

# 目 录

1. 垃圾焚烧设施向公众开放的背景及有关要求	/ 1
1.1 垃圾焚烧设施开放的政策背景	/ 1
1.2 垃圾焚烧设施向公众开放的有关文件及要求	/ 3
2. 讲解员的工作目标、任务与要求	/ 4
2.1 讲解员工作目标	/ 5
2.2 工作任务	/ 5
2.3 工作要求	/ 6
3. 讲解基本内容	/ 6
3.1 介绍	/ 6
3.2 现场参观	/ 7
3.3 交流讨论及游戏活动	/ 16
4. 公众开放常见问题清单及解答参考	/ 17
4.1 日常生活垃圾如何分类?	/ 17

- 4.2 自己分类后的垃圾会不会又被环卫工人混运了？ / 18
- 4.3 普通公众如何对附近的垃圾焚烧厂进行监督？ / 19
- 4.4 如发现有垃圾车遗撒或垃圾被随意堆放如何举报？ / 20
- 4.5 垃圾焚烧厂的二噁英污染如何控制？ / 20

### 1. 垃圾焚烧设施向公众开放的背景及有关要求

#### 1.1 垃圾焚烧设施开放的政策背景（强调设施开放对破解“邻避”效应的作用）

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。这些问题产生的原因，既有公众对环境保护知识不了解、不掌握的因素，也有部分政府监管措施不到位，企业履行环保责任不到位、环保工作有差距，以致破坏整个行业形象，使群众产生不信任感的因素。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

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

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理层面解决“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。

### 1.2 垃圾焚烧设施向公众开放的有关文件及要求

2017年5月，原环境保护部与住房城乡建设部联合印发《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》（以下简称《指导意见》），同年12月，又联合印发《关于公布第一批全国环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放名单和印发等四类设施工作指南的通知》（以下简称《通知》），印发了《城市生活垃圾处理设施向公众开放工作指南（试行）》，工作指南规定了城市生活垃圾处理设施向公众开放的种类、内容、形式、具体要求和管理等内容。工作指南适用于城市生活垃圾焚烧发电厂向公众开放的工作指导。

在开放种类上，工作指南指出，可对公众开放的城市生活垃圾处理设施包括中央控制室、焚烧设施、烟气净化设施、发电设施、垃圾吊控制室、渗滤液处理设施、烟气排放公众显示屏等。除此之外，还应有渗滤液、飞灰、炉渣等样品的展示。

在开放内容上，工作指南要求开放的内容包括生活垃圾焚烧发电技术特点、生活垃圾焚烧发电工艺流程、各类设施工作原理、控制二噁英排放的有效方法、控制污染物排放的有效方法、控制恶臭排放的有效方法、以及公众显示屏中烟气排放和焚烧炉运行工况的实时数据，落实“装、树、联”。针对不同的公众群体，可以选择不同的开放内容。开放内容应根据城市生活垃圾处理技术进步的情况不断更新。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

在开放形式上，工作指南要求垃圾焚烧发电设施场所的开放要例行开放以参观讲解为主，开放单位可以采取现场观摩、对话交流、政策咨询、知识讲座、座谈会议等形式开展城市生活垃圾处理设施开放活动，可以开发图书资料、影像、公益广告、模型、展板、沙盘、概况图、仪器设备运行流程图、动漫等产品向公众普及环保知识。对于不同群体应设计不同的讲解内容和展示形式，如对中小學生，讲解内容应生动形象、浅显易懂，可以采取动漫资料或影像等生动活泼形式进行展示；对于专业人群，讲解内容应科学严谨、规范专业，可以采用技术讲座的形式；对于环境影响的相关方，讲解内容应深入浅出，科普为主，可以采用座谈会的形式，答疑解惑。开放单位还可以集体组织的形式，邀请人大代表、政协委员、专家学者、社会组织、媒体代表、学生、企业员工等社会各界人士参与开放活动。开放单位应不断创新开放形式，利用媒体、网站、微信、微博等平台主动向社会进行信息公开和设施开放，还可以采用进社区、进广场、进校园等形式，主动宣传和普及环保知识，提高社会公众的环保意识。

同时工作指南还针对开放计划、活动准备（人员组织和培训、开放设施准备、安全防护措施准备、宣传品准备、宣传动员等各种准备）、活动实施（报名、开放实施）、总结评估以及保密等方面做出了比较详细的规定。

