



中华人民共和国国家标准

GB/T 32647—2025

代替 GB/T 32640—2016, GB/T 32641—2016 等

平板显示器基板玻璃规范

Specification for flat panel display glass substrates

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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。

本文件代替 GB/T 32640—2016《平板显示器基板玻璃有效区域规范》、GB/T 32641—2016《平板显示器基板玻璃标准尺寸》、GB/T 32645—2016《平板显示器基板玻璃边缘条件规范》、GB/T 32647—2016《平板显示器基板玻璃规范》，本文件以 GB/T 32647—2016 为主，整合了 GB/T 32640—2016、GB/T 32641—2016、GB/T 32645—2016 的内容。与 GB/T 32647—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了定位角、工作面的术语和定义(见 3.1、3.2)；
- b) 增加了有效区域尺寸划分的要求(见 4.1.1.1)；
- c) 更改了长宽尺寸及偏差的要求(见 4.1.1.2, GB/T 32647—2016 的 4.1.1)；
- d) 更改了厚度偏差的要求(见 4.1.1.3, GB/T 32647—2016 的 4.1.2)；
- e) 删除了厚度变化量的要求(见 GB/T 32647—2016 的 4.1.3)；
- f) 增加了厚薄差的要求(见 4.1.1.4)；
- g) 更改了边缘形状的要求(见 4.1.1.5, GB/T 32647—2016 的 4.1.5)；
- h) 增加了切角偏差、定位角偏差的要求(见 4.1.1.6)；
- i) 增加了直角度的要求(见 4.1.1.7)；
- j) 更改了翘曲度、表面粗糙度、波纹度的要求(见 4.1.1.8、4.2, GB/T 32647—2016 的 4.1.4)；
- k) 更改了外观的要求(见 4.1.2, GB/T 32647—2016 的 4.2)；
- l) 更改了热学性能、力学性能、光电性能的要求(见 4.3、4.4、4.5, GB/T 32647—2016 的 4.3)；
- m) 增加了化学耐久性、碱金属氧化物含量的要求(见 4.6、4.7)；
- n) 更改了厚度偏差、厚薄差的试验方法(见 5.2, GB/T 32647—2016 的 5.2)；
- o) 更改了边缘形状、切角偏差的试验方法(见 5.3、5.4, GB/T 32647—2016 的 5.7)；
- p) 更改了翘曲度的试验方法(见 5.6, GB/T 32647—2016 的 5.3)；
- q) 更改了挠度的试验方法(见 5.7, GB/T 32647—2016 的 5.4)；
- r) 更改了外观的试验方法(见 5.8, GB/T 32647—2016 的 5.8、5.9)；
- s) 更改了表面粗糙度、波纹度的试验方法(见 5.9、5.10, GB/T 32647—2016 的 5.6、5.7)；
- t) 增加了定位角偏差、直角度、退火点、应变点、软化点、平均线热膨胀系数、导热系数、再热线收缩率、密度、应力、杨氏模量、剪切模量、泊松比、维氏硬度、透过率、折射率、体积电阻率、介电常数、介质损耗因数、化学耐久性、碱金属氧化物含量的试验方法(见 5.4、5.5、5.11~5.29)；
- u) 更改了检验规则的要求(见第 6 章, GB/T 32647—2016 的第 6 章)；
- v) 更改了运输和贮存要求(见 8.2、8.3, GB/T 32647—2016 的 8.2、8.3)。

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。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本文件起草单位：彩虹集团有限公司、中国电子技术标准化研究院、彩虹显示器件股份有限公司、郑州旭飞光电科技有限公司、蚌埠中光电科技有限公司、东旭集团有限公司、彩虹集团(邵阳)特种玻璃有限公司、芜湖东旭光电科技有限公司、河北光兴半导体技术有限公司、湖南邵虹特种玻璃股份有限公司、中建材玻璃新材料研究院集团有限公司、石家庄旭新光电科技有限公司、甘肃旭盛显示科技有限公司、新疆腾宇光电科技有限公司、青岛融合光电科技有限公司、宸光(常州)新材料科技有限公司、云英谷

