

022-12

Bx

冶金工业厂房

钢筋混凝土柱设计规程

YS09-78

(试 行)

J1-6

1983 北 京

冶金工业厂房
钢筋混凝土柱设计规程

YS 09—78

(试 行)

主编单位：冶金工业部马鞍山钢铁设计研究院

批准单位：中华人民共和国冶金工业部

试行日期：1982年9月1日

冶金工业出版社

**冶金工业厂房
钢筋混凝土柱设计规程**

YS 09—78

(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 10 1/4 字数 223 千字

1983年10月第一版 1983年10月第一次印刷

印数00,001~19,000册

统一书号: 15062·3999 定价0.84元

通 知

(78) 冶基字第016号

为了不断提高设计质量，加快设计速度，积极为“三化”创造条件，根据部（74）冶基设字第19号文，由马鞍山钢铁设计研究院、包头钢铁公司设计处、广西冶金设计院和长沙黑色金属矿山设计院共同编制的《冶金工业厂房钢筋混凝土柱设计规程》（YS 09—78），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。

本规程由马鞍山钢铁设计研究院负责管理。

冶金工业部

一九七八年一月六日

目 录

第一章 总则	1
第一节 柱网布置	1
第二节 柱高的确定	4
第三节 柱间支撑	5
第二章 材料与选型	8
第一节 一般原则	8
第二节 材料选用	8
第三节 截面形式的选用	9
第四节 截面尺寸的拟定	9
第三章 厂房柱荷载	11
第一节 恒载	11
第二节 吊车荷载	11
第三节 风荷载	13
第四节 雪荷载、灰荷载及其他活荷载	15
第五节 温度荷载	15
第六节 地面荷载	16
第七节 荷载组合	16
第四章 排架内力计算	17
第一节 计算简图与假定	17
第二节 横向排架内力计算	17
第三节 纵向排架内力计算	20
第四节 柱间支撑内力计算	23
第五节 若干简化计算规定	26
第五章 排架内力计算的若干特殊问题	27
第一节 附有披跨的排架	27

第二节	设有平台的排架	27
第三节	具有短柱深基础的排架	31
第四节	复式排架	33
第五节	排架的温度内力	34
第六节	大面积地面荷载对排架的影响	34
第六章	露天吊车栈桥柱	35
第一节	柱网布置与柱的选型	35
第二节	荷载	35
第三节	内力计算	38
第四节	刚度验算	40
第七章	山墙壁柱	41
第一节	一般规定	41
第二节	内力计算	42
第八章	柱的强度计算	46
第一节	内力组合	46
第二节	双肢柱的肢杆及腹杆内力计算	47
第三节	计算长度及纵向偏心距增大系数	51
第四节	柱截面的强度计算	54
	(Ⅰ) 对称配筋偏心受压柱	55
	(Ⅱ) 非对称配筋矩形截面偏心受压柱	59
	(Ⅲ) 双向偏心受压柱	62
	(Ⅳ) 偏心受拉肢杆	62
	(Ⅴ) 双向偏心受拉肢杆	65
第五节	牛腿和肩梁的计算	66
第六节	吊装验算	70
第九章	构造	72
第一节	柱的配筋	72
第二节	矩形柱	74
第三节	工形柱	76

第四节	双肢柱	79
第五节	管柱	83
第六节	牛腿	84
第七节	连接	85
附录一	常用柱截面尺寸	88
附录二	常用柱截面几何特征	93
附录三	单柱侧移计算	113
附录四	平面排架内力计算	177
附录五	按等效计算单元计算空间排架内力	182
附录六	厂房横向刚度验算	190
附录七	排架温度内力计算	193
附录八	大面积地面荷载对排架的影响	199
附录九	构造参考图	214
附录十	计算例题	222
编制说明		292

第一章 总 则

第1条 在单层厂房钢筋混凝土柱设计中，应该以加速实现四个现代化为目标，努力贯彻执行党的路线、方针和政策并结合冶金工业厂房的特点和施工条件，合理选用材料和结构方案，做到技术先进，经济合理，安全适用，确保质量。

