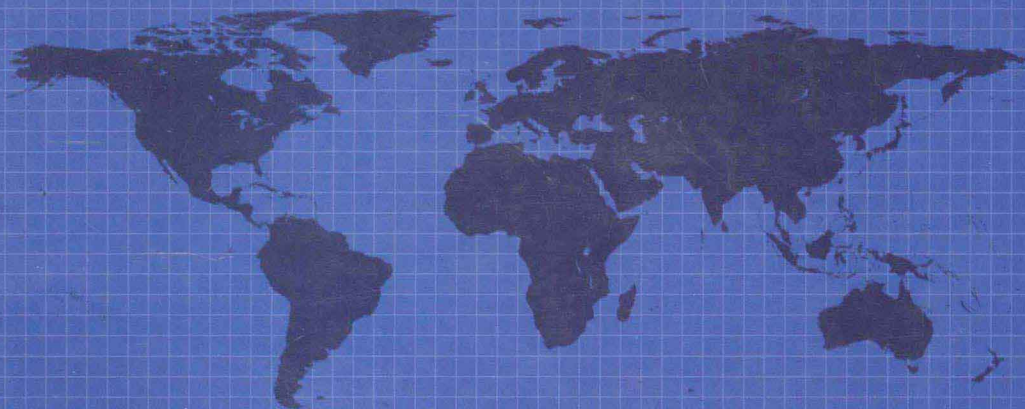




普通高等教育“十二五”机电类规划教材

精品力作



MACHINERY



机械原理课程设计 (第二版)

李瑞琴 主编

乔峰丽 副主编

- 采用国家最新标准
- 机械原理课程的配套教材
- 培养学生创新能力



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十二五”机电类规划教材

机械原理课程设计

(第二版)

李瑞琴 主 编

乔峰丽 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是机械原理课程的配套教材，以培养学生的机械运动系统方案创新设计能力为目标。全书共分3篇：第1篇为机械原理课程设计指导部分，主要介绍机械运动方案设计的一般过程、机械运动系统的协调设计、机械传动系统的设计、执行机构系统的创新设计、机械运动方案的评价等；第2篇为机械原理课程设计资料部分，主要给出了连续转动机构、往复运动机构、间歇运动机构和换向机构、行程增大机构和可调机构、差动机构和液、气动机构、实现预期轨迹和预期位置的机构等的设计实例，同时提供了常用基本机构的计算机辅助设计程序及机械运动方案设计中常用到的平面机构的设计知识等；第3篇为机械原理课程设计题目部分，主要介绍几种典型的机构系统方案设计实例，提供了若干个有实际应用价值的机械原理课程设计题目及要求等。

本书可作为高等院校机械类专业机械原理课程设计的教学用书，也可作为与机械相关的专业人员从事产品开发和创新设计的参考用书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

机械原理课程设计 / 李瑞琴主编. —2版. —北京: 电子工业出版社, 2013.5

普通高等教育“十二五”机电类规划教材

ISBN 978-7-121-20277-3

I. ①机… II. ①李… III. ①机构学—课程设计—高等学校—教材 IV. ①TH111-41

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第087568号

策划编辑: 李 洁

责任编辑: 刘 凡

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.5 字数: 473千字

印 次: 2013年5月第1次印刷

印 数: 3000册 定价: 39.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前 言

全面实施素质教育，培养学生创新精神是我国人才培养的重要任务。机械原理课程是机械类课程中最适合培养学生创新精神的一门课程。机械原理课程是使学生全面系统地掌握和深化机械原理课程的基本理论和方法、培养学生初步具有机械运动方案设计和分析能力的重要教学环节，也是培养学生工程设计，特别是机构系统方案创新设计能力的重要实践环节。

