

# 复习

**1.血液凝固的基本步骤**

**2.ABO血型系统中的凝集原和凝集素**

**3.交叉配血试验**

# 第十章 血液循环



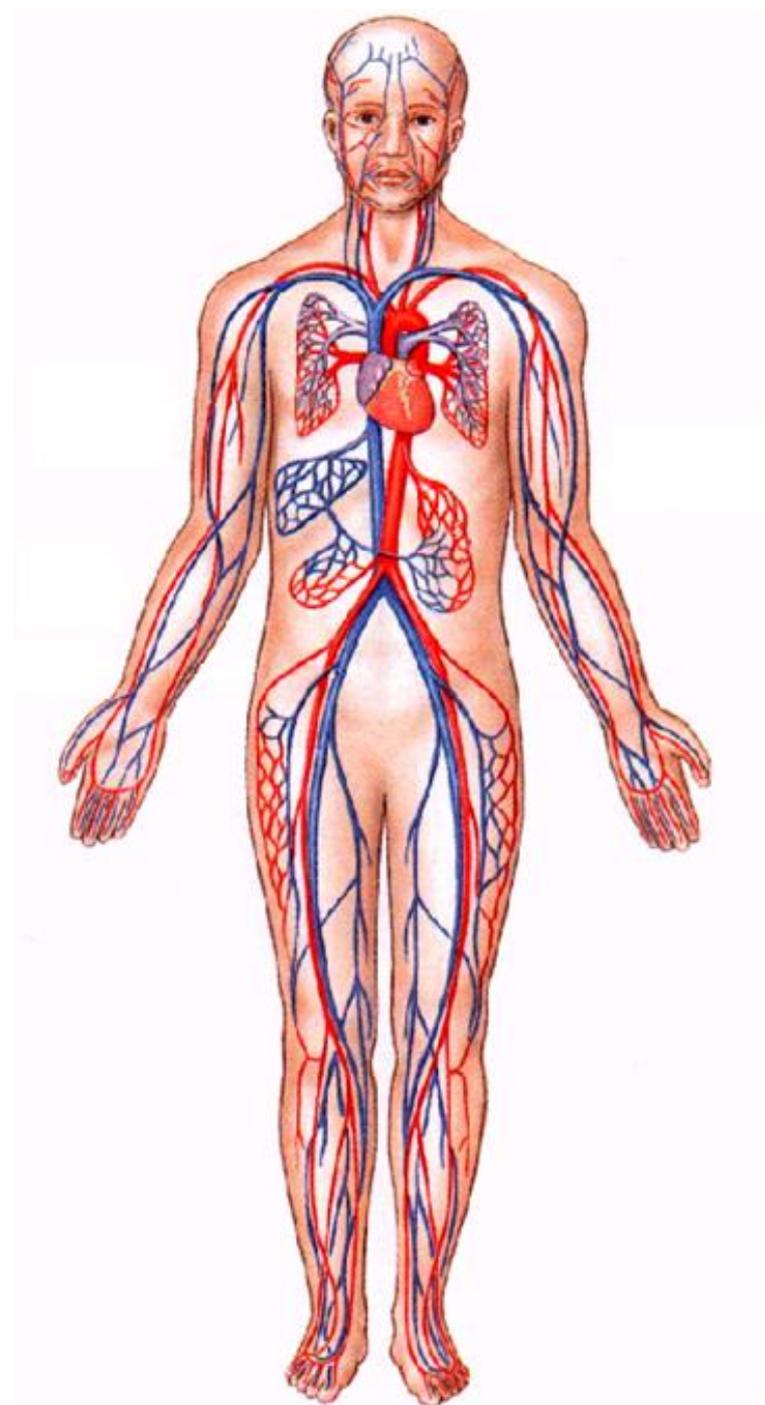
**血液循环:**血液在心血管内按一定方向周而复始地流动。

**功能:**

- 运输:

$O_2$ 、 $CO_2$ 、营养物质、代谢产物、激素和其他体液因子

- 维持内环境稳态



# **第十章 血液循环**

**第一节 心脏生理**

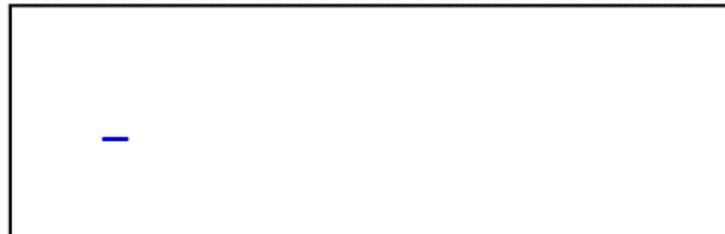
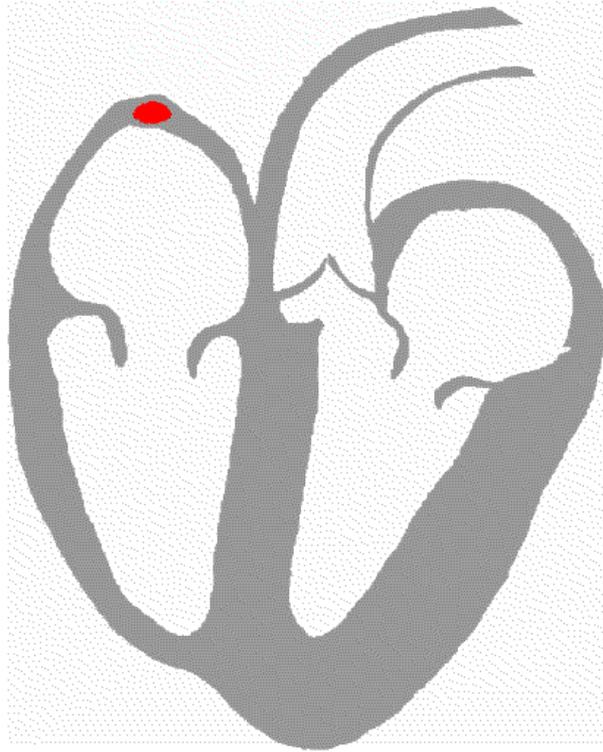
**第二节 血管生理**

