

附件 3

建设项目竣工环境保护验收技术规范 生活垃圾焚烧
工程（征求意见稿）编制说明

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生活垃圾焚烧工程》
编制组

二〇一五年一月

项目名称：建设项目竣工环境保护验收技术规范 生活垃圾焚烧工程

项目统一编号：663.9

项目承担单位：江苏省环境监测中心

编制组主要成员：尹卫萍、杨丽、司蔚、俞美香、唐松林、张艳艳、
张蕊、谢飞、张晓勇、沈燕

标准所技术管理负责人：李敏

标准处项目负责人：陆嘉

目 录

1. 项目背景.....	55
1.1 任务来源.....	55
1.2 工作过程.....	55
2. 标准制订的必要性.....	56
2.1 项目相关行业概况及主要的环境影响分析.....	56
2.2 国家及环境保护主管部门的相关要求.....	59
2.3 现行环保标准存在的主要问题.....	62
3. 标准编制的方法、依据与原则.....	63
3.1 标准编制的方法.....	63
3.2 标准编制的依据.....	63
3.3 标准编制的原则.....	63
4. 标准主要技术内容.....	64
4.1 适用范围.....	64
4.2 规范性引用文件.....	64
4.3 术语和定义.....	64
4.4 总则.....	64
4.5 验收准备技术要求.....	64
4.6 编制验收技术方案要求.....	67
4.7 实施验收技术方案要求.....	71
4.8 编制验收技术报告要求.....	72
4.9 验收现场检查.....	72
4.10 关于附录.....	72
5. 对实施本标准的建议.....	73
5.1 加强信息公开及公众参与.....	73
5.2 不断完善对污染物排放的监督和监管.....	73
5.3 本标准实施过程中国家有其他新要求的，应遵照执行.....	73

《生活垃圾焚烧工程建设项目竣工环境保护验收技术规范》

编制说明

1. 项目背景

1.1 任务来源

为规范生活垃圾焚烧工程建设项目竣工环境保护验收工作，满足环境保护部门对建设项目环境管理的要求，国家环境保护部下达了《关于开展2010年度国家环境保护标准制修订项目工作的通知》（环办函〔2010〕486号），江苏省环境监测中心承担了《生活垃圾焚烧工程建设项目竣工环境保护验收技术规范》的编制任务，项目统一编号为663.9。

1.2 工作过程

1.2.1 编制单位已开展的主要工作

接受任务后，江苏省环境监测中心组织有关人员开展了以下工作：

（1）对目前国内已颁布的不同行业类型（含生态影响类）建设项目竣工环境保护验收技术规范进行了学习和研究。

（2）查阅、学习了3个方面资料

a 国家及地方有关建设项目环境保护的法律、法规、规章、验收管理办法及技术要求等，掌握相关管理需求。

b 垃圾焚烧工程建设项目的排放标准及设施建设的技术规范。

c 国内外垃圾焚烧工程建设项目的发展概况，包括建设情况，国内企业数量，建设规模，运行状况，采用的生产工艺，各种生产工艺的产污状况。结合项目有关的工程技术资料及环保设施技术资料，了解项目的工艺及污染特点并理清项目应关注的注意事项。

（3）对我国垃圾焚烧工程运营过程中的污染状况、治理情况、验收监测情况进行调研与分析，结合江苏省环境监测中心已完成的一些垃圾焚烧工程建设项目的验收实例，对垃圾焚烧工程建设项目竣工环境保护验收工作中验收条件的确定、现场勘查范围、污染源分析、验收监测内容（点位、项目、频次等）、验收监测中的质量保证和质量控制措施、验收监测结果与评价、环境管理检查等方面进行了认真分析和讨论，提出规范性要求。

（4）2011年3月，江苏省环境监测中心完成了标准文本初稿和开题报告的编写工作。

1.2.2 标准开题论证会主要情况

2011年7月，环境保护部环境标准研究所在北京组织召开了本标准的开题论证会，与会专家对标准文本和开题报告初稿进行了认真审议，并形成了开题论证会议纪要。

根据标准开题论证会议纪要和专家意见，江苏省环境监测中心对标准初稿进行了认真修改完善，并于2011年8月完成了标准的征求意见稿和征求意见稿编制说明。

1.2.3 编制单位调研情况

标准编制组分别于2011年10月和2012年6月赴浙江省环境监测中心、广东省环境监测中心和深圳市环境监测中心站就生活垃圾焚烧项目的竣工验收、监测实施等情况进行调研，并就标准文本征求相关技术人员意见。综合各地提出的建议和意见，编制组对标准文本和编制说明的征求意见稿进行了进一步修改和完善，于2012年10月报标准所审查。鉴于2014年5月环境保护部发布了《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），2014年6月标准编制组根据该标准要求对标准文本进行了再次修改，于2014年6月报标准所审查。

1.2.4 研讨会主要情况

2014年7月28日，标准编制组在北京召开了标准征求意见稿专家研讨会，邀请了环保部科技司、环评司、中国环境监测总站、中国环科院标准所、固体所、评估中心、江苏省环保厅以及生活垃圾填埋场、疾控中心等单位的行业和专业的专家对标准文本和编制说明编制情况进行研讨，形成会议纪要，要求进一步规范标准用语、充实相关内容。编制组按照专家意见对标准文本和编制说明的征求意见稿进行修改和完善后报标准所和科技司标准处。

2. 标准制订的必要性

2.1 项目相关行业概况及主要的环境影响分析

2.1.1 行业概况

城市生活垃圾发电是近30年发展起来的新技术，特别是20世纪70年代以来，由于资源和能源危机的影响，发达国家对垃圾采取了“资源化”方针，垃圾处理不断向“资源化”发展，垃圾发电站在发达国家迅猛发展。