## 2. 讲解员的工作目标、任务与要求

垃圾焚烧处理设施向社会公众开放过程中，讲解员处于一个特殊关键的岗位，他面对的是一个知识层次、年龄层次等不相同的特殊团体，讲解员既担负着宣传和教育的职能，同时要能有效的组织引导观众参观，此外还担负着协调处理、写作研究等义务和职责。讲解员需要有知识和语言的高度综合及艺术表达能力，综合了教师、播音、演讲、话剧、表演等专业的技术手段，是专业性、知识性和艺术性的综合。所以，讲解

员在垃圾焚烧处理设施向公众开放实施的过程中作用不可替代。

### 2.1 讲解员工作目标（阐明政策初衷、讲清工艺原理、缓解公众疑虑）

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。

### 2.2 工作任务（讲解前的准备工作、现场讲解工作）

一是讲解前的准备工作。

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。

二是现场讲解工作。

讲解员在现场讲解过程中要采用通俗易懂、妙趣横生的语言风格向公众介绍，使参观者一看就明白，一听就能懂。讲解员要调整自己的情

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

绪，全息感悟城市生活垃圾污染所带给人们的困苦，深刻领悟垃圾污染给人们生产生活和身体健康带来的影响。正所谓要想打动别人，先要感动自己。但是，此时不能抱怨，不能怨恨，不能愤怒，而是要放松心态、心性宁静，心绪平静，心情放松，始终有一种情怀萦绕在心间，要相信我们的开放活动一定会提升人们的环保意识，一定会唤醒人们本真的道德情操，一定会释放人们内心深处原有的纯真本善，要相信，一定会消除社会公众的“邻避效应”。

### 2.3 工作要求（着装、举止、仪态、语言、讲解内容熟悉程度等）

讲解员要掌握开放活动的总体安排，充分了解生活垃圾的分类、危害和处理方法和处理工艺，对讲解的内容要非常熟悉并保证讲解顺畅和积极变通。

讲解员要保障开放活动的有序进行、效果控制、气氛营造，每个开放点位的详细解释与示范等等。

讲解员行为举止要优雅大方、态度和蔼、语言温和。要当好一名称职的讲解员，要做到普通话标准、音色优美，擅于表达，知识丰富等等。对待参加开放活动的社会公众态度要和蔼可亲。由于态度友善，语言温和，迅速与他们融为一体，拉近了与社会公众的情感距离，从而使沟通变得更加容易。

讲解员的装束要尽量体现出开放活动的风格特色，要保证开放活动的整体性，讲解员的服饰风格与其他工作人员的服饰要统一，整体上感觉上要相配套、相协调、不突兀、不另类。

## 3. 讲解基本内容

### 3.1 介绍

#### 1. 讲解员自我介绍（拉近距离，增加互信）

作为一名讲解员，外在形象还是很重要的，最重要的是具有专业性、亲和力和记得微笑。在正式讲解之前，要向社会公众介绍自己的基本信



息，如姓名、从事的专业、从事讲解员的工作时间等，为大家提供讲解服务的积极态度，从而与公众拉近距离，增加互信。讲解员要运用诙谐幽默的语言风格来介绍自己并通过背景音乐和现场气氛的强烈感染与熏陶使社会公众迅速降低或改变固有的认识，破除心理障碍，短时间内，增强强烈的好奇心、增加注意力，防止思想溜号和分散精力，极力促使自己的思想迅速集中到讲解员的语境之中，为开放活动的顺利开展起到一个良好的开端。

### 2. 项目情况介绍（负责单位、建设过程及运营管理等）

讲解员要向社会公众介绍焚烧垃圾发电项目的运营主体单位基本情况，并进一步介绍主体单位在垃圾焚烧发电项目的各种合格资质和获得的良好信誉，同时介绍责任单位在国内从事垃圾焚烧项目行业的影响力。

重点介绍本项目的建设符合产业政策要求，选址符合相关规划，采用了较为清洁的处理工艺，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放。项目污染物排放总量可在区域内平衡，正常运行时排放的污染物对周围环境影响较小，公众参与调查表明周边群众对本项目的支持率较高。按照环保部门要求严格落实各项措施，严格执行环保“三同时”、项目取得周边公众理解和支持，从环保角度分析，本项目建设具有环境可行性。

讲解员向社会公众还要介绍项目的建设过程，比如何时开建，项目分几期工程，每期工程都在何时验收和运行的，项目正常运行后，是如何进行管理的，采用哪些管理技术和手段保证项目的正常运营等等一系列相关事项。

