

附件 3

《排污许可证申请与核发技术规范
陶瓷砖瓦工业（征求意见稿）》
编制说明

《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》编制组

二〇一八年五月

项目名称：排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业

项目统一编号：2018-39

承担单位：中国建筑材料科学研究总院有限公司、环境保护部环境工程评估中心、中国建筑卫生陶瓷协会、环境保护部华南环境科学研究所、中国砖瓦工业协会

编制组主要成员：

标准所技术管理负责人：

标准处项目负责人：

目 录

1 项目背景.....	96
2 陶瓷工业概况.....	97
3 砖瓦工业概况.....	103
4 其他建筑材料工业概况.....	105
5 标准制订的必要性分析.....	112
6 国内外相关标准情况.....	113
7 标准制定的原则.....	121
8 标准主要技术内容.....	124
9 相关标准、技术法规对比和分析.....	149
10 标准实施措施及建议.....	151

1 项目背景

1.1 任务来源

国务院办公厅印发《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号），明确了排污许可制度改革的顶层设计、总体思路；2016年原环境保护部发布《排污许可证管理暂行规定》和《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》，启动了火电、造纸行业排污许可证申请与核发的相关工作；2017年又先后启动了水泥、玻璃等十三个行业的排污许可证申请与核发相关工作。按照生态环境部总体部署，以及《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》要求，陶瓷行业作为建材产能过剩行业和污染控制重点行业，应于2018年完成排污许可证的核发。

为顺利实施陶瓷工业排污许可证申请与核发工作，2017年5月31日，原环境保护部科技标准司发布了《关于征集2018年度国家环境保护标准计划项目承担单位的通知》（环办科技函〔2017〕824号），将《陶瓷行业排污许可证申请与核发技术规范》（序号28）列入《2018年度国家环境保护标准计划项目指南》，完成时限为2018年，分管业务司为规划财务司（以下简称“规财司”）。经过公开征集、答辩、遴选，最终确定由中国建筑材料科学研究总院有限公司承担，环境保护部环境工程评估中心、中国建筑卫生陶瓷协会、环境保护部华南环境科学研究所作为协作单位，共同成立标准编制组。

1.2 工作过程

开题论证：2017年该标准立项后，编制组编制《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷工业》开题论证报告，并于2017年12月22日通过了环境保护部规财司组织的标准开题论证会。根据生态环境部许可办的统一安排，专家组讨论建议将砖瓦工业纳入本次技术规范范围。

征求意见稿：2017年12月、2018年1月，编制组分别赴北京、河北、河南、广东、福建、浙江等地现场调研和座谈，重点调研了生产设施、无组织排放控制措施等，座谈讨论了许可排放量核算及基准排气量等，并于2月6日，在北京组织召开了专家咨询会，形成《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（征求意见稿）和编制说明。

2 陶瓷工业概况

2.1 陶瓷工业现状

我国是陶瓷生产大国，建筑、卫生、日用陶瓷产量多年居世界第一。据 2016 年统计，建筑陶瓷年产 102.64 亿 m²，占世界总产量 2/3；卫生陶瓷年产 2.27 亿件，占世界总产量近 50%；日用陶瓷年产 400 多亿件，占世界总产量 60%以上。从生产规模看，除建筑陶瓷外，卫生陶瓷、日用陶瓷、艺术陶瓷、电瓷、化工陶瓷、特种陶瓷等其他陶瓷品种的生产规模均较小，产量合计仅占 10%。



图 1 2010-2016 年建筑陶瓷产量

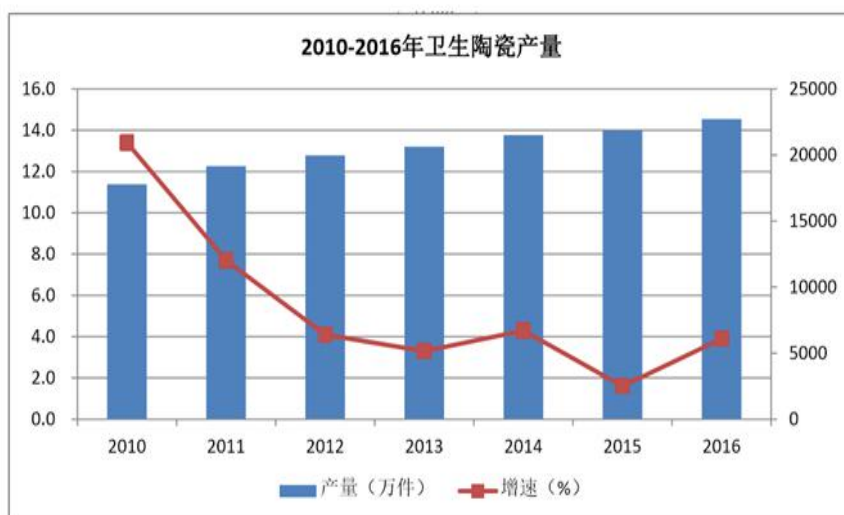


图 2 2010-2016 年卫生陶瓷产量

2.2 陶瓷工业主要生产工艺

陶瓷生产主要工序包括原料制备（制浆、制粉）、成型、干燥、素烧、施釉、烧成等，其中陶瓷窑（辊道窑、隧道窑、梭式窑等）、墙地砖生产的喷雾干燥塔是典型的高温窑炉，也是大气污染物主要排放来源；日用瓷产品中的骨质瓷，部分采用注浆工艺生产，该类企业水资源消耗较大，污水排放量相对较大。

2.2.1 陶瓷墙地砖主要品种及工艺流程

陶瓷墙地砖品种多样，包括釉面内墙砖、墙地砖等。釉面内墙砖品种包括水晶釉、亚光釉和高光乳浊釉；地砖以仿古砖、抛光砖、抛釉砖为主流，墙砖以外墙砖为主流，外墙砖花色主要有长条砖、小方砖、石面砖及麻面砖等。

釉面内墙砖花色包括水晶釉、亚光釉和高光乳浊釉。生产工艺，从烧成工艺上可分二次烧成工艺及一次烧成工艺。二次烧成工艺又分高温素烧、低温釉烧工艺及低温素烧、高温釉烧工艺，部分产品有采用三次烧成的工艺；从制粉工艺上分为干法制粉和湿法制粉工艺。二次烧成及一次烧成工艺流程，干法制粉和湿法制粉工艺流程图，如下所示：

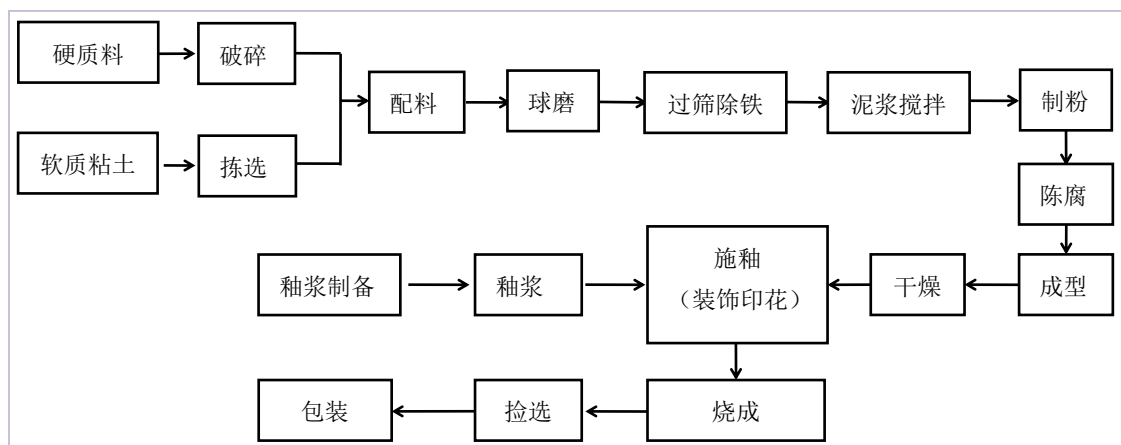


图 3 一次烧成工艺流程图

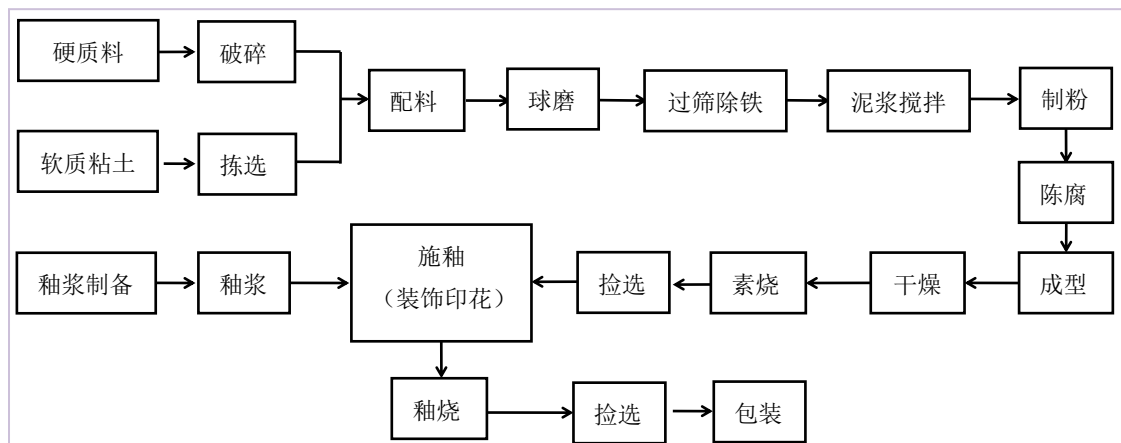


图 4 二次烧成工艺流程图

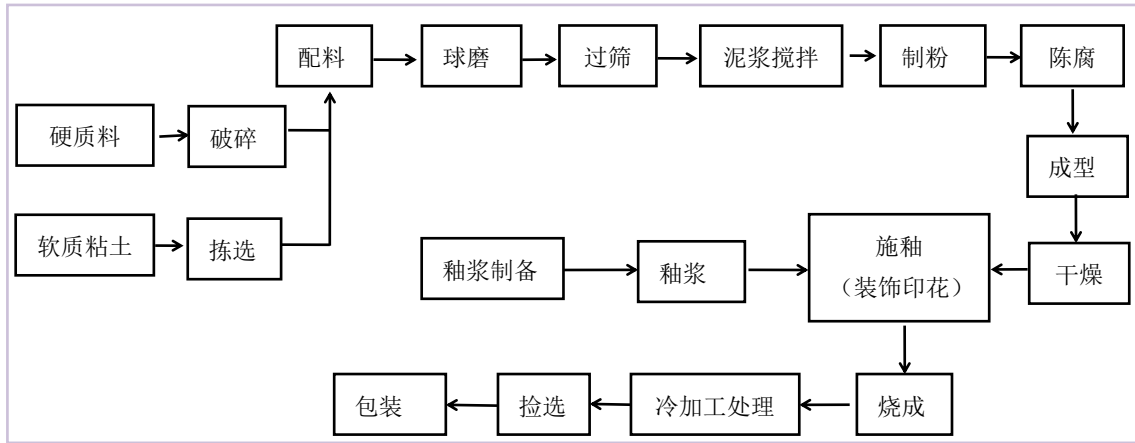


图 5 湿法制粉工艺流程图

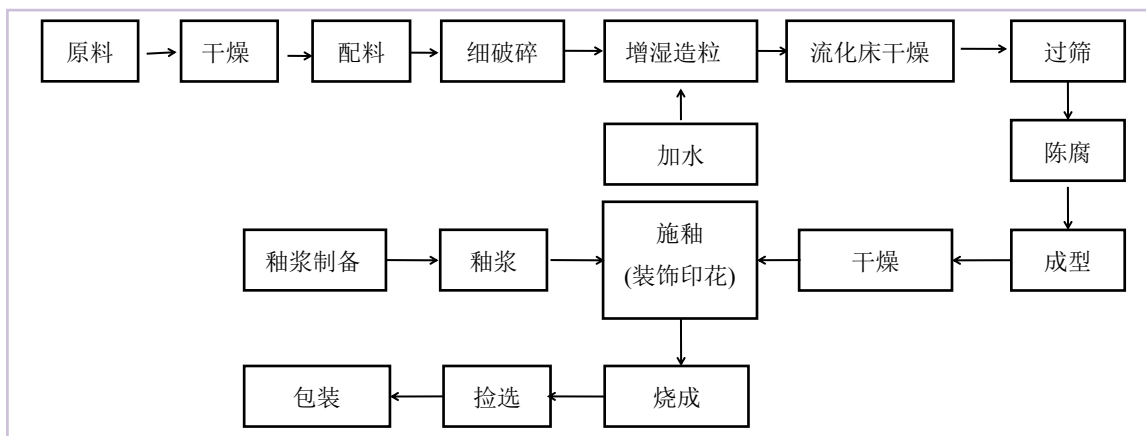


图 6 干法制粉工艺流程图

2.2.2 卫生陶瓷主要品种及工艺流程

卫生陶瓷按吸水率可分为炻陶质和瓷质两种。炻陶质：吸水率 0.5%-15%；瓷质：0.5% 以下。按用途主要分为坐便器、蹲便器、小便器、洗槽、洗面器、拖布槽、水箱等。

卫生陶瓷生产工艺流程，从本质上只有一种，其主线为泥、釉料制备→注浆成型→烧成。具体而言，卫生陶瓷生产工艺流程是：根据设定配方，将不同原料按比例准确配料，配好的配合料入球磨制浆，合格的泥浆经过陈腐后送注浆线进行注浆成型，成型好的青坯经过干燥、施釉、干燥后入窑烧成，烧成的制品经过检验、加工后包装入库。其典型工艺流程如下：

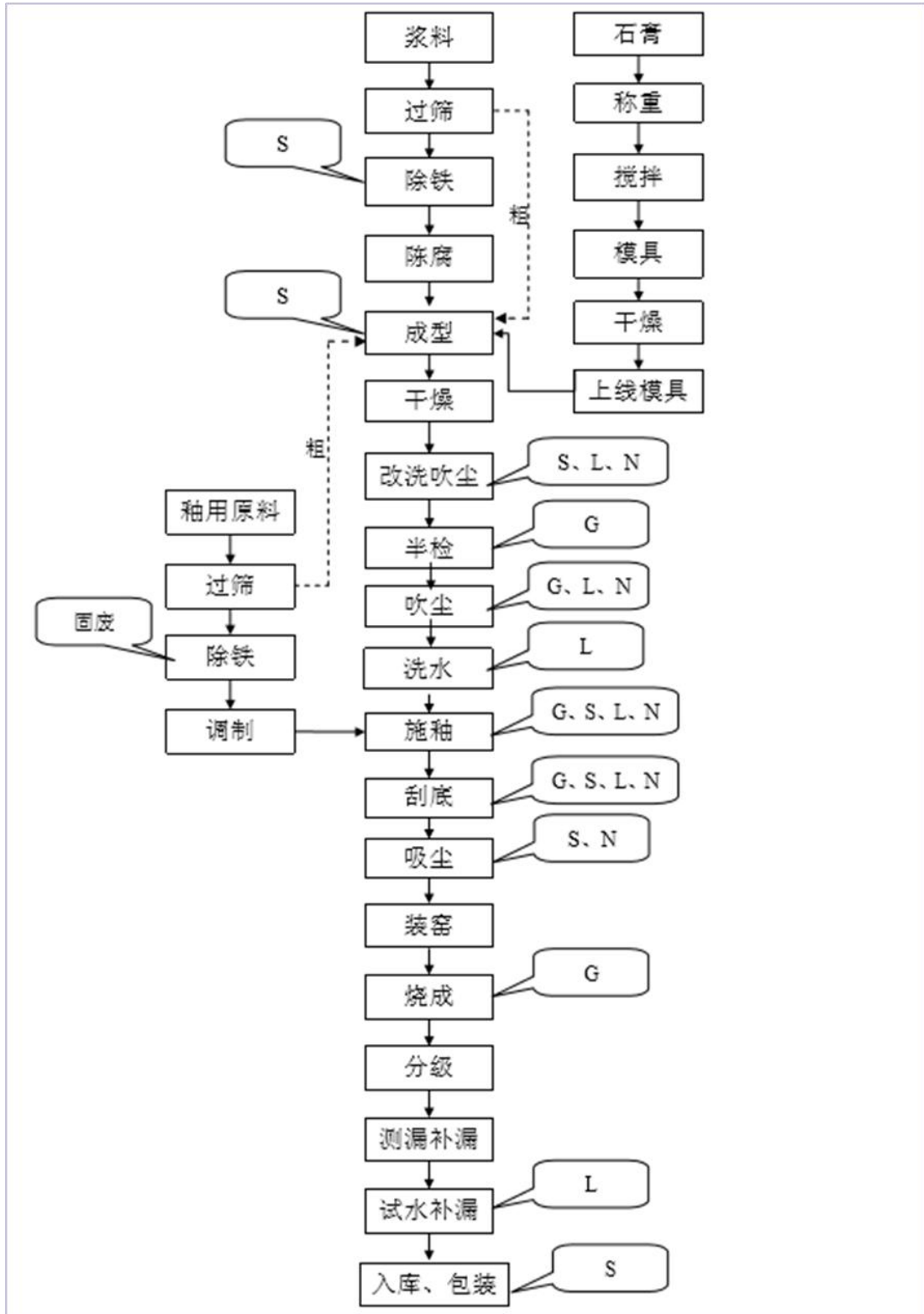


图 7 卫生陶瓷典型工艺流程图

2.2.3 日用陶瓷主要品种及生产工艺流程

按工艺品种分为日用细瓷器、日用普瓷器、日用炻瓷器、骨质瓷器、玲珑日用瓷器、釉下(中)彩日用瓷器、日用精陶器等，按花面装饰方法分类。按花面特色可分为釉上彩、釉中

彩、釉下彩、色釉、未加彩的白瓷等。主要工艺流程如下：

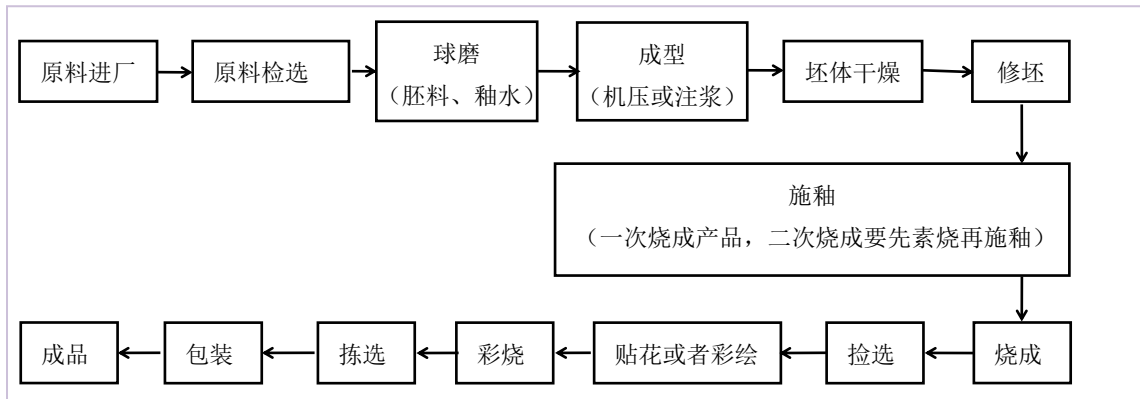


图 8 日用陶瓷典型工艺流程图

2.3 陶瓷工业污染控制现状及趋势

陶瓷产品种类多，窑型多，企业规模差距较大，污染治理水平不一。由于陶瓷工业历年污染物排放量没有进行监控统计，以 2015 年产量进行保守估算的话，烟粉尘总量约为 10 万吨、二氧化硫 28 万吨、氮氧化物 40 万吨。分别占到国家统计规模企业工业排放总量的 0.9%、1.6%、2.8%。

2.3.1 废气治理技术工艺流程

废气治理技术工艺流程如下：

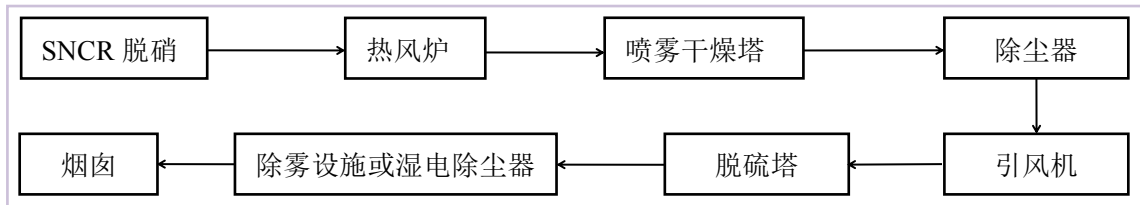


图 9 喷雾干燥塔综合治理工艺流程图

2.3.2 废水治理工艺流程

建筑陶瓷工业排污单位的废水排放量很小，大部分排污单位可做到废水“零”排放。部分排污单位地处偏僻，生产生活污水难以纳入城市污水管网，常规的做法为：生活污水经厂区自建污水处理站进行处理后达标排放或者作为中水回用，生产废水一般经隔油、过滤、沉淀等处理后循环利用。

