



普通高等学校
建筑环境与能源应用工程系列教材

建筑公用设备 工程制图与CAD (第2版)

Building Environment
and Energy Engineering

主 编 / 黄 炜
副主编 / 张新喜 张红英
主 审 / 康侍民



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

内 容 提 要

本书主要是针对建筑环境与能源应用工程专业本科生提高制图能力而编写的。在建筑公用设备工程的识图、绘图、CAD 制图,以及对设备图纸的认识与构思、工程系统的构成及管道布置等方面,侧重与工程实际相结合,并对书中知识结构合理整合优化,具有较强的实用性。

教材的前 4 章主要内容包括基本绘图基础、建筑制图与简单机械绘图基础,第 5 章内容为管道制图的基础知识,第 6 章介绍了 CAD 制图方法与相关绘图软件,第 7—11 章分别为采暖、空调、通风、建筑给水排水、建筑电气等工程制图,第 12 章为基于 BIM 建筑信息模型的设计软件。教材的符号及制图标准严格按照国家现行标准规范执行。

本书还可供从事建筑行业、建筑公共设施行业相关工作的工程技术人员与管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑公用设备工程制图与 CAD/黄炜主编. —2 版.

—重庆:重庆大学出版社, 2016. 10

普通高等学校建筑环境与能源应用工程系列教材

ISBN 978-7-5689-0180-2

I. ①建… II. ①黄… III. ①房屋建筑设备—计算机
辅助设计—AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV.
①TU8-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 242106 号

普通高等学校建筑环境与能源应用工程系列教材 建筑公用设备工程制图与 CAD

(第 2 版)

主 编 黄 炜

副主编 张新喜 张红英

主 审 康侍民

策划编辑:张 婷

责任编辑:李定群 姜 凤 版式设计:张 婷

责任校对:邹 忌 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fsk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:23.5 字数:617千 插页:8 开 7 页,6 开 3 页

2017 年 1 月第 2 版 2017 年 1 月第 10 次印刷

印数:15 001—18 000

ISBN 978-7-5689-0180-2 定价:55.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

特别鸣谢单位

(排名不分先后)

天津大学

广州大学

湖南大学

东南大学

苏州大学

西华大学

上海理工大学

南京工业大学

华中科技大学

武汉科技大学

山东科技大学

河北工业大学

合肥工业大学

重庆交通大学

重庆科技学院

西安交通大学

西安建筑科技大学

安徽建筑工业学院

重庆大学

江苏大学

南华大学

扬州大学

同济大学

江苏科技大学

中国矿业大学

南京工程学院

南京林业大学

武汉理工大学

天津工业大学

安徽工业大学

广东工业大学

福建工程学院

江苏制冷学会

解放军后勤工程学院

伊犁师范学院

江苏省建委定额管理站

第 2 版前言

本书是根据各个高校对《建筑设备工程制图与 CAD》教材使用情况的反馈意见,并参照新修订的国家标准和行业规范修订而成。

教育部在 2012 年《普通高等学校本科专业目录》修订中,将建筑环境与设备工程专业更名为建筑环境与能源应用工程。为此在本次修订的同时将教材书名更改为《建筑公用设备工程制图与 CAD》,书名与建环专业名称和执业注册工程师名称保持一致。

本次修订将第 6 章调换为第 5 章,使制图的基础知识有层次、有序安排在前 5 章学习。第 6 章“AutoCAD 的基本操作”中,对制图软件介绍的同时又增加了建筑信息模型(BIM)的设计制图软件的介绍,并增加了第 12 章“基于 BIM 建筑信息模型的设计软件”,各学校可根据本专业实际情况选用。本次修订删除了第一版的附录。

另外,根据现行建筑行业制图标准和本专业设计规范,对本书的各个章节都进行了修订和补充。增加的第 12 章是由安徽工业大学建筑工程学院张新喜教授、瞿村辉研究生编写,其他章节由原作者进行修订。全书最终由中国矿业大学黄炜教授审稿。

通过本次修订,使全书内容更完整、更有条理性和系统性,便于教学和学生自学。

欢迎使用本书的教师和学生多提宝贵意见,在此表示衷心的感谢!

