

心电图标准化和解析 的建议与临床应用

国际指南2009

中国心电学会 中国心律学会 编译

XINDIANTU BIAOZHUNHUA HE JIEXI DE
JIANYI YU LINCHUANG YINGYONG
GUOJI ZHINAN

中国环境科学出版社

心电图标准化和解析 的建议与临床应用

中国医师协会 2009

CHINA ASSOCIATION OF PHYSICIANS 2009

RECOMMENDATIONS FOR STANDARDIZATION OF THE ECG AND
THEIR CLINICAL APPLICATIONS
CHINA ASSOCIATION OF PHYSICIANS

CHINA ASSOCIATION OF PHYSICIANS

心电图标准化和解析的建议与 临床应用国际指南 2009

中国心电学会 中国心律学会 编译

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

心电图标准化和解析的建议与临床应用国际指南.
2009/中国心电学会, 中国心律学会编译. —北京: 中国
环境科学出版社, 2009

ISBN 978-7-5111-0085-6

I. 心… II. ①中…②中… III. 心电图—指南
IV. R540.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 171949 号

责任编辑 印 光
责任校对 尹 芳
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2009 年 10 月第 1 版
印 次 2009 年 10 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 9.5
字 数 210 千字
定 价 28.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

编者名单

主 编 译 郭继鸿 北京大学人民医院
副主编译 林治湖 大连医科大学附属第一医院
刘仁光 辽宁医学院附属第一医院
张海澄 北京大学人民医院
卢喜烈 中国人民解放军总医院

编 译 者 (按姓名汉语拼音排序)

陈 琪 中国人民解放军总医院
方炳森 广西壮族自治区桂林市医学会
高传玉 河南省人民医院
郭继鸿 北京大学人民医院
刘仁光 辽宁医学院附属第一医院
刘 霞 上海交通大学附属瑞金医院
卢喜烈 中国人民解放军总医院
林治湖 大连医科大学附属第一医院
浦介麟 北京阜外心血管病医院
冉玉琴 北京阜外心血管病医院
王立群 北京大学人民医院
张海澄 北京大学人民医院
朱力华 江苏大学附属医院
张兆国 北京四季青医院

前 言

近年来，心血管疾病的发病率与死亡率居高不下的趋势已经全球化。同样，各国政府和社会肩负着巨大、苦不堪言的医疗费用也具有全球性特征。为此，各国政府和学术组织都在积极寻求妥善解决这一问题的突破点。这种情况下，心电图这种心血管疾病患者的简单、易行且价廉的诊断方法则被看好、重视和更加受到推崇。

心电图临床应用已逾百年，其强大的生命力不仅表现在临床应用价值久盛不衰，而且心电学的异常仍然是不断出现的心血管新病征发病机制的主线。换言之，近年来出现的 Brugada 综合征、短 QT 综合征、致心律失常性右室心肌病（ARVC）、J 波综合征等疾病都与心电图学有着直接而密切的关联，使心电图在心血管疾病的诊断价值不断上升。W. P. Harvey 提出的心血管病诊断的“5 指法”中，心电图就是 5 个手指的中指，足以说明心电图在现代心脏病诊断中的重要地位。因此努力提高临床医生心电图的水平已成为各国医务界的迫切需求。

鉴于此，在美国心脏协会（American Heart Association, AHA）的倡导下，AHA 临床心脏病分会（Council on Clinical Cardiology）心电图与心律失常委员会（Electrocardiography and Arrhythmias Committee）、美国心脏病学会基金会（American College of Cardiology Foundation, ACCF）、心律协会（Heart Rhythm Society, HRS）组织了 30 位权威专家撰写和审核了 AHA/ACCF/HRS 的科学声明，即“心电图标准化和解析的建议”的文件，并得到国际自动化心电图协会（International Society for Computerized Electrocardiology, ISCE）的认可。

这份建议分为六大部分：（1）心电图及技术；（2）心电图诊断术语；（3）ST 段、T 波、U 波和 QT 间期；（4）室内传导障碍；（5）心腔肥厚相关的心电图改变；（6）急性心肌缺血与心肌梗死。前两部分内容已在两年前发表，后四部分经过几个委员会的分别审核终于在 2009 年 4 月问世。这是在 1975 年

