

附件 13

《陶瓷工业废水治理工程技术规范  
(征求意见稿)》

编制说明

《陶瓷工业废水治理工程技术规范》编制组

二〇二二年一月

**项目名称：**陶瓷工业废水治理工程技术规范

**项目统一编号：**2013-GF-002

**承担单位：**武汉大学

长沙环境保护职业技术学院

湖北省陶瓷工业协会

葛洲坝中固科技股份有限公司

**编制组主要成员：**侯浩波、周旻、刘骏、李徐立、李诗瑶、宁希翼、叶凡、

陈磊、董祎挈、冯露、李庄、周豫鄂、程柳

**标准所技术管理负责人：**姚芝茂

**科技与财务司投资处项目管理人：**张钦、吕奔

# 目 录

1 任务来源.....	1
2 标准编制的必要性、编制原则和依据.....	1
2.1 必要性.....	1
2.2 编制依据.....	2
2.3 编制原则.....	3
3 主要工作过程.....	4
4 国内外相关标准研究.....	6
4.1 国内陶瓷废水处理相关标准.....	6
4.2 地方陶瓷工业相关政策.....	8
4.3 国外陶瓷废水处理相关标准.....	8
5 同类工程现状调研.....	9
5.1 调研的范围及原则.....	9
5.2 陶瓷工业典型生产工艺及产污环节.....	9
5.3 同类工程调研现状.....	11
5.4 陶瓷行业废水治理情况分析.....	12
6 主要技术内容及说明.....	13
6.1 适用范围.....	13
6.2 规范性引用文件.....	13
6.3 术语和定义.....	13
6.4 污染物与污染负荷.....	13
6.5 总体要求.....	17
6.6 工艺设计.....	19
6.7 主要工艺设备和材料.....	23
6.8 检测与过程控制.....	24
6.9 辅助工程.....	24
6.10 劳动安全与职业卫生.....	25

6.11 施工与验收.....	25
6.12 运行和维护.....	25
7 标准实施的环境效益与经济技术分析.....	25
8 标准实施建议.....	26

## 1 任务来源

根据原环境保护部《关于开展 2013 年度国家环境技术管理项目计划工作的通知》（环办函〔2013〕51 号）要求，组织相关单位开展《陶瓷工业废水治理工程技术规范》（项目编号 2013-GF-002 号）的编制工作。

武汉大学承担该标准的编制工作。参编单位有长沙环境保护职业技术学院，湖北省陶瓷工业协会、葛洲坝中固科技股份有限公司。

## 2 标准编制的必要性、编制原则和依据

### 2.1 必要性

中国自古便是陶瓷工业大国，唐宋时期，我国陶瓷制造已具有一定的生产规模。改革开放使得我国陶瓷工业得到了迅速的发展，成为目前世界上最大的陶瓷生产国，各类陶瓷产量位于世界第一。

据中国陶瓷工业协会和中国建筑卫生陶瓷协会等有关机构统计，2019 年，全国规模以上建筑卫生陶瓷企业共 1522 家，主要集中在广东佛山、潮州，福建晋江、德化，江西景德镇，四川夹江，广西北流，江苏宜兴，山东淄博，河北唐山等陶瓷主产区，与陶瓷原料基地基本吻合。同年，卫生陶瓷年产量为 2.4 亿件，约占世界总产量的 50%；全国建筑陶瓷生产线约 3350 条，总产量为 82.2 亿平方米，约占世界总产量的 60%；日用陶瓷年产量约 227 亿件，约占世界总产量的 68%；陈设艺术瓷约 53 亿件，约占世界总产量的 65%；特种陶瓷约占世界总产量的 45%。

目前国内陶瓷企业建成的废水处理设施仍存在部分问题。在设施建设上，部分企业对其重视程度不足，造成处理设施能力不足；在工程设计、运行及管理上，由于各企业生产工艺不同，缺乏具有针对性的处理方法，导致许多废水治理工程的处理和净化效果并不理想。一些治理工程甚至无法正常稳定运转、达标排放。而大中型陶瓷生产企业，污染治理设施虽完备，达标率也较高，但却存在着工程建设投资大、运转费用高等问题。以上诸多问题，其主要原因是缺乏该行业废水工程治理技术规范，废水治理工程的设计、建设运行没有统一的准则，情况亟待改善。此外，为进一步限制陶瓷企业对水环境的污染，国家出台的《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）对水污染物排放限值和特别排放限值、监测和监控要求、标准实施与监督等方面提出了相关规定，明确了标准的适用范围，加严

了废水排放限值。2007 年国家发展和改革委员会发布的《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部分基准值。2018 年，生态环境部出台《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018），该标准规定了陶瓷砖瓦工业排污单位排污许可证申请与核发的基本情况填报要求、许可排放限值确定、实际排放量核算、合规判定的方法以及自行监测、环境管理台账与排污许可证执行报告等环境管理要求。2019 年 3 月实施的《陶瓷工业污染防治可行技术指南》（HJ 2304-2018）提出了陶瓷工业废气、废水、固体废物和噪声污染防治可行技术，为陶瓷工业企业建设项目环境影响评价、国家污染物排放标准制修订、排污许可管理和污染防治技术选择提供了参考。2020 年出台了《污染源源强核算技术指南 陶瓷制品制造》（HJ 1096-2020），该标准规定了陶瓷制品制造废气、废水、噪声、固体废物污染源强核算的基本原则、内容、核算方法及要求等，明确了废气和废水污染源源强核算方法。

国务院办公厅发布的《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕1 号）提到，建立健全基于排放标准的可行技术体系，推动企事业单位污染防治措施升级改造和技术进步。企业和环保部门在填报和审核排污许可申请材料时，需要参考行业污染防治可行技术指南来判断企业是否具备符合规定的污染防治设施或污染物处理能力。

制定陶瓷工业废水的治理工程技术规范，是加强环境保护工作、改善环境质量的一项重要举措，贯彻《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010），落实《控制污染物排放许可制实施方案》，保证陶瓷工业废水治理工程发挥应有的作用，必须制订相应的《陶瓷工业废水治理工程技术规范》，对我国陶瓷工业废水处理技术进行归纳统一，规范治理工程建设和运行。

鉴于以上诸多原因，将各种实用、低成本及处理效果良好的陶瓷工业废水治理技术总结分析，形成陶瓷工业的国家技术规范体系，对废水治理工程的建设进行全过程管理是非常必要的。本标准的制定符合新的环境标准体系要求，有利于促进行业发展，规范行业水污染防治工作，有效控制陶瓷工业废水污染物的排放，保证《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》、《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）、《控制污染物排放许可制实施方案》的落实奠定技术基础。

## 2.2 编制依据

以国家相关法律法规、规章、政策为依据，从保护环境，防治污染，促进陶瓷工业废

水治理技术进步出发，开展编制工作。本标准编制的依据包括：

(1) 国家对工程建设环境保护的有关法律、法规，如《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》和《中华人民共和国清洁生产促进法》；

(2) 关于标准制修订工作的相关规定，如《国家环境保护标准“十三五”发展规划》（环科技〔2017〕49号）、《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》（国家环境保护总局公告2007年第17号）和《关于加强国家环境保护标准技术管理工作的通知》（环科函〔2007〕31号）、《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）等；

(3) 相关标准、规范和管理办法，如《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）、《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）修改单、《陶瓷工业污染防治可行技术指南》（HJ 2304-2018）、《陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）》、《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）、《污染源源强核算技术指南 陶瓷制品制造》（HJ 1096-2020）、《陶瓷工业废气治理工程技术规范》（HJ 1092-2020）、《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）和《环境工程技术规范制定技术导则（HJ 526-2010）》等；

