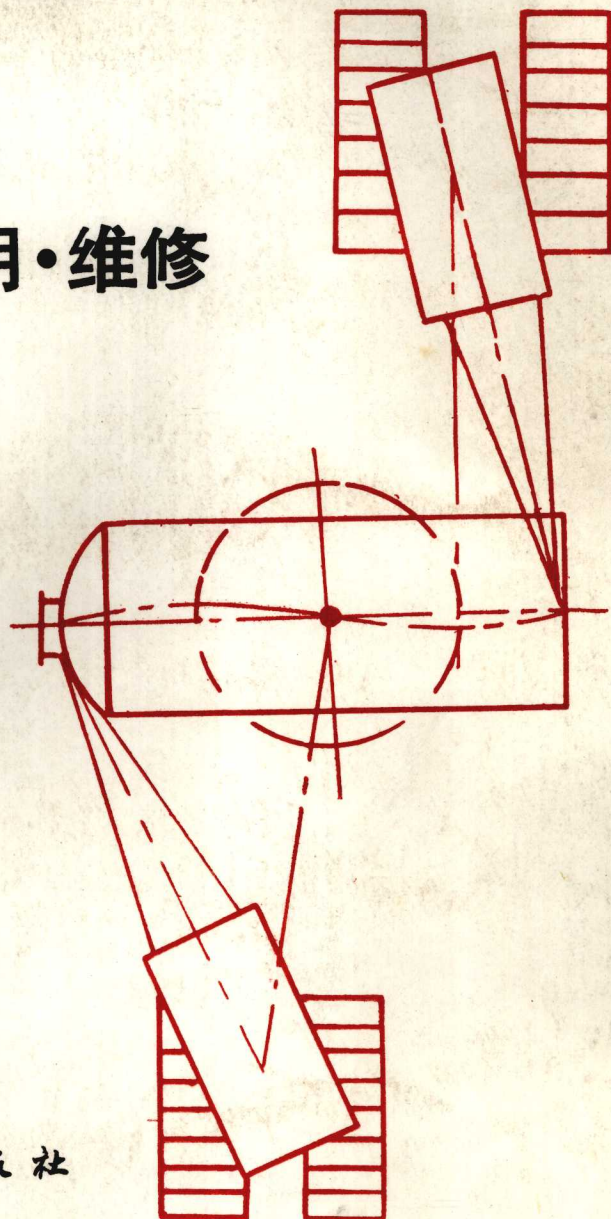


机械施工工人技术等级培训试用教材

塔式起重机 驾驶员

构造·性能·应用·维修

刘佩衡 编



● 中国建筑工业出版社

机械施工工人技术等级培训教材

塔式起重机驾驶员

构造·性能·应用·维修

刘佩衡 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国建筑工业出版社

(京)新登字035号

本书为建设部教育司推荐的培训教材,内容是根据建设部颁发的《机械施工工人技术等级标准》(JGC44-88)中对塔式起重机驾驶员的要求,分初、中、高三个等级编写的。主要内容有识图和制图的基本知识,随机工具及常用量具,简单起重机具,塔式起重机的分类、构造、性能、安装、爬升、拆卸,塔式起重机臂架的接长与塔身的接高,轨道的铺设与基础的构筑,塔式起重机稳定性验算,液压传动的基本知识及在塔式起重机上的应用,结构吊装的基本知识,塔式起重机安全作业知识,塔式起重机工作装置零部件的检修及重大事故的剖析等。

本书既可作为塔式起重机驾驶员各等级的培训教材,也可供施工管理人员参考。

* * *

本书有关机械制图及钢结构基本知识内容由程亦辛编写。

本套教材由高衡、张全根主编。

机械施工工人技术等级培训教材

塔式起重机驾驶员

构造·性能·应用·维修

刘佩衡 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米1/16 印张: 23¹/₄ 字数: 564 千字

1993年9月第一版 1993年9月第一次印刷

印数: 1—2,000册 定价: 12.00元

ISBN7-112-02038-7/TU·1545

(7060)

目 录

初 级 工

一、识图的基本知识	1
二、常用计量单位及换算	8
三、随机工具及常用量具	9
四、钢丝绳的基本知识	17
五、电工学的基础知识与安全用电	31
六、简单的起重机具	47
七、塔式起重机的分类、构造和性能	57
八、塔式起重机的轨道和路基	79
九、塔式起重机的架设与转场	84
十、结构吊装的基本知识	94
十一、塔式起重机的润滑、故障排除与定检维修	116
十二、塔式起重机安全作业知识及机械履历书和规定报表的填写	132

中 级 工

一、机械制图的基本知识	139
二、塔式起重机上的力学知识	163
三、塔式起重机电气设备及电气原理图	175
四、液压传动的基本知识	192
五、下回转塔式起重机的构造性能、拆装与拖运	210
六、自升塔式起重机的构造性能及其安装、顶升、接高与附着	225
七、内爬塔式起重机的安装、爬升与拆卸	240
八、塔式起重机上的安全装置	257
九、臂架的接长和塔身的接高	271
十、塔式起重机轨道铺设与基础构筑	275
十一、塔式起重机的计划预期检修和出厂检验	282

高 级 工

一、钢结构的基础知识	289
二、液压传动在塔式起重机上的应用	299
三、塔式起重机的调速系统	307
四、塔式起重机用的制动器	317

五、塔式起重机稳定性验算	329
六、采用塔式起重机施工的几个问题	338
七、塔式起重机重大事故剖析	344
八、塔式起重机工作装置零部件的检修	349
九、塔式起重机金属结构缺陷的修复	363

初 级 工

一、识图的基本知识

图样是一种语言,机械图样则是机械工程中的语言。在机械研究设计过程中,机械图样是表达设计研究对象和进行技术交流的重要工具。在制造、使用 and 维修过程中,机械图样则是指导生产的必不可少的技术文件。

