

合金钢组合辙叉心轨数控加工工艺研究

刘开源
(汝州郑铁三佳道岔有限公司 河南 汝州 467599)

摘要: 本文介绍了数控铣床在辙叉用合金钢心轨两侧面斜度、顶面工作面轮廓、心轨螺栓连接孔加工中的应用。通过专用的工装和刀具提高心轨加工的精度和效率。
关键词: 合金钢组合辙叉; 心轨; 数控; 加工工艺

1 概述

随着对铁路装备制造需求的提高,在铁路装备制造过程中全面引进数控加工装备成为必然发展趋势。辙叉作为铁路道岔中重要的部件,直接影响了道岔的通过速度、行车安全和平稳性。合金钢组合辙叉与高锰钢辙叉相比主要有三个优点:提高辙叉使用寿命,降低无缝化线路焊接条件,提高线路作业效率。采用数控加工,不但可以提高心轨的加工精度,还可以提高心轨的加工效率。

2 合金钢心轨加工工艺的设计

2.1 工艺流程

合金钢心轨的机加工流程包括 6 个步骤:①铣心轨顶面和底面;②铣两侧面;③铣心轨工作边;④铣心轨降低值;⑤铣燕尾与叉跟轨贴合面;⑥钻孔铣沉孔和贴合面圆弧。

2.2 机加工工艺过程

数控加工程序见下表。

2.2.1 铣心轨顶面和底面

将心轨毛坯顶面朝上置于专用工装上,装卡时心轨侧面要与工装侧面靠严,底面如有间隙用斜铁楔紧。用直径 $\phi 250\text{mm}$ 面铣刀加工,每次加工量不能大于 5mm 。顶面加工完成后,翻转心轨使心轨底面朝上,加工过程与顶面相同。

2.2.2 铣心轨两侧面

- (1) 将心轨毛坯一侧面朝上置于胎型上,顶面与胎型侧面垫块密贴,使用 1 号垫铁,使心轨前端侧面平行于床面,以心轨前端中心点为加工原点,用直径 $\phi 250\text{mm}$ 面铣刀铣削心轨前端侧面。
- (2) 使用 2 号垫铁,使心轨中间侧面平行于床面,以心

表 加工程序 (以 SIEMENS 840D 系统为例)

侧面	工作边	降低值	贴合面
G513G64 M03S200 G0Z100 X130Y95 Z0 G01X-1340F300 G0Z100 X600Y-600 X=-1202-100-15 Y300 Z=2.6+8 G01Y-10 F300 G0Z100 X=-1202-100-22 Y300 Z=1.3 G01Y-110F300 Y95 X=-1888.2+100 Y300 Y-110 G0Z100 X250Y-250 X=-1888.2-100-1 Y310 Z=-78.5+1.1 G01Y-100F300 Y95 X-2420 G0Z100 X1000Y-600 M02	N2 G507 G64 N4 G0 Z50 N6 X180 Y-120 N8 M3 S220 ;M00 N10 Z-49.5 N12 G1 G41 X0 Y0 T1 D1 F200 X-240 Y-10 F200 X-480.8 Y-20 F300 N14 X-1202 Y-51 F400 N16 G40 Y-200 N18 G0 Z50 N20 RR15XI N22 M2 N24 M30	G506 G64 G0 Z50 M3 S250 TRANS X=89.5-0 Z0 X150 Y0 Z0 ;M00 Z=-50 G1 X125 F250 X0 F36 X-120 Z-10 F60 X-240 Z-3 F100 X-480.8 Z0 F150 X=-60-1750-650 F250 G0 Z50 TRANS X-89.5 Y0 X=-2320-20 M3 S250 Z-12 G1 X=-1787+100 Z0 F125 X-1600 Z1 F200 G0 Z50 X=1300+89.5 Y-330 M2 M30	N1 G505 G64 TRANS Z0 N2 M03 S300 N3 G0 Z50 N4 X=-2380 Y150 N5 Z0 N6 G01 Z=-36.7-12+0.3 F1500 N7 G41 X=-2297.3-20 Y=24.5+0.8 T3D1 F300 N8 X-2237.3 Y22 F300 N9 X-1888.2 Y=7.5 F300 X-1270 Y=30.1+0.437 Z=-44.5-12 F300 N10 X-1260 Y=30.14+0.437 Z=-44.5-12 F40 N11 G40 X-1260 Y150 F1500 N12 G0 Z50 N13 X1000Y-330 N14 M02 M30

轨前端中心点为加工原点,用直径 $\phi 250\text{mm}$ 面铣刀铣削心轨中间侧面。

(3) 使用3号垫铁,使心轨后端侧面平行于床面,以心轨前端中心点为加工原点,用直径 $\phi 250\text{mm}$ 面铣刀铣削心轨后端侧面。

(4) 将心轨翻转加工另一侧面,步骤与上面三部相同。

2.2.3 铣心轨工作边

将心轨装夹到2号工装上,使心轨的顶面与铣床的X轴方向平行。用侧面斜度1:5底部R16的立铣刀,以端头中心点为原点,分别从心轨前端加工到距端头1202mm处。

2.2.4 铣心轨降低值

将心轨装夹到2号工装上,使心轨的顶面与铣床的X轴方向平行。用侧面斜度1:5底部R16的立铣刀,以端头中心点为原点,从心轨前端端头降低50mm向后加工到距尖端601mm处降低0mm。然后以后端中心点为原点,从心轨后端端头降低10mm向前加工到550mm处降低0mm。

2.2.5 铣燕尾与叉跟轨贴合面

将心轨装夹到2号工装上,使心轨的顶面中心线与铣床的X轴方向平行。用底部带内1:3斜度的立铣刀加工。以心轨尾部端头中心为加工原点,分别从心轨后端两侧的端头宽度91.1mm处向前端加工到距心轨前端1202mm处。顶面铣完后,同样步骤铣底面贴合面。

2.2.6 钻孔铣沉孔和贴合面圆弧

(1) 将心轨侧面朝上平放装夹到钻孔工装上,使侧面平行与工作台。以心轨端部中心点为加工原点,用直径 $\phi 31\text{mm}$ 的合金钻头,从前端开始依次钻孔。

(2) 钻孔完成后,以第一和第二孔中心为对刀点用分别用 $\phi 60\text{mm}$ 和 $\phi 70\text{mm}$ 的合金铰刀铣沉孔。

(3) 用对应的圆弧铣刀分别铣R15、R12、R20贴合面圆弧。

3 结语

经过实际验证,修改后的合金钢心轨加工工艺和加工工装完全符合图纸和技术要求,合金钢心轨的加工效率由14.6小时/根提高到了4.8小时/根,加工精度也有大幅度提高,特别是轨头两工作边对称度在不划线的情况下可以保证到0.2mm以内,远远大于0.5mm的要求。心轨加工精度的提高,大幅度降低了打磨的工作量。此外,在降低工人劳动强度的同时,改善了工作环境。

参考文献:

- [1] 王树国.我国铁路道岔现状与发展[J].铁道建筑,2015,(10).
- [2] 王建军.组合辙叉合金钢心轨加工工艺[J].铁道技术监督,2011,(10).
- [3] 石成新.合金钢组合辙叉制造工艺优化研究[J].铁道标准设计,2014,(3).

(上接第45页)

国、日本、德国等发达国家的水平。发达国家很多企业已经具备高度自动化生产系统,而且自动化设备运用到实际的生产现场中,大幅提高来产品品质,致使其国家的产品在国际市场中占有较大市场份额。国内自动化控制技术当前遇到的发展难点主要集中在数控机床加工,如华中数控机床和沈阳机床等国内一些数控机床的研发机构研制出来的机床虽然精密度在不断提升,被应用到各个制造工厂中。但相比国外的西门子研发的系统还有很多的差距,国内的制造企业正在努力地去实现全部生产作业环节的智能化自动化,并且逐步扩大自动化生产时,设备在一线生产现场中的应用。

5 自动化技术在物流系统的应用研究

5.1 虚拟化的技术应用

工业信息化制造技术会基于仿真建模的系统,来实现工业设备虚拟化,这样能够对各个生产制造环节进行预测分析。在虚拟化技术环境下,可以有效发现在生产制造中可能会出现的问题,及时地避免问题的产生,减少给制造公司带来的经济损失。在传统机械设备加工中,还要对相关技术做出研究改进,反复操作,这样才能够制造合格的产品,但制造时可能会投入很多的资金、物资和时间。

5.2 柔性自动化技术的应用

随着社会生产技术水平的提升,社会消费者对于产品要求也呈现多样化趋势,产品的精度和生产效率要求也逐步提高,这就给现有机械设计制造行业带来更新的发展,使用自动化控制技术、智能技术是未来制造行业的发展新趋势。但

是国内自动化生产水平偏后,制造公司需投入一定的资金、技术和人才,来推动机械制造的自动化、智能化。引入生产的柔性化思想理念,推动生产制造柔性化发展,将自动控制技术与生产技术有机地融合,构建现代智能的制造体系,进一步实现自动化和智能化融合,最大限度满足客户对于制造的生产要求。此外,将制造生产环节进行衔接,形成一个整体,有助于对自动控制技术的升级改进。

6 结语

在当前制造业转型升级的背景下,对于机械零部件生产技术要求越来越高,仅靠人工制造和管理已经不能满足高端制造的生产要求。因此,制造公司要引入自动化技术,购置自动化设备,实现产品制造的智能化、自动化。制造公司投入一定的资金、技术、人才,并引入外界自动化生产的理念,才能够使制造公司转型升级发展,提高制造产品在市场中的占有率,使制造公司稳健地发展。

参考文献:

- [1] 杨坡.新形势下自动化技术在机械设计制造中的应用[J].时代农机,2019(5):39.
- [2] 杨帆,潘云峰,黄梓濠.自动化技术在机械设计制造中的应用探究[J].中国科技投资,2019,000(012):228.
- [3] 周文.简析自动化技术在机械设计制造中的应用[J].南方农机,2020,51(11):132-132.
- [4] 倪丽莉.自动化技术在机械设计制造中的核心应用探讨[J].探索科学,2019,000(005):123.