

职业技能培训教程与鉴定试题集

ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENGYUJIANDINGSHITIJI

注输泵修理工

ZHU SHU BEN G XIU LI GONG

(下 册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油大学出版社

PETROLEUM UNIVERSITY PRESS

职业技能培训教程与鉴定试题集

注输泵修理工

(下册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编

石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

注输泵修理工. 下册/中国石油天然气集团公司人事服务中心编. —东营:石油大学出版社, 2004
ISBN 7-5636-1861-9

I. 注... II. 中... III. 采油泵-维修
IV. TE933.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 068700 号

丛 书 名: 职业技能培训教程与鉴定试题集

书 名: 注输泵修理工(下册)

作 者: 中国石油天然气集团公司人事服务中心

责任编辑: 邵 云 (电话 0546-8391282)

出 版 者: 石油大学出版社 (山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://sunctr.hdpu.edu.cn>

电子信箱: sanbian@mail.hdpu.edu.cn

排 版 者: 石油大学出版社排版中心

印 刷 者: 青岛星球印刷有限公司

发 行 者: 石油大学出版社 (电话 0546-8392565)

开 本: 185 × 260 印张: 25 字数: 640 千字

版 次: 2004 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

下

职业技能培训教程与鉴定试题集

编审委员会名单

主 任：孙祖岭

副主任：刘志华 孙金瑜 徐新福

委 员：	向守源	任一村	职丽枫	朱长根	郭向东
	史殿华	郭学柱	丁传峰	郭进才	刘晓华
	巩朝勋	冯朝富	王阳福	刘 英	申 泽
	商桂秋	赵 华	时万兴	熊术学	杨诗华
	刘怀忠	张 镇	纪安德		

目 录

高 级 工

工人技术等级标准(高级注输泵修理工)	(2)
--------------------------	-----

第一部分 高级工基础知识

第一章 装配图基本知识	(3)
第一节 装配图的内容	(3)
第二节 装配图的表达方法	(3)
第三节 装配图的其他内容	(6)
第四节 看装配图的方法及步骤	(8)
第二章 机械中的摩擦、磨损和机械效率	(12)
第一节 机械中摩擦的种类	(12)
第二节 机械中的磨损	(14)
第三节 机械的效率	(16)
第三章 机械中的平衡	(19)
第一节 机械平衡的目的及内容	(19)
第二节 刚性转子的静平衡	(20)
第三节 刚性转子的动平衡	(22)
第四章 液压传动	(26)
第一节 液压传动的工作原理	(26)
第二节 液压系统的组成	(27)
第三节 液压传动的优缺点	(31)
第四节 液压传动用油	(31)
第五章 电工知识	(34)
第一节 直流电路知识	(34)
第二节 交流电路知识	(40)

第二部分 高级工技能操作与相关知识

第一章 基本操作	(43)
第一节 机械零件的加工	(43)
第二节 零配件的研磨	(51)

第三节 千分表的修理	(53)
第二章 大型泵配件的检测及修理	(57)
第一节 滚动轴承的拆装	(57)
第二节 齿轮泵齿轮的检测	(60)
第三节 高压注水泵转子部件的修理	(62)
第四节 多级离心泵转子抬量的测量与调整	(64)
第五节 滑动轴承间隙的测量与调整	(69)
第三章 高压泵机组的修理、安装与试运	(73)
第一节 高压注水泵的大修	(73)
第二节 高压泵机组的安装	(77)
第三节 高压注水泵的试运转	(78)

第三部分 高级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(83)
理论知识试题	(86)
理论知识试题答案	(111)

第四部分 高级工技能操作试题

考试内容层次结构表	(126)
鉴定要素细目表	(127)
技能操作试题	(128)
组卷示例	(155)

技 师

工人技术等级标准(注输泵修理技师)	(164)
-------------------------	-------

第五部分 技师基础知识

第一章 公差与配合的基础知识	(165)
第一节 基本术语及其定义	(165)
第二节 公差与配合的构成	(168)
第二章 公差与配合的选用	(171)
第一节 基准制与公差等级的选择	(171)
第二节 配合种类的选择	(173)

