

电力系统远程调阅技术研究和应用

随着大运行体系建设的日益深入以及智能变电站建设的普及，对变电站设备信息的全面性和可靠性提出了更高的要求。重庆市电力公司结合实际业务需求，在《电力系统告警直传技术规范》、《电力系统远程浏览技术规范》的基础上，提出了一种智能变电站调控数据远程调阅模式，开展《变电站调控数据交互规范》工程化应用，提升调控数据交互方式实用化水平，从而进一步提高调控机构的电网设备监控能力，提升智能电网调度技术支撑水平。

刘思旭/国网重庆市电力公司 刘志国/积成电子股份有限公司

0 引言

随着大运行体系建设的日益深入以及智能变电站建设的普及，对变电站设备监控信息的全面性和可靠性提出了更高的要求。按照《电力系统告警直传技术规范》、《电力系统远程浏览技术规范》，重庆市电力公司开展了调控数据告警直传、远程浏览功能建设，增强了调度端集中监控变电站设备的能力，提升了调度端的事故快速处理能力。但在实际应用过程中，也日益感受到告警直传事件在告警、检索和统计等方面急需进一步完善，以满足各个专业对调控数据的要求。

结合实际业务需求，开展调控数据远程调阅试点工作，是成功开展《变电站调控数据交互规范》工程化应用的保证，也是提升调控数据交互方式实用化水平的关键，还是调控信息传输、展示标准化建设的深化，有利于提高调控机构电网监控能力，同时也有利于提升智能电网调度技术支撑水平。



刘思旭/高级工程师

关键词/Keywords

调度控制系统 ·
远程调阅 ·
远程浏览 ·
告警直传 ·
智能变电站 ·

1 变电站调控数据交互规范应用现状

按照《变电站调控数据交互规范》、《电力系统告警直传技术规范》和《电力系统远程浏览技术规范》，开展调控数据接入工作。但在实际的应用过程中，发现以下问题需要及时解决：

1) 告警直传信息上传的字符串告警信息很难实现与一、二次设备的关联，导致告警信息无法统计，也无法抑制异常告警信息。

2) 告警直传信息通过数据通信网关机上传，传输的信息量有限，在事故分析时无法提供充分的数据信息，只能到变电站通过监控系统去检索查询。

3) 目前无法召唤保护装置的定值信息，不利于智能变电站对远方投退压板等操作的双确认。

4) 无法实现对变电站二次设备在线状态及通信异常信息的监视，不能及时掌握设备的运行状况。

2 调控数据交互功能提升具体分析

为了有效地增强调控机构集中监控变电站的能力，提升调控机构事故快速处理能力，提出了智能变电站调控数据远程调阅模式，开展《变电站调控数据交互规范》工程化应用试点工作，主要需求分析如下。

2.1 告警直传、远程浏览功能提升

1) 通过设备名称实现对频发告警信息的屏蔽和解除，并实现对单个信息的屏蔽解除操作，同时可对被屏蔽告警进

行监视浏览。

2) 告警直传信息可分类展示、分类筛选,在五类信息的基础上增加“事故跳闸变位”类信息。

3) 单击告警信息可快速链接到所在变电站主接线图(远程浏览的主接线图)。具备通过告警信息直接远程浏览相关变电站画面的功能,实现实时监视界面与远程浏览界面的无缝切换。

4) 实现对存储的告警信息按制定字段进行筛选,按告警基本进行分类统计。

2.2 变电站监控系统事项记录调阅

告警直传信息是被筛选过的信息,在进行数据分析时无法获取所需的全部事件记录,通过远程调阅功能实现对变电站监控系统历史数据、事项窗数据和操作记录的远程调阅。

1) 利用告警直传数据传输通道,实现调度主站与变电站监控系统的通信。

2) 按变电站、间隔实现对变电站监控系统历史数据、事项窗数据和操作记录的调阅。

3) 在调度主站提供操作界面,选择变电站/间隔、起止时间进行事件调阅命令下发,并提供单独的界面对调阅的事件进行展示。

4) 调阅事件的展示可按事故、异常、越限、变位、告知和操作进行筛选,并将调阅记录导出到本地文件中。

2.3 远程调阅保护装置定值

原有方式实现定值召唤,需要在调度主站进行定值参数建模,且因保护种类规约繁多导致调阅过程异常复杂。

在试点工作中,提出保护装置定值的远程调阅概念,调度主站只需进行装置定义即可实现对定值的快速调阅,以支持定值区切换确认。

在调度主站选择设备装置,进行定值调阅,变电站端按约定格式实现定值上传。

2.4 网络报文记录及分析装置数据的远程调阅

调度主站采用DL/T 860与网络报文记录及分析装置通信,在调度主站实现变电站二次设备状态告警、通信网络状态等实时数据接收,实现装置历史数据的调阅,为二次运维人员远程巡视、

