

秦大同 谢里阳 主编

MODERN
HANDBOOK
MECHANICAL
DESIGN

现代
机械设计手册

单行本

机构设计



化学工业出版社

秦大同 谢里阳 主编

MODERN
HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN

现代
机械设计手册

单行本

机构设计



化学工业出版社

·北京·

《现代机械设计手册》单行本共 16 个分册，涵盖了机械常规设计的所有内容。各分册分别为：《机械制图及精度设计》、《零部件结构设计与禁忌》、《常用机械工程材料》、《连接件与紧固件》、《轴及其连接件设计》、《轴承》、《机架、导轨及机械振动设计》、《弹簧设计》、《机构设计》、《机械传动设计》、《润滑与密封设计》、《液力传动设计》、《液压传动与控制设计》、《气压传动与控制设计》、《机电系统设计》、《疲劳强度与可靠性设计》。

本书为《机构设计》，主要介绍了机构的基本知识和结构分析、基于杆组解析法平面机构的运动分析和受力分析、连杆机构的设计及运动分析、平面高副机构设计、凸轮机构设计、其他常用机构、组合机构设计、机构选型范例等。本书可作为机械设计人员和有关工程技术人员的工具书，也可供高等院校有关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机构设计/秦大同, 谢里阳主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 3
(现代机械设计手册: 单行本)
ISBN 978-7-122-16332-5

I. ①机… II. ①秦… ②谢… III. ①机械设计-技术手册 IV. ①TH122-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 009829 号

责任编辑: 张兴辉 王 焯 贾 娜
责任校对: 关雅君

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 502 千字 2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究



《现代机械设计手册》单行本出版说明

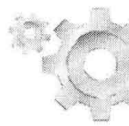
《现代机械设计手册》是化学工业出版社顺应现代机械设计时代发展要求而精心策划的大型出版项目，旨在将传统设计和现代设计有机结合，即结构设计、传动设计和控制设计有机融合，力求体现“内容权威、凸显现代、实用可靠、简明便查”的特色。

《现代机械设计手册》自2011年3月出版以来，赢得了广大机械设计工作者的青睐和好评，荣获2011年全国优秀畅销书和2012年中国机械工业科学技术奖。广大读者在给予《现代机械设计手册》充分肯定的同时，也指出了《现代机械设计手册》装帧厚重，不便携带和翻阅。为了给读者提供篇幅较小、便携便查、定价低廉、针对性更强的实用性工具书，根据读者的反映和建议，我们在深入调研的基础上，推出《现代机械设计手册》单行本。

单行本保留了《现代机械设计手册》的优势和特色，结合机械设计人员工作细分的实际状况，从设计工作的实际出发，将原来的6卷33篇进行合并、删减，重新整合为16个分册，分别为：《机械制图及精度设计》、《零部件结构与禁忌》、《常用机械工程材料》、《连接件与紧固件》、《轴及其连接件设计》、《轴承》、《机架、导轨及机械振动设计》、《弹簧设计》、《机构设计》、《机械传动设计》、《润滑与密封设计》、《液力传动设计》、《液压传动与控制设计》、《气压传动与控制设计》、《机电系统设计》、《疲劳强度与可靠性设计》。

《现代机械设计手册》单行本，是为了适应机械设计行业发展和广大读者的需要而编辑出版的，将与《现代机械设计手册》（6卷本）一起，成为机械设计工作者、工程技术人员和广大读者的良师益友。

化学工业出版社



振兴装备制造业是中国由机械制造大国走向机械制造强国的必由之路。近年来，在国家大力发展装备制造业的政策号召和驱使下，我国的机械工业获得了巨大的发展，自主创新的能力不断加强，一批高技术、高性能、高精尖的现代化装备不断涌现，各种新材料、新工艺、新结构、新产品、新方法、新技术不断产生、发展并投入实际应用，大大提升了我国机械设计与制造的技术水平和国际竞争力。