编 者

2016 年 4 月于矿大南湖校区

前 言

《建筑设备工程制图与 CAD》一书是根据教育部本科专业目录的调整,以及专业指导委员会对重建的“建筑环境与设备工程专业”本科培养目标的要求和教学需要而编写的。

近几年来,建筑环境与设备工程专业的学生在建筑环境与设备工程的制图学习中一直采用的是讲义和参考资料,因而编写一本适于学生掌握工程语言能力的教科书是非常必要的。本书是作者在总结近几年教学经验的基础上,并根据几届学生使用教学讲义的情况整理而成,其宗旨是让学生掌握建筑环境与设备系统设计的工程语言,培养学生驾驭工程语言的素质和能力。教材的编写从全面提高学生制图能力出发,重点阐述建筑环境与设备工程制图的基本方法、技能和怎样依据制图规范和标准进行绘图,以及对专业图纸的识读、绘制、CAD 绘图和绘图软件的应用能力。教材的知识结构及体系合理,并侧重与工程实际相结合,具有较强的实用性。

“建筑设备工程制图与 CAD”是建筑环境与设备工程本科生的必修课程。通过本课程的讲授和教材的学习,使学生掌握建筑制图、设备系统制图的基本理论和画法,掌握专业工程图纸的表达方法,正确地表述设计理念和意图。因此,在专业课程学习的基础上,学会建筑设备工程图的识图和绘图,熟练掌握 CAD 制图的方法和技巧,才能自如地运用工程制图技能,用图纸来正确地描述采暖、通风、空调、建筑给水排水和建筑电气等工程。因此,掌握建筑设备工程图纸的构图和制图,建立起正确的管线系统的空间立体概念,学会系统轴测图和系统流程图的绘制是此书编写的目的。为此,本教材从本专业的制图、识图出发,以 CAD 制图及相关制图软件在本专业制图中的应用为手段,是一本非常实用的专业制图教材,不仅能满足建筑环境与设备工程专业本科教学的需求,同时也为相关专业本科生的学习提供了一本实用教材。

本书前 4 章主要内容包括基本绘图基础、建筑制图与简单机械绘图基础;第 5 章介绍了 CAD 制图方法与相关绘图软件;第 6 章内容为管道制图的基础知识;第 7—11 章分别介绍了供热、空调、通风、建筑给水排水、建筑电气等工程制图。本书中所使用符号及制图标准将严格按照国家现行标准规范执行,而且教材编写成员均为从事多年工程设计、有丰富教学与设计经验的教师。

本书由中国矿业大学黄炜主编,其中第 1,4,7,9 章由黄炜编写;第 2,3,5,6 章由中国矿业大学张红英编写;第 8 章由合肥工业大学祝健编写;第 10 章由安徽工业大学张新喜编写;第 11 章由中国矿业大学夏文光编写。全书由黄炜统稿和校审,由重庆大学康侍民担任主审。

本书编写过程中,得到了中国矿业大学徐淑杰等研究生的大力帮助,对此谨致谢意。

由于主观和客观因素的存在,书中的错误与不妥之处,希望广大读者提出宝贵意见!

编 者
2006 年 7 月

目录

1 绪论	1
1.1 课程学习的目的和任务	1
1.2 课程学习的方法	2
2 投影的基础知识	4
2.1 投影的基本概念	4
2.2 三面视图	8
2.3 基本几何体的投影	12
小结	15
3 建筑视图的基础知识	16
3.1 建筑制图的基本知识	16
3.2 房屋建筑图	22
3.3 建筑施工图的识读	26
小结	31
4 公用设备工程专用机械设备视图的基础知识	32
4.1 公用设备工程专用机械设备简介	32
4.2 泵与风机及空调制冷机械设备图的构成	35
4.3 建筑公用设备工程图中机械设备的表示与画法	46
小结	47

