

高等学校教学用书

水利工程制图

SHUILI GONGCHENG ZHITU

西安交通大学画法几何及工程制图教研组编

人民教育出版社

高等学校教学用书



水 利 工 程 制 图

SHUILI GONGCHENG ZHITU

西安交通大学画法几何及工程制图教研组编

人 民 教 育 出 版 社

本书是适应水利类专业“工程制图”课程的教学需要而编写的。全书共分四篇十四章。第一篇为“工程制图基础”，其主要内容包括：制图标准，绘图仪器，作图的基本技术视图，剖视和剖面，轴测投影图等。第二篇为“机械图”，其主要内容包括零件加工的工艺常识，连接件，齿轮，零件图与装配图等。第三篇为“水利工程图”，其主要内容是介绍水利工程图的特点及水工建筑物的基本表示方法和读图方法。第四篇为“土木建筑图”，其主要内容是在介绍房屋建筑图的绘制和读图方法的基础上，重点介绍了水电站厂房的表示方法和读图方法。

为了便于教学和供应学生对某些参考资料的需要，在附录中编入了常用连接件的标准和图样的复制方法等内容。

本书可作为“河川枢纽及水电站建筑”和“农田水利工程”二专业的教材，并可作为其他水利专业的教学参考书，也可供从事水利工程的技术人员作为自学或参考之用。

水 利 工 程 制 图

西安交通大学画法几何及工程制图教研组编

人民教育出版社出版 高等学校数学用书编辑部
北京宣武门内大街27号

(北京市书刊出版业营业许可出字第2号)

人民教育印刷厂印装 新华书店发行

统一书号 13010·946 开本 787×1092¹/₁₆ 印张 14¹/₈ 插页5

字数 293,000 印数 0001—10,000 定价(7) 1.80

1960年9月第1版 1980年9月北京第1次印刷

序

在高等工业学校各专业的教学计划中，工程制图是一門重要的基础技术課。其教学特点是，需要学生通过完成一系列的作业来掌握全部教学内容。但由于沒有适当的教材，学生常常反映学习得不够系統和巩固。因此，长期以来，我們深深感到必須着手編写适合水利类各专业需要的教材或教学参考书。1958年秋季，我們在初步領会党的教育方針的基础上，大胆地进行了尝试——編写“水利工程制图”教材。經過两年的試用，我們又作了一些修改和增删，我們認為基本上能滿足教学上的要求。考慮到我国“水利工程制图”教材比較缺乏，我們本着“百家爭鳴”、“拋磚引玉”的想法，决定爭取出版，以促进教材質量的提高，从而使其更符合教学的要求。

开始着手編写教材时，我們是从画法几何与制图分开教学的形式来考慮的，故比較注意它們的內在联系与分工和配合。通过今年的教改辯論后，我們进一步明确了画法几何的三个学习目的中（即一般簡称的图示法、图解法和空間思維能力），以图示法为主。因为画法几何中的图解法基本上是图示基础上的图解，而空間思維能力則是在学习图示法和图解法后的必然結果。由于翻图和画法几何是“語言和文法”的关系，我們認為从多、快、好、省的原則出发，将二者有机地結合起来进行教学是比較恰当的。但由于受時間及人力等条件的限制，我們沒有进行改編。

本教材基本上是根据前高等教育部批准和頒布的统一教学大綱，結合“河川樞紐及水电站建筑”专业及“农田水利工程”专业的需要和特点編写而成；在內容的深度和广度方面，比统一教学大綱所規定的內容有所增加。例如我們增加了“金属零件加工的一般知識”，“齒輪”及“图样的复制”等內容。另一方面，考慮到学生在学完本課程后，只可能具备閱讀和繪制工程图样，特别是水利工程图样的理論基础和技术基础；故还有待于在今后的学习和工作中予以充实、提高和巩固。从这一观点出发，我們对有关內容作了适当的取舍。例如在“第三篇——水工图”中，主要只介紹水工图的基本图示方法及其特点等，而其中所用的插图均为最常見的水工建筑物（如閘、土坝、滾水坝、輸水洞进口以及尾水管等），对其他水工建筑物（如拱坝、連拱坝以及船閘等）的具体图示方法并没有全面提到。因此有待于学生在学习“水工建筑”以及課程設計或毕业設計等过程中去进一步深入。

为了避免各課程間的重复或脫节現象，我們对“水利工程概論”課中所講的內容，一般不再进行介紹。相反，考慮到水利系的学生沒有金工方面的劳动或实习，为了帮助他們学好机械图，故我們就增加了“金属零件加工的一般知識”等內容。

关于理論联系实际和結合专业等問題，我們是本着下述原則处理的：对“第一篇——工程制图基础”部分；原則上以闡明理論基础与技术基础为主，并在这一前提下适当結合专业。对教材的后几篇（如机械图、水工图及土木建筑图等），則以結合专业为主，并尽可能以实际的工程图样和定型設計作插图和附图。由于这种图样一般較复杂，故除了要作适当的簡化或修改外，主要是就以这些插图和附图作为学生进行讀图的作业。因为这对理解教材內容和讀图能力的培养都比

