一种斜齿的双基准单键对称度检具的设计应用

□ 陕西法士特齿轮有限责任公司/储召萍 谢海瑞

目前，由于斜齿轮的啮合性好、重合度大，及斜齿轮传动可以得到更为紧凑的机构等优点，变速器内斜齿轮应用的越来越多。长期以来，斜齿片齿轮的双基准单键对称度测量主要靠三坐标测量，检测周期长，无法自检，影响了车间的生产效率，加工质量无法保证，现设计一种斜齿片齿轮的双基准单键对称度检具，实现快速检验，方便自检，提高产品的合格率。

现状分析

以我公司的一款斜齿片齿轮为例，如图1所示，内孔上的单键对称度有两个基准$A-B$，基准A是内孔，基准B是平行端面某一距离的截面上分度圆的齿槽宽或齿厚（本例中距离为14.3mm）。

而斜齿片齿轮的双基准单键对称度测量主要靠三坐标测量，构造键槽的两个被测侧面为特征组的被测元素，构建内孔和此截面上齿槽宽或齿厚的平面基准元素，评价对称度。操作工拉完单键，送三坐标测量，测量整个过程需30min，效率极低，且加工过程中无法自检，出现不合格人情况无法及时检查调整，造成浪费。

针对此种现象设计了一种斜齿片齿轮的双基准单键对称度检具，实现快速检验，方便自检，提高产品的合格率。

检具的总体结构和工作原理

如图2所示，此斜齿片齿轮的双基准单键对称度检具仅包括心轴、调整垫片和C形圆柱销，测量时固定心轴的测量平板及百分表或千分表（见图

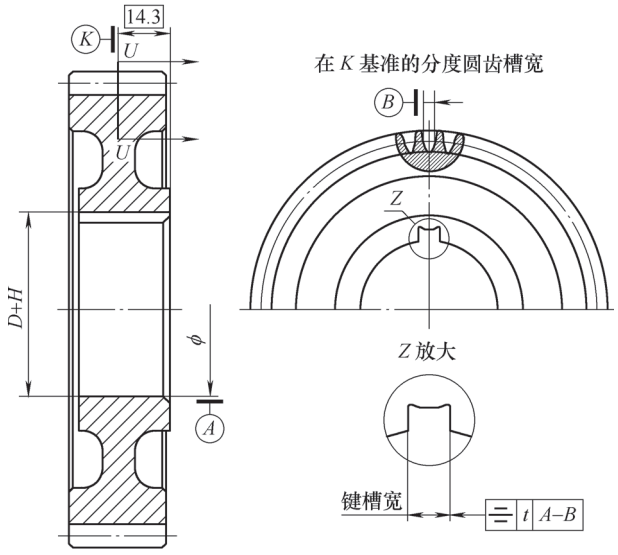

图 1

3）。

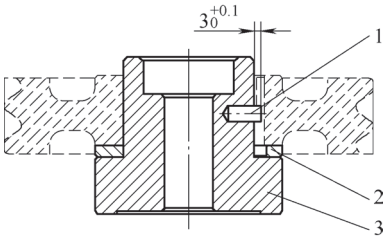

图 2

1.C形圆柱销 2.调整垫片 3.心轴

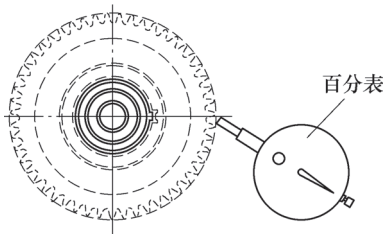

图 3

孔键槽的实际中心平面必须位于距离为公差值t，且相对于公共基准中心平面$A-B$对称配置的两平行平面之间。

待测零件小间隙装在心轴上，键槽在C形圆柱销处，使待测零件可在圆柱销与键槽空隙范围内绕心轴转动。

调整垫片是为了使零件翻转装在心轴上时，K基准面的高度一致。如图4和图5所示，测量时，将待测零件装在心轴上，键槽端面靠紧圆柱销一侧，百分表测距K基准面任意距离L处的齿面，百分表调“0”；再反转待测零件和调整垫片一起装在心轴上，使两次K基准面的高度一致，键槽靠紧圆柱销的同侧，读此时百分表的示值“a”。

键槽对称度计算公式为：

$$\triangle a=a\times(D/d)$$

式中，$\triangle a$为键对孔、K基准面分度圆的齿槽宽或齿厚的对称度

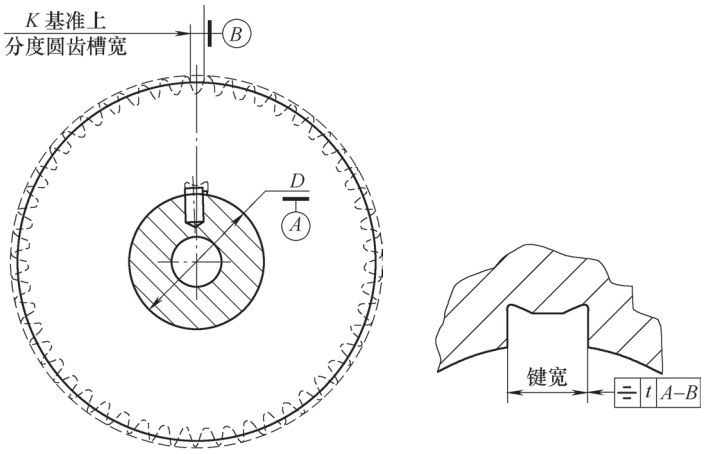

图 4

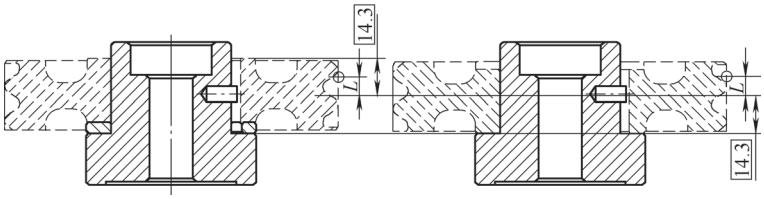

图 5

（mm）；a为百分表读数差（mm）；D为孔直径（mm）；d为分度圆直径（mm）。

检具的主要零部件设计

（1）根据要求，心轴内有台阶孔，便于内六角螺钉将此检具固定在测量平板上；心轴的一面削平，便于钻孔装销；心轴的装配外圆与片齿轮内孔是小间隙配合，比内孔小0.005～0.01mm，保证被测零件无窜动（见图6）。

（2）心轴销孔与C形圆柱销过盈配合，且圆柱销漏出平面距离小于键槽深，圆柱销直径略小于键宽，使被测零件在圆柱销和键槽间隙内可绕心轴转动。

（3）调整垫片的内孔形状类似被测零件的内孔、键槽，且比被测零件的内孔和键槽尺寸大，使调整垫片的可轻松装入带有C形圆柱销的心轴；且调整垫片的厚度由被测零件决定（见图7）。

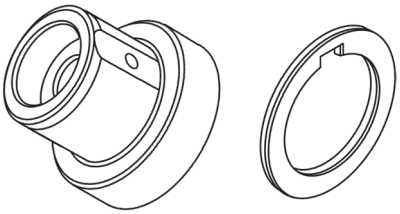

图6 心轴　　图7 调整垫片

汽车悬架稳定杆加工研究

□ 宿迁学院机电工程学院/杨逸 魏玥 陈玉月 徐佳来 宋立夫

本文主要介绍了汽车悬架系统稳定杆加工刀具的运用和加工程序，由于零件的台阶比较多，长度比较长，重点解决了刀补问题和加工过程中零件的跳动问题。

稳定杆又称防倾杆，是汽车悬架系统中的辅助弹性元件，可以防止汽车侧倾并改善平顺性，提高驾驶和乘坐的舒适性。在高速车削过程中，因其刚性较差，在惯性作用下同时受到夹紧力、切削力、重力和切削热的综合作用，极易导致弯曲变形，造成零件与刀具的相对运动失准，致使稳定杆在加工后出现波纹、锥度、圆柱度差和弯曲等加工缺陷，同时稳定杆的弯曲变形还会引起工艺系统振动，进而降低零

检具的使用及注意事项

如图8所示，测量斜齿片齿轮的双基准单键对称度时，将心轴和C形圆柱销组装好的整体用内六角螺钉固定在有螺纹孔的测量平板上，且将带有磁石的百分表吸在测量平板上。

注意：使用时，必须看清工艺中标识的调整垫块在测量零件的哪个面朝下时使用；定期测量调整垫片的厚度，达到磨损极限时报废。

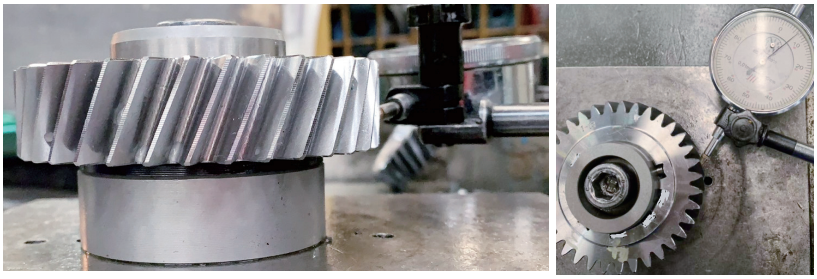

图 8

结语

该测量检具实现了测量基准与设计基准、工艺基准的重合，使用方便快捷，有效地保证了斜齿片齿轮的双基准单键对称度测量的准确性，对齿轮产品合格率的提升起到了重要作用。便携检具的创新设计改变了过去斜齿片齿轮的双基准单键对称度测量时间长，效率极低，现场无法自检，无法满足抽检频次。此检具设计合理，操作简单，不同零件只需更换调整垫片，测量方便；检测时间由原来的30min降低为2min，大大提高了测量加工效率；不仅能满足现有生产要求，而且有效提高了零件的产品质量和避免废品的发生，最终达到降低生产成本的目的。AUTO1950