

# 目 录

讲解对象：社会公众 / 1

1. 进入城市生活垃圾处理设施开放体验场准备 / 2

1.1 志愿者准备 / 2

1.2 导引者准备 / 3

2. 体验之旅之现场活动 / 4

2.1 第一个点位：观看生活垃圾污染处理宣传片 / 4

2.2 第二个点位：生活垃圾介绍区 / 7

2.3 第三个点位：垃圾分类区 / 8

2.4 第四个点位：垃圾焚烧发电工艺流程区 / 10

2.5 第五个点位：垃圾处理中央控制室 / 12

2.6 第六个点位：垃圾存储库和吊抓斗 / 15

### 3. 座谈会 / 17

#### 3.1 人员构成 / 17

#### 3.2 座谈涉及到的问题 / 17

#### 3.3 企业的困境 / 18

#### 3.4 建议与希望 / 19

### 4. 公众开放常见问题清单及解答参考 / 20

#### 4.1 生活垃圾如何分类? / 20

#### 4.2 自己分类后的垃圾会不会又被环卫工人混运了? / 21

#### 4.3 普通公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督? / 21

#### 4.4 如发现有垃圾车遗撒或垃圾被随意堆放如何举报? / 22

#### 4.5 垃圾焚烧厂产生的二噁英等污染如何控制? / 23

### 讲解对象：公务人员 / 27

### 1. 进入城市生活垃圾处理设施开放体验场准备 / 28

#### 1.1 志愿者准备 / 28

#### 1.2 导引者准备 / 29

### 2. 体验之旅之现场活动 / 30

#### 2.1 第一个点位：观看生活垃圾污染处理宣传片 / 30

#### 2.2 第二个点位：生活垃圾介绍区 / 33

#### 2.3 第三个点位：垃圾分类区 / 34

2.4 第四个点位：垃圾焚烧发电工艺流程区 / 36

2.5 第五个点位：垃圾处理中央控制室 / 38

2.6 第六个点位：垃圾存储库和吊抓斗 / 40

### 3. 座谈会 / 42

3.1 人员构成 / 42

3.2 座谈涉及到的问题 / 42

3.3 企业的困境 / 44

3.4 建议与希望 / 44

### 4. 公众开放常见问题清单及解答参考 / 45

4.1 日常生活垃圾如何分类？ / 45

4.2 自己分类后的垃圾会不会又被环卫工人混运了？ / 46

4.3 普通公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督？ / 47

4.4 如发现有垃圾车遗撒或垃圾被随意堆放如何举报？ / 48

4.5 垃圾焚烧厂产生的二噁英等污染如何控制？ / 48

### 讲解对象：中小学学生 / 53

#### 1. 进入城市生活垃圾处理设施开放体验场准备 / 54

1.1 志愿者准备 / 54

1.2 导引者准备 / 55

## 2. 体验之旅破冰动员 / 56

### 2.1 导引者介绍破冰要求并提供各种物料 / 56

### 2.2 破冰动员 / 57

## 3. 现场体验活动 / 59

### 3.1 第一个点位：宣传教育展厅 / 59

### 3.2 第二个点位：垃圾分类体验点 / 60

### 3.3 第三个点位：垃圾处理流程体验点 / 62

### 3.4 第四个点位：垃圾仓和吊爪斗体验点 / 66

### 3.5 第五个点位：垃圾处理中央控制室 / 68

## 4. 体验式游戏 / 70

### 4.1 体验游戏一 / 70

### 4.2 体验游戏二 / 71

### 4.3 体验游戏三 / 72

### 4.4 体验游戏四 / 73

## 5. 体验分享 / 73

### 5.1 现场分享 / 73

### 5.2 事后分享 / 74

### 5.3 网上和微信分享 / 74

## 6. 公众开放常见问题清单及解答参考 / 74

### 6.1 日常生活垃圾如何分类？ / 74

- 6.2 自己分类后的垃圾会不会又被环卫工人混运了? / 75
- 6.3 普通公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督? / 76
- 6.4 如发现有垃圾车遗撒或垃圾被随意堆放如何举报? / 77
- 6.5 垃圾焚烧厂产生的二噁英等污染如何控制? / 77



## 讲解对象：社会公众

根据国家《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》及四类开放设施工作指南要求，我们今天组织大家观摩和体验城市生活垃圾处理设施。

### 活动目的：

通过参观体验，让大家简要了解城市生活垃圾的分类、危害和处理方法及处理工艺，理解和监督政府及企业生活垃圾处理工作，通过开放，打消公众疑虑，获得群众信任，破解公众“邻避效应”难题，同时公众增强生态环境保护的意识，在日常生活、工作和学习中自觉践行绿色生活方式理念。

### 活动内容：

观看生活垃圾污染处理宣传片、参观垃圾分类和识别区域、垃圾处理流程体验、现场体验垃圾仓和吊爪斗工作状态、了解垃圾渗滤液及处理工艺、炉渣、飞灰危害及处理过程、参观体验垃圾处理中央控制室数据采集监控过程等。

### 活动时间：

大约 120 分钟。

### 注意事项：

(1) 请大家遵守规定。社会公众在参观体验过程中要遵守各个参观体验区域的有关规定。未经引导者和志愿者允许，不能随意触摸各种

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

相关仪器设备。

(2) 请大家遵守体验规则。不能中途进出，不能私下换组。专心听他人诉说，不发出任何声响，对他人的体验保密。

(3) 请大家尊重他人。珍惜引导者和其他体验者的感动，关闭手机，不在体验时饮食或嚼口香糖。

(4) 请大家爱护体验环境。保持体验场的整洁、卫生、美观。

(5) 请大家尊重自己。全息沉浸，诉说生命感动。身体与情绪不适应某些体验活动时，提前申明。

## 1. 进入城市生活垃圾处理设施开放体验场准备

### 1.1 志愿者准备

#### 1.1.1 角色准备

掌握城市生活垃圾体验活动总体安排，简单了解城市生活垃圾环保设施开放的基本情况、相关处理原理、污染物危害等情况，配合导引者有序高效地组织体验活动和做好为参观体验者服务保障工作。

#### 1.1.2 实施准备

状态——精神饱满、态度端正、善于沟通；

组织——步骤清晰、引导规范、解释到位；

指导——示范准确、善于造势、确保安全；

协调——联系通畅、无缝连接、环环相扣；

形象——服装正规、微笑示人、语言可亲。

#### 1.1.3 其他准备

人员往返导航——设置行车路线，确定车辆、人数，来回乘车时间、地点等；

体验场景设置——体验路线、指示牌、沿途彩旗彩带、体验点位牌、招贴画、宣传标语、条幅、背景音乐、麦克、音响、投影仪、桌椅摆放等；



活动道具准备——针对四类开放点要求，提前准备活动道具、安全装备和应急药品。

### 1.2 导引者准备

#### 1.2.1 基础专业知识储备

掌握城市生活垃圾处理设施开放内容的专业知识，包括基础专业词汇、开放点位的设备介绍，生活垃圾污染的来源、构成、分类、危害和相关数据，环保设施处理工艺原理等知识。讲解员作为开放活动的参与设计者和具体实施者，在开放活动中起到导引和引领的作用，这就要求导引者要事先学习和掌握城市生活垃圾相关理论知识。比如，什么是生活垃圾，每天你扔掉多少生活垃圾，生活垃圾有哪些危害，生活垃圾为什么要分类，分类的目的和原则是什么，处理工艺有哪些，目前比较通用的处理方法有哪些等等，并在开放活动实施过程中进行灵活运用。

#### 1.2.2 现场导引技能准备

掌握心理教育学知识，具备现场掌控体验者心态情绪的观察能力，化繁为简的语言艺术，行为同频引导能力，现场话题设置与交流沟通能力以及突发情况应变能力等。讲解员现场讲解时一是要阐明政策初衷。讲解员面向公众要阐明国家、省、市等有关部门针对垃圾焚烧发电项目的相关政策。讲清楚政府为什么要谋划垃圾焚烧发电项目，项目设置的初衷与目的是什么？为什么项目的选址会定在这个地方？项目的投产与运营在城市管理中的作用有多大等等相关问题。二是要讲清工艺原理。讲解员面向公众要讲清楚垃圾焚烧发电相关设施的工作原理。介绍目前国际国内普遍采取的垃圾处理方法有哪些？讲清楚垃圾焚烧发电的工艺原理是什么？为什么要采取这种处理方法，对比之下，有哪些可取之处等问题。三是要缓解公众疑虑。这是开放活动实施的最终目的。讲解员面向公众讲解垃圾焚烧处理设施的工艺原理、工作过程和政策介绍，引导组织公众进行的一系列参观活动，在活动实施过程中的答疑解惑和互动讨论的最终目的就是消除公众的疑虑，取得公众的信任，从而支持项目的实施和运营。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

### 1.2.3 精神状态准备

拥有环境教育者的自豪感，树立工作充满价值的自信心，具备善于换位思考的思维能力，保持温和善意的感染力，面对情绪化冲突的化解能力。

## 2. 体验之旅之现场活动

### 2.1 第一个点位：观看生活垃圾污染处理宣传片

#### 2.1.1 导引词

通过观看生活垃圾污染处理宣传片，大家会初步了解垃圾焚烧设施开放的政策背景及有关文件要求。实际上，党的十八大以来，党中央、国务院大力推动生态环境保护，美丽中国建设迈出重要步伐。党的十九大报告中，生态文明建设被列入中国特色社会主义的总目标、总任务、总体布局中，是继党的十八大把生态文明建设纳入“五位一体”总体布局后的重大战略安排。一系列的重大安排部署有效推进了我国生态环境保护工作的进程，取得明显成效，但也要清醒认识到当前环境形势依然严峻，环境治理任务仍十分艰巨。其中，部分地方垃圾处理等项目出现了明显的“邻避效应”，甚至出现群体性事件，环境社会风险事件频繁发生。在此背景下，十九大报告中明确指出要“构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系”，为我们提升环境治理能力、加快环境改善进程指明了方向，提供了遵循。推进垃圾焚烧处置等四类设施向公众开放，就是构建和完善环境治理体系的务实举措。

随着生态环境保护的持续加强，各地迫切需要建设大量环保设施。目前我国大中城市年均产生生活垃圾达 1.61 亿吨，面临“垃圾围城”的威胁，建设垃圾处理项目迫在眉睫。然而，部分地方的环保项目出现了明显的“邻避效应”，甚至出现群体性事件。一个主要原因是群众对污染物处理技术不了解，产生恐惧心理，一概排斥。垃圾焚烧处置所带来的“邻避效应”是不能忽视的。实际上“邻避效应”往往并不是技术

的问题，而是信任的问题。不应以邻为壑，而应敞开大门、以邻为亲，毕竟百闻不如一见。反思曾经因垃圾焚烧发电项目设施建设发生的群体事件，往往是因为有的地方漠视民意，对百姓的合理诉求不闻不问，最终形成民意的“堰塞湖”，导致矛盾升级。有的地方仅简单地把环保利益等同于经济补偿，以为给钱就能解决“邻避”问题，导致形成“没钱便闹，一闹就停”的僵局。

垃圾焚烧设施向公众开放是打开“邻避效应”之门的钥匙，是破解“邻避效应”的有效途径。通俗地说，“邻避效应”是指居民因担心环保设施建设对身体健康、环境质量和资产价值等带来负面影响，从而激发嫌恶情结，滋生“不要建在我家后院”的心理，采取强烈情绪化的反对和抗争行为。要破解这一难题还需以信任换取信任、以信任化解矛盾、以信任获得支持。毋庸置疑，垃圾焚烧处理设施全方位向公众开放就是最好的“化解剂”。这种开放能真正有效的满足公众的知情权、监督权、参与权，让污染治理设施在群众监督之下运行，促使企业与设施周边居民形成利益共同体，切实打消周边居民的厌烦情绪，有效化解垃圾焚烧项目的“邻避效应”，切实提升环境治理水平。

首先，垃圾焚烧设施向公众开放是从政策层面解决“邻避效应”的一把钥匙，是政府部门转变治理方式、增加信息公开度、取得社会信任度，破解“邻避效应”的有效途径。向社会公开信息也是环境治理相关企业的法定义务，是行业的准入要件和门槛。环保设施只有切实做好信息公开，透明开放，自觉接受公众监督，才能真正取信于民，避免“邻避效应”发生。

其次，垃圾焚烧设施向公众开放是从教育层面解决“邻避效应”的一把钥匙，是提高全社会生态环境保护意识、形成环境共建共享局面的有效措施。大家都知道，垃圾焚烧设施是一项重要的民生工程，推动主动邀请市民实地体验垃圾焚烧处置设施的建设、运行情况，能够凝聚共识、建立互信，将环境公开、政务公开之路引向纵深。为确保让公众零

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

距离了解垃圾焚烧处置设施，需要精心组织环保开放日活动，采取“政府引领、专家指导、公众参与、动态调整”的方式，建立“行政组织、平台公示”的双向互动机制，推动政府、企业、公众之间形成互信、共建、共享的良好局面，营造人人热爱环保、人人参与环保的良好社会风尚。

再次，垃圾焚烧设施向公众开放是从心里层面解决“邻避效应”的一把钥匙。以环境综合治理替代单一的污染物处理，融污染物处理与休闲景观建设、社区营造于一体，不失为一条利益共同体建设的新路子。把污染物处理场所变成吸引市民的社区活动中心等活动场所，把“闲人免进”的封闭场所变为向市民全天开放的城市客厅，有助于真正消除环保设施对周围居民心理的负面影响，使得环保设施成为多方共赢的优质公共空间。

近年来国家出台了一系列有利于垃圾处理行业发展的政策。国家发展改革委、住房城乡建设部 2016 年 12 月 31 日发布的《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、2017 年 3 月发布的《生活垃圾分类制度实施方案》、2017 年 4 月发布的《关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设施和联网有关事项的通知》、2017 年 5 月发布的《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》、2017 年 7 月发布的《关于政府参与的污水、垃圾处理项目全面实施 PPP 模式的通知》、2018 年 1 月发布的《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》等等国家相关部门都针对垃圾焚烧发电、垃圾分类收集管理，环保设施向公众开放等事项提出了发布了相关要求。通过宣传视频，各位领导也会对垃圾焚烧发电的主要处理设施如垃圾仓、焚烧炉、锅炉、集气箱、汽轮机、冷却塔、渗滤液处理设施、飞灰处理设施等重要设施的工作原理进行简单的了解。体验者通过观看视频短片大概了解当地生活垃圾的日常量是多少。目前，当地已建成城市生活垃圾处理厂有哪些，日处理城市生活垃圾分别是多少吨。每个垃圾处理厂都分别采用哪种处理方式。同时介绍体验场垃圾处理公司的生

产经营状况、运行情况、发展规划、存在问题、社会效益、环保效益及经济效益。同时要介绍当前国内国际上普遍采取的城市生活垃圾处理的先进技术措施和手段。比如比较流行的焚烧发电方式，垃圾焚烧使用往复式机械炉排焚烧炉和流化床工艺，余热发电、热力供应等情况介绍。

### 2.1.2 导引者预设问题

第一个问题：您觉得生活垃圾处理厂可怕吗？

第二个问题：假如没有生活垃圾处理厂，我们的生活将会是怎么？

第三个问题：您知道您所在的城市，每天产生多少生活垃圾吗？

第四个问题：请您估算一下，每天每个家庭大约产生生活垃圾是多少？

### 2.1.3 体验者行为

看——生活垃圾处理宣传片。

听——导引者介绍当地垃圾处理厂情况。

## 2.2 第二个点位：生活垃圾介绍区

### 2.2.1 导引词

在这个体验点位，着重为大家介绍什么是生活垃圾，让大家充分了解生活垃圾是指在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物。生活垃圾一般可分为四大类：可回收垃圾、厨房垃圾、有害垃圾和其它垃圾。例如人们日常生活中废弃的剩菜剩饭、不要的纸张、塑料、玻璃、废弃的电池、灯管等等，这些都是我们所说的生活垃圾。其实顾名思义，生活垃圾就是人们在日常生活中产生的废弃物，不要的东西，我们简称生活垃圾。

生活垃圾不但占用大量的土地，而且还污染水体、大气、土壤，还危害农业，我们吃的粮食，还能传播疾病，对我们的地球也将产生严重的危害，同时，还能对我们的身体健康造成伤害。

### 2.2.2 导引者预设问题

第一个问题：你知道什么是生活垃圾吗，能否举出几个的例子吗？

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

第二个问题：不经过处理的生活垃圾对人体是有危害的，可是您知道在垃圾处理的过程中会产生哪些可以利用的资源吗？

第三个问题：生活垃圾一定是要经过处理的，那么您知道当地有几个垃圾处理厂吗，每个垃圾处理厂每天处理多少吨垃圾呢？

### 2.2.3 体验者行为

闻——垃圾厂区的味道，与别的地方的味道有不同吗？

写——每个体验者尽量都在电子留言板上写下自己的名字和一句话。

## 2.3 第三个点位：垃圾分类区

### 2.3.1 导引词

在这个区域，我们可以清晰地看到，垃圾分类的实物展示，用实物展示可燃垃圾与不可燃垃圾入炉焚烧后的形态。用实物展示设备的组成和构造，便于大家理解抽象的运行原理。用实物对比焚烧后飞灰、炉渣和综合处理后的产品形态，还有就是用实物展示垃圾渗滤液处理前后的区别。浏览参观垃圾处理工艺电子流程图和垃圾处理发电的电脑中央控制室。

我们可以清晰地看到，用实物展示我们日常生活中比较常见的垃圾，对这些垃圾进行了简单的分类。垃圾分类是指按照垃圾的不同成分、属性、利用价值以及对环境的影响，并根据不同处置方式的要求，分成属性不同的若干种类。

日常生活中常见的生活垃圾分类：

可回收垃圾大概有：废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类。废纸主要包括报纸、期刊、图书、各种包装纸、办公用纸、广告纸、纸盒等，值得注意的是纸巾和厕所纸由于水溶性太强不可回收。

