

PLC 在建筑机械维修使用中的应用

程 鑫

(济宁职业技术学院 机电系, 山东 济宁 272137)

摘 要: 简述 PLC 与计算机构成诊断网络, 对建筑机械进行故障诊断。PLC 还可以应用于建筑施工过程的自动安全报警, 实现智能化控制。

关键词: PLC 故障诊断系统; PLC 施工监控系统; 应用; 建筑机械

中图分类号: TH165+.3

文献标识码: B

文章编号: 1007-4414(2005)03-0117-02

1 PLC 在建筑机械维修方面的应用

在建筑机械的维修方面, PLC 可编程逻辑控制口被用作故障诊断装置的组成部分, 可以在不必拆卸的情况下找到故障部位, 并在设备损坏前修复。用于推土机、挖掘机等建筑机械发动机故障测试的 PLC 自动检测系统, 除可以测量发动机的温度和压力外, 还可以测量振动。而一般的测试设备只能依据部分温度和压力来进行检定, 直到发动机即将损坏时才能发现轴承的严重失灵。现在的 PLC 测试系统将 62 个传感器精心布置在发动机机体、曲轴箱和一些孔道(如量油器)内, 以确定其是否有失灵的征兆。测试数据送入 PLC。PLC 通过网络技术和通讯技术与计算机连接成网络, 建立起 430 种在不同测量中得来的数据。数据中包括 1 张 185 种故障分析的核查表、发动机全部备件号及其供给点等一系列资料, 称为专家知识库。PLC 将测得的数据与预先存入的资料相比较后, 就能确定动力部分的全面运转情况。对明确的弱点和故障所在位置及必须更换部件的备件号。必要时还告知这些必须更换的部件的供应点。用这种方法对发动机进行全部检测只需 1h。如果人工检测, 1 位熟练的技术人员也需工作数天才能完成。图 1 所示为 PLC 与计算机构成的故障诊断网络。

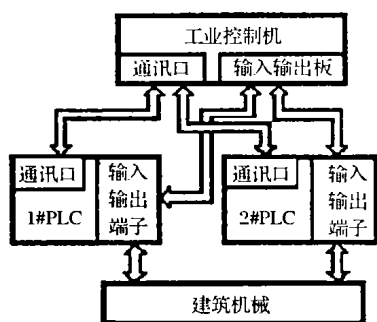


图1 PLC 与计算机构成的诊断网络

图中的 PLC 采用并行分布式结构, 作下位机使用。计算机作上位机, 可完成 PLC 的程序下装, 实施对多台 PLC 的管理, 进行复杂的数据运算, 建立数据库, 存储专家知识。其输出设备可用作诊断过程的人机交互。PLC 与计算机通过 2 种方式连接成 1 个整体: ①通过 PLC 的通讯口与计算机的通讯口进行联接; ②通过 PLC 的输入输出端子与计算机上的开关量板和 A/D 板进行联接。其中, PLC 通过通讯口传递给上位

机的故障信号多达 2 个或 2 个以上时, 上位机要通过编码进行识别, 而通过 PLC 输出端子传递给上位机的故障信号, 上位机要通过开关量板输入端子的地址来识别。PLC 输入端子可接受来自上位机的控制信号或故障信号。

图 1 网络中的 PLC 和计算机在故障诊断系统中起着不同的作用。通常情况下, 故障诊断过程中复杂的逻辑判断、开关量故障信号的检测以及在严重状态下对设备进行的保护可交给 PLC 完成, 以充分发挥 PLC 的技术优势。而复杂的数值计算和人机交互可在上位机上完成。PLC 检测到的故障信号可通过通讯口或输出端子传给上位机, 然后调用上位机存储的专家知识对其进行分析、判断、决策, 并作出合理的解释。上位机作出决策后, 又可通过通讯口或开关量板的输出端口传递控制信号, 并将控制权交给 PLC。这样就能充分利用通讯口的功能, 有利于减小 PLC 的规模。

2 PLC 在建筑机械使用方面的应用

PLC 用于建筑机械使用过程的典型例子是提供施工过程的自动安全报警设施。这里简要介绍 1 种液压伸缩臂起重机的安全负荷指示器, 见图 2。

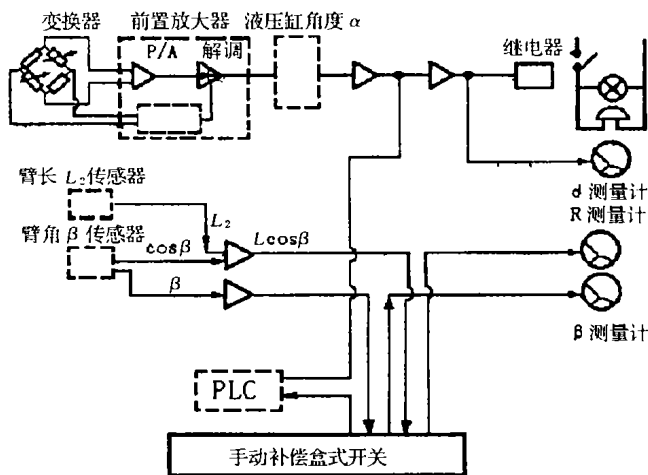


图2 安全负荷指示装置示意图

根据受力平衡原理, 这种起重机的负荷力矩与伸缩臂自重重力矩之和等于变幅液压缸的作用力矩。如图 3 所示, 伸缩臂 AB 长为 L_2 , 重心为 C 点, 自重为 G , 负荷为 Q , 液压缸与伸缩臂铰接于 O 点。设液压缸承载面积为 F , 臂架水平倾角为

