

Mc
Graw
Hill
Education

主译 周睿 孔烨



上海科学技术出版社

机械循环支持 原则和应用

Mechanical Circulatory Support

Principles and Applications

—— 主编 ——

David L. Joyce [美]

Lyle D. Joyce [美]

Matthias Loebe [美]



主译 周睿 孔烨

机械循环支持 原则和应用

Mechanical Circulatory Support

Principles and Applications

主编

David L. Joyce (美)

Lyle D. Joyce (美)

Matthias Loebe (美)



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械循环支持原则和应用 / (美) 乔伊斯 (Joyce, D. L.), (美) 乔伊斯 (Joyce, L. D.), (美) 勒伯 (Loebe, M.) 主编; 周睿, 孔焱主译. —上海: 上海科学技术出版社, 2016.4
ISBN 978-7-5478-2502-0

I. ①机… II. ①乔… ②乔… ③勒… ④周… III. ①体外循环 IV. ① R654.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 305045 号

Edited by David L. Joyce, Lyle D. Joyce, Matthias Loebe.
Mechanical Circulatory Support: Principles and Applications
ISBN 978-0-07-175344-9
Copyright © 2012 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and Shanghai Scientific & Technical Publishers. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2015 by McGraw-Hill Education and Shanghai Scientific & Technical Publishers.

版权所有。未经出版人事先书面许可, 对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播, 包括但不限于复印、录制、录音, 或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和上海科学技术出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。

版权 ©2016 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与上海科学技术出版社所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

机械循环支持原则和应用

主编 David L. Joyce (美)
Lyle D. Joyce (美)
Matthias Loebe (美)

主译 周睿 孔焱

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

浙江新华印刷技术有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 17 字数 450 千 插图 4

2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-2502-0/R · 848

定价: 168.00 元

内容提要

本书以“全景”的方式向读者展现了机械循环辅助装置从开始到逐渐发展，再到成熟及完善的历史发展过程。同时，又从循环辅助装置所涉及的生理、与植入有关的麻醉及手术技术、并发症的治疗和各项管理法规等多个层面向读者提供实施这些治疗所必需的理论指导。本书还以较大篇幅介绍了目前临床主要运用的各种循环辅助装置，包括短期辅助装置、长期辅助装置等，详细介绍了各种装置的特性、植入要点和临床使用范围，方便读者针对不同类型的患者选择合适的辅助装置。

本书尤其适合心血管外科医师及体外循环医师、相关的麻醉医师、心血管内科医师、心脏外科监护室医师和护士等阅读。

敬告读者

医学是一项不断变化的科学。新的研究和临床经验拓展我们的知识，需要对治疗手段和药物治疗措施作相应的改变。本书的作者和出版者努力提供完整的和在出版时普遍符合可接受标准的信息。然而，鉴于人为差错的可能或医学科学的变化，作者、出版者和其他与筹备或出版本书相关的人员不保证本书所包含的信息在任何方面都准确或完整，并拒绝对任何错误或遗漏以及使用本书中的信息所造成的后果负责。

鼓励读者通过其他渠道对本书中包含的信息进行核实。例如，特别建议读者在给患者用药前核对药物包装内的产品说明书，以确定本书中包含信息的准确性以及在推荐剂量或使用禁忌上没有改变。对于新药或不常使用的药物，此项推荐尤其重要。另外，应仔细阅读用于患者治疗的医用装置的产品说明书和使用手册。出版者、编辑和作者不赞同或推荐本书中涉及的任何产品或装置，所提供的内容严格仅限于信息和教育目的。

译者名单

主 译

周 睿 孔 烨

参译人员

(以姓氏笔画为序)

王晓舟	方唯一	石 暉	叶 伟	任书南	关韶峰
李 伟	李 伟	李 欣	励 峰	吴东进	张 卫
张 昆	张 惊	张 鹏	郑 悦	郑知非	赵金龙
胡晓峰	顾伟礼	徐美英	章剑锋		

