



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

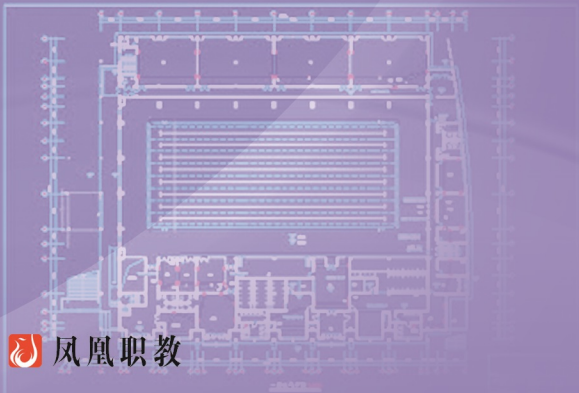
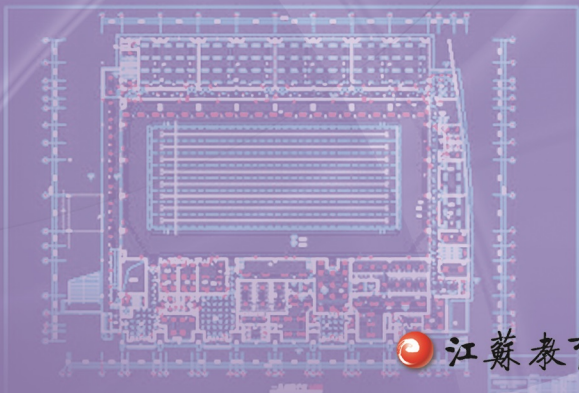
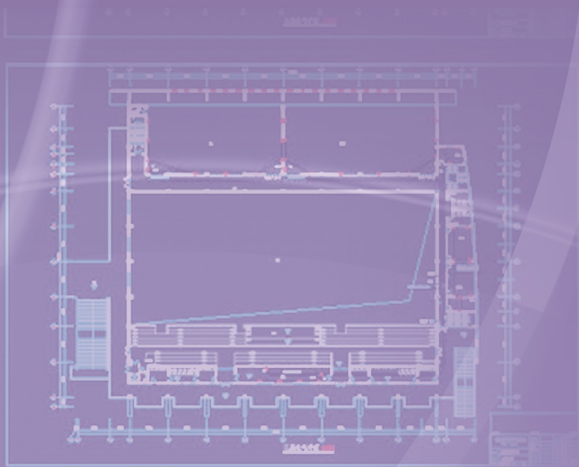
国家中职示范学校重点建设专业系列教材

工程及电气制图

GONGCHENG JI DIANQI ZHITU

○丛书主编 吴建宁

○主 编 于韶山



江苏教育出版社 凤凰职教

内 容 提 要

本教材将机械制图、电气制图、AutoCAD等学科进行有效整合,紧紧围绕按工作任务的完成需求来选择和组织教学内容,突出工作任务与知识的联系,让学生在职业活动的基础上掌握知识。教材包括五部分内容,分别为:识读与绘制扳手平面图形、识读与绘制轴承座图样、识读与绘制定位开关装配图、识读与绘制照明电路图、识读与绘制电机正转电气工程图。

本教材可供电子与电气专业五年制高职以及中职学生作为教材,也可供企业培训人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程及电气制图/于韶山主编. —南京:江苏教育出版社,2013.7(2017.4重印)

ISBN 978-7-5499-1979-6

I. ①工… II. ①于… III. ①电气制图—中等专业学校—教材 IV. ①TM02

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第125566号

“十二五”职业教育国家规划教材

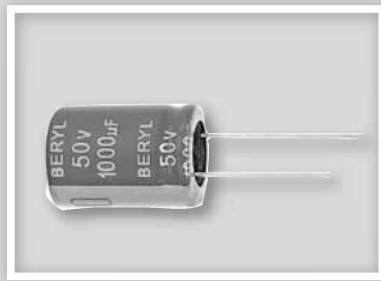
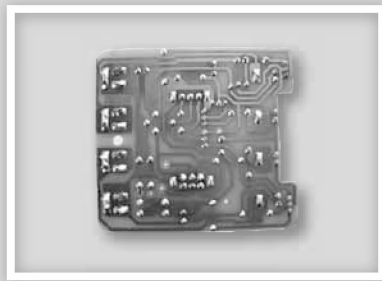
书 名 工程及电气制图

主 编 于韶山
责任编辑 杨小军 张 晨
出版发行 江苏教育出版社
地 址 南京市湖南路1号A楼,邮编:210009
出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司
网 址 <http://www.ppve.cn>
印 刷 三河市鑫鑫科达彩色印刷包装有限公司
厂 址 河北廊坊市三河市李旗庄崔家窑
电 话 0316-3456566
开 本 787毫米×1092毫米 1/16
印 张 18.75
版 次 2013年7月第1版 2017年4月第4次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5499-1979-6
定 价 39.50元
批发电话 025-83658830
盗版举报 025-83658873

图书若有印装错误可向当地经销商申请调换
提供盗版线索者给予重奖

项目三

识读与绘制定位开关装配图



项目介绍

机器或部件是由若干零件按一定的关系和技术要求组装而成的,表达机器或部件的图样称为装配图。它是进行设计、装配、检验、安装、调试和维修时所必需的技术文件。本项目以定位开关装配图为例,介绍装配图的表达方法、读图方法及步骤(图 3-1-1)。

学习目标

- 了解装配图的作用、内容,了解装配图中的尺寸类型。
- 了解装配图画法的基本规定、特殊画法规定和常用的简化画法的规定。
- 掌握装配图的识读方法,能看懂一般复杂程度的装配图。

