

1.9.4 遮阳

【产品选用要点】

遮阳系数、力学性能、耐候性能等。

1 概述

1.1 定义

建筑遮阳是对太阳能、可见光有遮蔽或部分遮蔽，达到隔热、光线控制、节能保温作用的建筑外围护结构构件和装置系统。这种对太阳光中热辐射具有阻碍的作用可通过建筑外围护结构材料本身的特质（如玻璃等透明材料），也可通过附加在外围护结构的内、外构造和装置来实现（如内、外遮阳百叶或玻璃间层中的百叶等）。本指南所指的遮阳是附加在建筑外围护结构透明部分（玻璃幕墙、外门窗、采光顶等）的附属装置和设施，不包含建筑外立面本身具有遮阳作用的构造和构件的情况。

1.2 组成

由对太阳能有遮蔽作用的遮阳材料和连接固定支撑框架及金属构配件组成。需要电动控制时，还应包括电机、连线、感应联动装置等。

1.3 用途

适用于太阳能强度大的地区，如夏热冬暖地区、夏热冬冷地区（以及寒冷地区空调负荷大的地区）的建筑透明幕墙、外窗、屋顶天窗、采光顶、隔断。包括宜设置外部遮阳的新建、扩建和改建的民用和工业建筑外围护结构中透明部分对太阳光、可见光有控制要求的建筑。

1.4 分类

1.4.1 按设置位置分类

遮阳按设置位置分为室内遮阳、墙体遮阳和室外遮阳，见表1.4.1。

表1.4.1 按设置位置分类

		类别		说明
室外 遮阳	百叶 遮阳	梭型单体 百叶	纵向或者横向手动控制、电动控制	主要用于大型公共建筑的外立面和顶面。通过改变叶片翻转角度来达到不同遮阳效果，并以此调节光通量。可有效地避免温室效应，还可以起到一定的防盗作用。叶片主体通常由铝合金一次压制而成，材料经过时效处理，刚性较强且带有韧性。叶片表面喷塑或氟碳喷涂处理。叶片支撑轴为不锈钢材料采用磨削工艺加工而成。叶片有多款色泽可供挑选，并具有不变形、耐高温、不易褪色、清洗简单方便等优点。叶片表面可以是全铝光板，也可以制成网孔板，透光透气。一般采用框架形式，适用于任何建筑结构
		梭型组合 百叶	手动开关、遥控、风、光、雨、温控及智能化控制方式	由多种型材拼装而成，适用于单片百叶要求巨大的场所使用。因其单片巨大，所以一般采用电动方式，由一套传动臂及一只电机组成。可以采用手动开关、遥控、风光雨温控制及智能化控制方式，并能被任何楼宇自动化控制系统兼容。其他特点同梭形单体百叶板
		单板遮阳 百叶	手动转柄控制	采用单层铝合金型材，表面喷塑或氟碳喷涂处理。整套机构不受框架限制，可任意制作成多种几何图形，操作轻松简便
	遮阳 篷	曲臂式遮阳篷		采用卷取方式使软性材质的帘布向下倾斜与水平夹角在 $0^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 范围内伸展、收回
		摆臂式遮阳篷		
		遮阳伞		

类别		说明	
墙体遮阳	中空玻璃内置百叶	手动控制、电动控制、智能控制	金属百叶 通过帘片的升降、旋转调整遮阳光线及面域
	双层立面幕墙内置百叶	手动控制、电动控制、智能控制	横向百叶 可上下转动、滑动调整光线及遮阳面域
			竖向百叶 可垂直转动、水平滑动调整光线及遮阳面域
			横向帘 垂直帘
室内遮阳	立面遮阳	手动控制、电动控制、智能控制	横向帘 可上下转动、滑动调整光线及遮阳面域
			垂直帘 可垂直转动、水平滑动调整光线及遮阳面域
			卷帘 可上下卷动调整遮阳面域
			开合帘 可水平或上下分开、闭合调整遮阳面域
	顶面遮阳	手动控制、电动控制、智能控制	艺术帘 与室内装饰配合，一般为布质，可随意调整
			天棚帘 天棚百叶 按滑轨移动面料调整遮阳面域

1.4.2按控制方式分类

分为固定式、手动控制、电动控制、智能化控制、计算机总控。见表1.4.2。

表1.4.2按控制方式分类

类别		说明
固定式		
手动控制		多用于小面积百叶，采用手动控制的调节设备，在一年中的不同季节，根据阳光的强弱，人工调节固定百叶片角度，达到合理的利用阳光。
电动控制	单百叶马达控制	由电动马达带动百叶运作，可由控制中心对所有马达进行整体控制，也可由控制箱对部分马达进行同步控制。可根据具体要求选择合理的控制方式。
	组合百叶马达控制	
智能化控制 计算机总控	风感应	由控制器、接收器、发射器组成，可根据太阳光线、风、雨等情况自动调节百叶角度。在不同的季节、时间为建筑提供最佳的室内遮阳效果。
	风雨感应	
	风、光感应	
	风、光、雨组合感应	
	网络控制 电话控制	由点到面的立体、多层次控制。

