

全国高等教育自学考试指定教材配套用书

机械制图 国考解题指导

2003年—2009年

机械制图全国统一命题考试
课程代码 2183/6918

jixie zhitu guokao jieti zhidao

◆ 主编 秦永德

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

- 习题精要
- 国考题解
- 解题指导
- 国考试卷

机械制图国考解题指导

主 编 秦永德

副主编 王丽丽 黄胜

2003 年—2009 年

机械制图全国统一命题考试

课程代码 2183/6918

- 题型精要
- 国考题解及解题指导
- 国考试卷

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书共分四个部分,第一部分:解题精要,针对各种题型归纳总结题型特点、知识点、重难点分析、分析方法步骤、要点分析等;第二部分:国考题解及解题指导,详细解答了2003年~2009年机械制图国考试卷并对每一个题解进行解题分析指导;第三部分是2003年~2009年机械制图国考试题原题。

本书是高等教育自学考试《机械制图》的应试辅导书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

机械制图国考题解指导/秦永德主编. —北京:北京理工大学出版社,
2009. 8

ISBN 978-7-5640-2795-7

I. 机… II. 秦… III. 机械制图—解题 IV. TH126—44

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第150558号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/[http://www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京飞达印刷有限责任公司

开 本/710毫米×1000毫米 1/16

印 张/10.25

字 数/192千字

版 次/2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

印 数/1~4000册

定 价/22.00元

责任校对/陈玉梅

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

出版说明

21 世纪是科技全面创新和社会高速发展的时代,面临这个难得的机遇和挑战,本着“科教兴国”的基本战略,我国已着力对高等学校进行了教学改革。为顺应国家对于培养应用型人才的要求,满足社会对高校毕业生的技能需要,北京理工大学出版社特邀一批知名专家、学者进行了本系列规划教材的编写,以期能为广大读者提供良好的学习平台。

本系列规划教材面向机电类相关专业。作者在编写之际,广泛考察了各校应用型学生的学习实际,本着“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格,以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点,力求提高学生的实际运用能力,使学生更好地适应社会需求。

一、教材定位

- ✚ 以就业为导向,培养学生的实际运用能力,以达到学以致用目的。
- ✚ 以科学性、实用性、通用性为原则,以使教材符合机电类课程体系设置。
- ✚ 以提高学生综合素质为基础,充分考虑对学生个人能力的提高。
- ✚ 以内容为核心,注重形式的灵活性,以便学生易于接受。

二、编写原则

- ✚ 定位明确。本系列教材所列案例均贴合工作实际,以满足广大企业对于机电类专业应用型人才实际操作能力的需求,增强学生在就业过程中的竞争力。
- ✚ 注重培养学生职业能力。根据机电类专业实践性要求,在完成基础课的前提下,使学生掌握先进的机电类相关操作软件,培养学生的实际动手能力。

三、丛书特色

- ✦ 系统性强。丛书各教材之间联系密切,符合各个学校的课程体系设置,为学生构建牢固的知识体系。
- ✦ 层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深,循序渐进的原则,重点、难点突出,以提高学生的学习效率。
- ✦ 先进性强。吸收最新的研究成果和企业的实际案例,使学生对当前专业发展方向有明确的了解,并提高创新能力。
- ✦ 操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力,以使理论来源于实践,并最大限度运用于实践。

北京理工大学出版社

前 言

全国统一命题考试简称“国考”,《机械制图国考试题指导》是根据教育部制定的高等教育自学考试《机械制图》课程考试大纲,凭借多年从事自学考试教学的经验,在充分总结历年国考试题的基础上编写而成的。

《机械制图国考试题指导》分为四个部分,特点如下:

第1部分 题型精要

机械制图国考分为九个基本题型,一、点、线、面作图题;二、截交线作图题;三、相贯线作图题;四、组合体读图作图题;五、组合体尺寸标注题;六、标准件常用件作图题;七、表达方法作图题;八、计算机绘图题;九、看懂装配图拆画零件图作图题。本书针对每一个题型均进行归纳总结:题型的特点、考核知识点的归纳、重点难点介绍、分析方法与步骤、要点提示。使考生加深对考试各个题型的全面了解有很大的帮助。