日用陶瓷和卫生陶瓷等陶瓷工业排污单位主要是通过废水处理实现达标排放，典型废水工艺流程图如下：

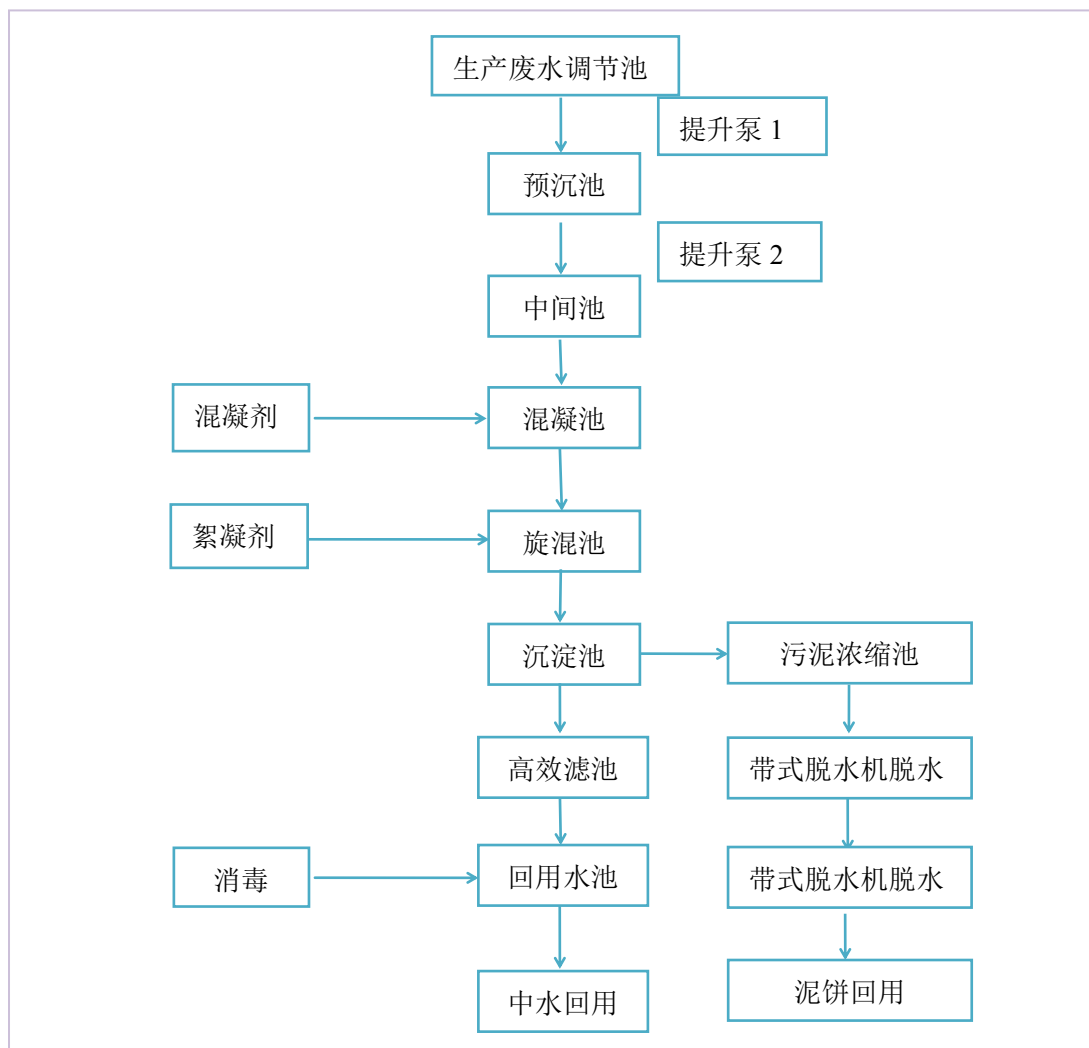


图 10 典型生产废水处理工艺流程图

2.3.3 无组织排放控制

陶瓷是传统建筑材料产业，大量消耗无机非金属矿物，工艺过程易造成无组织排放且难于管控。无组织排放的工序主要包括：原料粉碎、成型、干燥、烧成、检验、包装等。

陶瓷工业颗粒物的无组织排放重点为煤场、物料储存，其次为装卸、输送等储运环节，以及产品制备成型等工艺环节。原煤和物料的卸料、储存过程中易产生颗粒物无组织排放。煤场储量大、周转频繁，块石、粘土等堆场也是重要的无组织排放源。原煤、硬质料和软质料在破碎、筛分、转运过程中易产生颗粒物无组织排放，陶瓷工业基本实现了原燃料制备、配料和输送系统半封闭化管理，各转运点基本配置了除尘净化系统。

在产品制备成型过程中，原料的干磨、制粉等加工粉碎过程；原料筛分、混合、配料等生产环节；釉料配料过程；喷雾干燥、成型、机械吹干等工序；成型过程修坯、打边，高温烧成后打磨抛光等工序；模型制备、匣钵制备过程均易产生颗粒物无组织排放，是重要的无组织排放源。

为实现无组织排放的有效控制，配料、球磨、喷雾干燥、成型、施釉、烧成和抛光等工序都应采取必要的集中收尘措施，尽可能采用封闭式作业，配备除尘设施。模具制备、匣钵制备过程同样要求采用集中收尘控制，配备袋式收尘器。所有工序制备过程要求与除尘设施同步运行，避免产生无组织排放。

3 砖瓦工业概况

3.1 砖瓦工业现状

砖瓦工业作为墙体材料行业的主体，是我国建材工业的重要组成部分，是国家重要的原材料和基础工业，砖瓦产品是工程建设不可或缺的材料，也是改善和保障民生、提高生活质量、保证建筑物品质和功能的重要物质支撑。

20 世纪 80 年代，在全国大家办建材的大形势下，砖瓦工业异军突起，企业数量快速上升，到 90 年代中期，已达到了 12 万家。砖瓦企业以民营和股份制企业为主体，曾作为行业主体的国营砖瓦企业 90% 退出了市场。行业整体规模结构以中小企业为主，进入 21 世纪随着我国工业化进程加快，特别是国家墙材革新与建筑节能及保护耕地等政策的推动下，以中小企业为主的我国砖瓦工业企业迅速淘汰，到 2010 年，已减少到 7 万家左右。截止到 2016 年底砖瓦企业约有 5 万家，年生产烧结制品约 8000 多亿块，其中粘土实心砖约 3000 亿块；空心制品 2500 多亿块（折标砖），比 2000 年的 200 亿块增长 12.5 倍之多；各种利废（煤矸石、粉煤灰和各种废渣）、环保等新型墙体产品近些年得到快速发展，年产近 2500 亿块（折标砖）；烧结瓦 400 亿片。总产量稳占世界总量第一。

5 万家砖瓦企业中年产 5000 块万以上的企业约占 10%（约 5 千家），年产 3000 万~5000 万的企业占 40%（约 2 万家），年产 3000 万以下的企业占 50%（约 2.5 万家）。近几年，年产 5000 万块以上的中大型企业在逐年增加，年产 3000 万以下的中小企业呈逐年下降趋势。

我国砖瓦工业量大面广，但企业相对落后，单个企业污染物排放量不高，但整个行业企业众多，产能巨大污染物排放总量相对较高，随着我国城市建设步伐加快，砖瓦烧结制品已经从广泛分布在全国各地逐渐发展到主要在三、四线城市及广大农村地区应用。砖瓦产品的运输半径很小，一般在 50~100km，砖瓦生产企业大多分布在这些应用市场的周边地区。

3.2 砖瓦工业主要生产工艺

砖瓦生产工艺大体相同，经原料破碎、成型、干燥、烧成等工序制成砖瓦产品，其中砖瓦窑（轮窑和隧道窑）是主要的热工设备，也是大气污染物排放的主要来源。工艺落后的轮窑存在大量烟气无组织排放，是行业禁止新建和在逐渐淘汰的砖瓦落后生产工艺。目前，轮窑企业数量约占行业的 80%，产品产量约占行业总产量的 50%。

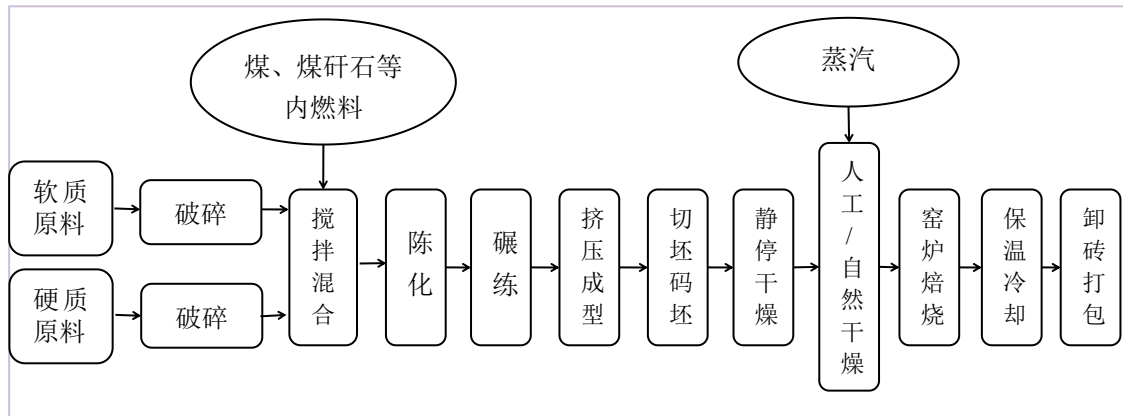


图 11 典型烧结砖工艺流程图

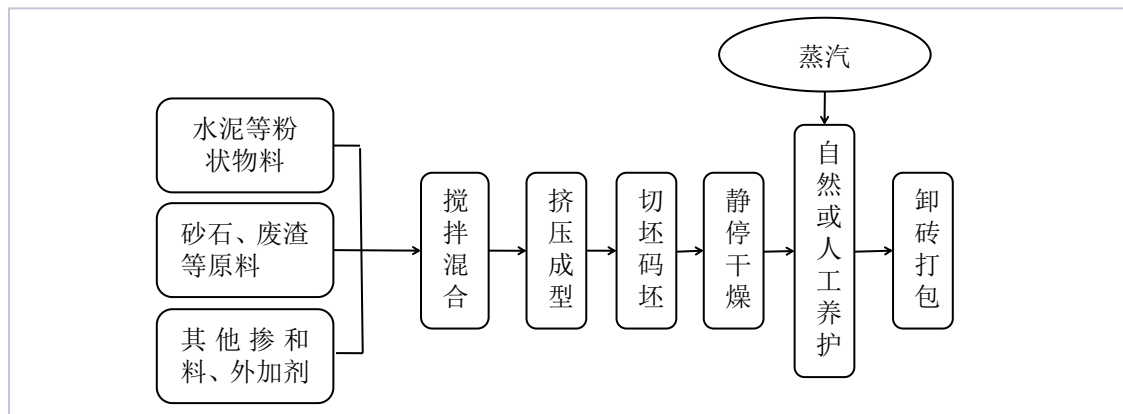


图 12 典型非烧结砌块工艺流程图

3.3 砖瓦工业污染控制现状及趋势

3.3.1 废气治理技术工艺流程

目前，砖瓦窑烟气颗粒物控制主要采用湿法除尘或脱硫除尘一体化技术，个别采用天然气为燃料的大型砖瓦窑采取袋式除尘器，大部分以煤为燃料的砖瓦窑没有采用袋式除尘器，电除尘器的应用实例在行业内几乎没有。部分大型砖瓦企业在生产过程中的其他产尘工序安装了袋式除尘器，比较好的控制颗粒物排放，但是大多数砖瓦企业其他产尘工序以无组织排放为主。

砖瓦工业 SO_2 控制主要采用湿法脱硫技术，其中双碱法脱硫和简易湿法应用最为普遍，个别企业用氨法脱硫，石灰/石灰石-石膏法等其他工艺应用较少。砖瓦工业湿法脱硫效率一般低于 80%， SO_2 排放浓度大多能控制在 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，经过技术改造，采用碱法、双碱法、氨法等脱硫效率可高于 80%， SO_2 排放浓度可控制在 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。部分禁煤区的砖瓦企业，取消内燃煤，全部使用天然气， SO_2 排放浓度很低，不需要上脱硫设施。

砖瓦窑烧成温度在 850°C - 1100°C 之间， NO_x 产生浓度较低。调研 36 家隧道窑企业 NO_x ，按含氧量 18% 计，平均浓度为 $87.4\text{mg}/\text{m}^3$ (范围 19 - $204\text{mg}/\text{m}^3$)。超过 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的窑有 1 条，超过 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 的窑有 6 条，超过 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 的窑有 8 条。考虑到排放浓度相对较低和脱硝

技术的经济可行性，以及排放标准限值要求，不宜对 NO_x 控制措施提出具体要求。

3.3.2 废水治理工艺流程

砖瓦工业排污单位的废水排放量较小，大部分排污单位可做到废水回用，实现“零”排放。部分生产排污单位地处偏僻，生产生活污水难以纳入城市污水管网，常规的做法为：生活污水经厂区自建污水处理站进行处理后达标排放或者作为中水回用，生产废水一般经隔油、过滤、沉淀等处理后循环利用。

3.3.3 无组织排放控制

砖瓦工艺过程易造成无组织排放且难于管控。无组织排放的工序主要包括：原料粉碎、成型、干燥、烧成、检验、包装等。颗粒物的无组织排放重点为煤场、物料储存，其次为装卸、输送等储运环节，以及产品制备成型等工艺环节。原煤和物料的卸料、储存过程中易产生颗粒物无组织排放。煤场储量大、周转频繁，块石、粘土等堆场也是重要的无组织排放源。原煤、煤矸石等在破碎、筛分、转运过程中易产生颗粒物无组织排放，砖瓦工业原燃料制备、配料和输送系统半封闭化管理不足，转运点除尘净化系统配置不足。

为实现无组织排放的有效控制，破碎及制备成型过程中，各种原料燃料的破碎筛分过程应在封闭厂房中进行，配备除尘设施；页岩、煤矸石、煤等破碎筛分应在设备进、出料口等产尘点设置集尘罩，配备除尘设施；配料及混料过程产尘点应设置集尘罩，配备除尘设施。

窑顶外加煤应密闭贮存，窑顶投煤孔不操作时应及时关闭；加强窑的清扫，窑车在装砖前应进行清扫。

厂区内道路、原料燃料堆场路面应硬化。建议车辆驶离厂区时应清洗车轮、清洁车身。

4 其他建筑材料工业概况

4.1 防水建筑材料工业

4.1.1 防水建筑材料工业概况

防水建筑材料工业是建材产业的支柱之一。20 世纪 80 年代，我国防水建筑材料是石油沥青纸胎油毡的“一统天下”，生产装备相对简陋，工艺相对落后，采用“大锅熬油（沥青）”的方式，环境污染严重。近 30 多年来，行业陆续引进发达国家的 SBS/APP 改性沥青防水卷材生产线等生产线，同时，国内也先后开发了新型防水材料，推动建筑防水工业得到快速发展整个防水工业在不断发展壮大、优化完善，整体质量水平、技术水平得到不断提升。

目前，防水建筑材料总产量 20 亿平方米左右，新型防水材料比例达到 95%以上，其中，沥青类防水材料占 56%以上。防水材料生产和施工企业家数在 3000 家左右，其中防水卷材生产企业 1500 家左右，获生产许可证企业 700 余家。防水工业年产值约 2500 亿元。主要产

区：东北、京津冀、山东、江浙沪、西南等为防水材料主产区。

常规防水产品种类较多，主要包括：防水卷材类（主要包括：弹性体改性沥青防水卷材、塑性体改性沥青防水卷材、自粘聚合物改性沥青防水卷材、聚合物改性沥青湿铺防水卷材、聚氯乙烯（PVC）防水卷材、热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材、三元乙丙橡胶（EPDM）防水卷材等、聚乙烯丙纶复合防水卷材）；防水涂料类（主要包括：聚氨酯防水涂料、聚合物水泥防水涂料、乳化沥青类防水涂料、喷涂橡胶沥青防水涂料、非固化橡胶沥青防水涂料、聚脲防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料等）。依据《国民经济行业分类》GB/T 4754 和《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》，本标准范围仅包括以沥青或类似材料为主要原料制造防水材料的活动，不含防水涂料的制造、建筑防水嵌缝密封材料等密封制品的制造、建筑防水剂的制造、橡胶防水卷材制造、塑料类防水卷材制造。

4.1.2 防水建筑材料工业主要工艺

防水建筑材料生产工艺较多，图 13 为典型沥青防水卷材生产工艺流程图，图 14 为典型沥青瓦生产工艺流程图。

沥青类防水建筑材料生产过程中，加热的沥青涂盖料和沥青浸渍料会产生大量沥青烟气，而在输送填料（滑石粉等）、矿物质过程中产生一定的粉尘，沥青烟气和工业粉尘，必须通过烟气处理，才能实现达标排放要求。

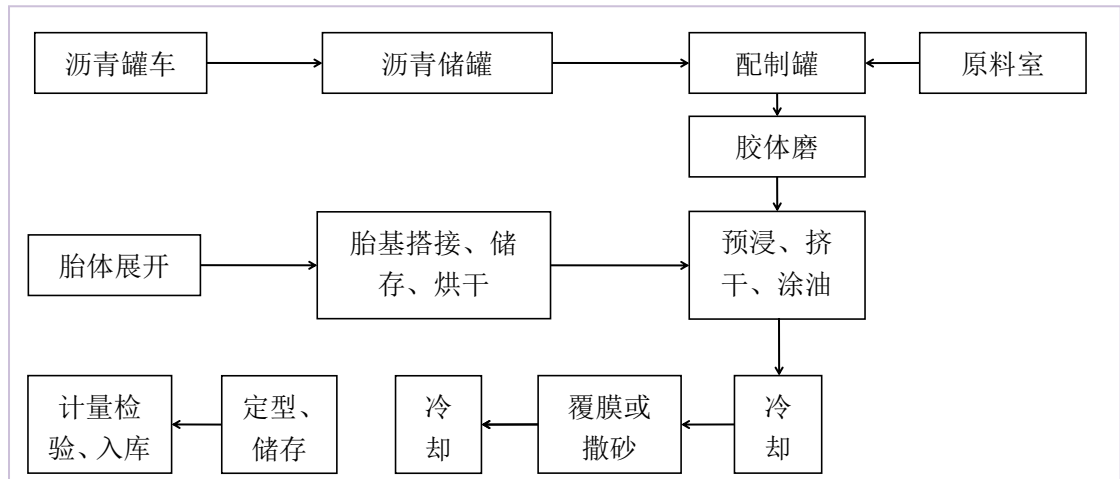


图 13 典型沥青防水卷材工艺流程图

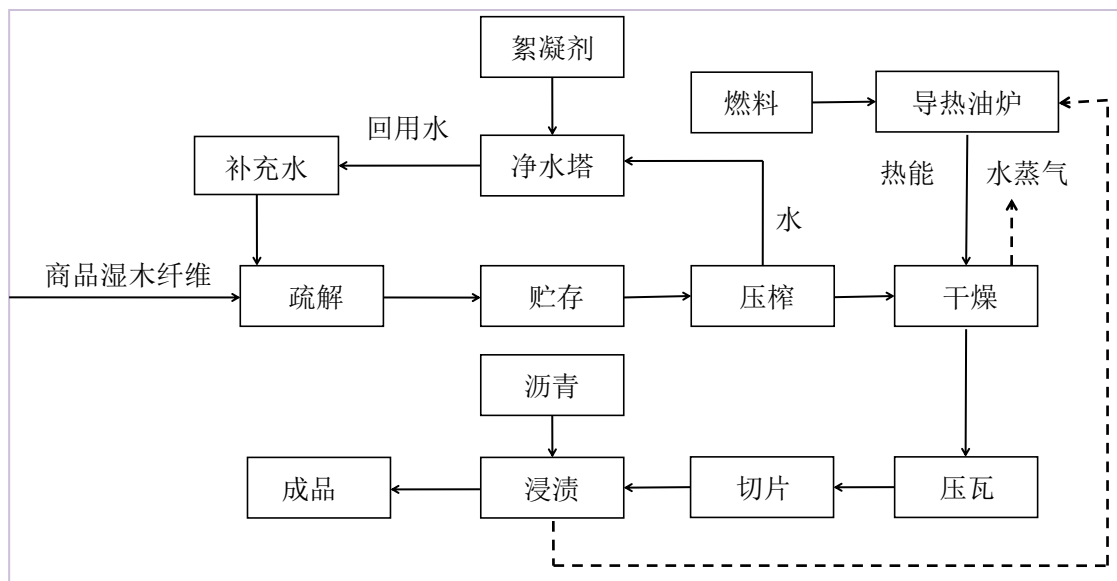


图 14 典型沥青瓦工艺流程图

4.2 隔热和隔音材料工业

4.2.1 隔热和隔音材料工业概况

隔热和隔音材料是保温、保冷、隔热、隔音材料的总称，其共同特点是质轻、导热率低，广泛应用于建筑、冶金、化工、电力、石油、建材、机械、轻工、纺织、航天、军工、交通运输、仓储等各行各业，在国民经济中占有非常重要的地位，从人们的吃、住、行到现代工业、现代国防、宇航、原子能技术的发展都离不开隔热和隔音材料。自世界能源危机以来，节能受到各国政府的高度重视，很多国家都为节约能源采取了许多措施，其中最广泛应用的措施之一就是发展和应用隔热和隔音材料，产业发展迅速。我国隔热和隔音材料产业为国家经济建设和节约能源、改善环境、节约土地做出了巨大贡献。

