

德州龙瑞环保工程有限公司
德州市医疗废物处置中心改造项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：德州龙瑞环保工程有限公司

编制单位：德州两山环境咨询有限公司

二〇一九年四月

建设单位法人代表： （签字）

编制单位法人代表： （签字）

项 目 负 责 人 ： 刘 明

报 告 编 写 人 ： 王 超 凡

建设单位：德州龙瑞环保工程
有限公司（盖章）

电话：0534-2742677

传真：0534-2746766

邮编：253000

地址：德州市天衢工业园前小屯
村东

编制单位：德州两山环境咨询有
限公司（盖章）

电话：0534-2322323

传真：/

邮编：253000

地址：德州市三八东路东汇大厦
A座1202室

目 录

一、验收项目概况..... 1

二、验收依据..... 5

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章、标准和规范.....5

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....6

2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定.....6

2.4 其他相关文件..... 7

三、工程建设情况..... 8

3.1 项目地理位置及平面布置.....8

3.2 工程基本情况.....9

3.3 主要原辅材料..... 11

3.4 水源及水平衡..... 12

3.5 生产工艺..... 15

3.6 项目变动情况.....30

四、环境保护设施.....错误！未定义书签。

4.1 污染物治理设施..... 错误！未定义书签。

4.2 其他环境保护设施..... 错误！未定义书签。

4.3 环保设施投资及”三同时”落实情况..... 错误！未定义书签。

五、环评主要结论与建议及其审批部门审批决定.....错误！未定义书签。

5.1 环境影响报告书主要结论与建议..... 错误！未定义书签。

5.2 审批部门审批决定..... 错误！未定义书签。

六、验收执行标准.....错误！未定义书签。

6.1 废气验收监测执行标准..... 错误！未定义书签。

6.2 废水验收监测执行标准..... 错误！未定义书签。

6.3 噪声验收监测执行标准..... 错误！未定义书签。

6.4 固体废物验收监测执行标准..... 错误！未定义书签。

6.5 地下水验收监测执行标准.....	错误！未定义书签。
七、验收监测内容.....	错误！未定义书签。
7.1 环境保护设施调试效果.....	错误！未定义书签。
7.2 地下水环境质量监测.....	错误！未定义书签。
八、质量保证和质量控制.....	错误！未定义书签。
8.1 监测分析方法.....	错误！未定义书签。
8.2 人员能力.....	错误！未定义书签。
8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	错误！未定义书签。
8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	错误！未定义书签。
8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	错误！未定义书签。
8.6 固体废物监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	错误！未定义书签。
九、验收监测结果与分析评价.....	错误！未定义书签。
9.1 验收工况.....	错误！未定义书签。
9.2 环保设施调试效果.....	错误！未定义书签。
9.3 工程建设对环境影响.....	错误！未定义书签。
十、环境管理检查.....	错误！未定义书签。
10.1 环保管理制度的建设及执行情况.....	错误！未定义书签。
10.2 应急预案检查及应急物资检查.....	错误！未定义书签。
10.3 环境保护档案管理情况检查.....	错误！未定义书签。
10.4 环保治理设施的完成、运行、维护情况检查.....	错误！未定义书签。
十一、结论与建议.....	错误！未定义书签。
11.1 验收期间工况.....	错误！未定义书签。
11.2 验收监测结论.....	错误！未定义书签。
11.3 环境管理检查结论.....	错误！未定义书签。
11.4 建议.....	错误！未定义书签。
十二、建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	错误！未定义书签。

附图

附图一、项目地理位置图

附图二、厂区平面布置图

附图三、改造项目平面布置图

附图四、项目周围敏感目标图

附件

附件一、立项文件

附件二、环评批复

附件三、消毒后医疗废物残渣处置协议

附件四、危险废物处置协议

附件五、生产工况

附件六、项目竣工信息公开记录

一、验收项目概况

德州市医疗废物处置中心位于德州市德城区北部高端工业区循环经济示范园内，项目建立于 2003 年 3 月“非典时期”，是德州市人民政府根据《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》组织建设，由德州龙瑞环保工程有限公司运营。主要经营范围为：德州市行政区划内（含德城区、陵城区、乐陵市、禹城市、平原县、武城县、夏津县、齐河县、庆云县、临邑县、宁津县）医疗废物的收集、暂存、处置。

项目 2003 年“非典”时期建设的医疗废物焚烧炉作为紧急状态下的应急处置设施，为山东省北大门阻拦京津冀“非典”疫区产生的各种医疗污染物，立下汗马功劳。但因处置设施上马仓促、处置能力较为低下、排污设施落后，在项目运营两年后由德州市政府牵头，对德州市医疗废物处置中心设备及基础设施进行升级改造。升级改造项目环境影响报告书于 2005 年 4 月 30 日通过了原山东省环境保护局的审批（鲁环审[2005]80 号），建设规模为 5t/d 医疗废物焚烧处置。项目于 2007 年建设，2008 年 8 月投入运营；设备运营 6 年后，因德州市经济增长较快，城市化进程迅猛发展，加上新型农村合作医疗等医疗保障的完善，德州市医疗废物日产量逐渐增加。因处置能力不满足当时现状，于 2014 年扩建一条处理量为 10t/d 的医疗废物焚烧处置系统，当年 10 月投入运行，2016 年 8 月 24 日德州市环境保护局以德环函[2016]230 号对该 10t/d 项目现状环境影响评估报告书进行备案。当年 10 月设备投入运行后，原 5t/d 医疗废物处置设备因故

障率高、处置能力低下而一直闲置，焚烧炉烟囱已于 2015 年 8 月份拆除。随着社会经济的发展，德州市的医疗废物种类和数量不断增多，处置中心现有处理能力已不能满足处置需求。德州市医疗废物处置中心依据掌握的近几年的医疗废物增长情况，决定建设**本项目**：德州市医疗废物处置中心改造项目。建设内容为：将原有 5t/d 医疗废物处置设备报废拆除，在原车间内建设 10t/d 干式碱性消毒处理线两条。配合现有 10t/d 焚烧处置设备，德州市医疗废物处置规模增至 30t/d。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的相关要求，德州市医疗废物处置中心于 2018 年 8 月委托德州市环境保护科学研究所有限公司编制《德州市医疗废物处置中心改造项目环境影响报告书》，2018 年 11 月编制完成，2018 年 12 月 17 日德州市环境保护局对其进行了批复，批复文号：（德环办[2018]260 号）。2019 年 3 月 18 日该项目竣工，目前主体工程、辅助工程及环保工程已安装到位并调试运行工况稳定，企业依照相关规定进行环保验收。

受德州龙瑞环保工程有限公司委托，德州两山环境咨询有限公司承担该项目的竣工环保验收报告编制工作。根据国环规环评[2017]4 号文《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》及其附件《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定和要求，德州两山环境咨询有限公司技术人员于 2019 年 3 月 25 日通过现场勘察、查阅相关资料，确定验收范围为改造项目化学消毒生产线及其配套环保工程，并根据环评要求、环评批复要求以及实际建设情况制定了验收

监测方案。山东德环检测技术有限公司、山东嘉源检测技术有限公司分别于 2019 年 4 月 01 日~4 月 02、2019 年 4 月 01 日~4 月 09 日根据项目竣工环境保护验收监测规范要求,实施了建设项目竣工环境验收的废气、废水、噪声、地下水监测,德州爱科特检验服务有限公司于 2019 年 3 月 29 日完成对项目废水检测,青岛科创质量检测有限公司于 2019 年 4 月 12 日完成对项目消毒后医疗废物测试。在收集有关资料和现场监测基础上,我公司编写完成本项目竣工环境保护验收监测报告。项目具体情况见下表 1-1。

