

高等院校函授教材
(兼作高等教育自学用书)

939304

隔热层

TU204
7412

TONGJI DAXUE CHUBANSHE

土建制图

陈玉华 王德芳 主编



同济大学出版社

高等院校函授教材

TU204
7412

TU204
7412

(兼作高等教育自学用书)

土 建 制 图

陈玉华 王德芳 主编

撰写者 刘 政 吴明明

李蕴毅 朱明德 缪临平

同济大学出版社

(沪)204号

内 容 提 要

本书是高等工业院校函授教材。主要内容有制图基本知识和基本技能,视图的画法、读法及尺寸标注,断面图、剖面图的画法,房屋工程图、钢筋混凝土结构图(房屋结构图、钢筋混凝土桥梁工程图)、道路工程图、给水排水工程图的图示内容、图示方法、图示特点与识读等。其中房屋建筑施工图、房屋钢筋混凝土结构施工图及房屋卫生设备施工图均采用同一住宅建筑为实例配合编写。在机械图部分,介绍了标准件和常用件、零件图和装配图等画法与识读以及机械图和土建图的异同等。

本书的特点是采用了新颁布的国家标准:《房屋建筑制图统一标准》GBJ 1—86及《机械制图标准》GB 4457~4460—84、GB131—83等编写。

本书可作为高等工业院校、函授大学、业余大学、电视大学等土建类专业的教材,也可作为成人高等教育自学之用,并可供工程技术人员参考或自学。与本书配合使用的《土建制图习题集》,由同济大学出版社同时出版。

责任编辑: 缪临平

封面设计: 王肖生

土 建 制 图

陈玉华 王德芳 主编

同济大学出版社出版

(上海四平路 1239 号)

新华书店上海发行所发行

上虞科技外文印刷厂排版

江苏启东市印刷三厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 16 字数: 406 千字

1991年11月第1版 1991年11月第1次印刷

印数: 1—10000 定价: 5.10 元

ISBN 7-5608-0829-8/TU·102

前 言

工程图样是表达和交流技术思想的重要工具,也是生产实践和科学研究中的重要技术文件之一,人们将它比喻为“工程界的语言”,是每个工程技术人员必须掌握的内容。因此,在高等工业院校设有“工程制图”必修课程。

函授《土建制图》教材是为高等工业院校函授工程制图课程编写的。它适用于工业与民用建筑、给水排水、道路工程、桥梁工程等土木建筑类函授专业,也适用于高等院校土建类有关专业以及可供土建业务部门有关人员使用或自学参考。

本教材是根据我校多年来成人教育的经验以及函授生自学的特点,在我校历年来使用的函授《土建制图》试用教材的基础上,重新编写而成的。它是“画法几何”的后继课程,因此,宜与1987年6月同济大学出版社出版的函授《画法几何》教材配合使用。

本教材是根据《画法几何及工程制图》函授教学大纲的要求,结合函授生学习方式的特定条件——以自学为主。但在自学时间又相对较少的情况,坚持贯彻“少而精”的原则,围绕“制图”、“识图”对原有的试用教材内容详细分析研究,并作了重新调整与精简。

在编写方面,本教材采用新修订的国家标准:《房屋建筑制图统一标准》GBJ 1—86、《总图制图标准》GBJ 103—87、《建筑制图标准》GBJ 104—87、《建筑结构制图标准》GBJ 105—87、《给水排水制图标准》GBJ 106—87及《机械制图标准》GB 4457~4460—84、GB 131—83。为了适合于自学,在叙述上力求文字通顺,说明详细、深入浅出、段落分明,突出重点,理论联系实际。此外,本书还较多地采用立体图来表示形体的空间形状,对于作图步骤则采用连续图的形式来表达。在各章最后均附有复习思考题,以供自我检查之用。为配合本教材进行教学,另编写出版函授《土建制图习题集》,供教学中使用。

本教材由陈玉华、王德芳主编。参加编写的有:王德芳(第一章),刘政(第二章),吴明明、李蕴毅(第三章),李蕴毅、陈玉华、刘政(第四章),陈玉华、李蕴毅(第五章),朱明德(第六章),缪临平(第七章)。陈文斌、陈星铭、沈伟跃等参加了本书的绘图工作。