1.4.3按遮阳材料分类

分为玻璃类、金属类、编织类、木质类、太阳能光电遮阳板。见表1.4.3。

表1.4.3 按遮阳材料分类

类别		说明
玻璃类	镀膜玻璃	
	格栅玻璃	在中空玻璃之间固定表面镀铝的塑料格栅，起到反射太阳光的作用。
	贴膜玻璃	由专用聚酯薄膜、丙烯酸粘接剂、超薄金属涂层组成，具有隔热或防爆功能。
	夹层玻璃	同过夹层中的金属箔材或其它对太阳能有反射作用的材料起到阻止阳光进入。
金属类	铝合金	具有非常好的断面设计性，刚性较强且带有韧性。经过时效处理的叶片表面可采用喷塑或氟碳喷涂处理。
	钢材	强度高、经济性好，表面需经喷塑或氟碳喷涂处理。
	铜板 复合材料	装饰性强，价格较高。
编织类	PVC	
	玻璃纤维	可通过控制织物的折光系数、空隙系数、散射系数寻求遮阳的最佳效果。
	聚酯纤维	
木质类		
太阳能光电遮阳板		

2 技术性能要求

2.1 遮阳产品性能指标应符合 JG/T 274-2010《建筑遮阳通用要求》标准及相关产品标准的规定。

2.2 材料

2.2.1 一般要求

遮阳产品所用材料的一般要求应符合表2.2.1-1的规定。

表2.2.1-1 遮阳产品所用材料的一般要求

材料	颜色	外观	断裂延伸率/撕破性能	气候耐久性	耐腐蚀性	尺寸稳定性
金属	○	●	●	○	●	—
织物	●	●	●	●	○	●
木材	○	●	—	○	—	○
玻璃	○	○	—	—	—	—
塑料	○	●	○	○	—	—

注：●为必选项目，○为可选项目。

2.2.2 金属

1) 性能要求

(1) 钢管应符合GB/T 13793《直缝电焊钢管》的规定，钢板应符合GB/T 12754《彩色涂层钢板及钢带/钢板标准》的规定。钢材受力件最小壁厚不应小于1.4mm；装饰性的非受力件最小壁厚不应小于0.8mm。

(2) 铝合金建筑型材应符合GB 5237.1《铝合金建筑型材 第1部分：基材》的规定，百叶窗用铝合金带材应符合YS/T 621《百叶窗用铝合金带材》的规定。铝合金板材应符合GB/T 3880.1~3880.3《一般工业用铝及铝合金板、带材》的规定，化学性能应符合GB/T 3190《变形铝及铝合金化学成分》的规定。铝合金受力件最小壁厚不应小于2.0mm；室外装饰性非受力件最小壁厚不应小于1.0mm，室内装饰性的非受力件最小壁厚不应小于0.2mm。

2) 耐腐蚀性要求

(1) 钢铁材料杆件（除不锈钢外）均应按照GB/T 12754《彩色涂层钢板及钢带/钢板标准》的规定进行防腐处理。

(2) 钢铁材料采用镀锌处理时应采用热浸锌方法，热浸锌要求应符合GB/T 13912《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》的规定，镀层厚度应大于6μm。耐腐蚀性能及分级应符合GB/T 10125《人造气氛腐蚀试验盐雾试验》和GB/T 6461《金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级》的规定。

(3) 金属材料的耐腐等级（中性盐雾试验）应按照环境条件和产品用途符合表2.2.2-1的规定。

表2.2.2-1 耐腐蚀等级

单位为小时

使用场合	等级			
	1	2	3	4
室内用	24	48	—	—
室外用	—	48	96	240

3) 涂层耐久性要求

(1) 金属材料涂层厚度应大于等于0.06mm，涂层耐久性应符合表2.2.2-2的规定。

表2.2.2-2 涂层耐久性要求

指标		要求
耐盐雾性	阳极氧化、着色（铜加速乙酸盐雾试验）	≥9级
	其他涂层（中性盐雾试验）	不低于1级
耐湿热型		不低于1级
耐人工老化性	色差	不大于3级
	粉化	不低于0级
	其他老化性能	不低于0级

注：如有其他要求，由双方协商确定。

(2) 铝合金表面涂层性能应符合GB 5237.2~5237.5《铝合金建筑型材》的规定，铝材的表面处理应符合表2.2.2-3的规定。

表2.2.2-3 铝合金表面处理

类型	氟碳喷涂	粉末喷涂	电泳喷涂	阳极氧化
厚度	≥40 μm	>60 μm	A级	AA15 (户外用) AA10 (户内用)

