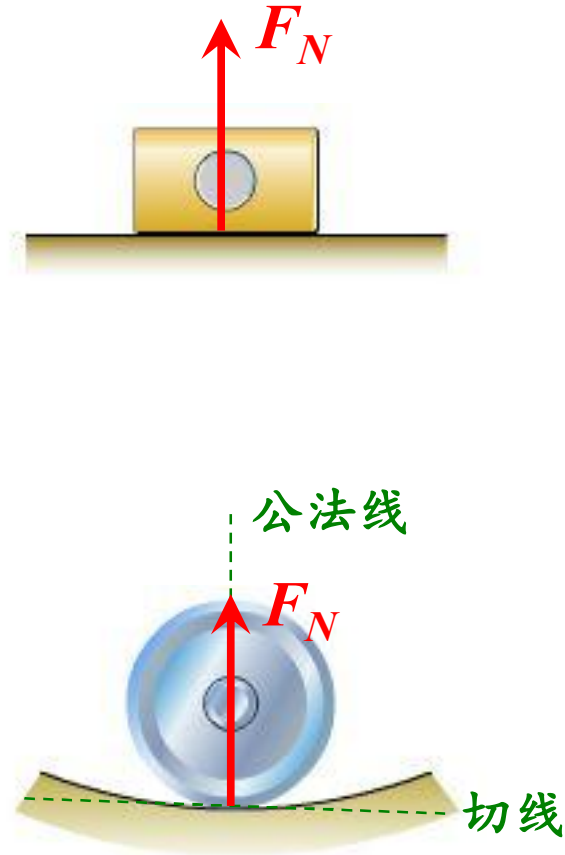
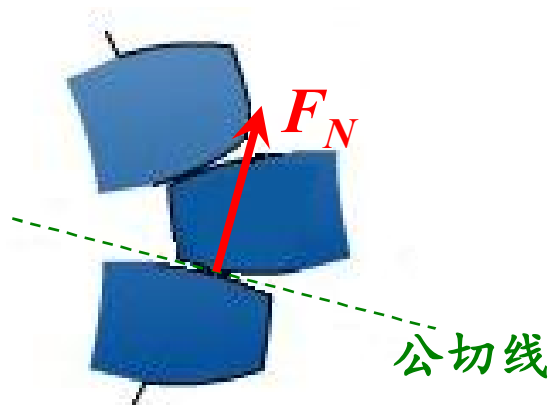


4、工程中常见约束及约束力 方向的确定

1、具有光滑接触表面的约束(光滑接触约束)

