

**宁波市奉化区生化处理工程
项目建议书暨可行性研究报告**

申报单位：宁波市奉环投资有限公司

编制单位：杭州市城建设计研究院有限公司

2020年11月



工程咨询单位资格证书

单位名称: 杭州市城乡建设设计院股份有限公司 资格等级: 甲级

专业

市政公用工程(给排水、燃气
热力、环境卫生)
市政公用工程(市政交通)、建
筑
石油天然气

服务范围

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

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

本书为复制件, 仅限 宁波市奉化区生化处理工程 项目使用

证书编号: 工咨甲 11220070076

证书有效期至: 至 2021 年 08 月 14 日

带*部分, 以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



2016 年 08 月 15 日

中华人民共和国国家发展和改革委员会制

宁波市奉化区生化处理工程 项目建议书暨可行性研究报告

工程编号：20-C-12

法 定 代 表 人	杨书林
总 经 理	赵林强
总 工 程 师	王银根
市 政 一 分 院 院 长	王正法
工 程 负 责 人	张景波

工程咨询资格证书（甲级） 编号：工咨甲 11220070008

工程设计资质证书（甲级） 编号：A133002789

杭州市城建设计研究院有限公司

2020 年 11 月

目录

1	概论	1
1.1	项目概况	1
1.2	处理对象与工程规模	1
1.3	编制依据	1
1.4	编制目的	1
1.5	编制原则	2
1.6	采用规范与标准	2
1.7	主要技术经济指标	5
2	项目建设背景	6
2.1	奉化区概况	6
2.2	粪便处理现状及存在问题	9
3	项目建设的必要性	11
4	工程规模确定	13
5	工程选址与市政条件	16
5.1	选址原则	16
5.2	厂址概况	16
6	工艺比选	19
6.1	预处理工艺确定	19
6.2	污水处理工艺选择	23
6.3	除臭工艺比选	31
7	工艺方案设计	36

7.1	工艺设计原则	36
7.2	粪便性质	36
7.3	工艺流程	36
7.4	预处理工艺设计	38
7.5	污水处理工艺设计	41
7.6	除臭工艺设计	44
7.7	主要设备清单	49
8	公用工程.....	51
8.1	总图	51
8.2	建筑设计	53
8.3	结构设计	55
8.4	给水排水设计	57
8.5	电气设计	60
8.6	自动控制及监控设计	63
8.7	暖通工程	65
9	管理机构、劳动定员和建设进度.....	67
9.1	管理机构	67
9.2	劳动定员	67
9.3	人员培训	68
9.4	项目管理与进度计划	69
10	消防设计.....	72
10.1	设计依据	72
10.2	设计范围	72
10.3	火灾危险性分析	72

10.4	消防设计	72
11	环境保护	74
11.1	环境保护	74
11.2	环境监测	76
12	劳动保护、职业安全与卫生	79
12.1	设计依据	79
12.2	生产过程中职业危害分析	79
12.3	安全技术措施	79
12.4	卫生防疫措施	80
12.5	预期效果和评价	81
12.6	人员配置	81
13	水土保持	82
13.1	水土保持目标	82
13.2	水土保持主要原则	82
13.3	水土保持组织机构	83
13.4	水土保持措施	83
14	节能	86
14.1	设计依据	86
14.2	能源供应条件	86
14.3	能源消耗种类、数量及能源使用分布情况	87
14.4	能耗分析	87
14.5	主要节能措施	88
15	工程招标	91

15.1	招标、投标依据	91
15.2	招投标内容	91
15.3	招投标组织形式	91
16	突发事件及应急预案	92
16.1	突发事件	92
16.2	应急预案的编制原则	92
16.3	应急预案的编制	92
16.4	应急队伍的组织	93
16.5	应急响应的工作程序	94
16.6	善后处理工作	94
16.7	加强突发性事故应急处理能力的建设	95
16.8	恶劣天气、自然灾害下的应急预案	95
17	社会稳定风险分析	97
17.1	风险分析	97
17.2	风险识别	98
17.3	风险预防措施	99
17.4	风险评估	100
18	投资估算及成本分析	101
18.1	投资范围	101
18.2	编制依据	101
18.3	工程建设其他费用	101
18.4	投资估算	103
18.5	资金筹措	103
19	成本分析	109

19.1	编制依据	109
19.2	基础数据	109
19.3	成本估算	110
19.4	收入及税金计算	110
19.5	财务效益分析	111
19.6	财务分析结论	111
20	结论和建议	113
20.1	结论	113
20.2	建议	114

附图：

附图-01 总平面布置图

附图-02 工艺流程图

报告对评审会专家意见回复

1、就选址、规划条件等和有关部门对接，优化项目总图布置。

答复：已与相关部门对接，生化厂红线范围已调整，总图已根据最新选址重新优化。

2、根据生化处理工艺，合理布置设施设备

答复：已根据新厂址红线，重新优化布置综合处理车间。

3、加强粪渣资源化利用

答复：在建议章节中加入对粪便预处理后的粪渣利用建议。

4、制定恶劣天气、自然灾害下的应急预案

答复：已增加应急预案，详见 16.8 章节。

5、深化投资估算和财务评价

答复：已深化，具体详见 18、19 章节。

6、考虑项目可持续发展

答复：目前厂址已经改变，已具备未来持续发展条件。

报告对部门意见回复

1.建议补充建设项目职业卫生预评价，并请专家把关；

可研报告不涉及该部分内容，已增加相关建议。

2.项目运行费用增加职业病危害防治费用的列支；

已在项目估算第二部分内容中列出。

3.报告编制依据补充职业病防治法、传染病防治法；

已补充。

4.补充病原微生物、硫化氢、氨等职业危害因素辨识、传染病消杀、公共卫生事件应急预案以及施工期的职业病防治措施等内容；

本报告在安全卫生已列出相关危害措施，具体因素由相关职业卫生评价单位出具的报告中完善。

5.补充营运期可能存在的密闭空间作业风险辨识，完善密闭空间作业规程；

粪便厂运营均在车间实现，车间设有通风措施，无密闭空间。

6.部分标准应更新。

已更新。

7.项目应注意坠落、工程车辆防撞人、有害气体、沼气等安全问题；

本项目不涉及高空作业，回车场设置警示牌，不涉及沼气。

8.建议委托第三方进行安全评价。

已增加相关建议。

9.项目财务效益分析中应考虑实际运行负荷、收费标准等问题；

已调整。

10.修正增值税率不一致问题。

已修改。

11.生化处理厂拟选厂址有高压线穿过，应考虑迁移问题。

已考虑迁移。

12.项目不占用水域面积，但地势较低，应和水利局进一步对接防洪排涝问题；

新选址参考周边污水厂措施。

13.项目应根据要求进行水土保持审批，生化处理厂项目需办理水土保持登记表，生活垃圾转运站项目需办理水土保持方案报告表；

后续项目推进中完成。

14.生化处理厂项目水土保持补偿费按每平方米 0.8 元单价计算。

已调整。

15.总图布置存在前后不一致；

已调整。

16.废水排放标准应更正为综合排放标准；

已修改。

17.废水处理工艺中存在超越管，故障排放不可行；

新选址后不再独立设置水处理设施，预处理后的污水排至污水厂调节池，由污水厂处置，故不再有这问题。

18.生化处理厂建成后现生活垃圾填埋场已封场，废渣应送垃圾焚烧厂焚烧处理。

已修改。

19.两个项目建设管理其他费于环评、水保存在重复计取；

已修改。

20.生化处理厂项目基坑围护造价偏高，建议进一步调研

目前由于地勘资料未编制，不确定基坑围护的具体方案，因此按最不利情况报价。

21.配电房位置、投资等建议补充；

选址改动，车间布置发生变化，已经重新调整。

22.项目“三评”资料欠缺，尽快完成环评、安评、稳评工作；

已经补充在建议章节中。

23.项目总平布置应和规划条件衔接，出入口设置应和周边片区规划路网衔接。

项目选址变化，入口已调整。

24.报告中社会稳定风险分析应结合实际走访情况再深化，并从5个方面评估；

该部分在稳定性风险分析评估报告中完善。

25.项目应尽快开展社会稳定风险评估，争取在审批/核准前完成。

已建议。

26.项目总图布局上缺少管理用房等必要设施；

项目选址已改变，管理用房和污水厂合用。

27.增加吸粪车停放位置，适当考虑利用地下空间。

选址发生变化，已根据新选址修改。

28.建议生化处理厂项目考虑资源化利用、无害化处理的参观教育基地。

已增加相关建议。

29.生化处理厂项目申请报告经济分析、社会影响分析两章内容应根据通用文本要求予以补充；

已增加相关章节

30.报告文本中应补充必要的设计参数；

增加相关构筑物参数，补充设备清单，同时原方案中污水补充处理改为由污水厂处置，该部分参数调整。

31.作为立项审批用报告文本，应补充必要的前期工作成果作为附件；

32.财务分析应根据实际，处理费定价应有依据，不应为融资倒算。

已调整

33.两份报告应补充服务范围覆盖人口、日处理量与建筑面积及建设用地的关系；

已补充

34.生化处理厂选址和奉化区总体规划进行对接，考虑可持续发展，预留发展用地；

场地调整后，已具备可以持续发展条件。

35.两个地块都有电力线路通过，应妥善处理；
已考虑迁移。

36.两个厂区出入口都比较局促，其中生化处理厂用地较为紧张，缺少管理用房等必要的设施，建构物布局很难满足规划要求，道路转弯半径应再核实，绿地率太小。

选址调整后，管理用房与污水厂共用，道路绿地均达到要求。

37.建议考虑生化处理厂污水就近纳入污水处理厂方案，节省两厂运营成本。

选址调整后，污水直接由污水厂处理，不再单独处理。

38.做好各环节的密闭及废气收集处理措施，减少无组织排放；

本项目设有除臭设施，同时车间和调节池均有臭气收集，臭气收集后集中处理后集中排放。

39. 废水排放标准应更正，废气排放标准、厂界标准存在笔误；

已修改

40.生化处理厂建安费中：（1）基坑围坑 16000 元/米有待落实；（2）高压线是否在本项目红线范围内，是否需要增加费用；（3）工器具购置费应列入工程建设其他费；（4）室外电缆 100 万再核实；（5）门卫设置是否遗漏；

（1）目前地勘报告未编制，基坑围护方案未定，按地基条件不利情况报价，等初步设计时按地勘资料确定基坑围护方案后，适当核减。（2）用地调整后高压线在范围内，已包含在费用中（3）按建设项目投资估算编审规程工器具购置费属设备购置费，为第一部分工程费，见下表

附录 A 建设项目总投资组成表

表 A 建设项目总投资组成表

项目费用名称		备注
第一部分 工程 费用	建设工程费	
	设备购置费	含工器具及生产家具购置费
	安装工程费	

(4) 室外电缆已重新调整 (5) 门卫已设置

41.生化处理厂工程建设其他费中：招标代理费、施工图预算、竣工图编制费等应在建设管理其他费中列支，重复计算；

已修改

42.生化处理厂成本计算及财务分析中：140元/吨处理费再合适；关于人员工资、水电价格、增值税等再落实；重新计算财务指标；

已调整

43.建筑面积前后存在不一致；

已修改

44.生化处理厂总平布局要进一步细化，可考虑建成三层方式，要补充车辆停车场等；

选址发生变化，总图已重新布置，已经设立停车场。

45.劳动定员应根据自动化生产水平合理配置；

当前劳动定员参照类似项目设置。

46.粪渣含水率 80%送外处理会导致矛盾转嫁，建议将含水率降到 70%以实现资源化利用；

已调整参数

47.垃圾转运、粪便处理的成本测算结果明显高于宁波市区同类

设施水平，建议重新核算；

已调整

1 概论

1.1 项目概况

项目名称：宁波市奉化区生化处理工程

业主主管单位：宁波市奉化区综合行政执法局

建设申报单位：宁波市奉环投资有限公司

编制单位：杭州市城建设计研究院有限公司

1.2 处理对象与工程规模

本工程处理对象为奉化区中心城区、溪口镇及莼湖镇的粪便，处理规模为 150t/d。

1.3 编制依据

(1)《宁波市奉化区环境卫生专项规划》(2018-2035)，宁波市奉化区综合行政执法局；

(2)《选址地形图》，宁波市奉化区综合行政执法局，2019 年 12 月；

(3)业主单位提供的其他相关资料。

1.4 编制目的

为改进宁波市奉化区粪便处理方式，提高奉化区粪便的无害化处理率，满足粪便处理的环境保护要求，改善城市生态环境，创建良好的人居环境，促进宁波市奉化区社会、经济的可持续发展，对奉化区生化处理工程的选址、处理规模和建设的必要性等内容作全面阐述，并对工程作必要的技术和经济分析，推荐技术可行、经济合理的建设方案，以供相关部门决策参考。

1.5 编制原则

(1) **工艺成熟**：采用成熟处理工艺，能够有效地实现粪便的无害化、减量化，减少对环境的污染。

(2) **技术先进**：采用先进的自动化技术手段，减少环卫工人的体力劳动，改善环卫工人的工作条件，提高环境卫生水平。

(3) **经济实用**：本着因地制宜的方针，从经济实用的角度出发，在满足环境保护和安全卫生的前提下，力求降低工程的造价，降低工程投资和运行费用。

(4) **环保达标**：方案对可能产生的污染源(污水、臭气、粪渣、噪声等)进行全面控制，最大限度地减少生产过程中污水、臭气等污染物质的产生，防止二次污染。合理布置绿化，使厂区与周边环境融为一体，减小对环境的不利影响，营造优良的生态环境。

1.6 采用规范与标准

- (1) 《中华人民共和国职业病防治法》（2018）
- (2) 《中华人民共和国传染病防治法》（2013）
- (3) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》(建质[2013]57号)；
- (4) 《环境卫生设施设置标准》(CJJ27-2012)；
- (5) 《粪便处理厂设计规范》(CJJ 64-2009)；
- (6) 《粪便处理厂运行维护及安全规程》(CJJ30-2009)；
- (7) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)；
- (8) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》(GBZ 2-2019)；

- (9) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》
(GBZ 2.2-2007);
- (10) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008);
- (11) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (12) 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)
- (13) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993);
- (14) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012);
- (15) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (16) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (17) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (18) 《防洪标准》(GB 50201-2014);
- (19) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012), 国家标准;
- (20) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008), 国
家标准;
- (21) 《水工混凝土结构设计规范》(SL 191-2008), 水利部标准;
- (22) 《水电工程水工建筑物抗震设计规范》(NB 35047-2015),
国家能源局标准;
- (23) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011), 国家标准;
- (24) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012), 建设部标准;
- (25) 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012), 国家标准;
- (26) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013), 国家标准;
- (27) 《混凝土结构设计规范 (2015 年版)》(GB50010-2010),
国家标准;

- (28) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB 50069-2002),
国家标准;
- (29) 《砌体结构设计规范》(GB50003-2011), 国家标准;
- (30) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》(CECS
138-2002);
- (31) 《建筑设计防火规范》(2018 版)(GB50016-2014), 国家
标准;
- (32) 《室外给水设计标准》(GB 50013-2018), 国家标准;
- (33) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016 版), 国家
标准;
- (34) 《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019), 国家标准;
- (35) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005), 国家标准;
- (36) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009), 国家标准;
- (37) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011), 国家标准;
- (38) 《电力工程电缆设计标准》(GB 50217-2018), 国家标准;
- (39) 《民用建筑电气设计标准》(GB 51348-2019);
- (40) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010), 国家标准;
- (41) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-
2012), 国家标准;
- (42) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015), 国家标准;
- (43) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018), 国
家标准;

(44) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012), 国家标准;

(45) 《总图制图标准》(GB/T50103-2010), 国家标准。

1.7 主要技术经济指标

本工程主要技术经济指标详见下表。

表 1.7-1 主要技术经济指标表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	工程用地面积	m ²	3905.33	
2	构建筑物占地面积	m ²	810.24	
2.1	其中: 综合处理车间	m ²	632.02	砼框架
2.2	计量间	m ²	34.37	砼框架
2.3	污水水池	m ²	143.85	砼, 地下
3	总建筑面积	m ²	666.39	
4	道路面积	m ²	1909.52	含硬化地坪
5	绿地面积	m ²	1185.57	
6	建筑密度	%	20.74	
7	容积率		0.171	
8	绿地率	%	30.34	
9	围墙	m	255	
10	工程规模	t/d	150	
11	工程总投资	万元	2885.56	
11.1	第一部分费用	万元	2213.96	
11.2	第二部分其他费用	万元	427.54	
11.3	基本预备费	万元	132.07	
12	运营成本			
12.1	年运营成本	万元	310.51	
12.2	单位运营成本	元/t	56.71	

2 项目建设背景

2.1 奉化区概况

2.1.1 地理位置

奉化区处浙江省东部沿海，宁波市区南面。东濒象山港，隔港与象山县相望，南连宁海县，西接新昌县、嵊州市和余姚市，北分别与海曙区和鄞州区相交。介于北纬 29°24'-29°47'，东经 121°03'-121°46' 之间，东西长 70.5 千米，南北宽 42 千米，陆域面积 1277 平方千米，海域面积 91 平方千米，海岸线长 63 千米，岛屿 24 个。

2.1.2 地形地貌

奉化区地貌构成大体为“六山—水三分田”，西部处天台山脉与四明山脉交接地带，多高山峻岭，黄泥浆岗海拔 976 米，为境内最高峰。东北部地势平坦，河网纵横，土地肥沃，属宁奉平原，是水稻和经济作物重要种植区。沿象山港尚有小块狭长低平地带。河流属山溪型，剡江、县江和东江俱源于西南山区，循山而下，流归东北部，至方桥镇同入奉化江，为潮汐所吞纳。东南部 10 余条小溪流独注象山港。

2.1.3 自然气候

(1) 气候环境

奉化区属亚热带季风性气候，四季分明，温和湿润，年均气温 16.3℃，降水量 1350 至 1600 毫米，日照时数 1850 小时，无霜期 232 天。

(2) 自然资源

奉化区自然资源丰富，有耕地 34.79 万亩，其中水田占 93%。山

地 126.1 万亩。可开发内河水力资源 2.8 万千瓦，潮汐资源 14 万千瓦。矿产以花岗岩和紫砂泥为主。野生动物有云豹、黑麂、穿山甲、白颈长尾雉、虎纹蛙、鲳鱼、蚶、牡蛎等 1600 余种，其中海洋鱼类 120 种。野生植物有樟、栎、杜仲、凹叶厚朴、金钱松、三尖杉、云锦、杜鹃等 180 科，1500 余种

（3）地形地貌

奉化区地貌构成大体为“六山一水三分田”，西部处天台山脉与四明山脉交接地带，多高山峻岭，黄泥浆岗海拔 976 米，为境内最高峰。东北部地势平坦，河网纵横，土地肥沃，属宁奉平原，是水稻和经济作物重要种植区。沿象山港尚有小块狭长低平地带。河流属山溪型，剡江、县江和东江俱源于西南山区，循山而下，流归东北部，至方桥镇同入奉化江，为潮汐所吞纳。东南部 10 余条小溪流独注象山港。

2.1.4 社会经济

2.1.4.1 经济

2016年，奉化区完成地区生产总值（GDP）488.27亿元，按可比价格计算，同比2015年增长6.1%，其中第一产业31.20亿元，增长1.8%，第二产业292.0112亿元，增长5.2%，第三产业165.06亿元，增长8.5%。三次产业结构为6.4：59.8：33.8，第三产业增加值占GDP比重同比提高1.7%。按常住人口计算，人均地区生产总值96021元，增长5.0%，按年平均汇率折算为1.4456万美元。