(一) 识图的初步知识

视图是用来表示物体结构形状的。物体有好几面,一个视图只能表示一面,所以一个机械零件常需要两个或多个视图才能表达清楚。

物体的前面(正面)用主视图表示,是由前面向后看画出来的。主视图一般画在图中央偏左上方,是零件图的主体。

物体的左侧面用左视图表示,是由左面向右看画出来的,画在主视图的右面。

物体的右侧面用右视图表示,是由右面向左看画出来的,应画在主视图的左侧。

物体的顶面用俯视图表示,是由上面往下看(由顶向底看)而画出来的,绘在主视图的下方。

简单零件,有时用两个视图便可表达清楚。复杂的零件则需多个视图才能表达清楚。

从图 1-1 中可以看出,主视图主要表示物体前面形状,但也表示物体的上、下、左、右的特点;俯视图虽表示顶面形状,但还可以表示物体的前、后、左、右的特点;侧视图虽用来显示物体的侧面形状,但同时也表示物体的上、下、前、后的特点。

最常用的视图是主、左、俯三个视图。主视图、左视图和俯视图的方位在图样中固定不变,必须三个视图结合起来看,仔细分析,才能逐渐弄清楚零件的实际形状。

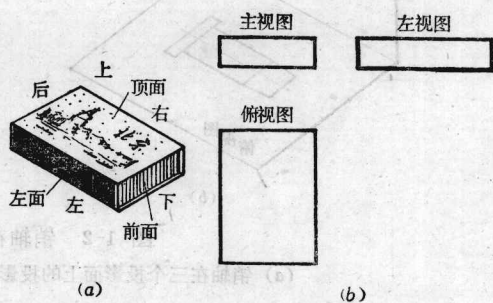


图 1-1 一个物体的三个视图

(二) 视图与投影的关系

视图是怎样画出来的?

物体在阳光或灯光的照射下，便在地面上或墙面上形成影子。我们把照射在物体上的光线叫做投影线，产生的影子叫投影，投影所在的面叫投影面。由于太阳离地球很远很远，太阳光线可近似看作互相平行的光线。在制图上，把投影线平行且垂直于投影面得到的投影叫正投影。前面所说的主视图、左视图和俯视图，以及机械图样中的其它各种视图都是用正投影法画出来的。

从图1-2可以看出：主视图是将物体正面投影画出来的，侧视图是将物体侧面投影画出来的，而俯视图则是将物体水平面投影画出来的。

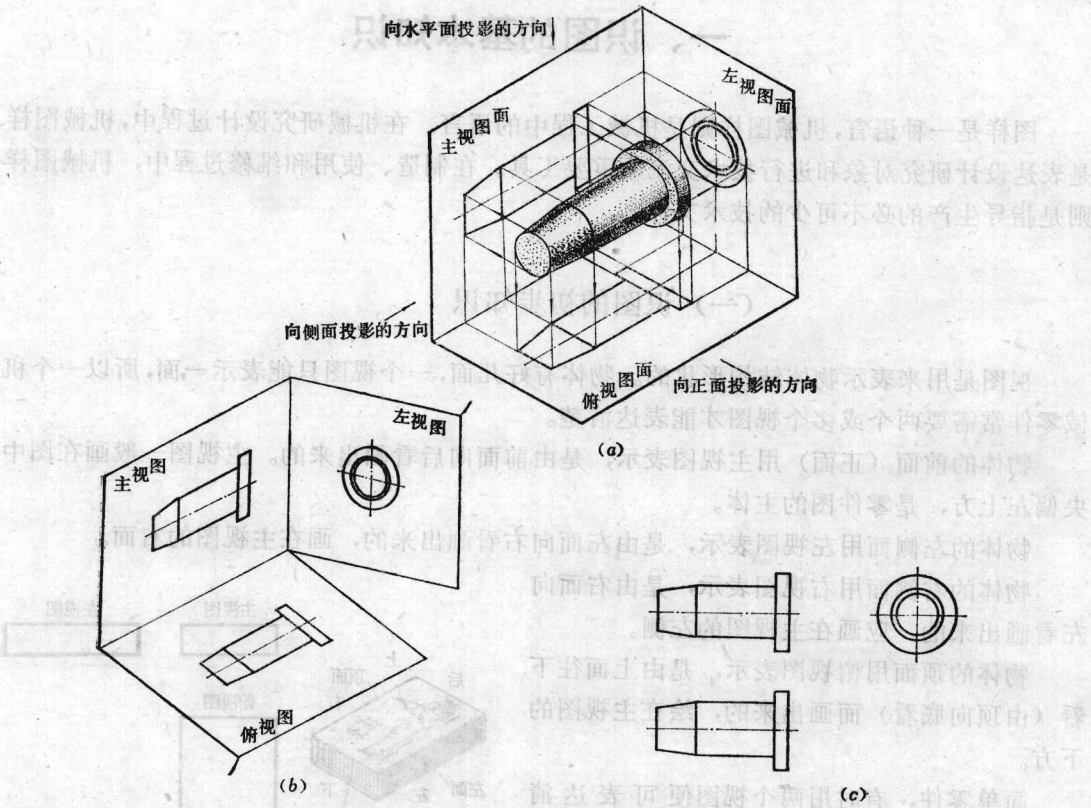


图 1-2 销轴在三个投影面中的投影

(a) 销轴在三个投影面上的投影；(b) 展开投影面；(c) 三视图的位置

通过对正投影的认识和进行投影的分析，可知在主视、左视和俯视三个基本视图之间存在着下列相互关系：

- (1) 主、左视图高平齐；
- (2) 主、俯视图长对正；
- (3) 左、俯视图宽相等。

视图既然是物体在图面上的正投影，那么，随着物体形状的变化和方位的不同，其投影也必然存在着显著差异。例如与投影面平行的物体表面，其投影如同原形再现；与投影面倾斜的物体表面，其投影向小缩变；与投影面相垂直的物体表面，其投影只是一条直线。如图1 3所示。

通过投影分析，还可看出：一个圆球在三个投影面（正面、侧面和水平面）的投影

均为圆。一个圆柱体的投影在两个投影面上表现为平面，而在另一个投影面上则表现为圆，如图1-4所示。

图样中含有曲线围成的线框，所表示的物体必定是由圆柱、圆锥和圆台之类曲面立体构成的。如果图样中所有线条均是直线，则图样所表示的物体必定是由各种形式的长方体、棱锥体和棱台一类平面立体所构成的。

