

CP
XY

2011CPXY-J181总247

《建筑产品选用技术》专刊

Selected Technologies of Building Products Monograph Selected Technologies of Building Products Monograph

U型玻璃结构应用及设计



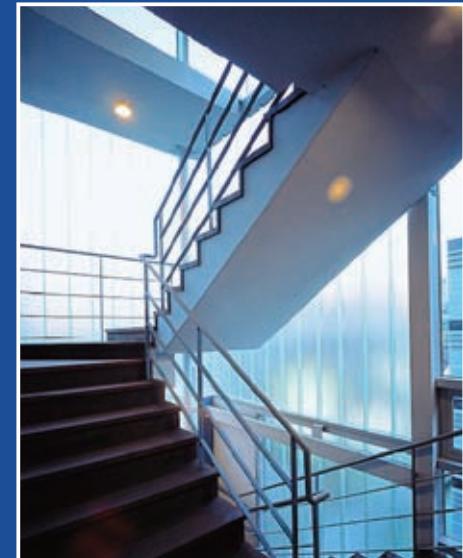
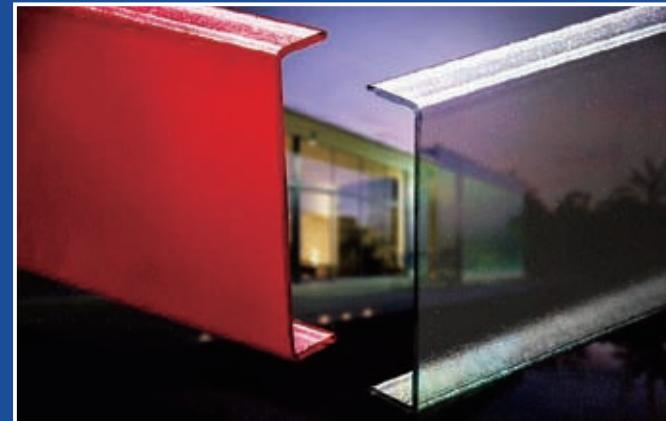
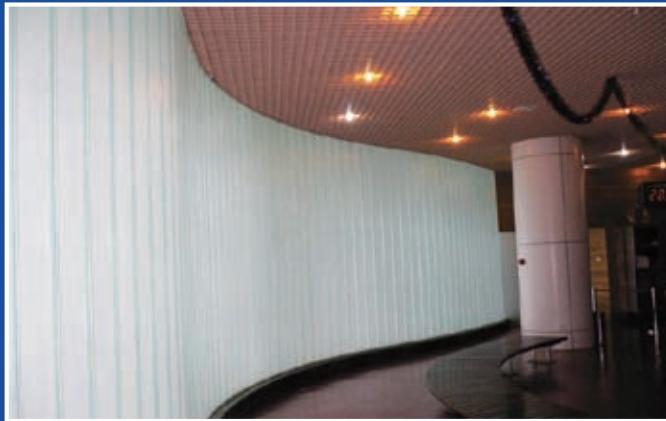
原名《建筑产品优选集》

中国建筑标准设计研究院
CHINA INSTITUTE OF BUILDING STANDARD DESIGN & RESEARCH

U型玻璃结构应用及设计



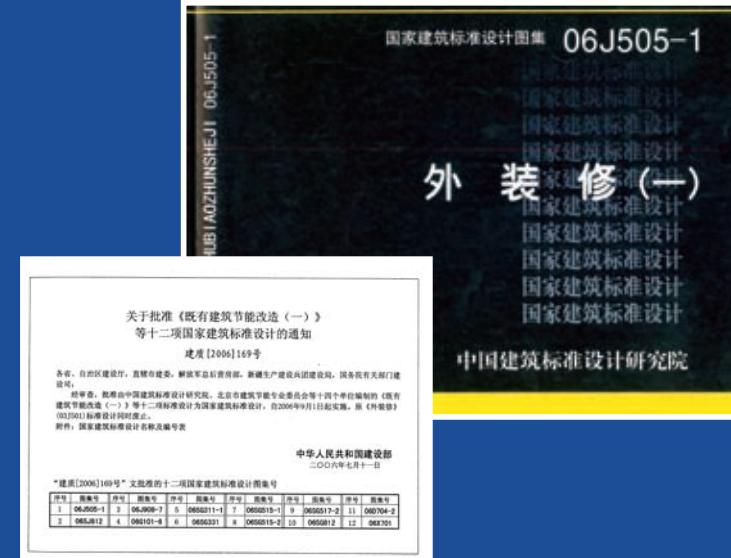
工程实例



1. 红塔集团
2. U型玻璃
3. 日本女子美院



产品认定证明



云南家华新型墙体玻璃有限公司参编了国家建筑
标准设计图集06J505-1《外装修（一）》



质量管理体系认证证书

目 录

1 U型玻璃介绍	1
2 适用范围	1
3 分类	1
4 参考标准和图集	1
5 建筑设计	2
6 规格	2
7 性能指标	3
8 安装	3
9 安装须知	4
10 工程验收	4
11 运输	4
12 装卸	5
13 耐风压强度	5
14 露点	5
15 保温性能	5
16 安全性	5
17 U型玻璃安装节点构造	7

U型玻璃结构应用及设计

1 U型玻璃介绍

1.1 建筑用U型玻璃（亦称槽型玻璃）是用先压延后成型的方法连续生产出来的，因其横截面呈“U”型，故而得名。是一种新颖的建筑型材玻璃。U型玻璃品种很多，具有良好的透光而不透视的特性，保温隔热性能和隔声性能优良，比普通平板玻璃的机械强度高，施工简便，有独特的建筑与装饰效果，可节省大量轻金属型材，用途广泛。

1.2 产品经国家玻璃质量监督检验中心依据建筑材料行业标准JC/T 867-2000《建筑用U形玻璃》检验合格，各项技术指标参照德国工业标准DIN1249和1055标准制定。

1.3 产品已于2011年2月列入云南省新型墙体材料产品目录。

2 适用范围

可用于机场、车站、体育馆、厂房、办公楼、宾馆、住宅、温室等工业与民用建筑非承重的内外墙、隔断及屋面。

3 分类

- 3.1 按颜色分类：无色、喷涂各色、贴膜各色。常用无色。
- 3.2 按表面状态分类：压花纹、平滑、细花纹。常用压花纹。
- 3.3 按强度分类：普通、钢化、贴膜、加强膜及填充保温层。