我国各高等院校在长期的机械原理课程设计的课程建设与实践过程中不断摸索，积累了丰富的教学改革经验，本书力求反映近年来机械原理课程设计的最新教学研究成果。从另一个角度出发，机械原理课程的研究对象，机构和机器的概念在不断拓展和发展，相应的机构学和机器人学学科的前沿知识也在迅速发展和不断更新，特别是以机构和机器系统方案为对象的现代设计理论与方法以及对设计方案的评价方法在不断发展与完善。教材应与时俱进体现机构理论学科的最新成果，特别是应体现现代机构学的前沿知识。本书也正是为了适应这一需要而编写的。

本书是机械原理课程的配套教材，以培养学生的机械运动系统方案创新设计能力为目标，以执行机构系统的创新设计为主线，全书共分3篇：第1篇为机械原理课程设计指导部分，主要介绍机械原理课程设计的内容及要求。机械运动方案设计的一般过程、机械运动系统的协调设计、机械传动系统的设计、执行机构系统的创新设计，机械运动方案的评价等。第2篇为机械原理课程设计资料部分，主要分类介绍连续转动机构，往复运动机构，间歇运动机构和换向机构，行程增大机构和可调机构，差动机构和液、气动机构，实现预期轨迹和预期位置的机构等机构的设计实例，较多的设计实例有助于读者开拓思路，选用合适的执行机构完成机械运动系统的方案设计，本篇还提供了连杆机构及凸轮机构等常用基本机构的计算机辅助设计程序及机械运动方案设计中常用平面机构的设计知识等，有助于采用计算机辅助设计的手段完成设计方案中常用执行机构的设计计算。第3篇为机械原理课程设计题目部分，主要介绍几种典型的机械运动方案设计实例，提供若干个有实际意义的机械原理课程设计题目、原始数据及要求等。

本书可作为高等院校机械类各专业机械原理课程设计的教学用书，也可作为近机械类等相关专业人员从事产品开发和创新的参考用书。

参加本书编写的有李瑞琴（第1~7章，第13~16章）、梅瑛（第8章）、薄瑞峰（第9章）、闫建新（第10章）、乔峰丽（第11章）、苗鸿宾（第12章）。全书由李瑞琴教授任主编，乔峰丽副教授任副主编。

在本书的编写过程中，参阅了一些同类论著，在此特向其作者表示衷心的感谢，同时本书也得到了相关学者、老师及责任编辑的热情关注和大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中缺点、误漏、欠妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

作者
2013年1月

目 录

第 1 篇 机械原理课程设计指导	(1)
第 1 章 绪论	(3)
1.1 机械原理课程设计的目的和意义	(3)
1.1.1 机械原理课程设计的目的	(3)
1.1.2 机械原理课程设计的意义	(4)
1.2 机械原理课程设计的内容和方法	(4)
1.3 机械原理课程设计说明书的编写	(5)
1.3.1 课程设计说明书的内容	(5)
1.3.2 编写课程设计说明书的有关要求	(6)
第 2 章 机械运动方案设计的一般过程	(7)
2.1 机械设计的内容和步骤	(7)
2.1.1 设计的基本概念	(7)
2.1.2 机械设计的一般过程	(8)
2.2 机械运动方案的设计理论与方法	(9)
2.3 机械运动方案设计的步骤	(11)
第 3 章 机械运动系统的协调设计	(14)
3.1 机械运动系统协调设计的要求	(14)
3.2 机械运动循环图的类型	(16)
3.3 机械运动循环图的设计和计算	(19)
3.3.1 机械运动循环图的时间同步化设计	(19)
3.3.2 机械运动循环图的空间同步化设计	(28)
3.3.3 机械运动循环图的作用	(35)
第 4 章 机械传动系统的设计	(36)
4.1 机械传动系统方案设计过程	(36)
4.1.1 传动系统的作用及其设计过程	(36)
4.1.2 传动的类型及特点	(37)
4.1.3 机械传动类型的选择原则	(39)
4.2 原动机的类型和选择	(40)
4.2.1 原动机的类型和特点	(40)
4.2.2 原动机的选择	(41)
4.3 传动链的方案设计	(42)
4.3.1 传动路线的选择	(42)
4.3.2 传动链中机构的布置	(44)
4.3.3 各级传动比的分配原则	(45)
4.4 机械传动系统的特性和参数计算	(46)
4.5 机械传动系统方案设计实例	(48)

