

《工程渣土环保烧结大气排放标准》（送审稿）

编制说明

一、项目背景

（一）现行相关法律法规和标准情况

工程渣土是建筑垃圾的一种，主要来源于建筑工程施工过程中产生的土方、砂石、岩石等混合物。根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134—2019），工程渣土的定义为“各类建筑物、构筑物、管网等基础开挖过程中产生的弃土”；《深圳市建筑废弃物管理办法》（2020年4月29日深圳市人民政府令第330号）中对工程渣土的定义为“地下空间开挖、场地平整等施工过程中产生的弃渣、弃土”。近些年来，快速城镇化引发了大规模城市建设活动，特别是大规模、深层次、多功能的地下空间开发与利用，造成了大量工程渣土的产生。

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）（以下简称《固废法》）对建筑垃圾（含工程渣土）的管理提出了具体要求，规定“县级以上地方人民政府应当加强建筑垃圾污染环境的防治，建立建筑垃圾分类处理制度”；“国家鼓励采用先进技术、工艺、设备和管理措施，推进建筑垃圾源头减量，建立建筑垃圾回收利用体系”等。《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年修正）提出推动资源的高效利用和循环利用，要求“建设单位应当对工程施工中产生的建筑废物进行综合利用”。《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号，2005年）规范了建筑垃圾的倾倒、运输、消纳和利用过程，提出了“建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和谁产生、谁承担处置责任的原则”；“国家鼓励建筑垃圾综合利用，鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品”。

国家标准《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134—2019）规定了工程渣土处理及利用优先次序为资源化利用、堆填、作为生活垃圾填埋场覆盖用土、填埋处置。《烧结普通砖》（GB/T 5101—2017）首次纳入建筑渣土等废弃物作为

烧结砖原料。目前北京、上海、浙江、重庆、南京等省市纷纷发布关于建筑垃圾资源化利用及处理处置的相关政策，其中工程渣土处置呈多途径、多举措并行趋势，含填、埋、资源化利用（回填、泥砂分离、免烧、烧结等）。

一方面，工程渣土环保烧结作为资源化利用的重要方式之一，可提高深圳市渣土的消纳与处置利用能力，促进城市可持续建设进程；另一方面，工程渣土在烧结过程中产生的大气污染亟需控制，因此，本文件的制定将为深圳市工程渣土的利用及烧结过程中的污染控制提供重要依据。

(二) 必要性和意义

1、深圳市工程渣土资源化利用问题亟待解决

根据深圳市生态环境局对全市建筑废弃物产生量统计数据可知，过去2014—2023 年全市建筑废弃物总产生量为 76981 万方，而综合利用总量仅为 9514 万方（12.2%）。其中，工程渣土及工程泥浆产生量占比到达 75~80%（但利用率仅约 3%）；2014—2022 年深圳市建筑废弃物产生及综合利用情况如表 1 所示。

表 1 2016—2022 年深圳市建筑废弃物产生量、综合利用量（万方）¹

产生与处置方式	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
建筑废弃物产生量	3500	4200	7000	9410	10157	9581	9476	8937	8720
综合利用量	312	263	350	397	707	990	1278	1919	2498
综合利用率	8.91%	6.26%	5.00%	4.22%	6.96%	10.33%	13.49%	21.47%	28.65%
市内处置	2200	2292	1460	1524	1381	1487	1497	1206	836
市外处置	——	——	5190	7495	8069	7104	6701	5812	5386

未来随着深圳市建设持续大规模推进，特别是地下空间的加速开发，每年仍将产约 1 亿 m³的建筑废弃物（主要为工程渣土），且十四五期间仍将维持这一排放水平，因此，工程渣土将持续作为深圳城市可持续建设和固废管理面临的突出难题。另一方面，规划建设新增 8 处受纳场，因地质灾害易发区、功能调整和邻避效应等，过半数已调整且建设进度严重滞后。此外，异地（包括市

¹ 数据来源：深圳市生态环境局历年年度深圳市固体废物污染环境防治信息公告、智慧监管系统、深圳市建筑工程运输协会和各末端处置设施运营主体以及相关各区报送数据。市内填埋处置：受纳场填埋，围填海、安全隐患整治、各类生态修复和工程回填土；市外处置：通过海陆两路运往周边城市的填海、土地整理、生态修复等工程利用。

内外)土方平衡实施困难且不可持续,且随着周边城市开发建设的不断推进,其消纳能力也会随之下降,例如中山、珠海、南沙等周边城市在今后5年内(2021—2025)的渣土需求仅约2.2亿m³。因此,随着生态环保要求的不断提升,特别是建筑垃圾治理城市试点工作的展开,深圳市“无废城市”建设试点,以及《固废法》对建筑垃圾管理新的要求,完善本地建筑废弃物综合利用模式,加强工程渣土的环境管理是深圳市城市可持续发展面临的重要课题。

2、烧结利用是工程渣土资源化利用的重要方式

根据相关资料显示,深圳地区渣土中的主要组成以二氧化硅、氧化铝为主,约占60%以上,不同地区土壤组成存在差别,其氧化铁、氧化钙、氧化镁等元素含量差别较大。经估算²,深圳市建设项目产生渣土中可供烧结的黏土质渣土占比较大,高达37.3%,预测可供烧结的黏土质渣土总量可达2700万m³。

经调研,目前深圳市共计40余家规范化的建筑废弃物综合利用企业正在运营,其中约有28家开展工程渣土利用和处置业务,且综合利用主要以泥砂分离工艺为主,即从工程渣土或泥浆中分离出的砂粒作为建筑用砂(其应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T14684—2011的相关规定)。

2021年,全市28家渣土资源化利用设计处理能力84万t(约3586万m³),而实际处理量仅为34万t(约1456万m³),洗砂后分离的泥饼除较小部分(高岭土类黏土)用于陶土(运往佛山周边城市烧陶),其他则主要是运往周边城市进行回填、围填海、土地整理、生态修复等工程利用(见表2)。外运处置是目前工程渣土或泥饼的主要处置方式。

