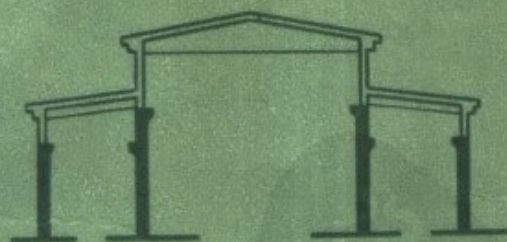


钢筋混凝土单层厂房 設計計算实例

汪鶴皋 編著



上海科学技术出版社

鋼筋混凝土单层厂房 設計計算实例

(按极限状态計算)

汪 鶴 皋 編著
徐 联 璋 校訂

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书对于单层工业厂房,单跨、多跨、带升高中跨等种类,詳細地作了数字分析例题,說明簡要明了,俾讀者能迅速有效地解决单层厂房中設計計算問題。

本书載有厂房設計的各种荷重、設計規定以及常用計算图表,各設計者計算时应用,可方便不少。

本书供土建設計工作者,工程師及大专学校师生設計单层厂房时参考之用。

鋼筋混凝土单层厂房設計計算实例

(按极限状态計算)

汪 鶴 皋 編 著

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市書刊出版业營業許可證出 093 号

上海大东集成联合厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

开本 787×1092 1/16 印张 6 2/3 插頁 4 字數 152,000

1959年3月第1版 1959年3月第1版第1次印刷

印数 1—10,000

統一書号: 15119·1177

定价: (十四) 1.05 元

PDG

前 言

随着我国社会主义建设事业的发展,工业厂房的建造在数量上有着迅速的增加。轻、重工业部门的大规模发展,迫切地要求着建造大量经济、实用、施工迅速的工业厂房。为了贯彻国家增产节约、勤俭建国的方针,如何降低造价、缩短施工期限以节约基本建设投资,对全国工业建筑设计者来说,就有着非常重大的意义。

装配式厂房建筑的优点已经被苏联及世界各先进国家所公认,并且广泛地采用着。概括的说,它的优点是:

(1) 构件可以在工厂或露天预制场上进行制作,因此高度自动化、机械化的操作过程可以采用,并使预制构件的质量得到保证和统一。

(2) 可采用机械化安装,大大缩短施工期限,且不影响冬季施工。

(3) 节省木模。

(4) 可以更广泛采用空心构件、钢筋焊接骨架、预应力砼的结构,以大大节约钢筋和水泥。

(5) 采用装配式预应力结构后,可充分利用高强度钢筋和水泥,提高构件的刚度和抗裂性,从而增加了钢筋砼结构的耐久性。

我国在解放后学习了苏联先进经验,也已经设计和建造了大量的装配式厂房,并且正逐步试制及采用装配式预应力构件。事实证明,它是能符合当前我国基本建设“多、快、好、省”的要求,而且有着宽广的发展前途的。

其中,单层厂房是重工业厂房中采用最广泛的型式。本书对常用的单层厂房:单跨、多跨和带升高三种不同型式者,都作了详尽的介绍。用数例说明其设计步骤,使初从事设计工作者能迅速掌握其原理。应该着重指出,本书并采用了“按极限状态设计钢筋砼结构”的方法。根据苏联1955年颁布执行的“砼及钢筋砼结构的設計规范”和我国国家建委会的推荐,我们应采用先进的按极限状态设计方法以代替过去按破损阶段设计的旧法。这样,使我们的结构的作用更接近于实际情况,并可以充分发挥材料的性能。此外,书内也着重说明其静力计算的原理,使设计者能洞察其结构分析的基础,进一步掌握了静力理论后,就有可能设计其他类型的厂房。

