

CECS 44 : 92

中国工程建设标准化协会标准

工业厂房玻璃钢 采光罩采光设计标准

DESIGN STANDARD OF DAYLIGHTING USING
GLASS FIBER REINFORCED PLASTICS
DAYLIGHTING SHADE IN PLANT

中国建筑资讯网
www.china-110.com

1993 北京

中国工程建设标准化协会标准

工业厂房玻璃钢
采光罩采光设计标准

**DESIGN STANDARD OF DAYLIGHTING USING
GLASS FIBER REINFORCED PLASTICS
DAYLIGHTING SHADE IN PLANT**

CECS 44 : 92

主编单位：中国建筑科学研究院

批准单位：中国工程建设标准化协会

批准日期：1992年12月1日

前 言

玻璃钢采光罩是用于平天窗采光的一种常用天窗形式，平天窗采光具有采光效率高、采光均匀性好、布置灵活、构造简单、施工方便、造价低廉等优点，在工业厂房采光中得到普遍应用并有广阔的发展前景。

现批准《工业厂房玻璃钢采光罩设计标准》CECS 44:92，并推荐给工程建设有关单位使用。在使用过程中，请将意见及有关资料寄交北京市车公庄大街19号，中国建筑科学研究院物理所中国工程建设标准化协会采光照明委员会（邮政编码：100044）。

中国工程建设标准化协会

1992年12月1日

目 次

1	总则	1
2	名词、术语	2
3	玻璃钢采光罩	5
4	采光口设计	5
5	安装维护	7
附录 A	定型采光罩	8
附录 B	采光罩性能测试方法	12
附录 C	本标准用词说明	14
附加说明	15

1 总 则

1.0.1 为了在工业厂房采光罩采光设计中，做到技术先进、经济合理、安全可靠、充分利用天然光，有利于生产和保护职工身体健康，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于使用玻璃钢采光罩采光的新建、改建、扩建工业厂房。

1.0.3 采用本标准时，尚应符合《工业企业采光设计标准》**GB 50033—91**及其它国家现行有关标准、规范的规定。

2 名词、术语

- 2.0.1 平天窗：**直接设置在屋顶上，用透光材料覆盖的天窗。
- 2.0.2 透光系数：**为透射光通量与入射光通量之比。
- 2.0.3 定向透光系数：**为定向透射光通量（透射光中不含有扩散成分）与入射光通量之比。
- 2.0.4 透明度：**为定向透光系数与透光系数之比。
- 2.0.5 玻璃钢：**学名玻璃纤维增强塑料，以玻璃纤维或其制品为增强材料和塑料为基体的复合材料。
- 2.0.6 玻璃钢采光罩：**用透光玻璃钢制作的采光罩，主要用于平天窗采光。
- 2.0.7 阻燃性：**材料接触火焰时抵制燃烧或离开火焰时阻碍继续燃烧的能力。
- 2.0.8 氧指数：**材料着火后刚够维持燃烧的氧气在试验气体（氧、氮混合气体）中的最小分数。氧指数越大阻燃性越好。

3 玻璃钢采光罩

3.0.1 工业厂房平天窗采光,应采用圆穹形和扁圆形玻璃钢采光罩(以下简称采光罩),亦可采用方锥形、拱形等采光罩。采光罩平面形式应采用矩形或方形。特殊场合可采用其它形式。

