

全国建筑高等专科学校房屋建筑工程专业新编系列教材

土木建筑制图

乐荷卿 主编

中南地区大学出版社协会第五届优秀畅销书

武汉工业大学出版社



全国建筑高等专科学校房屋建筑工程专业新编系列教材

土 木 建 筑 制 图

主 编 乐荷卿
副主编 王惠莉
夏伟仪

ND28/25

武汉工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木建筑制图/乐荷卿主编·—武汉:武汉工业大学出版社,1999.7 重印
ISBN 7-5629-0971-7

I.土…

II.乐…

III.土木工程:建筑工程-建筑制图-概论

IV. TU45

武汉工业大学出版社出版发行

(武昌珞狮路122号 邮编:430070 电话:027-87884412)

各地新华书店经销

武汉工业大学出版社印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:524千字

1995年6月第1版 1999年7月第7次印刷

印数:48001—53000册

定价:18.00元

(如有印装质量问题,请与印刷厂联系退换)

全国建筑高等专科学校
房屋建筑工程专业新编系列教材
编审委员会

顾问:滕智明 李少甫 甘绍熺 罗福午
陈希天 卢 循

主任:齐继禄 袁海庆

副主任(按姓氏笔划排列):

李生平 孙成林 张协奎 张建勋
武育秦 侯治国 胡兴国 廖代广

委员(按姓氏笔划排列)

甘绍熺 乐荷卿 孙成林 齐继禄
卢 循 李少甫 李生平 张协奎
张建勋 张流芳 陈书申 陈希天
武育秦 陈晓平 周绥平 罗福午
胡兴国 侯治国 袁海庆 高琼英
舒秋华 董卫华 简洪钰 廖代广
滕智明 蔡德明 蔡雪峰 聂旭英
魏万德

秘书长:蔡德明

出版说明

武汉工业大学出版社 1988 年组织出版的“高等专科工业与民用建筑专业系列教材”至今已近十年了。这套教材对于我国工民建专业的专科教育,包括成人教育、函授教育和自学考试等都起到了不可磨灭的历史作用。同时,我们也看到由于当时条件的局限,这套教材不可避免地存在着种种缺陷。随着社会主义市场经济体制的建立,迅速发展的建筑业和建筑工程技术以及其对人才的需求形势已远非十年前的情况可以比拟,加上高等专科教育教学改革的不断深入,迫切需要更加明确地针对专科教育的培养目标,适合专科教学规律,符合专科教学基本要求的教材。在这种形势下,武汉工业大学出版社得到建设部院校处的支持,与“全国建筑高等专科学校房屋建筑工程专业指导小组”密切合作,特聘清华大学土木系四位著名教授为顾问,以建设部和中建总公司所属的重点建筑高等专科学校的教师为主,联合九所院校共同编写了这套“全国建筑高等专科学校房屋建筑工程专业新编系列教材”。

按照教材组织过程中召开的“专科教学及教材研讨会”的精神,本套教材力求体现如下特点:

1. 统一性。成套教材不是单本教材的简单叠加,各门课程之间必须按照教学要求有机地联系,在内容的取舍、分配和衔接,编写体例,规范的运用以及加强实用性等方面力求全书统一。

2. 创新性。编写人员吸收了近年来专科教育教学改革的阶段性成果,制订出全套教材的编写原则:基础理论的教学以应用为目的,以必须、够用为度;专业课教学加强针对性和实用性,增加计算机应用的内容,力求编出新意。

3. 普适性。本套教材以培养高等工程技术应用型人才为目标,不仅适宜于全日制高等专科学校,也适用于大学函授教育、成人教育和自学考试,对当前从事工程建设的建筑工程技术与管理人员也有较好的参考价值。

4. 持久性。一套水平高、实用性强、有新意的教材决不可能一蹴而就,它必然是高等专科学校教师长期教学实践的结果。本套教材第一版出来后,编委会将立即组织使用教师收集反馈意见,准备修订,然后再使用,再修订,保证教材不断提高质量,与专科教育的改革和发展同步。