**第三节 心血管活动的调节**

**第四节 器官循环**

# 第一节 心脏生理

# 一、心肌细胞的跨膜电位



# 心肌细胞的类型：

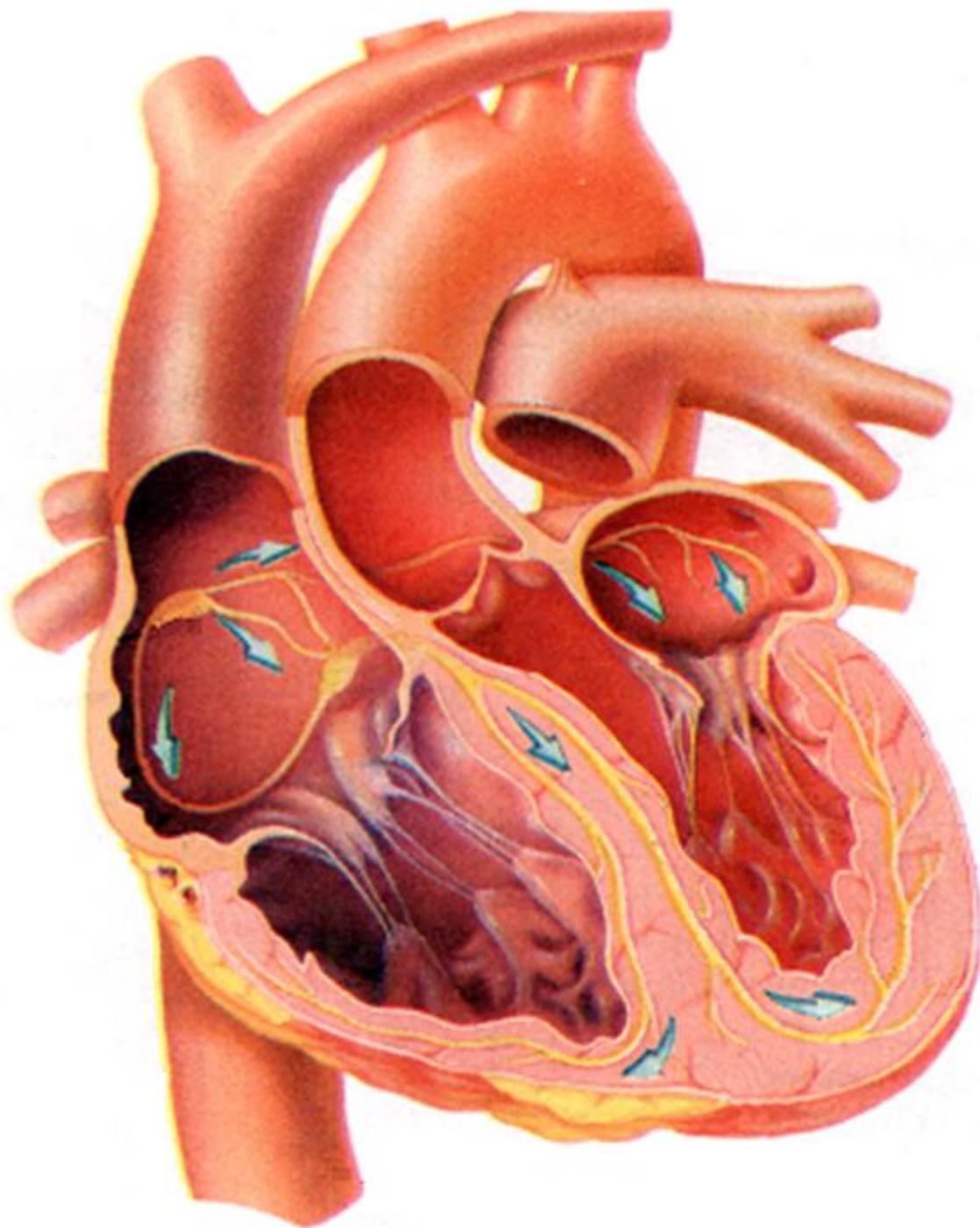
## 非自律细胞

(工作细胞)