《AHA 的心电图机一般技术和导联标准》、1978 年《ACC 的心电图报告指南》、1990 年《AHA 自动化心电图机的带宽和数字信号处理推荐标准》、1992 年《AHA/ACC 心电图应用指南》之后有关心电图标准化与解析建议的最新、最权威的纲领性文件，难能可贵的是该建议由这一领域的三大权威学术组织（AHA/ACC/HRS）联合发表，并经 ISCE 认可。

与国际接轨，这是中国心电学会和中国心律学会的神圣而不可推卸的责任。为此，我们邀请了国内几位年富力强的年轻学者将这一科学声明全文翻译，同时还邀请了几位德学双馨的专家和学者针对科学声明做了解读。同时，高传玉教授撰写的 2009 年美国心脏病学会（ACC）和美国心脏协会（AHA）联合发表的“运动试验对心血管疾病诊断价值的专家共识”解读文章也收录进本书，共同形成了 2009 年心电图领域的最新国际指南的一本图书。

真是无巧不成书，本书呈送出版社付印之际，发现本书与 2008 年中国心律学会、中国心电学会编译的《猝死的危险分层及起搏治疗的最新国际指南》一书形成对偶，天赐良缘而结为姊妹篇，这充分体现了这两个学会对提高中国心律失常水平的高度责任感以及卓尔不群地将使命感付诸行动的风范。

本书也是“第二十届长城国际心血管病学会议”心律学论坛的专用图书，今年正值这一驰名的国际学术会议创办 20 周年的盛大庆典，在此，我们衷心预祝“第二十届长城国际心血管病学会议”圆满成功，更加昌盛、更加辉煌。

为提高本书内容的可读性，除上述内容外，我们还在本书的第四部分增加了 25 条心电学基本概念的解释，希望读者能够喜爱这一内容，能提高本书的学术价值。

中国心电学会 中国心律学会

2009 年 10 月 1 日

目 录

第一部分 心电图标准化和解析的建议 (AHA/ACC/HRS 2009) 的专家解读

1 述评：中国心电图的应用应迅速与国际心电图标准化接轨	3
2 从专家共识看心电图技术的进展	5
3 心电图诊断术语标准化解读	11
4 心室内传导障碍的标准化解读	14
5 ST 段、T 波与 U 波自动化分析的新标准	18
6 QT 间期的规范化测量及其意义	22
7 心腔肥厚相关的心电图改变	26
8 心肌缺血与心肌梗死心电图诊断的新理念	30

第二部分 心电图标准化和解析的建议 (AHA/ACC/HRS 2009)

1 心电图及技术	37
2 心电图诊断术语	63
3 室内传导障碍	70
4 ST 段、T 波、U 波和 QT 间期	76
5 心腔肥厚相关的心电图改变	87
6 急性心肌缺血与心肌梗死	101

第三部分 运动试验对心血管疾病诊断价值的专家共识解读

1 对环境的要求	113
2 适应证	113
3 主要设备	113
4 安全性	114
5 运动试验禁忌证	114
6 试验终点	114
7 结果分析	115

8 常用运动试验方法	115
9 对冠状动脉缺血性心脏病的诊断价值	115
10 影响结果分析的因素	116

第四部分 心电学相关概念

1 离子通道	119
2 离子通道的开放与关闭	120
3 离子流与动作电位	121
4 动作电位与体表心电图	122
5 传导速度与不应期	123
6 房室结的“过筛作用”	124
7 抗心律失常药物终止折返性心动过速	125
8 单向阻滞变为双向阻滞后感心动过速终止	126
9 Ta 波及意义	127
10 低血钾对应的心电图表现	128
11 室颤阈值	129
12 心肌缺血与室颤阈值	130
13 左手法则：心脏传导系统	131
14 左手法则：左束支的分支阻滞	132
15 房性早搏引发顺向型房室折返性心动过速	133
16 室性早搏引发顺向型房室折返性心动过速	134
17 经快、慢旁路逆传的顺向型房室折返性心动过速	135
18 室性早搏引发的顺向型房室折返性心动过速	136
19 预激综合征心电图三联征	137
20 预激综合征不典型心电图表现	138
21 左房房速的 P 波特点	139
22 右房房速的 P 波特点	140
23 房间隔房速的 P 波特点	141
24 Valsalva 动作终止室上速	142
25 颈动脉窦按摩终止室上速	143

