

车间的废气处理系统集中处理。

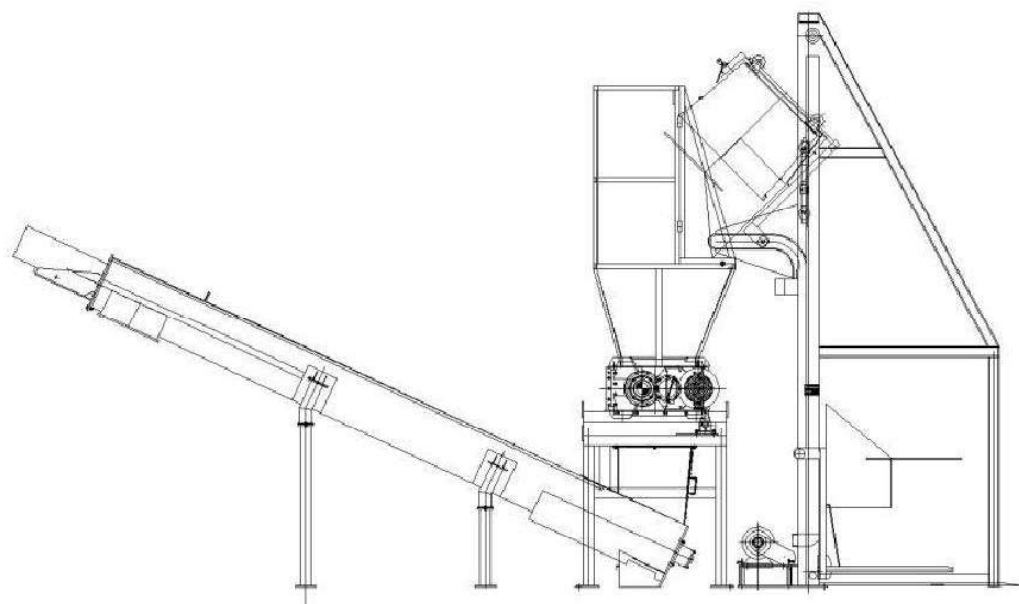


图 3.7-2 破碎单元示意图

#### (7) 处理后医疗废物去向

项目处理后的医疗废物委托保定市金泽福环境治理有限公司处理。破碎后的医疗废物进行压缩装袋，由保定市金泽福环境治理有限公司安排车辆密封式输送至垃圾焚烧发电厂或其他有资质的企业进行处理。

工艺流程及排污节点见图 3.7-3。

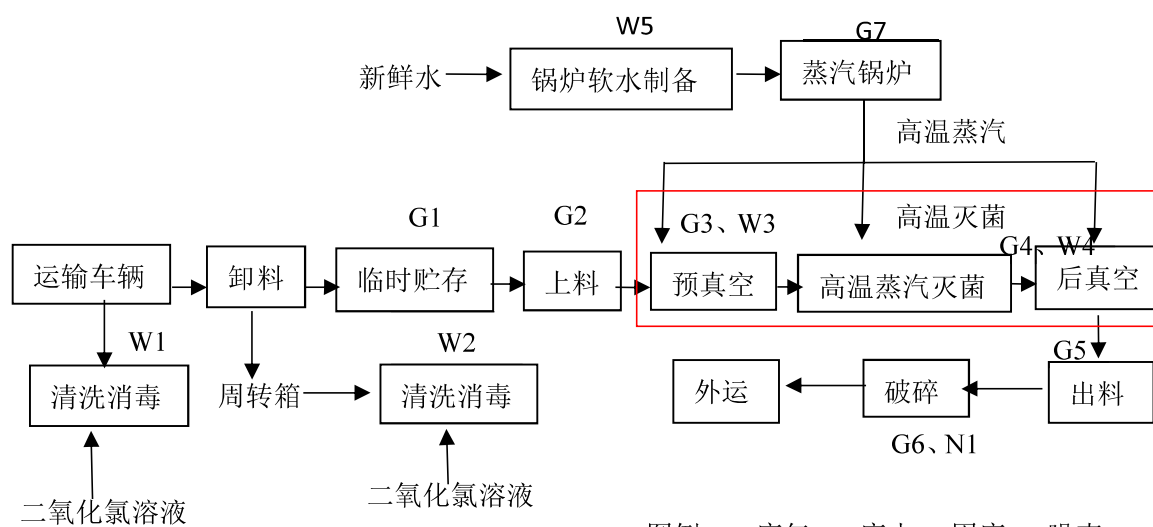


图 3.7-3 医疗废物高温蒸汽处理工艺流程

### 3.7.2 其他产排污环节

(1) 废水：锅炉软水排水（W6），废水主要成分为 pH、钙（Ca<sup>2+</sup>）、镁（Mg<sup>2+</sup>）；冷凝器排水（W7）；地面冲洗产生冲洗废水（W8）以及职工生活污水（W9）。

