

ZHINAN

国家职业技能鉴定指南

数控车工

(中级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

ZHINAN

国家职业技能鉴定指南

数控车工

(中级)

主编 郭莲芬

编者 郭莲芬 龚德明 陈 星

审稿 刘奕华

职业技能鉴定教材

图书在版编目(CIP)数据

数控车工：中级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2007

国家职业技能鉴定指南

ISBN 978-7-5045-6456-6

I. 数… II. 劳… III. 数控机床：车床-车削-职业技能鉴定-指南 IV. TG519.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 139549 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

*

北京隆昌伟业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 13.25 印张 313 千字

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

定价：23.00 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

目 录

第一部分 应试指导	(1)
第二部分 鉴定要点、重点提示与单元训练	(6)
单元一 加工准备	(6)
单元二 数控编程	(38)
单元三 数控车床操作	(66)
单元四 零件加工	(87)
单元五 数控车床的维护与故障诊断	(118)
第三部分 模拟试卷	(128)
中级数控车工知识考核模拟试卷一	(128)
中级数控车工技能考核模拟试卷一	(133)
中级数控车工知识考核模拟试卷二	(136)
中级数控车工技能考核模拟试卷二	(141)
第四部分 参考答案	(146)
单元一 加工准备	(146)
单元二 数控编程	(160)
单元三 数控车床操作	(177)
单元四 零件加工	(187)
单元五 数控车床的维护与故障诊断	(195)

中级数控车工知识考核模拟试卷一	(201)
中级数控车工知识考核模拟试卷二	(203)

附录一 GSK980T 车床数控系统 G 代码指令表	(204)
附录二 GSK980TD 车床数控系统 G 代码指令表	(205)
附录三 FANUC 0i 车床数控系统 G 代码指令表	(206)
附录四 GSK928TC 车床数控系统 G 代码指令表	(208)

(1) 车工知识 初级一册

(6) 数控车床已学知识点 点要掌握 初级二册

(8) 数控车床 一元单

(88) 数控车床 二元单

(88) 数控车床 三元单

(88) 工规书等 四元单

(88) 数控车床已学知识点和掌握 五元单

(88) 数控车床 初级三册

(88) 数控车床 中级一册

(88) 数控车床 中级二册

(88) 数控车床 中级三册

(88) 数控车床 中级四册

(88) 数控车床 中级五册

(88) 数控车床 一元单

(88) 数控车床 二元单

(88) 数控车床 三元单

(88) 工规书等 四元单

(88) 数控车床已学知识点和掌握 五元单

第一部分 应试指导

一、中级数控车工职业技能鉴定形式

职业技能鉴定是以既定的职业标准为依据,衡量从业人员职业能力水平的标准参照型考试。数控车床职业技能鉴定以《国家职业标准》(以下简称《职业标准》)为依据,在政府劳动保障行政部门领导下,由职业技能鉴定中心组织实施,依托职业技能鉴定所(站),开展对数控车床从业人员技能水平的评价和认定。

中级数控车工的技能鉴定考试分为理论知识考试和操作技能考核两部分。

理论知识考试主要考查从业人员对数控技术原理、金属切削加工工艺及相关方面的理论知识的理解和掌握程度。理论知识考试采用书面闭卷笔答、统一评分的形式。理论知识考试时间 120 min,考试满分 100 分,60 分为及格。

操作技能考核主要考查从业人员在操作数控机床、数控编程、典型零件加工及工艺等方面的实际操作技能。操作技能考核主要采取实际操作数控车床加工指定零件的方式,对从业人员在加工过程中编程与操作的正确性、规范性、安全性以及加工零件的精度、表面粗糙度等方面进行综合考核。操作技能考核时间 150 min(含编程时间),考核满分 100 分,60 分为及格。

二、中级数控车工职业技能鉴定命题原则

1. 命题总原则

- (1) 注重对基本知识和基本技能的理解和掌握,不出偏题和难题。
- (2) 根据数控车工职业的特点,理论知识的考试内容在重点考查从业人员对数控技术基本知识的掌握和理解的同时,对当前数控技术的发展现状以及发展趋势予以一定的考查;操作技能考核的内容根据当前数控机床及数控技术的发展实际,侧重于数控编程、典型零件加工及工艺等方面的实际操作技能。