3.0.2 一般厂房采光罩宜采用便于更换的固定式构造,特殊要求的厂房可选用开启式结构。

3.0.3 一般厂房可采用单层采光罩,寒冷地区或特殊厂房可采用双层采光罩,两层罩连接处必须密封。

3.0.4 符合 4.0.3 条中表 4.0.3 的采光口,可按附录 A 选用定型采光罩。

3.1 技术要求

3.1.1 采光罩材料

室内不允许有强烈直射阳光的厂房,采光罩材料的透明度应 $\leq 10\%$ 。

3.1.2 采光罩

3.1.2.1 有直射阳光不影响生产的厂房,采光罩总透光系数应 $\geq 70\%$,透明度不作规定。

3.1.2.2 室内不允许有强烈直射阳光的厂房,采光罩的总透光系数应 $\geq 65\%$ 。

3.1.2.3 双层采光罩总透光系数应 $\geq 60\%$ 。

3.1.3 透光性能应按附录 B 测试方法进行。

3.1.4 一般厂房应选用本色或乳白色采光罩,亦可用冷色调浅色采光罩,色泽要求基本均匀。

3.1.5 采光罩采光部分的厚度应控制在 1~2mm 范围内,必要

时可设置加强肋。

3.1.6 采光罩应采用耐光性树脂制作，采光罩上表面光滑，不得有裂纹、纤维外露、穿透性针孔及直径大于 **4mm** 的气泡等缺陷，严禁渗水、漏水。

3.1.7 采光罩承载力不得小于 **$4.9 \times 10^2 \text{Pa}$** ，并可承受风、积雪等外部荷载。

3.1.8 采光罩的冲击强度应按附录 **B** 冲击试验方法进行。用质量为 **1kg** 的钢球，从 **1.2m** 的高度自由落到采光罩上时，不得产生断裂或贯穿的孔穴。

3.1.9 工业厂房应根据生产的火灾危险性分类和建筑耐火等级等因素，确定采用普通采光罩或阻燃性采光罩。阻燃性采光罩的氧指数应 ≥ 30 。

4 采光口设计

4.0.1 采光口的尺寸大小、数量及布置方式应根据建筑功能要求及采光等级等，按《工业企业采光设计标准》进行设计、计算。

4.0.2 对于应用单层采光罩的平天窗，当车间为 I 级采光等级，并按清洁车间和室内各表面反射系数的加权平均值 $P_j=0.5$ 计算时，或 II~V 级采光等级的车间，按一般污染车间和反射系数的加权平均值 $P_j=0.3$ 计算时，其采光口面积可按表 4.0.2 所列窗地面积比确定。

窗地面积比 表 4.0.2

采光等级	平均采光系数 (%)	窗地面积比			
		$\tau_{\text{总}}=60$	$\tau_{\text{总}}=65$	$\tau_{\text{总}}=70$	$\tau_{\text{总}}=75$
I	7	1/4.0	1/4.4	1/4.8	1/5.2
II	5	1/4.6	1/5.0	1/5.4	1/5.0
III	3	1/7.0	1/7.5	1/8.0	1/8.5
IV	2	1/12	1/12	1/12	1/12
V	1	1/25	1/25	1/25	1/25

