



专 用 于 国 家 职 业 技 能 鉴 定

ZHITUYUANGUOJIAZHIZHIGEPETIXUNJIAOCHENG

制 图 员

国家职业资格
培训教程

基础知识

劳动保障部 中国就业培训
技术指导中心 组织编写

广播电视大学出版社





专用于国家职业技能鉴定

制图员

国家职业资格培训教程

基础知识

劳动和社会保障部 中国就业培训
技术指导中心 组织编写

中央广播电视大学出版社

江苏工业学院图书馆
藏书章

图书在版编目(CIP)

制图员国家职业资格培训教程·基础知识/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京:中央广播电视大学出版社,2003.8

ISBN 7-304-02463-1

I. 制… II. ①劳… III. 工程制图-技术培训-教材 IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 069872 号

版权所有,翻印必究。

制图员国家职业资格培训教程(基础知识)

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心 组织编写

出版·发行/中央广播电视大学出版社

经销/全国新华书店

印刷/北京密云胶印厂

开本/787×1092 1/16 印张/6 字数/141 千字

版本/2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印数/0001—3000

社址/北京市西四环中路 45 号 邮编/100039

电话/68519502 62529338

(本书如有缺页或倒装,本社负责退换)

书号:ISBN 7-304-02463-1/G·729

定价:12.00 元

制图员国家职业资格培训教程

编 审 委 员 会

主 任：陈 宇 陈李翔

委 员：（以姓氏笔画为序）

孙 冰 刘晓群 刘朝儒 陈 蕾

宋兆全 李雪梅 尚凤武 高梦月

贾焕明 窦忠强

主 编：尚凤武

副 主 编：高梦月 李雪梅

编写人员：王 君 乌 云 陈晓月 李雪梅

尚凤武 高梦月

前言

自 1999 年开展制图员职业技能鉴定工作以来,职业资格认证制度得到了众多学校与企业的响应和支持。截至 2003 年 6 月底,已有 4.6 万多名学员通过了不同等级的职业技能考核,获得了相应等级的职业资格证书。

在总结以往工作经验的基础上,劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织有关专家对 1996 年颁布的《制图员国家职业技能标准(试行)》和 1997 年颁布的《国家职业技能鉴定规范(制图员)》(考核大纲)进行了修订,并于 2002 年 2 月颁布了新的《制图员国家职业标准》。为了积极配合新标准的实施,培养各等级合格的制图职业人员,搞好职业技能鉴定,需要编写新的培训教材。为此,劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织部分参与制定和审定《制图员国家职业标准》的专家,在总结、借鉴前期教材编写经验的基础上,以满足技能培训教学需要为出发点,按照《制图员国家职业标准》的要求,编写了《制图员国家职业资格培训教程》一书。为方便教学,全书按“基础知识”、“初级制图员”、“中级制图员”、“高级制图员”和“制图技师”的技能鉴定要求顺序,分 5 册出版。为方便学员自学,在“初级制图员”一册中附有 CAXA 二维电子图板学习软件光盘;在“制图技师”一册中附有 CAXA 三维电子图板学习软件光盘。

《制图员国家职业资格培训教程》以《制图员国家职业标准》为依据,按模块方式进行编写。《教程》力求体现以“职业活动为导向,以职业技能为核心”的指导思想,内容上做到对《标准》的细化、展开和完善。在保证基本知识点的基础上,力求浓缩精练,突出针对性、典型性和实用性。各册内容自前向后互为衔接,但又具有各自的独立性,可以分开使用。全书包含了“机械制图”、“建筑制图”、“二维计算机绘图”和“三维计算机绘图”的主要知识内容,可以满足各级别制图员培训和多层次工程制图教学及计算机绘图教学的需要。

本教程由尚凤武主编,高梦月、李雪梅任副主编。书稿的“二维计算机绘图”部分由高梦月编写,“建筑制图”部分由李雪梅编写,“三维计算机绘图”、“基本知识”以及“图档管理”等章节由尚凤武、乌云、王君和陈晓月共同编写,全书由尚凤武统稿。另外,陈蕾、贾焕明、刘晓群、刘朝儒、宋兆全、窦忠强以及孙冰参加了教材编写大纲的审查和修订工作。在本书出版之际,谨向对本书给予关心、支持和帮助的各位同仁表示衷心的感谢。

