

变电站在线监测数据标准化接入方案研究

按照国网公司变电站状态监测系统的建设要求,将站内在线监测数据接入到状态评价中心的主站系统,进而完成对一次设备的评估,然而传统变电站早期的建设并没有按照国网公司发布的相关标准和规范执行,早期建设的变电站在线监测系统的监测数据无法接入到主站系统中,如何将变电站中的数据标准化接入到状态评价中心成为一个研究的重点,首先分析了在线监测系统的框架以及架构设计思想,并针对目前传统变电站建设的特点,提出了传统变电状态在线监测数据接入到状态评价中心主站的解决方法,目前该方法已经在辽宁省电力公司范围内广泛推广,通过数据证明对状态评价中心的建设有重要的意义。

程大伟^{1,2} 高强¹ 李艳丹^{1,2} 郭劲松^{1,2} 于淼^{1,2}/1.辽宁省电力有限公司电力科学研究院 2.辽宁东科电力有限公司

0 引言

近年来,随着智能电网的发展,变电站在线监测系统的建设越来越成为目前研究的热点,通过智能变电站状态监测系统的建设完成对一次设备的可靠评估,进而对一次设备的运行起到积极重要的作用^[1-2]。变电站在线监测系统的建设目标是为了解决日益庞大的变电设备检修问题,完成在线实时的分析和诊断在线监测数据,进而对一次设备的健康状况作出可靠的评价,按照国网公司的建设要求,变电站内的在线监测数据要上传到省公司的状态评价中心输变电设备状态监测主站系统,并且国网公司已经发布了相关的标准和规范,但这些标准和规范仅适合近年建设的变电站在线监测系统的接入工作,对于早期建设的变电站在线监测系统依然还缺少相关

的方案。因此,本文提出了变电站在线监测标准化接入方案,实现站内在线监测数据标准化接入到状态评价中心输变电设备状态监测系统,进而实现对一次设备的可靠评价^[3]。

1 变电站在线监测系统介绍

1.1 设计思想

变电设备在线监测数据标准化接入到状态评价主站系统遵循如下的设计思路:

1) 通过对变电设备在线监测系统框架的理解,建立统一的变电设备架构体系,完成对变电设备在线监测数据的建模和分析,并依据各项监测传感器的技术成熟度以及监测数据对一次设备评估的可用性实现科学的布点。

2) 变电站内部署的传感器具有种类繁多等特点,导致目前在变电站内部署的在线监测系统结构各有不同,因此,若要实现变电设备在线监测系统在国网范围内统一的部署和应用,必须建立统一的信息接入规范层,实现状态监测数据的标准化接入。

1.2 系统框架

按照国网公司变电设备在线监测系统的建设要求,变电设备状态监测主站系统要求在国网公司和网省公司两级部署,同时在变电站内遵循三层结构的设计思想,即过程层、间隔层以及站控层。其中,过程层主要部署监测装置;间隔层部署站端监测单元;站控层部署站端监测单元^[4]。变电设备状态监测数据在省公司和国网公司分别存储。



程大伟/工程师

关键词/Keywords

在线监测系统 ·
状态评价中心 ·
CAC ·
数据标准化接入 ·

过程层部署的监测装置分为满足 IEC 61850 的监测装置和不满足 IEC 61850 的监测装置；间隔层的综合监测单元部署的主要作用是将不满足 IEC 61850 监测装置的监测数据转换为满足 IEC 61850 的监测数据；站控层站端监测单元的作用是实现站内监测数据汇聚以及判断，并将监测数据上送给状态评价中心主站系统。

在省公司部署的输变电设备状态监测系统中，通过国网公司的标准规范体系接口使其他的各类系统实现数据的共享，满足不同系统对业务数据的需求。变电设备在线监测系统同时向调度传输告警数据，当站内采集的监测数据有告警时，将告警数据上送给调度主站系统。变电设备在线监测系统框架如图 1 所示。

