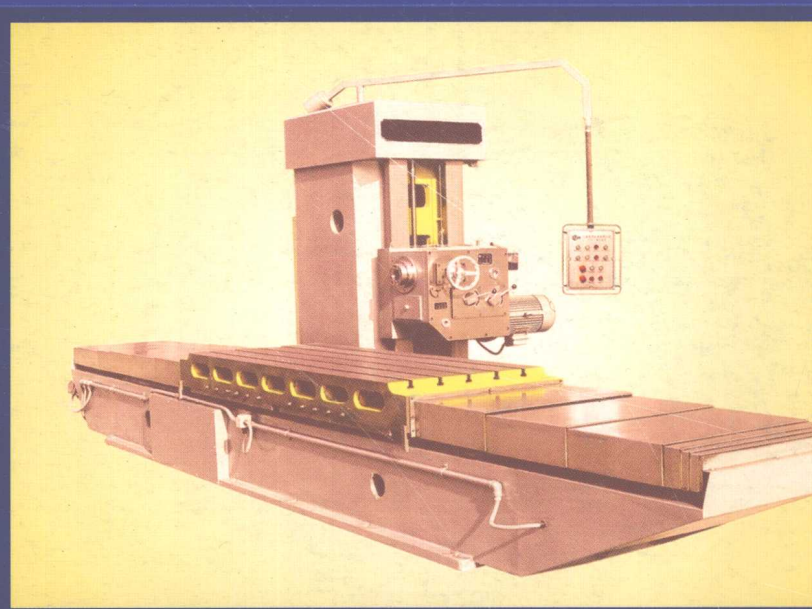


数控铣床

操作技能考核培训教程

〔高级〕



中国劳动社会保障出版社

职业技能培训教材

数控铣床操作技能考核培训教程

(高 级)

主编 周晓宏
参编 肖 清 刘向阳
主审 成亚萍

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控铣床操作技能考核培训教程. 高级 / 周晓宏主编. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2008

职业技能培训教材

ISBN 978-7-5045-6862-5

I. 数… II. 周… III. 数控机床: 铣床-操作-技术培训-教材 IV. TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 036650 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京鑫正大印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 22.75 印张 534 千字

2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

定价: 42.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

内 容 简 介

本书将数控铣床高级技能考核培训的“应知”和“应会”内容作了一个简明的叙述。全书共分两篇：知识篇和技能篇。主要内容包括：读图与绘图、铣削零件的精度检测、数控铣床液压与气压系统、数控铣床控制系统、数控铣床的典型结构、数控铣削加工工艺、专业数学计算、宏程序的应用、三维 CAD/CAM—MasterCAM 的应用、数控铣床的操作、数控铣床的常见故障处理与检验、数控铣床高级技能考核实例分析。

本书特别介绍了宏程序的使用方法以及运用 MasterCAM 9.0 软件进行三维造型和加工的方法，还重点介绍了 SINUMERIK 802D 数控铣床的组成及操作方法。在各章后面都配有大量与数控铣床高级技能考核范围和内容相符合的习题，所有习题都附有详细答案，以便读者练习和自学。

本书可作为数控铣床技能考核培训的教材，读者对象为机电类本科、高职、中专、技校学生和从事数控技术应用的工程技术人员。

本书由深圳技师学院（深圳高级技工学校）周晓宏副教授主编，肖清、刘向阳参加编写，深圳技师学院（深圳高级技工学校）光机电技术系主任成亚萍副教授主审。

编 者 的 话

当前,数控加工技术正在迅速发展并逐步得到普及。随着国内数控机床用量的剧增,急需培养一大批能熟练掌握现代数控机床编程、操作和维护等技术的应用型人才。此外,数控车床和数控铣床的操作技能考核与培训工作正在我国各地区广泛开展,为做好这项工作,必须要有与之相适应的教材。本套数控机床操作技能考核培训教材正是为适应这一形势的需要而编写的。

本套数控机床操作技能考核培训教材包括《数控车床操作技能考核培训教程》(初级、中级、高级)和《数控铣床操作技能考核培训教程》(初级、中级、高级),共计6本。每本教材既相对独立,又保持了相互之间的连续性。

本套教材根据数控车床和数控铣床操作技能考核标准中对初级工、中级工和高级工的知识要求、技能要求两个方面的考核项目、范围及内容要求编写。知识方面的内容有基本知识和专业知识;技能方面介绍了生产实际中常见的数控车床和数控铣床的操作方法,以及数控机床的维护方法,列举了一系列代表不同等级水平的考核实例,并对其进行了详细的分析讲解,以使读者更加熟练地掌握操作技能要求。每章都配有习题,并都给出了详细答案。这些习题的形式和内容都是数控车床、数控铣床操作技能考核中经常出现的,通过对这些习题进行练习,可较快地提高读者参加数控车床、铣床操作技能考核的能力。

