

2010《郑州大学医学院心电图课件》

## 第二讲 心电图的测量和正常数据

郑州大学第二附属医院

李世锋

郑州大学第二附属医院 心电图科

## 2010《郑州大学医学院心电图课件》

### 【目的】

- 1.掌握心电图的测量。
- 2.掌握心电图各波段正常值。
- 3.了解小儿心电图正常值。

### 【重点】

- 1.心电图目测法。
- 2.心电图各波段正常值。
- 3.识别正常心电图。

### 【教学时数】

2学时。

### 【考核方式】

每2节课开卷考试。

## 一、心电图测量：

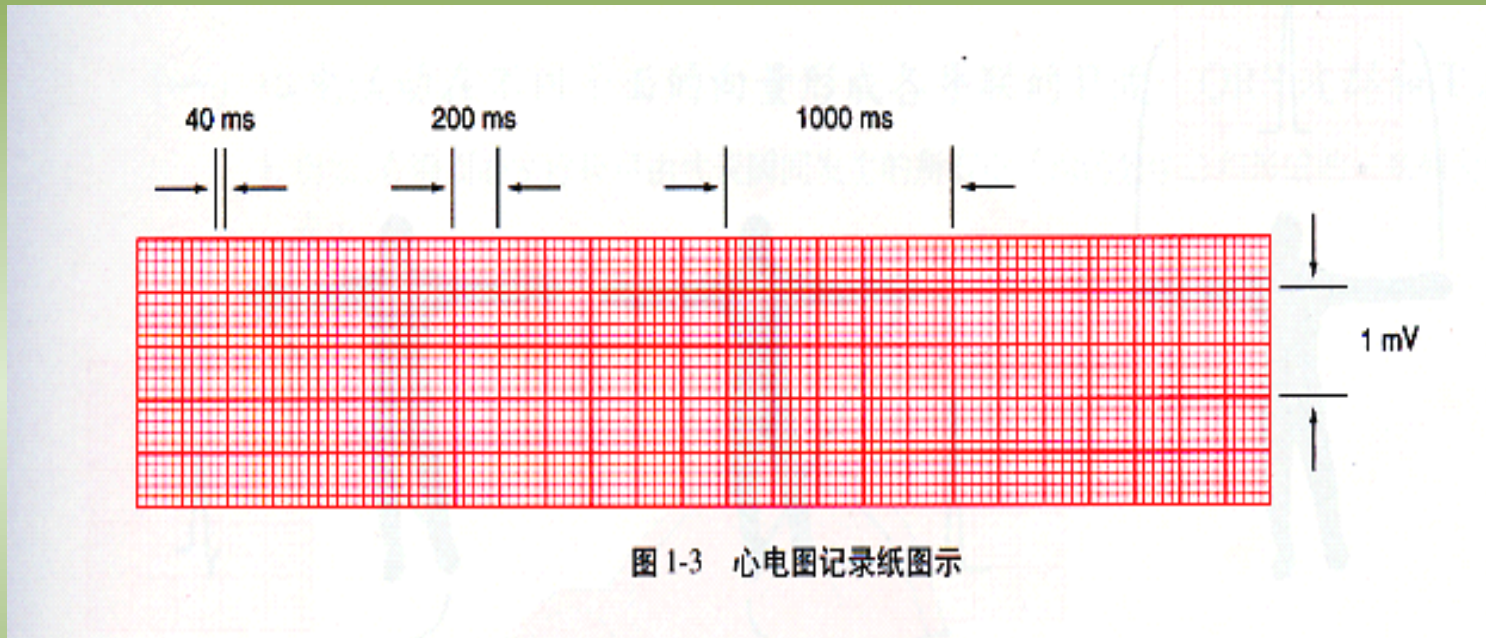
心率、时间、振幅、电轴

## 二、正常心电图波形特点和正常值：

**P**波、**PR**间期、**QRS**波群、**J**点、**ST**段、**T**波、**QT**间期、**U**波

## 三、小儿心电图特点

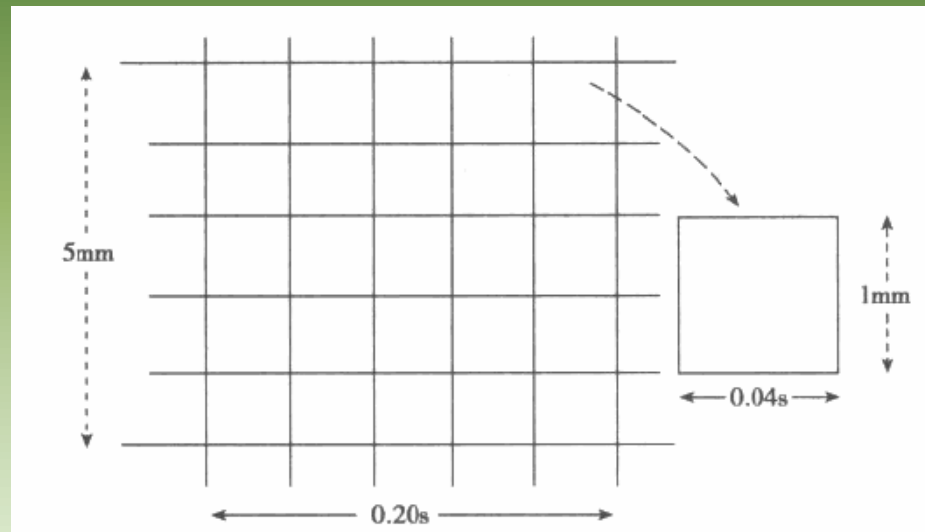
## 心电图测量：



- 测量心电图工具：**1、两脚规(或称分规)**  
**2、直尺**  
**3、放大镜**



## 2010 《郑州大学医学院心电图课件》



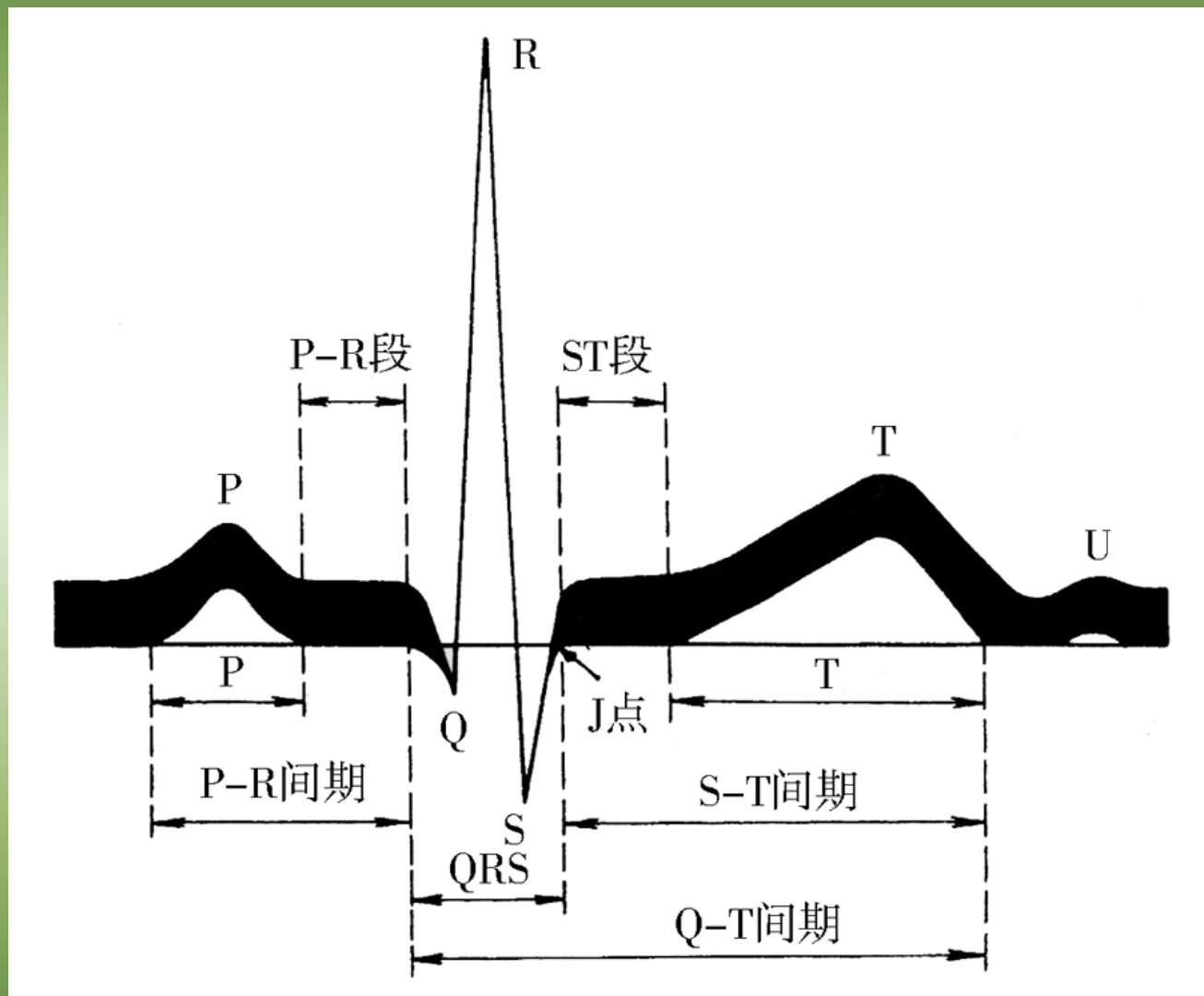
心电图记录纸竖线间隔代表时间，横线间隔代表电压。细线间距为**1毫米**，粗线间距为**5毫米**。

通常走纸速度为**25毫米/秒**，横向一小格代表**0.04秒**、一大格(**5小格**)代表**0.20秒**。

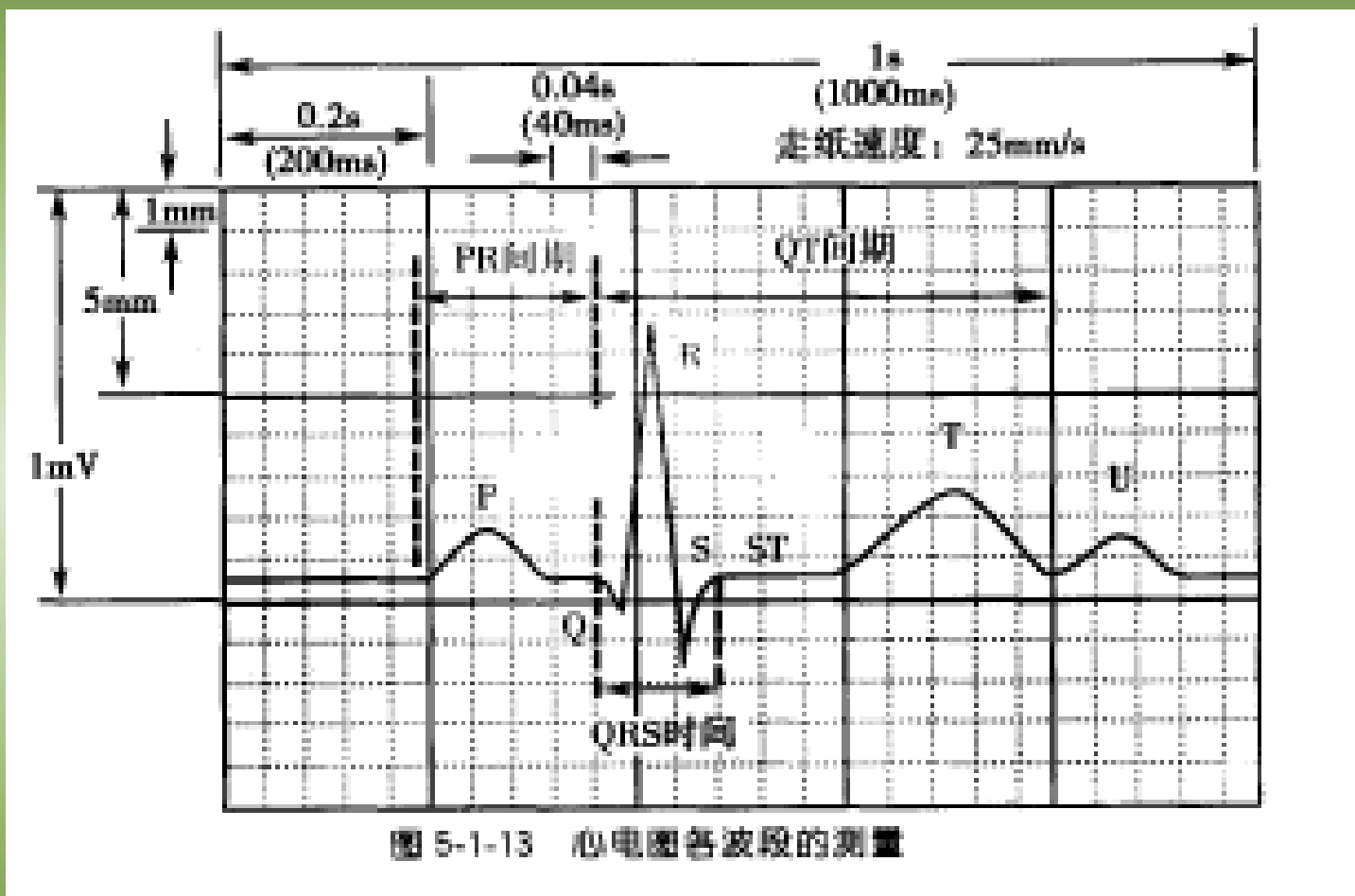
一般定标电压是**1毫伏=10毫米=10小格**，纵向一小格代表**0.1毫伏**。