## 3.2 现场参观

### 1. 垃圾焚烧工艺原理

讲解员要运用通俗易懂的语言向社会公众讲解垃圾焚烧发电的工艺原理。垃圾焚烧需要经过干燥、燃烧和燃尽三个阶段，这三个阶段均在炉膛内完成。垃圾在 850-1100 摄氏度高温下充分燃烧，通过自动控制

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

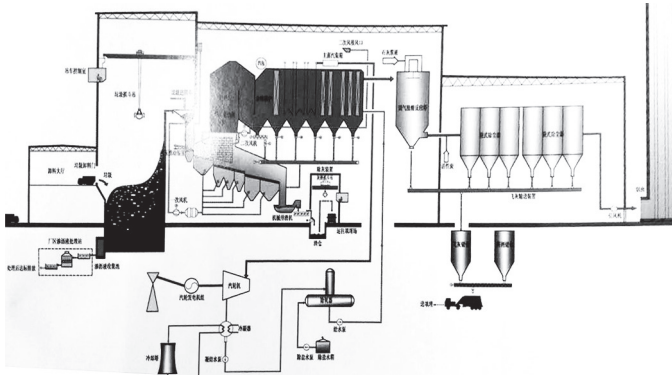
系统和先进的燃烧控制系统，能够即时临近和调整炉内垃圾的燃烧工况，及时调节炉排运行速度和燃烧空气量，焚烧垃圾产生的高温烟气在余热锅炉中进行热交换，产生过热蒸汽，推动汽轮发电机组产生清洁电能。电能通过电网，输送到各地。同时，在垃圾焚烧过程中，运用了多套高标准的环保设施来实现无害、环保的目标。在垃圾运送至垃圾坑后收集的垃圾渗滤液经过渗沥液处理系统的处理，可实现达标排放，根据实际需要甚至可实现全部回用，进而实现零排放；垃圾焚烧后产生的炉渣属于可综合利用资源，经收集后可实现再利用；此外，焚烧过程中产生的有害气体和粉尘，经半干式烟气净化装置脱酸净化、高效率布袋除尘器的飞灰收集，各项烟气排放指标可全部到达国家标准，部分指标可达到欧盟标准；收集后的飞灰经过固化，制成飞灰固化块再运到安全填埋场进行安全填埋。经过以上步骤，可实现垃圾的“无害化、减量化”。

### 2. 垃圾焚烧工艺流程

垃圾由垃圾车定期运入电厂，经设在厂区内的地磅进行计量后，自动卸入垃圾堆库。生产运行时，垃圾经桥式抓斗起重机转卸到炉前垃圾料斗，经垃圾给料机连续均匀送入焚烧炉内。同时粒度合格的辅助燃料煤，经计量后由输煤皮带送入炉前钢制大煤斗，通过炉前皮带称重式给煤机计量后送入炉膛内燃烧。炉膛整体由膜式水冷壁组成，在下部布置有水冷布风板及风帽。燃烧空气分为一、二次风，预热后的一次风经风帽小孔进入密相区使燃料开始燃烧，并将物料吹离布风板。二次风由床层上方的二次风口分层送入炉膛。烟气经悬浮段碰撞炉顶防磨层，部分粗物料返回密相区，烟气只携带细物料离开炉膛进入高温旋风筒分离器。进入高温旋风筒分离器的烟气经旋风筒分离后，细物料通过返料器返回炉膛后循环燃烧。分离后含少量飞灰的干净烟气通过上排气口流经过热器及尾部受热面后排出锅炉本体。锅炉混烧的垃圾和煤渣经燃烧后产生的炉渣，从布置的排渣口放出，直接落至冷渣器，经冷却后运至渣库，外运用于制砖。锅炉产生的高温烟气经受热面热交换产生过热蒸汽，最后

## 垃圾焚烧发电设施试行版

接入蒸汽母管用于发电。烟气经余热锅炉进入烟气净化主系统，烟气净化主系统由反应塔、袋式除尘器、引风机和烟道管组成。净化后的烟气中烟尘和有害成分降低到符合环境允许的排放浓度后，通过烟囱排入大气。



上面的焚烧发电工艺流程图，可能不好理解，简单说明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。

实际上，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。垃圾焚烧的余热每天可以发电。而焚烧后产生的炉渣，可以用来制砖；唯有大概百分之二的

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

飞灰属于危险性固体废弃物，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。

### 3. 垃圾焚烧污染物排放控制措施

#### (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，能导致植物神经系统坏死，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> 对人体影响主要是呼吸系统，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或石灰浆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或熟石灰粉吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_3$ ，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  $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_3$  等物质吸收率更高。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。