2016年，奉化区建成美丽乡村风景线—滕头至溪口“桃花盛开”和金海路“四季花香”；示范镇大堰镇、萧王庙街道；示范村5个；合

格村40个。加快推进农村生活污水处理，全年投资2.5亿元，新增受益农户3万户。推进土地增减挂钩和农房两改，完成农房两改项目7个，总建筑面积33.39万平方米、2213套。开展村庄整治建设提升行动，共拆除危旧房19620平方米，拆除露天粪坑95座，村内道路硬化17184平方米，铺设自来水水管8700米，建设村级公共服务中心1840平方米。抓好下山移民和异地安置工作，完成下山移民519户1466人，拆迁房屋面积6.29万平方米，退宅还耕120亩。

2016年，奉化区完成交通基础设施投资9.53亿元，同比2015年增长32.0%。奉化西环线一期工程、裘村至莼湖快速通道连接线工程、下横线裘村穿镇段改道工程完工通车，莼湖东环线北延工程、马松线改造工程、西坞南环线工程、尚界线路面大修工程按计划开工建设，完成沿海中线、莼裘线等总长21.03千米公路亮灯工程、甬台温高速西坞出口景观再提升工程及28条39.52千米。

2.1.4.2 行政区域及人口

截至2018年末，奉化区户籍人口48.1308万人，比上年减少1763人，其中城镇人口20.1776万人。全年出生人口3212人，出生率6.66‰；死亡人口3681人，死亡率7.63‰；人口自然增长率-0.97‰。年末全区常住人口为51.5万人。计划生育符合率99.35%，出生婴儿性别比108.46，综合避孕率86.6%。

2.2 粪便处理现状及存在问题

2.2.1 粪便处理现状

目前，奉化区还没有专门的粪便处理设施，化粪池中的粪便由环卫部门清运，运至奉化区污水处理厂提升泵站，最终进入污水处理厂处置。2019年奉化区的粪便清运量平均为72t/d，远远低于对应人口的粪便产生量。

表 2.2-1 2019年粪便清运量

月份	车数	数量 (t)	日平均清运量 (t/d)
1	473	2365	76
2	459	2295	82
3	460	2300	74
4	507	2535	85
5	439	2195	71
6	455	2275	76
7	412	2117	68
8	416	2094	68
9	402	2085	70
10	395	2009	65
11	410	2008	67
12	382	1864	60
合计	5210	26142	72

2.2.2 存在问题

目前，奉化区粪便清运、处理没有达到“城市环境卫生质量标准”的要求，落后于社会、经济的发展。主要表现在如下几个方面：

（1）粪便清淘率较低

根据目前奉化区粪便的清运量可知，远低于对应人口的粪便产生量。

（2）粪便无害化处理设施缺乏

目前，奉化区的粪便经吸粪车运至污水厂提升泵站，而没有设置专门的处理设施，未将粪便进行无害化处理。由于粪便中生长大量的病菌、病毒和寄生虫卵，没有无害化处理会对环境造成污染和危害。未被清运的粪便有可能直接进入水体，造成地表水污染、地下水污染、臭气污染以及蚊蝇孳生等较为严重的环境污染。

3 项目建设的必要性

(1) 符合国家相关法律法规的要求

《中华人民共和国传染病防治法》第二章第十条规定：“地方各级政府应当有计划地建设和改造公共卫生设施，城市应当按照城市环境卫生设施标准修建公共厕所、垃圾粪便的无害化处理场和污水、雨水排放处理系统等公共卫生设施”。因此，建设奉化区生化处理厂项目符合国家传染病防治法的要求。

(2) 满足奉化区相关环卫规划的需要

《宁波市奉化区环境卫生专项规划（2018-2035）》中指出，2025年中心城区和镇区粪便无害化处理率要求达到100%，规划新建奉化区粪便处理厂，主要服务于中心城、溪口镇及莼湖镇，处理规模为150吨/日，占地约2000平方米，选址于现状奉化区环境卫生管理处北侧。因此，建设奉化区生化处理厂项目满足奉化区环境卫生专项规划的需要。

(3) 完善城市环卫基础设施建设的需要

目前，奉化区还没有专门的粪便处理设施，化粪池中的粪便由环卫部门清运，运至奉化区污水处理厂提升泵站，最终进入污水处理厂处置。本工程的建设可以填补奉化区在粪便规划管理和处置方面的空白，进一步完善奉化区环卫基础设施建设。

(4) 维持城市污水管网正常运行的需要

目前，奉化区的粪便经吸粪车运至污水厂提升泵站，由于化粪池中不仅含有粪便，还含有大量的杂物，如织物纤维、玻璃、砂石、塑料等，上述物质直接通过吸粪车运至污水提升泵站，大大增加了管网

和提升泵的堵塞率，提升泵磨损严重，严重影响城市污水管网的正常运行。因此，改变当前粪便处理方式，建设专门的粪便无害化处理厂，是维持城市污水管网正常运行的迫切需要。

（5）保障人民身体健康、促进经济社会发展的需要

城市粪便中容易含有传染性的病原体，且具备大量繁殖的有利条件，如若管理不当或处置不当，极易成为疾病传播的源头，并通过水体和滋生的苍蝇、蚊子等进行传播和扩散，因此建设粪便处理厂项目，是一道重要的卫生防疫措施，可以有效预防、及时控制和消除传染病的暴发与流行，保障人民身体健康和生命安全，提高人民生活质量，维护正常的社会生产、生活秩序，促进经济社会可持续发展的需要。

4 工程规模确定

根据《宁波市奉化区环境卫生专项规划（2018-2035）》规划，新建奉化区粪便处理厂主要服务于中心城区、溪口镇及莼湖镇。

根据城镇功能、规模等级和发展条件，奉化区规划在 2020 年构筑“一主两副四轴多点”城镇体系格局。

一主：奉化中心城区，是奉化政治、经济和公共服务的综合中心，由中心组团和外围组团构成，中心组团包括锦屏街道和岳林街道。外围组团即一般公共服务健全的组团，由江口、方桥、萧王庙、西坞街道、尚桥等组成。近期重点发展方桥、江口、东环线轨道交通沿线和萧王庙区块。中心城区规划 2020 年常住人口 50 万人。

两副：包括溪口镇、莼湖镇，分别是奉化西部、东部的经济和公共服务中心。

其中，溪口镇定位为中国健康美丽名镇，具体职能包括全球佛教中心、海内外著名旅游目的地、奉化副中心、特色产业集聚区，规划 2020 年常住人口 9 万人。莼湖镇定位为奉化副中心、生态型制造业基地、生态型滨海城镇，规划 2020 年常住人口 8 万人。

根据实际数据，2019 年末奉化区常住人口仅 51.6 万人，且近年来增速缓慢，综合考虑规划和现实情况，本项目服务人口数预计在 2020 年约 53 万人。

根据《宁波市奉化区总体规划》，中心城区及溪口、莼湖两个中心镇的排水体制均采用雨污分流制，对现状存在的合流管道采取截流方式，同时结合旧城改造逐步改为雨污分流。其他乡镇可采用不完全

分流制，只铺设一套污水系统，雨水可通过沟渠就近排放。

规划中心城区及溪口、莼湖两个中心镇新建区域可不设或少设化粪池，鼓励粪便污水直接纳入污水管网；旧城随排水体制的改造，逐步实现雨污分流，减少采用化粪池收集方式。根据《宁波市奉化区总体规划》，农村生活污水处理率 2020 年达 80% 以上，同时参照《奉化区环境保护“十三五”规划》，到 2020 年奉化区城市污水处理率达到 95%。根据管网改造实施进程，预测中心城区及溪口、莼湖两个中心镇 2025 年、2035 年直接纳管率分别取 50%、70%，其余各镇镇区粪便直接纳管率 2025 年、2035 年直接纳管率分别为取 30%、50%，粪便采用化粪池形式收集的，只需要清运粪渣，粪渣产生量约 0.4 千克/日。

随着城市污水管网的不断完善，粪便将逐渐纳管，清运的粪便量将逐渐减少。规划新建区域 配备较为完善的城市污水管网，粪便直接纳管，无需考虑其清运。

本规划粪便产量预测公式如下： $V=a \cdot N \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot q / 1000$

式中： V ——粪便产生量，T/d；

a ——每人每天粪便量，取 0.4 千克/人.日；

N ——化粪池使用人数，取 53 万人，化粪池普及率取 80%；

K_1 ——粪便浓缩系数，取 0.7；

K_2 ——粪便发酵缩减系数，取 0.9；

K_3 ——吸粪车吸入粪水率，按 1.15 计；

K_4 ——含渣系数，按 1.01 计；

q——化粪池清运率，取 90%。

根据计算，奉化区 2020 年每日粪便产生量为 139t/d。本项目在需处理量的基础上预留不可预见量，并考虑服务范围内未来人口增长情况以及每日清运量波动变化，处理规模按照 150t/d 设计。

5 工程选址与市政条件

5.1 选址原则

- (1) 应符合城市总体规划和城市环境卫生行业规划的要求；
- (2) 应与目前的环境卫生管理体制和环卫作业方式相适应；
- (3) 工程选址应按“就近、经济”原则考虑，使粪车的交通运输方便；
- (4) 工程选址应靠近污水干线，便于污水处理后就近排放；
- (5) 应设置在居民点密度小的地方，减少对居住区的影响。

5.2 厂址概况

5.2.1 地理位置

根据《宁波市奉化区环境卫生专项规划（2018-2035）》，本项目选址位于奉化市城区污水处理厂东侧，奉化市环卫处的北侧，占地面积约 3905 平方米，该选址靠近金钟路，交通较方便，市政配套条件相对较好。



图 5.2-1 奉化生化厂选址位置示意图

5.2.2 周边市政条件

(1) 道路条件

选址靠近金钟路，运输车可以由此路进入厂区。

(2) 供电条件

本工程全厂设备安装容量约 300kW，由附近 10kV 提供电源。

(3) 给水条件

本项目日用水量约为 100 吨，给水由场外市政管网供给，满足本项目用水。

(4) 污水排水条件

本项目临近污水处理厂，周边已有污水管网，粪便污水在厂址内处理达标后，排入周边污水管网。

(5) 雨水排水条件

现场雨水可就近排入周边雨水管网。

6 工艺比选

6.1 预处理工艺确定

粪便预处理工艺的选择直接关系到运行管理是否可靠，运行成本的高低。目前，国内在粪便进生活污水处理厂前的处理根据要求不同，可分为以下三种：

第一种处理工艺采用“粗格栅+一体化固液分离机+絮凝脱水”的模式，将粪便中的粪渣和砂子滤出后排进污水厂。

第二种处理工艺“粗格栅+细格栅+絮凝脱水”，即采用粗、细去除粗大杂质和砂子，再对液相加药絮凝后进行脱水，筛留物送去填埋场，脱水后干渣填埋处理或制成肥料出售，液相进入污水处理厂。

第三种处理工艺“两级厌氧消化”，即采用《粪便处理厂设计规范》(CJJ 64-2009)建议的完全混合式二级消化，粪便经过一级消化、二级消化去除大量的 BOD₅，残渣脱水后填埋或焚烧，上清液进入污水处理厂。

6.1.1 方案一

方案一工艺流程如下图。

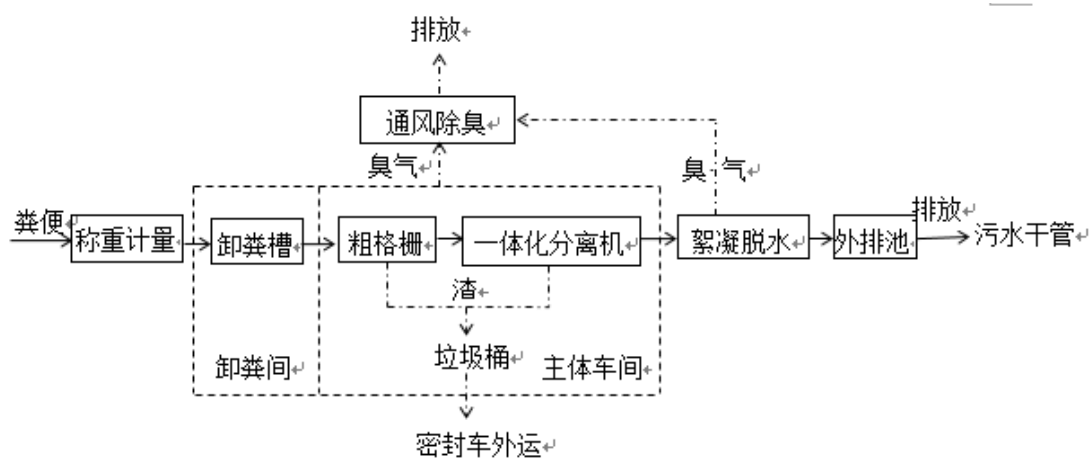


图 6.1-1 方案一工艺流程图

吸粪车清运的粪便运至粪便预处理厂的卸粪间，密封卸入卸粪槽中，经过粗格栅和一体化固液分离机去除粪便中的杂质和砂子后流入调节池，截流的杂质和砂子被分离出来运走，再经泵抽至絮凝脱水系统进行进一步处理，进一步去除大颗粒有机物。粗格栅采用 1.5cm 栅隙的回转式格栅，细格筛与除砂器采用一体化粪便分离机，可靠性较高。经测试，通过两道格栅后，约有 5% 左右的固体杂质(压榨后含水率低于 70%)被分离，粪便中有机物部分被去除，水中主要存在污染物为溶解性的有机物和较细小的悬浮颗粒。粪便预处理后，有机物污染指标下降，对污水处理厂的运行管理不会带来较大的影响。

6.1.2 方案二

方案二工艺流程如下图所示。

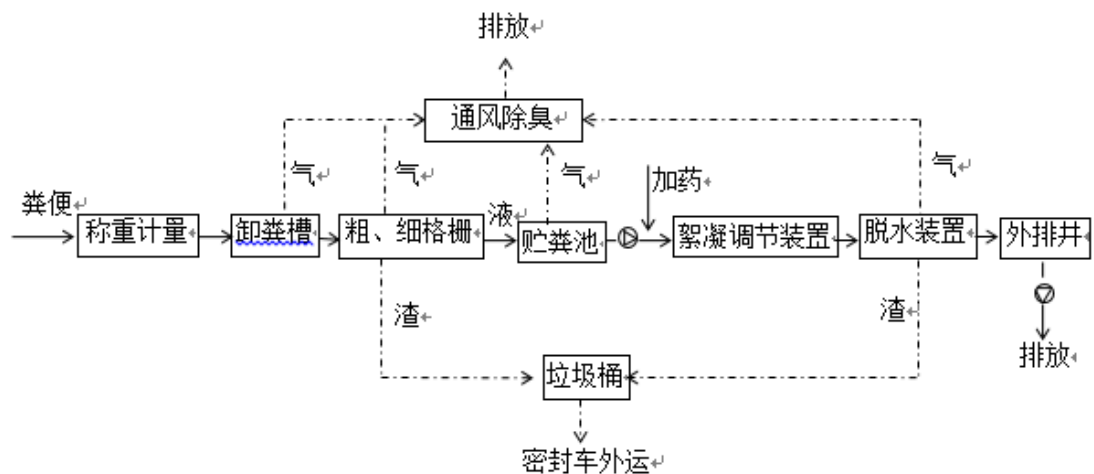


图 6.1-2 方案二工艺流程图

吸粪车清运的粪便陆运至粪便污水处理厂的卸粪间，卸入卸粪槽中，经过粗细两道格栅去除粗大杂物后流入贮粪池。通过格栅后，约有 5~10% 的固体杂质被分离，有机物部分被去除，但水中仍存在大量

溶解性的有机物和细小颗粒。贮粪池中的粪使用泵提升至絮凝调节装置，与加药罐投加的絮凝调节剂混合，一起进入脱水装置进行脱水。采用 PAC 高分子絮凝剂和螺杆式挤压脱水装置，水中残留的悬浮物、泥沙及有机物被大量去除，粪液的 COD_{Cr} 可去除 35% 以上，悬浮物去除率可达 90% 以上，脱水后经计量排放进入城市污水官网。粪液中分离出的粪渣经压榨后含水率在 80% 以下，可以与格栅粪渣一起用密闭车运走。

6.1.3 方案三

方案三工艺流程如下图。

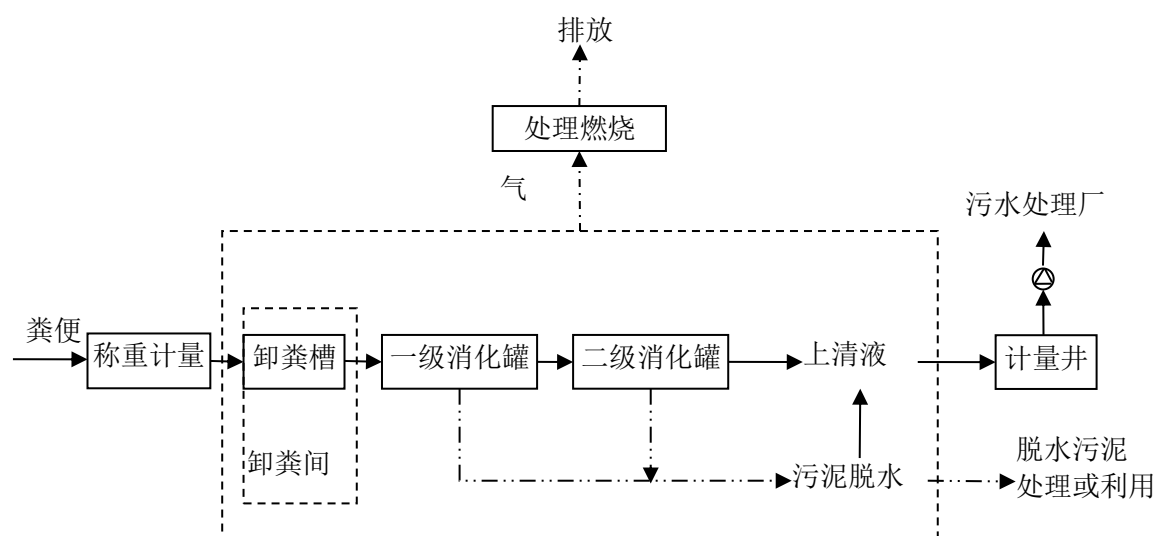


图 6.1-2 粪便厌氧消化工艺示意图

吸粪车清运的粪便陆运至粪便污水处理厂的卸粪间，卸入卸粪槽中，然后依次进入一级消化罐、二级消化罐。总消化时间不应少于 30d，其中一级消化时间应大于 15d，且冬季应适当延长。

一级消化池应设搅拌装置。搅拌宜采用消化气体循环，也可采用

螺旋桨搅拌器、水力提升器等，大型消化池也可将两种搅拌方式结合使用。搅拌可采用连续的，也可采用间歇的。消化液从一级消化池输送到二级消化池之前，应至少停止搅拌 4h 以上。二级消化池不搅拌。

一级消化池应加热。加热宜采用池外热交换，也可采用池内热交换或蒸汽直接加热，大型消化池可将两种加热方式结合使用。

通过两级消化处理，BOD 和悬浮物去除率可达 80% 以上，经计量排放进入城市污水管网。消化罐中分离出的粪渣经压榨后含水率在 80% 以下，可用密闭车运走。

6.1.4 分析比较及确定

目前，作为粪便处理措施，三种方案都有应用实例。采用方案一，在去除粗大杂质和悬浮物质的同时，还能有效去除过滤残留的细小颗粒和有机污染物，这样一方面可确保管道不堵塞，同时随着排放的污染物总量减少，对受纳水体的环境影响较小，且自动化程度高，产生的臭气易于控制，运营环境好。

采用方案二，粗、细两道格栅能去除一些较大的固体杂质，除砂器可以除去粪液中的一些沉砂，经预处理后，粪便污水使管道发生堵塞和淤积的可能性大大减小，达到了预处理的目的。方案一工艺简单，但格栅存在堵塞情况，且臭气难以控制，运营环境较差。

采用方案三，可有效去除悬浮物质和有机污染物，这样一方面可确保管道不堵塞，同时随着排放的污染物总量减少，对受纳水体的环境影响较小。同时该方案，无需添加絮凝剂，且设备用电较少能耗较低。但方案三工艺相对复杂，处理周期较长，构筑物体积较大，一次性投资费用较高，且运行维护较为复杂。