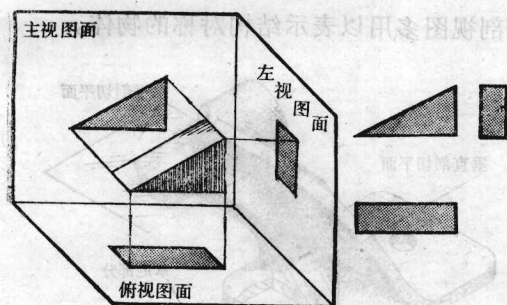


图 1-3 三角块在三个投影面中的投影

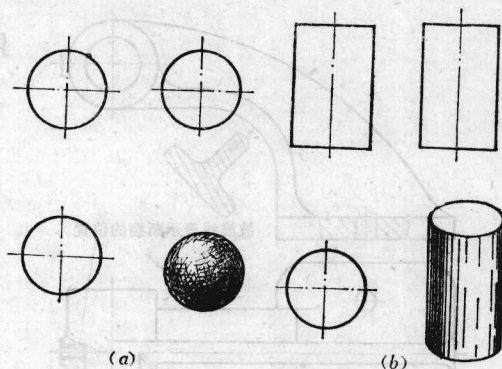


图 1-4 圆和圆柱体的投影

(a) 圆球在三个面上的投影； (b) 圆柱体在三个面上的投影

(三) 剖视和剖视图

有些物体不仅造型复杂，内部构造也比较复杂。其中，一部分是实心的，另一部分则可能带有不同形状的空腔。为了能清晰地反映出这类复杂物体的内部结构和几何尺寸，常常需要用剖视图和剖面图来表示。

什么是剖视？

假想用一個剖切平面来剖切物体，然后拿走剖切平面前的部分，把留下的

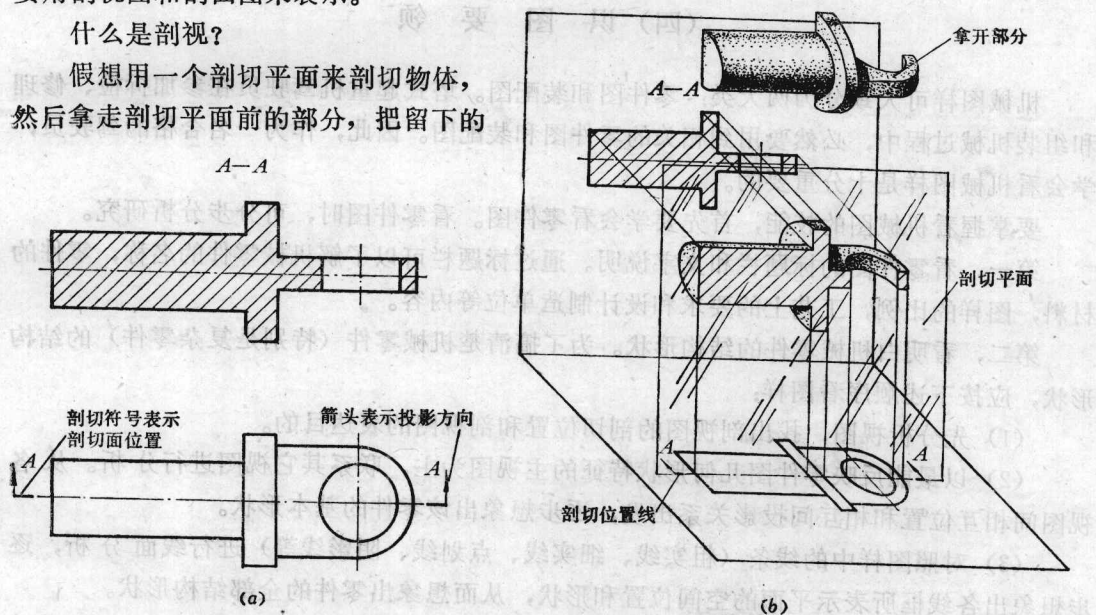


图 1-5 剖视和剖视图的投影情况

(a) 全剖视； (b) 剖视图的投影关系

均为圆。一个圆柱体的投影在两个投影面上表现为平面，而在另一个投影面上则表现为圆，如图1-4所示。

图样中含有曲线围成的线框，所表示的物体必定是由圆柱、圆锥和圆台之类曲面立体构成的。如果图样中所有线条均是直线，则图样所表示的物体必定是由各种形式的长方体、棱锥体和棱台一类平面立体所构成的。

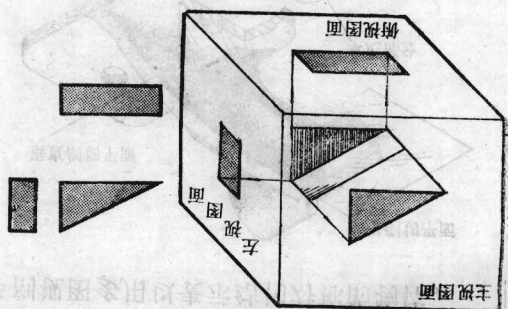


图 1-3 三角块在三个投影面中的投影

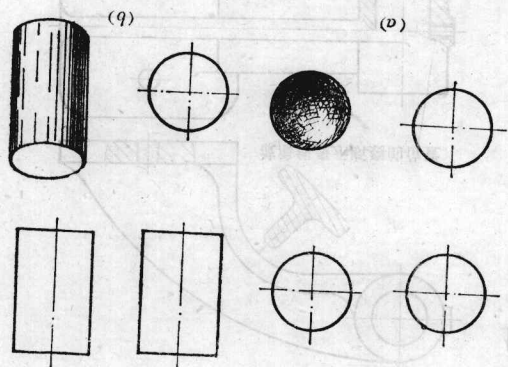


图 1-4 圆和圆柱体的投影

(a) 圆球在三个面上的投影；(b) 圆柱体在三个面上的投影

(三) 剖视和剖视图

有些物体不仅造型复杂，内部构造也比较复杂。其中，一部分是实心的，另一部分则可能带有不同形状的空腔。为了能清晰地反映出这类复杂物体的内部结构和几何尺寸，常常要用剖视图和剖面图来表示。