#### 4. 垃圾减量与垃圾分类的作用（循环利用）

##### （1）垃圾分类的重要性

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。

此外，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。人们面对日益增长的垃圾产量和环境状况恶化的局面，如何通过垃圾分类管理，最大限度地实现垃圾资源利用，减少垃圾处置量，改善生存环境质量，是当前世界各国共同关注的迫切问题之一。

### （2）垃圾分类的意义

垃圾分类的优越性被越来越多的人所认识，垃圾分类的管理办法正在文明国家、地区普遍推广，成为当前和今后垃圾管理变革的发展趋势。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，然后再送去填埋。垃圾填埋的费用是高昂的，处理一吨垃圾的费用约为 200 元至 300 元人民币。垃圾增多的原因是人们生活水平的提高，各项消费增加了。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。



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，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。

我国有着回收废品的历史传统，我们过去回收废物，或许只是受贫困经济制约的不得已的手段；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，我们所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）垃圾分类的作用

第一，垃圾分类是循环经济的突破口。从垃圾清运量和垃圾成分我们不难看出，一方面垃圾的出路干扰城市的发展，另一反面垃圾中又有大量的可回收利用成分。因此，对垃圾进行资源化利用，是解决这一矛盾的良好方法。二十一世纪是知识经济和循环经济的时代，循环经济要求将传统的“资源——产品——污染物”单向流动的线性经济模式转变为“资源——产品——再生资源”的反馈式流程的循环经济模式。要使产品在成为垃圾后能够作为“二手资源”回复到新的产品生产过程，垃圾分类收集是突破口和抓手之一。

第二，减少占地。生活垃圾中有些物质不易降解，使土地受到严重侵蚀。垃圾分类，去掉能回收的、不易降解的物质，减少垃圾数量达 50% 以上。

第三，减少环境污染。废弃的电池含有金属汞、镉等有毒的物质，会对人类产生严重的危害；土壤中的废塑料会导致农作物减产；抛弃的

废弃物被动物误食，导致动物死亡的事故时有发生。因此回收利用可能减少危害性。

第四、变废为宝。我国每年使用塑料快餐盒达 30 亿个，方便面碗 5-6 亿个，废塑料占生活垃圾的 3-7%。1 吨废塑料可回炼 600 公斤无铅汽油和柴油。回收 1500 吨废纸，可免于砍伐用于生产 1200 吨纸的林木。一吨易拉罐熔化后能结成一吨很好的铝块，可少采 20 吨铝矿。生产垃圾中有 30%-40% 可以回收利用，应珍惜这个小本大利的资源。

### 3.3 交流讨论及游戏活动（开放效果评估）

参与交流讨论的人员有可能是省、市人大代表、政协委员、工青妇、城管局、发改委、财政局、环保局、行政部门、科技局、法律工作者、新闻媒体、离退休老干部、普通老百姓、中小學生等社会各界代表。他们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。这就需要讲解员进行一一给予正面回答或解释。

比如，人大代表或政协委员会提出，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，有过环境保护工作经历的人员会提出，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，从事新闻宣传的参观者会提出，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，从事科技方面的人员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，参与座谈的离退休老干部会提出，垃圾焚烧产生的二噁英，企业采取了哪些处理方法？如何消除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？

## 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。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

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，可以洗干净后捐赠，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、塑料袋吹处来；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 and 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。

## 环保设施向公众开放讲解员工作手册

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，是国家住房和城乡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 垃圾焚烧厂的二噁英污染如何控制？

二噁英的防治主要从以下几方面着手。

一是控制来源。控制氯和重金属含量高的物质通过废物分类收集，加强资源回收，避免含二噁英的物质及含氯成分高的物质（如 PVC 塑料等）进入垃圾中。

二是炉内控制。采用炉内方法抑制二噁英的产生。温度上，要维持焚烧炉内的温度在 800℃ 以上（最好达到 900℃ 以上）可以将二噁英完全分解；时间上，要保证烟气的高温停留时间在 2 秒以上；涡流上，采用优化炉型和二次喷入空气等方法，充分混合和搅拌烟气使其充分完全燃烧；

三是烟气控制。控制温度和停留时间避免烟气急冷至 200℃，在烟气处理过程中尽量缩短 250-400℃ 温度域的停留时间，可以减少二噁英的合成。

四是除尘控制。布袋除尘器前喷入活性炭对于已经产生的二噁英，可以通过喷入活性炭粉末、甚至触酶分解器进行分解以及设置活性炭塔吸收等方式从烟气中去除二噁英。

