

建筑工人应知丛书

混凝土制品工

(六级工)

中国建筑工业出版社

建筑工人应知丛书

混凝土制品工

(六级工)

朱维益

中国建筑工业出版社

本书系建筑工人应知丛书之一。其内容主要介绍一般钢筋混凝土结构梁板柱的配筋情况，结构计算的基本知识，混凝土搅拌机、振动机械的零件图及其常发生的事故和处理方法。此外，还简介了电学的基本知识和一般的电路图。可供混凝土制品工人自学。

建筑工人应知丛书
混 凝 土 制 品 工
(六 级 工)
朱 维 益

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市昌平长城印刷装订厂印刷(北京市昌平县上苑)

开本：787×1092毫米1/32印张：3¹/₄ 字数：70千字

1986年9月第一版 1986年9月第一次印刷

印数：1—12,900册 定价：0.44元

统一书号：15040·4083

出版说明

本丛书是根据原国家建筑工程总局颁发的《混凝土构件和木材加工工人技术等级标准》(试行), 针对各级混凝土工人的应知项目和具体要求编写的, 适合具有初中以上文化程度, 并具备该工种相应级别的基础知识和操作技能的混凝土制品工人阅读。

本丛书的编写程式是按照《混凝土构件和木材加工工人技术等级标准》内所列的应知项目顺序作答, 并尽量保持内容的系统性和完整性。但出版本书的目的并非为应知项目提供标准答案, 而是帮助各工种的混凝土制品工人考工复习参考使用。

中国建筑工业出版社

目 录

一、看懂一般钢筋混凝土结构图.....	1
(一) 钢筋表示方法.....	1
(二) 多孔板配筋图.....	2
(三) 梁的配筋图.....	4
(四) 柱的配筋图.....	5
二、钢筋混凝土构件各种成型工艺.....	8
(一) 预应力混凝土多孔板成型工艺.....	8
(二) 预应力混凝土槽形板成型工艺.....	12
(三) 预应力混凝土吊车梁成型工艺.....	14
(四) 预应力混凝土屋架成型工艺.....	19
三、钢筋混凝土结构计算的基本知识.....	22
(一) 材料技术要求.....	22
(二) 强度安全系数.....	25
(三) 变形和裂缝宽度允许值及抗裂安全系数.....	26
(四) 构件的计算长度.....	27
(五) 轴心受压构件强度计算.....	29
(六) 轴心受拉构件强度计算.....	31
(七) 受弯构件强度计算.....	31
(八) 构造和构件的规定.....	40
(九) 变形验算.....	46
(十) 裂缝宽度验算.....	49
四、电学的基本知识看懂简单电路图.....	51
(一) 直流电路.....	51

(二) 交流电路	59
(三) 电路图例及符号	65
(四) 电路图	73
五、混凝土机械零件图的一般知识	75
(一) 自落式混凝土搅拌机	75
(二) 强制式混凝土搅拌机	78
(三) 软轴插入式振动器	79
(四) 附着式振动器	81
六、钢筋混凝土机械发生事故的原因及处理方法	82
(一) 钢筋调直机	82
(二) 钢筋切断机	83
(三) 钢筋点焊机	85
(四) 钢筋对焊机	86
(五) 钢筋弧焊机	87
(六) 混凝土搅拌机	90
(七) 混凝土振动器	93

一、看懂一般钢筋混凝土结构图

(一) 钢筋表示方法

钢筋混凝土结构图中，一般用细实线表示结构的外形，用粗实线表示钢筋的形状及其布置。每一种钢筋编一个号（按钢筋的级别、直径、尺寸等），在编号引出线上注明该钢筋的根数、级别及直径，等间距布置的钢筋，附注其钢筋中

钢 筋 表 示 方 法

表 1

序号	图 例	说 明
1		1. 结构平面图一般应按正投影法的俯视图绘制 2. 在板的配筋中，分布钢筋可不必画出，但需在说明或钢筋表中注明其直径、间距及总长
		3. 钢箍尺寸一般指内皮尺寸，弯起钢筋的弯起高度一般指外皮尺寸，否则应加以说明

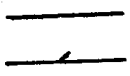
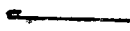
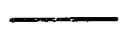
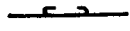
心距。

钢筋表示方法可参照表 1。表 1 中 n 为根数， d 为直径， $@$ 为中距， S 为钢筋中距值。I、II、III、IV、V 级钢筋分别用 Φ 、 Φ 、 Φ 、 Φ 、 Φ 表示。

