

员工岗位手册系列

ZHITUYUAN
GANGWEI SHOUC

制图员 岗位手册



技术工人岗位必备
规范化您的岗位操作

北京京城机电控股有限责任公司工会 编
赵莹◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

员工岗位手册系列

制 图 员

岗位手册

北京京城机电控股有限责任公司工会 编

主 编 赵 莹

副主编 李 渊

参 编 白金玉 许靖平 汪洪伟

刘雨辰 杨红霞 焦彦骏

朱宇坤 多 旗



机械工业出版社

本书是制图员岗位必备的工具书,内容依据国家最新的职业技能标准编写,涵盖了制图员岗位必需的基本知识和技能,以及掌握这些知识和技能所必备的基础数据资料。本手册以基本制图方法为切入点,从点、线、面到体逐步加深难度,着重介绍计算机在制图领域的应用,以目前工程领域较为通用的制图软件 AutoCAD 为例,深入浅出地介绍常用的基本计算机制图操作方法和技巧,同时将制图领域的发展趋势做了简单介绍,对近些年出现的数字化工厂、三维制图、模块化 CAD 做了简要阐述。

本书非常适合制图员岗位的技术人员学习和培训使用,对现场有关工程技术人员了解制图员岗位知识、指导制图员工作也有重要的参考价值,同时还是职业院校相关专业师生必备的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

制图员岗位手册/赵莹主编;北京京城机电控股有限责任公司工会编.
—北京:机械工业出版社,2015.4

(员工岗位手册系列)

ISBN 978-7-111-49707-3

I. ①制… II. ①赵…②北… III. ①工程制图—技术手册 IV. ①TB23-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 054278 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:何月秋 责任编辑:何月秋 崔滋恩 杨 璇

责任校对:陈 越 封面设计:马精明

责任印制:乔 宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·16.5 印张·336 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-49707-3

定价:45.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

编辑热线:010-88379879

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

《员工岗位手册系列》编委会名单

主 任 赵 莹

编 委 (按姓氏笔画排序)

于 丽	马 军	方咏梅	王 诚	王兆华	王克俭
王连升	王京选	王博全	卢富良	石仲洋	刘 哲
刘运祥	刘海波	孙玉荣	权英姿	阮爱华	吴玉琪
吴伯新	吴振江	张 健	张 维	张文杰	张玉龙
张红秀	李 平	李 英	李洪川	李笑声	杜跃熙
周 强	周纪勇	林乐强	武建军	宣树青	胡德厚
赵晓军	夏增周	徐文秀	爱新觉罗·蕤琪		聂晓溪
袁新国	常胜武	韩 湧	廉 红	谭秀田	薛俊明

序

当前我国正面临千载难逢的战略机遇期，同时，国际金融危机、欧债危机等诸多不稳定因素也将对我国经济发展产生不利影响。在严峻考验面前，创新能力强、结构调整快、职工素质高的企业才能展示出勃勃生机。事实证明，在“做强二产”，实现高端制造的跨越发展中，除了自主创新、提高核心竞争力外，还必须拥有一支高素质的职工队伍，这是现代企业生存发展的必然要求。我国已进入“十二五”时期，转方式、调结构，在由“中国制造”向“中国创造”转变的关键期和提升期，重要环节就是培育一批具有核心竞争力和持续创新能力的创新型企业，造就数以千万的技术创新人才和高素质职工队伍，这是企业在经济增长中谋求地位的战略选择；是深入贯彻科学发展观，加快职工队伍知识化进程，保持工人阶级先进性的重大举措；也是实施科教兴国战略，建设人才战略强国的重要任务。

《2002年中国工会维权蓝皮书》中有段话：“有一个组织叫工会，在任何主角们需要的时候和地方，他们永远是奋不顾身地跑龙套，起承转合，唱念做打……为职工而生，为维权而立。”北京京城机电控股有限责任公司工会从全面落实《北京“十二五”时期职工发展规划》入手，从关注企业和职工共同发展做起，组织编撰完成了涵盖30个职业的《员工岗位手册系列》，很好地诠释了这句话。此套丛书是工会组织发动企业工程技术人员、一线生产技师、职业教师和工会工作者共同参与编著而成的，注重了技术层面的维度和深度，体现了企业特色工艺，涵盖了较强的专业理论知识，具有作业指导书、学习参考书以及专业工具书的特性，是一套独特的技能人才必备的“百科全书”。全书力求实现企业工会让广大职工体验“一书在手，工作无忧”以及好书助推成长的深层次服务。