第六部分 技师技能操作与相关知识

第一章 基本操作	(177)
第一节 轴承合金的浇铸方法	(177)
第二节 直齿圆柱齿轮的设计	(178)
第三节 联轴器的传动设计	(185)
第四节 大型电动机机械部分的拆装	(191)
第二章 高压泵的性能分析及故障处理	(195)
第一节 高压泵故障的分析及处理	(195)
第二节 离心泵气蚀现象的分析	(199)
第三节 改造输油泵的填料密封	(202)
第四节 使用粘接技术修泵	(205)
第五节 应用推广新技术	(209)
第三章 管理及培训	(214)
第一节 设备管理	(214)
第二节 生产管理	(217)
第三节 技术培训	(222)

第七部分 技师理论知识试题

鉴定要素细目表	(227)
理论知识试题	(229)
理论知识试题答案	(243)

第八部分 技师技能操作试题

考试内容层次结构表	(252)
鉴定要素细目表	(253)
技能操作试题	(254)
组卷示例	(272)

高级技师

工人技术等级标准(注输泵修理高级技师)	(274)
---------------------------	-------

第九部分 高级技师基础知识

高级技师基础知识	(275)
----------------	-------

第十部分 高级技师技能操作与相关知识

第一章 基本操作	(276)
第一节 离心泵特性曲线的绘制	(276)
第二节 设备诊断技术	(284)
第二章 应用推广新技术	(289)
第一节 新设备、新材料、新工艺的应用	(289)
第二节 应用喷涂法修复泵轴	(300)
第三节 泵配件的修复方法	(308)
第四节 涂料在水泵中的应用	(315)
第五节 旧泵的改造方法	(319)
第三章 管理及培训	(325)
第一节 质量管理	(325)
第二节 生产管理	(330)
第三节 技术培训	(339)

第十一部分 高级技师理论知识试题

鉴定要素细目表	(345)
理论知识试题	(347)
理论知识试题答案	(359)

第十二部分 高级技师技能操作试题

考试内容层次结构表	(368)
鉴定要素细目表	(369)
技能操作试题	(370)
组卷示例	(388)
参考文献	(389)

高 级 工

工人技术等级标准

高级注输泵修理工

职业功能	工作内容	技 能 要 求	相 关 知 识
一、基本技能操作	(一) 识别装配图	1. 能看懂装配图 2. 能标注装配图尺寸 3. 能对视图进行分析	1. 装配图的作用与内容 2. 装配图尺寸标注方法 3. 装配图视图表示方法
	(二) 加工机械零件	1. 能进行简单零配件的机械加工 2. 能了解切削加工过程	1. 金属切削加工概念 2. 金属切削刀具种类 3. 切削成形过程的物理现象
	(三) 修理千分表	1. 能分析千分表产生示值超差的原因 2. 能修理千分表	1. 千分表结构及工作原理 2. 修理千分表的方法
	(四) 研磨零件	1. 能研磨球面零件 2. 能研磨零件内孔 3. 能研磨零件外圆柱面	1. 研磨球面的技术要求 2. 研磨零件内孔及外圆柱面的技术要求 3. 研磨工具的选择
二、拆检注输泵	(一) 拆、装大型机泵滚动轴承	1. 能用拉力器或气焊加热法拆下轴承 2. 能使用轴承加热器装轴承	1. 轴承部位的尺寸装配要求 2. 轴承材料的膨胀系数
	(二) 拆、装高压离心泵	1. 能按步骤解体高压离心泵 2. 能按标准检测泵部件 3. 能按技术要求进行泵转子等的组装 4. 能检测各部位间隙及组装离心泵 5. 找正联轴器并试运	1. 拆装过程中的技术要求及注意事项 2. 泵配件的检测知识 3. 转子等组装的技术要求 4. 泵组装过程的技术要求
	(三) 检测齿轮泵齿轮	1. 能在齿轮副的啮合面上均匀涂上显示剂 2. 能通过齿面上的色痕判断啮合情况	1. 齿轮传动基本概念 2. 齿轮传动特点、分类 3. 齿轮啮合度
三、修理注输泵	(一) 修理高压注水泵转子部件	1. 能进行高压注水泵转子的组装 2. 能测量、调整转子径向跳动量 3. 能检测及调整转子平衡	1. 调整转子径向跳动量的方法 2. 调整转子动平衡的方法
	(二) 调整与测量多级离心泵的转子抬量	1. 能测量离心泵转子的总抬量 2. 能测量离心泵转子工作抬量	1. 泵转子总抬量的测量方法 2. 泵转子工作抬量的测量方法
	(三) 测量与调整滑动轴承间隙	1. 能测量滑动轴承的各部间隙 2. 能刮研滑动轴承 3. 能调整滑动轴承的间隙	1. 测量滑动轴承间隙的方法 2. 刮研滑动轴承的方法 3. 调整滑动轴承间隙的方法
	(四) 安装高压泵机组	1. 能安装高压离心泵机组 2. 能安装往复泵	1. 高压离心泵机组的安装标准及技术要求 2. 往复泵的安装标准及技术要求
	(五) 高压注水泵试运转	1. 能检测泵的运转情况 2. 能检测泵的运行参数 3. 能计算泵的功率及效率	1. 高压注水泵的验收技术条件 2. 高压注水泵的修理标准 3. 高压注水泵的参数计算方法