塑料主要包括各种塑料袋、塑料包装物、一次性塑料餐盒和餐具、牙刷、杯子、矿泉水瓶等。

玻璃主要包括各种玻璃瓶、碎玻璃片、镜子、灯泡、暖瓶等。

金属物主要包括易拉罐、罐头盒、牙膏皮等。

布料主要包括废弃衣服、桌布、洗脸巾、书包、鞋等。

不可回收垃圾大概有：厨余垃圾：剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶等食品类废物。

危险废物：有害垃圾：废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等，这些垃圾需要特殊安全处理。

那么，大家知道实行生活垃圾分类收集有什么意义吗？其实啊，垃圾分类是对垃圾进行前处置的重要环节。通过分类投放、分类收集，把有用物资，如纸张、塑料、橡胶、玻璃、瓶罐、金属以及废旧家用电器等从垃圾中分离出来重新回收、利用，变废为宝。既提高垃圾资源利用水平，又可减少垃圾处置量。它是实现垃圾减量化和资源化的重要途径和手段。垃圾通过分类收集后，便于对不同种类垃圾进行分类处置。如对有机垃圾进行堆肥发酵处理，把有机垃圾制成农田用肥和绿化用肥，对没有回收利用价值的无机垃圾进行填埋处置，对热值较高的可燃垃圾进行焚烧处置。垃圾分类是对垃圾收集处置传统方式的改革，是对垃圾进行有效处置的一种科学管理方法。

我们每个人每天都会扔出许多垃圾，您知道这些垃圾它们到哪里去了吗？它们通常是先被送到堆放场，然后再送去垃圾处理厂。垃圾增多的原因是人们生活水平的提高，各项消费增加了。目前，广泛应用的垃圾处理方法就是焚烧。经过高温焚化后的垃圾虽然不会占用大量的土地，但它不仅投资惊人，并且会增加二次污染的风险。二噁英这令人谈“恶”色变的剧毒致癌物质，就是垃圾焚烧后产生的主要气体成分之一。

此外，无论填埋还是焚烧，都是对资源无谓的浪费，我们不断地把有限的地球资源变成垃圾，又把他们埋掉或烧掉，我们将来的子孙在哪里生存？

难道我们对待垃圾就束手无策了吗？其实，办法是有的，这就是垃圾分类。垃圾分类就是在源头将垃圾分类投放，并通过分类的清运和回收使之重新变成资源。垃圾分类的好处是显而易见的。垃圾分类后被送

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

到工厂而不是填埋场，既省下了土地，又避免了填埋或焚烧所产生的污染，还可以变废为宝。

在这场人与垃圾的战役中，人们把垃圾从敌人变成了朋友。有人曾经把垃圾比喻“成放错地方的资源”。

每天被我们丢弃的可乐瓶和被称为白色垃圾的塑料袋、一次性塑料餐盒，属于高分子聚合有机物，如果埋在地下的话，就是100年200年也烂不掉，它还会使土壤板结，降低土壤的肥力，甚至使土壤失去耕种的能力。在我们的生活中，经常会扔掉各种各样的废塑料。废塑料处理后还可制成纽扣、笔筒等用品。废塑料也是炼油的好原料。有人曾经形象地将它们比作“二次油田”。1吨废塑料至少能回炼600公斤的汽油和柴油。

在回收站，我们看到各种各样的废纸被送到这里，包括这些不起眼的小纸片……我们知道，好的纸张是用木材造成的，一吨废纸可再造700公斤好纸，可少砍17棵大树，还能减少生产纸浆过程中的水污染。

在逐渐富裕的今天，我们回收废纸，则是保护环境的自觉意识和行动。因为我们清楚的知道，我们捡回来的不止是一张张的废纸，那是我们的子孙安身立命的森林和河流。

### 2.3.2 导引者预设问题

第一个问题：为什么要提倡生活垃圾分类，或者说垃圾分类的目的是什么呢？

第二个问题：生活垃圾分成几类，每一类你能举出几个例子吗？

第三个问题：生活垃圾的处理方式为什么要选择焚烧呢？

### 2.3.3 体验者行为

看——已经分好类的生活垃圾展示、滤渣展示。

思——在家里应如何做好垃圾分类。

## 2.4 第四个点位：垃圾焚烧发电工艺流程区

### 2.4.1 导引词

在这里，我们将清楚地看到生活垃圾是怎么处理的，是怎么变废为

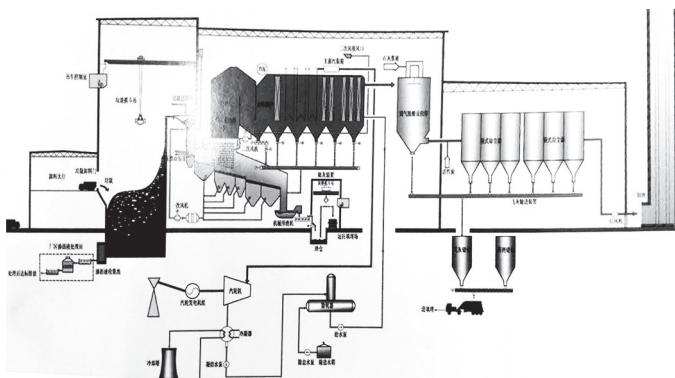


宝的。首先进行的是垃圾清运环节，由专人驾驶垃圾清运车驶入各个小区，将垃圾箱内的生活垃圾倒入车厢，然后在进行挤压。

第二个环节，就是转运站加工环节。由垃圾清运车从各个小区运来的垃圾，由各区的转运站二次加工压缩，然后再装入这个集装箱内。在经过压缩之后，这些垃圾会统一由“钩车”拖出，并交由专门的运输车辆运走。就这样，一辆辆垃圾车再由此驶向焚烧厂、填埋场等场所。

垃圾焚烧厂的各项工工作几乎全部由高度智能化设备完成。在总控室内，工程师严阵以待，随时监控各个环节的运转情况。同时，垃圾在经过焚烧之后，可进行供热、发电，实现了废物二次利用。焚烧厂发出的电能，目前已完全通入国家电网。

可见，我们日常生活所产生的垃圾，并不是一无用处。随着科技发展，垃圾也能被变废为宝，继续为我们的生活做贡献。垃圾焚烧的余热每天可以发电。垃圾渗滤液经过五道工序的处理，脏水变成了清水，达到工业用水会用标准。实际上，在垃圾处理厂厂区内已经对处理后的清水，全部回收了，用于厂区绿化以及部分工业用水都来自垃圾渗滤液的回收利用。而焚烧后产生的炉渣，可以用来制砖；飞灰通过布袋除尘器捕获拦截后，运送到危废填埋场进行固化填埋处理了。



垃圾焚烧发电工艺流程图

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

大家看上面的焚烧发电工艺流程图，可能不好理解，那么，下面我给大家简单说明一下垃圾焚烧发电的过程：

第一步：垃圾通过垃圾车投入到垃圾仓（装垃圾的仓库），垃圾仓内的大爪子（垃圾吊抓斗）进行搅拌，使垃圾发酵；

第二步：发酵后的垃圾被投入到焚烧炉内，垃圾被点燃；

第三步：垃圾点燃后产生大量的热、炉渣和烟气。锅炉里面的水烧热后，产生大量的水蒸汽，水蒸气推动汽轮机，汽轮机转动，进行发电，产生的电能就被利用了。

第四步：炉渣经过搅拌机，被运送到炉渣仓，经过处理后，运送到填埋场。

第五步：烟气经过飞灰处置装置处理后，被运送到填埋场。

第六步：垃圾渗滤液经过五道工序的处理，脏水变成了清水，达到工业用水排放标准。

### 2.4.2 导引者预设问题

第一个问题：简要叙述生活垃圾处理大概分几步流程？

第二个问题：飞灰外溢飘散会给大气带来什么影响？

第三个问题：生活垃圾渗滤液的危害有哪些？

### 2.4.3 体验者行为

看——生活垃圾处理演示流程。

思——每吨生活垃圾经过处理后能产生多少度电能？

## 2.5 第五个点位：垃圾处理中央控制室

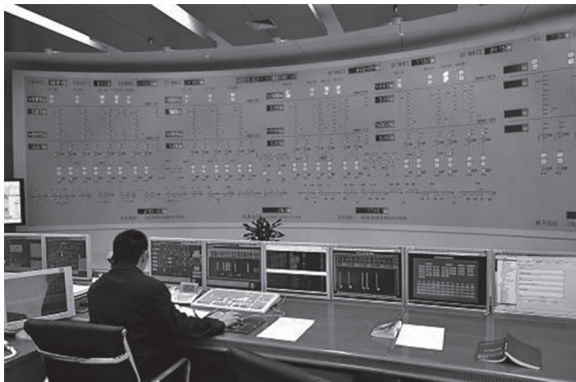
### 2.5.1 导引词

大家都知道，大脑是最重要人体器官。人体的大脑是人体一切行动的指挥中心，是司令部，是对身体各个部位进行发布行动命令的最高指挥官。现在呈现在大家眼前的地方叫做垃圾处理中央控制室。在这里，这个中央控制室的作用就好比我们的大脑。任何一个垃圾处理厂，如果没有了中央控制室，那么工厂的一切运行都是不能正常运行的。

可见中央控制室的作用是多么的重要，换句话说重中之重，没他不行啊。



那么，垃圾处理中央控制室到底有哪些功能呢？我们大家都知道，垃圾焚烧发电的过程都是受计算机系统自动控制的，为什么呢，因为人是不能抵达焚烧炉里面的，人是不能进入垃圾仓库的，是不能进入炉渣处理仓和飞灰处理间的。所有的这些都是靠事先设计好的计算机程序控制的。中央控制室就是把这些自动控制的系统集中起来，通过监控大屏幕直接显示给系统监控人员。



## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

打个比方，垃圾存储仓库里面的垃圾发酵温度达到多少了，计算机程序就会时时监控温度变化，并把这种变化时时反映到监控大屏幕上，工作人员就会看到垃圾发酵温度的情况，一旦发现有异常现象，就会第一时间报告，并按照应急预案，采取相应措施，消除安全隐患。同样道理，其他焚烧发电设施比如焚烧炉内的温度变化、燃烧程度、烟气排放浓度、烟气停留时间、锅炉内的水温变化、压力变化、蒸汽收纳箱的工作状况、汽轮机运转发电情况、炉渣处理仓工作情况、飞灰处理设施运行情况、垃圾渗滤液处理设施工作情况等等这些设施的运行情况都会受到中控室的计算机系统时时监控。

中央控制室预防垃圾焚烧发电各种设施以及垃圾污染处理的各种实施出现各种不正常现象，如果某个设施出现了不正常工作状态，那么中央控制室会第一时间掌握情况，并在第一时间采取有效措施，防治意外发生，同时也会第一时间向主管部门领导报告。



### 2.5.2 导引者预设问题

第一个问题：中央控制室的作用有哪些？

第二个问题：中央控制室有哪些部分组成？

### 2.5.3 体验者行为

看——中央控制室的组成部分及各部分功能。

思——为什么一定要设置中央控制室？

### 2.6 第六个点位：垃圾存储库和吊抓斗

#### 2.6.1 导引词

在这里首先映入眼帘的是一个正在作业的长得像“大爪子”的工具，它真正的名字叫做垃圾吊抓斗，是一种专门用来“抓”垃圾的，每抓一次，能抓住垃圾 7、8 吨左右，然后把垃圾“抓”到指定的位置。

垃圾抓斗的特点：工作环境恶劣：温度高、湿度大、灰尘多、气体腐蚀性强；工作负荷繁重：年平均工作时间 8000h 左右、满载率高、工作频繁；维护保养困难：工作环境恶劣，垃圾腐烂的多种有害气体增加了工作难度；可靠性要求高：如起重机出现故障无法及时弥补，将影响焚烧炉进料，造成垃圾焚烧厂停产。



垃圾吊抓斗的工作岗位大多都在垃圾储存库里面。实际上，在这个点位，我们可以看到一个巨大的地库，你们看到的地库是具有 8 层楼高度的库房，这个库房装着从外面运来的生活垃圾。大家千万不要小瞧了这个地库，这个地库的建设标准非常高，因为要防治垃圾渗滤液外溢和渗漏，还有防止垃圾的臭味散发出来，这个地库平时都是密封的，而且，地库的水泥建筑的厚度，也就是防渗强的水泥厚度达 1 米左右。

在这里，虽然垃圾仓库被封闭着，但在垃圾焚烧过程中还会产生非

常令人讨厌的气味，鼻子敏感的同学会闻得到。那么你们知道这个气味是怎么产生的呢。其实啊，这个难闻的气味是垃圾在焚烧的过程中产生的，燃烧胶袋、软胶等物都含有氯，这些物品时便会释放出二噁英，悬浮于空气中它叫二噁英，二噁英的成份比较复杂。

二噁英系一类剧毒物质，其毒性相当于人们熟知的剧毒物质氰化物的130倍、砒霜的900倍。大量的动物实验表明，很低浓度的二噁英就对动物表现出致死效应，真的非常可怕。

那么我们怎么预防这令人讨厌的二噁英呢？实际上，坚持锻炼身体，提高人体免疫能力，可以抵抗二噁英的侵害，再就是要积极提倡垃圾分类收集和处理，控制随便的垃圾焚烧，通过采用新的焚烧技术，提高燃烧温度（1200℃以上），降低二噁英类的排放量。通过这两种方法，可以使我们预防二噁英对我们的伤害。

大家在这里并没有感觉到二噁英的气味，主要是现在的垃圾焚烧场都会采取积极有效的方法来抑制二噁英的产生。在垃圾焚烧处理过程中，二噁英的产生是完全可以控制的，主要措施是：一是使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，保证烟气在较高的然后温度下（大于850℃）有较长的停留时间（大于2秒）。二是采用急冷工艺，缩短烟气从850℃降到360℃的停留时间。三是在生活垃圾焚烧厂中设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。四是要添加喷射活性炭吸附、设置袋式除尘器等处理措施，提高除尘器效率，进一步去除二噁英。五是通过分类收集或预分拣控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入垃圾焚烧厂，同时提高进厂垃圾热值。通过这些措施，可以使二噁英的排放达到《国家生活垃圾焚烧大气污染排放标准》，经过处理的废气最后以近乎“无色无味”的状态通过150米高的烟囱排出。

在防止垃圾气味扩散方面，垃圾运输车要用专用的洗车设备进行清洗，垃圾车在向垃圾储存池内倒入垃圾时是气味最可能扩散的环节，因此焚烧厂在的车辆进出口处设置了“风帘”，即通过鼓风机促使空气向

垃圾存储池内流动，然后将存储池的空气输送至焚烧炉。这样既为焚烧提供了必需的空气，同时也使垃圾散发的气味得到处理。

### 2.6.2 导引者预设问题

第一个问题：在这里让你感到惊讶的是什么？

第二个问题：吊抓斗的作用是什么？

第三个问题：垃圾存储库的建设有什么基本要求？

第四个问题：二噁英是什么物质，它对人体有哪些危害，应如何避免这种危害，垃圾处理厂时如何处理二噁英的？

### 2.6.3 体验者行为

看——垃圾存储库和吊抓斗。

闻——隔着玻璃墙，闻一闻垃圾的味道。

做——模拟操作师傅，亲自造作吊抓斗。

## 3. 座谈会

### 3.1 人员构成

参与座谈会的社会公众大多数为垃圾焚烧厂周边的居民、热心环境保护事业的离退休人员、环保 NGO 组织、新闻媒体代表等有关人员。

### 3.2 座谈涉及到的问题

参加座谈的社会公众会根据自己以前从事工作的特点，带着不同角度的问题与企业进行座谈讨论。他们提出的问题主要涉及到垃圾焚烧厂产生的二噁英问题。比如烟尘飞灰处理及气味外溢防护处理措施等问题，另外还有企业垃圾焚烧发电厂会给社会带来的效益，或者说社会功能等有关问题。比如，垃圾焚烧产生的二噁英，这种剧毒对人体极为有害，企业采取了哪些处理方法？如何消除这种令人作呕的难闻气味儿呢？处理设施和工艺有哪些呢？

比如，参会人员会提出，目前主城区，企业是否需要扩大规模，加大生活垃圾消纳处理能力，切实化解生活垃圾不断增加，处理设施建设

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

滞后，处理结构不合理等相关问题？

比如，企业对垃圾焚烧产生的烟气、飞灰是如何进行有效处理的？如何防止飞灰外溢造成的大气污染？采用哪些设施进行处理的？处理效果又是如何？

比如，企业是如何推进环境信息公开透明，赢得广大群众对企业管理和行业发展的认可？企业通过何种手段进行宣传的，覆盖面有多大？社会群众知晓率有多高等相关问题。

比如，企业垃圾处理工艺是否科学有效？垃圾渗滤液与烟气处理设施和工艺有哪些？在技术层面能否满足实际处理需求，效果如何？焚烧炉所采用的炉排炉工艺，实际操作效果与理论上有多大区别？技术问题出现在哪里呢？

同时，讲解员也会根据座谈会上的情况提出一些相关问题与参观人员进行交流讨论，来评估开放活动的效果。

预设问题：

1. 对所参观垃圾焚烧项目的基本印象如何？
2. 通过参观访问，对哪些想知道的问题有了答案？
3. 还有哪些问题和疑虑在参观访问中没有获得答案？
4. 对自己日常生活中的垃圾如何处理有了哪些想法？

### 3.3 企业的困境

参加座谈会的企业工作人员会对上述问题逐一做出相应解释和说明。同时也会根据企业自身发展情况，提出企业在发展过程中遇到的实际困难。比如，“吃不饱”的问题，企业日处理生活垃圾量，与每天收集到的生活垃圾不足不符合，收集的少，这种情况下，垃圾处置费收入下降，同时产生的电量下降，企业收入在减少，而运行成本不变，所以，企业的利润在下降等问题。再比如企业会提出，企业想扩大垃圾消纳设施处理规模，更新提高垃圾处理工艺水平，但是在当前，相关政策扶持力度上还不够，还不够透明。特别是在项目立项，土地供给审批，资金



配套等一系列环节上，政府支持的力度明显不够，或者说是滞后，这种情况就导致了企业进入了想发展，但无法前进的尴尬境地。

再比如，由于人们固有的认知，生活垃圾处理厂，是一个脏乱差的场所，尽管企业做了大量积极有效的工作，可是人们始终不太相信与理解垃圾处理厂的所作所为，始终认为，垃圾处理厂是一个巨大的污染源，所以希望有关部门和新闻媒体单位，在这个问题上及时站在企业这一边，根据客观事实向公众给予澄清，说明情况，最大力度来消除人们的猜忌与误解。