2. 理论知识考试的命题原则

- (1) 实事求是地反映《职业标准》中对数控车床中级工所提出的各项要求。
- (2) 注重理论知识对实际操作技能的指导和支撑作用,强调实际操作中必备的理论知识,避免单纯的脱离实际的理论化或学科化倾向。
- (3) 坚持科学性、实用性、一致性、通用性和先进性原则,力求按照国际标准或国内主流数控系统的提法出题。对各种数控系统的提法不一致或不规范的,不出试题。
- (4) 在重点考查从业人员对数控技术基本知识的掌握和理解的同时,对数控技术的相关知识和当前数控技术的发展现状以及发展趋势等也进行一定的考查。

3. 操作技能考核的命题原则

- (1) 重点强调实际操作技能在生产实践中的应用,考查从业人员在实际操作中必须掌握

的应知、应会的基础知识及重点知识。

(2) 与生产实践相结合,采用多样化的、灵活的方式,有效地组织操作技能试题,尽可能做到鉴定实施的可行性、有效性、低成本。

(3) 尽可能地按照各行各业对中级数控车床操作工的要求,依据数控车床操作工岗位特征,侧重于检测从业人员数控编程、典型零件加工及工艺分析能力等方面的实际操作技能。

三、中级数控车工职业技能鉴定的试卷构成

1. 理论知识考试的试卷构成

理论知识考试试卷由红卡卷和绿卡卷两组试卷构成。红卡卷与绿卡卷的试题内容互不相同,每次理论知识考试红卡卷、绿卡卷的数量各占一半。每组试卷由试题卷和答题卡组成。

答题卡上的考试类别、准考证号码、判断题、单项选择题要求用2B铅笔将对应答案涂黑。考试完成后,由计算机统一阅卷并评分。姓名、职业要求用钢笔或圆珠笔填写。

试题卷由试卷名称、注意事项、记分栏、试题正文构成。除了单项选择题、判断题使用答题卡答题外,简答题、编程题均在试卷上作答,由考评员按标准答案评分并签名。

理论知识考试试卷的题型、题量与配分方案见表 I—1。

表 I—1 中级数控车工理论知识考试试卷的题型、题量与配分方案

题型	题量及配分	总分
单项选择题	40题(1分/题)	40分
判断题	30题(1分/题)	30分
简答题	4题(5分/题)	20分
编程题	1题(10分/题)	10分
总分	100分(75题)	

2. 操作技能考核的试卷构成

操作技能考核试卷由零件图样和技能评分表构成。

零件图样包含零件的形状、尺寸及公差、形位公差、表面粗糙度、材料、技术要求等加工要素。

技能评分表包含考核项目、考核内容及要求、配分、评分标准、检测结果、扣分、得分、考试的起始和结束时间、考评员签名、监考员签名等项目。

四、中级数控车工职业技能鉴定题型及特点

1. 理论知识考试题型及特点

理论知识考试试题由单项选择题、判断题、简答题及编程题四类试题组成。各类题型的考试侧重点都有所不同。

(1) 单项选择题: 试题给出四个备选答案,其中只有一个是正确的答案。要求从四个答案中选择最合适的答案,将答案编号填入答题卡中。选择题主要考查从业人员对几个相似的、容易混淆的基本知识点的掌握程度。

(2) 判断题: 试题给出对一个问题的叙述,要求从业人员判断该叙述正确与否,并将答案填入答题卡中。判断题主要考查从业人员对基本概念的理解程度。

(3) 简答题: 试题提出一个问题,要求从业人员能从多方面完整地回答试题提出的问

题。简答题重点考查从业人员对基本知识点掌握的完整和全面程度。

(4) 编程题：试题给出一个零件图样，要求从业人员用规定的车床数控系统的指令及选择合理的工艺参数，编写出加工程序。编程题主要考查从业人员对车床数控系统的指令系统的掌握程度、编程技巧以及选择工艺路线和工艺参数的能力。

2. 操作技能考核试题及特点

操作技能考核的试题中包含端面、外圆、内孔、槽、螺纹等基本加工要素，对零件的加工尺寸、形位公差、表面粗糙度等提出了要求。要求从业人员在规定的时间内，加工出合格的零件。技能操作主要考核从业人员对数控机床和数控系统的实际操作技巧和操作能力，考核从业人员对零件图样的识图和理解、制定加工工艺和工艺路线、测量工具的使用、零件精度检测等方面的实际操作能力。

