



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材

高等学校土木工程学科专业指导委员会规划教材
(按高等学校土木工程本科指导性专业规范编写)

土木工程制图

何培斌 主编

吕道馨 主审

中国建筑工业出版社

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高等学校土木工程学科专业指导委员会规划教材
(按高等学校土木工程本科指导性专业规范编写)

土 木 工 程 制 图

	何培斌	主 编
甘 民	吴立楷	副主编
	吕道馨	主 审

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木工程制图/何培斌主编. —北京:中国建筑工程出版社, 2012.12

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材.
高等学校土木工程学科专业指导委员会规划教材.
ISBN 978-7-112-14921-6

I. ①土… II. ①何… III. ①土木工程-建筑制图-
高等学校-习题集 IV. ①TU204-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 279955 号

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高等学校土木工程学科专业指导委员会规划教材
(按高等学校土木工程本科指导性专业规范编写)

土木工程制图

何培斌 主 编
甘 民 吴立楷 副主编
吕道馨 主 审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京天成排版公司制版
北京市密东印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 33½ 字数: 724 千字

2012 年 12 月第一版 2012 年 12 月第一次印刷

定价: 68.00 元(含习题集)

ISBN 978-7-112-14921-6
(22994)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书以高等学校土木工程专业指导委员会制定的《高等学校土木工程本科指导性专业规范》为依据,按照《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)等最新国家标准,结合计算机应用技术的发展,总结近年来本课程教学改革的实践经验和教学经验编写而成。

本教材内容覆盖课程要求的核心知识,满足培养方案和教学计划的要求,主要内容包 括:制图基本知识和基本技能,投影法和点的多面正投影,平面立体的投影及线面投影分析,平面立体构型及轴测图画法,规则曲线、曲面及曲面立体,组合体,图样画法,透视投影,建筑施工图,结构施工图,设备施工图,附属设施施工图,图形平台 AutoCAD 应用与操作。与本教材配套出版的还有《土木工程制图习题集》。

本书可作为高等学校本科土建类各专业的教材,也可供高等职业学院、成教学院、函授大学、职工大学等其他类型学校师生参考使用,还可供有关土建工程技术人员学习使用。

为更好地支持本课程教学,本书作者制作了多媒体教学课件,有需要的老师可以发送邮件至:jiangongkejian@163.com,免费索取。

责任编辑:王 跃 吉万旺

责任设计:陈 旭

责任校对:党 蕾 王雪竹

本系列教材编审委员会名单

主 任：李国强

常务副主任：何若全

副 主 任：沈元勤 高延伟

委 员：（按拼音排序）

白国良 房贞政 高延伟 顾祥林 何若全 黄 勇
李国强 李远富 刘 凡 刘伟庆 祁 皓 沈元勤
王 燕 王 跃 熊海贝 阎 石 张永兴 周新刚
朱彦鹏

组 织 单 位：高等学校土木工程学科专业指导委员会
中国建筑工业出版社

出版说明

从 2007 年开始高校土木工程学科专业教学指导委员会对全国土木工程专业的教学现状的调研结果显示,2000 年至今,全国的土木工程教育情况发生了很大变化,主要表现在:一是教学规模不断扩大。据统计,目前我国有超过 300 余所院校开设了土木工程专业,但是约有一半是 2000 年以后才开设此专业的,大众化教育面临许多新的形势和任务;二是学生的就业岗位发生了很大变化,土木工程专业本科毕业生中 90% 以上在施工、监理、管理等部门就业,在高等院校、研究设计单位工作的大学生越来越少;三是由于用人单位性质不同、规模不同、毕业生岗位不同,多样化人才的需求愈加明显。《土木工程指导性专业规范》(以下简称《规范》)就是在这种背景下开展研究制定的。

