

山东省工程建设标准

DB

DB37/T 5065-2016

J 13514-2016

建筑外遮阳工程应用技术规程

Application technical specification for external solar shading
engineering of buildings

2016-07-21 发布

2016-09-01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局

联合发布

山东省工程建设标准

建筑外遮阳工程应用技术规程

**Application technical specification for external solar shading
engineering of buildings**

DB37/T 5065-2016

住房和城乡建设部备案号： **J 13514-2016**

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省质量技术监督局

施行日期：**2016 年 09 月 01 日**

中国建筑工业出版社

2016 济南

前 言

为规范建筑外遮阳工程的设计、施工与验收，提高我省建筑外遮阳工程的技术水平，保证工程质量，根据山东省住房和城乡建设厅工程建设标准制定、修订项目计划要求，山东省建设发展研究院等单位经广泛调查研究，参考国家和省外相关标准，总结省内外工程应用实践经验，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程共分 10 章，包括 1 总则、2 术语、3 基本规定、4 遮阳设施、5 建筑设计、6 结构设计、7 机电装置技术要求、8 施工安装、9 工程验收、10 维护与使用；附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本规程由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省建设发展研究院负责具体技术内容的解释。

本规程在执行过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料反馈至山东省建设发展研究院（济南市经六路三里庄 17 号，邮编：250001，联系电话：0531-83180916，电子邮箱：sdjskjzx307@163.com），以供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主编单位：山东省建设发展研究院

参编单位：山东建筑大学

济南鸿泰建筑遮阳系统有限公司

苏州红枫智能窗业有限公司

青岛红枫智能窗业有限公司

章丘市迪西尼中空百叶玻璃有限公司

中建八局第一建设有限公司

主要起草人员：朱传晟 孟庆良 崔艳秋 宋 杨 刘启明
刘 爽 刘伟伟 季连荣 苏衍记 谢 强
高继峰 李 祥

主要审查人员：王春堂 张云龙 李 明 房泽民 田华强
陈殿营 崔希骏 张海燕

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
4 遮阳设施	5
4.1 设施分类	5
4.2 性能要求	5
5 建筑设计	10
5.1 一般规定	10
5.2 遮阳设计	11
6 结构设计	14
6.1 一般规定	14
6.2 荷载计算	15
6.3 设施要求	16
6.4 连接要求	17
7 机电装置技术要求	19
7.1 一般规定	16
7.2 机械装置	19
7.3 电气装置	19
8 施工安装	21
8.1 一般规定	21
8.2 施工准备	21
8.3 装置安装	22
9 工程验收	24
9.1 一般规定	24
9.2 主控项目	25
9.3 一般项目	26
10 维护与使用	28
附录 A 外遮阳系数的简化计算	29
附录 B 遮阳系统的风荷载实体试验	32
本规程用词说明	34
引用标准名录	35
附：条文说明	36

1 总则

1.0.1 为贯彻落实国家和山东省有关建筑节能技术政策，规范建筑外遮阳技术在工程中的应用，做到因地制宜、安全适用，技术先进、经济合理和改善建筑热环境，确保外遮阳工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于山东省新建、扩建和改建的民用建筑外遮阳工程的设计、施工与验收。

1.0.3 建筑外遮阳工程的设计、施工与验收，除应执行本规程的规定外，尚应符合国家和山东省现行有关标准规定。

2 术语

2.0.1 建筑外遮阳 external solar shading of buildings

在建筑透光外围护结构外侧,采用建筑构件或遮阳产品用以遮挡或调节进入室内的太阳辐射的措施。

2.0.2 构件式外遮阳 external solar shading of component

与建筑主体结构同步设计、施工,作为建筑主体的一部分,起固定遮阳作用的建筑构件。

2.0.3 外遮阳产品 external solar shading product

工厂化设计定型和加工制作、安装在建筑透光围护结构外侧的遮阳装置,通常由遮阳材料、支撑构件和调节机构等组成。

2.0.4 固定遮阳产品 fixed solar shading product

固定在建筑物上,不能调节调节角度或形状改变遮光状态的遮阳装置。

2.0.5 活动遮阳产品 active solar shading product

固定在建筑物上,可通过调节角度或形状改变遮光状态的遮阳装置。

2.0.6 建筑遮阳帘 Sun-shading curtain of building

安装在建筑物表面,通过伸展和回收以及开启和关闭等操作,由金属、织物、塑料和玻璃等材料组成遮挡太阳光的产品。

2.0.7 建筑遮阳窗 Sun-shading window of building

安装在建筑物表面,通过伸展和收回以及开启和关闭等操作,由叶片、窗框等组成的遮挡太阳光的产品。

2.0.8 建筑遮阳板 Sun-shading board of building

安装在建筑物表面的固定或可活动、用于遮挡太阳光的板式构件。

2.0.9 建筑遮阳篷 building awnings

安装在建筑物外表面,通过伸展和收回的操作,或者以固定方式,由支撑构架、织物等材料组成遮挡太阳光的产品。

2.0.10 建筑遮阳格栅(花格) building bar screen for solar shading

安设在建筑物外表面,呈间隔条状或花饰状,用于遮挡太阳光的产品。

2.0.11 内置遮阳窗 blinds between hollow glass

将百叶帘安装在中空玻璃中间,通过磁力控制装置完成百叶的升降和翻转等功能,并将该百叶中空玻璃制品与节能门窗型材结合后形成的、具有达到自然采光和完全遮阳的功能窗户。

2.0.12 建筑一体化遮阳窗 Sun-shading integration window for building

建筑遮阳与节能外窗有机组合成一体的遮阳产品。即活动遮阳装置的主要构件或传动部件与门窗主要构件或部件设计、制造、组装成一体,具有遮阳功能的节能外窗。主要包括内置百叶一体化遮阳窗、硬卷帘一体化遮阳窗、软卷帘一体化遮阳窗、遮阳篷一体化遮阳窗、金属百叶帘一体化遮阳窗等。

2.0.13 中间遮阳装置 middle solar shading device

位于两层透光幕墙内部或两层玻璃窗之间的活动遮阳产品。

2.0.14 太阳得热系数 ($SHGC$) solar heat gain coefficient

通过透光围护结构(门窗或透光幕墙)的太阳辐射室内得热量与投射到透光围护结构外表面积上的太阳辐射量的比值。太阳辐射室内得热量包括太阳辐射通过辐射透射的得热量和太阳辐射被构件吸收再传入室内的得热量两部分。

2.0.15 玻璃遮阳系数 (SC_B) shading coefficient of glass

在给定条件下,实际透过玻璃的太阳辐射得热量与相同入射条件下通过相同面积的透过 3mm 厚透明标准玻璃的太阳辐射得热量之比。

2.0.16 窗(透光幕墙)的遮阳系数 (SC_e/SC_{cm}) shading coefficient of window(transparent curtain wall)

玻璃的遮阳系数考虑外窗框或透光幕墙框影响后的遮阳系数。

2.0.17 外遮阳系数(SD) outside solar shading coefficient of window

透光外围护结构有外遮阳设施时,透入室内的太阳辐射得热量与在相同条件下无外遮阳时透入的室内太阳辐射得热量的比值。

2.0.18 外窗(透光幕墙)综合遮阳系数 (SC/SC_m) overall shading coefficient of window(transparent curtain wall)

考虑窗(透光幕墙)本身和其外遮阳设施综合遮阳效果的一个系数,其数值为窗(透光幕墙)本身的遮阳系数 (SC_e/SC_{cm}) 与其外遮阳系数 (SD) 的乘积。

3 基本规定

3.0.1 建筑物的南向、东向、西向和北向的外窗（包括透光幕墙）、屋顶天窗（包括采光顶），应根据我省建筑节能设计标准要求采取有效的遮阳措施。

3.0.2 建筑遮阳形式和措施的确定，应综合考虑当地经济技术条件、房间使用功能等因素，以满足建筑夏季遮阳、冬季阳光照射、天然采光通风、视野等要求。

3.0.3 建筑外遮阳应纳入建筑节能工程设计，并做到与建筑同步设计、同步施工、同步验收。

3.0.4 外遮阳设施的类型、尺寸、调节范围、调节角度、遮阳材料光学性能要求应通过建筑设计和节能计算确定。

3.0.5 建筑外遮阳装置应做到结构安全，构造合理，耐久美观。

3.0.6 对于大跨度等特殊建筑的外遮阳装置及安装连接应进行专项结构设计。

3.0.7 活动外遮阳应做到控制灵活，操作方便，误操作时无损害。

3.0.8 建筑外遮阳工程所选用材料及装置的性能应符合设计要求及国家现行有关标准规定。

3.0.9 当发生紧急情况时，建筑遮阳装置不应影响人员从建筑中安全撤离。

3.0.10 建筑遮阳产品应按国家现行相关标准要求进行了抗风、抗积水、抗积雪等安全性能检测及操作力、耐久性等使用性能检测。

4 遮阳设施

4.1 设施分类

4.1.1 构件式遮阳

按其建筑立面上的遮阳方式分为

- 1 水平式遮阳；
- 2 垂直式遮阳；
- 3 综合式遮阳；
- 4 挡板式遮阳等。

4.1.2 产品遮阳

- 1 按遮阳产品活动形式分为：固定式遮阳和活动式遮阳；
- 2 按照遮阳产品的种类分为：建筑遮阳帘、建筑遮阳板、建筑遮阳篷、建筑遮阳格栅（花格）、建筑一体化遮阳窗等；
- 3 按遮阳所在位置分为：
 - 1) 门窗洞口外遮阳（窗楣、窗套、雨篷等固定式遮阳及百叶帘、硬卷帘、软卷帘、曲臂遮阳等）；
 - 2) 中间遮阳（位于中空玻璃内部、双层窗或双层透光幕墙中间部位）；
 - 3) 透光幕墙遮阳（有遮阳板、外遮阳格栅、双层幕墙中间遮阳）；
 - 4) 采光顶遮阳（有天篷、百叶帘、遮阳板等）；
- 4 按驱动方式分为：手动活动遮阳；电动活动遮阳；手动和电动两用活动遮阳；
- 5 按面料材质分为：金属类；织物类；玻璃类；塑料类；木质类等。

