



国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设工作司推荐
高等职业院校数控维修专业任务驱动型教材

数控维修识图 与公差测量

SHUKONG WEIXIU SHITU YU GONGCHA CELIANG

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐
高等职业院校数控维修专业任务驱动型教材

数控维修识图与公差测量

主 编 王希波

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控维修识图与公差测量/王希波主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2010
高等职业技术学院数控维修专业任务驱动型教材
ISBN 978-7-5045-8460-1

I. ①数… II. ①王… III. ①数控机床-维修-识图法-高等学校:技术学校-教材②公差-配合-高等学校:技术学校-教材③技术测量-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TG659
②TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 165339 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 21.75 印张 514 千字

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

定价: 36.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错,请与本社联系调换:010-80497374

高等职业技术学院数控维修专业教材 编写委员会

黄 志 孙大俊 胡旭兰 王希波 钱晓平
徐 明 朱慧敏 尤东升 张棉好 焦尼南

《数控维修识图与公差测量》 编审人员

主编 王希波

参编 赵孔祥 潘月飞 张宝华 尤 石 扈子杨

逯 伟 王国华

主审 范 丰

内 容 简 介

本书为国家级职业教育规划教材。由人力资源和社会保障部教材办公室组织编写，内容涉及机械制图和公差测量两大部分。主要内容有：识读与绘制三视图、绘制轴测图、截交线与相贯线、组合体、机件的表达方法、尺寸公差与配合、几何公差、表面结构要求、标准件与常用件、零件图、装配图等。

本教材采用任务驱动的模式编写，任务的设计符合学生的认知规律，注重学生思维能力和空间想象能力的培养，特别强调了学生思维过程的培养。本书采用了最新国家标准，注重技术制图和机械制图国家标准与教学任务的结合，使枯燥的规定有机地融合在各个具体的任务中。

本书为高等职业技术学院数控维修专业教材，也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的相关专业教材，或作为自学用书。

前 言

随着数控加工设备的快速发展和日益普及，企业对数控维修人才的需求日益迫切。为满足高等职业技术学院培养高素质、高技能的实用型数控机床维修人才的需要，我办在充分调研的基础上，组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与行业、企业一线专家，开发了高等职业院校数控维修专业系列教材，包括《数控维修识图与公差测量》《机械基础》《数控专业英语》《机床控制与 PLC》《数控机床机械装调》《数控机床电气装调（FANUC 系统）》《数控机床电气装调（广数系统）》《数控机床故障诊断与维修》共 8 种。

在教材的编写过程中，我们贯彻了以下编写原则：

第一，力求体现“以职业活动为导向，以职业能力为核心”的指导思想，根据企业的工作实际，从分析数控维修岗位的要求和工作内容入手，并依据国家职业标准《数控机床装调维修工》的要求，精选教材内容。

第二，充分考虑了各个学校教学条件和设备选型的差异，所选用数控设备、数控系统都是我国通用设备和主流系统，可较好地与国内现有数控维修实训平台和数控加工及维修仿真软件衔接，从而节约了教学成本，提高了教学可操作性。

第三，采用任务驱动的编写模式，以企业典型工作任务构建教材结构，有利于激发学生的学习积极性，变被动学习为主动学习，在掌握知识和技能的同时，获得学习的成就感。同时，使抽象的知识变得简单易懂，增强了教材的亲和力。

第四，根据数控加工设备和技术的发展趋势，尽可能多地在教材中充实数控机床维修方面的新知识、新技术、新设备和新工艺，体现教材的先进性。

第五，教材版面新颖，灵活采用图、文、表等各种呈现形式，尽量做到多

图少文、图中嵌文、表中插图，方便学生阅读。

为了方便教学工作的开展，我们还配套开发了相关的习题册、教辅资源(教辅资源可通过出版社网站 <http://www.class.com.cn> 下载)，力求为教师提供更好的教学服务。

在教材的编写过程中，得到了有关省市教育部门、人力资源和社会保障部门、高等职业技术学院和相关企业的大力支持，教材的编审人员做了大量的工作，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议。

人力资源和社会保障部教材办公室

2010 年 3 月

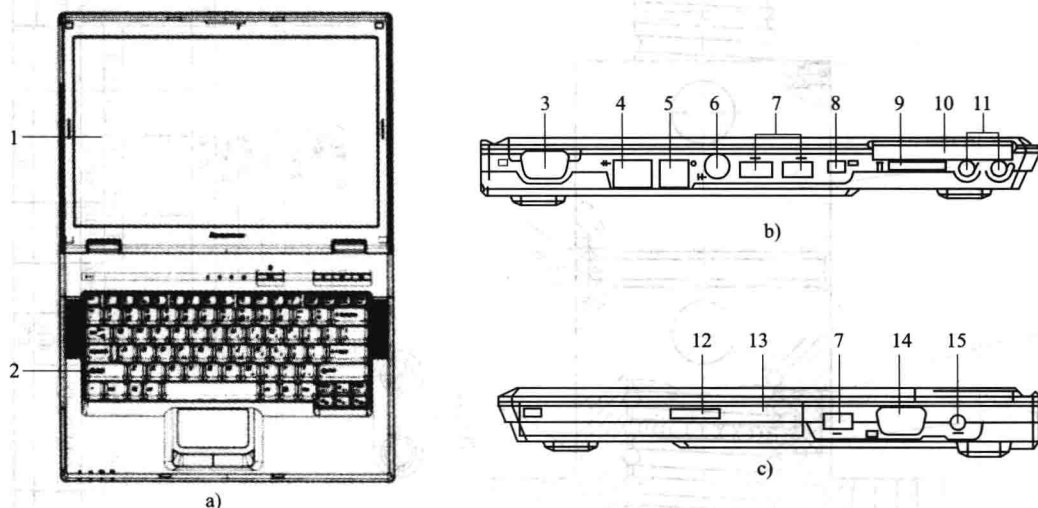
目 录

绪论	(1)
模块一 识读与绘制三视图	(5)
课题一 绘制三视图	(5)
课题二 识读与绘制点、线、面的投影	(18)
课题三 识读与绘制基本几何体的三视图	(29)
模块二 绘制轴测图	(39)
课题一 绘制正等测图	(39)
课题二 绘制斜二测图	(50)
模块三 截交线与相贯线	(55)
课题一 绘制截交线	(55)
课题二 绘制相贯线	(63)
模块四 组合体	(69)
课题一 绘制组合体的三视图	(69)
课题二 识读组合体的视图	(75)
课题三 标注尺寸	(83)
模块五 机件的表达方法	(100)
课题一 识读与绘制视图	(100)
课题二 识读与绘制剖视图	(107)
课题三 识读与绘制断面图	(123)
课题四 其他画法	(126)
模块六 尺寸公差与配合	(136)
课题一 识读尺寸公差与配合	(136)
课题二 标注尺寸公差与配合	(156)
模块七 几何公差	(163)
课题一 识读形状公差与测量形状误差	(163)

课题二	识读方向公差与测量方向误差	(174)
课题三	识读位置公差与测量位置误差	(184)
课题四	识读跳动公差与测量跳动误差	(191)
课题五	标注几何公差	(197)
模块八	表面结构要求	(206)
课题一	标注表面结构要求	(206)
课题二	识读与测量表面结构要求	(213)
模块九	标准件与常用件	(223)
课题一	绘制螺纹及螺纹连接件	(223)
课题二	识读与绘制齿轮的视图	(244)
课题三	识读键、销连接图	(255)
课题四	识读与绘制滚动轴承和弹簧的视图	(261)
模块十	零件图	(267)
课题一	认识零件图	(267)
课题二	识读零件图	(269)
课题三	绘制零件图	(278)
模块十一	装配图	(299)
课题一	认识装配图	(299)
课题二	识读装配图	(305)
课题三	由装配图拆画零件图	(311)
附录		(317)

绪 论

在现代生活和工作中,图样无处不在。人们购买了笔记本电脑后,需要借助说明书上的图样才能学会使用,如图0—1所示为某笔记本电脑说明书中的关于其结构说明的图样。



0—1 笔记本电脑的结构

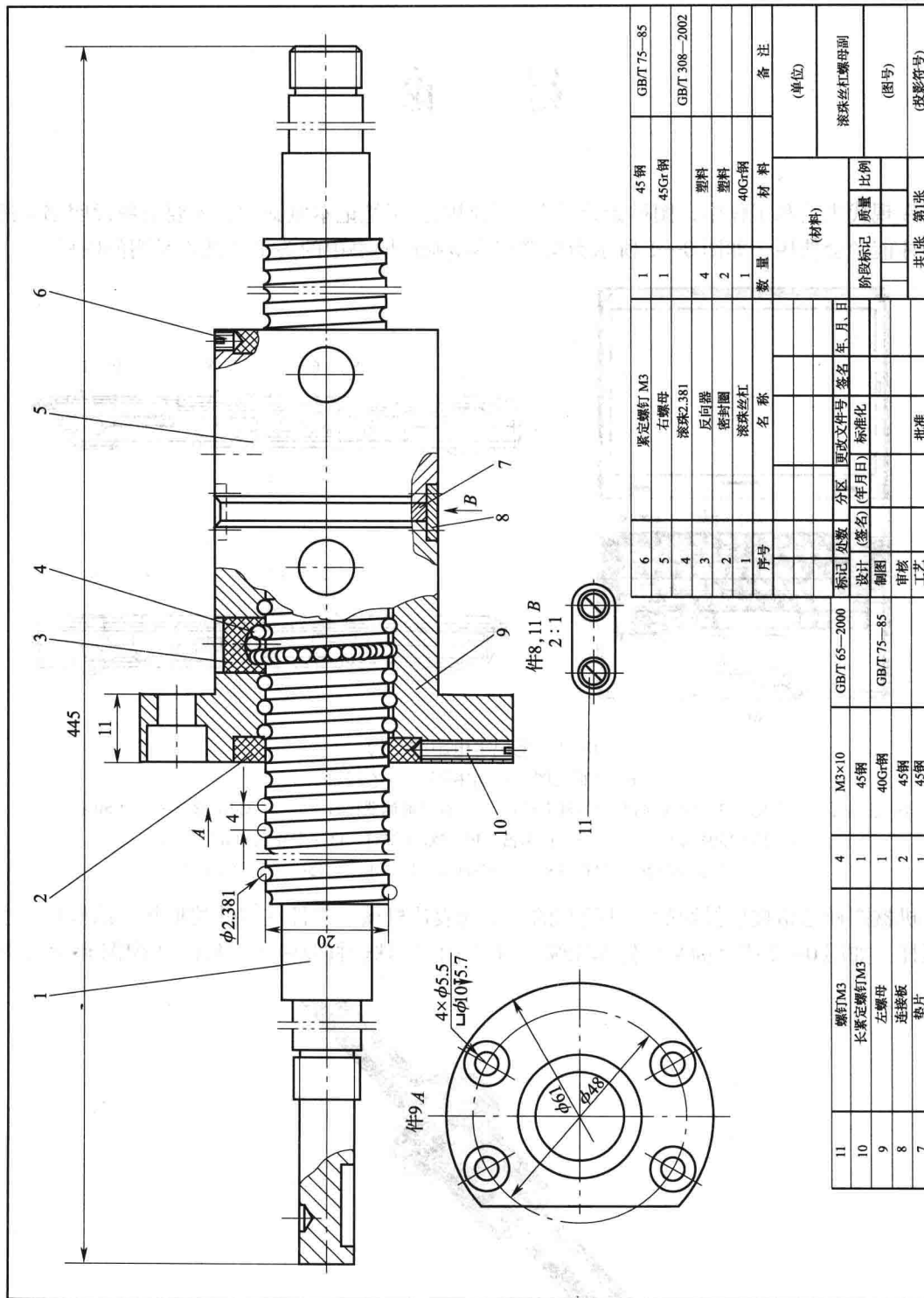
a) 正面视图 b) 左视图 c) 右视图

- 1—液晶屏 2—键盘 3—VGA 接口 4—网卡接口 5—调制解调器接口 6—S-video 接口 7—USB 接口
8—IEEE1394 接口 9—三合一读卡器 10—PC 卡接口 11—麦克风和耳机接口
12—光盘驱动器指示灯 13—光盘驱动器 14—串口 15—适配器接口

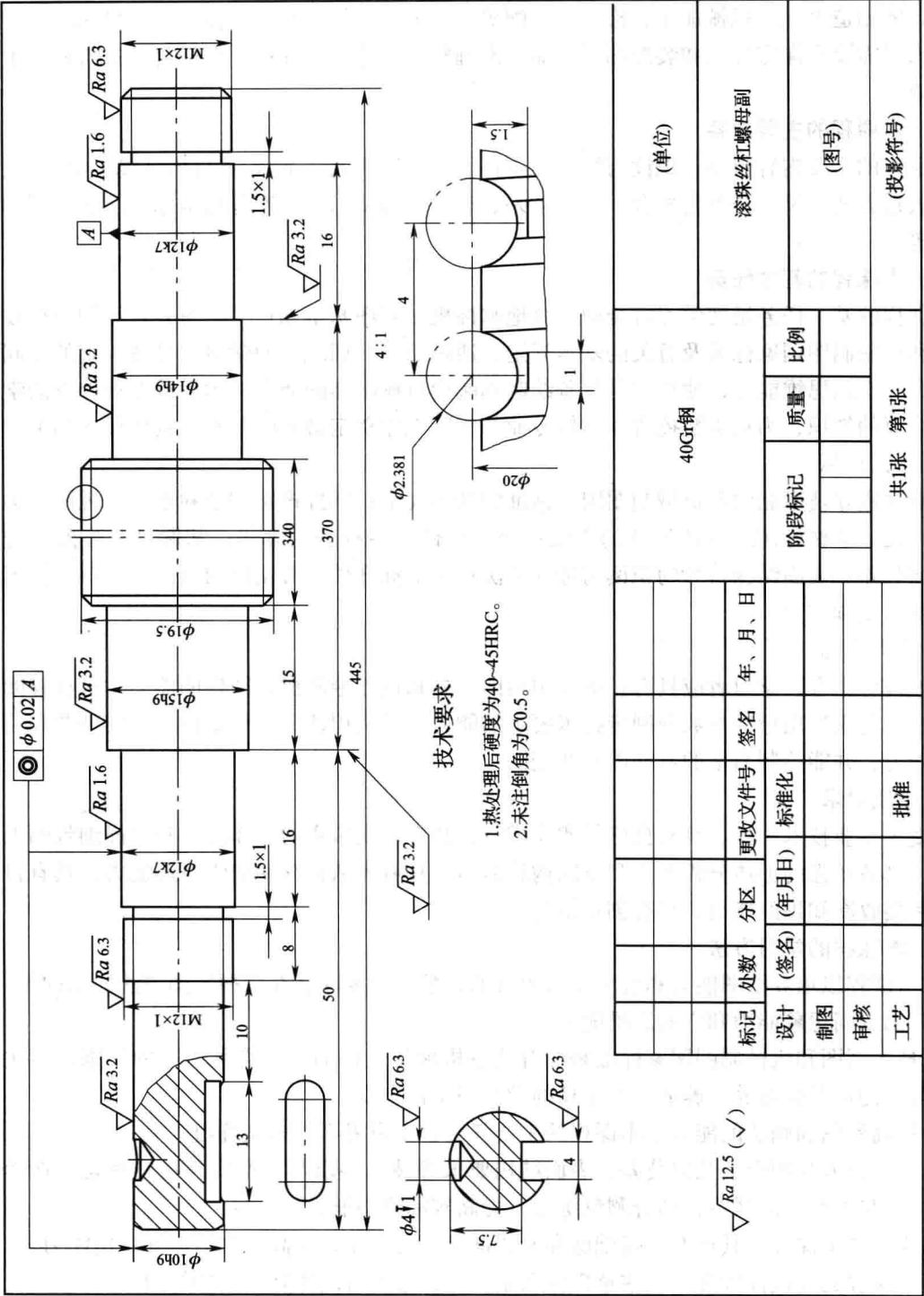
机械图样是指按照投影的原理绘制的,准确表达机械、部件或零件的形状、结构和大小的图样。如图0—2所示为某数控车床纵向滑板上的滚珠丝杠及滚珠丝杠的装配图和丝杠的



a)



b)



									40Gr钢	(单位)	
标记		处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日				滚珠丝杠螺母副	(图号)
设计		(签名)	(年月日)	标准化			阶段标记	质量	比例		
制图											
审核											
工艺							共1张 第1张			(投影符号)	

零件图。机械图样在机械设备（产品）的设计、生产、维修和使用中起着非常重要的作用，在设计和改进机械设备时，要通过机械图样将设计思想和要求详尽地表述出来。在机械制造过程中，如制造毛坯、机械加工、检验、装配等，都要以机械图样为依据。数控机床的生产和维修人员需要看懂零件图和装配图后才能全面理解设计意图，并按照图样要求进行机械生产和维修。

一、本课程的主要内容

本课程的主要内容包括：识读与绘制三视图、绘制轴测图、截交线与相贯线、组合体、机件的表达方法、尺寸公差与配合、几何公差、表面结构要求、标准件与常用件、零件图和装配图等。

二、本课程的基本任务

本课程的基本任务是使学习者全面系统地掌握机械制图基本知识，学习并贯彻和执行技术制图和机械制图国家标准及有关的基本规定。通过培养和训练，使学习者具备一定的空间想象能力和空间思维能力，使学习者具备绘制和阅读机械图样的能力，为后续专业课程的学习准备必要的知识，为从事数控机床维修专业的实际工作奠定必要的基础。具体任务如下：

1. 知识目标

了解并遵守技术制图和机械制图国家标准的基本规定；掌握投影理论和物体三视图、轴测图的画法，掌握标注组合体尺寸的方法；掌握机件的各种表达方法；掌握尺寸公差与配合、几何公差、表面结构符号的识读与标注方法；了解标准件与常用件的画法；了解零件图和装配图的识读方法。

2. 能力目标

通过讲练结合，学习者应具有正确使用绘图工具和仪器绘制机械图样的能力；具有查阅工程手册、合理选用标准参数和制定技术要求的能力；具备识读中等复杂程度的零件图和装配图的能力，并能绘制简单的零件图和装配图。

3. 素质要求

热爱本专业技术工作，具有良好的职业道德，具有认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，具备较强的形体分析能力和空间构思能力，具有团队精神和组织协调能力，具有自学能力和接收新知识的能力，具有创新精神。

三、本课程的学习方法

1. 本课程以培养绘图能力和看图能力为目的，学习时要注意在掌握看图方法的基础上，培养自己的空间想象能力和空间思维能力。

2. 技术制图和机械制图国家标准是所有从事机械类工作的人员必须遵守的规则，要注意培养自己的标准化素养，养成一丝不苟的学习和工作态度。

3. 提高看图和画法的能力是本课程的主要任务，学习者必须多做练习。

4. 尺寸公差与配合、几何公差、表面结构要求等技术与生产实际接触密切，在学习时要注意与专业课的联系，结合测量练习，提高实际应用能力。

5. 要注意本课程与其他专业基础课和专业课之间的联系，提高综合运用知识的能力。

6. 本课程的实践性较强，要注意理论联系实际，培养解决实际问题的能力。

模块一 识读与绘制三视图

课题一 绘制三视图

任务1 绘制单面视图

➔ 任务引入

在机械设计、生产过程中，需要用图来准确地表达机器和零件的形状和大小，如图1—1所示为无扶手沙发的照片和立体图。立体图就像照片一样富有立体感，给人以直观的印象，但是它在表达物体时，某些结构的形状发生了变形（矩形被表达为平行四边形），可见立体图很难准确地表达机件的真实形状。如何才能完整、准确地表达物体前面的形状和大小呢？下面分析解决这一问题的方法。

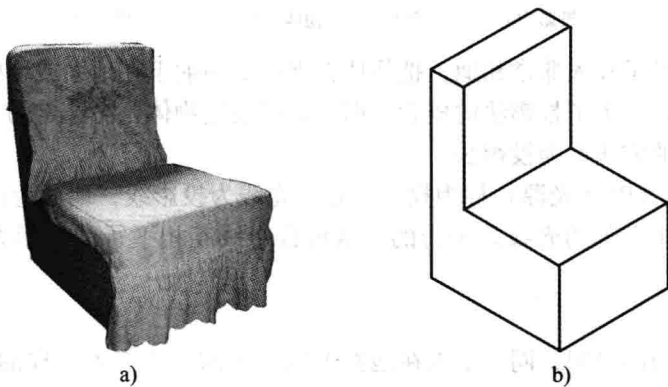


图 1—1 无扶手沙发

a) 实物图 b) 简化外形立体图

➔ 任务分析

在中学的数学课中，大家都学过投影与视图的知识，如果人站在沙发的正前方正对着沙发的前面观察，所看到的图像就能准确地反映沙发前面的形状和大小。

➔ 相关知识

一、投影法

如图 1—2 所示,人在太阳光的照射下,在地面上产生影子,人和影子的形状有什么联系呢?

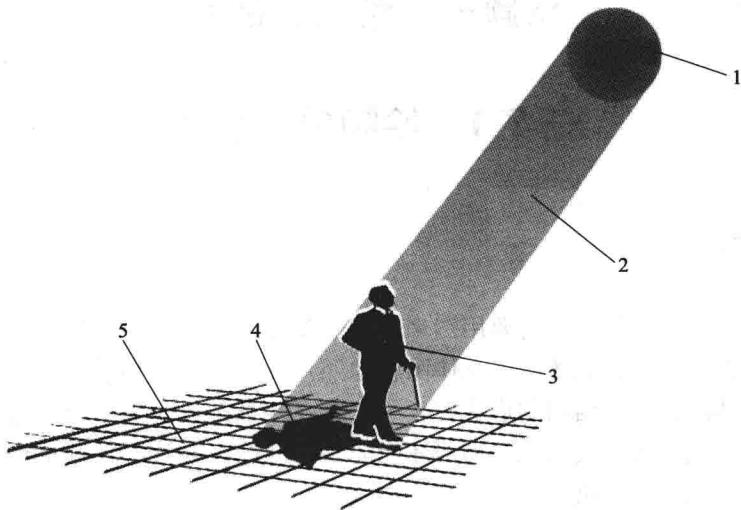


图 1—2 人在地面上的影子

1—投影中心 2—投影线 3—物体 4—投影 5—投影面

很显然,人的影子和人非常相似,把物体在光线的照射下在地面或墙壁上产生影子这一自然现象进行归纳,得出了投影法的概念。即投影线通过物体,向选定的平面进行投射,并在该面上得到图形的方法称为投影法。

在图 1—2 中,太阳(光源)称为投影中心,光线为投影线,地面为投影面,影子称为投影或投影图。由于太阳的光线是平行的,这种投影线互相平行的投影方法又称为平行投影法。

二、正投影

在一天中,不同的时间,同一个人在地面上的影子的大小是不一样的。早晨的影子长,中午的影子则短。可见,投影线(光线)与投影面(地面)的夹角不同时,得到的图形是不一样的。怎样才能得到与人的形状和大小一样的投影图呢?

下面观察图 1—3,早晨刚刚升起的太阳,其光线(与地面平行)照射在人的身上,在墙壁上产生一个影子。不难看出,这个影子与人的形状是完全一样的,此时的光线与墙壁垂直。这种投影线与投影面垂直的平行投影法称为正投影,得到的图形称为正投影图或视图。在机械、电气设备产品的生产过程中,视图起着非常重要的作用。

投影线与投影面倾斜的平行投影法称为斜投影(见图 1—2),在模块二中介绍的斜二测图就是用斜投影法绘制的。

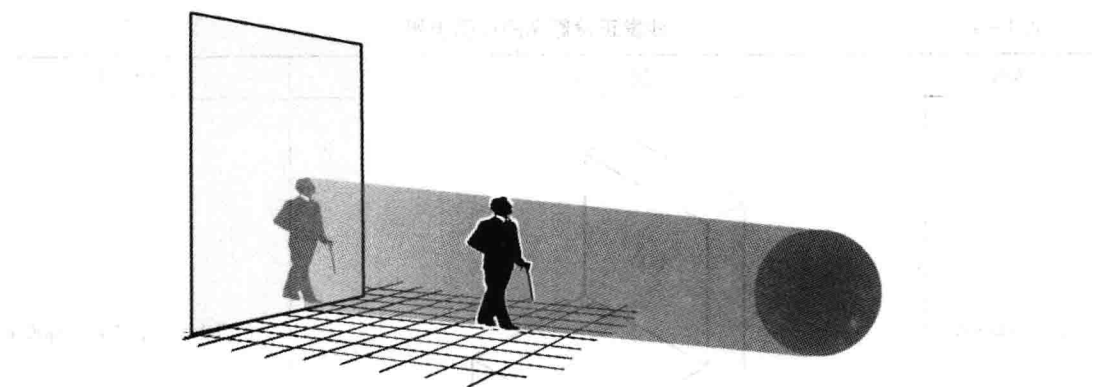


图 1—3 人在墙壁上的影子

➔ 任务实施

一、正对着沙发的前面进行正投影

用图 1—1 所示的沙发来代替图 1—3 中的人进行正投影，可以得到反映沙发前面形状的视图。如图 1—4a 所示，使沙发的前面与投影面平行，用互相平行且与投影面垂直的投影线照射物体，在投影面上得到投影图。沙发的正投影图如图 1—4b 所示，该图能准确地反映沙发前面两个平面的形状和大小。

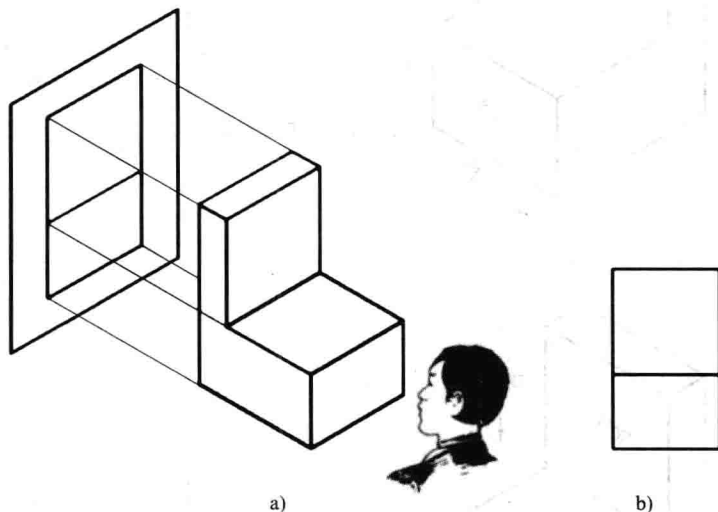


图 1—4 沙发的正投影

a) 沙发正投影图的形成 b) 正投影图

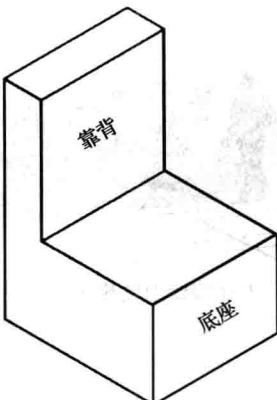
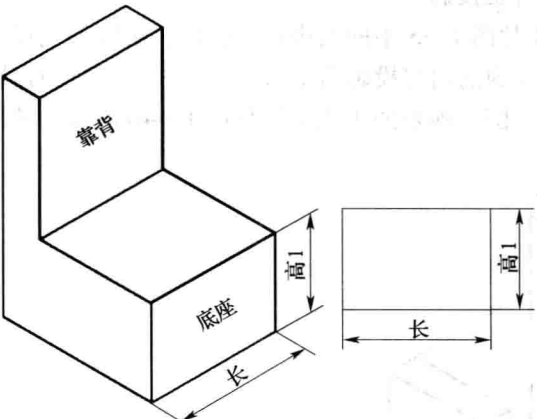
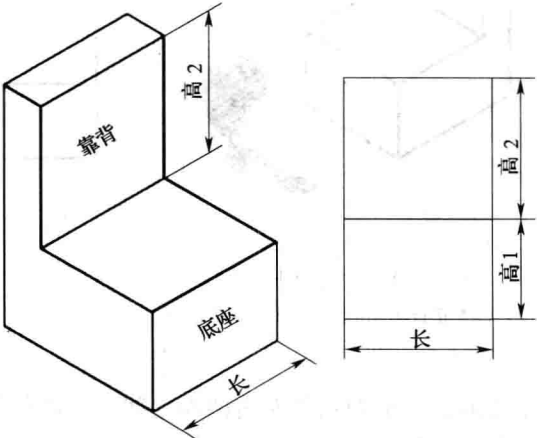
二、绘制沙发的正投影图

空间物体有长、宽、高三个方向，一般把物体左右两面之间的距离称为长，前后两面之间的距离称为宽，上下两面之间的距离称为高。

沙发正投影图的作图步骤见表 1—1。

表 1—1

沙发正投影图的作图步骤

步骤	图 例	作图方法
1. 形体分析		沙发由两个长方体叠加而成
2. 绘制底座		测量底座的长和高,用细线绘制底稿 【学习提示】 作为底图的细线以自己能看清为原则,颜色越淡越好
3. 绘制靠背		测量靠背的长和高,用细线绘制底稿