

浅谈螺旋传动与蜗杆传动的异同

张丽丽

(河北省机电工程技师学院 河北 张家口 075000)

[摘要] 螺旋传动与蜗杆传动是机械基础学习的一项主要内容,从本质上来看螺旋传动与蜗杆传动有很多的相同之处,同时也有一些不同之处,加强这两种传动异同分析,有助于机械运转水平的提高。

[关键词] 螺旋传动;蜗杆传动;机械基础;传动系统

1 螺旋传动与蜗杆传动相关概述

螺旋传动按摩擦副的性质分为滑动螺旋传动和滚动螺旋传动。滑动螺旋传动构造简单、传动比大,承载能力高,加工方便、传动平稳、工作可靠、易于自锁。但磨损快、寿命短,低速时有爬行现象(滑移),摩擦损耗大,传动效率低(30—40%),传动精度低。滑动螺旋的这些致命缺点,使之不能适应现代工业发展的需要。滚动螺旋传动摩擦性质为滚动摩擦,它是在具有圆弧形螺旋槽的螺杆和螺母之间连续装填若干滚动物(多用钢球),当传动工作时,滚动物沿螺旋滚道滚动并形成循环。此设备传动效率非常高,本身的传动灵活性较高,能够保持平稳运行,同步性相对良好,能够实现精准定位,保证相同的正逆传动效率,最终实现逆传动。同时可以通过欲紧的方式确定刚度,在重复定位过程中能够保持较高的定位精度,但此装置在具备以上优势的同时也具备整体结构复杂、抗震性相对较差、需要借助自锁装置来实现自锁,自身并不具备自锁能力,对制造工艺和制造技术具备较高的要求,设备制作难度相对较高,总体需要耗费较高的成本。同时蜗杆传动在很多领域中都得到广泛的应用,是一种空间交错轴传动,对于一些对运行平稳性、结构紧凑性、传递功率较大、具备较强抗冲击强度、中等及以上传动比、可以对侧隙进行调节具备要求时,相较于其他设备来说蜗杆传动具备非常高的优势。阿基米德螺旋线蜗杆是蜗杆传动中最为主要的表现形式,受到齿面曲面沿直线法线方向是扭曲的,此蜗杆更多为圆柱螺旋面属于不可展曲面。

2 螺旋传动与蜗杆传动的相同点

2.1 旋向的判断方法相同

所谓旋向,是指螺纹或者蜗杆,抑或是蜗轮螺旋线,它们在圆柱面上的绕向。无论是内螺纹还是外螺纹,都具有左旋和右旋这两种绕向。蜗杆和蜗轮的绕向也不例外,也是左旋和右旋两种绕向。在机械传动中,较为常用的是右旋螺纹,还有就是右旋蜗杆和右旋蜗轮。在螺纹中,通常是梯形螺纹用于传动。蜗杆从本质上来看,也是一种特殊的梯形螺纹,只是它的螺距比较大。因此,螺旋传动和蜗杆传动具有相同的旋向判断方法。具体方法是:将右手平伸出去,使手心向上,四指的方向和螺纹、蜗杆的方向保持一致,右手的大拇指的指向如果和螺纹斜向一致,那么该螺纹、蜗杆为右旋螺纹、右旋蜗杆。如果右手的大拇指的指向如果和螺纹斜向不一致,则该螺纹、蜗杆为左旋螺纹、左旋蜗杆。

2.2 相同的传动条件

在表示蜗杆蜗轮齿轮大小的时候,会采用毫米为单位的“模数”来表示。其模数越大,则表示该蜗杆蜗轮的齿轮越大,并且承载力也越大。同样的,在螺旋传动中,会采用毫米为单位的“螺距”来表示螺纹牙型的大小。其螺距越大,则表示该螺旋传动的螺纹牙型越大,代表其承载力也越大。想要传动成功,在蜗杆传动中,蜗杆必须满足蜗轮的啮合;在螺旋传动中,螺杆必须满足螺母的旋合。在蜗杆传动中,蜗杆及蜗轮啮合,必须在旋向相同的情况下,满足蜗杆及蜗轮的模数一致,压力角相等,并且还有满足蜗轮的螺旋角和蜗杆的螺旋角大小一致时,才能实现蜗杆传动。与之相同,也只有当螺杆和螺母的牙型角、旋向、螺距

三者皆相等的时候,才能实现螺杆和螺母的配合,成功传动。

2.3 都具有自锁性

无论螺纹和蜗杆,在螺纹升角不大时都具有自锁性。螺旋传动的特点是,有转动的同时才会有移动产生,因而,螺旋传动的自锁性表现在:只要螺纹不反转,无论举升重量有多大,螺杆都不会自动下降,螺旋千斤顶的工作原理,就是螺纹自锁性的应用;蜗杆传动的自锁性表现在:必须蜗杆为主动件,蜗轮为从动件,只能由蜗杆带动蜗轮转动,而蜗轮是不能带动蜗杆转动的,即蜗杆传动不会逆转。

2.4 都用作减速机构

螺纹的种类较多,有单线螺纹、双线螺纹和多线螺纹。在螺纹传动中,常用的是单线螺纹。在螺纹传动的过程中,螺母的移动随着螺杆的转动而进行,当多线螺杆转动一圈时,螺母就会进行一个导程的移动。而单线螺杆的情况不同。当单线螺杆转动一圈时,螺母只能实现一个螺距的移动。由于具备很大的减速比,因此螺旋传动可以用作减速机构。蜗杆在本质上,就是一种螺距较大的梯形螺纹。蜗杆的种类也比较多,有单线蜗杆、双线蜗杆和多线蜗杆。在蜗杆蜗轮传动的过程中,蜗轮随着蜗杆的转动而转动。当双线蜗杆和多线蜗杆转动一周时,蜗轮只能实现两到三个齿的转动。而单线蜗杆的情况又有不同,当单线蜗杆转动一周时,蜗轮只能完成一个齿的转动。所以,蜗杆传动具有很大的传动比,因此蜗杆传动也可以用作减速机构。

3 两种传动方式的不同之处

3.1 不同的传递运动方式

针对两种传动方式的不同之处进行分析,首先最明显的不同,也是最大的不同之处就是螺旋传动的传递运动方式不同于蜗杆运动的传递运动方式。这种方式的不同之处是由于在传动的过程中,螺旋传动由于螺母与螺杆处于同一个平面内,使得螺母与螺杆具备相同的轴线;蜗杆传动则有所不同,由于蜗杆蜗轮的两条轴线不处于同一平面内,蜗杆蜗轮的两条轴线相互交叉成九十度直角。

3.2 传递运动的形式不同

螺旋传动和蜗杆传动的另一不同点是二者的传递运动形式不同。蜗杆传动的过程中,不会改变旋转运动形式,而螺旋传动的过程中,旋转运动形式会发生改变。蜗杆传动是通过蜗杆的旋转运动带动蜗轮旋转;螺旋传动则是在旋转过程中,将螺杆或者是螺母的旋转运动改变为直线运动。

结束语

综上所述,作为机械传动的两种基本方式,由内螺纹和外螺纹互相配合的机械传动方式称之为螺旋传动;由蜗杆和蜗轮的啮合的机械传动方式称之为蜗杆传动。熟悉并了解螺旋传动和蜗杆传动,分析两者的异同,进而加深掌握两种传动知识,对于学习机械基础具有事半功倍的作用。

参考文献

- [1]沈宇涵,宋爱平,彭云,邱林.蜗杆传动参数化设计系统的研究[J].机械,2017,44(04):54-57+76.
- [2]杨仁慧.浅谈螺旋传动与蜗杆传动的异同[J].科学咨询(科技·管理),2015(04):77-78.