第2条 本规程适用于设计一般冶金工业单层厂房排架柱和露天吊车栈桥柱。

按本规程设计时，尚应遵守《工业与民用建筑结构荷载规范》TJ9—74(以下简称《规范》TJ9—74)，《钢筋混凝土结构设计规范》TJ10—74(以下简称《规范》TJ10—74)的有关规定。

设计具有下列条件之一的柱时，应符合专门设计规范或规程的有关规定：

- 一、有侵蚀性介质作用；
- 二、柱表面温度达到 100°C 及其以上时；
- 三、修建在地震区的厂房柱；
- 四、有其他特殊要求的厂房柱。

第一节 柱网布置

第3条 厂房柱网布置应考虑下列因素：

- 一、生产工艺布置的要求（并适当注意给工艺变更和改建创造方便条件）；
- 二、厂房建筑统一模数制的规定；
- 三、与厂区铁路、管线及烟道等布置协调；

四、工程地质条件和柱基础方案；

五、制作、运输、吊装等条件。

第4条 厂房柱距应采用6米或6米的倍数。

当工艺布置要求局部柱距扩大时,可在基本柱网中抽柱,但应注意保持横向排架的完整性。一般在每一等效计算单元长度内应至少有一榀各列柱齐全的横向平面排架。

注:等效计算单元系指一个由数榀相邻平面排架组成的厂房区段。当将此区段的屋盖视为绝对刚性时,其计算柱顶侧移与考虑空间整体作用计算的柱顶侧移相当。

第5条 伸缩缝间距一般应符合表1的规定。

钢筋混凝土装配式排架结构伸缩缝最大间距 **表 1**

结 构 类 别		伸缩缝最大间距(米)
单 层 厂 房 柱	柱高 $H < 8$ 米	80
	柱高 $H = 8 \sim 20$ 米	100
露天吊车棧桥		70

- 注: 1. 单层厂房柱的柱高 H 系指柱基础顶面至柱顶面的全高;
2. 如有充分依据或可靠措施,表中数值可予以适当增减;
3. 当屋面板上部无保温或隔热层时,表中数值应适当减小;
4. 当单层厂房柱高 H 大于20米时,伸缩缝最大间距可取120米;
5. 位于气候干燥地区或夏季炎热且暴雨频繁地区时,可按照使用经验适当减小伸缩缝间距;
6. 伸缩缝间距尚应考虑施工条件的影响,如室内结构施工外露时间较长时,宜适当减小伸缩缝间距。

当厂房内有生产热源而使厂房构件受较高温度作用时,伸缩缝间距应符合《冶金工业厂房钢筋混凝土结构抗热设计规程》YS12—79(以下简称《规程》YS12—79)的规定。

钢筋混凝土装配式排架结构伸缩缝最大间距

第6条 横向伸缩缝应设于同一横向定位轴线上,使各跨直缝贯通。

横向伸缩缝,一般采用双柱(图1)。图中尺寸 D_1 一般采用500毫米,必要时可增大,并取50毫米的倍数。

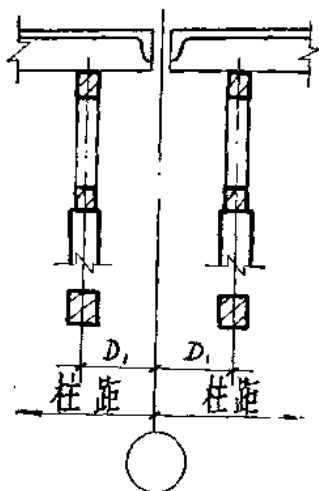


图 1 伸缩缝处柱与横向定位轴线的关系

第7条 当厂房横向宽度超过表1规定的伸缩缝最大间距时,一般以不设纵向伸缩缝,而进行温度应力验算,适当加强有关构件及其连接为宜。

当需设置纵向伸缩缝时,应按《厂房建筑统一化基本规则》TJ6—74(以下简称《规则》TJ6—74)的有关规定设置。

纵向伸缩缝在每一横向伸缩缝区段内应直线贯通。

第8条 厂房柱与定位轴线间的关系应遵照《规则》TJ6—74的规定,并应注意下列因素(图2):

