



第五章 玻璃



目录

C O N T E N T S

1

玻璃概述

2

平板玻璃

3

装饰玻璃

4

节能玻璃

目录

C O N T E N T S

5

安全玻璃

6

其他新型玻璃

7

玻璃幕墙



PART
1

玻璃概述

玻璃概述

玻璃是熔融、冷却、固化的非晶体无机物，是人类最早发明的人造材料之一。玻璃最初是由火山爆发喷出的酸性岩凝固而形成的，古埃及人最早制作出玻璃装饰品和玻璃器皿，当时还只有有色玻璃。约公元前1000年，我国制造出无色玻璃。

1873年，比利时制造出平板玻璃。此后，随着玻璃工艺技术的迅猛发展，不同品种、用途和性能的玻璃制品相继问世。



玻璃概述

（一）玻璃的原料及成分

玻璃是无定型非晶体，是以石英砂、纯碱、长石、石灰石等为主要原料，在 $1\ 550\sim 1\ 600^{\circ}\text{C}$ 高温下熔融、成型，并经急冷而成的固体材料。为了改善玻璃的性能和满足一些特殊的使用要求，常常在玻璃的生产过程中加入某些辅助性原料（如助熔剂、着色剂等）或经特殊工艺处理，制成具有各种特殊性能的特种玻璃。

玻璃的化学成分较为复杂，主要有二氧化硅、氧化钙、氧化钠及少量的氧化镁和氧化铝等。

玻璃概述

(二) 玻璃的性能

1、玻璃的物理性能

(1) 玻璃的密度

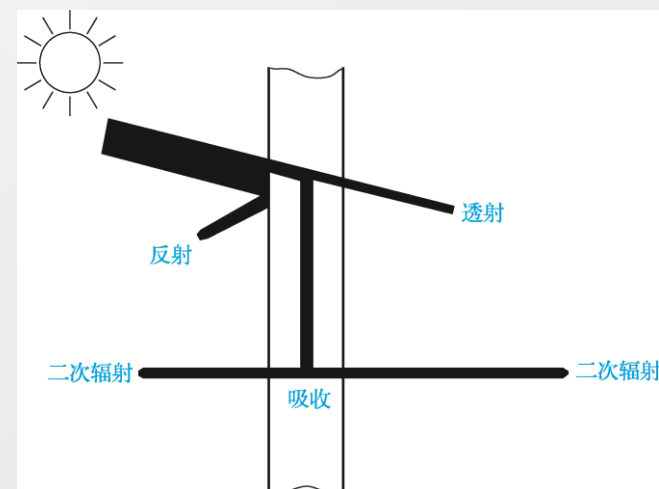
玻璃是一种几乎没有孔隙的致密材料。玻璃的密度跟它的化学组成有着密切的关系，不同种类玻璃的密度差别很大。

例如，石英玻璃的密度仅为 2.2g/cm^3 ，而重火石玻璃的密度高达 6.5g/cm^3 ，某些防辐射玻璃的密度甚至可达 8g/cm^3 ，常温下普通玻璃的密度一般为 $2.5 \sim 2.6\text{g/cm}^3$ 。

(2) 玻璃的光学性能

当光线照射到玻璃上时，可发生的现象有三种：透射、反射和吸收，如图所示。

玻璃对于可见光的透射量、反射量和吸收量与可见光总量的比率分别用透射率、反射率和吸收率来表示。它们的大小与玻璃的厚度、颜色及表面的清洁程度等有关。一般来说，玻璃的厚度越大，颜色越深，表面灰尘越多，其透射率就越小；光线入射角度越小，玻璃表面越平整光洁，其反射率就越大；而玻璃的吸收率一般取决于玻璃的颜色和厚度。



玻璃概述

(二) 玻璃的性能

1、玻璃的物理性能

(3) 玻璃的热学性能

导热性：玻璃的导热性很小，在常温下与陶瓷制品相当，远低于各种金属制品。

玻璃的导热性与温度密切相关，高温下，温度越高，导热性越强。另外，玻璃的导热性还与玻璃的颜色和化学成分有关。

热膨胀性：热膨胀性是玻璃的重要性质之一，玻璃受热后膨胀的大小，一般用热膨胀系数来表示。玻璃的热膨胀系数大小是由玻璃的化学成分及其纯度决定的，玻璃的纯度越高，热膨胀系数就越小，不同成分的玻璃的热膨胀系数差别很大。另外，玻璃的热膨胀系数还与温度和玻璃的热历史有关。

热稳定性：是指玻璃在剧烈温度变化下不受到破坏的性能。

玻璃的热稳定性主要受热膨胀系数的影响，热膨胀系数越小，热稳定性就越高；热稳定性还与玻璃的体积与厚度相关，玻璃越厚、体积越大，热稳定性就越差。另外，带有缺陷或者带结石、条纹的玻璃，热稳定性也较差。