本套教材的编写者多年从事数控加工、编程及数控机床维护、维修方面的教学、科研工作,并主持数控车床和数控铣床操作技能考核培训工作,因此具有丰富的生产实践经验。

由于编写时间仓促,这套教材中难免会有一些疏漏之处,我们将在相关操作技能考核培训的过程中,积极听取各方面的意见,不断进行修订和完善工作。

编 者

目 录

知 识 篇

第一章 读图与绘图	(1)
§ 1—1 复杂零件图的识读	(1)
§ 1—2 简单装配图的识读	(6)
§ 1—3 轴测图的绘制	(11)
习题一	(19)
第二章 铣削零件的精度检测	(27)
§ 2—1 测量方法和计量器具的分类	(27)
§ 2—2 精密量仪的使用	(29)
§ 2—3 铣削零件表面粗糙度的测量	(34)
习题二	(36)
第三章 数控铣床液压与气压系统	(37)
§ 3—1 机床液压传动知识	(37)
§ 3—2 机床气压传动知识	(44)
习题三	(51)
第四章 数控铣床控制系统	(55)
§ 4—1 数控铣床控制系统基础	(55)
§ 4—2 计算机数控装置	(62)
§ 4—3 伺服系统	(67)
§ 4—4 数控检测装置	(74)
§ 4—5 数控机床中的 PLC	(82)
习题四	(90)
第五章 数控铣床的典型结构	(95)
§ 5—1 数控铣床的分类与结构形式	(95)
§ 5—2 数控铣床传动系统的结构	(97)
§ 5—3 数控铣床其他部件的结构	(105)

习题五	(108)
第六章 数控铣削加工工艺	(110)
§ 6—1 数控铣削加工工艺概述	(110)
§ 6—2 数控铣削加工工艺的制定	(111)
§ 6—3 典型零件的数控铣削加工工艺分析	(127)
习题六	(135)
第七章 专业数学计算	(142)
§ 7—1 数学基础知识	(142)
§ 7—2 数控编程中的数值处理	(147)
§ 7—3 专业数学计算实例	(154)
习题七	(158)
第八章 宏程序的应用	(160)
§ 8—1 宏程序概述	(160)
§ 8—2 宏程序的编程指令	(163)
§ 8—3 宏程序编程与加工实例	(169)
习题八	(182)
第九章 三维 CAD/CAM—MasterCAM 的应用	(184)
§ 9—1 MasterCAM 9.0 系统概述	(184)
§ 9—2 创建三维线架及曲面	(192)
§ 9—3 创建三维实体	(206)
§ 9—4 三维造型实训	(211)
§ 9—5 三维曲面加工	(221)
§ 9—6 三维曲面加工实训	(238)
习题九	(249)

技 能 篇

第十章 数控铣床的操作	(253)
§ 10—1 SINUMERIK 802D 数控铣床的操作	(253)
§ 10—2 数控铣床操作技巧	(269)
习题十	(272)
第十一章 数控铣床的常见故障处理与检验	(273)
§ 11—1 数控铣床机械部件常见故障的处理	(273)
§ 11—2 数控系统常见故障的处理方法	(275)

§ 11—3 伺服系统的故障形式及诊断方法	(280)
§ 11—4 数控铣床工作精度的检验	(284)
习题十一	(287)
第十二章 数控铣床高级技能考核实例分析	(288)
§ 12—1 考核实例一	(288)
§ 12—2 考核实例二	(299)
§ 12—3 考核实例三	(305)
§ 12—4 考核实例四	(314)
§ 12—5 考核实例五	(320)
习题十二	(322)
习题答案	(326)
习题一答案	(326)
习题二答案	(330)
习题三答案	(331)
习题四答案	(331)
习题五答案	(332)
习题六答案	(332)
习题七答案	(337)
习题八答案	(340)
习题九答案	(344)
习题十答案	(344)
习题十一答案	(345)
习题十二答案	(346)
参考文献	(352)

知 识 篇

第一章 读图与绘图

考核要点

- 复杂零件图和简单装配图的识读。
- 轴测图的绘制。

§ 1—1 复杂零件图的识读

一、识读零件图的方法和步骤

读零件图是指对零件图进行分析和综合的过程,是为研究零件的设计合理性、分析加工工艺性、提高和改进产品质量打下基础。读图步骤一般如下:

1. 概括了解

首先查看标题栏,了解零件的名称、材料、比例等,并浏览全图,对零件有一个全面的认识,再根据有关专业知识,初步分析零件的用途及结构特点。

2. 分析视图

根据视图布局,首先找出主视图,围绕主视图,分析其他视图的配置情况,重点看清各种剖视图、断面图,包括剖切方法、剖切位置、剖切目的及彼此间的投影关系。

3. 形体分析

利用形体分析法将零件按功能分解为几大部分,如工作部分、连接部分、安装部分、加强和支撑部分。在此基础上,仔细分析各局部细小结构、形状。最后,想象出零件的完整结构形状。

