

【 就业 · 创业 · 立业技能培训丛书 】

水电工

快速入门

潘旺林 主编



就业指导 创业帮手 立业之本



国防工业出版社

National Defense Industry Press

就业·创业·立业技能培训丛书

水电工快速入门

潘旺林 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

水电工快速入门/潘旺林主编. —北京:国防工业出版社,2009.3

(就业·创业·立业技能培训丛书)

ISBN 978-7-118-06137-6

I.水... II.潘... III.①房屋建筑设备-给排水系统-技术培训-教材②房屋建筑设备-电气设备-技术培训-教材 IV.TU821 TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第213663号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本850×1168 1/32 印张11 $\frac{3}{8}$ 字数296千字

2009年3月第1版第1次印刷 印数1—5000册 定价25.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

《就业·创业·立业技能培训丛书》

编委会

编委会主任

长三角国家高技能人才培训中心主任
德国职业教育培训中国项目总监

马库斯·卡曼

编委会委员

长三角国家高技能人才培训中心

夏祖印

长三角国家高技能人才培训中心

刘春玲

长三角国家高技能人才培训中心

郝友军

长三角国家高技能人才培训中心

康志威

长三角国家高技能人才培训中心

宋智斌

上海涂料研究所

李群英

江南大学机械学院

张能武

江苏华富电子有限公司

张军

复芯微电子技术咨询公司

王吉华

上海申宏制冷设备有限公司

王亚龙

上海旭菱电梯有限责任公司

徐峰

南京航空航天大学

刘淑芳

上海市政服务公司

潘旺林

上海第九建筑设计院

高霞

《就业·创业·立业》

序

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。然而,技能人才短缺已是不争的事实,并日益严重,这已引起中央领导和社会各界广泛关注。

面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速做出反应,采取措施加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能人才培养领域。同时,社会上掀起尊重技能人才的热潮,营造出一个有利于技能人才培养与成长的轻松、和谐的社会环境。

为认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,国防工业出版社特邀长三角国家高技能人才培训中心组织有关专家编写了《就业·创业·立业技能培训丛书》。

该套丛书2007年出版了《车工快速入门》、《钳工快速入门》、《焊工快速入门》、《铣工快速入门》、《钣金工快速入门》、《模具工快速入门》、《涂装工快速入门》、《电工快速入门》、《维修电工快速入门》、《电机维修快速入门》、《电梯维修快速入门》、《制冷工快速入门》共12本,根据市场的需求本次出版《数控车工快速入门》、《水电工快速入门》、《电工识图快速入门》、《机械识图快速入门》、《建筑识图快速入门》共5本,以飨读者。

本套丛书的编写以企业对人才需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依

据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。同时,在编写过程中力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色,为此在编写中从实际出发,简明扼要,没有过于追求系统及理论的深度,突出“入门”的特点,使读者能读懂学会,稍加训练就可掌握基本操作技能,从而达到实用速成、快速上岗的目的。

本套丛书便于广大技术工人自学,掌握基础理论知识和实际操作技能;同时,也可作为职业院校、培训中心、企业内部的技能培训教材。我们真诚地希望本套丛书的出版对我国高技能人才的培养起到积极的推动作用,能成为广大读者的“就业指导、创业帮手、立业之本”,同时衷心希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编写委员会

2008年10月于上海

前 言

随着我国社会经济的不断发展,人民群众的物质生活水平日益提高,特别是近几年建筑水电工程随着社会经济的发展,已经进入千家万户,融入社会各行各业当中。从事水电工程各类人员迅速发展壮大,在国民经济生产建设中起着十分重要的作用。然而,在目前建筑工程水电施工中,仍然存在着许多不按规范规程施工,不重视施工安装质量的现象。因而从建筑水电行业和市场经济的需要出发,培养出高素质的建筑水电安装职业技术人才,是各级职业培训和院校的首要任务。

本书是根据《水电工国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。本书系统地介绍了水电工的基础知识、水管工基本操作、电工基本操作,以及安全用电基本常识等。本书内容全面、简明实用,不仅可作为水电安装维修人员的自学读本,也可作为从事建筑水电的技术人员和操作人员的培训教材或参考书。

因编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2008年10月

内 容 简 介

本书是根据《水电工国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。本书系统地介绍了水电工的基础知识、水管工基本操作、电工基本操作,以及安全用电基本常识等。

