

Research on the Pressing Plate Processing Technology of Mine Scraper Transfer Machine

Dacheng Hu Hongming Xiang Xiaoying Wei

Ningxia Tiandi Benniu Industrial Group Co., Ltd., Shizuishan, Ningxia, 753001, China

Abstract

The mine-used scraper conveyor is an intermediate transfer conveyor equipment installed in the transportation roadway section at the lower exit of the mine working face. It is mainly used for coal transportation in high-yield and high-efficiency fully mechanized coal mining districts. The special-shaped pressing plate of the scraper conveyor is an important accessory of the scraper conveyor. It is used to connect and fix components such as the scraper chain of the scraper conveyor, ensuring the stability and reliability of the scraper chain during operation, preventing problems such as loosening and deviation of the scraper chain during operation, thereby guaranteeing the normal operation of the scraper conveyor and the efficient transfer of coal. It is a complex part, designed with inclined grooves, straight grooves, R chamfers, holes, and chamfers. The processing procedures are complex, the production cycle is long, there are many procedures, it occupies many devices, there are many transfers between procedures, and the production efficiency is low. The special-shaped pressing plate of the scraper conveyor is a vulnerable and consumable part. It is of great significance to optimize the processing technology, greatly simplify the processing procedures, ensure the processing quality of the product, and improve the production efficiency.

Keywords

scraper; special press; optimization process; programming; tooling; quality assurance

矿用刮板转载机异型压板加工工艺方法研究

胡大成 向红明 魏小英

宁夏天地奔牛实业集团有限公司, 中国·宁夏 石嘴山 753001

摘要

矿用刮板转载机是安装在矿井工作面下出口区段运输平巷内的一种矿用中间转载输送设备, 完成综采矿石从刮板输送机向皮带运输机的中间过渡运输功能, 主要用于高产、高效综合机械化采煤区内煤炭运输。刮板转载机的异型压板, 是刮板转载机的一个重要零件, 用于和刮板共同固定刮板转载机的链条, 确保刮板链在运行过程中的稳定性和可靠性, 防止刮板链在运行过程中出现松动等问题, 从而保证刮板转载机的正常运行和煤炭的高效转载。该零件属于复杂零件, 设计有倾斜槽、直槽、R倒角、孔、倒角, 加工工序复杂, 生产周期长, 工序多, 占用设备多, 工序间转序多, 生产效率低。刮板转载机异型压板是易磨损损耗件, 对其进行优化加工工艺, 大幅简化加工工序, 保证产品加工质量, 提高生产效率有重要意义。

关键词

刮板转载机; 异型压板; 优化工艺; 程序编制; 制作工装; 保证质量

1 引言

根据国家“十四五”规划以及“中国制造 2025”要求, 要大力发展先进制造业, 推进装备制造向高端智能化转型, 应用先进装备进行制造优化升级, 淘汰落后技术和产能, 推动向数字化、智能制造方向转型, 进而提高产品质量、提高效率、降低成本^[1]。

刮板转载机异型压板(图1)属于复杂加工零件^[2], 需要加工3处倾斜槽及1处直槽、2处大R倒角、2个孔、7

处倒角等, 工序复杂, 以前在普通铣床和摇臂钻床用传统方法加工, 有20道工序之多, 转序次数多、占用设备多、生产周期长, 生产效率低。

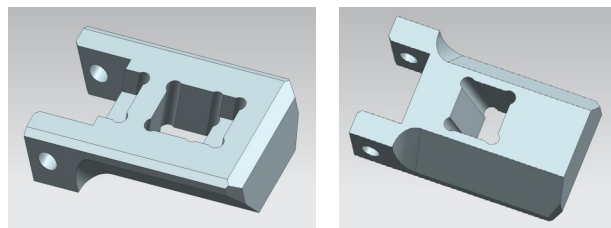


图1 刮板转载机异型压板

【作者简介】胡大成(1971-), 男, 中国北京人, 本科, 工程师, 从事机械制造与数控加工研究。

原工艺安排如下: 普通铣床铣外形六方→加工中心

钻孔→加工中心铣倾斜槽一面→普通铣床铣倾斜槽另一面→铣竖直槽→铣竖直的倾斜槽→铣两侧大 R 倒角→铣 5 处倒角→划线→摇臂钻钻孔等共 20 道工序。

2 刮板转载机异型压板加工工艺方法分析研究

原加工工序分析：3 处倾斜槽及 1 处直槽，2 处大 R 倒角，按正常加工方式先钻倾斜槽周边倾斜孔，然后平放铣倾斜槽一面，翻个铣倾斜槽另一面，再立起铣直槽及倾斜槽，再铣 2 处大 R 倒角，及 5 处倒角（见图 2）。

3 加工方法优化改进

通过零件加工复杂原因分析，主要从以下 5 个方面优化改进。

① 2 个水平倾斜槽的周边 R 圆弧要加工（倾斜的），

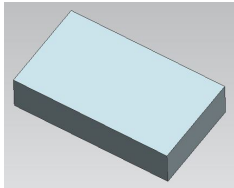
采用钻孔方式就要增加 1 道工序；如采用分层铣方式钻孔工序则可以取消，可节省 1 道工序和辅助装卡及转运时间。

② 内倾斜槽背面的斜面，原用普通铣床扳铣头角度加工，如改为加工中心加工，可与铣 2 处大 R 倒角一起加工，可节省 3 道工序和辅助装卡及转运时间。

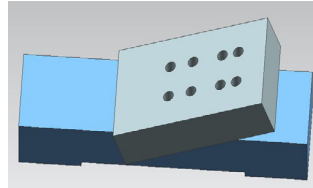
③ 竖直的直槽和斜槽，原在普通铣床分 2 道工序，如改为加工中心，可将直槽和斜槽一次加工完成，可节省 2 道工序和辅助装卡及转运时间。

④ 原铣毛坯六方共 6 道工序，改为加工中心铣内腔时一起将周边及顶面铣成，可节省 4 道工序和辅助装卡及转运时间。

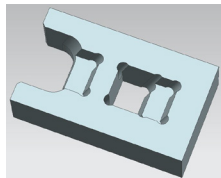
⑤ 周边共 7 处倒角，在加工中心可以和其它加工一块进行，可节省 5 道工序和辅助装卡及转运时。



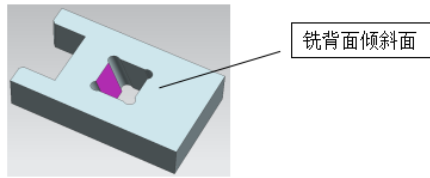
第 1 序 毛坯铣六方（6 道工序，普铣）



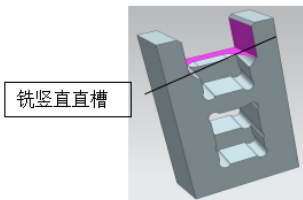
第 2 序 倾斜放置钻倾斜孔（加工中心）



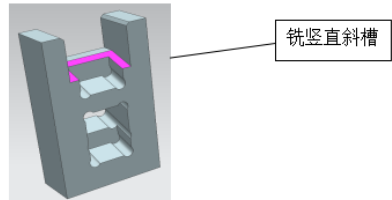
第 3 序 水平放置铣倾斜槽（加工中心）



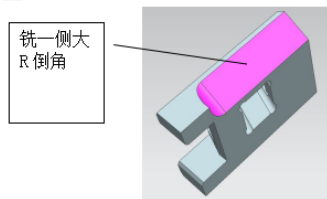
第 4 序 翻个铣倾斜槽斜面（普铣，扳铣头角度）



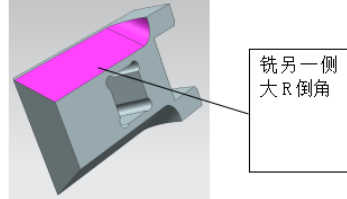
第 5 序 竖直铣上部直槽（普铣）



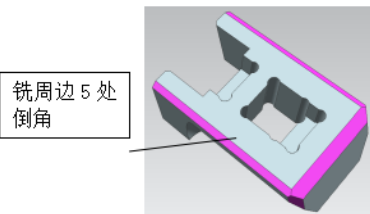
第 6 序 竖直铣倾斜面（普铣，扳铣头角度）



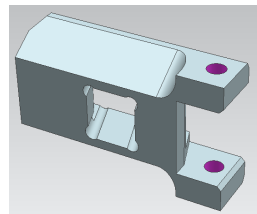
第 7 序 铣一侧大倒角（普铣，扳铣头角度）



第 8 序 铣另一侧大倒角



第 9 序 铣 5 处倒角（普铣 5 道工序）

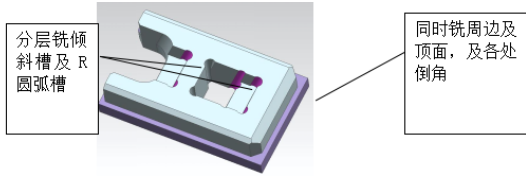


第 10 序 划线、钻孔（2 道工序）

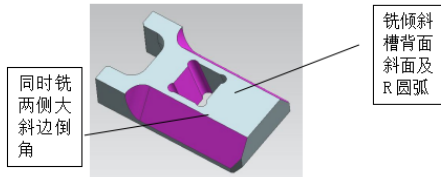
图 2 刮板转载机异型压板加工工艺示意图

4 优化改进后加工工序

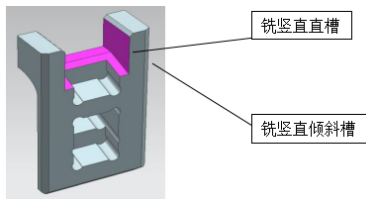
①在智能制造及数字化转型之际，通过数控设备代替普通设备进而提高加工效率，通过加工中心来代替普通铣床和摇臂钻床等普通设备，大大减少加工工序，并减少工序间的转序，提了产品质量、提高加工效率（图3）。



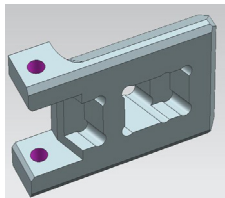
第1序 毛坯直接在加工中心铣上半部分
(包括倾斜槽，倾斜R圆弧槽，周边倒角)



第2序 翻个，毛坯在加工中心直接铣下半部分
(包括倾斜槽背面2处大斜面，2处倾斜R圆弧，2处大斜边倒角)



第3序 加工中心铣直槽及倾斜槽



第4序加工中心钻孔

图3 优化改进后加工工序

②经过创新改进的加工方法，现在全部工序改在加工中心进行^[1]，加工工序大幅度简化，由原20道工序缩减到4道，工序大幅度简化，大大节省了各工序加工和转序时间。

图4是加工后的成品，不仅加工效率大为提高，而且产品质量得到可靠保证。

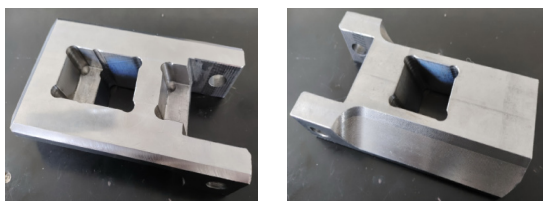


图4 加工后的成品

③生产效率大大提高，综合生产效率提高90%以上，原来一批200~300件零件，要加工1.5~2个月，现在缩短到15天左右。

5 改进效果验证

通过对改进前后加工设备、加工方式、加工效率、加工质量前后对比，改进后加工全部在加工中心进行，由原20道工序减少到4道工序，加工工序大为减少、加工效率大大提高，加工质量有明显提高，具有高生产效率优势，大幅度的缩短生产周期，具体数据见表1。

表1 原加工方式和改进后加工方式数据对比

原加工工序 (共20道工序)	改进前加工方式		改进后加工方式	
	加工设备	加工时间 (min)	加工设备	加工时间
铣六方(共6道工序)	普通立铣	70	加工中心	4序 共170 分钟
钻8个斜孔(20度胎具)	加工中心	40		
铣2处斜面、粗铣斜槽	普通立铣	140		
精铣斜槽		30		
工件立起铣直槽		30		
工件立起铣斜槽	普通立铣	30		
铣一侧大倒角	35			
铣另一侧大倒角	35			
铣其余各处倒角共5处 (共5道工序)	40			
划钻孔线	人工划线	15		
钻孔	摇臂钻	15		
辅助时间	/	60		30
加工时间合计	/	540		200
加工工序合计	20序	/	4序	/

6 结语

通过对矿用转载机异形压板的加工方法优化改进，将多个加工部位、多道工序精心思考并巧妙安排，大大提高了加工效率、提高产品质量、降低了生产成本；同时用数控机床加工零件，可实现工序集中、刀具种类多、加工效率高的特点。

该零件在数控设备的加工，实现了普通设备向数控设备的转变，淘汰了落后的技术和产能，推动了向数字化、智能化方向的转型，具有突出的高生产效率。

参考文献

- [1] 唐民. 煤矿带式输送机设计与制造[M]. 北京: 中国矿业大学出版社, 2013.
- [2] 徐灏. 机械设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [3] 翟瑞波. 数控加工工艺与编程[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2021.