

16

装 配 图

16.1 概 述

部件(机器)是由若干零件按照一定的技术要求装配而成的。装配图是表达部件(机器)的图样。

在设计过程中,一般是根据部件(机器)的功能要求先绘制装配图,然后再根据装配图进一步设计和绘制零件图。

生产过程中,通过装配图了解部件(机器)的组成、装配关系和工作原理,由此制定装配工艺规程。装配图是进行装配、检验、安装以及维修的技术依据。

图 16-1 所示的柱塞泵是一种用于机器润滑的供油装置。图 16-2 是它的装配图。

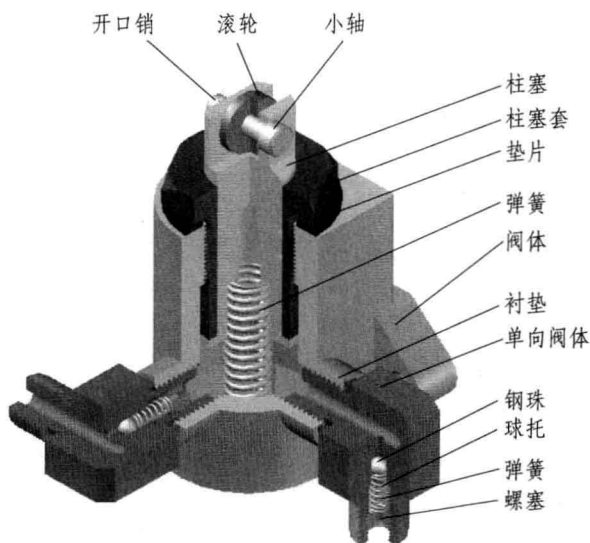


图 16-1 柱塞泵

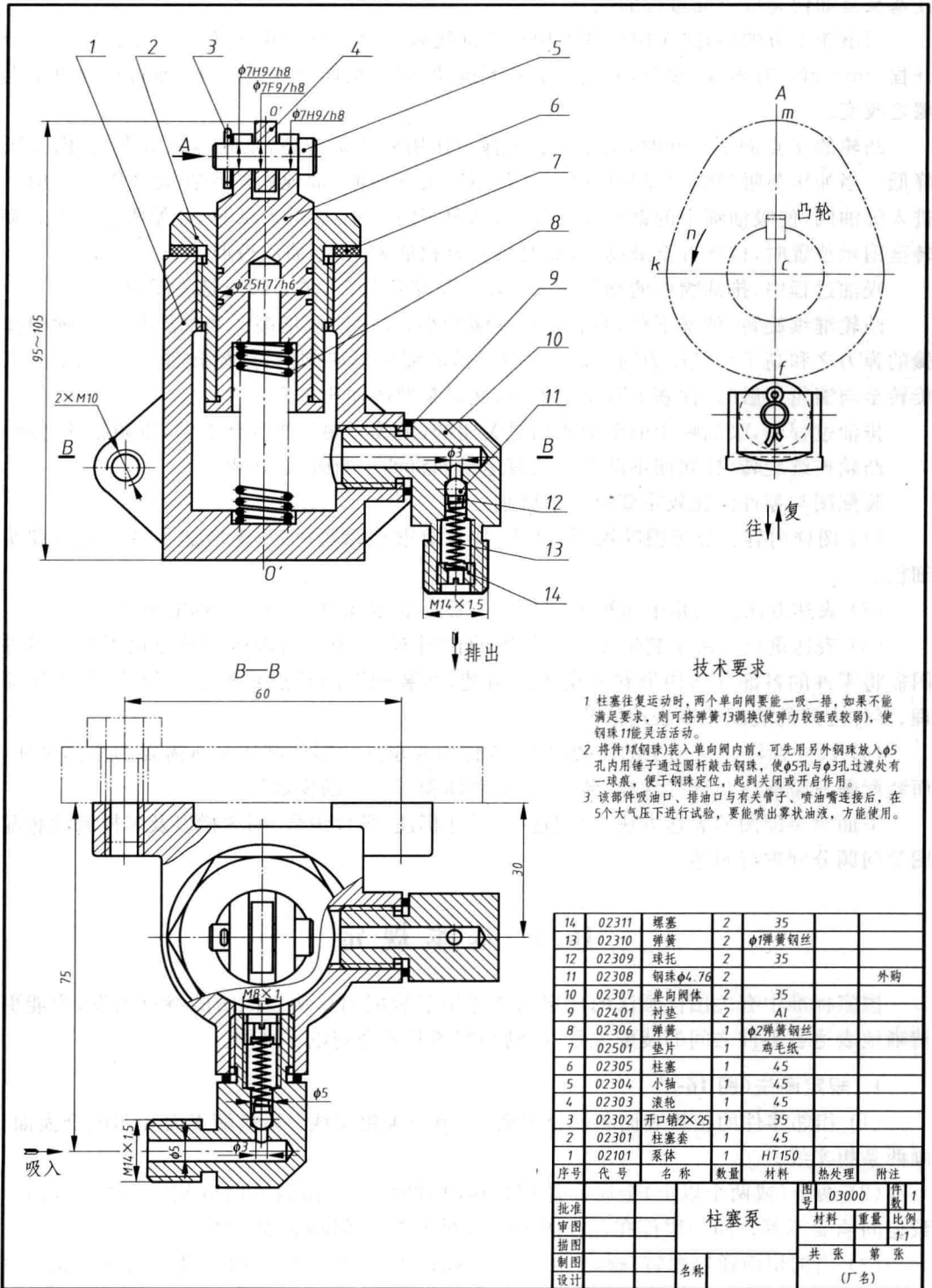


图 16-2 柱塞泵装配图

柱塞泵是如何完成供油过程的呢?

当滚轮上方的凸轮(A向视图上用双点画线画出)旋转时(图示为逆时针旋转),由于升程($cm - cf = \text{升程}$)的改变,迫使柱塞上下运动,引起泵腔容积的变化,因而腔内油压也随之改变。

凸轮的 f 点向下旋转时,由于弹簧的弹力作用使柱塞升高,泵腔容积增大,腔内油压降低。当油压与吸油嘴中弹簧的弹力之和小于大气压时,油池内的油在大气压力作用下进入吸油阀,使吸油嘴中的钢珠离开阀口,单向阀门打开,油进入泵腔,开始吸油。 f 点旋转至图示位置时,柱塞升至最高点,此时泵腔容积最大,腔内油压最低。

吸油过程中,排油嘴中的钢珠在大气压力下堵住阀口,单向阀门是关闭的。

凸轮继续旋转,柱塞下移,泵腔容积逐渐变小,腔内油压增高。当油压与排油嘴中弹簧的弹力之和高于大气压力时,高压油冲开排油嘴的单向阀门,开始排油。凸轮的 m 点旋转至与滚轮接触时,柱塞下移至最低点,此时泵腔内油压最高。

排油过程中,吸油嘴中的单向阀门是关闭的(请读者想一想为什么?),以防止油逆流。

凸轮连续旋转,柱塞便不断地作往复运动而将油不断吸入、压出。

装配图与零件图比较主要有以下区别:

(1) 图样内容。装配图除视图、尺寸、技术要求和标题栏外,还增加了零件编号和明细栏。

(2) 表达方法。同是采用视图、剖视图、断面图,但装配图有其特殊的画法。

(3) 表达重点。由于装配图与零件图的作用不同,因此所表达的重点也不同。零件图需将零件的各部分结构形状完全表达清楚,而装配图的重点是把部件的功用、工作原理、零件之间的装配关系表达清楚。

(4) 尺寸标注。从加工的需要出发,零件图要求标注零件制造时所需要的全部尺寸,而装配图只需标注与部件性能、装配、安装和体积等有关的少数尺寸。

下面对装配图的表达方法、视图选择、尺寸标注、零件编号、明细栏以及如何阅读装配图等问题分别进行阐述。

16.2 基本规定

国家标准中有关图样画法的规定完全适用于装配图。从装配图的特点出发,为能更清晰地表达各零件之间的装配关系,绘制装配图时要遵守以下规则。

1. 规定画法(图 16-3)

(1) 相邻零件的接触表面和配合表面,只画一条粗实线;不接触表面和非配合表面,画两条粗实线。

(2) 两个(或两个以上)金属零件相邻接时,剖面线的倾斜方向应相反;或者方向一致但间隔要不等。同一零件在各视图中的剖面线方向、间隔必须一致。

(3) 当剖切面通过螺钉、螺母、垫圈等紧固件以及轴、手柄、连杆、键、销、球等实心件的基本轴线时,这些零件均按不剖绘制。当需要表达这些零件上的孔、槽等结构时,可采用局部剖视表示。若剖切面垂直于这些零件的轴线,则仍应画剖面线。

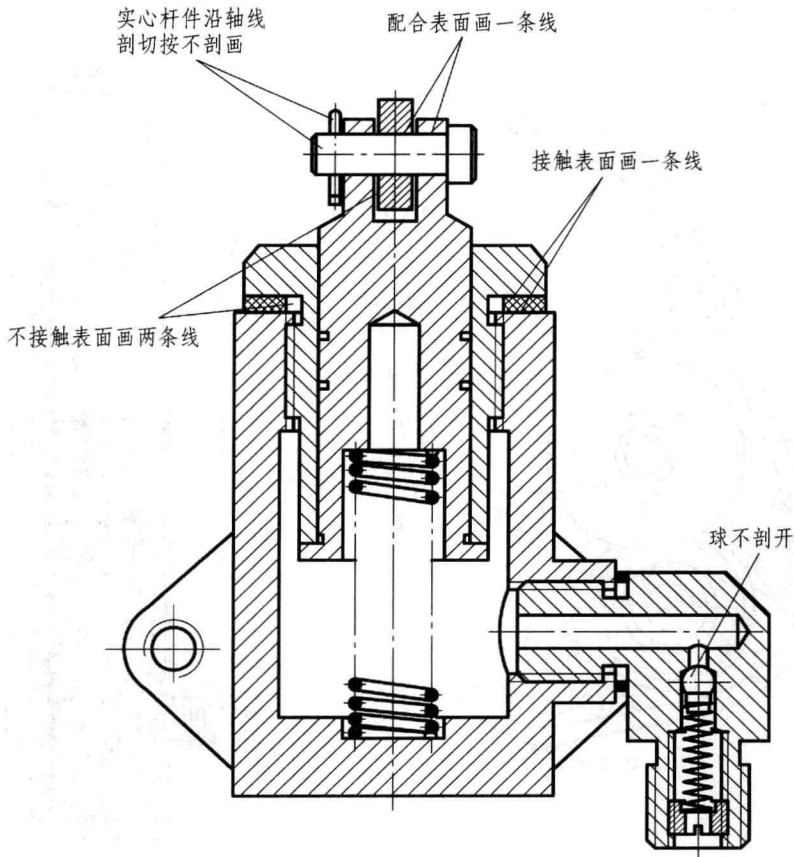


图 16-3 规定画法

2. 特殊画法

1) 拆卸画法

为了表示被遮挡零件的装配关系,可假想拆卸相关零件后绘制,需要说明时,加注“拆去××”等。例如,图 16-4 中的俯视图右侧拆去了轴承盖、上轴瓦和螺栓、螺母,则加注“拆去轴承盖等”;图 16-5 中的主视图,加注了“拆去盖和垫片”。