科技股份有限公司、浙江星柯光电科技有限公司、浙江创柔显示科技有限公司。

本文件主要起草人：陈晓宁、杨国洪、吴怡然、李青、赵俊莎、李淼、曹志强、仵小曦、曹可慰、金良茂、胡恒广、徐莉华、沈玉国、朱明柳、石志强、张玉娇、史泽远、杨荣、张宝帅、李赫然、李震、郑权、詹楠、曹欣、高羽、薛新建、李靖波、刘正茂、何怀胜、苏记华、石丽芬、刘俊、江志文、王世岚、李瑞佼、王坤、闫冬成、刘文渊、李志军、韦泽光、崔介东、赵凤阳、王晓亮、顾晶、斯沿阳、罗康、周刚。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2016年首次发布为 GB/T 32647—2016；

——本次为第一次修订，并入了 GB/T 32640—2016、GB/T 32641—2016、GB/T 32645—2016 的内容。



平板显示器基板玻璃规范

1 范围

本文件界定了平板显示器基板玻璃的术语和定义,规定了要求、检验规则、标志、合格证、产品说明书、包装、运输和贮存,描述了相应的试验方法。

本文件适用于平板显示器基板玻璃的设计、生产、研发、测试和使用。

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 1549 纤维玻璃化学分析方法

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 32639—2016 平板显示器基板玻璃术语

GB/T 32644 平板显示器基板玻璃化学耐久性的试验方法

GB/T 32646 平板显示器用基板玻璃包装规范

GB/T 45505.1—2025 平板显示器基板玻璃测试方法 第1部分:外观与几何尺寸

GB/T 45505.2—2025 平板显示器基板玻璃测试方法 第2部分:表面性能

GB/T 45505.3—2025 平板显示器基板玻璃测试方法 第3部分:热学性能

GB/T 45505.4—2025 平板显示器基板玻璃测试方法 第4部分:力学性能

GB/T 45505.5—2025 平板显示器基板玻璃测试方法 第5部分:光电性能

3 术语和定义

GB/T 32639—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

定位角 orientation corner

方位角

用于确定基板玻璃工作面和传送方向特定规格的斜角。

3.2

工作面 pattern side

用于制作薄膜晶体管或彩色滤光片膜层的玻璃表面。

[来源:GB/T 32639—2016,2.2.15,有修改]

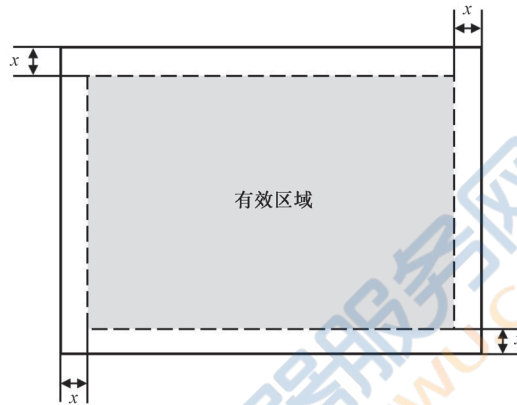
4 要求

4.1 几何尺寸与外观

4.1.1 几何尺寸

4.1.1.1 有效区域

基板玻璃的有效区域距边缘 $10\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ ，具体由供需双方商定。有效区域尺寸划分如图 1 所示。



标引序号说明：

x ——有效区域距边缘长度。

图 1 有效区域尺寸划分示意图

4.1.1.2 长宽尺寸偏差

基板玻璃长宽尺寸偏差应符合表 1 规定。

表 1 长宽尺寸(L)及偏差

单位为毫米

| 长度和宽度 | 最大允许偏差 |
|--------------------------|-----------|
| $550 \leq L < 1\ 000$ | ± 0.3 |
| $1\ 000 \leq L < 2\ 000$ | ± 0.5 |
| $L \geq 2\ 000$ | ± 0.5 |

