

附件 4

《生活垃圾焚烧发电设施能源消耗计算与限额》 (送审稿) 编制说明

一、任务来源

根据《广东省市场监督管理局关于批准下达 2021 年第 2 批广东省地方标准制修订计划项目的通知》（粤市监标准〔2022〕22 号）要求，广东省节能中心牵头，华南理工大学、中国科学院广州能源研究所、广州环保投资集团有限公司、光大环保（中国）有限公司、深圳能源环保股份有限公司、广州汇锦能效科技有限公司共同参与，该标准由广东省能源局节能处提出，广东省能源局归口。

二、编制背景、目的和意义

（一）编制背景

焚烧发电是生活垃圾处理的重要方式之一，国家发展与改革委、住房城乡建设部发布的《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》明确提出了提高城镇生活垃圾无害化处理能力和优化以焚烧为主的垃圾处理发展结构的任务。截至 2020 年底，全省共建成运营生活垃圾焚烧发电设施 73 座，装机容量为 234 万 kW，总处理能力为 9 万吨/日，占比为 60%，焚烧处理已成为我省生活垃圾处理的主要方式，但仍然低于日本等发达国家超过 70% 的焚烧比例，距离实现生活垃圾“零填埋”的目标仍有较大差距。《广东省生活垃圾焚烧发电项目中长期专项规划（2020-2030 年）》提出，到 2030 年底，全省新增生活垃圾焚烧发电处理能力 7 万吨/日，生活

垃圾焚烧发电处理总能力达到 15 万吨/日以上，生活垃圾焚烧发电装机容量达到 400 万 kW 以上。目前，垃圾处理是按照进厂垃圾进行结算，但进厂垃圾与实际入炉垃圾有 12-20%的差距，加上垃圾发热值变动较大，大部分企业采用参考折标煤系数计算，造成我省垃圾发电的发电煤耗偏高。按照国家统计规则，垃圾发电归在火力发电中，在核算地区能源消费量（等价值）时，净外购电力和一次电力折算为标准煤采用当年全省火力发电煤耗计算。随着生活垃圾焚烧发电装机容量增加，生活垃圾焚烧发电设施的能耗水平对全省能耗核算影响越来越大。

（二）目的和意义

- 1.规范生活垃圾焚烧发电设施能源消耗统计计算。
- 2.提高生活垃圾焚烧发电设施的节能管理工作规范化、精细化水平。
- 3.指导生活垃圾焚烧发电设施开展节能降耗。
- 4.为在役生活垃圾焚烧发电设施开展能效对标提供指导，为新建、改扩建生活垃圾焚烧发电设施能效提供准入参考。

三、编制原则

本标准在编制过程中，参考了相关国家技术指南和法律法规的要求，结合我省生活垃圾焚烧发电设施实际，借鉴北京地方标准的编制情况，力求以实事求是的原则使标准具有科学性、先进性、指导性。本标准的制定依据以下原则：

- 1.规范性原则。**本标准根据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分 标准的结构和编写》和 GB/T 12723-2013《单位产品能源消耗限额编制通则》的要求和规定进行编写，确保标准的版式、格式、

文本结构、表述方式等方面规范和统一。

2.合理性原则。本标准制定是基于在役垃圾焚烧厂在统计报告期内的生产能耗数据，结合广东省生活垃圾焚烧发电设施的分布规律和特点，采用科学合理的编制方法，制定与实际情况相符的能源消耗限额，能较准确反映广东省生活垃圾焚烧发电设施的真实能耗水平。

3.可行性原则。本标准的制定充分考虑不同类型和规模的生活垃圾焚烧发电设施，结合各地区的气候特征和实际状况，充分参考各省市地区已出台或正在制定的相关能耗限额标准，广泛听取相关领域专家的意见，提高该标准的可操作性，能更好地指导广东省生活垃圾焚烧发电设施节能工作推进。