(4) 现行国内外陶瓷工业废水治理技术水平和发展趋势，治理设施和装备调查材料等；

(5) 陶瓷工业废水治理工程治污效果、企业经济承载能力调查资料等。

### 2.3 编制原则

本标准以《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》为指导，以为陶瓷工业废水污染控制措施提供技术规范、指导废水污染治理设施建设运行管理、防治陶瓷工业废水对环境污染、保护环境、保障人体健康、不断提高我国陶瓷产业污染控制与管理水平为宗旨，根据《国家环境保护标准制修订工作管理办法》，突出标准的科学性、普遍性、实用性和可操作性。

(1) 强化协调性、系统性与兼容性原则。本标准的制订过程严格贯彻我国环境保护相关法律法规、政策、标准，与国家发布的《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）、《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）修改单等相关排放标准，《陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）》等相关清洁生产标准，以及相关行业标准相衔接；与行业技术政策、污染防治要求相适应；与相关的污染治理工程技术规范相匹配。

(2) 突出实用性与可操作性原则。参考当前陶瓷行业和陶瓷工业废水治理的实际情况，要充分考虑到标准的实用性和可操作性。因此，本标准对现有陶瓷企业和新建陶瓷企业，按

照当前行业废水污染现状、科技发展水平和经济发展状况，制定了国内外公认的应用面较广的先进技术处理工艺，标准的技术内容能够代表陶瓷行业先进的污染控制技术和治理水平的发展方向，具备标准化条件，并且已有成功的工程应用实例，突出了技术内容的针对性和合理性，以便落实在工艺设计、施工、验收和运行管理的各个环节。

(3) 体现完整性原则。根据环境工程技术规范应服务于环境管理、运行管理以及工程设计与验收的要求，在内容的安排上，本规范针对陶瓷工业废水治理，以工艺路线为基础，内容力求完整、无缺漏，体现污染控制全过程管理。内容涉及设计、施工、验收、运行管理等各个环节，尽可能全面考虑该行业废水治理所涉及的各种技术要求和环境管理要求。

(4) 重点突出“分类收集、分质处理、分级回用”原则。从陶瓷全行业整体情况出发，结合陶瓷工业废水现有处理手段，重点强调“分类收集、分质处理、分级回用”原则。陶瓷行业各生产车间应建设收集池，分设不同类型废水管道从车间出口输送到各自的收集池，分类收集各类废水；根据水质水量对不同种类废水选用相应的处理工艺进行针对性处理；鼓励企业回用生产废水，含有重点污染物的废水除外。建议企业在生产车间收集池和厂区废水处理站设立独立输送管道，将可回用的生产废水回用至前期工艺流程的补水环节。

### 3 主要工作过程

#### (1) 编制组成立

2012 年，按照国家环境保护技术管理项目《陶瓷工业废水治理工程技术规范》任务合同书的要求，项目承担单位武汉大学、长沙环境保护职业技术学院，湖北省陶瓷工业协会、葛洲坝中国科技股份有限公司共同组织成立项目申报组，并于 2013 年项目立项后成立项目组。项目组成立后，组织成员学习《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国家环境保护总局公告 2006 年第 41 号），先后召开多次编制工作会议，对项目的各项具体工作进行了明确。

#### (2) 标准开题论证

编制组经过对规范编制要求的研读，参考现有相关规范编制情况，查阅收集了大量国内外相关文献资料，并对广东佛山及湖北部分陶瓷企业进行了现场调研，与陶瓷行业协会专家就陶瓷废水处理技术进行了深入的探讨，为正在推进中的《陶瓷废水治理工程技术规范》编制项目提供重要的参考，形成了规范初稿。

2015 年 1 月，原环境保护部科技标准司组织在北京召开了项目开题报告会，编制组向



标准司及专家组做了开题汇报，对国家相关法规政策标准的要求，以及陶瓷工业废水水质水量和治理现状进行了总结，分析了当前陶瓷工业废水治理中存在的困难和问题，并提交了规范初稿。与会专家对规范中的关键问题进行了探讨，对陶瓷行业废水水质水量、产污环节、工艺路线、术语定义、清污分流以及规范内容等各个方面提出了具体的看法和修改建议。会后，编制组对规范初稿和开题报告进行了认真修改，并按照意见要求开展下一步编制工作。

### （3）征求意见稿的起草

2015年至2020年，编制组形成了《陶瓷工业废水治理工程技术规范》（征求意见稿）和《陶瓷工业废水治理工程技术规范》（征求意见稿）编制说明。工作过程主要包括：

根据开题会议上专家提出的各项建议和意见，编制组进行了专项讨论，并会同湖北省陶瓷协会专家，对湖北省部分陶瓷企业废水处理情况实地调研，完善了开题报告内容。

编制组广泛征询各方企业专家的意见，对陶瓷废水处理工艺及工程展开了广泛调研，并进行了系统地调研资料整理。按照调研资料，编制组调研了广东佛山、湖南、湖北等多家陶瓷生产企业，完善了征求意见稿和编制说明的相关内容。

在北京开展的专家咨询会上，邀请中国环境保护产业协会、生态环境部环境工程评估中心、生态环境部环境标准研究所、中国环境科学研究院、建筑材料与工业技术情报研究所、中国建筑卫生陶瓷协会、武汉理工大学、中冶南方都市环保工程技术股份有限公司在工业废水处理工程建设及运行经验丰富的专家和企业界代表，对修改后的《陶瓷工业废水治理工程技术规范》初稿及编制说明进行探讨，提出了修改意见，主要包括：

1) 进一步规范统一标准中的名词术语；2) 核实水量水质等相关数据；3) 明确初期雨水的水量和处理；4) 进一步核实重金属问题；5) 进一步完善标准的编制说明。会后，编制组对规范初稿和开题报告进行了认真修改，并按照意见要求开展下一步编制工作。

在武汉召开的专家咨询会上，编制组邀请了生态环境部环境工程评估中心、生态环境部环境标准研究所、建筑材料与工业技术情报研究所、武汉理工大学、中国环境科学研究院和中国建筑卫生陶瓷协会的专家，针对《陶瓷工业废水治理工程技术规范》初稿及编制说明提出了修改意见，主要包括：

1) 规范内容应体现分类收集、分质处理、分级回用的原则；2) 按照征求意见稿的要求进一步完善和调整技术规范的文本和编制说明相关内容；3) 进一步完善含酚废水、脱硫废水和重金属废水的相关内容。编制组按照各专家各方面意见，对规范初稿和编制说明作了进一步修改完善。

## 4 国内外相关标准研究

### 4.1 国内陶瓷废水处理相关标准

我国是世界最大的陶瓷生产国，陶瓷工业是国家环保规划重点治理的行业之一。我国一直非常重视陶瓷工业的环境保护问题，在“十一五”末、“十二五”和“十三五”期间，先后发布了许多与陶瓷工业建设、生产、运行有关的环境保护政策、法律法规和标准规范，包括《陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）》、《陶瓷行业工业污染物排放标准》（GB25464-2010）、《陶瓷工业污染防治可行技术指南》（HJ 2304-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）、《污染源源强核算技术指南 陶瓷制品制造》（HJ 1096-2020）等，坚持以改善生态环境质量为核心，推动绿色发展。

2010年10月1日之前，我国陶瓷工业废水排放一直执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的相关规定。2010年9月，国家环境保护部和国家质量监督检验检疫总局联合发布了针对陶瓷企业在生产过程中污染物排放的首个国家标准《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010），标准详细规定了陶瓷工业企业的水和大气污染排放限值、监测和监控等多项指标要求。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1中的最高允许限值。

2007年国家发展和改革委员会发布的《陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）》给出评价陶瓷企业的清洁生产水平的主要依据，并为企业推行清洁生产提供技术指导。评价体系中对日用陶瓷、干压陶瓷砖和卫生陶瓷的废水量和废水的污染控制指标给出了基准值。2018年7月31日，生态环境部发布的《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）中，规定陶瓷砖瓦工业排污单位产生的废水治理后回用需满足相应回用水水质标准要求，其中一类污染物按照国家或地方污染物排放标准执行。