注：基板玻璃常见的长宽尺寸见附录 A。

4.1.1.3 厚度偏差

基板玻璃的厚度偏差应不大于标称值的 10%。

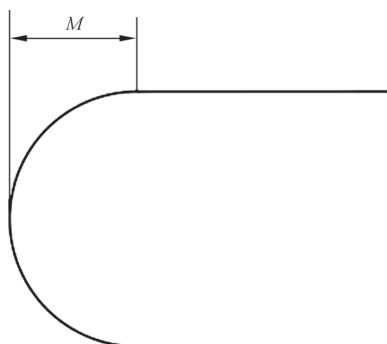
4.1.1.4 厚薄差

G6(见附录 A)及以下基板玻璃的厚薄差应不大于 0.015 mm，G6 以上基板玻璃的厚薄差应不大于

0.020 mm。

4.1.1.5 边缘形状

基板玻璃的磨边尺寸 M 应为 0.05 mm~0.5 mm。边缘形状如图 2 所示。



标引符号说明：
 M ——磨边尺寸。

图 2 边缘形状示意图

4.1.1.6 切角偏差、定位角偏差

基板玻璃的切角和定位角的方位和尺寸由供需双方商定，切角偏差和定位角偏差应不大于 1.0 mm。

4.1.1.7 直角度

基板玻璃的直角度应不大于 0.1%。

4.1.1.8 翘曲度、挠度

基板玻璃的翘曲度、挠度应符合表 2 的规定。

表 2 翘曲度、挠度

| 项目 | 要求 |
|-----|--------------------------------|
| 翘曲度 | 目视观察基板玻璃不允许有 S 型弯曲且不大于 0.15 mm |
| 挠度 | 由供需双方协商 |

4.1.2 外观

基板玻璃的外观应符合表 3 规定。

表 3 外观

| 缺陷种类 | | 要求 |
|---|-------------|--|
| 内部缺陷 ^a | 气泡、结石、失透、节瘤 | $D^b > 200 \mu\text{m}$, 不允许; $D^b \leq 200 \mu\text{m}$, 数量不大于 3 个/ m^2 , 且任意 300 mm×300 mm 区域内数量不大于 5 个 |
| | 铂金 | $D^b > 200 \mu\text{m}$, 不允许 |
| | 开口泡 | 不允许 |
| | 条纹 | 不小于 30°, 目视不可见 |
| 边缘缺陷 | 掉片 | 长度不大于 1.0 mm; 宽度不大于 1.0 mm; 深度不大于基板玻璃标称厚度的 1/2 |
| | 过磨 | 1.5 klx 目视不可见 |
| | 欠磨 | 不允许 |
| | 烧边 | 不允许 |
| | 裂纹 | 不允许 |
| | 缺角 | 不允许 |
| 表面缺陷 ^a | 颗粒 | 供需双方商定 |
| | 划伤 | 工作面 10 klx 目视不可见, 非工作面 1.5 klx 目视不可见 |
| | 表面污渍 | 可擦拭类允许, 不可擦拭工作面 $D^b \leq 200 \mu\text{m}$, 非工作面 $D^b \leq 500 \mu\text{m}$ |
| | 裂纹 | 不允许 |
| | 凸起 | 大于 3 μm , 不允许 |
| | 玻璃屑 | 大于 60 μm , 不允许 |
| ^a 仅对有效区提出要求。 ^b D 为缺陷的最大核心尺寸。 | | |

4.2 表面性能

基板玻璃的表面性能应符合表 4 的规定。

表 4 表面性能

| 项目 | 要求 |
|-------|--|
| 表面粗糙度 | 不大于 0.1 μm (截止波长为 0.08 mm) |
| 波纹度 | 不大于 0.06 μm (截止波长为 0.8 mm~8.0 mm) |

4.3 热学性能

基板玻璃的热学性能应符合表 5 的规定。

表 5 热学性能

| 项目 | 单位 | 要求 |
|--------------------|------------------|-------------------------------|
| 退火点 | ℃ | ≥690 |
| 应变点 | ℃ | ≥650 |
| 软化点 | ℃ | ≥950 |
| 平均线热膨胀系数(30℃~380℃) | ℃ ⁻¹ | $(3.0\sim 4.2)\times 10^{-6}$ |
| 导热系数 | W/(m·K) | ≥1.10 |
| 再热线收缩率 | 10 ⁻⁶ | 供需双方商定 |

