

安科瑞AM4系列微机保护装置及电力监控系统在 玉石高速公路配电工程项目的应用

产品名称	安科瑞AM4系列微机保护装置及电力监控系统在玉石高速公路配电工程项目的应用
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/个
规格参数	品牌:安科瑞 (Acrel) 型号:Acrel-3000we 产地:江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	021-69253262 13774431046

产品详情

摘要：随着社会经济的快速发展，我国变电站正朝着现代化的方向不断发展,自动化设备以及继电保护装置凭借自身优异性能而获得广泛应用。本文介绍的AM4-I电流型微机保护装置和AM4-U1电压型微机保护装置，可以针对高速公路配电工程中不同保护对象提供对应的保护功能，并且通过电力监控系统采集相关遥测、遥信数据进行监控，能大大提高变电站运行的可靠性、安全性、提高供电质量，有利于实现变电站综合自动化，实现无人或少人值班。

关键词：安全性；可靠性；微机保护装置；综合自动化；高速公路；电力监控系统

1 概述

石阡至玉屏高速公路，是《贵州省高速公路网规划（2008-2030年）》“678”网的重要加密线，项目起于石阡县大沙坝乡龙碛，接思剑高速公路，终点位于玉屏县大龙镇，接江大高速公路，路线全长88.6公里，双向四车道，设计速度80公里/时，路基宽度24.5米。预算总投资118亿元，途经石阡县大沙坝乡、泉都街道、汤山街道、花桥镇、石固乡、坪地场乡、青阳乡7个乡镇（街道）。2021年9月9日上午，石阡至玉屏(大龙)高速公路通车仪式在石阡东服务区举行，标志着该项目顺利建成通车。

本项目配电工程共有从木湾隧道、周家湾隧道、花桥隧道、石板坡隧道、白岩湾服

务区、罗家山停车区、青阳匝道收费站等41个变电所，其中，天马服务区（南区）、天马服务区（北区）、白岩湾服务区（南区）、白岩湾服务区（北区）、花桥收费站（管理分中心）由于房建问题，暂时待定。变电所高压柜采用KYN28-12型移开式金属铠装高压开关柜，配真空断路器HVX-12/T630A-31.5KA，箱式变电站高压柜采用XGN15-12环网开关柜，配真空断路器HVX-12/T630A-31.5KA。所有高压开关柜均需安装微机保护装置，实现过流、速断、零序、超温等继电保护及实现遥控、遥测、遥信三遥功能。变电站操作电源由专用UPS提供，且UPS满足电力监控系统接口要求。为确保供电的可靠性，各站区10/0.4kV变电所均设置一台柴油发电机组作为备用电源，发电机容量在200kW-500kW之间。在市电停电后，柴油发电机组可以自启动，为重要负荷供电。柴油发电机组各项状态数据，由发电机控制屏数据接口，通过电力监控系统的智能通信管理机传输至路段监控分中心。主电源和备用电源之间利用电源切换屏，使其不能并联运行。

2 项目需求

本次针对石阡至玉屏高速公路配电工程项目中不同保护对象配置不同微机保护装置，10kV进线柜、变压器出线柜、联络柜均配置AM4-I电流型微机保护装置；电压互感器柜配置AM4-U1电压型微机保护装置。这两款微机保护装置主要通过以下保护功能实现对高压柜的设备运行情况实时监视和保护：

3 产品方案

本工程10kV配电工程共有41个变电所，以毛栗坪隧道1#变电所、平庄匝道收费站变电所为例，上图方案如下：

图1 毛栗坪隧道1#变电所上图方案

图2 平庄匝道收费站变电所上图方案

整个石阡至玉屏高速公路共有41个变电所，其中，天马服务区（南区）、天马服务区（北区）、白岩湾服务区（南区）、白岩湾服务区（北区）、花桥收费站（管理分中心）由于房建问题，暂时待定。除上述变电所外，每个变电所所设微机保护型号与数量如下：

