

022-162

Ps

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

J₁-8

(试 行)

1981 北 京

811759

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

(试 行)

主编单位：冶金部包头钢铁设计研究院

批准单位：中华人民共和国冶金工业部

试行日期：1980年12月1日

冶金工业出版社

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
(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 2 1/4 字数 48 千字
1981年4月第一版 1981年4月第一次印刷
印数00,001~17,500册
统一书号: 15062·3674 定价 0.20 元

通 知

(79) 冶基字第318号

根据部(74)冶基设字第19号文,由包头钢铁设计研究院、第二冶金建设公司建筑研究所、长沙黑色金属矿山设计研究院、洛阳有色金属加工设计研究院共同编制的《冶金工业厂房钢筋混凝土结构中的预埋件设计规程》YS11—79,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。

本规程由包头钢铁设计研究院负责管理。

冶金工业部

一九七九年二月三日

1101 12

目 录

第一章 总则	1
第二章 材料选用	2
第一节 钢板和型钢	2
第二节 锚筋	2
第三节 构件混凝土	3
第四节 焊接材料	3
第三章 预埋件计算	5
第一节 一般规定	5
第二节 受拉预埋件	6
第三节 受剪预埋件	8
第四节 偏心受拉预埋件	13
第五节 受弯剪预埋件	14
第六节 受斜拉预埋件	17
第七节 受压剪预埋件	18
第四章 预埋件构造	20
第一节 一般规定	20
第二节 锚筋直径和钢板厚度	22
第三节 焊接	22
第四节 锚筋间距和边缘距离	25
附录一 锚筋末端焊锚板的受拉预埋件计算	27
附录二 计算例题	34
编制说明	47

第一章 总 则

第 1 条 在预埋件设计中,应结合冶金工业厂房的特点,根据结构设计的需要,合理选用材料和构造形式,做到技术先进,经济合理,安全适用,确保质量。

第 2 条 本规程适用于表面温度不高于 200°C 的混凝土、钢筋混凝土和预应力混凝土结构中的预埋件设计。

本规程不适用于混凝土厚度小于50毫米的薄壁构件、截面宽度小于100毫米的小构件和轻混凝土结构中的预埋件设计。

第 3 条 采用本规程设计预埋件时,尚应遵守下列规范的有关规定:

《工业与民用建筑结构荷载规范》TJ9—74;

《钢筋混凝土结构设计规范》TJ10—74;

《钢结构设计规范》TJ11—74;

《钢筋混凝土工程施工及验收规范》GBJ10—65 (修订本);

《钢结构工程施工及验收规范》GBJ18—66 (修订本)。

第 4 条 设计具有下列条件之一的结构中的预埋件时,尚应符合专门设计规范或规程的有关要求:

- 一、修建在地震区;
- 二、有侵蚀性介质作用;
- 三、需作振动计算。

第二章 材料选用

第一节 钢板和型钢

第 5 条 受力预埋件的钢板和型钢,一般采用 3 号钢,其质量标准应符合现行《普通碳素钢钢号和一般技术条件》规定的要求,并应保证抗拉强度、伸长率、屈服点和碳、硫、磷的极限含量。

第二节 锚 筋

第 6 条 预埋件的锚筋,一般采用Ⅰ级或Ⅱ级钢筋;受力预埋件的锚筋,宜采用Ⅱ级钢筋,并不得采用冷加工钢筋。

注: 1. 受力预埋件的锚筋,可采用 5 号钢钢筋。

2. 表面温度高于 100℃ 的预埋件,应采用Ⅱ级钢筋或 5 号钢钢筋。

第 7 条 锚筋的抗拉设计强度 R_g 应按下列规定采用:

Ⅰ 级钢筋 $R_g = 2400$ 公斤/厘米²;