較有利。

由于我国目前尚无统一的水利工程制图标准，故在本教材的第二篇以前的各部分，均以“机械制图国家标准”为依据，而对后面的内容，则适当参考“单色建筑图例标准”及目前水利工程界的一些习惯画法。

本教材是根据我们在教学中的体会和收集到的有关资料，学习兄弟院校有关教材的先进经验，集体编写而成。在编写过程中，虽然我们想力争保证和提高质量，但由于教学经验及业务水平很差，以及受客观条件的限制，缺点和谬误一定很多。因此，我们恳切地盼望使用本教材的同志和读者们，多多予以指正，以便再版时修订。

西安交通大学画法几何及工程制图教研组水利类教学小组

于1960年6月

目 录

序.....	v	§ 5-3. 基本视图的选择.....	60
緒論.....	1	§ 5-4. 视图的尺寸注法.....	66
一、工程制图的研究对象.....	1	§ 5-5. 视图的繪制.....	68
二、学习工程制图的目的和要求.....	1	§ 5-6. 视图的閱讀.....	71
三、祖国在工程制图方面的成就及 今后的发展方向.....	1	第六章 剖視和剖面	73
四、工程制图的种类及水利专业的学习内容.....	4	§ 6-1. 概述.....	73
五、水利工程制图的性质及其学习方法.....	5	§ 6-2. 剖視.....	73
		§ 6-3. 剖面.....	80
		§ 6-4. 剖視剖面(包括視圖)的应用举例.....	83
第一篇 工程制图基础		第七章 軸測投影圖	85
第一章 制图标准及基本規格	7	§ 7-1. 概述.....	85
§ 1-1. 概述.....	7	§ 7-2. 軸測圖的画法.....	85
§ 1-2. 图样幅面[国标(GB) 122-59].....	7	§ 7-3. 軸測圖的選擇.....	95
§ 1-3. 比例.....	10	§ 7-4. 軸測圖的剖切.....	99
§ 1-4. 字体.....	11	§ 7-5. 軸測圖的布置.....	101
§ 1-5. 图綫及其画法[国标(GB)126-59].....	14	§ 7-6. 画軸測圖的步驟.....	102
§ 1-6. 材料剖面符号.....	17		
§ 1-7. 尺寸注法.....	18	第二篇 机械圖	
第二章 制图用品、工具及仪器	27	第八章 金属零件加工的一般知識	105
§ 2-1. 概述.....	27	§ 8-1. 概述.....	105
§ 2-2. 制图用品.....	27	§ 8-2. 金属零件加工方法簡介.....	105
§ 2-3. 制图工具.....	28	§ 8-3. 金属零件的結構特征和 有关設計工艺問題.....	109
§ 2-4. 繪圖仪器.....	33	§ 8-4. 表面光洁度的基本知識及其标注方法.....	112
第三章 几何作圖	37	§ 8-5. 公差配合的基本知識及其标注方法.....	114
§ 3-1. 概述.....	37	第九章 連接件	118
§ 3-2. 圓內接正多边形的作圖方法.....	37	§ 9-1. 概述.....	118
§ 3-3. 圓弧連接.....	38	§ 9-2. 螺紋的基本知識.....	118
§ 3-4. 平面图形的分析.....	40	§ 9-3. 螺紋的种类及标准.....	119
§ 3-5. 圓弧曲綫.....	45	§ 9-4. 螺紋的規定画法及标注法.....	120
§ 3-6. 非圓曲綫.....	46	§ 9-5. 螺紋連接件及其画法.....	124
§ 3-7. 斜度与錐度的作圖法.....	48	§ 9-6. 鉚釘連接.....	130
第四章 基本作圖技术	49	§ 9-7. 焊接.....	132
§ 4-1. 概述.....	49	第十章 齒輪	135
§ 4-2. 草圖.....	49	§ 10-1. 概述.....	135
§ 4-3. 原圖.....	51	§ 10-2. 圓柱齒輪的規定画法.....	137
§ 4-4. 描圖.....	54	§ 10-3. 圓錐齒輪的規定画法.....	139
第五章 視圖	56	§ 10-4. 蝸輪蝸杆的規定画法.....	140
§ 5-1. 概述.....	56	第十一章 零件圖与裝配圖	141
§ 5-2. 視圖及其在图样中的配置.....	56	§ 11-1. 概述.....	141