上述石阡至玉屏高速公路变电所共配置75台AM4-I电流型微机保护装置和33台AM4-

U1电压型微机保护装置，此外，本项目针对低压各回路配置130只AMC96电能表和1929只AMC72电能表。

4 系统需求

为实时监视整个配电室的运行以及数据采集，该项目配置一套电力监控系统，主要实现对石阡至玉屏各个变电所的用电监控与管理。监控范围为变电所的微机保护装置、电能表、变压器温控仪、EPS、UPS、无功补偿、柴发、发电机控制屏、邮箱液位仪、风机软启动器和照明控制器。本系统由用户管理层、网络通信层、现场设备层三部分组成，现场设置的电能表采用屏蔽双绞线连接至各分区数据采集器，各分区数据采集器将数据分类处理后，通过网线连接至局域网交换机上传至电力监控系统主机，实现电力监控功能。整个系统的架构如下：

图3 系统架构图

整个电力监控系统的高速公路主界面显示如下：

图4 石阡至玉屏高速公路主界面监视图

电力监控系统可实现的功能如下：

1) 实时监测：以配电一次图的形式直观显示配电线路的运行状态，可以实时监测各回路电压、电流、功率、功率因数等电参数信息，动态监视各配电回路断路器、隔离开关、地刀等合、分闸状态。各个监控设备的监测界面如下：

图5 毛栗坪隧道1#变电所10kV配电监测界面

图6 毛栗坪隧道1#变电所0.4kV配电监测界面

2) 电参量查询：在配电一次图中，可以直接查看该回路详细电参量，包括三相电流、三相电压、总有功功率、总无功功率、总功率因数、正向有功电能等。

3) 运行报表：查询各回路或设备时间的运行参数，报表中显示电参量信息应包括：各相电流、三相电压、总功率因数、总有功功率、总无功功率、正向有功电能等，报表格式有日报表、月报表、年报表等。

图7 毛栗坪隧道1#变电所用电报表

4) 实时告警：能够对配电回路断路器、隔离开关、接地刀分、合动作等遥信变位，保护动作、事故跳闸等事件发出告警。

图8 石阡至玉屏高速公路报警信息

5) 历史事件查询：能够对遥信变位，保护动作、事故跳闸，以及电压、电流、功率、功率因数越限等事件记录进行存储和管理，方便用户对系统事件和报警信息进行历史追溯，查询统计、事故分析。

6) 故障录波：能够在系统发生故障时，自动准确地记录故障前、后过程的各种电气量的变化情况，通过对这些电气量的分析、比较，对分析处理事故、判断保护是否正确动作、提高电力系统安全运行水平有着重要作用。

7) 事故追忆：能够自动记录事故时刻前后一段时间的所有实时稳态信息，包括开关位置、保护动作状态、遥测量等，形成事故分析的数据基础。

8) 曲线查询：能够查询实时曲线和历史曲线，包括三相电流、三相电压、有功功率、无功功率、功率因数等所有遥测量。

图9 毛栗坪隧道1#变电所1#进线有功功率查询

9) 用户权限管理：设置了用户权限管理功能，通过用户权限管理能够防止未经授权的操作（如遥控的操作，数据库修改等）。系统可以定义不同操作权限的权限组（如管理员组、工程师组、操作员组等），在每个权限组里分配不同用户，为系统运行、维护、管理提供可靠的安全保障。

10) 网络拓扑图：支持实时监视接入系统的各设备的通讯状态，能够完整的显示整个系统网络结构；可在线诊断设备通讯状态，发生网络异常时能自动在界面上显示故障设备或元件及其故障部位。

11) 遥控功能：根据电力规程要求，可以对整个配电系统范围内的设备进行远程遥控操作。

12) 通信管理：可以对整个配电系统范围内的设备通信情况进行管理、控制、数据的实时监测。

图10 石板坡隧道2#变电所仪表通信状态

5 现场安装图片

本项目微机保护就地分散安装在各个高压开关柜上，保护装置以及电能表现场安装如下图所示。

图11 微机保护装置以及电能表在石阡至玉屏高速公路配电工程现场安装图片

6 结语

微机保护装置在电力系统中具有举足轻重的地位，它能够反应设备的故障和不正常工作状态并自动迅速地、有选择性地动作于断路器将故障设备从系统中切除，保证无故障设备继续正常运行，将事故限制在小范围，提高系统运行的可靠性，大限度地保证向用户安全、连续供电。本文介绍的AM4-I电流型微机保护装置和AM4-U1电压型微机保护装置，可以针对高速公路配电工程中不同保护对象提供对应的保护功能，并且通过电力监控系统采集相关遥测、遥信数据进行监控，能大大提高变电站运行的可靠性、安全性、提高供电质量，有利于实现变电站综合自动化，实现无人或少人值班。