

机械施工工人应知丛书

结构吊装起重工

(三级工)

梁建智 朱维益 编

中国建筑工业出版社

机械施工工人应知丛书

结构吊装起重工

(三级工)

梁建智 朱维益 编

中国建筑工业出版社

本书是根据国家建筑工程总局颁发的《机械施工工人技术等级标准》(试行)中结构吊装起重工三级工的“应知”内容编写的。主要内容有:看一般混凝土施工图,常用起重工具的结构及负荷限度,一般构件重心位置、体积和重量的计算,混凝土构件的拼装方法,混凝土结构和钢结构的安装质量标准 and 验收等级评定标准,防止构件装卸、运输、堆放过程中变形的知识,电、气焊的使用常识,电动卷扬机的构造、性能、操作方法及维护知识,复式滑轮的应用原理等,可供结构吊装起重工考工复习参考。

机械施工工人应知丛书
结构吊装起重工
(三级工)

梁建智 朱维益 编

*

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
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 1⁷/₈。字数: 41千字

1982年3月第一版 1982年3月第一次印刷

印数: 1—17,100册 定价: 0.17元

统一书号: 15040·4187

出 版 说 明

本丛书是根据国家建筑工程总局颁发的《机械施工工人技术等级标准》（试行），针对各级机械施工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机械施工工人阅读。

本丛书的编写程式是按照《机械施工工人技术等级标准》（试行）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。但出版本丛书的目的并非为应知项目提供标准答案，而是帮助各工种的机械施工工人考工复习参考使用。

中国建筑工业出版社

目 录

一、看一般混凝土结构施工图.....	1
(一) 看图步骤.....	1
(二) 看图举例.....	4
二、了解常用起重工具的结构及负荷限度	7
(一) 卡环(卸甲).....	7
(二) 花篮螺丝.....	8
(三) 滑车.....	9
(四) 千斤顶.....	11
三、一般构件重心的位置、体积及重量的计算	14
(一) 常见几何图形的面积计算.....	14
(二) 一般构件体积的计算.....	17
(三) 构件重量的计算.....	20
(四) 构件重心的计算.....	21
四、混凝土构件的拼装方法	25
(一) 天窗架拼装方法.....	25
(二) 预应力混凝土屋架拼装方法.....	26
五、混凝土结构和钢结构的安装质量标准 and 验收等级评定标准	29
(一) 钢筋混凝土结构的安装质量标准.....	29
(二) 钢结构安装的质量标准.....	31
(三) 钢筋混凝土结构和钢结构的验收等级评定标准.....	32
六、防止构件装卸、运输、堆放过程中的变形知识	34
(一) 防止构件在装卸中产生变形的知识.....	34

(二) 防止构件在运输途中产生变形的知识	35
(三) 防止构件在堆放过程中产生变形的知识	35
七、电、气焊的一般使用常识	36
(一) 电焊的一般使用常识	36
(二) 气焊的一般使用常识	41
八、电动卷扬机的构造、性能、操作方法及维护知识	45
(一) 电动卷扬机的构造	45
(二) 电动卷扬机的性能	45
(三) 电动卷扬机的操作方法及维护知识	46
九、复式滑轮的应用原理	48
(一) 定滑车	48
(二) 动滑车	50
(三) 滑车组	51
参考书目	54

一、看一般混凝土结构施工图

(一) 看 图 步 骤

钢筋混凝土结构图分为结构平面布置图及结构大样图。结构平面布置图主要表示结构构件在建筑平面上的位置，并注出其代号；结构大样图中包括结构构件的立面或平面及剖面，主要表示结构构件的形状以及内部钢筋构造情况，并注出详细尺寸和钢筋根数、直径等。

要看懂钢筋混凝土结构图，应先看结构平面布置图，认清该结构构件所在位置及与相邻结构的关系，再看相应的结构大样图。看结构大样图时，应先看结构构件的立面或平面，再根据立面或平面图上的剖切符号看相应的剖面。

