

国产 GM 高强耐磨钢板在刮板输送机上的应用

王 新

(煤炭科学研究总院 太原研究院, 太原 030006)

摘 要: 刮板输送机中部槽的中板工况恶劣, 对其力学性能和工艺性技术要求较高。通过对 GM 高强耐磨钢板的力学性能、可焊性及加工性能进行全面的试验和小批量生产, 证明了 GM360 钢力学性能与国外同类产品相当, 可焊性及加工性能完全达到要求。GM 高强度耐磨钢板具有广泛的适用性。

关键词: 高强度; 耐磨; 刮板输送机; 中板

中图分类号: TD528 **文献标志码:** B **文章编号:** 1003 - 0794(2011)01 - 0212- 02

Application and Research of Demestic GM High Strong Wear-resistant Steel Plate on Scraper Conveyor

WANG Xin

(Taiyuan Research Institute of China Coal Research Institute, Taiyuan 030006, China)

Abstract: The work condition of scraper conveyor central plate is bad, the higher request to mechanics ability and technical ability of this kind of material are had. Pass to carry on experiment and small batch quantity produce to mechanics ability, weldability and producibility of the central plate, certified mechanics ability of GM360 steel plate is equal to the foreign of the same kind product, its weldability and producibility have attained the request completely. The GM high strong wear-resistant steel plate have the extensive applicability.

Key words: high strong; wear-resistant; scraper conveyor; central plate

0 概述

现代化冶炼、轧制、热处理等装备的应用, 使得钢铁材料的性能、质量得到了更加可靠的保证, 其应用领域、适用工况也更加广泛。其中具有高强度、耐磨钢板的研究开发和应用已成为一项新课题。

高强度耐磨钢板主要应用于采矿、冶金、电力、建筑、交通和国防等重要工业领域, 如煤矿工程中采掘、输送、破碎和工程机械等。其工况特点主要表现为承受复杂应力、强烈的摩擦和冲击, 工作条件恶劣。因此该材料必须具备良好的力学性能和加工工艺性能: (1) 高强度; (2) 高耐磨性; (3) 高韧性; (4) 适宜的焊接性能; (5) 较好的机械加工性能。

此外, 还必须充分核算材料成本, 以提高企业和产品的市场竞争力。目前, 用于以上领域的中厚钢板, 主要来自国外, 不但价格昂贵, 而且不能长期依赖, 亟需自主创新。为此, 对国内自主研发的 GM 高强耐磨钢板, 进行了应用研究。

1 GM 高强度耐磨钢板化学成分

GM 高强度耐磨钢板的化学成分见表 1。

表 1 GM360 化学成分

C/%	Si/%	Mn/%	Cr/%	S/%	P/%
≤0.25	≤2.0	≤2.0	≤1.2	≤0.025	≤0.025

众所周知, 含 C 量越高, 则强度越高。但一味提

高含 C 量, 提高强度, 将使钢的塑性和韧性受到影响, 这将导致焊接性能极差。为了保证良好的综合力学性能和加工工艺性能, GM 高强度耐磨钢合理地选择了含 C 量, 而提高强度和塑性、韧度则通过加入合金元素和优化热处理工艺来实现。

M_n 在一定条件下能细化钢的组织, 对铁素体和奥氏体均有较强的固溶强化作用。可降低钢的下临界点和 M_s 点, 并使层错能降低, M_d 点上升, 从而增大残余奥氏体的体积与数量, 有利于提高钢的韧性和耐磨性。

Si 对铁素体也有较强的固溶强化作用, Si 可以促进铁素体和位错马氏体板条间富碳残余奥氏体膜的形成, 也阻碍渗碳体的形成和渗碳体从奥氏体中析出, 有利于提高钢的淬透性、弹性和综合力学性能。

Cr 可阻止碳化物分解, 增加钢的淬透性, 并有二次硬化作用, 有利于提高钢的耐磨性。

2 GM 高强度耐磨钢板的力学性能和焊接性能

GM 高强度耐磨钢板为系列产品, 热处理态抗拉强度为 1 360~1 750 MPa, 屈服强度为 1 020~1 340 MPa, 硬度为 HBW320~500。

表 2 列出了 GM360 及国外 2 种材料的力学性能。

表 2 GM360 及国外 2 种材料的力学性能						
名称	R_m /MPa	$R_{m0.01}$ /MPa	$A/\%$	Akv/J	HBW	产地
GM360	1 020	1 360	12	35	360~440	中国
SB-40	1 000	1 250	10	10	360~440	瑞典
DILLIDUR 400 V	1 000	1 300	12	30	360~440	德国

由表 2 可以看出,GM360 的力学性能与 SB-40、DILLIDUR 400 V 相当。

GM 高强度耐磨钢较低的含 C 量,为获得良好的焊接性能奠定了基础。

为了检验和评价 GM 高强度耐磨钢的焊接性能,经过用 GM360 与 ZG35SiMn 配对进行焊接性能试验。

参照国家标准《斜 Y 形坡口焊接裂纹试验方法》,分别采用 CO₂ 半自动焊(焊丝 YJ507)和 Tendern 双丝自动焊(焊丝 ER50-G)对 2 种材料进行焊接。

焊后用着色渗透法对焊缝表面进行检测,表面裂纹率 $C_r=0$ 。

将焊缝解剖,对焊缝断面用显微镜对裂纹进行检测并拍断面金相照片,端面裂纹率 $C_e=0$ 。

3 GM360 中板在刮板输送机上的应用

刮板输送机是一种用于水平或倾斜布置输送粉状、粒状物料的机械产品,广泛用于矿山、冶金、建材、化工、火电等行业,也是煤矿采掘的主要关键设备。随着煤矿的大型化,煤矿刮板输送机也向更大型、重型方向发展。刮板输送机中部槽的中板,因工况的特点,要求具备高强度、高耐磨性,同时为了制造的需要,要求中板可焊接、可加工。图 1 为中板图。

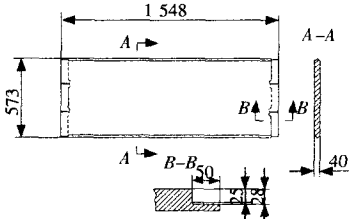


图 1 刮板输送机中板设计图

中板技术要求:

抗拉强度/MPa $\geq 1\ 000$

硬度 HBW ≥ 360

侧边与异材 ZG35SiMn 焊接,不允许出现裂纹、夹渣、气孔等缺陷。

两端按图加工出凹槽。

平面度/mm ≤ 2

尺寸/mm 1 500×650×40

生产工艺:冶炼→轧制→下料→热处理→机加工→预应力处理。

经小批量生产,GM360 高强度耐磨钢板力学性能完全满足设计要求。毛坯焊接坡口(火焰切割)光整,无裂纹现象。两端凹槽采用普通铣床、硬质合金刀具加工,切屑呈深蓝兼夹暗红色,加工正常,刀具磨损较快。焊接采用双丝自动焊,焊丝为 ER50-G,常温焊接。结果施焊正常,无喷溅,焊缝质量达到要求,焊后板体无裂纹存在。

4 结语

GM 高强度耐磨钢板经过试验研制和应用,表明其具有高强度、高耐磨性、高韧性的特点,可焊接、可加工,淬透性好,具有优越的综合力学和工艺性能,可广泛应用于采掘、输送、破碎、汽车等众多领域。

参考文献:

[1]孙智,倪宏昕,彭竹琴. 现代钢铁材料及其工程应用[M]. 北京:机械工业出版社,2007.

[2]欧洲钢铁工业联盟. 欧洲钢铁工业技术发展指南[M]. 韩静涛,译. 北京:中国金属协会,1999.

[3]黄大巍,李风,毛文杰,等. 现代起重运输机械[M]. 北京:化学工业出版社,2006.

作者简介:王新(1969-),女,贵州遵义人,高级工程师,现在煤炭科学研究总院太原研究院工艺技术部从事工艺、技术管理工作。

责任编辑:马宝玲 收稿日期:2010-06-07

适应复杂非结构化环境的机器人

兖州矿业(集团)公司北宿煤矿针对自主移动机器人的工作特点,利用 CAN 总线技术设计多声纳传感器的数据采集系统,实现了机器人数据采集的网络化,降低了系统连线数量,同时确定了系统和工控机间的 CAN 总线通信协议,并给出了系统硬件框图和软件流程图。

声纳导航自主移动机器人采用四轮或两轮驱动差动转向方式,每一个驱动轮均采用一台直流伺服电机独立驱动。其硬件系统主要由声纳数据采集系统、工控机主控制系统和驱动电机测控系统等组成。声纳数据采集系统包括 Polaroid6500 声纳传感器、数据采集板、CAN 总线适配卡等;工控机主控制系统包括工控机及各种外围器件;驱动电机测控系统主要由 EPOS 运动控制器、编码器、减速器和直流伺服电机等组成。EPOS 是模块化结构的数字伺服控制器,具有转矩、速度和位置等多种运动控制方式,基于 CA Nopen 协议,通过 CAN 总线与主控计算机通信,能独立控制单独或多轴直流伺服系统,所有轴都能通过 CAN 总线实现实时和同步运动控制。

(李剑峰)