

C



金蓝领培训系列教材

HEGONG

JINENG PEIXUN YU JIANDING KAOSHI YONGSHU

车工 (技师)

技能培训与鉴定考试用书

主编 王洪海 王 涛



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn



中国公路学会公路职业技能培训教材

HEGONG

公路职业技能培训教材系列

车工

(技师)

技能培训与鉴定考试用书

主编 王小明 副主编 王小明



中国公路学会公路职业技能培训教材
中国公路学会公路职业技能培训教材



金蓝领培训系列教材

HEGONG

JINENG PEIXUN YU JIANDING KAOSHI YONGSHU

车工

(技师)

技能培训与鉴定考试用书

主编 王洪海 王 涛

图书在版编目 (CIP) 数据

车工技能培训与鉴定考试用书:技师/王洪海,王涛主
编.—济南:山东科学技术出版社,2008
ISBN 978-7-5331-4840-9

I. 车... II. ①王... ②王... III. 车削—职业技能
鉴定—自学参考资料 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 146036 号

金蓝领培训教材
**车工技能培训与鉴定考试用书
(技师)**

主编 王洪海 王 涛

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:莱芜市圣龙印务有限责任公司

地址:莱芜市莱城工业区(口镇)

邮编:271114 电话:(0634)6115012

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:18.5

版次:2008 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-4840-9

定价:28.00 元

丛书编委会

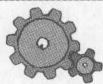
编委主任 刘同森

编委副主任 周 斌 王洪海

编委委员 王 磊 王兰军 王秀革 葛洪章

赵忠波 郭 增 张 波 孙 东

赵希平 武义峰



车工技能培训与鉴定考试用书(技师)编者

主 编 王洪海 王 涛

副主编 马振洪 吴廉新

编 者 伊水涌 郑风玉 张 毅 刘 超

主 审 刘同森

前言

“金蓝领”是一个职业新概念，是指在知识方面有自己的专攻而又善于实际操作的技术精英。他们在工作性质上属蓝领但又为企业所看重，拿着较高的薪水，因此被称为金蓝领。当前高技能人才供需矛盾突出，高技能人才短缺已成为制约现代制造业发展的重要因素。面对“金蓝领”的匮乏，国资委将选择 34 家中央企业进行高技能人才的培养、选拔和评价试点工作，未来 3 年，中国将培养 50 万“金蓝领”。

作为由山东省劳动和社会保障厅、财政厅共同实施的高技能人才培养创新项目，自 2004 年开始，山东省“金蓝领”培训项目最初在制造业比较发达的济南等 5 个城市进行试点，现已扩大到 9 个城市和机械、煤炭、电力等 7 个行业的 35 个职业（工种），到 2006 年共培训 7200 多人，其中有 6080 人获得技师职业资格，成为企业争相聘用的拥有高技能的“金蓝领”。

“金蓝领”培训是从企业生产一线选择具备一定条件的技术工人到高技能人才培训基地接受培训，采取集中培训与业余学习相结合的方式，集中学习新技术、新工艺、新设备的专业知识和操作技能，从而加快紧缺工种高级青年技能人才（技师）的培养，打通高技能人才成长的“快车道”。

车工的“金蓝领”培训目前尚处于起步阶段，虽然积累了一定的经验，但是仍然存在许多问题，其中一个明显的问题就是培训教材匮乏，有些地方甚至沿用多年前的技师教材。因此，编写一本既符合车工国家职业标准，又反映当前车工技术发展水平的“金蓝领”培训教材，就成为搞好“金蓝领”培训的重要保证。