2018年12月29日，生态环境部印发《陶瓷工业污染防治可行技术指南》（HJ 2304-2018），给出陶瓷工业生产工艺技术与污染物的产生环节，提出了不同种类废水的治理技术。

表1 《陶瓷工业污染物排放标准》中废水污染物排放限值

单位：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）	60	120	

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		
3	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )		60	110	企业废水总排放口	
4	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )		20	40		
5	氨氮		5.0	10		
6	总磷		1.5	3.0		
7	总氮		20	40		
8	石油类		5.0	10		
9	硫化物		1.0	2.0		
10	氟化物		10	20		
11	总铜		0.5	1.0		
12	总锌		2.0	4.0		
13	总钡		0.7	0.7		
14	总镉		0.1			车间或生产设施废水排放口
15	总铬		1.0			
16	总铅		1.0			
17	总镍		0.5			
18	总钴		1.0			
19	总铍		0.005			
20	可吸附有机卤化物 (AOX)		1.0			
单位产品 (瓷) 基 准排水量	日用及陈 设艺术瓷	普通瓷/ (m <sup>3</sup> /t)	7.0		排水量计量位置 与污染物排放监 控位置一致	
		骨质瓷/ (m <sup>3</sup> /t)	30			
	建筑陶瓷	抛光/ (m <sup>3</sup> /t)	1.0			
		非抛光/ (m <sup>3</sup> /t)	0.3			
	卫生陶瓷/ (m <sup>3</sup> /t)		6.0			
	特种陶瓷/ (m <sup>3</sup> /t)		2.0			

在全国第二次污染源普查工作的开展过程中,生态环境部于2019年发布了《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册》,对主要建筑陶瓷、卫生陶瓷、特种陶瓷、日用陶瓷、陈设艺术陶瓷制品的重点污染源、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。

2020年1月17日,生态环境部发布《污染源源强核算技术指南 陶瓷制品制造》(HJ 1096-2020),规定了陶瓷制品制造废气、废水、噪声、固体废物污染源强核算的基本原则、内容、监测方法、核算方法及要求等。新(改、扩)建工程污染源源强优先采用类

比法核算，其次采用产污系数法核算；现有工程污染源污染源源强采用实测法核算。

## 4.2 地方陶瓷工业相关政策

我国部分陶瓷产业的重点集中区域，在制定环境管理政策和行业发展规划时，也针对陶瓷行业的绿色发展专门出台了相关政策。

在地方政策方面，2019年8月，国家发展和改革委员会、文化和旅游部印发《景德镇国家陶瓷文化传承创新试验区实施方案》，要求大力推动绿色发展，构建清洁高效、绿色发展的生态产业体系。按照《景德镇陶瓷产业发展规划（2020-2035年）（征求意见稿）》中的要求，到2025年陶瓷制造企业全面使用清洁能源，单位增加值能耗降低20%以上，单位增加值用水量降低30%以上，努力实现废水零排放；到2035年单位增加值能耗降低30%以上，单位增加值用水量降低40%以上。

在地方标准方面，2019年6月28日，广东省生态环境厅、广东省市场监督管理局发布了地方标准《陶瓷工业大气污染物排放标准》（DB 44/2160-2019），规定了陶瓷工业企业大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值、监测和监控要求。2020年8月4日，河北省生态环境厅、河北省市场监督管理局发布了地方标准《陶瓷工业大气污染物排放标准》（DB 13/5214-2020），规定了陶瓷工业企业或生产设施的大气污染物排放限值及控制要求、大气污染物监测、达标判定要求和实施与监督。

各地方都根据当地实际情况、行业特征、环保要求等在地方标准中对陶瓷工业大气污染物排放限值与国家要求相比进一步收严。

## 4.3 国外陶瓷废水处理相关标准

在资料调研过程中，编制组收集到美国及欧盟国家有关陶瓷行业废水排放污染物的控制标准。国外涉及陶瓷行业废水治理工程的标准大多修订时间较早，同时受制于标准制定当时的陶瓷制备工艺，因此国外的标准相对当前的国家标准限值较高。本规范制订应结合国家现行的环境管理要求，采用国际先进的废水治理工艺技术水平，采取严格的废水污染防治措施，推动陶瓷行业绿色发展。

在德国联邦政府环境、自然保护和安全部门2004年6月17日颁布、2005年1月1日正式实施的废水排放法令中，对陶瓷行业的生产废水排放制订了相关的标准，并规定陶瓷工业生产废水回用比例：高压电瓷、瓷砖生产过程中至少50%；陶瓷餐具生产至少50%；陶瓷卫生洁具至少30%。

欧盟各行业的环境技术规范主要是根据欧盟综合污染防治指令的规定颁布的，以最佳可行技术（BAT）作为重要工具。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》，系统地对陶瓷的类型、生产过程及技术设备、陶瓷砖瓦工业排放与消耗水平、陶瓷工业最佳可用技术做了探讨与研究。对于陶瓷工业废水污染治理，主要工艺系统单元包括均质调节、过滤、化学沉淀、絮凝等，一般陶瓷企业根据本企业生产特征和污染物浓度及回用水质要求，采用其中几个工艺单元组合对废水进行处理。

## 5 同类工程现状调研

### 5.1 调研的范围及原则

调查研究的内容包括基础理论研究成果、科学试验研究成果、陶瓷生产工艺、相关法规及规范、现场运行现状和数据分析、现场数据可靠性分析及化验确认等。

现场调研和数据收集涵盖各类性质的陶瓷企业、各种典型的陶瓷产品生产工艺、所有具有代表性的废水处理工艺，同时覆盖不同生产类型、不同生产规模和不同地域的企业。

现场数据收集以取得真实可靠的生产历史数据、现场实测数据、现场标定数据为可信数据，并经过了科学的分析、推敲、验证。调研收集到的报表类资料仅作参考，不能作为依据。

### 5.2 陶瓷工业典型生产工艺及产污环节

我国陶瓷工业生产的产品种类多样，工艺各有不同，本规范依据《陶瓷工业污染物排放标准》（GB25464-2010）将陶瓷生产企业按产品用途进行分类，共分为四类，即：日用及陈设艺术瓷生产企业、建筑陶瓷生产企业、卫生陶瓷生产企业和特种陶瓷生产企业。

下列流程图分别介绍了四类陶瓷生产企业的典型工艺流程及产污环节。

某建筑陶瓷生产企业年产能 240 万  $m^3/a$ ，其生产工艺流程如图 1 所示，该厂生产废水主要为进厂污泥压滤滤液、车间地面冲洗及设备清洗废水。该企业原材料进厂污泥滤液产生量约为 55t/d，车间地面冲洗及设备清洗废水产生量约为 4.5 $m^3/d$ ，经多介质过滤器处理后全部回用作为湿法球磨工序用水。

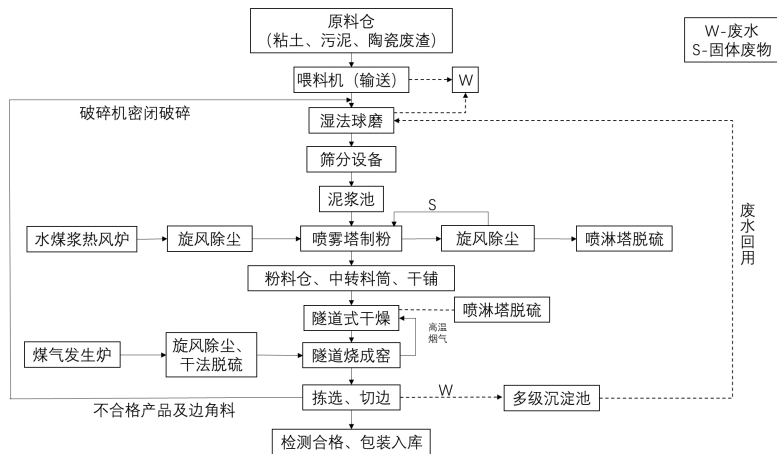


图 1 建筑陶瓷生产工艺及废水产生环节

某日用陶瓷生产企业年产 1200 万件日用陶瓷产品，其主要生产工艺如图 2 所示，该厂废水主要为球磨废水、瓷器毛坯清洗废水、车间地面清洁废水。具体产污环节为球磨工序、滤泥工序和清洗工序。球磨废水产生量为 3238.0m<sup>3</sup>/a（立方米/年）；瓷器毛坯清洗废水产生量为 2313.0m<sup>3</sup>/a；车间地面清洁废水产生量为 315.0m<sup>3</sup>/a，生产废水全部排入沉淀池沉淀后返回球磨工序。