《规范》按照规范性与多样性相结合的原则、拓宽专业口径的原则、规范内容最小化的原则和核心内容最低标准的原则,对专业基础课提出了明确要求。2009 年 12 月高校土木工程学科专业教学指导委员会和中国建筑工业出版社在厦门召开了《规范》研究及配套教材规划会议,会上成立了以参与《规范》编制的专家为主要成员的系列教材编审委员会。此后,通过在全国范围内开展的主编征集工作,确定了 20 门专业基础课教材的主编,主编均参与了《规范》的研制,他们都是各自学校的学科带头人和教学负责人,都具有丰富的教学经验和教材编写经历。2010 年 4 月又在烟台召开了系列规划教材编写工作会议,进一步明确了本系列规划教材的定位和编写原则:规划教材的内容满足建筑工程、道路桥梁工程、地下工程和铁道工程四个主要方向的需要;满足应用型人才培养要求,注重工程背景和工程案例的引入;编写方式具有时代特征,以学生为主体,注意 90 后学生的思维习惯、学习方式和特点;注意系列教材之间尽量不出现不必要的重复等编写原则。为保证教材质量,系列教材编审委员会还邀请了本领域知名教授对每本教材进行审稿,对教材是否符合《规范》思想,定位是否准确,是否采用新规范、新技术、新材料,以及内容安排、文字叙述等是否合理进行全方位审读。

本系列规划教材是贯彻《规范》精神、延续教学改革成果的最好实践,具有很好的社会效益和影响,住房和城乡建设部已经确定本系列规划教材为《普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材》。在本系列规划教材的编写过程中得到了住房和城乡建设部人事司及主编所在学校和学院的大力支持,在此一并表示感谢。希望使用本系列规划教材的广大读者提出宝贵意见和建议,以便我们在重印再版及规划和出版专业课教材时得以改进和完善。

高等学校土木工程学科专业指导委员会
中国建筑工业出版社
2011 年 6 月

前 言

本教材根据全国高等学校土木工程学科专业指导委员会 2011 年 10 月编制的《高等学校土木工程本科指导性专业规范》要求编写。土木工程专业的专业知识体系由力学原理和方法知识领域、专业技术相关基础知识领域、工程项目经济与管理知识领域、结构基本原理和方法知识领域、施工原理和方法知识领域及计算机应用技术知识领域等六个知识领域组成。《土木工程制图》是专业技术相关基础知识领域的推荐课程之一。该课程将和土木工程材料、土木工程概论、工程地质、土木工程测量、土木工程试验等形成土木工程专业的系列课程。

本教材内容覆盖课程要求的核心知识,满足了培养方案和教学计划的要求。在编写过程中,结合目前土木工程专业本科毕业生主要是从事施工、监理、管理等工作,并结合现行执业资格考试的要求(注册建造师、注册结构工程师等),以培养应用型人才为主线,在教材中插入工程案例或集中给出工程案例等灵活多样的方式,坚持突出科学性、时代性、工程实践性的编写原则,注重吸取工程技术界的最新成果,为学习者推介富有时代特色的工程建筑施工图实例,有利于学习者增强创新意识,培养实践能力,使之学以致用,解决实际工程中遇到的问题。在内容的选择和组织上尽量做到主次分明、详略适度、由浅入深、循序渐进;并注重图文并茂,方便土建类各专业的教师教学和学生自学。本书还适当地拓宽了土建专业图的专业面,同时也避免篇幅过大,切实保证当前执行的国家教委颁布的本课程教学基本要求所规定的必学内容的深广度。它主要适用于有关土建工程技术人员学习怎样识读和绘制土木工程图,还可作为高等院校本、专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的参考教材,也可供其他类型的学校,如职工大学、函授大学、高等职业学校、电视大学、中等专业学校的有关专业选用。

其特色体现在以下几个方面。

(1) 创新体系——本书从新的专业规范要求出发,从整体上考虑本课程的内容安排,以学生为主体,抓住当前应用型人才培养的主线与要求重新组织编写内容,吸收了编者多年来的教学经验,尤其是总结了近几年来课程教学改革实践而编写的。

(2) 创新内容——本书十分注重内容更新,首先是章节的编排和内容都以新的专业规范的知识领域、知识点为导出;凡涉及的土建工程规范均全部采用近年来最新颁布的国家标准和行业规范。

(3) 引入工程背景及案例——本书所用典型图例均选自有关设计院提供的较新的实际工程资料,其中特别突出当前的建筑节能环保、低碳经济等新技术的应用,以适应新形势下土木工程人才的培养要求。

