

# 电气自动化

2022.4

DIANQI ZIDONGHUA

第44卷 第4期  
总第262期

中国科技核心期刊 全国优秀科技期刊 中国期刊方阵科技期刊



## 简易PLC中文一体机

中文编程 化繁为简



专业逻辑控制、全隔离设计、实现远程监控、中文编程、“傻瓜式”操作

国家高新技术企业  
国家火炬项目计划

院士专家工作站



国家重点新产品

国家知识产权  
优势企业国家标准  
主要起草单位

功能安全认证

ISO9001国际质量  
管理体系认证两化融合  
管理体系认证

CE认证

中国国家  
强制性产品认证

国际HART基金会成员

### NHR-PR10简易PLC中文一体机

[HTTP://WWW.HRGS.COM.CN](http://www.hrqs.com.cn)

#### 产品概述:

简易PLC中文一体机是一款基于中文编程的控制器，“傻瓜式”操作，通俗易懂。内置18组不同的模式程序组，支持判断、输出、延时、计数、计时、跳转和循环操作；对延时控制、日历定时控制和逻辑控制等系统提供了解决方案。可配备RS485通信接口，实现远程监控。

#### 应用领域:

产品广泛应用于设备的自动控制、小型流水线控制和电气逻辑控制等。

#### 产品特点:

- 采用全中文编程，“傻瓜式”操作，门槛低，通俗易掌握，可以有效减少对英文的依赖。
- 支持DIN35 mm导轨式安装或壁挂安装，设计紧凑，大大节约组装成套的空间，便于老旧现场改造升级。
- 全隔离设计，高性能的EMC抗干扰能力，大大提升了系统的稳定性，应用范围广。
- 2.8英寸LCD+8个按键，本地编程操作，抛开复杂的编程软件及编程设备。
- 供电、输入与输出均可选AC220 V/DC24 V，便于产品嵌入不同的电气控制回路中使用。
- IO输入多样化，支持干接点、PNP和NPN等方式，便于各种现场信号的接入。
- 具有掉电存储功能，支持上电继续、运行和停止等记忆模式，针对特殊场合有较高的适应性。
- 全中文指令，内置判断、循环、跳转、计数、计时和输出等常用操作，提升中国人用自己语言编程的效率。
- 配备RS485 (MODBUS RTU协议) 通信接口，可实现远程监控。



万方数据

# 电气自动化

Dianqi Zidonghua

双月刊 创刊于 1979 年



中国科技核心期刊  
全国优秀科技期刊  
中国期刊方阵科技期刊

2022 年  
第 44 卷第 4 期  
(总第 262 期)

主 管 上海电气(集团)总公司  
主 办 上海电气自动化设计研究  
所有限公司  
上海市自动化学会  
出 版 《电气自动化》编辑部  
国内总发行 中国邮政集团公司上海市  
分公司  
国内订购 中国邮政集团公司  
国外发行 中国国际图书贸易集团  
有限公司  
封面印刷 上海新华印刷有限公司  
正文印刷 上海七〇四研究所印刷厂  
定 价 20.00 元

国际标准连续出版物号:ISSN 1000 - 3886  
国内统一连续出版物号:CN 31 - 1376/TM  
邮发代号:4 - 346  
社 长:张玉龙  
主 编:张玉龙  
常务副主编:王丽莲  
地 址:上海市蒙自路 360 号  
电 话:(021)63014492(直)  
(021)63018345(总)  
传 真:(021)63018720  
邮 政 编 码:200023  
投 稿 网 址: <http://www.dqzdh1979.com>  
Email:dqzdh2007@126.com

出版日期:单月 30 日  
发行范围:公开

《电气自动化》杂志欢迎业界同  
仁以电邮、电话等各种方式前来洽谈  
广告业务。

## 目 次

### 综述

碳交易机制推动电力行业低碳转型 ..... 岳铂雄,熊厚博,郭亦宗,郭创新(1)

### 变流技术

基于惯量辨识的永磁同步电机 PI 自整定控制 ..... 宗学军,高芮,何戡(4)

### 电动汽车技术

适用于快充站的储能变流器控制及功率调度系统设计 ..... 杨波,汤峻,杨晨(8)

电动出租车充电站选址定容与配电设施协调规划

..... 胡方霞,李勇,刘晓宇,雷超,周念成(11)

### 新能源发电控制技术

基于互联网+的风电场运维仿真培训平台设计

..... 胡国清,赵振宁,王刚,徐超,张宇(15)

