

第7版

THE ECG MADE EASY  
轻松学习心电图

原著 John R. Hampton  
译者 郭继鸿 郑杨  
刘全 李学斌



北京大学医学出版社

第2版

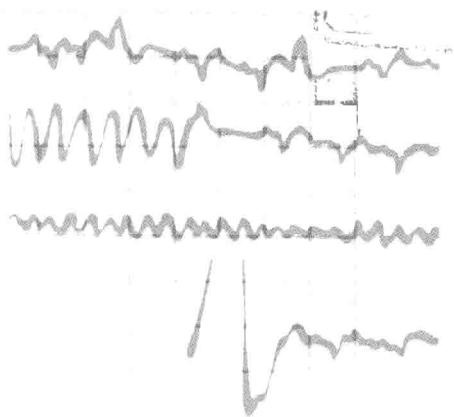
# THE ECG MADE EASY

## 轻松学习心电图

原著 John E. Harnett  
译者 孙世海 孙 皓  
审 校 张树斌

北京协和医学院出版社

第  
7  
版



# 轻松学习心电图

---

原著 John R. Hampton

译者 郭继鸿 郑杨 刘全 李学斌

北京大学医学出版社

Peking University Medical Press

图书在版编目 (C I P) 数据

轻松学习心电图: 第7版 / (英) 汉普顿  
(Hampton, J. R.) 原著; 郭继鸿等译. -- 北京: 北京大学  
医学出版社, 2013.1

书名原文: The ECG Made Easy, Seventh Edition  
ISBN 978-7-5659-0497-4

I. ①轻… II. ①汉… ②郭… III. ①心电图 IV.  
① R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 284603 号

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2012-8822

The ECG Made Easy, Seventh Edition

John R. Hampton

ISBN:0-443-06817-8

ISBN: 978-0-443-06817-1

Copyright © 2008, Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition published by the  
Proprietor.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200, Fax: (65) 6733-1817

First Published 2012

2013 年初版

Simplified Chinese translation Copyright © 2013 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd and Peking  
University Medical Press. All rights reserved.

Published in China by Peking University Medical Press under special agreement with Elsevier  
(Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong  
SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act.  
Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由北京大学医学出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国境内 (不  
包括香港特别行政区及台湾) 协议出版。本版仅限在中国境内 (不包括香港特别行政  
区及台湾) 出版及标价销售。未经许可之出口, 是为违反著作权法, 将受法律之制裁。

## 轻松学习心电图 (第7版)

译者: 郭继鸿 郑杨 刘全 李学斌

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经销: 新华书店

责任编辑: 马联华 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开本: 889×1194mm 1/32 印张: 6.25 字数: 168 千字

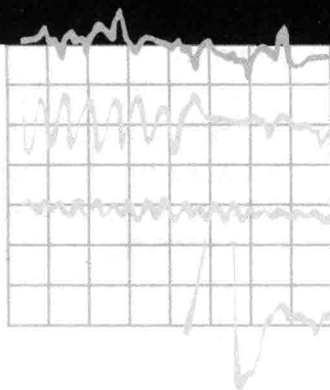
版次: 2013 年 1 月第 2 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5659-0497-4

定价: 35.00 元

版权所有, 违者必究 (凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

## 译者前言



转瞬间《轻松学习心电图》第6版的中译本面世已十年，当年中国正处于“SARS”的恐慌与混乱中。《轻松学习心电图》、《轻松应用心电图》和《轻松解读心电图》作为三姊妹丛书就是在那时同时翻译的。动手翻译前，在浏览原版书后我不觉起疑，这样一本心电图小册子，内容是否太简单了？在琳琅满目的心电图书籍中是否会有市场？是否还有读者、知音？是否还有生存的狭缝？我把这些疑问都和出版社王凤廷社长谈了。他笑着说：“不是狭缝生存，放心，一定能引起强烈反响”。果真，让他说中了，这套书一面世，兴盛之极一发不可收拾，一次又一次地重印，一次又一次地售罄。不仅《轻松学习心电图》火爆，全套三姊妹本本走红。当我再见到王社长时，佩服地说：“还是你有出版专业的慧眼，远见卓识，判断不凡”。

