ICS 13.320
CCS A 91

T/DZJN

中 国 电 子 节 能 技 术 协 会 团 体 标 准

T/DZJN XXXX—2024

风电场自动监测系统技术规范

Technical Specification for Automatic Monitoring System of Wind Farm

（征求意见稿）

2024－XX－XX 发布　　2024－XX－XX 实施

中国电子节能技术协会　　发 布

目　　次

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利，本文件的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本文件由内蒙古隆欣风力发电有限公司提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件起草单位：内蒙古隆欣风力发电有限公司、……。

本文件主要起草人：……。

风电场自动监测系统技术规范

1 范围

本文件规定了风电场自动监测系统（以下简称“系统”）的缩略语、总体要求、系统结构、功能要求、设备要求、性能要求、运行与维护和安全要求。

本文件适用于风电场自动监测系统的建设与应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB/T 15278 信息处理 数据加密 物理层互操作性要求

GB/T 20011 信息安全技术 路由器安全评估准则

GB/T 20281 信息安全技术 防火墙安全技术要求和测试评价方法

GB/T 30155 智能变电站技术导则

GB 50174 数据中心设计规范

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第5-104部分：传输规约 采用标准传输协议集的IEC60870-5-101网络访问

DL/T 719 远动设备及系统 第5部分 传输规约 第102篇 电力系统电能累计量传输配套标准

DL/T 860 电力自动化通信网络和系统

DL/T 5136 火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程

DL/T 5137 电测量及电能计量装置设计技术规程

NB/T 31067 风力发电场监控系统通信-信息模型

YD/T 1132 防火墙设备技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风电场自动监测系统 wind farm automatic monitoring system

基于国产化硬件平台和操作系统智能综合自动化系统应用开发和部署，利用人工智能、大数据、物联网等技术，对风电场电力系统进行自动化、智能化管理和控制的系统。

4 缩略语

AGC：自动电平控制（Automatic Gain Control）

AVC：无功控制系统（Automatic Voltage Control）

IaaS：云计算服务模式（Infrastructure as a Service）

IP：网际互连协议（Internet Protocol）

MODBUS：串行通信协议（Modbus protocol）

OPC：对象链接与嵌入的过程控制（OLE for Process Control）

PaaS：平台即服务（Platform as a Service）

SOA：面向服务架构（SOA framework）

SOE：事件顺序记录（Sequence Of Event）

SaaS：软件运营服务（Software as a Service）

SCADA：数据采集与监视控制系统（Supervisory Control And Data Acquisition）
TCP：传输控制协议（Transmission Control Protocol）

5 总体要求

5.1 系统应采用开放式体系架构、具备标准软件接口和良好的可扩展性，能够支持不同厂家的设备接入监控系统并实现有效监控。
5.2 系统应遵循站控层、间隔层、过程层三层架构，网络系统应遵循分布式、分层式和开放式体系。
5.3 系统应具有较高的可靠性，并要求稳定性强、抗干扰能力强。监控服务器、远动通信装置、网络交换机及通信通道宜冗余配置，应具备良好的实时性及安全性。
5.4 系统应包含数据采集及处理、防误闭锁及控制功能，具备双对时、事项告警、事件顺序记录及事故追忆功能，具备友好的监控界面及报表功能。
5.5 系统应具备有功控制、无功控制功能，应具有与电网调度机构通信及信息交换的能力。
5.6 系统可与继电保护故障信息管理系统、功率预测系统一体化设计和集成。
5.7 系统应具备完善的数据录入和导出工具，以及简便、易用的维护诊断工具。
5.8 系统应满足《电力监控系统安全防护规定》的要求。
5.9 系统界面及报表功能应设计友好，便于操作。
5.10 系统应支持接收卫星定位系统或者基于调度部门对时系统的信号进行对时，卫星对时应具备双对时功能并以此同步站内相关设备的时钟。

