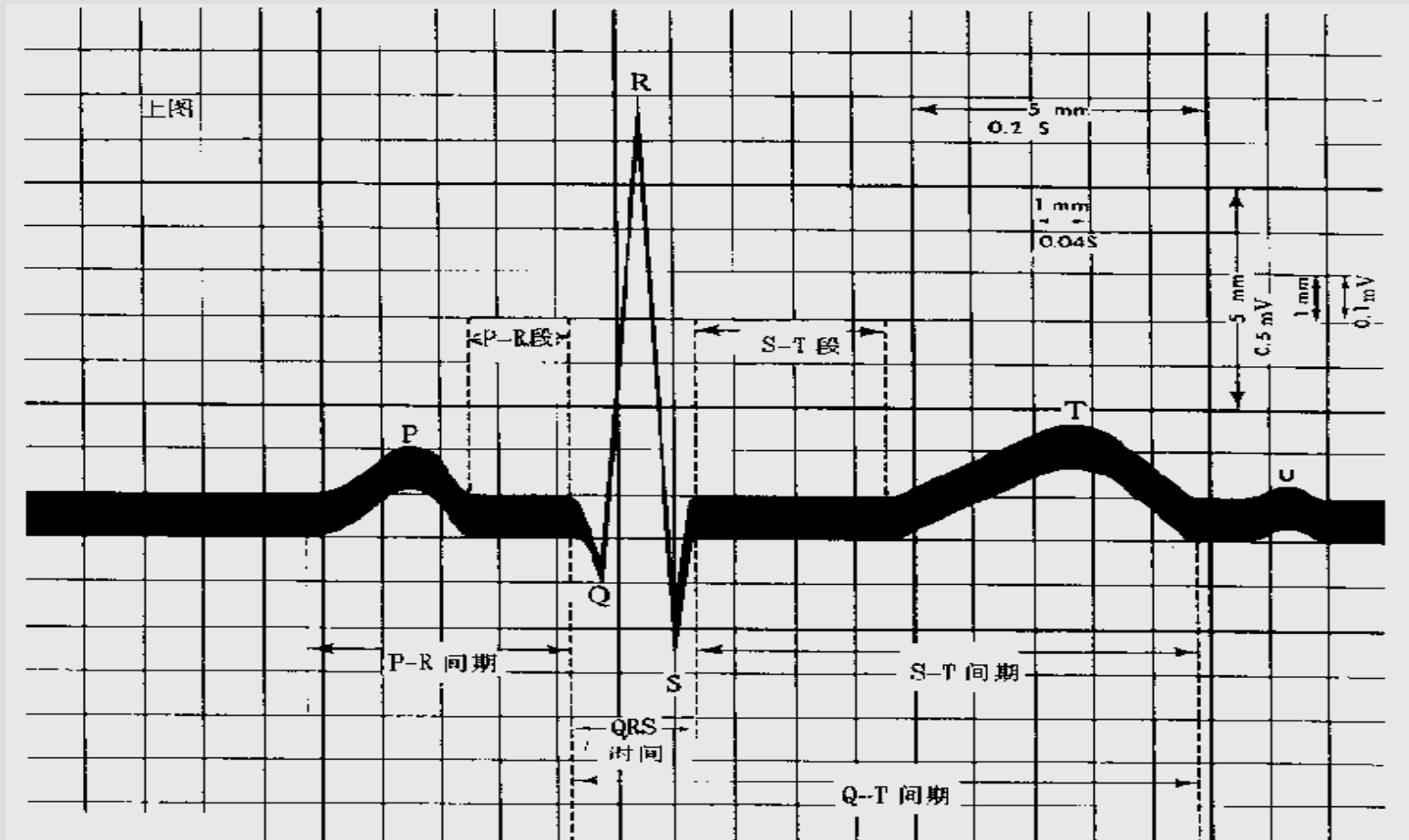


# 正常心电图学

# 心电图基本知识

- **定义**：测量电极放置在心脏或人体表面一定部位，专心电图机统计出来心脏电位改变连续曲线，即为心电图
- 心电图反应心肌兴奋性、自律性和传导性，而与心脏机械收缩活动无直接关系。

