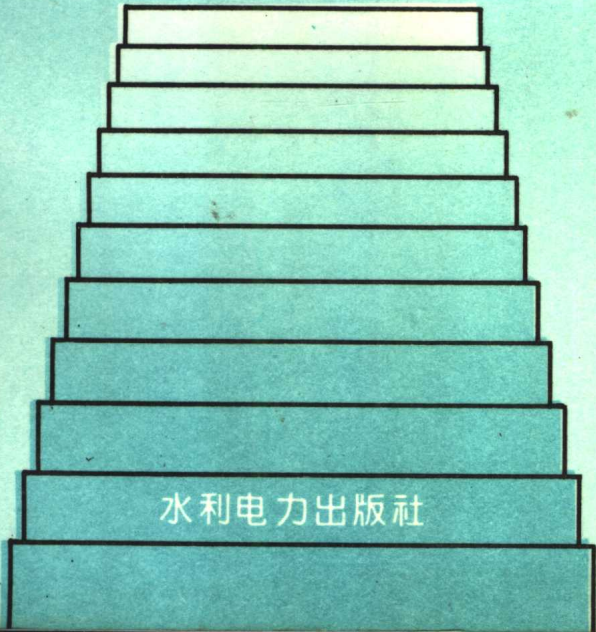


灌排工程工(初、中、高级工)

技术等级考核培训教材

水利工程制图

杨昌龄 董正心 编



水利电力出版社

灌排工程工（初、中、高级工）

技术等级考核培训教材

水利工程制图

杨昌龄 童正心 编

水利电力出版社

(京)新登字 115 号

内 容 提 要

本书是“灌排工程工（初、中、高级工）技术等级考核培训教材”的一个分册。全书共分七章：制图基本知识，投影的基本原理，基本形体的视图，立体表面的交线，组合体的视图，剖视图和剖面图，水利工程图。为配合教学需要，章节之后附有思考题、习题。

本书除作为灌排工程工技术等级考核培训教材外，也可供具有初中以上文化程度的水利干部和工人自学之用。

灌排工程工（初、中、高级工）

技术等级考核培训教材

水 利 工 程 制 图

杨昌龄 童正心 编

*

水利电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号）

各地新华书店经售

北京市朝阳区小红门印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 6.125 印张 132 千字

1995 年 7 月第一版 1995 年 7 月北京第一次印刷

印数 0001—5000 册

ISBN 7-120-02074-9/TV·785

定价 8.40 元

“灌排工程工(初、中、高级工) 技术等级考核培训教材”编委会

顾问 丁泽民 邹广荣

主任委员 张岳

副主任委员 戴玉凯 刘汉桂 史梦熊

委员 (按姓氏笔画排列)

史梦熊 刘汉桂 李永善 张世儒

张岳 郑哲仁 金兆森 郭永年

唐开骊 顾斌杰 戴玉凯

主编 张世儒

副主编 金兆森

序 言

党的十三届八中全会《关于进一步加强农业和农村工作的决定》指出：“要牢固树立科学技术是第一生产力的马克思主义观点，把农业发展转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。”农村水利要走向现代化就必须认真贯彻八中全会《决定》精神，牢固确立振兴水利依靠科技，科技进步依靠人才，人才培养需要教育的思想，只有对人才不断地进行培训和教育才能不断提高广大水利干部，特别是基层水利队伍的科学技术素质和业务水平。目前，全国已建成的各类水利设施中，有堤防 23 万 km，大中小型水库 8 万多座，机电排灌动力 7000 多万 kW，配套机电井 280 多万眼，有效灌溉面积达 7.3 多亿亩。数以万计的水利设施已成为农业、国民经济和社会发展的重要的物质基础。因此，管好、用好这些水利设施对于加快改革开放和现代化建设的步伐关系极大，而用好这些水利设施，关键取决于广大水利基层队伍的科学文化素质和业务水平。据统计，全国乡镇一级的基层水利站有 3 万余个，水利员已达 13.7 万余人，这支庞大的基层水利队伍的状况，不仅直接关系到现有水利设施的经营和管理，而且直接关系到队伍本身的稳定。

为了提高水利基层干部的科学文化和业务水平，早在 1985 年，原水利电力部农田水利司曾会同水利电力出版社共同组织编写了一套《农村水利技术人员培训教材》（共 12 册），并于 1991 年 5 月荣获国家科委颁发的全国“星火计划”丛书优秀图书奖。这套培训教材，对提高县以下农村水

