

# 贵金属回收焚烧处置系统



## 技术方案

编制单位：江苏优瑞德环境科技有限公司

联系方式：0510-87831199

传真：0510-87831196

## 目 录

目 录.....	2
第一章 设计说明.....	3
1 项目概述.....	3
1.1 项目说明.....	3
2 设计说明.....	3
2.1 设备概述.....	3
2.1.1 炉型及型号.....	3
2.1.2 运行方式.....	4
2.1.3 处理对象：固体废弃物。.....	4
2.1.4 功能保障.....	4
2.2 设备执行标准.....	4
2.2.1 设备性能参数.....	4
2.2.2 设计引用技术标准.....	5
2.3 设计工艺要求.....	6
第二章 系统（设备）技术性能描述.....	7
1 设计要求.....	7
2 焚烧炉的设计优势.....	7
3 焚烧炉的技术优势.....	8
4 焚烧炉组成及说明.....	8
4.1 焚烧工艺流程图.....	8
4.2 焚烧进料系统.....	9
4.3 焚烧系统.....	9
4.4 尾气处理系统.....	9
4.5 电气控制系统见本文第三章.....	10
4.6 辅助系统.....	10
4.6.1 燃烧空气系统.....	10
4.6.2 空气供给系统.....	10
4.6.3 供水系统.....	10
4.6.4 供气系统.....	10
4.6.5 在线监测系统（由业主视环保要求自行采购）。.....	11
5 焚烧炉耐火材料理化技术指标.....	11
5.1 炉本体耐火材料技术指标.....	11
5.2 二次室高温浇注料技术指标.....	12
第三章 自动化控制工程.....	12
1 系统概述.....	12

2 控制系统水平.....	12
3 自动控制系统需检测的主要参数: .....	13
第四章 人员培训.....	15
第五章 售后服务.....	16

## 第一章 设计说明

### 1 项目概述

#### 1.1 项目说明

1. 本工程设计说明书是针对500Kg/炉的固体贵金属焚烧装置，而进行的工程设计说明。

2. 本装置工艺采用成熟的焚烧技术。系统的主要外购件采用原装进口件，主体设备由江苏优瑞德环境科技有限公司制造。

### 2 设计说明

#### 2.1 设备概述

##### 2.1.1 炉型及型号

- ① 炉 型：卧式焚烧炉。

- ② 型号：YRD-WLS50。
- ③ 处理量：500kg/炉（设计参数：废物密度 $\sim 1000\text{kg}/\text{m}^3$ ，热值：（0 $\sim 8000\text{Kcal}/\text{Kg}$ ）。
- ④ 炉本体容积（长方形）：6.6 $\text{m}^3$ ，数量：2座。
- ⑤ 二次室： $\geq 4.7\text{m}^3$ 。

### 2.1.2 运行方式

- ① A、B炉交替运行。
- ② 投料方式：托盘存料、分批投入、一次连续焚烧。

#### 3、运行时间

- ① 燃烧时间：单炉5h/炉（视物料状况有所不同）。
- ② 服务年限：主体设备正常使用年限 $>10$ 年。

#### 4、作业方式

- ① 出灰：托盘人工出灰。
- ② 投料：人工投料。
- ③ 点火：自动点火。

### 2.1.3 处理对象：固体废弃物。

### 2.1.4 功能保障

◆ 依据本工程设计说明书的规定和要求，供方提供的设计、技术、机电设备、材料、资料、安装、调试、试运转以及保证达到功能的一切相关工作及伴随服务，均应满足整个焚烧处理功能所需。

◆ 供方依据本工程设计说明书要求进行设计、制造、安装并调试本处置装置全套机电设备和材料，确保建成后的处置中心符合相关许可与合同规定的标准、规范。

◆ 供方需积极配合用户单位进行环保验收工作。

## 2.2 设备执行标准

### 2.2.1 设备性能参数

本设备以《危险废物焚烧污染控制标准》（国家环保部2014年征求意见稿）的相关性能指标严格50%作为环保设计、制作、交付标准，详见下三表。

装置技术性能指标表

废物类型 \ 指标	燃烧温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	烟气停留 时间(S)	燃烧效率 (%)	焚毁去 除率(%)	焚烧残渣的 热灼减率(%)