正常时，每次心动周期在心电图上都能够出现P波、QRS波群、T波和U波、P-R段、S-T段和T-P段，P-R间期和Q-T间期及J点



**P波：**反应左、右心房去极化过程中电位和时间改变。

**P-R段：**反应兴奋经过房室交界区，因其传导非常迟缓，形成电位改变也很微弱，普通统计不出来而成等电位线。

**QRS波群：**反应左、右心室去极化过程中电位和时间改变。

**S-T段：**表示心室去极刚结束后尚处于迟缓复极一段短暂时间，即代表心室早期复极电位和时间改变。

**T波：**反应心室晚期复极过程中电位和时间改变。

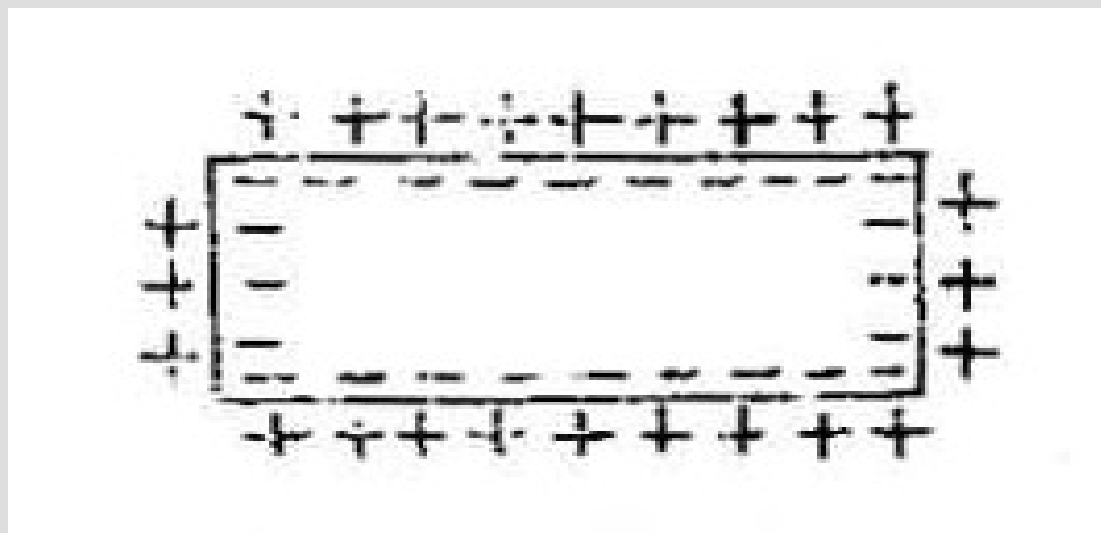
**U波：**普通认为是心肌传导纤维复极所造成，也有些人认为是心室后电位。

# 心电产生原理

- 心肌细胞电改变主要是细胞膜内、外电位改变，即膜电位改变。膜电位是细胞内、外离子活动表现。细胞内阳离子主要是 $K^+$ 离子，其浓度为细胞外液**35**倍。阴离子主要为有机离子。细胞外阳离子主要为 $Na^+$ 离子，其浓度为细胞内液**4.6**倍； $Ca^{++}$ 为细胞内**20 000**倍。阴离子主要为 $Cl^-$ 。在心肌细胞去极和复极过程中，离子跨膜流动，造成细胞内、外电位改变。