在结构大样图中，把混凝土当作透明体，仅用细线表示结构构件的形状轮廓。钢筋的立面或平面不论其直径多少，均用粗实线表示，钢筋剖面也不论大小，均用粗黑圆点表示。钢筋的图例见表1。钢筋焊接接头标注方法见表2。

每种钢筋以带圆圈的引出线标注，圈内写明钢筋的编号，引出线的水平线上面写明该种钢筋的数量、钢筋代号及其直径等，钢箍还应注出其中距。钢筋的代号如表3。

钢筋的表示方法如图1。

在板的配筋图中，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。

钢筋的图例

表 1

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叠时, 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)		

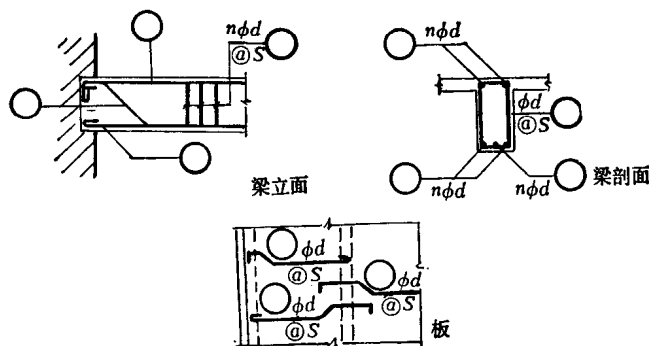
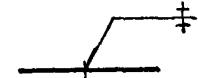
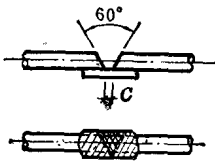
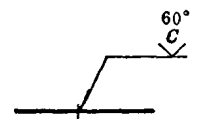
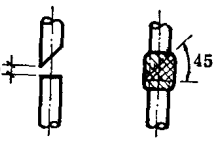
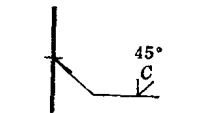
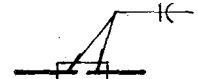


图 1 钢筋表示方法

钢筋焊接接头标注方法

表 2

序号	名 称	接 头 型 式	标 注 方 法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面焊接的钢筋接头		
5	接触对焊(闪光焊)的钢筋接头		
6	坡口平焊的钢筋接头		
7	坡口立焊的钢筋接头		
8	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		

钢 筋 的 代 号

表 3

钢 筋 品 种	代 号	钢 筋 品 种	代 号
I 级钢筋	Φ	冷拉 I 级钢筋	Φ'
II 级钢筋	Φ	冷拉 II 级钢筋	Φ'
III 级钢筋	Φ	冷拉 III 级钢筋	Φ'
IV 级钢筋	Φ	冷拉 IV 级钢筋	Φ'
V 级钢筋	Φ'	5 号钢筋	Φ

有些大样图上还附有钢筋表, 钢筋表中包括钢筋编号、品种、直径、形状简图、数量及重量等, 要按表中所列钢筋与大样图逐根对照检查, 如发现不符, 应及时提出, 与设计负责人研究解决, 以免钢筋配料时发生差错。