4.5.1	蜂窝煤成型机传动系统的设计	(48)
4.5.2	方便针自动包装机传动系统的方案设计	(51)
4.5.3	肥皂压花机传动系统的设计	(54)
第 5 章	执行机构系统的创新设计	(57)
5.1	机架变换法	(57)
5.1.1	低副机构的机架变换	(57)
5.1.2	高副机构的机架变换	(59)
5.2	构件形状变异	(60)
5.2.1	避免构件之间的运动干涉	(60)
5.2.2	满足特定的工作要求	(60)
5.3	运动副的形状变异	(62)
5.3.1	转动副的变异设计	(62)
5.3.2	移动副的变异设计	(63)
5.3.3	球面副的变异设计	(64)
5.4	运动副的等效代换	(65)
5.4.1	高副与低副的等效代换	(65)
5.4.2	滑动摩擦副与滚动副的等效代换	(65)
第 6 章	机械运动方案的评价	(67)
6.1	机械运动方案的评价体系	(68)
6.1.1	评价指标体系的确定原则	(68)
6.1.2	机构系统的评价指标	(69)
6.2	评分法	(71)
6.3	系统工程评价法	(73)
6.3.1	系统工程评价法步骤	(73)
6.3.2	系统工程评价法应用实例	(75)
6.4	模糊综合评价法	(78)
6.4.1	模糊集合的概念	(78)
6.4.2	隶属度函数的确定方法	(79)
6.4.3	模糊综合评价	(81)
6.4.4	实例分析	(85)
6.5	评价结果的处理	(89)
第 2 篇	机械原理课程设计资料	(91)
第 7 章	连续转动机构	(93)
7.1	定传动比匀速转动机构	(93)
7.1.1	连杆机构	(93)
7.1.2	齿轮机构及轮系	(96)
7.1.3	摩擦传动机构	(99)
7.1.4	带传动机构和链传动机构	(101)
7.2	变传动比匀速转动机构	(103)
7.2.1	有级变速机构	(103)

7.2.2	无级变速机构	(106)
7.3	非匀速转动机构	(109)
7.3.1	连杆机构	(109)
7.3.2	非圆齿轮机构	(111)
7.3.3	组合机构	(114)
第 8 章	往复运动机构	(116)
8.1	往复移动机构	(116)
8.1.1	一般往复移动机构	(116)
8.1.2	有急回特性的往复移动机构	(120)
8.1.3	有增力特性的往复移动机构	(122)
8.2	往复摆动机构	(123)
8.2.1	一般往复摆动机构	(124)
8.2.2	有急回特性的往复摆动机构	(127)
第 9 章	间歇运动机构和换向机构	(131)
9.1	间歇转动机构	(131)
9.1.1	凸轮控制的间歇转动机构	(132)
9.1.2	槽轮组合机构与棘轮组合机构	(132)
9.2	间歇摆动机构	(135)
9.2.1	单侧停歇的摆动机构	(135)
9.2.2	双侧停歇的摆动机构	(137)
9.2.3	中途停歇的摆动机构	(139)
9.3	间歇移动机构	(140)
9.3.1	单侧停歇的移动机构	(140)
9.3.2	双侧停歇的移动机构	(142)
9.3.3	中途停歇的移动机构	(143)
9.3.4	单向停歇的移动机构	(143)
9.4	换向机构	(144)
9.4.1	周期性换向机构	(144)
9.4.2	非周期性换向机构	(145)
第 10 章	行程增大机构和可调机构	(147)
10.1	行程增大机构	(147)
10.1.1	利用齿轮的行程增大机构	(147)
10.1.2	利用连杆的行程增大机构	(151)
10.1.3	利用凸轮的行程增大机构	(153)
10.2	可调机构	(154)
10.2.1	可调连杆机构	(154)
10.2.2	可调凸轮机构	(157)
第 11 章	差动机构和液、气动机构	(159)
11.1	差动机构	(159)
11.1.1	差动连杆机构	(159)