基于转子动能优化的双馈风机一次调频综合协调控制策略

..... 杨波,赵巧娥,武晓冬,杨杰(19)

基于物联网的传感器网络在分布式光伏电站的应用 ..... 韩贝(22)

高比例风电系统中日前发电计划的旋转备用容量优化方法 ..... 伯利曼(26)

基于滑模预测控制的光伏储能双向 DC/DC 变换器 ..... 王丙元,姜建(29)

### 电力系统及其自动化

基于支持向量机增量学习算法的高压电网短路故障位置自动识别

..... 王洪林,董春林,董俊,李维,高黎明,郭俊(34)

网络攻击下的电力系统事件触发负荷频率控制 ..... 汤平瑜,陈颖聪,陈智明(37)

基于改进型混沌遗传算法的农村配电网无功补偿研究

..... 易春磊,柴良明,王世友,贺柱(40)

不同旋转备用容量下电网频率稳定特性研究 ..... 丁禹杰,高阳(44)

基于动态规划的备自投投入策略优化研究

..... 冯豆,刘邦,曲鸿春,王康,姚庭镜,王高洁(46)

改进型层次-熵权模型的电网施工建设评估方法

..... 王道静,程双六,王军燕(50)

含柔性软开关的配电网供电恢复优化策略 ..... 韩笑,蒋剑涛,孙杰,王凡(54)

基于卡尔曼滤波的日前电价混合预测方法 ..... 伏玥撞,张政,袁凯,李天然(57)

基于改进长短期记忆网络的短期负荷预测

..... 王季,李润清,刘岫,曹万水,王昊,陈勇(61)

基于 LSSVM 的低压台区理论线损影响因素综合量化分析

..... 庄重,许一川,李颖,李磊(64)

基于 LSTM 的换流站直流测量系统状态趋势预测方法

..... 周源,魏国富,李亚锦,刘英男,张国新,于大洋(67)

基于多域特征提取的配电网单相接地故障辨识 ..... 傅晓飞(71)

### 智能控制技术

人工智能技术的施工作业信息识别、分析与判断 ..... 张学平,崔锦瑞,陈长才(73)

基于无人机遥感技术的工程测绘应用方法 ..... 秦聪(77)

基于人工智能技术的电力工程施工信息管理方法

..... 李淮海,孙向东,杨俊,胡俊琛,周博阳(80)

### 自动化装置与设备

峰值电流控制模式 SPWM-H 逆变器斜坡补偿设计 ..... 薛天山,王玲桃(84)

基于比例积分+多重比例谐振控制的储能并网逆变器谐波抑制方案

..... 张伟,沈迎,黄策,杨沛豪,李志鹏,兀鹏越(87)

### 测量与检测技术

基于深度迁移学习的变电站接地网防腐结构无损监测技术研究

..... 徐方林,晏节晋(91)

一种基于改进遗传算法的变电站故障识别方法 ..... 许伟东,陈义森(94)

基于混沌理论的弧光高阻故障预测方法研究

..... 郜志,杨海运,岳国良,郭刚,吴伟丽,奚涛,张田明(97)

基于鲸鱼算法优化 PNN 的变压器故障诊断

..... 李宏玉,毛泉,祁忠伟,李洪强,孙钧太(102)

基于灰色关联的弱电设备线路故障智能检修方法研究 ..... 倪旭明(105)

### 工业应用

基于 Bowtie 方法的船舶失电事故分析 ..... 徐成,刘崇(108)

上海轨道交通专用无线宽带集群系统应用研究 ..... 何洁,王森,纪文莉(111)

面向微服务架构的列车调度管理系统设计

..... 聂斐,徐正良,金建飞,赵晓峰,刘宏祥(115)

### 本刊被以下数据库收录:

- ①中国核心期刊(遴选)数据库
- ②中国学术期刊网络出版总库及 CNKI 系列数据库
- ③中文科技期刊数据库收录期刊

# ELECTRICAL AUTOMATION

ISSN 1000 – 3886

CODEN DIZIE6

(Bimonthly)

Vol. 44 No. 4

Jul. 2022

(Serial Issue No. 262)

## Competent Department:

Shanghai Electric (Group) Corp.

## Sponsors:

Shanghai Electrical Automation D&R  
Institute Co., Ltd.

