

# 高中物理 16 种题型及答题思维模板

## 题型 1：直线运动问题

**题型概述：**直线运动问题是高考的热点，可以单独考查，也可以与其他知识综合考查。单独考查若出现在选择题中，则重在考查基本概念，且常与图像结合；在计算题中常出现在第一个小题，难度为中等，常见形式为单体多过程问题和追及相遇问题。

**思维模板：**解图像类问题关键在于将图像与物理过程对应起来，通过图像的坐标轴、关键点、斜率、面积等信息，对运动过程进行分析，从而解决问题；

对单体多过程问题和追及相遇问题应按顺序逐步分析，再根据前后过程之间、两个物体之间的联系列出相应的方程，从而分析求解，前后过程的联系主要是速度关系，两个物体间的联系主要是位移关系。

## 题型 2：物体的动态平衡问题

**题型概述：**物体的动态平衡问题是指物体始终处于平衡状态，但受力不断发生变化的问题。物体的动态平衡问题一般是三个力作用下的平衡问题，但有时也可将分析三力平衡的方法推广到四个力作用下的动态平衡问题。

**思维模板：**常用的思维方法有两种。

(1)解析法：解决此类问题可以根据平衡条件列出方程，由所列方程分析受力变化；

(2)图解法：根据平衡条件画出力的合成或分解图，根据图像分析力的变化。

### **题型 3：运动的合成与分解问题**

**题型概述：**运动的合成与分解问题常见的模型有两类。一是绳(杆)末端速度分解的问题，二是小船过河的问题，两类问题的关键都在于速度的合成与分解。

**思维模板：**主要有两种情况。

(1)在绳(杆)末端速度分解问题中，要注意物体的实际速度一定是合速度，分解时两个分速度的方向应取绳(杆)的方向和垂直绳(杆)的方向；如果有两个物体通过绳(杆)相连，则两个物体沿绳(杆)方向速度相等。

(2)小船过河时，同时参与两个运动，一是小船相对于水的运动，二是小船随着水一起运动，分析时可以用平行四边形定则，也可以用正交分解法，有些问题可以用解析法分析，有些问题则需要用图解法分析。

#### **题型 4：抛体运动问题**

**题型概述：**抛体运动包括平抛运动和斜抛运动，不管是平抛运动还是斜抛运动，研究方法都是采用正交分解法，一般是将速度分解到水平和竖直两个方向上。

**思维模板：**主要有两种情况。

(1)平抛运动物体在水平方向做匀速直线运动，在竖直方向做匀加速直线运动，其位移满足  $x=v_0t$ ， $y=gt^2/2$ ，速度满足  $v_x=v_0$ ， $v_y=gt$ ；

(2)斜抛运动物体在竖直方向上做上抛(或下抛)运动，在水平方向做匀速直线运动，在两个方向上分别列相应的运动方程求解。

#### **题型 5：圆周运动问题**

**题型概述：**圆周运动问题按照受力情况可分为水平面内的圆周运动和竖直面内的圆周运动，按其运动性质可分为匀速圆周运动和变速圆周运动。水平面内的圆周运动多为匀速圆周运动，竖直面内的圆周运动一般为变速圆周运动。对水平面内的圆周运动重在考查向心力的供求关系及临界问题，而竖直面内的圆周运动则重在考查最高点的受力情况。

**思维模板：**主要有以下两点

(1)对圆周运动，应先分析物体是否做匀速圆周运动，若是，则物体所受的合外力等于向心力，由  $F_{\text{合}}=mv^2/r=m\omega^2r$  列方程求解即可；若物体的运动不是匀速圆周运动，则应将物体所受的力进行正交分解，物体在指向圆心方向上的合力等于向心力。

(2)竖直面内的圆周运动可以分为三个模型：

①绳模型：只能对物体提供指向圆心的弹力，能通过最高点的临界态为重力等于向心力；

②杆模型：可以提供指向圆心或背离圆心的力，能通过最高点的临界态是速度为零；

③外轨模型:只能提供背离圆心方向的力,物体在最高点时,若  $v < (gR)^{1/2}$ , 沿轨道做圆周运动,若  $v \geq (gR)^{1/2}$ , 离开轨道做抛体运动。

