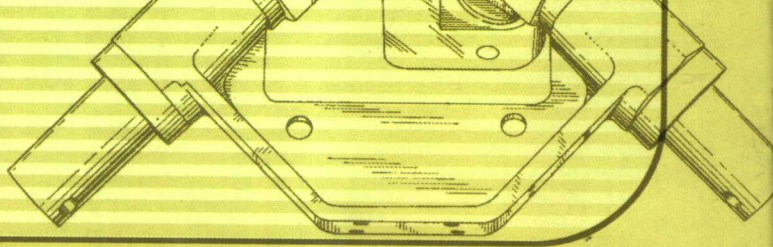


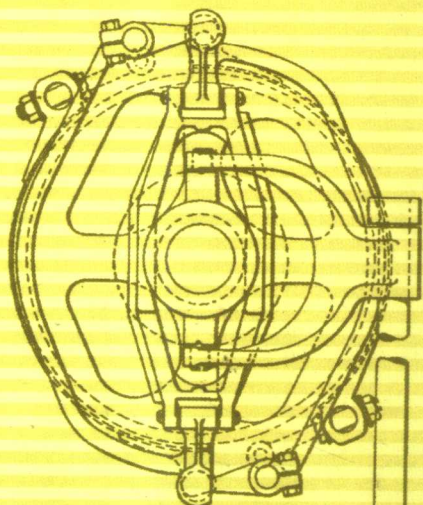
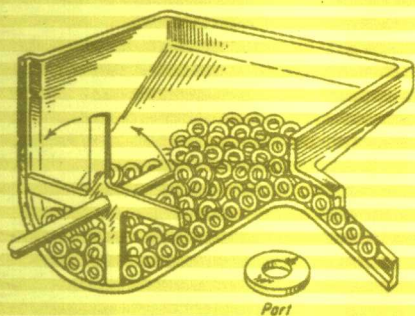
Mc
Graw
Hill



机械设计实用机构 与装置图册

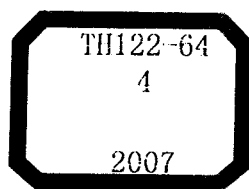
(美) Neil Sclater, Nicholas P. Chironis 编
邹平 译

*Mechanisms and Mechanical Devices
Sourcebook*



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





机械设计实用机构与装置图册

Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook

(美) Neil Sclater

Nicholas P. Chironis 编

邹平 译

机械工业出版社

Mechanisms and mechanical devices sourcebook/Neil Sclater, Nicholas P. Chironis. —3rd ed.

ISBN: 0-07-136169-3

Copyright ©2001 by The McGraw-Hill Companies, Inc

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education(Asia) Co. and China Machine Press.

本书中文简体字翻译版由机械工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司激光防伪标签,无标签者不得销售。
北京市版权局著作权合同登记号:01-2005-3052

图书在版编目(CIP)数据

机械设计实用机构与装置图册/(美)斯克莱特
(Sclater, N.), (美)奇罗尼斯(Chironis, N. P.)编;
邹平译. —北京:机械工业出版社, 2007. 2

书名原文: Mechanisms and Mechanical Devices
Sourcebook

ISBN 978-7-111-20737-5

I. 机… II. ①斯…②奇…③邹… III. 机械设
计—图集 IV. TH122-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 004706 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:李万宇 版式设计:冉晓华 责任校对:陈延翔

封面设计:鞠杨 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·25.75 印张·2 插页·627 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-20737-5

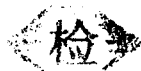
定价:58.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639、88379641、88379643

编辑热线电话:(010)68351729

封面无防伪标均为盗版



一本很有价值的参考图册，广泛收集了许多各种设计中经常使用的传统和现代机构以及机械装置的实例，并列举了它们的大量应用。作为记录了工程设计历史和知识的宝库，本书已经获得了全世界的广泛认可。

中译本包括以下内容：零件输送机构，往复运动机构和通用机构，特定用途机构，弹簧、气囊、挠性件、螺纹和球装置，凸轮、曲柄、链条和带传动机构，齿轮装置和变速机构，联轴器、离合器和制动装置，转矩限制、张紧和控制装置，风力和液力机械以及机构的控制，紧固、锁紧、夹紧和夹具装置，机构设计的关键方程式和图表。

面对各种各样的机械设计问题，试图寻找出新的和不同的解决方案的读者可以浏览这本书，参考其中的大量图例，使一些过去成功的机械发明通过改进而获得新的应用。

作为机械设计师便于使用的技术参考书，它可以激发经验丰富的机械设计师的灵感，也可以作为工程类学生的学习参考书。

译者序

本书是根据 Neil Sclater 和 Nicholas P. Chironis 所编的《Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook》(第3版)翻译而成。2003年我在加拿大麦吉尔大学(McGill University)智能机器人中心 Jorge Angeles 教授的机器人机械系统实验室作为访问学者从事并联机器人研究时, Jorge Angeles 教授的博士生陈超向我推荐了这本书。阅后感到本书确实不可多得。本书与其它同类书的不同之处在于它通过具体的图例来介绍传统的机械零件的应用,如齿轮、杠杆、离合器、凸轮、丝杠和弹簧等,而这些图例是从过去的半个世纪中出版的大量书籍、杂志和专利中精选出来的,极具典型性和启发性。

然而,在这本书追求全面、通用的同时,也有一部分内容显得过于基础和陈旧,所以中文版删除了原版书的第1章、第2章和第14章以及其它章节的部分内容。因为原书的第1章所介绍的控制系统和第2章所介绍的机器人机构与现在的发展相比许多内容已略显陈旧;第14章所介绍的机械设计新的发展方向虽然内容较新,但介绍的过于简略,对从事机械设计的人员参考价值有限;而其它章节的部分内容过于基础,在国内的教科书中均有详细介绍,故一并删减。本书的中译本希望将原书中的最精华部分介绍给国内的机械类技术人员和相关的教师、学生参考。如果本书能对国内从事机械设计的同行在新产品的设计或新的发明创造上有所启迪和帮助,我将感到莫大的荣幸。