- 一、吊车规格；
- 二、上段柱的截面尺寸；
- 三、相邻跨间的关系；
- 四、有无安全走道；
- 五、地基不均匀沉降等。

吊车桥架外缘与上柱内缘之间的净距：当吊车起重量 $Q \leq 50$ 吨时，不应小于80毫米；当吊车起重量 $Q \geq 75$ 吨时，不应小于100毫米。

当厂房建于软弱地基、湿陷性黄土地基上或需考虑大面积地面荷载影响时，上述净距应适当增大。

第二节 柱高的确定

第9条 柱高的确定（图2）：

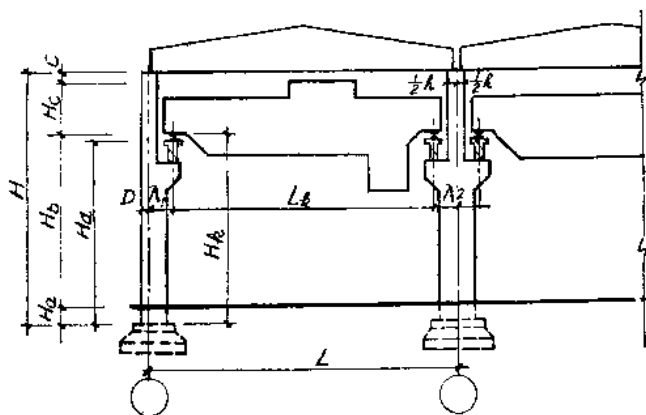


图 2 厂房横向剖面尺寸

高度 H_c 按工艺要求决定。为使支承吊车梁的牛腿顶面标高符合300毫米的倍数，轨顶的构造高度与标志高度之间允

许有 ± 200 毫米的差值。

确定吊车顶端与柱顶（或下撑式屋架的下弦杆底面）的净距 C 应考虑下列因素：

- 一、屋架（屋面梁）的可能挠度；
- 二、屋架（屋面梁）下面的吊挂件高度；
- 三、为调整轨顶标高的预留尺寸；
- 四、需进入厂房的露天吊车防护罩所增加的高度；
- 五、当柱顶设有支承屋架（屋面梁）的牛腿时，该处的净空尺寸；
- 六、施工允许的标高误差等。

一般情况下，净距 C 值不小于220毫米。当处于软弱地基、湿陷性黄土地基、考虑大面积地面荷载影响、设有特重级工作制吊车或生产工艺有特殊要求时， C 值应适当增大。