6 系统结构

6.1 功能架构

6.1.1 系统由安全模块、监测服务模块和管理模块组成，功能架构见图 1。

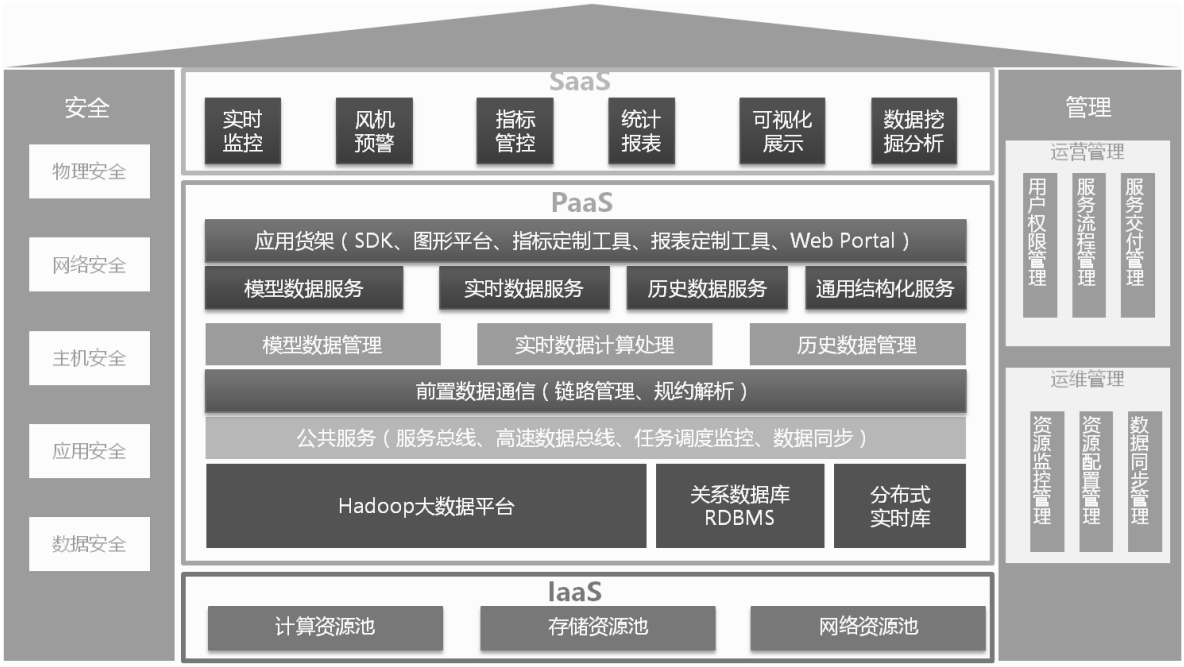

图1 功能架构

6.1.2 安全模块用于保证系统的物理安全、网络安全、主机安全、应用安全以及数据安全。
6.1.3 监测服务模块采用 SaaS、PaaS、以及 IaaS 三种服务系统，应满足风电场自动化监控与管理的各项需求，其中：

a) SaaS 提供风电场远程监控与管理软件，允许运维人员通过互联网远程访问风电场的实时运行数据，进行远程实时监控、数据分析、风机预警等操作；
b) PaaS 提供应用开发和部署平台，支持运维人员快速开发和部署风电场监控相关的应用程序，如数据分析、故障诊断等应用；
c) IaaS 提供虚拟化的基础设施资源，包括计算资源、存储资源和网络资源等，为系统的运行提供稳定的底层支持。

6.1.4 管理模块实现系统的管理，运营管理包括用户权限管理、服务流程管理、服务交付管理；运维管理包括资源监控管理、资源配置管理、数据同步管理。

6.2 系统配置

6.2.1 配置架构

6.2.1.1 系统包括主站、子站以及之间的通信网络。主站与子站之间应采用专用通道。配置架构如图2所示。

6.2.1.2 主站由服务器、工作站、网络设备等构成，为运行人员提供人机联系界面，实现对所辖风电场的监视、控制及管理，并可与电网调度机构通信。主网络采用冗余网络。