编者名单

Michael A. Acker, MD

William Maul Measey Professor of Surgery Chief
Division of Cardiothoracic Surgery
Professor of Surgery University of Pennsylvania Health System
Philadelphia, Pennsylvania
Chapter 27

Alessandro Barbone, MD

Cardiovascular Department
Istituto Clinico Humanitas IRCCS,
Milan, Italy
Chapter 11

Gill B. Bearnson, PhD

WorldHeart Corporation
Salt Lake City, Utah
Chapter 38

Gerald J. Berry, MD

Director
Cardiac and Pulmonary Pathology
Stanford University Medical Center
Stanford, California
Chapter 17

Gabriele B. Bertoni, MD, PhD

Consultant Vascular Surgeon
Tutor of Surgical Anatomy
Istituto Auxologico Italiano
Università degli Studi di Milano
Milan, Italy
Chapter 6

Emma J. Birks, MRCP, PhD

Professor of Medicine
University of Louisville
Louisville, Kentucky
Chapter 8

Holger Buchholz, MD

Clinical Assistant Professor
Division of Cardiac Surgery
Director of Pediatric Artificial Heart Program, Adult Artificial Heart Program,
Pediatric Heart Failure Program
University of Alberta, Stollery Children's Hospital, and Mazankowski Heart
Institute
Alberta, Canada
Chapter 30

John Burdis

Chief Technical Officer
CircuLite, Inc.
Saddle Brook, New Jersey
Chapter 35

Daniel Burkhoff, MD, PhD

Chief Medical Officer
CircuLite, Inc.
Saddle Brook, New Jersey
Chapter 35

Sheri S. Crow, MD

Critical Care Medicine
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota
Chapter 15

Kurt Dasse, PhD

President and Chief Executive Officer
Levitronix LLC
Waltham, Massachusetts
Chapter 25

Walter P. Dembitsky, MD

Medical Director of Mechanical Circulatory Support
Medical Director of Cardiac Surgery
Sharp Memorial Hospital
San Diego, California
Chapter 14

George Dimeling, MD

Resident
Stanford University Medical Center, CTS Department
Stanford, California
Chapter 10

Arielle Drummond, PhD

Research Engineer
CircuLite, Inc.
Saddle Brook, New Jersey
Chapter 35

Gail Farnan, BSN, MBA

Vice President
Marketing
CircuLite, Inc.
Saddle Brook, New Jersey
Chapter 35

Robert Farnan

Director
Endovascular and Cannula Engineering
CircuLite, Inc.
Saddle Brook, New Jersey
Chapter 35

David J. Farrar, PhD

Vice President
Research and Scientific Affairs
Thoratec Corporation
Pleasanton, California
Chapter 27, Chapter 32

Matthew D. Forrester, MD

Resident
Department of Cardiothoracic Surgery
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Chapter 5, Chapter 22

Monica R. Freeman, MSW, LICSW

Social Worker

Department of Nursing
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota
Chapter 21

Peter Göttel, MD

Chief Executive Officer
BerlinHeals
Berlin, Germany
Chapter 31

Thomas Gould

Vice President
Clinical Affairs
Terumo Heart Inc.
Ann Arbor, Michigan
Chapter 37

Robert Halfmann, MD

Director
Global Marketing
Clinical Science and Reimbursement
Berlin Heart GmbH
Berlin, Germany
Chapter 31

Katherine B. Harrington, MD

Resident
Cardiothoracic Surgery
Stanford University
Stanford, California
Chapter 5, Chapter 22

David R. Hathaway, MD

Chief Medical Officer
HeartWare International, Inc.
Framingham, Massachusetts
Chapter 36

Roland Hetzer, MD, PhD

Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery
Deutsches Herzzentrum Berlin
Berlin, Germany
Chapter 19

Dora Y. Ho, MD, PhD

Clinical Assistant Professor
Division of Infectious Diseases and Geographic Medicine, Department of Medicine
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Chapter 13