危险废物	≥1100	≥2.0	≥99.9	≥99.99	<5
------	-------	------	-------	--------	----

大气污染物排放限值表

NO.	污染物	单位	排放限值	备注
1	烟尘	mg/m <sup>3</sup>	≤30	
2	烟气黑度	林格曼级	I	
3	一氧化碳	mg/m <sup>3</sup>	≤80	
4	二氧化硫	mg/m <sup>3</sup>	≤200	
5	氮氧化物	mg/m <sup>3</sup>	≤400	
6	氯化氢	mg/m <sup>3</sup>	≤50	
7	氟化氢	mg/m <sup>3</sup>	≤2.0	
8	汞及其化合物(以 Hg 计)	mg/m <sup>3</sup>	0.05	
9	镉及其化合物(以 Cd 计)	mg/m <sup>3</sup>	0.05	
10	砷、镍及其化合物(以 As+Ni 计)	mg/m <sup>3</sup>	0.05	
11	铅及其化合物(以 Pb 计)	mg/m <sup>3</sup>	0.05	
12	铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 (以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计)	mg/m <sup>3</sup>	2.0	
13	二噁英	ng/m <sup>3</sup>	0.1	

装置排气筒高度

焚烧量 (kg/h)	废物类型	排气筒高度 (m)
≤300	危险废物	25

涉及被引用的标准：《工业企业厂界噪声标准》GB12349-90。

### 2.2.2 设计引用技术标准

(1) 《中华人民共和国环境保护法》。

- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。
- (3) 《固体废物污染环境防治法实施细则》。
- (4) 国家环境保护总局令第5号《危险废物转移联单管理办法》。
- (5) 《国家危险废物名录》环发[1998]89号,1998年7月颁布。
- (6) 《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~5085.3—1996)。
- (7) 《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598—2001)。
- (8) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)。
- (9) 《含多氯联苯废物污染控制标准》(GB13015—91)。
- (10) 《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484—2001)。
- (11) 《危险废物焚烧污染控制标准(征求意见稿)》(环办函[2014]1386号)。
- (12) 《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)。
- (13) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)。
- (14) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)。
- (15) 《污水综合排放标准》(GB8978—1996)。
- (16) 《工业企业厂界噪声标准》(GB12348—90)。
- (17) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2002)。
- (18) 《职业性接触毒物危害程度分级》(GB5044—85)。
- (19) 《工业企业厂内运输安全规定》。

## 2.3 设计工艺要求

(1) 由于焚烧物料需分开焚烧,并考虑贵金属回收方便,故采用托盘进料,操作简单,焚烧残渣收集方便。

(2) 废料在炉内静态气化、干馏,贵金属随烟气逸出大大减少。

(3) 焚烧过程中需确保各工艺段的温度平衡、热平衡和物料平衡,为工艺控制奠定基础。

(4) 焚烧炉型应选择技术成熟、自动化水平高、运行稳定的焚烧炉,设计主体设备使用寿命不低于10年,具备一定的超负荷外理能力。

(5) 焚烧炉必须配备一燃室和二燃室,二燃室设置紧急排放烟囱,并设置联动装置使其只能在事故或紧急状态时才可启动。

(6) 焚烧尾气处理必须包括急冷、除酸、除尘、控制二恶英和重金属装置等。

## 第二章 系统（设备）技术性能描述

### 1 设计要求

本工程设计处理能力：系统总处理能力500kg/炉。设备采用江苏优瑞德环境科技有限公司成熟技术，并由江苏优瑞德环境科技有限公司设计、生产、安装、调试。

### 2 焚烧炉的设计优势

① 炉本体采用两级焚烧多段补风采用贫氧式将垃圾中的有机物分解成可燃气体，把不完全焚烧过程转变为气体完全燃烧过程，使固体颗粒物及贵金属排放量极少。

② 自动化程度高：炉温自动控制，根据工艺要求任意设定炉内温度，自动调节空气量和燃烧器燃烧状态，使物料燃烧温度易于掌握，尾气排放更干净；自动控制一次和二次燃烧室负压，使系统处于稳定的负压状态，减少压力波动对物料的冲击，并使燃烧效率更高；自动控制系统燃烧的氧含量，使烟气燃烧更充分，更节约燃料；