书内并附有各种计算用的图表:静力计算,极限状态计算和我国自制厂房行车

的規格。參閱了這些圖表，使設計工作者能得到很大的便利。

由于作者經驗和學識俱淺，本書不免有疏漏謬誤之處，尚望專家及讀者予以指正，俾再版時得以修正。

編著者 1958年7月

目 录

前 言

第一章 工业厂房設計摘要	1
--------------	---

第二章 計算实例	10
----------	----

(1) 單跨工业厂房計算	10
(2) 三跨等高工业厂房計算	28
(3) 帶升高中跨工业厂房計算	38
(4) 对称配筋的工字形截面偏心受压構件計算公式与实例	55

第三章 設計用图表	60
-----------	----

(1) 变截面柱在各种使用荷载下柱頂反力計算用表(表 3-1~3-8)	60
(2) 变截面構件系数 C_1 、 C_2 、 C_3 值(图 3-1~3-3)	72
(3) 变截面構件在各种使用荷载下固端弯矩 C_{AB} 与 C_{BA} 值(图 3-4~3-14)	75
(4) 标准的和計算的荷载及超载系数(表 3-9)	86
(5) 鋼筋計算强度表(表 3-10)	87
(6) 鋼筋計算强度乘以鋼筋工作条件系数 m_a 和 m_n 的乘积(表 3-11)	88
(7) 砼的計算强度(表 3-12)	89
(8) 对称鋼筋矩形截面偏心受压構件計算用表(表 3-13~3-14)	88
(9) 挠曲及偏心受压 T 形截面構件計算用表(表 3-15~3-17)	90
(10) 挠曲構件(矩形及 T 形截面)計算用表(表 3-18~3-23)	96
(11) 偏心受压構件考虑長細比条件下系数 η 值(图 3-15)	96
(12) 确定 T 形截面重心位置图(图 3-16)	97
(13) 5、10 公吨桥式电动吊鉤起重机主要規格(表 3-24)	98
(14) 15、20、30 公吨桥式电动吊鉤起重机主要規格(表 3-25)	100
(15) 75/15 公吨桥式电动吊鉤起重机主要規格(表 3-26)	102
(16) 双小車(5+5, 10+10 公吨)桥式电动吊鉤起重机主要規格(表 3-27)	104
(17) 双小車(20+20 公吨)桥式电动吊鉤起重机主要規格(表 3-28)	106
(18) 1、2、3、5 公吨电动單梁桥式起重机主要規格(表 3-29)	108
(19) 1、2、3、5 公吨手动單梁桥式起重机主要規格(表 3-30)	110
(20) 厂房結構系上之风荷重(图 3-17~3-22)	112

参考文献	114
------	-----

第一章 工业厂房設計摘要

鋼筋砼工业厂房之構成有整体式及裝配式之分。由于后者形式在施工上有很多优点，因此，目前除个别特殊情况采用整体式結構外，一般均采用裝配式結構。裝配式工业厂房由以下几种構件組成：大型屋面板，屋架梁，圈梁，基础梁，吊車梁，柱和基础等。由于預制構件今后將逐步走向工厂化生产，設計者应尽量考虑構件尺寸的标准化問題。目前裝配式厂房的許多組成構件中，除柱及基础以外，均已根据不同荷重及跨度等条件，归納得出几种标准类型，設計成标准图集。我們只需根据了工艺要求及布置，考虑其合理性和經濟性后，选择采用。我們必須熟悉各种标准構件的各种構造，如支承情况、断面高度、屋架坡度等，然后才可以正确地布置和分析，使其符合实际工作情况。同时，應該着重指出，在考虑平面布置时，我們要特別注意其軸綫的布置。根据国家建委批准的“厂房結構統一化基本規則”，我們应遵守这样的規定：柱的間距为 6 及 12 公尺二种；屋架跨度分 3 或 6 公尺的倍数，如 9、12、15、18、21、24、30、……等相应于这样的模数；大型屋面板有 1.5 公尺×6 公尺、1.5×12 或 3×6、3×12 等种类，可按照柱距及施工起重能力选择；吊車梁也有 6 公尺、12 公尺的分別。此外，裝配式構件布置軸綫时，应使各标准構件与外圍牆合成一体，形成封閉結構（1956 年第 3 期“建筑譯叢”有詳細說明）。