五、应试技巧

1. 理论知识考试的应试技巧

理论知识考试题目涉及了数控基本原理、数控编程、自动控制原理、机械加工工艺、切削原理与刀具、材料及热处理等多方面的知识，因此，要求从业人员在平时加强各方面基础理论知识的学习和积累，结合实际操作，加深对理论知识的理解。

(1) 保持良好的心态，积极面对考试。理论知识考试是对从业人员掌握本职业标准所要求的理论知识水平与能力的评价。因此，保持良好、轻松的心态面对考试，才能在考试中充分体现从业人员对本职业标准所要求的理论知识的掌握程度，取得正确的评价。

(2) 做好考前的复习，重点突破。复习是考试的前提。由于理论知识考试涉及的领域相对较多，需要从业人员能全面地理解和掌握。因此，复习时应根据自己的实际情况出发，找出自己的弱项，有针对性地重点复习和突破。对理论知识要做到深入理解，灵活应用，不能死记硬背。适当选做一些复习资料提供的模拟练习题，并注意要在规定的时间内完成，不能超时。条件许可时，还应在数控车床上进行实际操作练习，进一步加深对理论知识的认识。

(3) 重视考试过程的细节。应按规定提前到考场。开始考试时，首先将姓名、职业、考试类别、准考证号等按规定在答题卡上填好或者涂好，以防交卷时忘记。开始答题时，要稳定情绪，从容作答。答题时要仔细审题，正确理解题目的含义。审题是解题的前提，解题是正确答题的关键。对暂时想不起来的题目，可以做好标记，回头再做。理论知识考试的时间为 120 min，考试时要注意掌握节奏，不要拖拉。所有题目都完成后，要认真检查。检查有两个方面的内容：一是查缺漏，检查是否有漏做的题目或者一个题目中有几个问题的是否回答完整。二是查正误，重点应放在自己感觉有疑虑、感到不踏实的题目上。检查时应从审题开始，发现错误及时修改。值得注意的是单项选择题、判断题的答案一定要按规定在答题卡上填涂，在试卷上做答的，即使答案正确，也不能得分。

(4) 遵守考场纪律。考试前要认真学习《考场守则》，了解理论与实操考场管理的要求，自觉遵守考试的各项规定。从业人员如违反考场规定，按照情节轻重，将给予扣分、取消考试成绩直至取消考试资格的处罚。

2. 理论知识考试中各类题型的解题技巧

(1) 单项选择题。选择题是一种客观性试题，具有标准答案。单项选择只有一个正确答案，要求在给出的四个选项中选出最合适的选项作为答案。如果根据自己掌握的知识，不能直接从备选答案挑出正确答案时，最常用的方法就是排除法，即排除不正确的备选答案，然

后所剩下的就是正确答案。

例如：
FANUC 系统中（ ）必须在操作面板上预先按下“选择停止开关”时才暂停程序运行。

- A. M01 B. M00 C. M02 D. M03

在四个备选答案中，首先排除 C 和 D。因为 M02 是全部程序结束指令，M03 是控制主轴的指令，都与“选择停止开关”无关。再在 A 和 B 中选择。M00 是程序暂停，但没有其他限制条件。这意味着与“选择停止开关”无关。剩余 A 就是唯一的选择。

(2) 判断题。判断题也是一种客观性试题，相对而言较简单，非对即错，二者必居其一。判断题所考查的是那些容易混淆、稍不注意就会出错的内容。做判断题最重要的技巧就是认真读题，仔细分析题意，反复推敲，确保要求明确，题意明晰。做判断题最常见的失误是读题不认真，未全面、准确理解题意，考虑问题过于简单和片面。

例如：
G41、G42 指令不能与圆弧切削指令（G02、G03）写在同一程序段。

虽然刀具半径补偿的建立不能在含有圆弧指令的程序段，但由于 G41、G42 与 G02、G03 不是同组指令，按照编程规则，不同组别的指令可以写在同一段，二者不可混为一谈。因此正确答案是错。如果不仔细审题，极易判断错误。

(3) 简答题。简答题是一种常见的主观性试题。简答题所涉及的内容都不会很广泛，没有标准答案，能回答出主要的要点即算正确。因此，要全面掌握试题所涉及的各个方面，缺一不可。简答题最常见的问题就是回答要点不全。