③ 自动程序控制工艺，易于操作管理。

④对废物外形大小适应性广，特别是对大件废物更具有突出优势；完全分离燃烧及采用3T控制燃烧过程，抑制二恶英等有毒有害物体产生。

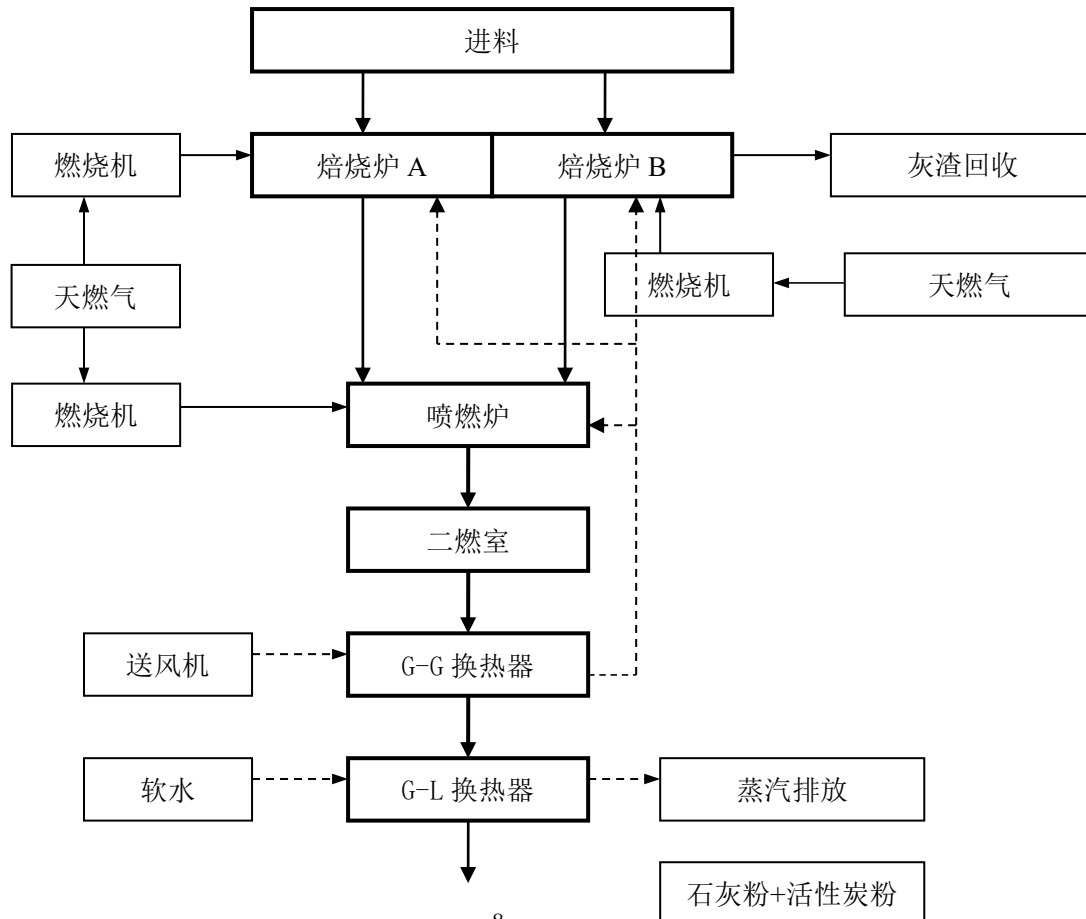
### 3 焚烧炉的技术优势

- ① 由于焚烧过程中采取优良的温度控制，故能达到规定的烟气排放标准。
- ② 在高温燃烧室（燃烧炉）完成高温氧化过程，而不产生二次有害气体污染。
- ③ 由于焚烧过程完整，残灰为完全无污染物质。
- ④ 持久性有机污染物去除率达到99.99%，故大大降低了后续处理成本。
- ⑤ 各种成分不同的废弃物可同时进行稳定的焚烧过程。
- ⑥ 安全分离的燃烧方式，抑制二恶英等有毒物质的产生。
- ⑦ 废弃物不需分拣，分次投入，提高了作业效率，保证了工作环境的安全性。