4.4 力学性能

基板玻璃的力学性能应符合表 6 的规定。

表 6 力学性能

| 项目 | 单位 | 要求 |
|-------------------|-------------------|-------|
| 密度 | g/cm ³ | ≤2.8 |
| 应力 | MPa | ≤1.03 |
| 杨氏模量 | GPa | ≥70 |
| 剪切模量 | GPa | ≥25 |
| 泊松比 | — | ≥0.20 |
| 维氏硬度(200 g, 15 s) | N/mm ² | ≥520 |

4.5 光电性能

基板玻璃的光电性能应符合表 7 的规定。

表 7 光电性能

| 项目 | 单位 | 要求 |
|----------------|------|-------|
| 透过率(550 nm) | % | ≥91 |
| 折射率(589.3 nm) | — | ≥1.50 |
| lg 体积电阻率(250℃) | Ω·cm | ≥12.0 |
| lg 体积电阻率(500℃) | Ω·cm | ≥8.5 |
| 介电常数(1 kHz) | — | ≥5.0 |
| 介质损耗因数(1 kHz) | — | ≤0.01 |

4.6 化学耐久性

基板玻璃的化学耐久性应符合表 8 的规定。

表 8 化学耐久性

| 项目 | 单位 | 要求 |
|-------------------------------|--------------------|-----------|
| 耐氢氟酸侵蚀(10% HF, 22 °C, 20 min) | mg/cm ² | 失重不大于 7.5 |
| 耐盐酸侵蚀(5% HCl, 95 °C, 24 h) | mg/cm ² | 失重不大于 2.0 |
| 耐碱侵蚀(5% NaOH, 95 °C, 6 h) | mg/cm ² | 失重不大于 1.8 |

4.7 碱金属氧化物含量

基板玻璃的碱金属氧化物含量(质量分数)应小于或等于 0.1%。

5 试验方法

5.1 长宽尺寸及偏差

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.2.1 的规定进行测试。

5.2 厚度偏差、厚薄差

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.2.2 的规定进行测试。

5.3 边缘形状

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.2.3 的规定进行测试。

5.4 切角偏差、定位角偏差

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.2.4 的规定进行测试。

5.5 直角度

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.2.5 的规定进行测试。

5.6 翘曲度

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.2.6 的规定进行测试。

5.7 挠度

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.2.7 的规定进行测试。

5.8 外观

按照 GB/T 45505.1—2025 中 5.1 的规定进行测试。

5.9 表面粗糙度

按照 GB/T 45505.2—2025 中 5.1 的规定进行测试。

5.10 波纹度

按照 GB/T 45505.2—2025 中 5.2 的规定进行测试。

5.11 退火点

按照 GB/T 45505.3—2025 中 4.1 的规定进行测试。

5.12 应变点

按照 GB/T 45505.3—2025 中 4.1 的规定进行测试。

5.13 软化点

按照 GB/T 45505.3—2025 中 4.2 的规定进行测试。

5.14 平均线热膨胀系数

按照 GB/T 45505.3—2025 中 4.3 的规定进行测试。

5.15 导热系数

按照 GB/T 45505.3—2025 中 4.4 的规定进行测试。

5.16 再热线收缩率

按照 GB/T 45505.3—2025 中 4.5 的规定进行测试。

5.17 密度

按照 GB/T 45505.4—2025 中 4.1 的规定进行测试。

5.18 应力

按照 GB/T 45505.4—2025 中 4.2 的规定进行测试。

5.19 杨氏模量

按照 GB/T 45505.4—2025 中 4.3 的规定进行测试。

5.20 剪切模量

按照 GB/T 45505.4—2025 中 4.3 的规定进行测试。

5.21 泊松比

按照 GB/T 45505.4—2025 中 4.3 的规定进行测试。

5.22 维氏硬度

按照 GB/T 45505.4—2025 中 4.4 的规定进行测试。

5.23 透过率(550 nm)

按照 GB/T 45505.5—2025 中 5.1 的规定进行测试。

5.24 折射率

按照 GB/T 45505.5—2025 中 5.2 的规定进行测试。

5.25 体积电阻率

按照 GB/T 45505.5—2025 中 5.3 的规定进行测试。

5.26 介电常数

按照 GB/T 45505.5—2025 中 5.4 的规定进行测试。

5.27 介质损耗因数

按照 GB/T 45505.5—2025 中 5.5 的规定进行测试。

5.28 化学耐久性

警告——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

按照 GB/T 32644 的失重法,分别选择以下试验条件进行测试:

- a) 10%HF,在 22 °C下侵蚀 20 min;
- b) 5%HCl,在 95 °C下侵蚀 24 h;
- c) 5%NaOH,在 95 °C下侵蚀 6 h。

其中,化学试剂浓度为质量分数。

试样总表面积按照公式(1)计算。

$$A = (L \times W \times 2) + [(L + W) \times T \times 2] \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- A ——待测试样总的表面面积,单位为平方厘米(cm²);
- L ——待测试样的长度,单位为厘米(cm);
- W ——待测试样的宽度,单位为厘米(cm);
- T ——待测试样的厚度,单位为厘米(cm)。

每种条件取 3 个试样测量数据的平均值作为结果,数值保留一位小数。

5.29 碱金属氧化物含量

按照 GB/T 1549 的规定进行,试样数量为 1 个。碱金属氧化物含量为氧化锂、氧化钠、氧化钾的质量分数之和。

6 检验规则

6.1 检验分类

平板显示器基板玻璃的检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 检验项目

出厂检验项目包含外观、几何尺寸、应力、波纹度。

6.2.2 组批

相同原材料、相同配方、相同工艺条件下,在规定时间内生产的基板玻璃为一批。

6.2.3 抽样

基板玻璃出厂检验的抽样方案应符合表 9 的规定,按 GB/T 2828.1—2012 中正常检验一次抽样方案,一般检验水平 II、AQL=4.0 进行,当该批产品批量大于 500 片时,以每 500 片为一批分批抽取试样。

表 9 抽样方案

单位为片

| 批量 N | 样本量 n | 接收数 A_c | 拒收数 R_e |
|---------|---------|-----------|-----------|
| 2~25 | 3 | 0 | 1 |
| 26~90 | 13 | 1 | 2 |
| 91~150 | 20 | 2 | 3 |
| 151~280 | 32 | 3 | 4 |
| 281~500 | 50 | 5 | 6 |

6.2.4 判定

6.2.4.1 单项判定

若外观、几何尺寸、应力、波纹度的不合格数小于表 9 中规定的拒收数,则认为该批产品的上述指标合格,否则为不合格。

6.2.4.2 综合判定

当外观、几何尺寸、应力、波纹度均符合要求时,则认为该批产品出厂检验合格,否则为不合格。

6.3 型式检验

6.3.1 检验项目

型式检验项目为第 4 章中规定的全部项目,如表 10 所示。

表 10 型式检验项目

| 序号 | 项目 | 要求 | 试验方法 |
|----|------------|---------|------|
| 1 | 长宽尺寸及偏差 | 4.1.1.2 | 5.1 |
| 2 | 厚度偏差 | 4.1.1.3 | 5.2 |
| 3 | 厚薄差 | 4.1.1.4 | 5.2 |
| 4 | 边缘形状 | 4.1.1.5 | 5.3 |
| 5 | 切角偏差、定位角偏差 | 4.1.1.6 | 5.4 |

表 10 型式检验项目 (续)