Ⅱ 级钢筋 $R_g = 3400$ 公斤/厘米²。

注: 5 号钢钢筋作受拉锚筋时,取 $R_g = 2800$ 公斤/厘米²。

第 8 条 预埋件埋置在表面温度为 100~200℃ 的构件中时,温度作用下锚筋的抗拉设计强度 $R_{g\tau}$,为锚筋抗拉设计强度 R_g 乘以温度作用下锚筋设计强度的折减系数 γ_g ,系数 γ_g 按表 1 采用。

温度作用下锚筋设计强度的折减系数 γ_g

表 1

温 度 $^{\circ}\text{C}$	100	150	200
γ_g	1.0	0.9	0.85

第三节 构件混凝土

第 9 条 埋置预埋件的构件，其混凝土标号不宜低于 150 号；锚筋采用 II 级钢筋时，混凝土标号不宜低于 200 号。

第 10 条 混凝土的轴心抗压设计强度 R_a 按表 2 采用。

混凝土的轴心抗压设计强度 R_a （公斤/厘米²）

表 2

混凝土标号	150	200	250	300	400
R_a	85	110	145	175	230

第 11 条 表面温度处于 100~200 $^{\circ}\text{C}$ 时，温度作用下混凝土的轴心抗压设计强度 R_{at} ，为混凝土轴心抗压设计强度 R_a 乘以温度作用下混凝土设计强度的折减系数 γ_a ，系数 γ_a 按表 3 采用。

温度作用下混凝土设计强度的折减系数 γ_a

表 3

温 度 $^{\circ}\text{C}$	100	150	200
γ_a	0.85	0.8	0.7

第四节 焊接材料

第 12 条 压力埋弧焊应采用与主体金属（钢板和锚筋）

强度相适应的焊剂。

第 13 条 手工焊接用的焊条，应符合现行《低 碳钢及低合金高强度钢焊条》规定的要求。3 号钢钢板或型钢与 I 级、Ⅱ 级钢筋焊接时，宜采用 T 422～T 425 型焊条。

注：3 号钢钢板或型钢与 5 号钢钢筋焊接时，宜采用 T 422～T 425 型焊条。

第三章 预埋件计算

第一节 一般规定

第 14 条 受力预埋件需进行强度计算， 并应采用 标准荷载， 必要时应考虑动力系数。

第 15 条 受力预埋件的强度设计安全 系 数 K 不应小于 1.7。

第 16 条 预埋件的受力性能与预埋 件钢板及 焊于其上的传力件形式（如传力钢板、钢牛腿等）有关。传力件的设置， 应使预埋件锚筋的应力状态与计算假定一致。

预埋件承受的外力中， 含有拉力或弯矩时， 其强度计算必须考虑预埋件钢板因弯曲变形而使锚筋呈复合应力状态的影响。如传力件的设置能保证预埋件钢板不产生弯曲变形， 则可不考虑此影响。

锚筋锚固长度 l_m

表 4

项 次	锚 筋 种 类	锚 筋 受 拉		锚筋受压或受剪
		构件混凝土 150号	构件混凝土 200~400号	
1	I 级钢筋	$30d$	$25d$	$15d$
2	II 级钢筋	$35d$	$30d$	

注：1. 表中 d 为锚筋直径。

2. I 级钢筋应在末端做弯钩， 但不计入锚固长度内。

3. 5 号钢钢筋的锚固长度按 I 级钢筋采用。

4. 表面温度高于 100°C 的预埋件， 受拉锚筋为 I 级钢筋时， 其锚固长度应增加 $5\sim 10d$ 。

第 17 条 受力预埋件的锚筋，如计算中充分 利用其强度时，则埋置在混凝土内的锚固长度 l_m ，不应小于表 4 中的规定。

第 18 条 受力预埋件的锚筋排数，应根据其 受力性质及大小确定，并应遵守下列规定：

一、受剪预埋件的锚筋排数不宜超过五排，超过五排时按五排计算；

二、其它受力预埋件的锚筋排数不宜超过四排，超过四排时按四排计算。

第 19 条 在各种受力预埋件的强度计算公式 中，均采用锚筋的抗拉设计强度 R_g 、混凝土的轴心抗压设计强度 R_a 。当表面温度处于 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 时，则应采用温度作用下锚筋的抗拉设计强度 R_{gt} 、温度作用下混凝土的轴心抗压设计强度 R_{at} ，分别替换强度计算公式中的 R_g 、 R_a 。