由于译者水平有限和时间的仓促,译文中可能会有不少错误或不妥之处,请读者批评指正。

在翻译过程中,研究生高善民、张丽娜、王秀杰、虞文武和张小强作了大量工作,在此表示感谢。

最后,我要感谢机械工业出版社的理解和支持,才使此书完成翻译并得以出版。

邹平

于东北大学

E-mail: pzou @ me. neu. edu. cn

III

译者序

关于编者

在改行从事有关电子和机电方面的写作和编辑工作之前，Neil Sclater 曾在军事/航空工业和一家波士顿的工程咨询公司就职。他曾担任电子设计、仪表以及产品工程专业的编辑，其中包括 McGraw-Hill 出版公司的《产品工程》杂志的编辑，随后他成立了自己的公司，从事技术交流方面的咨询和责任编辑工作。

此后的 25 年中，Sclater 先生先后为多个工业客户撰写过市场调查、技术性文章、手册以及组织新产品发布。在此期间，他也曾直接为一大批出版社的许多不同的杂志和报纸撰写过上百篇署名文章，这些文章涵盖了工程和工业市场的各个领域。

Sclater 先生拥有美国布朗大学和东北大学的学位，并完成了工业管理的研究生课程。他单独或与人合著了 7 本工程方面的著作，其中的 6 本由 McGraw Hill 专业出版集团公司出版。在 Chironis 先生去世后，他还对《机械设计实用机构与装置图册》的第 2 版进行了修订和编辑。

这里提到的 Nicholas P. Chironis 先生提出了编写《机械设计实用机构与装置图册》的想法，并且也是该书第 1 版的作者和编辑。在加入《产品工程》杂志做机械设计专业编辑之前，他曾是工业界的一名机械工程师和顾问。后来，他成为其它 McGraw-Hill 工程出版物的编辑。他之前还在 IBM 和 Mergenthaler Linotype 公司担任过机械工程师，并在纽约的库珀联合工程学校担任过产品设计讲师。Chironis 先生拥有在美国纽约布鲁克林的工业大学机械工程专业学士学位和硕士学位。

IV

关于编者

平

学

1998年10月

原版书前言

本书是《Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook》的第3版。它是一本很有价值的参考图册，内容广泛，包括传统和现代机构以及机械装置的实例。这一版保留了第1版和第2版的大部分核心内容（分别在1991和1996年出版），并且对反映了机械工程和机械设计目前和未来发展趋势的文章进行了增补和修订。

这一版中的新内容主要来源于一些机械工程科学期刊，以及工程会议上发表的一些技术论文。一些新内容概述了运动控制系统，强调了可编程序控制器和数字技术对这些系统的影响；其它一些新内容讨论了伺服电动机、驱动器、电磁线圈和反馈传感器，它们是由于运动控制系统的重要机电和电子元件；另外还讲述了齿轮传动、单轴运动导轨和采用机械零件装配X-Y运动系统。

自从第2版发行以来，术语“机电一体化”作为代表机械工程目前发展趋势的专有名词已经被广泛接受——它融合了机械、电子和计算机科学。在20世纪70年代的日本，机电一体化描述了导致许多新功能和适用产品被发明的一些技术的综合，而这些产品采用纯机械的方法是不可能生产出来的。当时没有机电一体化的正式定义，大多数机械工程师只是在它的意思上达成一致。

机电一体化的概念被用文氏图进行了阐述，四个重叠的圆分别代表了机械、电子、计算机和控制四个领域。许多年后，这个集合已经产生出更多的专门学科，例如机械电子、计算机辅助设计、电子控制和数字控制系统，而这些都是被看作是在机电一体化的范畴之内。随后这些专门学科甚至促进了更多热点技术，如系统分析、传感器、仿真和微控制器技术的产生。

已经确认从机电一体化实践中获得的一些重要的消费品有计算机硬盘驱动、喷墨打印机、数字视频磁盘播放器(DVD)和便携式摄像机。检查这些产品，会发现它们是由不同种类的机械装置、电动机、电路和一些光学元件组合装配而成的。

传统的机械零件，如齿轮、杠杆、离合器、凸轮、丝杠、弹簧和电动机仍然在那些先进的产品里发挥着重要的作用，这表明它们将继续在21世纪即将发明的各种新产品中被使用。

这本书的前两版引人入胜之处在于基本机构和机械装置的图解和描述，并伴随许多实用信息。这些材料是从过去的半个世纪中出版的大量书籍和杂志中精选出来的。在技术飞速发展的时代，这本书的大部分内容还保留着它们的通用价值。因此，作为原始工程图和数据的知识宝库，这本书的价值已经被全世界广泛认可，而这些资料在许多其它书中没有提供。它的早期版本已经成为方便的技术参考书，甚至可以启发经验丰富的机械设计师产生灵感，同样它也可以作为工程类学生的学习参考书。

面对各种各样的机械设计问题，试图寻找出新的、不同的解决方案的读者可以浏览这本书，学习其中的大量图例，改进一些过去成功的机械发明使它们获得新的应用，即过去经过验证的机械设计解决方案可以被重新用来解决当前的新问题。一项旧的发明有可能无需修改就可以直接被使用，或者可以通过采用新的制造方法和新材料来进行改进。这样旧的就又变成新的了！对于那些缺乏专业经验的读者，本书还包含一章，从头开始讲述有关基本机构设计的指南和公式。

假设这本书的读者通过正规的教育，积累了实际经验，已经熟悉了机械学的基础知识，这本书最适合于这些有实际经验的机械设计人员和机械工程师，但是它的内容同样也适用于大学和职业技术学校中的机械设计教师、业余和职业发明家以及所有工程学科和自然学科的学生。最