4 参考标准和图集

- 4.1 建材行业标准JC/T 867-2000《建筑用U形玻璃》
- 4.2 德国工业标准DIN1055和DIN1249
- 4.3 国家建筑标准设计图集06J505-1《外装修（一）》



5 建筑设计

- 5.1 U型玻璃作为墙体材料可用于建筑内墙、外墙、隔断等部位。外墙一般用于多层建筑，玻璃的高度取决于风荷载、玻璃距地高度及玻璃连接方式等。本专刊（附表一）中提供了德国工业标准DIN-1249和DIN-18056有关数据，供多层及高层建筑设计时选用。U型玻璃外墙节点图在国家建筑标准设计图集06J505-1《外装修（一）》及本专刊中均有专门叙述。
- 5.2 U型玻璃属不燃材料。经国家防火建筑材料质量监督检验中心测试，耐火极限为0.75h（单排，6mm厚）。如有特殊要求时，应按有关规范进行设计或采取防火措施。
- 5.3 U型玻璃可单层、双层安装，安装时留通风缝或无通风缝均可。本专刊仅提供了单排翼朝外（或内）和双排翼在接缝处成对排列两种组合方式，若采用其它组合方式时应注明。
- 5.4 U型玻璃按造型及建筑使用功能分别采取以下八种组合方式（见表5.4）
- 5.5 U型玻璃两翼的朝向测试结果表明：两翼向迎风面强度高于两翼背风面。
- 5.6 U型玻璃用于湿度较大的房间且室内外温差较大时，应处理好玻璃表面露水的排泄及下滴问题。
- 5.7 U型玻璃用于圆弧形墙或屋面采光时，曲率半径取决于玻璃的底宽，底宽260mm的半径不小于2000mm。
- 5.8 U型玻璃用于建筑采光顶面时，必须使用具有安全贴膜的U型玻璃，檩条间距需控制在2500mm以内。
- 5.9 从生产工艺来讲，U型玻璃长度可达10m或超过10m。考虑到玻璃的运输、吊装及边框材料的承重变形问题，建议设计高度分割方案或与厂家协商配合施工。
- 5.10 构造图详见国家建筑标准设计图集06J505-1《外装修（一）》。

表5.4

单排	翼朝外（内）	
	榫形结构，相互咬合	
	榫形结构，相互贴合	
双排	翼在接缝处成对排列	
	翼错开排列	
	锯齿状排列	
	墙面略带弯曲	
	翼对翼	

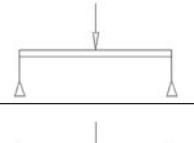
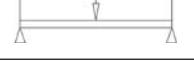
6 规格

底宽b(±2) (mm)	翼高h(±1) (mm)	厚d(±0.2) (mm)	最大出厂长度(±5) (m)
230	41	6	6
230	60	7	7
260	41	6	6
260	60	7	7
330	41	6	6
330	60	7	7
500	41	6	4

注：最大出厂长度并不等于使用长度。



7 性能指标

项目		检验值	
抗压强度[N/mm ²]		700~900	
莫氏硬度		6~7	
弹性模量[N/mm ²]		60000~70000	
线膨胀系数(温度每升高1℃)		(75~85)×10 ⁻⁷	
化学稳定性[mg]		0.18	
透光率[%]	单排(260×41×6)	89	
	双排(260×41×6)	81	
传热系数 [W/(m ² ·K)]	单排(260×41×6)	4.9~5.5	
	双排(260×41×6)	2.35~2.7	
	贴膜(普通膜)	1.8~1.9	
	填充保温层(PC蜂窝透明板)	1.3~1.45	
隔声能力[dB]	单排(260×41×6)	27	
	双排(260×41×6)	38	
耐火极限(单排)[h](6mm)		0.75	
抗 弯 强 度 [N/mm ²]		底面 宽度 [mm]	500 17.7
		330	23.2
		260	29.5
		底面 宽度 [mm]	500 26.6
		330	32.9
		260	38.0

注：当U型玻璃双排安装或单排安装长度小于4m时，抗弯强度取值为30~50N/mm²。

当U型玻璃单排安装且安装长度大于4m时，照此表取值。

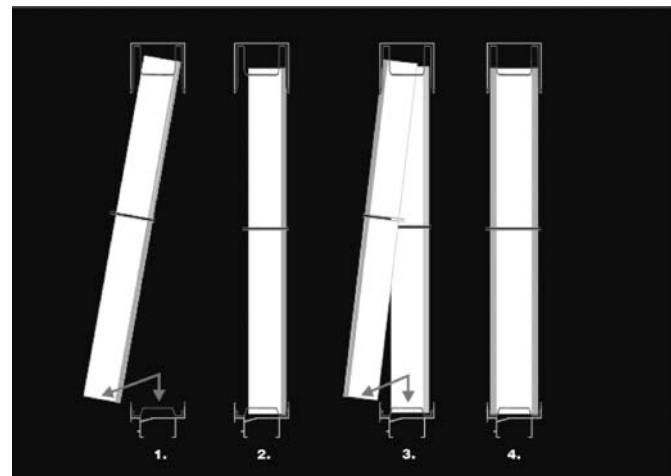
8 安装

- 8.1 安装前的准备：安装承揽人必须懂得U型玻璃安装的相关规定；熟知U型玻璃安装的基本方法，并对操作工人进行短期的培训工作。签定《安全保证协议书》，写进《工程承揽合同书的内容》，方可进入施工现场。
- 8.2 安装工艺的制定：进入施工现场前，结合实际制定“安装工艺”，并将安装工艺的基本要求发到每一个操作工的手中，要求熟读并会操作，必要时组织地面培训，特别是安全操作

规范，任何人都不得违反。

- 8.3 安装的基本要求：通常用专用的铝型材边框材料，亦可根据用户的要求用不锈钢边框或黑色金属材料，当采用金属型钢材时要有良好的防腐防锈处理。边框材料与墙面或建筑洞口应有牢固的固定，每延米应不少于2个固定点。
- 8.4 安装高度计算：见附图（见型材玻璃安装高度表）。U型玻璃是安装在四方框洞中的透光墙体，玻璃长度为框洞的高度减25~30mm，宽度可不考虑建筑模数，因U型玻璃可以任意切割。
- 8.5 0~8m搭脚手架。高层安装一般采用吊篮方法，安全、快捷、实用方便。
- 8.6 安装示意图（示意图说明）