测量应选择波幅最大，波形清晰的导联。测量正向波，从等电位线上缘量至波顶；负向波，从等电位线下缘量至波底。测量各波时间自该波起始内缘量至终止部分的内缘。

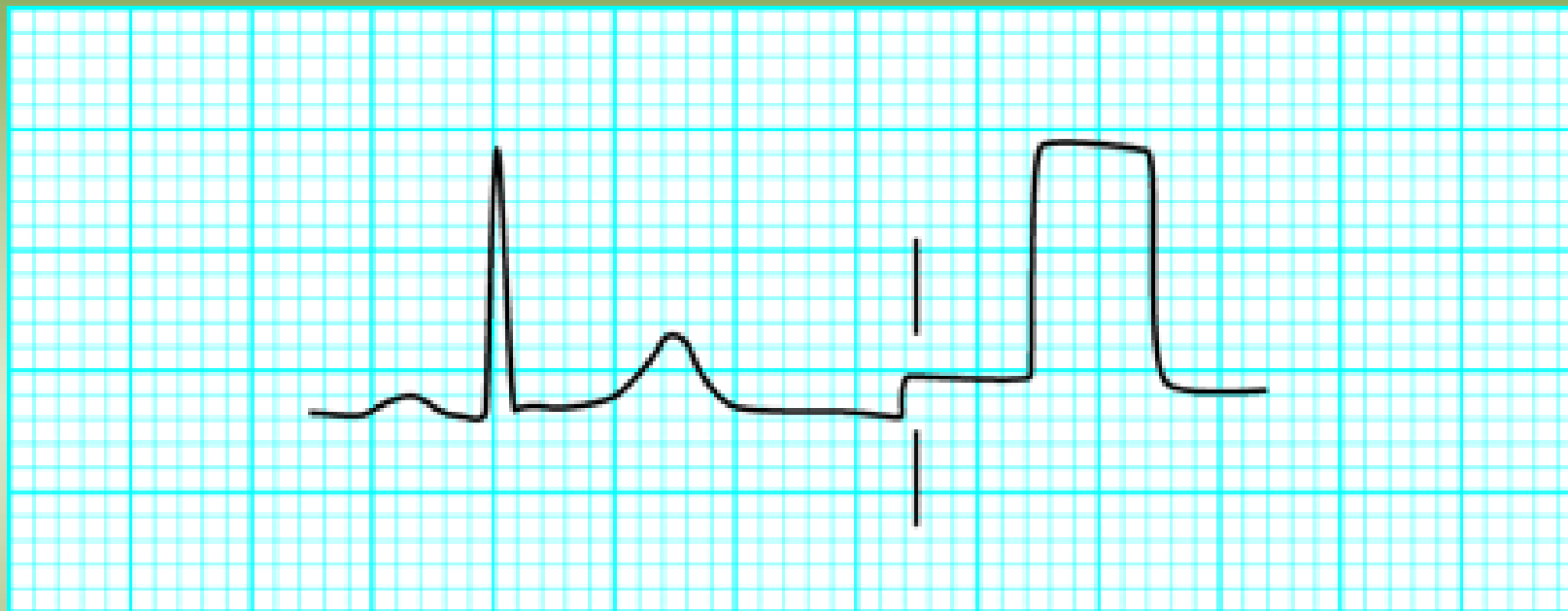
2010 《郑州大学医学院心电图课件》



2010 《郑州大学医学院心电图课件》



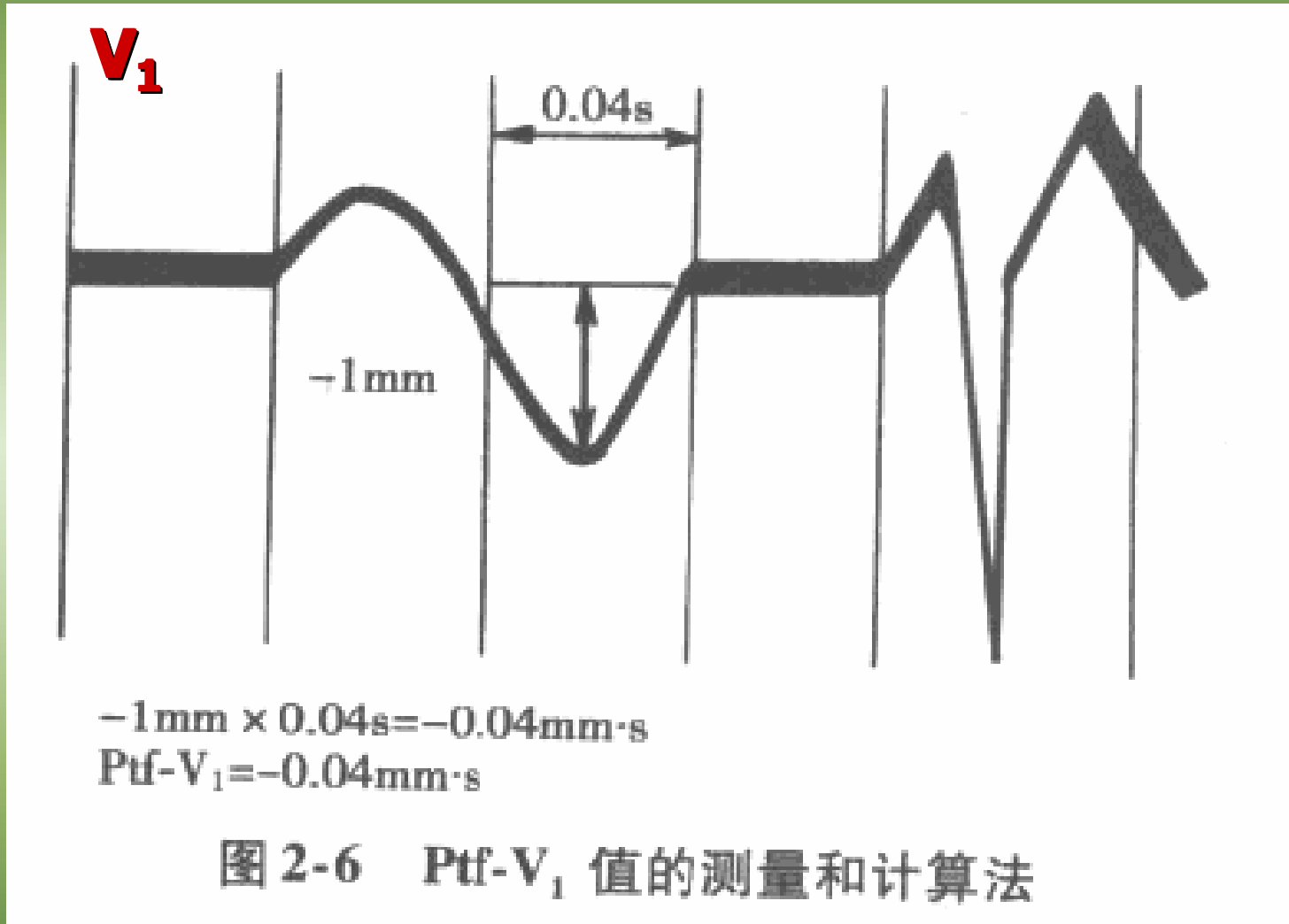
标准的定标信号



Speed : 25 mm/s

Gain : 10 mm/mV



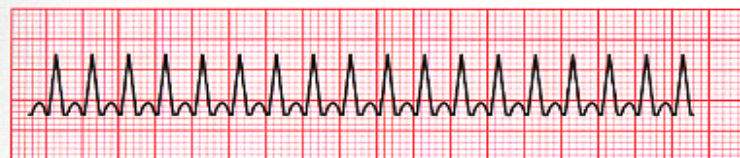


## 心率测量

**1、P—P间期与R—R间期相同，  
HR=60/P—P(R—R)。**

例如 **R—R=0.75S时HR=60/0.75=80次/分**

**2、若R—R绝对不齐时，记录15cm长的ECG，计算15cm中有几个QRS波，便是6S内有几次搏动，所以把6S内搏动次数乘以10即每分钟搏动次数。**



每1个大格有1个QRS波群相当于心率300次/分

**300次/分**



每2个大格有1个QRS波群相当于心率150次/分

**150次/分**



每3个大格有1个QRS波群相当于心率100次/分

**100次/分**



每4个大格有1个QRS波群相当于心率75次/分

**75次/分**



每5个大格有1个QRS波群相当于心率60次/分

**60次/分**



每6个大格有1个QRS波群相当于心率50次/分

**50次/分**

图 1-16 节律规整时心率的简单判定方法

## 心电轴

心电轴指在额面上心房心室除极、复极最大综合向量，通常指最大除极向量在额面上的投影，一般采用最大除极向量和 **I** 导联正侧端之间的夹角来表示有无偏移。临床上常测量**P**电轴、**QRS**电轴、**T**电轴。常用方法有：目测法、查表法。

目测法：目前多采用两种方法。

①根据 **I** 和 **III** 导联(国内常用)**P**、**QRS**、**T**主波方向将心电轴分为：正常、左偏、右偏、极度右偏(不确定电轴)。

正常：**I** ↑ **III** ↑ (上上为正)

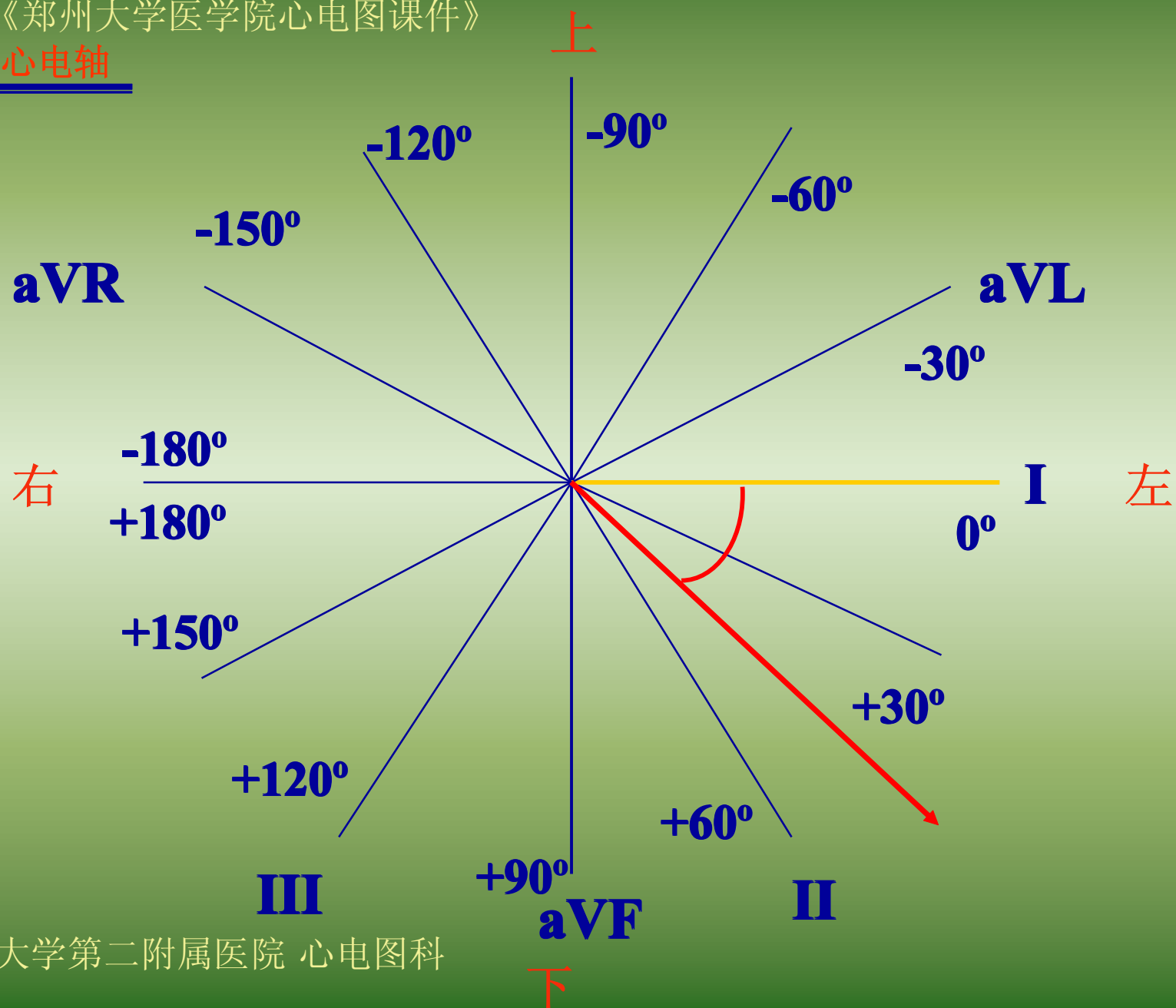
左偏：**I** ↑ **III** ↓ (背道为左)

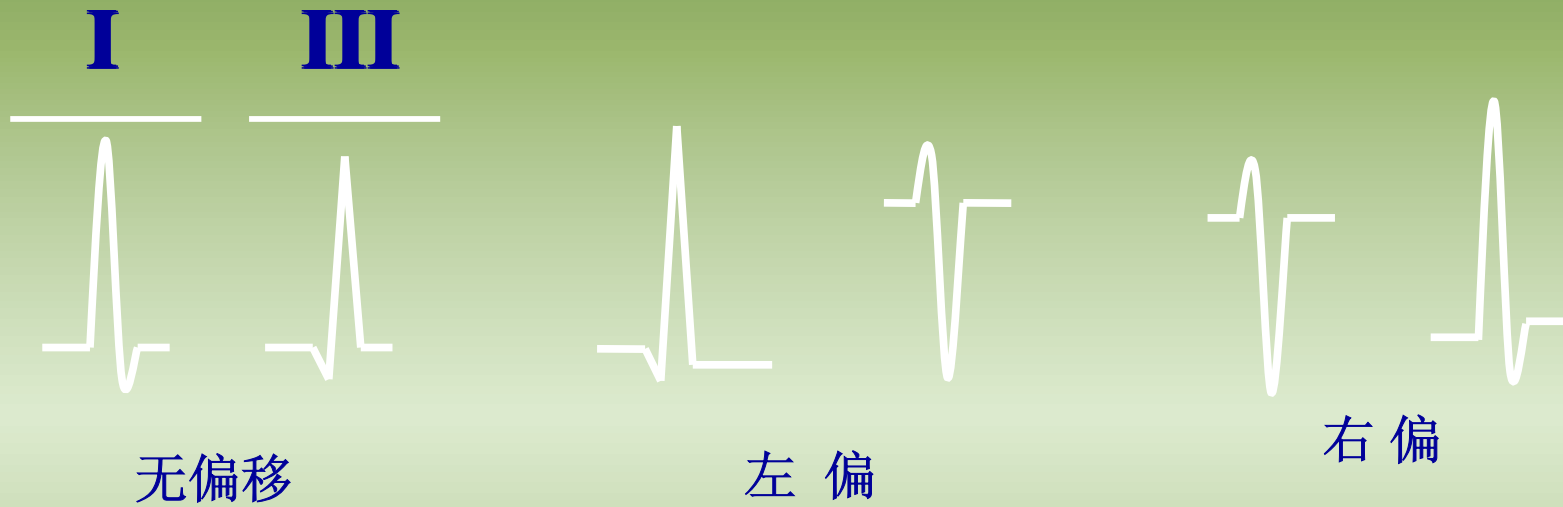
右偏：**I** ↓ **III** ↑ (针对为右)