4.2 性能要求

4.2.1 抗风性能

- 1 建筑遮阳产品在额定荷载作用下应能正常使用，并不应产生塑性变形或损坏；

2 建筑遮阳产品在安全荷载作用下，遮阳帘不应从导轨中脱出而产生安全危险。

3 各类遮阳产品抗风性能等级应符合下列规定：

(1) 户外遮阳帘、遮阳篷抗风性能等级应符合表4.2.1-1的规定。

表4.2.1-1 外遮阳帘、遮阳篷抗风性能等级

测试荷载	抗风性能等级							试验方法
额定荷载(P) ^b /(N/m ²)	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级 ^a	JG/T239
	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 外遮阳篷、遮阳帘安全测试荷载应为1.2 P 。								

(2) 外遮阳百叶窗、百叶帘抗风性能等级应符合表4.2.1-2的规定。

表4.2.1-2 外遮阳窗抗风性能等级

等级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级 ^a	试验方法
额定荷载(P) ^b /(N/m ²)	50	100	200	400	800	1500	> 1500	JG/T239
a 抗风性能等级为7级时需要注明额定测试荷载值 P ; b 外遮阳窗安全测试荷载应为1.5 P 。								

(3) 外遮阳板、遮阳格栅抗风性能等级应符合表4.2.1-3的规定。

表4.2.1-3 外遮阳板、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	试验方法
额定荷载(P) ^b /(N/m ²)	50	100	200	400	800	1500	2000	>2000	JG/T239
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应为1.5 P 。									

4.2.2 耐雪荷载性能

1 外遮阳设施应按额定荷载和安全荷载确定耐雪荷载性能。雪荷载性能等级应符合表4.2.2的规定。

表4.2.2 外遮阳产品耐雪荷载等级

等级	1级	2级	3级	4级	5级	6级 ^a	试验方法
额定荷载(P) ^b /(N/m ²)	100	200	400	600	800	≥1000	JG/T412
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1.2 P 。							

2 与水平面夹角小于60°的外遮阳设施应进行雪荷载检测。雪荷载

标准值应按当地基本雪压和积雪分布系数确定。

3 用于天窗部位与水平面夹角小于50°的百叶帘、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维持在实验前初始操作力的等级范围内。

4.2.3 耐积水荷载性能

- 1 在积水重力作用下，各种完全伸展的外遮阳篷应能承受相应荷载的作用。
- 2 在完全伸展状态下，坡度不大于25%的遮阳篷承受重大积水荷载后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 当遮阳篷斜度小于25%或小于制造商的推荐值时，下雨时折臂遮阳篷应收回并在使用说明书中予以说明。
- 5 遮阳篷的耐积水荷载性能分为1级和2级，应符合表4.2.3的规定。

表4.2.3 遮阳篷的耐积水荷载性能等级

等级	1	2	试验方法
水流量 (L/(m ² · h))	17	56	JG/T240

4.2.4 机械耐久性能

1 机械耐久性能等级

机械耐久性能等级按能承受反复循环操作次数确定，应符合表4.2.4-1的规定。

表4.2.4-1 外遮阳设施的机械耐久性能等级 单位：循环次数

操作类型	1	2	3	试验方法
伸展和收回	3000	7000	10000	JG/T241
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。

- 2 在对遮阳产品反复操作试验达到规定次数后，应符合下列规定：

1) 手动操作的遮阳设施：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；百叶板/片不致因磨损导致穿孔；操作装置应无功能性障碍或损坏；操作力数值应维持在试验前初始操作力的等级范围内。

2) 电动操作遮阳设施：电动操作遮阳设施的速度的变化率应不大于20%；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4.2.4-2的规定。其电机应符合《小功率电机通用技术要求》GB5171和《内置遮阳中空玻璃制品》JG/T255 表2的要求。

表4.2.4-2 电动操作产品停止于极限位置的允许偏差

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	$\pm 15^{\circ}$	$\pm 5^{\circ}$
方形电机驱动装置	$\pm 10^{\circ}$	$\pm 3^{\circ}$

3 机械制动性能

机械制动性能应符合《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》JG/T276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。

4.2.5 抗冲击性能

遮阳卷帘窗经抗冲击试验后，不应出现以下情况：

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

4.2.6 操作力性能

操作力应满足伸展或（和）收回，以及开启或（和）关闭遮阳产品的要求。操作力的最大值应符合表4.2.6的规定。

表4.2.6 操作力最大值

单位：N

操作方式		1级	2级	试验方法
曲柄、绞盘		30	15	JG/T242
拉绳（链或带）		90	50	
棒	垂直面	90	50	
	水平或斜面	50	30	

4.2.7 误操作

- 1 当误操作的操作力为操作力最大值的1.5倍时，产品应不至于损坏；
- 2 发生误操作后，遮阳产品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；
- 3 操作装置应无功能性障碍或损坏；
- 4 手动操作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。

4.2.8 内置遮阳窗中的遮阳装置性能要求应符合《内置遮阳中空玻璃制品》JG/T255有关规定。

4.2.9 外遮阳装置所用材料性能要求应符合《建筑遮阳通用要求》JG/T 274中的有关规定。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑遮阳设计应根据建筑朝向、建筑类型、建筑功能、建筑高度和建筑造型等因素，选择适宜的遮阳形式。

5.1.2 建筑遮阳设计应与建筑立面设计同步开展并进行一体化设计。遮阳设施宜构造简单、经济实用、耐久美观，并应与建筑物整体立面效果及周围环境相协调。

5.1.3 遮阳设计应综合考虑采光、通风、隔热、视野和散热功能，且不应影响冬季进入室内的太阳辐射得热。

5.1.4 建筑门窗洞口的遮阳宜优先选用活动式外遮阳。当采用固定式建筑外遮阳时，南向宜采用水平式遮阳；东、西朝向窗口宜采用挡板式遮阳；东北、西北朝向窗口宜采用垂直式遮阳；东南、西南朝向窗口宜采用综合式遮阳。

5.1.5 遮阳设计除可设置构件式遮阳或产品遮阳外，还可考虑屋顶绿化遮阳和墙面绿化遮阳。采用屋顶绿化遮阳时，应符合《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的规定；采用墙面绿化遮阳时，宜采用落叶植物，并应采取措施防止植物带来的虫害及根系对墙体的破坏。

5.1.6 建筑遮阳设计可与太阳能热水系统和太阳能光伏系统设计结合，采取太阳能利用与建筑一体化设计，并应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364、《居住建筑太阳能热水系统一体化应用技术规程》DBJ14-077 和《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 有关规定。

5.1.7 外遮阳产品宜呈百叶或网格状。固定式遮阳产品宜与建筑窗口、墙面和屋面之间留有间隙，在承受最大设计风荷载后，遮阳装置的任何构件均不得顶触外窗玻璃。

5.1.8 建筑遮阳装置与建筑物的连接应采取防止产生噪声的有效措施。

5.1.9 高层、超高层建筑的外遮阳设计应与外窗结合进行一体化设计，宜优先选用建筑一体化遮阳窗、中间遮阳装置等。

5.1.10 采用建筑一体化遮阳窗、中间遮阳时，遮阳装置面向室外侧部位宜采用能反射太阳辐射的材料，并可根据太阳辐射情况调节角度和位置。

5.2 遮阳设计

5.2.1 居住建筑寒冷 B 区的东、西向外窗，当开间窗墙面积比大于 0.30 时，其综合遮阳系数 SC 应符合表 5.2.1 规定。

当设置了展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳、封闭阳台与直接相通房间之间设置了保温隔墙和门窗时，窗户的综合遮阳系数视为满足本条规定。

表 5.2.1 寒冷 B 区东、西向外窗综合遮阳系数(SC)限值

东、西向外窗开间窗墙面积比	遮阳系数 SC
$0.30 < \text{开间窗墙面积比} \leq 0.40$	0.45
$0.40 < \text{开间窗墙面积比} \leq 0.45$	0.35

5.2.2 公共建筑不同朝向外窗（包括透光幕墙），当窗墙面积比大于 0.20 时，其太阳得热系数应符合表 5.2.2 的规定。

当设置了外遮阳时，外窗（包括透光幕墙）的综合太阳得热系数应为外窗（包括透光幕墙）本身的太阳得热系数与外遮阳的遮阳系数的乘积。即：

$$SHGC = SHGC_c \times SD \quad (5.2.2)$$

$SHGC$ ——外窗（包括透光幕墙）的综合太阳得热系数；

$SHGC_c$ ——外窗（包括透光幕墙）本身的太阳得热系数；

SD ——外遮阳系数。

表 5.2.2 不同朝向外窗的太阳得热系数限值

围护结构部位		体形系数 ≤ 0.3		0.3<体形系数 ≤ 0.4	
		太阳得热系数 $SHGC$		太阳得热系数 $SHGC$	
		东、南、西向	北向	东、南、西向	北向
单一立面 外窗（包 括透光幕 墙）	0.20<窗墙面积比 ≤ 0.30	0.52	—	0.52	—
	0.30<窗墙面积比 ≤ 0.40	0.48	—	0.48	—
	0.40<窗墙面积比 ≤ 0.50	0.43	—	0.43	—
	0.50<窗墙面积比 ≤ 0.60	0.40	—	0.40	—
	0.60<窗墙面积比 ≤ 0.70	0.35	0.60	0.35	0.60
	0.70<窗墙面积比 ≤ 0.80	0.35	0.52	0.35	0.52
	窗墙面积比 > 0.80	0.30	0.52	0.30	0.52
屋顶透光部分 (屋顶透光部分面积 $\leq 20\%$)		0.44		0.35	

5.2.3 建筑外窗的综合遮阳系数应按下列公式进行确定：

1 当有外遮阳时

$$SC = SC_C \times SD = SC_B \times (1 - F_K / F_C) \times SD \quad (5.2.3-1)$$

式中： SC ——外窗的综合遮阳系数；

SC_C ——窗的遮阳系数；

SC_B ——玻璃的遮阳系数；

F_K ——窗框的面积；

F_C ——窗的面积。

F_K / F_C 为窗框面积比，隔热型材铝合金窗窗框面积比可取 0.25；PVC 塑料窗、玻璃钢窗、铝木复合窗窗框面积比可取 0.30；实木窗、铝塑共挤窗的窗框面积比可取 0.35。