第2部分 国考题解及解题指导

本书将2003年至2009年的机械制图国考试卷(课程代码:2183/6918)进行详细的解答,题解的图形正确、布局合理,图线粗细分明、线型规范,标注、书写符合国家标准规定。题型图形的大小与国考题图形的大小完全一样,没有缩版。使考生明确作图的规范性,进行解题演练具有真实规范的参考样本。

本书在每一个题解的下面进行了解题分析指导,内容精炼、专业术语准确、条理性强,有解题思路、作图的方法与步骤、提醒国家标准有关规定、要点提示等等。解题指导与国考题解同步阅读,使考生对于国考题解全过程的深刻理解,有效提高解题能力有极大的帮助。

第3部分 国考试卷

本书提供了2003年至2009年的机械制图国考试题(课程代码:2183/6918),题型图形比例的大小与国考题图形的大小完全一样,没有缩版。便于考生实战演练,这对于各个考核知识点的掌握是一种行之有效的方法,也是检验考生掌握知识程度的重要尺度。

本作者是南昌航空大学航空与机械工程学院制图教研部的一名老教师,从事制图课程的教学与研究三十年,常年讲授《画法几何与机械制图》、《工程制图》、《计算机绘图》、《机器测绘》等课程。先后担任江西大宇学院、南昌理工学院、江西蓝天学院的《机械制图》课程自考班教学,至今长达九年。多年以来看到考生解题思路不明、方法不对、作图不规范,导致过关率低,心中万分焦急,萌生编写《机械制图国考试题指导》的小小愿望,但是,因为教学繁忙,一直未能如愿,直到现在

退休,还在发挥“余热”。今年寒假下定决心,终于如愿以偿。但由于时间仓促,水平有限,难免有些疏漏之处,恳请同行与考生不吝赐教,在此谨表谢意!

本书是高等教育自学考试《机械制图》课程的应试辅导书,具有强烈的针对性,衷心希望考生在复习迎考的阶段取得事半功倍的效果,并在国考中顺利过关,获得优异的成绩。

编者

目 录

第1部分 题型精要	(1)
一、点、线、面作图题	(1)
二、截交线作图题	(2)
三、相贯线作图题	(3)
四、组合体看图作图题	(4)
五、组合体尺寸标注题	(4)
六、机件表达方法作图题	(5)
七、标准件常用件作图题	(5)
八、计算机绘图题	(6)
九、看懂装配图拆画零件图作图题	(6)
第2部分 国考题解及解题指导	(9)
全国2009年4月高等教育自学考试题解与解题指导	(9)
全国2008年4月高等教育自学考试题解与解题指导	(21)
全国2007年4月高等教育自学考试题解与解题指导	(32)
全国2006年4月高等教育自学考试题解与解题指导	(44)
全国2005年4月高等教育自学考试题解与解题指导	(53)
全国2004年4月高等教育自学考试题解与解题指导	(62)
全国2003年4月高等教育自学考试题解与解题指导	(71)
第3部分 国考试卷	(81)
2009年4月高等教育自学考试全国统一命题试卷	(81)
2008年4月高等教育自学考试全国统一命题试卷	(94)
2007年4月高等教育自学考试全国统一命题试卷	(105)
2006年4月高等教育自学考试全国统一命题试卷	(118)
2005年4月高等教育自学考试全国统一命题试卷	(128)
2004年4月高等教育自学考试全国统一命题试卷	(136)
2003年4月高等教育自学考试全国统一命题试卷	(145)