三种方案的综合比较见下表。

表 6.1-1 方案综合比较表

项目	方案一	方案二	方案三
总投资	小	一般	大
年经营成本	低	略高	低
预处理程度	去除粗大杂质、砂质、细小颗粒物、悬浮物和部分有机物	去除粗大杂质和砂质	去除大部分悬浮物和大部分有机物
设备维修	少	略多	多
运行管理	简单	简单	复杂
停留时间	短	短	长
构筑物	少	略多	略多
布局	合理	合理	合理
车间内臭气影响	小	大	小
水体影响	小	大	小
管道维护	小	大	小
对污水厂冲击	很小	较小	很小
COD 减排	较多	较少	多

因此，本工程综合考虑技术成熟性、操作可行性、经济合理性、等方面的因素，推荐“方案一”为本工程采用的工艺。

6.2 污水处理工艺选择

6.2.1 生化处理工艺比选

6.2.1.1 传统生化工艺

传统生化工艺包括活性污泥及生物膜工艺等，是指广泛应用于传统的市政污水及工业污水处理的生化工艺，活性污泥法如 SBR、氧化

沟、AO 及其诸多的衍生工艺，生物膜法如接触氧化、生物滤池等。

传统工艺在市政污水及工业污水方面有很多成功的案例，但粪便处理出水有其显著的特点和诸多的不确定因素，这就给传统生化工艺的实施带来很大的困难，应用于处理粪便处理厂冲洗废水中，在以下几方面存在问题：

➤ 污泥浓度低，占地面积大

传统生化工艺污泥浓度通常控制在 2-5g/L，而粪便处理出水虽然水量较少，但污染物浓度较高，一个粪便处理站出水处理项目所处理的污染物总量较大，占地面积大，这在占地面积较小的粪便处理站很难做到。

➤ 出水水质差

如想达到较高的排放标准，必须设膜分离作为系统的后处理，但由于传统生化泥水分离效果较差，生化出水还需经过较复杂的预处理才能进入膜系统，这使得粪便处理站出水在传统生化工艺中很难正常运行，水质较差，也极不稳定。

6.2.1.2 MBR 工艺

MBR，又称膜生物反应器，是生物处理与膜技术相结合的一种工艺，与传统工艺相比，MBR 用膜分离技术代替了传统的泥水分离技术，膜分离技术的高效性决定了 MBR 相对传统生化工艺有如下优势：

◇ 水力停留时间与泥龄分离

膜技术可以全部截留水中的微生物，实现了水力停留时间和污泥龄的分离，使运行控制更加灵活，使延长污泥龄成为可能，这有利于

增殖缓慢的硝化细菌的生长和繁殖，脱氮效率得到很大提高。同时由于系统具有很长的泥龄，故产生的剩余污泥量很小。

✧ 出水水质高于传统生化工艺

膜技术不但可以截留水中的微生物，还可以截留部分大分子的难溶性污染物，延长污染物在反应器内的停留时间，增加难降解污染物的去除率，同时由于泥龄长，脱氮效果好，加上出水基本不含 SS，所以 MBR 的出水水质要好于传统工艺。

✧ 占地面积小

由于膜系统的高截留率，使得反应器内可以保持高浓度的污泥浓度，通常是传统活性污泥法的 3~5 倍，高污泥浓度使得反应器容积较传统工艺小很多，加上高效率的深水供氧形式，生化部分占地面积要远小于传统工艺。

✧ 耐冲击性能强

高污泥浓度也使得系统的耐冲击负荷有所提高。

当然 MBR 作为一种生化工艺也同样具有生化工艺的缺点：

➤ 处理效果依赖于冲洗废水的可生化性

由于 MBR 主要靠生化段去除污染物，故处理效果严重依赖于冲洗废水的可生化性。

➤ 影响因素多

影响出水水质的因素较多。季节的变化、垃圾成分的变化、填埋场年限的变化、天气的变化、人为因素都会改变冲洗废水的水质水量，对系统造成冲击负荷，进而影响的系统的出水水质。同时系统的负荷、

温度、pH 值、碱度、DO 值、泥龄等参数控制不当，同样会影响出水水质。

6.2.1.3 生化处理工艺比较

生化处理工艺比较详见下表。

表 6.2-1 传统生化工艺与 MBR 工艺特点比较

序号	内容	传统生化工艺	MBR 工艺
1	污泥浓度	3—5g/L	10-20g/L
2	占地面积	大	小
3	脱氮能力	较强	强
4	出水水质	差	好
5	剩余污泥产量	大	小
6	抗冲击能力	弱	强
7	类似粪便处理工程业绩	少	多
8	投资	较高	高
9	运行费用	低	高

根据前述综合比较，结合类似工程建设和运行经验，本工程占地小拟选择**膜生物反应器工艺（MBR）**作为生化系统工艺。

6.2.2 MBR 膜生物反应器类型选择

根据膜组件的设置位置，膜生物反应器可分为外置式膜生物反应器和内置式膜生物反应器两大类。

（1）外置式膜生物反应器

外置式 MBR 是把膜组件和生物反应器分开设置。生物反应器中的混合液经循环泵增压后打至膜组件的过滤端，在压力作用下混合液中的液体透过膜，成为系统处理出水；固形物、大分子物质等则被膜截留，随浓缩液回流到生物反应器内。目前在冲洗废水处理中采用的

外置式膜生化器超滤膜一般均选用错流式管式超滤膜。即循环泵为混合液（污泥）提供一定的流速（3.5-5m/s），使混合液在管式超滤膜中形成紊流状态，避免污泥在膜表面沉积。

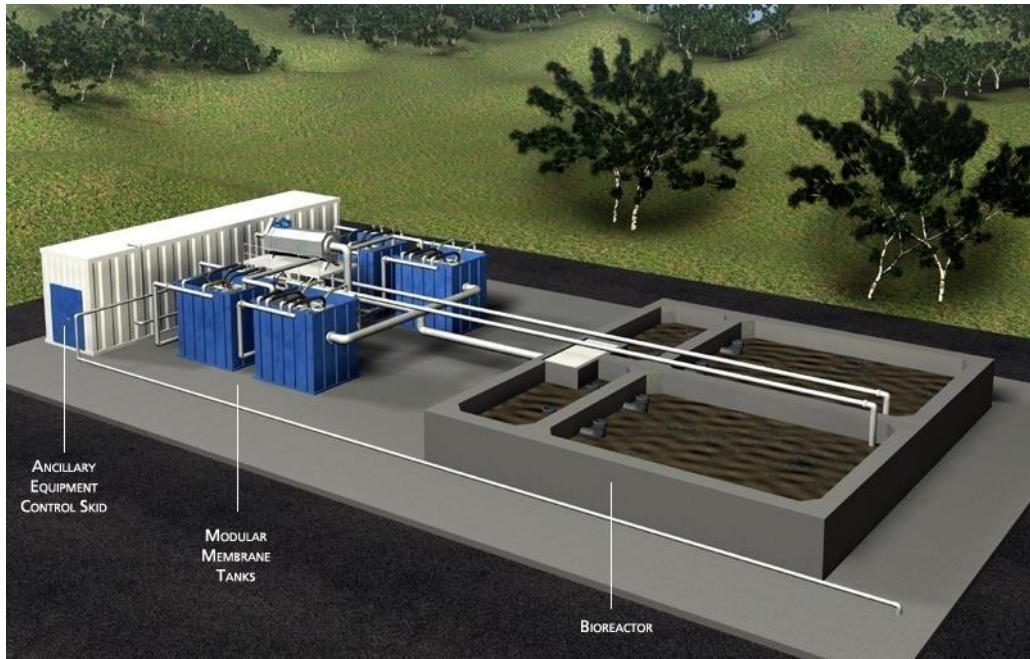


图 6.2-1 外置式膜生物反应器效果图

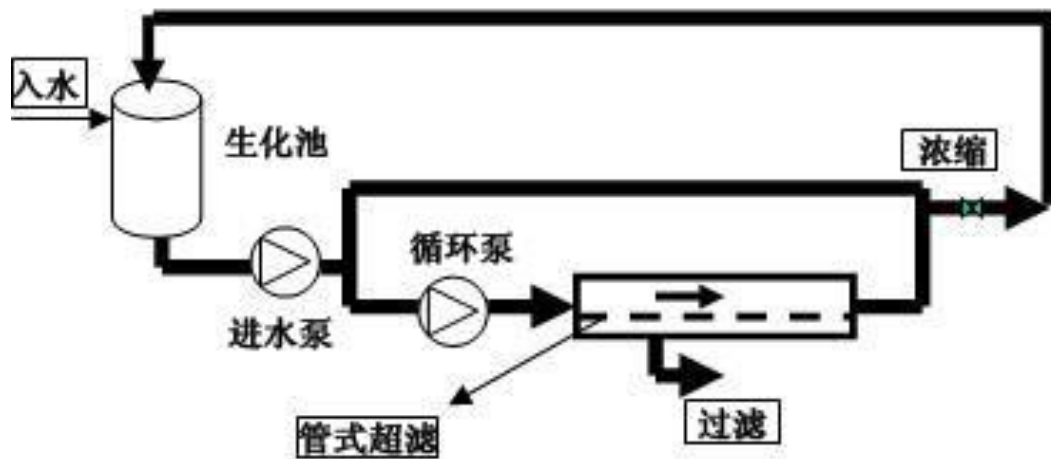


图 6.2-2 外置式膜生物反应器原理图

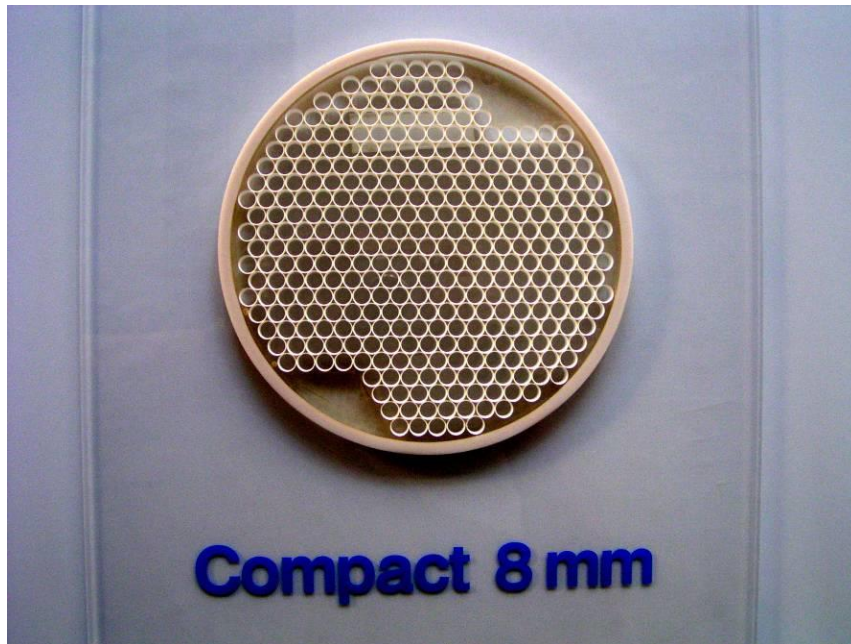


图 6.2-3 外置式膜生物反应器采用的超滤膜截面图

外置式膜生物反应器的优缺点：

- 膜易于清洗、更换及增设；
- 膜通量较大；
- 为减少污染物在膜表面的沉积，延长膜的清洗周期，进水量是设计水量的数倍，以降低膜组件内部的液体含固量；
- 需用循环泵提供较高的膜面错流流速，循环倍数达到设计水量的数十倍，因此动力消耗大。

（2）内置式膜生物反应器

在内置式 MBR 中，膜组件置于生物反应器内部。原水进入膜生物反应器后，其中的大部分污染物被混合液中的活性污泥分解，再在抽吸泵或水头差（提供很小的压差）作用下由膜过滤出水。内置式 MBR 利用曝气时气液向上的剪切力来实现膜面的错流效果，减少对膜的污染。

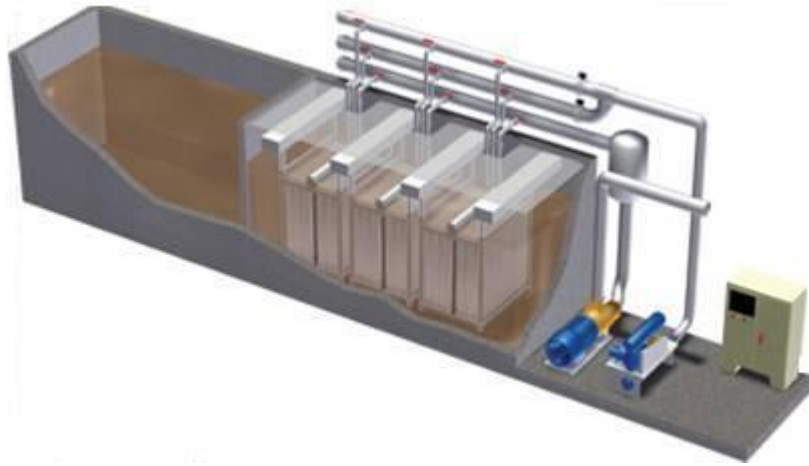


图 6.2-4 内置式膜生物反应器效果图

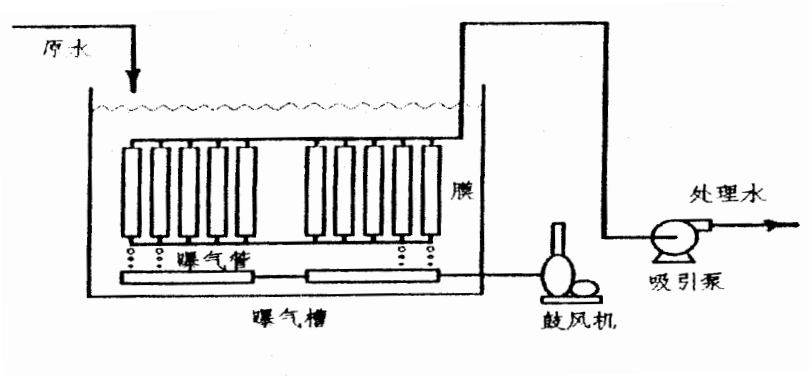


图 6.2-5 内置式膜生物反应器原理图



图 6.2-6 内置超滤膜

内置式膜生物反应器的优缺点：

- 系统简捷，占地面积小；
- 动力消耗低；
- 不影响污泥活性；
- 清洗分在线清洗和外浸渍清洗。外浸渍清洗时需要将膜组件吊出。

综合对比内置式和外置式膜生化反应器的优缺点，外置式膜生化反应器占地较大，适合污染物浓度高、水量较大的废水，内置式膜生化反应器适合污染物浓度适中、水量较小的废水，根据相关工程运行经验，综合考虑经济性与可行性，确定本方案拟采用**内置式膜生化反应器**。

6.3 除臭工艺比选

目前，常用的除臭工艺主要包括物理除臭技术、化学除臭技术、生物除臭技术、天然植物提取液除臭技术和活性氧除臭技术。分述如下：

1) 物理除臭技术

物理除臭方法不改变发臭物质的物理和化学特性，或以一种气味掩盖另一种气味，如用香水和空气清新剂等来掩盖臭味；或以一种物质吸附恶臭气体，如活性炭吸附等。对于组份简单的发臭物质、且浓度低，臭味持续时间短，需要控制的区域相对小的情况下，物理方法是可行的。另外，电和磁手段也有用于臭味控制当中的案例。物理除臭方法也可以与其它除臭方法结合作为集成臭味控制工艺中的一个环节。物理除臭多用在家庭、办公场所、公共厕所等。在具规模的工业臭味控制当中，由于成本较高，很少采用物理除臭。

2) 化学除臭技术

通过化学反应来改变发臭物质的化学特性和物理特性，以此来控制臭味。如硫化氢通过化学反应转变成硫化铁。硫化氢是具有强烈臭鸡蛋气味的气体，而硫化铁则是无味的固体。化学除臭的另外一种方式是改变发臭物质的溶解性或挥发性。如通过酸洗将气态氨转化为溶解于酸液的离子态氨，使其不再散发臭味。化学方法适合发臭物质组份简单的臭味控制。如果发臭物质组份复杂，就要用多种化学药剂来控制不同的发臭物质。不过，这些化学药剂本身也可能产生臭味或者发生交叉反应使除臭效果下降或无效。就是采用复合化学药剂也只能

是针对几种发臭物质产生效果。有资料表明化学除臭有时会使几种发臭物质的臭味降低，伴随而来的是将另一部分发臭物质的臭味增强。所以，化学除臭只适合组份单一成分的臭味控制，如生产聚乙酰胺的化工厂等，费用相对较高。化学除臭也可以作为生物除臭的预处理或后处理手段。另外，化学除臭属于等当量反应，即一个当量的发臭物质，需要一个当量的化学药剂。所以在臭气浓度高的情况下，很少使用化学除臭。况且，在除臭剂选择不当的情况下会对设备产生腐蚀性。

3) 生物除臭技术

生物除臭技术利用微生物的新陈代谢将发臭物质转化为微生物的细胞物质，或被降解为水和二氧化碳。可生化降解物质产生的臭味多采用生物方法来控制，因为他们的原始微生物菌群极为相似。可生化降解物料挥发出来的臭味是在厌氧微生物的作用下产生的，而生物除臭所采用的微生物菌群也多是来源于同一系统的好氧微生物。生物除臭技术的适用范围非常广。在多数情况下可以替代化学除臭和物理除臭。生物除臭效果好、技术适应性好，运行稳定，运行费用相对较低。生物除臭是目前发达国家多采用的有效除臭技术，应用范围极为广泛，如人畜粪便、垃圾处理场和污水处理场等的臭味控制。生物除臭所需菌种和营养液都是天然产品，对操作人员和环境都不会造成任何负面影响，不会引起任何直接和二次污染。

4) 天然植物提取液除臭技术

该技术的核心是以天然提取液作为除去异味的工作液，配以先进的喷洒技术或喷雾技术，使得有异味的分子迅速分解成无毒、

无味分子，以达到除臭的目的。该工作液的商品名称为 **Airsolution**。

Airsolution 的原材料是天然植物提取液，经过先进的微乳化技术乳化，使得它可以与水相溶，形成透明的水溶液。**Airsolution** 具有无毒性、无爆炸性、无燃烧性、无刺激性等特点。**Airsolution** 安全性已得到美国、英国、加拿大以及中国有关政府部门的认可。

利用天然植物提取液进行除臭是一种广泛使用的安全有效的方法。人们在日常生活中，有用姜或柠檬去除鱼的腥味就是一个很好的例子。在天然植物提取液除臭技术中，**Airsolution** 分解臭气分子的机理可以表述如下：

① 经过设备雾化，**Airsolution** 形成雾状，在空间扩散液滴的半径 $\leq 0.04\text{mm}$ 。液滴具有很大的比表面积，具有很大的表面能。平均每摩尔约为几十千卡。这个数量级的能量已是许多元素中键键能的 $1/3-1/2$ 。溶液的表面不仅能有效地吸附空气中的异味分子，同时也能使被吸附的异味分子的立体构型发生改变，削弱了异味分子中的化合键，使得异味分子的不稳定性增加，容易与其他分子进行化学反应。

② 在 **Airsolution** 中所含的有效分子是来自于植物的提取液，它们大多含有多个共轭双键体系，具有较强的提供电子对的能力，这样又增加了异味分子的反应活性。

③ 吸附在 **Airsolution** 溶液的表面的异味分子与空气中的氧气接触，此时的异味分子因上述两种原因使得它的反应活性增大，改变了与氧气反应的机理，从而可以在常温下与氧气发生反应。

