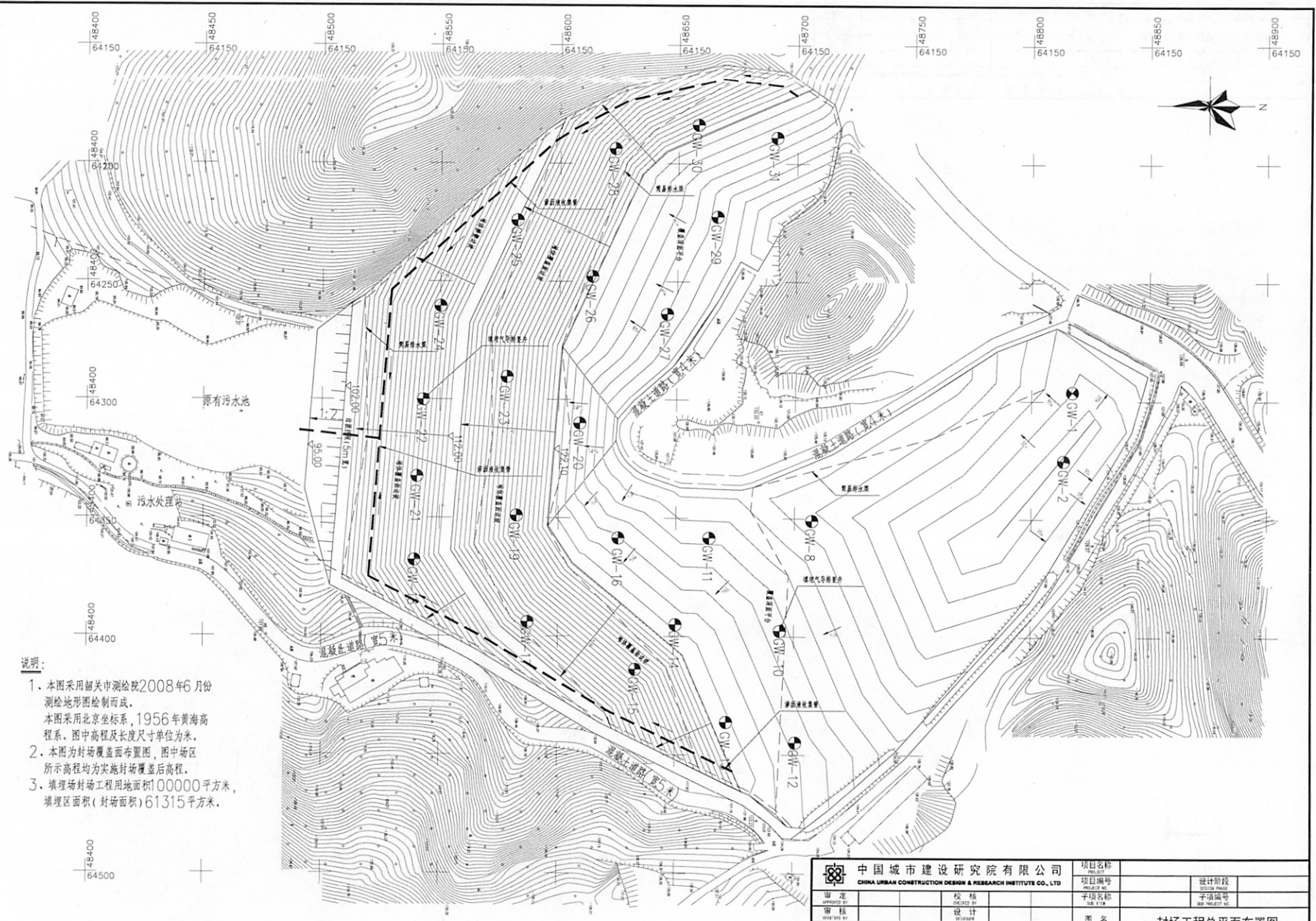
专业	姓名	日期



- 说明:
- 1、本图采用韶关市测绘院2008年6月份测绘地形图绘制而成。  
本图采用北京坐标系, 1956年黄海高程系, 图中高程及长度尺寸单位为米。
  - 2、本图为垃圾现状布置图, 图中所示垃圾面高程为6月10日现场测量时垃圾高程。