Shanghai Association of Automation

## Edited by

《ELECTRICAL AUTOMATION》

Editorial Board

**Director:** Zhang Yulong

**Chief Editor:** Zhang Yulong

**Vice Chief Editor:** Wang Lilian

## Published by

《ELECTRICAL AUTOMATION》

Editorial Board

## Printed by

Shanghai Printing Factory of 704  
Research Institute and Shanghai  
Xinhua Printing Co., Ltd.

## Subscribing Place:

China Post Group Corporation

## Distributed in China by

Shanghai Branch of China Post Group  
Corporation

## Distributed Abroad by

China International Book Trading Cor-  
poration

## China Serial Number:

CN 31 – 1376/TM

**Add:** 360 Mengzi Road, Shanghai  
200023, China

**Postcode:** 200023

**Tel:** (86 21) 63014492, 63018345

**Fax:** (86 21) 63018720

**http://**www.dqzdh1979.com

**Email:** dqzdh2007@126.com

## CONTENTS

- Carbon Transaction Mechanism Promotes Low-carbon Transformation of Power Industry  
..... Yue Boxiong, Xiong Houbo, Guo Yizong, Guo Chuangxin (1)
- PI Self-tuning Control of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Inertia Identification  
..... Zong Xuejun, Gao Rui, He Kan (4)
- Control Strategy and Design of Power Dispatch System for Energy Storage Inverter in Fast  
Charging Station ..... Yang Bo, Tang Jun, Yang Chen (8)
- Site Selection and Capacity Determination of Electric Taxi Charging Station and Coordination  
Planning of Power Distribution Facilities  
..... Hu Fangxia, Li Yong, Liu Xiaoyu, Lei Chao, Zhou Niancheng (11)
- Design of Simulation Training Platform Based on Internet + Wind Farm Operation and Main-  
tenance ..... Hu Guoqing, Zhao Zhenning, Wang Gang, Xu Chao, Zhang Yu (15)
- Comprehensive Coordinated Control Strategy for Primary Frequency Regulation of Doubly-  
fed Induction Generator Based on Rotor Kinetic Energy Optimization  
.....  
Yang Bo, Zhao Qiao'e, Wu Xiaodong, Yang Jie (19)
- Application of Sensor Networks Based on Internet of Things in Distributed Photovoltaic Power  
Stations ..... Han Bei (22)
- Optimization Method of Spinning Reserve Capacity for Day-ahead Generation Planning in  
High Proportion Wind Power System ..... ALKHALAF ABDULRAHMAN KHALID O (26)
- Bidirectional DC/DC Converter for Photovoltaic Energy Storage Based on Sliding Mode Pre-  
dictive Control ..... Wang Bingyuan, Jiang Jian (29)
- Automatic Identification of Short-circuit Fault Location in High Voltage Power Grid Based on  
Support Vector Machine Incremental Learning Algorithm  
..... Wang Honglin, Dong Chunlin, Dong Jun, Li Wei, Gao Liming, Guo Jun (34)
- Power System Event Triggered Load Frequency Control Under Network Attacks  
..... Tang Pingyu, Chen Yingcong, Chen Zhiming (37)
- Research on Reactive Power Compensation of Rural Distribution Network Based on Improved  
Chaotic Genetic Algorithm ..... Yi Chunlei, Chai Liangming, Wang Shiyu, He Zhu (40)
- Research on Frequency Stability Characteristics of Power Grid Under Different Spinning Re-  
serve Capacity ..... Ding Yujie, Gao Yang (44)
- Research on Strategy Optimization of Busbar Automatic Transfer Switch Based on Dynamic  
Programming  
..... Feng Dou, Liu Bang, Qu Hongchun, Wang Kang, Yao Tingjing, Wang Gaojie (46)
- Power Grid Construction Evaluation Method Based on Improved Hierarchy-entropy Weight  
Model ..... Wang Daojing, Cheng Shuangliu, Wang Junyan (50)
- Optimization Strategy for Power Supply Restoration of Distribution Network with Soft Open  
Point ..... Han Xiao, Jiang Jiantao, Sun Jie, Wang Fan (54)
- Hybrid Forecasting Method of Day-ahead Electricity Price Based on Kalman Filter  
..... Fu Yuetong, Zhang Zheng, Yuan Kai, Li Tianran (57)
- Short-term Load Forecasting Based on Improved Long Short-term Memory Network  
..... Wang Ji, Li Runqing, Liu Shen, Cao Wanshui, Wang Hao, Chen Yong (61)
- Comprehensive Quantitative Analysis Methods of Influencing Factor of Theoretical Line Loss  
in Low Voltage Station Area Based on Least Square Support Vector Machine  
..... Zhuang Zhong, Xu Yichuan, Li Jie, Li Lei (64)
- State Trend Prediction Method of DC Measurement System of Converter Station Based on  
Long Short-term Memory  
..... Zhou Yuan, Wei Guofu, Li Yajin, Liu Yingnan, Zhang Guoxin, Yu Dayang (67)
- Single-phase Grounding Fault Identification in Distribution Network Based on Multi-domain  
Feature Extraction ..... Fu Xiaofei (71)
- Identification, Analysis and Judgment of Construction Operation Information Based on Ar-  
tificial Intelligence Technology ..... Zhang Xueping, Cui Jinrui, Chen Changcai (73)
- Application Method of Engineering Surveying and Mapping Based on Unmanned Aerial Ve-  
hicle Remote Sensing Technology ..... Qin Cong (77)
- Information Management Method of Electric Power Engineering Construction Based on Arti-  
ficial Intelligence Technology  
..... Li Huaihai, Sun Xiangdong, Yang Jun, Hu Junchen, Zhou Boyang (80)
- Slope Compensation Design for SPWM-H Inverter in Peak Current Control Mode  
..... Xue Tianshan, Wang Lingtao (84)
- Harmonic Suppression Scheme of Energy Storage Grid Connected Inverter Based on PI + MPR  
..... Zhang Wei, Shen Ying, Huang Ce, Yang Peihao, Li Zhipeng, Wu Pengyue (87)
- Research on Non – destructive Monitoring Technology for Anti-corrosion Structure of Sub-  
station Grounding Grid Based on Deep Transfer Learning ..... Xu Fanglin, Yan Jiejun (91)
- A Fault Recognition Method for Substation Based on Improved Genetic Algorithm  
..... Xu Weidong, Chen Yisen (94)
- Research on Arc High Resistance Fault Prediction Method Based on Chaos Theory  
..... Gao Zhi, Yang Haiyun, Yue Guoliang, Guo Gang,  
Wu Weili, Xi Tao, Zhang Tianming (97)
- Transformer Fault Diagnosis Based on Whale Algorithm Optimized PNN  
..... Li Hongyu, Mao Quan, Qi Zhongwei, Li Hongqiang, Sun Juntao (102)
- Research on Intelligent Inspection and Repair Method for Line Faults of Weak Current Equip-  
ment Based on Gray Correlation ..... Ni Xuming (105)
- Analysis of Ship Power Loss Accident Based on Bowtie Method  
..... Xu Cheng, Liu Chong (108)
- Application Research on Dedicated Wireless Broadband Trunking System of Shanghai Rail  
Transit ..... He Jie, Wang Sen, Ji Wenli (111)
- Design of Train Dispatching Management System Oriented to Microservice Architecture  
..... Nie Fei, Xu Zhengliang, Jin Jianfei, Zhao Xiaofeng, Liu Hongxiang (115)