2016 年我国隔热保温材料产量约为 632 万吨，市场规模达到 804.6 亿元，生产企业主要分布于华东、华北、华南等地区，华东区生产企业市场占比最高，达 43.0%；其次为华北地区，生产企业市场占比为 33.1%；华南地区居于第三，生产企业市场占比达 15.5%。

隔热和隔音材料主要有两大应用领域：建筑围护结构的隔热保温；工业冷热设备、窑炉、管道和交通工具的隔热保温。主要产品包括用于隔热、隔音、保温的岩石棉、矿渣棉、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石等矿物绝缘材料及其制品的制造。依据《国民经济行业分类》GB/T 4754 和《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》，本标准范围不包括石棉隔热、隔音材料的制造。

4.2.2 隔热和隔音材料工业主要工艺

隔热和隔音材料生产工艺较多，图 15 为典型的岩棉生产工艺流程，矿棉工艺过程与岩

棉基本一样，只是配料有所区别。玻璃纤维棉与岩棉生产工艺过程相比，除配料不同外，还有一个不同点，玻璃纤维棉生产窑炉采用的是池窑。

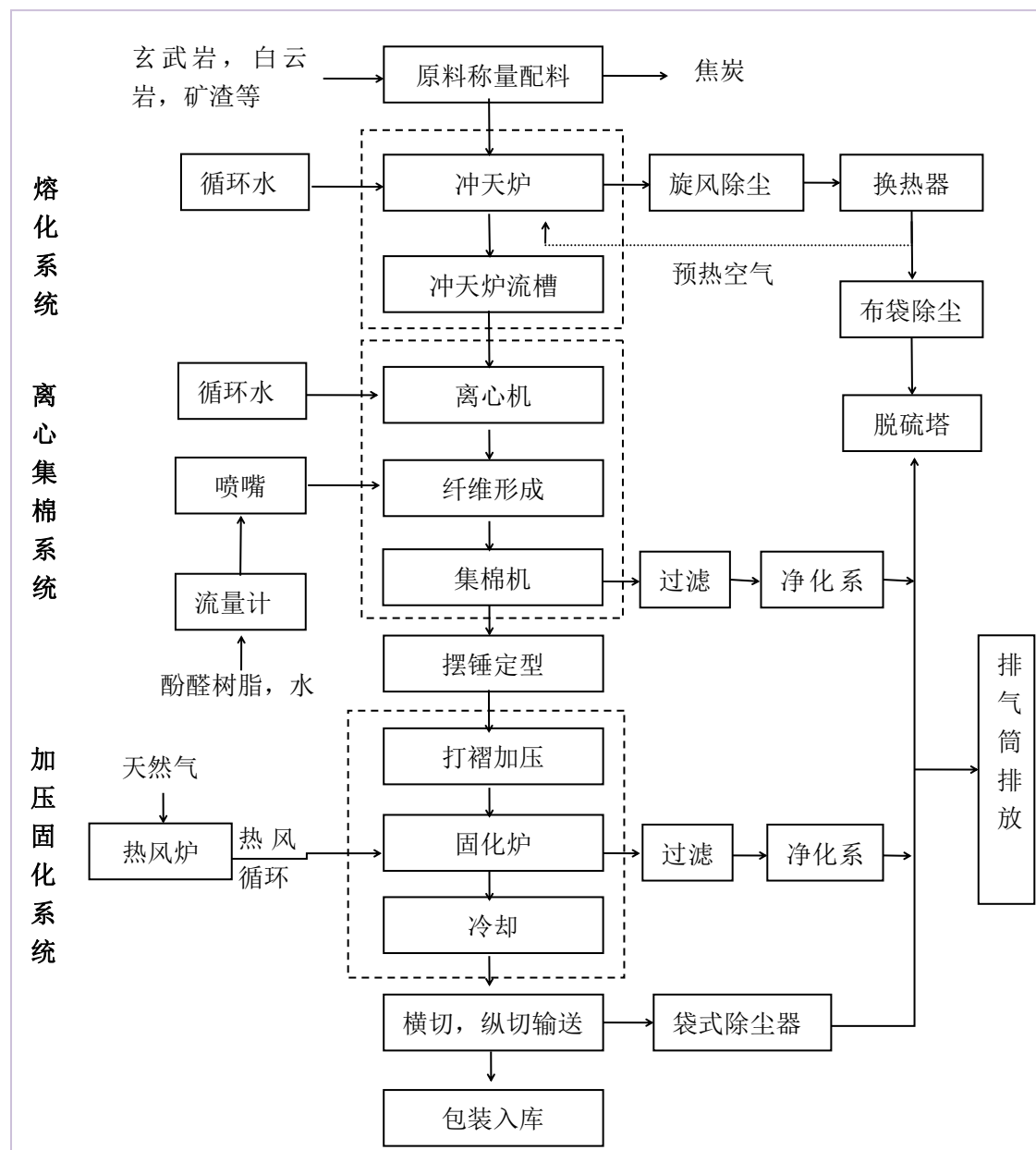


图 15 典型的岩棉生产工艺流程图

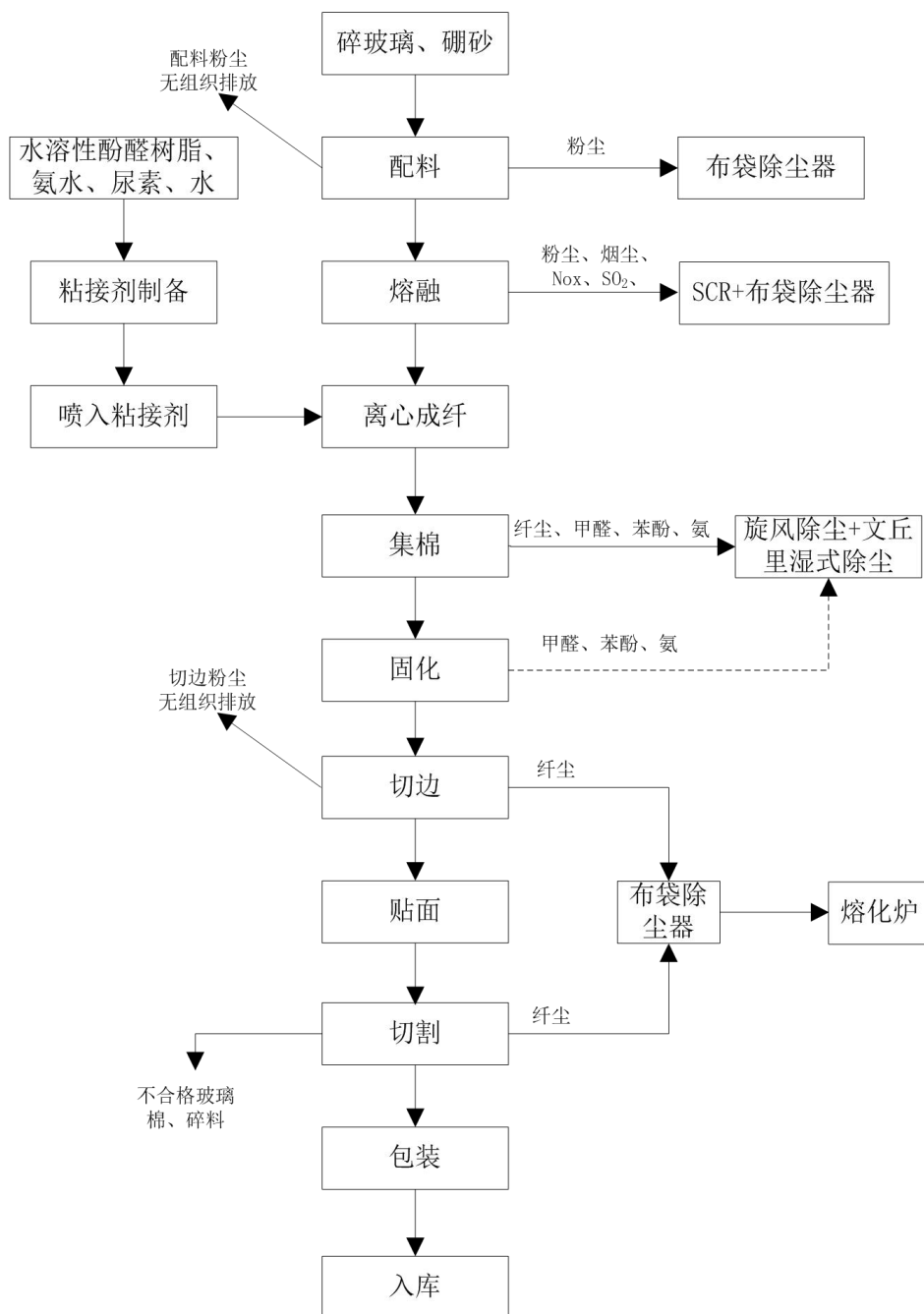


图 16 典型玻璃棉生产工艺流程图

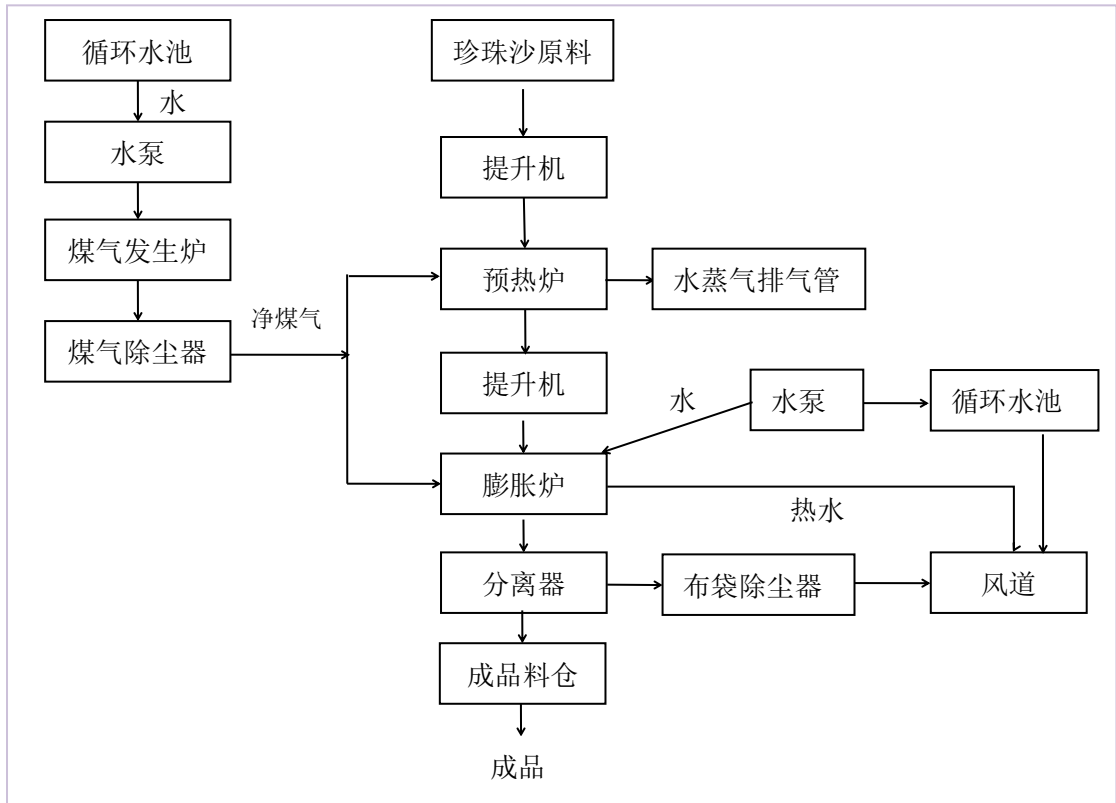


图 17 玻化微珠生产工艺流程图

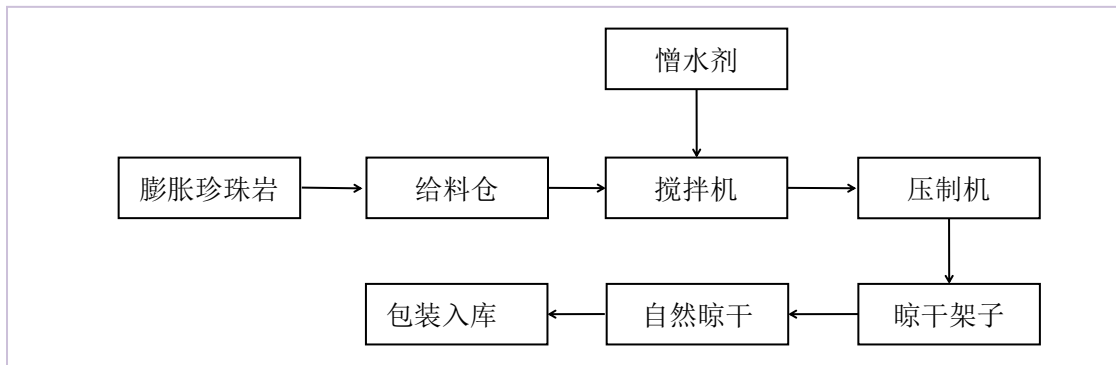


图 18 憎水珍珠岩生产工艺流程图

4.3 建筑用石加工工业及其他制品工业

4.3.1 建筑用石加工工业概况

中国建筑用石的生产主要分布在南部的福建省、广东省东部和山东省三个石材生产大省，其中福建与山东为原料与加工生产大省，而广东主要从事进口石材的加工，上述三省占了中国石材生产 85% 的产量，主要是大理石、花岗石产品。国内其它市场主要分布在辽宁的营口，大连。河北的石家庄，保定，邢台。山东的济宁，烟台，青岛，广西的桂林，梧州。

2017 年规模以上企业天然石材产量约 7.44 亿平方米，国家统计局统计企业数量为 3527

家；人造石材规模以上企业产量 1.4 亿平方米，国家统计局统计企业数量为 350 家左右。福建省南安、泉州等地占据 50% 的市场份额，支撑着中国石材行业的半壁江山。

石材行业具有“投资不大，收入高，工序简单，成本低”特点。石材企业生产产品工艺流程主要包括荒料开采、大切、整理、磨光（火烧）、小切（成品）等，颗粒物是主要大气污染物。

4.3.2 建筑用石加工工业主要工艺

石材加工企业生产工艺较为简单。天然石材加工工艺流程基本类似，如图 19；人造石材加工工艺如图 20、图 21 所示。

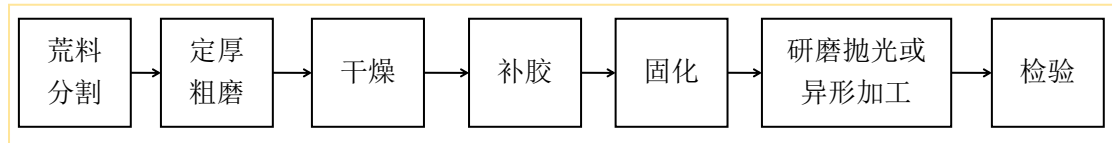


图 19 天然石材工艺流程图

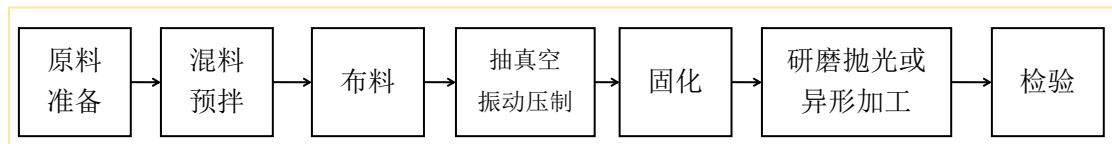


图 20 人造石材-压板工艺流程图

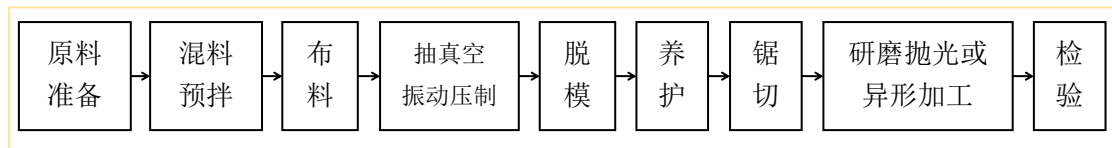


图 21 人造石材-方料工艺流程图

4.4 污染控制现状及趋势

4.4.1 废气治理技术工艺流程

沥青类防水卷材生产过程中的特征污染物为沥青烟、颗粒物、苯并[a]芘和非甲烷总烃。沥青烟气是含多种气态和粒态化学物质的混合烟气，以烃类混合物为主要成分，其中含多环芳烃类物质尤多，以苯并[a]芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。其中沥青烟、苯并[a]芘和非甲烷总烃主要排放源为浸油池、涂油池和沥青搅拌罐，颗粒物主要排放源为填充料添加口和撒布与覆膜设备。

目前，沥青烟气主要采用洗涤、喷淋进行处理，配合高压电捕、等离子、光催化、化学分解净化以及其他组合技术，最终实现达标排放。

导热油炉、锅炉等的颗粒控制主要采用布袋除尘等除尘技术。部分大型企业在生产过程中的配料等其他产生尘工序也安装了袋式除尘器，比较好的控制颗粒物排放，也有部分企业其

他产尘工序以无组织排放为主。SO₂控制主要通过使用低硫煤、以气代煤等清洁能源进行控制。部分燃煤企业采用干法脱硫、半干法脱硫、湿法脱硫等技术，其中双碱法脱硫和简易湿法应用最为普遍。沥青改性、保温等工艺过程温度较低，< 200℃，NO_x产生浓度较低，一般没有安装脱硝设施。

4.4.2 废水治理工艺流程

排污单位的废水排放量较小，大部分排污单位可做到废水回用，实现“零”排放。部分生产排污单位地处偏僻，生产生活污水难以纳入城市污水管网，常规的做法为：生活污水经厂区自建污水处理站进行处理后达标排放或者作为中水回用，生产废水一般经隔油、过滤、沉淀等处理后循环利用。

4.4.3 无组织排放控制

工艺过程易造成无组织排放且难于管控。无组织排放的工序主要包括：原料粉碎、成型、干燥、烧成、检验、包装等。颗粒物的无组织排放重点为物料储存，其次为装卸、输送等储运环节，以及产品制备成型等工艺环节。物料的卸料、储存过程中易产生颗粒物无组织排放。块石、粘土等堆场储量大、周转频繁，也是重要的无组织排放源。原料在破碎、筛分、转运过程中易产生颗粒物无组织排放，原料制备、配料和输送系统半封闭化管理不足，转运点除尘净化系统配置不足。

为实现无组织排放的有效控制，破碎及制备成型过程中，各种原料燃料的破碎筛分过程应在封闭厂房中进行，应在设备进、出料口等产尘点设置集尘罩，配备除尘设施；配料及混料过程产尘点应设置集尘罩，配备除尘设施。

厂区内道路、原料燃料堆场路面应硬化。建议车辆驶离厂区时应清洗车轮、清洁车身。

5 标准制订的必要性分析

5.1 落实排污许可制度实施方案的要求

建立固定污染源的排放许可制，是国家推进生态文明建设、加强环境保护工作的一项重要举措，也是中央全面深化改革领导小组确定的生态环境部的重点改革任务之一。构建以排污许可制为核心的固定污染源环境管理制度，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作，使其成为企业守法、政府执法、社会监督的依据，实现“一证式”管理，是提高环境管理效能和改善环境质量的坚实基础。

国内，从上世纪80年代后期开始，一些省市地区陆续试点实施排污许可制度，至2016年前共有27个省（区、市）出台了排污许可管理相关地方法规、规章或规范性文件，向约24万家企事业单位发放了排污许可证，取得了初步成效。但是由于国家没有统筹安排，各个行业、各个地区缺乏统一规定、统一的技术规范，在实施过程中出现很多问题，如：行业

间、地区间以及行业内都无法实现公平统一，容易导致执法标准的不一致；此外，各个地方上，许可证多是只针对纳入总量控制的主要污染物进行管理，内容相对单一，涵盖污染因子较少，对整体环境管理的贡献相对较弱。基于国家环境保护工作的整体安排，2016年，原环境保护部率先在电力、造纸行业开展排污许可证试点工作，2017年相继在水泥、玻璃等十三个行业开展排污许可证实施工作，统一规范管理、积极推进，取得可喜的成果。为保证2018年能够在陶瓷砖瓦行业顺利的开展排污许可证实施工作，本标准的制定工作迫在眉睫。

5.2 促进陶瓷砖瓦行业污染减排和规范化管理工作需要

我国是陶瓷砖瓦生产大国，建筑、卫生、日用陶瓷、砖瓦产量多年居世界第一。陶瓷生产主要工序包括原料制备（制浆、制粉）、成型、干燥、素烧、施釉、烧成等，其中喷雾干燥塔、陶瓷窑（辊道窑、隧道窑、梭式窑等）是典型的高温窑炉，也是大气污染物主要排放来源；烧结砖瓦窑也是典型的高温窑炉，是大气污染物主要排放来源；日用瓷产品中的骨质瓷，污水排放量相对较大。陶瓷产品种类多，窑型多，企业规模差距较大，污染治理水平不一。沥青防水建筑材料生产过程中的沥青烟气排放污染严重，而石材加工过程中无组织排放问题较为突出。总体上来看，陶瓷砖瓦工业是重点污染行业，企业数量和废气污染源数量多、污染物排放总量比较大。

