

# 基于组态软件控制的液压提升系统解决方案

谢诗 甘秋萍 吕振刚 刘俊

(柳州欧维姆机械股份有限公司 广西柳州 545005)

**摘要:**组态软件指一些数据采集与过程控制的专用软件,可实现对设备监视和控制的作用。在现代工业系统中,组态软件广泛应用于电力系统、给水系统、石油、化工等领域。在对特种机械设备的控制中,组态软件配合PLC技术也扮演着重要的角色。本方案以亚控公司的组态王KingView6.53软件与OMRON CJ系列PLC的结合为例,详细说明组态技术在某大型提升项目中是怎样参与应用的。

**关键词:**组态技术 监视与控制

## 1 组态王KingView6.53组态软件介绍

### 1.1 特点和功能

Kingview是一款用于监视与控制自动化设备和过程的数据采集及监视控制系统产品,主要亮点有可视化操作界面、自动建立I/O点、分布式存储报警和历史数据、设备集成能力强,可连接几乎所有设备和系统。核心性能有流程图监控功能、完整的脚本编辑功能、实时趋势监视功能、全面报警功能、历史数据管理功能、报表展示功能。具体表现为:

(1) 可视化操作界面,真彩显示图形、支持渐进色、丰富的图库、动画连接;

(2) 无与伦比的动力和灵活性,拥有全面的脚本与图形动画功能;

(3) 强大的分布式报警、事件处理,支持实时、历史数据的分布式保存;

(4) 强大的脚本语言处理,能够帮助你实现复杂的逻辑操作和与决策处理全新的WebServer架构,全面支持画面发布、实时数据发布、历史数据发布以及数据库数据的发布;

(5) 丰富的设备支持库,支持常见的PLC设备、智能仪表、智能模块。通讯方式灵活多样,目前支持的通讯方式有串口通讯、以太网、GPRS通讯、Lonworks现场总线、BacNet现场总线等方式,为用户提供多种选择,适应各种方案的需要;

(6) 内置多种控件及集成的报表功能,包括趋势曲线、温控曲线、通用棒图、日报表、月

报表、年报表、实时和历史报表等,使用户能够更方便、更灵活地处理、显示生产数据;

(7) 提供硬加密及软授权两种授权方式。

### 1.2 组成部分

组态王6.53软件包主要由工程管理器、工程浏览器和画面运行系统三部分组成。

工程管理器内嵌画面管理系统,用于新工程的创建和已有工程的管理。工程浏览器中可查看工程的各个组成部分,包括Web、文件、数据库、设备、系统配置、SQL访问管理器。

开发环境下要完成画面的设计、动画连接。运行系统则负责从控制设备中采集数据,并以动画的方式形象地表示出来,同时完成变量报警、操作记录、趋势曲线等功能。

## 2 应用系统构成概述

提升控制装置包括1个主控台、16个现场控制器、16个泵站启动箱、2个配电箱。系统采用以太网控制方式。系统配置2台激光测距仪检测吊重的高度、4台倾角传感器检测钢构塔架平衡度和1台风速仪检测实时风速。每台千斤顶配置位移传感器、压力传感器、接近开关等检测工具。所有的检测、控制信号通过接插件的连接方式进入现场控制器,经PLC处理后传输到主控台监视画面中,主控台采用工控机+组态软件方式。提升控制系统拓扑图如图1所示:

系统网络结构如图2所示,系统需求:

(1) 数据采集:监控系统要从16台现场控制器中采集位移传感器、压力传感器、风速仪、

激光仪、倾角传感器等设备的实时数据。其中，以控制器1的PLC为主站，其余15台控制器为从站。上位机与主站、从站之间采用以太网通讯方式；

(2) 画面展示：实时采集提升系统的工艺参数及相关设备的运行状态，使用软件提供的丰富的图库及动画实时展示数据动态变化，直观、清晰地显示现场工作情况；

(3) 现场控制：整套系统的控制方式可分为远程集中连锁控制、远程单设备控制、就地单设备控制。在远程控制情况下，所有操作均由主控台完成，实现远程监控与控制双功能。当系统为就地控制状态时，远程操作命令无效，由控制器就地完成操作，但系统的各种状态均显示在屏幕上，实现远程监控；