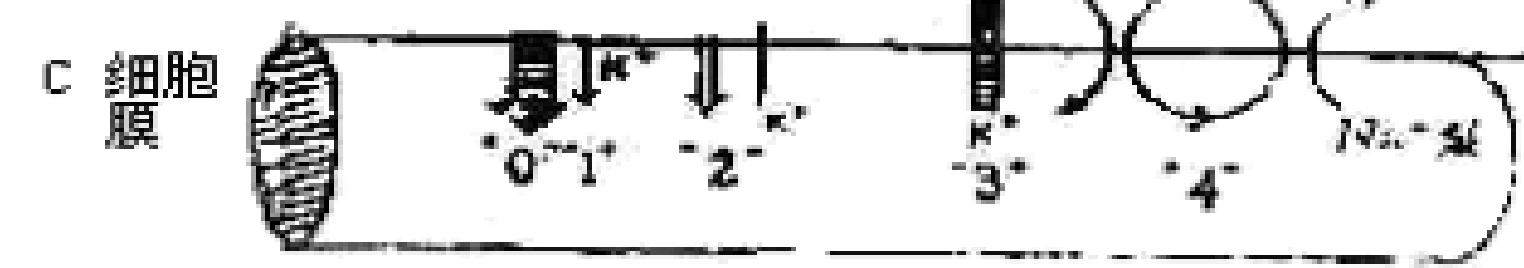
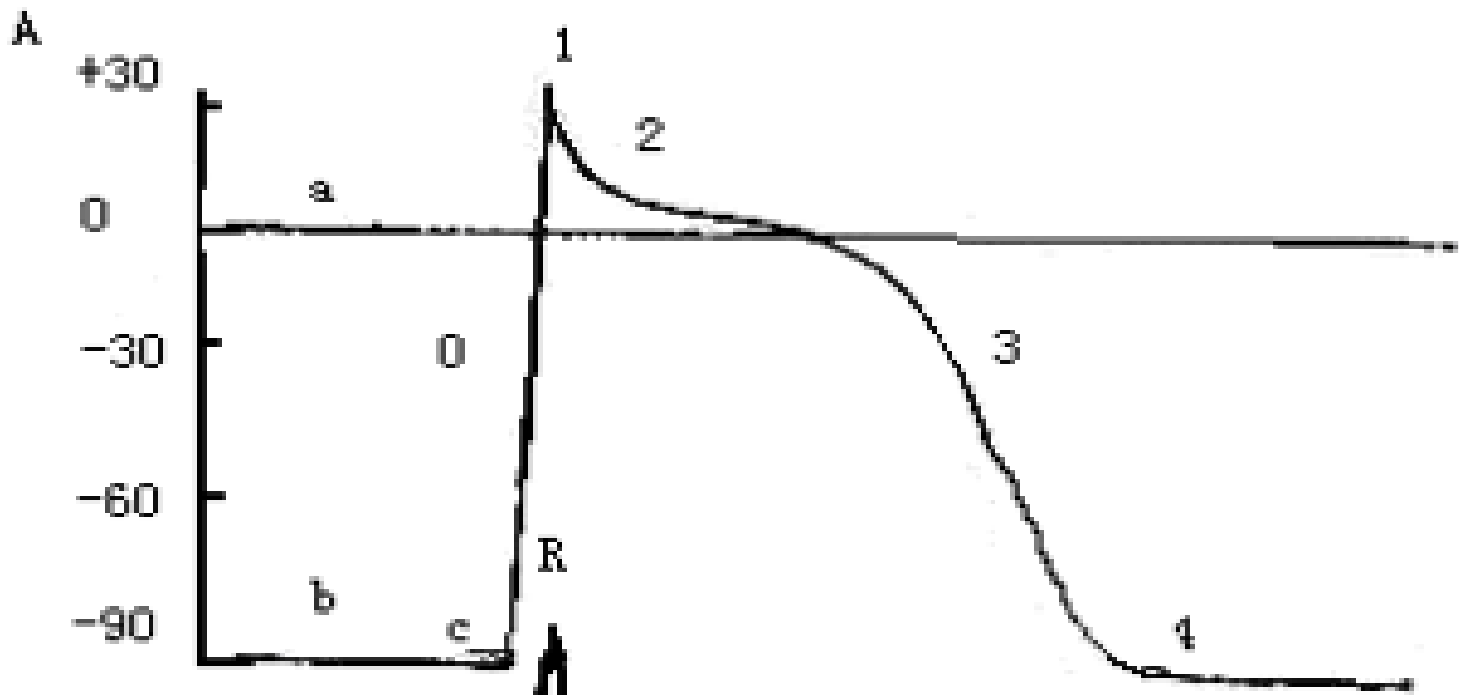
# 静息电位

- 心肌细胞未受到刺激（处于静息状态）时存在于细胞膜内、外两侧电位差，称为静息电位



# 动作电位

- 心肌细胞除极、复极过程和动作电位心肌细胞在兴奋时所发生电位改变称为**动作电位**，即心肌细胞除极和复极过程
- 分为去极化**0**相和复极化**1、2和3**相。**4**相为静息期。