后，希望这本书还能够吸引喜欢机构图例并理解它们如何工作的读者。

这一版中的插图都是经受过时间检验的。根据读者的反馈意见，删去了前两版中的一些内容，而对那些叙述不详或不清楚的重要设计进行了增补。此外，也删去了一些对于新的设计已经过时和不适合的资料。例如，用于定时的时钟机构、控制和显示，在现代设计中这些已经普遍被具有更高性价比的电子模块取代来实现同样的功能。

有关一些已经不复存在的厂商和出版物的参考文献也被删掉，这样读者就不会把时间浪费在与他们联系来获得进一步信息上。然而，前两版列出的那些发明者的名字和出处都被保留下来，这样将有助于读者进一步研究现在或曾经被发明者持有的专利。

在这本书中的许多图例的机构都是在过去的几个世纪中由一些不知名的手艺人、机械安装工人、器具制造者和技工发明的。这本书中的插图就是基于他们留下的草图、正式的图样，甚至工作的模型。值得我们注意的是许多最有影响的机器，如水泵、蒸汽机、精密记时计、轧棉机和飞机等都是由一些自我探索的工程师、科学家和技术人员发明出来的。

就他们自己来说，在这本书中描述的许多机构和装置只是出于他们对机械的好奇而发明的，但是当创造性的思想与其他人的思想结合时，这些机构和装置就能执行新的和不同的功能。需要看到基础机构在过去世纪里的一些重要发明中所起的作用，如飞机、直升机、喷气发动机、可编程机器人和大多数我们所熟悉的家用电器。

不知道你注意到没有，物体的尺寸是怎样增加和减小的呢？现在有一艘 142000t 的游览船，它能够容纳超过 5000 个乘客，而已经宣布将建造的一个大型喷气式客机可以容纳超过 500 人。此外，现在的微型计算机已经比 25 年前的占据整个屋子的大型计算机有着更强大的计算能力。现在我们要努力完成的工作就是把计算机、移动电话、掌上电脑(PDA)和网络访问终端通过一个无线控制装置结合起来。

目 录

译者序

关于编者

原版书前言

第 1 章 零件输送机构

- | | | | |
|-----------------|----|-----------------------|----|
| 1.1 分类、供料和称量机构 | 2 | 1.7 7种自动传送机构 | 12 |
| 1.1.1 定向机构 | 2 | 1.8 7种连杆运输机构 | 15 |
| 1.1.2 简单的供料机构 | 3 | 1.9 专用机床的传送机构 | 18 |
| 1.1.3 分类机构 | 4 | 1.10 卷绕机的横向移动机构 | 23 |
| 1.1.4 送料量调整机构 | 5 | 1.11 真空拾取定位小球机构 | 25 |
| 1.2 切割机构 | 6 | 1.12 粘贴来自料盒或滚筒的标签的标签机 | 25 |
| 1.3 翻转机构 | 8 | 1.13 高速粘合机 | 26 |
| 1.4 振动机构 | 8 | 1.14 机器产生工作故障时的自动停机机构 | 32 |
| 1.5 7种基本的零件筛选机构 | 9 | 1.15 电子自动停止机构 | 38 |
| 1.6 11种零件传送机构 | 10 | 1.16 机器操作的自动安全机构 | 40 |

第 2 章 往复运动机构和通用机构

- | | | | |
|--------------------------|----|--------------------------|----|
| 2.1 齿轮和偏心圆盘在快速转位机构中的联合应用 | 44 | 2.10.2 内摆线机构 | 61 |
| 2.2 同步带、四连杆组成的平滑转位机构 | 45 | 2.10.3 外摆线机构 | 63 |
| 2.3 改进的棘轮机构 | 46 | 2.10.4 由转动到往复运动的机构 | 64 |
| 2.4 能实现平滑地停止和运转、形状特殊的行星轮 | 47 | 2.10.5 变速机构 | 65 |
| 2.5 控制泵行程的摆线齿轮机构 | 49 | 2.10.6 速度调节机构 | 65 |
| 2.6 将旋转转换为直线运动的机构 | 50 | 2.11 旋转运动转化为往复运动和歇停运动的机构 | 66 |
| 2.7 新型转位星形轮机构挑战槽轮传动 | 50 | 2.11.1 一些基本机构 | 66 |
| 2.8 槽轮机构 | 53 | 2.11.2 长时间歇停机构 | 68 |
| 2.9 改进的槽轮传动机构 | 56 | 2.11.3 短时间歇停机构 | 71 |
| 2.10 转位和间歇机构 | 58 | 2.12 实现间歇旋转运动的摩擦装置 | 72 |
| 2.10.1 一些基本机构 | 58 | 2.13 无齿棘轮机构 | 74 |
| | | 2.14 凸轮控制的行星轮系 | 75 |

第 3 章 特定用途机构

- | | | | |
|----------------------|----|----------------------|----|
| 3.1 9种不同的球型直线导轨 | 78 | 3.4 独特的连杆机构产生精确的直线运动 | 82 |
| 3.2 滚珠丝杠将旋转运动转化成直线运动 | 80 | 3.5 12种伸展和收缩装置 | 84 |
| 3.3 三点齿轮/丝杠定位 | 81 | 3.6 5种直线运动的连杆机构 | 86 |

VII

目 录

3.7 直线运动机构的连杆的比例设计	88	3.14 平行连杆机构	100
3.8 其它运动的连杆机构	89	3.15 行程放大机构	100
3.9 5种万向齿轮机构	90	3.16 力和行程的放大机构	102
3.10 改变直线运动方向的10种方法	92	3.17 行程放大机构	104
3.10.1 连杆机构	92	3.18 可调节行程机构	105
3.10.2 导轨	93	3.19 可调节输出机构	106
3.10.3 摩擦驱动	93	3.20 换向机构	108
3.10.4 齿轮	93	3.21 计算装置	109
3.11 另外9种改变直线运动方向的方法	94	3.22 微分连杆机构的18种结构形式	113
3.12 在直线行程中实现加速减速的连杆机构	96	3.23 空间机构	115
3.13 放大短程运动的连杆机构	98	3.24 7种典型的三维空间驱动机构	117
		3.25 尺蠖传动机构	122

