

90-2825-2

建筑结构按新规范设计资料

工业厂房结构(包括单层及多层)
按新规范设计实例

(TJ—6)

武汉工业大学建筑系资料室

武汉市汉南建筑高新技术研究所

一九九三年十月

单层工业厂房设计实例

第一部分 结构类型的选择	2
一、设计原则	2
二、结构类型的选择	2
三、结构构件的选型	2
第二部分 排架计算	8
一、设计资料	8
二、计算假定和计算简图	8
三、柱断面的选择及几何特性	10
四、核算吊车桥架外缘与柱内缘净空尺寸	10
五、荷载计算	17
六、柱子位移计算	25
七、排架横梁内力及内力图	42
八、内力汇总表及内力组合	71
第三部分 多层工业厂房设计实例	76

第一部分 结构型式的选择

一、设计原则：“安全适用，技术先进，经济合理”。即要求做到：

- 1、最大限度地满足生产与生活要求；
- 2、确保建筑物的安全；
- 3、在保证安全的前提下，力求经济；
- 4、合理地利用新技术、新材料、新结构，考虑当地施工水平和材料供应情况，使结构切实可行。

二、结构型式的选择：

- 1、混合结构：多用于无吊车或吊车的起重量 $Q \leq 50\text{KN}$ ；
厂房跨度 $L \leq 15\text{M}$ ，高度 $H = 5\text{M}$ ；
- 2、钢结构：多用于吊车吨位 $Q > 1500\text{KN}$ ，厂房跨度 $L > 36\text{M}$ ，或厂房中有 100KN 以上的锻锤或高温车间；
- 3、钢筋砼结构：除上面两者情况外，一般都采用钢筋砼结构。

该厂房最大高度 $H = 11.00\text{M} > 5\text{M}$ ，最大跨度 $36\text{M} > L = 18\text{M} > 15\text{M}$ ，最大起重量 $Q = 100\text{KN}$ ，根据条件，选择钢筋砼结构型式。

三、结构的构件选型

- 1、屋面板：15M跨采用刚度较好的大型屋面板，按 G410 (一) 选用， $1.5 \times 6.0\text{M}$ 卷材防水预应力钢筋砼屋面板。

考虑荷载：油毡防水层加绿豆砂	0.35 KN/M^2
水泥砂浆找平层20厚	0.4 KN/M^2
施工荷载	0.7 KN/M^2
屋面活荷载	(选其大者)
雪荷载	0.3 KN/M^2
共 计	1.25 KN/M^2

选 型 一中部：YWB-1H 允许荷载 $1.57 \text{ KN/M}^2 > 1.25 \text{ KN/M}^2$
 一端部：YWB-1H S (G2B) 板自重 1.3 KN/M^2

2、嵌板：按G410()选用，宽890mm。

在等高跨度：

中部 KWB-1 端部 KWB-1S	}	允许荷载 $2.5 \text{ KN/M}^2 > 1.25 \text{ KN/M}^2$
-----------------------	---	---