SD ——外遮阳系数，应按本标准附录 A 的规定计算。

2 当无外遮阳时

隔热型材铝合金窗类：

$$SC = SC_C = 0.75 SC_B \quad (5.2.3-2)$$

PVC 塑料窗、玻璃钢窗、铝木复合窗类：

$$SC = SC_C = 0.70 SC_B \quad (5.2.3-3)$$

实木窗、铝塑共挤窗：

$$SC = SC_C = 0.65 SC_B \quad (5.2.3-4)$$

5.2.4 透光幕墙的综合遮阳系数应按下列公式进行确定：

$$SC_m = SC_{Cm} \times SD \quad (5.2.4)$$

SC_m ——透光幕墙的综合遮阳系数；

SC_{Cm} ——透光幕墙本身的遮阳系数；

SD ——外遮阳系数，应按本标准附录 A 的规定计算。

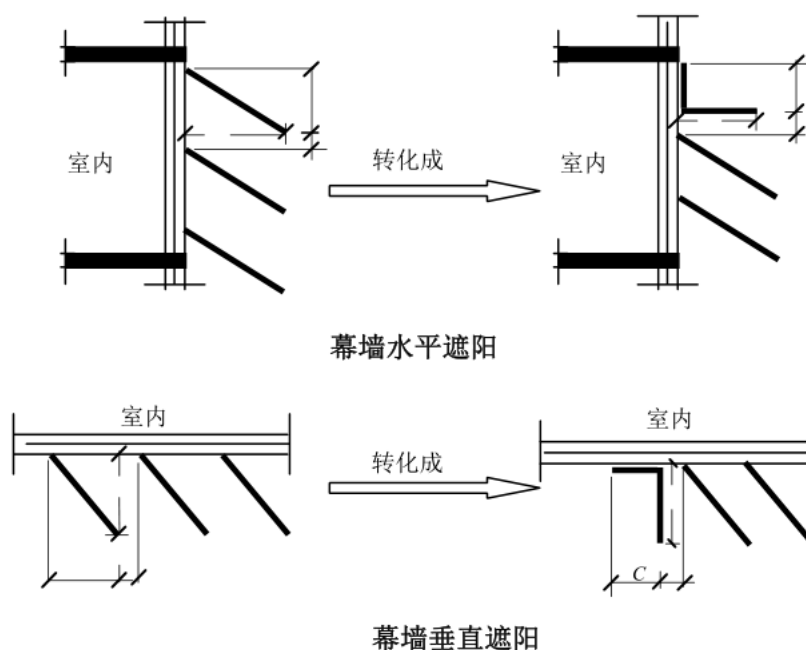


图 5.2.4 幕墙遮阳计算示意

透光幕墙的水平遮阳可转换成水平遮阳加挡板遮阳，如图 5.2.4 所示。图中标注的尺寸 A 和 B 用于计算水平遮阳和垂直遮阳板的外挑系数 X，C 为挡板的高度或宽度。挡板遮阳的轮廓透光比 η 可以近似取为 0。

5.2.5 与外窗（透光幕墙）面平行，且与外窗（透光幕墙）有紧密光热接触的帘式外遮阳、中间遮阳、建筑一体化遮阳窗等，其与外窗（透光幕墙）组合后的综合遮阳系数应按照《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151、《民用建筑热工设计规范》GB50176 等有关的规定进行计算。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 建筑外遮阳工程应根据遮阳设施的形式、建筑部件等具体情况进行必要的结构计算和构造设计，并应符合《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339、《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 等有关标准规范的规定。

6.1.2 后置式固定外遮阳装置和活动外遮阳装置应分别按遮阳系统自重、风荷载、正常使用荷载、施工及检修中的荷载等验算其静态承载能力，主体结构计算时应考虑遮阳装置对结构主体的影响。

当采用宽度、高度、外挑尺寸在 3m 及以上或自重大于 100kg 及以上的大型外遮阳装置时，应做抗震承载力与抗震变形验算，并考虑以上荷载的组合效应；当采用宽度、高度、外挑尺寸在 4m 及以上特大型外遮阳装置且装置复杂难以通过计算判断其安全性能时，应通过风压试验或结构试验，用实体试验检验其装置安全性能。遮阳装置的实体试验应按本规程附录 B 的规定进行。

6.1.3 后置式固定外遮阳装置和活动外遮阳装置应有详细的构件、组装和主体结构连接的构造设计，并应符合下列规定：

1 长度尺寸小于等于 3m 的外遮阳装置的结构构造可直接在建筑施工图中表示；

2 长度尺寸 3m 以上大型户外遮阳装置应编制专项建筑遮阳结构施工图；

3 节点细部构造应明确与主体结构构件的连接方式、锚固件种类与个数；

4 应有外遮阳装置连接节点与保温构造、防水等建筑构造详图。

5 施工图中应明确连接件的防锈、防腐措施。

6.1.4 遮阳系统的安装构造设计与承载能力计算应由生产厂家或集成单位完成，并经建筑设计单位核准认可后方可实施。

6.2 荷载计算

6.2.1 外遮阳装置的风荷载应按下列规定计算:

1 垂直于遮阳装置的风荷载标准值应按下列式计算

$$W_{ks} = \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 W_k \quad (\text{式 } 6.2.1)$$

式中: W_{ks} ——风荷载标准值(kN/m²);

W_k ——遮阳装置安装部位的建筑主体围护结构荷载标准值(kN/m²), 根据建筑物位置、体型、高度等, 按《建筑结构荷载规范》GB50009 取值; 有风感应的遮阳装置, 可根据感应控制范围, 确定风荷载;

β_1 ——重现期修正系数, 可取 0.7; 当遮阳装置设计寿命与主体围护结构一致时, 取 1.0;

β_2 ——偶遇及重要性修正系数, 可取 0.8, 当遮阳装置凸出于主体建筑时, 可取 1.0;

β_3 ——遮阳装置兜风系数, 柔软织物类可取 1.4, 卷帘类可取 1.0, 百叶类可取 0.4, 单根构件可取 0.8。

β_4 ——遮阳装置行为失误概率修正系数: 固定外遮阳可取 1.0, 活动外遮阳可取 0.6。

2 建筑遮阳装置风荷载修正系数应按表 6.2.1 取值:

表6.2.1 遮阳装置风荷载修正系数

种类		β_1	β_2	β_3	β_4
外遮阳百叶帘		0.7	0.8	0.4	0.6
遮阳硬卷帘		0.7	0.8	1.0	0.6
外遮阳软卷帘		0.7	0.8	1.4	0.6
曲臂遮阳篷		0.7	1.0	1.4	0.6
后置式遮阳板(翼)	设计寿命15年	0.7	0.8	1.0	1.0
	与建筑主体同寿命	1.0	1.0	1.0	1.0

3 单项验算遮阳装置的抗风性能时, 风荷载的荷载分项系数可取

1.2~1.4；当与其他荷载组合验算时，荷载分项系数取 1.0~1.2。

4 当需要验算风振效应时，风振系数可按结构设计规范取值。

6.2.2 遮阳装置的自重荷载应按下列规定计算：

- 1 遮阳装置的自重荷载标准值按遮阳装置实际情况计算；
- 2 遮阳装置的自重荷载分项系数取 1.2。

6.2.3 积雪、积灰荷载应按下列规定计算：

- 1 遮阳装置的积雪、积灰荷载标准值按《建筑结构荷载规范》GB50009 取值与重现期修正系数 β_1 的乘积计算；
- 2 遮阳装置的积雪、积灰荷载分项系数取 1.0，当与其他荷载组合验算时取 0.7。

6.2.4 检修荷载应按下列规定计算：

- 1 荷载标准值应按实际情况计算；
- 2 检修荷载分项系数应按 1.4 取值，并应与积雪荷载组合验算。

6.2.5 各类遮阳装置荷载组合的取值应符合表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 各类遮阳装置荷载组合的取值

种 类		荷载组合与荷载分项系数
外遮阳百叶帘		风荷载，1.2
遮阳硬卷帘		风荷载，1.2
外遮阳软卷帘		风荷载，1.2
曲臂遮阳篷		风荷载，1.2； 积雪（或积水）荷载，1.0； 自重，1.2+风荷载，1.0+积雪（或积水）荷载，0.7； 自重，1.2+检修荷载，1.4+积雪（或积水）荷载，0.7
后置式遮阳板（翼）	设计寿命 15 年	风荷载，1.2； 自重，1.2+风荷载，1.0； 自重，1.2+积雪荷载，1.0； 自重，1.2+风荷载，1.0+积雪荷载，0.7； 自重，1.2+检修荷载，1.4+积雪荷载，0.7
后置式遮阳板（翼）	与建筑主体 同寿命	风荷载，1.4； 自重，1.2+风荷载，1.2； 自重，1.2+积雪荷载，1.4； 自重，1.2+风荷载，1.0+积雪荷载，1.0； 自重，1.2+检修荷载，1.4+积雪荷载，1.0；

6.3 设施要求

6.3.1 构件式遮阳应符合《混凝土结构设计规范》GB50010、《钢结构设计规范》GB50017 等规范的有关规定；产品类遮阳装置的抗风等结构性能应符合具体建筑的设计要求。

6.3.2 当采用试验方法判断安全性时，遮阳装置在试验过程中不得出现断裂、脱落等破坏现象；试验完成后，有恢复要求的遮阳装置（指外遮阳百叶帘、篷织物面料）残余变形应不大于 $L/200$ （悬臂构件为 $L/100$ ）。

6.3.3 遮阳装置自身及安装节点的承载能力应大于所承受的荷载或其组合值产生的荷载效应。

6.3.4 组装类遮阳装置的设计在正常使用极限状态下，构件变形挠度不大于 $L/200$ ；当计算悬臂构件的挠度限值时，其计算长度 L 按实际悬臂长度的 2 倍取值。具体设计要求应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4 组装类遮阳装置的设计要求