2.2.3 织物

1) 织物条纹布料的条纹应对齐，其允许偏差不应大于3.0mm。

2) 色牢度与耐气候色牢度

(1) 遮阳织物色牢度应按照GB/T 8427《纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度：氙弧》规定的方法进行测试，户外遮阳织物的耐人造气候色牢度应按照GB/T 8430《纺织品 色牢度试验 耐人造气候牢度：氙弧》规定的试验方法进行测试。

(2) 遮阳织物色牢度等级不低于4级，色牢度等级应符合2.2.3-1的规定。

表2.2.3-1 日晒色牢度等级及效果

等级	4~5级	6级	7级	8级
效果	弱	中	好	极好

(3) 户外遮阳织物耐气候色牢度等级不低于4级，耐气候色牢度等级应符合表2.2.3-2的规定。

表2.2.3-2 耐气候色牢度等级及效果

等级	4~5级	6级	7级	8级
效果	弱	中	好	极好

3) 断裂强力

(1) 遮阳织物的断裂强力应按照GB/T 3923.1《纺织品织物拉伸性能 第1部分：断裂强力和断裂延伸率的测定 条样法》规定的试验方法进行测试。

(2) 遮阳织物以50mm宽带条的最小断裂强力表示，断裂强力应符合表2.2.3-3的规定。

表2.2.3-3 断裂强力要求

项目	要求
经向	>800N
纬向	>500N

4) 撕破强力

(1) 遮阳织物的撕破能力应按照GB/T 3917.1《纺织品织物撕破性能 第1部分：撕破强力的测定 冲击摆锤法》规定的试验方法进行测试。

(2) 户外遮阳篷用织物的撕破强力应达到经向大于或等于20N，纬向大于或等于20N。

5) 断裂伸长率

遮阳织物的断裂延伸率应按照GB/T 3923.1《纺织品织物拉伸性能 第1部分：断裂强力和断裂延伸率的测定 条样法》规定的试验方法进行测试，断裂伸长率等级应符合表2.2.3-4的规定。

表2.2.3-4 断裂伸长率等级及效果

等级	1级	2级	3级	4级
效果	极好	好	中	弱
伸长率a/%	a≤5	5<a≤10	10<a≤20	20<a≤30

6) 可见光透射率

遮阳织物的可见光透射率应按照FZ/T 01009《织物透光性的测定》规定的试验方法进行测试，可见光透射率应符合表2.2.3-5的规定。

表2.2.3-5 透光等级及效果

等级	1级	2级	3级	4级
效果	不透光	弱透光	适度透光	较强透光
可见光透射率Tv/%	0	1≤Tv<8	8≤Tv<16	16≤Tv<24

7) 防紫外线性能

遮阳织物产品的防紫外线性能应按照GB/T 18830《纺织品 防紫外线性能的评定》规定的试验方法进行测试，紫外线防护系数（UPF）大于30、且紫外线透射比T（UVA）小于5%时，可称为防紫外线产品。

紫外线透过织物的比率按Tuv分级，织物遮挡紫外线的性能等级指标应符合表2.2.3-6的规定。

表2.2.3-6 防紫外线等级及效果

等级	1级	2级	3级	4级
效果	极好	好	中	弱
紫外线透光系数Tuv/%	0	$1 \leq Tuv < 5$	$5 \leq Tuv < 9$	$Tuv > 9$

8) 遮阳系数

遮阳织物的遮阳系数应参照GB/T 2680《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直射透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关玻璃参数的测定》规定的试验方法进行测试，织物的遮阳系数以SD表示，遮阳系数等级应符合表2.2.3-7的规定。

表2.2.3-7 遮阳性能效果和遮阳系数

等级	1级	2级	3级	4级
效果	极好	好	中	弱
遮阳系数SD	$0 \leq SD < 0.20$	$0.20 \leq SD < 0.40$	$0.40 \leq SD < 0.50$	$SD \geq 0.5$

9) 阻燃性能

遮阳用织物材料的阻燃性能应符合GB 20286-2006《公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识》中阻燃1级（织物）的规定。

10) 卫生、健康、环境

(1) 户内遮阳产品所用的材料，其材料有害物质限量应符合GB 18401《国家纺织产品基本安全技术规范》，GB18580《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放量》和GB 18586《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》的规定。

在外部环境条件的作用下，遮阳产品所用织物应不利于微生物生长。人造之物应采用抗真菌、抗霉变方法处理。

2.2.4 木材

1) 一般要求

天然木材叶片上的直条纹理至少应达到叶片长度的3/4。对活结有下列限制：

- (1) 帘式百叶的叶片不应有死结。
- (2) 透纹理的装饰材料，应符合表2.2.4-1的规定。

表2.2.4-1 透纹理的装饰材料活结要求

叶片宽度 (B) /mm	最多活结 / (个/m ²)	活结最大直径 (D) /mm
$B \leq 50$	5	$D \leq \text{叶片厚度} E/2$, 且 $D < 20$
$B > 50$	15	$D < \text{叶片厚度} E$, 且 $D < 40$