本书由重庆大学何培斌担任主编，甘民、吴立楷任副主编。主编负责全书总体设计、协调及最终定稿。参加编写的有：何培斌(第1、9、11章)、蔡樱(第2、3章)、钱燕(第4、5章)、吴立楷(第6、7、8章)、甘民(第10、13章)、重庆交通大学杜廷娜(第12章)。本书由贵州大学吕道馨主审。书中可能有不少的疏漏、谬误，敬请批评指正。

本书在编写过程中，参考了一些有关的书籍，谨向其编者表示衷心的感谢，参考文献列于书末。

目 录

第 1 章 制图基本知识和基本技能	1	2.2.3 点的三面投影	37
本章知识点	1	2.3 辅助正投影	42
1.1 制图工具及使用方法	1	2.3.1 变换投影面法	42
1.1.1 图板	1	2.3.2 旋转法	45
1.1.2 丁字尺	2	小结	46
1.1.3 三角尺	2	复习思考题	46
1.1.4 铅笔	3	第 3 章 平面立体的投影及线面	
1.1.5 圆规、分规	3	投影分析	47
1.1.6 比例尺	5	本章知识点	47
1.1.7 绘图墨水笔	6	3.1 平面立体的三面投影	47
1.1.8 建筑模板	6	3.1.1 棱柱	47
1.2 图幅、线型、字体及尺寸标注 ...	6	3.1.2 棱锥	51
1.2.1 图幅、图标及会签栏	6	3.1.3 棱台	52
1.2.2 线型	9	3.2 立体上直线的投影分析	54
1.2.3 字体	11	3.2.1 平面立体中平行线的	
1.2.4 尺寸标注	14	投影分析	54
1.3 建筑制图的一般步骤	20	3.2.2 平面立体中垂直线的	
1.3.1 制图前的准备工作	21	投影分析	57
1.3.2 绘铅笔底稿图	21	3.2.3 平面立体中一般位置直线的	
1.3.3 铅笔加深的方法和步骤	21	投影分析	60
1.3.4 上墨线的方法和步骤	22	3.3 立体上平面的投影分析	62
小结	22	3.3.1 平面立体中平行面的	
复习思考题	23	投影分析	62
第 2 章 投影法和点的多面正投影	24	3.3.2 平面立体中垂直面的	
本章知识点	24	投影分析	64
2.1 投影法	24	3.3.3 平面立体中一般位置平面的	
2.1.1 中心投影	25	投影分析	66
2.1.2 平行投影	25	3.4 点、线、面的相对位置关系	67
2.2 三投影面体系及点的三面		3.4.1 点与直线、点与平面的相对	
投影图	27	位置关系	67
2.2.1 形体的三面投影图	29	3.4.2 直线与直线、直线与平面的	
2.2.2 点的两面投影	34	相对位置关系	71