# SEARI-iPlant 智慧污水处理厂运行管控平台

作为智慧化污水处理厂工艺控制的先行者，我们为城市污水处理厂提供完整的工艺自动化控制解决方案，智能化的运行管控平台涵盖了污水从进水、分配、处理到排放等各工艺段，同时具备药剂投加与污泥控制的优化系统，完成污水处理厂从能耗到药耗的优化运行，最终达到稳定出水指标，降低人工劳动负荷，节省能源消耗的目标。

生物智能曝气控制系统 AerationSmarC

加药除磷自适应控制系统 PhosC

碳源投加自适应控制系统 CarbonC

智能进水负荷分配控制系统 InfluenC

智能混合液回流控制系统 RecyC-IRQ

智能污泥回流控制系统 RecyC-RAS

智能剩余污泥控制系统 WasteC

## 做最懂污水工艺的自动化控制系统

Process matters more in waste water automation system

上海电气自动化设计研究所有限公司

电话: 86-21-6301 8345

传真: 86-21-6301 8720

<http://www.seari.com>

售前: [iplant\\_sales@seari.com](mailto:iplant_sales@seari.com)

技术: [iplant\\_tech@seari.com](mailto:iplant_tech@seari.com)

中国上海市黄浦区蒙自路360号 (200023)

主办: 上海电气自动化设计研究所有限公司  
上海市自动化学会

国际标准连续出版物号  
国内统一连续出版物号  
邮发代号: 4-346

ISSN 1000-3886  
CN 31-1376/TM  
售价: 20.00元

ISSN 1000-3886  
9 771000 388221 07>