但是，总体来看，我国的装备制造业仍处于较低的水平，距离世界发达国家还有很大的差距。机械设计是装备制造的龙头，是装备制造过程中的核心环节，因此全面提升我国机械设计人员的设计能力和技术水平非常关键。近年来，各种先进技术在机械行业的应用和发展，正在使机械设计的传统内涵发生巨大变化，这就给广大机械设计人员提出了更高的要求：一方面，当前先进的、现代化的机械装备都是机、电、液、光等技术的有机结合体，尤其是控制技术、信息技术、网络技术的发展和运用，使得设备越来越智能化、现代化，这已经成为现代机械设计的发展方向 and 趋势，如何实现这些技术的有机融合将至关重要；另一方面，各种现代的机械设计方法，已经突破前些年的理论研究阶段，正逐步应用于设计、生产实际，越来越发挥其重要的作用；还有，随着计算机硬件性能和软件水平的持续提高，计算机技术已全面深入地渗透到机械领域，各种设计技术、计算技术、设计工具在机械设计与制造中的广泛应用，使得设计人员的创造性思维得到前所未有的解放，设计手段极大丰富。

伴随着这些变化，传统的机械设计资料、机械设计工具书已逐渐呈现出诸多不足，不能完全满足新时期机械设计人员的实际工作需要。针对这种情况，化学工业出版社顺应时代发展的要求，在对高等院校、科研院所、制造企业的科研工作者和机械设计人员进行广泛调研的基础上，邀请众多国内机械设计界的知名专家合力编写了一套全新的、符合现代机械设计潮流的大型工具书——《现代机械设计手册》，这是一项与时俱进、有重大意义的创新工程，对推动我国机械设计技术的发展将发挥重要的作用。因其在机械设计领域重要的科学价值、实用价值和现实意义，《现代机械设计手册》荣获 2009 年国家出版基金资助。

化学工业出版社在机械设计大型工具书的出版方面历史悠久、经验丰富，深得广大机械设计人员和工程技术人员的信赖。为了扎实、高效地进行《现代机械设计手册》编写和出版工作，化学工业出版社组织召开了多次编写和审稿工作会议，充分考虑读者在手册使用上的特点和需求，确定了手册的整体构架、篇目设置、编写原则和风格，针对编写大纲进行了充分细致的研讨，对书稿内容的编、审工作进行了细致周密的安排，确保了整部手册的内容质量和工作进度。

《现代机械设计手册》的定位不同于一般技术手册，更不同于一般学习型的技术图书，



它是一部合理收集取舍、科学编排通用机械设计常用资料，符合现代机械设计潮流的综合性手册。具体来说，有以下六大特色。

1. 权威性 ★★★★★

《现代机械设计手册》阵容强大，编、审人员大都来自于设计、生产、教学和科研第一线，具有深厚的理论功底、丰富的设计实践经验。他们中很多人都是所属领域的知名专家，在业内有广泛的影响力和知名度，获得过多项科技进步奖、发明奖和技术专利，承担了许多机械领域国家重要的科研和攻关项目。这支专业、权威的编审队伍确保了手册准确、实用的内容质量。

2. 现代感 ★★★★★

追求现代感，体现现代机械设计气氛，满足时代的要求，是《现代机械设计手册》的基本宗旨。“现代”二字主要体现在：新标准、新技术、新结构、新工艺、新产品、现代的设计理念、现代的设计方法和现代的设计手段等几个方面。在体现现代元素的同时，也不是一味求新，而是收录目前已经普遍得到大家公认的、成熟的、实用的技术、方法、结构和产品。《现代机械设计手册》注意传统设计与现代设计的融合，注重机、电设计的有机结合，注重实用性的同时兼顾最新的研究应用成果。

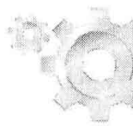
在新技术方面，许多零部件的设计内容都兼顾了当前高新技术装备的设计，例如第13篇“带、链传动”介绍了金属带等新型的传动方式，第14篇“齿轮传动”收录了新型锥齿轮、塑料齿轮的设计和应用，第8篇“滑动轴承”收录了气体润滑轴承、箔片轴承、电磁轴承等新型轴承的设计和应用，第4篇“机械工程材料”收录了复合材料等目前已广泛应用的一些新型工程材料。