第 1 部分 题型精要

机械制图全国统一命题自学考试简称“国考”，国考分为九个基本题型：一、点、线、面作图题；二、截交线作图题；三、相贯线作图题；四、组合体读图作图题；五、组合体尺寸标注题；六、机件表达方法作图题；七、标准件常用件作图题；八、计算机绘图题；九、看懂装配图拆画零件图作图题。本书针对每一个题型均归纳总结：题型的特点、考核知识点的归纳、重点难点介绍、分析方法与步骤、要点提示。使考生加深对考试各个题型的全面了解有很大的帮助。

一、点、线、面作图题

机械制图“国考”试题，自从 2007 年以来有一个很大的变化是：取消了 20 分的选择填空题，保留了换面法作图题，增加了 3 个点、线、面基本作图题。因此，点、线、面作图题包含两个内容，归纳总结如下：

1. 点、线、面基本作图题

(1) 直线、平面间的平行、相交、垂直问题：

根据这些问题的几何条件、投影特性，按照题意作图，注意图线、字母书写的规定即可，作图比较简单、难度比较低。

(2) 平面上取点取直线的作图问题：

考题会直接或间接告知平面上三个点的两面投影，根据点在直线上、直线在平面上的几何特性，其作图思路与方法是：取点先取线；取线先取点。

2. 换面法作图题

(1) 求作两平行直线间的距离实长及投影：

题型常常告知其中某一直线的投影以及距离实长，解题的思路是：当两平行

直线同时垂直于新投影面时则能反映其距离实长。当已知直线为投影面的平行线时，只需要一次换面将其变为投影面的垂直线；当已知直线为投影面的一般位置直线时，则需要二次换面将其变为投影面的垂直线。

(2) 求作点到直线的距离实长及投影：

与(1)题型的思路相同，当已知直线垂直于新投影面时则能反映点到直线的距离实长。换面的次数与(1)题型相同。

(3) 求作点到平面的距离实长及投影：

解题的思路是：当平面垂直于新投影面时则能反映其距离实长。当已知平面为投影面的一般位置平面时，只需要一次换面将其变为投影面的垂直面。

(4) 求作等腰三角形及其投影：

解题的思路是：等腰三角形的底边垂直于高，根据直角投影定理，将等腰三角形的底边用一次换面变为投影面的平行线，则其高在新投影面上反映直角，即可求作等腰三角形及其投影。

(5) 在一般位置平面上按题意几何作图：

这类题型解题的思路比较简单，就是将一般位置平面经过二次换面将其变为投影面的平行面以反映实形，然后，在平面实形上按题意几何作图，最后，将其投影原路返回即可。

二、截交线作图题

截交线作图题的主要题型是：求作组合回转体截交线，通常为柱柱、柱锥，柱球组合的同轴回转体，由2~4个截平面所截切。题意要求求作截交线的投影，并判别可见性。

求作组合回转体截交线的方法是：“分段作图，先简后繁”，就是分清楚每一段是由什么位置的截平面切割什么形状的回转体，得到什么样的截交线，对于截交线所围成的截断面进行面形分析是解题的关键。分段作图顺序是先作简单的后作繁杂的。

判别可见性应从切割明显的投影上分析回转体的转向轮廓线是否被切掉，从而可知所要求作的投影是否存在。另外，对于两截断面之间的交线也要作判别可见性分析。

以单个形体出现的题型是：求作切割圆球的截交线。切割圆球的截平面主要是投影面的平行面，其截断面在所平行的投影面上反映截交圆的实形，用圆规作图即可。作图的关键有两点：①在何处画圆；②半径在何处量取。

三、相贯线作图题

相贯线作图题有两种题型：取点作图；简捷作图。

1. 取点作图

常有求作圆柱与圆球、圆柱与圆锥的相贯线。解题思维方法有两种：①辅助平面法取点；②用纬圆法取点。实际作图步骤是相同的。第二种方法便于理解，首先，利用圆柱的积聚性在给定的投影上很容易找到特殊点和一般点，再利用平行于投影面的截平面，用纬圆法在球面或锥面上取点。作图步骤如下：

