

西南交通大学 本科生 实验教学大纲 汇编

Xinan Jiaotong Daxue Benkesheng
Shiyan Jiaoxue Dagang Huibian

西南交通大学实验室及设备管理处·编



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

责任编辑 / 李涛 张波 杨勇

封面设计 / Design  本格设计

西南交通大学 本科生 实验教学大纲 汇编

Xinan Jiaotong Daxue Benkesheng
Shiyan Jiaoxue Dagang Huibian

ISBN 978-7-81104-741-7



9 787811 047417 >

定价: 88.00 元

西南交通大学

本科生实验教学大纲汇编

西南交通大学实验室及设备管理处 编

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

西南交通大学本科生实验教学大纲汇编 / 西南交通大学
实验室及设备管理处编. — 成都: 西南交通大学出版社,
2007.9

ISBN 978-7-81104-741-7

I. 西… II. 西… III. 西南交通大学—实验课—教学大
纲—汇编 IV. G642.423—41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 149009 号

西南交通大学本科生实验教学大纲汇编

西南交通大学实验室及设备管理处 编

*

责任编辑 李涛 张波 杨勇

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

四川森林印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 210 mm × 285 mm 印张: 50.75

字数: 1 499 千字

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81104-741-7

定价: 88.00 元

图书如有印装问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

西南交通大学本科生实验教学大纲汇编

编 委 会

主编：陈燕灵 赵丽平

主审：张文桂 杨 平

编委：张文桂 陈曾川 杨 平

陈燕灵 鲍洪刚 赵丽平

黄建平 宋世军

前 言

实验教学作为实践教学的重要组成部分,在培养创新型人才方面起着不可替代的作用。为适应新形势下人才培养的需求,进一步加强实验室建设,学校于2004年召开全校实验室工作会议,制定了实验室建设规划,并以犀浦校区建设为契机,启动了“323实验室工程”。

根据“323实验室工程”提出的“以软带硬、资源共享”的建设理念和实验教学改革的总体目标,各实验中心建立起了包含基础型、综合设计型、研究探索型、工程实践型和个性化实验多层次、模块化的实验教学体系,适应了多元化人才培养的需要。为此,我们对全校实验教学大纲进行了全面的修订。新实验大纲重在改革传统实验教学内容,减少了验证性实验的比例,增加了综合性、设计性和研究探索型实验,突出体现了对学生工程实践训练和创新精神的培养。

本实验教学大纲汇编包括下列内容:

1. 实验课程名称及学时、学分;
2. 实验的地位、作用和目的;
3. 基本原理及课程简介;
4. 实验基本要求;
5. 考核与报告;
6. 实验仪器设备配置;
7. 实验指导书(实验教材);
8. 实验项目与内容提要。

新实验大纲要求实验课程必须有实验指导书或实验教材。在实验项目一项中,必须注明实验项目的属性,并要求综合性、设计性实验项目应占有一定比例。大纲为今后实验教学的检查、考评和实验室评估提供了依据,并为规范实验教学管理打下了基础。

本大纲共收录432门课程的实验项目,涵盖工、理、管、经、文、法、艺

术等学科，涉及全校4个国家级、3个省级实验教学示范中心在内的41个实验教学中心（实验室）和17个院、系（部）的各个专业。本大纲在整理和编辑的过程中，得到了各学院、系主管实验室的院长、系主任、设备秘书、任课教师和实验技术人员、管理人员的大力支持，对此深表感谢。

实验教学大纲和实验项目的汇编是一项基础性的工作。随着实验教学体系的不断发展和实验技术的进步，学校将对现有版本进行不断的修订和更新，以便能及时地反映出我校在实验教学方面的最新面貌。

编委会

2007年6月

目 录

国家级实验教学示范中心

机械基础实验教学中心.....	1
力学实验教学中心	33
物理实验教学中心	55
电气工程基础实验教学中心	59

四川省实验教学示范中心

材料实验教学中心	98
土木工程实验教学中心.....	120
交通运输实验中心	143

校院级实验教学中心（实验室）

土木工程学院	183
地质工程实验中心.....	183
测绘与空间信息工程实验中心.....	200
机械工程学院	219
机电测控实验中心.....	219
热能与动力工程实验中心.....	246
现代制造技术实验中心.....	267
热工与建筑环境实验中心.....	280
机车车辆实验中心.....	295