例如：
在运行过程中，机床主传动系统出现“主轴箱噪声大”的异常现象。试分析引起该故障的原因。

造成机床主传动系统出现“主轴箱噪声大”的原因很多，但主要原因有以下几点：

- ① 主轴部件动平衡不良。
- ② 齿轮磨损或轴承拉毛、损坏。
- ③ 传动带松弛或磨损。
- ④ 润滑不良。

简答题作答时不必作过多的叙述，但要点一定要回答完整。本题常见问题是只回答出以上四个要点中的部分要点。

(4) 编程题。编程题也是一种主观性试题，要求仔细审题，明确题意。例如要明确是否要求编写粗、精加工过程还是只需要编写精加工过程。有坐标点计算的，要准确计算各节点的坐标。选定合理的工艺过程、工艺参数和刀具使用方案。尽量选用固定循环、复合循环指令，以简化程序，减少出错的机会。在编程之前，还要注明所编程序适用的数控系统，因为不同的数控系统所使用的指令有所不同，执行结果也会不同。

3. 操作技能考核的应试技巧

操作技能的掌握主要靠平时实际操练。掌握应试的策略和方法只是为了更好地发挥从业人员水平，展示从业人员的技能。数控车床加工是一项技术性较强的工作，并在快速发展之中。平时加强数控加工理论知识的学习并注重实际操练，才是提高技能水平的根本途径。

(1) 认真做好考前的准备工作。实际操作着重考核从业人员的操作技能。操作技能很难在短时间有大的提高，主要是靠平时的积累。考核只是对平时积累的一种检验和展示。从命题的角度来讲，对于有一定规模的考核，考虑到经济性、可行性等方面的要求，加上设备、场地、时间等方面的限制，一般来说，考核的工件体积不会太大，加工时间不会太长，加工的难度会与考核的等级标准和规范的要求相当。

(2) 分析判断考试的要求，适当做一些针对性训练。在考前的一段时间，从业人员应根据所参加的考试等级的技术要求，分项进行相应练习。例如，熟悉数控系统的指令系统、操作方式，尽可能地上机操作达到一定的熟练程度。练习车削达到一定精度等级的外圆、孔、内外锥面、内外螺纹、特形面等，检测工件是否能够达到规定的尺寸精度，再对练习中发现的薄弱环节，有针对性地加大练习量。在练习中要注意控制时间，在达到精度要求的前提下应尽量提高速度。

(3) 看清题目要求，确定应试策略。进入考场后，首先应试运转、试操作设备，并按操作规程对设备进行检查、润滑，熟悉设备性能。拿到考卷后，应先看懂图样，再分析评分标准，明确关键考核点。

(4) 分析图样，制订合理的工艺方案。明确目标后，再进行工艺分析，确定相应的工序与工步和有尺寸精度要求部分的工艺保证措施。工艺过程的设计应考虑自己的操作技能水平，现有的工、刃、量具及设备，以及考试时间要求等因素。重点环节在于：看清图样、确定工艺基准、安排工序步骤、拟定关键尺寸的工艺保证措施、灵活应用数控系统的循环指令编制加工程序。

(5) 沉着应战，规范操作。开始加工之前，一定要仔细检查零件加工程序，并通过单段运行或空运行方式执行程序，以防止由于程序错误而造成的失误。检查完程序后，才可以开始加工工件。加工时要胆大心细，避免操作中出现大的失误，但也不可过于小心，以致浪费时间。精加工时不要着急，该细心处一定要细心。加工过程一定要规范操作，必须保证人身、设备安全，切实做到安全第一、文明生产。

第二部分 鉴定要点、重点提示与单元训练

单元一 加工准备

鉴定要点与重点提示

一、鉴定要点 (见表 II-1)

工作内容	鉴定要点	重要程度
读图与绘图	1. 零件的基本视图 (三视图、局部视图、剖视图)	★★
	2. 简单零件的画法	★★★★
	3. 装配图的画法	★
	4. 绘制简单的轴、盘类零件图	★★
	5. 读中等复杂程度 (如曲面) 的零件图	★★★★
	6. 读进给机构、主轴系统的装配图	★
制定加工工艺	1. 读一般的数控车床加工工艺文件	★★
	2. 读复杂零件的数控车床加工工艺文件	★
	3. 编制简单 (轴、盘) 零件的数控车床加工工艺文件	★★★★
零件定位与装夹	1. 零件定位、装夹的原理和方法	★★
	2. 数控车床常用夹具	★★★★
	3. 使用通用夹具 (如三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘) 进行零件装夹与定位	★★
刀具准备	1. 金属切削与刀具磨损知识	★
	2. 数控车床常用刀具的种类、结构和特点	★
	3. 数控车床、零件材料、加工精度和工作效率对刀具的要求	★★
	4. 刃磨常用车削刀具	★★
	5. 根据数控车床加工工艺文件选择、安装和调整数控车床常用刀具	★★★★