种类		正常使用极限		极限状态	
		变形	功能	最大变形	强度
外遮阳百叶帘		-	正常	$\leq L/25$ ，可恢复	$\geq$ 荷载效应
遮阳硬卷帘		-	正常	$\leq L/50$	
外遮阳软卷帘		-	正常	$\leq L/10$ （织物，相对于骨架），可恢复	
曲臂遮阳篷		-	正常	$\leq L/50$ （曲臂机构）	
				$\leq L/10$ （织物、相对于骨架），可恢复	
后置式遮阳板	设计寿命 15 年	$\leq L/100$	正常	$\leq L/50$	
	与建筑主体同寿命	$\leq L/200$	正常	$\leq L/50$	

6.3.5 所有可操控构件均应设置过载保护装置。

6.4 连接要求

6.4.1 当采用成品外遮阳装置时，连接构造应符合遮阳产品的安装说

明要求，锚固件应直接固定在主体结构上，不得锚固在保温层上。

6.4.2 遮阳装置与主体结构的各个连接节点的锚固力设计值取值不应小于按不利荷载组合计算得到的锚固力值的 2 倍。

6.4.3 遮阳装置与主体结构的连接方式应按锚固力设计取值和实际情况确定，并应符合表 6.4.3 的规定。当遮阳装置长度尺寸大于或等于 3m 时，所有锚固件均应采用预埋方式。

表 6.4.3 遮阳装置与主体结构的锚固要求

种类		锚固件			
		锚固件个数	锚固位置	锚固方式	锚固件材质
外遮阳百叶帘		通过计算确定，且每边不少于 3 个	基层墙体	预埋或后置	膨胀螺栓或钢筋，防腐处理
遮阳硬卷帘					
外遮阳软卷帘		通过计算确定，且每边不少于 2 个	基层墙体	预埋或后置	膨胀螺栓或钢筋，防腐处理
曲臂遮阳篷					
后置式遮阳板（翼）	设计寿命 15 年	通过计算确定，且每边不少于 2 个	基层墙体	预埋或后置	膨胀螺栓或钢筋，防腐处理
	与建筑主体同寿命	通过计算确定，且每边不少于 4 个	基层混凝土（钢）结构	预埋（焊接、螺栓接）	钢筋，防腐处理；不锈钢

6.4.4 锚固件不得直接设置在加气混凝土、混凝土空心砌块等墙体材料的基层墙体上，确需要时，设置锚固件的位置应预埋混凝土实心块。

6.4.5 预埋或后置锚固件及其安装应按照《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 和《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 规定执行，并应按一定比例抽样进行拉拔试验。

6.4.6 锚固连接件应采取有效的防锈、防腐措施。

7 机电装置技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 建筑遮阳的防雷设计应符合《建筑防雷设计规范》GB 50057 和《民用建筑电气设计规范》JGJ/T 16 的相关规定。遮阳系统的金属构架应与主体结构的防雷体系可靠连接，连接部位应清除非导电保护层。

7.1.2 外遮阳驱动装置的防护等级和技术要求应符合《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》JG/T 276 和《建筑遮阳用电机》JG/T 278 的规定。

7.1.3 建筑外遮阳控制系统宜与消防控制系统联动。

7.1.4 电机驱动遮阳装置应采取防漏电措施，并确保电机的接地线与建筑供电系统的接地可靠连接。

7.2 机械装置

7.2.1 机械导向系统应保证遮阳装置在预定的运行范围内平顺运行。

7.2.2 立面安装的垂直运行的遮阳帘体的底杆应平直，并应有保持自垂所需的足够的重量。

7.2.3 机械装置应采取相应的润滑措施，并应在装置使用寿命内，具体规定保养周期。

7.2.4 机械驱动装置应有防止误操作造成操作人员伤害及产品损坏的防护设施。

7.3 电气装置

7.3.1 建筑外遮阳宜采用电机驱动。3m 以上的大型外遮阳装置应采用电机驱动控制，所有可操控构件的电机驱动装置均应设置过载保护。电机的防水、防尘等级应符合《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 中 IP44 等级规定。

7.3.2 遮阳装置控制系统应根据使用要求或建筑环境的要求选择单独或分组电动控制，必要时可分区进行群控。对于集中控制的遮阳系统，系统应显示遮阳装置的状态。

7.3.3 电机驱动装置的控制开关与机械驱动装置的操作系统应标识清楚，明确操作方位。

8 施工安装

8.1 一般规定

8.1.1 建筑外遮阳装置的施工安装应在主体结构验收合格的基础上进行。

8.1.2 建筑外遮阳工程应由具备相应安装能力的专业队伍进行施工，施工人员须经过专门培训，并应编制专项施工方案，且应符合《建筑施工组织设计规范》GB/T50502 要求。专项施工方案应包括下列内容：

- 1 工程施工组织设计、工程进度计划、材料供应计划、质量控制和成本管理计划、安装调试计划等；
- 2 与主体结构施工、设备安装、装饰装修的协调配合方案；
- 3 建筑遮阳产品及其附件的搬运、吊装方案，外遮阳产品安装后的调试方案；
- 4 遮阳装置安装和组装步骤及施工方法；
- 5 遮阳产品及其附件的堆放与现场保护方法；
- 6 检查验收，并提供施工验收记录资料；
- 7 施工安装过程的安全文明与环保等绿色施工措施。

8.1.3 遮阳装置的锚固件应在保温层、防水层施工前固定在基层墙体上，当采用后置式锚固方式施工时，应做好连接处的保温与防水。

8.2 施工准备

8.2.1 外遮阳工程施工前，遮阳施工单位应会同主体结构施工单位检查现场条件、脚手架和起重运输设备情况，测量定位，确认是否具备遮阳施工条件。

8.2.2 遮阳产品存储宜按安装顺序排列，堆放场地必须防雨防火，地面保持干燥并应符合产品标准的要求。运输前外遮阳产品或构件应按吊装顺序编号，并做好成品保护；装卸和运输过程中，应保证外遮阳产品或构件相互隔开并相对固定，不得相互挤压和串动；外遮阳产品

或构件应按编号顺序摆放妥当，不应造成遮阳组件变形。

8.2.3 应按照设计方案检查预留孔洞或安装遮阳系统所需的管线、埋件等是否符合要求。

8.2.4 预埋件、安装座等隐蔽工程完成并验收合格后方可进行后续工序的施工。

8.2.5 大型翻板构件安装前应对产品的外观质量进行检查。

8.3 装置安装

8.3.1 吊装机具的形式与参数应根据遮阳装置的重量与外形尺寸选择，吊装机具使用前应进行质量安全检验，吊具运行速度应可控制，并应有防止遮阳产品摆动和脱落的安全保护措施。

8.3.2 遮阳装置装卸和运输过程中，应保证遮阳组件完好，不得造成遮阳组件变形。外遮阳产品相互隔开并相对固定，不得相互挤压和窜动。

8.3.3 外遮阳装置安装前，后置锚固件应在同条件的主体结构上进行现场见证拉拔试验，并应符合设计要求。

8.3.4 遮阳装置起吊和安装时吊点承载力应满足要求。起吊遮阳装置时，应使各吊点均匀受力，起吊过程应保持遮阳装置平稳，不得撞击其他物体，吊装过程中应采取措施保证产品和建筑立面不受磨损和挤压，外遮阳产品或构件就位未固定前，吊具不得拆除。

8.3.5 遮阳装置安装就位后应及时校正,并与连接部位固定。

8.3.6 遮阳装置安装固定后的偏差应符合表 8.3.6 的要求。

表 8.3.6 安装允许偏差

项目	水平度	垂直度	与设计位置偏离	遮阳装置实际间隔相对误差距离
允许偏差（mm）	2	2	5	5

8.3.7 外遮阳装置的电气部分安装应符合下列要求：

- 1 线路连接以及传感器位置应正确；
- 2 所使用的电机以及金属部件应有接地保护，连接部位应清除非导电保护层；
- 3 线路接头应在室内设置接线盒，若设置在室外，应设置防水措施。

8.3.8 外遮阳装置各项安装工作完成后，应单独调试，再进行整体运行调试和试运转。调试应达到遮阳产品伸展收回顺畅、开启关闭，开启关闭到位，限位准确，系统无异响，整体运作协调，达到安装要求，并应记录调试结果。

8.3.9 遮阳安装施工安全应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 的有关规定。

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.1 外遮阳工程的施工质量验收除应符合国家《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的相关规定外，尚应按照本规程进行功能、安全和外观等方面的验收，与建筑结构同时施工的构件式遮阳应与结构工程同步验收。

9.1.2 建筑外遮阳工程应对下列项目进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 预埋件、后置锚固件及其与主体结构的连接；
- 2 外遮阳产品与围护结构的连接。

9.1.3 检验批的划分应符合下列规定：

1 对建筑外门窗的遮阳装置，每个单位工程，同一品种、同一厂家、类型和规格的外遮阳装置，每 500 件遮阳装置应划分为一个检验批，不足 500 件也应划分为一个检验批。

2 对建筑幕墙的遮阳装置,每个单位工程，同一品种、同一厂家、类型和规格的外遮阳装置，按建筑幕墙面积每 1000m^2 应划分为一个检验批，不足 1000m^2 也应划分为一个检验批。

3 对异型或有特殊要求的外遮阳装置，检验批的划分也可根据外遮阳装置构造、工艺特点及工程规模，由监理单位（建设单位）和施工单位协商确定。

9.1.4 建筑外遮阳应采用定型产品或成套技术，当外遮阳装置的材料、部品发生变更时，应重新进行相关材料的系统性能检验。

9.1.5 建筑外遮阳工程应作为建筑节能工程的分项工程进行验收，应提供下列文件和记录：

- 1 建筑遮阳工程设计图纸和变更文件等；

2 原材料出厂检验报告和质量证明文件、材料构件设备进场检验报告和型式检验报告、产品说明书、防雷测试记录等；

3 现场隐蔽工程检查记录及其他有关验收文件等；

4 施工现场安装记录；

5 现场试验和检验报告；

6 其他必要的资料。

9.2 主控项目

9.2.1 建筑遮阳产品及其附件的材料、品种、规格和性能应符合设计要求。

检验数量：全数检验。

检验方法：检查进场记录，核查质量证明文件等。

9.2.2 遮阳装置的抗风性能、耐积雪性能、耐积水性能、机械耐久性能和驱动装置的安全性应满足设计和相关标准规定；遮阳材料的光学性能应满足《建筑遮阳热舒适、视觉舒适性能检测方法》JG/T 356 要求。