参加本套教材编写的主要是重庆建筑高等专科学校、长春建筑高等专科学校、福建建筑高等专科学校、湖南城建高等专科学校、河南城建高等专科学校、武汉工业大学、武汉冶金科技大学和武汉水利电力大学等学校长期从事专科教学的教师,并聘请清华大学滕智明教授、李少甫教授、甘绍煊教授、罗福午教授和“全国建筑高等专科学校房屋建筑工程专业指导小组”组长、长春建筑高等专科学校陈希天教授以及福建建筑高等专科学校卢循教授为顾问。尽管全体编审人员殚精竭虑,不敢稍有懈怠,但由于时间仓促,错漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正,以利我们修订重印。

武汉工业大学出版社

1997. 10

前 言

《土木建筑制图》一书是武汉工业大学出版社出版的全国建筑高等专科学校房屋建筑工程专业新编系统教材之一。1987年国家教委批准印发的《高等学校工程专科土木建筑制图课程教学基本要求》和国家计划委员会批准印发的《建筑制图标准》(GBJ104-87)、《房屋建筑制图统一标准》(GBJ1-86)、《总图制图标准》(GBJ103-87)、《给水排水制图标准》(GBJ106-87)、《建筑结构制图标准》(GBJ105-87)等指导性文件是本书编写的重要依据。

本书在编写过程中注意了以下几点:

一、努力贯彻投影理论与制图实践相结合。首先讲述制图基本知识,为遵循制图标准的基本规定和完成投影理论学习打下技能基础,接着讲述投影理论,最后讲述专业制图、计算机绘图。教材内容努力结合建筑工程实际和绘图新技术。

二、贯彻从体出发,讲述投影理论,再讲述体的投影及有关定位问题和形体的表达方法。在内容编排上,注意由浅入深,由易到难,循序渐进的认识规律。

三、文字叙述上注意了通俗易懂,图文并重,以图助文,便于自学。正投影图与立体图对照,注意了全书的直观性。

四、努力贯彻内容的科学性、时代性和建筑工程的实践性。其中建筑施工图、结构施工图、给水排水工程图均选自最近交付使用的工程图纸,根据这些施工图建成的房屋和设备都获得了用户的好评,富有时代感。

五、努力注意继承与创新相结合。一方面将经典理论和传统精美好图编入本书中,另一方面在编写本教材时也结合了编写组同仁多年来的教学经验,有一定的改进。使全书内容更结合教学实际。

六、注意吸取工程界的最新成果。如“钢筋混凝土结构施工图平面整体表示法”是作者陈青来于1991年提出的一种全新的结构施工图表示方法。(国家专利号94110731.0)经五十余幢高层和超高层房屋设计项目实践的检验,证明理论可靠,技术先进,效率高超。已引起设计界的高度重视,正在全国推广。更多的有识之士采纳与应用后,必将加速国民经济的发展,这就是将此法编入本书的目的。

七、努力注意少而精原则和因材施教原则的统一。本书以“建筑工程专业专科教学计划”的规定学时(100~117)及“本课程教学基本要求”(合格内容)为根据,并增加了30%的内容,以便于使用本书的教师能够贯彻因材施教,便于取舍,也为自学者创造深入钻研的条件。

本教材可作为建筑工程专业、给水排水工程专业专科的土木建筑制图(画

法几何及建筑制图)课程的教材,也可供建筑学、城市规划、地下建筑等专业作为教材使用。同时可供有关的工程技术人员参考,以及可供电大、自学考试、函大等相同专业作为本课程教材使用,也可作为画法几何及土建制图计算机教学软件系统的基本编制材料。

与本书配套使用的由聂旭英主编的《土木建筑制图习题集》也由武汉工业大学出版社同时出版。

参加本教材编写的教师有:湖南大学乐荷卿(主编)、吴丽君、袁果、聂旭英、王英姿,湖南城建高等专科学校夏伟仪(副主编)、郭太平,武汉工业大学王惠莉(副主编)、饶湘,武汉冶金科技大学朱丽华。