2) 沿零件结合面剖切画法

同样为了表示被遮挡零件的装配关系,还可假想沿某些零件的结合面剖切,此时结合面上不画剖面线。但其他被切断的零件剖面上应绘制剖面线。例如,图 16-6 中的 A—A 剖视图,被切断的螺钉剖面上应绘制剖面线。

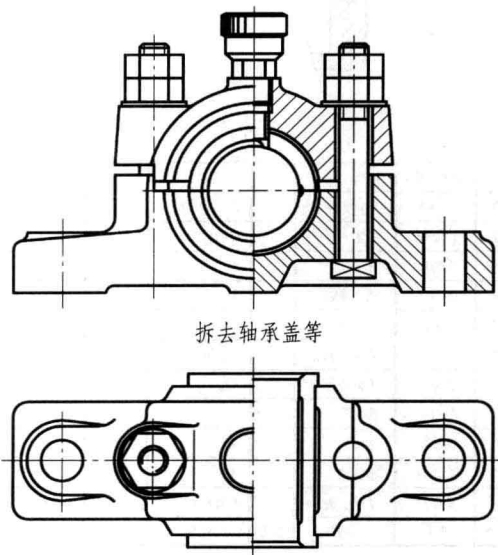


图 16-4 拆卸画法

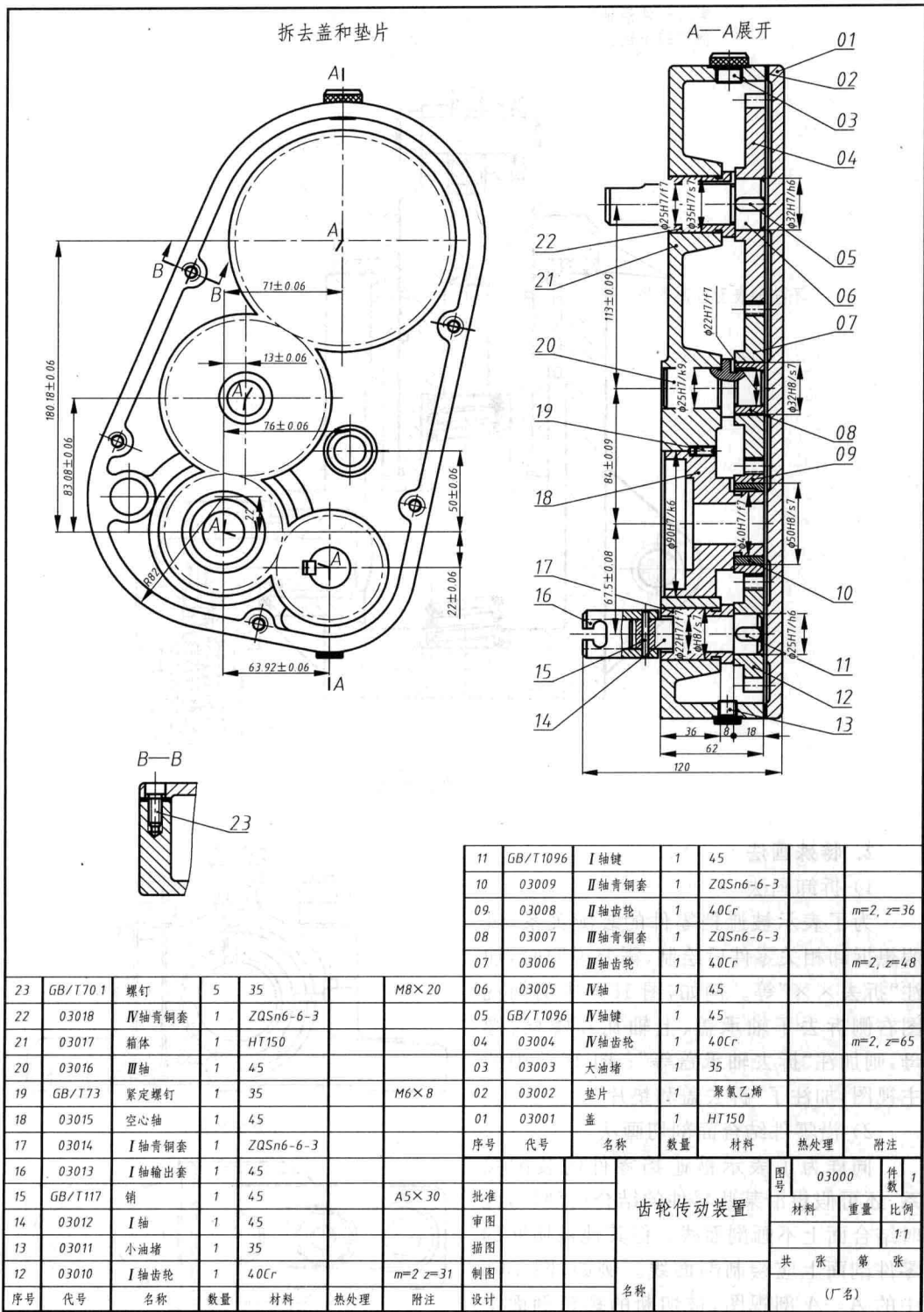


图 16-5 传动轴系展开图

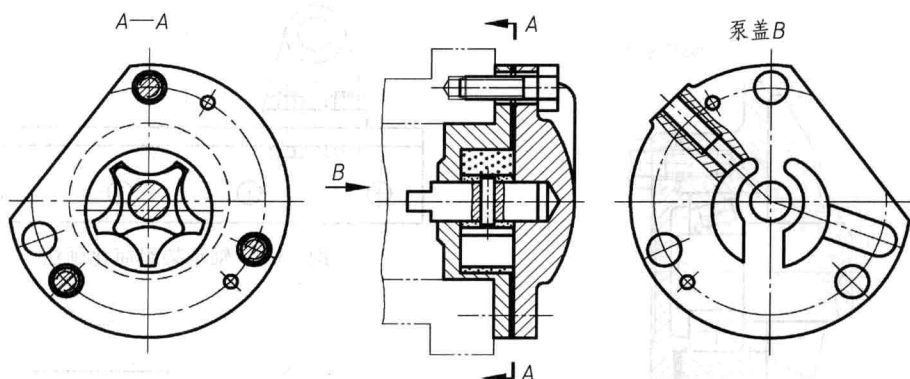


图 16-6 沿零件结合面剖切画法

3) 单独画出某个零件

在装配图中为说明某零件的重要结构,可用向视图方式单独画出该零件的视图,但必须在所画视图上方标注该零件的视图名称,在相应视图附近用箭头指明投射方向,并标注相同的字母。例如,图 16-6 中单独绘制了泵盖的 B 向视图。

4) 假想画法

与本部件有关但又不属于本部件的相邻零、部件用双点画线画出,以说明二者之间的联系。例如,图 16-2 的 A 向视图中用双点画线画出凸轮、轴、键,有助于说明柱塞泵的工作原理;俯视图中用双点画线画出安装板和螺钉,是为了说明安装关系。

5) 夸大画法

当零件很薄、间隙小或锥度、斜度很小,无法正常画出和清晰表达结构时,可将零件或间隙适度夸大绘制。例如,图 16-6、图 16-7 中垫片的厚度均作了夸大处理。

6) 展开画法

为了表示传动系统的传动关系以及各轴的装配关系,假想用一组剖切平面按各轴的传动顺序分别沿轴线剖开,并将其平展在同一平面上绘制剖视图,这种画法称为展开画法。展开图上方必须标注“×—×展开”。图 16-5 所示为传动轴系的展开图。

3. 简化画法

(1) 在装配图中,零件的工艺结构,如倒角、退刀槽等细节均可不画。

(2) 对于装配图中若干相同的零件(组),仅详细地画出一处,其余以点画线表示中心位置即可。如图 16-7 所示的螺钉组和图 16-8 中的轴承架组的处理。

(3) 装配图中可省略螺栓、螺母、销等紧固件的投影,用点画线和指引线说明它们的位置。螺钉、螺柱、销连接时,指引线从装入端引出;螺栓连接时,则从装有螺母的一端引出,如图 16-9 所示。

(4) 当剖切平面通过标准组件或该组件已在其他视图表示清楚时,可以只画出它的外形图,如图 16-4 中的油杯。装配图中的滚动轴承需表示结构时,一侧采用规定画法,另一侧采用通用画法简化表示,如图 16-7 所示。