5 输配管线图的表达方法	48
5.1 管道、阀门的单、双线图	48
5.2 管道的积聚、重叠、交叉、分叉的表达方法	51
5.3 管道的剖面图	54
5.4 管道的轴测图	57
5.5 管线支吊架的表示与画法	60
小结	65
6 AutoCAD 的基本操作	66
6.1 AutoCAD 基本知识	66
6.2 AutoCAD 2014 的基本绘图方法	72
6.3 AutoCAD 2014 的基本编辑方法	77
6.4 图层、图案填充	87
6.5 图块的定义及使用	93
6.6 视窗的缩放与移动	97
6.7 辅助绘图工具	98
6.8 文本标注与编辑	101
6.9 编制表格	103
6.10 尺寸标注	105
6.11 查询图形属性	111
6.12 工程举例	112
6.13 绘图软件简介	121
小结	126
7 供热工程制图	127
7.1 供热工程基础知识	127
7.2 供热工程制图标准、规范及图例	132
7.3 供热工程制图的基本方法	145
7.4 供热绘图软件简介	160
7.5 工程举例与 CAD 绘图应用	171
小结	175
8 空调工程制图	176
8.1 概述	176
8.2 空调工程制图标准、规范及图例	179
8.3 空调工程制图基本方法	192
8.4 空调绘图软件简介	206
8.5 工程举例与 CAD 绘图应用	209

小结	212
9 通风工程制图	215
9.1 概述	215
9.2 通风工程制图标准、规范及图例	218
9.3 通风工程制图基本方法	220
9.4 工程举例	224
小结	224
10 建筑给水排水工程制图	225
10.1 概述	225
10.2 建筑给水排水工程制图标准、规范及图例	227
10.3 建筑给水排水工程制图与 CAD	245
10.4 建筑给水排水设计软件简介	250
10.5 工程举例与 CAD 绘图应用	253
小结	259
11 建筑电气工程制图	260
11.1 概述	260
11.2 建筑电气工程制图标准、规范及相关图例	269
11.3 建筑电气工程制图的基本方法	277
11.4 建筑电气绘图软件简介	287
11.5 工程举例	289
小结	304
12 基于 BIM 建筑信息模型的设计软件	305
12.1 BIM 建筑信息模型	305
12.2 Autodesk Revit MEP 软件介绍	318
12.3 建筑结构模型的创建	333
12.4 通风系统设计示例	346
12.5 给水系统设计示例	358
小结	365
参考文献	366

1

绪 论

建筑公用设备系统包括:建筑供热系统、建筑通风系统、建筑空调系统、建筑给水排水系统、建筑电气系统、燃气供应系统等公共设施。这些系统及设施是构成建筑体系的重要组成部分。所以,建筑公用设备系统必须与建筑物有机地结合,才能充分地发挥建筑的功能。因此,在建筑设计中,建筑公用设备系统的设计是必不可缺的。

建筑公用设备工程图代表着设计工程师的语言,传达着工程设计的理念、意图和构建目的。所以,掌握这种设计语言并能熟练应用是建筑环境与能源应用工程专业(后续简称为建环专业)学生和技术人员必须具备的基本素质。

1.1 课程学习的目的和任务

建环专业无论是从事建筑公用设备的工程设计,还是从事现场施工和运行管理,都应具备对建筑公用设备工程图的识图和绘制能力,这是开设“建筑公用设备工程制图与CAD”课程的主要目的。本课程为建筑环境与能源应用工程专业的必修课程。课程中既包括有制图的基本理论和绘图方法,又有较多工程技术及专业基础知识。

本课程的内容包括:投影的基础知识,以及点、直线、平面投影的基本原理;房屋建筑制图标准及公共设施系统相关制图规定的基础知识;AutoCAD 绘图的基本操作等。其中,投影原理是建筑公用设备工程图的理论基础,它利用投影的方法在平面图形上表达空间形体并解决空间几何问题。经过一系列循序渐进的课堂学习和课内、外作业练习,通过学习建筑形体、建筑公用设备的表达方法,以及识图和一般绘图方法,来提高学习者的空间想象和识图能力。因此,本课程的目的是培养建环专业学生具备必需的建筑公用设备工程图的识图与绘制的基本知识和技能,为后续专业课程的学习和从业奠定坚实的基础。