4. 尺寸分析

根据零件类别及整体结构,分析长、宽、高各方向的尺寸标注基准,搞清哪些是主要基准和主要尺寸,以及尺寸标注的形式,找出各简单形体的定形尺寸和定位尺寸。

5. 分析技术要求

根据图样标注的尺寸公差、形位公差、表面粗糙度及其他技术要求,明确零件主要加工尺寸和加工表面,拟定采用合理的工艺方法予以保证。

6. 综合归纳

对零件的结构形状特点、功能有了全面了解后,进行综合归纳。读图过程中,以上步骤可穿插或反复进行。

二、复杂零件读图举例

例 1—1 读支架零件图, 如图 1—1 所示。

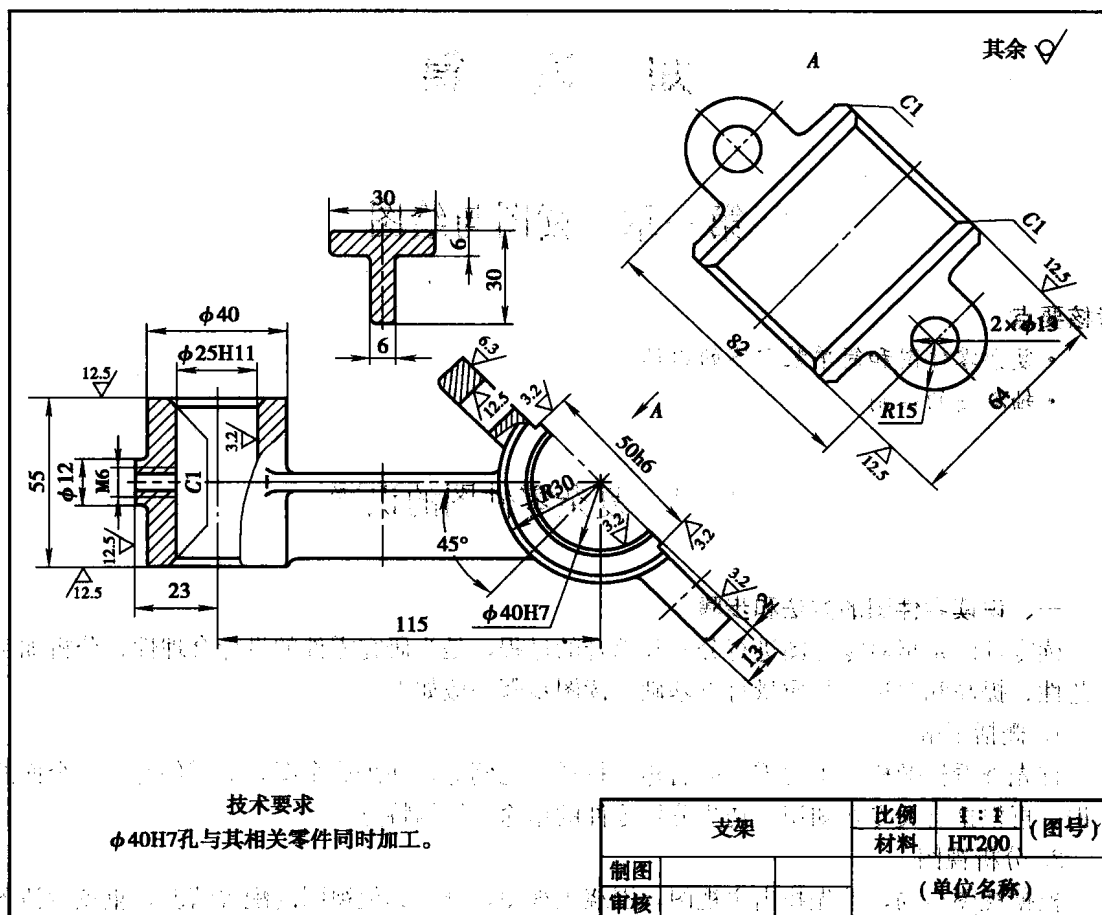


图 1—1 支架零件图

(1) 概括了解。从标题栏中可知该零件为支架, 采用比例 1 : 1, 材料是铸铁 HT200。

(2) 分析表达方案。该零件用了三个图形表达, 主视图表达出零件的整体结构形状和相互间的位置关系, 同时采用了两处局部剖视分别表达 $\phi 25H11$ 孔、M6 螺纹孔的内部结构和 $2 \times \phi 13$ mm 孔的结构。零件的主要结构是左边为 $\phi 40$ mm 的空心圆柱体和右边为 R30 mm 的倾斜空心半圆柱体, 两者之间由肋板连接, 肋板的 T 形断面由移出断面图表达。斜视图是为了反映倾斜部分的形状。

(3) 分析尺寸及技术要求。图中的定位尺寸 115 mm 和 45° 确定右端倾斜空心半圆柱体的位置, $\phi 40H7$ 孔要求与其相关的零件同时加工。 $\phi 25H11$ 孔的轴线可作为长度方向的尺寸基准, 宽度方向以前后对称平面为基准, 高度方向以 $\phi 40H7$ 孔的轴线为基准。

零件的所有加工表面上都给出了表面粗糙度的要求, 其中要求最高的 R_a 是 $3.2 \mu m$, 最低的 R_a 是 $12.5 \mu m$ 。零件的其他表面不需机械加工, 其代号是 ∇ 。

