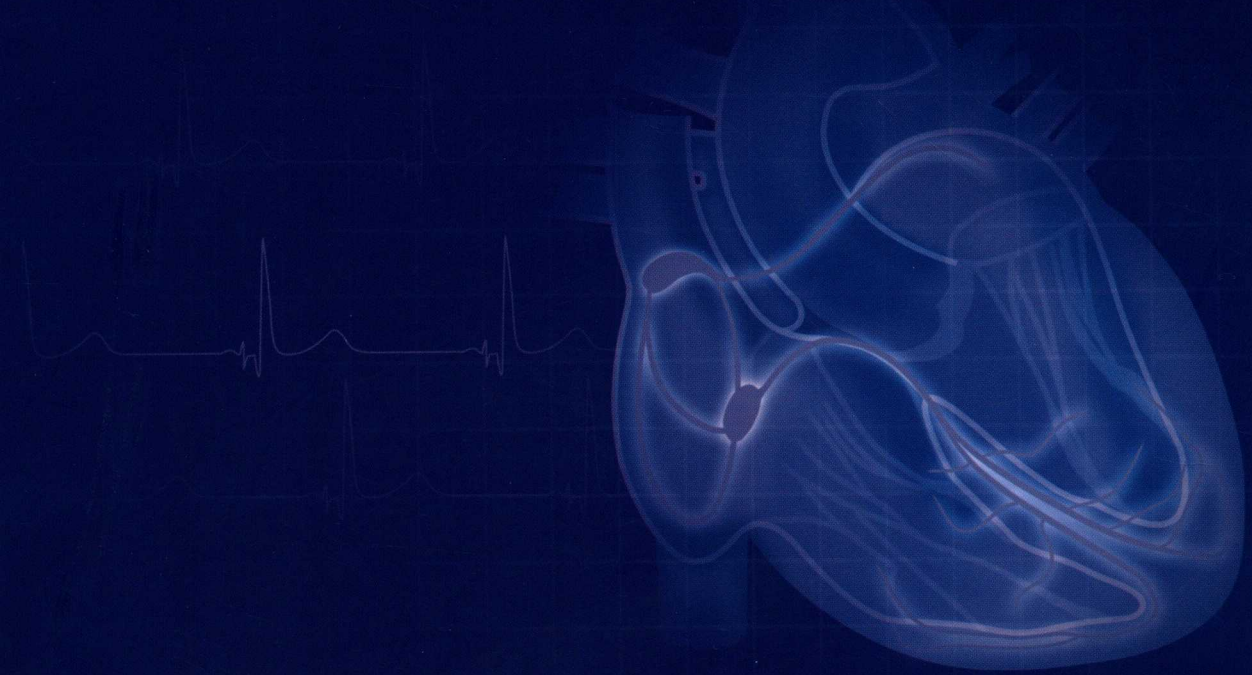
# 心脏选择性部位起搏理论与实践

## 附实例解析

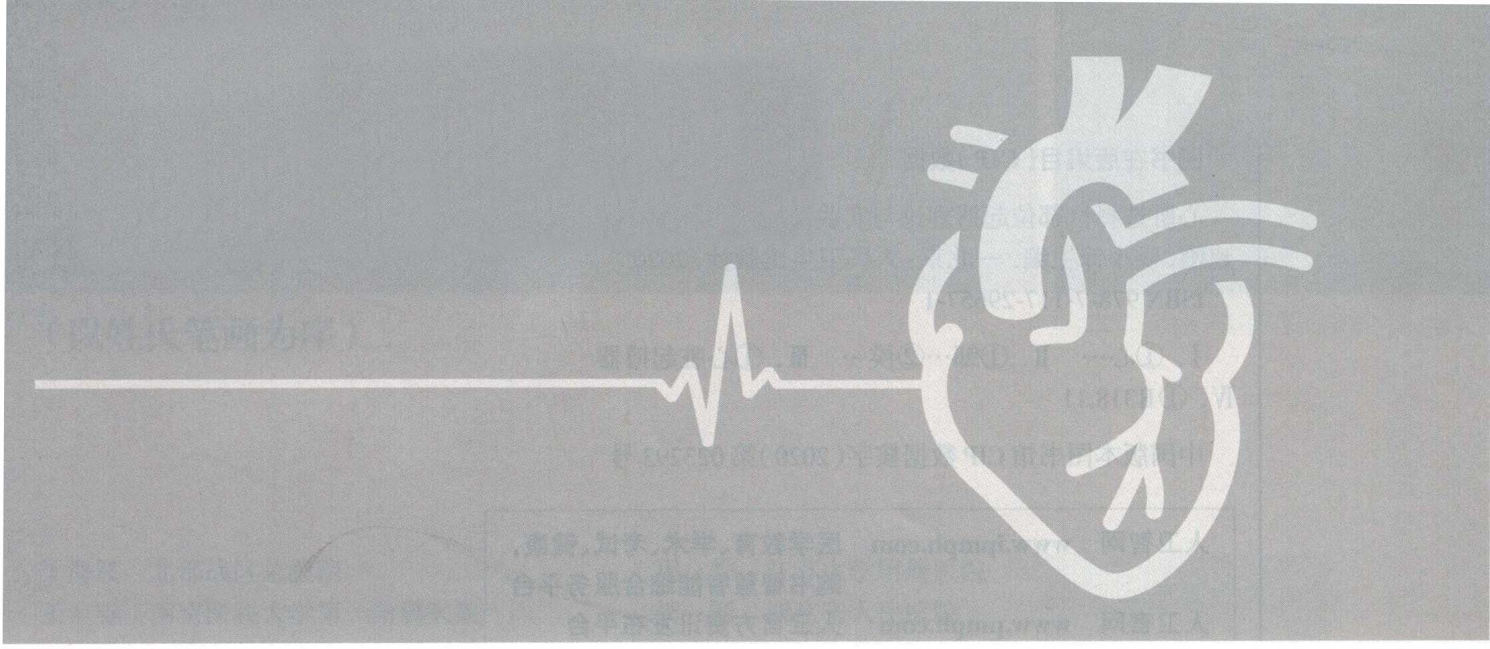
主编　邹建刚　侯小锋



0000 0000 0015 2044
激活码

扫码获取人卫
临床 / 用药助手

人民卫生出版社



# 心脏选择性部位起搏理论与实践

## 附实例解析


**主　编**　邹建刚　侯小锋

**副主编**　钱智勇　王　垚　姜　海

**主　审**　黄元铸



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

心脏选择性部位起搏理论与实践：附实例解析/邹建刚，侯小锋主编. —北京：人民卫生出版社，2020
ISBN 978-7-117-29657-1

Ⅰ. ①心… Ⅱ. ①邹…②侯… Ⅲ. ①心脏起搏器 Ⅳ. ①R318.11

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第023293号

人卫智网 www.ipmph.com 医学教育、学术、考试、健康，购书智慧智能综合服务平台
人卫官网 www.pmph.com 人卫官方资讯发布平台

版权所有，侵权必究！

心脏选择性部位起搏理论与实践
附实例解析

主　　编：邹建刚　侯小锋
出版发行：人民卫生出版社（中继线 010-59780011）
地　　址：北京市朝阳区潘家园南里19号
邮　　编：100021
E - mail：pmph @ pmph.com
购书热线：010-59787592　010-59787584　010-65264830
印　　刷：三河市潮河印业有限公司
经　　销：新华书店
开　　本：889×1194　1/16　　印张：21
字　　数：711千字
版　　次：2020年4月第1版　2020年4月第1版第1次印刷
标准书号：ISBN 978-7-117-29657-1
定　　价：168.00元
打击盗版举报电话：010-59787491　E-mail：WQ @ pmph.com