焚烧是欧洲处置城市生活垃圾的主要方式，目前欧洲共有19个国家采用了焚烧方式处理生活垃圾，包括：奥地利、比利时、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、匈牙利、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、斯洛伐克、西班牙、瑞典、瑞士、英国，共有470多座垃圾焚烧利用设施。

日本是世界上使用焚烧处理城市生活垃圾比例最高的国家。不但大城市的生活垃圾采用

焚烧进行处理，市、町、村的生活垃圾也基本上采用焚烧来进行处理。以东京23区为例，除了中野区、新宿区、文京区、千代田区、台东区、荒川区等6个区以外，其余各区均建设有垃圾焚烧厂。近十年来，日本全国现有1200多座垃圾焚烧厂，其中各种规模的都有。

上个世纪九十年代以来，美国垃圾处理以卫生填埋为主（约占一半），生活垃圾管理以可再生资源回收为主，在垃圾焚烧厂方面注重运营，而不是建设新的设施。但近几年来，美国又重新开始认识到垃圾焚烧建设的必要性。2012年，美国共有85座垃圾焚烧利用设施：（1）77座由私有企业运营；（2）8座由公共部门运营；（3）此外，美国有20个新建及扩建项目。

我国垃圾焚烧发电虽说起步较晚，但近年来发展迅速，特别是2002年以来，国家和有关部门陆续出台和实施了市政公用事业的开放政策、特许经营政策、投资体制改革政策、鼓励非公经济政策等一系列相关的改革政策，加快了市政公用行业的改革开放和市场化经济的发展。作为最为传统的市政公用事业，垃圾处理领域也改变了政府单一的投融资渠道，而走向了投资主体多元化和融资渠道多样化的发展道路。自1988年我国第一座垃圾焚烧厂——深圳市市政环卫综合处理厂建成投产后，垃圾焚烧厂建设稳步推进，“十五”、“十一五”期间，国家已经在上海、天津、杭州、哈尔滨等大城市建成垃圾焚烧发电厂近百座。2013年至今，生活垃圾焚烧设施建设提速明显。截至2012年底，全国垃圾焚烧总规模约为13.21万吨/日。截至2014年5月，全国建成并投入运行的生活垃圾焚烧发电厂约178座，总处理规模16.6万吨/日。预计2013-2015年，生活垃圾焚烧总能力将增加7万吨/日。

根据对我国已建成的规模化的垃圾焚烧发电厂调研结果，我国目前的焚烧厂主要以炉排炉和流化床炉为主。根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求，“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉”。选用机械炉排炉作为焚烧炉炉型更多一点。采用机械炉排技术的垃圾焚烧厂多分布在东部沿海地区，尤其是省会级和副省级城市。在机械炉排焚烧厂中，引进技术和关键设备焚烧厂的占64%，引进技术国内制造的占15%，使用国产炉排的占21%。采用循环流化床技术的垃圾焚烧厂主要分布在东部地区地级市和中西部地区较多，这一方面由于中西部地区煤炭资源丰富；另一方面流化床焚烧炉垃圾贴费较低，较适宜中型城市。

2.1.2 主要生产工艺

焚烧处理系统主要可分为四个子系统，按工艺流程顺序依次为进料系统、焚烧系统、供风系统和尾气净化系统。

（1）进料系统

进料系统的作用是使废物能在安全、稳定且可控制的情况下进料，避免影响焚烧炉正常燃烧工况。采用抓斗将贮存坑中的垃圾投入垃圾焚烧炉中，在进料装置的往复作用下进入垃圾焚烧炉中。

贮存坑中的垃圾在堆存过程中发生厌氧发酵作用，会产生氨气、硫化氢、硫醇等恶臭气体。为防止恶臭外溢扩散，垃圾贮存坑应微负压运行，将贮存坑中的空气引入到焚烧炉中进行氧化焚烧。

（2）焚烧系统

垃圾经进料系统进入主燃室后，借助机械炉排推进缓缓移动，推进系统开始进入干燥段吸热至燃点，再进入燃烧段焚烧，灰渣落入出灰螺旋输送系统，送出炉外。主燃室产生的烟气进入第二燃烧室，第二燃烧室分燃烧段与停留段，烟气在燃烧机喷入柴油助燃下燃烧，经停留段确保完全燃烧，停留时间>2秒，进入后续尾气净化系统。

（3）供风系统

焚烧炉供风系统由鼓风机、供气风门、脉冲电磁碟阀、压力监测组件组成。鼓风机通过空气输送管及风门的调控，在脉冲电磁碟阀控制下，脉冲式向炉内强制送风，将适量助燃空气送入主燃烧室，同时吹动翻转炉排上的垃圾，使之燃尽。二燃室供风则无需脉冲碟阀控制，而根据需氧量调节风门。

（4）尾气净化系统

为保证焚烧炉燃烧后产生废气中的各项指标达标排放，需对尾气进行净化处理后方可排放。焚烧炉尾气中的主要污染物有尘、酸性气体、氮氧化物、重金属、二噁英等，尾气净化系统由去除这些污染物的各部分组成。

2.1.3 主要的环境影响

生活垃圾焚烧处理，产生的环境影响污染源包括：焚烧过程产生的烟气；焚烧残渣及烟气净化系统收集的飞灰；垃圾存储期间产生的渗滤液；垃圾散发的特有恶臭气体；垃圾焚烧厂噪音污染源等。

垃圾焚烧过程中产生的大量烟气，是垃圾焚烧的主要污染源。烟气净化处理工艺和烟气排放标准，是垃圾焚烧的关键控制技术。垃圾燃烧后产生的烟气成分与垃圾组分有关，典型的垃圾焚烧烟气中主要污染物有以下几类：(1)酸性气体：主要是垃圾中的氯、氟与燃烧的碳氢化合物反应形成的 HCl 与 HF，垃圾中的硫、氮氧化形成的 SO_x 与 NO_x。酸性气体对人体健康或生物生长有害，对金属设备具有腐蚀特性。(2)微量有机化合物：主要是垃圾中的氯、