4.统一性原则。标准编制过程中，充分考虑与相关的国家标准、行业标准及政策制度的协调一致，并始终保持与其内容的高度统一，做到相辅相成，确保标准可作为广东省生活垃圾焚烧发电设施节能工作的技术指导依据。

四、编制过程与主要内容

（一）编制过程

1.前期调查研究。2021年2月—10月，广东省能源局同意省节能中心牵头组织地标前期研究，印发了《关于开展生活垃圾焚烧和污水处理能耗限额标准制定工作调研的函》，开展现场调研和实地考察。

2.征求意见稿编制。2022年2月—2023年3月，在标准制定任务下达后，省节能中心会同有关单位成立编制小组并拟定工作计划，制定生活垃圾焚烧发电设施基本情况调研计划，在广东省内开

展问卷调查，汇总分析形成现在各企业的机组技术参数、能耗统计现状、计量水平、能效水平现状，为标准的制定提供充分的支撑依据。前往广东省及各地市能源主管部门和典型企业等进行实地走访考察，通过深入调研方式获取更进一步的信息和资料 and 了解各利益主体对能效指标和单位产品能效的需求和建议。在此基础上，提出标准草案，邀请行业专家进行工作组讨论稿的修改完善工作。

3.征求意见及修改完善。2023年4月26日省能源局节能处发布《广东省能源局关于征求城镇污水处理能源消耗限额（征求意见稿）等3个省地方标准意见的公告》，2023年5月26日完成征求意见。2023年7月20日召开专家咨询会，邀请5位行业专家针对修改后的标准提出修订和完善的意见，共收集了21条意见，采纳21条。已按专家意见完成修改和完善，形成《生活垃圾焚烧发电设施能源消耗计算与限额》（送审稿）。

4.标准审定及修改完善。2023年10月27日，广东省能源局在广州主持召开了广东省地方标准《生活垃圾焚烧发电设施能源消耗计算与限额》（送审稿）审定会，省工信厅、省住建厅代表出席了会议并提出了建议。7名专家对标准送审稿进行审定并开展公平竞争审查，同意通过地标审查，认为未违反公平竞争。之后，标准编制小组根据专家审定意见对标准的章节次序以及技术内容做进一步修改完善，并在会后将修改后的送审稿再次一一征得所有与会专家和上级管理部门的确认同意后形成标准报批稿。

5.标准报批。按照相关要求上报标准报批稿、编制说明等相关材料。

（二）主要内容

本标准主要内容共 7 章，包括：1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 能耗基础值限额等级、5 能耗统计范围、6 能耗计算方法、7 节能措施。

1.范围。本文件规定了生活垃圾焚烧发电设施能源消耗（以下简称能耗）的术语和定义、能耗限额等级、统计范围与计算方法、节能措施。本文件适用于在役生活垃圾焚烧发电设施能耗的计算和能效评价，以及新建、改扩建生活垃圾焚烧发电设施综合能耗水平的控制。本文件不适用于生活垃圾焚烧发电协同处置设施。

2.规范性引用文件。本标准引用了 3 个国家标准，相关情况和说明见标准引用章节的内容。

3.术语和定义。本章共有标准条文 10 条，主要对生活垃圾焚烧发电设施、入厂垃圾、入炉垃圾、统计报告期、综合能源消费量、单位处理能耗、发电能耗、供电能耗、供热能耗、机组热负荷率等 10 个术语进行了定义。本章中的术语和定义适用于本标准，有的术语是在综合参考不同的技术资料 and 标准的基础上，综合命名而成。

4.能耗限额基础值等级。垃圾焚烧发电厂能源消耗主要为生活垃圾、天然气、柴油和电力。主要用能系统为垃圾焚烧处理而配置的干燥、焚烧、热交换、烟气净化、排渣出渣、飞灰收集输送、控制等，主要包括了垃圾接收、储存和输送系统，垃圾焚烧系统，余热利用系统，烟气净化系统，灰渣处理系统等主生产系统，以及辅助子系统及附属生产系统。主要产品为供电、供热。单位处理能耗、供电能耗反应了垃圾焚烧发电厂的能效水平，故确定这 2 个指标为