例 1—2 读壳体零件图, 如图 1—2 所示。

(1) 概括了解。从标题栏中可知零件为壳体, 材料为 ZL102, 属箱壳类铸造铝合金件,

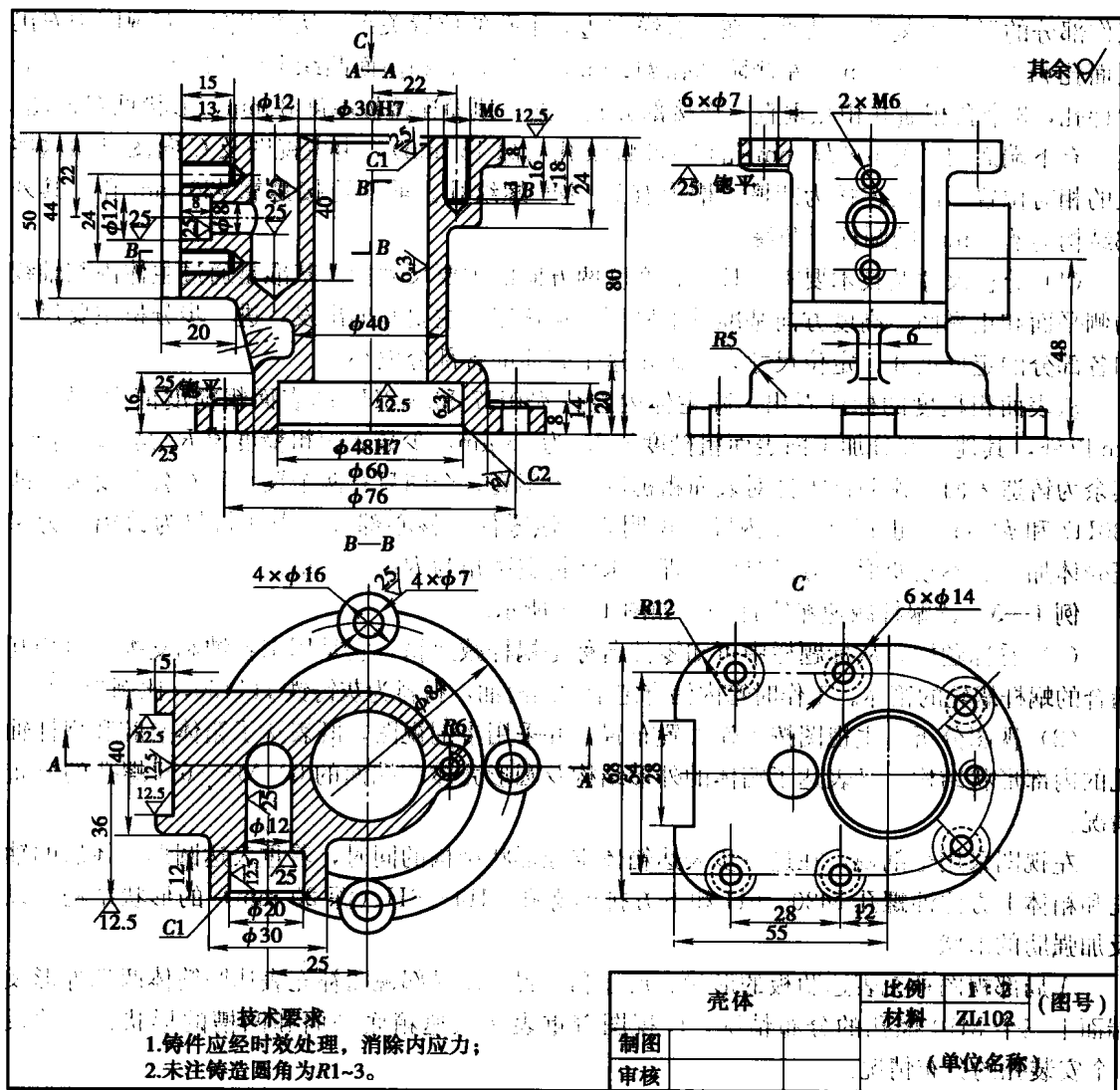


图 1-2 壳体零件

比例为 1:2。从图中可看出该零件的轮廓大小为 101 mm×92 mm×80 mm。

(2) 分析表达方案。该壳体共采用 4 个视图, 其中 3 个基本视图及 1 个辅助视图。主视图 A—A 全剖视, 主要表达内部结构形状; 俯视图采用阶梯剖的 B—B 全剖视图, 同时表达内部和底板的形状, 这里需要注意 B—B 剖切的准确位置; 左视图表达外形, 其上有一处小局部剖; C 向局部视图, 主要表达顶面形状。

(3) 形体分析。从主视图、俯视图中看出, 该壳体零件的工作部分为内腔, 其中包括主体内腔 (φ30H7 和 φ48H7 构成的直立阶梯孔) 和其余内腔 (主体内腔左侧的 3 个互相垂直的通孔)。依据由内定外的构形原则, 可看出该壳体零件的基本外形。

从主视图、左视图及 C 向图可看出顶面连接部分; 从主视图、左视图及俯视图可看出左侧连接部分; 从俯视图、左视图中可看出前面连接部分。壳体的安装部分为下部的安装底板, 主要在主视图、俯视图中表达。另外, 从主视图、左视图中看出该零件有 1 个加强肋。

工作部分的形体不复杂,其难点在于看懂左边3个孔的位置关系。从主视图、俯视图中看出顶面孔 $\phi 12$ mm深40 mm、左侧阶梯孔 $\phi 12$ mm接 $\phi 8$ mm和前面凸缘上的 $\phi 20$ mm接 $\phi 12$ mm阶梯孔,3个孔相通并相互垂直。连接部分共3处,顶面连接板厚度8 mm,形状见C向图,其上有下端面铰平的 $6 \times \phi 7$ mm孔和M6螺纹孔(深16 mm),由主视图及C向图可知这些孔的相对位置。侧面连接为凹槽,槽内有 $2 \times$ M6螺纹孔。前面连接是靠 $\phi 20$ mm孔,其外部结构为 $\phi 30$ mm的圆柱形凸缘。

(4) 分析尺寸及技术要求。长度、宽度两方向的主要尺寸标注基准是通过主体内腔轴线的侧平面和正平面,高度方向基准是下底面。从这三个主要基准出发,进一步分析主要尺寸和各部分的定形尺寸、定位尺寸,以确定这个壳体的各部分大小。