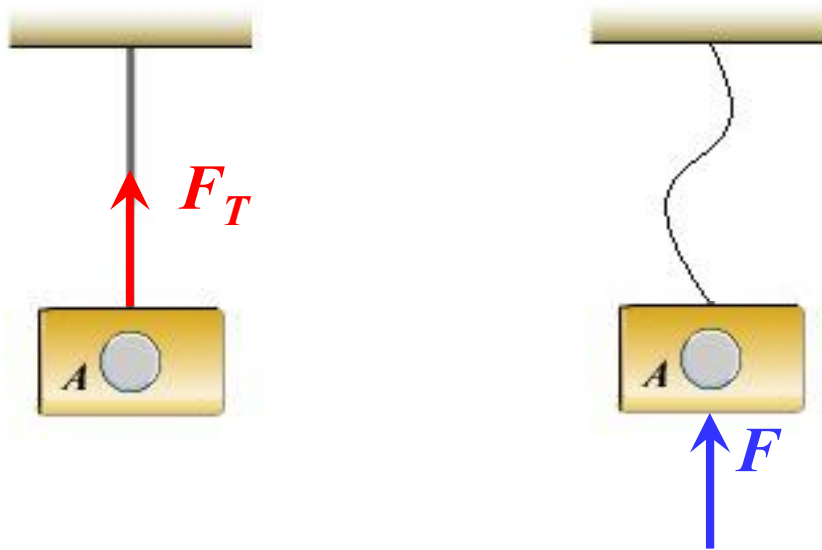




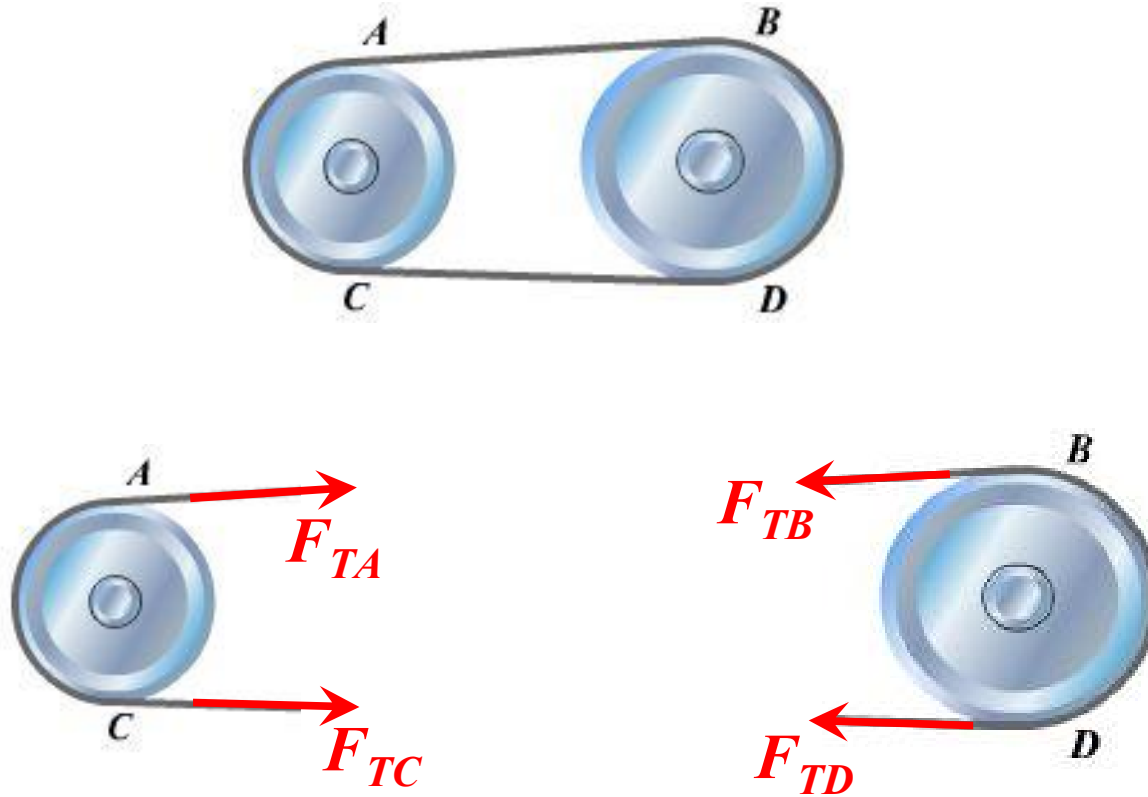
光滑支承接触对物体的约束力，作用在接触处；方向沿接触处的公法线并指向受力物体，故称为法向约束力，用 F_N 表示。

具体约束实例：可以忽略摩擦力的一般常见的接触约束。

2、由柔软的绳索、胶带或链条等构成的约束(柔索类约束)



柔索只能受拉力，又称**张力**.一般用 F_T 表示.

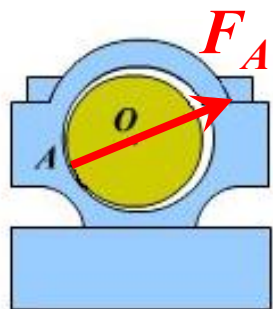


柔索对物体的约束力沿着柔索背向被约束物体。

皮带(链条)对轮的约束力沿轮缘的切线方向，为拉力。

3、光滑铰链约束(径向轴承、圆柱铰链、固定铰链支座等)

(1) 径向轴承(向心轴承)