注：本表适用于 III 类光气候区，I、II、IV、V 类光气候区的窗地面积比应乘以相应的光气候系数：0.85、0.90、1.1、1.2。

4.0.3 采光口尺寸可按表 4.0.3 设计，特殊情况可按非标设计。

4.0.4 采光口井壁宜向内倾斜 $0^\circ\sim 30^\circ$ 。

4.0.5 采光口内壁应采用白色或浅色无光泽饰面材料，反射系数应 $>70\%$ 。

4.0.6 采光口的泛水高度应 $\geq 25\text{cm}$ 。

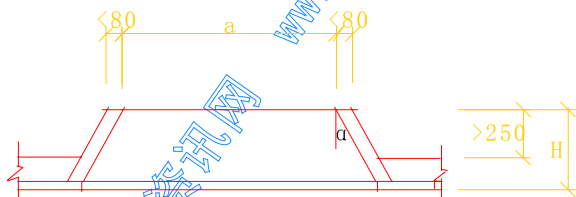
4.0.7 严寒地区或室内湿度大的场所，必要时采光口四周应设

置排除采光罩凝结水的措施。

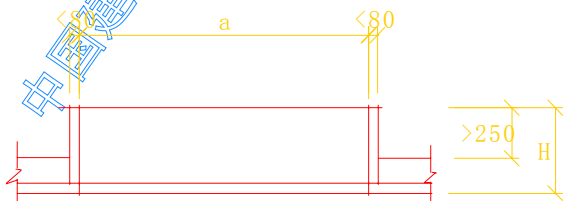
单个采光口尺寸

表 4.0.3

屋 面	A 型采光口 (m)	B 型采光口 (m)
	[倾斜井壁图 4.0.3 (a)]	[垂直井壁图 4.0.3 (b)]
大型屋面板	0.9×0.9	0.9×1.2
		1.2×1.2
		1.2×2.4
网架屋面	0.9×0.9	1.2×1.2
	1.2×1.2	1.5×1.5
	1.5×1.5	1.8×1.8
	1.8×1.8	2.1×2.1
轻型屋面	0.9×0.9	1.2×1.2
	1.2×1.2	1.5×1.5
	1.5×1.5	1.8×1.8
	1.8×1.8	2.1×2.1
		1.2×2.4
		1.5×2.7
		1.5×3.0



(a) A 型采光口



(b) B 型采光口

图 4.0.3 采光口

5 安装、维护

5.0.1 采光罩的安装应在其他屋面工程及光井内壁喷涂全部完工后进行。

5.0.2 采光口与采光罩的连接部应有合理可靠的防水构造，保证不渗水、不漏水。

5.0.3 采光罩固定螺栓宜均匀布置。螺栓间距应 $\leq 35\text{cm}$ ，必要时，应加大固定点金属垫片尺寸。

5.0.4 由于采光罩老化，使室内采光系数低于原设计标准的采光等级一级时，应更换采光罩。

5.0.5 采光罩安装前应先进行表面清洁处理，使用过程中用户应定期清洗，每年不得少于一次。

附录 A 定型采光罩

A. 0.1 表 4.0.3 所列 A、B 型采光口可直接采用表 A.0.1—1~表 A.0.1—4 采光罩，其它类型采光口可参考使用。

A. 0.2 定型采光罩只列出了圆穹型 (QF 和 QJ 型) 与扁圆型 (QF2 和 QJ2 型) 两种。其它类型采光罩外型尺寸不作统一规定。

A. 0.3 一般单层采光罩可选用 QF 或 QJ 型。QF2 或 QJ2 型宜作双层罩的内罩 (见图 A.0.3—1~A.0.3—5)。

A. 0.4 采光罩性能均应符合 3.1.1~3.1.9 的要求。

圆穹、方形 (QF 型) 玻璃钢采光罩 表 A.0.1—1

序 号	型 号	a_1	a_2	a_3	R^*	h	h_1
1	QF—09	900	1100	1140	563	225	60
2	QF—12	1200	1400	1440	750	300	60
3	QF—15	1500	1700	1740	938	375	60
4	QF—18	1800	2000	2040	1125	450	80
5	QF—21	2100	2300	2340	1313	525	80

* R 为参考值。

圆穹、矩形 (QJ 型) 玻璃钢采光罩 表 A.0.1—2

序 号	型 号	b_1	b_2	b_3	a_1	a_2	a_3	R^*	h	h_1
1	QJ—9×12	1200	1400	1440	900	1100	1140	563	225	60
2	QJ—12×24	2400	2600	2640	1200	1400	1440	750	300	80
3	QJ—15×27	2700	2900	2940	1500	1700	1740	938	375	80
4	QJ—15×30	3000	3200	3240	1500	1700	1740	938	375	80

* R 为参考值。

序号	型号	a_1	a_2	a_3	R^*	h	h_1
1	QF2—09	900	1094	1134	750	150	60
2	QF2—12	1200	1394	1434	1000	200	60
3	QF2—15	1500	1694	1734	1250	250	60
4	QF2—18	1800	1994	2034	1542	290	80
5	QF2—21	2100	2294	2334	1791	340	80