William L. Holman, MD

University of Alabama
Birmingham VA Medical Center
Birmingham, Alabama
Chapter 5

Gordon B. Jacobs, MS

World Heart Corporation
Salt Lake City, Utah
Chapter 38

Robert K. Jarvik, MD

President and Chief Executive Officer
Jarvik Heart, Inc.
New York, New York
Chapter 34

Jal S. Jassawalla, MS, MBA

World Heart Corporation
Salt Lake City, Utah
Chapter 38

Daniel D. Joyce, BFA

Research Assistant
Cardiac Surgery

University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota
Chapter 15

David L. Joyce, MD

Study Coordinator
Department of Cardiothoracic Surgery
Stanford University Medical Center
Stanford, California
Chapter 14

Lyle D. Joyce MD, PhD

Professor of Surgery
Division of Cardiovascular Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota
Chapter 7

Biswajit Kar, MD

Assistant Professor of Medicine
Baylor College of Medicine
Director of Cardiac Catheterization Laboratory
Michael E. DeBakey VA Medical Center
Division of Heart Failure and Assist Devices
The Texas Heart Institute at St. Luke's Episcopal Hospital
Houston, Texas
Chapter 4

Pratap S. Khanwilkar, PhD, MBA

Vice President
Rotary Systems and Business Development
World Heart Corporation
Salt Lake City, Utah
Chapter 38

Ali Kilic, Msc

Senior Product Manager
Berlin Heart GmbH
Berlin, Germany
Chapter 30

Tomoya Kitano, MME

Evaheart Medical USA, Inc.
Pittsburgh, Pennsylvania
Chapter 39

Ronald W. Kipp, EE

President
RK Engineering
Willow Street, Pennsylvania
Chapter 2

Jay Kraemer

Vice President
Worldwide Sales and Marketing
MicroMed Cardiovascular, Inc.
Houston, Texas
Chapter 33

Carol Krieger

Vice President
Scientific Affairs
CircuLite, Inc.
Saddle Brook, New Jersey
Chapter 35

Bob Kroschwitz, BS, CCP

Vice President
Clinical Affairs
Berlin Heart Inc
The Woodlands, Texas
Chapter 30, Chapter 31

Thomas P. Laberge, MS, MD

Co-Clinical Director of Anesthesiology
Amplatz Children's Hospital
Assistant Adjunct Professor

University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota
Chapter 9

Marco Lanfranconi, MD

Department of Cardiac Surgery
"A. de Gasperi" Niguarda Cà Granda Hospital
Milan, Italy
Chapter 11

Steven Langford, BSEE

Vice President
Clinical Support
Syncardia Systems, Inc.
Tucson, Arizona Area
Chapter 28

James Lee, MS

Director of Engineering
World Heart Corporation
Salt Lake City, Utah
Chapter 38

James W. Long, MD, PhD

INTEGRIS Baptist Medical Center
Oklahoma City, Oklahoma
Chapter 38

Michael K. Loushin, MD

Associate Professor
Anesthesiology
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota
Chapter 9

Bryan E. Lynch, ME, MBA

Partner
First Continental Advisors Inc.
Houston, Texas
Chapter 2

Mark Macedo, RN, BSN

Director
Clinical Affairs
Levitronix LLC
Waltham, Massachusetts
Chapter 25

Hari R. Mallidi, MD

Assistant Professor
Department of Cardiothoracic Surgery
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Chapter 22

John Marks, PhD

Director
Clinical Research
Levitronix LLC
Waltham, Massachusetts
Chapter 25

Filippo Milazzo, MD, PhD

Department of Cardiac Surgery
"A. de Gasperi" Niguarda Cà Granda Hospital
Milan, Italy
Chapter 11

Phillip J. Miller, MS

Vice President
Research and Development
World Heart Corporation
Salt Lake City, Utah
Chapter 38

Seema Mital, MD

Associate Professor

Division of Pediatric Cardiology, Hospital for Sick Children
University of Toronto
Toronto, Canada
Chapter 16