第一部分 高级工基础知识

第一章 装配图基本知识

表达机器(或部件)的图样称为装配图。在进行设计、装配、调整、检验、安装、使用和维护时都需要装配图。它是设计部门提交给生产部门的重要技术文件。在设计(或测绘)机器时,首先就要绘制装配图,然后再拆画零件图。装配图要反映出设计者的意图,表达出机器(或部件)的工作原理、性能要求、零件间的装配关系和零件的主要结构形状,以及在装配、检验安装时需要的尺寸数据和技术要求。

第一节 装配图的内容

如图 1-1-1 所示,球阀是实际生产中应用的装配图,其具体内容如下:

1. 一组图形

运用必要的视图和各种表达方法,表达出机器或部件的装配组合情况、各零件间的相互位置、连接方法和配合性质,并能由图中分析、了解到机器或部件的工作原理、传动路线和使用性能。

2. 必要的尺寸

装配图中只需标明机器或部件的规格、性能以及装配、检验、安装时所必需的尺寸。

3. 必要的技术要求

用文字或符号注写出机器(或部件)的质量、装配、检验、使用等方面的要求。

4. 零件序号、明细表和标题栏

为了便于看图、图样管理和组织生产,装配图中必须对每种零件编写序号,并编制相应的零件明细表,以说明零件的名称、材料、数量等。标题栏内容包括机器或部件的名称、图号、比例及图样的责任者签字等内容。

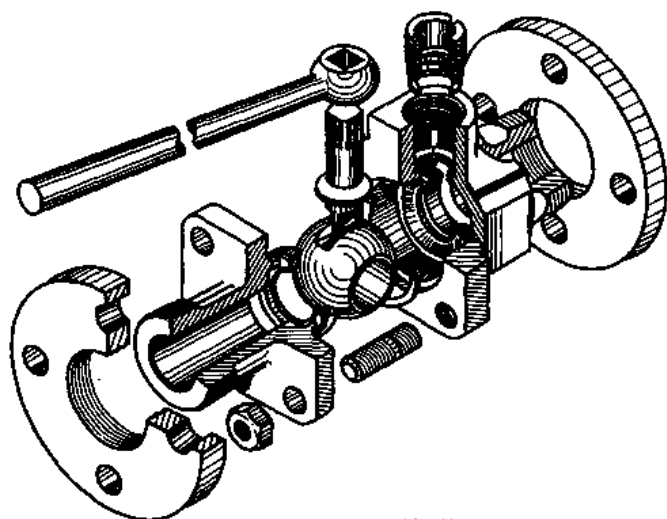
第二节 装配图的表达方法

装配图是以表达机器(或部件)的工作原理和装配关系为中心,采用适当的表达方法把机器(或部件)的内部和外部结构形状和零件的主要结构表示清楚。它有一些规定的画法和特殊的表达方法。