从表面粗糙度的标注看出,除主体内腔孔 $\phi 30$ H7和 $\phi 48$ H7的表面粗糙度值 R_a 为 $6.3 \mu\text{m}$ 以外,其他大部分加工面表面粗糙度值 R_a 为 $25 \mu\text{m}$,少数表面粗糙度值 R_a 是 $12.5 \mu\text{m}$,其余为铸造表面。说明该零件对表面粗糙度要求不高。全图只有两个尺寸具有公差要求,即 $\phi 30$ H7和 $\phi 48$ H7,也正是工作内腔,说明它是该零件的核心部分。壳体材料为铸铝,为保证壳体加工后不致变形,应经时效处理。未注铸造圆角为 $R1 \sim 3$ mm。

例 1—3 读蜗杆减速箱零件图,如图 1—3 所示。

(1) 看标题栏。从标题栏中可知零件名称是蜗杆减速箱,它是用来容纳和支撑一对相互啮合的蜗杆蜗轮的箱体。工作时箱内储有定量的润滑油,材料为灰铸铁 HT150,比例为 1:2。

(2) 视图分析。主视图按工作位置布置,并采用半剖视图,既表达了箱体空腔和蜗杆轴孔的内部形状结构,又表达了箱体的外形结构及圆形壳体前端面的 $6 \times$ M8—6H 螺孔的分布情况。

左视图采用全剖视,在进一步表达箱体空腔形状结构的同时,着重表达圆形壳体后的轴孔和箱体上方注油螺孔 M20—6H 和下方排油螺孔 M14—6H(深 20 mm) 的形状结构,以及加强肋的形状。

A 局部视图补充表达肋板的形状、尺寸和位置。B 局部视图补充表达圆筒体两端外形及端面上三个 M10 螺孔的分布情况。C 视图着重表达减速箱底平面和凹槽的形状、尺寸及 4 个安装孔的分布情况。

对照视图分析可知,该箱体主要由圆形壳体、圆筒体和底板三大部分构成。圆形壳体和圆筒体的轴线相互垂直交叉而形成的空腔,就是用来容纳蜗轮和蜗杆的。为了支撑并保证蜗轮蜗杆平稳啮合,圆形壳体的后面和圆筒体的左、右两侧配有相应的轴孔。底座为一长方形板块,主要用于支撑和安装减速箱体。底座下方开有长方形凹槽,以保证安装基面平稳接触。

(3) 尺寸分析。鉴于箱体结构比较复杂,尺寸数量繁多,因此,通常运用形体分析的方法逐个分析尺寸。一般将箱体的对称平面、主要孔的轴线,较大的加工平面或安装基面作为长、宽、高三个方向尺寸的主要基准。

该箱体由于左、右结构对称,故选用对称中心平面 D 作为长度方向尺寸的主要基准,由此标出凸台直径 $\phi 40$ mm、内孔 $\phi 100$ mm 的轴向间距尺寸 160 mm 和 4 个 $\phi 18$ mm 固定孔的孔心距 260 mm 等定位尺寸。

由于蜗轮、蜗杆啮合区正处在蜗杆轴线的中心平面上,所以宽度方向尺寸的主要基准应确定在该轴线中心平面 E 上,由此标出壳体前端面尺寸 80 mm,排油孔前端面尺寸 69 mm