(4) 数据存储：实时数据报表、历史数据

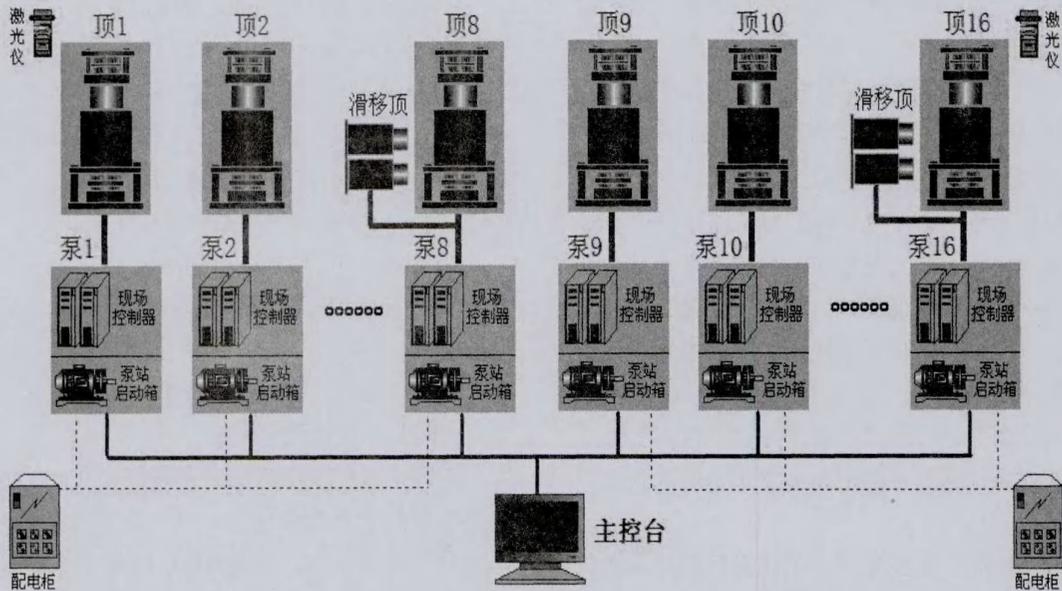


图1

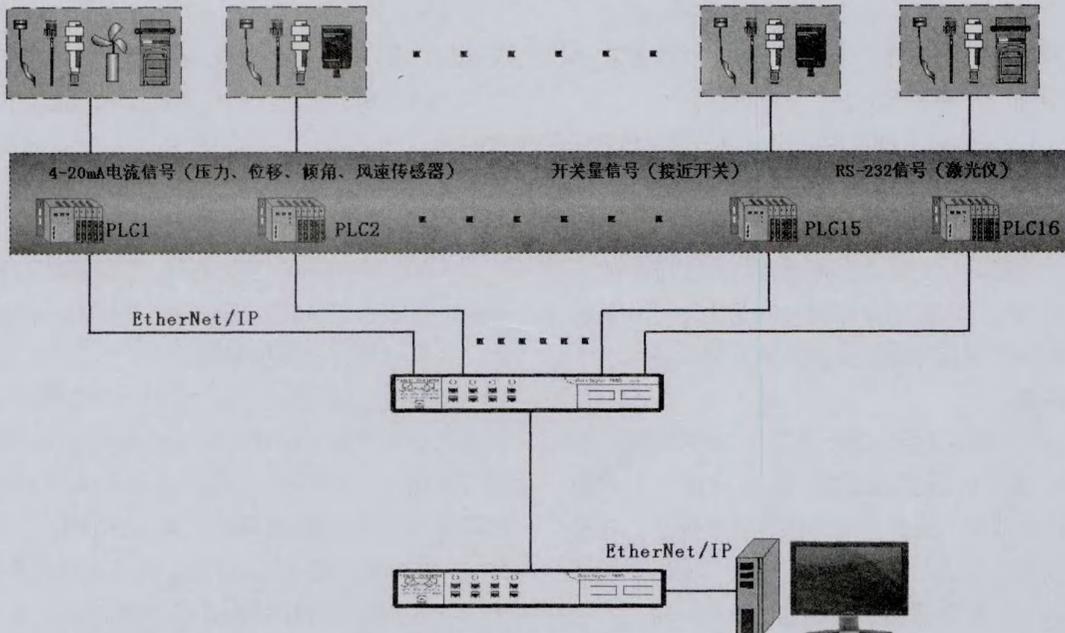


图2 系统网络结构

报表均可分布式存储, 触发记录数据进入SQL数据库, 实现随时查看历史数据功能;