利员的业务素质 and 推动基层水利建设的发展，发挥了显著作用。应该说这套教材是基层水利人员进行科普性培训的好教材。

不久前，经国务院批准，劳动人事部颁发了《工人考核条例》。《条例》明确规定：在工人中将考核实际技术等级；工人技术考核的成绩将是工人晋级调资的主要依据。根据《条例》的要求，水利行业也将实行工人技术等级考核。

为了适应水利行业技术等级考核的需要，我们组织有经验的同志编写了一套“灌排工程工（初、中、高级工）技术等级考核培训教材”。这套教材为区乡水利员岗前技术等级考核用书。

编写中坚持了以下几个原则：①以灌排工程工技术等级标准为依据，着眼于灌排工程工应知应会的基本概念和操作方法，对于一些偏深的内容不予收入。②我国幅员辽阔，各地区乡水利特点各异，兼顾各地区水利建设和管理的不同要求，防止以偏概全。③在编写中尽力采用新资料，补充新知识，并力求通俗易懂，深浅适度。

我们相信，这套教材的出版对灌排工程工的技术等级培训将起到积极的促进作用。

水利部农村水利司司长

张 岳

1994年1月

前 言

《水利工程制图》是“灌排工程工（初、中、高级工）技术等级考核培训教材”的一个分册，是一门技术基础课教材。

本书是在广泛吸取基层培训单位和水利技术人员意见的基础上，依据“灌排工程工技术等级考核标准”进行编写的。

在编写中，密切联系小型水利工程的实际，注意工程制图的系统性，以读图为主，介绍必要的画图知识。文字上力求通俗易懂，采用了分步骤插图的方法并配以较多的立体图，以利文图对照，便于自学。为适应初、中、高不同等级技术的要求，还补充了必要的理论基础和典型的工程图例。在目录中标有“★”记号的为中、高级工增学的内容。

本书共分七章，第一章制图基本知识，介绍基本制图标准、制图工具与仪器，以及几何作图。第二章投影的基本原理，介绍正投影、三视图的基本知识、直线和平面的三投影特性。第三章基本形体的视图，介绍平面体和曲面体的三视图，读图的基本知识，并介绍了斜轴测图的画法。第四章立体表面的交线，介绍了立体表面上点的投影，以及平面体和曲面体表面的交线。第五章组合体的视图、第六章剖视图和剖面图，分别介绍有关水工形体的图示和读图方法。第七章水利工程图，介绍水工图的表达方法，水库工程图、涵闸工程图、渡槽工程图、泵站工程图、农桥工程图和钢筋混凝土结构图的读图知识。

本书由江苏水利工程专科学校杨昌龄编写绪论、第二～五章，童正心编写第一、六、七章，全书由杨昌龄负责统稿。

并请安徽省涡阳县水利局设计室管秀玲高级工程师审稿。

为了统一这套培训教材的深度、减少重复、加强各册之间的衔接，还邀请了张世儒、金兆森教授负责全套书的归口审查工作。

热忱希望读者提出宝贵意见，以便进一步提高。

编 者

1993年12月

目 录

序 言	
前 言	
绪 论	1
第一章 制图基本知识	3
第一节 基本制图标准	3
第二节 制图工具和仪器	16
第三节 常用几何作图	22
第二章 投影的基本原理	31
第一节 正投影	31
第二节 三视图	36
★第三节 直线和平面的三投影特性	44
第三章 基本形体的视图	52
第一节 平面体视图的画法	52
第二节 曲面体视图的画法	56
第三节 读图的基本知识	61
第四节 斜轴测图	68
★第四章 立体表面的交线	80
第一节 立体表面上点的投影	81
第二节 平面体表面的交线	87
第三节 曲面体表面的交线	90
第五章 组合体的视图	103
第一节 组合体视图的画法	103
第二节 组合体的尺寸标注	107
第三节 组合体视图的识读	113
第六章 剖视图和剖面图	124

第一节 剖视图	124
第二节 剖面图	130
第三节 剖视图和剖面图的阅读	133
第七章 水利工程图	142
第一节 水工图的表达方法	142
第二节 水库工程图	150
第三节 涵闸工程图	156
第四节 渡槽工程图	160
第五节 桥梁工程图	164
第六节 抽水站工程图	169
★第七节 钢筋混凝土结构图	175
附录 灌排工程工技术等级标准	183

