

022-1.1

冶金工业厂房

钢筋混凝土屋面梁设计规程

YS 04-81

(试行)

1982 北京

71.242
3301987

57

冶 金 工 业 厂 房

钢筋混凝土屋面梁设计规程

YS 04—81

(试 行)

编制单位：冶金工业部洛阳有色金属加工设计研究院

批准单位：中 华 人 民 共 和 国 冶 金 工 业 部

试行日期：1 9 8 2 年 9 月 1 日

冶 金 工 业 出 版 社

**冶金工业厂房
钢筋混凝土屋面梁设计规程**

YS 04—81

(试 行)

*

冶金工业出版社出版

(北京灯市口74号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 印张 9 7/8 字数215千字
1982年9月第一版 1982年9月第一次印刷
印数00,001~15,000册
统一书号: 15062·3900 定价0.81元

通 知

(81) 冶基字第041号

根据部 (74) 冶基设字第 19 号文及 (75) 冶基设字第 278 号文, 由洛阳有色金属加工设计研究院编制的《冶金工业厂房钢筋混凝土屋面梁设计规程》YS 04—81, 经审查同意批准试行。各单位在试行中要继续总结经验, 注意积累资料, 提出改进意见, 为今后补充修改做好准备。

本规程由洛阳有色金属加工设计研究院负责管理。

冶金工业部

一九八一年一月十二日

100/52

目 录

第一章	总则	1
第二章	材料选用	3
第一节	混凝土及砂浆	3
第二节	钢材及锚具	3
第三章	基本设计原则	5
第一节	一般规定	5
第二节	强度及抗裂度安全系数、变形及裂缝宽度允许值	6
第四章	屋面梁计算	8
第一节	一般规定	8
第二节	荷载及组合	9
(I)	使用阶段的标准荷载及其组合	9
(II)	施工阶段的标准荷载	11
第三节	内力计算	11
第四节	预应力计算	15
第五节	强度计算	20
(I)	正截面抗弯强度计算	20
(II)	斜截面抗剪强度计算	27
(III)	疲劳强度验算	30
(IV)	施工阶段强度验算	39
第六节	抗裂度验算	43
(I)	正截面抗裂度验算	43
(II)	斜截面抗裂度验算	44
(III)	施工阶段验算	48

第七节	变形及裂缝宽度验算	52
第八节	吊环强度计算	53
第五章	屋面梁构造	54
第一节	一般规定	54
	(I) 混凝土保护层及预应力钢筋孔道	54
	(II) 钢筋的接头及锚固	55
	(III) 节点构造	56
	(IV) 预埋件及其它	62
第二节	屋面梁各部构造尺寸	64
第三节	钢筋配置	68
	(I) 屋面梁配筋	68
	(II) 节点配筋	72
第四节	屋面梁的安装节点及悬挂吊点	81
第五节	支撑	86
附录一	屋面梁跨中挠度计算	90
附录二	悬挂吊车的吊点荷载计算	97
附录三	双坡屋面梁正截面抗弯强度最不利截面位 置的确定方法及抗弯强度验算	101
附录四	12、15、18米后张法预应力混凝土双坡屋 面梁常用截面计算图表	113
	一、正截面抗弯内力矩 M_n 及抗裂内力矩 M_{nf} 计算图	113
	二、几何特征值及 e_{0j} 、 N_y 数值表	140
附录五	预应力弯起钢筋孔道中心线几何方程及常 用数据表	180
附录六	预应力混凝土屋面梁中预应力钢筋的排列 及下翼缘宽度	183
附录七	屋面梁檐口节点及与天窗架连接节点	188
附录八	计算例题	191

例题 1	15米钢筋混凝土双坡屋面梁的计算	191
例题 2	15米先张法预应力混凝土双坡屋面梁的计算	212
例题 3	18米后张法预应力混凝土双坡屋面梁的计算	240
编制说明		294

第一章 总 则

第1条 在屋面梁设计中，应努力贯彻党的路线、方针和政策，并结合冶金工业的特点和施工条件，合理选用材料和结构方案，做到技术先进，经济合理，保证质量，有利“三化”^①。

第2条 按本规程设计屋面梁时，尚应遵守现行《工业与民用建筑结构荷载规范》TJ 9—74、《钢筋混凝土结构设计规范》TJ 10—74以及《钢结构设计规范》TJ 17—74的有关规定。