检验数量：全数检查

检验方法：核查质量证明文件等。

9.2.3 外遮阳装置进场时，应对下列性能进行复验，复验为见证取样送检：

1 操作力；

2 抗风性能。

检验数量：同一生产厂家的同种类产品抽查不应少于一件；

检验方法：随机抽样送检，核查复验报告。

9.2.4 电力驱动装置应有接地措施。

检查数量：全数检查测试记录。

检验方法：观察检查电力驱动装置的接地措施，并检查接地电阻

测试记录。

9.2.5 遮阳装置的调节、安装位置和安装角度应符合设计要求。

检验数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 件。

检验方法：检查工程施工验收记录等质量证明文件。

9.2.6 遮阳装置的启闭、调节等功能应符合相应产品要求。

检查数量：每个检验批抽查 5%，并不少于 10 件；不到 10 件应全数检查。

检验方法：按产品说明书做启闭调节试验，并应记录结果。

9.2.7 遮阳装置与主体部位的锚固连接应符合设计要求。

检查数量：全数检查验收记录。

检验方法：核查预埋件或后置锚固件与主体结构或围护结构的连接等隐蔽工程施工验收记录和试验报告。

9.3 一般项目

9.3.1 遮阳装置的外观质量应洁净、平整、无大面积划痕、碰伤；织物无褪色、撕裂；型材应无焊接缺陷，表面涂层应无脱落。

检验数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 件。

检验方法：观察检查。

9.3.2 遮阳装置的安装位置正确，满足设计要求，允许偏差符合本规程的规定，无明显倾斜、偏离；安装牢固，不得有松动现象。

检验数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 件。

检验方法：观察检查、尺量、手扳检查。

9.3.3 用于建筑遮阳系统的材料、构件等，其品种、规格、安装状态应符合设计和相关规程的规定。

检验数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 件。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件等。

9.3.4 活动遮阳设施的启闭调节机构应调节到位，操作灵活。

检验数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 件。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件等。

10 维护与使用

10.0.1 建筑遮阳产品供应商在外遮阳工程竣工验收合格后应向业主提供《外遮阳产品使用维护说明书》，并应包括下列内容：

- 1** 遮阳装置的主要性能参数及设计使用年限；
- 2** 遮阳装置使用方法及注意事项；
- 3** 日常与定期的维护、保养要求；
- 4** 遮阳装置易损零部件的更换方法；
- 5** 供应商的保修责任等。

10.0.2 建筑遮阳产品供应商在遮阳装置交付使用前宜为业主进行必要的交底和培训。

10.0.3 建筑外遮阳装置交付使用后，业主应根据《遮阳产品使用维护说明书》的相关要求及时制定遮阳装置的维护计划，定期进行保养维护。

10.0.4 建筑外遮阳装置应定期进行检查、清洗、保养、润滑与维护。

10.0.5 遇到大风天气、阴天、夜晚应收起外伸的活动外遮阳装置。

附录 A 外遮阳系数的简化计算

A.0.1 外遮阳系数应按下列公式计算

$$SD=ax^2+bx+1 \quad (\text{A.0.1-1})$$

$$x=\frac{A}{B} \quad (\text{A.0.1-2})$$

式中：SD——外遮阳系数；

x ——外遮阳特征值，当 $x>1$ 时，取 $x=1$ ；

a 、 b ——拟合系数，宜按表 A.0.1 选取；

A 、 B ——外遮阳的构造定性尺寸，宜按图 A.0.1-1～图 A.0.1-5 确定。

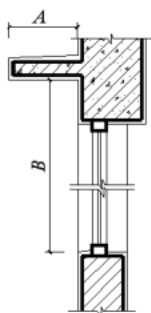


图 A.0.1-1 水平式外遮阳的特征值示意图

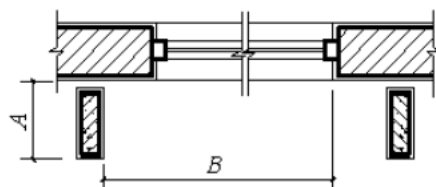


图 A.0.1-2 垂直式外遮阳的特征值示意图

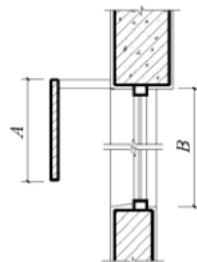


图 A.0.1-3 挡板式外遮阳的特征示意图

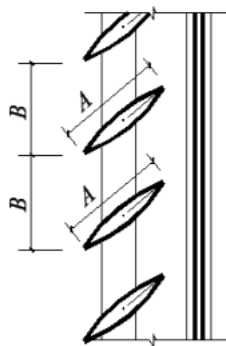


图 A.0.1-4 横百叶挡板式外遮阳的特征示意图

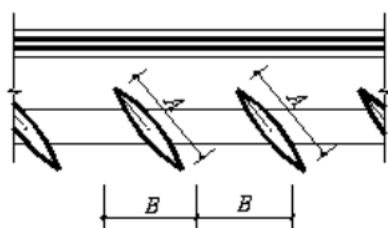


图 A.0.1-5 竖百叶挡板式外遮阳的特征示意图

附表 A.0.1 外遮阳系数计算用的拟合系数 a, b

外遮阳基本类型		拟合系数	东	南	西	北
水平式 (图 A.0.1-1)		a	0.34	0.65	0.35	0.26
		b	-0.78	-1.00	-0.81	-0.54
垂直式 (图 A.0.1-2)		a	0.25	0.40	0.25	0.50
		b	-0.55	-0.76	-0.54	-0.93
挡板式 (图 A.0.1-3)		a	0.00	0.35	0.00	0.13
		b	-0.96	-1.00	-0.96	-0.93
固定横百叶挡板式 (图 A.0.1-4)		a	0.45	0.54	0.48	0.34
		b	-1.20	-1.20	-1.20	-0.88
固定竖百叶挡板式 (图 A.0.1-5)		a	0.00	0.19	0.22	0.57
		b	-0.70	-0.91	-0.72	-1.18
活动横百叶挡板式 (图 A.0.1-4)	冬	a	0.21	0.04	0.19	0.20
		b	-0.65	-0.39	-0.61	-0.62
	夏	a	0.50	1.00	0.54	0.50
		b	-1.20	-1.70	-1.30	-1.20
活动竖百叶挡板式 (图 A.0.1-5)	冬	a	0.40	0.09	0.38	0.20
		b	-0.99	-0.54	-0.95	-0.62
	夏	a	0.06	0.38	0.13	0.85
		b	-0.70	-1.10	-0.69	-1.49

A.0.2 各种组合形式的外遮阳系数，可由参加组合的各种形式遮阳的外遮阳系数的乘积来确定，单一形式的外遮阳系数应按本规程（A.0.1-1）、式（A.0.1-2）计算。

A.0.3 当外遮阳的遮阳板采用有透光能力的材料制作时，应按下式进行修正：

$$SD=1-(1-SD^*)(1-\eta^*) \quad (\text{A.0.3})$$

式中： SD^* ——外遮阳的遮阳板采用非透明材料制作时的外遮阳系数，应按本标准式（A.0.1-1）、式（A.0.1-2）计算；

η^* ——遮阳板的透射比，宜按表 A.0.3 选取。

附表 A.0.3 遮阳板的透射比 η^*

遮阳板使用的材料	规格	η^*
织物面料、玻璃钢类板	—	0.40
玻璃、有机玻璃类板	深色： $0 < S_e \leq 0.6$	0.60
	浅色： $0.6 < S_e \leq 0.8$	0.80
金属穿孔板	穿孔率： $0 < \varphi \leq 0.2$	0.10
	穿孔率： $0.2 < \varphi \leq 0.4$	0.30
	穿孔率： $0.4 < \varphi \leq 0.6$	0.50
	穿孔率： $0.6 < \varphi \leq 0.8$	0.70
铝合金百叶板	—	0.20
木质百叶板	—	0.25
混凝土花格	—	0.50
木质花格	—	0.45

附录 B 遮阳系统的风荷载实体试验

B.0.1 当遮阳系统进行风洞、实体模型试验时，其试验荷载 f_s 按以下方法取值

$$f_s = \lambda \times f \quad (\text{B.0.1})$$

式中： f ——6.2 节中规定的设计值（kN）；

λ ——荷载检验系数，一般取 1.10，当遮阳系统设计寿命与主体结构建筑一致时取 1.55。

B.0.2 试件应选取所设计工程中荷载相同的较大典型构件单元，试验的试件应包含与主体结构的连接部分。

B.0.3 风荷载实体试验可采用结构静力试验的方法进行，也可采用风压试验的方法进行。

B.0.4 结构静力试验可按下列步骤进行：

- 1 按照工程设计的连接方式在试验台上固定构件；
- 2 按照风荷载的分布，采用静力加载的方法施加风荷载，风荷载设计值 75% 的施加至少应分 5 个等级加载，试验荷载加载应从卸载状态一次升至目标值并重复 3 次；
- 3 加载前先测量构件的原始挠度和连接部位的初始位置，每级加载时均需测量构件的挠度和连接部位的位置；
- 4 先按照风荷载设计值的 75% 进行分级加载，然后按照试验荷载进行加载，每级荷载维持 10s 以上，试验荷载较大时可不测量试验荷载加载时的挠度和构件位置；
- 5 试验荷载加载后观察试件的损坏情况，测试试件的残余挠度和残余变形，并记录。