(二) 看 图 举 例

【例 1】 看图 2 所示钢筋混凝土梁的大样图。

从梁的立面图中可知梁长为 4000 毫米, 高 400 毫米, 从

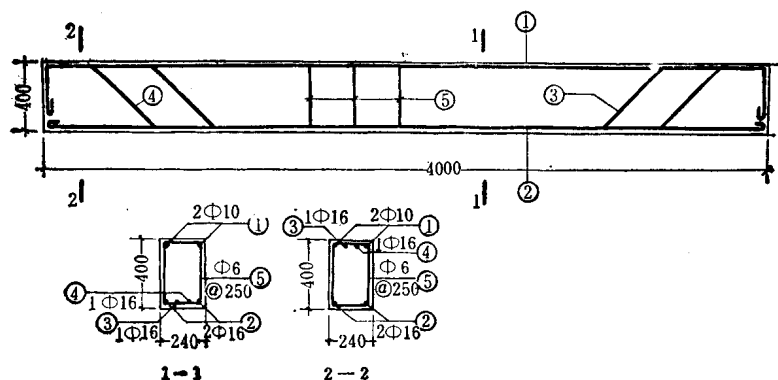


图 2 钢筋混凝土梁大样图

梁的剖面图中可知梁宽为240毫米。

对照梁的立面及剖面，可以看出梁内配有5种钢筋，均为Ⅰ级钢筋。①号为架立筋2根，直径10毫米；②号为主筋2根，直径16毫米；③、④号为弯起筋各1根，直径均为16毫米；⑤号为钢箍，直径6毫米，间距250毫米，共配17根。

从梁的剖面1-1中看出，②号及③、④号钢筋布置在梁的底部；从剖面2-2中看出，③、④号钢筋布置在梁的上部，说明③、④号钢筋在近支座处向上弯起；从剖面1-1及2-2中还看出，①号钢筋均在上部，②号钢筋均在底部，说明这两种钢筋是直钢筋；从剖面2-2中看出，⑤号钢箍呈长方形。

【例2】 看图3所示钢筋混凝土柱的大样图。

从立面图中看出柱为牛腿柱，上部柱高为2750毫米，下部柱高为6500毫米。从柱的三个剖面图知，上部柱截面为 400×400 毫米，下部柱截面为 600×400 毫米；牛腿截面为 1000×400 毫米。

把柱的立面及剖面结合起来，可以看出柱内配有14种钢筋。柱内主筋均为Ⅱ级钢筋，构造筋及钢箍等均为Ⅰ级钢筋。①、②号钢筋从柱顶到柱底通长配置，直径分别为16及18毫米；③、④号钢筋配在上部柱及牛腿中，直径分别为16及18毫米；⑤、⑥号钢筋配在下部柱，直径分别为16及18毫米，⑦、⑧号为钢箍，分别配在上部柱及下部柱，直径均为6毫米，间距为200毫米，⑨号为钢箍，配在牛腿中，直径为8毫米，间距100毫米；⑩号为构造筋，配在下部柱中腰，直径12毫米；⑪、⑫、⑬号为弯起筋，配在牛腿中，直径均为16毫米（具体形状及尺寸从图中可看清）；⑭号为拉结筋，直径6毫米，间距200毫米。

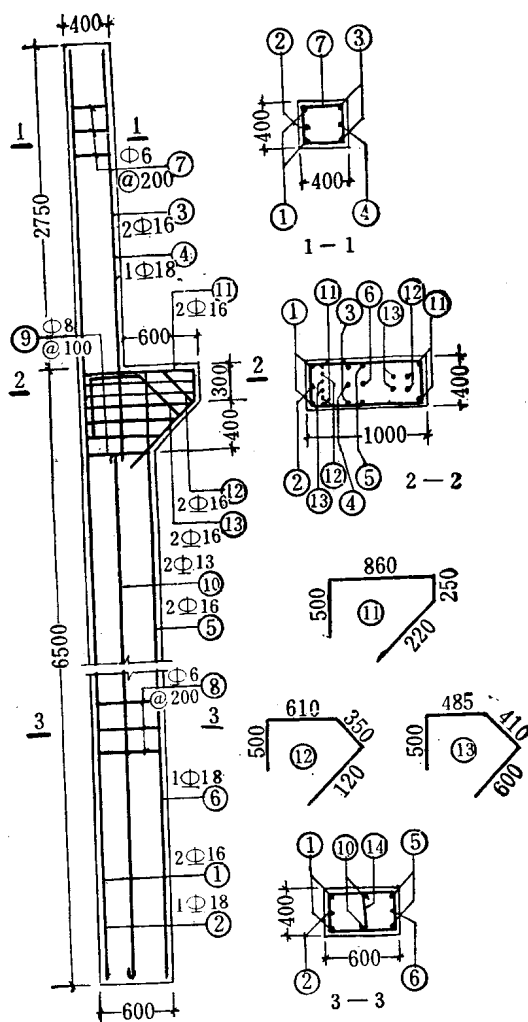


图 3 钢筋混凝土柱大样图

二、了解常用起重工具的结构 及负荷限度

(一) 卡 环(卸 甲)