绪 论

人类交流思想的工具是语言、文字。对于工程建筑、机械制造等技术性的内容，却难以用语言或文字说得清楚，而用图形加以表达就明白、简便得多了。工程技术中采用的图形，称为工程图样。工程图样是按投影原理和制图标准绘制而成，它能正确地表达出建筑物的形状、大小、材料、构造以及有关技术要求等内容。如图 0-1 是槽墩的结构图，它表达了槽墩的形状、尺寸和材料等。

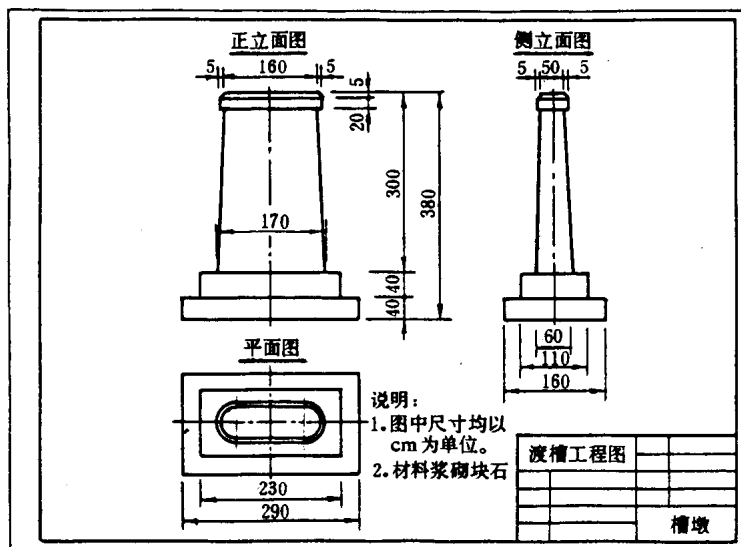


图 0-1 槽墩结构图

工程图样是人们用以表达设计意图、组织施工生产、进

行技术交流的重要文件。因此，工程图样被比喻为工程技术界的“语言”。从事工程技术的人员，必须掌握这种工程技术界的“语言”。

本书是根据灌排工程工技术等级标准进行编写的。全书内容有：绪论，制图基本知识，投影的基本原理，基本形体的视图；立体表面的交线，组合体的视图，剖视图和剖面图，水利工程图。对于灌排工程工技术等级的考核，《水利工程制图》课程只分两级，即初级工为一级，中、高级工要求相同。在教材目录中凡标有★记号的为中、高级工增学的内容。本书可与《水利工程制图》录像教材配合使用，教学进度参考农村水利技术人员培训“录像教材教学指导书”第二篇水利工程制图录像教材教学进度表。

学习方法应为自学与辅导相结合。学员根据教学进度进行自学，在弄清基本概念和基本理论的基础上，重点掌握读图方法和作图方法。看书时，应注意图文对照，以图为主。有些例题，应自己动手，按作图步骤再画一遍，以加深理解，掌握概念。辅导可以采取看录像或聘请有关老师集中面授的办法，以解决自学中尚未领会和掌握的部分。本课程实践性较强，学员自学后必须完成书中各章拟定的思考题和习题。在集中面授时，辅导老师还可补充一些习题和本地区的工程图纸给学员练习和识读，进一步提高绘图和读图的能力。

第一章 制图基本知识

第一节 基本制图标准

为了使图样真正成为“工程界的技术语言”，从而适应社会主义现代化建设的需要，便于生产和技术交流，国家对图样的画法、图线的型式及宽度、图上尺寸的注法及字体等都作了统一的规定，这个统一规定就是制图标准。用于水工图样的是《水利水电工程制图标准》（简称《水标》），每个水利技术人员在画图时都必须遵守这个标准中的有关规定。下面摘要介绍制图标准中的一些基本规定。

一、图纸幅面及标题栏

为了合理地利用图纸和便于图样管理，绘制图样时，图纸的幅面及图框尺寸应符合表 1-1 的规定。

表 1-1		图纸幅面及图框尺寸		mm
基本幅面代号	$B \times L$	c	a	
A0	841×1189	10	25	
A1	594×841			
A2	420×594			
A3	297×420	5		
A4	210×297			
A5	148×210			