### 题型 6: 牛顿运动定律的综合应用问题

**题型概述:** 牛顿运动定律是高考重点考查的内容,每年在高考中都会出现,牛顿运动定律可将力学与运动学结合起来,与直线运动的综合应用问题常见的模型有连接体、传送带等,一般为多过程问题,也可以考查临界问题、周期性问题等内容,综合性较强。天体运动类题目是牛顿运动定律与万有引力定律及圆周运动的综合性题目,近几年来考查频率极高。

**思维模板:** 以牛顿第二定律为桥梁,将力和运动联系起来,可以根据力来分析运动情况,也可以根据运动情况来分析力。对于多过程问题一般应根据物体的受力一步一步分析物体的运动情况,直到求出结果或找出规律。

对天体运动类问题,应紧抓两个公式:

$$GMm/r^2 = mv^2/r = mr\omega^2 = mr4\pi^2/T^2 \quad ①。$$

$$GMm/R^2 = mg \quad ②。$$

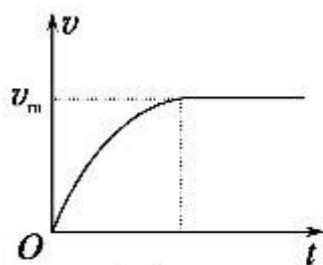
对于做圆周运动的星体(包括双星、三星系统),可根据公式①分析;对于变轨类问题,则应根据向心力的供求关系分析轨道的变化,再根据轨道的变化分析其他各物理量的变化。

## 题型 7: 机车的启动问题

**题型概述:** 机车的启动方式常考查的有两种情况, 一种是以恒定功率启动, 一种是以恒定加速度启动, 不管是哪一种启动方式, 都是采用瞬时功率的公式  $P=Fv$  和牛顿第二定律的公式  $F-f=ma$  来分析。

**思维模板:** 有以下两种。

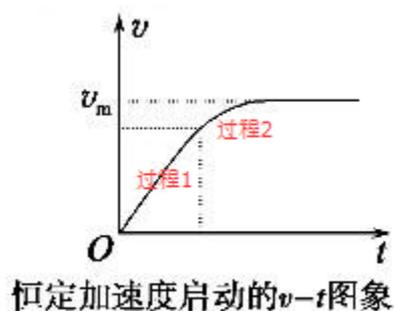
(1) 机车以额定功率启动。机车的启动过程如图所示, 由于功率  $P=Fv$  恒定, 由公式  $P=Fv$  和  $F-f=ma$  知, 随着速度  $v$  的增大, 牵引力  $F$  必将减小, 因此加速度  $a$  也必将减小, 机车做加速度不断减小的加速运动, 直到  $F=f$ ,  $a=0$ , 这时速度  $v$  达到最大值  $v_m=P_{\text{额定}}/F=P_{\text{额定}}/f$ 。



恒定功率启动的  $v-t$  图象

这种加速过程发动机做的功只能用  $W=Pt$  计算, 不能用  $W=Fs$  计算(因为  $F$  为变力)。

(2)机车以恒定加速度启动。恒定加速度启动过程实际包括两个过程。如图所示，“过程 1”是匀加速过程，由于  $a$  恒定，所以  $F$  恒定，由公式  $P=Fv$  知，随着  $v$  的增大， $P$  也将不断增大，直到  $P$  达到额定功率  $P_{\text{额定}}$ ，功率不能再增大了；“过程 2”就保持额定功率运动。



过程 1 以“功率  $P$  达到最大，加速度开始变化”为结束标志。过程 2 以“速度最大”为结束标志。过程 1 发动机做的功只能用  $W=F \cdot s$  计算，不能用  $W=P \cdot t$  计算(因为  $P$  为变功率)。