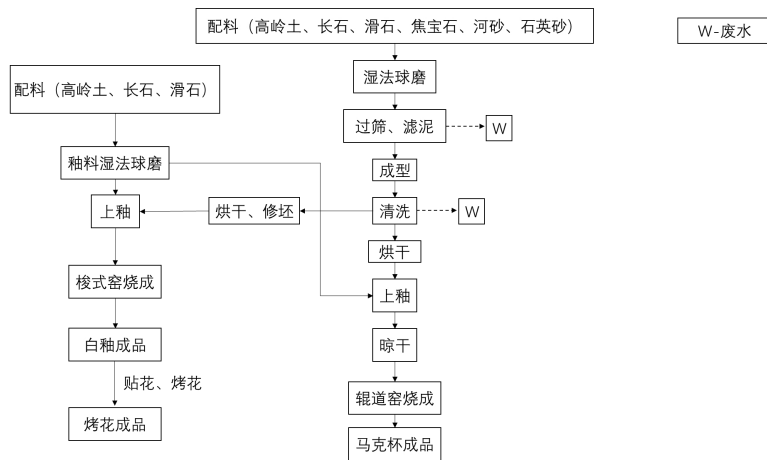


图 2 日用陶瓷生产工艺及废水产生环节

某卫生陶瓷生产企业年产 85 万件高档卫生陶瓷产品，其生产工艺流程如图 3 所示，该厂废水主要为注浆、球浆以及球磨机洗涤的生产废水，这些生产废水经收集后进行混凝沉淀+沙滤隔处理后，60%回用与湿法球磨工段，剩余 40%的生产废水与生活污水汇合后排入市政污水管网。

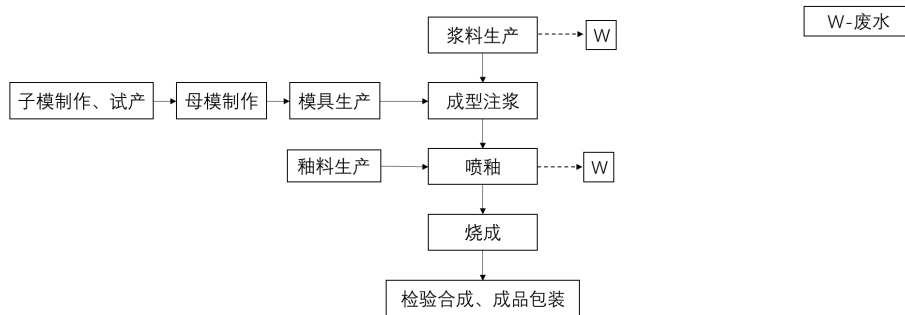


图 3 卫生陶瓷生产工艺及废水产生环节

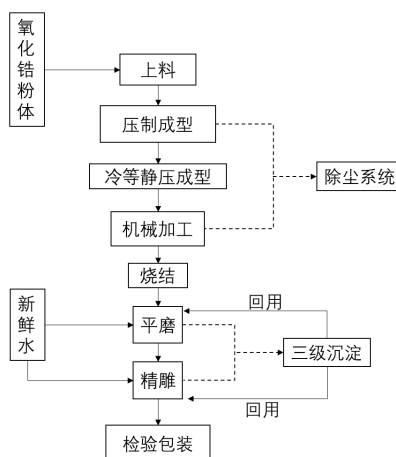


图 4 特种陶瓷生产工艺及废水产生环节

某特种陶瓷生产企业年产量为 500 吨精细氧化锆陶瓷产品，其生产工艺流程如图 4 所示。该厂生产废水主要是纯水制备系统反冲洗水和浓水，洗涤用水，湿法球磨用水，湿法平磨和精雕用水，抛光用水。抽滤水和一级洗涤水经三效蒸发处理后部分回用，部分达标外排；二级洗涤水直接回用于原料溶解；三级洗涤水直接回用于氨水配置；湿法球磨用水主要通过蒸发损失；湿法平磨、精雕和抛光用水均经三级沉淀处理后回用。纯水制备系统浓水经总排口外排。

### 5.3 同类工程调研现状

调研中，编制组收集了大量资料，对国内外陶瓷行业相关法规、标准进行了分析，并深入广东佛山、山东淄博以及湖南湖北等地多家企业进行了调研和交流，充分全面掌握了我国陶瓷行业废水的现状。初步确定部分陶瓷工业废水水质参考值见附录 A。

(1) 某建筑陶瓷生产企业的生产废水来源于抛光车间冲洗废水和设备冲洗废水，通过厂区内引水沟引流至废水回收池，经二级沉淀、紫外灭菌处理后，将净化的废水泵入球磨机全部回用。针对煤气发生炉区域产生的含酚废水的处理方法，企业分为两种处理方式，

一种是由截排水沟收集，将含酚废水引入沉淀池，与生产废水混合净化处理后泵入球磨机，作为球磨补充用水；另一种则是将含酚废水作为燃料，加入煤气发生炉燃烧，这两种处理方式都存在酚类污染进入大气环境的可能性。

(2) 某日用陶瓷生产企业的生产废水包括瓷器毛坯清洗用水、车间地面清洗用水、设备清洗废水、水浴除尘器补充水、含釉废水、花纸浸泡废水。毛坯清洗废水含尘量较小，经生产车间的管道收集排至废水处理站进行三级絮凝沉淀处理。车间地面和设备的清洗废水经净化处理后作为球磨机的补充用水。日用陶瓷釉面在成型后烧制前进行内外表面施釉，对于制釉设备及釉面的传输带需要进行喷洗，喷洗后产生含釉废水，主要含釉泥（含微量的铅、钡），悬浮物浓度高，因此含釉废水要在车间内进行预处理后，待废水中重金属含量达标再经厂内收集管道汇入废水处理站进行深度处理。日用陶瓷生产企业需要间断排放生产废水，经过厂内的废水处理站集中处理达标后有 80%的生产废水可回用，剩余的 20%将外排至附近水体。

(3) 某卫生陶瓷生产企业的废水主要为注浆、球浆以及球磨机洗涤的生产废水，这些生产废水经收集后进行混凝沉淀+沙滤隔处理后，60%回用与湿法球磨工段，剩余 40%的生产废水与生活污水汇合后排入市政污水管网。

(4) 某特种陶瓷生产企业的废水包括车间地面清洗废水、设备清洗废水以及氧化锆粉末生产线洗涤工序的抽滤水、纯水制备浓水及反冲洗水、过滤洗涤废水、平磨和精雕废水、抛光废水等。氧化锆粉末生产线洗涤工序的抽滤水，经三效蒸发处理后，30%回用于厂区绿化；70%达标外排；二级洗涤水直接回用于原料溶解工序；三级洗涤水直接回用于氨水配置工序；湿法平磨和精雕废水、湿法抛光水经三级沉淀处理后回用。

#### 5.4 陶瓷行业废水治理情况分析

调研结果表明，在现有可行的技术条件下，目前建筑陶瓷和日用陶瓷生产企业大部分能达到较高的废水回用率，这说明陶瓷生产废水的治理和回用在技术和经济上是可行的，关键在于要阻断废水中重要污染物由水体迁移至大气环境的可能性。