第4章 弹簧、气囊、挠性件、螺纹和球装置

4.1 平弹簧在机构中的应用	124	4.11 振动控制中的弹簧连杆机构	140
4.2 新型弹簧获得了新的应用	126	4.12 20种螺纹装置	141
4.3 弹簧的12种应用方式	127	4.12.1 一些基本螺纹装置	141
4.4 低转矩传动中的弹簧限位机构	129	4.12.2 从直线运动转换为旋转运动	142
4.5 弹簧马达及典型相关的机构	131	4.12.3 自锁机构	142
4.6 挠性件精确地支承转动机构和仪器	133	4.12.4 双螺纹机构	143
4.7 张紧带和丝杠提供精确的旋转运动	135	4.13 应用螺纹机构的10种方式	144
4.8 空气弹簧机构	136	4.14 7种特殊的螺纹装置	145
4.8.1 用空气弹簧驱动机构的8种方式	136	4.15 14种调整装置	146
4.8.2 空气弹簧的常见类型	137	4.16 线性滚子轴承适合于重载和工作量大的场合	147
4.9 靠弹簧获得变化率的机构	138		
4.10 碟形弹簧	139		

第5章 凸轮、曲柄、链条和带传动机构

5.1 凸轮曲线生成机构	150	5.10 机械动力放大器的6个应用	170
5.2 凸轮机构的15个应用	156	5.11 变速带和链传动	173
5.3 特殊功能的凸轮	158	5.12 与混合带保持协调的配合	176
5.3.1 一些实例	158	5.13 在不影响速比的情况下改变中心距	180
5.3.2 可调歇停的凸轮	159	5.14 通过电动机的安装支点来控制张紧力	180
5.4 机床的凸轮驱动	159	5.15 带有衬套的滚子链及其改进	181
5.5 不同机构中肘节连杆的应用	160	5.15.1 标准滚子链——用于动力的传递和输送	181
5.5.1 高机械增益的机构	160	5.15.2 增大了节距的链子——用于输送	181
5.5.2 高速比机构	161	5.15.3 标准节距的改进	181
5.5.3 可变机构的优点	161	5.15.4 节距加长的改进	181
5.6 16种弹簧锁、肘节和触发机构	162	5.15.5 空心销	182
5.7 6种急动机构	164	5.15.6 加长的销链	182
5.8 8个急动装置	166		
5.9 控制系统中差速卷筒的应用	168		

5.15.7 特殊改进	182	5.19 无齿轮的更加平稳的传动	189
5.16 滚子链的6种创新性应用	183	5.19.1 摩托车中的平稳传动	189
5.17 滚子链的另外6种应用	185	5.19.2 波动前进的柔性输送装置	189
5.18 在链传动中减少跳动的机构	187		

第6章 齿轮装置和变速机构

6.1 章动盘传动	192	机构	219
6.2 不需齿轮或滑轮的圆锥传动	192	6.15.6 镶齿的锥齿轮	219
6.3 变速机械传动	193	6.15.7 FORDOMATIC 双速传动(福特电机公司)	220
6.3.1 圆锥传动	193	6.15.8 CRUISE-O-MATIC 三速传动(福特电机公司)	220
6.3.2 圆盘传动	195	6.15.9 液压自动三速传动(通用电机公司)	220
6.3.3 圆环传动	196	6.15.10 三行星齿轮机构传动	220
6.3.4 球面传动	197	6.15.11 福特拖拉机传动	221
6.3.5 多圆盘传动	199	6.15.12 LYCOMING 蜗轮机传动	221
6.3.6 脉冲传动	200	6.15.13 直齿轮和斜齿轮的复合传动	221
6.4 单向传动	201	6.15.14 两齿轮行星机构传动	222
6.5 其它变速传动机构——辅助变速	202	6.15.15 平面中心传动	222
6.6 变速摩擦传动装置	204	6.15.16 摆动齿轮传动	222
6.7 变速驱动和传动	206	6.16 非圆齿轮	223
6.8 在微型减速器里代替齿轮的精密球轴承	208	6.17 薄金属板齿轮、链轮、蜗杆和棘轮机构	227
6.9 在磁带传送中用多功能飞轮使摩擦片平稳工作	209	6.18 如何防止反转	229
6.10 受控的差动驱动	210	6.19 齿轮变速装置	230
6.11 双电动机行星齿轮机构提供两种速度并具有良好的安全性	211	6.20 用于齿轮和离合器的转换机构	232
6.12 谐波传动减速器	211	6.21 精确聚焦调整机构	234
6.13 产生高效、高减速比传动的柔性面齿轮	214	6.22 棘齿变速传动机构	235
6.14 紧凑的转动时序发生器	215	6.23 双蜗轮传动机构	235
6.15 行星齿轮系	216	6.24 用于冗余转矩传动的柔性齿轮传动装置	237
6.15.1 导弹舱盖的传动	216	6.25 重量更轻、更有效的直升飞机传动系统	238
6.15.2 双偏心轮传动	216	6.26 带有流体静压啮合的蜗轮蜗杆	238
6.15.3 双行星轮传动	217	6.27 螺旋锥齿轮和准双曲面齿轮的设计	240
6.15.4 固定的差动传动	218		
6.15.5 简单的行星齿轮机构及其转换			

第7章 联轴器、离合器和制动装置

7.1 平行轴的连接	242	弯曲	245
7.2 用于偏心轴连接的新型连杆联轴器	243	7.5 偏心销消除了轴线不重合误差	247
7.3 圆盘和连杆联轴器简化了传动	244	7.6 铰接的连杆和扭转衬套使传动平稳起动	248
7.4 当传递转矩时,内部锁紧空间框开始			

