ICS 81.020
CCS N 64

T/CS

团 体 标 准

T/CS 145—2025

硼硅玻璃管生产技术规范

Technical specification for the production of borosilicate glass tubes

2025－07－23 发布 2025－07－23 实施

中国商品学会 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　基本要求 1
5　原材料 2
6　生产工艺流程 2
7　生产记录 5
8　环境保护 5
9　安全 5
附录 A（规范性）　硼硅玻璃管的尺寸及公差 7

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。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：泰兴市龙腾光热材料科技有限公司、泰兴市志成玻璃有限公司、泰兴市金辉玻璃有限公司。

本文件主要起草人：宦德亮、宦维扬、高星、宦德宏、褚敏娟、石炜。

硼硅玻璃管生产技术规范

1 范围

本文件规定了硼硅玻璃管生产技术规范的基本要求、原材料、生产工艺流程、生产记录、环境保护、安全。

本文件适用于硼硅玻璃管的生产。

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 6722 爆破安全规程

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则

GB 15577 粉尘防爆安全规程

GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南

GB/T 15764 平板玻璃术语

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

3 术语和定义

GB/T 15764 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

硼硅玻璃管 borosilicate glass tube

以硼和硅为主要成分的玻璃管材，具有耐高温、耐腐蚀等特性，广泛应用于科学研究、医疗、工业和制药等领域。

4 基本要求

4.1 场地

生产场地应符合以下要求：

a) 远离居民生产、生活区；

b) 避开爆破危险区，安全距离应符合 GB 6722 的有关规定；

c) 适应生产规模需要，并合理布局、分隔清晰；

d) 具备良好的通风和采光条件；

e) 配备完善的消防设施，包括火灾自动报警系统、消防水系统、灭火器等；

f) 生产场地有稳定的电力供应，具备足够的电力容量和可靠的供电线路。

4.2 设备

生产所使用的设备包括但不限于：

a) 原料粉碎设备；

b) 混合设备（如搅拌机或混合机）；

c) 池窑、坩埚窑；

d) 成形设备（如拉管机）；

e） 退火炉、淬火炉；
f） 切割机；
g） 打磨机。

4.3 人员

4.3.1 应掌握硼硅玻璃管加工相关的基础知识，并经过专业岗位技术培训，考核合格后，持证上岗。
4.3.2 应掌握硼硅玻璃的特性和生产工艺要点，能够及时处理生产过程中出现的一些常见问题。
4.3.3 应了解厂房的管理制度，并自觉遵守人员着装和污染防控的各项规定。
4.3.4 应熟悉硼硅玻璃管生产工艺流程和设备操作方法。
4.3.5 应穿戴防护用品进行生产作业。
4.3.6 应接受安全生产教育和培训。新职工上岗前、调换工种人员应进行专门的安全教育培训。

5 原材料

5.1 类别

主要原材料包括：石英砂、纯碱、石灰石、长石、硼砂、硼酸等。

5.2 接收

5.2.1 原料入厂后，仓库管理人员应确认其生产厂家、产品名称、规格及数量与采购计划相符，并有相应的质量证明文件（如合格证、出厂检验报告等）。
5.2.2 初检合格后，仓库管理人员通知质量部门抽样检测。质量部门依据相应原料检验规程进行检验，根据相应原料标准验收原料，并做好记录。

5.3 储存

5.3.1 原料储存环境应清洁、通风、干燥、防火、防鼠、防雨、防潮、避光，原料应离地离墙，并应加盖遮蔽物。
5.3.2 石英砂等易扬尘原料需单独存放或设置围挡，减少粉尘扩散。

6 生产工艺流程

6.1 生产工艺流程图

硼硅玻璃管的生产工艺流程图见图 1。

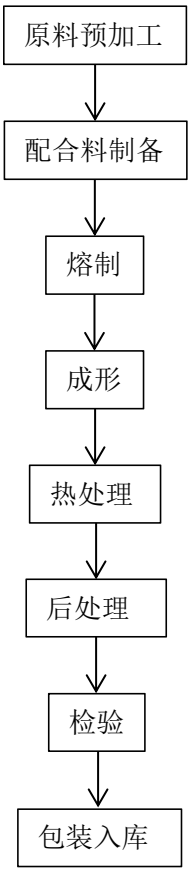


图 1　硼硅玻璃管的生产工艺流程图

6.2　原料预加工

6.2.1　清洗

使用清洁的自来水或去离子水冲洗原料。

6.2.2　干燥

潮湿原料中的水分可通过热风炉或烘干窑进行干燥，干燥过程中宜定期使用水分检测仪监测原料含水率。

6.2.3　粉碎

使用粉碎设备将块状原料（石英砂、纯碱、石灰石、长石等）粉碎至合适粒度，粒度一般控制在 0.1 mm～0.5 mm。

6.2.4　除铁处理

宜使用强磁选机对石英砂、长石等含铁原料进行处理，吸附并分离原料中的铁磁性杂质。

6.3　配合料制备

将预处理后的原料按配方精确称量，使用混合设备混合均匀。

6.4　熔制

6.4.1　将精确配比的原材料加入池窑或坩埚窑，通过加热达到熔化温度，并保持一定时间以确保原料彻底熔化和混合，温度的波动应控制在设定值±3 ℃。

6.4.2 通过搅拌或自然对流，使玻璃液成分和温度均匀一致，避免出现条纹或杂质。
6.4.3 玻璃液面应保持稳定，其波动应控制在设定值±0.5 mm。
6.4.4 窑压应保持微正压，其控制范围为 0 Pa～5 Pa。

6.5 成形

熔化好的玻璃液体会倒入玻璃模具中,经过冷却和凝固形成玻璃坯料。成型过程可以采用多种方式，如挤压法、拉伸法等，根据不同的产品需求选择合适的成型方法。

6.6 热处理

6.6.1 退火

将成型的玻璃管移入退火炉中，设置温度 450 ℃～600 ℃，保温 5 h～7 h，然后以适宜速度降温至 10 ℃～20 ℃。

6.6.2 淬火

将玻璃制品加热到转变温度 T 以上 50 ℃～60 ℃，然后在冷却介质（淬火介质）中急速均匀冷却。
注：转变温度是材料从玻璃态向高弹态转变的温度。

6.7 后处理

6.7.1 切割

根据需求将玻璃管切割成指定长度。

6.7.2 口部加工（磨口）

口部加工（磨口）应符合以下要求：
a) 端面：产品口部在磨口工序结束后，其端面应平整不割手；
b) 豁口或崩边：不应有 1 mm 以上的豁口或崩边；同一端面上，1 mm 以下的豁口或崩边应不多于 3 个；
c) 倒角：客户提出倒角未提出尺寸要求时，按 1 mm、45° 执行，提出尺寸要求的按客户要求执行。

6.7.3 口部加工（烘口）

口部加工（烘口）应符合以下要求：
a) 端面：产品口部在烘口工序结束后，其端面应平整不割手；
b) 波浪形状：不应有起伏 1 mm 以上的波浪形状；同一端面上，起伏 1 mm 以下的波浪形状，应不多于 3 处；
c) 豁口或崩边：不应有 1 mm 以上的豁口或崩边；同一端面上，1 mm 以下的豁口或崩边应不多于 2 个；
d) 退火：客户未提出退火要求但产品厚度达到 2.5 mm 以上，烘口结束后应进行退火处理，否则不能出厂。

6.8 检验

检验内容应包括但不限于：
a) 结石：成品玻璃管上 1 mm 以下的结石应不多于 2 个/100 mm，结石上的小尾巴长度不得超过 10 mm；
b) 节瘤：1 mm 以下的节瘤应不多于 4 个/100 mm；
c) 气线：应不明显，原则上不作控制；
d) 划伤：20 mm 以下的轻微划伤应不多于 2 条/100 mm；不应有刺手的划伤或长度大于 50 mm 划伤；
e) 楞线：内楞线及轻微的外楞线允许存在，不应有刺手的外楞线；

f） 其它：不应有异物、铁锈、析晶，在装箱前，表面应清洁卫生，无泥污、油污及无法清除的水渍；
g） 尺寸及公差：应符合附录 A 的规定。如有特殊要求，按客户要求而定。