极度右偏：**I** ↓ **III** ↓ (下下极右)

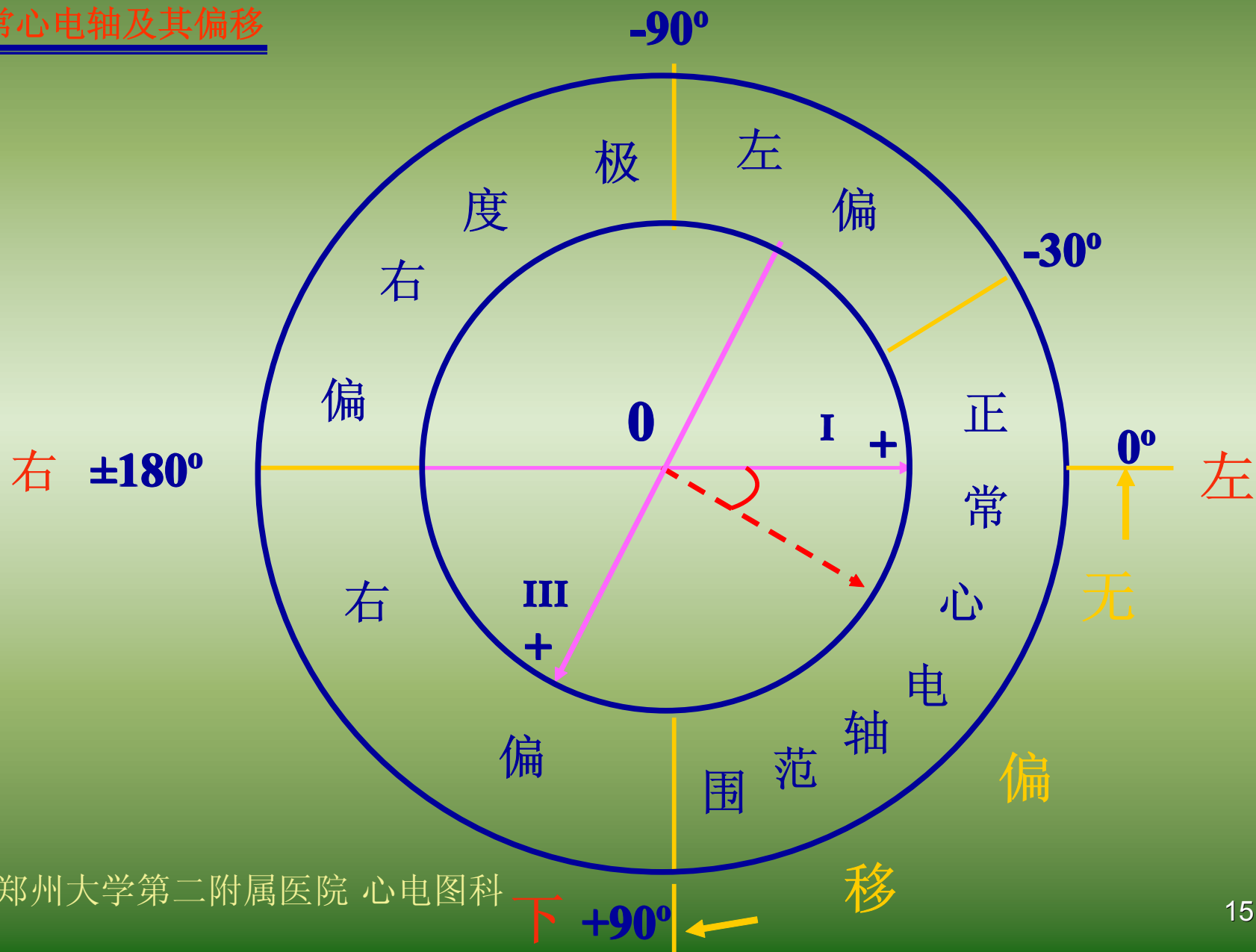
②根据 **I** 和 **aVF** 导联(国外常用)**P**、**QRS**、**T**主波方向目测心电轴