- (3) 不透纹理的装饰材料，应符合表2.2.4-2的规定。

表2.2.4-2 不透纹理的装饰材料活结要求

叶片宽度 (B) /mm	活结最大直径 (D) /mm
$B \leq 50$	$D \leq \text{叶片厚度} E/2$
$B > 50$	$D < \text{叶片厚度} E$

2) 物理性能

(1) 百叶交付时木材和集成材的含水率应在7%至当地的平衡含水率之间。当环境湿度变化1%时，与纹理垂直的方向的线性收缩不应超过0.3%；

(2) 木材表面的漆膜附着力应按GB/T 4893.4《家具表面漆膜附着力交叉切割测定法》规定的试验方法进行测试，漆膜附着力不应低于2级。

- (3) 复合材料制作的木材其甲醛释放量（大干燥器法）不应大于1.5mg/L。

3) 木材的处理

- (1) 木材的防腐性能应符合LY/T 1636《防腐木材的使用分类和要求》的规定；
- (2) 不能防止真菌侵蚀并在潮湿环境中（与高蓄水材料或混凝土接触）使用的木材应用杀菌剂进行处理。

2.2.5玻璃

遮阳用玻璃应采用安全玻璃，并符合GB 15763.2《建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃》的相关规定。

1) 可见光透射比

建筑遮阳玻璃的可见光透过性能用可见光透射比 ζ_v 表示，性能分级应符合表2.2.5-1的规定。

表2.2.5-1 玻璃系统可见光透过性能分级

分级代号	1级	2级	3级	4级
分级指标 ζ_v (%)	$\zeta_v < 20$	$20 \leq \zeta_v < 40$	$40 \leq \zeta_v < 60$	$\zeta_v \geq 60$

2) 遮阳系数

建筑遮阳用玻璃材料的遮阳系数按照GB/T 2680《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直射透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关玻璃参数的测定》规定的试验方法进行测试，以遮阳系数SC表示，性能分级应符合表2.2.5-2的规定。

表2.2.5-2 建筑遮阳玻璃系统遮阳性能分级

分级代号	1级	2级	3级	4级	5级	6级
分级指标值SC	$SC > 0.7$	$0.7 \geq SC > 0.6$	$0.6 \geq SC > 0.5$	$0.5 \geq SC > 0.4$	$0.4 \geq SC > 0.3$	$SC \leq 0.3$

3) 传热系数

建筑遮阳用玻璃材料的传热系数按照JGJ/T 151《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》规定方法进行计算，以传热系数K表示，性能分级应符合表2.2.5-3的规定。

表2.2.5-3 建筑遮阳玻璃系统遮阳性能分级

分级代号	1级	2级	3级	4级	5级	6级
分级指标值 $K / (W/m^2 \cdot K)$	$K \geq 4.0$	$4.0 > K \geq 3.0$	$3.0 > K \geq 2.0$	$2.0 > K \geq 1.5$	$1.5 > K \geq 1.0$	$SC < 1.0$

2.2.6塑料

1) 遮阳产品中的硬质塑料应符合GB/T 14486《塑料模塑件尺寸公差》、GB 《18580室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放量》和GB 18586《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》的规定。

2) 遮阳用塑料材料的阻燃性能应符合GB 20286-2006中阻燃1级（塑料）的规定。

2.3 要求

2.3.1抗风性能

1) 各类遮阳产品应满足下列要求：

- (1) 在额定荷载作用下，遮阳产品应能正常使用，同时不应产生塑性变形或损坏。
- (2) 在安全荷载作用下，遮阳产品不用从导轨中脱出而产生安全危险。
- (3) 各类遮阳产品抗风压性能的具体要求应符合JG/T 274-2010《建筑遮阳通用要求》附录A的规定。

2) 户外遮阳帘和遮阳篷应按额定荷载和安全荷载确定抗风压等级，抗风压等级分为1至7级，应符合表2.3.1-1的规定。

表2.3.1-1 户外遮阳帘、遮阳篷抗风性能等级

测试荷载	抗风性能等级						
	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级a
额定荷载 (P) b/Pa	50	100	200	400	800	1500	>1500

a 抗风性能等级为7级时应注明额定测试荷载值P。b 户外遮阳篷、遮阳帘安全测试荷载为1.2P。

3) 户外遮阳百叶窗（卷帘窗）应按额定荷载和安全荷载确定抗风压等级，抗风压等级分为1至7级，应符合表2.3.1-2的规定。

表2.3.1-2 户外遮阳百叶窗（卷帘窗）抗风性能等级

等级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级a
额定荷载 (P) b/ (N/m ²)	50	100	200	400	800	1500	>1500