- 注：1. 本规程所采用的有关专业名词和符号分别与上列相应的规范相同；
2. 荷载取值及材料的设计强度或容许应力指标均应按相应设计规范的规定取用；
3. 预埋件的计算和一般构造要求，尚应遵守《冶金工业厂房钢筋混凝土结构中的预埋件设计规程》YS 11—79的有关规定；
4. 当设计采用《冶金工业部混凝土预制构件产品目录》的图纸时，不受本规程限制。

第3条 本规程适用于屋面为大型屋面板，厂房跨度、天窗及悬挂吊车符合表1条件的整体预制的钢筋混凝土和预应力混凝土屋面梁。

注：当屋面为有檩体系或采用块体拼装屋面梁时，原则上也可参照本规程进行设计，但要考虑上述条件的影响。

第4条 设计具有下列条件之一的屋面梁时，应符合专门设计规范或规程的有关要求：

① “三化”指设计标准化、施工机械化和制造工厂化。

本规程适用的屋面梁条件

表 1

屋面梁种类	屋面梁跨度 L (米)	天 窗	悬 挂 吊 车 (单梁悬挂吊车、单轨吊车)
钢筋混凝土	6~15	跨度12米或15米时可 设不大于6米跨的纵向 天窗	1台不大于3吨(轻、中 级工作制)
预应力混凝土	12~18	不大于6米跨的纵向 天窗	1台不大于3吨(轻、中 级工作制)

一、厂房修建在地震区，设计地震烈度大于或等于7度；

二、屋面梁表面温度大于或等于60℃；

三、有侵蚀性介质作用（如用于酸洗间、电解湿法车间等）。

第二章 材料选用

第一节 混凝土及砂浆

第5条 屋面梁的混凝土标号，一般按下列规定采用：

一、钢筋混凝土屋面梁一般采用200~300号；当设有悬挂吊车时，不应小于300号；

二、预应力混凝土屋面梁一般采用300~400号；当设有悬挂吊车时，不应小于400号，如施工条件可能时，也可采用500号。

第6条 后张自锚预应力混凝土屋面梁的自锚孔应采用细石混凝土灌筑，其标号不低于400号，且不应低于屋面梁的混凝土标号。

第7条 预应力钢筋的孔道，应采用不低于400号的普通硅酸盐水泥配制的水泥浆灌注，水泥浆的强度不低于200号，水灰比控制在0.4~0.45之间。为减少收缩，宜掺入水泥重量0.01%的铝粉。