3.4.3 平面与平面的相对位置关系	76
小结	78
复习思考题	79
第4章 平面立体构型及轴测图	
画法	80
本章知识点	80
4.1 基本平面体的切割和叠加	80
4.1.1 基本平面立体的切割	81
4.1.2 基本平面立体的叠加	84
4.2 轴测投影原理及正等轴测图、斜轴测图、轴测剖视图的画法	89
4.2.1 轴测投影的原理	89
4.2.2 轴测投影的分类	90
4.2.3 轴测投影的特点	90
4.2.4 正等轴测图的画法	90
4.2.5 斜轴测图的画法	93
4.3 同坡屋面的画法	97
4.3.1 同坡屋面的特性	97
4.3.2 同坡屋面的投影作图	98
小结	100
复习思考题	100
第5章 规则曲线、曲面及曲面立体	
本章知识点	102
5.1 规则曲线及工程中常用的曲线	102
5.1.1 曲线的形成	102
5.1.2 曲线的分类	102
5.1.3 曲线的投影	103
5.1.4 圆柱螺旋线的投影	104
5.1.5 曲面的形成及在工程中的应用	106
5.2 基本曲面立体和立体上的曲面	115
5.2.1 基本曲面立体	116
5.2.2 立体上的曲表面	121
5.3 平面与曲面体或曲表面相交	121
5.3.1 平面与圆柱相交	122
5.3.2 平面和圆锥相交	124
5.3.3 平面和圆球相交	126
5.4 曲面立体的轴测图画法	128
5.4.1 曲面体的正等测轴测投影	128
5.4.2 曲面体的正面斜二测轴测投影	131
小结	132
复习思考题	132
第6章 组合体	134
本章知识点	134
6.1 组合体视图画法	134
6.1.1 组合体的组合方式	134
6.1.2 组合体的视图	135
6.1.3 组合体视图的画法	137
6.2 组合体视图的尺寸标注	144
6.2.1 基本形体的尺寸标注	145
6.2.2 基本形体切割后的尺寸标注	145
6.2.3 组合体的尺寸标注	146
6.3 组合体视图的阅读	148
6.3.1 读图的预备知识	148
6.3.2 读图的基本方法	149
6.3.3 读图的一般步骤	151
6.3.4 二补三	153
小结	156
复习思考题	156
第7章 图样画法	157
本章知识点	157
7.1 基本视图、剖视图、断面图	157
7.1.1 剖面图	158
7.1.2 断面图	165
7.1.3 关于剖面与断面的注意事项	167
7.1.4 读图步骤	167
7.2 轴测图中的剖切画法	168
7.2.1 剖切轴测图的概念	168

7.2.2 剖切轴测图的画法	168	9.3 建筑平面图	204
7.3 简化画法	170	9.3.1 建筑平面图的用途	204
7.3.1 对称形体的简化	170	9.3.2 平面图的形成	204
7.3.2 相同要素的简化	171	9.3.3 平面图的比例及图名	205
7.3.3 折断简化	171	9.3.4 平面图的图示内容	205
7.3.4 其他简化	172	9.3.5 平面图的线型	211
7.3.5 第三角投影简介	172	9.3.6 建筑平面图的轴线编号	211
小结	173	9.3.7 建筑平面图的尺寸标注	213
复习思考题	174	9.3.8 平面图的画图步骤	221
第8章 透视投影	175	9.4 建筑立面图	222
本章知识点	175	9.4.1 建筑立面图的用途	222
8.1 直线的透视	175	9.4.2 建筑立面图的形成	224
8.1.1 透视投影的基本概念	175	9.4.3 建筑立面图的比例及图名	224
8.1.2 点的透视规律及其透视的 求作方法	178	9.4.4 建筑立面图的图示内容	225
8.1.3 直线的透视及其迹点和灭点 ..	179	9.4.5 建筑立面图的线型	225
8.1.4 透视图的分类及常用作图 方法	184	9.4.6 建筑立面图的尺寸标注	225
8.2 视点、画面和物体相对位置的 选择	191	9.4.7 立面图的画图步骤	225
8.2.1 透视图的基本参数	191	9.5 建筑剖面图	228
8.2.2 透视图基本参数的选择	191	9.5.1 建筑剖面图的用途	228
小结	195	9.5.2 建筑剖面图的形成	228
复习思考题	195	9.5.3 建筑剖面图的剖切位置及剖视 方向	228
第9章 建筑施工图	196	9.5.4 建筑剖面图的比例	230
本章知识点	196	9.5.5 建筑剖面图的线型	231
9.1 概述	196	9.5.6 建筑剖面图的尺寸标注	231
9.1.1 房屋的组成及房屋施工图的 分类	196	9.5.7 剖面图的画图步骤	232
9.1.2 模数协调	198	9.6 建筑详图	233
9.1.3 砖墙及砖的规格	198	9.6.1 建筑详图的用途	233
9.1.4 标准图与标准图集	200	9.6.2 建筑详图的比例	233
9.2 总平面图	200	9.6.3 建筑详图标志及详图索引 标志	233
9.2.1 总平面图的用途	200	9.6.4 楼梯详图	234
9.2.2 总平面图的比例	200	9.6.5 门窗详图	240
9.2.3 总平面图的图例	200	9.6.6 卫生间、厨房详图	243
9.2.4 总平面图的尺寸标注	203	9.6.7 其他详图	244
		小结	246
		复习思考题	247