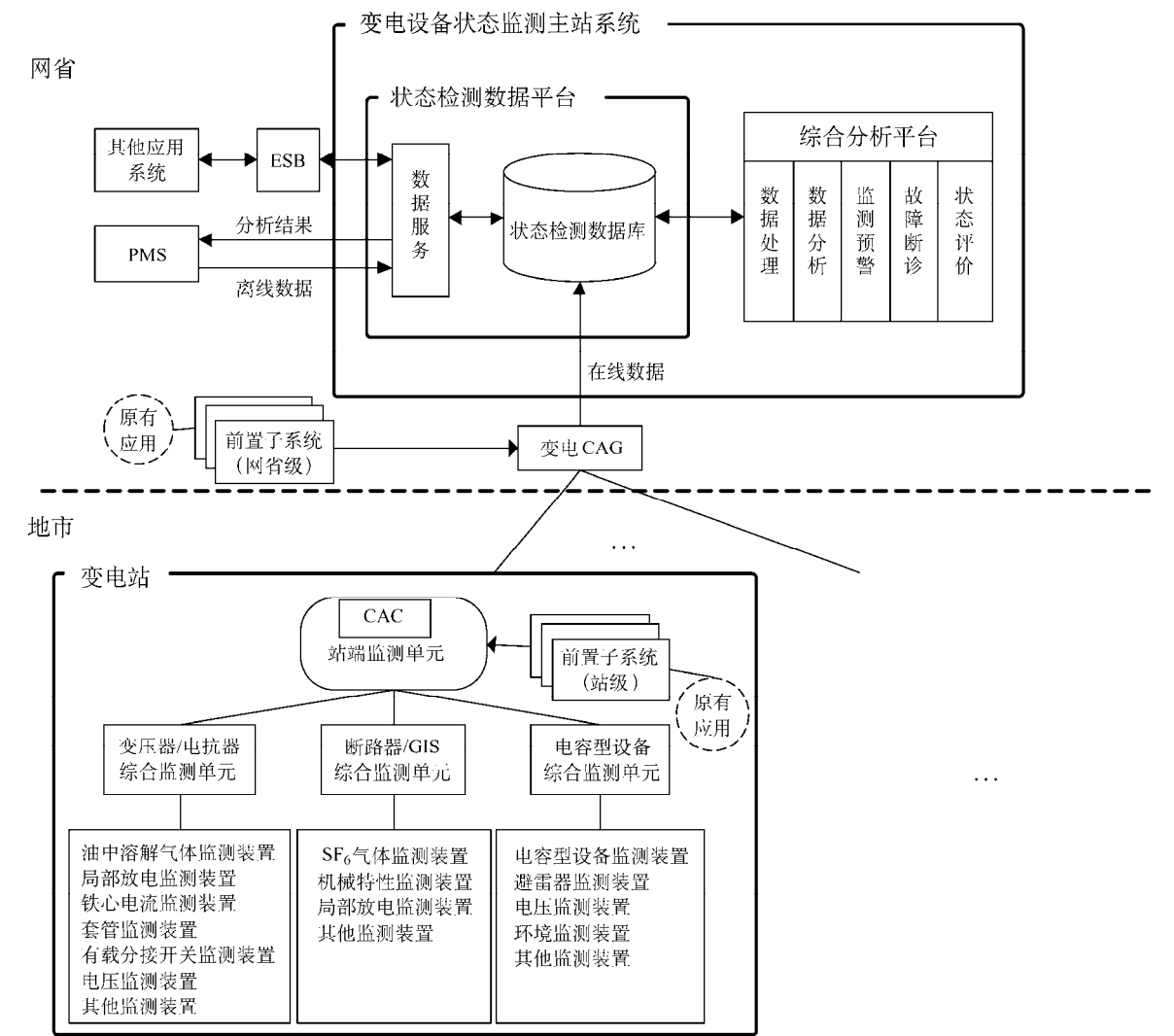


图 1 变电设备在线监测系统框架

1.3 架构设计

按照国网输变电设备在线监测系统的体系建设，在变电站内部采用分层的架构体系，在站内部署过程层、间隔层以及站控层。其中，过程层和间隔层之间通信是通过厂家私有协议完成；间隔层和站控层之间通信是通过 IEC 61850 协议来完成；站控设备和主站之间通信是通过变电 I2