Hiroshi Miyamoto, MD, PhD

Instructor
Department of Gastroenterology and Oncology
University of Tokushima
Tokushima, Japan
Chapter 1

Tadashi Motomura, MD, PhD

Baylor College of Medicine
Michael E. DeBakey Department of Surgery
Houston, Texas
Chapter 1

Johannes Müller, MD, MEng

Chief Operating Officer
Chief Scientific Officer
Berlin Heals
Berlin, Germany
Chapter 31

Karl E. Nelson, RN, MBA

INTEGRIS Baptist Medical Center
Oklahoma City, Oklahoma
Chapter 38

Tomohiro Nishinaka, MD, PhD

Department of Cardiovascular Surgery
Tokyo Women's Medical University
Tokyo, Japan
Chapter 39

Yukhiko Nosé, MD, PhD

Professor, Director
Center for Artificial Organ Development
Michael E. DeBakey Department of Surgery
Baylor College of Medicine
Houston, Texas
Chapter 1

Don B. Olsen, DVM, DSci

President
Utah Artificial Heart Institute
Salt Lake City, Utah
Chapter 2

Phil Oyer, MD

Professor
Department of Cardiothoracic Surgery
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Chapter 10

Steven J. Phillips, MD

Director
Specialized Information Services
Associate Director
National Library of Medicine, National Institutes of Health
U.S. Department of Health and Human Services
Bethesda, Maryland
Chapter 3

Rachel S. Phillips, PhD

Learning Sciences
College of Education
University of Washington
Seattle, Washington
Chapter 3

Evgenij V. Potapov, MD

Specialist in Cardiac Surgery
Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery
Deutsches Herzzentrum Berlin

Berlin, Germany
Chapter 19

Daniel H. Raess, MD, FACC, FACS

Senior Medical Director
Abiomed, Inc.
Danvers, Massachusetts
Chapter 23, Chapter 26, Chapter 29

Kumudha Ramasubbu, MD

Section of Cardiology
The Michael E. DeBakey Veterans Affairs Medical Center
Houston, Texas
Chapter 4

Wilfried Roethy, MD

Department of Cardiothoracic Surgery
Medical University of Vienna
Vienna, Austria
Chapter 18

Jennifer Rutledge, MD, FRCPC, FACC

Assistant Professor
Department of Pediatrics
University of Alberta
Alberta, Canada
Chapter 30

Satoshi Saito, MD, PhD

Assistant Professor
Department of Cardiovascular Surgery
Tokyo Women's Medical University
Tokyo, Japan
Chapter 39

Joyce L. Sanchez, MD

Fellow
Infectious Diseases and Geographic Medicine
Stanford University Hospital
Stanford, California
Chapter 13

Hans H. Scheld, MD

Professor
Head of the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery
University Hospital Münster
Münster, Germany
Chapter 12

Heinrich Schima, MD

Center of Medical Physics and Biomedical Engineering
Medical University of Vienna
Vienna, Austria
Chapter 18

Christof Schmid, MD

Head and Director
Department of Cardiothoracic Surgery
University Medical Center Regensburg
Regensburg, Germany
Chapter 12

Robert E. Southard, MD

Assistant Professor of Surgery
Department of Surgery
Washington University in St. Louis
St. Louis, Missouri
Chapter 17

Robert G. Svitek, PhD

Director of Engineering
CardiacAssist, Inc.
Pittsburgh, Pennsylvania
Chapter 24

Marc T. Swartz

Clinical Specialist

HeartWare International, Inc.
Framingham, Massachusetts
Chapter 36

Michael F. Sweeney, MD

Associate Professor
Anesthesiology and Pediatrics
University of Minnesota Medical School
Attending Anesthesiologist
Fairview University Hospital
Minneapolis, Minnesota
Chapter 9

Hiroyuki Tsukui, MD, PhD

Department of Cardiovascular Surgery
Tokyo Women's Medical University
Tokyo, Japan
Chapter 39