本课程的主要任务:

①学习点、直线、平面的投影;基本几何体的投影;三面视图表示空间形体的图示方法和投影方法。

②学习 AutoCAD 的基本绘图方法,掌握 AutoCAD 的基本编辑方法,视图缩放及图层控制,块的定义及使用,文本标注、尺寸标注、查询图形属性、图形输出。

③学习《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)等国家制图标准,培养学生从事建筑公用设备工程系统设计及管理的绘图与识图的能力,进而具备正确掌握相关制图标准的综合能力。

④培养学生掌握不同建筑公用设备系统(如供暖系统、空调系统、通风系统、给水排水系统、电气照明系统等)施工图的表达方法,具备较强的识图和绘图能力。

⑤培养学生构建空间立体形态的想象能力,从而提高对建筑公用设备工程设计制图的手能力,以及分析问题、解决问题的能力。

1.2 课程学习的方法

建筑公用设备工程图是进行建筑公用设备系统设计与建造的依据,所以学会工程图的视图与绘图是非常重要的。

①首先必须树立正确地学习态度,明确学习目的,保持良好的学习状态,从而提高学习效果。

②学习中要熟悉建筑公用设备工程的制图标准(国家标准和行业标准),制图标准的相关规定和重要内容必须牢记。例如线型的名称和用途、比例和尺寸标注的规定、图样画法、各种图样符号的表示内容、各种图例及各类构配件的图示规定等,都是识图与绘图的重要元素。通过熟记,能够提高应用的效率与准确性。

③建环专业制图课程的主要特点是具有很强的系统性和实践性。因此,学习中必须按规定完成一定数量的制图作业,从易到难,循序渐进。做作业时一定要认真,切莫粗枝大叶,马虎潦草,做到独立思考,独立完成。可借助一些实物模型、计算机动画模型或实际工程获得感性认识,也可通过绘制轴测图来帮助识读投影图,并按照投影规律加以分析,构想投影图与空间形体的对应关系。

④建筑公用设备工程图是与建筑图互相配合、相辅相成的,而且图形复杂、种类繁多,具有大量的图例和特殊的表示方法。所以,本书图文并茂,许多地方是以图代文,教师的授课方式是以画图为主,课堂学习与上机学习相结合。对课上讲授的绘图重点、难点,可通过上机学习,得以掌握与巩固。学生在平时学习中,也应多思考、多读图、多画图,掌握和正确运用投影原理,增强空间立体形态的正确想象能力,从而收到很好地学习效果。

⑤建筑公用设备工程图中的一条线、一个符号,往往就会代表一条管路、一个管道部件或某种设备,指挥着施工、加工制作及系统安装的全过程,来不得丝毫的马虎;否则给社会及人们的工作和生活造成影响,有时甚至造成的人身安全和经济损失是不可限量的。因此,培养耐心、严谨、求真、扎实的工作态度和学风应贯穿于本课程学习的全过程中。

⑥注意选择适当的阅读参考书,扩大视野,培养自学能力。

总之,学习的过程是一个循序渐进的过程。首先要掌握物体的投影、建筑视图和建筑公用

设备管道制图的基础知识,然后再进一步学好采暖工程、空气调节工程、通风工程、建筑给水排水工程、建筑电气工程的制图方法。在学习中,应注意 CAD 制图方法的掌握与灵活应用,要结合工程制图基本方法的学习达到熟练运用计算机绘图的目的。另外,在绘图软件的学习中,应注意基本方法和计算机绘图技巧的融合与贯通,在学习中提高工程制图与计算机绘图设计的综合能力,将建筑公用设备工程师的工程语言灵活运用之极至。