在现代设计手段的应用方面，例如机械零部件设计部分，注重现代设计方法（例如有限元分析、可靠性设计等）在机械零部件设计中的应用，并给出了相应的设计实例；第11篇“机构”篇中，平面机构的运动分析通过计算机编程来实现，并提供了相应的程序代码，大大提高了分析的准确性和设计效率；在产品的设计和选择方面，推荐了应用广泛的、节能的、可靠的产品。

在贯彻新标准方面，收录并合理编排了目前最新颁布的国家和行业标准。

3. 实用性 ★★★★★

即选编机械设计人员实际需要的内容。手册内容的选定、深度的把握、资料的取舍和章节的编排，都坚持从设计和生产的实际需要出发。例如第5卷机电控制设计中，完全站在机械设计人员的角度来写——注重产品如何选用，摒弃了控制的基本原理，突出机电系



统设计，控制元器件、传感器、电动机部分注重介绍主流产品的技术参数、性能、应用场合、选用原则，并给出了相应的设计选用实例；第6卷现代机械设计方法中摒弃或简化了繁琐的数学推导，突出了最终的计算结果，结合具体的算例将设计方法通俗地呈现出来，便于读者理解和掌握。

为方便广大读者的使用和查阅，手册在具体内容的表述上，采用以图表为主的编写风格。这样既增加了手册的信息容量，更重要的是方便了读者的使用和查阅，有利于提高设计人员的工作效率和设计速度。

4. 通用性 ★★★★★

本手册以通用的机械零部件和控制元器件设计、选用内容为主，不包括具体的专业机械设计的内容。主要包括机械设计基础资料、机械通用零部件设计、机械传动系统设计、液力液压和气压传动系统设计与控制、机构设计、机架设计、机械振动设计、光机电一体化系统设计以及控制设计等，能够满足各类机械设计人员的工作需求。

5. 准确性 ★★★★★

本手册尽量采用原始资料，公式、图表、数据准确，方法、工艺、技术成熟。所有产品、材料和工艺方面的标准均采用最新公布的标准资料，对于标准规范的编写，手册没有简单地照抄照搬，而是采取选用、摘录、合理编排的方式，强调其科学性和准确性，尽量避免差错和谬误。所有设计方法、计算公式、参数选用均经过长期检验，设计实例、各种算例均来自工程实际。手册中收录通用性强的、标准化程度高的产品，供设计人员在了解企业实际生产品种、规格尺寸、技术参数，以及产品质量和用户的实际反映后选用。

6. 全面性 ★★★★★

本手册一方面根据机械设计人员的需要，按照“基本、常用、重要、发展”的原则选取内容；另一方面兼顾了制造企业和大型设计院两大群体的设计特点，即制造企业侧重基础性的设计内容，而大型的设计院、工程公司侧重于产品的选用。本手册强调产品设计与工艺技术的紧密结合，倡导结构设计与造型设计的有机统一，重视工艺技术与选用材料的合理搭配，使产品设计更加全面和可行。

三年多来，经过广大编审人员和出版社的不懈努力，《现代机械设计手册》将以崭新的风貌和鲜明的时代气息展现在广大机械设计工作者面前。值此出版之际，谨向所有给过我们大力支持的单位和各界朋友们表示衷心的感谢！