表2 深圳市工程渣土利用与处置现状分析

综合利用和处置模式	适用渣土类别	优势	缺点	发展情况
原地回填	泥浆除外	就地消纳,成本几乎为零	存在时间和空间差导致原位回填比例小	受限
异地回填	泥浆除外	异地消纳,仅需考虑运费	渣土交换信息不对称;时间空间差;受运距(辐射地域范围)的影响大	消纳方式之一

² 《工程渣土烧结利用与受纳场填埋处置的综合环境影响对比研究》

综合利用和处置模式	适用渣土类别	优势	缺点	发展情况
围填海	泥浆除外	消纳量大，仅需考虑运费	受国家海洋局等主管部门的管控和许可要求；同时受生态环境和地质情况限制	受限
土地整理和生态修复	泥浆除外	仅需考虑运费	受城市建设和发展条件限制；消纳量有限，量小分散	受限
受纳场填埋	全部类型	成本低，处置方式简单	侵占土地资源，辐射半径小	基本饱和
市外处置	泥浆除外	协同处置	海运/水运成本相对较低；但陆运成本高、道路交通压力大	主要消纳方式
倾倒（属违法行为）	—	—	侵占土地，破坏环境，安全隐患	全面禁止

相对粗放的工程渣土处置模式已经不能适应深圳市的可持续发展要求，而通过烧结、压制等工艺深度利用工程渣土及滤饼生产再生砖等环保建材有望成为解决工程渣土问题主要手段（见表3）。

表3 工程渣土综合利用技术及特点分析

利用技术类别	实用渣土类别	技术原理	特点	成本效益	市场前景
泥砂分离技术（现场和集中设施）	砂质黏土，细砂、粉砂等（含砂量高）	经过筛选预处理后进行泥浆调理（如稀释消泡），进入除砂机中进行砂和砾石的分选，分离后砂的含泥一般须小于3%，并符合《建设用砂》（GB/T14684）标准，分选后的泥浆进行压缩脱水后外运处置；尾水循环利用或达标排放。	减量化显著，再生砂产品销路较好	成本高；泥饼难处置	推广
免烧结技术	粉质粘土	以粉质黏土为主要原料，水泥为胶凝材料，细砂为级配增强材料制备渣土免烧砖，并符合《非烧结垃圾尾矿砖》	能耗和排放限制要求低	但产品性能低，成本高	受限

利用技术类别	实用渣土类别	技术原理	特点	成本效益	市场前景
		(JC/T422) 标准。			
烧结技术- 陶粒/制砖	黏土、页岩	主要包括原材料预处理、坯体制备和砖样烧结三个主要步骤，影响因素主要包括：泥料含水率、成型压力、煅烧温度、保温时间以及冷却方式等，产品须符合《烧结砖瓦厂设计规范》(GB 50701) 和《烧结普通砖》(GB/T 5101) 或《烧结空心砖和空心砌块》(GB/T13545)。	受邻避效应，能耗和污染排放限制	成本低，产品性能高，效益显著	推广
烧结技术- 烧陶	具有良好可塑性的黏土。矿物成分以蒙脱石、高岭土为主。	主要包括泥浆制备、釉料制备、成型、干燥、施釉及装饰、烧成和冷加工以及性能测试等，选用渣土或泥饼须符合《日用陶瓷用高岭土》(QB/T1635) 或《精细高岭土》(JC/T 2370)。	需运往其具有烧陶企业的城市，长途运输	资源化价值相对高，效益显著	受限

3、行业发展的需要

深圳正加快建设中国特色社会主义先行示范区，开发建设体量巨大，“建筑垃圾围城”现象日益突出。而土地资源极其紧缺，决定了传统填埋处置方式的难以为继，从发展的眼光看，唯有通过综合利用“勤练内功”，最大程度实现资源的循环利用，才能成为深圳市建筑废弃物处置工作的长久之计。目前，深圳市工程渣土资源化利用仅停留在泥砂分离阶段，即通过水洗、分选、压滤等处置环节，将工程渣土区分为泥、砂两个部分，其中砂可作为建筑用砂直接利用，分离后的余泥尚无成熟的处理工艺。

工程渣土泥砂分离后的余泥处理技术研究方向主要有免烧结和烧结两类。其中，免烧结技术目前尚不成熟，主要通过加入固化增强剂、水泥等胶凝材料，

经常温压制成型用于非承重结构的建筑用砖、再生砌块等免烧制品，存在产品成本高、容重大、耐久性差、品质低等问题，市场接受度较低，难以大规模推广；烧结技术相对成熟，主要以工程渣土中的黏土成分为原料，经成型和高温焙烧而制得用于承重和非承重结构的块材及板材，具有产品成本较低、种类丰富、附加值高、耐久性佳、容重小等优点，但受到大气污染物排放及碳排放总量限制，在深圳市试点推广困难重重。

深圳市作为全国建筑垃圾治理 35 个试点城市之一，同时作为全国首批“11+5”“无废城市”试点城市之一，在建筑垃圾资源化利用领域始终走在全国的前列。工程渣土作为城市建筑垃圾的重要组成部分，产生量大，约占建筑垃圾总量 60%以上，资源化利用率低，多作为回填材料应用，因此长期以来成为制约建筑垃圾资源化利用的因素。本文件的编制将为响应粤港澳大湾区和先行示范区“双区”建设要求，全面加强对工程渣土烧结的大气污染物排放控制，为深圳市工程渣土烧结大气污染物排放日常监管和执法提供必要的政策依据，同时也能为全国工程渣土的资源化利用行业开拓先例，引导行业健康有序的快速发展。

二、工作简况

（一）任务来源

根据深圳市市场监督管理局 2023 年 5 月 8 日发布的《深圳市市场监督管理局关于下达 2023 年深圳市地方标准计划项目任务的通知》，《工程渣土环保烧结大气排放标准》成功立项，编号 29。本文件由深圳市生态环境局提出并归口，中国环境科学研究院（以下简称中国环科院）牵头起草，深圳市生态环境局、深圳市环境科学研究院参与起草。