如前所述，各种标准構件中，大型屋面板及屋架梁可根据不同屋面荷重及跨度分成几种类型。吊車梁也可按其吊車輪压大小，分类备选。惟有柱的高度变化較多，风压也各各不同，受压也較复杂，有时一輛吊車，有时多层吊車，有时單跨存在，有时几跨并連，变化多端——实无法做成标准尺寸类型。同样，基础受柱的影响，再加其地耐力的变化，也同样很难預分种类。因此，至目前为止，工业厂房之設計重点已集中在柱及基础的設計。柱截面可采用矩形或工字形截面（工字形在受拉区可不考虑翼緣的作用，則計算同 T 形截面），矩形截面又有对称及不对称之配筋。关于偏心受压構件配筋計算，一般鋼筋砼結構書籍中已有詳細論述，本書为照顧实用起見，特將其計算应用之公式，分成各种偏心情况，汇集列入。并且，將各种構造規定，如計算長度、最小断面要求、長細度考虑、最低含筋量等，一一指出。同样，对偏心荷重基础的計算，也列入其計算公式和構造要点。

1. 偏心受压柱

為了保證在兩個方向都有可靠的剛度,宜採用下列橫斷面尺寸的極限比例:

(1) 對於無吊車車間的柱:

$$\frac{h}{H} = \frac{1}{25} \text{ 和 } \frac{b}{H} = \frac{1}{25}$$

式中: H ——柱的總高度,自基礎頂算起。

b 及 h ——橫斷面的寬和高。

(2) 對於有吊車車間內的柱:

當起重能力在 10 公噸以下時,

露天吊車柱:

$$\frac{h_n}{H_n} = \frac{1}{12};$$

有屋蓋吊車柱:

$$\frac{h_n}{H_n} = \frac{1}{14};$$

當起重能力在 10 公噸以上時,

露天吊車柱:

$$\frac{h_n}{H_n} = \frac{1}{10};$$

有屋蓋吊車柱:

$$\frac{h_n}{H_n} = \frac{1}{12};$$

對於一切情形,

$$\frac{b_n}{H_n} = \frac{1}{25};$$

式中 H_n ——自基礎頂至吊車梁底的柱高(指裝配吊車梁);

h_n, b_n ——柱下部斷面尺寸。

此外,並須按柱計算長度 l_0 ,複核 b 及 h ,

$$\frac{l_0}{b} \geq 30, \quad \frac{l_0}{h} \geq 25$$

l_0 ——計算長度。

A. 採用不對稱配筋的矩形截面。

第一種情形:

已知:斷面尺寸 b, h ; 計算力 N, M ; 砼標號; 鋼筋強度 $m_a R_a$; 工作條件係數 m 。

求: F_a 及 F_a' 。

計算步驟:

$$\frac{l_0}{h} < 10 \quad e = \frac{M}{N} + \frac{h}{2} - a,$$

$$\frac{l_0}{h} > 10 \quad e = \frac{M}{N} \eta + \frac{h}{2} - a, \quad e_0 = \frac{M}{N}$$

(1) $A = \frac{Ne}{mbh_0^2}$ 如果算出值 $A > A_{\max} = 0.4R_a$ 时, 必須設置 F_a' 。 $A_{\max}$ 相应于表 3-18~3-23 的長方框中所載最大配筋率。

$$F_a' = \frac{(A - A_{\max})bh_0^2}{m_a R_a (h_0 - a')}$$

或

$$F_a' = \frac{\frac{Ne}{m} - 0.4R_a bh_0^2}{m_a R_a (h_0 - a')}$$

(2) 若 $e_0 > 0.3h_0$

$$F_a' = \frac{\mu_{\max}bh_0}{100} + F_a' - \frac{N}{mm_a R_a} = \frac{0.55R_a bh_0 - \frac{N}{m}}{m_a R_a} + F_a'$$