不等高跨度：

中部 KWB-2 端部 KWB-2S	}
-----------------------	---

3、天沟板：按G410()选用，根据天沟的宽度，厂房为等高或高低跨选用。

在等高跨处：中部 TGB62-1

端部 TGB62-1S_a

TGB62-2S_b

不等高跨处：中部 TGB62-2

端部 TGB62-2Sa

TGB62-2Sb

4、屋架

(1) 18M跨：按CG434(□)选用预应力折板屋面结构。

① 板：YVS18-31 砼 C40 自重31KN（两块）

② 托梁：按CG434(□)选用

TL4-1 砼C20，自重19.7KN/根

③ 三角架：选用SZ3 砼C20 自重2.3KN/个

(2) 15M跨：按G314(□)选用钢筋砼折线形屋架。

考虑荷载：二毡三油防水层 0.35KN/M²

找平层20厚 0.4KN/M²

屋面板自重 1.3KN/M²

嵌缝等附加荷载 0.15KN/M²

屋面支撑 0.05KN/M²

屋面活荷载 0.7KN/M²

共 计

2.95KN/M²

AB跨选用WJ-15-1Aa } 允许荷载3KN/M² > 2.95KN/M²

BC跨选用WJ-15-3Ac } 砼C30自重46.56KN/M²

(5) 天窗架：按G316选用

中部 CJ6-04 }

端部 DJ6-04 }

砼C20 自重12.5KN/个

6、吊车梁：根据起重量和吊车工作制及吊车跨度选用。

重级工作制：吊车工作时间超过全部工作时间的 $1/4$ 时；

中级工作制：多用于机械厂房和装配车间；

轻级工作制：多用于仓库或检修等车间。

T形钢筋砼吊车梁：一般用于 $Q \leq 100\text{KN}$ 的厂房；

预应力T形钢筋砼吊车梁：多用于 $Q = 100\text{KN} \sim 300\text{KN}$ 的
厂房；

鱼腹式吊车梁：多用于 $Q \leq 200 \sim 300\text{KN}$ 的厂房；

预应力鱼腹式吊车梁：多用于 $Q > 150 \sim 1500\text{KN}$ 的厂房；

该厂房 $Q \leq 100\text{KN}$ ，故采用重级工作制的T形钢筋砼吊车梁，
按G 323(一)选用。

① 18M跨内：

中部DLZ-3Z	}	砼C30 自重28.2KN/根
端部DLZ-3B		

② 15M跨内：

中部DLZ-1Z	}	砼C30 自重27.5KN/根
端部DLZ-1B		

③ 车挡：选用CD-2

7、基础梁：根据墙厚、墙高，是否开窗，按G320选用。

纵向：JL-1 砼C20 自重15.1KN/根

山墙下：JL-17 砼C20 自重15.1KN/根

8、支撑

① 屋架之间支撑按 G314 (一) 选用

② 天窗之间支撑按 G316

③ 柱之间支撑按 CG336

主要构件选用表

构 件 名 称	砼标号	自 重	备 注
1.5X6.0M 屋面板 YWB-1 II	C30	1.3KN/M ²	参照G410(一)
天沟板 TGB62-1	C20	11KN/根	参照G410(三), 设计 20KN/根
屋架 WJ-15-1	C30	45.65KN/根	参照G314(一)
天窗架 CJ6-01	C20	10.2KN/个	参照C316
天窗端墙 DJ6-01	C20	10.2KN/个	参照G316
预应力折板 YV ⁵ .18-3 I	C40	81KN/两块	参照CG434(二)
托梁 TL4-1	C20	16.7KN/根	参照CG434(三), 240X550
百叶窗三角架 SZ3	C20	2.3KN/个	参照CG434(三)
18M跨吊车梁 DLZ-3	C30	28.2KN/根	参照C323(一)
15M跨吊车梁 DLZ-1	C30	27.5KN/根	参照G323(一)
基础梁 JL-1 (纵向)	C20	16.7KN/根	参照G320
基础梁 JL-17 (山墙)	C20	15.1KN/根	参照G320

注:

1、屋面支撑按
0.05KN/M²。

2、屋面嵌缝等
附加荷载按

0.15KN/M²;

3、轨道联接等
荷载按 1KN/M。

第二部分 排架计算

一、设计资料

本车间为三跨不等高排架，柱距 6.0m ，高跨跨度为 18m ，设有 $1-Q=100\text{KN}$ ， $1-Q=50\text{KN}$ 电动桥式吊车，轨顶标高为 7.2M ；两低跨跨度为 15M ，每跨内设有 $1-Q=50\text{KN}$ 电动桥式吊车。轨顶标高为 6.0M ，按重级工作制，考虑车间扩建情况，各跨均按两台吊车设计。车间平面及剖面见图 3-1-1。

地耐力 $[R]=150\text{KN}/\text{M}^2$ ；雪荷载为 $0.35\text{KN}/\text{M}^2$ ；

最大风速 $V=24\text{M}/\text{S}$ ， $W_0=V^2/1600=24^2/1600=0.36\text{KN}/\text{M}^2 > 0.25\text{KN}/\text{M}^2$ 。