第 10 章 结构施工图	248	12.2.3 构件结构图	305
本章知识点	248	12.2.4 斜拉桥	305
10.1 概述	248	12.3 涵洞工程图	309
10.2 基础图	249	12.3.1 概述	309
10.3 楼层(屋面)结构布置图	251	12.3.2 涵洞工程图示例	310
10.3.1 楼层(屋面)梁平法施工图 ...	251	12.4 隧道工程图	312
10.3.2 楼层结构布置平面图	256	12.4.1 概述	312
10.3.3 柱平法施工图	258	12.4.2 隧道洞门设计图	312
10.3.4 圈梁布置图	258	12.4.3 隧道横断面图	315
10.4 构件详图	259	12.4.4 避车洞图	315
小结	263	小结	317
复习思考题	263	复习思考题	317
第 11 章 设备施工图	264	第 13 章 图形平台 AutoCAD 应用与	
本章知识点	264	操作	318
11.1 概述	264	本章知识点	318
11.2 室内给水排水施工图	264	13.1 基本概念与基本操作	318
11.2.1 建筑给水排水系统组成	264	13.1.1 AutoCAD 的使用及安装	319
11.2.2 建筑给水排水图例	267	13.1.2 AutoCAD 的工作界面简介 ...	320
11.2.3 建筑给水排水平面图	269	13.1.3 图形文件管理	322
11.2.4 建筑给水排水系统图	275	13.1.4 保存文件	323
小结	278	13.1.5 其他操作	324
复习思考题	278	13.2 基本绘图命令	325
第 12 章 附属设施施工图	279	13.2.1 准备知识	325
本章知识点	279	13.2.2 基本绘图命令	326
12.1 道路路线工程图	279	13.3 图形修改	337
12.1.1 概述	279	13.3.1 选择对象	337
12.1.2 路线平面图	280	13.3.2 图形对象的编辑	338
12.1.3 公路平面总体设计图	284	13.3.3 利用剪贴板复制对象	355
12.1.4 路线纵断面图	284	13.4 文字标注	356
12.1.5 路基横断面图	286	13.4.1 用 DTEXT 命令标注文字 ...	356
12.1.6 路基横断面图	287	13.4.2 利用对话框定义文字样式 ...	360
12.1.7 城市道路路线工程图	287	13.4.3 编辑文字	362
12.1.8 道路交叉口	294	13.5 绘图技巧与绘图设置	364
12.1.9 交通工程及沿线设施	300	13.5.1 对象捕捉	364
12.2 桥梁工程图	303	13.5.2 绘图辅助工具	367
12.2.1 概述	303	13.5.3 图形显示的缩放	368
12.2.2 桥梁总体布置图	303	13.6 图层管理及线型	371

13.6.1 图层的基本要领及其特性	371	13.7.4 编辑尺寸	390
13.6.2 利用对话框对图层进行操作	374	13.8 查询命令与绘图实用命令	393
13.6.3 利用工具栏操作图层	377	13.8.1 查询命令	393
13.6.4 线型设置	378	13.8.2 绘图实用命令	396
13.7 尺寸标注	380	13.8.3 图块的操作	400
13.7.1 尺寸简介	380	小结	402
13.7.2 尺寸标注的方法	382	复习思考题	402
13.7.3 利用对话框设置尺寸标注样式	386	参考文献	404



第1章

制图基本知识 and 基本技能

本章知识点

主要介绍制图工具及使用方法、中华人民共和国国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2010 规定的绘制建筑施工图的图幅、图框、线型、字体及尺寸标注的基本要求。重点应掌握线型、字体及尺寸标注的基本要求。

1.1 制图工具及使用方法

建筑图样是建筑设计人员用来表达设计意图、交流设计思想的技术文件，是建筑物施工的重要依据。所有的建筑图，都是运用建筑制图的基本理论和基本方法绘制的，都必须符合国家统一的建筑制图标准。本章将介绍制图工具的使用、常用的几何作图方法、建筑制图国家标准的一些基本规定，以及建筑制图的一般步骤等。