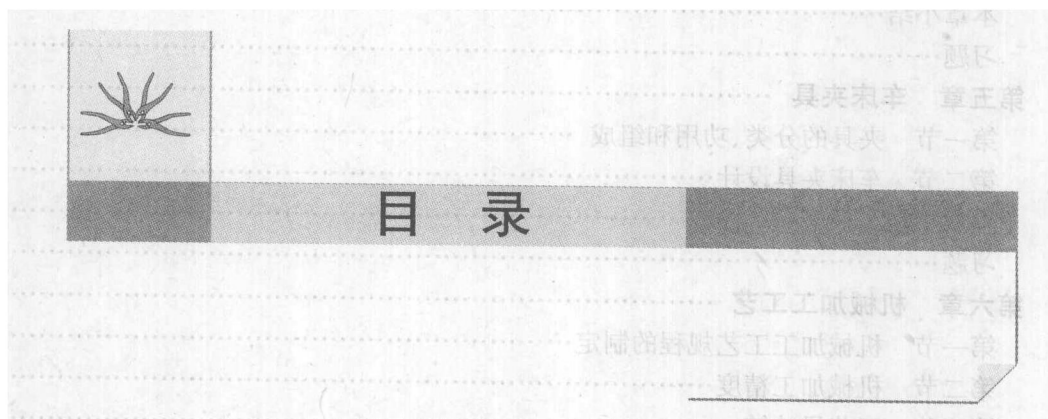
为此，我们组织了多位多年来从事教学、实训、工程设计和实践的一线人员，编写了这本培训教材。本教材的编写突出了以下特点：①严格遵循车工国家职业标准，力求涵盖各项要求。②在编写过程中做到理论与实践紧密结合，与当前职业教育流行的“一体化”教学相适应，成为一本“一体化”特点明显的培训教材。③本教材所选取的内容反映了当前车工

技术发展的水平，力求较多地讲述新知识、新技术、新工艺。④本书选材合理，层次清楚，内容详实，重点突出。

本书可以供相关技术人员参考使用以及用于车工技师层次的各种培训和鉴定。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中难免存在错误和缺点，恳请广大读者批评指正，以便修订时加以完善。

编 者



第一章 机械图识读	1
第一节 零件图概述及典型图例识读	1
第二节 装配图概述及典型图例识读	10
本章小结	17
习题	17
第二章 精密量具和量仪	18
第一节 杠杆齿轮比较仪	18
第二节 扭簧比较仪	21
第三节 量块	23
第四节 框式和条式水平仪	30
第五节 孔用光滑塞规	38
第六节 轴用光滑卡规和环规	41
本章小结	44
习题	44
第三章 金属切削原理	45
第一节 车刀	45
第二节 金属切削过程	54
第三节 有色金属材料的车削	60
第四节 非金属材料的车削	63
第五节 难加工材料的车削	67
本章小结	70
习题	70

第四章 车床	71
第一节 车床型号	71
第二节 CA6140 型卧式车床	75
第三节 其他机床	91
本章小结	102
习题	102
第五章 车床夹具	103
第一节 夹具的分类、功用和组成	103
第二节 车床夹具设计	105
本章小结	114
习题	114
第六章 机械加工工艺	115
第一节 机械加工工艺规程的制定	115
第二节 机械加工精度	119
第三节 工艺尺寸链	122
本章小结	127
习题	127
第七章 精密、复杂零件的车削	128
第一节 长丝杠的车削及工艺分析	128
第二节 复杂螺纹的车削及工艺分析	139
第三节 复杂套件的车削及工艺分析	141
第四节 大型精密轴类零件的车削及工艺分析	147
第五节 多头蜗杆的车削及工艺分析	150
第六节 偏心工件的车削及工艺分析	164
第七节 曲轴的车削及工艺分析	173
第八节 变速箱壳件的车削及工艺分析	183
第九节 连杆的车削及工艺分析	186
本章小结	194
习题	194
第八章 数控机床	195
第一节 数控机床简介	195
第二节 编程的基本指令代码及其含义	201
第三节 编程实例	207
第四节 数控机床的维护调试	216
本章小结	220
习题	220
第九章 职业道德和质量管理知识	221
第一节 职业道德	221



第二节 质量管理知识.....	225
第十章 培训指导与相关法律、法规知识	226
第一节 培训指导.....	226
第二节 劳动法基本知识.....	228
附录一 车工国家职业标准	230
附录二 培训与论文	238
附录三 论文范例	244
附录四 技师试卷样题	257
附录五 技师知识试题	259
附录六 技师知识试题答案	283
参考文献	286

第一章 机械图识读

【培训目的及要求】

1. 了解机械图的基本要求。
2. 掌握机械图的要素、作用及内容等。
3. 重点掌握典型图识读。

第一节 零件图概述及典型图例识读

一、零件图概述

1. 零件图的作用、内容及基本要求

(1) 零件图的作用 任何机器都是由许多零件组成的,制造机器就必须先制造零件。零件图就是制造和检验零件的依据,在生产过程中,根据零件在机器中的位置和作用,对零件的外形、结构、尺寸、材料和技术要求等方面都有一定的要求,并以这些要求进行生产准备、加工制造及检验。因此,零件图是直接指导制造和检验零件生产的重要技术文件。