a 抗风性能等级为7级时应注明额定测试荷载值P。b 户外遮阳百叶窗（卷帘窗）安全测试荷载为1.5P。

4) 遮阳板、遮阳格栅按额定荷载和安全荷载确定抗风压等级，抗风压等级分为1至8级，应符合表2.3.1-3的规定。

表2.3.1-3 遮阳板、遮阳格栅抗风性能等级

等级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级	8级a
额定荷载 (P) b/ (N/m ²)	50	100	200	400	800	1500	2000	>2000

a 抗风性能等级为8级时应注明额定测试荷载值P。b 遮阳板、遮阳格栅安全测试荷载为1.5P。

2.3.2 耐雪荷载性能

1) 户外遮阳产品按额定荷载和安全荷载确定耐雪荷载性能，雪荷载性能等级分为1至6级，应符合表2.3.2-1的规定。

表2.3.2-1 户外遮阳产品耐雪荷载分级

等级	1级	2级	3级	4级	5级	6级a
额定荷载 (P) b/ (N/m ²)	100	200	400	600	800	≥1000

a 耐雪荷载等级为6级时应注明额定测试荷载值P。b 安全测试荷载应为1.2P。

2) 在严寒地区和寒冷地区使用的，与水平面夹角小于60°的户外遮阳产品应进行雪荷载检测。应按当地的基本雪压和积雪分布系数由供需双方确定雪荷载标准值。用于天窗部位与水平面夹角小于50°的户外百叶窗、卷帘在雪荷载作用下，应满足下列要求：

- 产品外观和导轨无永久性损伤，不产生塑性变形和损坏；
- 操作装置应无功能性障碍或损坏，能够正常使用；
- 手动遮阳产品的操作力数值应该维持在试验前初始操作力的等级范围内。

3) 百叶窗抗雪荷载的形式有两种：

- 依靠本身的强度与刚度抵抗雪荷载；
- 在制造商规定的间距内，百叶窗与玻璃共同作用，其条件为：百叶窗允许一定程度的变形，在雪荷载下的百叶窗局部接触玻璃窗，而且百叶窗与玻璃窗的距离不会由于开窗而改变。在制造商规定的距离以内，百叶窗与玻璃共同作用。

2.3.3 耐积水荷载性能

- 1) 适用于建筑用各种完全伸展的外遮阳篷，在积水重力的作用下，应能承受相应的荷载作用。
- 2) 对坡度小于或等于25%的遮阳篷在其完全伸展状态下，承受最大积水所产生的荷载时不应发生面料破损和破裂。
- 3) 在积水荷载释放、篷布干燥后，手动遮阳篷的操作力应能保持在原等级范围内。
- 4) 当遮阳篷坡度小于25%或小于制造商的推荐值时，遇下雨时曲臂遮阳篷应予以收回，并应在使用说明书中说明。
- 5) 遮阳篷的耐积水荷载性能分为1级和2级，应符合表2.3.3-1的规定。

表2.3.3-1 遮阳篷的耐积水荷载性能等级

等级	1级	2级
水流量 (L/m ² ·h)	17	56

2.3.4 操作力性能

1) 一般规定

- (1) 操作力应按照JG/T 242《建筑遮阳产品操作力试验方法》规定的试验方法进行测试。
- (2) 遮阳产品的电力驱动装置应符合JG/T 276《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》的规定，其操作力性能不做规定。
- (3) 操作力 (F) 应能满足伸展或 (和) 收回，以及开启或 (和) 关闭遮阳产品的要求。

2) 性能要求

- (1) 操作力的最大值 (Fc) 应符合表2.3.4-1的规定。

表2.3.4-1 操作力的最大值Fc

单位为牛顿

操作方式	Fc	
	1级	2级
曲柄、绞盘	30	15
拉绳（链或带）	90	50
棒	垂直面	90
	水平或斜面	50

注：对于带弹簧负载的遮阳产品，在完全伸展和收回被锁住的状态时允许用1.5倍的Fc的力。

(2) 曲臂遮阳篷的操作力

由于曲臂遮阳篷的特殊情况（见图1），其操作力Fc用两个值来表示： $F_c = \{F_{cP}, F_{cN}\}$ 。Fc的最大值应符合表2.3.4-2的规定。

