

摘 要

通过对十字轴零件进行分析，在满足加工技术要求的前提下，确定了十字轴的制造形式。参阅有关技术手册，制定了机械加工工艺路线，确定了各工序尺寸和加工余量。通过计算确定了切削余量和基本工时，并制定了机械加工工艺过程卡片。为了给生产的计划、调度、工人的操作提供依据，提高劳动生产率，保证加工质量，降低劳动强度，根据加工需要设计了一套工装夹具。

分别对单、双十字轴式万向节进行了运动分析，确定了转向系统输出轴产生转矩波动的影响因素。针对某车型转向系统的双万向节传动，利用软件建立了双十字轴式万向节的参数化模型，将各个可以变动的变量和坐标参数化并设定为设计变量，结合空间双万向节传动的等速条件，以输出轴的转矩波动达到最小为目标进行优化设计。最终获得了最佳的转向系统硬点布置方案，使转向系统输出轴的转矩平稳无波动。

关键词：十字轴；加工工艺制定；夹具分析

1 引言

1.1 国内零部件行业发展现状

我国汽车零部件行业组织结构模式的发展，经历了以下几个阶段：首先是零部件企业作为整车厂商的“附庸”，全部面向各自的整车厂商；其次是逐步独立，开始有计划地为其他整车厂商提供服务；然后是与整车厂商平行发展，有自己独立的市场；最后是部分零部件企业开始过渡到超前整车企业发展的阶段。经过近几十年的发展，国内汽车零部件行业已经形成一个以与整车企业的紧密型关系为核心，形状近似箭靶的主流行业组织结构模式。这种模式中，靶心为整车生产企业，靶心向外依次为：第一环为核心零部件企业，核心层零部件企业一般由整车企业的直属专业厂和全资子公司构成，整车厂拥有对核心层零部件企业的完全控制权；第二环为骨干零部件企业，这些企业有相对独立的法人资格，其生产活动要服从于整车厂的整体部署，整车企业一般是通过参股、控股的方式控制、管理骨干层零部件企业；第三环是协作企业，整车企业与协作层企业之间是采购与供货的契约关系，一般是每年年初两者之间确定计划，然后按计划执行。同时零部件企业的空间布局也是围绕整车厂商相对集中分布。

中国零部件在全球供应链中的地位有显著提高，但是这个地位还很脆弱。我国汽车零部件在汽车价值链中所占的比例还不高，本土企业配套率低，配套产品附加值低。中国汽车零部件企业在核心技术上对外资依赖明显，零部件依托于整车企业的发展，自主品牌汽车企业成立时间不长，没有形成具有本土特征的零部件产业链协作模式，很难做到以整车为中心的零部件配套体系竞争。

2 机械加工工艺规程设计

2.1 机械加工工艺概述

2.1.1 工艺规程的概念

工艺规程是规定产品或零部件的制造工艺过程和方法等的工艺文件在规定的生产纲领和生产批量下，能以最经济的方法获得所要求的生产率和生产纲领，一般要求工艺成本最低，一般具有工序简图，并详细说明该工序的每个工步的加工内容、工艺参数、操作要求以及所用设备装备等。零件机械加工工艺规程包括：工艺路线，各工序的具体加工内容、要求及说明，切削，时间定额及使用的机床设备与工艺装备等。典型的十字轴万向节主要由主动叉、从动叉、十字轴、滚针轴承及其轴向定位件和橡胶密封件等组成。

2.1.2 工艺规程的作用

- (1) 工艺规程是生产准备和生产管理的基本依据，是保证产品质量和生产经济的指导性文件。因此，生产中应严格执行既定的工艺规程。
- (2) 工艺规程是新建扩建工厂或车间时的基本资料。
- (3) 工艺规程是工艺技术交流的主要文件形式⁶。

2.1.3 制定工艺规程的步骤

- (1) 确定生产类型。
- (2) 分析加工零件图(工艺性)。
- (3) 分析结构及参数，确定毛坯类型。
- (4) 选择定位基准、加工方法，拟订加工路线。
- (5) 选择加工设备、工艺装备。
- (6) 确定工序尺寸及其公差。
- (7) 确定切削用量及工时定额。
- (8) 给出工艺规程文件”。

2.2 十字轴零件工艺分析

万向节滑动叉共有两组加工表面，它们相互间有一定的位置要求。现分述如下：

- (1) 以 $f39\text{mm}$ 孔为中心的加工表面。这一组加工表面包括：两个 $f39-0.027\text{mm}$ 的

孔及其倒角，尺寸为11890.07mm的与两个孔 $\phi 39-0.027\text{mm}$ 相垂直的平面，还有在平面上的四个M8螺孔。其中，主要加工表面为 $\phi 39-0.07\text{mm}$ 的两个孔。

(2) 以 $\phi 50\text{mm}$ 花键孔为中心的加工表面。这一组加工表面包括： $\phi 50+0.0039\text{mm}$ 十六齿方齿花键孔， $\phi 55\text{mm}$ 阶梯孔，以及 $\phi 65\text{mm}$ 的外圆表面和 $M60\times 1\text{mm}$ 的外螺纹表面。

这两组加工表面之间有着一定的位置要求，主要是：

$\phi 50+0.039\text{mm}$ 花键孔与 $\phi 39-0.027\text{mm}$ 二孔中心连线的垂直度公差为 $100:0.2$ ；

$\phi 39\text{mm}$ 二孔外端面对 $\phi 39\text{mm}$ 孔垂直度公差为 0.1mm ；

$\phi 50+0.039\text{mm}$ 花键槽宽中心线与 $\phi 39\text{mm}$ 中心线偏转角度公差为 2° 。

由以上分析可知，对于这两组加工表面而言，可以先加工其中一组表面，然后借助于专用夹具加工另一组表面，并且保证它们之间的位置精度要求。

(1) 审查零件的材料的选择是否恰当：(所示零件见附图1)

零件材料的选择应该立足于国内，尽量选择我国资源丰富的材料，尽量不要选择贵重金属材料，该十字轴材料选择20CrMnTi，为低碳合金结构钢，是一种完全满足十字轴的力学性能，价格经济的常见材料，材料选择是恰当的。

(2) 检查零件的图样是否完整和正确：(所示零件见附图1)

经检查视图足够并正确，所标注的尺寸、公差、表面粗糙度、和技术要求合理、齐全并且零件的表面精度、表面质量和技术要求在现有的技术条件 and 生产条件下能够达到。

在加工过程中先以四轴颈为基准镗孔 $\phi 46.2+0.20\text{mm}$ ，再车A面并倒角 $2\text{mm}\times 45^\circ$ ，A面与镗孔共圆；镗孔精度为 $Ra1.6$ ，A面精度 $Ra12.5$ ；

然后以镗孔为基准车四轴颈端面和轴颈外圆，端面精度 $Ra12.5$ ；

在以镗孔和轴颈外圆为基准车M、N面，M、N面精度要求 $Ra12.5$ ；

最后一四轴颈自身为基准精磨轴颈，轴颈要求比较高为 $Ra0.4^{13}$ 。

2.3 毛坯的选择

2.3.1 确定毛坯的制造形式

差速器十字轴的材料选择，根据零件要求要有一定的强度和耐磨性，一般常选用20CrMnTi 等低碳合金结构(渗碳材料),经渗碳淬火后表面具有高的硬度而轴心部分保持相当的强度和韧性，并且要求的力学性能高，质量在25Kg 以内，需要大批量生产，因此

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/925012122323011313>