(2) 天然气锅炉：锅炉尾气（G7）经 15m 排气筒排放。

(3) 固体废弃物主要是经破碎消毒系统消毒处理后的残渣（S1）、废滤芯（S2）、废活性炭（S3）、软水装置更换的废离子交换树脂（S4）、污水处理污泥（S5）、蒸发装置蒸发后的结晶杂盐（S6）及职工生活垃圾（S7）。

### 3.7.3 清洗消毒

(1) 医疗废物转运车清洗消毒

运输车辆消毒清洗：每次运送完毕，必须对车厢内壁进行消毒，运输车辆至少 2d 全面清洗一次，当车厢内壁或外表面被污染后立刻进行清洗。用二氧化氯溶液喷洒汽车内表面进行消毒，喷洒后关紧车门密闭 30min 后，开启车门并自然通风 30min 以上。消毒完毕后对车厢内外的污渍进行冲洗清除。清洗水进污水处理站。

(2) 周转箱清洗消毒

卸掉医疗废物的空周转箱送到车间内洗消间后采用同样的消毒方式进行洗消，首先使用二氧化氯消毒液进行喷洒消毒，密闭 30min 后使用清水清洗。清洗后的空箱送到堆置库晾干备用。

全厂具体消毒环节见下表。

表 3.7-1 全厂消毒环节一览表

| 序号 | 消毒节点           | 消毒工艺   |
|----|----------------|--------|
| 1  | 运输车辆清洗消毒       | 二氧化氯消毒 |
| 2  | 废物周转箱清洗消毒      | 二氧化氯消毒 |
| 3  | 灭菌车消毒          | 二氧化氯消毒 |
| 4  | 地面消毒           | 二氧化氯消毒 |
| 5  | 医疗废物消毒         | 高温蒸汽灭菌 |
| 6  | 废气消毒           | 高效过滤   |
| 7  | 高温蒸汽消毒产生的冷凝水消毒 | 高温灭菌   |
| 8  | 废水消毒           | 二氧化氯消毒 |

目前常用的消毒方法包括添加消毒剂、O<sub>3</sub> 消毒和紫外线消毒，常用的消毒剂中又以含氯消毒剂居多。各消毒方法的消毒效果及优缺点见表 3.7-2。

表 3.7-2 常用消毒方法比较

| 消毒方法           |      | 优点                                      | 缺点                                            | 消毒效果            |
|----------------|------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| 含氯消毒<br>剂      | 氯    | 具有持续消毒作用，工艺简单，技术成熟，操作简单                 | 产生具致癌、致畸作用的有机氯化物，氯气腐蚀性强，运行管理有一定的危险性           | 能有效杀菌，但杀灭病毒效果较差 |
|                | 二氧化氯 | 具有强烈的氧化作用，不产生有机氯化物，投放简单方便；不受 pH 影响      | 运行、管理有一定的危险性，只能就地生产就地使用，操作管理要求高               | 具有较好的杀菌、杀灭病毒的效果 |
|                | 次氯酸钠 | 无毒，运行管理无危险性                             | 产生具致癌、致畸作用的有机氯化物，使水的 pH 值升高                   | 能有效杀菌，但杀灭病毒效果较差 |
| O <sub>3</sub> |      | 有强氧化能力，接触时间短，不产生有机氯化物，不受 pH 影响，能增加水中溶解氧 | 运行、管理有一定的危险性；操作复杂，制取臭氧的产率低；电能消耗大，基建投资较大，运行成本高 | 杀菌消毒效果很好        |
| 紫外线            |      | 无有害的残余物质；无臭味，操作简单呢，易实现自动化。              | 电耗大，紫外灯管与石英套管需定期更换；对处理水的水质要求较高，无后续杀菌作用。       | 效果好，但对悬浮物浓度有要求  |

从杀菌消毒效果、适用范围、基建成本、运行管理等方面综合考虑，本项目拟采用二氧化氯消毒法。该方法具有较好的杀菌和杀灭病毒的效果，不产生致癌致畸的有机氯化物，且消毒效果不受 pH 影响，可满足本项目的消毒需要。因为二氧化氯不易储存，消毒剂需要现用现配。

### 3.7.4 产污环节及排放汇总

本项目主要污染工序及处理方式汇总如下。

表 3.7-3 项目产排污节点汇总表

| 类型 | 污染源  | 污染物                                             | 序号 | 产生特征 | 处理措施/去向               |
|----|------|-------------------------------------------------|----|------|-----------------------|
| 废气 | 临时贮存 | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、臭气浓度    | G1 | 间断   | 高效过滤器+活性炭吸附塔+15m 高排气筒 |
|    | 上料   | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、臭气浓度    | G2 | 间断   |                       |
|    | 出料   | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、臭气浓度    | G5 | 间断   |                       |
|    | 破碎   | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、粉尘、臭气浓度 | G6 | 间断   |                       |
|    | 预真空  | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、臭气浓度    | G3 | 连续   | 活性炭吸附塔+15m 高排气筒       |
|    | 后真空  | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总          | G4 | 连续   |                       |