（二）主要起草过程

1、规划、立项阶段。2022 年 6 月—2022 年 12 月，中国环科院与深圳市生态环境局提出标准编制构想，并成立标准编制组，筹划标准编制工作。2023 年 2 月，提交地方标准立项申请；5 月，经深圳市市场监督管理局批准，《工程渣土环保烧结大气排放标准》作为深圳市地方标准正式立项。

2、调研与资料收集阶段。2023 年 6 月—2023 年 12 月，标准编制组开展资料收集与现场调研工作。1) 汇总分析了现行国家和地方的相关标准，总结国内外工程渣土处置特点，针对深圳市工程渣土产生及组分特点，围绕标准的编制原则、体系框架、指标确定、处置利用技术分析等开展相关工作。2) 采用文献资料调研、专家咨询、统计调查、电话调研、现场调查等方式，开展我国主要城市中从事工程渣土烧结利用企业基本情况调研，掌握我国工程渣土烧结利用企业通常采用的工艺方式、环保措施以及环保标准等，作为开展排放控制的基本依据之一，同时也作为开展环境效益和技术经济分析的重要基础。3) 综合分析比较各类污染防治技术、综合利用工艺的特点、综合利用工艺等，包括技术原理、适用条件、处理效果、运行稳定性、经济性、可操作性、工程实例等，为标准中污染控制指标限值的技术可达性提供依据。

3、编制阶段。2024 年 1 月—2024 年 4 月，标准编制组开展标准编制工作，起草标准草案及开题报告相关内容，并组织召开专家咨询会对标准进行修改完善，形成标准征求意见稿。标准内容研究主要包括：1) 适用范围研究。从城市建设角度，工程渣土来源广泛而复杂，既有成分单一工程开挖土，也包含河道底泥，地铁盾构土，还包括来自工程渣土泥砂分离后的泥饼，由于其成分复杂，特别是生物物质含量不同，所采用的烧结工艺以及大气污染物排放浓度会有所差别，该标准在编制过程中要充分考虑到不同渣土来源的成分复杂性与差异性，针对性地提出烧结利用所带来的大气污染物排放要求；2) 术语与定义研究。在该标准中给出工程渣土的烧结利用的基本概念。明确“工程渣土”“烧结利用”“污染防治技术”“企业边界”“封闭”“密闭”等术语的定义，从而更好地统一指导各地对烧结利用的污染控制的认知；3) 排放控制体系框架研究。应综合考虑烧结利用的大气污染物排放的污染特征，还应与砖瓦行业、生活垃圾焚烧行业的环境功能要求进行对比相结合。

4、征求意见和专家咨询阶段。2024 年 5 月 22 日—2024 年 7 月 22 日，在深圳市生态环境局官网公开征求社会公众意见，共收到来自 5 家单位及个人的 27 条意见，意见采纳 13 条，部分采纳 7 条，不采纳 7 条。

5、报批阶段。标准编制组根据所征求意见以及专家咨询意见，对标准文本

进行修改与完善，形成标准送审稿及相关报批材料。2025 年 1 月，向深圳市市场监督管理局提交了标准报批材料。

三、地方标准主要内容的依据以及与国内领先、国际先进标准的对标情况

（一）编制原则

（1）生态优先原则。围绕地方生态环境质量改善为目标，根据深圳市工程渣土处置现状，拓展现有工程渣土利用与处置模式，提高本市渣土自身消纳能力与资源化利用水平，有效解决“渣土围城”难题，打造工程渣土减排利用和协同处置的综合治理体系，实施城市间废弃物（渣土）资源优化配置，助力城市建设的“无废”进程。

（2）突出重点原则。在完善渣土利用与处置相关管理政策的基础上，重点抓住烧结处置工艺中大气污染物排放治理的主要难点问题，推荐污染预防、污染控制技术和污染控制模式，统筹考虑深圳市大气空气容量与生态环境风险，加强污染控制技术措施约束，支撑深圳市“无废城市”建设与生态环境升级。

（3）适用可行原则。基于技术经济评估和产业发展规划，合理设置排放限值水平，加强工程渣土烧结利用的大气排放控制要求，提出适于地方的标准实施与监督管理方式。

（4）规范性原则。标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则进行编写，并引用相关国家、行业、地方标准及文件要求。

（二）编制依据

本文件是在参考相关国家标准、行业标准、地方标准的基础上，调研全国工程渣土烧结利用企业，结合深圳市工程渣土烧结利用的实际需求编制完成。

1、污染物项目的选择

本文件的大气污染物控制因子主要结合以下因素筛选确定：一是工程渣土烧结的主要产品为砖瓦和陶粒，因此要结合砖瓦工业生产环节的产排污特点；二是环境空气质量评价需求；三是与现行砖瓦工业大气污染物排放标准相协调，

将现行国家标准中限定的主要大气污染物均纳入本文件；四是参考河南、安徽、陕西、重庆、河北、山东、江苏等省市最新的砖瓦地方标准，这几个地方标准的控制因子与国家标准一致；五是结合最新的管理需求，生态环境部办公厅《关于印发<重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）>的函》（环办大气函〔2020〕340号）中《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》《河南省2019年工业炉窑污染治理方案》等国家、地方政策要求中对砖瓦行业的排放要求；六是结合污染物控制因子要可量化、可检测、技术可达等要求，确保标准实施可操作性。

综合上述考虑因素，本文件最终确定的大气污染物控制因子包括：颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨等5项大气污染物。

2、有组织排放限值的确定及参考依据

污染物排放限值是污染物排放标准制定的核心，确定标准限值主要参考因素为国家及地方砖瓦工业大气污染物排放标准、污染防治技术和经济可行性。

根据砖瓦企业调研发现，企业废气排放种类较少，产生的大气污染物主要有颗粒物、SO₂、NO_x以及氟化物。颗粒物产排污环节主要来源于原料制备、成型、焙烧等工序。SO₂、NO_x以及氟化物主要来源于干燥和焙烧阶段。故文件表1中仅在人工干燥及焙烧规定了二氧化硫、氮氧化物（以NO₂计）、氟化物（以F计）和氨的限值。