陶瓷工业的原料制备、成形、施釉、冷加工等生产工序会带来水污染物的排放，进入 21 世纪，陶瓷工业发展进入成熟阶段，以广东佛山、山东淄博、福建晋江为代表的建筑陶瓷厂区，以及以唐山、佛山、潮州为代表的卫生陶瓷产区发展壮大，同时国内的材料配套、装备制造能力提高，整线装备的工艺技术达到一定的标准化程度，很多企业在工艺技术升级的同时，还加强了企业环境保护管理的投入。



## 6 主要技术内容及说明

### 6.1 适用范围

本标准适用范围参考《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）的范围来确定。适用范围为：建筑陶瓷、卫生陶瓷、日用及陈设艺术瓷和特种陶瓷工业废水治理工程，可作为陶瓷工业建设项目环境影响评价和环境保护设施设计、施工、验收及运行管理的参考依据。

### 6.2 规范性引用文件

根据标准技术内容的需要，本标准引用了部分现行的密切相关的国家标准、行业标准以及相关国家法规政策作为本标准的延伸技术规定，通过规范性引用文件的管理规定和技术要求视为本标准的一部分，构成本标准必不可少的条款。

### 6.3 术语和定义

本部分主要参考《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010），对与陶瓷工业生产工艺相关的术语进行了定义，规范中所涉及到的与废水治理工程技术有关的术语及定义参照《环境工程 名词术语》（HJ 2016-2012）。

#### 1. 陶瓷工业

指原料经过制备、成形、烧成等过程而制成各种陶瓷制品的工业，其制品主要包括建筑陶瓷、卫生陶瓷、日用及陈设艺术瓷和特种陶瓷等。

#### 2. 陶瓷工业废水

指在陶瓷工业生产过程中产生的，并排入陶瓷企业末端处理系统的废水，包括含泥废水、含釉废水、后加工废水以及发生炉煤气制备产生的含酚废水和湿法脱硫产生的脱硫废水等。

### 6.4 污染物与污染负荷

陶瓷生产过程中产污环节较多，各环节废水产生量及废水浓度差别较大，为了合理确定废水的设计水量和设计水质，本部分对生产过程中产生的各种主要污染物和污染负荷进行说明，为废水“分类收集、分质处理、分级回用”提供设计依据。

#### 6.4.1 废水来源及特征

陶瓷制品的制造主要有原料制备、成形、釉料制备、施釉、后加工、发生炉煤气制备和湿法脱硫等环节，依据污染物种类，陶瓷工业生产废水可分为含泥废水、含釉废水、后加工废水、含酚废水和含硫废水等。

含泥废水主要来源于喷雾干燥过程，占生产废水的绝大部分。含泥废水属于高浊度废水，含大量未溶解且难以自然沉淀的悬浮物，悬浮物主要由原料处理过程中粒径较小的固体颗粒和被冲洗到排水系统的漂尘组成。含釉废水主要来源釉料制备和施釉工序，废水量相对含泥废水而言较小，主要污染物由悬浮颗粒物和低浓度 COD 组成。后加工废水主要来源于陶瓷砖磨边、抛光、倒角工序，主要含陶瓷质废渣和磨料废渣，废渣的主要成份是陶瓷砖屑、碎屑及磨粒等。含酚废水来自发生炉煤气制备，是生产发生炉煤气时的副产物，酚水是发生炉煤气冷却过程中冷凝产物，其中主要污染物为悬浮物、苯类、化学需氧量、酚类、轻质焦油等。脱硫废水主要来源于湿法脱硫工序，主要污染物包括悬浮物、氨氮、硫化物和重金属等。

#### 6.4.2 废水量

(1) 废水量和废水水质指废水处理装置入口前的废水产生量和污染物种类，与原料、生产工艺、规模、装备水平和管理水平等有关。

(2) 现有企业陶瓷工业废水治理工程，废水量可通过自动监测或人工监测的平均流量数据确定。采用自动监测数据计算废水量时，应采用核算时段内废水收集沟渠或管道中废水的日平均流量数据进行计算；采用人工监测数据计算废水量时，应采用监督监测、排污单位自行监测等人工监测数据。

(3) 新（改、扩）建企业陶瓷工业废水治理工程，可类比现有同等生产规模 and 同种生产工艺排放水量来确定废水量，也可采用产污系数法来确定废水量。

(4) 新（改、扩）建企业陶瓷工业废水处理工程采用类比法核算时，需满足以下适用原则：a) 原辅材料及燃料类型相同且与污染物排放相关的成分相似；b) 生产工艺相同；c) 污染控制措施相似，且污染物设计去除效率不低于类比对象去除效率；d) 单条生产线设计生产能力差异不超过 10%。

(5) 新（改、扩）建企业陶瓷工业废水治理工程采用产污系数法核算时，以第二次全国污染源普查数据为基础，依据陶瓷生产类型、原料、生产工艺、规模等级和末端治理方式等查找相应的产排污系数，计算废水产生量、水污染物排放量。大部分建筑陶瓷制品制

造企业和部分卫生陶瓷制品制造企业能够做到废水完全回用，不外排，废水污染物指标可不计。个别存在废水外排情况的建陶企业，可参照特种陶瓷制品制造系数手册的氧化铝陶瓷组合的废水指标。个别存在废水外排情况的卫陶企业，可参照日用陶瓷制品制造系数手册的日用陶瓷-燃气隧道窑组合的废水指标。产污系数及污染治理效率具体见表 2。

表 2 陶瓷制品制造业产污系数及污染治理效率

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理效率 (%)
卫生陶瓷	瓷石、长石、石英等	隧道窑	所有规模	废水量	吨/万件-产品	1228	/	0
		隧道窑	所有规模	废水量	吨/万件-产品	1230	/	0
日用陶瓷	高岭土、长石、石英	燃天然气辊道窑	所有规模	废水量	吨/吨-产品	1.35	/	0
				化学需氧量	克/吨-产品	120	化学沉淀法	55
		燃水煤气辊道窑	所有规模	废水量	吨/吨-产品	1.35	/	0
				化学需氧量	克/吨-产品	120	化学沉淀法	55
		燃天然气隧道窑	所有规模	废水量	吨/吨-产品	2.55	/	0
				化学需氧量	克/吨-产品	195	化学沉淀法	55
		燃水煤气隧道窑	所有规模	废水量	吨/吨-产品	3.35	/	0
				化学需氧量	克/吨-产品	300	化学沉淀法	55
高压瓷绝缘子	铝矾土、高岭土、长石	隧道窑	所有规模	废水量	吨/吨-产品	1.40	/	0
		梭式窑	所有规模	废水量	吨/吨-产品	0.76	/	0
石英陶瓷辊	熔融石英粉	梭式窑 (天然气)	所有规模	废水量	吨/吨-产品	0.84	/	0
				化学需氧量	克/吨-产品	64.2	沉淀分离	35
				氨氮	克/吨-产品	0.08	沉淀分离	15
氧化铝陶瓷	煅烧氧化铝粉、高岭土	隧道窑 (天然气)	所有规模	废水量	吨/吨-产品	0.64	/	0
				化学需氧量	克/吨-产品	47.4	沉淀分离	35
				氨氮	克/吨-产品	0.06	沉淀分离	15

注：对于有废水处理设施，处理后废水循环使用，不外排的企业，其末端治理效率可视为零。

### 6.4.3 废水水质

(1) 现有企业陶瓷工业废水水质优先通过实测法采样化验确定，其次根据生产实际进行物料平衡确定。采样化验应符合《污水监测技术规范》(HJ 91.1-2019)的技术要求。

(2) 新建的陶瓷工业废水处理工程，可类比现有同等生产规模和同种陶瓷工艺生产厂的产污数据来确定废水水质。类比原则同 6.4.2。

(3) 无实测或类比数据时也可参考附录 A 确定。本规范结合标准的规定和陶瓷生产企业调研的情况给出了废水水质的取值范围，附录 A 中给出的污染物产生量主要依据相关文献统计和现场调查确定，参数的取值范围为调研中相对集中的数据。

