

河北省质量信息协会团体标准
《硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃》

(征求意见稿)

编制说明

标准起草工作组

2025年9月

一、任务来源

依据《河北省质量信息协会团体标准管理办法》，团体标准《硼硅酸盐平板玻璃及制品》由河北省质量信息协会于2025年7月份批准立项，项目编号为：T2025369。

本标准由耀华特种玻璃（秦皇岛）有限公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：耀华特种玻璃（秦皇岛）有限公司、耀华特种玻璃（凤阳）有限公司、中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司。

二、重要意义

硼硅酸盐平板玻璃，是以二氧化硅（ SiO_2 ）、氧化硼（ B_2O_3 ）为主要原料，通过高温熔融、成型、退火等工艺生产的特种玻璃材料。其独特的化学组成，使其具备卓越的热稳定性，能承受急剧的温度变化而不破裂；优异的化学稳定性，对酸碱等化学物质侵蚀有极强的抵抗力；良好的机械性能，在硬度和抗冲击性方面表现出色；同时还拥有出色的工艺性能与光学性能。

硼硅酸盐平板玻璃凭借其优异的性能，广泛应用于建筑、家电、光学、电子、医疗等国民经济关键领域，并且随着新兴产业的蓬勃发展，其应用边界还在持续拓展。其中，硼硅酸盐平板玻璃3.3，线膨胀系数约为 $3.3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ，软化点约820℃，熔化温度1670℃，成型温度1270℃，在兼顾热稳定性与加工便利性的同时，成本控制更具优势。在家电领域，是烤箱门视窗、微波炉观察窗的核心材料，能长期承受腔内高温与外界常温的交替变化而不损坏；在光伏产业中，作为电池基板和盖板，凭借良好的透光性与耐候性，保障光伏组件长期稳定发电；在照明行业，适配大功率高温灯具面板，避免灯具工作时的高温导致玻璃破裂，同时还可用于实验室常规器皿，满足基础化学实验对玻璃耐酸碱、抗温差的需求。硼硅酸盐平板玻璃4.0，线膨胀系数约为 $4.0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ，软

化点提升至850℃左右，熔化温度需达到1700℃以上，成型温度1330℃，在高温耐受性与结构稳定性上表现更优，尤其适合极端高温场景。在建筑领域，是高端防火玻璃的核心基材，能在火灾中长时间保持完整性，阻挡火焰与高温蔓延，为人员疏散和财产保护争取关键时间；在工业窑炉观察窗口应用中，可承受窑炉内部上千摄氏度的持续高温，且不易因温度波动出现裂纹，确保生产过程中对窑内情况的清晰观察；部分对耐热性能要求严苛的特种仪器外壳，也会采用该类型玻璃，保障仪器在高温工况下的正常运行与使用安全。

目前，国家高度重视新材料产业发展，《新材料产业发展指南》明确提出要大力发展高性能结构材料、先进功能材料等，将高性能玻璃材料列为重点发展方向。《中国制造2025》也强调推动传统产业技术升级，提升产品质量和国际竞争力。在“双碳”目标背景下，鼓励企业采用绿色生产工艺，硼硅酸盐玻璃生产过程中的节能减排技术研发与应用也成为政策引导方向。随着5G、物联网、新能源等新兴产业快速发展，对硼硅酸盐平板玻璃及制品的性能要求不断提高，如5G基站建设对高纯度、低介电常数玻璃基板的需求，新能源汽车轻量化对高强度、薄型玻璃的需求等，为该产品开辟了更为广阔的应用前景。此外，在航空航天、深海探测等前沿领域，对耐高温、高压且化学性能稳定的特种硼硅酸盐玻璃制品的需求也日益增长，预示着该产品未来市场潜力巨大。

目前，涉及硼硅酸盐平板玻璃及制品的现行国家标准与行业标准，对规范行业发展起到了一定作用，但随着产业的快速发展，其局限性也逐渐显现，这使得制定本团体标准具有迫切的必要性。

在现行标准中，当前行业内虽有《硼硅酸盐平板玻璃》（JC/T 2451-2018）等标准，但未针对线膨胀系数 $3.3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 、 $4.0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 这两类核心产品制定差异化技术要求，导致产品质量参差不齐、应用端选型混乱。