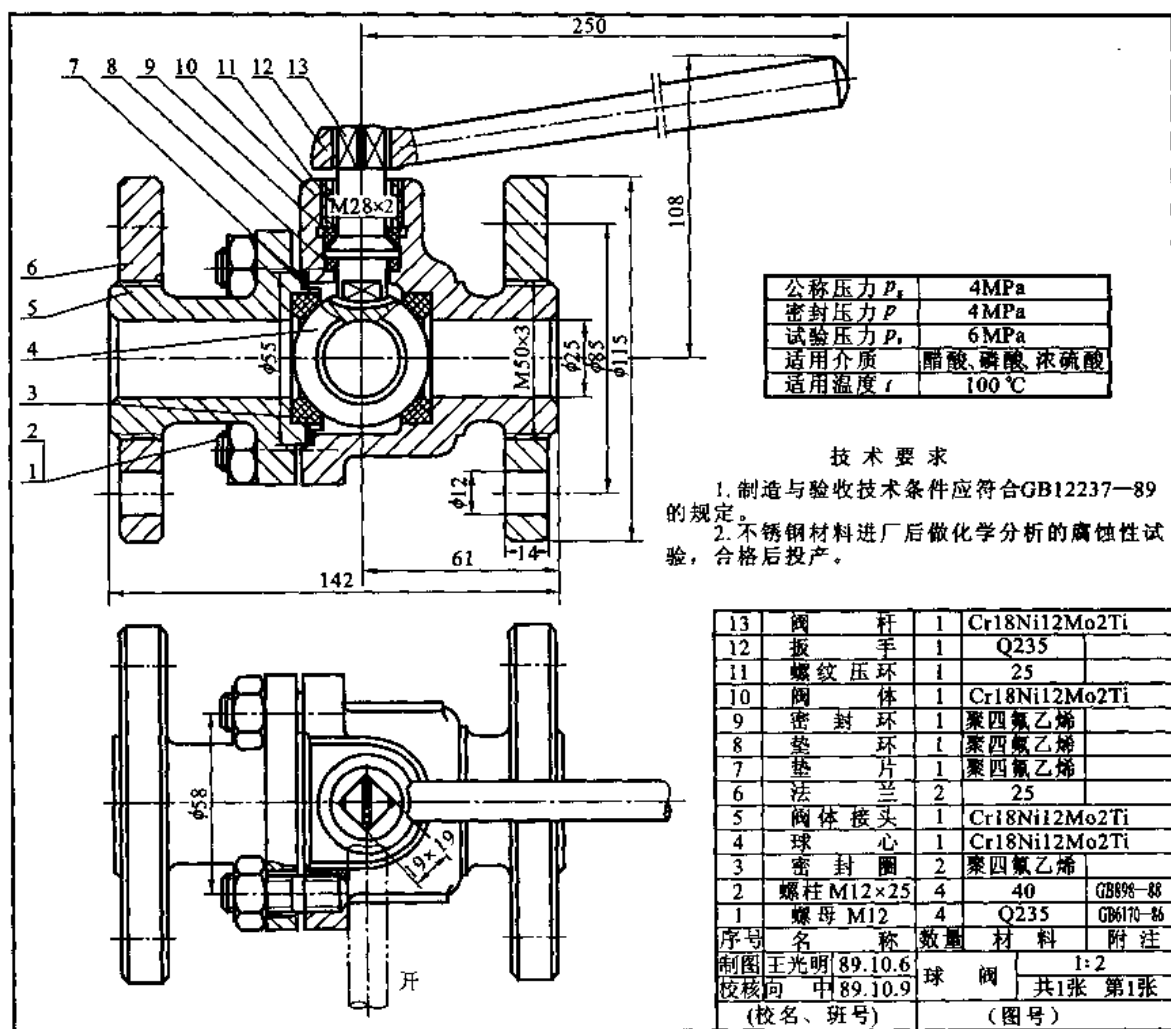
一、规定画法

(1) 相邻两零件的接触面和配合面间只画一条线。而当相邻两零件有关部分的基本尺寸不同时,即使间隙很小,也必须画两条线。

(2) 同一零件在不同视图中,剖面线的方向和间隔应保持一致;相邻零件的剖面线,应有



(a) 轴测图



(b) 装配图

图 1-1-1 球阀

明显区别,或倾斜方向相反,或间隔不等。以便在装配图内区分不同零件。

(3) 装配图中,对于螺栓等紧固件及实心的轴、杆、球、销等零件,若按纵向剖切,且剖切平面通过其对称平面或轴线时,则这些零件均按未剖切绘制。而当剖切平面垂直于这些零件的轴线时,则应按剖开绘制。

二、特殊画法

1. 拆卸画法

装配图中常有零件间相互重叠的现象,即某些零件遮住了需要表达的结构或装配关系。此时可假想将某些零件拆去后,再画出某一视图,或沿零件间的结合面进行剖切,相当于拆去剖切平面一侧的零件,此时结合面上不画剖面线。必要时应注明“拆去××”。