本书在编写过程中参考了国内外著名学者主编的有关著作,在此一并表示深深的谢意。

由于编者教学任务重,时间紧迫,又限于自身的业务水平和教学经验,缺点和错误在所难免,敬请读者和使用本教材的同仁们批评、指正并提出宝贵意见。

编者于湖南长沙湖南大学

1995年3月1日

目 录

1	绪论	(1)
1.1	学习土木建筑制图的目的和任务	(1)
1.2	土木建筑制图课程的学习要求和学习方法	(2)
2	制图基本知识	(4)
2.1	制图基本规定	(4)
2.2	制图仪器、工具及其使用	(16)
2.3	几何作图	(19)
2.4	平面图形分析及绘法	(23)
2.5	徒手画图	(25)
3	投影基本知识	(27)
3.1	投影及投影分类	(27)
3.2	工程上常用的四种图示法	(28)
3.3	平行投影的特性	(29)
3.4	正投影图的形成及特性	(30)
4	投影基本原理	(36)
4.1	点的投影	(36)
4.2	直线的投影	(41)
4.3	平面的投影	(48)
4.4	直线与平面及两平面的相对位置	(55)
4.5	综合题的解题方法	(65)
5	投影变换	(68)
5.1	概述	(68)
5.2	换面法	(69)
5.3	旋转法	(75)
6	平面建筑形体的投影	(80)
6.1	平面立体的投影及其表面定点	(80)
6.2	平面与平面立体相交	(84)
6.3	直线与平面立体相交	(86)
6.4	平面立体与平面立体相交	(88)
6.5	同坡屋面交线	(91)
7	曲面建筑形体的投影	(93)
7.1	曲面立体投影及其表面定点	(93)
7.2	平面与曲面立体相交	(96)
7.3	直线与曲面立体相交	(102)
7.4	曲面立体与曲面立体相交	(104)
7.5	圆的投影	(108)
7.6	圆柱螺旋线、平螺旋面、螺旋楼梯	(110)
8	建筑形体的表达方法	(114)
8.1	建筑形体投影图的类型	(114)
8.2	建筑形体投影图的绘法	(118)
8.3	投影选择	(120)
8.4	建筑形体的尺寸标注	(121)
8.5	剖面图与断面图绘法	(123)
8.6	常用的简化画法	(127)
8.7	建筑形体投影图的读法	(128)
9	轴测投影	(132)
9.1	概述	(132)
9.2	正轴测投影	(134)
9.3	圆及曲面体的正轴测图	(140)

9.4	斜轴测投影	(145)
9.5	轴测图中的剖切画法	(148)
9.6	轴测图的选择	(149)
10	建筑施工图	(151)
10.1	概述	(151)
10.2	建筑总平面图	(162)
10.3	建筑平面图的读法	(164)
10.4	建筑立面图的读法	(168)
10.5	建筑剖面图的读法	(169)
10.6	建筑施工图的绘制	(171)
10.7	建筑详图	(176)
10.8	工业厂房施工图	(189)
11	结构施工图	(193)
11.1	概述	(193)
11.2	钢筋混凝土结构图	(195)
11.3	钢筋混凝土结构施工图平面整体表示法	(205)
11.4	基础施工图	(208)
11.5	钢结构图	(213)
12	正投影中的阴影	(219)
12.1	阴影的基本知识	(219)
12.2	直线、平面、基本形体的落影	(222)
12.3	建筑细部及建筑立面的阴影	(228)
12.4	圆及圆柱的阴影	(231)
13	透视投影	(235)
13.1	概述	(235)
13.2	建筑透视图的基本作法——视线迹点法	(237)
13.3	灭点法作建筑透视图	(242)
13.4	建筑细部的透视图	(247)
13.5	建筑透视图的选择	(249)
13.6	室内透视	(255)
13.7	圆和圆柱的透视	(257)
13.8	透视阴影	(262)
14	展开图	(266)
14.1	概述	(266)
14.2	平面体表面的展开	(267)
14.3	柱面的展开	(271)
14.4	锥面的展开	(273)
14.5	球面的近似展开	(275)
14.6	变形接头和 Y 形接头的展开	(277)
15	给水排水工程图	(280)
15.1	概述	(280)
15.2	室内给水工程图	(280)
15.3	室内排水工程图	(288)
15.4	管道上的构配件详图	(295)
15.5	室外管网平面布置图	(297)
15.6	水泵房设备图	(299)
16	计算机绘图	(303)
16.1	概述	(303)
16.2	计算机绘图系统及绘图原理	(305)
16.3	BSIC 语言的图形显示	(309)
16.4	绘图程序	(314)