钢筋端部、搭接、接头的图例参照表 2。

钢筋端部、接头、搭接图例

表 2

序号	名 称	图 例	说 明
1	无弯钩的钢筋端部		下图表示长短钢筋投影重迭时，可在短钢筋的端部用 45° 短划线表示
2	带半圆形弯钩的钢筋端部		
3	带直钩的钢筋端部		
4	带丝扣的钢筋端部		
5	无弯钩的钢筋搭接		
6	带半圆弯钩的钢筋搭接		
7	带直钩的钢筋搭接		
8	套管接头(花篮螺丝)		

(二) 多孔板配筋图

图 1 是钢筋混凝土多孔板的配筋图。包括纵剖面图、横剖面图及钢筋网片详图。

从纵、横剖面图中可以看出，这种多孔板的钢筋由上网片 K-2 及下网片 K-1 组成。K-2 布置在板面，K-1 布置在板底。

从钢筋网片 K-1 详图中看出，该网片由三种钢筋组成，①号钢筋为纵向筋，8 根冷拔 I 级钢筋，直径 5mm；②号钢筋为长横向筋，10 根冷拔 I 级钢筋，直径 4mm；③号钢筋

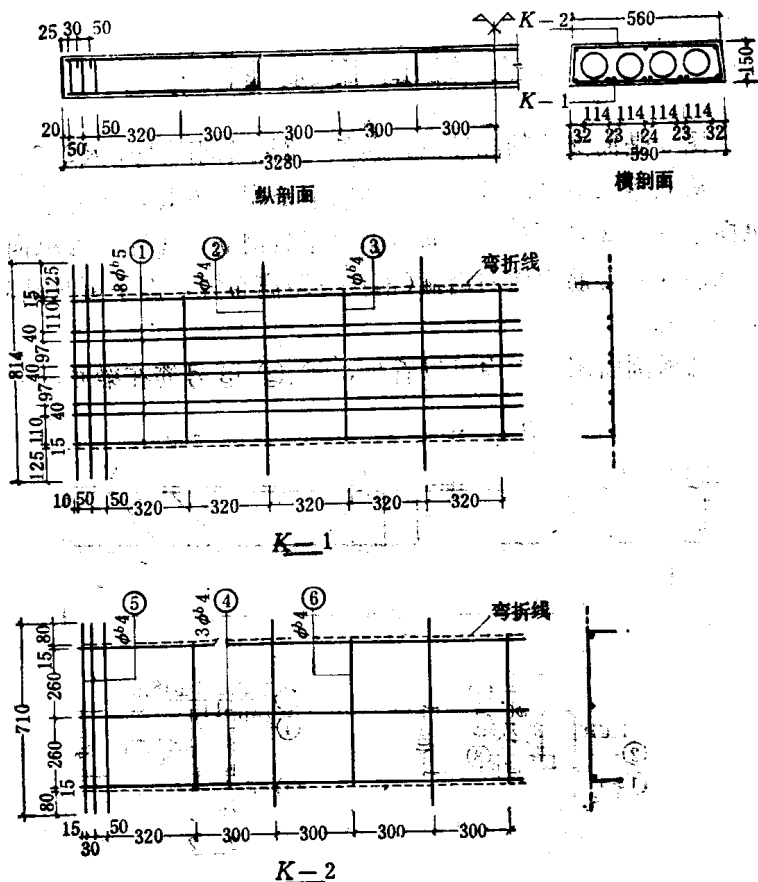


图 1 多孔板配筋图

为短横向筋, 5 根冷拔 I 级钢筋, 直径 4mm。

从钢筋网片 K-2 详图中看出, 该网片由三种钢筋组成。④号钢筋为纵向筋, 3 根冷拔 I 级钢筋, 直径 4mm; ⑤号钢筋为长横向筋, 10 根冷拔 I 级钢筋, 直径 4mm; ⑥号钢筋为短横向筋, 5 根冷拔 I 级钢筋, 直径 4mm。K-1、K-2 详图中虚线为弯折线, 表示长横向筋沿此线位置弯折。

(三) 梁 的 配 筋 图

图 2 是简支梁的配筋图, 包括立面、横剖面 1-1 及 2-2。

从立面图中可以看出, 该梁的钢筋配有五种, ①号筋为纵向直筋, ②号筋及③号筋为纵向弯起钢筋, ④号筋为纵向架立筋, ⑤号筋为横向钢箍(钢箍等距离布置, 图中可只画 3 个表示)。