§ 11-2. 零件图.....	141	§ 14-1. 概述.....	185
§ 11-3. 零件的测绘.....	147	§ 14-2. 房屋的主要组成部分.....	186
§ 11-4. 装配图.....	151	§ 14-3. 建筑图的内容介绍.....	188
第三篇 水利工程图		§ 14-4. 建筑图的阅读方法.....	194
第十二章 水工图的基本知识	159	§ 14-5. 水电站厂房及其视图.....	195
§ 12-1. 概述.....	159	附录	201
§ 12-2. 水工图的分类.....	159	一、图样的复制.....	201
§ 12-3. 几种主要的水工建筑物的图示法简介.....	163	二、螺紋的规格.....	202
第十三章 水工图的表达与阅读	169	三、螺栓的规格.....	205
§ 13-1. 概述.....	169	四、螺钉的规格.....	214
§ 13-2. 水工图中的视图及其配置.....	169	五、螺母的规格.....	217
§ 13-3. 剖面、断面在水工图中的应用.....	171	六、管接头的规格.....	221
§ 13-4. 水工图的规定画法及其他表达方法.....	174	七、垫圈的规格.....	228
§ 13-5. 水工图的尺寸注法.....	179	八、键的规格.....	224
§ 13-6. 水工图的阅读.....	182	九、销的规格.....	227
§ 13-7. 水工图中常用的一些图例符号.....	183	附图 1	
第四篇 土木建筑图		附图 2	
第十四章 土木建筑图	185	附图 3	

緒 論

一、工程制图的研究对象

自然科学和技术是人类在向自然界作斗争中积累起来的知識，它发源于人类的生产活动，而又对生产起着巨大的促进作用。但人們在向大自然进军的过程中，不可能彼此互不往来的孤軍作战，而是有领导、有組織、有计划地进行的。例如水利工作者的光荣任务就是修建大量的水利工程，从而使一切江河听人民使喚，为人民造福。

随着科学技术水平的不断提高，这些工程不仅規模大，要求千百万建設者直接参加工作（如密云水庫就有廿万劳动大軍同时进行建設），而且技术要求也很高，以便使工程达到安全、适用、經濟，美观的效果。那么通过什么东西来交流技术思想指导工程建設（或生产）呢？就成了主要問題之一。而工程制图正是解决这一問題的良好工具。因此，它被誉为“工程技术界的語言”。概括的說：根据正投影原理及制图标准繪制成的能清楚反映出建筑物（或机器）的形状大小、材料、构造、相对位置以及技术要求等的图样称工程制图。因此，它是指导生产的基本文件之一。如果没有图样，祖国社会主义建設事业要想飞速发展显然是不可能的；同时，要总结和交流生产技术經驗也是不可想象的。由此可见图样是建設事业中不可缺少的重要工具。

但是要掌握这种图样，就必需学习繪制和閱讀这种图样的有关知識。而工程制图正是研究如何繪制和閱讀这种图样的課程。

二、学习工程制图的目的和要求

工程制图既然是建設事业中不可缺少的重要工具，因此一个未来的紅色工程师就必须学好这门課，否則他既不可能在当前学好专业課，更不可能在参加工作后出色的做好崗位工作。所以，与学习其他課程一样，学习工程制图的目的就在于为了建設我們美丽的祖国，使她早日成为具有現代工业、現代农业和現代科学文化的偉大的社会主义强国。而在这一总的前提下，学习工程制图的直接目的是：培养自己具有独立繪图和閱讀图样的能力。其具体要求如下：

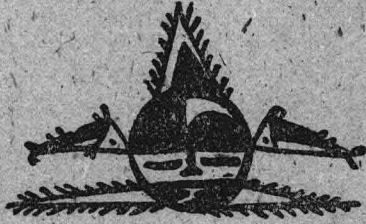
1. 掌握正确的制图方法与熟練的制图技巧。
2. 能用画法几何的理論基础，熟悉工程制图的标准規格，具有独立运用图样表达設計意图的能力。
3. 进一步发展空間概念，能准确而又相当迅速地閱讀工程图样，特别是水利工程图样。
4. 养成細心、耐心、認真、負責等优良作风及正确的工作方法和思維方法。

三、祖国在工程制图方面的成就及今后的发展方向

我国是世界文明发展最早的国家之一。有素称发达的农业和手工业。因此，在祖国历史上

政治、軍事、文化、艺术以及科学技术等各方面均有着輝煌的成就，而在工程制图方面的成就同样是极其輝煌的。因为它也是随着人类生产活动和文化生活的发展而发展的。

由出土的史前生产工具和生活用具看，在新石器时代(約一萬年前)，我們祖先已能繪制各种



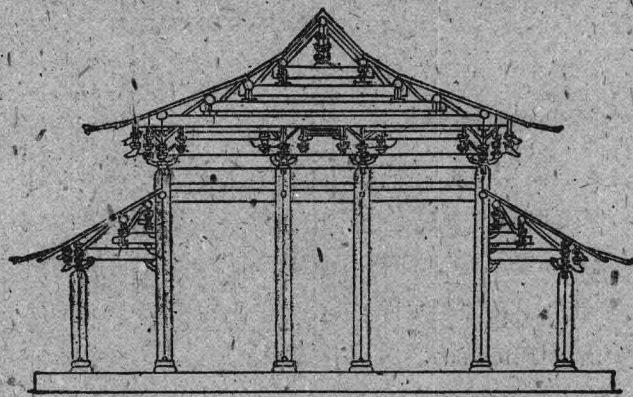
图，緒-1

各样的几何形花紋和动物花紋。如图緒-1 示出的人面形及魚形为西安出土的半坡仰韶期彩陶盆上的图形，生动逼真。又如甘肃出土的同时代的彩陶罐子，上面画着当时狩猎的情况；用剖視方法表达出用以捕获野兽的陷阱。这些史料說明我国远古时代的繪图的高度技巧，也說明制图中的一些規定画法是从生产和生活实践中产生的。

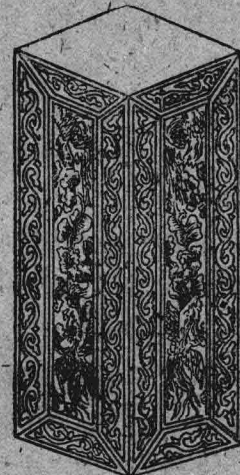
祖国最古技术經典周禮考工記(春秋时代——約公元前七百多年)，有画图仪器“規”(圓規)、“矩”(直角尺)、“繩墨”(类似木工用的墨綫斗)、“悬”(类似测量仪器上的垂球)、“水”(測水平的工具)的記載；周髀算經有关于勾股和方圓相切等作图問題的記載，都說明当时繪图已具有相当的准确程度。

秦汉以来(公元前 210 年左右)，历代建筑宮室都有图样。如史記記載“秦每破諸侯，写放其宮室而建之咸陽北阪上”。

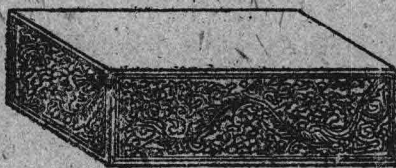
唐文学家柳宗元(公元 800 年左右)曾在作品梓人傳中描写当时建筑宮室的情景：“画宮于塔盈尺，而曲尽其制，計其毫厘而构大厦，无进退焉”。可見，至少在公元 800 年左右我国已經用图样指导生产了，而且还应用了比例尺。



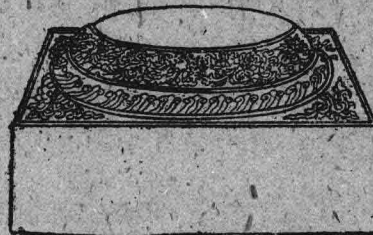
(A) 正投影图



(B) 正軸測投影图



(C) 斜軸測投影图



(D) 平行透視图

图 緒-2

宋李誠(公元1100年左右)所著營造法式，完整地總結了我国数千年来的建筑技术，其在制图上的成就也很巨大，其中的实际施工图样中，已正确地使用了正投影、軸側投影和透視投影法(如图緒-2所示)。

由此可見，在投影方法的运用方面，我国比法国学者蒙諾總結画法几何学的年代(公元1795年)最少要早七百年。

由于生产技术的发展，机械日趋复杂，为了更清楚表示机器构造，图样逐渐由单一的外形图进入到拆卸的零件图，其中不但有内外形状大小的正确表达，而且附有相当完备的注解，包括尺寸，技术条件等。图緒-3所示的丈量步車图(載算法統宗)不仅指出当时已有合图分图，而且在图样上还有較詳細的文字說明。从上述片断資料，已充分說明了祖国历史上工程制图方面的輝煌成就。

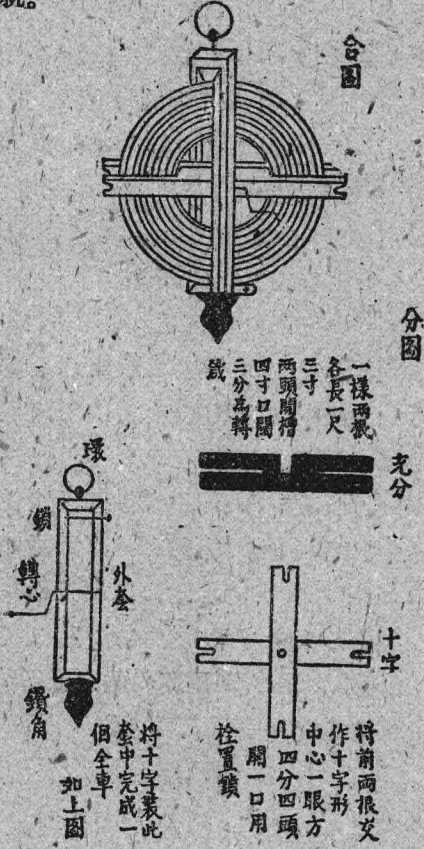


图 緒-3

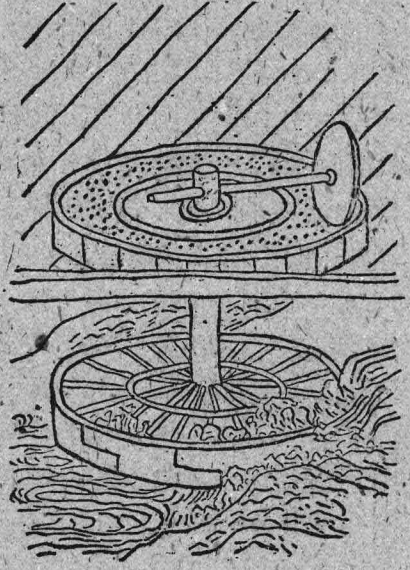


图 緒-4

由于我国农业发达，故祖国水利事业在历史上的成就也是惊人的。早在史前期，我国便有大禹治水的傳說。到了战国时代(公元前400年左右)我国在堤防、开凿和灌溉等各方面均已达到了很高的水平。如能灌溉四万多頃农田的郑国渠，直到今天在农业上仍起着巨大的作用。而岷江流域水利工程建設，特别是著名的都江堰水利工程等則更为人們所称許。不难設想：对于这种规模巨大、必須亿万群众参加的水利工程，必然有图样指导施工，可惜在目前我們尚未发现有关

的文物資料。

我国很早就利用了水力，图緒-4所示是水力机械的一种——水碾（載天工开物）。該图不仅画的准确，而且还稍加潤飾以增强立体感。

元明以后，西方文化流入頻繁，虽对我国科学技术起了一定的影响；但由于历代封建統治阶级輕視科学技术，造成了所謂“賤工末技”的观念，大大妨碍了許多人与科学技术接近，故阻碍了我国生产技术也包括制图学术的繼續发展。特別近百年来，帝国主义侵入，我国淪为半封建半殖民地国家，又使旧中国的科学技术带上了濃厚的殖民地色彩。各产业部門和各地区由于被不同帝国主义所控制，也就因襲着各帝国主义国家的技术体系，而形成規格混乱。在技术教育方面，也因資产阶级教学思想影响，使教学脱离实际，脱离生产，制图課程不被重視。因此，在解放前的几十年中，制图学仅有几本中国譯本，这門科学在我国是处于极端落后的状态。

解放后，随着国民經济的恢复和社会主义建設的飞速发展，工程制图也象其他学科一样迅速的得到了发展。我們在学习苏联先进經驗結合中国实际的基础上，不仅大搞教学改革，提高了教学質量；而且結合生产的需要大力进行了扫除“图盲”的工作。1955年由中华人民共和国国家建設委员会頒布了“单色建筑图例标准”，1956年第一机械工业部又頒布了“机械制图标准”，并在此基础上，根据执行过程中的經驗进行了修改和补充，于1959年頒布了“机械制图国家标准”。这些措施不仅对統一我国制图規格有重大意义，而且对生产将起着深远的影响。

自从党提出了建設社会主义的总路綫以后，特别是大搞技术革命和文化革命以来，全国各部門对制图技术的研究均在积极进行，并取得了一定的成績。例如1959年在武汉举办了測繪成就展覽会；且出版了不少介紹制图經驗和技术革新的书籍。这些生劲的事实，有力的粉碎了那种所謂“工程制图是一門沒有发展前途的学科”的資产阶级謬論。

看看工程制图在苏联的发展情况，对我們有很大的启发和鼓舞。如古代俄国虽然在十至十六世紀时，繪图术已漸趋完善，到十九世紀初已积累了很多工程制图的經驗和投影几何知識。但苏联在制图技术方面的飞速发展却是在偉大的十月革命以后才出現的。这时苏联無論在制图理論及其应用方面，或在教学方面，均取得了卓越的成就，并已达到世界最先进的水平。因此，在党的领导下，在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，在社会主义国家特别是苏联的无私援助下，我們有信心在最短的时间內，使我国工程制图学科达到世界先进水平。

綜合以上的論述，工程制图的发展方向为：

1. 改进与研究繪图仪器、工具等，以加速制图过程。
2. 改善与加速图样的复制过程，从而省去重复性的而又容易发生差錯的麻煩的描图工作。
3. 改进与研究制图标准及复杂曲面的簡化画法。如制訂出适合水利工程特点的制图标准。
4. 研究和总结普及工程制图方面的經驗，大力扫除“图盲”，促进技术革命的深入开展，从而加快社会主义事业的建設速度。

四、工程制图的种类及水利专业的学习內容

工程制图均以投影方法及制图标准为基础。但根据其应用情况，主要分两大类：

1. 机械制图: 关于机械制造方面的工程图样。
2. 土木建筑工程图: 关于土木建筑方面的工程图样。按其内容又可分为以下两类:
 - a) 土木建筑图: 关于工业及民用建筑方面的工程图样。
 - b) 土木工程图: 除工业及民用建筑外的其他工程图样。如关于水利工程、桥梁工程、道路工程的图样等。

由于水利工程所涉及的面较广,如閘門的起閉机械,电站厂房中的水轮机、吊車、抽水机站中的泵以及施工机械等,就与机械制图有关。而水利工程建設人員和管理人員的办公及生活用房又与土木建筑图有关。因此,仅从这些主要的有关方面来看,水利专业的学生,除了要熟悉水利工程图的有关知識外,对机械图及土木建筑图也应有一定的了解。

五、水利工程制图的性質及其学习方法

水利工程制图是一門基礎技术課,而且实习性較强。故除了听課及參閱有关資料外,主要是通过完成一系列的作业来掌握本課程。因此,学习时必须特別注意理論联系实际。

另一方面,水利工程图除了和画法几何是“語音”与“文法”的关系以外,与教学計划中的其他課程(如測量学,鋼木結構,鋼筋混凝土結構,水工結構等)也有密切的联系。因而学好水利工程翻图就为学好其他課程打好了基础;反过来学好了其他有关課程又进一步巩固和发展了水利工程制图的有关知識。故学完水利工程制图課,只是有了一个較好的基础,因而还有待于学习有关专业課时(或在今后的工作中)随时注意充实和巩固。

为了学好本課程,除了首先在思想上明确学习目的,从而予以应有的重視外;还应注意学习方法。今就其中的几个主要問題分述如下:

1. 听課: 制图課中的講課,是圍繞作业进行的。因此所占時間并不多,但它却是主要的教学环节之一。故学生应集中精力听好課,要求着重理解教师所講的原理、方法、作图步驟及注意事項等。并在此基础上用簡明的文字及草图記好筆記,在筆記本上应留有空白,以备自学后补充。筆記內容則以講課系統、重点、重要結論以及注意事項等为主。对未听懂的地方可作一記号,以便自学时去解决;切不可在当时因过分思索而影响了下面的听課。听課时应使思維处于积极状态,主动地跟着教师讲解的思路进行思考,不应只是被动地接受。这样不仅听課效率高;而且能培养自己具有正确的思想方法和分析問題的能力。

2. 自学: 教师所教的知識是学生进行独立工作的依据;只有通过自学才能深入理解这些內容。因此,自学是“消化”和“吸收”知識的必要过程。由于時間有限,不应不分重点的浏览,而是着重教师指定的部分、未看懂的疑難問題、筆記中的重点以及重要結論等。对图中的每条綫和每个点的来源要弄清其道理。因此,最好能自己用草图的形式独立地画一遍。对于原則及規定要适当記憶。如果对个别問題自学后仍难解决,可与同学討論或請教师答疑。但此时也应講清自己的想法及疑難所在,不要單純的求解。最后,自学应在听課后立即进行,以便收到事半功倍的效果。

3. 作业: 由于本課程的实习性强,故完成作业是学好本課程的主要环节。因此完成作业只

是手段，不是目的（決不可搞成做作业是為了向老師交作业）。故在做作业前要做好一系列的准备工作。如准备好繪圖儀器、圖紙等。而更重要的是看好作业指示及有關資料，明確每次作业的目的和要求及注意事項；從而確定出完成作业的計劃（包括方案比較、作圖方法及步驟等）。這是出色完成每次作业的關鍵。因為任何忽視這一工作的作法均會導致不必要的缺點和錯誤；甚至造成“反工”現象。因此，必須特別注意。此外，在作圖過程中一定要細致耐心，不可單純求快。只有作到少用（甚至不用）橡皮，才能真正達到快速的效果。因為改正一條綫所花費的時間比起細致而準確地作出同一條綫所花的時間要多得多；何況少用橡皮還能保持圖面的清潔。為了提高作圖效率，繪圖工作應安排在不少於連續三學時的時間內進行。

4. 自學基礎上的集體學習：這種學習方法的方式很多，如在自學基礎上，互相討論解題方案、研究課程中的重點或疑難問題、或彼此校對和評閱所作的作业等。這樣不僅能檢查出自學中的不夠之處，而且能相互啟發和交流學習心得，使所學的知識深化。經驗證明：這是非常好的學習方法之一。為了搞好這一環節，首先要反對單干或不重視自學基礎的偏向。因此集體學習前要有充分準備。討論過程中，要着重注意思考和分析問題的方法、各種方案的比較、學習心得及經驗的交流等。絕不要單純求解，只對對答案。

學習方法的改進不僅對學好功課有重要意義，而且還能培養我們正確的工作方法和思想方法。因此這不僅是技術問題，而且还是培養自己獨立工作能力的重要方面之一。黨一再教導我們把苦干和巧干結合起來。因此對這一問題，我們要有足夠的重視。

第一篇 工程制图基础

在緒論中已經提到: 工程制图是研究如何繪制和閱讀工程图样的学科, 而工程图样是根据制图标准和投影原理(用繪图仪器或徒手)繪制成的。因此, 学习工程制图必須首先掌握以下几方面的基础知識:

(一) 制图标准規格: 如字体、綫型、尺寸注法、剖視剖面等。

(二) 投影原理: 在画法几何中学到的。

(三) 作图的基本方法及技术: 如几何作图、各种繪图工具及仪器的正确使用方法, 繪制图样时的正确操作方法及步驟以及画草图的技巧等。

上述內容将在本篇各章中分別进行系統的介紹。必須指出: 这些知識是繪制和閱讀各种工程图样的理論与技术基础。因此應該予以足够的重視。只有学好了这些內容, 对后面各章的学习才会有可靠的基础, 才会使学习順利进行, 才会得到事半功倍的效果。

第一章 制图标准及基本規格

§ 1-1. 概述

工程图样既是指导生产的基本文件之一, 为了适应生产的需要和便于技术思想的交流, 对于工程图样的內容、格式和表示方法应有統一的規定。由此可見統一制图标准对促进生产发展有相当重大的意义。如我們常見的“OCT”和“TOCT”即苏联的“全苏标准”及“国定全苏标准”。由于标准是国家統一頒布施行的, 所以無論工程技术人员或在校的学生在制图时都必須認真的学习和严格的遵守。本章仅着重介紹有关繪制图样的一些基本标准規格, 如: 图样的幅面、图綫、字体、比例、剖面代号及尺寸注法等。其余标准将于以后各章中分別叙述之^①。

§ 1-2. 图样幅面[国标(GB)122-59]

(一) 图样的基本幅面及其加长

1. 为了便于图紙的裝訂和保管以及合理的利用图紙。要求所采用的图紙幅面的大小必須符合表 1-1 所列的各种尺寸。图 1-1 示出了各种标准图幅之間的关系。

表 1-1. 图样的基本幅面

基本幅面代号	0	1	2	3	4	5
$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	× 148 × 210

① 由于目前在水利方面尚无統一的制图标准, 故本章均以机械制图国家标准为根据。

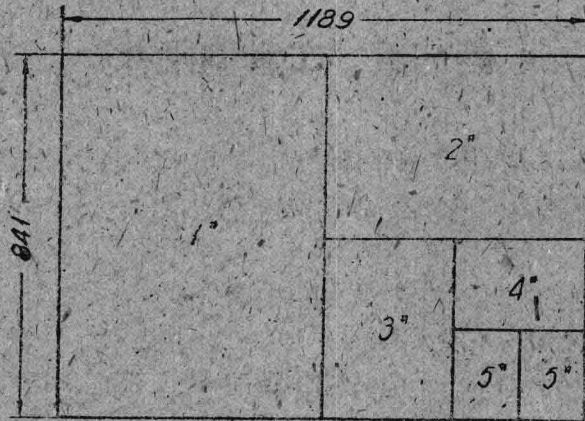


图 1-1

2. 为了适应需要和更加经济合理的利用图纸, 必要时允许加长图样幅面的一边(长边或短边), 其加长部分的尺寸应为基本幅面一边边长的 $1/4$ 的倍数(见图 1-2)。



图 1-2

在个别情况下对 0 号及 1 号纸允许加长其一边或二边, 其加长部分的尺寸为标准幅面边长的 $1/8$ 的倍数。

(二) 图框、标题栏、分栏

1. 图框: 在基本图幅幅面的边界线内, 必须打上图框线。图框线与边界线的距离依图幅的大小而不同(见图 1-3)。

对于 0、1、2 号图纸 $c=10$ 毫米;

对于 3、4、5 号图纸 $c=5$ 毫米。

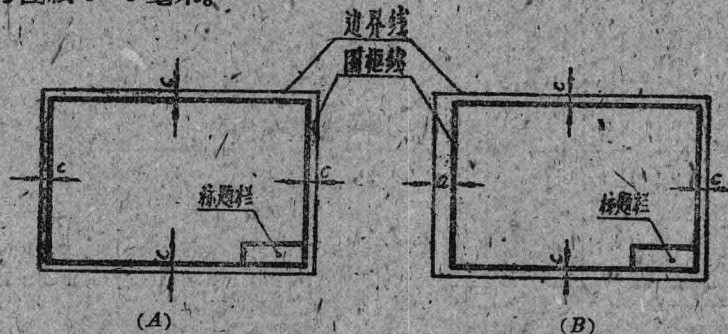


图 1-3

装订边的宽度均为 $a=25$ 毫米(见图 1-3, A)。

如果图纸不需要装订时,图框线与边界线的距离均为 c 。 c 之大小与上同(见图 1-3)。

2. 标题栏: 在每张图纸图框的右下角必须画出标题栏(见图 1-3)。在栏内一般应有图样名称、图样所属单位名称、设计、制图、审核者的姓名、制图的日期以及图样的比例编号等内容。其格式无统一规定,各部门可根据需要自行制订。

图 1-4 是我校学生制图时采用的标题栏格式。

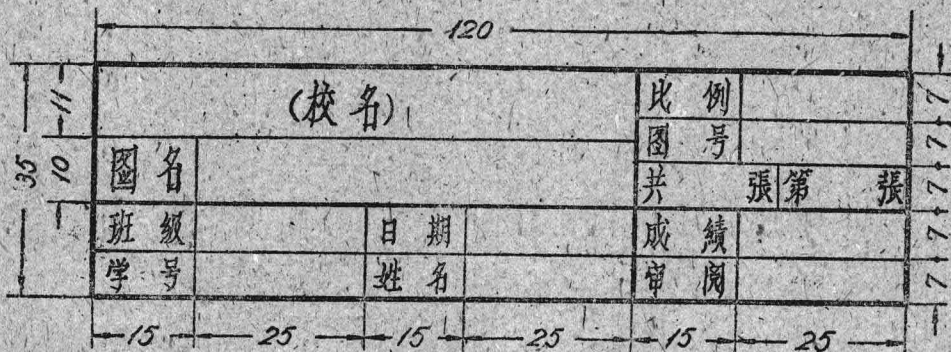


图 1-4

3. 分栏: 在一张标准幅面的图纸上,可以只画一个物体;也可以把图纸分成若干栏,每栏画一个物体。但必须使每栏的大小合乎标准幅面的规定且每栏均应画出边界线和图框线(见图 1-5)。



图 1-5

在有分栏的图纸上,各栏横放或竖放,可根据需要而定,不强求一致。但每栏的标题栏应永远放在本栏的右下角。

(三) 图纸的折迭

表示一个建筑物或一部机器经常要画许多不同幅面的图样,为便于保管和装订,应该按某一种基本幅面的大小(最好是 4 号纸的大小)将所有图纸折迭起来。如图 1-6 所示是不需装订的图纸按 4 号纸的大小折迭的情形。应该注意:折迭后的图纸应该使其标题栏显露在右下角。

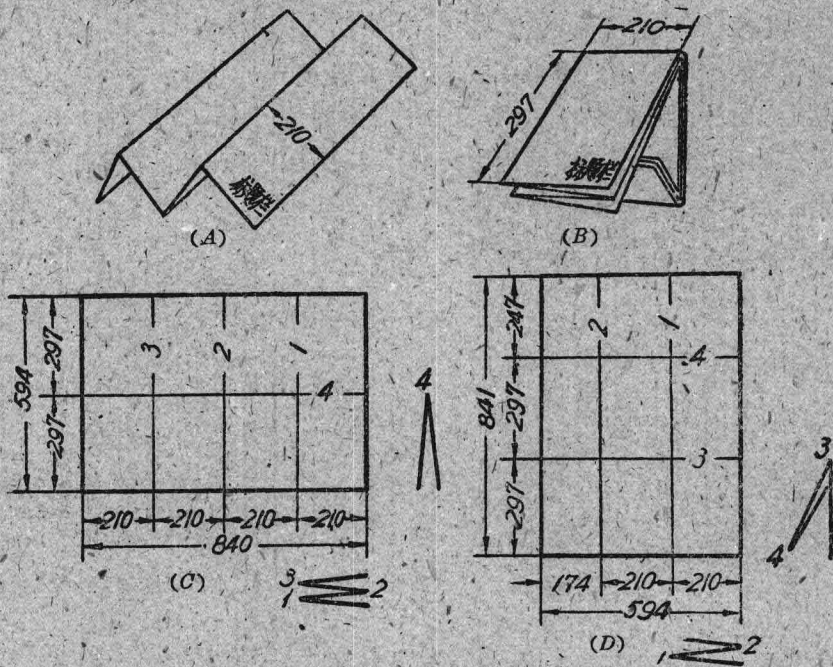


图 1-6

§ 1-3. 比例

图样上所画物体的图形的大小与物体的实际大小之比称为图样的比例。

比例的选择以物体的大小、复杂程度以及图样的用途为转移。一般最好采用 1:1 的比例(即图形与物体大小相等), 这样最能从图上给人们关于物体大小以明确的概念。但如表达一座水工建筑物、一幢房屋以及一部巨型机器时必须将这些物体缩小来画。反之, 当表达细小而复杂的物体时, 就必须将其放大才能画得清楚。

在建筑及水利工程图中根据建筑物的大小及图样的用途一般可选用下列比例:

地形图及规划图 1:5000, 1:10000 或更小;

建筑物的总平面布置图 1:500, 1:1000;

建筑物的平面图及剖视图 1:50, 1:100, 1:200, 1:400;

建筑物的细部结构详图 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50。

在绘制机械图样时应根据国标 (GB)123-59 的规定结合机件的大小及复杂程度选用表 1-2 中规定的比例。

表 1-2.

缩小比例	1:2	(1:2.5)	(1:4)	1:5	1:10	(1:15)	1:20	(1:25)	1:50	(1:75)
放大比例	2:1	(2.5:1)	5:1	10:1						