根据调研发现，国内企业普遍采用了除尘和双碱脱硫技术对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物进行有效控制，河南安徽等地对NO_x排放要求严格，企业安装了SNCR或低温SCR装置加强对NO_x的排放控制。从实际企业排放现状来看，颗粒物10 mg/m³和二氧化硫50 mg/m³的要求可以通过布袋除尘/静电除尘+双碱脱硫的工艺实现，NO_x的排放通过原料配比、燃料选择及末端脱硝装置的加装也可达到50 mg/m³的要求。

2021年深圳市发布《深圳率先打造美丽中国典范规划纲要（2020—2035年）及行动方案（2020—2025年）》，其中提出到2025年PM_{2.5}年平均浓度不高于20 mg/m³，到2035年小于15 mg/m³。

综合考虑国内外标准现状、企业实际可达水平、广东省工业炉窑A级企业

要求，最终确定本文件的人工干燥及焙烧的颗粒物排放限值为 10 mg/m³、二氧化硫排放限值为 50 mg/m³、氮氧化物排放限值为 50 mg/m³、氟化物排放限值为 3 mg/m³，采用氨法脱硫脱硝的氨排放限值为 8 mg/m³；原料燃料破碎及制备成型的颗粒物排放限值为 10 mg/m³。

根据《深圳市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通知》（深府规〔2018〕5号）中相关规定，全区范围内禁止燃用高污染燃料，改用天然气等清洁能源，因此本文件中明确原料中不应掺入《高污染物燃料目录》中的燃料组合以及未经加工成型的农林剩余物；燃料不应选择《高污染物燃料目录》中的燃料组合以及未经加工成型的农林剩余物，宜选择天然气、电等清洁能源。

3、无组织排放控制要求的确定依据

《中华人民共和国大气污染防治法》有针对性地对物料储存、运输、装卸、传输等环节的无组织排放提出了控制要求，为加强无组织排放管理提供了法律依据。主要条款要求见表 4。

表 4 《中华人民共和国大气污染防治法》关于无组织排放的规定

条款	规定内容
第四十八条	工业企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。
第七十条	运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。 装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。
第七十二条	贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施防治扬尘污染。

河南、山东、江苏等地的砖瓦行业排放标准也都加大了无组织排放的管理力度，规定了多项措施性控制要求，例如：加强对物料存储、运输及生产过程无组织排放控制、产尘点及车间不应有可见烟粉尘外逸。原料、燃料储存于密闭料仓，并采取喷淋等有效抑尘措施；物料运输采用密闭皮带运输，产品装卸产尘点应采用喷淋等有效抑尘措施；生产过程在密闭空间操作，设置吸尘罩等设施。

4、温室气体排放要求的依据

针对温室气体排放要求，本文件以烧结万块标砖为单位，提出单位产品 CO₂ 排放量为 1.276 吨/万块标砖，具体计算方法如下：

（1）单位产品能耗限额的确定。根据国家《烧结墙体材料和泡沫玻璃单位产品能源消耗限额》（GB 30526—2019）表 1 中烧结实心制品的 I 级要求（44 千克标煤/吨）以及浙江省《烧结墙体材料单位产品能源消耗限额》（DB33/767—2016）表 3 中三类产品能耗先进值的平均值（43 千克标煤/吨），选取单位产品综合能耗为 43 千克标煤/吨，该选值严于国家标准，为地方标准先进值的平均水平。

（2）设置产品规格及密度。设置产品尺寸为：240 mm×115 mm×53 mm 的烧结多孔砖，万块标砖体积为 14.628 立方米，体积密度为 1.3 吨/立方米。

（3）计算单位产品的能耗为：43 千克标煤/吨×1.3 吨/立方米×14.628 立方米/万块标砖=818 千克标煤/万块标砖。

（4）碳排放因子确定。以天然气为燃料计算，天然气碳排放因子为 1.56 千克二氧化碳/千克标煤。

（5）单位产品的 CO₂ 排放量的核算：818 千克标煤/万块标砖×1.56 千克二氧化碳/千克标煤=1276 千克二氧化碳/万块标砖。

5、污染物监测要求确定

明确要求企业按照有关法律法规、《环境监测管理办法》和排污单位自行监测技术指南的规定，对排污状况进行监测、保存原始监测记录，并公布监测结果。明确要求企业污染物排放监测的采样位置、采样方法、采样频次、采样时间、质量控制、测定方法等应按规定标准执行，给出污染物相应的测定方法。

6、标准实施与监督

标准的实施与监督部分明确了标准的监督实施主体和实施责任主体，即：由深圳市和区级环境保护行政主管部门统一监督实施。企业是实施排放标准的责任主体，应采取必要措施，达到本文件规定的污染物排放控制要求。

达标判定：采用手工监测或在线监测时，按照监测规范要求测得的任意 1 h

平均浓度值超过本文件规定的限值，判定为超标。

（三）国内外对标情况

（1）国外相关标准分析

国外烧结砖行业采用黏土、页岩等原料为主，没有利用煤矸石、尾矿、污泥等工艺固体废弃物，不承担其他行业的污染转移，仅承担为社会提供优质的墙体材料的责任。

表 5~表 7 分别是欧盟、美国及亚洲国家地区砖瓦行业的排放标准。可以看出，各国限值的排放物质主要有氟化物、硫氧化物、氮氧化物，粉尘颗粒物，欧盟提到氯化氢排放指标，美国提到氯化氢与汞的排放指标，欧洲如德国、法国由于多采用天然气为燃料，有害物质排放较少，执行欧盟排放标准。