### 3.4 建议与希望

生活垃圾处理是城市管理、环境保护、公共服务的重要组成部分，是改善城乡生态环境、保护城市安全运行、促进经济社会可持续发展的重要内容。生活垃圾处理工作与人民群众的日常生活密切相关，处理与否、处理效果如何直接影响着人们的生活质量。生活垃圾处理也是一个城市文明程度的重要标志。为此建议企业，希望不断提升管理水平，加快垃圾消纳设施建设，尽快推进解决生活垃圾终端无害化消纳设施不足的矛盾。合理设置服务半径，稳步推进生活垃圾分类处理，要认真总结和完善的，居民生活垃圾分类收集试点经验做法，坚持按照先易后难、循序渐进、分步实施的原则，逐步扩大垃圾分类处理范围，从源头上，减少生活垃圾存量，切实做到生活垃圾减量化、资源化、无害化，实现垃圾处理稳定达标排放。

同时，企业要做到守法经营，主动接受群众监督，切实担当城市生活垃圾治理的主体责任。要树立环境保护良好形象，始终落实环保要求，把垃圾焚烧发电企业打造成一个环境教育基地。要全面向社会开放，向人民群众如实公开污染排放信息，主动邀请公众到现场监督参观，了解垃圾处理的具体情况，彻底打消人民群众的猜忌和疑虑，增进信任感。

## 4 公众开放常见问题清单及解答参考

### 4.1 生活垃圾如何分类？

要做好垃圾分类我们必须从以下几个方面进行推进：认识垃圾分类，首先我们要明白什么是垃圾分类，为什么要做好垃圾分类。随着目前的环保要求我们城市的垃圾处理量越来越多，只有进行很好的分类才能够减轻处理时的前置时间，也能够避免一些不必要的交叉污染。重视垃圾分类，我们认识了垃圾分类后要明白他的重要性，不要认为垃圾分类是可有可无的。家庭社区的每个人都应该明白垃圾需要分类，但是不落实执行的话，那一切也是空谈。明白分类标准，要做好垃圾分类我就需要了解垃圾分类的标准。如知道什么是生活垃圾、工业垃圾、建筑垃圾等，也需要从不同侧面了解不同的分类标准，如什么是可回收的，不可回收，什么是一般垃圾，有害垃圾、高危垃圾等。只有明白分类的标准我才能做到合理的分类，不分错类，不乱丢垃圾到不合适的垃圾桶中。

生活垃圾一般可分为四大类：可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾。

可回收垃圾：废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类。

废纸主要包括报纸、期刊、图书、各种包装纸、办公用纸、广告纸、纸盒等，值得注意的是纸巾和厕所纸由于水溶性太强不可回收。

塑料主要包括各种塑料袋、塑料包装物、一次性塑料餐盒和餐具、牙刷、杯子、矿泉水瓶等。

玻璃主要包括各种玻璃瓶、碎玻璃片、镜子、灯泡、暖瓶等。

金属物主要包括易拉罐、罐头盒、牙膏皮，废旧铝合金门窗，金属包装礼品盒等等，这些金属类产品可以堆放一起进行回收。。

布料主要包括废弃衣服、桌布、洗脸巾、书包、鞋等。旧衣服、书包、和鞋等等，可以洗干净后捐款，也可以专门让一些人回收处理。

厨余垃圾：剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶、果皮等食品类废物，还有就是油烟机内的废油物都是不可回收的垃圾，还有就是卫生间内的

卫生纸，这种厕纸遇水就溶的不算是可回收的纸张，还有家里的垃圾袋等等，都是不可降解的，都是不可回收的。

有害垃圾：废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等，这些垃圾需要特殊安全处理。

其他垃圾：砖瓦陶瓷、渣土、卫生间废纸等难以回收的废弃物。

### 4.2 自己分类后的垃圾会不会又被环卫工人混运了？

目前的垃圾中转站一般不具有垃圾分选功能。只是实现垃圾的压缩运输，减容减重而已。

要实现垃圾的分选有以下几点需要注意：

1、前端分类——就是说每家每户的垃圾自己在投放的时候就要分类。

2、分类转运——你分类装好后，过来收集的车辆也必须分类。否则装车的时候又混在一起了。

3、终端分类——垃圾的最终处理一般分焚烧和填埋，现在有的地方在试点在之前增加分选环节，采用技术手段实现垃圾的分类。目前来说垃圾的分类技术主要是结合如下手段：磁选——把金属吸出来；风选——把纸张、塑料袋吹出来；人工——人是最好的机器。当然，在这些主要的工艺设备之前及之间，还需要增加很多的破碎、传输等设备。所以一个垃圾分选站是很庞大，投资很高的。一般市内所见的小型垃圾中转站不可能具有这些设备。

所以，垃圾分类是需要一整套系统的分工配合的。在生活垃圾的前段分类（家庭分类），分类收集、分类转运、分类处置等每一个环节中，都必须遵循分类的标准来执行。否则，我们在家里对生活垃圾进行了分类，也进行了分类投放，但是，垃圾转运车没有进行分类收集，而是又把所有的垃圾混在一起装车了，垃圾前段或是家庭的分类就毫无意义了。

### 4.3 普通公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督？

垃圾焚烧厂附近的居民是最为关注垃圾焚烧厂的二次污染问题和环

环境保护工作的。实际上这也是公众参与来实现公民获取环境信息、参与环境保护和监督环境保护三项具体的环境权益的具体体现。所以需要政府与企业主动全面公开信息、让公众全程参与政策制定等，是赢得民众信任的关键。

那么通过公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督呢？

首要问题是垃圾焚烧厂是否实心实意让老百姓进行监督，监督的深度和广度到底有多大，或者说，焚烧厂允许普通公众监督的内容和范围是什么？

其次是普通公众监督的途径。没有公众参与制度和机制的建立，老百姓是不可能进行有效监督的。所以，需要建立健全公众参与机制。必须保证公众监督合法化，这一点是保证公众监督进行的第一步。第二步就是公众参与要经常化，保证公众监督有实权、有效果、不缺位，真正起到监督的实际作用。

再次就是需要建立一套完善的信息公开体系，规范一个平等参与的公众监督平台。近年来，在垃圾焚烧厂有关环保信息公开方面，对公众而言，完全就是一个被动接受的过程；绝大多数环评文件中的选址分析是以假定的项目地址来分析对周边的环境影响，忽视了选址的比较；垃圾焚烧厂环境信息公开的渠道不多，一般采用媒体公示及发放调查表的形式，被调查公众的代表性不足。因此，建立一套完整的信息公开体系，扩大公开范围，鼓励公众早期介入。赋予公众参与决策的权利，健全公民监督机制，完善公民诉讼机制，解决信息不对称、“邻避效应”问题。

#### 4.4 如发现有垃圾车遗撒或垃圾被随意堆放如何举报？

拨打 12319 城建服务热线投诉。12319 是城建服务热线，是国家建设部和信息产业部确定的全国建设行业公益服务专用电话号码。数字化城市管理呼叫中心系统热线服务系统是以一个特定号码 12319 作为电话接入的系统号码，集中受理乱倒垃圾、垃圾随意堆放、垃圾车遗撒、污水乱流等等投诉问题。

### 4.5 垃圾焚烧厂产生的二噁英等污染如何控制？

#### 1、污染物及危害

垃圾焚烧法虽然具有减量化显著，资源化利用程度高，无害化相对彻底的优点，但由于城市生活垃圾成分的多样性、复杂性和不均匀性，在垃圾焚烧的过程中会发生很多复杂的化学反应。这些化学反应会产生对人体和环境有危害的物质即焚烧气体污染物。根据污染物的不同性质，将其分为酸性气体、颗粒物、重金属和有机污染物等几类。垃圾焚烧厂在烧掉垃圾的同时应该高度重视垃圾焚烧二次污染物的防治问题，否则，二次污染给人类带来的危害比垃圾本身对人类的危害要大得多。尤其是在雾霾压力之下，将严格控制生活垃圾焚烧污染物的排放。2014年修订后的《生活垃圾焚烧污染控制标准》严格了生活垃圾焚烧厂二氧化硫、氯化氢、氮氧化物、重金属和二噁英类等污染物排放标准。

其危害主要表现为：

酸性气体（HCl、HF 和 SO<sub>2</sub>）对人体的危害很大，能导致植物坏死，同时对余热锅炉过热器产生高温腐蚀和尾部受热面产生低温腐蚀。

NO<sub>x</sub> 对人体和动物的各组织都有损害，浓度达到一定程度会造成人和动物死亡，危害人类的生存环境。

SO<sub>2</sub> 对人体影响是呼吸系统，严重可引起肺气肿，甚至死亡；垃圾焚烧产生的细颗粒中含有的重金属元素，在这些污染物中含有致癌、致突变、致畸形化合物。

二噁英有剧毒，易溶于脂肪，易在生物体内积聚，能引起皮肤痤疮、头痛、失聪、忧郁、失眠等症状，即使很微量的情况下，长期摄取也会引起癌症、畸形等。

#### 2、污染物控制措施

一是源头控制。对垃圾焚烧产生的二次污染，要进行全方位的控制，首先对垃圾进行分类收集，加强资源回收利用，分选除去垃圾中的含氯成分高的物质（如 PVC 塑料等）及金属催化剂。垃圾储仓全密封，在

垃圾卸料口装电动卷帘门，加装气幕封闭，用风机将储仓内抽成负压，把抽出的气体送到锅炉中助燃、脱臭。垃圾渗滤液水收集到污水坑内，用泵打到炉膛内焚烧裂解。

二是炉内控制。在垃圾焚烧发电生产过程中污染物的产生，因燃烧方式不同也各不相同。各种形式的炉排焚烧炉因其燃烧条件的限制，对污染物的炉内脱除及控制难于实施。而且目前我国城市生活垃圾水分高、热值低，炉排炉焚烧需要加油助燃，运行成本高，很难向大型化发展。而循环流化床燃烧技术具有适应热值低，成分复杂多变的燃料，燃烧充分，污染排放低等优点，不仅是煤的清洁燃烧技术的首选，也是我国生活垃圾焚烧的较好选择，尤其在污染控制方面，流化床同时解决了充分燃烧与污染物脱除问题。

循环流化床垃圾焚烧炉采用石英砂作热载体，蓄热量大，燃烧稳定性好，燃烧温度均匀并控制在  $850 \sim 950^{\circ}\text{C}$  之间，过量空气系数小， $\text{NO}_x$  生成量非常低（ $\text{NO}_x$  在燃烧温度大于  $1300^{\circ}\text{C}$  时才会大量生成）；同时能在炉内控制二噁英的生成，垃圾焚烧时二噁英产生的条件为燃烧不稳定，炉膛温度不均匀且小于  $700^{\circ}\text{C}$ ，伴有催化作用的物品。而流化床燃烧温度可均匀控制在  $850^{\circ}\text{C}$  以上，烟气在炉内停留  $3 \sim 5$  秒钟。掺煤燃烧不仅能提高燃烧的稳定性，而且煤燃烧产生的  $\text{SO}_2$  对二噁英的产生有抑制作用；在炉内加石灰石可有效脱硫，在  $\text{Ca/S}$  比为  $1 : 2$  时，脱硫率大于  $85\%$ 。循环流化床焚烧垃圾燃烧充分，垃圾中有机物  $100\%$  烧掉，焚烧后垃圾减量  $70\%$ ，减容  $90\%$ ，灰渣无毒性，无臭味，可直接填埋或作铺路等用。由于有效减少  $90\%$  以上的垃圾填埋量，可大大延长垃圾填埋场的使用年限。

三是尾气处理。由于垃圾焚烧后烟气中含有多种有害物质，采用常规锅炉的脱硫除尘技术不能做到达标排放的要求。因此必须采用复合式的处理技术。

粉尘的处理。目前应用最广泛的是静电除尘器和布袋除尘器。一般

循环流化床锅炉配备静电除尘器即达到烟尘排放要求。垃圾焚烧循环流化床锅炉单以除尘来讲，配备静电除尘器或布袋除尘器都能满足要求，除尘效率电除尘器能达到 99%，布袋除尘器大于 99%，都能去除小于 1mm 的细小粉尘。但对重金属物质，静电除尘器的去除效果较差，因为尾气进入静电除尘器时的温度较高，重金属物质无法充分凝结，且重金属物质与飞灰间的接触时间不足，无法充分发挥飞灰的吸附作用。当布袋除尘器与半干式洗气塔合并使用时，未完全反应的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉尘附着于滤袋上，当废气经过时因增加表面接触机会，可提高废气中酸性气体的去除效率。同时布袋除尘器要求运行温度较低（250℃以下），使烟气中的重金属及其氯有机化合物（PCBDs/PCBFs）达到饱和凝结成细颗粒而被滤布吸附去除。在除尘器前边的烟道加入一定量的活性炭粉末，它对重金属离子和二噁英有很好的吸附作用，进一步脱除烟气中重金属物质和二噁英。

酸性气体的处理。对垃圾焚烧尾气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$  等酸性气体的处理方法，有干式、半干式及湿式洗气技术。其净化原理通常采用碱性固体粉末  $\text{CaO}$  或石灰浆  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  与酸性气体中和反应，生成硫酸钙或氯化钙的固体物。

干式洗气法用压缩空气将石灰粉末直接喷入烟道或烟道上某段反应器内，使碱性粉末与酸性废气充分接触和反应，从而达到中和废气中的酸性气体并加以去除。此种处理方法投资省，操作维护费用低，耗水耗电少，但药剂消耗量大，去除效率较低。

湿式洗气法是建造填料吸收塔，在塔内烟气与碱性溶液对流，不断地在填料空隙及表面接触及反应，使尾气中的酸性气体被吸收并去除。湿式洗气塔的最大优点是去除效率高，对  $\text{SO}_x$  及  $\text{HCl}$  去除效率在 90% 以上，并对高挥发性重金属物质（如汞）亦有去除能力。但缺点为投资高，耗水耗电量大，产生的废水需要进行处理。

半干式洗气法、普通半干法洗气塔是一个喷雾干燥装置，利用雾化

器将熟石灰浆从塔顶或底部喷入塔内，烟气与石灰浆同向或逆向流动并充分接触产生中和作用。由于液滴直径小表面积大，不仅使气液充分接触，同时水分在塔内能完全蒸发，不产生废水。本法的特点是结合了干法和湿法的优点，较干法消耗石灰量少，较湿法耗水量低，同时免除了过多废水的产生，脱除效率高。但是此法制浆系统复杂，反应塔内壁容易粘结，喷嘴能耗高。近年来研究发展的能治理多种有毒废气的先进的循环半干法技术。循环半干法技术工艺的基本原理是利用干反应剂  $\text{CaO}$  或熟石灰粉  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_3$ ，利用高活性炭吸附烟气中微量二噁英及重金属物质。这种工艺取消了制浆系统，实行  $\text{CaO}$  的消化及循环增湿一体化设计，不仅解决了单独消化时出现的漏风、堵管问题，而且消化时产生的蒸汽进入反应器，增加了反应环境的相对湿度，对反应有利。该工艺实行反应灰多次循环，使脱硫剂的利用率提高到 95% 以上，整个装置结构紧凑，占用空间小，运行稳定可靠，投资省，运行成本低；且无污水产生，终产物适用于气力输送；对  $\text{SO}_2$  吸收率高，对  $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_3$  等的吸收率更高。与布袋除尘器配合，对二噁英及重金属具有极高的去除率。

总之，垃圾焚烧发电产生的二次污染是人们共同关注的问题，特别是焚烧中产生的二噁英，对其处理更是世界范围内研究解决的课题。对尾气的处理净化是关系到垃圾能否资源化利用的关键所在。垃圾焚烧发电二次污染的控制必须采取全方位的措施，即从垃圾来源去除生成源和催化剂，加大力度控制燃烧过程中二噁英等的产生，最后对锅炉尾部烟气实施有效的处理净化，使其达标排放。



## 讲解对象：公务人员

根据国家《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》及四类开放设施工作指南要求，我们今天组织各位领导观摩和体验城市生活垃圾处理设施。

### 活动目的：

通过参观体验，让各位领导要了解城市生活垃圾的分类、危害和处理方法及处理工艺，理解和监督政府及企业生活垃圾处理工作，增强生态环境保护的意识，在日常生活工作和学习中自觉践行绿色生活方式理念。

### 活动内容：

观看生活垃圾污染处理宣传片、参观垃圾分类和识别区域、垃圾处理流程体验、现场体验垃圾仓和吊爪斗工作状态、了解垃圾渗滤液及处理工艺、炉渣、飞灰危害及处理过程、参观体验垃圾处理中央控制室数据采集监控过程。

### 活动时间：

大概 120 分钟。

### 注意事项：

为保障生活垃圾处理设施体验活动的顺利、有序、有效进行，各位领导体验者在入场之后要建议遵循以下几种温馨提示：

(1) 请大家遵循体验活动总体安排，听从组织者的指挥，在体验

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

活动中接受导引者和志愿者的具体指导。

(2) 请各位领导把手机等通讯设备调成振动状态, 在各项体验过程中要保持秩序, 不要做与体验活动无关的事情。

(3) 不要损坏生活垃圾处理设施体验场内的一切设施。

(4) 希望大家在体验过程中, 积极参与、积极配合、深入思考, 积极分享体验感受和提出相关问题。

(5) 请各位领导文明用语, 礼貌待人, 在体验过程中, 积极帮助伙伴, 具有大局意识、团队精神, 出色完成体验活动。

(6) 请各位领导在各项活动中保障自身安全同时也要及时提示同伴注意各种安全。

## 1. 进入城市生活垃圾处理设施开放体验场准备

### 1.1 志愿者准备

#### 1.1.1 角色准备

掌握城市生活垃圾体验活动总体安排, 简单了解城市生活垃圾环保设施开放的基本情况、相关处理原理、污染物危害等情况, 配合导引者有序高效地组织体验活动和做好为参观体验者服务保障工作。

#### 1.1.2 实施准备

状态——精神饱满、态度端正、善于沟通;

组织——步骤清晰、引导规范、解释到位;

指导——示范准确、善于造势、确保安全;

协调——联系通畅、无缝连接、环环相扣;

形象——服装正规、微笑示人、语言可亲。

#### 1.1.3 其他准备

人员往返导航——设置行车路线, 确定车辆、人数, 来回乘车时间、地点等;