本标准推荐性能耗限额指标。本章条文共 5 条，主要对生活垃圾焚烧发电设施能耗限额基础值的等级、能耗影响因素修正系数和生活垃圾焚烧发电设施能耗限额 1 级值，2 级值，3 级值进行了规定，1 级值为最低。

5.能耗统计范围。生活垃圾焚烧发电设施在统计报告期内消耗的全部生产综合能耗。新建、改扩建生活垃圾焚烧发电设施应以正常运营后的综合能耗为准。

6.能耗计算方法。本章共有标准条文 7 条，主要规定了发电能耗、供电能耗、供热能耗、综合能源消费量、单位处理能耗、机组热负荷率的计算方法。

7.节能措施。本章共有标准条文 2 条，主要给出了 4 条节能管理措施和 4 条节能技术措施。本标准根据 GB/T 12723-2013《单位产品能源消耗限额编制通则》，主要内容共 7 章，范围、规范性引用文件、术语和定义、能耗基础值限额等级、能耗统计范围、能耗计算方法、节能措施。

五、与现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准遵守和符合相关法律法规和标准要求。至标准编制之日尚未发现与计划编制标准相冲突的现行法律、法规和强制性国家标准。

六、标准的先进性和特色性

本标准针对垃圾焚烧发电设施对广东能耗核算的影响，通过规范能耗计算方法，提出能效水平等级和节能措施，将具有较强的经济和社会效益。弥补了广东省地方垃圾焚烧处理能源消耗限额标准的空缺，对推动广东省高效发电起到积极的作用，引导垃圾焚烧发

电企业挖潜革新，节能降耗，具有良好的社会效益。根据广东省发改委发布的数据显示，2020 下半年至 2021 年上半年广东省垃圾焚烧发电企业的总入厂垃圾量约为 322.8 万吨。若各企业通过本标准的指导，促进生活垃圾焚烧发电设施的节能技改和经济运行管理，使能耗指标下降 3%，那么预计年节能量可达到约 19 万吨标煤。

七、标准征求意见情况

（一）征求意见及采纳情况

2022 年 4 月—2023 年 7 月，根据广东省能源局发布《广东省能源局关于征求城镇污水处理能源消耗限额（征求意见稿）等 3 个省地方标准意见的公告》和 2023 年 7 月 20 日召开专家咨询会，共收集了 21 条意见，采纳 21 条。

2023 年 10 月，省节能中心再次发函至有关企业征求意见。同时广东省能源局向省市场监管局、省工业和信息化厅、省建设厅、省生态环境厅 4 个省直部门征求地标送审稿的意见，共收到 40 条意见，合并为 24 条，其中 18 条采纳，1 条部分采纳，5 条未采纳，详见附件 1。

2023 年 10 月 27 日，广东省能源局在广州主持召开了广东省地方标准《生活垃圾焚烧发电设施能源消耗计算与限额》（送审稿）评审会，省工信厅、省住建厅代表以及 7 位专家出席了会议并提出 12 条建议，最终编制组全部采纳。

（二）重大分歧意见的处理经过和依据

在标准征求意见阶段无重大分歧。在标准审定会上，与会专家一致同意通过地方标准《生活垃圾焚烧发电设施能源消耗计算与限额》（送审稿）的审定，无重大分歧意见。

八、技术指标设置的科学性和可行性。

标准编制过程结合广东省生活垃圾焚烧发电设施的分布规律和特点，选择 27 家运营管理基础数据比较完善的企业，开展深入调研，收集相关生产能耗数据，按照初步筛选、稳定性检验和显著性检验等多种样本分析方法，得到各类生活垃圾焚烧发电设施的有效样本。再利用数理统计方法，分别对各类型生活垃圾焚烧发电设施的有效样本进行正态性检验，若样本符合正态分布规律，则用限额水平法计算能耗指标限额；若样本不符合正态分布规律，则采用排序法计算能耗指标限额。影响能耗限额的主要因素分别为：垃圾热值、主蒸汽参数、月平均气温、冷凝器工作方式、焚烧系统运行状况、烟气脱酸脱硝方式机组热负荷等。