二、重点提示

1. 基本视图

主要包括：基本视图的种类、线型的使用、尺寸标注规则、绘图比例与实际零件大小的关系。

按照国家标准，物体向六个基本投影面投影所得的六个视图称为基本视图。规定如下：

主视图：自前向后投影所得的视图。

左视图：自左向右投影所得的视图，配置在主视图的右方。

右视图：自右向左投影所得的视图；配置在主视图的左方。

俯视图：自上向下投影所得的视图，配置在主视图的下方。

仰视图：自下向上投影所得的视图，配置在主视图的上方。

后视图：自后向前投影所得的视图，配置在主视图的右方。

(1) 三视图的定义及其相互关系

1) 三视图的定义。将组成物体的各几何元素分别向三个相互垂直的投影面上投射，在投影面可获得三个视图：由前向后投射在正面上所得的视图称为主视图；由上向下投射在水平面上所得的视图称为俯视图；由左向右投射在侧面上所得的视图称为左视图。把三个视图按照正确的投影关系配置的视图，称为三视图。

主视图：表示从物体前方向后看的形状和长度、高度方向的尺寸以及左右、上下方向的位置。不反映宽度尺寸以及前后的位置关系。

俯视图：表示从物体上方向下俯视的形状和长度、宽度方向的尺寸以及左右、前后方向的位置。不反映高度尺寸以及上下的位置关系。

左视图：表示从物体的左方向右看的形状和宽度方向的尺寸以及前后、上下方向的位置。不反映长度尺寸以及左右的位置关系。

2) 物体与三视图的关系以及三视图之间的位置关系。每个视图表示物体一个方向的形状和两个方向的尺寸及位置关系。

以主视图为主，俯视图在主视图的正下方，左视图在主视图的正右方。

三视图之间的尺寸关系：每个相邻视图同一方向的尺寸相同。主视图和俯视图中的相应投影长度相等，并且对正；主视图和左视图中的相应投影高度相等，并且平齐；俯视图和左视图中的相应投影宽度相等。

三视图的方位关系：从主视图和俯视图可以分出物体上各结构之间的左右位置；从主视图和左视图可以分出物体上各结构之间的上下位置；俯视图和左视图靠近主视图的一面是物体的后面，另一面是物体的前面。

(2) 局部视图的使用条件、画法。将零件的某一部分向基本投影面投射所得的视图称为局部视图。局部视图仅表达零件的某一个局部结构，而不需要表达零件的完整形状。

画局部视图时，要在局部视图上表明视图方向，在相应视图的附近，用箭头指明投射方向，并标注相同的字母。

局部视图断裂处的边界线应以波浪线表示。当被表达部分的结构是完整的，其图形的外轮廓线成封闭形状，波浪线可以不画。

(3) 剖视图。用假想剖切面剖开零件，将处在观察者和剖切面之间的部分移去，而将其余部分向投影面投射所得的图形称为剖视图。

剖视图分为全剖视图、半剖视图、局部剖视图三类。

全剖视图：用剖切面完全地剖开零件所得的剖视图称为全剖视图。

半剖视图：当零件具有对称平面时，在垂直对称的投影面上投射所得的视图，可以用对称中心线为界，一半画成剖视图，另一半画成视图，这种组合的图形称为半剖视图。

局部剖视图：用剖切面局部地剖开零件所得的剖视图称为局部剖视图，其剖开部分与原来视图之间要用波浪线分开。

2. 简单零件的画法

(1) 视图选择。视图选择的一般原则：在完整、清晰地表达零件内、外形状结构的前提下，尽量减少图形数量，以便画图 and 看图。

1) 主视图和其他视图的选择原则。主视图是表达零件最主要的一个视图，在选择主视图时应考虑以下两个方面：

①确定零件的安放位置：尽量符合零件的主要加工位置和工作（装夹）位置，这样便于加工和装夹。通常对轴、套、盘等回转体零件选择其加工位置，对叉架、箱体类零件选择其工作位置。

