

# 《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》

## 国家标准编制说明

(一) 工作简况，包括任务来源、主要工作过程、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

### 1、制定工作的必要性

陶瓷大板的诞生为市场提供更多元化的应用，为建筑装饰业领域提供了更新更丰富的建筑材料。产品可以整体应用也可以切割使用；可以用于建筑装饰，也可以用于家居装饰面板。大板拥有的诸多优秀特质也是传统规格瓷砖难以比拟的。单就装饰效果及使用功能而言，大板的优势不言而喻，不仅可以与天然石材、玻璃、金属等装饰材料争夺高层建筑幕墙领域的市场，还能够与橱柜、衣柜等家具企业合作，推出陶瓷面板的橱柜和衣柜，在家装领域，更能够呈现大气磅礴的感官效果。

陶瓷大板作为陶瓷产品的新品类推广，不仅对陶瓷行业发展起到了很强的示范作用，而且能够提升各企业品牌的影响力，引导消费者对建筑陶瓷产品重新定位和理解，进而助力陶瓷行业向更具国际竞争力、更高更可靠的方向发展，不断提升陶瓷行业在高端领域的地位。伴随着陶瓷大板生产体系、销售体系、配套体系、施工体系的日趋成熟和完善，陶瓷大板必将成为未来重要的瓷砖消费品类，成为陶瓷产品结构优化升级的新生力量。

2018 年被称为陶瓷大板爆发元年，据业内人士估计，在不久的将来，陶瓷大板的产量将达到总产量的 15%，陶瓷大板销售价格远高于普通陶瓷砖，即使随着大板生产与销售体系的不断成熟完善、成本进一步降低，大板售价也会高出普通陶瓷砖一大截。以目前陶瓷行业总产值 4000 亿计，预计不久将来陶瓷大板的总产值可达 800-1000 亿。

## 2、任务来源

国标委发〔2018〕60 号《关于下达 2018 年第三批国家标准制修订计划的通知》（2018 年 9 月 27 日）下达了《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》（计划编号：20181980-T-609）国家标准制定计划。

本标准由中国建筑材料联合会提出、全国建筑陶瓷砖标准化技术委员会归口。蒙娜丽莎集团股份有限公司、广东金牌陶瓷有限公司、咸阳陶瓷研究设计院等单位负责起草。

## 3、主要工作过程

### 3.1 行业现状调研

2018 年我国大规格陶瓷板生产约 1000-2000 万平米。我国陶瓷大板生产企业分布在广东、福建、江西、湖北等地。广东产区有蒙娜丽莎、新明珠、新中源、顺成、金牌亚洲、宏宇、欧文莱、欧神诺、金意陶、依诺、通利、天纬、冠星、博德、能强等十数家企业；福建产区则有万利、宝达、安泰、协进、丹豪、骏陶、协盛、协隆、华力、德胜等企业共拥有 10 条大板生产线，受生产条件影响，当地大板生产线最大生产规格不超过 900×1800mm；江西产区的唯美、金

意陶，山东产区的志强、德惠来，以及湖北产区的亚细亚等企业，均能生产 1800×900mm 或以上规格的大板。

调研情况详见调研报告。

### 3.2 国内外有关标准的情况

目前我国国家与陶瓷相关的标准主要是 GB/T 4100-2015《陶瓷砖》、JC/T 456-2015《陶瓷马赛克》及 GB/T 23266-2009《陶瓷板》。国家标准 GB/T 4100-2015《陶瓷砖》适用于干压陶瓷砖和挤压陶瓷砖，但不适用于大规格陶瓷板或边长小于 70mm 的陶瓷马赛克。JC/T 456-2015 适用于单块表面面积不大于 49cm<sup>2</sup> 的陶瓷马赛克。GB/T 23266-2009《陶瓷板》适用于厚度不大于 6mm 且上表面积不小于 1.62m<sup>2</sup> 的陶瓷板。但对于厚度大于 6mm 且上表面积不小于 1.62m<sup>2</sup> 的陶瓷大板尚未有相应的国家标准或行业标准。