|    |         |                                      |    |    |                              |
|----|---------|--------------------------------------|----|----|------------------------------|
|    |         | 烃、臭气浓度                               |    |    |                              |
|    | 蒸汽锅炉    | 颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> | G7 | 连续 | 由低氮燃烧器+烟气外循环系统处理后经 15m 排气筒排放 |
| 废水 | 清洗运输车辆  | COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、粪大肠菌群    | W1 | 间断 | 排入厂区污水处理站                    |
|    | 清洗周转箱   | COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、粪大肠菌群    | W2 | 间断 |                              |
|    | 预真空蒸汽冷凝 | COD、氨氮                               | W3 | 间断 |                              |
|    | 后真空蒸汽冷凝 | COD、氨氮                               | W4 | 间断 |                              |
|    | 灭菌车     | COD、氨氮、SS                            | W5 | 间断 |                              |
|    | 锅炉软水排水  | COD、氨氮                               | W6 | 间断 |                              |
|    | 冷凝器     | COD、氨氮                               | W7 | 间断 |                              |
|    | 地面冲洗    | COD、氨氮、SS                            | W8 | 间断 |                              |
|    | 员工      | COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮             | W9 | 间断 | 经化粪池处理后排入厂区污水处理站             |
| 噪声 | 破碎机     | Leq(A)                               | N1 | 连续 | 基础减震、厂房隔声                    |
|    | 各类风机、水泵 | Leq(A)                               | N2 | 连续 | 消声、基础减震、厂房隔声                 |
| 固废 | 医疗废物处置  | 消毒后的医疗残渣                             | S1 | 间断 | 委托保定市金泽福环境治理有限公司处理           |
|    | 高效过滤器   | 废滤芯                                  | S2 | 间断 | 送有资质单位处置                     |
|    | 活性炭吸附   | 废活性炭                                 | S3 | 间断 |                              |
|    | 软水装置    | 废弃离子交换树脂                             | S4 | 间断 | 由厂家回收                        |
|    | 污水处理站   | 污泥                                   | S5 | 间断 | 送有资质单位处置                     |
|    | 蒸发装置蒸发  | 结晶杂盐                                 | S6 | 间断 | 送有资质单位处置                     |
|    | 员工      | 生活垃圾                                 | S7 | 间断 | 由环卫部门处理                      |

### 3.8 污染物产生及治理措施

#### 3.8.1 施工期主要污染物排放及治理措施

施工期主要污染物包括施工扬尘、设备噪声、施工废水、施工产生建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

##### (1) 扬尘

在土方施工、建筑材料及垃圾的运输和堆放等施工环节均产生扬尘，采取扬

尘抑制措施如下：

安排专人定期对施工场地进行清扫、洒水，以减少扬尘的飞扬量，做到无积水、无泥泞，在风级 $>4$ 级时停止施工；水泥、石灰粉等建筑材料存放在仓库内或者严密遮盖；沙石料场必须全部用苫布遮盖，定期洒水抑尘；原料的装卸、搬运必须全部遮盖，尽量减少扬尘产生。

## （2）废水

项目施工过程中产生的废水主要是施工设备冲洗废水和水泥养护废水，主要污染物为泥沙，可设置一集水井专门收集此类废水，废水在集水池内经沉淀后可循环回用于设备冲洗和水泥养护。生活污水主要是施工人员日常生活排放的污水，废水中主要污染物为SS和COD，废水排放量较小，排入防渗旱厕。由此，施工期对施工废水和生活污水均采取了控制措施，不会对周围水环境产生不良影响。

## （3）噪声

噪声主要为设备噪声，不同施工阶段产生不同的设备噪声级别，主要设备：挖掘机、推土机、装载机、打桩机、设备吊装机、运输车辆及设备安装过程其他作业的设备噪声。主要施工设备在距声源5m处的噪声值见表3.8-1。

**表 3.8-1 施工设备噪声一览表**

| 序号 | 设备名称 | 噪声值   | 序号 | 设备名称   | 噪声值   |
|----|------|-------|----|--------|-------|
| 1  | 装载机  | 95dB  | 5  | 混凝土振捣器 | 105dB |
| 2  | 挖掘机  | 95dB  | 6  | 升降机    | 80dB  |
| 3  | 推土机  | 86dB  | 7  | 电锯     | 100dB |
| 4  | 打桩机  | 100dB | 8  | 运输车辆   | 94dB  |

对施工期设备噪声，主要采取合理安排施工作业时间，加强施工场地的管理等措施。

## （4）固体废物

施工期固废主要为建筑垃圾、弃土及施工人员生活垃圾。施工期的建筑垃圾可回收废料如废木板、钢筋等尽量由施工单位回收利用，弃土等统一收集用作场地的填补、道路的铺设，不可回收垃圾运由环卫部门处理。施工人员的生活垃圾则由专门人员代为收集后由环卫部门处理。