接口通信来完成。系统框架如图 2 所示。

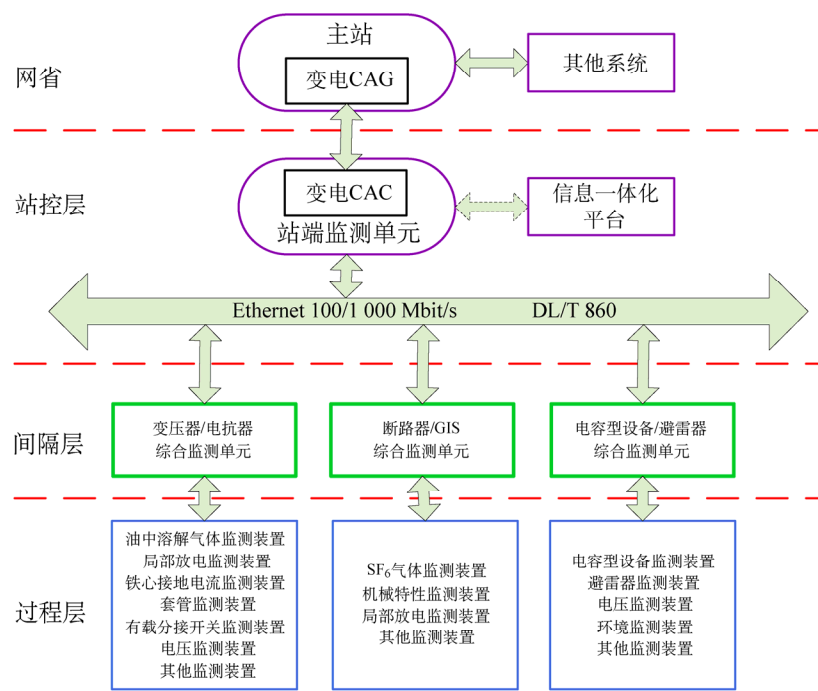
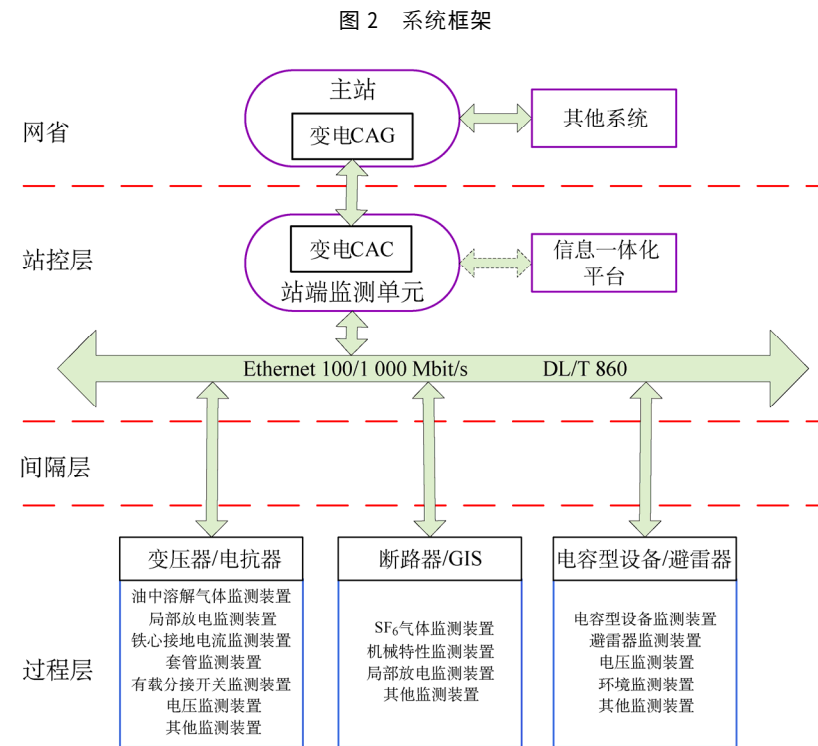
在变电站内在线监测系统的建设中，如果站内部署的监测装置满足 IEC 61850 通信协议，则监测装置和站端监测单元直接进行数据交互，具体架构如图 3 所示。

依据图 2 和图 3 的设计思想，在变电站中部署综合监测单元的主要作用是将不满足 IEC

61850 监测装置的监测数据通过标准化数据处理完成对监测装置的模型化数据转换。对过程层数据进行采集，并将采集的数据按照 IEC 61850 标准化协议体系完成数据模型的转换。

2 变电设备在线监测信息接入方案

(1) 变电站在线监测系统建设形式 1
在变电站内部署的在线监测装置是孤立存在的，现场只能通过人工的方式来完成数据的采集，具体如图 4 所示。



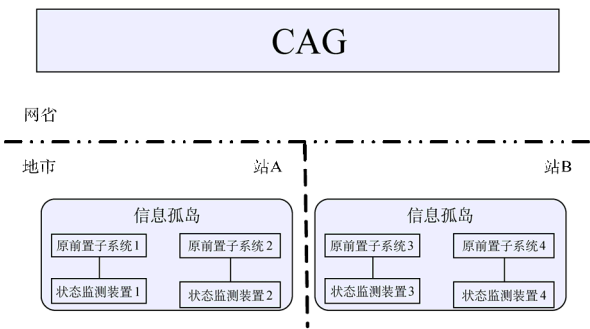


图4 在线监测系统站内存在形式

改造方法 1：在保持站内在线监测装置不变的前提下，改造变电设备在线监测装置，增加数据远传的功能，并将监测数据通过标准化的形式传输给主站系统，实现站内数据的远传，但这种方案缺点是缺少系统的统一管理和维护，具体如图 5 所示。