这种画法在装配图中应用广泛,且形式多样。如图 1-1-2 滑动轴承装配图中的俯视图就是拆去轴承盖、螺栓和螺母后画出的。

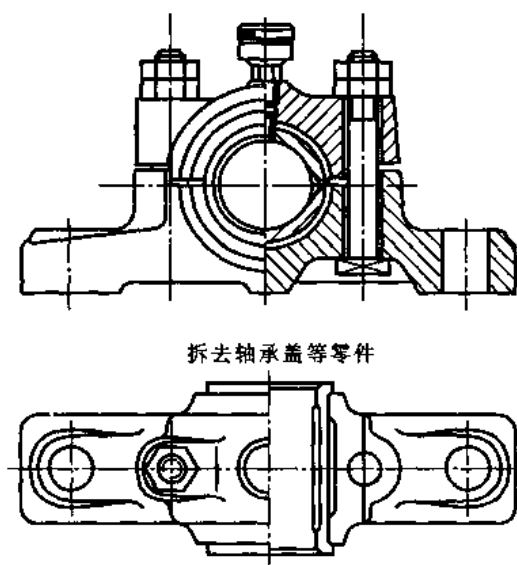


图 1-1-2 滑动轴承装配图

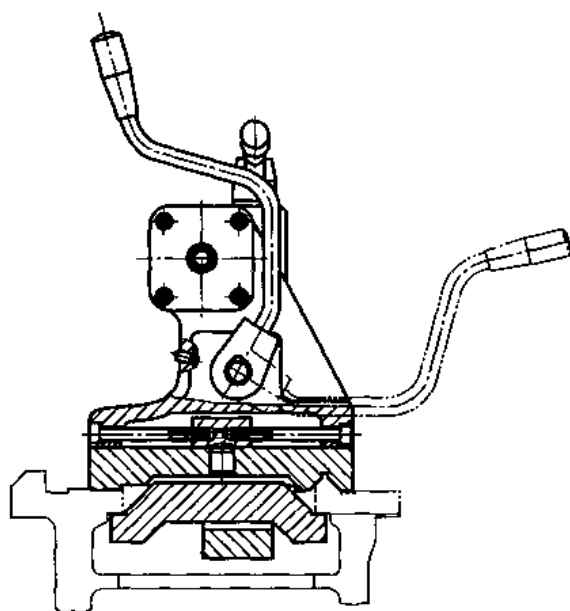


图 1-1-3 车床尾座

2. 假想画法

在装配图中,当需要表示某些零件运动范围和极限位置时,可用双点划线画出该零件的极限位置图。图 1-1-3 中车床尾座锁紧手柄的运动范围和图 1-1-1 球阀手柄的运动范围都是这样表示的。

当需表达本部件与相邻部件间的装配关系时,可用双点划线假想画出相邻部件的轮廓线。图 1-1-3 中与车床尾座相邻的床身导轨就是用双点划线画出的。

3. 展开画法

为了展示传动机构的传动路线和装配关系,可假想按传动顺序沿轴线剖切,然后依次将弯折的剖切面伸直,展开到与选定投影面平行的位置,再画出其剖视图,这种画法称为展开画法。应用展开画法时,必须在相关视图上用剖切符号和字母表示各剖切面的位置和关系,用箭头表示投影方向,在展开图上方注明“××展开”。