第一部分 心电图标准化和解析的建议 (AHA/ACC/HRS 2009) 的专家解读

1 述评：中国心电图的应用应迅速与国际心电图标准化接轨

Einthoven 将心电图正式应用于临床至今已逾百年，一经推出迅即广为临床采用，为心血管病与心律失常的诊断、治疗与预防作出了巨大贡献，1924 年成为获得诺贝尔医学奖的第一个临床医学项目，历经百年而长盛不衰。

心电图是确诊急性冠脉综合征并迅速开始治疗的必不可少的辅助诊断工具，是确诊室内传导障碍和心律失常最精确的方法。心电图分析有助于发现电解质异常，诊断和发现一些遗传性原发性心电疾病或心脏结构异常等。它已经成为临床最普遍、最快捷、最简便、最经济、最基础的常规检查方法。心电图的应用范围如此广泛，准确的记录和精确的分析更显现其重要的临床意义。因此，十分有必要针对心电图记录分析的整个过程，建立和坚持经专家完善认可的、以临床证据为基础的统一标准。

百年来，在解剖学、病理学、电生理学、心电图技术、异常心电图与临床疾病的关系、遗传性心律失常的心电图信息等诸方面均取得了很大进展，特别是计算机系统已广泛应用于心电图的分析与存储。同时，随着信息化、技术现代化的发展，心电远程监测、传输，成为心电监测学发展的重要方向；网络会诊已成为现实，国际统一的心电图记录诊断标准为临床应用急需。因此有必要更新制订准确的记录、精确分析、以临床为基础的心电图统一标准，力求达到高精水平。为此，美国心脏协会临床心脏病分会心电图及心律失常委员会、美国心脏病学会基金会、心律分会共同制定并经国际自动化心电图协会认可，推出了“AHA/ACC/HRS 2009 心电图标准化与解析建议”（以下简称“建议”），其主要目的是：①回顾目前心电图记录和解析技术的现状，寻找有待更新的方面；②简化和统一目前应用的各种心电图描述、诊断和名称，确定普遍及更简化的标准术语；③明确心电图描述、解析和比较中存在的缺点，并结合以上提及的新进展，提出改进建议。这一“建议”精确地阐述心电图各方面的进展及心电图的诊断标准，是一部心电图学基础与进展的教科书，应该认真学习与应用。

中国有 13 亿人口，心血管疾病谱很广泛，心电图学资源十分丰富。我们也有几十万心电图工作者与心血管病学医师，但是我们的心电图学术水平参差不齐，尤其广大基层医师亟须提高。只有采用统一的国际标准，我们才能以更精确的诊断，制订更合理的方案，更好地为广大病人服务。近年来，国内的心脏电生理技术发展迅速，已接近国际水平，对体表心电图的认识也愈加深入，国际性的交流与合作也越来越普遍，只有迅速与国际诊断标准接轨，我们丰富的心电图学资料才能立足于世界之林，才能更好地进行国际交流与合作。

只有采用这一“建议”的国际最高水平的统一标准，才能迅速提高我国总体心电图分析与诊断水平，使之迅速接近与达到国际水平。只有迅速采用这一“建议”，我们的

血管病及心电学研究成果，才会被国际同行认可，才能进行国际交流。只有迅速与这一“建议”接轨，我们才能开展国际的合作研究，从而取得更为丰富的成果。

为更好地应用这一标准化建议，我们应大力宣传与学习这一建议。本期由我国心电学方面几位著名专家分别就“建议”的各个部分进行详细阐明及解读，内容包括心电图及技术，心电图诊断的规范化术语，室内传导异常，心室复极异常，心腔肥大及心肌缺血/梗死等 6 部分。我们相信广大读者会从中受益，必定会推动我国心电图与国际心电图标准化接轨的进程。另外，建议各省市组织相应的学术活动，宣讲这一建议，使广大的心电图工作者与临床医生掌握与应用这一标准。同时应将这一“建议”刊印成单行本广为传播。在应用这一“建议”过程中，我们还应组织力量，对我国心电图记录与分析的情况进行普查，以确立若干符合我国不同人群的正常值与某些诊断标准，从而为世界心电图学作出贡献。