2010 《郑州大学医学院心电图课件》  
平均心电轴

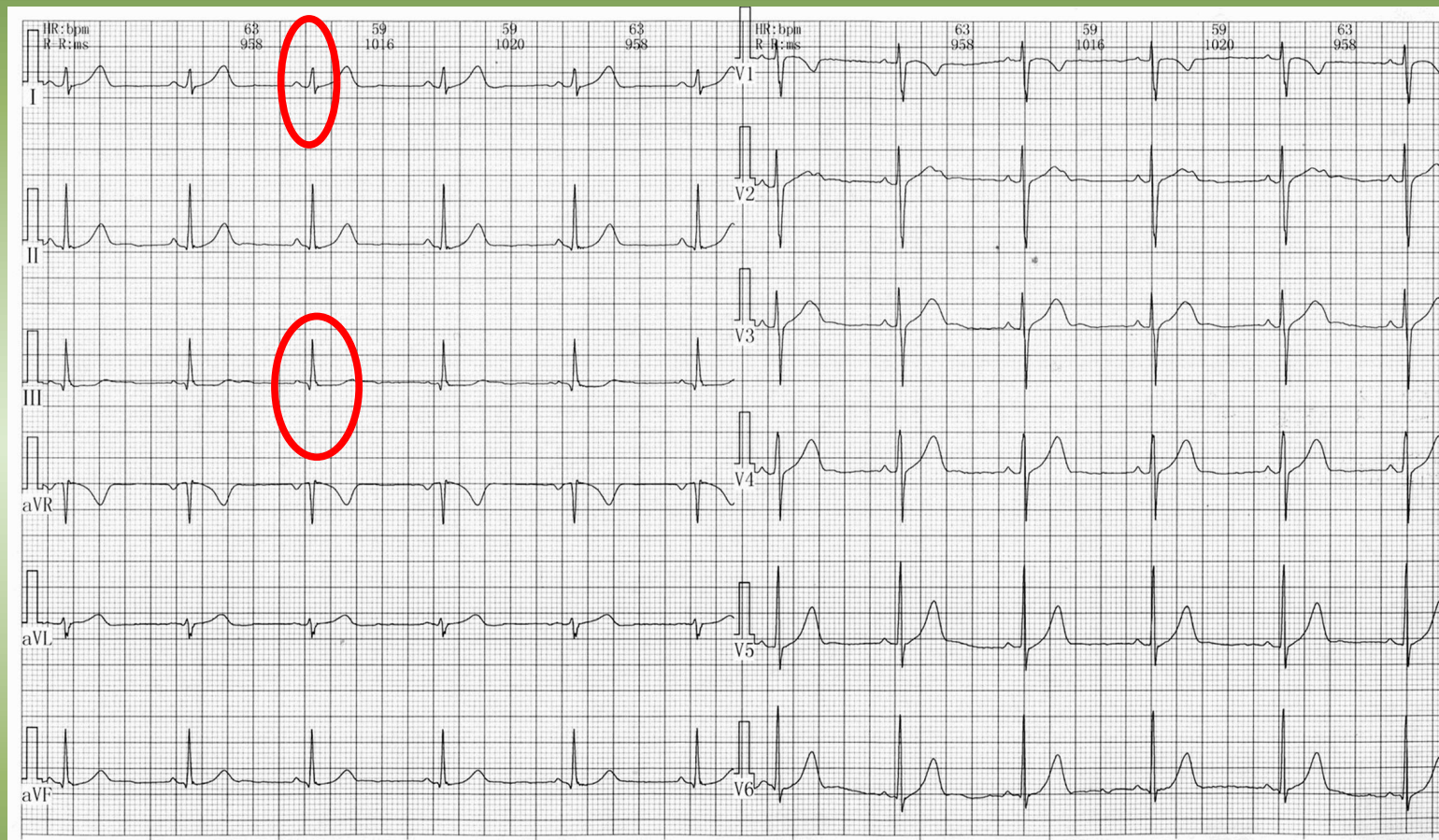




正常心电轴及其偏移



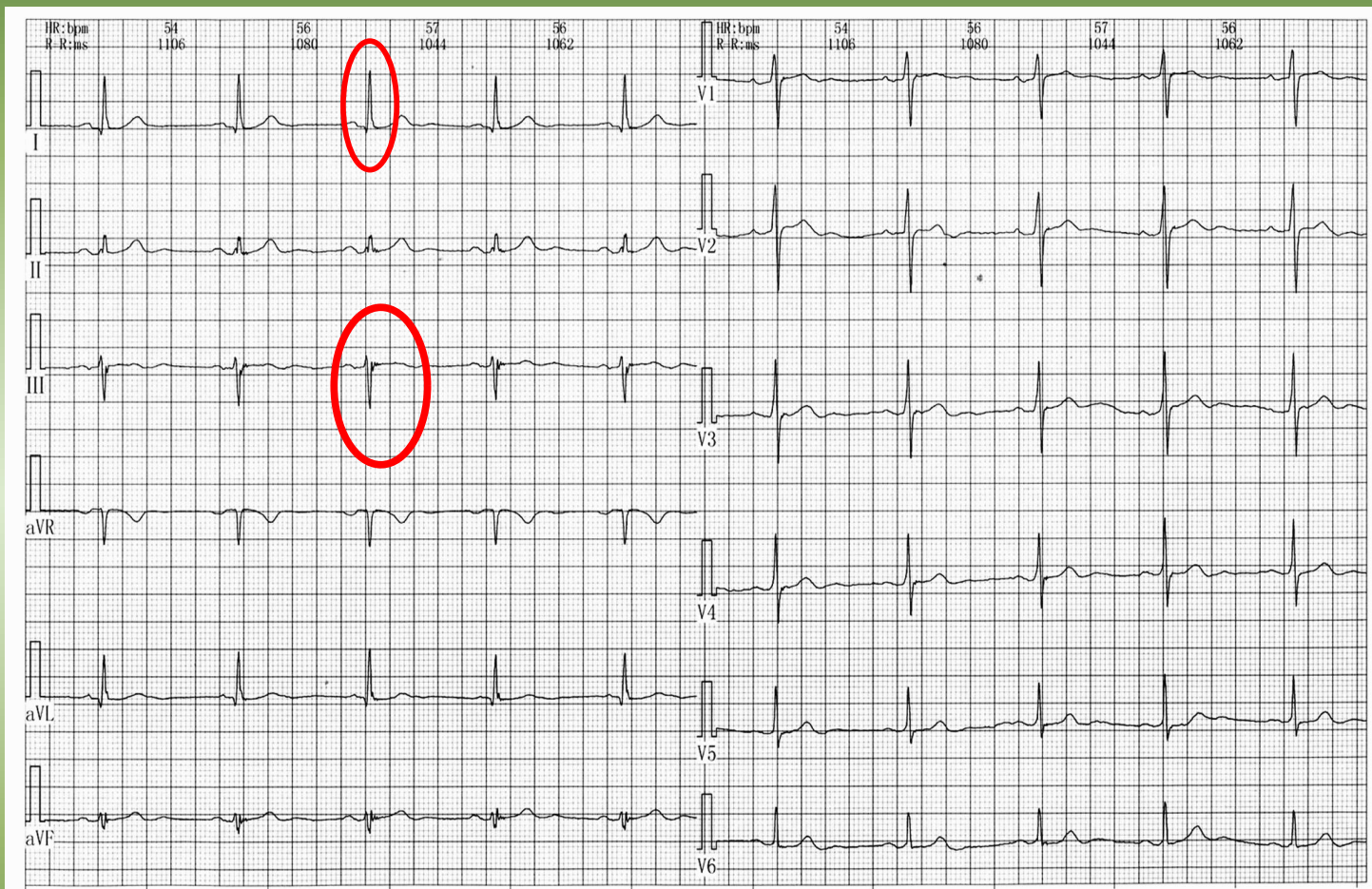
# 2010《郑州大学医学院心电图课件》



心电轴正常

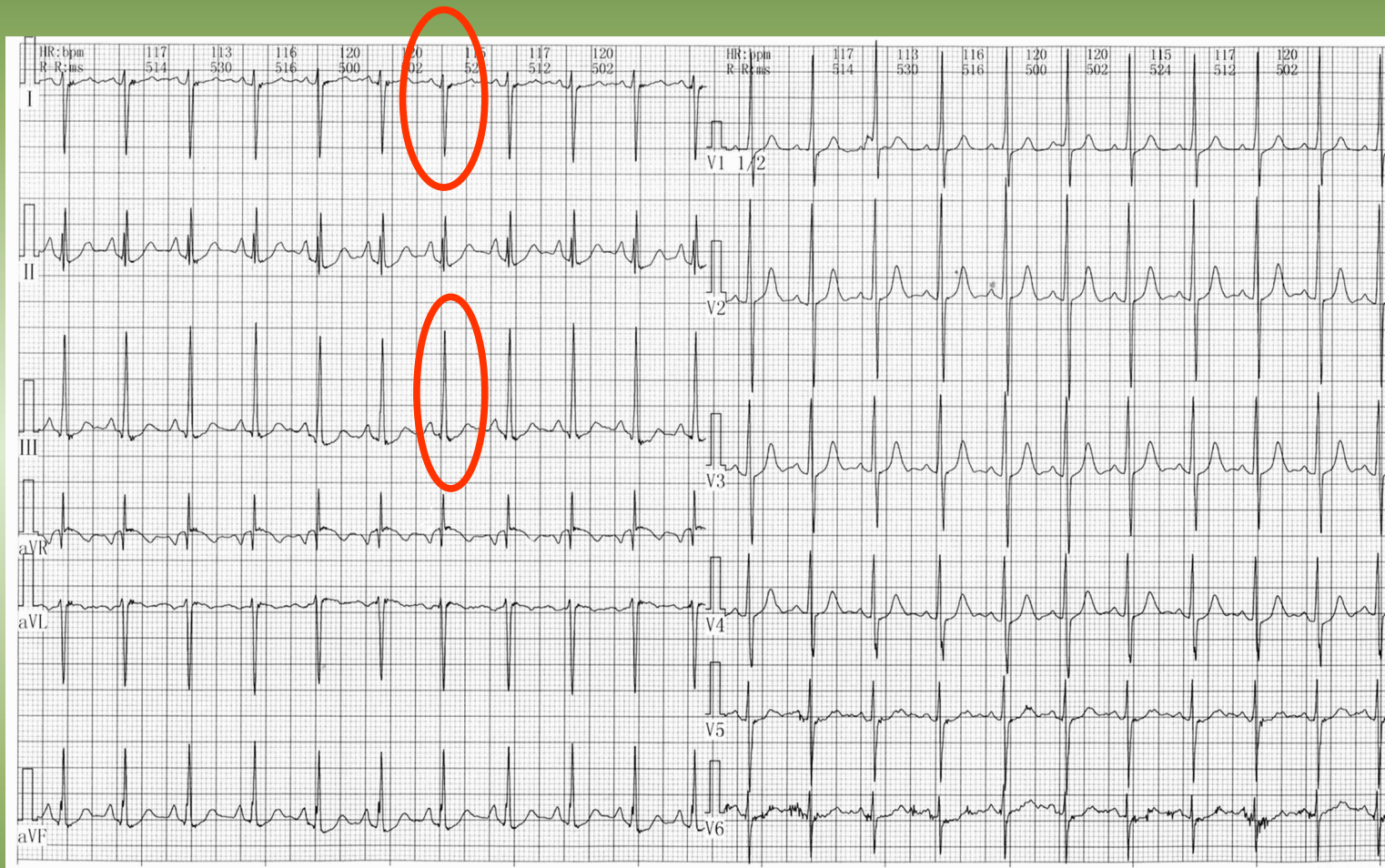


# 2010 《郑州大学医学院心电图课件》



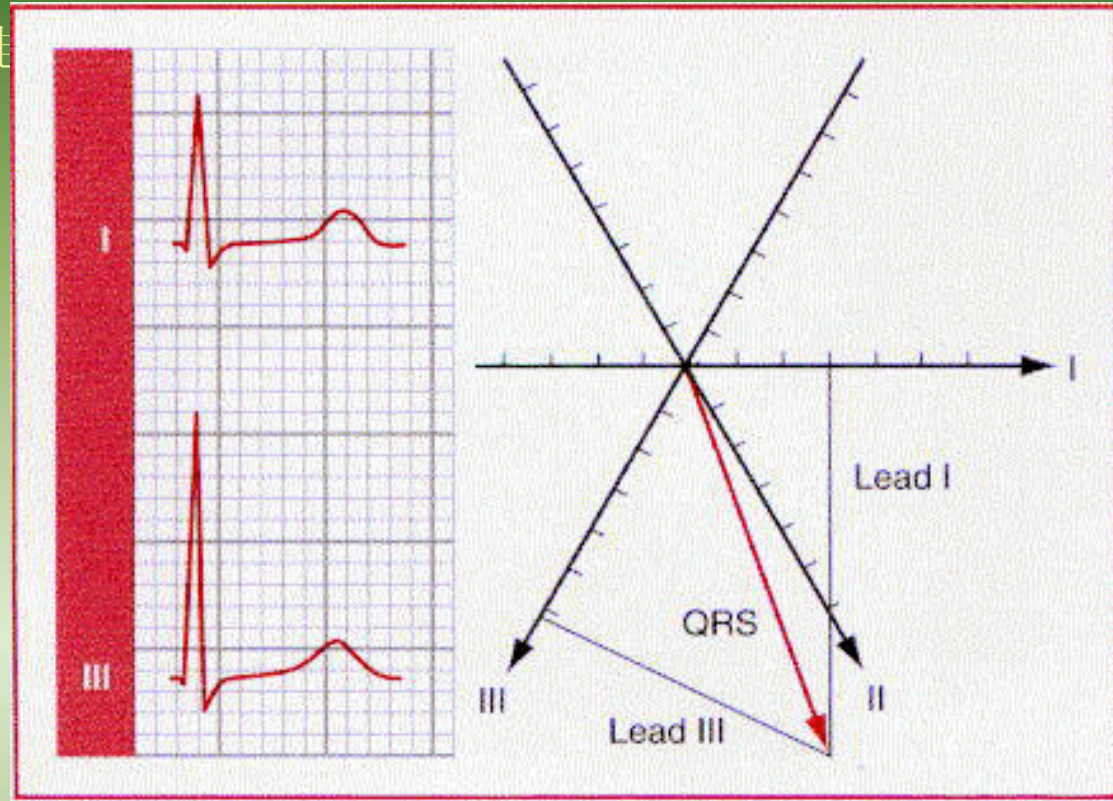
心电轴左偏

# 2010《郑州大学医学院心电图课件》



心电图轴右偏

坐标法



查表法：  
根据 **I**、**III**导联中**QRS**波群的代数和查表  
得出心电轴。

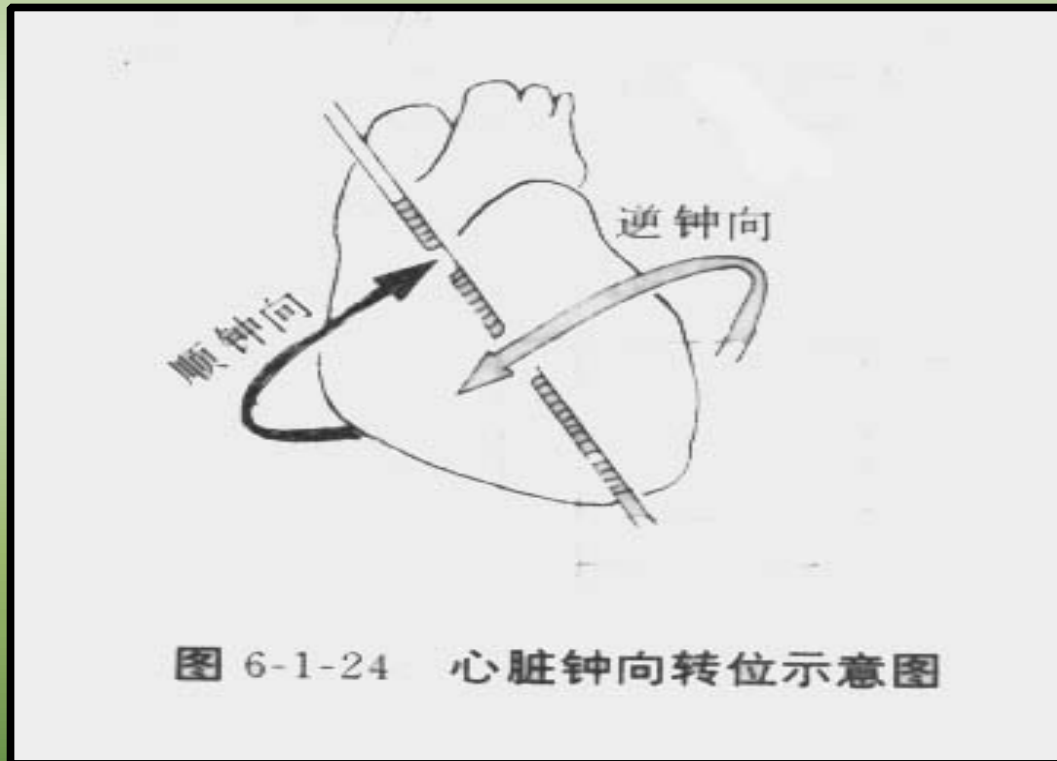
## 心电图偏移的临床意义

- 1、正常最大心电图轴范围： **$-30^{\circ} \sim +90^{\circ}$** ，  
无偏移： **$0^{\circ} \sim +90^{\circ}$**
- 2、左偏： **$-30^{\circ} \sim -90^{\circ}$** ，左室肥大和左前分支阻滞
- 3、右偏： **$+90^{\circ} \sim +180^{\circ}$** ，右室肥大和左后分支阻滞
- 4、极度右偏： **$-90^{\circ} \sim +180^{\circ}$** ，先天性心脏病

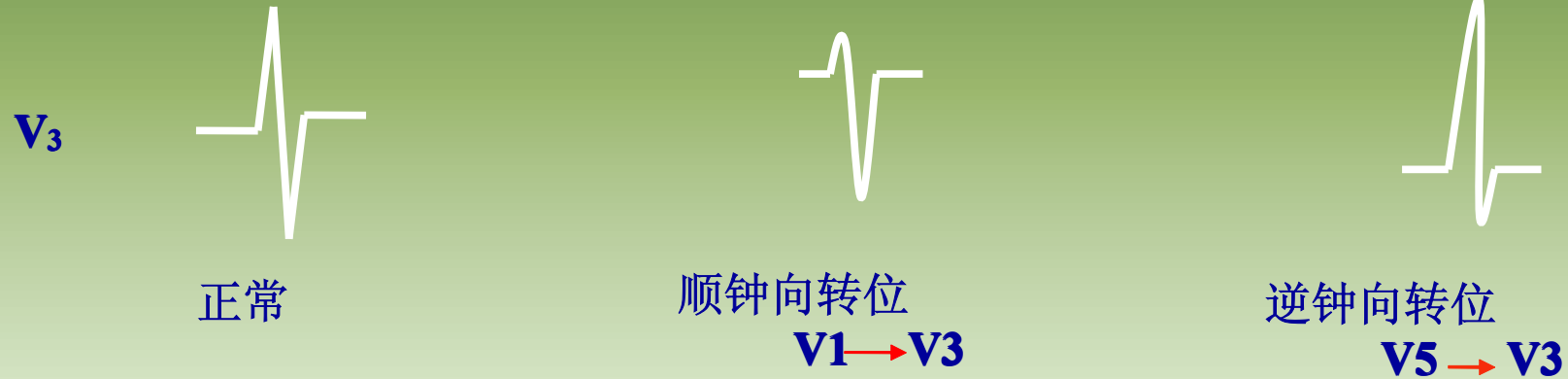
## 心脏钟向转位

### 概念

心脏在胸腔内沿其长轴顺钟向或逆钟向旋转称为心脏钟向转位。  
常以V<sub>3</sub>的QRS波群改变为准。



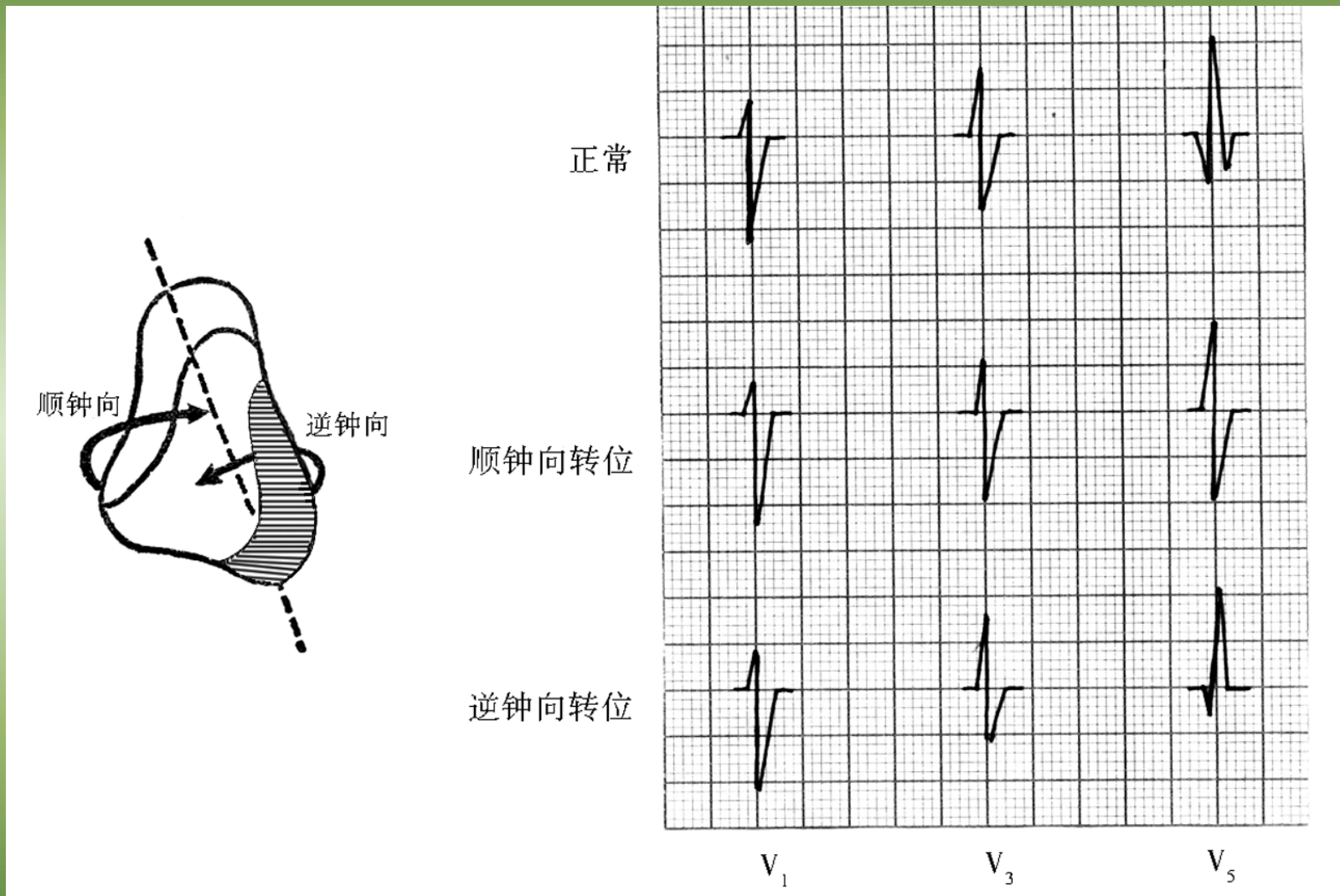
钟向转位判断方法及临床意义



- 1) 顺钟向转位：**V<sub>3</sub>**波形呈**rS**，见于右室肥大、瘦长体型。
- 2) 逆钟向转位：**V<sub>3</sub>**波形呈**Rs**（或**qRs**型），见于左室肥大、矮胖体型。

注：钟向转位是根据错误的单极概念推理而来，有其片面性。因此，根据胸导联心电图改变推断的心脏转位，有时与实际情况并不相符，仅供分析参考用。

2010 《郑州大学医学院心电图课件》



## 各波段正常值

**P波**：在大部分导联上呈钝圆形，有时有轻度切迹。由于心房除极的综合向量指向左、前、下，所以**P波**方向在 I、II、**aVF**、**V<sub>4</sub>~V<sub>6</sub>**导联向上，**aVR**导联向下，其余导联呈双向、倒置或低平。