从产品指标覆盖来看，《硼硅酸盐平板玻璃》（JC/T 2451-2018）对本体着色硼硅酸盐平板玻璃未明确性能指标要求。随着建筑装饰、特种光学、高端家电等领域对玻璃外观与功能融合的需求提升，本体着色硼硅酸盐平板玻璃（如建筑幕墙用灰色硼硅玻璃、特种仪器用遮光着色玻璃）的市场应用占比逐年增长，但现行标准仅聚焦无色透明产品，未对其核心性能作出规范。另外，《硼硅酸盐平板玻璃》（JC/T 2451-2018）对硼硅酸盐4.0平板玻璃的虹彩性能缺乏具体要求。硼硅酸盐4.0平板玻璃因耐高温、抗热震性能突出，核心应用于建筑防火玻璃、工业窑炉观察窗、高端医疗设备视窗等场景，这些场景对玻璃光学稳定性要求极高。若玻璃存在虹彩现象（光线折射、干涉形成的彩色条纹），会严重干扰视觉判断，甚至引发安全风险。

从标准覆盖的产品厚度来看，现行标准虽规定了一定的厚度范围，但对于一些特殊应用场景所需的超薄或超厚硼硅酸盐平板玻璃，并未给出针对性的技术要求与检测方法。

在产品分级方面，现有标准的分级较为粗略，无法精准匹配不同客户群体对产品质量的差异化需求。对于高端制造业，如航空航天、半导体制造等，需要更高等级、更严格质量把控的硼硅酸盐玻璃制品，现行标准的优等品分级难以满足其对产品近乎苛刻的质量要求，这不利于高端产品的市场推广与产业升级。

此外，在抽样检测环节，现行国行标规定的检测方法与抽样规则，在实际操作中暴露出检测结果偏差较大的问题，难以准确反映产品的真实质量水平。随着硼硅酸盐平板玻璃及制品应用领域的不断拓展，产品质量的稳定性和可靠性愈发关键，不准确的检测结果会误导生产决策，增加产品质量风险，进而影响整个产业链的健康发展。

综合来看，现行国行标在产品性能要求、产品类型覆盖、厚度规格、分级体系以及抽样检测等方面，已无法适应硼硅酸盐平板玻璃及制品行业快速发展的需求。制定本团体标准，能够结合行业最新技术发展与市场实际需求，细化技术指标，完善产品分级，优化抽样检测方法，对提升产品质量、规范市场秩序、促进硼硅酸盐平板玻璃及制品行业高质量发展具有重要且紧迫的现实意义。

综上所述，硼硅酸盐平板玻璃作为战略性基础材料，在国民经济中占据重要地位。对其技术指标进行严格规范，有助于提升产品质量稳定性，增强企业核心竞争力，同时推动行业技术创新，促进节能减排与绿色生产，满足新兴产业和前沿领域的应用需求。这对于促进玻璃制造及相关应用行业的可持续、高质量发展，提升我国在高性能玻璃材料领域的国际话语权，都具有十分重要的意义。

三、编制原则

《硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃》团体标准的编制遵循规范性、一致性和可操作性的原则。首先，标准的起草制定规范化，遵守与制定标准有关的基础标准及相关的法律法规的规定，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》《河北省质量信息协会团体标准管理办法》等编制起草；其次，该标准的制定与现行的国家、行业、地方标准协调一致，相互兼容并有机衔接；再次，该标准的制定符合硼硅酸盐平板玻璃生产的实际情况，可操作性强。

四、主要工作过程

2025年6月，耀华特种玻璃（秦皇岛）有限公司牵头，组织开展《硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃》编制工作。2025年6月-2025年7月，起草组进行了《硼硅酸盐平板玻璃及制品》立项申请书及征求意见稿草案的编制，明确了编制工作

机制、目标、进度等主要要求。主要编制过程如下：

(1) 2025年6月上旬，召开第一次标准起草讨论会议，初步确定起草小组的成员，成立了标准起草工作组，明确了相关单位和负责人员的职责和任务分工。

(2) 2025年6月中旬-2025年7月中旬，起草工作组积极开展调查研究，检索国家及其他省市相关标准及法律法规，调研各同类产品情况，并进行总结分析，为标准草案的编写打下了基础。