按照生态环境部总体部署安排，2018年开展陶瓷砖瓦行业排污许可研究工作，编制《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》，为后续在全国范围内全面核发陶瓷行业排污许可证、在京津冀地区核发砖瓦行业排污许可证打下基础。排污许可证制度的实施将有利于强化企业环境主体责任，加强证后监管，减少行业污染物排放量。同时，用《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》，指导地方环保部门对陶瓷企业、砖瓦企业、防水建筑材料企业、隔热和隔音材料企业、石材加工企业等的排污许可核发、监管，引导并规范企业申领排污许可证、依证运行及排污，规范第三方机构排污许可技术咨询，保障行业排污许可制度顺利实施，有利于持续推进“简政放权、放管结合、优化服务改革”。综上所述，制定《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》意义重大。

6 国内外相关标准情况

6.1 国外相关排污许可制度标准情况

排污许可是国际通行的一项环境管理的基本制度。西方发达国家已建立起了较为完善的许可证申请及许可证要求的合规管理体系。上世纪60年代，瑞典将排污许可证用于环境管理。1974年，德国开始施行《空气污染、噪声、振动等环境有害影响预防行动》，对颁发许可证的要求和程序等进行规定；《联邦污染控制法》和《水管理法》确立了排污许可证的法

律地位。1996年，欧盟颁布《综合污染预防与控制指令》，要求各成员国必须实施排污许可制度。英国、加拿大和澳大利亚等国家都建立了制度化、程序化、规范化的排污许可制度，并纳入国家法律体系。

美国也是最早建立排污许可制度的国家之一，政策实施效果比较好。美国排污许可证起始于1972年，法律层面，美国排污许可制度的法律主要包括《清洁水法》（CWA）和《清洁空气法》（CAA），规定了排污许可证的分类、申请核发程序、公众参与、执行与监管、处罚等具体要求。如：《清洁空气法》中的 Title V 主要内容是运营许可证，包括：运营许可证定义、计划及申请、要求及条件、信息公开、其他与此相关的授权内容等。联邦行政许可法等规定了许可程序等要求，也是排污许可法律体系的重要组成部分。联邦规定，《清洁水法》和《清洁空气法》下面是联邦法规（CFR），CFR 第 40 部分环境保护，包括排污许可具体流程，以及排放标准、最佳可行技术等技术层面的规定，是《清洁水法》和《清洁空气法》的具体“实施细则”。

在美国州立法层面，各州可在联邦法律法规基础上制订各州的具体规定，如《德克萨斯州空气行政令》《德克萨斯州水行政令》等，各州可在联邦法律法规基础上加严或补充管理要求，如德克萨斯州有《德克萨斯州污染物排放消除制度》、华盛顿州有《华盛顿州污染物控制法》。此外，美国各州制定了许可证申请表格，规定了较为详细的申请及许可证要求等内容，其中申请材料包括区域地图、厂区平面图、工艺流程简述、工艺流程图（含排放源）、大气排放量计算方法及排放限量、排放源及排放量信息、物料衡算表、设备信息表、最佳可行控制技术分析等内容。

总体来说，国外的排污许可制度核心目标是环境改善，排污许可证同时规定排放标准和负荷总量标准，许可证从基于技术的排放限值和污染物标准两个层面控制点源污染排放；排污许可证是执法的重要依据，并以违法成本高为原则强制执行；环境保护主管部门可以根据许可证中的排放监测、设施检查等内容进行跟踪，如果设施发生违反许可证限值和条款的情况，许可证管理机构可以及时发现并对违反许可证规定的行为进行纠正。根据违法行为的情况，可以追究违法企业的民事或刑事责任；制定具体详细的技术导则，兼具科学性和灵活性，增强可执行性。

6.2 国内相关排污许可技术标准与规范

我国于上世纪 80 年代开始排污许可证制度的探索，至今已走过近 30 年的历史。至 1996 年全国地级以上城市基本实行了水污染物排放许可证制度，此后全国各地逐步将大气、固废、噪声纳入排污许可管理。2000 年的《中华人民共和国大气污染防治法》和《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（本法规已被 2018 年 3 月 19 日中华人民共和国国务院令 第 698 号公布 自公布之日起施行的《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》废止）第一次在法律文件中出现排污许可证制度，此后的修订《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日）、《中华人民共和国水污

染防治法》(2017年6月27日)明确了排污许可证的法律地位。在这过程中各地也一直在探索排污许可的立法工作,截止2016年9月底,我国32个省级政府(含新疆生产建设兵团,不含港澳台)中,共有28个出台了排污许可证的相关规定,但是各地区的规定存在着一定的差异性。

近年来,中央印发的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》、《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》和《生态文明体制改革总体方案》均明确要求尽快在全国范围建立统一公平、覆盖所有固定污染源的企业排放许可制。排污许可证是载明排污单位污染物排放及控制有关信息的“身份证”,是企业合法经营必须遵循的环境保护守则,是环保部门依法管理企业的执法手册。

根据生态环境部的统一安排,依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国行政许可法》等法律规定和《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发〔2016〕81号),为规范排污许可证管理工作,2016年12月23日原环境保护部发布了《排污许可证管理暂行规定》,对排污许可证的申请、核发、实施、监管等行为进行规定。随后,国家陆续出台了包括水泥、玻璃行业在内的15个行业的排污许可证申请与核发技术规范,统一了相关规定,有力的推动全国范围的许可证的核发工作。

6.3 国外陶瓷砖瓦行业相关标准

欧盟各行业的环境技术管理主要是根据欧盟综合污染防治(IPPC)指令的规定,以最佳可行技术(BAT)作为重要工具。其中,欧盟2006年12月公布了《陶瓷工业污染综合治理与控制最佳可利用技术参考文件》,这份技术文件系统地对陶瓷砖瓦的类型、生产过程及技术设备、陶瓷砖瓦工业排放与消耗水平、陶瓷砖瓦生产最佳可用技术、陶瓷砖瓦工业最佳可用技术和陶瓷砖瓦制作的新技术做了分析、研究与探讨。BAT对陶瓷砖瓦行业的每个生产单元、操作单元、能源利用以及各类污染防治等都有明确的规定和说明。其中包括原材料的准备、成分混合、陶瓷产品的干燥、陶瓷的表面修饰、烘烤、最终处理等多种生产工艺中所可能产生的污染物质,以及可选用的处理方法。相关的排放要求如表1所示。

表1 陶瓷工业相关排放标准要求 (单位: mg/m³)

标准 污染物	欧盟 IPPC 指南 ——陶瓷工业	德国 TA Luft	意大利	我国台湾	我国香港
颗粒物	1-30 (喷雾干燥) 1-5 (陶瓷窑)	40	30 (喷雾干燥) 5 (陶瓷窑)	100 (喷雾干燥)	50
SO ₂	500	500	35 (喷雾干燥) 500 (陶瓷窑)	—	—

标准 污染物	欧盟 IPPC 指南 ——陶瓷工业	德国 TA Luft	意大利	我国台湾	我国香港
NO _x	500 (>1300℃) 250 (<1300℃)	500	350(喷雾干燥) 200(陶瓷窑)	—	200
Pb	—	0.5	0.5	—	金属合计 5
HF	1-5	5	5	—	10
HCl	1-30	—	—	—	50
基准含氧量	18%	17%	实测	18%	18%

砖瓦工业、隔热和隔音工业、建筑防水材料工业在发达国家产量较少，相关的排放限值并不非常严格。其中，德国等部分国家隧道窑执行的标准与陶瓷工业基本相同。

6.4 国内陶瓷砖瓦工业相关标准

(1) 陶瓷工业污染物排放标准

2010年9月27日原环境保护部正式修订发布了《陶瓷工业污染物排放标准》GB25464-2010，规定了陶瓷企业水污染排放浓度限值及单位产品基准排水量（表1），以及陶瓷企业大气污染物排放浓度限值（表2）。2014年原环境保护部组织相关单位对该标准的部分内容进行了修订，并于2014年12月12日发布了“《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）修改单”。标准规定2010年10月1日起新建企业和2012年1月1日起现有企业，排放废水中的污染物执行表2中的最高允许限值。在国土开发密度已经较高、环境承载能力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染物排放行为，在上述地区的企业执行表2规定的水污染物特别排放限值。

表 2 陶瓷企业水污染排放浓度限值及单位产品基准排水量（mg/L，pH 值除外）

序号	污染物项目	限 值		污染物排放监 控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH 值	6-9	6-9	企业废水总排 放口
2	悬浮物（SS）	50（30）	120（50）	
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	50（40）	110（50）	
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	10	40（10）	
5	氨氮	3.0（1.0）	10（3.0）	
6	总磷	1.0（0.5）	3.0（1.0）	

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置	
		直接排放	间接排放		
7	总氮	15 (5.0)	40 (15)		
8	石油类	3.0 (1.0)	10 (3.0)		
9	硫化物	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)		
10	氟化物	8.0 (5.0)	20 (8.0)		
11	总铜	0.1 (0.05)	1.0 (0.1)		
12	总锌	1.0 (0.5)	4.0 (1.0)		
13	总钡	0.7	0.7		
14	总镉	0.07 (0.05)			车间或生产设施废水排放口
15	总铬	0.1 (0.05)			
16	总铅	0.3 (0.1)			
17	总镍	0.1 (0.05)			
18	总钴	0.1 (0.05)			
19	总铍	0.005			
20	可吸附有机卤化物 (AOX)	0.1 (0.05)			
单位产品基准排水量	日用及陈设艺术瓷	普通瓷 (m ³ /t 瓷)	2.0 (0)	排水量计算位置与污染物排放监控位置一致	
		骨质瓷 (m ³ /t 瓷)	18 (6.0)		
	建筑陶瓷	抛光 (m ³ /t 瓷)	0.3 (0)		
		非抛光 (m ³ /t 瓷)	0.1 (0)		

注：括号中为特别排放限值。

标准中规定 2010 年 10 月 1 日起新建企业和 2012 年 1 月 1 日起现有企业，排放废气中的污染物执行表 3 中的最高允许限值。

表 3 陶瓷企业大气污染物排放浓度限值 (mg/m³)

生产工序	原料制备、干燥		烧成、烤花		监控位置
生产设备	喷雾干燥塔		辊道窑、隧道窑、梭式窑		污染物净化设施排放口
燃料类型	水煤浆	油、气	水煤浆	油、气	
颗粒物	30	30	30	30	
二氧化硫	50	50	50	50	
氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	180	180	180	180	
烟气黑度 (林格曼黑度, 级)	1				
铅及其化合物	-		0.1		
镉及其化合物	-		0.1		

生产工序	原料制备、干燥	烧成、烤花	监控位置
镍及其化合物	-	0.2	
氟化物	-	3.0	
氯化物	-	25	
颗粒物无组织排放	1.0		企业边界

(2) 砖瓦工业污染物排放标准

2013年9月17日原环境保护部正式发布了《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620-2013),规定了砖瓦工业企业的大气污染物排放限值、监测和监控要求,砖瓦工业企业排放的废水等执行综合排放标准,主要大气污染物排放限值见表4。

表4 砖瓦工业大气污染物排放浓度限值 (mg/m³)

生产过程	最高允许排放浓度				监控位置
	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物 (以NO ₂ 计)	氟化物 (以F计)	
原料燃料破碎及制备成型	30	/	/	/	车间或生产设施排气筒
人工干燥及焙烧	30	300	200	3	
厂界大气污染物浓度	1.0(总悬浮颗粒物)	0.5	/	0.02	企业边界

(3) 防水建筑材料、隔热和隔音材料等行业污染物排放标准

熔化炉排放污染物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB 9078-1996)中标准限值;

表5 工业炉窑大气污染物排放标准

炉窑类别	标准级别	排放限值	
		烟(粉)尘浓度 mg/m ³	烟气黑度(格林曼级)
非金属熔化炉	一	禁排	-
	二	200	1
	三	300	1

玻璃棉尘、甲醛、酚类工艺废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)

表2 二级标准限值;

表 6 大气污染物综合排放标准限值

污染物	最高允许排放浓度, mg/m ³	最高允许排放速率, kg/h			无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度, m	二级	三级	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	60 (玻璃棉尘)	15	1.9	2.6	周界外浓度最高点 ¹⁾	1.0
		20	3.1	4.5		
		30	12	18		
		40	21	31		
	120 (其他)	15	3.5	5.0	周界外浓度最高点 ¹⁾	1.0
		20	5.9	8.5		
		30	23	34		
		40	39	59		
		50	60	94		
		60	85	130		
苯并[a]芘	0.30×10 ⁻³	15	0.050×10 ⁻³	0.080×10 ⁻³	周界外浓度最高点 ¹⁾	0.008μg/m ³
		20	0.085×10 ⁻³	0.13×10 ⁻³		
		30	0.29×10 ⁻³	0.43×10 ⁻³		
		40	0.50×10 ⁻³	0.76×10 ⁻³		
		50	0.77×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³		
		60	1.1×10 ⁻³	1.7×10 ⁻³		
沥青烟	40	15	0.18	0.27	生产设备不得有明显的无组织排放存在	
		20	0.30	0.45		
		30	1.3	2.0		
		40	2.3	3.5		
		50	3.6	5.4		
		60	5.6	7.5		
		70	7.4	11		
		80	10	15		
非甲烷总烃	120	15	10	16	周界外浓度最高点 ¹⁾	4.0
		20	17	27		
		30	53	83		
		40	100	150		
甲醛	25	15	0.26	0.39	周界外浓度最高点 ¹⁾	0.20
		20	0.43	0.65		

污染物	最高允许排放浓度, mg/m ³	最高允许排放速率, kg/h			无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度, m	二级	三级	监控点	浓度 mg/m ³
		30	1.4	2.2		
		40	2.6	3.8		
		50	3.8	5.9		
		60	5.4	8.3		
酚类	100	15	0.10	0.15	周界外浓度最高点 ¹⁾	0.080
		20	0.17	0.26		
		30	0.58	0.88		
		40	1.0	1.5		
		50	1.5	2.3		
		60	2.2	3.3		
1) 周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内, 若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围, 可将监控点移至该预计浓度最高点。						

(4) 第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数

我国在开展全国第一次污染源普查基础上, 发布了《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》, 对主要工业行业的重点污染源、污染因子提出了全面的产排污系数(含工业废气量、工业废水量)参考, 为污染物排放量核算奠定了基础。随着我国污染物总量减排工作以及排污收费工作的不断完善, 原环境保护部也出台了相关行业主要污染因子的排放量核算办法。

(5) 陶瓷行业清洁生产评价指标体系(试行)

2007 年国家发改委发布的《陶瓷行业清洁生产评价指标体系(试行)》中对日用陶瓷、干压陶瓷砖和卫生陶瓷的废水量、废水和废气的污染控制指标给出了一些基准值, 见表 7。

表 7 清洁生产评价指标体系污染物指标

项目	单位	日用陶瓷		干压陶瓷砖	卫生陶瓷
		骨质瓷	普通瓷		
外排废水量	m ³ /t 瓷	50	0.5	0.3	6.45
pH	/	6-9		6-9	6-9
总铅	mg/L	1.0		/	/
总镉	mg/L	0.1		/	/
COD	mg/L	150		150	400
SS	mg/L	200		200	500

项目	单位	日用陶瓷		干压陶瓷砖	卫生陶瓷
		骨质瓷	普通瓷		
SO ₂ 排放浓度	mg/m ³	1430		1430	1430
烟尘浓度	mg/m ³	400		400	400

注：各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。

(6) 其他

2017年，为完善环境保护技术体系，促进污染防治技术进步，原环境保护部启动了《陶瓷行业污染防治可行技术指南》的编制工作，对大气、水污染治理可行技术进行相关研究，目前该标准尚未推出。

为保持建材行业排污许可技术规范的一致性，本技术规范具体框架依据《排污许可申请与核发技术规范 总则》，内容参考《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》，在前期调研工作的基础上，结合陶瓷工业的具体现状制定了相关标准内容要求，其中产排污节点对应排放口及许可排放限值、可行技术和自行监测管理要求等内容均是以上述标准规范为基础，污染因子以及许可排放浓度根据《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）及其修改单确定，许可排放量核算中基准烟气量综合《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》等确定，可行技术是综合考虑近年来涌现的新污染防治技术而提出。

本技术规范按照国家排污许可制度顶层设计总体要求和《排污许可申请与核发技术规范 总则》，结合陶瓷工业产排污特点、排放标准、环境管理、监测等要求，开展相关专题研究，细化、完善形成陶瓷工业排污许可证申请与核发技术规范。

7 标准制定的原则

7.1 标准制订的基本原则

(1) 与我国现行有关的环境法律法规、标准协调相配套，与环境保护的方针政策相一致原则。以《控制污染物排放许可实施方案》《排污许可证管理暂行规定》《排污许可证申请与核发技术规范 总则》等相关法律法规、方针政策、标准规范为依据制订本标准。

(2) 适用范围和工作原则满足相关环保标准和环保工作要求的原则。本标准适用于陶瓷和砖瓦工业污染物排污单位填报《排污许可证申请表》和网上填写相关申请信息以及核发机关审核确定排污许可证许可要求，力求为陶瓷砖瓦工业排污许可管理提供可借鉴的依据。

(3) 普遍适用性和实际可操作性原则。根据陶瓷砖瓦工业排污单位实际情况，结合各污染源、污染因子的特点，按照《排污许可申请与核发技术规范 总则》和《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》最终提出本技术规范的技术

要点，以保证最大限度地与陶瓷砖瓦工业建设项目的实际情况相吻合，使本技术规范具有行业针对性和代表性。

7.2 标准制订的技术路线图

本技术规范技术路线图如下：

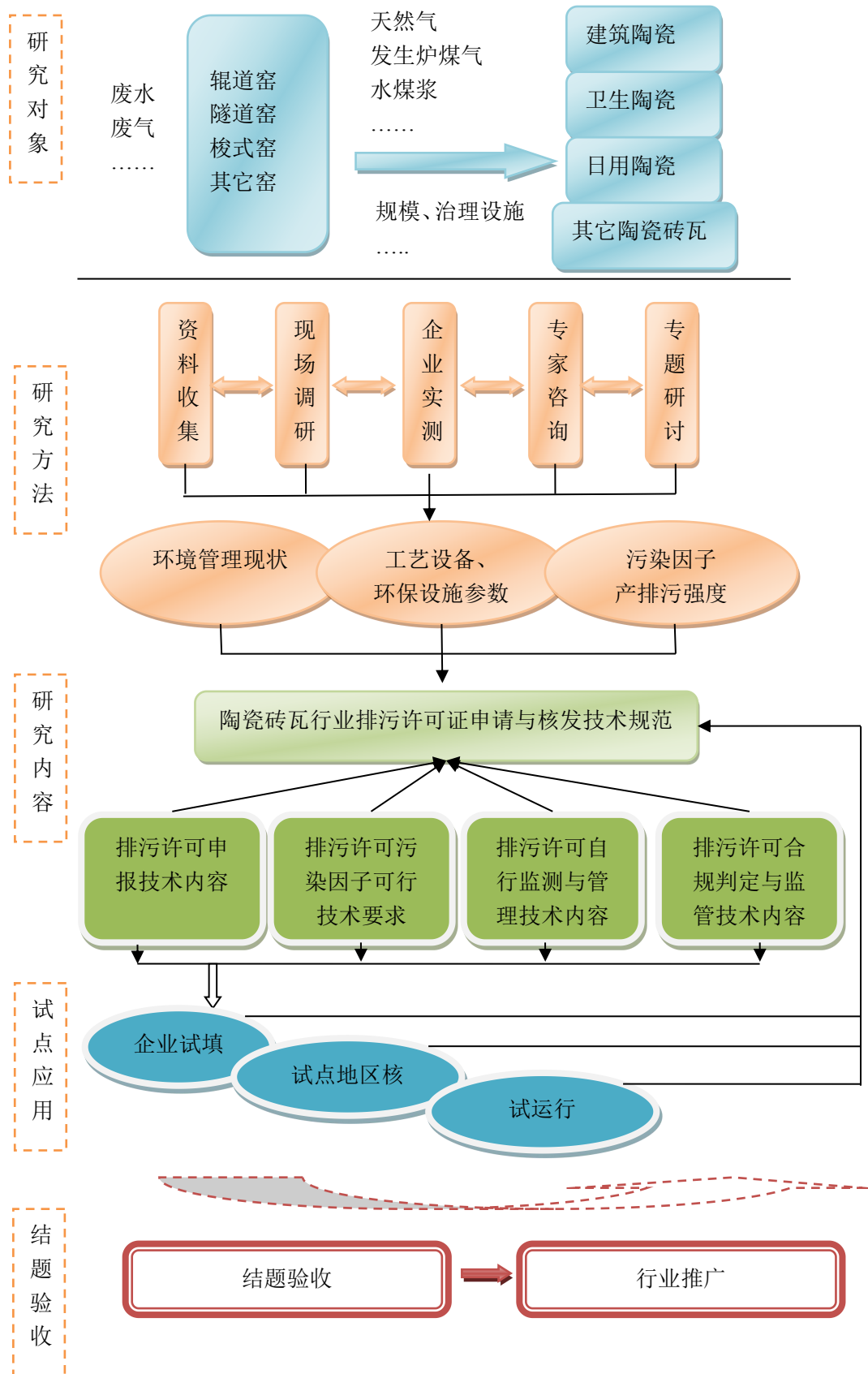


图 22 技术路线图

8 标准主要技术内容

8.1 标准框架

本标准内容包括：适用范围、规范性引用文件、术语和定义、排污单位基本情况填报要求、产排污节点对应排放口及许可排放限值确定方法、污染防治可行技术要求、自行监测管理要求、环境管理台账记录与执行报告编制要求、实际排放量核算方法、合规判定方法共 10 章。

