**青龙建昊土门子215MW光伏发电项目**

**220kV升压站新建工程**

**光功率预测系统招标**

**技术规范书**

招标单位：

编制单位：

2022年 11月

技术偏差表

对技术规范书的意见和同规范书的差异

投标者在此确认本标书完全符合招标文件的要求，除以下所列偏差外：

当我们提供的标书中货物性能和供货范围的描述与招标文件有任何矛盾时，以招标文件为准，以下所列除外：

| **序号** | **技术标准** | | **技术标准差异内容** | **差异原因** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **条款编号** | **技术标准内容** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |  |
| **13** |  |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  |  |  |
| **15** |  |  |  |  |  |
| **16** |  |  |  |  |  |

目 录

[**技术偏差表** 2](#_Toc110845958)

[1 总则 6](#_Toc110845959)

[2 项目需求部分 9](#_Toc110845960)

[**2.1 货物需求及供货范围一览表** 9](#_Toc110845961)

[**2.2 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表** 13](#_Toc110845962)

[**2.3 使用条件** 13](#_Toc110845963)

[3 技术规范要求 14](#_Toc110845964)

[**3.1 光功率预测系统装置技术要求件** 14](#_Toc110845965)

[**3.2 实时气象信息采集要求** 16](#_Toc110845966)

[**3.3 预测数据要求** 18](#_Toc110845967)

[**3.4 系统硬件要求** 20](#_Toc110845968)

[**3.5 预测系统软件要求** 21](#_Toc110845969)

[**3.6 部署要求** 22](#_Toc110845970)

[**3.7 性能指标** 23](#_Toc110845971)

[**3.8 柜结构的技术要求** 23](#_Toc110845972)

[4 试验 24](#_Toc110845973)

[**4.1 工厂试验** 24](#_Toc110845974)

[**4.2 现场试验** 24](#_Toc110845975)

[5 技术服务、设计联络、工厂检验和监造 25](#_Toc110845976)

[**5.1 一般要求** 25](#_Toc110845977)

[**5.2 设计联络会议** 26](#_Toc110845978)

[**5.3 工厂验收和现场验收** 26](#_Toc110845979)

[**5.4 质量保证** 26](#_Toc110845980)

[**5.5 项目管理** 27](#_Toc110845981)

[**5.6 现场服务** 27](#_Toc110845982)

[**5.7 售后服务** 28](#_Toc110845983)

[**5.8 备品备件、专用工具、试验仪器** 28](#_Toc110845984)

[**5.9 包装、运输与储存** 28](#_Toc110845985)

[6投标人技术偏差表 28](#_Toc110845986)

[7销售及运行业绩表 29](#_Toc110845987)

# 

# 1 总则

1.1 本设备技术规范书使用范围仅限于**青龙建昊土门子215MW光伏发电项目-220kV升压站新建工程**工程光功率预测系统装置的供货范围、设备的技术规格、遵循的技术标准、结构、性能和试验等方面的技术要求。

1.2 投标方在本技术规范中提出了最低限度的技术要求，并规定所有的技术要求和适用的标准。投标方应提供一套满足本技术规范和所列标准要求的高质量产品及其相应服务。对国家有关强制性标准，必须满足其要求。

1.3 投标方须执行本规范书所列标准。有矛盾时，按较高标准执行。投标方在设备设计和制造中所涉及的各项规程，规范和标准遵循现行最新版本的标准。

1.4 技术协议签订**1周**内，按本规范书的要求，投标方提出合同设备的设计、制造、检验/试验、装配、安装、调试、试运、验收、运行和维护等标准清单给招标方，由招标方确认。

1.5 设备采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在设备价中，投标方保证招标方不承担有关设备专利的一切责任。

1.6 投标方提供高质量的设备。这些设备是成熟可靠、技术先进的产品，且制造厂已有相同容量开关站合同设备制造、运行的成功经验。投标方应熟悉国网公司光功率预测系统的技术规范要求，并长期从事光功率预测相关方向的研究。提供的光功率预测系统在同类型企业运行**1年**以上业绩清单。投标方在同类型的系统工程上至少已有**3年**以上的从业经验，使用的产品应具有自主知识产权且有不少于**3套**的成功运行经验，且经实践证明是成熟可靠的产品，经过电力行业相关部门的验收，具有软件产品自主知识产权者优先。投标方在投标书中应以应用业绩为题做专门说明。其分包商亦应具有相同的经验和业绩并完全执行本规范书的要求，分包商资格应由招标方书面认可，不允许分包商再分包。