参考采用 GB/T 4100-2015 对陶瓷大板进行检测，其物理性能和化学性能与低吸水性（ $E \leq 0.5\%$ ）普通陶瓷砖差不多，符合 GB/T 4100-2015 标准各项物理和化学性能技术指标，但对于表面平整度，由于大规格陶瓷板规格太大，无法用常规综合变形仪进行检测，目前尚未有成熟的检测方法。

### 3.3 标准编制过程

标准修订计划下达后，标准负责起草单位于 2018 年 10 月成立了陶瓷大板标准修订工作组。工作组首先通过会议座谈、走访、查阅资料等多种方式开展调研，收集国家相关政策和法律法规、深入了解我国陶瓷大板行业发展和技术水平提升的情况，广泛征集现行

标准实施中存在问题和修订建议，了解相关标准的关联性问题，收集并翻译了最新国际标准，研究国际标准技术的变化，在对国内外情况汇总分析的基础上，制定了验证试验方案，针对性的进行了验证试验，同时还进行了以下工作：

2018年10月11日，全国建筑卫生陶瓷标准化技术委员会在佛山组织召开了《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准制定的第一次工作会议（启动会），会议认真研究了标准立项的目的和意义，指出了标准制定的技术程序和路线，并对工作组提出的标准讨论稿（第1稿）做了细致的讨论和研究，为标准建立了基本技术框架。根据启动会形成的意见，结合工作组调研的情况和各生产企业的验证结果，2018年11月，工作组完成了标准调研报告、试验验证报告、编制说明等文件。

2019年4月17日，全国建筑卫生陶瓷标准化技术委员会在佛山组织召开了《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准制定的第二次工作会议，会议认真研究了标准技术指标和试验方法，并对工作组提出的标准讨论稿（第2稿）做了细致的讨论和研究，进一步完善标准草案。根据工作会形成的意见，结合工作组调研的情况和各生产企业的验证结果，工作组进一步完善了标准调研报告、试验验证报告、编制说明等文件。

2019年4月30日，根据工作组会议提出的意见和建议，项目工作组对陶瓷大板工作组讨论稿进行了修改，完成了《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》标准征求意见稿，并发往各有关单位广泛征

求意见，同时，项目工作组也通过标委会秘书处网站广泛征求意见。项目组共发出书面通知 99 份，截止 5 月 30 日，收回征求意见反馈表 份。

#### 4、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

根据国家标准委国家标准制定计划 20181980-T-609 的要求，由娜丽莎集团股份有限公司、广东金牌陶瓷有限公司、咸阳陶瓷研究设计院等单位负责制定《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准的制定，起草单位负责项目的组织实施，负责文件的起草工作，包括标准文件、编制说明、验证报告、调研报告、意见汇总等，确定验证试验的工作路线、工作内容、方法及验证试验的具体实施单位。

牵头单位：蒙娜丽莎集团股份有限公司、广东金牌陶瓷有限公司、咸阳陶瓷研究设计院等单位。

#### 组员单位：

各企业、科研院所、大专院校、质检机构、认证机构、用户等单位参加了标准的起草工作。这些单位按照负责起草单位的要求，承担了标准的试验验证工作，对本企业的产品进行了全面的试验测试，就产品技术性能等修订项目开展自行验证，提供了本企业的大量测试数据，为项目组提供了验证试验样品。