8.2 适用范围

本标准适用于陶瓷和砖瓦制造排污单位排放的大气污染物和水污染物的排污许可证申请与核发管理。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》的规定，陶瓷砖瓦工业执行同一个技术规范，适用范围包括 GB/T 4754《国民经济行业分类》中的 303、307 中类：建筑陶瓷、卫生陶瓷、日用瓷和烧结砖瓦、非烧结砖、防水建筑材料、隔热和隔音材料、建筑用石加工、陶瓷砖瓦其他制品类等排污单位排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；其中 308 耐火材料制品制造执行工业炉窑相关排污许可技术规范，因此，本标准不适用于耐火材料制品制造工业排污单位的排污许可证申请与核发工作。

对于本标准未做出规定但排放工业废水、废气和有毒有害污染物的陶瓷和砖瓦工业排污单位的其他产污设施和排放口，参照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》执行。

依据《控制污染物排放许可制实施方案》和《排污许可证管理暂行规定》要求，核发机关核发排污许可证时，规定了应不予核发排污许可证的情况。

8.3 规范性引用文件

给出了本标准引用的有关文件名称及文号，凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

8.4 术语和定义

本标准对陶瓷工业排污单位、砖瓦工业排污单位、防水建筑材料工业排污单位、隔热和隔音材料工业排污单位、建筑用石加工工业排污单位、许可排放限值、特殊时段、非正常情况等 8 个术语进行了定义。其中陶瓷制造排污单位包括建筑陶瓷、卫生陶瓷、日用瓷等制造的排污单位；陶瓷排污单位包括独立的干坯制造或烧成排污单位，以及独立提供抛光工序和烤花工序等的排污单位。砖瓦排污单位包括烧结砖、烧结瓦、非烧结制品等制造的排污单位；防水建筑材料工业排污单位指沥青或类似材料为主要原料制造防水材料的排污单位；隔热和隔音材料工业排污单位指用于隔热、隔音、保温的岩石棉、矿渣棉、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石等矿物绝缘材料及其制品制造的排污单位，不包括石棉隔热、隔音材料的制造；建筑用石加工排污单位指建筑、筑路、墓地及其他用途的大理石板、花岗岩等石材制造的排污单位。

8.5 排污单位基本情况填报要求

8.5.1 基本信息填报

排污单位基本信息填报是指依据本技术规范申请排污许可证的企业需要填报的相关信息，包括：

(1) 填报单位名称、邮政编码，企业生产信息（是否投产、投产日期）、经营地区信息（生产经营场所中心经纬度、所属工业园区名称）；

(2) 所在地是否属于环境敏感区（如大气重点控制区域、总磷总氮控制区等）、主要污染物总量分配计划文件文号、二氧化硫总量指标（t/a）、氮氧化物总量指标（t/a）、化学需氧量总量指标（t/a）、氨氮总量指标（t/a）、其他污染物总量指标（如有）等；

(3) 许可证管理类别、是否需整改、环境影响评价审批意见文号（备案编号）、地方政府对违规项目的认定或备案文件文号。

填报行业类别时，排污单位填报“陶瓷工业”“砖瓦工业”“防水建筑材料工业”“隔热和隔音材料工业”“建筑用石加工工业”“陶瓷砖瓦其他制品类”工业行业类别。

8.5.2 主要产品及产能

关于主要生产单元，基于各类产品的主要生产工艺确定，包括原料制备、成形干燥系统、烧成系统、公用单位等几个大的单元。

其中，基于陶瓷工业的主要生产工艺确定包括原料制备（球磨、精制等）、成形干燥系统、施釉系统、烧成系统、产品修整系统、包装系统和公用单元七大部分；砖瓦工业排污单位主要生产单元包括原料制备、成形干燥系统、烧成系统、公用单元四大部分；防水建筑材料工业排污单位主要生产单元包括原料贮存和输送、沥青改性、卷材成型、公用单元等几大部分；隔热和隔音材料工业等其他排污单位主要生产单元包括原料制备、成形系统、公用单元等几大部分。

陶瓷砖瓦工业排污单位可结合自身生产工艺，选取其中一项或组合项。关于设施参数，因排污单位生产设施较多，很多设施不产污，本标准要求重点填写能够反映行业排污单位产能、工艺、排污状况等相关设备参数，要求填报主要工艺的与污染物排放有关的主机生产设施，如隧道窑填报窑长度、宽度和高度等。为方便申报单位理解，指导排污单位更好的填报，本标准对主要生产单元、生产工艺、生产设施、设施参数进行了表格化。

关于生产能力，本节要求陶瓷砖瓦工业排污单位的产能按设计产能填报。这里要说明的是，设计产能为设计文件、工信部门核定的实际产能批复或根据《工业和信息化部关于印发部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》（工信部产业〔2015〕127号）确定的产能，产能单位折算为万 t/a 或万 m²/a，旨在收集企业的实际产能状况。关于设计年生产时间，为环境影响评价文件及审批意见、地方政府对违规项目的认定或备案文件、设计文件等确定的年生产天数。部分建筑陶瓷、日用陶瓷和烧结砖瓦排污单位无法提供折算系数的可参考以下产量折算系数表。

表 8 产量折算系数参考表

序号	产品名称	单位	重量单位	备注
1	建筑陶瓷	1m ²	20kg	
2	卫生陶瓷	1 件	20kg	
3	日用陶瓷	1 件	0.25kg	
4	烧结砖	1 标砖	2.5kg	

8.5.3 主要原辅料和燃料

主要原辅材料和燃料均应分别填报与核定生产能力相匹配的设计年使用量。

(1) 主要原辅料

对于陶瓷生产，原料主要为粘土，用量最大，其他原料包括长石、石英等；砖瓦生产原料主要为粘土、煤矸石、页岩、粉煤灰、工业尾矿等。沥青防水卷材生产原料分为沥青、胎料（厚纸或玻璃纤维布、石棉布、棉麻织品等）和改性原料（纤维增强材料、橡胶粉、SBS、APP、APAO、软化油、增粘树脂、填充料、其他）；隔热和隔音材料中岩棉、矿渣棉、玻璃纤维棉生产原料包括矿渣、玄武岩、焦炭、白云石、硅石和辅助原料等；玻化微珠生产原料包括珍珠砂和其他辅助原料；干混类和制品类生产原料包括水泥、河沙、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石、外加剂、其他辅助原料等；对于技术规范涵盖的其他类工业的生产，本标准也列出了原料和辅料的主要常见名称，不在给出范围内的原辅料用“其他”进行统计。申报单位可参考设计值或上一年的实际使用情况填写原辅料使用情况。

(2) 燃料

包括点火、补燃用燃料和生产用燃料。对于生产用燃煤应填报灰分、硫分、挥发分、热值，天然气和燃油应填报硫分、热值。

8.5.4 产污环节、污染物及污染治理设施

(1) 废气产污环节以及对应的污染物种类

a) 陶瓷工业产污环节以及对应的污染物种类

结合陶瓷工业排污单位生产工艺特点，按照几大单元分别确定产污环节，同时根据《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464）及修改单确定各废气产污环节污染物。其中，有组织排放口主要集中在喷雾干燥塔和陶瓷窑两个工艺段，是陶瓷工业大气污染物产生的主要过程之一。

喷雾干燥制粉属于湿法制粉工艺，是业界主流技术，将加工好的泥浆在高压作用下，送入由热风炉提供热空气的干燥塔内雾化成细滴，完成干燥而成颗粒状粉料的技术，主要为生产陶瓷砖用的粉料，也有用于制备可塑粉料。喷雾干燥塔配的热风炉提供热量供料雾中的水分蒸发，进塔热风温度一般在 500~650℃，出塔废气温度的一般控制在 80~115℃，废气具有粉尘浓度高、湿度大的特点。喷雾干燥塔排放的主要大气污染物包括：颗粒物、二氧化

硫、氮氧化物。喷雾干燥塔的 NO_x 以热风炉燃烧产生的燃料型 NO_x 为主，相对于窑炉而言，通过 SNCR 治理简单易行，且对粉料质量基本没有影响。SNCR 技术最早是 1973 年由 Exxon 申请的专利的基础上发展起来的，该专利介绍了在烧成排气阶段还原 NO，当温度读数为 870~1095℃ 时，在有氧的情况下将氨或氨的先驱物注入排出的气体流中，NO 便会按照下面的反应式进行选择还原：



喷雾干燥塔排放的颗粒物主要特点是浓度高、大颗粒物较多、含湿率高，产尘浓度一般在 3000mg/Nm³-4000mg/Nm³，其烟气温度在 80~115℃。排放的 SO₂ 主要来源是燃料，排放浓度取决于燃料中的硫的成分多少，其中使用天然气的喷雾干燥塔 SO₂ 排放浓度较低，而以煤为燃料的喷雾干燥塔所产生的 SO₂ 初始浓度约 2000mg/Nm³。

窑系统是主要的烧成设备，根据设定的温度制度、气氛制度和压力制度等对生坯进行高温焙烧，使之发生质变成为预定的形状、结构和性能的陶瓷产品。陶瓷产品根据设计要求、性能要求可采用一次烧成和多次烧成。烧成设备包括隧道窑、辊道窑、梭式窑等，排放的常规大气污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，部分使用含重金属坯料和大部分使用釉料的生产线涉及铅及化合物、镉及化合物、镍及化合物、氟化物、氯化物(以 HCl 计)等的排放。

b) 砖瓦工业产污环节以及对应的污染物种类

结合砖瓦工业排污单位生产工艺特点，按照几大单元分别确定产污环节，同时根据《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620) 确定各废气产污环节污染物。烧结砖瓦排放的主要大气污染物包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

砖瓦生产工艺大体相同，经原料破碎、成型、干燥、烧成等工序制成砖瓦产品，其中砖瓦焙烧窑炉(隧道窑和轮窑)是主要的热工设备，也是大气污染物排放的主要来源。工艺落后的轮窑存在大量烟气无组织排放，是行业禁止新建和在逐渐淘汰的砖瓦落后生产工艺。

我国砖瓦工业由于行业普遍采用内燃烧技术，因此，使用的燃料品种主要是含热能废弃物煤矸石、粉煤灰、炉渣、烟道灰以及江河湖泊淤泥、污泥，燃煤为辅，少量使用天然气或燃料油，随着清洁能源应用技术的广泛推广，天然气等清洁能源应用比例会加大；行业大量使用含热能废弃物，极大的缓解了我国含热能废弃物的处置问题；由于大量应用低廉二次能源，使得行业燃料成本较低，同时，也形成了行业个体企业排污权重较低，除颗粒物外，其余大气污染物如 SO₂、NO_x 等一般排放不高。《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620-2013) 中颗粒物、SO₂、NO_x 限值分别为 30 mg/m³、300 mg/m³ 和 200 mg/m³ (注：烟气含氧量 8.6%)，因工艺生产中的含氧量多在 16% 以上，行业的脱硫除尘较难实现达标排放，NO_x 排放浓度相对较低，目前基本没有生产线采取脱硝措施。

c) 防水建筑材料产污环节以及对应的污染物种类

结合防水建筑材料工业排污单位生产工艺特点，按照原料贮存和输送、沥青改性、卷材成型几大单元分别确定产污环节，同时根据《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271)、《大气污染物综合排放标准》(GB/T 16297) 确定各废气产污环节污染物。导热油炉主要大气污

染物包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；胶体磨、浸渍槽、涂油池等使用沥青的生产单元主要大气污染物包括：颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃。沥青卷材的生产过程中，加热的沥青涂盖料和沥青浸渍料会产生大量沥青烟气，沥青烟气是含多种气态和粒态化学物质的混合烟气，以烃类混合物为主要成分，其中含多环芳烃类物质尤多，以苯并[a]芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。其中沥青烟、苯并[a]芘和非甲烷总烃主要排放源为浸油池、涂油池和沥青搅拌罐。

防水卷材生产过程中的颗粒物主要排放源为填充料添加口和撒布与覆膜设备。在输送填料（滑石粉等）、矿物料过程中产生一定的粉尘，这些因素都对环境造成了污染。

d) 隔热保温材料产污环节以及对应的污染物种类

隔热保温材料包括岩棉、矿渣棉、玻璃纤维棉类这一大类，主要是高温熔融后进行纤维成形固化，此外还有玻化微珠类、干混类和制品类。隔热保温材料主要大气污染物包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；在集棉机、固化炉排放口，由于用到部分有机助剂，大气污染物包括颗粒物、甲醛、非甲烷总烃。

e) 石材加工产污环节以及对应的污染物种类

石材加工主要工序是切割、打磨、切边等加工成型过程，主要污染物是颗粒物。

(2) 废气污染治理设施

一般陶瓷砖瓦工业排污单位排放的颗粒物、SO₂、NO_x等常规废气污染物，对应的污染治理设施为除尘系统、脱硫系统、脱硝系统等。防水建筑材料工业排污单位沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃等，采用多种组合技术进行处理。

a) 除尘设施：

陶瓷工业除尘设施主要是电除尘器、袋式除尘器、湿法除尘器以及电袋复合除尘器，主要用于工艺过程、窑、喷雾干燥塔的颗粒物治理；为避免粉尘排放，陶瓷工业原料的生产工艺和设备应采取密闭措施，产尘点设置除尘、集尘罩等净化措施。其中，原料的破碎、筛分、输送、混合等应密闭，产尘点设置除尘器，除尘器可根据粉尘的实际情况选择袋式除尘器、干式电除尘器和滤筒除尘器等除尘器。原料输送的上料口、转载与下料口等产尘点设立粉尘收集和净化处理装置。根据不同工段粉尘废气产尘特点，陶瓷生产企业可以采用湿法除尘和干法除尘两种方式。湿法除尘多采用“水幕吸收+湿式除尘器”除尘；干法除尘多采用袋式除尘器，粉尘废气经处理后均可做到达标排放。根据不同工段产尘点位置特征，配套不同粉尘净化设施。修坯、施釉粉尘废气采用“水幕吸收+湿式除尘器”除尘较多，除尘效率 95%以上；研磨废气采用袋式除尘器，除尘效率 99%以上。

砖瓦工业除尘设施主要采用袋式除尘器和湿式脱硫一体化除尘，较少企业采用电除尘。如果颗粒物排放浓度较高，可在脱硫前增加袋式除尘器控制颗粒物。袋式除尘技术净化效率高，排放浓度一般能控制在 20 mg/m³ 以下，甚至可控制在 10 mg/m³ 以下。目前有个别砖瓦企业安装了袋式除尘器；具备条件的企业可将外燃煤改成天然气等清洁能源，通过工艺控制将烟气中的尘降低到 40mg/m³ 以下。对于砖瓦生产其他工序颗粒物控制，有些企业在产尘工序安装了袋式除尘器，大多数企业颗粒物以无组织排放为主。

防水建筑材料、隔热和隔音材料、石材加工等生产过程颗粒物排放总量要小于陶瓷、砖瓦生产过程，集中排放口颗粒物控制方式同样采用的是布袋除尘、电除尘等方式，不再一一赘述。

b)脱硝设施:

建筑陶瓷喷雾干燥塔脱硝源头治理设施主要采用低氮燃烧器，同时采用选择性非催化还原法(Selective Non Catalytic Reduction, 简称 SNCR)脱硝措施进行 NO_x 的末端治理，而目前陶瓷窑部分排放烟气适用的脱硝技术较少。

隔热和隔音材料等的窑炉和导热油炉部分采用选择性催化还原法(简称 SCR)脱硝措施。

砖瓦窑煅烧温度相对较低，基本没有安装 NO_x 的末端治理设施。

石材生产过程主要气体污染物是颗粒物，没有工艺 NO_x 排放。

c)脱硫设施:

陶瓷窑和喷雾干燥塔的二氧化硫来源主要是燃料，极少量来源于原料，主要采用湿法脱硫，也有少量使用采用干法、半干法脱硫措施。湿法脱硫技术主要包括钠碱法、双碱法。钠碱法是指采用钠基碱性化合物(如: NaOH、Na₂CO₃、NaHCO₃)吸收烟气中的 SO₂ 的脱硫工艺。由于钠基脱硫剂的碱性强、溶解度大、反应活性远大于石灰石/石灰，所以只用很低的液气比就可达到高效率的脱硫效果，脱硫效果能达到 95%以上，对高硫烟气处理效果更明显。钠碱法具有吸收剂不挥发、溶解度大、活性高、吸收系统不堵塞等优点，适合于高浓度 SO₂ 烟气脱硫处理。但也存在副产回收困难、投资较高、运行费用高等缺点。

双碱法(Na₂CO₃/Ca(OH)₂)是在石灰法基础上结合钠碱法，利用钠盐易溶于水，在吸收塔内部采用钠碱吸收 SO₂，吸收后的脱硫液在再生池内利用廉价的石灰进行再生，从而使得钠离子循环吸收利用。该工艺综合石灰法与钠碱法的特点，解决了石灰法的塔内易结垢的问题，又具备钠碱法吸收效率高的优点。双碱法反应速度较快；对再生剂石灰的粒度等要求不高，制备系统比较简单。脱硫副产物为亚硫酸钙或硫酸钙(氧化后)，亚硫酸钙配以合成树脂可生产一种称为钙塑的新型复合材料；或将其氧化后制成石膏。

砖瓦工业 SO₂ 控制主要采用湿法脱硫技术，同样是双碱法脱硫和简易湿法应用最为普遍，个别企业用氨法脱硫，石灰/石灰石-石膏法等其他工艺鲜有应用。砖瓦工业湿法脱硫效率一般低于 80%，SO₂ 排放浓度大多能控制在 300mg/m³ 以下，经过技术改造，逐步实施其他行业成熟的，石灰/石灰石-石膏法、氨法等湿法脱硫淘汰落后的碱法、双碱法、脱硫效率可高于 80%，SO₂ 排放浓度可控制在 200mg/m³ 以下。

隔热和隔音材料、防水材料生产过程由于排放标准较为宽松，目前少部分企业采用湿法脱硫措施。石材加工生产过程除独立热源的锅炉外，基本不涉及工艺 SO₂ 过程排放。

d) 防水建筑材料工业沥青烟气处置

在各种沥青基防水材料的生产过程中，需对沥青进行加热、输送并制成满足各种工艺要求的沥青类混合料供生产使用。在此工艺过程中，会产生大量的沥青烟气和粉尘。烟气中含

有多种有机物，包括碳环烃、环烃衍生物及其它化合物，有不少对人身健康有危害作用，沥青烟含有苯并[a]芘、苯并蒽、喹唑等多种多环芳烃类物质，因此，对沥青烟气进行净化治理，使排放满足大气环境标准，是非常必要的。沥青烟气污染治理设施为洗涤、喷淋、高压电捕、等离子、光催化、化学分解净化以及其他组合技术。

沥青基防水材料生产工业产生的沥青烟气在治理之前，需要先通过捕集系统将烟气收集起来。沥青烟气的治理方法有很多种，为了减轻处理压力，越来越多的在前端将沥青烟气与粉尘分别收集处理。几种收集处置方法如下：

机械分离法：沥青烟气中含有粉尘时，向其中喷蒸汽或水雾以增大烟气颗粒直径，然后在沉降室或旋风除尘器中使气体与颗粒分离，从而达到净化沥青烟气的目的。

冷凝法：冷凝法用于沥青烟气净化是作为一种辅助手段。它应与其它净化方法如吸附、吸收等结合起来使用。沥青烟气通过冷凝，可增加烟气中雾粒的粒径，因而有利于对沥青烟气进行净化。

吸收净化法：吸收净化法俗称洗涤法，是一种常用的工业废气治理方法。它是利用废气中各混合组分在选定的吸收剂中溶解度不同，或者某种组分与吸收剂中活性组分发生反应，达到净化废气的一种方法。吸收净化法应用于沥青烟气治理，就是将烟气中气态污染物（实际上是 $0.1\sim 1.0\ \mu\text{m}$ 的焦油细雾粒）转移到液相（吸收剂），从而达到净化烟气的目的。对于防水行业这种相对少量的沥青烟气处理，用水作为吸收剂是最简单有效的。沥青烟气中的焦油细雾粒被水吸附后，基本不溶于水，也不会发生反应产生大量新的化合物，只是形成浮油漂浮在水面，积累到一定程度可收集后掺入燃煤中作为燃料。水作为吸收剂可循环使用，所以不会造成二次污染。采用吸收净化法，应根据沥青烟气的处理量、压降、温度等具体情况，设计合适的吸收设备、板式吸收塔是适合要求的一种吸收设备。板式吸收塔内有多块板式分离部件。工作时，水从塔顶部进入，顺塔板向下逐级流下，沥青烟气从塔底部引入向上逐级穿过塔板，沥青烟气和水在塔板上充分接触进行吸收、传热。板式吸收塔的结构形式有很多种，筛板塔是结构简单、实用的一种。筛板塔的塔板上设计有若干一定直径的网孔，其开孔率及筛板层数应根据处理能力、压降等计算确定。