* R 为参考值, 作双层罩内罩时 h_1 可取消。

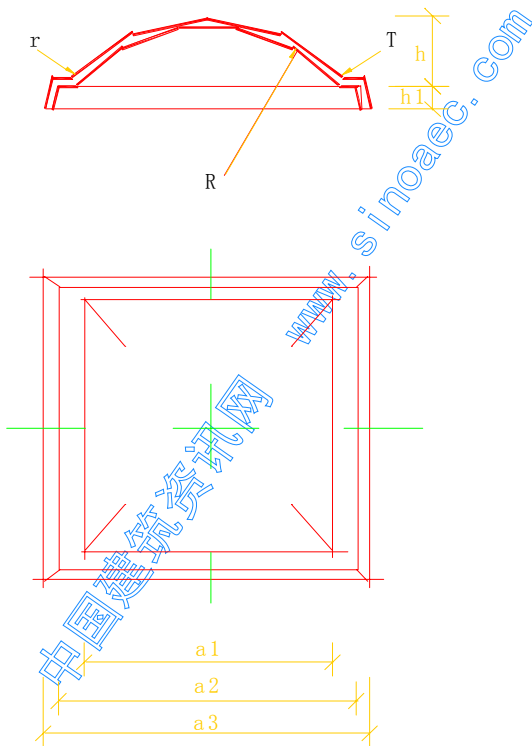


图 A. 0. 3-1 方型 (QF 及 QF2 型) 采光罩示意图

序号	型 号	b_1	b_2	b_3	a_1	a_2	a_3	R^*	h	h_1
1	QJ-9×12	1200	1394	1434	900	1094	1134	750	150	60
2	QJ-12×24	2400	2594	2634	1200	1394	1434	1000	200	80
3	QJ-15×27	2700	2894	2934	1500	1694	1734	1250	250	80
4	QJ-15×30	3000	3194	3234	1500	1694	1734	1250	250	80