（林治湖）

2 从专家共识看心电图技术的进展

心电图问世百年来,已从弦线式、电子管、晶体管电路,逐步过渡到现代的基于计算机的信号采集与处理系统。心电图技术的改进与应用有着深远的临床意义,例如采用心电图参考数据不同的自动化测量系统,其测量结果的变化足以使诊断发生改变。计算机诊断技术的敏感性和特异性虽不断提高,但仍需要临床医生通读并确认计算机对心电图的自动诊断。

1975 年 AHA 推出了心电图机技术与导联的标准。1978 年 ACC 制定了心电图解析和术语的标准化、数据库的开发、心电图记录的质量、计算机诊断心脏病、心电图的临床应用、心电图的性价比以及心电图未来发展方向等较为详尽、系统的专家共识。1990 年, AHA 发布了基于计算机心电图系统的应用扩展和技术改进的自动化心电图机的带宽和数字信号处理推荐标准,并于 1991 年颁布了美国国标。2009 年专家共识是 17 年来心电学技术迅猛进展的必然产物,对规范心电图技术必将产生重要的推动作用。

2.1 心电图技术的新挑战

2.1.1 心电信号的采集与处理

体表心电图 QRS 波群的基本频率约为 10 Hz,成人绝大多数的信息都在 100 Hz 以下,婴儿可高达 250 Hz; T 波的基本频率接近 1~2 Hz。由于 QRS 波群测量值依赖于准确地检测 R 波的顶点,高频信号响应不足会导致信号振幅被低估,并因滤波消除了波形的顿挫以及 Q 波。反之,低频信号响应不足会导致复极波形的失真。

直到 20 世纪 70 年代,记录模拟心电信号的直描式心电图机一直占据主导地位,而现代心电图机在心电信号处理之前将模拟心电信号转换为数字心电信号。采集模块前端的采样率应为 1 000~2 000 Hz,但更新型模数转换器的采样率能够达到 10 000~15 000 Hz,甚至更高;其他模数转换器的采样率是适应性的,其输出与检测到的能量成比例。

初始采样率通常比进一步处理心电图信号要求的采样率高许多倍,称为超级采样。起搏器刺激脉冲宽一般 <0.5 ms,而采样率在 500~1 000 Hz 的普通信号处理技术不能可靠地检测到起搏器刺激脉冲,因此,超级采样率的主要优势是检测狭窄的起搏器脉冲。目前所有的系统软件均不能准确可靠地检测起搏器脉冲。超级采样还可以改进高频滤波信号质量。除了起搏器脉冲信号时限过短所造成的困难外,双极起搏器刺激脉冲的振幅很低,经常因振幅太低而不能在常规心电图图中识别,这个问题需要通过提高分辨率而不是人工放大描记起搏信号来解决。

2009 年专家共识建议应用对频响上限频率进行有效倍增的超级采样来达到数字信号的推荐带宽。为了识别和量化显示起搏器刺激信号,以及在心电图存储和回放时保存起搏器信号,厂商应该持续不断地发展和改进算法。但不应该人工增大低振幅起搏器刺激信号的振幅来帮助辨别,因为这将会使记录到的心电图波形失真。取而代之,推荐厂商增加单独一行仅有标准输出描记以代表检测到的起搏器刺激信号的通道,来协助辨别心房、心室和双心室起搏信号。该行描记可作为一个节律条图与标准的 4 列 3 行导联信号一起输出,或者不采用独立的节律条图输出,而在标准导联中的一个导联上输出,以达到检测起搏信号的目的。

2.1.2 低频滤波技术

心率除以 60,即成为以赫兹(Hz)为单位的频率成分的低界限,临床中该频率不太可能低于 0.5 Hz(相当于心率 30 bpm),心率低于 40 bpm (0.67 Hz)也不常见。然而,传统的模拟滤波,即 0.5 Hz 的低频滤波会导致心电图相当大的失真,对 ST 段水平的影响尤其突出。这种失真源于心电信号频谱和振幅突然变化的区域出现的相位非线性特性,同样会发生在 QRS 波群结束与 ST 段交界处。数字滤波采用渐进性低频滤波方法不产生相位失真,该滤波方法通过逆时相二次滤波过程实现双向滤波技术,即从 T 波的终点到 P 波的起点进行二次滤波。这种滤波方法应用于存储在计算机内存中的心电信号,但不能应用于没有时间延迟的连续实时心电监护信号。也可采用平台响应滤波器来实现零相位漂移,其可以减少基线漂移而没有低频失真。