质量问题联系电话：010-59787234　E-mail：zhiliang @ pmph.com

# 编　　者

（以姓氏笔画为序）


于海波　北部战区总医院
王　垚　南京医科大学第一附属医院
王子盾　南京医科大学第一附属医院
王徐乐　郑州大学第一附属医院
冯向飞　上海交通大学医学院附属新华医院
华　伟　中国医学科学院阜外医院
刘龙斌　绍兴文理学院附属医院
刘志泉　中国科学技术大学附属第一医院
宇　霏　中国科学技术大学附属第一医院
严　激　中国科学技术大学附属第一医院
苏　浩　中国科学技术大学附属第一医院
苏　蓝　温州医科大学附属第一医院
李玉秋　中国医学科学院阜外医院
李柯蓓　苏州大学附属张家港医院
杨芳芳　绍兴文理学院附属医院
邱春光　郑州大学第一附属医院
邱垣皓　南京医科大学第一附属医院
何　浪　浙江省绿城心血管病医院
邹建刚　南京医科大学第一附属医院
沈法荣　浙江省绿城心血管病医院
张　澍　中国医学科学院阜外医院
张希龙　南京医科大学第一附属医院
张金龙　盐城市第一人民医院
张新尉　南京医科大学第一附属医院
陈明龙　南京医科大学第一附属医院
陈柯萍　中国医学科学院阜外医院
陈康玉　中国科学技术大学附属第一医院
周　烨　江苏大学附属医院
周　颖　浙江省人民医院
孟凡琦　厦门大学附属心血管病医院
赵璐露　昆明医科大学第一附属医院
侯小锋　南京医科大学第一附属医院
姜　海　南京医科大学第二附属医院
秦胜梅　复旦大学附属中山医院
顾　凯　南京医科大学第一附属医院
钱智勇　南京医科大学第一附属医院
徐　健　中国科学技术大学附属第一医院
徐　耕　浙江大学医学院附属第二医院
郭　涛　云南省阜外心血管病医院
郭江宏　如皋市人民医院
郭远航　绍兴文理学院附属医院
黄伟剑　温州医科大学附属第一医院
盛　夏　浙江大学医学院附属邵逸夫医院
盛宇锋　苏州大学附属张家港医院
章宏祥　皖南医学院第二附属医院
梁延春　北部战区总医院
宿燕岗　复旦大学附属中山医院
嵇荣荣　江苏大学附属武进医院
程　典　同济大学附属东方医院
傅国胜　浙江大学医学院附属邵逸夫医院
谢鸿发　香港大学玛丽医院
蒲里津　昆明医科大学第一附属医院
樊晓寒　中国医学科学院阜外医院