**（二）标准编制原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题。修订标准时应列出与原标准的主要差异和水平对比**

## 一、标准制定原则

1、与国家相关政策法规保持一致。

2、标准格式、结构和内容按 GB/T 1.1-2009 规定进行编制。

3、贯彻执行我国标准化工作精神，根据我国的实际情况，尽可能采用国际通用的或先进国家的技术要求和试验方法。保持标准的先进性和合理性。

4、本着促进技术进步、提高产品质量、反映市场需求、扩大对外贸易、促进经济发展的原则，在验证试验的基础上，确定技术指标及试验方法，保持标准的科学性和指导性。

5、与相关标准协调一致，以保证产品的设计、生产、流通、使用和管理之间的协调性，增强标准的实用价值，以利于促进大规格陶瓷板的技术发展和提高市场竞争力。

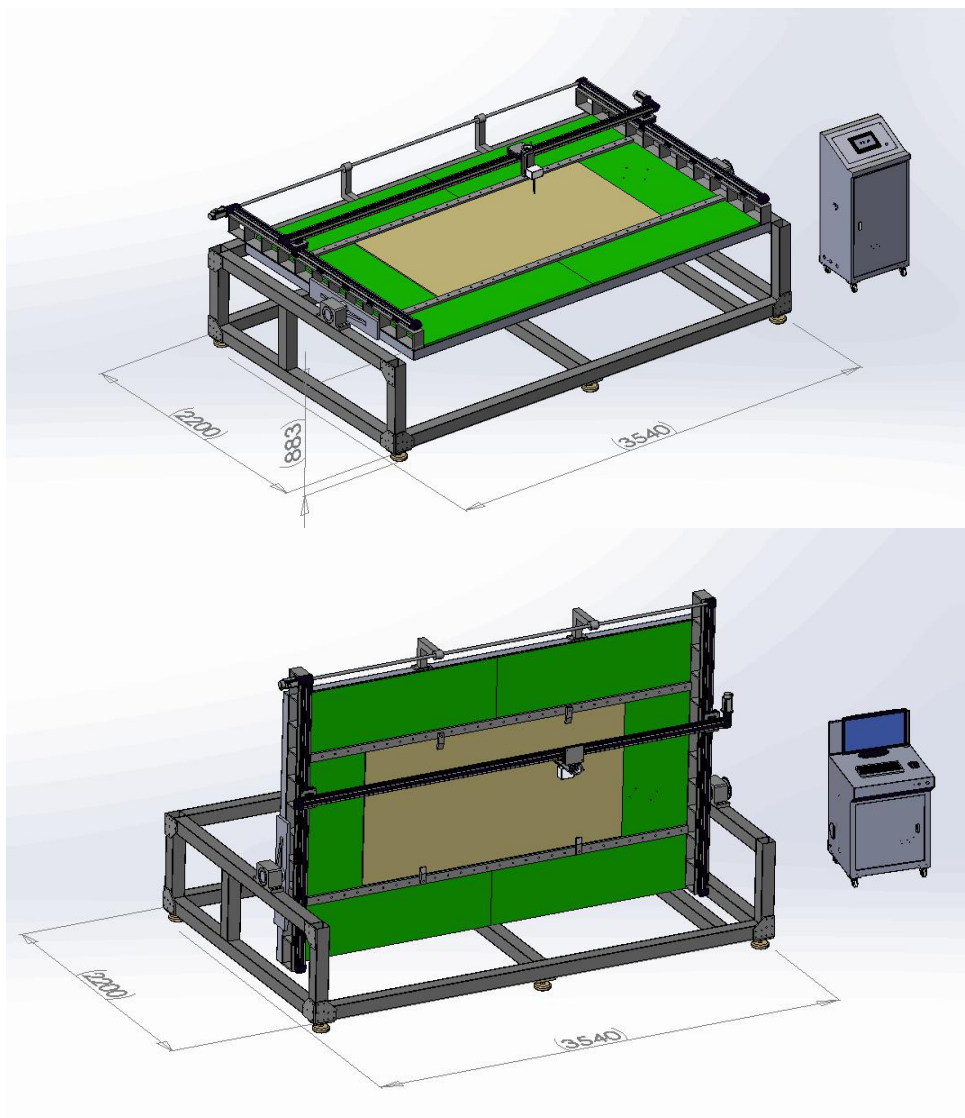
## 二、标准主要内容说明

标准分为八大部分：1、范围；2、规范性引用文件；3、术语和定义；4、分类；5、要求；6、试验方法；7、检验规则；8、标志。

技术要求共有 18 个项目：表面质量、尺寸、表面平整度、吸水率、破坏强度、断裂模数、剪切强度、耐磨性、抗热震性、抗釉裂性、抗冻性、摩擦系数、光泽度、抗冲击性、耐化学腐蚀性、耐污染性、铅和镉的溶出量、放射性核素限量。其中吸水率、破坏强度、断裂模数、抗热震性、抗釉裂性、抗冻性、摩擦系数、光泽度、抗冲击性、铅和镉的溶出量等项目技术要求等同 GB/T 4100-2015 附录 G；剪切强度参考 JG/T 217-2007 标准中 5.12 要求；无釉板耐磨深