机械工程实验中心.....	306
新型驱动技术中心.....	324
电气工程学院.....	326
电气工程实验中心.....	326
信息科学与技术学院.....	365
软件工程实验中心.....	365
通信工程实验中心.....	392
综合自动化实验中心.....	417
计算机科学实验中心.....	431
微电子技术专业实验室.....	437
环境科学与工程学院.....	447
环境工程基础实验中心.....	447
消防工程实验中心.....	461
理学院.....	475
理学院专业实验中心.....	475
材料科学与工程学院.....	478
分析测试中心.....	478
生物医学工程实验中心.....	481
建筑学院.....	496
建筑学院实验中心.....	496
艺术与传播学院.....	508
影视传播实验中心.....	508
艺术创作实验中心.....	516
软件学院.....	569
计算机软件实验中心.....	569
生物工程学院.....	623
化学实验中心.....	623
生物工程实验中心.....	660
生物信息实验中心.....	698
载运工程系.....	712
列车运行安全检测实验中心.....	712
制造科学与工程系.....	715
信息化制造工程实验中心.....	715
焊接实验室.....	728

物流学院.....	739
物流实验中心.....	739
经济管理学院.....	759
经济管理实验中心.....	759
人文社会科学学院.....	780
人文综合实验中心.....	780
体育工作部.....	799
人体机能测试中心.....	799

国家级实验教学示范中心

机械基础实验教学中心

课程名称: 机械工程制图 I

英文名称: Mechanical Engineering Drawing I

课程代码: 2050750

大纲主笔人: 田怀文

一、实验学时、学分

实验总学时(课外学时/课内学时): 30 (22/8)

总学分: 3

必开实验个数: 2

选开实验个数: 2

二、实验的地位、作用和目的

本实验课是“机械工程制图 I”课程教学内容的综合运用及深化。通过实验,使学生加深对图形分析方法的认识,理解计算机绘图及实体选型原理和方法。同时利用计算机图形软件绘制平面图形,建立基本形体的三维模型,为设计制图打下基础。

三、基本原理及课程简介

“机械工程制图 I”是一门培养学生图形分析、基本体图示表达及空间想象能力的技术基础课。课程着重介绍投影知识、用二维图形表达三维形体的一般方法,以及计算机绘图及实体造型原理和知识,为机械设计表达和设计建模奠定基础。

四、实验基本要求

1. 由指导教师讲清实验的基本原理、要求、实验目的及安全事项。
2. 实验小组 1~2 人,多组同时进行,每组实验时间为 2 小时。
3. 实验根据排定的时间在“机械零部件测绘室”和“机械 CAD 技术应用室”进行。

五、考核与报告

1. 实验项目结束时,每位学生提交打印图纸 4 张及相应图形文件资料。
2. 指导教师对实验报告内容进行批改,按优、良、中、差等级评分,并按比例记入课程最终成绩。

六、实验仪器设备配置

各组:

1. 微机 1 台;
2. AutoCAD 软件 1 套;
3. 机械部件 1 台;
4. 小工具 1 套;
5. 打印机 2 台(共用)。

七、实验指导书(实验教材)

1. 《机械工程制图实验教程》 曾明华等 西南交通大学出版社 2006 年
2. 《机械工程制图 3D 实体造型实例教程》 梁萍等 清华大学出版社 2006 年

八、实验项目与内容提要(内容见下页)

序号	实验项目名称	内 容 提 要	实验学时	每组人数	实验类型	实验类别	实验要求
1	机械部件的拆装和认知	在机械零部件测绘室进行, 对机械部件进行拆装认知学习	2	2	基础型	技术基础	任选
2	计算机辅助绘图实践	在机械 CAD 技术应用室进行, 利用 AutoCAD 软件进行平面图形绘制及构图设计	12	1	设计型	技术基础	必选
3	基本体展开和截切	在机械零部件测绘室进行, 自制模型进行截切和展开实验	2	1	基础型	技术基础	任选
4	计算机辅助基本体建模	在机械 CAD 技术应用室进行, 利用 AutoCAD 软件建立基本体及其截交和相贯体的三维模型	16	1	基础型	技术基础	必选

国家级实验教学示范中心

机械基础实验教学中心

课程名称：机械工程制图Ⅱ

英文名称：Mechanical Engineering Drawing Ⅱ

课程代码：2050740

大纲主笔人：田怀文

一、实验学时、学分

实验总学时（课外学时/课内学时）：32（22/10）

总学分：4

必开实验个数：4

选开实验个数：0

二、实验的地位、作用和目的

本实验课是对“机械工程制图Ⅱ”课程教学内容的综合运用及深化。通过实验，使学生加深对制图课程中形体分析方法原理的理解，同时也加深对计算机构形原理的认识，培养学生应用图学及制图知识表达设计思维、制作实物模型及利用计算机软件创建虚拟模型的能力。