1 绪 论

1.1 学习土木建筑制图的目的和任务

在房屋建筑中,供人们生产、物质生活和精神生活使用的房屋称为建筑物。建筑物按照它们的使用性质不同,通常可分为生产性建筑(工业建筑、农业建筑)和非生产性建筑(民用建筑)。民用建筑又可分为居住建筑和公共建筑。居住建筑是供人们生活、起居用的建筑物,包括住宅、公寓和宿舍。公共建筑是供人们从事公共事业的建筑物。不论那类建筑都是从无到有建造起来,一般要经过可行性研究、评估立项、选址和场地勘察、编制设计任务书、设计、建造(又称施工)、竣工验收及交付使用等几个阶段,设计和施工阶段是其中重要、关键的环节。

通过设计阶段把设计任务书中的文字资料和人们的空间构思变成表达建筑物的全套图纸(这种绘有建筑物形状、大小、构造的图纸称为工程图样)。施工阶段则根据设计人员设计绘出的全套图纸把建筑物建造起来。人们把施工用的全套图纸称为房屋施工图。设计建筑物一般包括建筑设计、结构设计和设备设计(含电气照明、给水排水、供热与空调)三部分。建筑设计中供施工用的图样称为建筑施工图(简称“建施”);结构设计中供施工用的图样称为结构施工图(简称“结施”);设备设计图则称为设备施工图(简称“设施”)。建筑物通过“建施”、“结施”和“设施”三种图样,将建筑物的形状、大小、内部布置、细部构造、承重结构、内外装饰、水电和采暖通风等设备配置表达得一清二楚。所以施工图是建造建筑物的重要技术资料,它和文字、数字一样是人类藉以表达构思、分析和交流思想的一种重要技术手段,不同的国家有不同的文字和语言,如不经过专门学习就无法交流,但是世界各国的工程图样都是以正投影原理为基础绘制的。所以工程图样被喻为“工程界的语言”。

“土木建筑制图”课程是一门既有理论又有实践的土木建筑类专业必修的技术基础课。它研究绘制和阅读工程图;研究在平面上解决空间几何问题的理论和方法。它能培养学生的制图技能和空间想象能力、空间构思能力;能为学生学习后续课程和完成课程设计、毕业设计打下必要的基础。

本课程的内容包括画法几何、制图基础、建筑制图和计算机绘图四部分。

1.1.1 学习土木建筑制图课程的目的

- (a)研究在二维的平面(如图纸)上表达三维形体的图示法。
- (b)研究在平面图形上解决空间几何问题的图解法。
- (c)研究工程图样的绘制、阅读方法,即研究画法、读法和表达方法,培养画图和读图技能。
- (d)通过学习和完成一系列的练习、作业,培养空间想象力和空间分析能力,为培养空间构思能力打下良好的基础。

建筑物与任何物体一样都具有三个向度(又称三维),即人们常说的长度、宽度和高度,而图纸却只有两个向度(又称二维),因此,要在图纸上用二维的图形准确、清楚地表达出三维的空间物体,就需要用投影方法研究一系列的问题,这是画法几何要研究的主要内容。画

法几何还要研究某些空间几何问题和用图解法解决某些工程问题,这种图解法比数解法简便且能达到工程要求的精度,因为画法几何是用二维图形研究空间三维形体的图示和图解问题的理论。建筑制图则是应用画法几何的理论研究表达、阅读、绘制建筑形体的投影图和建筑物施工图的方法、技能等有关问题,因而有助于培养和发展学生的空间想象力,有助于培养学生从事创造性的工程设计、工程施工管理和其它科学技术工作的工作能力。有助于培养学生分析问题和解决问题的能力。