6.2.1.3 子站主要由服务器、网络通信设备等构成，实现风电场内风电机组、升压站综合自动化、电能计量、风功率预测等数据的采集、处理及与主站的信息交换。

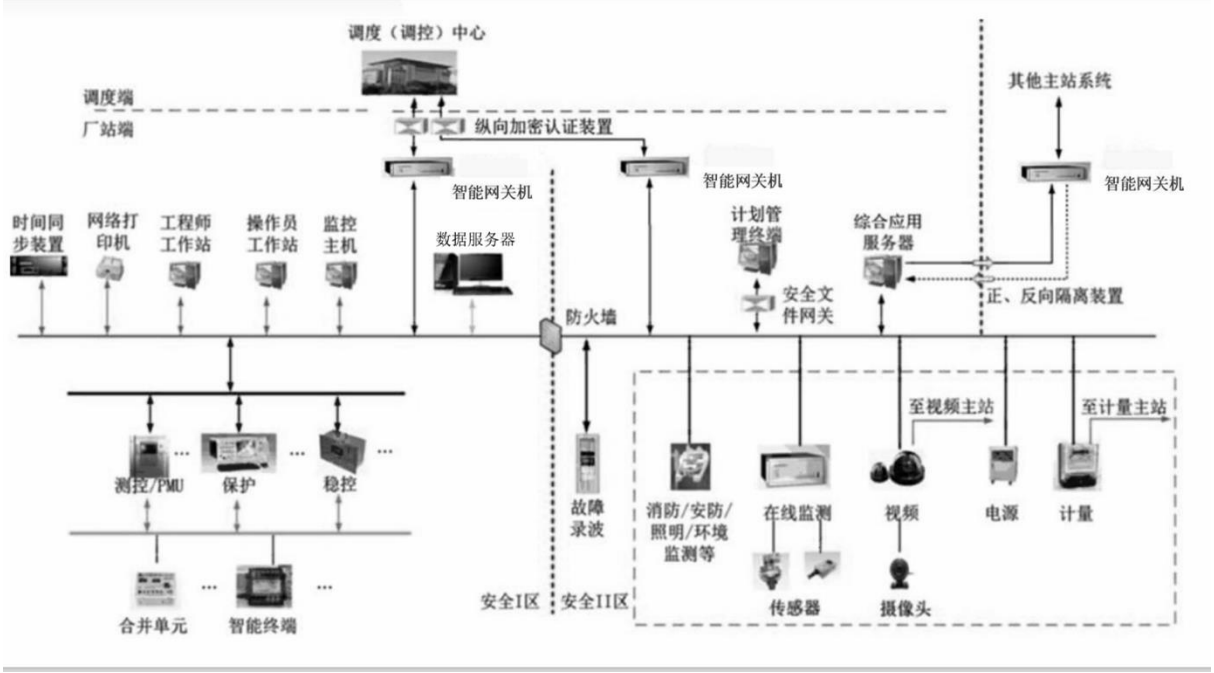

图2 配置架构

6.2.2 服务总线

6.2.2.1 服务总线应采用 SOA 架构，屏蔽实现数据交换所需的底层通信技术和应用处理，从传输上支持应用请求信息和响应结果信息的传输。

6.2.2.2 服务总线应以接口函数的形式为应用提供服务的注册、发布、请求、订阅、确认、响应等信息交互。

6.2.2.3 服务总线应具备服务的查询界面，提供服务的排序、查找、统计功能。

6.2.2.4 服务总线应基于 TCP/IP 网络，提供对应用数据的封装和传输支持的应用服务总线，包含服务注册、资源定位、监控以及管理等基本服务。

6.2.3 数据库

6.2.3.1 实时内存数据库

6.2.3.1.1 实时内存数据库应提供高效的实时数据存取，实现系统的监视、计算和分析。
6.2.3.1.2 系统的所有实时应用都应构筑在实时内存数据库之上。
6.2.3.1.3 实时内存数据库应提供各种访问接口，包括本地接口与网络接口。
6.2.3.1.4 实时内存数据库结构设计应遵循“面向设备、实现关系、重在效率”的设计原则。
6.2.3.1.5 实时内存数据库应以应用服务器内存为基础，前端接收数据采集装置上传的实时数据，实现高效的实时数据监视、计算和分析，为应用和平台之间提供交互基础，同时保证实时数据的独立性，不受断点续传影响。

