

高等学校函授教材
(兼作高等教育自学用书)

画法几何及工程制图

学习指导书

(土建类各专业用)

华南工学院制图教研室 黄江夏 徐祖廉 编

高等教育出版社

高等学校函授教材

(兼作高等教育自学用书)

画法几何及工程制图 学习指导书

(土建类各专业用)

华南工学院制图教研室 黄江夏 徐祖康 编

高等教育出版社

内 容 简 介

本书是根据1981年12月教育部召开的函授教学工作会议审订的高等工业学校土建、水利类专业试用的《画法几何及工程制图函授教学大纲》(草案)的要求,为配合学习华南工学院、湖南大学等五院校《建筑制图》编写组编,朱福熙主编的《建筑制图》及湖南大学、郑州工学院《建筑制图习题集》编写组编,乐荷卿主编的《建筑制图习题集》而编写的学习指导书。

本书按章节编写了学习目的和要求、自学内容和学习方法、复习题以及检查性作业等内容,并且在导言中对函授的整个过程作了比较详细的介绍,便于自学。

本书可供高等工业学校土建类各专业函授及同等要求的自学读者使用,也可供其它有关工程技术人员参考。

高等学校函授教材

(兼作高等教育自学用书)

画法几何及工程制图学习指导书

(土建类各专业用)

华南工学院制图教研室 黄江夏 徐祖廉 编

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印装

*

开本850×1168 1/32 印张3.25 字数75,000

1985年5月第1版 1985年5月第1次印刷

印数00,001—20,200

书号15010·0617 定价0.76 元

编 者 的 话

本指导书是根据高等工业学校试用的《画法几何及工程制图函授教学大纲》(草案)的要求,并为配合学习华南工学院、湖南大学等五院校《建筑制图》编写组编,朱福熙主编的《建筑制图》(1982年第二版)高等教育出版社,以及湖南大学、郑州工学院《建筑制图习题集》编写组编,乐荷卿主编的《建筑制图习题集》(1982年第二版,高等教育出版社)而编写的函授教材。

在本指导书中介绍了有关各章节的学习目的和要求、自学内容、学习方法、复习题和检查性作业的提示,提出了学习的重点、难点、注意的问题和完成作业的要求及方法,从而使读者在自学过程中能目的明确,方法合理,少走弯路,提高效率,使本书能起到自学指南的作用。

学习《建筑制图》应以阅读教材为主,并完成适量作业,以巩固学习效果。本指导书力求做到对如何学好教材在方法上进行指导,并且注意引导读者能看懂教材中的插图,而编写本书时则较少另作新的插图。

根据大纲的要求和专业教学时数的安排,教材中的第十二章和第十七章至第二十一章只作为选修内容,因此在本指导书中予以省略掉,各院校可根据具体情况进行补充。

本指导书中所提出的练习和作业,是从上述《建筑制图习题集》中选用的。书中所列出的作业份量,各院校可酌情增减。

本书为高等工业学校土建类各专业函授生自学“画法几何及工程制图”课程的教材,也可供该专业本科学生和同等要求的自学读者使用。

本书由华南工学院制图教研室黄江夏和徐祖廉两同志编写，由重庆建筑工程学院钱承鉴同志审稿。定稿前承蒙朱福熙教授提出宝贵意见，在此特表谢意。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，希各兄弟院校及广大读者提出批评指正。

编 者

1984年11月

目 录

编者的话	1
导言	1
第一章 绪论	6
第二章 制图基本知识	8
第三章 投影的基本知识	13
第四章 点、直线、平面的投影	18
第一部分 点的投影	18
第二部分 直线的投影	21
第三部分 平面的投影	26
第四部分 直线与平面、平面与平面 的相对位置	31
第五章 投影变换	38
第六章 曲线与曲面	42
第七章 形体的表面交线	47
第一部分 形体的截交线	47
第二部分 形体的相贯线	51
第八章 形体的表达方法	56
第九章 轴测投影	64
第十章 建筑施工图	69
第十一章 结构施工图	75
第十二章 正投影图中的阴影	80
第十三章 透视投影	84
第十四章 标高投影	89
第十五章 机械图	92