1.1.2 土木建筑制图课程的任务

(a)学习各种投影法(正投影法、轴测投影法、标高投影法和透视投影法),其中主要的是正投影法的基本理论及其应用。

(b)培养表达、阅读和绘制建筑工程图样的能力。

(c)培养空间几何问题的图解能力。

(d)学习计算机绘图的基本知识,培养编制图形程序及上机操作的基本技能。

(e)培养认真负责的工作态度和严谨求实、一丝不苟的工作作风。

(f)培养空间想象能力、分析问题能力、解决问题能力、创造能力和审美能力,将良好的全面素质培养和思想品德培养贯穿于教学全过程。

1.2 土木建筑制图课程的学习要求和学习方法

1.2.1 学习要求

学生学完本课程以后应达到如下的要求

(a)掌握各种投影法的基本理论和作图方法,其中以正投影法为主。

(b)能正确运用投影作图方法解决空间度量问题和定位问题,应具有图解空间几何问题的初步的基本技能。

(c)能正确地使用绘图工具和仪器,掌握用仪器作图和徒手作图的方法和技能。

(d)能正确地阅读和绘制建筑形体投影图和建筑工程图,做到投影关系正确;投影图数量、表达与配置合理恰当;线型粗细分明;尺寸数字齐全;字体工整(应用长仿宋字体);数字大小整齐一致;图面整洁;布图紧凑合理;所绘图样应符合中华人民共和国颁发的建筑制图标准。

(e)掌握计算机绘图的基本内容,并能进行有关几何图形、三维图形和建筑形体投影图的编程和上机绘出图形。

1.2.2 学习方法

本教材的编写是按体、点、线、面投影原理、体、工程图样的体系来组织的,由浅入深,由易到难,逐步加深,系统性强,理论基础通俗易懂,没有需要死记硬背的公式。画法几何部分学习的重点是要弄清几何元素的空间关系,从而解决投影问题,能运用投影关系和投影规律在投影图中解决空间几何元素本身及其相互间的定位问题和度量问题。建筑制图部分是熟练运用投影原理,掌握建筑形体的表达方法,尺寸注法、读图与绘图方法,掌握建筑物施工图的绘制与读图方法,并逐步提高绘图速度和绘图技能。

学习时应注意以下几点:

(a)端正态度、振奋精神、刻苦学习、继续前进

本课程一般安排在大学一年级,由高中进入大学,容易产生松劲情绪,但是应该看到

大学教学进度快,一次课的教学内容相当多,稍有松懈,就容易掉队。因此,一开始就应明确学习目的,端正学习态度,刻苦认真,奋发向上,锲而不舍,才能继续前进。

(b)课前预习,带着问题听课

大学的课程都有统一的教学计划,并制订了教学日历,学习时应根据教学日历安排的进度做好课前预习,粗略阅读一下要讲授的内容,带着预习中的疑难问题听课,才能获得最佳的效果。

(c)专心听讲,及时复习

听课要专心,多思考,注意弄清基本概念。本课程特点之一是图多,教材中图文并茂,不少地方以图助文。教师在授课时,一般是边讲边画,边画边写,又以画板图为主,对每一个新概念,一般是先进行空间分析,再进行投影作图和提纲挈领的文字简述。听课时应养成记笔记的习惯。听课后要及时复习以加深理解。复习时,应图文并读,先吃透教材,然后才能灵活运用。要特别注意和理解三维空间和二维平面图形之间的一一对应关系,弄清从空间到平面和从平面到空间的过程。

(d)循序渐进,多作练习,准确作图

本课程的另一个特点是系统性、实践性很强,一环扣一环。务必做到每一次听课及复习之后,及时完成相应的练习和作业,从易到难,循序渐进。学习本课程还要自觉地加强绘图基本功的训练,勤学苦练才能获得良好的绘图技能。点和直线的习题看似容易,实际上各有其重点和难点,切忌想当然而不动手就轻易地溜过去,因为这是进行点、直线、平面综合性作图的基础。

做课外练习要少而精,要善于从作题中归纳总结出解题的方法,从完成练习作业的过程中培养分析问题和解决问题的能力。

(e)严格要求,耐心细致,严谨求实

建筑物施工图是施工的重要依据,图纸上一字一线的错误都会给建设事业造成巨大损失,所以从画第一张作业图开始就要养成耐心细致、认真负责的工作态度和工作作风。绘图要严谨,要遵循正确的方法、步骤和规律,正确使用绘图工具。平时要多看多画,这样才能提高绘图和读图能力,加快绘图速度,提高图面质量。

(f)适当地看些参考书,扩大视野,培养自学能力

除认真学习本教材和习题集外,还可选地参看下面几种类型的参考书:

1. 相关的基础课参考书

初等几何(如立体几何),几何作图。

2. 画法几何参考书

国内出版的较为成熟的“画法几何学”,可选读其中的1~2本,阅读其中有特色的内容。

3. 画法几何解题方法参考书

4. 制图参考书

各种画法几何及土建制图教材,或建筑制图教材。

5. 专业类参考书

房屋建筑构造学或房屋建筑学,钢筋混凝土结构学等。

6. 规范类参考书

主要是前言中所列建筑制图标准,共计六种,此外尚有机电制图国家标准和有关的建筑设计标准。

2 制图基本知识

2.1 制图基本规定

土木建筑图用于表达设计的主要内容,是施工的依据。为了土木建筑制图得到统一,使图面清晰,以利于交流技术、提高设计和施工效率,为此,国家计划委员会于1987年颁布了《建筑制图标准》(GBJ104-87)(简称“国标”),在全国施行。

2.1.1 图纸幅面

凡设计用图纸的大小,都必须符合表2-1的规定。表中代号的意义如图2-1所示。

图纸幅面尺寸相当于 $\sqrt{2}$ 系列,即 $L = \sqrt{2}B$ 。A0号图幅的面积为 1m^2 ,A1号幅面是A0号幅面的对开,其他幅面依此类推。

图幅尺寸表(mm) 表 2-1

图幅代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

必要时图纸幅面的长边可按表2-2加长,特殊情况下,还可以使用 $841 \times 892(\text{mm})$ 、 $1189 \times 1261(\text{mm})$ 两种近似方形的图纸。

图纸长边加长后的尺寸(mm) 表 2-2

图幅代号	长边尺寸	长边加长后尺寸							
A0	1189	1338	1487	1635	1784	1932	2081	2230	2387
A1	841	1051	1261	1472	1682	1892	2102		
A2	594	743	892	1041	1189	1338	1487	1635	1784
A3	420	631	841	1051	1261	1472	1682	1892	

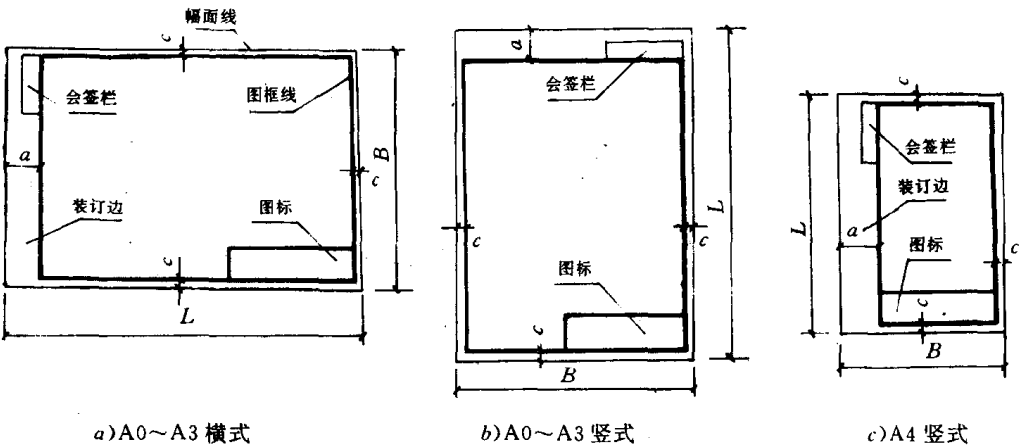


图 2-1 图纸幅面代号及格式

图纸右下角一栏称为图纸标题栏,用来填写图名、图号以及设计人、制图人、审批人的签名和日期等(表 2-3)。

图纸标题栏		表 2-3
设计单位全称	工程名称	图号 日期
签 字	图 名	

会 签 栏			表 2-4
(专 业)	(姓 名)	(日 期)	

需要会签的图纸,在图纸的左侧上方图框线外有会签栏(表 2-4)。标题栏和会签栏的格式、内容都有规定(学校制图作业的标题栏格式和内容各校自有规定,制图作业不用会签栏)。

2.1.2 字体

工程图样上的各种字,如汉字、数字、字母,一般用黑墨水书写,且要求做到:字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀,不得潦草。这就有力的保证了图样的规范性和通用性,否则发生误认,造成工程的损失。

在《建筑制图标准》中,规定了中文字、数字以及常用字母的规格标准。下面分别介绍它们的规格及写法。

A 汉字

在《建筑制图标准》中明确规定:图样上书写的“汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布的简化字”。且要求排列整齐、字体端正、笔划清楚、不准潦草,否则发生误认,造成工程上的损失。