1.1.1 图板

图板是用作画图时的垫板。要求板面平坦、光洁。左边是导边，必须保持平整(图 1-1)。图板的大小有各种不同规格，可根据需要而选定。0 号图板适用于画 A0 号图纸，1 号图板适用于画 A1 号图纸，四周还略有富余。图板放在桌面上，板身宜与水平桌面呈 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 倾斜。

图板不可用水刷洗和在日光下暴晒。

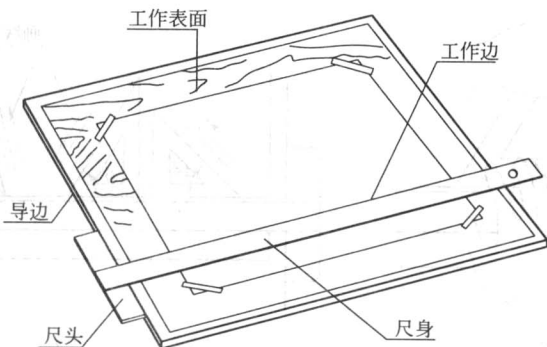


图 1-1 图板和丁字尺

1.1.2 丁字尺

丁字尺由相互垂直的尺头和尺身组成(图 1-1)。尺身要牢固地连接在尺头上,尺头的内侧面必须平直,用时应紧靠图板的左侧——导边。在画同一张图纸时,尺头不可以在图板的其他边滑动,以避免图板各边不成直角时,画出的线不准确。丁字尺的尺身工作边必须平直光滑,不可用丁字尺击物和用刀片沿尺身工作边裁纸。丁字尺用完后,宜竖直挂起来,以避免尺身弯曲变形或折断。

丁字尺主要用于画水平线,并且只能沿尺身上侧画线。作图时,左手把住尺头,使它始终紧靠图板左侧,然后上下移动丁字尺,直至工作边对准要画线的地方,再从左向右画水平线。画较长的水平线时,可把左手滑过来按住尺身,以防止尺尾翘起和尺身摆动(图 1-2)。

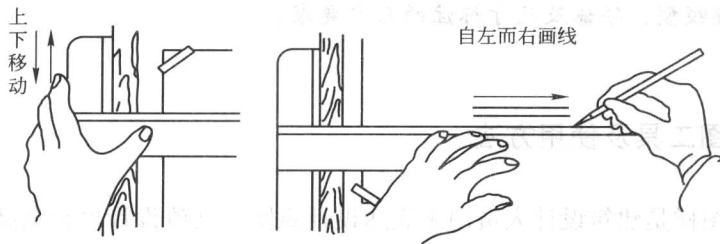


图 1-2 上下移动丁字尺及画水平线的手势

1.1.3 三角尺

一副三角尺有 30° 、 60° 、 90° 和 45° 、 45° 、 90° 两块,且后者的斜边等于前者的长直角边。三角尺除了直接用来画直线外,还可以配合丁字尺画铅垂线和画 30° 、 45° 、 60° 及 $15^\circ \times n$ 的各种斜线(图 1-3)。

画铅垂线时,先将丁字尺移动到所绘图线的下方,把三角尺放在应画线的右方,并使一直角边紧靠丁字尺的工作边,然后移动三角尺,直到另一直角边对准要画线的地方,再用左手按住丁字尺和三角尺,自下而上画线(图 1-3a)。