《轻松学习心电图》第6版的翻译工作主要由李学斌完成，虽然那是他的“处女”译著，但翻译的精准达意颇显内功。

与第6版相比，就内容而言，在新的第7版中原来书中的大部分独特的示意图都保留了，而且风韵格律一致，耐读耐看。新的第7版新增加了一章，即心电图应用，对读者理解与吸收本书内容可起到推动催化作用。书中列举的心电图也与众不同，各种标识、标注让人一目了然，省时易记。因此，本书虽然讲述的内容属心电图基础，全是心电图入门的A、B、C常识，但整体而观，本书完全够得上书中一品。

更难得的是，第7版的翻译有吉林大学第一医院的郑扬和刘全两位教授加盟。郑、刘两位教授不仅擅长心电图的研究和临床应用，还是功底扎实、经验丰富的心脏病专家，这为本版的翻译

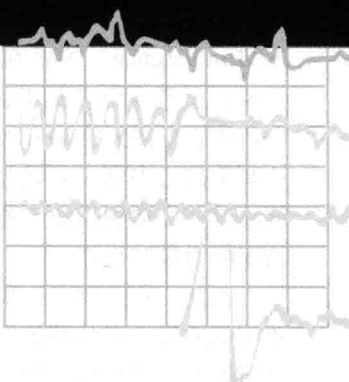
更增新色。

这次不需要王社长再次点拨了，我对此次的出版已有足够的信心与信念。我深信，《轻松学习心电图》第7版的中译本的市场会更加火爆，更加受到同行、同道的首肯，会有更多的知遇与知音，也一定能为推动我国心电图的发展出一把力、发一份光！

“天道酬勤，功不唐捐”，译者愿与读者共勉。

劉維鴻





## 著者前言

自 1973 年《轻松学习心电图》(The ECG Made Easy) 第 1 版面世以来, 其前六版的发行量已逾 50 万册。本书已被翻译为德文、法文、西班牙文、意大利文、葡萄牙文、波兰文、捷克文、印度尼西亚文、日文、俄罗斯文、土耳其文和中文。本次新版(第 7 版)的目的与前六版相同。本书并不想扩充为一本包罗万象的电生理学教科书, 也不想扩充为一本内容精深的心电图释疑的专业书籍。与最初的想法一样, 本书是为医学生、心电图技师、护士和医学辅助人员设计的心电图入门书, 也可为那些学生时期学习过、但很多内容已经忘记的人们提供帮助。

首先, 准备学习心电图的人不要被其那些看似复杂、精深的内容所震慑, 甚至气馁。众所周知, 大多数开车的人并不了解汽车引擎的工作原理, 而园丁也没有必要成为植物学家。只要不被心电图繁杂的外表所迷惑, 大多数人都能够充分合理地应用心电图。这本书希望读者能够建立这样一个理念: 心电图的本质是容易理解的, 它只不过是获取患者病史和进行体格检查的一种自然延伸。

本书第 7 版与之前的六版相比, 最大的不同是: 本版包含更多的 12 导联心电图以及新增加了一章。后者讲述如何应用心电图, 这样可以使读者更加灵活自如地应用心电图。此外, 本版还做了很多小的改动, 其中最重要的是有关心电图描记术的原理, 这些对于心电图技师是大有裨益的。

这本《轻松学习心电图》还可以帮助医学生准备考试, 使其通过解读大量心电图提高临床能力和自信心。此外, 两本相关丛书将有助于读者进一步掌握心电图: 《轻松应用心电图》(The

