

单片钢化玻璃不宜用于高层玻璃幕墙

上海市装饰装修行业协会 孙玉明

《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ102—2003)中 4.4.1 框支承玻璃幕墙,宜采用安全玻璃。4.4.2 点支承玻璃幕墙的面板玻璃应采用钢化玻璃。我国规定的安全玻璃是指符合现行国家标准的钢化玻璃、夹层玻璃及由钢化玻璃或夹层玻璃组合加工而成的其他玻璃制品。根据《建筑用安全玻璃 防火玻璃》(GB 15763.1—2001)规定防火玻璃也属于安全玻璃。我认为从正面碰撞玻璃玻璃的强度和破碎后不易伤人的角度,这规定是正确的,但是,当钢化玻璃破碎后的碎粒从高空洒落时,由于加速度的作用,其伤害力是很大的。(在以往钢化玻璃破碎碎粒洒落的实例已证明了这一点),从这一角度看,钢化玻璃用于高层玻璃幕墙并不安全,不应作为安全玻璃使用。

现在,在玻璃幕墙中,普遍将钢化玻璃作为安全玻璃大量使用,而另一种安全玻璃——夹层玻璃被忽视了,这可能是由于夹层玻璃比钢化玻璃价格贵的原因,但我认为不排除对夹层玻璃安全性能的忽视。玻璃经过钢化处理后,其表面强度比未钢化处理的玻璃提高了3-4倍以上,但其边缘部位,特别是角部最薄弱,抗敲击和抗挤压强度甚至不如浮法玻璃,当玻璃边缘和角部受到敲击和挤压破碎时,浮法玻璃碎局部,而钢化玻璃碎整块。另外,在玻璃生产过程中,玻璃中不可避免地含有肉眼无法识别的 NiS 细小晶体,要玻璃绝对不含 NiS 杂质是不可能的。在温度升高时, NiS 细小晶体在钢化玻璃的张应力区内改变状态,其体积增加,当 NiS 的体积膨胀到超过钢化玻璃

的张应力时，就会引发钢化玻璃破碎，这就是我们通常称的‘钢化玻璃自爆’。为了减少钢化玻璃自爆现象，《建筑装饰装修工程质量验收规范》（GB50210—2001）9.2.4 中第 5 点规定 8.0mm 以下的钢化玻璃应进行引爆处理。这一引爆处理（也称热浸处理）据相关资料介绍，其作用能最大限度降低钢化玻璃由于 N_{is} 膨胀引起的自爆。但不能保证杜绝自爆。所以，钢化玻璃自爆的可能性不可避免。在现实中，发生玻璃幕墙玻璃掉落的事件中，绝大部分是钢化玻璃破碎引起的。所以，我认为，单片钢化玻璃用于玻璃幕墙上，特别是高层玻璃幕墙上是不适宜，是不安全的。夹层玻璃由于胶层作用，有效地将破碎的玻璃碎粒粘在一起，使玻璃碎而不飞溅、碎而不落，是真正意义上的安全玻璃。因此，我建议玻璃幕墙应采用夹层玻璃或钢化夹层玻璃，点支承玻璃幕墙采用钢化夹层玻璃。为满足节能要求，玻璃幕墙采用中空夹层玻璃。对于这一点，希望引起建设、设计、施工、监理单位重视，更希望政府建设主管部门重视，及时予以适当调整。以解决钢化玻璃破碎掉落的问题。

现在，还有一种现象，只要钢化玻璃破碎，就归咎于钢化玻璃自爆。这样，谁都可以不承担责任。对玻璃破碎的原因分析也就不认真、深入，不找出真正原因加以防范。本人曾对一些幕墙玻璃掉落事件进行研究分析，发现许多钢化玻璃破碎并不是自爆，而是其他原因所致。特别是玻璃上墙好几年，甚至十年以上发生的钢化玻璃破碎。一般来说， N_{is} 体积膨胀引起的玻璃爆裂才是钢化玻璃自爆，而钢化玻璃自爆的最显著特征是 N_{is} 体积膨胀部位玻璃有类似蝴蝶状的破裂。而且

Nis 体积膨胀在玻璃钢化后使用 1-2 年内的概率最大，以后逐年减少。当钢化玻璃破碎后没有掉落时，蝴蝶状的破裂特征是判断钢化玻璃自爆的最简便的方法。所以当钢化玻璃破碎后，第一时间记录下状况很重要。但大多数情况是玻璃碎粒掉落时才发现，因此，看不到破裂特征，在这种情况下，就要认真细致地进行调查研究分析，是自爆？还是温差变化引起的热破裂？还是外力作用下的机械破裂？这要根据玻璃破碎的部位、朝向、幕墙玻璃上墙时间、幕墙节点构造、现场幕墙材料安装和使用情况、内外装饰情况、用户使用情况、周围环境情况、玻璃破碎时间和破碎当时情况等结合图纸在现场仔细踏勘后，采用排除法，找出一个或多个因素，进行认真、细致的综合分析，判断玻璃破碎的原因，采取相应措施，减少或防止类似情况再次发生。以上为本人在二十多年建设工程质量监督实践中积累的体会。供大家参考，可能对社会有用。不当之处请予指正。

2007 年 3 月 9 日