CONTENTS 目录



机构设计

第 1 章 机构的基本知识和结构分析

1.1 机构的定义和组成	3
1.1.1 机构相关名词术语和定义	3
1.1.2 运动副及分类	3
1.2 机构运动简图	5
1.2.1 定义	5
1.2.2 构件运动的规范符号	5
1.2.3 构件及机构简图	6
1.2.4 机构运动简图的绘制	17
1.3 机构自由度的计算	18
1.3.1 机构自由度的定义	18
1.3.2 平面机构自由度的计算	18
1.3.3 公共约束的意义和判定方法	22
1.3.4 单闭环空间机构自由度的计算	22
1.3.5 多闭环空间机构自由度的计算	25
1.3.5.1 虚拟环路和虚拟环路的自由度公式	25
1.3.5.2 虚拟环路阶的表示方法和运算规则	25
1.3.5.3 虚拟环路阶与实际环路阶的关系	26
1.3.5.4 多闭环空间机构的计算实例	26
1.4 平面机构高副低代	28
1.4.1 高副低代满足条件	28
1.4.2 高副低代方法	28
1.4.2.1 曲线接触的高副机构	28
1.4.2.2 曲线和直线接触的高副机构	29
1.5 平面机构的组成原理和结构分析	30
1.5.1 平面机构的组成原理	30
1.5.2 平面机构基本杆组分类	30
1.5.2.1 无油缸和气缸的基本杆组的分类	30
1.5.2.2 含油缸、气缸基本杆组分类	31

1.5.3 平面机构级别的判定	31
1.5.3.1 不含油缸、气缸机构的判别	31
1.5.3.2 含油缸、气缸机构的判别	35

第 2 章 基于杆组解析法平面机构的

运动分析和受力分析

2.1 机构运动分析	37
2.1.1 平面机构运动分析解析法基本方法简介	37
2.1.2 杆组法运动分析数学模型和子程序	37
2.1.2.1 杆组法运动分析数学模型	37
2.1.2.2 杆组法运动分析子程序	42
2.1.2.3 应用实例	46
2.1.3 高级机构的运动分析	48
2.1.4 基于瞬心法对平面机构的速度分析	50
2.1.4.1 速度瞬心和机构中瞬心的数目	50
2.1.4.2 机构中瞬心位置的确定	50
2.1.4.3 速度瞬心在平面机构速度分析中的应用举例	51
2.2 平面机构的力分析	52
2.2.1 基于杆组解析法机构受力分析	53
2.2.1.1 杆组法受力分析数学模型	53
2.2.1.2 杆组法受力分析子程序	54
2.2.1.3 杆组法受力分析例题	56
2.2.2 计及运动副摩擦时机机构的受力分析	57
2.2.2.1 移动副的摩擦受力分析法	57
2.2.2.2 转动副的摩擦受力分析法	58
2.2.2.3 实例应用	59