- 1) 将第一片U型玻璃翼边朝向室内，竖直向上，将端部放入上框。



双层U型玻璃安装示意图

- 2) 第一片玻璃放入上框后，再竖直轻放落入下框。
- 3) 将第二片U型玻璃翼边朝向室外、沿着第一片玻璃竖直向上，同样放入上框。
- 4) 第二片玻璃放入上框后，竖直落下，与第一片玻璃组合搭扣并留一个翼边厚度的空隙。



8.7 安装工艺

- 1) 将铝型材框料, 用不锈钢螺栓或铆钉固定在建筑物上。
- 2) 将U型玻璃内面仔细擦洗干净, 再镶入框架。
- 3) 将起稳定作用的缓冲塑料件, 截成相应长度, 放入固定的框架内。
- 4) 当U型玻璃安装至最后一块, 洞口的宽度余量不能装入整块玻璃时, 可将U型玻璃沿长度方向裁切以满足剩余宽度。安装时应将裁切过的U型玻璃先进入边框, 再按第5条要求安装。
- 5) 安装最后三块U型玻璃时, 应先将两块玻璃进入边框, 再装第三块玻璃封扣。
- 6) 调整U型玻璃之间的温度伸缩间隙, 尤其在年温差较大的地域。
- 7) U型玻璃高度不大于5m时, 边框垂直度的允许偏差为5mm; U型玻璃水平宽度大于2m时, 横向构件水平度的允许偏差为3mm; U型玻璃高度不大于6m时, 构件跨向挠度的允许偏差小于8mm。
- 8) 清洁玻璃: 一面墙体完工后, 清洁表面遗留痕迹。
- 9) 在边框与玻璃间的缝隙中塞入弹性垫条, 垫条与玻璃和边框接触面不得少于12mm。
- 10) 在边框与玻璃, 玻璃与玻璃, 边框与建筑结构体的接缝中, 填入玻璃胶类弹性密封材料(或硅酮胶密封)。
- 11) 边框承受的荷载应直接传给建筑物, U型玻璃墙体属非承重墙体不可受力。
- 12) 安装玻璃时, 要将内表面擦拭干净, 安装完毕后, 再将外表面的污垢擦拭干净。

9 安装须知

- 9.1 U型玻璃的端面和平面应无锯齿状缺口或裂纹。
- 9.2 各独立的U型玻璃构件应支撑在具有均匀弹性的衬垫上。
- 9.3 玻璃与临近的金属件、混凝土和砂浆结构之间不能有硬性接触。
- 9.4 U型玻璃上端与临近的上部结构之间的空间缝隙应>20mm, 以适应其变形, 便于安装更换。

9.5 当玻璃与边框的间隙过大时, 应用柔性材料填充, 再用硅胶予以密封。

9.6 密封材料通常有双组分的聚硫塑料、硅酮胶(要注意胶的色泽, 宜选用透明或浅色的)、柔性聚氯乙烯型材等, 用于U型玻璃与固定件、U型玻璃条之间的密封。

9.7 U型玻璃之间的缝隙, 必须用耐腐弹性密封材料填充。

10 工程验收

10.1 U型玻璃的产品质量依据建材行业标准JC/T 867-2000《建筑用U形玻璃》

10.2 符合风荷载作用下的安全使用长度(参见国家建筑标准设计图集06J505-1《外装修(一)》)。

10.3 边框

- 1) 边框安装牢固, 预埋件无松动, 边框延长米上不少于2个固定点。
- 2) 按照“安装工艺”第6), 7)条的要求检验。

10.4 安装

1) 玻璃放入上下框槽之后, 下框放入深度不小于12mm, 上框放入深度不小于20mm。

2) 玻璃与玻璃之间应留有3~5mm间隙(或胶缝)。

3) 玻璃与外框外观清洁, 色泽均匀, 横平竖直。

10.5 涂胶

1) 胶缝饱满平滑, 中间无遗漏或流淌, 不得沾污框料及玻璃。

2) 边框与玻璃间隙过大时, 应用柔性材料先填充再打胶密封。

11 运输

一般情况下, 用汽车从工厂运输到工地。由于施工工地的特性, 难以找到平地和库房, 但又必须保持U型玻璃的安全和清洁, 特建议采取保洁措施。

12 装卸

由U型玻璃生产厂家用行车吊装装车, 由施工方负责卸车。为避免因不懂卸车方法而造成破损、破坏包装、以及不平整场地等问题的



发生,特建议规范卸车方法。

13 耐风压强度

13.1 在有风荷载的情况下,通常以计算U型玻璃的最大使用长度来确定其耐风压强度

$$L = \sqrt{\frac{\delta \cdot 8 \cdot W_{F1}}{P \cdot A \cdot 10^3}}$$

式中: L—U型玻璃最大使用长度, m

δ—U型玻璃的弯曲应力, N/mm²

W_{F1}—U型玻璃翼的抗弯模量(详见表13.2), cm³

P—风荷载标准值, kN/m²

A—U型玻璃的底宽, m

13.2 不同规格的 U型玻璃的抗弯模量, 见表13.2

表13.2

U型玻璃尺寸(mm)			抗弯模量(cm ³)	
底宽+接缝	翼高	厚	W _{F1}	W _{st}
234	41	6	5.21	22.67
264	41	6	5.26	24.57
333	41	6	5.37	28.49
504	41	6	5.54	36.03
234	60	7	13.00	47.91
264	60	7	13.15	52.42
333	60	7	13.43	62.07