| 序号 | 项目 | 要求 | 试验方法 |
|----|----------------------|---------|------|
| 6 | 直角度 | 4.1.1.7 | 5.5 |
| 7 | 翘曲度 | 4.1.1.8 | 5.6 |
| 8 | 挠度 | 4.1.1.8 | 5.7 |
| 9 | 外观 | 4.1.2 | 5.8 |
| 10 | 表面粗糙度 | 4.2 | 5.9 |
| 11 | 波纹度 | 4.2 | 5.10 |
| 12 | 退火点 | 4.3 | 5.11 |
| 13 | 应变点 | 4.3 | 5.12 |
| 14 | 软化点 | 4.3 | 5.13 |
| 15 | 平均线热膨胀系数(30 ℃~380 ℃) | 4.3 | 5.14 |
| 16 | 导热系数 | 4.3 | 5.15 |
| 17 | 再热线收缩率 | 4.3 | 5.16 |
| 18 | 密度 | 4.4 | 5.17 |
| 19 | 应力 | 4.4 | 5.18 |
| 20 | 杨氏模量 | 4.4 | 5.19 |
| 21 | 剪切模量 | 4.4 | 5.20 |
| 22 | 泊松比 | 4.4 | 5.21 |
| 23 | 维氏硬度(200 g,15 s) | 4.4 | 5.22 |
| 24 | 透过率(550 nm) | 4.5 | 5.23 |
| 25 | 折射率(589.3 nm) | 4.5 | 5.24 |
| 26 | 体积电阻率 | 4.5 | 5.25 |
| 28 | 介电常数(1 kHz) | 4.5 | 5.26 |
| 29 | 介质损耗因数(1 kHz) | 4.5 | 5.27 |
| 30 | 化学耐久性 | 4.6 | 5.28 |
| 31 | 碱金属氧化物含量 | 4.7 | 5.29 |

6.3.2 检验条件

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时;
- b) 产品停产后恢复生产时;
- c) 原材料或工艺参数有较大变化时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;

- e) 正常生产时,每年至少进行一次;
- f) 产品质量监管机构或主管部门提出要求时。

6.3.3 组批

同 6.2.2。

6.3.4 抽样

同 6.2.3。

6.3.5 综合判定

第 4 章中各项性能应均符合要求,则判为该批产品型式检验合格,否则为不合格。

7 标志、合格证和产品说明书

7.1 标志、合格证

包装箱上应标明运输方向、开箱方向、起重点、防潮、易碎等标识,合格证上应标明产品生产日期、品种、规格、数量。

7.2 产品说明书

产品说明书上应包括以下条款:

- a) 长宽尺寸;
- b) 厚度;
- c) 定位角尺寸;
- d) 直角度;
- e) 波纹度;
- f) 翘曲度;
- g) 外观。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

按照 GB/T 32646 规定执行。

8.2 运输

8.2.1 包装箱的装载和卸载

应采用规定方式将基板玻璃包装箱装载和卸载。由于装卸方向具有一定的高度,垂直装卸需要有适当高度的装货机或卸货机。

8.2.2 包装箱的搬运和起吊方法

A 型架由叉车起吊或机械搬运。A 型架装卸时,应慢应稳,叉车行驶速度应不超过 5 km/h。

8.2.3 装运车

基板玻璃采用带气垫的减震厢式货车运输。货车应配备振动加速度测定仪,对运输过程颠簸状况进行全程记录,以便根据情况对运输线路进行调整。装运车在普通公路匀速行驶,车速应低于60 km/h;路况较差路段速度不能超过10 km/h;高速公路应匀速保持在60 km/h~80 km/h;不应突然转弯、急刹车、突然加速。

8.3 贮存

8.3.1 包装后的基板玻璃产品应贮存在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度40%~70%的仓库内。

8.3.2 基板玻璃产品保质期为6个月。



附录 A

(资料性)

平板显示器基板玻璃常见尺寸

平板显示器基板玻璃常见尺寸见表 A.1。

表 A.1 平板显示器基板玻璃常见尺寸

单位为毫米

| 世代 | 宽度×长度 | 厚度 |
|-------|---|---------|
| G3 | 550×650 | 0.3~1.3 |
| G3.5 | 600×720,620×750 | |
| G4 | 680×880 | |
| G4.5 | 730×920 | |
| G5 | 1 100×1 200,1 100×1 250,1 100×1 300,1 200×1 300 | |
| G5.5 | 1 250×1 350,1 300×1 500 | |
| G6 | 1 500×1 800,1 500×1 850,1 650×1 750 | |
| G7 | 1 870×2 200 | |
| G7.5 | 1 950×2 250 | |
| G8 | 2 160×2 460 | |
| G8.5 | 2 200×2 500 | |
| G8.6 | 2 250×2 600,2 250×2 610 | |
| G8.7 | 2 290×2 620 | |
| G10 | 2 880×3 130,2 850×3 050,2 880×3 100 | |
| G10.5 | 2 940×3 370 | |
| G11 | 3 000×3 320 | |