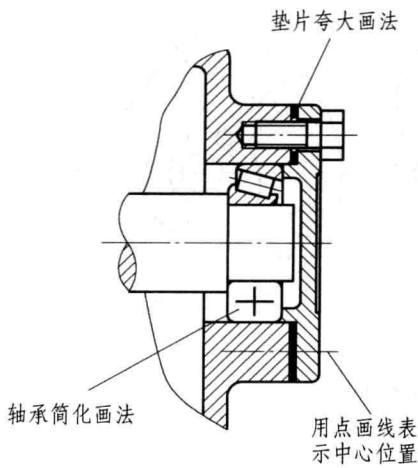


图 16-7 螺钉组简化画法

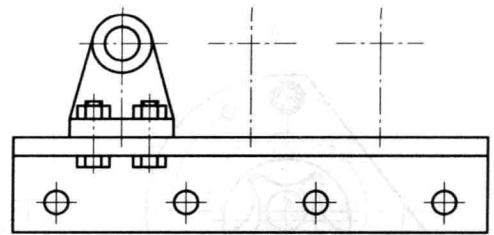


图 16-8 轴承架组简化画法

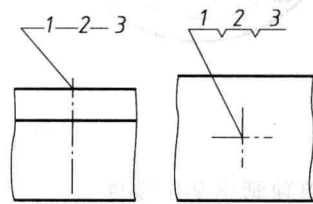


图 16-9 紧固件简化画法

(5) 被弹簧挡住的结构按不可见轮廓绘制。可见部分从弹簧的外轮廓线或从弹簧钢丝的中心线画起,如图 16-3 所示。

(6) 在不致引起误解时,对称视图可只画 1/2 或 1/4,但需在对称中心线两端画出对称符号——两条平行的细实线,如图 16-10 中的俯视图。

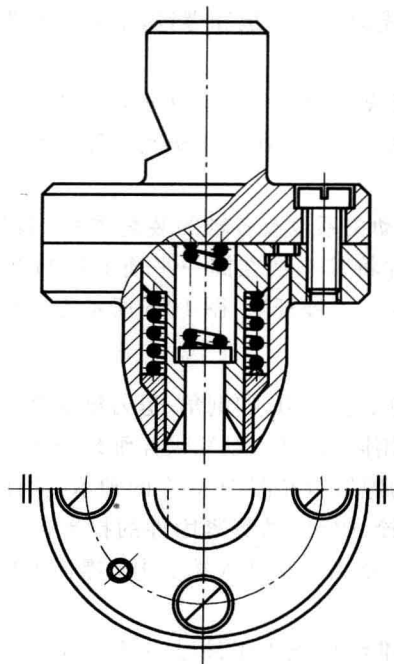


图 16-10 对称视图简化画法

16.3 视图选择

装配图视图选择的基本出发点是有利于生产和便于读图。由此,要求装配图的视图表达必须**完全、正确、清晰**,即

- (1) 部件的功用、工作原理、结构、零件之间的装配关系表达要完全;
- (2) 视图的表达方法要正确,符合国家标准的规定;
- (3) 图样清晰,便于读图。

视图选择大致可按以下步骤进行(以图 16-11 所示车床尾架为例说明)。

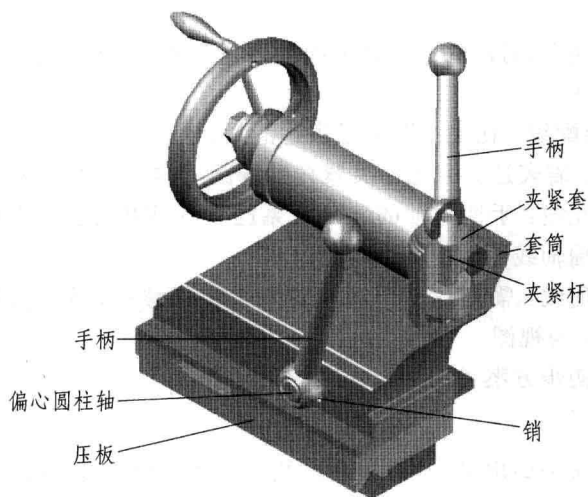
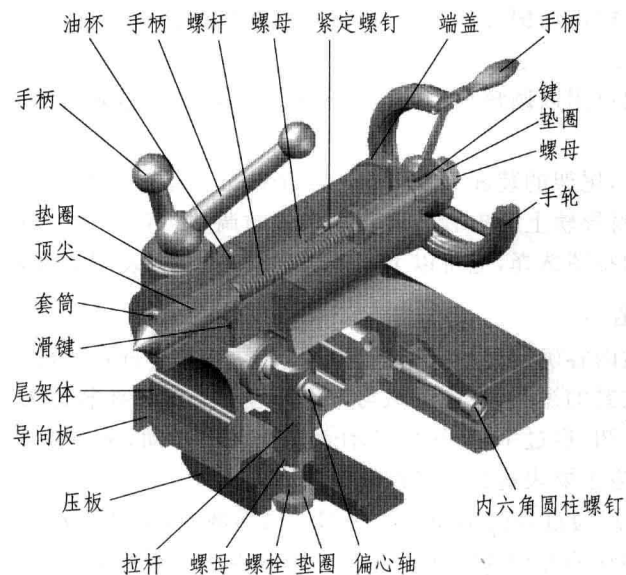


图 16-11 车床尾架

1. 部件分析

从部件功能、工作原理出发分析、了解各零件在部件中的作用以及相互之间的装配关系。

尾架的主要功能：尾架顶尖与机床主轴顶尖配合对加工工件进行轴线定位。

尾架的结构分析：顶尖装在套筒中，套筒用紧定螺钉与螺母固定。滑键嵌入套筒底部长槽中以限制套筒只能作轴向移动。

转动手轮时，通过键的作用使螺杆旋转，因而带动螺母以及套筒、顶尖作轴向移动。

当顶尖移至所需位置时，转动顶部手柄，使得夹紧杆与夹紧套将套筒锁紧。

尾架靠导向板置于车床床身导轨上，并沿导轨滑动。拉杆内装有偏心轴，手柄与偏心轴用销连接。当手柄带动偏心轴旋转时，偏心圆柱使拉杆和压板上下运动，尾架便与床身锁紧或脱开。