11.1.2	差动齿轮机构	(161)
11.1.3	差动螺旋机构	(163)
11.1.4	差动滑轮机构	(165)
11.1.5	差动组合机构	(166)
11.2	液、气动连杆机构	(168)
11.2.1	液、气动连杆机构位置参数的计算	(169)
11.2.2	液、气动连杆机构运动参数和动力参数的计算	(169)
11.2.3	液、气动连杆机构基本参数的选择	(170)
11.2.4	液、气动连杆机构设计	(170)
11.2.5	液、气动连杆机构应用实例	(173)
第 12 章	实现预期轨迹和预期位置的机构	(177)
12.1	实现预期轨迹的机构	(177)
12.1.1	实现直线轨迹的机构	(177)
12.1.2	实现工艺曲线轨迹的机构	(180)
12.1.3	实现特殊曲线的机构	(183)
12.2	实现预期位置的机构	(185)
第 13 章	连杆与凸轮机构的计算机辅助设计	(187)
13.1	计算机辅助四连杆机构设计	(187)
13.1.1	位移分析	(188)
13.1.2	速度分析	(190)
13.1.3	加速度分析	(190)
13.1.4	四连杆机构程序设计	(192)
13.2	计算机辅助曲柄滑块机构的设计	(194)
13.2.1	位移分析	(195)
13.2.2	速度分析	(196)
13.2.3	加速度分析	(197)
13.2.4	曲柄滑块机构的程序设计	(198)
13.3	计算机辅助函数生成机构设计	(200)
13.3.1	函数生成机构的设计	(200)
13.3.2	函数生成机构的程序设计	(201)
13.4	计算机辅助凸轮机构设计	(205)
13.4.1	直动从动件凸轮机构设计	(205)
13.4.2	直动从动件凸轮机构的程序设计	(206)
13.4.3	摆动从动件凸轮机构设计	(213)
13.4.4	摆动从动件凸轮机构的程序设计	(214)
第 14 章	平面机构的设计知识	(222)
14.1	凸轮基圆半径的确定	(222)
14.1.1	计算机辅助设计法确定凸轮基圆半径	(222)
14.1.2	图解法确定凸轮基圆半径	(223)
14.2	齿轮变位系数的设计	(225)

14.2.1	变位系数的选择原则	(225)
14.2.2	变位系数的选择方法	(227)
14.3	渐开线齿轮啮合图的绘制	(227)
14.3.1	渐开线的画法	(227)
14.3.2	啮合图的绘制步骤	(228)
第 3 篇	机械原理课程设计题目	(231)
第 15 章	机构系统方案设计实例	(233)
15.1	粉料压片机设计	(233)
15.1.1	设计要求	(233)
15.1.2	压片机的功能分解和运动功能的拟定	(233)
15.1.3	压片机运动循环图设计	(235)
15.1.4	压片机运动方案设计	(235)
15.2	扭结式糖果包装机的设计	(238)
15.2.1	设计要求	(238)
15.2.2	扭结式糖果包装机的组成及运动方案设计	(239)
15.2.3	扭结式糖果包装机传动系统的设计	(240)
15.2.4	扭结式糖果包装机运动循环图设计	(241)
15.3	平台印刷机设计	(242)
15.3.1	设计要求	(242)
15.3.2	功能分解	(242)
15.3.3	机构选型	(243)
15.3.4	机构组合	(245)
15.3.5	传动系统方案设计	(246)
15.3.6	运动协调设计	(247)
15.3.7	机构设计	(247)
15.4	半自动平压模切机设计	(248)
15.4.1	设计要求	(248)
15.4.2	运动方案设计	(248)
15.4.3	运动方案评价	(250)
15.4.4	传动系统的拟定	(250)
15.4.5	运动循环图的拟定	(251)
第 16 章	课程设计题目及要求	(253)
16.1	膏体自动灌装机设计	(253)
16.2	自动制钉机设计	(254)
16.3	自动洗瓶机设计	(255)
16.4	电动机转子嵌绝缘纸机设计	(256)
16.5	蜂窝煤成型机设计	(257)
16.6	糕点自动切片机设计	(258)
16.7	汽车风窗刮水器设计	(259)
16.8	书本打包机设计	(260)

