

文章编号: 1005-8451 (2011) 09-0033-03

## “绿色”钢轨辊道输送机控制系统的应用

郭鲁宁, 郭晋龙, 蔡庄厚, 赵子龙

(呼和浩特铁路局 焊轨段, 呼和浩特 010051)

**摘要:**“绿色”钢轨辊道输送机系统设施先进, 布局合理, 机械化程度高, 具有结构精巧, 占地面积少, 节电能力强, 生产效率高的特点, 符合国家环保标准的现代化焊轨生产线要求。

**关键词:**控制系统; 钢轨辊道; 输送机; 铁路

**中图分类号:** TP278 **文献标识码:** A

### Application of Control System for “green” rail roller conveyor

GUO Lu-ning, GUO Jin-long, CAI Zhuang-hou, ZHAO Zi-long

(Weld Rail Depot, Hohhot Railway Administration, Hohhot 010051, China)

**Abstract:** The Control System of “green” rail roller conveyor was with advanced facilities, well-planned layout, high level of mechanization, finished structure, little floor area, high production efficiency. It was up to the national environmental standards for modernized rails welding production line.

**Key words:** Control System; rail roller; conveyor; railway

稳定可靠的钢轨辊道输送系统是焊轨基地正常运行的前提条件, 也是建设绿色铁路的安全基石。国内既有钢轨焊接企业的焊接流水线, 是以25m钢轨布局的500m长钢轨焊接生产线, 已无法满足铁路建设发展要求。全路新改扩建11个长钢轨焊接基地, 最新标准的焊接钢轨辊道传输速度要大于或等于60m/min, 工位与工位之间为100m布局的500m长钢轨焊接基地。而稳定可靠的钢轨传动系统是焊轨基地正常运行的必备条件。

### 1 研发背景

国内同行企业钢轨输送装置现况: 国内既有长钢轨焊接流水线均采用上世纪70、80年代的钢轨输送方式, 这种输送方式的特点是, 采用多台减速机安装在焊接生产传输线上, 驱动辊与钢轨轨底产生摩擦驱动, 将焊接后的长钢轨以25m/min速度, 输送到后面的5个25m的加工工位, 加工后500米钢轨成品输送到长轨条成品台等待装车出厂。这种结构始终存在着高能耗, 传输速度慢的问题。

国外钢轨焊接行业钢轨输送装置现况: 近年来, 国外采用的方法是在焊接生产传输线上被输

送的钢轨下部安装有主动轮, 钢轨上部装有可移动的从动轮, 通过气压或液压使从动轮压在钢轨顶部, 增加输送机辊轮与钢轨的摩擦力来实现焊接钢轨输送的。当焊接后的钢轨需要吊离辊道线时, 压在钢轨上部的从动轮必须移开, 让出钢轨起吊空间, 钢轨才能从输送机上吊走。放至在成品存放台。此结构较复杂且体积大, 减少了500m长轨存放台存放钢轨的面积, 在500m长轨存放台区使用有较大的缺陷, 很难适应集中控制群吊吊装作业, 难以在我国推广使用。

### 2 原理及性能

我段研发的钢轨辊道输送机调速设备及控制系统克服了国内外长钢轨吊装时存在的问题, 充分满足了500m长钢轨存放台的吊运要求, 最高行走速度可达到77m/min。

钢轨辊道输送系统由钢轨辊道输送机及其电气控制系统2部分组成:

(1) 机械部分技术原理: 钢轨辊道输送机机械部分有电机、减速器、开合驱动立辊箱, 其特征是: 电机、减速器、开合驱动立辊箱3者彼此通过齿轮啮合作用, 将动力传至开合驱动立辊箱内2位置固定的传动轴, 2位置固定的传动轴又分别通过各自的一组齿轮把动力传至夹持钢轨轨腰驱动立

收稿日期: 2010-10-19

作者简介: 郭鲁宁, 工程师, 郭晋龙, 高级工程师。

辊。当需要输送钢轨时,油缸活塞杆推动2对驱动立辊主轴箱在液压力的作用下合并夹持住钢轨轨腰,通过电机驱动齿轮传动链使每个驱动立辊转动,靠摩擦力使钢轨沿着辊道线走行输送。当长钢轨完全被输送到500 m长轨存放台需要吊离时,4个驱动动力辊在液压力的作用下打开,钢轨可以从输送机上吊离辊道线。

