

鄂尔多斯市东胜区乌素  
生活垃圾无害化处理厂  
建设工程

可行性研究报告

项目编号：NGS（K2014-ZS-14）

版次号：V3

 **内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司**  
Inner Mongolia Urban Planning & Municipal Eng. Design Institute Co. Ltd.

二〇一九年六月

# 目 录

第一章 概述.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目建设背景与目的.....	1
1.3 项目建设的必要性.....	3
1.4 编制依据.....	5
1.5 相关规范和标准.....	6
1.6 编制原则.....	8
1.7 编制范围.....	8
1.8 结论及主要经济指标.....	9
第二章 城市概况.....	14
2.1 城市地理位置、历史沿革及行政区划.....	14
2.2 城市性质及规模.....	16
2.3 自然条件.....	17
2.4 生活垃圾处理现状.....	21
第三章 生活垃圾处理概况及处理工艺选择.....	22
3.1 国内外城市垃圾处理概况.....	22
3.2 垃圾处理方式比较.....	27
3.3 填埋处理方式的确定.....	30
第四章 厂址选择和建场条件.....	32
4.1 厂址选择原则.....	32
4.2 厂址方案选择.....	35

4.3 建场条件.....	36
4.4 厂址评价.....	39
第五章 生活垃圾组成分析及产生量预测.....	43
5.1 生活垃圾处理现状.....	43
5.2 生活垃圾产生量预测.....	45
第六章 卫生填埋厂总体设计.....	47
6.1 建设内容.....	47
6.2 厂址占地.....	49
6.3 使用年限.....	51
6.4 建设规模及容量.....	51
6.5 场地平整及土石方工程.....	51
6.6 防渗工程设计.....	55
6.7 渗滤液导排及处理系统.....	66
6.8 截水沟设计.....	80
6.9 气体导排系统设计.....	81
6.10 封场设计.....	90
6.11 填埋工艺与填埋作业.....	93
6.12 主要设备.....	96
第七章 公用工程.....	98
7.1 总图运输.....	98
7.2 土建工程.....	100
7.3 给排水工程.....	102

7.4 采暖通风.....	104
7.5 供电通讯.....	107
7.6 智能化（弱电）系统.....	117
第八章 环境保护与环境监测.....	121
8.1 概述.....	121
8.2 编制依据.....	121
8.3 主要污染源.....	122
8.4 主要环境保护措施.....	124
8.5 环境监测.....	127
第九章 防火及消防.....	132
9.1 编制依据.....	132
9.2 消防措施.....	132
第十章 节能.....	134
10.1 概述.....	134
10.2 编制依据.....	134
10.3 能耗分析.....	135
10.4 节能措施.....	136
10.5 防腐措施.....	137
10.6 节能效果分析.....	138
第十一章 劳动安全.....	139
11.1 概述.....	139
11.2 设计依据.....	139

11.3 生产过程中的不安全因素及采取的相应劳动保护.....	139
第十二章 企业组织与劳动定员.....	142
12.1 组织机构.....	142
12.2 劳动定员及人员培训.....	143
第十三章 项目实施进度.....	145
第十四章 项目招投标.....	147
第十五章 投资估算与资金筹措.....	149
15.1 编制说明.....	149
15.2 建设投资估算.....	149
15.3 流动资金估算.....	151
15.4 投资构成.....	151
15.5 工程投资比例分析.....	151
15.6 资金筹措.....	152
第十六章 财务评价.....	153
16.1 评价依据.....	153
16.2 基础数据与参数的确定.....	153
16.3 估算与分析.....	153
16.4 财务盈利能力分析.....	154
16.5 偿债能力分析.....	157
16.6 不确定性分析.....	157
16.7 财务评价结论.....	158
第十七章 结论与建议.....	159

17.1 结论..... 159

17.2 建议..... 159

**附 图：**


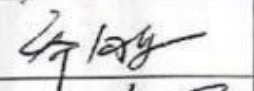
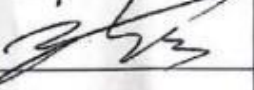
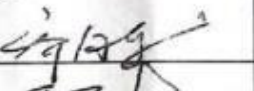
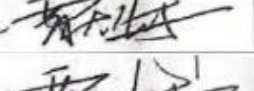
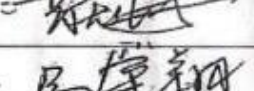
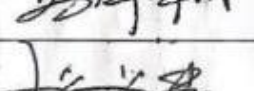
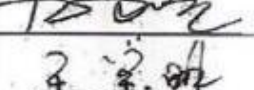
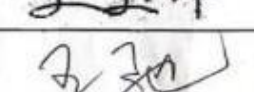
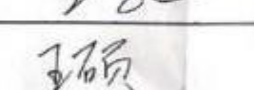

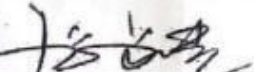
- 1、生活垃圾填埋厂区域位置平面图
- 2、生活垃圾填埋厂总平面布置图
- 3、生活垃圾填埋厂渗滤液导排系统及导气系统平面布置图
- 4、生活垃圾处理厂渗滤液导排盲沟与导气石笼关系大样图
- 5、生活垃圾处理厂防渗结构断面大样图
- 6、生活垃圾处理厂截水沟大样图
- 7、填埋厂剖面图
- 8、调节池浮动盖做法示意图

# 鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理场建设工程

项目工程编号：NGS（K2014-ZS-14）

内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司

## 项目参编人员

职 务	姓 名	专业 职称	成果签字确认
院 长	杨永胜	国家注册规划师 教授级高级工程师	
分管副院长	乔向东	高级工程师	
院负责总工	王睿宁	国家注册公用设备师 给排水高级工程师	
设计所所长	乔向东	高级工程师	
项目负责人	贾大海	高级工程师	
编 制 人 员	贾大海	高级工程师	
	吕宇翔	工 程 师	
	张永光	工 程 师	
	王宝明	工 程 师	
	王 驰	助理工程师	
	王 硕	助理工程师	
撰稿与校对	张永光	工 程 师	

## 对“《鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程》 可行性研究报告专家咨询评估意见”的答复

由鄂尔多斯市东胜区发改局邀请的4位专家，对《鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程可行性研究报告》进行了函审。专家组审阅了可行性研究报告后，提出了如下咨询评估意见和建议。

### 一、工程概况

1. 项目名称：鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程
2. 建设单位：鄂尔多斯市东胜区环境卫生事业局
3. 建设性质：新建
4. 建设地点：鄂尔多斯市东胜区东北侧哈拉川末端一级支沟阳塔村东侧的一条二级支沟的末端。
5. 建设规模：本项目厂区占地面积 674003.37 m<sup>2</sup>，生活垃圾平均日处理量 640 吨/日，卫生填埋厂设计库容 360 万立方米。
6. 建设内容：

建设内容包括生活垃圾无害化填埋系统以及附属管理办公系统。（1）生活垃圾无害化填埋系统包括：厂区道路、填埋厂场地平整、基底处理、霸体工程、填埋单元划分、防渗系统、渗滤液收集处理系统、气体导排系统、水土保持、雨水导排系统、地下水监测系统、填埋气体检测系统、计量设施、绿化隔离带、防飞散设施、填埋厂运行机具、填埋厂消防系统；（2）附属管理办公系统包括：厂区网围栏、办公区道路、生产管理用房（包括行政办公、机修车间、车库、计量间、门房、变配电室等）、辅助设施用房（包括食堂、宿舍、值班宿舍等）、大门、通讯、冲洗和洒水设施、检测化验等。

7. 项目总投资：14508 万元
8. 资金来源：争取申请国家投资及地方自筹配套
9. 建设期：2016 年 3 月到 2017 年 10 月
10. 总体评审意见

该可行性研究报告编制内容基本符合可研编制深度要求，可研确定的日处理规模，对应填埋周期以及设计库容符合《生活垃圾卫生填埋技术规范》、《城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》的规定推荐的建设规模和建设内容基本



符合国家的有关规定；报告中暖通、给排水、电气工程的编制内容与可研编制深度的要求存在一定的差距，需进行补充完善；投资估算编制格式基本符合《建设项目投资估算编审规程》的要求，但编制深度不满足相关要求，总投资规模依据不足。需优化设计方案，依据设计方案重新编制投资估算并且完善经济评价的内容。专家组建议，可行性研究编制单位应做进一步的调查研究，按有关建设标准要求如下专家具体意见和建议，对该可研报告进行全面修改、补充。

## 二、具体意见和建议

### （一）文本结构部分

1、编制依据中的设计标准及规范应采用现行的版本。如《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）、《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）、《鄂尔多斯市城市总体规划》（2008—2020）等。

2、依据项目特点重新编制节能章节的内容。

3、依据项目特点重新编制项目进度实施计划。

4、依据本项目特点及结合当地招标范围，重新编制本项目的招投标情况。

**答复：**对规范和标准的版本进行了核实调整；对节能章节、进度实施计划章节和招标章节进行了调整。

### （二）设计方案部分

1、生活垃圾填埋厂的建设中，选址是主要内容之一，首先应明确东胜区是否有环卫专项规划，如有规划应说明对垃圾填埋厂的选址是否有要求，本次选址是否满足规划的规定。另外，该选址位于哈拉黑川上游，应说明位置是否会对该水系产生影响。此外，应说明该处选址土地的性质，是否需要征地。

**答复：**原有环卫专项规划只说明了应该建设一座生活垃圾卫生填埋厂，并没有给出厂址的位置。本次选择的厂址是经过东胜区几个相关局对拟选厂区的周边及地上和地下条件进行排查后最终确定的厂址。在 4.4.4 章节对此厂址对地表水或地下水的影响做了详细的说明。该处土地性质是荒地，内含少量的林地需要征地时进行补偿，建设单位表示可以接受。

2、为了合理确定垃圾填埋厂的建设规模，除根据规划人口，人均垃圾产生量进行预测估算外，应说明目前（2016 年）城区平均每日生活垃圾的收运量，以此来校核预测与实际的吻合度。此外文本中垃圾产量预测中给出的近期 1.3kg/人·d 的标准与目前实际是否吻合（该值对于东胜这样一个生活标准、城市建设水平较高的城市是偏高的）。在预测表中给出的垃圾填埋厂服务时间必须认真重

新校核，现在是 2017 年（可研还在审批）为什么填埋厂从 2015 年就已经开始填埋垃圾（该填埋厂是未批先建吗？）。所以应重新核定填埋周期（从什么时间开始填埋，到什么时候填满封厂）。

答复：由于本可研从 2014 年就开始编制，中间由于建设资金等原因，一直悬而未决。因此可研中填埋使用年限有些矛盾。本次对填埋年限按照现在的时间进行了重新调整，按照建设单位要求今年为建设年，2019 年开始使用，使用 11 年至 2029 年。对人均生活垃圾产生量进行了核实，在 5.2.2 章节进行了调整修改。

3、由于厂区选址地形坡度很大，而且库区利用冲沟地形，需要多层修筑锚固平台，为保证防渗层不发生位移，应说明修坡时每两层锚固平台之间对应坡度。下游坝体高度很大（最大高度达到 20m），为保证坝体稳定，应进行土石坝稳定性的计算，并说明坝体对应设计内外边坡的边坡比，以保证工程安全可靠。

答复：本工程所有坝体及边坡坡度均为 1:2，在文本 6.5.2 章节中补充了说明，根据所设计的土石方要求，经对边坡稳定性计算，采用 1:2 的坡度是远远满足要求的稳定系数的。为保证防渗层不发生位移，设计严格按照相关规范要求，在库区设计中不超过 10 米的高度设置一道锚固平台，以及终端锚固平台。

4、防渗层设计主要采用人工防渗方案，是合理的，但在保护层中有 0.3m 厚夯实粘土层，首先应说明当地是否就近有土源（量比较大），此外应说明粘土层保护层的面积与膨润土防水毯、土工膜面积是否一致，如一致就应重新校核粘土数量。

答复：经核实 0.3m 厚的夯实黏土层只在库底使用，边坡防渗层下保护层采用 600g/m<sup>2</sup> 的非织造土工布。夯实黏土层粘土用量为 2986 立方米。量比较小，经建设单位承诺可在附近区域或城市建设基础开挖土中购买。

5、渗滤液调节池的构造与填埋厂一致，不够合理，应考虑今后清淤有破坏防渗层的可能性。

答复：渗滤液调节池的构造做法是满足《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB50869-2013 要求的。为避免清淤破坏调节池底，在调节池底铺设混凝土预制方砖

6、渗滤液进行处理是符合设计规范要求的，对渗滤液处理车间的建设方案还应进一步细化描述，渗滤液处理工艺设计内容太简单，并且补充工艺管道及电气设备的设计说明。

答复：对本工程渗滤液处理工艺设计的部分进行了细化，补充了相关设计内容，而且本工程为规范正列入的工艺。本工程设备及工艺管道、电气、自控部分为保证设备的整体性和可靠性，设备、管线、电气、自控等所有设备为成套打包设备。

7、细化和复核渗滤液调节池容积是如何确定的，“最终确定本项目渗滤液设计处理规模为 120.0 立方米/日”的依据不足。

答复：在 6.7 章节进行了补充和调整。调节池的容积依据渗滤液的日产生量和处理量进行计算，由暴雨量进行了校核。由于原填埋厂有一套 120 吨/日的 DTR0 工艺的全套渗滤液处理设备，因此本可研对填埋库区的运行给出了，全库区临时覆盖的方案设计，只保留一周的填埋作业面，将覆盖膜上的雨水通过小型水泵及时排出厂外。这样渗滤液的产生量只为生活垃圾中的部分含水，和生活垃圾在厌氧过程中分解的少量水，经计算小于 120 吨。因此确定的此处理规模。

8、雨水截水沟设计内容还应深化，由于该地的地形很陡，雨水集水速度很快，地表覆盖物很少，所以设计地面集水时间、径流系数不符合当地地形条件应重新核定，重现期必须明确是按多少年一遇设计，按多长时间进行校核，对应汇水面积多大，雨水沟断面是否经过校核，从安全角度考虑，都应认真对待。

答复：在 6.8 章节明确了截水沟设计重现期的设计值和校核值。并对参数进行了调整，且本工程截水沟均位于分水岭的位置，汇水面积很小。

9、垃圾填埋厂机具配置，应说明原填埋厂机具配置情况（原垃圾厂填埋机具是否可用于该填埋厂），补充机具设备的规格及型号。

答复：经核实原有填埋厂机具基本老化，维修比较频繁，建设单位要求重新配置填埋机具。

10、补充东胜区现状实际生活垃圾产量的内容。

答复：在第五章补充了生活垃圾的现状产量。

11、该项目的预测设计生活垃圾处理规模 640 吨/日，这么大处理规模，在处理工艺比选时能否采用综合处理或资源化处理等工艺应深入比选、慎重决定。

答复：生活垃圾处理的工艺主要为卫生填埋、分选制肥、焚烧三种工艺方向，由于生活垃圾不出户分类，其中的有毒有害及重金属等物质会导致分选堆肥工艺中的肥料污染物超标。焚烧工艺由于建设费用高、监管难度大、以及当地政府的意见。因此本次工程依旧采用卫生填埋的方式进行处理。以后随着生活垃圾出户分类的开展在采用综合的处理方式。

12、建议从项目选址占地、土地性质、厂址地形条件等进一步深化厂址比选内容，厂区征地面积几乎是设计库区的 3 倍，需要复核。

答复：本工程库区面积占厂区面积未超过 60%，符合国家相关规范要求。多征的部分为建设单位考虑以后发展而留的备用地。

13、补充设计填埋厂具备的库容计算内容。

答复：在 5.2.2 章节有库容计算表。

14、深化下游垃圾坝设计内容。

**答复：**对下游垃圾坝的设计内容进行了深化

15、补充分区填埋的内容，复核土方量数据，说明粘土来源。

**答复：**在 6.11.3 章节补充了分区填埋的内容。校核了土方量数据和粘土来源。

16、垃圾填埋厂配套道路应有具体设计方案，厂内外道路设计长度、宽度、对应路面结构方案必须说明以便进行投资估算。

**答复：**在 7.1.1 章节有道路的设计方案，分别描述了厂外及厂内道路的设计方案和长度、宽度。

17、核实建筑物外墙、屋面及门窗的工程做法说明。

**答复：**核对了建筑物内、外墙，屋面及门窗的工程做法。

18、水源必须重新落实，文本中随便说由厂区西侧 600m 处打自备井的方案应重新落实，应根据当地实际水文地质资料落实是否有地下水，井的设计深度。

**答复：**根据区域水文地质资料及附近的打井情况，对本工程的水源井情况进行了核实。

19、采暖内容也应重新校核（文本 101 页，拟建 0.4t/h 燃煤锅炉，第 6 页是设置 0.2t/h 真空炉），核实本项目热源采用“燃煤锅炉”是否满足相关要求。

**答复：**在 7.4 章节对原来使用的燃煤锅炉调整为空气源热泵给各建筑单体供热，对本章节重新进行了调整。

20、校核采暖热指标及室内设计温度的取值，依据建筑物的各个单体重新计算热负荷。

**答复：**对 7.4 章节重新进行了调整和编制。

21、合理选取采暖系统形式，补充完善采暖系统形式的说明。

**答复：**对采暖形式进行了校核和补充。

22、补充供电电源情况，核实外网的距离。

**答复：**在 7.5.1 章节补充了电源情况，核对了电外线的情况。

23、补充本项目用电负荷估算部分的设计内容，补充说明用电负荷的计算方法，补充用电负荷估算表，明确本项目用电负荷估算容量。

**答复：**在 7.5.2 章节补充了用电负荷估算部分的设计内容。

24、补充本项目配电系统的设计内容，补充说明配电系统主结线型式和运行方式，补充说明本项目配电系统主要电气设备的名称、规格、性能、数量和容量等内容。

**答复：**在 7.5.3 以及 7.5.4 章节补充了本项目配电系统的设计内容。

25、细化照明部分的设计内容，补充说明本项目主要房间和厂所采用的照明功率密度值。

**答复：在 7.5.5 章节补充了照明部分的设计内容。**

26、补充本项目新建配电设施的名称、位置、数量、平面尺寸、功能布局、设备布置等设计内容。

**答复：在 7.5.6 章节补充了配电设施的设计内容。**

27、细化本项目弱电系统的设计内容，明确各弱电系统的设计规模和内容；补充说明各弱电系统终端设备的布置原则、安装位置和数量等内容。

**答复：在 7.5.6 章节补充了弱电系统的设计内容。**

### **（三）投资估算部分**

- 1、完善投资估算的编制依据，补充估算所采用的材料价格依据的说明。
- 2、补充清表土方面积或体积，补充挖方、填方工程量计算依据。
- 3、校核挖、填土方的估算指标，补充土方运输运距并计算其投资。
- 4、校核防渗工程量。
- 5、补充说明离子除臭系统、天然气收集及燃烧系统的方案说明并核实其投资。
- 6、核实截水沟、监测井、变压器的估算指标。
- 7、核实堆体日常覆盖系统的投资。
- 8、补充渗滤液处理系统的设备及安装工程投资，并且补充工艺管道及电气设备的投资。
- 9、核实厂内、外永久道路结构层的设计方案，依据结构层做法及数量分别在单项工程投资估算表计算投资。
- 10、校核填埋机械数量及价格。
- 11、说明柴油发电机设置的必要性，并核实其投资；
- 12、应补充说明征地费价格（18000 元/亩）的依据；
- 13、依据当前市厂价格核实前期工作咨询费、工程监理费、设计费、招标代理服务费、生产职工培训费、施工图审查费的计取。
- 14、取消施工图预算编制费，计取工程造价咨询服务费。
- 15、建议在其他费用中增列节能评估编制评审费、社会稳定风险评估费、防雷审查和防雷检测费。

16、经济评价:在满足项目可行性的前提下，因垃圾价格收费较高，应说明项目建成后运行的可行性。

答复：按照可研提出的修改意见，投资估算提出的修改意见，对可研的十五章、十六章、投资估算表格进行了统一的调整和修改，对逐条意见进行了修改。

# 对“鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程可行性研究报告专家组 评审意见”的答复

## 一、项目概况

1. 项目名称：鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

2. 建设单位：鄂尔多斯市东胜区环境卫生事业局

3. 建设地点：东胜区铜川镇枳机塔村乌素社

4. 建设性质：新建

5. 编制单位：内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司

6. 建设规模及主要设计内容：建设一座日处理生活垃圾640吨/日的生活垃圾无害化（卫生）填埋厂，属于II类填埋厂，设计使用年限11年，设计库区容量360.0万立方米及相关的厂区附属工程。

7. 建设期限：2018年5月—2019年8月

8. 项目投资：项目总投资13493万元，其中建设投资（不含建设期利息）13477.02万元，铺底流动资金16.15万元。

## 二、评审结论意见

专家组认为，该可研报告需要进一步修改、补充、完善。同时对专家组提出的意见逐一说明回复。

## 三、具体意见及建议

### （一）技术部分

1. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000年，主席令第32号）《中华人民共和国水污染防治法》（2008年，主席令第87号）《环境空气质量标准》（GB3095-1996）均不是最新版本。

答复：对文本中引用的法规、规范标准的版本号进行了核实和修改。

2. 项目拟选厂址位于地下矿藏为两个矿的边缘区，即交汇处，文本未说明其选址的合理性和安全性。

答复：因为鄂尔多斯地区，尤其是东胜区城区及周边，地下均有煤炭蕴矿，能选在两个矿的边缘区已经很不容易了，在这种边缘区，即便开采会形成煤柱，相对是比较安全的。同时本工程经过了规划选址和国土的土地预审。因此厂址处的煤矿近期内不会开采。不会造成破坏。而且规范明确此类项目不允许建在采空区。

3. 规范中的“不应”不是特指在正常情况下的做法。

答复：应该是指在“普遍”情况下的做法。而东胜区比较特殊，全境内基本都有煤层，只要不开采，其上是可以建建构筑物的。如在建构筑物下开采，需经有关部门的审批，并对地面建构筑物进行损坏赔偿。

4. 应补充两个矿的边缘区，即交汇处的剖面图，充分论证采空区沉降对垃圾厂的影响。

答复：本选址处下面的矿藏还未开采，且厂址一经选定后经过规划选址和国土的土地预审后，下面的矿藏就不会开采，也就不会形成采空区，因此也就不存在沉降等问题。

5. 补充项目坝体、运输道路、行政办公与生活服务设施、调节池等和开采区和采空区的位置、论证其可靠性和安全性。

答复：本项目选址处地下没有采空区。

6. 应补充项目拟选厂址的包气带情况和地下开矿情况，监测井应根据上述情况设计。

答复：本选址处下面的矿藏暂不开采，因此不存在上述情况。

7. 项目工程量的计算依据不清，应在地形图上绘制总平面和剖面图，补充完善项目工程依据。

答复：补充了总平面图在电子版地形图上，补充了剖面图。在工程建设内容的各章节后补充了各分部工程的工程量依据。

## （二）投资估算部分

1. 总投资估算表的纵向应分解到：填埋区、管理区、总图及机具设备等内容。

答复：修改了总投资估算表，对一部分费用进行了分解。

2. 厂区及进厂道路的单位造价指标偏低（180 元/m<sup>2</sup>），



建议核实调整。

答复：厂区及进厂道路的单位造价指标已调整道路为 200 元/m<sup>2</sup>。

3. 可研文本的资金来源为：“争取申请国家投资及地方自筹配套”的表述存在不确定性，建议进一步研究并表达资金保障的可行性和可操作性。

答复：根据甲方提供的资料核实并调整了此部分内容。

4. 应取消“施工图预算编制费”。

答复：已取消。

5. 应补充绿化工程的内容及投资。

答复：补充了绿化工程以非飞絮类树木的形式出现。

6. 应补充“厂地准备及临时设施费”。

答复：在工程其它费用及预备费估算表中进行了补充。

7. 应补充建设用地费的计算依据和计算过程。

答复：已补充。

8. 估算编制说明中的“发改价格【2015】299 号”文件不能作为具体的计价依据，工程建设其他费用应参考市厂情况计算。

答复：针对此意见已进行了修改。

9. 建议建设单位和设计单位依据批准后的投资估算，以“限额设计”的思想与方法控制初步设计及概算，招标时以批复概算相应的工程费用为设置“招标控制价”的最高限额，严格控制建设规模和建设标准。

2019 年 5 月 27 日

## 第一章 概述

### 1.1 项目概况

1.1.1 项目名称：鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂  
建设工程

1.1.2 建设单位：鄂尔多斯市东胜区环境卫生事业局

1.1.3 建设地点：东胜区铜川镇枳机塔村乌素社

1.1.4 项目性质及所属行业：新建市政工程

1.1.5 编制单位：内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司

1.1.6 建设规模及主要设计内容：

建设一座日处理生活垃圾 640 吨/日的生活垃圾无害化（卫生）  
填埋厂，属于Ⅱ类填埋厂，设计使用年限 11 年，设计库区容量 360.0  
万立方米。及相关的厂区附属工程

1.1.7 建设期限：2019 年 5 月—2020 年 11 月

1.1.8 项目投资：

项目总投资：13464 万元，其中：

1) 建设投资（不含建设期利息）：13447.84 万元

2) 铺底流动资金：16.15 万元

### 1.2 项目建设背景与目的

鄂尔多斯市作为一座现代化的区域性经济中心城市，在呼包鄂  
“金三角”作为内蒙古核心都市区的战略定位中，是“金三角”的有力  
支撑。近年来，鄂尔多斯市以本地资源优势为基础，重点推进资源  
富集区的集中集约发展，重点发展能源及延伸化工产业、冶金及新型

建材产业等，最大限度的延伸和拓展产业链，提高资源利用效率。在加快自身发展的同时，也在进一步提升城市产业结构的等级，通过提升高端产业和优化整体产业结构，增强城市在区域经济中的综合服务功能，和对区域范围的辐射带动作用。并努力培育和发展战略性新兴产业，力争使鄂尔多斯的装备制造业、汽车产业、生物医药产业等成为整个大城市、大区域产业体系上的重要支撑和未来支柱性产业。

作为鄂尔多斯市政府所在地，鄂尔多斯市政治、经济、文化、教育的中心的东胜区社会经济建设也在不断发展，城市化建设步伐不断加快，城市建设面积不断扩大，城市基础设施建设力度也在不断加大。城市的发展速度，无论在建成区面积，还是在人口规模都远远超过了上一版的规划。就城市不断扩容，人口增加过快而言，城市生活垃圾总量有了较大幅度的提高。东胜区现有一座生活垃圾卫生填埋厂，建于 2006 年，经过近 6 年的运行，首先由于人口增长速度远远超过当时政府和总体规划的预期；其次旧的生活垃圾卫生填埋厂在生活垃圾填埋的过程中压实不够及时和全面；于 2011 年底已基本填满。同时旧的卫生填埋厂当时在选址建设时，还处于包府路的北侧，距城区 3.0 公里，经过短短几年的城市建设，加之东胜区可利用城市建设土地较少的现状，现今的包府路已成为城区道路民族街，包府路两侧已成为城区。另外于 2011 年在东胜区昌汉梁社建设了一座使用年限 3 左右年的生活垃圾卫生填埋厂，作为过渡厂，规模为日处理生活垃圾 500 吨，库容 78 万立方米，基于现状生活垃圾日产生量在 300 吨左右，此厂现在已经严重超限使用，库区基本填满。基于以上几种因素，为了东胜区及鄂尔多斯市的经济建设、社会发展，以及人们生活、

工作、旅游的环境质量，两个旧的卫生填埋厂已不在适于继续使用，另选新的厂址，新建东胜区生活垃圾卫生填埋厂已是迫在眉睫。

因此为把东胜区建设成为蒙晋陕宁地区的文化型、生态宜居型示范城市，为给广大居民一个良好的生活工作环境，为了保护当地的生态环境，东胜区生活垃圾卫生填埋厂的建设是十分紧迫和必要的。

内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司受鄂尔多斯市东胜区环境卫生事业局的委托，进行鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理工程可行性研究报告的编制工作。经现场踏勘、选址、收集资料等前期工作，在本院对个专业的认真组织下，于 2018 年 05 月完成本项目的可行性研究报告的编制工作，同时对可研报告编制过程中，当地政府的各级部门给予的大力支持在此表示感谢！

## 1.3 项目建设的必要性

### 1.3.1 政策要求

早在 1992 年国务院就曾在《关于解决我国城市生活垃圾问题几点意见的通知》中指出：加快城市生活垃圾的处理，是防止污染，保护环境的主要手段之一，是社会物质文明和精神文明建设的必要保障。2011 年国务院发出通知《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》指出，由于城镇化快速发展，城市生活垃圾激增，垃圾处理能力相对不足，一些城市面临“垃圾围城”的困境。各地区、各有关部门要充分认识加强城市生活垃圾处理的重要性和紧迫性，全面落实各项政策措施，推进城市生活垃圾处理工作。这些年国家不断出台生活垃圾处理的相关政策、法规和处置的技术标准规范，足见国家对生活垃圾治理的重视。只有搞好城市生活垃圾的清运和处理，才能为城

市生产和人民生活创造清洁、优美、舒适的环境。城市人民政府要重视城市垃圾处理工作，要把它作为创建国家卫生城市和环境综合整治的一项重要考核内容，列入政府领导的任期目标，要组织有关部门，编制城市（县城）环境卫生专项规划和垃圾处理设施建设规划，并纳入城市（县城）总体规划和国民经济、社会发展计划，落实实施计划和垃圾处理设施用地，认真组织实施。

### 1.3.2 城镇发展需要

随着经济建设的发展，城镇规模的不断扩大，人口的不断增长，城区生活垃圾量也不断增加，目前生活垃圾的处理方式和处理能力即无法满足城区生活垃圾的需求，也不符合生活垃圾处理无害化、减量化、资源化、稳定化的要求，严重影响了生活垃圾堆放场周围的环境卫生和人民身体健康。城镇生活垃圾处理工程，不仅需要解决城区及乡镇生活垃圾处理的最终出路问题，还要解决城镇生活垃圾的收集和运输问题，从而较为彻底的解决城镇生活垃圾的消纳出路问题。生活垃圾处理工程的建设即增强了城镇载体功能，完善了城镇基础设施，净化美化了城区，又为城区人民创造洁净优美、生态健全的工作、旅游和生活环境以及良好的投资环境。为有效的控制生活垃圾对环境的影响，尽量使生活垃圾处理无害化、资源化、减量化，提高人民的生活水平和城市环境卫生质量，兴建符合建设要求的城市生活垃圾处理工程是非常必要的、

### 1.3.3 生活垃圾的危害

生活垃圾挤占了宝贵的土地资源和生存空间，严重影响了工农业和生活。大批垃圾破坏地球表面的植被，这不仅影响了自然环境的美观，更破坏了大自然的生态平衡。生活垃圾含有各种有害物质，处理

不当可直接污染土壤、空气和水源，并最终对各种生物包括人类自身造成危害。同时生活垃圾含有大量微生物，是病菌、病毒、害虫等的滋生地和繁殖地，严重的危害人身健康。生活垃圾的渗出液改变突然成分和结构，有毒垃圾会通过食物链影响人体健康。生活垃圾破坏了土壤的结构和理化性质或地下水的严重污染，影响水生生物的生存和水资源的利用。生活垃圾中细小固体废物会随风飞扬，加重大气污染。在大量生活垃圾露天堆放的厂区臭气熏天，老鼠成灾，蚊蝇滋生，有大量氨、硫化物等有害气体向大气释放，仅有机挥发气体就多达 100 多种，其中含有很多致癌致畸物。

综上所述。生活垃圾处理工程的建设在国家政策方面、城镇发展及人居环境改善方面以及生活垃圾自身危害的特性方面均很明显的体现出，生活垃圾在满足国家相关环保政策的前提下，建设相应的处理工程是十分必要和紧迫的。

## 1.4 编制依据

1.4.1 《鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理工程可研》编制委托书及可研编制合同书

1.4.2 《鄂尔多斯市东胜区城市总体规划（2011-2030）》2015 年修编

1.4.3 建设单位提供的测绘及地勘资料

1.4.4 《供水协议》

1.4.5 《供电协议》

1.4.6 国家相关法律、法规；

《中华人民共和国环境保护法》（2015 年，主席令第 9 号）

《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2004 年主席令第 31 号）

《中华人民共和国传染病防治法》（2013 年，主席令第 5 号）

《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年，主席令第 16 号）

《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年，主席令第 70 号）

## 1.5 相关规范和标准

《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）

《城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》建标[2001]101 号

《生活垃圾填埋厂防渗系统工程设计规范》（CJJ113—2007）

《生活垃圾填埋厂填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009）

《生活垃圾卫生填埋厂封场技术规程》CJJ112—2007

《垃圾填埋厂压实机技术要求》（CJ/T301-2008）

《垃圾填埋厂用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T234-2006）

《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2005）

《城市环境卫生专用设备》（CJ/T18-1999）

《城镇垃圾农用控制标准》（GB8172-1987）

《生活垃圾填埋厂污染控制标准》（GB16889-2008）

《大气污染物综合排放标准》（GB16297）

《环境空气质量标准》（GB3095-1996）

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）

《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-1990）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1）

《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）

《防洪标准》(GB50201-1994)

《城市防洪工程设计规范》(CJJ50-1992)

《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2001)

《工业企业总平面设计规范》(GB50187-1993)

《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)

《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068-2001)

《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)

《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)

《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)

《砌体结构设计规范》(GB50006-2001)

《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)

《室外给水设计规范》(GB50013-2006)

《采暖通风与空气调节设计规范》(GBJ19)

《供配电系统设计规范》(GB50052-1995)

《电力工程电缆设计规范》(GB50217-1994)

《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)

《市政工程可行性研究投资估算编制办法》

总图、建筑、结构、给排水、热力、暖通、电气、环保、机械、仪控、经济等各专业现行国家标准、规范及定额。

当地的拟建厂址的自然、经济、社会等基础资料。

有关国家、地区和行业的工程技术、经济方面的法律、法规、标准定额资料等。



## 1.6 编制原则

1.6.1 参考《鄂尔多斯市东胜区城市总体规划（2011-2030）》2015 年修编

1.6.2 参考《鄂尔多斯市东胜区市容环境卫生专项规划》（工号：2007-03）

1.6.3 服务能力满足未来 11 年东胜区的发展要求；

1.6.4 结合东胜区城市现状，着眼今后发展，因地制宜，并与市政其它工程协调规划设计，合理使用资金，提高投资效益。

1.6.5 执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范和标准，选择符合当地实际的处理工艺，以逐步实现垃圾处理减量化、资源化、无害化的目标。

1.6.6 积极采用新材料、新技术，完善生活垃圾处理设施，为当地环卫事业的发展提供技术保障。

1.6.7 在技术可靠、经济合理的前提下，充分考虑环境保护，综合治理，近期和长远期相结合。

## 1.7 编制范围

本工程以处理和消纳东胜区生活垃圾，保护环境为主要目的，本可研报告着重研究东胜区生活垃圾处理方案，并对该处理方案的环境影响、投资效益进行技术与经济的论证与评价。主要内容包括：厂址选择、厂址评价、工艺方案选择、工程内容设计、劳动及环境保护、节能、工程投资估算、资金筹措、项目实施进度、财务分析等。

## 1.8 结论及主要经济指标

### 1.8.1 建设内容

建设内容包括生活垃圾无害化填埋系统以及附属管理办公系统。

1.8.1.1 生活垃圾无害化填埋系统包括：厂区道路、填埋厂场地平整、基底处理、坝体工程、填埋单元划分、防渗系统、渗滤液收集处理系统、气体导排系统、水土保持、雨水导排系统、地下水监测系统、填埋气体检测系统、计量设施、绿化隔离带、防飞散设施、填埋厂运行机具、填埋厂消防系统；

1.8.1.2 附属管理办公系统包括：厂区网围栏、办公区道路、生产管理用房（包括行政办公、机修车间、车库、计量间、门房、变配电室等）、辅助设施用房（包括食堂、宿舍、值班宿舍等）、大门、通讯、冲洗和洒水设施、检测化验等；

### 1.8.2 建设规模

#### 1.8.2.1 处理规模

生活垃圾平均日处理量	640.0 吨/日
------------	-----------

#### 1.8.2.2 各项用地面积指标

##### 1) 厂区总用地指标

项目总征地面积（含厂外道路）	381881.91 平方米（572.82 亩）
厂区用地面积	355176.91 平方米（532.76 亩）
厂区外道路征地面积	26705.00 平方米

##### 2) 厂区各功能分区用地指标

厂区内永久道路	11494.00 平方米
---------	--------------

填埋厂库区用地面积	232411.20 平方米
渗滤液处理区用地	4313.00 平方米
行政办公与生活服务设施用地面积	15600.00 平方米
绿化用地面积	56000.00 平方米
灭火储沙池占地面积	1920.00 平方米
调节池用地面积	2576.00 平方米
环库区防火隔离带占地面积	18056.00 平方米
厂区边护坡占地面积	5090.00 平方米
覆盖用堆土场占地面积	7716.71 平方米

#### 1.8.2.3 填埋厂土方估算

挖方	458373.0 立方米
----	--------------

填方	389025.0 立方米
----	--------------

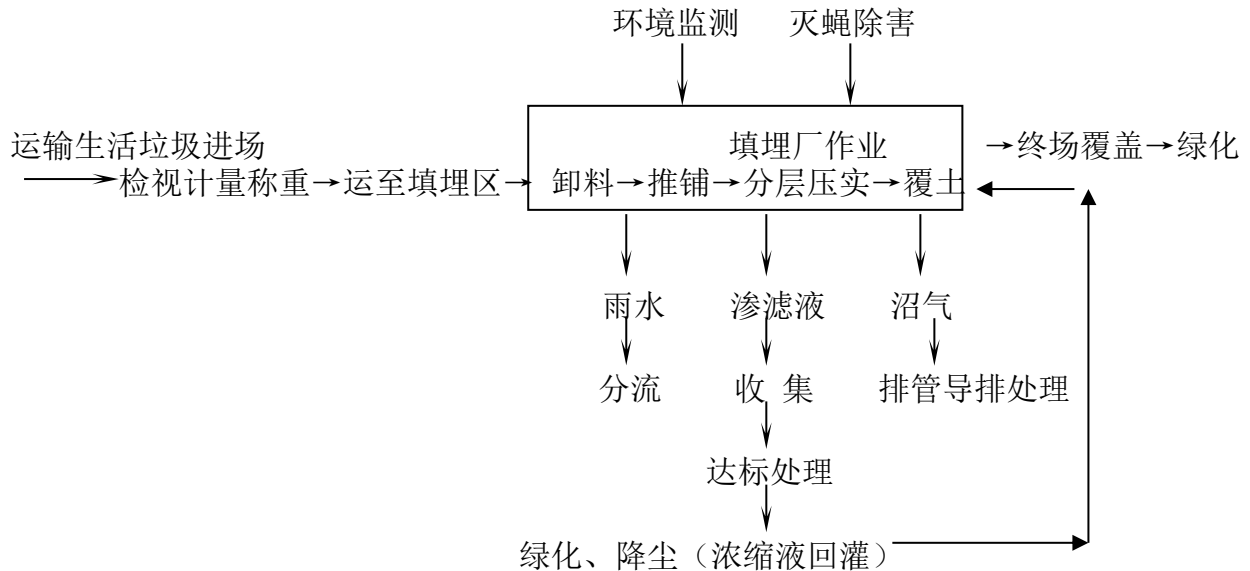
1.8.2.4 卫生填埋厂使用年限	11 年
-------------------	------

