

普通高等院校机电工程类规划教材

机械设计基础 实验指导书 (第2版)

林秀君 主编
吴嵩山 吕文阁 成思源 副主编

清华大学出版社

普通高等院校机电工程类规划教材

机械设计基础 实验指导书 (第2版)

林秀君 主编
吴嵩山 吕文阁 成思源 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书主要介绍机械原理和机械设计课程大纲规定的基本实验项目,包括机构认知实验、机构运动简图的测绘与分析、齿轮的范成实验、齿轮参数测量实验、机械零件认知实验、螺栓联接拉伸实验、带传动特性、滑动轴承实验及减速器装拆实验等演示性及验证性实验项目;还介绍了机构运动方案创新设计实验、机械传动系统组合实验、轴系组合设计及分析、机械传动性能综合实验及慧鱼技术创新设计实验等设计性、综合性实验项目;以及机械传动效率测定与分析、摩擦及磨损实验、弹簧特性测定、自行车拆装实验等应用性和提高性实验项目。读者可根据需要选择合适的实验项目进行实验。

本书可作为高等院校机械类及近机械类专业“机械设计基础”课程的实验教材,也可供相关专业工程技术人员参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础实验指导书/林秀君主编.—2版.—北京:清华大学出版社,2019

(普通高等院校机电工程类规划教材)

ISBN 978-7-302-53280-4

I. ①机… II. ①林… III. ①机械设计—实验—高等学校—教学参考资料 IV. ①TH122-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 138231 号

责任编辑:冯 昕

封面设计:傅瑞学

责任校对:赵丽敏

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:8 字 数:191千字

版 次:2011年2月第1版 2019年6月第2版 印 次:2019年6月第1次印刷

定 价:28.00元

产品编号:083169-01

第 2 版前言

“机械设计基础”课程包括机械原理和机械设计两部分,是培养学生具有机械基础知识及机械创新能力的技术基础课,为机械类各专业教学计划中的主干课程,在培养合格机械工程设计人才方面起着极其重要的作用,是学习专业课程和从事机械产品设计的必备基础。

“机械设计基础”课程涉及的内容较多、较广,并且是一门工程实践性很强的课程。因此,其相应的“机械设计基础”实验环节不仅对学生巩固所学知识、培养工程实践和动手能力,而且对培养学生分析问题和解决问题的能力都具有重要的意义。

本书根据国家工科基础课程实验教学建设要求编写,内容丰富,涉及面广,不仅介绍了机械原理和机械设计课程大纲规定的基本实验项目,还介绍了设计性、综合性和应用性等提高性实验项目。为适应培养创新型人才的时代需要,本书增加了创新实验和研究性实验项目,教师可根据教学需要选择合适的实验项目进行实验。本书可作为高等院校机械类及近机械类专业“机械设计基础”课程的实验教材,也可供相关专业工程技术人员参考。

本书力求概念准确、层次清晰、内容规范,对每个实验的目的、设备、实验原理及实验操作步骤叙述清楚,具有可读性和可操作性。

本书在原《机械设计基础实验指导书》第 1 版的基础上修订,删减了几个不常开设的实验项目,对第 1 版中文字、插图的错漏进行更正,部分参考文献也做了更新,还根据国家标准代号的要求更新了书中标准件的标准代号。

本书在编写过程中,参阅了其他版本同类教材、相关资料和文献;路家斌、潘继生、谢宋良、唐文艳、张晓伟、夏鸿建、李苏洋等老师提出了宝贵的意见,出版社的编辑人员为本书的出版投入了大量的劳动,在此衷心致谢。

由于编者的水平和时间所限,误漏之处在所难免,敬请同行专家和广大读者批评指正,以便再版时修正。

编者

2019 年 2 月

第 1 版前言

“机械设计基础”课程包括机械原理和机械设计两部分,是培养学生具有机械基础知识及机械创新能力的技术基础课,为机械类和近机械类各专业教学计划中的主干课程,在培养合格机械工程设计人才方面起着极其重要的作用。