编写模块式培训教材有一定难度,是一项探索性的工作。由于时间仓促,经验有限,不足之处在所难免,真诚希望各使用单位和学员提出宝贵意见和建议。

编者

2003 年 7 月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 内容的取舍与结构安排	1
一、内容取舍的原则	1
二、内容结构安排	1
第二节 学习目标和学习方法	2
一、学习目标	2
二、学习方法	2
第二章 制图员的职业道德	4
第一节 道德与职业道德	4
一、道德	4
二、职业道德	4
第二节 制图员的职业守则	5
一、热爱祖国，热爱社会主义	5
二、忠于职守，爱岗敬业	5
三、讲究质量，注重信誉	5
四、积极进取，团结协作	6
五、遵纪守法，讲究公德	6
第三章 制图的基本知识	8
第一节 国家标准中有关制图的一般规定	8
一、图纸幅面和格式	8
二、比例	11
三、字体	12

四、图线	15
五、尺寸标注的基本知识	17
第二节 绘图仪器及工具的使用	23
一、绘图仪器及工具的使用	23
二、描图工具及其正确使用方法	29
第四章 投影与投影法	32
第一节 投影法	32
一、中心投影法	32
二、平行投影法	32
三、投影的不可逆性	33
第二节 工程上常用的几种投影	34
一、多面正投影	34
二、轴测投影	34
三、透视投影	35
四、标高投影	36
第三节 点和直线的投影	36
一、点的投影	36
二、直线的投影	40
第四节 平面的投影	44
一、平面的投影表示法	44
二、平面相对投影面的位置	45
第五章 计算机绘图的基本知识	49
第一节 计算机绘图的特点	49
第二节 计算机绘图系统	51
一、计算机绘图系统的硬件构成	51
二、计算机绘图系统的硬件	52

三、计算机绘图使用的绘图软件	54
第三节 计算机绘图的方法	55
一、交互绘图	55
二、编程绘图	55
第四节 CAXA 电子图板简介	56
一、CAXA 电子图板的特点	56
二、系统的运行环境	57
第六章 专业图样的基本知识	58
第一节 机械工程图	58
一、零件图	58
二、装配图	60
三、装配简图	63
第二节 建筑工程图	63
一、房屋建筑图	64
二、房屋结构图	65
三、给排水图	65
四、采暖及通风空调图	66
第七章 制图员与法律法规	68
第一节 劳动法的基本知识	68
一、劳动法及其适用范围	68
二、劳动就业促进措施和原则	69
三、劳动合同	70
四、工作时间和休息休假	73
五、工资制度	75
六、劳动安全卫生制度	76
七、女职工特殊保护制度	77
八、职业培训	77
九、社会保险和福利制度	78

十、劳动争议处理制度.....	79
第二节 技术制图简介.....	80
一、技术制图标准概述.....	80
二、我国的技术制图体系与其他专业制图的关系	80
三、我国制图标准的现状与发展.....	83
参考文献.....	85

第一章 绪 论

随着计算机技术的发展和普及,计算机绘图取代手工绘图已成为必然的趋势。竞争激烈的市场经济条件,要求广大设计人员从繁重的绘图工作中解脱出来,去进行新产品的开发和创新设计。设计人员要不断出新思想、新概念、新方案,把原来由设计人员承担的大量绘图工作改为由既懂得制图理论知识,又能熟练掌握计算机绘图技术的制图员来完成。这种社会分工不仅使人们各尽所能、各尽其才,提高了工作效率,并且大大地缩短了产品的设计周期,增强了产品的市场竞争能力。

为了适应社会和经济发展的需要,培养大批既具备一定理论知识又具有熟练操作技能的计算机制图人才,已成为职业技术学院和工矿企业的任务之一。为加强职业培训和职业鉴定内容与国家职业标准的衔接,提高教材的质量和适应性,编写一套满足市场经济条件下职业教育、培训和职业技能鉴定需要,并突出职业特点和技能要求的模块式教材是本教程的宗旨和指导思想。

第一节 内容的取舍与结构安排

一、内容取舍的原则

本教程遵循技能导向原则,即教程贯彻以职业活动为核心,以职业技能为主线的思想。在满足职业技能需要的前提下,照顾知识的系统性和连贯性。打破以往以系统讲述理论知识为重点的教材编写模式,避开走学历教育的老路子。教程严格遵照国家职业标准,内容不超出国家标准要求的范围。教程在顺序安排上遵照等级制原则,即按基础知识、初级、中级、高级和技师的次序进行编写。各等级间既有知识上的衔接,又自成体系,具有相对的独立性,为各等级培训的教学安排提供了方便条件。其中,基础知识作为各等级的公共必修部分,而前一等级的知识又可作为后面高一等级的基础知识加以使用。