在编写过程中,承有关设计单位及本教研室冯宜斌老师等给予的大力支持并提供了部分资料,同济大学函授与继续教育学院、同济大学出版社也给予了热情支持,在此一并表示感谢。

本书由黄钟链教授主审。

陈玉华先生为本书稿的组织撰写竭尽全力,遗憾的是,他却不幸于1988年5月7日骤然离世,在此我们表示深切的怀念。

由于编者水平有限,错误和不当之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见,不吝指正。

编 者

1991年3月

本课程函授、自学方法的说明

土建制图是一门基础技术课,它是用图样的形式来表示出实际物体的形状、大小和特性。人们通过图样的阅读能把设计者的意图体现出来,根据图样可以造出建筑物。因此,对工程技术专业来说,制图是所有学科中最重要课程之一,工程专业的学生都必须学习。

学习土建制图要达到两个目的:1. 画图,2. 读图。

1. 画图:必须要遵照国家制图标准来画图。

2. 读图:通过投影关系、形体分析以及图示特点等读懂图样。

学习这门课程之前,函授生必须熟悉先修课程“画法几何”的理论知识,然后根据开学初由学校发给的“自学周历表”中的安排(个人自学者可以参考本书所列的“学时分配及作业安排的建议”)拟订自学计划,安排学习。学习本课程的方式是根据教材、习题作业及其他教学资料(如自学周历表等),以自学和面授为主,并在必要时,对有条件的地区按阶段对函授生进行适当的面授辅导。

自学是指:按教材进行阅读、自我回答复习思考题、做习题,然后进行小结和完成测验作业。

函授是指:以书面通信方式提问和教师答疑。

面授是指:按课程内容分若干阶段,组织学生集中上课,对本门课程的一些基本的和主要的内容以及图示特点等问题进行讲解。必须强调指出,画图时一定要遵照国家制图标准规定。

各教学环节的要求和学习方法分述如下:

一、自学教材

学习时要认真细心地逐章逐节地阅读教材。对一些基本概念和基本方法,要弄懂、掌握。尤其是国家建筑制图标准规定的内容必须要熟悉记住,以便在画图时遵照执行。

二、复习思考题

在读完每一章内容后,应独自回答所附的“复习思考题”。由于学习时间有限,一般不需要用书面回答,只要自我回答就行了,必要时,可以画些草图帮助自我回答。

但如果对自己的答案有怀疑时,应及时向函授教师提问,请求答疑。

三、习 题

通过习题的练习能加深掌握基本概念和基本方法,同时加强了基本技能的训练。

作题时应该使用三角板及绘图仪器,作图必须正确、线型要符合国家制图标准规定(同类

型的线型粗细和深浅应一致)、不得徒手画出,字体应写长仿宋体。

习题均用铅笔线画出。

函授生应按自学周历表规定的日期交批习题,否则应按学校规定办理请假手续,并提出补交日期。每次批改后发还的习题,如有错误应及时按教师所批改的指示去更正,以便于以后章节内容的学习。

函授生完成习题的质量以及是否按时完成,也作为评定学期成绩的一部分。

四、测验作业

函授生在学习了一个阶段之后,就有该阶段内容的测验作业,做测验作业之前,必须先完成该阶段内容的全部习题。测验作业是检查函授生对该阶段内容是否学到手的重要依据,故函授生必须独立完成,并按时寄给教师批阅。

测验作业均用墨线画出,必须做到投影正确、视图选择与配置恰当,图线主次分明、粗细均匀,符合国家制图标准,尺寸完全,图面整洁和字体工整,才能通过。但作图线需要保留,以备检查。若作业质量不符合要求者,退回重画,函授生根据教师指示重画后再寄来批阅,评定成绩。重画只允许一次,如再不通过,就作为不及格。