表 5 欧盟陶瓷工业（含砖瓦）排放量限制指标

排放物质	在 BREF 中描述，在 BATs 中规定的排放量指标（mg/m ³ ）
HF	1 ~ 10
HCl	1 ~ 30
SO _x	取决于原材料中的含硫量：S<0.25%，最大为 500；S>0.25%，最大为 500 ~ 2000
NO _x	取决于烟气的温度：T<1300°C，最大为 250；T>1300°C，最大为 500
VOCs（可挥发性有机物质）	总碳含量 5 ~ 20，如果烟气中含量>100 ~ 150 mg/ m ³ ，仅有使用 BATs（最好的可利用技术）控制
粉尘	来自干燥室的灰尘：1 ~ 20 mg/ m ³ （日平均） 来自窑炉的灰尘：1 ~ 20 mg/ m ³ （日平均）；<50 mg/ m ³ （有除尘器）
水生成的废料	悬浮固体物质<50 mg/l；OAX*（活性炭上吸附的有机金属卤化物）<0.1 mg/ m ³ （2h）；Pb<0.3 mg/ m ³ （2h）；Zn<2 mg/ m ³ （2h）；Cd<0.07 mg/m ³ （2h）

表 6 美国烧结砖瓦行业排放标准（每生产 1t 烧结制品的污染物排放）

控制指标	标准（2003）	标准（2014）
HF	0.0285 g/t	0.0019 kg/t
HCl	0.13 kg/t	0.004 kg/t
Cl	未规定	0.00007 kg/t
灰尘颗粒	0.21 kg/t	0.019 kg/t

汞	未规定	$1.135 \times 10^{-5} \text{ kg/t}$
---	-----	-------------------------------------

表 7 其他国家砖瓦行业排放规定

国家	排放物质	相关规定
法国	氟	当每小时氟化氢的排放量超过 500 g/h 时，在烟气中氟化氢的含量不能超过 5 mg/ m ³ 。
	二氧化硫	如果每小时二氧化硫排放量超过 25 kg 时，最大允许的排放浓度为 300 mg/ m ³ （以 SO ₂ 表示）。
德国	氟	当每小时氟的排放量超过 15 g/h 时，烟气中氟的含量同样不能超过 5 mg/ m ³ 。
	二氧化硫	根据原材料中的含硫量是否低于或超过 0.12%，允许的排放浓度为 500 mg/ m ³ 或是 1500 mg/ m ³ 。
英国	粉尘	100 mg/ m ³
	二氧化硫	500 /2000（原料含硫重量比≤0.12%/>0.12%）
	氮氧化物	500mg/ m ³
	氟化物	10 mg/ m ³
韩国	粉尘	50 mg/ m ³
	二氧化硫	1430 mg/ m ³
	氮氧化物	410 mg/ m ³
	氟化物	4.3 mg/ m ³

（2）国内相关标准分析

1、国家标准

《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ 1091—2020）明确提到，“利用固体废物生产砖瓦、轻集料、集料、玻璃、陶瓷、陶粒、路基材料等建材过程的污染控制执行相关行业污染物排放指标，相关产品中有害物质含量参照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760—2014）的要求执行”。从工程渣土的特性分析，由于玻璃、陶瓷对原料组分有严格要求，因此工程渣土烧结可制备的产品限于砖瓦、轻集料、集料、陶粒、路基材料等几类。从经济性分析，集料、轻集料以及路基材料附加值低且易获得、易替代，通常不会以工程渣土为原料烧结制备。因此，工程渣土烧结产品方向多为砖瓦类与陶粒类。

行业中普遍执行的标准为《砖瓦工业大气污染物排放浓度》（GB 29620—2013），该标准 2013 年首次发布。其大气排放限值要求分别为，新建企业：原

料破碎及制备成型过程颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 为 30; 人工干燥及焙烧过程颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别为 30/300/200/3。现有企业: 原料破碎及制备成型过程颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 为 100; 人工干燥及焙烧过程颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别为 100/800 (煤矸石) & 400 (其他燃料) /-/3, 并规定基准过量空气系数为 1.7, 实测的大气污染物排放浓度应换算为基准过量空气系数排放浓度。2020 年, 生态环境部发布《砖瓦工业大气污染物排放标准》修改单, 将基准含氧量由原来的 8.6% 调整为 18%, 将 SO_2 最高允许排放浓度调整为 $150 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

2018 年, 生态环境部组织相关单位对《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620—2013) 的实施情况进行了评估, 与 2010 年排放量对比, 2017 年砖瓦工业颗粒物和 SO_2 排放量减排率均高达 90% 以上, NO_x 排放量也有显著下降; 无组织排放的粉尘减排率在 60% 以上。2020 年生态环境部发布《关于印发<重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)>的函》(环办大气函〔2020〕340 号), 其中《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》对烧结砖瓦制品企业 A 级企业提出明确要求, PM 、 SO_2 、 NO_x 排放限值分别划定 $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $50 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $50 \text{ mg}/\text{m}^3$, B 级企业提出明确要求, PM 、 SO_2 、 NO_x 排放限值分别划定 $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $100 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $100 \text{ mg}/\text{m}^3$, 可看出 A 级企业和 B 级企业的排放指标要求远高于《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620—2013) 修改单的要求。

2、地方标准

除了国家标准外, 各地结合地方实际需求, 多地出台地方标准。

(1) 广东省

广东省并未出台砖瓦标准。2019 年发布《广东省生态环境厅 广东省发展和改革委员会 广东省工业和信息化厅 广东省财政厅关于贯彻落实<工业炉窑大气污染物综合治理方案>的实施意见》, 提出《广东省工业炉窑分级管控清单 2019 年版》开展分级管控工作, 《广东省涉工业炉窑企业大气分级管控工作指引》中主要涉及钢铁和钢压延加工、建筑陶瓷、粘土砖瓦及建筑砌块制造、石

灰石膏制造等行业企业，对工业炉窑采用 ABC 三级分类，A 级工业炉窑企业为行业标杆，采用多种激励措施引导 B 级企业升级改造，推动 C 级企业转型升级。可以根据实际情况，将 B 级和 C 级工业炉窑企业纳入污染天气应急“限管停”优先管控对象。A 级企业的要求为达到超低排放标准或主要污染物排放浓度达到排放限值的 50%，安装在线监测设备，监测数据稳定达标。