时间 $\leq 0.11$ 秒，电压在肢体导联 $< 0.25\text{mv}$ ，胸导联 $< 0.15\text{mv}$

**QRS波**：**Q** $< 0.04$ 秒 $< R/4$ ，

**R<sub>I</sub>** $< 1.5\text{mv}$ ，**R<sub>II</sub>**+**R<sub>III</sub>** $< 4.0\text{mv}$ ，**R<sub>I</sub>**+**S<sub>III</sub>** $< 2.5\text{mv}$ ，

**R<sub>aVR</sub>** $< 0.5\text{mv}$ ，**R<sub>aVL</sub>** $< 1.2\text{mv}$ ，**R<sub>aVF</sub>** $< 2.0\text{mv}$ ，

**R<sub>V1</sub>** $< 1.0\text{mv}$ ，**R<sub>V5</sub>** $< 2.5\text{mv}$ ，**R<sub>V5</sub>**+**S<sub>V1</sub>** $< 4.0\text{mv}$ （男），**3.5mv**（女），

**S<sub>V1</sub>** $< 2.0\text{mv}$ ，**S<sub>V5</sub>** $< 0.7\text{mv}$ ，**R峰时间V<sub>1</sub>** $< 0.03$ 秒，**R峰时间V<sub>5</sub>** $< 0.05$ 秒。

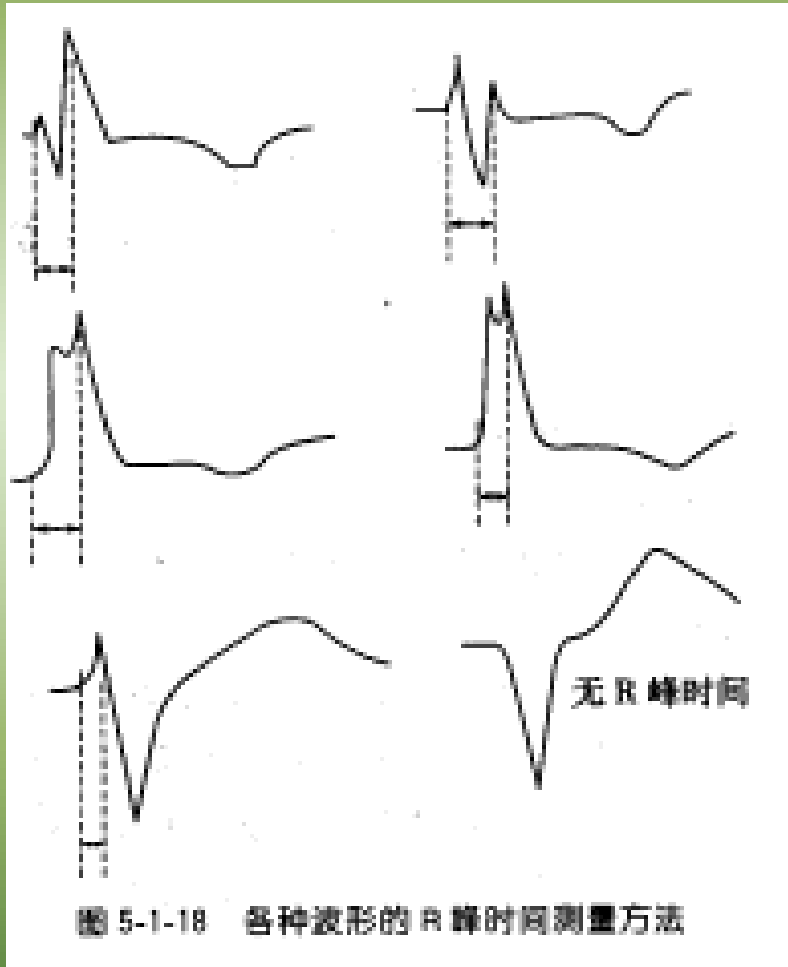
**QRS电压**：正负向波振幅绝对值相加：肢导 $> 0.5\text{mv}$

胸导 $> 1.0\text{mv}$



2010 《郑州大学医学院心电图课件》

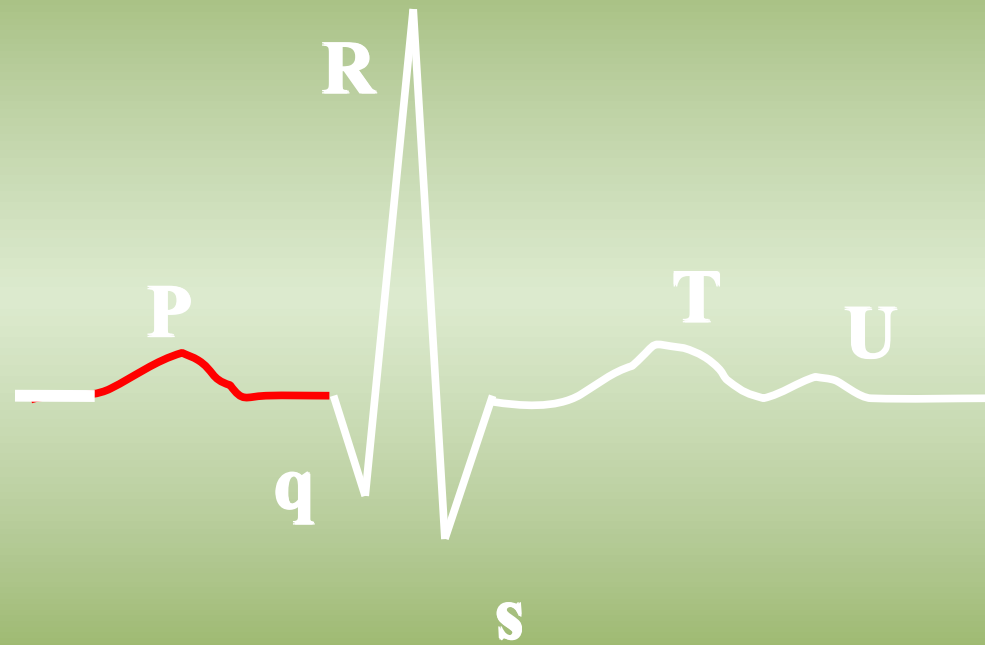
**R峰时间 (R peak time)**：旧称类本位曲折时间或室壁激动时间 (**V.A.T**)，采用**R峰时间**更为确切。如：**V<sub>1</sub>**导联**R峰时间**、**V<sub>5</sub>**导联**R峰时间**。



## 2010 《郑州大学医学院心电图课件》

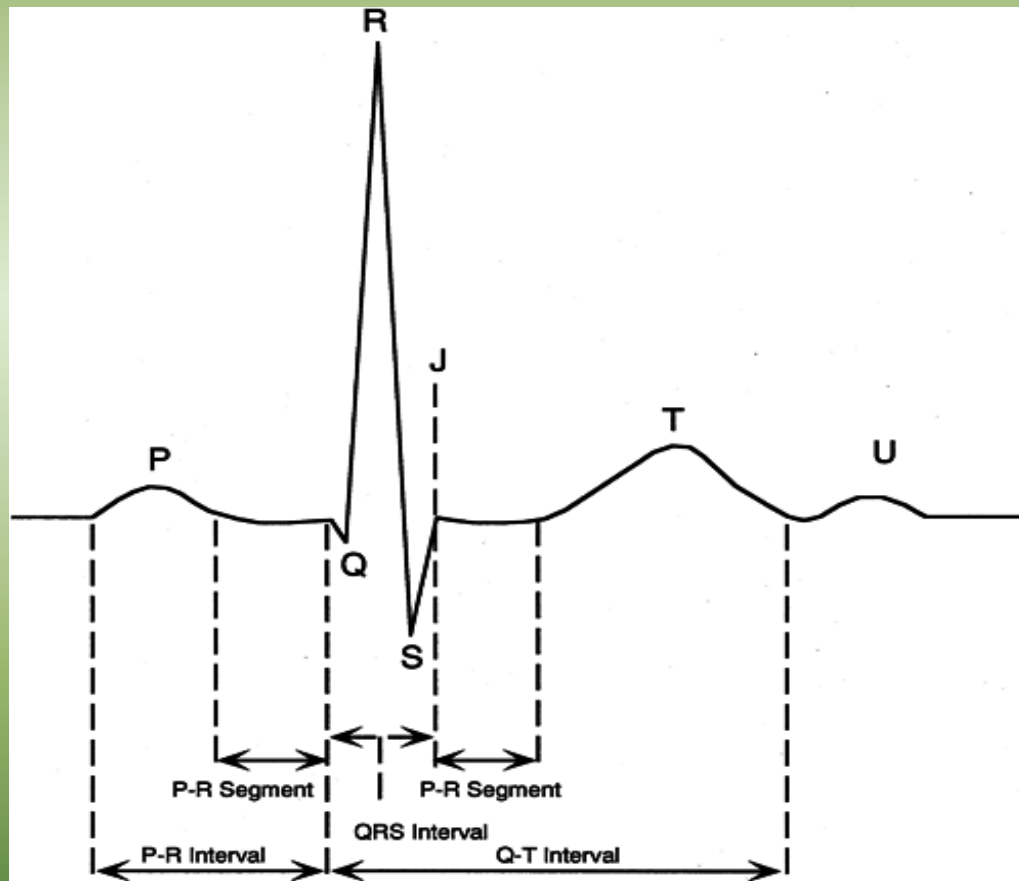
**P-R 间期** 代表自心房除极开始到心室除极开始的时间，主要反映了激动经房室交界区传导的时间。

- 正常值：**0.12~0.20 s**
- 与心率、年龄、性别等有关



## 2010 《郑州大学医学院心电图课件》

**J点：** QRS波群终点与S-T段起始处的交接点。大多数在等电位线上，通常随S-T段的偏移而发生移位。有时可因除极尚未完全结束，部分心肌已开始复极，致使J点上移；还可由于心动过速等原因，使心室除极与心房复极并存，导致心房复极波(Ta波)重叠于QRS波群的后段，从而发生J点下移。



**S-T段**：指自**QRS**波终末至**T**波开始之间的一段。代表心室全部除极后，心室各部位没有电位差，处于等电位线上，正常可轻微的向上与**T**波相连。

正常无偏移，↑抬高，↓压低

压低可分为：①病理性压低（分为水平型、下斜型、下垂型、**J**点下移）；  
②生理性压低（分为上斜型）。

压低幅度：任一导联均应**<0.05mV**（水平型）

抬高幅度：肢体导联、 **$V_4 \sim V_6 < 0.1mV$** ，  
 **$V_1 \sim V_3 < 0.3mV$** ；

**T波**：代表心室复极过程。为心室的晚期复极波。

**1、方向：**

多数导联与**QRS**主波方向一致，**I、II、V<sub>4</sub>~V<sub>6</sub>**导联：向上，  
**aVR**导联：向下；

**T**波如果在**V<sub>1</sub>**导联直立，**V<sub>2</sub>~V<sub>6</sub>**导联不应倒置。

**2、振幅：**

肢导  $\geq$  **R/10**(同导联)，胸导  $\geq$  **R/8**（同导联）

**3、形态：**

正常**T**波形状是顶端圆滑，前后支不对称，前支漫长，后支陡直。

“冠状**T**波”：双支对称，高耸或倒置改变。

**Q-T间期** 代表心室除极和复极过程所需要的时间。指从**QRS**波群开始至**T**波结束时的时间。可随心率变化而变化，心率快时短，心率慢时长。

正常值：**0.32~0.44s**。

矫正**Q-T**间期： **$Q-T_c = Q-T / \sqrt{R-R} \leq 0.44s$** 。

## 2010《郑州大学医学院心电图课件》

**U波**：其产生机制尚未完全清楚，一般认为**U波**代表后继电位的影响  
胸导联易发现，方向与**T波**一致；  
振幅一般 $<$ 同导联**T/4**，**U波**增高见于低血钾。

## 2010《郑州大学医学院心电图课件》

### 正常窦性心律的特点：

- ① **PI、II、V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub> ↑， P<sub>aVR</sub> ↓。**
- ② **P-R： 0.12-0.20秒。**
- ③ **P波频率： 60-100次/分。**
- ④ **同导联P-P间期互差 < 0.12秒。**



## 正常心电图：

指心律、心率、**P-QRS-T**各波段形态、时限、电压正常。  
但应除外一些心脏疾患在某阶段中心电图的正常表现。

## 小儿心电图正常值:

**1. 心率:** <1岁**110-150**次/分, **1-3岁90--130**次/分, **3-5岁80-120**次/分, **5-10岁70-110**次/分, >**10岁60-100**次/分 (同成人标准)。

**2. 电压:** <**3岁:  $R_{V5} < 3.0$ 毫伏,  $R_{V5} + S_{V1} < 4.5$ 毫伏,  $R_{V1} + S_{V5} < 4.0$ 毫伏;** **3-14岁:  $R_{V5} < 3.5$ 毫伏,  $R_{V5} + S_{V1} < 5.0$ 毫伏,  $R_{V1} + S_{V5} < 2.0$ 毫伏**