(5) 数据分析与展示: 通过报表及历史曲线形式, 便于分析系统运行状态, 并能进行简单的计算, 如计算总载荷、静载荷;

(6) 故障报警与预警: 现场控制器及上位机均能对系统超压、上下锚均未紧、倾角度偏离设定值、风速高于设定值等情况进行报警提示, 对某些特殊命令执行时、泵站滤油器状态进行监视预警;

(7) 用户权限分配和管理: 实行严格的用户角色以及权限管理, 以保证系统的安全性。

### 3 系统组态界面开发

根据系统功能要求, 该控制系统应能实现计算机远程命令控制、数据实时显示和处理计算、数据记录及查询、各类信号实时检测及报警。结合组态软件丰富的功能模块, 组态控制系统以组态数据库工程变量与设备进行实时互联, 以文本、点位图、组合图素、曲线控件、报表等形式将工业现场状态显现出来, 建立了良好的人机界面。

进入组态王开发系统, 依次进行新建工程、建立设备及设置通信参数、建立组态界面图像信息、建立工程变量、关联变量及设置动画信息、编写脚本程序实现自定义功能、其他系统配置设定等步骤。主要表现为:

(1) 采用以太网通信方式, 设备选择PLC下的OMRON CJ系列Ethernet, 正确填写设备地址(与计算机、PLC地址相互匹配), 以保证通信正常。设备可建立多个, 但设备地址是唯一的。在本案例中, 以现场控制器PLC1为主站, 其余从站与主站之间进行数据交换, 建立单设备与主站进行匹配。

(2) 根据系统工况, 建立系统主监视操作画面、辅助状态监视画面、参数设定、报表画面、历史曲线、报警信息等组态界面信息。开发的画面信息完整, 同时形象、美观反映出现场情况, 如千斤顶外观与实际物体一致等。

(3) 建立工程变量, 变量有内存变量、I/O

变量两大类, 变量有离散、整数、实数、字符串等形式, 根据需要自行定义。将变量与界面上的文本、图素等关联, 进行输入输出、显示隐藏、移动等设定, 可以实现数据写入、显示及相应的动画效果。

(4) 通过编写脚本程序, 可实现更多更复杂的附加功能。如按钮指令多元化、记录数据到SQL数据库、数据报表显示及分布式保存等。

实时报表保存的脚本程序如下:

```
string filename;
filename="F:\实时数据文件夹\提升系统\"+
        StrFromReal(\\本站点\%年,0,"f")+
        StrFromReal(\\本站点\%月,0,"f")+
        StrFromReal(\\本站点\%日,0,"f")+
        StrFromReal(\\本站点\%时,0,"f")+
        StrFromReal(\\本站点\%分,0,"f")+
        StrFromReal(\\本站点\%秒,0,"f")+ ".xls";
ReportSaveAs("实时报表",filename);
\\本站点\存表结果=1;
```

此脚本程序表示将实时报表保存在F:\实时数据文件夹\提升系统路径下, 名称为点击保存时的“年月日时分秒”, 格式为Excel表格。保存成功后有文字提示: 保存成功。

(5) 其他配置设定, 如开发配置、运行系统配置(定义运行主画面及运行系统基准频率等)、历史数据配置(历史数据记录设置, 如记录时长、路径等)、报警配置(报警文件的记录、打印等设置)、用户配置(定义用户权限)、打印配置(打印机地址设置)等。

(6) 与数据库连接, 在SQL访问管理器下建立表格模板和记录体。模板与记录体段名称应一致, 否则连接时会通信错误。

建立Access数据库, 命名为ts。利用Windows控制面板中自带的ODBC Data Sources(32bit)管理工具建立一个Microsoft Access Driver(\*.mdb)驱动的数据源, 配置该数据源, 指向建立好的Access数据库。通过ODBC访问接口, 组态王SQL访问功能实现与外围数据库的连接。

编辑应用程序命令语言SQL Connect

( DeviceID, "dsn=ts;uid=;pwd=" );

SQLCreateTable ( \本站点\DeviceID, "提升位移", "提升位移" );

SQLCreateTable ( \本站点\DeviceID, "提升油压", "提升油压" );

