

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CXCY

广西创新与创业研究会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

自动数控天燃气隧道窑白瓷生产技术规范

点击此处添加标准名称的英文译名

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

广西创新与创业研究会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 装窑工序技术要求（删）	2
4.1 窑具检查	2
4.2 装车原则	2
5 烧成过程控制制度	2
5.1 温度制度	2
5.2 气氛制度	2
5.3 压力制度	3
6 自动控制系统操作要求（删）	3
7 窑炉维护与安全要求（删）	3
7.1 日常点检	3
7.2 定期维护	3
7.3 安全联锁	3
7.4 防火防爆	3
8 质量监控与异常处理	3
8.1 出窑检验	3
8.2 缺陷分析	3
8.3 异常处理	4

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西北流市雄成瓷业有限公司提出。

本文件由广西创新与创业研究会归口。

本文件起草单位：广西北流市雄成瓷业有限公司

本文件主要起草人：梁燕

自动数控天然气隧道窑白瓷生产技术规范

1 范围

本文件界定了自动数控天然气隧道窑白瓷生产的术语和定义,规定了装窑工序、烧成过程控制制度、自动控制系统操作、窑炉维护与安全、质量监控与异常处理的要求。

本文件适用于最高工作温度1400℃且采用明焰裸烧方式的83 m长高温全自动天然气隧道窑的日常生产。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3532 日用瓷器

GB/T 5000 日用陶瓷名词术语

3 术语和定义

GB/T 5000、GB/T 3532界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

烧成过程控制制度 firing process control regime

83 m长高温全自动天然气隧道窑采用12温区自动控制,并通过中央控制系统(PLC+工业电脑)设定和监控全部工艺曲线,包含了温度制度、气氛制度和压力制度。

3.2

预热带 pre~heating zone

83 m长高温全自动天然气隧道窑窑长约0~22 m段,此阶段是排除坯体残余水分和结晶水的关键期。

3.3

氧化段 oxidizing zone

83 m长高温全自动天然气隧道窑窑长约22~33 m段,此阶段若氧化不充分,将导致后续还原阶段产品出现黑心、气泡等不可逆缺陷。

3.4

强还原段 heavy reduction zone

83 m长高温全自动天然气隧道窑窑长约33~38 m段,此区域是形成釉面质感、决定瓷器白度的关键。

3.5

高火保温段 maturity zone

83 m长高温全自动天然气隧道窑窑长约38~47 m段,此区域确保釉面完全熔融平整。

3.6

冷却带 cooling zone

83 m长高温全自动天然气隧道窑窑长约47~83 m段,此阶段为高温烧成后的产品提供一个受控的、强制性的降温环境,确保产品在冷却过程中其微观结构、物理性能和外观质量达到最佳状态。对日用陶瓷产品质量、性能和生产效率起着决定性作用。

3.7

生烧 underfiring

制品未达到烧成温度,呈现釉面光泽度低且粗糙,外观发黄,尺寸不符,敲击时声音不脆等现象。

3.8

过烧 overfiring

制品超过烧成温度，呈现釉面轻微沸腾、气泡或流釉，颜色暗黄，尺寸不符等现象。

4 装窑工序技术要求

4.1 窑具检查

使用前应检查碳化硅支架及板条是否有裂纹、严重变形或釉渣粘连。不合格窑具严禁入窑。

4.2 装车原则

4.2.1 产品码放应平稳牢固，重心应落在支架或板条上，防止在窑内倒塌。

4.2.2 产品与产品之间、产品与窑具之间应保留足够且均匀的火道，确保高温气流能均匀包围每一件产品；截面温差应 $\leq \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.3 窑车台面各区域的装载密度应尽量一致，避免一侧过密一侧过疏，导致气流短路和温差。

4.2.4 装车前需清理窑车台面上的落渣、尘土；窑具上的釉渣应定期打磨清理。

5 烧成过程控制制度

5.1 温度制度

5.1.1 预热带

5.1.1.1 本温度段应按照 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的升温速率，严格将温度控制在 $400\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，防止坯体开裂。

5.1.1.2 开启配置的搅拌气幕，降低气体分层，保证温度均匀。

5.1.2 氧化段

5.1.2.1 本段的温度范围应控制在 $900\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 1050\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2.2 同时保持充分的氧化气氛，烟气含氧量应 $> 5\%$ ，使坯体中的有机物、碳素充分分解氧化。

5.1.3 强还原段

5.1.3.1 本段温度范围应控制在 $1050\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 1250\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.3.2 通过控制系统将气氛由氧化焰切换为还原焰，烟气中CO含量应控制在 $2\%\sim 5\%$ 。

5.1.3.3 操作人员根据产品外观精细切换为手动控制来调节还原强度；操作工需具备丰富经验。

5.1.4 高火保温段

5.1.4.1 本段温度可达到峰值 $1350\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并在此温度下保温 $1\text{h}\sim 2\text{h}$ ，使坯体充分玻化、致密化，釉面完全熔融平整。

5.1.4.2 控制系统温度波动应控制在 $(1350\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.5 冷却带

5.1.5.1 急冷段

应采用马福壁式和急冷风机进行快速冷却，防止晶粒粗大。

5.1.5.2 缓冷段

应特别注意 $400\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 700\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度区间，尤其是 $573\text{ }^{\circ}\text{C}$ 石英晶型转化点附近的冷却速率，应按 $< 50\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的冷却速率缓慢降温，防止产品冷裂。

5.1.5.3 最终冷却

通过窑尾风机和换热系统将产品冷却至 $\leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的安全出窑温度。

5.2 气氛制度

5.2.1 氧化与还原独立控制系统应根据产品烧成曲线严格切换。

5.2.2 气氛转换的时机和程度应由工艺主管人员设定并监控，严禁操作员随意更改。

5.3 压力制度

5.3.1 窑内压力是保证温度制度和气氛制度稳定的基础，预热带应控制在微负压 $-5\text{Pa}\sim-10\text{Pa}$ ，烧成带末端应为零压或控制在微正压 $0\text{Pa}\sim+5\text{Pa}$ ，冷却带为正压。

5.3.2 压力波动过大，通常意味着窑炉存在漏风、堵塞或排烟/送风系统不平衡，应及时排查。

6 自动控制系统操作要求

6.1 操作人员应通过工业电脑人机界面进行操作，严禁直接操作配电柜。

6.2 操作人员应每日记录系统自动生成的温度、压力、燃气消耗、进车数等数据报表。

6.3 应充分利用远程监视功能，实现手机/电脑端实时查看窑炉运行状态。

6.4 遇到燃气低压、风机故障、超温等系统报警，应立即响应和处理，并记录在案。

7 窑炉维护与安全要求

7.1 日常点检

包括但不限于：

——检查窑体密封、观察孔是否完好；

——检查窑车运行是否平稳，砂封板是否完好；

——听风机、液压系统运行有无异响。

7.2 定期维护

应按照厂家要求，定期对液压站、窑车轮自动加油系统、风机轴承等进行保养。

7.3 安全连锁

隧道窑所有安全连锁装置，包括燃气泄漏报警、自动切断阀、助燃风低压保护等，应始终保持有效状态，严禁擅自屏蔽。

7.4 防火防爆

窑炉周边严禁堆放易燃易爆物品，并保持区域整洁通风。

8 质量监控与异常处理

8.1 出窑检验

每班需对出窑产品进行抽检，评估釉面光泽度、白度、变形、开裂、落渣、色差等指标，并与合同预留样品对比。

8.2 缺陷分析

产品出现以下现象应按表1内容进行检查。

表 1

现象	检查项目
生烧/过烧	检查烧成带温度设定与热电偶是否准确
开裂	检查预热带 $400\text{℃}\sim 600\text{℃}$ 升温速率或冷却带 573℃ 附近冷却速率
黑心/气泡	检查氧化段气氛是否充足，排烟是否通畅
色差	检查装载方式是否预留均匀火道，或烧嘴是否有堵塞

8.3 异常处理

任何工艺参数偏离或质量下降，应立即暂停进车，由技术人员调整至正常后方可恢复生产。