过滤法：过滤法是利用多孔介质，与沥青烟气中焦油细雾粒相碰撞而将烟气中焦油细雾粒吸附下来、净化烟气的一种方法。从原理上来说它应该是属于吸附法的一种。这种烟气净化法在全国防水行业已有 10 多年的应用，也是目前应用最广泛的一种沥青烟气处理方法。作为过滤介质的填料，一般为 0.1×30 的填料按一定密度编织而成。根据使用要求的不同分成标准型、高教型、高穿透型等。使用时，用丝网叠成的条形或盘形阀块，制成设计要求的形状放置于相应的烟气设备中。一般将这种填料层块称为丝网除雾器。作为一种有效的气液分离装置，丝网除雾器在石油、化工、医药、冶金等行业有着广泛的应用。采用丝网除雾器时，应进行有关的设计计算，确定操作气速、丝网除沫器的面积及厚度、分离效率、系统压降等数据。丝网除沫器的操作气速对分离效率有很大的影响，应选取得当，因为气速过低，烟气中夹带的焦油细雾粒处于飘荡状态，未与丝网除雾器碰撞就随着气流通过丝网除雾器而

被气体带走；风速过高，则在丝网除雾器上聚集的液滴形成液泛，以致一度被捕集的液滴又溅起来，再次被气体携带走，使分离效率急剧降低。

吸附净化法：用多孔固体（吸附滤料）将流体（气体或液体）混合物中的一种或多种组分积聚或凝缩在表面，达到分离目的的操作，根据吸附滤料表面与吸附质之间作用力的不同，分为物理吸附和化学吸附两类。吸附净化用于沥青烟气处理是物理吸附。物理吸附是由分子间引力引起的，通常称为“范德华力”，它是定向力、诱导力和色散力的总称。其特征是吸附剂与吸附质之间不发生化学作用，是一种可逆过程，即吸附与脱附。物理吸附一般不受温度的影响，但吸附量随温度的升高而下降，因此在吸附净化前对沥青烟气进行冷凝处理可提高净化效果。选用合适的吸附滤料是吸附净化法的关键之一。作为吸附滤料一般应具有以下特点：具有较大的吸附容量，即吸附滤料应是疏松的固体泡沫；具有良好的选择性，以便达到净化一种或几种污染物的目的；具有良好的再生特性和耐磨能力，有对酸、碱、水、高温的适应性。

沥青烟气吸附净化法的主要设备为固定床式吸附器，一般为圆柱形立式结构，内置隔板或孔板，其上放置滤料，沥青烟气由容器内通过，穿过滤料间隙，经吸附后排出或进入下一道工序。固定床式吸附器的设计计算，主要是从吸附平衡及吸附速率两方面来考虑，而固定床的吸附平衡及吸附速率的影响因素，又主要体现在传质区大小、透过曲线的形状、到达破点的时间和破点出现时床层内滤料的饱和度等方面的数据，较为复杂。

总的来说，吸附净化法设备要求简单，对大气量、低浓度气态污染物的治理有独特的能力。吸附净化法应用在沥青烟气处理中，在除味方面也有较明显的效果，可根据具体情况与其他手段结合使用。

静电捕集法：由于沥青的比电阻适宜，对金属无腐蚀作用，经捕集后呈液体，静电捕集法净化沥青烟气有较好的效果。

该法是基于静电场的一些性质而进行的。沥青烟中的颗粒及大分子进入电场后，在静电场的作用下可以载上不同的电荷，并趋向极板，被捕集后聚集为液体状，靠自身重力顺板流下，从静电捕集器底部定期排出，净化后的烟气排出，从而达到净化沥青烟的目的。该方法出的优点是：①回收的沥青呈焦油状且均溶于苯或环己烷，可返回生产系统或作燃料使用；②系统阻力小、能耗少、运行费用低。缺点是：①对烟气温度要求较高，一般应控制在 70~80℃，温度过高，比电阻值超过 1011Ω·cm，不利于静电捕集，温度过低又易于凝结在极板上；②干式电捕集对气相组分的捕集效率几乎等于零，而湿式静电捕集器虽然可捕集气态沥青，但增加污水处理设备和维修费用；③沥青易燃，有时会发生放电着火现象，因此静电捕集器不能用于碳粉尘的捕集回收，特别是不适合用于碳粉尘与沥青烟气混合气体的净化；④长期运行净化效率降低；⑤一次性投资大，占地面积大。

燃烧法：用于控制从饱和器、湿辊、涂布机、沥青储罐和沥青吹炼釜排放的气态烃类和有机颗粒物。将沥青烟气直接引入专用的加热炉焚烧，经一定时间的高温焚烧，可较为彻底

地净化沥青烟气。在对氧化沥青装置的尾气处理时较多地采用这种方法。实验证明，当温度超过 790℃时，燃烧时间>0.5s，供氧充足的条件下，烃类物质可以燃烧得很完全；当温度>900℃时，混杂在沥青烟中的其他物质也能燃烧得很完全了。

燃烧法的影响因素主要有两点：一是沥青烟的浓度越高，越有利于焚烧的进行；二是燃烧的温度与时间，一般在 800~1000℃左右，燃烧时间应该控制在 0.5s 左右。如果温度不足，时间不够，则焚烧不完全；若温度过高时间过长，则会使部分沥青烟炭化成颗粒，而以粉末形式随烟气排出产生二次污染。且由于燃烧法成本较高，防水材料企业很少问津。

目前，还没有哪种独立的方法能够彻底处理沥青烟气，处理的主要方法是组合式装置，基本方法是，先将沥青烟气进行预处理，除去废气中的馏出油及大量水分，预处理方法较多，有：水洗法（包括水直接洗涤法、喷水循环法和鼓泡吸收的饱和器法等）、采用柴油洗或馏出油循环洗的油洗法，然后冷凝分离馏出油，将馏出油回收。被净化过的烟气在负压作用下，进入主净化装置，主净化装置通常根据现场实际情况，将静电捕集法、活性炭吸附法、热力燃烧法等净化方法的一种或几种结合使用，最后净化后的尾气通过烟筒排入大气中。

（3）废水产污环节以及对应的污染物种类

a) 废水产污环节

根据陶瓷砖瓦工业特点，废水分为生活污水和生产废水，其中生产废水主要包括煤制气含酚废水、设备循环冷却排污水、脱硫系统废水、湿式电除尘系统排污水、辅助生产废水（机修废水、化验废水）或其他生产废水等。全部综合利用，减少外排；生活污水处理后达标排放，或排入市政管网。

b) 污染物种类

根据《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464）标准及修改单、《污水综合排放标准》（GB 8978）和地方排放标准从严确定陶瓷工业排污单位各废水产污节点污染物。根据陶瓷原料特别是釉料影响及生产工艺特点，确定陶瓷工业排污单位生产废水污染物种类为 pH 值、悬浮物和釉料中可能带入的少量重金属。

根据《污水综合排放标准》（GB 8978）和地方排放标准从严确定砖瓦工业、隔热和隔音材料、防水建筑材料、建筑用石加工、陶瓷砖瓦其他制品类排污单位各废水产污节点污染物。由于这几类建材行业主要生产原料是非金属矿物原料，同时结合这几个行业环境影响评价要求，这几类排污单位生产废水污染物种类主要为 pH 值、悬浮物；设备/地面冲洗水污染物种类主要为 pH 值、悬浮物、化学需氧量、石油类；煤气站含酚废水污染物种类主要为悬浮物、化学需氧量、挥发酚等；脱硫废水污染物种类主要为 pH 值、悬浮物、化学需氧量、重金属、氟化物等。

（4）废水处理工艺

煤气发生装置产生的含酚废水，最常采用的是焚毁的方式利用和处置。含酚废水直接或者通过水煤浆在热风炉中焚毁去除，最终生成二氧化碳和水，没有对环境造成影响。此外，

也有少部分企业采用还原法，把含酚废水引入到煤气发生炉氧化层做气化剂，进入还原层参加煤气化反应，循环处置。含酚废水可以掺入配料中进入生产系统高温处置。

陶瓷生产过程中排放的生产废水如：工艺废水、设备冷却排污水、辅助生产废水等，处理根据生产工艺及水质特征的不同，进入厂内污水处理站经沉淀等一级处理工艺或多级处理工艺，其中80%以上的生产废水经处理达到生产回用水要求，回用于生产，也可以掺入配料中进入窑系统高温处置，因此，绝大部分建筑卫生陶瓷企业可以实现零排放，部分工厂5%至20%的生产废水经处理达到《陶瓷工业污染物排放标准》后间接排入公共污水处理设施。陶瓷废水可以根据不同生产工段的排水水质特征，采用分质处理方法，一方面可以更具针对性的选择处理工艺，在减少处理难度；另一方面更有利于回用水处理工艺的选择，尤其对于陶瓷生产废水的处理，在达到污水回用的同时还可以回收原材料，具有明显的环境和经济效益。

砖瓦生产过程中的废水量要少于陶瓷生产过程，废水中的主要污染物为颗粒物，经沉淀等一级处理工艺后均可以掺入配料进入窑系统高温处置。防水、隔热和隔音材料工艺过程基本不产生废水。

石材加工生产过程废水量较大，但是污染物较为单一，主要为切削、打磨等工艺过程中产生的石粉，经沉淀后废水回用，正常生产情况下不允许外排。

生活污水处理工艺一般为一级处理和二级处理工艺，典型的生活污水处置工艺如图所示。

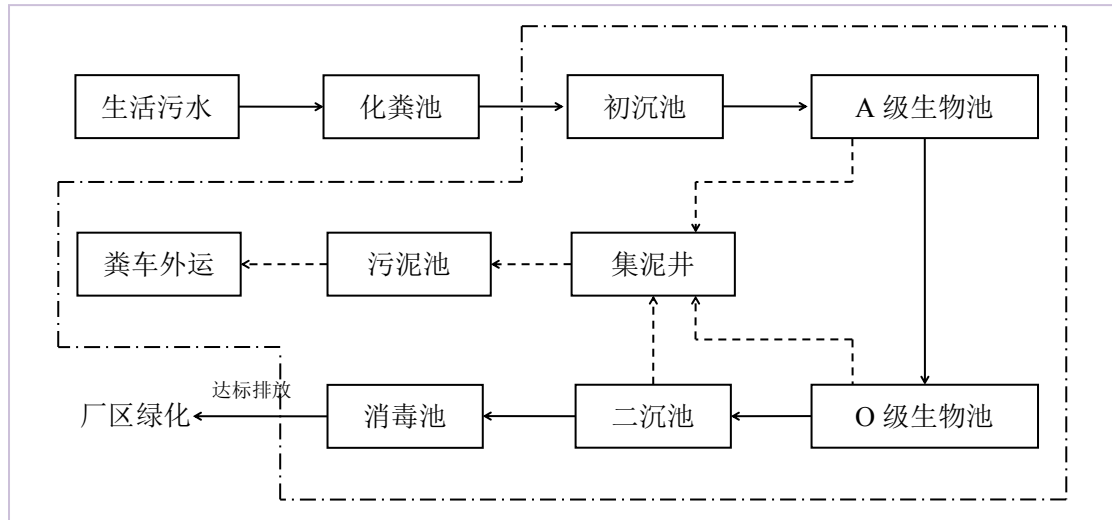


图 23 生活污水处理工艺流程图

(5) 排放口类型

a) 废气

废气主要排放口和一般排放口的确定：因陶瓷砖瓦排污单位生产工序多、废气污染源较多，因此现阶段对陶瓷砖瓦排污单位排放口管理应突出重点，结合《控制污染物排放许可制实施方案》差异化管理的要求，为提高排污单位污染源管控的效能，同时提高排污许可证申请与核发效率，减小核算工作量，将排放口分主要排放口和一般排放口两大类进行分类管理。

主要排放口确定原则为污染物排放量大、污染物排放种类多、安装在线监测设施便于考

核的排放口规定为主要排放口。标准制定之初，拟将污染物排放量占比达到 70%以上的排放口作为主要排放口管理，要求安装在线监测设备，管控许可排放浓度和许可排放量。以煤为基础燃料的建筑陶瓷窑、干燥室（窑、器）、喷雾干燥塔排气筒，卫生陶瓷窑（年产 150 万件及以上）排气筒、日用陶瓷窑（年产 250 万件及以上）排气筒，颗粒物、SO₂ 及 NO_x 的排放量几乎占全厂 SO₂ 及 NO_x 的排放量的 100%，可以安装在线监测，便于监测和实际排放量的核算，将其划为主要排放口；其它排放口、砖瓦和其它陶瓷窑的排放口均划为一般排放口。

b) 废水

《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》“第六条 本名录以外的企业事业单位和其他生产经营者，有以下情形之一的，视同本名录规定的重点管理行业，应当申请排污许可证：“...化学需氧量年排放量大于 30 吨的...”，其中重点管理行业需管控许可排放量。陶瓷排污单位废水排放口分为废水总排放口（直接排放口、间接排放口）和车间或生产设施废水排放口，由于废水一般排量小、污染物种类少，因此排放口均定为一般排放口，管控许可排放浓度。本标准也规定废水总排放口（直接排放口、间接排放口）和车间或生产设施废水排放口为一般排放口，管控许可排放浓度。

8.6 产排污节点对应排放口及许可排放限值确定方法

产排污节点对应排放口和许可排放限值中的许可排放浓度按照本标准规定方法进行，本节重点讲述本标准中推荐的许可排放量核算方法及无组织排放控制要求的确定。

8.6.1 许可排放量的范围

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》的规定，对于以煤为燃料的建筑陶瓷、卫生陶瓷（年产 150 万件及以上）和日用陶瓷（年产 250 万件及以上）的陶瓷制造排污单位实施重点管理，对以煤为基础燃料的建筑陶瓷窑、干燥室（窑、器）、喷雾干燥塔排气筒，卫生陶瓷窑（年产 150 万件及以上）排气筒、日用陶瓷窑（年产 250 万件及以上）排气筒主要排放口大气污染物逐一计算许可排放量，许可排放量为各主要排放口年许可排放量之和，其他均为一般排放口，一般排放口不设置许可排放量要求。

8.6.2 许可排放量核算方法

(1) 废气许可排放量核算方法

根据污染物许可排放浓度限值、单位产品基准排气量、核定产能、年运行天数核定大气污染物许可排放量。其中核定产能是根据项目环境影响评价文件及审批意见进行确定。

对于陶瓷砖瓦工业排污单位，多条生产线并存时，排污单位在核算过程中应以单条生产线为单位分别核算许可排放量。

对于有错峰生产要求的地区，对陶瓷砖瓦工业排污单位在正常时段（错峰生产以外的时段）存在超负荷运行且使用清洁燃料的，在错峰生产时段可不停的生产线的情况，核算时间采用环境影响评价文件及审批意见中设计运行参数；实施错峰生产的，在计算主要排放口污染物排放量时，核算时间采用的是（365-T_c，T_c 为错峰生产天数），设备大修维护等时间可安排在错峰生产时期。

(2) 废水许可量核算方法

对于水污染物，按照排放口确定许可排放浓度，不设置许可排放量要求。对于有水环境质量改善需求的或者地方政府有要求的，可增加各项水污染物许可排放量，为年许可排放量。

另外，对本标准未列出许可排放量核算方法的排放口及污染因子，不影响由于环境保护税等要求对其实际排放量进行核算。核算出的实际排放量可以依规用于环境保护税等管理制度需要，但不作为排放总量是否超标的判断。

省级环保部门也可以依据环境质量改善的需要，制定相关规范性文件，扩大辖区内实施许可排放量管控的排放口和污染因子。这些因子的实际排放量应当不高于许可排放量。

8.6.3 基准排气量的确定

(1) 现有标准要求的分析

编制组对国内陶瓷工业的相关标准进行分析与研究，包括《陶瓷工业污染物排放标准》(GB 25464-2010)及修改单、《建筑卫生陶瓷工厂设计规范》(GB 50560-2010)、《建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范》(GB 50543-2009)、《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》(GB 21252-2013)、《建筑陶瓷企业安全生产规范》(JC/T 2352-2016)、《卫生陶瓷企业安全生产规范》(JC/T 2352-2016)、《陶瓷行业清洁生产评价指标体系》(试行)，以及大量产品标准，均未对窑炉风量做出规定。涉及到产品风量的仅是《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》给出了部分产品和工艺的风量数据。

(2) 基准排气量的确定

本标准给出了 5 类排放口的基准排气量，基准排气量的确定主要依据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中的相关数据。表 9 为其中相关产品和工艺技术的风量系数。

表 9 不同陶瓷产品与工艺排放风量

产品名称	工艺名称	规模等级	排污系数 (m ³ /m ² 或件·产品)	风量 m ³ /t·产品 (以 20kg/m ² 折算)
陶瓷墙砖	一次烧成、辊道窑、气体燃料	所有规模	107.283	5364
	一次烧成、辊道窑、液体燃料	所有规模	113.857	5693
	二次烧成、辊道窑、气体燃料	≥200 万 m ² /a	127.094	6355
	二次烧成、辊道窑、气体燃料	<200 万 m ² /a	131.885	6594
	二次烧成、辊道窑、液体燃料	≥150 万 m ² /a	150.28	7514
	二次烧成、辊道窑、液体燃料	<150 万 m ² /a	153.351	7668
陶瓷地砖	抛光地砖、辊道窑、	所有规模	149.268	7463

产品名称	工艺名称	规模等级	排污系数 (m ³ /m ² 或件-产品)	风量 m ³ /t-产品 (以 20kg/m ² 折算)
	气体燃料			
	抛光地砖、辊道窑、液体燃料	所有规模	159.055	7953
	饰釉地砖、辊道窑、气体燃料	所有规模	141.105	7055
	饰釉地砖、辊道窑、液体燃料	所有规模	151.026	7551
卫生陶瓷	隧道窑、气体燃料	≥60 万件/a	126.067	7879
		<60 万件/a	138.837	8677
日用陶瓷	隧道窑、燃液化气	7000t-瓷/a~25000t-瓷/a	/	13,851
	隧道窑、燃发生炉煤气	7000t-瓷/a~25000t-瓷/a	/	18,301
	辊道窑、燃天然气	7000t-瓷/a~25000t-瓷/a	/	5,782

考虑到陶瓷墙地砖产品目前使用发生炉煤气、天然气和液化气较多，且主流生产线规模在 200 万 m²/a 以上，拟定陶瓷墙砖产品二次烧成基准排气量为 6355m³/t（含喷雾干燥塔风量，不含烘干排气量）；地砖产品厚度大，烧成温度较高，能源消耗大，相应风量处于中等偏上水平，拟选用抛光地砖系数，取辊道窑+气体燃料的 7463 m³/t（含喷雾干燥塔风量，不含烘干排气量）为基准排气量。在标准制定过程中，编制组调取了 18 个项目的环评验收监测报告，其中两份报告未明确测试工况产量，两份报告仅测试排放浓度而未对风量给出测试结果，有效的 14 份分析测试报告中单位产品排气量在 4211-13673m³/t，36%企业满足墙砖产品基准排气量，50%企业满足地砖产品基准排气量，考虑到烘干风应采用窑尾部冷却风的余热，正常情况下这部分余热利用的风应该是单纯引入的冷却空气，除极少量尘外不涉及到氮氧化物和二氧化硫的排放，对排放总量核算影响不大，编制组未对基准排气量进行调整放大。

卫生陶瓷规模大小跨度较大，其中，大量梭式窑规格在 5-65m³ 之间，单台产量较小，不需要进行许可量的核算。隧道窑 90%以上采用天然气为原料，大体积产品多，同等规模单窑产量小于陶瓷墙地砖生产线，且相关排气量数据较为缺乏，编制组建议选取一污普系数中单窑规模较大的、使用气体燃料的隧道窑系数 7879m³/t 作为基准排气量（不含烘干排气量）。

建筑卫生陶瓷工艺技术中有一类干法生产技术，具有比较好的节能效果，能耗低，基准风量是同等规模陶瓷生产线风量的 60%-70%，但目前仅有个别几条生产线，且适用产品种

类尚有一定局限性,现阶段本标准未对其提出更为严格的要求,依然根据生产产品种类不同,参考执行墙地砖产品的相关基准排气量。

日用陶瓷产品数量多,规格多样,从小汤匙到大的日用盆都有,同样的窑、同样能耗、同样小时排风量、生产不同产品的时候产量差距非常大,折合到单位产品排放强度差距也就非常大;不同的日用陶瓷产品烧成温度可相差 300℃,且一般来说瓷质致密、产品质量好的烧成温度更高一些,单位产品污染物排放强度更高;根据设计要求,为追求艺术效果,有一次烧成、二次烧成、多次烧成等工艺,同样会造成单位产品污染排放差距大。编制组调研了 4 家日用陶瓷生产企业,吨产品基准排气量从 5268-33084 m³/t,当然也不排除企业统计数据特别是单件产量和小时风量不准确的原因。此外,考虑到规模较大的日用陶瓷生产线目前已近 100%使用天然气做燃料,编制组建议日用陶瓷采用气体燃料风量系数 13851m³/t。

编制组调研了 4 条 2017 年新改建生产线的实际生产情况和环评批复文件,依据本标准给出的计算方法、本标准给出的吨产品基准排气量建议值,计算许可量并对比环评批复文件中的总量指标,结果如下:

表 10 环境影响评价审批意见与规范许可量对比表

项目名称	生产能力规模	烧成及工艺	环评批复总量	规范核算总量
贵州省某高档建筑陶瓷生产线	1500 万 m ² 抛釉砖生产线 1 条	一次烧成,窑和干燥塔两个排气筒。	SO ₂ : 22t/a NO ₂ : 132 t/a 颗粒物 20 t/a	SO ₂ : 80.46 t/a NO ₂ : 289.7 t/a 颗粒物 48.3 t/a
景德镇某建筑陶瓷技改项目	90 万 m ² 建筑陶瓷,3 个轨道窑,一个喷雾干燥塔。	一次烧成,喷雾干燥与压机废气一起排放;窑炉废气单独排放	SO ₂ : 0.86t/a NO ₂ : 8.33 t/a 颗粒物 1.79 t/a	SO ₂ : 4.8t/a NO ₂ : 17.38t/a 颗粒物 2.89t/a
茶陵县某高档仿古砖生产项目	高档仿古砖生产线 2 条 200 万 m ² ,2 个窑 2 个喷雾干燥塔	一次烧成,喷雾干燥和窑炉废气分别处理后分别排放	SO ₂ : 2.41t/a NO ₂ : 86.3t/a 颗粒物: 13.7 t/a (车间工艺粉尘 24.5 t/a)	SO ₂ : 21.4t/a NO ₂ : 77.2t/a 颗粒物 12.9t/a
禹州市某中高档墙地砖项目	4 条生产线,每条 500 万 m ² ,窑和塔各 4 个	二次烧成工序。喷雾干燥塔 2 个排气筒,窑 4 个排气筒	SO ₂ : 50.68t/a NO ₂ : 150.68t/a 颗粒物: 37.99t/a	SO ₂ : 127.1t/a NO ₂ : 457.56t/a 颗粒物: 76.26t/a

一个工厂的 NO₂、颗粒物环评批复总量大于本技术规范核算许可量,其他工厂的 SO₂、NO₂、颗粒物环评批复总量值均小于本技术规范核算结果。

8.6.4 许可排放浓度确定

许可排放浓度根据行业适用标准确定。

(1) 废气许可排放浓度确定

陶瓷工业排污单位废气许可排放浓度依据 GB 25464 以及地方排放标准从严确定。

砖瓦工业排污单位废气许可排放浓度依据 GB 29620 以及地方排放标准从严确定。

防水建筑材料工业排污单位导热油炉废气许可排放浓度依据 GB 9078、GB 13271 以及地方排放标准从严确定;沥青改性等工艺过程烟气执行 GB/T 16297,以及地方排放标准从

严确定。

隔热和隔音材料工业排污单位废气许可排放浓度依据 GB 9078 以及地方排放标准从严确定。

建筑用石加工工业和陶瓷砖瓦其他制品类许可排放浓度执行 GB/T 16297，以及地方排放标准从严确定。

(2) 废水排放浓度确定

陶瓷工业排污单位水污染物许可排放浓度按照 GB 25464 及地方排放标准从严确定。

若排污单位在同一个废水排放口排放两种或两种以上工业废水，且每种废水同一种污染物执行的排放标准不同时，则应执行各限值要求中最严格的许可排放浓度。

8.6.5 无组织排放控制要求

因陶瓷企业的无组织排放点多、措施各异、管理水平参差不齐等问题导致无法准确核算无组织排放量，因此本标准对无组织排放源的控制措施提出了具体的要求，以确保无组织排放受控。编制组根据专家组的建议及现场调研，制定了《排污单位生产无组织排放控制要求表》，提出了管控要求，无组织排放控制要求主要在物料存放封闭等方面强调了严格管理要求。

a) 工艺过程无组织排放控制措施

陶瓷砖瓦工业主要生产工艺基本相同，但细节可能有较大的区别。工艺过程中需要对颗粒物进行有效控制，避免无组织排放的工序主要包括：原料粉碎、成型、干燥、烧成、切割、打磨、检验、包装等。为实现无组织排放的有效控制，配料、球磨、喷雾干燥、成型、施釉、烧成、切割、打磨、和抛光等工序都应采取必要的集中收措施，尽可能采用封闭式作业，配备除尘设施。模具制备、匣钵制备过程同样要求采用集中收尘控制，配备袋式收尘器。所有工序制备过程与除尘同步进行，避免产生无组织排放。

b) 物料输送等通用操作过程无组织排放控制措施

陶瓷砖瓦工业所用的燃料种类主要有煤、工业煤气、轻柴油、天然气、重油等。部分企业以煤为主，通过煤气发生炉将煤转化为煤气作为燃料供烧成窑、干燥窑和喷雾干燥塔使用，部分企业的喷雾干燥塔直接使用水煤浆为燃料。随着环保压力的增大，很多地区出台相关政策，要求陶瓷砖瓦工业排污单位以天然气、轻柴油为燃料替代原有煤制气或水煤浆。

本技术规范要求，如果使用煤制气，要求原煤采用封闭储库，或设置不低于堆放物高度 1.1 倍的严密围挡；煤粉应采用密闭储仓，配备袋式除尘器；煤气发生炉气化后固体残渣，应采取有效覆盖等措施防治扬尘污染。

原料控制方面，鼓励购买成品原料，避免和减少粉尘（颗粒物）产生环节。粉状物料密闭储存，其他块石、粘湿物料、浆料等辅材设置不低于堆放物高度的 1.1 倍的严密围挡，并采取有效覆盖等措施防治扬尘污染。

煤和原料转运应采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各转载、下料口等产尘点配袋式除尘器。原料均化应在库或棚中进行，配备必要通风除尘措施。卸料高度应与料堆高度相匹配，

卸料速度均匀合理，减少颗粒物排放。

c) 厂区内的场地、道路无组织排放控制措施

厂区内的场地、道路应硬化，建议采取防止扬尘措施。运输设备作业通道同样建议采取地面定期洒水等措施，以减少无组织排放。

8.7 污染防治可行技术要求

8.7.1 可行技术筛选原则

可行技术筛选原则：技术上成熟可靠、经济上合理可行、易于维护管理的污染治理技术为陶瓷砖瓦工业污染排放控制可行技术。

对于陶瓷砖瓦工业排污单位采用本标准所列污染防治可行技术的，原则上认为具备符合规定的污染防治设施或污染物处理能力。

对于未采用本标准所列污染防治可行技术的，陶瓷砖瓦工业排污单位应在申请时提供相关证明材料（如已有监测数据；对于国内外首次工程运用的污染防治技术，还应当提供中试数据等说明材料），证明具备同等污染防治能力。

对不属于污染防治可行技术的污染治理技术，陶瓷砖瓦工业排污单位应当加强自我监测、台账记录，评估达标可行性。待陶瓷砖瓦工业污染防治可行技术指南发布后，按规范文件要求实施。

陶瓷砖瓦工业废气、废水污染防治推荐可行技术，通过排污单位调研、专家的建议，对于废气提出了双碱法脱硫、喷雾干燥塔 SNCR 脱硝、袋式除尘器、湿式脱硫除尘一体化技术、湿式电除尘器。

鼓励企业对陶瓷窑烟气中的氮氧化物，采用湿法多污染物协同控制技术，采用一种或一种以上的低氮燃烧技术（低温燃烧技术、烧嘴技术）与末端控制技术的组合进行降氮，要求企业对于重金属、氯化氢、氟化物等特征污染物，通过源头物料成分控制、陶瓷生产过程控制、末端协同控制，满足排放标准限值要求。

沥青烟气鼓励企业采取洗涤、喷淋、高压电捕、等离子、光催化、化学分解净化等组合技术。

8.7.2 废气可行技术

(1) 颗粒物控制可行技术

a) 袋式除尘器：

袋式除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡等制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。袋式除尘器具有除尘效率高、结构简单、维护操作方便、对粉尘的特性不敏感等优点。陶瓷工业袋式除尘器的除尘效

率一般高于 99%。

b) 静电除尘器:

静电除尘器分为干式电除尘器和湿式电除尘器,其收尘原理是靠高压电晕放电使得粉尘荷电,荷电后的粉尘在电场力的作用下到达集尘板/管。干式电收尘器主要处理含水很低的干气体,湿式电除尘器主要处理含水较高乃至饱和的湿气体。在对集尘板/管上捕集到的粉尘清除方式上湿式电除尘器与干式电除尘器有较大区别,干式电除尘器一般采用机械振打或声波清灰等方式清除电极上的积灰,而湿式电除尘器则采用定期冲洗的方式,使粉尘随着冲刷液的流动而清除。

静电除尘器具有除尘效率高、压力损失小、操作简单、无运动部件、维护费用低、烟气温度适应范围广、设计形式多样化等优点,但是静电除尘器对粉尘比电阻有一定要求,所以对粉尘有一定的选择性,不能使所有的粉尘都获得很高的净化效率。

国内有少数陶瓷企业安装有干式静电除尘器,其除尘效率一般高于 99%;湿式静电除尘器多安装于湿法脱硫之后,用以保证颗粒物达标排放,其除尘效率一般高于 70%,使用湿式电除尘器后含湿烟气中的烟尘排放浓度可进一步降低。

c) 电袋复合除尘器:

电袋复合除尘器是综合利用和有机结合电除尘器、布袋除尘器的优点,先由电场捕集烟气中大量的粉尘(70-80%以上的粉尘),再经过布袋收集去除剩余细微粉尘的一种组合式高效除尘器,其中前级电场的预除尘作用和荷电作用为提高电袋除尘器的性能起到了重要作用。该除尘器具有除尘效率高且稳定、运行阻力较小、清灰周期长、滤袋使用寿命长等优点。陶瓷工业电袋复合除尘器的除尘效率一般高于 99%。

d) 湿式除尘技术:

湿式除尘器是使含尘气体与液体密切接触,利用液滴和颗粒的惯性碰撞、接触阻留、加湿凝聚等作用捕集颗粒并实现汽水分离的装置,包括文丘里除尘器、喷淋塔、水膜除尘器等。其中,湿式脱硫除尘一体化技术是以碱性溶液为吸收剂,在一个设备中同时实现即除尘又脱硫的技术,该技术突出优点是兼具高效脱硫除尘作用。湿式除尘技术具有投资省、工艺简单、操作及维修方便等优点,除尘效率因设备类型或设计水平不同而差异较大,可超过 90%。

e) 机械除尘器:

机械除尘器主要包括旋风除尘器、重力沉降室等,主要通过物理机械作用去除大颗粒粉尘等。机械除尘器具有结构简单,造价低,维护方便等优点,但除尘效率不高仅为 40-70%。目前在陶瓷工业主要应用于喷雾干燥塔烟气的一级除尘。

此外,袋式除尘器、静电除尘器、电袋复合除尘器、湿式除尘器等除了能收集颗粒物外,还能协同捕集重金属等污染物。湿式除尘技术还兼具协同去除酸性气体等污染物的功能。

因此,对于陶瓷生产过程产生的有组织排放颗粒物,采用袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器、湿式除尘器等可控制颗粒物达标排放,针对喷雾干燥塔烟气高浓度粉尘也可采

用旋风等一级除尘+布袋等二级除尘等多级组合除尘技术。

(2) SO₂控制技术

a) 单碱法:

单碱法将钠碱或钙碱或镁碱等制成吸收液,在吸收塔内与烟气接触混合,烟气中的 SO₂ 与脱硫剂进行化学反应后去除,饱和吸收液经处理后上清液回用,固体残渣不回收。单碱法是一种脱硫率较高、投资成本低、流程较短、占地面积较小的脱硫方法。陶瓷工业单碱法的脱硫效率可高于 95%。

b) 石灰石-石膏法:

石灰石-石膏法是采用石灰石作为脱硫剂,石灰石经破碎磨成细粉与水混合制成吸收浆液。在吸收塔内,石灰石浆液与烟气接触混合,烟气中的 SO₂ 与浆液中碳酸钙及鼓入的氧化空气进行化学反应,反应产物为硫酸钙-石膏被脱除。石膏浆液经脱水后回收。该技术成熟,具有脱硫率高、吸收剂消耗少等优点,脱硫效率可高于 95%。

c) 双碱法:

双碱法是采用钠基脱硫剂进行塔内脱硫,由于钠基脱硫剂碱性强,吸收二氧化硫后反应产物溶解度大,不会造成过饱和结晶,避免了结垢堵塞问题。另一方面脱硫产物被排入再生池内用氢氧化钙进行还原再生,再生出的钠基脱硫剂再被打回脱硫塔循环使用。双碱法具有不易结垢堵塞、投资成本较低、液气比小等优点,脱硫效率可高于 95%。

d) 喷雾干燥法:

该方法为干法/半干法脱硫技术,具体以石灰乳或碱液等为吸收剂,SO₂ 被雾化了的浆液吸收去除,吸收完 SO₂ 的浆液被烟气干燥形成干固体,随后被袋式除尘器等捕集。该工艺操作简单,吸收液输送量小,系统能耗较低,且不存在废水污染,脱硫效率可高于 80%。

不同燃料排放的 SO₂ 浓度差异较大,目前国内陶瓷工业排放的 SO₂ 浓度一般在 500 mg/m³ 以下,以天然气为燃料 SO₂ 排放浓度低,可低于 100 mg/m³。因此,对于陶瓷工业烟气 SO₂ 治理,可根据排污企业现场条件、实际 SO₂ 初始排放浓度、排放标准等选择湿法脱硫技术或干法/半干法脱硫技术,通过上述技术可控制颗粒物排放浓度在 50 mg/m³ 以下。

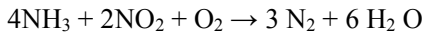
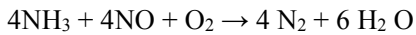
(3) NO_x 控制技术

a) SNCR:

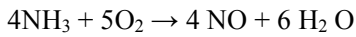
SNCR 脱硝技术无需催化剂,在合适温度段喷入还原剂(氨或尿素),在一定的温度范围内,还原剂将 NO_x 还原为 N₂。SNCR 脱硝技术具有工艺简单、系统阻力小、占地面积小、建设周期短、易于改造等技术特点,其脱硝效率一般为 50-70%。目前,国内陶瓷砖瓦企业只有建筑陶瓷配套的喷雾干燥塔烟气脱硝普遍采用 SNCR 脱硝技术,其他生产工艺过程没有合适的温度窗口。

SNCR 最早由美国 Exxon 公司发明并于 1974 年投入使用。该方法的原理是在高温(900-1100℃)和无催化剂的条件下,向烟气中喷射还原剂(氨气和尿素),选择性地将 NO_x

还原为 N_2 和 H_2O ，其反应式为：



若温度稍高，则可能发生反应：



温度对 SNCR 的影响很大，除此之外，反应时间、 NH_3 和 NO_x 摩尔比、初始 NO_x 浓度等均对 SNCR 的净化效率均有所影响。

建筑陶瓷喷雾干燥塔能够为 SNCR 技术提供良好的温度窗口，一般温度范围在 $950-1100^\circ C$ 左右，通过喷射还原剂可以有效的实现脱硝。还原剂在不同温度下降解 NO_x 效率的变化如图 24 所示，可以看出， NH_3 在 $760^\circ C-930^\circ C$ ($1400^\circ F-1700^\circ F$) 的效率稍高于尿素，在 $950^\circ C-1040^\circ C$ ($1750^\circ F-1900^\circ F$) 时低于尿素，两者在 $870^\circ C-1100^\circ C$ ($1600^\circ F-2000^\circ F$) 时均效率较高。

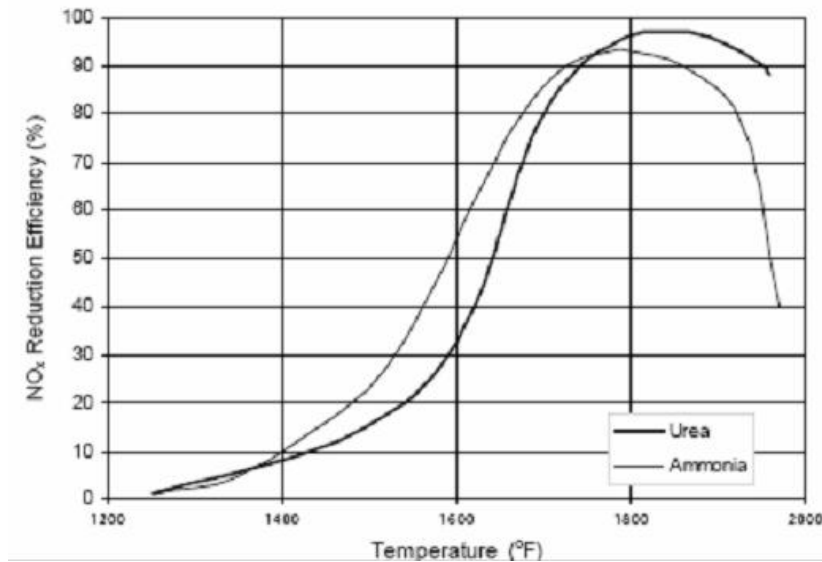


图 24 氨气和尿素对 NO_x 的降解率随温度的变化关系图

反应时间的影响：

还原剂与 NO_x 反应时间应足够长，若时间短，则二者来不及反应而使得 NO_x 降解效率较低，一般反应时间以 $0.5s-1s$ 为宜。

NH_3 和 NO_x 摩尔比的影响：

理论上，加入的还原剂量应按照固定的化学计量比，但是由于存在实际化学反应的复杂性、反应物之间混合和控制量的局限性，使得加入还原剂的量往往高于理论化学计量比。图表明，采用 SNCR 法时，为获得 $60\%-80\%$ 的降解率， NH_3 和 NO_x 摩尔比的范围应选择 $(1-1.5):1$ 。

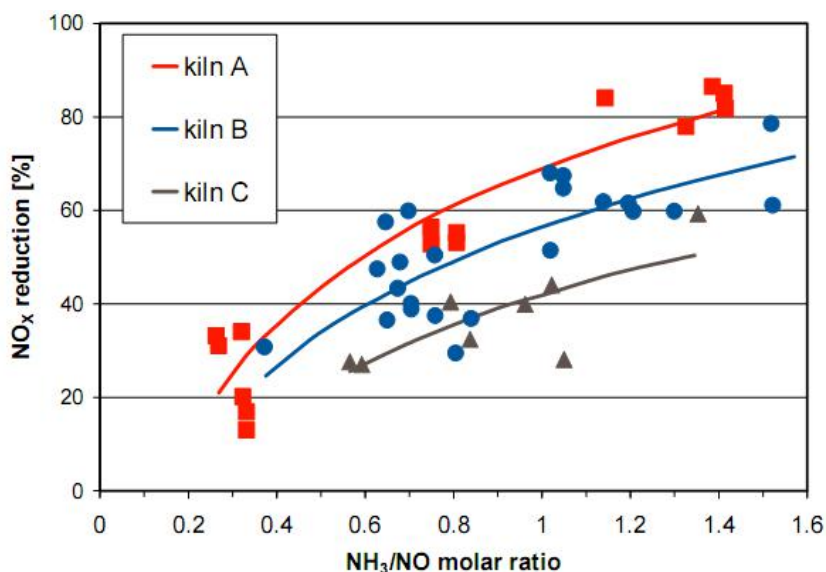


图 25 NO_x 降解率随 NH₃ 和 NO_x 摩尔比的变化关系图

初始 NO_x 浓度的影响:

由动力学可知，反应物浓度越大则反应速度越快。由于低 NO_x 初始浓度下的最优反应温度，要低于高 NO_x 初始浓度下的最优反应温度，因此，前者的 NO_x 降解率较后者低。

此外，国内少数陶瓷企业开展了 SNCR 技术在成品窑烟气脱硝上的应用探索，但因其对陶瓷产品质量和炉内气氛、温度等具有一定影响，工程推广应用仍需进一步研究。

b) SCR:

选择性催化还原法 (Selective Catalytic Reduction, 简称 SCR) 脱硝技术是指在催化剂的作用下，还原剂 (氨等) 选择性地与烟气中 NO_x 反应生成 N₂ 和 H₂O 的过程。SCR 脱硝工艺较复杂，但脱硝效率高，一般在 80% 以上。传统的 SCR 脱硝技术为了维持催化剂的催化活性并达到一定的脱硝效率，一般要求反应器进口烟气温度大于 300℃，部分玻璃池窑、冲天炉等的废气氮氧化物治理采用的是 SCR 技术。

SCR 技术是指在催化剂的作用下，还原剂 NH₃ 或 CO(NH₂)₂ (尿素) 等有选择性地与烟气中的 NO_x 反应并生成 N₂ 和水的方法。SCR 法可应用于燃煤发电厂、废物焚化和工业窑炉等多个领域降低 NO_x 排放。到 2000 年为止，日本 90% 以化石为燃料的锅炉 NO_x 减排工作均采用 SCR 法，美国也将 SCR 广泛的应用于涡轮机、内燃机和锅炉中。SCR 法的结构如图所示:

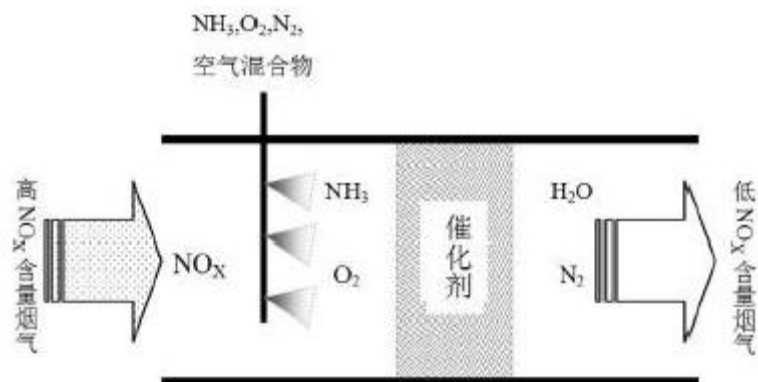


图 26 SCR 法的结构示意图

SCR系统主要由反应器、催化剂、氨贮存罐和氨喷射器等组成。烟气与还原剂在催化作用下发生反应。在加入 NH_3 与 NO_x 的摩尔比为(1.05-1.1): 1的条件下, 可使 NO_x 的降解达到80%~90%, 同时催化反应器中剩余 NH_3 含量约为10ppm。

需要指出的是, 近年来国外陶瓷工业极个别采取 SCR 方法, 但是由于存在有催化剂易于失效中毒现象, 以及运行成本高、投资费用大的问题, 工程应用实例相对较少。SNCR 法与 SCR 法相比, 其运行费用低, 投资较小, 但存在还原剂耗量大, 脱除效率较低, 脱除效率变化大等不足; 但是, 喷雾干燥塔温度窗口的选择和控制方面, SNCR 具有明显优势, 因此在国内也有了比较多的工程应用, 可以满足现阶段排放标准要求。

由于陶瓷成品窑烟气温度仅在 200°C 上下, 因此现有催化剂无法应用到陶瓷工业。目前, 国内中低温 SCR 脱硝催化剂在加速研发中, 正开展陶瓷工业低温 SCR 脱硝技术中试和示范应用, 初步实验结果脱硝效率大于 70%。

c) 湿法多污染物协同控制技术:

目前国内研发的尿素湿法多污染物协同控制技术是以尿素/碱/添加剂为吸收剂, 通过吸收剂与烟气在高效吸收塔中逆流接触反应, 使得烟气中 NO_x 、 SO_2 、氟化物、氯化物、重金属等污染物同时得到高效净化。该技术可实现脱硝效率达到 50%以上, 同时脱硫效率达到 95%以上。

目前国内陶瓷工业排放的 NO_x 浓度一般在 $250\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。因此, 对于陶瓷工业烟气 NO_x 治理, 根据排污企业现场条件、实际 NO_x 初始排放浓度、排放标准等选择合适的 NO_x 控制技术, 可控制 NO_x 排放浓度在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。其中, 针对喷雾干燥塔烟气脱硝, 可选用 SNCR 脱硝技术、湿法多污染物协同控制技术或 SNCR 脱硝+湿法多污染物协同控制组合技术等。对于成品窑烟气脱硝, 可选用中低温 SCR 脱硝技术、湿法多污染物协同控制技术、中低温 SCR 脱硝+其他协同控制组合技术等, 此外, 通过改进陶瓷原料配方降低烧成温度, 增加助燃风温度, 改进烧嘴结构, 采用脉冲燃烧技术等节能降耗技术也能降低成品窑烟气中 NO_x 的生成排放浓度。

(1) 废水

陶瓷砖瓦工业废水主要有生产工艺废水，主要包括原料制备过程工艺废水、修坯废水、磨边抛光废水、设备/地面冲洗水、设备冷却水、脱硫废水、煤气站含酚废水，还有初期雨水、生活污水等。根据水质特性、处理要求分别采用不同的治理工艺。

陶瓷砖瓦工业属于无机非金属行业，根据行业特点来看，原料制备过程工艺废水、修坯废水、磨边抛光废水主要污染物为 pH 值、悬浮物、重金属等，应经均质（中和）、絮凝、沉淀、过滤等常规处理工艺后回用。

设备/地面冲洗水主要污染物为 pH 值、悬浮物、重金属、石油类等，采用油水分离后，经絮凝、沉淀、过滤等常规处理工艺后回用。

设备冷却水主要污染物为 pH 值、悬浮物、石油类等，经冷却降温后，采用中和、絮凝、沉淀、过滤等常规处理工艺后回用。

脱硫废水主要污染物为 pH 值、悬浮物、化学需氧量、重金属、盐份，通过一级处理（沉淀、中和等）+二级处理（絮凝、澄清、过滤等）组合工艺处理后回用或达标排放。

初期雨水主要污染物为悬浮物、化学需氧量、重金属、石油类、氟化物、氯化物，采用油水分离后，经混凝、沉淀、过滤等常规处理工艺后用于工艺用水或绿化用水，或在满足纳管要求下直接排入市政污水管网。

煤气站含酚废水主要污染物为悬浮物、化学需氧量、挥发酚等，主要通过配制水煤浆实现资源回用，也可部分用于球磨制浆。

生活污水主要污染物为 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油、氨氮、总磷，采用生物处理技术（普通活性污泥法、A/O 法、接触氧化法、MBR 法等）处理后可用于绿化、补充工艺用水等，或在满足纳管要求下直接排入市政污水管网。

8.8 自行监测管理要求

根据《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号）和《关于印发〈排污许可证管理暂行规定〉的通知》（环水体〔2016〕186号）要求，排污单位应通过自行监测的实施证明排污许可证许可的产排污节点、排放口、污染治理设施及许可限值落实情况。

本标准根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）等有关法规，结合行业排污单位的污染源管控重点，规定了排污单位自行监测要求，排污单位在申请排污许可证时，应当按照本标准制定自行监测方案并开展监测，监测频次原则上不得低于本标准要求。

本节内容主要指导排污单位编制自行监测方案。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》规定实施重点管理的行业，需要量化实际排放量并精确核定，所以本标准要求以煤为基础燃料的建筑陶瓷工业排污单位陶瓷窑、干燥室（窑、器）、喷雾干燥塔排气设施，以及卫生陶瓷（年产150万件及以上）和日用陶瓷（年产250万件及以上）的陶瓷制造排污单位主要排放口需实施在线监测（除以煤为燃料的建筑陶瓷辊道式干燥室（窑）、室式干燥器排气筒），主要考虑一方面主要排放口排放污染物较大，若不上在线监测，无法精

确核定污染物实际排放量，另一方面大多以煤为燃料的建筑陶瓷辊道式干燥室（窑）、室式干燥器均为收集颗粒物有组织排放，从鼓励收集的角度，适当降低其监测频次。同时，鼓励其他排放口及污染物采用自动监测设备监测，无法开展自动监测的，应采用手工监测。此外，由于陶瓷砖瓦排污单位排污口较多，本标准放宽了陶瓷砖瓦工业排污单位除窑以外的排放口的监测频次，在对其实施排污许可管理的同时，尽量降低企业负担。

8.9 环境管理台账记录及执行报告编制要求

按照《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号）和《关于印发〈排污许可证管理暂行规定〉的通知》（环水体〔2016〕186号）要求，环境管理台账为排污单位依证排污、自证守法的主要依据，为环境管理部门依证监管的主要检查内容。台账记录为原始记录，真实反映实际运行情况，依据排污单位实际运行情况进行总结归纳，形成执行报告。

环境管理台账记录的主要目的是规范排污单位环境管理，真实反映排污单位日常生产运营状况及污染治理情况，台账记录的数据作为排污单位证明其按照排污许可证要求进行环境管理和污染物排放的主要依据。记录的目不仅为排污单位证明其守法提供依据，还为政府管理部门实施许可证核查、判断排污单位排污行为是否合法提供依据。故环境管理台账记录内容应按照排污许可证要求确定记录内容，记录内容不仅包括监测结果，还要包括生产设施运行管理信息、原辅料、燃料采购信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息以及其他环境管理信息等内容。本标准针对实行简化管理的锅炉排污单位，提出固体/液体燃料锅炉可仅记录生产设施信息、污染治理设施基本信息及运行管理信息等内容，气体燃料锅炉可仅记录生产设施运行小时数（按月填报）。

执行报告是排污单位在排污许可管理过程中自证守法的重要方式，也是政府发放许可证后监管的重要基础。排污单位应根据排污许可证中规定的频次、内容编制排污许可证执行报告。年度执行报告应包括基本生产信息、污染防治措施运行情况、自行监测情况、台账管理情况、实际排放情况及合规判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件要求等。

根据总则要求，实施简化管理的企业可以简化台账和执行报告内容。本标准分别针对实施简化管理的砖瓦工业、隔热和隔音材料工业、防水建筑材料工业、石材加工工业排污单位提出了不同的台账记录和执行报告编制要求，报告内容应至少包括基本生产信息、污染防治措施运行情况、自行监测情况、台账管理情况、实际排放情况等。

8.10 实际排放量核算方法

8.10.1 实际排放量核算方法选取原则

本章节给出了排污单位废气有组织 and 废水实际排放量的核算方法和核算方法的选用原则。

这里要说明的是，针对排污许可证中载明应采用自动监测而未采用的，规定采用物料衡算法核算 SO₂ 实际排放量，产排污系数法核算颗粒物、NO_x 实际排放量，且按直排核算。

8.10.2 实测法

(1) 正常情况

正常情况下有组织废气污染物实际排放量包括主要排放口,不包括一般排放口各类污染物排放。正常生产的陶瓷生产线窑和喷雾干燥塔是主要污染源,排放的氮氧化物和二氧化硫占总污染物排放的90%以上,颗粒物排放占总排放的80%以上,因此,本技术规范仅对主要排放口排放量进行核算。

主要排放口实际排放量核算方法主要以自动监测实测法核算实际排放量。本技术规范同时分情况给出了在线监测装置发生故障时的处理意见。对于因其他情况导致季度数据缺失时段、数据异常累计时段低于季度运行小时数的10%的,该时段污染物实际排放量按照缺失前720个有效小时均值最大值确定;在10%-25%之间的,该时段污染物实际排放量按照缺失前2160个有效小时均值最大值确定;超过25%的,自动监测数据不能作为核算实际排放量的依据,按照“要求采用自动监测的排放口或污染物而未采用”情况来核算实际排放量。

(2) 非正常情况

陶瓷窑和喷雾干燥塔在开、停窑期间应保持自动监测设备同步运行,自动监测设备应记录非正常情况下实时监测数据,根据自动监测数据核算该时段各类污染物的实际排放量并计入实际排放量中。

8.10.3 物料衡算法

物料衡算法核算是根据原辅材料、燃料消耗量、含硫率等核算陶瓷砖瓦窑的二氧化硫排放量,给出了核算公式,同时规定了公式中相关参数的取值要求。其中燃料含硫率为加权平均值,%;原料含硫率(以单质硫计)为各批次原料的含硫率加权平均值;硫转成二氧化硫的系数根据各区域或各项目特点取值,一般可取95;脱硫设施效率根据脱硫设施特点取值,一般取60-90。

8.10.4 产排污系数法

编制组通过对国内陶瓷工业的相关标准进行分析与研究,结合企业现场调研情况,综合考虑目前陶瓷、砖瓦、防水建筑材料、建筑用石材加工等工业生产线规模、工艺变化、原材料使用等多种因素,发现这些行业产污情况与一污谱时变化不大,排污情况因各行业采用的污染治理设施等对各污染物的去除效率有一定提高而有所变化,加之相关产排污系数参考资料缺乏,本技术规范建议选取《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中的产排污系数作为参考,并根据各行业污染治理设施变化对排污系数进行了调整。

(1) 正常情况

废气:对于未按照排污许可证要求的监测频次及方法开展手工监测的,视情形采用产排污系数法核算全厂一般排放口颗粒物实际排放量,对采取本标准中的可行技术且保持正常运行或证明具备同等污染防治能力的,按排污系数核算,否则按产污系数核算。

废水:要求采用自动监测的排放口或污染因子而未采用的、自动监测设备不符合规定的,以及未要求采用自动监测且未按照标准要求开展自行监测的排放口或污染因子,采用产排污系数法核算化学需氧量、氨氮等污染物实际排放量,按直排进行核算。

(2) 非正常情况

废气:针对以煤为基础燃料的建筑陶瓷窑、干燥室(窑、器)、喷雾干燥塔排气筒,卫

生陶瓷窑（年产 150 万件及以上）排气筒、日用陶瓷窑（年产 250 万件及以上）排气筒，未按要求安装自动监测设备或自动监测设备未保持同步运行的，颗粒物、氮氧化物按照产污系数法核算。

废水：陶瓷、砖瓦、防水建筑材料、建筑用石材加工排污单位等如因特殊原因造成污染治理设施未正常运行超标排放污染物的或偷排偷放污染物的，按附录表 D.2 系数与未正常运行时段（或偷排偷放时段）的累计排水量核算非正常排放期间实际排放量。

8.11 合规判定方法

8.11.1 废气

（1）排放浓度合规判定

废气浓度合规分正常情况和非正常情况两种情况污染物浓度合规判定。

a) 正常情况

根据排污单位自行监测（包括自动监测和手工监测）、执法监测获得的有效排放浓度值对标判定是否达标。

这里要说明的是，对于应当采用自动监测而未采用的排放口或污染物，即视为不合规。

此外，针对企业的手工监测和执法部门的执法监测，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的条款“管理部门执法监测与排污单位自行监测数据不一致的，以管理部门执法监测结果为准，作为判断污染物排放是否达标、自动监测设施是否正常运行的依据”规定，给出了“若同一时段的管理部门执法监测与排污单位自行监测数据不一致的，以管理部门执法监测数据为准”的要求。

b) 非正常情况

本标准提出喷雾干燥塔启动 4 小时内氮氧化物排放浓度不视为违反许可排放浓度限值，给予豁免，主要是考虑到行业采用的 SNCR 脱硝技术达不到反应温度窗口，及时喷氨也无法实现氮氧化物减排。但为督促排污单位加强环境管理，减少非正常工况的发生，该时段的排放量仍纳入全年排放量考核并征收环境保护税。

（2）排放量达标判定

陶瓷排污单位污染物实际排放量、特殊时段实际排放量应分别满足相应的限值管控要求。

上述各实际排放量核算时包括排污单位非正常排放时段。这里要说明的是，排污单位应加强生产调度与管理，减少非正常工况的工艺操作，减少开停机次数、通过加强日常环保管理等措施，确保全年实际排放量满足许可排放量的要求，同时要求排污单位在非正常工况期间应保持在线监测设备的同步运行，记录污染物的实际排放量，将该时段各类污染物的实际排放量纳入全年实际排放量中。

8.11.2 废水

根据排污单位自行监测（包括自动监测和手工监测）、执法监测获得的有效排放浓度值对标判定是否达标。

8.11.3 环境管理要求

环境管理要求合规是指排污单位按许可证规定落实自行监测、台账记录、执行报告、信息公开等环境管理要求。环保部门依据排污许可证中的管理要求，以及陶瓷砖瓦工业相关技术规范，审核环境管理台账记录和许可证执行报告、检查排污单位是否按照自行监测方案开展自行监测、是否按照排污许可证中环境管理台账记录要求记录相关内容、记录频次及形式等是否满足许可证要求、是否按照许可证中执行报告要求定期上报、上报内容是否符合要求、是否按照许可证要求定期开展信息公开等。

9 相关标准、技术法规对比和分析

本标准参照国外排污许可相关法规、标准体系建设先进经验，整合、集成、优化了国内陶瓷砖瓦工业环境保护法规、规章、标准、管理要求等，紧密结合陶瓷砖瓦工业工程和环境特点，提出了陶瓷砖瓦工业排污许可管理的新思路，构建了陶瓷砖瓦工业排污许可证申请与核发管理技术体系。

9.1 依据排污许可证申请与核发技术规范总则

本标准架构上按照已发布的《排污许可证申请与核发技术规范 总则》建立。内容上，在许可排放量核算、无组织排放控制、实测法实际排放量核算方面根据行业特点有所不同。

细化了水泥排污单位无组织排放控制内容。本标准结合陶瓷砖瓦工业排污单位无组织排放点多、措施各异、管理水平参差不齐的特点，规定了无组织排放控制措施要求，将无组织控制要求纳入排污许可证环境管理要求。在合规判定时，对无组织排放源以现场措施检查为主，必要时以现场监测方式判定无组织达标情况。

9.2 陶瓷工业相关标准

与陶瓷工业相关标准相比，本标准涵盖内容更全面，更切合排污许可工作需要。

(1) 涵盖内容全面

本标准适用范围包括了不同陶瓷工艺和产品排污单位。本标准在排污单位基本情况章节中分类型给出了较全面的排污单位相关生产工艺、生产设施、污染治理设施、产排污节点、产品及产能、原辅料及燃料等具体的填报内容，分类更明确，更切合排污许可工作需要。

(2) 集成了现有国内规范及相关政策要求

本标准综合了《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）及修改单、《陶瓷行业清洁生产标准（试行）》等文件的要求，确定了废气和废水污染因子及许可排放浓度，集成了现有国内的规范、标准要求。

(3) 对启停非正常工况豁免时段进行了明确界定

相较于陶瓷工业相关标准，本标准针对陶瓷排污单位启动、停窑、喷雾干燥塔启动期间可能会出现污染物排放浓度超标的情况，结合排污单位在线监测数据及原环境保护部前期发

布的水泥排污单位排污许可证对该情况规定等内容，明确了陶瓷排污单位的豁免时段，并明确规定该时段污染物排放量纳入年许可排放量核算。

9.3 砖瓦及其他行业相关标准

砖瓦工业、建筑防水材料工业、隔热和隔音材料工业、石材加工工业等执行排污许可简化管理，本标准集成了现有国内规范及相关政策要求，确定了废气和废水污染因子及许可排放浓度，集成了现有国内的规范、标准要求。

表 11 陶瓷砖瓦工业大气污染物排放标准

标准	排放类型	限值 (mg/m ³)									
陶瓷工业排放标准限值 (mg/m ³)											
GB 25464-2010 陶 瓷工业污染物 排放标准	有组织排 放	污染物	颗粒 物	SO ₂	NO _x	黑 度	铅及 其化 合物	镉及 其化 合物	镍及 其化 合物	氟化 物	氯化 物
		喷雾干燥塔	30	50	180	1					
	辊道窑、隧 道窑、梭式 窑	30	50	180	0.1		0.1	0.2	3.0	25	
	无组织排 放	污染物	颗粒 物								
企业厂界		1.0									
砖瓦工业排放标准限值 (mg/m ³)											
GB 29620-2013 砖 瓦工业大气污 染物排放标准	有组织排 放	污染物	颗粒物		SO ₂	NO _x	氟化物				
		原燃料破碎及制备 成型	30								
		人工干燥及焙烧	30		300	200	3				
	无组织排 放	污染物	总悬浮颗粒物		SO ₂	氟化物					
企业边界		1.0		0.5	0.02						
隔热和隔音材料工业排放标准限值 (mg/m ³)											
GB 9078-1996 工业炉窑大气 污染物排放标 准	有组织排放	标准级别	烟(粉)尘	SO ₂	氟及其化 合物		铅	汞			
		一级	禁排	禁排	禁排		禁排	禁排			
		二级	150	850	6		0.10	0.010			
		三级	200	1200	15		0.10	0.010			
	无组织排放		烟(粉)尘								
		5									
防水建筑材料工业排放标准限值 (mg/m ³)											
GB 16297-1996 大气污染物综	有组织排放	颗粒物	沥青烟		苯并[a]芘		非甲烷总烃				
		120	40		0.30×10 ⁻³		120				

合排放标准	无组织排放	颗粒物	沥青烟	苯并[a]芘	非甲烷总烃
		1.0	生产设备不得有明显的无组织排放	0.008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.0
石材加工工业排放标准限值 (mg/m ³)					
GB 16297-1996 大气污染物综合排放标准	无组织排放	颗粒物			
		1.0			

10 标准实施措施及建议

10.1 进一步强化有组织排放口在线监测数据管理与应用

在线监测数据是本技术规范许可量核算和许可浓度合规判定的重要支撑,明确规定对于主要排放口应当采用自动监测而未采用的排放口或污染物,即视为不合规。在线监测设备管理简便、监测数据量大,可以作为监控排污单位许可排放浓度达标以及支撑实际排放量核算的有效手段。但现阶段,部分陶瓷企业对风量数据在线监测管理薄弱,在线监测数据的有效性不足,环境保护主管部门对排放浓度的在线监测数据的管理较好,对风量数据同样较为忽视,更习惯使用系数方法,在线监测作为核算排放量的执法判定法律依据不足,这些都对本标准许可量的核算形成阻力。

因此,建议环境保护主管部门加强在线监测的管理,提升在线监测的技术水平和法律地位,保证在线监测数据如实上传,保证数据完整性,为本标准的实施提供保障。

10.2 加快完善排污许可管理信息平台建设

建议按照本标准内容尽快完善排污许可管理信息平台陶瓷、砖瓦、防水建筑材料、隔热和隔音材料、石材加工等工业申请与核发系统,便于排污单位和环境保护主管部门应用,促进本标准的落地。

10.3 开展标准实施评估

本标准涉及建材子行业比较多,部分行业没有行业标准排放,执行《大气污染物综合排放标准》,不涉及氮氧化物指标要求,建议结合排污许可证申请与核发工作,适时开展本标准在各子行业的实施效果评估,必要时开展本标准的修订工作。