# 双联齿轮加工对齿工艺多样化研究

刘勇，陈培凯

天津天海同步科技有限公司　天津　301600

**摘要：**主要对双联齿轮对齿多样性加工工艺进行了研究。双联齿轮是汽车、工程机械和机车等多种传动类型中的一种重要轴类零件，尤其在新能源汽车行业逐步应用，具有结构紧凑、转速较高等诸多特点。但因其加工难度较高，对加工相位角要求严格，使得该零件的工艺性研究遇到瓶颈。

**关键词：**双联；对齿；加工工艺

齿轮传动是机械传动中比较常见的一种传动方式，广泛应用于航空航天、汽车工业等工业领域。不同的齿轮结构应该制定相应的加工工艺路线才能确保所制造的齿轮是否符合图样要求。本文以3种形式双联齿轮的加工工艺为例进行了阐述，加工工艺的选择对双联齿轮的对齿加工精度至关重要。

## 双联齿轮的设计及装配条件

在行星排传动结构中，双联齿轮的装配需要满足一定条件。如果行星轮两个齿轮的相对位置可以在安装时调整，那么满足相应的传动比、邻接和同心条件就可以装配，而且装配后再进行连接即可。如果双联轮是同一个齿坯加工，其装配条件需满足两个要求：第一是需要相位角相同，需要在特定齿轮上做标记，以待装配定位时使用；第二是齿轮的齿数与行星轮个数需要满足一定的条件。

## 双联齿轮对齿工艺的多样性

### 1.常规双联齿轮的对齿加工

一般常规双联齿轮，如图1所示，大齿轮基本选择滚齿、磨齿工艺，而小齿轮为了与大齿轮齿数有对应关系，一般会选择插齿加工。

为了保证对齿精度，要求大齿轮和小齿轮的相位角保持一致。由于大齿轮的干涉使得小齿轮没有办法进行磨齿加工，因此这种结构齿轮精度不高，制造成本较低，对于噪声要求不高的机械传动结构，可以采用此工艺。

### 2.花键联结双联齿轮的对齿加工

所谓花键联结，即大齿轮做内花键，小齿轮做外花键，通过过盈配合进行联结，使得双联齿轮达到常规双联齿轮的结构状态。如图2所示，该工艺方

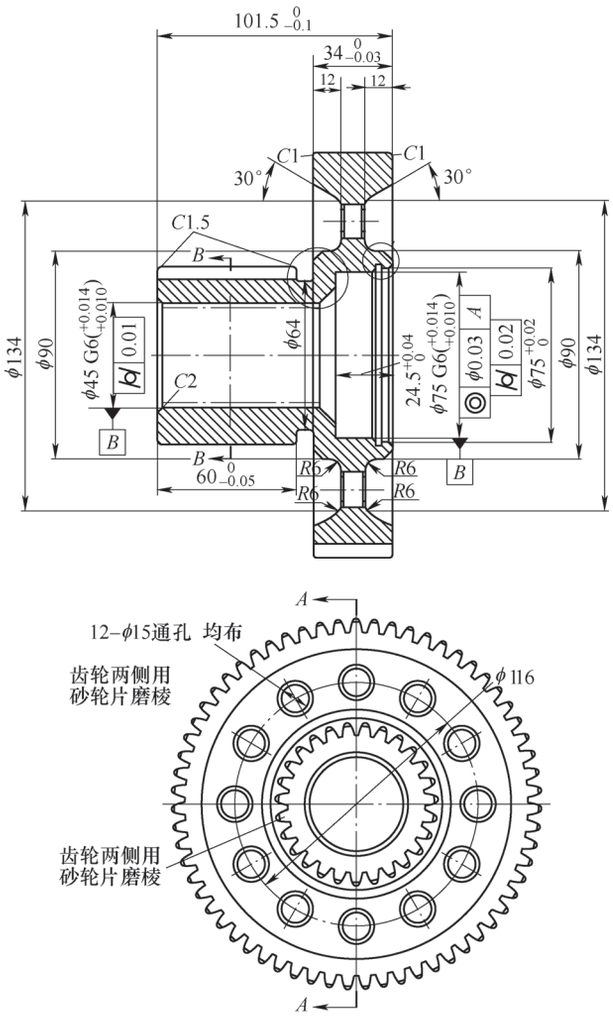


图1 双联齿轮

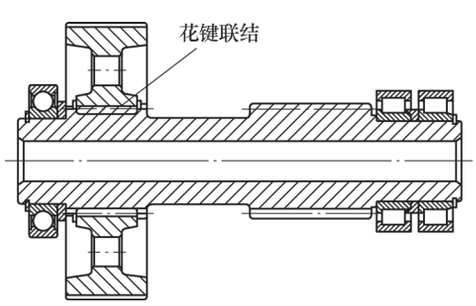


图2 花键联接的双联齿轮

案可以使得大小齿轮分别以单件的形式进行加工便于磨齿，以花键齿顶（槽）进行对齿标记定位，齿轮精度得到很好的提升，降低了噪声。但因增加了花键，花键压装后一般需要增加轴向限位结构，成本也会有较大的提升，针对成本要求不高的传动结构，建议使用此工艺。

### 3.焊接双联齿轮的对齿加工

激光焊接或者电子束焊接，是把能量密度很高的激光或者电子束照射到工件上，使工件受热熔化，然后冷却得到焊缝。双联齿轮采用电子束焊接和激光焊接，可以用光滑的圆柱体配合连接形式代替花键联结，也可以使设计空刀槽减小，缩减齿轮体积，提高生产效率。这种工艺已经在电动汽车生产中逐步被应用。如图3所示，焊接后的双联齿轮从成本角度考虑，省去了花键联结的双联齿轮大部分工序，同时兼顾其优点，零件可以进行单件磨齿，齿轮精度和噪声基本不会受到影响。

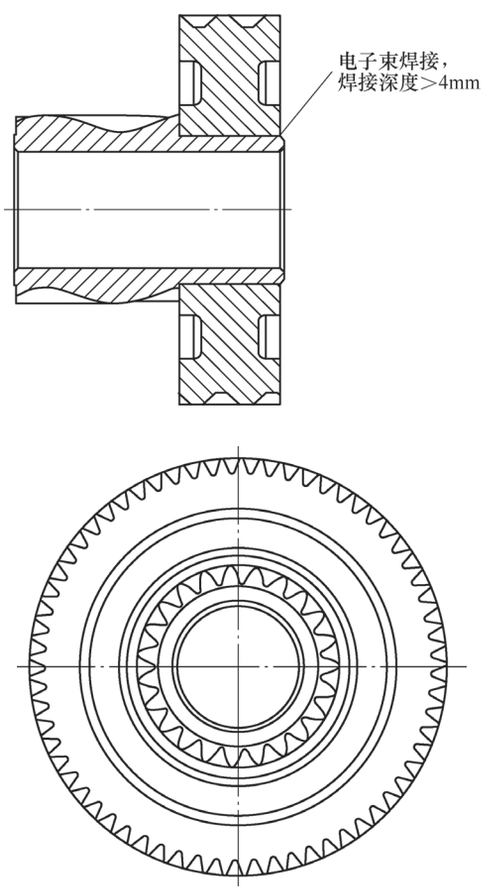


图3 焊接双联齿轮

综上所述，一体件加工出来的双联齿轮从齿轮精度上讲，不如分体加工精度高，它适用于转速不高、成本较低的机械传动装置；而分体加工出的双联齿轮，其连接方式的不同决定了其承载能力的不同。一般来说，花键承载能力比焊接双联齿轮承载能力强，但成本较高；从工艺装配上讲，焊接双联齿轮对于对

# 法兰盘端面齿的加工方法

刘星，霍睿

陕西法士特齿轮有限责任公司　陕西宝鸡　722409

**摘要：**从法兰盘端面齿加工方面入手，通过改进的加工方法和旋转夹具的应用，说明这类法兰盘的加工方法对产品质量的影响。经过批量加工验证，不仅大大提升了加工质量，更提高了加工效率。

**关键词：**端面齿；旋转夹具；加工方法

汽车传动轴与桥输出法兰盘连接由端面齿结构（见图1）代替了传统的止口式结构。原止口式结构依靠螺栓联接，并承担和传递转矩，由于螺栓联接强度差，在使用中经常出现螺栓扭断的状况；而端面齿结构由端面齿传递转矩，螺栓仅起紧固作用，不承担转矩，所以具有连接强度大、不易损坏等特点，在汽车中应用越来越广泛。

端面齿凸缘主要依靠齿与齿的连接，如果端面齿的精度无法保证，就很容易造成连接法兰盘早期失效，并给用户造成不必要的经济损失。

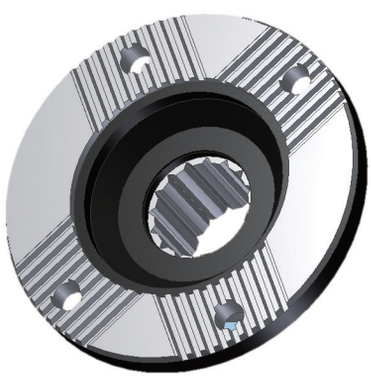

图1　法兰盘端面齿结构

齿工序具有极大的便利性，提升了生产效率。

## 结语

双联齿轮加工常因齿轮的结构形状、精度等级、生产批量及生产条件不同而采用不同的工艺方案。结合具体齿轮的技术要求采用不同方案的加工工艺，工件既可以满足设计上的需要，又可以确保齿轮精度的优良，同时兼顾成本的要求。

## 参考文献

[1] 颜思健，韩翠婵.渐开线齿轮行星传动的设计与制造[M].北京：机械工业出版社，2002.

[2] 单国红.双联齿轮零件的加工工艺分析[J].机械工程师，2014（4）：193.

[3] 周运义，胡昌奎，陈培峰.汽车变速箱双联齿轮的激光焊接[J].激光技术，2004，28（4）：445-448.