碳水化合物等在特殊温度场和特殊触媒作用下反应生成的微量有机化合物，如多环芳烃 (PAHs)、多氯联苯(PCBs)、甲醛、二噁英(PCDD)及呋喃(PCDF)等。微量有机化合物结构比较稳定，对人或生物具有强烈的毒害作用。(3)金属化合物(重金属):垃圾焚烧烟气中的金属化合物一般由垃圾中所含的金属氧化物和盐类组成。这些金属来源于垃圾中的油漆、电池、灯管、化学溶剂、废油、油墨等，其中含有汞、镉、铅等微量有害元素。烟气中的重金属元素，高温环境中呈游离气态，中、低温环境中附聚于烟尘或反应生成物中。重金属元素对人体健康或生物成长具有不良影响。(4)未完全燃烧产物:主要是未完全燃烧产生的CO。(5)烟尘:主要是烟气中夹带的不可燃物质及燃烧产物，其中35%是粒子直径小于 $15\mu\text{m}$ 的灰尘，而且含有Pb、Ni、Cd、Hg、Cr等重金属粒子，对人体健康具有不良影响。

2.1.4 常用烟气净化控制技术

我国大型生活垃圾焚烧烟气净化系统基本上采用“半干法脱酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘器除尘的烟气组合处理工艺，其特点是不仅可以达到较高的净化效率，而且具有投资和运行费用低、流程简单、不产生废水等优点。在国内应用的半干法烟气脱酸工艺主要有以下三种技术：喷雾干燥法烟气净化技术；循环悬浮法烟气净化技术；多组分有毒废气治理技术(MHGT)。为了更好地控制 NO_x 的排放，在近两年新建项目中烟气净化开始采用“SNCR(炉内)+半干法+干法+活性炭喷射+布袋+SCR”组合净化工艺。设置一套SNCR(选择性非催化还原法)脱硝装置，通过在锅炉第一通道喷射氨水溶液进行化学反应去除氮氧化物，将 NO_x 还原成 N_2 ，可以将烟气中 NO_x 含量降到 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

2.2 国家及环境保护主管部门的相关要求

2.2.1 产业政策

2011年4月19号，由住房城乡建设部、环境保护部、发展改革委等16个部门联合下发的《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见》(以下简称《意见》)成为垃圾处理行业扶持政策的发令枪。而可期的后续政策也将进一步提升垃圾处理行业的整体发展水平。业内人士认为，未来2-3年，垃圾处理产业将进入建设高峰期，生活垃圾收费政策将逐步落实，垃圾处理产值年均增长率至少达到30%。为落实《意见》，住建部还在积极编制《全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划》、《生活垃圾卫生填埋场运行监管标准》和《生活垃圾焚烧厂运行监管标准》等。同时，其他助力生活垃圾处理行业发展的两大产业政策也将在今年出台，分别为《国家环境保护“十二五”规划》和《环境服务业“十二五”发展规划》。环保部中国环境规划院预测，“十二五”期间，我国环保产业投资规模达到3.1万亿，其中固废行业达到8000亿，同比“十一五”期间翻两番，而生活垃圾处理则是固废行业最重

要一环。产值年增 30%，投资将达到 1700 亿。技术的可实现和政策的支持让不少大型焚烧厂如雨后春笋般涌现，焚烧将成为垃圾处理的新方向。

2.2.2 能源政策

2005年2月28日，全国十届人大第十四次会议通过了《中华人民共和国可再生能源法》，其中明确指出“国家鼓励和支持可再生能源并网发电”。根据该法，可再生能源是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。其中“生物质能”是指利用自然界的植物、粪便以及城乡有机废物转化成的能源。该法的颁布实施为城市生活垃圾焚烧的发展提供了广阔的空间。

2006年1月4日，国家发改委发布了《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》（发改价格[2006]7号），规定“发电消耗热量中常规能源超过20%的混燃发电项目，视同常规能源发电项目，执行当地燃煤电厂的标杆电价，不享受补贴电价。2006年1月5日，国家发展和改革委员会发布了《可再生能源发电有关管理规定》（发改能源[2006]13号）。这二个文件为垃圾焚烧发电上网电价的制定提供了重要依据。

2006年9月7日，国家发改委发布了《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》（发改环资[2006]1864号），其中规定“垃圾焚烧发电采用流化床锅炉掺烧原煤的，垃圾使用量应不低于入炉燃料的80%（重量比），必须配备垃圾与原煤自动给料显示、记录装置。

2012年3月28日，国家发改委发布了《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》（发改价格[2012]801号），其中规定“以生活垃圾为原料的垃圾焚烧发电项目，均先按其入厂垃圾处理量折算成上网电量进行结算，每吨生活垃圾折算上网电量暂定为280千瓦时”及“当以垃圾处理量折算的上网电量低于实际上网电量的50%时，视为常规发电项目，不得享受垃圾发电价格补贴”。

2.2.3 环境政策

2008年9月4日，原国家环保总局和国家发改委联合发布了《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，其中明确指出：采用流化床焚炉处理生活垃圾作为生物质发电项目申报的，其掺烧常规燃料质量应控制在入炉总质量的20%以下。其他新建的生物质发电项目原则上不得掺烧常规燃料。国家鼓励对常规火电项目进行掺烧生物质的技术改造，当生物质掺烧量按照质量换算低于80%时，应按照国家常规火电项目进行管理。

2010年4月22日，住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、环境保护部联合印发《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）。要求：采用焚烧处理技术，应严格按照国家和

地方相关标准处理焚烧烟气，并妥善处置焚烧炉渣和飞灰；经过分类的生活垃圾，可作为替代燃料进入城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处理；水泥窑协同处置要符合国家产业政策和准入条件，并按照相关标准严格控制污染物的产生和排放。