(2) 零件图的内容 一张完整的零件图包括以下内容,如图 1-1-1 所示。

①一组视图:用来正确、完整、清晰地表达零件各部分的结构和形状,可以采用视图、剖视图、断面图、规定画法和简化画法等表达方法。

②完整的尺寸:保证达到设计要求和加工工艺要求,指导加工和检测的一组必要的尺寸,正确、完整、清晰、合理地在零件图上标注出。

③技术要求:用符号或文字指出零件制成后应达到的性能和指标。如零件的表面粗糙度、尺寸公差、形位公差以及材料的热处理和表面处理等要求。

④标题栏:位于零件图的右下角,指示看图方向。标题栏内填写着零件的名称、材料、数量、图样的比例以及设计、审核者的责任签名和单位名称等。

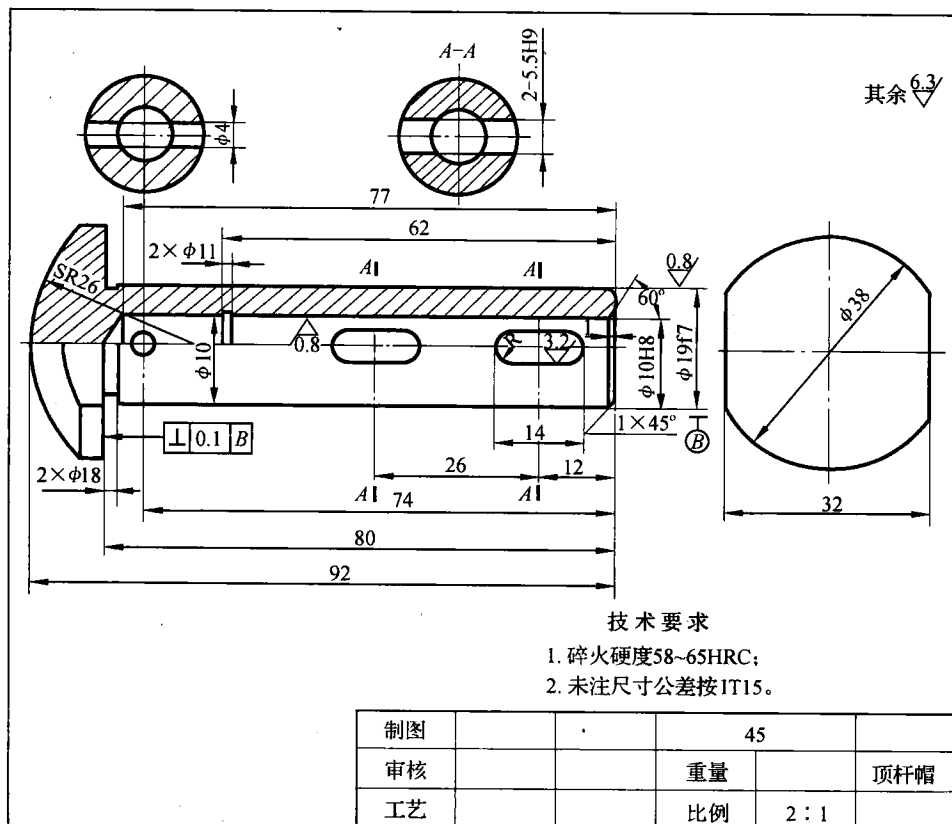


图 1-1-1 顶杆帽零件图

(3)零件图的基本要求 零件图的基本要求应遵循 GB/T 17451—1998 的规定。该标准明确指出:绘制技术图样时,应首先考虑看图方便。根据物体的结构特点选用适当的表示法。在完整、清晰地表示物体形状的前提下,力求制图简便。

2. 零件图的视图选择

了解零件是选择表达方法的基础,要在形体分析的基础上,对零件进行结构分析。了解零件的功用,各部分结构形状、作用以及加工方法,为选择视图做好准备。

视图表达方案若选择不好,会增加看图的难度。在各个视图中,主视图是最主要的,所以要先选好主视图,再确定其他视图。

(1)主视图的选择 主视图是核心,从看图方便这一基本要求出发,在选择主视图时,应综合考虑以下三个原则:

- ①形状特征原则:主视图的投影方向,应符合最能表达出零件各部分的形状特征。
- ②工作位置原则:主视图的投影方向,应符合零件在机器上的工作位置。
- ③加工位置原则:主视图的投影方向,应尽量与零件主要的加工位置一致。