B.0.5 当采用风压试验进行荷载试验时，试验风压 P_s 按下式计算：

$$P_s = \frac{f_s}{A} \quad (\text{B.0.2})$$

式中： f_s ——风荷载试验值（kN）；

A ——遮阳构件在荷载方向的投影面积（ m^2 ）

B.0.6 风压试验可按下列步骤进行：

- 1 按照工程设计的连接方式在风压试验箱体上固定构件；
- 2 将遮阳构件周边与静压箱体进行柔性密封，柔性密封不能阻碍遮阳构件的移动和对变形产生影响；
- 3 采用分段加压的方法施加风荷载，风荷载设计值 75%的施加至少应分 5 个等级加载，试验荷载加载应从卸载状态一次升至目标值并重复 3 次；
- 4 加载前先测量构件的原始挠度和连接部位的初始位置，每级加载时均需测量构件的挠度和连接部位的位置；
- 5 先按照风荷载设计值的 75%进行分级加载，然后按照试验荷载进行加载，每级荷载维持 10s 以上，试验荷载较大时可不测量试验荷载加载时的挠度和构件位置；
- 6 试验荷载加载后观察试件的损坏情况，测试试件的残余挠度和连接部位的残余变形，并记录。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采“可”。

2 规程中指明应按其他有关规程执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1	《外壳防护等级（IP 代码）》	GB 4208
2	《小功率电机通用技术要求》	GB 5171
3	《建筑结构荷载规范》	GB 50009
4	《混凝土结构设计规范》	GB 50010
5	《钢结构设计规范》	GB 50017
6	《建筑防雷设计规范》	GB 50057
7	《民用建筑热工设计规范》	GB 50176
8	《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》	GB 50364
9	《建筑节能工程施工质量验收规范》	GB 50411
10	《建筑施工组织设计规范》	GB/T 50502
11	《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ 33
12	《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ 46
13	《建筑施工高处作业安全技术规范》	JGJ 80
14	《玻璃幕墙工程技术规范》	JGJ 102
15	《混凝土结构后锚固技术规程》	JGJ 145
16	《种植屋面工程技术规程》	JGJ 155
17	《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》	JGJ 203
18	《建筑遮阳工程技术规范》	JGJ 237
19	《非结构构件抗震设计规范》	JGJ 339
20	《民用建筑电气设计规范》	JGJ/T 16
21	《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》	JGJ/T 151
22	《建筑外遮阳产品抗风性能试验方法》	JG/T 239
23	《建筑遮阳篷耐积水荷载试验方法》	JG/T 240
24	《建筑遮阳产品机械耐久性能试验方法》	JG/T 241
25	《建筑遮阳产品操作力试验方法》	JG/T 242
26	《建筑遮阳通用要求》	JG/T 274
27	《内置遮阳中空玻璃制品》	JG/T 255
28	《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》	JG/T 276
29	《建筑遮阳用电机》	JG/T 278
30	《建筑遮阳热舒适、视觉舒适性能检测方法》	JG/T 356
31	《居住建筑太阳能热水系统一体化应用技术规程》	DBJ14-077

山东省工程建设标准

建筑外遮阳工程应用技术规程

**Application technical specification for external solar shading
engineering of buildings**

DB37/T 5065-2016

住房和城乡建设部备案号： J 13514-2016

条文说明

目次

1 总则	38
2 术语.....	39
3 基本规定	40
4 遮阳设施	42
4.1 设施分类.....	42
4.2 性能要求.....	43
5 建筑设计	45
5.1 一般规定.....	45
5.2 遮阳设计.....	48
6 结构设计	49
6.1 一般规定.....	49
6.2 荷载计算.....	49
6.3 设施要求.....	50
6.4 连接要求.....	50
7 机电装置技术要求	51
7.1 一般规定.....	51
7.2 机械装置.....	51
7.3 电气装置.....	51
8 施工安装	52
8.1 一般规定.....	52
8.2 施工准备.....	52
8.3 装置安装.....	52
9 工程验收	54
9.1 一般规定.....	54
9.2 主控项目	54
10 维护与使用	55

1 总则

1.0.1 建筑遮阳对于建筑节能有着重要的作用，采取合理的建筑遮阳措施能够有效降低建筑运行能耗，提高建筑能效；同时还能够改善室内光热环境，能够与建筑巧妙结合，丰富建筑表现元素，提高建筑表现力。窗户是建筑围护结构中节能最薄弱的环节，目前在建筑节能设计中窗墙面积比愈来愈大，玻璃幕墙建筑越来越多，夏季，大量的太阳辐射热从外窗进入室内，使室温增高，极大地增加了空调能耗；冬季，室内大量热量从玻璃窗户逸出，使室温下降，又不得不增加采暖供热量。建筑遮阳的目的是阻断室外直射阳光透过玻璃进入室内，有效降低太阳辐射得热的同时可防止直射阳光造成的强烈眩光。部分遮阳产品（如硬卷帘）在冬季夜间还可增加窗的保温性能。因此，在建筑窗户外侧设置遮阳显得尤为必要。

遮阳的应用历史非常悠久无论是古典建筑还是乡土民居，都表现出对遮阳重要性的充分理解，并且运用它创造了强烈的视觉效果，时至今日很多建筑大师的经典建筑中都有遮阳构件的身影，可见遮阳设计在建筑立面处理中占据着重要的历史地位。最重要的一方面，在欧美发达国家，建筑遮阳已经成为节能与热舒适的一项基本需要。不少欧洲国家，不仅公共建筑普遍配备有遮阳设施，一般住宅也几乎家家安装窗外遮阳。由此可见，推广建筑遮阳，对于节能减排、提高建筑舒适性的作用十分巨大。设置良好遮阳的建筑，可大大改善窗户隔热性能，节约建筑制冷用能 25%以上；并使窗户保温性能提高约一倍，节约建筑采暖用能 10%以上。建筑外遮阳在我省也有了一定规模的推广应用，为更好地确保遮阳工程的设计、施工及验收质量，编制本规程显得非常必要和及时。

2 术语

2.0.3 外遮阳产品通常由遮阳材料、支撑构件和调节机构等部分组成。遮阳材料主要指织物、金属、塑料、竹质和木质等材料；支撑构件是遮阳产品中用于稳定几何形状不变与传递荷载作用的构件；调节机构是指遮阳产品中用于调节遮光状态的部件，包括手动和电动两种方式。

2.0.6 建筑遮阳帘中的伸展、回收和关闭的概念是指：通过手动或电动控制使建筑遮阳产品的遮阳面积增加，称为伸展；使遮阳面积减少称为收回；通过调节遮阳叶片或板的角度使进入室内的太阳光线增加称为开启，使进入室内的太阳光线减少称为关闭。

3 基本规定

3.0.1 我省建筑设计节能标准对遮阳有明确的要求，采用有效的遮阳措施是改善建筑热舒适性和降低建筑能耗的重要途径。我省《居住建筑节能设计标准》DB37/5026 第 4.2.4 条（强制性条文）对寒冷 B 区居住建筑的东、西向外窗，当窗墙面积比大于 0.30 时对遮阳系数提出了 0.45 和 0.35 的要求；国家最新颁布的《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 第 3.3.1 条中表 3.3.1-3（强制性条文）规定，当窗墙面积比大于 0.20 时，建筑的东、南、西向外窗（包括透光幕墙）的太阳的热系数 $SHGC$ 应不大于 0.52~0.30 的要求，特别是当窗墙面积比大于 0.60 时，对北向外窗（包括透光幕墙）也提出了太阳得热系数 $SHGC$ 不大于 0.60 和 0.52 的要求，标准中 $SHGC$ 均为考虑外遮阳的综合性的太阳得热系数，即外窗的太阳得热系数 $SHGC$ 等于外窗本身的太阳得热系数与设置外遮阳设施的遮阳系数的乘积。外遮阳措施主要包括结合建筑构件的构件式遮阳和产品遮阳。结合建筑构件的遮阳，常见的有：加宽挑檐、外廊、凹廊、阳台、旋窗等；产品遮阳包括建筑遮阳帘、建筑遮阳窗、建筑遮阳板、建筑遮阳篷、建筑遮阳格栅等。透明幕墙应采取固定或活动式遮阳等有效的遮阳措施。

综合遮阳系数是建筑节能设计中需要控制的一个重要指标，在进行建筑遮阳设计时，应严格按照建筑节能设计标准的要求，不能突破各地区建筑节能设计中规定的限值，以确保建筑节能目标的实现。

3.0.2 建筑遮阳形式和措施的采用，应综合考虑地区气候特征、经济技术条件、房间使用功能等因素。门窗（包括透光幕墙）本身的遮阳设计比较简单，其重点在于选取可见光透射比高、遮阳系数低的玻璃产品。建筑外遮阳设计相对比较复杂，可做成永久性的遮阳设施（设置各种形式的遮阳板），也可做成临时性的遮阳设施（设置轻便的布帘、各种金属或塑料百页等）。永久性遮阳设施可分为固定式或活动

式两种。活动式的遮阳可视一年中季节的变化，一天中时间的变化和天空的阴暗情况，任意调节遮阳板的角度，在寒冷季节，为了避免遮挡阳光，争取日照，这种遮阳设施灵活性大，还可以拆除。因此，在充分考虑夏季遮阳、冬季阳光入射、自然通风、采光、视野等因素后，采用固定式或活动式遮阳设施。

3.0.3 建筑遮阳与建筑做到同步设计、同步施工、同步验收，有利于保证外遮阳设施与建筑的有机结合，保证工程质量，并在建筑投入使用时即可发挥作用。建筑遮阳工程的设计、施工与质量管理都要与建筑物紧密结合，满足建筑外观要求和建筑的安全、功能、性能的要求。既有建筑的建筑遮阳工程也要同样要充分考虑建筑的外观，并满足建筑的安全、功能、性能的要求。为保证建筑外遮阳工程的质量，把建筑外遮阳工程纳入建筑节能工程的分项工程十分重要。

3.0.4 遮阳设施的类型、尺寸、调节范围、调节角度、遮阳材料光学性能（太阳辐射反射比、透射比等）的选择均影响遮阳的效果，需经设计和节能计算来确定。

3.0.6 建筑的遮阳成品除了保证遮阳效果和外观效果外，还必须满足建筑在使用过程中的安全性能，特别是对于大跨度建筑遮阳装置必须综合考虑构件承载能力、结构的整体牢固性、结构的耐久安全性等，并进行专项结构设计。