* R 为参考值, 作双层罩内罩时 h_1 可取消。

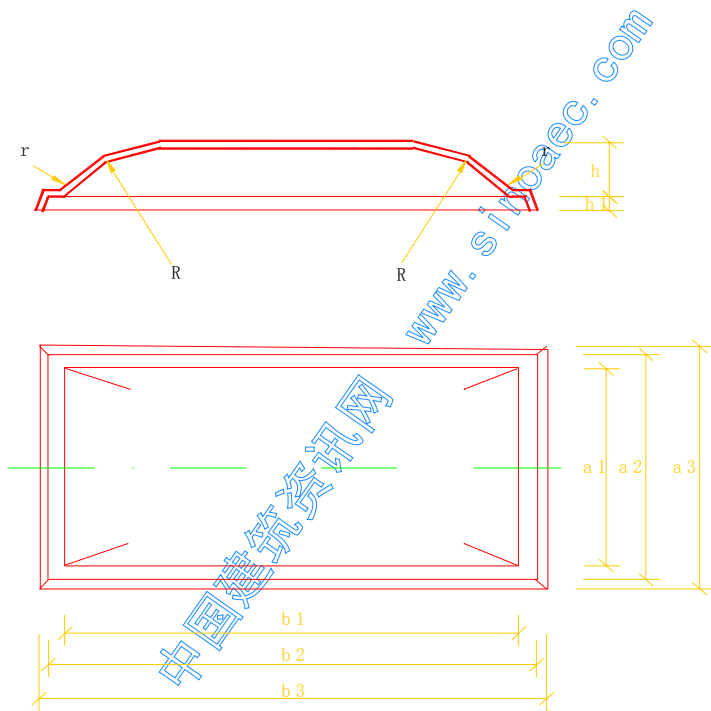


图 A. 0. 3-2 矩形 (QJ 及 QJ2 型) 采光罩示意图

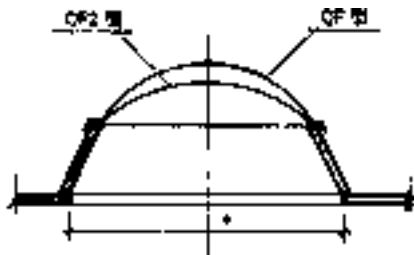


图 A. 0. 3-3 A 型采光口双层采光罩

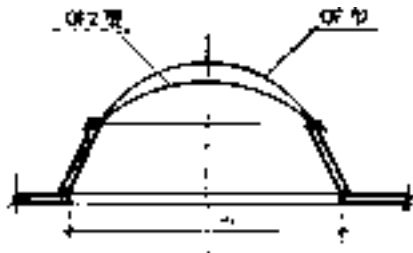


图 A. 0. 3-4 B 型采光口双层方型采光罩

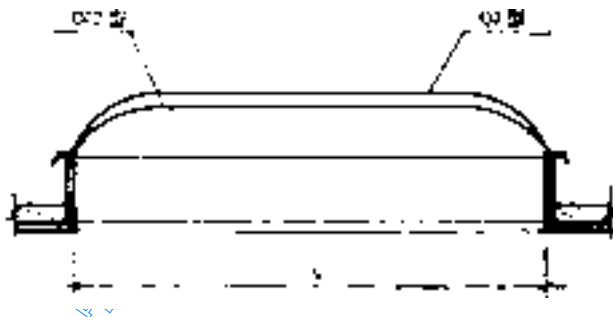


图 A. 0. 3-5 B 型采光口双层矩型采光罩

附录 B 采光罩性能测试方法

B.1 透光系数测试方法

B.1.1 试件：样品的厚度应与设计的采光罩相同。当发生争议时，应从实际制成的采光罩（采光部位）上取样。

(1) 样品尺寸：均为 $60\text{mm} \times 80\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。

厚度：与实际采光罩误差不大于 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

(2) 样品数量：每种厚度不少于 5 件。

B.1.2 测试条件：测试仪器基本条件（光源、接收器、光路等）应满足《玻璃纤维增强塑料透光率试验方法》的有关要求。

B.1.3 测试步骤

(1) 无试件时测出入射光通量 Φ_0 。

(2) 试件放入光路（紧贴积分球），测出透射光通量 Φ_t 。

(3) 按式 B.1.1.3 算出透光系数 τ

$$\tau = \Phi_t / \Phi_0 \times 100\% \dots\dots\dots (\text{B.1.1.3})$$

B.2 采光罩总透光系数测定方法

采光罩总透光系数应按《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》测定。

B.3 透明度测试方法

B.3.1 试件：与测试材料透光系数相同。

B.3.2 测试条件：测试仪器基本条件与透光系数测试条件相同。

B.3.3 测试步骤

(1) 无试件时测出入射光通量 ϕ_0 。

(2) 放入试件分别测出透射光通量 ϕ_τ 和定向透射光通量 ϕ_D 。

(3) 按式 (B. 3. 3-1)、 (B. 3. 3-2)，算出 τ 和 τ_D ，代入式 (B. 3. 3-3) 得透明度 T ：

$$\tau = \phi_\tau / \phi_0 \quad (\text{B. 3. 3-1})$$

$$\tau_D = \phi_D / \phi_0 \quad (\text{B. 3. 3-2})$$

$$T = \tau_D / \tau \times 100\% \quad (\text{B. 3. 3-3})$$

B. 4 冲击强度试验方法

B. 4. 1 试验样品

可取成品采光罩为试验样品，双层采光罩可取外罩为试验样品。样品数量根据批量情况取 1~3 件。

B. 4. 2 试验方法

在试验样品中心上方，1.2m 高度，用质量为 1kg 的钢球自由落下。见图 B. 4. 2。

B. 4. 3 试验环境

试验一般在室温条件下进行，当发生争议时，试验应在室温为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 条件下进行。

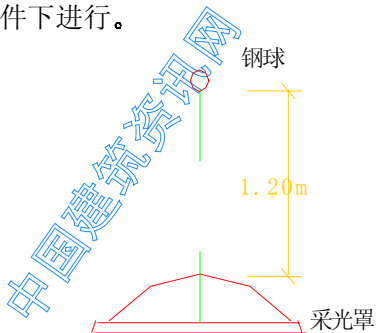


图 B 4. 2 冲击试验

附录 C 本标准用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样作不可的：

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：

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作的：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

条文中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应符合……规定”或“应按……执行”。

附加说明

主编单位：中国建筑科学研究院

参加单位：能源部电力规划设计总院

能源部华北电力设计院

主要起草人：张志勇 倪永霞 林若慈 吴锦霆 田玉清

中国建筑资讯网

www.sinoaec.com