“机械设计基础”课程涉及的内容较多、较广,并且是一门工程实践性很强的课程。因此,其相应的机械设计基础实验环节不仅对学生巩固所学知识、培养工程实践和动手能力,而且对培养学生分析问题和解决问题的能力都具有很重要的意义。

本书根据国家工科基础课程实验教学建设要求编写,内容丰富、涉及面广,不仅介绍了机械原理和机械设计课程大纲规定的基本实验项目,还介绍了设计性、综合性和应用性等提高性实验项目;为适应培养创新型人才的时代需要,本书增加了创新实验和研究性实验项目,教师可根据教学需要选择合适的实验项目进行实验。

本书力求概念准确、层次清晰、内容规范,对每个实验的目的、设备、实验原理及实验操作步骤叙述清楚,具有可读性和可操作性。

本书由林秀君、吕文阁和成思源主编。

本书在广东工业大学陈志荣、刘小康的自编教材《机械设计基础实验指导书》(包括实验项目 1.2、1.3、1.5、2.3、2.4、2.7、2.8)的基础上改编;新增的实验项目 1.9 由刘晓宁编写,项目 2.2 及项目 2.9 由潘继生、吴嵩山编写,项目 1.10 由路家斌编写,其他实验由林秀君、吕文阁和成思源编写,全书由林秀君统稿。

本书在编写过程中,参阅了其他版本同类教材、相关资料和文献,在此衷心致谢。

由于编者的水平和时间所限,误漏之处在所难免,敬请同行专家和广大读者批评指正,以便再版时修正。

编 者

2010 年 12 月

目 录

第 1 章 机械原理实验	1
1.1 机构认知实验	1
1.1.1 实验目的	1
1.1.2 实验设备	1
1.1.3 实验方法	1
1.1.4 实验内容	1
1.2 机构运动简图的测绘与分析	3
1.2.1 实验目的	3
1.2.2 实验设备和工具	3
1.2.3 实验原理和方法	3
1.2.4 测绘方法与步骤	4
1.2.5 实验要求	4
1.2.6 思考题	5
1.3 连杆机构运动参数测试及分析	6
1.3.1 实验目的	6
1.3.2 实验装置	6
1.3.3 实验原理	6
1.3.4 实验准备	7
1.3.5 实验步骤	7
1.3.6 实验记录	10
1.3.7 思考题	10
1.4 齿轮的范成实验	11
1.4.1 实验目的	11
1.4.2 实验设备和工具	11
1.4.3 实验原理和方法	11
1.4.4 实验前准备	12
1.4.5 实验步骤	12
1.4.6 思考题	13
1.5 齿轮参数测量实验	14
1.5.1 实验目的	14
1.5.2 实验设备和工具	14
1.5.3 实验原理和内容	14
1.5.4 实验要求	16
1.5.5 实验记录	17

1.5.6	思考题	17
1.6	凸轮廓线检测实验	18
1.6.1	实验目的	18
1.6.2	实验设备及工具	18
1.6.3	实验原理和方法	18
1.6.4	实验步骤	19
1.6.5	实验结果	21
1.6.6	思考题	22
1.7	计算机控制硬支承动平衡机测试	23
1.7.1	实验目的	23
1.7.2	实验内容和要求	23
1.7.3	实验设备及工具	23
1.7.4	动平衡机结构和工作原理	23
1.7.5	实验方法、步骤及结构测试	25
1.7.6	故障排除	26
1.7.7	实验记录	27
1.7.8	思考题	27
1.8	机构运动方案创新设计实验	29
1.8.1	实验目的	29
1.8.2	实验内容	29
1.8.3	实验要求	29
1.8.4	实验设备及工具	29
1.8.5	实验方法与步骤	30
1.8.6	实验报告	32
1.8.7	思考题	32
1.8.8	机构运动方案创新设计参考题目	32
1.8.9	HM型机构系统创新组合模型使用说明书	39
第2章	机械设计实验	48
2.1	机械零件认知实验	48
2.1.1	实验目的	48
2.1.2	实验设备	48
2.1.3	实验方法	48
2.1.4	实验内容	48
2.2	螺栓连接拉伸实验	55
2.2.1	实验目的	55
2.2.2	实验原理	55
2.2.3	实验主要仪器设备	57
2.2.4	实验内容和要求	59