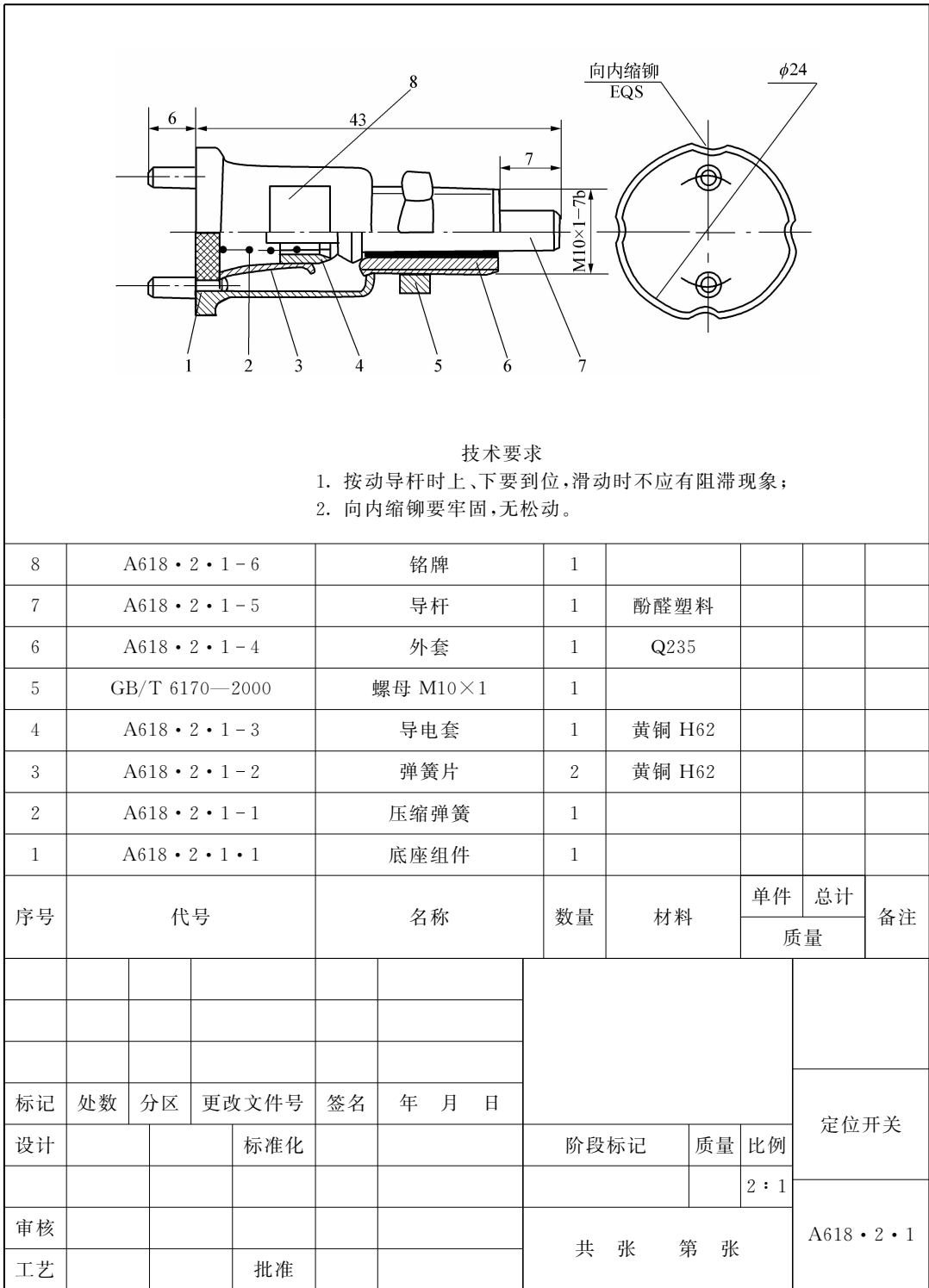


图 3-1-1 定位开关装配图



知识准备

一、装配图的作用和内容

1. 装配图的作用

装配图的作用主要体现在以下几方面：

(1) 在机器设计过程中,通常要先根据机器的功能要求,确定机器或部件的工作原理、结构形式和主要零件的结构特征,画出它们的装配图。然后再根据装配图进一步设计零件并画出零件图。

(2) 在机器制造过程中,装配图是制定装配工艺规程、进行装配和检验的技术依据。

(3) 在安装调试、使用和维修机器时,装配图也是了解机器结构和性能的重要技术文件。因此装配图是反映设计思想、指导设计零件图的重要技术文件。

2. 装配图的内容

装配图一般具备以下几方面的内容：

(1) 一组图形 用以表明机器或部件的工作原理,显示零、部件间的装配连接关系及主要零件的结构特征。

(2) 必要的尺寸 装配图中应标注出机器或部件的规格(性能)尺寸、外形尺寸、安装尺寸、装配尺寸及其他重要尺寸。

(3) 技术要求 用文字或符号说明机器或部件性能、装配、检验、安装、调试以及使用、维修等方面的要求。

(4) 标题栏、零件序号和明细栏 用标题栏注明装配体的名称、代号、数量、画图比例、设计审核签名等。装配图上对每种零件或组件必须进行编号,并编制明细栏。明细栏中依次注写出各种零件的序号、名称、数量、材料等。

二、装配图的表达方法

装配图的视图表达方法和零件图基本相同,前面介绍的各种视图、剖视图、断面图等表达方法均适用于装配图。

为了正确表达机器或部件的工作原理、各零件间的装配连接关系以及主要零件的基本形状,各种剖视图在装配图中应用极为广泛。在部件中,往往有许多零件是围绕一条或几条轴线装配起来的,这些轴线称为装配轴线或装配干线。采用剖视图表达时,剖切平面应通过这些装配轴线。