2

投影的基础知识

本章主要介绍点、线、面投影的基本知识,以及各视图面的投影特点,在学习中应注意空间投影概念的建立。本章是学习建筑公用设备工程识图和绘图的基础。

2.1 投影的基本概念

2.1.1 投影法

1) 投影的概念

在日常生活中,可以看到阳光或灯光下的形体在地面或墙面上投射的影子,如图 2.1 所示。如果把这种现象抽象总结,并将发光点称为光源,光线称为投射线,投落影子的地面或壁面称为投影面,这种影子则称为投影。所谓投影,即过光源和形体的一系列投射线与投影面交点的集合。

观察图 2.2,过光源 S 和空间点 A 做投射线 SA 与投影面只交于一点 a ,点 a 就称为空间点 A 在 H 投影面上的投影。同样,点 b, c 是空间点 B, C 的投影。如果将 a, b, c 三点连成几何图形 $\triangle abc$,即为空间 $\triangle ABC$ 在 H 投影面上的投影。

我们把这种研究空间形体与其投影之间关系的方法,称为投影法。

2) 投影法的分类

根据光源与形体间及投影面之间距离的不同,投影法分为中心投影法和平行投影法两大类。

(1) 中心投影法

光线由光源 S 发出,投射线成束线状,投影的影子(图形)随光源的方向与光源相距形体的距离而变化,如图 2.2 所示。中心投影法的特点是光源距离形体越近,形体投影越大,投影

的大小并不能反映形体的真实大小。

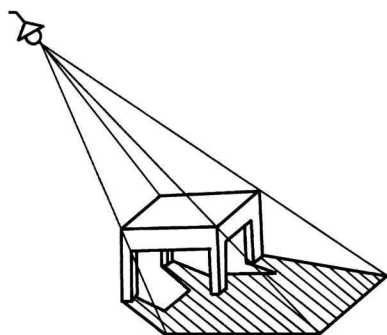


图 2.1 影子

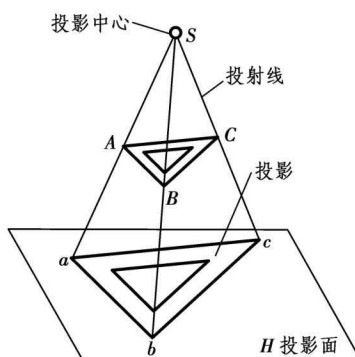


图 2.2 中心投影法

(2) 平行投影法

光源在无限远处, 投射相互平行, 投影大小与形体到光源的距离无关, 如图 2.3 所示, 工程图均以此方法绘制。平行投影法又可根据投射射线(方向)与投影面方向(角度)的不同, 分为斜投影和正投影两种:

①斜投影法: 投射射线相互平行, 但与投影面倾斜, 如图 2.3(a) 所示。

②正投影法: 投射射线相互平行且与投影面垂直, 如图 2.3(b) 所示。用正投影法得到的投影称为正投影, 或称直角投影。这种方法能够很直观的反映形体, 所以在工程上被广泛应用。