3.0.7 使用活动遮阳装置的人群不同，为使活动遮阳装置最大满足使用者的要求，活动遮阳应控制灵活，操作方便，误操作时不会有害和损害。

3.0.10 本条强调了遮阳成品安全性能，遮阳成品的生产企业，应提供产品的安全性能（抗风、抗积水、抗积雪等）检测报告，以确保所选用的遮阳产品是安全可靠的。

4 遮阳设施

4.1 设施分类

4.1.1 构件式遮阳是建筑主体的一部分，按在建筑立面的位置分为分为水平式遮阳、垂直式遮阳、综合式遮阳和挡板式遮阳。

1 水平式遮阳：在太阳高度角较大时，能有效遮挡从窗口上前方投射下来的直射阳光。宜布置在南向及接近南向的窗口。

2 垂直式遮阳：在太阳高度角较小时，能有效遮挡从窗口侧面斜射过来的直射阳光。宜布置在南向、东南向及西南向的窗口。

3 综合式遮阳：能有效遮挡从窗前侧向斜射下来的直射阳光。宜布置在从东南向到西南向范围内的窗口。

4 挡板式遮阳：能有效遮挡从窗口正前方射下来的直射阳光。宜布置在东、西向及附近方向的窗口。但要注意其对视线及通风的影响。

4.1.2 产品遮阳

在国外，建筑遮阳经过长期的发展，产品丰富多样。十多年来，我国建筑遮阳产业取得了巨大发展，生产出多种多样的遮阳产品，在南方地区应用相当广泛。相对于构件式遮阳，产品遮阳是由工厂化生产出的遮阳产品。按种类分建筑遮阳帘、建筑遮阳窗、建筑遮阳板、建筑遮阳篷、建筑遮阳格栅等。

1 建筑遮阳帘

由金属、织物、塑料和木材、玻璃等材料组成，安装在建筑上通过伸展或收回以及开启或关闭等操作，以遮挡太阳光的产品。

2 建筑遮阳窗（含硬卷帘）

由叶片（或帘片）、窗框等组成，安装在建筑上通过伸展或收回以及开启或关闭等操作，以遮挡太阳光的产品。

3 建筑遮阳板

安装在建筑上的固定或可活动的板式构件。

4 建筑遮阳篷

由支撑构架、织物等材料组成，安装在建筑上通过伸展或收回等操作，或以固定方式遮挡太阳光的产品。这种遮阳常用于公共建筑的中庭透光部分的遮挡。

5 建筑遮阳格栅

呈间隔条状或花饰状的遮阳产品。

4.2 性能要求

4.2.1 抗风性能

户外遮阳产品应具备足够的抗风性能。特别是高层建筑愈来愈多，建筑高度越高，风力越大，对遮阳设施的抗风性能要求越高。为保证遮阳设施安全，对不同额定荷载对应着不同的抗风等级，具体数值参照《建筑遮阳通用要求》JG/T274-2010 的有关指标。

4.2.2 耐雪荷载性能

百叶帘抵抗雪荷载的形式，包括依靠百叶帘本身的强度与刚度抵抗雪荷载，以及在制造商规定的距离以内，百叶帘局部接触玻璃窗从而与玻璃窗共同起作用来抵抗雪荷载。

4.2.3 耐积水荷载性能

对耐积水荷载的性能要求，适用于建筑用各种完全伸展的外遮阳篷，在积水重力作用下，应能承受荷载的作用。遮阳篷的耐积水荷载性能是按每平方米面积，每小时积水的升数分级。

4.2.4 机械耐久性能

机械耐久性能等级按承受伸展和收回、开启和关闭反复循环操作实验次数来确定。

4.2.6 操作力性能

该操作力性能是指手动遮阳产品的操作力。对于电动遮阳产品应

符合有关标准规定，对其操作力性能要求不做规定。

4.2.7 误操作

遮阳产品在使用过程中，误操作在所难免。本规程规定了当出现误操作时产品不会发生损坏、撕裂和永久性损伤。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。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑遮阳的目的在于防止直射阳光透过玻璃进入室内，减少阳光过分照射和加热建筑围护结构，减少直射阳光造成的强烈眩光。根据建筑遮阳产品或遮阳构件与建筑外窗的位置，建筑遮阳分为外遮阳、内遮阳和中间遮阳三种形式。外遮阳是遮阳产品或遮阳构件布置在室外，将太阳辐射直接阻挡在室外。内遮阳是遮阳产品或遮阳构件布置在室内，将入射室内的直射光漫反射，能改善室内温度热环境和避免眩光。中间遮阳是遮阳产品位于玻璃内部或两层玻璃窗或幕墙之间，易于调节，不易被污染。采用外遮阳时，可将 60%~80% 的太阳辐射直接反射出去或吸收，使辐射热散发到室外空气中，减少了室内的太阳得热，节能效果较好，而采用内遮阳时，遮阳设施反射部分阳光，吸收部分阳光，透过部分阳光，由于吸收和透过的太阳能仍留在室内，遮阳效果不好，虽可以改善热环境，但节能效果却是较差。为此，内遮阳的隔热效果不如外遮阳，故宜优先选择外遮阳。

5.1.2 建筑遮阳丰富了建筑造型或创造了不同的视觉形象，精心设计的遮阳系统可创造优美的室内光环境。遮阳设计应与建筑设计同时并整体考虑，建筑师应随建筑设计同时进行遮阳设计，也可直接选用遮阳产品，或与生产商合作设计特制的遮阳产品，实现遮阳设计的最优化。

由于建筑遮阳构件和产品有非常直接的视觉效果，直接影响或改变着建筑的外观，因此遮阳构件和遮阳产品的设计和选择应该与建筑的整体设计相配合。建筑遮阳构件是建筑功能与建筑艺术和技术的结合体，是现代高技术和精致美学的完美体现。良好的建筑遮阳设计不仅有助于建筑节能，而且遮阳构件也成为影响建筑形体和美感的重要

要素,特别是遮阳构件和构造往往成为凸现建筑技术和现代感的重要组成部分。况且保证其结构的整体性与构造的便易性是影响成本的两个方面。为此,遮阳设施宜构造简单、经济实用、耐久美观,并宜与建筑物整体及周围环境相协调。

遮阳产品的造价随产品的复杂程度而变。产品的功能越多,一般造价也越高。遮阳设施主要功能是遮阳,固定遮阳构件能满足要求的就用固定遮阳。活动遮阳则比较灵活,虽然造价高一些,但因能随需要改变,也是很好的选择。

5.1.3 遮阳构件的设计固然要达到遮挡太阳辐射热量的目的,但多数遮阳构件是与窗结合在一起,因此,窗原来的采光和通风功能仍然需要得到满足。

遮阳板在遮阳的同时也会影响窗子原有的自然采光和通风。遮阳板不仅遮挡了阳光,而且,建筑周围的局部风压也会出现变化。在许多情况下,设计不当的实体遮阳板会显著降低建筑表面的空气流速,影响建筑内部自然通风效果。另一方面,根据当地夏季主导风向,可以利用遮阳板作为引风装置,增加建筑进风口的风压,对通风量进行调节,以达到自然通风散热的目的。

5.1.4 水平式遮阳是在太阳高度角较大时,能有效遮挡从窗口上前方投射下来的直射阳光,一般布置在南向及接近南向的窗口;垂直式遮阳是在太阳高度角较小时,能有效遮挡从窗侧面斜射过来的直射阳光,一般布置在南向、接近南向、北向、东北向、西北向的窗口;综合式遮阳是为有效遮挡从窗前侧向斜射下来的直射阳光,一般布置在从东南向、南向到西南向范围内的窗口;挡板式遮阳是为有效遮挡从窗口正前方投射下来的直射阳光,一般布置在东、西向及其附近方向的窗口。

因太阳高度角和方位角在一年四季循环往返变化着,太阳高度角

和方位角不同，遮阳构件产生的阴影区也随之变化。因此，在低纬度地区或夏季，由于太阳高度角很大，建筑的阴影很短，水平遮阳就足以达到很好的遮阳效果。决定垂直遮阳效果的因素是太阳方位角，由于他能遮挡高度角很低的直射阳光，因此也适合东西方向。综合式遮阳，兼有水平遮阳和垂直遮阳的优点，对于各种朝向和高度角低的太阳光都比较有效。

5.1.5 树木或攀缘植物可遮当阳光，形成阴影，降低建筑表面的温度。由此可见，植物遮阳对于防止太阳辐射、影响室内热环境有着举足轻重的作用。绿化遮阳不同与建筑构件遮阳之处，在于它的能量流向。植物通过光合作用将太阳能转化为生物能，植物叶片本身的温度并未显著提高，而遮阳构件在吸收太阳能后温度会明显提高，其中一部分热量还会通过各种方式向室内传递。当然，最理想的遮阳植物是落叶乔木，茂盛的枝叶可以阻挡夏季灼热的阳光，而冬季温暖的阳光又会透过稀疏枝条射入室内，这是普通固定遮阳构件无法具备的优点。若条件具备，是建筑遮阳不错的选择。

5.1.6 太阳能集热板和太阳能电池板除进行光热和光伏转换外，还能遮挡阳光，起到遮阳作用，但要做到一体化设计，并应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 和《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 的规定。

5.1.7 若将遮阳板设计呈百叶或网状，或在遮阳板或墙面之间留有空隙，可避免遮阳装置对自然通风造成阻碍。百叶状遮阳板可以在遮阳的同时不妨碍通风，其热工性能可优于遮阳板。

5.1.8 因外遮阳构件或设施往往突出在墙外，受风直接，容易因风而产生噪音。噪音可能是因为遮阳装置的振动产生，也可能是风啸声，或者是因为遮阳装置的连接不牢固，这些问题在遮阳装置的选择和工程设计时应充分考虑，尽可能避免。大型的遮阳构件可能会因此产