玻璃概述

(二) 玻璃的性能

2、玻璃的力学性能

(1) 玻璃的强度

玻璃的强度是指玻璃抵抗外来负荷作用的能力，它包括耐压强度、抗折强度、抗张强度和抗冲击强度等。玻璃的耐压强度很高，这也是玻璃得到广泛应用的一个重要原因，但是玻璃的抗折强度和抗张强度都不高，并且脆性较大，使得玻璃的应用受到限制。

(3) 玻璃的硬度

玻璃的硬度是指玻璃抵抗其他固体材料深入其内部而不产生残余形变的能力。玻璃的硬度主要取决于玻璃的化学成分和结构。在硅酸盐玻璃中，石英玻璃的硬度最大，高铅玻璃、碱性氧化物玻璃硬度较小。



(2) 玻璃的弹性

玻璃的弹性是指玻璃在外力作用下而产生的变形，当外力作用消失时，能恢复原来形状的性能。玻璃的弹性模量是由内部质点间化学键的强度决定的，另外还与玻璃的结构有关。键强度越大，结构越密实，玻璃的变形越小，弹性模量越大。

(4) 玻璃的脆性

玻璃的脆性是指负荷超过玻璃的极限强度时，玻璃不产生明显的塑性变形而立即破裂的性质。玻璃是一种典型的脆性材料，当它受到突然施加的负荷或者冲击时，内部的质点来不及做出适应性的流动，从而相互分裂。玻璃的脆性通常用玻璃的耐压强度与抗冲击强度之比来表示，二者的比值越大，则玻璃的脆性越大。另外，玻璃的脆性还与玻璃的形状、厚度、热处理条件等有关。

玻璃概述

(二) 玻璃的性能

3、玻璃的化学性能

玻璃的化学性能主要是指玻璃的化学稳定性。

玻璃在使用过程中要受到水、酸、碱、盐、气体和各种化学试剂和药液的侵蚀，玻璃抵抗这些外来侵蚀的能力被称为玻璃的化学稳定性。影响玻璃化学稳定性的因素主要有玻璃的组成、侵蚀介质的种类及玻璃的热历史等，另外，还受周围环境的温度压力影响。

玻璃是一种化学稳定性较高的材料，通常情况下，对酸、碱、盐、化学试剂及气体都有较强的抵抗能力，但如果长期遭受侵蚀性介质的腐蚀，也能导致玻璃的变质和破坏。

玻璃概述

(三) 玻璃的分类

玻璃可以根据化学成分、用途、生产工艺、性能特点等的不同来进行分类。

01



按化学成分:

非氧化玻璃:

(硫系玻璃、卤系玻璃)

氧化玻璃:

(硅酸盐玻璃、磷酸盐玻璃、硼酸盐玻璃、铝酸盐玻璃)

02



按用途:

建筑玻璃、化学玻璃、光学玻璃、电子玻璃、工艺玻璃等。

03



按生产工艺:

普通平板玻璃、浮法玻璃、钢化玻璃、压花玻璃、夹丝玻璃、中空玻璃、彩色玻璃、吸热玻璃、热反射玻璃、磨砂玻璃、电热玻璃、夹层玻璃等。

04



按性能特点:

平板玻璃、装饰玻璃、节能玻璃、安全玻璃、特种玻璃等。



PART
2

平板玻璃

平板玻璃

(一) 平板玻璃的分类

按照生产方式的不同，平板玻璃可分为浮法玻璃、大平拉法玻璃、小平拉法玻璃、垂直有槽引上法玻璃、垂直无槽引上法玻璃、旭法有槽引上玻璃、压延法玻璃等；

按用途的不同，平板玻璃可分为窗玻璃和装饰玻璃；

按加工方式的不同，平板玻璃可分为原片玻璃和深加工玻璃（或二次加工玻璃）；

按色泽的不同，平板玻璃可分为无色平板玻璃、彩色平板玻璃、乳白平板玻璃和彩色乳浊平板玻璃等；

按厚度的不同，平板玻璃可分为普通平板玻璃（4~8 mm）、薄玻璃（1.5~3 mm）、超薄玻璃（0.1~1.5 mm）、极超薄玻璃（0.1 mm）、厚玻璃（8~12 mm）、超厚玻璃（12~19 mm）、特厚玻璃（19~30 mm）。

平板玻璃

(二) 平板玻璃的规格和应用

平板玻璃的规格按厚度通常可分为2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 也有8 mm和10 mm的。