度要求不低于  $150\text{mm}^3$ ，釉面耐磨性不低于 750 转 3 级，严于国家标准 GB/T 4100-2015；耐低浓度酸和碱明确要求不低于 B 级，而 GB/T 4100-2015 只要求制造商报告测试结果；耐污染性要求不管有釉板还是无釉板都达到 3 级以上，GB/T 4100-2015 只要求有釉砖达到 3 级以上；放射性核素限量按 GB6566-2010 的要求进行。

由于大规格陶瓷板的面积太大，表面平整度无法用常规的综合变形仪检测，故设计如下设备进行检测，将样品置于平台上，平台可以转动，使样品水平放置和垂直放置，采用激光测微仪检测中心弯曲及边弯曲。



### **（三）主要试验（或验证）情况分析**

共验证 10 组大规格陶瓷板样品，其中一组为 6mm 厚的，不在本标准覆盖范围内。9 组样品测试结果，有 7 组符合本标准制定的技术要求，2 组超出要求，合格率为 77.7%。

见验证试验报告。

### **（四）标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明**

该项目严格按照标准制定的程序进行，广泛征求了意见。在技术内容上不涉及专利，标准的实施过程中也不会涉及专利。

### **（五）产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况**

陶瓷大板的诞生为市场提供更多元化的应用，为建筑装饰业领域提供了更新更丰富的建筑材料。产品可以整体应用也可以切割使用；可以用于建筑装饰，也可以用于家居装饰面板。大板拥有的诸多优秀特质也是传统规格瓷砖难以比拟的。单就装饰效果及使用功能而言，大板的优势不言而喻，不仅可以与天然石材、玻璃、金属等装饰材料争夺高层建筑幕墙领域的市场，还能够与橱柜、衣柜等家具企业合作，推出陶瓷面板的橱柜和衣柜，在家装领域，更能够呈现大气磅礴的感官效果。

陶瓷大板作为陶瓷产品的新品类推广，不仅对陶瓷行业发展起到了很强的示范作用，而且能够提升各企业品牌的影响力，引导消费者对建筑陶瓷产品重新定位和理解，进而助力陶瓷行业向更具国际



竞争力、更高更可靠的方向发展，不断提升陶瓷行业在高端领域的地位。伴随着陶瓷大板生产体系、销售体系、配套体系、施工体系的日趋成熟和完善，陶瓷大板必将成为未来重要的瓷砖消费品类，成为陶瓷产品结构优化升级的新生力量。

2018 年被称为陶瓷大板爆发元年，据业内人士估计，在不久的将来，陶瓷大板的产量将达到总产量的 15%，陶瓷大板销售价格远高于普通陶瓷砖，即使随着大板生产与销售体系的不断成熟完善、成本进一步降低，大板售价也会高出普通陶瓷砖一大截。以目前陶瓷行业总产值 4000 亿计，预计不久将来陶瓷大板的总产值可达 800-1000 亿。

**（六）采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况；**

序号	项目	本标准	ISO 标准 ISO13006	国家标准 GB/T4100	对比情况
1.	表面质量	至少 95%的大规格陶瓷板其主要区域无明显缺陷	至少 95%的大规格陶瓷板其主要区域无明显缺陷	至少 95%的大规格陶瓷板其主要区域无明显缺陷	等同
2.	尺寸	±2.0mm	±2.0mm	±2.0mm	等同
3.	表面平整度	边弯≤2.0mm，中心≤3.0mm	≤2.0mm	≤2.0mm	由于陶瓷板的规格比普通砖大许多，相应平