1975 年,AHA 推荐诊断性心电图采用 0.05 Hz 低频滤波,虽保持了心脏复极图形的精准,但并未解决基线漂移的问题。为减少人为干扰造成 ST 段失真,1990 年 AHA 建议将 0.05 Hz 低频滤波作为数字滤波器的常规技术,但对于具有零相位失真的线性滤波器,该标准可放宽至 0.67 Hz 或更低。新型的数字滤波器可以校正基线漂移而保持 ST 段水平精准。这些标准仍建议应用。

2.1.3 高频滤波技术

滤波信号中包含较高频率成分可使快速上升的速率、峰值振幅和短时限波形的测量更准确。高频响应不足会降低 QRS 波群振幅测量值和微小波形的检测能力。因为数字化心电图具备毫秒级时间分辨率和毫伏级振幅分辨率,近来关于心电图高频响应的推荐指南已有很大进展。1975 年 AHA 认为 100 Hz 的高频响应足以保证直描式心电图机肉眼观察心电波形进行诊断的准确性。2009 年专家共识建议,在成人、青少年和儿童中,为了保证测量常规间期和振幅的准确性,高频响应上限至少应为 150 Hz,婴儿应为 250 Hz。我国临床广为采用的心电图机显然还有差距,尤其是老式 40 Hz 高频滤波可能会使任何用于诊断分类的振幅测量值无效。

2.1.4 典型导联及波形测量技术

在心脏电活动的每次心搏之间均存在着一些生物学变异,这与记录体表心电图时的呼吸变异不同。为了检测 QRS 波群和 TWA 等特殊目的,可能需要保留检测逐搏改变的能力。然而,常规记录心电图时,通过对每个导联构建单个、稳定的、用于分析的典型

波形来减少噪声，导致了每次心搏间的变异被排除。数字化心电图机可以通过为每个导联构建典型波群的方式校正呼吸变异与减少心搏之间的噪声，从而提高单个导联测量值的准确性。自动测量值产生于这些典型波形模板，而不是产生于单个波形的测量值。平均波群模板产生于精选波群的每个数字化采样点的平均振幅；中位数波群模板产生于每个数字化采样点的中位数振幅。因此，测量值的准确性主要依赖于典型模板波形生成的准确性。

2009 年专家共识建议数字化心电图机必须提供心搏对准排列的技术，以便进行选择性的平均计算或者构成精准典型波形，充分满足计算机程序诊断心电图。典型波形构建的翔实标准需要进一步开发。

2.1.5 同步采集导联的综合测量技术

2009 年专家共识建议，常规心电图检查的报告中必须注明 P 波时限、PR 间期、QRS 波群时限和 QT 间期的综合性测量值。对基于一个参考标准的不同种综合性测量方法需要进行对比性研究。应当通过缩小综合性算法和测量方法的差异来促进标准化，但是在对比研究中必须说明各个算法内部以及算法之间的差异。必须注意儿童、青少年和成年人正常心电图的定义范围，以及特殊年龄组、性别和种族的分层。必须给出检测方法不同之处以及波形间期正常范围的算法说明。关于 QT 间期测量，综合性确定 T 波终点时应该与至少一个导联中较好确认的 T 波终点相匹配。为了进行药物评价等特殊目的时，可以选择通过单个或多个导联来测量 QT 间期的方法，但在同一试验中不应当采用不同方法测量 QT 间期来进行 QT 间期序列比较的研究。