(2)其他视图选择 根据零件的复杂程度和结构特点,当主视图还不能表达清楚零



件时,选择适当的其他视图。遵循以下原则:

①根据零件复杂程度和内外结构特点,综合考虑所需要的其他视图,使每一个视图都有一个表达的重点。视图数量的多少与零件的复杂程度有关,选用时,尽量采用较少的视图,使表达方案简洁、合理,以便于看图和绘图。

②优先考虑采用基本视图,在基本视图上作剖视图,并尽可能按投影关系配置各视图。

零件图直接用于生产,零件图有错会给生产造成浪费或无法加工。因此,在初步确定了零件的视图表达方案后,再进行一下自检或互检,看表达方案是否满足了基本要求,发现错误及时改正。确定无误后,绘出图形。

3. 零件图的尺寸标注

(1) 零件图尺寸标注的要求

①正确、完整、清晰。掌握尺寸标注的有关规则,正确地画出尺寸线、尺寸界线,注写尺寸数字。

②标注合理。要求标注时应根据零件的结构和工艺特点选择恰当的尺寸基准,在最能表达其特征的位置上注出尺寸。

(2)基准的概念及种类 基准是指图样中标注尺寸的起点。为加工制造和测量检测提供方便。基准有以下几种分类:

①按尺寸基准几何形式分:

- a. 点基准:以球心、顶点等几何中心为尺寸基准。
- b. 线基准:以轴和孔的回转轴线为尺寸基准。
- c. 面基准:以主要加工面、端面、装配面、支撑面、对称中心面等为尺寸基准。

②按尺寸基准来源和作用分:

- a. 设计基准:用以确定零件在部件或机器中位置的基准。
- b. 工艺基准:在零件加工过程中,为满足加工和测量要求而确定的基准。

③按尺寸基准重要性分:

- a. 主要基准:确定零件主要尺寸的基准。
- b. 辅助基准:为方便加工和测量而附加的基准。

(3)基准的选择:要把尺寸标注得合理,就得选择恰当的尺寸基准。零件的长、宽、高三个方向至少都应该有一个基准,该基准一般为设计基准即主要基准。为了便于加工、测量,往往还要有辅助基准,即一般工艺基准。设计基准和工艺基准最好统一,不能统一或当一个方向有几个基准时,主要基准与辅助基准之间应有尺寸联系。

4. 零件图上的技术要求

(1) 尺寸公差 指允许尺寸的变动量。

上偏差:最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

下偏差:最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

公差带:指最大、最小极限尺寸限定的区域。

必须明确,零件上的尺寸都是有公差要求的。这一要求有的注写在图形上,有的则注写在技术要求中或专门的技术文件中。未注出的公差称为未注公差。

如尺寸 $\phi 40H7$ 。 $\phi 40\text{mm}$ 为基本尺寸; $H7$ 为公差带代号,其中 H 为基本偏差代号,字

母大写表示孔公差带代号,字母小写表示轴公差带代号;数字7表示公差等级为IT7级。以 $\phi 40H7$ 为例,在图样上可以有三种标注方法: $\phi 40H7$ 、 $\phi 40H7(+0.025_0)$ 或 $\phi 40(+0.025_0)$ 。

(2)形位公差 表达对零件形状或位置的变形允许程度,以框格内注明规定的代号及公差值来表示,如 $\textcircled{\textcircled{\phi 0.4}} \boxed{A-B}$ 。

(3)表面粗糙度 是表达零件表面光洁程度的一个参数,它由表面粗糙度代号及数值共同表示。

(4)其他技术要求 指材料热处理及特殊的加工、检验和试验要求等。

二、典型零件图的识读

作为一名技术工人,必须正确地掌握识读零件图的方法,了解零件的结构形状和技术要求,以便更好地完成生产任务。看图的基本步骤如下:

1. 看标题栏

由标题栏了解零件的名称、材料、比例等,大致了解零件的用途、形状,以便确定加工方法。

2. 视图分析

由图形的表达方案,先看主视图,再联系其他视图。如果是复杂零件,则可根据视图的特征,将零件分解为几个部分,找出相应视图上该部分的投影,把这些投影联系起来,进行形体结构分析,想象出各部分的空间形状,再综合各部分形状,弄清各部分之间的相对位置关系,想象出零件的整体形状。

3. 尺寸分析

对零件的结构基本了解后,再分析零件的尺寸。先确定零件各部分结构形状的大小尺寸,再确定各部分结构之间的位置尺寸,最后分析零件的总体尺寸。同时,要分析零件长、宽、高三个方向的尺寸基准,找出零件的重要尺寸和主要定位尺寸。