设备运行分析等提供了新的技术手段。

3 远程调阅功能设计与实现

3.1 告警直传、远程浏览功能提升

通过对告警直传信息的设备全路径名称进行分析,建立一、二次设备与告警直传信息的快速匹配,以实现告警直传信息的抑制、统计和分析。

1) 在调度主站实现监控人机界面与远程浏览界面的一体化改造,在变电站主接线图及间隔图上设置热点,快速链接到所在变电站的远程浏览主接线图,实现实时浏览不同场景的无缝切换;并针对远程浏览界面设置水印背景,实现与实时场景的直观区别。

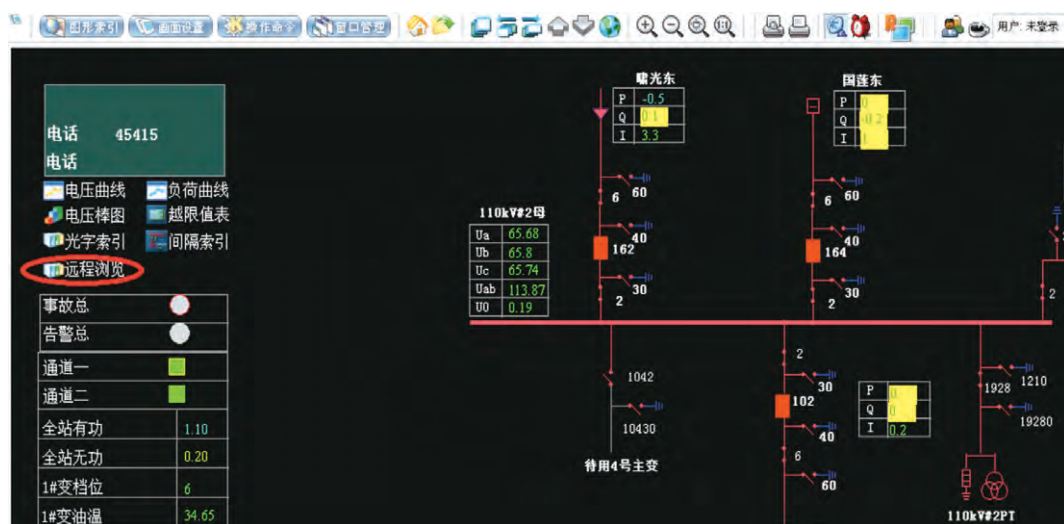
固化告警直传、远程浏览信息展示场景切换界面如图1所示。

2) 在调度主站实现告警直传信息并进行分类检索、统计和调用。结合监控值班人员使用习惯,对告警直传信息使用独立告警窗口展示,并在告警窗口按告警级别进行多页面展示;实现单独页面显示动作未复归的实时告警信息。通过设备名称实现对频发告警信息的屏蔽和解除,并实现对单个信息的屏蔽解除操作,同时可对被屏蔽告警进行监视浏览;实现单击告警信息可快速链接到所在变电站远程浏览的主接线图;实现对存储的告警信息按制定字段进行筛选,按告警基本进行分类统计。告警直传信息显示界面、告警直传数据统计界面和告警直传信息屏蔽界面如图2~图4所示。

3.2 变电站监控系统事项记录调阅

为实现对变电站监控系统数据的远程调阅,对调度主站和变电站监控系统进行功能改造,实现远程调阅功能。

1) 变电站监控系统历史数据调阅通过DL/T 476协议进行传输,通信链路使用告警直传链路。对DL/T 476规约进行扩展定义,用0x27数据块,正常的告警直传数据索引号为0,历史事件的数据索引号为非0(1~254循环),与调度主站下发的召唤命令对应,上送格式和告警直传定义(Q/