我们希望，机电行业的每名职工都能够通过《员工岗位手册系列》的帮助，学习新知识，掌握新技术，成为本岗位的行家能手，为“十二五”发展战略目标彰显工人阶级的英雄风采！

中共北京市委常委，市人大常委会副主任、
党组副书记，市总工会主席

梁伟

前 言

为满足广大制图员岗位员工的需求和企业培训的要求，我们依据国家最新的职业技能标准，本着既结合实际应用，又兼顾知识的发展，易学、易懂、易掌握的原则编写了本书。本书涵盖了制图员岗位必需的基本知识和技能，以及掌握这些知识和技能所必备的基础数据资料，力图使其成为制图员岗位必备的工具书。

本书以制图的基本知识为出发点，深入浅出地介绍了工程制图人员应知应会的基本知识；以工程领域中最为通用的计算机辅助制图软件 AutoCAD 为例，介绍了使用计算机辅助制图的基本操作方法；同时对发展较为迅猛的三维制图、数字化工厂等软件也做了简要的介绍。在编写过程中，我们收集整理了大量图片和实际应用资料，并以实际工作为例，介绍相关软件的使用。希望本手册能在广大制图员学习过程中起到抛砖引玉的作用。

本书由赵莹任主编，李渊任副主编。白金玉、许靖平、汪洪伟、刘雨辰、杨红霞、焦彦骏、朱宇坤、多旗参与了本书的编写工作。

在编写过程中虽力求内容翔实、深入浅出，但由于编写时间仓促，加之编者经验有限，不足之处在所难免，真诚希望读者提出宝贵意见和建议。

本书在编写过程中得到了北京市京城机电控股有限责任公司及其下属众企业的大力支持，在此表示深深的感谢，也对在编写过程中给予本书关心、支持和帮助的方咏梅、石仲洋等领导、同仁表示最崇高的敬意。

编 者

目 录

序

前言

第一篇 职业道德与岗位规范

第一章 职业道德	1	四、职业守则	4
一、职业道德的基本概念	1	第二章 制图员岗位规范	5
二、职业道德的社会作用	2	一、职业定义	5
三、社会主义职业道德	2	二、岗位守则	5

第二篇 绘制二维图

第一章 基本知识	7	八、绘制轴线垂直两回 转体相贯线的知识	54
一、描图的基本方法	7	九、测量工具的使用知识	56
二、标题栏	8	十、绘制专业示意图的 知识	62
三、明细栏	10	第三章 计算机绘图	73
四、图纸幅面与格式	11	一、软件简介	73
五、比例	15	二、基本功能	74
六、字体	16	三、基础知识	76
七、图线	21	四、绘制图形	84
第二章 平面几何绘图	24	五、编辑图形	92
一、几何绘图知识	24	六、文字与表格	97
二、三视图的投影知识	28	七、面域与图案填充	101
三、绘制视图、剖视图、 断面图的知识	33	八、尺寸标注和公差标注	103
四、绘制截交线的知识	40	九、块	110
五、绘制相贯线的知识	43	十、AutoCAD 设计中心	115
六、组合体的知识	45	十一、常用技巧	116
七、变换投影面的知识	51		

第三篇 绘制三维图

第一章 绘制斜二轴测图	122	第二章 绘制正二轴测图	126
-------------------	-----	-------------------	-----

第三章 绘制正等轴测图.....	128	第四章 绘制轴测剖视图.....	132
------------------	-----	------------------	-----

第四篇 数字化工程设计

第一章 软件简介.....	135	三、安装设备管嘴.....	166
第二章 轴网.....	137	第五章 配管.....	173
第三章 构筑物.....	143	第六章 出图.....	193
一、构筑物分类.....	143	一、打开平剖图.....	193
二、标准库.....	149	二、标注参数设置.....	193
三、构筑物的几何参数和工程参数.....	150	三、标注样式设置.....	195
四、插入构筑物.....	152	四、插入图框.....	196
五、构筑物基本编辑.....	152	五、图形编辑.....	197
六、门窗洞编辑.....	152	六、尺寸标注.....	198
七、楼板自动开孔.....	153	七、文字标注.....	198
八、编辑参数与查询.....	154	八、特殊符号.....	198
九、构筑物的分层控制.....	155	九、辅助工具.....	199
第四章 设备及其附件.....	159	十、自动标注.....	199
一、安装非定型设备.....	159	十一、自动生成 ISO 图.....	200
二、安装设备基础.....	164	十二、材料表.....	201