若 $0.3h_0 > e_0 > 0.15h_0$, 則当 矽标号为 150 及 150 号以上, 受压鋼筋截面 F_a' 不大于 2% 时, 鋼筋 F_a 按最小配筋率決定。

若 e_0 超出上面所述情况, 以及 $e_0 \leq 0.15h_0$ 时, 所有情况下:

$$F_a' \geq \frac{\frac{N}{m}(h_0 - e - a') - 0.4bh_0'^2 R_a}{m_a R_a (h_0 - a')}$$

第二种情形:

已知: 断面尺寸 b, h ; 計算力 N, M ; a 及 a' ; F_a' ; 矽标号; 鋼筋强度 $m_a R_a$; 工作条件系数 m 。

求: F_a

(1) $e_0 \leq 0.3h_0$ 时, 鋼筋截面面积 F_a 如上述情况确定。

$$e_0 > 0.3h_0 \text{ 时, } M_a' = F_a' m_a R_a (h_0 - a')$$

确定

$$A_I = \frac{\frac{Ne}{m} - M_a'}{bh_0^2}$$

(2) 根据 矽标号及鋼筋計算强度按表 3-18~3-23 找出相应于算出值 A_I 的值 γ

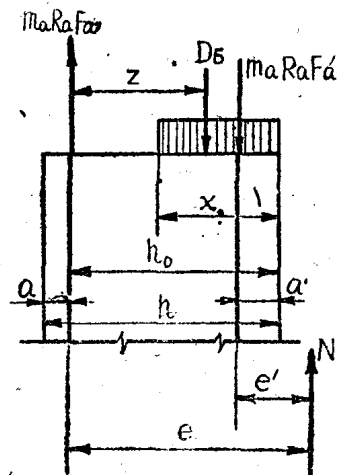


图 1-1

$$F_a = \frac{\frac{Ne}{m} - M_a'}{\gamma_{h_0} m_a R_a} + F_a' - \frac{N}{m m_a R_a}$$

或按相应于 A_I 的值 μ_I 进行计算。若

$$\mu_I b h_0 = F_{a1} > \frac{0.55 b h_0 R_a}{m_a R_a},$$

则 F_a' 应增加。

$$F_a = \frac{\mu_I b h_0}{100} + F_a' - \frac{N}{m m_a R_a}.$$

(3) 当表中 $\gamma_{h_0} > h_0 - a'$ 时, 钢筋截面面积 F_a 按下式确定:

$$F_a = \frac{N}{m m_a R_a} \left(\frac{e}{h_0 - a'} - 1 \right)$$

钢筋最小百分率:

表 1-1 受拉钢筋截面面积对砼计算截面面积比的最小百分率

项次	钢号或钢筋名称	砼 的 标 号				
		35~75	100~150	200	300~400	500~600
1.	Ct.0 号和 Ct.3 号钢	0.10	0.10	0.15	0.20	0.25
2.	用 Ct.5 及 25TC 号钢制造的热轧变形钢筋, 用 Ct.0 及 Ct.3 号钢制造的冷压变形钢筋及用冷拔钢丝制造的焊接网和焊接骨架配筋	—	0.10	0.10	0.15	0.20

注 1. 当 T 形截面的翼缘位于受压区域中时, 表中所列钢筋百分率系指钢筋截面面积与肋宽乘以有效高度的截面面积之比。

2. 如果在计算中考虑了砼的收缩、端变和温度变形及在一般计算中不予考虑的其他作用时, 对于该种结构在表中所列的受拉钢筋最小截面面积可减少 50%。

轴心受压构件及小偏心距的偏心受压构件, 其纵向钢筋的截面面积, 应不小于下列规定:

(1) 对于钢号为 Ct.0 号和 Ct.3 号的热轧钢筋为砼计算截面面积的 0.5%。

(2) 对于钢号为 Ct.5 和 25TC 号的热轧变形钢筋或冷压变形钢筋为砼计算截面面积的 0.4%。

B. 采用对称配筋的矩形截面。

(1) 若 $\frac{x}{h_0} = \frac{N}{m R_a b h_0} \leq 0.55$ 时 (较大偏心)

$$F_a = F'_a = \frac{N}{m m_a R_a} \cdot \frac{e - h_0 \left(1 - 0.5 \frac{N}{m R_a b h_0} \right)}{(h_0 - a')}$$

(2) 若 $\frac{x}{h_0} = \frac{N}{m R_a b h_0} > 0.55$ 时 (較小偏心)

$$F_a = F'_a = \frac{\frac{N}{m} e - 0.4 R_a b h_0^2}{m_a R_a (h_0 - a')}$$

(3) 若 $\frac{x}{h_0} = \frac{N}{m R_a b h_0} \leq \frac{2a'}{h}$

$$F_a = F'_a = \frac{N}{m m_a R_a} \left(\frac{e}{h_0 - a'} - 1 \right)$$

查表方法, 可參見表 3-13~3-14 算出

$$\eta_1 = \frac{N}{m R_a b h}$$

及

$$\frac{e_0}{h} \quad \text{或} \quad \frac{e_0 \eta}{h}$$

查得

$$\alpha_1 = \alpha'_1 \quad \text{或} \quad \mu_1 = \mu'_1$$

$$F_a = F'_a = \alpha_1 b h \frac{R_a}{m_a R_a} \quad \text{或} \quad F_a = F'_a = \mu_1 b h$$

注: 对称鋼筋比不对称鋼筋較不經濟, 所以仅在截面上受有数值相等或接近相等而符号相反的力矩时才采用。但在受力鋼筋断面增加不超过不对称鋼筋的 5% 时, 也可采用对称鋼筋。

B. T 形截面, 应用表 3-15~3-17

$$\text{当 } \frac{l_0}{h} \leq 35\xi \quad Ne = N(e_0 + y - a)$$

$$\text{当 } \frac{l_0}{h} > 35\xi \quad Ne = N(e_0 \eta + y - a)$$

第一种情形:

已知: b, b_n, h_n, h ; 計算力 N, M ; a 及 a' ; $\frac{l_0}{h}$;

砼标号; 鋼筋强度 $m_a R_a$; 工作条件系数 m 。

求: F_a 及 F'_a

計算: 算出值

$$A_0 = \frac{Ne}{m b h_0^2 R_a}$$

(1) $A_0 > A_{0\max}$ (見表 3-15)

$$F'_a = \frac{(A_0 - A_{0\max}) b h_0^2 R_a}{m_a R_a (h_0 - a')}$$

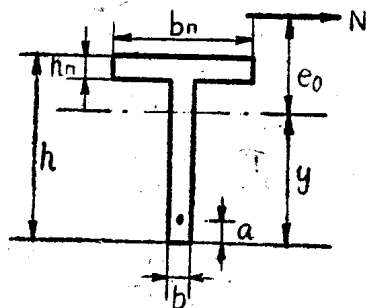


图 1-2

$$F_a = \alpha_{\max} \frac{R_u}{m_a R_a} b h_0 + F'_a - \frac{N}{m m_a R_a} \quad \alpha_{\max} \text{ 见表 3-15}$$

(2) $A_0 < A_{0\max}$ 不需要受压钢筋

第二种情形.