体验场景设置——体验路线、指示牌、沿途彩旗彩带、体验点位牌、招贴画、宣传标语、条幅、背景音乐、麦克、音响、投影仪、桌椅摆放等；

活动道具准备——针对四类开放点要求，提前准备活动道具、安全装备和应急药品。

### 1.2 导引者准备

#### 1.2.1 基础专业知识储备

掌握城市生活垃圾处理设施开放内容的专业知识，包括基础专业词汇、开放点位的设备介绍，生活垃圾污染的来源、构成、分类、危害和相关数据，环保设施处理工艺原理等知识。讲解员作为开放活动的参与设计者和具体实施者，在开放活动中起到导引和引领的作用，这就要求导引者要事先学习和掌握城市生活垃圾相关理论知识。比如，什么是生活垃圾，每天你扔掉多少生活垃圾，生活垃圾有哪些危害，生活垃圾为什么要分类，分类的目的和原则是什么，处理工艺有哪些，目前比较适用的处理方法有哪些等等，并在开放活动实施过程中进行灵活运用。

#### 1.2.2 现场导引技能准备

掌握教育心理学知识，具备现场掌控体验者心态情绪的观察能力，化繁为简的语言艺术，行为同频引导能力，现场话题设置与交流沟通能力以及突发情况应变能力等。讲解员现场讲解时一是要阐明政策初衷。讲解员面向公众要阐明国家、省、市等有关部门针对垃圾焚烧发电项目的相关政策。讲清楚政府为什么要谋划垃圾焚烧发电项目，项目设置的初衷与目的是什么？为什么项目的选址会定在这个地方？项目的投产与运营在城市管理中的作用有多大等等相关问题。二是要讲清工艺原理。讲解员面向公众要讲清楚垃圾焚烧发电相关设施的工作原理。介绍目前国际国内普遍采取的垃圾处理方法有哪些？讲清楚垃圾焚烧发电的工艺原理是什么？为什么要采取这种处理方法，对比之下，有哪些可取之处等问题。三是要缓解公众疑虑。这是开放活动实施的最终目的。讲解员面向公众讲解垃圾焚烧处理设施的工艺原理、工作过程和政策介绍，引

导组织公众进行的一系列参观活动，在活动实施过程中的答疑解惑和互动讨论的最终目的就是消除公众的疑虑，取得公众的信任，从而支持项目的实施和运营。

### 1.2.3 精神状态准备

拥有环境教育者的自豪感，树立工作充满价值的自信心，具备善于换位思考的思维能力，保持温和善意的感染力，面对情绪化冲突的化解能力。

## 2. 体验之旅之现场活动

### 2.1 第一个点位：观看生活垃圾污染处理宣传片

#### 2.1.1 导引词

通过观看生活垃圾污染处理宣传片，各位领导会初步了解垃圾焚烧设施开放的政策背景及有关文件要求。实际上，党的十八大以来，党中央、国务院大力推动生态环境保护，美丽中国建设迈出重要步伐。党的十九大报告中，生态文明建设被列入中国特色社会主义的总目标、总任务、总体布局中，是继党的十八大把生态文明建设纳入“五位一体”总体布局后的重大战略安排。一系列的重大安排部署有效推进了我国生态环境保护工作的进程，取得明显成效，但也要清醒认识到当前环境形势依然严峻，环境治理任务仍十分艰巨。其中，部分地方垃圾处理等项目出现了明显的“邻避效应”，甚至出现群体性事件，环境社会风险事件频繁发生。在此背景下，十九大报告中明确指出要“构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系”，为我们提升环境治理能力、加快环境改善进程指明了方向，提供了遵循。推进垃圾焚烧处置等四类设施向公众开放，就是构建和完善环境治理体系的务实举措。

随着生态环境保护的持续加强，各地迫切需要建设大量环保设施。目前我国大中城市年均产生生活垃圾达 1.61 亿吨，面临“垃圾围城”的威胁，建设垃圾处理项目迫在眉睫。然而，部分地方的环保项目出现了明显的“邻避效应”，甚至出现群体性事件。一个主要原因是群众对

污染物处理技术不了解，产生恐惧心理，一概排斥。垃圾焚烧处置所带来的“邻避效应”是不能忽视的。实际上“邻避效应”往往并不是技术的问题，而是信任的问题。不应以邻为壑，而应敞开大门、以邻为亲，毕竟百闻不如一见。反思曾经因垃圾焚烧发电项目设施建设发生的群体事件，往往是因为有的地方漠视民意，对百姓的合理诉求不闻不问，最终形成民意的“堰塞湖”，导致矛盾升级。有的地方仅简单地把环保利益等同于经济补偿，以为给钱就能解决“邻避”问题，导致形成“没钱便闹，一闹就停”的僵局。

垃圾焚烧设施向公众开放是打开“邻避效应”之门的钥匙，是破解“邻避效应”的有效途径。通俗地说，“邻避效应”是指居民因担心环保设施建设对身体健康、环境质量和资产价值等带来负面影响，从而激发嫌恶情结，滋生“不要建在我家后院”的心理，采取强烈情绪化的反对和抗争行为。要破解这一难题还需以信任换取信任、以信任化解矛盾、以信任获得支持。毋庸置疑，垃圾焚烧处理设施全方位向公众开放就是最好的“化解剂”。这种开放能真正有效的满足公众的知情权、监督权、参与权，让污染治理设施在群众监督之下运行，促使企业与设施周边居民形成利益共同体，切实打消周边居民的厌烦情绪，有效化解垃圾焚烧项目的“邻避效应”，切实提升环境治理水平。

首先，垃圾焚烧设施向公众开放是从政策层面解决“邻避效应”的一把钥匙，是政府部门转变治理方式、增加信息公开度、取得社会信任度，破解“邻避效应”的有效途径。向社会公开信息也是环境治理相关企业的法定义务，是行业的准入要件和门槛。环保设施只有切实做好信息公开，透明开放，自觉接受公众监督，才能真正取信于民，避免“邻避效应”发生。

其次，垃圾焚烧设施向公众开放是从教育层面解决“邻避效应”的一把钥匙，是提高全社会生态环境保护意识、形成环境共建共享局面的有效措施。大家都知道，垃圾焚烧设施是一项重要的民生工程，

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

推动主动邀请市民实地体验垃圾焚烧处置设施的建设、运行情况，能够凝聚共识、建立互信，将环境公开、政务公开之路引向纵深。为确保让公众零距离了解垃圾焚烧处置设施，需要精心组织环保开放日活动，采取“政府引领、专家指导、公众参与、动态调整”的方式，建立“行政组织、平台公示”的双向互动机制，推动政府、企业、公众之间形成互信、共建、共享的良好局面，营造人人热爱环保、人人参与环保的良好社会风尚。

再次，垃圾焚烧设施向公众开放是从心里层面解决“邻避效应”的一把钥匙。以环境综合治理替代单一的污染物处理，融污染物处理与休闲景观建设、社区营造于一体，不失为一条利益共同体建设的新路子。把污染物处理场所变成吸引市民的社区活动中心等活动场所，把“闲人免进”的封闭场所变为向市民全天开放的城市客厅，有助于真正消除环保设施对周围居民心理的负面影响，使得环保设施成为多方共赢的优质公共空间。

近年来国家出台了一系列有利于垃圾处理行业发展的政策。国家发展改革委、住房城乡建设部 2016 年 12 月 31 日发布的《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、2017 年 3 月发布的《生活垃圾分类制度实施方案》、2017 年 4 月发布的《关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设施和联网有关事项的通知》、2017 年 5 月发布的《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》、2017 年 7 月发布的《关于政府参与的污水、垃圾处理项目全面实施 PPP 模式的通知》、2018 年 1 月发布的《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》等国家相关部门都针对垃圾焚烧发电、垃圾分类收集管理，环保设施向公众开放等事项提出了发布了相关要求。通过宣传视频，各位领导也会对垃圾焚烧发电的主要处理设施如垃圾仓、焚烧炉、锅炉、集气箱、汽轮机、冷却塔、渗滤液处理设施、飞灰处理设施等重要设施的工作原理进行简单的了解。体

验者通过观看视频短片大概了解当地生活垃圾的日常量是多少。目前，当地已建成城市生活垃圾处理厂有哪些，日处理城市生活垃圾分别是多少吨。每个垃圾处理厂都分别采用哪种处理方式。同时介绍体验场垃圾处理公司的生产经营状况、运行情况、发展规划、存在问题、社会效益、环保效益及经济效益。同时要介绍当前国内国际上普遍采取的城市生活垃圾处理的先进技术措施和手段。比如比较流行的焚烧发电方式，垃圾焚烧使用往复机械炉排焚烧炉和流化床工艺，余热发电、热力供应等情况介绍。

### 2.1.2 导引者预设问题

第一个问题：国家关于生活垃圾处理的相关政策都有哪种？

第二个问题：目前，国际国内对生活垃圾的处理普遍采用哪种处理工艺？

第三个问题：您知道您所在的城市，每天产生多少生活垃圾吗，每天的处理能力大约是多少吨？

第四个问题：你估算一下，每天每个家庭大约产生生活垃圾是多少？

### 2.1.3 体验者行为

看——垃圾处理宣传片。

听——导引者介绍当地垃圾处理厂情况。

## 2.2 第二个点位：生活垃圾介绍区

### 2.2.1 导引词

欢迎各位领导来的生活垃圾介绍区域，在这个体验点位，着重为大家介绍什么是生活垃圾。生活垃圾一般可分为四大类：可回收垃圾、厨房垃圾、有害垃圾和其它垃圾。例如人们日常生活中废弃的剩菜剩饭、不要的纸张、塑料、玻璃、废弃的电池、灯管等等，这些都是我们所说的生活垃圾。其实顾名思义，生活垃圾就是人们在日常生活中产生的废弃物，不要的东西，我们简称生活垃圾。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

生活垃圾不但占用大量的土地，而且还污染水体、大气、土壤，还危害农业，我们吃的粮食，还能传播疾病，对我们的地球也将产生严重的危害，同时，还能对我们的身体健康造成伤害。

### 2.2.2 导引者预设问题

第一个问题：生活垃圾可分为哪几类，请举例说明一下？

第二个问题：不经过处理的生活垃圾对人体是有危害的，可是您知道在垃圾处理的过程中会产生哪些可以利用的资源吗？

第三个问题：生活垃圾一定是要经过处理的，那么您知道当地有几个垃圾处理厂吗，每个垃圾处理厂每天处理多少吨垃圾呢？

### 2.2.3 体验者行为

闻——垃圾厂区的味道，与别的地方的味道有不同。

写——每个体验者都在电子留言板上写下自己的名字和一句话。

## 2.3 第三个点位：垃圾分类区

### 2.3.1 导引词

在这个区域，我们可以清晰地看到，垃圾分类的实物展示，用实物展示可燃垃圾与不可燃垃圾入炉焚烧后的形态。用实物展示设备的组成和构造，便于大家理解抽象的运行原理。用实物对比焚烧后飞灰、炉渣和综合处理后的产品形态，还有就是用实物展示垃圾渗滤液处理前后的区别。浏览参观垃圾处理工艺电子流程图和垃圾处理发电的电脑中央控制室。

日常生活中常见的生活垃圾分类：

可回收垃圾大概有：废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类。值得注意的是纸巾和厕所纸由于水溶性太强不可回收。

塑料主要包括各种塑料袋、塑料包装物、一次性塑料餐盒和餐具、牙刷、杯子、矿泉水瓶等。

玻璃主要包括各种玻璃瓶、碎玻璃片、镜子、灯泡、暖瓶等。

金属物主要包括易拉罐、罐头盒、牙膏皮等。



布料主要包括废弃衣服、桌布、洗脸巾、书包、鞋等。

不可回收垃圾大概有：厨余垃圾：剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶等食品类废物。

危险废物：有害垃圾：废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等，这些垃圾需要特殊安全处理。

垃圾分类的意义。既提高垃圾资源利用水平，又可减少垃圾处置量。它是实现垃圾减量化和资源化的重要途径和手段。垃圾通过分类收集后，便于对不同种类的垃圾进行分类处置。垃圾分类是对垃圾收集处置传统方式的改革，是对垃圾进行有效处置的一种科学管理方法。垃圾分类的好处是显而易见的。垃圾分类后被送到工厂而不是填埋场，既省下了土地，又避免了填埋或焚烧所产生的污染，还可以变废为宝。

垃圾处理方法。目前，广泛应用的垃圾处理方法就是焚烧。经过高温焚化后的垃圾虽然不会占用大量的土地，但它不仅投资惊人，并且会增加二次污染的风险。二噁英这令人谈“恶”色变的剧毒致癌物质，就是垃圾焚烧后产生的主要气体成分之一。

此外，无论填埋还是焚烧，都是对资源无谓的浪费，我们不断地把有限的地球资源变成垃圾，又把他们埋掉或烧掉，我们将来的子孙在哪里生存？

在这场人与垃圾的战役中，人们把垃圾从敌人变成了朋友。有人曾经把垃圾比喻成“放错地方的资源”。

### 2.3.2 导引者预设问题

第一个问题：生活垃圾分类有什么好处，或者说垃圾分类的目的是什么呢？

第二个问题：生活垃圾大概分成哪几类，废旧灯管属于哪种垃圾，剩菜剩饭呢？

第三个问题：生活垃圾的处理方式为什么要选择焚烧呢？

第四个问题：如何做到生活垃圾资源化、减量化和无害化？

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

### 2.3.3 体验者行为

看——分类垃圾和滤渣展示。

思——在家里应如何做好垃圾分类，生活垃圾减量化的比例大约是多少？

## 2.4 第四个点位：垃圾焚烧发电工艺流程区

### 2.4.1 导引词

各位领导，在这个点位，我们将清楚地看到生活垃圾是怎么处理的，是怎么变废为宝的。

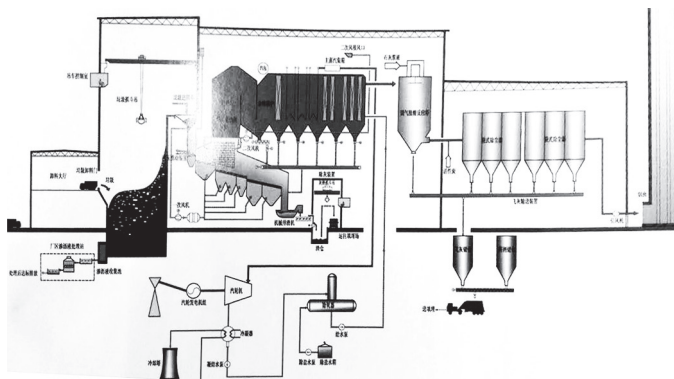
生活垃圾焚烧发电流程：

首先进行的是垃圾清运环节，由专人驾驶垃圾清运车驶入各个小区，将垃圾箱内的生活垃圾倒入车厢，然后在进行挤压。

第二个环节，就是转运站加工环节。由垃圾清运车从各个小区运来的垃圾，由各区的转运站二次加工压缩，然后再装入这个集装箱内。在经过压缩之后，这些垃圾会统一由“钩车”拖出，并交由专门的运输车辆运走。就这样，一辆辆垃圾车再由此驶向焚烧厂、填埋场等场所。

垃圾焚烧厂的各项工几乎全部由高度智能化设备完成。在总控室内，工程师严阵以待，随时监控各个环节的运转情况。同时，垃圾在经过焚烧之后，可进行供热、发电，实现了废物二次利用。焚烧厂发出的电能，目前已完全通入国家电网。

可见，我们日常生活所产生的垃圾，并不是一无用处。随着科技发展，垃圾也能被变废为宝，继续为我们的生活做贡献。垃圾焚烧的余热每天可以发电。垃圾渗滤液经过五道工序的处理，脏水变成了清水，达到工业用水会用标准。实际上，在垃圾处理厂厂区内已经对处理后的清水，全部回收了，用于厂区绿化以及部分工业用水都来自垃圾渗滤液的回收利用。而焚烧后产生的炉渣，可以用来制砖；飞灰通过布袋除尘器捕获拦截后，运送到危废填埋场进行固化填埋处理了。



垃圾焚烧发电工艺流程图

大家看上面的焚烧发电工艺流程图，可能不好理解，那么，下面我给大家简单说明一下垃圾焚烧发电的过程：

第一步：垃圾通过垃圾车投入到垃圾仓（装垃圾的仓库），垃圾仓内的大爪子（垃圾吊抓斗）进行搅拌，使垃圾发酵；

第二步：发酵后的垃圾被投入到焚烧炉内，垃圾被点燃；

第三步：垃圾点燃后产生大量的热、炉渣和烟气。锅炉里面的水烧热后，产生大量的水蒸汽，水蒸气推动汽轮机，汽轮机转动，进行发电，产生的电能就被利用了。

第四步：炉渣经过搅拌机，被运送到炉渣仓，经过处理后，运送到填埋场。

第五步：烟气经过飞灰处置装置处理后，被运送到填埋场。

第六步：垃圾渗滤液经过五道工序的处理，脏水变成了清水，达到工业用水排放标准。

## 2.4.2 导引者预设问题

第一个问题：简要叙述生活垃圾处理大概分哪几步流程？

第二个问题：飞灰是怎么产生的，飞灰外溢飘散会给大气带来什么影响，飞灰处理工艺有哪些？

第三个问题：生活垃圾渗滤液的危害很大，处理工艺有哪些？

### 2.4.3 体验者行为

看——生活垃圾处理演示流程。

思——每吨生活垃圾经过处理后能产生多少度电能？

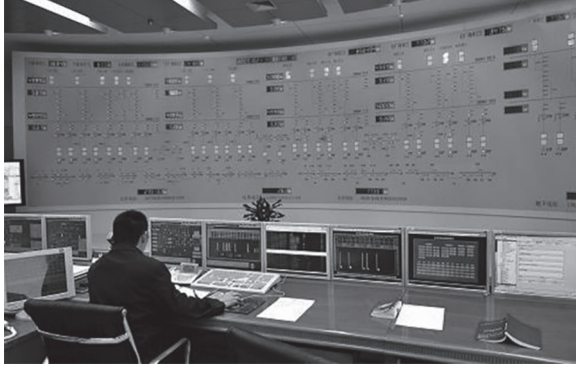
## 2.5 第五个点位：垃圾处理中央控制室

### 2.5.1 导引词

各位领导，这里是垃圾焚烧处理中央控制室。中央控制室的作用好比人体的大脑，这个比喻不过分，相反，还非常贴切。大家都知道，大脑是最重要人体器官。人体的大脑是人体一切行动的指挥中心，是司令部，是对身体各个部位进行发布行动命令的最高指挥官。现在呈现在大家眼前的地方叫做垃圾处理中央控制室。任何一个垃圾处理厂，如果没有了中央控制室，那么工厂的一切运行都是不能正常运行的。可见中央控制室的作用是多么的重要。