7.7	万向联轴器以恒速沿 45°角传递动力	249	7.20	应用在单向传动装置中的弹簧、往复运动小齿轮和滑动球	262
7.8	基本的机械离合器	250	7.21	超越离合器图例	264
7.9	弹簧缠绕的滑动离合器	252	7.22	超越离合器的 10 种应用	266
7.10	控制滑动的概念使弹簧离合器获得新的应用	254	7.23	楔块型离合器的应用	268
7.11	弹簧带夹紧来驱动超速离合器	255	7.24	用于精密设备的小型机械离合器	270
7.12	滑动和双向离合器的组合来控制转矩	256	7.25	工位离合器的机构	272
7.13	传递恒定转矩的行走压力盘	257	7.26	电磁离合器和制动器的 12 种应用	274
7.14	圆锥转子电机产生瞬间的离合或制动	258	7.27	离合滚子离合器	276
7.15	快速反转缠绕传动	258	7.28	齿轮传动的机电回转节	277
7.16	7 种超越离合器	259	7.29	10 种万向联轴器	278
7.17	在单向离合器中受弹簧力作用的销辅助楔块机构	260	7.30	连接转轴的方法	280
7.18	滚子离合器	260	7.31	用于带离合器和制动器的连杆机构	284
7.19	来自于减速器的单向输出	261	7.32	特种联轴器机构	285
			7.33	连杆联轴器机构	286

第 8 章 转矩限制、张紧和控制装置

8.1	在印刷机进给中,卡钳制动器可以保持适当的张紧力	288	8.9.1	机械传动装置	300
8.2	辅助离合器、制动器的传感器	288	8.9.2	电子传动装置	300
8.3	防止构架超载的警报装置	289	8.9.3	液压传动装置	301
8.4	钢缆张力的持续观察	289	8.10	防止升降机过载的开关装置	303
8.5	转矩限制器用来保护轻载传动	290	8.11	机器中的限位开关	304
8.6	防止过载的限制器	291	8.12	自动调速器	308
8.7	限制轴旋转的 7 种方法	294	8.13	离心力、风力、水力和电动调速器	310
8.8	控制拉力和速度的机械系统	296	8.14	机构的速度控制装置	312
8.9	控制张力的传动装置	300	8.15	移动小齿轮转矩分配器	313

第 9 章 风力和液力机械以及机构的控制

9.1	回转泵机构	316	9.7	差动变压器传感装置	324
9.1.1	一些基本机构	316	9.8	高速计数器	326
9.1.2	偏心的行星齿轮起旋转泵的作用	317	9.9	电动锤机构	327
9.2	气缸或液压缸驱动的机构	318	9.10	恒温机构	329
9.3	脚控制的制动系统	320	9.11	温度调节机构	333
9.4	连杆机构在拖拉机里的控制操纵	320	9.12	光电控制	335
9.5	气动的 15 个应用	321	9.13	液面指示器和控制器	337
9.6	应用金属隔膜和膜盒的 10 种方式	322	9.14	利用火药的动力产生即时的冲力	339

第 10 章 紧固、锁紧、夹紧和夹具装置

10.1	远程控制锁紧机构	342	10.3	自动释放载荷的抓钩	343
10.2	可伸缩固定器的插入、锁紧和轻松释放	343	10.4	带有滚珠制动的快速释放锁紧销	344
			10.5	转矩撤消时自动闸锁住起重机	344

10.6	牢固夹持物体的提升钳机构	345	10.14	10 种不同的花键连接	354
10.7	垂直受力锁紧机构	345	10.15	14 种把轴套固定到轴上的方法	356
10.8	快速释放装置	346	10.16	精确对齐可调整零件的夹紧装置	358
10.9	圆环使进入适当位置的台式升降机 夹紧	347	10.17	受弹簧力的卡盘和夹具	360
10.10	液压缸内的凸轮爪将板件夹紧	347	10.18	同心的短夹紧螺母	360
10.11	用于机床和固定设备上的快速作用 夹具	348	10.19	施加轴向张力或压力的驱动器	361
10.12	靠摩擦力夹紧的装置	350	10.20	用于复合材料机械性能测试的夹紧 装置	362
10.13	用于阻止机械运动的制动器	352	10.21	三个自由度的被动式抓卡接头	363
			10.22	用于机器人装配的探针和插座夹具	364

第 11 章 机构设计的关键方程式和图表

11.1	四连杆机构及其典型的工业应用	366	11.7	设计齿轮滑块机构的曲线和方程	384
11.2	齿轮传动五连杆机构的设计	368	11.8	设计瞬时作用的肘节	388
11.3	间歇机构——外槽轮机构的运动学	372	11.9	转角进给机构	391
11.4	间歇机构——内槽轮机构的运动学	375	11.10	曲线运动的进给机构	392
11.5	设计摆线机构的方程	378	11.11	罗伯特法则能够帮助寻找其它的四 连杆机构	395
11.5.1	近似直线的形成	379	11.12	棘轮结构的分析	396
11.5.2	歇停的设计	380	11.13	曲柄滑块机构	397
11.6	具有最优力传递性能的曲柄摇杆 机构的设计	381			

1.1 分类、供料和称量机构

1.1.1 定向机构

短管状零件的定向机构

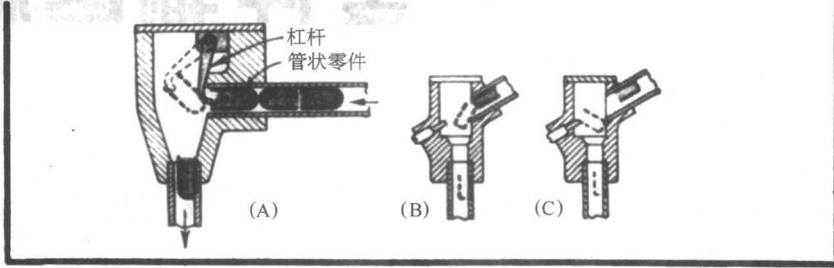


图 1.1-1 这是一个常见的问题。零件可能是开口端也可能是封闭端先出现，所以需要有一个能够使所有零件定向的机构，以便这些零件能够以同样的方式被传送。在图(A)中，当一个零件的开口端首先到达时，摆杆使其旋转，以使零件的开口端对着上方。当一个零件的封闭端首先到达时，零件推开摆杆并向向下翻转。图(B)和图(C)所示的是一个用销钉代替摆杆的简单结构。