					整度绝对值 要放宽
4.	吸水率	平均值: $E \leq 0.5\%$ ; 单 值: $E \leq 0.6\%$	平均值: $E \leq 0.5\%$ ; 单 值: $E \leq 0.6\%$	平均值: $E \leq 0.5\%$ ; 单 值: $E \leq 0.6\%$	等同
5.	破坏强度	$\geq 1300N$	$\geq 1300N$	$\geq 1300N$	等同
6.	断裂模数	平均值 $\geq 35Mpa$ , 单 个 值 $\geq 32Mpa$	平均值 $\geq 35Mpa$ , 单 个 值 $\geq 32Mpa$	平均值 $\geq 35Mpa$ , 单 个 值 $\geq 32Mpa$	等同
7.	剪切强度	平均值 $\geq 15.0 Mpa$ , 单个值 $\geq 13.5Mpa$	无	无	严于 ISO 和 国标
8.	耐磨性	无釉 $\leq 150 mm^3$ , 有釉不 低于 750 砖 3 级	无釉 $\leq 150 mm^3$ , 有釉报告 结果	无釉 $\leq 150 mm^3$ , 有釉报告结果	严于 ISO 和 国标
9.	抗热震性	经抗热震性 试验应无裂 纹或剥落	必要时进行 试验	必要时进行试 验	严于 ISO 和 国标
10.	抗釉裂性	无釉裂	无釉裂	无釉裂	等同
11.	抗冻性	无裂纹或剥 落	无裂纹或剥 落	无裂纹或剥落	等同
12.	摩擦系数	干法 $\geq 0.5$	无	干法 $\geq 0.5$	严于 ISO
13.	光泽度	$\geq 55$	无	$\geq 55$	严于 ISO
14.	抗冲击性	报告结果	报告结果	报告结果	等同
15.	耐化学腐 蚀性	耐家庭化学 试剂和游泳 池盐类不低	耐家庭化学 试剂和游泳 池盐类不低	耐家庭化学试 剂和游泳池盐 类不低于 B 级,	严于 ISO 和 国标

		于 B 级，耐 低浓度酸和 碱性不低于 B 级	于 B 级，耐低 浓度酸和碱 性报告结果	耐低浓度酸和 碱性报告结果	
16.	耐污染性	不低于 3 级	有釉不低于 3 级，无釉报告 结果	有釉不低于 3 级，无釉报告结 果	严于 ISO 和 国标
17.	铅和镉的 溶出量	必要时报告 结果	必要时报告 结果	必要时报告结 果	等同
18.	放射性核 素限量	同 GB6566	无	同 GB6566	严于 ISO

**（七）与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性；**

《建材工业“十二五”发展规划》、《建筑卫生陶瓷工业“十二五”发展规划》、《建筑卫生陶瓷行业准入标准》中明确提出了加强节能减排与综合利用，打造创新化、创意化、品牌化、绿色化、信息化陶瓷产业，促进建筑卫生陶瓷工业转型升级，实现可持续发展的指导思想。

**（八）重大分歧意见的处理经过和依据；**

本标准无重大意见分歧。

**（九）标准性质的建议说明；**

建议作为推荐性国家标准发布。

**（十）贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）；**

陶瓷大板的诞生为市场提供更多元化的应用，为建筑装饰业领域提供了更新更丰富的建筑材料。建议在标准发布前，应由主管部门组织好标准的宣贯工作，标准的宣贯对象应面向生产企业、销售商、各级政府部门、认证机构和咨询机构、各级质检机构及相关部门。建议在标准发布后，加强标准的培训宣贯，首先使生产者了解熟悉标准，同时也使建设者掌握标准，还要使用户知道标准。

**（十一）废止现行相关标准的建议；**

无废止相关的现行标准。

**（十二）其它应予说明的事项。**

无其他说明事项。

《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准工作组

2018年11月

# 《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准 调研报告

根据国家标准委国家标准制定计划 20181980-T-609 的要求，由蒙娜丽莎集团股份有限公司、广东金牌陶瓷有限公司、咸阳陶瓷研究设计院等单位负责制定《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准。