ECG in Practice) 主要阐述患者病史和身体体征与心电图之间的关系, 还包含许多见于健康人群和患者人群的心电图变异; 《轻松解读心电图》(150 ECG Problems) 详细描述了 150 个临床病例及其全部心电图, 并以鼓励读者在阅读答案之前自主思考和独立解读这些心电图以决定相关治疗的格式呈现, 这对于提高读者的临床能力很有益处。

在此, 我必须表达我对 Alison Gale 的诚挚感谢, 他作为本书的文稿编辑, 在从开始的不懂心电图到成稿时认同本书“轻松学习”的编排过程中, 对本书的改进提供了许多建设性的意见。还有 Elsevier 的 Laurece Hunter 以及 Heliuss 的 Rich Cutler, 这本书的出版离不开他们的大力支持。

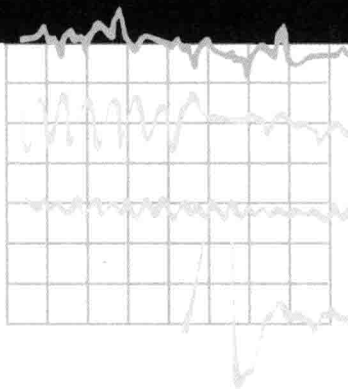
《轻松学习心电图》一书的书名是已故 Tony Mitchell 教授 30 年前建议的, 他是诺丁汉大学医学部的著名教授。自此, 许多“轻松学习”类图书出版了。最后, 我真诚感谢 Tony Mitchell 教授和多年来帮助此书不断完善的很多朋友、同道, 尤其是许多学生, 他们提出了很多建设性的意见和十分有益的批注, 这些都使我更加坚信: 心电图确实是能够轻松学习、理解和掌握的!

**John R. Hampton**

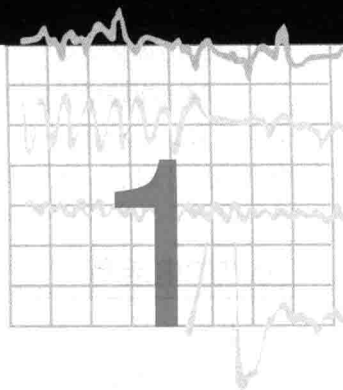
于诺丁汉



# 目 录



第 1 章	心电图基本知识	1
第 2 章	传导和传导障碍	41
第 3 章	心脏的节律	65
第 4 章	P 波、QRS 波群和 T 波的异常	99
第 5 章	心电图应用	127
第 6 章	全书精要	147
第 7 章	自我测验	157
索 引		183



# 心电图基本知识

心电图的作用	1
心脏的电活动	2
心电图的图形	3
心电图的记录	8
QRS波群的形态	12
心电图报告的组成	21
怎样报告一份心电图	35
需要牢记的内容	40

心电图 (electrocardiogram) 的缩写为 ECG, 在一些国家其缩写为 EKG。应当记住:

- 学习本书后, 你应该能够说“ECG 真的很容易理解”。
- ECG 中的大多数异常都事出有因。

## 心电图的作用

众所周知, 临床诊断主要取决于患者的病史, 并在一定程度上依赖于体格检查。ECG 能为诊断提供一定的证据, 而对于部分病例的诊治, ECG 可能会起到决定性的作用。然而, 重要的是把 ECG 看成是一种工具, 而不是一个独立的结果。

对于一些心律失常的诊断和治疗, 我们离不开 ECG; 对于一些胸痛的鉴别和心肌梗死的溶栓治疗, 我们也离不开 ECG; 对于

一些呼吸困难的诊治，我们仍然离不开 ECG。

在临床实践中，ECG 的解读就是对心电波形的识别。只要我们记住 ECG 分析的一些基本规则和知识，我们对 ECG 的解读就变得豁然开朗了。接下来，我们就来讨论这些基本规则和知识。