一般来说, 2 mm和3 mm厚的平板玻璃多用于民用建筑, 而4~6 mm的平板玻璃多用于工业建筑和高层建筑。

平板玻璃是建筑玻璃中生产量最大、使用范围最广的一种。平板玻璃主要用于门窗, 具有采光、围护、保温、隔声等作用。

另外, 平板玻璃还可作为钢化、夹层、镀膜、中空等玻璃的原片。



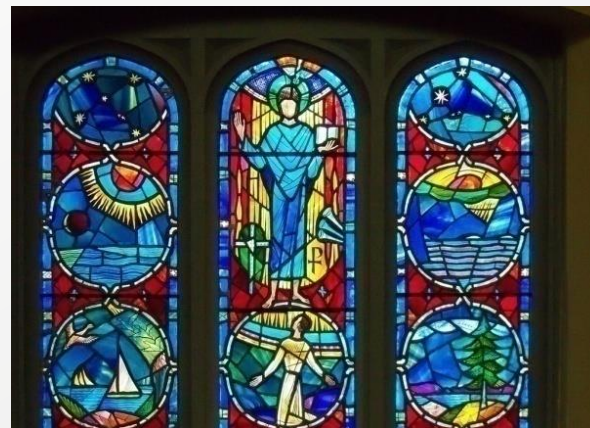
PART
3

装饰玻璃

装饰玻璃

(一) 彩绘玻璃

彩绘玻璃是目前家居装饰中运用较多的一种高档玻璃。首先用一种特制的胶在玻璃上绘制出各种图案，然后用铅油描摹出分割线，最后再用特殊颜料在图案上着色。彩绘玻璃色彩透明、人物形象生动明快、图案花纹丰富亮丽，另外，还具有耐酸碱、不易褪色等优点，被广泛应用于居室吊顶、隔断及地板的装饰中。



装饰玻璃

(二) 釉面玻璃

釉面玻璃是指在玻璃的表面涂上一层无机釉料，然后通过高温加热至釉料的熔融温度，使得釉料膜与玻璃表面永久黏结在一起的装饰性玻璃制品。

釉面玻璃是一种兼具功能性和装饰性的玻璃制品。它耐热、耐磨、耐酸碱，还具有便于安装、易清洁、不吸水、永不褪色脱落等特点。另外，釉面玻璃的颜色和图样丰富，并且可根据需要进行定制。

釉面玻璃常被用于建筑物的内外墙装饰，尤其适用于防腐、防污要求高的部位，不仅能够起到衬托和美化建筑物色彩的作用，同时还能提高建筑物的保温隔热性能，节省能源消耗。

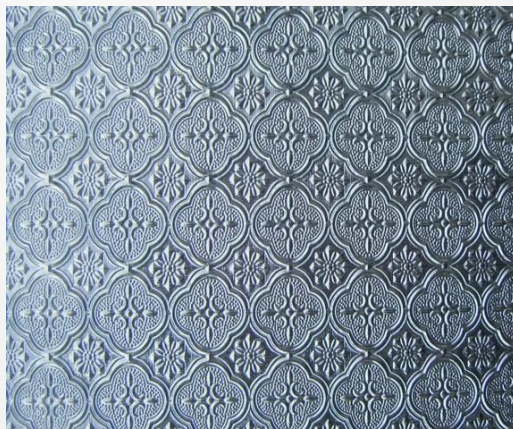


装饰玻璃

(三) 压花玻璃

压花玻璃又称花纹玻璃或者滚花玻璃，它是由平板玻璃在硬化之前用带有花纹图案的滚筒压制而成的。压花玻璃的性能基本与普通透明平板玻璃相同，但是由于它的表面压制各种花纹图案，光线透过玻璃时会产生折射，因此它具有透光不透形的特点，其透视性因花纹和距离的不同而产生变化。

压花玻璃的厚度一般为3~5 mm，它的规格品种较多，有菱形压花、方形压花等。压花玻璃常用于室内隔断、屏风、浴室或卫生间门窗等有私密性要求的场所，安装时应将花纹朝向室外。



装饰玻璃

(四) 磨砂、喷砂玻璃



1、磨砂玻璃

磨砂玻璃又称毛玻璃、暗玻璃，它是以硅砂、金刚砂、石棉石粉等为研磨材料，采用手工研磨或者砂轮研磨的方法，将玻璃的表面处理成均匀且粗糙的毛面。由于表面粗糙，光线通过磨砂玻璃后产生漫反射，从而形成半透明的雾面效果，透光而不透视。

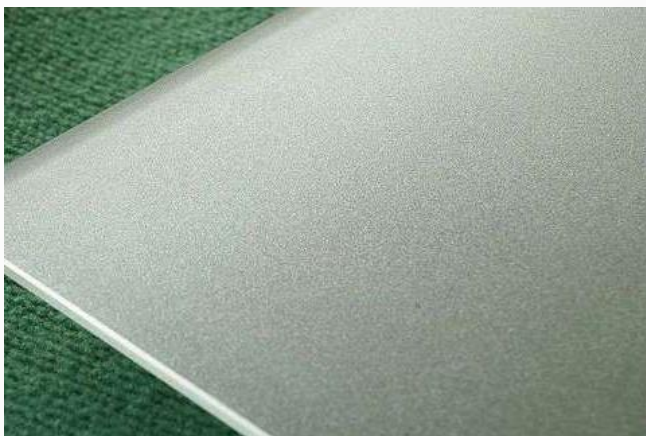
它可以使室内光线柔和，还具有避免眩光刺眼的作用，常用于浴室、卫生间、办公室的门窗及隔断，安装时应将毛面朝向门外、窗外或隔断外。