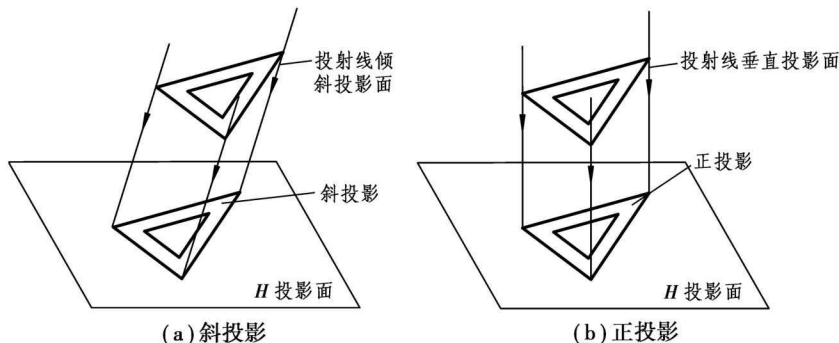


图 2.3 平行投影法

在建筑公用设备工程制图中通常使用的是正投影。因此, 本章介绍的正投影是学习的重点, 有关斜投影可参考其他相关资料。

2.1.2 点、直线、平面的正投影规律

任何图形都是由点、线、面组成。若要正确表达或分析物体的形体, 应首先了解点、直线和平面的正投影关系及其基本规律, 以便更好地理解投影图的内在联系。

1) 点的正投影规律

如图 2.4 所示, 由空间点 A 做垂直于平面 P 的投射射线, 在投影面上得到的正投影是点 a 。

对于一个点来说,无论从哪个方向进行投影,所得到的投影仍然是一个点。

2) 直线的正投影规律

如图 2.5(a)所示,将线段 AB 平行于投影面放置,从线段的上方进行投影,得到的投影是线段 ab 。而且线段 AB 与投影线段 ab 等长,投影反映了线段 AB 的实长。

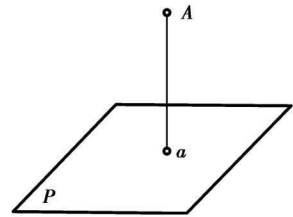


图 2.4 点的投影

如果将线段 AB 垂直于投影面放置,从上方进行投影,得到的投影是一个点,如图 2.5(b)所示。也就是说,线段垂直于投影面时,其各点投影均积聚为一点。

将线段 AB 倾斜于投影面放置时,仍然从上方进行投影,得到投影线段 ab 是短于线段 AB 的实长。当我们垂直向下看时,在投影面上看到的线段 ab 是倾斜于投影面的直线,它的正投影是缩短了直线,如图 2.5(c)所示。另外,线段 AB 无论怎样放置,其线段上任意一点 C 的投影都落在线段 AB 的投影 ab 上,如图 2.5 所示。

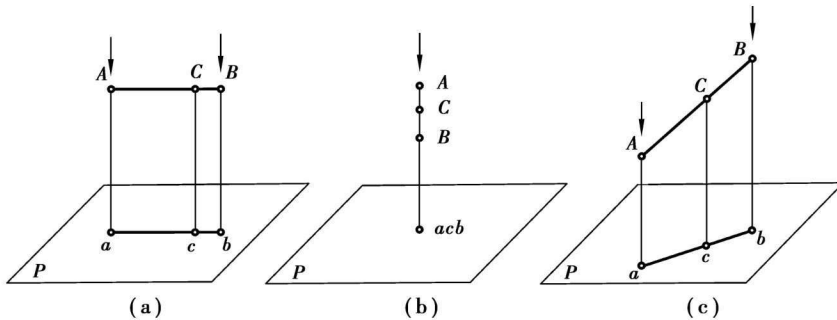


图 2.5 直线的正投影规律

综上所述,得出直线的正投影规律:

- ① 直线与投影面平行时,其投影是直线,且反映实长。
- ② 直线与投影面垂直时,其投影为一点。
- ③ 直线与投影面倾斜时,其投影仍是直线,但投影线段长度短于实际线段长度。
- ④ 直线上某一点的投影,必定在此直线的投影上。

3) 平面的正投影规律

如图 2.6(a)所示,将矩形 $ABCD$ 平行于投影面放置,从上方进行投影得到的投影是矩形 $abcd$,大小与矩形 $ABCD$ 完全相等,投影反映矩形 $ABCD$ 的实形。

再将矩形 $ABCD$ 垂直于投影面放置,从上方进行投影,如图 2.6(b)所示。由于投影方向与矩形 $ABCD$ 的放置方向一致,矩形 $ABCD$ 在投影面上的投影是一条线段。

当矩形 $ABCD$ 与投影面成一定角度倾斜放置时,仍然从上方进行投影,其投影是通过矩形 $ABCD$ 的轮廓上各点的投射线与投影面相交得到的图形 $abcd$,图形 $abcd$ 仍为矩形,但面积缩小了,如图 2.6(c)所示。