本标准的制定充分考虑不同类型和规模的生活垃圾焚烧发电设施，结合各地区的气候特征和实际状况，充分参考北京市已出台或正在制定的相关能耗限额标准，广泛听取相关领域专家的意见，提高该标准的可操作性，能更好地指导广东省生活垃圾焚烧发电设施节能工作推进。

九、与国际、国家、行业、其他省同类标准技术内容的对比情况。

目前，尚未有相关的强制性国家标准和行业标准。北京市是国内最早出台了地方标准 DB11/T 1234-2015《生活垃圾焚烧处理能源消耗限额》。2022 年 10 月 1 日，北京市实施 DB11/T 1234-2022 地方标准代替 DB11/T 1234-2015 地方标准。北京市现行地标只有处理能耗限定值和供电能耗限定值以及新建垃圾焚烧厂供电能耗先进值，与 2015 年版相比，指标值大幅调高。广东的值是根据广东

省现役机组情况测算，并广泛征求企业意见。在指标等级上参照国家最新能耗限额分为3级，具体执行时可根据情况设定限定值和准入值。

表 1 广东与北京市 DB11/T 1234-2022 版有关值对比

类别	处理能力 (t/d)	处理能耗限定值 的基础值(kgce/t)		供电能耗限定值 的基础值 (kgce/(kW·h))		供电能耗先进值 的基础值 (kgce/(kW·h))	
		北京	广东 3 级	北京	广东 3 级	北京	广东 2 级
特大类	$D \geq 2000$	≤ 9.10	6.273	≤ 0.685	0.655	≤ 0.650	0.631
I 类	$1200 \leq D < 2000$	≤ 9.45	6.440	≤ 0.715	0.671	≤ 0.685	0.647
II 类	$600 \leq D < 1200$	≤ 10.15	6.536	≤ 0.820	0.747	≤ 0.805	0.701
III 类	$150 \leq D < 600$	≤ 11.75	6.733	≤ 0.895	0.793	≤ 0.870	0.770

十、贯彻标准的要求和措施建议

为了贯彻好本标准，使其有效发挥作用，建议在标准发布后，在广东省生活垃圾焚烧发电设施进行宣传与贯彻，并组织有关部门进行学习和培训。

十一、其他应予以说明的事项

深圳市能源环保有限公司于2021年11月12日完成工商变更，名称变更为深圳能源环保股份有限公司。

附件

广东省地方标准《生活垃圾焚烧发电设施能源消耗计算与限额》

征求意见稿与送审稿意见汇总处理表

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
1	3	广环投云山环保能源有限公司	在第3、4、5节增加垃圾电厂“综合能耗当量值、综合能耗等价值，原料用能消费量，产品单耗指标单位，产品单耗数值，国家能耗限额标准能效水平”术语和计算公式	垃圾焚烧电厂填报国家有关部门能耗计算等相关数据时，因垃圾焚烧工艺与火电不同，众多计算公式原理与火电有所区别，且没有相关标准出处，建议本征求稿能增加相关计算公式及注释。	采纳	相关术语和公式在本标准已作出定义和说明
2	3.6	广环投云山环保能源有限公司	统计报告期内，正常运营生产过程中实际消耗的各种能源实物量的总和(不计入炉垃圾自身含有的能源量)，其中实际消耗的各种能源是否不包含启停炉？	没有写明确，会导致理解有偏差。	采纳	启停炉属于正常生产运营，所以包括，在表7焚烧系统年启停次数修正系数考虑。