那么，垃圾处理中央控制室到底有哪些功能呢？我们大家都知道，垃圾焚烧发电的过程都是受计算机系统自动控制的，为什么呢，因为人是不能抵达焚烧炉里面的，人是不能进入垃圾仓库的，是不能进入炉渣处理仓和飞灰处理间的。所有的这些都是靠事先设计好的计算机程序控制的。中央控制室就是把这些自动控制的系统集中起来，通过监控大屏幕直接显示给系统监控人员。



打个比方，垃圾存储仓库里面的垃圾发酵温度达到多少了，计算机程序就会时时监控温度变化，并把这种变化时时反映到监控大屏幕上，工作人员就会看到垃圾发酵温度的情况，一旦发现有异常现象，就会第一时间报告，并按照应急预案，采取相应措施，消除安全隐患。同样道理，其他焚烧发电设施比如焚烧炉内的温度变化、燃烧程度、烟气排放浓度、烟气停留时间、锅炉内的水温变化、压力变化、蒸汽收纳箱的工作状况、汽轮机运转发电情况、炉渣处理仓工作情况、飞灰处理设施运行情况、垃圾渗滤液处理设施工作情况等等这些设施的运行情况都会受到中控室的计算机系统时时监控。

中央控制室预防垃圾焚烧发电各种设施以及垃圾污染处理的各种实施出现各种不正常现象，如果某个设施出现了不正常工作状态，那么中央控制室会第一时间掌握情况，并第一时间采取有效措施，防治意外发生，同时也会第一时间向主管部门领导报告。

### 2.5.2 导引者预设问题



## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

第一个问题：中央控制室都对那些处理过程进行控制？

第二个问题：中央控制室有哪些部分组成？

### 2.5.3 体验者行为

看——中央控制室的组成部分及各部分功能。

思——为什么一定要设置中央控制室？

## 2.6 第六个点位：垃圾存储库和吊抓斗

### 2.6.1 导引词

各位领导，看这里，首先映入眼帘的是一个正在作业的长得像“大爪子”的工具，它真正的名字叫做垃圾吊抓斗，是一种专门用来“抓”垃圾的，每抓一次，能抓住垃圾 7、8 吨左右，然后把垃圾“抓”到指定的位置。

垃圾抓斗的特点：工作环境恶劣：温度高、湿度大、灰尘多、气体腐蚀性强；工作负荷繁重：年平均工作时间 8000h 左右、满载率高、工作频繁；维护保养困难：工作环境恶劣，垃圾腐烂的多种有害气体增加了工作难度；可靠性要求高：如起重机出现故障无法及时弥补，将影响焚烧炉进料，造成垃圾焚烧厂停产。



垃圾吊抓斗的工作岗位大多都在垃圾储存库里面。实际上，在这个点位，我们可以看到一个巨大的地库，你们看到的地库是具有 8 层楼高

度的库房，这个库房装着从外面运来的生活垃圾。大家千万不要小瞧了这个地库，这个地库的建设标准非常高，因为要防治垃圾渗滤液外溢和渗漏，还有防止垃圾的臭味散发出来，这个地库平时都是密封的，而且，地库的水泥建筑的厚度，也就是防渗强的水泥厚度达1米左右。

在这里，虽然垃圾仓库被封闭着，但在垃圾焚烧过程中还会产生非常令人讨厌的气味，鼻子敏感的同学会闻得到。那么你们知道这个气味是怎么产生的呢。其实啊，这个难闻的气味是垃圾在焚烧的过程中产生的，燃烧胶袋、软胶等物都含有氯，这些物品时便会释放出二噁英，悬浮于空气中它叫二噁英，二噁英的成份比较复杂。

二噁英系一类剧毒物质，其毒性相当于人们熟知的剧毒物质氰化物的130倍、砒霜的900倍。大量的动物实验表明，很低浓度的二噁英就对动物表现出致死效应，真的非常可怕。

那么我们怎么预防这令人讨厌的二噁英呢？实际上，坚持锻炼身体，提高人体免疫能力，可以抵抗二噁英的侵害，再就是要积极提倡垃圾分类收集和处理，控制随便的垃圾焚烧，通过采用新的焚烧技术，提高燃烧温度（1200℃以上），降低二噁英的排放量。通过这两种方法，可以使我们预防二噁英对我们的伤害。

大家在这里并没有感觉到二噁英的气味，主要是现在的垃圾焚烧场都会采取积极有效的方法来抑制二噁英的产生。在垃圾焚烧处理过程中，二噁英的产生是完全可以控制的，主要措施是：一是使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，保证烟气在较高的然后温度下（大于850℃）有较长的停留时间（大于2秒）。二是采用急冷工艺，缩短烟气从850℃降到360℃的停留时间。三是在生活垃圾焚烧厂中设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。四是要添加喷射活性炭吸附、设置袋式除尘器等处理措施，提高除尘器效率，进一步去除二噁英。五是通过分类收集或预分拣控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入垃圾焚烧厂，同时提高进厂垃圾热值。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

通过这些措施，可以使二噁英的排放达到《国家生活垃圾焚烧大气污染排放标准》，经过处理的废气最后以近乎“无色无味”的状态通过150米高的烟囱排出。

在防止垃圾气味扩散方面，垃圾运输车要用专用的洗车设备进行清洗，垃圾车在向垃圾储存池内倒入垃圾时是气味最可能扩散的环节，因此焚烧厂在的车辆进出口处设置了“风帘”，即通过鼓风机促使空气向垃圾存储池内流动，然后将存储池的空气输送至焚烧炉。这样既为焚烧提供了必需的空气，同时也使垃圾散发的气味得到处理。

### 2.6.2 导引者预设问题

第一个问题：预测一下垃圾存储库都多深，能装多少吨垃圾？

第二个问题：垃圾存储库的墙壁有多厚，为什么要加厚？

第三个问题：吊抓斗的作用是什么？

第四个问题：垃圾存储库的建设有什么基本要求？

第五个问题：二噁英是什么物质，怎么产生的，它对人体有哪些危害，应如何避免这种危害，垃圾处理厂时如何处理二噁英的？

### 2.6.3 体验者行为

看——垃圾存储库和吊抓斗。

闻——隔着玻璃墙，闻一闻垃圾的味道。

做——模拟操作师傅，亲自造作吊抓斗。

## 3. 座谈会

### 3.1 人员构成

参与座谈会的各位领导大多数为人大代表、政协委员、专家学者、社会组织、环保 NGO 组织、新闻媒体代表、离退休老干部等有关人员。

### 3.2 座谈涉及到的问题

各位领导会根据自己从事工作的特点，带着不同角度的问题与企业进行座谈讨论。他们提出的问题主要涉及到企业的发展规划与前景、在



建工程选址情况、竣工验收的工程运行状态、企业盈亏情况、人民群众非常关注的敏感性问题，比如烟尘飞灰处理及气味外溢防护处理措施等问题，另外还有企业垃圾焚烧发电厂会给社会带来的效益，或者说社会功能等有关问题。

比如，人大代表或政协委员提出，目前主城区？企业是否需要扩大规模，加大生活垃圾消纳处理能力，切实化解生活垃圾不断增加，处理设施建设滞后，处理结构不合理等相关问题？

比如，从事环境保护工作的体验者会提出，企业对垃圾焚烧产生的烟气、飞灰是如何进行有效处理的？如何防止飞灰外溢造成的大气污染？采用哪些设施进行处理的？处理效果又是如何？

比如，从事新闻宣传的体验者会提出，企业是如何推进环境信息公开透明，赢得广大群众对企业管理和行业发展的认可？企业通过何种手段进行宣传的，覆盖面有多大？社会群众知晓率有多高等相关问题。

比如，从事科技方面的体验者会根据行业技术特点提出，企业垃圾处理工艺是否科学有效？垃圾渗滤液与烟气处理设施和工艺有哪些？在技术层面能否满足实际处理需求，效果如何？焚烧炉所采用的炉排炉工艺，实际操作效果与理论上有多大区别？技术问题出现在哪里呢？

比如，参与体验的离退休老干部会提出，垃圾焚烧产生的二噁英，这种剧毒对人体极为有害，企业采取了哪些处理方法？如何消除这种令人作呕的难闻气味儿呢？处理设施和工艺有哪些呢？

同时，讲解员也会根据座谈会上的情况提出一些相关问题与参观人员进行交流讨论，来评估开放活动的效果。

预设问题：

1. 对所参观垃圾焚烧项目的基本印象如何？
2. 通过参观访问，对哪些想知道的问题有了答案？
3. 还有哪些问题和疑虑在参观访问中没有获得答案？
4. 对自己日常生活中的垃圾如何处理有了哪些想法？

### 3.3 企业的困境

参加座谈会的企业工作人员会对上述问题逐一做出相应解释和说明。同时也会根据企业自身发展情况，提出企业在发展过程中遇到的实际困难。比如，“吃不饱”的问题，企业日处理生活垃圾量，与每天收集到的生活垃圾不足不符合，收集的少，这种情况下，垃圾处置费收入下降，同时产生的电量下降，企业收入在减少，而运行成本不变，所以，企业的利润在下降等问题。再比如企业会提出，企业想扩大垃圾消纳设施处理规模，更新提高垃圾处理工艺水平，但是在当前，相关政策扶持力度上还不够，还不够透明。特别是在项目立项，土地供给审批，资金配套等一系列环节上，政府支持的力度明显不够，或者说是滞后，这种情况就导致了企业进入了想发展，但无法前进的尴尬境地。

再比如，由于人们固有的认知，生活垃圾处理厂，是一个脏乱差的场所，尽管企业做了大量积极有效的工作，可是人们始终不太相信与理解垃圾处理厂的所作所为，始终认为，垃圾处理厂是一个巨大的污染源，所以希望有关部门和新闻媒体单位，在这个问题上及时站在企业这一边，根据客观事实向公众给予澄清，说明情况，最大力度来消除人们的猜忌与误解。

### 3.4 建议与希望

生活垃圾处理是城市管理、环境保护、公共服务的重要组成部分，是改善城乡生态环境、保护城市安全运行、促进经济社会可持续发展的重要内容。生活垃圾处理工作与人民群众的日常生活密切相关，处理与否、处理效果如何直接影响着人们的生活质量。生活垃圾处理也是一个城市文明程度的重要标志。为此建议企业，希望不断提升管理水平，加快垃圾消纳设施建设，尽快推进解决生活垃圾终端无害化消纳设施不足的矛盾。合理设置服务半径，稳步推进生活垃圾分类处理，要认真总结和完善，居民生活垃圾分类收集试点经验做法，坚持按照先易后难、循序渐进、分步实施的原则，逐步扩大垃圾分类处理范围，从源头上，减

少生活垃圾存量，切实做到生活垃圾减量化、资源化、无害化，实现垃圾处理稳定达标排放。

同时，企业要做到守法经营，主动接受群众监督，切实担当城市生活垃圾治理的主体责任。要树立环境保护良好形象，始终落实环保要求，把垃圾焚烧发电企业打造成一个环境教育基地。要全面向社会开放，向人民群众如实公开污染排放信息，主动邀请公众到现场监督参观，了解垃圾处理的具体情况，彻底打消人民群众的猜忌和疑虑，增进信任感。

### 4. 公众开放常见问题清单及解答参考

#### 4.1 日常生活垃圾如何分类？

要做好垃圾分类我们必须从以下几个方面进行推进：认识垃圾分类，首先我们要明白什么是垃圾分类，为什么要做好垃圾分类。随着目前的环保要求我们城市的垃圾处理量越来越多，只有进行很好的分类才能够减轻处理时的前置时间，也能够避免一些不必要的交叉污染。重视垃圾分类，我们认识了垃圾分类后要明白他的重要性，不要认为垃圾分类是可有可无的。家庭社区的每个人都应该明白垃圾需要分类，但是不落实执行的话，那一切也是空谈。明白分类标准，要做好垃圾分类我就需要了解垃圾分类的标准。如知道什么是生活垃圾、工业垃圾、建筑垃圾等，也需要从不同侧面了解不同的分类标准，如什么是可回收的，不可回收，什么是一般垃圾，有害垃圾、高危垃圾等。只有明白分类的标准我才能做到合理的分类，不分错类，不乱丢垃圾到不合适的垃圾桶中。

生活垃圾一般可分为四大类：可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾。

可回收垃圾：废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类。

废纸主要包括报纸、期刊、图书、各种包装纸、办公用纸、广告纸、纸盒等，值得注意的是纸巾和厕所纸由于水溶性太强不可回收。

塑料主要包括各种塑料袋、塑料包装物、一次性塑料餐盒和餐具、

牙刷、杯子、矿泉水瓶等。

玻璃主要包括各种玻璃瓶、碎玻璃片、镜子、灯泡、暖瓶等。

金属物主要包括易拉罐、罐头盒、牙膏皮，废旧铝合金门窗，金属包装礼品盒等等，这些金属类产品可以堆放一起进行回收。。

布料主要包括废弃衣服、桌布、洗脸巾、书包、鞋等。旧衣服、书包、和鞋等等，可以洗干净后捐款，也可以专门让一些人回收处理。

厨余垃圾：剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶、果皮等食品类废物，还有就是油烟机内的废油物都是不可回收的垃圾，还有就是卫生间内的卫生纸，这种厕纸遇水就溶的不算是可回收的纸张，还有家里的垃圾袋等等，都是不可降解的，都是不可回收的。

有害垃圾：废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等，这些垃圾需要特殊安全处理。

其他垃圾：砖瓦陶瓷、渣土、卫生间废纸等难以回收的废弃物。

### 4.2 自己分类后的垃圾会不会又被环卫工人混运了？

目前的垃圾中转站一般不具有垃圾分选功能。只是实现垃圾的压缩运输，减容减重而已。

要实现垃圾的分选有以下几点需要注意：

1、前端分类——就是说每家每户的垃圾自己在投放的时候就要分类。

2、分类转运——你分类装好后，过来收集的车辆也必须分类。否则装车的时候又混在一起了。

3、终端分类——垃圾的最终处理一般分焚烧和填埋，现在有的地方在试点在之前增加分选环节，采用技术手段实现垃圾的分类。目前来说垃圾的分类技术主要是结合如下手段：磁选——把金属吸出来；风选——把纸张、塑料袋吹出来；人工——人是最好的机器。当然，在这些主要的工艺设备之前及之间，还需要增加很多的破碎、传输等设备。所以一个垃圾分选站是很庞大，投资很高的。一般市内所见的小型垃圾

中转站不可能具有这些设备。

所以，垃圾分类是需要一整套系统的分工配合的。在生活垃圾的前段分类（家庭分类），分类收集、分类转运、分类处置等每一个环节中，都必须遵循分类的标准来执行。否则，我们在家里对生活垃圾进行了分类，也进行了分类投放，但是，垃圾转运车没有进行分类收集，而是又把所有的垃圾混在一起装车了，垃圾前段或是家庭的分类就毫无意义了。

### 4.3 普通公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督？

垃圾焚烧厂附近的居民是最为关注垃圾焚烧厂的二次污染问题和环境保护工作的。实际上这也是公众参与来实现公民获取环境信息、参与环境保护和监督环境保护三项具体的环境权益的具体体现。所以需要政府与企业主动全面公开信息、让公众全程参与政策制定等，是赢得民众信任的关键。

那么通过公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督呢？

首要问题是垃圾焚烧厂是否实心实意让老百姓进行监督，监督的深度和广度到底有多大，或者说，焚烧厂允许普通公众监督的内容和范围是什么？

其次是普通公众监督的途径。没有公众参与制度和机制的建立，老百姓是不可能进行有效监督的。所以，需要建立健全公众参与机制。必须保证公众监督合法化，这一点是保证公众监督进行的第一步。第二步就是公众参与要经常化，保证公众监督有实权、有效果、不缺位，真正起到监督的实际作用。

再次就是需要建立一套完善的信息公开体系，规范一个平等参与的公众监督平台。近年来，在垃圾焚烧厂有关环保信息公开方面，对公众而言，完全就是一个被动接受的过程；绝大多数环评文件中的选址分析是以假定的项目地址来分析对周边的环境影响，忽视了选址的比较；垃圾焚烧场环境信息公开的渠道不多，一般采用媒体公示及发放调查表的形式，被调查公众的代表性不足。因此，建立一套完整的信息公开体系，

扩大公开范围，鼓励公众早期介入。赋予公众参与决策的权利，健全公民监督机制，完善公民诉讼机制，解决信息不对称、邻避效应问题。

### 4.4 如发现有垃圾车遗撒或垃圾被随意堆放如何举报？

拨打 12319 城建服务热线投诉。12319 是城建服务热线，是国家建设部和信息产业部确定的全国建设行业公益服务专用电话号码。数字化城市管理呼叫中心系统热线服务系统是以一个特定号码 12319 作为电话接入的系统号码，集中受理乱倒垃圾、垃圾随意堆放、垃圾车遗撒、污水乱流等等投诉问题。

### 4.5 垃圾焚烧厂产生的二噁英等污染如何控制？

#### 1、污染物及危害

垃圾焚烧法虽然具有减量化显著，资源化利用程度高，无害化相对彻底的优点，但由于城市生活垃圾成分的多样性、复杂性和不均匀性，在垃圾焚烧的过程中会发生很多复杂的化学反应。这些化学反应会产生对人体和环境有危害的物质即焚烧气体污染物。根据污染物的不同性质，将其分为酸性气体、颗粒物、重金属和有机污染物等几类。垃圾焚烧厂在烧掉垃圾的同时应该高度重视垃圾焚烧二次污染物的防治问题，否则，二次污染给人类带来的危害比垃圾本身对人类的危害要大得多。尤其是在雾霾压力之下，将严格控制生活垃圾焚烧污染物的排放。2014 年修订后的《生活垃圾焚烧污染控制标准》严格了生活垃圾焚烧厂二氧化硫、氯化氢、氮氧化物、重金属和二噁英类等污染物排放标准。