第二节 受拉预埋件

第 20 条 法向拉力作用线通过锚筋截面重心的受拉预埋件，其抗拉强度应按下列公式计算：

一、当预埋件在拉力作用下钢板无弯曲变形时（图1a）

$$KN \leq 0.9\alpha_m R_g A_g \quad (1)$$

式中 K ——强度设计安全系数，其值不小于1.7；

N ——法向拉力；

R_g ——锚筋的抗拉设计强度，按第 7 条采用；

A_g ——全部锚筋的截面面积；

α_m ——锚筋的锚固长度影响系数，按表 5 采用。

二、当预埋件在拉力作用下钢板弯曲变形时（图1b）

$$KN \leq 0.9 \alpha_w R_g A_g \quad (2)$$

式中 α_w ——钢板弯曲变形的折减系数，根据预埋件的参数 δ/d 、 b/δ 及 l_s/d ，按表 6 采用。

锚筋的锚固长度影响系数 α_m

表 5

项次	锚筋种类	锚筋的实际锚固长度 l_s			
		$\geq 30d$	$25d$	$20d$	$15d$
1	I 级钢筋	1.0	1.0	0.85	0.7
2	II 级钢筋	1.0	0.9	0.75	0.6

注：1. 表中 d 为锚筋直径。

2. I 级钢筋应在末端做弯钩，但不计入锚固长度内。

3. 200~400 号混凝土构件，可直接采用表中 α_m 值；150 号混凝土构件，将实际锚固长度 l_s 扣除 $5d$ 后，再查 α_m 值。

4. 受拉锚筋的实际锚固长度 l_s 小于下列数值时，计算中不考虑承受拉力：

200~400 号混凝土构件中， $l_s < 15d$ 时；

150 号混凝土构件中， $l_s < 20d$ 时。

5. 5 号钢筋按 I 级钢筋的 α_m 值采用。

钢板弯曲变形的折减系数 α_w

表 6

b/δ		8			12		16		20	
l_s/d		≥ 30	20	15	≥ 20	15	≥ 20	15	≥ 20	15
δ/d	1.2	0.90	0.75	0.60	0.73	0.58	0.61	0.52	0.53	0.48
	1.0	0.86	0.72	0.58	0.70	0.56	0.59	0.51	0.52	0.47
	0.8	0.81	0.69	0.56	0.66	0.54	0.57	0.50	0.51	0.46
	0.6	0.76	0.65	0.54	0.62	0.52	0.54	0.48	0.50	0.45