三、基本原理及课程简介

“机械工程制图Ⅱ”是一门培养学生机械设计表达能力、进行设计思维交流的技术基础课。课程主要介绍形体分析方法和三视图原理，介绍工程图样画法，以及计算机辅助零件建模和虚拟装配原理。在教学内容方面主要侧重于基本知识、基本原理、基本方法的培养，在实验环节上则希望达到验证课堂理论及应用课程的理论和方法进行综合创新的目标。

四、实验基本要求

1. 由指导教师讲清实验的基本原理、要求、实验目的及安全事项。
2. 实验小组人数1到2人，每个实验的时间为2小时，由学生独立操作完成。
3. 统一安排实验时间，分别在“专用制图室”、“机械零部件测绘室”和“机械CAD技术应用室”进行实践操作。
4. 在实验过程中要充分应用视图表达方法、形体分析方法及计算造型方法的原理，完成从构思设计与视图的表达工作，以及用计算机进行虚拟构形等内容。

五、考核与报告

1. 实验项目结束时，每位学生提交手工绘图图纸6张（含草图2张），以及组合体构形设计和零件测绘建模的计算机图形文件资料。
2. 指导教师对实验报告内容进行批改，根据实验项目的创意构思、表现方法选用情况、设计图纸质量、模型质量综合评定，按百分制对各实验项目记分，总后按一定比例记入课程总评成绩。

六、实验仪器设备配置

各组：

1. 微机1台；
2. AutoCAD软件1套；
3. 测绘仪器及工具1套；
4. 机械零件1个；
5. 木模型1个；
6. 绘图桌1张；

7. 打印机 2 台 (共用);

8. 绘图机 1 台 (共用)。

七、实验指导书 (实验教材)

1. 《机械工程制图实验教程》 曾明华等 西南交通大学出版社 2006 年

2. 《机械工程制图 3D 实体造型实例教程》 梁萍等 清华大学出版社 2006 年

八、实验项目与内容提要

序号	实验项目名称	内容提要	实验学时	每组人数	实验类型	实验类别	实验要求
1	组合体木模测绘	在专用制图室进行, 根据给定的木模型, 进行形体分析, 绘制表达视图 (含草图和手工仪器图)	4	1	基础型	技术基础	必选
2	组合体构形设计	在机械 CAD 技术应用室进行, 根据给定视图要求, 构思组合体, 并进行三维建模和二维表达	4	1	设计型	技术基础	必选
3	机件的表达方法	在专用制图室进行, 根据给定的题目, 进行形体分析, 综合应用表达方法, 绘制工程图样	18	1	设计型	技术基础	必选
4	零件测绘与建模	在测绘室进行测绘表达, 绘制草图; 在 CAD 技术应用室, 建立零件三维模型并进行视图表达	6	1	设计型	技术基础	必选

国家级实验教学示范中心

机械基础实验教学中心

课程名称：机械原理

英文名称：Machine Theory

课程代码：2023500

大纲主笔人：卢存光

一、实验学时、学分

实验总学时（课外学时/课内学时）：10（6/4）

总学分：4

必开实验个数：4

选开实验个数：16

二、实验的地位、作用和目的

实验课是“机械原理”课程中重要的实践环节。通过实验，使学生加深理解、验证巩固课堂教学内容，培养学生运用实验方法分析、解决机械工程技术问题，进而研究、创新的初步能力。本实验大纲配合省级精品课程“机械原理”的教学，其中大部分是为新开的实验项目或新购的实验设备编写的。这些实验项目完善补充了机械原理课程的教学实验体系。

三、基本原理及课程简介

“机械原理”课程是机械类各专业中研究机械共性问题的——门主干基础课。本课程讲授机械运动及其产生和变换、机械系统的运动分析和设计、机械系统的静力与动力分析和设计、机械系统运动和动力参数的测定及机械运动控制原理，以及新型传动机构和新的研究课题。教学目的是使学生掌握以上各方面的基本理论、基本知识和基本技能，并且能够初步拟定机械运动方案、分析和设计机构进而尝试创新。