(1) 分析：两形体的相对位置、相贯线的形状以及取点方法。

(2) 取点：取特殊点和一般点。按照题意要求用数字标出各点的投影，注意标法规定。

(3) 判别可见性并连线：判别可见性的原则是，投影面上两回转体共同可见表面上的点的连线是可见的，其相贯线用粗实线表示；否则为不可见用虚线表示。连线之前要确定可见与不可见的分界点，所连接的曲线由徒手绘制。

2. 简捷作图

其题型特点是：不用取点连线，直接画直线，用圆规画圆弧；作图比较简单、快捷。

包含的内容主要有三个：

(1) 柱柱不等经正交相贯线的简化画法，画圆弧代替非圆曲线，按以下步骤进行：

①以参与相贯的大圆柱的半径为半径；

②圆心在小圆柱的轴线（图中用点画线表示）上；

③凸的方向朝向大圆柱的轴线。

(2) 两回转体公切一个球，其相贯线为平面曲线椭圆，其中主要是柱柱等经正交，画的投影均为直线。

(3) 同轴回转体相贯其交线为圆，所画的投影也为直线。

为了防止相贯线的漏画可按以下三个步骤进行：

(1) 求作外表面与外表面的相贯线；

(2) 求作外表面与内表面的相贯线；

(3) 求作内表面与内表面的相贯线。

四、组合体看图作图题

组合体看图作图题是根据给定的二面投影补画第三面投影,简称“二补三”,是组合体看图练习的一个主要手段。题型的特点是:

(1) 该组合体既有叠加又有切割的组合方式,因此,解题的方法应以形体分析法析为主,线面分析法为辅,线面分析法中主要是“面形分析”。形体分析法是将组合体分解成几个基本体,然后分别逐个分析、构思、想象,再根据其相对位置补画出第三面投影。想好一个补画一个,补画时注意其相对位置。

(2) 多数形体是台阶孔圆柱进行开槽与钻孔,特别注意截交线与相贯线的画法,相贯线包含的内容主要有两点:

- ①柱柱不等经正交相贯线的简化画法,即用圆规画圆弧代替非圆曲线;
- ②柱柱等经正交相贯线,其投影均为直线。

组合体内部形状的投影用虚线表示,按规定不能省略。

五、组合体尺寸标注题

标注尺寸是重点也是难点,要求正确、完整、清晰,具有基准概念。

1. 对于组合体的尺寸标注,有三点要求

(1) 正确:就是标注的尺寸符合国家标准的一系列规定。考生在历年的考试中由于标注犯规,是失分的主要原因之一。如:直径不标 ϕ 、半径不标 R 、尺寸数字标注犯规。

(2) 完整:就是尺寸齐全。标注尺寸时应该按照形体分析法才能做到不重复、不遗漏。学生标注尺寸时往往从绘制平面图形的角度出发,其结果漏标了一些定位尺寸,这是一个误区,首先要明白尺寸是加工零件的依据,当然要从加工零件的角度出发,尽量让加工者直接看到加工的尺寸,减少不必要的尺寸换算。

(3) 清晰:就是让加工者看清尺寸,一目了然。必须遵照一些标注规定和注意事项。

2. 标注三种尺寸

(1) 定形尺寸:确定各基本体的形状尺寸。

(2) 定位尺寸:确定各基本体之间相对位置的尺寸。重点强调的是,标注定位尺寸的起点就是基准,组合体的长、宽、高三个方向都有一个主要基准,通常将组合体的对称平面、底面、端面、回转体的轴线作为主要基准。

(3) 总体尺寸:确定基本体总体的长宽高尺寸。明确一个规定:组合体的

一端或两端是圆弧面时（图形反映为同心圆弧）不能标注该方向的总体尺寸。

六、机件表达方法作图题

机件（机器零件的简称）的表达方法作图题综合难度比较大，其知识点包含了截交线、相贯线、组合体看图“二补三”、机件的常用表达方法、《国家标准》关于剖视的一系列规定等内容。该题型要求画出全剖视图与半剖视图，解题的关键如下：