## 6.5 总体要求

### 6.5.1 一般规定

(1) 陶瓷生产企业应积极推行清洁生产和循环经济，优化陶瓷清洁生产工艺，强化废水源头控制，提高废水循环利用率，减少废水产生与排放。

(2) 陶瓷工业废水治理工程应遵守国家有关强制性建设标准的规定以及陶瓷工业基本建设规范规定，符合建设项目环境影响评价及其审批意见的要求，并应遵守“三同时”环境管理制度。

(3) 处理后废水直接向环境排放的，应符合 GB 25464 和地方污染物排放标准、排污许可等要求。

(4) 陶瓷工业废水治理工程应采取二次污染防治措施，防止废水处理过程中产生的废气、废水、废渣对环境造成二次污染。

### 6.5.2 源头控制

(1) 我国陶瓷企业使用的传统燃料主要有煤炭、重油和发生炉煤气等。与传统燃料相比，作为优质清洁燃料的天然气具有更高的热值及燃烧效率，天然气燃烧产生的热量均匀、热量较高，对陶瓷产品质量的稳定性控制更加有利；而且天然气的燃烧过程中没有影响人体健康、污染环境的二氧化硫和含酚废水产生，此外可同时减少氮氧化物排放量 80%-90%，减少一氧化碳排放量 52%。因此，陶瓷生产企业宜优先使用天然气作为燃料。

(2) 陶瓷生产企业应尽量减少废水的产生量，建筑陶瓷企业的生产废水可经收集处理达到企业回用水要求后全部回用，其他类型陶瓷生产企业的生产废水经过处理后尽量回用，

减少排放。

(3) 各车间产生的含泥废水可经收集处理达到企业回用水要求后回用。

(4) 陶瓷生产企业需进行雨污分流，从源头减少废水产生量。例如在煤气净化装置区域设立独立密封的汇集器、主管道、酚水池、焦油池，对煤气净化站场设置雨棚，将雨水影响降到最低水平，减少含酚废水水量。

### 6.5.3 建设规模

(1) 陶瓷工业废水处理设施的建设规模应按照企业的生产规模和清洁生产水平确定，并根据废水治理工程服务范围内的现有水量、水质和预期变化情况综合确定。

(2) 废水收集系统应根据陶瓷工业企业建设情况统一规划，进入废水处理系统管渠的断面尺寸应按规划的全产能时最大流量设计。

(3) 陶瓷废水处理站各处理系统的建设规模除应满足相关设计要求外，还应符合下列要求：调节池前的废水处理构筑物按全产能时的最大流量计算；调节池及其后废水处理构筑物按全产能时的最大流量计算；污泥处理与处置系统按全产能时的最大污泥量计算；回用水处理系统根据回用水的水质、水量进行确定。

### 6.5.4 工程构成

(1) 陶瓷工业废水处理工程主要包括：废水治理主体工程、辅助工程和生产管理配套设施等。

(2) 主体工程包括：废水收集系统、预处理系统、废水处理系统、回用水处理系统、污泥处理系统、药剂配置系统等。

(3) 辅助工程包括：供电和给排水、消防、通讯、控制室、仓库、维修车间、厂（站）区道路、围墙、绿地等。

(4) 生产管理配套设施包括办公用房、分析检测室、值班室等。

### 6.5.5 工程选址及平面布置

(1) 工程选址应结合企业的总体规划及环境影响评价文件要求，根据项目所在地地质特征与工艺流程，经过技术经济比较来进行，并考虑维修、施工的便利性以及后期扩建的需求。

(2) 陶瓷工业废水治理工程总平面布置应符合 GB 50187 的规定。

(3) 各系统平面布置应力求紧凑、合理，满足施工、设备安装、各类管线连接、维修

管理方便的要求，并应留有设备更换的余地，同时考虑最大设备的进出要求。

(4) 在工艺流程、处理单元的竖向设计方面，应充分利用原有地形和高差，尽可能利用重力收集降低能耗。

(5) 应根据需要设置材料、药剂、污泥等的存放场所，不得露天堆放。加药间、药剂储存间应与处理单元隔离开。

## 6.6 工艺设计

### 6.6.1 一般规定

(1) 企业应按照“分类收集、分质处理、分级回用”的原则，根据废水类型和水质特点进行分类收集和处理，并根据水质情况回用于相应场合。

(2) 应根据废水的水质特征、处理后水的去向、排放标准等因素，选择可靠、经济的工艺路线。

(3) 工艺设计前应对废水的水质、水量及其变化规律进行全面调查，获取具有代表性、准确的污染源参数，并进行必要的工艺试验验证。

(4) 陶瓷生产过程中产生的含泥废水宜统一收集处理后回用或达标排放。

(5) 含釉废水如含有《污水综合排放标准》(GB 8978-2002)中规定的第一类污染物时应单独收集单独处理，使其含量符合《陶瓷工业污染物排放标准》(GB 25464-2010)要求后，方可汇入或排入废水治理工程。

(6) 发生炉煤气制备产生的含酚废水宜单独收集后外运处理，并选择合适的处理工艺处理达标后回用，不应选择蒸发、汽化后放空排放。含酚废水在蒸发、汽化干燥受热的过程中很容易将酚类及其他低沸点的污染物以气态形式转入到干燥塔的废气中，最终排入大气环境造成二次污染。采用焚烧炉或粉煤热风炉焚烧法可较好处理含酚问题，但经济性较差，实际处置方式需根据现场要求选择。

(7) 湿法脱硫产生的含硫废水均应单独收集处置。

(8) 陶瓷工业废水处理技术可参照《陶瓷工业污染防治可行技术指南》(HJ 2304-2018)选用，处理后废水优先循环利用。

(9) 陶瓷工业废水治理工程的结构形式、设备及材料选择等，应符合陶瓷工业废水水质的特点。

(10) 厂区生活污水应设置独立管网收集，排入城市生活污水管网或单独处理，不得与生产废水混合处理。

### 6.6.2 工艺流程的选择

(1) 应根据现行国家和地方有关排放标准、污染物来源及性质、排水去向等，选择适合的处理工艺。

(2) 根据《陶瓷工业污染防治可行技术指南》(HJ 2304-2018)，建筑陶瓷和特种陶瓷废水可根据技术条件采用不同处理方式。其中有喷雾干燥工序的陶瓷宜采用治理后回用不外排，非干压成形工序的陶瓷宜采用治理后部分回用，部分间接排放。卫生陶瓷和日用陶瓷废水排放宜采用治理后部分回用，部分间接排放。

#### (3) 废水处理工艺选择

含泥废水含有大量小颗粒悬浮固体，浑浊度较高，宜采用混凝沉淀法。废水经过调节后直接进入混凝池沉淀，处理达标后上清液回用外排，底泥回用，具体工艺流程见图 5。图中实线为废水流程线，虚线为污泥流程线。

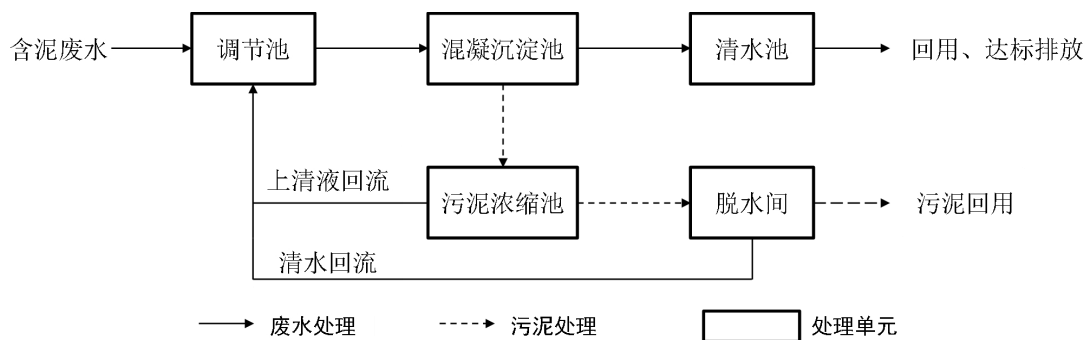


图 5 含泥废水处理工艺流程图

脱硫废水含脱硫装置浆液在循环过程中富集的 SS、硫化物、氨氮、重金属等主要污染物，因此应结合实际，合理采用混凝沉淀工艺、化学氧化工艺或组合工艺进行废水处理。具体工艺流程见图 6。