注：1. 表中 δ 为钢板厚度； d 为锚筋直径； b 为锚筋间距（垂直于传力钢板方向）； l_s 为锚筋的实际锚固长度。

2. 200~400 号混凝土构件，可直接采用表中 α_w 值；150 号混凝土构件，将实际锚固长度 l_s 扣除 $5d$ 后，再查 α_w 值。

3. 对 II 级钢筋、5 号钢筋可直接采用表中 α_w 值；对 I 级钢筋，需将 l_s 加上 $5d$ 后，再查 α_w 值。

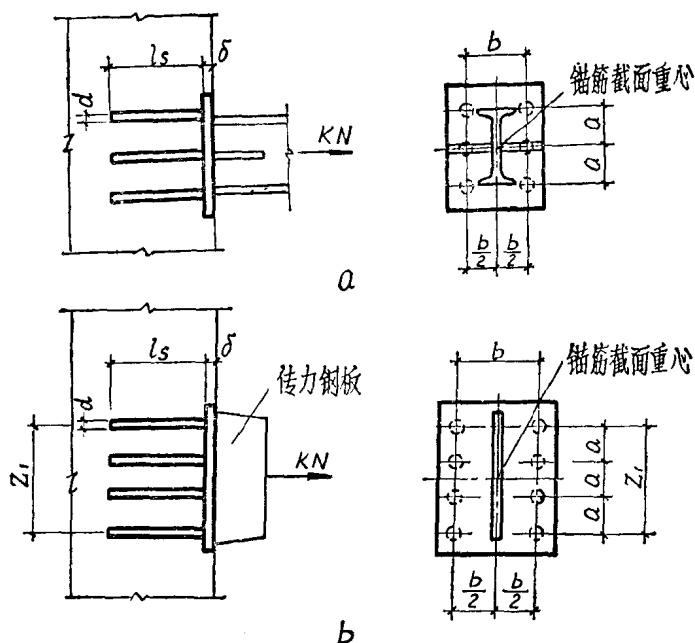


图 1 受拉预埋件

a—预埋件钢板无弯曲变形；b—预埋件钢板弯曲变形

第 21 条 锚筋末端焊锚板的受拉预埋件，其抗拔强度可按附录一进行计算。

第三节 受剪预埋件

第 22 条 由钢板和直锚筋（对称于剪力作用线配置）组成的受剪预埋件，其抗剪强度应按下列公式计算（图 2）：

$$KQ \leq \alpha_j k R_g A_g \quad (3)$$

式中 K ——强度设计安全系数，其值不小于1.7；
 Q ——剪力；
 R_g ——锚筋的抗拉设计强度；
 A_g ——全部锚筋的截面面积；
 α_j ——剪力方向锚筋排数影响系数，按表7采用；
 k ——经验系数，按表8采用。

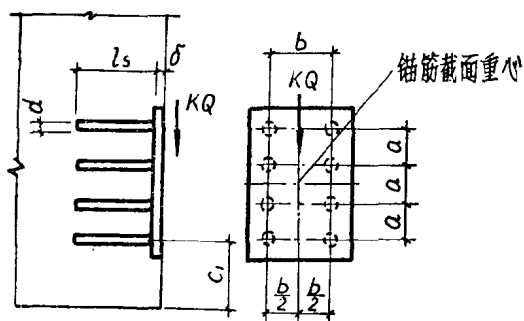


图2 由钢板和直锚筋组成的受剪预埋件

剪力方向锚筋排数影响系数 α_j

表 7

剪力方向锚筋排数	≤ 3	4	5
α_j	1.0	0.9	0.8

平行剪力方向的边排锚筋至构件边缘的距离 c_1 ，不符合第43条的要求时，则此排锚筋取用的系数 k 值应乘以表9中的边距影响系数 m_c 。

经验系数 k

表 8

构件混凝土 土 标 号	钢筋种类	锚 筋 直 径 d (毫米)					
		≤ 14	16	18	20	22	25
150	I 级钢筋	0.70	0.70	0.70	0.67	0.63	0.57
	II 级钢筋	0.60	0.55	0.51	0.47	0.44	0.41
200	I 级钢筋	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.63
	II 级钢筋	0.66	0.60	0.56	0.52	0.49	0.45
300	I 级钢筋	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	II 级钢筋	0.70	0.69	0.64	0.60	0.56	0.51
400	I 级钢筋	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	II 级钢筋	0.70	0.70	0.70	0.66	0.62	0.57

注：1. 表中 k 值适用于受剪锚筋实际锚固长度 $l_s \geq 15d$ 的情况；当 $l_s = 10d$ 时，表中 k 值应乘以 0.85。

2. 5 号钢筋按 II 级钢筋的 k 值采用。

边距影响系数 m_c

表 9

锚筋至构件边缘的距离 c_1	$8d$	$7d$	$6d$	$5d$	$4d$
锚筋下混凝土中无横向钢筋	1.0	0.85	0.7	0.5	0.3
锚筋下混凝土中配横向钢筋	1.0	1.0	1.0	0.75	0.5

第 23 条 由钢板和直锚筋及抗剪钢板（对称于剪力作用线配置）组成的受剪预埋件，其抗剪强度应按下列公式计算（图 3）：

$$KQ \leq \alpha_j k R_g A_g + R_a A_m \quad (4)$$

式中 A_m ——抗剪钢板下混凝土的承压面积；

R_a ——混凝土的轴心抗压设计强度，按表 2 采用。

- 注：1. 在公式（4）中，如 $R_a A_m > 0.45 \alpha_j k R_g A_g$ 时，则取 $R_a A_m = 0.45 \alpha_j k R_g A_g$ 。
2. 抗剪钢板厚度 δ_m 不应小于 6 毫米及 $b_m/4$ (b_m 为抗剪钢板宽度)，如 $b_m > 4\delta_m$ 时，则计算中取 $b_m = 4\delta_m$ 。

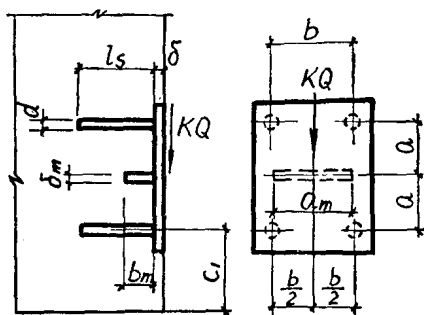


图 3 由钢板和直锚筋及抗剪钢板组成的受剪预埋件

第 24 条 由钢板和弯折锚筋及直锚筋（对称于剪力作用线配置）组成的受剪预埋件，其抗剪强度应按下列公式计算：

一、当考虑直锚筋按构造设置时（图4a）

$$KQ \leq \alpha_m R_g A_{gs} \cos \varphi \quad (5)$$

式中 A_{gs} ——全部弯折锚筋的截面面积；

φ ——弯折锚筋与钢板平面间的夹角，一般不小于 15° ，且不大于 30° ；

α_m ——锚筋的锚固长度影响系数，按表 5 采用。

二、当考虑直锚筋承受剪力时（图4b）

$$KQ \leq 0.9 (\alpha_m R_g A_{gs} \cos \varphi + \alpha_j k R_g A_g) \quad (6)$$

式中 A_g ——全部直锚筋的截面面积。

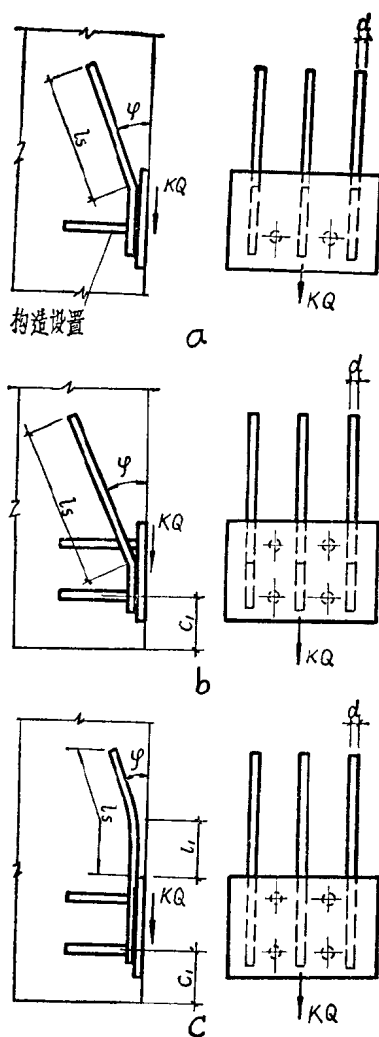


图 4 由钢板和弯折锚筋及直锚筋组成的受剪预埋件