2.2.4 相关规划

(1) 《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》

《纲要》共分为16篇，62章。其中第六篇为“绿色发展建设资源节约型、环境友好型社会”，其中要求提高城市生活垃圾处理能力。

具体要求为：加快建设城镇生活污水、污泥、垃圾处理处置设施，同步建设和合理配套污水收集管网、垃圾收运设施。提高城镇生活污水和垃圾处理能力，城市污水处理率和生活垃圾无害化处理率分别达到85%和80%。

(2) 《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的通知》（国发〔2011〕9号）

2011年4月19日，该通知发布。第四点提出，全面提高城市生活垃圾处理能力和水平，其中第九条要求选择适用技术。土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术。

(3) 《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（国办发〔2012〕23号）

2012年4月19日，规划颁布。规划提出，“十二五”期间，全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设总投资约2636亿元。

到2015年，直辖市、省会城市和计划单列市生活垃圾全部实现无害化处理，设市城市生活垃圾无害化处理率达到90%以上，县具备垃圾无害化处理能力，县城生活垃圾无害化处理率达到70%以上，全国城镇新增生活垃圾无害化处理设施能力58万吨/日。

到2015年，全国城镇生活垃圾焚烧处理设施能力达到无害化处理总能力的35%以上，其中东部地区达到48%以上。

东部地区、经济发达地区和土地资源短缺、人口基数大的城市，要减少原生生活垃圾填埋量，优先采用焚烧处理技术；其他具备条件的地区，可通过区域共建共享等方式采用焚烧处理技术。

在充分论证的基础上，鼓励积极开展水泥窑协同处理等技术的试点示范。

2.2.5 现有标准

目前，国内已出台的生活垃圾焚烧工程相关标准有《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《城市生活垃圾

焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2009]213号），分别对垃圾焚烧厂的建设投资、工程设计以及污染物排放做出了规定。

《城市生活焚烧厂评价标准》建设部正在编制。

2.3 现行环保标准存在的主要问题

已出台的生活垃圾焚烧工程相关标准分别对垃圾焚烧厂的建设投资、工程设计以及污染物排放做出了规定，但没有对该类工程的环境保护验收做出规定。

至目前为止，国家出台的与建设项目竣工环境保护验收相关的文件包括：中华人民共和国国务院令 第 253 号《建设项目环境保护管理条例》，国家环保总局环发[2000]38号《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》，国家环保总局第 13 号令《建设项目竣工环境保护验收管理办法》。

中华人民共和国国务院令 第 253 号《建设项目环境保护管理条例》第三章 环境保护设施建设第十六条至第二十三条明确了建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，建设项目竣工后，建设单位应当向审批该建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表的环境保护行政主管部门，申请该建设项目需要配套建设的环境保护设施竣工验收。环境保护设施竣工验收，应当与主体工程竣工验收同时进行。建设项目需要配套建设的环境保护设施经验收合格，该建设项目方可正式投入生产或者使用。

根据《建设项目环境保护管理条例》和其他有关法律、法规规定，2002年2月1日原国家环境保护总局颁布实施了《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环保总局第 13 号令），该办法中对建设项目竣工环境保护验收范围，建设项目竣工环境保护验收实施分类管理、竣工环境保护验收条件都作了明确的规定。

根据国务院《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，2000年原国家环保总局就建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题发布通知，通知附件：建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行），规定了建设项目的环境保护设施竣工验收监测的原则、依据、内容、执行标准选择、采样和分析方法等一般要求。

上述 3 个文件是对建设项目的环境保护设施竣工验收作了整体要求。由于不同类别的建设项目，污染物的产生和排放情况千差万别，需要建设的环保治理设施种类繁多，产生的环境问题也各不相同。因此为了确保建设项目竣工环境保护验收工作规范化、标准化，2006年起环境保护部针对不同类别的建设项目相继出台了包括火力发电、水泥制造、汽车制造、造纸工业在内的不同行业类型（含生态影响类）的建设项目竣工验收技术规范，另外电子及

通信设备制造、纺织及化纤制造、医药建设等建设项目的技术规范正在制修订过程中。但也没有专门针对生活垃圾焚烧工程项目的竣工环境保护验收规范。

3. 标准编制的方法、依据与原则

3.1 标准编制的方法

在征求生活垃圾焚烧工程相关环境影响评价单位和地方管理部门意见的基础上,对以往环境影响评价工作进行回顾性调研;同时学习相关工程技术资料及环保设施技术资料,掌握工程生产工艺、污染特点及所采取的污染治理措施;了解近年生活垃圾焚烧工程竣工环境保护验收采用的方法及取得的经验,分析存在的问题;为本规范的编制打下坚实的基础。

3.2 标准编制的依据

本标准的编制依据为与生活垃圾焚烧工程相关的国家的环保法律、法规、规章、管理技术规定;相应的环境质量标准及污染物排放标准;相应的监测技术规范及质量管理规定等。

3.3 标准编制的原则

3.3.1 以相关法律、法规、标准为准绳原则

本标准的编制遵循《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境保护分类管理目录》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等有关法律法规和标准的要求,从技术角度来贯彻实施上述条例和规定的要求。

3.3.2 体现行业特点原则

本标准是针对生活垃圾焚烧工程竣工环境保护验收工作而制订的,标准的内容、要求和有关规定等均应体现生活垃圾焚烧工程的特征和环境影响特点,监测因子和频次的确定既要全面、客观反映项目污染及治理的真实情况,又要满足国家污染物排放标准对污染源监测的要求,同时考虑技术可行性、经济合理性和实际可操作性。