第 3 章 连杆机构的设计及运动分析

3.1 平面四杆机构的类型及其应用	61
-------------------	----

第 5 章 凸轮机构设计

3.1.1 平面四杆机构的结构形式	61	5.1 凸轮机构的基础知识	113
3.1.2 平面四杆机构的基本特性	62	5.1.1 凸轮机构的组成及常用名词术语	113
3.1.3 平面四杆机构的应用示例	63	5.1.2 凸轮机构的类型特点及封闭方式	114
3.2 平面连杆机构的运动分析	64	5.1.3 凸轮机构设计的相关问题	117
3.2.1 速度瞬心法运动分析	64	5.1.3.1 凸轮机构的压力角	117
3.2.2 解析法运动分析	65	5.1.3.2 基圆半径 R_b 、圆柱凸轮最小半径 R_{\min} 和滚子半径 R_r	119
3.3 平面连杆机构设计	67	5.1.3.3 凸轮理论轮廓的最小曲率半径 ρ_{\min} 与 R_b 的关系	122
3.3.1 刚体导引机构设计	67	5.1.3.4 滚子半径 R_r 的确定	122
3.3.2 函数机构设计(解析法)	70	5.2 从动件运动规律及数学模型	123
3.3.3 轨迹机构的设计	74	5.2.1 常用从动件运动规律分类	123
3.4 气液动连杆机构	76	5.2.2 基本运动规律的参数曲线	125
3.4.1 气液动连杆机构位置参数的计算和选择	76	5.2.3 常用组合运动规律应用	130
3.4.2 气液动连杆机构运动参数和动力参数的计算	77	5.3 盘形凸轮工作轮廓的设计	130
3.4.3 气液动连杆机构的设计	78	5.3.1 作图法	130
3.5 空间连杆机构设计	78	5.3.2 解析法	134
第 4 章 平面高副机构设计		5.4 空间凸轮的设计	137
4.1 基本概念	83	5.5 圆弧凸轮工作轮廓的设计	138
4.2 瞬心线机构设计	84	5.5.1 单圆弧凸轮(偏心轮)	138
4.2.1 瞬心线机构数学模型	84	5.5.2 多圆弧凸轮	138
4.2.2 瞬心线机构连续运动的封闭条件	84	5.6 凸轮及滚子结构、材料、强度、精度、表面粗糙度及工作图	140
4.2.3 解析法设计瞬心线机构	85	5.6.1 凸轮及滚子结构	140
4.2.3.1 已知中心距和一个构件瞬心线函数	85	5.6.2 常用材料、热处理及极限应力	142
4.2.3.2 已知中心距和一个构件运动规律	87	5.6.3 凸轮机构强度计算	143
4.3 共轭曲线机构设计及应用实例	89	5.6.4 强度校核及许用应力	143
4.3.1 共轭曲线机构的基本知识	89	5.6.5 凸轮精度及表面粗糙度	143
4.3.1.1 共轭曲面的定义及成形原理	89	5.6.6 凸轮工作图	143
4.3.1.2 平面啮合共轭曲线机构	90	第 6 章 其他常用机构	
4.3.2 共轭曲线机构设计相关数学基础	91	6.1 棘轮机构	145
4.3.2.1 常用矢量代数	91	6.1.1 棘轮机构的常见形式	145
4.3.2.2 坐标变换	92	6.1.2 外啮合齿啮式棘轮机构运动设计	146
4.3.3 平面共轭曲线机构设计	96	6.2 槽轮机构的设计	148
4.3.3.1 基于运动学法设计共轭曲线机构	96	6.2.1 槽轮机构的常见形式	148
4.3.3.2 基于包络法设计共轭曲线机构	100	6.2.2 平面槽轮机构运动设计	150
4.3.3.3 基于齿廓法线法设计共轭曲线机构	102	6.2.3 球面槽轮机构运动设计	152
4.3.4 共轭曲线机构诱导法曲率的计算	107	6.2.4 椭圆齿轮槽轮组合机构运动	
4.3.5 平面啮合的根切界限曲线条件方程	110		

设计	153
6.2.5 行星齿轮槽轮组合机构运动设计	154
6.3 不完全齿轮机构设计	159

第 7 章 组合机构的设计

7.1 组合机构的组合方式及其特性	164
7.2 凸轮连杆组合机构	170
7.2.1 固定凸轮-连杆机构	170
7.2.2 转动凸轮-连杆机构	171
7.2.3 联动凸轮-连杆机构	174
7.3 齿轮-连杆组合机构	175
7.3.1 行星轮系与 II 级杆组的组合机构	175
7.3.2 四杆机构与周转轮系的组合机构	178
7.3.3 五杆机构与齿轮机构的组合机构	181
7.4 凸轮-齿轮组合机构	183
7.4.1 周期变速运动的凸轮-齿轮机构	183
7.4.2 按预定轨迹运动的凸轮-齿轮机构	184
7.4.3 周期停歇运动的凸轮-齿轮机构	185

7.5 链-连杆组合机构	186
--------------------	-----

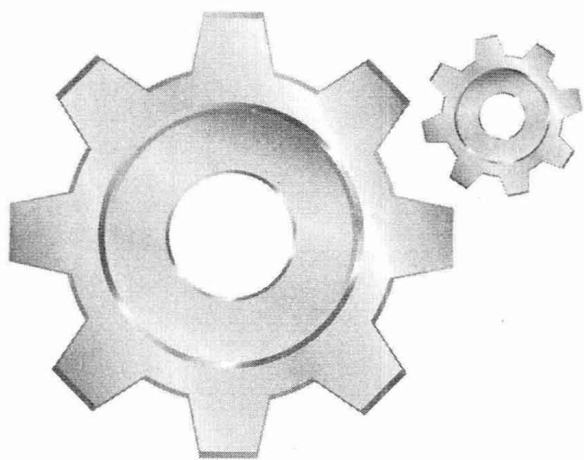
第 8 章 机构选型范例

8.1 匀速转动机构	188
8.1.1 定传动比匀速转动机构	188
8.1.2 有级变速机构	192
8.1.3 无级变速机构	194
8.2 非匀速转动机构	196
8.3 往复运动机构	199
8.4 急回运动机构	206
8.5 行程放大机构	208
8.6 可调行程机构	211
8.7 间歇运动机构	214
8.8 超越止动及单向机构	222
8.9 换向机构	224
8.10 差动补偿机构	228
8.11 气、液驱动机构	232
8.12 增力及夹持机构	236
8.13 实现预期轨迹的机构	243

