

PREMIUM PLC 在缆机电气控制上的应用

杭州亿泰克电子有限公司 朱镇达

摘要：本文比较全面地介绍了基于 PLC 控制系统的缆索起重机的电气设计，对施耐德 PLC 在缆机上的应用、PLC 的选择、PLC 间的通讯、起升及牵引的程序设计等方面做了详细的说明。经实践证明，本系统是可靠可行的。

关键词：PREMIUM PLC 触摸屏

一、引言

缆索起重机（以下简称为缆机）因具有吊运能力大，起重量大，施工效率高且对施工现场无干扰等一系列优点而被广泛用于水电站工地及水库的建设中。目前，我国各水电工程局所使用的国产缆机均为 80 年代产品，无论从控制性能，控制手段及可维护性等方面都已远远不能满足当前施工机械对电气控制的要求。本文就以 PLC 为核心的电气控制系统在周公宅缆机上的应用做一介绍。

二、系统的硬件配置

周公宅缆机为辐射式缆机，主塔为固定端，布置起升、牵引机构；副塔为移动端，布置大车运行机构。缆机主、副塔跨距约 650m。主塔及副塔侧各有一个固定式司机室，均可对缆机操作，主、副塔不允许同时操作。

缆机电气控制系统由两层构成。上层为综合监测系统，主要元件为工业触摸屏，通过 Unitelway 总线与 PLC 通讯，完成状态的图形显示及参数的设定；下层为控制层，由两套 PLC 构成，主、副塔各一套，两套 PLC 之间采用光纤通讯。其中主塔侧 PLC 用于控制缆机的起升、牵引机构的运行，副塔侧 PLC 用于触摸屏的通讯及与主塔 PLC 通讯。系统结构如图 1 所示。

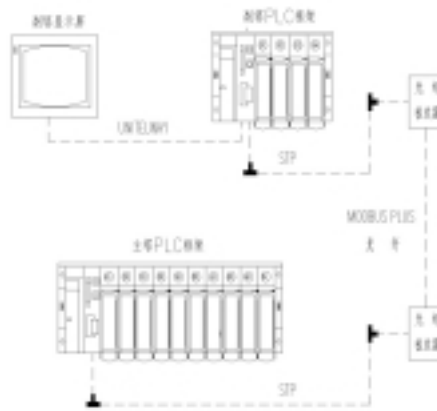


图 1 缆机电气控制系统结构简图

2.1 工业触摸屏：

本机选用施耐德公司的 TSX-F 系列触摸屏做为图形显示单元。TSX-F 触摸屏基于 WINDOWS 平台开发，采用 WYS/WGS（所见即所得）简化了应用、报警及帮助等不同类型的页面设计，并可在 PC 兼容机上直接仿真运行。系统中，触摸屏用于显示缆机各机构及电源的工作状态，并可通过密码设定各机构的工作位置及软限位位置值。

2.2 PLC 系统：

缆机控制要求复杂，操作频繁且工作环境恶劣，因此要求 PLC 有较快的程序处理能力，I/O 响应快，通断次数高，整机的 MTBF（平均无故障时间）高。系统选择了施耐德公司的 PREMIUM 做为本机电气控制系统的核心。

PREMIUM 是施耐德公司面对中型应用的主力机型，除能完全适应缆机的工况外，还有以下优点：

- 1) 高电磁兼容性和强抗振动、冲击性，具有高的工业环境适应性。
- 2) CPU 可通过智能诊断系统连续监控系统运行是否正常，并可通过软件读取。

3) 采用 PL7 编程，有丰富的功能指令，可方便程序的编制及调试。

本系统共使用两套 PREMIUM 系统，主塔侧 PLC 用于控制缆机各机构的运行、电源的投入与退出，机构工作位置的采集；副塔侧 PLC 用于触摸屏及与主塔 PLC 的数据交换。每套均由电源、CPU、I/O 及通讯模块组成，其中为防止电源波动对 PLC 运行造成的影响，采用 DC24V 做为 PLC 的供电电源；为防止由于误接触而将交流电引入直流系统，系统采用 AC220V 做为 I/O 模块的供电电源。

