

轴唇圈刃口和飞边车削机床的研制

刘桂明, 林耀光, 史玉伟, 王 旭

(中国重型汽车集团公司 济南橡胶密封件厂, 山东 济南 250031)

摘要: 介绍了轴唇圈刃口和飞边车削机床的结构设计和车削试验。车削机床主要由车头箱(安装主轴)、刀架(基体为千分表磁性表座)、刀具、车胎具、废料滑道和对刀块等构成。车胎具与轴唇圈采用过盈配合, 车削机床的切削速度由轴唇圈胶料硬度决定。

关键词: 轴唇圈; 车削机床; 刃口; 飞边

中图分类号: T Q330. 4⁺91 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2001)10-0622-03

骨架式轴唇圈是现代机械设备和交通运输工具的一种理想油封配件。但长期以来, 轴唇圈刃口和飞边修剪一直采用手工操作。由于手工操作的不规则和不连续性, 修剪后的表面常常出现凹凸不平和毛边现象, 这不仅影响产品外观, 而且严重时会导致产品报废。为此, 研制了一种机械切削轴唇圈刃口和飞边的车削机床。

1 结构设计

轴唇圈刃口和飞边车削机床的结构如图 1 所示。

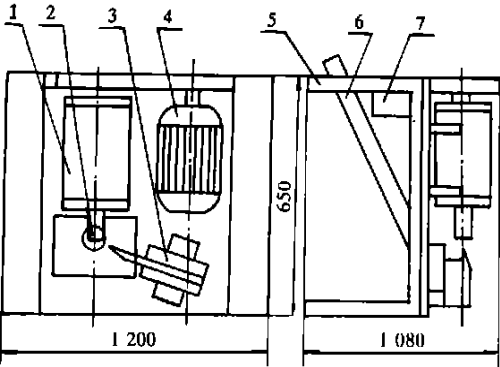


图 1 轴唇圈刃口和飞边车削机床结构示意图

1—车头箱; 2—车胎具和对刀块安装位置; 3—刀架;
4—电机; 5—工作台; 6—废料滑道; 7—配电箱

作者简介: 刘桂明(1958-)男, 山东济南人, 中国重型汽车集团公司济南橡胶密封件厂工程师, 学士, 从事橡胶制品的研究和模具设计工作。

1.1 车头箱

车头箱作为安装主轴的部件, 是决定机床性能的关键因素。根据轴唇圈的加工技术要求, 车削机床的主轴应具有适应高速运转和频繁启动的能力, 其径向跳动应小于 0.02 mm, 轴向窜动应小于 0.04 mm。考虑到车头箱工作时轴向力较小, 主轴采用 2 个单列向心球轴承(精度为 E 级)作支承。为保证工作时定位准确, 主轴采用适合于跨距较小[长径比为(5~8):1]和工作温差不大的双固定式轴向定位方式定位, 即利用轴肩挡住轴承的内圈和利用轴承盖挡住轴承的外圈, 以防止主轴轴向窜动。为防止长时间工作造成的主轴生热伸长卡死现象, 主轴后端设有 0.5~1.0 mm 的轴承游隙, 游隙的大小可通过轴承盖上的垫片来调节。

1.2 刀架

众所周知, 要使刀具能以任意角度进给, 一般应采用大、中、小拖板和刻度盘配合的刀架结构。但这种配置不仅结构复杂和使用不方便, 而且制造困难、成本高和使用效率低。鉴于轴唇圈刃口和飞边均为橡胶材质和切削量不大的情况, 确定采用千分表磁性表座替代传统的三层拖板结构作刀架基体。磁性表座的特点是可以在工作台平面内任意移动。车削机床工作时, 将刀具和工件的位置对准后, 打开磁性表座开关, 磁性表座靠磁力固定在工作台上以适应不同规格尺寸的工件, 完成任意角度的轴唇圈车削工艺。在磁性表座上方, 靠连接板连接 V

型导轨和表座, 刀具在导轨内作直线运动, 完成轴唇圈刃口和飞边部位的切削。在导轨的前端, 装有定位装置, 利用螺钉的调整来调节刀具的进给距离, 保证车削时刀具刀尖不受损伤。

1.3 刀具

刀具是决定轴唇圈车削质量的重要因素, 刀具的材料和几何参数对轴唇圈的密封性能、使用寿命和外观质量影响极大。轴唇圈是弹性橡胶材质, 虽然切削时对刀具的磨损程度远远小于金属材料, 但其对刀具的锋利程度要求极高, 且每次对刀后要求切削的产品数量极大(数万件甚至更多), 因此选择耐磨性好的钨钴硬质合金材料(形状为 $3\text{ mm}\times 4\text{ mm}\times 40\text{ mm}$ 的长方体)刃磨成结构和几何参数如图 2 所示的刀具。

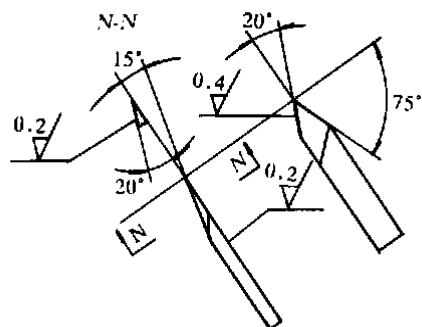


图 2 刀具的结构和几何参数

1.4 车胎具

由于轴唇圈为回转体结构, 因此可以不限制车削机床车胎具 z 轴方向的旋转自由度, 而只需要限制其余 5 个自由度。考虑到装卸方便和充分利用轴唇圈的弹性, 车胎具与轴唇圈之间应采用过盈配合, 靠轴唇圈与车胎具之间的摩擦阻力来完成轴唇圈刃口和飞边的切削。轴唇圈刃口外 25° 和 10° 的圆锥体有 2 种作用, 一是支承刃口部位, 二是限制车胎具 x 和 y 轴方向的平移自由度。刃口外平面则限制轴唇圈 x 和 y 轴方向的旋转自由度及 z 轴方向的平移自由度。车胎具可选用黄铜 H62 或 H68、铝合金 LF1 或 LF2 及 $45^\#$ 钢制备。如果用 $45^\#$ 钢制备, 为获得较好的尺寸精度和达到较小的表面粗糙度, 最好将其进行调质处理, 使其 HRC 硬度为 $28\sim 33$ 度。车胎具定位表面与主轴配合表面粗糙度不能大于 $Ra\ 0.8\ \mu\text{m}$ 。为使轴唇圈

刃口与车胎具外圆的同轴度较高, 应严格控制车胎具孔与主轴的装配精度, 车胎具孔与主轴的配合间隙为 $0.01\sim 0.02\text{ mm}$ 。车胎具孔与轴唇圈定位锥台的同轴度制造公差应小于 $\Phi 0.01\text{ mm}$ 。同时, 车胎具的尖角部位微倒圆, 以免对轴唇圈造成损伤。

1.5 废料滑道

为了提高生产效率并使切削下的废胶边不占用工作台面, 设计了废料滑道。该滑道采用厚度为 1 mm 的镀锡钢板制造, 一端固定在工作台面上, 另一端与机架成 55° 角相连。车削机床工作时切削下的废料靠重力落入废料滑道, 然后顺废料滑道流入机架外的收集箱中。

1.6 对刀块

为准确定位刀具, 使刀具能够按车削要求角度进给, 必须设计对刀块。对刀块尾部的定位形式与车胎具一致, 而前部对刀部位的尺寸和角度应与轴唇圈相应部位一致。使用时, 打开机架磁性表座开关, 将刀尖部位移至对刀块相应部位, 并与其吻合, 然后关闭磁性表座开关使机架固定, 刀具沿 V 型导轨后移, 卸下对刀块, 换上车胎具, 即可进行工作。

2 车削试验

2.1 车胎具与轴唇圈过盈配合

鉴于轴唇圈结构系回转体结构, 为提高生产效率, 车削机床采用只定位不压紧的切削方法切削(如图 3 所示)。为此, 轴唇圈与车胎具过盈配合产生的摩擦阻力必须大于切削力。考虑到装卸方便, 轴唇圈与车胎具过盈配合的过盈量应适当, 即既能保证轴唇圈刃口和飞边的正常切削, 又不会因其过小而导致车削机床高速运转时轴唇圈脱落。轴唇圈与车胎具过盈配合的适宜过盈量只能通过试验方法得出。骨架式轴唇圈与车胎具过盈配合适宜的过盈量为:

轴唇圈直径/mm	≤ 30	$31\sim 60$	$61\sim 90$	> 90
过盈量/mm	$0.04\sim 0.06$	$0.06\sim 0.09$	$0.09\sim 0.12$	$0.12\sim 0.16$

2.2 车削机床切削速度的确定

车削机床的切削速度适当, 才能得到良好的轴唇圈加工表面, 否则轴唇圈加工表面会出

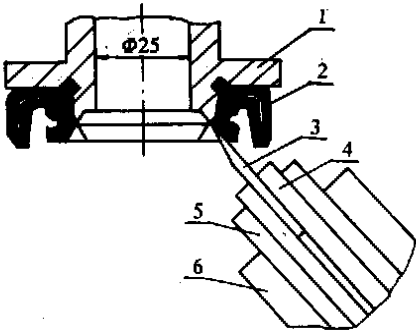


图3 只定位不压紧切削法示意图

1—车胎具；2—轴唇圈；3—刀具；4—滑动导轨；
5—固定导轨；6—磁性表座

现粗糙、毛边和缺口等缺陷。实践证明，车削机床的切削速度由轴唇圈胶料硬度（邵尔 A 型硬度一般为 50 ~ 75 度）决定，即轴唇圈胶料硬度较低时，切削速度应较高；轴唇圈胶料硬度较高

时，切削速度应较低。由于轴唇圈为带有骨架的橡胶制品，其切削工艺性能优于纯胶制品，因此其相应的切削速度较低。本研制轴唇圈胶料硬度与车削机床切削速度的对应关系为：

胶料邵尔 A

型硬度/度	50 ~ 55	56 ~ 62	63 ~ 69	70 ~ 75
车削机床切削速度/($m \cdot s^{-1}$)	4.6	4.1	3.5	2.8

3 结论

本研制轴唇圈刀口和飞边车削机床具有切削速度快、体积小及加工产品表面整齐和美观等特点；与日本同类进口机床相比，制造成本仅为其几十分之一，而效率提高近 1 倍，可广泛用于纯胶和骨架回转体类橡胶制品的修边。

收稿日期：2000-04-13

2002 年《世界橡胶工业》征订启事

《世界橡胶工业》杂志是经国家正式批准出版，由上海橡胶制品研究所主办的橡胶工业技术类刊物，是我国橡胶行业的主要刊物之一。刊物原名《橡胶译丛》，自 1998 年起正式更名为《世界橡胶工业》。《世界橡胶工业》主要报道包括中国在内的各工业发达国家（美、英、德、日、俄等）橡胶加工技术现状、发展趋势和大量信息。《世界橡胶工业》是我国橡胶技术人员观察和了解国外橡胶工业发展的“世界之窗”。

该刊为双月刊，大 16 开 64 页。国内外公开发行，国内统一刊号 CN 31-1740/TQ，国际标准刊号 ISSN 1000-4408。该刊由全国邮局征订，邮发代号 4-269。全年出版 6 期，订价 60 元。读者可向全国各地邮局订阅，也可与该刊编辑部直接联系。

联系方式：

(1)通过邮局汇款：上海市番禺路 381 号，上海橡胶制品研究所《世界橡胶工业》编辑部；邮编：200052；电话：(021)62815008-8473；传真：(021)62816790。

(2)通过银行汇款：中国工商银行上海市分

行长宁区办延西分理处；帐号：1001278609014403182。

汇款请详细注明单位地址、邮编、联系人，以便及时邮寄刊物。

2002 年《橡胶参考资料》征订启事

《橡胶参考资料》创刊于 1971 年，由西北橡胶塑料研究设计院主办。主要报道世界发达国家和国内橡胶材料及制品的配合技术、加工工艺、物理测试、化学分析、机械设备及理论研究。内容涵盖轮胎、胶管胶带及工业橡胶制品等。重点报道新材料开发与应用、新工艺、功能橡胶及工程橡胶研究及其专利技术。

《橡胶参考资料》为双月刊，大 16 开，全年 6 期共收费 60 元。

地址：陕西省咸阳市 12 号信箱；邮编：712023；电话：(0910)3319370；传真：(0910)3319360；E-mail: xbyfsd@mail.sn.cninfo.net；帐号：2604020609024914847；开户行：陕西省咸阳市工行人西办；收款单位：西北橡胶塑料研究设计院《橡胶参考资料》编辑部；联系人：高桂芝。