

## CEPS蜗杆滚光

CEPS蜗杆在汽车电动助力转向中具有理想的应用特性。对于蜗杆本身的使用寿命和工作中减小噪音而言滚光工艺是必不可少的。

### 蜗杆驱动

蜗杆驱动是一种传动技术组件，用于将电动机的高转速转换成从动齿轮的高扭矩和低转数。由于这种传递运动蜗杆齿型表面需要具有极高的表面质量。平均粗糙度Rz值要求在 $1\mu\text{m}$ 以下。蜗轮工作时无磨损并且低噪音的要求导致了对齿型表面的极高要求。

### 冷成形

冷成形加工螺纹及成形滚压亦或是花键滚轧等相较于传统切削加工的应用范围呈现不断增长的态势。冷成形加工以往出现在中低端精度要求的工件中，而现在已经扩展到线性传动技术的王牌项目即高精度滚珠丝杆的生产中。和传统切削工艺相比较冷成形加工的优点是显而易见的。由于工艺特性冷成形加工需要更低的能耗和更少的原材料。这些工艺特性和日益减少的资源和使用高能源成本的同时经济地进行加工会导致成形加工工艺在将来的比重越来越大。



插图1: 成形滚压机 PR 15 HP

## CEPS管柱式电动助力转向系统

中小型车辆的转向力相对较小。这种车辆由于转向力矩小适合安装蜗杆驱动的助力转向系统。转向助力机构的传感器在检测到驾驶员的转向动作后，蜗杆驱动将直接作用在处在转向运动中的转向杆上，电子控制设备控制电机产生辅助力矩，这个辅助力矩和驾驶员操纵方向盘产生的力矩通过转向柱一起传输给转向齿条。

蜗杆蜗轮副可以采用纯金属硬化后磨削加工而成的蜗杆或者是市场份额日益增长的未硬化金属蜗杆和塑料蜗轮。

尤其是后一种蜗杆蜗轮副对采用的部件有以下特殊要求：

1. 蜗杆驱动直接安装在转向柱上所以非常接近驾驶员。助力转向系统工作时必须避免产生任何噪音。
2. 材料相对薄弱的部件是塑料蜗轮。为了防止蜗轮过早磨损，金属蜗杆齿侧接触面必须达到最高的表面质量。接触面上任何微小的由切削加工造成的痕迹都会在短时间内导致蜗轮磨损



插图2: 转向蜗杆

## 工艺链

通常蜗杆采用两种工艺加工：一种是加工速度非常快的旋风铣，但是它的刀具成本也相当高。另一种是采用成形滚刀的滚齿工艺，加工速度较慢。

后续昂贵的精加工过程，比如磨削甚至后续的超精研磨现在已经被冷成形滚光工艺所替代。这种经济的加工方式借助于先进的NC技术不但使尺寸稳定而且在压平前道工序产生的痕迹以外还能同时能修改齿形。通常情况下在成形时对齿侧的材料进行挤压以实现蜗杆齿形的修正。

滚光后的蜗杆 Fa (齿形) Fb (齿向) 和表面粗糙度得到提高，个别情况下提高8倍以上。甚至可以实现鼓形和齿顶修缘等齿形修正。

同时 12秒的地到地加工节拍使效率大大提高。

这样切削粗加工后再滚光的转向蜗杆可以直接装机并且可以达

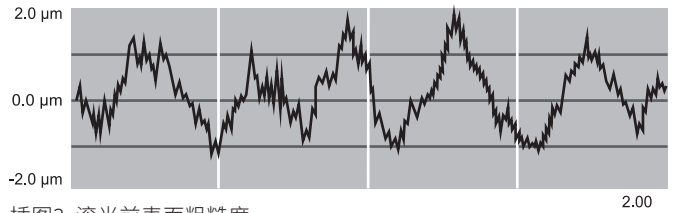


插图3: 滚光前表面粗糙度

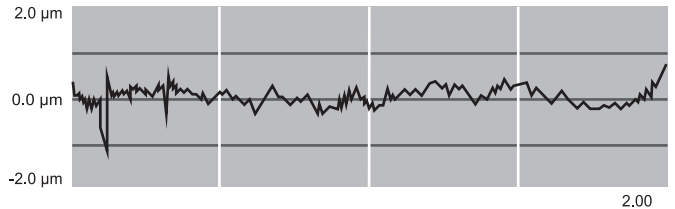


插图4: 滚光后表面粗糙度

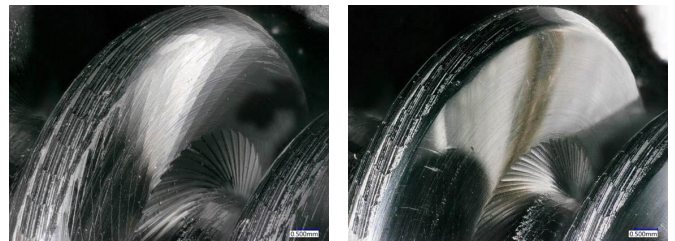


插图5: 蜗杆滚光前和滚光后的齿侧

到转向系统整个部件的产品寿命。同时其制造成本较使用传统工艺加工的蜗杆会大幅度减小。



宝飞螺科技(嘉善)有限公司  
浙江省嘉善大云镇卡帕路8号1楼103室

上海代表处  
上海市河南南路16号中汇大厦4楼402

电话 +86 / 21 / 63 36 06 82  
传真 +86 / 21 / 63 28 30 68

电子邮件: profirollchina@profiroll.cn  
Web: www.profiroll.cn

Profiroll Technologies GmbH  
04849 Bad Döben  
Germany

Tel.: +49 34243 74-0  
Fax: +49 34243 22159  
E-Mail: profiroll@profiroll.de  
Web: www.profiroll.de

ISO 9001:2015 | VDA 6.4:2017