6.2.3.2 历史数据库

历史数据库采用国产化数据库，实现数据存取，实时数据的历史存库功能。

7 功能要求

7.1 自诊断

系统应具备自诊断功能，可在线诊断软件和硬件的运行工况，当发现异常和故障时能及时告警并存储。各类有冗余配置的设备发生软、硬件故障时应能自动切换至备用设备，切换过程不影响整个系统的正常运行。

7.2 系统管理

7.2.1 系统应能对设备、应用功能等进行的分布式管理，协助实现各应用的功能，实现统一管理和协同工作，便于运行维护人员对系统运行的监控和管理。
7.2.2 系统管理功能包括参数配置、权限设置、用户管理、系统节点、进程管理、资源监视、时钟管理等。并提供各类维护工具，保证维护系统的完整性和可用性。

7.3 事项服务

7.3.1 事项服务应统一处理各种告警和事件，并根据定义以某种具体方式发出告警信息。
7.3.2 事项服务应提供统一的事件/报警记录、保存、打印、检索、分析等。应用系统层的不同应用应均可调用该服务，可实现不同应用中的事件/报警处理。

7.4 数据质量和运行标志

系统应对所有遥测量、遥信量和计算量配置数据质量码，可反映数据的可靠程度和数据当时的运行情况。SCADA采集数据具有丰富的质量信息，下列质量标志信息可多个同时存在：

a) 无效：数据点值超过了模拟量的可能极限范围、网关装置对下链路已经断开后上送后台系统的数据等；
b) 通讯中断：装置、风机与前置之间的通讯链路已经断开，对应数据置此标志位；
c) 告警确认：数据变位或者越限后在画面产生闪烁、音响效果，经运行人员确认，可置上对应标志位；
d) 人工置数：标明该点显示的数据值为人工输入值并禁止更新；
e) 处理允许：可人为在线修改，如果不选中状态，表明该点此时被抑制处理，不再接收前置上送数据进行处理和入库；
f) 告警允许：可人为在线修改，如果不选中状态，表明该点此时被抑制告警，以防止频繁告警干扰运行人员的正常监控；
g) 遥控/遥调允许：可人为在线修改，如果不选中状态，遥控/遥调点被禁止操作；
h) 带电标志：该设备处于带电状态，通过拓扑计算获得；
i) 接地标志：该设备处于接地状态，通过拓扑计算获得；
j) 其他，例如未初始化数据、不合理数据、计算数据、人工数据、不刷新数据、多数据源替代数据等。

7.5 数据采集

7.5.1 系统应采用主辅热备冗余的形式采集系统的数据信息，采用无单点故障的冗余通信模式。
7.5.2 系统应支持网络通道和常规通道，所有的设备均应接收全数据，当通道和机器切换时，系统应自动进行数据追溯，实现不丢失任何数据的“无扰动切换”。
7.5.3 子站数据采集范围包括升压站设备、风电机组、电能计量系统、风功率预测系统、测风塔等信息。信息种类为模拟量、状态量、计算量等。
7.5.4 子站数据应按照安全分区分别采集、分别传输。
7.5.5 子站应具备数据存储功能，存储时间应不少于 7 d。
7.5.6 子站向主站数据传输应满足 NB/T 31067、DL/T 5137 的要求。
7.5.7 子站向主站应上传以下运行数据，包括但不限于：

a) 风电机组运行数据；
b) 升压站运行数据；
c) 电能计量数据；
d) 风功率预测与测风塔系统数据。

7.5.8 子站应具备传输协议转换的能力，并应以规定的协议及方式向主站传送。
7.5.9 主站与子站信息交换应具备加密功能。
7.5.10 系统应支持对无法直接从系统采集的信号做画面备注、记录存储功能。