2

第 1 章
零件输送机构

盘状零件的定向机构

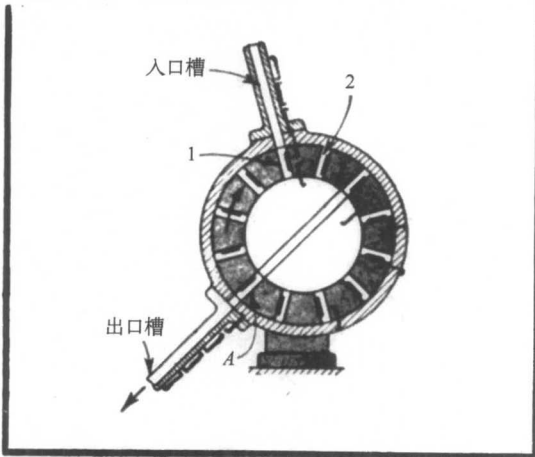


图 1.1-2 随着分度盘开始沿顺时针方向转动，开口端面向右侧的零件(零件 1)落入相匹配的槽孔中。这个槽孔带着零件旋转 230° 到达 A 点，从这点零件脱离槽孔，开口端对着上方滑下出口槽。随后而来的开口端面向左侧的零件(零件 2)不能被槽孔所携带，所以它通过分度盘滑出，并且在滑出出口槽时其开口端也对着上方。

尖头零件的定向机构

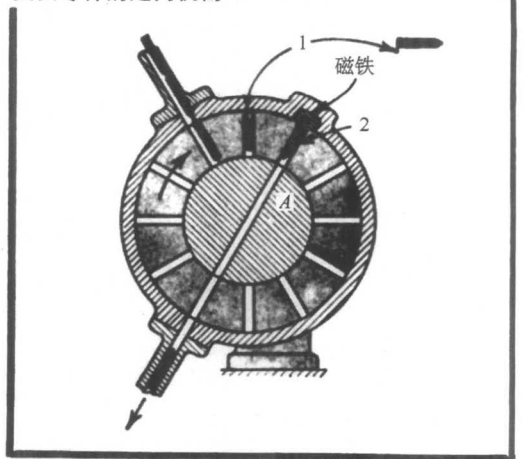


图 1.1-3 这里最重要的一点是：如果尖头零件的尖头对着内置的磁铁，那么当尖头零件经过时磁铁吸不住这个零件。这样尖头对着磁铁的零件(零件 1)在分度盘到达磁铁位置时沿出口槽滑出。而一个相反定向的零件(零件 2)被磁铁短暂地吸住，直到分度盘继续转过 180° 时这个零件沿出口槽滑出。分度盘和开槽的芯子必须用非磁性材料制造。

U形零件的定向机构

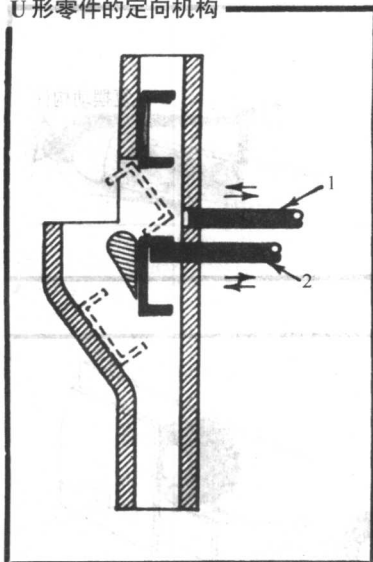


图 1.1-4

图 1.1-4 这个机构的关键是有两个在水平方向上交互作往复运动的销钉。零件沿槽滑下来，其 U 形底部将面向右或面向左。所有下来的零件先碰到销钉 2 并停住，此时销钉 1 进入通道，并且如果 U 形零件的底部面向右边，销钉 1 击翻这个零件，如图中虚线零件所示。如果 U 形零件的底部面向左边，销钉 1 的运动就不会产生作用，当销钉 2 退回到右边时，零件将被允许通过主槽落下。

圆锥形零件的定向机构

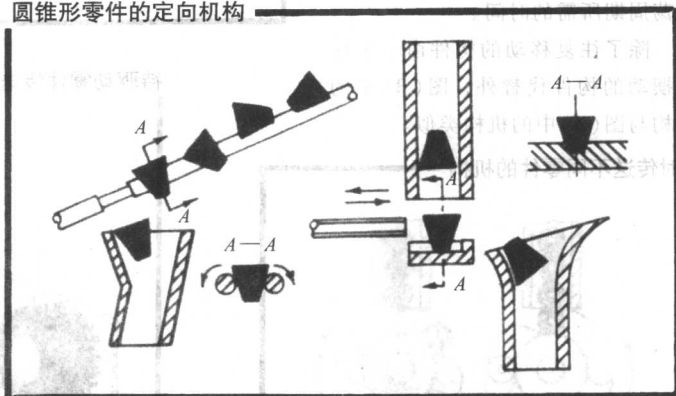


图 1.1-5 事实上由于图中两个圆柱形杆以相反的方向旋转，使得圆锥形零件呈现如截面 A—A 所示的位置（左图），所以当圆锥形零件滑下圆柱形杆时可以不考虑圆锥形零件头的朝向。当这些圆锥形零件到达圆柱形杆变细的截面时，它们落入槽中，如图所示。

在第二种圆锥形零件的定向机构（右图）中，如果圆锥形零件的小头先落下时，它将正好与凹槽相配合。往复运动的圆柱杆向右移动时将撞击这个零件，并使其翻入出口槽。但如果圆锥形零件的大头先落下时，它将立在平面上（而不是凹槽里），这时圆柱杆只需推其进入出口槽即可，无需使其翻转。