注: W_{F1}: 翼的抗弯模量; W_{st}: 底板的抗弯模量

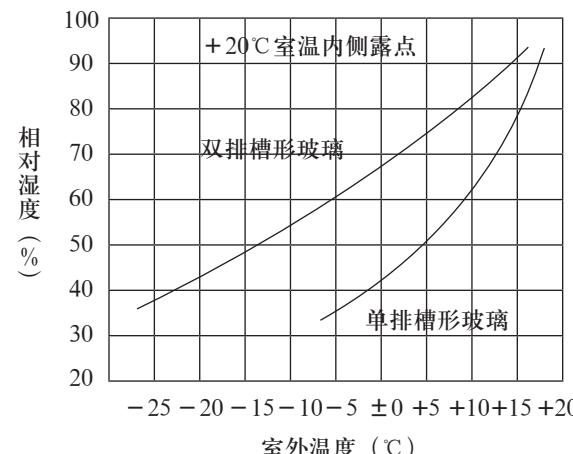
13.3 不同安装方式的抗弯模量取值

- 当翼朝向受力方向时, 采用底板的抗弯模量W_{st}。
- 当底板朝向受力方向时, 采用翼的抗弯模量W_{F1}。
- 当U型玻璃正反相扣安装时, 则采用综合的抗弯模量的综合值。

14 露点

在寒冷的冬季, 由于室内外温差较大, 玻璃朝室内一侧易结冷凝水。用单排和双排U型玻璃做建筑物的围护结构的情况下, 当室外温度较低、室内温度为20℃时, 冷凝水的形成与室外温度和室内湿度的关系见下图:

U型玻璃结构体冷凝水的形成与温度和湿度的关系(此表引用德国标准)



15 保温性能

双层安装的U型玻璃, 采用不同的填充材料, 其传热系数可以达到2.8~1.84W/(m²·K)。

16 安全性

16.1 在德国的DIN18032安全标准中, U型玻璃被列为安全玻璃(我国相关标准尚未将其列入安全玻璃), 可以用于球类运



动场馆和屋面采光顶。通过强度计算, U型玻璃的安全性是普通玻璃的4.5倍。U型玻璃自成构件型状, 安装后与平板玻璃相同面积条件下的强度, 用面积公式: $A_{max} = \alpha (0.2t^{1.6} + 0.8) / W_k$ 计算, 该公式反应了玻璃面积与风荷载强度的对应关系。U型玻璃达到钢化玻璃等同面积的强度, 同时两翼密封胶粘接构成了玻璃的整体安全性 (在德国工业标准1249-1055中属于安全玻璃)。

16.2 2010年4月经国家安全玻璃及石英玻璃质量监督中心, 依据我国相关标准及欧洲EN1288-3、EN1288-4标准对U型玻璃进行弯曲强度、落球冲击性能、及霰弹袋和双轮胎冲击三项试验。

1) 检测结果:

- (1) U型玻璃的承载力相当于同厚度、同长度浮法平板玻璃的8.8倍相当于6mm钢化玻璃的2.8倍。
- (2) 等效弯曲强度为浮法平板玻璃(厚度6mm) 的8倍, 为钢化玻璃的3倍。
- (3) U型玻璃组合构件(等同于安装好的U型玻璃墙体), 对227g 钢球的穿透高度可达7000 mm, 相当于6mm钢化玻璃的冲击水平, 如果对U型玻璃进行贴有机膜时, 227g钢球的穿透高度可达12000 mm以上, 相当于8mm以上钢化玻璃的冲击水平。
- (4) U型玻璃对霰弹袋和双轮胎冲击; 在100 mm高度, 对U型玻璃组合构件的前片玻璃发生破裂, 而后片无影响。

2) 检测结论:

- (1) U型玻璃有优异的承载能力。
- (2) 高的等效弯曲强度。
- (3) U型玻璃作为独立单元组成构件, 用于建筑在受到冲击呈现破坏时, 具有单元破坏特征, 即仅冲击点所在U型玻璃破坏, 周边单元保持完好 (见U玻构件落球冲击实验照片, 均呈现单元破坏特征)。

3) 结语

U型玻璃作为一种新型建筑墙体材料, 除具有特有的保温、节能、隔声、透光不透视等优点外, 也具有较好的力学性能, 按照相关建筑规范进行设计应用时能够满足使用安全性的要求。

U玻构件落球冲击试验照片



构件1040g球B点2米冲击



构件1040g球B点4米冲击



6mm U玻构件227g球1.8米冲击

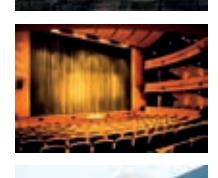


6mm U玻构件1040g球1米冲击

企业简介

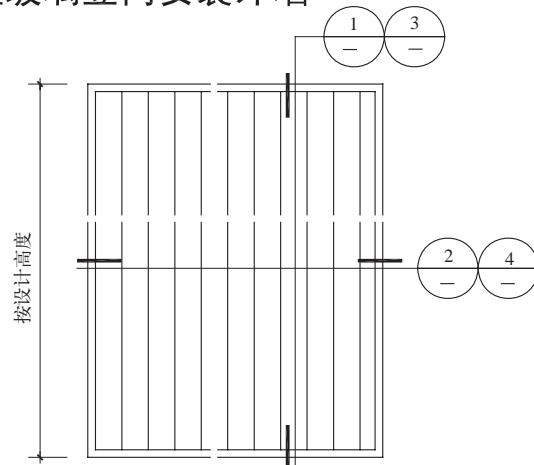
云南家华新型墙体玻璃有限公司 (原昆明云华玻璃厂) 是集生产、销售、设计、安装为一体的创新型企业。是生产“帅旗”牌U型玻璃的专业化工厂。该企业1996年引进德国先进的U型玻璃生产技术和设备, 建成了中国第一条U型玻璃生产线, 填补了我国无建筑型材玻璃的历史空白。U型玻璃新型墙体材料是国家计委立项的政策性项目。该公司在引进德国技术基础上, 通过消化、吸收、再创新开发的国产化生产线, 现已完成一个创新产品的投入期阶段。U型玻璃新型墙材在中国及世界各国约14000多个建筑工程上应用。