1.7 在签订合同之后，招标方有权提出因规范标准和规程发生变化而产生的一些补充要求，具体项目由双方共同商定。当主机参数发生变化时而引起的变化要求，设备不加价。

1.8 本工程采用KKS标识系统。投标方提供的技术文件（包括资料、图纸）和设备铭牌上标识到设备级。投标方对KKS标识代码的唯一性、规律性、准确性、完整性和可扩展性负全责。标识原则、方法在第一次设计联络会上确定。

1.9 对于进口设备应有原产地证明材料和海关报关单，如在使用过程中发现有虚假行为，必须免费进行更换，并承担相应的损失。

1.10 本招标文件为订货合同的附件，与合同正文具有同等效力。

1.11 投标方在投标文件中未提出异议、偏差、差异的，招标方均视为投标方接受和同意招标文件的要求。

1.12 现场服务：当变电站内保护设备分批投运时,投标方应按合同规定及时派工程技术人员到达现场服务。

1.13 全部设备要求在 年 月 日到货（到货指运至 项目现场）。

1.14 投标方供应的全部供应设备及配件需提供 2年质保。

1.15 投标方需保证所供应的全部设备均能满足项目所在地电网的相关规定，并能顺利通过电网调试验收，如所供设备无法满足当地电网要求，投标方有义务无偿调换及补充，因设备造成项目无法按期并网，招标方有权索赔。

1.16 投标方需保证所供应的全部设备均能满足项目所在地电网的相关规定，并保证协助相关设备的验收并网工作。

1.17投标方需负责与其它厂家智能设备的数据通信（招标方“电站综合管理系统”及买方远程监控平台等），根据招标方提供的规约实现信息接入，保证数据接收及传送的正确性，并在验收前，通过联调。根据招标方要求，投标方需负责与买方远程监控平台实现数据通信，投标方有责任和义务协助买方远程监控平台进行通讯设备调试、并网后光功率及后台数据传输等工作。

1.1.18投标方中标后，如果因投标方原因不能在5个工作日之内完成技术协议的签订，视为自动弃权中标结果。

1.1.19投标方对取得的技术规范书负有保密责任，因投标方原因造成招标方技术规范书泄露的，3年内，取消投标方的投标资格。

1.1.20未经招标方书面许可，禁止投标方使用自动通信设备擅自收集招标方设备的任何运行信息。在没有得到招标方书面许可的情况下，投标方收集的任何形式的设备运行信息均按无效处理，招标方不予任何形式的承认。

1.1.21如果出现投标方在投标文件中承诺但在签订技术协议时拒绝承诺或不满足投标文件条款的情况，招标方有权更换中标人。

1.1.22招标方保留对本技术规范书提出补充要求和修改的权利，投标方应予以配合。如招标方提出修改，将根据实际需要通知投标方召开设计联络会，具体细则由双方协商确定。

1.1.23投标方应明确投标产品的具体参数，不允许出现模棱两可的选项和前后自相矛盾响应，如果出现，按照对招标方有利的选项处理，否则，招标方有权更换中标人。

1.1.24投标方投标设备中涉及到国家规定必须通过国家强制性认证的产品、元器件或部件的，必须通过国家的强制性认证并在相关的产品、元器件或部件上体现出符合国家规定的强制性认证标识。