(2) 电气部分技术原理:电气控制系统主要由:红外光电传感器、红外温度传感器、接近开关、可编程控制器、变频器、继电器等组成,在送轨机上装有红外温度传感器和红外光电传感器、生产线的各工位上安装了钢轨运行位置检测传感器和工作状态检测以及工作结束操作按钮。焊接生产线的工作状态通过各工作位置操作面板与总控制柜连接,根据钢轨走行位置和工作状态检测信息输送到可编程控制器,并向钢轨焊接工位发送开启和锁闭生产线的钢轨运行信号。电气控制框图如图1。

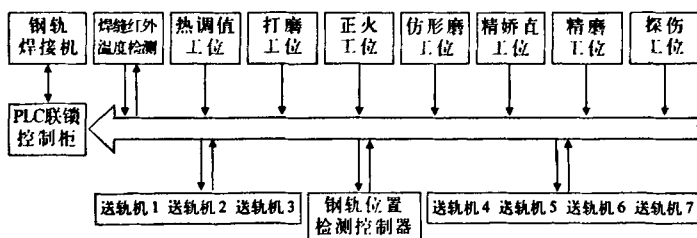


图1 电气控制框图

钢轨焊机开始焊接同时向PLC发送信号锁闭整条辊道线,后续各工位开始进行工作,工作时间理论上小于焊接时间,每个工位操作完成后向联锁控制柜发送开启辊道请求指令,焊机完成焊接程序后自动解除辊道锁闭,并启动辊道输送,若后续任一工位出现异常时,锁闭按钮常开,整条辊道线处于停止状态。当钢轨焊缝运行至送轨机1位置时,焊缝红外温度检测控制模块检测到钢轨的表面温度大于设定最低温度值时,确认焊缝位置发出指令,辊道夹持滚轮自动张开,避免焊缝受滚轮挤压造成残渣压入焊缝,让开焊缝后滚轮再次合拢输送钢轨,随着钢轨焊接长度的增加,长钢轨光电位置检测控制器检测到钢轨运行到送轨机B位置时自动解除送轨机1,送轨机2开始继续输送工作,直至完成至下一送轨机处,以此类推保证各个输送机处于连续接力输送工作状态,直至把钢轨送到指定位置,经测试光电检测器安装位置

间隔约100 m。

(3) 新研发生产线钢轨输送的通讯控制:新改扩建的百米焊接轨生产线辊道输送速度 $\geq 60$  m/min,每个工位之间的距离为100 m,并有墙壁阻挡焊接操作人员的视线,为此我们把百米焊接轨生产线工位状态检测与钢轨辊道走行系统相结合,在后续每个工位的入口处安装红外传感器,利用PLC控制,把焊接生产线的打磨工位、双频正火工位、焊缝矫直工位的工作结束由本岗位操作人员确认后反馈到钢轨焊接工位,钢轨焊接工位安装了工位显示,并通过PLC对钢轨焊机焊接步骤进行检测,锁闭了钢轨辊道传输线,只有各工位的工作全部结束后控制系统将会自动解锁,启动高速辊道传输设备。这样可以避免误操作使焊接钢轨传输时后续工位正在工作造成对设备和人身事故,确保了正火工位的正火和喷风冷却时间,从而提高了焊接轨的产品质量。

### 3 设备创新节能性的应用

#### 3.1 “绿色”钢轨辊道输送机结构精巧、占地面积少

原有辊道传送方式成本高,维护困难,可靠性差,“绿色”钢轨辊道输送机具有技术成熟,性能可靠,安全稳定,维护成本低,占地面积小的特点。

新型钢轨辊道输送机克服了驱动辊夹持钢轨头部和轨底输送机钢轨难于从输送机上吊离的缺陷,不仅能很好满足500 m长轨存放台的吊运要求,而且结构紧凑、体积小、刚性大。输送机宽度仅为钢轨轨底宽度加2个驱动辊轮直径,宽度比国外输送机宽度大大减小,输送机宽度略大于辊道线宽度对长轨存放台存轨面积毫无影响,同时夹持轨腰的2对驱动轮打开后,驱动轮上部没有零部件,对钢轨吊运极为方便。

#### 3.2 “绿色”钢轨辊道输送机节能、降噪

由于在每一相邻工位安装红外传感器机可编程控制器,整条生产线统一控制,辊道输送系统具有锁定功能,只有当所有工位工作结束,控制系统才可自动解锁,启动辊道传输设备,下道工序才可进行工作,提高了整套系统的安全性。与原有技术相比较,减少了很多动力辊的驱动电机,在启动时

降低了动力辊与钢轨的摩擦噪音。

“绿色”钢轨辊道输送机是4个驱动立辊同时驱动,输送500 m长钢轨比国外引进的钢轨输送机电机功率减少约1/2(国外同类型钢轨输送机为30 KW),驱动500 m长钢轨走行能够达到高速运行,无功损耗小。

钢轨输送机的单条生产线需要安装7台,总功率为105 KW,采用的是“接力”传输方式,实际每根长轨条只需要15 KW功率就满足传输要求,每根焊接钢轨传送时间为30 min,用电量为7.5 kwh,一天输送22根长钢轨条,用电量为165 kwh,年用电量为49 500 kwh,与原有生产线的钢轨输送模式相比较,单条生产线与25 m生产方式比较每年节能222 750 kwh。

## 4 结束语

“绿色”钢轨辊道输送机设施先进,布局合理,机械化程度高,具有结构精巧,占地面积少,节电能力强,生产效率高的特点,符合国家环保标准的现代化焊轨生产线要求。

### 参考文献:

- [1] 周清跃, 张银花, 陈朝阳. 钢轨生产和使用技术的新进展[D]. 北京: 铁道科学技术新进展—铁道科学研究院五十五周年论文集, 2005.
- [2] 雷晓燕. 钢轨打磨原理及其应用[J]. 铁道工程学报, 2000, (1).
- [3] 宋伯生. 可编程控制器[M]. 北京: 中国劳动出版社, 1993.

责任编辑 方 圆

## 征稿启事

《铁路计算机应用》(月刊)为中国科技核心期刊、中国科技论文统计源期刊、英国 INSPEC 数据库、俄罗斯《文摘杂志》(AJ)、美国《剑桥科学文摘(工程技术)》(CSA)数据库、美国《剑桥科学文摘(自然科学)》(CSA)数据库、中国核心期刊数据库全文收录期刊、万方数据—数字化期刊群全文上网期刊、中国期刊全文数据库全文收录期刊、中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊、中文科技期刊数据库(全文版)、波兰《哥白尼索引》、美国《乌利希期刊指南》收录期刊。欢迎广大学者、科研及工程技术人员投稿。

### 1 本刊征集并择优刊登以下内容稿件

(1) 研究与应用: 铁路、城市轨道交通领域、交通运输中反映信息化建设的研究课题, 科研成果, 推广与应用, 学术发展述评以及专项课题综述。内容包括: 计算机在铁路运输及经济、机车车辆、通信信号、电气工程、铁路工务工程、节能环保、经营管理、城市轨道交通、交通运输等领域的应用。

(2) 技术方法: 以刊登广大基层科技人员在实际工作中的技术改革, 技术创新, 经验介绍, 应用技巧等方面的文章, 本栏目的文章可不提供英文摘要。

(3) 信息化领域中的市场信息、新技术、新产品、新理论、国内外技术动态等。

### 2 来稿要求

(1) 稿件内容应有独创性, 论文式文章阐述的研究技术成果主题突出, 论证充分, 观点、数据结论准确, 文字通顺简练, 每篇论文字数为3 000字~5 000字。

(2) 来稿格式为: 文章题目, 作者姓名, 职称或职务, 工作单位全称及所在省市, 邮政编码, 中文摘要及关键词, 英文的题目、摘要及关键词、工作单位, 论文内容,

参考文献。a. 中文题目在20字以内; b. 摘要要求200字~300字; c. 关键词要求规范的科技名词3个~5个; d. 参考文献应注明主要责任者, 文献题名, 出版项(出版地、出版者、出版年、期刊应注明年卷期), 文献起止页码, 文献标准编号(标准号、专利号等)。如果不是正式出版物, 不作为参考文献。

(3) 属研究课题及基金项目, 应注明文章主要背景、课题名称、基金项目名称及编号;

(4) 作者所行使著作权, 不得违反国家保密法和著作权法, 请在投稿前应审定其内容是否存在泄密或违规。

### 3 投稿方式

(1) 提供正式纸质稿件(激光打印稿)一份, 并提供相同电子文件(E-mail 邮件或光盘)。

(2) 投稿时请写清作者个人信息: 姓名、联系电话、电子信箱和详细通信地址。

### 4 稿件处理

(1) 稿件请勿一稿多投, 已被其他公开发行的出版物录用的稿件, 本刊不予受理。

(2) 本刊对稿件实行“三审制”评审, 在稿件收到1个月内, 通过评审确定是否予以发表, 并将处理意见通知作者, 作者可在此期间向本刊查询稿件处理情况, 未被录用稿件一般不退回原稿, 请作者自留底稿。

(3) 来稿一经刊登, 将付稿酬, 并赠每位作者当期《铁路计算机应用》期刊1本。

(4) 本刊已同时编入上述有关数据库, 以扩大学术交流范围, 其稿酬与本刊稿酬合并支付。不同意入编的作者应在来稿中声明, 本刊将做适当处理。

本刊编辑部