从横剖面图 1-1 中可以看出, ①、②、③号筋在梁底, 分

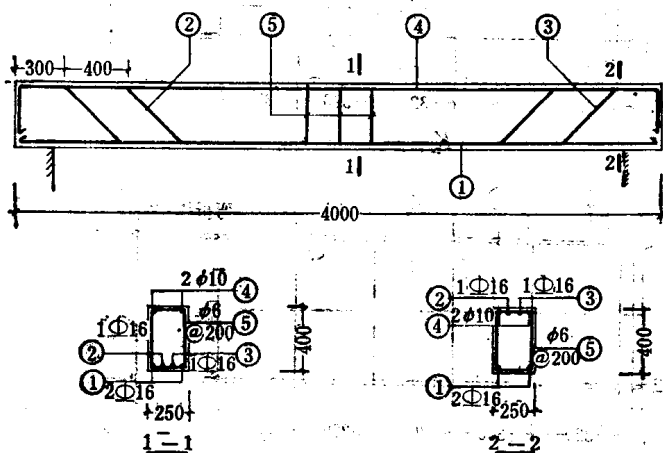


图 2 梁的配筋图

别为2根Ⅰ级钢筋,直径16mm、1根Ⅰ级钢筋,直径16mm、1根Ⅰ级钢筋,直径16mm。④号筋为2根Ⅰ级钢筋,直径10mm,⑤号筋为Ⅰ级钢筋,直径6mm,间距200mm,则根数为 $4000 \div 20 + 1 = 21$ 根。

从横剖面图2-2中可以看出,②、③号筋在梁顶,表示这两种钢筋在梁两端分别向上弯起。其余三种钢筋与剖面1-1中所表示相同,即这三种钢筋在梁端布置情况与梁中一样。

(四) 柱 的 配 筋 图

图3是工业厂房边柱的配筋图,包括立面及横剖面1-1、2-2及3-3。剖面1-1切割上柱,剖面2-2切割牛腿,剖面3-3切割下柱。

结合立面及横剖面图可以看出,该柱有11种钢筋。①~③号筋为纵向受力筋;④、⑤号筋为弯折筋,配在牛腿内,⑥号筋为纵向构造筋,配在下柱腹部,⑦~⑨号筋为双肢钢箍;⑩、⑪号为单肢钢箍。

从横剖面1-1中看出,上柱断面呈方形,①、③号筋配在两侧边,用⑨号筋箍住。

从横剖面2-2中看出,牛腿断面呈矩形,通过牛腿有①、②、③、④、⑤、⑦、⑪号筋,其中④、⑤号筋由于两次通过2-2切割面,故有两次断面出现,实际上为同一根钢筋。⑦号筋箍住①、⑤、④号筋,⑪号筋拉住②、③号筋。