1-转动卷管第一圈过程中。

2-转动卷管第一圈以后的过程。

FcN-曲臂遮阳篷的完全伸展状态下，使解锁的遮阳篷收回转动卷管第一圈时所需操作力峰值的最大值。

FcP-曲臂遮阳篷在伸展和收回时转动卷管第一圈以后的过程中，操作遮阳篷所需操作力的最大值。

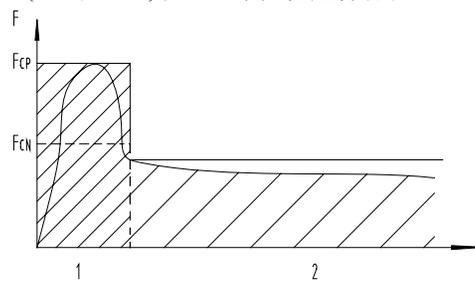


图1 曲臂遮阳篷操作力

表2.3.4-2 曲臂遮阳篷操作力的最大值Fc

单位为牛顿

曲柄、绞盘操作 {FcP, FcN}/N	操作力Fc={FcP, FcN}			
	1级	2级	3级	4级
	{90,30}	{60,15}	{30,30}	{15,15}

注：3级和4级操作力没有峰值力。

3) 操作装置

(1) 曲柄操作

曲柄或绞盘的齿轮摇柄应符合下列要求：

a) 曲柄臂半径R不大于0.2m；

b) 齿轮减速比i小于1/10。对于存在几个减速比的同一齿轮，是指其平均减速比。

(2) 拉绳（带）操作

操作装置应满足图2和图3中操作力（Fc）与拉绳组合直径或拉带宽度的匹配要求。拉绳的组合直径dHPV应按表2.3.4-3规定计算。

表2.3.4-3 由n根单股直径为d的拉绳缠绕后的组合直径dHPV

组合股数n	1	2	3	4	5	6
组合直径（dHPV）	1d	1.5d	2d	2.4d	2.7d	3d

- 1- 可用；
- 2- 不可用。

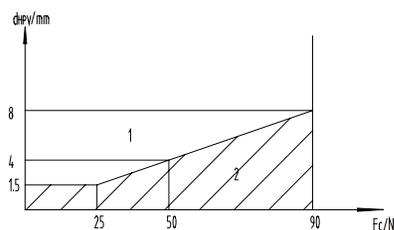


图2 操作力与拉绳组合直径关系示意图

- 1—可用；
- 2—不可用。

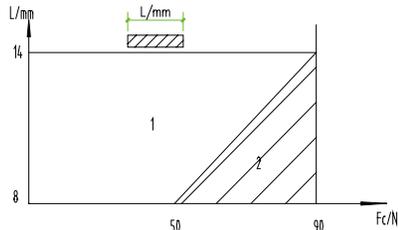


图3 操作力与拉带宽度（L）关系示意图

2.3.5 误操作

- 1) 当误操作的操作力为操作力最大值的1.5倍时, 产品不应损坏。
- 2) 误操作后遮阳产品应符合下列规定:
 - (1) 面料及接缝应无破损、接缝无撕裂, 产品外观和导轨无永久性损伤。
 - (2) 操作装置应无功能性障碍或损坏;
 - (3) 手动遮阳产品的操作力数值应维持在试验前初始操作力的等级范围内。

2.3.6 机械耐久性能

1) 机械耐久性能等级

- (1) 机械耐久性能按能承受反复循环操作次数确定, 应符合2.3.6-1、2.3.6-2的规定。

表2.3.6-1 外遮阳产品的机械耐久性能等级

单位: 循环次数

操作类型	1级	2级	3级
伸展和收回	3000	7000	10000
开启和关闭	6000	14000	20000

注: 耐久性2级相当于每天两个循环, 使用10年。

表2.3.6-2 内遮阳产品的机械耐久性能等级

单位: 循环次数

操作类型	1级	2级
伸展和收回	2000	5000
开启和关闭	4000	10000

- 2) 在对遮阳产品进行反复操作试验达到规定次数后, 应符合下列规定:

(1) 手动操作的遮阳产品

- a) 面料及接缝应无破损、接缝无撕裂, 产品外观和导轨无永久性损伤; 对于带罩盒的曲臂遮阳篷, 应保证罩盒正常关闭;
- b) 百叶板、片不致因磨损导致穿孔;
- c) 操作装置应无功能性障碍或损坏;
- d) 操作力数值应该维持在试验前初始操作力的登记范围内。

(2) 电动操作的遮阳产品

- a) 电动操作遮阳产品速度的变化率U应小于等于20%, U值按照公式(1)计算。

$$U = \frac{(T_1 - T_2)}{T_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

U—速度的变化率, %;

T1—在5次反复操作试验后, 遮阳产品一个伸展收回过程所用的时间T1, 单位为秒(s);

T2—全部反复操作试验结束后, 遮阳产品一个伸展收回过程所用的时间T2, 单位为秒(s)。

b) 极限位置的偏差

电机转动两圈后停止, 测量完全伸展、收回极限位置与初始值的允许偏差, 应符合表2.3.6-3的规定。

表2.3.6-3 电动操作产品停止于极限位置的允许偏差要求

电机类型	停止于极限位置的允许偏差	
	1级	2级
管状电机管状驱动装置	±15°	±5°
方形电机驱动装置	±10°	±3°

c) 机械制动性能

机械制动性能应符合JG/T 276《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》的规定。施加遮阳产品1.15倍的负荷并维持12h后, 其遮阳帘中线位置所处的位移不应大于5mm。