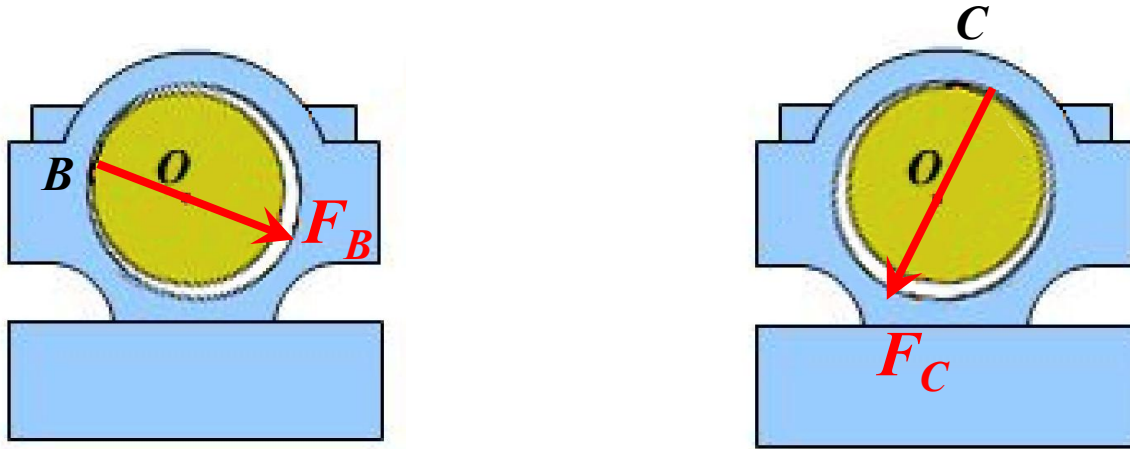
约束特点:

轴在轴承孔内, 轴为被约束体、 轴承孔为约束。

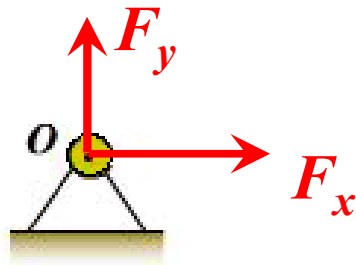
简图: 

约束力: 当不计摩擦时, 轴与孔在接触处为光滑接触约束——法向约束力。约束力作用在接触处, 沿径向指向轴心。

当外界载荷变化时，接触点会变，则约束力的大小与方向均有改变。

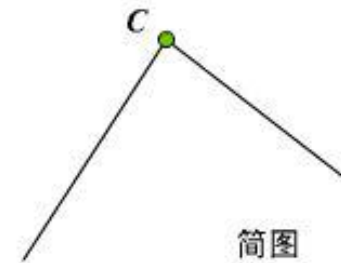
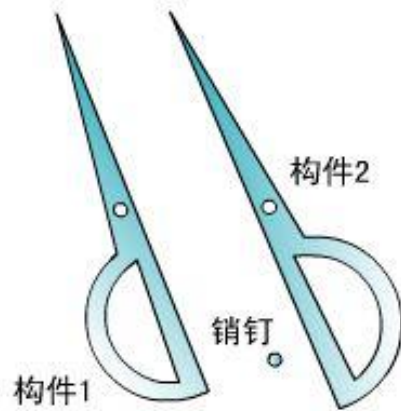