中国城市建设研究院有限公司 CHINA URBAN CONSTRUCTION DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.				项目名称 PROJECT NAME
审定 APPROVED BY	设计 DESIGNER	审核 CHECKED BY	日期 DATE	子项名称 SUB-PROJECT NAME
项目负责 PROJECT CHIEF	专业负责 SPECIALTY CHIEF	设计 DESIGN	日期 DATE	子项编号 SUB-PROJECT NO.
图名 TITLE: 中厂山生活垃圾填埋场堆体现状图				图号 DRAWING NO.
比例 SCALE: 2017年1月				比例 SCALE:

日期	DATE
专业	SPECIALTY
姓名	NAME
签字	SIGNATURE



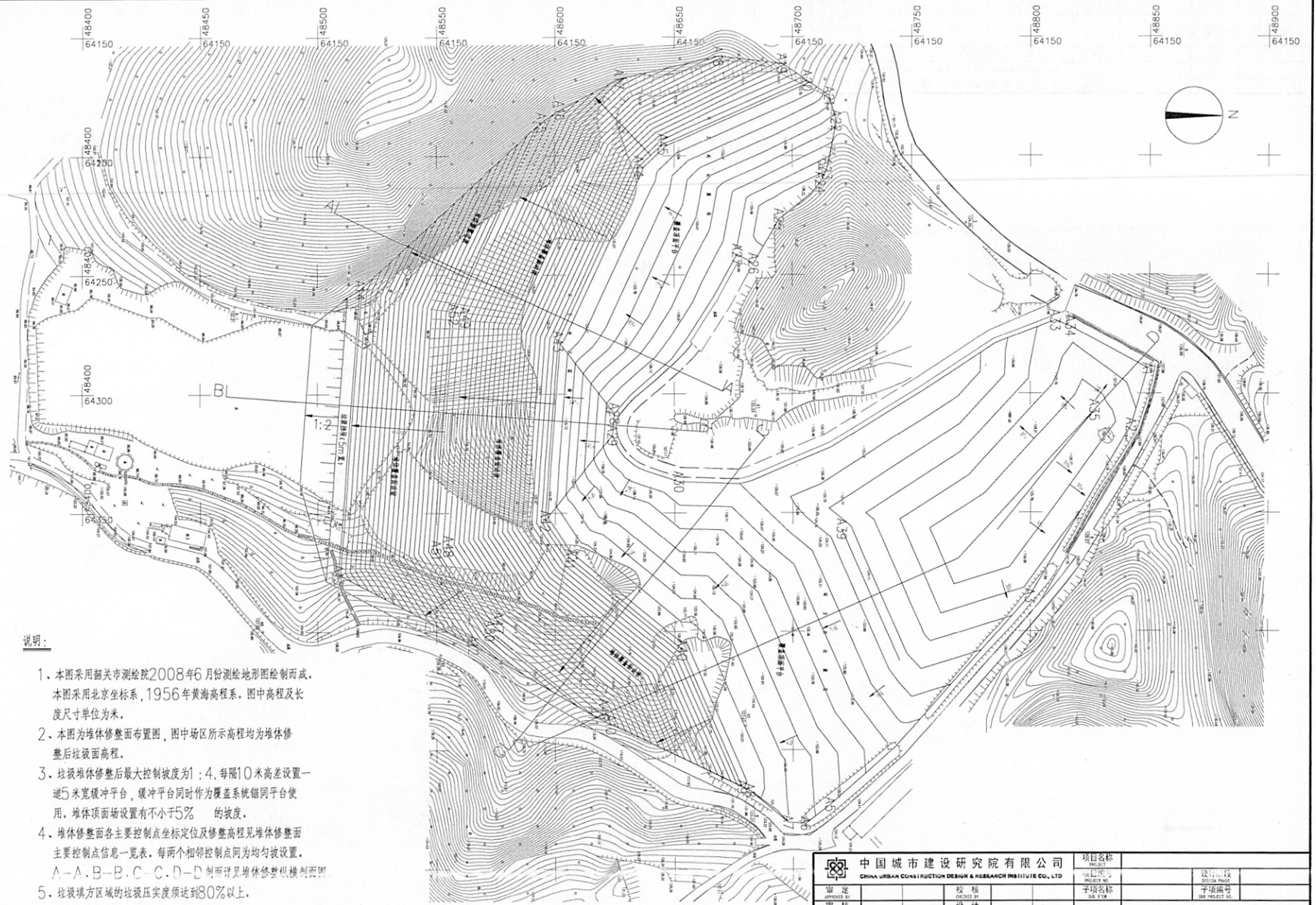
**说明:**

1. 本图采用韶关市测绘院2008年6月份测绘地形图绘制而成。  
本图采用北京坐标系, 1956年黄海高程系, 图中高程及长度尺寸单位为米。
2. 本图为封场覆盖面布置图, 图中场区所示高程均为实施封场覆盖后高程。
3. 填埋场封场工程用地面积100000平方米, 填埋区面积(封场面积)61315平方米。

中国城市建设研究院有限公司 CHINA URBAN CONSTRUCTION DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.		项目名称	
审定	校核	项目编号	设计阶段
审核	设计	子项名称	子项编号
项目负责人	档次	图名	封场工程总平面布置图
专业负责	日期	比例	
	日期	2017年1月	图号