## 3.8.2 运营期主要污染物排放及治理措施

### 3.8.2.1 废水污染物排放及治理措施

生产废水包括锅炉软化水排水、冷凝废水、周转箱清洗废水、车辆清洗废水、灭菌车清洗废水以及地面清洗废水，废水产生量为  $16.66\text{m}^3/\text{d}$ 。

锅炉软化排水产生量为  $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，属于清净下水，直接排入污水处理站进行处理。

冷凝废水产生量为  $9.9\text{m}^3/\text{d}$ ，类比同类医疗废物处置项目废水水质各污染物浓度：pH 6~9、COD $1200\text{mg/L}$ 、BOD $500\text{mg/L}$ 、SS $260\text{mg/L}$ 、氨氮  $30\text{mg/L}$ ，粪大肠菌群数  $1000\text{MPN/L}$ ，排入厂区污水处理站进行处理。

周转箱清洗废水、车辆清洗废水、灭菌车清洗废水以及地面清洗废水产生量为  $6.16\text{m}^3/\text{d}$ ，根据同类医疗废物处置项目废水水质各污染物浓度：pH 6~9、COD $300\text{mg/L}$ 、BOD $100\text{mg/L}$ 、SS $200\text{mg/L}$ 、氨氮  $20\text{mg/L}$ ，粪大肠菌群数  $100\text{MPN/L}$ ，排入厂区污水处理站进行处理。

## （2）职工生活污水

职工生活污水产生量以生活用水量的 80%计，则职工生活污水量为  $2.56\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水水质为：pH：6~9、COD： $300\text{mg/L}$ 、BOD $5$ ： $200\text{mg/L}$ 、SS： $200\text{mg/L}$ 、NH $_3$ -N： $25\text{mg/L}$ 。

厂区污水站处理工艺为“调节+沉淀+水解酸化+生物接触氧化+MBR+多级膜浓缩+蒸发结晶装置”处理工艺，处理规模为  $30\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目消毒采用投加固态二氧化氯消毒的方式，投加量按  $500\text{mg/L}$  计算，处理后的废水水质为 COD $40\text{mg/L}$ 、BOD $5$  $26\text{mg/L}$ 、SS $16\text{mg/L}$ 、氨氮  $10\text{mg/L}$ ，粪大肠菌群数  $1\text{MPN/L}$ ，车辆、周转箱、灭菌车和车间冲洗回用水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水标准；锅炉回用水满足 GB1576-2008《工业锅炉水质》表 1 要求的，采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质额定蒸汽压力  $1.0 < P \leq 1.6\text{MPa}$  除盐水水质指标标准要求。

### 3.8.2.2 废气污染物排放及治理措施

项目废气主要为天然气燃烧废气、收运过程废气、医疗废物高温蒸汽处理车间废气和污水站废气。

#### （1）天然气燃烧废气

本项目使用一台  $4\text{t/h}$  燃气蒸汽锅炉。锅炉房使用燃料为天然气，天然气是一种相对清洁的燃料，根据天然气的组成，烟气中的主要污染物为 NO $_x$ 、SO $_2$  和烟尘。其中 NO $_x$ 、SO $_2$  的产生量参照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污手

册》工业锅炉产排污系数表-燃气工业锅炉确定，具体数值见表 3.8-2。

**表 3.8-2 工业锅炉产排污系数表-燃气工业锅炉**

| 污染物指标 | 单位           | 产污系数      |
|-------|--------------|-----------|
| 工业废气量 | 标立方米/万立方米-原料 | 136259.17 |
| 二氧化硫  | 千克/万立方米-原料   | 0.02S     |
| 氮氧化物  | 千克/万立方米-原料   | 18.71     |

注：①产排污系数表中  $\text{SO}_2$  的产排去系数是以含硫量 (S) 的形式表现的，其中含硫量 (S) 是指燃气收到基硫分含量，单位为  $\text{mg/m}^3$ 。根据国家标准《天然气》(GB17820-2012) 中“二类气”技术指标 (总硫  $\leq 200\text{mg/m}^3$ )，则燃料中含硫量 (S) 取  $60\text{mg/m}^3$ ，则  $S=200$ 。烟尘按  $1.6\text{kg}$  计算。

项目使用天然气量为  $80\text{万 m}^3/\text{a}$ ，则项目天然气燃烧后产生废气量  $1090.07\text{万 Nm}^3/\text{a}$ ， $\text{SO}_2$  产生量为  $0.32\text{t/a}$ ， $\text{NO}_x$  产生量为  $1.50\text{t/a}$ ，烟尘产生量为  $0.13\text{t/a}$ 。