2.2.5	实验步骤及结果测试	59
2.2.6	实验报告	61
2.2.7	思考题	61
2.3	带传动特性	63
2.3.1	实验目的	63
2.3.2	实验台的构造和工作原理	63
2.3.3	实验步骤	65
2.3.4	实验记录	65
2.3.5	实验报告	66
2.3.6	实验数据处理	66
2.3.7	思考题	66
2.4	滑动轴承实验	67
2.4.1	实验目的	67
2.4.2	实验台的构造与工作原理	67
2.4.3	实验注意事项	69
2.4.4	实验方法与步骤	69
2.4.5	实验记录	71
2.4.6	实验数据处理	71
2.4.7	思考题	71
2.5	机械传动系统组合实验	72
2.5.1	实验目的	72
2.5.2	实验设备	72
2.5.3	实验内容及要求	73
2.5.4	实验过程与步骤	74
2.5.5	实验记录	75
2.5.6	思考题	76
2.6	机械传动效率测定与分析	77
2.6.1	实验目的	77
2.6.2	实验设备及工作原理	77
2.6.3	试验机主要技术参数	79
2.6.4	实验步骤	79
2.6.5	实验记录	80
2.6.6	思考题	80
2.7	轴系组合设计及分析	81
2.7.1	实验目的	81
2.7.2	实验设备及工具	81
2.7.3	实验原理	81
2.7.4	实验要求	82
2.7.5	实验数据	82

2.7.6	思考题	82
2.7.7	轴系结构设计实验方案	82
2.7.8	轴系结构示例	83
2.8	减速器装拆实验	86
2.8.1	实验目的	86
2.8.2	实验设备及工具	86
2.8.3	实验方法和步骤	86
2.8.4	实验注意事项	87
2.8.5	实验记录	87
2.8.6	思考题	87
2.9	机械传动性能综合实验	88
2.9.1	实验目的	88
2.9.2	实验设备	88
2.9.3	实验原理	89
2.9.4	实验步骤	90
2.9.5	注意事项	92
2.9.6	实验记录及处理	92
2.9.7	思考题	92
2.10	摩擦及磨损实验	93
2.10.1	实验目的	93
2.10.2	实验设备及原理	93
2.10.3	实验材料	94
2.10.4	实验步骤	94
2.10.5	注意事项	95
2.10.6	实验记录	95
2.10.7	思考题	96
2.11	弹簧特性测定	97
2.11.1	实验目的	97
2.11.2	实验设备及工具	97
2.11.3	实验原理和方法	97
2.11.4	实验步骤	97
2.11.5	弹簧试验机面板及其操作说明	99
2.11.6	实验注意事项	99
2.11.7	实验记录	100
2.11.8	思考题	100
2.12	疲劳强度基础实验	101
2.12.1	实验目的	101
2.12.2	实验设备	101
2.12.3	实验原理	102

2.12.4	实验步骤	103
2.12.5	注意事项	103
2.12.6	实验记录	103
2.12.7	思考题	103
2.13	自行车拆装实验	104
2.13.1	实验目的	104
2.13.2	实验设备及拆装工具	104
2.13.3	实验内容	104
2.13.4	实验步骤	104
2.13.5	实验要求	106
2.13.6	思考题	106
2.14	慧鱼技术创新设计实验	107
2.14.1	实验目的	107
2.14.2	实验设备和工具	107
2.14.3	实验原理	107
2.14.4	实验准备工作	107
2.14.5	实验方法与步骤	107
2.14.6	慧鱼创意组合模型的说明	108
2.14.7	慧鱼创意组合模型实验	110
参考文献		114

第 1 章 机械原理实验

1.1 机构认知实验

实验项目性质：演示性 实验计划学时：1

1.1.1 实验目的

- (1) 初步了解“机械原理”课程所研究的各种常用机构的结构、类型、特点及应用实例。
- (2) 增强学生对机构与机器的感性认识。
- (3) 了解机器的运动原理和分析方法,使学生对机器由总体感性认识上升为理性认识。