卡环由弯环和销子(芯子)两部分组成。弯环形式有直形和马蹄形两种,销子有带螺纹和不带螺纹①的两种,如图4所示。

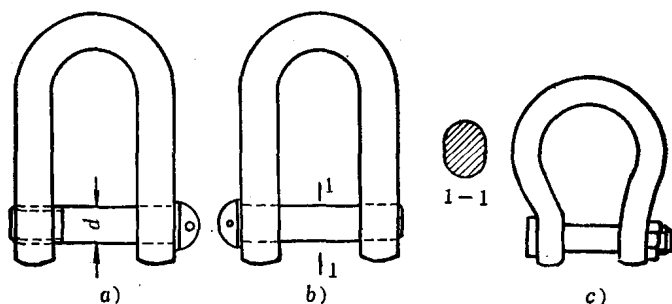


图4 卡环

a)螺栓式直形卡环; b)活络卡环(直形); c)马蹄形卡环

常用的沪Q/JB44-62直形卡环是用3号钢制成的,其允许荷载(负荷限度)可用下列公式估算:

$$[P] \approx 3.5d^2 \quad (1)$$

① 销子不带螺纹的卡环叫活络卡环。

式中 $[P]$ ——允许荷载，以公斤计；

d ——卡环销子直径，以毫米计。

【例】测出一卡环销子直径为20毫米，求此卡环的允许荷载。

【解】由公式(1)得

$$[P] \approx 3.5 \times 20^2 = 1400 \text{ 公斤}$$

答：此卡环允许荷载约为1400公斤。

(二) 花 篮 螺 丝

花篮螺丝又叫紧线器。结构吊装中常用的花篮螺丝主要由螺杆和杆套(螺母)两部分组成，如图5所示。

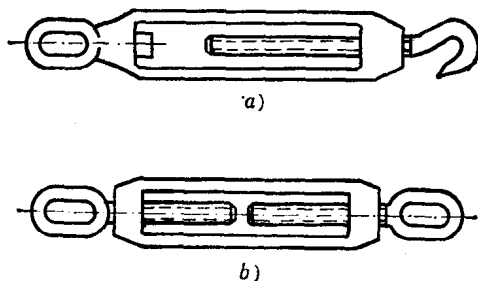


图 5 花篮螺丝

a — “CO” 型 (一端为钩子一端为环形) 花篮螺丝； b — “OO” 型
(两端均为环形) 花篮螺丝

“CO” 型花篮螺丝允许荷载的近似估算公式为：

$$[P] \approx 2.5d^2 \quad (2)$$

“OO” 型花篮螺丝允许荷载的近似估算公式为：

$$[P] \approx 3.5d^2 \quad (3)$$

式中 $[P]$ ——允许荷载，以公斤计；

d ——花篮螺丝的螺杆直径，以毫米计。

(三) 滑 车

滑车由连接件、拉杆、轴、滑轮、夹板等零件组成。连接件的结构型式有吊钩、链环、吊环、吊梁等四种，如图 6 所示。

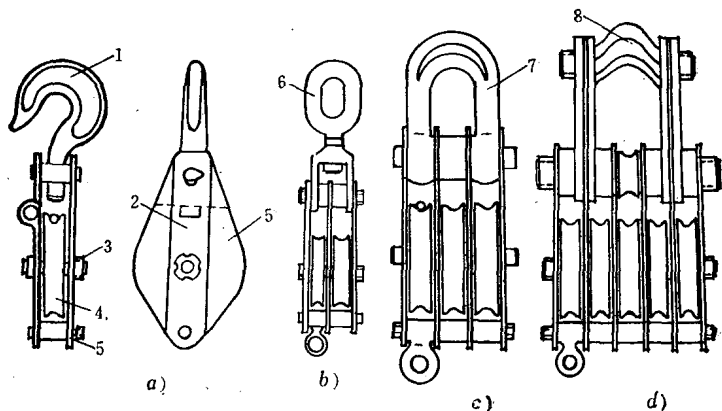


图 6 滑车

a) 单门开口吊钩型； b) 双门闭口链环型； c) 三门闭口吊环型；
d) 五门吊梁型

1—吊钩； 2—拉杆； 3—轴； 4—滑轮； 5—夹板； 6—链环； 7—吊环；
8—吊梁

H 系列钢滑车的允许荷载，如表 4。此系列单轮钢滑车的允许荷载，可用公式 (4) 估算；多轮钢滑车的允许荷载，可用公式 (5) 估算。

$$[P] \approx \frac{1}{6} d^2 \quad (4)$$

$$[P] \approx \frac{k n d^2}{6} \quad (5)$$

式中 $[P]$ ——允许荷载，以公斤计；

n ——滑车轮数；

d ——滑轮直径（槽底），以毫米计；