2.3.7 抗冲击性能

卷帘窗产品经抗冲击性能试验后，不应出现以下情况：

- 外表产生缺口或开裂，凹口的平均直径大于20mm；
- 无法正常操作或操作装置出现功能性障碍或损坏；
- 手动操作遮阳产品的操作力不能保持在初始登记范围内。

2.3.8热舒适和视觉舒适性能

- 1) 建筑遮阳的热舒适性能，由太阳能总透射比、向室内侧二次热传递系数与法向-法向太阳能总透射比确定。
- 2) 建筑遮阳的视觉舒适性能，由眩光控制、夜间私密性、透视外界的能力与日光利用的光学参数确定。
- 3) 热舒适和视觉舒适性能应符合JG/T 277《建筑遮阳热舒适和视觉舒适性能分级标准》的规定。

2.3.9电气安全

遮阳产品电力驱动应符合GB 5226《机械电气安全 机械电气设备》、GB 12350《小功率电动机的安全要求》以及JG/T 276《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》标准的规定。

3 设计选用要点

3.1 建筑遮阳工程的设计、施工、及验收应符合 JGJ237-2011《建筑遮阳工程技术规范》的规定。

3.2 建筑遮阳设计

3.2.1新建建筑应做到遮阳装置与建筑同步设计、同步施工，与建筑物同步验收。

3.2.2建筑遮阳设计，应根据当地的地理位置、气候特征、建筑类型、建筑功能、建筑造型、透明围护结构朝向等因素，选择适宜的遮阳方式，并宜选择外遮阳。

3.2.3遮阳设计应兼顾采光、视野、通风、隔热和散热功能，严寒、寒冷地区应不影响建筑冬季的阳光射入。

3.2.4采用内遮阳和中间遮阳时，遮阳装置面向室外侧宜采用能反射太阳辐射的材料，并根据太阳辐射情况调节其角度和位置。

3.2.5外遮阳设计与建筑立面设计相结合，进行一体化设计。与建筑物整体及周围环境协调。

3.2.6遮阳设计宜与太阳能热水系统和太阳能光伏系统相结合。进行太阳能利用与建筑一体化设计。

3.2.7建筑遮阳构件宜呈百叶或网格状。实体遮阳构件宜与建筑窗口、墙面和屋面之间留有间隙。

3.3 遮阳系数应符合下列规定：

3.3.1整窗和玻璃幕墙自身的遮阳系数、可见光透射比应按现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151的有关规定进行计算。

3.3.2不同气候区民用建筑的外遮阳系数应按国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134的有关规定进行计算，中间遮阳装置的遮阳系数可根据现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151的有关规定进行计算，温和地区外遮阳系数计算应按JGJ 237-2011《建筑遮阳工程技术规范》第4.2.2条的规定进行。

3.3.3组合式遮阳装置的外遮阳系数，应为各组成部分的外遮阳系数的乘积。

3.4 遮阳设计原则

3.4.1朝向原则

在太阳高度角较大的南向窗口或北回归线以南低纬度地区北向附近窗口宜采用水平遮阳。在太阳高度角较小，阳光从窗口侧斜射入的东北、北、西北向附近朝向窗口宜采用垂直遮阳。在太阳高度角中等，阳光从窗口前方斜射下来的东南、西南或东北、西北向窗口宜采用综合遮阳。在太阳高度角较小，阳光正向射入窗口的情况，东西向附近的窗口遮阳可采用挡板式遮阳。

3.4.2节能原则

1) 遮阳系统其位置不同，节能效果也不一样，室外遮阳的效果最好。它是太阳辐射热进入室内的第一道屏障，减少透过玻璃的日照量，削弱温室效应从而减轻室内的空调负担。以垂直悬挂的遮阳百叶为例，采用外遮阳时约有70%的热量被阻挡，采用内遮阳时则降到40%。但室内遮阳安装、使用和维护方便，应用广泛。欧洲通常将内外遮阳结合使用，既有良好的节能效果又有很强的灵活性。

2) “双层皮结构”由两层玻璃幕墙组成,中间使用遮阳百叶调节太阳能摄入量。

3) 遮阳百叶材料为金属时,其断面形式应有利于夏季遮蔽阳光,冬季透过阳光。设计选用时应考虑建筑所处地理位置的冬、夏季太阳入射角和方位角,以发挥遮阳的功效。

3.4.3 安全原则

遮阳系统的面料设计必须与风压值联系起来,固定支撑支架必须满足遮阳系统的结构受力。另外,遮阳装置及其与主体结构连接应进行结构设计,与建筑主体的连接措施、防雷措施等都必须满足JGJ237-2011《建筑遮阳工程技术规范》的规定,以防造成安全隐患。