第三节 柱间支撑

第10条 凡符合下列情况之一者，宜在伸缩缝区段的中央柱间或临近中央的柱间设置柱间支撑（图3）：

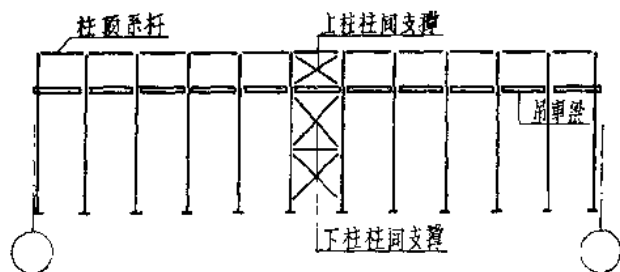


图 3 柱间支撑布置

- 一、设有重级工作制吊车或设有起重量 $Q \geq 10$ 吨的中、轻级工作制吊车；

二、设有壁行吊车；

三、厂房跨度 $L \geq 18$ 米或柱高 $H > 8$ 米。

一般在每一伸缩缝区段内设置一道柱间支撑，当必须设置两道柱间支撑时应注意两道支撑之间构件变温伸缩应力对柱间支撑的作用。

当柱距内设有足够强度和稳定性的墙体，且与柱连接可靠能起整体作用，同时吊车起重量不大于5吨时，可不另设柱间支撑。

当柱顶纵向水平力没有简捷途径传递时，则柱顶必须设置一道通长的纵向受压水平系杆。

第11条 下柱截面高度 $h \geq 700$ 毫米的实腹柱或双肢柱，其下柱柱间支撑宜采用双片的，且两片支撑之间应用缀条连接（图4）。

上柱柱间支撑，一般采用单片支撑。当上柱设有安全走道人孔时，应采用双片支撑（图4d）。

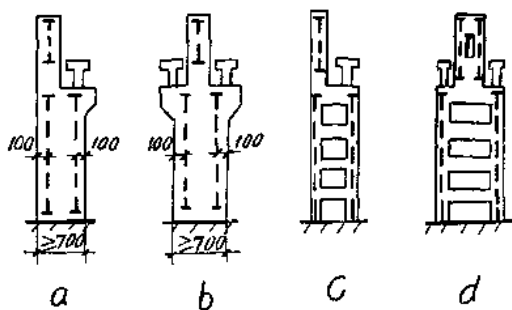


图 4 柱间支撑设置位置

a—实腹边柱；b—实腹中柱；c—双肢边柱；d—双肢中柱

第12条 柱间支撑一般采用交叉式支撑，斜杆与水平面

夹角取 $35^{\circ}\sim 55^{\circ}$ (图5)。

由于跨间交通、设备布置或柱距较大等原因不能或不宜采用交叉式支撑时,可采用门架式支撑 (图6)。

柱间支撑杆件应与吊车梁分离。

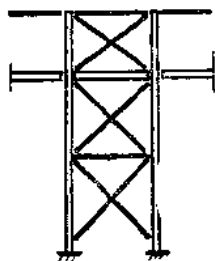


图 5 交叉式支撑

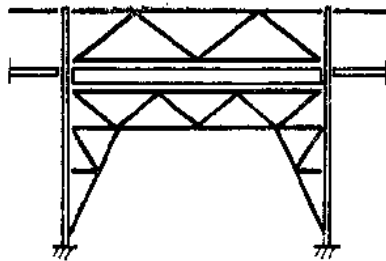


图 6 门架式支撑

第13条 柱间支撑一般采用钢结构,其杆件长细比应符合表2的规定。杆件截面应经强度和稳定性验算。

柱间支撑钢结构杆件容许长细比

表 2

支 撑 种 类	受 压 杆 件	受 拉 杆 件	
		有重级工作制 吊车厂房	无吊车和有轻、中 级工作制吊车厂房
下柱柱间支撑	150	200	300
上柱柱间支撑	200	350	400
柱顶受压系杆	200	—	—

第二章 材料与选型

第一节 一般原则

第14条 单层厂房钢筋混凝土柱，一般应采用整根预制柱。当施工吊装困难时，可采用分段预制拼接柱（包括上段钢柱，下段钢筋混凝土柱）或现浇柱。

第15条 柱型选择应结合使用特点力求受力合理、外形简单、材料节约，并考虑施工和材料供应等情况。

在同一厂房中，柱型、规格不宜过多。

第二节 材料选用

第16条 混凝土标号，一般按下列规定采用：

- 一、现浇柱不低于150号（一般不低于200号）；
- 二、预制实腹柱不低于200号；
- 三、预制双肢柱、管柱不低于300号。

第17条 柱内钢筋一般按下列规定采用：

- 一、纵向受力钢筋采用Ⅰ级钢筋（当混凝土标号低于200号时，采用Ⅱ级钢筋）；
 - 二、构造钢筋采用Ⅰ级钢筋；
 - 三、直径 $d \geq 6$ 毫米的箍筋采用Ⅰ级钢筋。采用冷拔低碳钢丝作箍筋时，直径不宜小于5毫米（对于管柱的螺旋箍筋及小型柱的箍筋可用直径为4毫米的冷拔低碳钢丝）；
 - 四、吊环应采用Ⅰ级钢筋，严禁使用经过冷加工的钢筋。
- 预埋件型钢、钢板、钢筋及焊条的选用应符合《钢筋混