第五篇 图 档 管 理

第一章 图档管理常识.....	203	四、电子复制法.....	209
一、图档管理概述.....	203	第三章 图样的折叠和装订.....	211
二、图样的归档.....	203	一、图样的折叠.....	211
三、图样的保管.....	204	二、图样的装订.....	220
四、底图的保护.....	205	第四章 产品图样的编号方法.....	221
第二章 图样的复制.....	207	一、术语.....	221
一、重氮型晒图法.....	207	二、产品图样种类.....	221
二、静电复印法.....	208	三、分类编号.....	223
三、缩微复制法.....	208		

第六篇 常用制图软件简介

第一章 PCCAD	226	第二章 SolidWorks	230
一、PCCAD 简介	226	一、用户界面.....	230
二、功能介绍.....	226	二、配置管理.....	230
三、PCCAD 系统主要特点	228	三、协同工作.....	231

四、装配设计	231
五、工程图	231
六、零件建模	232
七、曲面建模	232
八、钣金设计	232
九、帮助文件	232
十、数据转换	232
十一、高级渲染	232

附录

附录 A 常用螺纹	238
附录 B 常用法兰	240
附录 C 常用无缝钢管	244
附录 D AutoCAD 常用	

十二、图形输出	234
第三章 Tekla Structures	235
一、完善的功能	235
二、智能三维技术	235
三、简单易用	235
四、真实的三维模型	236
五、操作应用	236

快捷键	249
附录 E 制图员机械岗位要求	251

参考文献

第一章

职业道德

一、职业道德的基本概念

职业道德是规范约束从业人员职业活动的行为准则。加强职业道德建设是推动社会主义物质文明和精神文明建设的需要，是促进行业、企业生存和发展的需要，也是提高从业人员素质的需要。掌握职业道德基本知识，树立职业道德观念是对每一个从业人员最基本的要求。

1. 道德与职业道德

道德，就是一定社会、一定阶级向人们提出的处理人和人之间、个人与社会之间、个人与自然之间各种关系的一种特殊的行为规范。道德是做人的根本。道德是一个庞大的体系，而职业道德是这个体系中一个重要部分，是社会分工发展到一定阶段的产物。所谓职业道德，是指从事一定职业劳动的人们，在特定的工作和劳动中以其内心信念和特殊社会手段来维持的，以善恶进行评价的心理意识、行为原则和行为规范的总和，是人们在从事职业的过程中形成的一种内在的、非强制性的约束机制。职业道德的内容包括职业道德意识、职业道德行为规范和职业守则等。职业道德是社会道德在职业行为和职业关系中的具体体现，是整个社会道德生活的重要组成部分。

2. 职业道德的特征

职业道德的特征有以下三个方面。

1) 范围上的局限性。任何职业道德的适应范围都不是普遍的，而是特定的、有限的。一方面，他主要适用于走上社会岗位的成年人；另一方面，尽管职业道德也有一些共同性的要求，但某一特定行业的职业道德也只适用于专门从事本职业的人。

2) 内容上的稳定性和连续性。由于职业分工有其相对的稳定性，与其相适应

的职业道德也就有较强的稳定性和连续性。

3) 形式上的多样性。因行业而异,一般来说,有多少种不同的行业,就有多少种不同的职业道德。

二、职业道德的社会作用

1. 职业道德与企业的发展

(1) 职业道德是企业文化的重要组成部分 职工是企业的主体,企业文化必须以企业职工为中介,借助职工的生产、经营和服务行为来实现。

(2) 职业道德是增强企业凝聚力的手段 职业道德是协调职工同事之间、职工与领导之间以及职工与企业之间关系的法宝。

(3) 职业道德可以提高企业的竞争力 职业道德有利于企业提高产品和服务的质量;可以降低产品成本、提高劳动生产率和经济效益;有利于企业的技术进步;有利于企业摆脱困难,实现企业阶段性的发展目标;有利于企业树立良好形象、创造著名品牌。

2. 职业道德与人自身的发展

(1) 职业道德是事业成功的保证 没有职业道德的人干不好任何工作,每一个成功的人往往都有较高的职业道德。

(2) 职业道德是人格的一面镜子 人的职业道德品质反映着人的整体道德素质,职业道德的提高有利于人的思想道德素质的全面提高,提高职业道德水平是人格升华最重要的途径。

三、社会主义职业道德

职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分。由于每个职业都与国家、人民的利益密切相关,每个工作岗位、每一次职业行为,都包含着如何处理个人与集体、个人与国家利益的关系问题。因此,职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分。