其危害主要表现为：

酸性气体（HCl、HF 和 SO<sub>2</sub>）对人体的危害很大，能导致植物坏死，同时对余热锅炉过热器产生高温腐蚀和尾部受热面产生低温腐蚀。

NO<sub>x</sub> 对人体和动物的各组织都有损害，浓度达到一定程度会造成人和动物死亡，危害人类的生存环境。

SO<sub>2</sub> 对人体影响是呼吸系统，严重可引起肺气肿，甚至死亡；垃圾焚烧产生的细颗粒中含有的重金属元素，在这些污染物中含有致癌、致

突变、致畸形化合物。

二噁英有剧毒，易溶于脂肪，易在生物体内积聚，能引起皮肤痤疮、头痛、失聪、忧郁、失眠等症状，即使很微量的情况下，长期摄取也会引起癌症、畸形等。

### 2、污染物控制措施

一是源头控制。对垃圾焚烧产生的二次污染，要进行全方位的控制，首先对垃圾进行分类收集，加强资源回收利用，分选除去垃圾中的含氯成分高的物质（如PVC塑料等）及金属催化剂。垃圾储仓全密封，在垃圾卸料口装电动卷帘门，加装气幕封闭，用风机将储仓内抽成负压，把抽出的气体送到锅炉中助燃、脱臭。垃圾渗滤液水收集到污水坑内，用泵打到炉膛内焚烧裂解。

二是炉内控制。在垃圾焚烧发电生产过程中污染物的产生，因燃烧方式不同也各不相同。各种形式的炉排焚烧炉因其燃烧条件的限制，对污染物的炉内脱除及控制难于实施。而且目前我国城市生活垃圾水分高、热值低，炉排炉焚烧需要加油助燃，运行成本高，很难向大型化发展。而循环流化床燃烧技术具有适应热值低，成分复杂多变的燃料，燃烧充分，污染排放低等优点，不仅是煤的清洁燃烧技术的首选，也是我国生活垃圾焚烧的较好选择，尤其在污染控制方面，流化床同时解决了充分燃烧与污染物脱除问题。

循环流化床垃圾焚烧炉采用石英砂作热载体，蓄热量大，燃烧稳定性好，燃烧温度均匀并控制在 $850 \sim 950^{\circ}\text{C}$ 之间，过量空气系数小， $\text{NO}_x$ 生成量非常低（ $\text{NO}_x$ 在燃烧温度大于 $1300^{\circ}\text{C}$ 时才会大量生成）；同时能在炉内控制二噁英的生成，垃圾焚烧时二噁英产生的条件为燃烧不稳定，炉膛温度不均匀且小于 $700^{\circ}\text{C}$ ，伴有催化作用的物品。而流化床燃烧温度可均匀控制在 $850^{\circ}\text{C}$ 以上，烟气在炉内停留 $3 \sim 5$ 秒钟。掺煤燃烧不仅能提高燃烧的稳定性，而且煤燃烧产生的 $\text{SO}_2$ 对二噁英的产生有抑制作用；在炉内加石灰石可有效脱硫，在 $\text{Ca/S}$ 比为 $1 : 2$ 时，

脱硫率大于 85%。循环流化床焚烧垃圾燃烧充分，垃圾中有机物 100% 烧掉，焚烧后垃圾减量 70%，减容 90%，灰渣无毒性，无臭味，可直接填埋或作铺路等用。由于有效减少 90% 以上的垃圾填埋量，可大大延长垃圾填埋场的使用年限。

三是尾气处理。由于垃圾焚烧后烟气中含有多种有害物质，采用常规锅炉的脱硫除尘技术不能做到达标排放的要求。因此必须采用复合式的处理技术。

粉尘的处理。目前应用最广泛的是静电除尘器和布袋除尘器。一般循环流化床锅炉配备静电除尘器即达到烟尘排放要求。垃圾焚烧循环流化床锅炉单以除尘来讲，配备静电除尘器或布袋除尘器都能满足要求，除尘效率电除尘器能达到 99%，布袋除尘器大于 99%，都能去除小于 1mm 的细小粉尘。但对重金属物质，静电除尘器的去除效果较差，因为尾气进入静电除尘器时的温度较高，重金属物质无法充分凝结，且重金属物质与飞灰间的接触时间不足，无法充分发挥飞灰的吸附作用。当布袋除尘器与半干式洗气塔合并使用时，未完全反应的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉尘附着于滤袋上，当废气经过时因增加表面接触机会，可提高废气中酸性气体的去除效率。同时布袋除尘器要求运行温度较低（250℃ 以下），使烟气中的重金属及其氯有机化合物（PCBDs/PCBFs）达到饱和凝结成细颗粒而被滤布吸附去除。在除尘器前边的烟道加入一定量的活性炭粉末，它对重金属离子和二噁英有很好的吸附作用，进一步脱除烟气中重金属物质和二噁英。

酸性气体的处理。对垃圾焚烧尾气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$  等酸性气体的处理方法，有干式、半干式及湿式洗气技术。其净化原理通常采用碱性固体粉末  $\text{CaO}$  或石灰浆  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  与酸性气体中和反应，生成硫酸钙或氯化钙的固体物。

干式洗气法用压缩空气将石灰粉末直接喷入烟道或烟道上某段反应器内，使碱性粉末与酸性废气充分接触和反应，从而达到中和废气中的



酸性气体并加以去除。此种处理方法投资省，操作维护费用低，耗水耗电少，但药剂消耗量大，去除效率较低。

湿式洗气法是建造填料吸收塔，在塔内烟气与碱性溶液对流，不断地在填料空隙及表面接触及反应，使尾气中的酸性气体被吸收并去除。湿式洗气塔的最大优点是去除效率高，对  $\text{SO}_x$  及  $\text{HCl}$  去除效率在 90% 以上，并对高挥发性重金属物质（如汞）亦有去除能力。但缺点为投资高，耗水耗电量大，产生的废水需要进行处理。

半干式洗气法、普通半干法洗气塔是一个喷雾干燥装置，利用雾化器将熟石灰浆从塔顶或底部喷入塔内，烟气与石灰浆同向或逆向流动并充分接触产生中和作用。由于液滴直径小表面积大，不仅使气液充分接触，同时水分在塔内能完全蒸发，不产生废水。本法的特点是结合了干法和湿法的优点，较干法消耗石灰量少，较湿法耗水量低，同时免除了过多废水的产生，脱除效率高。但是此法制浆系统复杂，反应塔内壁容易粘结，喷嘴能耗高。近年来研究发展的能治理多种有毒废气的先进的循环半干法技术。循环半干法技术工艺的基本原理是利用干反应剂  $\text{CaO}$  或熟石灰粉  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_3$ ，利用高活性炭吸附烟气中微量二噁英及重金属物质。这种工艺取消了制浆系统，实行  $\text{CaO}$  的消化及循环增湿一体化设计，不仅解决了单独消化时出现的漏风、堵管问题，而且消化时产生的蒸汽进入反应器，增加了反应环境的相对湿度，对反应有利。该工艺实行反应灰多次循环，使脱硫剂的利用率提高到 95% 以上，整个装置结构紧凑，占用空间小，运行稳定可靠，投资省，运行成本低；且无污水产生，终产物适用于气力输送；对  $\text{SO}_2$  吸收率高，对  $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_3$  等的吸收率更高。与布袋除尘器配合，对二噁英及重金属具有极高的去除率。

总之，垃圾焚烧发电产生的二次污染是人们共同关注的问题，特别是焚烧中产生的二噁英，对其处理更是世界范围内研究解决的课题。对尾气的处理净化是关系到垃圾能否资源化利用的关键所在。垃圾焚烧发

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

电二次污染的控制必须采取全方面的措施，即从垃圾来源去除生成源和催化剂，加大力度控制燃烧过程中二噁英等的产生，最后对锅炉尾部烟气实施有效的处理净化，使其达标排放。

## 讲解对象：中小学学生

根据国家《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》及四类开放设施工作指南要求，我们今天组织同学们观摩和体验城市生活垃圾处理设施。

### 活动目的：

通过参观体验，让同学们简要了解城市生活垃圾的分类、危害和处理方法及处理工艺，了解企业生活垃圾处理工作情况，增强生态环境保护的意识，在日常生活学习中自觉进行垃圾分类等绿色生活方式理念。

### 活动内容：

参观垃圾分类和识别区域、垃圾处理流程体验、现场体验垃圾仓和吊爪斗工作状态、了解垃圾渗滤液及处理工艺、炉渣、飞灰危害及处理过程、参观体验垃圾处理中央控制室数据采集监控过程以及参加体验式游戏等。

### 活动时间：

大约 180 分钟。

### 注意事项：

(1) 请同学们提前预习。建议同学们在参加活动之前结合学校校本课程中所学知识，提前预习了解学校和家庭中每天都产生哪些垃圾？这些生活垃圾进行分类收集吗？

(2) 请同学们遵守规定。同学们在参观体验过程中要遵守各个参

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

观体验区域的有关规定。未经导引者和志愿者允许，不能随意触摸各种相关仪器设备。

(3) 请同学们遵守体验规则。不能中途进出，不能私下换组。专心听他人诉说，不发出任何声响，对他人的体验保密。

(4) 请同学们尊重他人。珍惜引导者和其他体验者的感动，关闭手机，不在体验时饮食或嚼口香糖。

(5) 请同学们爱护体验环境。保持体验场的整洁、卫生、美观。

(6) 请同学们尊重自己。全息沉浸，诉说生命感动。身体与情绪不适应某些体验活动时，提前申明。

## 1. 进入城市生活垃圾处理设施开放体验场准备

### 1.1 志愿者准备

#### 1.1.1 角色准备

掌握城市生活垃圾体验活动总体安排，简单了解城市生活垃圾环保设施开放的基本情况、相关处理原理、污染物危害等情况，配合导引者有序高效地组织体验活动和做好为参观体验者服务保障工作。

#### 1.1.2 实施准备

状态——精神饱满、态度端正、善于沟通；

组织——步骤清晰、引导规范、解释到位；

指导——示范准确、善于造势、确保安全；

协调——联系通畅、无缝连接、环环相扣；

形象——服装正规、微笑示人、语言可亲。

#### 1.1.3 其他准备

人员往返导航——设置行车路线，确定车辆、人数，来回乘车时间、地点等；

体验场景设置——体验路线、指示牌、沿途彩旗彩带、体验点位牌、

招贴画、宣传标语、条幅、背景音乐、麦克、音响、投影仪、桌椅摆放等；

活动道具准备——针对四类开放点要求，提前准备活动道具、安全装备和应急药品。

### 1.2 导引者准备

#### 1.2.1 基础专业知识储备

掌握城市生活垃圾环保设施开放内容的专业知识，包括基础专业词汇、开放点位的设备介绍，生活垃圾污染的来源、构成、分类、危害和相关数据，环保设施处理工艺原理等知识。讲解员作为开放活动的参与设计者和具体实施者，在开放活动中起到导引和引领的作用，这就要求导引者要事先学习和掌握城市生活垃圾相关理论知识。比如，什么是生活垃圾，每天你扔掉多少生活垃圾，生活垃圾有哪些危害，生活垃圾为什么要分类，分类的目的和原则是什么，处理工艺有哪些，目前比较适用的处理方法有哪些等等，并在开放活动实施过程中进行灵活运用。

#### 1.2.2 现场导引技能准备

掌握心理教育学知识，具备现场掌控体验者心态情绪的观察能力，化繁为简的语言艺术，行为同频引导能力，现场话题设置与交流沟通能力以及突发情况应变能力等。讲解员现场讲解时一是要阐明政策初衷。讲解员面向公众要阐明国家、省、市等有关部门针对垃圾焚烧发电项目的相关政策。讲清楚政府为什么要谋划垃圾焚烧发电项目，项目设置的初衷与目的是什么？为什么项目的选址会定在这个地方？项目的投产与运营在城市管理中的作用有多大等等相关问题。二是要讲清工艺原理。讲解员面向公众要讲清楚垃圾焚烧发电相关设施的工作原理。介绍目前国际国内普遍采取的垃圾处理方法有哪些？讲清楚垃圾焚烧发电的工艺原理是什么？为什么要采取这种处理方法，对比之下，有哪些可取之处等问题。三是要缓解公众疑虑。这是开放活动实施的最终目的。讲解员面向公众讲解垃圾焚烧处理设施的工艺原理、工作过程和政策介绍，引导组织公众进行的一系列参观活动，在活动实施过程中的答疑解惑和互

动讨论的最终目的就是消除公众的疑虑，取得公众的信任，从而支持项目的实施和运营。

### 1.2.3 精神状态准备

拥有环境教育者的自豪感，树立工作充满价值的自信心，具备善于换位思考的思维能力，保持温和善意的感染力，面对情绪化冲突的化解能力。

## 2. 体验之旅破冰动员

动员的目的：以开展“生态旗、生态事”活动为具体抓手，将参观开放环保设施作为拓体验之旅，组织中小学生在规定时间内完成组队、确立队长和旗手，生态旗标志图案、队名、队训及队歌、签名等小组的基本工作，并组织实用有趣的各项活动，达到增强团队精神、共同呵护环境的目的。

解决的问题：短时间内迅速组建城市生活垃圾体验阵营，确立体验理念，提高体验信心，锻造体验精神，锻炼团队的凝聚力；懂得服从大局的观念，引申到人类要遵循自然的规律办事，从组织上保证体验课程的完成。

### 2.1 导引者介绍破冰要求并提供各种物料

#### 2.1.1 宣布《体验活动公约》

遵守体验规则、服从组织纪律、懂得相互配合、尊重他人感受、保持精力集中、维护体验环境、善于思考发声等。

#### 2.1.2 体验小队编成

根据体验者人数拟编成数个体验小队、选出体验小队长和旗手、确定本队名称，设定本队口号、队训与手势等；各小队队长作简短动员，旗手在前队员在后展示各自雄姿。

#### 2.1.3 设计队旗和配饰

每个小组在发放的彩旗上写上队员名字作为队旗，独立设计各自的图案和胸贴。

### 2.1.4 物料准备

备足不同的彩旗、旗杆三支、胸贴、口哨、签名笔、胶带、剪刀、桌子等。

准备完毕之后，按照拓展训练模式展开破冰动员各个环节。

## 2.2 破冰动员

### 2.2.1 队名与队训口号

例如：

小小环卫队：环卫、环卫、处理垃圾永不累。

天使队：天使、天使，拯救地球无怨无悔。

洗刷刷队：洗刷刷、洗刷刷，环境保护靠大家。

### 2.2.2 动员令

欢迎同学们来到生活垃圾处理设施体验场。今天，我们不仅要在这个优美的地方参观和学习，还要带领大家进行特别的体验活动。到底是哪些体验活动呢，老师先卖个关子，不跟大家提前剧透，总之这些活动会让我们的身体得以运动和放松，让我们的心灵获得不同的感受，让我们拭目以待吧。

同学们，今天我们来到垃圾处理厂，这个体验场主要是让大家感受城市生活垃圾是如何处理的，是如何把我们平时扔掉的生活垃圾变废为宝的？体验场里面有好多我们以前从未见过的事物，大家想不想去参观一下呢？

[ 同学们高兴的回答：“想！” ]

那好，老师一定满足大家的愿望。在出发之前，我们要完成一件重要的事情，就是建立三支环保小分队（工作人员事先已经有意识的把学生的座位分成3块儿，代表3支队伍）首先，各小队要推选出一位大家都信任的，能够为大家负责的队长。

[ 给每个小组3分钟的队长选举时间 ]

请三个小队长出列。每个小队的小队长，你的职责是：第一你要负

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

责全体队员的安全，第二你要考虑任务如何分配和更好的执行，第三你要带领队员在规定的时间内完成任务，争取胜利。

A 组组长，你愿意做 A 组的组长吗？你愿意为你的组员负责吗？也许你会为他们承受一些磨难，你愿意为他们承担责任而不退缩吗？

A 组组长：我愿意负责，我绝不退缩！

问组员：你们愿意充分信任他，让他做你们的组长吗？

组员：愿意、愿意、愿意！

（同上，问 B 队和 C 队，激发起队长的责任心）

分别请每个小队长表态，并带领自己的小队决定队名、队旗和队歌。

[各队完成后，到室外组队，并进行各队的风采展示]

同学们，现在三支环保小队组队完毕，我们拥有了自己的队名、队训和队歌。作为小队的一员，我们要有团队意识和服从大局意识，每名队员要坚决服从队长领导，并要全力以赴为自己的队伍争得荣誉！

动员令（精神饱满、斗志昂扬、短促有力）

从现在开始

我们就是一个阵营的兄弟了

今天

我们要完成一系列的体验活动

尽管困难重重

但是

我相信你们的能力

相信你们的智慧

兄弟们，有信心吗

……

队长在哪里

旗手在哪里

我们的队名是……



我们的口号是……  
有没有信心拿第一……  
有没有能力拿第一……  
你们准备好了吗……  
好!  
出发!