### 3. 不同年龄P-R间期、心率变化值

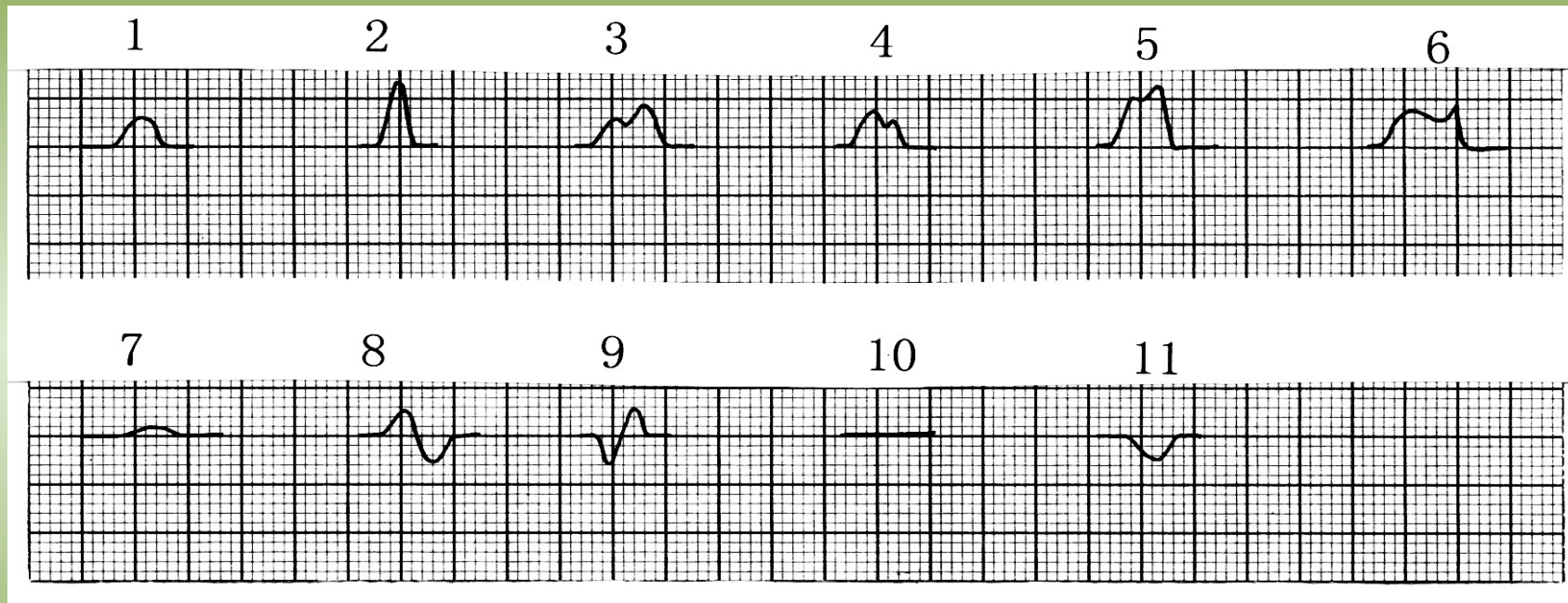
心率(次/分)年龄	70次以下	71-79	91-110	110-130	130次以下
14—17岁	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15
7—13岁	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14
2—6岁	0.17	0.165	0.155	0.145	0.135
0—2岁	0.16	0.15	0.145	0.135	0.125

## 2010《郑州大学医学院心电图课件》

**4.ST段:** 下移<**0.05**毫伏; 抬高<**0.1**毫伏, 右心前导联下移<**0.1**毫伏, 抬高<**0.3**毫伏

**5.T<sub>V1</sub>** 初生**7**天后应倒置。在**R**波为主的导联中, **T**波电压变化同成年人标准。

**P波各种形态**

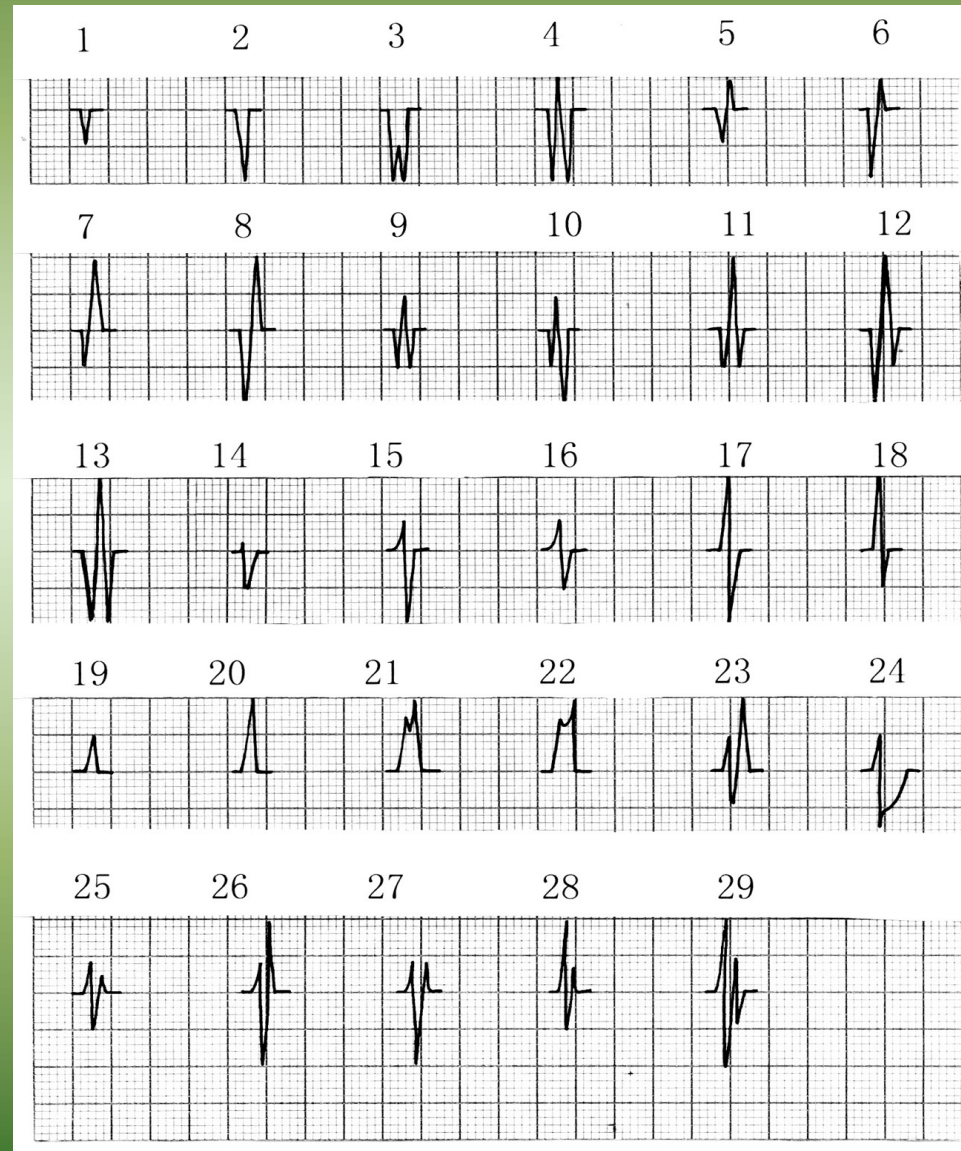


**1.直立； 2.高尖直立； 3.双峰（后峰大于前峰）； 4.双峰（前峰大于后峰）； 5.高宽双峰； 6.圆顶尖峰； 7.低平； 8.正负双向； 9.负正双向； 10.平坦 11.倒置**

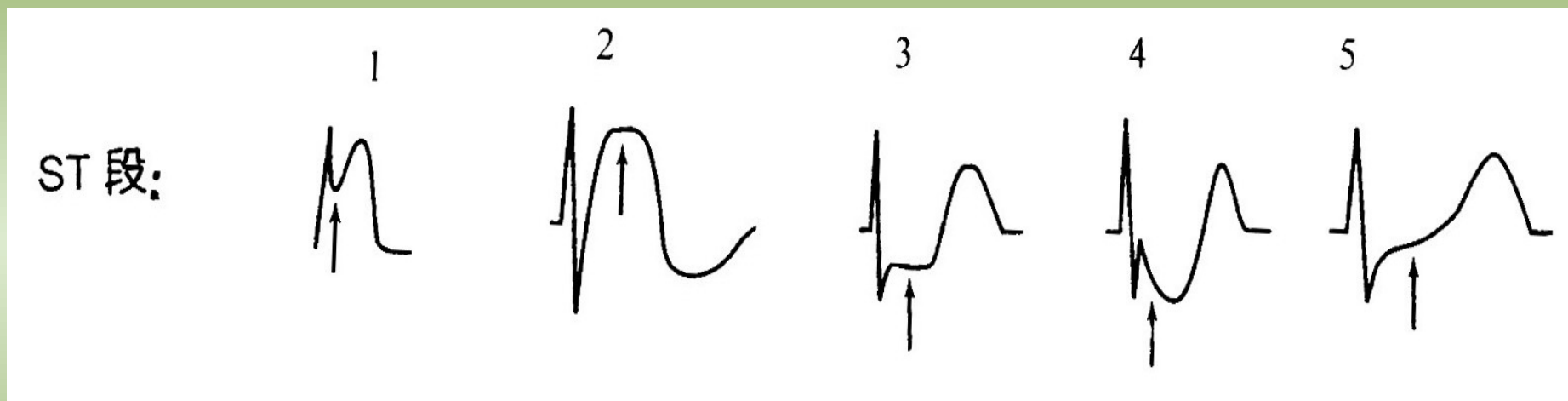
# 2010 《郑州大学医学院心电图课件》

## QRS波形态

- 1.qs; 2.QS; 3.QS切迹;
- 4.QrS;
- 5.qr; 6.Qr; 7.qR; 8.QR;
- 9.qrs; 10.qrS; 11.qRs ;
- 12.QRs; 13.QRS; 14.胚胎r;
- 15.rS; 16.rs; 17.RS; 18.Rs;
- 19.r; 20.R; 21.R顶部切迹;
- 22.R顶部顿挫; 23.rsR'; 24.S波宽钝;
- 25.rsr'; 26.rSR';
- 27.rSr'; 28.Rsr'; 29.RSr's'

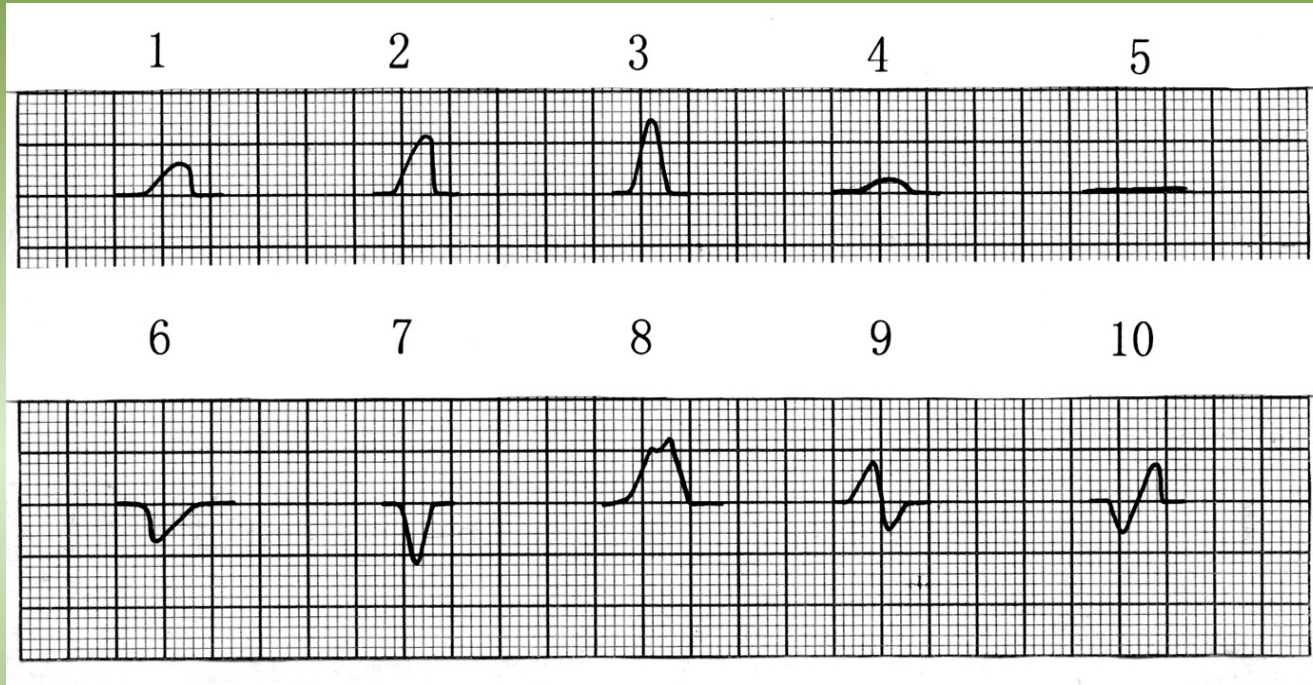


### ST段各种形态



- 1.凹面向上抬高；
- 2.凹面向下抬高；
- 3.水平型压低；
- 4.下垂型压低；
- 5.上斜型压低；

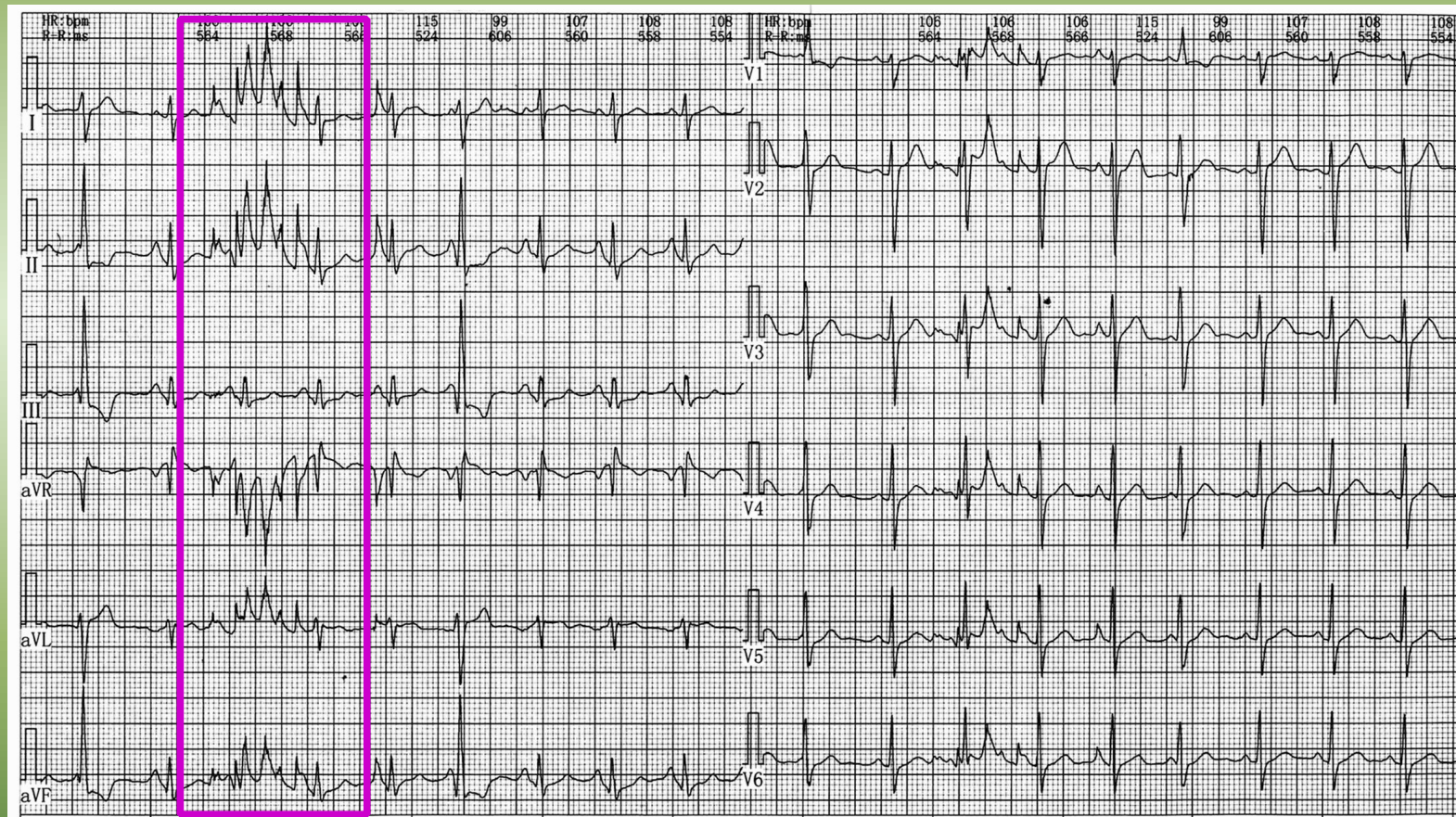
**T波各种形态**



- 1.圆钝直立； 2.高尖直立； 3.基底部狭窄高尖；**  
**4.低平； 5.平坦； 6.非对称倒置； 7.对称倒置；**  
**8.切迹； 9.正负双向； 10.负正双向**