职业道德的实质内容是树立全新的社会主义劳动态度。职业道德的实质就是在社会主义市场经济条件下,约束从业人员的行为,鼓励其通过诚实的劳动,在改善自己生活的同时,增加社会财富,促进国家建设。劳动无疑是个人的谋生的手段,也是为社会服务的途径。劳动的双重含义决定了从业人员要有全新的劳动态度和职业道德观念。社会主义职业道德的基本规范如下。

1. 爱岗敬业,忠于职守

任何一种道德都是从一定的社会责任出发,在个人履行对社会责任的过程中,培养相应的社会责任感,从长期的良好行为和规范中建立起个人的道德。因此,职业道德首先要从爱岗敬业、忠于职守的职业行为规范开始。

爱岗敬业是对从业人员工作态度的首要要求。爱岗就是热爱自己的工作岗位,

热爱本职工作。敬业就是以一种严肃认真的态度对待工作，工作勤奋努力，精益求精，尽心尽力，尽职尽责。

爱岗与敬业是紧密相连的，不爱岗很难做到敬业，不敬业更谈不上爱岗。如果工作不认真，能混就混，爱岗就会成为一句空话。只有工作责任心强，不辞辛苦，不怕麻烦，精益求精，才是真正爱岗敬业。

忠于职守，就是要求把自己职业范围内的工作做好，达到工作质量标准 and 规范要求。如果从业人员都能够做到爱岗敬业、忠于职守，就会有力地促进企业与社会的发展和进步。

2. 诚实守信，办事公道

诚实守信、办事公道是做人的基本道德品质，也是职业道德的基本要求。诚实就是人在社会交往中不讲假话，能够忠于事物的本来面目，不歪曲、篡改事实，不隐瞒自己的观点，不掩饰自己的情感，光明磊落，表里如一。守信就是信守诺言，讲信誉、重信用，忠实履行自己应承担的义务。办事公道是指在利益关系中，正确处理好国家、企业、个人及他人的利益关系，不徇私情，不谋私利。在工作中要处理好企业和个人的利益关系，做到个人服从集体，保证个人利益和集体利益相统一。

信誉是企业市场经济中赖以生存的重要依据，而良好的产品质量和服务是建立企业信誉的基础。企业的从业人员必须在职业活动中以诚实守信、办事公道的职业态度，为社会创造和提供质量过硬的产品和服务。

3. 遵纪守法，廉洁奉公

任何社会的发展都需要有力的法律、规章制度来维护社会各项活动的正常运行。法律、法规、政策和各种组织制定的规章制度，都是按照事物发展规律制定出来的，用于约束人们的行为规范。从业人员除了要遵守国家的法律、法规和政策外，还要自觉遵守与职业活动行为有关的制度和纪律，如劳动纪律、安全操作规程、操作程序、工艺文件等，才能很好地履行岗位职责，完成本职工作任务。

廉洁奉公强调的是，要求从业人员公私分明，不损害国家和集体的利益，不利用岗位职权牟取私利。遵纪守法、廉洁奉公，是每个从业人员都应该具备的道德品质。

4. 服务群众，奉献社会

服务群众就是为人民服务。一个从业人员既是别人服务的对象，又是为别人服务的主体。每个人都承担着为他人做出职业服务的职责，要做到服务群众就要做到心中有群众、尊重群众、真心对待群众，做什么事都要想到方便群众。

奉献社会是职业道德中的最高境界，同时也是做人的最高境界。奉献社会就是不计个人的名利得失，一心为社会做贡献；是指一种融在一件件具体事情中的高尚人格，就是为社会服务，为他人服务，全心全意为人民服务。从业人员达到了一心为社会做奉献的境界，就与为人民服务的宗旨相吻合了，就必定能做好自

己的本职工作。

四、职业守则

- 1) 遵守国家法律、法规和有关规定。
- 2) 具有高度的责任心,爱岗敬业、团结合作。
- 3) 严格执行相关标准、工作程序与规范、工艺文件和安全操作规程。
- 4) 学习新知识新技能,勇于开拓和创新。
- 5) 爱护设备、系统及工具、夹具、量具。
- 6) 着装整洁,符合规定;保持工作环境清洁有序,文明生产。

第二章

制图员岗位规范

一、职业定义

使用绘图仪器、设备，根据工程或产品的设计方案、草图和技术性说明，绘制其正图（原图）、底图及其他技术图样的人员。

制图员职业设置了四个等级：初级——国家职业资格五级；中级——国家职业资格四级；高级——国家职业资格三级；技师——国家职业资格二级。

初级级别最低、最基础，技师级别最高。本职业未设高级技师，当经济发展和科技进步形式需要时，再修订设置。随着级别的提高，对工作的要求也逐渐由简单到复杂；由窄到宽；由完全的模仿性工作到有一定程度的创造性的工作；由单一的自我工作到能指导和培训他人；由纯技术工作到一定程度的负责、管理工作。