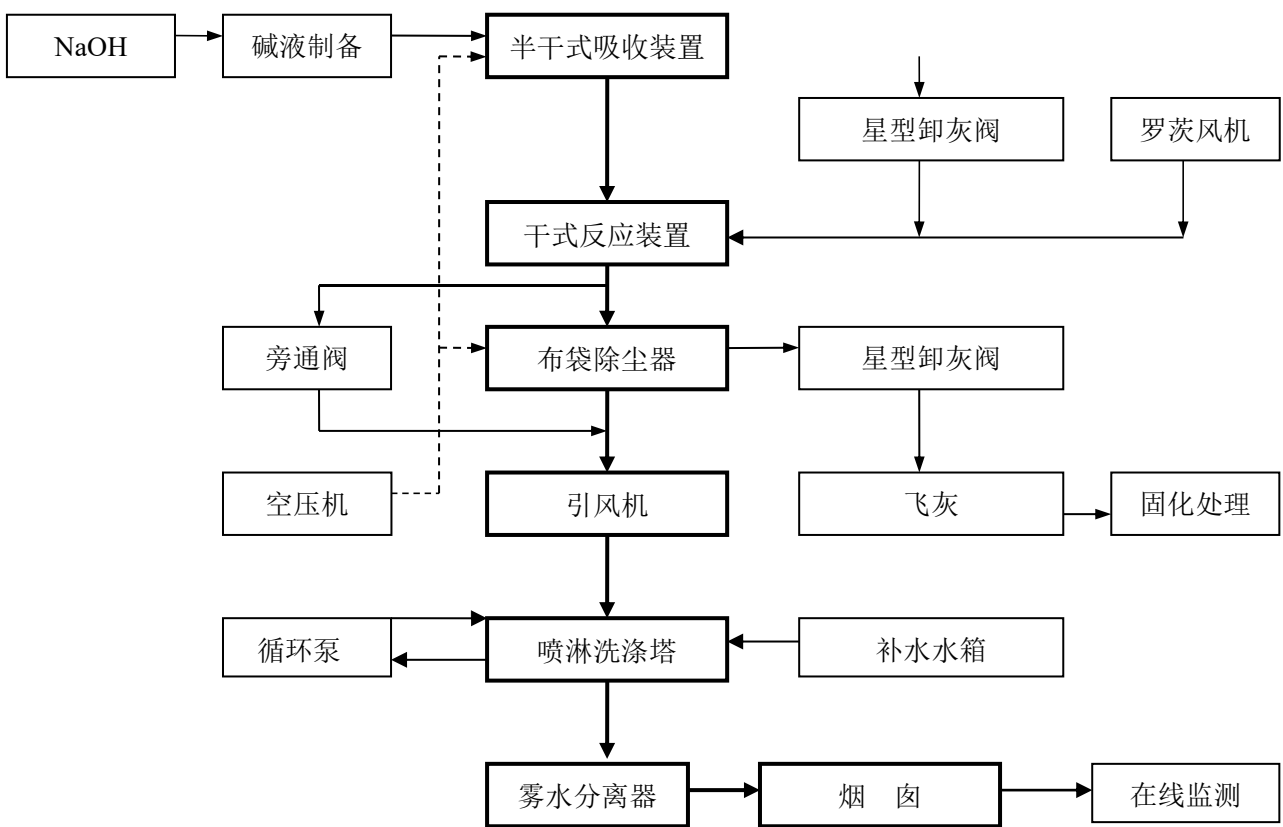
### 4 焚烧炉组成及说明

焚烧站系统由进料系统、出灰系统、焚烧系统、尾气处理系统、电气控制系统等主要系统及空气供给系统、供水系统、供油系统等辅助系统组成（系统工艺流程图如下）。

#### 4.1 焚烧工艺流程图







## 4.2 焚烧进料系统

工作顺序为：将炉本体炉门打开到开启位置后，通过人工将托盘装入炉本体，待装完后，关闭炉本体炉门，投料过程完毕。

## 4.3 焚烧系统

焚烧系统由炉本体、喷燃炉、二燃室、助燃系统等部分组成。

焚烧流程如下：炉本体内的废料经燃烧器加热缺氧焚烧后，产生可燃性气体燃烧分解，燃烧分解产生的气体被导入二燃室再次高温燃烧。喷燃炉、二燃室内设置有不同角度的补氧空气进口及足够的容积，使可燃性气体旋转燃烧，并保证烟气停留时间，燃烧炉中心温度达1100℃，烟气滞留时间不低于2秒。

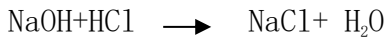
## 4.4 尾气处理系统

尾气处理系统完成烟气的冷却、脱酸、除尘后再经烟囱排放。

尾气处理系统由G-L换热器、半干式吸收塔、干式反应装置、布袋除尘装置、喷淋洗涤塔、雾水分离器、引风机、烟囱等组成。

烟气净化流程如下：烟气由二燃室进入G-L换热器进行一次冷却，然后再进入半干式吸收塔，用碱液雾化急冷、中和，使烟气在500℃～200℃的温度区间1秒内急冷，可