锅炉废气由低氮燃烧器+烟气外循环系统处理后经  $15\text{m}$  排气筒 (P1 排气筒) 排放后，其中  $\text{SO}_2$  去除率为  $70\%$  以上， $\text{NO}_x$  去除率为  $80\%$  以上，颗粒物去除率为  $75\%$  以上，则  $\text{SO}_2$  排放量为  $0.096\text{t/a}$ ，排放速率为  $0.012\text{kg/h}$  (年工作  $330$  天，每天工作  $24$  小时)，排放浓度为  $8.82\text{mg/m}^3$ ； $\text{NO}_x$  排放量为  $0.30\text{t/a}$ ，排放速率为  $0.038\text{kg/h}$  (年工作  $330$  天，每天工作  $24$  小时)，排放浓度为  $26.47\text{mg/m}^3$ ；烟尘排放量为  $0.0325\text{t/a}$ ，排放速率为  $0.004\text{kg/h}$  (年工作  $330$  天，每天工作  $24$  小时)，排放浓度为  $1.76\text{mg/m}^3$ 。满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB13/5161-2020) 中的标准要求，能够达标排放。

## (2) 医废车间废气

医疗废物车间废气包括医废冷藏、暂存废气、高温蒸汽设备废气。

医废冷藏、暂存废气、上料、出料及破碎工序废气经高效过滤器+活性炭废气处理后，最后通过  $15\text{m}$  高排气筒排放 (P2 排气筒)；本项目共  $3$  条生产线，每条生产线产生的高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝废气经活性炭吸附塔处理后经  $1$  根  $15$  米高排气筒排放。

### ①医废冷藏、暂存废气、上料、出料及破碎工序废气

医疗废物不能长时间贮存，因此，运至厂内的医疗废物原则上当天进行处置。医废周转箱进厂后，首先卸到冷库，等待进入灭菌系统处理。冷藏暂存间产生的废气主要污染物为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  及非甲烷总烃。本次评价类比荆门京环环保科技有限公司荆门市医疗废物集中处置中心扩建项目污染源数据，冷库贮存废气产生速率

分别为  $\text{NH}_3$  0.024kg/h、 $\text{H}_2\text{S}$  0.018 kg/h、非甲烷总烃 0.54kg/h；本项目共 3 条生产线，高温蒸汽处理锅上料、出料过程中，残留在高温蒸汽处理锅内的废气会逸散出来，破碎工序中使包装医疗废物的包装袋破损，医疗废物挥发会产生废气，通过类比同行业验收监测数据可知，主要污染物为恶臭气体（ $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、臭气浓度）、粉尘和挥发性有机废气(以非甲烷总烃计)，类比衡水市医疗废物处置中心项目污染源数据，单条生产线上料、出料废气产生速率分别为  $\text{NH}_3$  0.09kg/h、 $\text{H}_2\text{S}$  0.02kg/h、非甲烷总烃 0.09 kg/h；类比荆门京环环保科技有限公司荆门市医疗废物集中处置中心扩建项目污染源数据，单条生产线破碎工序废气产生速率分别为  $\text{NH}_3$  0.00125kg/h、 $\text{H}_2\text{S}$  0.0008kg/h、非甲烷总烃 0.04 kg/h，粉尘 0.1 kg/h。

本项目分别在上料工序设有集气罩，局部封闭、微负压收集，出料工序设有集气罩，局部封闭、微负压收集，破碎工序上方设一集气罩（收集效率按 95%计），将医废冷藏、暂存废气、上料、出料及破碎工序废气通过风量 20000 $\text{m}^3$ /h 的风机将收集的废气导入高效过滤器+活性炭废气处理设备内，最后通过 15m 高排气筒排放（P2 排气筒），高效过滤器使废气中的细菌、芽孢(不论是否仍具有活性)等都被截留下来，截留效率达到 99.999%以上，同时活性炭可以吸附 90%以上的恶臭气体和非甲烷总烃。

综上，废气通过通风系统废气抽均进入废气处理系统处理后由 1 根 15m 排气筒外排，该废气处理系统工艺为高效过滤器过滤+活性炭吸附+15m 高排气筒（P2 排气筒），风量为 20000 $\text{m}^3$ /h，该处理设施对废气的去除效率 90%。经处理后废气中非甲烷总烃排放浓度为 4.55 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 0.091kg/h、排放量为 0.72t/a，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 其他行业排放浓度限值； $\text{NH}_3$  排放浓度为 1.42 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 0.0284kg/h、排放量为 0.225t/a， $\text{H}_2\text{S}$  排放浓度为 0.385 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 0.0077kg/h、排放量为 0.061t/a，臭气浓度为 40（无量纲），均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准（ $\text{NH}_3$  排放速率 4.9kg/h、 $\text{H}_2\text{S}$  排放速率 0.33kg/h、臭气浓度排放速率 2000[无量纲]）；粉尘排放浓度为 1.43 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 0.0285kg/h、排放量为 0.25t/a，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求（颗粒物 120 $\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

#### ②高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝废气

本项目共 3 条生产线，3 条生产线产生的高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝废气经活性炭吸附塔处理后 1 根 15 米高排气筒排放（P3 排气筒）。