什么是剖视？

假想用—个剖切平面来剖切物体，然后拿走剖切平面前的部分，把留下的

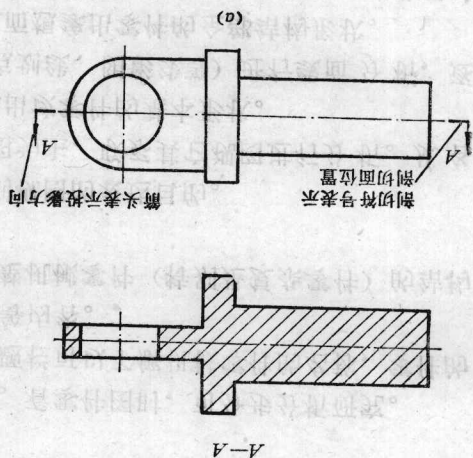
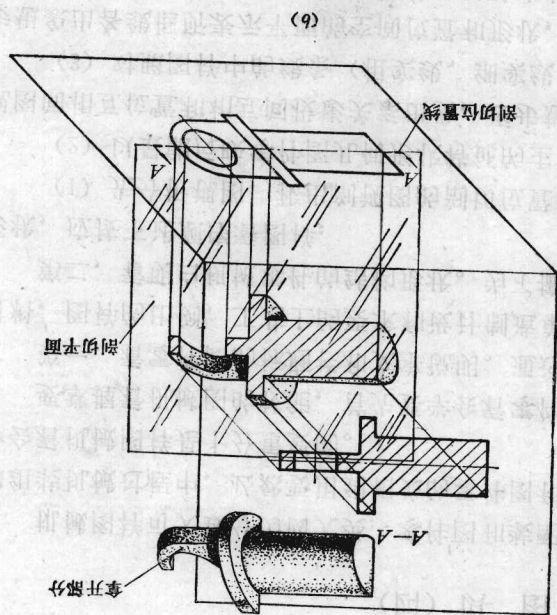


图 1-5 剖视和剖视图的投影情况
(a) 全剖视；(b) 剖视图的投影关系



零件图中一些关键尺寸的后面还标注了一些数字和代号，这些数字表示零件的这个尺寸在加工制造上所允许的偏差范围。这个范围的上限叫上偏差，下限叫下偏差。上偏差减下偏差便是所谓公差。零件尺寸加工允许误差必须在公差范围之内。公差越小，公差等级越高，加工方式越复杂，加工费用越高。反之，亦反。

零件尺寸后面未标注公差的叫做自由尺寸，加工精度要求可低一些。

第四，弄清零件图上其它符号要求：零件图上常注有如：√、▽、☑一类符号，这些符号表示在设计上对机械零件表面加工粗糙度的要求，√表示用任一种加工方法所得到的表面。▽表示用车、铣、刨、钻、磨等机械加工方法而得到的表面粗糙度。☑表示用铸、锻、冲压等手段而得到的表面粗糙度。在这些符号上还注有一些数字，表示在加工制造上对表面粗糙度的具体要求。

在零件图上，除出现尺寸、公差要求和表面粗糙度要求的符号外，还标注有各种表示形位公差的框格、符号、数字和代号。所谓形位公差就是形状公差和位置公差的总称。

什么是形状公差？形状公差就是零件实际表面或线对理想表面或线的偏差。形状公差包括：直线度、平面度、圆度、圆柱度、线轮廓度和面轮廓度。

什么是位置公差？位置公差就是零件表面和轴线间的实际位置对理想位置的偏差。位置公差所要求的项目有：平行度、垂直度、倾斜度、同轴度、位置度、圆跳动和全跳动。各种形位公差项目及代号见表1-1。

形 位 公 差 代 号 表 表 1-1

形 位 公 差 框 格	形 状 公 差		位 置 公 差	
	项 目	符 号	项 目	符 号
第一格—形位公差符号 第二格—形位公差数值和有关符号 第三格—基准代号、字母及有关符号 第四格—基准代号、字母及有关符号 Ⓜ—表示最大实体状态的符号	直 线 度		定 向	平 行 度
	平 面 度			垂 直 度
	圆 度			倾 斜 度
	圆 柱 度		定 位	同 轴 度
	线轮廓度			对 称 度
	面轮廓度			位 置 度
			跳 动	圆 跳 动
			动	全 跳 动

(五) 看装配图的基本知识

一台机器是由一些部件组成的，而每一个部件又是由一些零件组成的。反映一个部件内部各零件相互之间组装关系的图样叫做部件装配图。反映一台机器总体构造，表达各部

件相互间组装关系的图样,叫做总装配图,简称总装图。

一张完整的装配图包括以下四方面内容:

1. 一组视图

用以表示各零部件的形状、相互位置、装配关系和工作原理。

2. 几类尺寸

包括装配体(部件总体)的总体尺寸、特征尺寸、主要零件尺寸、各零件间以及各零件间的配合尺寸。

3. 技术要求

关于装配、调试、安装、运输以及使用等方面的技术要求。

4. 标题栏和明细表

明细表不仅表示零件数量、名称、编号和材料,还表示标准件的规格和数量以及标准件代号等。

看装配图时,应按下列顺序阅读:

先读标题栏和明细表,以便大致了解各组成部件的名称、用途、性能指标以及零部件总量、标准件的数量和规格。

其次是读主视图和俯视图。通过各个视图相互关系了解部件的外形、装配结构和工作原理,了解部件内部组件和零件的构成情况、各个组件工作原理和传动路线,了解零件的作用及相互连接方式。通过剖面图中的剖面线的疏密、方向投影、轮廓尺寸和配合尺寸来判断零件是否有相对运动。

看装配图的第三步是,看明白主要零件的基本形状和尺寸,了解配合要求和零件间配合的松紧程度。用分解的办法,把较复杂的部件分解成若干组件,再由组件分解成一些零件,并参照明细表读图,就可以比较容易地搞清组件之间的关系、主要零件之间的关系和