二、内容结构安排

本教程在知识内容和技能操作上包括机械制图、建筑制图、二维计算机绘图和三维实体造型等4个部分。在各等级讲述上,又按照二维绘图、三维绘图的顺序将上述4个部分加以分解,并逐一分配到各等级的要求中。不同专业的内容又体现在各章节中,每个章节均按照“学习目标”、“相关知识”、“应用实例”和“注意事项”4个部分编写。这种模块式的安排,既贯彻了以职业活动为核心,以职业技能为主线的编写思想,又满足了职业教育、

培训和职业技能鉴定的要求。

第二节 学习目标和学习方法

一、学习目标

编写本教程的目的,就是为了满足职业教育、培训和职业技能鉴定的需要。因此,在各等级的各章节中,都按照《制图员国家职业标准》的要求为培训和技能鉴定制定了学习目标。各个学习目标就是各等级制图员将要鉴定的具体内容和考核范围。各培训单位和准备参加鉴定的学员,应认真学习和领会各章节中“学习目标”的含义,并努力进行实践。

制图员是“使用绘图仪器或设备,根据工程或产品的设计方案、草图和技术说明,绘制其正图(原图)、底图及其他技术图样的人员”。制图员不同于描图员,不是单纯地描画,而是要根据工程或产品的设计方案,独立完成专业工程图样的绘制。因此,制图员工作的科学性和技术性都很强。制图员不仅要会看图和会画图,还要能独立地用计算机绘图。

二、学习方法

作为将要从事制图员工作的学员,在接受培训的过程中,要注意下面几点学习方法。

1. 运用正投影规律解决制图中的实际问题

在理论知识学习中,虽然对各等级制图员在知识的深度和广度上有明确的不同要求,但在工程图样的形成特点上却有共同之处,这就是空间物体画在平面上的转化过程。即如何把三维物体画在二维的平面图纸上(绘图)。同时,还能根据画出来的图样,想像空间物体的形状、大小及弄清有关的要求(读图)。这种由空间物体到平面图样或由平面图样到空间物体的相互转化,是通过正投影的方法实现的。因此,在学习过程中首先要注意掌握正投影的规律,并运用这一规律解决绘图和读图中的实际问题。

2. 理论知识与实际操作结合

绘图和读图知识的学习,实践性很强,各相关知识都需要通过大量的实践操作才能体会和掌握。因此,学会正确使用绘图工具和仪器,学会正确操作计算机和正确运用相应绘图软件的相关命令,是学好本专业知识和掌握好本专业技能的关键,绝不能轻视或放弃实践的机会,否则将事倍功半。古人云:“书上得来终觉浅,绝知此事要躬行。”对一般知识的学习尚且如此,对本教程内容的学习更要加倍注意实践环节的练习。另外,技能操作是以理论知识为基础的操作,没有扎实的理论基础,计算机操作得再熟练也不可能画出符合要求的图纸,这也是制图员和描图员的区别所在。因此,在学习和培训过程中,理论知识学习和技能实际操作同等重要,切不可偏废。

3. 掌握形体分析法

在学习和培训过程中,要注意掌握正确的表达方法和分析方法。其中,形体分析法是本专业众多方法中一个很重要的基本分析方法,应当很好地掌握它。

4. 严格遵守技术规定

学习中,应自觉遵守国家标准中《技术制图》、《机械制图》和《建筑制图》等有关规定及图样中涉及的其他技术规定。

5. 培养严肃认真的科学态度

在学习和培训中还应严格要求自己,努力培养严肃认真的科学态度和一丝不苟的工作作风,认真、独立完成各章节后面的习题。

第二章 制图员的职业道德

我国是具有五千年悠久历史的文明古国，也是礼仪之邦。作为新世纪的劳动者，制图员应当发扬祖国的优良传统，加强学习，注重职业道德修养，将自己培养成有文化、有纪律、有道德和有理想的社会主义建设者。

第一节 道德与职业道德

一、道德

道德，在中国古代是分开用的。“道”，是指道路，有发展变化规律之意；“德”，有“外得于人，内得于己”的意思。也就是说，在处理人与人之间的关系时，能够“以善德施于他人，使众人各得其益”。同时，“以善念存储心中，使身心互得其益”。大约到了春秋战国时期，“道德”二字就连成一词大量出现了。道德的含义，简言之，就是做人的规矩。