1.8.2.5 卫生填埋厂设计库容	360.0 万立方米
-------------------	------------

1.8.2.6 调节池有效容量	4600.0 立方米
-----------------	------------

### 1.8.3 工艺流程

生活垃圾卫生填埋厂运行流程如下图：



**工艺流程图**

### 1.8.4 公用工程

#### 1.8.4.1 建、构筑物

本工程建筑物有综合办公用房 269.96m<sup>2</sup>（包括行政办公用房、值班室）；车库 281.66m<sup>2</sup> 三座（包括机修车间）；门卫 37.0m<sup>2</sup>；给水泵房兼仓储间 101.15 m<sup>2</sup>（包括给水泵房、澡堂、更衣室、仓储间）；洗车房 96.00 m<sup>2</sup>；渗滤液处理车间 300.00m<sup>2</sup>；钢结构池体基础面积 140m<sup>2</sup>。

构筑物有大门 1 套，消防水池 200.0m<sup>3</sup>；

#### 1.8.4.2 给排水

因场地距市区较远，不能用市政给水管网供水。拟在厂区西侧 600 米外打一眼深井，用于厂区生产、生活用水。供水外线 800.00 米，厂区内管线长度为 421.00 米。

因厂区排水量不大，雨水可以排出厂外，终端截水沟长度为 2055.00 米，一般锚固平台截水沟 1856.00，调节池截水沟 217 米；生活污水排入化粪池，由吸污车送调节池可起到渗滤液稀释的作用，排水外线 232.0 米。

#### 1.8.4.3 采暖

本工程采用空气源热泵空调采暖，本工程设 3 台 22HP 室外机。

#### 1.8.4.4 供电

经供电局同意，垃圾处理厂供电电源拟由厂区西侧 643 县道旁 10KV 电网供给。供电外线总长度 1380.00 公里。

#### 1.8.4.5 消防

在厂区办公区道路南侧 1.5 米处，布置地下式消火栓 1 座，可涵盖办公区范围，方便取水，消火栓供水管网为 DN100 管径；在锅炉房、车库、办公楼配备干粉灭火器，在填埋厂填埋区西北侧和东南侧设置两处灭火沙土贮存池，以满足消防要求。

#### 1.8.4.6 道路

本项目设置厂外永久道路 1337.00 米；厂内永久道路 2348.0 米；厂区内简易道路 700 米；临时填埋作业道路 580.0 米。

#### 1.8.4.7 环保绿化

为防止固体废弃物的飞散，在厂区东北侧、东侧东南侧布置了 1765.0 米，高 6.0 米的防飞散网；其余部分设置 2.5 米高的网围栏 1035.0 米。在 2800.0 米长的围栏内侧布置绿化林带 10 米宽，办公区四周绿化并以绿化小品点缀，总绿化面积为 56000.0 平方米。

### 1.8.5 建设进度

建设进度为一年，包括考察调研、项目前期论证、勘察设计、设计审查、工程招标、工程管理、设备定货、土建施工、设备安装、试运行等。根据项目对建设进度的要求和实际情况，建设进度可进行调整。

### 1.8.6 劳动定员

本项目配备人员 60 人，其中管理人员 3 人，生产及后勤保障 57 人。

### 1.8.7 投资估算

本工程总投资为 13464 万元。

## 第二章 城市概况

### 2.1 城市地理位置、历史沿革及行政区划

#### 2.1.1 地理位置

鄂尔多斯市位于内蒙古自治区西南部，辖区范围东经  $106^{\circ}31'$  ~  $110^{\circ}29'$ 、北纬  $37^{\circ}28'$  ~  $40^{\circ}52'$  之间。鄂尔多斯市南临古长城，西、北、东三面有黄河呈“几”字自西向东蜿蜒流过。隔黄河由西向东分别与宁夏、阿拉善盟、巴彦卓尔盟、包头、呼和浩特市相毗邻，东南则与陕西、山西两省接壤。市境东西距离长约 400 公里，南北约 340 公里。

东胜城区位于辖区中部偏东，地理位置为东经  $110^{\circ}00'$  和北纬  $39^{\circ}49'$  交汇点附近，东北距自治区首府呼和浩特 257 公里，北距包头 105 公里，南距成吉思汗陵 55 公里。东胜城区交通便利，包神铁路南北向穿城而过，国道 210、109 和省道 306 分别从城区西侧、南侧和北侧通过。

#### 2.1.2 历史沿革

大约在 3500 年以前，“河套人”就在萨拉乌素河（即现在的无定河）流域繁衍生息，并在这里创造了著名的古代鄂尔多斯文化。随着中原文明的进化，“河套人”也步入青铜文化时代，且比其它地区的青铜文化更富有特色，被史学家称为“鄂尔多斯青铜文化”，到春秋晚期尤为繁盛。

鄂尔多斯市(原伊克昭盟)，“伊克昭”汉意为“大庙”，伊克昭盟是由清朝鄂尔多斯六个旗在达拉特旗王爱召会盟而得名。鄂尔多斯的蒙古语意是“宫帐群”，也译作“八白室”，成吉思汗去世之后，窝阔

台汗为了纪念圣祖，在哈拉和林建立了纪念宫帐，祭祀成吉思汗的遗物，是为鄂尔多斯得名之源。

鄂尔多斯的建置演变过程如下

秦始皇始开“新秦中”，初置郡县，至今已有 2200 多年的历史。秦并六国后，在鄂尔多斯地区置 44 县。

公元 1205 年至 1227 年间，成吉思汗指挥他的蒙古骑兵 5 次攻打西夏，曾路经鄂尔多斯，被鄂尔多斯的美丽所打动，留恋忘征。并叮嘱他的儿孙死后葬于鄂尔多斯。1227 年蒙古灭西夏，成吉思汗卒，至今在伊金霍洛旗建有成吉思汗陵。

明朝天顺、成化年间，蒙古诸部相继入居河套（也即伊克昭盟），其后成为鄂尔多斯部。清顺治六年（1649 年），分鄂尔多斯部为六旗，合六旗为伊克昭盟。初封旗时，疆域北至黄河故道（今乌加河），南至长城。

清光绪三十年（公元 1904）后，牧场大多放垦，陕西、山西汉民大量入原，于清光绪三十三年（公元 1907 年）设置管理郡王、扎萨克两旗垦地汉民事务的东胜厅，隶山西归绥道。

1911 年，辛亥革命爆发，革命军将东胜厅和五原厅、包头镇合并为包东州，不久又重新分设。民国元年（公元 1912 年），东胜厅改署东胜县，隶山西归绥观察使。民国 3 年（公元 1914 年）晋绥分治，东胜县隶绥远特别行政区。民国 17 年（公元 1928 年），绥远特别行政区改省，东胜县隶绥远省。民国年间，鄂尔多斯仍保留清代 7 旗 1 厅建置。

1949 年，绥远“九·一九”起义和平解放，东胜于年底由绥远省直辖县改归伊克昭盟所辖。1954 年绥远省并入内蒙古自治区。鄂尔



多斯于 1956 年普遍组建了行政政权，伊克昭盟辖 7 旗 1 县。1983 年撤县设市，1988 年被批准为对外开放城市，2001 年东胜市设置为东胜区。

2001 年 2 月 26 日，国务院批准撤消伊克昭盟设立地级鄂尔多斯市，将东胜市改为东胜区，市辖七旗一区，市府驻地设在东胜区。

### 2.1.3 行政区划

城市规划市区内现有两个区（东胜区、康巴什新区）、1 个街道（哈巴格希街道）、4 个镇（塔拉壕镇、罕台镇、伊金霍洛镇、阿勒腾席热镇）、32 个行政村。

## 2.2 城市性质及规模

### 2.1.1 城市性质

鄂尔多斯城市性质为：国家西部重要的能源重化工基地产业服务中心，蒙中经济区南部中心城市，富有地方文化和民族特色的旅游城市，鄂尔多斯政治文化中心。

### 2.1.1 城市规模

#### （1）现状人口规模

截至 2015 年，东胜城区人口为 45 万人。

#### （2）人口规模预测

规划期内近期人口主要以机械增长为主，在分析中采用动态人口预测，将人口分为自然增长和机械增长两部分。根据《鄂尔多斯市城市总体规划》（2008—2020），由于近期，鄂尔多斯市城市经济建设的迅速发展，人口大量涌入，因此人口基数较大，随着康巴什新区的建成，市政府各部门迁入新区，东胜区的人口在近期将有所减少，随后，

随着全市经济转型为装备制造业及汽车产业和医药加工业。将会吸引大量人口，人口将会有一段稳定的增长期。综合以上各因素，规划确定：

近期(2015 年底)人口规模 45 万人；

远期(2020 年)人口规模 60 万人；

远景（2030 年）人口规模 70 万人。

### （3）用地规模

近期 2015 年城市建设用地控制在  $117\text{km}^2$ ；

远期 2020 年城市建设用地控制在  $150\text{km}^2$ ；

远景 2030 年城市建设用地控制在  $180\text{km}^2$ ；

本可研于 2014 年开始第一版本的编制，服务区的人口规模直接影响本项目的建设规模和总投资。项目区人口规模当时由建设单位提供以上资料。这次审查修改校核总体规划情况，东胜区现行的规划是《鄂尔多斯市城市总体规划》（2011—2030）2015 年修改。其中 2030 年东胜片区居住人口 140 万人康阿片区居住人口 100 万人；2020 年东胜区居住人口也过百万，但与康阿片区人口未分开说明。建设单位询问过东胜区规划局，认为此次的规划编制时正处于东胜区发展过热时期，人口预测较为超前。为避免造成建设浪费，根据多方意见，本次人口规模依旧采用第一版报告中的人口规模，且此人口规模与东胜区的实际情况较为贴近。从现状来看基本能够覆盖东胜区的人口。建设规模以此为依据，是适宜的。

## 2.3 自然条件

### 2.3.1 地形地貌

东胜区地处鄂尔多斯高原，海拔在 1269 米和 1615 米之间。西部为波状高原区，沙、梁、滩、壕、湖相间分布，地势起伏平缓，呈波状。东、北、西三面略高，中南部较低，近似盆地。东部、北部为覆沙梁地，西部、南部、中部为流动、半固定和固定沙地，该区以风蚀为主，土地沙化严重，东部为丘陵沟壑区，河川沟壑密布，呈树枝状，东胜梁横亘该区东西，土地侵蚀切割严重，支离破碎，该区以水蚀为主，水土流失严重。东胜城区所在范围地势相对平坦。

东胜区地处鄂尔多斯地台向斜北部的伊陕斜坡上，北邻乌兰格尔蒙起。总体构造形态为一南向西倾斜的缓倾单斜层。地质倾角一般为 3~5 度。基地为太古界古老变质岩系。元古代和下古代处于隆起状态，从上古代的中晚石炭纪开始接受沉积，沉积覆盖层包括华力西构造层，印支构造层，燕山构造层和喜山构造层。

境内地质构造简单，只在露头较高的地区见有小型褶曲和规模不大的断裂构造。规模较大的断裂构造和褶曲则隐伏在燕山期构造之下。

断裂构造在境内不发育，规模也不大，多以正断层为主，比较典型的是西南部打卡沟正断层组，该断层组共有 5 条，最长的 7.8 公里。走向北东 10~52 度，断距 20~30 米。倾角 50~80 度，形成于燕山运动晚期，地貌特征比较明显。

### 2.3.2 气象

东胜区属于温带大陆性气候，大陆度 65.7~70.3，主要受西北环流与基地冷空气的影响，气候特征为：春季干旱，夏季温热，秋季凉爽，冬季寒冷。季度更替明显，冬长夏短，四季分明。年日照时数为 2716~3194 小时，年平均气温 5.3~8.7℃，年降水量为 170~450

mm，年平均降雨量为 351.1mm，年蒸发量为 2000~3000mm，降水主要集中在 7~9 月份，无霜期为 130~160 天。

境内受灾影响面广，持续时间长，为全区主要自然灾害之一。一般年份均受干旱的影响，夏旱秋旱次之，受灾率在 30%以上。每年从 6 月份后降水量有所增加，但旱情仍不能缓解。冬季降雪很少，土壤水分蒸发强烈，湿润系数小，是春旱加剧。固有“十年九旱”之称。

境内大风的形成主要受大气环流和周围地形的影响，每年 10 月份下旬至翌年的五月份，由于受内蒙古冷高压所控制，每当寒潮来袭便形成大风。特别是在春季的 3-5 月份，由于气温回升快，天气系统过境频繁产生的大风次数更多。境内大于等于每秒 17 米的大风日数 28.1~47.7 天。沙尘暴天数 19.3~26.6 天，最多年份达到 70 天。大风吹蚀着没有植被或很少植被的疏松土壤表层，土壤中的粘粒物质和各种养分逐渐减少，流沙春风吹扬，埋压农田、草场、道路、村庄，给农牧业生产和人民生活带来极大的危害。

### 2.3.3 水文

鄂尔多斯市水资源主要由地表水、地下水和过境水三部分组成。

全市天然水资源总量为 29.6 亿立方米，其中地表水 7 亿立方米，地下水 22.6 亿立方米。全市人均 2461 立方米，处于全自治区第 5 位，地均 3.389 万立方米 / 平方公里·年，处于全自治区第 7 位。如果将黄河水资源可利用量加以考虑，人均处于全自治区第 3 位，地均处于全自治区第 6 位，水资源拥有量居于中上水平。

境内河流纵横，湖泊星罗棋布，有大小河流和季节性河谷近百条，流域面积约占总土地面积的 44%，年均径流量为 13.1 亿立方米。其中，黄河流经 728 公里，占黄河总长度的 1/7，流域面积占黄河上中

游地区总面积的 1/5，年过境水量 316 亿立方米；有大小湖泊 820 个，总水域面积 330 多平方公里，储水量约 6.18 亿立方米。

东胜境内只有间歇性河流，大多分布于市区南部和北部地区，形成南北水系，同属黄河流域。据内蒙 104 地质队进行的水源地勘探表明，东胜地区只有含量有限浅层地下水，有开采价值的只有两处：一处在布日都梁镇的忽沙图一带，距离城区向南约 10 公里；另一处在伊旗的沙圪台一带，距离东胜主城区的南约 20 公里。忽沙图水源地含水层为第四系全统冲击砂砾岩层，谷口含水层厚度平均厚度 5.45 米，储量为 840 吨（包括其上游）。沙圪台水源地含水层为古河床沉积的砂砾石层，厚度 10-36 米，储量为 960 万吨。上述两个水源地是一条沟谷的整体，总计可开采量为 1.08 万吨。全市均属于干旱的贫水地区。

### 2.3.3 地质

区内地质构造简单，断层不发育。地层走向东西两端向南或南西方向延伸，地层上部覆盖第四纪黄土层，局部含钙质结核；地耐力为  $18-20\text{t}/\text{m}^2$ ；地震基本烈度为 7 级，基本符合城市用地建设需求。

### 2.3.4 矿产资源

鄂尔多斯市在地质构造上属于华北陆台边缘，包括鄂尔多斯台拱和鄂尔多斯西缘拗陷带两个二级构造单元，基本上属于中生代形成的内陆拗陷盆地，地质构造简单，岩浆岩不发育，以沉积矿产发育而著称。鄂尔多斯盆地发现世界规模最大的综合矿物能源基地之一，将成为我国 21 世纪大型综合能源接替基地。该地区拥有石油总资源量 85.88 亿吨；天然气总资源量为 10.7 万亿立方米，煤炭储量 3667.08 亿吨，煤层气资源量达 11 万亿立方米，铀资源总量约 60 万吨，除石

油外，其它四项均为全国第一，其综合能源折算标准煤当量在世界少有。

截止 2002 年底，鄂尔多斯共发现 12 类 46 种矿产，占自治区发现矿种的 34.6%，发现矿床、矿点、矿化点 372 处；探明储量的 25 种矿产，占自治区探明储量矿种的 27%。

## 2.4 生活垃圾处理现状

东胜区环卫工作由东胜区环境卫生事业局承担。现有昌汉梁生活垃圾卫生填埋厂一座，位于东胜区昌汉梁社，预计明年将停止使用。东胜区巴赖沟生活垃圾填埋厂于 2011 年底已停止作业，正在实施封场。东胜区共有环卫车辆 76 辆，其中装载机 12 辆，融雪撤辆，洒水车 4 辆，吸粪车 9 辆，清扫车 4 辆，自卸车 35 辆，压缩车 4 辆，悬臂车 4 辆，桶车 3 辆，柴油三轮车 6 辆。

## 第三章 生活垃圾处理概况及处理工艺选择

### 3.1 国内外城市垃圾处理概况

#### 3.1.1 国外城市垃圾处理概况

由于城市生活垃圾成份复杂，并受经济发展水平、能源结构、自然条件及传统习惯等因素的影响，很难有统一的处理模式。生活垃圾处理方法分为软方法和硬方法 2 类。软方法主要有经济手段、科技手段、行政手段、法律手段，其目的是落实污染者负责、生产者责任延伸制度、受益者补偿等，抑制市场失灵、社会失灵和政府失灵，发挥市场调节作用。硬方法主要有分流分类、再生资源回收利用、生物转换、热转换和填埋处置。

国外对城市生活垃圾的处理方式一般是随国情而异，往往一个国家中各地区也采用不同的处理方式，但最终都是以无害化、资源化、减量化为处理目标。近几年生活垃圾产量增长速度较快，全世界垃圾年均增长速度为 8.42%，而中国垃圾增长率达到 10% 以上。全世界每年产生 4.9 亿吨垃圾，仅中国每年就产生近 1.5 亿吨城市垃圾。中国城市生活垃圾累积堆存量已达 70 亿吨。从应用技术看，国外主要有分类回收、填埋、焚烧、堆肥或综合利用这五种方式，机械化程度较高，且形成系统及成套设备。但填埋是保障，是垃圾处理的基本方法。是否选择其他处理方法，包括综合处理，都应从技术经济性、居民满意度等角度综合考虑，实现垃圾处理综合效益增值。

从国外多种处理方式的情况看，有以下趋势：

1) 工业发达国家由于能源、土地资源日益紧张，焚烧处理比例逐渐增多。

2) 卫生填埋作为垃圾的最终处置手段一直占有较大比例，而且随着环保标准的日益严格，对填埋厂的设计要求越来越高。

3) 发展中国家垃圾处理率低，以填埋为主要方式。

4) 其它一些新技术如热解、熔融、填海造地、有机复合肥等技术，正不断取得进展。

世界主要工业发达国家城市垃圾处理方式比例（%）

国家	焚烧	卫生填埋	再生利用
英国	9	90	1
法国	42（170 座）	48	10
日本	74（-2000 座）	主要为焚烧灰渣处理	11
美国	17（168 座）	72	11
德国	35（47 座）	60	3-5
荷兰	40（40 座）	50	10
丹麦	65（38 座）	34	1
瑞典	55（23 座）	35-40	5
瑞士	77	15-20	—
意大利	6（22 座）	90	—
西班牙	7（30 座）	75	—
加拿大	7	82	11
奥地利	16	59	24
澳大利亚	27	62	11



## 焚烧处理

生活垃圾焚烧处理是指生活垃圾中可燃物与空气中的氧在高温条件下发生化学反应，放出热量，产生废气并排出灰渣的过程。其目的是使生活垃圾无害化、减量化。

焚烧是目前世界各国广泛采用的城市垃圾处理技术，大型配备有热能回收与利用装置的垃圾焚烧处理系统，由于顺应了回收能源的要求，正逐渐上升为焚烧处理的主流。国外工业发达国家，特别是日本和西欧，普遍致力于推进垃圾焚烧技术的应用。国外焚烧技术的广泛应用，除得益于经济发达、投资力强、垃圾热值高外，主要在于焚烧工艺和设备的成熟、先进。世界上许多著名公司投入力量开发焚烧技术与设备，且主要设备与附属装置定型配套。目前国外工业发达国家主要致力于改进原有的各种焚烧装置及一些新型焚烧炉，使之朝着高效、节能、低造价、低污染的方向发展，自动化程度越来越高。

## 卫生填埋处理

卫生填埋：采取防渗、铺平、压实、覆盖等措施对城市生活垃圾进行处理和对气体、渗滤液、蝇虫等进行治理的垃圾处理方法，目前，全世界有 60% 以上的生活垃圾采取卫生填埋方式进行处理。其目的是实行无害化。

填埋处理作为垃圾最终处置手段一直占有重要地位，目前仍然是大多数国家主要的处理方式。美国、英国等国家填埋处理所占比例为 80% 以上。垃圾填埋处理具有操作设备简单、适应性和灵活性强等特点，但理想的垃圾填埋厂地越来越少，特别是对于经济发达国家填埋

处理所占比例进入 80 年代后有下降趋势。据美国环保署（EPA）预测，美国填埋厂数量将由 1993 年的 3300 多座下降到 2000 年的 2300 座，2010 年为 1200 座。导致填埋厂数量下降的原因有三条：

（1）旧填埋厂逐渐达到其饱和状态。

（2）新填埋厂选址困难。

（3）由于环境保护标准不断提高，一些不符合环保要求的垃圾填埋厂被迫关闭。

由于填埋的卫生技术标准不断提高，填埋厂的投资费用和运行成本也不断提高，因而新垃圾填埋厂有向大型化发展趋势，另一方面采用了先进防渗技术、填埋气体输导利用及渗滤液处理等技术，垃圾卫生填埋厂污染控制得到加强。总之，在未来几十年内，垃圾卫生填埋仍然是城市垃圾处理的主要手段之一。

## 堆肥化处理

生活垃圾的堆肥处理是依靠自然界分布的细菌、放线菌、真菌等微生物，有控制地促进可生物降解的有机物向稳定的腐植质转化的生物化学方法。过程中产生沼气和有机肥料。堆肥可使生活垃圾无害化、减量化、资源化。

## 再生利用处理

生活垃圾的再生利用近几年受到特别重视。垃圾的再生利用包括两部分内容。一部分是直接回收利用如啤酒瓶等经过清洗后重新使用，另一部分循环利用如废纸再生。国外近几年来把垃圾堆肥也列为有机物的再生利用。垃圾的再生利用是垃圾减量化和资源化的最佳途

径。

## 综合处理

生活垃圾的综合处理是在克服单一处理方法缺点的基础上采用两种或多种方法相结合的方式处理，从而避免和降低了因处理不当对环保造成的二次污染和资源的浪费，同时达到了三化。

### 3.1.2 国内生活垃圾处理状况

我国垃圾处理起步较晚，据 1999 统计，全国垃圾清运量达 14048 万吨，而垃圾无害化处理能力较低。近几年垃圾无害化处理呈加速发展趋势。各地根据实际情况，从对策和规划着手，对城市垃圾处理技术进行了有益的探索。杭州、广州、苏州、北京、成都、包头等城市根据本市实际建成不同类型的卫生填埋厂，并在运行实践中不断提高管理水平和作业水平；无锡、常州、天津、绵阳、北京、武汉等城市在学习国外城市垃圾处理技术经验的基础上，建设了具有中国特色的垃圾机械化堆肥处理生产线；1985 年，深圳引进日本三菱公司焚烧成套技术与装备，建成了我国第一座大型（300t/d）现代化垃圾焚烧发电一体化处理厂，为我国开展垃圾焚烧装置国产化工作打下了基础。深圳垃圾焚烧发电厂的成功运行，也为各城市应用焚烧技术提供了经验。但是根据《2013-2017 年中国生活垃圾处理行业发展前景与投资预测分析报告》数据显示，近几年我国生活垃圾处理发展较快，截止 2010 年，我国生活垃圾产生量达到 2.51 亿吨，而清运量为 1.58 亿吨，相当于产生量的 62.94%，处理量为 1.23 亿吨，相当于产生量的 49%，清运量的 77.85%，将近一半的生活垃圾都处于未处理或者简

单处理的状态。

目前我国城市生活垃圾处理技术对策是：以卫生填埋和高温堆肥技术为主，提倡有条件的城市特别是经济发达地区发展应用焚烧技术。

卫生填埋仍然是我国城市垃圾处理最主要的方式，由于填埋处理垃圾量大，单位投资相对较低，比较适应我国目前大部分城市的经济承受能力。

堆肥处理在广大农业型中小城市仍然有较广泛的应用。近年来，利用垃圾堆肥生产沼气和有机复合肥成为一种新的趋势。

近几年各城市开始进行垃圾焚烧处理的基础研究和应用研究工作，开发了包括 NF 系列逆燃式、RF 系列热解式、HL 系列旋转式小型垃圾燃烧炉，并建设了一批中小型城市生活垃圾焚烧场。设备国产化率达到 80%以上。

### 3.2 垃圾处理方式比较

目前，国内外广泛采用的城市生活垃圾处理方式主要有卫生填埋、焚烧和堆肥，这三种主要处理方式的适用条件和效果各有特点。下表为三种处理方式的比较。

### 垃圾处理方法的优缺点

方法	优点	缺点
卫生 填埋	1、处理量大，运行费用低 2、工艺相对较简单 3、是其它处理方法的残渣的最终消纳场 4、大型填埋厂产生的沼气有一定利用价值。	1、厂址受地理、地质和水文地质条件限制较多。 2、场地使用年限受垃圾量的影响大。 3、管理水平要求高。
高温 堆肥	1、投资适中，使用年限较长。 2、无害化程度高。 3、产品有农用价值。	1、只能处理垃圾中的可堆腐有机物，且对这部含量有一定要求。 2、垃圾中含有大量重金属污染物，会在土壤中积累。 2、运行费用较高。 3、产品销售易受限制。
焚 烧	1、减量化、无害化程度很高。 2、可综合利用热能。 3、使用期限长，运输费用较低。	1、投资高，运行费用也较高。 2、工艺、设备复杂，要求垃圾达到一定热值。 3、烟气治理工艺复杂，维护困难。 4、管理水平要求高。

### 垃圾处理方法的技术比较

比较项目	卫生填埋	焚烧	堆肥
技术可靠性	可靠，属常用处理方法	较可靠，国外属成熟技	较可靠，我国有实践经验
工程规模	工程规模主要取决于作业场地、填埋库容、设备配置和使用年限，一般均较大	单台焚烧炉规模常用100-500t/d，垃圾焚烧场一般安装2-4台焚烧炉	表态或动态间歇式堆肥场常用100-200t/d，动态连续式堆肥场可达200-400t/d
选址难度	较困难	有一定难度	有一定难度
占地面积	大，500-900m <sup>2</sup> /t	较小，60-100 m <sup>2</sup> /t	中等，110-150 m <sup>2</sup> /t
建设工期	9-12月	30-36月	12-18月
适用条件	进场垃圾的含水率小于30%，无机成分大于60%	进炉垃圾的低位热值高于4180kj/kg、含水率小于50%、灰分低于30%	垃圾中可生物降解有机物含量大于40%
操作安全性	较好，沼气导排要畅通	较好，严格按照规范操	较好
管理水平	一般	很高	较高
产品市场	有沼气回收的卫生填埋厂，沼气可用作发电等	热能或电能可为社会使用，需要政策支持	落实堆肥产品市场有一定困难，需采用多种措施
能源化	沼气收集后可用以发电	垃圾焚烧余热可发电或综合利用	采用厌氧消化工艺，沼气收集后可发电或综合利用
资源利用	填埋厂封场并稳定后，可恢复土地利用或再生土地资源，陈垃圾可开采利用	垃圾分选可回收部分物质，焚烧炉渣可综合利用	垃圾堆肥产品可用于农业种植和园林绿化等，并可回收部分物资
地下水污染	应有完善的渗沥和水处理设施但不易达标	炉渣填埋时与垃圾填埋方法相仿，但水量小	可能性较小，污水应经处理后排入城市管网
大气污染	有轻微污染，可用导气、覆盖、隔离带等措施控制	应加强对酸性气体、重金属等的控制和治理	有轻微气味，应设除臭装置和隔离带
土壤污染	限于填埋厂区域	灰渣不能随意堆放	需控制堆肥中重金属含量和PH值
主要环保措施	场底防渗、每天覆盖、沼气导排、渗沥水处理等	烟气治理、噪声控制、灰渣处理、恶臭防治等	恶臭防治、飞尘控制、污水处理、残渣处置等
技术特点	操作简单，适应性好，工程投资和运行成本均较低	占地面积小，运行稳定可靠，减量化效果好	技术成熟，减量化和资源化效果好
主要风险	沼气聚集引起爆炸，场底渗漏或渗沥水处理不达标	垃圾燃烧不稳定，烟气治理不达标	生产成本过高或堆肥质量不佳影响产品销售

### 3.3 填埋处理方式的确定

选择生活垃圾卫生填埋厂工艺方案的原则是：技术成熟，设备可靠，投入产出比最佳，能适应东胜区的垃圾特性，满足环境保护要求。在选择过程中应着重考虑下列因素的影响；

- 1) 生活垃圾物理和化学组成及变化趋势；
- 2) 经济实力和投资能力；
- 3) 城市建设和社会发展对环境的要求；
- 4) 垃圾填埋厂的位置、地形、地质和水文地质条件；
- 5) 各种垃圾处理方案比选；
- 6) 投入产出比；
- 7) 技术与设备的可靠性和适应性；
- 8) 对资源利用的潜力和程度。

在生活垃圾焚烧处理方面，垃圾焚烧技术属高成本技术，工程投资和运行费用较高，对垃圾的热值有要求，一般不低于 3360kJ/kg，否则焚烧效果差，有害气体产生量多，尤其是致癌、致畸的二噁英大量产生，而且从焚烧处理方式占比例较多的发达国家，由焚烧垃圾排放出的二噁英占总量的 10%~40%，被视为污染大户。近期越来越引起老百姓的关注。

在生活垃圾堆肥处理方面，由于我国生活垃圾大部分为混合收集，大量有害物质混合在垃圾中很难分选，例如干电池和日光灯管，其内含有大量锌、铅、汞、锰、铜、镍等重金属，危害极大，分选及堆肥成品和效果不明显，因此鼓励从源头开始分类收集废弃物，以最终达到堆肥利用。

由于垃圾卫生填埋处理方式单位投资和运行费用较低，采取一定的工程措施，可有效的达到无害化处理的目的，因此卫生填埋处理在目前及今后相当一段时间内仍是最主要的垃圾处理方式。但是，随着城市的发展，适宜的填埋厂地将越来越少；环境标准的不断提高也会逐步加大填埋厂的单位投资和运行费用。因此，充分利用垃圾中一些可以利用成分，减少有机垃圾填埋量以减少填埋厂产生的污染，延长填埋厂使用年限，是实现可持续发展的有效途径。

根据东胜区目前实际情况和生活垃圾卫生填埋厂选址的地理、地质条件特点，垃圾处理技术方案近期确定为卫生填埋，远期考虑资源综合利用，将来随着垃圾从源头分类收集的逐步开展，将考虑垃圾分选设备和堆肥等综合利用的工艺，以实现垃圾处理的资源化、减量化；但本期采用垃圾无害化即卫生填埋方式处理。



## 第四章 厂址选择和建场条件

### 4.1 厂址选择原则

生活垃圾无害化填埋厂即卫生填埋厂的选址主要依据中华人民共和国行业标准《生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ17-2004)中“填埋厂选址”章节中的内容。以及《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)中“选址要求”章节的内容。

#### 4.1.1 《生活垃圾卫生填埋技术规范》中项目选址要求：

##### 4.1.1.1 填埋厂选址应先进行下列基础资料的收集

- 1)、城市总体规划、区域环境规划、城市环境卫生专业规划及相关规划。
- 2)、土地利用价值及征地费用，厂址周围人群居住情况与公众反应。
- 3)、地形、地貌及相关地形图，土石料条件。
- 4)、工程地质与水文地质。
- 5)、洪泛周期（年）、降水量、蒸发量、夏季主导风向及风速、基本风压值。
- 6)、道路、交通运输、给排水及供电条件。
- 7)、拟填埋处理的垃圾量和性质、服务范围和垃圾收集运输情况。
- 8)、城市污水处理现状及规划资料。
- 9)、城市电力和燃气现状及规划资料。

##### 4.1.1.2 填埋厂不应设在下列区域

- 1)、地下水集中供水水源地及补给区。
- 2)、洪泛区和泄洪道。
- 3)、填埋库区与污水处理区边界距居民居住区或人畜供水点 500m 以内的地区。
- 4)、填埋库区与污水处理区边界距河流和湖泊 50m 以内的地区。
- 5)、填埋库区与污水处理区边界距民用机场 3km 以内的地区。
- 6)、活动的坍塌地带，尚未开采的地下蕴矿区、灰岩坑及溶岩地区。
- 7)、珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区。
- 8)、公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学、生物学研究考察区。
- 9)、军事要地、基地，军工基地和国家保密地区。

#### 4.1.2 《生活垃圾填埋污染控制标准》中相关内容

##### 选址要求

- 1)、生活垃圾填埋厂的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设规划和当地的城市规划。
- 2)、生活垃圾填埋厂厂址不应选在城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内。
- 3)、生活垃圾填埋厂选址的标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。

拟建有可靠防洪设施的山谷型填埋厂，并经过环境影响评价证明洪水对生活垃圾填埋厂的环境风险在可接受范围内，前款规定的选址标准可以适当降低。

4)、生活垃圾填埋厂厂址的选择应避开下列区域：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋厂安全的区域。

5)、生活垃圾填埋厂厂址的位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定，并经地方环境保护行政主管部门批准。

在对生活垃圾填埋厂厂址进行环境影响评价时，应考虑生活垃圾填埋厂产生的渗滤液、大气污染物（含恶臭物质）、滋养动物（蚊、蝇、鸟类等）等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾填埋厂与常住居民居住场所、地表水域、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系以及合理的防护距离。环境影响评价的结论可作为规划控制的依据。

**4.1.3 填埋厂选址应符合现行国家标准《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889）和相关标准的规定，并应符合下列要求：**

1)、当地城市总体规划、区域环境规划及城市环境卫生专业规划等专业规划要求。

2)、于当地大气保护、水土资源保护、大自然保护及生态平衡要

求相一致。

3)、库容应保证填埋厂使用年限在 10 年以上，特殊情况下不应低于 8 年。

4)、交通方便，运距合理。

5)、人口密度、土地利用价值及征地费用均较低。

6)、位于地下水贫乏地区、环境保护目标区域的地下水流向下游地区及夏季主导风向下风向。

7)、选址应由建设项目所在地的建设、规划、环保、环卫、国土资源、水利、卫生监督等有关部门和专业设计设计单位的有关专业技术人员参加。

## 4.2 厂址方案选择

### 4.2.1 拟选厂址（一）：

该厂址位于东胜区东北侧，距东胜区城区北部边缘直线距离 9.0 公里，连接道路长度 12 公里。位于哈什拉川末端一级支沟阳塔村东侧的一条二级支沟的末端，土地归属于铜川镇枳机塔村乌素社。此处距离沟口 1.5 公里。沟口处，阳塔村的的东侧一级支沟的东侧有 643 县道南北向经过，通往东胜区城区。

厂址周围 1.0 公里内无居民。属于荒草沟谷地，有少量林地需要在征地时进行补偿，选址处地势高差较大，约 50 米。汇水面积不大。植被覆盖稀疏，厂址占地面积为 532.76 亩。

#### 1) 该厂址的优点：

(1) 从地形上看属于沟谷场地，且位于沟谷的末端，厂址西侧

有道路经过，车辆进场运输填埋比较方便，施工相对简单；

(2) 距东胜区距离适中，运距适中；

(4) 周围 1000 米范围内无住户，建场无需拆迁；

(5) 该处位于东胜区常年主导风向的侧风向，夏季主导风向的下风向，对东胜区环境不会造成不良影响；

(6) 拟选厂址位于东胜区的东北部偏东方向且距城区中心 17.0 公里，东胜区水源地位于城区南部；厂区建设不会对水源地造成影响。

#### 4.2.2 拟选厂址（二）：

该厂址位于厂址一南侧分水岭以南的一条“丫”形沟内。此沟南侧沟谷顶为振兴煤矿的明采区。

东胜区水厂均建在城区西部及西北部，东胜区的发展方向为向南与康巴什新区靠拢，城区的北部位万利煤田产区。因此在这几个方向上很难选出合适的厂址。而厂址二相对于厂址一，厂址二上游汇水面积相对于厂址一要大些，且厂址二的南侧有部分明采煤的表层剥离土堆放，不利于库区的建设。

综上所述，对厂址条件进行综合考虑，最终厂址确定为厂址（一）。该厂址交通、供电、供水以及地貌地质等条件相对较好，比较适于建设生活垃圾卫生填埋厂，采取一定的工程措施，不会产生二次污染。

### 4.3 建场条件

#### 4.3.1 自然条件

##### 1) 地理位置、地貌及地质构造

(1) 厂址位于东胜区东北侧，距东胜区中心 17.0 公里，厂区在东胜区铜川镇阳塔村东侧的哈什拉川二级支沟的末端。高程在 1320.0m—1370.0m 之间，可占地南北约 656.0 米，东西约 1214.0 米，面积 355176.9 平方米，考虑未来环卫产业的发展用地，因此征地大于厂区用地，征地面积 696089.2 平方米，合 1044.13 亩。

(2) 厂址处在地貌上属于沟谷的末端。

(3) 厂址处工程地质：

根据厂址处初勘，在钻探深度内，其岩性不同，地层由上而下分为：

第①层：第四系全新统粉土 ( $O_{4al+pl}$ )：由粉粒黄土组成，形成在沟谷两侧的陡坡上，稳定性较差，属新近沉积土，具有 I 级非自重湿陷性，其湿陷系数为 0.020；局部层底表现为粉砂透镜体，最大厚度为 1.00m；本层厚度变化在 0.50—1.00m。承载力特征值  $f_{ak}=140kpa$ 。

第①<sub>1</sub>层：第四系全新统圆砾 ( $O_4^{al+pl}$ )：由长英岩屑组成，颗粒结构不均匀，含砂类土小于 30%，中密—密实状态，本层厚度变化在 0.50—0.8m。承载力特征值  $f_{ak}=260kpa$ 。

第②层：砂砾岩 (K)：，黄色——红褐色，以长英岩岩屑、燧石为主要成分，泥质、钙质胶结，干—稍湿、强风化—坚硬状态，层间夹有第②<sub>1</sub>层砂岩层，最大厚度 2.50m，均粒结构，强风化—坚硬状态，泥钙质胶结。在本次钻探深度内未穿透此层。承载力特征值  $f_{ak}=400kpa$ 。