首先对 1#生产线进行分析，高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝废气主要为预真空和后真空过程，将抽出的空气和蒸汽与锅炉供给的高温蒸汽通过喷射引射器喷射混合灭菌后，快速冷凝后产生的废气，预真空和后真空废气量  $32.4\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为恶臭气体（ $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、臭气浓度）和挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）。冷凝后的废气经活性炭处理后通过 15m 高排气筒排放，活性炭去除率为 80%，根据《医疗废物蒸汽灭菌装置尾气分析及光催化降解的研究》（天津大学，王富民教授）表明，预真空、后真空产生的气体非甲烷总烃浓度约为  $190\text{mg}/\text{m}^3$ ，故非甲烷总烃的产生速率约为  $0.006156\text{kg}/\text{h}$ 。恶臭气体主要为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ ，类比荆门京环环保科技有限公司荆门市医疗废物集中处置中心扩建项目污染源数据，抽真空排出的气体中  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  产生浓度分别为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NH}_3$  产生速率为  $0.000324\text{kg}/\text{h}$ ， $\text{H}_2\text{S}$  产生速率  $0.0000972\text{kg}/\text{h}$ 。2#生产线与 3#生产线工艺、处理量均同于 1#生产线，则污染物的产生量均同于 1#生产线，3 条生产线产生的高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝废气经 1 根 15 米高排气筒排放（P3 排气筒）。

综上，非甲烷总烃排放浓度约为  $38\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃的排放速率约为  $0.00123\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为  $0.29\text{t}/\text{a}$ ，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 其他行业排放浓度限值； $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  排放浓度分别为  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NH}_3$  排放速率为  $0.0000648\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为  $0.0015\text{t}/\text{a}$ ， $\text{H}_2\text{S}$  排放速率  $0.00002\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为  $0.00048\text{t}/\text{a}$ ，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准（ $\text{NH}_3$  排放速率  $4.9\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  排放速率  $0.33\text{kg}/\text{h}$ ）。

### （3）无组织废气

本项目冷库贮存，上料、出料以及破碎工序中医疗废物挥发出的  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  和非甲烷总烃经集气罩进行收集处理，集气罩收集效率为 95%，未收集的废气以无组织的形式排入大气， $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃、粉尘排放速率分别为  $0.0046\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.001\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.0065\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.005\text{kg}/\text{h}$ 。

本项目恶臭主要来源于污水处理站的污水处理设施，产生的臭气污染物主要为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、臭气浓度等，本项目进水调节池采用全地下结构设计，各水处理单元池体均采用密闭或半密闭式结构，周围进行绿化，极大减少了废水气味的散发，污水站恶臭产生量小，无组织排放，经类比，氨排放速率为  $0.0004\text{kg}/\text{h}$ ，硫化氢排

放速率为 0.00001kg/h，臭气浓度小于 10（无量纲），均符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级标准值要求。

综合废气处理工艺流程及排污节点详见图 3.8-1。

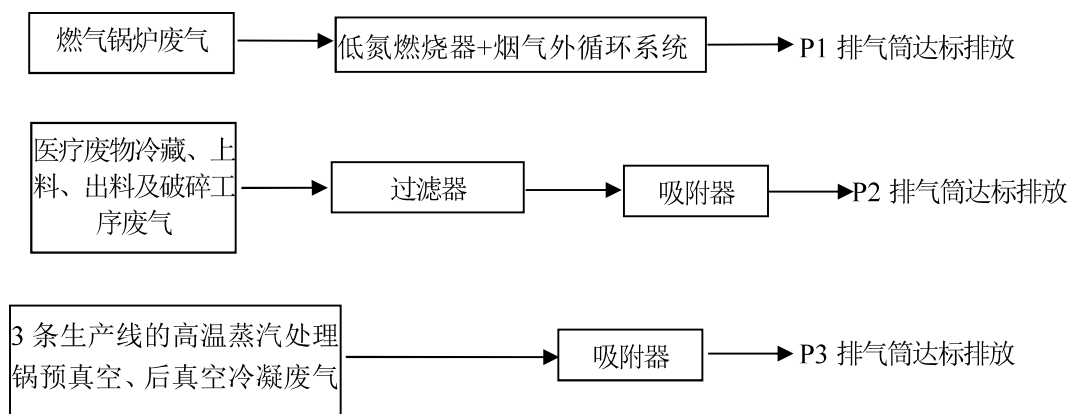


图 3.8-1 废气处理工艺流程图

### 3.8.2.3 噪声污染物排放及治理措施

项目噪声主要为高温蒸汽处理设备、水泵、空压机、破碎机、锅炉风机等设备产生的噪声，均考虑优先选用高效、节能、低噪设备，源强在 80~100dB（A）之间。噪声设备均设置在室内，进行建筑隔声，并对噪声较大的设备采用基础减振及加装消声器等消声措施，可使作业场所声级源强削减到 65~70dB（A）。另外厂区进行绿化种植，可使厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