装配图表达的重点在于反映部件的工作原理、装配连接关系和主要零件的结构特征,所以装配图还有一些特殊的表达方法。

1. 装配图的规定画法

(1) 相邻两轮廓线的画法 两相邻零件的接触面和配合面只画一条线。但当两相邻零件的基本尺寸不同,即使其不接触的间隙较小时也须画出两条线,如图 3-1-2 所示。

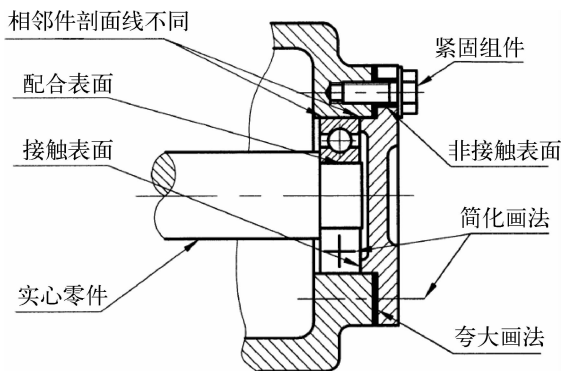


图 3-1-2 装配图画法的基本规定

(2) 剖面线的画法 两相邻件的剖面线的方向应相反,当有多个零件相邻剖面线的方向相同时,应错开间隔以示区别,如图 3-1-2 所示。但应注意同一零件在各视图中的剖面线方向和间隔保持一致。

当剖切平面通过紧固件、销、键,以及实心轴、手柄、球等零件时,均按不剖切绘制,如图 3-1-2 中所示的实心轴和螺栓。若该零件上有连接关系需要表达,如键、销连接等,可画出局部剖视加以表示。

2. 特殊表达方法

(1) 沿结合面剖切画法 绘制装配图时,为了表达内部结构,可采用沿结合面剖切画

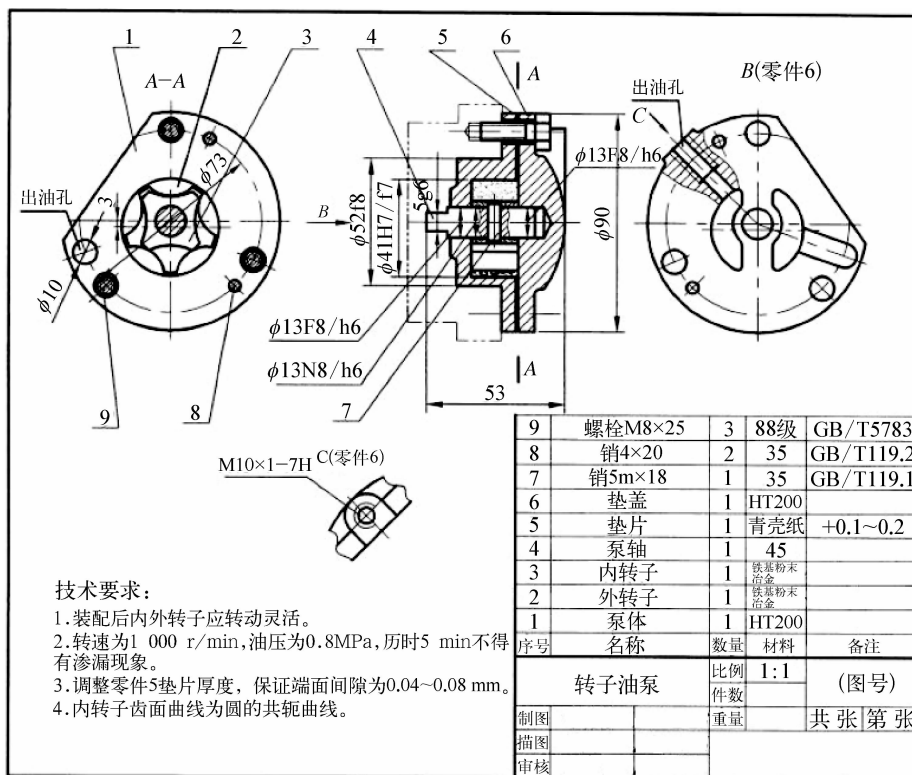


图 3-1-3 转子油泵装配图

法,这时在结合面上不应画出剖面线。如图 3-1-3 所示为转子泵的 A-A 视图,为沿着泵体与垫片间的结合面剖切后画出的视图。

(2) 拆卸画法 在装配图的某个视图中,当某些可拆零件遮挡了所需表达的结构时,可假想先将这些零件拆去后再投射画图,必要时在视图正上方注明“拆去××等”,如图 3-1-4 中左视图。