16.9	三面切书自动机设计	(264)
16.10	巧克力糖自动包装机设计	(265)
16.11	肥皂压花机设计	(267)
16.12	螺钉头冷镦机设计	(268)
16.13	精压机冲压及送料机构系统设计	(268)
16.14	棉签卷棉机设计	(271)
16.15	步进输送机设计	(273)
16.16	自动喂料搅拌机设计	(274)
附录 A	常用电动机规格	(277)
	参考文献	(283)



第 1 篇

机械原理课程设计指导

随着科技的进步和工业生产的飞速发展，工业生产中迫切需要各种各样性能优良及智能化、柔性化程度高的现代机械产品。而产品的概念设计是决定产品性能、质量及市场竞争力的重要环节。产品的概念设计包括产品功能分析、工作原理方案设计和机械运动系统方案设计等，这些内容是机械原理课程设计的重要内容，对培养学生进行现代机械运动系统创新能力起着重要的作用。本篇主要介绍机械原理课程设计的目的、意义及要求，机械运动方案设计的一般过程，机械运动系统的协调设计，机械传动系统及执行机构系统创新设计，机械运动方案评价等内容。

第 1 章

绪论

1.1 机械原理课程设计的目的和意义

1.1.1 机械原理课程设计的目的

机械原理课程设计是机械类各专业学生在学习了机械原理课程后进行的一个重要的实践性教学环节,是为培养学生机械系统运动方案设计和创新设计能力、应用计算机解决工程实际中各种机构设计和分析能力服务的。机械原理课程设计是使学生较全面、系统地掌握和深化机械原理课程的基本原理和方法的重要环节,是培养学生理论联系实际、锐意创新并完成机械系统整体分析和设计能力的一种手段。

对机械原理课程设计的基本要求是:按照一个简单机械系统的功能要求,综合运用所学知识,拟订机械系统的运动方案,并对其中的某些机构进行分析和设计。

通过机械原理课程设计这一实践环节,可以使得到以下几方面的训练。

(1) 以机械系统运动方案设计与拟订为结合点,把机械原理课程中分散于各章的理论和方法融会贯通起来,从而使进一步巩固和加深理解机械原理课程所学的基本理论和方法。

(2) 使学生能受到拟订机械运动方案的训练,初步具有机构选型与组合和确定运动方案的能力。

(3) 使学生在了解机械运动的变换与传递的过程中,对机械的运动、动力分析与设计有一个较完整的概念。

- (4) 进一步提高学生运算、绘图、运用计算机和技术资料的能力。
- (5) 通过编写设计说明书,培养学生表达、归纳、总结和独立思考与分析的能力。

1.1.2 机械原理课程设计的意义

随着现代科学技术和工业生产水平的飞速发展,机械产品的种类日益增多,如各种仪器仪表、轻工机械、包装印刷机械、交通运输机械、海洋作业机械、矿山机械、钢铁成套设备、办公自动化设备及家用电器、儿童玩具等。各种现代机械设备实现生产和操作过程的自动化程度越来越高。因此,机械产品设计的首要任务是进行机械运动方案的设计和构思、各种传动机构和执行机构的选用和创新设计。这就要求设计者综合运用各类典型机构的结构组成、运动原理、工作特点、设计方法及其在系统中的作用等知识,根据使用要求和功能分析,巧妙地选择工艺动作过程,选用或创新机构形式并巧妙地组合成机械系统运动方案,从而设计出结构简单、制造方便、性能优良、工作可靠、适用性强的机械系统。