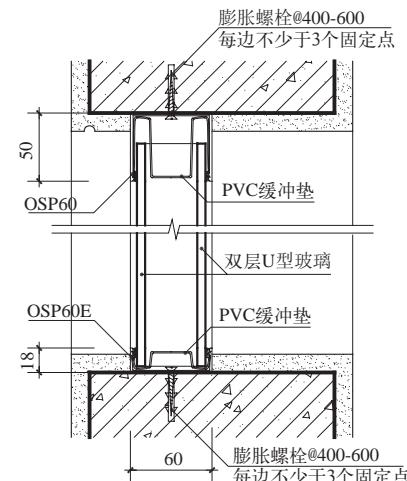




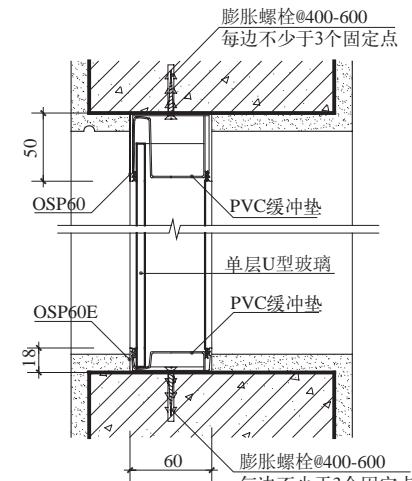
U型玻璃竖向安装外墙



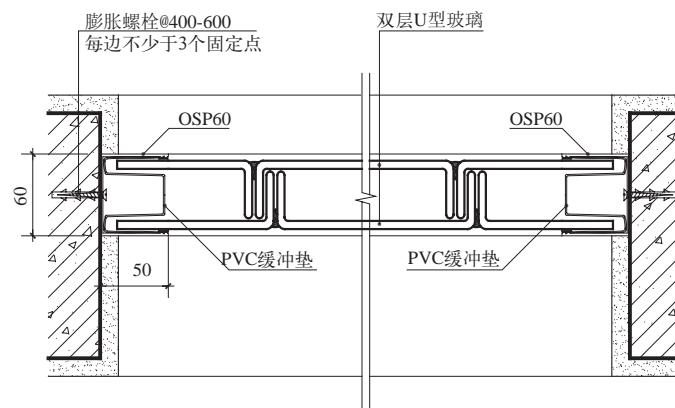
全玻外墙立面图



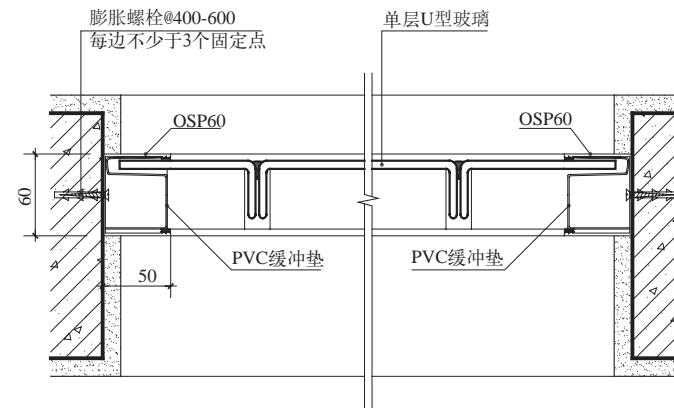
1



3



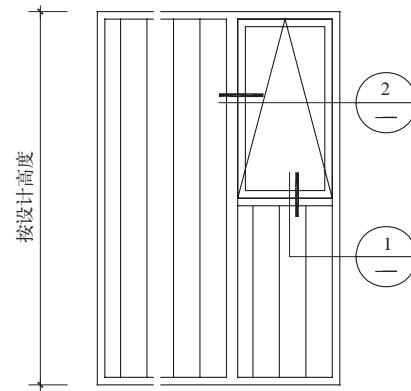
2



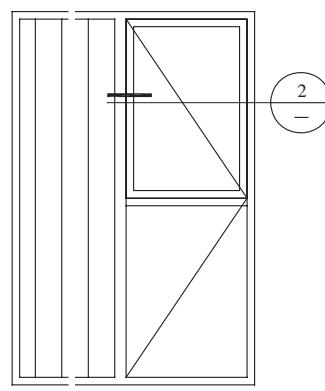
4



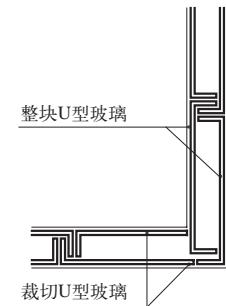
U型玻璃竖向安装外墙



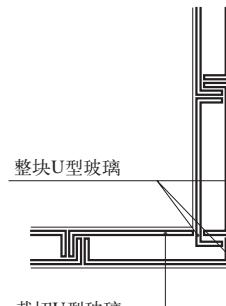
全玻外墙-窗立面图



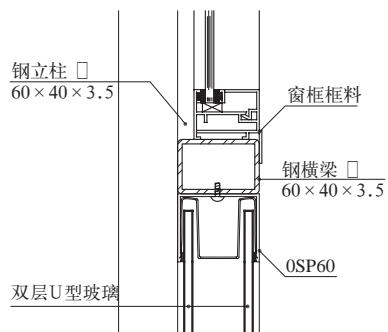
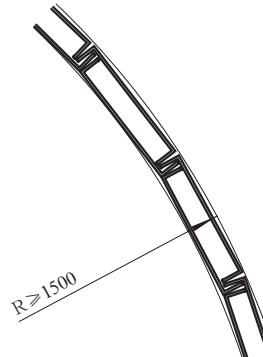
全玻外墙-门立面图