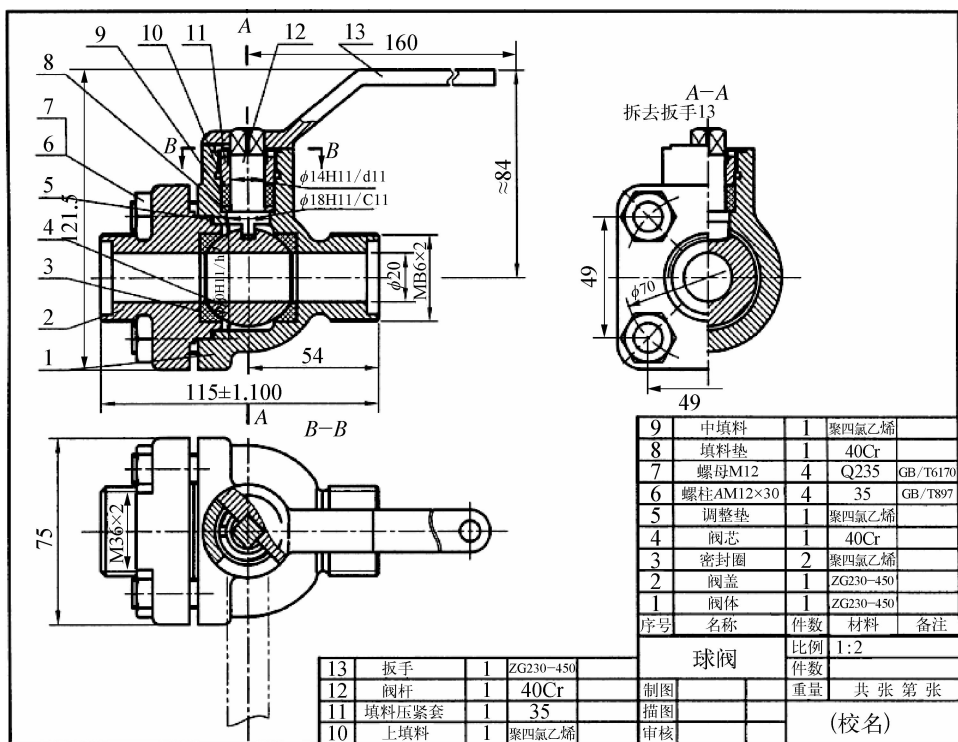


图 3-1-4 球阀装配图

(3) 假想画法 部件上某些运动零件,在图上只能画出它的一个极限位置,另一极限位置可用双点画线画出。如图 3-1-4 所示为球阀手柄的极限工作位置。

与本部件有关但不属于本部件的相邻件,如图 3-1-3 所示,用双点画线画出相邻件的部分相关轮廓。

3. 夸大画法

某些薄片零件、细丝弹簧、微小间隙等,以它们的实际尺寸在装配图中难于明显表达,此时可不按比例而采用夸大的画法表达,如图 3-1-2 中的垫片。

4. 简化画法

(1) 多个相同规格的紧固组件,如螺栓、螺母、垫片组件,同一规格只需画出一组的装配关系,其余可用点画线表示其安装位置,如图 3-1-3 中紧固组件。

(2) 装配图的滚动轴承可以采用如图 3-1-2 所示的简化画法。

(3) 外购成品件或另有装配图表达的组件,虽剖切平面通过其对称中心,也可以简化

为只画其外形轮廓。

(4) 零件的一些工艺结构,如小圆角、倒角、退刀槽均可不画出。

三、装配图的尺寸注法

装配图的作用不同于零件图,不必标出所有尺寸,只需标出与装配体有关的尺寸,以表明装配体的性能、装配、检验、安装或调试等要求。

1. 规格性能尺寸

规格性能尺寸是表示产品或部件的性能或规格的重要尺寸,是设计和使用的重要参数;如图 3-1-4 所示球阀的公称通径尺寸为 $\Phi 20$ 。

2. 装配尺寸

机器或部件中重要零件间的极限配合要求,应标注其配合关系。如图 3-1-4 中阀盖与阀体的配合关系为 $\Phi 50H11/d11$, 阀杆与密封套的配合为 $\Phi 14H11/d11$, $\Phi 18H/c11$ 是阀杆下部凸缘与阀体的配合尺寸。此外,装配时需要保证一定间隙的尺寸,可标注调整尺寸。

3. 安装尺寸

机器或部件安装时涉及的尺寸应在装配图中标出,供安装时使用,如图 3-1-4 所示球阀与管道的安装连接尺寸为 $M36 \times 2, 54, 84$ 。

4. 外形尺寸

标注出部件或机器的外形轮廓尺寸,如图 3-1-3 球阀的总长为 115 ± 1.100 , 总宽为 75 及总高为 121.5, 为部件的包装和安装所占空间的大小提供数据。

5. 其他重要尺寸

其他重要尺寸指在设计中经过计算确定或选定的,但又未包括在上述几类尺寸中的重要尺寸。

必须指出:不是每一张装配图都具有上述尺寸,有时某些尺寸兼有几种意义。

四、装配图的技术要求

在装配图中,用简明文字逐条说明在装配过程中应达到的技术要求,应予保证调整间隙的方法或要求,产品执行的技术标准和试验、验收技术规范,产品外观如油漆、包装等要求。当装配图中需用文字说明的技术要求,可写在标题栏的上方或左边。技术要求应根据实际需要注写,其内容有:

1. 装配要求

装配要求包括机器或部件中零件的相对位置、装配方法、装配加工及工作状态等。

2. 检验要求

检验要求包括对机器或部件基本性能的检验方法和测试条件等。

3. 使用要求

使用要求包括对机器或部件的使用条件、维修、保养的要求以及操作说明等。

4. 其他要求

不启用符号或尺寸标注的性能规格参数等,也可用文字注写在技术要求中。

五、装配图零部件序号、标题栏及明细栏

为了便于读图、图样管理和生产准备工作,装配图中的零件或部件都必须编写序号,并填写标题栏和明细表。

1. 零件序号

(1) 一般规定 装配图中一个零件只编写一个序号,同一装配图中相同的零件一般只标注一个序号。装配图中,零件序号应与明细表中序号一致。

(2) 序号的编排方法 编注零(部)件序号的三种通用表示方法,如图 3-1-5(a)所示。其中序号的标注由圆点(对很薄的零件或涂黑的剖面可用箭头代替)、指引线(用细实线绘制)、水平线或圆(用细实线绘制,也可不画)和序号组成。

序号应注写在水平线上或圆(用细实线绘制)内,序号字高比图中的尺寸数字高度大一或两号。不画水平线或圆时,序号字高应比图中的尺寸数字高度大两号,如图 3-1-5(a)所示。

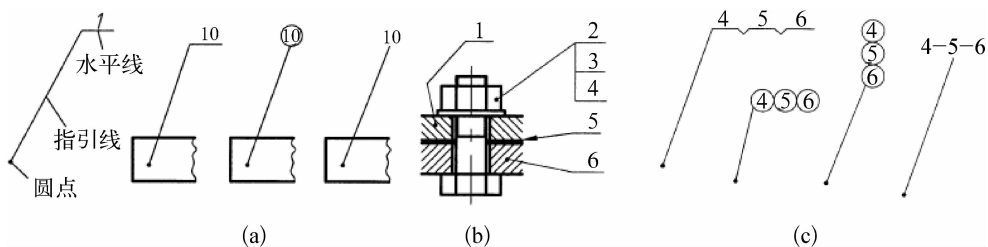


图 3-1-5 零件序号编绘形式

若所指零件很薄或涂黑的剖面,可在指引线的起始处画出指向该部分的箭头,如图 3-1-5(b)所示零件 5 的指引线。

指引线应自所指部分的可见轮廓内引出,指引线彼此不得相交。指引线通过剖面区域时,不应与剖面线平行,必要时可画成折线但只允许曲折一次,如图 3-1-5(b)所示零件 1 的指引线。