无论图样是否装订，均应在图幅内用粗实线绘制图框。需要装订的图样，其图框格式如图 1-1 所示，其周边尺寸按表 1-1 中的规定。

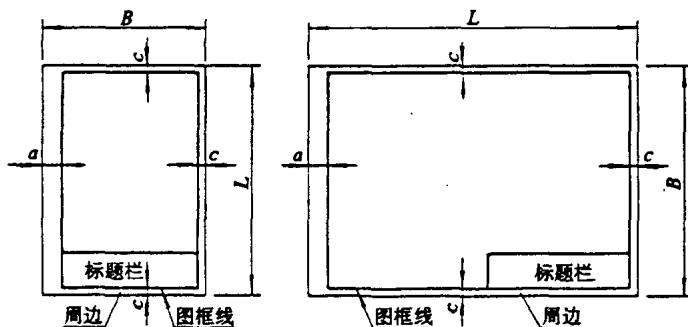


图 1-1 图框格式和标题栏位置

每张图样均应画出标题栏（简称图标）。标题栏应画在图框内的右下角，如图 1-1 所示。标题栏的外框为粗实线，分格线为细实线。标题栏的内容、格式和尺寸，《水标》作了详细规定，对于 A2~A4 图幅可按图 1-2 所示式样绘制。

61 12 7 × 7 = 49		(单位名称)										30	
		核定			(工程名称)				设计				
审查			(图 名)						部分				
校核													
设计													
制图													
描图			比例		日期								
设计证号			图号										
		15	25	10	15	20	15	20					
		120											

图 1-2 标题栏的内容、格式、尺寸（单位：mm）

二、比例

在工程制图中,对水工建筑物,由于它们的尺寸很大,不可能按其实际尺寸画图,必须按一定的比例缩小才能绘制在图纸上;对于很小的机械零件,又往往需要按一定的比例放大才能绘制在图纸上。图样的比例,就是图形与实物相对应的线性尺寸之比。所谓线性尺寸,就是能用直线表达的尺寸,例如直线的长度、圆的直径、圆弧的半径等。

比例用阿拉伯数字表示,例如 $1:20$ 、 $1:50$ 、 $1:100$ 、 $2:1$ 、 $5:1$ 等。比例的大小,是指比值的大小,如 $1:20$ 大于 $1:50$ 。

绘制水利水电工程图样时,应选用表 1-2 中规定的比例,并应优先选用表中的常用比例。

表 1-2 比 例

常用比例	$1:1$			
	$1:10^n$	$1:2\times 10^n$	$1:5\times 10^n$	
	$2:1$	$5:1$	$(10\times n):1$	
可用比例	$1:1.5\times 10^n$	$1:2.5\times 10^n$	$1:3\times 10^n$	$1:4\times 10^n$
	$2.5:1$	$4:1$		

注 n 为正整数。

工程图上必须注明比例。当整张图纸中只用一种比例时,应统一注写在图标内。否则,应分别注写在图名的右方或下方,比例的字高应比图名的字高小一号或二号。图名下画一条粗横线,形式如下:

平面图 1:200

或

平面图

1 : 200

在特殊情况下, 允许在同一个视图中的铅直和水平两个方向采用不同的比例。

图中需要绘制比例标尺时, 其形式如图 1-3 所示。

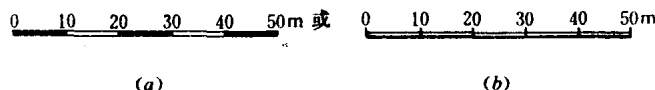


图 1-3 比例标尺的画法

三、字体

图样中书写的汉字、数字、字母等, 均应做到字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字中的简化字应采用国家正式公布实施的简化字, 并尽可能采用仿宋体。

字体的号数 (简称字号), 就是字体的高度 (单位为 mm)。图样中字号分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 等七种。字体的宽度约等于字体高度的三分之二 (相当于下一号字的高度), 如表 1-3。

表 1-3	字体的高度与宽度						mm
字 高	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字 宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

注 汉字的字高, 不应小于 3.5mm。

书写长仿宋体字的要领是: 横平竖直, 注意起落, 结构匀称, 填满方格。图 1-4 为汉字 (长仿宋体) 示例。

图样和技术文件中书写的
汉数字字母都必须做到
字体端正 笔划清楚
排列整齐 间隔均匀

图 1-4 长仿宋体示例

数字和字母分直体和斜体两种，常用的是斜体。斜体字字头向右倾斜，与水平线约成 75° 角。字母还有大写、小写之分。图 1-5 为斜体阿拉伯数字、斜体拉丁字母书写示例。

1234567890

(a) 阿拉伯数字

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ

(b) 斜体拉丁字母大写

abcdefghijklmn
opqrstuvwxyz

(c) 斜体拉丁字母小写

图 1-5 斜体阿拉伯数字、斜体拉丁字母书写示例