

风电场远程集控中心的设计与应用研究

孙 兵

华电福新安徽新能源有限公司, 安徽 合肥 230088

[摘要]在科技的引领下, 远程监控应用广泛, 不仅可以实现高效的集中管控, 还可以完善区域检修管理模式, 借助该系统, 可以将风电场运营成本及时、合理降低, 提高风电场运维能力。现实工作中, 远程集控中心的打造可以实现不同区域风功率预测, 并且同步传输有效数据, 通过监测、对比, 优化风电场计划检修方案, 实现工作合理安排, 在此基础上, 确保风电场效益最大化, 由此可见, 远程集控中心设计意义显著, 应高度重视。

[关键词]设计与应用; 远程集控中心; 风电场

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4474

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Design and Application of Remote Centralized Control Center for Wind Farm

SUN Bing

Huadian Fuxin Anhui New Energy Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230088, China

Abstract: Under the guidance of science and technology, remote monitoring is widely used, which can not only achieve efficient centralized control, but also improve the regional maintenance management mode. With the help of this system, the operation cost of the wind farm can be reduced timely and reasonably, and the operation and maintenance capacity of the wind farm can be improved. In practical work, the construction of remote centralized control center can realize wind power prediction in different regions, and synchronously transmit effective data. Through monitoring and comparison, optimize the planned maintenance scheme of wind farm and realize reasonable work arrangement. On this basis, it can ensure the maximization of wind farm benefits. Therefore, the design of remote centralized control center is of great significance and should be paid great attention to.

Keywords: design and application; remote centralized control center; wind farm

引言

近年来, 在能源需求增长背景下, 新能源的政策扶持逐渐加大, 风电场企业迅速发展。现阶段, 作为新能源代表, 风电在能源中的比重显著增长, 但其发展也存在间歇性, 并且不确定性特征明显, 想要提高发展实力, 需要在监控、调度等多层面下足功夫, 只有这样, 才能提高技术能力和实际的管理水平。为了将风力能源发展优质推动, 远程集控中心的建设必不可少, 需要完善设计与应用, 发挥远程集控中心最大优势。

1 远程集控中心平台

远程集控中心平台以集控管理理念为依托, 重点突出了集控中心监控系统的优势, 该平台集成 FAM、OA、监控等多个模块, 运用数据采集、通讯等实现数据传递和信号监控, 是风电场运行的基础, 其建立与应用在新的历史时期起到了显著作用。通过研究发现, 从性质上来说, 远程集控中心平台是以 SCADA 为中心的具有开放性特征的集成应用平台; 从结构上来说, 该平台具有可扩展性和低耦合度, 可灵活添加和删除风电监控系统, 且不会影响风电场侧的正常运行; 从安全性上来说, 该平台使用 MSTP 链路专线传输数据, 采用独立服务器和数据库进行管理, 在此前提下, 接入各个生产大区之间的数据按照行业标准进行安全防护。

集控中心平台根据安全分区要求严格划分为三个区域, 安全一区和安全二区之间部署有防火墙, 实现逻辑隔离; 安全二区和安全三区部署有正向隔离装置(网闸), 实现数据单向传输。需要强调的是, 系统在安全一区部署 GPS 校时装置, 确保集控平台所有设备精准校时。

安全一区主要部署设备实时监控功能模块, 部署有:

远控服务器, 用于获取一次侧设备的运行数据;

业务应用服务器, 用于一次侧运行数据展示;

监控工作站, 用于设备运行数据监控;

安全一区交换机;

纵向加密装置，用于保障各个风场至安全一区专网数据纵向加密传输。

安全二区主要功能是实时存储从各场站采集的生产实时数据，部署有：
实时数据库服务器（双机）和磁盘阵列，用于存储风机数据；

安全二区交换机。

安全三区主要部署生产监视统计分析功能模块，同时还可将集控平台三区交换机接入集团广域网核心交换机，通过镜像服务器中的生产实时数据传输到集团本部实时数据库服务器中，部署有：