参考文献	251
------------	-----

机构设计 ◀◀

主 编 李瑰贤
副主编 陈 明 闫 辉 胡 明
撰 稿 李瑰贤 赵永强 陈照波 刘文涛
唐德威 于红英 胡 明 韩继光
闫 辉 林 琳 丁 刚 张一同
审 稿 李瑰贤 陈 明



第 1 章 机构的基本知识和结构分析

机械是机器和机构的总称，机器和机构的区别在于，机器能完成给定的功能，机构是机器的组成部分。机构是相对运动构件的集合体，它能独立地完成给定运动。

机构研究的目的是：一是为了了解和分析现有机构的性能，对已有机构进行结构分析、运动分析和受力分析；二是对新机构进行创新设计，即机构综合，包括机构的型综合、运动学和动力学等方面的设计，为创新机械设计奠定基础。

1.1 机构的定义和组成

虽然机构的形式和结构各不相同，但通过大量的

分析可以看出，机构是具有相对运动的构件集合体，而这种“构件集合体”，实际上是将各构件按一定方式连接而成的。总的说来，机构是由构件和运动副等要素组成的。

1.1.1 机构相关名词术语和定义

对机械、机器、机构、运动链、构件及运动副等常用术语进行定义和分类，见表 1-1。

1.1.2 运动副及分类

按照运动副的结构和运动形式，对基本运动副进行分类，见表 1-2。

表 1-1 常用术语

术语	意义及其分类	
构件	组成机构的最基本单元,或为最基本组件,可实现独立运动的单元体	
	构件分类	
	机架	机构中用以支持运动构件的部分,通常被看成是静止的,用作研究运动的参考坐标系
	主动件(原动件)	由外界给予的确定独立运动或力的构件
	从动件	机构中除机架和主动件以外的构件,其中直接输出运动或力的构件为输出构件
运动副	两构件之间的活动连接部分称为运动副	
	运动副分类(详细图例参见表 1-2)	
	高副	点、线接触的运动副
	低副(铰链)	面接触的运动副
运动链	若干个构件通过运动副连接组成的构件系统,与机构的区别是无原动件和机架,并且不能完成确定运动	
	运动链分类	
	闭式链	首末封闭的运动链
	开式链	首末不封闭的运动链
机构	以机架为基础,原动件作为输入,从动件作为输出,并具有确定运动的运动链	
	机构分类	
	平面机构	各构件均能实现在相互平行的平面内运动的机构
	空间机构	能实现在空间运动的机构
零件	加工制造的基本单元,如螺钉、螺母、齿轮,也是组成构件的单元体	
部件	由零件装配而成	
机器	由一个或若干机构组成,并具备一定功能,如机械运动、能量、物料及信息的交换和传递	
机械	机器和机构的总称	

表 1-2

运动副的基本类型

名称	图例	简图符号	级别	代号	自由度	运动与约束		
						独立运动数目	约束数目	
球面高副			I	P_1	5		独立运动数目	约束数目
						转动	3	0
						移动	2	1
柱面高副			II	P_2	4		独立运动数目	约束数目
						转动	2	1
						移动	2	1
球面低副			III	$P_3(S)$	3		独立运动数目	约束数目
						转动	3	0
						移动	0	3
球销副			IV	$P_4(S')$	2		独立运动数目	约束数目
						转动	2	1
						移动	0	3
圆柱副			IV	$P_4(C)$	2		独立运动数目	约束数目
						转动	1	2
						移动	1	2
螺旋副			V	$P_5(H)$	1		独立运动数目	约束数目
						转动	1(0)	2(3)
						移动	0(1)	3(2)
转动副			V	$P_5(R)$	1		独立运动数目	约束数目
						转动	1	2
						移动	0	3
移动副			V	$P_5(P)$	1		独立运动数目	约束数目
						转动	0	3
						移动	1	2