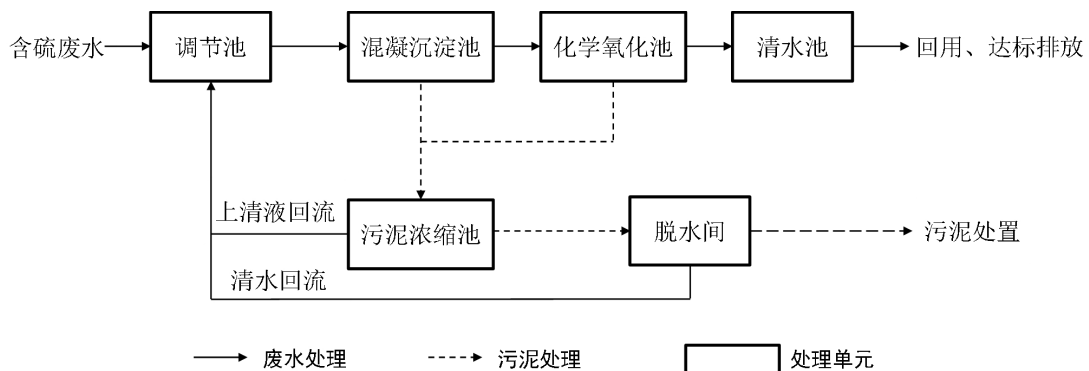


图 6 含硫废水处理工艺流程图

含釉废水中含有胶辊印花工艺富集的 Cd、Cr、Pb、Ni、Cu、Sb、Ba 等多种重金属污



染物。因此，含釉废水应设置合适的预处理环节，再汇集进入后续处理工序，常见的预处理方法包括硫化、氨化等工艺。结合实际，通常采用混凝沉淀、物化处理、生化处理等工艺或组合工艺进行处理，具体工艺流程图见图 7。部分陶瓷生产企业可结合企业生产规模评估，将含釉废水经车间处理达标后，利用封闭管道使其上清液汇入厂区废水治理工程集中处理后集中回用，具体工艺流程图见图 8。

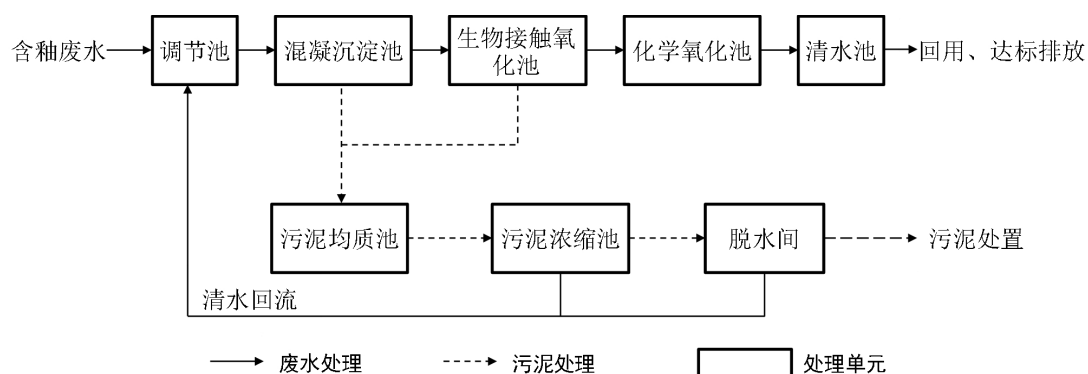


图 7 含釉废水处理工艺流程图

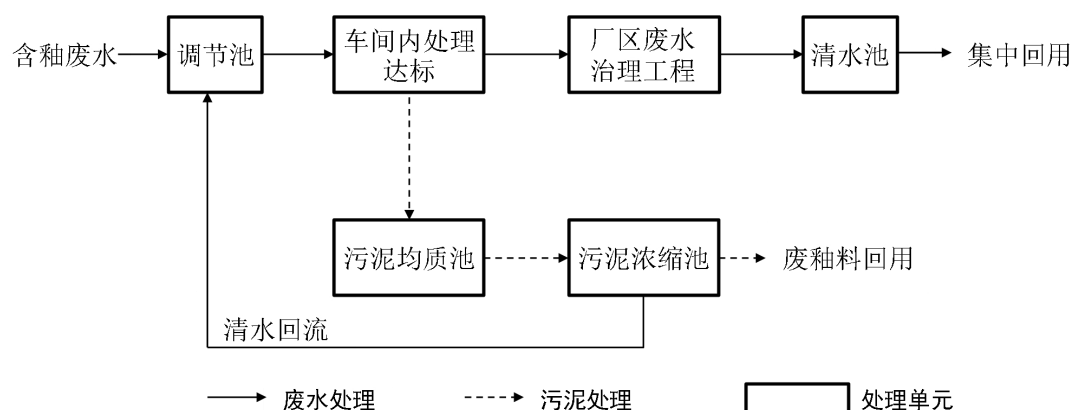


图 8 含釉废水回用工艺流程图

### 6.6.3 工艺设计要求

#### (1) 混凝沉淀

混凝沉淀包括混合、反应和沉淀 3 个单元，其工艺设计可参照《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》(HJ 2006-2010) 的规定。

##### a) 混合池

混凝剂一般采用聚合氯化铝 (PAC)、聚合硫酸铁 (PFS)、聚丙烯酰胺 (PAM) 等，并根据废水处理工艺布置、水质、水量、投加药剂品种等因素调节合适的 pH，选择水力混

合或机械混合，混合时间 10-30s。

#### b) 絮凝反应

混合后进入絮凝反应池发生反应，反应时间宜为 10-15min。絮凝反应池通常不少于 2 座；池内搅拌器排数、垂直式搅拌轴和水平式搅拌轴位置、叶轮浆板中心处的线速度、搅拌叶轮的浆板数目、浆板长度等应符合《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》(HJ 2006-2010) 的规定。

#### c) 沉淀池

沉淀池的设计参数应根据废水处理试验资料或者参照类似废水处理的沉淀池运行资料确定。参照《室外排水设计规范》(GB 50014-2006) 中对二次沉淀池规定数据取值，一般沉淀时间宜为 3.0-5.0h，表面水力负荷宜为 0.8-1.5m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h。

### (2) 化学氧化

化学氧化池的水力停留时间可按 COD<sub>Cr</sub> 的氧化分解所需时间，经试验确定；池内设机械搅拌器；设 2-3 道导流板。如采用芬顿氧化法时，工程设计应符合《芬顿氧化法废水处理工程技术规范》(HJ 1095-2020) 的相关规定。

### (3) 生物接触氧化

根据《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》(HJ 2009-2011) 中对生物接触氧化池常用填料技术性能的规定。