内六角圆柱螺钉用以调整顶尖的横向位置。当需要车削锥面时，可将尾架调成与主轴顶尖偏离。

通过以上分析，尾架的装配关系可分为4个部分：套筒与顶尖移动部分、套筒夹紧部分、尾架固定在床身导轨上的夹紧装置和尾架横向调整装置。每一部分各为一条装配线。

尾架装配图的视图选择，应将以上4条装配线的结构、装配关系表达清楚。

2. 选择主视图

装配图的表达内容确定之后，首先选择主视图，然后再确定其他视图。

主视图是最重要的视图，它应反映与工作原理有关的主要装配关系。

从以上分析得知，通过手轮、螺杆带动套筒及顶尖移动，是体现尾架功能的主要装配线。因此，主视图应主要表达这条装配线。

表达方法：采用通过套筒轴线纵向剖切的局部剖视，不仅可表达主装配线结构，还可以表达尾架横向移动的方形导轨和起调整作用的内六角圆柱螺钉，同时反映了尾架的工作位置。

3. 选择其他视图

按照表达完全的要求，对部件的几条装配线逐一检查，对未表达清楚的部分，选择合适的表达方法进行表达。

套筒、顶尖移动装配线：在主视图中已表达清楚。

套筒夹紧装配线：需表达。采用沿夹紧杆轴线剖切的A—A剖视图。

尾架夹紧装置装配线：手柄与轴的装配关系已表达清楚，还需表达轴与拉杆的装配关系。采用通过偏心轴轴线剖切的B—B剖视图。

尾架横向调整装配线：需表达。采用沿内六角圆柱螺钉轴线剖切的C—C剖视图。为说明刻线情况，作D向视图。

车床尾架装配图初步方案见图16-12。

4. 检查、调整

该步骤的目的是从全局出发，对初步确定的方案进行检查、比较、调整和修改，最终使之满足完全、正确、清晰的要求。

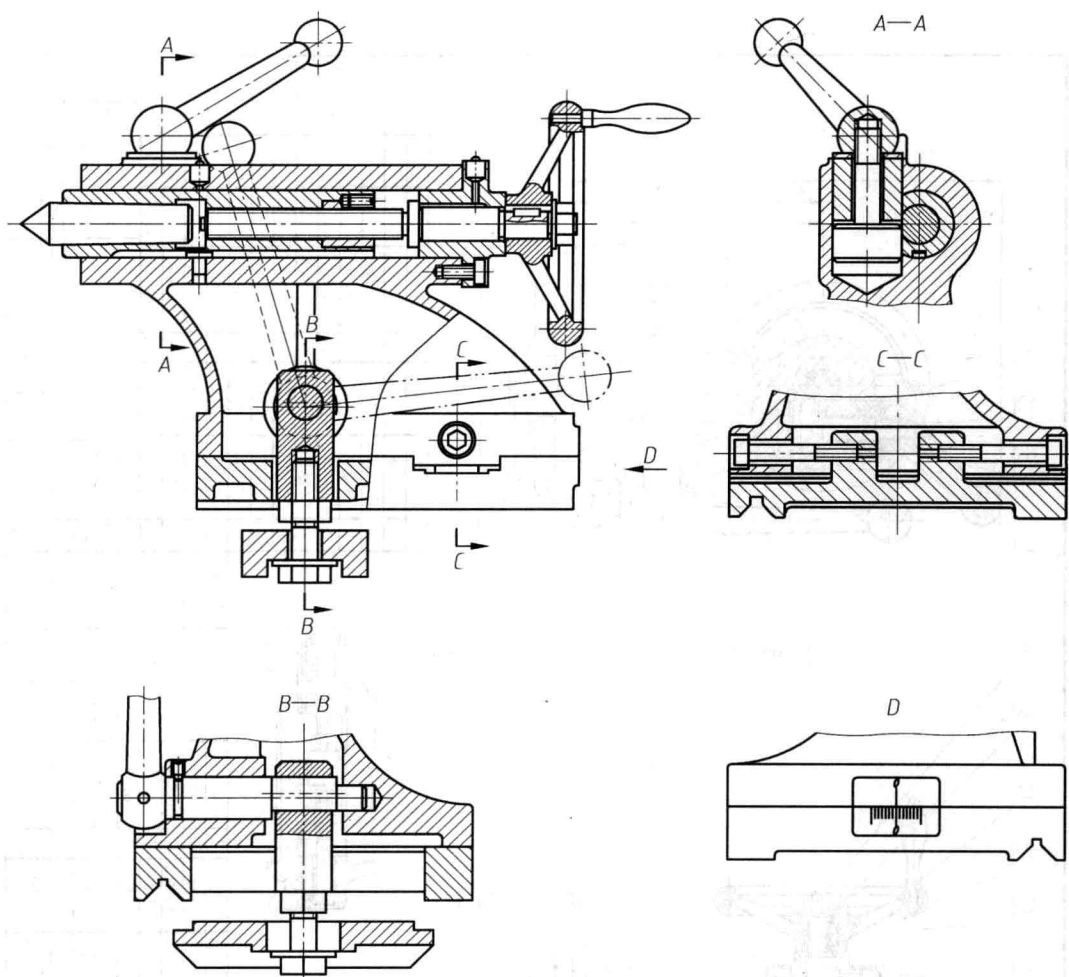


图 16-12 车床尾架装配图初步方案

重点分析以下问题：

(1) 各视图的表达意图是否明确，并做到主次分明。主要装配线是否表示在基本视图上。

(2) 各装配线结构是否表达完全，与工作原理有直接关系的零件的关键结构、形状是否确定。

(3) 视图的配置是否有利于看图。

对于尾架装配图的初步方案可作如下调整：

(1) 表示套筒夹紧部分的 A—A 剖视图与表示尾架夹紧装置的 B—B 剖视图合并为左视图，既有完整概念，又与主视图有密切的投影对应关系，便于读图。

(2) C—C 剖视图与 D 向视图均用于表达横向调整装置，内容相关，取两视图相邻配置。

调整后形成图 16-13 所示方案。

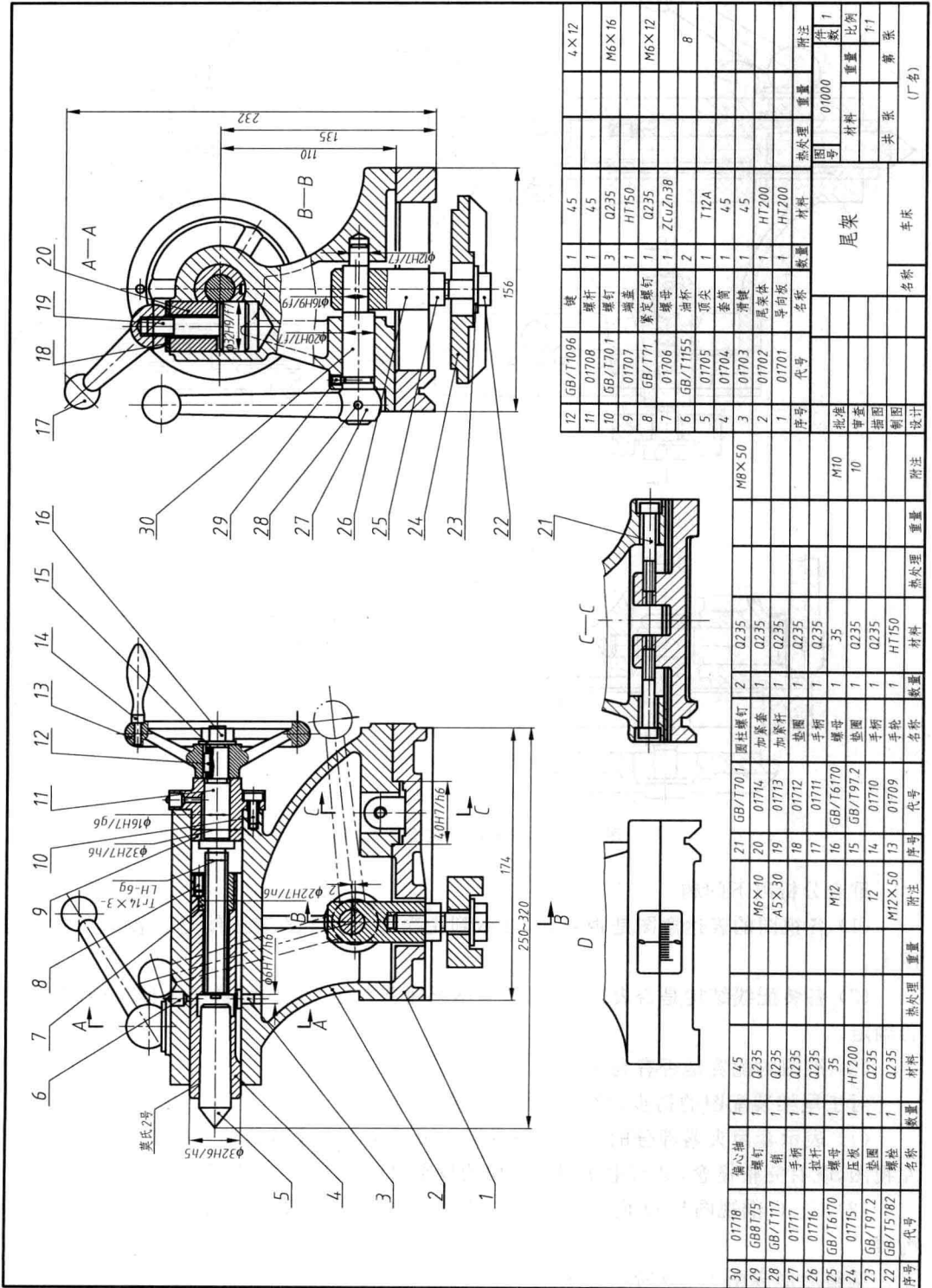


图 16-13 车床尾架装配图

16.4 尺寸标注、零件编号和明细栏

1. 尺寸标注

装配图尺寸标注与零件图尺寸标注的要求完全不同。零件图要提供制造零件所需要的全部信息,因此要求标注零件所有结构形状的全部尺寸。而装配图的功能是说明部件的功用、性能、装配关系、工作原理等,按照装配图的使用目的、要求,只需标注与部件性能、装配、安装、运输等相关的尺寸。

1) 特性尺寸

特性尺寸指表明部件性能或规格的尺寸。例如,图 16-2 中柱塞泵的进、出油口尺寸 $\phi 3$ 决定了进、出油量,是特性尺寸。

2) 装配尺寸

装配尺寸指用以保证部件装配性能的尺寸,分为以下两种:

(1) 配合尺寸,指表示零件间配合性质的尺寸。例如,图 16-2 中柱塞与柱塞套的配合尺寸 $\phi 25 H7/h6$,小轴与柱塞的配合尺寸 $\phi 7 H9/h8$ 。

(2) 相对位置尺寸,用来表示零件间重要的相对位置尺寸。例如,图 16-2 中泵体中心与底面的距离尺寸 30。

3) 安装尺寸

安装尺寸指将部件安装到其他部件或基座上所需的尺寸。图 16-2 中泵体底板上两螺孔的中心距 60、螺钉孔 M10、单向阀接口 M14×1.5 等都属于安装尺寸。

4) 外形尺寸

外形尺寸指表示部件总长、总宽、总高的尺寸。它反映了部件的大小,提供了包装、运输、安装等所占的空间。如图 16-2 中 95~105(表示柱塞泵高度的最大和最小尺寸)。

2. 零件编号

为便于看图和生产管理,需对装配图中所有零件进行编号。目前使用的编号方法有两种:

(1) 顺序编号法,即部件中除标准件外所有零件按顺序编号。图 16-13 所示尾架属于此种编号法。由明细栏中的代号栏可以看出,零件由 01701 开始至 01718。

(2) 分类编号法,即全部零件除标准件外,还分自制件、外购件等;自制件又按零件材料种类如铸铁、钢、有色金属等分类,每一类再按顺序编号。图 16-2 所示柱塞泵属于此种编号法。各零件代号右起第三位数字是分类号:1 代表铸铁,2 代表铜,3 代表钢,4 代表铝等。

例如,泵体编号 02101 的含义是:02 部件号,1 铸铁,01 零件号。又如,衬垫是铝件,其编号为 02401;柱塞是钢件,其编号则为 02305。具体如何编写,需依据各行业、工厂的规定进行。

零件编号形式如图 16-14 所示。在所标注的零件上打一黑点,引出指引线(细实线),

指引线顶端画短横线或小圆圈(均为细实线),编号数字注写在横线上方、圆圈内或指引线端部附近,字体比装配图中的尺寸数字大两号。当所指部分(零件很薄或涂黑的断面)内不便画圆点时,可用箭头指向该部分轮廓。

同一装配图中编号形式应一致。

零件编号需遵守以下规定:

- (1) 每个零件必须编号,相同零件只编一个号,不能重复;
- (2) 标准化组件,如滚动轴承、油杯等可视为一个整体,编一个号;
- (3) 一组连接件或装配关系清楚的零件组,允许采用公共指引线编号(见图 16-15);
- (4) 指引线不能相交,当通过剖面区域时,指引线尽量不与剖面线平行;
- (5) 零件编号应按顺时针或逆时针方向整齐排列。

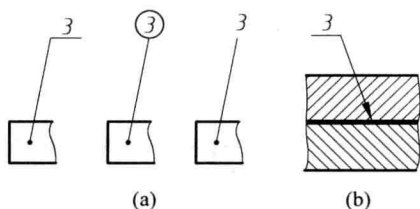


图 16-14 零件编号形式

(a) 单个零件编号; (b) 薄零件编号

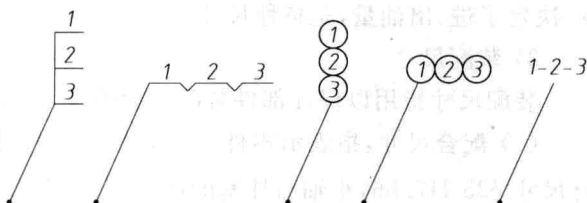


图 16-15 零件组公共指引线编号形式

3. 明细栏

明细栏是部件(机器)全部零件的详细目录,包括零件编号、名称、材料、数量等。明细栏配置于标题栏上方,自下而上填写零件编号。上方地位不够时可移至标题栏左方续写,如图 16-13 所示。

明细栏的内容、格式在国家标准(GB/T 10609.2—2009)中已作规定,标准中同时又指出“可按实际需要增加或减少”,学习时可参考图 16-16 所示格式绘制。