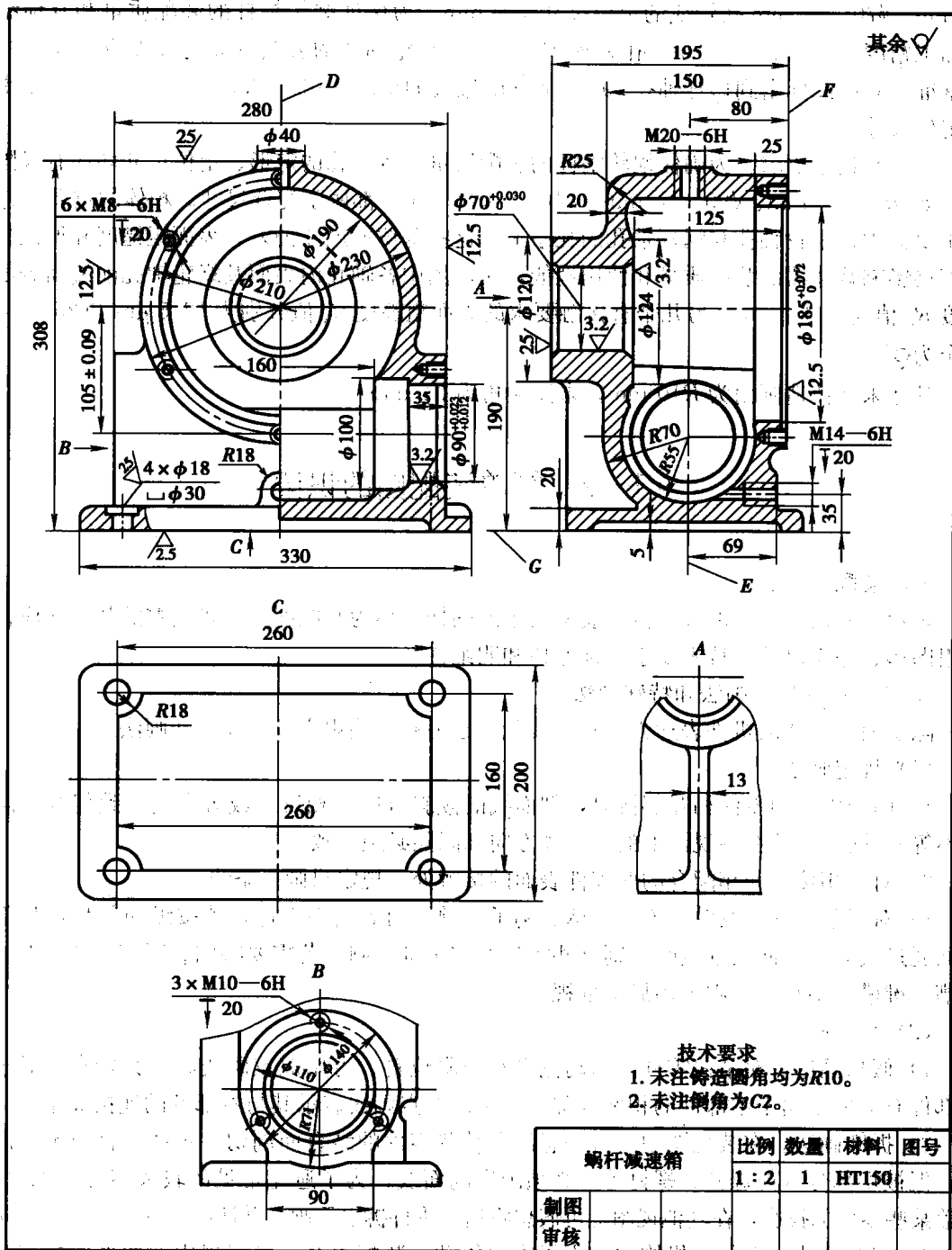


图 1—3 蜗杆减速箱零件图

及 4 个 $\phi 18$ mm 固定孔的孔心距 160 mm 等定位尺寸。考虑工艺要求, 选择 $\phi 230$ mm 壳体前端面的 F 为宽度方向尺寸的辅助基准, 并由此标出 $\phi 70^{+0.030}_0$ mm 孔前端面的定位尺寸 195 mm。

由于箱体的底面是安装基面, 各轴孔、螺孔及其他高度方向的结构均以底面为基准加工并测量尺寸, 故箱体底平面 G 为高度方向尺寸的主要基准。由此标出 M14 螺孔的定位尺寸

35 mm、 $\phi 70^{+0.030}_0$ mm 孔轴线的定位尺寸 190 mm。为保证蜗轮蜗杆的装配质量和其他结构的加工精度，以 $\phi 185^{+0.072}_0$ mm 孔和 $\phi 70^{+0.030}_0$ mm 蜗轮轴孔的公共轴线为高度方向尺寸的辅助基准，并由此标出到蜗杆轴孔 $\phi 90^{+0.023}_{-0.012}$ mm 轴线的距离 (105 ± 0.09) mm，这是一个重要的定位尺寸。

(4) 看技术要求。为确保蜗轮蜗杆的装配质量，各轴孔的定形、定位尺寸均注有极限偏差，如 $\phi 70^{+0.030}_0$ mm、 $\phi 90^{+0.023}_{-0.012}$ mm、 (105 ± 0.09) mm 都属于配合尺寸。箱体的重要工作部位主要集中在蜗轮轴孔和蜗杆轴孔的孔系上，这些部位的尺寸公差、表面粗糙度和形位公差将直接影响减速器的装配质量和使用性能，所以图中各轴孔内表面及蜗轮轴孔前端面表面粗糙度 R_a 值均为 $3.2 \mu\text{m}$ 。另几个有接触要求的表面粗糙度 R_a 值分别为 $12.5 \mu\text{m}$ 和 $25 \mu\text{m}$ 等，其余为 ∇ 。

其他未注铸造圆角为 $R10$ mm，未注倒角为 $C2$ mm。

§1—2 简单装配图的识读

一、装配图概述

表示产品及其组成部分连接、装配关系的图样，称为装配图。一张完整的装配图应包括一组图形、一组尺寸、技术要求、标题栏和明细栏。

1. 装配图的规定画法和特殊画法

除了前面讲述的机件表达方法外，装配图还另有一些规定画法和特殊画法。

(1) 规定画法

1) 两个以上的零件相互邻接时，剖面线的倾斜方向应相反（或者方向一致但其间隔必须不等）。同一零件在各视图上的剖面线方向和间隔必须一致。

2) 对于相接触和相配合的两零件表面的接触处，规定只画一条线。

3) 对于紧固件以及轴、连杆、球、钩子、键、销等实心零件，若按纵向剖切，且剖切平面通过其对称平面或轴线时，则这些零件均按不剖绘制。若需要特别表明零件的构造，如凹槽、键槽、销孔等，则可用局部剖视表示。

(2) 特殊画法

1) 假想画法。对某些零件的运动范围和极限位置，可用双点画线画出其轮廓。对于与本部件有关但不属于本部件的相邻零部件，可用双点画线表示其与本部件的连接关系。

2) 拆卸画法。在装配图中，可假想沿着某些零件的结合面剖切；零件结合面不画剖面线；但被切部分（如螺杆、螺钉等）必须画出剖面线；为了避免常见的较大零件（如手轮）遮盖某些零件的投影，在其他视图上可假想将这些零件拆去不画，并注出“拆去 $\times\times$ ”字样。