4. 夸大画法

在画装配图时,有时会遇到薄片零件、细丝弹簧、微小间隙等,对这些零件或间隙,无法按

其实际尺寸画出,或者虽能如实画出,但不能明显地表达其结构(如圆锥销及锥形孔的锥度甚小时),均可采用夸大画法,即可把垫片厚度、簧丝直径及锥度都适当夸大画出。

5. 简化画法

(1) 对于装配图中螺栓连接等若干相同的零件组,允许只画出一组,其余用点划线表示出中心位置即可。如图 1-1-4 中的螺钉画法。

(2) 装配图中,零件的某些较小的工艺结构,可以省略不画。如图 1-1-4 中螺钉、螺母的倒角及由倒角而产生的曲线均被省略。

(3) 装配图中,当剖切平面通过某些标准产品的组合件(油杯、油标、管接头等)的轴线时,可以只画外形。

(4) 装配图中的滚动轴承,允许采用图 1-1-4 中所示的简化画法。

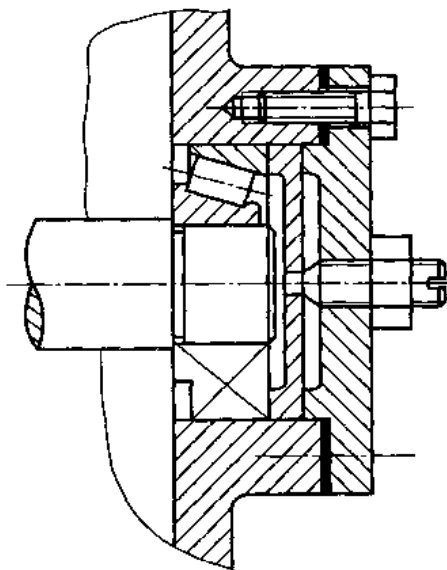


图 1-1-4 简化画法

第三节 装配图的其他内容

一、装配图中的尺寸标注

装配图中应标注出必要的尺寸。这些尺寸是根据装配图的作用确定的,应该进一步说明机器的性能、工作原理、装配关系和安装的要求。装配图上应标注出以下几类尺寸。

1. 规格、性能尺寸

表示该产品规格、大小或工作性能的尺寸,这类尺寸是设计产品的依据。如图 1-1-1 中球阀的管口直径 $\phi 25$ 。

2. 装配尺寸

表示机器或部件中各零件间装配关系的尺寸。装配尺寸包括配合尺寸和主要零件间的相对位置尺寸。

(1) 配合尺寸。它是表示两个零件之间配合性质的尺寸,如某些装配图中轴承座与轴承盖间的尺寸标注为 $90 \frac{H7}{f7}$,它是由基本尺寸和孔与轴的公差带代号所组成的,是拆画零件图

时,确定零件尺寸偏差的依据。

(2) 相对位置尺寸。它是表示装配机器和拆画零件图时,需要保证的零件间相对位置的尺寸。如零件沿轴向装配后所占部位的轴向部位尺寸,是装配、调整所需要的尺寸,也是拆画零件图和校图时所需要的尺寸。

3. 安装尺寸

它是表示部件安装在机器上或机器安装在基础上所需要的尺寸。如图 1-1-1 球阀装配图中的 $\phi 85$ (安装孔的位置)、 $\phi 12$ (安装孔径尺寸)和 14(连接板厚)。