有效防止二恶英的再生成，并使烟气经过脱酸，去处酸性物质，经两次冷却后的烟气进入管道。基本化学反应式如下：



经脱酸后的烟气再进入干式反应装置、布袋除尘器去除粉尘，经二次洗涤处理后通过雾水分离器到引风机经烟囱排入大气，整个尾气处理流程始终处于负压状态下运行。

## 4.5 电气控制系统见本文第三章

### 4.6 辅助系统

#### 4.6.1 燃烧空气系统

气化、燃烧所需空气由送风机将常温空气压入二燃室G-G换热器，加温到150℃左右输出，一部分空气由送风机直接送入喷燃炉，另一部分空气送入二燃室，二燃室补风量和氧含量分析仪连锁，以控制二燃室的燃烧效率。

#### 4.6.2 空气供给系统

空气供给主要有燃烧空气供给装置及压缩空气供给装置。

燃烧空气供给装置如前述。

压缩空气系统配置一台活塞式空压机，通过油水分离器后，空压机把压缩空气一路送入布袋除尘器的脉冲装置用于去除布袋上的积灰及供各种气动阀门使用，另一路送入半干式急冷塔供碱液雾化使用。本项目业主已建压缩空气系统，可提供压缩空气。

#### 4.6.3 供水系统

供应系统由自来水通过软水器输出，用于G-L换热器换热水箱补水、半干式喷淋用水、喷淋塔的循环水的补送。

供水系统由：水泵、阀类零件、水位控制、压力仪表等组成。

喷淋塔循环水：喷淋洗涤出来的水通过过滤后由循环水泵再送入喷淋塔，过滤方式采用不锈钢滤芯丝网过滤器，定期清理。循环泵采用UHB-ZK型耐腐耐磨泵，酸碱类清液料浆均适用。