（2）河南省

河南省地方标准《砖瓦行业大气污染物排放标准》（DB41/ 2234—2022）提出，原料制备、成型过程中颗粒物排放浓度（ mg/m^3 ）为 10，干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度（ mg/m^3 ）分别为 10/50/100/3，对于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形，氨排放浓度（ mg/m^3 ）为 8。

2019 年河南省出台《河南省 2019 年工业炉窑污染治理方案》，明确要求，对人工干燥及焙烧烟气在基准含氧量 18%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3 ，所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度小于 8 mg/m^3 。

（3）安徽省

安徽省地方标准《砖瓦行业大气污染物排放标准》（DB34/ 4362—2023），其要求与河南省地方标准要求一致，原料制备、成型过程中颗粒物排放浓度（ mg/m^3 ）为 10。干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度（ mg/m^3 ）分别为 10/50/100/3，对于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形，氨排放浓度（ mg/m^3 ）为 8。

（4）重庆市

重庆市地方标准《砖瓦行业大气污染物排放标准》（DB 50/ 657—2016），对于现有企业，原料燃料破碎及制备成型环节，颗粒物排放浓度（ mg/m^3 ）主城区为 50，其他区域为 100。干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度（ mg/m^3 ），主城区分别为 80/30/100/3，其他区域为 100/850（煤矸石）650（煤矸石）1400（其他）/7001/3。对于新建企业，原料燃料破碎及制备成型环节，颗粒物排放浓度（ mg/m^3 ）为 30。干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/

氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别为 30/200 (主城区) 300 (其他区域) /200/3。

(5) 陕西省

陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB 61/941—2018)，其中对砖瓦行业提出，现有企业原料燃料破碎及制备成型环节颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 为 30，人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别 30/300/300/3)。新建企业原料燃料破碎及制备成型环节颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 为 20，人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别 20/100/150/3)。

(6) 山东省

山东省地方标准《建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373—2018) 中将砖瓦、墙材三个行业的生产排放作了统一规定，现有企业：原料燃料破碎及制备成型过程中颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 限值为 30；人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别为 30/150/150/3。新建企业：原料燃料破碎及制备成型过程中颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 限值为 10 (重点区域) /20 (一般区域)；人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别为 10/50/100/3 (重点区域)，20/100/150/3 (一般区域)。

(7) 河北省

河北省地方标准《砖瓦工业大气污染物排放标准》(征求意见稿) 中规定与河南省、安徽省的要求一致，原料制备、成型过程中颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 为 10。干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别为 10/50/100/3，对于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形，氨排放浓度 (mg/m^3) 为 8。

(7) 台湾省

表 8 台湾省烧结砖瓦厂的烟气排放指标

控制指标	浓度单位	允许排放值
颗粒物	mg/Nm ³	60
硫氧化物	ppm	300
氮氧化物	ppm	350
总氟化物	mg/N m ³	10

3、其他相关行业的标准

烧结行业除了参照砖瓦标准，还可以对比其他行业的标准。

广东省《陶瓷工业大气污染物排放标准》（DB44/T 2160—2019）规定颗粒物/二氧化硫/氮氧化物排放浓度（mg/m³）限值分别为 20/30/100。

河北省《陶瓷工业大气污染物排放标准》（DB13/5214—2020）中现有企业与新建企业执行同一标准。颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度（mg/m³）限值为 10/30/100/3；同时对煅烧窑的其他污染物排放提出限值要求，例如铅、镉、镍以及氯化物。

上海市《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》（DB 31/1291—2021），提出颗粒物/二氧化硫/氮氧化物排放浓度（mg/m³）限值分别为：5/35/50，同时标准对氯化氢，汞、镉、铊、二噁英、烟气黑度等项目也提出浓度限值要求，这些污染物可能与原料中污泥和煤相关。

河南省《耐火材料工业大气污染物排放标准》（DB 41/2166—2021）提到，颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度（mg/m³）限值分别为：10/50/（50—300）/3，由于所用窑型差异导致窑温差异，氮氧化物浓度（mg/m³）由 50—300 的不同要求；由于其工艺过程用到氨水、尿素为还原剂去除氮氧化物，提出氨的排放浓度（mg/m³）限值为 8；工艺中用到有机结合剂，因此非甲烷总烃浓度为 30。通过相近行业的排放要求对比，主要污染物与砖瓦行业相近，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及氟化物，对具体排放要求以及其他污染物的设置，则需要结合原料以及所采用的工艺来针对性地设置。

表 9 国内主要标准现状

序号	标准名称	标准	标准编号	主要参数
----	------	----	------	------

1	砖瓦工业大气污染物排放浓度	国家标准	GB 29620 — 2013	<p>新建企业：原料破碎及制备成型过程颗粒物排放浓度为 30；人工干燥及焙烧过程颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物分别为 30/300/200/3。</p> <p>现有企业：原料破碎及制备成型过程颗粒物排放浓度为 100；人工干燥及焙烧过程颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物分别为 100/800（煤矸石）400（其他）/-/3。</p>
2	砖瓦行业大气污染物排放标准	河南标准	DB 41/2234 — 2022	<p>原料制备、成型过程中颗粒物排放浓度为 10；</p> <p>干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度分别为 10/50/100/3，对于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形，氨排放浓度为 8。</p>
3	砖瓦行业大气污染物排放标准	安徽地标	DB 34/4362— 2023	<p>原料制备、成型过程中颗粒物排放浓度为 10；</p> <p>干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度分别为 10/50/100/3，对于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形，氨排放浓度为 8。</p>
4	关中地区重点行业大气污染物排放标准（砖瓦行业）	陕西地标	DB 61/941— 2018	<p>现有企业原料燃料破碎及制备成型环节颗粒物排放浓度（mg/m^3）为 30，人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度（mg/m^3）分别为 30/300/300/3）。新建企业原料燃料破碎及制备成型环节颗粒物排放浓度（mg/m^3）为 20，人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度（mg/m^3）分别为 20/100/150/3）。</p>
5	砖瓦工业大气污染物排放标准	重庆地标	DB 50/657— 2016	<p>对于现有企业，原料燃料破碎及制备成型环节，颗粒物排放浓度（mg/m^3）主城区为 50，其他区域为 100。干燥焙烧过</p>