综合以上阐述，空气中异味分子被分散在空间的 Airsolution 液滴吸附，在常温压下发生催化氧化反应生成无味无毒的分子，如氮气、水、无机盐等。

5) 活性氧除臭技术

新生态的氧离子具有很强的氧化性，它能有效地氧化分解不受负离子作用控制的有机气体。与污染气体反应后多余的氧离子（正），最终能与氧离子（负）结合中性氧，而非产生臭氧，因而不会对设备及环境造成不利影响。氧离子不仅对 H_2S 、 NH_3 、 CH_3SH 等常见的恶臭气体有较明显的治理效果，而且能对许多挥发性有机化合物（VOC）进行有效分解，从而去除空气中的异味。

由于该空气净化系统能产生大量带正、负性的基本离子群，所以能吸附污染空气中带不同电荷的细微颗粒和悬浮物，形成较大的分子团，进而从空气中达到有效的分离。

氧离子在有效的氧化分解化学物质的同时，高能量的离子能即刻对恶臭气体进行消毒(氧化、杀死空气中的细菌)抑制微生物对人体的侵害。

(2) 工艺选择

各种除臭技术的比较分析详见下表。

表 6.1-1 除臭技术比选表

除臭技术 比较项目	生物除臭	天然植物 提取液除臭	活性氧除臭	化学除臭	物理除臭
同类工程 应用实例	较多	较多	一般	较多	很少

适用场合	末端除臭	前端除臭 末端除臭	前端除臭	末端除臭	前端除臭
除臭效果及稳定性	较好，但气温低时效果较差	较好，稳定	较好，相对稳定	较好，相对稳定	较差，不太稳定
抗冲击载荷性能	较好	很好	一般	较好	一般
投资水平	一般	较低	一般	一般	较低
运行成本	一般	一般	较低	一般	不确定
运行管理	较复杂，需定期添加菌种	极简单	极简单	较复杂，需频繁补充药剂	较复杂，需频繁补充或再生原材料
二次污染	无	无	小	小	可有可无

综上所述，从投资、运行管理及维护等方面综合考虑，对于前端除臭，拟采用“**植物液喷淋**”工艺；对于末端除臭，由于粪便臭气浓度较高，采用组合除臭的形式，本工程推荐“**化学洗涤**”除臭技术，该技术处理效果较好，应用实例较多，受外界环境影响少，抗冲击负荷能力强。

7 工艺方案设计

7.1 工艺设计原则

(1) 粪便预处理工程的原则是要因地制宜，做到技术可行、操作方便、经济合理，同时又与周围环境相协调，满足环境保护要求。

(2) 利用污水厂的污水处置能力，将预处理后粪便污水稳定排入污水厂调节池，由污水厂处置达标。

7.2 粪便性质

根据《粪便处理厂设计规范》(CJJ 64-2009)，同时参考其他城市粪便理化性质，具体设计指标见下表。

表 7.2-1 粪便理化指标一览表

单位：pH 无量纲，其余 mg/L

指标	pH (无量纲)	化学需氧量	氨氮	总磷	悬浮物
参数	7~9	20000	400	300	15000

7.3 工艺流程

本项目粪便处理主体工艺采用“固液分离+絮凝脱水”的工艺路线，具体路线见下图：

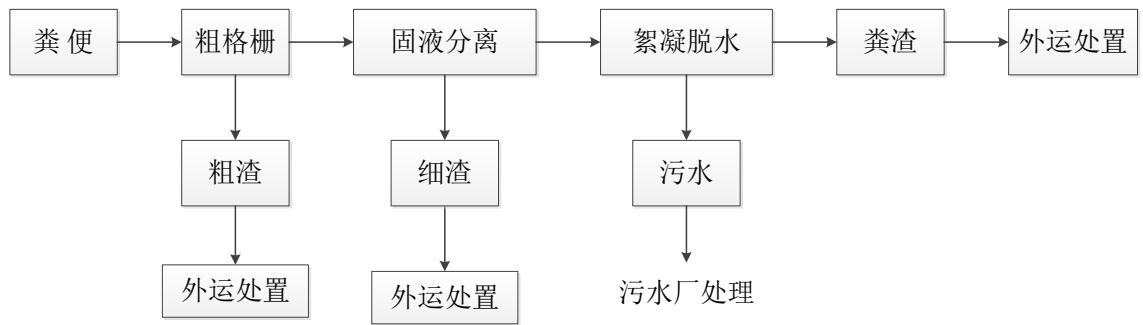


图 7.3-1 粪便处理工艺流程图

粪便收运车清运的粪便运至粪便处理厂的卸粪区，密封卸入粗格栅前端的卸粪槽中进行储存与缓冲，而后自流进入粪便专用粗格栅渠中。卸粪槽中装有用于检测液位的液位计，当检测到液位变化时，自动开启粪便专用粗格栅，去除粪便中的 20mm 以上故障垃圾（如塑料袋、纸、动物尸体、衣物、木头、石块、铁钉、钢筋、卫生巾、避孕套、食品包装袋、各种瓶子、甚至衣服和被褥等垃圾），配套粗格栅渣处理的螺旋压榨机与粗格栅联动运行，分离出的故障垃圾经压榨脱水后运至填埋场填埋处理，压榨后的故障垃圾含水率小于 65%；经粗格栅处理后的粪浆流入粪便专用固液分离一体机中，固液分离一体机中的液位计检测到栅前液位变化时自动开启一体机，去除粪便中的 6mm 以上故障垃圾（如纤维、绳子、棉线等），且粪便专用固液分离一体机具有除砂功能，粪浆流经一体机的同时，经自由沉淀除砂后，再流入粪便调节池，一体机捕砂箱体底部沉淀的泥沙通过运砂螺杆收集至捕砂箱体一端，再通提砂螺杆输送压榨至垃圾箱中。

粪浆经过除砂后进入调节池缓冲，粪便调节池中装有双曲面搅拌机，均质粪浆的同时，防止调节池沉砂与粪浆浮渣板结。粪浆由螺杆泵打入絮凝脱水设备，其处理能力为 8-12m³/h，粪浆进入脱水设备前添加絮凝剂，以保证对粪浆的脱水效果，絮凝剂为聚丙烯酰胺；

絮凝脱水后的粪渣通过输送机输送至垃圾箱内，可资源化利用或焚烧处理。

各处理车间产生的臭气通过臭气收集管道，通过引风机引至臭气处理系统，处理达标后排入大气。

絮凝脱水产生的粪便污水收集后通过管道排入污水调节池内，通过提升泵打入污水处理厂的调节池内。

7.4 预处理工艺设计

7.4.1 卸粪口

卸粪口是吸粪车排放管和处理设备连接的进料口，是从固液分离机上引出的一根不锈钢进料管道。能与吸粪车排放管可靠、方便地密封对接，保证在泄粪过程中没有臭气及粪液外溢。卸粪系统包括对接装置、连接软管、平衡装置等。本厂设有 2 个卸粪口。

1) 对接装置

对接装置为 $\phi 200$ 快速对接口，304 不锈钢，对接装置分两部分，一部分接口安装在现场，另一部分接口安装在卸粪车上，只需把两个对接，然后用扣环扣住即可密封卸粪。

2) 连接软管

连接软管管径为 $\phi 200$ ， $L=800\text{mm}$ 的波纹橡胶软管，该管具有柔性但保持圆开，波纹管的橡胶内安有有弹性的钢丝，使得粪车在卸粪的过程中管子不会压扁。

3) 平衡装置

平衡装置是专门为接粪软管所配备，当卸完粪后，对接装置就放

置在平衡装置上，使软管的接粪口呈一定角度放置，对接装置不会有滴漏。



图 7.4-1 粪便卸粪间快速对接卸粪装置

7.4.2 调节池

粪便滤后液首先进入调节提升池，进行水质水量的调节，以便保证后续工艺稳定运行。本项目设置一座调节池，内置潜水搅拌机及提升泵。

调节池设计参数：

尺寸：4×12×4.0m；数量 1 座。

有效池容：144m³

配套泵井尺寸：4×3.5×4.0m；数量 1 座。

配套设备：

- 1) 潜水搅拌机：功率 1.5kW，数量 1 台，材质不锈钢 304；
- 2) 提升泵：流量 10m³/h，扬程 10m，功率 0.75kW，数量 2 台（1 用 1 备），材质铸铁；
- 3) 超声波液位计：数量 1 套；
- 4) 电磁流量计：数量 1 套，耐腐。

7.4.3 固液分离一体机

固液分离设备应具有大块物分拣、漂浮悬浮物过滤、除砂、传输、压榨等功能，全密闭无臭味外溢。固液分离应去除 20mm 以上固体物以及对 0.5mm 以上的砂粒去除能力 $\geq 90\%$ ，分离出的粗渣含固率 $\geq 35\%TS$ 。根据处理规模，处理能力为 1.7m³/min，抗冲击负荷达到 3m³/min，细格栅栅缝间隙 $\leq 6mm$ ，经过固液分离后的粪水滤液须去除粒径 0.2mm 以上的砂粒，细砂分离能力达到 90%，排渣出料含固率 达到 35%D_s 以上

单台格栅设计流量	处理能力 $Q \geq 200m^3/h$
格栅宽度	1000mm
适用沟深	约 1.5m
栅条间隙	20mm
栅前水深	约 0.7m
格栅倾角	75°
电机防护等级	IP55
单台电机功率	1.1KW

7.4.4 絮凝脱水系统

絮凝脱水系统用于去除粪液中的悬浮固体物，分离出的粪泥压榨脱水后排入接渣装置，滤液中含固率应小于 0.5%。

絮凝脱水设备采用螺压式脱水装置，应为全密闭形式、可连续运行，并设置与除臭装置密闭连接的接口。所有和介质(粪便)的接触件都采用不锈钢 AISI 304 制成。絮凝脱水机设置两台，单台处理能力 8~12m³/h，脱水后粪渣含固率 $\geq 30\%D_s$ 。

絮凝脱水系统主要包括：全自动三腔絮凝液制备装置，制备能力2000L/h，功率2.5kw；絮凝液加药泵，N=1.5kw，Q=1.1-2.2m³/h；泥泵，Q=8-12m³/h，功率：4Kw，供给脱水机系统；泥罐，Φ1200×2920mm；电磁流量计（泥）；电磁流量计（药）；污泥脱水机，Q=8~12m³/h，N=3.04kw。

7.4.5 设备清洗系统

设备包括固定式清洗和移动式清洗。固定式清洗采用加压水泵、水箱与冲洗管路组成，将水抽至水箱后经加压泵加压后，对各设备进行高压冲洗。水箱尺寸为φ1500mm×1500mm，有效容积约为2m³。加压泵Q=25m³/h，H=50m，N=7.5kW。

配备两套清洗机冲洗地面。冲洗水流入排水沟。卸粪车卸完后，采用清洗机进行冲洗，流量25~40L/min，工作压力2~4MPa，配电机功率5kW。

7.4.6 出水池

本项目污水出水设计排入污水厂调节池，为了保障粪便污水进调节池的水质水量稳定，设计一座出水池和粪便调节池合建。

7.5 污水处理工艺设计

由于絮凝脱水后粪便污水各指标仍然不能满足纳管标准，因而设计一套污水处理设施以确保出水达标。

7.5.1 设计进出水水质

根据类似工程和调研相关资料，确定设计进水水质具体见表：

表 7.5-1 设计进水水质

项目	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS
絮凝脱水后水质	1000~6000	600~3000	100~400	<1000(mg/L)
设计进水水质	6000	2000	400	500

7.5.2 设计出水水质

本项目出水达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 三级标准，最后出水标准以环评批复为准。

表 7.5-1 设计出水水质

项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS
	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
出水	≤500	≤350	≤45	≤70	≤8	≤400

7.5.3 主工艺流程设计

根据上文，确定本项目工艺流程为：**预处理+内置式 MBR**。具体工艺流程如下：

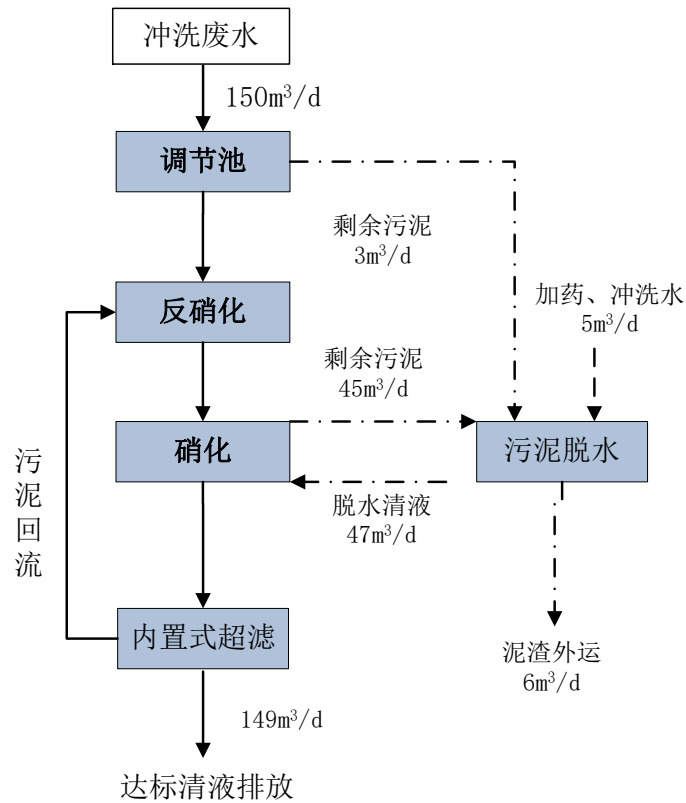


图 7.5-1 冲洗废水处理工艺流程图

原水首先被提升到 MBR 生化系统，依次流经缺氧池、好氧池、MBR 膜池。在缺氧池内，反硝化菌将后续好氧单元混合回流液中的亚硝酸盐、硝酸盐转化成氮气排除，实现污水脱氮，同时降解一部分有机物；在好氧反应池内悬浮态活性污泥在好氧条件下，通过新陈代谢作用，将污水中剩余有机污染物彻底分解为二氧化碳和水，氨氮转化为硝酸盐、亚硝酸盐，聚磷菌超量吸收磷，通过剩余污泥排放将磷从污水中去除。

经过 MBR 生物反应单元后，污水中绝大部分污染物已经被去除，通过 MBR 膜的过滤作用，将微生物和其它悬浮物完全截留，实现泥水分离。透过膜的清水由抽吸泵抽取达标排放。

7.6 除臭工艺设计

7.6.1 臭气产生源

臭味是由挥发性气体产生的。粪便处理中心产生的臭气主要是由多种挥发性气体组成，主要有含氮化合物，如氨、3-甲基吲哚、氨基化合物和胺等；含硫化合物，如硫化氢和各类硫醇等；另外还有很多有机酸、醛和酮等多种挥发性有机物。人粪尿当中含有上述所有物质。所以说，人粪尿臭味的组份极为复杂。这些物质的不同组合就构成了人粪尿臭味的特性。要想达到有效地控制臭味，必须将上述发臭物质有效地去除。

臭味控制的关键在于通风和除臭技术。通风的关键点在于合适的负压和最小通风量，这样既保证了臭味不泄漏于除臭系统之外，又节省能源，降低噪声。除臭系统的第一关键点是选用合适的除臭技术；找出最合适的负压是除臭系统的第二关键点。

7.6.2 臭气产量

工程粪便流经各处均为封闭空间，因此，除臭的收集系统主要针对封闭空间内的高浓度臭气进行抽吸，避免抽吸逸出。主要抽吸口包括：卸粪口、卸粪槽、一体化固液分离设备、絮凝脱水设备、出渣间、调节水池。臭气抽吸量详见下表。

表 7.5-1 收集系统设置情况表

控制点	容积(m ³)	换气次数(次/h)	吸风量(m ³ /h)
密闭设备	60×2	12	1440
主体车间	2000×1	3	6000
综合水池	25×1	12	300
小计	—	—	7440

由上表可见，设备和设施除臭系统计算风量为 7440m³/h，考虑一定的富余量，设计取值 8000m³/h。

7.6.3 臭气性质

根据臭气产生源情况，本工程设计取高限值。

表 7.5-2 抽吸臭气污染物浓度 单位：PPM

臭气污染物指标	H ₂ S	NH ₃	CH ₃ SH	臭气（无量纲）
臭气污染物浓度*	1~100	1~100	0.5~15	1500~3000

*上表数据参照某工程监测数据。

7.6.4 排放标准

7.6.4.1 末端排放标准

根据工程所处位置及其周边情况，处理后的臭气应达到《恶臭污染物排放标准》规定的新、扩、改建设项目厂界二级标准(15m 高空排放)规定的恶臭污染物排放标准值。污染物排放限值详见下表。

表 7.5-3 排放标准限值一览表

项目	H ₂ S	NH ₃	CH ₃ SH	恶臭浓度
标准限值(kg/h)	0.33	4.9	0.04	2000(无量纲)

7.6.4.2 厂界标准

厂界应执行《恶臭污染控制标准》规定的恶臭污染物厂界标准中新扩改建工程二级标准。具体见下表。

表 7.5-4 恶臭污染物厂界标准

序号	控制项目	单位	二级标准
----	------	----	------

1	硫化氢	mg/m ³	0.06
2	氨气	mg/m ³	1.5
3	甲硫醇	mg/m ³	0.007
4	臭气浓度	(无量纲)	20

7.6.4.3 车间内部标准

根据人们对臭味的感觉程度，参考《工作场所有害因素职业接触限值》要求，车间内部臭气强度应达到如下标准。具体要求如下表。

表 7.5-5 粪便厂车间内部主要恶臭排放限值标准

序号	控制项目	单位	最高允许浓度	时间加权平均容许浓度
1	氨气	mg/m ³	——	20
2	硫化氢	mg/m ³	10	——
3	甲硫醇	mg/m ³	——	1

7.6.5 处理工艺设计

根据前述，本工程拟采取“末端除臭+前端除臭”的除臭工艺，即以末端除臭工艺为主，辅以前端除臭工艺。

7.6.5.1 工艺流程

(1) 末端除臭工艺流程

将主要臭气散发点进行密封，通风收集系统在这几个部位进行局部抽吸，保证局部负压，臭气不外逸。物料经抽吸后进入除臭系统，经过除臭系统处理后尾气达标经过 15m 高排气筒排放。除臭系统处理工艺为“化学洗涤”。工艺流程图如下：

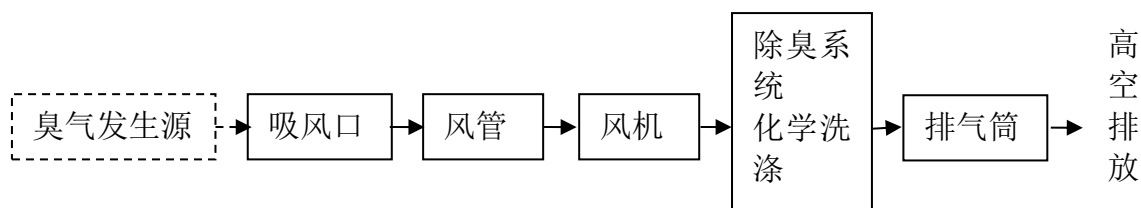


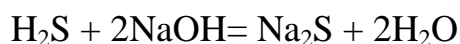
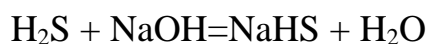
图 7.5-1 末端除臭工艺流程图

该装置的除臭效率和处理后臭气浓度详见下表。

表 7.5-6 除臭装置除臭效率一览表

项 目	H ₂ S	NH ₃	恶臭浓度
进口浓度(mg/L)	30~150	50~250	30000~60000(无量纲)
排气筒浓度(kg/h)	<0.1	<3.0	<2000(无量纲)
除臭效率(%)	>99	>99	>99

化学洗涤采用 NaOH 作为洗涤剂，脱除 H₂S 等组分。以下为最为常用的酸碱法去除主要臭气成份的原理。



化学洗涤段工艺参数如下：

- 停留时间：3s；
- 液气比：2~3L/m³。

（2）前端除臭工艺流程

前端除臭系统主要用于去除主要臭气发生源产生的臭气，即卸粪槽、絮凝脱水机、粪渣暂存车间及主体车间大门附近，用于限制恶臭气体的扩散。配置好的工作液装于主控制器内，由加压泵将工作液静输送管送到雾化喷嘴装置，工作液雾化后喷洒到臭气发生源，雾化的