一个总原则是会做知理。“会做”是指能高质量地完成本级别工作内容和技能要求所规定的内容。“知理”是指掌握所做工作内容涉及的相关知识，明白原理，知其然又知其所以然。

二、岗位守则

- 1) 严格遵守上级的各项规章制度。
- 2) 遵守制图员职业道德，保守公司技术秘密，保护图样信息安全。
- 3) 及时、认真地完成上级分派的各项任务，对设计成果负责。
- 4) 负责根据上级部门指示正确理解图样所述意图并对其进行正规的绘制。
- 5) 负责根据修改、后补、取消的要求进行绘制与调整并及时通知下游部门。
- 6) 负责原始要求与图样的核对。
- 7) 负责定时将正规并签字齐全的图样移交下游部门。
- 8) 发扬团队精神，互帮互助，取长补短，提高部门能力，保证工作质量。

- 9) 积极参与培训、讲座、技术研究等活动，并在工作中注意学习，主动提高业务水平。
- 10) 支持并遵守公司的各项规章制度，积极响应及落实公司的工作计划。
- 11) 积极配合各部门的工作，做好安全文明生产工作。
- 12) 完成公司领导交办的其他工作。

第二篇 绘制二维图

第一章

基本知识

工程图样和声音、文字、图像一样，是一种信息的传递方式。所不同的是，它将设计人员的思想转化为点、线和面，进而指导制造、安装、调试和维修。由于其重要性，工程图样也被称为“工程界的语言”，掌握这门语言也就取得了进入工程界的一把必备钥匙。本章针对制图中必须遵守的国家标准、基本组成、习惯约定等做基本介绍。

一、描图的基本方法

1. 一般的描图方法

用较透明的描图纸蒙在原图上，用墨笔（或其他笔）将原图描绘到描图纸上，此操作就是描图。描图纸一般是用来晒蓝图用的。有时参照原来的多张图，描绘在描图纸上也叫描图。主要特征是基本上照搬。

当接收到 pdf、jpg 和 png 等图片格式时，为了进行修改、借用等目的，需要使用 CAD 进行描图，使图形变为 dwg 文件。

2. pdf 格式图样的描图方法

当来图是 pdf 格式时，可以直接导入 CAD^①，导入后，在描图时可以进行捕捉，大大简化了描图操作。步骤如下所述。

- 1) 将 pdf 文件拖拽进 CAD 窗口。
- 2) 输入导入图形在此 pdf 中的页码。
- 3) 单击或者手动输入坐标，指定插入点。
- 4) 输入插入比例或用缩放命令手动调整插入比例。
- 5) 进行描图。可以进入“PDF 参考底图”选项卡，向左调整“对比度”或向

① 无特殊说明均指 AutoCAD。

右调整“淡入度”滑块，令参照图形变淡，更易于操作，如图 2-1-1 所示。

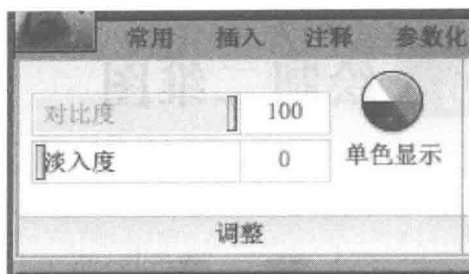


图 2-1-1

3. jpg、png 等图形格式图样的描图方法

- 1) 将图形文件拖拽进 CAD 窗口。
- 2) 输入导入图形在此 pdf 中的页码。
- 3) 单击或者手动输入坐标，指定插入点。
- 4) 输入插入比例或用缩放命令手动调整插入比例。
- 5) 进行描图。

二、标题栏

1. 标题栏的组成

标题栏一般由更改区、签字区、其他区、名称及代号区组成的。标题栏的具体样式可根据企业自身设计需要增加或减少。GB/T 10609.1—2008 中规定的标题栏形式，如图 2-1-2 所示。

						(材料标记)			(单位名称)
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日	阶段标记			(图样名称)
设计	(签名)	(年月日)	标准化	(签名)	(年月日)				
审核									(图样代号)
工艺			批准			共 张 第 张			(投影符号)

图 2-1-2

(1) 更改区 一般由更改标记、处数、分区、更改文件号、签名和年月日等组成。

(2) 签字区 一般由设计、审核、工艺、标准化、批准、签名和年月日等