②确定零件主视图的投射方向：选择最能明显地反映零件形状和结构特征以及各组成形体之间的相互关系的方向，这样能较快地看清楚零件的形状与结构。

2) 主视图确定以后，其他视图的选择应考虑以下三个方面：

①根据零件的内外结构和复杂程度全面地考虑所需要的其他视图，使每个视图有一个表达重点，注意采用的视图数目不宜过多，以免烦琐、重复，导致主次不分。

②优先考虑用基本视图以及在基本视图上作剖视图。

③合理布置视图位置，使图样清晰美观又有利于图幅的充分利用。

以图 II—1 所示的轴为例，说明简单零件视图的选择、绘制方法。绘制的零件视图如图 II—2 所示。

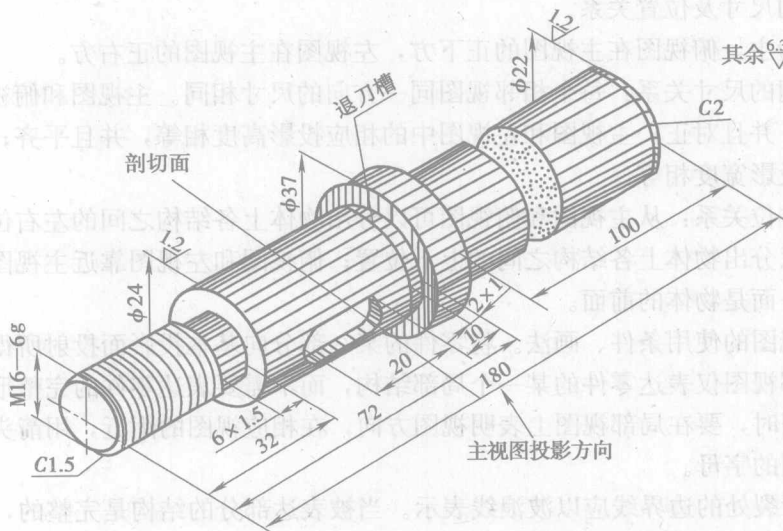


图 II—1 轴

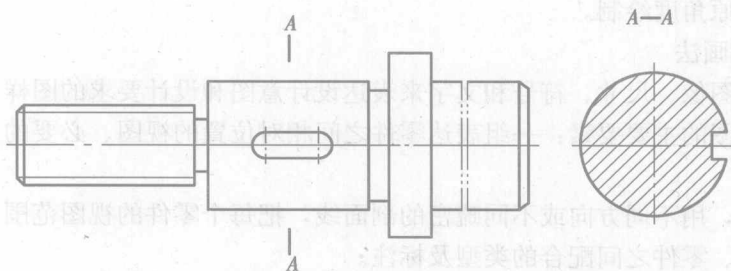


图 II—2 零件视图

(2) 常用绘图线型规格。常用绘图线型规格见表 II—2。

表 II—2 常用绘图线型规格

线型名称	线型图样	一般应用
粗实线		可见轮廓线 可见过渡线
细实线		尺寸线及尺寸界线、剖面线、重合剖面线、螺纹牙底线及齿轮的齿根线
波浪线		断裂处的边界线 视图和剖视的分界线
双折线		断裂处的边界线
虚线		不可见轮廓线 不可见过渡线
细点画线		轴线、对称中心线、轨迹线 节圆及节线
粗点画线		有特殊要求的线或表面的表示线
细双点画线		相邻辅助线零件的轮廓线 极限位置的轮廓线 坯料的轮廓线

(3) 尺寸标注的基本规则。零件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数据为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。图样中所标注的尺寸，为该图样所示零件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

图样中的直线尺寸，规定以 mm 为单位，不需标注计量单位的代号或名称。如需采用其他单位，则必须注明相应计量单位的代号和名称。

零件的每一尺寸，在图样上一般只标注一次。

在保证不致引起误解和不会产生理解多意的前提下，尽量简化标注。

尺寸标注的组成部分：尺寸界线、尺寸线、箭头和尺寸数字。

(4) 绘图比例选择。视图中图形与实物相应要素的线性尺寸之比称为图形的比例。图形无论放大或缩小，在标注尺寸时，都按照零件的实际尺寸标注。但带角度的图形，无论放大

或缩小,仍按照原角度绘制。

3. 装配图的画法

装配图是用图像、尺寸、符号和文字来表达设计意图和设计要求的图样。

完整的装配图的主要要素:一组表达零件之间相对位置的视图、必要的尺寸、零件序号和零件明细表。

在装配图中,用不同方向或不同疏密的剖面线,把每个零件的视图范围区别开来,反映不同零件的区别、零件之间配合的类型及标注。

零件之间的配合形式有三种:间隙配合、过渡配合、过盈配合。

例如:

基孔制间隙配合: $\phi 54 \frac{H6}{f5}$; 基轴制间隙配合: $\phi 64 \frac{F6}{h5}$ 。

基孔制过渡配合: $\phi 13 \frac{H7}{js6}$; 基轴制过渡配合: $\phi 23 \frac{JS7}{h6}$ 。

基孔制过盈配合: $\phi 32 \frac{H8}{n7}$; 基轴制过盈配合: $\phi 42 \frac{N8}{h7}$ 。

4. 绘制简单的轴、盘类零件图

(1) 轴类零件的特点及表示方法。轴类零件大多数由位于同一轴线上数段直径不同的回转体组成。它们长度方向的尺寸一般比回转体的直径大。根据设计、安装、加工等要求,常见的结构有倒角、圆角、退刀槽、键槽及锥度等。

轴类零件的表达方法:

- 1) 采用加工位置,以显示轴线长度的方向作为画主视图的方向。
- 2) 轴线放成水平位置,用一个基本视图把轴线上各回转体的相对位置和形状表达清楚。
- 3) 用剖面、局部视图、局部剖视或局部放大等方式表达轴上的结构形状。
- 4) 空心轴套有内部结构,可以用全剖或剖视图来表达。

尺寸标注:轴类零件常以端面作为长度方向的主要尺寸基准,而以回转轴线作为另外两个方向的主要尺寸基准。

(2) 盘类零件的特点及表示方法。盘类零件的主体一般为回转体或其他平板形,厚度方向的尺寸比其他两个方向的尺寸小。常见的结构有:凸台、凹坑、螺孔、销孔、轮辐、键槽等。

盘类零件一般采用主视图、左视图或主视图、俯视图两个基本视图表示。以工作或加工位置,反映盘类零件厚度方向的一面作为画主视图的方向;用单一剖切面或旋转剖、阶梯剖等剖切方法做出全剖视图或半剖视图表示各部分结构之间的相对位置;用剖面、局部视图、局部放大图等表达细节。

尺寸标注:盘类零件通常以主要回转面的轴心线、主要形体的对称轴线、对称平面或经加工的较大的结合面作为长、宽、高方向的尺寸基准。

(3) 绘图实例

1) 绘制图 II-3 所示的阶梯轴零件图

①先画出中心线。

②以工件右端作为基准逐步画出 $\phi 20$ mm 和 $\phi 29$ mm 的台阶。

③以工件右端作为基准向左移 95 mm 得出辅助基准。

- ④以辅助基准作为基准画出 $\phi 30$ mm 的台阶。
 - ⑤在 $\phi 29$ mm 和 $\phi 30$ mm 台阶之间补画上 $\phi 45$ mm 的台阶。
 - ⑥最后进行倒角和尺寸标注。
- 2) 绘制图 II—4 所示的盘类零件图