函授生在学期考试前,若未完成习题和测验作业(制图课程规定所有习题、测验作业需全部交批)或有习题、测验作业不及格(作为制图课不及格)不得参加制图的考试。

五、面授

面授是总结性的讲课,仅能讲一些基本的和主要的内容以及图示特点等。所以函授生在参加面授前必须进行教材的预习,否则就难以达到应有的效果。每次面授后留出一定的时间让函授生提问,函授生如有疑难之处可提请教师解答。

一学期的面授次数,每次面授的日期和地点等在每学期开学时由函授与继续教育学院统一安排,对无法参加面授的函授生应更多地争取任课教师的书面辅导。

六、书面提问

函授生通过自学、面授、做习题、作业,还有不清楚的地方,经过反复思考仍无法解决时,可用书面向教师提问,所提问题要写在学校规定的提问用纸上,字体要端正,图形清楚,提的问题要具体、详细、教师在接到书面提问后,会及时给予答复。

七、考试

土建制图课程的考试是在本课程结束后,按函授与继续教育学院的规定日期及地点进行。

函授生必须完成本学期规定的全部习题及测验作业,成绩都及格者,才可参加考试。

考试时请带绘图墨水及直线笔(鸭嘴笔)等制图工具,试卷需上墨。

“土建制图”学时分配建议表

序 号	教学时数		教学环节	面授时数	自学时数	作 业				备 注
	课程内容	习 题				测验作业				
		张次				时数	次	时		
									时数	
1	本课程函授、自学方法的说明		1	—	①~③	4	第一次测验作业	8	具体要求详见《土建制图习题集》中作业指示书	
2	第一章 制图基本知识和基本技能		3	3						
3	第二章 投影制图		6	8	④—⑭	18	第二次测验作业	8		
4	第三章 房屋工程图				⑮				各专业分开面授	
5	第四章 钢筋混凝土结构图				⑯⑰⑱					
6	第五章 道路工程图		3	10	⑲⑳	10	第三次测验作业	8		
7	第六章 给水排水工程图				㉑				各专业所作习题和测验作业不同	
8	第七章 机械图		3	6	㉒㉓㉔	4				部分专业学

说明：本表所列各教学环节的时数分配，均是建议性的，仅供制订函授自学周历表或个人自学安排的参考，教学或自学中可根据不同专业和具体情况，对具体内容学时数分配作必要的取舍、调整。

目 录

本课程函授、自学方法的说明	1
第一章 制图基本知识和基本技能	1
第 1-1 节 制图基本规格	1
一、图纸幅面	1
二、图纸标题栏与会签栏	2
三、图线	3
四、字体	6
五、比例和图名	10
六、常用建筑材料图例	11
七、尺寸标注	11
第 1-2 节 制图工具和仪器用法	18
一、铅笔	18
二、图板	19
三、丁字尺	20
四、三角板	20
五、比例尺	20
六、圆规	21
七、曲线板	22
八、直线笔	23
九、绘图墨水笔	23
第 1-3 节 基本几何图形画法	24
一、作平行线、垂直线及线段的等分	24
二、正多边形画法	26
三、斜度的作法	27
四、圆弧连接	27
五、椭圆、抛物线、双曲线画法	27
第 1-4 节 制图的步骤和方法	30
一、绘图前的准备工作	30
二、画底稿线	30
三、上墨	31
四、铅笔加深	31
五、描图	32
复习思考题	32
第二章 投影制图	33

第 2-1 节 视图	33
一、基本视图	33
二、特殊视图	35
第 2-2 节 视图选择	37
一、形体分析	37
二、视图选择	39
第 2-3 节 尺寸标注	41
一、基本几何体的尺寸	41
二、组合体的尺寸	41
三、尺寸的配置	42
四、举例	43
第 2-4 节 画图与读图	44
一、画(视)图	44
二、徒手画图	46
三、读图	48
第 2-5 节 断面图和剖面图	52
一、概述	52
二、断面图	53
三、剖面图	55
四、举例	59
五、剖面轴测图	63
第 2-6 节 规定画法与简化画法	64
一、规定画法	64
二、简化画法	65
复习思考题	67
第三章 房屋工程图	68
第 3-1 节 概述	68
一、房屋的组成	68
二、房屋施工图的作用和内容	68
三、建筑施工图的有关规定	69
第 3-2 节 施工总说明及建筑总平面图	72
一、施工总说明	72
二、建筑总平面图	72
三、总平面图的一般内容	76
第 3-3 节 建筑平面图	76
一、底层平面图的图示内容和要求	76
二、其他平面图	80
三、平面图的主要内容	82
第 3-4 节 建筑立面图	83