“机械原理”课程的教学实验项目从教学过程和教学方法来看，可以分为三个层次：“带着走”的实验——以传授知识为主；“指着走”的实验——既传授知识又培养学生的智能；“自己走”的实验——以培养和发展学生的创新动手能力为主。三个层次的实验相互联系、有序组合，使“机械原理”课程的一系列实验过程成为严密的教学整体。

“机械原理”课程的教学实验项目从培养学生的能力的作用来看，可以分为另外三个层次：基本型实验；综合、设计型实验；研究、创新型实验。

四、实验基本要求

1. 由指导教师讲清实验的基本原理、要求；讲清实验仪器的结构、性能和使用方法，讲清实验目的及安全事项。

2. 实验小组人数为每组2~5人。每个基本型、综合设计型实验的时间均为2小时，研究、创新型实验的时间可以灵活掌握。由学生独立操作完成实验。

3. 本门课程的实验教学以实践性为主。实验中注重培养学生独立思考、独立动手操作的能力，熟练使用仪器设备的能力，测试、计算和整理数据的能力，绘图和编写实验报告的能力。研究、创新型实验特别注重培养学生构思创新并付诸实施的能力。

五、考核与报告

1. 实验过程中，学生对实验结果、数据进行计算、整理、行文、绘图，载入实验报告，并进行分析，写出总结，须符合实验教学的要求并得到实验指导教师的肯定。

2. 综合设计型实验和研究创新型实验要求学生，必须做出并展示个性化的实验结果，写出个性化的实验报告，指出自己有所创新之处，指出不足之处并简述改进的设想。由实验指导教师鉴定合格。

3. 实验指导教师对每份实验报告进行批改、评分。

六、实验仪器设备配置

1. 实验 1、3、4 和 9, 每组配置装有实验软件系统的计算机 1 台。
2. 实验 2, 每组配置三种水泵模型各 1 件, 缝纫机 1 台, 钢尺 2 把和游标卡尺 1 把。
3. 实验 5, 每组配置渐开线齿轮范成实验仪 2 台。
4. 实验 6, 每组配置渐开线齿轮 1 套, 游标卡尺 1 把。
5. 实验 7, 每组配置实验机构 (曲柄滑块机构或曲柄导杆机构) 1 台、MEC—B 机构动态参数测试仪 1 台、光电脉冲编码器 1 台、同步脉冲发生器 1 台、装有仿真软件的计算机 1 台。几组共用打印机 1 台。
6. 实验 8, 每组配置工业用动平衡机 1 台、待平衡转子 1 件、天平 1 架和橡皮泥若干。
7. 实验 10, 每组配置计算机 1 台、可编程控制器 1 台、编程电缆 1 根。
8. 实验 11, 每组配置计算机 1 台、工业级触摸屏 1 台和编程软件、交流伺服驱动器 1 台、交流伺服马达 1 台、通信线 1 根、伺服通信线 1 根; 可编程控制器及伺服参数调整软件。
9. 实验 12, 每组配置计算机 1 台、可编程控制器 1 台、步进电机驱动器 1 台、步进电机 1 台、手摇脉冲发生器 1 台、编码器 1 台和线性模组 1 套。
10. 实验 13, 每组配置计算机系统 1 套、可编程控制器 1 台、人机界面 1 台、伺服驱动器 1 台、伺服马达 1 台、磁粉制动器 1 台、手动控制器 1 台、扭矩测试仪 1 台、扭矩传感器 1 台、开关电源 1 个和导线若干。
11. 实验 14, 每组配置三自由度冗余并联机器人 1 台和装有实验软件系统的计算机 1 台。
12. 实验 15, 每组配置机械方案创意设计模拟实施实验仪 1 套; 系列转速微型电动机和四路电气控制盒以及负载线和其他电气辅件; 系列行程微型气缸、过滤减压阀、电磁换向阀、调速阀、气管和空气压缩机等气动元件、辅件; 螺丝、螺母、垫圈等紧固件; 钢板尺、量角器等量具和扳手、钳子、螺丝刀等工具; 吹塑纸。
13. 实验 16, 每组配置机械方案创意设计模拟实施实验仪 1 套、机构运动测试分析装置 1 套、计算机 1 台和打印机 1 台。