二、计算假定和计算简图

(一) 计算假定

(1) 屋架或折板屋面的托梁与柱顶连接处。仅用预埋钢板焊牢，它抵抗转动的能力很小，计算中只考虑能传递垂直力和水平力按铰接结点考虑；

(2) 排架柱与基础的连接做法是。预制柱插入基础杯口有一定深度，柱和基础间用高标号细石混凝土浇筑密实。故排架柱与基础连接处可按固定端考虑；

(3) 排架横梁的刚度很大，受力后其轴向变形可忽略不计。横梁两端柱顶水平位移相等；

(4) 排架柱的高度则由 ± 0.000 下 0.5m 杯口处算至柱顶铰结处。

□ 计算简图

C D 跨：

上柱高： $H_S = \text{吊车梁高} + \text{轨道及垫层高} + \text{吊车高} H + \text{净距}(220)$

$$= 900 + 200 + 2140 + 220$$

$$= 3460\text{mm} \quad \text{采用 } 4200\text{mm}$$

下柱高： $H_X = \text{轨顶标高} - (\text{钢轨及垫层高} + \text{吊车梁高}) + 500$

$$= 7200 - (200 + 900) + 500$$

$$= 6600\text{mm} \quad \text{采用 } 6800\text{mm}$$

柱顶标高 $= H_S + H_X - 0.5\text{m}$

$$= 4.20 + 6.80 - 0.5$$

$$= 10.50\text{m}$$

牛腿标高 $= \text{柱顶标高} - H_S = 10.50 - 4.20$

$$= 6.30\text{m}$$

A B 及 B C 跨：

$$H_S = 900 + 200 + 1870 + 220$$

$$= 3190\text{mm} \quad \text{取 } 3300\text{mm}$$

$$H_X = 6000 - (900 + 200) + 500$$

$$= 5400\text{mm} \quad \text{取 } 5600\text{mm}$$

柱顶标高 $= 3.3 + 5.6 - 0.5 = 8.40\text{m}$

牛腿标高 $= 8.40 - 3.3 = 5.10\text{m}$

三、柱断面选择及其几何特性

根据《钢筋混凝土结构构造》表5-1及表5-2（或查TJ-8表）并考虑荷载偏心情况，断面尺寸选取及几何特征如下：

四、核算吊车桥梁外缘与上柱内缘的净空尺寸C

由厂房统一化基本规定： $Q < 500\text{KNC} < 80\text{mm}$ ； $Q > 750\text{KNC} < 100\text{mm}$ 。

$$\begin{aligned}\text{CD跨：对C柱 } C &= \lambda - B_1 - h \\ &= 750 - 230 - 400 \\ &= 120\text{mm} > 80\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{对D柱 } C &= 750 - 230 - 400 \\ &= 120\text{mm} > 80\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BC跨：对B柱 } C &= 750 - 230 - 250 \\ &= 270\text{mm} > 80\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{对C柱 } C &= 750 - 230 - 300 \\ &= 220\text{mm} > 80\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{AB跨：对A柱 } C &= 750 - 230 - 400 \\ &= 120\text{mm} > 80\text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{对B柱 } C &= 750 - 230 - 250 \\ &= 270\text{mm} > 80\text{mm}\end{aligned}$$