一、立面图的图示内容和要求	85
二、立面图的主要内容	87
第 3-5 节 建筑剖面图	87
一、剖面图的图示内容和要求	87
二、剖面图的主要内容	90
第 3-6 节 建筑详图	90
一、建筑详图的图示内容	93
二、建筑详图的主要内容	101
第 3-7 节 绘制建筑平、立、剖面图的步骤和方法	101
一、建筑平、立、剖面图之间的相互关系	101
二、建筑平、立、剖面图的绘图步骤	106
第 3-8 节 绘制楼梯图的步骤和方法	106
一、楼梯平面图的画法	106
二、楼梯剖面图的画法	106
复习思考题	108
第四章 钢筋混凝土结构图	109
第 4-1 节 概述	109
第 4-2 节 钢筋混凝土结构的基本知识	110
一、混凝土	110
二、钢筋	110
三、钢筋混凝土	111
四、钢筋混凝土构件	111
第 4-3 节 钢筋混凝土结构图的内容和图示特点	113
一、房屋结构图	113
二、钢筋混凝土桥梁工程图	125
复习思考题	137
第五章 道路工程图	139
第 5-1 节 概述	139
第 5-2 节 道路路线平面图	139
一、平面图的图示内容及特点	139
二、平面图的绘制方法	142
第 5-3 节 道路路线纵断面图	143
一、纵断面图的图示内容及特点	143
二、纵断面图的绘制方法	146
第 5-4 节 道路路线横断面图	147
一、横断面图的图示内容及特点	147
二、横断面图的绘制方法	148
复习思考题	149
第六章 给水排水工程图	150

第 6-1 节 给水排水图例及管道图示法	150
一、图例	151
二、管道连接方式	156
三、管道图画法	157
四、管道连接示例	158
第 6-2 节 室内给水排水工程图	159
一、平面布置图	159
二、管系轴测图	167
三、安装详图	174
四、识读图纸	178
第 6-3 节 净水构筑物工艺图	180
一、工艺构造和视图选择	180
二、工艺图的比例与图线	184
三、工艺构筑物的图示法	186
四、工艺图的尺寸标注	188
五、详图	191
复习思考题	197
第七章 机械图	198
第 7-1 节 机械图的基本表达方法	198
一、视图	198
二、剖视图与剖面图	201
三、其他画法	202
第 7-2 节 标准件、常用件的规定画法	203
一、螺纹及螺纹连接件	204
二、键、销连接	208
三、齿轮	210
四、弹簧	212
五、滚动轴承	213
第 7-3 节 零件图	214
一、零件图的内容	216
二、零件的视图选择及表达	216
三、零件图的尺寸注法	217
四、零件结构工艺性	220
五、零件图上的技术要求	222
第 7-4 节 装配图	228
一、装配图的内容	228
二、装配图的表达方法	228
三、装配图的尺寸注法	230
四、装配图上的序号及明细表	231

五、看装配图	231
六、看图示例	232
复习思考题	234
附录一：某住宅工程施工总说明	235
附录二：总平面图例	237
附录三：建筑图例	238
附录四：材料图例	239
附录五：详图符号及对称符号	240

第一章 制图基本知识和基本技能

第 1-1 节 制图基本规格

土建工程图是表达房屋、道路、桥梁、给水排水等土木建筑工程的图样,是土木建筑工程设计的重要技术资料,为施工建造不可缺少的依据。

为了使图样的表达方法和形式统一,图面简明清晰,符合施工要求,有利于提高制图效率,以满足设计、施工、存档等要求,我国已经制订和颁布了“中华人民共和国国家标准”,简称“国标”。对于土建工程图,近年来,总结了我国过去的实践经验,结合我国实际情况,积极采用了国际标准,国家计划委员会重新修订和颁布了《房屋建筑制图统一标准》GBJ1—86*,供全国有关单位参照执行。