3.3.3 科学性原则

本标准的制订注重科学性、先进性。在标准的制订过程中,认真总结以往生活垃圾焚烧工程竣工环境保护验收的实践和经验;参考和借鉴其他建设项目竣工环境保护验收工作中的成功经验,较为成熟、科学有效的技术方法,提高标准的指导作用和实效性。

4. 标准主要技术内容

4.1 适用范围

本标准规定了生活垃圾焚烧建设项目竣工环境保护验收的一般技术性规范要求,包括验收准备、现场勘查、验收技术方案、现场监测与调查、验收技术报告编制等技术要求。

本标准适用于生活垃圾焚烧(发电)企业的新建、改建、扩建以及技术改造等建设项目的竣工环境保护验收工作。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的适用范围,本标准规定了掺加生活垃圾质量超过入炉(窑)物料总质量30%的工业窑炉以及生活污水处理设施产生的污泥、一般工业固体废物的专用焚烧炉建设项目的竣工环境保护验收参照本标准执行。

4.2 规范性引用文件

本标准引用的相关规范和标准,直接引用了其中的内容。相关标准所包含的条文,通过在本规范中引用而构成本规范的条文,与本规范同效。引用的相关标准,当其被修订时,应使用其最新版本。引用标准的选择以和生活垃圾焚烧工程验收技术规范密切相关的标准为主。

4.3 术语和定义

本标准中术语和定义采用正式颁布的标准和规范中的定义。焚烧炉、焚烧处理能力、二噁英类、焚烧飞灰、焚烧炉渣、烟气停留时间、热灼减率、一般工业固体废物的定义全部引自《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。

4.4 总则

本标准将验收技术工作分为验收准备、编制验收技术方案、实施验收技术方案、编制验收技术报告、验收现场检查五个阶段。既有管理的要求,也有实际工作必经的阶段。标准文本正文附验收技术工作的流程图。

4.5 验收准备技术要求

验收准备包括资料收集和分析、现场勘查两个部分。

4.5.1 资料收集和分析

本标准要求收集以下三类资料

第一类:文件报告资料。主要是建设项目的工程建设前期的评价文件及管理部門的批复文件,包括可行性研究报告、初步设计、环境影响评价报告书等文件以及各级环境保护行政主管部门、行业主管部门的对于工程建设的批复文件;建设项目环境监理报告;焚烧炉技术

性能测试报告；

第二类：图件资料。包括建设项目地理位置图、平面布置图、厂区周边环境情况图、水平衡图、废水走向图、污染物处理工艺流程图等；

第三类：环境管理资料。包括建设单位环境保护执行报告、环境保护组织机构和规章制度、固体废物处理处置文件、污水接管协议、环境污染事故应急预案及日常监测计划等。

第一类文件囊括了建设项目工程概貌、工程规模、工程工艺流程、工程产生的污染物种类、污染物治理设施种类及规模、污染物的排放量、污染物排放衡量标准等内容，是建设项目验收监测的基础；同时批复文件对建设项目提出了环保措施的要求并给出了对监测结果的评价标准，是验收监测结果的评价准则；有资质单位出具的焚烧炉技术性能测试报告可以作为验收技术报告的补充，补充《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关环境监测无能力测试的焚烧炉技术性能参数。

第二类图件资料为现场监测的布点、采样提供了依据；

第三类环境管理资料为环境管理检查提供依据。

本标准强调评价文件的收集与分析，目的是为验收监测工作的全面、客观、准确奠定基础。

对搜集到的资料进行整理、研究，熟悉并掌握建设内容及规模、污染物来源及处理工艺、平面布置、环境敏感目标、建设项目环境管理等相关内容，确定现场勘查的范围和重点，并初步确定废水、废气、噪声、固废、环境质量的监测点位。

4.5.2 现场勘查

4.5.2.1 现场勘查目的

根据建设项目工程进度及完成情况、环境保护措施及配套建设的环境保护设施运行情况实地初步调查结果，确认其符合竣工环保验收的条件，为项目竣工环保验收调查实施方案的编制提供基础资料。

4.5.2.2 现场勘查内容

现场勘查包括：建设项目厂址核查、主体工程勘查、污染源及环保设施勘查、环境风险勘查、其他核查。

建设项目厂址核查主要核查生活垃圾焚烧厂厂址的位置与环境影响评价选址是否一致，了解常年主导风向，厂区周边环境情况，了解其与周围人群的距离，了解其与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。

主体工程勘查主要是对主体工程实际建设规模环评设计的一致性以及环评对各类装置、设施提出的相应环保要求的合理性进行核查。生活垃圾焚烧主体工程包括：垃圾接收、贮存与输送系统、垃圾焚烧系统、垃圾焚烧余热利用（发电）系统、焚烧烟气净化系统、焚烧炉烟气监控系统、炉渣及飞灰处理系统。垃圾接收、贮存与输送系统勘查重点了解垃圾来源并核查是否与环评文件中的服务范围一致，垃圾入场是否分拣，检查入炉（窑）物料配伍情况，入场运输车辆密闭情况、车辆是否自带渗滤液储存容器；检查垃圾倾卸平台防止臭气外溢及降雨流入措施，垃圾倾卸门的液压式控制措施；检查垃圾贮存设施的容量、封闭负压措施及设施；检查污水收集系统，渗滤液收集装置及其封闭负压措施及设施。垃圾焚烧系统勘查主要通过查看焚烧炉设计书，了解垃圾给料装置、焚烧炉本体、除渣系统、焚烧炉液压传动系统、点火系统、燃烧空气系统工艺参数及焚烧工艺流程；烟气污染物、飞灰及炉渣产生量及排放去向。垃圾焚烧余热利用（发电）系统勘查时主要了解汽轮机、发电机装机容量及其工艺参数，发电工艺及并网情况。焚烧烟气净化系统勘查了解焚烧烟气采用的净化工艺，了解消石灰、活性炭和液氨使用及计量情况，了解布袋、活性炭更换周期；检查烟气排放有无旁路管道；了解烟气污染物设计去除效率；排气筒高度、内径。焚烧炉烟气监控系统勘查了解烟气在线监测系统安装、运行及验收情况，与地方环保部门联网情况，比对监测情况。炉渣、飞灰处理系统了解渣坑和飞灰仓及飞灰固化装置建设情况。