注：1. 当有施工经验时，也可采用水泥砂浆灌注；

2. 冬季灌浆时，为避免孔道冻裂，施工图中应注明预防措施。

第二节 钢材及锚具

第8条 预应力钢筋宜采用冷拉Ⅳ级钢筋、碳素钢丝或钢绞线，亦可采用冷拉Ⅲ级或Ⅰ级钢筋。

纵向非预应力钢筋，应优先采用Ⅰ级钢筋，亦可采用Ⅱ级钢筋。

箍筋宜采用Ⅰ级钢筋或乙级冷拔低碳钢丝。

第9条 预埋件的钢板及型钢，一般采用A3F钢，锚筋采用Ⅰ级或Ⅰ级钢筋（不得用冷加工钢筋）。

焊条采用T501～T505型（用于焊Ⅰ级钢筋）和T421～T425型（用于焊Ⅰ级钢筋以及Ⅰ级钢筋与A3F钢的焊接）。

第10条 预应力钢筋的锚具和夹具，按下列规定采用：

一、后张法预应力钢筋锚具

1. 直径12毫米的钢筋束或钢绞线，采用JM12型夹片锚具（一束或两束钢筋束亦可采用后张自锚）；

2. 直径4～5毫米的钢丝束采用锥形锚具（一般每束不超过19根，有实践经验时，可用到24根）和锥形螺杆锚具（每束不超过28根）；

3. Ⅰ级和Ⅱ级粗钢筋采用螺丝端杆锚具。

二、先张法预应力钢筋夹具

1. 直径12毫米的Ⅲ、Ⅳ级钢筋，可采用九孔销片夹具；

2. 直径18～25毫米的Ⅰ、Ⅱ级粗钢筋，可采用套式夹具。

注：九孔销片夹具及套式夹具系北京市第一构件厂使用多年、较为成功的先张法夹具。

第三章 基本设计原则

第一节 一般规定

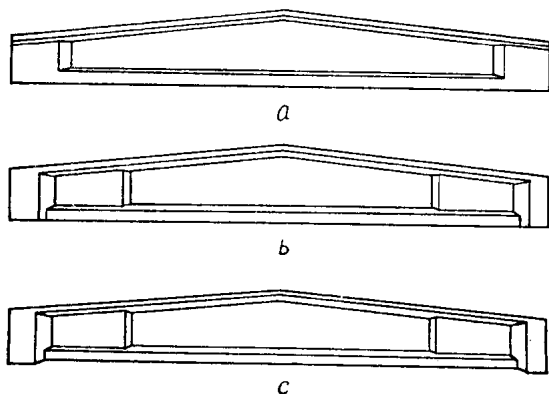
第11条 屋面梁的设计应贯彻执行《建筑统一模数制》GBJ 2—73和《厂房建筑统一化基本规则》TJ 6—74。为此，屋面梁的端高和跨度建议按下列规定取用：

一、屋面梁端高宜取300毫米的倍数，亦可取100毫米的倍数；

二、屋面梁的跨度取3米的倍数。

第12条 大型管道和悬挂吊车的吊点，在构造上应使其合力作用点接近于屋面梁的轴线，以减少屋面梁受扭。

第13条 屋面梁的常用坡度及截面形式（图1）：



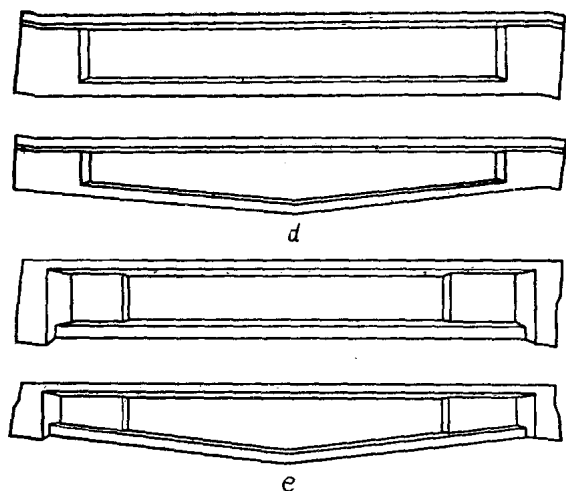


图 1 屋面梁的形式

a—钢筋混凝土双坡屋面梁；*b*—先张法预应力混凝土双坡屋面梁；*c*—后张法预应力混凝土双坡屋面梁；*d*—钢筋混凝土单坡屋面梁；*e*—预应力混凝土单坡屋面梁

- 一、双坡屋面梁，常用坡度 $1/10$ ；
 - 二、单坡屋面梁，常用坡度 $1/10$ 或 $1/7.5$ 。
- 屋面梁一般均采用工字形截面。

第二节 强度及抗裂度安全系数、变形及裂缝宽度允许值

第14条 屋面梁的强度设计安全系数 K ，由基本安全系数和附加安全系数的乘积组成，按表 2 的规定采用。

第15条 屋面梁在长期荷载作用下，其最大挠度计算值

不应超过跨度的 $1/300$ 。

第16条 预应力混凝土屋面梁正截面的抗裂设计安全系数 K_f 按表3采用。

屋面梁强度设计安全系数 K

表 2

项次	受 力 特 征	安全系数类别	钢筋混凝土	预应力混凝土
1	正截面受弯	基本安全系数	1.4	1.5
		附加安全系数	1.05	1.05
		设计安全系数	1.47	1.575
2	斜截面受剪	基本安全系数	1.55	1.55
		附加安全系数	1.05	1.05
		设计安全系数	1.63	1.63
3	施工阶段局部承压	设计安全系数		1.4

注：施工阶段的强度设计安全系数，为基本安全系数乘以0.9。

屋面梁正截面抗裂设计安全系数 K_f

表 3

吊 车 情 况	预 应 力 钢 筋		
	冷拉Ⅱ、Ⅲ级钢筋	冷拉Ⅳ级钢筋	高强钢丝或钢绞线
有悬挂吊车时	1.05	1.10	1.25
无悬挂吊车时	0.90	1.00	