3) 展开画法。在传动机构中，为了表示传动、装配关系，可假想用剖切平面按传动顺序沿它们的轴线剖开，然后将其展开、摊平，画在同一个平面上（平行于某一投影面）。

4) 简化画法。零件上的圆角、倒角、退刀槽等允许不画。螺栓头和螺母也可简化画出。

5) 夸大画法。对薄片零件、细丝弹簧和微小间隙等，均可适当加大尺寸夸大画出。

6) 单独表达某零件。在装配图上可以单独画出某一零件的视图，但必须进行标注。

2. 装配图的尺寸标注和技术要求

(1) 尺寸标注。装配图只需标注与装配体性能、装配、安装、运输等有关的尺寸，不标注零件的尺寸。

- 1) 性能(或规格)尺寸。它表明装配体的性能或规格，是设计装配体时确定的尺寸。
- 2) 装配尺寸。表示零件之间的配合尺寸及与装配有关的零件之间的相对位置尺寸。
- 3) 安装尺寸。表示将机器或部件安装到其他设备或地基上所需要的尺寸。
- 4) 外形尺寸。表示装配体的总长、总宽和总高。为部件的包装、运输和安装提供方便。
- 5) 其他重要尺寸。指设计时根据计算或需要而确定的，但又不属于上述范围的尺寸。

(2) 技术要求。装配图中的技术要求主要说明装配要求(如准确度、装配间隙、润滑要求等)、检验要求(如对机器性能的检验、试运行及操作要求等)、使用要求(如维护、保养及使用时的注意事项和要求等)。装配图中的技术要求，通常用文字注写在明细栏上方或图纸下方的空白处。

3. 装配图上的零件序号和明细栏

装配图上的零件序号可按顺时针或逆时针方向顺次排列，并与明细栏中的序号一致。

明细栏一般由序号、名称、数量、材料等项目组成，按由下向上的顺序填写。

二、识读装配图的方法和步骤

下面以如图 1—4 所示的限位器装配图为例来说明识读装配图的方法和步骤。

1. 概括了解

从标题栏和明细栏中可以了解到机器或部件的名称、功用；了解每种零件的名称、材料和数量及其在装配图上的位置等。

该限位器装配图表达的是一个安装在车床导轨上限制刀架位置移动的专用部件，由 6 种共 8 个零件组成。

2. 分析视图

分析视图的目的是为了搞清楚装配图用了哪些视图，采用了什么表达方法，并分析各视图之间的投影关系，明确每个视图的表达重点以及零件之间的装配关系和连接方式等。

因为主视图是表达机器或部件装配关系和工作原理较多的一个视图，所以在分析视图时，应以主视图为主，再对照其他视图进行。

限位器装配图由主视图、俯视图和左视图三个基本视图组成，在主视图和左视图中分别作了局部剖视。通过投影关系分析和剖面线方向的判别，可看清主要零件的结构形状。主视图主要表达螺杆(件 1)、螺母(件 2)和压板(件 3)之间的连接关系。

左视图主要表达压板(件 3)、螺钉(件 4)、底板(件 5)和垫圈(件 6)之间的连接关系。俯视图主要表达组成限位器各零件之间的前后和左右的相对位置关系。另外，由主、左视图中的双点画线可知，车床导轨是夹在限位器的压板(件 3)和底板(件 5)之间，并由螺钉(件 4)固定。

3. 分析尺寸

分析装配图中每个尺寸的作用，弄清楚哪些是规格(性能)尺寸，哪些是装配尺寸，哪些是安装尺寸，哪些是外形尺寸等。对于配合尺寸，还应进一步搞清楚是哪两个零件之间的配合、配合性质及精度要求等。

限位器装配图中，26 mm 是规格尺寸，说明该限位器可安装在导轨厚度为 26 mm 的车床上。M16—7H/7g—L 是配合尺寸，说明压板(件 3)上的螺纹孔与螺杆(件 1)上的外