### (4) 污泥处理系统

a) 污泥处理系统由污泥均质、污泥浓缩、脱水等工序组成，各工序的取舍应根据废水处理工艺和污泥特点确定。

b) 污泥浓缩、脱水的构筑物 and 设备的排水，应收集到调节池。

c) 污泥处理系统的污泥量包括：废水中悬浮物产生的污泥量、投加混凝剂产生的污泥量、化学反应产生的污泥量、生物接触氧化产生的剩余污泥量及投加药剂的杂质含量。

d) 污泥处理系统的布置应符合以下规定：污泥均质池应靠近污泥浓缩池，污泥脱水间应靠近浓缩池，污泥脱水间应与污泥均质池毗连，连接污泥处理各构筑物的管道应简短直通，污泥脱水间应单独布置，靠近厂区运输道路。

e) 污泥贮存、处置、转移应满足《一般工业固体废物贮存》(GB 18599-2001) 的规定。

## 6.7 主要工艺设备和材料

### 6.7.1 一般规定

(1) 废水处理设备、材料的选择,应充分考虑工艺流程对设计参数的要求,重点考虑设备及材料的耐用、防腐、减震降噪、节能安全等因素。

(2) 对国家已颁布相关标准的设备及材料,应首先考虑符合相关标准的规定和要求。

### 6.7.2 水泵

(1) 应根据废水水质、水量和所需扬程等具体情况,选用相应型号的水泵及所需数量。

(2) 泵站的总提升能力,应按进水管的最大时废水量设计,并应满足最大充满度时的流量要求。

(3) 应按《室外排水设计规范》(GB 50014-2006)对泵房设计的要求,配置备用泵。

### 6.7.3 风机

(1) 污泥均质池使用的风机选型应根据使用的风压、单机风量、控制方式、噪声和维修管理等条件确定。

(2) 采用罗茨风机时,应根据气态方程式计算风量影响系数,一般可按罗茨风机进口风量的80%考虑,且应符合《环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机》(HJ/T 251-2006)的规定;

(3) 鼓风机设置的台数应根据气温、风量、风压、废水量与污染物负荷变化等对供气的需要量确定。

### 6.7.4 废水处理设备

#### (1) 混合反应装置

混凝剂与废水的混合和反应,宜采用机械搅拌或水力搅拌。混合池和反应池都应设排空管,排空管应通向调节池。加药设备应符合《环境保护产品技术要求 水处理用加药装置》(HJ/T 369-2007)的规定。旋流反应器应符合《环境保护产品技术要求 水力旋流分离器》(HJ/T 249-2006)的规定。潜水推流搅拌机应符合《环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌机》(HJ/T 279-2006)规定,其他搅拌机应符合国家节能等方面的要求。

#### (2) 沉淀池

a) 沉淀池宜采用斜管(板)沉淀池和辐流式沉淀池,其设计参数根据废水处理试验或

类似废水处理运行资料确定。

b) 斜管（板）沉淀池设计一般采用斜管直径（斜板间距）50mm-80mm，斜管长度不小于1.0m，倾角60°。

c) 斜管（板）沉淀池宜采用机械排泥或排泥斗，刮泥机应符合《环境保护产品技术要求 刮泥机》(HJ/T 265-2006)的规定，吸泥机应符合《环境保护产品技术要求 吸泥机》(HJ/T 266-2006)的规定。根据《室外排水设计规范》(GB 50014-2006)对排泥斗的设计规定，排泥斗的斗壁与水平面的夹角，圆斗不宜小于55°，方斗不宜小于60°，每个泥斗设单独的排泥管和排泥阀。

## 6.8 检测与过程控制

检测与过程控制是保证陶瓷废水治理工程稳定运行、保证废水达标排放的必要控制手段。本章结合陶瓷工业废水的特点根据处理工艺和管理要求，合理设置检测项目和检测装置。

1. 根据处理工艺和管理要求设置水量计量、水位观察、水质观测、取样监测化验、药品计量的仪器、仪表。

2. 设置在线检测装置，其检测点应分别设在受控单元内或进、出口处，采样频次和监测项目应根据工艺控制要求确定。

3. 各类废水应根据处理工艺、回用要求及排放标准等规定，进行化验检测。

4. 混凝沉淀处理单元、化学氧化处理单元和生物接触氧化池处理单元应检测进、出口流量，根据《陶瓷工业污染物排放标准》(GB 25464-2010)和《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》(HJ 954-2018)确定废水污染物检测指标。

5. 应根据工程规模、工艺流程和运行管理要求选择合适的控制方式，确定参数要求。

6. 小型陶瓷工业废水治理工程废水提升单元及主要处理工艺宜采用自动控制为主的控制方式

7. 陶瓷工业废水治理工程应根据工艺要求，在调节池、应急水池、污泥浓缩池、清水池等水池设置液位控制仪，并满足自动及手动控制泵启停的要求。

## 6.9 辅助工程

工程配套设施是陶瓷工业废水治理工程的重要组成部分，也是实现工艺目标的辅助手段，本章对废水治理工程设计中的电气系统、给水、排水和消防、采暖通风与空调、建筑

与结构、厂区道路与绿化等辅助工程应遵循的现行国家标准规定、规范和相关设计规定提出了明确的要求。

### **6.10 劳动安全与职业卫生**

陶瓷工业废水治理工程在运营过程中可能会对操作人员的安全和健康造成影响。本章对废水治理工程中的设计、安装、调试、运行及维修过程中应严格执行的国家现行劳动安全、职业卫生方面的相关标准做出了明确的规定。

### **6.11 施工与验收**

施工与验收是陶瓷工业废水治理工程建设的重要环节。本章规定了设计、施工单位的资质条件，施工的工作程序和管理，建筑、安装工程应遵守的施工技术文件，使用设备、材料、器件与国家相关标准和产品质量验证文件等的符合性要求。

标准强调与生产工程同步建设的废水治理设施应与生产工程同时验收，现有废水治理设施升级改造应单独进行验收。陶瓷工业废水治理工程应按《建设项目（工程）竣工验收办法》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，以及相关专业验收规范组织验收。

### **6.12 运行和维护**

运行达标是治理工程的目的，维护是保证系统长期正常运转的关键。

标准在陶瓷工业废水治理设施中人员与运行管理、水质管理、维护保养、应急措施等方面进行了明确的规定。要求运行部门或单位应制定一系列操作规程和巡检制度，建立系统运行记录制度，明确应记录的主要内容，规定了记录格式、填写和管理要求。运行人员应按照制度履行好自己的职责，确保系统经济稳定运行。

标准同时规定了建立突发性事故应急预案和突发事件的解决和上报要求。

为确保系统稳定可靠地运行，要求必须加强工程的管理和维护，标准规定陶瓷工业废水治理工程的维护保养应与全厂的维护保养计划统筹安排。

## **7 标准实施的环境效益与经济技术分析**

本标准的实施，可促进陶瓷生产企业废水处理的规范化，淘汰落后工艺的使用，降低污染物排入环境的风险，同时强调了陶瓷生产废水最大程度实现处理后回用或达标排放。

其次，规范化的设计，可以在保证效果的同时，有效降低企业运营成本。

## 8 标准实施建议

本规范属环境工程技术规范，应与《污染源源强核算技术指南》（HJ 884-2018）、《陶瓷工业污染防治可行技术指南》（HJ 2304-2018）以及《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）等行业技术政策配合使用。

建议各级环境保护部门及相关监督管理部门在环境影响评价、建设项目环境保护管理、排污许可证管理和日常环境监督管理等各项工作中积极采用本标准，以加强对环境保护设施的监管。

本规范为首次制定，在试行实施过程中，可根据行业具体发展及技术进步，逐步完善和修订，形成适用、先进的技术规范，更好的满足我国环境管理的需求。

## 附录 A

### (资料性附录)

表 A.1 给出了各类陶瓷工业废水水质的参考值。

表 A.1 各类陶瓷工业废水水质参考值

废水类型	pH 值	SS mg/L	COD <sub>Cr</sub> mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	总氰化物 mg/L	挥发酚 mg/L	氟化物 mg/L	硫化物 mg/L
建筑陶瓷	6-9	10000	500	2.0	/	/	/	/
卫生陶瓷	6-9	8000	500	1.0	/	/	/	/
日用陶瓷	6-9	18000	110	0.5	/	/	/	/
含釉废水	7-8	500	250	0.5	/	/	/	/
含酚废水	8-9	/	30000	/	0.01	11000	/	/
脱硫废水	6.5	60	400	/	/	/	100	45000