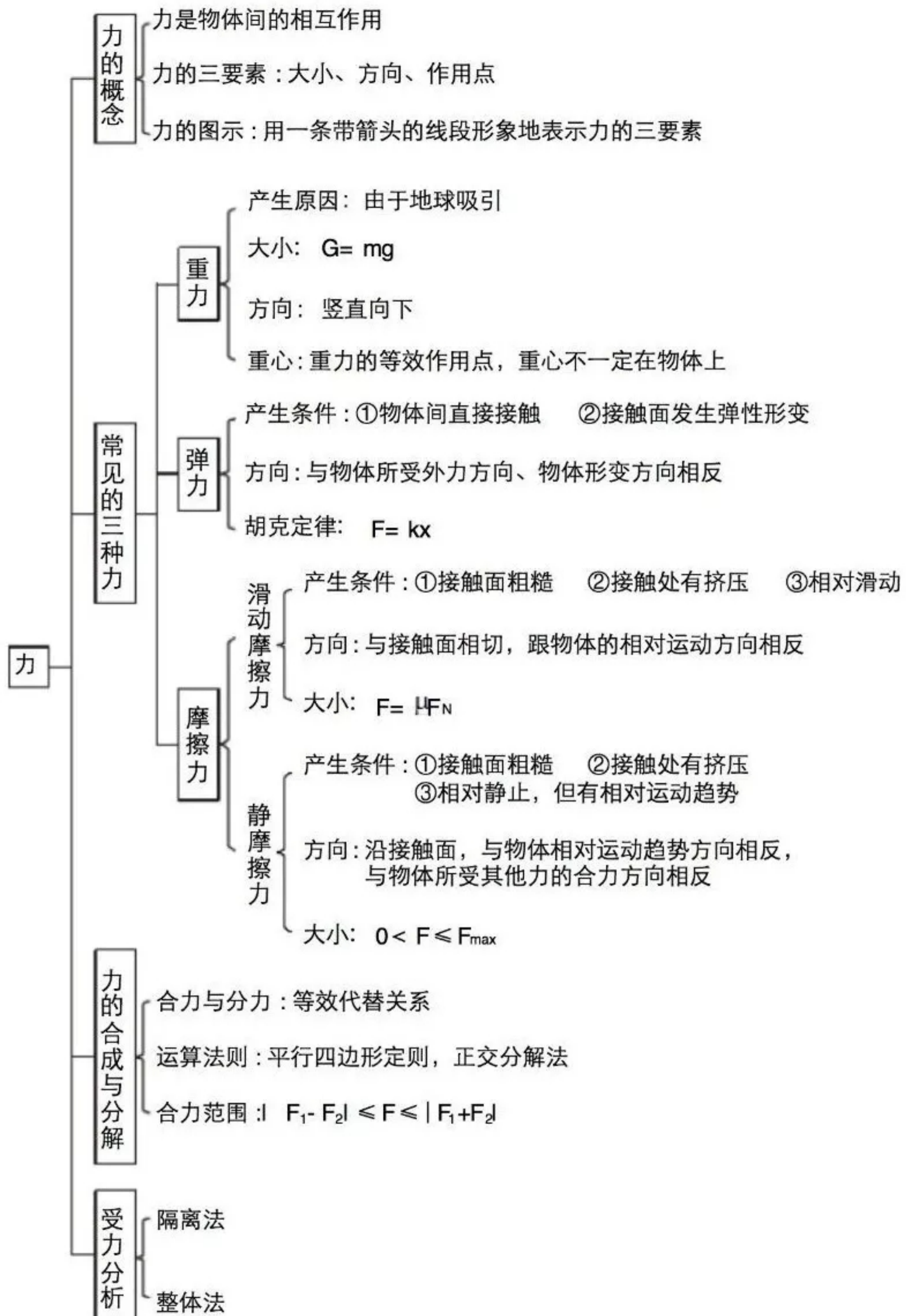
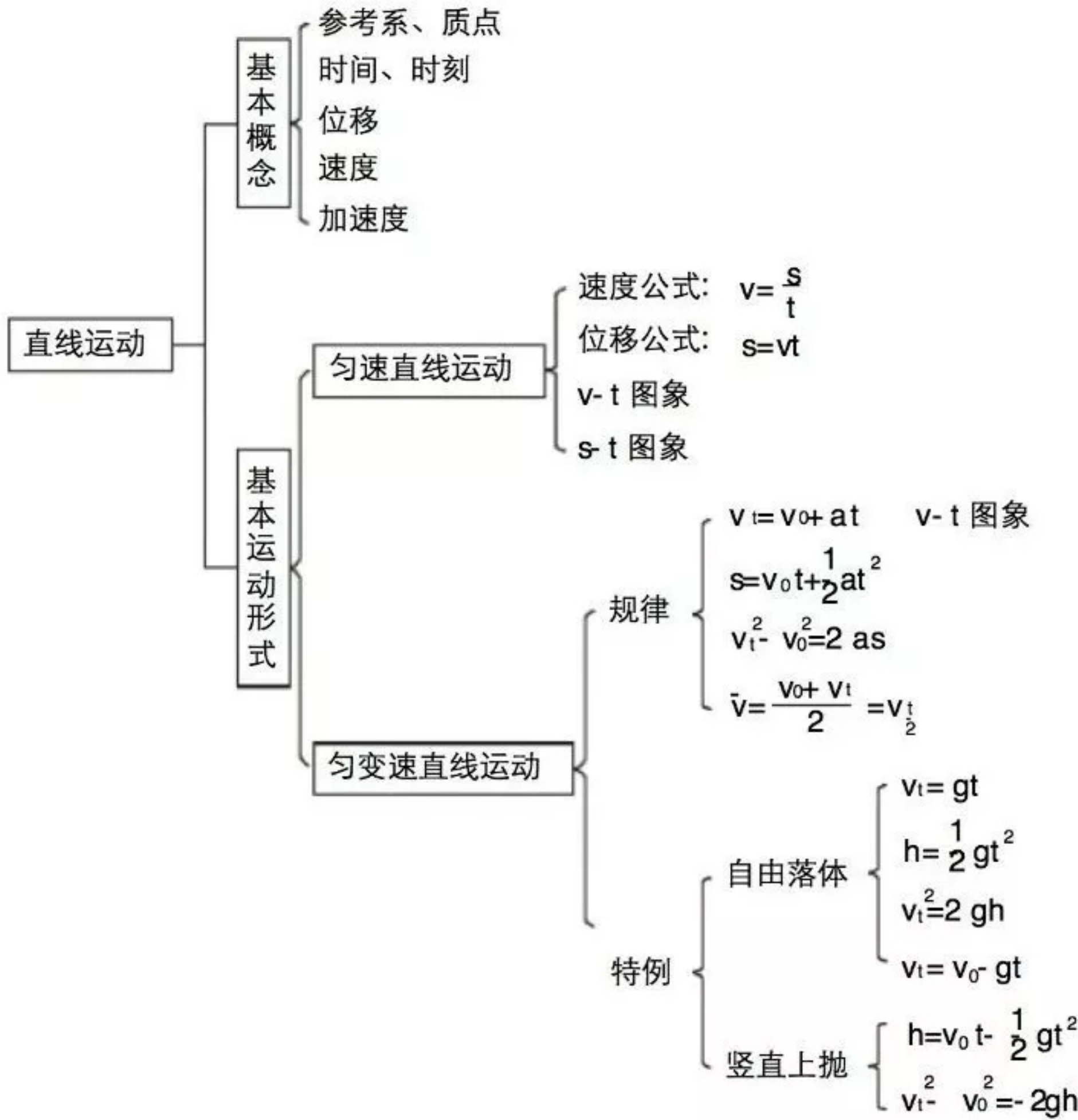


第一章 力学



第二章 直线运动



牛顿运动定律

牛顿第一定律

内容:一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态,直到有外力迫使它改变这种状态为止

惯性、惯性参考系

质量是物体惯性大小的唯一量度

牛顿第二定律

基本公式: $a = \frac{\sum F}{m}$ $\sum F = ma$

特点:矢量性: a 的方向与 $\sum F$ 的方向时刻相同

瞬时性: a 与 $\sum F$ 同时产生、同时消失、同时变化

独立性:作用在物体上的各个力各自产生一个加速度,物体的加速度是这些分加速度的矢量和

应用:①两类常见的动力学题目

a:已知受力情况,确定运动情况

b:已知运动情况,确定受力情况(牛顿运动定律是联结力和运动的桥梁)

②超重、失重问题

a:物体在竖直方向有向上的加速度,处于超重状态
物体在竖直方向有向下的加速度,处于失重状态

b:物体处于超重、失重状态时,对支持物的压力或对悬绳的拉力大于重力或小于重力,但物体的重力大小没有变化

牛顿第三定律

内容: $F = -F'$

特点: F 与 F' 大小相等方向相反、同性质、作用时间相同

关键:作用力、反作用力与一对平衡力的区别

适用范围:宏观、低速、惯性参考系

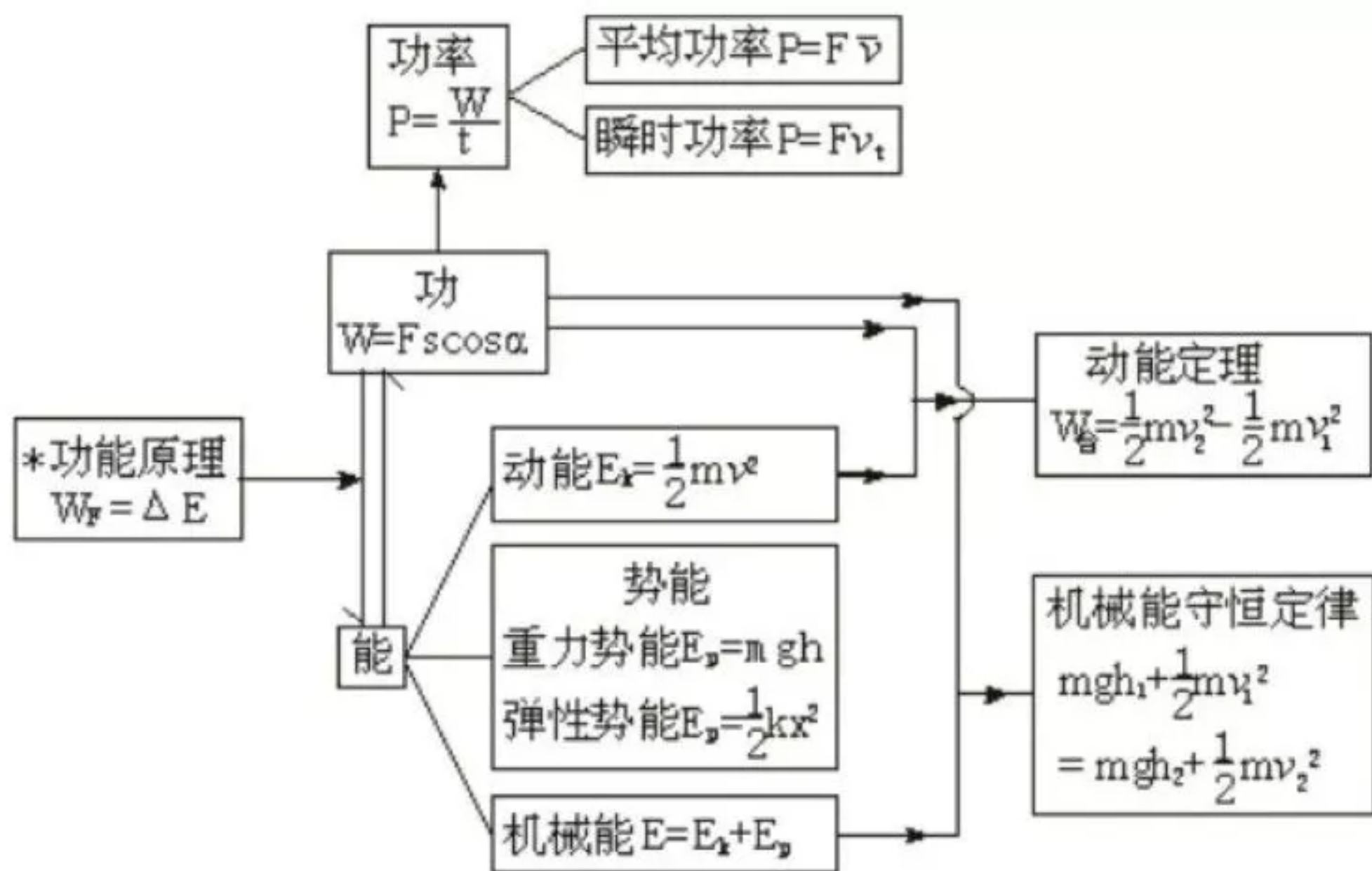
第四章 物体的平衡

物体的平衡

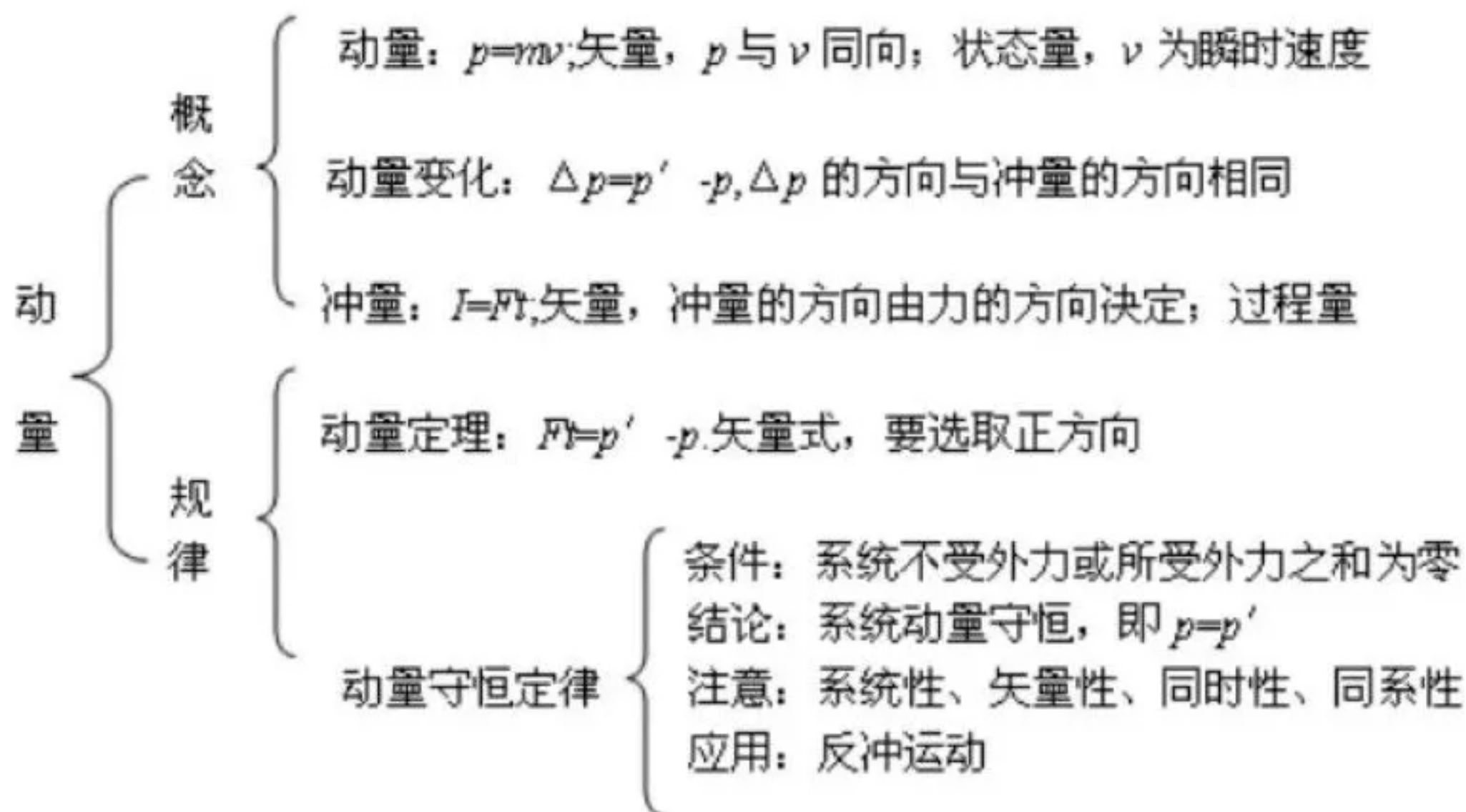
共点力:几个力作用于一点,或其延长线相交于一点

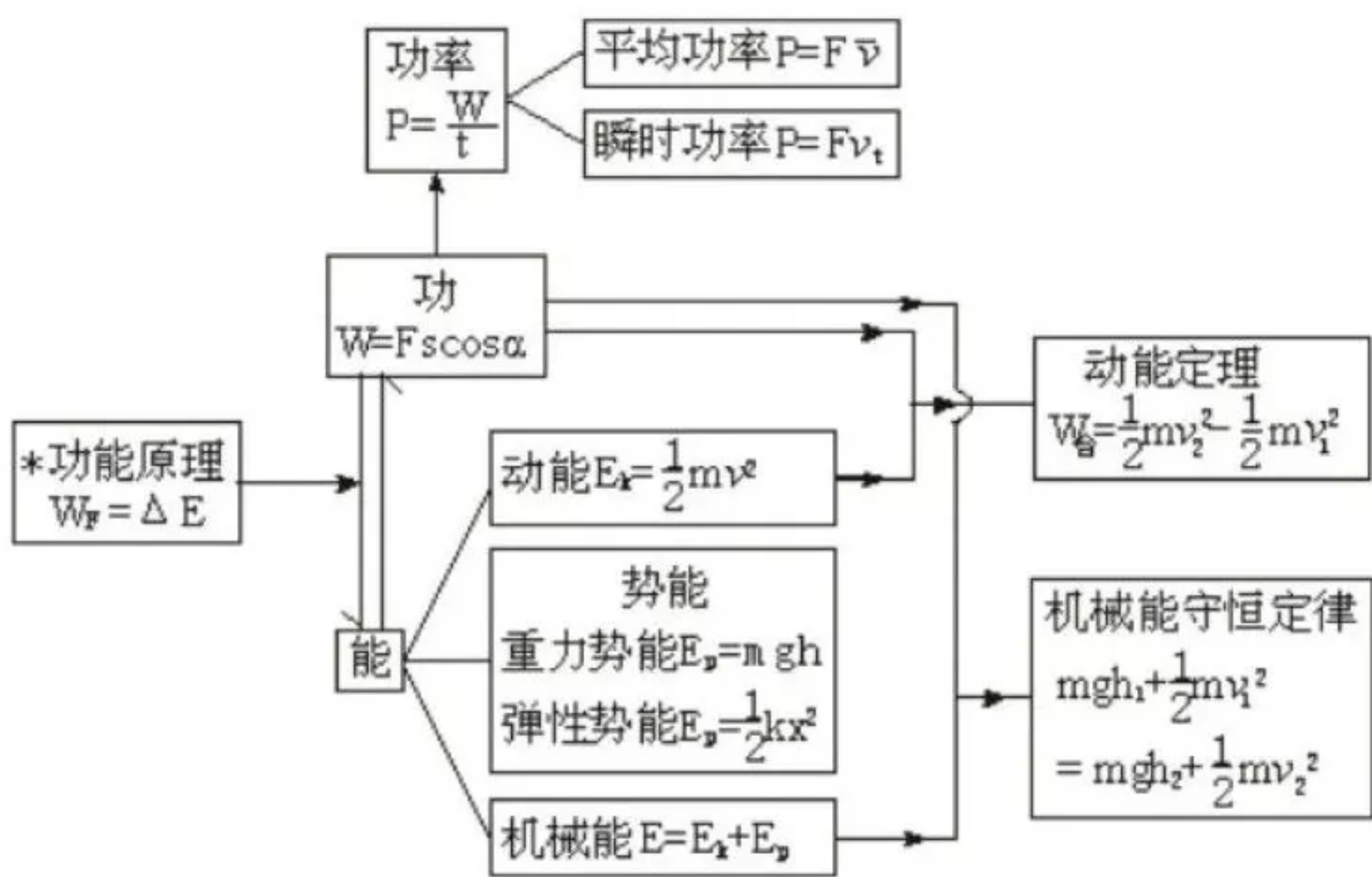
平衡状态:静止或匀速直线运动状态

共点力作用下物体的平衡条件: $F_{\text{合}} = 0$

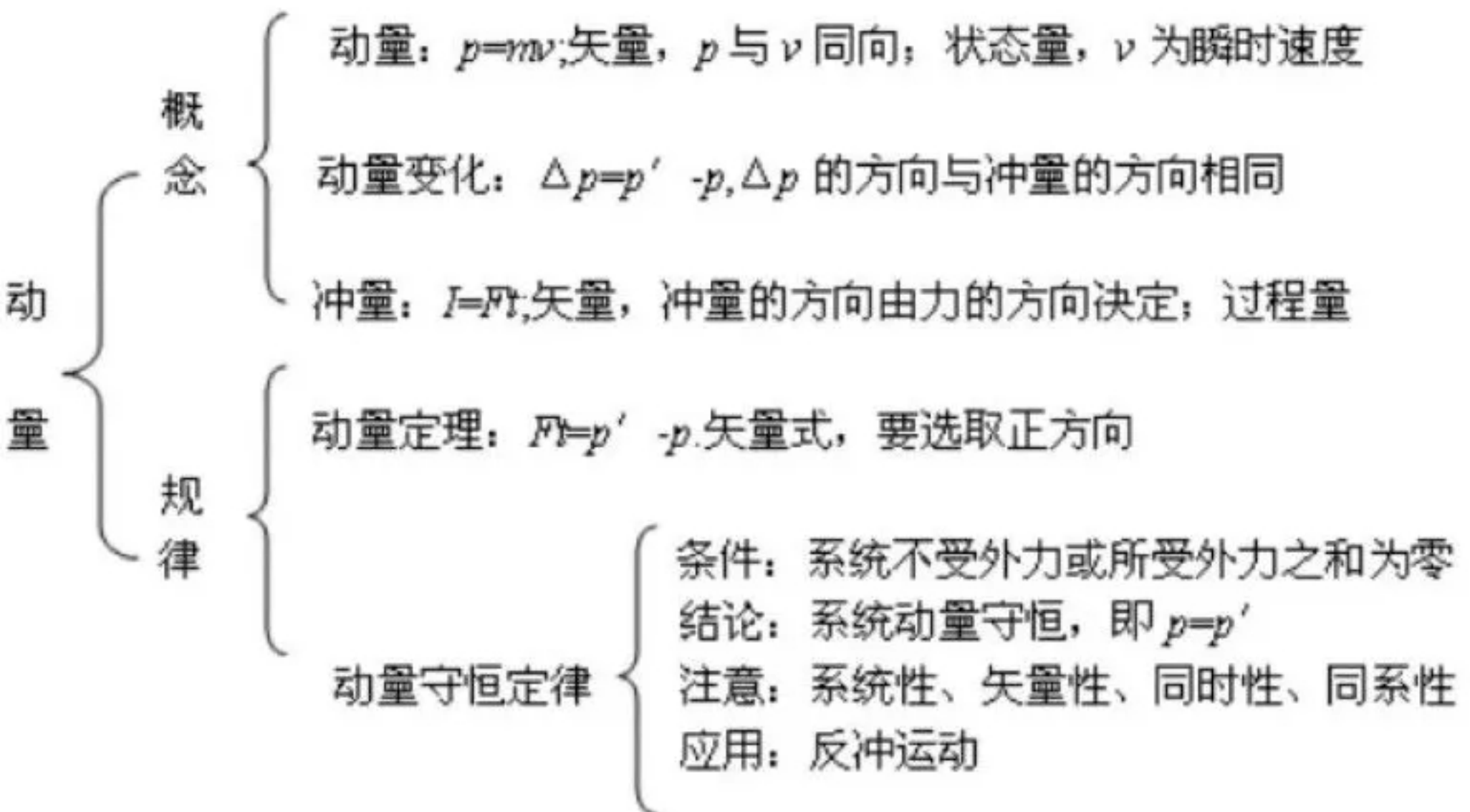


第八章 动量





第八章 动量



机械振动

自由振动

简谐运动 (无阻尼振动)

受力特征: 回复力 $F = -kx$

基本模型

弹簧振子

单摆: $\theta < 10^\circ$

描

概念: 振幅、周期和频率

述

单摆周期 $T = 2\pi \sqrt{l/g}$

$x-t$ 图象: 正弦或余弦曲线

振动能: 动能和势能之和; 机械能守恒

阻尼振动

特征: 振幅递减

原因: 振动能逐渐转化为其他形式的能

受迫振动

定义: 周期性的驱动力作用下的振动

特征

$f = f_{\text{驱}}$, 跟 $f_{\text{固}}$ 无关

$f_{\text{驱}}$ 与 $f_{\text{固}}$ 相差越小, 振幅 A 越大

机械波

波的形成

形成条件：波源和介质。

波的形成原因：介质质点间有相互作用力。

波的实质：传递振动形式、能量和信息，质点并不随波迁移，
后一质点的振动滞后于前一质点，且重复前一质点的振动。每个质点的起振方向是相同的。

波的分类

横波：质点的振动方向与传播方向垂直，最高处为波峰，最低处为波谷。

纵波：质点的振动方向与传播方向在同一直线上，最密处为密部，最疏处为疏部。

波的描述

波速：机械波的传播速度，其大小由传播振动的介质决定。

频率：波的频率等于质点振动频率，其大小由振源决定，与介质无关。

波长： $\lambda = v/f$ ，其大小由传播振动的介质与振源共同决定。

波的形象

意义：某一时刻各个质点偏离平衡位置的情况。

图形：正弦或余弦曲线（与振动图象很相似，但有本质区别）。
可以找出 λ 、 f 、 A ，也可判断任一质点的加速度及位移方向。已知传播方向可判断质点的振动方向等。

波的特性

波的叠加原理 { 各列波彼此通过，互不干扰。
介质质点的位移等于各位移的矢量和。

波特有的现象 { 波的衍射 { 绕过障碍物或孔继续传播。
当障碍物或孔的尺寸比波长小或相差不多时发生明显衍射。

波的干涉 { 两列波在相遇的区域内叠加形成。
有些区域振动加强，有些区域振动减弱，且加强区与减弱区相间，不随时间改变。
产生条件：两列波频率相同，相差恒定。

特殊现象：多普勒效应 { 波源与观察者之间有相对运动时，观察者感到频率发生变化的现象。波源与观察者相互靠近时，观察者接收到的频率增大。

声波

超声波：频率大于 20 000 Hz 的声波。

可听声波的频率范围是 20~20 000 Hz。

次声波：频率低于 20 Hz 的声波。

分子热运动能量守恒

分子动理论

物体是由大量分子组成的

- 分子模型
 - 固、液体为球, 计算分子直径.
 - 气体为立方体, 计算分子间距.
- 油膜法测分子直径 10^{-10} m.
- 阿伏加德罗常数 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

分子永不停息地做无规则运动

- 扩散
- 布朗运动
 - 解释: 悬浮在液体中的固体颗粒永不停息的无规则运动.
 - 不是分子的运动, 它反映出液体分子在做永不停息的无规则运动.
 - 产生原因: 液体分子对固体小颗粒撞击不平衡产生的.

分子间同时存在引力和斥力

- 都随分子间距 r 的增大而减小, 且斥力减小得快.
- $r > r_0, f_{引} > f_{斥}$
- $r = r_0, f_{引} = f_{斥}$
- $r < r_0, f_{引} < f_{斥}$
- 其合力称为分子力

分子平均动能由温度决定.
温度的微观含义: 分子平均动能大小的标志, 反映分子热运动激烈程度.

物体的内能

分子势能 E_p

- 微观上决定于分子间距 r
 - $r = r_0$ 时, 最小
 - $r > r_0$
 - r 增大, 克服分子力做功, 分子势能 E_p 增加
 - r 减小, 分子力做正功, 分子势能 E_p 减少
 - $r < r_0$
 - r 增大, 分子力做正功, E_p 减少
 - r 减小, 克服分子力做功, E_p 增加
- 宏观上决定于物体的体积

分子热运动能量守恒

物体的内能 { 内能是物体中所有分子热运动的动能和分子势能的总和
和由物质的量、温度、体积决定

改变物体内能的两种方式 { 做功 其他形式的能与内能的转化
热传递 内能的转移

热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$

能量守恒定律

热力学第二定律 自发的宏观过程, 具有方向性

热力学第三定律 热力学零度不可达到, 只能无限接近.

能源开发
环境保护

电荷

种类 正电荷、负电荷

相互作用特点 同种电荷相斥,异种电荷相吸

库仑定律——计算真空中点电荷间相互作用力的大小

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

元电荷 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

电荷守恒定律 电荷既不能被创造,也不能被消灭,它们只能从一个物体转移到另一个物体,或从物体的一部分转移到另一部分.

电场

电场强度 $E = \frac{F}{q}$ 矢量,单位: N/C,方向与+q受的电场力方向相同,适用于一切电场.

真空中点电荷场强公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$

电场力 $F = qE$

真空中两点电荷间电场力 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$,适用于真空中点电荷间的相互作用.

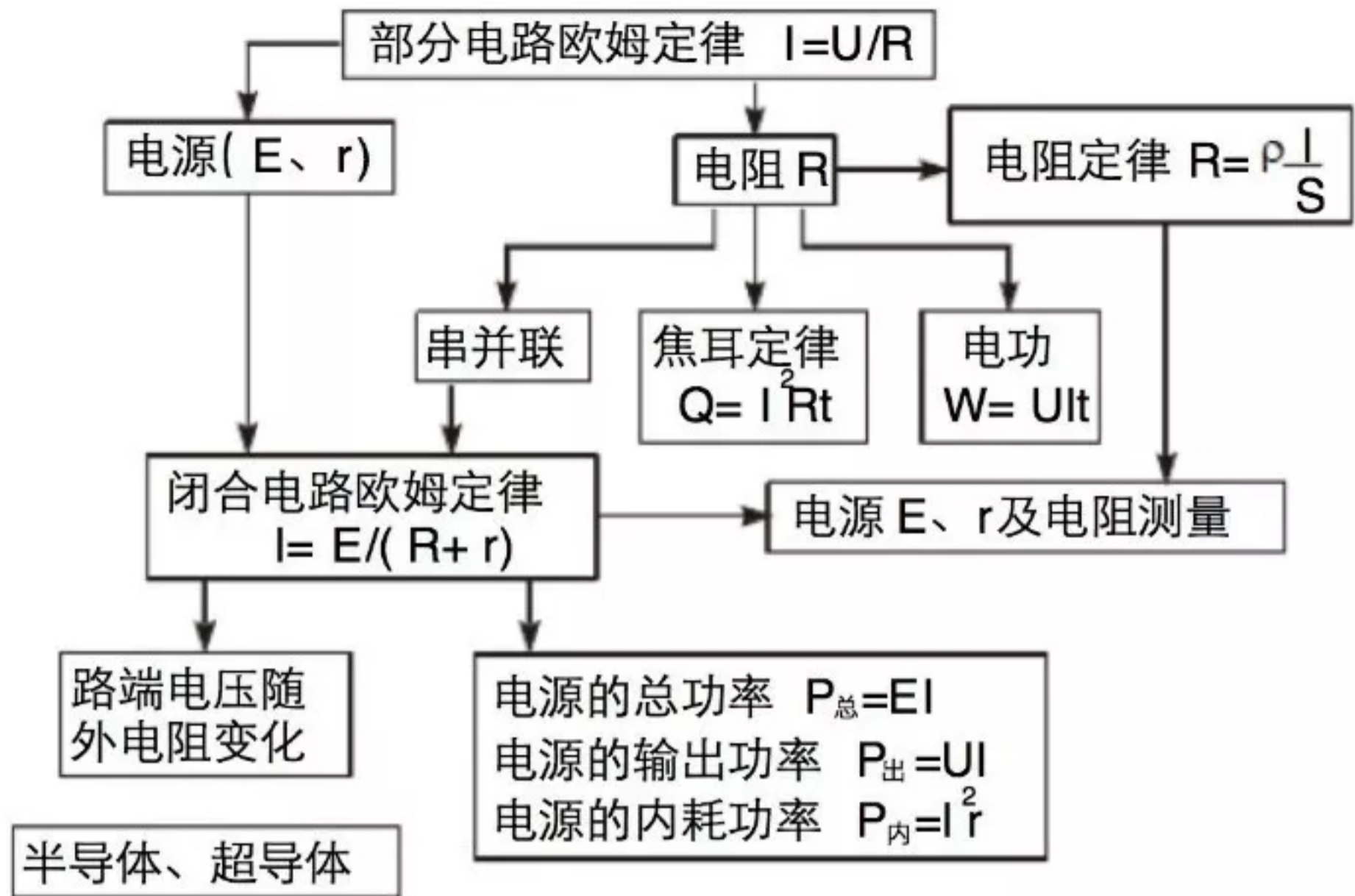
电场力的性质

电场线 { 它上面每一点的切线方向都跟这点的电场强度方向一致.

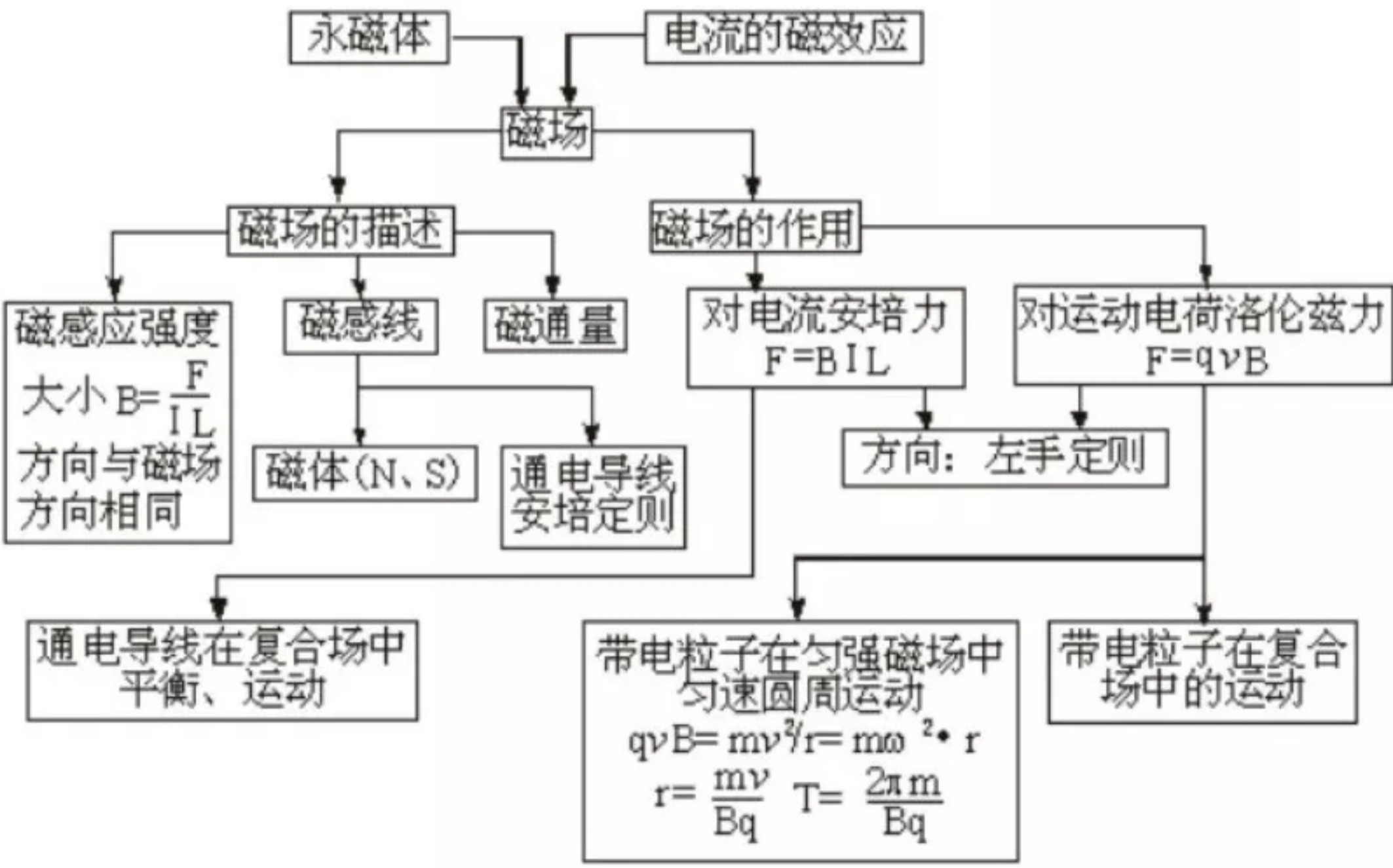
电场线 { 电场线越密的地方, E 越大.

电场线 { 电场线的切线方向即为 E 的方向.

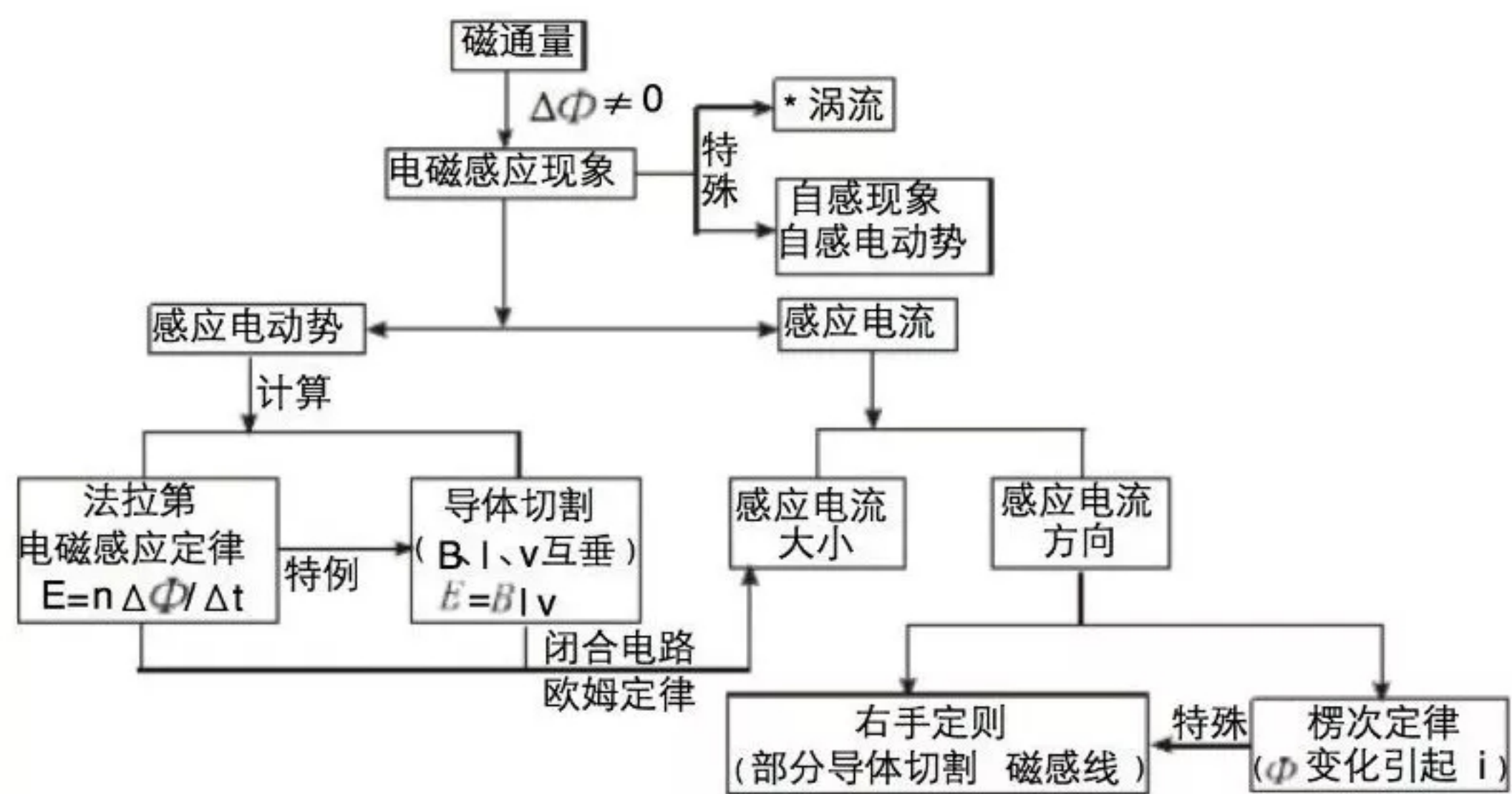
电场线 { 电场线从正电荷(或无限远处)出发,终止于负电荷(或无限远处).



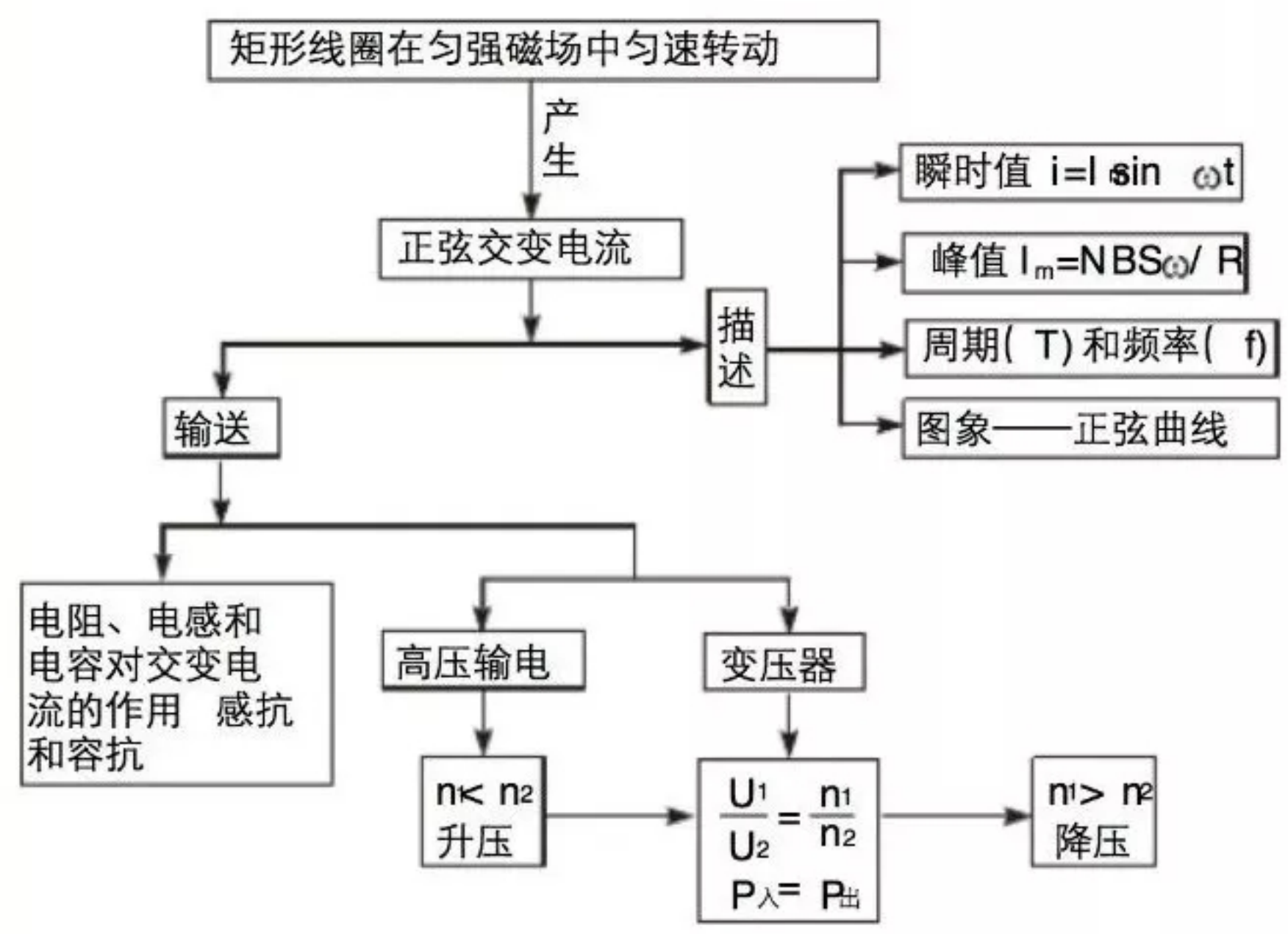
第十五章 磁场



第十六章 电磁感应



第十七章 交变电流



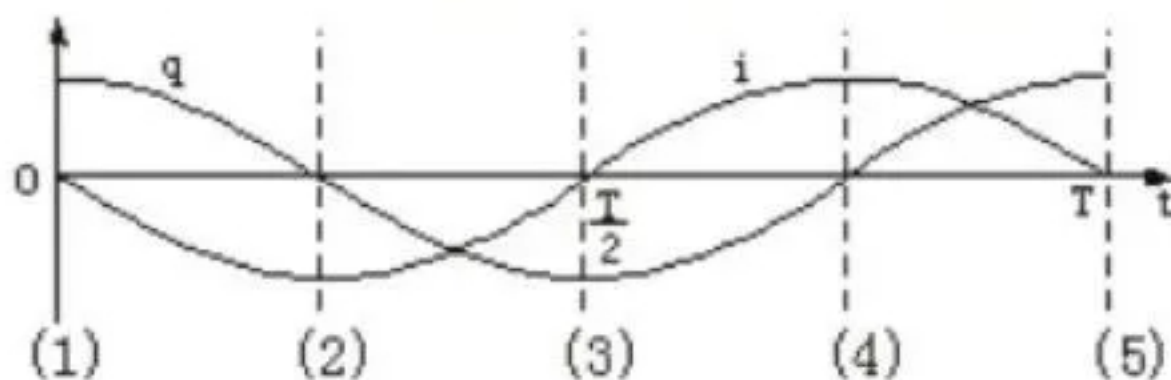
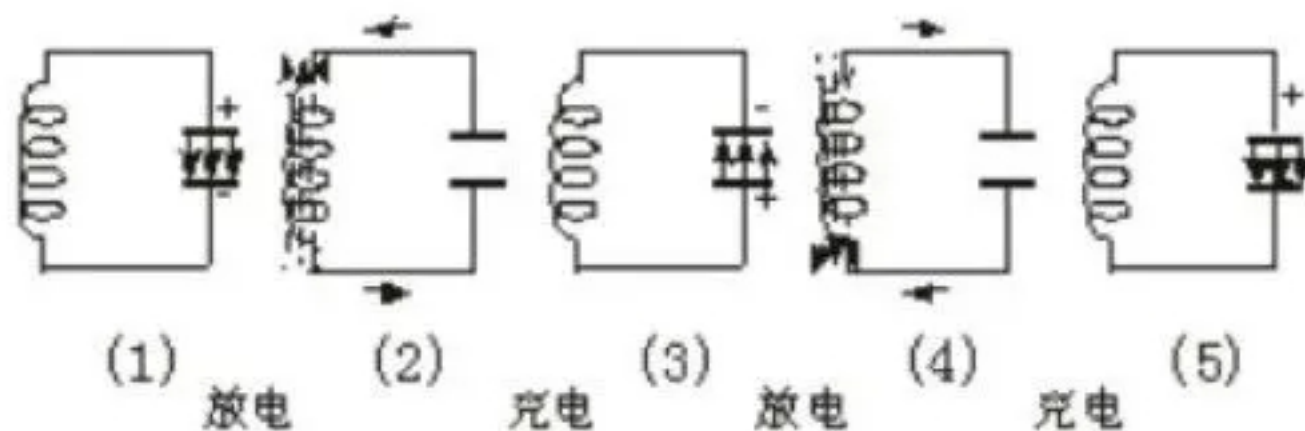
第十八章 电磁场和电磁波

电磁场和电磁波

电磁振荡

振荡原理：利用电容器充放电和线圈自感作用产生振荡电流，形成电场能和磁场能的周期性变化

振荡过程：



振荡电路的周期和频率： $T=2\pi\sqrt{LC}$ ， $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

电磁场

麦克斯韦电磁理论：变化的电场周围产生磁场，变化的磁场周围产生电场

电磁场的产生

电磁波

电磁波的形成和开放电路

电磁波的特点

横波

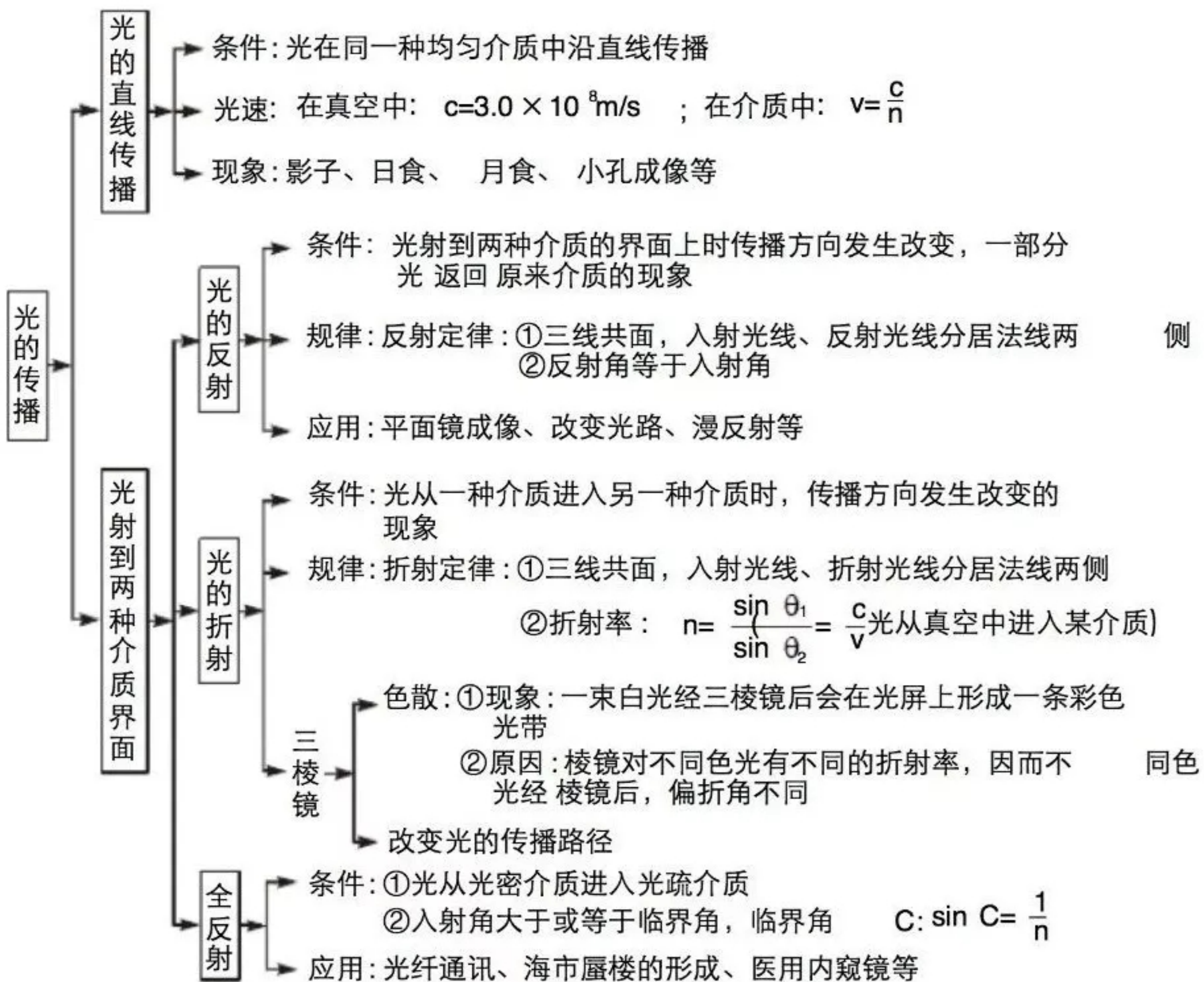
传播时不需要介质

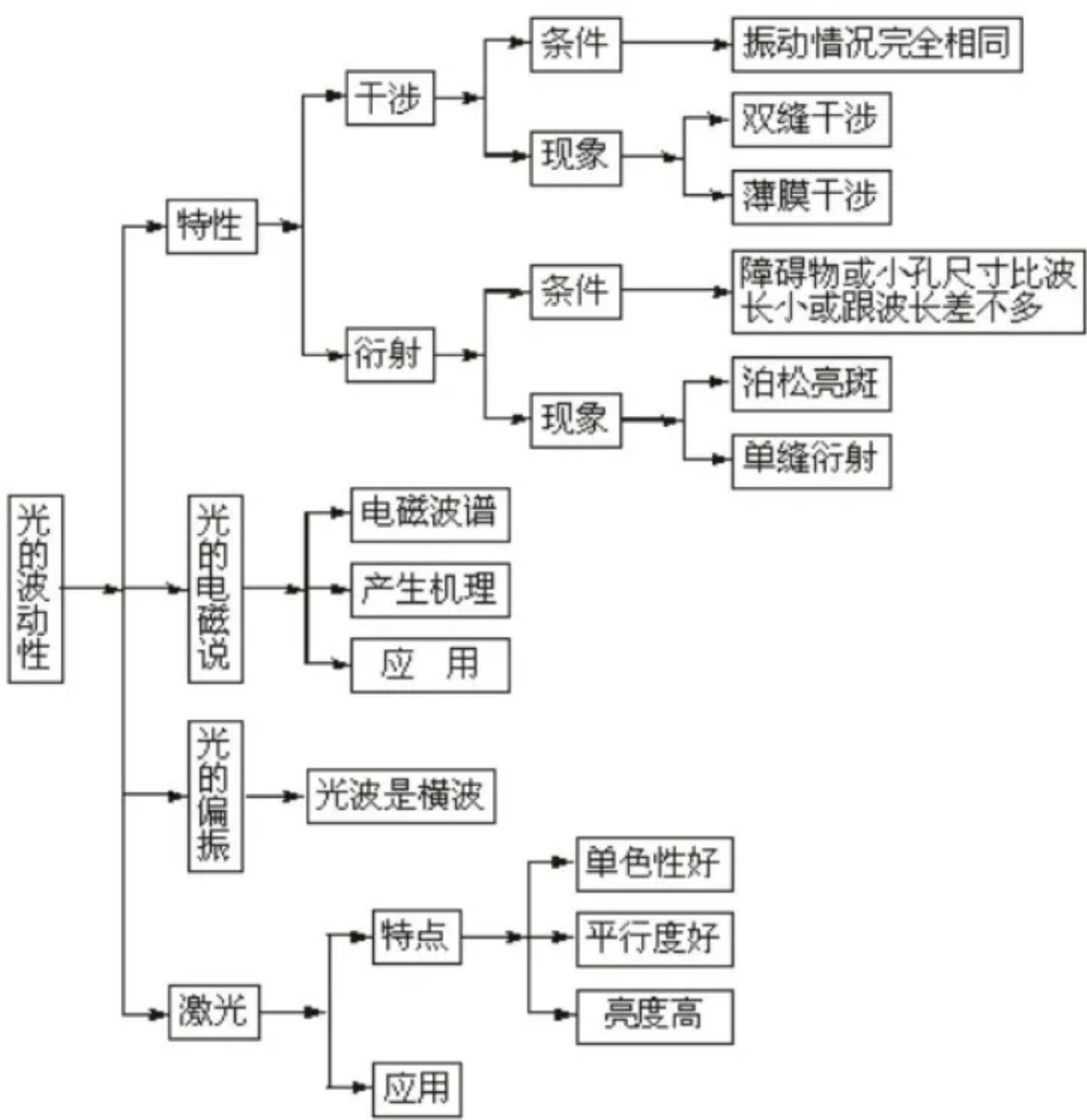
能发生反射、折射、干涉、衍射等现象

电磁波的应用

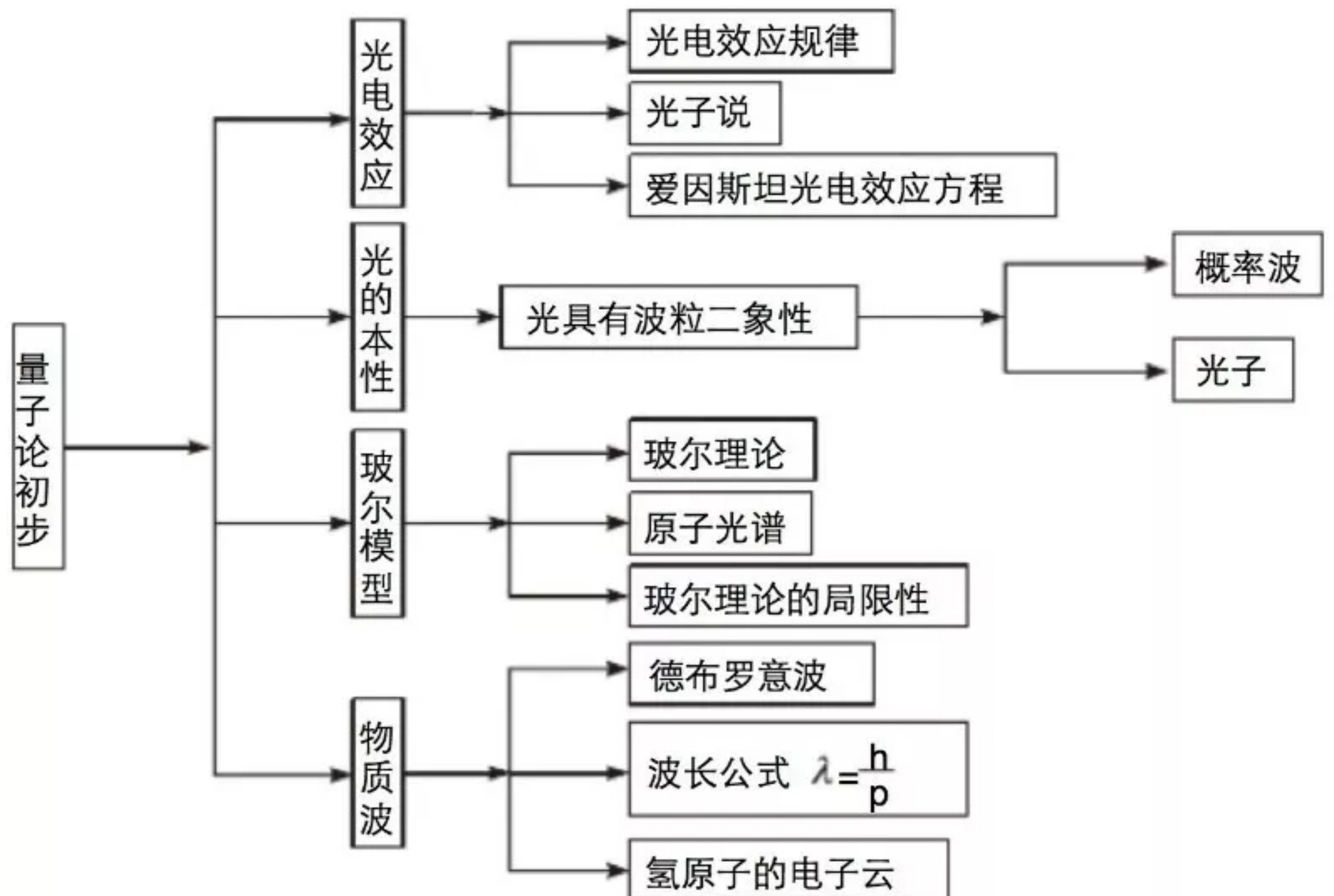
电磁波的发射和接收（调制和调谐）

电视、雷达等





第二十一章 量子论初步



第二十二章 原子核



原子物理

汤姆生原子模型

卢瑟福核式结构

α粒子散射实验

核式结构学说

原子核

大小

组成

质子

中子

天然放射现象

三种射线本质及特性

衰变及其方程

半衰期

核反应

人工转变

放射性同位素及应用

质量亏损

质能方程 $E=mc^2$ $\Delta E = \Delta mc^2$

核能利用

重核裂变

链式反应

核反应堆 核电站

轻核聚变

热核反应

可控热核反应

粒子

媒介子：是传递各种相互作用的粒子，如光子、胶子

轻子：是不参与强相互作用的粒子，如电子、μ子、τ子等

强子：是参与强相互作用的粒子，如质子、中子、介子、超子等强子是由更基本的6种夸克组成的