镜像服务器，用于保证设备安全性；

WEB 服务器，用于系统 WEB 发布；

关系数据库服务器，用于关系型数据存储；

业务应用服务器，用于应用程序部署；

WEB 工作站，用于监控风机设备及升压站设备运行数据监控。

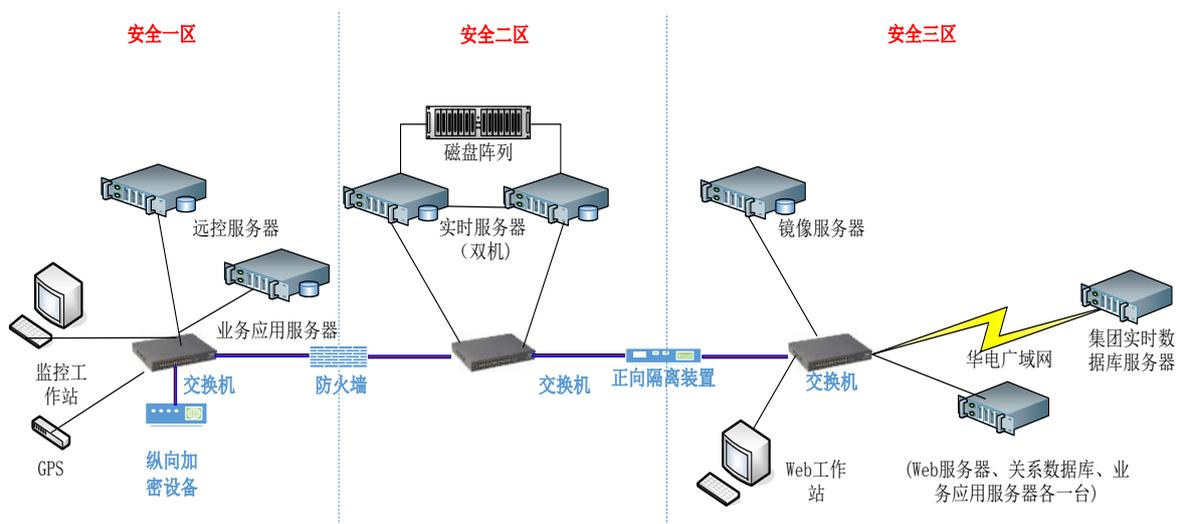


图1 集控中心平台

2 风电场远程集控中心的优化设计

2.1 监控系统的设计

2.1.1 设计原则

(1) 断点续传，在集控中心需要设有完整的监控体系，其监控范围应该广泛，收集风机、测风塔等各项运行数据，当风电场与集控中心因为某种原因切断联系时，历史记录依然可以存在系统中，在系统恢复后，可以继续使用，同时响应集控中心指令，完成历史数据传送，恢复历史数据库。

(2) 通信管理，为优化设计效果，在风电场侧实现综合通信管理终端设置。采用 OPC (OLE for Process Control) 技术，优化风机信息采集和历史数据存储功能。在实际应用中，为了更好地保证实时数据传输完整性，在参考相关系列规约基础上，结合实际需求制定信息数据传输规约，保证系统的通信质量。

(3) 安全可靠，系统在保证高可靠性、安全性的同时实现设备选型的开放性。

2.1.2 设计方案

监控系统设计重点优化其核心模块计算机监控系统。

控制阶段，将网络通信程序统一，协调运行模式，结合软硬件体系结构，完成优质、高效的集控中心设计，合理优化控制层，达到实时监控功能。当前已有监控系统组成复杂，数据量较大，采用 KKS 编码方式进行传输，丢失重发量大，因此使用了 SUN Ultra24 工程师工作站，结合实际工作需要，通过修改部分模块，完善维护系统和相关程序。为了发挥远程监控系统的作用，采用分层分布式结构设计，其中全分布式数据库应用价值较高。

整个系统主要划分为 2 个层次，其中集控中心主控级是核心控制层，同时还有风电场分控级辅助。系统主要配置

如下：(1) SUN Ultra24 值长工作站，支持人机对话工作，提高了沟通效率；(2) SUN Ultra24 操作员工作站，能够突出集控中心值班人员的职能，借助该工作站，实现与风电场监控系统的互动，支持人机对讲，实现监测与控制功能。在设计阶段，两台数据库服务器至关重要，为了完善系统设计，需要搭配磁盘阵列，这样可以优化系统功能，实现大量数据存储，在现实工作中，顺利完成高效率的历史数据查询服务^[1]。研究发现，在监控系统的设计中，实时数据库服务器处于核心地位，其性能非常关键，通过该服务器，可以进行风电场数据实时采集，并同步处理，为调度员工作站提供实时数据支撑，意义重大。

2.2 通信系统的设计

2.2.1 设计原则

需要结合实际情况，选取优质通信方案，打通风电场至集控中心的通道，充分利用已有资源，在先进技术和设备支撑下，实现透明性传输，提高数字业务传输能力，使整个系统可靠，保障高质量的运行，合理降低工程造价，提供现代化管理方面的保障。

结合实际可知，各风电场至集控中心，要想建立稳固的通信系统，在原有杆塔基本结构设计的基础上，同时保证输电线路的安全，针对需要变动输电线路的情况，应考虑工程的经济性，实现系统设计效益最大化。