我们学习绘图和读图时,亦必须严格根据有关国标来进行。

本节介绍的是国标中有关图纸幅图、字体、线型及尺寸标注等的一些制图基本规格。

一、图 纸 幅 面

为合理使用图纸和便于装订、管理,所有土建工程图纸的幅面(简称图幅)及图框尺寸须符合《房屋建筑制图统一标准》的规定,见表 1-1。表中尺寸代号的意义见图 1-1,尺寸单位为毫

图纸幅面及图框尺寸

表 1-1

尺寸代号	幅 面 代 号				
	A0	A1	A 2	A 3	A 4
<i>b</i> × <i>l</i>	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
<i>c</i>	10			5	
<i>a</i>	25				

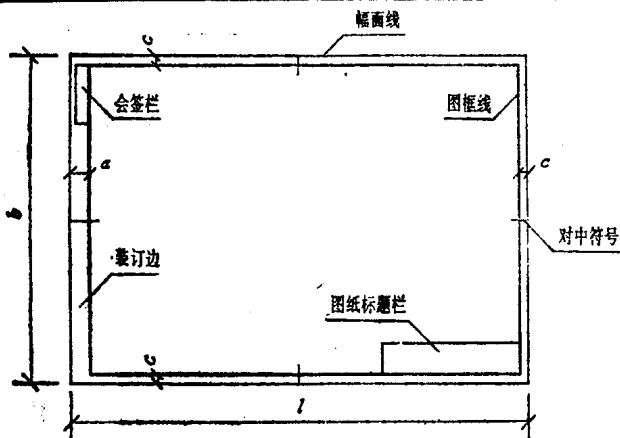


图 1-1 图纸幅面格式(横式)及其尺寸代号

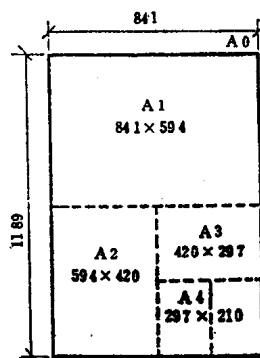


图 1-2 各号图纸的关系

* GBJ 是国家、标准、建筑三个名词拉丁拼音第一字母的顺序连写,1是编号,86表示 1986 年颁布的。

米(mm)。

从表 1-1 可以看出, A1 号图幅是 A0 号图幅的对开, A3 号图幅是 A2 号图幅的对开, 其余类推, 其关系见图 1-2。

必要时, 图纸的短边不得加长, 长边可加长, 但应符合表 1-2 的规定。

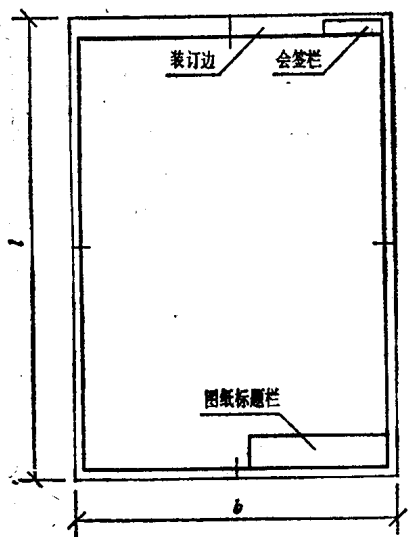
表 1-2

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸									
A 0	1189	1338	1487	1635	1784	1932	2081	2230	2387		
A 1	841	1051	1261	1472	1682	1892	2102				
A 2	594	743	892	1041	1189	1338	1487	1635	1784	1932	2081
A 3	420	631	841	1051	1261	1472	1682	1892			

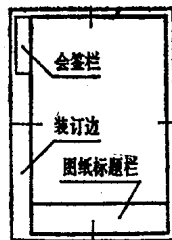
如有特殊需要的图纸, 可采用 $b \times l$ 为 $841 \text{ mm} \times 892 \text{ mm}$ 与 $1189 \text{ mm} \times 1261 \text{ mm}$ 的幅面。