道德一词在今天具有丰富的含义。它是指人与人、个人与集体、个人与社会以及人对待自然的行为规范的总和。是指依靠社会舆论、传统习惯、教育示范和内心信念来维持的社会实践活动；也是指用来评价人们思想言行善恶荣辱的标准以及个人思想品质和修养的境界等。道德是一种社会意识形态和上层建筑。

二、职业道德

职业道德是指从事一定职业的人们在职业实践活动中所应遵循的职业原则和规范，以及与之相应的道德观念、情操和品质。职业道德规定人们在工作中应该做什么，不应该做什么。比如，生产工人应当保质保量地完成生产任务，文明生产，不窝工怠工；医生应当治病救人，努力解除病人的痛苦，不能贻误病情等。凡是真诚地服务他人、服务社会的职业行为就是有道德的职业行为；反之，则是不道德的职业行为。

职业道德是社会道德的重要组成部分，是社会道德原则和规范在职业活动中的具体化。它一方面要求从业人员遵守职业道德，搞好本职工作；另一方面调节本行业中人与人之间、本行业与其他行业之间，以及各行业集团与社会之间的关系，以维持其职业的存在和发展。同时，它还调节从业人员与其实践活动对象之间的关系，保证社会生活的正常进行和推动社会的发展与进步。

职业道德是在特定职业实践基础上形成和发展起来的，主要概括本职业的职业业务和职业职责，反映本职业的特殊利益和要求。由于社会分工的复杂性和精细化，使得社会上的职业种类繁多，职业道德多种多样。社会上有多少种职业，就存在多少种职业道德。甚

至在同一职业的不同岗位，也存在着不同的职业道德要求。

制图员的职业道德就是众多职业道德中的一种。制图员的职业道德是规定制图员在职业活动中的行为规范。优良的职业道德是新时期制图员从事高标准、高效率工作的动力，是制图员自我完善的必要条件，是制图员职业活动的指南。

第二节 制图员的职业守则

一、热爱祖国，热爱社会主义

“爱祖国，爱人民，爱劳动，爱科学，爱社会主义”是我国社会主义时期的基本道德规范，是社会主义道德最重要的组成部分。

在今天，爱祖国和爱社会主义的道德要求是一致的。爱祖国，必然爱社会主义；爱社会主义，就是爱正在不断完善和发展中的社会主义祖国。爱社会主义的道德要求，首先要求我们热爱中国共产党，坚持四项基本原则，坚持改革开放，以邓小平理论和江泽民“三个代表”的重要思想为指导，适应新形势发展，迎接新挑战，抓住机遇，积极进取，为加速建设有中国特色的社会主义贡献力量。

二、忠于职守，爱岗敬业

忠于职守，就是要求制图人员忠于制图员这个特定的工作岗位，自觉履行制图员的各项职责，保质保量地认真完成自己承担的各项任务。忠于职守，要有强烈的事业心和责任感，对图样上的任何一个细节，都要一丝不苟地加以对待，发现问题要及时反映，不留隐患，以对企业、对产品负责的态度绘制每一张图样。

爱岗敬业，就是要把尽心尽责做好本职工作变成一种自觉的行为，具有从事制图员工作的自豪感和荣誉感。要有职业的责任心和职业情感，要认真学好基础知识，熟练掌握职业技能。爱岗敬业，就要严格要求自己，把具有外在强制特征的职业纪律转化为自觉的内在要求，将自己融入到企业中，做企业的主人，把企业的生存和发展与自己的本职工作紧密地联系在一起，并在企业的发展中提高自己。

三、讲究质量，注重信誉

讲究质量，就是要做到自己绘制的每一张图都能符合图样的规定和产品要求，为生产提供可靠依据。制图员从事的是绘制工程图纸的工作，其工作成果将直接为生产提供依据，是工人进行加工和组装产品必须的技术资料。因此，制图员工作的质量，将对生产加工能否顺利进行产生直接影响，对产品的制造周期将起到至关重要的作用。所以，制图员应视图纸质量为生命，高标准完成制图工作。

注重信誉，包括两层含义：其一是指工作质量；其二是指人品。如果某位制图员绘制的图纸经常有错，有时甚至是非常严重的错误。那么，他的工作能力就会被受到怀疑，生产者不敢使用他绘制的图纸进行加工，领导也不愿给他分配新的任务。不仅如此，这位制图员的工作态度、责任心会使人对其产生信任危机，他的人品也会受到不良影响。工作质量不能得到保证，其信誉受伤害的不仅是个人、企业，甚至会危害到国家。在市场经济条件下，信誉可以决定企业和个人能否生存。因此，信誉必须得到重视，信誉必须得到保证。每位走上制图员岗位的工作者，都应该讲究质量，注重信誉，争取做到自己完成的每一项工作都能使领导者和生产者放心。