(4) 厂址地震烈度为 7 度，加速度为 0.10g（第三组），拟建场地特征周期值为 0.45s，场地类别为二类。季节冻土最大深度为-1.5 米。

(5) 地下水：钻探深度内未见地下水。

## 2) 气象

东胜区属于温带大陆性气候，全年降雨量小，季节风强，冬季干燥寒冷，常受蒙古和西伯利亚气候影响气温多变化。常年主导风向为西北风，夏季主导风向为南风。

年平均气温	-2.0℃
极端最低气温	-32.6℃
极端最高温度	36.7℃
多年平均降雨量	351.1mm
历年最大月降水量	123.3mm（8 月）
年平均蒸发量	2256mm
最大风速	20m/s
标准冻深	1.5m
年平均无霜期	135 天

## 3) 水文

厂址周边无河流流经。除降雨外，无地表水。勘探范围内未见地下水。

## 4.3.2 交通状况

厂区距市区北部边缘直线距离 9 公里，沿沟向北，进入 643 县道，

进入城区，道路长度 12 公里，道路状况较好，交通较便利。

#### 4.3.3 给水

厂区附近无市政管网接入，因此在厂区西侧 600 米外打一眼自备井，设变频泵，接一道 DN100 的给水管网进入厂区消防水池兼蓄水池，供厂区生产、生活用水。

#### 4.3.4 排水

因厂区排水量不大，可以排入化粪池经吸污车抽往调节池处理后统一处理。

#### 4.3.5 供电

经供电局同意，垃圾处理厂供电电源拟由厂区西侧 643 县道旁的 10kv 线路接入，供电外网 1380.0 公里。

### 4.4 厂址评价

根据以上资料分析认为：

#### 4.4.1 生活垃圾卫生填埋厂厂址能够与城市的发展相适应。

从鄂尔多斯目前的城市经济发展状况看，今后的 5—7 年将处于重要的经济结构调整时期，是城市化、工业化快速发展时期，城市建设应适当超前，人均用地指标可适度放宽，但要避免土地资源的浪费，减少城市财政的压力。近期应优先发展铁西行政办公区、南部居住区，有利于城市职能提升的功能区。

东胜片区周边地形复杂，同时受到生态环境容量的制约，因此城区周边可以拓展的建设用地十分有限。鄂尔多斯中心城区的城市远景发展方向在东胜康巴什阿镇片区。远景城市的发展方向向东南和西



南。

由此可见，厂址距城区北部边缘直线距离 12 公里，厂址处于东胜城区的发展方向不冲突，符合城市发展方向的要求。

#### 4.4.2 厂址处库容的使用年限及运距

根据现行相关技术规范中的内容“库容应保证填埋厂使用年限在 10 年以上，不宜超过 15 年，特殊情况下不应低于 8 年。”

厂址处容量较大，在尽量降低投资的前提下选择库区建设使用年限 11 年是合适的。

一般小城镇选址在 3 公里左右是合适的，中小城市的选址在 3 公里以上，10 公里左右是合适的，本项目厂址距城区边缘直线距离 12 公里，道路里程约 13 公里，城区周边短距离内没有合适的选址，13 公里的距离也是合适的，城区生活垃圾最大运距约 28 公里。由于城区生活垃圾日产生量较大，运距相对较长，可在城区周边建设垃圾中型转运站，以减少运距。

#### 4.4.3 厂址处风向条件

东胜区常年主导风向为西北风和南风，厂址为与城区的北偏东方向，厂址处于城区主导风向的下风向和侧风向，且距离 12 公里，其间沟谷连绵，厂址处的气体不会对城区产生任何影响。

根据设计相关现行技术规范，对填埋厂气体设置导气装置及气体收集和处理装置，对填埋气体进行有序导排，同时在填埋作业的过程中采取每日覆土和膜覆盖的措施分片分块填埋，因此在这些措施下，气体或气味可以得到有效的控制。

#### 4.4.4 厂址对地下、地表水的影响

厂址处位于城区北偏东 12 公里处，属于哈什拉川主沟末端一级支沟中的二级支沟的尾部。距离哈什拉川主沟与黄河入口处 70 公里。

规范中要求不应设在以下地区“地下水集中供水水源地及补给区”，“洪泛区和泄洪道”，“填埋库区与污水处理区边界距居民居住区或人畜供水点 500m 以内的地区”，“填埋库区与污水处理区边界距河流和湖泊 50m 以内的地区”。

首先厂址周边 500 米范围内无人畜供水点和河流及湖泊；

其次厂址处不属于洪泛区和泄洪道，厂址只是二级支沟的末端，厂址周边既是分水岭，汇水面积较小，厂址处地势较高，不承担泄洪任务，排水只是此处厂址范围内的降水，在厂区四周采用排水明沟即可有效导排雨水。

再次厂址处属于主沟的二级支沟，是由历史上常年雨水侵蚀形成的小支沟，且距离黄河 70 公里，且厂址处属于干旱区，严格意义上讲厂址处不属于“地下水集中供水水源地及补给区”且距离较远。东胜区水源地在东胜区南 10 公里和 20 公里处有两处水源地，在哈什拉川主沟与黄河交汇处有一处水源地。因此厂址对三处水源地均不会产生影响。

最后根据国家相关现行技术规范对填埋厂采取单层复合防渗的技术措施，且渗滤液有效导排出库区外集中收集进行达标处理。并设置监视井长期对库区周边地下水进行监测，可有效的防止渗滤液的渗漏污染。

综上所述，厂址对周边地表水及地下水均不会产生影响。再采取

相应的防渗、导排处理和监视措施后可有效的保证其不会对地表水及地下水产生污染。

#### 4.4.5 厂址对地下、地表水的影响

1)、厂址处植被稀疏、缺水，1.5 公里范围内没有道路，即使不作为填埋厂用地，不久也会作为周边采煤区的剥离土堆放场。因此土地可利用价值不高征地费用较低。

2)、规范中有要求“厂址不应设在尚未开采的地下蕴矿区”。首先规范中“不应”是指在普遍情况下的做法，但东胜城区周边地下均为蕴矿区，厂址不宜选择，城区南面为水源地和康巴什新区，西侧为上风头，且西侧与东侧大部分为近几年刚开始的开采区，均不适宜建设。因此环卫局会同东胜区规划局等几个局选择了此厂地，厂址处地下虽蕴矿，但未开采，且厂址地下矿藏为两个矿的边缘区，即交汇处，与两个矿协商同意均不向此边缘区开采。

在《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)中提到“应避免建设在泥炭以及其他可能危及填埋厂安全的区域。”本项目厂址地下矿藏不属于泥炭，地质结构稳定，承载力高，不存在危及填埋厂安全的因素。因此在无法选址的非正常情况下，选择此厂址还是合适的。

3)、厂址周边土石料丰富。

根据以上分析，厂址（一）自然地理、工程地质、环境影响、交通运输、供水、供电等条件，基本能满足建场的要求。

## 第五章 生活垃圾组成分析及产生量预测

### 5.1 生活垃圾处理现状

#### 5.1.1 来源

东胜区生活垃圾指在城镇居民日常生活中或为城市日常生活提供服务的活动中产生的固体废弃物。它主要包括：

- (1) 居民生活垃圾；
- (2) 商业垃圾；
- (3) 集市贸易市场垃圾；
- (4) 街道清扫垃圾；
- (5) 机关、学校、厂部等单位的生活垃圾。

#### 5.1.2 成份分析

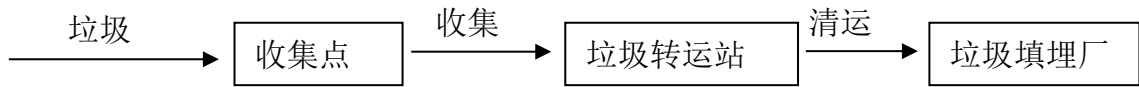
根据当地环卫部门提供的有关数据，目前当地生活垃圾有机物含量约占 28.6%，无机物约占 68.6%，可回收物（包括纸类、纤维、塑料、金属、玻璃）约占 2.8%。当地生活垃圾成分见下表：

## 当地生活垃圾物理成份分析

成份 月份	有机物 (%)					可回收物 (%)				无机物 (%)				含水率	容重 (KG/M <sup>3</sup> )
	厨渣	纸张	织物	草木	小计	塑料	金属	玻璃	小计	砖石陶瓷	煤灰	灰土	小计		
1	25.1	3.5	0.4	0.9	9.0	0.3	0.1	0.3	0.7	1.0	57.1	19.3	84.2	8.6	612
2	21.5	2.5	0.5	1.1	4.3	0.8	0.3	0.3	1.4	0.9	54.9	20.2	81.5	5.1	595
3	22.0	3.5	1.1	1.1	6.5	3.5	0.6	1.4	5.5	2.8	51.3	18.2	80.1	11.0	609
4	24.5	0.5	0.1	3.2	4.8	0.4	1.0	1.0	2.4	2.9	44.1	23.7	76.7	16.5	589
5	16.0	1.0	0.8	1.5	8.9	0.5	0.1	1.0	1.6	2.4	43.7	21.5	61.8	16.5	540
6	13.0	0.5	0.4	1.1	14.1	0.7	1.5	4.8	7.0	3.2	38.2	29.8	62.1	17.0	499
7	15.0	0.5	0.3	3.5	36.4	1.1	0.4	1.0	2.8	3.4	37.5	24.1	59.2	24.0	413
8	38.0	1.5	0.1	3.4	39.9	3.7	0.4	1.5	5.9	3.4	38.6	26.8	60.4	25.0	418
9	24.0	0.5	0.3	7.4	25.3	0.7	0.6	2.1	3.4	3.5	35.6	23.1	62.2	25.0	476
10	31.0	0.5	0.2	4.5	12.0	0.4	0.5	2.0	2.9	2.0	38.7	21.5	88.9	20.0	543
11	38.0	1.5	0.5	3.4	20.8	1.2	0.1	0.4	1.9	0.8	48.3	12.7	72.6	17.5	593
12	34.0	2.5	0.1	1.1	41.0	0.3	0.1	3.0	3.6	1.2	53.5	10.4	85.3	10.0	608
平均值	25.2	0.8	0.4	2.2	28.6	1.2	0.2	1.4	2.8	2.5	45.6	20.5	68.6	15.2	541.3

由上表可以看出,当地垃圾中煤灰及灰土的含量相对较高,但是随着自然条件和社会条件的逐渐变化,生活垃圾的物理成分将相应的发生改变。影响城市生活垃圾成分组成的特性的变化因素很多,例如人口结构、人民生活水平、居民生活习惯、城市燃料结构、气候条件、地理环境等。随着当地人民生活水平的提高,电气燃料化的普及,垃圾成分构成将要发生较大的变化,人均日产生活垃圾量将降低。其中动物、植物、塑料、纤维、金属、玻璃等可降解有机物、可燃物、可回收物质含量逐年上升,而灰土、陶瓷砖瓦等无机物相对逐年减少并逐步趋向稳定。

### 5.1.3 作业流程



## 5.2 生活垃圾产生量预测

### 5.2.1 总体规划

#### 1、规划期限

中期： 2015 年

远期： 2020 年

远景： 2030 年

#### 2、城市规划人口

2015 年末： 45.0 万人

2020 年末： 60.0 万人

2030 年末： 70.0 万人

### 5.2.2 垃圾产生量分析

根据城市规划发展人口（包括流动人口）及人均生活垃圾产生量指标来预测城市生活垃圾未来年产生量。

根据中国环境科学研究院对我国 500 多个城市生活垃圾产量的统计分析，中小城市人均生活垃圾产量约在 0.8—1.4kg/人·d 左右，大中城市约在 0.8—1.1kg/人·d 左右，垃圾容重 0.5—0.7t/m<sup>3</sup>。据当地政府提供的资料，以及总体规划，2017 年人均日产垃圾量约为 1.2kg/人·日，随着当地居民生活水平的提高，燃料电气化的普及，

旅游业的高速发展，垃圾成分构成将要发生较大的变化。设计该城市的生活垃圾将在未来几年内呈现增长的趋势。其中动物、植物、塑料、纤维、金属、玻璃等可腐有机物、可燃物、可回收物质含量逐年上升，而灰土、陶瓷砖瓦等无机物相对逐年减少，垃圾产生量将减少，并逐步趋向稳定。根据统计分析及预测，根据国内外城市生活垃圾产生量的实际情况，本报告取当地 2030 年最终垃圾产量为  $0.9\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$  计算。

垃圾产量预测表

年份	人口/ 万人	垃圾日 产量/t	垃圾年 产量/t	年填埋 体积	覆盖土 体积	年需库 容量	累计库 容量	沉降后	服务 年限
2017	50.48	605.8	0	0	0	0	0	0	
2018	53.47	641.7	0	0	0	0	0	0	
2019	56.64	679.7	248090	310112	31011	341123	341123	307011	1
2020	60.00	690.0	251832	314790	31479	346269	687392	618653	2
2021	60.93	682.4	249074	311342	31134	342477	1029869	926882	3
2022	61.87	680.6	248428	310535	31053	341588	1371457	1234311	4
2023	62.84	659.8	240821	301026	30103	331128	1702586	1532327	5
2024	63.81	599.8	218942	273678	27368	301045	2003631	1803268	6
2025	64.80	596.2	217614	272017	27202	299219	2302850	2072565	7
2026	65.81	598.9	218593	273242	27324	300566	2603416	2343074	8
2027	66.83	608.2	221990	277488	27749	305237	2908652	2617787	9
2028	67.87	610.9	222963	278703	27870	306574	3215226	2893703	10
2029	68.93	620.3	226427	283034	28303	311338	3526564	3173907	11
2030	70.00								

### 5.2.3 建设规模的确定

根据规划人口测算，平均每天产生生活垃圾 638.8 吨，随着东胜区城市建设的进一步加快，能源产业及装备制造业的迅速发展，当地居民生活水平会有较大水平的提高，最终设计确定本项目建设规模为日处理生活垃圾 640.0 吨。

## 第六章 卫生填埋厂总体设计

### 6.1 建设内容

#### 6.1.1 填埋厂主体工程与设备

厂区道路，厂区平整，水土保持，防渗工程，坝体工程，雨水导排，渗沥液收集处理和排放，填埋气体导出、收集处理，计量设施，绿化隔离带，防飞散设施，封场工程、监测井、填埋机械设备，挖运土及消杀设备等。

#### 6.1.2 配套工程

主要包括进场道路，机械维修，供配电，给水排水，消防，通讯，监测化验，冲洗和洒水等设施。

#### 6.1.3 生产管理与生活服务设施

主要包括办公，宿舍，食堂，浴室等设施。



主要工程建设一览表

序 号	工程名称	单 位	数 量	备 注
一、	填埋厂主体工程			
1.	厂内、厂外永久道路	m <sup>2</sup>	26460.00	
2.	库区挖方	M <sup>3</sup>	458373.00	
3	库区填方	M <sup>3</sup>	389025.00	
3.	防渗工程	m <sup>2</sup>	241782.00	
4	监测井	座	5	
二、	主要填埋机械设备			
1	挖掘机	台	2	
2	推土机	台	2	
3	装载机	台	2	
4	自卸车（封闭式）	台	5	
5	压实机	台	2	
6	消杀车	台	1	
7	蛙式夯实机	台	3	
8	洒水车	台	1	
9	吸污车	台	2	
三、	管理区用房			
1	办公用房	m <sup>2</sup>	183.5	综合办公用房
	食堂	m <sup>2</sup>	47.26	
	值班宿舍	m <sup>2</sup>	39.2	
2	车库	m <sup>2</sup>	232.64	车库 3 排
	机修车间	m <sup>2</sup>	49.02	
3	门卫兼计量间	m <sup>2</sup>	37	
4	仓储间	座	32.55	给水泵房兼 仓储间
	澡堂	m <sup>2</sup>	32.2	
	更衣室	m <sup>2</sup>	24.4	
	给水泵房	m <sup>2</sup>	12.00	
5	大门	座	1	
6	洗车房	m <sup>3</sup>	96.00	
7	渗滤液处理车间	m <sup>3</sup>	300.0	
8	渗滤液处理水池	吨	31.41	钢材

## 6.2 厂区用地分析

根据本生活垃圾卫生填埋厂确定的服务年限内总体容量为 360 万立方米，以及相关规范中关于节约用地的要求，在本章节对项目厂区的节约用地进行分析如下。

### 6.2.1 相关规范要求

《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》（2005 年 10 月 1 日国土资源部）中：

第二十五条 城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设用地，由主体工程设施、辅助工程设施和行政办公与生活服务设施用地组成。

第二十六条 城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目总用地面积，应满足其使用寿命 10 年以上的垃圾容量，填埋库区每平方米占地平均应填埋  $8\sim 10\text{m}^3$  垃圾。工程项目行政办公与生活服务设施区绿地率宜为 25%~35%；当工程项目地处绿化隔离带区域时，绿地率指标可取下限。

第二十八条 城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目的行政办公与生活服务设施用地面积，不得超过总用地面积的 8%~10%（小型填埋处理工程项目取上限）。

《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）中：

5.3.3 填埋库区的占地面积宜为总面积的 70%~90%，不得小于 60%，每平方米填埋库区垃圾填埋量不宜低于  $10\text{m}^3$ 。

### 6.2.2 总平面功能用地分析

按照上述规范要求，本项目设计库容为 360 万立方米，则库区面积最大不应超过 45 万平方米，因此厂区总用地面积最大时不应超过 75 万平方米。

实际项目总体方案编制中，根据实际地形、地质等厂区情况，厂区总图方案出来以后经测算，东胜区乌素生活垃圾无害化处理工程厂区总用地面积为 381881.91 平方米。厂区的卫生填埋库区用地面积为 232411.20 平方米。库区与厂区的用地面积之比为 60.9%，满足国家相关要求，按实际库区用地面积计算厂区面积最大时不超过 387352.00 万平方米，即满足节约用地要求。各功能分区用地情况如下：

6.2.2.1 主体设施工程用地：277499.2 m<sup>2</sup>（包括填埋库区用地 232411.20 m<sup>2</sup>；厂区外道路用地 26705.00 m<sup>2</sup>；厂区内永久道路用地 11494.00 m<sup>2</sup>；渗滤液处理区用地 4313.00 m<sup>2</sup>；渗滤液调节池用地 2576.00 平方米）

6.2.2.2 辅助工程设施用地：88782.71 m<sup>2</sup>（包括绿化用地面积 56000.00 m<sup>2</sup>；灭火储沙池用地面积 1920.00 m<sup>2</sup>；环库区防火隔离带用地面积 18056.00 m<sup>2</sup>；厂区边护坡用地面积 5090.00 m<sup>2</sup>；覆盖用堆土场用地面积 7716.71 平方米）

6.2.2.3 行政办公与生活服务设施用地：15600.00 m<sup>2</sup>（其中绿化面积为 4100 m<sup>2</sup>，占办公服务区面积的 26.3%）。

## 6.3 使用年限

使用年限：经计算使用年限为 11 年

## 6.4 建设规模及容量

一、年处理量：日处理量 640.0 吨/日，压实后垃圾容重为  $0.80\text{t}/\text{m}^3$ 。

日处理垃圾体积为  $800.0\text{m}^3$ ，年处理量为  $292000.0\text{m}^3$ 。

二、覆土用量为按平均占垃圾体积的 12%（体积比）计算，则年覆土量为  $3504.0\text{m}^3$ 。

三、总容量：本次项目年总容量为  $32704.0\text{m}^3$ ，运行 11 年，总填埋容量为 359.74 万  $\text{m}^3$ 。

四、库区设计容量达到 360.0 万  $\text{m}^3$  大于 359.74 万  $\text{m}^3$ ，可以满足 11 年的生活垃圾填埋量。

## 6.5 场地平整及土石方工程

### 6.5.1 基底清理

1) 土方工程的清基范围包括填埋道路工程，填埋区整平工程，调节池，填方区等土方回填区域；其边界为整个填埋库区（含环库区截洪沟用地），填土区周边边线之外 0.3m。

2) 基底清理范围内所有树木，杂草，树桩，草木根茎，腐植土，淤泥，杂物等不合格的土应该全部清除至原状土。

3) 基底表面无显著凹凸，坑塘洞穴已作局部土方回填压实处理或按设计要求处理。

4) 清基处理后, 填方区域应在第一次填土前进行平整, 除了较为深厚的软弱基础需要另外进行处理外, 还应对基底进行压实, 压实后的质量应符合路基, 填埋厂基底或调节池基底的设计要求。

5) 基底清理工程质量的检查项目与标准应该符合下表中之规定。

**表面清理工程质量检查项目与标准**

序号	检查项目	质量标准
1	基底清理范围	清理边界超过设计基面边线 0.3m
2	基底清理	基底表层树木, 杂草, 树桩, 草木根茎, 杂物及不合格土全部清除
3	基底处理	基底无杂物, 草木, 无不合格土, 坑穴已作处理
4	基底平整压实	表面无凹凸, 无松土, 弹簧土, 压实质量应符合路基, 填埋厂基底或调节池基底的设计要求

6) 基底清理, 库底清基深度平均以 2.0 米进行控制。

### 6.5.2 坝体构建

本工程库区的选择为支沟的末端尾部, 因此建设库区只需要在库区的下游设置一道下游垃圾挡坝, 其余方向为边坡即可形成生活垃圾填埋的库区。本工程垃圾挡坝坝体截面设计为梯形, 坝顶宽 5.0m, 下游垃圾坝最大高度 20m, 坝体长度 354.0m; 坝体为碾压式土石坝, 现场取土土石方中含土量较大, 主要为粘土。垃圾坝体建筑级别为 II 类。坝顶按照 3 级厂矿道路简易砂石路的做法做坝顶面层。且在坝顶内侧设置行车警示墙。坝顶向库区外找 2% 的排水坡度。坝体内侧边坡为库区的一部分, 最终坝体内边坡作为基础层构建防渗系统, 坝体外坡在 10 米高处设置一道 3 米宽的马道平台, 边坡处做 200mm 碎石

垫层，其上做 300mm 厚的浆砌石面层，做分缝处理。根据当地粘土的重度  $24\text{KN/m}^3$ ；凝聚力  $12.5\text{KPa}$ ；内摩擦角  $15^\circ$ ；经过对坝体的抗滑稳定性计算，土石坝稳定性大于安全系数 1.3 的要求，该土石坝设计稳定。

### 6.5.3 土方挖填

- 1) 挖方范围内的树木，杂草，腐植土，石块应该全部清除。
- 2) 挖方表面无明显的凹凸，坡度基本达到设计坡度，而且应该做到不能出现超挖区域。
- 3) 对于需要的回填土料，要求不得含有淤泥，树根，腐植土及直径大于 25mm 的石块，垃圾或其它杂物。
- 4) 回填土料的土质和含水量必须符合设计要求和施工规范的规定。
- 5) 填方区域应尽量用粉质粘土回填，应按照分层夯实，压实度不小于 93%，经检验合格后，方可进行下一层的压实工作。在下一层夯实之前，压实面还应该采用机械刨松，刨松深度要求不小于 25mm。

### 6.5.4 土方构建面的修整

- 1) 构建面上不得含有直径大于 15mm 的石块，树根等有害物质，清除有害物质后的小坑穴应回填合格的土料并夯压密实。
- 2) 构建坡面采用大于 12t 的压路机碾压后，其轮痕迹深度不得大于 5mm，碾压机械无法到达的部分坡面，应采用小型机械和人工夯实的方法，保证坡面坚实，平整，无松土。
- 3) 构建面的允许偏差应该符合有关规定。

### 6.5.5 土方工程土源检测

#### 1) 外观检测

通过肉眼对土源进行外观检测，以初步确定填方土源是否符合填方土质要求，如果鉴别是否含有超出标准范围的土块，石块，植物根茎，垃圾以及有机质量是否超标等。

#### 2) 有机质含量，颗粒成份，最优含水量与最大干密度的检测。

用于填方土源的各项检测技术标准与频率按下表中有关规定。

**填方土源检测标准表**

项目	检查频率	技术标准
外观检测颗粒组成与土质成份	第 1 万方或当土源种类变更检测一次，每次一组，每组 3 个土样	不得有过多有机质（不少体积的 3%），不得含有直径大于 50mm 的土，石块，垃圾或其它有害物质
有机质含量分析	第 1 万方或当土源种类变更检测一次，每次一组，每组 3 个土样	有机质含量不能大于 3%（体积比），
颗粒成分	第 1 万方或当土源种类变更检测一次，每次一组，每组 3 个土样	不得含有直径大于 25mm 的土块，石块，垃圾或其它杂物
测定土料的最优含水量与最大干密度	每 1 万方或当土源种类变更检测一次，每次一组，每组 3 个土样	最大密度不小于 1.5g/cm <sup>3</sup> ，最优含水量通过击实实验确定。

#### 3) 土源含水量的检测

土源用于填方前，应对土源的含水量进行检测，检测频率为每 10000 方或当土源种类变更检测一次，每次一组，每组不得少于三个样。

### 6.5.6 工程量

本工程主要土方工程量为库区清基土方，坝体构筑土方。库区内所有坝体边坡和库区边坡均按 1:2 设置。库区库底平均清基深度以 2.3 米控制，库底面积为 9953.0m<sup>2</sup>。垃圾坝体截面设计为梯形，坝顶宽 5.0m，下游垃圾坝最大高度 20m，坝体长度 354.0m；坝体外坡面面积为 7835.0m<sup>2</sup>。经计算填埋区库底清基土方为 22892.0m<sup>3</sup>；边坡处挖方最小处 0.3 米，最大处 2 米，回填土方最大 9.0 米。边坡处清基土方为 267470.0m<sup>3</sup>，回填土方 138726.0 m<sup>3</sup>。调节池开挖土方 5300.0m<sup>2</sup>。构筑坝体土方为库区开挖土方：下游垃圾坝体清基土方 16619.0m<sup>3</sup>；构筑坝体土方 250299.0m<sup>3</sup>；办公区整平土方：挖方 151392.00m<sup>3</sup>。剩余的挖方按边坡 1:2 堆放在堆土场作为覆盖用土，后期覆盖用土和封场用土可与当地有关政府协调从西侧沟谷内取土。

本项目土方工程量：挖方为 458373.0m<sup>3</sup>；填方为 389025.0m<sup>3</sup>。

外边坡保护：坝体外坡做浆砌石护坡，300mm 厚浆砌石用量 2900.00m<sup>3</sup>，200mm 厚碎石垫层用量 1756.00m<sup>3</sup>，防止边坡水毁。

## 6.6 防渗工程设计

### 6.6.1 防渗工程内容

1) 本工程采用人工水平防渗。

2) 填埋库区的防渗工程主要是防止由于生活垃圾所产生的渗滤液对周围环境构成损害而采取的工程措施，考虑厂址处地质条件达不到天然防渗层的要求，并且地下水位较低，考虑当地经济情况，本库区底部防渗工程采用单层复合衬层结构，本工程不设地下水收集导排系统。

3) 防渗层结构由上向下为：



- (1) 600g/m<sup>2</sup>短纤非织造土工布作为保护层（边坡保护加装土编织袋满铺）
- (2) 1.5mm 厚 HDPE 土工膜为主防渗层
- (3) 4800g/m<sup>2</sup>的钠基膨润土防水毯。
- (4) 库底 300mm 厚压实的粘土层（边坡为 600g/m<sup>2</sup>非织造土工布）
- (5) 压实后的基础层

### 6.6.2 防渗衬层

填埋厂的防渗设计是防止渗沥液对地下水及地表水造成污染的关键，在有关技术标准中要求防渗层渗透系数不大于  $10^{-7}$ cm/s。根据地质勘探资料，本厂址不具备自然防渗条件，因此本项目仍需进行人工防渗处理。目前常用的人工防渗材料有膨润土改性粘土和土工合成膨润土衬垫渗透系数不大于  $1 \times 10^{-7}$ cm/s 的压实土壤等。下面简单介绍前两种材料。

#### 材料一：膨润土改性粘土

膨润土改性粘土，顾名思义是在天然粘土中添加少量的膨润土矿物，来改善粘土的性质，使其达到防渗的要求。膨润土是以蒙脱石类矿物为主要成分的岩石，其吸水膨胀性能好，在有一定压力的情况下，由于膨润土的自身吸水膨胀可把粘土之间、粘土与膨润土之间的空隙全部填满，并保持一定的压力，从而阻止水的渗透。因此，在粘土中添加膨润土，不仅可以减少粘土的孔隙，使其渗透性降低，而且可以提高衬层吸附污染物的能力，同时，也使粘土衬层的力学强度大幅度提高。

#### 材料二：土工合成膨润土衬垫

土工合成膨润土衬垫，是由一层性能持久的天然膨润土夹在上下两层土工布间组合而成。上层覆盖土工布为针织聚丙烯（PP）土工布，下层承载土工布为织制裁土工布，所用组成成分均以针织法结合起来。每平米质量不下于 4800g，此种材料的渗透性为  $K \leq 5 \times 10^{-11} \text{m/s}$ 。土工合成膨润土衬垫具有以下特点：一经与水结合，即可做为所有液体的阻隔物：

- ◆ 渗透系数为  $10^{-11} \text{m. s}$ ；
- ◆ 防渗能力近似于 1m 厚，压实度在 93%—95%粘土层；
- ◆ 安装铺设便捷；
- ◆ 孔隙产生后具有自我修复能力；
- ◆ 内部加筋固定使其可铺设于斜坡表面；
- ◆ 增加填埋厂的有效容积；
- ◆ 运输简便；
- ◆ 不会因为干燥产生龟裂现象；
- ◆ 不存在受侵蚀的情况；
- ◆ 可适应不同类型的安装。

两种防渗材料、性能比较如下：

名称	膨润土改性粘土	土工合成膨润土衬垫
工程费用	高	较高
施工难度	小	较小
技术难度	较高	低
防止污染地下水	基本保证，但基底与边坡采用不同材料，需做好衔接工作。	完全保证
使用成熟性	国内已用于多项工程	国外广泛应用

局限性	粘土的来源 制约工程造价	适应性强
-----	-----------------	------

考虑到经济状况和地质条件，以及厂址处地下水位较深，同时厂址处距取粘土处粘土容量不大，并且考虑到粘土作为次防渗层施工难度较大，工期较长，因此本填埋厂拟采用钠基膨润土防水毯作为次防渗层兼保护层。

6.6.3 防渗材料

1) 防渗工程材料性能指标要求

水平防渗工程采用的材料主要有高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯、土工布，并在边坡的衬材层上码放废旧轮胎作为压护材料，材料的各项性能指标见下表：

HDPE 土工膜性能指标表

序号	项目名称	单位	1.5mmHDPE 膜性能指标		检测标准
			光面	毛面	
1	厚度	mm	所有样品厚度 > 1.40mm 平均厚度 > 1.5mm	所有样品厚度 > 1.40mm 平均厚度 > 1.5mm	ASTM D5199
2	比重	g/cm <sup>3</sup>	>0.941	>0.941	ASTM D792/1506
3	熔体流动速率	g/10min	<0.3	<0.3	ASTM D1238
4	炭黑含量	%	2.0—3.0	2.0—3.0	ASTM D792/1505
5	炭黑分散度	Category	1—2	1—2	ASTM D5596-94
6	尺寸稳定性	%	±3	±3	ASTM D1204
7	200℃ 纯氧 1atm 时氧化诱导时间	Min	>100	>100	ASTM D3895
8	抗穿刺强度	N	≥640	≥640	ASTM D4833
9	抗撕裂强度	N	≥250	≥250	ASTM D1004
10	水蒸汽渗透系数	$\frac{g \cdot cm}{cm^2 \cdot s \cdot pa}$	$<1.0 \times 10^{-13}$	$<1.0 \times 10^{-13}$	GB17643-98GH-2

11	-70℃低温冲击脆化性能	℃	通过	通过	GB17643-98GH-2
12	直角撕裂强度纵横向	N/mm	125	>115	ASTM D1004 GB17643-98GH-2
13	拉服伸长率	N/mm	≥30	≥30	ASTM D638
14	屈服伸长	%	≥12%	≥12%	ASTM D638
15	拉伸断裂强度	N/mm	≥54	≥17	ASTM D638
16	拉伸断裂伸长率	%	≥700	≥400	ASTM D638
17	耐环境应力开裂	hours	≥1500	≥1500	ASTM D1693
18	抗臭氧	/	无开裂	无开裂	ASTM D1693
19	最小毛糙物高度	mm	/	≥0.25	

长丝针刺无纺布性能指标表

序号	项目名称	单位	土工布性能指标	
			600g/m2	200g/m2
1	单位面积质量偏差	%	-4	-6
2	厚度	Mm	≥4.2	≥1.6
3	幅宽偏差	%	-0.5	-0.5
4	断裂强力	KN/M	≥30.0	≥10.0
5	断裂伸长率	%	40—80	40—80
6	CBR 顶破强力	KV	≥5.5	≥1.8
7	等效孔径 $O_{90}$	mm	0.072—0.2	0.072—0.2
8	垂直渗透系数	cm/s	0.001—1	0.001—1
9	撕破强力（纵横向）	KN	≥0.82	≥0.28

防老化编织土工布袋性能指标表

序号	项目名称	单位	性能指标
1	单位面积质量	g/m2	>125

2	纵向断裂强力	N/5cm	$\geq 1100$
3	横向断裂强力	N/5cm	$\geq 900$
4	纵向断裂伸长率	%	$\leq 28$
5	横向断裂伸长率	%	$\leq 25$
6	GBR 顶破强力	N	$\geq 1600$
7	等效孔径 $0_{90}$	mm	0.08—05
8	200 小时人工加速老化		强力保持率 $> 50\%$
9	袋子外型尺寸	cm	95×55（长×宽）

钠基膨润土防水毯性能指标表

序号	项目名称	单位	性能指标
1	单位面积总质量	$\text{g/m}^2$	$\geq 4800$
2	单位面积膨润土质量	$\text{g/m}^2$	$\geq 4500$
3	膨润土体积膨胀度	ml/2g	$\geq 24$
4	抗拉强度	N/10cm	$\geq 800$
5	抗剥强度	N/10cm	$\geq 65$
6	渗透系数	m/s	$1 \times 10^{-11}$
7	抗静水压力（无渗漏）	Mpa/1h	0.6

2) 用于边坡上保护衬层的土工布要添加防老化剂，要求该土工布暴露在空气中 5 年后其断裂强力保持率不小于初始长度的 50%。

#### 6.6.4 填埋库区防渗工程做法

##### 1) 填埋库区防渗系统建基面技术要求

(1) 基础面应满足场地整平要求。

(2) 填埋库区底应清理平整，并夯实紧密、平整，尤其填方处应清除杂草、杂物及表层虚土。清理完的场底若见植物深根应人工拔除。

(3) 对出现的棱角较大的岩石区域土工膜铺设前，应先将岩石区处理平整和清洗干净，然后用水泥砂浆抹面处理，厚度不小于 3cm。水泥砂浆抹面处理。

(4) 当防渗系统分期铺设时，边坡修整不能一次性达到高程，要欠挖 0.5m。对未铺设防渗系统的土质边坡需要护坡处理，护坡做法采用方格型浆砌片石骨架内铺草皮护坡。

(5) 填埋库区土建基础面施工完毕后需要经过质检部门验收后，才可进行防渗材料的铺设施工。

## 2) HDPE 土工膜铺设技术要求

(1) HDPE 土工膜铺设以前应请监理工程师共同对现场条件进行全面确认，保证填埋库区的基础表面平整，没有凹凸不平现象，无尖刺颗粒，无可能破坏 HDPE 土工膜的各种硬杂物存在，并对防渗材料的质量（各项性能指标，表面是否有气泡、孔洞、绉纹、破损等）进行严格检查，确认无误后方可进行铺设。

(2) 不允许工膜表面有损害土工膜的油渍、燃料或喷溅化学物或化学斑点。

(3) 如在雨天施工，必须有可行的措施，并得到监理方和业主代表的确认后，才可进行施工。

(4) 每一片土工膜都须在铺设的当天进行焊接；并采取适当的保护措施以防止雨水进入下面的地表。

(5) 铺设的土工膜须干燥和整洁，避免土工膜产生皱纹和褶皱。

(6) 土工膜的表面不允许未经认可的设备进行施工。

(7) 施工中只可使用经准许的工具箱或工具袋。对膜可能产生损伤的设备和工具不可以放置在土工膜的表面。。

(8) 工作鞋须为软底平底无跟的工作鞋，大头鞋或鞋底、鞋跟有铁掌的鞋不允许进入。

(9) 铺设后的土工膜在进行调整位置的不能损坏安装好的土工膜。

(10) 拉运土工膜时只能使用经准许使用的专用夹子。

(11) 必须避免土工膜卷材因运输或储存过程的高温可能导致的“粘连”现象。

(12) 在铺设的土工膜上禁止吸烟。铺设土工膜的区域内禁止使用火柴、打火机和化学溶济或类似的物品。

(13) 所有土工膜表面的压力测试孔必须清楚地作上标记，并用土工膜补修或用挤出焊焊接。

(14) 禁止由于高温造成的未使用过的挤出焊焊条（粒）与防渗膜和任何其它土工织物层粘连。

(15) 施工中需有足够的临时压载物（砂袋或废轮胎）以防止铺设的土工膜被大风吹起。在大风的情况下，土工膜须被临时锚固，并暂停安装工作。

(16) 所有有关施工质量保证方面的数据，包括土工膜的铺设、焊接、修补和测试等须有清晰的、完整的记录。

### 3) HDPE 土工膜焊接技术要求

(1) 在土工膜防渗怪铺设之前，土工膜安装单位须提供土工膜的铺设和焊接平面布置图。焊接要求如下：

- (a) 接缝应与坡面线平行；
- (b) 在场底的水平接缝与坡脚的距离必须大于 1.5 米；
- (c) 焊缝与坡脚表面应整齐、美观，不得有裂纹、气孔、漏焊或跳焊现象；