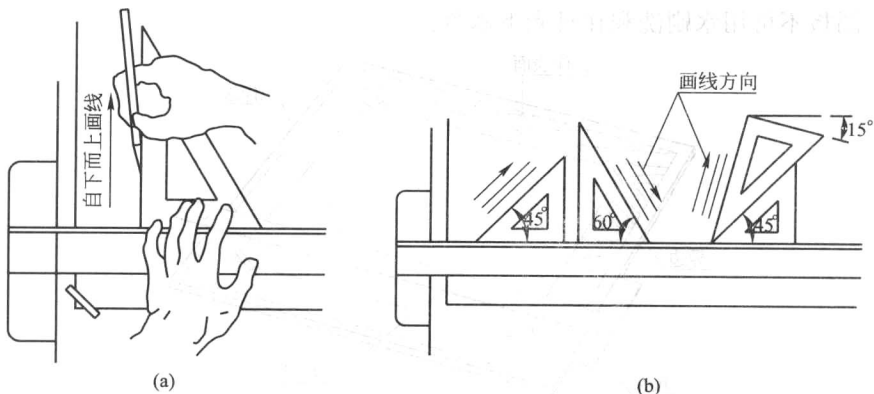


图 1-3 用三角尺和丁字尺配合画垂直线和各种斜线

丁字尺与三角尺配合画斜线及两块三角尺配合画各种斜度的相互平行或垂直的直线时,其运笔方向如图 1-3(b)和图 1-4 所示。

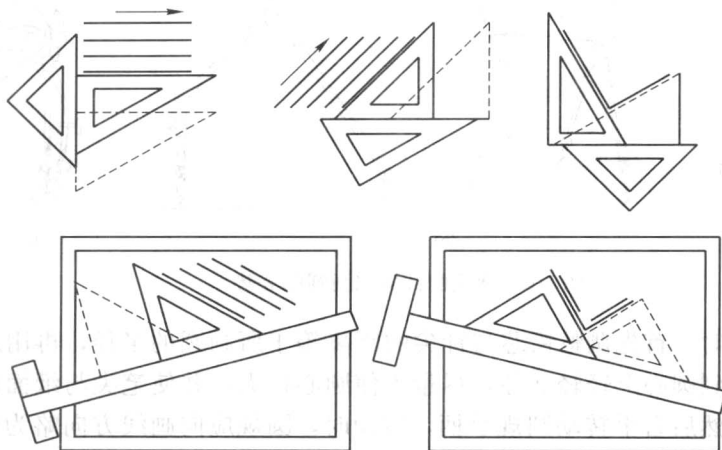


图 1-4 用三角尺画平行线及垂直线

1.1.4 铅笔

绘图铅笔有各种不同的硬度。标号 B、2B、3B 等表示软铅芯,数字越大,表示铅芯越软。标号 H、2H、3H 表示硬铅芯,数字越大,表示铅芯越硬。标号 HB 表示中软。画底稿宜用 H 或 2H,徒手作图可用 HB 或 B,加重直线用 H、HB(细线)、HB(中粗线)、B 或 2B(粗线)。铅笔尖应削成锥形,芯露出 6~8mm。削铅笔时要注意保留有标号的一端,以便始终能识别其软硬度(图 1-5)。使用铅笔绘图时,用力要均匀,用力过大会划破图纸或在纸上留下凹痕,甚至折断铅芯。画长线时要边画边转动铅笔,使线条粗细一致。画线时,从正面看笔身应倾斜约 60° ,从侧面看笔身应铅直(图 1-5)。持笔的姿势要自然,笔尖与尺边距离始终保持一致,线条才能画得平直准确。

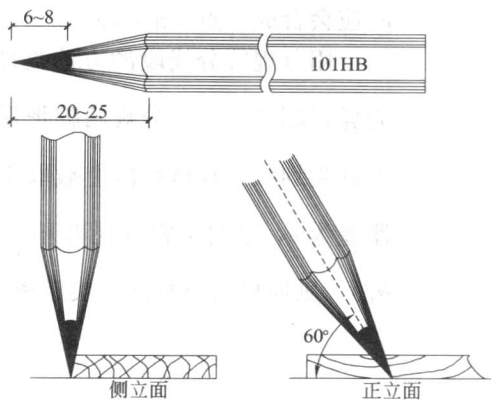


图 1-5 铅笔及其用

1.1.5 圆规、分规

(1) 圆规

圆规是用来画圆及圆弧的工具(图 1-6)。圆规的一腿为可固定紧的活动钢针,其中有台阶状的一端多用来加深图线时用。另一腿上附有插脚,根据不同用途可换上铅芯插脚、鸭嘴笔插脚、针管笔插脚、接笔杆(供画大圆用)。画图时应先检查两脚是否等长,当针尖插入图板后,留在外面的部分应与铅芯尖端平(画墨线时,应与鸭嘴笔脚平),如图 1-6(a)所示。铅芯可磨成约 65°