（1）根据所给定视图，看清机件的内外结构形状，看图的方法是以形体分析法为主，面形分析法为辅，还要增加工艺结构的分析。

（2）解题之前要清楚剖视的概念：为了表达机件内部形状，用一个假想的剖切平面，经过各种孔的轴线将机件截断，拿走观察者与剖切平面之间的部分，将剩余的部分进行投影：其一，将截断面用粗实线画出，并画上剖面线；其二，将截断面之后的可见的轮廓线画出，不要遗漏。

（3）全剖视图的画图特点：首先将外轮廓线用粗实线画出，再将经过剖切的内部结构所使用的虚线换成粗实线，然后分清有几个截断面，注意每一个截断面都是一个封闭的线框，并画上金属材料的剖面线。最后，截断面之后的可见的轮廓线都要画出。全剖视图中不要任何虚线。

（4）半剖视图的画图特点：所要画的图形一定是对称的，以点画线为界通常将左边抄画外形，简单地说，除了虚线不抄其他线照抄。右边画内形，与上述全剖视图的画图步骤一样。

（5）关于剖视标注的省略问题：剖视图通常按投影位置配置，之间没有其他视图隔开，主要是看剖切平面是否经过机件的对称平面，是则省略，否则标注。如果不清楚是否能省略，最好还是标注。

七、标准件常用件作图题

在机器或部件中通过螺纹起连接作用的零件称为螺纹连接件，也称螺纹紧固件，常用的有螺栓、螺柱、螺钉、螺母、垫圈等零件，国家标准对其结构、形式、尺寸、技术要求都作了统一的规定，所以统称标准件。

螺纹紧固件连接装配图的形式有三种：螺栓连接、双头螺柱连接、螺钉连接。2003年至2009年的机械制图国考主要是后两种，其中，螺钉连接主要考圆柱头和沉头螺钉连接。题型要求补画图中遗漏线，考前按要求多画几遍是关键，特别注意其规定画法与比例画法。

螺纹紧固件连接装配图的画法有三种：

1. 规定画法

- (1) 两零件的接触表面只画一条线，不接触表面应画两条线；
- (2) 当剖切平面经过螺纹紧固件的轴线时，它们均按未剖绘制；
- (3) 剖切后相邻的两金属零件的剖面线方向应相反或方向相同，间隔不同。

2. 比例画法

螺纹紧固件各部分尺寸均按螺纹大径规定的比例值画图。

3. 简化画法

连接装配图可以省略倒角、六角头螺栓，螺母头部双曲线也可以省略不画。

八、计算机绘图题

计算机绘图题有三种题型：根据图形的变化，填写所需的命令；按照给定的操作步骤，画出产生的图形；根据题意判断对错。

1. 根据图形的变化，填写所需的命令

常填写绘图命令、编辑命令、捕捉命令，一定要熟悉这些常用命令的使用条件、操作步骤，命令名称（中文或英文）。

2. 按照给定的操作步骤，画出产生的图形

该题型主要考试的知识点是点的坐标输入方法，常用有三种：

- (1) 绝对直角坐标：输入形式：X, Y。例如：40, 70
- (2) 相对直角坐标：输入形式：@ X, Y。例如：@ -35, 0
- (3) 相对极坐标：输入形式：@ 长度 < 夹角。例如：@ 60 < -90