β , 液压缸与臂架夹角为 α 。则根据上述平衡原理可列出液压缸实际压力的表达式:

$$P = \frac{GL_1 \cos \beta + QL_2 K_1 \cos \beta}{L_3 F_3 \sin \alpha}$$

起重幅度的表达式为:

$$R = L_2 \cos \beta - r$$

式中: r 为臂架支点 A 到回转中心线的距离。

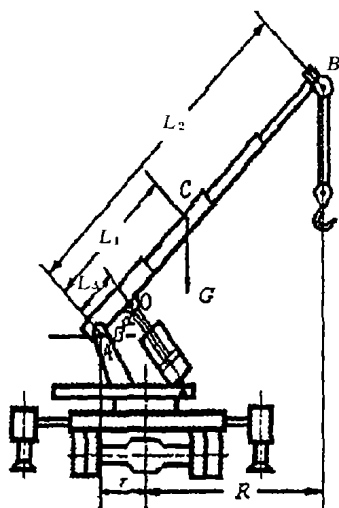


图 3 变幅液压缸压力计算简图

图 4 所示为安全负荷曲线(点划线)与相应的液压缸压力曲线。起重机在一次工作循环中负荷不变, 液压缸压力基本上取决于起升幅值 R 。安全负荷装置通过臂长 L_2 、臂角 β 、液压缸角度 α 的传感器及有关的放大与转换装置测得 L_2 、 α 和

β 的变化。PLC 计算所得的液压缸实际压力曲线与预先通过插入式排线板输入的安全压力曲线相比较, 由于实际压力曲线被反相器倒了相, 因此, 如两曲线相应值一致, 则总和为零。此情况说明起重机的工作负荷处于额定状态。如果实际负荷大于 PLC 机预存的安全负荷, 报警器被接通, 司机可立即采取安全措施。

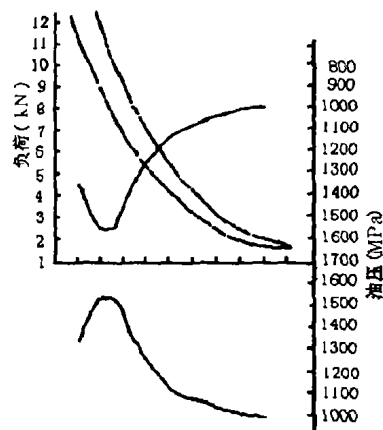


图 4 安全负荷曲线与液压缸压力曲线

参考文献:

- [1] 茅承军, 冯培恩. 建筑机械的现代化 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1998.
- [2] 台方. 可编程序控制器应用教程 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001.
- [3] 程周. 编程序控制器技术与应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.

The application of PLC in operation and maintenance of construction machinery

Cheng Xin

(The department of engineering and electricity, Jining college of profession technique Shandong Jining 272137, China)

Abstract: The PLC and the computer have combined into a diagnosing network, which diagnoses the troubles and failures in construction machinery. The PLC can also be applied in automatic safety alarm system in construction, fulfilling intellectual control.

Key words: PLC trouble - diagnosing system; PLC monitoring system in construction; application

(上接第 116 页)

变频器内部带电流反馈和速度反馈。电梯的速度通过脉冲编码器反馈回变频器, 当实际速度高于或低于给定速度时, 变频器会自动调节输出电压(电流)和频率, 使两者相等。电梯的速度总是跟随理想曲线的变化而变化的。

图 3 中, $0-t_1$ 为加速过渡阶段, t_1-t_2 为稳速运行阶段, t_2-t_3 为减速停车阶段。由于变频器在零速时有 150% 的额定转矩, 保证了电梯在零速(B 点)时进行抱闸停车, 消除了电梯停车时的冲击, 使乘客更具有舒适感。

5 结束语

由于电子元器件不断发展, 并登上了现代科技历史舞台, 如 20 世纪 70 年代后陆续发明大功率晶体管 GTR、门极可关断晶闸管 GTO、功率 MOS 场效应管等等, 这些电子器件或功

率集成器件, 是既能控制其导通、又能控制其关断的全控型开关器件。它们的出现扫清了构成简单、高效的电力电子逆变器中的障碍, 使静止变频电源和交流变频传动进入了崭新的历史阶段。在高性能的电气驱动领域变频系统将一统天下。

参考文献:

- [1] 赵世伟, 张英杰. 电梯安装·使用·维修及事故防范处理实务全书 [M]. 北京: 印刷工业出版社, 2000.
- [2] 钟肇新, 范建东. 可编程控制器原理及应用 [M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2004.
- [3] 刘载文, 李惠升, 钟亚林. 电梯控制系统 [M]. 北京: 电子工业出版社, 1995.

Application of variable frequency speed control in elevator system

Ma Ya - ping

(Lanzhou Shengjia stock Co. Ltd Gansu Lanzhou 730000, China)

Abstract: This paper introduces the present status in the domestic elevator industry, summarize the operating principle in the variable frequency adjust speed system as well as the configuration of main parts in power drive system of elevator.

Key words: elevator; variable frequency adjust speed; configuration