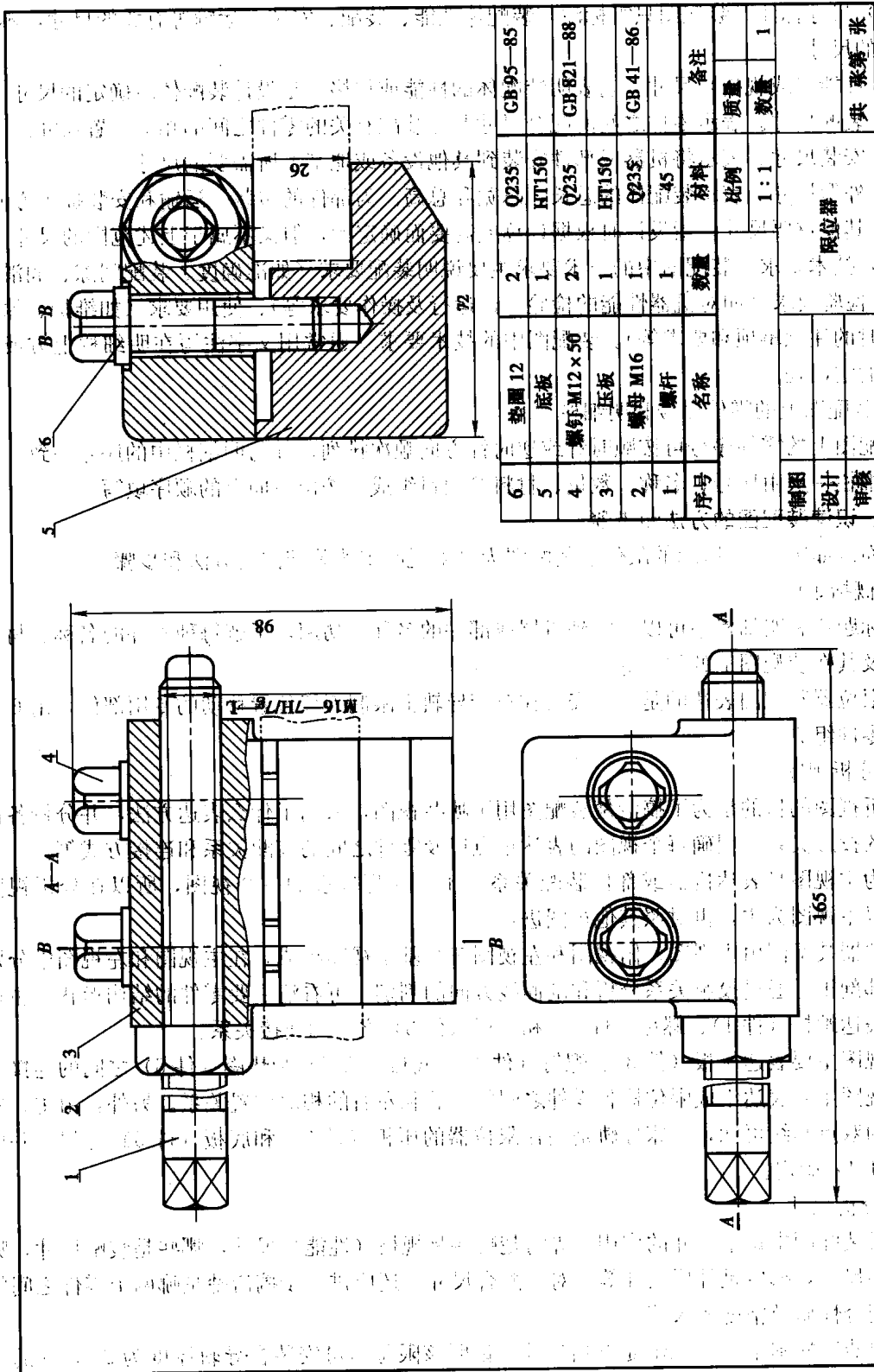


图1-4 限位器装配图

螺纹的配合要求。165、72、98 mm 是限位器的外形尺寸,为运输、包装提供了参考数据。

4. 分析工作原理

在视图和尺寸分析的基础上,从主视图着手逐步搞清楚每个零件的主要作用和基本形状,是运动件还是固定件。若是固定件应搞清楚它们的连接固定方式及能否拆卸;若是运动件应搞清楚运动方式及运动传递路线。由于大多数运动件需要润滑,为此还应了解采用什么润滑方式、储油装置和密封装置等。综合以上分析,就可知道该机构或部件的工作原理和使用方法。

通过分析限位器的工作原理可知,在使用时,应先把限位器的底板(件5)和压板(件3)与车床导轨表面接触,通过拧紧两个螺钉(件4),使底板(件5)和压板(件3)夹紧导轨来固定其位置。然后通过调节螺杆(件1)的伸出长度来确定刀架移动的位置。在调整螺杆(件1)时,应先松开螺母(件2),旋转螺杆(件1)使其轴向移动至所需的位置后,再拧紧螺母(件2)固定。

5. 分析装拆顺序

在分析工作原理后,还要进一步搞清楚其装拆方法和顺序。在拆卸时要注意,对不可拆和过盈配合的零件应尽量不拆,以免影响机器或部件的性能和精度。

6. 读技术要求

了解对装配方法和装配质量的要求,对检验、调试中的特殊要求以及安装、使用中的注意事项等。

在限位器装配图中没有注写技术要求,说明限位器在装配、检验、调试和使用中没有特殊的要求。

三、读装配图举例

例 1—4 如图 1—5 所示为铣床的铣刀头装配图,下面将对其进行识读。

(1) 概括了解。首先看标题栏、明细栏和产品说明书等有关技术资料,从中可知铣刀头是专用铣床上的一个部件,是用来切削零件端面的一种刀具。其中由键、销、滚动轴承、螺钉等九种标准件及座体、轴、端盖等七种非标准件组成。

(2) 分析工作原理和各零件之间的装配关系。由图 1—5 可知,铣刀装在铣刀盘上,铣刀盘通过键 13 与轴 7 连接。当动力通过带轮 4,经键 5 传递到轴 7 时,即可带动铣刀盘旋转,从而对零件进行铣削加工。轴 7 由两圆锥滚动轴承 6 及座体 8 支撑,用两端盖 11 和调整环 9 调整滚动轴承的松紧及轴 7 的轴向位置。两端盖用螺钉 10 与座体 8 连接在一起,端盖内装入起密封作用的毡圈 12。带轮 4 的轴向固定是由挡圈 1 及螺钉 2、销 3 来实现的。铣刀盘的轴向固定是由挡圈 14、垫圈 16 及螺栓 15 来实现的。

(3) 分析视图。看懂零件结构形状。由图 1—5 可以看出,为了清晰表达出上述关系,主视图选用了沿装配体前后对称平面剖切而得到的全剖视图。这样,铣刀头的传动路线和各零件之间的相对位置,就被完整清晰地表达出来。

在主视图中,除了座体的结构形状尚未表示清楚外,其他零件基本上已表达清楚。为了表示螺钉 10 的分布情况和座体的大致结构形状,又增加了拆卸画法及局部剖视图的左视图。

座体的结构大致可分为容纳轴 7 的空心圆筒、底板、连接空心圆筒和底板的工字形加强肋板组成。

(4) 分析尺寸及技术要求。该装配图的技术要求为 4 处位置公差。