

21世纪技工技能入门丛书

水电工技能 快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

便于自学

适合培训

就业入门

21SHIJIJIGONGJINEN MENCHONGSHU

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

21 世纪技工技能入门丛书

水电工技能快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

水电工技能快速入门/上海市职业指导培训中心编著.
南京:江苏科学技术出版社,2006.9

(21世纪技工技能入门丛书)

ISBN 7-5345-5134-X

I. 水... II. 上... III. ①房屋建筑设备:给排水
系统—基本知识②房屋建筑设备:电气设备—基本知识

IV. ①TU821②TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 102617 号

水电工技能快速入门

编 著 上海市职业指导培训中心

责任编辑 孙广能

特约编辑 戴龙江

责任校对 李 峻

责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)

网 址 <http://www.jsjpub.com>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 淮阴新华印刷厂

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32

印 张 10.25

字 数 225 000

版 次 2006 年 9 月第 1 版

印 次 2006 年 9 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-5134-X/TM·37

定 价 18.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

内 容 提 要

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基本知识、给水排水施工、室外低压线路施工、室内用电布线、照明装置的安装,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。

前 言

进入 21 世纪后,随着新一轮经济增长周期的到来,经济发展将跨上一个新的平台。其中,以先进制造业为主的第二产业对我国国民经济的飞速发展起到非常重要的作用;制造业的迅速发展,为国民经济和社会发展作出了重要的贡献,成为我国经济腾飞的强劲引擎。

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。

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。

为认真贯彻党的十六届五中全会精神和《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,江苏科学技术出版社特邀请上海市职业指导培训中心的有关专家组织编写了“21 世纪技工技能入门”系列丛书。

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。



《水电工技能快速入门》一书是根据《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、给水排水施工、室外低压线路施工、室内用电布线、照明装置的安装,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

2006 年 8 月

目 录

第一单元 水电工基本知识	1
课题一 管道工识图知识	1
一、投影	1
二、轴测投影	4
三、剖面图和断面图	8
四、建筑工程施工图的识读	12
五、室内给水排水工程施工图	22
六、室内采暖工程施工图	27
课题二 管道工常用工具和材料	31
一、管道工常用工具	31
二、管道工常用材料	38
课题三 电工作业基本知识	61
一、电工基础知识	61
二、常用电工仪表	73
三、常用电工工具	86
四、常用电工材料	100
 第二单元 给水排水施工	 118
课题一 建筑内部的给水系统	118
一、给水系统的分类和组成	118
二、给水系统的供水方案	122
三、给水管道布置和敷设	126
四、常用给水管材及其连接方式	129
五、增压和贮水设备	133



六、消火栓给水系统	136
七、自动喷水灭火系统	140
课题二 建筑内部的排水系统	147
一、排水系统的分类和组成	147
二、排水管道的布置与敷设	151
三、排水管材与附件	154
四、屋面雨水排水系统分类、组成和选用	157
课题三 管道及卫生器具的安装	161
一、给水管道安装	161
二、建筑内部塑料排水管道安装	169
三、管道支架	173
四、管道系统的试验、试压与清洗	177
五、卫生器具安装	178
 第三单元 室外低压线路施工	 188
课题一 室外低压线路简介	188
一、室外低压线路的结构	188
二、室外低压线路施工的基本要求	195
课题二 室外低压线路的施工	197
一、电杆的安装	197
二、横担的安装	210
三、导线的架设	212
 第四单元 室内用电布线	 220
课题一 室内敷线简介	220
一、塑料护套线敷线方式	220
二、钢管敷线方式	220
三、塑料管敷线方式	222
四、其他敷线方式	223

五、铝芯导线	225
课题二 室内用电布线	225
一、室内敷线的要求	225
二、室内敷线的操作步骤	238
第五单元 照明装置的安装	244
课题一 照明器及其附件	244
一、照明器的种类	244
二、照明器的附件	258
三、照明基本线路	260
课题二 照明装置的安装	262
一、照明器及其附件的安装	262
二、进户装置及配电板的安装	266
三、照明线路常见的故障及检修方法	278
第六单元 安全用电基本常识	280
课题一 接地和接零保护及施工	280
一、接地与接零	280
二、接地装置的施工	284
课题二 电气安全装置及接法	296
一、电气安全装置	297
二、电气设备的安全保护接法	302
课题三 触电与急救	304
一、触电概述	304
二、触电急救措施	313
三、防止触电的主要措施	319

第一单元 水电工基本知识

课题一 管道工识图知识

一、投影

(一) 投影的基础概念

日常生活中,经常看到物体在灯光照射下会产生影子,这就是投影现象。

利用投影准确表示出物体各部分的形状和大小的方法,则称为投影法。

投影法按光源的特点分为中心投影法和平行投影法。平行投影法又分为正投影法和斜投影法。

1. 中心投影法

假想光源若从一个点引出,这种投影法称为中心投影法,如图 1-1 所示。常用于绘制透视图。

光源 S 称为投影中心, ABC 称为空间物体, SA 、 SB 、 SC 称为投影线(可穿过物体), $A'B'C'$ 称为 ABC 的投影,投影所在的平面 H 称为投影面。

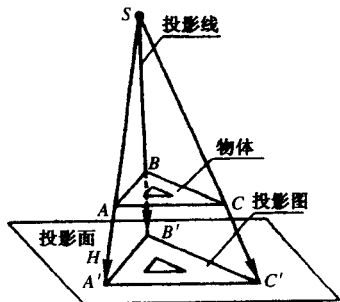


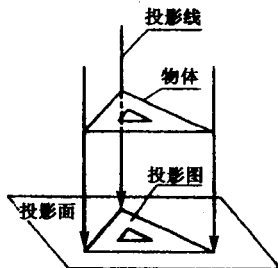
图 1-1 中心投影法



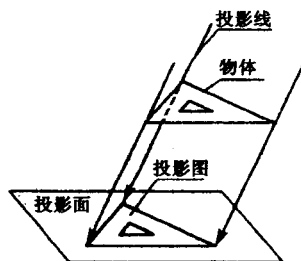
2. 平行投影法

假想光源是面光源, 投影线相互平行, 则称平行投影法。平行投影法又分为:

(1) 正投影法: 如图 1-2(a) 所示。投影线垂直于投影面的投影法。



(a)



(b)

图 1-2 平行投影法

(a) 正投影; (b) 斜投影

(2) 斜投影法: 如图 1-2(b) 所示。投影线倾斜于投影面的投影法。

(二) 形体三面投影图

正投影法绘图简单, 其投影图能表示出真实形状和尺寸, 是绘制工程图的主要方法。

1. 三面投影图的形成

为了确切地反映空间形体的形状和大小, 一般用 3 个互相垂直的投影面组成的一个三面投影体系, 如图 1-3 所示。

水平位置的称为水平投影面(H 面), 其上的投影图称为俯视图(或平面图); 正立投影面(V 面)上的投影图称为主视图(或立面图); 与 H 、 V 均垂直的侧立投影面(W 面)上的投

影图称为左视图(或侧面图)。3个投影面相交的交线 OX 、 OY 、 OZ 称投影轴,其交点 O 为原点。

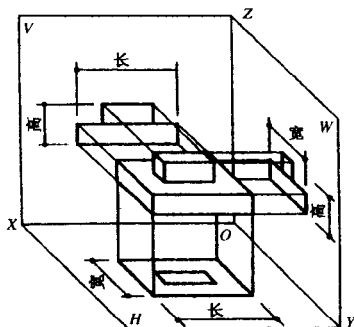


图 1-3 形体的三面投影

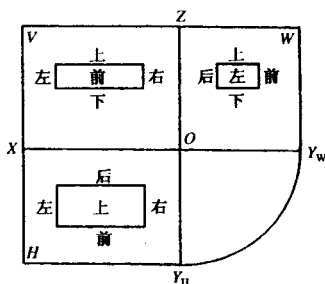


图 1-4 三面投影的展开

三面投影图可以反映空间物体不同侧面的形状,为了制图的方便,需要把 3 个投影面展开在同一个平面上。对三面投影的展开有下面的规定: V 面保持不动, H 面绕 OX 轴向下转 90° , W 面绕 OZ 轴向右转 90° ,使 3 个投影图处在同一平面内。这时 Y 轴分为两条,随 H 面旋转到正下方的以 Y_H 表示,另一条随 W 面旋转到正右方的以 Y_W 表示,如图 1-4 所示。

2. 面投影图的画法及尺寸标注

根据图 1-5 形体的直观图,画出三面投影图,并标注尺寸。

作图时,以箭头所示为正面投影的方向,使形体前后面平行 V 面,在正面投影中反映实形,形体的其他表面垂直 V 面,所以,正面投影积聚在前、后面投影的轮廓线上。

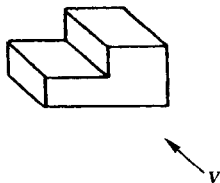
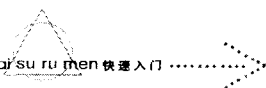


图 1-5 形体直观图



作图：作图的方法与步骤如图 1-6 所示。

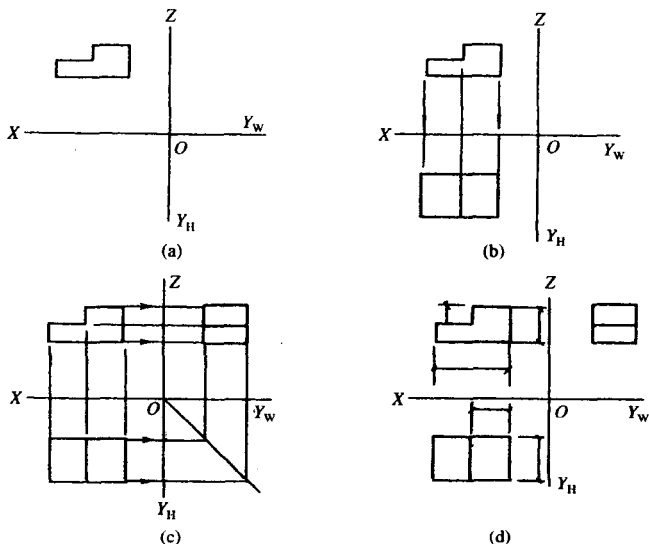


图 1-6 形体三面投影图的画法

(a) 第一步画投影轴,按尺寸作正面投影;(b) 第二步画水平投影(量宽度尺寸);

(c) 第三步作侧面投影;(d) 第四步去掉作图线,标注尺寸

在投影图中,要标出形体的长、宽、高 3 个方向的大小及尺寸,如图 1-6 第四步所示。长度和高度基本都注在正面投影中,宽度标注在平面投影图上,一般不重复标注同一尺寸。

二、轴测投影

上述正投影图表达形体的方法,是用三面投影图来表达一个空间形体的,这种投影方法能将形体的空间形状和大小表示清楚,工程中广泛使用。但是,正投影图中的每一面投影只反映形体的长、宽、高 3 个向度中的两个向度,因此缺乏立

体感,不易看出形体的形状。为了更直观地看出空间形体结构,工程中常用具有立体感的轴测投影图表达工程设计结果。如建筑给水排水、供热与通风工程图中的管路系统轴测图。它可以在单面投影图中表明形体的3个向度,所以轴测投影图广泛应用于工程图纸之中。

(一) 轴测投影图的形成

用平行投影的方法,选择一个适当的投影方向 S ,将形体和确定形体位置的空间坐标系投射到投影面 P 上,在该投影面上得到一个同时反映形体长、宽、高的三维形象图,这种投影图称为轴测投影图,简称轴测图。如图 1-7 所示。

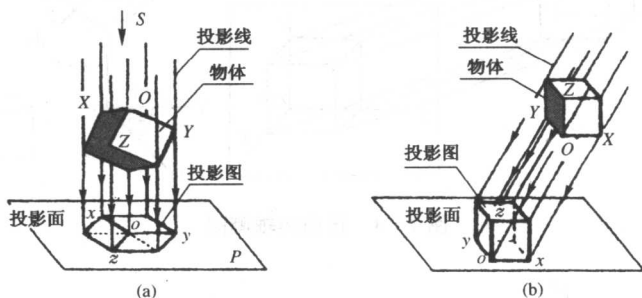


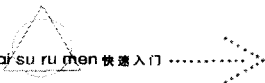
图 1-7 轴测投影图

(a) 正轴测图; (b) 斜轴测图

轴测图有正轴测投影图和斜轴测投影图两类。其一,投影线垂直于投影面,而形体倾斜于投影面,所得的轴测投影图如图 1-7(a)所示,称为正轴测图;其二,投影线倾斜于投影面,而形体平行于投影面,所得的轴测图如图 1-7(b)所示,称为斜轴测图。

(二) 轴向缩短系数及轴间角

空间形体三个坐标轴 OX 、 OY 、 OZ 在投影面上的投影为 O_1X_1 、 O_1Y_1 、 O_1Z_1 ,每两轴之间的夹角称为轴间角。其投影长度与



空间形体实际长度之比称为轴向缩短系数, 分别用 p, q, r 表示:

$$p = \frac{O_1 X_1}{OX} \quad q = \frac{O_1 Y_1}{OY} \quad r = \frac{O_1 Z_1}{OZ}$$

(三) 斜轴测投影图

工程中的系统图一般多采用斜轴测的画法表示。

斜轴测图是根据轴测投影面与形体的那个面平行, 分为正面斜轴测图(如图 1-8)和水平斜轴测图(如图 1-9)。

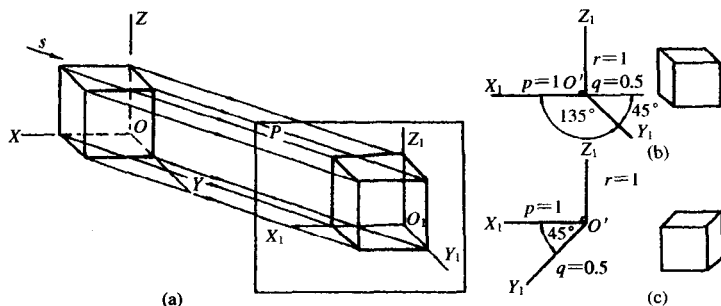


图 1-8 正面斜轴测图

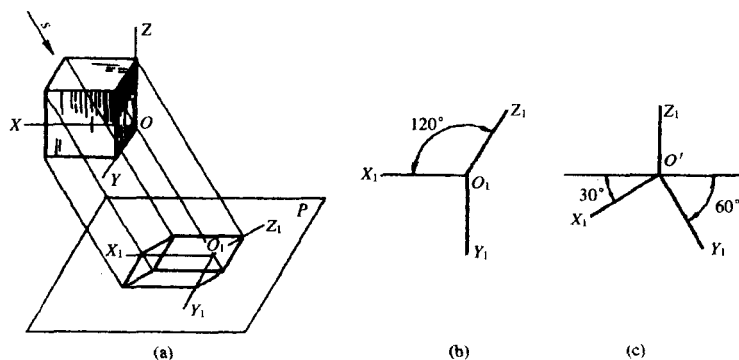


图 1-9 水平斜轴测图

1. 正面斜轴测图

空间形体的正面与轴测投影面 P (正面) 平行, 且投影线与轴测投影面倾斜时所画出的投影图, 称为正面斜轴测图。

空间形体的坐标轴 OX 、 OZ 平行于轴测投影面, O_1X_1 与 O_1Z_1 垂直, 两轴的轴间角为 90° , 轴向缩短系数 $p = r = 1$; OY 轴与轴测投影面倾斜, 一般 O_1X_1 与 O_1Y_1 的轴间角采用 45° 或 135° , 轴向缩短系数取 $q = 0.5$ 或 $q = 1.0$ 。 O_1Y_1 的方向可根据作图需要选择。

2. 水平斜轴测图

空间形体的水平面与轴测投影面平行, 其投影线与轴测投影面倾斜, 所画出的投影图称为水平斜轴测图, 如图 1-9 所示。

其 O_1X_1 与 O_1Y_1 垂直, 轴间角为 90° , $p = q = 1$; OZ 轴与轴测投影面倾斜, O_1X_1 与 O_1Z_1 的轴间角采用 120° 。 OZ 投影后的 O_1Z_1 为斜线, 习惯上 O_1Z_1 画成垂线。为简化作图取 $r = 1$, 三轴的缩短系数均为 1, 则该轴测图为水平斜轴测图。

通过对正面斜轴测图和水平斜轴测图的分析, 看出轴测图比较直观地表现出形体的立体形状。例如图 1-10 为某一

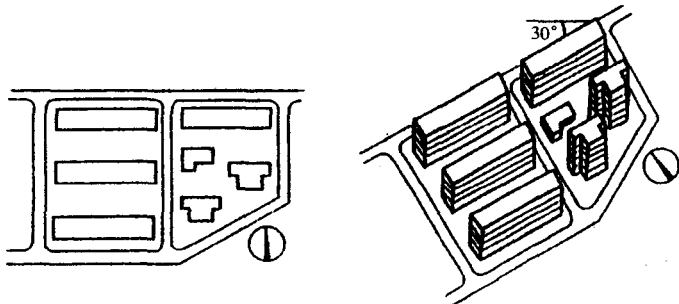


图 1-10 小区规划水平斜轴测图



小区规划设计时采用水平斜轴测图表现,图样直观,作图方便,只要将规划平面图转动 30° 角,即可绘出水平斜轴测图。

三、剖面图和断面图

(一) 剖面图

在正投影图中,可见轮廓线用实线表示,不可见轮廓线用虚线表示。当形体的内部构造比较复杂时,图样中会出现许多虚线,虚实线交错不便于识读和标注尺寸。为了解决这一问题,可用一假想剖切平面将形体在适当位置剖开,移去剖切平面与观察者之间的形体部分,然后对剩余的形体部分进行正面投影,所得投影图称为剖面图,图 1-11 为一水槽剖面图。

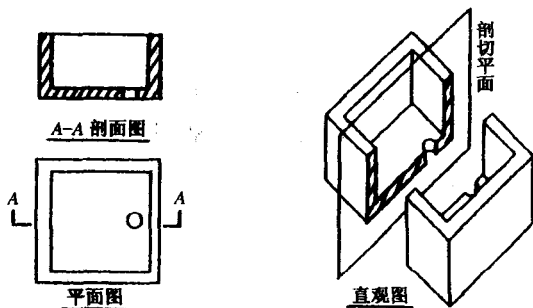


图 1-11 水槽剖面图

1. 剖面图的标注及剖切方法

(1) 剖面图的标注。通常采用剖切符号表示剖切位置及投影方向。

① 标注位置。剖面图本身不反映剖切位置,只在其他投影图上标出剖切平面的位置、形式和编号。