### 题型 8：以能量为核心的综合应用问题

**题型概述：**以能量为核心的综合应用问题一般分四类：

第一类为单体机械能守恒问题，

第二类为多体系统机械能守恒问题，

第三类为单体动能定理问题，

第四类为多体系统功能关系(能量守恒)问题。

多体系统的组成模式：两个或多个叠放在一起的物体，用细线或轻杆等相连的两个或多个物体，直接接触的两个或多个物体。

**思维模板：**能量问题的解题工具一般有动能定理，能量守恒定律，机械能守恒定律。

(1)动能定理使用方法简单，只要选定物体和过程，直接列出方程即可，动能定理适用于所有过程；

(2)能量守恒定律同样适用于所有过程，分析时只要分析出哪些能量减少，哪些能量增加，根据减少的能量等于增加的能量列方程即可；

(3)机械能守恒定律只是能量守恒定律的一种特殊形式，但在力学中也非常重要。很多题目都可以用两种甚至三种方法求解，可根据题目情况灵活选取。

### **题型 9：力学实验中速度的测量问题**

**题型概述：**速度的测量是很多力学实验的基础，通过速度的测量可研究加速度、动能等物理量的变化规律，因此在研究匀变速直线运动、验证牛顿运动定律、探究动能定理、验证机械能守恒等实验中都要进行速度的测量。

速度的测量一般有两种方法：一种是通过打点计时器、频闪照片等方式获得几段连续相等时间内的位移从而研究速度；另一种是通过光电门等工具来测量速度。

**思维模板：**用第一种方法求速度和加速度通常要用到匀变速直线运动中的两个重要推论：① $v_t/2 = v_{\text{平均}} = (v_0 + v)/2$ ，② $\Delta x = aT^2$ ，为了尽量减小误差，求加速度时还要用到逐差法。

用光电门测速度时测出挡光片通过光电门所用的时间，求出该段时间内的平均速度，则认为等于该点的瞬时速度，即： $v = d/\Delta t$ 。

## **题型 10：电容器问题**

**题型概述：**电容器是一种重要的电学元件，在实际中有着广泛的应用，是历年高考常考的知识点之一，常以选择题形式出现，难度不大，主要考查电容器的电容概念的理解、平行板电容器电容的决定因素及电容器的动态分析三个方面。

**思维模板：**(1)电容的概念：电容是用比值( $C=Q/U$ )定义的一个物理量，表示电容器容纳电荷的多少，对任何电容器都适用。对于一个确定的电容器，其电容也是确定的(由电容器本身的介质特性及几何尺寸决定)，与电容器是否带电、带电荷量的多少、板间电势差的大小等均无关。

(2)平行板电容器的电容：平行板电容器的电容由两极板正对面积、两极板间距离、介质的相对介电常数决定，满足  $C=\epsilon S/(4\pi kd)$

(3)电容器的动态分析：关键在于弄清哪些是变量，哪些是不变量，抓住三个公式[ $C=Q/U$ 、 $C=\epsilon S/(4\pi kd)$ 及  $E=U/d$ ]

并分析清楚两种情况：一是电容器所带电荷量  $Q$  保持不变(充电后断开电源)，二是两极板间的电压  $U$  保持不变(始终与电源相连)。

### **题型 11：带电粒子在电场中的运动问题**

**题型概述：**带电粒子在电场中的运动问题本质上是一个综合了电场力、电势能的力学问题，研究方法与质点动力学一样，同样遵循运动的合成与分解、牛顿运动定律、功能关系等力学规律，高考中既有选择题，也有综合性较强的计算题。

**思维模板：**有以下 3 种情况

(1)处理带电粒子在电场中的运动问题应从两种思路着手。

①动力学思路：重视带电粒子的受力分析和运动过程分析，然后运用牛顿第二定律并结合运动学规律求出位移、速度等物理量。

②功能思路：根据电场力及其他作用力对带电粒子做功引起的能量变化或根据全过程的功能关系，确定粒子的运动情况(使用中优先选择)。

(2)处理带电粒子在电场中的运动问题应注意是否考虑粒子的重力。

①质子、 $\alpha$ 粒子、电子、离子等微观粒子一般不计重力；

②液滴、尘埃、小球等宏观带电粒子一般考虑重力；

③特殊情况要视具体情况，根据题中的隐含条件判断。

(3)处理带电粒子在电场中的运动问题应注意画好粒子运动轨迹示意图，在画图的基础上运用几何知识寻找关系往往是解题的突破口。

## **题型 12：带电粒子在磁场中的运动问题**

**题型概述：**带电粒子在磁场中的运动问题在历年高考试题中考查较多，命题形式有较简单的选择题，也有综合性较强的计算题且难度较大，常见的命题形式有三种：

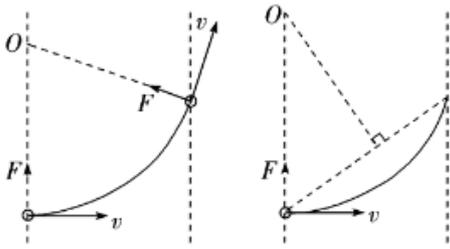
(1)突出对在洛伦兹力作用下带电粒子做圆周运动的运动学量(半径、速度、时间、周期等)的考查；