				程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3)，主城区分别为 80/30/100/3，其他区域为 100/850 (煤矸石) 650 (煤矸石) 400 (其他) /700 ¹ /3。对于新建企业，原料燃料破碎及制备成型环节，颗粒物排放浓度 (mg/m^3) 为 30。干燥焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物排放浓度 (mg/m^3) 分别为 30/200 (主城区) 300 (其他区域) /200/3。
6	砖瓦行业大气污染物排放标准	河北标准	征求意见稿	
7	建材工业大气污染物排放标准 (砖瓦、陶粒、墙板)	山东标准	DB 37/2373 — 2018	<p>砖瓦、陶粒、墙板现有企业：原料燃料破碎及制备成型过程中颗粒物排放浓度限值为 30；人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物分别为 30/150/150/3。</p> <p>砖瓦、陶粒、墙板新建企业：原料燃料破碎及制备成型过程中颗粒物排放浓度限值为 10 (重点区域) /20 (一般区域)；人工干燥及焙烧过程中颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物分别为 10/50/100/3 (重点区域)，20/100/150/3 (一般区域)。</p>
8	重点污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南 (2020 年修订版)		烧结砖瓦制品企业绩效分级指标 A 级	窑炉：PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、50、50 mg/m^3 。
			烧结砖瓦制品企业绩效分级指标 B 级	窑炉：PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、100 mg/m^3 。
8	陶瓷工业大气污染	广东标准	DB 44/T2160 — 2019	颗粒物/二氧化硫/氮氧化物：20/30/100。

	物 排 放 标 准			
9	陶 瓷 工 业 大 气 污 染 物 排 放 标 准	河 北 标 准	DB 13/5214 — 2020	现有企业与新建企业执行同一标准。颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物为 10/30/100/3；同时对煅烧窑的其他污染物排放提出排放限值要求，例如铅、镉、镍以及氯化物。
10	燃 煤 耦 合 污 泥 电 厂 大 气 污 染 物 排 放 标 准	上 海 地 标	DB 31/1291 — 2021	颗粒物/二氧化硫/氮氧化物分别为：5/35/50，同时标准对氯化氢，汞、镉、铊、二噁英、烟气黑度等项目也提出浓度限值要求。
11	耐 火 材 料 工 业 大 气 污 染 物 排 放 标 准	河 南 地 标	DB 41/2166 — 2021	颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物分别为：10/50/（50—300）/3，由于所用窑型差异导致窑温差异，氮氧化物浓度由50—300的不同要求；由于其工艺过程用到氨水、尿素为还原剂去除氮氧化物，提出氨的排放限值为8；用到有机结合剂，因此非甲烷总烃浓度为30。
12	烧 结 砖 瓦 工 业 大 气 污 染 物 治 理 设 施 工 程 技 术 规 范	中 国 砖 瓦 工 业 协 会	T/CBTA 001 — 2018	规定烧结砖瓦工业污染物治理排放工程的总体要求，以及治理排放系统和工艺设计的技术要求
13	烧 结 砖 瓦 制 品 企 业 绩 效 分 级 指 标 目 录	A 级 企 业		PM、SO ₂ 、NO _x 排放限值分别划定 20 mg/m ³ 、50 mg/m ³ 、50 mg/m ³ 。
14	河 南 省 2019 年 工 业 炉 窑 污 染 治 理 方 案	河 南 省 生 态 环 境 厅	豫 环 文 〔2019〕84 号	人工干燥及焙烧烟气在基准含氧量 18%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米；所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度小于 8 毫克/立方米。
15	广 东 省 涉	广 东 省	粤 环 函	A 级企业：超低排放标准或主

	工业炉窑企业大气分级管控工作指引	生态环境厅	〔2019〕1112号	要污染物排放浓度达到排放限值的 50%，安装在线监测设备，监测数据稳定达标。 B 级企业：满足废气达标排放技术路线，稳定达标排放。 C 级企业：不满足达标排放技术路线，不能稳定达标排放。
--	------------------	-------	-------------	---

通过国内外的标准对比，可以看出，工程渣土烧结处置的排放要求，可以借鉴砖瓦行业的排放要求，重点关注颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及氟化物四类污染物的排放要求，同时，需要结合处置工艺以及原料成分对其他污染物的排放进行限定要求，这些需要在对行业工艺及企业进行充分调研基础上获得。与国外标准对比可见，我国各省地方标准中的 SO₂、NO_x 及氟化物排放限值是在国际上属于最严格的要求。

表 10 对比了国内标准、政策中关于砖瓦行业新建企业的污染物排放限值要求，通过对比可见，《河南省 2019 年工业炉窑污染治理方案》中对砖瓦行业排放要求最为严格，颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物/氨的浓度要求分别为 10/35/50/3/8；其次为生态环境部《关于印发<重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）>的函》（环办大气函〔2020〕340 号）中《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》对烧结砖瓦制品企业 A 级企业要求为，颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物/氨的浓度要求分别为 10/50/50/3；地方标准中，河南、安徽、山东对砖瓦行业的排放标准对颗粒物/二氧化硫/氮氧化物/氟化物的浓度要求分别为 10/50/100/3。

表 10 国内标准、政策法规中对砖瓦行业新建企业的污染物排放限值要求（人工干燥及焙烧环节）

标准名称	标准编号	排放指标 mg/m ³				
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氟化物	其他
砖瓦工业大气污染物排放标准	国家标准 GB 29620—2013	30	150	200	3	/
砖瓦行业大气污染物排放标准	河南地标 DB41/ 2234—2022	10	50	100	3	氨：8，适用于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形。
砖瓦行业大气污染物排放标准	安徽地标 DB34/ 4362—2023	10	50	100	3	氨：8，适用于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形。
砖瓦行业大气污染物排放标准	河北地标（征求意见稿）	10	50	100	3	氨：8，适用于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形。
砖瓦行业大气污染物排放标准	江苏地标（征求意见稿）	10	50	50	3	氨：8，适用于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形。
关中地区重点行业大气污染物排放标准	陕西地标 DB 61/ 941—2018	20	100	150	3	/
砖瓦工业大气污染物排放标准	重庆地标 DB 50/ 657—016 主城区	30	200	200	3	/
	重庆地标 其他区域		300			