表 1-1 验收项目概况

项目名称	德州市医疗废物处置中心改造项目		
建设单位	德州龙瑞环保工程有限公司		
建设地点	德州市德城区北部高端工业区循环经济示范园内		
经度	E116.359°	纬度	N37.523°
立项审批部门	德州市发展和改革委员会	项目代码	2018-371400-77-02-057036
建设项目性质	改扩建	行业类别及代码	7724 危险废物治理
占地面积	600m ²	建筑面积	600m ²
开工日期	2018 年 11 月	竣工日期	2019 年 3 月
调试时间	3 月 18 日~4 月 29 日	申请排污许可证时间	——
环评编制单位	德州市环境保护科学研究所有限公司	环评审批部门	德州市环境保护局
环评审批时间	2018 年 12 月 17 日	审批文号	德环办[2018]260 号
环评总投资	2606	环保投资及占比	80 万元, 3.1%
实际总投资	2601	环保投资及占比	80 万元, 3.1%
验收工作由来	项目竣工和调试运行 工况稳定申请验收	验收工作的组织与 启动时间	2019 年 3 月
验收范围	医疗废物干式化学消毒处置线以及配套环保、辅助等工程		

验收内容	1、对该项目的实际建设内容进行检查、核实本项目的建设内容； 2、检查该项目污染物的实际产生情况以及相应的环保设施是否建设到位和实际运行情况； 3、通过现场检查和实地监测，确定本项目产生的废水、废气、噪声、固废等相关污染物的达标排放情况； 4、检查其环境风险防范措施和应急预案的制定和执行情况，环境保护管理制度的制定和实施情况，相应的环境保护机构、人员和仪器设施的配备情况； 5、检查环评批复的落实情况等； 6、核查周围敏感保护目标分布及受影响情况；		
是否编制了验收监测方案	是	方案编制时间	2019 年 3 月
现场验收监测时间	2019 年 4 月 01 日-12 日	验收监测报告形成过程	——

二、验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章、标准和规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1);
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1);
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12 修订);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 修订);
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12 修订);
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007.11);
- (8) 《山东省环境保护条例》(2019.1);
- (9) 《山东省水污染防治条例》(2018.12);
- (10) 《山东省环境噪声污染防治条例》(2018.1 修改);
- (11) 《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005);
- (12) 《山东省医疗机构污染物排放标准》(DB37/596-2006);
- (13) 《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005);
- (14) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (15) 《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013);
- (16) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (17) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单;
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18599-2001)。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类〉的公告》(生态环境部公告 2018 年第 9 号);
- (2) 《关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告》(国环规环评[2017]4 号);
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号);
- (4) 《山东省环境保护厅关于加强建设项目竣工环境保护验收管理的通知》(鲁环函[2011]417 号);
- (5) 《山东省环境保护厅关于进一步加强建设项目竣工环境保护验收等有关环境监管问题的通知》(鲁环函[2012]493 号);
- (6) 《山东省人民政府办公厅关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》(鲁政办发[2006]60 号);
- (7) 《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》(鲁环发[2013]4 号);
- (8) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141 号);

2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

- (1) 《德州市医疗废物处置中心改造项目环境影响报告书》(德州市环境保护科学研究所有限公司, 2018.11);
- (2) 《德州市医疗废物处置中心改造项目环境影响报告书审批意见》(德州市环境保护局, 德环办字[2018]260 号, 2018.12)。

2.4 其他相关文件

(1)《关于德州龙瑞环保有限公司德州市医疗废物处置中心改造项目核准的批复》(德州市发展和改革委员会, 德发改核字[2018]56 号, 2018.10);

(2)《德州市医疗废物处置中心改造项目检测报告》(山东德环检测技术有限公司, 报告编号: 德环(检)字[2019]04008 号);

(3)《医疗机构污水检验报告》(德州市爱科特检验服务有限公司, 报告编号: 德州爱科特检字(2019)S072 号);

(4)《废水、地下水检验检测报告》(山东嘉源检测技术有限公司, 报告编号: NO. JY1900441HJE)、《废水检验检测报告》(山东嘉源检测技术有限公司, 报告编号: NO. JY1950441HJE);

(5)《枯草杆菌黑色变种芽孢测试结果》(青岛科创质量检测有限公司, 报告编号: STI-20190329-002N-1)。

三、工程建设情况

3.1 项目地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

本项目位于德城区北部高端工业区循环经济示范园内，具体位置见附图 1 项目地理位置图。

3.1.2 平面布置

本项目利用原有 5t/d 焚烧装置所在的车间，工程总平面布置在原有建筑的基础上，合理利用现有资源，在车间中部安装干式碱性化学消毒法处理设备两套，进料区和出渣设备分别位于设备东、西两侧，设备北侧自西向东依次为中控室、消毒粉仓库和洗刷车间，装置南侧为 10T/D 医疗废物焚烧炉控制室和配电室，废渣暂存区位于车间最西侧。将卸料区与消毒车间布置在一个车间内，以减少污染物的向外扩散。厂区平面布置见附图 2，车间平面布置见附图 3。

该项目车间布置考虑了厂区生产生活环境，从方便生产、安全管理、保护环境角度考虑，布局较为合理。

3.1.3 环境保护目标

环评报告书中确定本项目无需设置大气环境保护距离，设置了 300 米卫生防护距离，经现场核查，距离本项目最近的敏感目标是位于项目厂区西北方向 1020 米的后小屯村。项目建设周期较短，周边社会环境与环评编制时无变化。同时该范围内无新建及在建居民区、医院、学校等环境敏感建筑物，项目选址满足大气环境保护距离及卫生防护距离要求。项目周围敏感目标见表 3-1，周围敏感目标见附图 4。

表 3-1 项目周围敏感目标一览表

序号	名称	相对项目厂址方位	与项目距离(m)
1	后小屯	NW	1020
2	二屯村	NW	1650
3	翟时庄苑	SW	1850
4	埝高庄	SE	2200
5	马厂村	NE	2200
6	李旺庄村	NW	2400
7	西宋门村	NE	2500
8	后董村	SE	2500
9	罗院村	NW	2600
10	肖官屯村	NW	2600

3.2 工程基本情况

本项目设计规模为年处置医疗废物 7200 吨（不包含药物性、化学性废物），工程组成为主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程，实际总投资 2601 万元。项目组成详见表 3-2。

表 3-2 本项目组成一览表

项目		环评及其批复情况	实际建设情况	备注
项目位置		处置中心厂区内原 5t/d 焚烧车间	同环评	无变化
处置规模		年处置 7200 吨医疗废物（不包含药物性、化学性废物）	同环评	无变化
主体工程	生产车间	碱式干性消毒法生产线两条，单条处理能力 10t/d，包括初级、二级破碎、消毒系统等	同环评	无变化
辅助工程	生活办公	办公利用原办公楼，项目不新增劳动定员	同环评	依托现有
	恒温库	位于设备东侧，占地面积 123m ²	同环评	位于生产车间内
	洗刷间	位于恒温库北侧，占地面积 42m ²	同环评	
	中控室	位于设备北侧，占地面积 28.8m ²	同环评	
	出渣间	位于设备西侧，占地面积 96m ²	同环评	

公用工程	给水	项目新鲜水用量 11541.6m ³ /a, 依托现有供水设施	同环评	依托现有
	排水	项目废水主要为清洗废水, 产生量为 10.3m ³ /d, 依托现有工程污水处理站处理后回用, 不外排	同环评	依托现有
	供电	项目年用电量为 91.245 万 kwh, 依托现有供电设施	同环评	依托现有
	制冷	新增制冷压缩机一台, 制冷剂 R22	同环评	新建
储运工程	消毒粉仓库	位于车间北部, 中间位置, 占地面积 36m ² , 用于消毒粉储存	同环评	位于生产车间内
	废渣暂存	位于车间最西侧, 占地面积 52.7m ²	同环评	
环保工程	废气	安装 1 套“紫外消毒+布袋除尘器+活性炭”废气净化处理设施, 用于处理破碎及出渣过程产生的粉尘、恒温库产生的恶臭气体等, 废气经处理后通过 1 根 25 米高排气筒排放。	同环评	新建
	废水	产生的废水依托现有工程污水处理站处理后回用, 项目车间内新建废水收集管线, 废水收集后进入现有污水处理装置处理, 现有污水处理站采用“预处理+MBR 膜处理+消毒”工艺	同环评	依托现有
	噪声	基础减振、建筑隔声	同环评	新建
	固废	消毒残渣进入德州绿能电力有限公司生活垃圾厂焚烧处理; 员工劳保用品进医废干化学项目消毒线处理; 废气治理设备产生的废过滤材料(废布袋、废活性炭)进现有工程焚烧炉焚烧处置; 废含汞灯管委托德州正朔环保有限公司处置。	同环评	新建
	事故水池	依托现有工程事故水池, 位于厂区的西南部, 容积 400m ³ 。	同环评	依托现有
	消防水池	依托现有, 位于厂区东南部, 容积 280m ³ 。	同环评	依托现有

本工程主要机械设备为: 收集、运输及计量, 医疗废物卸料、贮存及输送供料, 上料系统、混合破碎消毒系统, 二级精细粉碎系统、出渣系统, 自控、资讯及计算机管理等系统的使用设备, 主要设备情况见表 3-3。

表 3-3 项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
一	冷藏存贮系统				
1	制冷压缩机		台	1	同环评
二	干式破碎消毒系统				
1	斗式提升机		套	2	同环评
2	1#破碎机	YLP-600	套	1	同环评
3	2#破碎机	TS508	套	1	同环评
4	加药系统		套	2	同环评
5	放射性检测系统		套	2	同环评
6	PH 实时检测系统		套	2	同环评
7	称重系统		套	2	同环评
8	加水系统		套	2	同环评
9	1 级出料绞龙		套	2	同环评
10	2 级出料绞龙		套	1	同环评
11	现场主控制箱		套	2	同环评
12	现场回路控制箱		套	2	同环评
13	工控机		套	2	同环评
三	污水处理设施				
1	污水处理站	20m ² /D		1	依托现有
四	废气治理设施				
1	布袋除尘器	12000m ³ /h	套	1	同环评
2	活性炭吸附箱		套	1	同环评
3	除尘风机	30kw	台	1	同环评
4	紫外线消毒箱		台	1	同环评
五	附属设施				
1	变压器		套	1	同环评
2	监控系统		套	1	同环评
3	透视系统		套	1	新增

本项目建设内容与环评内容相比，增加了一套透视系统，在项目调试过程中，有部分医疗机构分类不明晰，将铁丝、锤子等生活物品投入医疗废物之中，影响医疗废物干化学消毒系统的正常工作，损坏医疗废物破碎系统。建设单位采购一套透视系统，能够将影响设备正常工作的物品分拣出来，放入医疗废物焚烧炉中焚烧处置。

3.3 主要原辅材料

本项目主要原辅材料详见表 3-4。

表 3-4 本项目主要原辅材料消耗情况

序号	名称	环评用量	年用量范围	一吨医疗废物处置所需用量
1	消毒剂（主要成分为氧化钙）	864t/a	540~720t/a	0.075t~0.1t
备注：根据《HJ/T 228-2006 医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范（试行）》第 7.4.2 条规定，对消毒药剂的添加使用量只给予限定最小值，即每吨医疗废物至少需使用 75kg 的消毒药剂。在实际生产过程中，因医疗废物物料不同，维持消毒设备的出口的 PH 值在 11.0-12.5 范围内决定了在达产年的原料消毒剂的使用量在 540t/a 至 750t/a 的区间范围内为正常值。未达产年均按比例使用正常波动范围内的原料消毒剂。 7.4.2 药剂供给必须保证药剂有效浓度和相应的接触反应时间，以及药剂的投加量，禁止采用超过有效期的化学消毒剂。针对不同药剂应符合如下要求： （1）石灰粉。所采用的石灰粉纯度宜为 88% ~ 95%，接触反应时间应大于 120 min，药剂投加量（石灰粉/医疗废物）应大于 0.075 kg/kg，反应控制的强碱性环境 pH 值应在 11.0 ~ 12.5 范围内。				

3.4 水源及水平衡

改造项目不新增劳动定员，因此，没有新增的生活用水。生产用水主要为工艺添加水、消毒液配制用水、清洗用水和生产喷洒用水、焚烧系统热解炉夹套用水、热交换器用水及急冷半干喷淋吸收塔补水等，改造项目不新增运输车辆，在产能增加的情况下，车辆周转的次数将增加，将部分收集箱改为大的收集箱，根据现有工程目前满负荷情况下的实际用水情况，改造项目近期由于焚烧炉使用时间的缩短，软化水用量降低，用水量减少，在处理能力为 20t/d 的情况下，焚烧炉运行时最大新鲜水用量 30.26m³/d，焚烧炉不运行时新鲜水用量为 8.66m³/d，近期年最大用水量为 3895.2m³/a；在远期达到最大产能（30t/d）的情况下，新鲜水用量 32.06m³/d（年用水量为 11541.6m³/a）。

（1）工艺添加水：项目在一级破碎过程中需要喷水加湿，喷水比例为 0.006-0.013kg 水/kg 医疗废物，项目破碎消毒规模为 20t/d，

因此一级破碎系统最大用水量为 $0.26\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 清洗、消毒废水：主要为运输车辆、收集箱、废物暂存场所的清洗、消毒，近期用水量为 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ，远期用水量为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ；改造项目运输车辆的清洗依托现有工程车辆清洗场所，收集箱的清洗近期在改造项目洗刷间进行，远期收集量大的情况下，收集箱的清洗分为两部分，部分在改造项目洗刷间，部分仍在现有工程车辆清洗区清洗。

(3) 焚烧炉用水：主要为炉体水夹套冷却水、热交换器和半干式急冷喷淋塔碱液制备用水。用水量为 $21.6\text{m}^3/\text{d}$ ；

①炉体水夹套冷却水供应系统

该系统确保炉体水夹套内供水，控制炉内温度。该系统包括冷却水箱、汽水分离器、循环水泵和管道等组成。主要为热解气化炉提供冷却水。水经过软化后，进入炉体水夹套，水夹套内水汽先通过管道集中到汽水分离器中，经过汽水分离和冷却，循环水由循环水泵打到冷却水箱。水消耗到冷却水箱设定液面以下时可自动补充。

②热交换器供水系统

该系统为热交换器供水，为厂区提供日用热水。自来水经过自动软化水装置软化后，由管道水泵打入日用水箱，再由日用水箱进入热交换器内，水经过加热后到业主用水处。

③急冷喷淋塔碱液制备用水

该系统为供应半干式急冷喷淋塔碱液配备用水，本部分用水采用炉体夹套用水和热交换器用水的冷凝水作为水源。厂区建有碱液配置

水池，当碱液池内碱液不足时，向碱液池送水。碱液制备采用人工方式投入氢氧化钠片剂。设计两个碱液槽，可轮流使用。

（3）生活用水：项目不新增劳动定员，生活用水量为 3.7m³/d。具体水平衡见图 3.4-1 和图 3.4-2。

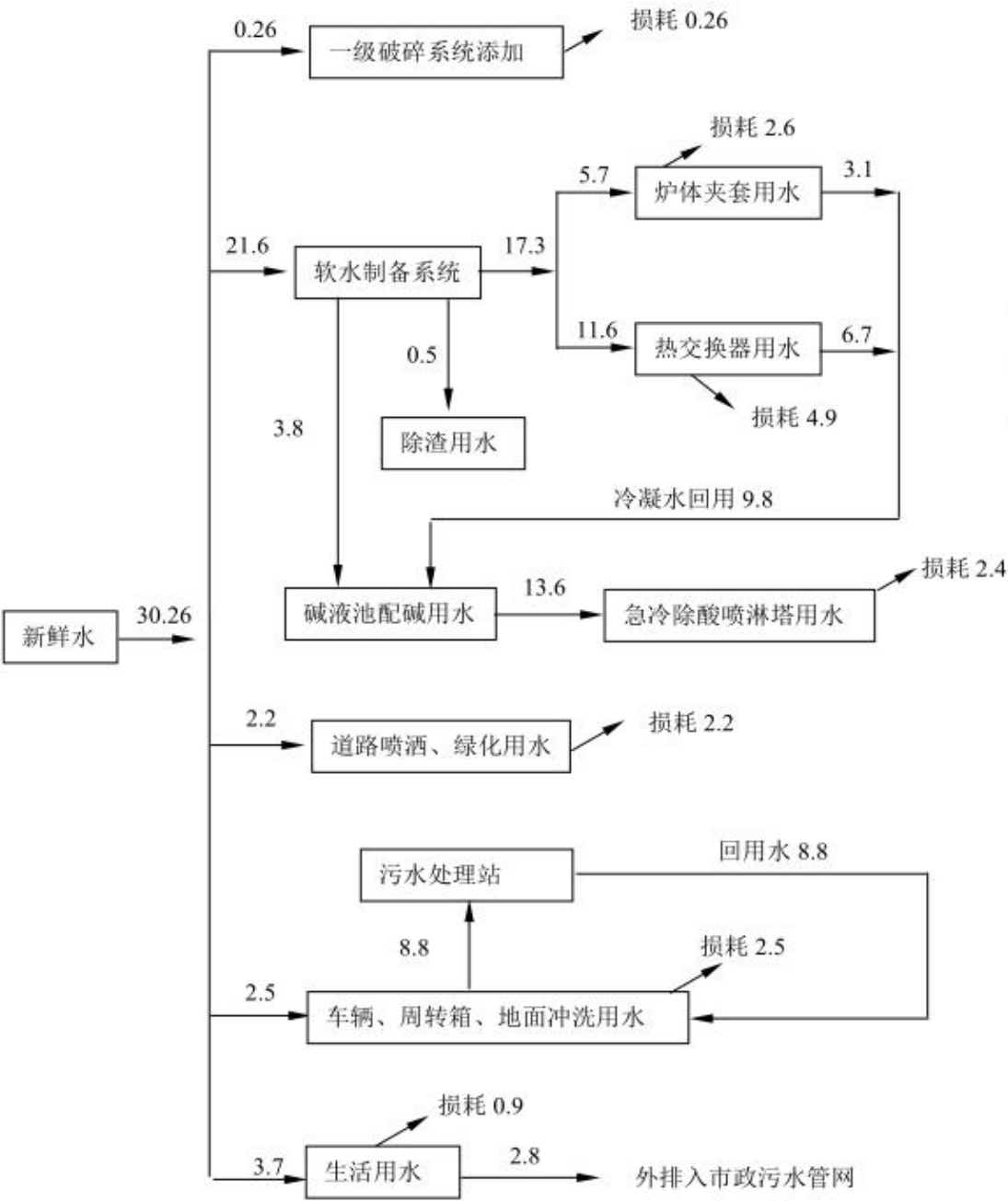


图 3.4-1 改造项目近期（焚烧炉间歇运行）水平衡图（单位：m³/d）

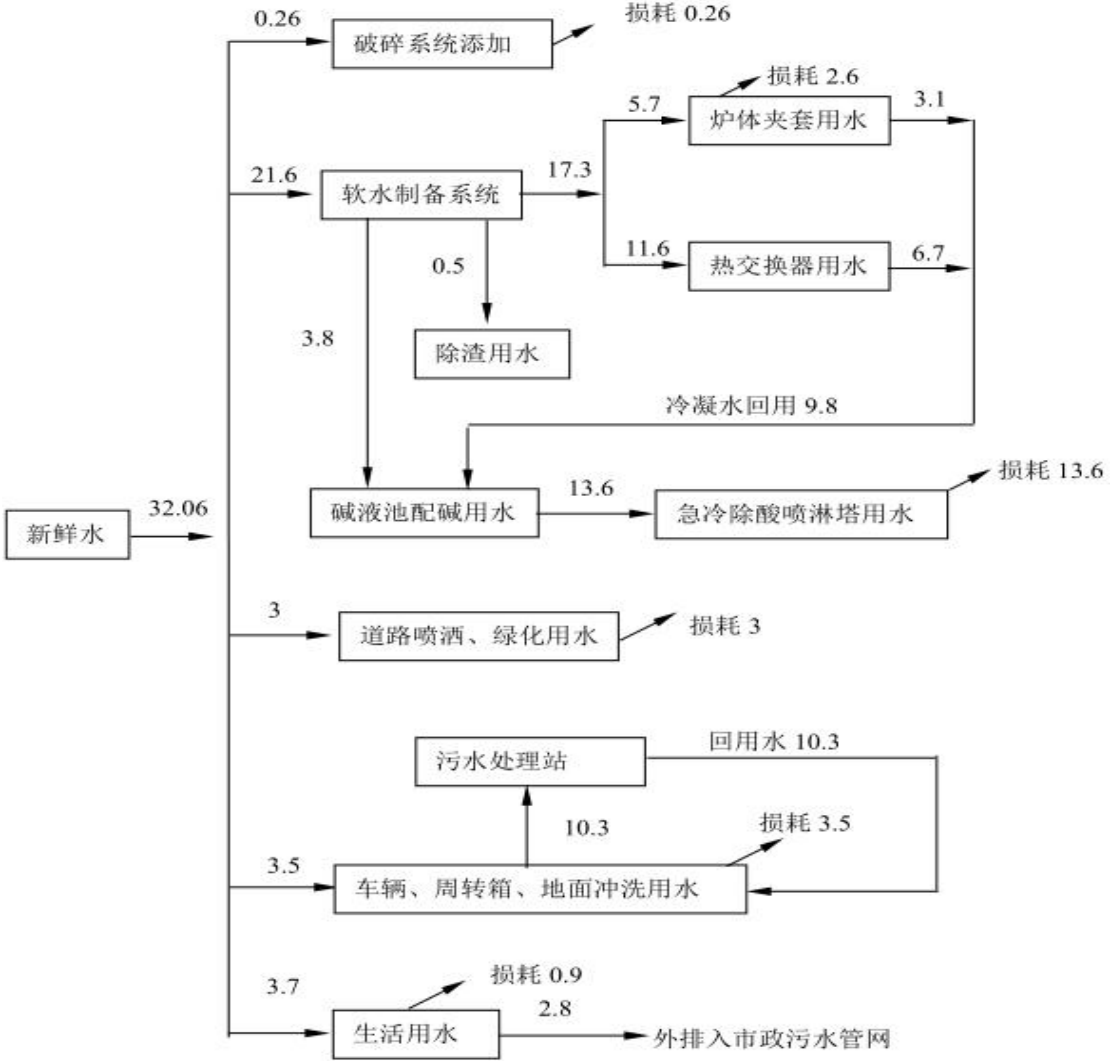


图 3.4-2 改造项目远期（焚烧炉连续运行）水平衡图(单位: m³/d)

3.5 生产工艺

项目采用干式碱性化学消毒技术，主要分为医疗废物收集储运及处理工艺两部分。

工艺流程如下：

3.5.1 医疗废物收集、运输

1、医疗废物收集

医疗废物由专用医疗废物运输车从各医疗机构收集，本工程依托现有工程配备的 8 辆医疗废物转运车收集医疗废物，范围仍为德州市

境内的各医疗卫生机构收集医疗废物。各医院及医疗机构需根据《医疗废物管理条例》的要求将医疗废物分类收集，并按照《医疗废物分类目录》中的分类将其对应分置于符合《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》的专用包装袋中，再统一存放于医院内的暂时贮存设施内。

本项目医疗废物交接时限为有床位医院当日交接，无床位医疗机构当日交接具体时间由处置中心与医疗机构协议商定。交接地点为医院的医疗废物暂存处或医疗机构的医疗废物存放间。

医疗卫生机构交予处置的废物采用危险废物转移 3 联单管理。医疗废物产生单位和处置单位的日常医疗废物交接采用《危险废物转移联单》（医疗废物专用）。

上述转移联单及接受清单由交接现场产生与接受者双方签字，各留底作为备查凭证。

每车每次运送的医疗废物采用《医疗废物运送登记卡》管理，一车一卡，由医疗卫生机构医疗废物管理人员交接时填写并签字。

当医疗废物运至处置中心时，处置中心接收人员确认该登记卡上填写的医疗废物数量真实、准确后签收。

2、医疗废物的运输

(1) 运输车辆

项目运输车辆依托现有工程 8 辆专用运输车辆，不新增车辆。

医疗废物转运车应具备周转箱固定装置，保证在非满载运输车辆紧急启、停或事故时医疗废物周转箱不会翻转；车厢经过了防渗处理；

车厢底部设置了具有良好气密性的排水孔；车厢具有良好的气密性能；每辆车配置一定数量的周转箱及专用塑料袋。箱体上由处理中心统一喷涂危险废物警示标志(并配有危险图案及警示语)。

(2) 运送要求

对于有住院病床的医疗卫生机构，其医疗废物必须每天上门收集，日产日清；确实不能做到日产日清的，应将医疗废物低温贮存。贮存温度应低于 20℃，时间最长不超过 48 小时。对于没有住院病床的医疗卫生机构，如门诊部、诊所等，至少两天收集一次医疗废物。

本项目采用可重复使用的医疗废物专用周转箱，医疗废物周转箱必须符合《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》。医疗废物的装卸应尽可能采用机械作业，将周转箱整齐的装入车内，并固定稳妥，尽量减少人工操作；如确需采用人工操作时应对操作人员采取防护措施。

(3) 运输线路

总原则是不走水路，不走高速公路，尽量避开上下班高峰期，尽量避开交通拥堵道路，尽量避免道路重复，尽量使收运车辆的配置与医疗废物产生量相符，兼顾安全性和经济性，保证签约医疗机构每天产生的医疗废物能安全、及时运至集中处理中心。

医疗废物专用转运车每天将从各医疗机构收集的医疗废物运至处理中心内，并将清洗消毒后的医疗废物周转箱再送至各医疗机构。运输过程中应尽量避免避开人群密集区(如主要街道或商业区附近)和人群出没频繁时段(如上下班时间)，并选择最短的运输路线，以最大限度

的减小意外事故带来的环境污染和病毒感染。

项目运输路线仍沿用现有工程收集路线，具体见表 3-5 所示。

表 3-5 医疗废物现阶段运输量及路线

车辆 编号	县区	医疗废物 产量(t/d)	运距 (km)	运输路线
1	德城区	2.17	40	处置中心—外环路—大学路—解放路— 三八路—铁西路—德贤路—处置中心
2	陵城区、 临邑县	2.12	165	处置中心—外环路—104 国道—陵边路— 陵城人民路—临邑青年路—314 省路— 处置中心
3	乐陵市、 宁津县、 庆云县	1.94	270	处置中心—外环路—314 省道—314 省 道德宁路—宁津—西环路—枣城大街— 乐庆路—314 省道—外环路—处置中心
4	夏津县、 武城县	1.38	210	处置中心—外环路—晶华大道—105 国 道—德武路—345 省道—夏津县府前街— 武城青年大街—德武路—外环路—处 置中心
5	平原县、 禹城市、 齐河县	1.42	245	处置中心—幸福大道—101 省道—齐河 市府大街—禹城人民路—平原河西路— 101 省道—外环路— 处置中心
6	德城区	1.11	180	处置中心—外环路—德贤大街—市区— 一级以下医院—处置中心

(4) 医疗废物的计量

医疗废物在收集、运输至处理中心时要经过计量。医疗废物转运车进入医疗废物处置中心后，在医疗废物专用通道处进行地磅称量，然后进入医疗废物暂存间进行暂存。在医疗废物的加料处，医疗废物通过提升装置进入混合給料斗，提升过程中捕获医疗废物的净重，并由计算机确定时间和日期，自动录入计量系统。

(5) 医疗废物暂存

①卸料

医疗废物计量后进入废物卸料区，将车上的废物周转箱直接运至废物储存区堆放。卸空的医疗废物转运车依托现有的车辆清洗消毒间

进行清洗消毒。卸空的周转箱在近期收集量比较小的情况下在改造项目洗刷间进行清洗，在远期收集量大的情况下，收集箱的清洗分别在现有清洗区和改造项目洗刷间进行。

②贮存

卸下的医疗废物暂时堆放在车间东侧储存区，准备消毒处理。紧邻废物卸料区及废物受料区设置了贮存库(冷藏库)；若发生意外事故或医疗废物当天处理不掉，用手动液压式托盘搬运车人工送至冷库贮存，冷藏温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，贮存天数不能超过3天。周转箱个数有1000个。

贮存库(冷藏库)设计为 435.6m^3 ($11\times 11\times 3.6\text{m}$)。按处理 20t/d ，每个周转箱($1020\times 730\times 590\text{mm}$)装 600kg 计算，共需储存空间 146m^3 ，贮存库可满足3天量的要求。

卸料和贮存区墙裙及地面均防渗，地面易排水，便于消毒和清洁。

3.5.2 医疗废物处理

医疗废物碱性干化学消毒处理工艺流程见图 3.5-1。

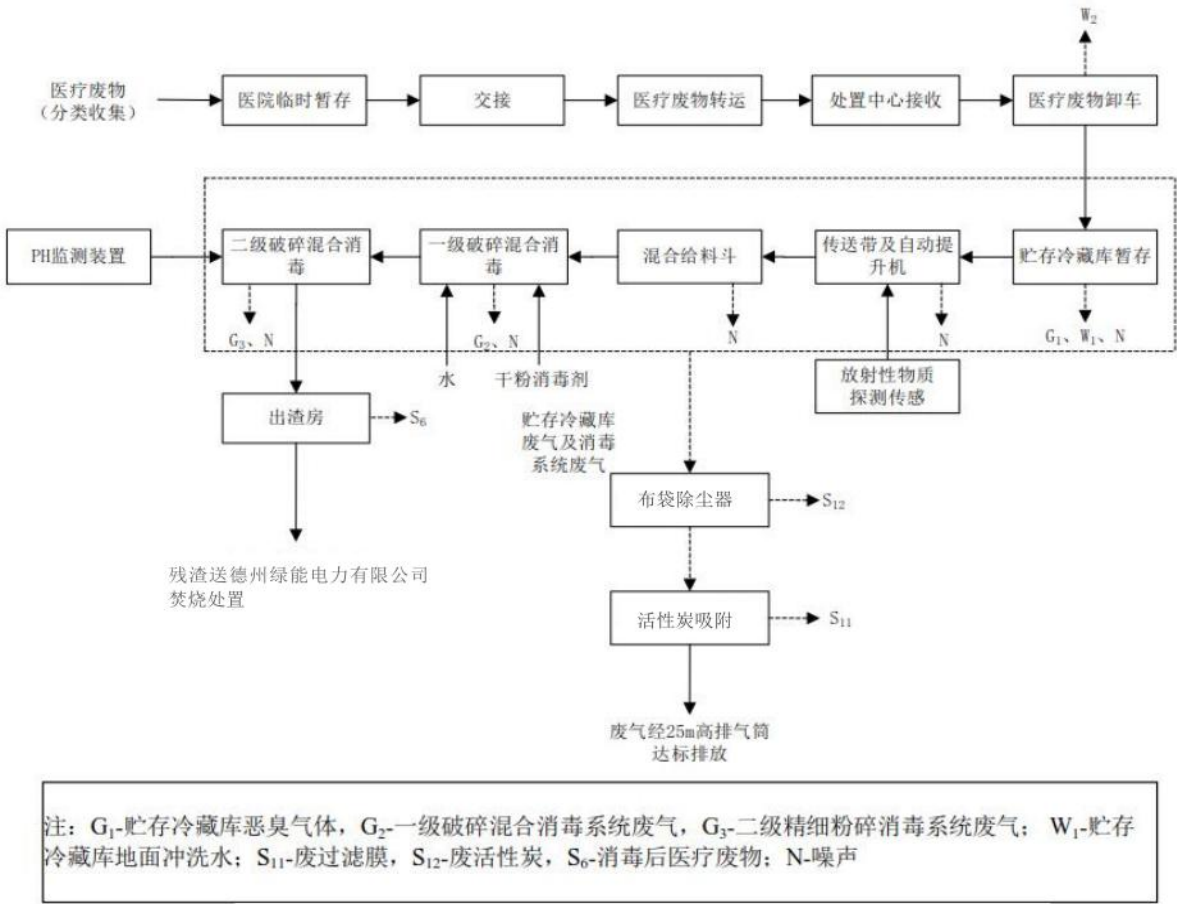


图 3.5-1 医疗废物干式碱性消毒处理工艺流程

本项目产污环节图见 3.5-2

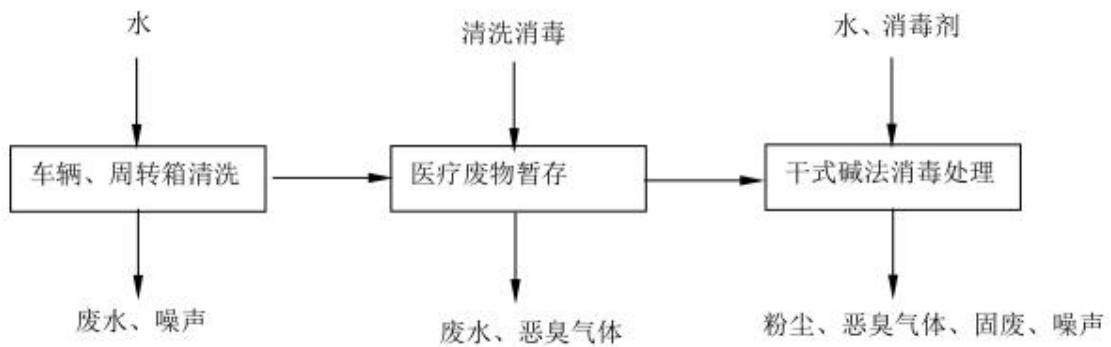


图 3.5-2 项目产污环节图

1、进料系统

(1) 医疗废物的进料

医疗废物给料系统自废物储存区域起，直至处理舱体前的混合进料斗为止。装有医疗废物的废物桶由自动提升机将废物桶提起，将袋装医疗废物倾倒至废物给料斗（容积约 2m³）。自动提升机两侧有放射性物质探测传感装置，可以及时将医疗废物中误混入的放射性物质挑出，送公安部门处理，防止污染处理设备。料斗后方的推杆给料机将袋装医疗废物送入处理舱体（一级破碎混合消毒系统）进行杀菌消毒。并有喷水系统和药剂填加系统同时工作。



自动提升机 1



自动提升机 2



放射性物质探测装置



透视系统

医疗废物输送系统流程如下：

废物储存区→周转箱→自动提升机→混合进料斗→推杆给料机
→一级破碎混合消毒系统

废物进料系统的各个机械设备采用集中监测和控制，为方便维修，就地设有手动控制装置。



现场控制箱 1



现场控制箱 2



(2) 医疗废物的周转箱的倾空及清洗

每个医疗机构根据需要领取周转箱。医疗机构的人员可以用这些周转箱储存需要处理的医疗废物。这些装有医疗废物的周转箱由运输车需要运到处理地点，并做好倾空的准备工作。

把装有医疗废物的周转箱倾倒入处理设备的进料仓里后，对空的周转箱进行高浓度消毒剂喷淋和洗涤剂清洗，并使用高压喷枪用清水冲洗两遍。然后被装进工具拖车，运至空周转箱存放区。

在空周转箱清洁并干燥后，并检查确认无残留物。运输单位和人员竭力保证运到医疗单位的废物周转箱是尽可能清洁的。



医疗废物周转箱清洗间

2、化学消毒系统

消毒系统由一级破碎消毒混合系统、二级精细粉碎系统、pH 监测系统组成。整个装置运行方式为连续进料、连续出料。

该系统废物处理量为 600 kg/h/套,干式碱性消毒剂填加量: 52.5 kg/h/套 (填加比例一般为: 0.075-0.12 kg 消毒剂/kg 医疗废物)。

(1) 一级破碎混合消毒系统

装有医疗废物的上料小车由自动提升装置将袋装医疗废物送入混合給料斗中,此时根据提升装置读取的重量填加一定比例的干粉消毒剂(干粉消毒剂由人工装入料斗,然后通过加料绞龙送入一级破碎装置),一般为: 0.075~0.12kg 消毒剂/kg 医疗废物(注:当医疗废物含水率较高时,添加比例为 0.10~0.12kg 消毒剂/kg 医疗废物,因干粉消毒剂有很强的吸水能力,因此排出的残渣仍然可以保证为较干燥状态)。干粉消毒剂由螺旋计量输送泵加入。然后自动喷水加湿,喷水比例为 0.006~0.013kg/ kg 医疗废物,(注:当医疗废物含水

率较高时，喷水比例为 $0.003 \sim 0.007 \text{ kg/kg}$ 医疗废物)。原始医疗废物、干粉消毒剂和少量水通过螺旋推进装置进入初级破碎系统。以石灰粉（90%左右的含量）为主的干粉消毒剂和水剧烈反应产生大量的热，同时 CaO 转变为 Ca(OH)_2 ，使反应环境迅速变为强碱性。医疗废物在初级破碎系统内得到破碎、药剂混合和消毒处理，pH 值由原始的 8 左右上升到 $11.0 \sim 12.0$ 之间。整个过程反应控制在强碱性环境下进行，使微生物有机体和病菌得到充分杀死。

一级破碎混合消毒系统内配置有低速、高扭矩的破碎装置，每分钟转速为 12-18 转。反应室温度为 $40 \sim 60^\circ\text{C}$ 左右，为微负压环境（ -50Pa 左右），处理接触时间为 $20 \sim 25\text{min}$ 。破碎性能良好，对软的物料（如输液管、塑料袋、棉签和纱布等）和硬的物料（如手术刀、针头等）均有很好的适应性。破碎后的尺寸在 8cm 以下。然后进入二级精细粉碎系统。

（2）二级精细粉碎系统

经过一级强化破碎混合消毒后，破碎后的废物进入二级精细粉碎机进行粉碎变为细颗粒，实现进一步的体积削减。在二级粉碎后，医疗废物与干粉消毒剂得到更进一步的充分接触，保证各个部分均得到彻底地消毒杀菌，残渣可以直接运往一般生活垃圾卫生填埋场进行填埋或焚烧发电。碱性化学消毒剂将长时间的附着在废物上起到消毒作用。整个处理过程中没有废液生成，是对环境非常友好的一种处理技术。

二级破碎为高转速低扭矩粉碎，每分钟转速为 400 转左右，反

应室温度为 110~140℃左右，为微负压环境（-30Pa 左右），处理后排出的残渣通常是 3cm~5cm 长，处理后的医疗废物最终体积将减少 70%，而且无法辨认。

在整个过程中 pH 值被连续监测，确保处理后的垃圾在离开出口时符合规定要求。pH 值监控头连接在出口底部，并与内建电脑连接。

干性杀菌剂从物理和化学上包覆废物的所有表面，通过分裂病毒隔膜和关键外壳蛋白来破坏微生物形态和病毒的细胞壁和组织，从而达到把原始医疗废物转化为不具传染性物质的目的。它从根本上改变核酸的 pH 值，从中性 pH 值 7.0 变为 11.0~12.5。对微生物体而言，这是一种致命的改变。在开始废物处理循环之前，加入微量水雾即可活化消毒剂。处理完成就变成无活性的以钙为主的材料。



医疗废物干化学处置系统

(3) pH 监测系统

pH 监测系统是为保证处理后的废渣杀菌消毒效果而设立的。在

整个过程中 pH 值被连续监测，确保处理后的医疗废物在离开出口时符合规定要求。pH 值监控头连接在出口底部，并与内建电脑连接。

当位于出口处的监视器连续记录所需的 pH 值水平为 11.0 至 12.0 时，则说明处理系统和干粉消毒剂在正常工作。在废物处理过程中，会持续监控 pH 值水平。如果计算机发现 pH 值出现了问题，则会停止进料升降系统，从而停止进一步向给料斗里装填废物。一旦正确的 pH 值平衡得以恢复，升降系统会重新开始工作。



PH 监测探头系统

(4) 残渣后续贮存反应系统

从二级卧式精细粉碎系统排出的残渣经过两级螺旋输送机排入残渣储存间，总消毒反应时间不低于 120min，经过压缩打包后，通过机械装入专用垃圾运输车，直接运往生活垃圾焚烧发电厂焚烧处理。



压缩打包机

3、自动控制系统

(1) 计算机自动控制系统

处理设备具有内建的电脑界面，监控整个过程。当垃圾直接装入进料仓时，进料的净重被称重系统自动读取出来。自动化的货斗提升装置把垃圾转送进双体处理舱。在舱体内，干剂化学剂和医疗废物进行自动化学结合。自动加入处理医疗废物所需的适量的消毒剂和水。每次进料，医疗废物要打磨并混合大约 5 分钟。

整个过程对 pH 值进行自动监测和平衡控制，并使有机材料和微生物有机体及病菌得到彻底杀死。另外，设备的处理刀片对废物进行足够多次的切割，使得体积减少 70%以上，而且废物变得无法辨认。pH 值被连续监测，确保处理后的废物在离开出口螺丝钻时符合规定

的要求。pH 值监控头连接在出口螺丝钻的底部，直接连到内建电脑上。处理设备的内建电脑把所有的必需信息保留下来，作为永久性、规范性记录。

(2) 现场打印清单

从前面讲的处理过程中捕获的所有信息被处理设备的内建电脑记录下来。对于每次装料，计算机都记录下精确的时间、重量，以及结束时 pH 值。这些信息被内建打印机打印在清单上。在全部垃圾被处理完毕后，打印出的清单由设备操作员签名，存档。