长仿宋体字具有笔划粗细一致,起落转折顿挫有力、笔锋外露、棱角分明、清秀美观、挺拔、劲又清晰好认的特点,是工程图样上最适宜的字体(图 2-2)。

a. 长仿宋体字的规格

国家标准对文字(汉字、数字、字母)的大小规定了 7 种号数,字体的号数以字体的高度(单位为 mm)表示,7 种字号为:20、14、10、7、5、3.5、2.5(汉字字号不宜采用 2.5 号)。

长仿宋体的字宽为字高的 2/3,详见表 2-5。

长仿宋体字高、宽尺寸(mm)							表 2-5
字高(字号)	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字 宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

长仿宋体字的笔划粗细约为字高的 1/20。

b. 书写长仿宋体字的基本要领

书写长仿宋体字的要领可归纳为:横平竖直、起落有锋、布局均匀、填满方格。

(a) ‘横平’是指字中横划一定要又平又直,特别是长横,它在字中左右顶格起着均衡左右的作用。切不可稍带弯曲,但也不是非得写成水平,可顺运笔方向稍许上斜,这更增加字的美观,写时也很顺手。

‘竖直’是指竖笔一定要写成铅直状,特别是长竖在字中起主导作用,更不能歪斜或带弧形(个别字中的竖划可稍有倾斜)。

横、竖划是一个字的骨干笔,对整个字的结构形成骨架,是写好长仿宋体字的关键笔划,必须努力练好。具体可从图 2-2 中观察体会。

建筑制图同匠要多 科明森业米与

a)14号字

工业民用建筑厂房屋平立剖面详图
结构施说明比例尺寸长宽高厚砖瓦
木石土砂浆水泥钢筋混凝截校核梯
门窗基础地层楼板梁柱墙厕浴标号
制审定日期一三二四五六七八九十

b)10号字

各种各样的图纸总平面地势地形房屋平立剖侧屋顶平面大样卫生
设备照明上下水道等图纸屋面瓦挂条国产货油毛毡杉木木松板桁
檩条顺水条白铁天沟凡水落水斗石板棉人字木豪氏式斜撑椽子封
檐板平顶压吊顶龙骨中距紫泥白灰筋赛克赛银能厦楼板踢脚板企
口搁栅钢筋地龙骨磨石斜坡踏步出风洞防潮层青砧墁地板砂子弥
缝页土合卖清混散水企嵌口浆拘乱石空心大型砌块粉黄纱饰色刷
鱼鳞板韧脚砖垛纸筋磁护壁间基础灰土混合底梁填土木椿排水明
沟暗井管筒化粪池门窗沙百叶实拼外包白铁皮夹板钢铁栅插销风

c)5号字

图 2-2 仿宋体字字例

(b)起落有锋

‘起’是指每一笔划的开始,‘落’是指每一笔划的结束。仿宋体字要求起笔、落笔呈三角形且棱角鲜明,从而使所写字清秀美观,这就要求对每种笔划有一定的笔法。横划的笔法如图 2-3 所示。其他笔划的笔法见表 2-6。

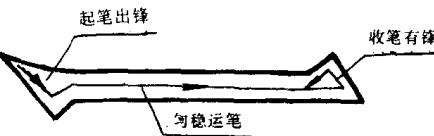


图 2-3 横笔笔法

(c)布局均匀

‘布局均匀’是指每个字中的笔划的整体布局要做到均匀紧凑、美观。为此要掌握汉字的各种结构,认真分析每个字中各组成部分的搭配关系、组合规律,从而灵活地调整各笔划间隔,使各种不同结构的字的各组成部分比例适当,每一笔划所占位置适宜(图 2-4)。

初练写字必须先按字的大小打好方格后,然后再在方格中书写,这样有利于结构准确。

长仿宋体字基本笔法

表 2-6

名称	勾						竖	横	
运 笔 法	竖勾		右曲勾		横折勾			平横	
	平勾		竖弯勾		竖折勾			斜横	
	左曲勾		包勾		折勾				
字 例	圩子代龙男瓦也圪						十 上	丁 主	七 毛

