**第三章 相互作用——力**

**专题6 力的动态平衡**

1.动态平衡问题的常用方法

（1）解析法

①适用类型：用于物体受到四个及四个以上的力而平衡的情形，且力的方向都不 发生变化 。

②方法：

a. 选某一状态时的物体进行受力分析；

b. 将物体受的力按实际作用效果分解或进行正交分解；

c. 列平衡方程求出未知量与已知量的关系表达式；

d. 根据已知量的变化情况来确定未知量的关系表达式。

（2）图解法

①适用类型：用于物体只受 三个力 作用，且其中一个力大小、方向均 不变 ，另一个力的方向 不变 ，第三个力大小、方向均 变化 的情况。

②最值分析：当大小、方向均可改变的力与方向不变、大小可变的力 垂直 时，其中方向可变的力存在 最小值 。

③方法：

a. 选某一状态时的物体进行受力分析；

b. 根据平衡条件进行受力分析，将表示物体受到的力的矢量线段画在一个三角形或平行四边形内；

c. 根据已知量的变化，画出平行四边形或三角形的边、角变化；

d. 通常以大小、方向都不变化的力作为参考标准，通过分析三角形或平行四边形边、角变化，确定未知量大小、方向的变化。

（3）相似三角形法

①适用类型：一个力的大小、方向 不变 ，另外两个力的方向都 发生变化 。

②方法：

a. 选某一状态时的物体进行受力分析；

b. 根据某一个时刻的平衡状态构建矢量三角形；

c. 根据图中几何关系，找到一对相似三角形；

d. 根据相似三角形的性质建立边的比例关系，通过不变的已知量找到未知量的变化情况。

（4）辅助圆法

①适用类型：一个力的大小和方向 不变 ，另外两个力的夹角 不变 。

②方法：

a.选某一状态时的物体进行受力分析（一般选初状态）；

b.根据平衡状态构建矢量三角形；

c.画出矢量三角形的外接圆；

d.根据物体位置的变化确定各量的变化。

2.“活结”与“死结”、“动杆”与“定杆”

（1）活结：当绳绕过光滑的滑轮或挂钩时，绳上的力是 相等 的，即滑轮只改变力的

方向 ，不改变力的 大小 。

（2）死结：若结点不是滑轮，而是固定点时，称为“死结”，其两侧绳上的弹力大小

不一定 相等。

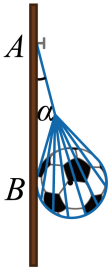
（3）动杆：若轻杆用光滑的转轴或铰链连接，当杆平衡时，杆所受到的弹力方向一定

沿着 杆，否则杆会转动。

（4）定杆：若轻杆被固定，不发生转动，则杆受到的弹力方向 不一定 沿杆的方向。

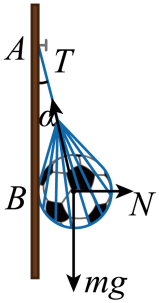
示例

1．沿光滑的墙壁用网兜把一个足球挂在*A*点，足球的质量为*m*，网兜的质量不计，足球与墙壁的接触点为*B*，悬绳与墙壁的夹角为。如果保持球的位置不动，而将挂网兜的钉子缓慢上移（拉住网兜的绳子变长），绳对球的拉力*T*和墙壁对球的支持力*N*如何变化？

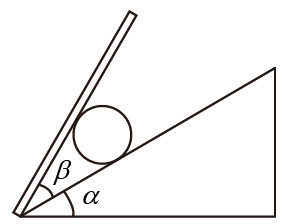


1.拉力*T*不断减小 支持力*N*不断减小

【解析】足球受重力、拉力和支持力平衡，受力如图所示，利用合成法，根据几何知识得，绳子对球的拉力，，现使悬绳变长的过程中，角不断减小，所以拉力逐渐减小，支持力也减小。



2．如图所示，一个重力为的匀质球放在光滑斜面上，斜面的倾角为，在斜面上有一光滑的不计厚度的木板挡住球，使之处于平衡状态。今使挡板与斜面的夹角缓慢增大。在此过程中，挡板和斜面对球的压力大小如何变化？



2.先减小后增大 随增大而始终减小

【解析】三个力隔离出来，构成一个封闭的三角形，如图甲所示。的方向不变，始终与斜面垂直。的大小、方向均改变，随着挡板逆时针转动时，的方向也逆时针转动，动态矢量三角形如图乙中已画出的一系列虚线表示的。由图可知，先减小后增大，随增大而始终减小。