对紧固组件装配关系清楚的零件组,可以采用公共指引线进行编号,如图 3-1-5(b)所示螺栓组件的编号形式。其他公共线的形式见图 3-1-5(c)所示。

装配图中的标准化组件或成品件,如电动机、滚动轴承、油杯等,可视为一件,只编一个序号。

2. 标题栏和明细栏

图样上的标题栏格式一般由各部门或企业根据本单位的情况自定。标题栏的格式,国家标准未作统一规定。明细栏是全部零件的详细目录。明细栏画在标题栏上方,如位置不够,可在标题栏左边接着填写,或另外用纸填写。明细表中零件序号编写顺序是从下

往上,以便增加零件时,可以继续向上画格。图 3-1-6 是一种标题栏和明细栏的内容和格式。

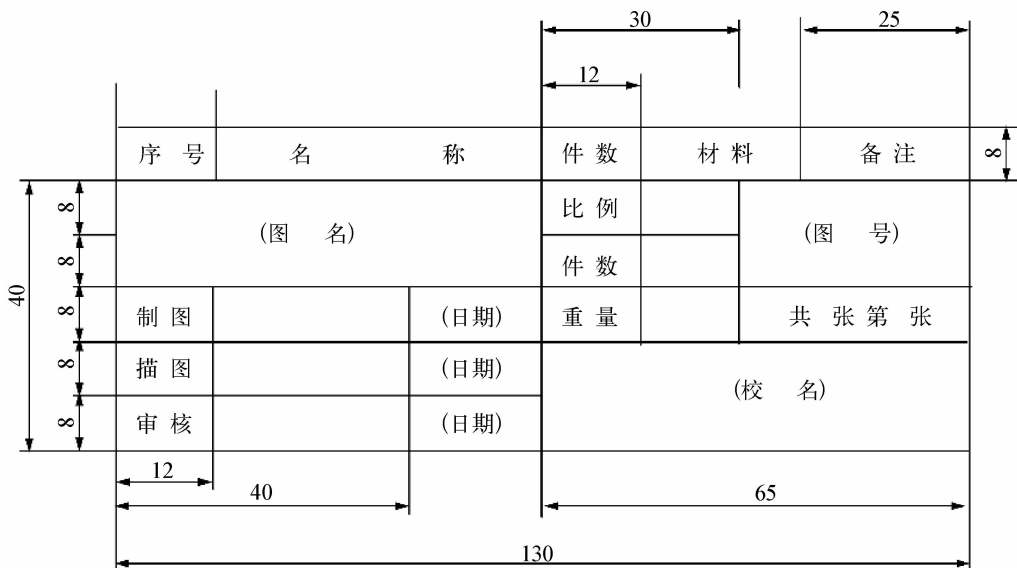


图 3-1-6 标题栏及明细栏



任务实施

识读定位开关装配图

在机器或部件的设计、装配、使用以及技术交流时都需要读装配图,因此阅读装配图是从事工程技术或管理工作必备的基本能力。读装配图的要求有:

- (1) 了解装配体的性能、功用和工作原理。
- (2) 了解各零件间的连接形式及装配关系。
- (3) 了解各零件的主要结构形状和作用;了解装配体的主要尺寸、技术要求和操作方法。

一、概括了解

识读装配图时,首先由标题栏了解该装配体的名称;由明细栏了解组成装配体的各种零件的名称、数量、材料以及标准件的规格,估计装配体的复杂程度;由图样的比例、视图大小和外形尺寸,了解装配体的大小;由产品说明书和有关资料,了解装配体的性能、功用等,从而对装配图的内容有一个概括的了解。

如图 3-1-7 所示,从标题栏中可以看出,该装配体为定位开关,用于接通和断开线路。

从明细栏中可以看出,它由 8 种零件组成,其中除螺母是标准件外,其余皆为非标准件。

二、视图分析

根据装配图的视图、剖视图、断面图,找出它们的剖切位置,投射方向及相互间的关系,从而明确各视图表达的意图和重点,为下一步深入看图作准备。

图 3-1-1 中表达装配体用了主视图和左视图。各视图分析如下:

(1) 主视图 采用半剖视,它反映了定位开关各个零件的大致形状、零件之间的相互位置和连接关系、装配体的工作原理等。

(2) 左视图 主要用来辅助表达装配体的形状结构。

三、分析工作原理

分析工作原理可由装配图上直接分析,装配图较复杂时,可参考产品说明书及有关资料,在大致弄清工作原理之后,根据投影规律,从反映装配关系的视图入手。

由该装配体的主视图不难看出,在底座组件上铆接两片接触簧片,接触簧片与导电套接触,使线路接通。当尼龙导杆在外力作用下向开关内部移动时,导电套在导杆推动下向左移动并与簧片脱离,线路断开。当撤去外力时,螺旋压缩弹簧使导电套回弹,接触簧片又与导电套接触,线路又被接通。

四、分析零件结构和作用

以主视图为中心,结合其他视图,对照明细栏和图上的零件编号逐一分析各零件的形状。

在图 3-1-1 中,除簧片和铭牌外,底座、导电套、外套、导杆等皆为回转零件。

五、综合归纳

在概括了解及分析的基础上,对尺寸、技术条件等进行全面的分析,便对装配体的结构原理、零件形状、动作过程有了一个完整、明确的认识。实际读图时,上述步骤是不能截然分开的,常常是边了解、边分析、边综合地进行,通常需要对视图、尺寸、技术要求、标题栏和明细栏等进行反复分析,以看懂装配图。