放在系统“启动时”对话框下, 实现系统启动时组态王自动与外围数据库打开连接, 并在数据库文件ts下创建提升位移、提升压力数据库表格。

编辑应用程序命令语言SQLDisconnect ( DeviceID ); 放在系统“停止时”对话框下, 实现系统停止时组态王自动与外围数据库断开连接。

建立“提升位移”、“提升压力”数据模板和记录体, 在系统“运行时”对话框下编辑应用程序命令语言:

if ( \本站点\位移记录开启==1 )  
 {SQLInsert ( \本站点\DeviceID, "提升位移", "提升位移" );}

if ( \本站点\油压记录开启==1 )  
 {SQLInsert ( \本站点\DeviceID, "提升油压", "提升油压" );}

即实现了当触发条件满足时, 组态系统自动向外围数据库记录数据。

图3为滑移顶的监视控制画面, 画面中信息包括: 位移、压力、力值等数据显示, 各接近开关状态、电磁阀动作指示、泵站及控制箱状态等信息, 千斤顶选择、状态选择、动作选择等操作按钮区。

所有监视、控制画面中, 程序开发人员可以对动作按钮、参数设定等关键命令进行权限设定, 避免无权限人员误操作引起安全事故。

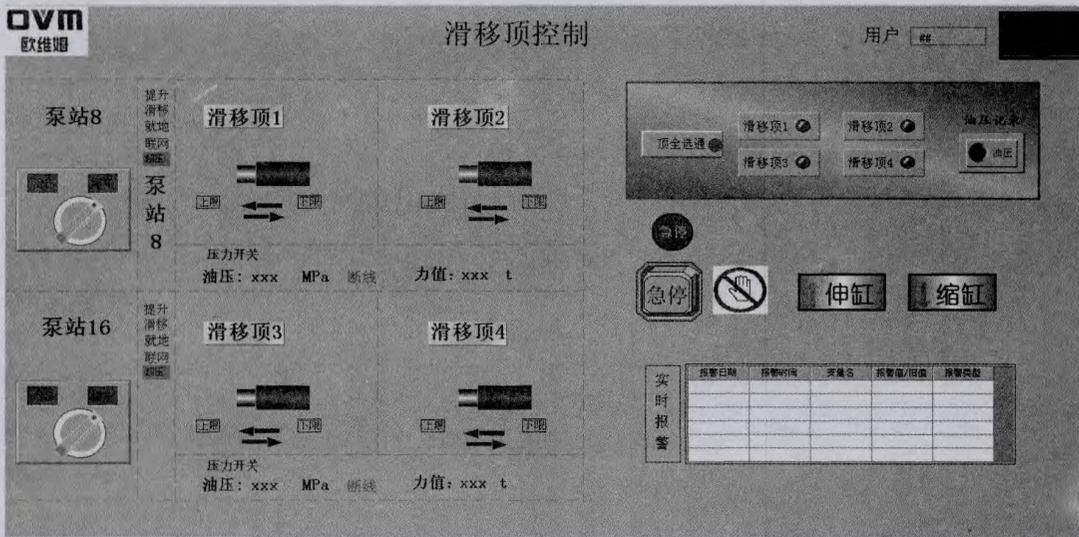


图3 滑移控制开发界面

#### 4 系统组态应用

提升控制系统组态运行画面由十大部分组成: 提升系统、滑移顶控制、电磁阀动作、泵站状态、控制面板状态、参数设定、比例阀设定、实时报表、历史报表、历史曲线、报警画面。下面对其中部分画面做简要说明。

##### 4.1 登录

利用组态软授权的用户权限管理功能, 在运行环境下, 操作人员必须以正确的身份登录才能获得相应的操作权。登录后, 画面中有权限设定

处状态解锁, 方能进行操作, 否则只能监视。

##### 4.2 提升系统画面

图4反应的是提升器(顶1~顶7、顶9共8台顶受控, 为远程集中连锁控制模式)运行到某一位置的信息: 此位置上的接近开关状态、位移、压力、力值等信息清楚的显示在界面上, 操作者可通过对此界面的监控, 对整个系统的运行状态了如指掌。

充分利用组态软件的动画效果, 将各指示信号标志以设定的条件呈现显示、隐藏、闪烁等状



值。想要单独查看某条曲线，对其他曲线做隐藏处理即可。

“位移记录”、“油压记录”按钮开启时，触发组态系统向计算机SQL数据库记录数据（数据库路径可自定）。按钮弹起或系统退出后自动停止记录数据。进入数据库文件，打开相关表格，可查看记录的数据。