1.1.2 实验设备

机械结构设计陈列教学柜。

1.1.3 实验方法

在陈列室向学生展示各种常用机构的模型,通过模型的动态展示,增强学生对机构与机器的感性认识。实验教师只作简单介绍,提出问题,供学生思考;学生通过观察,对常用机构的结构、类型、特点有一定的了解,对学习机械原理课程产生一定的兴趣。

1.1.4 实验内容

1. 对机器的认识

通过实物模型和机构的观察,学生可以认识到:机器是由一个机构或几个机构按照一定运动要求组合而成的。所以只要掌握各种机构的运动特性,再去研究任何机器的特性就不困难了。在机械原理中,运动副是以两构件的直接接触形式的可动连接及运动特征来命名的,如高副、低副、转动副、移动副等。

2. 平面四杆机构

平面连杆机构中结构最简单、应用最广泛的是四杆机构。四杆机构分成三大类,即铰链四杆机构、单移动副机构、双移动副机构。

(1) 铰链四杆机构分为曲柄摇杆机构、双曲柄机构、双摇杆机构,即根据两连架杆为曲柄或摇杆来确定。

(2) 单移动副机构是以一个移动副代替铰链四杆机构中的一个转动副演化而成的,可分为曲柄滑块机构、曲柄摇块机构、转动导杆机构及摆动导杆机构等。

(3) 双移动副机构是带有两个移动副的四杆机构,把它们倒置也可得到曲柄移动导杆机构、双滑块机构及双转块机构。

3. 凸轮机构

凸轮机构常用于把主动构件的连续运动转变为从动件严格地按照预定规律的运动。只

要适当设计凸轮廓线,便可以使从动件获得任意的运动规律。由于凸轮机构结构简单、紧凑,因此广泛应用于各种机械、仪器及操纵控制装置中。

凸轮机构主要由三部分组成,即凸轮(有特定的廓线)、从动件(由凸轮廓线控制着)及机架。

凸轮机构的类型较多,学生在参观这部分时应了解各种凸轮的特点和结构,找出其中的共同特点。

4. 齿轮机构

齿轮机构是现代机械中应用最广泛的一种传动机构。齿轮机构具有传动准确、可靠、运转平稳、承载能力大、体积小、效率高等优点,广泛应用于各种机器中。

1) 齿轮的分类

根据轮齿的形状,齿轮分为直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮、圆锥齿轮及蜗轮、蜗杆。根据主、从动轮的两轴线相对位置,齿轮传动分为平行轴传动、相交轴传动、交错轴传动三大类。

(1) 平行轴传动的类型有外、内啮合直齿轮机构,斜齿圆柱齿轮机构,人字齿轮机构,齿轮齿条机构等。

(2) 相交轴传动的类型有圆锥齿轮机构,其轮齿分布在一个截锥体上,两轴线夹角常为 90° 。

(3) 交错轴传动的类型有螺旋齿轮机构、圆柱蜗轮蜗杆机构、弧面蜗轮蜗杆机构等。

在参观这部分时,学生应注意了解各种机构的传动特点、运动状况及应用范围等。

2) 齿轮机构参数

齿轮基本参数有齿数 z 、模数 m 、分度圆压力角 α 、齿顶高系数 h_a^* 、顶隙系数 c^* 等。

参观这部分时,学生需要掌握:什么是渐开线?渐开线是如何形成的?什么是基圆和渐开线发生线?并注意观察基圆、发生线、渐开线三者之间的关系,从而得知渐开线具有什么性质。

然后观察摆线的形成,要了解什么是发生圆?什么是基圆?动点在发生圆上位置发生变化时,能得到什么样轨迹的摆线?

同时还要通过参观,总结出齿数、模数、压力角等参数变化对齿形有何影响。

5. 周转轮系

通过各种类型周转轮系的动态模型演示,学生应该了解什么是定轴轮系?什么是周转轮系?根据自由度不同,周转轮系又分为行星轮系和差动轮系。它们有什么差异和共同点?差动轮系为什么能将一个运动分解为两个运动或将两个运动合成为一个运动?