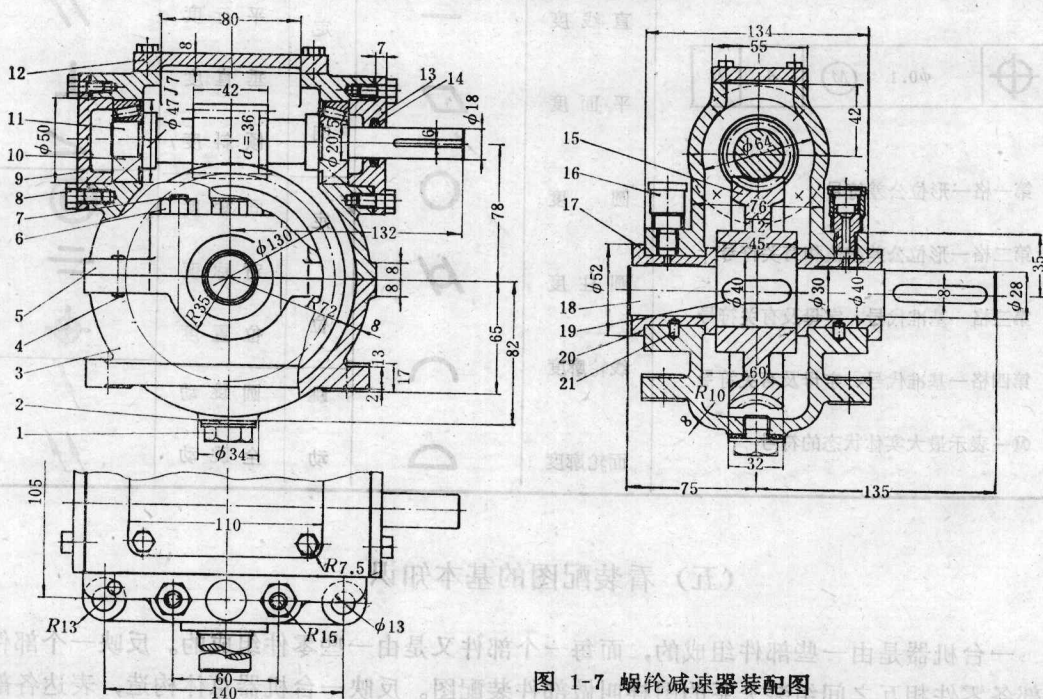


图 1-7 蜗轮减速器装配图

运动传递方式并弄懂组装顺序。

第四步是仔细阅读装配图样中的文字说明，了解有关拆检、清洗、装配、调整 and 试车等方面的技术要求。

通过如此循序渐近地阅读装配图，理解图纸中的主要内容，就可以掌握装配图的技术要领，在对机器进行技术维护作业中发挥作用。

图1-7所示为定滑轮的装配图。对照图1-7分析、阅读标题栏、零件表和技术要求，可掌握以下内容：

(1) 该定滑轮由9种合计12个不同零件组成。这12个零件中，有7件属于外购件，即由专业工厂批量生产的符合国家标准的标准件。包括：开口销、垫圈、挡圈、卡环轴承等。零件表附注栏中标明各零件的国家标准。GB表示国家标准，GB后面两位数字是标准号，最后两位数字，如64.76等表示该项标准颁布年份。