#### 4.4 报警记录

当系统中某些量的值超过了所规定的界限或者某些操作产生时，系统自动产生相应警告信息，表明该量的值已经超限，提醒操作人员注意观察。在系统状态画面中，通过实时报警信息条中的报警窗，可以显示当前系统中的报警和事件信息。

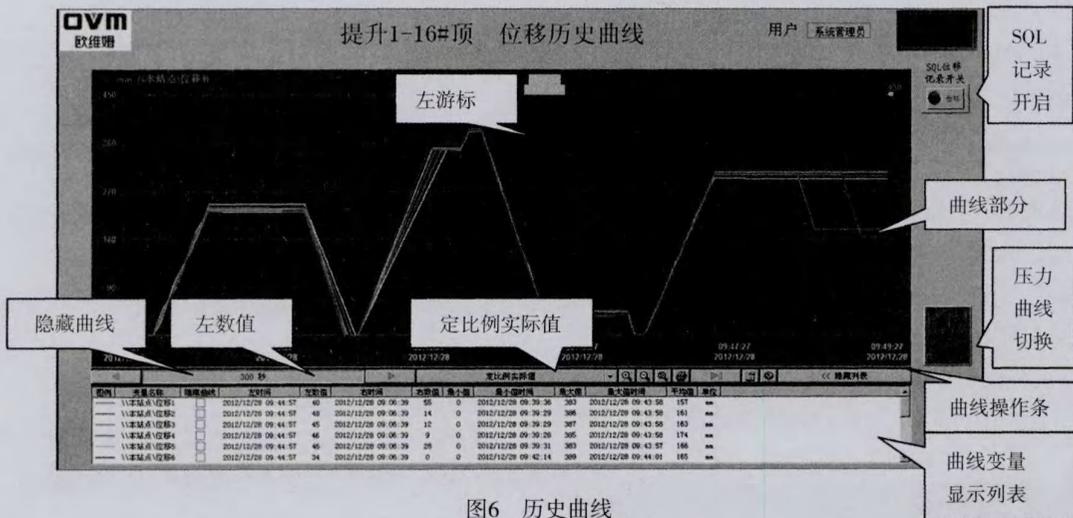


图6 历史曲线

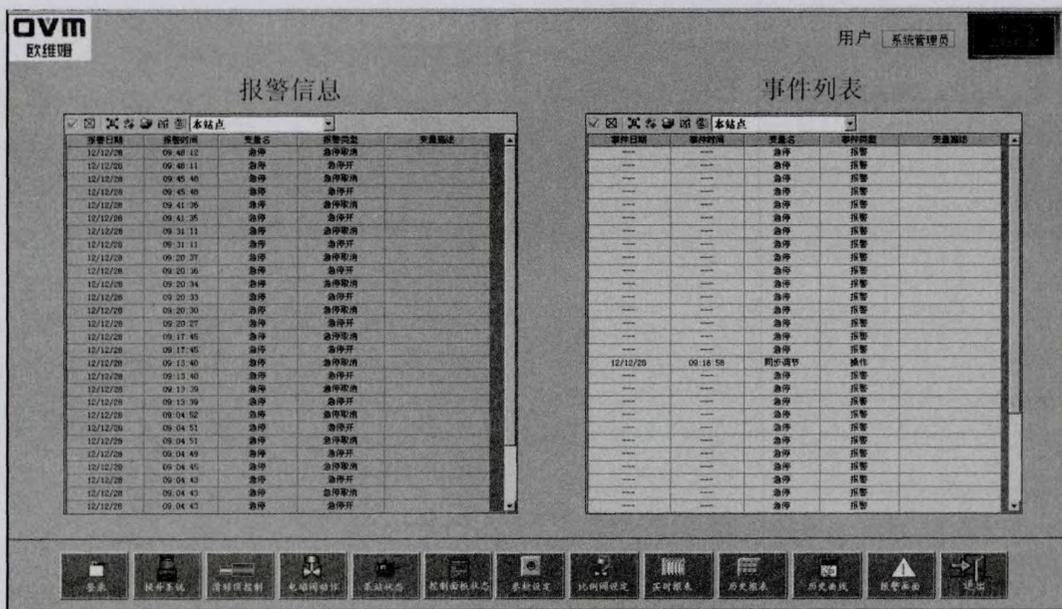


图7 报警画面

## 5 总结

组态软件向下能与底层的数据采集设备（PLC）通信，向上能与管理层通信，实现上位

机与下位机的双向通信。利用组态软件自带的丰富的功能库，满足用户的测控要求和现场需求，如完成实时监控、产生功能报表、演示历史曲

线、提供报警等功能,使系统具有良好的人机界面,易于操作。

通过以上组态程序在提升项目中的应用介绍,通过PLC对数据采集和处理,经以太网传输至工控组态,组态建立设备,开发的组态界面,组态软件将所有数据信号一一读写,将工控信息完整呈现与操作者,操作者根据掌握的完整系统信息,可对设备状态了然于心,通过下达正确的命令,完成项目的所有施工。