# 主编简介

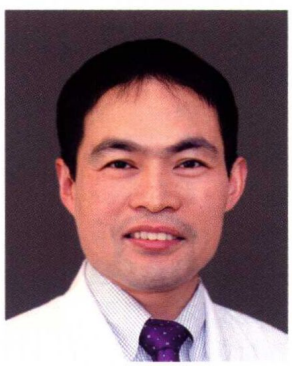


## 邹建刚

南京医科大学第一附属医院、江苏省人民医院心脏科教授、主任医师，博士研究生导师；江苏省人民医院大内科主任；美国心律学会 fellow（FHRS），中华医学会心电生理与起搏学会委员，希浦系统起搏工作委员会副主任委员；中华医师协会心律学分会常委；江苏省心电生理与起搏学会副主任委员；江苏省优秀医学重点人才；江苏省首批中青年科学技术带头人和“青蓝工程”普通高等学校中青年学术带头人；江苏省“六大人才高峰”高层次人才；2010 年获中国 CRT 杰出成就奖。

承担国家自然科学基金项目 5 项，省部级项目多项，获国家科技进步二等奖 1 项，省部级科技进步二等奖、三等奖多项，发表论文 100 余篇，其中被 SCI 收录论文 50 余篇，出版专著 5 部。

专业特长：心脏起搏与心电生理，心脏起搏器植入和导管射频消融术，尤其擅长 CRT 即心脏再同步化治疗、生理性起搏即希氏 - 浦肯野系统选择性部位起搏。



## 侯小锋

医学博士，副主任医师，副教授，硕士生导师。国家卫健委心血管疾病介入诊疗培训导师，中国医师协会心律学分会青年委员，江苏省起搏与电生理分会青年委员兼秘书。从事心血管内科临床诊疗工作 17 年，熟练掌握各种心血管常见病与疑难危重病人的诊疗，尤其擅长心律失常的介入诊疗和心脏起搏器植入，对复杂困难三腔起搏器植入和希浦系统起搏有丰富经验。发表 SCI 论文 7 篇，承担国家自然科学基金青年基金一项，省级课题两项。

# 序（一）

人工心脏起搏器自1958年首次成功植入人体至今已半个多世纪，救治了无数患者，随着植入技术的不断提高和起搏器功能的不断完善，起搏器植入已经成为临床常规治疗的手段。

传统的起搏导线植入于右心室心尖部，因植入技术简单、导线易于固定，在临床上广泛应用，但右心室心尖部起搏改变了心室激动顺序，增加心房颤动、心力衰竭和死亡的风险，因此，如何实现生理性起搏保护心脏功能是摆在当今起搏医生面前的重大课题。主动导线的出现实现了右心室其他部位的起搏。1991年，Brain等首先报道了右心室流出道间隔部起搏，并逐渐应用于临床，目前已成为常规的植入技术，但右心室流出道间隔部起搏对心脏功能的长期保护作用尚未得到证实。2000年，Deshmukh首次报道了人体希氏束起搏获得成功，开启了生理性起搏的先河。2016年，Mafi-Rad等首次报道了左心室间隔部起搏的临床应用，为实现左束支区域起搏这一全新的生理性起搏提供了新的思路。

纵观起搏器在临床的应用，最重要的进步体现在以下几个方面：①起搏适应证不断拓宽，不仅仅用于心动过缓的治疗，还应用于慢性心力衰竭的心脏再同步化治疗（cardiac resynchronization therapy，CRT）和植入型心律转复除颤器（implantable cardioverter defibrillator，ICD）治疗快速性室性心律失常和预防心脏性猝死；②起搏系统的结构和功能发生了巨大的变化，自动化程度不断提高，导线由被动到主动而且导线的性能不断改进，脉冲发生器体积逐渐变小，电池寿命不断延长；③新的起搏技术和装置不断涌现，如全皮下ICD、无导线起搏器、心肌收缩力调节器（cardiac contractility modulation，CCM）、迷走神经刺激等；④最重要的是起搏的理念发生了巨大的转变，从最初提高心率的基本需求到如何保护和改善心脏功能，从固定部位的起搏到选择性部位的起搏，从非生理性起搏实现生理性起搏的最终转变。近年来，随着植入器械的不断改进，希氏-浦肯野系统选择性部位起搏、希氏束起搏（His bundle pacing，HBP）及左束支起搏技术已经获得成功，相信随着植入器械的进一步改进和植入技术的提高，这种生理性的希氏-浦肯野系统选择性部位起搏必将成为今后起搏模式的最佳选择。