各跨内C值均符合要求。

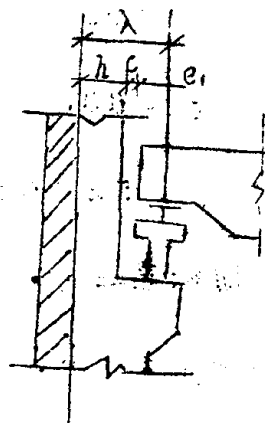
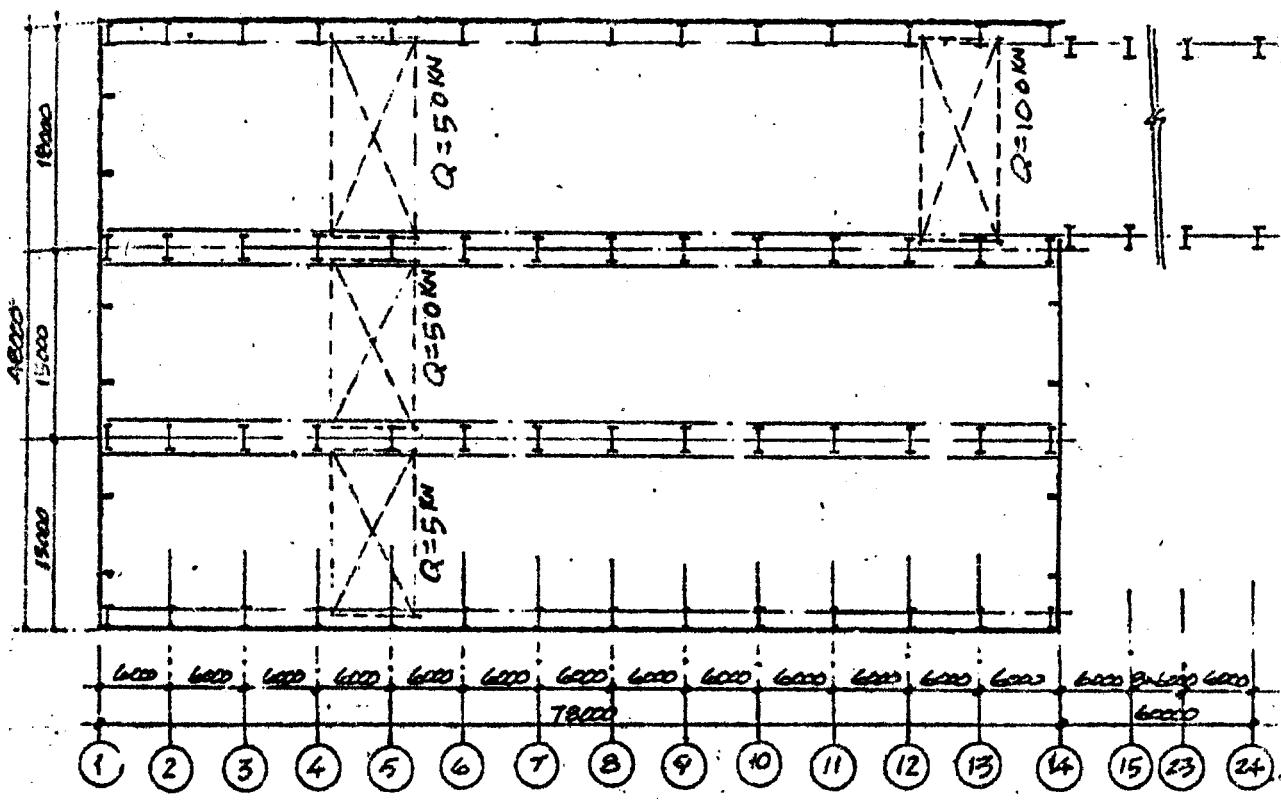
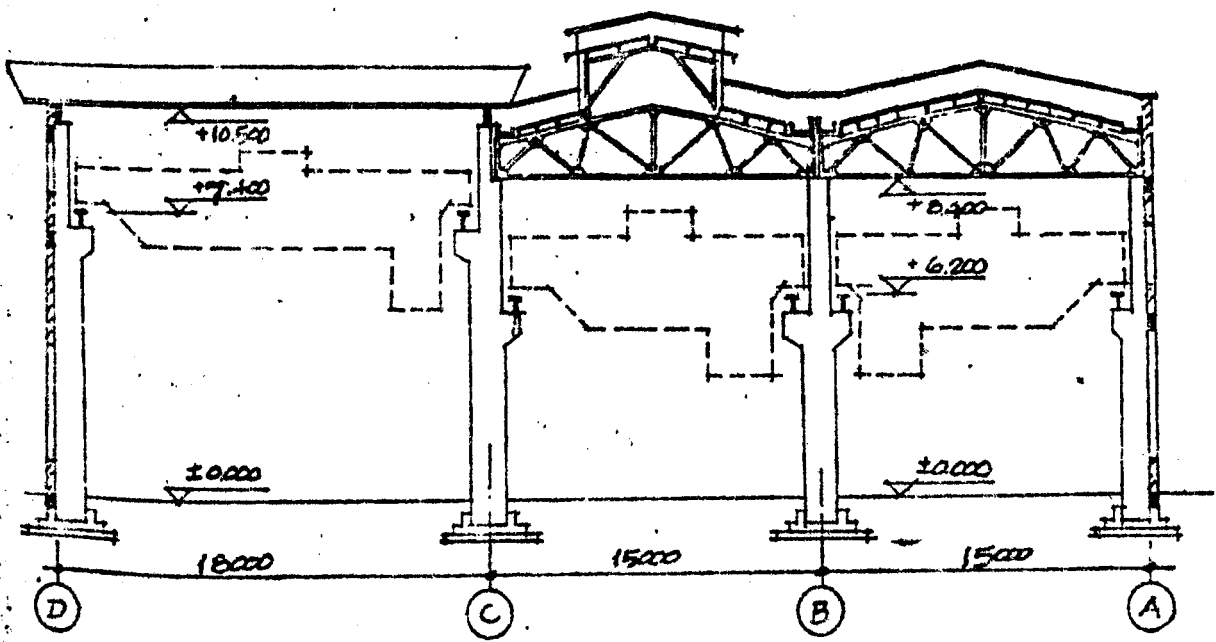