组态软件以强大的界面显示组态功能、良好

的开放性、丰富的功能模块、强大的数据库、可编程的命令语言、周密的系统安全防范及仿真功能的强大优势在工业自动化行业中广泛应用。监视组态软件渗透能力强、扩展性强,随着组态技术、PLC技术、通信技术的告诉发展,组态技术将在工业改革的浪潮中发挥更深远的影响。

#### 参考文献

- [1] 组态软件. 百度文库[引用日期2013-01-15].
- [2] 组态软件的功能分析. 电气自动化技术网. 2011-01-18 [引用日期2013-01-15].
- [3] 《组态王6.53使用手册》. 亚控公司, 2007

(上接第28页)

### 3.1 南充下中坝嘉陵江大桥系杆工程概况

南充市下中坝嘉陵江大桥为 $2 \times 160\text{m}$ 下承式钢管混凝土刚架系杆拱桥(图9),是南充市城区的第4座跨江大桥,也是南充境内嘉陵江上第1座双向6车道桥梁。系杆索长328m,全桥共16根索,规格为15~31,索体为环氧喷涂钢绞线成品索。

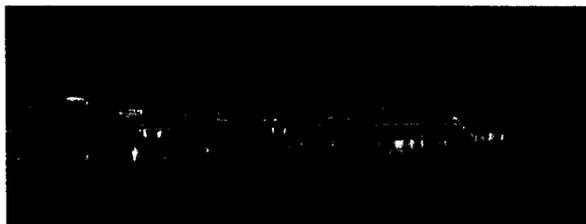


图9 南充下中坝嘉陵江大桥雄姿

### 3.2 安装流程

南充市下中坝嘉陵江大桥系杆安装工艺流程见图10:

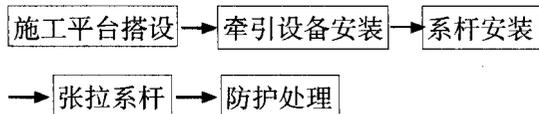


图10 系杆安装工艺流程

### 3.3 系杆的过程防护

(1) 所有运输、吊装及张拉均应有防护措施。

(2) 安装时采用衬垫进行保护。不得磕碰敲击损坏锚具,不得损坏拉索的材质,不得使其产生变形。

(3) 要求预埋管道畅通光滑,避免在使用中擦伤钢绞线。

(4) 剥除PE的钢绞线及锚头用油脂进行临时加强防腐。

(5) 采用隔热材料保护索体PE,防止电焊焊渣等火花引发火灾烧损索体。

### 3.4 系杆最终防腐

(1) 依次安装预埋管口的密封装置 I 的组件。填充密封材料要均匀密实,安装热缩套。

(2) 在锚头的密封装置 II 内灌注防腐材料。

(3) 在锚具表面及外露钢绞线上抹防腐油脂并安装锚头保护罩及相应组件。

(4) 安装完成后,对系杆的保护罩、自由段支撑架,小预埋管等所有外露钢构件外表面进行与桥梁其他钢构件同等的防腐处理。

## 4 小结

本文介绍全防腐防水系杆的特点及设计要求、试验方法及结果,并结合南充下中坝嘉陵江大桥系杆工程应用介绍其施工中应注意的安装、防护的相关事项。试验及应用结果表明,全防腐型可换可调系杆具有安全可靠、防腐性能优异等技术优势,值得推广应用。

#### 参考文献

- [1] 甘露. 南充市下中坝嘉陵江大桥工程. 招商局重庆交通科研设计院有限公司. 2010.6
- [2] 易辉. 南充市下中坝嘉陵江大桥主桥设计简介[J]. 公路交通技术, 2010.5
- [3] 苏寅申主编. 《桥梁施工及组织管理》[M]. 北京: 人民交通出版社, 2005.7