

汽车圆锥滚子轴承套圈自动化联线加工技术

■ 瓦房店轴承股份有限公司 (辽宁 116300) 田世玲 于晓岩 王江山

摘要: 瓦轴是国家轴承制造龙头企业之一, 经过多年发展, 其轴承产量和轴承制造水平均处于领先地位。本文主要介绍了瓦轴汽车轴承产品特点, 以及现代化的加工制造技术和设备情况。

2011年9月瓦轴新竣工投产的卡车轴承项目基地, 是全球单体最大的卡车配套轴承工厂。瓦轴集团汽车轴承项目正式投产, 标志着瓦房店轴承汽车产业进入了崭新的发展阶段。瓦轴汽车分厂座落在瓦房店西郊工业园区, 占地面积105万 m^2 , 安装了55条全自动生产线, 实现了在线加工、在线检测、在线装配, 从产品设计、订单处理、生产过程控制等, 建立了先进的信息化管控中心, 全部实现了计算机管理控制。

以高新技术产业、高端产品为目标, 加快七大战略性新兴产业配套轴承的研发制造。产品达到世界先进水平, 实现精密技术领先。绿色制造覆盖、信息技术集成、环保节能达标。2012年7月瓦轴在美国洛杉矶建立“瓦轴集团(美国)轴承有限责任公司”, 在美国汽车城底特律建立了技术服务办公室, 在北卡罗来纳州建立了物流配送中心。全面负责开发美国及整个北美的汽车整车和相关零部件配套市场, 至此, 一座现代化的轴承新

城, 如一颗璀璨的明珠, 镶嵌在大连的沿海经济带上。

汽车轴承产品特点及发展趋势

汽车轴承分厂厂房建筑面积43 000 m^2 , 拥有55条自动生产线, 实现在线磨削、在线检测、在线装配, 在线包装, 集中管控。年生产汽车轴承2 000万套, 年销售收入12亿元。人均劳动生产率每年150万元。主要产品有为普林意威公司等生产的新能源汽车电机轴承, 具有长寿命、高可靠性等特点; 为一汽大众、上海大众、华晨宝马和上海通用等公司生产的轿车用轮毂轴承, 具有高可靠性、长寿命、高速化, 满足高档轿车的需求。

为济南重汽、山东潍柴、陕西法士特齿轮生产的重型卡车变速箱及发动机轴承, 具有重载转矩、低噪声、大速比等性能; 为上汽集团、一汽轿车等公司生产的轿车方向机轮毂, 具有低噪声、轻量化、高可靠性等特点; 为济南重汽、一汽、二汽和北汽等公司生产的重载

卡车差速器用大锥角圆锥滚子轴承, 具有高承载、高可靠性等性能; 为德国大众、上汽齿轮等公司生产的轿车变速箱轴承, 具有高可靠性、长寿命、低噪声和使用寿命120万 km 等特点; 为济南重汽、一汽、二汽等公司生产的卡车用轮毂轴承, 具有高可靠性、长寿命、高速化和单元化特点; 为上海大众、上海通用等公司生产的轿车发动机及周边设备轴承, 具有低噪声、密封性能好、轻量化和高可靠性等。

汽车轴承制造工艺水平对比

汽车轴承联线生产加工质量稳定(见图1), 节拍一致。产品套圈端面采用M7675W设备3机联线双端面贯穿磨削, 尺寸稳定, 定位基准理想, 端面磨削后即采用内圈联线加工, 外圈在端面磨削后, 外径粗磨采用M1083A外径无心磨削设备3机联线贯穿磨床(见图2), 然后进入外圈联线加工, 在磨削线传送带上装有退磁装置, 确保套圈无残磁; 在装配联线上, 只要有检测过程, 均有校对件及不合格品自动

识别装置，使联线加工的包装入库产品质量稳定可靠。

在联线的磨削过程中，由于每一个过程的设备性能不同，磨削速度也存在差异，故根据套圈壁厚大小及热处理的变形量，合理调整优化各过程的磨削留量，使整条磨削线的节拍一致，同时，保证设备性能最大化的使用，不至于造成资源浪费。

根据汽车轴承技术的发展，单元轮毂轴承逐渐取代单列圆锥滚子轴承，这对于轴承的磨削加工及合套工艺提出更高的要求。汽车轴承分厂目前拥有4条双列圆锥滚子轴承生产线，由于套圈的外圈大部分带有凸缘，且为了加强轴承承受轴向力的强度，外径与凸缘挡边之间不得有油沟，这样，无论是外径的磨削还是挡边的磨削都无法保证砂轮完全进入磨削部位，造成外径与凸缘挡边交界处不能“清根”，故其工艺需要较大的改变，在端面磨

削后，用硬车工艺代替套圈的粗磨过程，采用HCT2050硬车外径、凸缘挡边、外圈双滚道，给细磨工序留出0.20~0.25 mm的磨削量，同时在外径与外挡边交界处加工出一0.25 mm深度的油沟，此油沟在终磨完成后即消失。外圈滚道采用双滚道一次磨削成型，可保证外圈两滚道相互差在0.01~0.015 mm之间，使轴承不偏心，游隙大小稳定。

国内外圆锥滚子加工工艺对比

国外某公司圆锥滚子轴承的外观质量，从国外轴承内组件中，可以清楚地看出圆锥滚子小头端面没有任何加工迹象，即圆锥滚子冲压后没有进行任何磨削加工（见图3），而我们所有冲压滚子的双端面，即滚子小头端面必须进行磨削加工（见图4），相比之下，很值得我们轴承企业借鉴改进。

国外圆锥滚子基准端面的穴

径比较大（见图5），促使滚子基准端面与内圈大挡边的接触点基本在合理位置。国内圆锥滚子基准端面的穴径比较小（见图6），滚子基准端面与内圈大挡边的接触点基本在大挡边边缘位置，容易导致内圈大挡边边缘受力增大，从而易引发内圈大挡边断裂的产生，因此，圆锥滚子的穴径应该适当增大，有利于减少摩擦热，从而减少轴承温升，提高轴承使用寿命。

汽车轴承制造设备的特点分析

联线加工在更换轴承规格时，除需机床调整上下料道、传送带的宽窄之外，还需修磨定位筒磁极，调整前后支撑夹角，确定偏心量，而偏心量的大小依每个操作者的加工习惯或偏大或偏小，则直接影响磨削时的加工参数，无法满足操作者每次更换同一轴承套圈时（见图7），始终固定唯一磨削参数，为



图1 轴承套圈联线生产现场

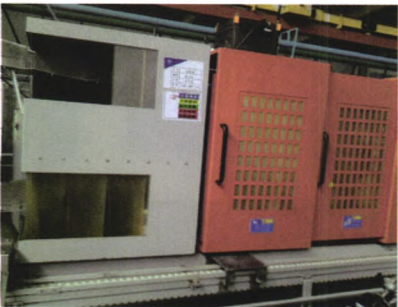


图2 轴承套圈联线生产加工设备



图3 国外滚子小头端面没有磨削加工



图4 国内滚子小头端面磨削加工

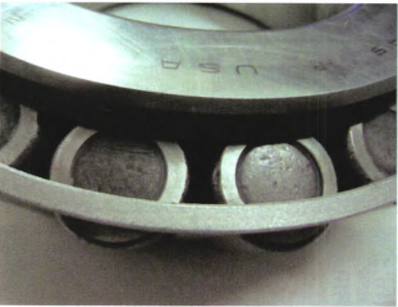


图5 国外圆锥滚子穴径较大



图6 国内圆锥滚子穴径较小

加工的有效控制增加了难度。联线加工磨削设备共11台,有4名操作人员,在更换轴承套圈时需要逐台设备调整,浪费时间效率低。机外调整,保证更换轴承规格时快捷、稳定是联线生产的效率保证。对于圆锥滚子轴承,通常装配高要求在 $0 \sim +0.20 \text{ mm}$ 之间,外滚道尺寸在



图7 圆锥滚子轴承

$0 \sim -0.05 \text{ mm}$,为了不使设备资源浪费,通常外滚道磨削采用定程磨削,可确保装配高的标准要求。

随着汽车整装效率不断提高,对轴承装配高的要求也越来越严格,汽车圆锥滚子轴承实现全部P6x级已成定局,这就要求外滚道尺寸公差带要压缩1/2,则外滚道磨削设备增加主动检测装置成为必然,否则无法保证越来越严的装配公差。

结语

汽车轴承的技术随着汽车工业的发展也在发生着突飞猛进的跨越,大规模联线加工工艺,使轴承产品质量的稳定性得到有效的保障,轴承滚子自动装配机的问世,彻底根除了人的因素造成的漏

滚子、倒滚子等低级错误给用户带来的困扰。生产计划的ERP管理,使联线加工快捷、准时。

因此,汽车圆锥滚子轴承加工过程中“细节”决定质量,“细节”它所传递的重视小事,关注“细节,把小事做细、做透。我们必须意识到:轴承是一个系统的零件,任何一个“细节”都是决定整个汽车圆锥滚子轴承质量的关键,更进一步说,轴承的内、外圈也好,滚子、保持架也好,一些重要的加工技术工“细节”艺可能正是其轴承质量核心的部分,所以我们需要关注“细节”工艺,有时不得不依赖于一点一滴的“细节”工艺,使汽车圆锥滚子轴承质量有一个质的飞跃。MW

(收稿日期:20140826)

■ <http://www.zamake.com>

中安机械 精密矫平

SJP32-300
液压式精密矫平机
【六重式】

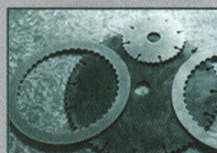
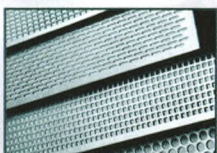
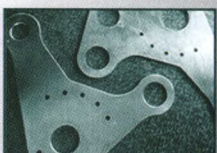
锯片、镜面不锈钢、铜、铝

JP50-800
液压式精密矫平机

平面零件 精密矫平

JP63-1300
液压式精密矫平机

平面零件 精密矫平



常州市中安机械制造有限公司

Changzhou Zhong'an Machinery Manufacturing Co., Ltd.

江苏省常州市武进高新区凤翔路23号

咨询热线: 0519-86502221
13606144635

传真: 0519-86502804
Email: czza-1008@163.com