Christina VanderPluym, MD, FRCPC

Division of Cardiology
Pediatric Ventricular Assist Device Program
University of Alberta and Stollery Children's Hospital
Alberta, Canada
Chapter 30

Ettore Vitali, MD

Cardiovascular Department
Istituto Clinico Humanitas IRCCS
Milan, Italy
Chapter 11

David M. Weber, PhD

Chief Operating Officer
Abiomed Inc
Danvers, Massachusetts
Chapter 23

Stephen Westaby BSc, PhD, MS, FRCS, FETCS, FESC, FICA, FACC

Professor of Biomedical Science
Consultant Cardiac Surgeon
Department of Cardiothoracic Surgery
John Radcliffe Hospital
Oxford, England
Chapter 6

Georg M. Wieselthaler, MD

Department of Cardiothoracic Surgery
University Hospital of Vienna
Vienna, Austria
Chapter 18

Ernst Wolner, MD

Department of Cardiothoracic Surgery
University Hospital of Vienna
Vienna, Austria
Chapter 18

Magdi H. Yacoub, FRS

Heart Science Centre
Harefield Hospital
Harefield, England
Chapter 8

Kenji Yamazaki, MD, PhD

Department of Cardiovascular Surgery
Tokyo Women's Medical University
Tokyo, Japan
Chapter 39

Keith A. Youker, PhD

Scientist
Department of Cardiology
The Methodist Hospital Research Institute
Houston, Texas
Chapter 20

中文版序

我国心力衰竭的发病率近 1%，每年新增发病数可达数百万，约为全球患者数的 1/4。晚期心力衰竭患者药物治疗效果不佳，目前最为有效的治疗为心脏移植。但是，由于受到供体数量的影响，大多数患者都不能纳入治疗范围或在等待供体中死亡，需要有循环辅助装置作为过渡治疗或替代治疗。另外，在一些急性心功能不全的患者中（如心脏手术后、急性心肌炎等），当药物治疗反应不良时也需要通过循环辅助来渡过急性期。

从 20 世纪 50 年代第一台人工体外循环机开始，到 60 年代美国投入数百亿美元进行的“人工心脏”计划以来发展到今天，机械辅助装置已拥有多种不同品牌。它们各具特性及用途，在国外已被广泛应用，大大降低患者的病死率。反观我国，尽管对机械辅助循环领域也做了一定的探索，但起步晚、投入少，迄今在循环辅助装置应用的经验方面远落后于西方发达国家，更谈不上将其常规用作心脏移植过渡或晚期心力衰竭患者长期的辅助治疗。

《机械循环支持原则和应用》由当今全世界机械循环辅助领域最享有盛名的专家、学者共同编撰而成，通过基础及临床应用两个方面，分别介绍了机械循环支持的历史、植入并发症的处理以及各种不同装置的选择及使用方法，是一部反映该领域最新研究及临床运用的权威著作，而我国至今还没有同类图书出版。因此，译者希望通过本书的翻译出版，填补国内同类书籍缺乏的空白，使我国相关领域的基础及临床工作者能够接触和借鉴国外先进的经验，促进我国在机械循环辅助领域的进一步研究及发展，造福患者。

周 睿

英文版序

机械循环支持的历史与 Michael E. DeBakey 医生和得克萨斯州医学中心的医疗小组密切相关。作为医学院学生，DeBakey 医生在设计滚轴泵时研发了第一台持续血流泵。他的任务实际上是要为他的物理学教授造一台搏动泵。但是，这台泵后来被认为是第一台能提供持续血流的滚轴泵。DeBakey 医生之后前往新奥尔良州的杜兰大学，并在那里向整个地区提供输血服务。