图 1.1-6 零件从轨道的上头滚动到左边时落到下一个圆形轨道上。然后零件继续沿初始的方向滚动，但是它们现在的阶梯面已经旋转了 180°。下降一层轨道的想法可能显得过于简单，但是它避免了采用通常的凸轮机构来完成这样的工作。

阶梯盘状零件的定向机构

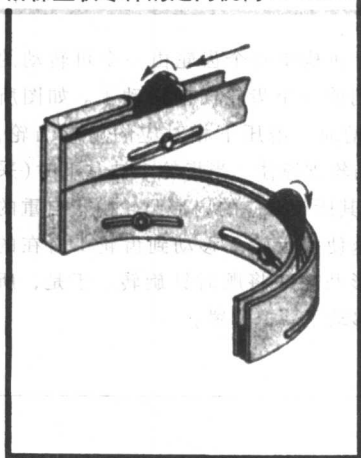


图 1.1-6

1.1.2 简单的供料机构

固定数量零件的供料机构

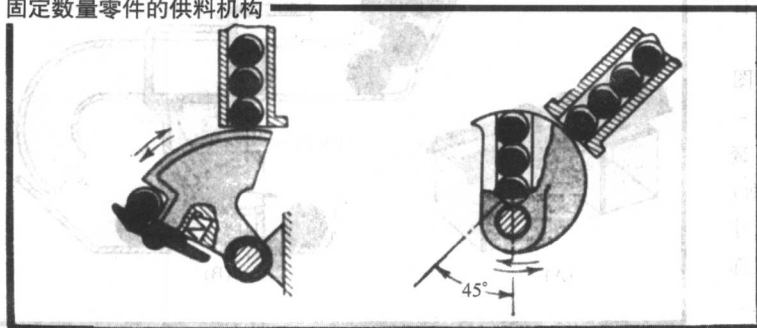


图 1.1-7 摆动扇形构件获得预定数量的零件，然后旋转一定的角度来传送它们。这个摆动扇形构件在行程的头和尾必须能够停歇，以便这些零件有足够的时间进出扇形构件。

图 1.1-8 圆形零件由于重力作用从斜槽中落下，并被往复移动的杆所分离。在往复移动构件的下行程时，零件先滚到位置 2，然后在往复移动构件的上行程时零件滚到位置 1。因此，分离零件的时间间隔几乎等于往复移动的杆的一个振荡周期所需的时间。

除了往复移动的构件由一个往复摆动的构件代替外，图(B)中的机构与图(A)中的机构类似。

同时传送不同零件的机构

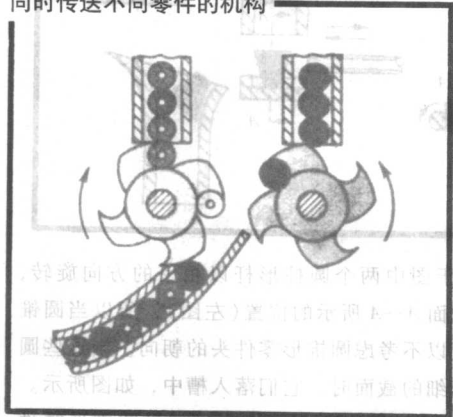
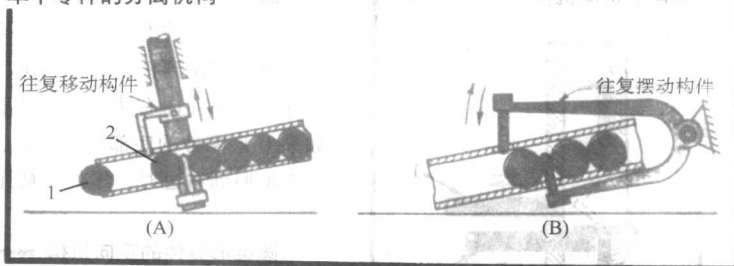


图 1.1-9 这个简单机构靠两个反向旋转的轮子来交替传送两种不同的零件。

单个零件的分离机构



待驱动零件传送机构

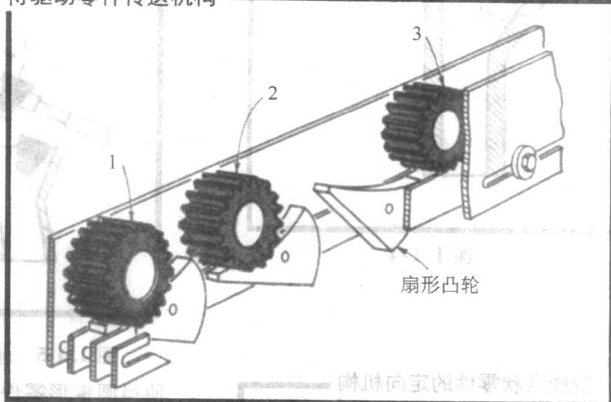


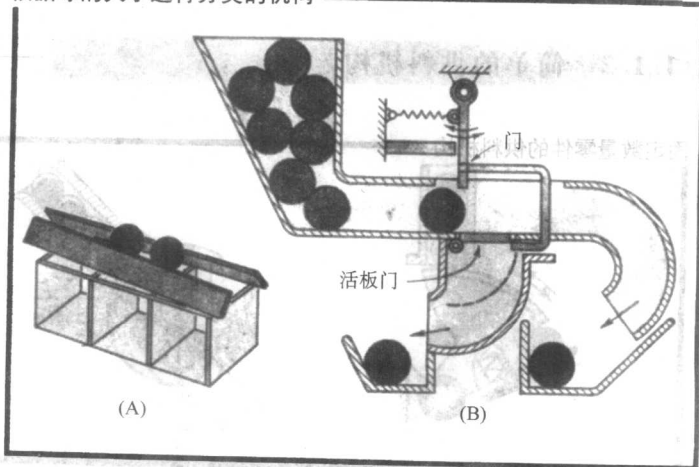
图 1.1-10 在这个机构中每个齿轮由一个可转动的扇形凸轮支撑着，直到前一个齿轮向前运动了。如图所示，当齿轮 3 滚下沟槽时，击压下相对应的扇形凸轮，但同时被前面的扇形凸轮支撑住。当齿轮 1 被拿下时（采用手工或机械方式），其所相对应的扇形凸轮由于自重的作用而顺时针旋转，这使得齿轮 2 移动到齿轮 1 所在的位置，然后空载的扇形凸轮 2 将顺时针旋转。于是，所有排列的齿轮都向前移动了一个位置。