可用二个通过轴心的正交分力 F_x, F_y 表示。

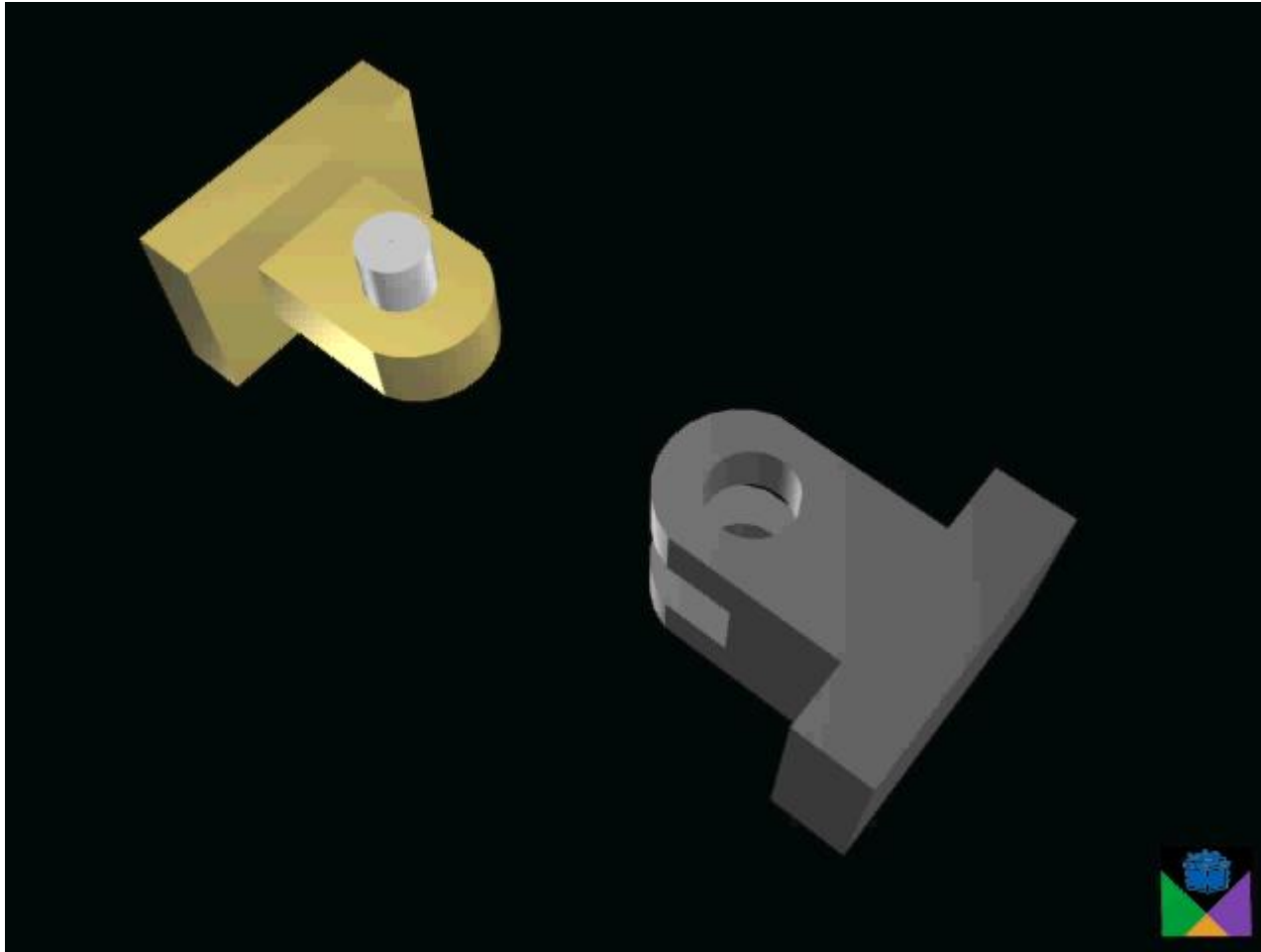


(2) 光滑圆柱铰链

约束特点：由两个各穿孔的构件加圆柱销钉组成，如剪刀。

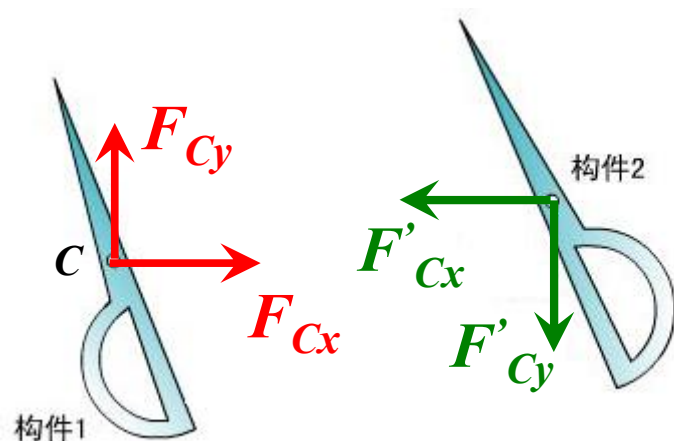


光滑圆柱铰链约束



约束力

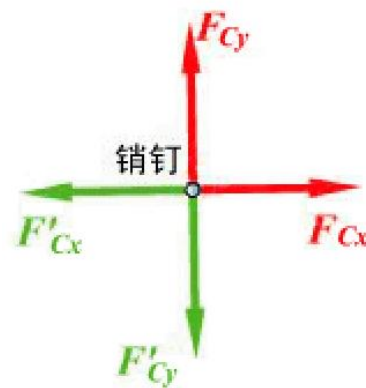
光滑圆柱铰链：亦为孔与轴的配合问题，与轴承一样，可用两个正交分力表示。



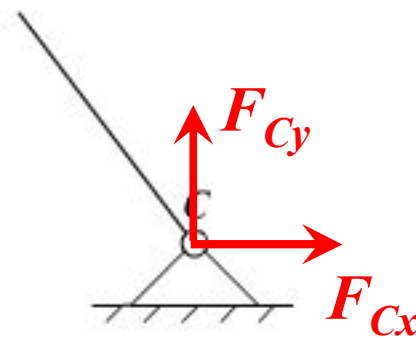
两组约束力间互为作用和反作用关系

$$F_{Cx} = -F'_{Cx}, F_{Cy} = -F'_{Cy}$$