02							
01							
序号	代号	名称	数量	材料	热处理	附注	
批准					图号	件数	
审图					材料	重量	比例
描图							
制图		名称			共	张	
设计					(厂名)		

图 16-16 标题栏和明细栏参考格式

4. 技术要求

部件装配必须遵守的技术要求,图样中无法表达时,可用文字说明。一般书写在图纸右下方空白处,如图 16-2 所示。

16.5 画装配图的方法和步骤

以图 16-1 所示柱塞泵为例说明绘制装配图的方法和步骤。

1. 分析表达对象

对柱塞泵的功能、工作原理、结构特点、零件之间的装配关系以及技术条件进行深入了解、分析是绘制装配图之前必做的工作。

2. 确定表达方案

根据装配图的视图选择原则,确定表达方案。

柱塞泵共有 4 条装配线(见图 16-17):

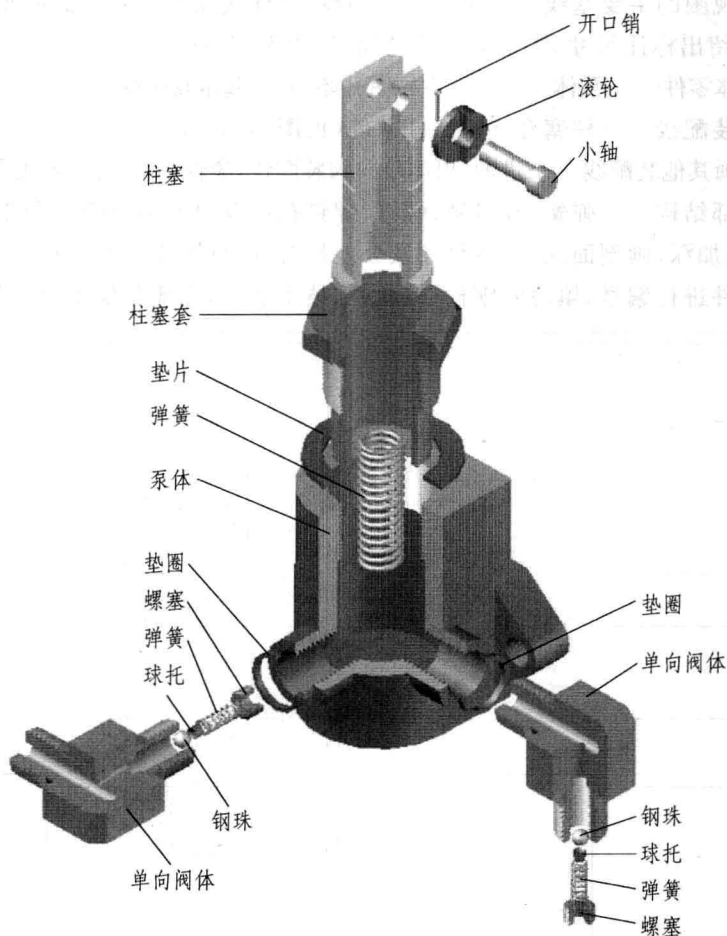


图 16-17 柱塞泵的装配线

- (1) 沿泵体中心线装配的零件,包括泵体、柱塞、弹簧、柱塞套、垫片。它是主装配线。
- (2) 柱塞上端沿水平轴线装配线,包括小轴、滚轮、开口销,可称为小轴滚轮装配线。

(3) 进油单向阀装配线,包括单向阀体、钢珠、球托、弹簧、螺塞、垫圈。

(4) 出油单向阀装配线(零件同上)。

主视图取沿泵体中心线及出油孔中心线剖切的全剖视图。目的是表达主装配线、小轴滚轮装配线和出油单向阀装配线的结构。

俯视图取沿进、出油孔中心线剖切的局部剖视,主要表达进油、出油单向阀装配线的结构及部件的安装情况。

部件的动力来源及运动情况则用 A 向视图加以补充。

3. 作图

(1) 根据部件的大小、所选表达方案的视图数量确定绘图比例和图幅,画出图框、标题栏、明细栏(见图 16-18(a))。

(2) 画各视图的主要基线——主要的中心线、对称线以及主要端面的轮廓线。注意:各视图之间要留出标注尺寸、零件编号的空间(见图 16-18(a))。

(3) 画主体零件——泵体。一般从主视图开始,几个基本视图配合进行(见图 16-18(b))。

(4) 画主装配线——柱塞套、垫片、柱塞等(见图 16-18(c))。

(5) 依次画其他装配线——进油、出油单向阀装配线,滚轮小轴装配线(见图 16-18(d))。

(6) 画细部结构——弹簧、开口销、螺钉、螺钉孔以及 A 向视图等(见图 16-18(e))。

(7) 检查、加深、画剖面线,标注尺寸及公差配合等(见图 16-18(f))。

(8) 对零件进行编号,填写明细栏、标题栏、技术要求,完成装配图(见图 16-18(f))。

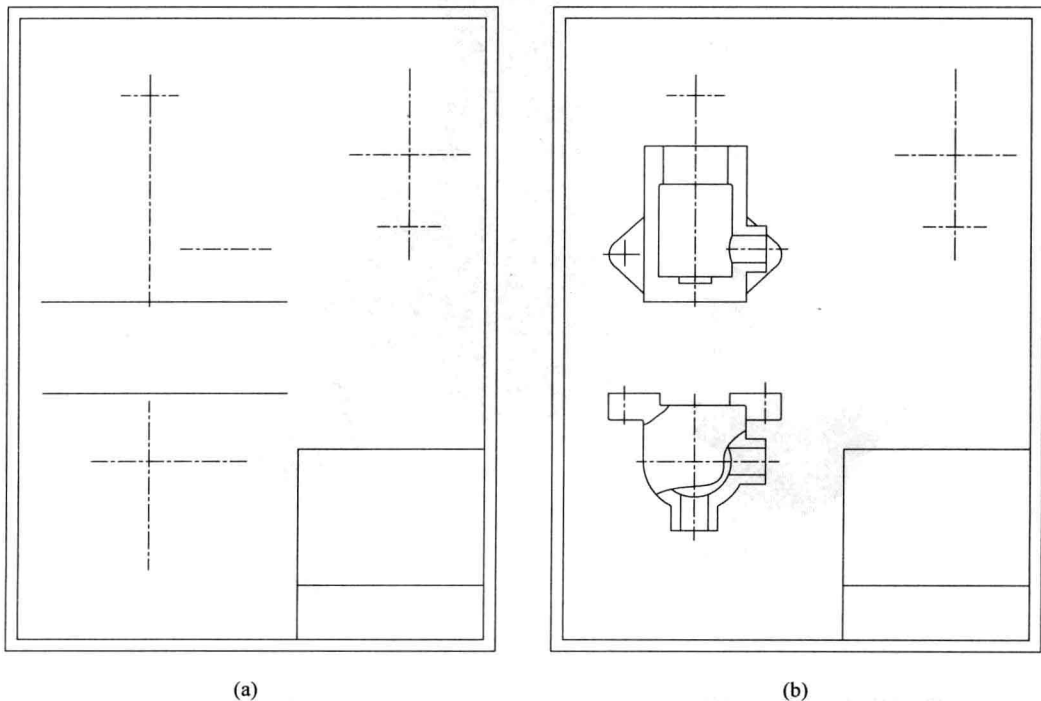
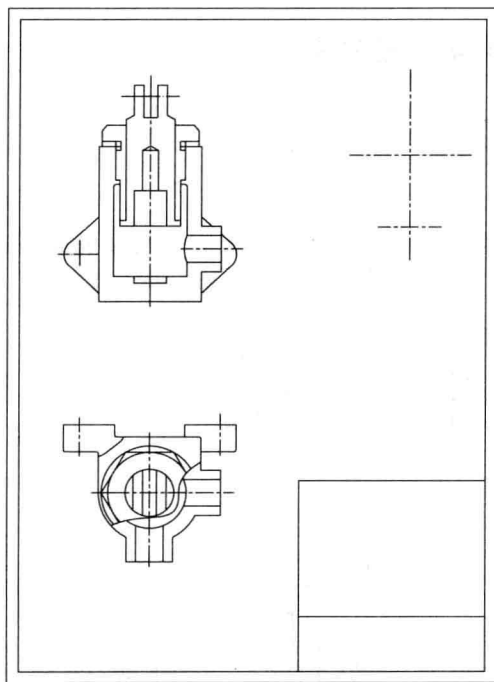
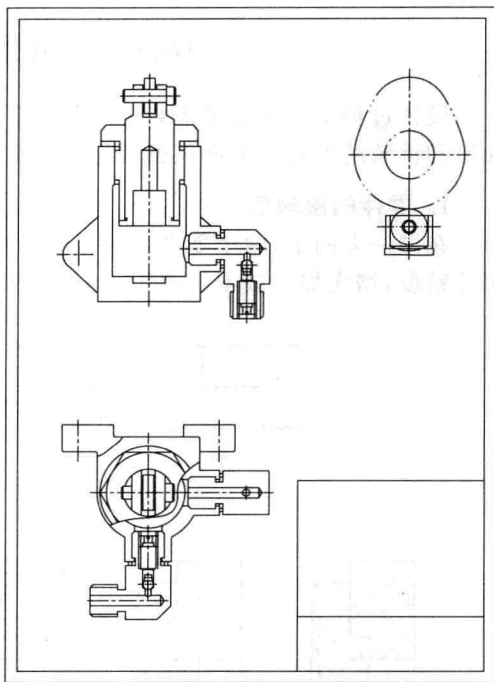