从横剖面3-3中看出,下柱断面呈I形,翼部配①、②号筋,腹部中央配⑥号,用⑧、⑩号筋箍住。

所有钢筋的级别、直径及间距均注在该钢筋编号的引出线上。

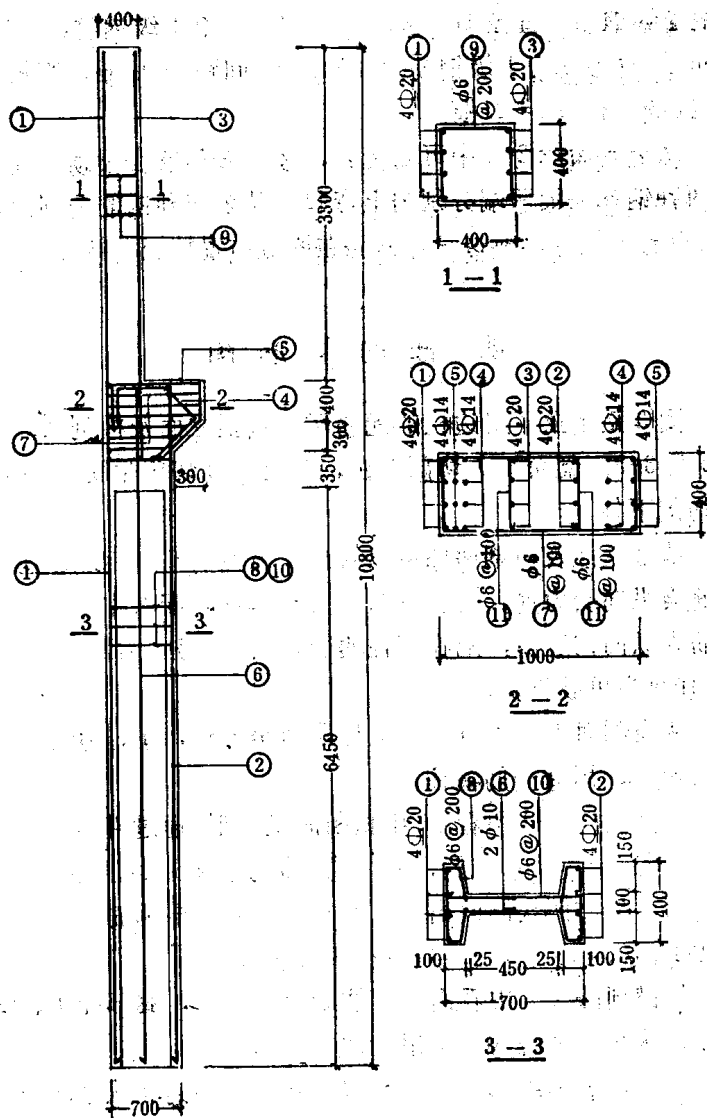


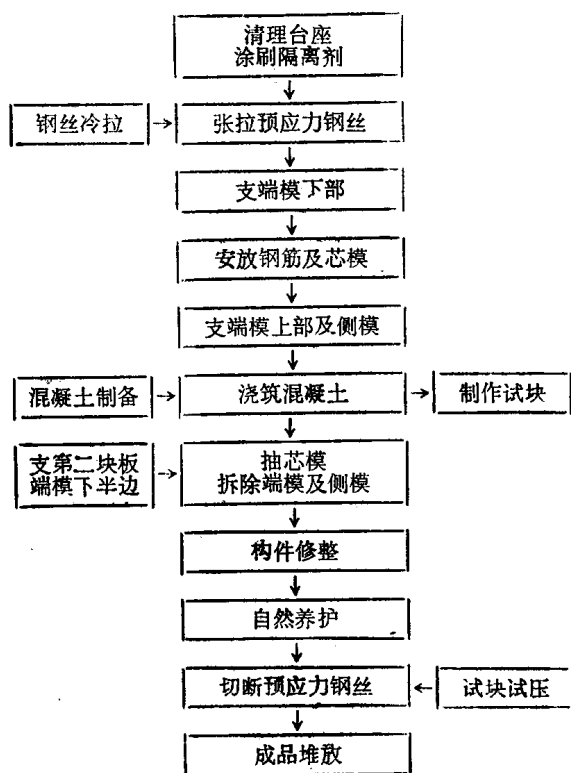
图 3 边柱配筋图

上柱及下柱中, 钢箍间距为 200mm; 牛腿中钢箍间距为 100mm。牛腿中钢箍画全了, 上、下柱中钢箍仅画 3 根示意。

二、钢筋混凝土构件各种成型工艺

(一) 预应力混凝土多孔板成型工艺

预应力混凝土多孔板，一般用作民用建筑的楼板，孔呈圆形，长度为1.8~6m，宽0.5~3m，厚100~150mm。



1. 在简易台座上生产多孔板

在简易台座上生产预应力混凝土多孔板的成型工艺过程如下：

目前生产预应力混凝土多孔板，常用简易台座(图4)来张拉钢丝。为了保证张拉质量，台座必须具有足够的刚度，承力后不移动，不变形。台座长度一般在100~200m范围内，宽度不限。生产前，台座面上的垃圾等杂物，应清除干净，然后涂刷隔离剂。

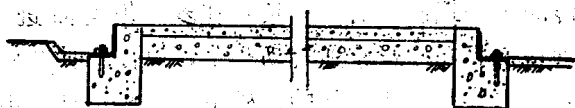


图4 简易台座

涂刷隔离剂可用刷子或手推刷油车进行。要求涂刷均匀，不能太厚或露底。

铺设预应力钢丝可使用机动铺丝车进行。铺丝时，将抽出的钢丝端头，临时固定在台座横梁上，开动机动铺丝车驶向台座的另一端，接着剪断钢丝，随着机动铺丝车的往复开行，钢丝一一被铺放在台座上。铺丝也可使用电动铺丝机进行。铺丝时，将钢丝分别放在台座两端的转架上，先经人工拉好一根钢丝，作为铺丝机开行轨道，铺丝机沿着已拉好的钢丝往复开行，每次牵引1~2根钢丝。为了使钢丝保持准确位置，在台座两端设置钢丝定位板。定位板用角钢制成，留孔应与多孔板配筋位置相配合。