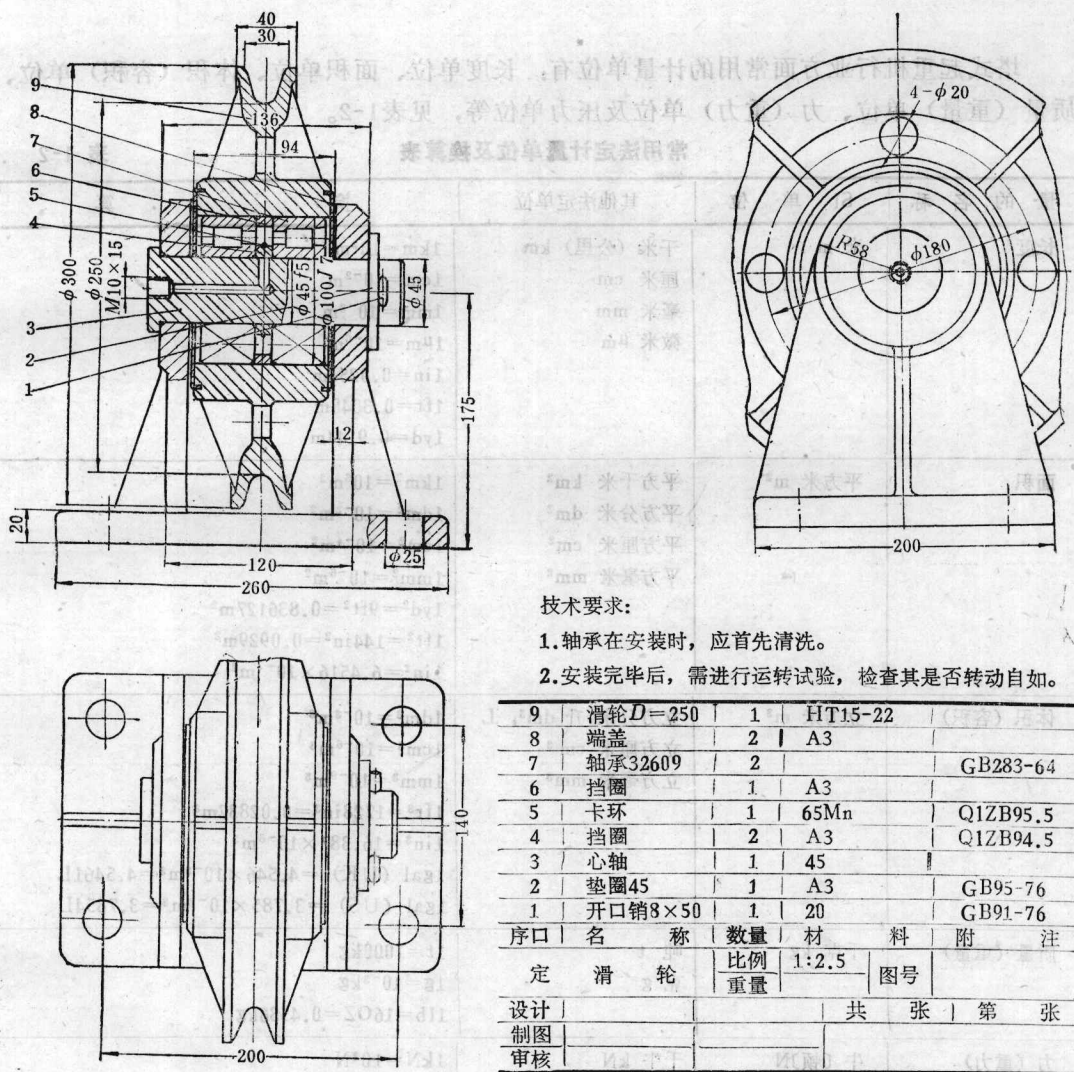


图 1-8 定滑轮装配图

(2) 该定滑轮用HT15—22铸铁制作，定滑轮采用32609号滚柱轴承，端盖及挡圈等均用A3钢制成。

(3) 定滑轮中心高175mm。此尺寸极重要，对保证安装质量起着决定作用。

(4) 零件8安装时要特别注意，接触要严密，以防漏油。

(5) 定滑轮安装后要进行试运转，转动必须平稳，零件不得有松动和卡塞现象。

二、常用计量单位及换算

塔式起重机行业方面常用的计量单位有：长度单位、面积单位、体积（容积）单位、质量（重量）单位、力（重力）单位及压力单位等，见表1-2。

常用法定计量单位及换算表

表 1-2

量的名称	SI 单位	其他法定单位	换 算
长度	米 m	千米（公里） km 厘米 cm 毫米 mm 微米 μm	$1\text{km}=10^3\text{m}$ $1\text{cm}=10^{-2}\text{m}$ $1\text{mm}=10^{-3}\text{m}$ $1\mu\text{m}=10^{-6}\text{m}$ $1\text{in}=0.0254\text{m}$ $1\text{ft}=0.3048\text{m}$ $1\text{yd}=0.9144\text{m}$
面积	平方米 m^2	平方千米 km^2 平方分米 dm^2 平方厘米 cm^2 平方毫米 mm^2	$1\text{km}^2=10^6\text{m}^2$ $1\text{dm}^2=10^{-2}\text{m}^2$ $1\text{cm}^2=10^{-4}\text{m}^2$ $1\text{mm}^2=10^{-6}\text{m}^2$ $1\text{yd}^2=9\text{ft}^2=0.836127\text{m}^2$ $1\text{ft}^2=144\text{in}^2=0.0929\text{m}^2$ $1\text{in}^2=6.4516\times 10^{-4}\text{m}^2$
体积（容积）	立方米 m^3	立方分米，升 dm^3 ，L 立方厘米 cm^3 立方毫米 mm^3	$1\text{dm}^3=10^{-3}\text{m}^3$ $1\text{cm}^3=10^{-6}\text{m}^3$ $1\text{mm}^3=10^{-9}\text{m}^3$ $1\text{ft}^3=1728\text{in}^3=0.02832\text{m}^3$ $1\text{in}^3=16.387\times 10^{-6}\text{m}^3$ $1\text{gal}(\text{UK})=4.546\times 10^{-3}\text{m}^3=4.546\text{L}$ $1\text{gal}(\text{US})=3.785\times 10^{-3}\text{m}^3=3.785\text{L}$
质量（重量）	千克 kg	吨 t 克 g	$1\text{t}=1000\text{kg}$ $1\text{g}=10^{-3}\text{kg}$ $1\text{lb}=16\text{OZ}=0.4536\text{kg}$
力（重力）	牛〔顿〕N	千牛 kN	$1\text{kN}=10^3\text{N}$ $1\text{kgf}=9.80665\text{N}$ $1\text{dyn}=10^{-5}\text{N}$

续表

量的名称	SI 单位	其他法定单位	换算
力矩	牛〔顿〕米 $N \cdot m$	千牛〔顿〕米 $kN \cdot m$	$1kN \cdot m = 10^3 N \cdot m$ $1kgf \cdot m = 9.80665 N \cdot m$ $1lbf \cdot ft = 1.35582 N \cdot m$
压力(压强)	帕〔斯卡〕 Pa	兆帕〔斯卡〕 MPa 千帕〔斯卡〕 kPa	$1Pa = 1N/m^2$ $1MPa = 10^6 Pa$ $1kPa = 10^3 Pa$ $1kgf/cm^2 = 98.0665kPa$ $1mmHg = 133.322Pa$ $1atm$ (1标准大气压) $= 101325Pa$ $1at$ (1工程大气压) $= 98066.5Pa$ $1bar = 10^5 Pa$ $1lbf/in^2 = 4788.03Pa$
功率	瓦 W	千瓦 kW	$1kW = 10^3 W$ $1hp$ (米制) $= 735.499 W$ $1hp$ (英制) $= 745.7 W$
旋转速度		转每分 r/min	$1r/min = (1/60) s^{-1}$
电流强度	安〔培〕 A	千安〔培〕 kA 毫安〔培〕 mA 微安〔培〕 μA	$1kA = 10^3 A$ $1mA = 10^{-3} A$ $1\mu A = 10^{-5} A$
电压、电位差	伏〔特〕 V	千伏〔特〕 kV 毫伏〔特〕 mV 微伏〔特〕 μV	$1kV = 10^3 V$ $1mV = 10^{-3} V$ $1\mu V = 10^{-5} V$
电阻	欧〔姆〕 Ω	兆欧〔姆〕 M Ω 千欧〔姆〕 k Ω 微欧〔姆〕 $\mu\Omega$	$1M\Omega = 10^6 \Omega$ $1k\Omega = 10^3 \Omega$ $1\mu\Omega = 10^{-5} \Omega$