2.1.6 为实现心电图的传输、存储和检索回放进行的数据压缩

心电图数据压缩可以快速传输和恢复存储在中心数据库的记录，缩小存储需要的内存。基于多种数学转换形式的算法大约可使数据压缩 8 倍，信号的保真度保持在 2% 左右的误差。然而，这个误差在整个心动周期中并不是统一的。数据压缩对高频信号（短间期）的影响比相对平滑的低频信号更大，因此，与对 ST 段及 T 波等其他信号测量的改变相比而言，数据压缩对 QRS 波群内部测量（如起搏信号、Q 波时限和 R 波振幅）的改变更大。某些情况下，床旁记录的未压缩的心电图可以不同于经过压缩和存储后而还原的心电图波形，当系统程序对心电图波形再次分析时，也可以影响原始波形与还原波形的连续比较。进一步而言，不同的制造商应用不同滤波和不同时序模板可以影响心电信号的测量，同样，压缩方式不同也可以影响不同制造商生产的仪器所还原心电波形比较。当压缩波形遵循已制定的或更新的与原始信号保真度的标准时，这些差异将达到最小化，甚至被新的无损压缩方法（记录时心电信号无损失）所消除。

1990 年，AHA 在报告中推荐心电图原始信号保真度应用标准。压缩算法应当通过某种方式使其还原数据达到这个标准。2009 年专家共识未进行修订。

2.2 心电图导联

2.2.1 关于心电图导联

(1) 常规心电图导联：负责记录心电图的医技人员和其他医务工作者应该在皮肤准备、正确的电极放置和患者的体位方面定期进行再培训。所有的导联实际上都是双极导联，在描述标准肢体导联、加压肢体导联、心前导联时，不应再区分“单极”和“双极”，不应再使用这两个术语。还需要进一步研究阐明电极放置在肢体的近端还是远端对心电图波幅和间期的影响。当前诊断标准的有效性可能依赖于肢体导联放置在标准的相同。在这个问题尚未解决期间，所有关于诊断标准的研究都应以电极位置的精确性为前提。 V_5 、 V_6 电极放在 V_4 水平处比放在第 5 肋间更可取。 V_5 电极放在 V_4 、 V_6 电极中间比放在腋前线处可重复性更好，所以当腋前线不容易定位时应放在 V_4 和 V_6 之间。关于 V_6 电极的位置其关键在于腋中线的定义。腋中线可以理解为中心的延伸或者中间水平线。对于女性来说，在电极放在乳房之上更合适的研究未出现之前，目前胸前电极应该放在乳房之下。

(2) 同步采集导联：同步导联采集的最大优势是可同步对不同导联波形进行比较，形成一个即刻的立体空间图形，有一定的诊断意义。例如，aVR 和 aVL 导联一过性波形的改变有助于对心肌梗死患者分支阻滞的诊断。同样，多个导联 P 波和 QRS 波群的同步描记，对心律失常和心肌梗死的诊断有一定的价值。

2009 年专家共识建议：数字化心电图机对心电图的描记能够精确地提供多导联的即刻信息汇总，最大限度地减少误差。打印出来的心电图能够根据需要以不同模式反映某一时刻多个导联的心电图情况。

(3) 标准导联的交替排列：Cabrera 在 25 年前提出了额面六个导联的新排列顺序，从左上到右下依次为 aVL、I、-aVR、II、aVF、III 导联。Cabrera 排序除了有助于心肌梗死的定位外，也有助于计算额面电轴。

2009 年专家共识建议选择应用 Cabrera 导联排列顺序。同时指出，肢体导联的顺序已经被大部分人所接受，想要改变这种观点需要花费很长的时间。目前，应该鼓励生产制造商生产这种比较实用的心电图仪，以便于人们使用。

2.2.2 非传统导联的应用

(1) 躯干和肢体导联位置的变化：专家共识指出，通过躯干电极位置记录的心电图并不等同于常规心电图，不能与 2009 常规心电图相互交换使用。肢体导联置于躯干对心电图波形振幅和间期的影响评估对婴幼儿是必需的，使用躯干肢体导联记录的心电图必须清楚标明，包括在婴儿和儿童使用躯干肢体导联记录的 12 导联心电图，以及成年人记录的动态心电图和运动心电图。坐位和立位心电图也不等同于标准卧位心电图。

(2) 导联数量减少：Frank 导联系统是为记录心向量图而设计的，其中包含用于心向量图生成的正交导联信息，该系统需要 7 个电极，其中 5 个应用在第五肋间与胸骨左缘交叉的水平面定位点，即 A 点位于左腋中线，C 点在左胸壁前部 E 点与 A 点中间，E 点