DeBakey 医生一直对人工心脏及血泵的研发持有广泛的兴趣，作为他关系最密切的同事，George P. Noon 医生追随其脚步并致力于研发左心室辅助装置。当心脏移植患者能使用环孢素进行术后治疗后，得克萨斯州休斯敦市的 Methodist 医院重新恢复了心脏移植项目，而 Noon 医生正是该项目的负责人。在很久之前，一位 NASA 的工程师接受了心脏移植。移植手术后，Noon 医生和 DeBakey 医生向这位 NASA 工程师表达了他们对于研发血泵的兴趣。这是 Baylor 医学院、Methodist 医院和 NASA 航天总署之间紧密合作研发和测试持续血流泵的开端。航天飞机的燃料喷射泵的设计被采用的同时，持续血流泵也研发成功。随后，Noon 医生在得克萨斯 A & M 大学进行了动物试验，对血泵进行了测试。

根据这次全面和非常成功的动物试验，他们决定将此理念用于人类，并拟在欧洲的几个心脏中心实施首次植入手术。

在 Noon 医生的领导下，1998 年 11 月 13 日在德国柏林的德国心脏中心进行了首个 MicroMed DeBakey VAD（当时的称法）的植入手术。随后又对几例患者进行了植入手术，第一个在欧洲，其余的分布在世界各地。最终，此理念被引进到美国。坦率地讲，在 1998 年，我们中的大多数同行并不相信持续血流可作为心力衰竭（心衰）患者的长期支持方法。目前，在研发或测试的左心室辅助装置中没有一个是持续血流泵。此观念已得到广泛的认可，小型、低噪音并有较好长期可靠性的泵获得成功，这彻底改变了机械循环辅助装置的面貌。现在，此项治疗已运用于全世界数十万患者，获得很高的成功率。单中心或临床试验中 1 年期生存率 80% ~ 90% 已经得到反复报道。毫无疑问，将来越来越多的患者会接受此项治疗，心脏功能将获得成功支持。

在运用此项技术的初期，有许多东西需要学习，例如患者对持续血流的反应情况以及如何对无脉的患者进行监测和处理。在 Noon 医生的领导下，MicroMed DeBakey VAD 在欧洲进行了临床试验并在美国获得应用，在学习曲线的重要环节和经验上都取得了积累。在开拓时期，情况进展并不顺利。学习过程很困难，一些患者的疗效也不如预期良好。但是，越来越明确的是，将此项技术用于严重终末期心衰患者是正确的。Noon 医生是持续血流泵的开创者，持续血流泵的广泛适用性及使用的高度安全性完全是建立在对其求证及运用所付出的巨大努力之上的。

本书谨献给 George P. Noon 医生——一位开拓者、领导者和终末期心衰患者植入微型血泵的伟大倡导者。



Dr George P. Noon

英文版前言

Mechanical Circulatory Support: Principles and Applications 是对心血管医学新兴发展领域的全面总结。美国人罹患充血性心力衰竭（心衰）的患者达到 500 万，药物治疗的有效性非常有限。50 多年来，寻求手术治疗心衰成为心脏外科的目标。有了新的植入装置技术加上严格的患者挑选以及术后处理的改善，机械循环支持已成为数以千计患者的一项行之有效的治疗手段。随着该领域的不断发展，这些植入装置临床使用的复杂性也随之增加。本书可解决医疗团队在辅助装置植入前、植入中和植入后的常见问题，还对目前临床上用于不同辅助装置的各种技术的特性进行介绍。内容中既包含具有完全代表性的已发表的数据，又囊括了机械循环支持领域里世界范围内权威专家组成的作者团队的经验，并通过编撰和总结现有知识，使读者易于接受和理解。

本书分成两个部分。第一部分介绍了在处理需要辅助装置治疗的患者时常会发生的一些常见问题。其中既有对此领域的发展具有促进作用的科学成就的历史观点和管理程序的介绍，又包含详细的有关患者选择和围手术期处理的观点。在第二部分中，对目前世界上处于不同研发阶段的辅助装置进行了详细总结。目前，短期和长期辅助治疗的装置的种类在不断增加，本书特别设立了一章进行总结，以简化装置的选择方法。