知识拓展

画装配图的方法和步骤

装配图的视图必须清楚地表达机器(或部件)的工作原理,各零件之间的相对位置和装配关系,以及尽可能表达出主要零件的基本形状。因此,在确定视图表达方案之前,要

详细了解该机器或部件的工作情况和结构特征。在此基础上分析掌握各零件间的装配关系和它们相互间的作用,进而考虑选取何种表达方法。

下面以图 3-1-7 所示的齿轮油泵为例,讨论根据零件图绘制装配图的方法和步骤。

一、工作原理、装配关系

齿轮油泵是机器中用来输送润滑油的一个部件。如图 3-1-7 所示的齿轮油泵,由泵体,左、右端盖,运动零件,密封零件以及标准件等所组成。齿轮轴 2、传动齿轮轴 3、传动齿轮 11 是油泵中的运动零件。当传动齿轮 11 按顺时针方向(从左向右观察)转动,通过键 14,将扭矩传递给传动齿轮轴 3,经过齿轮啮合带动齿轮轴 2,从而使后者逆时针方向转动。

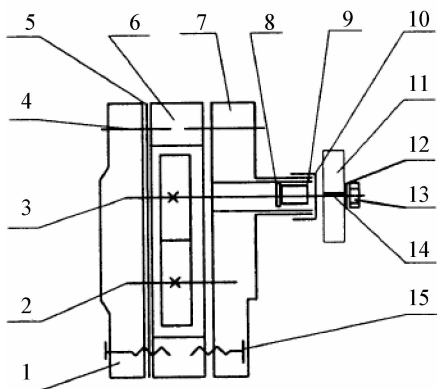


图 3-1-7 齿轮油泵装配示意图

1. 左端盖; 2. 齿轮轴; 3. 传动齿轮轴;
4. 销; 5. 垫片; 6. 泵体; 7. 右端盖;
8. 密封圈; 9. 轴套; 10. 压紧螺母;
11. 传动齿轮; 12. 垫圈; 13. 螺母;
14. 键; 15. 螺钉

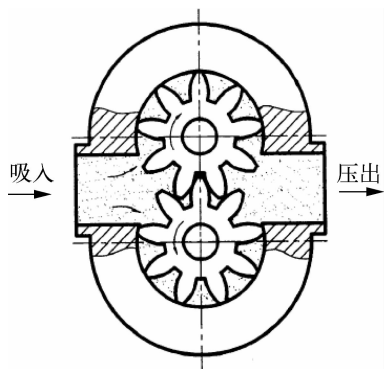


图 3-1-8 齿轮油泵的工作原理

如图 3-1-8 所示,当一对齿轮在泵体内作啮合传动时,啮合区左边空间的压力降低而产生局部真空,油池内的油在大气压作用下进入油泵低压区的吸油口,随着齿轮的转动,油液被轮齿不断地从啮合区的左边输向右边,在泵体的左端口形成低压区吸入油液,右端口的油液不断增多形成压力输出。

泵体 6 是齿轮油泵中的主要零件之一,它的内腔容纳一对吸油和压油的齿轮。齿轮轴 2、传动齿轮轴 3 装在泵体中,左端盖 1 和右端盖 7 支承这一对齿轮轴的旋转运动。销 4 将左、右端盖与泵体定位,内六角圆柱头螺钉 15 将泵体连成一整体。为了防止右端盖与传动齿轮轴伸出端漏油,用密封圈 8、轴套 9、压紧螺母 10 进行密封。

二、视图选择

选择装配图的表达方案首先需要确定主视图,然后配合主视图选择其他视图。

1. 主视图的选择

主视图应能较好地表达机器或部件的工作原理、装配关系和零件的相对位置。应符合机器或部件的工作位置。

齿轮油泵装配图主视图安放位置采用安装面水平放置,即两齿轮轴水平放置。投射方向垂直于两齿轮轴的轴线平面。主视图采用全剖视图,充分表达了各个零件的装配关系、相互作用和密封件的防外泄漏功能,突出反映出一对齿轮的平行传动工作原理。

2. 其他视图的配置

根据主视图,再选择能反映其他装配关系、外形及局部结构的视图。

齿轮油泵装配图除主视图外,增加了一个左视图。左视图采用沿左端盖1与泵体6结合面剖切后移去了垫片5的半剖视图,清楚地反映了油泵的外部形状,齿轮的啮合情况以及吸、压的工作原理。再以局部剖视反映吸、压油口的情况。

3. 表达方案的分析比较

表达方案一般不是唯一的,应对不同的方案进行分析、比较和调整,使最终选定的方案既能满足上述要求,又便于绘图和看图。

三、画装配图的步骤

1. 确定比例及图幅

根据所确定的表达方案,选取合适比例,在可能情况下,尽量选取1:1的比例。按视图配置和尺寸安排各视图的位置,要注意留出编注零件序号、标注尺寸、绘制明细栏和注写技术要求的位置。

2. 画底稿

一般从主视图画起,几个视图配合一起画。画每个视图时,应先从主要装配关系部分画起,由内向外逐渐扩展,亦可由外向内画,视画图方便而定。具体作图步骤如下:

(1) 布置视图位置 确定各视图的装配关系和主体零件的安装基准面在图面上的位置,首先画出这些中心线和端面线,如图3-1-9(a)所示。

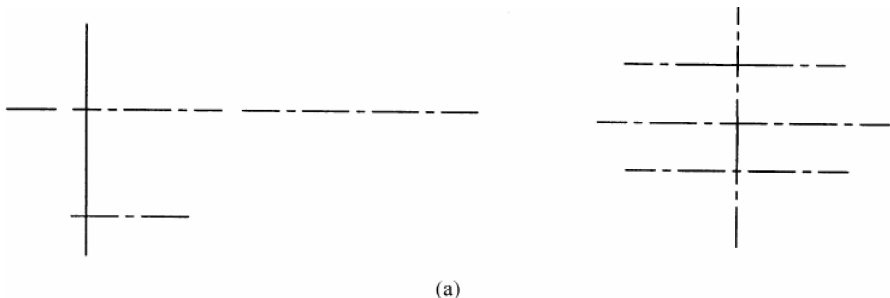


图3-1-9-1 齿轮油泵装配图的绘制步骤-1

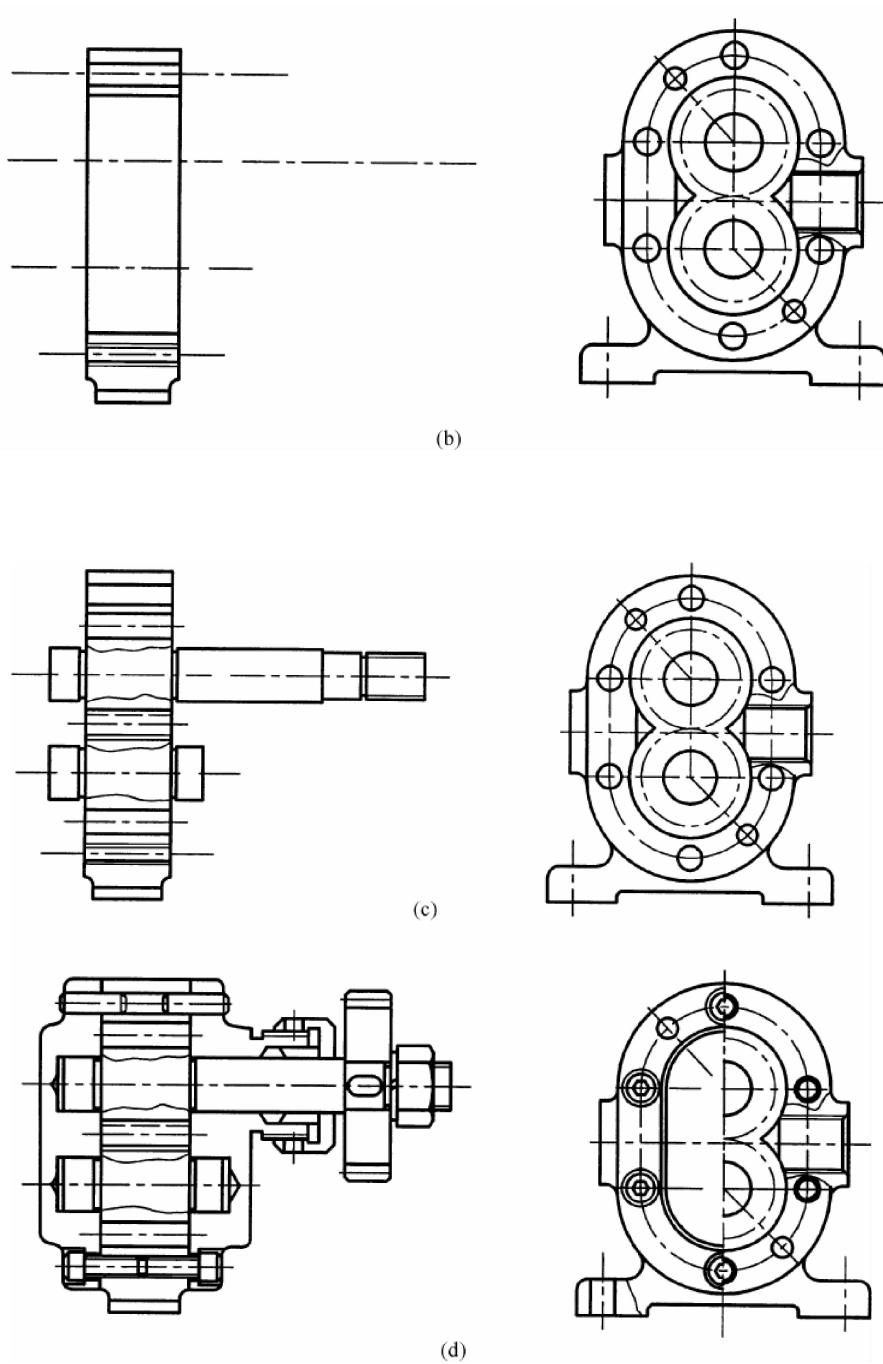


图 3-1-9-2 齿轮油泵装配图的绘制步骤-2

(2) 画主要零件泵体的轮廓线,两个视图要联系起来画,如图 3-1-9(b)所示。注意不要急于将该零件的内部轮廓全部画出,而只需确定装入其内部的零件的安装基准线。因为被安装在内部的零件遮盖的那部分是不必画出的,如主视图的齿轮组遮盖了泵体内型腔交线和出油口。

(3) 根据齿轮轴和泵体的相对位置,画出齿轮轴 2、传动齿轮轴 3 的视图,如图 3-1-9(c)所示。

(4) 画出其他零件,如图 3-1-9(d)所示。

(5) 编序号、填写明细栏等,检查加深图线。

完成各视图的底稿后,仔细校核检查有无错漏,擦除废线;画剖面线、标尺寸和编绘零件序号,清洁图面后再加深图线,编写技术要求和填写明细栏、标题栏,完成装配图的全部内容,如图 3-1-10 所示。