三、随机工具及常用量具

塔式起重机随机常用的工具和量具有多种, 只有了解工具, 熟悉工具, 正确合理使用工具, 并精心维护工具, 才能取得事半功倍的效果。

(一) 随机常用工具

1. 螺丝刀

螺丝刀是用于旋紧或旋松一字形槽口和十字形槽口的螺钉、螺栓的工具。国家标准(见GB1432—78及GB1433—78)对螺丝刀的类型、规格尺寸及其许用扭矩均作出了详细规定。螺丝刀又名改锥、螺丝批、螺丝起子。

木柄螺丝刀可分为普通式、无铆钉式、穿心式及电讯木柄式。常用的杆部长度为150、200、250及300mm。

塑料柄螺丝刀，简称塑料改锥或胶柄起子。其外形美观，柄部有一定绝缘性能。电讯专用塑料柄螺丝刀的杆长有125、170、220、270、320、370mm等多种规格。

常用螺丝刀的旋杆直径 d 为4~9mm，直径细者扭矩小，直径粗者扭矩大。

使用螺丝刀的注意事项：

(1) 螺丝刀规格大小要与螺钉螺栓槽口相适应，以免损坏旋杆刀口和螺钉槽口。

(2) 螺丝刀的柄端与旋杆刀口上的油污应及时擦净，以免工作时滑脱。

(3) 操作时，手心应抵住柄端，使旋杆刀口与螺钉槽口垂直吻合，用力压紧进行转动。必要时，为安全起见，应一面用左手压紧和扭动柄端，一面用右手握住旋杆中间部分，以防滑脱。

(4) 旋杆刀口钝化时应适当磨砺。磨时应注意保持旋杆刀口端边的平行。

(5) 禁止用手锤敲打螺钉旋具柄端，或以螺钉旋具当作撬棒使用。

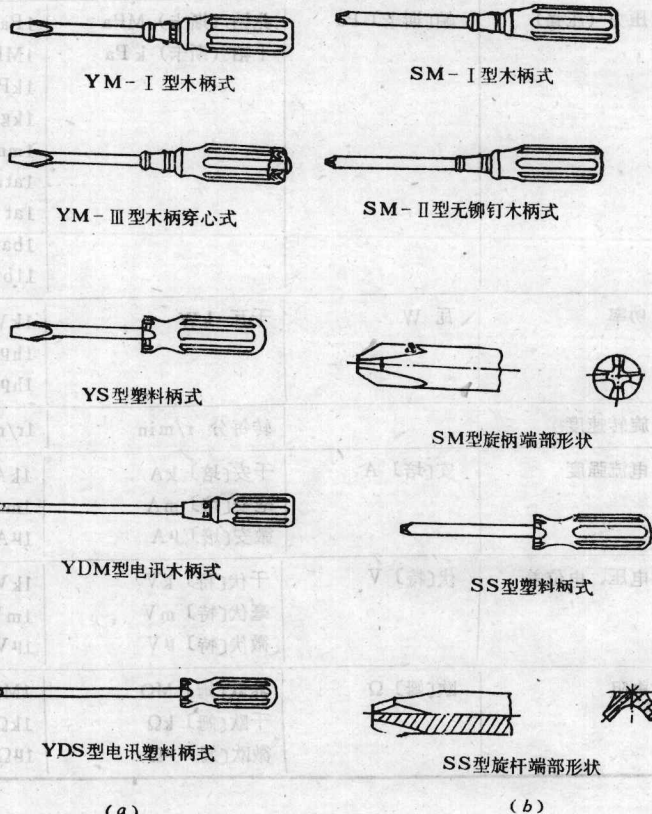


图 1-9

(a) 一字形槽口螺丝刀简图；(b) 十字形槽口螺丝刀简图

2. 扳手

扳手用以拧紧或松开螺栓或螺母，是维修保养作业必备的工具。

扳手的种类很多，常用的有：双头扳手、单头扳手、梅花扳手、套筒扳手、活扳手、管子扳手和扭矩扳手，如图1-10所示。

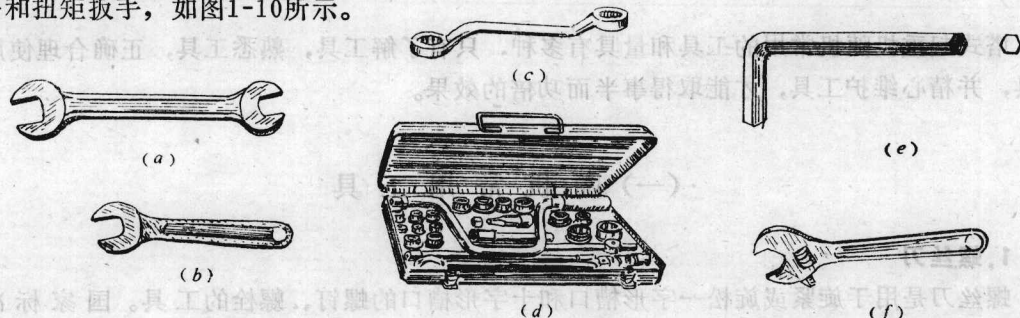


图 1-10 常用扳手

(a) 双头扳手；(b) 单头扳手；(c) 梅花扳手；(d) 套筒扳手；(e) 内六角扳手；(f) 活扳手

(1) 双头扳手：也叫双头呆扳手，又名双头开口扳手。扳手两头开口宽度不等，每一把双头扳手可以拧紧和松开两种不同尺寸的六角头及方头螺栓、螺钉和螺母。

双头扳手的规格用开口宽度（相当于螺母平行对边距离）表示，单位mm。常用的规格有5.5×7，8×10，12×14，17×19，19×22，22×24。

(2) 单头扳手：又称单头呆扳手，也叫单头开口扳手。其特点是一端开口，仅能拧动一种尺寸的螺栓或螺母。

单头扳手的规格用开口宽度（mm）表示，常用的有：8、10、12、14、22、24、27、32、36等。

(3) 梅花扳手：又名闭口式扳手，也称眼睛扳手。梅花扳手的规格以能旋六角头螺母对边距离（即扳手尺寸）表示，单位mm。常用的规格有8×10，12×14，14×17，17×19，24×27等。