《混凝土结构中的预埋件设计规程》YS11—79（以下简称《规程》YS11—79）的有关规定。

第三节 截面形式的选用

第18条 柱截面形式的选用应考虑受力特点、有无吊车及吊车规格、柱距、柱高等因素。一般可按截面高度 h 参照下列规定选用：

当 $h \leq 500$ 毫米时，采用矩形柱；

当 $h = 500 \sim 800$ 毫米时，采用工形柱或矩形柱；

当 $h = 900 \sim 1200$ 毫米时，采用工形柱；

当 $h = 1300 \sim 1500$ 毫米时，采用工形柱或双肢柱；

当 $h \geq 1600$ 毫米时，采用双肢柱。

其他柱型，可根据实践经验选用。

设置悬臂吊车的柱，宜采用矩形实腹柱。

设置壁行吊车或易受撞击的柱，宜采用矩形或腹板厚度不小于120毫米，翼缘厚度不小于150毫米的工形柱。若采用双肢柱，则安装壁行吊车的柱段宜设计成矩形截面。

第四节 截面尺寸的拟定

第19条 柱的截面尺寸必须满足刚度和强度要求。

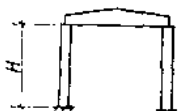
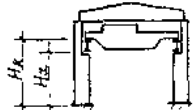
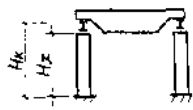
6米柱距，无吊车或有软钩吊车的厂房和露天吊车栈桥柱，其截面最小尺寸符合表3的规定时，可不进行刚度验算。

12米柱距，无吊车或有软钩吊车的厂房和露天吊车栈桥柱，其截面最小尺寸可按表3的数值乘以1.1。符合此项规定时，可不进行刚度验算。

设有软钩桥式吊车的厂房柱，其截面尺寸可参照附录一的附表1、附表2选用。

6米柱距可不作刚度验算的实腹柱截面最小尺寸

表 3

项 目	简 图	适 用 条 件	截面高度 h	截 面 宽 度 b
无吊车厂房		单 跨 多 跨	$\frac{H}{18}$ $\frac{H}{20}$	$\frac{H}{30}$ 及 300 毫米 管 柱 $r = 105$ 及 $d = 300$ 毫米
有 吊 车 厂 房		$Q \leq 10$ 吨		$\frac{H_h}{14}$
		$Q = 15 \sim 20$ 吨	$H_k \leq 10$ 米	$\frac{H_h}{11}$
			$H_h \geq 12$ 米	$\frac{H_h}{13}$
		$Q = 30$ 吨	$H_k \leq 10$ 米	$\frac{H_h}{10}$
			$H_h \geq 12$ 米	$\frac{H_h}{12}$
		$Q = 50$ 吨	$H_k \leq 11$ 米	$\frac{H_h}{9}$
			$H_h \geq 13$ 米	$\frac{H_h}{11}$
		$Q = 75 \sim 100$ 吨	$H_k \leq 12$ 米	$\frac{H_h}{9}$
			$H_h \geq 14$ 米	$\frac{H_h}{10}$
露天吊车栈桥		$Q \leq 10$ 吨		$\frac{H_h}{10}$
		$Q = 15 \sim 30$ 吨		$\frac{H_h}{9}$
		$Q = 50$ 吨		$\frac{H_h}{8}$

- 注：1. 表中 Q 为吊车起重量； r 为管柱半圆筒半径； d 为单管外径。
 2. 有吊车厂房表中数值适用于中级工作制。当为中级工作制时截面高度 (h) 可乘以系数 0.95。 3. 屋盖为有檩体系，且无下弦纵向水平支撑时柱截面高度宜适当增大。 4. 当柱截面为平腹杆双肢柱及斜腹杆双肢柱时柱截面高度 (h) 应分别乘以系数 1.1 及 1.05。