

平板玻璃国家标准及质量控制的讨论

Flat glass national standards and quality control of the discussion

李 丽 陈咏梅

洛阳玻璃股份有限公司 河南洛阳 471009

摘 要 通过对平板玻璃国家标准GB11614—2009各项指标的研究,对尺寸、厚度、点状缺陷、光学变形、划伤、线条、弯曲度等质量指标及检测方法进行了详细讨论,对比、分析质量指标的取消项目和增加项目,统一了在线操作检测方法,并提出了贯彻标准及质量控制的一些建议。

Abstract Through national standards for flat glass GB11614-2009, the research on the indexes, thickness, blob-shaped defect size, shape, scratch, optical, bending quality indicators and the detection method etc were discussed, and the quality indexes of comparative analysis of project and increase the project, cancellation for the on-line detection method is unified, and puts forward the implementing standards and quality control of some Suggestions.

关键词 平板玻璃 标准对比 检测方法 质量控制

Key words flat glass standard contrast detection methods quality control

1 引言

全球性金融危机导致平板玻璃阶段性能过剩的挑战。玻璃行业要实现科学发展、可持续发展,必须面对当前市场需求提高技术装备,生产出高质量产品。虽然近几年采用新一代中国浮法玻璃技术新建的生产线能够达到国际先进水平,但从全国范围来看,仍存在大量技术装备水平不高、只能生产普通建筑级玻璃的浮法玻璃生产线。为规范平板玻璃行业投资行为,防止盲目投资和重复建设,国家发展和改革委员会于2007年制定了《平板玻璃行业准入条件》,从生产企业布局、工艺与装备、品种、质量等方面提出了严格的要求。并且一些高档加工、建筑节能、电子信息和太阳能等都需要高质量及特殊功能玻璃,从而促成了标准又一次修订,产生了2009年颁布的《平板玻璃》新国标。

2009版平板玻璃国家标准《GB11614—2009》于2009年3月28日由国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会发布,2010年3月1日实施。本标准代替GB 11614—1999《浮法玻璃》、GB 4871—1995《普通平板玻璃》和GB/T 18701—2002《着色玻璃》。新标准主要指标参照欧洲和日本浮法玻璃标准,等同于或高于欧洲和日本标准,属于国际先进水平。从产品名称、分类、要求、检测方法等方面发生了较大的变化,为企业生产和质量控制提出了新的挑战。如何进行检验把关,满足各项指标要求,许多新的课题摆在我们面前。我公司非常重视新国标的贯彻实施,2009年底开始制定了新国标实施推进方案。我们对新标准进行了详细的研究、讨论、对比,并提出了贯彻执行标准及质量控制的一些建议。

2 本标准与 GB 11614—1999相比主要变化

2.1 标准名称由《浮法玻璃》修改为《平板玻璃》,涵盖面扩大。平板玻璃指板状的硅酸盐玻璃。此标准适用于各种工艺生产的平板玻璃。

2.2 分类方法

2.2.1 增加了按颜色属性分类,分为无色透明和本体着色平板玻璃。

2.2.3 由按用途分类修改为按质量分类,等级分为优等品、一等品、合格品。

2.2.4 按厚度分类中增加了22mm和25mm品种

2.3 增加项目

2.3.1 强调第5.2条~第5.6条为强制性条款，其余为推荐性条款

2.3.2 增加了“术语和定义”，准确理解执行标准。如光学变形：在一定角度透过玻璃观察物体时出现的缺陷。其变形程度用入射角（俗称斑马角）来表示。点状缺陷：气泡、夹杂物、斑点等缺陷的统称。断面缺陷：玻璃板断面突出或凹进的部分，包括爆边、凸凹、缺角、斜边等缺陷。厚薄差：同一片玻璃厚度的最大值与最小值之差。

2.3.3 增加了对12mm及12mm以上厚度的厚薄差的规定，对厚薄差加严控制。

2.3.4 增加了对微缺陷的要求，扩展“点状缺陷密集度”的内容，用“点状缺陷”术语取代“气泡”和“夹杂物”，同时提高了要求；增加了直径100mm圆内点状缺陷不超过3个的规定。