本书即为针对不同患者的需要，选择适合部位的起搏，不仅可满足提升患者心率的基本要求，更考虑长期起搏对心脏功能的保护作用。本书从心房到心室，从右心室到左心室，从心外膜到心内膜，再到希氏-浦肯野系统特殊部位起搏，并通过不同的临床实例，展示了目前应用于临床的各种不同起搏技术，并阐述选择性部位起搏临床应用的理论基础和疗效，为广大从事本专业的医生提供了直接的技术指导。

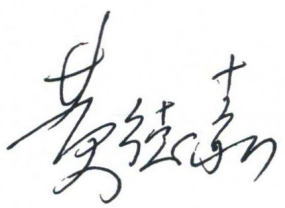
中国医学科学院阜外医院心律失常中心主任、教授、主任医师
中国医师协会心律学专业委员会主任委员

# 序（二）

心脏起搏技术是针对心动过缓患者最有效的治疗手段，在临床得到广泛应用。尽管人工起搏能有效地提高心率，但由起搏所致的起搏性心肌病和心功能降低仍是当今面临的重要问题；双心室起搏技术的发展不仅可有效地治疗心功能不全，也可以减少传统右心室起搏所致的心功能的下降；近年来，希氏束起搏和左束支起搏已逐步应用于临床，并取得了可喜的疗效。临床研究显示希氏束起搏不仅能克服心室起搏依赖对心功能影响的问题，而且能够同心脏再同步化治疗（cardiac resynchronization therapy，CRT）一样纠正慢性心力衰竭伴左束支传导阻滞患者的心脏失同步，从而改善患者的心力衰竭症状并逆转左心室重构，改善患者预后。我国电生理专家黄伟剑教授将原创的左束支起搏技术用于慢性心力衰竭患者治疗，也表现出良好的效果，鉴于左束支起搏植入技术较希氏束起搏简单，并随着植入器械的进一步改进，相信希氏 - 浦肯野系统选择性部位起搏，特别是左束支起搏必将成为今后起搏技术最主要的选择。同时希氏 - 浦肯野系统起搏也将是一种能维持心脏同步和再同步化的新方法。

人工心脏起搏应用临床 60 余年，技术不断进步，起搏系统的结构和功能也不断改进；适应证不断拓宽，从心动过缓提升心率的起搏治疗，到 CRT 用于慢性心力衰竭的治疗，均取得了很好的疗效。此外，新的技术和装置不断涌现，如全皮下植入型心律转复除颤器（subcutaneous implantable cardioverter defibrillator，S-ICD）和无导线起搏器，以及慢性心力衰竭患者的心肌收缩力调节器（cardiac contractility modulation，CCM）和迷走神经刺激治疗等。

为了使新的技术能够更好地应用于临床，本书的编写，尤其针对每个技术列举的临床实例，不仅展示了目前应用于临床的各种不同的起搏技术，特别是最新的希氏 - 浦肯野系统起搏技术的植入方法和要点，而且阐述了选择性部位起搏临床应用的理论基础，是广大从事本专业医生重要的参考书。



**四川大学华西医院心脏内科教授、主任医师**
**中华医学会心电生理与起搏分会主任委员**

# 序（三）

1958年，瑞典斯德哥尔摩的Karoliaska医院在世界上首次成功植入人体埋藏式心脏起搏器；1971年，上海市第一人民医院在中国首次成功植入心脏起搏器。经过半个多世纪的发展，人工心脏起搏是心动过缓患者成熟和最有效的治疗方法。随着植入技术的不断提高和起搏器功能的不断完善，起搏的适应证也不断拓宽，如心脏再同步化治疗（cardiac resynchronization therapy，CRT）、心肌收缩力调节器（cardiac contractility modulation，CCM）和迷走神经刺激术治疗慢性心力衰竭等；更重要的是起搏理念的转变，从最初提高心率的基本需求到除满足心率升高外如何保护和改善心脏功能，从固定部位的起搏到选择性部位的起搏，最终实现生理性起搏。

2000年，Deshmukh首次成功实现人体希氏束起搏（His bundle pacing，HBP），并取得了良好的疗效。由于希氏束区域的特殊解剖结构和植入需要特殊的器械，技术难度较大，起搏阈值较高、感知较低，长期阈值有升高的趋势，因而难以推广应用。

2017年，黄伟剑教授首次报道了采用左束支起搏（left bundle branch pacing，LBBP）纠正完全性左束支传导阻滞治疗心功能不全，并取得显著疗效。初步临床研究显示LBBP具有HBP保持左心室电和机械同步性的等同优势；与HBP相比，LBBP植入技术相对简单，并随着植入器械的进一步改进，相信LBBP必将成为今后最主要的起搏术式。同时希氏-浦肯野系统起搏也将是一种能维持心脏同步和新的再同步化方法。

本书系统介绍了心脏不同部位选择性起搏的应用，并配合临床实例分析了诊疗方案、手术步骤及要点、参数程控及随访，并针对每个病例进行评述；重点介绍了最新的希氏-浦肯野系统起搏的临床应用和起搏器植入的方法、要点及注意事项，对提高本专业医师的起搏器植入水平有很好的借鉴作用，是一本难得的起搏与电生理的参考书。