本书内容全面、简明实用,不仅可作为水电安装维修人员的自学读本,也可作为从事建筑水电的技术人员和操作人员的培训教材或参考书。

目 录

| | |
|--------------|-----|
| 第一单元 水电工基础知识 | 1 |
| 课题一 管道工基本知识 | 1 |
| 一、管道工常用工具 | 1 |
| 二、管道工常用材料 | 8 |
| 三、管道安装图的识读 | 28 |
| 课题二 电工基本知识 | 46 |
| 一、电工基础知识 | 46 |
| 二、常用电工仪表 | 56 |
| 三、常用电工工具 | 69 |
| 四、常用电工材料 | 82 |
| 第二单元 水管工基本操作 | 90 |
| 课题一 管道的制备 | 90 |
| 一、钢管的校直与弯曲 | 90 |
| 二、管子切断 | 97 |
| 三、钢管套丝 | 100 |
| 四、非金属管道制备 | 102 |
| 课题二 给排水管道的连接 | 107 |
| 一、螺纹连接 | 107 |
| 二、焊接 | 107 |
| 三、法兰连接 | 110 |
| 四、承插口连接 | 111 |

| | |
|---|-----|
| 五、塑料管材连接 | 113 |
| 课题三 管道支架和吊架的安装 | 118 |
| 一、砖墙埋设和焊于混凝土柱预埋钢板上的不保温 单管滑动支架 | 120 |
| 二、焊于混凝土柱预埋钢板上和夹于混凝土柱上 的不保温双管滑动支架 | 121 |
| 三、焊于混凝土预埋钢板和夹于混凝土柱上保温单管滑动支架 | 124 |
| 四、焊于混凝土预埋钢板上保温 双管滑动支架 | 127 |
| 五、砖墙、焊于混凝土柱预埋钢板和夹于混凝土柱上 保温及不保温单管固定支架 | 128 |
| 六、焊于混凝土柱预埋钢板上不保温双管固定 支架和保温双管固定支架 | 130 |
| 七、立管支架 | 133 |
| 八、弯管固定托架 | 135 |
| 九、管道支、吊架制作要求 | 137 |
| 十、管道支、吊架的安装与固定 | 137 |
| 课题四 室内给水系统 | 139 |
| 一、室内给水系统的分类和组成 | 139 |
| 二、室内给水管道安装 | 143 |
| 三、铝塑复合管道安装 | 148 |
| 四、镀锌给水管道安装 | 151 |
| 五、室内消防管道安装 | 155 |
| 课题五 室内排水系统 | 164 |
| 一、排水系统的分类和组成 | 164 |
| 二、室内排水管道安装 | 168 |

| | |
|---------------------------|-----|
| 三、污水排水管道安装 | 174 |
| 四、雨水管道安装 | 178 |
| 课题六 室外管道安装 | 179 |
| 一、室外给水管道的安装 | 179 |
| 二、室外排水管道的安装 | 184 |
| 课题七 采暖管道的安装 | 186 |
| 一、热水供应系统的安装 | 186 |
| 二、散热器组对与安装 | 192 |
| 课题八 卫生器具的安装 | 198 |
| 一、卫生器具的分类及结构 | 198 |
| 二、卫生器具安装要求 | 200 |
| 三、洗脸盆的安装 | 202 |
| 四、大便器的安装 | 207 |
| 五、小便器的安装 | 212 |
| 六、便器水箱、排水阀系统的安装 | 215 |
| 七、浴盆及淋浴器的安装 | 218 |
| 第三单元 电工基本操作 | 220 |
| 课题一 电工基本操作技能 | 220 |
| 一、导线的布放 | 220 |
| 二、导线绝缘层剖削与连接 | 220 |
| 三、导线绝缘的恢复 | 229 |
| 四、导线的封端 | 232 |
| 课题二 导线和电缆的选择 | 232 |
| 一、导体材料的选择 | 232 |
| 二、绝缘及护套的选择 | 233 |
| 三、导线和电缆截面的选择与计算 | 234 |
| 课题三 室内配线 | 239 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 一、室内配线的基本要求 | 240 |
| 二、塑料护套线配线 | 242 |
| 三、钢索配线 | 247 |
| 四、电缆桥架敷设 | 257 |
| 五、车间内电气管道与其他管道间距离 | 259 |
| 六、滑触线的选择与安装 | 261 |
| 课题四 电气照明装置安装 | 262 |
| 一、照明灯具安装 | 262 |
| 二、开关的安装 | 271 |
| 三、插座的安装 | 273 |
| 四、配电箱安装 | 276 |
| 五、漏电保护器的安装 | 286 |
| 课题五 室外灯具安装 | 287 |
| 一、小区道路照明灯具安装 | 287 |
| 二、建筑物景观照明灯具安装 | 289 |
| 三、庭院照明灯具安装 | 291 |
| 四、建筑物彩灯安装 | 292 |
| 五、航空障碍灯具 | 294 |
| 课题六 防雷装置及其安装 | 296 |
| 一、雷电的形成及形式 | 296 |
| 二、防雷设备 | 297 |
| 三、防雷措施 | 307 |
| 四、防雷设备安装 | 313 |
| 第四单元 安全用电基本常识 | 316 |
| 课题一 接地和接零保护及施工 | 316 |
| 一、接地与接零 | 316 |
| 二、接地装置的施工 | 319 |