2.3.5 增加本体着色玻璃的内容：GB/T18701—2002《着色玻璃》的相关内容成为本标准的组成部分。

2.3.6 要求分为强制性和非强制性，同时增加了“要求与检验方法对应条款”。

2.3.7 增加了“检验分类”和“抽样”条款。

2.4 取消项目

2.4.1 取消着色玻璃按色调分类

2.4.2 取消着色玻璃可见光透射比的要求

2.4.3 取消同一片玻璃色差的要求

3 日本标准、欧洲标准、国标的对比

3.1 与GB 11614—1999标准对比：合格品高于的建筑级；一等品高于汽车级；优等品高于制镜级。等同于或高于欧洲和日本标准，属于国际先进水平之列。

3.2 国标的厚度偏差、点状缺陷、点状缺陷密集度、划伤、断面缺陷的要求高于日本标准，一等品点状缺陷近于欧洲标准，优等品高于欧洲标准。

3.3 8mm以上平板玻璃的尺寸偏差、裂纹、线道的要求同于日本标准。

3.4 优等品、一等品2mm的光学变形角高于日本标准制镜级，国标的优等品、一等品3mm及3mm以上玻璃平板的光学变形角高于欧洲标准。

3.5 对角线差、弯曲度、着色玻璃的光学性能和色差国外标准未作规定，无色玻璃可见光透射比与欧洲标准基本一致。

4 我国浮法玻璃产品质量状况分析

根据近几年国家对玻璃抽查结果与新国标技术要求对比看，全国也只有20%左右的生产线能达到新国标优等品的要求，多数企业达不到。还有一部分企业如不采取可行的措施，达到新国标一等品的要求，也比较困难，大多数企业的产品质量能够达到新国标合格品的要求，近1/3的生产线如果装备落后或组织生产不当，质量很难达到新国标的的质量要求。

4.1 历年抽查情况：

4.1.1 2000年抽查63家。其中浮法28家，4家不合格，合格率85.7%；普通平板35家，24家不合格，合格率31.4%；

4.1.2 2002年抽查42家企业，5家不合格，合格率88.1%；

4.1.3 2004年抽查55家企业66个产品，7个企业7个产品不合格，合格率87.3%；2006年抽查32家，6家不合格，合格率85.7%；

4.1.4 2008年抽查49家，9家不合格，合格率81.6%。

4.2 主要存在问题

4.2.1 光学变形角：不合格占70.9%，其中边部光学变形较多；

4.2.2 玻璃偏薄：厚度不合格占25.8%，近几年尤为严重；

4.2.3 板面质量：不合格仅占12.9%，总体看2004年后有很大改观。

4.3 整体质量水平有很大的提高

- 4.3.1 厚度均匀性控制比较稳定;
- 4.3.2 可见光透射比普遍提高;
- 4.3.3 板面质量明显提高, 0.3mm以上气泡、夹杂物明显减少;
- 4.3.4 光学变形角有提高。
- 4.4 整体质量水平与国际先进水平相比的差距
- 4.4.1 玻璃的微缺陷较多;
- 4.4.2 光学变形入射角偏低;
- 4.4.3 玻璃加热进行热弯或钢化时彩虹严重;
- 4.4.4 质量不能保持良好状态, 稳定性差。