周转轮系的功用、形式很多,各种类型都有它自己的缺点和优点,在今后的应用中应如何避开缺点、发挥优点等,都是需要学生实验后认真思考和总结的问题。

6. 其他常用机构

其他常用机构有棘轮机构、摩擦式棘轮机构、槽轮机构、不完全齿轮机构、凸轮式间歇运动机构、万向节及非圆齿轮机构等。通过各种机构的动态演示,学生应了解各种机构的运动特点及应用范围。

7. 机构的串、并联

展柜中展示有实际应用的机器设备、仪器仪表的运动机构。从这里可以看出,机器都是由一个或几个机构按照一定的运动要求串、并联组合而成的。所以在学习机械原理课程中一定要掌握好各类基本机构的运动特性,才能更好地去研究任何机构(复杂机构)的特性。

1.2 机构运动简图的测绘与分析

实验项目性质：验证性 实验计划学时：2

1.2.1 实验目的

(1) 学会根据各种机构实物或模型,绘制各种机构运动简图,掌握机构运动简图测绘的基本方法、步骤和注意事项。

(2) 分析和计算机构自由度,进一步理解机构自由度的概念,掌握机构自由度的计算方法。

1.2.2 实验设备和工具

(1) 各类典型的机械实物(如牛头刨床、插齿机、缝纫机车头等);

(2) 各类典型的机构模型(如内燃机模型、油泵模型等);

(3) 钢卷尺、钢板尺、内外卡钳、量角器(根据需要选用);

(4) 三角板、铅笔、橡皮、草稿纸(自备)。

1.2.3 实验原理和方法

1. 原理与简图符号

从运动学观点来看机构的运动仅与组成机构的构件和运动副的数目、种类以及其之间的相互位置有关,而与构件的复杂外形、断面大小、运动副的构造无关。为了简单明了地表示一个机构的运动情况,可以不考虑那些与运动无关的因素(机构外形,断面尺寸、运动副的结构),而用一些简单的线条和所规定的符号表示构件和运动副^[1](见表 1.2.1),并按一定的比例表示各运动副的相对位置,以表明机构的运动特性。

表 1.2.1 构件和运动副的符号

名称		符号	名称		符号
低副	回转副		高副	齿轮副	
	移动副				构件
	螺旋副		机架		
高副	凸轮副				

2. 绘制方法

在绘制机构运动简图时,必须撇开构件和运动副的具体形状和结构,而抓住构件之间的相对运动性质,从而确定各运动副的类型;然后用运动副的代表符号和简单线条给出示意图

形,将机构的运动情况正确而简明地表示出来。

如图 1.2.1 所示的偏心轮机构,它由 4 个构件组成,即原动构件 1 绕固定轴心 A 连续回转带动构件 2 作复合平面运动,从而推动构件 3 沿固定导轨 4 作往复运动。由此可知,导轨 4 和构件 1、构件 1 和构件 2、构件 2 和构件 3 都作相对转动,回转中心分别在各自的转动轴心 A 、 B 和 C 点上,构件 3 和构件 4 作相对移动,移动轴线为 AC 。然后选择纸面为机构的投影面,选定机构某一瞬时的位置,如选图 1.2.1 所示位置($\theta=60^\circ$),测量各回转副中心之间的距离和移动导轨的相对位置尺寸,即 L_{AB} 、 L_{BC} 、 L_{CA} 和角 θ ,选取长度比例尺,从而定出各运动副的相对位置,即可画出该机构的运动简图,如图 1.2.2 所示。