另外，磨砂玻璃还可以作为灯箱透光片使用。



装饰玻璃

(四) 磨砂、喷砂玻璃



2、喷砂玻璃

喷砂玻璃分为喷砂毛玻璃和喷砂花玻璃。

喷砂毛玻璃是采用空气压缩机和喷枪，将硅砂、金刚砂、石棉石粉等材料喷射到玻璃表面而形成的，其最终效果与磨砂玻璃类似，仅仅是在制作工艺上有所不同。

喷砂花玻璃是在玻璃表面贴上有花纹或者几何图案的贴纸，然后再进行喷砂，喷完后可以形成丰富的样式。

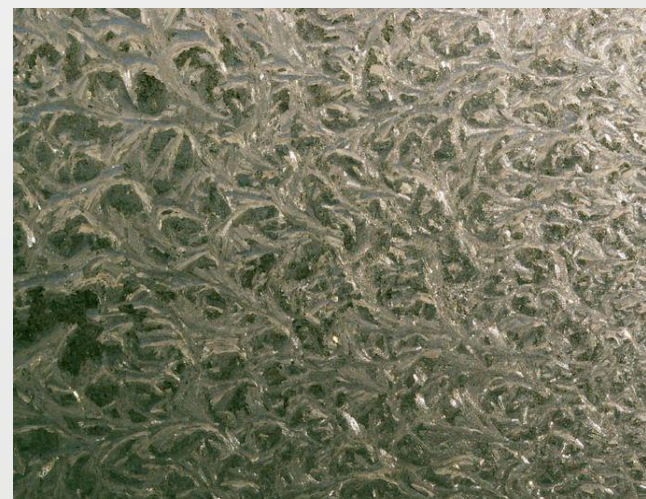
喷砂玻璃的用途与磨砂玻璃相同，主要应用于室内隔断、屏风、门窗及家具等。

装饰玻璃

(五) 冰花玻璃

冰花玻璃是一种将平板玻璃进行特殊处理后，形成具有自然冰花纹理的玻璃。冰花玻璃可用无色的平板玻璃制造，也可以用茶色、蓝色、绿色等彩色玻璃制造。

冰花玻璃是一种新型的室内装饰玻璃，它的装饰效果比压花玻璃更好，能营造一种清新之感。冰花玻璃具有立体感强、花纹自然、质感柔和、透光不透视、视感舒适等优点，常用于家庭、饭店或者娱乐场所的门窗、隔断、屏风等，还可用作灯具上的柔光玻璃。



装饰玻璃

(六) 镭射玻璃



镭射玻璃又被称为全息玻璃或者镭射全息玻璃，是一种应用最新全息技术制作而成的新型装饰玻璃。

镭射玻璃根据不同的需要，通过特殊的处理，在普通玻璃上形成光栅，使得玻璃表面晶莹剔透，凹与凸的部分形成对应分布或者散射分布的透镜，加上玻璃本身的色彩及射入的光源，使得玻璃表面产生五彩缤纷的光辉，给人以高雅华贵、扑朔迷离的视觉感受，其多彩的艺术形象及绚丽的装饰效果是其他材料所无法比拟的。

装饰玻璃

(七) 玻璃锦砖

玻璃锦砖又称玻璃马赛克或者玻璃纸皮砖，它是一种含有未熔融的微小晶体的乳浊状半透明玻璃材料。

按制作工艺的不同，玻璃锦砖可分为熔融玻璃锦砖、烧结玻璃锦砖及金星玻璃锦砖；按外观颜色的不同，玻璃锦砖还可分为无色透明的、半透明的和不透明的3种。

玻璃锦砖颜色绚丽、抗压强度和抗拉强度大、化学稳定性好、冷热稳定性好，并且具有良好的安全性与环保性。

作为一种十分小巧的装饰材料，玻璃锦砖组合变化的可能性非常多，装饰效果好。另外，它还具有不变色、不积尘、容重轻、黏结牢等特性，因此使用年限高。

玻璃锦砖的应用范围十分广泛，常用于游泳池、影剧院、科技馆、游乐场、酒吧、俱乐部、庭院阁楼、普通住宅等场所的装饰装修中。



装饰玻璃

(八) 热熔玻璃



热熔玻璃又称为水晶立体艺术玻璃，它是以平板玻璃和无机色料为主要原料，用特制的熔炉加热到玻璃软化后，再用特制的模具压制而成的一种表面凹凸不平、立体感很强的装饰玻璃。

热熔玻璃起源于西方国家，近几年进入我国市场，它以其独特的装饰效果在装饰装修行业迅速流行起来。

热熔玻璃的品种繁多，主要有热熔玻璃砖、门窗用热熔玻璃、大型墙体嵌入玻璃、隔断玻璃等。热熔玻璃图案丰富、立体感强、光彩夺目，具有独特的艺术效果，解决了普通装饰玻璃立面单调呆板的问题，满足了人们对装饰风格多样和美的追求。

装饰玻璃

(九) 乳白玻璃

乳白玻璃是通过氟化物中的微小颗粒在光散射作用下产生乳浊效果的玻璃材料。乳白玻璃的乳浊程度一般取决于析出晶粒的分散度及晶粒与主体玻璃之间的折射率。乳白玻璃常用于室内玻璃隔断及屋顶灯箱和灯具等。