**中国医学科学院阜外医院心律失常中心副主任、教授、主任医师**
**中华医学会心电生理与起搏分会候任主任委员**

# 前　言

人工心脏起搏应用临床已半个多世纪，是心动过缓最有效的治疗方法。随着起搏理念的不断转变、植入器械的不断改进和起搏功能的不断完善，起搏器植入的适应证也不断拓宽，心脏再同步化治疗（cardiac resynchronization therapy，CRT）已经成为慢性心力衰竭的有效治疗方法。无导线起搏器、全皮下植入型心律转复除颤器（subcutanous implantable cardioverter defibrillator，S-ICD）、心肌收缩力调节器（cardiac contractility modulation，CCM）、迷走神经刺激等新的起搏方式逐渐应用于临床；尤其是近年来希氏 - 浦肯野系统部位起搏实现了真正意义的生理性起搏，是心脏起搏领域最重大的进展；但如何正确使用这些新的植入技术，实现最佳起搏效果，还需要临床不断实践和提高。针对目前心脏起搏领域尚缺少起搏植入新技术临床应用的专业参考书，特编写本书，旨在为广大从事心脏起搏和心电生理专业的医生提供一本有直接指导作用和可借鉴的参考书。

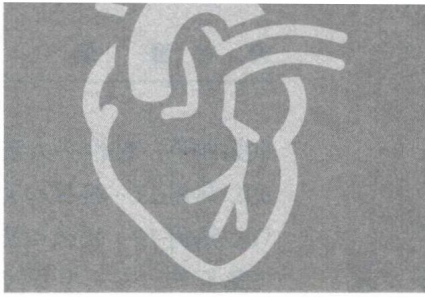
本书从心房到心室，从右心室到左心室，从心内膜到心外膜，再到希氏 - 浦肯野系统特殊部位的起搏，包含了心脏各个部位起搏的临床应用技术，重点介绍了希氏束起搏和左束支起搏技术的操作技巧、要点和适应证；此外，还介绍了左心室心内膜起搏、S-ICD、CCM 和无导线起搏器等新的技术。本书既有理论又有实例，图文并茂，每个病例按照“病史摘要、诊疗方案、植入过程与要点、随访及评述”五个方面进行描述，易于读者的理解。本书适合从事心脏起搏和心电生理的专科医生、心血管内科的专业培训医师、进修医师和内科医师等阅读。

在本书编写过程中得到了各位编者的大力支持，他们提供了非常有价值的临床病例，并毫无保留地分享了各自的经验和体会；感谢江苏省人民医院老年心血管科的高瑶医生为本书创作的精美插图；还要特别感谢德高望重的黄元铸教授为本书审阅，谢谢张澍教授、黄德嘉教授和华伟教授为本书作序；最后感谢家人对我编写本书给予的大力支持和帮助。

本书编写中难免还有不到之处或存在疏漏、错误，敬请批评指正！

邹建刚

2020 年 2 月 20 日



# 目　录

## 第一篇　总　论

## 第二篇　心房选择性部位起搏


**第一章　概述** …… 6
第一节　心房选择性部位起搏 …… 6
第二节　心房导线植入的操作方法 …… 9
第三节　心房起搏的适应证 …… 10
**第二章　实例解析** …… 15
病例 01　右心耳被动导线植入 …… 15
病例 02　右心耳主动导线植入 …… 17
病例 03　低位房间隔导线植入 …… 19
病例 04　电解剖标测指导右心房导线植入 …… 21


## 第三篇　希氏-浦肯野系统选择性部位起搏


**第一章　概述** …… 28
第一节　希氏束起搏与希氏束纵向分离理论 …… 28
第二节　选择性希氏束起搏和非选择性希氏束起搏 …… 33
第三节　左束支起搏和左束支分布特征 …… 37
第四节　希氏-浦肯野系统起搏的心室同步性分析 …… 40
第五节　希氏束起搏局部组织病理学特征 …… 45
第六节　希氏-浦肯野系统起搏的操作方法 …… 50
第七节　脉冲发生器的选择、导线插接方式与参数设置 …… 62
第八节　希氏-浦肯野系统起搏的适应证 …… 65
**第二章　希氏束起搏实例解析** …… 66
第一节　缓慢心室率心房颤动的希氏束起搏 …… 66
病例 05　缓慢心室率心房颤动伴心功能正常的希氏束起搏 …… 66
病例 06　缓慢心室率心房颤动伴心功能降低的希氏束起搏 …… 71
第二节　快速心室率心房颤动的希氏束起搏与房室结消融 …… 77
病例 07　快速心室率心房颤动伴心功能正常的希氏束起搏 …… 77
病例 08　快速心室率心房颤动伴心功能降低的希氏束起搏 …… 83
第三节　房室传导阻滞的希氏束起搏 …… 88
病例 09　房室传导阻滞伴心功能正常的希氏束起搏 …… 88
病例 10　房室传导阻滞伴心功能降低的希氏束起搏 …… 99