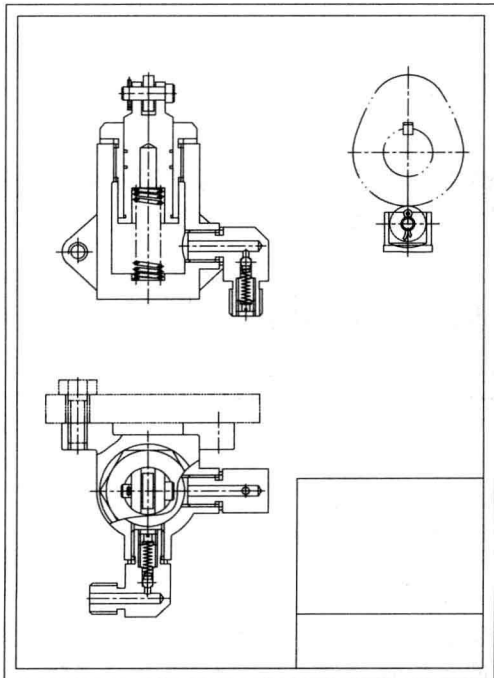
图 16-18 装配图的画图步骤



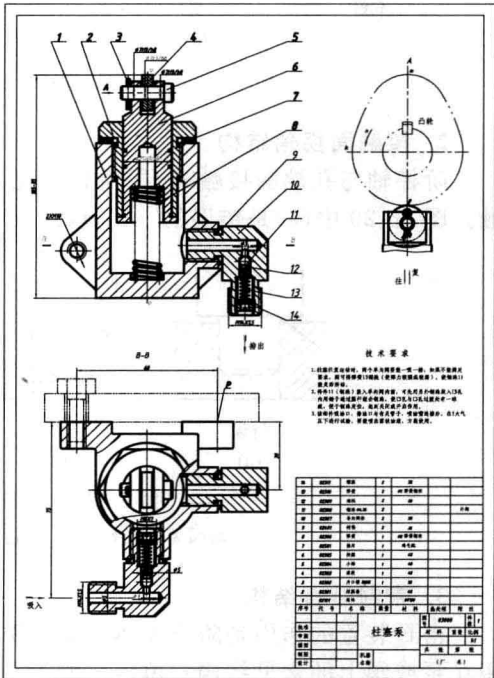
(c)



(d)



(e)



(f)

图 16-18(续)

16.6 装配结构与装配关系

设计过程中一定要考虑装配结构的合理性,这样才能保证部件的性能要求,保证零件加工和拆装的方便。下面仅就常见的装配结构问题作简要介绍。

1. 零件的接触面

在同一方向上,两个零件一般只应有一个接触面或配合面,否则就要提高接触面处的尺寸精度,增大加工成本。图 16-19 中(a),(b),(c)是平面接触,(d)是圆柱面接触。

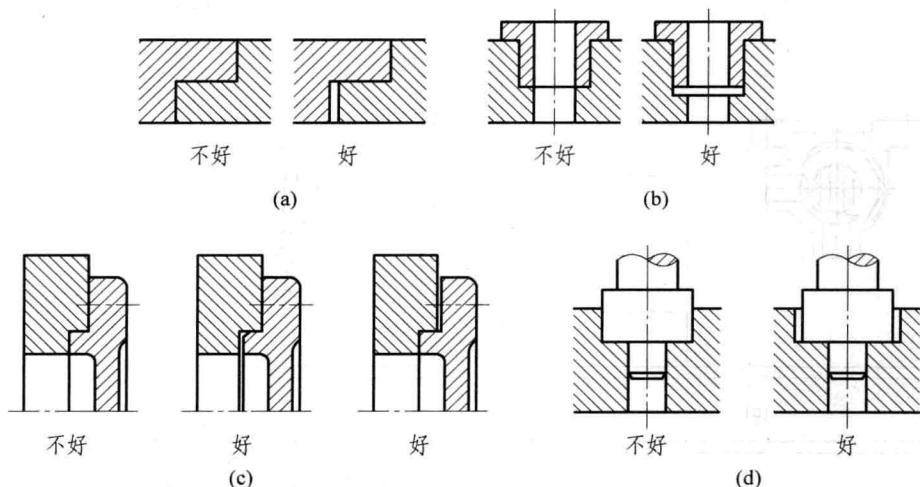


图 16-19 两零件的接触面

2. 接触面拐角结构

阶梯轴与孔端面接触时,拐角处的孔边要倒角或轴根要切槽,以保证两端面紧密接触。图 16-20 中(a)是错误的,(b),(c),(d)所示的 3 种处理方式是正确的。

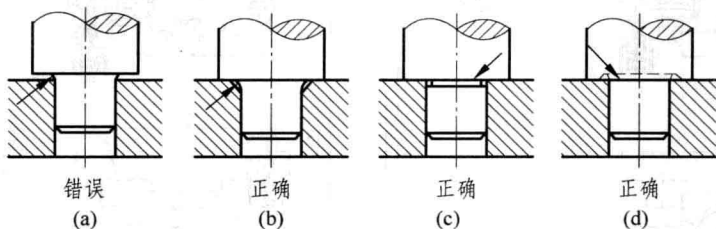


图 16-20 两零件接触面拐角处结构

(a) 端面无法靠紧; (b) 孔边倒角; (c) 轴根切槽; (d) 轴根切槽

3. 密封装置结构

密封装置的作用是防止流体泄漏或防止灰尘进入部件。图 16-21 所示的密封装置是用于泵或阀上的常见结构。填料一般为浸过油的石棉绳,拧紧压盖螺母时,压盖将填料压紧而起到密封作用。但是只有当压盖与阀体端面之间有空隙时,才能保证将填料压紧。轴与压盖孔之间必须有空隙,以免转动时二者之间产生摩擦。图 16-21(b)中压盖与阀体端面之间没有空隙,因此是错误的。

4. 轴向定位结构

装在轴上的滚动轴承、齿轮、皮带轮等均需轴向定位,使之不产生轴向移动。图 16-22 中的滚动轴承、齿轮是靠阶梯轴的轴肩定位的;齿轮右侧用螺母、垫圈压紧,垫圈与轴肩的台阶面之间必须留有间隙才能保证压紧。

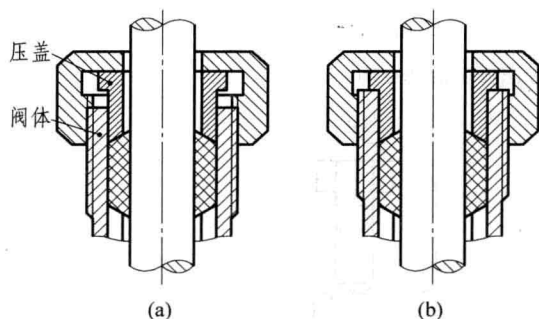


图 16-21 填料函密封装置

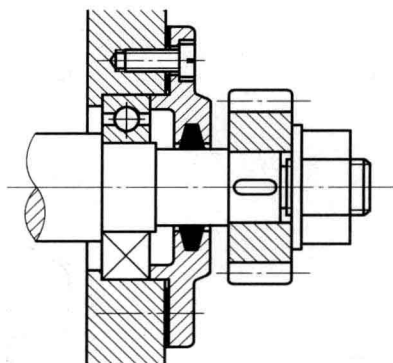


图 16-22 轴向定位结构

5. 考虑安装、拆卸的方便操作

图 16-23 所示为滚动轴承安装在箱体轴承孔内及安装在轴上的情形。(b),(d)所示是合理的,而在(a),(c)情形下轴承将无法拆卸,是不合理的。

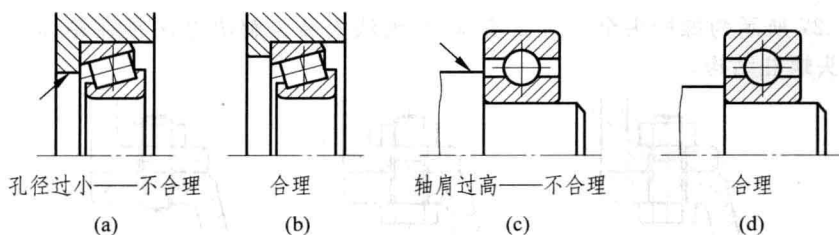


图 16-23 滚动轴承的合理安装

图 16-24(a)所示为箱体内装入衬套的情形,显然更换衬套时很难拆卸。若在箱体上钻几个螺孔(工艺孔),如图 16-24(b)所示,拆卸时则可用螺钉将衬套顶出。

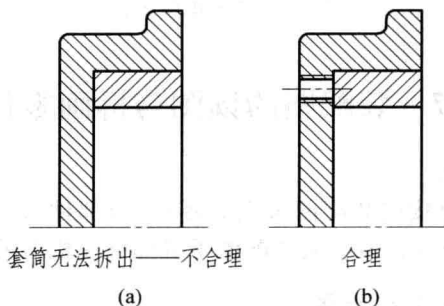


图 16-24 应考虑零件的拆卸

安排螺钉位置时要考虑扳手拆装螺钉时的活动空间和螺钉装入时所需的空间。图 16-25(a)所留空间过小,扳手无法使用。图 16-26(a)也是空间过小,螺钉无法放入。