7.6 数据处理

7.6.1 数据检查与分析

7.6.1.1 系统进行数据处理的类型包括模拟量、状态量、点度量、SOE 等。
7.6.1.2 系统应具备对量测值进行有效性检查的功能，包括数据过滤、零漂处理、限值检查、死区设定、多源数据处理。
7.6.1.3 系统应具备最值分析、统计及生成曲线等功能，系统应具备对场站生产数据的二次加工的计算和统计模块。
7.6.1.4 系统应能梳理各层资源数据。
7.6.1.5 系统应对采集的所有数据进行综合计算，可派生出新的模拟量、状态量、计算量，派生计算量应能进行数据库定义、处理、存档和计算等。
7.6.1.6 系统应可对企业下属所有风场生产数据进行综合处理、统计分析，提供其所需的过程数据和计算、分析结果，满足应用系统或生产管理部门快速对过程数据进行采集、查询和处理的要求。
7.6.1.7 系统应对采集的数据进行有效性检查，更新实时数据库。

7.6.2 数据查询

系统应可查询设备历史故障、历史数据、日志等，可进行设备的故障报警统计和故障统计及打印。

7.6.3 数据存储与记录

7.6.3.1 系统应将采集的数据进行处理后分别存储到实时数据库和关系数据库中。
7.6.3.2 系统应将运行数据存盘，历史数据保存，形成各类历史数据。
7.6.3.3 系统应保证数据的连续，可利用存储载体进行数据备份。
7.6.3.4 系统应能生成各类事故报警记录，发出事故报警音响，语音报警等。
7.6.3.5 系统应能进行趋势分析量的记录；事故顺序记录及处理；事故追忆和相关量记录；有关数据计算；各场站设备、继电保护和自动装置运行有关参数统计和记录；生成各场站各类运行报表；各场站分时电量记录和有功功率、无功功率总加记录，生成相应报表。

7.7 人机界面

7.7.1 系统应提供图模库一体化编辑软件和数据库维护查询软件，具备图元编辑、图形制作和显示功能，并与实时数据库相关联，可动态显示系统采集的状态量和模拟量、计算量和设备技术参数等。
7.7.2 图模编辑一体化软件以及数据库编辑软件应以定义任务的模式进行工作。任务有编辑态、执行态和活动态。
7.7.3 系统可通过模拟图、趋势图、棒图、饼图和参数分类表等多种方式实时显示风电场主要运行数

据和设备状态。

7.7.4 系统应提供完善的监视界面监视系统的整体情况，包括数据采集和交互的界面。显示内容包括实时采集、计算、系统估计和人工置入的各种动态及静态运行数据，宜包括以下部分：

a) 风电场地理分布示意图；
b) 电气主接线图；
c) 风电机组矩阵图（标明风电机组状态）；
d) 单台风电机组参数图；
e) 系统运行工况图；
f) 报警信息、统计信息等报告。

7.7.5 系统应提供规约调试工具和界面，可方便监视指定通道的收发源码、遥测一览表、遥信一览表、通道状态等数据。具有通道收发源码自动保存及人工定义保存功能，能够滚动存储通道源码（至少 7 天）。

7.8 远程控制

7.8.1 风电机组的远程控制包括：

a) 复位、启机、停机等；
b) 有功、无功调节；

7.8.2 风电机组的其他特殊控制调节功能。

a) 升压站设备远程控制包括：
b) 断路器/隔离开关分、合；
c) 无功补偿装置投、切：
d) 有载调压变压器分接头的调节。

7.8.3 遥控操作应在操作员工作站上进行，操作人员应具有权限和录口令才能实施操作。

7.9 防误闭锁

所有升压站设备的远方控制应执行电力系统“五防”规则。

注：五防：防止带负荷分、合隔离开关，防止误分、误合断路器、负荷开关、接触器，防止接地开关处于闭合位置时关合断路器、负荷开关，防止在带电时误合接地开关，防止误入带电室。

7.10 报警

7.10.1 报警信息

7.10.1.1 报警信息应包括设备状态异常、故障、测量值越限、通信中断等信息。

7.10.1.2 报警输出信息应直观、醒目。

7.10.1.3 报警信息应始终前端显示并应能确认/复位。

7.10.1.4 已确认的和未确认的报警信息应有明显的区别。

7.10.1.5 报警信息应自动生成并保存。

7.10.2 实时报警

7.10.2.1 当风电场报警事件发生时，系统应能自动监测到事件并报警。报警可按照严重程度和类别进行分级分类，并可以列表、光字牌、语音等方式提供给用户，重要报警提供确认操作。