专业	姓名	日期

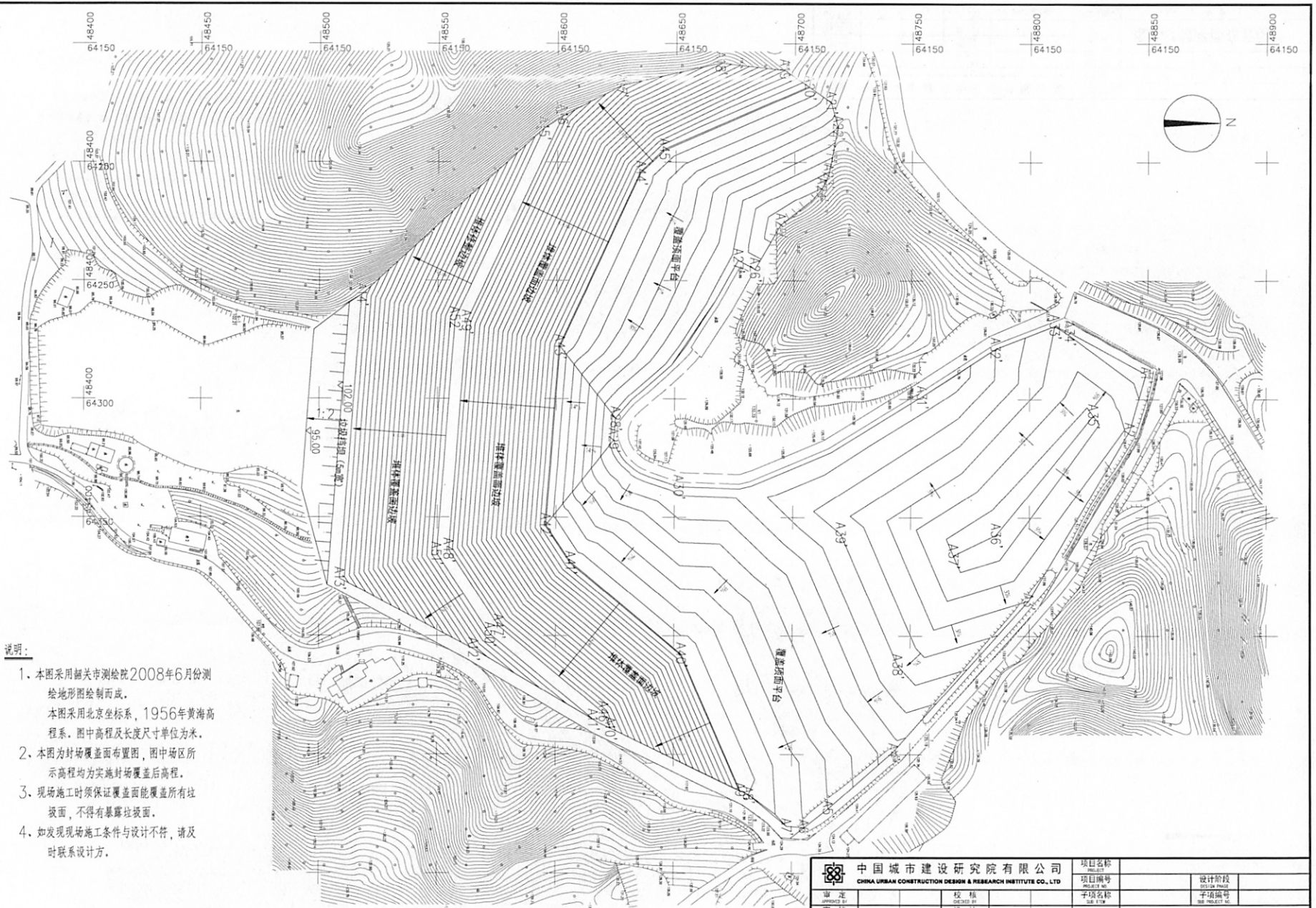


**说明:**

- 1、本图采用北京市测绘院2008年6月份测绘地形图绘制而成。  
本图采用北京坐标系,1956年黄海高程系。图中高程及长度尺寸单位为米。
- 2、本图为堆体修整面布置图,图中场区所示高程均为堆体修整后垃圾面高程。
- 3、垃圾堆体修整后最大控制坡度为1:4,每隔10米高差设置一道5米宽缓冲平台,缓冲平台同时作为覆盖系统锚固平台使用,堆体顶面场区设置有不小于5%的坡度。
- 4、堆体修整面各主要控制点坐标定位及修整高程见堆体修整面主要控制点信息一览表,每两个相邻控制点间为均匀坡设置。  
A-A-B-B-C-C-D-D剖面详见堆体修整纵排剖视图
- 5、垃圾填方区域的垃圾压实度须达到80%以上。

 中国城市建设研究院有限公司 CHINA URBAN CONSTRUCTION DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.		项目名称 PROJECT NAME 子项名称 SUB-PROJECT NAME	设计日期 DESIGN DATE 审批日期 REVIEW DATE
审定 APPROVED BY 审核 CHECKED BY 项目负责人 PROJECT LEADER 专业负责 SPECIALIST	校核 CHECKED BY 设计 DESIGNER 修改 MODIFIED BY 日期 DATE	图名 TITLE <b>堆体修整平面布置图</b>	比例 SCALE 图号 DRAWING NO.
日期 DATE 2017年1月		比例 SCALE 1:1	图号 DRAWING NO.