k ——系数，当 $d \leq 210$ 毫米时， k 取 0.85；当 $d \geq 245$ 毫米时， k 取 0.8。

【例1】测得一单轮钢滑车的滑轮直径为135毫米，试估算其允许荷载。

H系列钢滑车的允许荷载

表 4

滑轮直径 (毫米)	允许荷载(吨)								使用钢丝绳直径 (毫米)	
	单轮	双轮	三轮	四轮	五轮	六轮	七轮	八轮	适 用	最 大
70	0.5	1	—	—	—	—	—	—	5.7	7.7
85	1	2	3	—	—	—	—	—	7.7	11
115	2	3	5	8	—	—	—	—	11	14
135	3	5	8	10	—	—	—	—	12.5	15.5
165	5	8	10	16	20	—	—	—	15.5	18.5
185	—	10	16	20	—	32	—	—	17	20
210	8	—	20	—	32	—	—	—	20	23.5
245	10	16	—	32	—	50	—	—	23.5	25
280	—	20	—	—	50	—	80	—	26.5	28
320	16	—	—	50	—	80	—	100	30.5	32.5
360	20	—	—	—	80	100	—	140	32.5	35

【解】由公式(4)得

$$[P] \approx \frac{d^2}{6} = \frac{135^2}{6} = 3040 \text{ 公斤}$$

【例2】 测得一四轮钢滑车的滑轮直径为185毫米，试估算其允许荷载。

【解】 由公式(5)得

$$[P] \approx \frac{knd^2}{6} = \frac{0.85 \times 4 \times 185^2}{6} = 19390 \text{ 公斤}$$

还应注意：多门滑车的允许荷载是它的各滑轮允许荷载的总和。例如，某四门滑车的允许荷载为20吨，是指四个滑轮全用时能负荷20吨，若仅用一个滑轮，则只能负担 $20 \div 4 = 5$ 吨。

(四) 千斤顶

千斤顶按其构造不同，可分为齿条式千斤顶、螺旋千斤顶和油压千斤顶三种。

1. 齿条式千斤顶

齿条式千斤顶又叫起道机，由金属外壳、装在壳体内的齿条、齿轮和手柄等组成，如图7所示。这种千斤顶的起重能力一般为3~5吨，最大约为15吨。

2. 螺旋千斤顶

螺旋千斤顶有许多种，目前常用的是LQ型。它由棘轮组1、小伞齿轮2、升降套筒3、锯齿形螺杆4、铜螺母5、大伞齿轮6、推力球轴承7、主架8和底座9等组成。它的螺杆只转动而不上升，套筒则只上升而不转动。工作时扳动

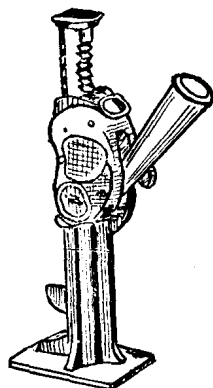


图7 齿条式千斤顶