(3) 2025年7月下旬，分析研究调研材料，由标准起草工作组的专业技术人员编写标准草案，通过研讨会、电话会议等多种方式，对标准的主要内容进行了讨论，确定了标准编制内容，完成标准草案初稿及立项文件，并正式立项。

(4) 2025年7月中旬-2025年8月上旬，起草工作组召开研讨会，对标准草案进行商讨。鉴于原标准名称《硼硅酸盐平板玻璃及制品》未明确区分核心产品的关键技术参数（线膨胀系数），无法直观体现标准对硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃这两类主流且性能差异显著产品的针对性规范，易导致市场应用中对产品型号与技术要求的匹配产生混淆，会议决定将标准名称调整为《硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃》，既精准聚焦线膨胀系数3.3、4.0这两类核心产品，明确标准适用范围与技术指向性，也便于生产企业、检测机构及下游应用端快速识别标准对应的产品类型，减少执行过程中的认知偏差，进一步提升标准的实用性与可操作性。

(5) 2025年8月中旬-2025年9月上旬，起草工作组召开多次研讨会，对标准草案进行商讨，确定了本标准的主要内容包括硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃的分类分级、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存，初步形成标准草案和编制说明。工作组将标准文件发给相关标准化专家进行初审，

根据专家的初审意见和建议进行修改完善，形成征求意见稿。

五、主要内容及依据

本标准以现行行业标准《硼硅酸盐平板玻璃》（JC/T 2451—2018）为基础，针对其未覆盖的3.3、4.0产品细分需求，进行技术内容的细化。

1. 范围

本标准规定了硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃的分类分级、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于硼硅酸盐3.3平板玻璃和硼硅酸盐4.0平板玻璃。

该范围的确定依据行业产品主流类型与应用场景，覆盖当前市场主要产品与未来发展方向。

2. 规范性引用文件及主要参考文件

本标准规范性引用文件及主要参考文件包括：

GB/T 1216 外径千分尺

GB/T 2680 建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定

GB/T 6580 玻璃 耐沸腾混合碱水溶液侵蚀性 试验方法和分级

GB/T 6581 玻璃在100 °C耐盐酸浸蚀性的火焰发射或原子吸收光谱测定方法

GB/T 6582 玻璃 玻璃颗粒在98 °C时的耐水性 试验方法和分级

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9056 金属直尺

GB 11614 平板玻璃

GB/T 16920 玻璃 平均线热膨胀系数的测定

GB/T 28195 玻璃软化点测试方法

GB/T 28209 硼硅酸盐玻璃化学分析方法

JB/T 2369 读数显微镜

JC/T 2451 硼硅酸盐平板玻璃

QB/T 2443—2024 钢卷尺

3. 术语和定义

本标准采用GB 11614《平板玻璃》和JC/T 2451《硼硅酸盐平板玻璃》界定的术语和定义。

4. 分类分级

按线膨胀系数分类：将产品分为硼硅酸盐3.3平板玻璃（线膨胀系数 $3.3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ，偏差 ± 0.1 ）和硼硅酸盐4.0平板玻璃（线膨胀系数 $4.0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ，偏差 ± 0.1 ），该分类依据两类产品的核心性能差异（硼硅酸盐3.3平板玻璃软化点约 $820 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 、硼硅酸盐4.0平板玻璃软化点 $\geq 850 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ）与应用场景区分（硼硅酸盐3.3平板玻璃用于家电、光伏，硼硅酸盐4.0平板玻璃用于防火、车辆、防弹、窑炉），符合行业生产与应用习惯。