专业	日期
姓名	
姓名	
姓名	



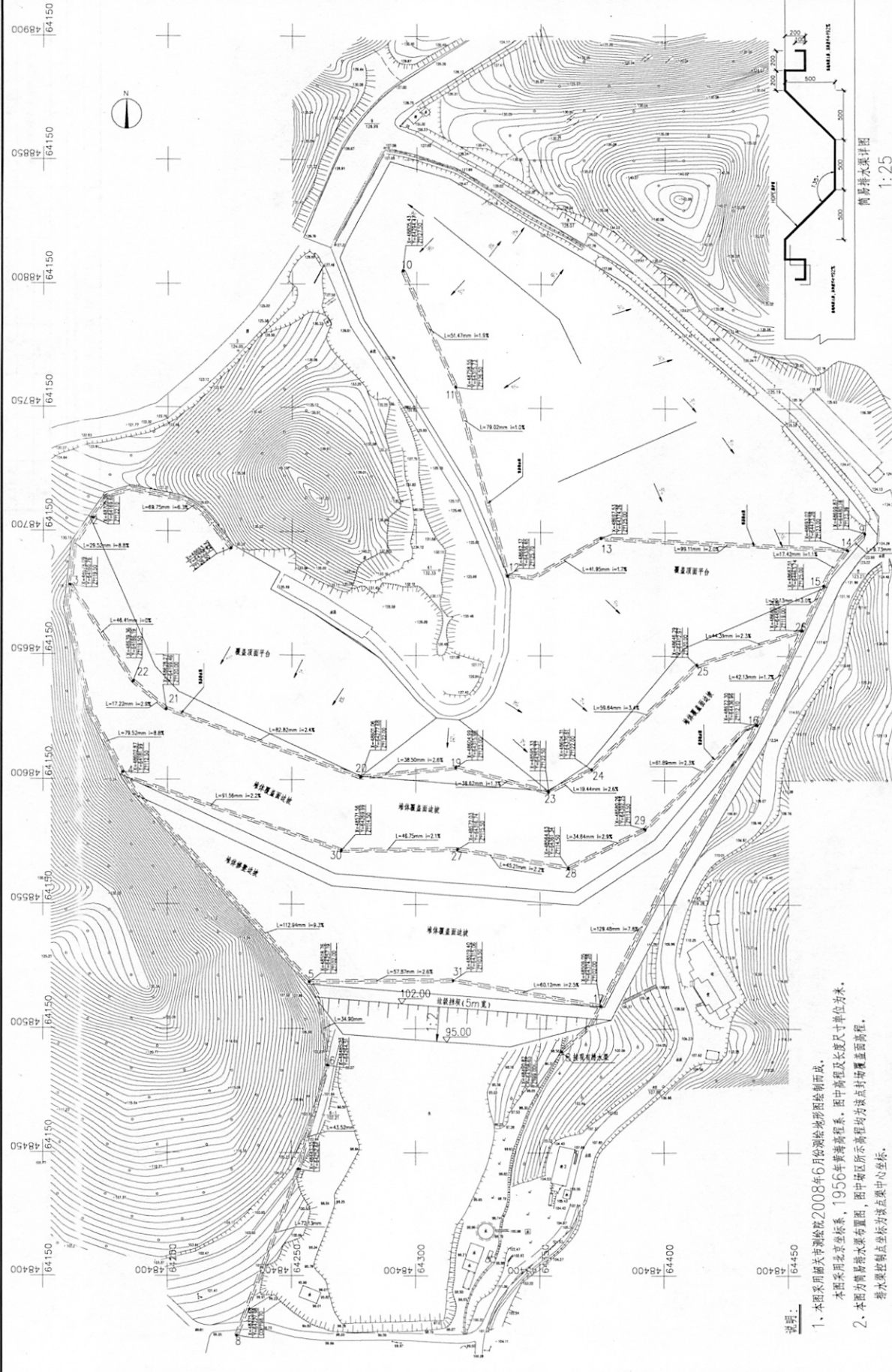
- 说明:
1. 本图采用韶关市测绘院2008年6月份测绘地形图绘制而成。  
本图采用北京坐标系, 1956年黄海高程系, 图中高程及长度尺寸单位为米。
  2. 本图为封场覆盖面布置图, 图中场区所示高程均为实施封场覆盖后高程。
  3. 现场施工时须保证覆盖面能覆盖所有垃圾面, 不得有暴露垃圾面。
  4. 如发现现场施工条件与设计不符, 请及时联系设计方。

中国城市建设研究院有限公司 CHINA URBAN CONSTRUCTION DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.		项目名称	
审定	校核	项目编号	设计阶段
审核	设计	子项目编号	子项目编号
项目负责人	专业负责	图名	封场覆盖平面布置图
日期	2017年1月	比例	图号