伪差识别

患者活动





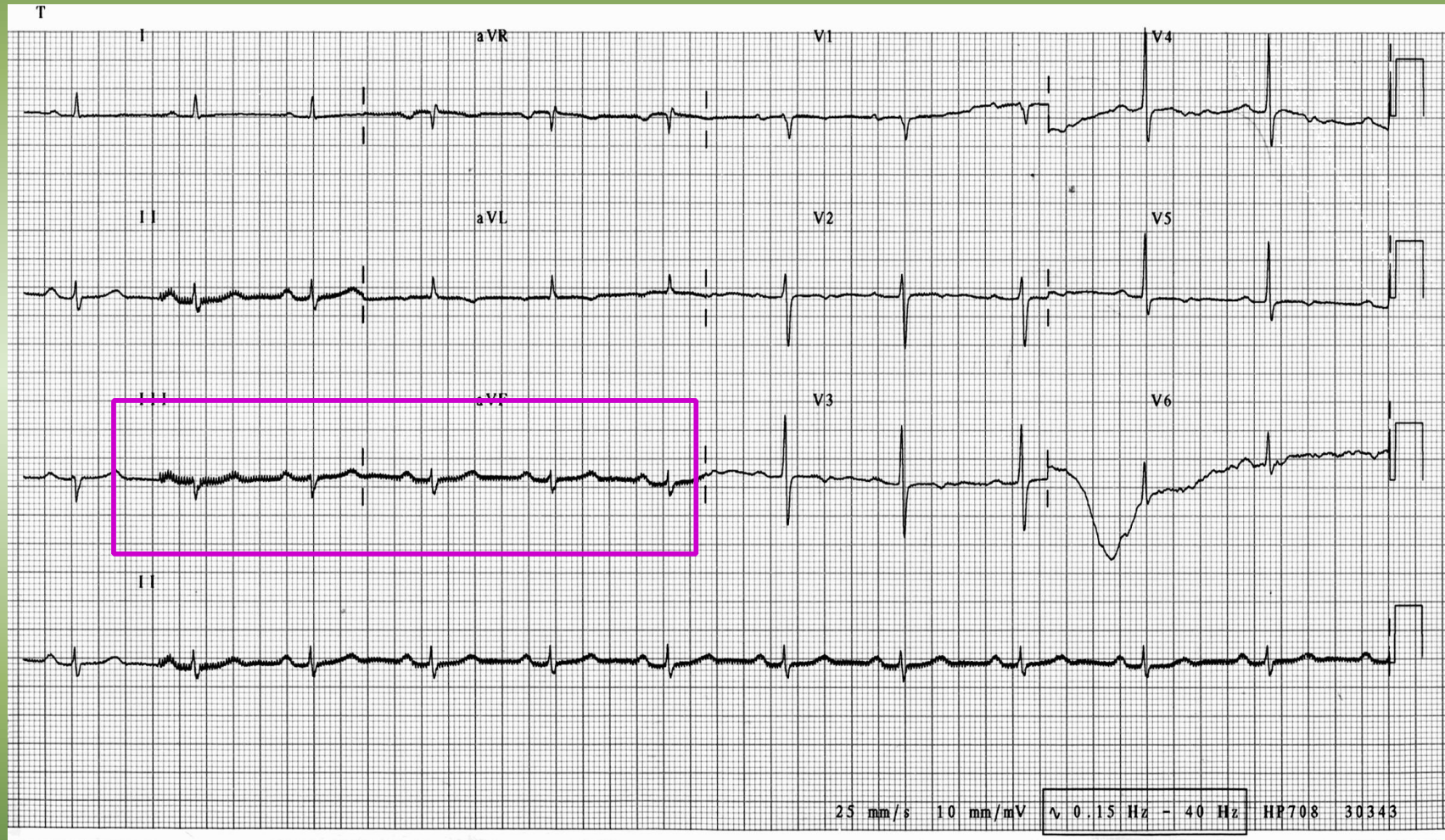
# 肢体导联线接触不良



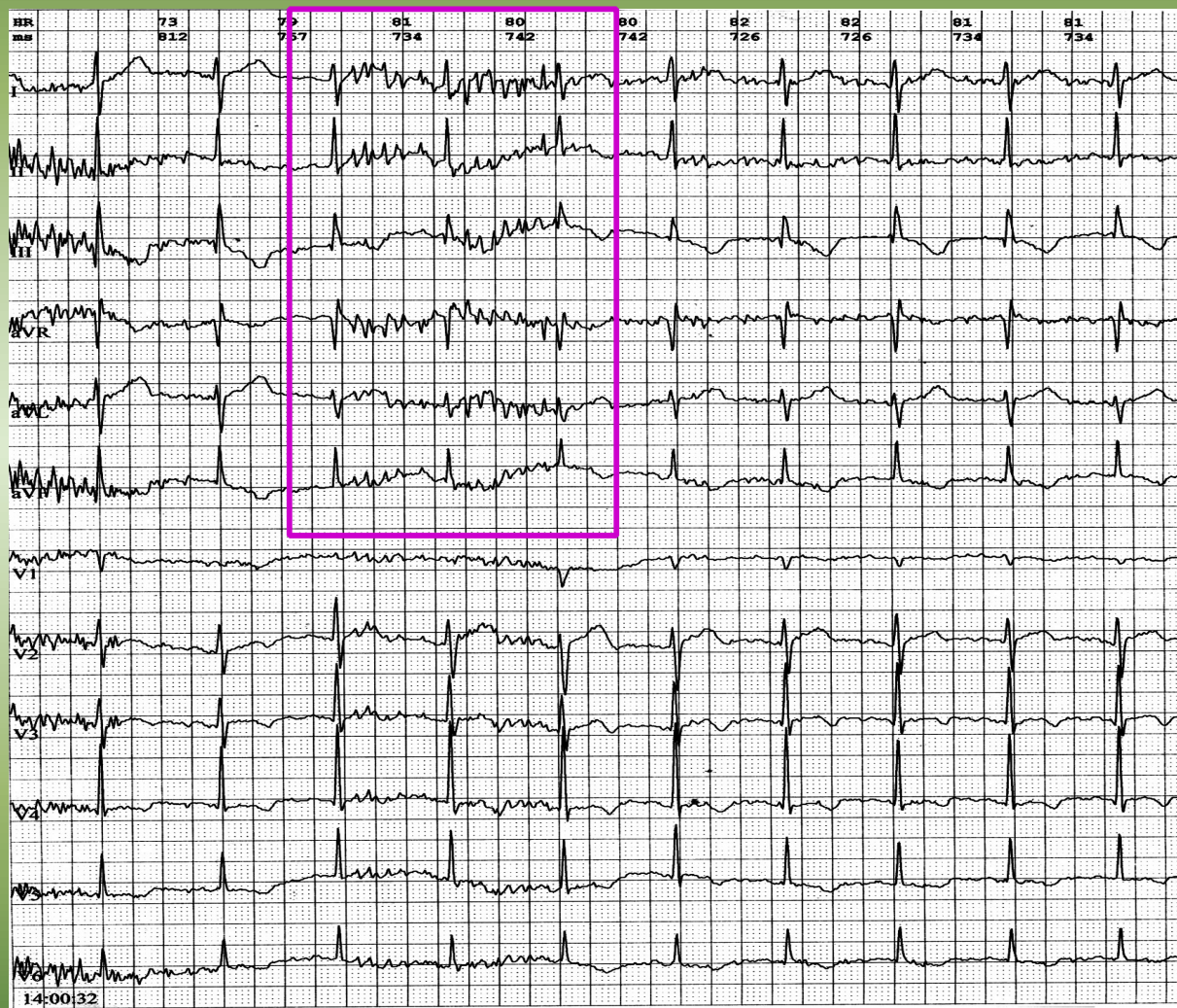
# 寒冷震颤、吸球松动



# 交流电干扰

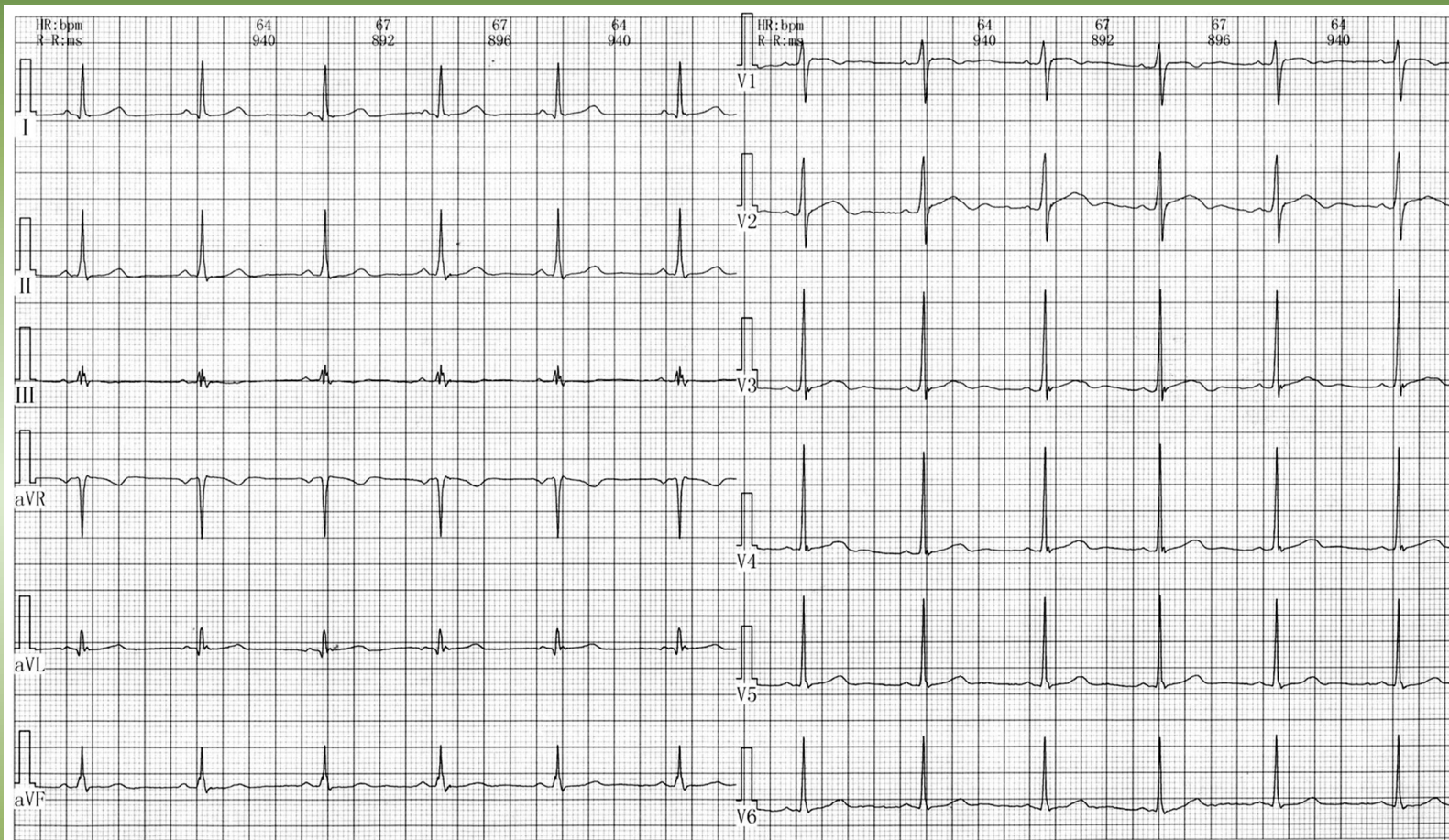


# 活动致导联线晃动、机械干扰



# 2010《郑州大学医学院心电图课件》

## 图例：2-1 女,34岁

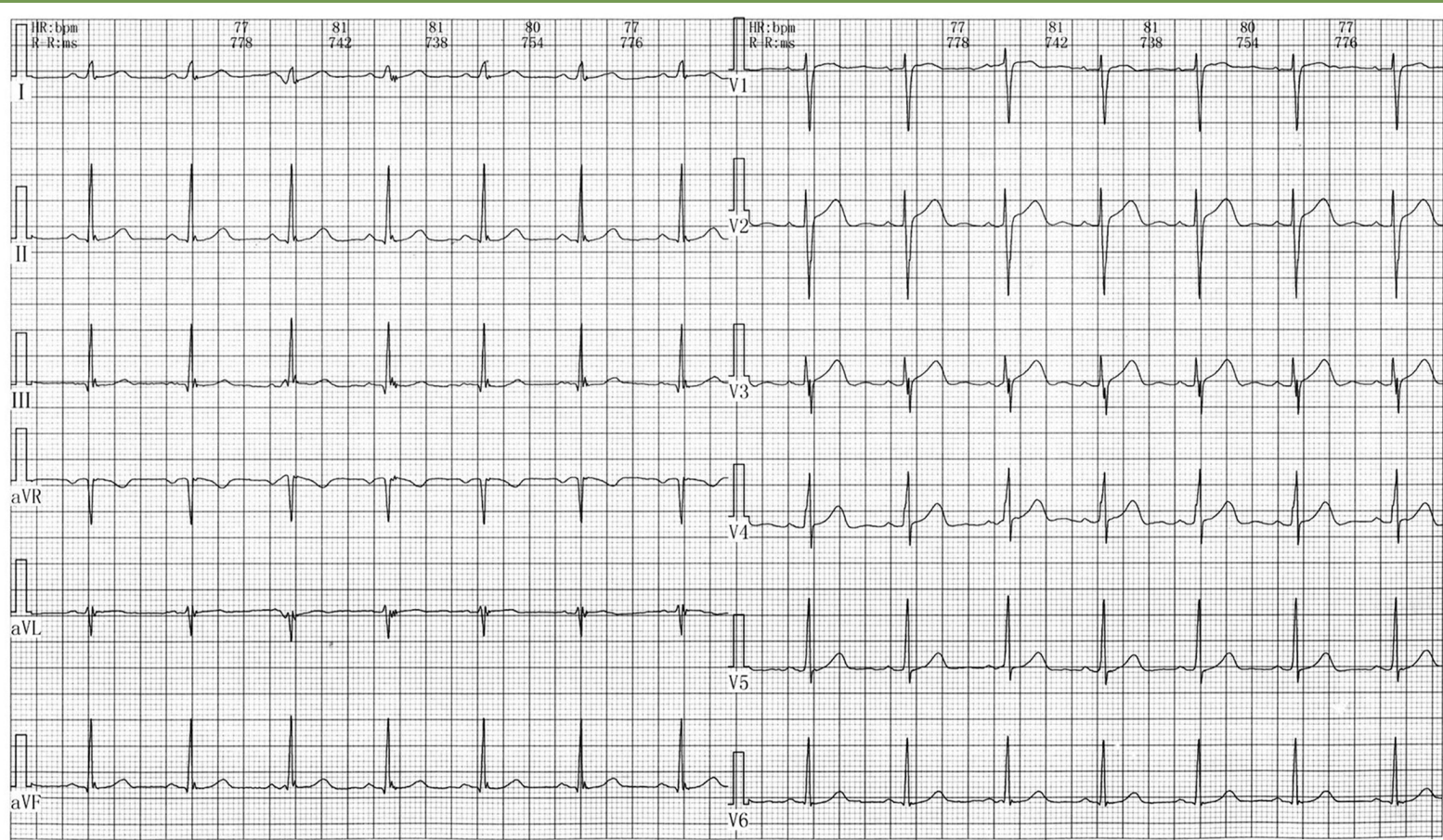


【心电图特征】窦性心律，心率67次/分，P-R间期0.16秒，Q-T间期0.39秒，QRS电轴为 $+21^{\circ}$ 。P波、QRS波群形态、时限、电压及ST段，T波正常。

【心电图诊断】正常心电图。

# 2010《郑州大学医学院心电图课件》

## 图例：2-2 女,36岁



【心电图特征】窦性心律，心率80次/分，P-R间期0.14秒，Q-T间期0.36秒，QRS电轴为 $+82^{\circ}$ 。P波、QRS波群形态、时限、电压及ST段，T波正常。

【心电图诊断】正常心电图。

# 2010《郑州大学医学院心电图课件》

## 图例：2-3 女,60岁

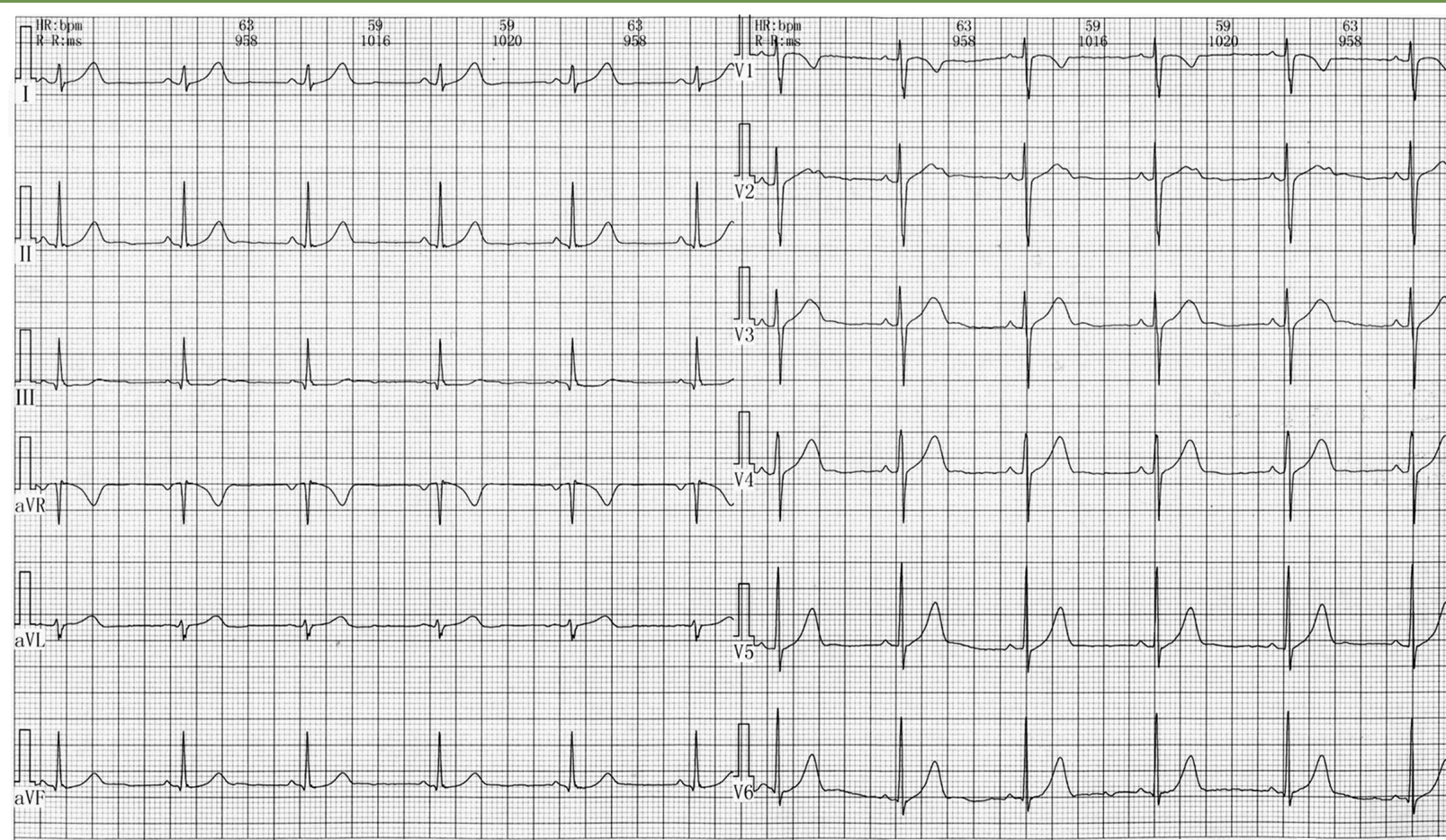