3. 根据题意判断对错

该题型难度较大，一定要十分清楚这些常用绘图命令、编辑命令、捕捉等命令的使用条件、操作步骤以及含义相近的命令之间的根本区别，只有这样才能作出正确的判断。

九、看懂装配图拆画零件图作图题

看装配图拆画零件图，简称“拆图”，该题型的综合性很强，满分从 16 分至 20 分不等，所占比重最大，其知识点包含看懂装配图、了解所拆画零件的结

构形状、所属类型以及零件的常规表达、工艺结构的画法、零件图的尺寸与公差标注、表面粗糙度的标注等。解题指导如下：

1. 看懂装配图的方法与步骤

(1) 了解部件的名称、用途和工作原理：

依据标题栏、序号、明细表对照该题的工作原理进行。

(2) 分析视图：

通过各视图表达内容、方法的分析，了解其表达的意图、重点、各视图间的关系。

(3) 分析尺寸：

了解部件的规格、外形大小以及零件间的配合关系。

(4) 分析零件的作用、形状以及零件间的装配关系。

2. 由装配图拆画零件图

(1) 看懂所拆画零件的结构形状：

从该零件的序号、明细表、指引线开始，找到投影轮廓范围对照投影关系，用形体分析法加上工艺结构分析，了解零件的结构形状，另外，可用国标对零件剖面线的规定来区分，从相连接的零件间的装配关系进行分析。

(2) 明确所拆画零件的所属类型以及零件主视图的选择：

主视图应按零件所属类型，选择加工位置或工作位置确定，不能简单地照抄装配图。轴套类与盘盖类零件的主要工序是在车床上进行，所以按加工位置，即其轴线为侧垂线来选择主视图；叉架类与箱体类零件工序很多，均按工作位置，即为装配图的位置来选择主视图。其他视图的选择可用各类零件的常规表达。

(3) 了解各类零件的常规表达：

轴套类零件：只需一个主视图（其中轴类零件一般为外形视图，可用局部剖视表达内部结构；套类零件可用全剖或半剖表达内部结构），加上适当的移出断面和局部放大图表达键槽和退刀槽。其他视图可酌情考虑。

盘盖类零件：简单零件只需主视图（全剖）加上左视图（外形），根据复杂程度适当增加右视图、局部视图等。

叉架类零件：表达视图很丰富，主、俯、左视图常用局部剖视，加上移出断面、局部视图、斜视图等。该类零件不适宜出考题，故国考试卷中没有叉架类零件。

箱体类零件：表达较严谨，一般零件以主、俯、左视图为主，主视图采用全剖，根据零件的不同结构增加相应的表达。该类零件在国考试卷中占绝大多数，规律性很强，注意！其主视图和其他视图的选择与表达均按装配图进行

3. 拆画零件图要点提示

(1) 看懂所拆画零件的结构形状，彻底分离所拆画零件，避免画出其他相邻零件的图线。

(2) 补全装配图中被其他零件所遮盖的图线。

(3) 对于零件上的螺纹孔，在装配图上其连接部分按外螺纹画出，在零件图上则应按内螺纹画出，要注意粗、细实线的改变。

(4) 拆画的零件图上应画出常用的工艺结构，如圆角、倒角、退刀槽等。注意：拆画零件的工艺结构在装配图上已经画出的，则在零件图上应该画出，装配图上没有画出的，在零件图上可作适当补充。

4. 注意零件图的尺寸与公差标注、表面粗糙度标注的规定与规范

第 2 部分 国考题解及 解题指导

本书将 2009 年至 2003 年的机械制图图考试题（课程代码：2183）进行详细的解答，题解的图形正确、布局合理，图线粗细分明、线型规范，标注、书写符合国家标准规定。题型图形的大小与国考题图形的大小完全一样，没有缩版。使考生明确作图的规范性，进行解题演练具有真实规范的参考样本。

本书在每一个题解的下面进行了解题分析指导，内容精炼、专业术语准确、条理性强，有解题思路、作图的方法与步骤、提醒国家标准有关规定、要点提示等等。解题指导与国考题解同步阅读，使考生对于国考题解全过程的深刻理解，有效提高解题能力有极大的帮助。

全国 2009 年 4 月高等教育自学考试题解与解题指导 机械制图（一）/工程图学基础试题 课程代码：2183/6918

一、点、线、面作图题（20 分）

1. 直线 MN 在三角形平面 ABC 上，求直线 MN 的水平投影。（4 分）

解题分析指导：

这是平面上取点、取直线的基本作图题。根据已知条件，可将直线 MN 延伸到 $\triangle ABC$ 上，按照“取点先取线，取线先取点”方法作图，方可求出其水平投影。