污染源及环保设施勘查主要核查垃圾焚烧产生的有组织排放烟气、垃圾堆场产生的无组织排放恶臭、垃圾渗滤液、各类冲洗废水、噪声、炉渣、飞灰的产生及处置情况，并逐一核实环境影响评价文件及环境影响评价审批文件要求的环境保护设施和措施的落实情况。在现场勘查过程中应了解以下内容：（1）焚烧炉废气净化装置处理方式及工艺流程，污染物去除效率设计指标；生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施内收集的气体处理、排放方式；排气筒数量、高度和监测截面尺寸，排气筒高度是否符合 GB18485、环评及环评批复要求；废气处理设施前后是否预留采样孔，采样孔和采样平台是否符合 GB/T 16157、GB18485 的要求，是否具备监测条件。（2）无组织排放源的位置，与厂界的相对距离及气象条件等，臭气治理方式。（3）垃圾储存仓存放的渗滤液垃圾运输车辆和垃圾装卸平台冲洗水生活污水制盐水系统排浓水和反冲洗水锅炉排污、灰渣水和灰渣冲洗水等各类废水产生量、处理方式及工艺流程、去除效率和处理能力的设计指标；厂内渗滤液预处理系统或委托处理协议；废水走向及排放去向；清污分流情况；受纳水体或接管污水厂情况；废水循环利用情况；废水、清下水（雨水）外排口的位置，排污口设置是否符合《排污口规范化整治技术要求》（环监字（1996）470 号）。（4）生产设备主要噪声源情况及相应位置；降噪设施及措施调；厂界周围概况。（5）生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置；一般固体废物产生及处理量、处理处置方式及最终去向，委托处理协议/合同；焚烧飞灰是否按危险废物进行管理，暂存场所是否符合 GB18597 要求；飞灰产生及处理量、处理处置方式及

最终去向，委托处理协议/合同，核实处置单位资质；、飞灰如进入生活垃圾填埋场处置，是否满足 GB 16889 的要求；如进入水泥窑处置，是否满足 GB 30485 的要求。

环境风险勘查：了解工程运营期是否有环境事故发生，核查环境影响评价文件中有关环境风险防范措施/设施的落实情况及污染事故应急预案的制定、备案、应急物资和定期演练等的落实情况。

其他核查：主要核查建设项目“以新带老”、“总量控制、区域削减”等具体要求的落实情况；建设项目给排水情况、建设单位环境保护管理机构、制度和管理概况、建设项目设计及施工期环境监理的执行情况、施工及试生产期间环境事故及公众投诉情况、建设项目环境影响评价文件及批复要求的落实情况等。

4.6 编制验收技术方案要求

根据《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（国家环保总局环发〔2000〕38号文）要求，本标准规定了生活垃圾焚烧工程竣工验收技术方案的编排结构及内容（规范附录A）。验收技术方案的编制从“总论、验收依据、建设项目工程概况、环境影响评价结论及其批复要求、污染物的排放及防治措施、验收评价标准、验收监测内容、监测分析方法及质量保证、环境管理检查、公众意见调查”等方面规范了生活垃圾焚烧工程建设项目竣工环境保护验收技术方案的编制。

4.6.1 总论

简述项目立项、环境影响评价、初步设计、环境影响报告书批复、试生产等审批过程，以及工程开工、建成并投入试运行时间等建设情况；叙述验收技术工作承担单位及现场勘查时间；阐明验收目的等。

4.6.2 验收依据

从法律法规、环评技术文件及其批复、技术规范等方面简述验收依据，如项目建设过程中发生变更，应把行政主管部门针对的变更的批复列入验收依据。

4.6.3 建设项目工程概况

简述工程性质（新建、改建、扩建）、建设规模、建设地点、占地面积、总投资及环保投资、主要建设内容等基本情况，说明验收范围和内容。

4.6.4 环境影响评价结论及其批复要求

摘录建设项目环境影响评价文件中的结论性文字，将各级环境保护行政主管部门的预审

/审批意见等作为验收技术方案的附件。

4.6.5 污染物的排放与防治措施

按照废气、废水、噪声、固体废物四个方面详细分析各污染源产生、治理、排放情况；初步调查“三同时”落实情况、建设项目大气环境防护距离内环境保护敏感区分布情况等。

4.6.6 验收评价标准

《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（国家环保总局环发〔2000〕38号文）规定验收评价标准分为执行标准和参照标准。按新的国家环境质量标准、污染排放标准，对应经批准的环境影响报告的相应时段作为执行标准。

当国家或地方颁布实施新的污染排放标准，或某项污染物排放标准被新发布实施的标准修订废止时，应执行新的排放标准，并按新标准时段的划分原则，分别以原环境影响评价报告书批准的时间、项目初步设计批准的时间、项目建成使用时间等确定相应时段污染物排放限值，作为建设项目竣工环保验收的执行标准，如新的时段有新的要求可作为参照标准。

根据综合性排放标准与行业排放标准不交叉执行的原则，生活垃圾焚烧工程验收废气污染物排放标准执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485），标准中未有的项目可以参考综合排放标准执行，质量标准主要用于环境保护敏感点的验证。

4.6.7 验收监测内容

依据《建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（环发〔2000〕38号）有关要求，本标准规定生活垃圾焚烧验收监测内容包括污染物的达标排放情况监测、污染治理设施设计指标的监测、环境敏感目标的环境质量监测（环评批复如有此类要求）、环境影响评价文件批复中需监测数据评价的项目和内容及总量控制指标、建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表中需要填写的污染控制指标；新建部分产生量、新建部分处理削减量、处理前浓度、实际排放浓度等。