### 3. 现场体验活动

#### 3.1 第一个点位：宣传教育展厅

##### 3.1.1 导引词

在这个体验点位，同学们可以充分了解生活垃圾是指在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物。生活垃圾一般可分为四大类：可回收垃圾、厨房垃圾、有害垃圾和其它垃圾。例如人们日常生活中废弃的剩菜剩饭、不要的纸张、塑料、玻璃、废弃的电池、灯管等等，这些都是我们所说的生活垃圾。其实顾名思义，生活垃圾就是人们在日常生活中产生的废弃物，不要的东西，我们简称生活垃圾。

生活垃圾不但占用大量的土地，而且还污染水体、大气、土壤，还危害农业，我们吃的粮食，还能传播疾病，对我们的地球也将产生严重的危害，同时，还能对我们的身体健康造成伤害。

##### 3.1.2 导引者预设问题

第一个问题：你知道什么是生活垃圾吗，能否举出几个的例子吗？

第二个问题：不经过处理的生活垃圾对人身是有危害的，可是您知道在垃圾处理的过程中会产生哪些可以利用的资源吗？

第三个问题：生活垃圾一定是要经过处理的，那么您知道当地有几个垃圾处理厂吗，每个垃圾处理厂每天各处理垃圾多少吨？

##### 3.1.3 体验者行为

闻——垃圾厂区的味道，与别的地方的味道有不同。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

写——每个学生都在电子留言板上写下自己的名字和一句话。

### 3.2 第二个点位：垃圾分类体验点

#### 3.2.1 导引词

在这个体验点，我们可以清晰地看到，垃圾分类实物展示，用实物展示我们日常生活中比较常见的垃圾，对这些垃圾进行了简单的分类。

垃圾分类是指按照垃圾的不同成分、属性、利用价值以及对环境的影响，并根据不同处置方式的要求，分成属性不同的若干种类。

日常生活中常见的生活垃圾分类：

可回收垃圾大概有：废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类。废纸主要包括报纸、期刊、图书、各种包装纸、办公用纸、广告纸、纸盒等，值得注意的是纸巾和厕所纸由于水溶性太强不可回收。

塑料主要包括各种塑料袋、塑料包装物、一次性塑料餐盒和餐具、牙刷、杯子、矿泉水瓶等。

玻璃主要包括各种玻璃瓶、碎玻璃片、镜子、灯泡、暖瓶等。

金属物主要包括易拉罐、罐头盒、牙膏皮等。

布料主要包括废弃衣服、桌布、洗脸巾、书包、鞋等。

不可回收垃圾大概有：厨余垃圾：剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶等食品类废物。

危险废物：有害垃圾：废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等，这些垃圾需要特殊安全处理。

那么，同学们，你们知道实行生活垃圾分类收集有什么意义吗？其实啊，垃圾分类是对垃圾进行前处置的重要环节。通过分类投放、分类收集，把有用物资，如纸张、塑料、橡胶、玻璃、瓶罐、金属以及废旧家用电器等从垃圾中分离出来重新回收、利用，变废为宝。既提高垃圾资源利用水平，又可减少垃圾处置量。它是实现垃圾减量化和资源化的重要途径和手段。垃圾通过分类收集后便于对不同种类垃圾进行分类处置。如对有机垃圾进行堆肥发酵处理，把有机垃圾制成农田用肥和绿化

用肥，对没有回收利用价值的无机垃圾进行填埋处置，对热值较高的可燃垃圾进行焚烧处置。垃圾分类是对垃圾收集处置传统方式的改革，是对垃圾进行有效处置的一种科学管理方法。

我们每个人每天都会扔出许多垃圾，您知道这些垃圾它们到哪里去了吗？它们通常是先被送到堆放场，然后再送去垃圾处理厂。垃圾增多的原因是人们生活水平的提高，各项消费增加了。目前，广泛应用的垃圾处理方法就是焚烧。经过高温焚化后的垃圾虽然不会占用大量的土地，但它不仅投资惊人，并且会增加二次污染的风险。二噁英这令人谈“恶”色变的剧毒致癌物质，就是垃圾焚烧后产生的主要气体成分之一。

此外，无论填埋还是焚烧，都是对资源无谓的浪费，我们不断地把有限的地球资源变成垃圾，又把他们埋掉或烧掉，我们将来的子孙在哪里生存？

难道我们对待垃圾就束手无策了吗？其实，办法是有的，这就是垃圾分类。垃圾分类就是在源头将垃圾分类投放，并通过分类的清运和回收使之重新变成资源。？垃圾分类的好处是显而易见的。垃圾分类后被送到工厂而不是填埋场，既省下了土地，又避免了填埋或焚烧所产生的污染，还可以变废为宝。

在这场人与垃圾的战役中，人们把垃圾从敌人变成了朋友。有人曾经把垃圾比喻成“放错地方的资源”。

同学们，每天被我们丢弃的可乐瓶和被称为白色垃圾的塑料袋、一次性塑料餐盒，属于高分子聚合有机物，如果埋在地下的话，就是100年200年也烂不掉，它还会使土壤板结，降低土壤的肥力，甚至使土壤失去耕种的能力。在我们的生活中，经常会扔掉各种各样的废塑料。废塑料处理后还可制成纽扣、笔筒等用品。废塑料也是炼油的好原料。有人曾经形象地将它们比作“二次油田”。1吨废塑料至少能回炼600公斤的汽油和柴油。

在回收站，我们看到各种各样的废纸被送到这里，包括这些不起眼的小纸片……我们知道，好的纸张是用木材造成的，一吨废纸可再造

700 公斤好纸，可少砍 17 棵大树，还能减少生产纸浆过程中的水污染。

在逐渐富裕的今天，我们回收废纸，则是保护环境的自觉意识和行动。因为我们清楚的知道，我们捡回来的不止是一张张的废纸，那是我们的子孙安身立命的森林和河流。

### 3.2.2 导引者预设问题

第一个问题：问什么要提倡生活垃圾分类，或者说垃圾分类的目的是什么呢？

第二个问题：生活垃圾分成几类，每一类你能举出几个例子吗？

### 3.2.3 体验者行为

看——可回收垃圾、不可回收垃圾、危险垃圾、其他垃圾实物。

摸——摸摸机器人“小胖”的头部，鼻子、手，脑门儿。

说——与机器人“小胖”对话。

## 3.3 第三个点位：垃圾处理流程体验点

### 3.3.1 导引词

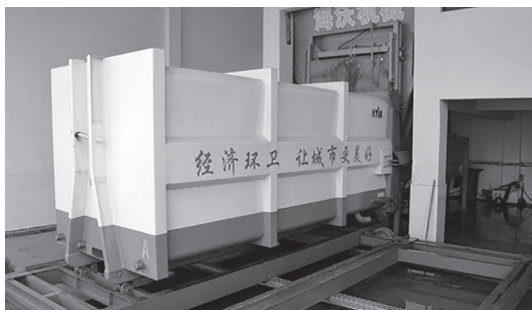
在这里，我们将清楚地看到生活垃圾是怎么处理的，是怎么变废为宝的。

从每天清早 5 点开始，环卫工人开始一天的忙碌工作（好辛苦啊）。首先进行的是垃圾清运环节，由专人驾驶垃圾清运车驶入各个小区，将垃圾箱内的生活垃圾倒入车厢，然后在进行挤压。在不超出承载量的前提下，垃圾清运车会尽可能多地将垃圾运走，以免过多的垃圾积攒下来影响居民生活。



## 城市生活垃圾设施试行版

第二个环节，就是转运站加工环节。由垃圾清运车从各个小区运来的垃圾，由各区的转运站二次加工压缩，然后再装入这个集装箱内。



在经过压缩之后，这些垃圾会统一由“钩车”拖出，并交由专门的运输车辆运走。就这样，一辆辆垃圾车再由此驶向焚烧厂、填埋场等场所。



垃圾由车辆集中运输到这个深度为 30 米的大池中，然后再由两只巨大的“机械爪”不时地翻搅，以确保垃圾顺利发酵。





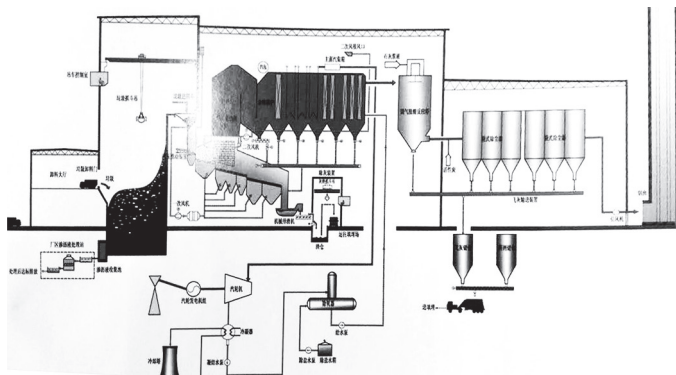
垃圾焚烧厂的各项工 作几乎全部由高度智能化设备完成。在中央控 室内，工程师严阵以待，随时监控各个环节的运转情况。同时，垃圾在 经过焚烧之后，可进行供热、发电，实现了废物二次利用。焚烧厂发出 的电能，目前已完全通入国家电网。



可见，我们日常生活所产生的垃圾，并不是一无用处。随着科技发展，垃圾也能被变废为宝，继续为我们的生活做贡献。

垃圾焚烧的余热每天可以发电。垃圾渗滤液经过五道工序的处理，脏水变成了清水，达到工业用水会用标准。实际上，在这个厂区内已经对处理后的清水，全部回收了，用于厂区绿化以及部分工业用水都来自垃圾渗滤液的回收利用。而焚烧后产生的炉渣，可以用来制砖；

飞灰通过布袋除尘器捕获拦截后，运送到危废填埋场进行固化填埋处理了。



垃圾焚烧发电工艺流程图

同学们看上面的焚烧发电工艺流程图，可能不好理解，那么，下面我给大家简单说明一下垃圾焚烧发电的过程：

第一步：垃圾通过垃圾车投入到垃圾仓（装垃圾的仓库），垃圾仓内的大爪子（垃圾吊抓斗）进行搅拌，使垃圾发酵；

第二步：发酵后的垃圾被投入到焚烧炉内，垃圾被点燃；

第三步：垃圾点燃后产生大量的热、炉渣和烟气。锅炉里面的水烧热后，产生大量的水蒸汽，水蒸气推动汽轮机，汽轮机转动，进行发电，产生的电能就被利用了。

第四步：炉渣经过搅拌机，被运送到炉渣仓，经过处理后，运送到填埋场。

第五步：烟气经过飞灰处置装置处理后，被运送到填埋场。

### 3.3.2 导引者预设问题

第一个问题：你能简要表述一下生活垃圾的处理过程吗？

第二个问题：环保工人们好辛苦，应该怎样做才能减少他们的劳动量呢？

### 3.3.3 体验者行为

看——生活垃圾处理过程演示。

思——我们平时应该如何投放家中和学校的生活垃圾。

### 3.4 第四个点位：垃圾仓和吊爪斗体验点

#### 3.4.1 导引词

在这个点位，我们可以看到一个巨大的地库，实际上，你们看到的地库是具有 8 层楼高度的库房，这个库房装着从外面运来的生活垃圾。大家千万不要小瞧了这个地库，这个地库的建设标准非常高，因为要防治垃圾渗滤液外溢和渗漏，还有防止垃圾的臭味散发出来，这个地库平时都是密封的，而且，地库的水泥建筑的厚度，也就是防渗强的水泥厚度达 1 米左右。

在这里我们还可以看到一个正在作业的长得像“大爪子”的工具，它真正的名字叫做垃圾吊抓斗，是一种专门用来“抓”垃圾的，它的主要作用就是搅拌垃圾，使垃圾发酵。“大爪子”每抓一次，能抓住 7、8 吨左右的垃圾，然后把垃圾“抓”到指定的位置。



在这里，虽然垃圾仓库被封闭着，但在垃圾焚烧过程中还会产生非常令人讨厌的气味，鼻子敏感的同学会闻得到。那么你们知道这个气味是怎么产生的呢。其实啊，这个难闻的气味是垃圾在焚烧的过程中产生



的，燃烧胶袋、软胶等物都含有氯，这些物品时便会释放出二噁英，悬浮于空气中它叫二噁英，二噁英的成份比较复杂。

二噁英系一类剧毒物质，其毒性相当于人们熟知的剧毒物质氰化物的130倍、砒霜的900倍。大量的动物实验表明，很低浓度的二噁英就对动物表现出致死效应，真的非常可怕。

那么我们怎么预防这令人讨厌的二噁英呢？实际上，坚持锻炼身体，提高人体免疫能力，可以抵抗二噁英的侵害，再就是要积极提倡垃圾分类收集和处理，控制随便的垃圾焚烧，通过采用新的焚烧技术，提高燃烧温度（1200℃以上），降低二噁英的排放量。通过这两种方法，可以使我们预防二噁英对我们的伤害。

同学们在这里并没有感觉到二噁英的气味，主要是现在的垃圾焚烧场都会采取积极有效的方法来抑制二噁英的产生。在垃圾焚烧处理过程中，二噁英的产生是完全可以控制的，主要措施是：一是使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，保证烟气在较高的然后温度下（大于850℃）有较长的停留时间（大于2秒）。二是采用急冷工艺，缩短烟气从850℃降到360℃的停留时间。三是在生活垃圾焚烧厂中设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。四是要添加喷射活性炭吸附、设置袋式除尘器等处理措施，提高除尘器效率，进一步去除二噁英。五是通过分类收集或预分拣控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入垃圾焚烧厂，同时提高进厂垃圾热值。通过这些措施，可以使二噁英的排放达到《国家生活垃圾焚烧大气污染排放标准》，经过处理的废气最后以近乎“无色无味”的状态通过150米高的烟囱排出。

在防止垃圾气味扩散方面，垃圾运输车要用专用的洗车设备进行清洗，垃圾车在向垃圾储存池内倒入垃圾时是气味最可能扩散的环节，因此焚烧厂在的车辆进出口处设置了“风帘”，即通过鼓风机促使空气向垃圾存储池内流动，然后将存储池的空气输送至焚烧炉。这样既为焚烧提供了必需的空气，同时也使垃圾散发的气味得到处理。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

### 3.4.2 导引者预设问题

第一个问题：难闻的气味来自哪里，是怎样产生的？

第二个问题：“大爪子”有何作用？

第三个问题：估计一下垃圾储存库有多高、多深，它的建设标准是什么？

### 3.4.3 体验者行为

看——垃圾存储库和吊抓斗。

闻——隔着玻璃墙，闻一闻垃圾的味道。

做——模拟操作师傅，亲自造作吊抓斗。

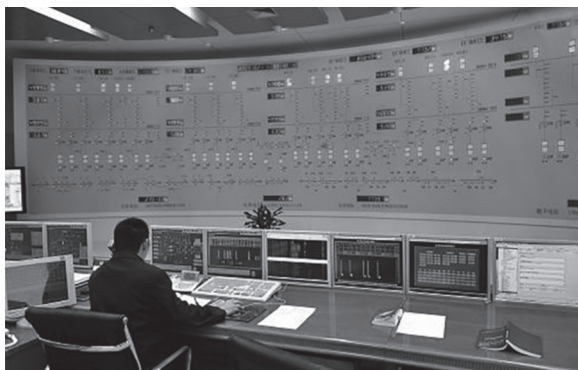
## 3.5 第五个点位：垃圾处理中央控制室

### 3.5.1 导引词

同学们都知道，在人体器官中，大脑是最重要的。可能的同学有疑问了，为什么这么说呢？其实啊，人体的大脑是人体一切行动的指挥中心，是司令部，是对身体各个部位进行发布行动命令的最高指挥官。同学们，现在呈现在你们眼前的地方叫做垃圾处理中央控制室。在这里，这个中央控制室的作用就好比我们的的大脑。任何一个垃圾处理厂，如果没有了中央控制室，那么工厂的一切运行都是不能正常运行的。可见中央控制室的作用是多么的重要，换句话说说是重中之重，没他不行啊。



那么，垃圾处理中央控制室到底有哪些功能呢？我们大家都知道，垃圾焚烧发电的过程都是受计算机系统自动控制的，为什么呢，因为人是不能抵达焚烧炉里面的，人是不能进入垃圾仓库的，是不能进入炉渣处理仓和飞灰处理间的。所有的这些都是靠事先设计好的计算机程序控制的。中央控制室就是把这些自动控制的系统集中起来，通过监控大屏幕直接显示给系统监控人员。



比如说，垃圾存储仓库里面的垃圾发酵温度达到多少了，计算机程序就会时时监控温度变化，并把这种变化时时反映到监控大屏幕上，工作人员就会看到垃圾发酵温度的情况，一旦发现有异常现象，就会第一时间报告，并按照应急预案，采取相应措施，消除安全隐患。同样道理，其他焚烧发电设施比如焚烧炉内的温度变化、燃烧程度、烟气排放浓度、烟气停留时间、锅炉内的水温变化、压力变化、蒸汽收纳箱的工作状况、汽轮机运转发电情况、炉渣处理仓工作情况、飞灰处理设施运行情况、垃圾渗滤液处理设施工作情况等等这些设施的运行情况都会受到中控室的计算机系统时时监控。

中央控制室预防垃圾焚烧发电各种设施以及垃圾污染处理的各种实施出现各种不正常现象，如果某个设施出现了不正常工作状态，那么中央控制室会第一时间掌握情况，并第一时间采取有效措施，防治意外发生，同时也会第一时间向主管部门领导报告。



### 3.5.2 导引者预设问题

第一个问题：中央控制室在垃圾处理过程中有何作用？

第二个问题：中央控制室能监控哪些垃圾处理设备？

第三个问题：中央控制室内的很多大屏幕是做什么用的？

### 3.5.3 体验者行为

看——中央控制室的组成部分。

思——假如没有中央控制室，会导致什么后果呢？

## 4. 体验式游戏

### 4.1 体验游戏一

游戏名称：垃圾分类牵引力

游戏地点：户外草坪

游戏时间：20 分钟

所需道具：纸篓 9 个（三个可回收垃圾、三个不可回收垃圾、三个危险废物）、旧报纸若干（废旧报纸球 45 个，15 个可回收垃圾、15 个不可回收垃圾、15 个危险废物）、环保袋 3 个、剪刀 3 个、胶带若干、红黄绿胸贴 50 个、绳索、哑铃片 1 个、笛子 5 个。

游戏规则：

1、把孩子们分成若干组（最好是三组），每组要利用废旧报纸现

场制作 15 个报纸球，每 5 个球上分别标明可回收垃圾、不可回收垃圾、危险废物的标签；

2、每组把 15 个球一起放在环保袋中；

3、每组选派一名选手，每名选手身上套一个游泳圈，游泳圈上各拴一根 1.5 米长的绳子，三根绳子另一头系在一起。比赛时三名选手分别面向三个不同方向，手里拿着装好 15 个报纸球的环保袋，形成等腰三角形。

4、当导引者的口哨响起时，比赛开始，每位选手都需要努力克服另外两个选手的牵引力前进到自己面前的纸壳箱子跟前，三名选手要把环保袋中的报纸球按照分类放入面前有一定距离的纸壳箱子中；

5、选手只能双脚着地，手与身体其他部位不能接触地面，否则视为犯规。

6、比赛分为男生组和女生组，每组选派男生和女生

7、参赛选手每组要考虑，性别、体重等因素，避免造成较大力量差距。

8、导引者注意控制游戏激烈程度，必要时及时吹哨停止比赛，避免造成人员受伤。

9、率先正确完成的选手获胜，本组成员给予热烈的掌声表示祝贺；

10、根据效果，组织下一轮比赛。

### 4.2 体验游戏二

游戏名称：生态蹲

游戏地点：户外草坪

游戏时间：15-20 分钟

所需道具：无

游戏规则：

1、将参加活动的参与者分成几组。每组队员左右手互搭肩膀，围城一个大圈；

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

- 2、将每组用不同的植物或是蔬菜命名。（比如白菜、辣椒和茄子）；
- 3、把相应的蔬菜实物，放在每组圆圈的中间；
- 4、随机选中其中一组为开始组，这组成员边做蹲起动作的同时边说“白菜蹲，白菜蹲，白菜蹲完，辣椒蹲。”。
- 5、辣椒组听到后，立刻开始蹲，成员边做蹲起边说“辣椒蹲，辣椒蹲，辣椒蹲完茄子蹲或是白菜蹲”。
- 6、如此循环，直到场上还剩下最后一组没被淘汰的为胜利组。
- 7、淘汰理由：口号不齐，口号不一致，蹲的幅度不够，左右手没有互搭肩膀。