一般不必分析销钉受力，当要分析时，必须把销钉单独取出。



(3) 固定铰链支座



约束特点：

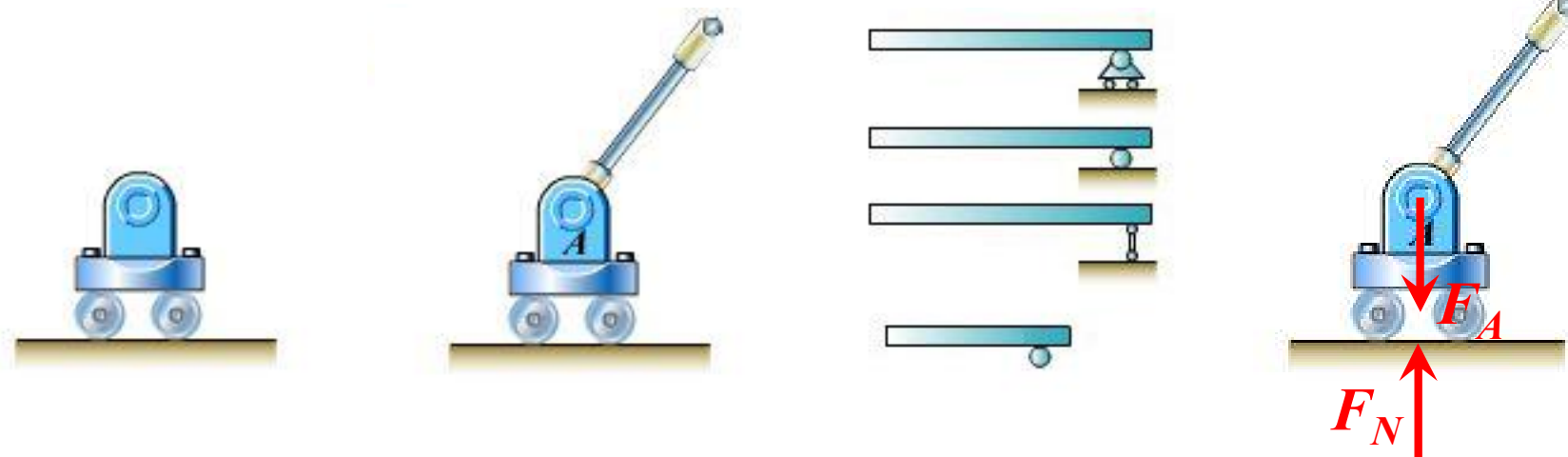
由径向轴承约束与地面或机架固定而成。

约束力：与圆柱铰链相同

这三种约束(径向轴承、光滑圆柱铰链、固定铰链支座)其约束特性相同，均为轴与孔的配合问题，都可称作光滑圆柱铰链。约束力一般用两个正交分力表示，但本质上是一个力。

4、其它类型约束

(1) 滚动支座

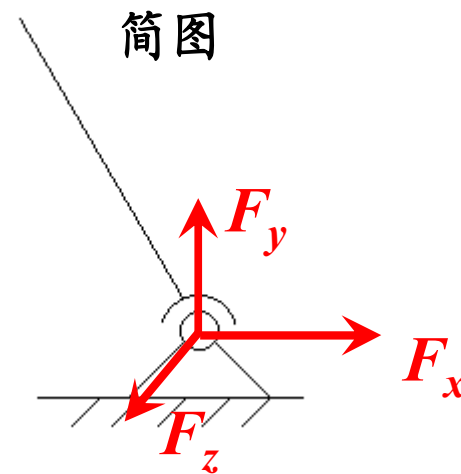
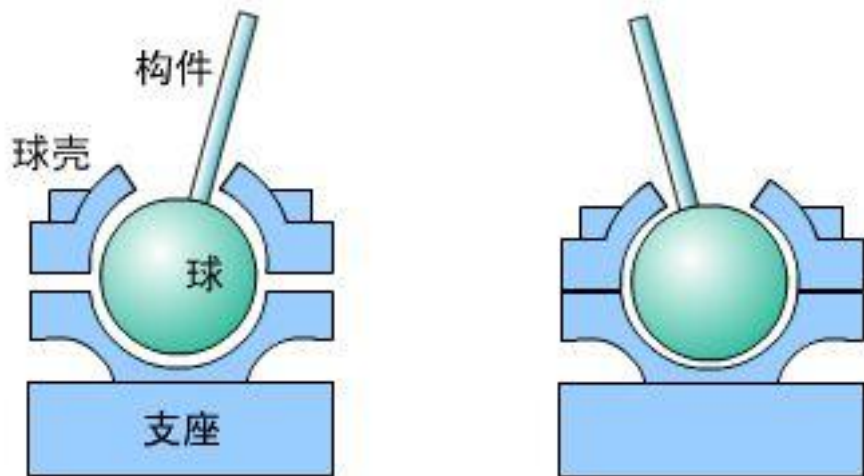


约束特点：

在前述固定铰支座与光滑固定平面之间装有光滑滚轴而成。