6.9 包装入库

6.9.1 同一产品在装箱时，应尽量保证所用纸箱规格一致；在不采用蛋格或内盒包装时，整个产品应使用包装纸包裹。
6.9.2 按规格、批次分类存放于干燥、通风的仓库，避免潮湿和高温环境影响玻璃性能。

7 生产记录

7.1 记录内容

应建立硼硅玻璃管生产记录制度，生产记录内容应包括但不限于：
a） 原材料；
b） 设备运行参数；
c） 操作人员；
d） 时间、地点；
e） 生产过程；
f） 成品质量；
g） 成品数量。

7.2 记录保存

各项生产记录及档案资料应有专人负责记载，系统整理，妥善保存以备溯源，保存期限应不少于 2 年。

8 环境保护

8.1 废气

大气污染物排放应符合 GB 16297 的规定。

8.2 废水

废水应回收并处理至达标后排放。

8.3 固体废弃物贮存

生产制造产生的固体废弃物贮存应符合 GB 18597、GB 18599 的规定。

8.4 噪声

对振动较大的设备应采取有效的减振、隔振、消声、隔声等措施，生产制造的厂界噪声应符合 GB 12348 的规定。

9 安全

9.1 原则

9.1.1 预防为主：强调在生产过程中，应以预防事故为核心，通过优化工艺设计、设备选型、作业环境改善等措施，降低安全风险。
9.1.2 综合治理：应结合技术、管理等多方面手段，对生产过程中可能出现的危险源进行辨识评估和控制。
9.1.3 全员参与：企业全员都应具备安全意识和责任感，共同维护生产安全。
9.1.4 持续改进：应建立安全生产长效机制，通过定期安全检查、隐患排查、事故分析等手段，不断

完善安全管理体系，提高安全生产水平。

9.2 注意事项

9.2.1 应定期对设备进行维护保养和检查，及时消除安全隐患。
9.2.2 生产过程中应加强对温度、压力等关键参数的监控。
9.2.3 应根据 GB/T 12801 的规定，结合生产特点制定相应安全防护措施、安全操作规程和消防应急预案，并配备防护救生设施及用品。
9.2.4 电气设备、线路应有可靠的避雷、接地装置，并定期进行检修。
9.2.5 应设有降噪、通风、防尘、防爆、泄爆设施或设备，防尘防爆管理应符合 GB 15577、GB/T 15605 的规定。
9.2.6 应制定完善的应急预案和处置流程，明确应急职责和程序。
9.2.7 应定期对员工进行安全教育和培训，提高员工的安全意识和操作技能。

附 录 A
（规范性）
硼硅玻璃管的尺寸及公差

硼硅玻璃管的尺寸及公差应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 硼硅玻璃管的尺寸及公差

单位为毫米

外径范围		外径公差	圆度公差	壁厚范围		壁厚公差	偏壁公差
下限	上限			下限	上限		
0	5	±0.25	≤0.25	0	3	±0.15	≤0.15
5	15	±0.30	≤0.3				
15	20	±0.40	≤0.4				
20	35	±0.50	≤0.5				
20	35	±0.60	≤0.6	3	4	±0.25	≤0.3
35	40	±0.60	≤0.6				
40	70	±0.70	≤0.7				
70	90	±1.00	≤1.0	4	7	±0.5	≤0.4
90	120	±1.20	≤1.2			±0.4	≤0.4
120	165	±2.00	≤2.0			±1.0	≤0.4
150	165	±2.50	≤2.5			±1.0	≤0.4
190	250	±3.00	≤3.0	7	9	±0.7	≤0.7
250	340	±4.00	≤4.0	9	12	±0.8	≤0.8