7.10.2.2 事故报警包括非操作引起的断路器跳闸、保护装置动作信号。其中保护装置动作包括一般设备变位、状态异常信息、模拟量越限/复限、计算机站控系统的各个部件、间隔层单元的状态异常等。

7.10.3 事件处理

7.10.3.1 事件可按其产生的来源和特征来分类，事件可被自动确认、单条确认或全部确认，事件应能存入数据库作长期保存。

7.10.3.2 事件按其产生的来源和特征分为：

a) 运行事件；
b) 操作记录事件；
c) SOE 事件；
d) 系统事件。

7.10.3.3 告警事件发生后，应根据事件的告警处理定义，进行各种不同的告警处理。主要的处理方式有：

a) 登录实时告警窗口：通过实时告警窗口显示告警事件，提示运行人员；
b) 画面闪烁告警：测点或设备处于告警状态时，对应图符会闪烁；告警确认后，图符停止闪烁，或在动作处理中设为自动清闪，则过自动清闪时间后，系统自动停止闪烁；
c) 推事故画面：测点或设备处于告警状态时，推出事先编辑好的某一幅画面；
d) 语音告警：由语音合成器，播放告警事件内容；
e) 音响告警：测点或设备处于告警状态时，选择事先整定的音响文件进行播放；
f) 光字牌显示告警：画面上的光字牌自动闪烁告警；
g) 入历史事件库：把告警事件保存入历史库中，可供查询分析；
h) 事件追忆处理：告警事件可触发事故追忆处理。

7.10.4 告警确认

系统应能提供多种事件确认方式，包括延时确认、自动确认、人工确认。当报警被确认后，报警声音关闭、画面停止闪烁。

7.11 事件顺序记录及事故追忆

7.11.1 对风电场内重要事件（断路器/隔离开关变位、保护动作，风机故障和报警、风机状态变化）应做事件顺序记录。
7.11.2 事件顺序记录处理的信息应完整，并生成事件记录报告，以显示、打印方式输出。
7.11.3 可具备事故追忆功能。

7.12 报表处理

7.12.1 应使用历史数据自动生成不同格式的报表，并按要求方式打印输出。
7.12.2 支持报表中各类数据的自由组合展示，并能够隐藏或显示指定列或行等
7.12.3 支持各类计算公式的编写，能够按照数据精度要求定时生成数据报表。
7.12.4 对于手工填报的数据，应保证该数据的一致性。
7.12.5 除标准模板报表外，系统应能按照需求生成和保存报表的模板，并能自定义报表格式。
7.12.6 报表应能由用户编辑、修改、定义、增加和减少，同时具备导出功能。
7.12.7 报表宜包含以下内容，包括但不限于：

a) 生产统计报表；
b) 电量统计报表；
c) 风资源统计报表；
d) 发电量损失统计报表；
e) 风电机组性能指标统计报表。

7.13 时钟同步

应支持接收卫星对时系统的信号，同步相关设备的时钟。

7.14 系统自诊断与自恢复

7.14.1 系统应具有在线诊断能力。发现异常时，应予以报警和记录。
7.14.2 冗余配置的设备发生故障应能自动切换至备用设备，切换过程不影响整个系统的正常运行。

7.15 通讯监视

通讯监视用于查看系统与其他设备的通信情况，设备状态通信方式和通信状态。绿色代表通信正常，红色代表通信中断，并对出现状态的设备及网络进行报警。

7.16 通信

7.16.1 系统应支持在不重新启动的情况下修改规约配置（即在线维护功能），在数据采集和信息交汇的过程中，系统支持 IEC 60870-5-101、IEC 60870-5-104、DL/T 719、OPC、MODBUS 和 IEC 61850 在内