导 言

一、学习安排

学习内容及学时 安排的建议

章 号	教学环节 学时数	自 学	面 授	检 查 性 作 业				复 习 考 试	备 注
				习 题		制图作业			
	自学内容			次数	时数	张数	时数		
1	绪 论	1							
2	制图基本知识	3	2			2×3*	8		一次描图
3	投影的基本知识	5	2	1	3				
4	点、直线、平面的投影	16	6	3	12				
5	投影变换	6	2	1	4				
6	曲线与曲面	6	2	1	4				
7	形体的表面交线	8	3	2	8				
8	形体的表达方法	8	3	2	8	2×3*	10		
9	轴测投影	6	2	1	4				
10	建筑施工图	6	4			2×2*	20		
11	结构施工图	6	4			1×2* 1×3*	12		一次描图
13	正投影图中的阴影	8	2	1	4				
14	透视投影	8	3	1	4	1×2*	6		
15	标高投影	5	2	1	4				
16	机械图	8	3			1×3*	8		
	小 计	100	40	14	55	14×3*	64	40	

制订上表时是根据总学时为 300，适用于“工业与民用建筑专业”。表中所列内容分两学期学完，每学期所学章节的多少和顺序各院校可根据本校的具体情况安排。我们建议前一学期安排第一章至第八章，后一学期安排第九章至第十六章（第十二章除外）。在每学期期中可安排一次期中测验，有条件的宜安排在面授时间内进行。前一学期末安排一次考试，后一学期不进行期末考试，只依据平时检查性作业的成绩进行考核。

表中所列的自学时数，应包括完成复习题的时间。

除上表外，各院校、函授站还应根据具体情况订出每学期的教学周历表，以便使函授生安排好自学计划。

二、学习过程

（一）自学步骤

读者必须根据自己的具体情况，参照所发给的周历表安排自学时间。自学时，可按看指导书——看教材（包括完成复习题）——看指导书——做作业的步骤进行。

（二）自学方法

自学是函授教学的主要环节，读者应根据本指导书中的提示，有重点、有目的地去学习，做到面授前有预习，面授后有复习。阅读教材时，对一些基本概念和基本作图方法应切实掌握。同时还应做到：

1. 图文并举——应边看文字，边对照图，最后读懂这个图；
2. 多看多想——多看实物，多想空间形象；
3. 边看边画——看书时应边看边将书中的例图徒手抄画一遍；
4. 锲而不舍——遇到困难不要轻易放过，应有锲而不舍，打破砂锅问到底的精神。可先回顾前面所学过的与难点有关的概念、

原理和方法，联系起来加以分析，逐步理解。如果难以理解时，可暂时摆下来，继续往后面学下去。很可能会从后面的内容中得到一些启发，帮助解决前面的难题；

5. 看后小结——包括总结自己的学习心得和回答书上提出的复习题。

（三）参加面授

集中面授是为函授生解决教材中一些重点和难点的内容，但因面授次数和时间都不多，所以要求参加面授的函授生必须在面授前进行预习。面授时应集中精力静听讲解自己看不懂的内容，尽量利用面授机会解决疑难问题。

（四）做作业

及时完成作业，是巩固和检查自己学习效果的一种重要手段。所以对作业应严格要求，要按质按量按时完成。对作业的具体要求，在后面另述。

（五）自做模型

在分析一些空间问题时，可找一些硬纸片、积木块、可切削的塑料或橡皮泥等作成模型，或用笔、杆、三角板等比喻为线面，使问题直观化，以帮助解决疑难问题。

（六）适当地看一些参考书

本课程中有关求解空间几何元素的从属关系及度量和定位等问题，往往用到一些几何定理，读者应参考一些初等几何（特别是立体几何）课本。同时，在阅读中遇到不易理解的内容时，可参考其它同类型的《画法几何及工程制图》教材。看参考书时不需从头到尾阅读，应有选择地看。

（七）答疑

读者在自学过程中遇到疑难问题，经努力钻研仍无法解决时，可用书面形式或在函授站辅导时间内向教师提出，要求给予解

答。

三、学习检查

做作业是检查学习效果的一种主要方法。根据函授教学的特点,对每一章的内容分自学和面授两个环节进行,所以作业也分两步进行。即在每章或节内容自学完后,先做一部分练习(本指导书复习题中提出的练习),能起帮助领会教材内容的作用。这是一种自我检查的方法。此类练习不用寄交教师批改。在每章或节内容面授完后,再完成另一部分作业(本指导书中的检查性作业),以达到复习和提高的作用。此类作业应按规定日期寄交教师批阅。做作业应按规定的顺序和要求进行,使既能收到预期效果,又不会加重学习负担。最后,还应参加期中测验和期末考试,以检查学习本课程的成绩。