## 心脏的电活动

各种肌肉的收缩都会伴有电位的变化，这种电位的变化称为“除极”。除极活动可以被贴附于体表的电极探测到。由于人体各部位肌肉收缩时产生的电活动都可以被电极探测到，为了使 ECG 能够更清晰地记录心肌的电活动，我们在做 ECG 时应让患者全身彻底放松，以避免骨骼肌收缩带来的干扰。

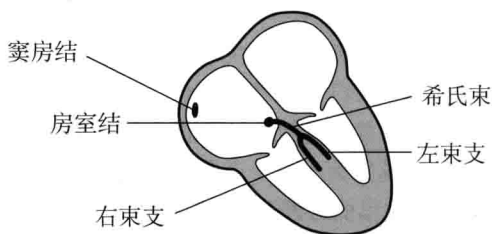
从解剖学角度来看，心脏有四个腔室，但从电活动角度来看，两个心房同时收缩，两个心室也同时收缩，因此，我们可以将心脏简单地分为心房腔和心室腔两个部分。

### 心脏的电活动

正常情况下，心脏的每个心动周期均起源于位于右心房的一个特殊起搏区域，称为“窦房结”（图 1.1）。除极活动由窦房结向心房扩布直至扩散至整个心房组织。当除极活动扩布至心房中一个称为“房室结”的特殊区域时，除极活动会有一定的延迟。之后，电活动会沿着位于室间隔的一种称为“希氏束”的特殊传导组织快速下传，后者在室间隔分为两个分支：左束支和右束

图 1.1

心脏的电活动路线图



支。左束支本身又进一步分成两个分支。在心肌中，电活动传导速度会有所减慢，通过特殊的组织，称为“浦肯野纤维”。

## 心脏的节律

正如我们下文即将讲解的，心脏电活动的激活并不是都源自于窦房结，有时源自于窦房结以外的其他心脏结构。“节律”一词用于指控制心脏兴奋顺序的心脏电活动的起源点。正常心脏的电活动起源于窦房结，故称为“窦性心律”。

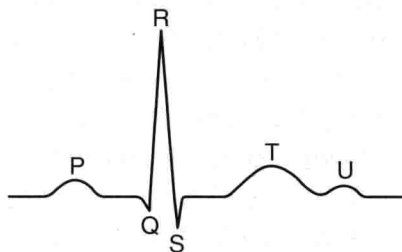
## 心电图的图形

与心室肌肌束相比，心房肌肌束较小，所以与心房收缩相伴的电活动也较小。在 ECG 上，心房肌收缩产生的波形称为“P 波”（图 1.2）。心室肌肌束较粗大，所以在 ECG 上当其除极时就会产生一个较大的波形，称为“QRS 波群”。之后，心室肌细胞恢复至静息电位状态（复极），在 ECG 上形成“T 波”。

ECG 中表示各个波的字母分别为 P、Q、R、S 和 T，是在 ECG 形成早期人为规定的。P、Q、R、S 和 T 都可以单独称为波，其中 Q、R 和 S 波组合在一起时构成了 QRS 波群，S 波和 T 波之间的部分称为 ST 段。

图 1.2

正常 ECG 的波形，包含 U 波

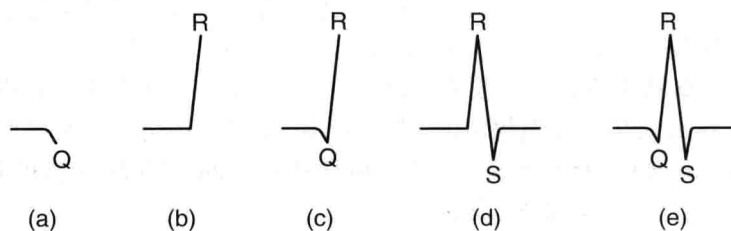


在一些 ECG 中，我们在 T 波之后还可以看到一个额外的波形，称为 U 波。U 波的产生机制我们还不能确定，它很有可能代表着乳头肌的复极过程。如果 U 波出现在一个形态正常的 T 波后面，我们认为这个 U 波是正常的；如果 U 波出现在一个低平的 T 波后面，这个 U 波也许就是病理性的了（见第 4 章）。

QRS 波群的构成如图 1.3 所示。如果 QRS 波群的第一个波向下，我们将其称为 Q 波（图 1.3a）。向上的波我们称为 R 波，而不管它之前是否存在 Q 波（图 1.3b/c）。紧随 R 波之后出现且低于基线的波我们称为 S 波，同样不管之前是否存在 Q 波（图 1.3d/e）。

图 1.3

QRS 波群的组成



(a) Q 波。(b, c) R 波。(d, e) S 波。

## 心电图的时间和速度

心电图机可将心脏电活动的变化记录在匀速移动的心电图纸上。所有心电图机记录的速度都是一致的，其标准化速度为 25 毫米/秒 (mm/s)，其记录纸上都印有标准化大小的格子。每一个大格子（有 5 个小格，即 5mm）代表 0.2s，也就是 200ms（图 1.4）；因而每 5 个大格子代表 1s，每 300 个连在一起的大格子代表 1 分钟。这样，在 ECG 记录过程中，如 QRS 波群在每个大格子中记录到一次，那么其频率就是 300 次/分。心率可以根据表 1.1 中的顺序立即计算出来。

图 1.4

ECG 中方格与时间的关系。图中显示每一秒钟有一个 QRS 波群，所以此 ECG 的心率为 60 次 / 分

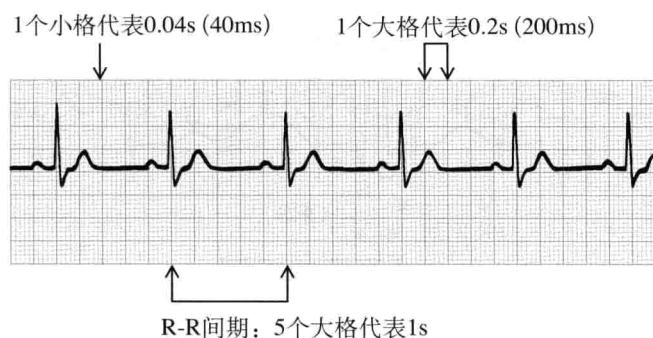


表 1.1 R-R 间距与心率之间的关系

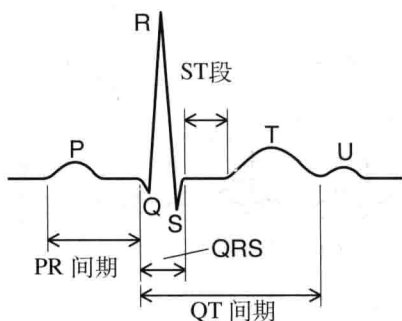
R-R 间距 (大格)	心率 (次 / 分)
1	300
2	150
3	100
4	75
5	60
6	50

同样，我们还可以根据相邻 R 峰之间的距离来推算心率，也可以根据 P-QRS-T 波群不同部分之间的距离来推测心脏电活动在心脏不同部位传导扩布需要的时间。

PR 间期是指从 P 波起点到 QRS 波群起点经历的时段，它代表心脏激动从窦房结发出，历经心房肌和房室结扩布，向下经希氏束传导并进入心室所用的时间。逻辑上，它应该被称为 PQ 间期，但在应用过程中，人们通常称之为 PR 间期，于是我们便习惯性地称之为 PR 间期（图 1.5）。

图 1.5

ECG 的各组成部分



PR 间期正常为 120 ~ 200ms，相当于 3 ~ 5 个小格。这一间期的大部分时间由房室结的延迟所占据（图 1.6）。如果 PR 间期非常短，则要么是除极从十分接近房室结的部位开始，要么是心房和心室之间存在着异常的、传导速度很快的房室旁道。

QRS 波群的时限代表兴奋扩布至整个心室肌所用的时间。QRS 波群的时限正常为 120ms（相当于 3 个小格）或更短，但不正常的传导会使 QRS 波群的持续时间延长并形成宽大的 QRS 波群（图 1.7）。需要注意的是，QRS 波群代表的是心室除极过程，而不是心室收缩过程——心室收缩过程相当于 ECG 中的 ST 段。

QT 间期随着心率的变化而变化。QT 间期延长可见于一些有电解质异常的患者，但更有意义的是一些药物可致 QT 间期延长。需要注意的是，QT 间期延长（> 450ms）可以导致室性心动过速。

图 1.6

正常的 PR 间期与 QRS 波群

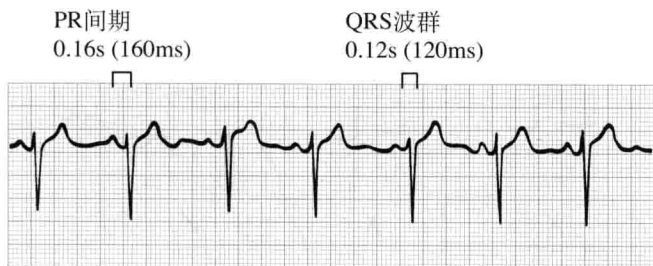
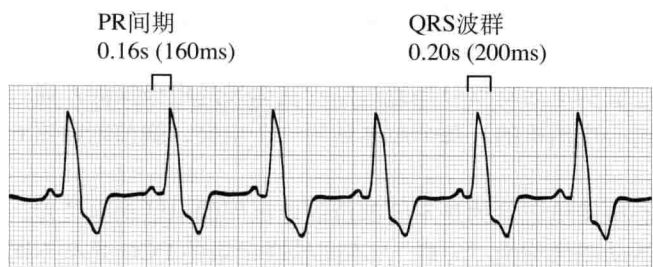


图 1.7

正常的 PR 间期和增宽的 QRS 波群



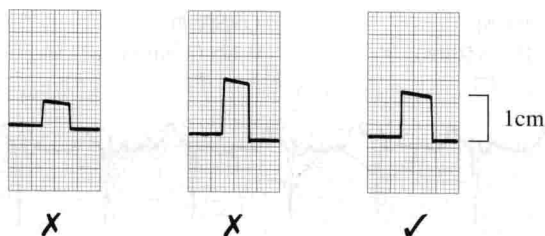
## 电压的校准

当心电图机经过适当校准后，通过测量 ECG 上的 P 波、QRS 波群和 T 波的高度，我们可以得到一定的量化信息。在心电图机上，1 毫伏 (mV) 电压的标准信号表现为记录笔在垂直方向上移动 1cm (相当于 ECG 上垂直方向上 2 个大格) (图 1.8)。每次 ECG 记录都应包括这个表示标准电压的信号。



图 1.8

ECG 记录的校准



## 心电图的记录

“导联”这个词有时会引起混淆。有时导联是用于指连接心电图机与患者之间的导线，而更合理的解释是，一个导联就是一幅记录心脏电活动的图像。

心脏的电活动信号是通过贴附在体表的电极探测并通过导线传输到心电图机的。每个肢体贴附一个电极，胸前则贴附 6 个电极。

心电图机记录的是不同部位的电极间的电活动电位差，记录的电活动图像称为“导联”。不同导联记录的 ECG 是从不同方向“观测”心脏的电活动。例如，当心电图机设置在 I 导联时，记录心电活动的电极是与右上肢和左上肢连接。每个导联是从其各自的角度记录心脏的电活动，因此，其 ECG 图形是不同的。严格来说，每种 ECG 图形都应该被称为“某某导联”，但“导联”这个词常常被省略。

每份 ECG 都由 12 个不同角度的心电活动图构成，其中 6 个来自肢体导联，6 个来自胸前导联。