### 4.3 体验游戏三

游戏名称：废物快乐玩（一）

游戏地点：户外草坪

游戏时间：20分钟

所需道具：废旧报纸，绳子两根，废旧纸箱子若干，剪刀，胶带。

活动规则：

- 1、把孩子分成若干组，每组制作环保球（废旧报纸球）20个；
- 2、每组选出2名志愿者，分别站在规定的位置；
- 3、指定一人不可以左顾右盼，更不能回头。然后，把装有20个环保球的箱子交给他；
- 4、另一人端着箱子站在与志愿者间的距离约为10米，准备接球；
- 5、告诉志愿者他的任务是向身后的箱子里扔球，志愿者不许回头看自己的球进了没有，落在了哪里；
- 6、让其他队员指挥志愿者，告诉他如何调整投掷的力量和方向才能进球。注意，这里只允许通过语言传达指令；
- 7、导引者记下每组各进球数，并记录每组获得的相应成绩。比如，接住一个球，获得10分，看看那组得分数最高，给予鼓励赞扬。
- 8、根据效果，此活动可以重复几次。

#### 4.4 体验游戏四

游戏名称：球行万里

游戏地点：户外草坪

游戏时间：15-20 分钟

所需道具：乒乓球若干、半圆形的球槽若干、纸篓三个或是纸杯若干或是饭碗三个，口哨一个

游戏规则：

- 1、每个小组中的每个队员手拿一根半圆形的球槽，一次排开；
- 2、乒乓球先从第一个队员开始，将球通过球槽连续传动（滚动）到下一个队员的球槽中；
- 3、并迅速地排到队伍的末端，继续传送前方队员传来的球；
- 4、直到球安全的到达指定的目的地为止。

变通：

- 1、乒乓球的目的地可以是垃圾筐，也可以是饭碗等，根据难度适当调整。
- 2、根据难度，可以更换球槽长度或深度。
- 3、球槽与目的地的距离，根据难度可以适当调整，可长可短。
- 4、参加活动的人数可以调整。

### 5. 体验分享

#### 5.1 现场分享

- 1、小组讨论：体验游戏结束后，每个小组内进行讨论即将分享的内容与话题，选派发言代表；
- 2、小组代表发言：每个小组选择一个代表进行发言；
- 3、总结、点评：与会领导对代表发言表示肯定与认可，进行表扬鼓励；宣读最终评比结果。
- 4、颁发证书、徽章；

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

5、合唱《环保小卫士》之歌；

6、观看“精彩瞬间”。

利用大屏幕展示每个队员参与活动和游戏的特写镜头；展示各组在烟尘排放体验场和游戏活动时的友好互助的感人场面。使每个队员都能找到属于自己和团队的“精彩瞬间”。

7、签字留念。提前把白布铺好，准备好签名笔（各种颜色），队员在白布上面签字留念及绘画精美图案留念。

8、合影留念：全体合影留念

备注：提前把体验卡、徽章、证书、白板笔、彩色布、麦克等音响设备、灯光、歌曲等道具准备到位，组织学生签字、画图留念。

### 5.2 事后分享

活动结束后，每个体验者认真填写体验卡，把体验感受记录下来，并把体验卡及时邮寄到指定地点，组织者会统计体验卡，整理后在自媒体上进行刊登发表。

### 5.3 网上和微信分享

登录指定网站和关注微信公众号，分享体验活动过程中的点点滴滴。网站和微信公众号会及时发布和推送您的体验感受，并统一制作宣传片。

## 6. 公众开放常见问题清单及解答参考

### 6.1 日常生活垃圾如何分类？

要做好垃圾分类我们必须从以下几个方面进行推进：认识垃圾分类，首先我们要明白什么是垃圾分类，为什么要做好垃圾分类。随着目前的环保要求我们城市的垃圾处理量越来越多，只有进行很好的分类才能够减轻处理时的前置时间，也能够避免一些不必要的交叉污染。重视垃圾分类，我们认识了垃圾分类后要明白他的重要性，不要认为垃圾分类是可有可无的。家庭社区的每个人都应该明白白垃圾需要分类，但是不落实



执行的话，那一切也是空谈。明白分类标准，要做好垃圾分类我就需要了解垃圾分类的标准。如知道什么是生活垃圾、工业垃圾、建筑垃圾等，也需要从不同侧面了解不同的分类标准，如什么是可回收的，不可回收，什么是一般垃圾，有害垃圾、高危垃圾等。只有明白分类的标准我才能做到合理的分类，不分错类，不乱丢垃圾到不合适的垃圾桶中。

生活垃圾一般可分为四大类：可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾。

可回收垃圾：废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类。

废纸主要包括报纸、期刊、图书、各种包装纸、办公用纸、广告纸、纸盒等，值得注意的是纸巾和厕所纸由于水溶性太强不可回收。

塑料主要包括各种塑料袋、塑料包装物、一次性塑料餐盒和餐具、牙刷、杯子、矿泉水瓶等。

玻璃主要包括各种玻璃瓶、碎玻璃片、镜子、灯泡、暖瓶等。

金属物主要包括易拉罐、罐头盒、牙膏皮，废旧铝合金门窗，金属包装礼品盒等等，这些金属类产品可以堆放一起进行回收。。

布料主要包括废弃衣服、桌布、洗脸巾、书包、鞋等。旧衣服、书包、和鞋等等，可以洗干净后捐款，也可以专门让一些人回收处理。

厨余垃圾：剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶、果皮等食品类废物，还有就是油烟机内的废油物都是不可回收的垃圾，还有就是卫生间内的卫生纸，这种厕纸遇水就溶的不算是可回收的纸张，还有家里的垃圾袋等等，都是不可降解的，都是不可回收的。

有害垃圾：废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等，这些垃圾需要特殊安全处理。

其他垃圾：砖瓦陶瓷、渣土、卫生间废纸等难以回收的废弃物。

### 6.2 自己分类后的垃圾会不会又被环卫工人混运了？

目前的垃圾中转站一般不具有垃圾分选功能。只是实现垃圾的压缩运输，减容减重而已。

要实现垃圾的分选有以下几点需要注意：

1、前端分类——就是说每家每户的垃圾自己在投放的时候就要分类。

2、分类转运——你分类装好后，过来收集的车辆也必须分类。否则装车的时候又混在一起了。

3、终端分类——垃圾的最终处理一般分焚烧和填埋，现在有的地方在试点在之前增加分选环节，采用技术手段实现垃圾的分类。目前来说垃圾的分类技术主要是结合如下手段：磁选——把金属吸出来；风选——把纸张、塑料袋吹出来；人工——人是最好的机器。当然，在这些主要的工艺设备之前及之间，还需要增加很多的破碎、传输等设备。所以一个垃圾分选站是很庞大，投资很高的。一般市内所见的小型垃圾中转站不可能具有这些设备。

所以，垃圾分类是需要一整套系统的分工配合的。在生活垃圾的前段分类（家庭分类），分类收集、分类转运、分类处置等每一个环节中，都必须遵循分类的标准来执行。否则，我们在家里对生活垃圾进行了分类，也进行了分类投放，但是，垃圾转运车没有进行分类收集，而是又把所有的垃圾混在一起装车了，垃圾前段或是家庭的分类就毫无意义了。

### 6.3 普通公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督？

垃圾焚烧厂附近的居民是最为关注垃圾焚烧厂的二次污染问题和环境保护工作的。实际上这也是公众参与来实现公民获取环境信息、参与环境保护和监督环境保护三项具体的环境权益的具体体现。所以需要政府与企业主动全面公开信息、让公众全程参与政策制定等，是赢得民众信任的关键。

那么通过公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督呢？

首要问题是垃圾焚烧厂是否实心实意让老百姓进行监督，监督的深度和广度到底有多大，或者说，焚烧厂允许普通公众监督的内容和范围是什么？

其次是普通公众监督的途径。没有公众参与制度和机制的建立，老百姓是不可能进行有效监督的。所以，需要建立健全公众参与机制。必须保证公众监督合法化，这一点是保证公众监督进行的第一步。第二步就是公众参与要经常化，保证公众监督有实权、有效果、不缺位，真正起到监督的实际作用。

再次就是需要建立一套完善的信息公开体系，规范一个平等参与的公众监督平台。近年来，在垃圾焚烧厂有关环保信息公开方面，对公众而言，完全就是一个被动接受的过程；绝大多数环评文件中的选址分析是以假定的项目地址来分析对周边的环境影响，忽视了选址的比较；垃圾焚烧厂环境信息公开的渠道不多，一般采用媒体公示及发放调查表的形式，被调查公众的代表性不足。因此，建立一套完整的信息公开体系，扩大公开范围，鼓励公众早期介入。赋予公众参与决策的权利，健全公民监督机制，完善公民诉讼机制，解决信息不对称、“邻避效应”问题。

### 6.4 如发现有垃圾车遗撒或垃圾被随意堆放如何举报？

拨打 12319 城建服务热线投诉。12319 是城建服务热线，是国家建设部和信息产业部确定的全国建设行业公益服务专用电话号码。数字化城市管理呼叫中心系统热线服务系统是以一个特定号码 12319 作为电话接入的系统号码，集中受理乱倒垃圾、垃圾随意堆放、垃圾车遗撒、污水乱流等等投诉问题。

### 6.5 垃圾焚烧厂产生的二噁英等污染如何控制？

#### 1、污染物及危害

垃圾焚烧法虽然具有减量化显著，资源化利用程度高，无害化相对彻底的优点，但由于城市生活垃圾成分的多样性、复杂性和不均匀性，在垃圾焚烧的过程中会发生很多复杂的化学反应。这些化学反应会产生对人体和环境有危害的物质即焚烧气体污染物。根据污染物的不同性质，将其分为酸性气体、颗粒物、重金属和有机污染物等几类。垃圾焚烧厂在烧掉垃圾的同时应该高度重视垃圾焚烧二次污染物的防治问题，否则，

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

二次污染给人类带来的危害比垃圾本身对人类的危害要大得多。尤其是在雾霾压力之下，将严格控制生活垃圾焚烧污染物的排放。2014年修订后的《生活垃圾焚烧污染控制标准》严格了生活垃圾焚烧厂二氧化硫、氯化氢、氮氧化物、重金属和二噁英类等污染物排放标准。

其危害主要表现为：

酸性气体（HCl、HF 和 SO<sub>2</sub>）对人体的危害很大，能导致植物坏死，同时对余热锅炉过热器产生高温腐蚀和尾部受热面产生低温腐蚀。

NO<sub>x</sub> 对人体和动物的各组织都有损害，浓度达到一定程度会造成人和动物死亡，危害人类的生存环境。

SO<sub>2</sub> 对人体影响是呼吸系统，严重可引起肺气肿，甚至死亡；垃圾焚烧产生的细颗粒中含有的重金属元素，在这些污染物中含有致癌、致突变、致畸形化合物。

二噁英有剧毒，易溶于脂肪，易在生物体内积聚，能引起皮肤痤疮、头痛、失聪、忧郁、失眠等症状，即使很微量的情况下，长期摄取也会引起癌症、畸形等。

### 2、污染物控制措施

一是源头控制。对垃圾焚烧产生的二次污染，要进行全方位的控制，首先对垃圾进行分类收集，加强资源回收利用，分选除去垃圾中的含氯成分高的物质（如 PVC 塑料等）及金属催化剂。垃圾储仓全密封，在垃圾卸料口装电动卷帘门，加装气幕封闭，用风机将储仓内抽成负压，把抽出的气体送到锅炉中助燃、脱臭。垃圾渗滤液水收集到污水坑内，用泵打到炉膛内焚烧裂解。

二是炉内控制。在垃圾焚烧发电生产过程中污染物的产生，因燃烧方式不同也各不相同。各种形式的炉排焚烧炉因其燃烧条件的限制，对污染物的炉内脱除及控制难于实施。而且目前我国城市生活垃圾水分高、热值低，炉排炉焚烧需要加油助燃，运行成本高，很难向大型化发展。而循环流化床燃烧技术具有适应热值低，成分复杂多变的燃料，燃烧充

分，污染排放低等优点，不仅是煤的清洁燃烧技术的首选，也是我国生活垃圾焚烧的较好选择，尤其在污染控制方面，流化床同时解决了充分燃烧与污染物脱除问题。

循环流化床垃圾焚烧炉采用石英砂作热载体，蓄热量大，燃烧稳定性好，燃烧温度均匀并控制在  $850 \sim 950^{\circ}\text{C}$  之间，过量空气系数小， $\text{NO}_x$  生成量非常低（ $\text{NO}_x$  在燃烧温度大于  $1300^{\circ}\text{C}$  时才会大量生成）；同时能在炉内控制二噁英的生成，垃圾焚烧时二噁英产生的条件为燃烧不稳定，炉膛温度不均匀且小于  $700^{\circ}\text{C}$ ，伴有催化作用的物品。而流化床燃烧温度可均匀控制在  $850^{\circ}\text{C}$  以上，烟气在炉内停留  $3 \sim 5$  秒钟。掺煤燃烧不仅能提高燃烧的稳定性，而且煤燃烧产生的  $\text{SO}_2$  对二噁英的产生有抑制作用；在炉内加石灰石可有效脱硫，在  $\text{Ca/S}$  比为  $1 : 2$  时，脱硫率大于  $85\%$ 。循环流化床焚烧垃圾燃烧充分，垃圾中有机物  $100\%$  烧掉，焚烧后垃圾减量  $70\%$ ，减容  $90\%$ ，灰渣无毒性，无臭味，可直接填埋或作铺路等用。由于有效减少  $90\%$  以上的垃圾填埋量，可大大延长垃圾填埋场的使用年限。

三是尾气处理。由于垃圾焚烧后烟气中含有多种有害物质，采用常规锅炉的脱硫除尘技术不能做到达标排放的要求。因此必须采用复合式的处理技术。

粉尘的处理。目前应用最广泛的是静电除尘器和布袋除尘器。一般循环流化床锅炉配备静电除尘器即达到烟尘排放要求。垃圾焚烧循环流化床锅炉单以除尘来讲，配备静电除尘器或布袋除尘器都能满足要求，除尘效率电除尘器能达到  $99\%$ ，布袋除尘器大于  $99\%$ ，都能去除小于  $1\text{mm}$  的细小粉尘。但对重金属物质，静电除尘器的去除效果较差，因为尾气进入静电除尘器时的温度较高，重金属物质无法充分凝结，且重金属物质与飞灰间的接触时间不足，无法充分发挥飞灰的吸附作用。当布袋除尘器与半干式洗气塔合并使用时，未完全反应的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉尘附着于滤袋上，当废气经过时因增加表面接触机会，可提高废气中酸性气

体的去除效率。同时布袋除尘器要求运行温度较低（250℃以下），使烟气中的重金属及其氯有机化合物（PCBDs/PCBFs）达到饱和凝结成细颗粒而被滤布吸附去除。在除尘器前边的烟道加入一定量的活性炭粉末，它对重金属离子和二噁英有很好的吸附作用，进一步脱除烟气中重金属物质和二噁英。

酸性气体的处理。对垃圾焚烧尾气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$  等酸性气体的处理方法，有干式、半干式及湿式洗气技术。其净化原理通常采用碱性固体粉末  $\text{CaO}$  或石灰浆  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  与酸性气体中和反应，生成硫酸钙或氯化钙的固体物。

干式洗气法用压缩空气将石灰粉末直接喷入烟道或烟道上某段反应器内，使碱性粉末与酸性废气充分接触和反应，从而达到中和废气中的酸性气体并加以去除。此种处理方法投资省，操作维护费用低，耗水耗电少，但药剂消耗量大，去除效率较低。

湿式洗气法是建造填料吸收塔，在塔内烟气与碱性溶液对流，不断地在填料空隙及表面接触及反应，使尾气中的酸性气体被吸收并去除。湿式洗气塔的最大优点是去除效率高，对  $\text{SO}_x$  及  $\text{HCl}$  去除效率在 90% 以上，并对高挥发性重金属物质（如汞）亦有去除能力。但缺点为投资高，耗水耗电量大，产生的废水需要进行处理。

半干式洗气法、普通半干法洗气塔是一个喷雾干燥装置，利用雾化器将熟石灰浆从塔顶或底部喷入塔内，烟气与石灰浆同向或逆向流动并充分接触产生中和作用。由于液滴直径小表面积大，不仅使气液充分接触，同时水分在塔内能完全蒸发，不产生废水。本法的特点是结合了干法和湿法的优点，较干法消耗石灰量少，较湿法耗水量低，同时免除了过多废水的产生，脱除效率高。但是此法制浆系统复杂，反应塔内壁容易粘结，喷嘴能耗高。近年来研究发展的能治理多种有毒废气的先进的循环半干法技术。循环半干法技术工艺的基本原理是利用干反应剂  $\text{CaO}$  或熟石灰粉  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_3$ ，利用高活性炭吸

附烟气中微量二噁英及重金属物质。这种工艺取消了制浆系统，实行CaO的消化及循环增湿一体化设计，不仅解决了单独消化时出现的漏风、堵管问题，而且消化时产生的蒸汽进入反应器，增加了反应环境的相对湿度，对反应有利。该工艺实行反应灰多次循环，使脱硫剂的利用率提高到95%以上，整个装置结构紧凑，占用空间小，运行稳定可靠，投资省，运行成本低；且无污水产生，终产物适用于气力输送；对SO<sub>2</sub>吸收率高，对HCl、SO<sub>3</sub>等的吸收率更高。与布袋除尘器配合，对二噁英及重金属具有极高的去除率。

总之，垃圾焚烧发电产生的二次污染是人们共同关注的问题，特别是焚烧中产生的二噁英，对其处理更是世界范围内研究解决的课题。对尾气的处理净化是关系到垃圾能否资源化利用的关键所在。垃圾焚烧发电二次污染的控制必须采取全方位的措施，即从垃圾来源去除生成源和催化剂，加大力度控制燃烧过程中二噁英等的产生，最后对锅炉尾部烟气实施有效的处理净化，使其达标排放。