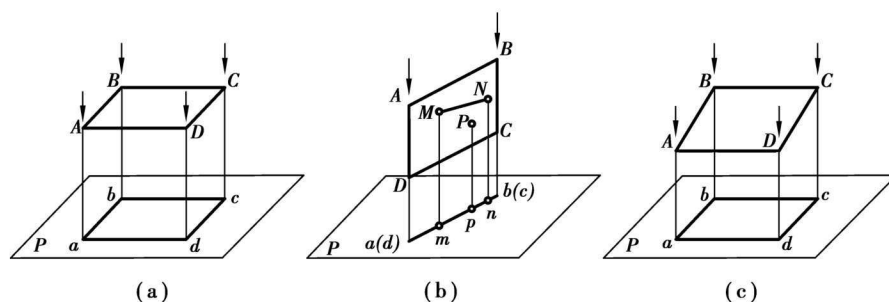


图 2.6 平面的正投影规律

综上所述,得出平面的正投影规律:

- ①平面与投影面平行时,其投影反映平面的真实形状。
- ②平面与投影面垂直时,其投影为一线段。
- ③平面与投影面倾斜时,其投影为面积缩小的平面。

2.1.3 正投影的基本特性

根据上述分析,正投影有 3 个基本特性:

1) 显实性

①直线与投影面平行时,得到的投影是实长的直线,如图 2.5(a) 所示。直线的这种投影特性称为直线投影的显实性。

②平面与投影面平行时,得到的投影是实形的平面,如图 2.6(a) 所示。平面的这种投影特性称为平面投影的显实性。

2) 积聚性

①直线与投影面垂直时,得到的投影是一个点。而且这条直线上的任意一点的投影都落在这一点上,如图 2.5(b) 所示。直线的这种投影特性称为直线投影的积聚性。

②平面与投影面垂直时,得到的投影是一条线段,这个平面上的任意一点、任意一直线的投影都积聚在这一线段上。如图 2.6(b) 所示,平面 $ABCD$ 垂直于投影面,它的投影则是线段 $a(d)b(c)$,而且该平面上任意一点 P 和任意一线段 MN ,它们的投影分别为点 p 和线段 mn ,而点 p 和线段 mn 都落在线段 $a(d)b(c)$ 上,平面的这种投影特性称为平面投影的积聚性。

3) 相似性

①直线与投影面倾斜时,投影线段变短,但投影的形状与原来的形状相似,如图 2.5(c) 所示。直线的这种投影特性称为直线投影的相似性。

②平面与投影面倾斜时,投影线段变小,但投影的形状与原来的形状相似,如图 2.6(c) 所示。平面的这种投影特性称为平面投影的相似性。

2.2 三面视图

前面介绍了构成形体的线、面的正投影特性,现在来学习如何利用线、面的正投影特性作出反映真实形体的投影图。

2.2.1 形体的三视图

所谓投影图是指形体在投影面上的投影。值得注意的是,不同的物体在同一投影面上却能得到相同的投影,如图 2.7 所示,仅有一个投影图一般不能反映形体的真实几何形状和大小,所以不能凭借一个投影图来确定物体的形体。

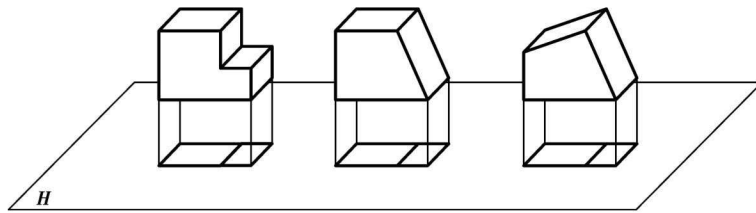


图 2.7 不同物体在同一投影面上投影相同

因此,欲真实地反映形体的形状,需要建立形体的三面投影,即通过三面投影图来准确掌握物体的全貌。

1) 三面投影图

(1) 三面投影体系

为了准确反映物体的形状和大小,用 3 个互相垂直的投影面构成一个三面投影体系,将空间分成 8 个部分,称为 8 个分角,分别为 I—Ⅷ,如图 2.8 所示。我国制图标准规定采用第一分角。