第17条 钢筋混凝土屋面梁最大裂缝宽度允许值不应超过0.3毫米。

第四章 屋面梁计算

第一节 一般规定

第18条 钢筋混凝土及预应力混凝土屋面梁需按表4所列项目内容进行计算或验算。

计算或验算项目及内容

表 4

项次	项目	阶段	计 算 或 验 算 项 目 及 内 容	钢 筋 混凝土	预应力 混凝土
1	强 度	使用 阶段	1. 正截面抗弯强度 2. 斜截面抗剪强度 3. 疲劳强度（吊车为中级工作制时）	计算 计算 计算	计算 计算 计算
		施 工 阶 段	1. 张拉（或放张）预应力钢筋时梁的强度 2. 翻身扶直时上翼缘的强度 3. 吊装时梁的强度 4. 端部局部承压强度	验算 验算 验算 验算	验算 验算 验算 验算
2	抗 裂 度、 裂 缝 宽 度 及 变 形	使用 阶段	1. 正截面抗裂度 2. 斜截面抗裂度 3. 正截面裂缝宽度 4. 跨中最大挠度	验算 验算 验算 验算	验算 验算 验算 验算
		施 工 阶 段	1. 张拉（或放张）预应力钢筋时梁的抗裂度 2. 吊装时梁的抗裂度 3. 端部局部承压区截面尺寸的抗裂度	验算 验算 验算	验算 验算 验算
3	其 它		1. 吊环强度 2. 预应力钢筋或钢筋束张拉力	计算 计算	计算 验算

第二节 荷载及组合

(I) 使用阶段的标准荷载及其组合

第19条 屋面恒载，按下列规定采用：

一、屋面材料重量（防水层、找平层、保温层或隔热层以及隔气层等），按《工业与民用建筑结构荷载规范》TJ 9—74确定。

非卷材防水屋面，应考虑“预留荷载”30公斤/米²。

二、屋面板、天窗架（包括天窗架或端壁板、天窗侧板、窗扇或挡雨板、天窗架支撑等）及挡风板支架等构件重量，按实际情况确定。

三、屋面梁自重。

第20条 屋面雪荷载及屋面活荷载，按下列规定采用：

一、雪荷载

屋面水平投影面上的雪荷载 S （公斤/米²）按下列公式计算：

$$S = CS_0 \quad (1)$$

式中 S_0 ——基本雪压（公斤/米²），按《工业与民用建筑结构荷载规范》TJ 9—74确定；

C ——屋面积雪分布系数，按下列规定取用：

一般情况下，取 $C=1.0$ ；

高低跨屋面，按图2取值，图中 $a=2h$ ，且不小于4米，不大于8米。

二、屋面活荷载，一般取50公斤/米²。

第21条 屋面积灰荷载，按下列规定取用：

一、钢铁系统各车间的屋面积灰荷载值，按《工业与民

用《建筑结构荷载规范》TJ 9—74的第9条确定。

二、有色冶金及焦化耐火系统各车间的屋面积灰荷载值，可按实际情况或有关资料确定。

三、灰堆增大系数，按下列规定取用：

一般情况下，取 $C=1.0$ ；

高低跨屋面，按图2取值，图中 $a=2h$ ，且不大于6米。

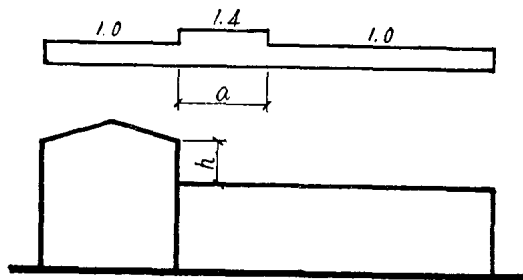


图2 高低跨屋面的积雪分布系数和灰堆增大系数

第22条 其他荷载：

一、屋面梁上设备荷载（如管道、悬挂吊车等），按实际情况或有关资料确定。

悬挂吊车的吊点荷载，可按附录二计算。

二、锻造车间，除屋面活荷载及悬挂吊车荷载外，其他作用于屋面梁上的荷载（包括屋面梁自重）均应乘以动力系数1.1。

第23条 使用阶段的荷载，按表5的规定进行组合。