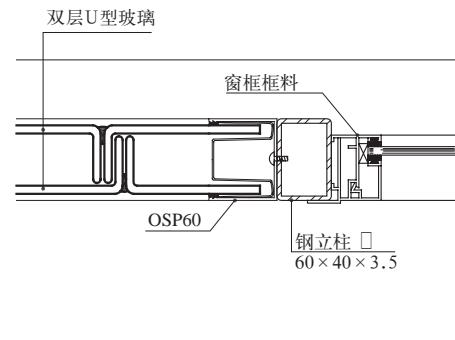
A 全玻转角



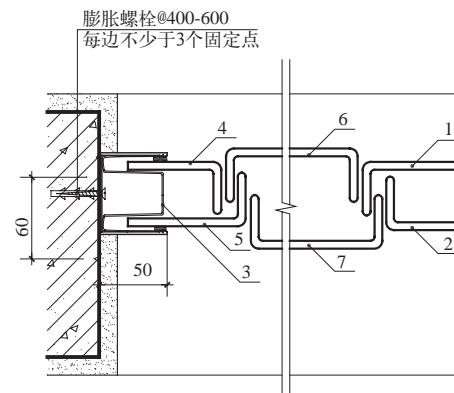
B 全玻转角 全玻弧形平面示意图



①



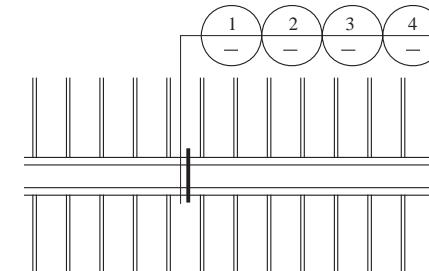
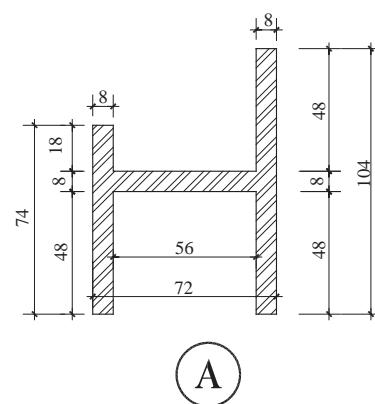
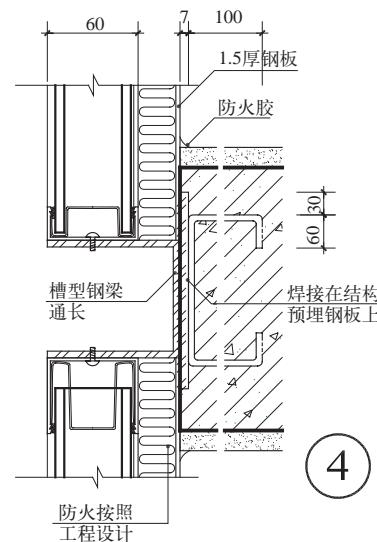
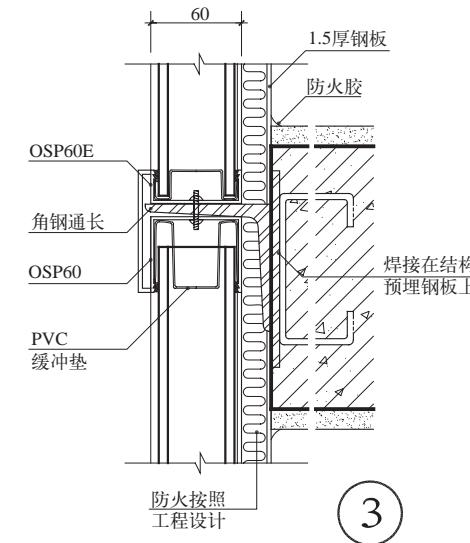
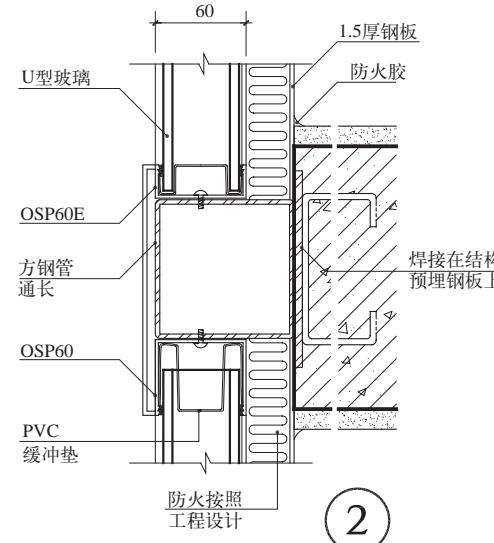
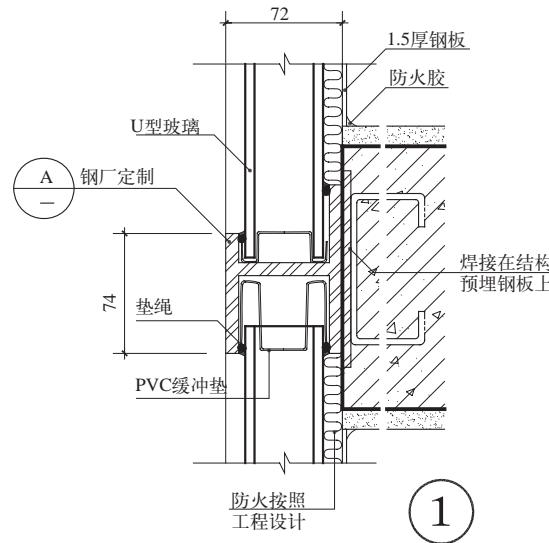
②