梅花扳手的特点是：力臂比开口扳手长，两端各有一个封闭环形内12角的扳孔，故能以多种不同角度拆装狭小空间内普通扳手无法进入工作的螺母和螺栓头。

使用梅花扳手时应注意：根据螺母或螺栓头六方大小选用规格合适的扳手；扳手必须放平；扳手头部要放到螺母或螺栓头的根部；应用手掌推动扳手或用手握住把柄拉扳手，以防滑出碰伤；不得用加力套管，以免损坏工具。

(4) 套筒扳手：又称套筒扳头。用以拧紧或松开处于特殊位置和维修空间狭窄的螺母和螺栓头，也可用来拆装扭力大的螺母或螺栓头。

成套的套筒扳手有6件装、9件装、17件装、28件和32件装等规格。17件装和28件装成套的套筒扳手各配有棘轮扳手、摇手柄、长接杆和短接杆等附件。常用的6件装弯头手柄套筒扳手能扳M12、M14、M17、M19和M22螺栓头和螺母。

使用套筒扳手时应注意：套筒应放正，不得歪斜；套筒要放到螺母或螺栓头的根部；拧动时，一手应握住扳手的扳柄和套筒的连接处，以防套筒滑出伤人或损坏工具。

对于重要部位的螺栓连接，特别是直径较大，有严格预紧力要求的螺栓连接，靠人力以普通扳手进行紧固，不仅耗费体力，而且很难满足给定的要求，并且凭借感觉判断其旋紧程度也是不可靠的。如塔式起重机的塔身结构连接螺栓（特别是套柱螺栓连接），回转支承上、下座圈的螺栓连接，大齿圈的紧定螺栓。此时需采用扭矩扳手、电动或风动扳手进行旋紧的螺栓连接。扭矩扳手如图1-11所示。

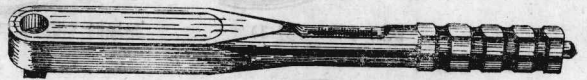


图 1-11 扭矩扳手概示图

扭矩扳手由三个部分组成：棘爪扳子、壳体及手柄和扭矩调定装置。使用前，应先按实际需要调定扭矩值。使用扭矩扳手时，只能握住手柄正向转动，不能反向转动，并且每次转动行程应相等。当螺栓被旋紧到给定值时，棘爪扳子就会自动发出“卡嚓”响声，这时就可取下扳手，不得继续旋紧。

扭矩扳手长期不用时，要卸去压力弹簧的荷载，使力矩指示计的标示回复到零位，以便保持弹簧的弹力。同时还要清除积尘，擦拭干净。调整扭矩值所用的工具，不得用任何清洗剂清洗。棘爪扳手内部活动部分要适当地滴注一些轻质润滑剂。

图1-12所示为气动扳手（或称风动扳手）和电动扳手构造简图。

气动扳手的工作原理是以压缩空气为动力带动气动马达，气动马达又通过一整套传动

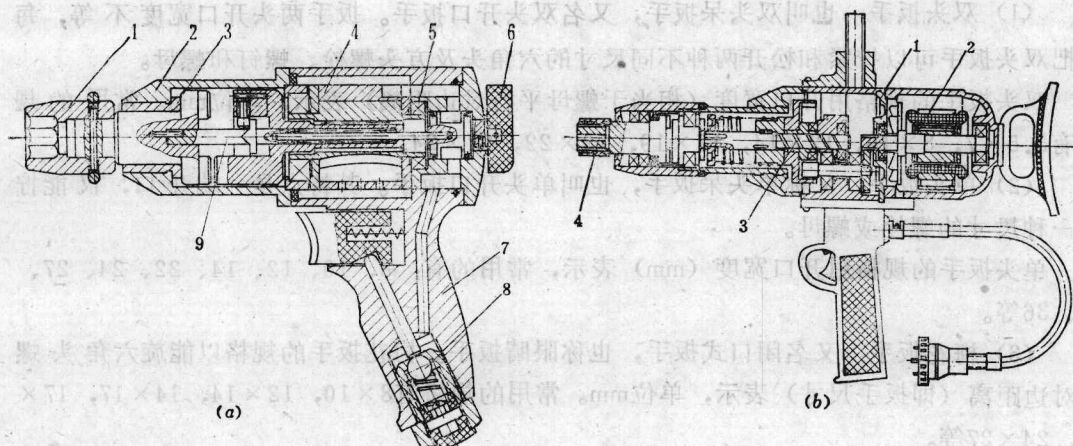


图 1-12 气动扳手和电动扳手构造简图

(a) 气动扳手概示图;

1—套筒扳子; 2—壳体; 3—叉座; 4—气动马达; 5—逆动机构; 6—逆动机构开关; 7—手柄; 8—启动器;
9—脉冲机构

(b) 电动扳手构造简图

1—壳体; 2—电动机; 3—减速器; 4—套筒扳子

系统带动套筒对螺栓进行旋紧。电动扳手则以电力带动一台分马力电机,再通过减速器带动套筒进行工作。气动扳手只需一台小型压缩机提供压缩空气,便可保证气动扳手可靠工作,故具有方便、迅速、省力和工效高的特点。

3. 钳子

钳子种类很多,常用的有钢丝钳、鲤鱼钳、尖嘴钳和胡桃钳等,如图1-13所示。

钢丝钳又名克丝钳、花腮钳。用以夹持或扭弯较小的金属零件,折断金属薄板和切断金属丝。钢丝钳通常带或不带旁刃口,并可在有电场合使用。钳身长度有150、175、200mm三种规格,可分别切断直径为2、2.5及3mm的钢丝。



图 1-13 几种常用钳子概示图

(a) 钢丝钳; (b) 鲤鱼钳; (c) 尖嘴钳; (d) 胡桃钳

鲤鱼钳又名鱼钳,用以夹持扁的或圆柱形零件。长度有165、200mm两种规格。

尖嘴钳又称尖头钳,能在较狭小的空间工作。带刃口者能剪切细小零件,而不带刃口者只能夹捏细小零件,是电器检修中常用的一种工具。长度有130、160、180及200四种规格。

胡桃钳也称起钉钳,可用以切断金属丝和起钉子。长度有150、175、200三种规格。

使用钳子时应注意下列事项: