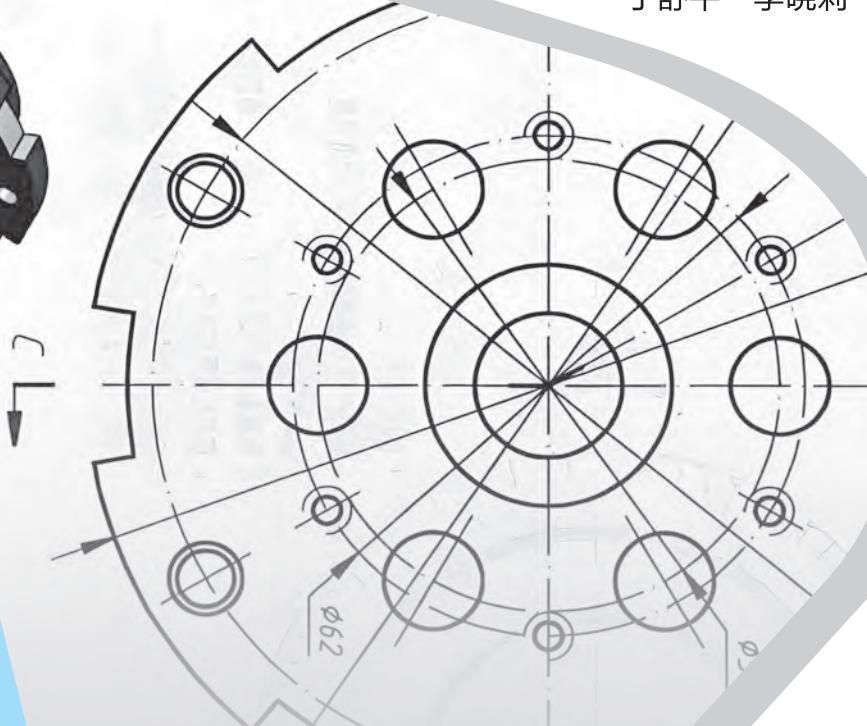


汽车机械制图

(含习题册)

主编 张书诚 龚光军 王爱国
副主编 朱厚友 宗发新 郭乾隆
丁舒平 李晓莉 吴磊



北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书按照教育部职教本科专业人才培养要求，结合职教本科人才培养的基本特征和教学特点，汲取教学改革的成功经验，由从事汽车机械制图教学多年的老师和从事相关工作的企业人员编写而成。本书内容包括绘制零件平面图，绘制三视图及点、线、面的投影，绘制汽车零件三视图，绘制汽车零件轴测图，绘制汽车零件剖视图，绘制汽车装配连接件，识读汽车零件图，识读汽车装配图，用AutoCAD绘图九大项目。

本书即可作为职业教育本科与专科汽车类专业基础课教材，也可作为汽车制造行业和机械制造行业从业人员参考用书。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

汽车机械制图 / 张书诚，龚光军，王爱国主编. -- 北京 : 北京交通大学出版社, 2025. 10. -- ISBN 978-7-5121-5662-3

I . U462. 1

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025TF2018 号

汽车机械制图

QICHE JIXIE ZHITU

责任编辑：石长旭

出版发行：北京交通大学出版社 电话：010-51686414 <http://www.bjtu.edu.cn>

地 址：北京市海淀区高粱桥斜街 44 号 邮编：100044

印 刷 者：三河市华骏印务包装有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185 mm × 260 mm 印张：22 字数：479 千字

版 印 次：2025 年 10 月第 1 版 2025 年 10 月第 1 次印刷

印 数：1—3 000 册 定价：59.80 元

本书如有质量问题，请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评，我们表示欢迎和感谢。
投诉电话：010-51686043, 51686008；传真：010-62225406；E-mail：press@bjtu.edu.cn。

在线课程学习指南

本书配套安徽省高等学校省级质量工程项目“工程制图与 CAD”课程，读者可通过安徽智慧教育平台在线学习。

进入安徽智慧教育平台，搜索“工程制图与 CAD”，选择龚光军老师主讲的课程。

The screenshot shows the homepage of the Anhui Higher Education Wisdom Education Platform. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Courses, Schools, Artificial Intelligence Courses, News, Teachers, etc. Below the navigation bar is a search bar with the text '工程制图与CAD'. The main content area displays search results for '工程制图与CAD'.

Search results for '工程制图与CAD':

- 工程制图与CAD (by 教师 龚光军)

Course details for '工程制图与CAD':

- 教师: 龚光军
- 开课学校: 安徽职业技术学院
- 开课周期: 2025-09-11 至 2025-12-31
- 时长: 216分钟
- 学习人数: 1
- 课程状态: 正在进行
- 课程描述: 《工程制图与 CAD》是学习机械设计、建筑设计、机电设计、铁路工程等机械类工科专业学生的一门必修课和核心基础课。课程实质是要教会学生从如何识图、读图到不会画图，还需要在掌握相关制图规范的基础上，灵活运用、自主思考，能独立运用AUTOCAD软件完成

在开课期间，读者可进入课程进行学习。

The screenshot shows the course page for '工程制图与CAD'. The page features a large image of engineering drawing tools like a compass and ruler on a drawing. Key information on the page includes:

- 课程名称: 工程制图与CAD
- 主讲教师: 龚光军/安徽职业技术学院
- 学习人数: 1
- 开课周期: 2025年09月11日 ~ 2025年12月31日
- 教学进度: 待报名
- 课程期次: 第5次开课
- 累计开课期数: 5 学期
- 累计选课人次: 1065 人次
- 累计访问量: 40115 次
- 收藏按钮
- 加入课程按钮

在线课程学习指南

通过本课程的学习，学生可以掌握工程制图规范，并能结合以 CAD 为主的软件实操，独立完成设计工作。本课程将助力学生理解工程制图的基础知识，培养图形思维和表达能力、草图绘制能力、三维构型能力、再现创造能力、计算机绘图能力和美学思想及审美能力。

课程详情 教辅教材 课程评价 常见问题

《工程制图与CAD》是学习机械设计、建筑设计、机电设计、铁路工程等机械类工科专业学生的一门必修课和核心基础课。课程实质是要教会学生从如何识图、读图到不会画图，还能够在掌握相关制图规范的基础上，灵活运用、自主思考，能独立运用AUTOCAD软件完成设计项目施工图的制图设计任务。

课程概述

《工程制图与CAD》课程的培养目标是通过学习，让学生掌握工程制图规范，并能结合以CAD为主的软件实操中，独立完成设计工作。学生能够理解工程制图的基础知识、培养学生图形思维和表达能力、草图绘制能力、三维构型能力、再现创造能力、计算机绘图能力和美学思想及审美能力。学生能够熟练使用AutoCAD软件绘图图纸，并且通过软件学习体会，做到举一反三，自主比较、总结、归纳同类软件的学习方法，培养学生自主总结规律与共性、理论联系实际、独立思考的自主学习能力。

课程大纲

第1章 制图基本知识

第1节 制图的基本规定

第2节 尺寸注法

第3节 尺规作图

第2章 投影法和三视图基础

第1节 投影法基本知识

前 言

随着新能源汽车工业的快速发展，我国对汽车制造从业人员的需求量越来越大，对从业人员专业技能的要求也越来越高。为满足新时代汽车类职教本科技技能人才培养的需求，本书作者团队编写了《汽车机械制图》一书。

本书按照教育部职教本科专业人才培养要求，结合职教本科人才培养的基本特征和教学特点，汲取教学改革的成功经验，由多年从事汽车机械制图教学的老师和从事相关工作的企业人员编写而成。

本书深入贯彻党的二十大精神，落实立德树人根本任务，按照“加快建设国家战略人才力量，努力培养造就更多大师、战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、青年科技人才、卓越工程师、大国工匠、高技能人才”的战略要求，结合行业和企业的职业岗位需求，根据职教本科学生的需求，精选基础理论、基本知识和基本技能，按照学生的认知规律，由表及里、由浅入深，分项目、分任务组织教材知识体系，每项任务设置了任务导入、任务资讯、任务实施、任务评价和任务拓展等模块，有利于学生熟练掌握所学内容。

本书融入了课程思政元素，在理论知识内容和实践体系之外，增加任务拓展板块，在理论和实践学习中加入工匠故事等，注重培育学生的职业精神和职业素养，强调遵守社会公德与职业道德，引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观，使其成为有理想的新时代好青年。

本书依据我国颁布的机械制图与技术制图系列国家标准及与制图相关的其他标准编写。本书按照考核要求，精心设计习题，编写了配套习题册，由出版社同步出版。本书以“必需、够用”为度，淡化理论，注重实践，以具体任务作为驱动，力求突出应用型技术人才的创新素质和创新能力的培养；内容由浅入深，图文并茂，采用了大量形象逼真的

物体三维模型图，有利于激发学生的学习兴趣，降低学习难度，提高学生空间想象能力。此外，编者还为广大一线教师提供了服务于本书的教学资源库，有需要者可致电教学助手 13810412048 或发邮件至 2393867076@qq.com。

本书既可作为职业教育本科与专科汽车类专业技术基础课程教学用书，也可作为其他工科类专业制图基础课程教学用书。

本书由安徽职业技术大学张书诚教授、龚光军教授、王爱国教授担任主编，海南科技职业大学朱厚友、芜湖职业技术学院宗发新、颍上技工学校郭乾隆、安徽交通职业技术学院丁舒平、阜阳职业技术学院李晓莉、合肥通用机械研究院有限公司吴磊担任副主编，张书诚教授负责统稿。在编写过程中参考选用了同类教材中的部分图例，在此表示感谢。本书在编写过程中，得到了许多老师的 support 和帮助，他们提出了很多宝贵的意见，在此表示深深的谢意。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，欢迎广大读者提出批评和建议，在此表示感谢。

编 者
2025 年 6 月

目录



项目一 绘制零件平面图 001

- | | |
|---------------------|-----|
| 任务一 熟记机械制图国家标准..... | 002 |
| 任务二 绘制平面图形..... | 014 |



项目二 绘制三视图及点、线、面的投影 023

- | | |
|------------------|-----|
| 任务一 绘制三视图..... | 024 |
| 任务二 绘制点的投影..... | 029 |
| 任务三 绘制直线的投影..... | 037 |
| 任务四 绘制平面的投影..... | 046 |



项目三 绘制汽车零件三视图 055

- | | |
|-------------------|-----|
| 任务一 绘制基本体三视图..... | 056 |
| 任务二 绘制平面体截交线..... | 065 |
| 任务三 绘制回转体截交线..... | 070 |
| 任务四 绘制回转体相贯线..... | 075 |

任务五 用形体分析法绘制汽车零件三视图.....	080
任务六 识读汽车零件图及标注尺寸.....	086



项目四 绘制汽车零件轴测图 097

任务一 绘制基本体正等轴测图.....	098
任务二 绘制汽车零件正等轴测图.....	104
任务三 绘制汽车零件斜二等轴测图.....	108



项目五 绘制汽车零件剖视图 114

任务一 绘制多向视图.....	115
任务二 绘制剖视图.....	120
任务三 绘制断面图及常见规定简化画法.....	130



项目六 绘制汽车装配连接件 138

任务一 绘制螺纹连接图.....	139
任务二 绘制齿轮传动图.....	152
任务三 绘制键、销、滚动轴承和弹簧.....	159



项目七 识读汽车零件图 171

任务一 识读汽车零件图的视图表达方案	172
任务二 识读汽车零件图的尺寸标注	177
任务三 识读汽车零件的工艺结构	183
任务四 识读汽车零件尺寸公差、形位公差 与表面粗糙度	188
任务五 识读汽车上重要零件	203



项目八 识读汽车装配图 212

任务一 掌握汽车装配图的规定画法	213
任务二 由汽车装配图拆画零件图	222



项目九 用 AutoCAD 绘图 232

任务一 AutoCAD 绘图基本操作与设置	233
任务二 AutoCAD 绘图与修改	248

附录 261

参考文献 262



项目

绘制汽车零件三视图

知识目标

- (1) 掌握常见平面立体和回转体的投影特征和作图方法。
- (2) 掌握平面立体和回转体表面取点的作图方法。
- (3) 了解截交线的基本性质，掌握求作截交线的基本方法。
- (4) 了解相贯线的基本性质，掌握求作相贯线的基本方法。
- (5) 掌握汽车零件的组合形式和汽车零件相邻表面的连接关系。
- (6) 掌握汽车零件的尺寸标注方法。
- (7) 掌握形体分析法和线面分析法的读图方法。

能力目标

- (1) 能够规范使用绘图工具。
- (2) 能够正确地阅读和绘制工程图纸。
- (3) 提高空间想象和分析问题的能力。

素质目标

- (1) 坚持马克思主义真理，提高科学认知。
- (2) 弘扬中华民族历史文化，培养爱国情怀。
- (3) 具备职业操守，培养创新能力。

任务 三

绘制回转体截交线



任务导入

回转体是曲面体中的一种情况，因回转体表面含有曲面，所以用平面切割回转体时，截交线一般都有曲线，比平面体的截交线的绘制难度稍大。求回转体截交线的实质是求截平面与曲面上被截各素线的交点，然后依次光滑连接。

本任务主要是绘制圆柱、圆锥和球这三种常见的回转体的截交线。



任务资讯

一、圆柱截交线

由于截平面与圆柱轴线的相对位置不同，有截平面与圆柱轴线平行、截平面与圆柱轴线垂直和截平面与圆柱轴线倾斜三种情形，如图 3-16 所示。因截平面的位置不同，出现三种不同的截交线的形状，三种情况的三视图如图 3-17 所示。



图 3-16 圆柱截交线三种情形的立体图

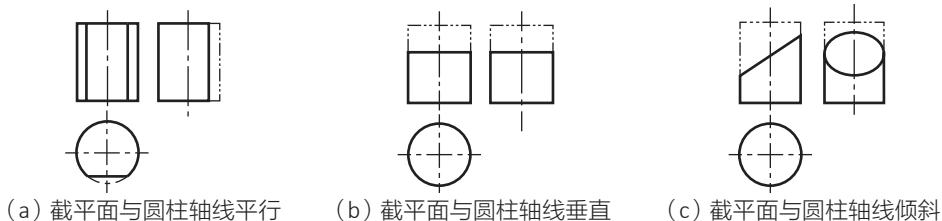


图 3-17 圆柱截交线三种情形的三视图

二、圆锥截交线

根据截平面与圆锥轴线的相对位置不同，圆锥表面的截交线有五种情形，如图3-18所示。

从立体图中可以看出，除了过锥顶的截平面与圆锥面的截交线是相交的两条直线外，其他四种情况都是曲线，且曲线形状各有不同，有圆、椭圆和抛物线等。但不论曲线形状如何（圆除外），其作图步骤都是一样的，即先作出截交线上的特殊点，再作出若干中间点（一般点），最后连成光滑的曲线。作图完成后，得到的各种情况三视图如图3-19所示。



图 3-18 圆锥截交线五种情形的立体图

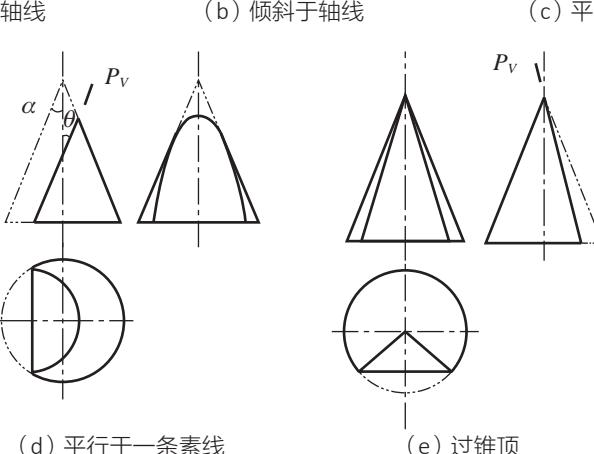
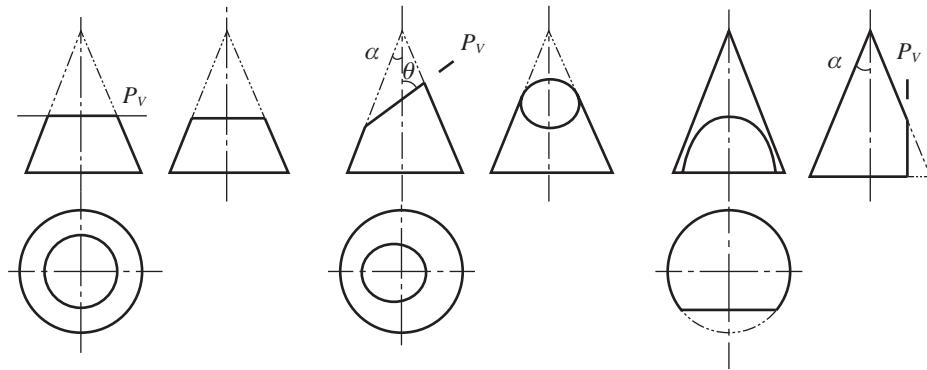


图 3-19 圆锥截交线五种情形的三视图

三、球的截交线

用任何位置的截平面切割球，截交线的形状都是圆。当截平面平行于某一投影面时，即水平面、正平面或侧平面三种特殊位置平面，截交线在该投影面上的投影为圆的实形，其他两面投影积聚为直线。截平面为水平面的球的截交线如图 3-20 所示。但如果截平面为投影面垂直面或一般位置平面时，截交线的投影则类似于椭圆形状，绘制难度较大，本任务不作要求。

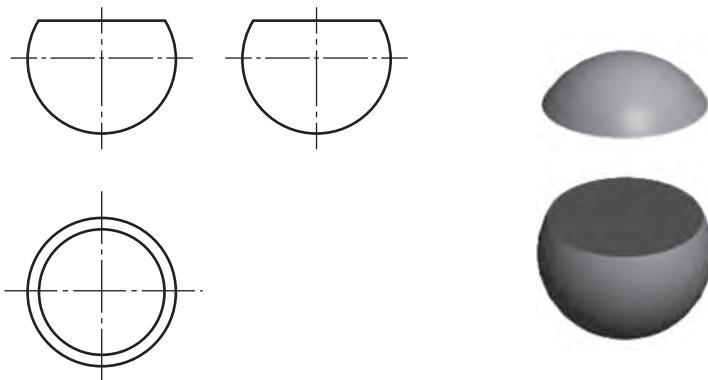


图 3-20 球被水平面切割后的截交线



任务实施

一、绘制圆柱被斜切的截交线

如图 3-21 所示，圆柱被垂直于正面且倾斜于水平面的截平面截断，求作其左视图。任务提示如下。

(1) 截平面倾斜于圆柱轴线，截交线的形状为椭圆。由于截平面垂直于正面，因此截交线的正面投影积聚成线段。截交线上的点又在圆柱面上，其水平投影与圆柱面的积聚性投影重合，所以本任务实施重点是作出侧面投影。

(2) 先在正面上取出截交线上特殊点 1、2、3、4 的正面投影 $1'$ 、 $2'$ 、 $3'$ 、 $4'$ ，分别是最左点、最前点、最右点、最后点。根据圆柱面的投影有积聚性的特点，可求出它们的水平投影 1、2、3、4，最后根据正面投影和水平投影求侧面投影 $1''$ 、 $2''$ 、 $3''$ 、 $4''$ 。

(3) 再求出一定数量的一般点。先在正面投影上选取 $5'$ 、 $6'$ 、 $7'$ 、 $8'$ ，根据圆柱面的积聚性，找出其水平投影 5、6、7、8，再根据“高平齐”“宽相等”作出侧面投影 $5''$ 、 $6''$ 、 $7''$ 、 $8''$ 。

(4) 依次光滑连接各点的侧面投影，即得截交线的侧面投影。

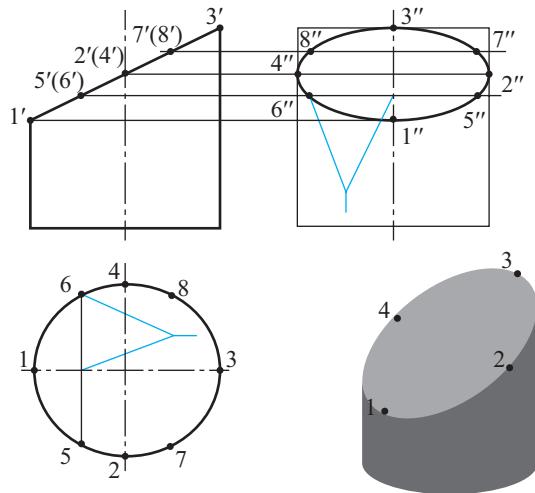


图 3-21 圆柱的截交线

二、绘制圆锥被正平面所切后的截交线

如图 3-22 所示，画出平行于正面的截平面切割圆锥后的三视图。

任务提示如下。

(1) 截交线的作图方法和步骤与圆柱类似，都是先找特殊点，再找一般点，最后连成光滑的曲线。

(2) 先根据投影特性，找到最高点和最低点，再利用辅助平行圆去任意截取圆锥，找一般点，最后描成光滑的曲线，如图 3-23 所示。

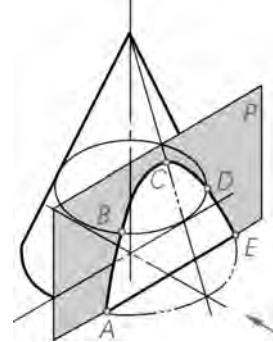


图 3-22 圆锥被平行于正面的截平面截切的截交线

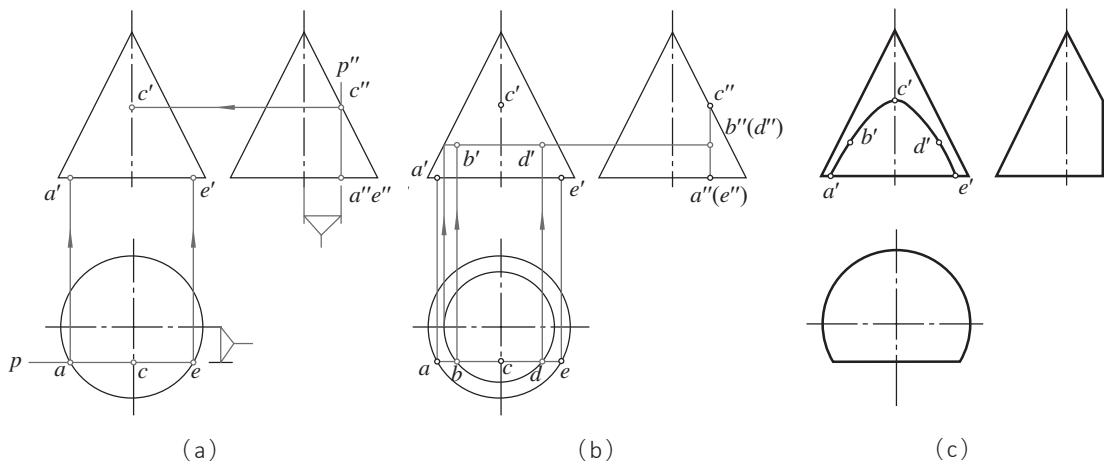


图 3-23 圆锥的截交线

三、绘制球被投影面平行面截切的截交线

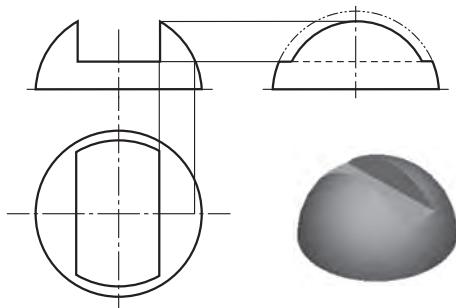


图 3-24 球的截交线画法

如图 3-24 所示, 求半球体被截后的俯视图和左视图。

任务提示如下。

水平面截球的截交线的投影, 在俯视图上为部分圆弧, 在左视图上积聚为直线。两个平行侧面的平面截球的截交线的投影, 在左视图上为部分圆弧, 在俯视图上积聚为直线。



任务评价

任务实施完成后, 根据任务完成情况进行学生自评和小组成员互评, 填写下表。最后, 教师对学生整个任务的完成过程进行现场观察, 填写下表, 对学生进行成绩评定。

任务名称	绘制回转体截交线				
序号	评价项目	分值	自评得分	互评得分	教评得分
1	职业素养好, 工作主动、认真负责	5			
2	能对实际任务制订任务实施方案, 且合理、可行	10			
3	项目完成过程中讨论积极、善于协作、会沟通	5			
4	勤于实践, 技能操作熟练	10			
5	能正确进行工作准备	10			
6	能正确操作绘图工具	10			
7	能正确掌握绘图步骤	10			
8	会设计图纸布局, 作业正确规范	10			
9	任务答辩表现好, 思路清晰	5			
10	能对任务结果分析判断与正确评定	5			
11	图纸整洁	5			
12	能及时完成清理清扫工作	5			
13	课后积极参加课外练习, 能按时完成任务	10			
14	总分	100			
15	合成总分 (自评 30%+ 互评 30%+ 教评 40%)				



任务拓展

习近平总书记提出的伟大建党精神中，“两弹一星”精神助力创造了中国人民攀登现代科学高峰的奇迹；载人航天精神彰显了中国航天工作者热爱祖国、勇于登攀、科学求实、团结协作等民族精神和时代精神；科学家精神弘扬了科技工作者的爱国精神、创新精神、求实精神、奉献精神、协同精神和育人精神。工程科技工作者应做到针对工程科技问题自主创新，发扬建党精神中的科学精神，为推动我国经济发展，维护国家安全贡献力量。

作为机械制造专业的大学生，毕业后若想成为一名优秀的工程科技工作者，不仅要认真学习专业知识，还要领悟前辈科学家和科技工作者科技报国的动力，感受他们崇高的理想信念和英勇斗争的意志，传承他们严谨细致的科学态度和吃苦耐劳、团结协作的精神，培养科学与职业素养。

任务 四

绘制回转体相贯线



任务导入

相贯线是两个相交的立体表面产生的交线。本任务要求掌握回转体相贯线的三视图特征，掌握相贯线的画法及识读方法，会画两圆柱正交时的相贯线，了解同轴回转体相贯线的画法。

绘制相贯线的关键是要根据相贯体的特点及相贯的位置，分析相贯线的形状，画出已知相贯体表面的共有交线的投影。



项目检测

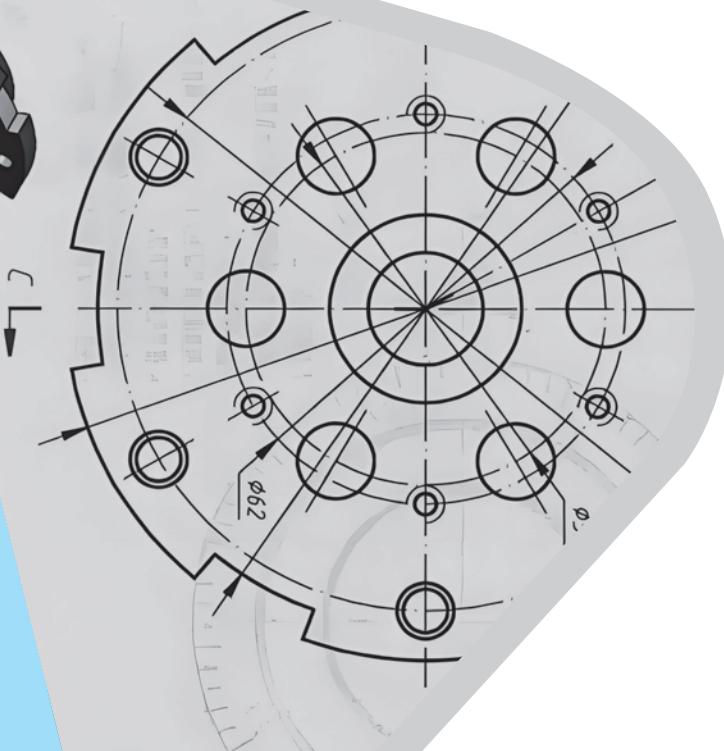
1. 基本体分为_____和_____两种，所有表面均为平面的立体称为_____，包含有曲面的立体称为_____。
2. 常见的平面体有_____、_____等。常见的回转体有_____、_____、_____等。
3. 立体被平面截切所产生的表面交线称为_____。两立体相交所产生的表面交线称为_____。立体表面交线的基本性质是_____和_____。
4. 平面体的截交线为封闭的_____，其形状取决于截平面所截到的棱边个数和交到平面的情况。曲面体的截交线通常为_____或_____。
5. 当平面平行于圆柱轴线截切时，截交线的形状是_____；当平面垂直于圆柱轴线截切时，截交线的形状是_____；当平面倾斜于圆柱轴线截切时，截交线的形状是_____。
6. 圆锥被平面截切后产生的截交线形状有_____、_____、_____、_____、_____五种。
7. 组合体的组合类型有_____型、_____型、_____型三种。
8. 形体表面间的连接关系有_____、_____、_____三种。
9. 组合体形体分析的步骤：_____、_____、_____。
10. 看组合体三视图的方法有_____和_____。
11. 平面体一般要标注_____、_____、_____三个方向的尺寸，回转体一般只标注_____和_____的尺寸。
12. 组合体的视图上，一般应标注出_____、_____和_____三种尺寸，标注尺寸的起点称为尺寸的_____。

汽车机械制图习题册

主编 张书诚 龚光军 王爱国

北京交通大学出版社

· 北京 ·



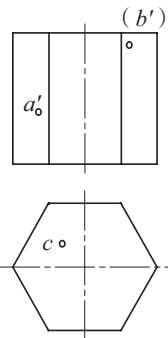
目 录

项目一	绘制零件平面图	001
项目二	绘制三视图及点、线、面的投影	010
项目三	绘制汽车零件三视图	015
项目四	绘制汽车零件轴测图	028
项目五	绘制汽车零件剖视图	031
项目六	绘制汽车装配连接件	045
项目七	识读汽车零件图	053
项目八	识读汽车装配图	064
项目九	用 AutoCAD 绘图	073

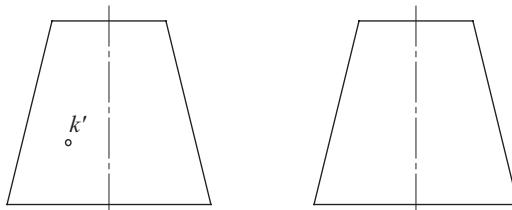
项目三 绘制汽车零件三视图

3-1 平面体及其表面的点

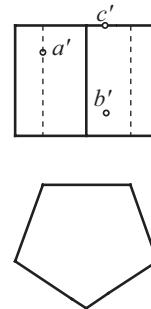
(1) 补画六棱柱的左视图，并求作表面上的点 A、B、C 的另两面投影。



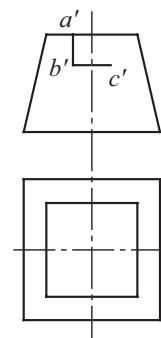
(3) 补画四棱台的俯视图，并求作表面上点 K 的另两面投影。



(2) 补画五棱柱的左视图，并求作表面上的点 A、B、C 的另两面投影。

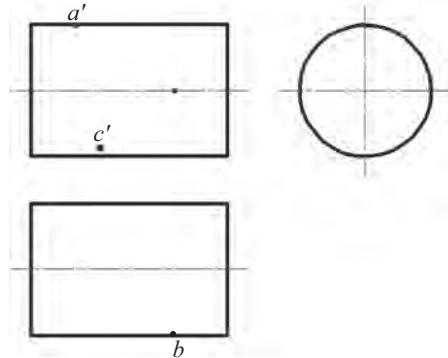


(4) 根据四棱台的两视图，完成其第三视图及表面直线 AB、BC 的投影。

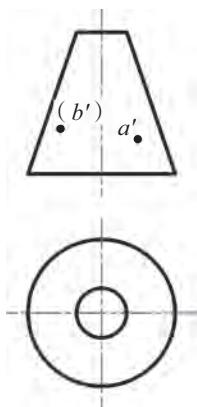


3-2 回转体及其表面的点

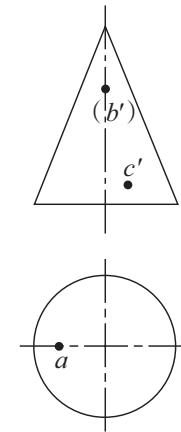
(1) 求作圆柱表面上的点A、B、C的另两面投影。



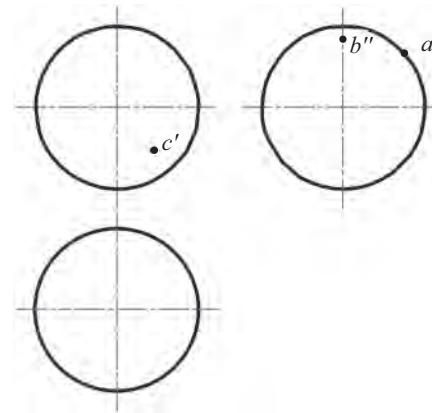
(3) 画出圆台的左视图，求作表面上的点A、B的另两面投影。
的另两面投影。



(2) 画出圆锥的左视图，求作表面上的点A、B、C的另两面投影。

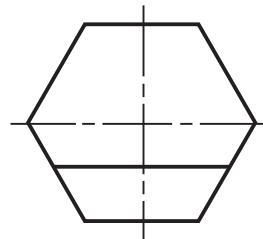
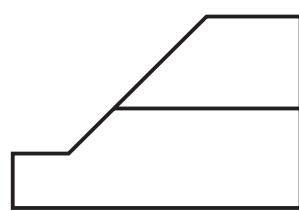


(4) 求作球的表面上的点A、B、C的另两面投影。

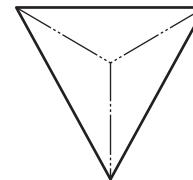
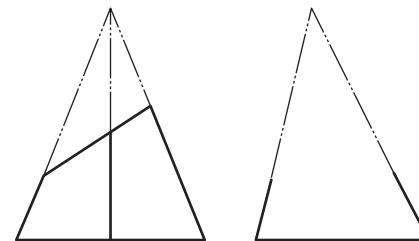


3-3 截交线

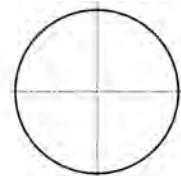
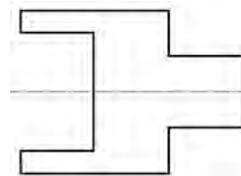
(1) 补画第三视图。



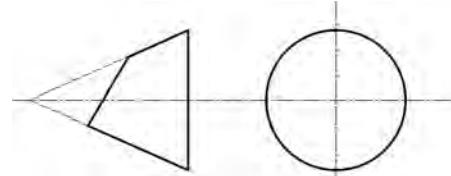
(2) 补画棱锥被截切后俯视图和左视图中的漏线。



(3) 补画圆柱被截切后左视图中的漏线，并补画俯视图。

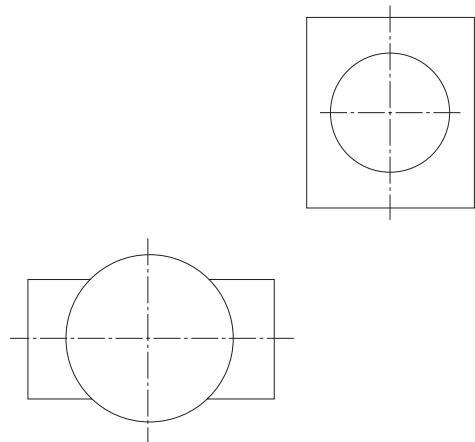


(4) 补画圆锥被截切后的第三视图。

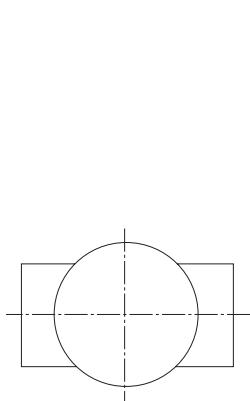


3-4 相贯线

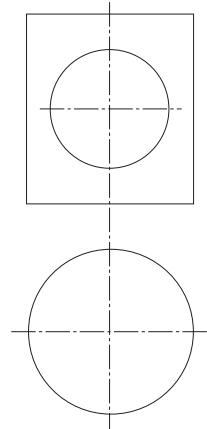
(1) 补画第三视图。



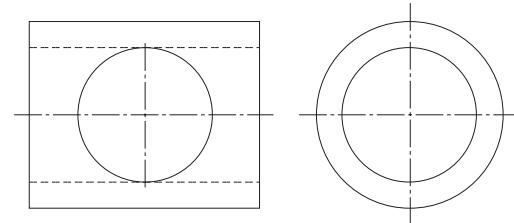
(4) 补画第三视图。



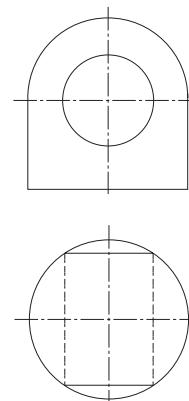
(2) 补画第三视图。



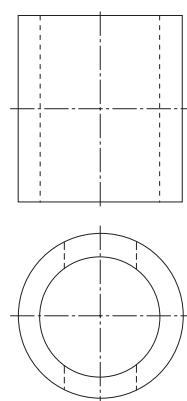
(3) 补画第三视图。



(6) 补画第三视图。

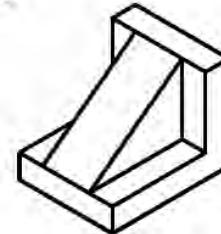
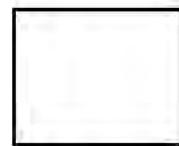
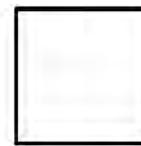
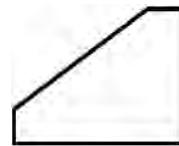


(5) 补画第三视图。

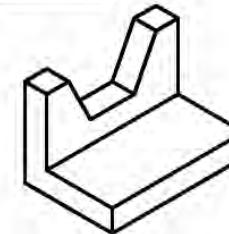
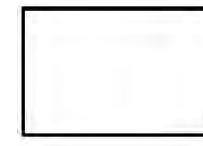
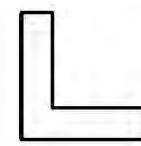
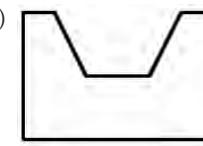


3-5 根据立体图，补画三视图中的漏线

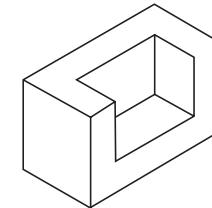
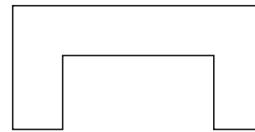
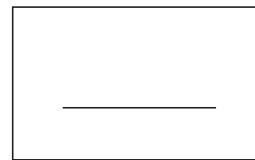
(1)



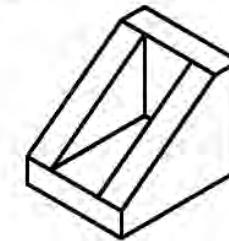
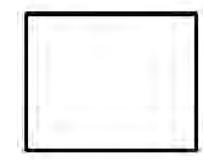
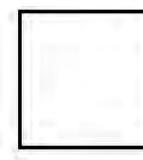
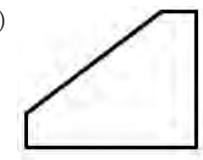
(2)



(3)

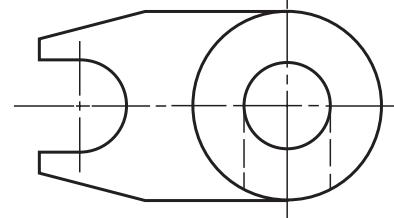
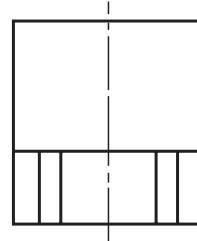
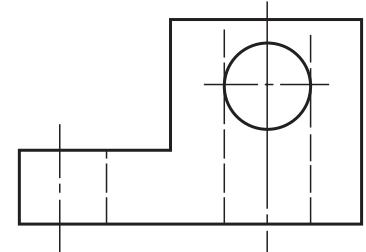


(4)

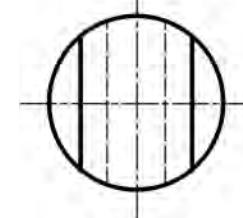
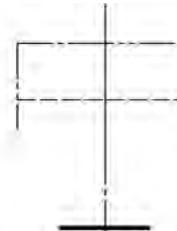
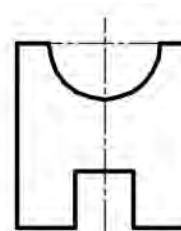


3-6 根据所给视图进行形体分析，构思立体形状，补画视图中的漏线

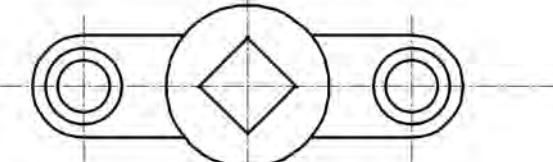
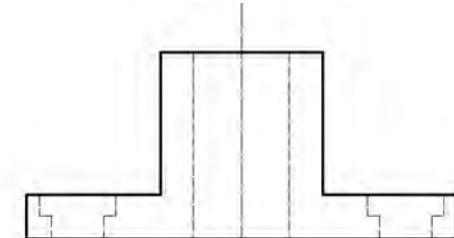
(1)



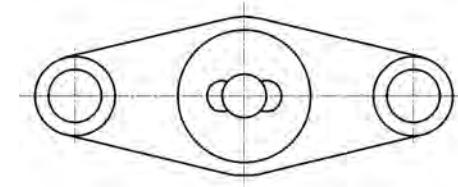
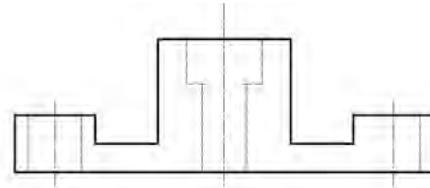
(2)



(3)



(4)



3-7 由立体图选择三视图

分析立体图，在下页找出对应的三视图，将立体图序号填入下页相应三视图的括号内。