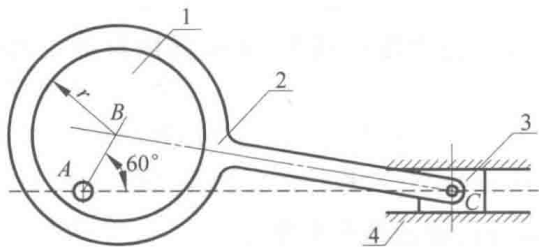


图 1.2.1 偏心轮机构

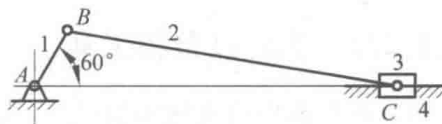


图 1.2.2 偏心轮机构的机构运动简图

1.2.4 测绘方法与步骤

(1) 先了解测绘的机械实物或模型的名称、用途和结构,使被测绘的模型缓慢运动,找出它的机架、原动构件和活动构件数目。

(2) 仔细观察该机构的运动特点,然后从原动构件开始,沿着运动传递路线,根据各相互连接的两构件间直接接触情况(点、线或面接触),以及相对运动的性质(移动或转动等)确定各运动副的类型。

(3) 选定一个能清楚地表示机构各构件瞬时位置的平面,往往是选择机构的运动平面,作为绘制机构运动简图的投影面。

(4) 在草稿纸上徒手按规定的符号及构件的连接次序,从原动件开始,逐步画出机构运动简图的草图,并用 1、2、3、…分别标注各构件,用 A 、 B 、 C 、…分别标注各运动副。

(5) 在模型(或实物)上,用尺子尽量精确地测量各运动副的相对位置尺寸(如回转副的中心距,移动副的位置尺寸等),把它们记录下来,并按一定的比例尺画出机构的运动简图,同时将模型的名称记下来。

(6) 用 n 表示活动构件数, P_L 表示低副, P_H 表示高副,通过自由度计算公式 $F=3n-2P_L-P_H$ 计算机构自由度,并验证运动简图的正确性,计算时注意机构是否存在虚约束。

1.2.5 实验要求

(1) 对指定绘制的几种机器或机构模型的机构运动简图,其中至少有一种需要按确定的比例尺绘制,其余的可凭目测,使简图与实物大致成比例。这种不按比例尺绘制的简图通常称为机构示意图。

(2) 计算机构自由度,并将结果与实际机构自由度相对照,观察计算结果与实际是否相符。

1.2.6 思考题

- (1) 机构运动简图有何用途? 一个正确的机构运动简图能说明哪些问题?
- (2) 绘制运动简图时, 如选择机构不同瞬时位置, 是否会影响运动简图的正确性? 为什么?
- (3) 机构自由度的计算对测绘机构运动简图有何帮助?
- (4) 如何判断机构运动简图的正确与否?