按颜色属性分类：将产品分为“无色透明硼硅酸盐平板玻璃”和“本体着色硼硅酸盐平板玻璃”类别，为后续颜色均匀性、透射比偏差等技术要求提供分类

基础。

按质量分级：将产品按光学变形和外观缺陷分为优等品、合格品，且对硼硅酸盐平板玻璃3.3合格品进一步细分为合格一等品、合格二等品。

5. 技术要求

5.1 尺寸偏差

结合两类产品的应用市场差异与应用场景对尺寸精度的要求，制定差异化的长/宽度偏差、厚度偏差指标。

对角线差规定为“不大于两对角线平均长度的0.2%”，参考《平板玻璃》（GB 11614）的通用要求，确保玻璃安装时的拼接精度。

5.2 光学变形

优等品入射角规定为“ $\geq 50^\circ$ ”，合格品“边部100 mm范围内 $\geq 10^\circ$ ，其余区域 $\geq 30^\circ$ ”，依据下游应用反馈（高端光学仪器要求入射角 $\geq 50^\circ$ 以避免成像失真，普通建筑玻璃对入射角要求较低）制定，同时保留供需双方协商空间，提升标准灵活性。

5.3 外观缺陷

针对硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃的应用市场的差异，制定差异化的外观缺陷允许限度。

5.4 弯曲度

参考行业通用质量控制水平，并通过对国内主流生产企业的硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃产品抽样检测，符合当前行业生产工艺能力。

结合下游应用场景需求，建筑幕墙、家电视窗等常规场景中，0.2%的弯曲度

可满足安装拼接与外观平整性要求，而电子基板、精密光学仪器等高端场景对弯曲度要求更高（如 $\leq 0.1\%$ ），因此保留供需双方协商空间。

5.5 虹彩

依据建筑防火、车辆、防弹玻璃、工业窑炉等场景对玻璃光学稳定性的要求（虹彩会影响观察清晰度），规定“硼硅酸盐4.0平板玻璃，按6.5进行试验后，应无虹彩现象”，而硼硅酸盐3.3平板玻璃因应用场景不同，允许供需双方协商确定，平衡质量与成本。

5.6 光学性能

无色透明玻璃可见光透射比按厚度分级，依据试验数据（厚度增加导致光吸收增强）制定；本体着色玻璃透射比偏差，参考GB/T 2680《建筑玻璃 可见光透射比等参数的测定》的行业通用偏差范围，确保颜色一致性与节能效果。

5.7 颜色均匀性

参考GB 11614《平板玻璃》中关于着色玻璃颜色均匀性的相关技术导向，同时结合本体着色硼硅酸盐玻璃的生产特性——其着色剂在高温熔融过程中易出现分布不均，通过多次工艺优化试验（调整着色剂添加方式、延长搅拌时间），确定优等品1.0、合格品1.5的色差范围可平衡生产可行性与外观质量。

匹配下游应用需求，建筑装饰领域对颜色一致性要求较高（如幕墙玻璃需无色差拼接）， $\Delta E_{ab}^* \leq 1.0$ 的优等品可满足高端装饰场景，而普通装饰或工业防护场景对色差敏感度较低， $\Delta E_{ab}^* < 1.5$ 的合格品即可适配，避免过度追求高精度导致生产成本过高。

5.8 硼含量

依据硼硅酸盐玻璃的定义（氧化硼含量是区分硼硅酸盐玻璃与普通玻璃的关

键指标)与行业生产实际,硼含量规定为“7%-15%”。

5.9 线膨胀系数

遵循硼硅酸盐玻璃的行业分类惯例,硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃的命名即源于其线膨胀系数特征值,且通过GB/T 16920《玻璃 平均线热膨胀系数的测定》方法对两类产品进行多次检测,结果显示硼硅酸盐平板玻璃3.3线膨胀系数稳定在 $3.2\times 10^{-6}\text{ K}^{-1}\sim 3.4\times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$,硼硅酸盐平板玻璃4.0稳定在 $3.9\times 10^{-6}\text{ K}^{-1}\sim 4.1\times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$, ± 0.1 的偏差范围符合实际检测波动。

匹配下游应用的材料适配需求,硼硅酸盐平板玻璃3.3用于光伏组件时,需与金属边框的线膨胀系数(约 $12\times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$)形成合理差值以避免热应力破裂,硼硅酸盐4.0平板玻璃用于建筑防火玻璃时,需与防火框架材料的膨胀特性适配,精准的线膨胀系数指标可保障产品与配套材料的兼容性。