筒井排水渠详图  
1:25

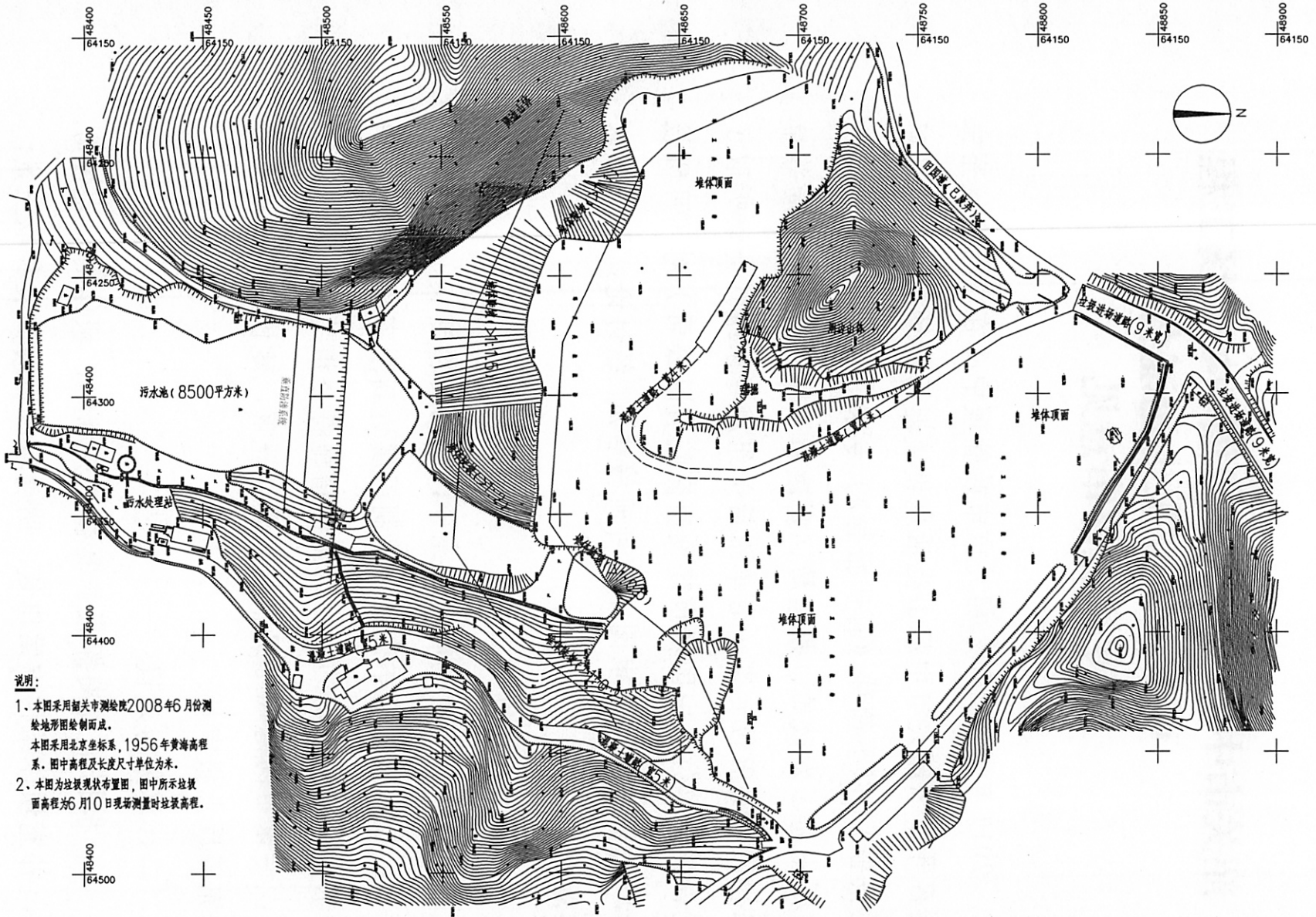
项目名称	项目编码	设计阶段
CHINA URBAN CONSTRUCTION DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD	0101010101	初步设计
图名	图号	比例
筒井排水渠详图	2017年1月	1:25

比例	1:25
图例	见说明
备注	

说明:

1. 本图采用国家测绘院2008年6月测定的地形图绘制而成。本图采用北京坐标系, 1956年黄海高程系, 图中高程及长段尺寸单位为米。
2. 本图为筒井排水渠布置图, 图中坡向所示高程均为该点处布置盖面高程。排水控制点高程为该点中心高程。
3. 由于资金安排等原因, 本图对部分布置盖面上设置筒井排水渠, 雨水经筒井排水渠导入排入附近现有排水渠中, 待后期再设置原状的排水渠。

专业 Specialty	姓名 Name	日期 Date



- 说明:
1. 本图采用相关市测绘院2008年6月份测绘地形图绘制而成。  
本图采用北京坐标系, 1956年黄海高程系。图中高程及长度尺寸单位为米。
  2. 本图为垃圾现状布置图, 图中所示垃圾面高程为6月10日现场测量时垃圾高程。