《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表1对生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标作出明确要求，本规范规定生活垃圾焚烧验收监测内容还须包括焚烧炉性能测试。

验收监测内容同时明确了相应的监测点位、监测因子、监测频次。

监测点位根据现场勘察情况及HJ/T 397、GB/T 16157、HJ/T 55、HJ/T 91、HJ/T 92、HJ/T 164、HJ/T 365等相关的技术规范确定。

废气：在焚烧炉烟气处理设施进、出口监测焚烧烟气产生和排放状况，以及烟气处理设施对污染物的处理效果。在厂界设点监测工程产生的恶臭对周围环境的影响。

废水：考虑到垃圾渗滤液中含有一类污染物，工程在建设过程中一般都会对垃圾渗滤液进行单独收集并进行预处理，在渗滤液预处理设施的进、出口监测渗滤液中一类污染物的产生和排放状况，以及预处理设施对污染物的处理效果。在废水处理设施进、出口监测工程其它废水的产生和排放状况，以及处理设施对污染物的处理效果。厂区废水总排口监测工程外排废水水质状况。为了验证企业是否存在漏排行为，在雨排口（清下水排口）布点监测雨水（清下水）水质。

焚烧飞灰：根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中生活垃圾焚烧飞灰入场要求，监测固化后飞灰的特性，以判定焚烧飞灰填埋处置方式的可行性。

废气监测因子选择原则：根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）确定。

废水监测因子选择原则：根据生活垃圾焚烧工程运行中产生的废水水质调查结果确定。一般生活垃圾焚烧工程运行中产生的废水可分为有机污水和无机污水两类。有机污水主要来源为垃圾渗滤液、卸料平台、车道等冲洗水、垃圾栈桥初期雨水；无机污水主要来源为设备排污水和锅炉脱盐站酸碱中和废水、间接冷却废水。垃圾渗滤液、卸料平台、车道等冲洗水均进入渗滤液处理系统。从同类企业苏州市垃圾焚烧发电厂、宜兴市垃圾焚烧发电厂和常熟市生活垃圾发电厂废水排放实际情况，以及深圳、澳门、天津、上海等地已运行的生活垃圾焚烧厂的统计结果，生活垃圾焚烧发电厂废水水质如下表 1 所示。

表 1 生活垃圾焚烧工程废水水质调查表 单位：mg/L, pH 无量纲

废水名称	水质										
	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	Pb	As	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	Cu
垃圾渗滤液	4~6	20000~50000	10000~30000	1000~3000	1200	0.015	0.004	0.002	0.0015	0.004	0.012
平台、车道冲洗水	6~9	1200	350	400	30	—	—	—	—	—	—

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中生活垃圾焚烧飞灰入场要求，固化后飞灰的特性监测因子包括飞灰浸出液中危害成分及固化后飞灰含水率、二噁英含量。

焚烧炉性能测试内容依据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 1 确定。炉膛内焚烧温度及炉膛内烟停留时间 2 个环境监测无能力测试的参数可采用有资质单位出具的焚烧炉技术性能测试数据。

监测频次：依据《建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（环发〔2000〕38 号）的有关要求确定。

验收监测期间监控并记录以下信息，包括：二燃室温度（在二次空气喷入点所在断面、

炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面)、废气处理设施运行状况、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢的在线监测数据、投放药剂量(消石灰、液氨)、辅助燃料用量、鼓风量等参数,以评价焚烧炉技术性能指标及核算《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中规定的废气监测因子的24小时均值。

4.6.8 监测分析方法及质量保证

a) 监测分析方法

依据《建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》(环发[2000]38号)中验收监测方法标准选取原则确定相应的监测分析方法:按国家污染物排放标准和质量标准要求,采用列出的监测分析方法;对标准中未列出监测分析方法的污染物,优先选用国家现行标准分析方法,其次为行业现行标准分析方法;对国内目前尚未建立标准分析方法的污染物,可参考使用国内(外)现行的标准分析方法。本标准中废气分析方法及焚烧炉主要技术性能指标测试方法采用《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)列出方法。其他分析方法均为国家现行标准分析方法或行业现行标准分析方法。

b) 监测期间工况要求

本条明确垃圾焚烧工程验收监测数据在工况稳定、垃圾日处理量达到设计规模的75%以上的情况下有效。如有渗滤液回喷装置的,同时将渗滤液回喷量作为监测核定工况之一,针对有余热发电系统的工程,把余热锅炉的负荷也作为监测核定工况之一。

c) 人员、仪器及水、气、声、固废的全面质量控制

从监测人员资质及监测仪器,监测数据和报告审核,水质、大气和噪声、固废的监测分析全过程的质量控制和质量保证提出相应要求,确保监测数据的代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。

4.6.9 环境管理检查

环境管理检查篇章应重点叙述和检查环评结论与建议中提到的各项环保设施建成和措施落实情况,尤其应逐项检查和归纳叙述行政主管部门环评批复中提到的建设项目在工程设计、建设中应重点注意问题的落实情况。

4.6.10 公众意见调查方案

公众意见调查是建设项目竣工环境保护验收工作的重要内容之一,也是环境保护信息公开和引入公众监督机制的重要举措。遵循公众参与的知情原则、公开原则、平等原则、广泛原则和便利原则,做到全面、客观、有针对性。应全过程参与建设项目竣工验收工作。调查