约束力：构件受到垂直于光滑面的约束力，可能是压力也可能是拉力。

(2) 球铰链



约束特点：通过球与球壳将构件连接，构件可以绕球心任意转动，但构件与球心不能有任何移动。

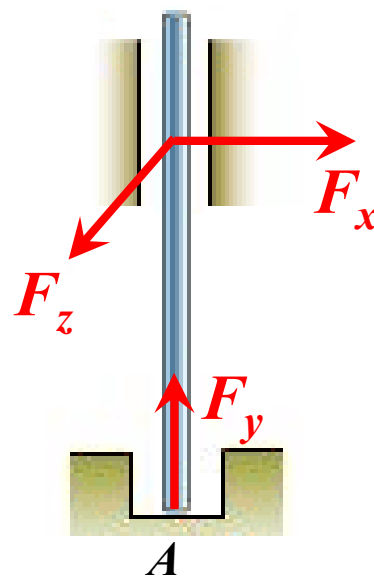
约束力：当忽略摩擦时，球与球座亦是光滑约束问题。约束力通过接触点，并指向球心，是一个不能预先确定的空间力。可用三个正交分力表示，本质上是一个力。

(3) 止推轴承

约束特点:

止推轴承比径向轴承多一个轴向的位移限制.

约束力: 比径向轴承多一个轴向的约束力, 亦有三个正交分力 F_{Ax} F_{Ay} F_{Az}



工程中的约束多种多样, 有的还很复杂, 分析起来需要专门的知识 and 经验, 有时需要适当的简化和抽象化。我们在后续的学习中还会陆续介绍。