 中国城市建设研究院有限公司 CHINA URBAN CONSTRUCTION DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD				项目名称 PROJECT			
				项目编号 PROJECT NO.		设计阶段 DESIGN PHASE	
审定 APPROVED BY		校核 CHECKED BY		子项名称 SUB ITEM		子项目编号 SUB PROJECT NO.	
审核 VERIFIED BY		设计 DESIGNER		图名 TITLE			
项目负责 DESIGN CHIEF		版次 VER. NO.		柔性垂直防渗系统			
专业负责 DISCIPLINE CHIEF		日期 DATE					
						02	

# 韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程 可行性研究报告论证会 专家组评审意见

2017年6月1日，韶关市市政管理中心在中心会议室主持召开《韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）专家评审会。参加会议的有国土局、发改局、规划局、财政局、城管局、环保局等单位的代表及五位专家（名单附后）组成专家组。会议听取了报告编制单位（中国城市建设研究院有限公司）对《可研报告》的汇报，认真审阅了《可研报告》，经讨论，形成专家组意见如下：

## 一、总体评价

《可研报告》编制依据充分，基础资料翔实，编制内容齐全，技术方案基本合理，编制深度达到国家相关规定编制要求。可研中采用的工程方案和措施符合相关规范及标准要求，专家组同意《可研报告》通过评审，建议按以下意见修改完善后上报审批。

## 二、意见与建议

1、根据地质勘探报告复核垃圾堆体、坝体的稳定性分析，补充坝体结构方案比选；明确取土场的位置和取土量；复核渗沥液产生量，完善填埋气体处理措施；完善地下水影响分析，补充地下水污染防治措施。



- 2、完善施工期的污染防治措施。
- 3、复核后续维护管理费用和投资估算。

专家组组长: 郭向东

专家组成员: 陈静 杨桦

韶关市中厂山生活垃圾填埋场封场工程可行性研究报告  
论证会专家签到表

会议时间：2017年6月1日上午9时30分

会议地点：韶关市市政管理中心二楼会议室

序号	单位	姓名	职务	专业	联系电话	专家签名
1	韶关市城乡规划市政设计院	邹庆祥	高级工程师	结构	13509861969	邹庆祥
2	广东省环境卫生协会	杨桦	高级工程师	工艺	13609647611	杨桦
3	广东省建科建筑设计院有限公司	陈群	高级工程师	结构	13570905325	陈群
4	韶关市建韶工程造价咨询有限公司	黄立新	高级工程师	造价	13058225075	黄立新
5	广东韶科环保科技有限公司	邓向荣	高级工程师	环保	13509865587	邓向荣



## 专家意见与建议

**1、根据地质勘探报告复核垃圾堆体、坝体的稳定性分析，补充坝体结构方案必选；明确取土场的位置和取土量；复核渗沥液产生量，完善填埋气体处理措施；完善地下水影响分析，补充地下水污染防治措施。**

回复：已根据国家相关标准规范复核垃圾堆体及坝体的稳定性，并参考同类项目经验，本可研方案中垃圾堆体的坡度、坝体的结构形式一般情况下能满足安全稳定的需要。待设计阶段根据地质勘探报告进一步进行分析论证。已补充坝体结构方案的比选，详见 5.2.1 节相关内容。本可研暂按外购土考虑土源。已复核渗沥液产生量，并补充相关的计算分析，详见 5.5.3 节相关内容。本项目填埋气体输送至韶关市花拉寨生活垃圾卫生填埋场填埋气体处理设施燃烧处理，详见 5.6.3 节相关内容。已补充地下水影响分析，已补充地下水的污染防治措施，详见 5.4 节相关内容。

**2、完善施工期的污染防治措施。**

回复：已补充施工期污染防治措施，详见 7.5 节相关内容。

**3、复核后续维护管理费用和投资估算。**

回复：已复核后续维护管理费用，详见 10.2.2 节相关内容；已复核投资估算，详见 12.3 节相关内容。