图纸以短边作垂直边称为横式(图 1-1), 以短边作水平边称为立式(图 1-3)。一般 A0~A3 图纸宜横式使用, 必要时, 也可立式使用。

A4 为立式幅面, 当 A4 竖式需要在左边装订时, 其格式则如图 1-3 b) 所示。



a) A0~A4 竖式幅面



b) 左边装订的 A4 竖式幅面

图 1-3 图纸竖式幅面

需要缩微复制的图纸, 其一个边上应附有一段准确的米制尺度, 四个边上均应附有对中标志。米制尺度的总长应为 100 mm , 分格应为 10 mm 。对中标志应画在幅面线中点处(图 1-1、1-3), 线宽应为 0.35 mm , 伸入图框内应为 5 mm 。

二、图纸标题栏与会签栏

工程图纸应有工程名称、设计单位名称、图名、图号、设计号以及设计人、绘图人、审核人等的签名和日期等, 把这些集中列表放在图纸的右下角, 称图纸标题栏, 简称图标, 见图 1-4。图标长边的长度, 应为 180 mm , 短边的长度, 宜采用 40 、 30 、 50 mm 。

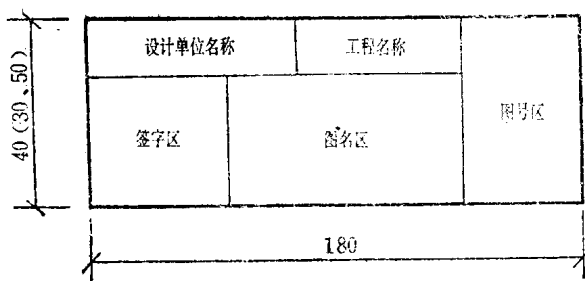


图 1-4 图纸标题栏

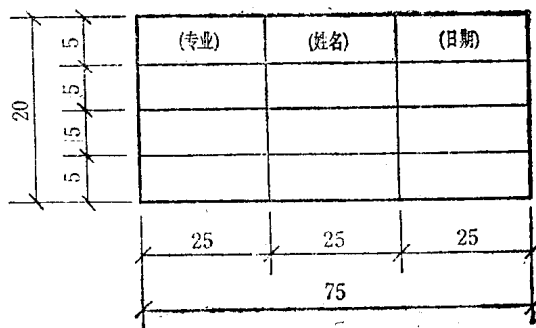


图 1-5 会签栏

会签栏是为各工种负责人签字用的表格(图 1-5),放在图框线外的左上角或右上端,如图 1-1、图 1-3 所示。一个会签栏不够用时,可并列另加一个,不需会签的图纸,可不设会签栏。

三、图 线

在绘制土建工程图中线条时,为了表示图中的不同内容,并能分清主次,需使用不同的线型和不同粗细的图线。土建工程图的图线线型、线宽及用途见表 1-3 所示。

图线的线型、线宽及用途

表 1-3

名 称	线 型	线 宽	一 般 用 途
粗 实 线		b	主要可见轮廓线 剖面图中被剖着部分的轮廓线、结构图中的钢筋线、建筑物或构筑物轮廓的外轮廓线、剖切位置线、地面线、详图符号的圆圈、新建的各种给水排水管线、总平面图或运输图中的公路或铁路路线等
中等粗的实线		$0.5b$	可见轮廓线 剖面图中未被剖着但仍能看到而需要画出的轮廓线、原有的各种给水排水管线或循环水管线等
细 实 线		$0.35b$	尺寸界线、尺寸线、尺寸起止点的 45° 倾斜短线、索引符号的圆圈、引出线、图例线、标高符号线、重合断面的轮廓线、较小图形中的中心线、钢筋混凝土构件详图的构件轮廓线等
粗 虚 线		b	新建的各种给水排水管线,总平面图或运输图中的地下建筑物或地下构筑物等
中等粗的虚线		$0.5b$	需要画出的看不到的轮廓线 平面图中运输装置(如桥式吊车)的外轮廓线、原有的各种给水排水管线、拟扩建的土建工程的轮廓线等
细 虚 线		$0.35b$	不可见轮廓线、图例线等
粗点划线		b	结构图中梁或构架的位置线、平面图中起重运输装置的轨道线、其他特殊构件的位置指示线等
细点划线		$0.35b$	中心线、对称线、定位轴线等