能编辑出版这样高水准的图书，许多人为此做出了贡献，我们表示深深的感谢。本书的作者作为承担危重患者医疗工作的专职医务人员常常超负荷工作，对于他们为使本书能按计划出版所付出的时间和精力，我们表示由衷的谢意。我们还要感谢 McGraw Hill 出版社的编辑和制作人员给予我们的协助，特别感谢 Jim Shannahan、Christie Naglieri 和 Laura Libretti。

本书献给 George P. Noon，毫无疑问，如果没有他的指导和榜样，本书不会最终获得成果。每位编辑都非常感激 Noon 医生，他是机械循环领域的象征，并激励着我们每个人在这个艰辛和回报同样丰富的领域里坚持不懈。他的领导力、创造力和职业道德模范激励着一代外科医生，并将继续推动此领域的发展。

最后也是最重要的，我们要感谢在完成本书的整个过程中给予我们支持和鼓励的家人。

David L. Joyce, MD

Lyle D. Joyce, MD, PhD

Matthias Loebe, MD, PhD

目 录

第一部分 临床

- 第 1 章 机械循环支持的历史 /3
- 第 2 章 制造心室辅助装置的技术元素 /13
- 第 3 章 心脏辅助装置应用的监管问题 /20
- 第 4 章 左心室辅助装置的患者选择标准 /25
- 第 5 章 机械辅助循环支持的跨机构注册：现状和发展方向 /36
- 第 6 章 辅助装置用作决定性的治疗 /44
- 第 7 章 心脏移植前的桥接过渡治疗 /51
- 第 8 章 用作辅助心脏恢复的过渡治疗 /57
- 第 9 章 左心室辅助装置术中的麻醉考量 /63
- 第 10 章 左心室辅助装置植入技术 /69
- 第 11 章 心室辅助装置的抗凝 /74
- 第 12 章 心室辅助装置溶栓治疗 /79
- 第 13 章 机械循环支持的感染并发症 /82
- 第 14 章 右心功能不全 /87
- 第 15 章 持续流量辅助装置的出血并发症 /94
- 第 16 章 婴幼儿及儿童机械循环支持 /98
- 第 17 章 LVAD 支持中的肺动脉高压问题 /103
- 第 18 章 血液平流灌注的生理 /107
- 第 19 章 使用左心室辅助装置辅助时的脑血流 /114
- 第 20 章 LVAD 支持治疗后的心肌逆向重构 /122
- 第 21 章 社会心理评估和出院计划 /126

第二部分 装置

- 第 22 章 机械辅助循环装置的选择 /135
- 第 23 章 使用 Impella 导管植入的心脏辅助装置 /142
- 第 24 章 Tandemheart 系统: 装置说明和临床结果 /159
- 第 25 章 Levitronix CentriMag 和 PediVAS 系统: 临床应用和结果 /165
- 第 26 章 Abiomed AB5000 循环支持系统 /172
- 第 27 章 Thoratec “体旁型” 心室辅助装置 /176
- 第 28 章 SynCardia 全人工心脏 /181
- 第 29 章 AbioCor 全人工心脏 /186
- 第 30 章 EXCOR “柏林心” 婴儿辅助装置 /191
- 第 31 章 INCOR “柏林心” 辅助装置 /199
- 第 32 章 HeartMate II 恒流式左心室辅助系统 /212
- 第 33 章 HeartAssist 5 VAD 系统 /218
- 第 34 章 Jarvik-2000 FlowMaker 辅助装置 /222
- 第 35 章 CircuLite Synergy 部分循环支持系统 /227
- 第 36 章 HeartWare 心室辅助系统 /231
- 第 37 章 Terumo DuraHeart 磁悬离心左心室辅助系统 /237
- 第 38 章 Levacor 心室辅助装置 /242
- 第 39 章 EVAHEART 左心室辅助系统 /248

第一部分 临床

历史和发展

第1章~第3章

辅助装置治疗指征

第4章~第8章

围术期处理

第9章~第11章

机械循环支持的并发症

第12章~第15章

特殊情况

第16章~第21章