(2)突出对概念的深层次理解及与力学问题综合方法的考查，以对思维能力和综合能力的考查为主；

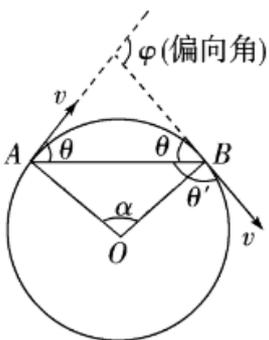
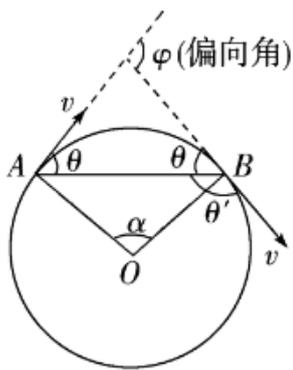
(3)突出本部分知识在实际生活中的应用的考查，以对思维能力和理论联系实际能力的考查为主。

**思维模板：**在处理此类运动问题时，着重把握“一找圆心，二找半径( $R=mv/Bq$ )，三找周期( $T=2\pi m/Bq$ )或时间”的分析方法。

(1)圆心的确定：因为洛伦兹力  $f$  指向圆心，根据  $f \perp v$ ，画出粒子运动轨迹中任意两点(一般是射入和射出磁场的两点)的  $f$  的方向，沿两个洛伦兹力  $f$  作出其延长线的交点即为圆心。另外，圆心位置必定在圆中任一根弦的中垂线上(如图所示)。



(2)半径的确定和计算：利用平面几何关系，求出该圆的半径(或运动圆弧对应的圆心角)，并注意利用一个重要的几何特点，即粒子速度的偏向角( $\varphi$ )等于圆心角( $\alpha$ )，并等于弦 AB 与切线的夹角(弦切角  $\theta$ )的 2 倍(如图所示)，即  $\varphi = \alpha = 2\theta$ 。



(3)运动时间的确定： $t = \varphi T / 2\pi$  或  $t = s/v$ ，其中  $\varphi$  为偏向角， $T$  为周期， $s$  为轨迹的弧长， $v$  为线速度。

### 题型 13：带电粒子在复合场中的运动问题

**题型概述：**带电粒子在复合场中的运动是高考的热点和重点之一，主要有下面所述的三种情况：

(1)带电粒子在组合场中的运动：

在匀强电场中，若初速度与电场线平行，做匀变速直线运动；若初速度与电场线垂直，则做类平抛运动；带电粒子垂直进入匀强磁场中，在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动。

(2)带电粒子在叠加场中的运动：

在叠加场中所受合力为 0 时做匀速直线运动或静止；当合外力与运动方向在一直线上时做变速直线运动；当合外力充当向心力时做匀速圆周运动。

(3)带电粒子在变化电场或磁场中的运动：

变化的电场或磁场往往具有周期性，同时受力也有其特殊性，常常其中两个力平衡，如电场力与重力平衡，粒子在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动。

**思维模板：**分析带电粒子在复合场中的运动，应仔细分析物体的运动过程、受力情况，注意电场力、重力与洛伦兹力间大小和方向的关系及它们的特

点(重力、电场力做功与路径无关,洛伦兹力永远不做功),然后运用规律求解,主要有两条思路:

(1)力和运动的关系:根据带电粒子的受力情况,运用牛顿第二定律并结合运动学规律求解。

(2)功能关系:根据场力及其他外力对带电粒子做功的能量变化或全过程中的功能关系解决问题。

#### **题型 14: 以电路为核心的综合应用问题**

**题型概述:**该题型是高考的重点和热点,高考对本题型的考查主要体现在闭合电路欧姆定律、部分电路欧姆定律、电学实验等方面。

主要涉及电路动态问题、电源功率问题、用电器的伏安特性曲线或电源的U-I图像、电源电动势和内阻的测量、电表的读数、滑动变阻器的分压和限流接法选择、电流表的内外接法选择等。

**思维模板:**主要有以下3种情况

(1)电路的动态分析是根据闭合电路欧姆定律、部分电路欧姆定律及串并联电路的性质，分析电路中某一电阻变化而引起整个电路中各部分电流、电压和功率的变化情况，即有  $R_{分} \rightarrow R_{总} \rightarrow I_{总} \rightarrow U_{端} \rightarrow I_{分}$ 、 $U_{分}$ 。

(2)电路故障分析是指对短路和断路故障的分析，短路的特点是有电流通过，但电压为零，而断路的特点是电压不为零，但电流为零，常根据短路及断路特点用仪器进行检测，也可将整个电路分成若干部分，逐一假设某部分电路发生某种故障，运用闭合电路或部分电路欧姆定律进行推理。

(3)导体的伏安特性曲线反映的是导体的电压  $U$  与电流  $I$  的变化规律，若电阻不变，电流与电压成线性关系，若电阻随温度发生变化，电流与电压成非线性关系，此时曲线某点的切线斜率与该点对应的电阻值一般不相等。

电源的外特性曲线(由闭合电路欧姆定律得  $U=E-Ir$ ，画出的路端电压  $U$  与干路电流  $I$  的关系图线)的纵截距表示电源的电动势，斜率的绝对值表示电源的内阻。

### **题型 15：以电磁感应为核心的综合应用问题**

**题型概述：**此题型主要涉及四种综合问题

(1)动力学问题：力和运动的关系问题，其联系桥梁是磁场对感应电流的安培力。

(2)电路问题：电磁感应中切割磁感线的导体或磁通量发生变化的回路将产生感应电动势，该导体或回路就相当于电源，这样，电磁感应的电路问题就涉及电路的分析与计算。

(3)图像问题：一般可分为两类：

一是由给定的电磁感应过程选出或画出相应的物理量的函数图像；

二是由给定的有关物理图像分析电磁感应过程，确定相关物理量。

(4)能量问题：电磁感应的过程是能量的转化与守恒的过程，产生感应电流的过程是外力做功，把机械能或其他形式的能转化为电能的过程；感应电流在电路中受到安培力作用或通过电阻发热把电能转化为机械能或电阻的内能等。

**思维模板：**解决这四种问题的基本思路如下

(1)动力学问题：根据法拉第电磁感应定律求出感应电动势，然后由闭合电路欧姆定律求出感应电流，根据楞次定律或右手定则判断感应电流的方向，

进而求出安培力的大小和方向，再分析研究导体的受力情况，最后根据牛顿第二定律或运动学公式列出动力学方程或平衡方程求解。

(2)电路问题：明确电磁感应中的等效电路，根据法拉第电磁感应定律和楞次定律求出感应电动势的大小和方向，最后运用闭合电路欧姆定律、部分电路欧姆定律、串并联电路的规律求解路端电压、电功率等。

(3)图像问题：综合运用法拉第电磁感应定律、楞次定律、左手定则、右手定则、安培定则等规律来分析相关物理量间的函数关系，确定其大小和方向及在坐标系中的范围，同时注意斜率的物理意义。

(4)能量问题：应抓住能量守恒这一基本规律，分析清楚有哪些力做功，明确有哪些形式的能量参与了相互转化，然后借助于动能定理、能量守恒定律等规律求解。

### **题型 16：电学实验中电阻的测量问题**

**题型概述：**该题型是高考实验的重中之重，每年必有命题，可以说高考每年所考的电学实验都会涉及电阻的测量。针对此部分的高考命题可以是测量某一定值电阻，也可以是测量电流表或电压表的内阻，还可以是测量电源的内阻等。

**思维模板：**测量的原理是部分电路欧姆定律、闭合电路欧姆定律；常用方法有欧姆表法、伏安法、等效替代法、半偏法等。