端头玻璃安装顺序

当和门、窗组合时，U型玻璃的框料安装应由独立的受力框口支撑

U型玻璃竖向安装外墙

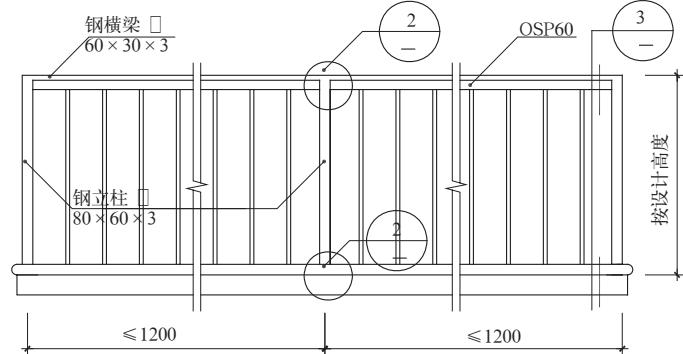


U型玻璃立面示意图

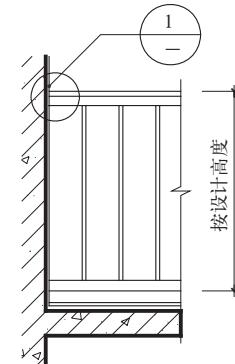
① ② ③ ④ 节点中的钢梁应由厂家配合,根据具体工程进行设计。



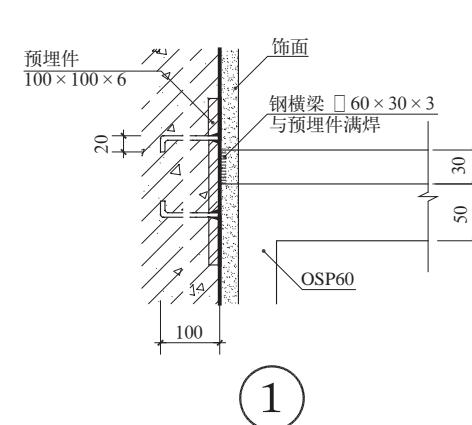
U型玻璃栏板



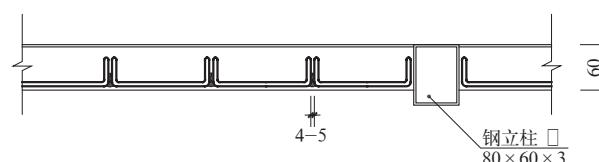
阳台围栏立面图一



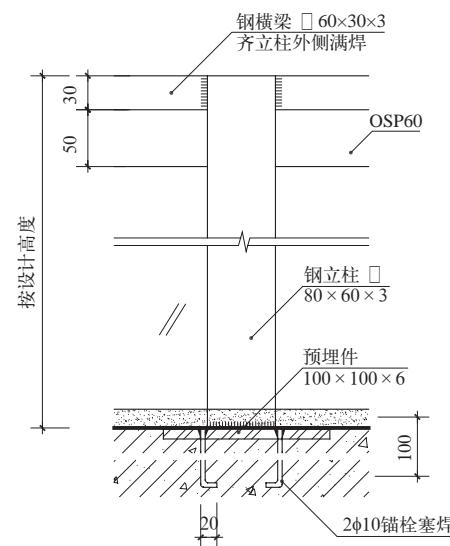
阳台围栏立面图二



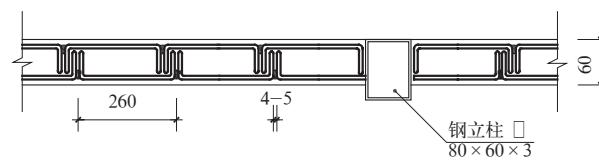
1



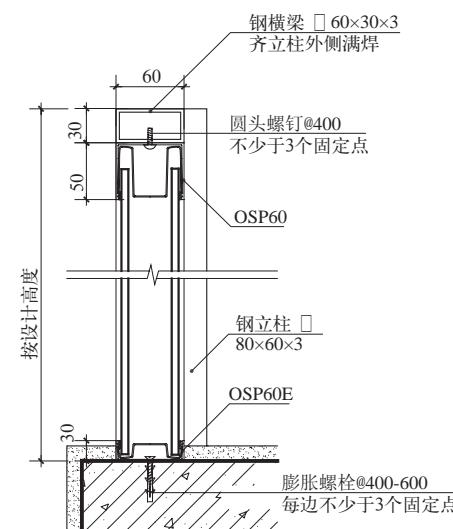
单层U型玻璃平面图



2

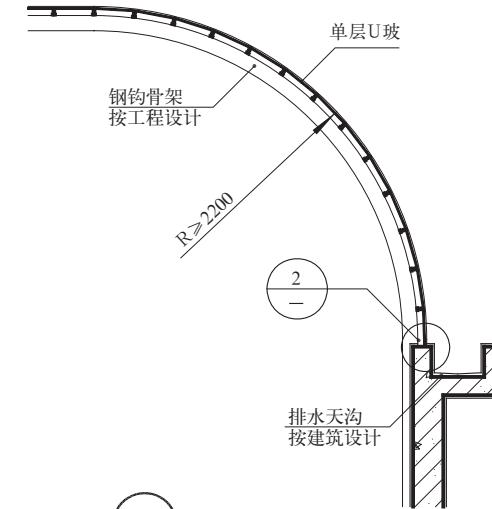
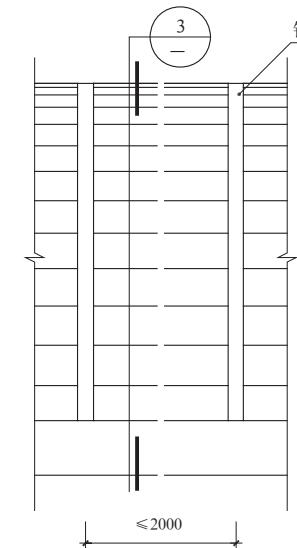
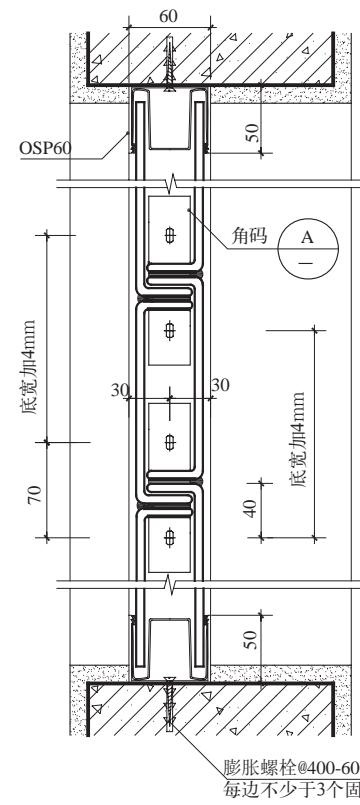
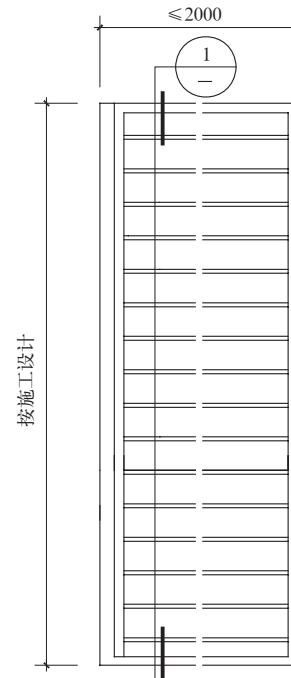