21世纪是全球化的知识经济时代,产品的竞争将越来越激烈。人类将更多地依靠知识创新和技术创新,没有创新能力的国家不仅将失去在国际市场上的竞争力,也将失去知识经济带来的机遇。产品的生命是创新,创新来自于设计,设计中的创新需要高度、丰富的创造性思维,没有创造性的思维,就没有产品的创新,没有创新的产品就不具有市场竞争力和生命力。而机械产品创新设计成功的关键就是机械系统的运动方案设计。因此,通过机械原理课程设计加强对机械系统运动方案设计和创新设计能力的培养具有重要意义。

1.2 机械原理课程设计的内容和方法

1. 机械原理课程设计的内容

机械原理课程设计的主要任务是完成一个简单机械的总体运动方案的设计,一般应包括以下几个方面的内容。

- (1) 按照给定的机械总功能要求,分解成分功能,进行机构的选型与组合。
- (2) 设计该机械系统的几种运动方案,对各运动方案进行对比和选择。
- (3) 对选定方案中的机构——连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、间歇运动机构、其他常用机构、组合机构等进行分析与设计。
- (4) 设计机构系统运动循环图,画出机构系统运动简图。
- (5) 设计飞轮,进行机械动力分析与设计。

2. 机械原理课程设计的方法

机械原理课程设计的方法主要有3类:图解法、解析法和实验法。

(1) 图解法。图解法是利用已知条件和某些几何关系式等,通过几何作图求得结果。这种方法具有几何概念清晰、形象、直观、定性简单及便于检查结果的正确与否等优点;其缺点是作图烦琐、精度不高。但它是学习者掌握机械原理课程的基本概念、基本原理最有效的方法,是进行解析设计的基础,可借助CAD等计算机辅助设计软件进行图解法以提高作图精度。

(2) 解析法。解析法是以机构参数表达各构件间的函数关系,通过建立数学模型,编制框图和程序,借助计算机求出其结果,该方法计算精度高、速度快,能解决较复杂的问题,因此在实际设计中得到了越来越广泛的应用。

(3) 实验法。用作图法或利用图谱、表格及模型实验等来求得机构运动学参数,或通过建立模型,进行计算机动态仿真。这种方法不仅可以验证设计效果的好坏,还可以培养学生的创新意识和实践动手能力。

以上3种方法各有特点,工程实际中要求机械设计人员熟练掌握各种设计方法。在机械原理课程设计中,应根据具体设计内容,在满足机械设计精度要求的前提下,择简而用或并用,使设计工作做到又好又快。

1.3 机械原理课程设计说明书的编写

编写设计说明书是设计工作的重要环节之一。对于课程设计来说,设计说明书是反映设计思想、设计方法和设计结果等的主要手段。因此,课程设计说明书是产品设计的重要技术文件之一,是图样设计的基础和理论依据,也是进行设计审核的依据。

1.3.1 课程设计说明书的内容

设计说明书应详细地记录设计过程中所使用的各种数据及数据来源,给出设计过程中的各种设计计算公式和依据,说明各种选择的依据(如电动机的选择、各种设计方案的选择、计算数据的选取等),给出设计结果和必要的说明。

设计说明书的主要内容如下。

(1) 课程设计任务书:包括一般设计要求、使用条件和主要设计参数等。一般由指导教师给定。

(2) 目录:应列出说明书中的各项内容的标题及页次,包括设计任务书和附录。

(3) 正文:说明书正文主要为设计依据和过程,主要由以下几部分组成。

① 机械运动方案设计:主要有拟订机械的工作原理和工艺动作,确定执行构件的数目及其运动与动力要求,选择执行机构类型,通过机构组合形成机械系统运动方案,以及对运动方案的分析和评价选优。