4. 看技术要求

对图中出现的各项技术要求,进行逐个地分析,弄清楚它们的含义。

通过上述步骤的分析,力求对零件有一个正确、全面的了解。应该注意的是,上述步骤仅供初学者参考,在实际看图时,不要机械照搬,而应该结合实际,具体情况具体分析,逐步提高识图的能力。

按零件的形状结构特点,可以把零件分成轴套类、轮盘类、叉架类和箱体类。

三、读典型零件图例

1. 识读轴套类零件图

长径比(长度与直径之比) ≥ 1 的回转体零件称为轴套类零件。其加工以车削、磨削为主。选择主视图时,按照加工位置,将其轴线水平放置,并将先加工的一端放在右边。一般的轴套类零件只用一个基本视图主视图,根据需要,可作局部剖视。套常用全剖视表达。复杂的轴套类零件还需要用向视图。轴承常还用移出剖面、局部视图和局部放大图等表示零件的内部结构和局部结构形状。对于形状有规律变化且较长的轴套类零件,常采用折断画法。

(2)分析图形 该零件用了三个图形表达,一个主视图、一个移出断面图和一个局部视图。主视图反映了该零件的基本形状,采用了两个局部剖视,目的是表达零件两端的螺纹孔和零件左端键槽的长度。移出断面图 A—A 表达零件左端键槽的深度和宽度。局部视图表达左端键槽的形状。

(3)分析尺寸 该零件以右端面和 $\phi 24$ 处左端面为长度方向主要尺寸基准,轴线为径向尺寸基准。最大直径为 $\phi 24\text{mm}$,总长为 128mm 。零件两端的螺纹孔为普通螺纹,孔深 15mm ,螺纹部分深 12mm ,孔口倒角 $1 \times 45^\circ$ 。左端键槽为 C 型,槽宽 5mm 、深 3mm 、长 20mm 。

(4)看技术要求 从表面粗糙度和尺寸公差标注可以看出,零件左端两段 $\phi 17\text{h}6$ 外圆表面和右端 $\phi 16\text{r}6$ 外圆表面的精度要求很高,都达到 $R_a 0.8\mu\text{m}$ 。左端两段 $\phi 17\text{h}6$ 外圆的轴线还有同轴度要求,被测 $\phi 17\text{h}6$ 轴线相对基准左端 $\phi 16\text{js}6$ 和右端 $\phi 16\text{r}6$ 的公共轴线的同轴度公差为 $\phi 0.01\text{mm}$ 。用文字叙述的技术要求中,要求零件经过调质处理, $\text{HRC}27 \sim 31$ 表示洛氏硬度。未注表面粗糙度的其余表面 R_a 值为 $6.3\mu\text{m}$ 。未注倒角的地方要求锐角倒钝。

2. 识读轮盘类零件图

长径比 < 1 的回转体零件称为轮盘类零件。其加工以车削为主。选择主视图时,一般多将零件的轴线水平放置,使其符合加工位置或工作位置。轮盘类零件常由轮辐、辐板、键槽和连接孔等结构组成,一般用两个基本视图表示其主要结构形状,再选用剖视、断面图、局部视图和斜视图等表示其内部结构和局部结构。

【例 2】读法兰盘零件图,如图 1-1-3 所示。

(1)看标题栏 从标题栏上可以知道该零件的名称是法兰盘,材料为灰铸铁 HT150,比例是 $1:1$,说明零件的实际大小与图上一样。

(2)分析视图 该零件用了两个基本视图来表达,主视图反映了法兰盘的大致形状,有三个均布的台阶孔和一个半径为 $R33\text{mm}$ 的圆弧缺口。左视图采用了全剖视,表达了法兰盘的内部结构。

(3)分析尺寸 法兰盘以轴线作为直径方向的尺寸基准,以后端面作为宽度方向的尺寸基准。总宽为 45mm ,最大直径为 $\phi 122\text{mm}$,从主视图可看出半径为 $R33\text{mm}$ 圆弧缺口的定位尺寸为 50mm 和 46° 。