图 3-4-1



车间平面图



车间剖面图

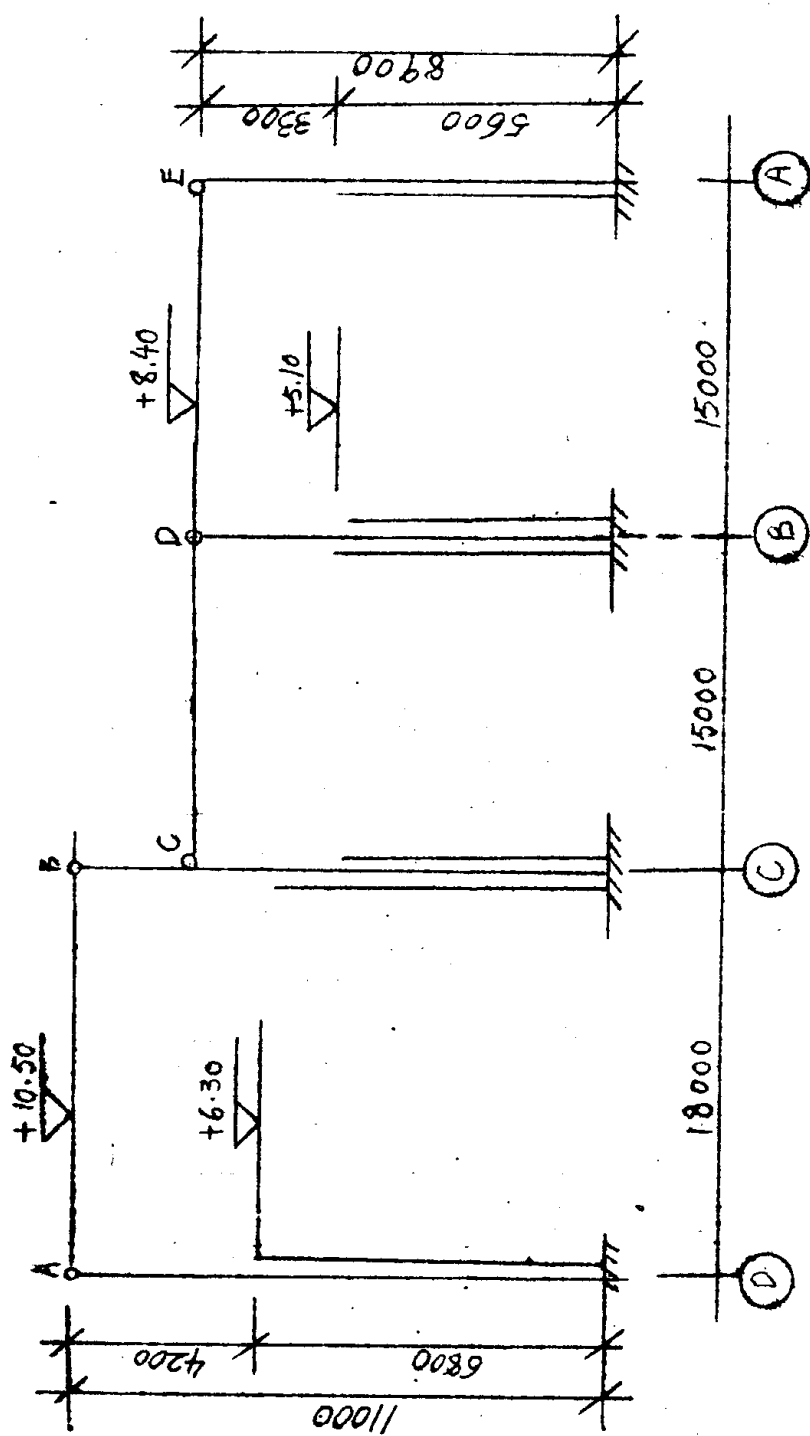
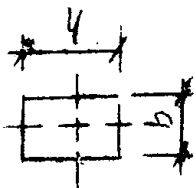
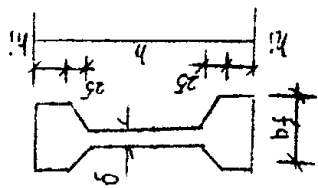
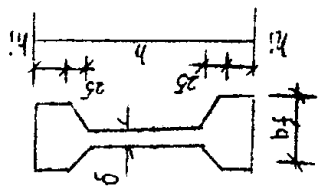
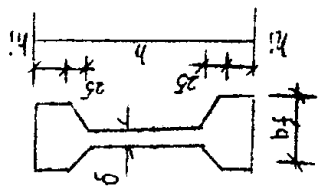
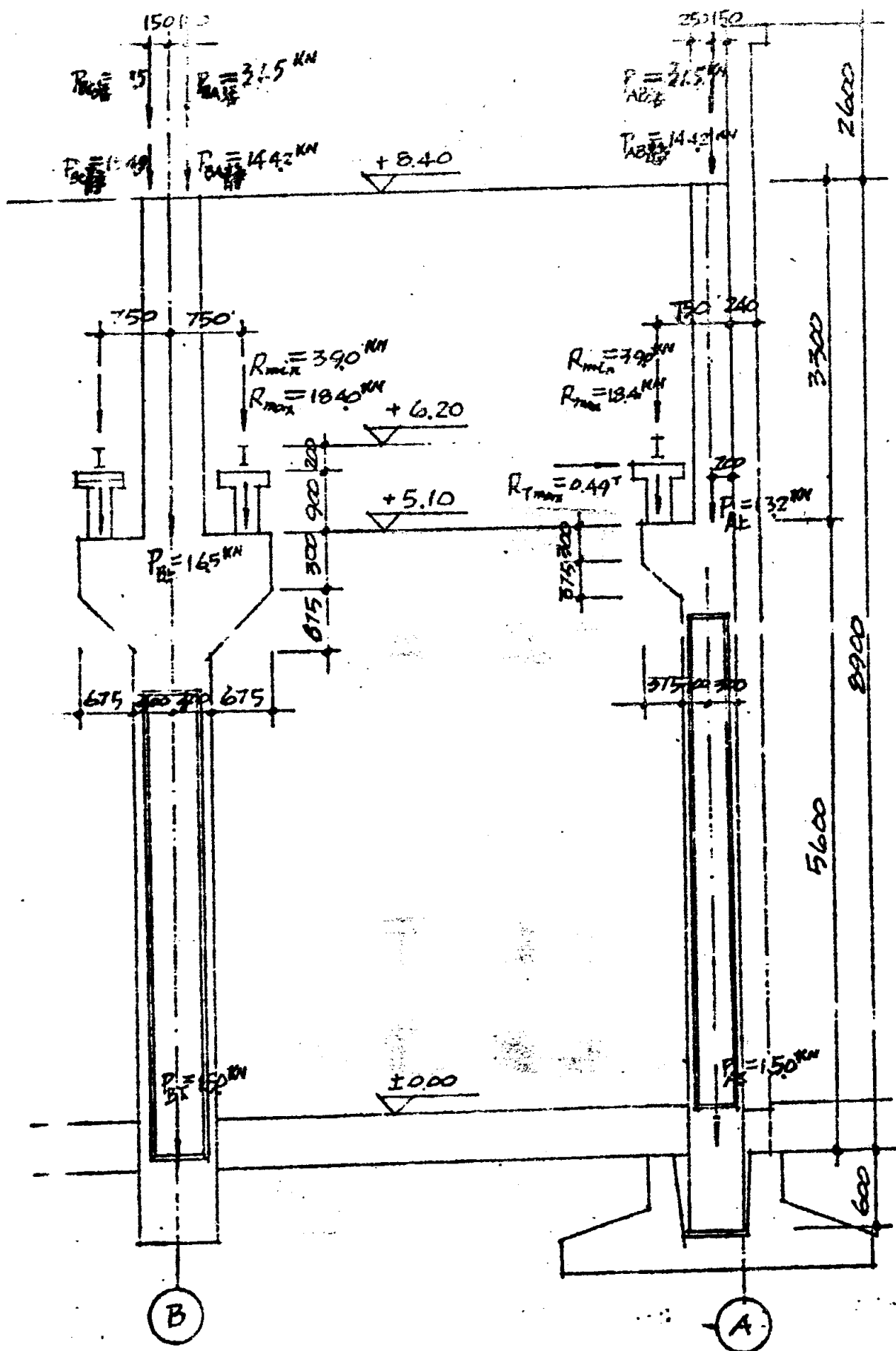


图 2-2-1 计算简图

排架柱	b或(b ₁)	h	δ	h ₁	J(cm ⁴)	面积 A(cm ²)	
A	上柱	400			2.13×10 ⁶	1600	
	下柱	600	80	80	5.29×10 ⁶	1072	
B	上柱	400			4.16×10 ⁶	2000	
	下柱	600	80	80	5.29×10 ⁶	1072	
C	上柱	400			2.13×10 ⁶	1600	
	中柱	400			11.4×10 ⁶	2800	
	下柱	800	100	100	12.31×10 ⁶	1475	
D	上柱	400			2.13×10 ⁶	1600	
	下柱	800	100	100	12.31×10 ⁶	1475	



排架荷載及柱主要尺寸圖