已知: b, b_n, h_n, h : 计算力 N, M ; a 及 a' ; $\frac{l_0}{h}$;

砼标号: 钢筋强度 $m_a R_a$; 工作条件系数 m ; F'_a 。

求: F_a

(1) 验算条件

$$A_{0II} = \frac{\frac{Ne}{m} - F'_a m_a R_a (h_0 - a')}{b h_0^2 R_a} \leq A_{0\max}$$

如上面条件不能满足, F'_a 即行不足, 按第一种情形决定 F'_a 。

(2) 当 $A_{0II} \leq A_{0\max}$, 如果 $A_{0II} \leq A_{0n}$, 中性轴位于翼版范围内, 则 T 形截面的计算与宽度为 b_n 的矩形截面相同。用 $A_0 = A_{0II} \frac{b}{b_n}$, 按表 3-18 查出 α

$$F_a = \alpha b_n h_0 \frac{R_u}{m_a R_a} + F'_a - \frac{N}{m m_a R_a}$$

(3) 当 $A_{0II} > A_{0\max}$

如果 $A_{0II} > A_{0n}$, 按表 3-17 查 A_{0cs}, α_{cs}

$A_{0I} = A_{0II} - A_{0cs}$, 按 A_{0I} 于表 3-18 得 α_I

$$F_a^* = (\alpha_I + \alpha_{cs}) b h_0 \frac{R_u}{m_a R_a} + F'_a - \frac{N}{m m_a R_a}$$

如果求得 F_a 为负值时, 应规定钢筋截面面积用最小配筋率, 但同时应以下列公式验算:

$$F_a = \frac{\frac{N}{m} (h_0 - a' - e) - R_{np} \cdot S'_0}{m_a R_a (h_0 - a')}$$

S'_0 不得大于 $0.55 b h^2$

2. 偏心受压构件的长细度影响

细长的偏心受压构件, 由于产生附加挠度的影响, 计算时不采用初偏心 e_0 , 而用 $e'_0 = \eta e_0$,

η 值按下列方法计算:

(1) 当截面为任何形状时

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{m \cdot 4800 R_a F} \left(\frac{l_0}{r} \right)^2}$$

(2) 当截面为矩形时

$$\eta = \frac{1}{\frac{N}{1 - \frac{m}{400 R_{\alpha} F} \left(\frac{l_0}{h} \right)^2}}$$

在下列情况下, 可以不考虑长细度的影响:

(1) 任何形状截面: 当 $\frac{l_0}{r} \leq 35$ 时

(2) 矩形截面: 当 $\frac{l_0}{h} \leq 10$ 时

(3) 圆形和杯形截面: 当 $\frac{l_0}{D} \leq 8$ 时

(4) T形截面: 当 $\frac{l_0}{h} \leq 35 \xi$ 时

表 1-2 T 形截面的 ξ 和 ρ 数值

h_n/h	b_n/b	2	3	5	10	15
系 数 ξ						
0.10		0.30	0.33	0.32	0.31	0.29
0.20		0.30	0.31	0.29	0.26	0.23
0.30		0.30	0.30	0.27	0.23	0.20
0.40		0.29	0.28	0.25	0.21	0.19
0.50		0.27	0.26	0.23	0.20	0.19
系 数 ρ (对图 3-15)						
0.10		0.820	0.709	0.588	0.455	0.417
0.20		0.756	0.641	0.526	0.435	0.392
0.30		0.725	0.617	0.526	0.435	0.392
0.40		0.714	0.617	0.513	0.417	0.370
0.50		0.710	0.610	0.500	0.370	0.290

3. 单层工业房屋柱(柱的上端铰接, 下端固定)的计算长度 l_0 的决定

A. 在计算房屋横剖面平面内的柱时

1. 无吊车车间的柱

(a) 在单跨车间中 $l_0 = 1.5H$;

(b) 在多跨车间中 $l_0 = 1.25H$ 。

2. 有吊车车间的柱

(a) 对柱的吊车下面部分, 考虑吊车荷重时: $l_0 = H_n$, 不考虑吊车荷重时, $l_0 = 1.25H$;

(b) 对柱的吊车以上部分: $l_0 = 2H_0$ 。

B. 在计算房屋纵剖面平面内的柱时

1. 无吊车车间的柱: $l_0 = H$;

2. 有吊车车间的柱:

(a) 对柱的吊车下面部分, 当整体结构时, $l_0 = 0.7H_0$; 当装配式结构时, $l_0 = 1.0H_0$;