#### 4.6.4 供气系统

业主经减压至100Kpa以下的天然气送入焚烧炉装置界区1米范围内，通过天然气管路、阀组后进入燃烧器。

## 4.6.5 在线监测系统（由业主视环保要求自行采购）。

## 5 焚烧炉耐火材料理化技术指标

## 5.1 炉本体耐火材料技术指标

名称牌号 指标		耐磨浇注料	轻质浇注料
		CAS—F2	CAS—10
体积密度 g/cm <sup>3</sup>		2.4	≤1.0
常温耐压 Mpa	110℃	≥60	≥6
	1300℃	≥50	800℃ ≥4
烧后线变化 %		800℃×2h ≤-0.5	800℃×2h ≤-0.2
最高使用温度 °C		1300	1100
导热系数 W/M.K			≤0.25
化学成分 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≥60	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤3.0	
名称牌号 指标		钢纤维增强耐火浇注料	耐酸碱腐蚀浇注料
		CAS—F3B	CAS—NSJ
体积密度 g/cm <sup>3</sup>		2.7	2.2
常温耐压 Mpa	110℃	≥70	≥15
	1300℃	≥100	800℃ ≥20
烧后线变化 %		1300℃×2h ≤-0.5	800℃×2h ≤-0.2
最高使用温度 °C		1500	1000
化学成分 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≥80	≥40
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤2.0	≤2.5

## 5.2 二次室高温浇注料技术指标

CAS-F6高温耐腐蚀高温浇注料具有耐火度高，抗侵蚀性好，强度高，抗剥落性好等特点，广泛适用于焚烧含酸、碱等腐蚀性气体、液体的焚烧炉。

主要理化指标：

体积密度g/m <sup>3</sup>	110℃×24h	≥2.4
常温耐压/抗折强度MPa	110℃×24h	≥60/8
	1100℃×3h	≥90/10
烧后线变化%	1100℃×3h	≤-0.2
最高使用温度℃		1300
化学成分%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	≥65
凝固特性		水硬性
包装		50公斤/袋
施工方式		浇注

## 第三章 自动化控制工程

### 1 系统概述

本项目对如下主机和设施进行热工检测及控制：

- ①助燃系统（1套）。
- ②燃烧室及二燃室燃烧系统（1套）。
- ③烟气净化处理系统（1套）。
- ④半干式吸收塔（1套）。
- ⑤ G-L换热器冷却水系统（1套）。

### 2 控制系统水平

本工程采用智能化仪表及PLC控制进行集中控制（基本控制），设置集中控制室。主要布置常规控制盘设备。有如下功能：

1. 主要有如下测量显示及报警项目

- ① 炉本体温度。
- ② 二次室压力。
- ③ 二次燃烧室温度。

- ④ G-L换热器水位。
- ⑤ 半干式吸收塔烟气出口温度。
- ⑥ 布袋除尘器烟气进口温度。
- ⑦ 系统对工作过程中的温度、压力、流量等重要的参数可进行实时采集并进行显示、记录，可自动产生报表。

2. PLC 将实现如下控气炉的自动联锁和安全保护及辅助设备和阀门的自动启停和开关功能：

- ① 突然停电时的安全停止保护。
- ② 炉本体负压与引风机之间的联锁。
- ③ 炉本体温度与燃气燃烧器的联锁。
- ④ 半干式吸收塔温度碱液泵变频器的联锁。
- ⑤ 异常燃烧时的报警、安全停止保护。
- ⑥ 布袋正通阀，旁通阀和布袋前温度联锁。
- ⑦ 断水保护。

3. 模拟量调节控制功能：

① 用于模拟量调节的专业智能化过程控制仪表和重要参数的数字显示仪表，对被控模拟量采集、运算、给定、调节，使其维持在要求值。

主要包括如下自动控制项目：燃烧炉温度自动控制、通过调节气阀和燃烧室空气阀的开度使燃烧炉温度维持在设定温度；炉本体负压自动控制，通过变频器控制引风机转速来维持燃烧炉负压恒定；