的斜截圆柱状,斜面向外,也可磨成圆锥状。

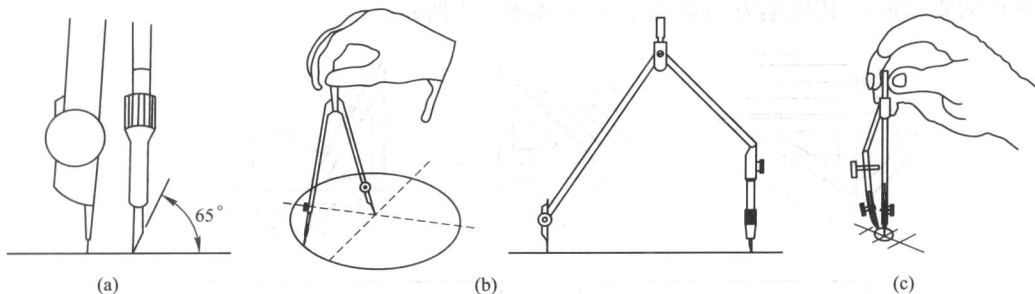


图 1-6 圆规的针尖和画圆的姿势

画圆时,首先调整铅芯与针尖的距离等于所画圆的半径,再用左手食指将针尖送到圆心上轻轻插住,尽量不使圆心扩大,并使笔尖与纸面的角度接近垂直;然后右手转动圆规手柄,转动时,圆规应向画线方向略为倾斜,速度要均匀,沿顺时针方向画圆,整个圆一笔画完。在绘制较大的圆时,可将圆规两插杆弯曲,使它们仍然保持与纸面垂直(图 1-6b)。直径在 10mm 以下的圆,一般用点圆规来画。使用时,右手食指按顶部。大拇指和中指按顺时针方向迅速地旋动套管,画出小圆,见图 1-6(c)。需要注意的是,画圆时必须保持针尖垂直于纸面,圆画出后,要先提起套管,然后拿开点圆规。

(2) 分规

分规是截量长度和等分线段的工具,它的两个腿必须等长,两针尖合拢时应会合成一点(图 1-7a)。

用分规等分线段的方法见图 1-7(b)所示。例如,分线段 AB 为 4 等分,先凭目测估计,将分规两脚张开,使两针尖的距离大致等于 $\frac{1}{4}AB$,然后交替两针尖划弧,在该线段上截取 1、2、3、4 等分点;假设点 4 落在 B 点以内,距差为 e ,这时可将分规再开 $\frac{1}{4}e$,再行试分,若仍有差额(也可能超出 AB 线外),则照样再调整两针尖距离(或加或减),直到恰好等分为止。

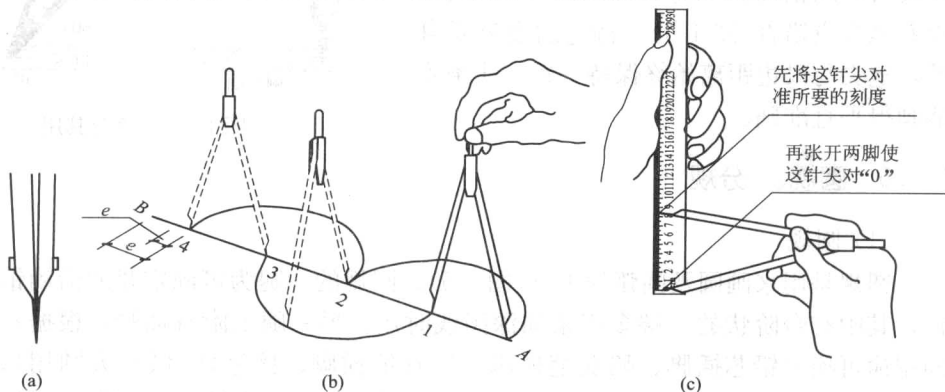


图 1-7 分规的用法

(a) 针尖应对齐; (b) 用分规等分线段; (c) 用分规截取长度