(d) 对双轨熔焊焊接，焊缝的搭接宽度为 100mm；对于挤出焊，焊缝的搭接宽度为 75mm。

(2) 对双轨焊焊接，土工膜在两道焊缝之间形成的封闭空间应进行气压检漏测试。

(3) 挤出焊接后，应采用真空测试或电火花测试。

(4) 土工膜焊接后，应按每台焊机每 150m 焊缝长度取样一次的频率对焊缝取样对焊缝强度测试。

(5) 在焊接设备焊接的试样未通过试焊检查或监理工程师确认之前，不得开始正式焊接。

(6) 焊接前必须将土工膜表面的灰尘，污物等异物清洁干净。

(7) 若环境温度低于 5 底或高于 40 度时，施工单位应提供与规定温度范围内同等焊接质量的局面证明，并请监理工程确认后，方可进行施工。



(8) 焊接形式一般采用双焊缝搭焊，挤出式焊接仅用在修复（修补、覆盖）且熔焊设备达不到的地方。

(9) 焊缝的联结强度应大于母材强度。

(10) 施工现场应具备足够焊接施工设备，确保焊接施工连续进行。

(11) 施工现场应设有检测实验室，并配备有必要的检测设备，且现场检测应对土工膜焊缝进行目检、压力试验、真空试验和破坏性测试。

#### 4) 无纺土工布铺设技术要求

(1) 在长丝土工布铺设之前，安装单位须提供长丝土工布的铺设和连接平面图。

(2) 土工布间的接缝须与坡面线平行，在场底的水平接缝与坡脚的距离必须大于 1.5 米。

(3) 采用缝合连接时，土工布的重叠宽度为 100mm。

(4) 土工布的铺设应按以下要求进行：

a. 在坡面上对长丝土工布的一端进行锚固然后将卷材顺坡面放下，以保证土工布保持拉紧的状态；

b. 所有的长丝土工布都须用砂袋压住，

c. 长丝土工布只能用土工布刀进行切割（钩刀），如在场地内切割，对其它材料须采取保护措施，以防止由于切割长丝土工布而对其造成损坏；

d. 在铺设长丝土工布的同时，安装单位须采取一切必要措施以防

止对下面防渗材料造成破坏；

e. 在铺设长丝土工布时，必须要注意不要让石头、大量尘土或水份等有可能破坏土工布、有可能阻塞排水渠或有可能接下来的连接带来困难的物质进入土工布或土工布下面；

f. 安装结束后，对所有长丝土工布表面进行目测以确定所有损坏的地方作上标记并进行修补。

(5) 结果采用缝合连接，缝合必须采用双缝合。缝合线须采用与长丝土工布材质相同或超过的材料，缝合线为防化学富士和紫外线的材质。

(6) 应确保没有泥土或砾石覆盖层中的砾石进入长丝土工布中间。

(7) 损坏和修补（在缝合接合处，如果跳针的距离小于 100 毫米，接缝须按下列程序进行修补）

a. 缝合线之上接缝的内侧须用热粘方式接合，宽度须为缝合线两侧各不少于 150 毫米。

b. 接合缝须折平，然后将其用热粘与相邻的长丝土工布连接。

c. 在缝合接合处，如果跳针的距离大于 100 毫米，须进行重新缝合修补，并确保跳针末端已经重新缝合。

d. 在所有地区，除了岩石斜坡地段，漏洞或撕裂部分须用同要材质的长丝土工布补丁进行修补缝合。在岩石坡面上，漏洞或撕裂部分须用同材质长丝土工布补丁并采用热粘缝合进行修补。

e. 在填埋厂底部，如果裂口长度超过卷材宽度的 10%，损坏的部

分须被切除掉，然后采用上述方式将两部分长丝土工布连接起来。

f. 应注意将土工布材质之间的任何有可能刺穿土工布的物体清理掉。

#### 5) 边坡处保护层要求

防渗透材料之上的保护层为土或砂砾填充袋或废旧轮胎，采用土袋时袋子为抗老化纺织袋。

填充砂砾为粒径小于 10mm 的砂砾石。该层砂砾填充袋随填埋水平面积扩大而增加。

### 6.6.5 主要工程量

- 1) 300mm 夯实粘土层 2986.0m<sup>3</sup>；（基础层）
- 2) 600 g/m<sup>2</sup> 无纺土工布 229838.0.0m<sup>2</sup>；（保护层）
- 3) 钠基膨润土防水毯 241782.0m<sup>3</sup>；（次防渗层）
- 4) 1.5mmHDPE 土工膜 241782.0m<sup>2</sup>；（主防渗层）
- 5) 600 g/m<sup>2</sup> 无纺土工布 241782.0m<sup>2</sup>；（保护层）
- 6) 废旧轮胎压护 2810.0 个；（压护层）

## 6.7 渗滤液导排及处理系统

### 6.7.1 渗沥液的来源

**直接降水：**降水包括降雪和降雨，它是渗滤液产生的主要来源。影响渗滤液产生数量的降雨特性有降雨量、降雨强度、降雨频率、降雨持续时间等。降雪和渗滤液生成量的关系受降雪量、升华量、融雪量等影响。受积雪时期或溶雪速度的影响。一般而言，降雪量的十分之一相当于等量的降雨量，其确切数字可根据当地的气象资料确定。

**地表径流：**地表径流是指来自场地表面上坡方向的径流水，对渗滤液的产生量也有较大的影响。具体数字取决于填埋厂地周围的地势、覆土材料的种类及渗透性能、场地的植被情况及排水设施的完善程度等。

**地下水：**如果填埋厂地的底部在地下水位以下，地下水就可能渗入填埋厂内，渗滤液的数量和性质与地下水同垃圾的接触情况、接触时间及流动方向有关。如果在设计设施中采取防渗措施，可以避免或减少地下水的渗入量（本工程不考虑地下水的影响）。

**固废中水分：**随固体废物进入填埋厂中的水分，包括固体废物本身携带的水分以及从大气和雨水中的吸附量。入场固废携带的水分有时是渗滤液的主要来源之一。填埋污泥时，不管污泥的种类及保水能力如何，即使通过一定程度的压实，污泥中总有相当部分的水分变成渗滤液自填埋厂流出。

**覆盖材料中的水分：**随覆盖层材料进入填埋厂中的水量与覆盖层物质的类型、来源以及季节有关。覆盖层物质的最大含水量可以用田间持水量（FC）来定义，即克服重力作用之后能在介质孔隙中保持的水量。典型田间持水量对于砂而言为 6%~12%，对于粘土质的土壤为 23%~31%。

**有机物分解生成水：**垃圾中的有机组分在填埋厂内经厌氧分解会产生水分，其产生量与垃圾的组成、PH 值、温度和菌种等因素有关。

### 6.7.2 渗沥液的特征

对于普遍采用的厌氧填埋厂来说，渗滤液的性质一般为：

1) 色嗅呈淡茶色或暗褐色，色度在 2000~4000 之间，有较浓的腐化臭味。

2) PH 值: 填埋厂初期 PH 值为 6~7, 呈弱酸性, 随着时间的推移, PH 值可提高到 7~8, 呈弱碱性。

3)  $BOD_5$ : 随着时间和微生物活动的增加, 渗滤液中的  $BOD_5$  也逐渐增加。一般填埋 6 个月至 2.5 年, 达到最高峰值, 此时  $BOD_5$  多以溶解性为主, 随后此指标开始下降, 到 6~15 年填埋厂安定化为止。

4) COD: 填埋初期 COD 略低于  $BOD_5$ , 随着时间的推移,  $BOD_5$  急速下降, 而 COD 下降缓慢, 因而 COD 略高于  $BOD_5$ 。渗滤液的生物降解性可用  $BOD_5/COD$  之比来反映, 当  $BOD/COD=0.5$  时, 渗滤液较易生物降解; 当  $BOD/COD<0.1$  时, 渗滤液难于降解。最初, 这一比值将在 0.5 或者更大一点的量级上; 当介于 0.4 到 0.6 之间时, 表明渗滤液中的有机物开始生物降解; 对于成熟的填埋厂, 渗滤液的此项比值通常为 0.05~0.2, 其中常含有不被生物降解的腐殖酸和富里酸。

5) TOC: 浓度一般为 265~2800mg/L。  $BOD_5/TOC$  可反映渗滤液中有有机碳氧化状态。填埋初期,  $BOD_5/TOC$  值高; 随着时间的推移, 填埋厂趋于稳定化, 渗滤液中的有机碳以氧化态存在, 则  $BOD_5/TOC$  值降低。

(6) 溶解总固体: 渗滤液中溶解固体总量随填埋时间推移而变化。填埋初期, 溶解性盐的浓度可达 10000mg/L, 同时具有相当高的钠、钙、氯化物、硫酸盐和铁。填埋 6~24 个月达到峰值, 此后随着时间的增长无机物浓度降低。

(7) SS: 一般多在 300mg/L 以下。

(8) 氮化物: 氨氮浓度较高, 以氨态为主, 一般为 0.4g/L 左右, 有时高达 1g/L, 有机氮占总氮的 1/10。

(9) 重金属: 生活垃圾单独填埋时, 重金属含量很低, 不会超过环

保标准；但与工业废物或污泥混埋时，重金属含量会增加，并可能超标。

### 6.7.3 渗沥液的危害

垃圾渗滤液的组分复杂，污染物浓度高、色度大、毒性强，不仅含有大量有机污染物，还含有各类重金属污染物，是一种成分复杂的高浓度有机废水。垃圾渗滤液的不当处置和排放，不但影响地表水的质量，还会危及地下水的安全，若不加处理而直接排入环境，会造成严重的环境污染。

以保护环以保护环境为目的，对渗滤液进行处理是必不可少的，垃圾渗滤液处理的水平是衡量一个填埋厂的建设水平的关键。因此本工程对渗滤液进行有效地导排，进入渗滤液调节池，并通过渗滤液处理设备，对其进行达标处理。

### 6.7.4 渗沥液收集系统

垃圾渗滤液的收集，可大大减少对地下水及土壤的污染，同时渗滤液收集后经过处理，清水可用于厂区绿化和洒水降尘，剩余的浓缩液还可以重新喷洒在垃圾填埋作业面上，不但可以将浓缩液中的部分渗沥液进行自然蒸发，同时还可以使垃圾保持一定的含水率，从而加速有机物的厌氧分解，这也是一个使浓缩液中的高浓度有机废水自净的过程，同时使垃圾堆体加速分解下降。

为收集渗滤液，在防渗层上铺高渗导流层，使渗沥液快速排至调节池，防止污染地下水，场底集水采用河卵石（粒径 16-60mm）和 HDPE 导渗管，河卵石在填埋区底部满铺，厚度 300mm，大石在下，小石在上，防止垃圾堵塞石缝而影响导流。为了便于排水，场底由两侧向干

渠有 2% 的横坡，干渠向下排水坡度为 3.0%。垃圾渗滤液经支渠中支管或导流层流向干渠中主管后排入调节池。并且为保证在生活垃圾覆盖场底后，保证上层边坡附近的雨水及渗滤液能尽快的汇入库底，在边坡处设置了 1.0 米宽的 5mm 厚土工复合排水网。

### 主要工程量

Φ 315mmHDPE 主管：（实壁）255.0m。

（打孔花管）507.0m。

Φ 260mmHDPE 支管：（打孔花管）260.0m。

300mm 厚级配石：2985.0m<sup>3</sup>。

盲沟内级配石：1157.0m<sup>3</sup>；

200g/ m<sup>2</sup> 短纤无纺土工布：4458.0m<sup>2</sup>（包裹级配石盲沟用）

1.0 米宽 5mm 土工复合排水网：3950.0 m<sup>2</sup>。

渗滤液阀门井：1 座

### 6.7.2 垃圾渗沥液的产量

渗滤液的产生除垃圾内部分解出水外，主要受降雨的影响。根据降雨量、渗出系数及填埋面积通常采用下式计算：

$$Q=C \times I \times A \times 10^{-3}$$

式中：Q：平均日渗出液量（m<sup>3</sup>/d）

I：平均降雨量（mm/d）

A：汇水面积（m<sup>2</sup>）

C：雨量转为渗沥液的比率，与土质、地形垃圾种类、填埋方式而异。一般为 0.3-0.8。本填埋厂填埋方式属于沟谷式填埋法，

选  $C=0.3$ 。

本项目垃圾卫生填埋厂填埋区汇水面积为  $214518.0\text{m}^2$ ，填埋区以外的雨水，利用填埋厂外的截水沟截流，排入厂区外，减少渗滤液的水量。

本项目降雨资料如下：

- 1) 当地气象局提供年平均降雨量为  $351.1\text{mm}$ 。

按年平均降雨量计算渗沥液产生量为

$$Q_1=0.4 \times 351.1 \times 214518 \times 10^{-3} \div 365 = 82.54\text{m}^3/\text{d}$$

- 2) 当地气象局提供历年最大月降雨量为  $123.3\text{mm}$ 。（8月）

按最大年连续月降雨量计算渗沥液产生量为

$$Q_2=0.4 \times 123.3 \times 214518 \times 10^{-3} \div 31 = 341.29\text{m}^3/\text{d}$$

### 6.7.3 渗滤液处理方式

渗滤液处理区布置在垃圾填埋厂区东北侧。本项目平均降水量为  $351.1\text{mm}$ ，平均年蒸发量为  $2256.0\text{mm}$ ，最大月降雨量为  $123.3\text{mm}$ ，根据本地区降水量相对较低，蒸发量相对较大；以及渗滤液水质特性和业主的具体条件及要求等情况，结合全国对处理高浓度有机废水的经验，根据《生活垃圾填埋厂污染控制标准》(GB16889-2008)及国家相关现行技术规范，要求生活垃圾填埋厂要有独立的污水处理设施，使渗滤液达标排放。

渗滤液处理前的主要处理构筑物如下：

调节池：垃圾渗滤液的产生量和水质随降雨量的多少变化较大，足够容积的调节池能较好地缓和水量、水质的波动。调节池容积：取



$V=40\text{m}\times 50\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，坡度为 1：2；有效容积为  $4600.00\text{m}^3$ ，调节池做法同填埋厂做法，考虑清淤要求，在调节池底设置混凝土预制方砖，调节池内由渗滤液处理站统一设置浮动泵，收取渗滤液进入渗滤液处理站，调节池防渗采用柔性防渗，在冬季前为避免调节池冻胀损坏，将调节池内的渗滤液处理完排空，将渗滤液导排主管阀门关闭。考虑臭气及蚊蝇滋生等因素对环境的影响，在调节池上设置柔性浮动盖，浮动盖可随渗滤液的多少而上下升降。

#### 6.7.4 渗滤液处理工艺及流程

##### （1）建设规模的确定

根据渗滤液的产生量，渗滤液在填埋厂区内全部进行处理达标后排放，根据渗滤液产生量及调节池的容积和国内外的处理规模经验值是生活垃圾处理规模的  $1/3$ ，即  $200$  立方米/日的处理规模是合适的。设计本场在运行时，坝顶高程以上库区汇水通过一般锚固平台将雨水排出厂外，且在运行时，厂区在不工作的区域铺设  $1.0\text{mm}$  双糙面 LLDPE 土工膜，来收集区域的降水，只有打开的作业面的雨水转变成渗滤液，因此渗滤液的产生量可在理论计算的基础上减少  $2/3$  左右，最终设计确定本项目建设规模为日处理渗滤液  $120.0$  立方米，是可以满足填埋厂运行要求的。

##### （2）渗滤液产生分析

垃圾填埋厂渗滤液是一种组成复杂的高浓度有毒有害废水，其水质受垃圾组成情况、水分、填埋时间、气候条件等因素的影响甚大。

所有垃圾渗滤液都具有共同的特点，主要表现在以下几个方面：

- 1) 高浓度有机废水, 其中包括溶解性有机污染物、胶体类有机污染物, 其相对的含量随季节、填埋前垃圾是否分拣、地域不同都有变化;
- 2) 氨氮含量高;
- 3) 水中盐份, 尤其碱度含量高, 酸碱缓冲体系庞大 (pH 变化大);
- 4) 季节性水量变化大, 春夏秋冬四季分明, 冬季量少, 夏季量大。

其中最重要的影响因素是厨房垃圾的含量和填埋年限。从较小的时间尺度上来说, 垃圾填埋厂渗滤液的月产生量和平均水质随季节的变化幅度很大。因此, 垃圾填埋厂必须配备足够大的垃圾渗滤液调节池, 以储存丰水季一个月以上的垃圾渗滤液。垃圾填埋厂渗滤液储存调节池是垃圾填埋厂工程的一部分, 是设计单位根据当地的降水规律、垃圾成分、水文地质情况、填埋厂填埋方式与进度等因素事先预测垃圾渗滤液产生量设计, 然后与填埋厂同时修建。

垃圾渗滤液中的主要污染物包括有机物 (通常以 COD 质量浓度表示)、氨氮、离子态重金属等。从大时间尺度上来说, 垃圾填埋厂渗滤液的 COD 质量浓度、BOD<sub>5</sub> 质量浓度、NH<sub>3</sub>-N 质量浓度、PH 值、氯离子质量浓度等污染指标随填埋时间的变化具有一些普遍规律。我国的垃圾构成中, 厨房垃圾含量较多, 垃圾的水分含量较大, 垃圾的稳定化速率较快。一般情况下垃圾在填埋后 1 到 3 个月由好氧降解经兼性阶段转变为完全厌氧降解阶段, 垃圾渗滤液的 COD 浓度在此期间出现一个峰值, 之后随时间的推移逐渐衰减, 在 15 年左右趋于稳定, 达到 100mg/l 以下; 氨氮浓度的变化速率比 COD 慢, 通常在 3 到 5 年的时间里保持较高的浓度水平, 然后开始缓慢下降, 需要 20 年左右

的时间才能达到 25mg/l 以下。

一般的垃圾填埋厂都是分区填埋的,可以认为除了作业区以外的其他已填埋部分处于封场状态。随着填埋年限的增加,垃圾填埋厂封场部分,即旧垃圾占的比例越来越大,新鲜垃圾量相对比较稳定,直至整个垃圾填埋厂达到使用年限全部封场。因此,垃圾渗滤液的变化情况是十分复杂的,对其水质的变化规律只能做粗略的预测。但是,根据现场实践经验和统计资料,可以肯定的是,通常填埋初期的渗滤液的可生化性较好,易于处理;而随着填埋时间的延长,渗滤液的可生化性越来越差,且氨氮浓度在最初的几年里呈递增趋势,越来越难以处理。因此任何一个垃圾填埋厂,其渗滤液处理工艺的选择不仅要满足近期渗滤液的水质特征和处理要求,还要兼顾远期变化后的渗滤液水质特征和处理要求。

与此同时,也需要充分考虑到垃圾填埋厂本身对解决垃圾渗滤液处理问题的巨大利用价值。首先,垃圾填埋厂是一个充分发育的厌氧生物化学环境,垃圾渗滤液在其中就已经过充分的厌氧生化过程。其次,垃圾填埋厂对垃圾渗滤液来说是一个容量巨大的“水库”。第三,垃圾填埋厂(垃圾层+覆土层+封场植被)对垃圾渗滤液来说,尤其是对其中的重金属离子、氮磷营养物来说,是良好的吸收净化场所。最后,垃圾填埋厂可以很方便地接纳垃圾渗滤液处理过程中产生的固体废物。

因此在垃圾渗滤液处理工程的技术设计上,我们一般考虑如下几个因素:

1)、垃圾填埋厂设计单位预测的（新建填埋厂）或实测的（已经投入使用一年以上的填埋厂）垃圾渗滤液的月产生量或年产生量；

2)、类比同一地区的已有垃圾填埋厂的垃圾渗滤液水质（新建填埋厂），或者根据实测值（已经投入使用一年以上的填埋厂），对填埋初期垃圾渗滤液中污染物浓度所作出的预测；

3)、所要达到的处理要求（排放标准）；

4)、工艺流程随填埋时间的增加和垃圾渗滤液性质的变化的可更新性。垃圾填埋厂渗滤液处理工程所采用的工艺流程不是一劳永逸、一成不变的，而是在设计时就要考虑到今后可能的水质水量变化，尽量使其通过软件（工艺本身的技术参数）的调节就能适应这些变化，而无需在硬件配置上做大的调整；

5)、平均处理成本尽可能低；

6)、工艺流程可靠性高，操作简便，技术管理难度低；

7)、一次性投资合理。

### （3）、设计规模

本次设计处理规模：120m<sup>3</sup>/d。

处理前水质：根据同类型垃圾填埋厂垃圾渗滤液的研究分析后，进行预计值设计（见下表）。

生活垃圾填埋厂渗滤液出水水质表

项 目	进水/mg/l
SS	600
BOD <sub>5</sub>	8000

CODcr	20000
氨氮	2000
PH	6~9
大肠菌值	—

处理后水质：按要求达到《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中的表 2 指标值（见下表）。

现有和新建生活垃圾填埋厂水污染物排放质量浓度限值

序号	控制污染物	排放质量浓度限值	污染物排放监控位置
1	色度（稀释倍数）	40	常规污水处理设施排放口
2	化学需氧量（CODcr）/（mg/L）	100	常规污水处理设施排放口
3	生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）/（mg/L）	30	常规污水处理设施排放口
4	悬浮物/（mg/L）	30	常规污水处理设施排放口
5	总氮/（mg/L）	40	常规污水处理设施排放口
6	氨氮/（mg/L）	25	常规污水处理设施排放口
7	总磷/（mg/L）	3	常规污水处理设施排放口
8	粪大肠菌群数（个/L）	10000	常规污水处理设施排放口
9	总汞/（mg/L）	0.001	常规污水处理设施排放口
10	总镉/（mg/L）	0.01	常规污水处理设施排放口
11	总铬/（mg/L）	0.1	常规污水处理设施排放口
12	六价铬/（mg/L）	0.05	常规污水处理设施排放口
13	总砷/（mg/L）	0.1	常规污水处理设施排放口
14	总铅/（mg/L）	0.1	常规污水处理设施排放口

#### （4）、工艺流程说明

##### 1) 预处理

渗滤液 pH 值随着场龄的增加、环境等各种条件的变化而变化，其组成成份复杂，存在各种钙、镁、钡、硅等种难溶盐，这些难溶无机盐进入反渗透系统后被高倍浓缩，当其浓度超过该条件下的溶解度时将会在膜表面产生结垢现象。而调节原水 pH 值能有效防止碳酸盐类无机盐的结垢，故在进入反渗透前须对原水进行 pH 值调节。

调节池出水泵入反渗透系统的原水罐，在原水罐中通过加酸，调节 pH，原水罐的出水经原水泵加压后再进入石英砂过滤器，砂滤器数量按具体处理规模确定，其过滤精度为  $50\ \mu\text{m}$ 。砂滤器进、出水端都有压力表，当压差超过 2.5bar 的时候须执行反洗程序。砂滤器反冲洗的频率取决于进水的悬浮物含量，对一般的垃圾填埋厂，砂滤器反冲洗周期约 100 小时左右，对于 SS 值比较低的原水，砂滤运行 100 小时后若压差未超过 2.5bar 也须进行反冲洗，以避免石英砂的过度压实及板结现象，两者以先到时间为自动激活砂滤反洗时间。砂滤水洗采用原水清洗；气洗使用旋片压缩机产生的压缩空气。

砂滤出水后进入芯式过滤器，对于渗滤液级系统，由于原水中钙、镁、钡等易结垢离子和硅酸盐含量高，经 DT 膜组件高倍浓缩后这些盐容易在浓缩液侧出现过饱和状态，所以根据实际水质情况在芯式过滤器前加入一定量的阻垢剂防止硅垢及硫酸盐结垢现象的发生，具体添加量由原水水质分析情况确定，阻垢剂应加 20 倍水进行稀释后使用。芯式过滤器为膜柱提供最后一道保护屏障，芯式过滤器的精度为  $10\ \mu\text{m}$ 。同样，芯式过滤器的数量同砂滤一样按具体处理规模确定。

## 2) 一级 DTRO

经过芯式过滤器的渗滤液直接进入高压柱塞泵。

DT 膜系统每台柱塞泵后边都有一个减震器，用于吸收高压泵产生

的压力脉冲，给反渗透膜柱提供平稳的压力。经高压泵后的出水进入在线泵或膜柱。由于高压泵流量不足以向膜柱直接供水，所以通过在线泵将膜柱出口一部份浓缩液回流至在线泵入口以保证膜表面足够的流量和流速，避免膜污染。在线泵流出的高压力及高流量水直接进入膜柱。

膜柱组出水分两部分一浓缩液和透过液，浓缩液端有一个压力调节阀，用于控制膜组内的压力，以产生必要的净水回收率。透过液进入二级膜柱进一步处理。浓缩液排入浓缩液储池，等待回灌或外运处置。

### 3) 二级 DTRO

第二级 DT 膜系统用于对一级 DT 膜系统透过液的进一步处理，因此又称为透过液级，经一级 DT 膜系统处理后的透过液无需添加任何药剂直接送入二级 DT 膜系统高压泵，一级与二级之间无须设置缓冲罐，系统运行时流量自动匹配。第二级高压泵设置了变频控制，二级高压泵运行频率和输出流量将根据一级透过液流量传感器反馈值自动匹配，同时二级高压泵入口管路设置了浓缩液自补偿，使得二级系统的运行不受一级系统产水量的影响。第二级反渗透不需要在线增压泵，由于其进水电导率比较低，回收率比较高，仅仅使用高压泵就可以满足要求。

二级浓缩液端也设有一个伺服电机控制阀，用于控制膜组内的压力和回收率。第二级膜柱浓缩液排向第一级系统的进水端，以提高系统的回收率，透过液排入脱气塔，经过吹脱除去水中二氧化碳等气体，使 pH 达到 6—9，最后达标排放。

### 4) 清水脱气及 pH 值调节

由于渗滤液中含有一定的溶解性气体，而反渗透膜可以脱除溶解性的离子而不能脱除溶解性的气体，就可能导致反渗透膜产水 pH 值会稍低于排放要求，经脱气塔脱除透过液中溶解的酸性气体后，pH 值能显著上升，若经脱气塔后的清水 pH 值仍低于排放要求，此时系统将自动加少量碱回调 pH 值至排放要求。由于出水经脱气塔脱气处理，只需加微量的碱液即能达到排放要求。

出水 pH 回调在清水罐中进行，清水排放管中安装有 pH 值传感器，PLC 判断出水 pH 值并自动调节计量泵的频率以调整加碱量，最终使排水 pH 值达到排放要求。

#### 5) 设备的冲洗和清洗：

膜组的清洗包括冲洗和化学清洗两种。

反渗透系统有清洗剂 A、清洗剂 C、阻垢剂和清洗缓冲罐。操作人员需要定期给储罐添加清洗剂和阻垢剂，设定清洗执行时间，需要清洗的时候系统自动执行。

上述工艺流程作为渗滤液处理的解决方案，需要加上垃圾填埋厂，才能成为一个完整的解决方案。垃圾填埋厂的作用在于消纳反冲洗过程中产生的浓缩液。

#### (5)、相关构筑物

本工程渗滤液处理站为搬迁工程，只需建设相关的土建部分即可，搬迁的为原有 DTRO 的 120 吨/日全套处理设备。新建的一座渗滤液处理车间，尺寸为 12m×25m，钢结构水池（内含原水池、浓缩液池、清水池）一座尺寸为 14m×10m，钢结构水池基础一座，尺寸为 14m×10m。



## 6.8 截水沟设计

为了收集填埋厂地表径流，依据《防洪标准》（GB50201-1994）和《城市防洪工程设计规范》（CJJ50-92）的技术要求，本填埋厂属于Ⅲ类、Ⅱ级。拟在填埋厂环库区北、东、南三面修建截水沟，截水沟位于库区终端锚固平台外侧，可有效地防止库区外雨水进入填埋库区。因为根据总填埋量，属Ⅲ类填埋厂，截水沟按重现期 50 年进行设计，100 年校核。截水沟的水向北侧延自然地势走向排至沟的下游。

截水沟按清水渠道设计，流量小，纵坡大，运行中不致淤积，为防冲以护砌加以保护。

### 6.8.1 平面布置与地基要求

截水沟平面布置的走向：原则上以填埋堆体的边界走向为走向。排水沟转弯处，其中心线的弯曲半径一般不宜小于设计水面宽度的 5 倍。

### 6.8.2 雨水计算

采用公式计算雨水流量：

$$q=9.96(1+0.9851\lg P)166.67/(t+5.40)^{0.85}$$

其中：q — 设计频率下的暴雨强度（升/秒·公顷）

P — 重现期，取 20 年和 50 年；

t — 降雨历时，取 15 分钟；

s — 汇水面积；

Ψ — 径流系数，取 0.40；

### 6.8.3 纵断面设计

截水沟纵剖面应沿其平面走向切取。按规范规定，当纵坡大于 1:40 时，应采用跌水，当纵坡为 1:40~1:20 时应采用陡坡；当纵坡小于 1:20 时，可视为平直段，所以，应视截水沟的纵向坡度，设计不同的排水渠道，排水沟的纵向坡度不小于 0.5%。

#### 6.8.4 横断面设计

该设计是由厂区及周围的汇水面积、降雨量、地表径流等因素来确定的。通过城市暴雨强度公式，求出水量，根据坡度等设计截水沟中的水流流速，从而设计截水沟尺寸。库区雨水导排设置在一般锚固平台上，积水向下游库区外集水沟汇集，最终排出厂外。填埋区外围截水沟设计断面尺寸为宽 0.6m×深 0.8m，均采用钢筋砼预制结构，矩形断面。在截水沟外侧作防冻中砂层。

#### 6.8.5 主要工程量

一般锚固平台排水沟长度 1856.0 米；

库区外围截水沟长度 2272.0 米。

### 6.9 气体导排系统设计

#### 6.9.1 生活垃圾填埋气体

垃圾填埋气体指的是在垃圾填埋厂中，垃圾中所含的大量有机物，被微生物厌氧消化、降解所生成的气体。

通常在垃圾填埋半年到一年后，填埋垃圾降解进入厌氧发酵稳定阶段后，填埋气体产生速率即可达到最大，气体中甲烷含量也可达到最大。垃圾发酵产生的填埋气体（LFG）中约 50%是可燃气体甲烷，

同时还含有微量的硫化氢、硫醇、氯乙烯、甲苯、己烷、氯甲烷、二甲苯等有毒气体。

垃圾填埋气体在所有的垃圾填埋厂中都有产生。垃圾填埋气体的典型成分如下：甲烷 45%~60%，二氧化碳 40%~60%，氢 0%~0.2%，氮 2%~5%，硫化氢 0%~1.0%，一氧化碳 0%~0.2%。填埋气体中主要成分的物理性质见下表

填埋气体各成分的物理性质

项 目	甲烷	二氧化碳	氢	硫化氢	一氧化碳	氮
相对比重(空气=1)	0.555	1.520	0.069	1.190	0.967	0.967
可燃性	可燃		可燃	可燃	可燃	
与空气混合的爆炸体积范围(%)	5~15		4~75.6	4.3~45.5	12.5~74	
臭味	无	无		有	轻微	无
毒性	无	无		有	有	无

填埋气体像渗滤液一样，在所有填埋厂中都会产生，只是由于各自的填埋条件差异，而引起其中的生物反应、化学反应程度不同，导致填埋气体中微量组分变化。最终填埋气体从垃圾填埋堆体通过填埋覆盖土和邻近的土壤无规则迁移，进入大气环境，显露其特性，其对环境产生比较大的影响。

### 6.9.2 生活垃圾填埋气体的组成

城市生活垃圾填埋气体的主要成分为甲烷和二氧化碳，但由于垃圾成分的复杂性以及垃圾内部变化过程的多样性造成填埋气体成分也较为复杂。根据填埋气体中各成分的含量及存在的普遍性可分为以下三类：

### 1)、主要成分

包括甲烷和二氧化碳，体积占填埋气体总量的 95%~99%。其中甲烷的含量占 45%~60%，二氧化碳占 40%~60%。

### 2)、常见成分

主要是指垃圾在生物降解过程中产生的除甲烷和二氧化碳外的其它常见的气体，包括  $H_2S$ 、 $NH_3$  和  $H_2$  等气体，这些气体的含量较小，占填埋气体总体积的不到 5%。其中  $H_2S$  和  $NH_3$  分别是含硫和含氮有机物降解产生的， $H_2$  则是有机物在厌氧降解的产酸阶段产生而未被甲烷菌消耗的那一部分。

### 3)、微量成分

填埋气体中还含有总量低于 1% 的一些气体。这些微量气体虽然数量很少，但其中一部分可能有毒，且种类多成分复杂。主要是包括烷烃，环烷烃，芳烃，卤代化合物等在内的挥发性有机物（VOC）。它们主要来源于垃圾中油漆、洗涤剂、干洗剂、空气清新剂等化学物质及其残留物的挥发和生物降解。

这些成份中，甲烷是一种易燃易爆的气体，其爆炸极限为 5%~15%。垃圾中产生的甲烷如不能及时的有效、有序排出，就会越积累越多，最后会在自身压力和垃圾堆体压力的双重压力下发生爆炸，使垃圾堆体坍塌，甚至危及填埋厂周围工作人员的生命财产安全。有时甲烷从垃圾中泄露出来，与空气接触达到浓度限值，遇到明火时也会发生爆炸。

从国内来看，垃圾填埋厂因填埋气导排不当而引发爆炸事故在国内时有发生，为此，国家环保总局和有关部委共同出台了我国城市垃圾处理的《国家行动方案》，将填埋气控制和渗滤液治理同等重视起

来, 对其要求进行有效、有序的导排和处理。

### 6.9.3 生活垃圾填埋气体产量预测

对于填埋气体预测, 本项目将采用广泛应用的、符合实际情况、使用简单的、并且被美国国家环保局和联合国气候变化执行委员会(EB)推荐使用的 Scholl Canyon 模型。

由于本地区无生活垃圾填埋气体产气量和产气速率常数的试验数据, 垃圾理论最大产气量和产气速率常数只能采用经验数据。

本卫生填埋厂垃圾的产气速率常数取 0.1, 考虑在库区内厌氧环境较好的情况下的产气量, 理论最大产气量取  $120 \text{ m}^3/\text{t}$ 。

则本垃圾卫生填埋厂产气数学模型为:

$$R_t = 120 \cdot 680 \cdot e^{-0.1t} / 10000 = 8.16 \cdot e^{-0.1t}$$

其中:  $R_t$ —填埋气体产生速率, 万标准立方米/年 t; t—垃圾填埋年份。

根据以上模型和垃圾填埋厂各年垃圾填埋量, 可计算出各年份的填埋气体理论产生量, 又根据国内外的经验, 气体收集率一般为 50%, 可计算出鄂尔多斯市东胜区巴赖沟生活垃圾无害化处理厂任何一年的产气量, 具体情况见下表:

卫生填埋厂 2015~2045 年期间年填埋气体计算产量表

年份	每年填埋气体产生量 (万 $\text{m}^3$ )	每日填埋气体产生量 ( $\text{m}^3$ )	每小时填埋气体产生量 ( $\text{m}^3$ )	每小时填埋气体收集量 ( $\text{m}^3$ )
2015	183.26	5020.76	209.20	104.60
2016	349.08	9563.74	398.49	199.24
2017	499.12	13674.39	569.77	284.88
2018	634.88	17393.86	724.74	362.37
2019	757.72	20759.38	864.97	432.49
2020	868.87	23804.63	991.86	495.93
2021	969.44	26560.08	1106.67	553.34
2022	1060.45	29053.32	1210.55	605.28
2023	1142.79	31309.29	1304.55	652.28

2024	1217.30	33350.59	1389.61	694.80
2025	1284.71	35197.62	1466.57	733.28
2026	1162.46	31848.13	1327.01	663.50
2027	1051.83	28817.38	1200.72	600.36
2028	951.74	26075.04	1086.46	543.23
2029	861.17	23593.68	983.07	491.53
2030	779.22	21348.44	889.52	444.76
2031	705.07	19316.87	804.87	402.43
2032	637.97	17478.63	728.28	364.14
2033	577.26	15815.32	658.97	329.49
2034	522.33	14310.29	596.26	298.13
2035	472.62	12948.49	539.52	269.76
2036	427.64	11716.28	488.18	244.09
2037	386.95	10601.33	441.72	220.86
2038	350.13	9592.48	399.69	199.84
2039	316.81	8679.63	361.65	180.83
2040	286.66	7853.66	327.24	163.62
2041	259.38	7106.28	296.10	148.05
2042	234.70	6430.03	267.92	133.96
2043	212.36	5818.13	242.42	121.21
2044	192.15	5264.47	219.35	109.68
2045	173.87	4763.49	198.48	99.24

其中收集到得气体甲烷含量约占 50%。经过计算厂区附近甲烷气体的浓度最大时不会超过 5%，因此即使收集，利用也很困难，因此本工程采用先设置填埋气体主动导排设施，初期利用主动导排设施被动排放填埋气体，当填埋气体浓度较高甲烷浓度接近 5%时，利用输气管、集气站、沼气燃烧和生物除臭系统进行处理达标排放。

6.9.4 气体导排系统的选择

1) 填埋气导排方案的选择

填埋厂内填埋气体导排系统按有无抽取设备分为主动和被动两类：被动导排系统是通过设置垂直和水平导气石笼，提供大空隙气体通路等措施来输导填埋气体；主动导排系统是通过安装动力气体抽取设备，及时抽取收集厂内的填埋气体，从而控制填埋气体的排放。

### （1）被动导排系统

被动导排系统一般用于小型垃圾填埋厂、非生活垃圾填埋厂，或对填埋气体扩散要求不高的其他填埋厂，该系统受大气压力等条件影响较大，所以稳定性较差。但节省运行成本，不会干扰填埋作业。

### （2）主动导排系统

主动导排系统与被动系统相比能更有效地控制和收集填埋气体，它多用于大、中型填埋厂，或周围环境要求较高的填埋厂以及建设填埋气体回收利用设施的填埋厂。

填埋气体主动导排及回收利用系统一般由集气井（或水平集气沟）、滤管、集气站、集气管网、抽气设备、火炬等设备组成。

垃圾填埋厂无论采取主动或被动的填埋气体导排系统都必须在场周围设置监测井来监视其控制效果。通过分析井内气体成分与压力，来判断有无填埋气体存在或通过，并检测其浓度。

主动导排系统与被动系统相比能更有效地控制和收集填埋气体，它多用于大、中型填埋厂，运行中、后期或封场以后填埋气体处理及回收利用。

由于北方地区，生活垃圾中有机物含量少，且生活垃圾堆体比较干燥，因此实际产气量要低于理论产气量很多。本工程的填埋气体的产生量相对较少，因厂区周边较荒凉，对周围环境要求不高，且初期填埋气体很难收集，收集管线的设置也会影响日常填埋作业。因此本工程本着科学、节约的原则，初期不设置抽气系统和处理系统。但应采用主动导排方式对填埋气体导排系统进行设计，在导出口处设置填埋气体监测仪和报警器对其监视，如发现甲烷浓度接近 5% 时，应申请设置相应的填埋气体处理系统。

## 2) 填埋气体收集方式的选择

目前填埋气体的收集方法主要有两种：一种是以水平管为主的集气系统，即随生活垃圾填埋面的上升分层铺设水平集气管道，它适用于小面积、平地建造台形填埋厂；另一种是以垂直管为主的集气系统，特点是该区域填埋作业完毕后，集中打井，以此集气系统和填埋作业不交叉进行，不会影响填埋作业，并且填埋厂内生活垃圾的不均匀沉降对系统影响小。此系统又分为垃圾单元封闭后钻井下管，和在填埋生活垃圾之前预埋设垂直集气管，且随着填埋生活垃圾增高两种方式。