打印报表							Report 5						
日期	时间	pH值	粉碎电压	粉碎重量	总重量	最终操作员	日期	时间	pH值	粉碎电压	粉碎重量	总重量	最终操作员
19/04/01	09:15:30	11.10	34.00	44.00	41390.87	1.00	19/04/02	09:25:30	11.80	35.00	45.00	49695.99	2.00
19/04/01	09:16:30	11.60	36.00	44.00	41415.67	1.00	19/04/02	09:26:30	11.60	49.00	46.00	49695.99	2.00
19/04/01	09:17:30	11.60	1.00	54.00	41452.57	1.00	19/04/02	09:27:30	11.60	38.00	49.00	49695.99	2.00
19/04/01	09:18:30	11.50	40.00	61.00	41452.57	1.00	19/04/02	09:28:30	11.60	35.00	50.00	49695.99	2.00
19/04/01	09:19:30	11.80	53.00	54.00	41478.37	1.00	19/04/02	09:29:30	11.80	38.00	47.00	49707.89	2.00
19/04/01	09:20:30	12.10	44.00	45.00	41478.37	1.00	19/04/02	09:30:30	11.90	46.00	51.00	49707.89	2.00
19/04/01	09:21:30	12.20	36.00	66.00	41478.37	1.00	19/04/02	09:31:30	12.60	34.00	48.00	49707.89	2.00
19/04/01	09:22:30	12.20	35.00	57.00	41478.37	1.00	19/04/02	09:32:30	12.10	42.00	56.00	49720.29	2.00
19/04/01	09:23:30	12.10	55.00	45.00	41502.07	1.00	19/04/02	09:33:30	12.10	36.00	58.00	49720.29	2.00
19/04/01	09:24:30	12.10	44.00	45.00	41524.57	1.00	19/04/02	09:34:30	12.10	34.00	49.00	49720.29	2.00
19/04/01	09:25:30	12.10	36.00	56.00	41524.57	1.00	19/04/02	09:35:30	12.10	37.00	48.00	49736.29	2.00
19/04/01	09:26:30	12.00	42.00	49.00	41565.47	1.00	19/04/02	09:36:30	12.10	35.00	56.00	49736.29	2.00
19/04/01	09:27:30	12.00	54.00	55.00	41565.47	1.00	19/04/02	09:37:30	12.00	57.00	52.00	49736.29	2.00
19/04/01	09:28:30	12.00	35.00	55.00	41565.47	1.00	19/04/02	09:38:30	11.90	35.00	55.00	49736.29	2.00
19/04/01	09:29:30	12.00	36.00	46.00	41565.47	1.00	19/04/02	09:39:30	11.90	35.00	50.00	49736.29	2.00
19/04/01	09:30:30	12.00	35.00	45.00	41565.47	1.00	19/04/02	09:40:30	11.90	44.00	65.00	49773.18	2.00
19/04/01	09:31:30	12.00	35.00	45.00	41565.47	1.00	19/04/02	09:41:30	11.80	36.00	57.00	49773.18	2.00
19/04/01	09:32:30	12.10	35.00	45.00	41565.47	1.00	19/04/02	09:42:30	11.80	35.00	47.00	49792.29	2.00
19/04/01	09:33:30	12.10	38.00	44.00	41589.37	1.00	19/04/02	09:43:30	11.70	38.00	55.00	49792.29	2.00
19/04/01	09:34:30	12.20	81.00	46.00	41624.72	1.00	19/04/02	09:44:30	11.70	34.00	58.00	49792.29	2.00
19/04/01	09:35:30	12.00	36.00	51.00	41624.72	1.00	19/04/02	09:45:30	11.60	36.00	46.00	49792.29	2.00
19/04/01	09:36:30	12.00	37.00	62.00	41653.97	1.00	19/04/02	09:46:30	11.60	34.00	61.00	49817.59	2.00
19/04/01	09:37:30	11.90	36.00	52.00	41689.37	1.00	19/04/02	09:47:30	11.60	35.00	58.00	49817.59	2.00
19/04/01	09:38:30	11.90	34.00	109.00	41689.37	1.00	19/04/02	09:48:30	11.60	35.00	50.00	49817.59	2.00
19/04/01	09:39:30	11.80	34.00	59.00	41689.37	1.00	19/04/02	09:49:30	11.50	37.00	50.00	49834.48	2.00
19/04/01	09:40:30	11.80	34.00	48.00	41689.37	1.00	19/04/02	09:50:30	11.50	35.00	57.00	49834.48	2.00
19/04/01	09:41:30	11.90	46.00	44.00	41726.57	1.00	19/04/02	09:51:30	11.60	35.00	56.00	49834.48	2.00
19/04/01	09:42:30	11.90	39.00	48.00	41755.07	1.00	19/04/02	09:52:30	11.50	36.00	46.00	49855.29	2.00
19/04/01	09:43:30	11.90	44.00	50.00	41755.07	1.00	19/04/02	09:53:30	11.50	38.00	55.00	49855.29	2.00
19/04/01	09:44:30	11.80	53.00	65.00	41783.77	1.00	19/04/02	09:54:30	11.50	36.00	67.00	49855.29	2.00
19/04/01	09:45:30	11.80	36.00	80.00	41783.77	1.00	19/04/02	09:55:30	11.40	33.00	60.00	49855.29	2.00
19/04/01	09:46:30	11.70	43.00	81.00	41783.77	1.00	19/04/02	09:56:30	11.40	35.00	49.00	49855.29	2.00
19/04/01	09:47:30	11.70	36.00	57.00	41816.87	1.00	19/04/02	09:57:30	11.40	38.00	48.00	49878.18	2.00
19/04/01	09:48:30	11.70	43.00	69.00	41816.87	1.00	19/04/02	09:58:30	11.40	40.00	47.00	49878.18	2.00
19/04/01	09:49:30	11.70	37.00	58.00	41816.87	1.00	19/04/02	09:59:30	11.40	35.00	66.00	49878.18	2.00
19/04/01	09:50:30	11.70	43.00	50.00	41857.67	1.00	19/04/02	10:00:30	11.40	41.00	51.00	49911.58	2.00
19/04/01	09:51:30	11.70	38.00	65.00	41857.67	1.00	19/04/02	10:01:30	11.40	36.00	68.00	49911.58	2.00
19/04/01	09:52:30	11.60	35.00	47.00	41890.47	1.00	19/04/02	10:02:30	11.30	34.00	50.00	49911.58	2.00
19/04/01	09:53:30	11.60	35.00	59.00	41890.47	1.00	19/04/02	10:03:30	11.30	34.00	47.00	49943.08	2.00
19/04/01	09:54:30	11.60	40.00	58.00	41933.67	1.00	19/04/02	10:04:30	11.20	35.00	52.00	49943.08	2.00
19/04/01	09:55:30	11.60	50.00	66.00	41933.67	1.00	19/04/02	10:05:30	11.20	34.00	50.00	49943.08	2.00
19/04/01	09:56:30	11.70	34.00	66.00	41969.17	1.00	19/04/02	10:06:30	11.20	35.00	47.00	49927.88	2.00
19/04/01	09:57:30	11.70	36.00	66.00	41969.17	1.00	19/04/02	10:07:30	11.30	35.00	48.00	49927.88	2.00
19/04/01	09:58:30	11.60	33.00	67.00	41969.17	1.00	19/04/02	10:08:30	11.30	34.00	52.00	49927.88	2.00
19/04/01	09:59:30	11.60	72.00	50.00	42004.67	1.00	19/04/02	10:09:30	11.30	34.00	47.00	49943.08	2.00
19/04/01	10:00:30	11.60	36.00	55.00	42004.67	1.00	19/04/02	10:10:30	11.20	35.00	52.00	49943.08	2.00
19/04/01	10:01:30	11.60	35.00	49.00	42031.77	1.00	19/04/02	10:11:30	11.20	35.00	50.00	49943.08	2.00
19/04/01	10:02:30	11.60	38.00	49.00	42031.77	1.00	19/04/02	10:12:30	11.20	34.00	47.00	49970.08	2.00
19/04/01	10:03:30	11.50	42.00	56.00	42051.97	1.00	19/04/02	10:13:30	11.20	35.00	59.00	49970.08	2.00
19/04/01	10:04:30	11.50	49.00	51.00	42085.27	1.00	19/04/02	10:14:30	11.20	38.00	49.00	49970.08	2.00
19/04/01	10:05:30	11.50	38.00	112.00	42085.27	1.00	19/04/02	10:15:30	11.20	35.00	51.00	49998.08	2.00
19/04/01	10:06:30	11.50	36.00	52.00	42085.27	1.00	19/04/02	10:16:30	11.20	47.00	50.00	49998.08	2.00
19/04/01	10:07:30	11.50	34.00	59.00	42148.17	1.00	19/04/02	10:17:30	11.20	36.00	48.00	50015.08	2.00
19/04/01	10:08:30	11.50	35.00	46.00									

监测期间医疗废物处置打印清单 1

监测期间医疗废物处置打印清单 2

4、药物性废物和化学性废物的处理

由于干式化学消毒系统不能处理药物性废物和化学性废物，药物性废物和化学性废物由现有焚烧处理系统进行处理。根据长期统计数据，药物性废物和化学性废物所占比例为 0.5%左右，即每年有 54t

左右的药物性和化学性废物需要用现有医疗废物焚烧炉处置（按30T/D的收集量计算）。此两类废物在医疗机构收集、运回到医废处置中心后，在卸车过程中由运输人员将其卸到医疗废物焚烧炉暂存间后，投入医疗废物焚烧炉，等候焚烧处置。

3.6 项目变动情况

本项目建设内容与环评内容相比，增加了一套透视系统：在项目调试过程中，有部分个体医疗机构的医疗废物分类不明晰，将铁丝、锤子等生活物品投入医疗废物之中，影响医疗废物干化学消毒系统的正常工作，损坏医疗废物破碎系统。建设单位采购一套透视系统，能够将影响设备正常工作的物品通过显示器显示，然后人工将其拣出，放入医疗废物焚烧炉中焚烧处置。该设备属新增加附属设备，不产生污染源。本项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺、防治污染的措施与环办[2015]92号“关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知”相比，项目未发生重大变化。