第四节 慢性心力衰竭合并左束支传导阻滞的希氏束起搏 102
病例 11 慢性心力衰竭合并左束支传导阻滞的选择性希氏束起搏 102
病例 12 慢性心力衰竭合并左束支传导阻滞的非选择性希氏束起搏 107
第五节 左心室导线植入失败的补救希氏束起搏 111
病例 13 左心室导线植入失败改希氏束起搏 111
第六节 心脏再同步化治疗无反应的希氏束起搏 119
病例 14 心力衰竭伴心房颤动的心脏再同步化治疗无反应升级希氏束起搏 119
病例 15 心力衰竭伴窦性心律的心脏再同步化治疗无反应升级希氏束起搏 124
第七节 起搏器更换升级希氏束起搏 128
病例 16 单腔起搏器更换：心功能正常 128
病例 17 单腔起搏器更换：心功能降低 131
病例 18 双腔起搏器更换：心房颤动伴收缩功能正常的心力衰竭 135
病例 19 双腔起搏器更换：窦性心律伴收缩功能降低的心力衰竭 141
第八节 希氏束起搏联合房室结消融解决植入型心律转复除颤器误放电 146
病例 20 希氏束起搏联合房室结消融解决心力衰竭伴心房颤动的植入型心律转复除颤器误放电 146
第九节 希氏束起搏和房室结消融联合左心耳封堵的杂交治疗 149
病例 21 希氏束起搏和房室结消融联合左心耳封堵治疗高危栓塞因素的心房颤动 149
第十节 希氏束起搏术后参数的合理设置 153
病例 22 不恰当房室间期设置导致 pace-on-T 现象 153
**第三章 左束支起搏实例解析** 158
第一节 缓慢心室率心房颤动的左束支起搏 158
病例 23 缓慢心室率心房颤动伴心功能正常的左束支起搏 158
病例 24 缓慢心室率心房颤动伴心功能降低的左束支起搏 163
第二节 快速心室率心房颤动的左束支起搏与房室结消融 167
病例 25 快速心室率心房颤动伴窄 QRS 波和心功能降低的左束支起搏 167
病例 26 快速心室率心房颤动伴宽 QRS 波和心功能降低的左束支起搏 169
第三节 房室传导阻滞的左束支起搏 172
病例 27 房室传导阻滞伴心功能正常的左束支起搏 172
病例 28 房室传导阻滞伴心功能降低的左束支起搏 174
第四节 慢性心力衰竭合并左束支传导阻滞的左束支起搏 176
病例 29 左束支起搏纠正完全性左束支传导阻滞治疗慢性心力衰竭 176
第五节 左心室导线植入失败的补救左束支起搏 180
病例 30 左心室导线植入失败改左束支起搏 180
第六节 心脏再同步化治疗无反应的左束支起搏 183
病例 31 心脏再同步化治疗无反应升级左束支起搏 183
第七节 起搏性心肌病升级左束支起搏 189
病例 32 起搏性心肌病伴心功能降低升级左束支起搏 189

## 第四篇 右心室选择性部位起搏

**第一章 概述** 194
第一节 右心室心尖部和间隔部起搏的优与劣 194
第二节 特殊起搏装置右心室导线植入部位的选择 196
第三节 右心室间隔部起搏的心电图和影像特征 198

第四节　右心室间隔部起搏与心尖部起搏心室同步性比较……203
第五节　操作方法……206
**第二章　实例解析**……207
第一节　右心室间隔部起搏……207
病例 33　右心室流出道高位间隔起搏……207
病例 34　右心室流出道中低位间隔起搏……210
第二节　右心室心尖部起搏……212
病例 35　右心室心尖部起搏……212