装饰玻璃

(十) 玻璃砖



玻璃砖是指用透明或者彩色玻璃制成的矩形块状制品，分为实心玻璃砖和空心玻璃砖两种。

实心玻璃砖是用熔融玻璃采用机械模压制成的（如上图）。空心玻璃砖是采用烧熔的方式将两块凹形玻璃砖胶合在一起，再将边隙密合而成的（如下图）。空心玻璃砖又可以分为单腔和双腔两种。

玻璃砖具有良好的隔音、隔热、透光及防火作用，可用作写字间、办公楼、宾馆和别墅等建筑物内部隔断、门厅、柱子和吧台等不承受负荷的墙面装饰，也可用于建造透光隔墙、淋浴隔断、楼梯间、门厅、通道等各种需要控制透光、眩光和阳光直射的场合。



PART
4

节能玻璃

节能玻璃

(一) 吸热玻璃



吸热玻璃是能吸收大量红外线辐射，并保持较高可见光透过率的平板玻璃。

吸热玻璃的生产是在普通的钠钙硅酸盐玻璃中加入着色氧化物，使玻璃带有颜色并具有较高的吸热性能，或者在平板玻璃表面喷镀一层或多层金属或金属氧化物薄膜。

吸热玻璃的颜色有灰色、茶色、蓝色、绿色、古铜色、青铜色、粉红色和金黄色等。

我国目前主要生产前三种颜色的吸热玻璃。吸热玻璃的厚度有2 mm，3 mm，5 mm，6 mm等。

吸热玻璃还可以进一步加工，制成磨光、钢化、夹层或中空玻璃。

与普通平板玻璃相比，吸热玻璃具有能吸收太阳辐射热和太阳可见光的功能，还可以阻挡冷气，使房间冬暖夏凉。另外，吸热玻璃还具有一定的透明度，能吸收太阳紫外线，因此在建筑行业得到了广泛的应用。

节能玻璃

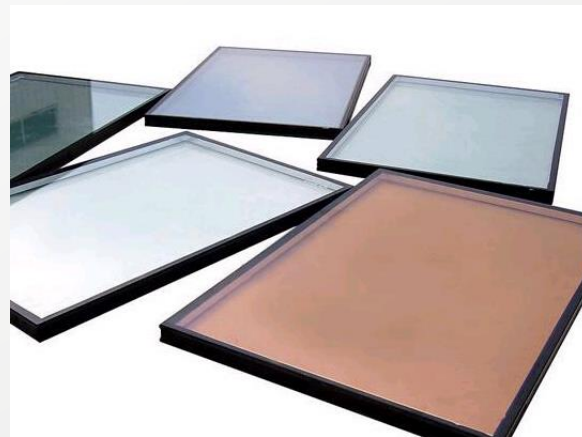
(二) 热反射玻璃



热反射玻璃是有较高的热反射能力而又保持良好透光性的平板玻璃。它是用物理或者化学的方法，在玻璃表面镀一层金属或者金属氧化物薄膜，该膜不仅可以使玻璃呈现丰富的色彩，还能对于光线有适当的透射率。

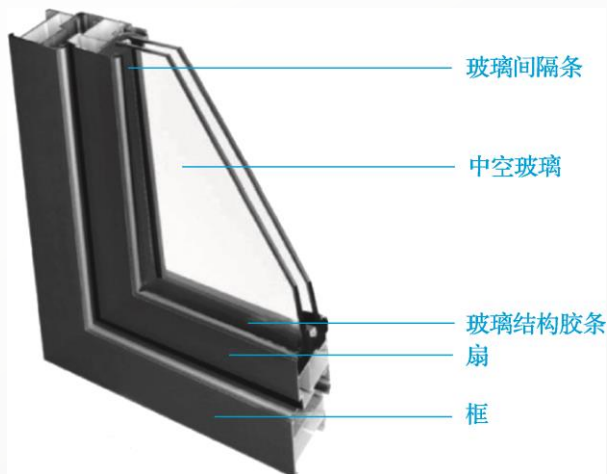
热反射玻璃有灰色、茶色、金色、浅蓝色、古铜色等颜色，常用的规格尺寸为1600mmx2100mm，1800mmx2000mm，2100mmx2360mm，常用厚度为6 mm。

热反射玻璃常被制成中空玻璃或者夹层玻璃，以增加其隔热性能。



节能玻璃

(三) 中空玻璃



中空玻璃又称为隔热玻璃，它是由两片或者三片普通平板玻璃组合在一起，使用高强度、高气密性复合胶黏剂将玻璃片与玻璃铝合金框架、橡胶密封条、玻璃条黏结密封，并在玻璃片中间填充干燥气体的一种玻璃。

中空玻璃是一种既有良好的隔热、隔音功能，又能降低建筑物自重的新型建筑材料。

中空玻璃的厚度一般为3 mm，4 mm，5 mm，6 mm，主要适用于需要采暖、防止噪音或结露及需要避免直射阳光和特殊光的建筑物上。

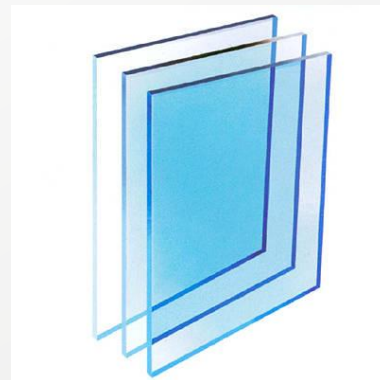
节能玻璃

(四) 低辐射镀膜玻璃



低辐射镀膜玻璃是镀膜玻璃的一种，是在真空状态下以磁控溅射的方法在玻璃表面镀上金属银层或其他化合物而制成的，对可见光具有较高的透射率，并具有较高的红外线反射率。

低辐射镀膜玻璃又称为LOW-E玻璃，它的品种包括高透型LOW-E玻璃、遮阳型LOW-E玻璃、双银LOW-E玻璃3种。



节能玻璃

(四) 低辐射镀膜玻璃

1、高透型LOW-E玻璃

高透型LOW-E玻璃的性能特点有：

- (1) 具有较高的可见光透射率：采光自然，效果通透。
- (2) 具有较高的太阳能透射率：冬季透过室内的太阳热辐射可以增加室内的热能，因此适用于寒冷的北方地区。
- (3) 具有较高的中远红外线反射率：传热系数较低，保温性能较好。

2、遮阳型LOW-E玻璃

遮阳型LOW-E玻璃的性能特点有：

- (1) 具有适宜的可见光透射率：既对室外光线具有一定的遮蔽作用，又可营造合适的室内采光效果。
- (2) 具有较低的太阳能透射率：有效阻止太阳热辐射进入室内，隔热性能优良。
- (3) 具有极高的中远红外线反射率：能够有效地限制室外热辐射进入室内。

3、双银LOW-E玻璃

膜层中含有双层银层材料及多层具有减少可见光反射、增加可见光透射及保护银层作用的介电材料。

与普通单银LOW-E玻璃相比，双银LOW-E玻璃在保证高可见光透过率的基础上，可以进一步降低遮阳系数和传热系数，以达到最佳的节能隔热效果。



PART
5

安全玻璃

安全玻璃

(一) 钢化玻璃

钢化玻璃是安全玻璃中较为常见的一种形式。钢化玻璃其实是一种预应力玻璃，为提高玻璃的强度，通常使用化学或物理的方法，在玻璃表面形成压应力。当玻璃承受外力时，首先抵消表层应力，这样就提高了玻璃的承载能力，增强了玻璃的抗风压性、寒暑性、冲击性等。



安全玻璃

(一) 钢化玻璃

与普通玻璃相比，钢化玻璃具有以下3点特性。

01

安全性

当玻璃受外力破坏时，碎片是一种呈类似蜂窝状的钝角碎小颗粒，不易对人体造成严重的伤害。

02

高强度

钢化玻璃的抗冲击强度及抗弯强度均是同等厚度普通玻璃的3~5倍。

03

热稳定性

钢化玻璃具有良好的热稳定性，它可以承受300°C的温差变化，是普通玻璃的3倍。

安全玻璃

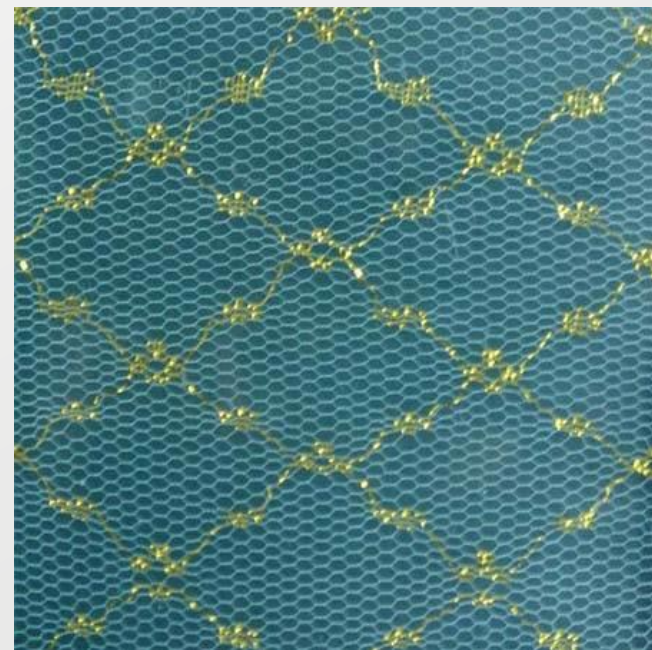
(二) 夹丝玻璃

夹丝玻璃又称为防碎玻璃或钢丝玻璃，它是将普通平板玻璃加热到熔融状态时，将经过预热处理过的连续的金属网压入玻璃中间而制成的。夹丝玻璃分为夹丝压花玻璃和夹丝磨光玻璃两种，颜色有无色透明的，也有彩色的。