5 质量指标的对比

- 5.1 尺寸: 增加22mm 25mm的尺寸偏差的要求, 即 $\pm 5\text{mm}$; 其他品种的要求和GB11614-1999中相同。
- 5.2 厚度: 4 mm、5mm、6 mm玻璃厚度、厚薄差要求比GB11614-1999标准严格, GB11614-2009标准厚度偏差 $\pm 0.2\text{mm}$ 、厚薄差小于等于 0.2mm ; GB11614-1999标准要求厚度偏差 $\pm 0.3\text{mm}$ 、厚薄差小于等于 0.3mm 。其他品种要求相同。
- 5.3 点状缺陷: 气泡、夹杂物、斑点等缺陷的统称。GB11614-2009标准中的优等品、一等品、合格品比GB11614-1999标准中对应的制镜级、汽车级、建筑级严格。尤其是点状缺陷的允许个数明显减少。并且分别从0.1mm、0.2mm、0.3mm点状缺陷考虑密集度。
- 5.3.1 优等品: 密集度从0.1mm点状缺陷考虑, 直径100mm圆内大于等于0.1mm的点状缺陷不超过3个。分散的点状缺陷从0.3mm开始考虑, 最大允许1.0mm; 允许个数比GB11614-1999标准中制镜级的减少。
- 5.3.2 一等品: 密集度从0.2mm点状缺陷考虑, 直径100mm圆内大于等于0.2mm的点状缺陷不超过3个。分散的点状缺陷从0.3mm开始考虑, 最大允许1.5mm; 允许个数比GB11614-1999标准中汽车级减少。
- 5.3.3 合格品: 密集度从0.3mm点状缺陷考虑, 直径100mm圆内大于等于0.3mm的点状缺陷不超过3个。分散的点状缺陷从0.5mm开始考虑, 最大允许3.0mm; 允许个数比GB11614-1999标准中汽车级减少。
- 5.4 光学变形: GB11614-2009标准中无色平板玻璃各等级比着色平板玻璃各等级严格5度。和原标准要求基本一致。
- 5.4.1 2mm无色和着色平板玻璃各等级比原标准中对应等级严格, 提高5度。
- 5.4.2 3mm无色和着色平板玻璃一等品比原标准中汽车级严格, 提高5度。优等品、合格品比GB11614-1999标准中对应的制镜级、建筑级相当。
- 5.4.3 平板玻璃4、5、6、8、10、12mm的光学变形各等级比GB11614-1999标准中对应等级一致。
- 5.4.4 大于等于15mm的无色和着色平板玻璃优等品、一等品比原标准降低5度; 合格品和原标准要求一致。
- 5.5 划伤: GB11614-2009标准中各等级和原标准对应等级一致。
- 5.6 裂纹、线道: GB11614-2009标准中各等级和原标准对应等级一致, 即“不允许”
- 5.7 弯曲度: GB11614-2009标准和原标准一致, 即不超过 0.2% 。
- 5.8 断面缺陷: 8mm以上较厚平板玻璃GB11614-2009标准要求比原标准严格。
- 5.8.1 公称厚度不超过8mm的平板玻璃: GB11614-2009标准和原标准一致, 即不超过玻璃板厚度。
- 5.8.2 8mm以上平板玻璃: GB11614-2009标准比原标准严格, 即不超过8mm。
- 5.9 光学性能
- 5.9.1 无色平板玻璃: 6mm、8mm、12mm可见光透射比最小值比原标准要求高, 即提高一个百分点; 其他品种和原标准一致。

5.9.2 着色平板玻璃：GB11614-2009标准总体比原标准严格。普通平板玻璃要求靠向浮法玻璃，即可见光、太阳光透射比、总透射比均比原标准提高0.5%。颜色均匀性同一批玻璃提高0.5，即 $\Delta E_{ab} \leq 2.5$ 。GB11614-2009标准对同一片玻璃的颜色均匀性没有要求。

6 质量控制的一些建议

6.1 断面缺陷：指玻璃凹出或凸进的部分。包括爆边、凸凹缺角、斜边等。要求规定了大小，但对断面缺陷在玻璃边部的分布长度及数量规定无法确定。GB11614—1999《浮法玻璃》规定不超标准的“缺角”，一片玻璃允许一个。建议按一片玻璃允许一处符合标准的断面缺陷。

6.2 新国标规定使用读数显微镜测量点状缺陷的大小，这样大部分缺陷只可能检测到核心的大小。而实际操作中，在线人工检测或自动检测时，主要根据缺陷变形的波及范围来判断缺陷大小，如何与标准达成一致？建议按缺陷变形的波及范围来判定缺陷大小，并摸索出不同品种玻璃动态时检测缺陷大小的肉眼误差修订。

6.3 标准规定合格品光畸变点视为0.5-1.0的点状缺陷，使用读数显微镜测量大小。而一等品、优等品不允许有。玻璃动态时判定大小目光是90度，还是任何角度不确定。建议统一为肉眼任何角度。