双层U型玻璃平面图



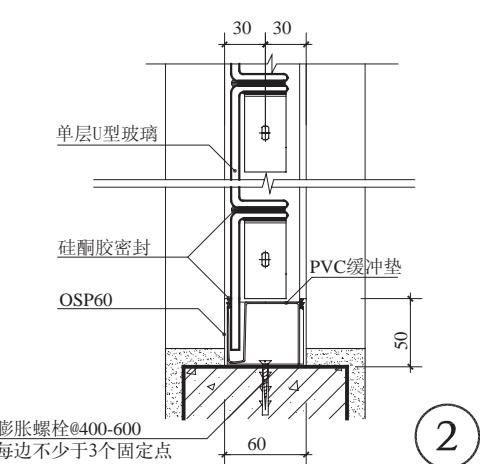
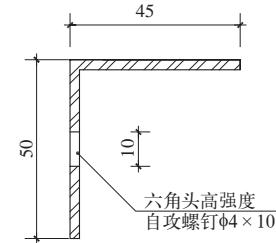
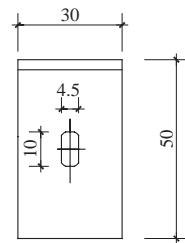
3

U型玻璃横向安装外墙



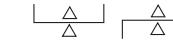
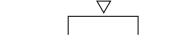
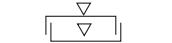
1

A 角码



附表一

附表一：

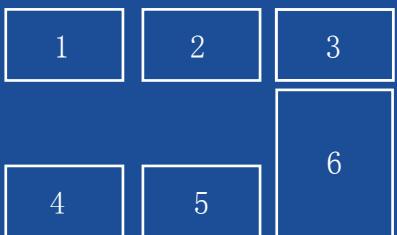
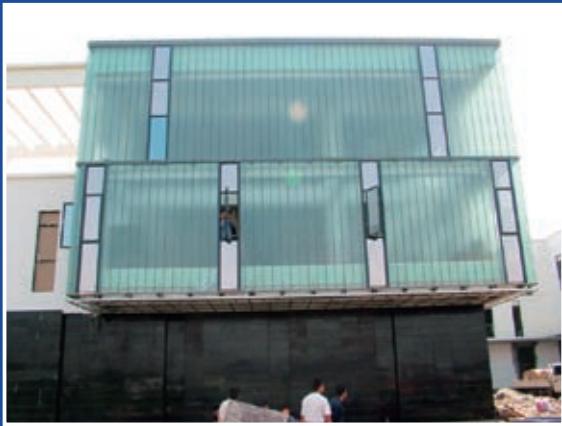
型材玻璃安装高度—用于垂直安装的型材建筑玻璃有关参数										规格根据德国工业标准1249							
敞开式楼房的型材玻璃安装长度 玻璃上缘距地面高度(米) 风载荷 千牛顿/米	 0~8 8~20 20~100 0.75 1.2 1.65			 0~8 8~20 20~100 0.75 1.2 1.65			 0~8 8~20 20~100 0.85 1.36 1.87			 0~8 8~20 20~100 0.85 1.36 1.87							
玻璃长度(m): P23 A P26 C P33 E P50 G P70 *	2.60 2.10 1.75 2.50 1.95 1.78 2.20 1.75 1.50 1.85 1.45 1.25 1.60 1.25 1.00			3.75 2.95 2.50 3.50 2.80 2.35 3.15 2.50 2.15 2.60 2.10 1.75 2.25 1.75 1.50			2.45 1.95 1.65 2.35 1.85 1.60 2.10 1.65 1.45 1.75 1.35 1.15 1.50 1.15 1.00			3.50 2.75 2.35 3.30 2.65 2.20 2.95 2.35 2.00 2.45 1.95 1.65 2.10 1.65 1.40							
P23/60/7 B P26/60/7 D	4.20 3.30 2.80 3.95 3.10 2.65			5.95 4.65 3.95 5.60 4.40 3.80			3.95 3.10 2.65 3.70 2.90 2.50			5.55 4.40 3.70 5.25 4.15 3.55							
封闭式楼房的型材玻璃安装长度 玻璃上缘距地面高度(米) 风载荷 千牛顿/米	 0~8 8~20 20~100 0.5 0.8 1.1			 0~8 8~20 20~100 0.5 0.8 1.1			 0~8 8~20 20~100 0.5 0.8 1.1										
玻璃长度(m): P23 A P26 C P33 E P50 G P70 *	3.25 2.55 2.20 3.05 2.40 2.05 2.75 2.20 1.85 2.30 1.80 1.55 1.95 1.55 1.30			4.35 3.45 2.95 4.10 3.25 2.75 3.70 2.95 2.50 3.05 2.40 2.00 1.95 1.55 1.30			4.60 3.65 3.10 4.35 3.45 2.90 3.90 3.10 2.65 3.25 2.55 2.15 2.75 2.15 1.85										
P23/60/7 B P26/60/7 D	5.15 4.05 3.45 4.85 3.85 3.25			6.65 5.45 4.65 6.55 5.15 4.40			7.00 5.75 4.90 6.90 5.45 4.65										

1. “安装高度表”是根据德国工业标准1055在符合标准风力情况下制定的。本表列出各类玻璃所适合于封闭式、露天式建筑物的最大高度，分别为0~8m,8~20m和20~100m。

2. 本表所列参数不适用于塔形建筑或无抗风力建筑物的安装，也不适用于边角处或超常负重情况下的安装。特殊情况下的安装，需请相关厂家配合。

3. 根据DIN1249

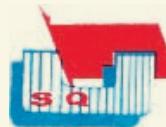




1. 芜湖日报社
2. 彭城大学
3. 天津梅江新海湾凤水园
4. 上海中邦晶座
5. 天津南开大学
6. 重庆凯林制药厂



工程实例



云南家华新型墙体玻璃有限公司

网 址: www.uglass.cn

电 话(传真): 0871-4109506

地 址: 昆明春城路国贸中心10#写字楼509号

全国民用建筑工程设计技术措施《建筑产品选用技术》专刊提供适用于各类民用和工业建筑的建筑产品技术信息和设计资料,是建筑设计、施工和基建部门工作人员的工具书。

《建筑产品选用技术》专刊将在建筑标准化、系列化的原则指导下,不定期的分期介绍国内外技术先进、性能优良的建筑产品及其新技术、新材料、新工艺。工程选用需与本书提供的性能检测报告、质量检验结果相符。

本专刊代号为2011CPXY-J181总247。节点引用方法与国家建筑标准设计图集的方法基本一致。例如:



本期责任编辑: 陆 兴

编 辑: 魏素巍

美 术 设 计: 薛卫杰