4. 外形尺寸

表示机器或部件的总长、总宽和总高尺寸。它反映装配体的外形大小,供包装、运输和安装时考虑所占的空间。

5. 其他重要尺寸

它是在设计中经过计算确定或选定的尺寸,但又未包括在上述 4 种尺寸之中。如运动件的极限位置尺寸、重要零件间的定位尺寸等。

在装配图上标注尺寸,要根据情况具体分析,上述各类尺寸并不是每张装配图上都必须全部标出的,而且有时同一个尺寸就具有几方面的作用。

二、装配图的零、部件序号及明细栏

为便于看图、管理图样和组织生产,装配图上需对每种零件(或组件)进行编号,此编号叫零件序号。并根据序号编制相应的零件明细表。

1. 零件序号的编排与标注

(1) 每一种零件在各视图上只编一个序号。对同一标准部件(如油杯、滚动轴承、电机等),在装配图上只编一个序号。

(2) 零件序号要沿水平或铅垂方向按顺时针或逆时针次序排列整齐,如图 1-1-1。

(3) 序号(或代号)应注在图形轮廓线的外边,并填写在指引线的横线上或圆内,横线或圆用细实线画出。指引线应从所指零件的可见轮廓内(若剖开时,尽量由剖面处)引出,并在末端画一小圆点,如图 1-1-5(a)。序号字体要比尺寸数字大一号或两号,如图 1-1-5(b),也允许采用图 1-1-5(c)中所示的方法。若在所指部分内不宜画圆点时(很薄的零件或涂黑的剖面),可在指引线末端画出指向该部分轮廓的箭头,如图 1-1-6 所示。

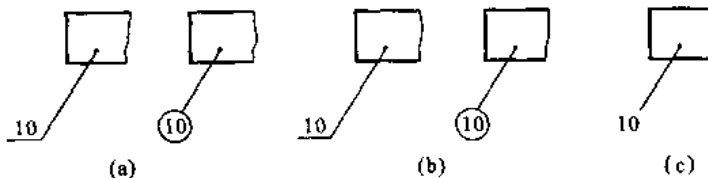


图 1-1-5 序号的标注

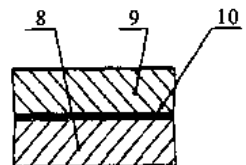


图 1-1-6 末端标注

(4) 指引线尽可能分布均匀且不要彼此相交,也不要过长。指引线通过有剖面线的区域时,要尽量不与剖面线平行,必要时可画成折线,但只允许弯折一次,如图 1-1-7 所示。同一连接件组成装配关系清楚的零件组,允许采用公共指引线,如图 1-1-8 所示,常用于螺栓、螺母和垫圈零件组。

(5) 编注序号时,要注意到:

① 为了使全图能布置得美观整齐,在画零件序号时,应先按一定的位置画好横线或圆,然后再与零件一一对应,画出指引线。

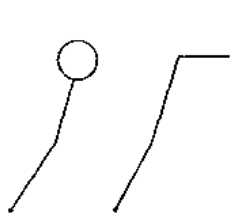


图 1-1-7 序号指引线

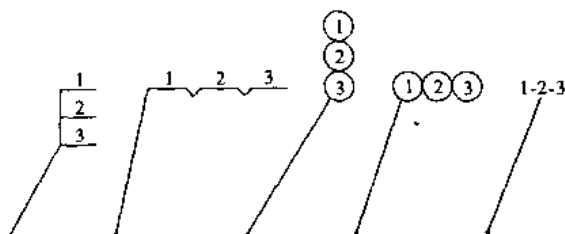


图 1-1-8 多个序号的公共指引线

② 常用的序号编排方法有两种：一种是一般件和标准件混合一起编排，如球阀装配图（图 1-1-1）；另一种是将一般件编号填入明细栏中，而标准件直接在图上标注出规格、数量和国标号，或另列专门的表格。

2. 零件明细栏

装配图的明细栏一般画在标题栏上方，外框为粗实线，内格为细实线，并与标题栏对正。标题栏上方位置不够时，可在标题栏左方继续列表。图 1-1-9 为国标中规定的标题栏与明细栏的标准格式。

180															
8		40		44		8		38		10		12		20	
															

图 1-1-9 装配图明细栏

明细栏中，零件序号的编写顺序应由下向上排列，以便增加零件时，可以继续向上画格。在实际生产中，明细栏也可不画在装配图内，按 A4 幅面作为装配图的续页单独绘出，编写顺序是从上往下，并可连续加页，但在明细栏下方应配置与装配图完全一致的标题栏。