现将检查性作业的要求简述于后。

检查性作业一般是综合性的。通过这些作业可反映出读者对所学内容掌握的程度,所以一定要按时、按量、优质地独立完成。

此种作业分两种类型:一是练习题;二是制图作业。前者是在习题集上完成的,后者是另用图纸绘制的正规图(具体要求在以后各次作业中均有说明)。

做作业前,应弄清题意,看清要求,先进行空间分析,然后动手作图。作图时解题步骤要表达清楚,图线和写字均应严格要求,一丝不苟。作图过程中应使所有的辅助线细而清晰,且不要擦去(专业图除外),以便检查。作业中,除规定上墨线的图外,其余一律用铅笔绘制。

作业完成后,应先自行校核改正,然后按学校所规定的日期

寄交学校函授部，转有关教师批改。经批阅寄还的作业，应妥为保存，到期末装订成册，以备教师检查及日后参考。

四、工具、仪器及用品的准备

H、HB、2B 铅笔各一支；

长60cm以上、固定头的丁字尺一把；

25cm以上的透明三角板一付；

公制比例尺一把；

长12~16cm、带鸭嘴笔头的圆规一支；

长12cm的直线笔一支；

写字小钢笔一支；

2号图板一块；

0号图幅的绘图纸三张；

1号图幅的描图纸一张。

其他还应准备好如曲线板、擦线片、橡皮、刀片、透明胶纸及绘图墨水等工具和用品。

第一章 绪 论

一、学习目的和要求

明确本课程的学习目的、学习任务和学习方法。

二、自学内容及学习方法

本章不进行面授，读者可通过自学教材第一章掌握下面三个问题。其中以（二）和（三）为主要内容。

（一）本课程的内容和性质

工程图样是工程技术界中一种共同的“语言”。本课程的主要任务，是研究如何去阅读和绘制这些图样的，它包括画法几何与工程制图两大部分内容。前者主要是研究识图的理论基础，后者主要是研究如何运用画法几何的理论和方法，以及其它一些有关规定绘制工程图样，来表达设计的意图。所以本课程是一门研究用投影法绘制工程图样和解决空间几何问题的理论与方法的技术基础课。

（二）本课程的具体任务

1. 研究各种图示法，即用平面图形表示空间形体的方法，主要是正投影法，并以此为理论基础，培养阅读和绘制工程图样的能力。同时也介绍轴测投影和透视投影的基本作图方法。

2. 研究图解法，即用投影原理及其作图方法去解决空间几何元素相互之间的关系问题，以培养空间的想象能力和分析能力。

3. 培养正确使用制图工具和仪器以及遵守制图国家标准的习惯。

(三) 学习方法

除参考教材中介绍的学习方法外，还应根据函授的特点参照导言中所述进行学习。

第二章 制图基本知识

一、学习目的和要求

1. 初步掌握几种常用制图工具和仪器的正确使用方法。
2. 明确遵守国家标准《建筑制图标准》^①(以下简称“国标”)进行绘图的重要性。初步掌握字体、线型和尺寸标注的有关规定。
3. 掌握几种常用的几何作图方法。
4. 明确徒手作图的重要性,并初步掌握徒手作图的方法。

二、自学内容和学习方法

(一) 自学内容

学习教材第二章制图基本知识和参阅国家标准《建筑制图标准》GBJ 1—73中第二章的1~6节。

(二) 学习方法

这一章重点是要求掌握铅笔、丁字尺、三角板、圆规、鸭嘴笔和曲线板的正确使用方法,并进行字体、线型和圆弧连接的练习。

这一章的难点是圆弧连接和图线正确的交接及其均匀性。

1. § 2-1^②所述虽为重点内容,但叙述比较详细易懂,所

① 目前新的“国标”正在修订,新标准公布后,均应按新标准的要求执行。

② 指教材中的§ 2-1,下同。

以不进行面授。读者可将前面所述几种常用工具仪器的使用方法认真领会。学习时可边看边按插图所示方法进行摹仿练习。

2. §2-2的内容,实质上是“国标”的部分内容,应结合该标准中第二章的1~6节进行学习。学习时应特别注意图线交接的正确和尺寸的标注方法。写好字体不是短期内所能达到的,一定要持之以恒,认真地练习。平时,读者可自备一些格子纸,利用业余时间经常进行习写。

3. 在学习§2-3时,主要要对几种常用的几何作图方法认真地学习和练习。重点是平分线段、正多边形、直线与圆弧及圆弧与圆弧的连接和椭圆等的画法。其中圆弧连接为难点。求作圆弧连接时,首先应分析哪些是已知线段?哪些是连接线段?连接线段是根据连接圆弧的半径、圆心及连接点三个要素作出的。而连接圆弧的半径一般都先给出,所以关键问题是找出圆心和连接点的位置。圆心位置可作两条与已知线段(直线或圆弧)平行的线,其交点即为所求的连接弧圆心。在用圆弧连接已知直线时,自圆心向已知直线作垂线,垂足即为连接点;在用圆弧连接已知圆弧时,则连接弧圆心与已知弧圆心的连心线,和已知圆弧的交点即为连接点。(如教材图2-47至2-51各图所示)。

4. §2-4是圆弧连接的一些应用实例,读者可只作一般的了解。

5. 徒手作图与写字一样,关键是要多练。开始时,应先以画直线(包括水平、垂直和斜线)为主,待熟练后再画较复杂的图形,或进行实物写生。

三、复习题

1. 常用的制图工具和仪器有哪几种?要保证铅笔线的粗细均

匀性，你有什么实践的体会？

2. 为什么要贯彻“国标”的规定？

3. 汉字一般采用什么字体？写字时要达到什么要求？

4. 图线的交接要注意些什么问题？

5. 尺寸是由哪几部分组成？它的常用单位是什么？

6. 要画好圆弧连接，关键问题是什么？

7. 徒手作图有什么作用？徒手作图要符合什么要求？

8. 试作习题集上第1~4页的字体练习。写完后还可另用纸张进行练习。

9. 试作习题集第9、10页各题。

四、检查性作业

为解决本章难点问题，特安排了两次制图作业：第一次为“线型练习”；第二次为“几何作图”。

（一）线型练习的要求及提示

通过作业要求掌握各种图线的规格和画法，并初步掌握三角板、丁字尺、圆规等工具仪器的使用方法。

本作业要求完成习题集上第5页的内容。

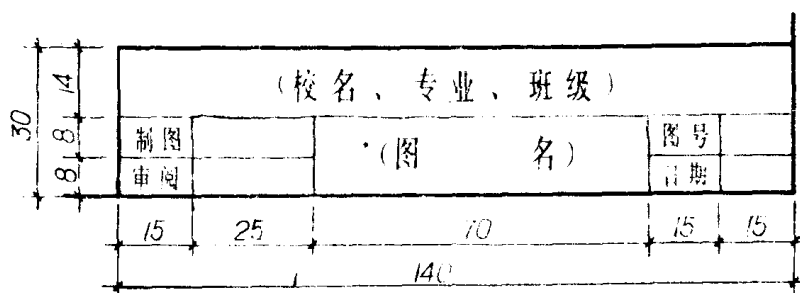
1. 根据题目图上的尺寸，将所给出的图样，按1:1的比例，用铅笔抄绘在3号图幅的绘图纸上。各图样位置可按原图布置。图面质量要求线型分明、粗细匀直、交接正确（注意：各类图线与虚线或点划线相交时，要线段相交，而不应交于空白处）和图面整洁，并应画出标题栏即“图标”。

2. 图纸规格

（1）图幅大小：通常整张绘图纸为0号图纸，八开后即为3号图纸。如买回的0号图纸大小不符合“国标”的要求，仍应按

“国标”所规定的尺寸裁切。

(2) 图纸格式：参照教材中图2-23。但根据教学实际情况，其中的会签栏可不要，“图标”可按图1的格式绘制（在后面所绘的正规图中，如未特别指出，均按此格式绘制）。



(1) 校名、专业、班级及图名的字体大小用10号字，其余用5号字。

(2) 图框线和“图标”轮廓线用粗实线，其余分格线用细实线。

图 1

3. 绘图步骤

(1) 按规定的图幅大小裁好图纸。

(2) 在图板上贴好图纸。先用丁字尺将图纸压平在图板上，使图纸长边对准丁字尺的工作边，然后用透明胶纸将图纸的四角贴牢在图板上。切忌用图钉固定图纸，以免损坏图板。

(3) 画图框和“图标”的底稿线。

(4) 布置图面。布置图面时要注意考虑图样放大或缩小后的大小和尺寸标注所占的位置，要做到使图样整齐、匀称。画图比例的放大或缩小，不是指图样中所标注的尺寸数值的大小，只是对图样本身而言。所以在画图时，不要在图样上量取尺寸，而应