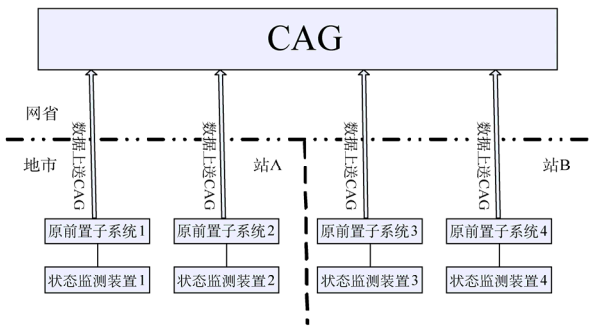


图5 接入主站系统方案 1

改造方法 2：保持现有监测装置的监测正常运行，在站内部署站端监测单元，首先将监测装置的监测数据通过私有协议统一传输给站端监测单元，站端监测单元完成全站监测数据汇总，并将最终的数据通过标准化形式传输给输变电设备状态监测主站系统，即变电 I2 的标准协议，具体如图 6 所示。

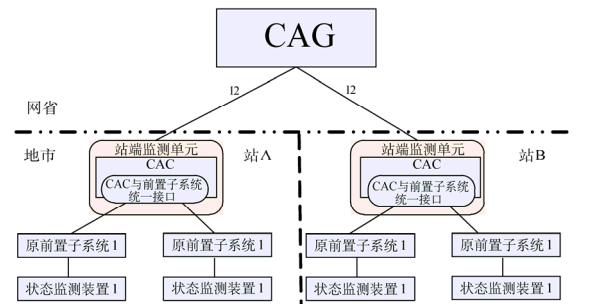


图6 站端监测单元完成监测数据的接入工作

(2) 变电站在线监测系统建设形式 2
在站内部署在线监测装置，并且在线监测装置的数据通过运行人员定期地巡检来完成，具体如图 7 所示。

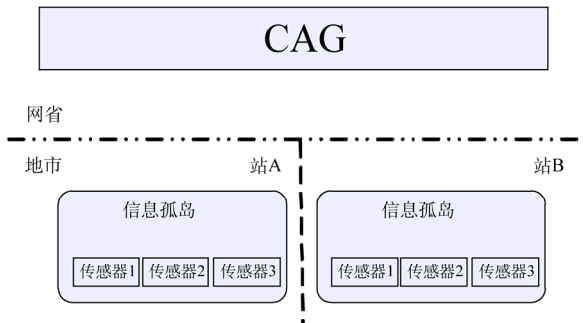


图7 站内已经建有在线监测装置

改造方法 1：在保证现有监测装置运行的情况下，监测装置的监测数据接入到站控层站端监测单元中，然后通过标准化的 I2 通信协议统一上送给输变电设备状态监测主站系统，如果站内安装的监测装置数量繁多，统一接入到站端监测单元会给站端监测单元的负载带来很多的不便，具体如图 8 所示。

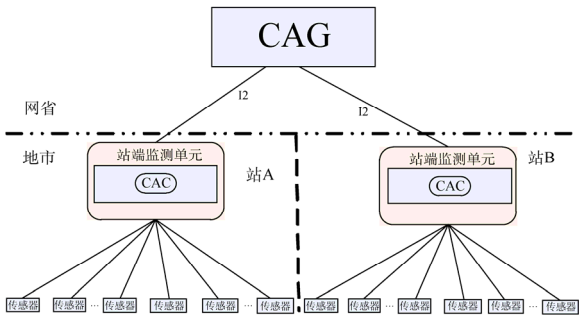


图8 部署站端监测单元的改造方案

改造方法 2：在保持变电站现场监测装置稳定运行的基础上，在站内部署站端监测单元和综合监测单元，综合监测单元完成站内监测数据的采集工作，并将采集后的数据通过模型转换为标准化的 IEC 61850 协议，再通过标准的协议体系将站内监测数据上传到站端监测单元，站端监测单元通过标准的 I2 接口协议将站内监测数据上送给主站系统，具体如图 9 所示。