3.4.4 其他原则

1) 当高层建筑采用遮阳时,轻型遮阳面料不宜用于室外遮阳系统,但可以用于双层幕墙中间层内。

2) 电动控制系统应考虑电机功率与整个建筑用电量的匹配。

3) 遮阳系统控制线路电压等级不同时,应分开铺设,信号线应与电源线分开。

3.4.5 遮阳材料选用要点

1) 寿命周期及可维护性。遮阳材料使用环境一般较为恶劣,是建筑与外界的临界物之一。遮阳材料应具有较长的使用寿命,如10年或更长;

由于遮阳系统的使用部位多在建筑顶面或中高层空间,安装拆卸成本较高,遮阳材料应具备可维护功能,方便安装、更换、清洗维护。

2) 环保性能。遮阳材料应具备无毒、无污染;高温或燃烧后不产生对人体、环境有毒、有害气体等。

3) 燃烧性能。遮阳材料燃烧性能应至少达到GB 20286-2006《公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识》的织物阻燃1级。

4) 建筑遮阳常用材料的品种、特点及应用见表3.4.5-1。

表3.4.5-1 常用遮阳材料的品种、特点及应用

品种	特点	应用
编织类	1) 织物具有柔软性,一般国际流行采用玻璃纤维或聚酯纤维面料。 2) 根据不同需要(自然光线,热辐射遮挡,视觉享受等)选择不同的面料。 3) 有的面料经过特殊的设计和处理可以让室内的人透过织物欣赏室外景色,而室外的人不能透过织物看到室内的情况。 4) 在室外景观不具有可观价值时可采用不可视但透光的面料。 5) 有些面料采取特殊织造技术,面料两面颜色深浅不同,浅色朝外隔热,深色朝里以达到高透明度和更好控制眩光的作用。 6) 织物的一面用金属膜涂层,可达到更好的抗热辐射效果。	织物材料色彩丰富,在立面效果中具有柔性化效果。主要用于室内或低层建筑室外支架式遮阳
金属	1) 遮阳设施中的金属材质以铝合金居多。铝合金拥有优越的耐候性,在紫外线、潮湿、高温和腐蚀等恶劣环境中均能长期使用,不用特别维护。 2) 叶片表面可采用喷塑或氟碳喷涂处理,金属的可塑性很强,造型处理都很灵活。在金属百叶中,百叶的形状很多,基本为梯形,也有鸟翅形,方形等等,穿孔百叶能营造出雾光效果。	主要用于室外遮阳。特别是适用于高层建筑或大型公共建筑外立面大分格的遮阳
木材	1) 木百叶遮阳效果与铝合金百叶的遮阳效果类似,但木材的使用寿命和耐腐蚀性不及铝合金。	用于各类民用建筑配合建筑外窗有较好的遮阳作用
玻璃	1) 玻璃制成的百叶通透性最好但遮阳效果较弱。 2) 玻璃还可以通过在自身镀膜或丝网印刷的方式来进行遮阳。 3) 热反射玻璃是在玻璃表面上镀金属、非金属及其氧化物,有灰色,古铜色,银色,金色,蓝色等多种。 4) 玻璃的可见光透过率会随反射率升高而降低,影响自然采光。 5) 低辐射玻璃具有较高透光率。	玻璃自身镀膜或丝网印刷的方式不适用于冬季采光采暖要求高的地区。
太阳能光电遮阳板	1) 太阳能是清洁的可再生能源。 2) 太阳能光电遮阳板不但具备遮阳功能,还能把白天的太阳能转化成电能供夜间照明或储存起来。 3) 为提高光能利用率,光电遮阳板通常安装于朝南、接受到太阳直射光多的部位。 4) 其倾斜角度根据光线的强度和方向而定。	适用于大面积玻璃幕墙、采光顶建筑,特别是可用于窗间墙的非透明部分幕墙。其他非透明幕墙也可采用

4 相关标准

- JGJ 237-2011 《建筑遮阳工程技术规范》
- JG/T 251-2009 《建筑用遮阳金属百叶帘》
- JG/T 252-2009 《建筑用遮阳天棚帘》
- JG/T 253-2009 《建筑用曲臂遮阳篷》
- JG/T 254-2009 《建筑用遮阳软卷帘》
- JG/T 255-2009 《内置遮阳中空玻璃制品》
- JG/T 274-2010 《建筑遮阳通用要求》
- JG/T 276-2010 《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》
- JG/T 277-2010 《建筑遮阳热舒适、视觉舒适性能与分级》
- JG/T 278-2010 《建筑遮阳产品用电机》