5.10 耐水性能

耐水性能指标参考GB/T 6582《玻璃 耐水性试验方法》的HGB2要求,确保产品在潮湿环境中的使用寿命。

5.11 耐酸性能

参考GB/T 6581《玻璃在100℃耐盐酸浸蚀性的火焰发射或原子吸收光谱测定方法》中要求,结合硼硅酸盐玻璃的应用场景需求,确定了耐酸性能指标。 $100\text{ }\mu\text{g/dm}^2$ 的指标既符合行业耐酸性能高端标准,又与当前生产工艺水平匹配,可保障产品在酸性环境中的长期使用稳定性。

5.12 耐碱性能

基于GB/T 6580《玻璃 耐沸腾混合碱水溶液侵蚀性 试验方法和分级》的“A2级耐碱”要求,同时结合硼硅酸盐玻璃的化学组成特性——其含有的氧化硼可提

升玻璃对碱溶液的抵抗能力，但在建筑外墙（接触碱性雨水）、工业设备（接触碱性清洗剂）等场景中，仍需明确耐碱性能底线。通过对两类产品进行沸腾混合碱水溶液（氢氧化钠与氢氧化钾混合溶液）浸泡试验，3 h后单位面积质量损失均控制在 $120\text{ mg/dm}^2\sim 160\text{ mg/dm}^2$ ， 175 mg/dm^2 的指标可确保产品在常见碱性环境中不发生明显腐蚀，避免因碱侵蚀导致强度下降或外观破损。

5.13 抗热冲击性

对不同厚度的硼硅酸盐3.3、4.0平板玻璃样品进行热冲击试验，通过逐步调整温差并观察破损情况，确定各厚度对应的临界热冲击温度。

同时结合下游场景需求，家电视窗（如烤箱门）需承受 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右的温差变化，建筑防火玻璃需在火灾初期承受 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的温度骤升，细分的热冲击温度指标可精准匹配不同应用场景的耐温需求，确保产品使用安全。

5.14 软化点

该指标制定主要基于产品应用场景的耐高温需求：硼硅酸盐平板玻璃3.3用于烤箱视窗时，需长期承受烤箱内部 $200\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ 高温，且短期可能接触 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上热辐射；硼硅酸盐4.0平板玻璃用于防火、工业窑炉观察窗时，需耐受窑炉周边 $500\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度， $780\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的软化点可确保产品在极端高温场景下不发生软化变形。同时，通过GB/T 28195《玻璃软化点测试方法》对两类产品进行检测，硼硅酸盐3.3平板玻璃软化点平均为 $820\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，硼硅酸盐4.0平板玻璃平均为 $850\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，均远高于 $780\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的下限要求，指标设定既符合应用安全需求，又留有充足的性能余量，保障产品长期耐高温稳定性。

5.15 特殊要求

结合下游应用场景的多样性，如新能源汽车领域可能要求硼硅酸盐玻璃具备

抗紫外线老化性能，半导体领域可能要求玻璃表面进行镀膜处理以提升绝缘性，此类特殊需求无法通过统一标准全面覆盖。

同时结合行业技术创新趋势，随着硼硅酸盐玻璃应用向高端领域拓展，新型功能需求（如抗菌、自清洁）不断涌现，预留供需双方协商空间可鼓励企业开展技术创新，避免标准对新兴技术需求的限制。

6. 试验方法

工作组依据技术要求的指标类型，匹配了对应的测试方法，试验方法的原理与国行标保持一致。

7. 检验规则

根据产品特点以及企业生产实际，本标准对硼硅酸盐平板玻璃的检验规则进行了规范。

8. 标志、包装、运输和贮存

根据产品特点以及企业生产实际，本标准对硼硅酸盐平板玻璃的标志、包装、运输和贮存进行了规范。

六、与有关法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》等法律法规文件的规定，并在制定过程中参考了相关领域的国家标准、行业标准和其他省市地方标准，在对等内容的规范方面与现行标准保持兼容和一致，便于参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

八、提出标准实施的建议

建立规范的标准化工作机制，制定系统的团体标准管理和知识产权处置等制度，严格履行标准制定的有关程序和要求，加强团体标准全生命周期管理。建立完整、高效的内部标准化工作部门，配备专职的标准化工作人员。

建议加强团体标准的推广实施，充分利用会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的同行了解团体标准，不断提高行业内对团体标准的认知，促进团体标准推广和实施。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组
2025年9月