1.1.3 分类机构

图 1.1-11 在图 1.1-11 中简单的机构中(图(A))，球从两个倾斜的、有点岔开的导轨上滚下来。所以，最小的球将掉进左边的箱体里，中间尺寸的球掉进中间的箱体里，最大尺寸的球掉进右边的箱体里。

在图 1.1-11 中较复杂的机构里(图(B))，球从料斗中下来。必须通过一个门，这个门同时也是活板门的弹簧锁。符合标准尺寸的球不会触碰(激励)这个门就能通过。然而，超过标准尺寸的球会碰到这个门，从而打开活板门底部的锁，使该球掉入专用来装废品的槽里。

根据球的大小进行分类的机构



根据高度进行分类的机构

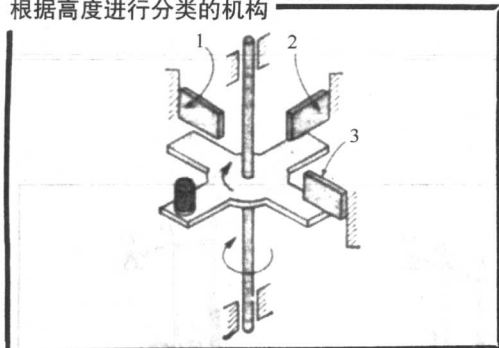


图 1.1-12 图 1.1-12 中, 不同高度的工件放在一个缓慢旋转的十字平台上。构件 1、2、3 以逐渐减小高度的方式放置, 构件 1 最高, 构件 3 最低。因此, 根据工件的高度, 它们分别被构件 1、2 或 3 撞下平台。

1.1.4 送料量调整机构

靠改变振幅进行重量调整的机构

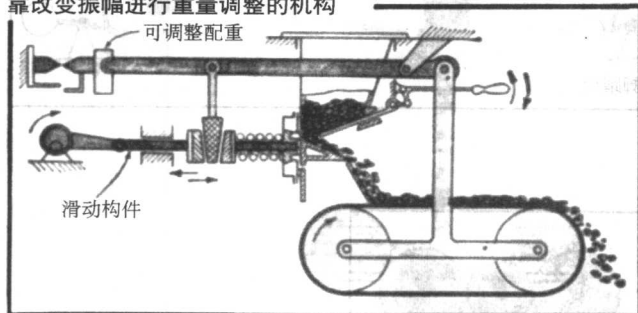


图 1.1-13 料斗里的物料靠往复滑动构件的振动传送到传送带上。滑动构件的脉冲力通过橡胶楔形构件施加到作用杆上。这个力的振幅能通过橡胶楔形构件的上下移动进行调整, 而这个调整是靠传送带绕一个中心点的旋转来自动完成的。当传送带过载时, 它将顺时针转动, 使橡胶楔形构件上升, 从而减少了脉冲力的振幅, 并降低了物料的进给率。

此外, 移动可调整配重或改变传送带的速度也可以实现进给率的调整。

靠杆结构进行送料量调整的机构

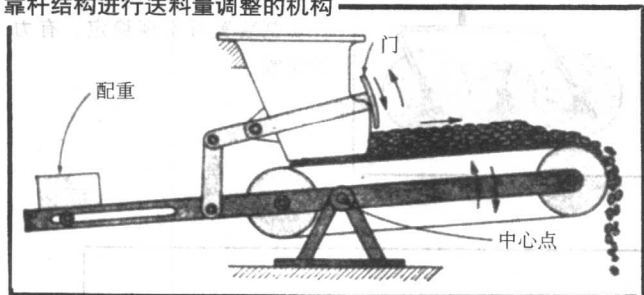


图 1.1-14 松散物料从料斗里落下, 并通过传送带系统向右传送。传送带系统可以绕中心点转动。传递带系统的框架位置变化可以使料斗的门相应运动, 当传送带上物料的数量超过所需要的量时, 传送带顺时针转动并关上料斗的门。框架上配重的位置决定了系统的进给率。

靠电子眼和平衡仪进行送料量调整的机构

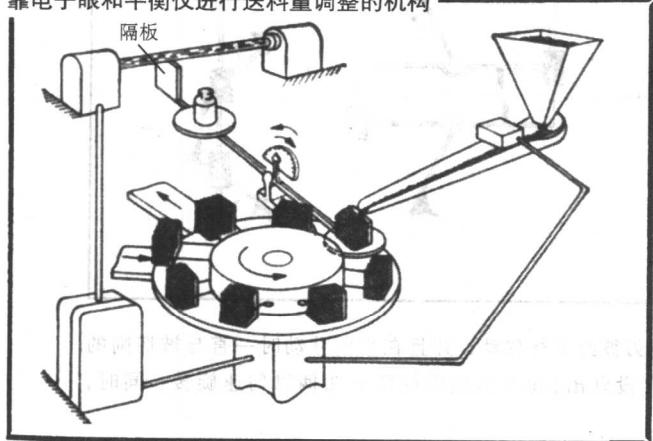


图 1.1-15 分度盘自动停在进给位置。物料落入容器中后, 它的重量使得隔板旋转向上, 从而断开了通往光电继电器的光束, 进而使进料门关闭。在一段时间延迟或电子眼停止反应后分度盘可以自动起动。