为了做好《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准的制定工作，标准工作组以信函、查阅收集资料、实地调研等多种方式进行了调研，深入了解我国陶瓷砖生产技术的现状及发展趋势，查阅收集了国外相关标准和技术规范，了解国外先进国家标准的发展变化，同时也收集国家相关法律法规和相关政策，研究分析了现行标准与国家政策的一致性，与相关标准的协调性，以及在实施中存在的问题，现将调研情况归纳如下。

## 一、陶瓷外墙砖行业发展现状

### 1、行业整体状况

2018 年我国大规格陶瓷板生产约 1000-2000 万平米。我国陶瓷大板生产企业分布在广东、福建、江西、湖北等地。广东产区有蒙娜丽莎、新明珠、新中源、顺成、金牌亚洲、宏宇、欧文莱、欧神诺、金意陶、依诺、通利、天纬、冠星、博德、能强等十数家企业；福建产区则有万利、宝达、安泰、协进、丹豪、骏陶、协盛、协隆、华力、德胜等企业共拥有 10 条大板生产线，受生产条件影响，当地

大板生产线最大生产规格不超过 900×1800mm；江西产区的唯美、金意陶，山东产区的志强、德惠来，以及湖北产区的亚细亚等企业，均能生产 1800×900mm 或以上规格的大板。

## 2、主要技术问题

陶瓷大板行业发展主要面临以下技术问题：

①在制造端，生产的硬件上，还有不少核心的设备依赖进口，陶瓷大板标准尚未制定。

②大板的应用方向主要是工程幕墙、家装及家居面板材料。这三大方向无论哪一个，对陶企而言都是较大的挑战。工程幕墙市场，面对的竞争对手是玻璃幕墙、石材外墙等跨界行业，对于很多陶企来说，这是完全陌生的领域，对企业销售人员的开拓能力提出更高、更新的要求；家装渠道面临的搬运、铺贴及市场教育等痛点，非一朝一夕能够解决；在跨界与家居企业合作的这条路径上，走起来也并不通顺——家居橱柜、台面等往往是定制化产品，根据用户的家居空间量身定制尺寸，而陶瓷大板是标准化产品，其间的矛盾亦较为突出。

③大板的使用对设计、施工及细节处理的要求更高，需要厂家配备专业的施工团队，以及提供专业的系统化服务。另一方面，从使用成本来看，大板的市场售价较高，施工铺贴成本更高，对消费者的经济实力有较高要求。

④建筑应用的施工规范有待完善。

## 3、技术发展趋势

目前，国内陶瓷大板发展主要趋向于善用资源、功能化、表面处理技术、生产过程自动化等。随着科技的发展，用户的需求从“批量化”逐渐走向了“定制化”，开始对大板生产的绿色、智能等方面有了更多的诉求。市场的转变对企业提出了更高的要求，迫使企业转变生产方式和理念以适应新市场。

①标杆企业进入绿色工厂名单，有效降低建筑陶瓷砖生产的原料消耗、综合能耗和减少污染物产生，引领建筑陶瓷砖产品全生命周期的节能减排，树立行业绿色产品示范。

②通过机器换人和提高机械装备的智能化水平。从原料加工、成形、烧成、包装等工序多数由机械流水线代替了人工。

③深加工机械已进入到数字化阶段。新型数字智能磨边机将过去磨边机靠人工观察和操作的工作，通过数字化、自动化完成，从而实现减轻操作人员劳动强度，对操作人员的专业技能要求大大降低，提升了优等品率，保证了生产的稳定。

④自动包装生产线具有自动化分选、包装，及堆垛功能，可同时包装多品质色号的产品。

## 二、标准化现状及产品质量状况

目前我们国家与陶瓷相关的标准主要是 GB/T 4100-2015《陶瓷砖》、JC/T 456-2015《陶瓷马赛克》及 GB/T 23266-2009《陶瓷板》。国家标准 GB/T 4100-2015《陶瓷砖》适用于干压陶瓷砖和挤压陶瓷砖，但不适用于大规格陶瓷板或边长小于 70mm 的陶瓷马赛克。JC/T 456-2015 适用于单块表面面积不大于 49cm<sup>2</sup> 的陶瓷马赛克。GB/T

23266-2009《陶瓷板》适用于厚度不大于6mm且上表面积不小于1.62m<sup>2</sup>的陶瓷板。但对于厚度大于6mm且上表面积不小于1.62m<sup>2</sup>的陶瓷大板尚未有相应的国家标准或行业标准。

参考采用GB/T 4100-2015对陶瓷大板进行检测，其物理性能和化学性能与低吸水性（E≤0.5%）普通陶瓷砖差不多，符合GB/T 4100-2015标准各项物理和化学性能技术指标，但对于表面平整度，由于大规格陶瓷板规格太大，无法用常规综合变形仪进行检测，目前尚未有成熟的检测方法。

### 三、国家相关政策

近年来各地方政府、各部门对陶瓷行业的政策可归结如下：

(1)供给侧改革，产品质量要提升，满足消费者不断提高的质量需求。

(2)优化升级传统产业，促进制造业向数字化、网络化、智能化发展，推动先进制造业集群化发展。

(3)大力破除无效供给，加大传统低效行业退出和整治提升力度，对产值低、能耗高、污染重的企业依法依规淘汰，陶瓷行业实施综合治理和全流程监管。

(4)全面打好污染防治攻坚战，重点打赢蓝天保卫战，单位地区生产总值能耗、主要污染物排放量下降幅度要达到目标。

(5)实施新一轮工业企业技术改造。

### 四、相关标准

#### 1、国内标准



我国与陶瓷大板相关的标准如下表。

序号	标准编号	标准名称
1	GB/T4100-2006	陶瓷砖
2	GB/T 23266-2009	陶瓷板
3	JC/T456-2015	陶瓷马赛克
4	JC/T 1095-2009	轻质陶瓷砖
5	JC/T 2195-2013	薄型陶瓷砖