生更严重的结构安全问题，应该更加重视。

5.1.9 中置遮阳窗可以在不同的季节达到动态双向节能的效果，其综合节能性能将会优于很多现有的其它节能方式。冬天打开窗帘可最大限度的利用太阳能加热室内，晚上关上窗帘反射热辐射又能很好的防止室内的热量通过辐射的形式传出室外。《民用建筑设计通则》GB50352 中规定，超高层建筑是指建筑高度大于 100m 的建筑。特别是超高层建筑愈来愈多，建筑高度越高，风力越大，对遮阳装置的抗风性能要求越高。因遮阳装置难以抵抗 100m 以上巨大的风压，选择安全性能较好的建筑一体化遮阳窗或中间遮阳是优于其他外遮阳技术的。

5.2 遮阳设计

5.2.1 本条是依据山东省工程建设标准《居住建筑节能设计标准》DB37/5026 第 4.2.4 条的要求进行规定。

5.2.2 国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 中用太阳的热系数 $SHGC$ 来衡量外窗的热工性能的参数。标准中 $SHGC$ 均为考虑外遮阳的综合性的太阳得热系数，即外窗的太阳得热系数 $SHGC$ 等于外窗本身的太阳得热系数与设置外遮阳构件的遮阳系数的乘积。

5.2.3 本条是依据山东省工程建设标准《居住建筑节能设计标准》DB37/5026 第 4.2.5 条的要求进行规定。

5.2.4 本条是依据山东省工程建设标准《公共建筑节能设计标准》DBJ14-036-2006 附录 A 的要求进行了规定。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 大型遮阳装置通常涉及到的自身结构安全问题，应进行专项结构设计及构造措施予以保障。即使小型系统也应有相应的基本节点构造要求，以保证安全使用。构件式遮阳作为主体结构的一部分应与主体结构设计同步进行。后装固定式或活动式外遮阳构造应验算自身的结构性能并符合具体的安装构造要求。主体结构设计时应考虑遮阳装置产生的影响。

6.1.2 一般居住建筑及公共建筑常用外遮阳系统尺寸范围在 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 范围内，受到的荷载主要形式为风荷载，应作抗风验算；成品系统的自重荷载通常由产品自身性能来保证而无需验算，但采用非成品系统时则需验算；当遮阳系统可能存在积雪、积灰或需要承受安装、检修荷载时（如遮阳系统处于水平或倾斜位置时），则应对积雪、积灰或施工荷载效应进行验算。由于以上荷载在正常使用条件下同时出现的概率很低，故一般情况下不必考虑组合效应，但对大型遮阳系统（尺寸范围超出 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 时），遮阳构件的结构安全凸显，应进行有关静态、动态验算及组合效应验算。若遮阳装置设计寿命与主体结构接近且单幅质量在 100kg 以上时，应做抗震承载力验算。除验算强度外尚应进行抗震变形验算。

6.2 荷载计算

6.2.1 风荷载是常用外遮阳装置最常见的荷载形式，也是工程中最关心的问题。采用《建筑结构荷载规范》GB50009 计算风压理论成熟，使用方便。 β_1 是考虑遮阳系数的设计寿命与主体结构不一致而对荷载进行的折减。与主体结构不同的是，遮阳装置通常只有当主体建筑遮风效果偶然缺失（如居住建筑外窗未关又正好出现大风）时才出

现风压，故受风概率降低，且受风破坏后果的严重程度较主体结果要低得多，故以 β_2 修正。兜风系数 β_3 考虑遮阳装置在风中的形态引起风压的变化。主体建筑遮风效果偶然缺失的失误概率由修正系数 β_4 表达。

6.2.2 遮阳装置的自重荷载与主体结构计算方法一致。

6.2.3 遮阳装置的积雪积灰荷载计算原理同 6.2.1，偏于安全考虑。

6.2.4 对于小型遮阳装置，检修时通常不承担额外荷载。对于大型遮阳装置，检修荷载根据实际情况考虑检修时可能的设备、人员的重力荷载，同时应考虑最不利的荷载位置，如大跨度遮阳构件的跨中位置、悬挑式构件的悬挑顶点等。

6.3 设施要求

6.3.1 构件式遮阳是建筑主体结构的一部分，因此应符合现行结构设计规范的有关规定。

6.3.2 遮阳装置的安全性包括两个方面：系统自身的安全及连接安全；安全性判断由计算分析或试验确定均可。

6.3.4 构件变形是指遮阳装置在荷载作用下，遮阳装置中变形最大的构件所产生的相对变形。通常百叶式、卷闸式遮阳装置的遮阳叶片为变形最大的构件，而篷式遮阳装置则指除布篷以外的变形最大的构件。

6.4 连接要求

6.4.1 遮阳装置与主体结构的连接，应能保证遮阳装置荷载的正常传递和结构的耐久性能，并不影响建筑的其他功能。由于建筑节能保温的需要的需要，保温层占据着墙体一定的厚度，为保证遮阳装置的安全，锚固件必须固定在基层墙体上。

7 机电控制技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 目前遮阳构件采用金属材料较为普遍，如钢格网有很高的结构强度，也可满足人员在上行动和上下通风的需要，广泛应用在可通风的双层幕墙中。轻质的铝材可加工成室外遮阳百叶、遮阳卷帘以及室内外百叶窗。但金属遮阳构件或遮阳装置需考虑防雷，遮阳系统的金属构架应与主体结构的防雷体系可靠连接，连接部位应清除非导电保护层，并且防雷设计应符合相关标准的要求。

7.2 机械装置

7.2.2 遮阳帘体底杆要确保帘体平直和更换方便。

7.2.3 遮阳系统的机械装置应根据供货方提供的遮阳产品维护说明书定期进行润滑保养，并做好保养记录。机械装置的润滑保养是保证其正常使用与做好维护工作的重要环节。正确合理的润滑保养能减少零部件的摩擦和磨损。润滑保养应在设备停机断电期间实施，且应定期进行，油脂不得随便代用。所使用的油脂应符合相关标准要求。

7.2.4 为预防对遮阳装置本身或操作人员可能造成的伤害，本条规定了机械驱动装置应有阻止误操作造成操作人员伤害及产品损坏的防护措施。

7.3 电气装置

7.3.1 在电机正常转矩范围内，如果卷帘操作动作过频而引起电机过热---电机温度达到 150℃ 时，热保护装置应自动关闭内部控制线路，避免电机烧毁等严重后果；待电机冷却后内部线路能自动复位，可以继续运转。

“IP44”中的第一个 4 表示防止大于等于 1.0mm 的异物进入；第二位数字 4 表示防止溅水造成伤害。

8 施工安装

8.1 一般规定

8.1.1 为保证外遮阳设施的安装质量，要求主体结构应满足遮阳安装的基本条件，特别是结构尺寸的偏差与外表面平整度。

8.1.2 外遮阳安装施工往往与其他工序交叉作业，编制外遮阳工程专项施工方案有利于整个工程的联系配合。

8.2 施工准备

8.2.2 对于遮阳产品，在运输、储存过程中，应特别注意防止碰撞、污染、潮湿等；在室外储存时更要采取有效保护措施。

8.2.3 为保证遮阳设施与主体结构连接的可靠性，预埋件应在主体结构施工时按设计要求的位置与方法埋设；如预埋件位置偏差过大或未设预埋件时，应协商解决，并制定书面文件。

8.3 装置安装

8.3.1 选择适当的吊装机具将遮阳构件可靠地安装到主体结构上，是保证顺利吊装的前提条件。尽管在施工准备阶段已进行安全检查，为安全起见还应检查。

8.3.2 不规范的运输和装卸会造成遮阳产品变形损坏，因此在运输过程中，应采取必要的保护措施。

8.3.3 后置锚固件的安全可靠是保证遮阳装置安全使用的关键。为避免破坏主体结构，拉拔试验应在同条件的主体结构上进行，并必须见证进行，做到切实无误。

8.3.6 与设计位置偏离是指安装后的遮阳产品位置与设计图纸规定的位置偏离。通常画线安装，误差控制在 1mm~3mm；当误差大于 5mm 以上时，业内人员观感明显。若帘布与窗玻璃等宽，当帘布向左偏 10mm，则右边会留出 10mm 亮光，客户通常都能察觉。

遮阳装置实际间隔相对误差距离是指遮阳组件的间隔与设计时的间隔之间的误差。设计间隔一般都设计成等距离安装遮阳组件，如安装时与设计位置偏离 5mm，虽然符合要求，但如果左一幅往左偏，右一幅往右偏，中间的实际间隔就会有 10mm，观感明显。为此规定为实际间隔相对误差的偏差为 5mm。

8.3.8 调试和试运转是安装工作最后的重要环节。要经过反复运行，排除各种故障，做到顺利灵活操作。但由于建筑外遮阳用电机是不定时工作制，有的伸展一次就处于热保护状态，无法立刻进行收回调试，在夏天需要半小时以后才能恢复，但调试必须至少一个循环，必要时需要做 3 个循环。

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.2 预埋件或后置锚固件是影响遮阳装置安装质量和结构安全的重要因素，必须进行验收。

9.1.3 检验批的划分是根据工程的实际特点，一般每 20000m² 内的工程，遮阳装置的数量为 500 件以内，因此以 500 件为一个检验批；其他特殊情况可有监理（建设）单位和施工单位协商确定。

9.1.5 设计图纸和变更文件、出厂检验报告和质量证明文件、材料构件设备进场检验报告和验收文件等是保证外遮阳工程质量和遮阳效果的重要基础。

9.2 主控项目

9.2.2 本条规定的性能要求是影响工程质量安全的重要指标，因此特别强调应符合设计和相关标准规定。遮阳产品进场后应全数核查质量证明文件。

9.2.3 抗风荷载性能是涉及遮阳装置安全的性能要求，因此进场后应进行复验。

9.2.7 遮阳装置与主体结构的锚固连接是影响工程安全的重要因素，故应重点检查。

10 维护与使用

10.0.1 规定供应商提供给业主《外遮阳使用维护说明书》，目的是使遮阳设施在使用过程中达到和保持设计要求的预定功能，确保不发生交通事故，更重要的是来指导业主把遮阳设施使用好、维护好。

10.0.2 目前遮阳产品越来越多，遮阳构造形式也越来越复杂，对维护保养人员的要求也越来越高，特别是在遮阳设施投入使用后，其材料、设备、构造及施工上的一些问题可能会逐渐暴露出来。因此，对使用者进行交底培训显得尤为必要。