七、实验指导书

《机械原理实验教程》 卢存光等 西南交通大学出版社 2006 年

八、实验项目与内容提要

序号	实验项目名称	内 容 提 要	实验学时	每组人数	实验类型	实验类别	实验要求
1	运动副的认知	1. 使学生建立运动副的概念, 对各种平面和空间的运动副有比较深刻的认识; 2. 使学生能够识别各种运动副, 掌握每种运动副的运动约束数和自由度; 3. 使学生通过观察各种运动副, 认识到结构不同但可能是相同的运动副, 改变构件的结构也可能改变运动副的属性	2	2	基础型	技术基础	任选
2	机构运动简图的测绘	对实验室提供的机器实物 (如缝纫机) 或模型进行机构参数测绘, 按比例用运动副和构件的代表符号绘出机构运动简图, 进而计算机构的自由度。 掌握观察、测量机器实物, 绘制其机构运动简图并计算和验证其自由度的方法	2	2	基础型	技术基础	必选
3	机构组成原理与自由度	1. 给定一个凸轮机构, 对机构进行高副低代。① 确定机构的级别; ② 验证低代前后机构运动规律 (位移、速度和加速度) 的变化。 2. 给出不同杆件数的机构, 对比分析这些机构的组成与基本杆组的类型, 进行机构结构组成的分析 (机构的自由					

续表

序号	实验项目名称	内 容 提 要	实验学时	每组人数	实验类型	实验类别	实验要求
3	机构组成原理与自由度	度、包含的基本杆组, 拆除基本杆组不影响机构的自由度), 提出改变机构结构组成 (保持机构的级别不变或改变机构的级别) 的方案。 3. 当给定不同的构件为主动件和不同的主动件个数时, 观察机构是否有确定运动规律	2	2	设计型	技术基础	任选
4	高副机构共轭曲线的设计和加工基本原理	本实验包含标准齿轮范成加工、变位齿轮范成加工、任意形状齿轮范成加工、任意包络线生成。使学生对共轭曲线的包络原理有深入的认识, 明确要实现两个构件之间的某种相对运动可以有无穷多共轭曲线, 但是在设计时必须考虑曲线的加工问题	2	2	设计型	技术基础	任选
5	渐开线齿轮范成原理	通过用范成仪描绘渐开线标准齿轮与变位齿轮的齿廓, 掌握用范成法制造渐开线齿轮的原理, 了解渐开线齿轮产生根切的现象以及用移距变位法来避免产生根切的方法, 观察比较并总结标准齿轮与变位齿轮的异同	2	2	基础型	技术基础	任选
6	渐开线直齿圆柱齿轮的参数测定	对渐开线直齿圆柱齿轮进行测量, 确定其基本参数并判别它是否为标准齿轮; 对非标准齿轮, 求出其变位系数。掌握应用游标卡尺测定渐开线直齿圆柱齿轮的基本参数的方法; 巩固并熟悉齿轮各部分尺寸、参数和渐开线性质	2	2	基础型	技术基础	任选
7	机械运动学参数测定与分析	1. 对简单的四杆机构 (曲柄摇杆机构、或曲柄滑块机构、或转动导杆机构) 进行运动参数的测量, 用机械动态参数测试仪测量绘制运动线图; 2. 对上述简单的四杆机构用 ADAMS 仿真软件包测量计算绘制理论运动线图; 3. 将实验记录实测曲线与理论计算曲线比较	2	2	设计型	技术基础	必选
8	转子动平衡	对一个原来不平衡的转子进行动平衡。使学生了解硬支承动平衡机的工作原理, 掌握使用动平衡机和天平等工具, 进行刚性转子动平衡的具体方法	2	5	基础型	专业基础	必选
9	平面机构惯性力平衡设计	本实验主要研究曲柄滑块机构的惯性力平衡问题。已知机构的运动学尺寸和各构件的质量和质心位置, 利用机械系统动力学软件建立起相应的机构动力学模型, 以完成下面的实验内容: 利用计算机软件计算出曲柄和滑块作用在机架上的力; 提出机构惯性力平衡的要求 (完全平衡, 或部分平衡), 制定曲柄滑块机构惯性力平衡的设计方案; 利用计算机软件计算出平衡后曲柄和滑块作用在机架上的力, 并且与未平衡时的计算结果进行比较	2	2	设计型	技术基础	任选
10	可编程控制器梯形图编程方法及实际应用	应用 PLC 基本编程指令及梯形图编程方法, 模拟十字路口交通灯的控制。使学生: 1. 理解 PLC 的结构, 掌握 PLC 的基本环节, 掌握 PLC 的正确编程方法; 2. 研究梯形图分析方法; 3. 掌握台达 PLC 基本编程指令及梯形图编程方法, 了解用 PLC 解决一个问题的全过程	2	2	设计型	技术基础	任选