如：心房肌、心室肌

## 自律细胞

如：窦房结、房室交界区、浦肯野细胞等

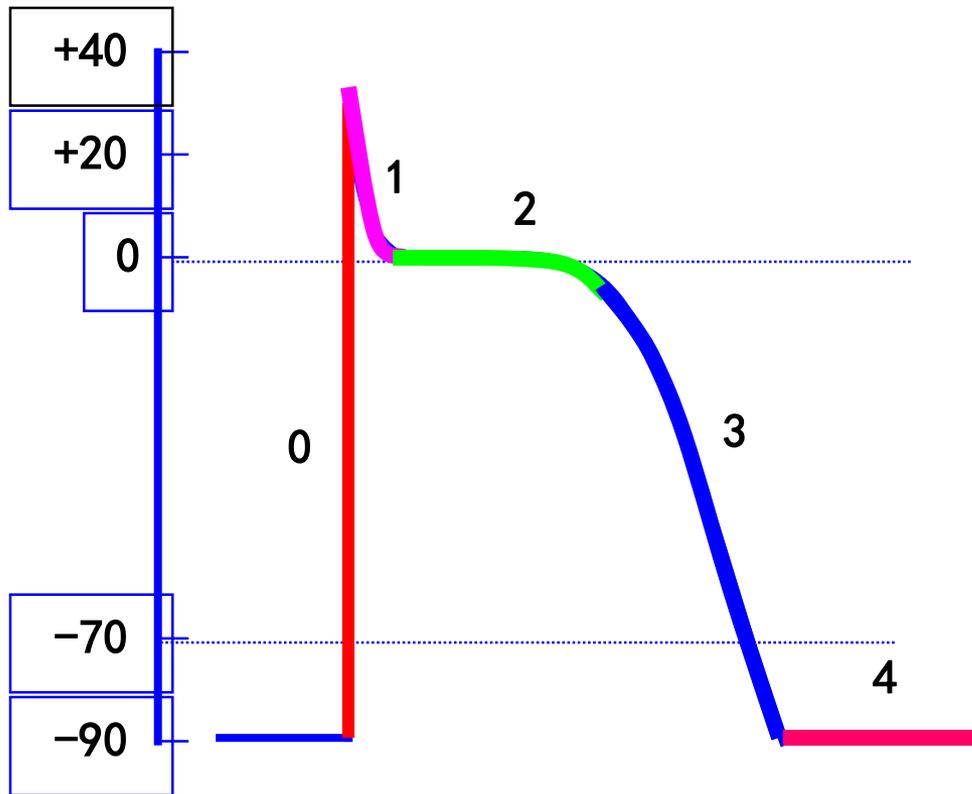


## **(一)工作细胞——心室肌细胞**

**1.静息电位 (Rp): - 90mV**

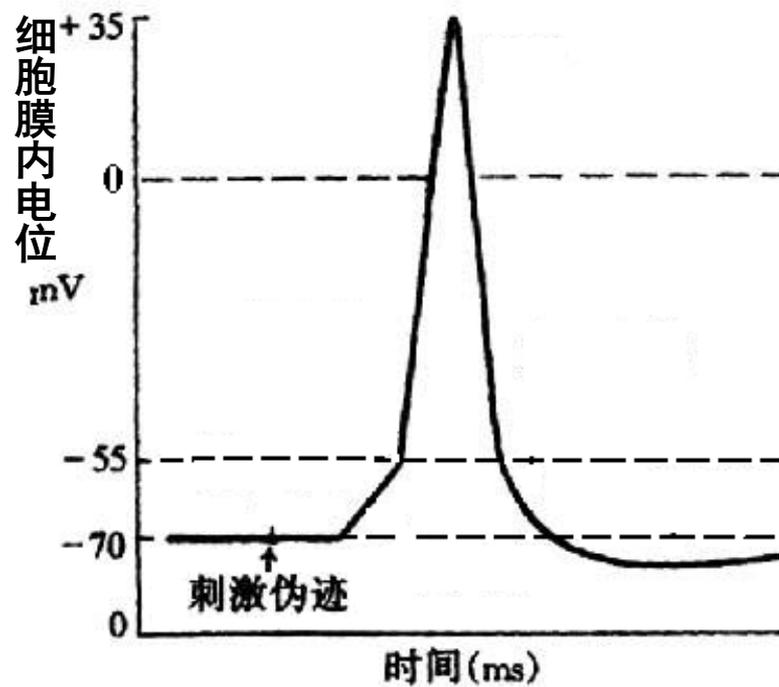
**K<sup>+</sup>外流 → K<sup>+</sup>平衡电位**

## 2. 动作电位 (Ap)

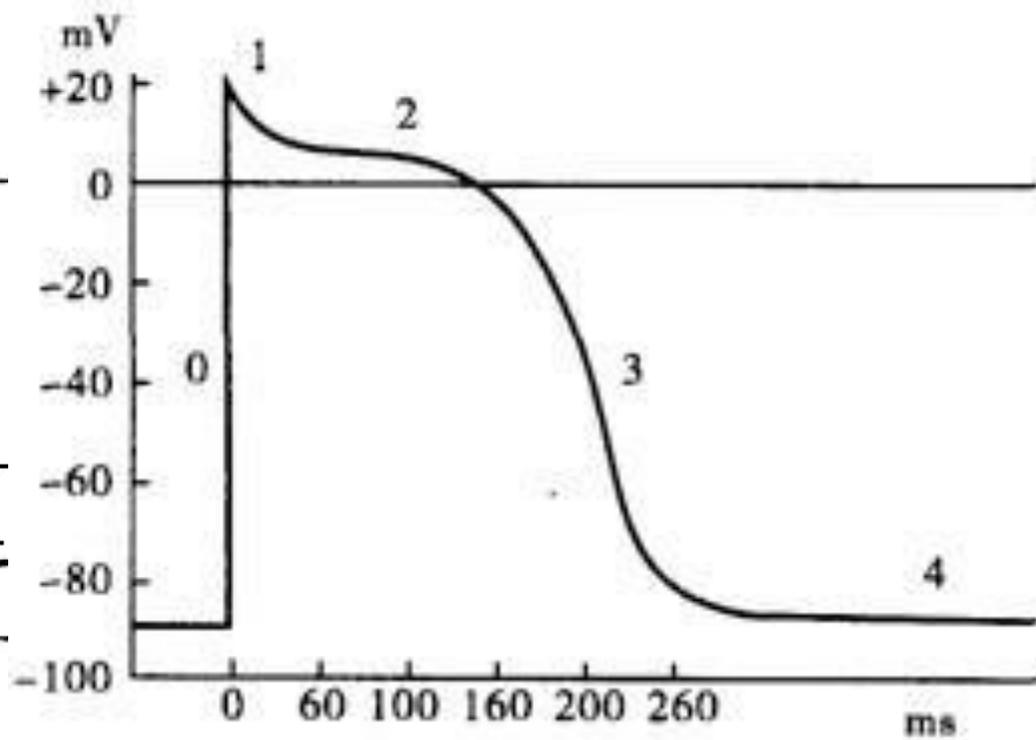


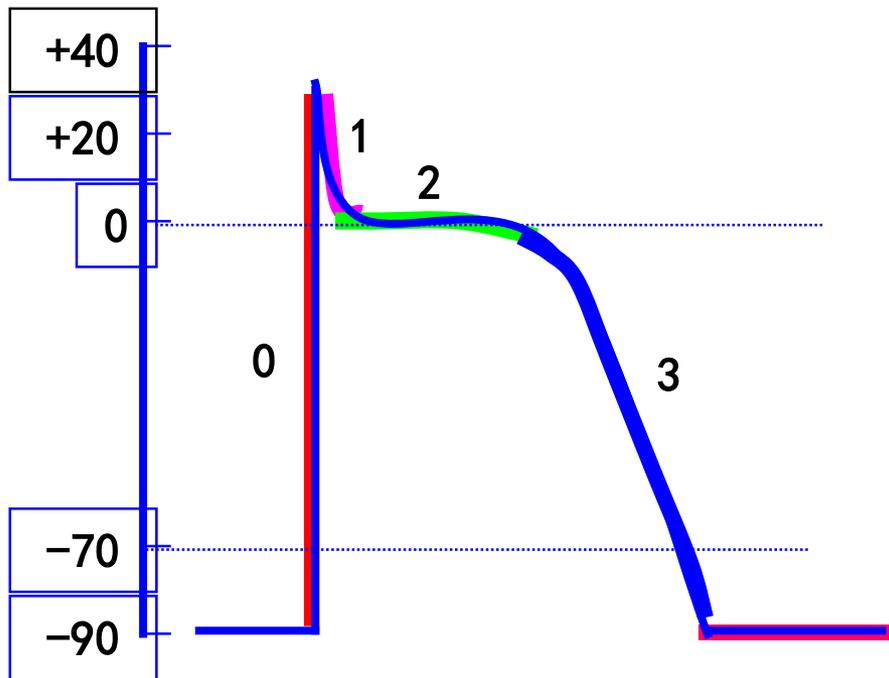
- 0期 (去极化过程)**
- 1期 (快速复极初期)**
- 2期 (平台期)**
- 3期 (快速复极末期)**
- 4期 (静息期)**

# 神经细胞

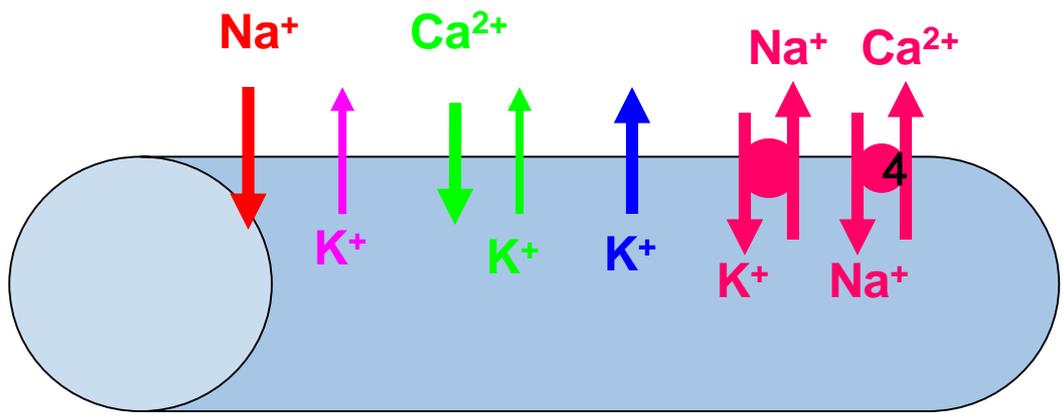


# 心室肌细胞



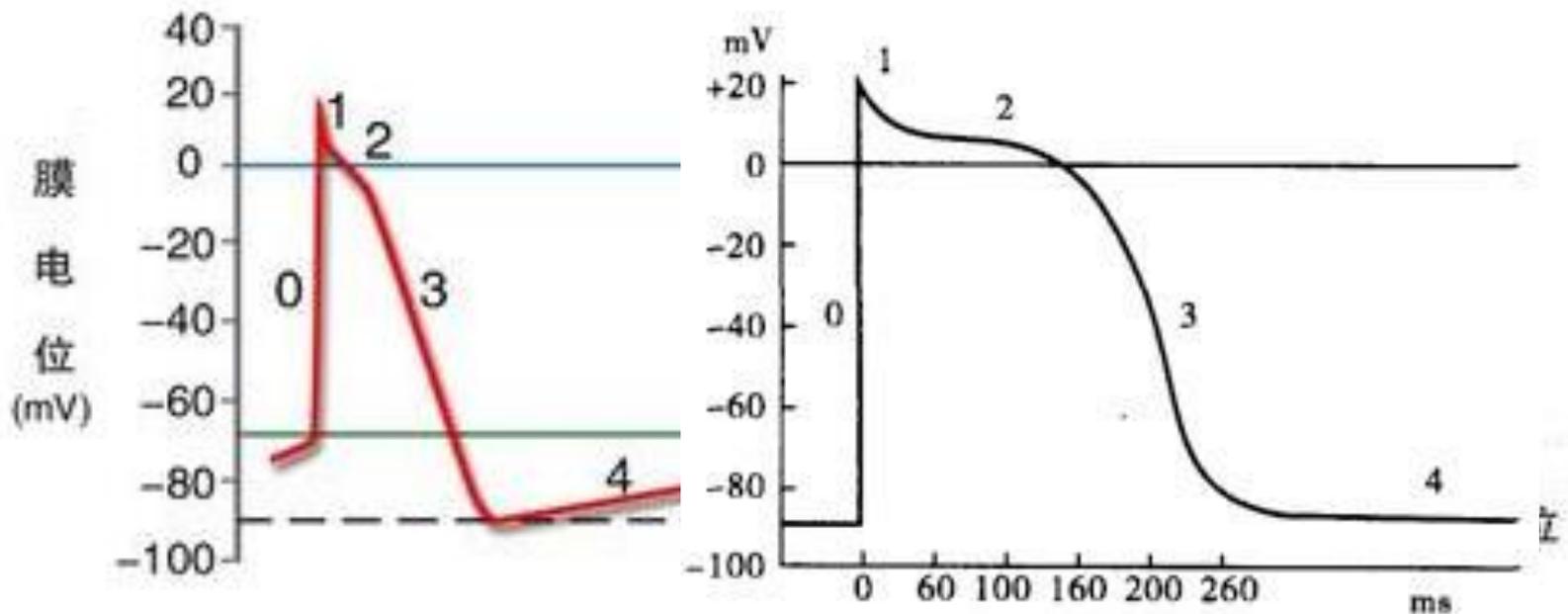


- 0期：Na<sup>+</sup>内流**
  - 1期：K<sup>+</sup>外流**
  - 2期：K<sup>+</sup>外流, Ca<sup>2+</sup>内流**
  - 3期：K<sup>+</sup>外流**
  - 4期：Ca<sup>2+</sup>-Na<sup>+</sup>交换**
- Na<sup>+</sup> - K<sup>+</sup> 交换**



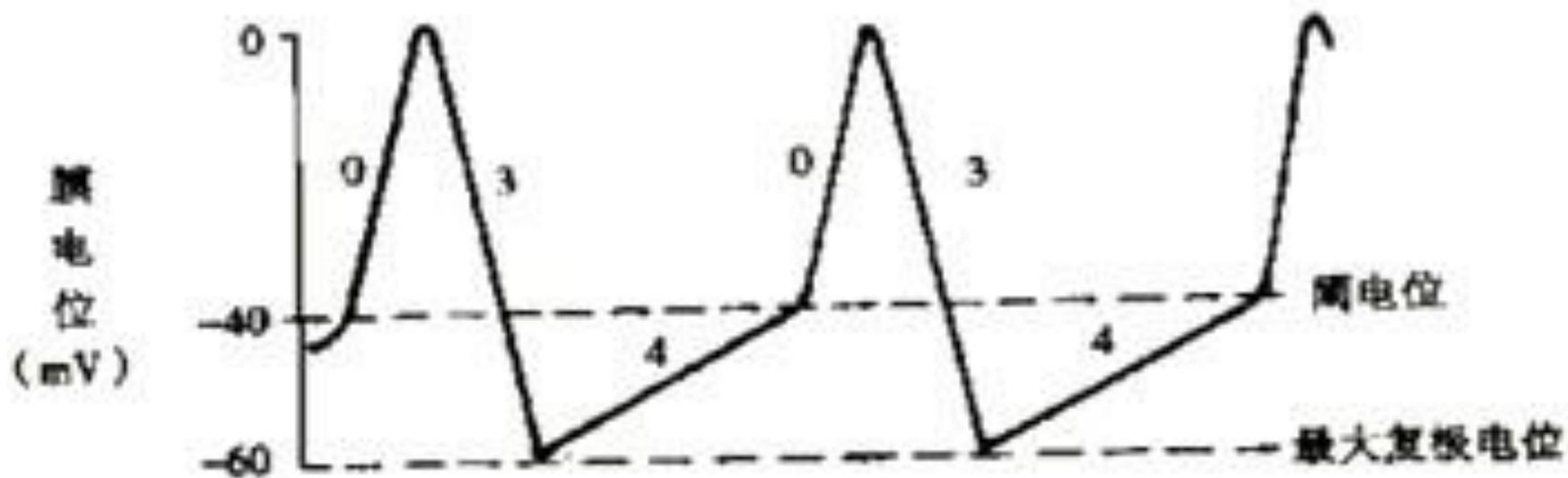
## (二)自律细胞

### 1. 浦肯野细胞



❖ 4期自动去极化是自律性的基础

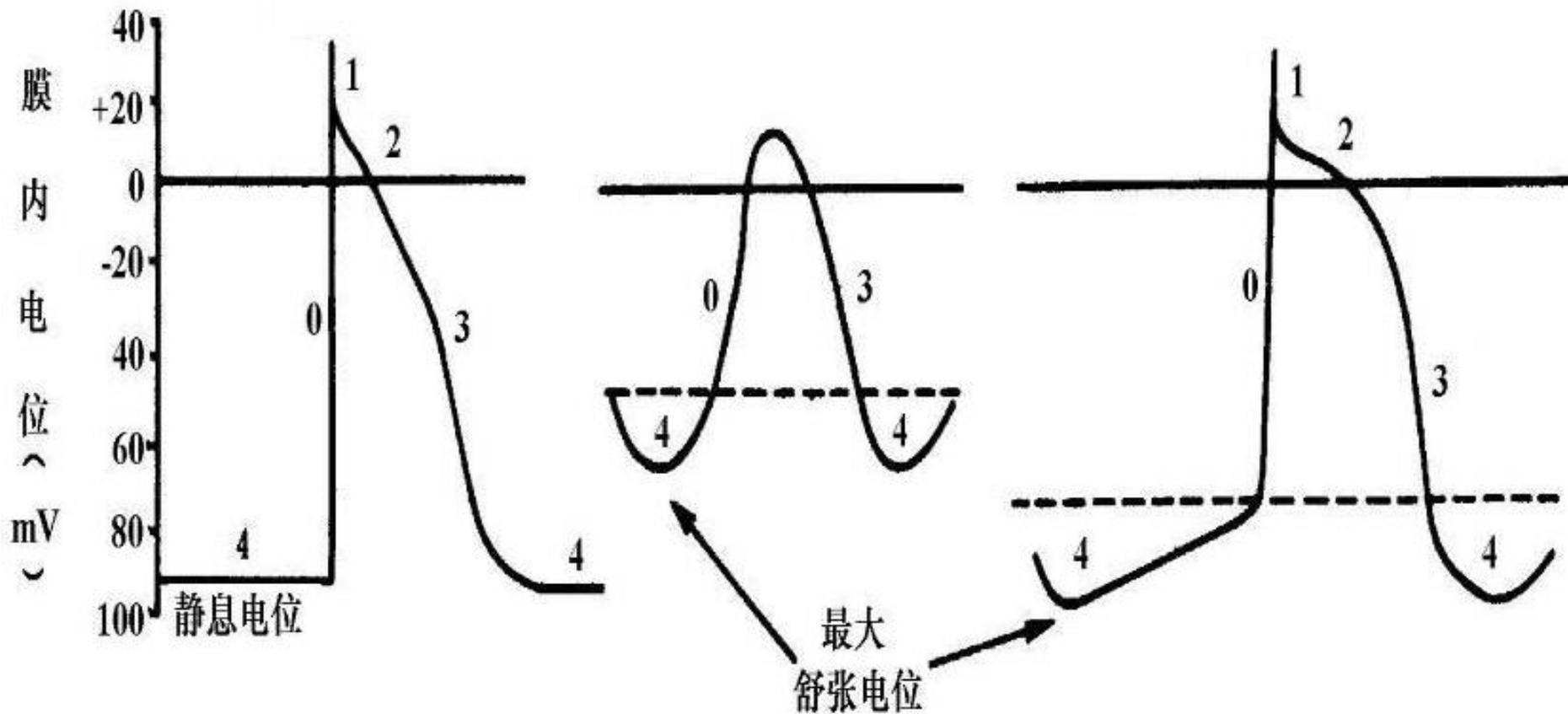
## 2. 窦房结P细胞



# 心房肌细胞

# 窦房结P细胞

# 浦肯野细胞

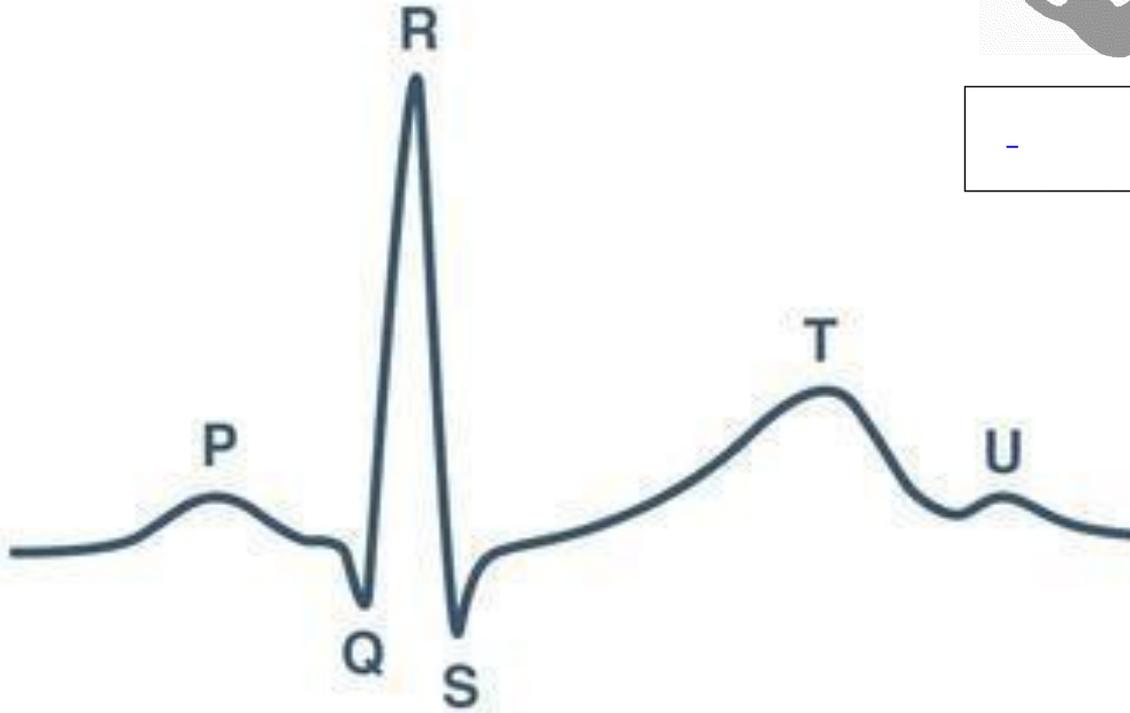
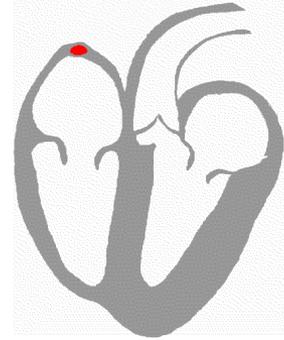


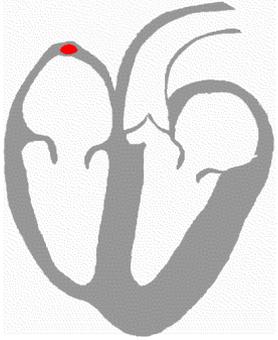
## 二、心电图



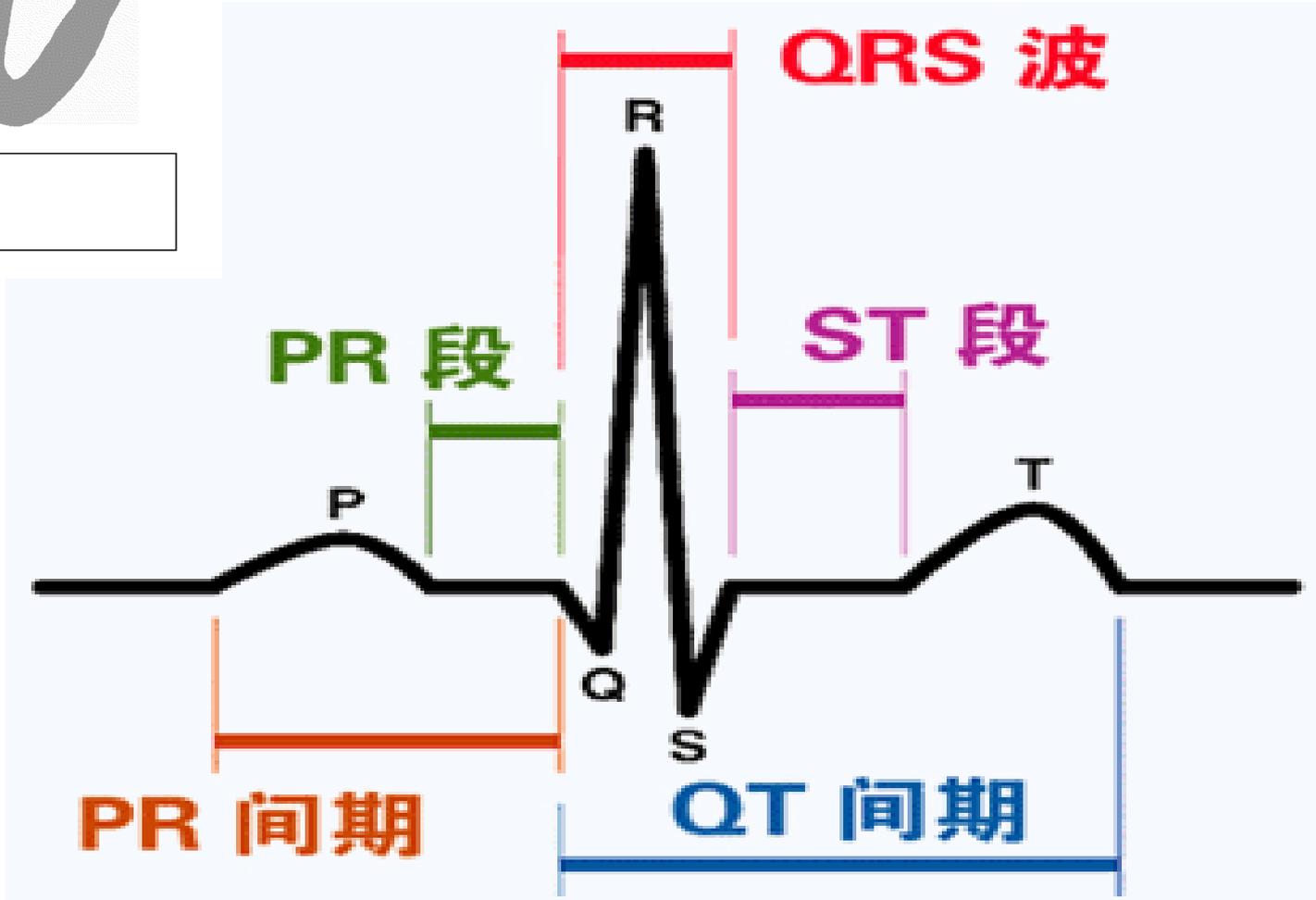
**每个心动周期中，心脏内兴奋的产生、传导和恢复过程中的生物电变化可通过体液和组织传导到体表，将心电图机的测量电极置于体表一定部位记录出来的心脏电变化曲线，称为心电图 (ECG)。**

# 正常心电图





# 正常心电图



## 1. P波：

反映左右两心房的去极化过程。

## 2. QRS波群：

反映左右两心室去极化。

典型的包括QRS三个波，在不同导联中三个波不一定都出现。

## 3. T波：

反映左右两心室的复极化过程。

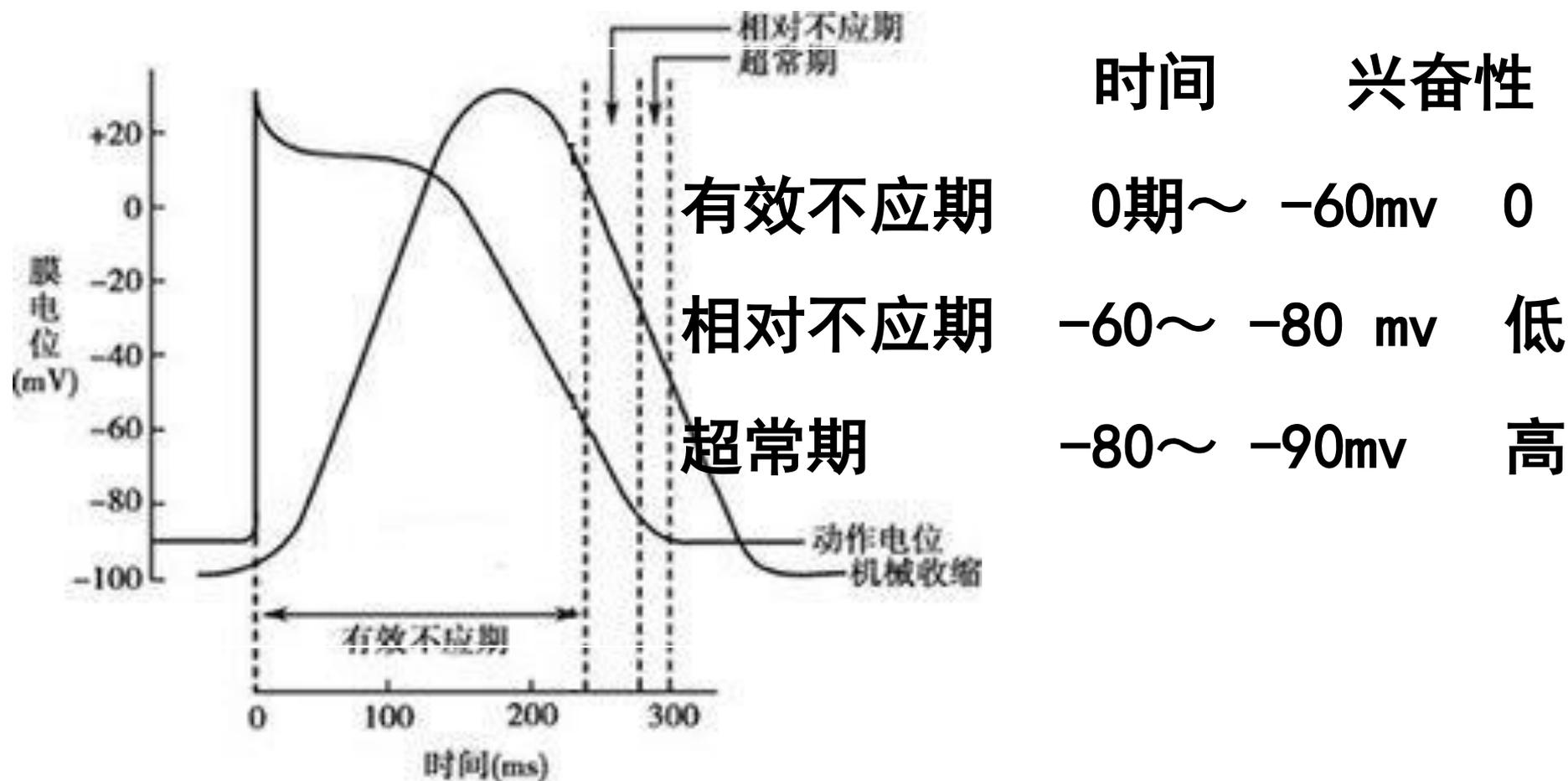
### 三、心肌的生理特性

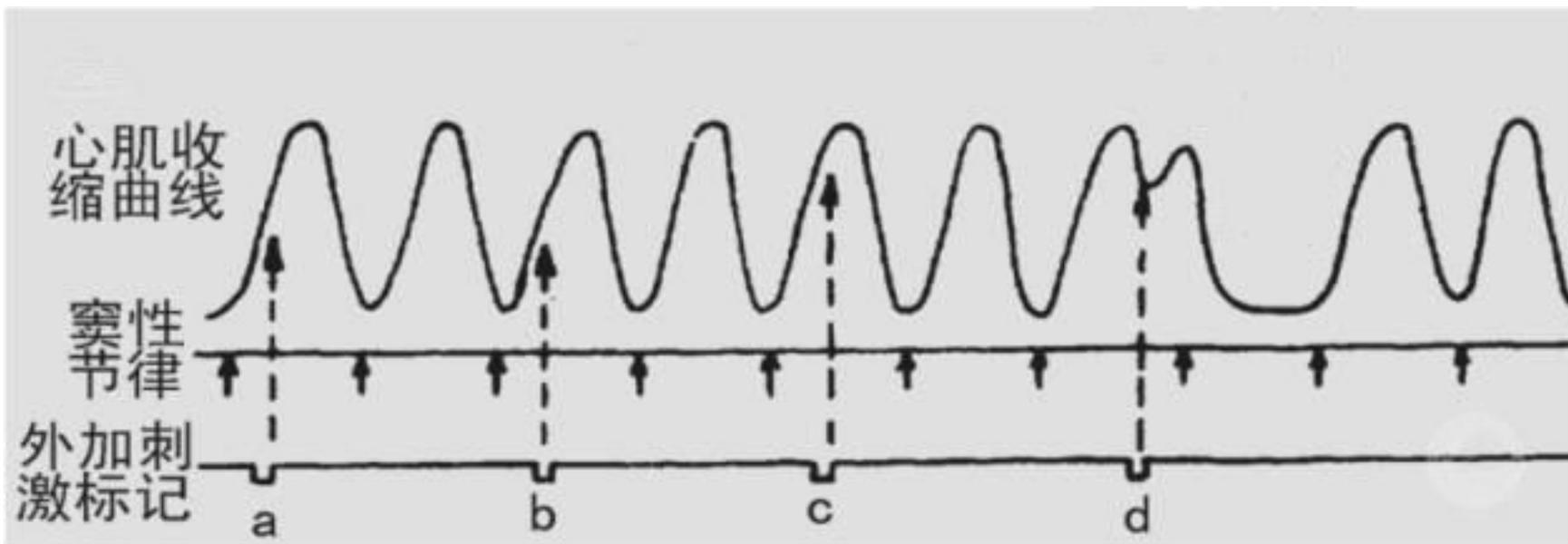


- 兴奋性
- 自律性
- 传导性
- 收缩性

# (一) 兴奋性

## 1. 兴奋性的周期性变化





**期前收缩：** 下一次窦房结兴奋传来之前，心脏受到额外刺激提前产生一次兴奋和收缩，也称早搏。

**代偿间歇：** 期前收缩之后出现一个较长时间的心室舒张期。

## (二) 自律性

### ◆ 概念：

心肌在没有外来刺激的情况下，能自动地产生节律性兴奋的特性。

### ◆ 产生基础：

4期自动去极化。

**窦房结：100次/min**

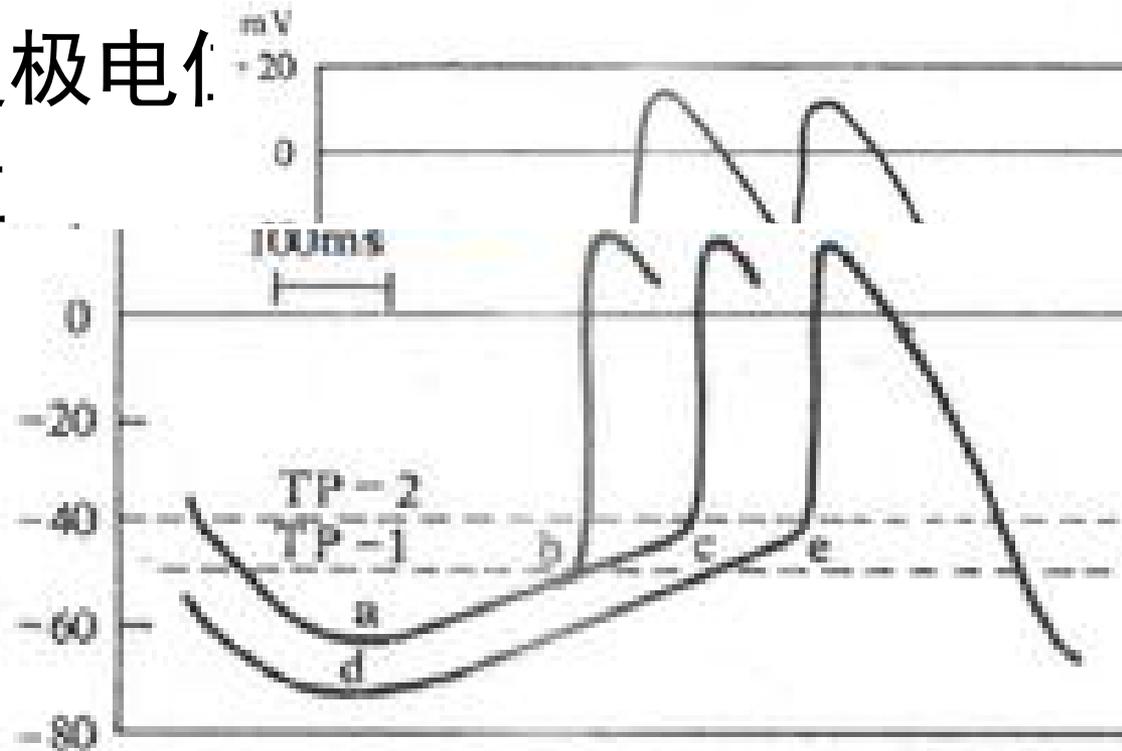
**房室交界：50次/min**

**浦肯野细胞：25次/min**

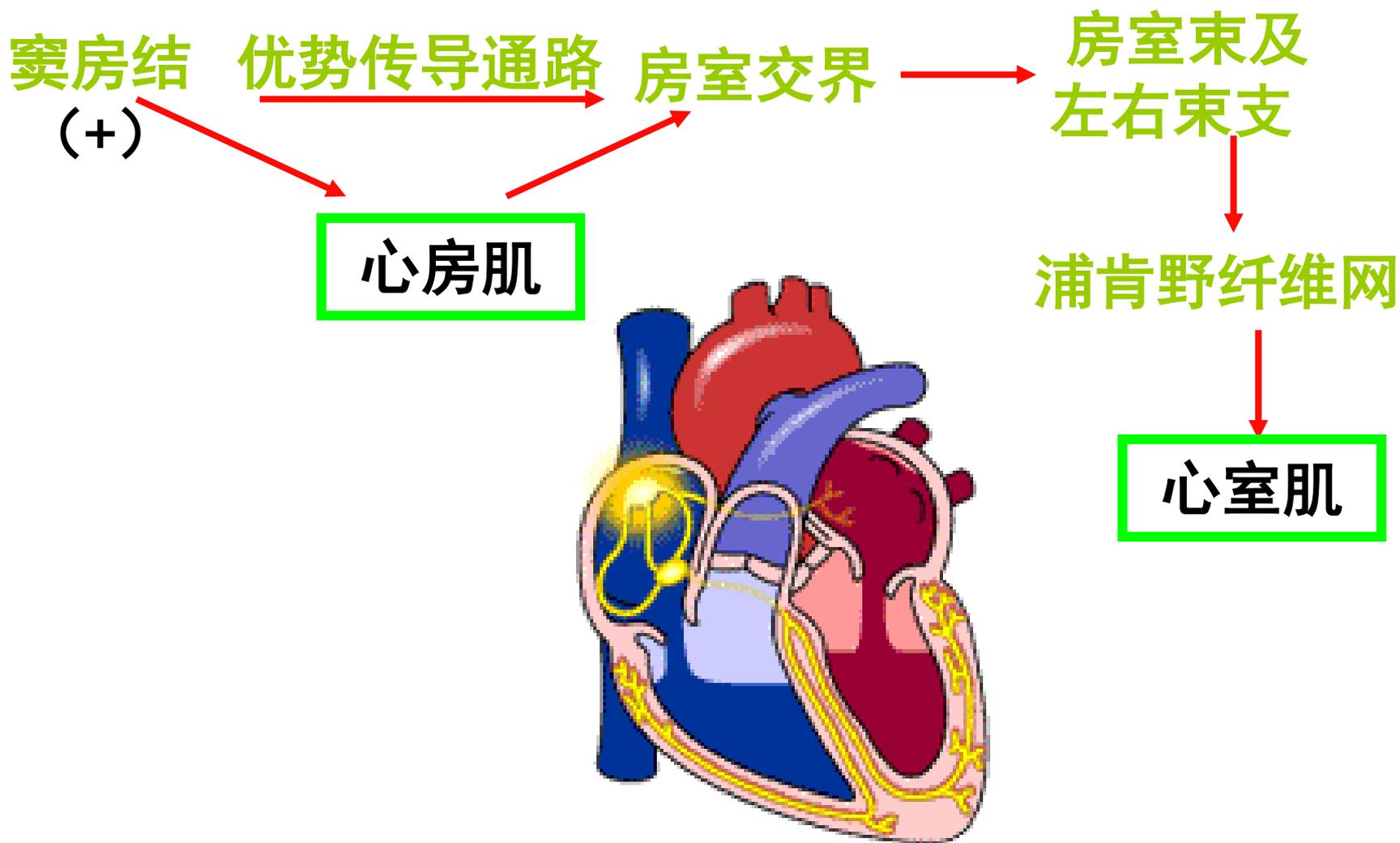
❖ **心脏活动的正常起搏点—窦房结。**

## 影响心肌自律性的因素：

- 4期自动去极化的速度
- 最大复极电位
- 阈电位



### (三) 传导性



# 房室延搁

- 定义

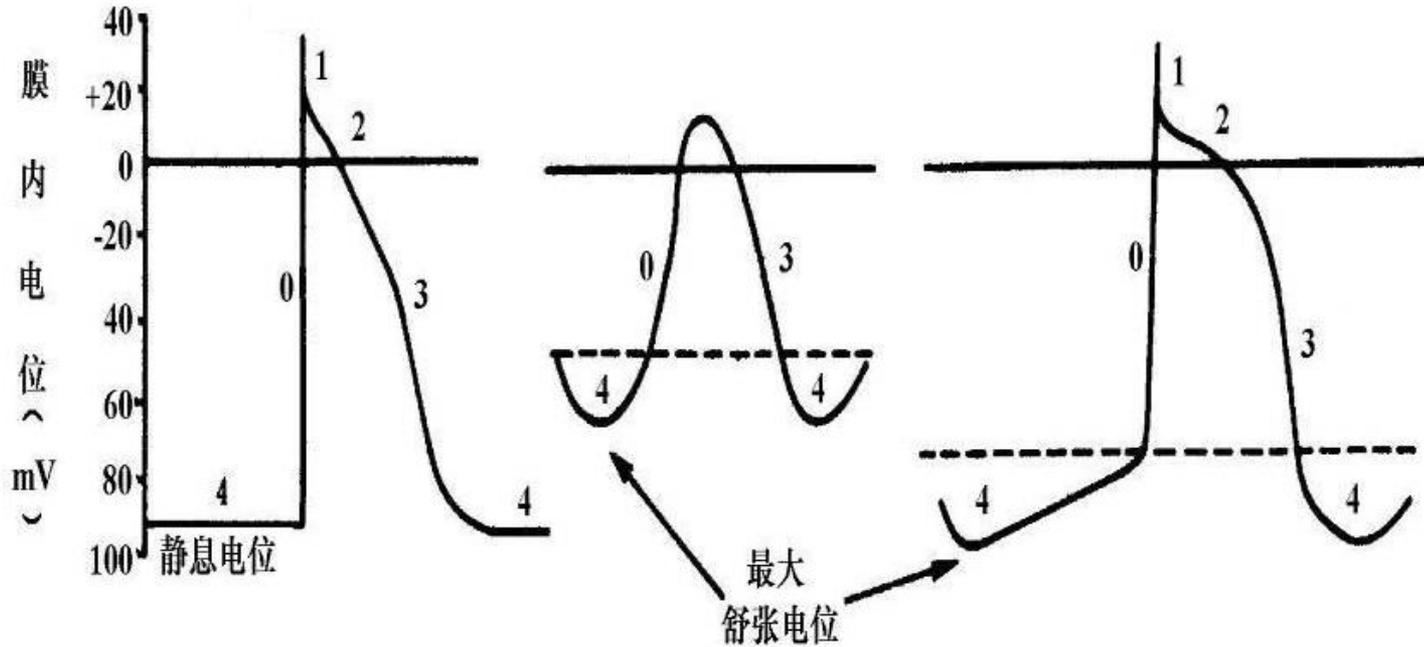
兴奋在房室交界区传导速度较慢，称为房室延搁。

- 意义：

使心房兴奋和收缩完毕之后，心室才开始收缩，有利于心室充盈和射血。

# 影响心肌传导性的因素

- 0期去极化的速度和幅度



## (四) 收缩性

- 1、不发生强直收缩
- 2、“全或无”式收缩和绞拧作用
- 3、依赖细胞外液 $\text{Ca}^{2+}$



总结

# 第一节 心脏生理

- 一、心肌细胞的跨膜电位
- 二、心电图
- 三、心肌细胞的生理特性



**重点**

- **心室肌细胞的动作电位**
- **心肌细胞的生理特性**
- **心脏活动的正常起搏点**
- **房室延搁及其意义**
- **心肌兴奋性的周期性变化**
- **期前收缩、代偿间隙**
- **心肌收缩性的特点**
- **正常心电图的波形**



练习

1. 下述形成心室肌细胞动作电位的离子基础，哪一项是错误的（ ）。

- A. 0期主要是 $\text{Na}^+$ 内流
- B. 1期主要是 $\text{Cl}^-$ 外流
- C. 2期主要是 $\text{Ca}^{2+}$ 内流和 $\text{K}^+$ 外流
- D. 3期主要是 $\text{K}^+$ 外流



练习

2. 衡量自律性高低的主要指标是( )。

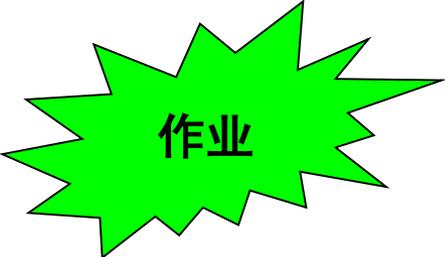
- A. 动作电位的幅值
- B. 最大复极电位水平
- C. 4期自动去极化的速度
- D. 阈电位的水平



练习

3. 心脏内兴奋传播速度最慢的部位是( )。

- A. 窦房结
- B. 心房肌
- C. 房室交界
- D. 心室肌



作业

## 名词解释

- 1、房室延搁及意义
- 2、期前收缩

## 简述

- 1、心肌细胞的生理特性。
- 2、心脏传导过程