

国产化采煤机行走轮高速切削加工应用



扫码了解更多

■ 常熟天地煤机装备有限公司 (江苏 215500) 李 超

摘要: 本文从装夹方案、走刀路径、工艺路线和程序设计等方面探索, 形成完整的国产化采煤机行走轮高速切削工艺方案。该工艺方法加工出的行走轮, 通过检测和生产应用, 不仅满足行走轮精度设计要求, 还满足使用需求。

采煤机行走轮在引进外国产品和技术时, 注意消化吸收, 逐步把原来靠从国外引进的设备、产品和零部件, 转化为在本国生产制造的过程。我公司承接美国产某型号采煤机行走轮国产化, 为保证行走轮有较好耐磨性和冲击韧性, 采用低碳高合金材料18Cr2Ni4WE, 进行渗碳淬火处理。其毛坯采用自由锻工艺, 加工余量较大, 传统的加工方法大多采用线切割, 生产周期较长, 且在行走轮齿面产生轴向的切削纹路, 产生应力集中失效。

数控机床作为先进的制造设备, 在采煤机制造业中已经广泛应用, 有高速切削的设备基础。20世纪80年代中期开始研究陶瓷刀具高速切削淬硬钢并在生产中应用, 在采煤机零部件制造行业也逐渐应用。采用高速切削可以大幅缩短生产周期, 提高行走轮精度及表面质量, 提升行走轮的使用寿命。

(1) 装夹方案设计。在整个切削过程中, 由于加工量比较大,

所以带来切削力非常大, 合理的装夹是不可忽视的一个重要环节。以内孔定位, 在端面上盖一个法兰盘作为压板, 用螺栓固定 (见图1)。

(2) 走刀路径设计。齿廓的铣削过程是一个断续切削过程。铣削过程中, 刀齿不但受机械冲击和温度变化影响很大, 还要经受冲击载荷和机械摩擦, 所以走刀路径的设计是行走轮齿廓加工

的首要任务。通过我们大量的长期的生产实践, 确定如图2的走刀路径。

(3) 工艺路线设计: 粗加工→半精加工→精加工。

粗加工余量较大, 需要考虑刀具刚性对加工质量的影响, 采用分体式盘式铣刀 (见图3), 按图2的走刀路径粗铣齿廓, 背吃刀量在1mm左右, 进给量2 500~3 500mm/min, 主轴转速2 000~1 500r/min。

半精加工由于余量较小, 我

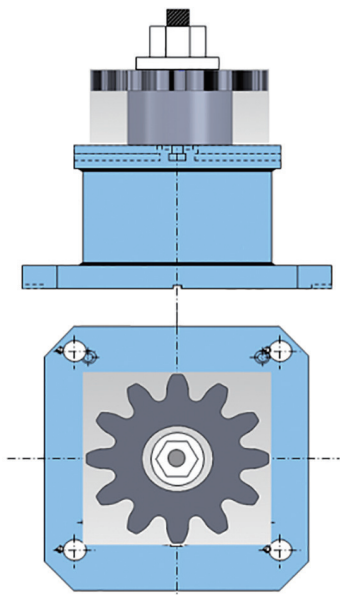


图1 行走轮装夹

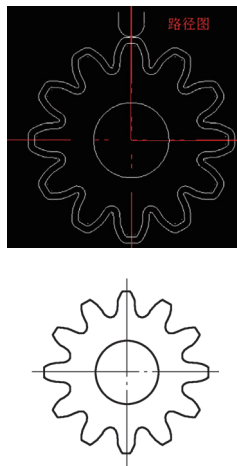


图2 走刀路径

们选用同高速铣刀，半精加工背吃刀量0.5mm，进给量8 000～6 000mm/min，主轴转速4 000～3 000r/min，此刀具容易控制精刀余量，留单面0.1～0.15mm精加工余量。

精加工时根据齿的厚度来确定刀径的大小，防止加工后让刀，从而难以保证尺寸，因此选用指状硬质合金立铣刀（见图4），并使用液压刀柄（见图5），线速为60m/min进给量0.08～0.1r/z，此刀具容易控制尺寸及保证表面粗糙度。

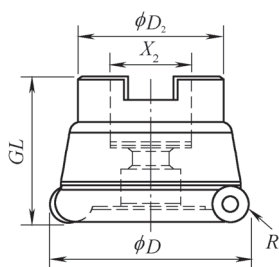


图3 分体式盘式铣刀

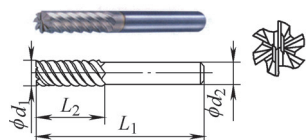


图4 指状硬质合金立铣刀



图5 液压刀柄

(4) 程序设计。

主程序

Rough machining

T1M06

#1=1500

#2=2500

#13001=D/2+0.5

G90G54G0X20.Y430.S#1M03

G43H1Z50.0

Z3.0

#10=-1.0

#11=-60.0

WHILE[#10>=#11]DO1

M98P0001

#10=#10-1

END1

G0Z100.0

M05

G91G28Z0.0

M00

M00

Semi-finishing

T2M06

#1=3500

#2=6000

#13001=D/2+0.1

G90G54G0X20.Y430.S#1M03

G43H2Z50.0

Z3.0

#10=-0.5

#11=-60.0

WHILE[#10>=#11]DO1

M98P0001

(部分程序略，有需要的读者可向

本刊索取)

应用本工艺加工的采煤机行走轮的各项性能指标经检测均满足设计要求，已投入煤矿生产。高速切削加工技术应用在采煤机行走轮的制造中，还有大量研究、开发工作需要。只要充



兆华塑品
刀具包装



常州市兆华塑料制品厂
CHANGZHOU ZHAOHUA PLASTICS FACTORY

地址/Add:

江苏省常州市新北区西夏墅工业园区岳山路三号
No.3 Yueshan Road, Xixiashu Industrial Zone,
Xinbei, Changzhou, Jiangsu Province, China

电话/Tel : 0519 83431121

传真/Fax : 0519 83441509

邮件/Email : czzhsl@126.com

邮编/Zip : 213135

网址/Website : www.zhaohua.cc



扫一扫了解产品

◆广告 查询编号: 3091

铝车轮切削加工振动及模态分析



扫码了解更多

■ 中信戴卡股份有限公司 (河北秦皇岛 066011) 蔡卫民 于志远 郑尧 王亚军

摘要: 铝车轮是汽车的重要零部件,在其切削加工过程中,铝车轮经常发生振动,影响产品的表面质量,降低刀具使用寿命。本文对铝车轮切削振动原因进行详细分析,进一步利用有限元软件,对铝车轮夹紧状态下进行模态分析,探寻其固有频率及模态振型,找到其薄弱环节为车削一序的法兰及轮辋靠近内轮缘部位,车削二序的正面及轮辋中部位置,为铝合金车轮的结构设计及切削工艺优化提供理论依据,最后提出铝车轮切削振动的预防及解决措施。

1. 铝车轮切削振动原因

根据加工现场统计,铝车轮在加工过程中,内、外轮辋振刀,胎圈座振刀、正面振刀较为常见,其主要原因是机床、工件和刀具三个系统中任一个或多个系统刚性不足,刀具切削产生的激振力与任一或多个系统固有频率相同或接近,从而产生共振。

(1) 机床原因。机床本身的精度对加工的稳定性有着重要

的影响,除此之外,机床导轨的磨损也会造成刀塔在加工过程中发生振动,从而在加工表面产生不一致的刀纹。定位装置及夹紧系统的精度对铝车轮的定位产生影响,如果定位块精度低或定位块和铝车轮之间夹杂有铝屑,会造成加工过程刀具切削厚度不一致,引发系统振动;如果夹爪的夹紧力不足或夹紧装置螺栓发生松动,会造成加工过程铝车轮发生上下窜动,引发系统振动。

(2) 刀具原因。刀具系统的刚性不足也会引发系统振动。如果刀杆或刀片安装螺栓紧固效果不好,会造成加工过程刀具发生振颤,引发系统振动。如果刀杆过长,会造成刀具刚性不足,引发振动。如果刀具磨损量过

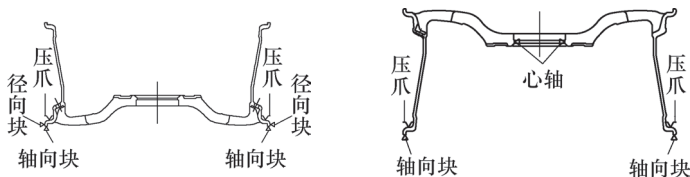
大,刀具锋利性不够,会造成刀具切削力波动性增强,引发系统振动,因此有必要定期检查刀片磨损量,定期更换刀片。

(3) 工件原因。工件在夹紧状态下的刚性对于系统振动有着重要影响。铝合金车轮的机加工过程主要包括两个工序,分别为车削一序、车削二序。铝车轮定位夹紧方式如图1所示,一序加工轴向采用轴向块定位,定位位置为外轮缘端面,径向采用径向块定位,定位位置为外轮缘外侧,通过压爪对外轮缘内侧进行夹紧;二序加工轴向采用轴向块定位,定位位置为内轮缘端面,径向采用心轴定位,定位位置为中心孔内表面,通过压爪对内轮缘内侧进行夹紧。

参考文献

- [1] 李沪曾,郭重庆,等.浅谈高速切削加工技术的发展[J].现代制造工程,2004(6):115-118.
- [2] 曹正明,王升科,廖忠兵.高速切削技术在模具制造中的应用[J].模具制造,2007,7(4):62-66.

MW (收稿日期:20180512)



(a) 车削一序 (b) 车削二序
图1 铝车轮定位夹紧方式