② 机械传动系统设计:主要有原动机类型和参数选择、传动系统类型选择及布置方式确定、总传动比及其分配、各传动轴动力参数的计算等。

③ 机械系统运动循环图的设计。

④ 机械系统的运动设计:主要有执行机构运动尺寸综合、机构运动分析等。

⑤ 机械系统的动力设计:主要有对所选机构进行动态静力分析、调速飞轮的设计等。

⑥ 对于计算机辅助设计内容,设计程序框图,编制程序代码,并给出程序运行结果。

⑦ 对结果进行分析讨论。

⑧ 设计小结。

⑨ 列出主要参考文献并编号。

上述内容,实际上主要包括机械运动方案的选择与设计(机构选型及其组合)、各执行机

构的协调设计、机械的运动分析与设计、机械的动力分析与设计。同时应根据专业的需要和具体设计题目的要求,或比较全面,或偏重于某个方面,但要保证课程设计的基本内容及其完整性、综合性。

1.3.2 编写课程设计说明书的有关要求

课程设计说明书的编写要求如下。

(1) 准备好草稿本。每个学生在接到课程设计任务书之后要准备一个草稿本,把在课程设计过程中查阅、摘录的资料,初步的运算,编程的草稿,设计构思的草图,心得思路等都记录在案。不要轻易散落、丢失。这些材料是编写正式说明书的基本素材。

(2) 对于计算内容,应先列出公式,然后代入数据,再写出结果,并标明单位,省略中间的计算过程,对重要数据用简短语言给出结论。

(3) 说明书中应编写必要的大、小标题,所用的公式和数据应注明其来源(参考资料的编号和页次)。

(4) 说明书主要在于说明设计的正确性,故不必写出全部分析、运算和修改过程,但要求分析方法正确、计算过程完整,要保证课程设计的基本内容的完整性和综合性。一般应包括 3 种基本机构,如连杆机构、凸轮机构、齿轮机构的分析与综合,还应包括设计方案中设计的间歇运动机构、组合机构等的分析与综合。

(5) 说明书应加上封面与目录装订成册,其封面格式如图 1-1 所示。

(6) 说明书应附有相应的图纸和计算程序。图纸的数量要达到规定的要求;图纸的质量要求作图准确、布图匀称,图面整洁,线条、尺寸标注符合制图的国家标准规定。

装 订 线	机械原理课程设计 说明书
	设计题目_____

	学院_____
	系_____
	专业_____
	班级_____
设计者_____	
指导教师_____	
	年 月 日

图 1-1 说明书封面格式

第2章

机械运动方案设计的一般过程

2.1 机械设计的内容和步骤

为了使学生了解机械原理课程设计在培养学生机械创新设计能力中的作用，首先要了解一般机械设计的含义及其设计过程。

2.1.1 设计的基本概念

机械产品的设计按创新程度的不同有以下3类。

(1) 开发性设计：在工作原理、结构等完全未知的情况下，应用成熟的科学技术，或经过试验证明是可行的新技术，设计全新的新机械。这是一种完全创新的新设计。

(2) 适应性设计：在原理、方案基本保持不变的前提下，对产品进行局部的变更或设计一个新部件，使机械产品在质和量方面更能满足使用要求。

(3) 变型设计：在工作原理和功能结构都保持不变的前提下，变更现有产品的结构配置和尺寸，使之适应更多的容量要求。这里的容量含义很广，如功率、转矩、加工对象的尺寸、传动比范围等。

在机械装置的设计中，开发性设计是最复杂的设计，其创新程度最高。即使是进行适应性设计和变型设计，也应在创新上下功夫。创新可以使设计别具一格，从而提高机械的工作性能和市场竞争力。