(b) 对柱的吊车以上部分, $l_0 = H_0$ 。

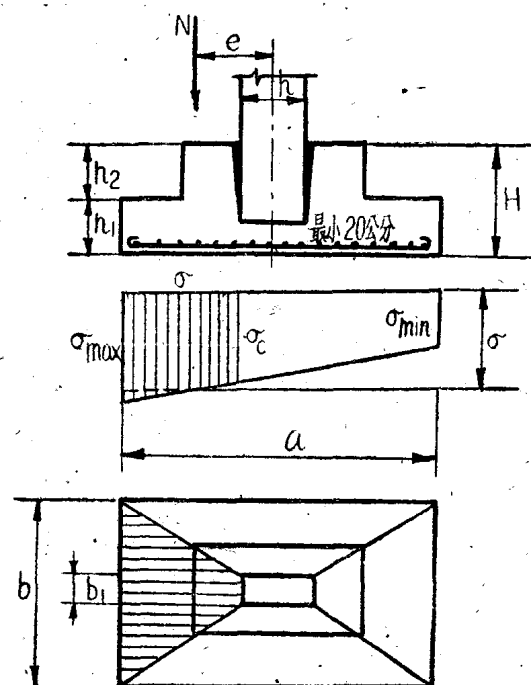


图 1-3

有垫层时, 保护层也可用 3.5 公分。

(4) 地基压应力按以下公式计算:

$$\sigma_{\max/\min} = \frac{(N + G)}{ab} \left(1 \pm \frac{6e}{a} \right)$$

N ——柱传下的静荷重及活荷重(按标准荷重计算)。

G ——基础自重, 包括基础踏步上的土重。

$\sigma_{\max}$ 不得大于土壤容许耐压力①。

在工业房屋基础下, 二端土壤压应力之比有一定限值, 如在以下三种情况时,

4. 偏心荷重基础计算

(1) 基础最好尽可能采用接近方形及对称的。除非因设备及管道限制及所受弯矩较大时, 可采用长方形。长方形短边及长边之比不得超过 1:3。

(2) 装配式柱通常与基础做成刚性嵌固。嵌固深度不小于柱断面大边。杯底厚采用 20~25 公分, 上边壁厚用 20~25 公分, 但不能小于 $0.75h_2$ 。

(3) 在天然湿度土壤条件下, 台阶形基础直接置于土壤上, 不用垫层, 下面保护层做 7 公分。在干燥的沙或礫石的密实土层上时, 保护层可减至 3.5 公分。当基础底下

① 关于地耐力的决定, 应在设计前予以确定。

基础二端土压力 $\frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\min}}$ 应不大于 4。

1. 室内吊车起重量大于或等于 75 公吨时, 基础下不论地耐力的大小。若地基确系岩石时, 则可不受此限制。

2. 露天吊车起重量大于或等于 15 公吨时之基础, 不论地耐力之大小。

3. 露天吊车处之土壤许可耐压力小于 1.75 公斤/公分², 不论吊车起重量之大小。

(5) 计算截面配筋时, 基础下的土压力在实际应用时, 可采用:

$$\sigma = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_c}{2} \quad (\text{见图 1-3})$$

扣除基础自重后,

$$\sigma' = \left(\sigma - \frac{G}{ab} \right) \times \text{超载系数}$$

在柱边截面, 由于梯形面积所受荷重产生的力矩为:

$$M_1 = \frac{1}{24} \sigma' (a-h)^2 (2b+b_1)$$

在另一方向力矩为:

$$M_2 = \frac{1}{24} \cdot \frac{N'}{ab} (b-b_1)^2 (2a+h)$$

N' ——柱传下的静荷重及活荷重(按计算荷重计算)。

两方向配筋, 按下式计算:

$$F_{a_1} = \frac{M_1}{0.9 h_0 m m_a R_a}$$

$$F_{a_2} = \frac{M_2}{0.9 h_0 m m_a R_a}$$

(1) 單跨工業厂房計算

起重。風荷 40 公斤每平方公尺，雪荷 50 公斤每平方公尺，地耐力在標高 -1.750 處容許值為 10 公噸每平方公尺。試設計該車間。

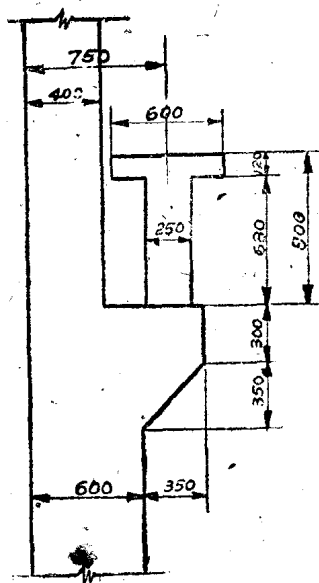


图 2-2 吊車梁在牛牆上地位

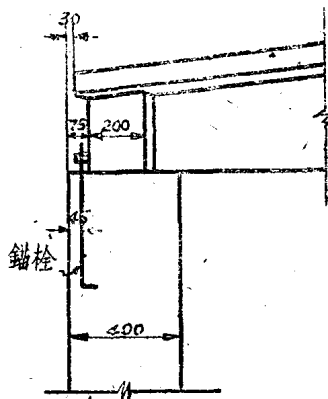


图 2-3 屋架梁在柱頂上地位

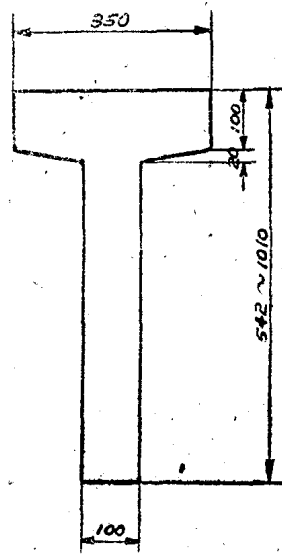


图 2-4 屋架梁剖面尺寸

計算步驟:

1. 各种荷重

(1) 屋面荷重:

(标准荷重) × (超载系数) = 計算荷重

米粒石一层, 一层油毡, 二层油紙:

20 公斤/公尺² × 1.1 = 22 公斤/公尺²

1:3 水泥砂漿 1.5 公分:

30 公斤/公尺² × 1.1 = 33 公斤/公尺²

泡沫砼 11 公分:

55 公斤/公尺² × 1.1 = 61 公斤/公尺²

1.5 公尺 × 6 公尺大型屋面板:

145 公斤/公尺² × 1.1 = 160 公斤/公尺²

雪重:

50 公斤/公尺² × 1.4 = 70 公斤/公尺²300 公斤/公尺²346 公斤/公尺²

(2) 屋架自重: 剖面大小見屋架梁剖面图。

$$\text{采用高度} = \frac{54.2 + 10.1}{2} = 77.6 \text{ 公分}$$

$$(35 \times 11) + (10 \times 77.6 - 11) = 385 + 666 = 1051 \text{ 公分}^2 = 0.1051 \text{ 公尺}^2.$$

$$\text{标准荷重} = 2.5 \text{ 公吨/公尺}^3 \times 0.1051 \times 12 = 3.15 \text{ 公吨}.$$

$$\text{計算荷重} = 3.15 \times 1.1 = 3.47 \text{ 公吨}.$$

(3) 吊車梁自重:

$$(0.12 \times 0.6 + 0.25 \times 0.68) \times 2.6 \text{ 公吨/公尺}^3 = 0.6 \text{ 公吨/公尺}.$$

$$\text{方鋼軌, 鉄板, 砂漿, 吊件 (按实际計算)} = 0.1 \text{ 公吨/公尺}.$$

$$\text{标准荷重} = (0.6 + 0.1) \times 6 = 4.2 \text{ 公吨}.$$