## 第五篇　左心室选择性部位起搏

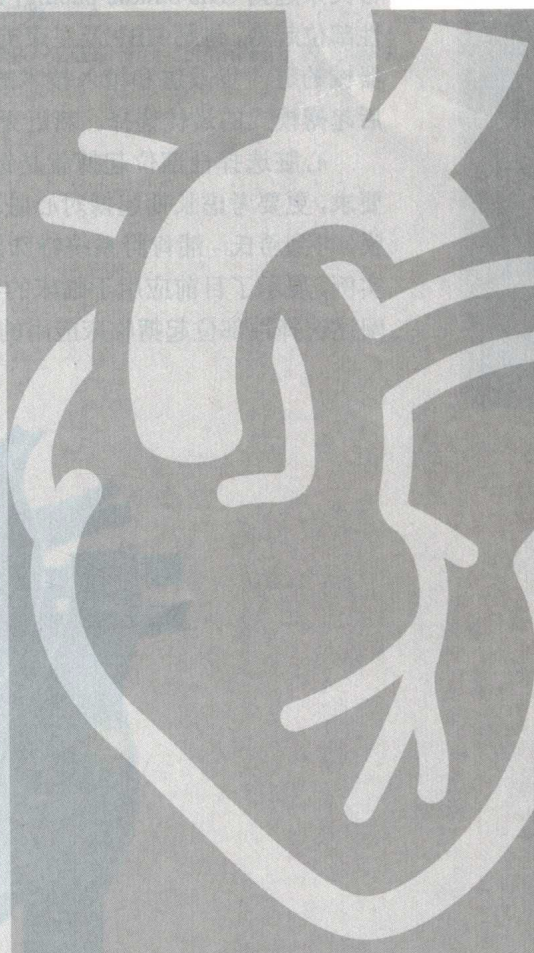
**第一章　概述**……218
第一节　左心室同步性的检测方法……218
第二节　左心室瘢痕的检测……223
第三节　左心室双部位、多位点起搏……224
第四节　操作方法……225
第五节　适应证……226
**第二章　实例解析**……228
第一节　核素心肌灌注显像相位分析指导左心室导线植入……228
病例 36　核素心肌灌注显像相位分析指导左心室导线植入……228
第二节　电生理标测指导左心室导线植入……232
病例 37　心内膜三维电解剖标测指导左心室导线植入……232
病例 38　心外膜电生理标测指导左心室导线植入……237
病例 39　三维导航系统行左心室内外膜联合标测指导左心室导线植入……241
第三节　经房间隔穿刺植入左心室心内膜导线……246
病例 40　冠状静脉结构畸形改经房间隔穿刺植入左心室心内膜导线……246
病例 41　冠状静脉分支细小改经房间隔穿刺植入左心室心内膜导线……249
病例 42　心外膜导线断裂经房间隔穿刺植入左心室心内膜导线……254
第四节　经室间隔穿刺植入左心室心内膜导线……259
病例 43　穿刺室间隔植入左心室心内膜导线……259
第五节　左心室双部位起搏……263
病例 44　心脏再同步化治疗无反应的左心室双部位起搏……263
第六节　新型左心室多位点起搏……267
病例 45　左心室多位点起搏……267
第七节　经静脉左心室主动导线植入……272
病例 46　经静脉植入左心室主动导线……272
第八节　植入支架固定左心室导线……274
病例 47　植入支架固定左心室导线实现心脏再同步化治疗……274
第九节　经胸植入左心室心外膜导线……277
病例 48　开胸小切口植入双左心室心外膜导线……277
病例 49　开胸小切口植入左心室心外膜主动导线……280
病例 50　经胸腔镜植入左心室心外膜导线……282
第十节　开胸心外膜标测联合心外膜导线植入的杂交治疗……285
病例 51　开胸心外膜标测指导室性心动过速消融联合心外膜导线植入治疗心脏再同步化治疗除颤器术后电风暴……285

## 第六篇　其他特殊部位起搏

**第一章　概述** …… 292
**第二章　实例解析** …… 293
第一节　单纯左心室起搏 …… 293
病例 52　三尖瓣置换术后房室传导阻滞的左心室起搏 …… 293
第二节　生理性心脏再同步化治疗 …… 295
病例 53　利用频率适应性房室优化功能的双腔起搏器行单左心室起搏的心脏再同步化治疗 …… 295
病例 54　适应性心脏再同步化治疗：Adaptive CRT™ …… 298
第三节　无导线起搏器 …… 300
病例 55　无导线起搏器植入 …… 300
第四节　全皮下植入型心律转复除颤器 …… 305
病例 56　全皮下植入型心律转复除颤器植入 …… 305
第五节　心肌收缩力调节器的植入 …… 309
病例 57　窄 QRS 波慢性心力衰竭植入心肌收缩力调节器 …… 309
病例 58　心脏再同步化治疗无反应联合心肌收缩力调节器的治疗 …… 312
第六节　慢性心力衰竭的迷走神经刺激疗法 …… 315
病例 59　迷走神经刺激治疗慢性心力衰竭 …… 315
第七节　膈神经刺激治疗慢性心力衰竭合并潮式呼吸 …… 320
病例 60　奇静脉径路植入导线行膈神经刺激治疗慢性心力衰竭合并潮式呼吸 …… 320

# 第一篇

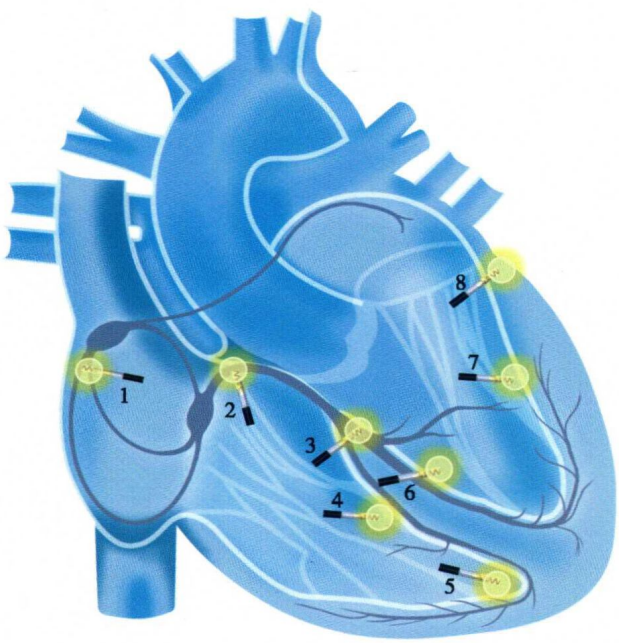
# 总　论



1932 年，Hyman[1] 首先提出人工起搏器概念，1958 年，世界第一台人工心脏起搏器成功植入人体 [2]，至今起搏器已应用于临床半个多世纪，救治了无数的患者。同时起搏器的功能也有了巨大的发展，自动化、人工智能程度、电池寿命等逐步提高；起搏适应证也不断拓宽，不仅可用于心动过缓的治疗，还可应用于慢性心力衰竭的心脏再同步化治疗（cardiac resynchronization therapy，CRT）[3] 及植入型心律转复除颤器（implantable cardioverter defibrillator，ICD）对快速性室性心律失常的治疗和心脏性猝死的预防 [4]。