续表

名 称	线 型	线 宽	一 般 用 途
粗双点划线		b	预应力钢筋线等
中粗双点划线		$0.5b$	见有关专业制图标准
细的双点划线		$0.35b$	假想轮廓线、成型以前的原始轮廓线
折断线		$0.35b$	断开界线
波浪线		$0.35b$	断开界线
加粗的粗实线		$1.4b$	需要画上的更宽的图线,如建筑物或构筑物的地面线,路线工程图中的设计线路、剖切位置的线段等

图线的宽度 b ,应从下列线宽系列中选取:

0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0 mm。

每个图样,应根据复杂程度与比例大小,先确定基本线宽 b ,再选用表 1-4 中适当的线宽组。

线 宽 组

表 1-4

线 宽 比	线 宽 组 (mm)					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

注: ① 需要缩微的图纸,不宜采用 0.18 mm 线宽;

② 在同一张图纸内,各不同线宽组中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。

在同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

图纸的图框线和标题栏线,可采用表 1-5 的线宽。

图框线和标题栏线的宽度(mm)

表 1-5

幅面代号	图 框 线	标题栏外框线	标题栏分格线或装订线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

为了正确绘制工程图,绘图时必须注意图线线型的用法和画法(见图 1-6)。

虚线、点划线或双点划线的线段长度和间隔,宜各自相等。

点划线或双点划线,当在较小图形中绘制有困难时,可用实线代替。

点划线或双点划线的两端,不应是点,点划线与点划线交接或点划线与其他图线交接时,应是线段交接。

虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线连接。

相互平行的图线,其间隙不宜小于其中的粗线的宽度,且不宜小于 0.7mm。

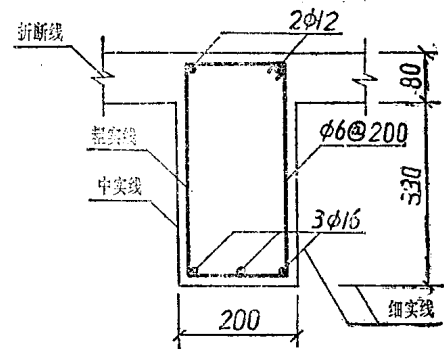
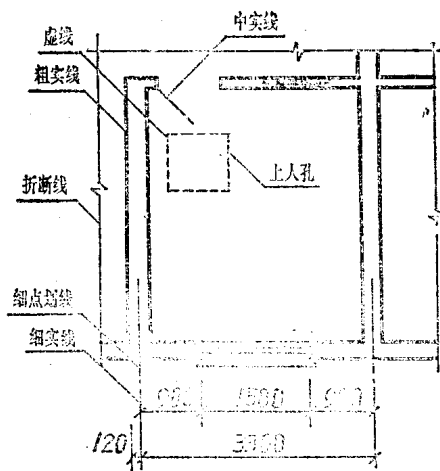


图 1-6 图线线型用法举例

图线相交的正误对比

表 1-6

名 称	举 例	
	正 确	错 误
实线相交	 (相交处要整齐)	 (相交处有空隙不整齐)
实线与虚线相交	 (相交处在短划) (延长处在空隙)	 (相交处有空隙) (延长处在短划)
实线与点划线相交	 (相交处在线段)	 (相交处有空隙)
两虚线相交	 (相交处在短划)	 (相交处有空隙)
虚线与点划线相交	 (相交处在线段)	 (相交处有空隙)
两点划线相交	 (相交处在线段)	 (相交处有空隙)
实线圆与中心线相交 (圆直径小于12mm时, 以细实线作中心线)	 (相交处在线段)	 (相交处有空隙)