工作液分解空间内的臭味分子，从而消除臭味，改善环境质量。

前端除臭系统工艺流程图如下图所示。

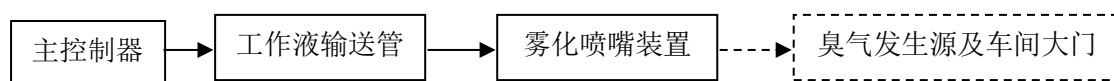


图 7.5-2 前端除臭工艺流程图

7.6.6 对厂房建设的要求

为防止臭气溢出影响周边环境，除了采取的通风除臭措施外，厂房的土建构造应尽可能减少缝隙，生产区域内所有窗采用密闭不开启式窗，除必要的消防安全门及生产物流、人流门外不设置其他出口，所有大小门在非必要状态下必需处于关闭状态，形成一个相对密闭的环境。

7.7 主要设备清单

表 7.6-1 主要设备清单表

序号	设备名称	单位	数量	设备型号	备注
一	固液分离系统				
1	卸粪对接及平衡装置	套	2	长 1.5m, 配雌性接头, 接口尺寸满足现场情况, 一用一备	不锈钢 304 材质
2	渠道闸门	套	1	800*400mm	不锈钢 304 材质
3	电手动启闭机	套	1	行程 1100mm, 上下行程止动限位, P=0.37KW	不锈钢 304 材质
4	回转式粗格栅	套	1	栅缝间隙 20mm, N=1.1KW, 安装角度 75 度	不锈钢 304 材质
5	螺旋压榨机	套	1	N=3kw, 压榨机出渣量 4t/h, 出渣含固率≥35%, 带自动冲洗功能, 格压榨机为全封闭运行设计, 带栅渣清洗功能, 设备核心部件原装进口 (含轴承、电机减速机、冲洗装置等)	不锈钢 304 材质
6	一体化固液分离机	套	1	处理能力为 1.7m ³ /min, 抗冲击负荷达到 3m ³ /min, N=3.85KW, 供货范围包括 1 台 RO1/1000/6 型改进的螺旋格栅固液分离装置、1 个按标准设计的捕砂装置、1 台砂水分离螺杆, 排渣出料含固率≥35%, 整	不锈钢 304 材质
7	无轴螺旋输送机I	台	1	DN320, N=4KW, 安装角度由制造商确定, 满足现场工艺要求为准,	不锈钢 304 材质
8	无轴螺旋输送机II	台	1	DN320, N=1.5KW, 安装角度由制造商确定, 满足现场工艺要求为准	不锈钢 304 材质
9	存水泵	台	1	Q=10m ³ /h, H=10mH ₂ O, N=0.75KW	
10	增压泵	套	3	Q=25m ³ /h, H=50mH ₂ O, P=7.5KW	
11	不锈钢水箱	个	1	4m ³	不锈钢 304 材质
二	絮凝脱水系统				
12	螺压式脱水机	台	2	N: 3KW, Q: 8-12m ³ /h, 含絮凝反应器	壳体不锈钢 304 材质, 滤网 316L
13	加药泵	台	2	N: 1.1KW, Q: 0.4~2.2m ³ /h, H=20m, 含干抽保护	
14	无轴螺旋输送机III	台	1	N: 1.5KW, DN300,	不锈钢 304 材质

15	全自动三腔絮凝剂制备装置	台	1	A-2000, N: 3KW, 配液体上料泵(计量泵)	
16	污泥流量计	台	2	电子流量计, DN80,	
17	药液流量计	台	2	电子流量计, DN25,	
18	重锤阀	只	2	DN80	
	调节池系统				
19	双曲面搅拌机	套	2	叶轮直径 2m, N=4KW,	叶轮为玻璃钢材质、轴不锈钢 304 材质
20	污泥螺杆泵	台	2	Q: 10~15m ³ /h, H: 25m , N: 4KW, 含干抽保护	
21	污泥切割机	台	1	Q: 25m ³ /h, H: 20m, N: 1.5KW ,	
22	存水泵	台	1	Q: 10m ³ /h, H: 10 米, N: 0.75Kw,	
23	外排泵	台	2	Q=40m ³ /h, H=25m	1 用 1 备
24	循环泵	台	2	Q=100m ³ /h, H=20m	1 用 1 备
25	超声波液位计	套	2		
二	电气设备				
26	配套电气设备	套	1	与系统匹配	
三	配套中控系统	套	1		
27	配套中控设备	套	1	与系统匹配	
四	除臭系统				
28	洗涤塔	台	2	φ 2900mm*4500mm, 含循环水箱, 内部填料和喷淋系统, 材质玻璃钢	
29	加药装置	台	2	500L*2,含加药泵及搅拌装置	
30	循环水泵	台	4	20m ³ /h h=25m N=4kw	
31	除臭风机	台	2	Q=40000m ³ /h, 风压 P=2000pa	
32	风管	批	1	含烟囱及支架	

8 公用工程

8.1 总图

8.1.1 设计原则

(1) 厂区总体布置应根据各构筑物及建筑物的功能和流程要求，结合厂址地形，地质和气象条件，并考虑便于施工、维护和管理、降低运营成本等因素，经过技术经济比较确定。

(2) 厂区的竖向设计应充分利用原有地形，做到排水顺畅、土方平衡和能耗降低。

三求，并应满足各构筑物的施工、设备安装和埋地各种管道，以及养护、维修和管理的要求。臭气集中处理设施、固体杂物及脱水污泥堆放间应布置在主导风向下风向。

(4) 处理构筑物间输送粪便、污泥、上清液和沼气的管线布置应全面安排，避免相互干扰，应使用管渠长度短、水头损失小、流通顺畅、不易堵塞和便于清通。

8.1.2 总平面布置

根据总图设计原则，本工程分为进厂区、生产区、管理区，分别设有门卫计量间、综合处理车间、污水处理区及污水综合池等建构筑物。

进厂区设置在场侧北侧，由南侧厂外道路接入，进入厂区后，物流和人流相对分开，粪便收集车进入称重系统称重，再进入综合处理车间进行卸粪作业，卸完后沿原路返回，办公管理人员进入厂区后直行进入综合处理车间管理区，办公区与生产作业区分开，避免了干扰

且便于办公区及作业区人员作业，闹静分开、平面功能合理。

8.1.3 道路与运输

车流路线组织：整个处理中心均设置不小于 4m 宽的道路。粪便收集车辆从大门进入，由厂区西侧道路进入卸粪间卸粪，卸完粪之后，沿原路返回至大门离场。运粪便残渣的车辆从主体车间东侧门出入车间，沿物流道路从大门进出本中心。办公管理人员进入从大门进入后直接进入管理区办公，交通流线清晰。基地内道路环通满足场区的交通及消防要求。

8.1.4 绿化

绿化占地面积约 1185.57m²，绿化率为 30.34%。绿化是厂区的重要组成部分，对美化环境、减少臭气外逸起着十分重要的作用，也是主要的环保措施之一。厂区四周布置立体绿化带，起到屏蔽作用，基地中部设置集中绿地，用于美化环境及改善场内小气候并减少对周围环境的影响。

厂区以绿化造景和绿化配景为主，充分发挥绿化、遮阳、隔声、净化空气、防风防尘的特殊功能。苗木配置以抗污染植物和污染指标植物为主，建立以银杏、乌桕、夹竹桃为主题的上木系统，以女贞、棕榈、大叶黄杨为中木混交系统，以草坪、地锦为主的下木系统，提高净化环境和绿视率，将“美化、净化、绿化”达到完美的统一。

8.2 建筑设计

8.2.1 设计依据

- 1、《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）
- 2、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）
- 3、有关部门的文件中与建筑设计有关的内容

8.2.2 设计说明

（1）建筑特征

本工程主要建筑为综合处理车间，属丁类建筑，二级防火等级，抗震设防烈度为 6 度。

综合处理车间的外包尺寸为：32.27m×19.58m，建筑面积为 632.02m²，单层框架结构，建筑物的层高为 6.50m，室内外高差为 0.30m，建筑物高度为 7.70m。车间内设有处理车间、办公室、工具间、药剂间、中控室、配电间和出渣间，卸粪处设置在车间北侧的室外。

（2）建筑装修

外墙：厂区主要建筑物立面，以灰、白色为主色调，黑色线条勾缝；框架部分采用 240 厚加气混凝土砌块填充墙；立面材料采用真石漆涂料；墙裙采用凹凸性面砖。

内墙：中控室、配电间采用无机涂料；其余墙面采用油性防水涂料。

地坪：中控室采用抗静电架空地板；配电间采用防滑地砖地面；其余地面采用自流平环氧胶泥地面。

门窗：车间大门采用彩钢卷帘门；其余门窗采用铝合金材质门窗。

（3）围墙及大门

围墙总长 255m，利用原有围墙，围墙高与原围墙一致，采用透绿围墙。基地大门采用 8.0m 长铝合金伸缩门。

8.3 结构设计

8.3.1 一般要求

建筑物结构安全等级：二级；

地基基础设计等级：丙级；

混凝土结构环境类别： ± 0.000 以下为二(a)类； ± 0.000 以上为一类；

设计使用年限：50 年。

8.3.2 抗震设计

本工程建筑物抗震设防重要性类别：丙类；

抗震设防烈度：6 度；

设计地震分组为：第一组；

设计基本地震加速度：0.05g；

建筑物抗震等级：框架四级；

8.3.3 设计荷载

(1) 静荷载

钢筋混凝土容重 25kN/m^3 ；

建筑物楼板面层荷载 $0.6\sim 1.0\text{kN/m}^2$ ；

吊顶荷载或底粉 0.4kN/m^2 ；

填充墙 9kN/m^3 (240 厚加气混凝土空心砌块)。

(2) 活荷载

办公室、会议室 2.0 kN/m^2

不上人的屋面 0.5 kN/m^2

上人的屋面 2.0kN/m^2

(3) 风荷载：基本风压 0.50kN/m^2 ，地面粗糙度 B 类

雪荷载：基本雪压 0.30 kN/m^2

8.3.4 设计说明

8.3.4.1 综合处理车间

预处理车间为框架结构，建筑结构安全等级二级。抗震等级为四级。地基基础设计等级丙级。基础采用独立基础。独立基础间以基础联系梁相连接。

主要结构构件材料的选用

- ◆ 钢筋：HPB300 $f_y=270\text{ N/mm}^2$
HRB400 $f_y=360\text{ N/mm}^2$
- ◆ 混凝土：C30
- ◆ 基础垫层：C15 素混凝土
- ◆ 墙体材料：±0.000m 以上 240 厚加气混凝土砌块；
±0.000m 以下 240 厚 MU15 混凝土实心砖。

8.3.4.2 调节池

建筑结构安全等级二级，设计使用年限 50 年。

构筑物均采用钢筋混凝土结构，最大裂缝控制宽度 0.20 毫米，

拟采用筏板基础

主要结构构件材料的选用

- ◆ 钢筋：HPB300 $f_y=270\text{ N/mm}^2$
HRB400 $f_y=360\text{ N/mm}^2$
 - ◆ 混凝土：C30，抗渗等级为 P6。
 - ◆ 基础垫层：C15 素混凝土
- 混凝土保护层厚度：基础底面为 40mm；其他：迎水面 50mm，背水面 35mm。

8.4 给水排水设计

8.4.1 给水设计

8.4.1.1 供水水源

本项目以城市自来水为水源,从市政给水干管上引入一根 DN100 的给水管道接入厂区,供厂区生活、生产及消防用水。厂内各系统用水均由市政水压提供。市政供水压力约为 0.20MPa。

8.4.1.2 水量计算

本工程用水量汇总详见下表。

表 8.4-1 用水量一览表

序号	用户名称	用水量标准	人数(人)	最高用水量 (m ³ /d)
		(L/人·d)	或面积 (m ²)	
1	生活用水	50	6	0.3
2	淋浴用水	60	6	0.36
3	车辆尾部冲洗用水	80L/车次·d	15 车次	1.20
4	车辆冲洗用水	120L/车次·d	10 车次	1.20
5	生产设备用水			50.00
6	绿化用水(1 次/2d)	1.5L/m ² .次	1729	2.59
7	场地冲洗用水(1 次/d)	1.5L/m ² .次	2661	3.99
8	小计			59.64
9	未预见水量 10%			5.96
10	合计			65.6
11	消防用水:	10L/s		火灾延续时间:
	室外消火栓			2h

8.4.1.3 热水

本工程采用太阳能+电辅助加热方式供应淋浴热水,太阳能板设

置在屋顶向阳面。

8.4.2 排水设计

8.4.2.1 排水体制

排水体制采用雨污分流制排水系统。

8.4.2.2 雨水量计算

室外雨水流量计算采用如下公式。

$$Q_s = q\Psi F$$

式中： Q_s ——雨水设计流量（L/s）；

q ——设计暴雨强度[L/(s·hm²)]；

Ψ ——径流系数；

F ——汇水面积(hm²)。

设计暴雨强度按宁波当地暴雨强度公式计算：

$$i = \frac{99.380 \times (1 + 0.85569 \lg P)}{(T + 32.196)^{1.113}}$$

式中： i ——降雨强度（mm/min）；

t ——降雨历时(min)，取 5min；

T ——重现期(年)，取 10 年。

经计算，暴雨强度 $i=3.3\text{mm/min}$ ，综合径流系数取 0.65，汇水面积约 8000m²，则室外雨水设计流量为 286L/s。

8.4.2.3 雨水排出管管径计算

排水管水力计算采用如下公式：

$$Q = Av$$

式中： Q ——管道流量（m³/s）；

A ——水流有效断面面积（m²）；

v ——流速（m/s）。

经计算，厂区排水管末端排出口管道管径为 De500，管道坡度不小于 3‰，采用 HDPE 双壁波纹管。

8.4.2.4 污水排水设计

厂区内的生活污水排入化粪池后，最终经吸粪车排至车间一并处理。

车间冲洗水与室内场地冲洗水经收集后排入污水综合水池，最终进入絮凝脱水系统处理，最终排出室外污水管网。

室外污水排水总量按生活给水量的 0.9 计算，室外污水排水总量每天约 37.8m³/d，室外污水管管径采用 De315HDPE 双壁波纹管，管道坡度不小于 3‰。

8.4.3 主要设备及管材

(1) 主要卫生设备：洗脸盆、拖布盆、洗涤池、挂式小便器、蹲式大便器等。

(2) 管材：室内给水管采用衬塑钢管；室内排水管采用 HDPE 排水管；室外排水管采用室外埋 HDPE 排水管；消防管采用热镀锌钢管；室外消防管采用球墨铸铁管。

8.5 电气设计

8.5.1 设计依据

- (1) 本工程的方案设计；
- (2) 其他专业提供的设计资料；
- (3) 本工程采用的标准：
 - 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
 - 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
 - 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
 - 《交流电气装置的接地设计规范》 GB50065-2011
 - 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
 - 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
 - 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
 - 《电力工程电缆设计规范》 (GB50217-2007)
 - 《民用建筑电气设计规范》 (JGJ 16-2008)
 - 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014)
 - 《消防安全疏散标志设置标准》 (DB11/1024-2013)
 - 《建筑机电工程抗震设计规范》 (GB50981-2014)

8.5.2 设计范围

包括预处理车间的动力配电、照明、防雷接地设计，管理用房及门卫计量间的照明、防雷接地设计及厂区内的照明设计。

8.5.3 供电设计

8.5.3.1 负荷概况

根据本工程工艺对供电电源的要求，本工程为三级负荷用户。全厂设备装接容量 300kW，设备工作容量 250kW。

8.5.3.2 供电电源及电压

电源由供电所 10kV 进入本处理站内箱式变电所 (315kVA-10kV), 配电电源电压 0.4kV, 用电缆埋地敷设至各用电点的总配电箱。电力配电系统包括: 建筑照明配电系统和工艺配电系统。采用放射式和树干式相结合的配电方式。低压配电系统的接地型式采用 TN--S 制。

8.5.3.3 计量

本工程的计量由供电所在箱变内设计量装置统一考虑。

8.5.4 电力设计

(1) 由变电所内低压馈电柜的动力线路埋地敷设至各建筑物的进户配电箱, 然后再分别引至各动力设备;

(2) 预处理车间内配备 3 台清洗机防爆插座箱, 室外洗车处配备 2 台清洗机配电箱, 以方便冲洗泵冲洗场地及车辆;

(3) 室内导线采用 BV-450/750V 型塑料铜芯线, 敷设方式除车间内按防爆要求敷设外其余均采用穿钢管或 PVC 管暗敷; 室外采用铠装电缆埋地敷设;

(4) 处理车间(包括卸粪处)中的电气设备、管路(不锈钢外壳除外), 均应刷涂工业防腐油漆。

8.5.5 照明设计

(1) 粪便处理车间照明由本车间低压馈电柜供电, 其他建筑的照明引自箱式变电所 380V 低压母线;

(2) 预处理车间内采用高压防爆 LED 灯照明, 其它设施采用双管高效日光灯, 室外采用路灯和草坪灯照明;

(3) 室内导线采用 BV-450/750V 型塑料铜芯线, 敷设方式采用穿钢管或 PVC 管暗敷; 室外采用铠装电缆埋地敷设。

(4)照度标准:车间配电室,办公室及控制室照明为 300lx, 9W/m²; 计量门卫照明为 200lx, 7W/m²; 卸粪及预处理车间照明为 200lx, 6W/m²。

8.5.6 保护接地及防雷保护

本工程采用 TN--S 接地系统, 利用各建筑物基础钢筋为接地极, 预处理车间屋面和办公楼设避雷带保护, 为三类防雷建筑物, 防雷及保护接地共用接地极, 接地极电阻不大于 1 欧。

8.5.7 弱电设计

在各建筑物办公室或控制室内设置电话及网络插座, 主要的会议室、接待室及门卫室内敷设有线电视插座。

8.6 自动控制及监控设计

8.6.1 生产过程自动控制及监控设计

8.6.1.1 系统设计特点

(1) 根据粪便污水处理的特点，在粪便污水处理过程中将各处理设备的数据进行采集、控制，在上位计算机（服务器）模拟现场生产状况，通过安装在处理车间的监控设备使操作人员能在控制室用计算机鼠标或彩色液晶触摸屏就可方便准确的操作车间内的所有粪便处理设备。

(2) 控制室自控部分设置一台液晶显示屏，能使车间内的处理设备更清晰的反映在屏幕上，同时也方便各阶层人员操作或参观。

(3) 各处理设备可单独就地手动控制，也可通过电控柜或计算机控制屏远程控制。

8.6.1.2 系统配置

生产过程自控与监控系统上位机设置在预处理车间的控制房内。主要配置如下：

(1) 中控室上位机配置

配置标准工业控制计算机。通过 RS-232 接口外接 10"彩色液晶触摸屏；另外通过工业控制计算机另一个接口接 42"液晶显示屏。

(2) 中控室下位机配置

软件配置国内通用软件组态王，实现编程组态全汉化，并且其简单易懂，用户无需专业控制人员即可维护组态。

(3) 硬件配置

使用通用 PLC 控制系统，为了整个系统安全行、高可靠性，配置系统电源、通讯、CPU 全冗余，这样一旦现场有强电侵入，可以有一后备的系统跟进，从而保证不会中途停车。

8.6.2 厂区防盗报警系统设计

厂区防盗报警系统采用电子地图防盗报警系统，该系统报警器沿处理站围墙设置，主机在门卫间内，便于站区管理。

8.7 暖通工程

8.7.1 设计依据

- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)
- 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 版
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)
- 《工业企业设计卫生标准》(GBZ-2010)
- 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
- 《公共建筑节能计算标准》(GB50189-2015)
- 工艺、建筑专业提供的相关图纸及数据资料