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
3	4.3 4.4 4.5	广环投云山、深能湘桥	“现有焚烧厂的单位处理能耗限定值和供电能耗限定值分别为表1和表2中能耗限定值基础值与4.2列出的能耗影响因素修正系数的乘积”修改为“现有焚烧厂的单位处理能耗限定值和供电能耗限定值分别为表1和表2中能耗限定值基础值与4.2列出的能耗影响因素修正系数的乘积”	描述错误	采纳	见4.3、4.4、4.5修正部分。
4	6.1	广环投云山环保能源有限公司	需明确供热蒸汽的折标准煤系数的取值	便于统一取值计算	不采纳	供热蒸汽折标系数取决于蒸汽焓值
5	7.2	广环投云山环保能源有限公司	为了降低一次风机的能耗,提高垃圾焚烧效率,建议炉排焚烧炉各段炉一次风机。建议修改为建议新建机组采用炉排焚烧炉各段炉排采用独立风机。	老电厂再改难度大。	不采纳	该措施为推荐,非强制

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
6	表 A1	广环投南沙环保能源有限公司	污泥热值数据偏高	我厂焚烧炉一般掺烧含水量为 80%左右的市政污泥，根据两份成分检测报告显示污泥的高位热值分别为 10396kJ/kg、11741kJ/kg 和 11709kJ/kg，低位热值更低。	不采纳	参考值，实际应以污泥热值测试分析报告为准
7	4.2.2	广环投云山环保能源有限公司	主蒸汽参数各级别需明确具体压力、温度	仅显示中参数和高参数没有具体数值	采纳	已补充主蒸汽参数范围
8	6.5	化州深能源、深能东部、深能宝安、深能南部、深能潮州、深能环保	在计算能源消耗时，不计算自产用的电量，只计算外购电网使用的电量。		采纳	自发电也属于能源，在生产过程中被消耗了
9	4.1	广环投云山、深能东部、深能宝	单位处理能耗基础值限额等级中，基础值设置太低，建议参照北京标准。	相差太远，很难达到。	采纳	已适当调整基础值

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
		安、深能南部、深能潮州、深能环保、深能湘桥				
10	3.7	深圳市宝安区深能环保有限公司	存在错别词语“计及”	请确认用词是否正确	采纳	确认正确
11	附录 A	深能宝安、深能环保、光大环保龙门	垃圾的“收到基低位热值”参考值是否合理!	是否充分考虑率目前垃圾种类的多样化和不确定性,例如:污泥、餐厨和填埋场筛分物的综合影响。	采纳	参考值,明确实际应以热值测试分析报告为准或热力系统反平衡计算值
12	4.2.6	深圳市宝安区深能环保有限公司	焚烧系统中烟气脱酸方式修正系数,建议考虑“干法+半干法+湿法”组合脱酸方式	烟气脱酸方式修正系数中,无“干法+半干法+湿法”组合脱酸方式,建议增加相应系数,提高适用范	部分采纳	组合太多,难以逐个界定,已采用

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
				围		处理方式单独计算修正系数
13	4.2	深圳能源环保股份有限公司	垃圾量不足对单位处理能耗影响大, 建议增加垃圾量不足的修正因素。	目前各电厂普遍存在生活垃圾量不足, 掺烧填埋场垃圾的情况, 需要增加燃料进行辅助燃烧, 导致单位处理能耗增加。建议增加垃圾量不足的修正因素。	采纳	已通过热负荷率进行修正
14	4.2	深圳能源环保股份有限公司	能耗影响因素未考虑有无渗沥液处理系统的影响。	部分电厂无渗滤液处理系统, 则电能消耗量少, 单位处理能耗也会减少, 建议考虑有无渗沥液处理系统的影响。	不采纳	渗滤液不属于垃圾焚烧处理, 属于废水处理, 另有标准可参考。
15	4.2.6	深圳能源环保股份有限公司	“半干法+干法”的修正系数为1.00 不合理, 建议各种处理方式单独计算修正系数。	例如“半干法(旋转喷雾法)+干法”的修正系数是1, 比单独“半干法(旋转喷雾法)”的修正系数1.02 还低。建议各种处理方式单	采纳	各种处理方式单独计算修正系数