## 2、国际标准

ISO 与陶瓷大板相关的标准如下表。

序号	标准号	标准名称
1	ISO13006	陶瓷砖

## 3、国外标准情况

美国、欧盟、日本标准。

序号	标准号	标准名称
1	EN14411	陶瓷砖
2	ANSI A137.1	陶瓷砖
3	JIS A5209	陶瓷砖

## 五、本次制定需解决的问题

- 1、市场变化对标准提出更高的要求；
- 2、标准需要与国家相关政策保持一致；
- 3、制定陶瓷大板变形测试方法；

4、与其他标准的协调性。

《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》行业标准工作组

2018年10月

# 《大规格陶瓷板技术要求及试验方法》国家标准

## 检验报告

大规格陶瓷板表面平整度验证记录

企业 A 规格：2400mm×1200mm×9mm

水平	边弯曲	1.1	1.2
	中心弯曲	1.2	1.2
垂直	边弯曲	1.1	1.2
	中心弯曲	1.2	1.3

水平	边弯曲	0.9	1.1
	中心弯曲	1.3	1.0
垂直	边弯曲	1.0	1.0
	中心弯曲	1.1	1.2

水平	边弯曲	0.7	0.9
	中心弯曲	1.0	0.9
垂直	边弯曲	0.9	1.0
	中心弯曲	1.2	1.0

企业 A 规格：3200mm×1600mm×12mm

水平	边弯曲	1.5	1.1
----	-----	-----	-----

	中心弯曲	1.8	1.5
垂直	边弯曲	1.4	1.3
	中心弯曲	1.8	1.7

水平	边弯曲	1.7	2.3
	中心弯曲	2.5	2.8
垂直	边弯曲	1.9	2.2
	中心弯曲	2.7	3.1

水平	边弯曲	1.5	1.7
	中心弯曲	2.4	2.3
垂直	边弯曲	1.4	1.8
	中心弯曲	2.5	2.5

企业 A 规格：3200mm×1600mm×6mm

水平	边弯曲	0.9	0.7
	中心弯曲	1.2	1.3
垂直	边弯曲	14	14
	中心弯曲	16	15

水平	边弯曲	0.5	0.8
	中心弯曲	0.5	0.9

垂直	边弯曲	13	15
	中心弯曲	14	17

水平	边弯曲	0.7	0.6
	中心弯曲	0.8	0.8
垂直	边弯曲	13	10
	中心弯曲	12	12

企业 B 规格：2400mm×1200mm×13.5mm

水平	边弯曲	4.0	3.5
	中心弯曲	4.2	3.2
垂直	边弯曲	3.8	3.7
	中心弯曲	4.2	3.5

水平	边弯曲	2.5	2.7
	中心弯曲	3.2	3.0
垂直	边弯曲	2.5	2.6
	中心弯曲	3.3	2.9

水平	边弯曲	3.2	2.5
	中心弯曲	3.5	3.3
垂直	边弯曲	2.9	2.8

	中心弯曲	3.6	3.3
--	------	-----	-----

企业 B 规格: 1800mm×900mm×10.5mm

水平	边弯曲	1.3	1.4
	中心弯曲	1.2	1.3
垂直	边弯曲	1.4	1.4
	中心弯曲	1.3	1.4

水平	边弯曲	0.7	1.0
	中心弯曲	0.9	0.8
垂直	边弯曲	0.6	0.8
	中心弯曲	0.9	1.0

水平	边弯曲	0.7	1.1
	中心弯曲	1.0	1.3
垂直	边弯曲	0.9	0.9
	中心弯曲	1.3	1.1

企业 C 规格: 2400mm×1200mm×13.5mm

水平	边弯曲	5.0	4.5
	中心弯曲	3.8	4.3
垂直	边弯曲	4.7	4.5

	中心弯曲	4.0	4.2
--	------	-----	-----

水平	边弯曲	3.5	3.4
	中心弯曲	3.7	3.5
垂直	边弯曲	3.3	3.5
	中心弯曲	3.6	3.6

水平	边弯曲	2.2	2.2
	中心弯曲	2.8	3.0
垂直	边弯曲	2.3	2.1
	中心弯曲	3.1	2.9

企业 D 规格：2400mm×1200mm×13.5mm

水平	边弯曲	0.8	1.2
	中心弯曲	1.2	1.5
垂直	边弯曲	0.9	1.1
	中心弯曲	1.3	1.5

水平	边弯曲	0.8	1.2
	中心弯曲	1.2	1.5
垂直	边弯曲	0.9	1.1
	中心弯曲	1.3	1.5

水平	边弯曲	0.6	0.5
	中心弯曲	0.6	0.7
垂直	边弯曲	0.7	0.8
	中心弯曲	0.6	0.8

企业 E 规格: 1800mm×900mm×12.5mm

水平	边弯曲	1.2	1.1
	中心弯曲	1.8	1.7
垂直	边弯曲	0.9	1.0
	中心弯曲	1.7	1.9

水平	边弯曲	0.9	1.2
	中心弯曲	1.5	1.7
垂直	边弯曲	1.0	1.1
	中心弯曲	1.5	1.4

水平	边弯曲	0.8	0.6
	中心弯曲	1.0	0.9
垂直	边弯曲	0.7	0.9
	中心弯曲	1.4	1.3



企业 F 规格：1800mm×900mm×12.5mm

水平	边弯曲	0.5	0.7
	中心弯曲	0.8	0.7
垂直	边弯曲	0.6	0.6
	中心弯曲	0.7	0.6

水平	边弯曲	0.8	0.9
	中心弯曲	0.7	0.8
垂直	边弯曲	0.7	0.9
	中心弯曲	0.9	1.0

水平	边弯曲	0.7	0.6
	中心弯曲	0.7	0.7
垂直	边弯曲	0.5	0.6
	中心弯曲	0.6	0.5

企业 G 规格：3200mm×1600mm×12.0mm

水平	边弯曲	1.3	1.6
	中心弯曲	1.6	1.5
垂直	边弯曲	1.4	1.5
	中心弯曲	1.6	1.7

水平	边弯曲	1.0	1.5
	中心弯曲	1.5	1.6
垂直	边弯曲	1.1	1.2
	中心弯曲	1.4	1.7

水平	边弯曲	1.0	1.1
	中心弯曲	1.0	1.2
垂直	边弯曲	0.9	1.1
	中心弯曲	1.3	1.1