3. 装配图上的技术要求

装配图上的技术要求主要包括装配过程中的方法、质量要求，检验、调试中的特殊要求和安装使用中的注意事项等内容。应根据装配体的结构特点和使用性能适当填写。在零件图中已经注明的技术要求应不再重复。技术要求一般填写在图纸下方空白处。

第四节 看装配图的方法及步骤

在装配机器、维护保养设备和从事技术革新过程中，都要经常看装配图。看装配图应达到：了解装配体的规格、性能、功用和工作原理；了解其组成零件的相互位置、装配关系及传动

路线;了解其中每个零件的作用及主要零件的结构形状。

一、看装配图时要了解的内容

- (1) 机器或部件的性能、功用和工作原理。
- (2) 各零件间的装配关系及各零件的拆装顺序。
- (3) 各零件的主要结构形状和作用。
- (4) 其他系统,如润滑系统、防漏系统等的原理和构造。

二、看装配图的方法

下面以图 1-1-10 所示的柱塞泵为例,说明看装配图的方法步骤。

1. 概括了解并分析视图

(1) 阅读有关资料。首先要通过阅读有关说明书、装配图中的技术要求及标题栏等了解柱塞泵的功用、性能和工作原理。从而了解柱塞泵是润滑系统中的重要组成部分。

(2) 分析视图。阅读装配图时,应分析全图采用了哪些表达方法、各视图间的投影关系,进而明确各视图所表达的内容。柱塞泵装配图采用了三个基本视图、一个“A 向”视图和一个“B—B”剖视图。主视图表达柱塞泵的形状和三条装配干线,俯视图表达柱塞泵的形状和四条装配干线,左视图表达柱塞泵的形状和局部结构的内部形状,这三个视图均采用了局部剖视。“A 向”视图表达零件 7(泵体)后面的形状。“B—B”剖视图表达泵体右端的内部形状。

2. 深入了解部件的工作原理和装配关系

概括了解之后,还要进一步仔细阅读装配图。一般方法是:

- (1) 从主视图入手,根据各装配干线,对照零件的各视图中的投影关系。
- (2) 分清零件轮廓的范围及了解零件间的配合关系。
- (3) 根据常见结构的表达方法和一些规定的画法来识别零件,如油杯、轴承、密封结构、齿轮等。
- (4) 根据零件序号对照明细栏,找出零件数量、材料、规格,帮助了解零件的作用和确定零件在装配图中的位置和范围。
- (5) 利用一般零件结构有对称性的特点和利用相互连接两零件的接触面应大致相同的特点,帮助想象零件的结构形状。

柱塞泵的工作原理从主、俯视图的投影关系可知:运动从轴输入,它将回转运动通过件 19(键)传递给件 22(凸轮),件 22 将回转运动传给件 11(柱塞),使件 11 在件 6(泵套)内向左做直线运动,而件 4(弹簧)则使件 11 向右运动。件 4 的松紧由件 15(螺塞)调节。从配合尺寸 $\phi 18 \frac{H7}{h6}$ 和 $\phi 30 \frac{H7}{k6}$ 可知,件 11 确实是在件 6 内做直线往复运动,而件 6 在件 7(泵体)内是无相对运动的。对照主、俯视图和明细栏,还可知件 5(油杯)和件 8(轴承)都是标准件,件 5 是为了润滑凸轮,两滚动轴承是为了支承件 10(轴)和改善轴的工作情况。从俯视图可知,泵体左端和前端的衬盖和泵套用螺钉紧固在泵体上。

3. 分析零件

随着看图的逐步深入,进入分析零件阶段。分析零件的目的是弄清楚每个零件的结构形状和各零件间的装配关系。一台机器(或部件)上有标准件、常用件和一般零件。对于标准件、常用件一般是容易弄懂的,但一般零件有简有繁,它们的作用和地位又各不相同,应先从主要零件开始分析,运用上述 5 条一般方法确定零件的范围、结构、形状、功用和装配关系。柱塞泵的泵体是一个主要零件,必须认真分析三视图和“A 向”视图、“B—B”剖视图,并运用零件结构