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
				独计算修正系数。		
16	4.2.6	深圳能源环保股份有限公司	某种脱酸方式/脱硝方式基本未使用的话是按设计还是实际计算修正系数?	建议按照实际情况计算修正系数。	不采纳	未使用的烟气处理措施不予修正
17	4.2.8	深圳能源环保、湘桥深能源环保	“机组热负荷率”如何计算?	是指全厂热效率还是按锅炉或汽机来算效率? 还是“年发电量/机组额定负荷”? 或是“年焚烧量/(额度焚烧量*运行小时数)”? 无法确定“机组热负荷率”的话, 无法计算能耗水平。	采纳	统计报告期内, 正常运营生产过程中余热锅炉的实际蒸发量与额定蒸发量的比值。
18	4.5	潮州市湘桥深能源环保有限公司	“为表 1 中先进值”后面应加上“和表 2”。		采纳	4.5 已修改。
19	6.1/6.2/6.3	潮州市湘桥深能源环保有限公司	建议“煤耗”更改为“能耗”。	建议“煤耗”更改为“能耗”更合适, “煤耗”适用于火电厂, “能耗”适用于环保电厂。	采纳	6.1/6.2/6.3 已修改。

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
20	4.1- 表1、表2	光大环保能源（龙门）有限公司	表 1 单位处理能耗和表 2 供电能耗，均受厂用电率影响极大，存在双重考评和重点不突出的问题。且存在部分电厂因计量表计在厂内不存在线损的普遍情况，考评上未做区别对待	建议表 1 的单位处理能耗不包含厂用电，或者表 2 改为发电能耗。	采纳	已在 6.1 生产活动中实际消耗的第 i 种能源量（含耗能工质消耗的能源量）明确电力不含自发自用电量。
21	4.2.1- 表3	光大环保能源（龙门）有限公司	入厂垃圾热值修正系数。大部分电厂已出现垃圾量不足、大量掺烧工业和陈腐垃圾，表 3 中的热值区分度不能覆盖现有实际情况，建议 7000 以下再列两档，且修正系数过小，不能体现垃圾热值低对整体能耗的巨大影响。	建议用反平衡的方式来分级，即直接采用吨发电量来分级，更为客观。余热发电能力不仅仅看垃圾的检测热值影响因素极多，以结果为导向，用吨发来体现更为客观	采纳	已调整为偏离设计热值修正

序号	条文编号	提出意见的单位和专家	修改意见和建议意见或建议	修改意见和建议意见理由	是否采纳	处理结果
22	4.2	光大环保能源（龙门）有限公司	能耗影响因素未考虑系统协同配置的影响。	在计算能耗时，建议去掉协同项目的用电量等因素。	采纳	已修改 4.2
23	4.2.8	光大环保能源（龙门）有限公司	“机组热负荷率”的修正系数差距太小，不能反应实际情况。	机组热负荷率的波动，除了机械负荷波动引起，也有可能是热值波动引起。在机械负荷不变而热值波动的情况下，其能耗差异将远超表中所列系数。	采纳	已修改 4.2.8 机组热负荷率修正系数
24	6.5	光大环保能源（龙门）有限公司	单位处理能耗的计算中“e-统计报告期内单位处理能耗”是否包含垃圾焚烧发电厂自发自用的)用电量，而只是包含燃料(天然气、柴油)和外购电量？	垃圾焚烧发电作为减污降碳的民生工程，变费为宝，所使用的电量是焚烧垃圾产生的，不需要消耗其他能源建议计算单位处理能耗时的电量只包含外购电量。	采纳	