续表 2-6

名称	点		撇		捺		挑		折	
运 笔 法	尖点		平撇		平捺		平挑		左折	
	垂点								右折	
	撇点		斜撇		斜捺		斜挑		斜折	
	上挑点								双折	
字 例	方沉 火		千月 八人		延 又		功 刁		凹如 口延	

汉字的结构大体分为单体字、合体字两大类，其结构特点和书写方法都有所不同。

i) 单体字

单体字如图 2-5 所示。它笔划少，各笔划之间的相对位置疏散，因此更应布置准确，否则形不正。单体字中，具有独横、独竖的，要注意横、竖满格(见图 2-5 中的“丁、上、寸”、“中、寸、巾”)。

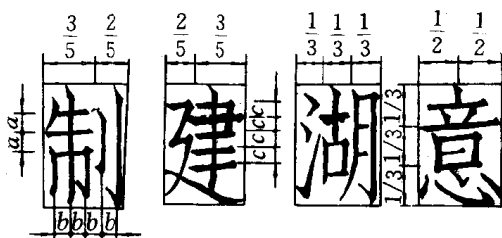


图 2-4 字的结构

ii) 合体字

合体字是指一个字由两个以上的单体字组成，其组合方式，可以有左右结构、上下结构，左中右结构、上中下结构，这几种组合中，各组成部分在方格中所占位置可以各部分均等，也可以不等，这样一来形式就繁多，对具体字要认真进行结构分析，分清合体字中各组成部分所占

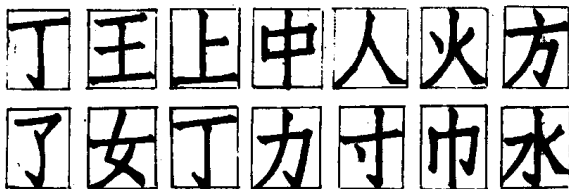


图 2-5 单体字

的大小比例以及搭配情况，这是写字前必须分析到的。如图 2-4 中的“湖”是左中右结构，且所组合的三部分在宽方向比例相等；“意”字是上中下结构，且所组合的三部分在长度方向上比例相等。

除了分析清楚各组成部分的大小比例外，还要处理好各笔划的长短、高低、斜、正，伸缩、疏密等。这样写出来的字才会左右均衡、上下协调、排列匀称、端正大方。

横、竖是汉字中的主要笔划，在字中往往重复出现，这时应将横划、竖划写成不同的长短。当横划重复出现时，一般要写成上短下长，或上下较长、中间横划稍短。除了做到长短搭配合适以外，还要使横划与横划之间疏密恰当(图 2-6)。

当竖划重复时，应将主要竖划写成满格(图 2-7)。

当竖划并列时要写成高低参差，一般常写成左低右高(图 2-8)。

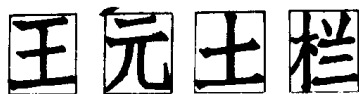


图 2-6 横划重复的字

(d) 充满方格

所谓充满方格是指一个字上、下、左、右的主笔的笔锋要触及方格。从图 2-4 中就能看到，方格的四边都有主笔锋触及。但对某些个别字则要考虑适当的缩格，如：“口、日、月”等，即当外形笔划为横时，不要与上下格线重合；外形笔划为竖划时，不要与左右格线重合，而要向格线里缩进，以免看起来感觉比例失调(图 2-9)。

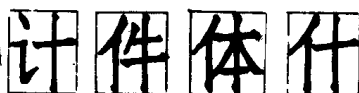


图 2-7 竖划重复的字



图 2-8 竖划并列的字

c. 长仿宋体字的书写方法

初练长仿宋体字要按字高、字宽打好方格，在下笔之前要认真看“样字”，从中找出样字的结构特点、笔划的搭配规律，作到心中有字，然后再写，千万不要看一笔写一笔，写完后应背下字的结构，结构准确是写好字的关键。在熟悉字体结构的同时，要勤动手练好基本笔划的笔法，只有这样才能写出笔锋，从而写出仿宋体字的风格。

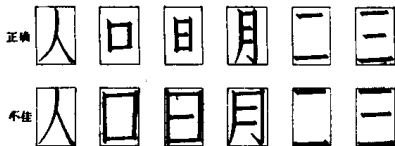


图 2-9 满格示例

因此正确的练字方法应该是多看、多摹、多写，持之以恒。为了满足工程图样的要求，可