## ② 报警窗

一套报警系统，用于PLC 故障、PLC 电源故障、仪表电源消失以及重要参数越限等情况的声光报警。

## 3 自动控制系统需检测的主要参数：

检测和控制内容	点数	就地指示	中控要求				被测介质	参数测量控制范围
			指示	记录	报警	联锁		
二燃室负压	1		√	√		√	烟气	0~-3kPa

500kg/炉贵金属焙烧及烟气治理系统设计方案

焚烧炉温度	2		√	√		√	烟气	0~1300℃
焚烧炉电动调节阀开度	3		√			√	烟气	0~100%
二燃室温度	1		√	√		√	烟气	0~1300℃
氧含量分析仪	1		√	√		√	烟气	0~21%
换热器出口温度	1		√	√			烟气	0~950℃
半干塔出口温度	1		√	√			烟气	0~250℃
碱液管路电动阀开度	1		√			√	碱液	0~100%
袋滤器负压	1		√				烟气	0~-3kPa
换热器水箱水位	1	√	√		√ <sup>H</sup> <sub>L</sub>		水	0~600mm
配碱罐液位	1	√					碱液	0~1000mm
袋滤器反吹控制	1		√					

## 第四章 人员培训

为了使YRD-WLS50 型焚烧处理装置更好地为客户服务，在正常投入使用前，本公司将在现场为客户的设备管理人员和操作人员进行培训。

4.1 培训期间，由我公司系统工程师负责讲授，培训内容主要有

1. 装置的控制系統原理。
2. 装置的安全操作规程。
3. 装置的正常使用方法。
4. 装置的应急处理方法。
5. 装置的维护保养方法。

通过培训使受培训人员学会对YRD-WLS50型焚烧处理装置的操作方法、对装置运行进行实时监控的方法及应急状态的处理方法，并能及时排除简单故障。

4.2 培训人数及人员要求

1. 操作人员：高中以上文化程度（会电脑操作） 若干
2. 培训方法：现场讲解、指导运行

4.3 培训内容及时间安排

培训地点：业主方现场

序号	培训内容	培训时间
1	熟悉焚烧工艺流程	0.5 天
2	主要设备的结构及操作维护说明	0.5 天
3	电气、仪表控制原理及操作要求	0.5 天
4	常见的故障分析判断及排除方式	0.5 天
5	实际运行操作	2 天

## 第五章 售后服务

为了确保本工程的顺利完工及正常运转，保证用户的一切正当权益。本公司对所标货物的制造质量和售后服务做出以下承诺：

### 5.1 保证长期运行

1. 本公司设计制造的设备其原材料及外购件将严格按照国家标准向合格的供应商选购，在生产过程中严格按照ISO9001质量保证体系实施，确保产品的质量达到工艺指标的要求。

2. 本公司设计制造的设备在生产、安装、调试过程中，随时接受相关单位及其委托人员来我公司检查、指导、验收，我公司将积极做好配合工作，以确保产品的各项性能指标均符合客户的购买要求。

3. 本公司所提供产品的质量保证期为12个月，从调试验收结束之日起开始。在质保期内，由于我公司的原因而造成的故障和损坏，将由我公司负责免费修理，并实行终身维修。

4. 本公司将负责对买方指派人员实施免费培训和上岗指导，并协助环保检测。

5. 本公司将负责在设备保质期后以优惠价格提供部件及服务。



6. 本公司承诺在接到用户反馈的质量问题信息后，维修服务人员于48小时内启程前往现场对设备进行维修，确保设备的正常运行。

7. 我公司对产品都建立售后服务档案，并对设备运行情况定时跟踪了解，完全解除购买方的后顾之忧。

## 5.2 技术服务

1. 在土建施工、设备安装、调试、性能考核及验收期间, 供方派遣技术熟练的、称职的专家或技术人员现场技术指导, 解释所有的技术资料, 并解决现场发生的一切问题。

2. 在系统考核验收后, 供方对运行中系统或/和设备出现的买需方难以解决的问题提供必要的售后服务, 包括出现的设备质量、系统操作、技术改造、设备更新等问题