1.3 连杆机构运动参数测试及分析

实验项目性质：验证性 实验计划学时：2

1.3.1 实验目的

(1) 通过机构运动参数测试,掌握机构运动参数的实验测试方法。

(2) 通过运动参数测试实验,掌握闭链机构运动的周期性变化规律,了解实际机构中非线性干扰因素对机构性能的影响。

(3) 通过利用传感器、计算机等先进的实验技术手段进行实验操作,训练掌握现代化的实验测试手段和方法,增强工程实践能力。

(4) 通过对实验结果与理论数据的比较,分析误差产生的原因,增强工程意识,树立正确的设计理念。

1.3.2 实验装置

实验装置系统框图如图 1.3.1 所示。实验室提供曲柄滑块机构、导杆滑块机构供运动参数测试,机构运动参数测试实验以上述典型运动机构作为被测对象。

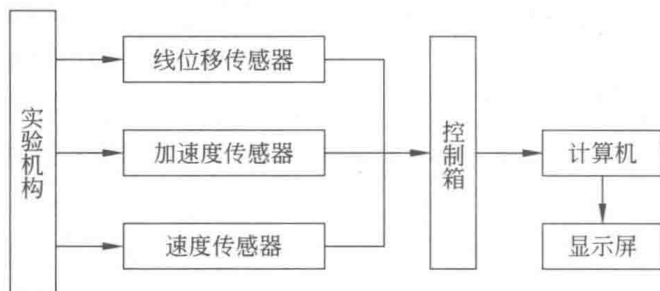


图 1.3.1 实验装置系统框图

1.3.3 实验原理

1. 曲柄滑块机构运动分析

取坐标系原点与曲柄回转中心重合, x 轴平行滑块导轨(见图 1.3.2),滑块的位移为

$$x_C = L_{AB} \cos \theta + \sqrt{L_{BC}^2 - (L_{AB} \sin \theta - e)^2}$$

求导后可得滑块的速度和加速度。

2. 导杆滑块机构运动分析

取坐标原点与导杆摆动中心重合, x 轴平行滑块导轨(见图 1.3.3)。

B 点的位移为

$$x_B = L_{AB} \cos \theta, \quad y_B = L_{AC} + L_{AB} \sin \theta$$

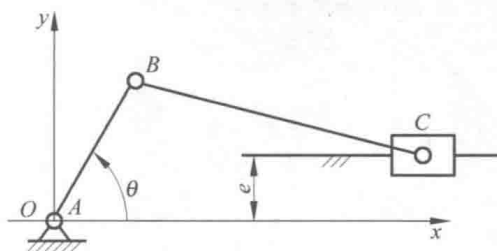


图 1.3.2 曲柄滑块机构

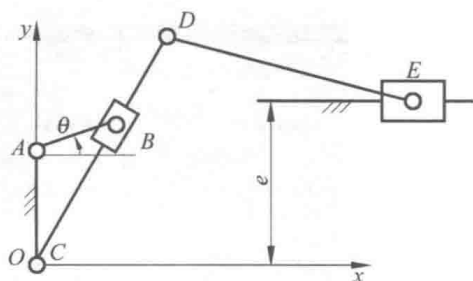


图 1.3.3 导杆滑块机构

D 点的位移为

$$x_D = x_B \frac{L_{CD}}{\sqrt{x_B^2 + y_B^2}}, \quad y_D = y_B \frac{L_{CD}}{\sqrt{x_B^2 + y_B^2}}$$

滑块的位移为

$$x_E = x_D + \sqrt{L_{DE}^2 - (y_D - e)^2}$$

1.3.4 实验准备

曲柄滑块机构：自取机构的几何尺寸，作出滑块在一个运动循环中的位移、速度、加速度曲线。思考各杆长度对运动参数变化规律的影响，设计三个以上实验方案。

导杆滑块机构：取几何尺寸 $AB=0.04\text{ m}$, $AC=0.18\text{ m}$, $CD=0.28\text{ m}$, $DE=0.3\text{ m}$, $e=0.18\text{ m}$ ，作出滑块在一个运动循环中的位移、速度、加速度曲线，并准备与实验结果对照。

1.3.5 实验步骤

1. 曲柄滑块机构运动参数测试^[2]

(1) 启动实验软件，单击“曲柄滑块机构”图标，进入曲柄导杆滑块机构运动测试、设计、仿真软件系统的界面。单击鼠标左键，进入曲柄导杆滑块机构动画演示界面。单击演示界面左下方的“曲柄滑块机构”按钮，进入曲柄滑块机构动画演示界面。

(2) 在曲柄滑块机构动画演示界面左下方单击“曲柄滑块机构”按钮，进入曲柄滑块机构原始参数输入界面。在原始参数输入界面中，单击“滑块机构设计”按钮，弹出设计方法选框。单击所选定的“设计方法一”或“设计方法二”，弹出“设计”对话框，输入相应的设计参数，待计算结果出来后，单击“确定”按钮，计算机自动将计算结果原始参数填写在参数输入界面对应的参数框内（见图 1.3.4）。

(3) 按照设计类型，将实验台测试机构拆装成图 1.3.2 所示的曲柄滑块机构，并根据设计尺寸，调整测试机构中各构件的尺寸长度。

(4) 启动实验台的电动机，待机构运转平稳后，测定电动机的功率，填入参数输入界面的对应参数框内。

(5) 在曲柄滑块机构原始参数输入界面左下方，单击选定的实验内容（曲柄运动仿真、滑块运动仿真、机架振动仿真），进入选定的实验界面。

(6) 在选定的实验内容的界面单击“仿真”按钮，动态显示机构即时位置和动态的速度、加速度曲线图（见图 1.3.5）；单击“实测”按钮，进行数据采集和传输，显示实测的速度、加速度曲线图。