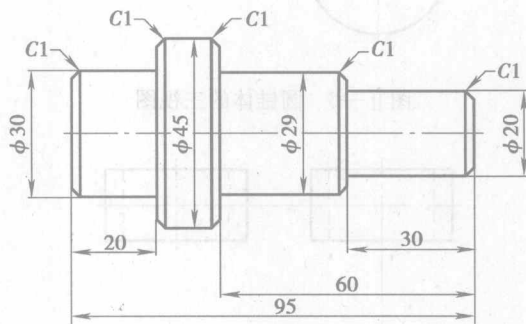


图 II—3 阶梯轴零件

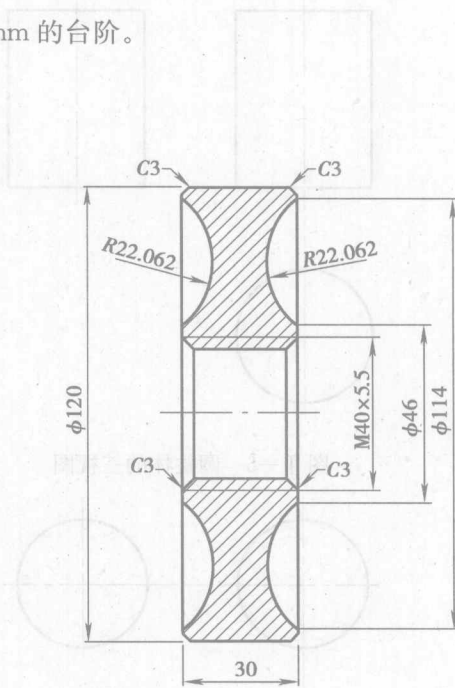


图 II—4 盘类零件

- ①先画出中心线。
- ②以工件中心线作为基准画出 $\phi 46$ mm、 $\phi 114$ mm、 $\phi 120$ mm 和以工件右端作为基准画出 30 mm 的长度。
- ③在 $\phi 46$ mm 和 $\phi 114$ mm 之间画出 $R22.062$ mm 圆弧。
- ④用镜像功能画出对称部分。
- ⑤画出 $M40 \times 5.5$ 螺纹。
- ⑥画倒角和剖面线。
- ⑦最后进行尺寸标注。

5. 读中等复杂程度(如曲面)的零件图

(1) 回转体曲面的表达方法。回转体的曲面是由一条母线绕定轴旋转而成的。常见的回转体有圆柱体、圆锥体、圆球体和圆环。

圆柱体: 圆柱体是由一条直母线围绕与它平行的轴线回转而成的。圆柱体的三视图如图 II—5 所示。

圆锥体: 圆锥体是一条直线作为母线围绕与其相交成一定角度的轴线回转而成。圆锥体的三视图如图 II—6 所示。

圆球体: 圆球体是由一个圆作为母线, 以其直径作为轴线旋转而成。在母线上的任意一点的运动轨迹为大小不等的圆。圆球体的三视图如图 II—7 所示。

圆环: 圆环是由两条相互平行的直母线同时围绕与它平行的轴线回转而成的。圆环的三视图如图 1—8 所示。

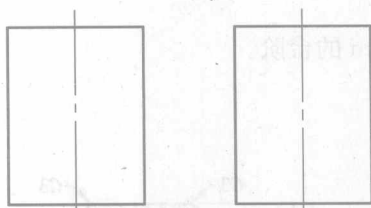


图 II—5 圆柱体的三视图

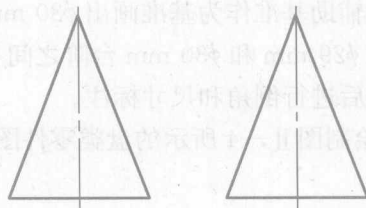


图 II—6 圆锥体的三视图

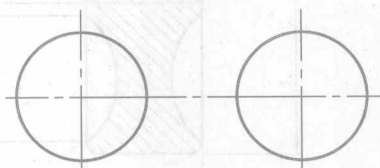


图 II—7 圆球体的三视图

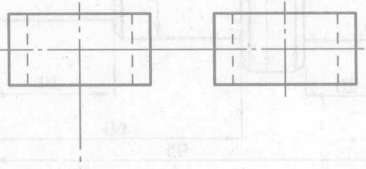


图 II—8 圆环的三视图



(2) 螺纹的基本要素与螺纹的规定画法。螺纹的基本要素有：螺纹牙型、螺纹直径、线数、导程与螺距、旋向。

螺纹牙型有三角形、梯形、锯齿形。

螺纹直径有大径（对于普通螺纹，大径即为公称直径）、小径、中径。

螺纹线数有单线和多线。

螺纹导程 = 螺距 × 线数。

螺纹旋向有左旋和右旋。

外螺纹的规定画法：不论其牙型如何，外螺纹的牙顶用粗实线表示，牙底用细实线表示，完整螺纹的终止线用粗实线表示，需要收尾时，尾部的牙底用与轴成 30° 的细实线表示；在垂直于螺纹轴线的投影面中，牙顶用粗实线圆，表示牙底的细实线圆只画 $3/4$ 圈；轴端倒角圆可以省略。外螺纹画法如图 II—9 所示。

内螺纹的规定画法：不论其牙型如何，内螺纹的牙顶用粗实线表示，牙底用细实线表示，完整螺纹的终止线用粗实线表示，剖面线画到粗实线；表示牙底的细实线圆只画 $3/4$ 圈；孔口倒角圆可以省略；不可见螺纹的所有线按虚线绘制。内螺纹画法如图 II—10 所示。

(3) 表面粗糙度、形位公差的类型及表示方法