3 结束语

变电设备在线监测系统的建设已经成为国
(下转第 184 页)

接近+110 V, V_{II-} 接近-110 V。

4) 保持 QF 断开方式, 在 I、II 套直流系统分裂运行情况下, 改变 I、II 套直流系统绝缘监视装置接地点接地方式: 将 I 套直流系统绝缘监视装置的接地点断开, 将 II 套直流系统绝缘监视装置的接地点断开, I、II 套直流系统“直流系统接地”告警恢复。使用万用表(高内阻)进行系统对地电压测量: V_{I+} 接近 0 V, V_{I-} 接近 0 V, V_{II+} 接近 0 V, V_{II-} 接近 0 V。

5) 保持 QF 断开方式, 在 I、II 套直流系统分裂运行情况下, 改变 I、II 套直流系统绝缘监视装置接地点接地方式: 将 I 套直流系统绝缘监视装置的接地点断开, 保持 II 套直流系统绝缘监视装置的接地点接地, I、II 套直流系统“直流系统接地”告警恢复。使用万用表(高内阻)进行系统对地电压测量: V_{I+} 接近+110 V, V_{I-} 接近-110 V, V_{II+} 接近+110 V, V_{II-} 接近-110 V。

3 结束语

两套 220 V 直流系统电源回路正常运行时,

每套独立运行且每套绝缘监视装置具备一个接地点; 当独立的两套系统之间发生混线时, 即构成电气回路上的连接, 引起回路接线方式的改变, 正、负极的对地电压表现随接地点接地方式的改变而变化, 可通过对地电压表现进行异常判断。

随着智能变电站技术的发展, 直流负载大幅增加, 变电站电源一体化管理被广泛使用, 直流电源在变电站电源中发挥越来越重要的作用, 电源回路的电压表现分析将逐步实现智能化判断, 同时对电源系统的接线方式、负载配置和设备选择等不断进行优化和统筹。

运行维护人员进行电源系统的运行分析和运行维护工作时, 应认真了解电源系统的运行方式和负载性质, 制定好相应措施。

作者简介
武志松 (1978-), 男, 高级工程师, 主要从事变电站运行管理与设备维护的工作。

(收稿日期: 2015-12-10) EA
(编辑: 胡颖)

(上接第 169 页)

网公司智能化建设的一个重要方向, 国网公司近几年发布了相关的导则和规范, 为变电设备在线监测系统的建设提供了强有力的支撑, 但传统变电站内的监测数据如何接入到状态评价中心的主站系统依然缺少相关的详细解决方案, 因此本文针对目前变电站内在线监测系统的建设思路提出了一种标准化的接入方法, 目的是为变电站的在线监测数据标准化接入提供更多的可选方案。

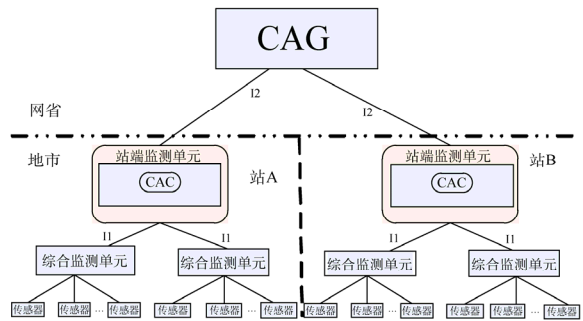


图 9 部署站端监测单元和综合监测单元的标准化接入方案

参考文献

[1] Q/GDW 383-2009 智能变电站技术导则[S]. 2009.

[2] Q/GDWZ 410-2010 高压设备智能化技术导则[S]. 2010.

[3] Q/GDW 534-2010 变电设备在线监测系统技术导则[S]. 2010.

[4] 输变电设备状态监测系统概要设计[S]. 2010.

[5] Q/GDW 749-2012 变电站设备状态接入控制器技术规范[S]. 2012.

[6] Q/GDW 739-2011 变电设备在线监测 I1 接口网络通信规范[S]. 2011.

[7] Q/GDW 740-2011 变电设备在线监测 I2 接口网络通信规范[S]. 2011.

作者简介
程大伟 (1982-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事智能变电站在线监测的研究。

(收稿日期: 2015-12-10) EA
(编辑: 胡颖)