夹丝玻璃具有很高的安全性、防火性及抗震性。由于金属网的骨架作用，提高了玻璃的强度，当玻璃受到冲击或者温度骤变而造成破碎时，碎片也不会飞溅，避免对人体造成伤害。

夹丝玻璃的规格尺寸一般不小于600mmx400mm，不大于2000mmx1200mm，厚度一般为6 mm，7 mm，10 mm。

夹丝玻璃常应用于对安全性和防火性要求比较高的仓库、厂房、高层建筑、高级宾馆及普通住宅的门窗、阳台围护窗等。





PART
6

其他新型玻璃

其他新型玻璃

(一) 微晶玻璃



微晶玻璃又称为微晶陶瓷或者玻璃陶瓷，它是以基础玻璃为材料，在加热过程中进行控制晶化而制成的一种含有大量微晶体的多晶固体材料。

微晶玻璃是一种高级建筑装饰的新材料，它具有色泽自然柔和、强度大、耐磨性好、质量轻、吸水性小、耐久性和耐候性好、原料来源广泛等优点。

微晶玻璃常被用于内外墙装饰、厅堂的地面装饰及微晶玻璃幕墙等建筑装饰，低膨胀的微晶玻璃也可用来制作餐具、炊具等。



其他新型玻璃

(二) 聚晶玻璃



聚晶玻璃是用普通玻璃和聚晶玻璃油漆为原料，经过一系列的加工制作而形成的多种风格不同的块件，具有色彩永不脱落的特点，是一种全新的装饰材料。

聚晶玻璃高雅亮丽，质感胜于陶瓷制品。制作灵活多变，可自定颜色、图案、规格，制作成各种形状，且能在同一面板上做成几种不同颜色，也可通过热弯形成曲面及半圆体。

聚晶玻璃被广泛应用于浴室、厨房、窗台、线条、大堂墙幕及一切室内墙壁的表面及地面装饰，也可制作成厨台、餐桌、家具、屏风、炉面、洁具盆台等。

另外，聚晶玻璃还能与木制品混合使用，具有耐湿、防潮、抗酸、抗碱的性能特点。



PART
7

玻璃幕墙

玻璃幕墙

玻璃幕墙是指由玻璃面板和支承结构体系组成，相对主体结构有一定位移能力或自身有一定变形能力、不分担主体结构所受作用的建筑外围护结构或装饰结构。

玻璃幕墙是一种美观新颖的建筑墙体装饰，具有装饰效果好、质量轻、安装速度快的特点，是现代主义高层建筑时代的显著特征。

玻璃幕墙按安装形式的不同，可分为框支承玻璃幕墙、点支承玻璃幕墙、全玻幕墙、双层通风幕墙。



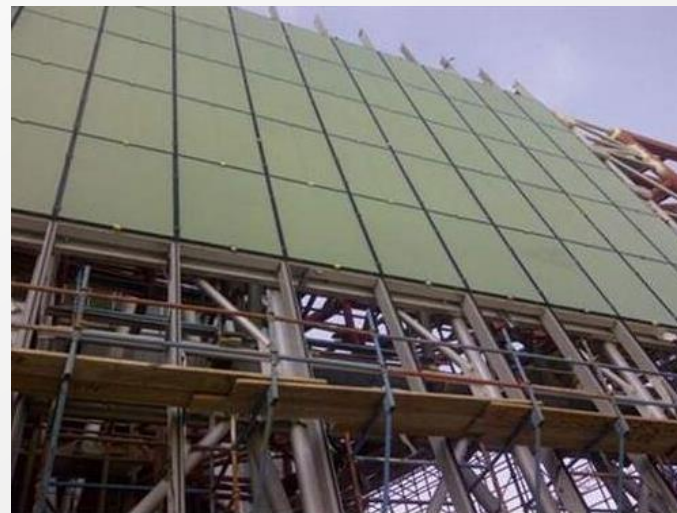
玻璃幕墙

(一) 框支承玻璃幕墙

1、构件式玻璃幕墙

构件式玻璃幕墙是将构件在车间内加工完成后运到工地，然后按照施工工艺逐个将构件安装到建筑结构上，最终完成安装的一类幕墙。

构件式玻璃幕墙的优点有：在设计、计算及管理方面都较为简单，安装不需要很长的准备时间，且能够承受较大的安装误差；由于构件小，在工地上容易存放，维修也较方便。构件式玻璃幕墙是目前市场上生产规模最大、技术最为成熟的一种传统幕墙。