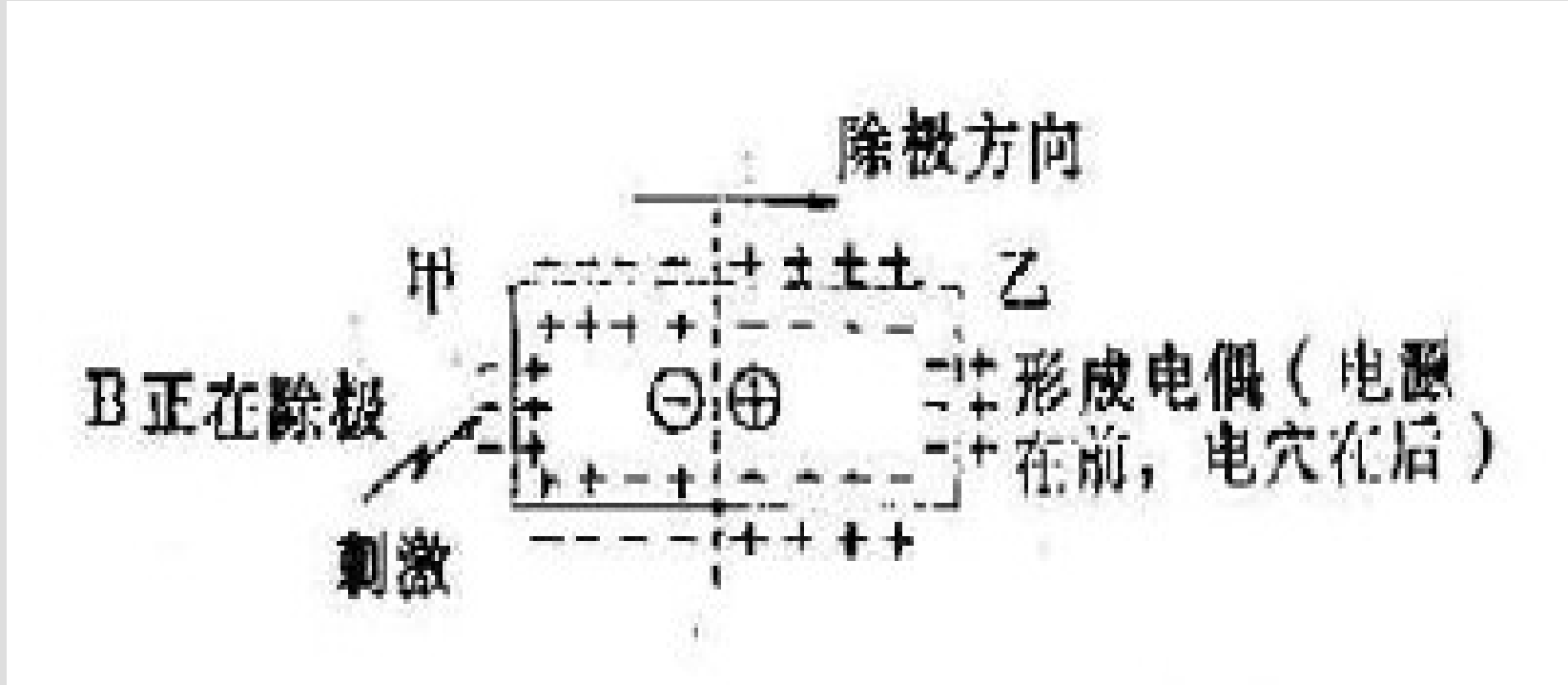


- **A.心肌细胞除极与复极过程中电位曲线；**  
a.零电位线b.静息电位c.动作电位开始
- **B.对应心电图**
- **0位相：相当于心电图R波； 1位相：相当于心电图J点**
- **2位相：相当于心电图S T段； 3位相：相当于心电图T波**
- **4位相：相当于心电图T波后静息电位**
- **C.心肌细胞膜内外在不一样位相时离子改变**

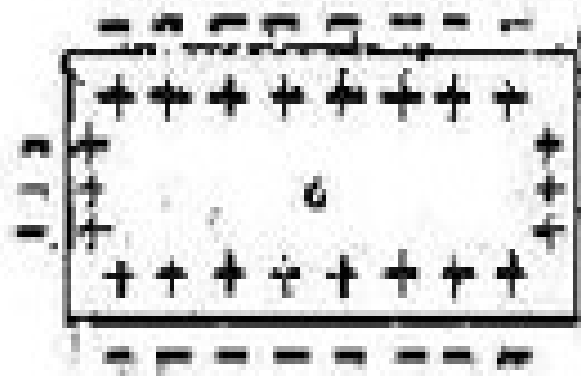
# 去极与复极过程电偶学说

- 心肌细胞除极与复极过程在临床心电图上通惯用电偶学说来说明。由两个电量相等，距离很近正负电荷所组成一个总体，称为**电偶**。正电荷称做电偶电源，负电荷称为电偶电穴，其连线称为电偶轴，电偶轴方向是由电穴指向电源，两极间连线中点称为电偶中心。

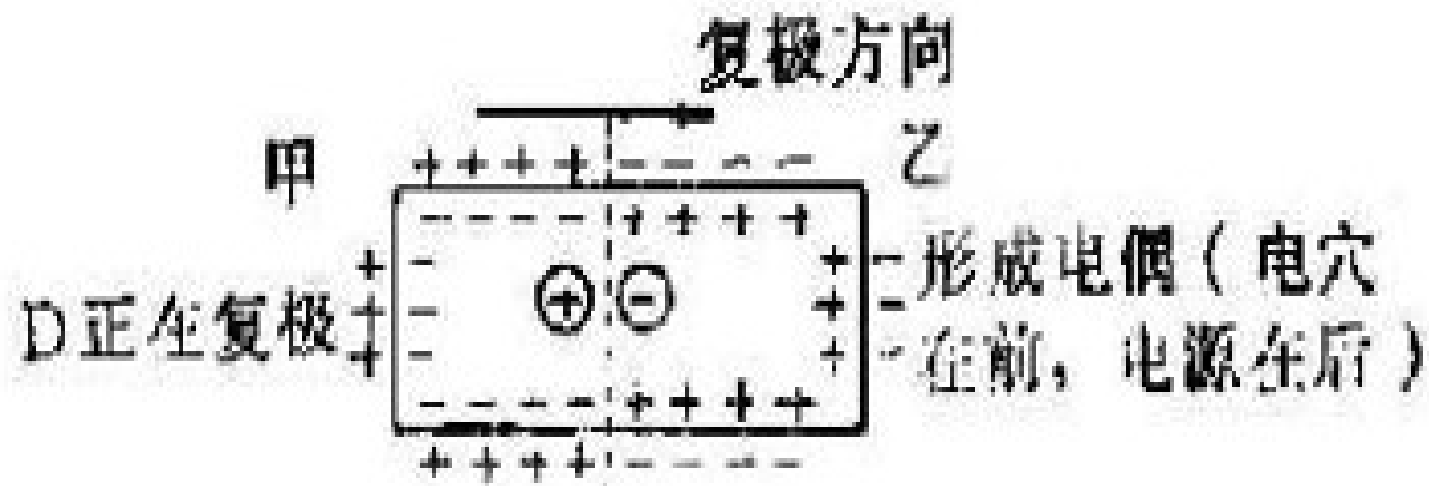




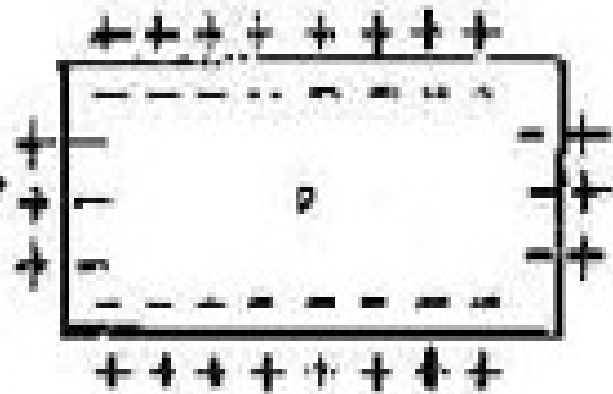
C除极完了



不形成电偶



E复极完了

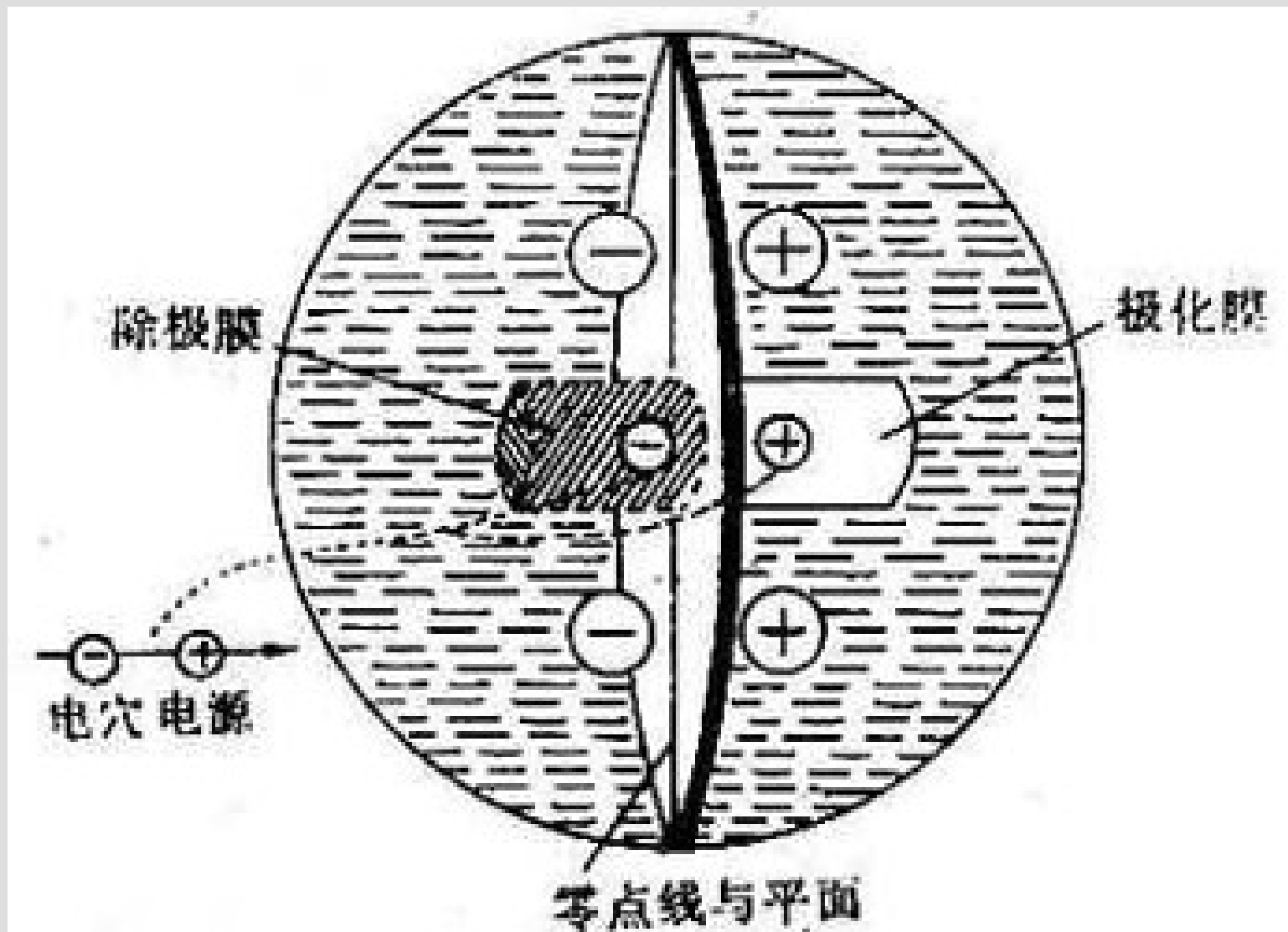


不形成电偶

# 容积导电

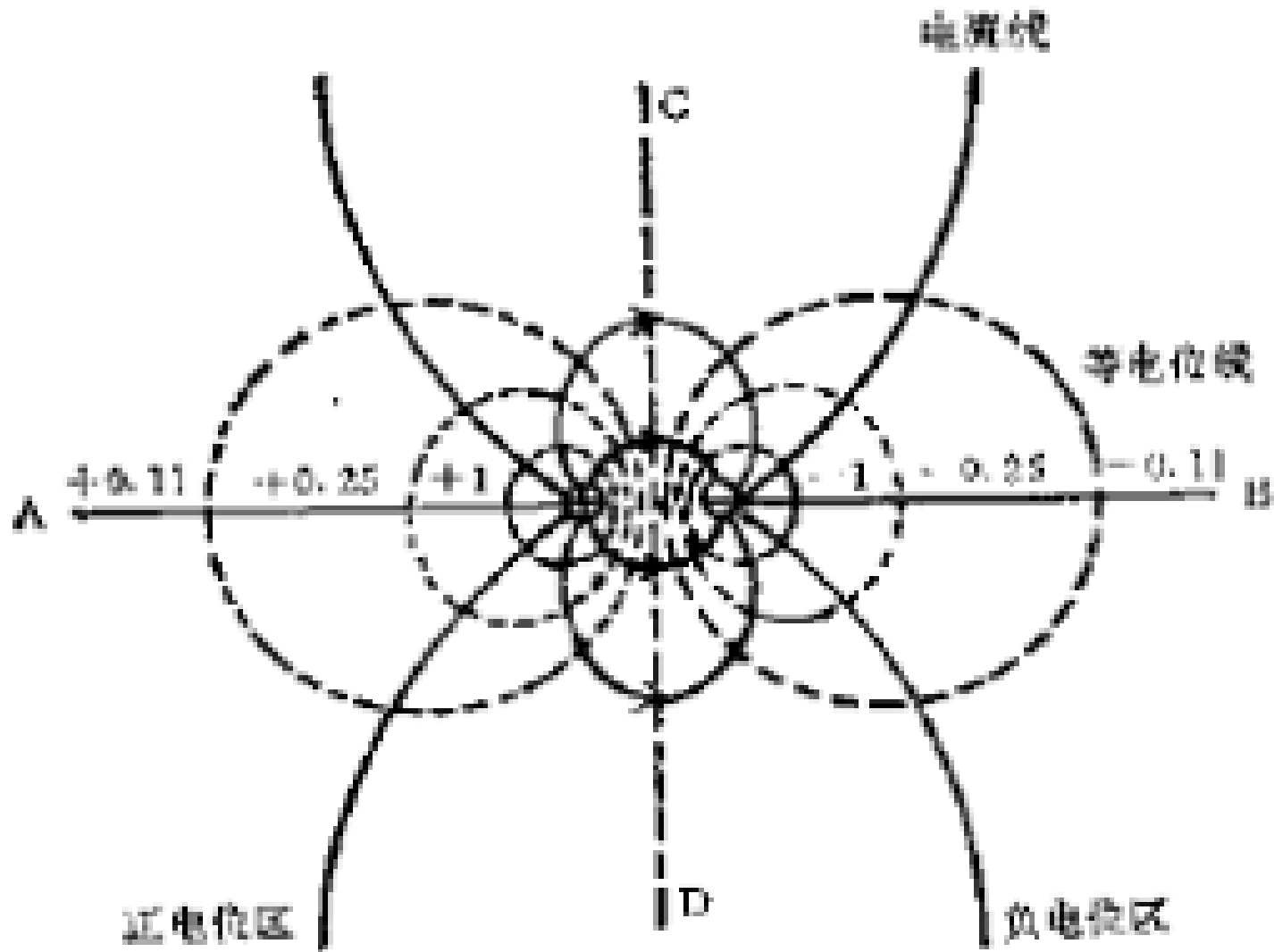
- 心肌细胞在除极与复极过程中，形成电偶，产生电流，在每一瞬间都将传输到整个体液内。这种现象和一束肌纤维放在巨盆盐水内，不停产生电偶作用于周围情况完全相同，这种导电方式称为**容积导电**。人体亦可看作是容积导体，心脏处于这一导体之中。





电位在容积导体内正负电场示意图

- 在容积导体中各处都有强弱不一样电流在流动着，因而导体中各点存在着不一样电位差，经过电偶中心可作一垂直平面，因面上各点与正负两极距离相等，故在此平面上各点电位均等于零，称为**电偶电场零电位面**，零电位面把电偶电场分为正、负两个半区。



# 容积导体中任一点电位与以下三个原因相关

- 1. 某点电位和电偶电动势成正比。电偶电动势越大，该点电位越高。
- 2. 某点电位和该点与电偶中心距离平方成反比。距离越远，电位绝对值越低。
- 3. 某点电位与该点方位角 $\theta$ 余弦成正比。角度越大，电位越低，角度越小，电位越高。
- 上述三个原因能够用以下公式表示

$$V = E \cdot \cos\theta / r^2$$

# 心电向量概念

- 物理学上用来表明现有数量大小，又有方向性量叫做**向量**（**Vector**），亦称矢量。心肌细胞在除极和复极过程中形成心电位现有数量大小，又有方向性，称为**心电向量**

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/716044203041010200>