标准名称	标准编号	排放指标 mg/m ³				
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氟化物	其他
陶瓷工业大气污染物排放标准	广东地标 DB44/T 2160—2019	20	30	100	/	
陶瓷工业大气污染物排放标准	河北地标 DB13/5214—2020	10	30	100	/	
耐火材料工业大气污染物排放标准	河南地标 DB41/ 2166—2021	10	50	50—300	3	
建材工业大气污染物排放标准（砖瓦、陶粒、墙板）	山东地标 DB 37/ 2373—2018 重点区域	10	50	100	3	
	一般区域	20	100	150	3	
重点污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）	烧结砖瓦制品企业绩效分级指标 A 级	20	50	50	/	
	烧结砖瓦制品企业绩效分级指标 B 级	20	100	100	/	
河南省 2019 年工业炉窑污染治理方案	河南省地方政策	10	35	50	3	氨：8，适用于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形。
本文件		10	50	50	3	氨：8，适用于采用氨法脱硫、氨法脱硝的情形。

四、主要条款的说明以及主要技术指标、参数、试验验证的论述

本文件主要内容包括：前言、适用范围、规范性引用文件、术语和定义、有组织排放控制要求、无组织排放控制要求、企业边界及周边污染监控要求、监测要求、实施与监督。

1、标准适用范围

本文件规定了工程渣土烧结利用技术的大气污染物排放的有组织排放控制要求、无组织排放控制要求、企业边界污染监控要求、监测要求和实施与监督要求。本文件适用于工程渣土烧结企业或生产设施的大气污染物排放管理。

2、规范性引用文件

本文件内容引用了下列文件或其中的条款，凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

HJ/T 42 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法

HJ/T 43 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则

HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法

HJ 57 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法

HJ/T 67 大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法

HJ 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范
（试行）

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ 481 环境空气 氟化物的测定 石灰滤纸采样氟离子选择电极法

HJ 482 环境空气二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法

HJ 483 环境空气二氧化硫的测定 四氯汞盐吸收-副玫瑰苯胺分光光度法

HJ 533 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法

HJ 629 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法

HJ 692 固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法

HJ 693 固定源废气排气 氮氧化物的测定 定电位电解法

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法

HJ 944 排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）

HJ 955 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法

HJ 1131 固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法

HJ 1132 固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法

HJ 1240 固定污染源废气 气态污染物（SO₂、NO、NO₂、CO、CO₂）的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法

HJ 1330 固定污染源废气 氨和氯化氢的测定 便携式傅里叶变换红外光谱法

3、术语和定义

本文件术语和定义共有 7 个，其中工程渣土采用行业相关定义，无组织排放、标准状态、烟气含氧量、排气筒高度、企业边界等五个术语的定义与已发布的相关国家污染物排放标准一致。

工程渣土：各类建筑物、构筑物、管网等基础开挖过程中产生的弃土。

烧结利用：以工程渣土为原料或掺加料，经过焙烧工艺制得砖瓦、陶粒等建材产品的生产过程。

无组织排放：大气污染物不经过排气筒的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。

标准状态：锅炉烟气在温度为 273 K，压力为 101325 Pa 时的状态，本文件规定的大气污染物排放浓度限值均以标准状态下的干气体为基准。

烟气含氧量：燃料燃烧排放烟气中的氧气含量，通常以干基容积百分数来表示。

排气筒高度：指自排气筒（或其主建筑构造）所在的地平面至排气筒出口的高度。

企业边界：指工程渣土烧结企业的法定边界。若无法定边界，则指实际边界。

密闭：污染物不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

封闭：利用完成的围墙（围挡）及屋顶等结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的状态或作业方式。

4、有组织排放控制要求

本章主要规定了工程渣土烧结利用的企业应执行的大气污染物排放限值，包括在原料破碎及设备成型过程中的颗粒物限值，以及人工干燥及焙烧过程中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物和氨的限值。此外，还规定了大气污染物实测排放浓度与基准排放浓度的换算公式、排气筒高度、烧结原料要求、温室气体排放核算要求以及废气收集处理系统应与生产工艺同步运行的要求。

5、无组织排放控制要求

本章主要规定了工程渣土烧结利用的企业无组织排放控制要求，包括物料储存、物料转移和输送、生产等过程中的无组织排放控制要求，以及废气收集系统的运行与记录要求。

6、企业边界及周边污染监控要求

本章主要规定了工程渣土烧结利用的企业边界的大气污染物浓度限值，包括总悬浮颗粒物、二氧化硫和氟化物 3 项指标的限值。

7、监测要求

本章主要规定了工程渣土烧结利用的企业应满足的污染物监测要求，包括应建立企业监测制度、制定监测方案、开展自行监测、安装大气污染物排放自动监测设备等一般要求，以及各项大气污染物监测采样与分析应依据的方法标准。

8、实施与监督

本章主要规定了本文件的实施与监督要求，包括企业责任主体的要求，以及有组织和企业边界的超标判定要求。

五、是否涉及专利等知识产权问题

无。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

无。

七、实施地方标准的措施建议

为保证本文件的顺利实施，编制组建议在标准颁布后开展以下工作：

（1）加大宣贯培训

本文件发布实施后，建议全市各级生态环境主管部门加大宣贯力度，组织执法单位（如地方生态环境监察队伍）、排污单位相关人员培训，使管理部门和排污单位尽快掌握本文件要求，更好指导环境管理和污染防治实践活动。

（2）加强日常监督

本文件发布实施后，建议全市各级生态环境主管部门加强对相关企业排污行为的日常监督管理，严格按照法定监测标准和方法开展执法活动，督促排污单位全面稳定达标排放，促进我市环境空气质量持续改善。

八、其他需要说明的事项

无。