2.2.2 设计方案

通信系统作为远程集控中心的重要环节，为了保证风电场状态良好，升压站顺利、高质量接入集控中心，在通信系统设计时，需要满足运动信息方面的真实需求，确保良好的设计效果。具体方案是：

设计独立传输通道。在实际应用中，需要满足集控中心客观要求，为升压站监控系统提供优质且相对独立的通道，在此基础上，确保理想的传输质量；

搭建四线的 MODEM 传输通道。为了保证风电场理想的运行状态和传输效果，满足实际生产需要，在设计与应用环节，应用 MODEM 传输通道连接监控中心和调度站，显著提高数据传输效率，应用价值较高。在开展通道设计时，风机与升压站监控，保留中调专线通道，便于开展通信数据接口。

2.3 供电电源系统的设计

风电场地处偏僻，供电电源系统要求较高、设计复杂。结合现实需求，综合分析、考量，确保供电系统稳定。随着科技进步，远程监控中心设计应用了新的技术，搭配高频开关电源，提升供电系统性能。实践证明，高频开关电源可以进行持续供电，将其作为充电装置，可以奠定不中断供电的基础。除了搭配高频开关电源外，在设备机房布置中还还为集控中心配置高质量的通信直流电源。在系统设计阶段，采用两路交流 380V，同时为了保证集控中心供电安全，这两路交流电源需要来自不同的电源，做到互为备用，在必要时可以互相切换，始终维持系统稳定^[2]。由此可以看出，两路电源的设计十分关键，应高度关注，以便提升系统安全性。在此前提下，为了达到高水平的集控中心设计效果，还在供电电源（集控中心主站系统）配备双电源冗余设备。该方案的实施，为不间断电源供应提供了可能，在进行设计时，采用两组蓄电池，同时蓄电量要达到 200Ah。

2.4 防雷接地系统的设计

除了上述设计内容外，防雷接地系统的设计同样举足轻重，可以保障远程集控中心发挥作用，提高风电场运行效率，规避不必要的风险，将风险隐患消除。防雷接地系统设计涉及内容较多，比较系统、全面，可以从以下方面进行完善。

2.4.1 防雷保护接地

防雷保护接地是最基础的内容，计算机系统整体框架均处于主建筑内，所以在进行相关防雷保护时，只需将防雷接地板精准连接在主建筑防雷接地系统中，便可以满足具体的防雷要求。

2.4.2 交流工作接地

交流工作接地意义重大，在现实设计中，和安全保护接地统一管理，采用一样接地方式。操作流程是：墙面上用 40mm × 4 mm 科学规格的镀锌扁钢，制作高质量的闭合接地带，这是交流工作接地的前提，不容忽视。需要强调的是，该接地带应始终保持与其他物体绝缘的状态，计算机系统设备外壳，同样要做好接地工作，用专用线引至接地体。除此之外，根据设备的需要以及参照设备的性能，适当采取防雷击措施，必要时，还可以搭配使用防过电压的策略。设计时，有外设金属壳体的设备，像屏柜柜体等，均应可靠接地。

2.4.3 计算机系统直流接地

除了交流接地设计外,系统直流接地同样不容忽视。总结过去经验,系统的直流接地想要确保效果,在设计与应用时,可以与防雷接地(主建筑)采用相同接地方式。现实中的具体做法是:将交流、直流引至总接地板(分别用绝缘电线),并在总接地板汇集,在此基础上,用绝缘电缆完成建筑防雷接地体引至,尽可能做到“一点接地”^[3]。在实际操作中,需要强调的是,总接地板至大楼,通常情况下,应采用2根电缆连接,这样的效果会更理想,同时电缆芯线截面积要严格要求。

3 结束语

通过优化设计后的远程集控中心,优势更加凸显,运行效率大幅提升,不仅对运营成本降低帮助较大,还可以实现风电上网销售,同时在线收集数据,通过数据处理、分析,将风电运行管理水平从源头提升。与此同时,该系统另一个优势还在于可对风电场运行情况综合分析,并进行准确预测,在此前提下,完成自动发电控制,有利于风电运行可控化目标顺利实现,夯实国内风电数字化的基础,加快风电数字化步伐。

[参考文献]

- [1]唐志军,沈石水."无人值班,少人值守"风电场及其集控中心的设计思考[J].风力发电,2014,12(22):12-13.
- [2]翟安定. 国电河南区域风电场远程集控中心建设技术方案研究[J]. 中国新技术新产品,2019(20):18-20.
- [3]赵飞. 风电场远程集控中心的设计与应用[J]. 科技展望,2019,25(9):92.

作者简介:孙兵(1982-),男,安徽合肥市人,汉族,大学本科学历,高级工程师,研究方向:新能源发电技术及运维管理。