的多种通信规约，可根据用户和电网、风电场的需求，补充新的规约。

7.16.2 系统站控层应采用以太网通信，对于独立配置的辅助系统宜采用网络通信，不能够占用监控系统通道，通信协议宜采用 DL/T 860 通信协议；对于独立配置的功率预测系统宜采用网络通信，通信协议宜采用 DL/T 634.5104 通信协议。

7.16.3 站控层和间隔层应采用以太网通信，升压站监控设备采用 DL/T 860 通信协议，不能提供网络接口的间隔层设备，应通过规约转换器和站控层通信。

7.16.4 系统应能与站内电源系统等智能设备进行通信。

7.16.5 应满足通过电力调度数据网通道与调度主站系统通信的要求，远动通信设备的接口应满足电力调度数据网接入要求，宜采用 DL/T 634.5104 或采用调度自动化系统要求的通信协议。

7.16.6 远动通信设备宜直接从间隔层获取调度所需的数据，实现远动信息的直采直送。

7.16.7 并网电压等级为 220 kV 及以上的风电场远动通信设备应采用无机械损件的独立设备。

7.16.8 远动通信设备应能够同时和多级调度中心进行数据通信，且能对通道状态进行监视。

7.16.9 通信安全方面，遵从《电力监控系统安全防护规定》和《电力监控系统安全防护总体方案》等相关规定，必要时实现数据认证与加密，确保信息通信的合法性、完整性与私有性。

8 设备要求

8.1 系统的硬件设备宜由以下几部分组成：

a) 站控层设备。包括风机监控主机、AGC/AVC 子站服务器、升压站监控服务器、工程师工作站、操作员工作站、五防工作站、功率预测系统服务器、气象服务器、网络交换机/路由器、硬件防火墙、正/反向电力专用横向单向安全隔离装置、纵向认证加密设备等。

b) 间隔层设备。包括风机主控系统装置、继电保护装置、测控装置、电源/UPS 控制单元、辅助控 b 制单元等。

c) 过程层设备。风机过程层设备主要是风机以及箱式变压器；升压站过程层设备遵循 GB/T 30155 相关标准的规定。

d) 网络及通信安全设备。包括数据服务器、路由器、计划管理终端、安全文件网关、硬件防火墙、综合应用服务器、正/反向电力专用安全隔离装置、纵向认证加密设备等。

e) 其他设备。包括时间同步装置、网络打印机、在线监测传感器、摄像头、电源、计量器等。

8.2 应采用双机冗余的方式配置服务器和远动通信装置等设备。

9 性能要求

9.1 系统可用性

9.1.1 主站系统平均故障间隔时间不小于 20 000h。

9.1.2 子站平均故障间隔时间不小于 30 000h。

9.2 系统容量

主站数据容量应不小于100 000点，并可扩充。

9.3 系统实时性

9.3.1 升压站设备事件顺序记录分辨力不大于 2 ms。

9.3.2 单台风电机组的事件顺序记录分辨力不大于 5 ms。

9.3.3 事件顺序记录站间分辨力不大于 10 ms。

9.3.4 子站到主站遥信变化传送时间不大于 3 s。

9.3.5 主站到子站遥控、遥调命令传送时间不大于 4 s。

9.3.6 画面实时数据刷新周期为 5 s～10 s。

9.3.7 报警信息至画面显示响应时间不大于 2 s。

9.3.8 画面调用响应时间：85%的画面不大于 2 s，其他画面不大于 3 s。

9.3.9 实时数据采集周期不大于 5 s。

9.3.10　双机自动切换到基本监控功能恢复时间不大于 20 s。

9.4　操作准确性

遥控操作正确率应为100%。

9.5　系统资源

9.5.1　服务器正常负荷率宜低于 30%，事故负荷率宜低于 50%。
9.5.2　网络正常负荷率宜低于 20%，事故负荷率宜低于 40%。
9.5.3　子站到主站的通信网络负载率宜小于 30%。