传统的起搏导线植入于右心室心尖部，因植入技术相对简单、电极易固定，已在临床广泛应用，但右心室心尖部起搏改变了心室正常的激动顺序，有增加心房颤动、心力衰竭和死亡的风险，因此，如何实现生理性起搏和保护心脏功能是摆在当今起搏专科医生面前的重大课题。随着主动导线的出现，右心室其他部位的起搏得以实现，1991 年，Barin 等 [5] 首先报道了右心室流出道间隔部起搏，并应用于临床，目前成为常规的植入技术；2016 年，Mafi-Rad 等 [6] 首次报道了左心室间隔部起搏；2000 年，Deshmukh 等 [7] 首次报道了人体希氏束起搏（His bundle pacing，HBP）获得成功。近年来，随着植入器械的不断改进，希氏 - 浦肯野系统选择性部位起搏，包括 HBP 及左束支起搏（left bundle branch pacing，LBBP）技术 [8] 已经获得成功，相信随着植入器械的进一步改进和植入技术的提高，这种最具生理特征的希氏 - 浦肯野系统选择性部位起搏必将成为今后起搏模式的最佳选择。新近无导线起搏器 [9] 和全皮下 ICD[10] 也已成功应用于临床。

心脏选择性部位起搏就是针对不同患者的需要，选择适合部位的起搏，不仅满足提升患者心率的基本要求，更要考虑长期起搏对心脏功能的保护作用。本书从心房到心室，从右心室到左心室，从心外膜到心内膜，再到希氏 - 浦肯野系统特殊部位起搏（图 1-0-1 展示心脏不同部位起搏的模式图），通过各种不同的临床实例，展示了目前应用于临床的各种不同起搏技术，为广大心血管专科医生提供直接的操作技术的指导，并阐述选择性部位起搏临床应用的理论基础和疗效。




1—右心房起搏；
2—希氏束起搏；
3—左束支起搏；
4—右心室间隔部起搏；
5—右心室心尖部起搏；
6—左心室间隔部起搏；
7—左心室心内膜起搏；
8—左心室心外膜起搏。

图 1-0-1 心脏不同部位起搏模式图

（邹建刚）

## 【参考文献】

[1] HYMAN AS. Resuscitation of the stopped heart by intracardial therapy. Ⅱ. Experimental use of an artificial pacemaker. Arch Intern Med，1932，50（2）：283-305.

[2] GREATBATCH W，HOLMES CF. History of implantable devices：entrepreneurs，bioengineers and the medical profession，in a unique collaboration，build an important new industry. IEEE Engineering in Medicine and Biology，1991，10（3）：38-41.

[3] CAZEAU S，RITTER P，BAKDACH S，et al. Four chamber pacing in dilatedcardiomyopathy. Pacing Clin Electrophysiol，1994，17（11 Pt 2）：1974-1979.

[4] MIROWSKI M, REID PR, MOWER MM, et al. Termination of malignant ventricular arrhythmias with an implanted automatic defibrillator in human beings. N Engl J Med, 1980, 303(6): 322-324.

[5] BARIN ES, JONES SM, WARD DE, et al. The right ventricular outflow tract as an alternative permanent pacing site: long-term follow-up. Pacing Clin Electrophysiol, 1991, 14(1): 3-6.

[6] MAFI-RAD M, LUERMANS JG, BLAAUW Y, et al. Feasibility and acute hemodynamic effect of left ventricular septal pacing by transvenous approach through the interventricular septum. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2016, 9(3): e003344.

[7] DESHMUKH P, CASAVANT DA, ROMANYSHYN M, et al. Permanent, direct His-bundle pacing: a novel approach to cardiac pacing in patients with normal His-Purkinje activation. Circulation, 2000, 101(8): 869-877.

[8] HUANG WJ, SU L, WU SJ, et al. A novel pacing strategy with low and stable output: pacing the left bundle branch immediately beyond the conduction block. Can J Cardiol, 2017, 33(12): 1736.e1-1736.e3

[9] DURAY GZ, RITTER P, EL-CHAMI M, et al. Long-term performance of a transcatheter pacing system: 12-month results from the micra transcatheter pacing study. Heart Rhythm, 2017, 14(5): 702-709.

[10] BARDY GH, SIMITH WM, HOOD MA, et al. An entirely subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator. N Engl J Med, 2010, 363(1): 36-44.