张拉预应力钢丝设备，可用电动卷扬机、测力器、夹具、夹钳等。

张拉程序 钢丝铺好后，先将固定端钢丝端头用夹具夹紧，再将张拉端钢丝端头穿进夹具孔，并用夹钳夹牢，然后

开动卷扬机，按超张拉短时静停的方法，即 $0 \rightarrow 105\% \sigma_k$ （持荷 2 分钟） $\rightarrow 0 \rightarrow \sigma_k$ ，或用一次超张拉，即 $0 \rightarrow 103\% \sigma_k$ （ σ_k 为张拉控制应力）。进行张拉钢筋，一般取不大于 $0.7R_y$ （ R_y 为预应力钢丝的抗拉标准强度）。当钢丝到达所需的张拉力时，立即锚住钢丝。

混凝土振捣一般采用表面振动器，振捣最好进行两遍，第一遍与第二遍的振捣方向应互相垂直，第一遍主要使混凝土振捣密实，第二遍振捣则使其表面平整。

混凝土浇筑成型后，应接着在多孔板表面进行抹面整平，并将每根芯模在原地转动一下，以便于抽芯模。抽芯模时，先要支好第二块构件的端模下部，再用铁扁担钩牢芯模端头，开动卷扬机进行抽芯模，每次可抽 2~3 根，但要交叉进行。

芯模抽完后，拆除端模、侧模，再进行修整，并在板面进行拖扫，使表面粗糙而平整，然后进行养护。

当预应力混凝土多孔板的混凝土强度达到设计标号的 70% 以上时，才可切断预应力钢丝，以保证钢丝与混凝土之间有足够的粘结力。

切断预应力钢丝时，应用断丝钳分批、分阶段、对称地进行，以免多孔板受过大的偏心力，同时切断时应尽量避免产生冲击力，否则会引起多孔板端部产生裂缝。

经养护并切断预应力钢丝后，可立即将多孔板吊运到堆场堆放。堆放时，垫木位置必须上下对准，堆放高度一般不超过 12 层。

2. 在台座上用挤压机生产多孔板

混凝土多孔板挤压机由机架、电动机、减速机、喂料斗、螺旋绞刀、振动器、抹光板等部件组成（图 5）。挤压机通过

挤压出来的混凝土多孔板带产生的反作用力来推动机械前进。在机械边前进、边挤压过程中，又依靠机架上的附着式振动器来振实混凝土。

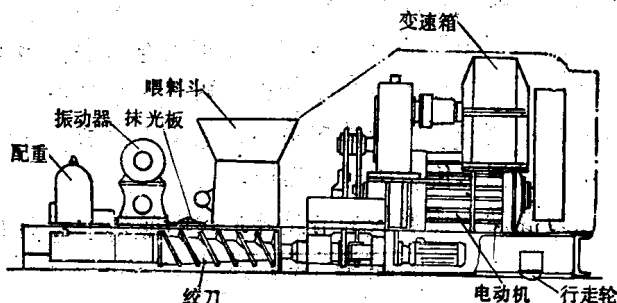


图5 混凝土多孔板挤压机

混凝土多孔板成型过程是 首先将挤压机放在台座一端，校正位置，铺丝并穿好托筋器（托筋器是控制钢丝保护层的装置），施加预应力，然后向喂料斗连续输送混凝土。同时，开动螺旋绞刀及喂料装置，此时喂料斗内的混凝土通过螺旋绞刀的旋转开始向后输送。当混凝土旋送至螺旋绞刀顶端的芯管时，开动振动器开始外部振捣。当混凝土全部充满芯管的间隙时，机械即开始向前移动，随着机械向前推进，后方就形成了多孔板带。

混凝土多孔板带的切断，可采用钢筋混凝土切割机，它是由机架、电动机、锯片、变速器等组成(图6)。

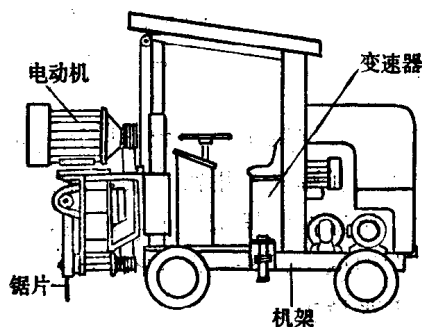


图6 混凝土切割机