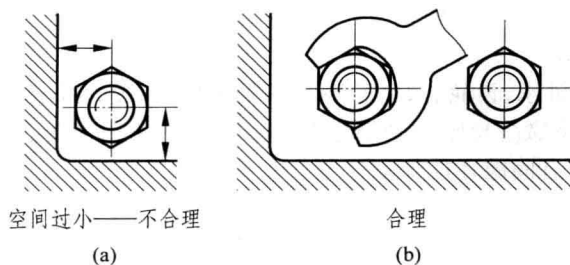


图 16-25 应考虑扳手活动空间

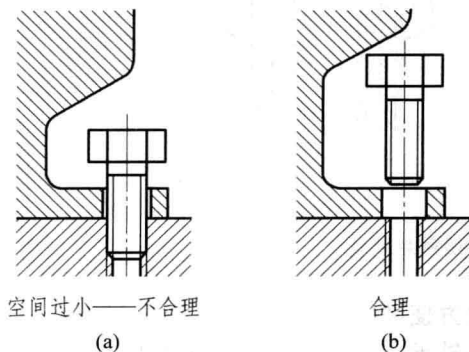


图 16-26 应考虑螺钉装入所需空间

图 16-27 所示为螺栓头全部封在箱体内,无法安装。解决办法是在箱体上开一手孔或改用双头螺柱结构。

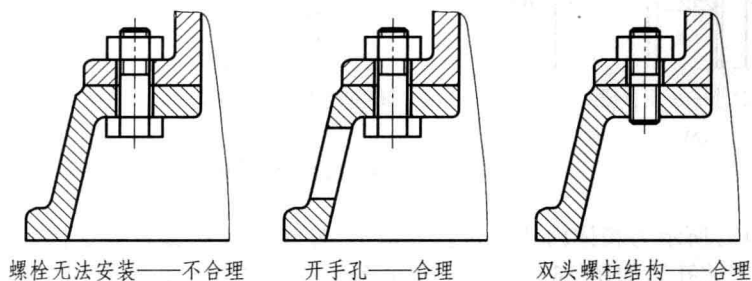


图 16-27 应考虑便于安装

16.7 装配图的读图与拆画零件图

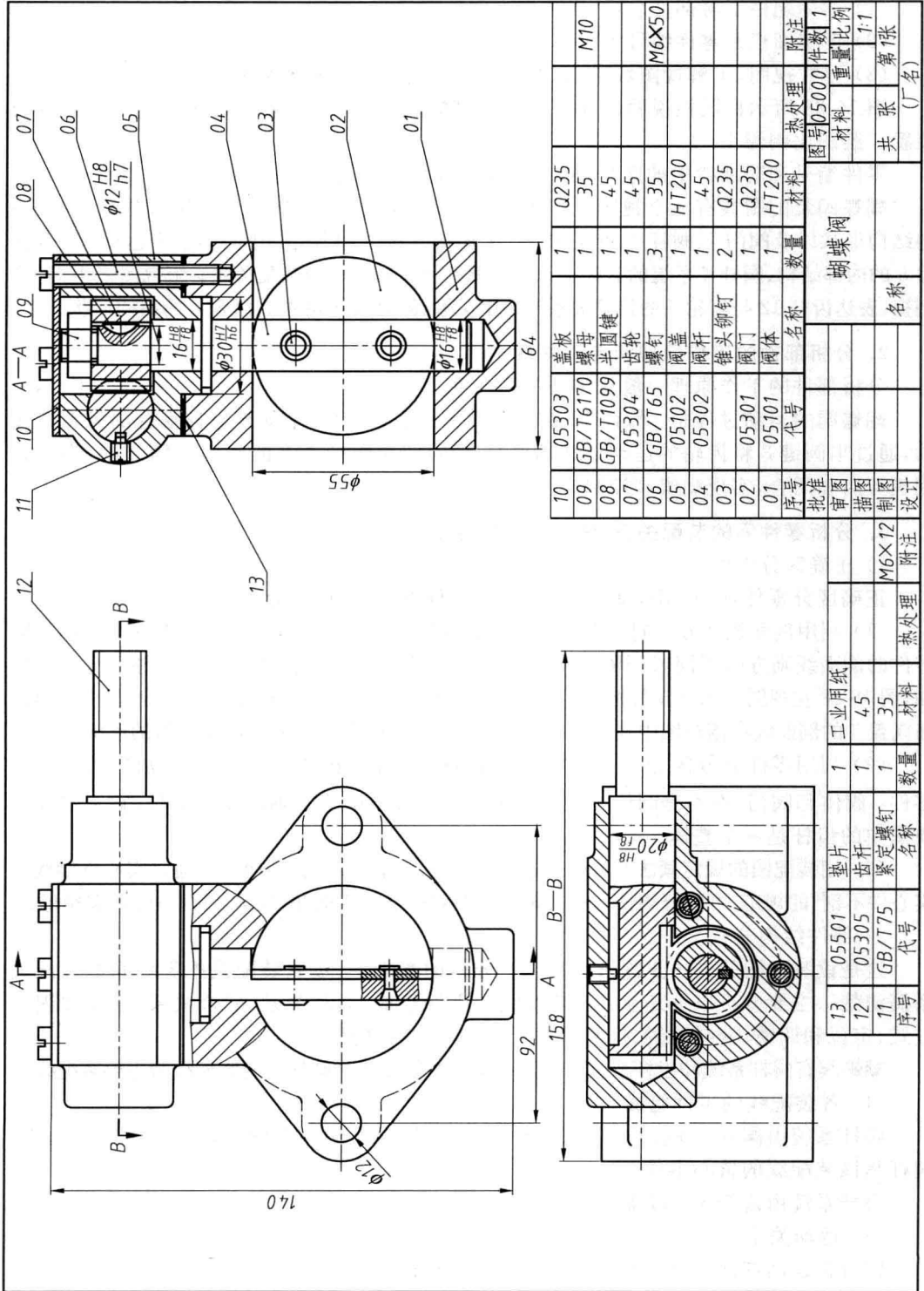
何时需要读装配图呢?

装配部件(机器)时,要按照装配图来安装零件(或部件);设计过程要根据装配图完成零件的设计;技术交流时,也需参阅装配图了解部件或机器的具体结构。

16.7.1 读装配图的方法和步骤

读装配图的目的是搞清机器或部件的结构、功能、工作原理、各零件之间的装配关系以及各零件的主要结构。读装配图应该按一定的步骤顺序进行。

下面以图 16-28 所示蝴蝶阀为例介绍读装配图的方法。



序号	代号	名称	数量	材料	热处理	附注
10	05303	盖板	1	Q235		
09	GB/T6170	螺母	1	35		M10
08	GB/T1099	半圆键	1	45		
07	05304	齿轮	1	45		
06	GB/T65	螺钉	3	35		M6×50
05	05102	阀盖	1	HT200		
04	05302	阀杆	1	45		
03		锥头铆钉	2	Q235		
02	05301	阀门	1	Q235		
01	05101	阀体	1	HT200		

序号	代号	名称	数量	材料	热处理	附注
13	05501	垫片	1	工业用纸		
12	05305	齿杆	1	45		
11	GB/T75	紧定螺钉	1	35		M6×12

图号	05000	件数	1
材料		重量比例	1:1
共张		第几张	第1张
(厂名)			

蝴蝶阀	
名称	

批准	
审图	
制图	
设计	

图 16-28 蝴蝶阀

1. 概括了解

- (1) 读标题栏了解部件名称、大致用途和绘图比例。
- (2) 读明细栏及零件编号了解部件组成、零件的名称、数量及所在位置。
- (3) 分析视图,了解视图数量、名称、相互关系、采用的图样画法及表达意图。

图 16-28 所示标题栏说明该部件名称为蝴蝶阀,是一种用来控制管道中流体流量的装置。绘图比例为 1:1。

零件编号和明细栏中的序号,都说明蝴蝶阀由 13 个零件组成,结构较为简单。

蝴蝶阀装配图共有 3 个视图:主视图主要表达部件的结构外形,局部剖视表示阀杆 4 的结构形状以及阀门 2、阀杆 4、锥头铆钉 3 的连接方式;左视图采用全剖视,表达阀体 1 和阀盖 5 的内部结构、阀杆 4 系统的装配关系以及螺钉 6、螺钉 11 的装配关系;俯视图采用 B-B 剖视,表达齿杆 12 与齿轮 7 的传动关系和装配关系,同时表达阀体 1、阀盖 5 的结构形状。

2. 分析部件的工作原理和传动关系

分析部件的工作原理一般从传动关系入手。

蝴蝶阀的运动过程是:齿杆 12 在外力作用下左右移动,带动与齿杆啮合的齿轮 7 转动,通过半圆键 8 将齿轮的运动传递给阀杆 4,固定在阀杆 4 上的阀门 2 随之同步转动,完成开启和闭合,实现蝴蝶阀控制流体流量的功能。

3. 分析零件间的装配关系,深入了解部件结构

1) 正确区分零件

正确区分零件,除利用投影关系外,以下几种方法简便、快捷、有效:

(1) 利用剖面线区分。同一零件剖面线的倾斜方向和间隔在各视图中均相同;而不同零件的剖面线则方向不同或间隔不同。利用这个鲜明特征很容易将两个零件区分开。例如,图 16-28 左视图中阀盖 5 与相邻零件齿杆 12 的剖面线方向、间隔均不同,一定是两个零件;而阀盖 5 的剖面线在俯视图中找到了相同者,肯定是一个零件,由此可确定阀盖的形状。

(2) 利用零件编号区分。一个零件一个编号。左视图中,1,2 一定分别指的是两个零件:阀体和阀门,而不是阀体 1 上有一个孔。俯视图中 $\phi 20$ 轴段没有编号,它一定和主视图中的齿杆是一个整体。

(3) 用装配图的规定画法和特殊表达方法区分。例如,利用“剖切平面通过实心件轴线时实心件不剖”的规定,可区分阀杆 4 和齿轮 7;利用“标准件不剖”的规定,可区分螺钉和螺母。

2) 部件结构分析

这是读装配图的进一步深入。在以上分析的基础上,按照装配线把零件间的装配关系搞清楚。主要分析以下几点:各装配线的零件组成、运动关系、配合关系、连接和固定方式、定位和调整、密封装置、拆装顺序、主要零件的结构形状。

蝴蝶阀有阀杆系统和齿杆系统两条垂直交叉的装配线。阀杆系统装配线为主要装配线。

(1) 各装配线的零件组成

阀杆系统由阀杆 4、阀门 2、锥头铆钉 3、齿轮 7、半圆键 8 和螺母 9 等 6 个零件组成,阀杆是该装配线的核心零件。

齿杆系统由齿杆 12、阀盖 5 和紧定螺钉 11 组成。

(2) 运动关系

即分析运动如何传递以及运动的形式(转动、移动、摆动、往返运动等)。

齿杆沿轴线作往复直线运动,带动与之啮合的齿轮作旋转运动,阀杆和与阀杆铆合的阀门亦随之转动。当齿杆移至俯视图所示位置时,阀门开启最大;齿杆向右移至极限位置时,齿轮带动阀杆顺时针旋转 90° ,阀门关闭。

紧定螺钉 11 的圆柱端嵌入齿杆 12 的长槽中以防止齿杆转动,保证齿杆与齿轮正确啮合。槽的长度限定了齿杆在外力作用下的移动范围。

(3) 配合关系

凡配合零件,均应清楚基准制、配合种类、公差等级。这些内容根据公差配合符号判断。

阀杆 4 与阀体 1 的 $\phi 16H8/f8$ 配合和阀杆 4 与阀盖 5 的 $\phi 16H8/f8$ 配合,均为间隙配合,目的是保证阀杆能够在孔内轻松自如地转动。