玻璃幕墙

(一) 框支承玻璃幕墙

1、构件式玻璃幕墙

构件式玻璃幕墙又可分为隐框幕墙、半隐框幕墙（横明竖隐幕墙和横隐竖明幕墙）、明框幕墙。

隐框幕墙



半隐框幕墙（横明竖隐幕墙和横隐竖明幕墙）



明框幕墙



发现携带通

玻璃幕墙

(一) 框支承玻璃幕墙

2、单元式玻璃幕墙

单元式玻璃幕墙是指玻璃面板与支承框架在工厂内完成制作安装，形成完整的幕墙结构基本单位后，再运到工地，安装到主体结构上的一类幕墙。

这类幕墙由于工厂提前制作好了幕墙结构单位，只需要现场拼装，因此施工速度快，且安装误差小，但造价比构件式幕墙高。



玻璃幕墙

(二) 点支承玻璃幕墙

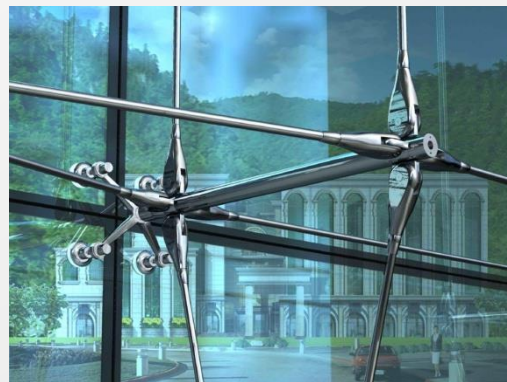
点支承玻璃幕墙的全称为金属支承结构点式玻璃幕墙。它是由玻璃面板、点支撑装置和支撑结构构成的玻璃幕墙。它又分为玻璃肋点式玻璃幕墙、单钢管结构玻璃幕墙、拉杆结构玻璃幕墙、拉索结构玻璃幕墙。



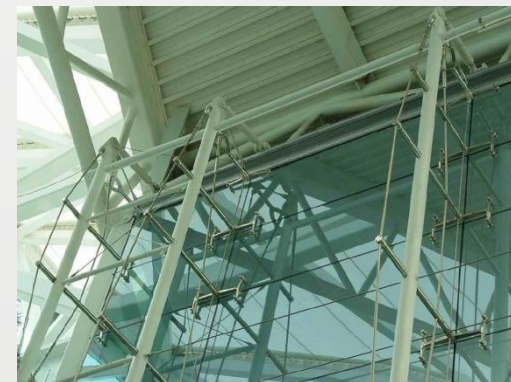
玻璃肋点式玻璃幕墙



单钢管结构玻璃幕墙



拉杆结构玻璃幕墙



拉索结构玻璃幕墙

玻璃幕墙

(二) 点支承玻璃幕墙

点支承玻璃幕墙的特性有以下5方面。

(1) 通透性:

点支承玻璃幕墙的玻璃面板仅通过几个点连接到支撑结构上，几乎无遮挡，视野开阔，可以使室内空间和室外环境融为一体。

(2) 灵活性: 在金属紧固件和金属连接件的设计中，玻璃板上的每个连接点都可以自由地转动，并且还允许有少许的平动，用于弥补安装施工中的误差。所以，点支承玻璃幕墙的玻璃一般不产生安装应力，并且能顺应支撑结构受荷载作用后产生的变形，使玻璃不产生过度的应力集中。



(3) 安全性: 由于点支承玻璃幕墙所用玻璃全部采用钢化玻璃，且使用金属紧固件和金属连接件与支撑结构相连接，即使玻璃遭意外破坏裂成碎片，也不会出现整块玻璃坠落的严重伤人事故。

(4) 工艺性: 点支承玻璃幕墙的构件精巧、结构美观，实现了金属构件与玻璃装饰艺术的完美融合，具有良好的工艺感和艺术感。支撑结构多样，可满足不同建筑结构和装饰效果的需要。

(5) 环保节能性: 点支承玻璃幕墙在玻璃的使用上多选择无光污染的白玻、超白玻和低辐射玻璃等，尤其是中空玻璃的使用，使节能效果更加明显。

玻璃幕墙

(三) 全玻璃幕墙

全玻璃幕墙又被称为无框式玻璃幕墙，是指幕墙面板及支承结构均为玻璃组成的一类玻璃幕墙。根据面板安装形式的不同，全玻璃幕墙又可分为落地式全玻璃幕墙和吊挂式全玻璃幕墙两种。

全玻璃幕墙由于没有金属框架，全部由透明玻璃制作而成，因此外形美观大方，通透性好，视野开阔，能将室内外融为一体，广泛应用于酒店、写字楼的大厅及商店的橱窗等。



玻璃幕墙

(四) 双层玻璃幕墙

双层玻璃幕墙是由内、外两道幕墙组成，与传统幕墙相比，它最大的特点是由内外两层幕墙之间形成了一个通风换气层，空气和热量可以在这一空间流动，因此双层玻璃幕墙又被称为呼吸式幕墙。

双层玻璃幕墙又分为被动式外循环双层幕墙和主动式内循环双层幕墙。



玻璃幕墙

(四) 双层玻璃幕墙

双层玻璃幕墙具有以下3方面优点。



(1) 保持室内外空气的流通，并且能够有效防止灰尘进入室内。



(2) 外层玻璃大多选用无色透明玻璃或者低反射玻璃，可以最大限度地减少光污染。



(3) 具有卓越的保温隔热性能及隔声降噪功能。



谢谢聆听

THANKS FOR YOUR ATTENTION