四、积极进取，团结协作

积极进取，就是要不断学习，勇于创新。当今，科学技术日新月异，各种知识在不断更新，新的工具、新的设备不断涌现。每一位制图员都应该努力学习，积极进取，跟上技术发展的潮流，不断用新知识充实自己，用新技术武装自己。更新旧方法，掌握新技能，用最新的工具和设备开创新工作局面，并做出新成绩。

团结协作，就是要顾全大局，要有团队精神。我们知道，现在的每个项目、每件产品都不可能是由一个人设计制造完成的，每个人的工作只是整体工作的一部分。一件产品的图纸少则几十张、几百张，多则几千张、几万张。这样多的图纸需要众多的设计员、制图员共同完成。因此，制图员必须具备团队精神，团结协作，顾全大局，有问题相互通报、相互讨论、相互协商。为了全局，应能做到把困难留给自己，把方便让给他人。

五、遵纪守法，讲究公德

遵纪守法是制图员职业活动能够正常进行的重要保证。遵纪守法指的是制图员要遵守职业纪律和职业活动的法律、法规，保守国家机密，不泄露企业情报信息。严格执行国家标准，自觉维护企业信誉，争做遵纪守法的模范。

讲究公德是对制图员基本素质的要求。所谓素质，是指一个人在政治思想、道德品质、知识技能等方面所具有的一定水平。这种水平是必须经过刻苦学习、严格训练和培养才能达到的。作为一名制图员，除了具有良好的知识结构和熟练的技能技巧以外，还必须具有高尚的道德品质和严谨、细致、科学的工作作风与思想作风，有强烈的社会责任心和工作责任感。只有这样，才能很好地完成自己承担的各项制图工作。

小 结

本章介绍了职业道德的基本知识以及制图员职业守则。这些知识每位制图员都必须了解，这些守则每位制图员都必须做到。否则，就不可能成为一名合格的制图员。

江泽民同志指出，依法治国和以德治国相辅相成，要建立与社会主义市场经济相适应、

与社会主义法律体系相协调、与中华民族传统美德相承接的社会主义思想道德体系，必须认真贯彻公民道德建设实施纲要、弘扬爱国主义精神，以为人民服务为核心，以集体主义为原则，以诚实守信为重点，加强社会公德、职业道德和家庭美德教育。作为一名公民，要有社会公德；作为一名制图员，要具有制图员的职业道德，要时时注意遵守职业守则，不断努力，将自己造就成高素质的劳动者。

习 题

- (1) 什么是职业道德？它有什么作用？
- (2) 职业道德会不会约束劳动者的积极性？为什么？
- (3) 职业道德和社会公德有没有矛盾？为什么？
- (4) 制图员职业守则包含哪些内容？
- (5) 没有职业道德的人也能获得事业的成功，对吗？为什么？

第三章 制图的基本知识

凡绘制了视图、编制了技术要求的图纸就称为图样。图样（或技术图样）被称为工程技术界的共同语言，其规范性要求很高。为了使制图规格、制图方法统一化，以提高制图效率，满足设计、施工、生产、存档和各种出版物出版的要求，国家技术监督局颁布了一系列有关制图的国家标准（简称“国标”或“GB”），每个制图者都应当严格遵守。

为了使绘图质量高、速度快，绘图者必须有坚实的基本功，了解绘图工具和设备的使用及维护方法。本章将就制图的有关规定和绘图工具的使用与维护方法作一简单介绍。

第一节 国家标准中有关制图的一般规定

一、图纸幅面和格式

图纸幅面和格式由国家标准《技术制图—图纸幅面和格式》（GB/T 14689—1993）规定。

1. 图纸幅面

图纸幅面是指图纸宽度和长度组成的画面。绘制技术图样时，应优先采用表 3-1-1 所规定的基本幅面 B×L。

表 3-1-1 图纸幅面和图框格式尺寸

单位：mm

幅面代号	A0	A 1	A 2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

必要时也可以选用图 3-1-1 所规定的基本幅面（第一选择），细实线为第二选择的加长幅面，虚线所示为第三选择的加长幅面。

绘图时，图纸可以横放（长边水平），也可以竖放（短边水平）。