齿杆 12 装入阀盖 5 孔中,采用 $\phi 20H8/f8$ 配合(间隙配合),也是为了使齿杆可以轻松移动和转动。

(4) 连接和固定方式

阀杆 4 与阀门 2 用锥头铆钉 3 铆合。

阀杆 4 与齿轮 7 通过半圆键 8 连接,并传递运动。

阀体 1、阀盖 5、盖板 10 由 3 个螺钉 6 连接。

(5) 定位和调整

即分析每个零件是如何定位的,装配时是否需要调整,调整的方法是什么。

阀体 1 和阀盖 5 的定位由 $\phi 30H7/h6$ 配合保证。

阀杆 4 的轴向定位由阀盖 5 的 $\phi 30 h6$ 凸台下端面、阀体 1 的 $\phi 30H7$ 孔底面与阀杆 4 轴肩的上、下面相互接触实现。阀体 1、阀盖 5 与阀杆 4 的轴向间隙由垫片 13 的厚度进行调整。若过紧会妨碍阀杆 4 转动,过松则会使阀杆 4 产生轴向窜动。

阀杆 4 的径向靠阀盖 5 和阀体 1 上的 $\phi 16H8$ 孔定位。

齿轮 7 径向由半圆键 8 定位,轴向由阀杆 4 的轴肩定位,用螺母 9 锁紧防止轴向移动。

(6) 密封装置

阀盖 5 上端由盖板 10 用螺钉 6 拧紧实现密封。

(7) 拆装顺序

安装顺序如下:

- ① 阀杆 4 从阀体 1 上方进入,使其下端装入阀体底部 $\phi 16H8$ 的孔中;
- ② 阀门 2 与阀杆 4 用锥头铆钉 3 铆合;
- ③ 加垫圈 13,将阀盖 5 底部凸台装入阀体 1 上端 $\phi 30H7$ 的孔中;
- ④ 在阀杆 4 键槽内装入半圆键 8;
- ⑤ 安装齿轮 7;
- ⑥ 旋紧阀杆 4 上端的螺母 9;
- ⑦ 加盖板 10,用 3 个螺钉 6 将盖板、阀盖、阀体连接在一起;
- ⑧ 将齿杆 12 装入阀盖 5 的 $\phi 20H8$ 孔中,并与齿轮 7 啮合;
- ⑨ 旋入紧定螺钉 11,将阀门、齿杆调至俯视图位置后旋紧螺钉;
- ⑩ 装好后进行调试,保证拉动齿杆时阀杆转动自如,且无轴向窜动。

拆卸顺序不再赘述,请读者自己完成。

(8) 主要零件的结构形状

经以上分析,多数零件的形状、结构均已清晰,但有些零件还需进一步分析。

如阀体零件,由主视图、左视图得知它的主体结构是圆柱筒。因设置安装孔的需要,

左右必须有凸起,而前后的肋是为了增加它的强度。因此阀体的前后端面形成带圆角的菱形,好似蝴蝶,蝴蝶阀由此得名。

阀体上端凸台形状在所有视图中均未直接反映。而从设计和结构的常识知道,作为阀体和阀盖安装时的结合面,形状一般是相同的,因此从俯视图即可得知阀体上端凸台的形状。

最后综合起来想象出蝴蝶阀的整体形状结构,如图 16-29 所示。

需要强调的是,读装配图的各个环节是互相联系的,不要截然分开。比如分析工作原理时,也要分析零件间的装配关系;分析装配关系时,离不开分析零件的形状、结构;而分析零件的形状、结构时,又要进一步分析零件间的装配关系和部件的结构。因此,读图是一个不断深入、综合认识的过程。

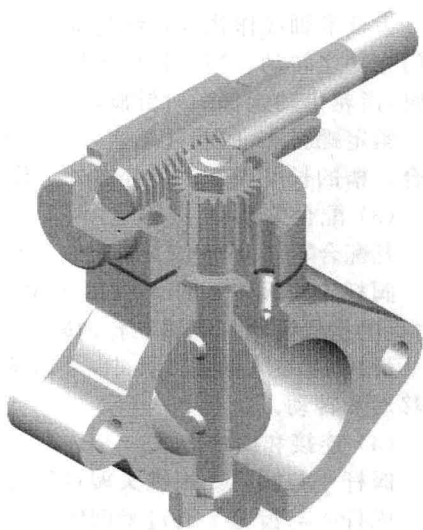


图 16-29 蝴蝶阀

16.7.2 拆绘零件图的方法和步骤

根据装配图绘制零件图称为拆图。拆图的过程是对零件进一步设计的过程。所以,拆图是设计工作中的一个重要环节。

1. 拆绘零件图的步骤

- (1) 读懂装配图;
- (2) 将欲绘制零件的结构、形状、功能分析清楚;
- (3) 选择视图和表达方案;
- (4) 选择图幅、比例,按照零件图要求绘制零件图。

2. 拆绘零件图应注意的问题

(1) 由于装配图主要的表达内容是装配关系和工作原理,因此对某些零件,特别是形状复杂的零件往往表达不完全,这就需要根据零件的功用、结构知识等加以补充完善,例如前面列举的阀体上端凸台的形状。

(2) 零件上的工艺结构,如倒角、圆角、退刀槽等,在装配图中可省略不画,拆绘零件图时均应表达清楚。

(3) 装配图视图方案的选择是从表达装配关系和部件的工作原理角度考虑的,而零件图的视图方案应从如何表达零件的结构形状来考虑。二者的表达目的不同、要求不同,因此零件图的视图方案不能照搬装配图中该零件的视图。

(4) 装配图中零件的尺寸标注是不完全的(装配图只标注相关尺寸)。拆绘零件图时,缺少的尺寸,可在装配图上按比例直接量取;有的则需查阅手册;还有的需要自行设计确定。但要注意各零件之间的相关尺寸不能出现矛盾。

(5) 零件的表面结构、公差等技术要求要根据零件在部件中的作用、与其他零件的装配关系、工艺结构等要求来确定。

图 16-30 所示为蝴蝶阀阀体的零件图。

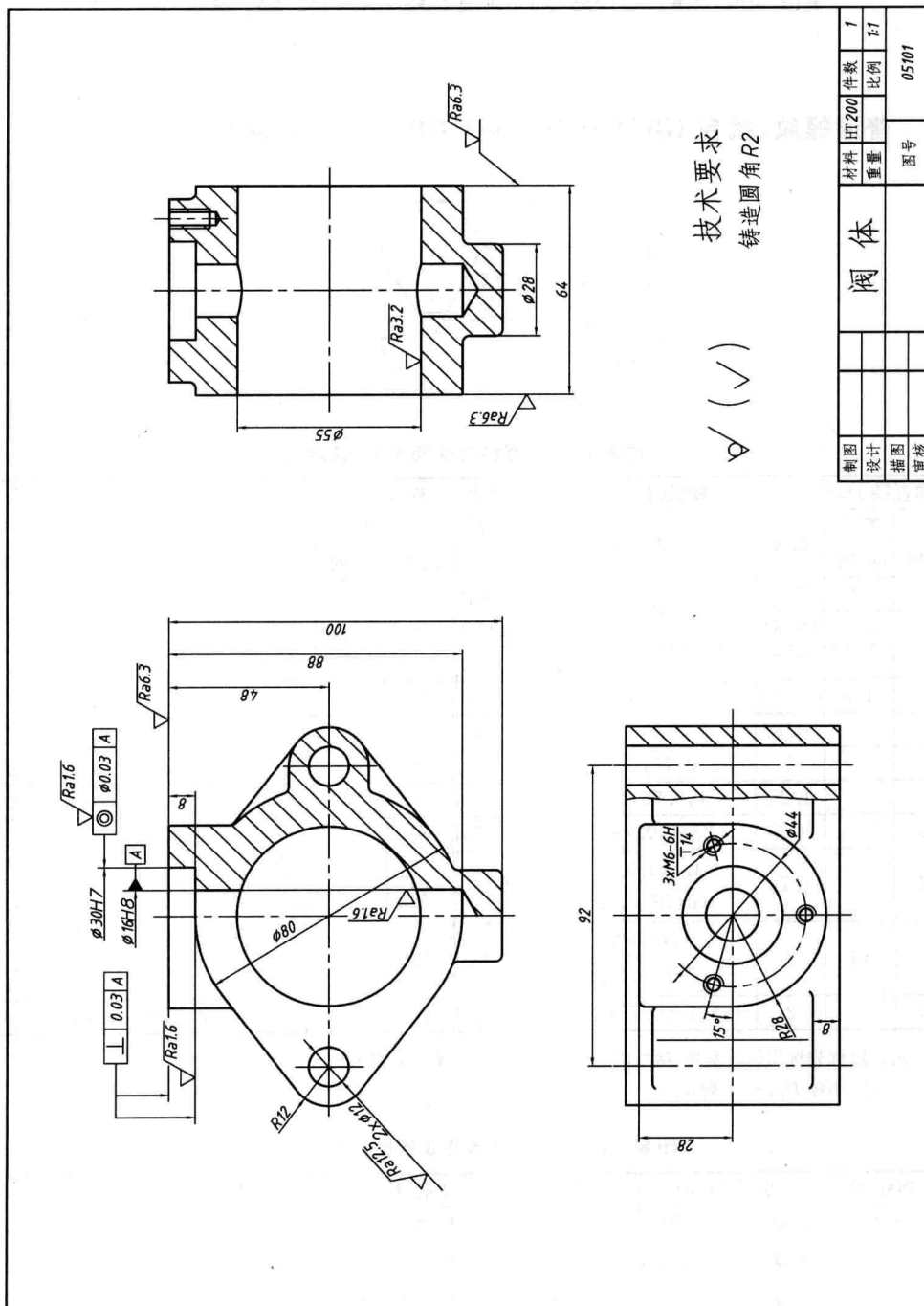


图 16-30 蝴蝶阀阀体零件图