6.4 点状缺陷密集度：测量两点状缺陷的间距是指两缺陷中心之间的距离还是两缺陷边缘之间的距离。建议按两缺陷中心之间的距离。

6.5 标准规定线道、裂纹“不允许”，试验方法规定在外观检测仪上距离600mm肉眼观察。在线操作方法不确定。建议规定为线道、裂纹在线任何角度不允许有。

6.6 点状缺陷是在外观检测仪上按600mm的距离检测，还是直接在侧面光检测仪上读大小不确定。建议按在侧面光检测仪上确认分布位置，在外观检测仪上检测大小。

6.7 厚度测量：标准要求厚度测量5个点。建议实际在线测量厚度时，若是单板测量5个点，若双板生产，整板测量10个点。

6.8 弯曲度的测量：规定按波峰、波谷测量计算，检验站不便操作。建议采用“玻璃分段检测法”。整板横向、纵向取样检测后，在检测仪上分别标出玻璃弯曲的峰、谷位置，检测出每段弯曲度，对照标准进行判等，每段弯曲度必须全部符合国标要求。2004年9月在国家玻璃行检中“弯曲度分段检测法”得到了国家检测中心质量检验专家的认可。弯曲度分段检测法可以控制横向、纵向的弯曲，在各检验站推广应用后，效果好，杜绝了此方面的投诉。我们借用原吊挂弯曲度检测仪上标注波峰、波谷再分别测量计算弯曲度。

6.9 建议引进全自动在线质量检测系统。

GB11614-2009标准对点状缺陷要求严格，允许个数明显减少，并且分别从0.1mm、0.2mm、0.3mm点状缺陷加严考虑密集度。凭肉眼和离线取样检测来控制质量，无法确保产品的等级符合率。而全自动在线质量检测系统不但更好满足新国标的高质量要求，而且可不间断对缺陷、光学变形等实施在线监控，准确判等。

6.9.1 检测系统设置检测最小缺陷0.05mm，可按大小分出多个等级，再按国标要求设定、调整各等级缺陷的允许个数。调整各类缺陷检测的灵敏度，来实现高标准指标要求。

6.9.2 进入spot statistics统计图，在start time中调整可显示不同时间段的质量统计图，快速掌握缺陷分布情况，有效指导生产调整。

6.9.3 选择间隔的时间对滚动图的压缩，可以用来查询压缩后历史的信息缺陷的变形大小。

6.9.4 检测灵敏度大小、缺陷的核心大小，这些都可根据对比修订值和标准进行设定。

6.9.5 对板面不真实的缺陷，采用排除窗口有效杜绝等级错判。

7 结束语

平板玻璃标准《GB11614—2009》是市场准入重要的约束性内容，我们生产单位必须增强执行标准的自觉性，严格按照标准组织生产，不生产、不销售等外品和非标产品。新标准体现的是我国玻

璃行业“平均先进水平”，目前中高档以上浮法生产线企业经过努力可以达到标准，而低档生产线随着标准的严格实施和监督将被逐步淘汰，有利于玻璃行业整体水平的提升。玻璃质量的高低不但取决于玻璃生产工艺，而且取决于玻璃质量控制的水准。所以，认真贯彻执行国家标准，严格控制平板玻璃质量，是我国玻璃工业赶超世界先进水平的必由之路。

参考文献

- [1] 国家发展和改革委员会公告[N]2007年第52号.
- [2] 报告[R]建材行业质量报告
- [3] 王玉兰,等. 国家标准[S]GB11614-1999. GB11614-2009.

作者简介

李丽 (lili), 女, 1970年出生, 籍贯河南南阳, 硅酸盐专业毕业, 工程师, 并取得国家注册质量专业技术资格证书。1992年至今先后在洛玻股份公司生产分厂、品质部、技术总部、生产中心从事专业技术工作, 在产品检验和质量控制方面颇具经验, 不断完善玻璃产品检验技术, 改进检测方法。注重技术创新, 参加原浮法一线和超薄线质量自动检验项目及在线镀膜等技术革新, 在各检验站推行玻璃弯曲度“纵向分段检测法”, 得到国家检测中心专家的认可。擅长质量检验专业技术培训。撰写的多篇专业论文先后在市、国家获奖, 并收入优秀论文集。