注：1. 表中 $P_1, P_2 \dots P_5$ 分别表示运动副的级别为 I, II \dots V 级副，即引入的约束数。

2. 括号中的符号 H、R 和 P 分别表示螺旋副、转动副和移动副。

1.2 机构运动简图

1.2.1 定义

为研究机构的运动性能和力学性能,必须进行运动学分析、静力学分析和动力学分析等,必须将工程中三维实体机器或机构用简单的工程符号和线条画成书面表示的二维图,即结构简图。

在不考虑构件、运动副的外形和具体结构的情况下,用简单的线条和符号代表构件和运动副,画出与实际机构运动完全相同的图称为机构运动简图,可以根据运动简图对机构进行运动分析和受力分析。

1.2.2 构件运动的规范符号

为查阅方便,采用大量组成机构运动简图的构件、运动副及相互运动的表达形式加以规范,见表1-3。

表 1-3

构件运动表示符号

类别	名称	基本符号	附注及可用符号
构件的运动	运动轨迹		直线运动 回转运动
	运动指向		表示点沿运动轨迹的指向
	中间位置的瞬时停歇		直线运动 回转运动
	中间位置的停留		—
	极限位置的停留		—
	局部反向运动		直线运动 回转运动
	停止		—
	单向运动		直线运动 回转运动
	具有瞬时停歇的单向运动		直线运动 回转运动
	具有停歇的单向运动		直线运动 回转运动
	具有局部反向的单向运动		直线运动 回转运动
	往复运动		直线运动 回转运动
	在一个极限位置停歇的往复运动		直线运动 回转运动
	在两个极限位置停歇的往复运动		直线运动 回转运动
	在中间位置停歇的往复运动		直线运动 回转运动

续表

类别	名称	基本符号	附注及可用符号
构件的运动	具有局部反向及停歇的单向运动		直线运动 回转运动
	运动终止		直线运动 回转运动

1.2.3 构件及机构简图

因为所有机构均应有原动件和机架，下面只

给出构件和各种运动副的规定基础符号，见表 1-4~表 1-7，并给出所构成的构件和运动副所组成的机构范例。

表 1-4

构件规范符号及组成的低副机构示例

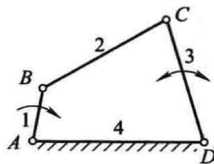
类别	名称		基本符号	附注及可用符号
构件及其连接	机架			
	轴、杆			
	构件组成部分的永久连接(焊接等)			
	构件组成部分与轴(杆)的固定连接			
	构件组成部分的可调连接			
组成低副的构件	构件是转动副的一部分			平面机构
				空间机构
	机架是转动副的一部分	平面机构		
		空间机构		
	构件是移动副的一部分			
	构件是圆柱副的一部分			—
具有多个低副的构件	构件是球面副的一部分			—
	具有两个转动副的连杆			平面机构

续表

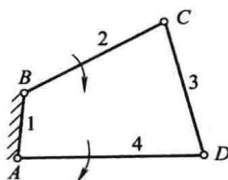
类别	名称	基本符号	附注及可用符号	
具有多个低副的构件	具有两个转动副的连杆		空间机构	
	具有两个转动副的曲柄(或摇杆)		平面机构	
			空间机构	
	具有两个转动副的偏心轮		—	
	具有两个移动副的构件	通用情况		可用符号 θ 角为任意值
		滑块		滑块可用符号
	具有一个转动副和一个移动副的构件	通用情况		导杆可用符号
导杆				
具有三个运动副的构件				

由低副组成的四杆机构示例

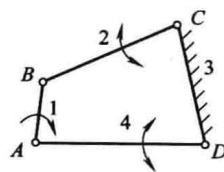
名称



图(a) 曲柄摇杆



图(b) 双曲柄



图(c) 双摇杆