### 3.8.2.4 固废污染物排放及治理措施

项目固体废物主要为经破碎消毒系统消毒处理后的残渣、污水处理站产生的污泥、废气治理系统产生的废滤膜、废活性炭、废弃离子交换树脂、蒸发装置蒸发后的结晶杂盐及职工生活垃圾。其中：

#### （1）消毒后的医废残渣

本项目利用高温蒸汽工艺处理医疗废物。该工艺中破碎工序对医废减容效果较明显，但处理前后的医废重量变化甚微，可忽略不计，因此，经破碎消毒系统消毒处理后的残渣产生量约为 9900t/a。

《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）附录危险废物豁免管理清单中明确列出：按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范(试行)》（HJ/T276-2006）

处理后的感染性废物、损伤性废物，进入生活垃圾填埋场填埋处置，处置过程不按危险废物管理。豁免清单内容见表 3.8-2。

**表 3.8-3 医疗废物豁免清单内容**

| 废物类别/代码    | 危险废物  | 豁免环节 | 豁免条件                                                                                                             | 豁免内容                                      |
|------------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| HW01       | 医疗废物  | 收集   | 从事床位总数在 19 张以下（含 19 张）的医疗机构产生的医疗废物的收集活动。                                                                         | 收集过程不按危险废物管理。                             |
| 831-001-01 | 感染性废物 | 处置   | 按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范(试行)》(HJ/T276-2006)或《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》(HJ/T228-2006)或《医疗废物集中处理工程技术规范》(HJ/T229-2006)进行处理后。 | 进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，处置过程不按危险废物管理。 |
| 831-002-01 | 损伤性废物 | 处置   |                                                                                                                  |                                           |

按照上述规定，本项目经高温蒸汽无害化处理后的医疗废物（感染性废物、损伤性废物）可送生活垃圾填埋场。本项目处理后的残渣委托保定市金泽福环境治理有限公司处理，待项目周边新建垃圾发电厂投产后，直接送至垃圾发电厂进行处理。

消毒后的医废残渣应做到日产日清，不在厂区内长时间堆存。

#### （2）污水处理站产生的污泥

污水处理站污泥产生量为 1.2t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 版）中 HW49 其他废物，废物代码：900-042-49，在危废间暂存，定期送有资质单位处置。

#### （3）废气处理系统产生的废滤芯和废活性炭

生产车间产生废气经过高效过滤膜过滤、活性炭吸附后实现达标排放，其中滤芯、活性炭需要根据过滤和吸附参数变化情况进行报废更换，更换出来的废料为危险废物。项目使用的滤芯为圆柱形，更换频次为 2-3 年换一次，一次更换量产生废滤芯为 0.2t。项目活性炭吸附装置的活性炭半年更换一次，废活性炭产生量为 0.8t/a。经与《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）比照，项目产生的废滤膜和废活性炭属于“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，对应的危废类别为 HW49，废物代码：900-041-49。本项目对废滤芯和废活性炭进行灭菌预处理，将更换下的废滤芯和废活性炭放入高温蒸汽处理锅内进行灭菌处理，处理后的废滤芯和废活性炭装入密闭容器后放入危废间暂存，

定期送有资质单位处置。

#### (4) 废弃离子交换树脂

软水装置中阳离子交换树脂达到寿命周期后需进行更换，根据《国家危险废物名录》（2016 年版），废弃的离子交换树脂属于 HW13 危险废物，废物代码：900-015-13，本项目约 3 年更换 1 次，产生量约 0.06t/次，由厂家回收。

#### (5) 蒸发装置蒸发后的结晶杂盐

蒸发装置蒸发后会产生少量结晶杂盐，产生量为 0.1t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 版）中 HW49 其他废物，废物代码：900-042-49，在危废间暂存，定期送有资质单位处置。

#### (6) 生活垃圾

职工生活垃圾产生量为 13.2t/a，属于一般废物，由环卫部门统一处理。

### 3.8.2.5 厂区防渗措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动相结合的防渗原则，在做好防治和减少“跑、冒、漏、滴”等源头防治措施的基础上，对厂区各单元进行分区防渗处理。将全厂按物料或污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区三类防渗区。

#### (1) 重点防渗区

高温蒸汽处理车间作业区、周转箱清洗区、冷库、冲洗消毒车间、污水处理站、综合水池以及废水输送管沟等按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)中相关标准进行防渗处理：

##### ①高温蒸汽处理车间作业区、冲洗消毒车间、危废间

依次铺设 2mmHDPE 土工膜，50cm 砂土基层，12cm 防渗混凝土层，耐腐蚀砖，渗透系数不大于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

##### ②冷库

地面基础防渗层至少 1m 粘土层，依次铺设 2mmHDPE 土工膜，50cm 砂土基层，12cm 防渗混凝土层，耐腐蚀砖，渗透系数不大于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