| | |
|---------------------|-----|
| 课题二 电气安全装置及接法 | 331 |
| 一、电气安全装置 | 331 |
| 二、电气设备的安全保护接法 | 335 |
| 课题三 触电与急救 | 337 |
| 一、触电概述 | 337 |
| 二、触电急救措施 | 345 |
| 三、防止触电的主要措施 | 350 |
| 参考文献 | 351 |

第一单元 水电工基础知识

课题一 管道工基本知识

一、管道工常用工具

(一) 管子台虎钳和管钳

1. 管子台虎钳(又称龙门压力钳、龙门台虎钳)

管子台虎钳安装在钳工工作台上或三角架上,用来夹紧管子,并对管子进行锯割、套螺纹或装配拆卸管子的加工工具(见图1-1)。

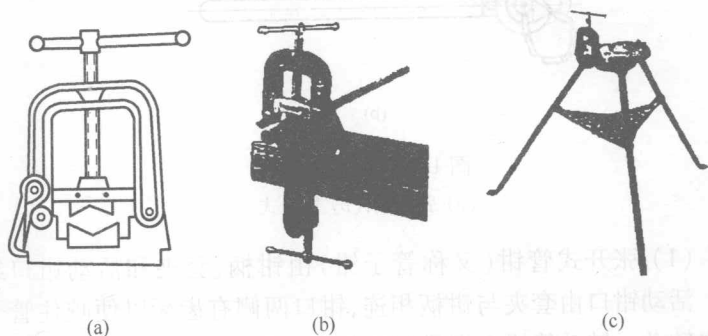


图1-1 管子台虎钳示意图

(a) 管子台虎钳;(b) 轻便型桌上管子台虎钳;(c) 三角架式管子台虎钳。

(1) 规格。管子台虎钳按夹持管子直径大小分为6种规格:10mm~60mm,10mm~90mm,15mm~115mm,15mm~165mm,30mm~220mm,30mm~300mm。

(2) 使用方法。使用管子台虎钳时,一定要把台虎钳牢固地垂直固定在工作台上,钳口必须与工作台面边缘相平。安装好的台虎钳

其下钳口应牢固可靠,上钳口上下移动自由。加工管子时应选符合规格的台虎钳。加工过长管子时,应支撑管子另一端,以防翻转。加工脆性或软性的管子时应用布或铜皮等垫夹管子。夹持管子不能过紧,以防管子损伤。装夹管件时,必须插上保险销,压紧螺杆,旋转时用力适当,不得用锤子击打手柄或加装套管旋转螺杆。

2. 管钳

管钳有张式和链条式两种,它是用于夹持、旋转各种管子、管路附件和圆形工件的常用工具(见图 1-2)。

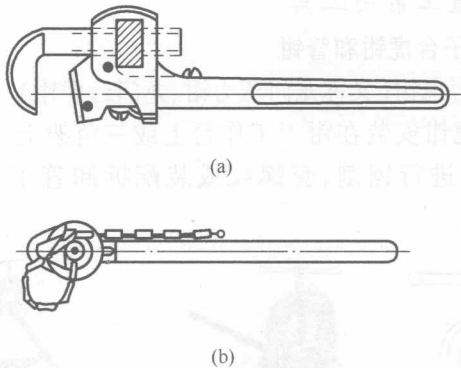


图 1-2 管钳示意图

(a) 张开式;(b) 链条式。

(1) 张开式管钳(又称管子钳)由钳柄、套夹和活动钳口组成。活动钳口由套夹与钳柄相连,钳口两侧有齿牙以便咬住管子使之转动。转动管钳上螺母可调节钳口张开大小。张开式管钳的规格是根据其张口中心至手柄端头的长度来划分的(见表 1-1)。

表 1-1 管钳规格及适用范围

| 规格/mm | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 450 | 600 | 900 | 1200 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 夹持管子最大大径/mm | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 | 85 | 110 |

随着工具的开发,新型的工具不断产生,而且已被广泛应用,如六角管钳等(见图 1-3)。

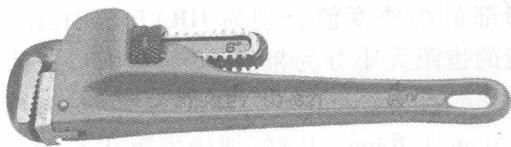


图 1-3 六角管钳示意图

(2) 链条钳是通过链条来锁紧管子并使之转动的,它适用于管径较大的管子。链条钳的规格也是根据其长度来划分的。链条钳规格及适用范围见表 1-2。

表 1-2 链条钳规格及适用范围

| 型 号 | A 型 | B 型 | | |
|------------|-----|-----|------|------|
| | | 900 | 1000 | 1200 |
| 规格/mm | 300 | 900 | 1000 | 1200 |
| 夹持管子最大径/mm | 50 | 100 | 200 | 250 |

链条钳的形式在不断变化,重型链条钳和皮带钳就是新型的管钳。

(3) 管钳使用时注意事项。使用管钳时,两手协调操作,一手扳手柄,另一手调节螺母使之咬住管子,以防打滑。扳动手柄时,用力不要过猛,更不允许在钳柄上加套管。当钳柄末端高出操作者头部时,不得采用正面拉吊的方式扳动手柄。不得用管钳代替扳手操作带棱角的工件(除六角管钳外),也不得当撬杠和锤子使用。

(二) 手锯

手锯由锯架和锯条两部分组成。锯架有固定式和可调式两种。锯条按锯条型式可分为单面齿型(A型,普通齿型)和两面齿型(B型)。按锯条特性可分为全硬型(代号 H)和挠性型(代号 F),按锯路(锯齿排列)形状可分为交叉锯路和波浪形锯路。按锯条材质可分为优质碳素结构钢(代号 D)、碳素(合金)工具钢(代号 T)、高速钢或双金属复合钢(代号 G)3

种。锯条齿部最小硬度值分别为 HRA76, HRA81、HRA82。锯条按锯齿的齿距大小分为粗齿、中齿和细齿 3 种。A 型:细齿齿距为 0.8mm, 1.0mm;中齿齿距为 1.2mm;粗齿齿距为 1.4mm, 1.5mm, 1.8mm。B 型:细齿齿距 0.8mm、1.0mm;粗齿齿距为 1.4mm(见图 1-4)。

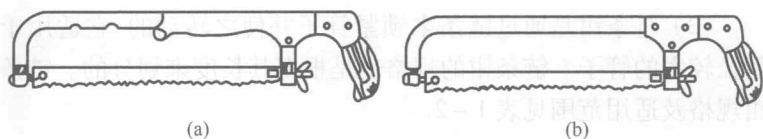


图 1-4 手锯

(a) 活动架手锯;(b) 固定架手锯。

锯条的选用应根据加工材料的软硬和厚度来确定。材料软且厚,选粗齿锯条。材料硬且薄,选细齿锯条。中等硬度材料如普通钢材、铸铁等,一般选用中齿锯条。

手锯操作方法:

起锯操作时,往复距离应短,用力要轻,运动方向要保持水平。手往复运动的方法有两种:一种是直线运动,适用于壁较薄或锯割要求平直的底面沟槽小工件;另一种是弧线运动,前进时右手下压,左手上提轻松自如的操作。锯割时,锯缝应尽量靠近钳口,锯断前速度放慢,行程应小,以免折断锯条或碰伤手臂(见图 1-5)。

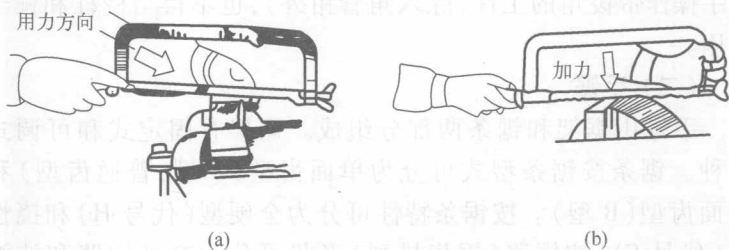


图 1-5 锯割姿势

(a) 起锯姿势;(b) 锯割姿势。