【心电图特征】窦性心律，心率74次/分，P-R间期0.16秒，Q-T间期0.36秒，QRS电轴为 $+69^{\circ}$ 。P波、QRS波群形态、时限、电压及ST段，T波正常。

【心电图诊断】正常心电图。

# 2010《郑州大学医学院心电图课件》

## 图例：2-4 女,20岁



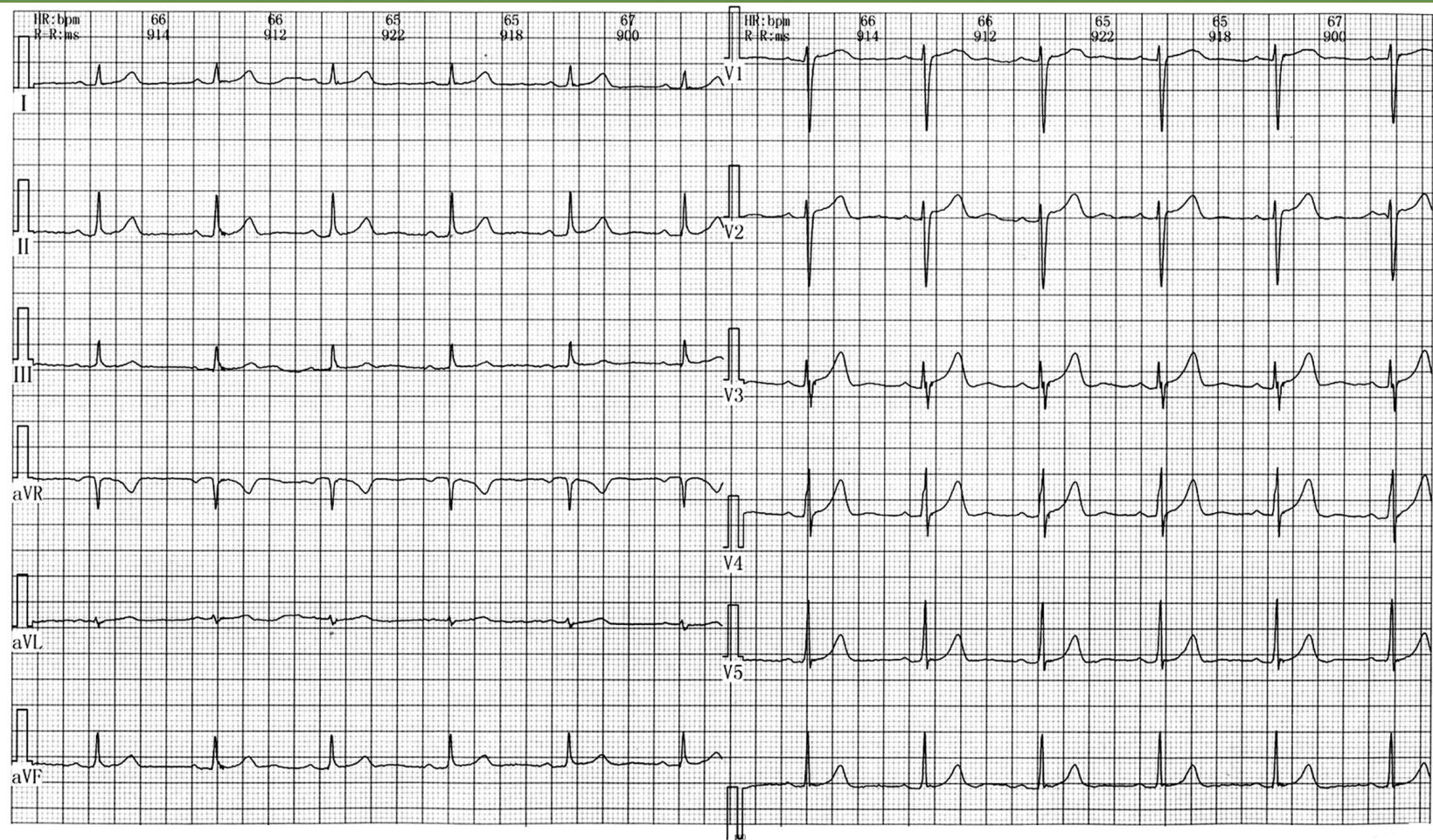
【心电图特征】窦性心律，心率61次/分，P-R间期0.13秒，Q-T间期0.40秒，QRS电轴为 $+76^{\circ}$ 。P波、QRS波群形态、时限、电压及ST段，T波正常。

【心电图诊断】正常心电图。



# 2010《郑州大学医学院心电图课件》

## 图例：2-5 女,34岁



【心电图特征】窦性心律，心率67次/分，P-R间期0.19秒，Q-T间期0.37秒，QRS电轴为 $+63^\circ$ 。P波、QRS波群形态、时限、电压及ST段，T波正常。

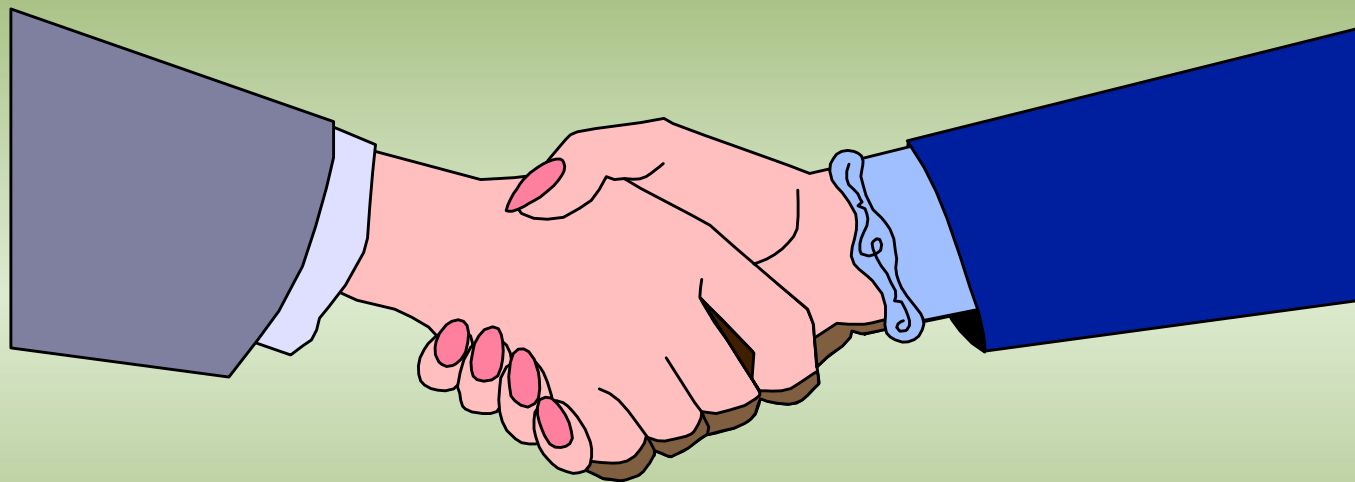
【心电图诊断】正常心电图。

## 2010《郑州大学医学院心电图课件》

### 【思考题】

1. 心电图目测法？
2. 心电图各波段正常值？
3. 何为正常窦性心律？
4. 何为正常心电图？

2010 《郑州大学医学院心电图课件》



**谢谢大家!**