2.3 通讯：

本系统两套 PLC 采用 MODBUS PLUS (MB +) 对等通讯。MB + 是一个高性能的工业通讯网，数据传送速率是 1MBPS，采用的是令牌通信策略，具有高可靠性和大的吞吐率。系统采用对等通讯后，通讯过程由 PLC 监测，极大提高系统的可靠性。系统采用 62.5 μ m 光纤为通讯介质，光纤距离确定如下：

$$\begin{aligned} \text{距离} &= \text{允许损耗} / (\text{接头损耗} \times \text{电缆损耗}) \\ &= 11 / (0.25 \times 3.5) \approx 3000 > 650 \end{aligned}$$

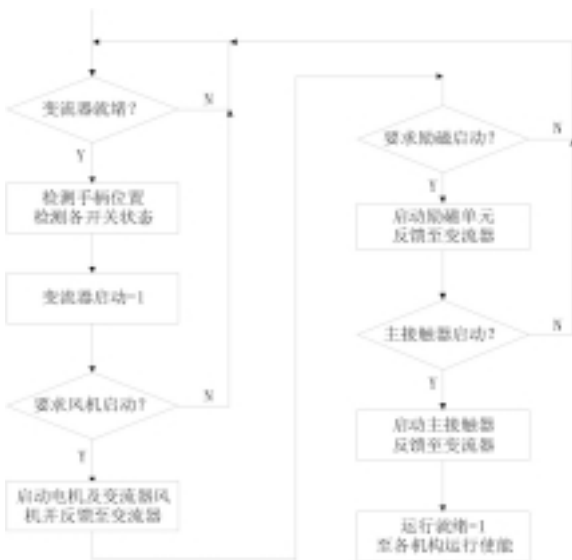
副塔操作时，通讯系统必须正常运行，但在主塔操作时，可以旁路通讯系统以保证缆机在通讯不能正常工作时正常运行。

三、系统的软件设计

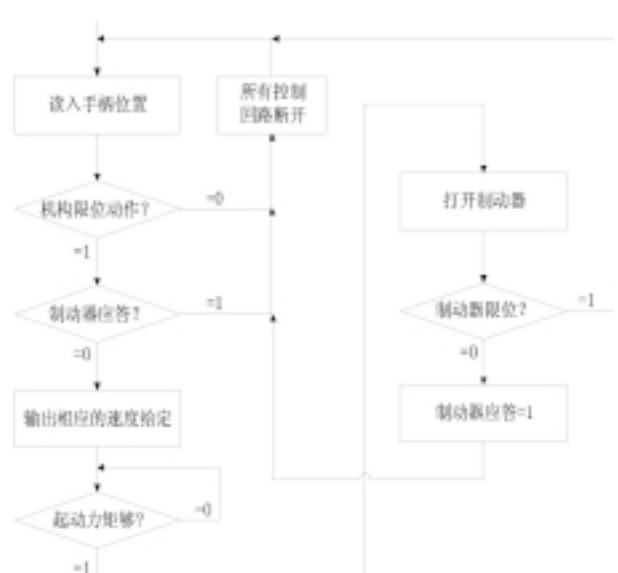
本系统软件采用按功能分节编制，系统主要节有：

- 1) 电源系统的投入与退出；
 - 2) 起升及牵引变流器的初始化；
 - 3) 起升及牵引机构的控制；
 - 4) 起升及牵引编码器数据的采集与修正；
 - 5) 副塔与主塔及与触摸屏的数据交换；
- 以下就主要程序节做一说明。

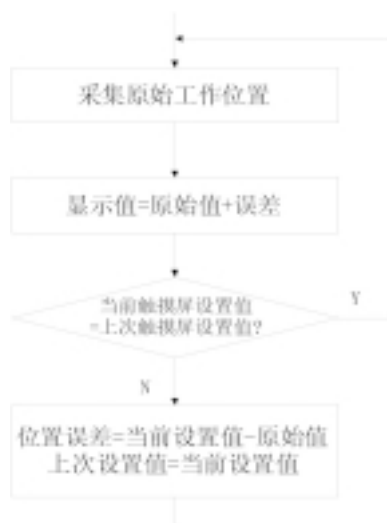
3.1 机构变流器的初始化



3.2 机构的控制



3.3 编码器数据采集



四、结论

本机于今年1月调试完成并投入周公宅水库的建设，所有功能未有故障，系统工作稳定，运行可靠，完全满足水库建设的所有要求，充分说明其电气控制系统设计是可靠可行的。

联系人：朱镇达

联系电话：13957137124

单位：杭州亿泰克电子有限公司

邮编：310014

地址：杭州朝晖六区64幢3单元201室

EMAIL：ZZD88@SINA.COM