内容应有较强的针对性，应包括以下几个方面：公众对建设项目试运行期间的环境影响的反映，如针对环境污染、生态影响、社会环境影响调查公众能够直观感知的环境问题，有拆迁安置的，调查其对安置的满意程度；项目在环境影响评价阶段社会争议较大、影响范围较广的环境污染和生态破坏问题；公众对建设项目采取的环境保护措施实施效果的满意程度、意见和建议；公众对建设项目环境保护的总体评价及公众对建设项目环境保护工作的其他意见和建议。可采用走访、问卷调查和座谈讨论的方式。公众代表的确定以受建设项目环境影响的个人和单位为主，可包含环境影响评价阶段的部分个人和单位，还可包括其他单位、相关领域专家和关注该项目的个人和社会团体。除厂址周边外，特别要注意选择下风向区域最大落地浓度点周边、地下水影响区等与厂址有一定距离的受影响地区内的样本。公众代表的数量应在满足验收调查需求且保证样本代表性的基础上，根据建设项目具体情况、实际受影响公众的数量和公众分布特征确定。公众意见调查期间，应设专人负责收集和整理公众反馈材料，并记录有关信息，最后对调查结果按赞同和反对比例进行统计，对反对意见有效性判别，提出采纳和不采纳的理由。

4.7 实施验收技术方案要求

严格按照经审核确定的验收技术方案确定的工作内容开展监测、检查及调查，主要调查（监测）建设项目建设和运行期的实际环境影响，环境影响评价文件、环境影响审批文件和初步设计文件提出的环保措施落实情况，环保设施运行情况及治理效果，环境影响审批文件有关要求的执行情况等。

4.7.1 工况监督

现场监测必须在正常生产工况下监测。

正常生产工况要求生活垃圾焚烧装置及各类环保处理装置或设施按照工程设计工艺参数进行稳定运行，生产负荷大于75%（包含75%）。

现场监测时通过统计监测期间工程实际垃圾处理量、渗滤液回喷量、余热锅炉实际负荷，并与工程设计指标相比较，计算得出监测期间生产负荷。

4.7.2 实施监测

严格按照经审核确定的验收技术方案确定的工作内容开展监测、核查及调查。

4.7.3 监测数据结果整理

严格按照《环境监测技术规范》有关章节进行监测数据的整理，需要特别注意异常数据、超标原因的分析、实测值的换算、监测数据的修约等。

4.8 编制验收技术报告要求

根据《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（国家环保总局环发〔2000〕38号文）要求，本标准规定了生活垃圾焚烧工程竣工验收技术报告的编排结构及内容（规范附录A）。在验收技术方案的基础上，根据监测结果，重点汇总、统计、分析监测数据和检查结果，计算污染物排放总量，通过评价得出结论。验收技术报告主要包括：“建设项目工程概况、监测期间质控数据统计、工况分析、监测结果、在线监测数据24小时均值、环境管理检查结果、公众意见调查结果、验收监测结论及建议”，建议可针对项目出现的具体问题，提出合理的整改要求。

验收技术报告编制时应注意以下两点内容：

（1）根据监测结果及达标情况，分析现有环境保护措施的有效性等各类处理施工工艺的有效性和先进性、存在的问题及原因，出现超标或不符合设计指标要求时，应进行必要的原因分析。

（2）验收技术报告的结论和建议注意以下几点：

a) 验收监测结论是全部调查工作的结论，编写时需概括和总结全部工作。

b) 结论应简明扼要地叙述建设项目“三同时”执行情况；污染物排放浓度和总量达标情况；固体废物处置情况；环境敏感目标环境质量状况、环境管理水平和环境保护措施的落实情况、公众意见调查情况等。

c) 从环保处理设施、总量控制、排污口规范化整治、应急预案、环境管理水平等方面出发，有针对性地提出具有可操作性的整改、补救措施和建议。

d) 根据调查、分析的结果，客观、明确地确认建设项目是否符合竣工环境保护验收要求。

4.9 验收现场检查

验收检查组依据建设项目验收技术报告等技术资料，对建设项目的环境保护设施建设和运行情况、各项环境保护措施的落实情况进行现场检查，重点关注建设项目存在的问题以及建设单位针对问题采取的整改和补救措施。

4.10 关于附录

4.10.1 附录A

附录A为规范性附录，规定了验收技术方案、验收技术报告的编排结构及内容。

4.10.2 附录 B

附录 B 为资料性附录，由 4 个某典型生活垃圾焚烧工程示例图组成。包括：生活垃圾焚烧工程水平衡示例图；生活垃圾焚烧工程生产工艺流程及产物环节示例图；生活垃圾焚烧工程焚烧烟气处理设施工艺流程及废气监测点位示例图；生活垃圾焚烧工程污水处理设施工艺流程及废水监测点位示例图。

4.10.3 附录 C

附录 C 为资料性附录，由 34 个参考表组成。具体包括项目环境保护验收内容一览表、主要工艺设备表、主要原辅材料及能源消耗表、废气来源及环保设施一览表、废水来源及环保设施一览表、噪声源及其控制措施表、固体废物产生及处理情况表、“以新带老”措施落实情况表、废气、废水、厂界噪声排放标准表、废气、废水、厂界噪声监测内容表、监测仪器及分析方法表、质量控制情况表、监测期间焚烧炉运行工况统计表、监测期间发电机组运行工况统计表、监测结果与评价表、总量核算统计表、监测期间在线监测数据与实际监测数据比较一览表、公众意见调查表等。

5. 对实施本标准的建议

5.1 加强信息公开及公众参与

生活垃圾焚烧工程社会关注度很高，从工程选址开始，各级政府和部门都十分谨慎。建议在验收的全过程做到信息公开，对公众进行开放性的听证。

5.2 不断完善对污染物排放的监督和监管

各级政府和部门应按《国家重点企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》加强对二噁英类排放的监督和监管，数值应保证真实和定时公开，应对周边居民进行排放的定期信息公布，确保公众的监督。企业按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》进行自行监测及信息公开。

5.3 本标准实施过程中国家有其他新要求的，应遵照执行