8.7.2 设计范围

本工程暖通设计包括综合处理车间的通风、空调、防排烟系统的设计。

8.7.3 设计计算参数

室内设计参数详见下表

表 8.7-1 室内设计参数表

房间名称	夏季		冬季		新风量 (m ³ /h 人)	排风量 或新风 小时换 气次数	备注
	温度 (°C)	相对湿 度(%)	温度 (°C)	相对湿 度(%)			
中控室	26	60	18	40	30		
变配电间	40	----	----	----	----	按发热 量计算	

8.7.4 空调系统

综合处理车间的变配电间设置分体式单冷空调，用于消除房间余热，室内温度高于 35℃时切换至空调模式。中控室设置分体式冷暖型空调，室外机设于外墙空调板上。

分体式空调设备的能效等级不低于国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB12021.3-2010)中的 2 级要求。

8.7.5 通风系统

变配电间设机械排风系统，自然补风，通风量按设备发热量确定。

卫生间设吊顶式排气扇，通风量按 15 次/h 确定，排气管采用铝箔伸缩软。

8.7.6 防排烟系统

综合处理车间火灾危险性为丁类，建筑面积小于 5000m² 不设置排烟系统。

9 管理机构、劳动定员和建设进度

9.1 管理机构

9.1.1 管理机构的设置

本处理中心投入运营后，现场机构设置主要包括三方面：

- (1) 行政技术管理；
- (2) 生产操作管理；
- (3) 勤杂。

现场管理机构的上级主管部门为奉化区环境卫生管理处。

9.1.2 对管理机构的要求

(1) 由于本厂有自动控制管理系统，故在人员配备中应考虑相应的因素。

(2) 应充分发挥环卫行业的科技力量为工程建设、运营服务。

9.2 劳动定员

表 9.2-1 处理中心劳动定员表

部门	岗位	每班人数	班次	小计
总经理室	总经理			兼职
	副总经理	1	1	1
行政部	行政主管	1	1	1
财务部	财务经理			兼职
	会计			兼职
	出纳	1	1	1
检修部	机修	1	1	1
运行部	操作工	3	1	3
EHS	EHS 主管			兼职
	EHS 专员	1	1	1
全场定员小计				8

本工程现场人员共需 8 人，包括生产工人(直接生产工人和辅助生产工人)和管理技术人员，按一班制配备，每班工作 8h，具体安排见表。

9.3 人员培训

对不同岗位的人员，可通过国内、现场等进行培训。

(1) 国内培训

在本工程投产前，先选派部分管理人员和操作人员，到国内已建成的粪便处理厂进行实地培训，以掌握生产管理和岗位实践操作技术，积累一定的经验。

(2) 现场培训

由设备提供方组织有经验的专家到现场讲课，实地指导设备安装、调试和操作，进行现场培训。

操作人员上岗前，应通过安全教育、操作规程、生产前后环节的协作等各项考试，合格者方可上岗。同时建议企业对职工应有试用期，对管理及生产人员在试用期内不能胜任者，予以辞退。

9.4 项目管理与进度计划

9.4.1 项目管理

在项目前期及建设过程中，实行公开招标和合同管理，严格按照项目法人制，建立施工监理制度，严格执行工程建设标准，做到建管并重。通过设计监理、施工监理和设备及重要原材料招标等手段，加强对项目的施工进度、投资和质量的控制，实现有关的合同管理、资金管理及全面的组织协调，达到最优的投资和最好的工程质量，并获得良好的经济效益和社会效益。

(1) 质量管理

本项目建设，应始终将建设高标准、高质量作为最终目标，要从各方面加强质量控制和管理。在工程的设计、施工、验收中，要严格执行我国现行的各类规范、规程及法规。对我国规范没有规定的，要参照国际上较先进的标准进行实施。要建立和健全质量保证体系，使质量管理工作制度化；要聘请设计监理和施工监理，督促总包及分包设专职质检员，形成质检网络。建立分包自检、总包复检、施工监理跟踪检验制度，隐蔽工程验收制度和质量一票否决制度。

(2) 进度管理

资金及时到位是工程顺利进行的重要保证。要根据建设期现金流量安排，合理安排建设进度，并定期进行检查和调整。根据工程前后逻辑顺序，有目的地采取预防措施，避免窝工。要以超前的意识抓建设前期工作，提早安排场地准备等前期事项，为项目建设提供优越的条件。要促使分包商早到位，并加强综合协调，保证工程进度持续高效。针对工程特点，组织工序交叉和立体交叉施工，以提高效率，加快建设进度。

(3) 合同管理

合同管理贯穿于合同蓝本的选择、合同谈判、履行、合同期满直至归档全过程。为保证施工承包合同的严密性，认真对待每一个合同的谈判，在决标后留出一定的时间，要求承包商提交相关详细资料，作为合同的一部分，防止以不正当手段牟取暴利。对于项目合同选用专人负责，实行全过程合同管理，使得每个分项工程都处于有效的控制之下。严格按照合同办事，保持合同执行的严肃性。项目财务接受有关部门的监督。

（4）资金管理

本项目资金由筹建小组管理，资金设立专户，配备专门的财会人员进行专人、专账管理。本项目建设过程中，应按分单项分标段控制预算，以利于将每个标段的合同价控制在标底以内。要合理控制间接费用，尽量减少各种名目繁多的行政性费用的支出。从源头上控制合同外加帐，应尽量减少设计变更造成的加帐。项目工程实行预算审批制度，对项目资金实行分阶段验收报账管理，对不达进度、不合质量标准的工程坚决不予验收，不拨付剩余的工程建设资金，并追究有关责任人的责任。

（5）现场管理

工程建设期间，将会有多支队伍共同施工，形成联合作战的格局。要确保施工现场有条不紊、文明施工。要坚持以系统、合理、可行的原则，加强现场管理，组织科学文明施工。根据不同施工阶段制定不同的总平面图，以总平面图为依据检查各分包商文明施工的落实情况。对出入施工现场的人员，要制定相应的管理制度作为基本行为准则，在现场要采取有效的保卫措施和严格的检查监控，保证施工现场人员的管理得到有效地控制。

9.4.2 项目进度计划

在相关委办局办理手续方面大力支持的情况下，本工程进度初步设想如下：

- 2020.11~2020.12 可研报告、初步设计及批复
- 2021.01~2021.02 主要设备招标、施工图设计及审查、土建招
标
- 2021.02~2021.05 土建施工
- 2021.05~2021.07 设备安装及调试
- 2021.08 工程竣工，调试运行。

10 消防设计

10.1 设计依据

- ◇ 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版);
- ◇ 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014;

10.2 设计范围

本工程消防设计范围为红线内建筑物，建筑物有综合处理车间。

10.3 火灾危险性分析

由于预处理车间处理的属于不能燃烧物质，故预处理车间的火灾危险性分类属于戊类厂房。

综合处理车间建筑面积为 632.02m²，耐火等级为二级。

10.4 消防设计

10.4.1 总平面布置

本工程用地面积为 3905.33m²，内部道路宽度不小于 4.5m。粪便收集运输车辆从大门进入，进入卸粪区卸粪，卸完粪之后，回转至大门离厂。残渣运输车辆从主体车间出入经物流道路进出厂区，交通流线清晰。处理中心内道路环通满足场区的交通及消防要求。

10.4.2 建筑单体消防设计

(1) 防火分区

根据建筑物情况，综合车间为一个防火分区。

(2) 安全疏散系统

根据防火规范及各建筑情况，预处理车间和管理用分别设置两个安全出口，满足安全疏散需要。

10.4.3 消防给水系统

(1) 室外消防系统

室外消防水量：15L/S，采用 SS100 地上式室外消火栓，间距及保护半径按规范设置。采用低压消防给水系统。由市政管网直接供给。

(2) 室内消防系统

由于厂房火灾危险类别为戊类，且为单层厂房，按规范不设置室内消火栓系统。

(3) 灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》按中危险级在各单体配置一定数量的磷酸铵盐干粉灭火器。

11 环境保护

11.1 环境保护

粪便处理厂本身是治理环境污染的基础设施，但由于把污染物相对集中，在处理过程中，也会对环境产生不良的影响，应该进行防范和引起注意。以下为可能影响外部环境的污染源：

- (1) 粪便处理后排放的污水。
- (2) 粪便处理过程散发的气味。
- (3) 车辆行使、水泵及风机运转中产生的噪声。
- (4) 粪便过滤后的筛留物。
- (5) 污秽物引起蚊蝇的生长。

11.1.1 水污染控制

粪便在厂内经过专用预处理设备经过滤、絮凝脱水处理后，排入奉化区城区污水厂的调节池，最终进入污水处理厂处理达标后排放。

本工程每天外排量最高为 $170\text{m}^3/\text{d}$ ，仅为城市污水厂处理总量的 3%，因此，实施本工程后对城市生活污水厂的影响很小。

11.1.2 大气污染控制

处理中心内在生产过程中会产生臭气，主要来自卸粪间、主体车间、中间水池和污水外排池。臭气中主要成分是 H_2S 、 NH_3 和粪臭素。为控制臭气对周围环境的影响，本工程采取了十分严格的除臭措施。具体措施如下：

- 设置前端喷淋除臭系统

在卸粪、装渣等主要臭气散发点设置天然植物提取液雾化喷淋系统,对散发出来的臭气进行吸附与氧化分解,避免车间内部产生臭味。

➤ 设置负压臭气收集系统

在臭气浓度较高的卸粪口、卸粪沉淀槽、粪便流槽、预处理设备、中间水池、污水外排池和粪渣隔离棚设置抽风口,造成局部负压,避免高浓度臭气外逸。此外,还在卸粪间和主体车间门口装风帘,造成室内负压,减少臭气外逸。

➤ 设置后端化学除臭系统

采用化学喷淋除臭塔,将臭气处理达标后 15m 高排气筒高空排放。排气筒距离最近民居水平距离大于 50m 的卫生防护距离。

➤ 冲洗作业车间

卸粪与装渣的工作场所经常用水冲洗,保持良好的清洁状态,车间内并设置了植物提取液除臭系统,有效改善了车间内的工作环境。

➤ 设置绿化带

在处理站四周设置绿化隔离带,隔绝臭气对周围环境的影响。

采取上述措施后,厂区周围的恶臭控制在 1~2 级标准,恶臭标准见下表。

表 11.1-1 恶臭强度标准

臭味级别	强度	说明
0	无臭无味	完全嗅不出或感觉不出气味
1	极弱	一般人感觉不到,专业人可以感觉
2	弱	经提醒后可以感觉
3	显著	容易感觉有气味

4	强	迅速产生不愉快感觉
5	极强	强烈异臭和异味

除臭设备处理后的臭气应达到“恶臭污染物排放标准 (GB14554-93)”规定的新、扩、改建设项目厂界二级标准以及 15m 高空排放的恶臭污染物排放标准值。

11.1.3 噪声控制

处理中心噪声主要由机械设备运转和车辆行驶所产生的。为减小机械设备运转时振动产生的噪声，水泵和风机的底座用隔震垫，风机进出口设消音器，机身外加隔音罩。对车辆行驶产生的噪声，可利用周围围墙、绿化带的隔离作用，辅以站内禁止鸣喇叭等措施，减小噪声的影响。采取上述措施后，基本可以做到厂界噪声白天小于 60 分贝，夜间小于 50 分贝。

11.1.4 垃圾处置

处理中心中每天拦截下来的垃圾用小桶收集，存入粪渣暂存间，利用拉臂车运往奉化区生活垃圾卫生填埋场填埋处理。

11.1.5 蚊蝇控制

处理中心内的污染物质易引起蚊蝇的滋生，可采取每天经常冲洗场地和定期喷洒药水、设笼诱杀等措施。

污水外排池、中间水池、卸粪槽内要经常出清，以减少蚊蝇的产生，同时又可以防止粪池内生蛆。

11.2 环境监测

环境监测是工程设计、施工以及日常管理工作中的一项重要内容。采取正确的监测措施和方法，可以及时发现处理厂运行过程中出现的问

题，一旦问题发生，则可及时采取补救措施以避免污染事故、运行事故的发生。

环境监测作为处理厂不可缺少的重要措施和必要环节，主要包含以下监测项目：

(1) 废气污染源监测

本项目产生的大气污染物主要是粪便预处理及污水处理区产生的恶臭气体（如 H_2S 和 NH_3 等）。

1) 有组织排放监测计划

为确保废气得到有效吸附、实现达标排放，对废气排放情况进行定期监测，根据《大气污染物综合排放标准》等规定的监测分析方法对排气筒进行日常例行监测。排气筒设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。排放废气的环境保护图形标志牌应设在排气筒(烟囱)附近地面醒目处。

2) 无组织排放监测计划

项目无组织废气排放以预处理车间和污水处理站臭气无组织排放为主，为监测和控制无组织排放，对厂界无组织排放污染物浓度进行监测，监测方法及评价标准按照《大气污染物综合排放标准》的要求进行。

(2) 废水污染源监测

本项目设有污水处理系统，生产废水经污水处理系统处理达标后纳管排放，排放口设置污水在线监测系统，对外排的主要水污染物进行监测，在排污口附近醒目处设置环境保护图形牌。

(3) 噪声监测计划

定期监测厂界噪声，监测频率为每季度一次，每次监测 1 天。测定方法和评价标准按《声环境质量标准》(GB3096-2008)的要求进行。

12 劳动保护、职业安全与卫生

12.1 设计依据

为贯彻执行建设项目中职业安全与卫生技术措施和设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的三同时制度，遵照下列文件编制本工程的安全与职业卫生技术措施。

《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；

《工作场所有害因素接触限值》(GBZ2-2002)；

《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801-2008)；

《职业病防治法》；

《关于生产建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》
(1998)48 号。

12.2 生产过程中职业危害分析

粪便厂处理过程中产生的臭气、废水，造成了蚊蝇孳生，如果不对这些危害因素进行控制，将直接对人体产生危害。

12.3 安全技术措施

(1) 安全防护措施

主要采取的安全防护措施如下：

- ◇ 制定严格的安全操作规程及安全防范制度，教育职工严格遵守；
- ◇ 加强环境监测，定期监测厌氧处理区的甲烷浓度；
- ◇ 本工程建立了可燃气体在线监测报警系统，报警系统实行 24 小时

监护，从技术上保证周围建筑的安全；

- ✧ 配置足够数量的消防灭火器及防雷装置等；
- ✧ 检验安全卫生措施实施效果，建立安全档案，以便及时发现安全薄弱环节；
- ✧ 所有机械设备的外露运转部分设置防护罩或挡板；
- ✧ 电气设备的布置、间距按有关安全标准设计，并考虑操作方便；
- ✧ 变压器设过流断电保护装置；
- ✧ 检验安全卫生措施实施效果，建立安全档案，以便及时发现安全薄弱环节；
- ✧ 对员工进行防暴安全知识及个人卫生教育。

(2) 安全管理

项目安全管理工作由业主设安全管理与监测负责，其责任就是保证粪便厂工程投入使用后安全。安全管理和监测组的重要任务如下：

- ✧ 进行安全技术培训；
- ✧ 负责制定安全管理规程和制度；
- ✧ 负责定期气体监测和安全巡视，发现问题及时处理；
- ✧ 负责场外气体在线监测报警系统的监护管理；
- ✧ 向周围居民宣传安全知识。

12.4 卫生防疫措施

应尽可能采取相应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。具体采取以下几条措施：

- ◇ 制定粪便处理操作规程，并应严格按照工艺进行操作；
- ◇ 污水处理厂工作人员必须配备必要的劳保用品；
- ◇ 配置一定数量的消防灭火器及防雷装置等；
- ◇ 对场内作业人员定期进行体格检查和预防；
- ◇ 对职工进行安全教育和个人卫生教育；
- ◇ 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。

12.5 预期效果和评价

职业安全卫生方面的措施概括起来主要是两方面：a、生产过程中严格控制危害因素的产生；b、对可能产生的危害要有必要的应对手段。

本方案设计中考虑的预防措施中，效果预测和评价如下：

(1) 通过对职工的安全卫生教育，提高职工的自身保护意识，减少疾病发生的可能性。

(2) 通过定期体检、监测饮用水水质等手段充分保护厂职工的健康，打消职工的顾虑，提高劳动积极性。

总之，通过上述安全卫生措施后，可以从各个角度保护职工的身心健康，保证污水处理厂的安全生产，预计效果是显著的。

12.6 人员配置

设置人员负责粪便厂运行后的安全、环保的检查、监测与措施的落实，以及卫生防疫等工作。

13 水土保持

13.1 水土保持目标

通过水土保持工程措施，预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减轻灾害，改善生态环境，维护生态平衡，确保工程所处的环境不受污染和破坏。

13.2 水土保持主要原则

1) 贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等国家和地方的法律、法规。

2) 坚持“谁开发，谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则。

3) 坚持“三同时”原则，即坚持水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，同时投产使用的原则，在建设过程中主动接收当地水土保持管理部门的监督检查，避免“边施工边破坏”现象的发生。

4) 坚持以“预防为主，全面规划，防治结合，因地制宜，加强管理，注重效益”的方针，提出切实可行的防治措施。

5) 与主体工程相衔接的原则。

6) 突出重点原则。通过水土流失预测，划分重点防治区，加强重点区域的预防和智力措施。

7) 生态环境优先原则。将生态环境的治理与恢复作为水土保持的一项治本措施，控制水土流失与合理利用水土资源、保护和恢复土地生产力有机地结合起来。

13.3 水土保持组织机构

以项目经理为组长，项目副经理、项目技术负责人、安全总监为副组长，项目经理部成立水保小组，项目经理部部门负责人与各班组负责人为组员，各班组设立水保专职人员，对施工中的水土保持形成动态管理，定期进行检查，对出现的问题及时处理。

13.4 水土保持措施

13.4.1 综合措施

1) 严格遵守水土保持法律、法规和合同规定，做好施工活动范围内的水土保持工作，避免由于施工造成的水土流失。依照国家、地方和业主有关规定制定切实可行的措施和管理制度，做好水土保持实施、监督、管理工作。

2) 严格执行“三同时”制度。施工期的水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收和投产使用。各生产部门在布置生产的同时，按“三同时”的要求，同时布置水土保持工作。

3) 自觉接受业主、监理和当地环保部门对水土保持的监督、指导和管理，积极改进施工过程中存在的问题，提高水土保持水平。

13.4.2 专项措施

本工程的水土流失防治措施包括两部分，即工程治理措施和植物治理措施。工程治理措施主要针对存弃渣场、土石料场，采取拦渣、护坡和排水工程措施，对施工开挖的边坡采取清理、支护和排水工程措施，避免由于施工造成的水土流失。植物治理措施主要针对存弃渣场、沟槽坡防护等。保持渠坡、渣场的边坡稳定，防止土地的风、雨

侵蚀，避免由于施工造成的水土流失。水土流失的治理一定要结合主体工程的方案统一治理，本工程水土流失治理主要有以下方法：

1) 防治措施

(1)工程措施：

施工前对施工场地进行土地平整；在项目建设过程中，采用开挖排水沟及设置沉沙池防止施工过程中的水土流失；施工完毕后对施工场地进行硬化处理等措施。

(2)植物措施：

施工期间对裸露空地撒播草籽进行绿化防护，改善土壤结构、提高土壤肥力、固土防沙、涵养水源、减少扬尘，本措施具有良好的水土保持效果。

(3)临时防治措施

主要采取：临时拦挡、临时排水沟、临时覆盖等措施。这些措施主要用于临时排水、弃土场等。

①临时拦挡措施

临时拦挡型常用的有装土编织袋临时拦挡，装土编织袋拦挡坎拦挡型式比较普遍，主要用于临时弃土区周围。

②临时排水措施

临时排水措施包括排水沟和沉沙池。

临时排水沟主要用于场内临时排水和临时堆土区周围的排水，设有临时沉沙池，防止水土流失。

③临时覆盖措施

临时覆盖措施主要用于临时堆土区，防止强降雨的冲刷。

2) 雨季水土流失防治

(1) 施工临建的露天场地及周围做好防洪、排水等保护措施，并加强养护，以防止冲刷和水土流失。

(2) 施工区、堆料场、弃渣场等裸露边坡采取保护措施，防止在风化、浸泡和冲刷下发生水土流失。

(3) 施工现场按照各施工阶段完善排水系统，做好清淤、疏通和修复工作。

(4) 施工现场设置临时截水、排水沟，同时，注意避免排水设施积水，生产、生活用水和暴雨洪水的排水系统应统一考虑，合理布置排放，防止水土流失。

(5) 雨季填筑随挖、随运、随填、随压实，依次进行，每层表面筑成适当的横坡，使之不积水。

14 节能

14.1 设计依据

除了应符合国家现行相关标准外，尚应符合以下法律法规。

- ◇ 《中华人民共和国节约能源法》；
- ◇ 原国家经贸委《‘九五’资源节约综合利用工作纲要》；
- ◇ 《电力工业节能设计技术规定》；
- ◇ 《中国节能技术政策大纲》；
- ◇ 发改委 2010 年第 6 号令《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》；
- ◇ 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005；