9.6　系统对时性能指标

系统对时精度误差应不大于1 ms。

10　运行与维护

10.1　一般要求

10.1.1　企业应设有专业固定人员负责相关系统设备的管理操作和维护保障。
10.1.2　系统前端投入运行时，应具备下列文件资料：
a)　设计、竣工图及相关技术资料；
b)　设备说明及相关技术资料；
c)　设备操作规程；
d)　值班员手册；
e)　值班记录等。
10.1.3　应建立相关技术档案，主要包括设计图纸技术资料和施工、调试、验收、运行维护等有关技术资料、规章、记录等。
10.1.4　应做好日常维护工作，注意防潮、防尘、防电磁干扰、防静电、防冲击、防碰撞等各项防护工作，以保证设备良好。
10.1.5　管理人员应做好日常运行记录，对参数更改、系统维护、故障维修等情况进行记录。
10.1.6　所有设备要保持连续正常运行，应满足无人值守自动运行要求，并且如发生中断，应具有数据存储及相关设备的保护措施。

10.2　定期检测要求

系统前端设备应进行定期检查，定期检查应由专业检验机构执行。

10.3　故障处理要求

10.3.1　应配备或指定专业维修人员。
10.3.2　系统发生故障时应采取应急措施，保证系统在 48 h 内恢复运行。

11　安全要求

11.1　一般要求

11.1.1　应建立完善的安全管理制度。
11.1.2　应建立安全管理保障体系保障设备安全、应用安全、运行安全、信息安全、管理安全等。
11.1.3　监测系统建设完成后应评估系统安全，包括但不限于：
a)　硬件设备安全评估；
b)　软件安全评估和数据安全评估等。
11.1.4　宜由监测系统安全评估单位完成信息系统安全测评，出具监测系统安全评估报告。

11.2　环境条件

11.2.1　防雷与接地

11.2.1.1　系统应采取有效隔离和防雷保护的措施，具体要求应符合 GB/T 2887 的规定。
11.2.1.2　系统的接地设计，应符合 GB 50174 的规定。

11.2.2　电源

11.2.2.1　系统宜采用来源不同的电源点的双路电源供电。
11.2.2.2　系统应采用不间断电源供电。
11.2.2.3　UPS 在交流电源失电或电源不符合要求时，维持系统正常工作时间不宜低于 4 h。

11.2.3　机房

11.2.3.1　系统设备应组屏安装，并按照其功能划分部署在控制室和计算机机房内。
11.2.3.2　系统各屏的结构和屏面布置应符合 DL/T 5136 的规定。
11.2.3.3　机房设计应符合 GB 50174 的规定。
11.2.3.4　机房内应配有符合国家有关规定的防水、防火和事故照明设施，其设置要求应符合 GB/T 2887 的规定。

11.3　网络安全

11.3.1　系统应具备安全性要求，能防止病毒威胁与黑客侵入破坏。
11.3.2　系统应建设防火墙，防火墙产品应符合 YD/T 1132 中的规定。
11.3.3　防火墙的安全性应符合 GB/T 20281 中的规定。
11.3.4　路由器的安全性应符合 GB/T 20011 中的规定。
11.3.5　应根据不同的安全等级对用户进行分组访问控制管理，不同等级的用户只能访问与其等级相对应的系统资源和数据。
11.3.6　用户认证管理，应采用强有力的身份认证，只有合法用户才能够对特定的数据进行操作，包括应用程序对数据的合法权限和应用程序对用户的合法权限。

11.4　数据安全

11.4.1　系统使用公共网络传递信息时，应设置虚拟专网完成数据传递，且数据信息的存储及传递均需加密处理。
11.4.2　系统应充分利用行业专用网络传递信息，专用网络中的数据传输也应进行数据加/解密。数据安全性加/解密应按照 GB/T 15278 中的有关规定执行。
11.4.3　系统应具有数据备份及灾难恢复功能。

11.5　运行安全

11.5.1　应制定系统运行维护的管理制度，配备专业的系统管理员。
11.5.2　系统运行有严格的系统日志记录机制，记录系统启动与关闭情况和系统工作情况，还应记录故意入侵系统和违反系统安全要求的行为，维护和管理审计日志，定位、监控和捕捉各种安全事件。

参 考 文 献

[1] 《电力监控系统安全防护规定》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2014]年第14号）
[2] 《电力监控系统安全防护总体方案》（国家能源局令[2015]第36号）