### (1) 水平型填埋气体收集盲沟

水平井适用于阶梯状作业的垃圾填埋厂，这些水平井一般建设在每个垃圾作业平台的顶面，高度间隔 10 米设置。首先把垃圾平台顶面的垃圾挖 1.0m×1.0m 沟渠，用石块垫于底部，将开孔的 HDPE 管（DN160）置于沟中间，再用石块充填。其中 HDPE 管每段长 5m，段间用长 2m 略粗的开孔的 HDPE 管活络套接。

### (2) 竖型填埋气体井

竖井为考虑整体性和作业时的干扰性，一般是在完成填埋作业后，相间布置安装。现在很多地区已开展了将安装竖井与填埋同时进行的方法，这样可有效导排淤积在对体内的气体，同时便于监测填埋气体的浓度等参数。

### (3) 混合型填埋气体收集系统

竖型收集井和水平型收集盲沟在实际工程应用中各有利弊，具体见下表。有的填埋厂考虑到自身工程特点，采用混合型填埋气体收集系统，即把水平盲沟和竖井连接起来，就成为混合气体收集系统。

#### 竖型收集井和水平盲沟比较



井类型	优点	缺点
竖井	1、建设时间短； 2、可以把深部 LFG 抽出； 3、可以分区域作业； 4、抽气效率高； 5、监测系统安装管理方便； 6、可以监控抽气井渗沥液水位。	1、需要专门设备； 2、一般不适用在填埋厂作业面设置； 3、收集和填埋作业不能有效配合； 4、不适用层浅的填埋厂收集气体； 5、费用高。
水平盲沟	1、无需专门的钻井设备； 2、施工简单； 3、适用于阶梯形填埋厂抽气； 4、填埋作业与收集系统建设可同步进行； 5、可用于层较浅的填埋厂收集气体。	1、气井施工时间长； 2、随水位升高集气管易被阻塞； 3、不均匀沉降不一易造成盲沟断裂； 4、抽气效率较低。

考虑到有效地导排填埋气体并对其监测，因此本工程采用“垂直收集井与水平盲沟相结合”的方式收集填埋气体。

#### 6.9.4 导气系统设计

填埋气主要依托集气井和水平盲沟来收集，水平盲沟采用矩形断面的盲沟（顶宽 1.0m，底宽 1.0m，高 1.0m），盲沟内填充碎石并敷设 dn160HDPE 集气花管，与集气井内的 dn200HDPE 花管相对，但并不连接。水平导气盲沟设置一定坡度以防止积水，高度间距为 10 米，纵横于垂直集气井连接。

垂直集气井安装在渗沥液收集盲沟旁（同时起竖向集水作用），纵横间距为 30m 设置，导气管采用 HDPE 花管，管径为 200mm，每根导气管初期长度为 2.5mm。导气管四周设石笼透气层（即铅丝网包拢的级配炉碴或其它轻质材料滤料）导气石笼（垂直集气井）直径为

600mm。导气系统的铺设是随着填埋作业面逐层上升而逐段加高的，导气石笼出露堆体表面为 2.0 米，导气管出露石笼顶面 0.5m 以上。

由于本填埋厂是位于荒地上，并且填埋厂附近无大的热源要求场所，因此暂不考虑垃圾气的处理及利用，排气系统采用主动导排方式设计，但不设抽气系统，初期被动导排。但在垃圾填埋过程中，要配备有害气体检测仪和自动报警设备，对气体进行检测，一旦发现易爆、有毒气体含量较高时，连接输气管，设置集气井，通过沼气燃烧系统和离子除臭系统对填埋气处理并达标排放。

### 6.9.3 主要工程材料

1) 排气管管材采用 HDPE 花管，管径为 200mm 和 160mm 两种。

导气石笼需设置 209 个，初期只铺设库底部分的导气石笼，随着垃圾堆体的提升，在后期运行过程中，逐渐建设边坡处的导气石笼和水平导气盲沟。初期需要建设的库底部分导气石笼 14 个，其中主要材料工程量为：

DN200 HDPE 花管  $14 \times 2.5(\text{m}) = 35.0\text{m}$

级配石  $14 \times 1.0(\text{m}^3) = 14.0 \text{ m}^3$

铅丝网  $14 \times 5.03(\text{m}^2) = 71\text{m}^2$

**初期备料**高度 15 米，则：

DN200 HDPE 花管 210.0m

级配石  $84.0 \text{ m}^3$

铅丝网  $426\text{m}^2$

沼气燃烧系统整装 1 套

离子除臭系统整装 1 套

2) 水平导气盲沟共设置 4 层, 间隔 10 米, 纵横间距 30 米, 与垂直导气石笼相对接。每层长度 11569 米。盲沟级配石外包裹  $200\text{g}/\text{m}^2$  短纤土工布。

每层主要工程量: 开挖垃圾沟:  $3265.0 \text{ m}^3$ ;

级配石:  $3265.00 \text{ m}^3$ ;

$200\text{g}/\text{m}^2$  短纤土工布:  $13716.00 \text{ m}^2$ ;

DN160HDPE 花管:  $3265.00\text{m}$ ;

DN200HDPE 花管:  $1306.00\text{m}$ ;

初期外购材料备料 1 层, 在坝顶高度处设置, 后期使用材料由运行维护的费用支出购买, 需运行单位提前准备。

## 6.10 封场设计

根据《生活垃圾卫生填埋厂封场技术规程》CJJ112—2007, 填埋厂填埋作业至设计终场标高或不再受纳垃圾而停止使用时, 必须实施封场工程。

因此, 需要对填埋厂按有关规定进行封场治理和后期管理。封场是卫生填埋厂建设中的一个重要环节。封场的目的在于: 防止雨水大量下渗, 造成填埋厂收集到的渗滤液体积剧增, 加大渗滤液处理的难度和投入。避免废物降解过程中的有害气体和臭气直接释放到空气中造成空气污染。

### 6.10.1 生活垃圾堆体整形与处理

根据《生活垃圾卫生填埋厂封场技术规程》(CJJ112-2007)的规定,堆体整形时,要求垃圾分层压实密度大于  $800\text{kg}/\text{m}^3$ ,垃圾堆体顶面坡度不应小于 5%。同时规定当边坡坡度大于 10%时,应设置台阶式收坡,台阶宽度不宜小于 2m,高差不宜大于 5m。

对于台阶和高差的要求,规范从堆体稳定性等方面已做了充分的考虑,但从实际工程案例看,台阶和高差的设定,要充分考虑施工作业机具的运行、封场后期养管、堆体排水设置等因素,根据相关规范一般情况工作平台宽度设 5m,台阶边坡小于 1:3.0,垃圾堆体顶面坡度不小于 5%。

#### 6.10.2 封场覆盖系统

根据《生活垃圾卫生填埋厂封场技术规程》(CJJ 112-2007)的要求,填埋厂封场必须构筑封场覆盖系统。封场覆盖系统结构由垃圾堆体表面至顶部表面依次分为:排水层、防渗层、排水层、植被层,

##### (1) 排气层

① 填埋厂封场覆盖系统应设置排气层,施加于防渗层的气体压强不应大于  $0.75\text{kPa}$ 。

② 排气层应采用粒径为 25~50mm,导排性能好,抗腐蚀的粗粒多孔材料,渗透系数应大于  $1\times 10^{-2}\text{cm}/\text{s}$ ,厚度不应小于 30cm。气体导排层宜用与导排性能等效的土工复合排水网。

##### (2) 防渗层

防渗层可由土工膜和压实粘性土或土工聚合粘土衬垫(GCL)组成复合防渗层,也可单独使用压实粘性土层。

① 复合防渗层的压实粘性土层厚度应为 20cm~30cm，渗透系数应小于  $1 \times 10^{-5}$  cm/s。单独使用压实粘性土作为防渗层，厚度要求应大于 30cm，渗透系数应小于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s。

② 土工膜选择厚度不应小于 1mm 的高密度聚乙烯 (HDPE) 或线性低密度聚乙烯土工膜 (LLDPE)，渗透系数应小于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s。土工膜上下表面应设置土工布。

③ 土工聚合粘土衬垫 (GCL) 厚度要求应大于 5mm，渗透系数应小于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s。

### (3) 排水层

排水层顶坡应采用粗粒或土工排水材料，边坡应采用土工复合排水网，粗粒材料厚度不应小于 30cm，渗透系数大于  $1 \times 10^{-2}$  m/s。材料应有足够的导水性能，保证施加于下层衬垫的水头小于排水层厚度。排水层应与填埋库区四周的排水沟相连。

### (4) 植被层

植被层应由营养植被层和覆盖支持土层组成。

营养植被层的土质材料应利于植被生长，厚度应大于 15cm。营养植被层应压实。覆盖支持土层由压实土层构成，渗透系数应大于  $1 \times 10^{-4}$  cm/s，厚度应大于 45cm。

除此之外，在终场覆盖系统之下还应设置基础层，基础层对整个终场覆盖系统起支撑、稳定作用。该层覆盖材料可为土壤、砂砾、甚至可为一些坚硬的固体垃圾、如建筑渣土等。基础层的厚度与填埋厂操作规范有关，由于填埋厂终场以后已经用覆盖土对垃圾进行了一定程度的压实覆盖，所以在终场覆盖时，可根据现场实际情况对其厚度进行增减。

考虑到材料价格等在未来的不确定因素，且根据相关规范填埋厂封场工程必须报请有关部门审核批准后方可实施。因此本阶段仅对此给出建设性意见以指导设计的衔接，故封场工程投资不包含在本工程费用中。

## 6.11 填埋工艺与填埋作业

### 6.11.1 填埋原则

- 1) 填埋厂要尽量压实，保证得到最大的填埋容量；
- 2) 避免在填埋厂边缘倾倒垃圾；
- 3) 保证在各种气候条件下填埋厂的进口道路通畅；
- 4) 填埋作业工作面应该尽量的小；
- 5) 在填埋厂内部，垃圾表面应该维持 3：1（水平：垂直）的最小坡度；
- 6) 地表水，降水应尽量不与垃圾接触，用沟槽排出填埋厂；
- 7) 与垃圾接触的不应引出填埋厂作为渗沥液处理；
- 8) 通向填埋厂的道路应该设栏杆和门加以控制；
- 9) 填埋厂行政管理人员应熟知消防知识，了解应急措施，防止导致人身伤害事故的发生；
- 10) 填埋厂行政管理人员应了解填埋厂监测和维护要求。

### 6.11.2 填埋作业工艺

垃圾卫生填埋采用机械化作业，主要作业机械有环卫型推土机、垃圾压实机、挖掘机、自卸汽车及装载机、洒水、消杀车等，垃圾卫

生填埋工艺流程如下：

- 1) 生活垃圾运输车辆进场。
- 2) 专职人员对进场生活垃圾进行监视。
- 3) 生活垃圾运输车上电子衡称重计量，电子记录此次车辆相关信息。
- 4) 运输车以不超过 20km/h 的速度沿进场临时作业道路进入填埋库区的卸车平台进行倾倒生活垃圾。车辆冲洗入库或经冲洗后返回城区继续收运。
- 5) 推土机与装载机配合推运倾倒下来的生活垃圾，需按固定的长宽高推运。
- 6) 生活垃圾专用压实机及时碾压，碾压次数以压实机参数为依据，要求压实度不小于 0.8，最好达到 0.85 以上。
- 7) 完成当天作业后及时覆土并压实。

### 6.11.3 填埋顺序

一般的填埋顺序可以分为两种：从上游向下游的顺序和从下游向上游的顺序。从上游向下游的填埋顺序可充分利用已埋区域作为进场道路，填埋初期垃圾中的渗透雨水能够迅速排出。另外，底部由于雨水使垃圾滑动而有可能造成破坏；从下游向上游的填埋顺序则正好相反。

根据填埋厂场地条件及场地渗滤液和雨水排出的处理方式、进场道路设置及安全性，本工程拟采用从下游向上游的填埋顺序。

考虑到库区建设面积较大，为便于生活垃圾的填埋，同时减少初期渗滤液的产生量，达到雨污分流的目的，在库区中部设置一处分区

坝，将库区分为填埋一区 and 填埋二区，初期可先对填埋一区填埋，二区雨水通过泵抽排至厂外。当填埋一区填埋至坝顶高度时，可对填埋二区进行填埋，填埋至相同高度时，两库区合并填埋至终期填埋高度。

#### 6.11.4 填埋方法

##### 1) 填埋作业程序

填埋作业应按分区分单元分层作业。先进入第一库区库底沿下游坝体内坡脚处进行填埋，每日分层填埋作业垃圾厚度控制在 2.0 米左右，填埋单元的作业方法以下推式斜面作业法与平地覆盖作业法为主。垃圾倾卸后由推土机进行推摊，推距控制在 30 米以内。将垃圾分层摊铺，每层厚度控制在 0.5 米以内，然后进行 3—5 次碾压，压实密度不小于  $0.80\text{t}/\text{m}^3$ ，按此程序每天压实厚度约为 2.0 米，按日处理生活垃圾 680 吨计算，为 850 立方米。作业单元为  $8.0\text{m}\times 27.0\text{m}$ ，当日需开辟此尺寸作业单元两片（尽量相邻），高度达到 2 米左右时。这个体积就可以满足当天的垃圾填埋量。完成当天填埋作业后进行 0.2 米厚的覆土。然后再堆体上由压实机压出 4 米宽的临时道路以便展开新一单元的填埋作业，每日覆土保持每天作业面清洁，抑制臭味散发，防止蚊蝇孳生。填埋厂使用初期，整个场底部全部覆盖垃圾后，再上升一层填埋，为便于碾压机械的操作，边坡系数为 1:3。逐渐上升至设计的最终填埋高度。其间垃圾导气管亦随垃圾填埋高度的增加而增高。第一库区填埋到一定高度后对第二库区开始填埋，可采取同样办法，分单元填埋，直至两个分区合为一个库区，逐层填埋。

为最大限度的减少渗滤液的产生量，降低渗滤液处理站的运行费



用,减少渗滤液对防渗系统的威胁,填埋库区每周预留一定面积的填埋作业区,每6天变换作业区一次,其余不作业的区域覆盖1.0mm的绿色LLDPE土工膜,土工膜分若干区域,在每个区域的边缘膜下设垃圾垄以达到分区域收集雨水的目的,内设燃油型水泵,将雨水排至最近的截水沟后排出厂外。初期需要1.0mm的绿色LLDPE土工膜65000平方米,中期覆盖膜需要113800平方米,最大时需要覆盖膜量为151565平方米,初期需燃油型水泵(便携式柴油自吸泵 $Q=36\text{m}^3/\text{h}$ , $H=28\text{m}$ ,油耗率 $=284\text{g}/\text{kw}\cdot\text{h}$ )6台,DN50加强软管400.0米;远期需燃油型水泵15台,DN50加强软管2250.0米。本工程结合中远期考虑,同时考虑材料存放等因素,本部分材料选购1.0mm的绿色LLDPE土工膜113800平方米,燃油型水泵15台,DN50加强软管2250.0米。

在作业技术上,要因地制宜,优化作业方法,同时还要根据机械重量,垃圾性质,压实要求合理选择作业参数,如垃圾层厚度,机械行驶速度,碾压次数等,经多次实验后,选取最佳参数,此外,在碾压过程中,应进行测试,如达到要求密实度,不必过度碾压,以节省机械动力功耗。

在填埋作业期间,随着填埋的不断推进,要及时续接集气管,以保证填埋厂产生气体的排出,依照国家对填埋气体和液体的处理要求,完成引出系统的设置,并及时清运及处理调节池中的渗滤液。

## 6.12 主要设备

垃圾卫生填埋是专业性很强的作业过程,除采用通用机械完成挖

土、填土、铺土、运土、推土、碾压和夯实等一般性土方工程作业外，不定期需根据垃圾的组成、强度及外形等特性，以及垃圾场处理规模等因素，选用一些专用机械、机具完成日常填埋作业。详见下表。

**垃圾填埋区机具设备一览表**

序号	项目	单位	数量	备注
1	履带式推土机	台	2	
2	装载机	台	2	
3	蛙式夯实机	台	3	夯实边坡等
4	自卸车	辆	5	
5	消杀车	辆	1	
6	环卫专用压实机	台	2	
7	生产辅助车	辆	2	皮卡
8	吸污车	辆	1	
9	挖掘机	台	2	
10	洒水车	台	1	
11	电子汽车衡 SCS-60B	套	1	

## 第七章 公用工程

### 7.1 总图运输

#### 7.1.1 总图

##### 1) 总图设计原则

在处理城市垃圾过程中，臭味、扬尘、噪声对周围环境会有一定的影响，因此，最大限度地减少对周围环境的影响和污染，是垃圾填埋厂总平面布置的主要原则，在具体布置时，应根据生产工艺、运输、防火、环境保护、劳动卫生、施工和生活等方面的要求，结合厂区的地形、地质和气象条件，按照规划垃圾产量，以近期为主，对所有建筑物和构筑物、管线及运输线路等进行统筹安排，力求做到布局合理、紧凑，用地少，建设快，投资省，运行安全、经济和检修方便。

该生活垃圾卫生填埋厂位于城区东北部。为彻底改变人们对垃圾处理厂脏、乱、臭的不良印象，把生活管理区 and 生产区建设成花园式的厂区。

##### 2) 总图设计说明

###### (1) 总体布局

在厂区四周设置网围栏 2800.0 米，其中为防止废弃物的飞散，在库区北侧、东侧、南侧部分设置高度 6.0 米，长 1765.0 米的防飞散网，其余位置设置 2.5 米高，长 1035.0 的网围栏。管理区位于填埋区西北侧，面积约 15600.0m<sup>2</sup>。管理区和预留区、填埋区之间增加绿化隔离带，减少生产作业区对生活管理区的影响。建筑物的立面造

型及材料的选择均需作重点处理，力求构图新颖，线条柔和。生活管理区配花圃，生活生产区之间及填埋厂四周种植树木、草皮等，尽量使空地绿化。

### 3) 厂区道路设计

从库区东侧边坡设计一条临时道路进入填埋库区经东侧边坡进入库区底部直至垃圾坝前 20 米处的卸料回转平台，以满足填埋作业需要。

厂内道路按露天矿山道路三级标准进行设计，设计车速 20km/h，进场填埋作业的道路纵坡最大按 6.5%、极限最小转弯半径按 30 米进行控制设计。

永久性道路均采用水泥砼路面。路面结构形式为：

22cm 水泥砼+15cm 水泥稳定碎石+18cm 级配碎石。

临时性道路路面结构采用简易路面，路面结构形式为：

4cm 细石屑磨耗层+15cm 水泥稳定碎石+18cm 级配碎石。

厂外永久道路宽为 7.0m，长 1337.0m；

厂内永久道路宽为 7.0m，长 2348.0m；

厂区内简易道路为 7.0m，长 700.0m；

填埋作业临时道路宽为 7.0m，长 580.0m；

### 4) 绿化

垃圾卫生填埋的生产过程中，产生一定的飘尘、臭味和机械作业噪声，为减少其对环境的污染，环绕厂区和厂内各区间栽种各种树木进行立体绿化，厂区四周建 20 米宽的绿化林带，阻止雨水对厂区的

冲刷，厂区各功能之间也有绿化隔离带，绿化面积约为 56000.0 平方米，需植非飞絮类树木 6400 棵。另外填埋库区占地约占本场地总面积的 60.9%，在填埋封顶作业区也不断进行绿化，以减小雨水对垃圾堆体的冲刷和渗入，到封场日绿化面积应达到 80%以上。

## 7.2 土建工程

### 7.2.1 工程地质

该厂址位于东胜区东北侧，距东胜区城区北部边缘直线距离 9.0 公里，连接道路长度 12 公里。位于哈什拉川末端一级支沟阳塔村东侧的一条二级支沟的末端，近地及其周边无不良地质作用。建筑场地类别为 II 类。

1) 根据厂址处初勘，在钻探深度内，其岩性不同，地层由上而下；

第①层：第四系全新统粉土 ( $O_4a_{1+pl}$ )：由粉粒黄土组成，形成在沟谷两侧的陡坡上，稳定性较差，属新近沉积土，具有 I 级非自重湿陷性，其湿陷系数为 0.020；局部层底表现为粉砂透镜体，最大厚度为 1.00m；本层厚度变化在 0.50—1.00m。承载力特征值  $f_{ak}=140kpa$ 。

第①<sub>1</sub>层：第四系全新统圆砾 ( $O_4^{al+pl}$ )：由长英岩屑组成，颗粒结构不均匀，含砂类土小于 30%，中密—密实状态，本层厚度变化在 0.50—0.8m。承载力特征值  $f_{ak}=260kpa$ 。

第②层：砂砾岩 (K)：，黄色——红褐色，以长英岩岩屑、燧石为主要成分，泥质、钙质胶结，干—稍湿、强风化—坚硬状态，层间夹

有第②<sub>1</sub>层砂岩层，最大厚度 2.50m，均粒结构，强风化—坚硬状态，泥钙质胶结。在本次钻探深度内未穿透此层。承载力特征值  $f_{ak}=400\text{kpa}$ 。

2) 地下水：钻探深度内未见地下水。根据周边水文地质资料显示，地下水埋深在 45 米左右。

3) 抗厂址地震烈度为 7 度，加速度为 0.10g（第三组），拟建场地特征周期值为 0.45s，场地类别为二类。季节冻土最大深度为-1.5 米。

### 7.2.2 主要建筑做法

1) 建筑物外墙全部采用 370 毫米厚粘土砖墙，外做聚苯脂保温板，内墙为 240 毫米厚粘土砖墙，外墙面为清水墙，用 1:2.5 水泥砂浆勾缝，地面垫层均为 C15 号混凝土，厚度为 100 毫米。内墙用水泥砂浆抹面后喷大白浆。

2) 屋面防水均为三毡四有防水层，屋面保温采用水泥珍珠岩预制块，厚 120 毫米，导热系数不大于 0.08。

3) 门全部为木门，窗全部采用双层空腹钢窗。

### 7.2.3 主要结构设计

本项目由于建设规模较小，结合当地的建设习惯和经验，确定结构形式如下：

1) 综合楼为一层砖混结构，M10 砂浆，MU10 砖，现浇钢筋混凝土楼板，墙下条形基础。设圈梁及构造柱提高抗震延性。

2) 门卫兼计量室、车库及维修间、锅炉房、洗车房、渗滤液处理站均为单层砖混结构，M7.5 砂浆、MU10 砖，现浇钢筋混凝土屋面板，墙下条形基础。

3) 消防水池等地下构筑物为现浇混凝土结构, 抗渗等级 S6。渗滤液调节池仍需于池内壁铺设 HDPE 土工膜, 做法同填埋库区。

4) 渗滤液处理用钢结构水池, 尺寸 14 米×10 米, 内包括原水池、浓缩液池、清水池。

主要建、构筑物一览表

序号	建(构)筑物名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	数量	建筑结构	备注
一、	建筑物				
1	综合办公用房	269.96	1	砖混	
2	车库	281.66	3	砖混	
3	门卫间计量间	37.00	1	砖混	
4	给水泵房兼仓储间	101.15	1	砖混	
5	洗车房	96.00	1	砖混	
6	渗滤液处理车间	300.00	1	砖混	
	合计	1649.09			
二、	构筑物				
1	大门	套	1		
2	消防水池	200m <sup>3</sup>	1		
3	钢结构水池	吨钢材	31.41		

(综合用房包括办公用房、食堂、值班宿舍、化验室; 车库包括机修车间; 给水泵房兼仓储间包括职工浴室、更衣室、给水泵房、仓储间)

## 7.3 给排水工程

### 7.3.1 给水

全场用水主要为生产、生活用水和喷灌补水。铺设 UPVC 塑料给水管 DN100 的给水外管线 1221.0 米, 兼顾生产、生活及消防用水供给。

#### 1) 水源

由厂区西侧 600 米外打一眼自备井供给，供水外线长度 800 米，管径 DN100。

## 2) 用水量

生活用水量，全厂职工按 60 人计，每人最高日用水量为 95 升，其中生活用水 35 升/日，时变化系数 2.5。淋浴用水 60 升/日，时变化系数为 2.0。

根据生产工艺要求、生产规模及工程特点，其生产用车冲洗用水 400 升/天。道路、场地喷洒用水 1.50 升/平方米·次，每日两次，绿化用水 1.0 升/平方米·次，每日一次。

3) 消防用水量：根据《建筑设计防火设计规范》室外消火栓用水量采用 15 升/秒·次，火灾延续时间按 2 小时计。

## 4) 厂区给水

厂区生产、生活最大日用水量为  $80.00\text{m}^3/\text{d}$ ，消防用水量为  $108.0\text{m}^3$ 。考虑到消防用水的要求和生产、生活用水的不均匀性，在锅炉房处设  $200\text{m}^3$  消防水池一座，内存消防用水  $108\text{m}^3$ ，生产、生活调节用水  $80\text{m}^3$ 。深井中的水经一台井用潜水泵（ $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=98\text{m}$ ， $w=7.5\text{KW}$ ）进入蓄水池后，选用三套消防水泵兼生活水泵，日常启动一台泵供厂区生产、生活用水，发生火灾时两台同时启动，另一台作为备用，单台  $Q=54\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=39\text{m}$ ， $w=5.5\text{KW}$ 。供水管径为 DN100。管网与泵房双管连接。

## 7.3.2 排水

### 1) 防洪排水系统



根据厂区周围地势实际情况，在厂区外修筑截水沟，使洪水向低洼处排出。

## 2) 生活污水排放

生活污水由管网汇入厂内的化粪池，采用 DN200PE 管材，管线长度 232.0 米，化粪池处理能力按 4t/d 考虑，污水停留时间 3 天，设计体积 12.5m<sup>3</sup>、长 5.26m、宽 2.24m、深 2.2m、地下砖混结构，并做防渗处理、化粪池入口处设有人工格栅。每三天由吸污车抽吸一次，运送至调节池统一处理。

## 3) 填埋厂内排水

除了完善厂内与厂外分流导流设施外，还必须做好填埋厂内径流的清污分流设施，减少垃圾渗沥液，从而节省污水处理费用。

厂内的清污分流包括两方面：一是填埋区与未填埋厂地的清污分流，本工程设计在一般锚固平台上设置两层高装粘土袋子与边坡形成截水沟，将边坡上的雨水截住排至库区外的终端截水沟并排至厂外，这样可保证库区雨污分流；二是作业区覆盖层，在覆盖材料上形成分片的汇水范围，用泵将雨水抽至就近的截水沟，这样可有效减少降雨量的渗入，大大减少渗滤液产生量。

# 7.4 采暖通风

## 7.4.1 设计依据

- 建设单位提供的设计任务委托书；
- 建筑专业提供的图纸；

- 国家现行建筑设计规范及相关标准；
- 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014；
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)；
- 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)。

#### 7.4.2 采暖

本项目总采暖面积为 1649.09m<sup>2</sup>，本工程采用空气源热泵空调采暖。采用分体变频（一拖多）空调设备，通过改变制冷剂流量以适应系统负荷变化, 每台室内机均可单独控制系统形式为冬季供热。

##### 1) 设计参数

室外设计参数：

冬季：

通风计算干球温度：-10.5℃；

采暖计算干球温度 -16.8℃；

平均风速 2.9m/s.

主导风向：SSW。

气压：856.7hPa

建筑物采暖通风表

序号	名称	采暖温度（℃）	通风要求	通风形式
1	综合办公楼	18℃	厨房 15 次/小时	机械通风
2	门卫及计量间	18℃		
3	车库	5℃		
4	维修车间	14℃		

5	给水泵房	12℃		
6	渗滤液处理车间	12℃	6 次/h	

2) 采暖热负荷：本工程采用空气源热泵空调采暖，采暖热负荷按面积指标估算，办公楼及服务配套建筑热负荷面积指标按 120w/m<sup>2</sup> 设计，采暖总负荷为 197.9KW。

本工程选用寒冷地系列 VRV 室外机，-15℃ 无衰减制热运行，-25℃ 仍能制热运转。本工程设 3 台 22HP 室外机，变制冷剂流量多联机系统冷媒管采用紫铜管银焊连接，转向时用弯头，应符合 91SB6P58 要求，严禁加热煨弯。VRV 空调机性能系数应不低于 3.0，采用环保冷媒。室外机噪声应符合《城市区域环境噪声标准》GB3096-93 规定要求。空调冷媒管采用难燃 B1 级柔性泡沫橡塑保温管壳，保温厚度为 20mm。

7.4.2 通风

本工程厨房、渗滤液处理车间采用机械排风的方式排除余热及烟气。厨房换气次数 15 次/h，渗滤液车间换气次数 8 次/h，其他房间采用自然通风。

设备统计表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	寒冷地系列 VRV 室外机 RAS-630FSCNY1Q	QR=68.8KW， 电机 功率：NR17.23kW	台	3	
2	室内机 RPC-112FSDNQ	QR=11.2KW， N=130W	座	18	

## 7.5 供电通讯

### 7.5.1 设计依据及设计范围

- 1) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009;
- 2) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011;
- 3) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010;
- 4) 《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2007;
- 5) 《民用建筑电气设计规范》 JGJ16-2008;
- 6) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014;
- 7) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013;
- 8) 《10KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-94;
- 9) 《建筑工程设计文件编制深度的规定》 2008 年版;

本工程设计包括以下电气系统;

- 1) 10/0.4KV 变配电系统;
- 2) 电力配电系统;
- 3) 照明系统;
- 4) 建筑物防雷、接地系统及安全措施;

### 7.5.2 10/0.4KV 变配电系统

#### 1) 负荷分类及容量:

(1) 本工程负荷分为二级负荷和三级负荷。

二级负荷包括:消防负荷用电,弱电系统用电;安全防范系统用电及监控系统用电;生活水泵用电; 应急照明及疏散照明电源。

三级负荷包括:除上述二级负荷外的其它电力、照明、通风设备

等用电。

(2) 计算方法：单位指标法。

负荷估算表

序号	用电单位	数量	用电指标	安装容量	使用容量
1.	综合办公用房	269.96	0.03 kW/m <sup>2</sup>	8.1KW	6.5KW
2.	车库	844.98	0.02 kW/m <sup>2</sup>	25.4KW	20.3KW
3.	门卫间计量间	37.00		2KW	1.6kW
4.	锅炉房	101.15	0.03 kW/m <sup>2</sup>	3.1KW	2.4kW
5.	洗车房	96.00		10KW	8KW
6.	渗滤液处理车间	300.00		90KW	72KW
7.	填埋气体处理系统			50KW	40KW
8.	消防水泵			11KW	0KW
9.	深水泵			7.5KW	7.5KW
10.	供暖设备			130KW	104KW
	合计			337.1kW	262.3kW

备注：消防负荷不计入总负荷

2) 电源方案

垃圾处理厂供电电源拟由西侧 10KV 电网供给，供电外线长为 1380.0m。供电负荷等级为二级。厂区供电电压为 380/220V 三相四线制。备用电源设计选用一台 50KW 的柴油发电机供给。

3) 供电工程

(1) 变配电系统

根据垃圾处理厂平面布置及负荷分布情况，设置 1 个箱式变电站，箱式变电站容量选取应按满足负荷要求选取。

箱式变电站均采用环网供电，一进一出一变，单线单环，开环运行，在箱变高压侧进行电能计量。变配电设备选用高效节能型，开关

设备选用性能良好的免维护设备，变配电设备应实现微机综合保护和网络管理。箱式变电站低压供电半径 $\leq 300\text{m}$ 。

新建箱式变电站均为独立式单层建筑，内设高低压配电室、变压器室及值班室。变压器高压侧为单母线不分段接线，二路 10KV 电源进线开关设互锁装置。高压配电选用 HXGN2-10 型固定式金属封闭式开关柜，配真空断路器，采用交流操作电源。变压器低压侧为单母线不分段运行，所有低压配电装置选用 GCS 型低压配电屏，屏内选用自动空气开关进行过流和速断保护，无功负荷采用低压侧自动补偿，使功率因数达到供电部门的要求，电容器屏选用 GGJ1 型。

引入附属工程建筑物内的低压电缆采用 YJV22-1kV 型电力电缆直埋或穿钢管敷设方式，线路在过道路、管沟及硬化地面时需加穿保护管。电缆由箱变引出后至各建筑物用电的照明或动力配电箱，采用树干式和放射式供电。对于二级消防负荷等其它重要负荷采用双电源末端配电箱内自动切换配电。

## (2)、电力线路设计

电力电缆沿道路铺设，具体布置位置见附图。电缆根数少于 4 根采用直埋敷设形式，电缆根数为 4~24 根采用电缆排管敷设形式，埋设深度在当地冰冻线以下。电缆排管采用 CPVC150 保护管，过路做混凝土包封，敷设深度不低于 1.2 米，直线段每隔 80-100 米左右，转弯，分支处设置人孔井。

### 7.5.3 10/0.4KV 变配电系统

1) 本工程变配电室设于室外箱式变电站。

2) 变配电站：

本工程在厂区内设 1 座半埋地式箱式变电站，选用 SGB11-10/0.4KV 的 400Kw 的变压器，UK=4%。

在箱式变电站内设有高压室、低压室及控制值班室等。设备有高压开关柜、低压开关柜、干式变压器等电器设备。

10KV 高压开关柜选用 HXGN 型金属铠装固定式开关柜，断路器负荷开关。10KV 系统采用单母线不分段运行方式。

0.4KV 低压配电柜均选用具有分断、接通能力高、动热稳定性好、实用性强等特点的系列 GCS 封闭抽出式低压成套开关设备。0.4KV 为单母线不分段运行。

3) 计量：本工程根据供电部门要求，高压设光总表，低压设力子表。

4) 功率因数补偿：在箱式变电站低压侧设功率因数集中自动补偿装置，电容器组采用自动循环投切方式，要求补偿后的功率因数不小于 0.9，并要求荧光灯单灯就地补偿，使其功率因数不小于 0.93。

5) 工程供电：进户高压电缆采用 YJV<sub>22</sub>-1KV 交联聚氯乙烯铠装电缆。

6) 低压保护装置：

低压主进、联络断路器设过载长延时、短路短延时保护脱扣器，其他低压断路器设过载长延时、短路瞬时脱扣器，部分回路设（分励）脱扣器，这些回路既可以在自动互投时，卸载部分负荷，防止变压器过载，又可以在火灾时，切断火灾场所相关非消防设备电源。

#### 7.5.4 电力配电系统方案

1) 低压配电系统采用 220/380V 放射式与树干式相结合的方式，对于

单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

2) 二级负荷：采用双电源供电，在末端互投（或在适当位置互投）。

应急疏散照明采用自带蓄电池作为备用电源。

3) 三级负荷：采用单电源供电

4) 标准层采用树干供电，较为分散的负荷采用放射式供电。

5) 水泵采用液位传感器就地控制，水位超高报警、水位显示。

6) 消防专用设备的过载保护只报警，不跳闸。

7) 特殊重要设备和消防设备采用双电源供电，末端自动切换。

#### **7.5.5 照明系统：**

1) 本设计的照明系统包括：正常照明、应急疏散照明系统及室外照明系统。

2) 正常照明：

(1) 光源：有装修要求的场所视装修要求商定，一般场所为荧光灯、金属卤化物灯或其他节能型灯具。

(2) 照明、插座分别由不同的支路供电，照明为单相三线，除应急照明配电箱及双电源自动切换箱出线采用 NHBV-3\*2.5-SC20 外，其他均为 BV-2\*2.5-JDG16；插座回路为 BVR-3\*4-JDG20 单相三线，所有插座回路、室外照明回路均设剩余电流断路器保护。照明灯具随



线路敷设增加一根 PE 线。

(3) 照度要求:

办公室、会议室	300 LX
休息室	100 LX
更衣室	150 LX
走道、楼梯间、卫生间	75 LX
设备间	150 LX

3) 应急疏散照明:

(1) 所有疏散楼梯间及其前室的照明 10%为备用工作照明; 机房内照明 100%为备用工作照明, 平时就地控制, 火灾时由消防控制中心切换备用电源继续点亮。应急照明灯具应有不燃烧材料制作的保护罩。应急疏散照明备用电源采用自带蓄电池, 持续供电时间不小于 60 分钟。

(2) 疏散照明单独一个回路供电, 长明。

3) 室外照明的控制装置安装在值班室。室外照明采用小功率、节能型庭院灯, 庭院灯灯杆高为 3.5 米, 可依据现场情况布置。庭院灯基础设独立接地装置, 庭院灯电源由设备用房低压配电室引出, 庭院灯采用光电和时钟控制, 由值班室统一管理。

**7.5.6 设备选择及安装**

1) 变压器设强制风冷系统及温度监测及报警装置。接线为 D, Yn11,

保护罩由厂家配套供货，防护等级不低于 IP20。

2) 箱变成套供货。

3) 进户高压电缆采用 YJV<sub>22</sub>-10KV 交联聚氯乙烯铠装电缆。

4) 低压配电柜按 GCS 型设计，抽屉柜，落地式安装。

5) 各层照明配电箱，除竖井、防火分区隔墙上明装外，其它均为暗装；安装高度为底边距地 1.4m。应急照明箱箱体，应有明显标志，并作防火处理。

6) 动力箱，控制箱除竖井、机房、车库、防火区隔墙上明装外，其它均为暗装。

7) 照明开关，插座均为暗装，有淋浴的卫生间内开关，插座选用防潮防溅型面板。

配电设施应设置在安全的地方避免人员触电，电源进户开关设漏电保护装置，插座等应安全型。

8) 电缆桥架：水平桥架为封闭式金属槽盒式，垂桥架为梯架式。

9) 电缆桥架穿过防烟分区、防火区、楼层时应在安装完毕后，用防火材料封堵。

### 7.5.7 建筑物防雷、接地及安全

#### 1) 建筑物防雷

(1) 本工程各别建筑防雷等级均为三类。建筑的防雷装置满足

防直击雷、防雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联结。

(2) 接闪器：利用建筑装饰的钢针作为避雷针进行设防，在女儿墙设避雷带，三类防雷建筑屋顶设避雷连接线网格不大于  $20\text{m} \times 20\text{m}$  或  $24\text{m} \times 16\text{m}$ 。避雷带在主楼女儿墙采用镀锌圆钢采用支架安装。

(3) 引下线：利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内两根  $\Phi 16$  以上主筋通焊接作为引下线，三类防雷建筑引下线间距不大于  $25\text{m}$ ，引下线上端与避雷带焊接，下端与建筑物基础底梁及基础底板轴线上的上下两层钢筋内的两根主筋焊接。外墙引下线在室外地面下  $0.5\text{m}$  处引出散水外。

(4) 防雷电感应：应将建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上。平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于  $100\text{mm}$  时应采用金属线跨接，跨接点间距不大于  $30\text{m}$ ；交叉净距小于  $100\text{mm}$ ，其交叉处亦应跨接。长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过度电阻大于  $0.3\text{ }\Omega$  时，连接处应跨接。接地干线与接地装置不少于两处连接。

(5) 防高电位侵入：在  $10\text{KV}$  高压侧安装专门的避雷器，同时在  $10\text{KV}$  侧所有断路器柜均装设氧化锌避雷器在防止断路器操作过电压的同时也兼有电源过电压保护的功能；变压器低压进线柜内安装过电

压保护器为变压器低压侧的过电压保护；同时，在主要重要设备机房，顶层的动力、照明、电源配电箱内安装电源浪涌保护器。

（6）防雷电波侵入：各类进、出建筑的金属导体（包括：10KV、0.4KV 各类铠装电缆，各类通讯用弱电电缆、各类水、暖）的有外露金属部分如：铠装电缆的金属外皮、钢丝，通讯电缆的金属屏蔽层等均应与等电位连接带或直接与基础钢作可靠连接。

（7）接地极：接地极为建筑物桩基，基础底板轴线上的上下两导主筋中的两根通长焊接形成的基础接地网组成，当达不到要求时接室外人工接地极。

（8）建筑物外墙引下线根据需要可在距室外地面上 0.5m 处设测试卡子。

（9）凡突出屋面的所有金属构件，如金属通风管、屋顶风机、金属屋面、金属屋架等均应与避雷带可靠焊接。

（10）室外接地凡焊接处均应涮沥青防腐。

## 2）接地及安全

（1）本工程防雷接地、变压器中性点接地、电气设备的保护接地、电梯机房、消防控制室、通讯机房等的接地共用统一接地极，要求接地电阻不大于 1 欧姆，实测不足要求时，增设人工接地极。

（2）垂直敷设的金属管道及金属物的底端及顶端应与防雷装置

连接。

(3) 室内墙上水平接地体距地 0.3m，明敷。过门处埋地暗敷。

(4) 凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

(5) 本工程各建筑均采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进行联结，总等电位联结线采用 BV—1×25mm<sup>2</sup>PC32，总等电位联结均采用各种型号的等电位卡子，不允许在金属管道上焊接。卫生间、淋浴间采用局部等电位联结，从适当的地方引出两根大于  $\phi 16$  结构钢筋至局部等电位箱 LEB，局部等电位箱暗装，底距地 0.3m。将卫生间内所有金属管道、构件联结。

(6) 过电压保护：在变配电室低压母线上装一级电涌保护器 (SPD)，二级配电箱内装二级电涌保护器，末端配电箱及弱电机房配电箱内装三级电涌保护器。屋顶室外风机、室外照明配电箱内装二级电涌保护。

(7) 本工程接地型式采用 TN-S 系统，其专用接地线（即 PE 线）的截面规定为：

当相线截面  $\leq 16\text{mm}^2$  时 PE 线与相线相同。

当相线截面为  $16\sim 35\text{mm}^2$  时 PE 线为  $16\text{mm}^2$ 。

当相线截面 $>35\text{mm}^2$ 时 PE 线为相线截面的一半。

#### 4.7.9 电气节能

本工程采用以下节能技术措施：

- 1) 本工程变配电室内设置了电容自动补偿装置以提高功率因数。
- 2) 部分电机采用变频控制以使电机在合理、经济的工况下运行。
- 3) 所有照明灯具均采用高效节能型灯具，并采用电子镇流器及补偿装置使其功率因数达到 0.9 以上。
- 4) 变压器采用 SGB11 纸绝缘节能干式变压器。
- 5) 采用铜芯电力电缆减少线路损耗。

主要电气设备一览表

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	箱式变压器	SCB11-10/0.4-400Kw	座	1	
2	电力电缆	YJV22-10KV-3 $\times$ 50	千米	1.4	
3	电力电缆	YJV-1KV-4 $\times$ 95+1X50	千米	3	
4	人孔井	120X120	个	20	
5	电力电缆	YJV-1KV-5X25	米	400	路灯

### 7.6 智能化（弱电）系统

#### 7.6.1 设计内容

本可研范围内智能化系统，包括

- 1) 综合布线系统；
- 2) 有线电视系统；

#### 7.6.2 设计依据

《智能建筑设计标准》GB/T50314—2006

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014

《综合布线系统工程验收规范》GB 50312-2007

《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008

《有线电视系统工程技术规范》GB50200—94 2001 版

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;

其它相关规范等;

其它专业提供的工程设计资料。

建设单位提供的外部条件及要求。

### 7.6.3 综合布线系统

1) 综合布线系统是将语音信号、数字信号的配线, 经过统一的设计规范, 综合在一套标准的配线系统上, 此系统为开放式网络平台, 方便用户需要时, 形成各自独立系统。综合布线系统可以实现资源共享, 综合防信息数据库管理、电子邮件、个人数据库、报表处理、财务管理、电话会议等。

2) 本工程在办公楼内内设弱电进线箱。由市政通信管网引入办公楼交接箱后, 经数据交接转换后配出至各建筑。进线光缆选用 24 芯光缆。

本工程各建筑计算机和电话采用非屏蔽综合布线系统, 水平选用

超五类电缆，穿 JDG 管暗敷。计算机垂直干线选择多膜光纤，电话垂直干线选择三类大对数电缆，配线架在竖井内明装。竖井内竖向槽应与水平槽连接。

引入端设置过电压保护装置。与外部通信，应充分考虑安全性，有效防止外界非法入侵。

3) 信息点的布置可根据各办公室的具体要求配置，本设计每个办公室预留两个计算机插座。

#### 4.8.4 有线电视系统

1) 电视信号由室外有线电视信号引来，系统采用 (862) MHz9 双向) 高隔离度的邻频传输系统。电视进线采用 SYWV-75-12 线缆，前端设备设在办公楼内。

2) 系统输出口频道间载波电平差：任意频道间  $\leq 10\text{dB}$ ，相邻频道间  $\leq 3\text{dB}$ ，频道频率稳定度  $\pm 25\text{KHz}$ ，图像/伴音频率间隔稳定度  $\pm 5\text{KHz}$ ，用户电平要求 (64, 67  $\pm 4$ ) dB，图像清晰度应在四级以上。

3) 进线电缆选用 SYWV-75-12，干线电缆选用 SYWV-75-9 (单向系统两屏蔽，双向系统四屏蔽) 支线电缆选用 SYWV-75-5 (单向系统两屏蔽，双向系统四屏蔽)，穿钢管暗敷设。用户出线口暗装。

#### 4.8.8 主要弱电材料表



智能化系统工程量主要设备表

序号	名 称	单位	数量	备 注
1	人孔井	个	30	
2	24 芯光缆	千米	1.5	
3	有线电视 SYWV-75-12	千米	2.5	
4	电话线 HYA22 型	千米	2.5	

## 第八章 环境保护与环境监测

### 8.1 概述

防治污染，保护环境是我国的一项基本国策。对垃圾进行无害化处理本身就是一项环境保护工程。贯彻环保对策，积极采用新技术、新工艺和新设备，实施综合治理，有效回收和利用资源、能源，减少二次污染，是本项工程指导思想和建设原则。

根据国务院环境保护委员会颁布的《建设项目环境保护设计规定》，为贯彻执行环境设施与主体工程同时设计，同时施工、同时投产的“三同时”制度，编制本项目的环境保护与监测。

本项目为生活垃圾无害化（卫生）填埋厂建设工程，属于环境保护工程，工程建设的目的是使鄂尔多斯市东胜区生活垃圾得到无害化的处理，无害化填埋厂建成后实现厂区安全稳定无害、土地有效利用和环境保护的目标。

根据《建设项目环境保护管理办法》相关规定，建设项目的相关设计阶段必须有环境保护的专门论述或环境保护篇章。根据本项目特点，本章内容主要考虑项目建设过程中及建设完成后的相关的环境保护与环境监测。

### 8.2 编制依据

《建设项目环境保护管理条例》

《中华人民共和国环境保护法》

《建设项目环境保护设计规定》

《相关的国家环保标准与规范》

《生活垃圾卫生填埋厂环境监测技术要求》(GB/T18772-2008)

《恶臭污染物排放标准》(GB14554)

《空气环境质量标准》(GB3095-1996)

《生活垃圾填埋厂污染控制标准》(GB16889-2008)

《工业企业场界噪声标准》(GB12348- GB12348-90)

### 8.3 主要污染源

本项目是以生活垃圾处理无害化为宗旨,处理原料为城市生活垃圾,在垃圾的处理过程中可能全产生二次污染,本项目污染源主要有以下方面:

#### 8.3.1 填埋厂施工环境影响

施工活动造成的环境污染包括施工扬尘、施工噪声、施工废弃物及施工人员生活垃圾,要严格控制这些污染因素对项目厂区施工人员及项目所在地的生产和生活造成不利影响。

##### 1) 施工扬尘的影响

工程施工期间,垃圾堆体整形、管道埋设、周围景观工程建设等需要挖掘、堆放泥土,使大气中悬浮物含量骤增,影响施工现场及厂区周围的大气环境。

##### 2) 施工噪声的影响

施工期间的噪声主要来自施工机械和建筑材料运输时,车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声,可能对施工人员的健康造成危害。

##### 3) 施工废弃物

施工期间产生的废弃物有弃土弃渣、废弃包装物、废弃边角料等，这些废弃物如长期堆放，会严重影响厂区的环境卫生，如果遇到大风被卷起，势必影响厂区及周围的生活环境，危害人体健康。

#### 4) 生活垃圾的影响

工程施工时，施工人员很长一段时间都要在施工现场工作和生活，施工人员产生的生活废弃物如不及时清理，会影响到施工厂区及附近的居民的卫生环境。

### 8.3.2 填埋厂运行环境影响

生活垃圾填埋厂运行后产生的污染主要有填埋气体、渗滤液、蚊蝇等。施工活动应尽量保护垃圾填埋厂原有的污染控制措施，同时及时发现问题解决问题，防止污染物对周围环境及人体健康造成危害。

#### 1) 填埋气体污染物

填埋厂封场覆盖前，尤其是在渗滤液和填埋气收集导排工程中，填埋库区的填埋气容易外溢，污染厂区和周围环境的大气环境。填埋气中的主要污染因子有氨（ $\text{NH}_3$ ）、硫化氢（ $\text{H}_2\text{S}$ ）、甲硫醇（ $\text{RSH}$ ）和甲烷（ $\text{CH}_4$ ）等，其中氨（ $\text{NH}_3$ ）、硫化氢（ $\text{H}_2\text{S}$ ）、甲硫醇（ $\text{RSH}$ ）为恶臭物质，会对邻近地区造成恶臭污染，甲烷（ $\text{CH}_4$ ）达到一定浓度有发生爆炸或火灾的可能，因此，填埋气需要及时监测，并采取一定的防护措施，避免污染的扩散。同时运行过程中也会产生烟尘。

#### 2) 污水

厂区污水主要来自填埋区垃圾渗出液、管理区的生活污水以及地面冲洗和车辆冲洗污水。其中：

垃圾填埋厂的渗沥液属于高浓度有机废水，它在组成可参照以下取自有代表性的市政固体垃圾的渗沥液的分析数据。

成份	含量 (mg/L)
	高达
BOD <sub>5</sub>	500-5000
COD	3000-10000
SS	200-1000
氨氮	500-2000

### 3) 噪声

噪声主要来自填埋区的机械工作噪声，污水处理区水泵及设备运转时产生的噪声。

### 4) 固体废弃物

主要来源为填埋区的废纸、粉尘、塑料等能被风吹起的轻物质。

### 5) 蚊蝇

由于填埋厂垃圾、臭气及各种有机污染物的外露，在气温较高时极易滋生蚊蝇，严重影响工作人员正常的施工和生活，还可能传播疾病，危害人体健康。

## 8.4 主要环境保护措施

### 8.4.1 施工环境污染保护措施

#### 1) 施工扬尘控制

为了减少工程扬尘对周围环境的影响，要求按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，风天应加盖苫布，确保沿途不洒落，同时对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。建筑材料堆放整洁，用蓬布覆盖。

## 2) 施工噪声控制

工程施工时,运输车辆,混凝土搅拌机以及碾压机等施工设备造成施工噪声。为了减少施工对周围的人员的影响,应在施工设备的选择和施工方法中加以考虑,尽量采用低噪声机械,并按照正确的使用方法进行施工,噪声较大的设备还要尽量避免在工作人员午休时间或夜间施工。

## 3) 施工废弃物处理

及时回收清理施工现场的生产废弃物,对施工人员加强教育,不随意乱丢弃物,保证工人工作环境卫生质量。

## 4) 生活垃圾处理

对于施工人员在施工过程中产生的生活垃圾做到日产日清,尤其是容易腐烂的垃圾要及时处理,防止垃圾久置导致的臭气、臭味、蚊蝇等环境污染。

## 5) 倡导文明施工

在项目建设期间,合理组织施工计划,加强交通管理减少交通阻塞,提倡安全文明施工,尽可能地减少施工过程中对周围环境的影响,及时解决施工过程中的各种问题。

### 8.4.2 填埋厂环境污染控制措施

#### 1) 大气污染物

(1) 填埋区设置垂直和水平导气石笼,导气石笼间隔为 35 米,垂直距离为 10 米,从而有效控制气体横向迁移,收集的气体通过排放管导出。初期产气量较少且不易收集,因此设置填埋气体监测仪和报警器,当产生量超过浓度要求时,集中收集用火炬点燃。

#### (2) 扬尘污染

垃圾场要坚持每日覆盖及喷水规则，防止扬尘污染。

## 2) 污水

### (1) 填埋区垃圾渗出液处理

为了防止填埋区垃圾渗出液污染地下水和地表水，填埋区基底采取防渗措施，垃圾渗滤液收集后导入渗滤液调节池，之后通过提升泵提升至渗滤液处理站进行处理，处理后的出水水质要求达到《生活垃圾填埋厂污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 及相关地方标准要求，降低其对环境的污染。控制填埋作业面并在填埋区周围设置永久截水沟，以便即时、有效排导雨水。

(2) 冲洗地面和车辆污水可收集到调节池中，统一处理，同时也可降低调节池中渗滤液的浓度。

## 3) 噪声

处理厂大部分机器设备噪声在选型上应控制在 85dB 以下。对噪声较大的机具和设备，可以采取消音、隔音和减振措施，这样可以减少机具和设备的噪声污染。

## 4) 固体废弃物

为了防止在强风天气中垃圾飞散，除了采取覆土措施外，为防止填埋作业尘土飞场，利用垃圾渗滤液处理后的清水进行喷洒或补水喷洒。同时在库区四周设置 6.0 米高放飞散网。可有效的防止固体废弃物的飞散。

## 5) 蚊蝇污染控制

为了防止恶臭在夏季主风向市造成影响，采取在填埋厂周围种植

20m 宽的草乔灌相结合的主体林带来减缓臭气的扩散及飞散物的飞散。

#### 6) 蚊蝇

填埋厂封场施工过程中,对有蚊蝇产生的区域进行及时覆盖,封场覆盖后,表面无垃圾暴露,足够的覆盖厚度和强度使得垃圾不可能吹出,填埋气和渗滤液也得到了较好的控制,苍蝇失去了生长繁殖的有利条件,可以大大减少蚊蝇污染。

#### 7) 环境绿化与工作环境

在厂区周围种植树木外,可种植经济作物或草皮扩大绿化面积,改善环境。生活区内也应进行绿化,减少灰尘及杂物飘出厂外,改善厂区生活、生产环境。

### 8.5 环境监测

生活垃圾卫生填埋厂环境监测依据《生活垃圾填埋厂环境监测技术标准》(CJ/T3037-1995)执行。

#### 8.5.1 厂区本底环境监测

垃圾卫生填埋厂投入运行之前,应由环保部门和卫生防疫站对各项环境、菌群指标作本底监测并存入档案。

#### 8.5.2 厂区环境质量监测

为确保达到预期的环境保护目标,垃圾卫生填场应建立健全环境监测制度。

##### 1) 监测机构、人员



本项目委托当地环保部门负责环境管理和监测，并配备专职环保监督员，负责全场的环境质量管理。

## 2) 监测内容及布点

### (1) 地下水

#### a. 采样点布设

地下水监测布设五点，分别在填埋区北侧 30 米及 50 米设置两眼污染监视井。填埋区南侧 30 米本底井，填埋区东、西两侧 30 米污染扩散井。

#### b. 水样采集

以瞬时采样为主，以口径较小的特制塑料小桶取水样；本底井应在填埋前取水一次，填埋竣工后每年枯、丰、平水期各取样一次；污染监视井在填埋前取水一次，启用后每年枯、丰、平水期各取样一次。

#### c. 地下水的监测项目

地下水的监测项目包括 PH、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硬度、氯化物、硫酸盐、大肠菌值和重金属离子。

### (2) 厂区大气监测

#### a. 采样点布设

杨区上风向布一点，厂区下风向一点；厂区内布设两点。

#### b. 大气采样

采样方法详见《生活垃圾填埋厂环境监测技术标准》(GJ/T3037-1995)；采样频率为填埋前本底监测取气一次，启用后进行连续监测， $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_4$  每月监测一次。

### (3) 渗滤液

#### a. 采样点布设

在渗滤液收集系统的出口处取渗滤液样品。

#### b. 渗滤液采样

以硬质小塑料桶为取水器，有得用泵抽吸，每次取水样 500-1000 毫升。采样频率为填埋厂启用后，每个月取样一次，第二年以后每季取样一次，连续监测。

### 8.5.2 厂区环境监测项目及分析方法

主要监测项目及分析方法表

序号	污染物名称	分 析 方 法	方法来源
1	填埋气监测		
1.1	甲烷	气相色谱分析法	a
1.2	二氧化碳	气相色谱分析法	GB/T18204.24
1.3	氧气	气相色谱分析法	a
1.4	硫化氢	气相色谱分析法	GB/T 14678
1.5	氨	次氯酸钠-水杨酸分光光度法	GB/T 14679
2	渗滤液监测		
2.1	悬浮物	重量法	GB/T 11901
2.2	化学需氧量	重铬酸盐法	GB/T 11914
2.3	五日生化需氧量	稀释与接种法	GB/T 7488
2.4	氨氮	纳氏试剂比色法/蒸馏和滴定法	GB/T 7479; GB/T 7959
2.5	大肠菌值	多管发酵法	GB/T 7959, a
3	地下水监测		GB/T 7468
3.1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920
3.2	浊度		GB/T 13200

序号	污染物名称	分 析 方 法	方法来源
3.3	肉眼可见物		a
3.4	嗅、味		a
3.5	色度		GB/T 11903
3.6	高锰酸盐指数	酸性或碱性高锰酸钾氧化法	GB/T 11892
3.7	硫酸盐	重量法/火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11899; GB/T 13196
3.8	溶解性总固体		a
3.9	氧化物	硝酸银滴定法	GB/T 11896
3.10	钙和镁总量	EDTA 滴定法	GB/T 7477
3.11	挥发酚	蒸馏后 4-氨基安替比林分光光度法	GB/T 7490
3.12	氨氮	纳氏试剂比色法/蒸馏和滴定法	GB/T 7479; GB/T 7478
3.13	硝酸盐氮	酚二磺酸分光光度法/ 麝香草酚分光光度法	GB/T 7480; GB/T 5750.5
3.14	亚硝酸盐氮	分光光度法	GB/T 7493
3.15	总大肠杆菌	多管发酵法	GB/T 5750.12
3.16	细菌总数	平皿计数法	GB/T 5750.12
3.17	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467
3.18	镉	原子吸收分光光度法/ 双硫脲分光光度法	GB/T 7475; GB/T 7471
3.19	总汞	冷原子吸收分光光度法	GB/T 7468
3.20	总砷	二乙氨基二硫代甲酸银光度法/ 氢化物发生原子吸收法	GB/T7485; a

注：填埋气监测项目分析方法来源中，“a”表示采用《气象和大气环境要素观测分析》，中国标准出版社，北京，2002年；渗滤液和地下水监测项目分析方法来源中，a表示采用《水和废水监测分析方法》，中国环境科学出版社，2002年。

### 8.5.2 厂区环境监测设备

无害化填埋厂环境监测设备根据污染控制因子的监测需要设置。

同时，填埋厂运行及封场后仍需要按照省级环境保护主管部门规定安

装污染物排放自动监控设备。主要环境监测设备如下表所示

主要环境监测设备表

序号	名称	单位	数量	备注
1	微孔滤膜过滤器	台	1	总溶解性固体、悬浮物测试
2	吸滤瓶	个	1	总溶解性固体、悬浮物测试
3	气相分子吸收光谱仪	台	1	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S 等测试
4	电子天平	台	1	药品称量, 总溶解性固体测试
5	数显电热培养箱	台	1	BOD <sub>5</sub> 测试
6	原子分光光度计	台	1	NH <sub>3</sub> , 硫酸盐、汞、砷、镉、亚硝酸盐、硝酸盐氮、挥发酚等测试
7	数显电热鼓风干燥箱	台	1	总溶解性固体、悬浮物测试
8	精密酸度计	台	1	pH 值
9	COD 快速测定仪	台	1	COD 快速测定
10	BOD 快速测定仪	台	1	BOD 快速测定
11	便携式甲烷监测仪	台	3	CH <sub>4</sub> 快速测定
12	H <sub>2</sub> S 检测仪	台	1	H <sub>2</sub> S 快速测定
13	NH <sub>3</sub> 检测仪	台	1	NH <sub>3</sub> 快速测定
14	凯式定氮仪	套	1	氨、酚、SO <sub>2</sub> 等测试
15	电导率仪	台	1	电导率测试
16	真空泵	台	1	抽滤
17	蒸馏水器	台	1	通用实验器材
18	溶氧测定仪	台	1	通用实验器材
19	无齿扁咀镊子	个	2	通用实验器材
20	移液枪	个	3	通用实验器材
21	通风厨	套	1	通用实验器材
22	其他化学药品及辅助设备	批	1	通用实验器材

## 第九章 防火及消防

### 9.1 编制依据

《建筑防火设计规范》GBJ16-2006

《建筑灭火器配置设计规范》GBJ140-90（1997 年版）

《生活垃圾卫生填埋技术规范》CJJ17-2004

### 9.2 消防措施

#### 9.2.1 火灾危险性分析

按《生活垃圾卫生填埋技术规范》规定：填埋库区除应按生产的火灾危险性分类中戊类防火区采取的防火措施外，还应再填埋厂设消防贮水池，配备洒水车，储备干粉灭火器和灭火沙土。应配置填埋气体监测及安全报警仪器。

#### 9.2.2 总图消防设计

平面布置设计中建、构筑物之间的距离、消防车道的设置和宽度均严格按照规范中的规定执行，并在厂内库区外侧至网围栏绿化带之间留出 10.0 米的防火隔离带。

#### 9.2.3 填埋区消防设计

1) 根据《建筑防火设计规范》的相关规定，对应本工程使用期限内的规模，设计消防储备水量为  $108\text{m}^3$ ，消防水池兼做蓄水池。

2) 消火栓沿填埋厂四周道路内侧布置，消火栓距道路内侧不超过 2 米，设置 1 座地下式消火栓，便于消防取水。

3) 消火栓与给水管网相连。给水管网管径 DN100。

4) 考虑到填埋厂区火灾主要为填埋气体着火, 因此在填埋厂区库区西北侧道路旁和库区东南侧道路旁设置二处灭火沙土储存池。

#### 9.2.4 建筑防火设计

根据各建筑物使用功能, 在总图布置上保证防火间距的要求。

##### 1) 防火等级

根据《建筑防火设计规范》相关规定确定本工程各建筑物防火设计标准。

(1) 配电室, 使用干式变压器, 按照丙类防火标准设计。

(2) 其它生产性建筑均按照丁类、戊类防火标准设计。

(3) 厂内建筑均按二级耐火等级设计。

##### 2) 消防设计

(1) 建筑物的墙、柱、梁、板等均采用非燃烧材料, 按照防火要求合理布置防火通道。

(2) 配电室的门应采用向外开的防火门。

(3) 所有建筑物内按照《建筑防火设计规范》的要求配置干粉或泡沫灭火器。

##### 3) 电气防火设计

(1) 线路敷设采用铜芯电缆, 导线穿钢管或阻燃型 PVC 管保护。室外电缆外护套材质均应采用绝缘和非延燃型材料。

(2) 电气设备具有短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统, 可以防止电气火灾的发生。

(3) 配电装置耐火等级不低于二级。

## 第十章 节能

### 10.1 概述

随着我国经济建设的飞速发展，能源供应日趋紧张，国家对节能工作也越来越重视，节约能源是造福子孙后代的大事，不容忽视。所以，在本所告的编制中，采取了相应的节能措施。

本工程通过对垃圾的卫生填埋达到资源化，无害化处理，可以节省堆放垃圾用地，使土地增值，因此本工程有较好的节能效益。

### 10.2 编制依据

《中华人民共和国节约能源法》；

《中华人民共和国清洁生产促进法》；

《关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2007]15号）；

《节能中长期专项规划》（发改环资[2004]2505号）；

《产业结构调整指导目录（2005年本）》（国家发改委令第40号）；

《中国节能技术政策大纲》（国家发改委、科技部2006年12月）；

《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》（国家发展改革委员会2005年65号）；

《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）；

《国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787号）；

《公共建筑节能设计标准》（GB/T50189-2005）；

《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2006）；

《外墙外保温工程技术规程》（JGJ144-2004）；

《建筑照明设计标准》(GB50034-2004);

《建筑采光设计标准》(GB/T50033-2001);

其它各专业相关设计规范。

### 10.3 能耗分析

本项目主要能源消耗为用电、用水、燃油，主要能源消耗如下表。

1、用电：主要为浓缩液处理生产设备用电、填埋气体处理系统用电和办公生活设备用电、照明用电、采暖用电，消耗电力 957395kWh/年。

2、用水：生产、生活用水，年用水为 29200 吨。

3、燃油：日处理生活垃圾 800 立方米，计算然柴油年消耗量 155125kg。

4、供热：本工程供热使用空气能热泵技术，主要能耗为电耗，以计入用电中

能源消耗表

项目	年耗量	系数	折合标煤
用电	957395kWh/年	0.1229kg 标煤/kWh	117.66 吨标煤/年
用水	29200 吨/年	0.0857kg 标煤/吨	2.5 吨标煤/年
耗柴油	155125kg/年	1.4571kgce/kg	226.03 吨标煤/年
合计			346.19 吨标煤/年

由上表可以看出，无害化处理厂运行后能源消耗折合标准煤为 346.19 吨标煤/年。



## 10.4 节能措施

无害化填埋厂需采取有效的节能措施，以降低能耗，从而降低运行成本。本工程中拟采取的具体的节能措施包括：

### 10.4.1 节电

- 1) 后期利用填埋气代替煤烧锅炉，节约资源；
- 2) 合理选用导线截面，减少电能损耗；
- 3) 选用效率较高的输送泵；
- 4) 渗滤液导排尽量利用重力流；
- 5) 所有机电设备均选用国家公布的节能产品；
- 6) 各种机械传动电机均采用 Y 系列节能电机。
- 7) 变配电设备，变压器选用 S11 型节能低自损变压器，配置低压电容屏进行补偿以提高功率因数至 0.93 以上。
- 8) 加强管理，完善各种规章制度；
- 9) 按期对各类设备、器具进行检修，减少不必要的浪费。

### 10.4.2 节水

- 1) 清洁时，需规范操作，减少浪费；
- 2) 浓缩液处理后出水可用于道路冲洗和绿化用水。可以有效节约清水，进而节能。
- 3) 节约水资源，循环用水。卫生器具、管件、阀门采用节水型产品，以降低损耗。

### 10.4.3 建筑节能

建筑节能设计执行国家《公共建筑节能设计标准》

(GB50189-2005)。

## 10.5 防腐措施

### 10.5.1 防腐工作重要性

腐蚀造成资源和能源的损失是很严重的。管道因腐蚀造成跑、冒、滴、漏不仅浪费了资源还严重污染了环境，甚至造成人身的伤亡事故。火灾、爆炸、窒息事件不断发生，直接威胁人民生命财产的安全，腐蚀造成的后果不但是经济问题也是一个严重的社会问题。做好防腐工作有重要意义，它可以控制腐蚀灾难的发生，消除腐蚀事故和环境污染、增产节约。

### 10.5.2 建、构筑物防腐

将针对性的选择砵的外加剂，使其能与水反应的水化产物形成不溶凝胶，阻塞砵的毛细通路，以提高砵的密实度，达到砵防腐，钢筋防锈蚀的作用。外露锈件：除锈后刷无毒环氧防腐涂料两遍。

### 10.5.3 设备及管道防腐

为了使各种设备提高使用年限，延长使用寿命，节省投资，减少维护量，设计时根据不同的场合，不同的工作环境，对设备选材及防腐做出不同的选择，采取不同的防腐措施。有针对性的选择抗老化不易锈蚀的材料以增加设备的耐久性。主体设备均为不锈钢产品。

我们都根据不同的用途采取相应的防腐、防漏和保温措施，以避免或减少因各种各样的腐蚀、漏损和热损失而造成的损失。同时在选用管道时，尽可能选择一些不需要进行特殊防腐处理的管道（如 HDPE 管）。

## 10.6 节能效果分析

本工程充分利用自身资源条件，采用国内成熟的处理工艺。项目的建设符合国家产业政策。经过分析、比较，针对本项目的具体情况，制定合理利用能源及节能的技术措施，有效的降低了各类能源的消耗。项目生产选用了目前国内先进的工艺流程和设备。项目使用的主要能源种类合理，能源供应有保障，从能源利用和节能角度考虑，项目是可以接受的。

## 第十一章 劳动安全

### 11.1 概述

在整个生产过程中，从垃圾进场到处理过程中都存在许多不安全因素，严重的会造成人身伤亡事故及经济损失，要对操作人员进行安全教育，把安全生产放在第一位。

### 11.2 设计依据

1、国家劳动部（1996）3 号令颁布的《建设工程劳动安全卫生监察规定的通知》。

2、《中华人民共和国劳动法》。

3、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-85。

4、《采暖通风及空气调节设计规范》GB50019-2003

5、《建筑防雷设计规范》GB50057-94

6、《工业企业总平面设计规范》GB50187-93

7、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》。

8、国家对女职工有关劳动保护和安全卫生方面的规定及自治区劳动保护条例。

### 11.3 生产过程中的不安全因素及采取的相应劳动保护

#### 11.3.1 粉尘

在垃圾运输过程中有不量粉尘及异味，但含量及浓度较低，不对人体构成伤害。操作时向垃圾进行喷水以降低飘尘，职工进入粉尘较

多的区域时要佩戴口罩，防止口鼻吸入粉尘。

### 11.3.2 不良气体

在渗沥液回灌过程中有不良气体产生，要佩戴口罩，以确保人体安全。

### 11.3.3 噪声

部分动力设备和机构设备运行产生噪声，均控制在 60-80dB 以下，对大于 80dB 设备设置于独立室内，工人可在操作室值班，进行操作避免与设备直接接触。

### 11.3.4 防电、烫伤

所有带电设备应加防护罩以防机械创作的产生，此外，渗沥液调节池等检查口处增加照明并设防护栏杆以防操作人员坠入。

### 11.3.5 垃圾场周围的网围栏，防止人畜进入。

### 11.3.6 安全意识教育

对操作人员上岗前要进行技术培训和安全教育，经考核合格后，方可上岗。牢固树立“安全第一”的思想，强化安全措施落实与执行。建立并严格执行各项安全操作规程。车间设有专职安全检查员，随时检查。生产科组织人员定期检查，发现问题及时整改，彻底消灭事故隐患，确保安全和正常生产。劳动保护与职业卫生要严格执行国家有关规定、条例，按工种类别及时发放和更换劳动保护用品，并教育职工正确使用。

### 11.3.7 其它

厂区防洪涝能力应按二十年一遇标准确定设计。填埋作业区调节池四周应设置栏杆。

## 11.4 职业卫生及防护措施

垃圾卫生填埋厂工人的劳动条件较差,应尽可能采取措施改善工人的劳动环境和劳动条件,保障工人的身体健康。

卫生填埋厂的卫生防护措施主要采取以下几条:

11.4.1 填埋区应严格按照垃圾填埋工艺填埋垃圾,每层压实每日覆土;

11.4.2 填埋区内洒水降尘;

11.4.3 设置专职消杀队伍,厂区内定期喷洒药剂,除臭、灭蝇、灭鼠等;

11.4.4 厂区作业人员配备必要的劳保用品,包括工作服和防尘口罩等;

11.4.5 设置浴室、更衣室、休息室等;

11.4.6 加强环境监测定期检查厂区甲烷浓度,当超过 5%时,导气管口点火燃烧;

11.4.7 定期检测厂区饮水水质;生活饮用水应符合《生活饮用水卫生标准要求》;

11.4.8 配置一定数量的消防灭火器及防雷装置等;

11.4.9 对厂内作业人员定期进行体格检查和预防接种;

11.4.10 对职工进行安全教育和个人卫生教育;

11.4.11、对厂区进行蚊、蝇、鼠密度的长期调查,以提高消杀效率;

11.4.12 检验安全卫生措施实施效果,建立安全档案,以便及时发现安全卫生的薄弱环节;

11.4.13 由工程建设单位委托有关部门进行环境卫生本底调查研究。

11.4.14 在厂区内外栽树种草,绿化环境,使职工有个较为良好的工作环境。

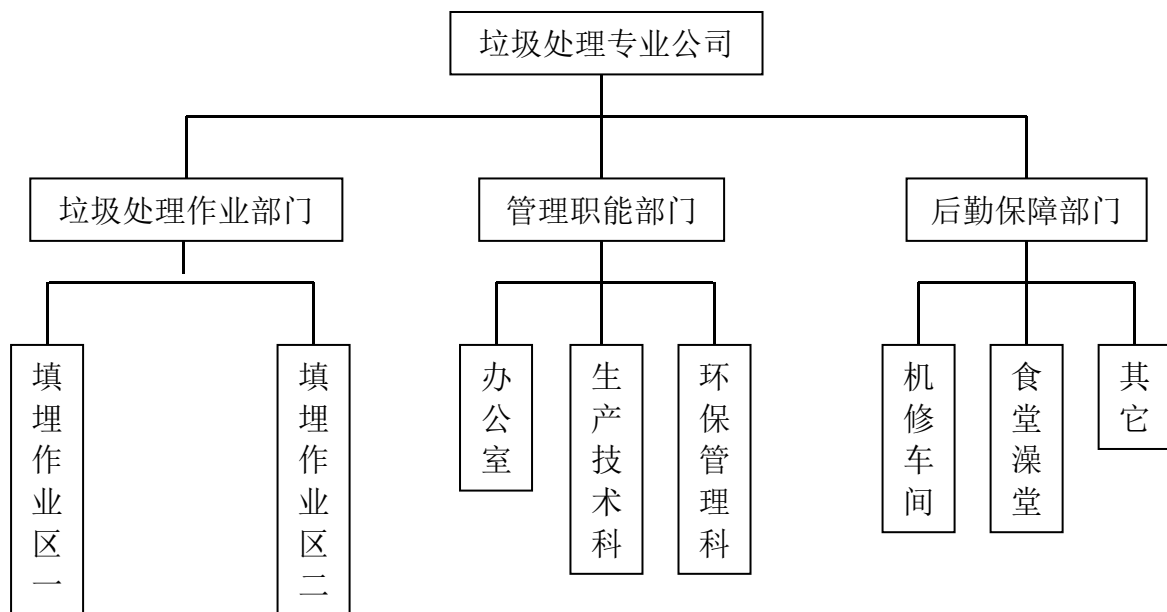
## 第十二章 企业组织与劳动定员

### 12.1 组织机构

#### 12.1.1 组织机构

本项目拟实现项目法人制管理体制，由鄂尔多斯市东胜区环境卫生事业局负责，通过政府扶持，企业自筹资金、自主经营、独立核算、自负盈亏、逐步建立企业化动作模式。

垃圾处理工程组织机构设置主要包括：管理职能部门、垃圾填埋作业部门及后勤保障部门等，具体组织机构见如下示意图：



#### 12.1.2 组织机构职能

##### 1) 办公室

综合协调各科室和部门之间的工作关系，及日常行政事务等工作。

##### 2) 生产技术科

负责填埋厂日常的生产、计划、技术质量、基建管理、生产调度、安全管理等工作。

### 3) 环保管理

负责厂区范围内环境监测和管理、环保监督、环保资料、环保业务技术指导等工作。

### 4) 车队及机修

负责垃圾的转运和厂区内设备、车辆的维护及保养工作。

### 5) 后勤保障部门

负责厂区内的安全保卫、食堂、澡堂等各项后勤保障工作。

### 6) 填埋厂作业区

按卫生填埋技术标准，具体负责作业区内的垃圾推平、压实、污水处理系统的运行、厂区作业道路的清扫施工等工作。

## 12.2 劳动定员及人员培训

### 12.2.1 工作制度

处理厂全年生产天数为 365 天，主要工种生产时间为 8 小时，一般工人采用单班制。

### 12.2.2 劳动定员

根据垃圾的处理量、作业工艺、处置标准、作业机械化程度等因素。垃圾处理厂人员主要包括：直接生产人员、管理与技术人员和服务人员、其他人员三大类。

垃圾处理厂投入运营后，需配备人员 60 人。其中，厂区管理人



员 3 人，生产及后勤保障人员 57 人。主要安排在垃圾填埋作业区和生活管理区。

### 12.2.3 人员培训

为确保垃圾处理厂安全可靠地运行，必须提高职工素质和管理水平。对进场的主要生产人员和技术人员实行向社会公开招聘方式，招收具有高中或专业技术学校以上学历毕业的人员。并对新进场的人员进行有关专业理论、操作规程、安全规程和设备参数控制等方面的技术知识培训。经考试合格后方准上岗。

在本项目实施过程中可有计划地组织操作人员参加设备安装和调试等工作，以便尽早熟悉设备结构和操作性能。

### 12.2.4 劳动力管理规章制度

为维护各场的正常生产和工作秩序，提高经济效益、环卫效益和实会效益，各填埋厂应制定相应的场规，内容包括：总则、劳动纪律、安全生产、文明作业、道德秩序、治安保卫、附则等内容组成。在场规制定的基础上，进一步制定职工奖惩实施办法，内容包括：总则、奖励、处罚、行政处分、经济处罚、过失记分、其他处理、从轻处理和加重处、审批程序和职权范围、申诉、附则等组成。通过经济的、行政的、法律和教育的手段，使职工有法可依、以法治场。

## 第十三章 项目实施进度

鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理工程实行业主负责制。由业主筹措建设资金，组织项目的招、投标工作，执行国内贷款项目设备采购合同的履行，并组织施工及生产。根据本工程的特点，工程严格按照国家有关建设项目程序及有关规定进行，项目建设单位应积极进行技术交流和准备工作，同时，做好建筑工程准备，保证项目的顺利进行。

按照国家基本建设程序，该项目应按以下几个阶段进行实施：

项目准备阶段：项目建议书、可行性研究、批准立项、资金筹措；

项目实施阶段：勘察、设计、工程招投标、设备采购施工；

项目完成阶段：试运营、竣工验收。

本项目计划两年内实施。具体进度计划见下表：

项目进度计划一览表

序号	阶段名称	实施时间	备注
2	工程可行性研究报告编制	2019.05	
3	环评报告表编制及审批	2019.05	
4	工程可行性研究报告批复	2019.06	
5	设计招标	2019.07	
6	初步设计	2019.07	
8	初步设计评审及批复	2019.07	
9	施工图设计	2019.08	
10	施工图设计审查	2019.08	
12	监理、施工招标	2019.09	

序号	阶段名称	实施时间	备注
14	施工	2019.09	
15	验收	2020.11	

## 第十四章 项目招投标

本项目根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定组织进行招标工作。严格执行国家计委关于工程建设项目招标范围和规模标准的具体规定。对工程设计、监理、施工、设备采购进行公开招标

按照国家规定，招标人和投标人均需遵循招标法律法规的规定进行招投标活动，招标程序为：

申请招标，准备招标文件，发布招标公告，进行资格预审，确定招标人名单，发售招标文件，组织现场考察，召开投标前会议，发送会议记录，接受投标书，公开开标审查标书，澄清问题，评标，比较评标报告，定标，发出中标通知书，商签合同，通知未中标人。

本项目的招标范围为：

- 工程监理招标：实行国内公开招标。要求具有乙级以上工程监理资质。同时具备类似本工程特点的工程监理业绩。
- 施工单位招标：实行国内公开招标。要求具有二级以上市政工程施工资质。同时具备类似本工程特点的工程施工业绩。
- 材料及设备采购：实行国内公开采购。择优选择供货单位，保证材料及设备质量。

通过公开招标，可以在较广泛的范围内选择信誉良好，技术先进、具有专业特长和经验丰富的设计单位、监理公司、生产供应商、施工企业，以保证工程的质量和降低工程造价，提高工程项目的社会效益。

招标组织形式拟采用委托招标方式。委托具有乙级建设工程招标资格证书资质及从事过同类型工程招标工作业绩的招标代理机构，随

着工程的进展分阶段组织实施。

本项目招投标的具体要求详见表

招标基本情况表

项目	招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标范围		招标估算 金额(万 元)	投标单位 资质等级 要求	拟划分标 段 (个)
	委托 招标	自行招 标	公开 招标	邀请招 标		全部 招标	部分 招标			
勘察 设计	√		√			√				
土建 工程	√		√			√				
安装 工程	√		√			√				
监理	√		√			√				
主要 设备	√		√			√				
重要 材料	√		√			√				
审批部门核准意见说明										
审批部门盖章										
年    月    日										

## 第十五章 投资估算与资金筹措

### 15.1 编制说明

#### 15.1.1 工程概况

本工程为鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理工程，设计规模为 640 吨/日。主要建设内容包括填埋工程、管理用房、道路及绿化等附属设施工程。

项目总投资：13464 万元

编制基准期：2019 年 6 月。

#### 15.1.2 编制依据

- 1) 建设部建标[2007]164 号《市政工程投资估算编制办法》。
- 2) 建设部建标[2008]158 号《市政工程投资估算指标》。
- 3) 国家计委办公厅 2002 年发文试行的《投资项目可行性研究指南》。
- 4) 现行的有关法律、法规及政策。
- 5) 本报告确定的基础资料。

### 15.2 建设投资估算

#### 15.2.1 建筑工程费：

依据 2017 届《内蒙古自治区市政工程预算定额》和《内蒙古自治区建设工程费用定额》并结合当地近期类似工程的预决算资料按单位造价指标估算。

#### 15.2.2 设备购置费：

按设备原价加计 8%的运杂费进行估算，设备原价依据制造厂的现行出厂价确定。

#### 15.2.3 工器具及生产家具购置费：

按设备购置费的 1%进行估算。

#### 15.2.4 安装工程费：

设备安装费以设备原价及安装费率进行估算，管道及其它安装工程费按实际安装费用指标进行估算。

#### 15.2.5 工程建设其他费用估算

- 1) 建设用地费按当地实际的土地征用及补偿标准计算
- 2) 建设单位管理费参照建设部建标[2016]504 号《市政工程投资估算编制办法》，按照对应直接工程费用按相应费率计算。
- 3) 工程建设监理费依据市场价规定计算。
- 4) 前期工作咨询费依据市场价规定计算
- 5) 工程勘察费依据发市场价规定计算
- 6) 工程设计费参依据市场价规定计算
- 7) 环境影响咨询服务费依据市场价规定计算
- 8) 劳动安全卫生评审费参照建设部建标[2007]164 号《市政工程投资估算编制办法》，按第一部分工程费用的 0.3%计算。
- 9) 工程保险费参照第一部分工程费用 0.4%计算。
- 10) 生产准备费：参照设计定员的 60%半年计算，每人每月 1000 元。
- 11) 办公及生活家具购置费：参照设计定员每人 1000 元计算。

12) 招标代理服务费依据市场价规定计算

13) 施工图审查费参照第一部分工程费用 0.15% 计算。

15.2.6 基本预备费：按第一、二部分费用合计的 8% 计算。

### 15.3 流动资金估算

流动资金的估算采用分项详细估算法，仅对存货、现金、应收帐款和应付帐款四项内容进行计算，其最低周转天数参照类似企业的平均周转天数并结合项目特点确定。计算结果，项目流动资金为 53.82 万元，其中 30% 的铺底流动资金为 16.15 万元。

### 15.4 投资构成

15.4.1 项目总投资：13464 万元，其中：

1) 建设投资(不含建设期利息)：13477.84 万元

2) 铺底流动资金：16.15 万元

15.4.2 项目建设投资：13477.84 万元，其中：

1) 第一部分费用：10332.9 万元

2) 第二部分费用：2118.81 万元

3) 预 备 费：996.14 万元

### 15.5 工程投资比例分析

15.5.1 各工程费用占项目总投资的比例

1) 建筑工程费用占总投资的比例为 54.85%；

2) 安装工程费用占总投资的比例为 0.3%；



3) 设备及工器具购置费用占总投资的比例为 21.54%;

4) 其他费用占总投资的比例为 23.26%。

#### 15.5.2 各项工程费用占建设投资的比例

1) 第一部分工程费用占建设投资的比例为 76.83%;

2) 第二部分工程其他费用占建设投资的比例为 15.76%;

3) 工程预备费占建设投资的比例为 7.41%。

#### 15.5.3 各枢纽工程占工程费用的比例

1) 垃圾填埋厂占工程费用的比例为 78.9%。

2) 渗滤液处理工程占工程费用的比例为 21.1%。

### 15.6 资金筹措

1) 本工程建设投资为 13447.84 万元，资金来源为争取申请国家投资及地方自筹配套。

2) 本工程需流动资金 53.82 万元，自筹 30%、贷款 70%。

## 第十六章 财务评价

### 16.1 评价依据

16.1.1 《市政公用工程建设项目经济评价方法与参数》

16.1.2 国家现行会计制度和税收法规。

16.1.3 有关行业规定和市场价格体系。

16.1.4 本报告确定的技术参数。

### 16.2 基础数据与参数的确定

16.2.1 生产规模：生活垃圾处理 640 吨/日，

16.2.2 收费标准：依据对本项目成本费用的预测并结合类似项目的收费标准，本着微利的原则，确定按 70 元/吨计算运营收入。

16.2.3 本项目计算期 13 年，其中建设期 1 年。

16.2.4 运营负荷的确定：投产第一年达到设计能力的 80%，第二年起达到 90%，第三年起达到 100%。

16.2.5 税费：按国家有关规定本项目销售税金及附加和所得税均执行零税率。

16.2.6 财务基准收益率：依据发改投资《市政公用工程建设项目经济评价方法与参数》，结合市政项目特点确定项目基准收益率为 4%。

### 16.3 估算与分析

#### 16.3.1 营业收入估算与分析

项目营业收入总额为 1635.2 万元。

### 16.3.2 运营成本费用估算与分析

- 1) 原材料和燃料动力费在固定价格体系下, 按现行入库价格计算。
- 2) 项目设计定员为 60 人, 人均年工资额 18000 元, 福利费按工资总额的 14% 计算, 年总额为 123.12 万元。
- 3) 固定资产折旧: 采用直线法计算。残值率 4%, 综合折旧率为 4.4%, 固定资产原值 12132.55 万元。年折旧额为 533.83 万元。
- 4) 无形资产和其他资产摊销额: 按 10 年平均摊销, 不计残值, 年摊销额为 131.53 万元。
- 5) 修理费: 分别按房屋、设备及车辆原值的 0.2%、0.3% 和 0.8% 计算。
- 6) 管理费用: 按直接成本的 6% 计算。
- 7) 财务费用: 在营业期间发生的长、短期借款利息均计入财务费用。
- 8) 成本构成分析:

(1) 项目总成本费用为 870.16 万元, 其中变动成本 66.86 万元, 固定成本为 803.3 万元。

(2) 项目经营成本为 201.95 万元。

## 16.4 财务盈利能力分析

### 16.4.1 静态分析

- 1) 根据“利润与利润分配表”的计算, 项目正常年份利润总额为 765.04 万元。项目的盈余公积金和公益金分别按利润总额的 10% 和 5% 提取。
- 2) 投资利润率=年均利润总额/项目总投资 $\times 100\%$  =5.38%。
- 3) 资本金净利润率=年均净利润额/项目资本金 $\times 100\%$  =5.39%。

4) 由“项目财务现金流量表”计算出:

静态投资回收期系指以项目的净收益回收项目全部投资所需要的时间。

静态投资回收期( $P_t$ )

$$P_t = [\text{累计净现金流量开始出现正值的年份数}] - 1 + \left[ \frac{\text{上年累计净现金流量的绝对值}}{\text{当年净现金流量}} \right]。$$

$P_t = 10.75$  年(含建设期)。

16.4.2 项目全部投资现金流量分析:

由“项目投资现金流量表”计算出:

1) 项目财务净现值(FNPV)系指按设定的基准收益率计算的项目计算期内净现金流量的现值之和。财务净现值大于或等于零时,项目方案在财务上可考虑接受。

$$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$$

式中: CI — 现金流入量;

CO — 现金流出量;

$(CI - CO)_t$  — 第 t 年的净现金流量;

n — 计算期;

$i_c$  — 基准收益率。

项目财务净现值  $FNPV = 2994.95$  万元。

2) 项目财务内部收益率 (FIRR) 系指能使项目整个计算期内净现金流量的现值累计等于零时的折现率。财务内部收益率大于或等于基准收益率时, 项目方案在财务上可考虑接受。

$$FIRR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{|NPV_1|}{|NPV_1| + |NPV_2|}$$

式中:

$i_1$ 、 $i_2$ —折现率;

$|NPV_1|$ — $i_1$ 折现率现值的绝对值;

$|NPV_2|$ — $i_2$ 折现率现值的绝对值。

项目财务内部收益率 FIRR=6.86%。

项目财务净现值大于零; 项目财务内部收益率大于基准收益率。

说明项目方案设计本身在财务上是可行的。

3) 动态投资回收期考虑了资金的时间因素, 能真正反映投资的回收时间。

动态投资回收期:

$$P'_t = [\text{累计财务净现值开始出现正值的年份数}] - 1 + \left[ \frac{\text{上年累计财务净现值的绝对值}}{\text{当年财务净现值}} \right]$$

$P'_t = 12.31$  年 (含建设期)。

#### 16.4.3 项目资本金盈利能力分析:

由“项目资本金现金流量表”计算出:

项目资本金内部收益率 IRR=6.87%;

该指标反映了从投资者整体角度考察盈利能力的要求。

## 16.5 偿债能力分析

16.5.1 由“财务计划现金流量表”反映出项目计算期内资金的流入与流出比较平衡，累计盈余资金为 16639.75 万元，表明项目的财务状况较好。

16.5.2 在“资产负债表”中，计算了项目运营期各年的资产负债率、流动比率和速动比率。表明项目投资风险较小，经营安全、有效并具有一定的偿债能力。

$$\begin{aligned}\text{资产负债率} &= \frac{\text{负债合计}}{\text{资产总额}} \times 100\% \\ \text{流动比率} &= \frac{\text{流动资产总额}}{\text{流动负债总额}} \times 100\% \\ \text{速动比率} &= \frac{\text{流动资产总额} - \text{存货}}{\text{流动负债总额}} \times 100\%\end{aligned}$$

## 16.6 不确定性分析

### 16.6.1 盈亏平衡分析

按项目达产年份的数据计算盈亏平衡点。

- 1) BEP (生产能力利用率) = 51.22%
- 2) BEP (处理量) = 327.81 吨/日
- 3) BEP (收费价格) = 37.25 元/吨

计算结果表明，当生产负荷达到设计能力的 51.22%，即处理量达到 327.81 吨/日，或者收费价格降到 37.25 元/吨时，项目就可保持盈亏平衡，说明项目对市场的适应能力较强。

### 16.6.2 敏感性分析

敏感性分析是通过分析不确定性因素发生增减变化时，对财务或经济评价指标的影响，并从中找出敏感因素，确定其对项目经济效益

的影响程度，以利在项目的实施和生产经营中合理地控制，尽量使其向有利的方面变化或减少向不利方面的变化，争取获得最好的经济效益。

在“敏感性分析表”中，分别就项目的建设投资、收费价格和经营成本三个方面发生单因素变化时，对项目全部投资财务内部收益率、财务净现值、静态投资回收期；投资利润率；资本金净利润率等指标的影响进行分析。

由表中计算结果可以看出，各因素的变化都不同程度地影响项目的盈利水平，其中收费价格的提高和降低最为敏感，经营成本和建设投资的变化次之。

## 16.7 财务评价结论

从财务评价结果看出该项目全部投资财务内部收益率大于基准收益率；财务净现值大于零；投资利润率、资本金净利润率均高于行业基准指标；投资回收期低于行业基准投资回收期；项目各年的财务状况也较好，具有一定的抗风险能力，各项指标均符合要求。因此，该项目在财务上是可行的。

## 第十七章 结论与建议

### 17.1 结论

17.1.1 为提高东胜区环境质量，实现经济、社会和环境的协调发展，在东胜区新建一个生活垃圾处理厂来销纳东胜区生活垃圾是十分必要的。

17.1.2 本项目的可研报告，内容符合国家有关规定，技术方针和技术路线充分考虑了现有垃圾处理技术的成熟度及适用性。东胜区生活垃圾处理工程日处理垃圾 640 吨的规模是合理的，采用卫生填埋处理技术工艺和工程方案时可行的，有明显地环保效益和社会效益，可研报告可以达到预期的目的

17.1.3 东胜区生活垃圾处理工程选址是比较合适的。该厂址具有交通方便、运距合理，远离城市规划区，库容较大，节省用地等优点。综合来讲该厂址是比较合适的。

17.1.4 东胜区生活垃圾处理工程的建设，将对地方经济有拉动作用，产生一定的经济效益。

### 17.2 建议

- 项目单位应积极筹措资金，尽快组织实施。
- 在申报项目的同时，应积极完善项目前期工作。



## 投资估算与财务评价附表

# 总 投 资 估 算 表

表1

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					枢纽工程占工程费用的比例(%)	各工程占建设投资比例(%)	技术经济指标		
		建筑工程费	安装工程费	设备及工器具购置费	其它费用	合 计			单位	数量	指标 (元/单位)
	建设投资 (不含建设期利息)	7385.03	40.86	2907.01	3114.94	13447.84		100.00			
一	第一部分：工程费用	7385.03	40.86	2907.01	0.00	10332.90	100	76.83			
1	填埋区	6049.90		847.77		6897.67	66.75		m3	3,533,200	20
2	生产管理与生活服务设施	204.35	14.54	158.69		377.58	3.65				
3	总平面与场外工程	850.79	26.32	0.55		877.65	8.49				
4	渗滤液处理	280.00		1900.00		2180.00	21.10		t	120	181,667
二	第二部分：工程其他费用				2118.81	2118.81		15.76			
三	工程预备费				996.14	996.14		7.41			
四	流动资金				53.82	53.82					
1	流动资金借款				37.67	37.67					
2	铺底流动资金				16.15	16.15					
五	建设项目总投资	7385.03	40.86	2907.01	3131.09	13464					
	各工程费用占总投资的比例 (%)	54.85	0.30	21.59	23.26	100.00					
	填埋区					10623			m3	3,533,200	30
	渗滤液处理					2841			t	120	236,716

## 建筑工程费用估算表

表2

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程名称	数 量	单 位	单位造价 (元)	总造价(万元)	备 注
一	垃圾填埋场				<b>7105.03</b>	
(一)	填埋场主体工程				<b>6049.90</b>	
1	土方工程				<b>1133.59</b>	
1.1	开挖土方	458373.00	M <sup>3</sup>	12.00	550.05	
1.2	围堤土方	389025.00	M <sup>3</sup>	15.00	583.54	
2	防渗工程				<b>3410.84</b>	
2.1	场底平整及碾压	355177.00	M <sup>2</sup>	3.56	126.44	
2.2	600g/m <sup>2</sup> 短纤非织造土工布	229838.00	m <sup>2</sup>	12.00	275.81	
2.3	钠基膨润土防水毯GCL	241782.00	M <sup>3</sup>	52.00	1257.27	
2.4	土工布 (600g)	241782.00	M <sup>2</sup>	12.00	290.14	
2.5	HDPE膜 (1.5mm)	241782.00	M <sup>2</sup>	59.00	1426.51	
2.6	粘土	2986.00	m <sup>3</sup>	22.00	6.57	
2.7	废旧轮胎压护	2810	个	100.00	28.10	
3	渗沥液收集系统				<b>155.57</b>	
3.1	HDPE主管 (DN315)	255.00	M	880.00	22.44	
3.2	HDPE主管 (DN315)	507.00	M	880.00	44.62	
3.3	卵石导流层	2895.00	M <sup>3</sup>	120.00	34.74	
3.4	HDPE支管 (DN260)	260.00	M	660.00	17.16	
3.5	排水网	3950.00	m <sup>2</sup>	45.00	17.78	

## 建筑工程费用估算表

表2

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程名称	数 量	单 位	单位造价 (元)	总造价(万元)	备 注
3.6	渗滤液阀门井	1.00	座	5000.00	0.50	
3.7	盲沟级配石	1157.00	m <sup>3</sup>	120.00	13.88	
3.8	土工布 (200g)	4458.00	M <sup>2</sup>	10.00	4.46	
4	导气系统				<b>478.57</b>	
4.1	DN200HDPE花管	210.00	M	360.00	7.56	
4.2	级配石	84.00	M <sup>3</sup>	120.00	1.01	
4.3	铅丝网	426.00	m <sup>2</sup>	35.00	1.49	
4.4	200g/m <sup>2</sup> 短纤土工布	13716.00	m <sup>2</sup>	8.20	11.25	
4.5	DN160HDPE花管	3265.00	m	260.00	84.89	
4.6	DN200HDPE花管	1306.00	m	310.00	40.49	
4.7	级配碎石	3265.00	m <sup>3</sup>	92.00	30.04	
4.8	填埋气体检测仪	3.00	套	5000.00	1.50	
4.9	易燃气体报警器	10.00	套	350.00	0.35	
5	天然气收集及燃烧系统	1.00	套	500000.00	50.00	
5.1	离子除臭系统	1.00	套	2500000.00	250.00	
5	雨水导排系统				<b>47.54</b>	
5.1	终端截水沟	2055.00	M	197.00	40.48	
5.2	一般锚固平台截水沟	1856.00	M <sup>3</sup>	15.00	2.78	
5.3	调节池截水沟	217.00	m	197.00	4.27	

## 建筑工程费用估算表

表2

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程名称	数 量	单 位	单位造价 (元)	总造价(万元)	备 注
6	污水调节池				<b>127.18</b>	
6.1	挖土方	5300.00	M <sup>3</sup>	12.00	6.36	
6.2	粘土	600.00	M <sup>2</sup>	22.00	1.32	
6.3	防渗 (HDPE膜1.5mm)	2630.00	M <sup>2</sup>	59.00	15.52	
6.4	gcl	2630.00	M <sup>2</sup>	52.00	13.68	
6.5	防渗(土工布600g)	2630.00	M <sup>2</sup>	12.00	3.16	
6.6	混凝土预制方砖	2000.00	m <sup>2</sup>	120.00	24.00	
6.7	浮动盖膜	2630.00	m <sup>2</sup>	150.00	39.45	
6.8	浮动盖DN250HDPE管	212.00	m	660.00	13.99	
6.9	浮动盖聚苯乙烯板	244.00	m	70.00	1.71	
6.9	浮动盖膜下浮球	98.00	m	200.00	1.96	
6.9	浮动盖10mm粗尼龙绳	128.00	m	50.00	0.64	
6.9	浮动盖检修孔	4.00	个	3000.00	1.20	
6.9	浮动盖排气孔	14.00	个	3000.00	4.20	
7	其它辅助工程				<b>383.48</b>	
5.1	非飞絮类树木	6400.00	棵	280.00	179.20	
5.2	监测井	5.00	座	150000.00	75.00	
5.3	网围栏	1035.00	M <sup>2</sup>	260.00	26.91	
5.4	防飞散网	1765.00	M	580.00	102.37	

## 建筑工程费用估算表

表2

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程名称	数 量	单 位	单位造价 (元)	总造价(万元)	备 注
8	堆体日常覆盖系统				<b>313.13</b>	
5.1	1.0mm绿色LLDPE膜	113800.00	m <sup>2</sup>	26.00	295.88	
5.2	便携式柴油自吸泵	15.00	台	4000.00	6.00	
5.3	DN50加强软管	2250.00	m	50.00	11.25	
(二)	生产管理与生活服务设施	<b>1261.09</b>	M <sup>2</sup>		<b>204.35</b>	
1	办公用房 (含宿舍、食堂)	269.96	M <sup>2</sup>	1500.00	40.49	
2	门卫及计量间	30.00	M <sup>2</sup>	1500.00	4.50	
3	车库 (含机修)	844.98	M <sup>2</sup>	1500.00	126.75	
4	锅炉房 (含配电、浴室、泵房)	101.15	M <sup>2</sup>	1800.00	18.21	
5	洗车房	96.00	M <sup>2</sup>	1500.00	14.40	
(三)	总平面与场外工程				<b>850.79</b>	
1	场区道路	18784.00	M <sup>2</sup>	200.00	375.68	
2	进场道路	10696.00	M <sup>2</sup>	200.00	213.92	
3	临时道路	10240.00	M <sup>2</sup>	120.00	122.88	
4	门卫	15.00	M <sup>2</sup>	900.00	1.35	
5	大门	1	座	35000.00	3.50	

# 设备购置费及安装工程费用估算表

表3

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程项目及费用名称	单位	数量	设备估算			安装费估算		备注
				出厂价 (元)	运杂费 (元)	合计 (万元)	费率/指标	合计 (万元)	
一	垃圾填埋场							40.86	
(一)	填埋场主体工程			加计1%工器具购置费					
1	挖掘机	台	2	1100000.00	88000.00	237.60			
1	履带式推土机	台	2	456000.00	36480.00	98.50			
2	装载机	台	2	386000.00	30880.00	83.38			
3	环卫专用压实机	台	2	1100000.00	88000.00	237.60			
4	蛙式夯实机	台	3	6000.00	480.00	1.94			
5	吸污车	辆	1	180000.00	14400.00	19.44			
5	自卸车	辆	5	220000.00	17600.00	118.80			
6	洒水车	辆	1	130000.00	10400.00	14.04			
7	生产辅助车	辆	2	80000.00	6400.00	17.28			
8	消杀车	辆	1	100000.00	8000.00	10.80			
(二)	生产管理与生活服务设施					158.69		14.54	
1	计量间			加计1%工器具购置费				0.92	
1.1	汽车衡	套	1	70950.00	5676.00	7.66	12.00%	0.92	
2	泵房			加计1%工器具购置费				0.31	

设备购置费及安装工程费用估算表

表3

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程项目及费用名称	单位	数量	设备估算			安装费估算		备注
				出厂价（元）	运杂费（元）	合计（万元）	费率/指标	合计（万元）	
2.1	深井泵	台	1	5100.00	408.00	0.55	12.00%	0.07	
2.3	消防水泵	台	3	6200.00	496.00	2.01	12.00%	0.24	
3	变配电设备			加计1%工器具购置费		78.83		7.80	
3.1	变压器	台	1	248000.00	19840.00	26.78	10.00%	2.68	
3.2	跌落式熔断器	台	3	1350.00	108.00	0.44	10.00%	0.04	
3.3	避雷器	个	10	370.00	29.60	0.40	10.00%	0.04	
3.4	隔离开关	个	2	310.00	24.80	0.07	10.00%	0.01	
3.5	低压配电屏	台	3	12700.00	1016.00	4.11	10.00%	0.41	
3.6	动力配电箱	台	4	5100.00	408.00	2.20	10.00%	0.22	
3.7	照明配电箱	台	13	1800.00	144.00	2.53	10.00%	0.25	
3.7	路灯	台	50	3800.00	304.00	20.52	10.00%	2.05	
3.7	高压钠灯	台	3	8800.00	704.00	2.85	10.00%	0.29	
3.8	柴油发电机组	套	1	168000.00	13440.00	18.14	10.00%	1.81	
4	化验室			加计1%工器具购置费		27.60			
4.1	电子分析天平	台	1	10000.00	800.00	1.08			
4.2	电热板	台	1	2400.00	192.00	0.26			



## 设备购置费及安装工程费用估算表

表3

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	工程项目及费用名称	单位	数量	设备估算			安装费估算		备注
				出厂价 (元)	运杂费 (元)	合计 (万元)	费率/指标	合计 (万元)	
4.3	电热干燥箱	台	1	4200.00	336.00	0.45			
4.4	酸度计	台	1	3400.00	272.00	0.37			
4.5	其它化验仪器	套	1	233000.00	18640.00	25.16			
<b>5</b>	<b>锅炉房</b>			<b>加计1%工器具购置费</b>		<b>6.65</b>		<b>1.32</b>	
5.1	热水锅炉	套	1	61000.00	4880.00	6.59	20.00%	1.32	
<b>6</b>	<b>机修设备</b>			<b>加计1%工器具购置费</b>		<b>35.29</b>		<b>4.19</b>	
6.1	维修设备	套	1	162000	12960.00	17.50	12.00%	2.10	
6.2	洗车设备	套	1	151000	12080.00	16.31	12.00%	1.96	
6.3	充电机	台	1	10500	840.00	1.13	12.00%	0.14	
<b>(三)</b>	<b>总平面与场外工程</b>			<b>加计1%工器具购置费</b>		<b>0.55</b>		<b>26.32</b>	
1	电外线	M	1380.00				190.31	26.26	
2	通讯工程	套	1	5000	400.00	0.54	10.00%	0.05	

## 工程其他费用及预备费估算表

表4

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	费用名称	计算公式	金额（万元）	编制依据
一	第二部分工程其他费用		2118.81	
1	建设用地费		1260.20	依据甲方提供土地费2.2万元*（572.82）亩
2	建设管理费		270.63	
2.1	建设单位管理费		126.99	财建[2015]504号”《市政工程投资估算编制办法》规定计取
2.2	建设工程监理费		143.63	市场价
3	建设项目的期工作咨询费		34.03	市场价
4	勘察设计费		282.84	
4.1	工程勘察费	工程费用×0.8%	66.13	市场价
4.2	工程设计费		200.65	市场价
4.3	竣工图编制费	工程设计费×8%	16.05	按建设部“建标[2007]164号”《市政工程投资估算编制办法》规定8%计取
5	环境影响咨询服务费		37.72	市场价
6	劳动安全卫生评审费	工程费用×0.3%	20.69	按第一部分工程费用的0.1%—0.5%计取
7	工程保险费	工程费用×0.4%	27.59	按第一部分工程费用的0.3%—0.6%计取
8	生产准备费及开办费		32.64	
8.1	生产职工培训费	设计定员×60%×6月×月工资	27.54	设计定员28人（其中收集站9人）、月工资按当地年平均工资计算
8.2	办公及生活家具购置费	设计定员×1000	5.10	设计定员28人（其中收集站9人）
9	招标代理服务费用		31.37	市场价
10	施工图审查费	工程费用×0.15%	10.35	按第一部分工程费用的0.1%—0.2%计取
11	工程造价咨询费		59.08	
12	场地准备及临时设施费	工程费用×0.5%	51.66	按第一部分工程费用的0.5%—2%计取
二	工程预备费		996.14	
1	基本预备费	（工程费用+工程其他费用）×8%	996.14	按建设部“建标[2007]164号”《市政工程投资估算编制办法》规定，取8%

工程其他费用及预备费估算表

表4

工程名称:鄂尔多斯市东胜区乌素生活垃圾无害化处理厂建设工程

序号	费用名称	计算公式	金额（万元）	编制依据
2	价差预备费			依据国家计委计投资[1999]1340号文件规定不计算。

流动资金估算表

表5

单位：万元

序号	项 目	最低周 转天数	周转 次数	投产期		达到设计能力期									
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	生产负荷（%）			80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	流动资产			56.45	58.07	59.69	59.69	59.69	59.69	59.69	59.69	59.69	59.69	59.69	59.69
1.1	应收账款	60	6	31.52	32.59	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66
1.2	存货	120	3	2.60	2.93	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
1.3	现金	60	6	22.33	22.55	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78
2	流动负债			4.70	5.29	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87
2.1	应付账款	60	6	4.70	5.29	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87
3	流动资金			51.75	52.78	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82
4	流动资金增加额			51.75	1.03	1.03									

# 项目总投资使用计划与资金筹措表

表6

单位：万元

序号	项 目	合计(人民币)	建 设 期			投 产 期						达到设计能力期		
			1			2			3			4		
			外币	人民币	小计	外币	人民币	小计	外币	人民币	小计	外币	人民币	小计
1	项目投入总投资	13501.66		13447.84	13447.84		51.75	51.75		1.03	1.03		1.03	1.03
1.1	建设投资（不含建设期利息）	13447.84		13447.84	13447.84									
1.2	建设期利息	0.00		0.00	0.00									
1.3	流动资金	53.82					51.75	51.75		1.03	1.03		1.03	1.03
2	资金筹措	13501.65		13447.84	13447.84		51.75	51.75		1.03	1.03		1.03	1.03
2.1	项目资本金	13463.99		13447.84	13447.84		15.53	15.53		0.31	0.31		0.31	0.31
2.1.1	用于建设投资	13447.84		13447.84	13447.84									
2.1.2	用于流动资金	16.15					15.53	15.53		0.31	0.31		0.31	0.31
2.1.3	用于建设期利息													
2.2	债务资金	37.66		0.00	0.00		36.23	36.23		0.72	0.72		0.72	0.72
2.2.1	用于建设投资	0.00		0.00	0.00									
2.2.2	用于建设期利息	0.00		0.00	0.00									
2.2.3	用于流动资金	37.67					36.23	36.23		0.72	0.72		0.72	0.72

总成本费用估算表

表7

单位：万元

序号	项 目	合计	投产期		达到设计能力期									
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	生产负荷（%）		80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	原辅材料费	114.23	7.81	8.79	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76
2	燃料及动力费	412.35	28.20	31.72	35.24	35.24	35.24	35.24	35.24	35.24	35.24	35.24	35.24	35.24
3	工资及福利费	1477.44	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12	123.12
4	折旧费	6405.96	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83
5	修理费	177.91	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83	14.83
6	摊销费	1578.34	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53
7	工艺费用	158.44	10.83	12.19	13.54	13.54	13.54	13.54	13.54	13.54	13.54	13.54	13.54	13.54
8	管理费用	63.77	4.36	4.91	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45
9	财务费用	34.13	2.75	2.80	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
9.1	长期借款利息	0.00	0.00											0.00
9.2	流动资金贷款利息	34.13	2.75	2.80	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
10	总成本费用	10422.57	857.25	863.71	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16
10.1	其中：固定成本	9639.65	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30	803.30
10.2	可变成本	782.92	53.95	60.40	66.86	66.86	66.86	66.86	66.86	66.86	66.86	66.86	66.86	66.86
11	经营成本	2404.14	189.15	195.55	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95
12	BEP（收费价格）	元/吨	36.70	36.97	37.25	37.25	37.25	37.25	37.25	37.25	37.25	37.25	37.25	37.25
13	BEP（生产能力利用率）	（%）	64.05	56.92	51.22	51.22	51.22	51.22	51.22	51.22	51.22	51.22	51.22	51.22

固定资产折旧费估算表

表7-(1)

序号	项    目	合计	折旧费率 (%)	投产期		达到设计能力期							
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
生产负荷（%）				80	90	100	100	100	100	100	100	100	100
1	固定资产合计	12132.55											
2	固定资产原值	12132.55											
2.1	当期折旧费	11647.25	4.40	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83	533.83
2.2	净值	485.30		11113.42	10579.59	10045.76	9511.93	8978.10	8444.27	7910.44	7376.61	6842.78	6308.95
2.3	累计折旧			533.83	1067.66	1601.49	2135.32	2669.15	3202.98	3736.81	4270.64	4804.47	5338.30
2.4	净残值			11598.72	11064.89	10531.06	9997.23	9463.40	8929.57	8395.74	7861.91	7328.08	6794.25

单位：万元

12	13
100	100
533.83	533.83
5775.12	5241.29
4804.47	5338.30
6260.42	5726.59



# 无形资产及其他资产摊销表

表7-(2)

单位：万元

序号	项 目	合 计	摊销 年限	投产期		达到设计能力期							
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	生产负荷 (%)			80	90	100	100	100	100	100	100	100	100
1	其他资产	27.54											
1.1	原值	27.54	10.00										
1.2	当期摊销额	27.54		2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
1.3	净值			24.79	22.03	19.28	16.52	13.77	11.02	8.26	5.51	2.75	0.00
2	无形资产	1287.74											
2.1	原值		10.00										
2.2	当期摊销额	1287.74		128.77	128.77	128.77	128.77	128.77	128.77	128.77	128.77	128.77	128.77
2.3	净值			1158.97	1030.20	901.42	772.65	643.87	515.10	386.32	257.55	128.77	0.00
3	无形资产及其他资产合计	1315.28		131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53

## 运行成本核算明细表

表7-(3)

序号	项 目	项 目 说 明	单位	数 量	单 价	单项总费用	单项定额
一	作业工作量						
	年垃圾处理量	年总处理量（不含渣土等工艺用材料）	吨	233600			640
二	成本项目						
1	工资及福利费					1231200.00	5.27
1.1	职工工资	全部职工的工资、奖金、津贴、补贴	元	60	18000.00	1080000.00	4.62
1.2	职工福利	按国家统一规定办法及标准计算	元			151200.00	0.65
2	材料					97633.36	0.42
2.1	导气石笼		个	19		1843.36	0.01
2.1.1	HDPE收集管（DN200）		M	48.00	316.80	15206.40	0.07
2.1.2	级配石		M <sup>3</sup>	19.00	92.11	1750.09	0.01
2.1.3	铅丝网		M <sup>2</sup>	96.00	53.79	5163.84	0.02
2.2	日常覆盖	工艺测定	M <sup>3</sup>	3650.00	15.00	54750.00	0.23
2.3	临时路	工艺测定	M <sup>3</sup>	2736.00	15.00	41040.00	0.18
3	动力					94100.00	0.40
3.1	水	工艺测定	吨	14600	2.50	36500.00	0.16
3.2	电	工艺测定	度	115200	0.50	57600.00	0.25
4	燃料料					258339.84	1.11
4.1	燃料油	工艺测定	Kg	42240	5.56	234854.40	1.01
4.2	润滑油/脂	年润滑油/脂用量按燃料油的10%考虑				23485.44	0.10
5	工艺费					135420.80	0.58
5.1	灭蝇费	每处理1吨垃圾灭蝇费用为0.3元			0.30	70080.00	0.30
5.2	环境监测费	按规定标准进行的环境监测				64000.00	0.27
5.3	工艺不可预见费	按工艺总费用的1%考虑				1340.80	0.01
6	修理费					148259.05	0.63
6.1	房屋及建筑物大修	房屋及建筑物原值的0.2%				18660.35	0.08
6.2	设备大修	设备原值的0.3%				61777.11	0.26
6.3	车辆及工程机械大修	车辆及工程机械原值的0.8%				67821.58	0.29
7	管理费	1~5各项费用之和的3%				54500.82	0.23
8	合计		元			2019453.87	8.64

项目投资现金流量表

表8

单位：万元

序 号	项 目	合 计	建 设 期	投 产 期		达 到 设 计 能 力 期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	生产负荷（%）			80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	24912.25		1308.16	1471.68	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	7415.61
1.1	主营业务收入	19131.84		1308.16	1471.68	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20
1.2	回收固定资产余值	5726.59													5726.59
1.3	回收流动资金	53.82													53.82
2	现金流出	15905.80	13447.84	240.90	196.58	202.98	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95
2.1	建设投资	13447.84	13447.84												
2.2	流动资金	53.82		51.75	1.03	1.03									
2.3	经营成本	2404.14		189.15	195.55	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95
2.4	主营业务税金及附加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	所得税	0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.6	净现金流量	9006.45	-13447.84	1067.26	1275.10	1432.22	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	7213.66
2.7	累计净现金流量		-13447.84	-12380.58	-11105.47	-9673.25	-8239.99	-6806.74	-5373.48	-3940.23	-2506.98	-1073.72	359.53	1792.79	6139.94
2.8	净现值(i= 4%)	2994.95	-12930.61	986.74	1133.56	1224.27	1178.03	1132.72	1089.16	1047.26	1006.99	968.26	931.02	895.21	4332.34
2.9	累计现值		-12930.61	-11943.86	-10810.30	-9586.03	-8408.00	-7275.28	-6186.12	-5138.86	-4131.87	-3163.62	-2232.60	-1337.39	2994.95
2.10	净现值(i= 6%)	900.13	-12686.64	949.86	1070.60	1134.46	1071.01	1010.39	953.20	899.24	848.34	800.32	755.02	712.28	3382.05
3	计算指标	静态投资回收期Pt= 10.75 年(含建设期) 动态投资回收期Pt'= 12.31 年(含建设期) 财务内部收益率FIRR= 6.86% 财务净现值FNPV= 2994.95 (万元)													

项目资本金现金流量表

表9单位：万元

序号	项 目	合计	建 设 期	投产期		达到设计能力期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	生产负荷（%）			80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	24912.25		1308.16	1471.68	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	7415.61
1.1	主营业务收入	19131.84		1308.16	1471.68	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20
1.2	回收固定资产余值	5726.59													5726.59
1.3	回收流动资金	53.82													53.82
2	现金流出	15901.63	13447.84	207.42	198.66	205.11	204.80	204.80	204.80	204.80	204.80	204.80	204.80	204.80	204.80
2.1	自有资金	13463.36	13447.84	15.53	0.31	0.31									
2.2	借款本金偿还	0.00		0.00											0.00
2.3	借款利息支付	34.13		2.75	2.80	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
2.4	经营成本	2404.14		189.15	195.55	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95
2.5	主营业务税金及附加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.6	所得税	0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.7	净现金流量	9010.62	-13447.84	1100.74	1273.02	1430.09	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	7210.81
2.8	累计净现金流量		-13447.84	-12347.10	-11074.07	-9643.99	-8213.59	-6783.19	-5352.80	-3922.40	-2492.00	-1061.60	368.79	-1061.60	6149.20
2.9	净现值(i= 4% )	3004.06	-12930.61	1017.70	1131.71	1222.44	1175.68	1130.46	1086.98	1045.18	1004.98	966.32	929.16	893.42	4330.62
2.10	累计现值		-12930.61	-11912.91	-10781.20	-9558.75	-8383.07	-7252.61	-6165.62	-5120.45	-4115.47	-3149.14	-2219.98	-1326.56	3004.06
2.11	净现值(i= 6% )	911.09	-12686.64	979.65	1068.85	1132.76	1068.88	1008.37	951.30	897.45	846.65	798.73	753.52	710.86	3380.71
3	计算指标	静态投资回收期Pt= 11.26 年(含建设期) 动态投资回收期Pt’= 12.31 年(含建设期) 财务内部收益率FIRR= 6.87% 财务净现值FNPV= 3004.06 （万元）													

## 利润与利润分配表

表10

单位：万元

序号	项 目	合计	投产期		达到设计能力期									
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	生产负荷 (%)		80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	营业收入	19131.84	1308.16	1471.68	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20
2	营业税金及附加													
3	总成本费用	10422.57	857.25	863.71	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16	870.16
4	利润总额(1-2-3)	8709.27	450.91	607.97	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04
5	补亏后利润总额		450.91	607.97	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04
6	所得税													
7	净利润(4-6)	8709.27	450.91	607.97	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04
8	可供分配利润	8709.27	450.91	607.97	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04	765.04
8.1	提取法定盈余公积金	1306.44	67.64	91.20	114.76	114.76	114.76	114.76	114.76	114.76	114.76	114.76	114.76	114.76
	累计盈余公积金		67.64	158.84	273.60	388.36	503.12	617.88	732.64	847.40	962.16	1076.92	962.16	1076.92
8.2	应付利润													
8.3	未分配利润	7402.83	383.27	516.77	650.28	650.28	650.28	650.28	650.28	650.28	650.28	650.28	650.28	650.28
	累计未分配利润		383.27	900.04	1550.32	2200.60	2850.88	3501.16	4151.43	4801.71	5451.99	6102.27	5451.99	6102.27
9	息税前利润	8743.39	453.66	610.78	767.90	767.90	767.90	767.90	767.90	767.90	767.90	767.90	767.90	767.90
10	息税折旧摊销前利润	16727.70	1119.01	1276.13	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25
	计算指标	投资利润率= 5.38%                      资本金净利润率= 5.39%												

# 财务计划现金流量表

表11

单位：万元

序号	项 目	合计	建 设 期	投产期		达到设计能力期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	生产负荷(%)			80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
一	经营活动净现金流量			1119.01	1276.13	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25	1433.25
1	现金流入	19131.84		1308.16	1471.68	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20
1.1	营业收入	19131.84		1308.16	1471.68	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20	1635.20
1.2	增值税销项税额														
1.3	补贴收入														
2	现金流出	2404.14		189.15	195.55	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95
2.1	经营成本	2404.14		189.15	195.55	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95	201.95
2.2	增值税进项税额														
2.3	营业税金及附加														
2.4	增值税														
2.5	所得税														
二	投资活动净现金流量		-13447.84	-51.75	-1.03	-1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	现金流入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	现金流出		13447.84	51.75	1.03	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	建设投资	13447.84	13447.84												
2.2	流动资金	53.82		51.75	1.03	1.03									
2.3	维持运营投资														
三	筹资活动净现金流量	13413.71	13447.84	-2.75	-2.80	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86
1	现金流入	13485.51	13447.84	36.23	0.72	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1	项目资本金投入	13447.84	13447.84												
1.2	建设投资借款														
1.3	流动资金借款	37.67		36.23	0.72	0.72									
1.4	债券														
1.5	短期借款														
2	现金流出	71.80	0.00	38.98	3.52	3.58	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
2.1	各种利息支出	34.13	0.00	2.75	2.80	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
2.2	偿还债务本金	37.67		36.23	0.72	0.72									
2.3	应付利润（股利分配）														
四	净现金流量	16639.75	0.00	1064.51	1272.30	1429.37	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40	1430.40
五	累计盈余资金		0.00	1064.51	2336.81	3766.18	5196.58	6626.97	8057.37	9487.77	10918.17	12348.56	13778.96	12348.56	13778.96

# 资 产 负 债 表

表12

单位：万元

序号	项 目	建 设 期	投 产 期		达到设计能力期									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	生产负荷(%)		80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>1</b>	<b>资产</b>	<b>13447.84</b>	<b>12851.21</b>	<b>13591.30</b>	<b>14488.46</b>	<b>15385.02</b>	<b>16281.59</b>	<b>17178.16</b>	<b>18074.73</b>	<b>18971.29</b>	<b>19867.86</b>	<b>20764.43</b>	<b>18800.20</b>	<b>19565.24</b>
1.1	流动资产总额		1120.97	2394.88	3825.87	5256.27	6686.66	8117.06	9547.46	10977.85	12408.25	13838.65	12408.25	13838.65
1.1.1	应收账款		31.52	32.59	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66	33.66
1.1.2	存货		2.60	2.93	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
1.1.3	现金		22.33	22.55	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78
1.1.4	累计盈余资金		1064.51	2336.81	3766.18	5196.58	6626.97	8057.37	9487.77	10918.17	12348.56	13778.96	12348.56	13778.96
1.2	在建工程	13447.84												
1.3	固定资产净值		11598.72	11064.89	10531.06	9997.23	9463.40	8929.57	8395.74	7861.91	7328.08	6794.25	6260.42	5726.59
1.4	无形及递延资产净值		131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	131.53	
<b>2</b>	<b>负债及所有者权益</b>	<b>13447.84</b>	<b>12851.21</b>	<b>13591.30</b>	<b>14488.46</b>	<b>15385.02</b>	<b>16281.59</b>	<b>17178.16</b>	<b>18074.73</b>	<b>18971.29</b>	<b>19867.86</b>	<b>20764.43</b>	<b>18800.20</b>	<b>19565.24</b>
2.1	申请国家补助	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	流动负债总额		40.93	42.24	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54
2.2.1	应付账款		4.70	5.29	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87
2.2.2	流动资金借款		36.23	36.95	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67
2.2.3	其它短期借款													
2.3	长期借款	0.00												
	负债小计	0.00	40.93	42.24	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54	43.54
2.4	所有者权益	13447.84	13914.27	14522.24	15287.28	16052.32	16817.36	17582.40	18347.44	19112.48	19877.51	20642.55	19877.51	20642.55
2.4.1	资本金	13447.84	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36	13463.36
2.4.2	资本公积金													
2.4.3	累计盈余公积金		67.64	158.84	273.60	388.36	503.12	617.88	732.64	847.40	962.16	1076.92	962.16	1076.92
2.4.4	累计未分配利润		383.27	900.04	1550.32	2200.60	2850.88	3501.16	4151.43	4801.71	5451.99	6102.27	5451.99	6102.27
计算指标	资产负债率(%)	0.00	0.32	0.31	0.30	0.28	0.27	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.23	0.22
	流动比率(%)		2738.93	5670.27	8786.11	12071.02	15355.93	18640.83	21925.74	25210.65	28495.56	31780.46	28495.56	31780.46
	速动比率(%)		2732.57	5663.33	8778.64	12063.54	15348.45	18633.36	21918.27	25203.17	28488.08	31772.99	28488.08	31772.99

# 敏感性分析表

表13

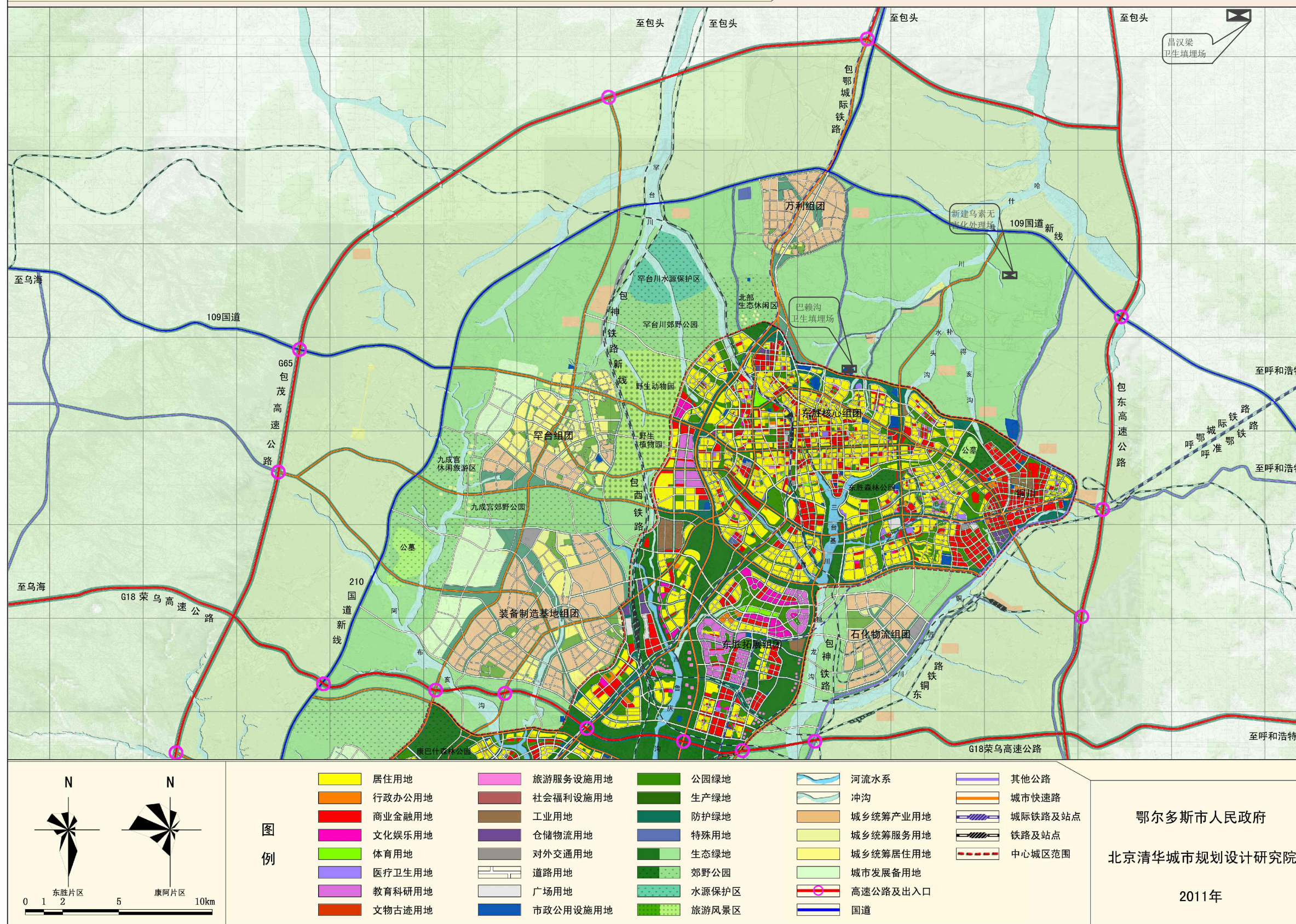
项 目		财务净现值 (Ic=4%)	财务内部收益率 (%)	静态投资回收期 (年)	投资利润率 (%)	资本金净利润率 (%)
基本方案		2994. 95	6. 86	10. 75	5. 38	5. 39
建设投资	-10	149. 67	5. 38	12. 09	4. 10	4. 15
	-5	91. 04	4. 84	12. 18	3. 66	3. 70
	+5	-20. 21	3. 82	12. 33	2. 90	2. 93
	+10	-75. 84	3. 33	12. 40	2. 57	2. 60
收费单价	-10	-174. 10	2. 20	12. 55	1. 86	1. 88
	-5	-69. 34	3. 33	12. 40	2. 56	2. 59
	+5	140. 18	5. 20	12. 12	3. 96	4. 00
	+10	244. 94	5. 99	11. 87	4. 66	4. 71
经营成本	-10	128. 58	5. 11	12. 13	3. 89	3. 93
	-5	82. 00	4. 73	12. 19	3. 57	3. 61
	+5	-11. 16	3. 90	12. 32	2. 95	2. 98
	+10	-57. 75	3. 45	12. 39	2. 63	2. 66



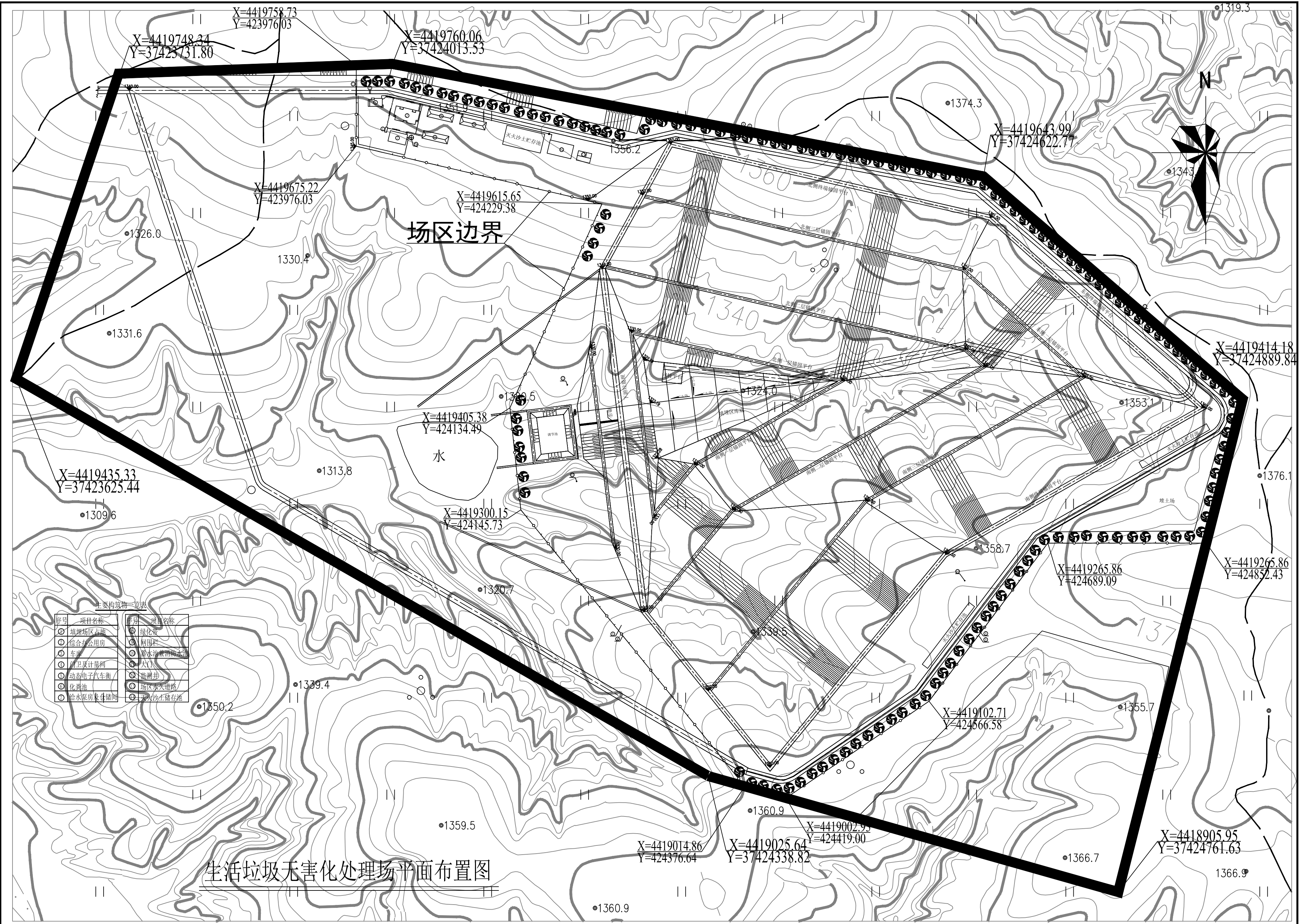
东胜区乌素生活垃圾无害化处理场区域位置图

东胜区城市总体规划（2010-2030）  
Comprehensive Planning of Dongsheng City

中心城区用地规划图







主要构筑物一览表	
序号	项目名称
①	填埋场区占地
②	综合办公用房
③	车库
④	门卫及计量衡
⑤	动态电子汽车衡
⑥	化粪池
⑦	给水泵房及储水间
⑧	绿化带
⑨	围墙
⑩	蓄水池兼消防水池
⑪	大门
⑫	道路
⑬	场区水大道路
⑭	无灰沙土储存池

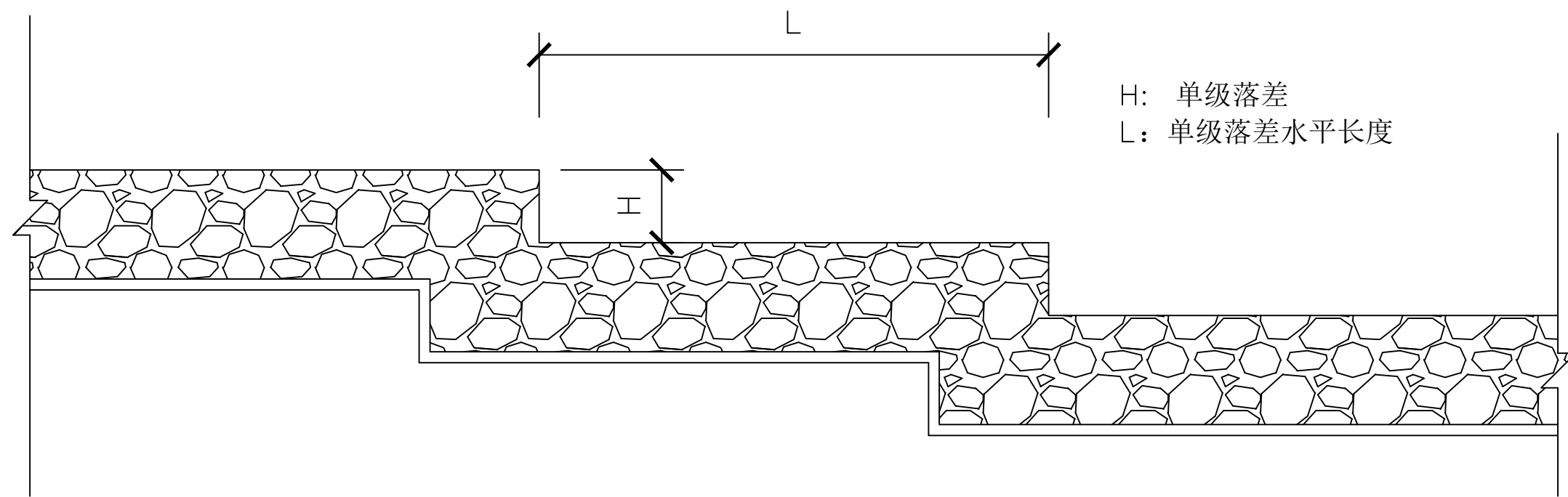
生活垃圾无害化处理场平面布置图



- 1号导渗主管
- 2号导渗主管
- 3号导渗主管
- 导渗支盲沟控制线
- 塑料导排盲沟
- 导气石笼

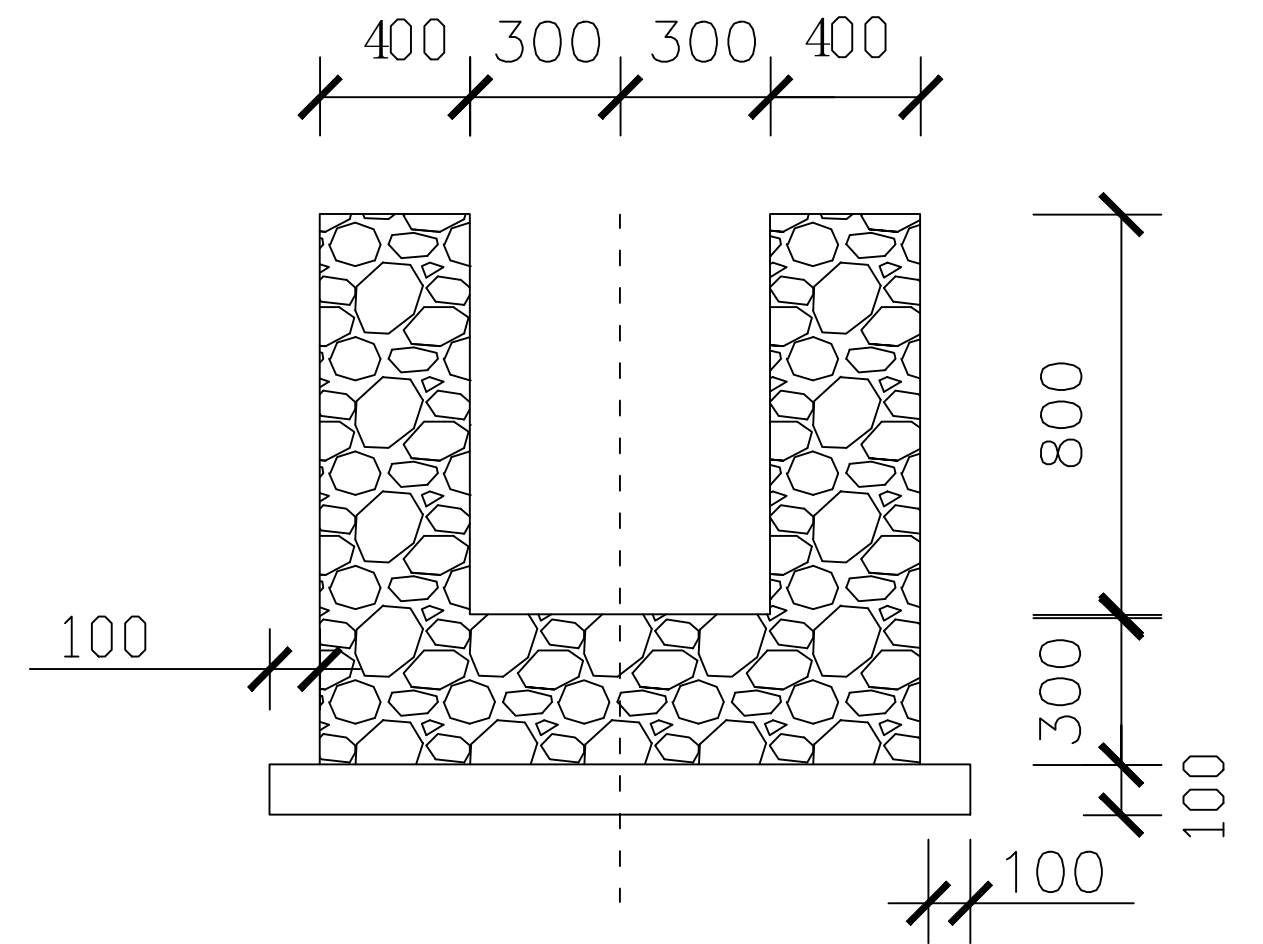
说明:  
1. 高程单位: m, 黄海高程, 标注单位: m  
2. 导渗支盲沟起点距场底部距离一般不小于5m  
3. 本工程导气石笼共计16个, 间距不超过40m, 初期沿导排主管方向设置导气石笼10个, 在运行过程中随垃圾平面面积的不断扩大, 导气石笼个数不断增加  
4. 土工复合排水网顺坡铺设, 随垃圾堆体堆高不断增加, 其位置可根据实际情况进行调整, 土工复合排水网可利用原土工袋进行初期固定  
5. 1#主管在堆山处设坝处设置阀门, 2#管发出发区设延伸0.5米为实壁管, 以实现雨污分流的目的

生活垃圾无害化处理场渗滤液导排及导气系统平面布置图



截洪沟跌水断面示意图

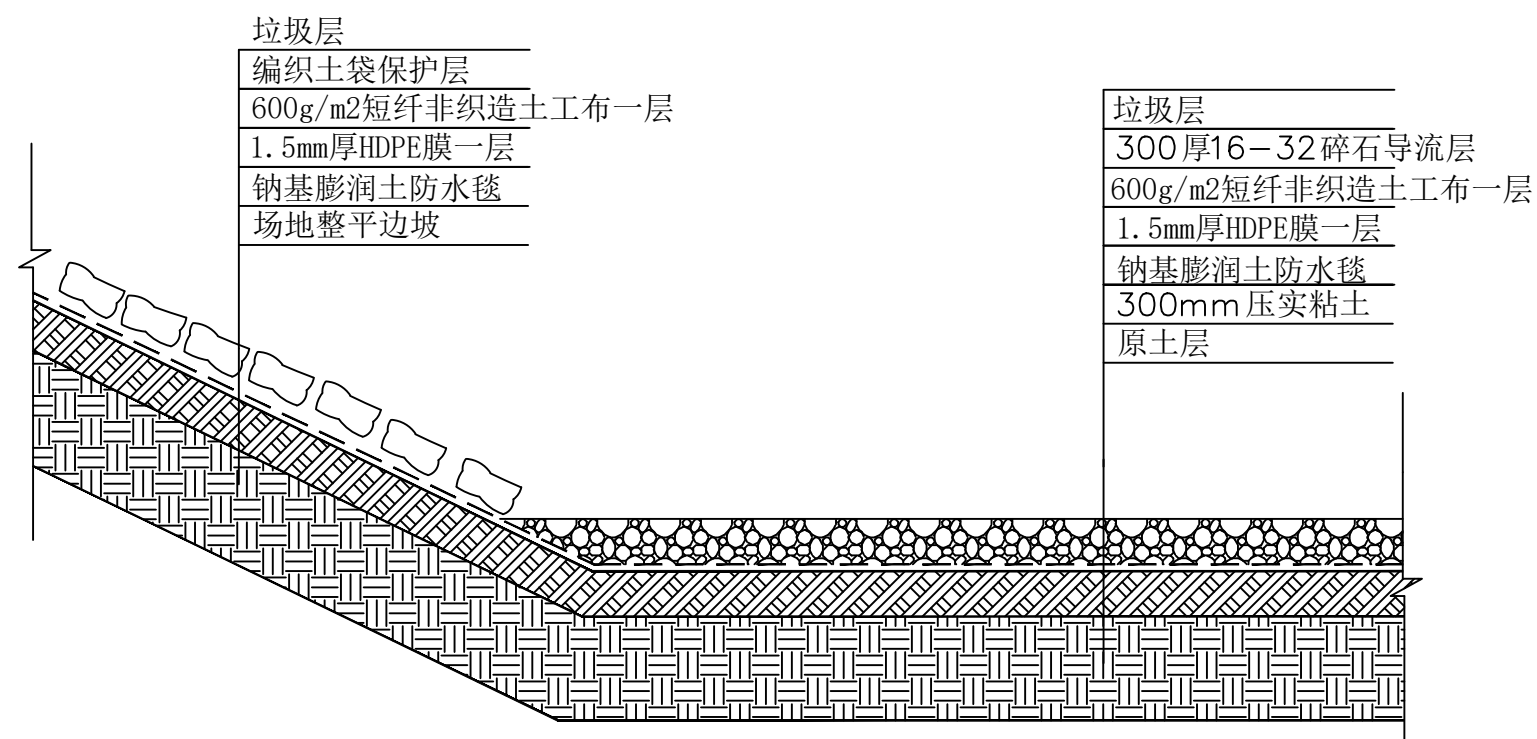
H: 单级落差  
L: 单级落差水平长度



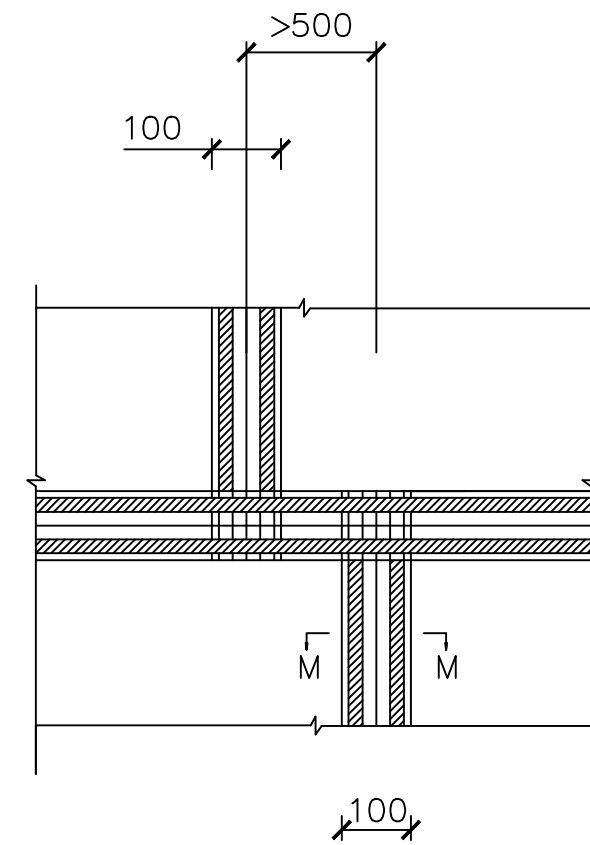
缓和段截洪沟横断面图 1: 40

说明:  
1. 尺寸单位为mm

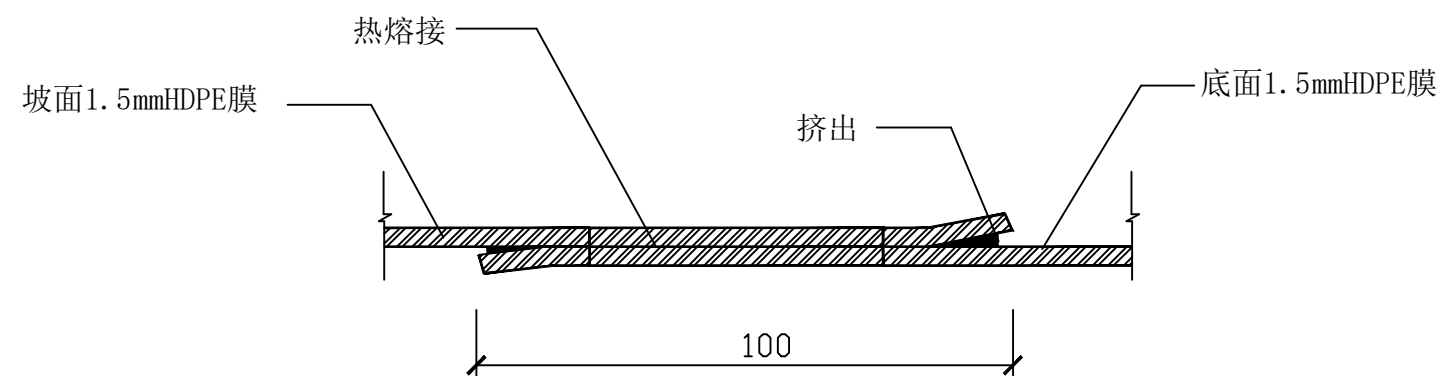
## 截水沟大样图



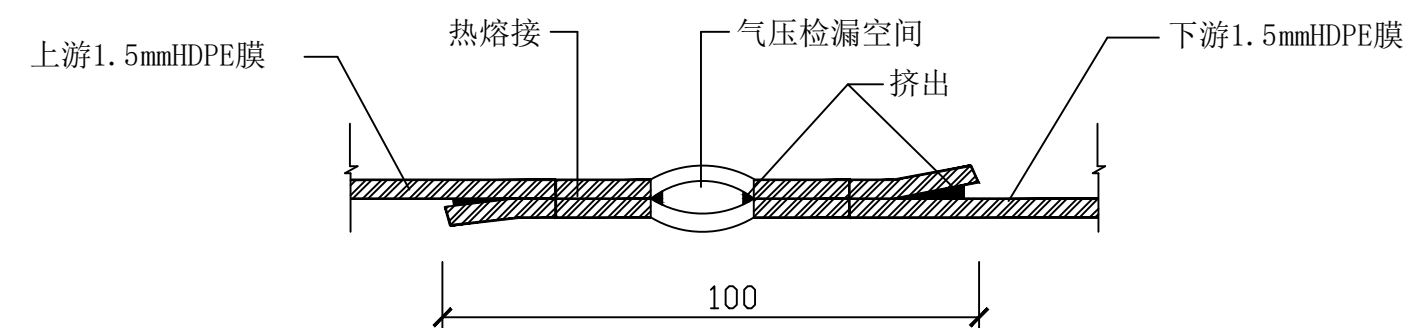
边坡和场底防渗结构示意图



HDPE 膜交错焊接示意图



防渗膜坡脚处搭接详图

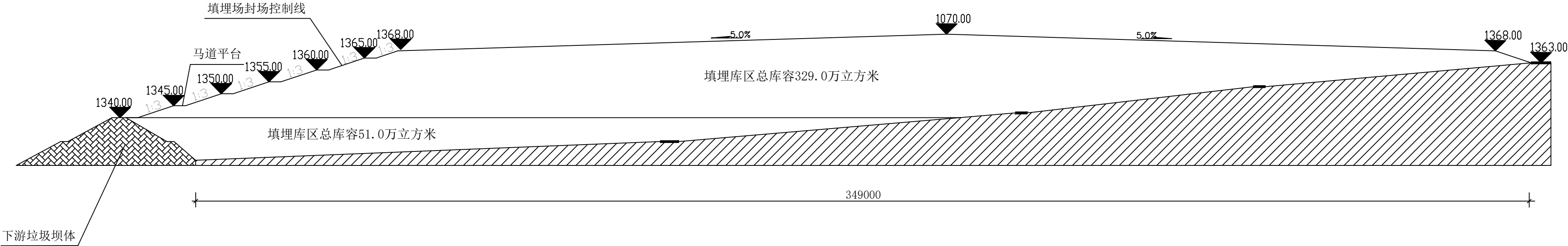


双焊缝焊接形式大样图

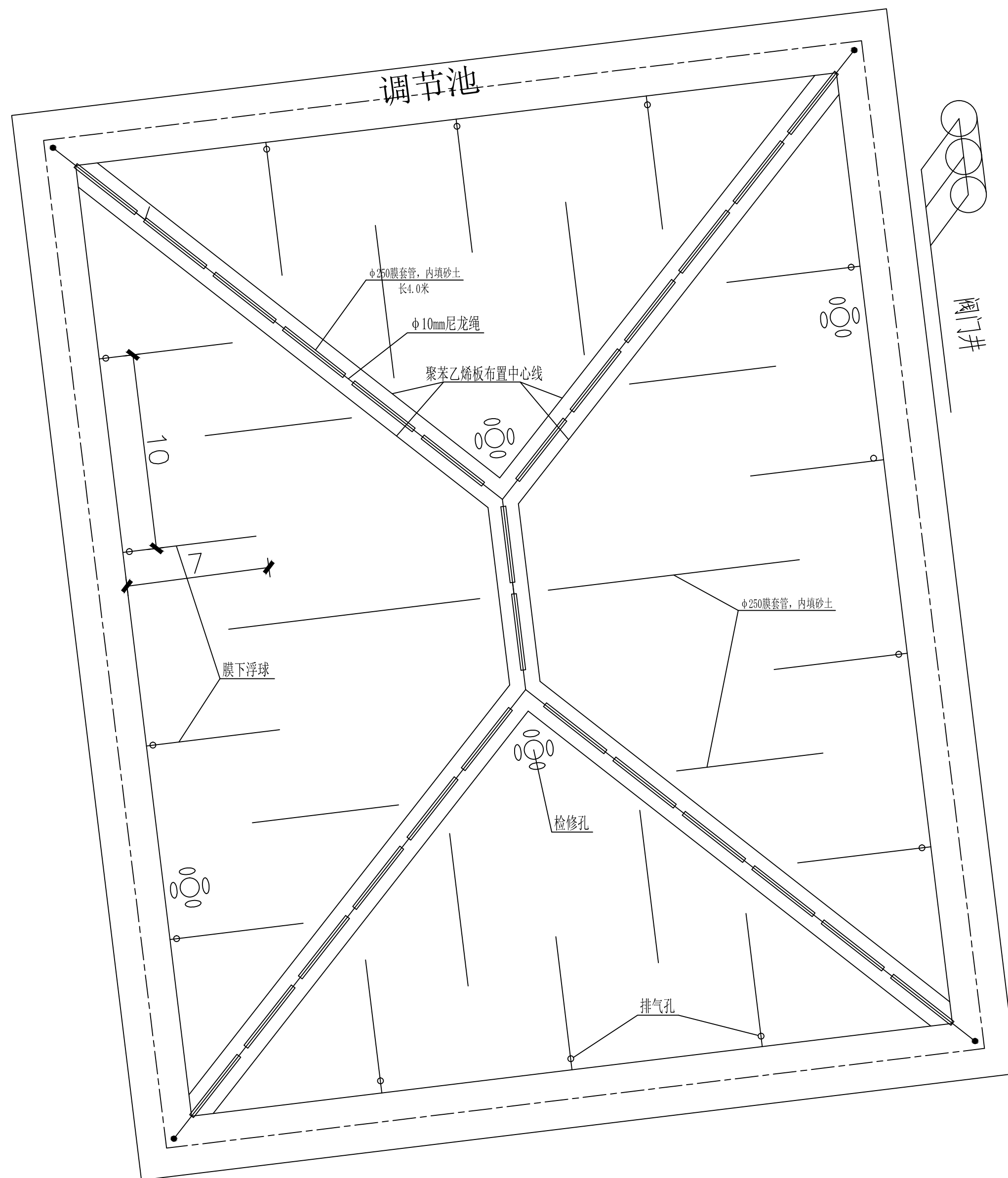
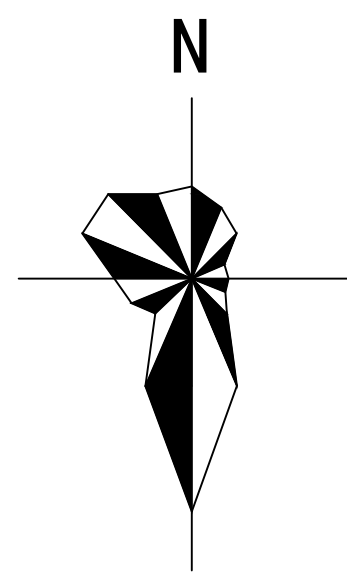
M—M

防渗结构断面大样图





垃圾堆体剖面图



调节池浮动盖示意图