##### ③污水处理设施、综合水池以及废水输送管沟

依次铺设 50cm 素土压实，15cmC20 混凝土，5mm 厚环氧砂浆面层，池壁采用钢筋混凝土外抹防水砂浆，渗透系数不大于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

## (2) 一般防渗区

### ①高温蒸汽处理车间非作业区、锅炉房

即在底层铺场地平整、填挖方材料及原始地层，压实，其上铺 4~6 cm 厚水泥硬化地面防渗，渗透系数不大于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

### ②化粪池

池底及池壁采用钢筋混凝土外抹防水砂浆，渗透系数不大于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

## (3) 简单防渗区

办公楼、信息网络中心及厂区道路：水泥硬化。

### 3.8.2.6 施工期环境监理

为加强施工现场管理，防止施工扬尘污染和施工噪声扰民，本评价对项目施工期环境管理提出如下要求：

A.项目应配备 1 名具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

a 根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合本工程的特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；

b 监督、检查施工单位对条例的执行情况；

c 受理附近居民对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；

d 参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

B.施工单位设置一名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

a 按建设单位和环境影响评价要求制定文明施工计划，向当地环保行政部分提交施工阶段环境保护报告。内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；

b 与业主单位环保人员一同制定本工程施工环境管理条例；

c 定期检查施工环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

d 定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

### 3.8.2.6 污染物排放汇总表

项目运营期污染物排放汇总表见表 3.8-4。

表 3.8-4 项目运营期污染物排放汇总一览表

| 类别 | 序号   | 污染源                    | 排气量<br>m <sup>3</sup> /h | 主要<br>污染物        | 产生情况                         |                | 治理措施                               | 排放参数                       |              |              | 备注       |
|----|------|------------------------|--------------------------|------------------|------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|----------|
|    |      |                        |                          |                  | 产生浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 产生速率<br>(kg/h) |                                    | 浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 速率<br>(kg/h) | 排放量<br>(t/a) |          |
| 废气 | 1    | 燃气锅炉                   | /                        | SO <sub>2</sub>  | /                            | /              | 锅炉废气由低氮燃烧器+烟气外循环系统处理后经 15m 排气筒排放   | 8.82                       | 0.012        | 0.096        | 达标<br>排放 |
|    |      |                        |                          | NO <sub>x</sub>  | /                            | /              |                                    | 26.47                      | 0.038        | 0.3          |          |
|    |      |                        |                          | 烟尘               | /                            | /              |                                    | 1.76                       | 0.004        | 0.0325       |          |
|    | 2    | 医废冷藏、暂存废气、上料、出料及破碎工序废气 | 20000                    | NH <sub>3</sub>  | 14.2                         | 0.284          | 高效过滤器+活性炭吸附+15m 高排气筒               | 1.42                       | 0.0284       | 0.225        |          |
|    |      |                        |                          | H <sub>2</sub> S | 3.85                         | 0.07728        |                                    | 0.385                      | 0.0077       | 0.061        |          |
|    |      |                        |                          | 非甲烷总烃            | 45.5                         | 0.9105         |                                    | 4.55                       | 0.091        | 0.72         |          |
|    |      |                        |                          | 粉尘               | 14.3                         | 0.285          |                                    | 1.43                       | 0.0285       | 0.226        |          |
|    | 3    | 高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝废气     | /                        | NH <sub>3</sub>  | 10                           | 0.000324       | 活性炭吸附+15m 高排气筒                     | 2                          | 0.0000648    | 0.0015       |          |
|    |      |                        |                          | H <sub>2</sub> S | 3                            | 0.0000972      |                                    | 0.6                        | 0.00002      | 0.00048      |          |
|    |      |                        |                          | 非甲烷总烃            | 190                          | 0.006156       |                                    | 38                         | 0.00123      | 0.03         |          |
| 废水 | 生产废水 | 25.5m <sup>3</sup> /d  |                          | COD              | 1000mg/L                     | 8.415t/a       | 生产废水经厂区污水处理站处理后,部分经蒸发装置蒸发,其余部分全部回用 | 0                          |              |              | 达标<br>排放 |
|    |      |                        |                          | 氨氮               | 25mg/L                       | 0.21t/a        |                                    |                            |              |              |          |
|    |      |                        |                          | SS               | 250mg/L                      | 2.1t/a         |                                    |                            |              |              |          |
|    |      |                        |                          | BOD <sub>5</sub> | 350mg/L                      | 2.94t/a        |                                    |                            |              |              |          |
|    | 生活废水 | 2.56m <sup>3</sup> /d  |                          | COD              | 300mg/L                      | 0.25t/a        |                                    |                            |              |              |          |
|    |      |                        |                          | 氨氮               | 25mg/L                       | 0.021t/a       |                                    |                            |              |              |          |
|    |      |                        |                          | SS               | 200mg/L                      | 0.17t/a        |                                    |                            |              |              |          |