14.2 能源供应条件

本项目所需消耗能源及原材料包括水、电、植物提取液、絮凝剂等。

14.2.1 水源

本项目水源为市政自来管网，整个厂区的用水由给水泵站共计，本项目在用水量约为：65.6m³/d。

14.2.2 电力

本工程拟由供电部门提供 1 路 10kV 常用电源，采用 1 座 315KVA 变压器。

14.2.3 燃油

本工程机械车辆用油由厂外补充。

14.2.4 药剂

絮凝剂、植物提取液、酸液和碱液定期运输到厂。

14.3 能源消耗种类、数量及能源使用分布情况

14.3.1 水源

本项目水源消耗为自来水：65.6m³/d。

14.3.2 电力

据全厂工艺负荷情况以及变压器的供电范围厂用负荷统计计算，每天用电量约为 250kWh。

14.3.3 油耗

本工程油耗主要为残渣运送至填埋场的消耗，年用油量约为 810L。

14.3.4 药剂

年使用絮凝剂 30t、植物提取液 11t，酸液 0.8t 和碱液 1.6t，定期运输到厂。

14.4 能耗分析

本项目从能源角度看，本质上是以消耗能源为代价换取达标尾水。在水处理设施运行过程中，提升、过滤、加药、搅拌等设备，绝大部分都是以电力来驱动的，因此本工程的节能自然也就成为全社会节能的重要组成部分。本项目在从工艺选择、设备选用等方面进行优化控制，节能降耗。在设计、建设中，尽可能选择低能耗、高效率的工艺和设备，在最大程度上做到节省能源。

14.4.1 用电环节

本工程用电环节有：工艺系统用电、仪表及控制系统用电、照明及检修用电等。

14.4.2 耗水环节

自来水的消耗主要来自：设备冲洗用水、药剂配制用水、化学药剂清洗用水，场地冲洗水，绿化用水，工人生活用水等。

14.4.3 耗能指标

本项目为粪便处理工程，年处理粪便约 5.4 万 t，在生产过程中运行需要用水用电等。耗能指标如下：

表 14.4-1 能耗指标表

序号	名称	单位能耗	年能耗指标	折算标煤	备注
1	电耗	16.0kWh/t 粪便	87.6 万 kWh/a	107.6t/a	
2	水耗	0.44m ³ /t 粪便	2.41 万 m ³ /a	0.21t/a	
3	植物提取液	0.17L/t 粪便	9300L/a	-	
4	絮凝剂	0.46kg/t 粪便	30t/a	-	
5	酸液	5.36 kg/t 粪便			
6	碱液	10.72 kg/t 粪便			

14.5 主要节能措施

14.5.1 土地资源节约

联合厂房的布局形式，减少了厂区占地，节约了土地资源。

本项目处理车间的布置，在考虑各构筑物功能需要，满足防火规范要求的前提下，将主工艺流程的各个系统布置在一个生产厂房内，最大限度地减少了厂区内构筑物的数量。既避免了分开布置工艺系统所造成的厂区占地面积增加，又使各工艺系统的连接距离缩短，降低了各种管线的敷设长度和运行所需的能源消耗。

14.5.2 工艺系统主要节能措施

(1) 所有选用的机电产品均为国家推荐采用的节能型或先进的产品。

(2) 采用合理的流速计算、选择管道规格，避免过高的流速造成能量的损失及水泵损耗。

(3) 设备、系统的布置在满足安全运行，方便检修的前提，尽可能做到合理、紧凑，以减少各种介质的能量损失。

(4) 充分重视主要辅机的选择，要求其有良好运行实绩，以确保机组有较高的可靠性和可用率。

(5) 设备布置合理，尽可能的减少关联设备间的管、线距离，减少能量损失。

14.5.3 电气系统主要节能措施

(1) 选用低损耗的节能型厂用变压器。

(2) 电气接触器等电动元件选用新型优质的节能型。

(3) 车间变电所设置在负荷中心，以减少电能损失和电缆长度，线路尽可能走直线。对比较长的线路，适当加大一级电缆截面也可以减少能耗。

(4) 有变速运行要求的电动机采用变频器控制，起到节能的作用；大电机选用软启动装置等降压启动方式，可以减少冲击和启动电压降落，有利于选择合理的变压器。

(5) 充分利用车间自然采光窗，当照度满足要求时，照明智能控制系统可自动关掉部分照明灯。节假日及夜间设置值班照明，以便

节约能源。房间灯具控制尽量避免同时开启，增设翘板开关。

(6) 采用与机械设备适配的电气设备，减少电能损失。

14.5.4 建筑节能

依据《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005)要求，外墙面保温材料采用 40mm 厚半硬质矿（岩）棉板。屋面保温材料采用 70mm 厚泡沫玻璃保温板。架空楼板保温材料采用 40mm 厚半硬质矿（岩）棉板。外门窗玻璃均采用断热铝合金低辐射中空玻璃窗 6+12A+6（遮阳型）。围护结构传热系数各项指标均优于国家规范指标。

14.5.5 效果分析

本项目充分粪便处理的项目特点，结合国家各种节能标准和规范，在规划、设计、建造和运行过程中，通过采用新型墙体材料，执行建造节能标准，加强构筑物用能设备的运行管理，合理设计建筑围护结构的热工性能，提高工艺、运行、用电等的效率，降低能源消耗，合理、有效地利用能源。

在采取节能措施以后，降低电耗、药耗,而且通过建筑节能方案，改善了建筑物围护结构热工性能和照明设备等的效率。由此可见，项目总体节能可满足要求。

15 工程招标

15.1 招标、投标依据

- 《中华人民共和国招标投标法》
- 《中华人民共和国合同法》
- 《关于货物、工程和服务采购示范法》

15.2 招投标内容

本工程为新建工程，根据工程实际情况，本项目的咨询设计、地质勘察、土建工程、设备及安装工程、施工监理等采取委托与招标相结合的方式。

15.3 招投标组织形式

为保证工程项目在公平、公正、公开、透明、有序的原则下进行，工程项目招标阶段由有关部门组成专门机构整体把握、控制、调整。

在资格预审阶段，由专门机构组织“资格预审评审委员会”进行资格预审评审工作。参加人员有：有关领导、有关专业技术、财务经济专家，5人以上人数组成。

评标工作应按照严肃、认真、公平、公正、科学合理、客观全面、竞争优选，严格保密的原则进行，保证所有投标人的合法权益。

评标由评标委员会负责。评标委员会由有关领导、有关专业技术、财务经济专家组成，成员为5人以上单数，其中技术、经济等方面专家大于成员总数的2/3。这些专家从事相关领域工作满8年，并具有高级职称或具有同等专业水平。评标委员会的评标工作受有关行政监督部门监督。

16 突发事件及应急预案

16.1 突发事件

粪便处理厂突发事件是指在粪便处理的运行管理中，由于自然的原因或者是人为的原因，造成场内火灾，机械故障、处理系统故障及地质灾害等，引起环境的污染和人体健康受到威胁。由于这些突发性事故没有固定的发生时间、地点、排放方式和排放途径，在瞬间或者在短时间内排出大量的污染物质，对周边的环境会造成严重的污染和破坏。为了有效地控制和消除突发性污染事故的发生，减少损失，维护自然生态环境，保护人民身心健康及正常的生产生活。需要建立一套高效的指挥协调系统处理突发性事故。

16.2 应急预案的编制原则

- 预防和应急相结合；
- 充分发挥现有机构和装备的作用，建立切实可行的应急系统和应急程序；
- 突出重点，优先建立风险度大的突发事件污染事故预案；
- 应急系统做到常备不懈，在应急时快速有效。

16.3 应急预案的编制

建立粪便处理厂应急预案，是为了防患于未然，一旦发生事故，能迅速调取事故的预案材料，指导应急工作人员迅速采取有效地应急措施。

应急预案包括：

- 建立厂区易发生事故点和面的档案；
- 建立厂区环境、电气、机械等应急措施；
- 建立厂区事故发生的分布图；
- 综合建立厂区及场外突发事故的应急预案。

16.4 应急队伍的组织

- 为了及时的处理粪便处理厂突发性的事故，必须建立相应的应急措施；
- 应急委员会由奉化区城管局牵头，联系市消防、卫生、公安、水利、气象等部门，主要的职责是对粪便处理厂应对突发性事件计划的审定，并相互协调落实。
- 必须设立粪便处理厂突发事件应急办公室，工作地点设立在粪便处理厂。其主要的职责是制定和落实应急计划，建立技术储备。突发事件发生时，作为应急临时指挥部。
- 各应急专业组应在统一指挥下，在应急响应时提供各种专业支持。

16.5 应急响应的工作程序

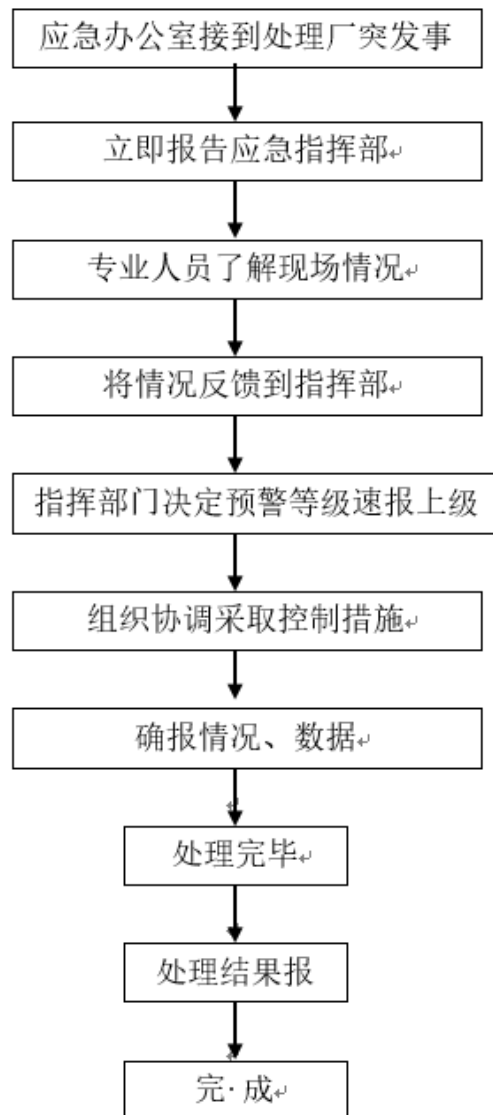


图 16.5-1 应急响应工作程序

16.6 善后处理工作

- 组织实施因突发事件引起的环境恢复计划；
- 继续监测和评价环境影响区域内的环境状况，直至环境基本恢复；
- 有必要时，对事件影响区内的地质活动长期的跟踪监测；
- 评估灾害损失，协调处理赔偿和其它事项。

16.7 加强突发性事故应急处理能力的建设

- 加强粪便处理厂管理机制的建设；
- 加强粪便处理厂应急现场预测能力的建设；
- 定期组织应急培训和学习。对有关应急人员进行培训和演习，可检验和促进应急反应的速度和质量的提高。

16.8 恶劣天气、自然灾害下的应急预案

A、预防

(1) 按规定检查生产设备设施接地线、配电间避雷器等防雷设施检查工作，确保避雷接地设施可靠有效。

(2) 雷雨来临之前，按要求关停设备电源，拔掉电器插头，关好门窗，为防止非生产时段的雷雨天气，下班后要切断电源。

(3) 加强防雷知识的宣传教育，提高人员防雷安全意识和自我保护技能，制定相应的防范措施。

B、预警

车间带班干部根据天气情况，决定是否启动恶劣天气应急处置预案，在接到有可能造成突发事故的恶劣天气信息后，生产监控中心应立即发出预警信号；各班组接到预警信息后，迅速启动班组恶劣天气应急程序。

C、应急响应

雷雨天气应急处置措施：(1) 立即停止设备运行，保持 PLC 系统和生产监控系统、门禁系统、视频监控正常运行，关闭其它设备电

源开关；(2)生产作业现场工业炸药等危险品不进行转运，原地存放；

(3)作业人员撤离至值班室(4)监控员、巡视员、安全员、带班干部留守监控室，通过视频监控作业现场危险品；(5)险情解除后，送电开汽，按照复产复工要求进行试机、预热等工作，恢复生产。

遇台风、暴雨天气应急处置措施：(1)停止一切露天室外作业，人员全部进入室内，关紧门窗；(2)如在室外，不应在临时建筑物、大树等附近避风避雨，不得靠近电线、电缆等导电物体，选择附近的非危险生产工房、避险场点等进行躲避风雨。

暴风雪、冰雹和冻雨天气应急处置措施：(1)上班前，组织人员对本单位的卫生区进行清扫干净，确保道路畅通，无结冰、打滑现象；

(2)做好车辆的防滑工作，防止物品倒运过程中出现打滑、侧翻等事故的发生；(3)上下班途中，要注意行车安全，要减速慢行，防止摔跤、打滑；(4)如路面结冰导致车辆及人员无法行走时，则停止生产。

17 社会稳定风险分析

本项目的社会风险体现在建设施工阶段和运行阶段的环境污染、社会经济环境和治安等方面的风险。

17.1 风险分析

17.1.1 合法性

目前，本项目决策内容符合现行相关法律法规及有关政策，决策程序符合有关法律法规。

17.1.2 合理性

本项目的合理性主要体现在如下几个方面：

（1）符合国家产业政策：项目处理对象为粪便；采用的处理技术符合我国由建设部颁布的《粪便处理厂设计规范》(CJJ 64-2009)。

（2）本项目选址处规划用地性质为环卫设施用地，本项目的建设符合地区性规划和专项规划对该区域的功能定位一致，项目选址及用地性质符合相关规划要求。项目建设上，本项目处理对象和处理规模符合《宁波市奉化区环境卫生专项规划》（2018-2035）中的相关规划。

17.1.3 可行性

本项目可行性主要体现在如下几个方面：

（1）与各类规划总体相容：本项目选址及用地符合奉化区总体规划和相关专业规划要求。

（2）环境敏感度低：项目选址在城市远郊，距离城区较远。周边无敏感保护目标，环境敏感度相对较低。

(3) 符合环保管理的一般原则：项目集约化规划布局，有利于污染物的集中收集、集中治理、集中排放。

(4) 大气扩散条件优越：项目选址区域开阔，大气扩散条件优越。

(5) 具备项目建设运行的基础条件：项目所处区域基础设施较齐全，便于项目实施。

(6) 对周边敏感区的环境质量不会产生明显影响：项目产生的废气全部经处理后满足相应尾气排放标准后排放，对环境空气质量不会产生明显的污染影响。项目的粪便污水经处理后纳管排入城市污水处理厂进一步处理，不会对当地地表水体产生直接影响。项目的防渗设施可规避对地下水和土壤环境的污染影响。项目对粪便的处理处置方案可行。因此项目地区的环境质量可达到国家规定的标准要求。

(7) 项目选址具有环境可行性：项目选址符合相关政策及规范要求，环境可行。

17.1.4 安全性

本项目决策程序合法，得到相关部门和人员认同，项目实施不会引发群体性事件、集体上访、重大社会治安问题、社会负面舆论，以及其它影响社会稳定的因素，项目的实施是安全的。

17.2 风险识别

根据《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》（发改投资[2012]2492 号文）和《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告

编制大纲（试行）的通知（发改办投资[2013]428号），经对照分析，初步识别项目施工和运行过程中可能引发的社会稳定风险，可能的风险因素如下：

- （1）池体开挖，可能造成边坡局部滑移，影响边坡稳定性；
- （2）施工过程中需要临时占用部分道路，影响周边车辆通行；
- （3）施工过程中，土方车运输土方可能给周边路面带来污染，影响环境；
- （4）施工过程中，可能对周边群体带来噪音、粉尘等污染，对日常工作和生活产生影响。
- （5）运行过程中，若臭气处理系统运行不正常可能会造成尾气污染物浓度偏高，影响周边环境。

17.3 风险预防措施

本项目在施工和运行过程中采取了一系列措施，以防止风险发生造成影响，即使产生部分影响，但风险整体可控，且影响为短期，总体来说发生的概率较小。具体措施主要体现在如下方面：

- （1）池体开挖安全保证：首先根据地质资料，通过专门软件进行计算，选择合适的坡度，开挖过程中由施工单位提出施工方案经相关方审批后实施，确保开挖和边坡稳定；
- （2）临时占用道路问题：建议施工单位安排专人负责管理施工车辆进出，避开早晚高峰时段，减轻施工队周边道路带来的压力及对周边群体的影响；

(3) 道路污染问题：加强施工组织管理，车辆做好密闭，防止沿途跑冒滴漏，及时冲洗车辆；

(4) 噪音和粉尘污染问题：加强施工组织管理，积极与周边企业、居民沟通，制定合理的施工组织方案，采取适当措施，尽可能缩短工期，及时做好噪音防止和降尘措施，减少施工队噪音计粉尘产生，减少对周边群体的影响。

(5) 加强对厂区的管理，臭气处理工艺设计上采用组合工艺并设置应急托底保障措施，并加强对车间封闭性的设计，确保臭气的实施达标排放。

17.4 风险评估

综上所述，工程施工期间对周边存在环境和交通影响，考虑到本项目施工周期较短，其影响程度可控，评估认为，该项风险发生概率较低，影响程度较低。

18 投资估算及成本分析

18.1 投资范围

本工程投资包括综合处理车间、综合水池、基坑围护、设备基础、工艺设备、场地道路、绿化工程、总体工程等工程费用，并按相关规定计取其他费用、基本预备费、建设期贷款利息、铺底流动资金。

18.2 编制依据

- (1) 工程设计文本及配套图纸；
- (2) 国家及浙江省有关基本建设项目的政策法规；
- (3) 《市政投资估算编制办法》；
- (4) 浙江省造价定额；
- (5) 当地造价信息；
- (6) 设备按现行市场价格、厂家询价计算；
- (7) 类似工程造价指标。

18.3 工程建设其他费用

- (1) 项目建设管理费按财建[2016]054号文计算；
- (2) 建设管理其他费按计标[1985]352号、浙价服[2003]77号、计价格[2002]1980号、浙价服[2003]112号、浙价服[2009]84号、发改价格[2011]534号文计算；
- (3) 工程监理费按发改价格[2007]670号计算；
- (4) 前期工作咨询费按计价格[1999]1283号、浙价格[1999]411

号文计算；

- (5) 勘察费按工程费的 1.1% 计算；
- (6) 设计费按中设协字[2019]7 号文计算；
- (7) 环境影响评价费按计市场询价计算；
- (8) 劳动安全卫生评价费按总投资的 0.16% 计算；
- (9) 场地准备及临时设施费按建安工程费的 1% 计算；
- (10) 工程保险费按工程费用的 0.3% 计算；
- (11) 联合试运转费按工程费用的 1% 计算；
- (12) 施工图审查费按工程费的 0.2% 计算；
- (13) 职工培训费按在职人数计算；
- (14) 提前进厂费按在职人数计算；
- (15) 办公和生活家具购置费按在职人数计算；
- (16) 市政基础设施配套费按每平米 110 元单价计算；
- (17) 节能评估审查费按市场询价计算；
- (18) 水土保持补偿费按每平米 0.8 元的单价计算；
- (19) 建设项目社会稳定风险评估报告编制及评审费按风险评估中心计费标准计算；
- (20) 水土保持方案编制费按水利部水总(2003)67 号文的指导意见计算；
- (21) 基本预备费按第一部分费用和第二部分费用的 8% 计算；
- (22) 建设期贷款利息按贷款比例 70% 及年利率 4.65% 计算半年的利率费用；