①将正立的投影面称为正立投影面,简称正面,用 V 标记。

②将侧立的投影面称为侧立投影面,简称侧面,用 W 标记。

③将水平放置的投影面称为水平投影面,简称水平面,用 H 标记。

这 3 个投影图又分别称为:主视图、侧视图和俯视图,一起简称为“三视图”。

它们相当于空间直角坐标面。3 个投影面分别交于 OX, OY, OZ 投影轴,相当于 3 根坐标轴,3 轴的交点 O 称为原点,如图 2.9 所示。

(2) 三面投影图的形成

如图 2.10 所示,将形体置于三面投影体系中,并规定 X 轴向为形体的长度; Y 轴向为形体的宽度, Z 轴向为形体的 height。图 2.10 中 A, B, C 所示方向分别为形体的前方、上方和左方。然后,将形体分别向 3 个投影面做正投影图。

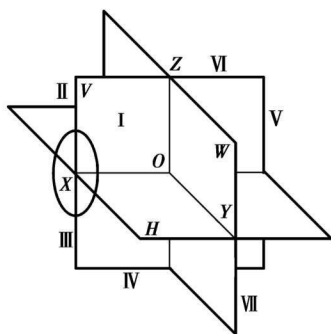


图 2.8 8 个分角

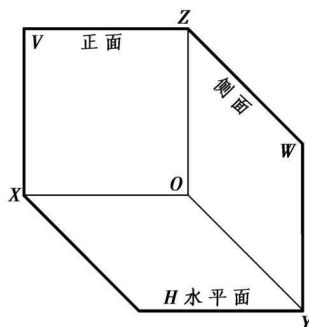


图 2.9 三个投影面

①从形体的前面(沿 A 箭头所示方向)向 V 面上所做的投影图称为正面投影图。

②从形体的上面(沿 B 箭头所示方向)在 H 面上所做的投影图称为水平投影图。

③从形体的左面(沿 C 箭头所示方向)在 W 面上所做的投影图称为侧面投影图。

这 3 个投影图相互联系,共同表达了物体的形状和大小。这就是工程制图或识图必须遵循的基本原理与规则。

制图中必须注意:在画形体的投影图时,可见的线画实线,不可见的线画虚线。

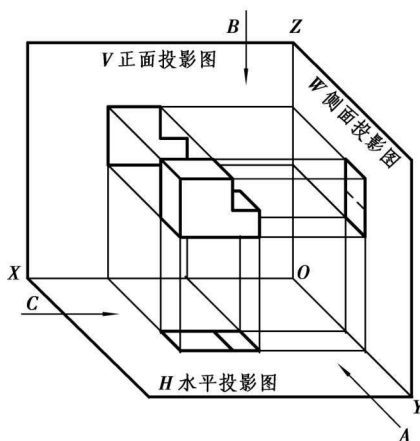


图 2.10 三视图的形成

2) 三面投影图的展开

由于形体是在同一位置上分别向 3 个投影面进行投影的,因此,在正面投影图上反映了形体的长和高;在水平投影图上反映了形体的长和宽;在侧面投影图上反映了形体的高和宽。

为了能够在同一画面上得到一个形体的三面投影图,还需将 3 个投影面展开成一个平面。展开方法,如图 2.11 所示,V 面保持不动,H 面绕 OX 轴向下旋转 90°;W 面绕 OZ 轴向右旋转 90°,Y 轴分为 Y_H 和 Y_W 两个部分。经旋转展开后,3 个投影图摊平在同一平面上,如图 2.12 所示。

制图标准规定,按投影关系:

- ①在正立投影面上的投影图称为主视图,工程图中称为立面图。
- ②在水平投影面上的投影图称为俯视图,工程中称为平面图。
- ③在侧立投影面上的投影图称为左(右)视图,工程中称为侧面图。

3) 三视图的投影规律

三视图不是相互独立的,而是在尺度上彼此关联的,3 个视图之间保持有如下的投影规律: