

桥式双梁起重机遥控改造与设计研究

■ 豫西集团河南江河机械有限责任公司 （平顶山 467337） 卢祥胜 赵庆辉 张永统 陈全明

摘要：本文主要对桥式双梁起重机的工作原理进行介绍，在文中详细叙述了采用遥控器对桥式双梁起重机进行遥控改造与设计的方法，改造后起重机的效率更高，在减少定员的同时彻底解除了在热处理时存在的安全隐患，对使用桥式双梁起重机进行起重作业的工矿企业具有很好的借鉴作用。

桥式双梁起重机生产于20世纪60年代，以操作方便、过载能力强且吊物方便被工矿、企业广泛采用。我单位所使用的桥式双梁起重机升降电动机、东西方向（大车行走）电动机和南北方向（小车行走）电动机均采用绕线式转子异步电动机作电力拖动元件，电气控制系统采用凸轮控制器-变阻器系统实现调速控制。凸轮控制器控制电源通断、电动机

换向，完成变阻器接入挡次，实现速度调节控制。各电动机的速度分为5个挡，均由凸轮控制器触点变阻器逐级切断完成速度调节，1挡启动、2~4挡速度变换。主电路电气原理如图1所示。

1. 控制系统电气原理

三组凸轮控制器TK₁（升降）、TK₂（东西方向）和TK₃（南北方向）主触头可实现升降、东西方向和南北方向操作。

将各组凸轮控制器均放置工位，按下启动按钮SB1，主接触器KM1吸合，主电源接通，可以进行各方向操作。按下停止按钮SB2，主接触器KM1断开，主电源被切断。升降由限位SQ1、SQ2实现极限保护；东西方向分别由限位SQ3、SQ4实现极限保护；南北方向分别由限位SQ5、SQ6实现极限保护。控制系统电气原理如图2所示。

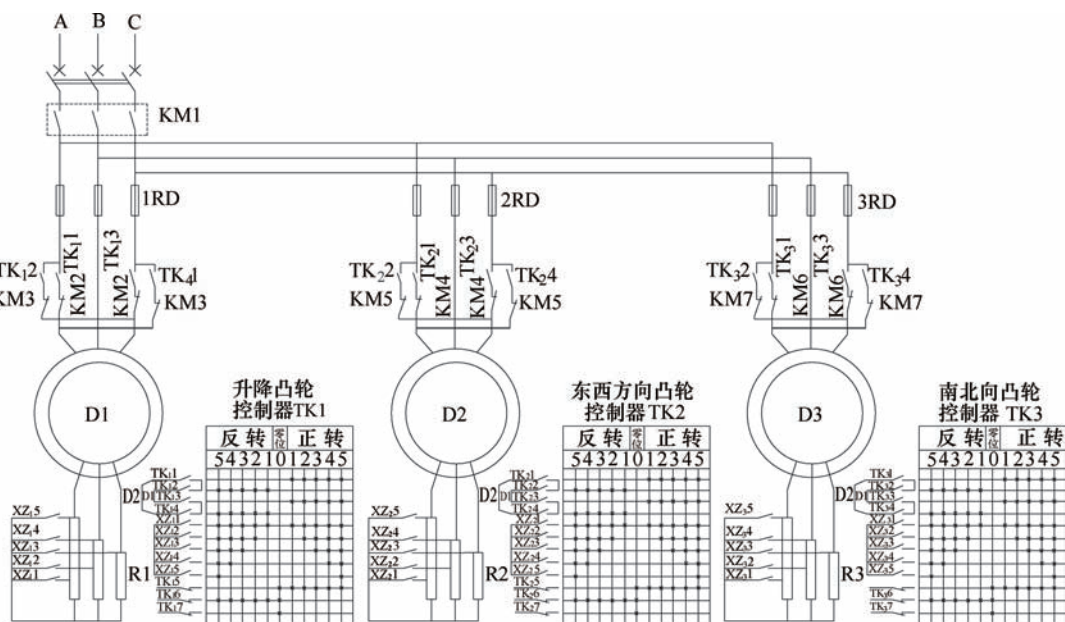


图1 主电路电气原理图

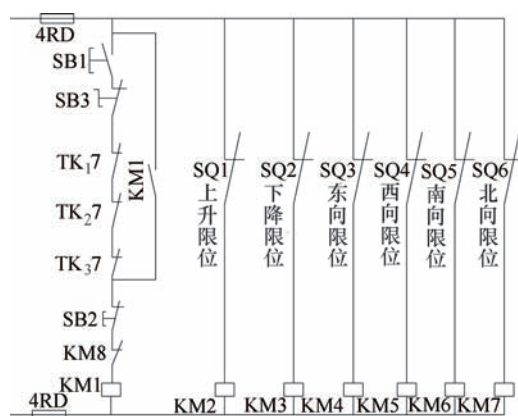


图2 控制系统电气原理图

(1) 升降过程。凸轮控制器TK₁控制升降过程，上升过程由凸轮控制器正转，主触头TK₁1、TK₁3闭合实现，下降过程由凸轮控制器反转，主触头TK₁2、TK₁4闭合实现。正转1挡，凸轮控制器辅助触头TK₁5接通，此时全电阻起动；正转2挡，辅助触头XZ₁1、TK₁5接通，变阻器R1电阻切掉一部分上升速度提高；正转3挡，辅助触头XZ₁1、XZ₁2和TK₁5接通，变阻器R1电阻再次切掉一部分，上升速度再次提高；正转4挡，辅助触头XZ₁1、XZ₁2、XZ₁3和TK₁5接通，此时变阻器R1电阻再次切掉一部分，上升速度再次提高；正转5挡，辅助触头XZ₁1、XZ₁2、XZ₁3、XZ₁4、XZ₁5和TK₁5接通，此时变阻器R1电阻全部切掉，上升速度提至最高；下降过程除了凸轮控制器主触头接通情况变化外，辅助触头接通情况与上升过程一样。

(2) 东西方向动作过程。凸轮控制器TK₂控制东西方向动作过程，向东方向动作过程由凸轮控制器正转，主触头TK₂1、TK₂3闭合实现；向西方向动作过程由凸轮控制器反转，主触头TK₂2、TK₂4闭合实现。正转1挡，凸轮

控制器辅助触头TK₂5接通，此时全电阻起动；正转2挡，辅助触头XZ₂1、TK₂5接通，变阻器R2电阻切掉一部分，向东方向动作过程速度提高；正转3挡，辅助触头XZ₂1、XZ₂2和TK₂5接通，变阻器R2电阻再次切掉一部分，向东方向动作过程速度再次提高；正转4挡，辅助触头XZ₂1、XZ₂2、XZ₂3和TK₂5接通，此时变阻器R2电阻再次切掉一部分，向东方向动作过程速度再次提高；正转5挡，辅助触头XZ₂1、XZ₂2、XZ₂3、XZ₂4、XZ₂5和TK₂5接通，此时变阻器R2电阻全部切掉，向东方向动作过程速度提至最高；向西方向动作过程除了凸轮控制器主触头变化外，辅助触头接通情况与向西方向动作过程一样。

(3) 南北方向动作过程。凸轮控制器TK₃控制南北方向动作过程，向南方向动作过程由凸轮控制器正转，主触头TK₃1、TK₃3闭合实现；向北方向动作过程由凸轮控制器反转，主触头TK₃2、TK₃4闭合实现。正转1挡，凸轮控制器辅助触头TK₃5接通，此时全电阻起动；正转2挡，辅助触头XZ₃1、TK₃5接通，变阻器R3电阻切掉一部分，向南方向动作过程

速度提高；正转3挡，辅助触头XZ₃1、XZ₃2和TK₃5接通，变阻器R3电阻再次切掉一部分，向南方向动作过程速度再次提高；正转4挡，辅助触头XZ₃1、XZ₃2、XZ₃3和TK₃5接通，此时变阻器R3电阻再次切掉一部分，向南方向动作过程速度再次提高；正转5挡，辅助触头XZ₃1、XZ₃2、XZ₃3、XZ₃4、XZ₃5和TK₃5接通，此时变阻器R3电阻全部切掉，向南方向动作过程速度提至最高；向北方向动作过程除了凸轮控制器主触头变化外，辅助触头接通情况与向南方向动作过程一样。

凸轮控制器控制系统虽然控制方式可靠，但各方向到达极限位置时实现断电保护功能较复杂。起重机需要驾驶人在起重机驾驶室通过凸轮控制器实现控制功能，在出现突发情况时完全根据驾驶人经验进行处理，容易出现偏差造成安全等问题。尤其是在进行热处理时，大量热的水蒸气、高温及硫酸热蒸气向上散发，容易对驾驶人员造成人身伤害。因此决定进行遥控化改造，这样生产效率提高很多，可以减少定员，且可有效避免热处理时对驾驶人员造成伤害。

2. 遥控控制原理

遥控控制系统采用SAGA1系列遥控器，该类遥控器由信号发生器和信号接收器两部分组成。遥控改造在保留原电气系统的基础上，加装一套主令电气元件控制箱，实现原系统与遥控系统的功能切换，切换过程由按钮SB3进行凸轮方式与遥控方式切换，这两套电气控制系统主电源

接触器KM1、KM8辅助常闭点进行安全互锁。遥控改造后的主电路电气原理如图3所示、遥控控制电路电气原理如图4所示、遥控器接线原理如图5所示。

(1) 遥控动作过程。进行遥控操作时，先将凸轮控制与遥控控制转换开关SB3转至遥控状态，按下遥控器发射器上启动按钮（R0/START），接通遥控接收器内部继电器KA1，从而接通起重机主电源接触器KM8，此时切换至遥控状态。当按下遥控器发射器上升降按钮时，此时遥控接收器内部继电器KA3、KA4接通，分别控制升降接触器KM9、KM10，完成起重机的升降过程，该过程由升降接触器辅助常闭触点进行互锁；当按下遥控器发射器上东西方向按钮时，此时遥控接收器内部继电器KA5、KA6接通，分别控制东西方向接触器KM11、KM12，完成起重机的东西方向行走过程，该过程由东西方向接触器辅助常闭触点进行互锁；当按下遥控器发射器上南北方向按钮时，此时遥控接收器内部继电器KA7、KA8接通，分别控制南北方向接触器KM13、KM14，完成起重机的南北方向行走过程，该过程由南北方向接触器辅助常闭触点进行互锁。按下遥控器发射器上停止按钮（R1/R2），使接触器KM8断开，整个遥控系统电源断开，遥控失去作用。

(2) 速度调节过程。遥控控制过程也可以实现速度调节功能，比凸轮控制器少2挡速度调节功能，即凸轮控制速度调节有5挡，遥控控制速度调节有3挡。

遥控控制各方向速度调节设低速运行、中速运行和高速运行3个挡次。各方向运行时，当按下遥控发射器相应的按钮后，速度调节

变阻器R1、R2和R3均全部接入，升降电动机低速运行。当需要调中速时，按下遥控发射器上中速按钮，此时遥控接收装置中继

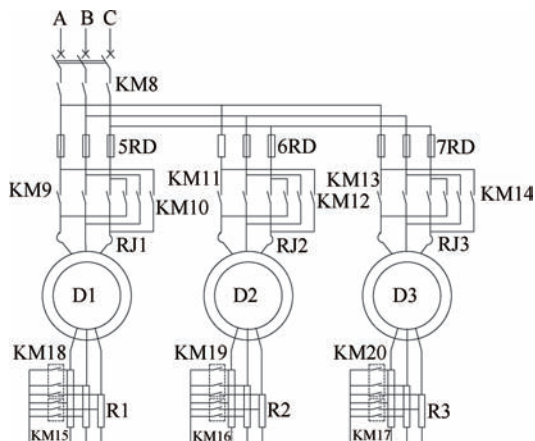


图3 遥控主电路电气原理图

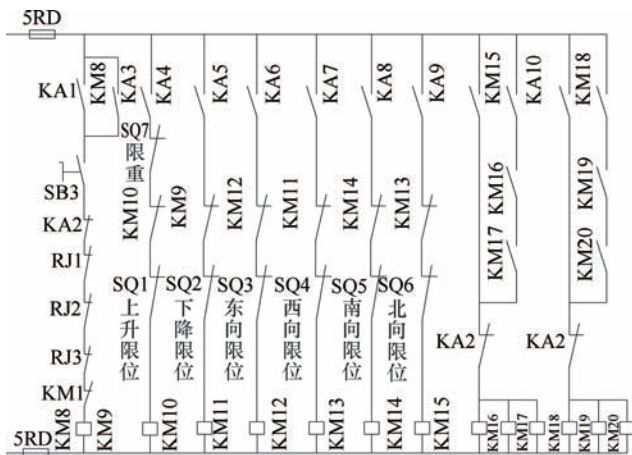


图4 遥控控制电路电气原理图

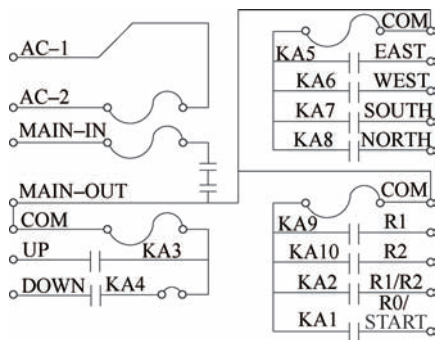


图5 遥控器接线原理图

双基准定位系统故障探讨

■ 神龙汽车有限公司襄阳工厂 (湖北 441004) 李俊江

摘要: 以日本NTC精加工自动线为实例, 分析并阐述双基准定位系统的工作流程, 介绍其加工及定位工作原理、电气程序控制结构及气动检测机构, 同时结合神龙公司襄阳工厂实际应用情况, 对该结构在加工过程中产生故障的处理思路和现场维护方法进行探讨与总结。

随着生产技术的进步, 汽车行业逐渐向大规模、大批量及高精度方向的发展, 能有效提高劳动生产率, 稳定和提高产品质量, 降低生产成本, 缩短生产周期, 机床的稳定性就起着举足轻重的作用。

机床之所以具有较高的稳定性, 是因其在生产过程中具有良好的基准和定位系统, 普通的自动线通常采用单基准定位, 而一些精度较高的自动线会采用双基准甚至多基准定位系统。

本文结合襄阳工厂缸体L5线应用实例, 针对日本NTC精加工自动线XM0759在生产过程中出现的故障, 对双重基准定位系统的动作与控制原理、现场维护维

修方法进行研究探讨。

1. 设备简介

襄阳工厂缸体L5线的精加工自动线XM0759, 共加工EC5和EC8两种缸体, 其材质均为GLB1 (FC25), 硬度为207~241HBW, 质量约为46kg; 自动线采用自动上下料的方式, 对缸体的缸盖结合面、离合器面及正时轮面进行精铣, 对曲轴孔和缸孔进行半精镗和精镗, 加工一件工件的时间为66s, 远小于加工中心加工同类型工件所用的时间为72s, 该自动线由7台多轴专用主轴箱工位、2台测量工位、14台空工位、1台上料工位和1台下料工位组成。

2. 故障简介

XM0759的3工位主要负责对缸体曲轴孔进行半精镗, 同时还负责对离合器面及正时轮面的5个孔进行铰孔, 曲轴孔镗刀杆上有5个刀片分布在刀杆的向上位置, 由安装在主轴前端的圆磁栅进行精确定位, 保证刀杆在加工前均处于同一位置; 刀片高出刀杆外径约3mm, 为保证刀杆进刀时不会与曲轴孔发生干涉, 机床在设计时, 特意制定两套定位基准: 一套为镗刀杆进出曲轴孔服务, 称为预基准, 可以通过人工方式进行上下调整; 另一套为工件定位加工曲轴孔服务, 称为加工基准, 正常情况下不允许调整。

电器KA9吸合, 接触器KM15、KM16和KM17接通, 使各方向变阻器R1、R2和R3阻值短接掉一半接入中速挡, 这时起重机各方向进入中速运行, 这几个接触器的辅助常开触点全部闭合形成中速自锁。当需要调高速时, 按下遥控发射器上高速按钮, 此时遥

控接收装置中继器KA10吸合, 接触器KM18、KM19和KM20接通, 使各方向变阻器R1、R2和R3全部短接, 这时起重机各方向进入高速运行, 这几个接触器的辅助常开触点全部闭合形成高速自锁。当按下遥控发射器上停止按钮SB2后, 速度调节结束。

3. 结语

通过对桥式双梁起重机进行遥控改造与设计, 凸轮控制系统与遥控系统可以自由、安全互换; 可以使起重机的效率更高, 减少定员两名; 彻底解除热处理时的人身安全隐患。对于工矿企业来说具有很好的借鉴作用。

MW (收稿日期: 20151112)

器KA9吸合, 接触器KM15、KM16和KM17接通, 使各方向变阻器R1、R2和R3阻值短接掉一半接入中速挡, 这时起重机各方向进入中速运行, 这几个接触器的辅助常开触点全部闭合形成中速自锁。当需要调高速时, 按下遥控发射器上高速按钮, 此时遥