(a) 场景切换界面



(b) 远程浏览水印界面

图1 场景切换和远程浏览水印界面



图2 告警直传界面



图3 告警直传统计界面

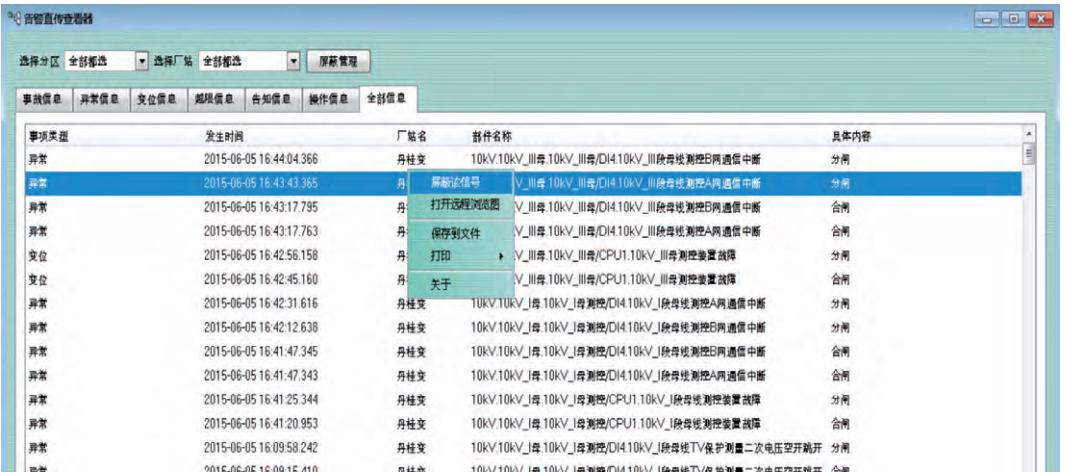


图4 告警直传屏蔽界面

GDW 11207-2014 5告警信息定义) 相同。

2) 在调度主站实现事件调阅命令下发和调阅事件的展示。在调度主站提供操作界面, 选择变电站、起止时间进行事件调阅命令下发, 并提供单独界面对调阅的事件进行展示。调阅事件的展示可按事故、异常、越限、变位、告知和操作进行筛选, 并将调阅记录导出到本地文件中。通过调阅事件, 为事故分析提供充分的数据信息。

其中监控主机历史数据召唤界面如图5所示。



图5 监控主机历史数据召唤界面

3.3 远程调阅保护装置定值

为实现对变电站保护装置定值的调阅，对调度主站和变电站监控系统进行功能改造，实现保护定值远程调阅功能。

(1) 对告警直传规约进行扩充

对告警直传使用DL 476规约进行扩充，利用39号ASCII码块报文进行定值召唤、召唤响应的命令扩充。由调度主站指定召唤的设备编号，变电站监控系统进行召唤响应。

(2) 实现定值调阅命令下发和定值的展示

在调度主站提供操作界面，选择装置进行定值调阅命令下发，并提供单独界面对调阅的定值进行展示，调阅记录导出到本地文件中。

3.4 网络报文记录及分析装置记录数据的远程调阅

通过对网络报文记录及分析装置数据的远程调阅，在调度主站实现变电站二次设备状态告警数据接收，实现装置历史数据的调阅，满足运维人员对变电站二次设备的远程运行管理要求。

调度主站使用DL/T 860与网络报文记录及分析装置通过调度数据网进行通信，网络带宽不小于2 Mbit/s。通信连接如图6所示。

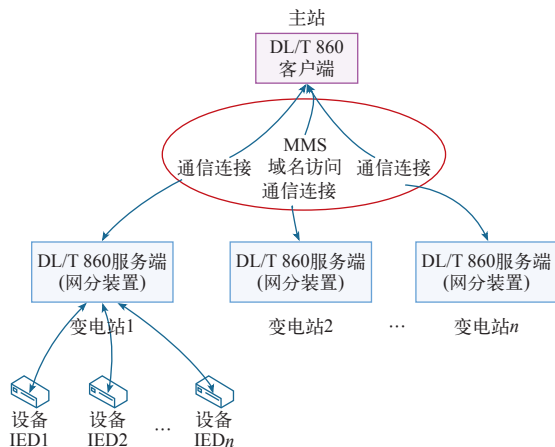


图6 通信连接示意图

系统功能如下。

(1) 系统建模

支持对多个变电站进行设备建模，支持通过模型文件进行模型建立。

(2) 实时告警

1) 各二次设备具有告警光字牌，当其报文发

生错误时，光字牌亮；故障恢复后，光字牌灭。

2) 光字牌应有多级目录。实现变电站、间隔、二次设备和设备链路等多级告警光字牌。

3) 具备告警窗功能，能将实时告警信息推送至告警窗。

4) 当某间隔处于检修状态时，能忽略该间隔的告警报文。

(3) 数据整理

1) 能统计某一指定时间段内（年、月、日、时及自定义时间等）各类报文错误次数、时间段（能选择按指定的变电站\间隔\设备\链路统计）。

2) 当出现某一故障频繁发生/复归时，能推送该回路的预警。

(4) 故障分析

能根据记录的报文信息进行分析，初步判断故障原因，形成简报。并能获取故障发生时相关设备的历史报文以备厂家进行分析。

4 结束语

在重庆市电力公司开展的《变电站调控数据交互规范》工程化应用中，以1座110 kV智能变电站为示范点，经过对调度控制系统及变电站监控系统的改造，实现了告警直传的实用化完善，同时实现了远程调阅的各项功能，有效地增强调度端集中监控变电站的能力，提升调度端的事故快速处理能力。

通过试点应用，形成了重庆市电力公司Q/GDW 23105-09-006-2015《电力系统远程调阅技术规范》企业技术标准，为远程调阅推广应用提供了技术保证。

在使用过程中，发现仍有如下部分工作需要持续的研究和实践：

1) 对网络报文记录及分析装置数据的远程调阅，实现对变电站二次设备状态的监视和分析，该部分功能的实用化工作仍需深入研究。

2) 对告警直传事件与调度主站系统电网设备进行快速匹配和对应，同时进行更加直接的检索和综合智能告警的分析研究。

（收稿日期：2015-06-04）EA