(23) 铺底流动资金按流动资金的 30% 计入。

18.4 投资估算

项目估算总投资 2885.56 万元，其中第一部分工程费用 2213.96 万元，第二部分费用 427.54 万元，基本预备费 132.07 万元，建设期贷款利息 15.24 万元，铺底流动资金 6.76 万元。

18.5 资金筹措

项目建设资金暂按 30% 资本金、70% 利用国内银行长期贷款考虑。

表 18.4-1 投资估算表

序号	工程或费用名称	估算价值 (万元)						技术经济指标		
		建筑 工程	安 装 工程	设备购 置	工 器 具 购 置	其 他 费用	合 计	单 位	数量	单 价 (元)
一	第一部分 工程费用	938.66	235.00	1030.00	10.30		2213.96			
1	主体站房	518.58					518.58	m ²	1206	4300
2	综合水池	56.76					56.76	m ³	516	1100
3	基坑围护	76.80					76.80	m	48	16000
4	设备基础	5.00					5.00	m ³	50	1000
5	工艺设备		90.00	1020.00			1110.00			
5.1	称重计量系统		3.00	30.00			33.00	套	1	300000
5.2	粪便处理系统		60.00	600.00			660.00	套	1	6000000
5.3	除臭系统		7.00	70.00			77.00	套	1	700000
5.4	输粪车			120.00			120.00	辆	4	300000

5.5	水处理系统（含在线监测）		20.00	200.00			220.00	套	1	2000000
6	场地道路	34.44					34.44	m ²	984	350
7	绿化工程	4.08					4.08			
7.1	地面绿化	4.08					4.08	m ²	408	100
8	总体工程	243.00	145.00	10.00			398.00	m ²		
8.1	原电线杆迁建	150.00					150.00		1	
8.2	电气工程	50.00	100.00				150.00	项	1	
8.3	给排水工程	15.00	35.00				50.00	项	1	
8.4	室外照明		10.00				10.00	项	1	
8.5	安防系统			10.00			10.00	项	1	
8.6	围墙	20.00					20.00	m	200	1000
8.7	大门	8.00					8.00	座	1	80000
9	工器具购置				10.30		10.30		1%	
	第一部分 工程费用小计	938.66	235.00	1030.00	10.30		2213.96			

二	第二部分 其他费用									
1	建设管理费					128.45	128.45			
1.1	项目建设管理费					48.28	48.28			
1.2	建设管理其他费					28.35	28.35			
1.3	工程监理费					51.82	51.82			
2	前期工作咨询费					26.46	26.46			
3	勘察设计费					122.62	122.62			
3.1	勘察费					24.35	24.35		1.1%	
3.2	设计费					98.27	98.27			
4	环境影响咨询服务费					20.00	20.00		市场询价	
5	劳动安全卫生评价费					3.54	3.54		0.16%	
6	场地准备及临时设施费					22.14	22.14		1%	
7	工程保险费					6.64	6.64		0.3%	
8	联合试运转费					10.30	10.30		1%	

10	招标代理服务费					27.63	27.63			
11	施工图审查费					4.43	4.43		0.2%	
12	职工培训费					1.60	1.60		8	2000
13	提前进厂费					1.60	1.60		8	2000
14	办公生活用具购置费					1.60	1.60		8	2000
15	施工图预算编制费					9.83	9.83		10%	
16	竣工图编制费					7.86	7.86		8%	
17	市政基础设施配套费					13.27	13.27	m ²	1206	110
18	节能评估审查费					10.00	10.00		市场询价	
19	水土保持补偿费					0.16	0.16	m ²	2059	0.8
20	建设项目社会稳定风险评估报告编制及评审费					6.89	6.89			
21	水土保持方案编制费					2.52	2.52			
	第二部分 其他费用小计					427.54	427.54			

	第一二部分 费用合计	938.66	235.00	1030.00	10.30	427.54	2641.50			
三	基本预备费					132.07	132.07		5%	
四	土方使用费					90.00	90.00	亩	3	300000
	合计	938.66	235.00	1030.00	10.30	649.61	2863.57			
四	建设期贷款利息					15.24	15.24			
五	铺底流动资金（30%）					6.76	6.76			
	总投资	938.66	235.00	1030.00	10.30	671.60	2885.56			

19 成本分析

19.1 编制依据

(1) 国家发改委、建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)发改投资[2006]1325号；

(2) 国家住建部发布的《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》建标[2008]162号；

(3) 财政部国家税务总局关于印发《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》的通知财税〔2015〕78号；

(4) 现行财税制度及有关规定；

(5) 行业特点及有关优惠政策；

(6) 投资估算额度及分期投资计划；

(7) 本项目财务评价按含税价格计算。

19.2 基础数据

本项目经济分析所用参数如下：

(1) 计算期：运营期按20年，建设期1年；

(2) 基准收益率：按8%计算；

(3) 贷款利率：长期贷款年利率4.65%、短期贷款年利率3.85%；

(4) 税金：暂按征收增值税6%计算，城市维护建设税按增值税的7%、教育费附加按增值税的5%、所得税考虑高新企业按利润总额的25%计算，并享受三免三减半的优惠政策；

(5) 处理规模：年处理规模为5.475万吨/年。

19.3 成本估算

根据设计参数、物料平衡、材料消耗及现行价格，估算项目成本。

处理规模：150t/d，年运行 365d。

经测算，本工程年总成本为 509.44 万元，单位总成本 93.05 元/t，年经营成本 310.51 万元，单位经营成本 56.71 元/t。

表 19.3-1 工程成本估算表（平均）

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	总成本 (万元)	单位成 本(元/t)
1	经营成本				310.51	56.71
1.1	材料费				72.75	13.29
1.1.1	燃油	L	5475	5.39	2.95	0.54
1.1.2	水费	吨	49275	5.80	28.58	5.22
1.1.3	絮凝药剂	t	30	6000.00	18.00	3.29
1.1.4	植物提取液	L	9300	24.00	22.32	4.08
1.1.5	酸液	t	0.804	2300	0.18	0.03
1.1.6	碱液	t	1.608	4500	0.72	0.13
1.2	工资及福利费	人	8	90000	72.00	13.15
1.3	电费	kWh	876000	0.85	74.46	13.60
1.4	维修费				18.30	3.34
1.6	监测费				50.00	9.13
1.7	其他费用				23.00	4.20
2	折旧费				167.21	30.54
3	摊销费				0.73	0.13
4	财务费用				30.99	5.66
4.1	建设投资贷款利息				30.60	5.59
4.2	流动资金贷款利息				0.39	0.07
	合计				509.44	93.05

19.4 收入及税金计算

根据设计参数、物料平衡、产品数量以及现行价格，估算项目收

入及税金。

经测算，垃圾处理收费（补贴）116 元/t 时，项目融资后税后内部收益率达到 8%的水平，年总收入为 635.10 万元。

19.5 财务效益分析

根据以上的基础数据计算，项目的财务评价指标详见财务评价指标汇总表。

表 19.5-1 财务评价指标汇总表

序号	项目名称	单位	评价指标
1	税后内部收益率(融资前)	%	8.04
2	税后财务净现值(融资前 i=8%)	万元	6
3	税后投资回收期(融资前)	年	9.00
4	税后内部收益率(融资后)	%	8.33
5	税后财务净现值(融资后 i=8%)	万元	43
6	投资利润率	%	6.36
7	投资利税率	%	7.29
8	资本金利润率	%	9.10
9	利润总额	万元	2228

19.6 财务分析结论

从以上的分析可以看出，本项目需要对粪便实行 116 元/t 的收费，项目才能维持微利经营，项目具有一定的盈利能力和清偿能力；

为进一步降低企业风险，首先增强服务意识、提高服务质量，保持相对稳定的收费价格，其次要加强管理，努力降低成本，提高工作

效率，控制建设投资。

本项目在财务上是可行的。

20 结论和建议

20.1 结论

(1) 奉化区目前的粪便清运率及无害化处理率较低，没有统一规范的粪便处理设施。奉化生化处理厂的建设，可以解决奉化区城区及周边乡镇粪便的无害化处理问题，为创建最佳人居环境城市打下坚实的基础。因此，本工程的建设是十分必要的。

(2) 本工程处理对象为奉化区中心城区、溪口镇及莼湖镇的粪便，处理规模为 150t/d。

(3) 工程选址位于奉化区城区污水处理厂内，占地面积为 3905.33m²（约 5.86 亩）。

(4) 本工程采用“固液分离+絮凝脱水”处理后，采用内置式 MBR 处理工艺处理至《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）三级标准，纳管排放。

(5) 本工程采用前端定点喷淋除臭，中间负压收集，后端采用化学除臭的组合除臭系统，保证处理站的臭气排放达标。

(8) 本项目劳动定员 8 人，从工程招标开始到竣工约需 5 个月。

(9) 项目估算总投资 2885.56 万元，其中第一部分工程费用 2213.96 万元，第二部分费用 427.54 万元，基本预备费 132.07 万元

(10) 经测算，本工程年总成本为 509.44 万元，单位总成本 93.05 元/t，年经营成本 310.51 万元，单位经营成本 56.71 元/t。

(11) 经测算，垃圾处理收费（补贴）116 元/t 时，项目融资后税后内部收益率达到 8% 的水平，年总收入为 635.10 万元。

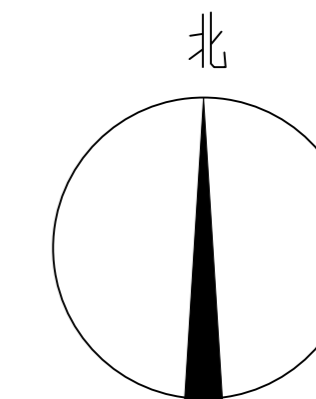
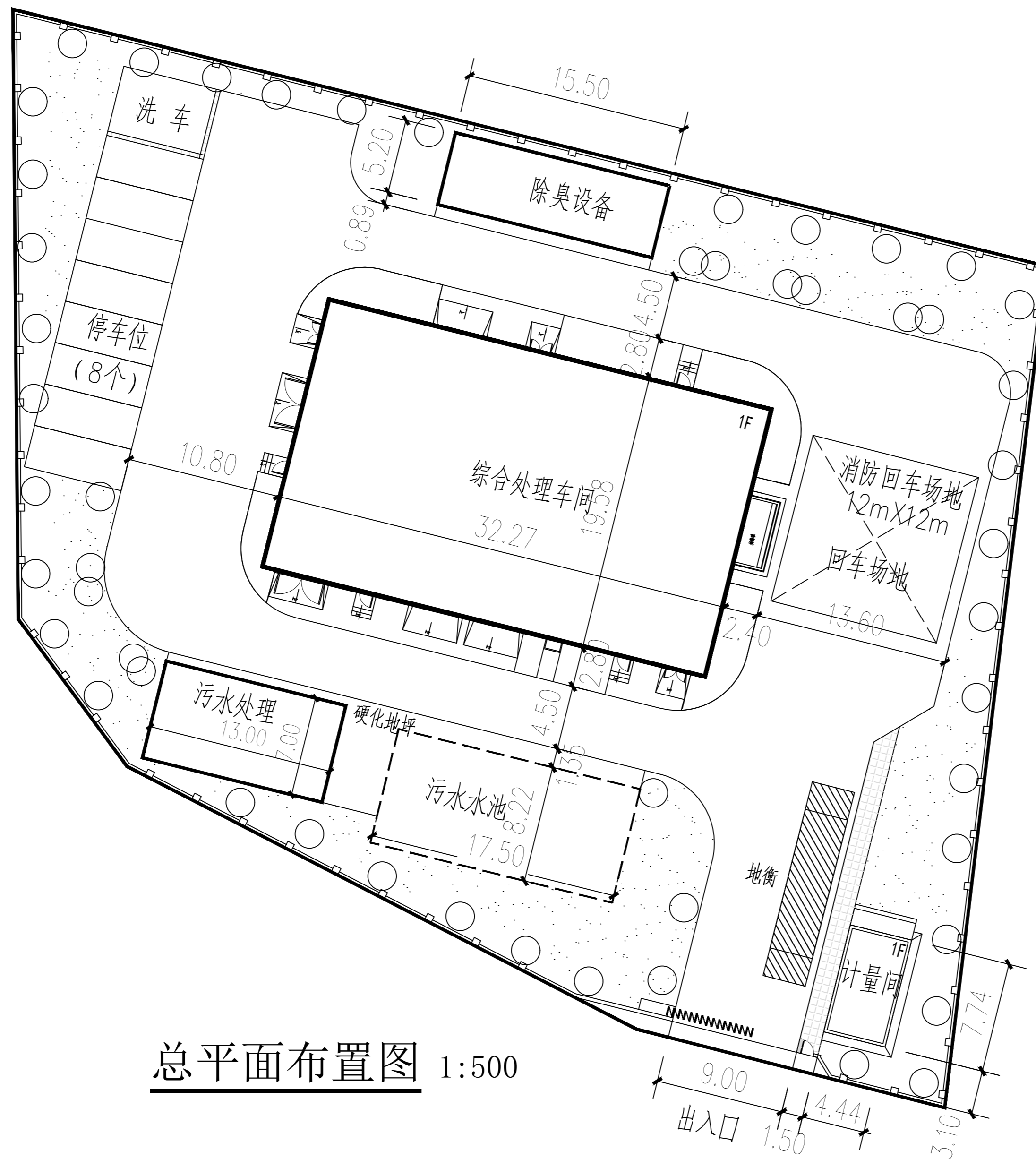
20.2 建议

(1) 建议下一步加快地形测绘及地质勘探工作，以便顺利开展下一步设计工作。

(2) 建议尽快开展用电、用水申请等，并和固渣、污水接收单位对接，以便项目按期推进。

(3) 考虑到粪渣有进一步加工成为的肥料的价值，推荐考虑销售给有可靠的具备资质的厂家。

(4) 建议尽快开展项目职业卫生预评价，并请专家把关。



比例尺: 0m 5m 10m

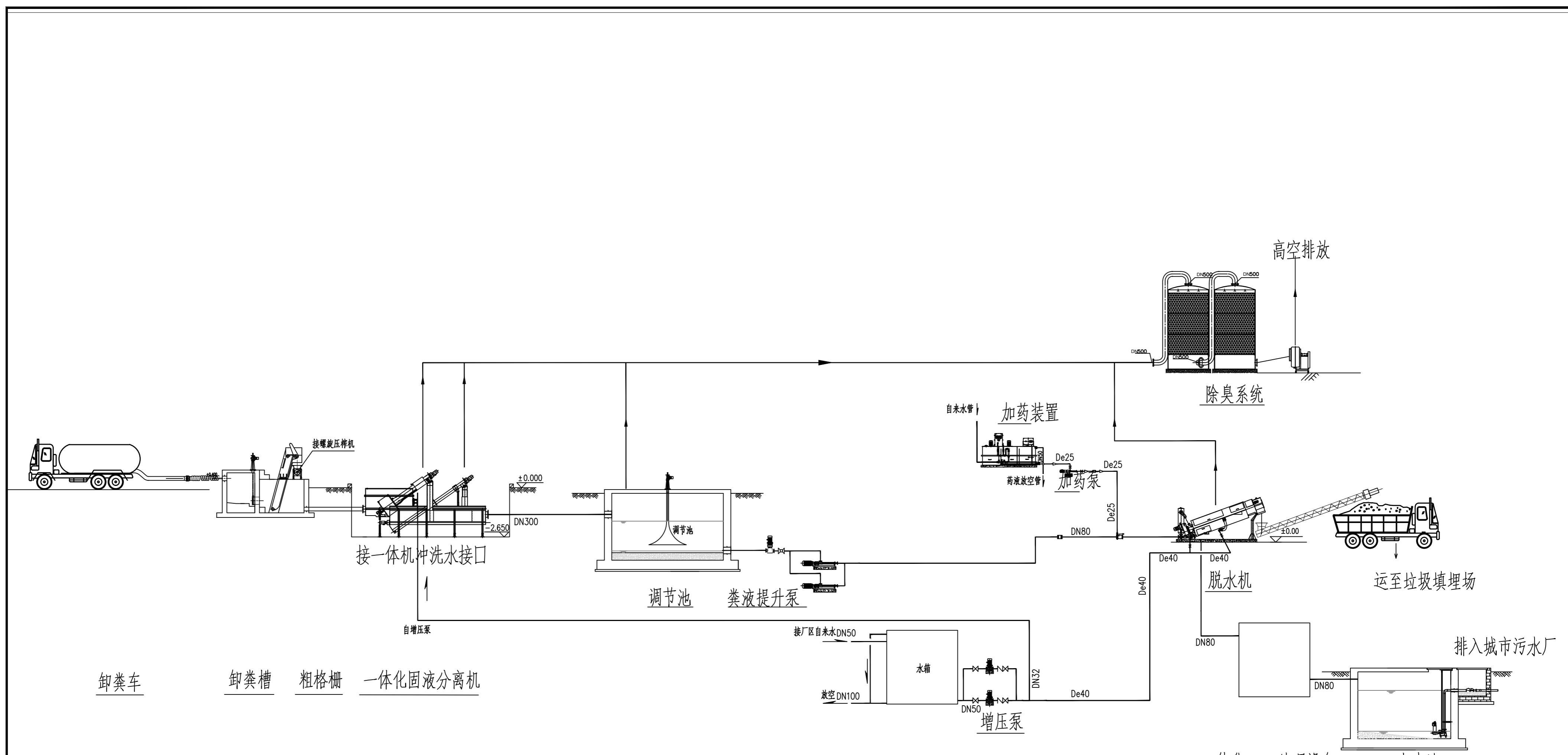
技术经济一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	工程用地面积	m ²	3905.33	
2	构建筑物占地面积	m ²	810.24	
2.1	其中: 综合处理车间	m ²	632.02	砼框架
2.2	计量间	m ²	34.37	砼框架
2.3	污水水池	m ²	143.85	砼, 地下
3	总建筑面积	m ²	666.39	
4	道路面积	m ²	1909.52	含硬化地坪
5	绿地面积	m ²	1185.57	
6	建筑密度	%	20.74	
7	容积率		0.171	
8	绿地率	%	30.34	
9	围墙	m	255	
10	工程规模	t/d	150	
11	工程总投资	万元	2459.35	
11.1	第一部分费用	万元	1725.77	
11.2	第二部分其他费用	万元	389.21	
11.3	基本预备费	万元	169.20	
12	图例	运营成本		

- 新建建筑
- 道路
- 绿地
- 停车场
- 用地范围
- 围墙

说明:
 1、图中所标注的尺寸、标高均以米计;
 建筑物所注尺寸均为建筑物外包尺寸。
 2、本图根据建设单位提供的地形图(1:500)绘制。
 3、本图采用城市坐标系, 高程以1985国家高程为基准。

宁波市奉化区生化处理工程	项目编号	图号	附图-01
	阶段	可研	日期
总平面布置图	比例	第 页 / 总 页	2020.11
	SCALE	NO. PAGE / TOTAL PAGE	



卸粪车 卸粪槽 粗格栅 一体化固液分离机

工艺流程图

- 图例：
- 加药管
 - 加压水管
 - 污泥管
 - 滤后液管
 - 除臭风管

宁波市奉化区生化处理工程	项目编号 PROJECT NO.	图号 DRAWING NO.	附图-02
	阶段 STAGE	可研	日期 DATE
工艺流程图	比例 SCALE	第 页 / 总 页 NO. PAGE / TOTAL PAGE	2020.05