(4)看技术要求 法兰盘最小孔径为 $\phi 32\text{H}7$,为基准孔,公差等级为 IT7 级,表面粗糙度为 $R_a 0.4\mu\text{m}$,是零件上要求最高的表面。对法兰盘的后端面有垂直度、平行度的要求:要求其相对与 $\phi 32\text{H}7$ 孔轴线的垂直度公差为 0.02mm ;要求其相对于 $\phi 122\text{mm}$ 外形处后台阶面的平行度公差为 0.02mm 。同时,还要求 $\phi 75\text{k}6$ 的轴线相对于 $\phi 32\text{H}7$ 轴线的同轴度公差为 $\phi 0.04\text{mm}$ 。在文字叙述的技术要求中要求铸造的毛坯不得有砂眼、裂纹等缺陷。

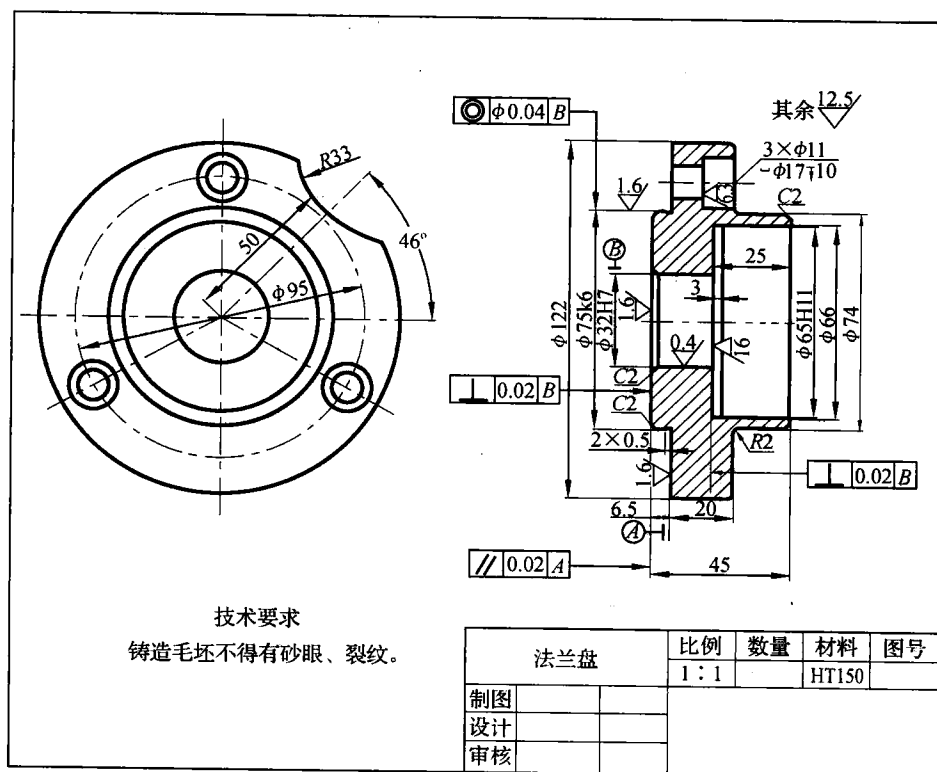


图 1-1-3 法兰盘零件图

3. 识读叉架类零件

叉架类零件的形状一般较为复杂且不太规则,常具有不完整和歪斜的几何形体。其加工工序较多,主要加工位置不明显,所以一般是按照它的工作位置来选择主视图,或使其主要孔的轴线水平或垂直放置。

叉架类零件一般用两个以上的基本视图表示其主要结构形状,而用局部视图和斜视图等来表示其不完整的、歪斜的外部形体结构,常选用局部剖视、斜视图和断面图等表示其内部结构和断面形状。

【例 3】 读支架零件图,如图 1-1-4 所示。

(1)看标题栏 从标题栏上可知该零件的名称为支架,比例是 1:1.5,表示实际零件的大小是图上零件的 1.5 倍,材料是灰铸铁 HT200。

(2)分析图形 该零件用了三个图形表达,主视图表达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视图分别表达尺寸为 $\phi 25H9$ 的孔和 M6 螺纹孔的内部结构和 2- $\phi 13\text{mm}$ 孔的结构。零件的主要结构是左边为 $\phi 40\text{mm}$ 的空心圆柱体和右边半径为 R30mm 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示。斜视图是为了反映倾斜部分的形状。

(3)尺寸分析 图中的定位尺寸 115mm 和 45° 确定右端倾斜空心半圆柱体的位置,尺寸为 $\phi 40H7$ 的孔要求与其相关的零件同时加工。 $\phi 25H9$ 孔的轴线可作为长度方向的