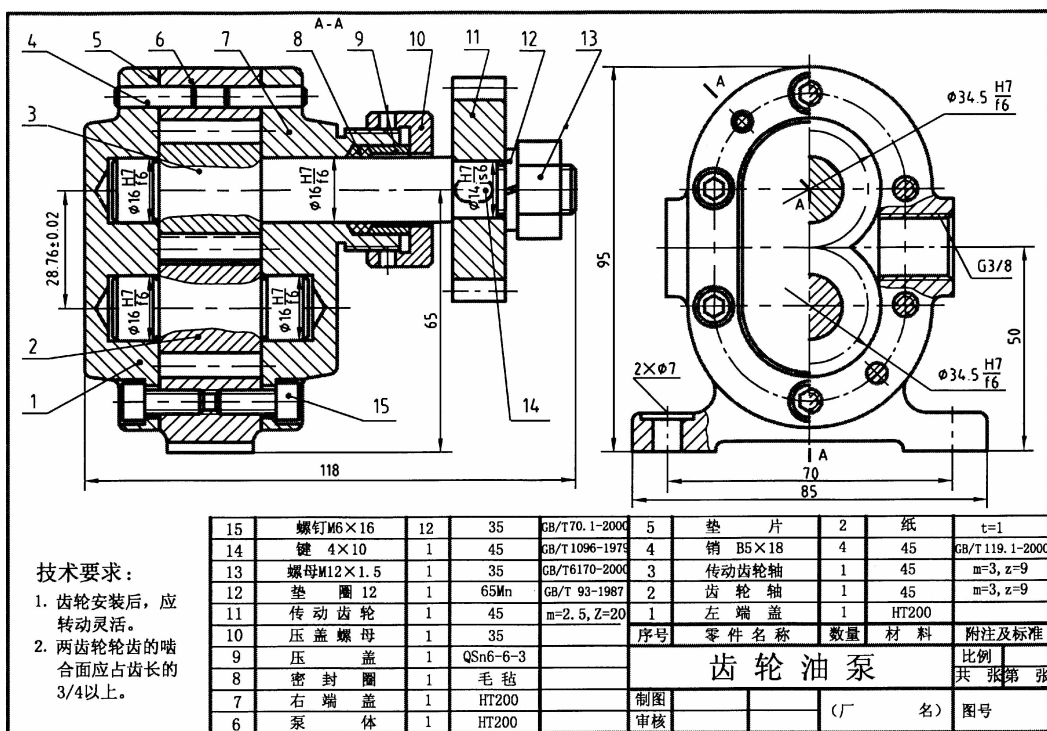


图 3-1-10 齿轮油泵装配图



目标检测

一、选择题

1. 下列哪一种尺寸在装配图中不需要标注 ()

()

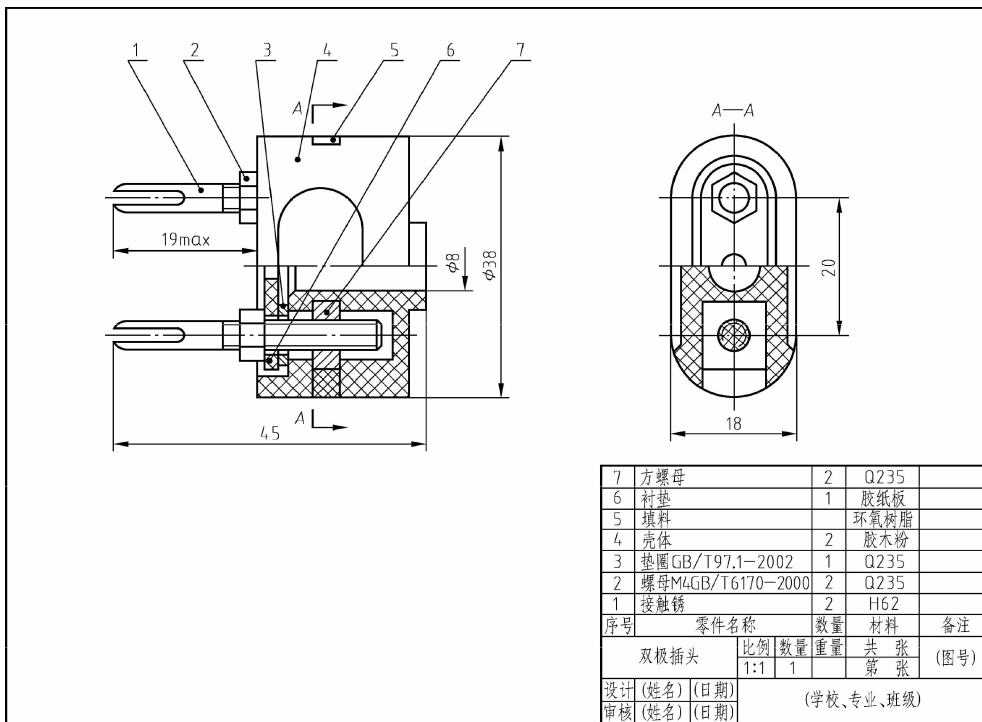
- A. 定形尺寸 B. 装配尺寸 C. 安装尺寸 D. 性能尺寸
2. 在零件明细栏中填写零件序号时,一般应 ()
- A. 由上向下排列 B. 由下向上排列
- C. 由左向右排列 D. 由右向左排列
3. 对于螺栓连接,表示零件序号的公共指引线应从_____引出 ()
- A. 从螺栓头部一端引出 B. 从螺母一端引出
- C. 没有具体规定

二、填空题

1. 一张完整的装配图应具备如下内容: _____、必要尺寸、_____、_____。
2. 在装配图中技术要求主要有 _____、_____、_____ 及其他要求。

三、简答题

1. 识读下面的装配图。



- (1) 该装配图名称为 _____,由 _____ 个视图表达,共包括 _____ 种零件。
- (2) 主视图采用了 _____ 的画法,A-A 视图也采用了 _____ 的画法。
- (3) 装配图有五类尺寸,图中尺寸 20 属于 _____ 尺寸,尺寸 45、 $\Phi 38$ 、18 均为 _____ 尺寸。19 max 表示两接触销伸出尺度可调整的 _____。

- (4) 接触销由_____固定,要调整接触销伸出的长度,须松开_____。
- (5) 电源线从右侧_____孔引入,穿过衬垫接在接触销上。



项目小结

本项目以定位开关装配图为例,让学生掌握一张完整的装配图必须具备一组图形、必要的尺寸、技术要求、标题栏、零件序号和明细栏等内容,学会装配图的规定画法、特殊表达法、夸大画法及简化画法。看装配图时可按下述步骤进行:概括了解、分析视图、分析工作原理、分析零件结构和作用,最后归纳总结,想象出整体结构。画装配图应恰当地选择表达方案,装配图只要求把部件中各零件间装配关系、工作原理及主要零件的主体结构表达清楚。