# 2 项目需求部分

**2.1 货物需求及供货范围一览表**

**表2-1 货物需求及供货范围一览表**

| **序号** | **名 称** | **型 号** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、光功率预测系统** | | | | | |
| 1 | 功率预测服务器 | 处理器：八核CPU  内存：16GB DDR3，1333MHz  硬盘：配置(500GB SAS硬盘，raid1(镜像备份)，可热插拔，  RAID水平的支持：0，1，0+1；  网络：100/1000Mb Base-T×4；  DVD，冗余风扇，可热插拔冗余电源；  显卡：独立显卡  外设：键盘、鼠标  操作系统：LINUX  双电源模块  选用国产硬件设备 | 台 | 2 |  |
| 2 | 气象数据处理服务器 | 处理器：1颗至强处理器，2.66G  内存：4GB  硬盘：250G  显存：512MB  网卡：10/100/1000Mb Base-T×2  光驱，鼠标，键盘，19寸显示器  操作系统：LINUX  双电源模块  选用国产硬件设备 | 台 | 1 |  |
| 3 | 工程师站 | 处理器：1颗至强处理器，2.66G  内存：4GB  硬盘：≥320G  显存：512MB  网卡：10/100/1000Mb Base-T×2  光驱，鼠标，键盘，24寸显示器（1920×1080）  操作系统：LINUX  双电源模块  选用国产硬件设备 | 台 | 1 |  |
| 4 | 反向物理隔离装置 | 反向型，冗余电源输入，具有10/100M接口2个（内网），10/100M接口2个（外网），10/100M双机热备接口1个，具有2个终端接口（RS232）和1个专用告警接口（RS232）;1 Bit应答方式；数据包有效网络吞吐率≥40Mbit/s（100条安全策略，1024字节报文长度）；数据包吞吐率≥5000pps；数据包转发延迟小于10ms（100%负荷）。通过电力安全认证，采用非Intel指令系统的（及兼容）RISC微处理器、双嵌入式计算机及单向通道隔离技术，具备双机热备、无缝切换等功能，支持单进单出，双进双出等工作模式。 | 台 | 1 |  |
| 5 | 防火墙 | 冗余电源配置，百兆接口4、吞吐量（512字节）400Mbps，最大并发连接数6万条，每秒新建连接数3000条。具有包过滤、深度包监测、动态开放断口、日志记录等功能，支持SNAT、DNAT的动态网址地址转换、IP/MAC地址绑定、各种方式的流量统计、宽带管理、网络时间同步协议NTP等，具有多种管理方式。 | 台 | 1 |  |
| 6 | 交换机 | 冗余电源输入，交换容量≥8G（全双工状态），整机包转发率≥6Mpps，24个100/1000M自适应以太网电接口，支持静态路由协议，支持VLAN、生成树、组播和其他基本二层功能，支持QOS和网络管理。 | 台 | 2 |  |
| 7 | 光功率预测软件 | 包含系统软件及介质（含开发软件）、数据库软件（Oracle数据库）、功率预测应用软件、系统接口开发软件、Web应用软件、短期预测软件、超短期预测软件、中期预测软件、预测建模、其他需要的软件。 | 套 | 1 |  |
| 8 | 多电脑主机切换器 | KVM | 台 | 1 |  |
| 9 | 屏柜及附件 | 2260×800×600 | 面 | 1 |  |
| **二、气象采集系统** | | | | | |
| 1 | 直接辐射表 |  | 块 | 1 |  |
| 2 | 散射辐射表 |  | 块 | 1 |  |
| 3 | 总辐射表（水平） |  | 块 | 1 |  |
| 4 | 总辐射表（倾角可调） |  | 块 | 1 | 根据组件倾角数量确定 |
| 5 | 风速传感器 |  | 套 | 1 |  |
| 6 | 风向传感器 |  | 套 | 1 |  |
| 7 | 湿度传感器 |  | 套 | 1 |  |
| 8 | 大气压力传感器 |  | 套 | 1 |  |
| 9 | 环境温度传感器 |  | 套 | 1 |  |
| 10 | 组件温度传感器 |  | 套 | 1 |  |
| 11 | 数据采集器 | 厂家CSI，型号CR1000 | 台 | 1 |  |
| 12 | 太阳能电池组件温度计 |  | 只 | 3 |  |
| 13 | 气象生态环境监测仪 |  | 套 | 1 |  |
| 14 | 气象站观测支架（3米高） |  | 套 | 1 |  |
| 15 | 气象站避雷系统 |  | 套 | 1 |  |
| 16 | 线缆及附件（含通讯） |  | 套 | 1 |  |
| 17 | 太阳能供电系统（太阳能电池板+蓄电池组） |  | 套 | 1 |  |
| 18 | 软件 |  | 套 | 1 |  |
| 19 | 气象数据费用 |  | 年 | 1 |  |
| **三、安装调试及服务** | | | | | |
| 1 | 设计联络会费用 |  | 套 | 1 |  |
| 2 | 培训费用 |  | 套 | 1 |  |
| 3 | 安装调试及后期服务 |  | 套 | 1 |  |

注：货物需求及供货范围只列出主要设备，供货方应对上表进行细化，并提供相应材料，以满足工程需要。

1）要求系统短期预测时间为未来0～24h、0～48h，0～72h，时间分辨率为15min，超短期预测时间为未来15min～4h，每15min滚动预测，并向调度部门上传预测结果。

2）投标方可根据自身设备情况调整供货清单，但必须保证能够满足当地电网相关要求并通过验收。

**2.2 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表**

**表2-2 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **单位** | **招 标 人 要 求** | | **投 标 人 响 应** | |
| **型号和规格** | **数量** | **型号和规格** | **数量** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**2.3 使用条件**

**表2-4 使用环境条件表**

| 序号 | 要素名称 | 单位 | 数值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 年平均风速 | m/s |  |
| 2 | 主导风向 |  |  |
| 3 | 年平均降雨量 | mm |  |
| 4 | 最大风速 | m/s |  |
| 5 | 年平均气温 | ℃ |  |
| 6 | 极端最高气温 | ℃ |  |
| 7 | 极端最低气温 | ℃ |  |
| 8 | 最大冻土深度 | m |  |
| 9 | 最大积雪厚度 | m |  |
| 10 | 历年平均气压 | kPa |  |
| 11 | 全年日照时数 | h |  |
| 12 | 年雷暴日数 | 天 |  |
| 13 | 海拔高度 | m |  |
| 14 | 沙尘暴天数 | 天 |  |
| 15 | 地震烈度 | 度 |  |
| 16 | 污秽等级 | 级 |  |
| 17 | 年平均相对湿度 | %RH |  |
| 18 | 抗震设防级别 | 级 |  |
| 19 | 基本地震加速度 | Gal |  |
| 20 | 平均雾日数 | 天 |  |
| 21 | 平均大风日数 | 天 |  |
| 22 | 全年日照时数占可照时数 | % |  |

安装方式：室内安装，为无专设屏蔽、无抗静电措施的房间，室内设有空调。

# 3 技术规范要求

**3.1 光功率预测系统装置技术要求件**

合同中所有设备、备品备件，包括投标方自购其他单位获得的所有附件和设备，除本规范书中规定的技术参数和要求外，其余均应遵照最新版本的电力行业标准（DL）、国家标准（GB）和IEC标准及国际单位制（SI），这是对设备的最低要求。投标方如果采用自己的标准或规范，必须向招标方提供中文或英文复印件并经招标方同意后方可采用，但不能低于DL、GB和IEC的有关规定。

3.1.1 标准和规范

本技术规范是参照以下标准制定的，投标设备应符合本技术规范的要求所提供设备软件、硬件应满足电网验收要求，所依据规范及相关要求应包含但不仅限于以下名称：

3.1.1.1 设计依据

系统功能设计和开发应符合以下规范：

《电力监控系统安全防护规定》

《电力监控系统安全防护总体方案》

《电力监控系统安全防护评估规范》

《发电厂监控系统安全防护方案》

《信息安全技术信息安全风险评估规范》

《国家能源局综合司关于开展电力监控系统安全防护专项检查工作的通知》

《关于进一步开展新能源场站电力监控系统安全防护检查的通知》

《光伏电站接入电网技术规定》

《光伏功率预测系统功能规范》

《太阳能能资源测量方法》

《太阳能能资源评估方法》

《调度运行管理规范》

《光伏电站并网验收规范》

《光伏并网电站太阳能评估规范》

《电工名词术语》

《继电保护和安全自动装置技术规程》

《电力工程电缆设计规范》

《继电保护设备信息接口配套标准》

《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》

《光伏发电站功率预测系统技术要求》

3.1.1.2 设计标准

系统功能设计和开发应符合以下标准：

ISO-------国际标准化组织标准

GB-------中华人民共和国国家标准

DL-------中华人民共和国电力行业标准

3.1.2 技术要求

系统功能应满足建设方案、发展目标的要求，保证系统的实用性和适用性，并提供严格的安全管理措施，以保证系统及其数据的安全可靠性。系统应采用开放式体系结构，满足可扩展性和可维护性等要求。

1）系统的实用性和适用性

本系统的建设应立足于**青龙建昊凉水河25MW光伏项目-35kV开关站新建工程**对电网调度及运营管理的需求，借鉴国内外一流专业技术，充分考虑光伏电站调度运行的应用需求，满足各项规范要求的基础，保证系统在各项功能的针对性基础上体现整体的实用性及系统针对不同应用环节的适用性。

2）系统功能规范化

严格遵循国家电网公司颁布的相关功能及技术规范。

3）系统开放性

系统应具有开放的体系结构，采用规范信息模型和标准接口规范，保证本系统同其他相关系统之间的数据交换。

4）系统安全性

满足《电网和电厂计算机监控系统及调度数据网络安全防护规定》(中华人民共和国国家经贸委第30号）和《电力二次系统安全防护规定》(国家电力监管委员会5号令）对电网计算机监控系统和系统之间互联的安全要求。

5）系统可靠性

应对系统关键节点的设备、软件和数据进行冗余备份，提供故障隔离和排除技术手段，实现任一单点故障均不影响系统的正常运行。

**3.2 实时气象信息采集要求**

**3.2.1 基本要求**

光伏发电站应配备实时气象信息采集系统，应包括直射辐射表、散射辐射表、总辐射表（水平、倾角）、环境温度计、光伏组件温度计、风速仪、风向标、数据处理传输设备等。

**3.2.2 站址要求**

3.2.2.1 气象信息采集系统应能反映光伏发电站范围内的气象条件。

3.2.2.2 气象信息采集系统环境信息观测仪器感应元件平面以上应无任何障碍物，若不满足，应与障碍物保持一定距离，避免障碍物的阴影对感应元件的遮挡。不应靠近浅色墙面或其它易于反射阳光的物体，也不应暴露在人工辐射源之下。

**3.2.3 测量设备要求**

3.2.3.1 直接辐射表技术参数：

1. 光谱范围：280～3000nm
2. 测量范围：0～2000W/m2
3. 跟踪精度：24小时小于±1°
4. 灵敏度：7～14μV／W·m2
5. 安装：自动跟踪装置

3.2.3.2 散射辐射表技术参数：

1. 光谱范围：280～3000nm
2. 测量范围：0～2000W/m2
3. 灵敏度：7～14μV／W·m2

3.2.3.3总辐射表（水平）技术参数：

1. 光谱范围：280～3000nm
2. 测量范围：0～2000W/m2
3. 灵敏度：7～14μV／W·m2

3.2.3.4 总辐射表（倾角可调）技术参数

a）ISO标准等级：次基准

b)光谱范围：285～2800nm

c)测量范围：0～4000W/m2

d)测量精度：

非稳定性（年变化）<0.5%

非线形误差（100~1000W/m2）<0.2%

倾斜误差（0~90°,1000W/m2）<0.2%

e）灵敏度：7～14μV／W·m2

f)响应时间：响应时间（63%）<1.7S；响应时间（95%）<5S

g)工作环境：-40℃~80℃，0~100%RH

h)防护等级: IP67

i)安装：水平安装一个、倾角安装一个（倾角可调）

3.2.3.5 风速传感器：

1. 测量范围：0～50m/s
2. 测量精度：<±0.5 m/s
3. 工作环境温度：-40℃至60℃

3.2.3.6 风向传感器：

1. 测量范围：0～360º
2. 测量精度：±2.5º
3. 工作环境温度：-40℃至60℃

3.2.3.7 湿度传感器：

1. 测量范围：0～100%RH
2. 测量精度：±8%RH
3. 工作环境温度：-40℃至60℃

3.2.3.8 大气压力传感器：

1. 测量范围：500hPa～1100hPa
2. 测量精度：±0.3hPa
3. 工作环境温度：-40℃至60℃

3.2.3.9 环境温度传感器：

1. 测量范围：-40℃至60℃
2. 测量精度：±0.5℃

3.2.3.10 组件温度传感器：

1. 测量范围：-50℃至150℃
2. 测量精度：±0.5℃

3.2.3.1数据采集器：

1. 输入通道数：≥8
2. 准确度：0.5%
3. 数据存贮容量：记录3个月数据
4. 工作温度:-40℃至+60℃

3.2.3.12总辐射表（倾角可调）应选用以下厂家产品：荷兰Kippzonen（型号：CMP21）

、日本EKO（型号：MS80）。

**3.3 预测数据要求**

**3.3.1 基本要求**

光伏发电站功率预测所需的数据至少应包括数值天气预报数据、实时气象数据、实时功率数据、运行状态、计划检修信息等。

**3.3.2 数据采集**

3.3.2.1 数值天气预报数据应满足以下要求：

1. 应至少包括次日零时起未来3天的数值天气预报数据，时间分辨率为15min；
2. 数据至少应包括辐照强度、云量、气温、湿度、风速、风向、气压等参数；
3. 每日至少提供两次数值天气预报数据。

3.3.2.2 实时气象数据应满足以下要求：

1. 实时气象数据应取自光伏发电站的实时气象信息采集系统；
2. 数据至少应包括总辐射、倾角面辐射、直接辐射、散射辐射、环境温度、湿度、光伏组件温度、风速、风向、气压等参数；
3. 数据传输应采用光纤传输方式，传输时间间隔应不大于5min；
4. 数据可用率应大于99%。

3.3.2.3 实时功率数据、设备运行状态应取自光伏发电站计算机监控系统，采集时间间隔应不大于5min。

3.3.2.4 所有数据的采集应能自动完成，并能通过手动方式补充录入。

3.3.2.5 所有实时数据的时间延迟应不大于1min。

**3.3.3 数据处理**

3.3.3.1 所有数据存入数据库前应进行完整性及合理性检验，并对缺测和异常数据进行补充和修正。

3.3.3.2 数据完整性检验应满足：

1）数据的数量应等于预期记录的数据数量；

2）数据的时间顺序应符合预期的开始、结束时间，中间应连续。

3.3.3.3 数据合理性检验应满足：

1）对功率、数值天气预报、实测气象数据进行越限检验，可手动设置限值范围；

2）根据实测气象数据与功率数据的关系对数据进行相关性检验。

3.3.3.4 缺测和异常数据宜按下列要求处理：

1）以前一时刻的功率数据补全缺测或异常的功率数据；

2）以零替代小于零的功率数据；

3）缺测或异常的气象数据可根据相关性原理由其它气象要素进行修正；不具备修正条件的以前一时刻数据替代；

4）所有经过修正的数据以特殊标识记录并可查询；

5）所有缺测和异常数据均可由人工补录或修正。

**3.3.4 数据存储**

数据存储应符合下列要求：

1）存储系统运行期间所有时刻的数值天气预报数据；

2）存储系统运行期间所有时刻的功率数据、实时气象数据；

3）存储每次执行的短期功率预测的所有预测结果；

4）存储每15min滚动执行的超短期功率预测的所有预测结果；

5）预测曲线经过人工修正后存储修正前后的所有预测结果；

6）所有数据至少保存**10年**。

**3.3.5 数据转发**

提供数据转发功能, 能通过标准的电力系统通信规约将天气预报数据、实时气象数据、预测数据等数据转到我公司集控系统。

**3.4 系统硬件要求**

**3.4.1 总体要求**

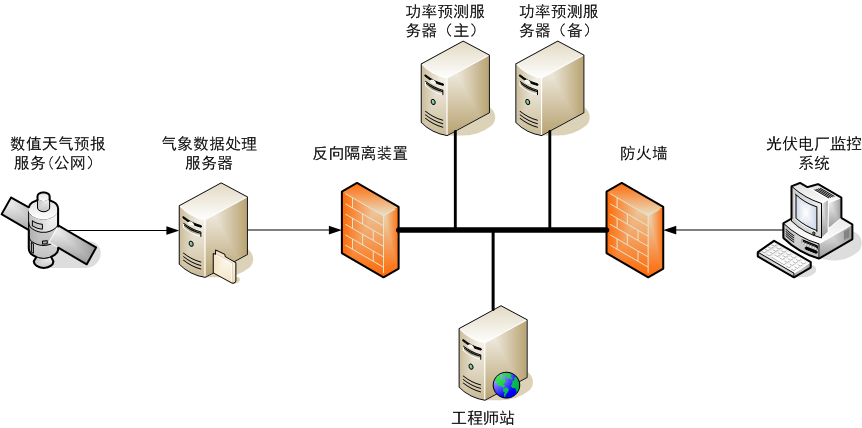
1）系统的参考配置参见网络结构图（参照图6-1）。硬件配置应考虑具有扩展性。

2）本规范所列硬件为系统主要设备但非全部设备，各不同投标方有不同的解决方案，投标方应根据自己情况调整。除本规范所列设备外，本工程必需的其它设备投标方需列出并说明，如投标时未列出，将视为包含在其它栏目内。

3）部分硬件需要投标方提出解决方案后才能确定配置，这部分按照投标方的方案列设备。

4）系统的各个部应当搭配协调，同类服务资源可以互相支援和互备。

5）硬件应包含操作系统、驱动程序等必须配备的系统软件，系统软件不单列报价。

图6-1 网络结构图

**3.4.2 输出功率系统配置要求**

1）光伏发电站功率预测系统硬件至少应包括数值天气预报服务器、系统应用服务器、物理隔离装置、人机工作站，可根据需要选用数据库服务器、网络交换设备、硬件防火墙等。

2）应采用主流的服务器，支持集群、RAID等技术特性，支持双路独立电源输入，采用机架式安装，宜采用冗余配置。

3）工作站宜采用主流硬件厂商的图形工作站，应具有良好的可靠性和可扩展性。

4）物理隔离装置应通过国家指定部门检测认证。

5）根据需要选择交换机、防火墙、路由器等必要设备。

**3.5 预测系统软件要求**

**3.5.1 基本要求**

1）应根据光伏发电站的具体特点，结合光伏发电站的历史及实测数据，采用适当的预测方法构建预测模型，在此基础上建立光伏发电站功率预测系统。

2）光伏发电站功率预测系统软件应包括数值天气预报处理模块、实时气象信息处理模块、短期预测模块、超短期预测模块、系统人机界面、数据库、数据交换接口等。

**3.5.2 预测软件配置要求**

1）预测系统应满足电监会5号令和的电监安全[2006]34号令的要求。

2）预测系统应配置通用、成熟的商用关系型数据库，用于数据、模型及参数的存储。

3）预测系统软件应在统一的支撑平台上实现，具有统一风格的人机界面，并采用公共电力系统模型接口。

4）预测系统软件应采用模块化划分，单个功能模块故障不影响整个系统的运行。

5）预测系统应具有可扩展性，支持用户和第三方应用程序的开发。

6）预测系统应采用权限管理机制，确保系统操作的安全性。

7) 预测系统应提供与其他系统通信的接口，通过标准的电力系统通信规约将天气预报数据、实时气象数据、预测数据等数据转到我公司集控系统。

**3.5.3 预测模型要求**

1）短期功率预测应满足下列要求：

应能预测次日零时起至未来24h、48h、72h的光伏发电站输出功率，时间分辨率为15min；

短期预测输入包括数值天气预报等数据，从而获得预测功率；

短期预测应考虑检修、故障、扩容等不确定因素对光伏发电站输出功率的影响；

预测模型应具有多样性，可满足新建、已建光伏发电站的功率预测；

宜采用多种预测方法建立预测模型，形成最优预测策略；

短期预测每日宜执行两次，单次计算时间应小于5min。

2）超短期功率预测应满足下列要求：

能预测未来15min-4h的光伏发电站输出功率，时间分辨率为15min；

超短期预测模型的输入应包括实测功率数据、实测气象数据及设备状态数据等；

超短期预测应15min执行一次，动态更新预测结果，单次计算时间应小于5min。

**3.5.4 人机界面要求**

1）应具备光伏发电站出力监视页面，以地图形式展示光伏发电站布局，至少同时显示实际功率、预测功率及各实测气象要素，数据更新时间应不大于5min。

2）应具备光伏发电站出力的曲线展示页面，应同时显示系统预测曲线、实际功率曲线，实际功率曲线应动态更新且更新时间应不大于5min。

3）应具备历史数据的曲线查询页面，至少提供日、周等时间区间的曲线展示，页面查询时间应小于1min。

4）应提供数据统计分析页面，提供饼图、棒图、表格等多种可视化展示手段。

5）系统页面应采用统一的风格，页面布局合理，便于运行人员使用。

**3.5.5 数据统计要求**

1）应能对光伏发电站运行参数、实测气象数据及预测误差进行统计。

2）运行参数统计应包括发电量、有效发电时间、最大出力及其发生时间、利用小时数及平均负荷率等。

3）气象数据统计应包括各气象要素的平均值及曝辐量、日照时数、可照时数等。

4）预测误差统计指标至少应包括均方根误差、平均绝对误差、相关性系数、最大预测误差、合格率等，误差指标计算见NBT 32011-2013《光伏发电站功率预测系统技术要求》附录A。

5）参与统计数据的时间范围应能任意选定，可根据光伏发电站所处地理位置的日出日落时间自动剔除夜间时段。

6）各指标的统计计算时间应小于1min。

**3.6 部署要求**

光伏发电站功率预测系统的部署方案应满足电监会5号令的要求。

光伏发电站功率预测系统应运行于电力二次系统安全区Ⅱ，满足电力调度数据网接入要求。

光伏发电站功率预测系统应与调度计划系统相接口。

**3.7 性能指标**

1）光伏发电站发电时段（不含出力受控时段）的短期预测月平均绝对误差应小于0.2，月合格率应大于80%；超短期预测第4小时月平均绝对误差应小于0.15，月合格率应大于85%。

2）所有计算机的CPU负荷率在正常状态下任意5分钟内小于30%，峰值负荷率小于50%。

3）系统服务器平均无故障时间（MTBF）应不小于30000小时。

4）系统月可用率应大于99%。

**3.8 柜结构的技术要求**

3.8.1 屏体要求详见《国家电网继电保护柜、屏制造规范》。

3.8.2 屏面上信号灯和复归按钮的安装位置应便于运行监视、操作和维护。

3.8.3 屏上的所有设备（包括继电器、控制开关、熔断器、空气开关、指示灯及其他独立安装的设备），均应在屏面上有便于识别铭牌或标签框， 且在屏体内按制造厂家的配线标示原则进行标示，所有标示应牢固、不脱落、不褪色。

3.8.4 柜上设备应采用嵌入式或半嵌入式安装和背后接线。

3.8.5 对于必须按制造厂的规定才能进行更换的部件和插件，应有特殊的符号标出。

# 4 试验

**4.1 工厂试验**

投标方提供的设备试验标准应符合IEC及国标、行标的有关规范，并提供每一种型式产品的动模试验报告和型式试验报告。

投标方提供的每一套设备出厂之前都应按国家和行业标准以及工厂规定的调试大纲进行出厂检查、性能试验，试验报告应随产品提供。当需做动态模拟试验或数字仿真试验时，模拟系统的接线和参数由投标方与招标方在试验前协商确定，按实际系统参数进行试验。

**4.2 现场试验**

现场实际设备接入后，应按照DL/T995在一次设备不带电和带电试运行时作现场试验，投标方应配合完成装置的现场调试及投运试验。现场投运前和试运行中发现的设备缺陷和元件损坏，投标方应及时无偿修理或更换，直至符合规范要求。

# 5 技术服务、设计联络、工厂检验和监造

**5.1 一般要求**

5.1.1 技术文件

投标方提供的技术文件应提供招标方所要求的性能信息，并对其可靠性和一致性负责，投标方所提供的技术文件（包括资料和数据）将成为合同一部分。

5.1.1.1 投标时应提供的技术文件

投标方应随投标书一起提供一般性技术文件，并且应是与投标产品一致的最新版本：

1）产品的技术说明书；

2）产品的型式试验报告和动模试验报告；

3）产品的鉴定证书和（或）生产许可证；

4）产品的用户运行证明；

5）产品的软件版本等。

5.1.1.2 签约后提供设计用的技术文件

投标方应在签约后**1周**内向招标方提供设计用的技术文件：

1）产品的技术说明书；

2）光功率预测系统结构图及说明；

3）组屏的正面布置图、屏内设备布置图、端子排图及图例说明；

4）屏体的安装尺寸图，包括屏的尺寸和重量、基础螺栓的位置和尺寸等。

在收到招标方最终认可图纸前，投标方所购买的材料或制造所发生的费用及其风险全由投标方单独承担。

生产的成品应符合合同的技术规范。招标方对图纸的确认并不能解除投标方对其图纸的完善性和准确性应承担的责任。

设计方在收到图纸后**1周**内返回主要确认意见，并根据需要召开设计联络会。投标方在提供确认图纸时必须提供为审核该张图纸所需的资料。招标方有权要求投标方对其图纸中的任一装置任一部件作必要修改，在设计图纸完成之前应保留设计方对投标方图纸的其他确认权限，而招标方不需承担额外费用。

5.1.1.3 设计确认后应提供的技术文件

在收到确认意见后，投标方应在规定时间内向招标方提供下列技术文件：

1）5.1.1.2所列的修改后的正式技术文件；

2）光功率预测系统结构及图例说明，屏内部接线图及其说明（包括屏内布置及内部端子排图）；

3）软件版本号和校验码；

4）产品的使用说明书；

5）通信规约和解释文本及装置调试软件和后台分析软件，以便不同系统间的联调。

5.1.1.4 设备供货时提供的技术文件

设备供货时提供下列技术文件和资料：

1）设备的开箱资料清单；

2）产品的技术说明书、使用说明书和组屏图纸；

3）出厂调试试验报告；

4）产品质量检验合格证书；

5）合同规定的出厂验收试验报告和动模报告等。

5.1.1.5 技术文件的格式和分送要求。

1）全部图纸应为A4幅面，并有完整图标，采用国标单位制。

2）提供的技术文件除纸质文件外，还应包括一份电子文档，并提供可供修改的最终图纸电子文件（图形文件能够被PC机AutoCAD 2004版支持）。

**5.2 设计联络会议**

5.2.1 若有必要，投标方应配合招标方进行设计联络会议。

设计联络会议内容如下：

1）投标方应对修改后的供确认的资料和图纸进行详细的解释，并应解答招标方对这些资料和图纸所提的问题，经过共同讨论，招标方给予确认，以便投标方绘制正式图纸提供给招标方。

2）投标方应介绍合同产品已有的运行经验。

3）投标方应提供验收大纲，工程参数表。

5.2.2 会议需要签订会议纪要，该纪要将作为合同的组成部分。

**5.3 工厂验收和现场验收**

要求满足国家电网公司企业标准中关于工厂验收（现场）的规范。

**5.4 质量保证**

5.4.1 投标方应保证制造过程中的所有工艺、材料、试验等（包括投标方的外购零部件在内）均应符合本规范的规定。若招标方根据运行经验指定投标方提供某种外购零部件，投标方应积极配合。投标方对所购配套部件设备质量负责，采购前向招标方提供主要元器件报价表，采购中应进行严格的质量检验，交货时必须向招标方提供其产品质量合格证书及有关安装使用说明书等技术文件资料。

5.4.2 对于采用属于引进技术的设备、元器件，投标方在采购前应向招标方提供主要进口元器件报价表。引进的设备、元器件应符合引进国的技术标准或IEC，当标准与本规范有矛盾时，投标方应将处理意见书面通知招标方，由买卖双方协商解决。假若投标方有更优越或更为经济的设计和材料，足以使投标方的产品更为安全、可靠、灵活、适应时，投标方可提出并经招标方的认可，然而必须遵循现行的国家工业标准，并且有成熟的设计和工艺要求以及工程实践经验。

5.4.3 双方签订合同后，投标方应按工程设计及施工进度分批提交技术文件和图纸，必要时，买卖双方尚需进行技术联络，以讨论合同范围内的有关技术问题。

5.4.4 投标方保证所提供的设备应为由最适宜的原材料并采用先进工艺制成、且未经使用过的全新产品；保证产品的质量、规格和性能与投标文件所述一致。

5.4.5 投标方提供的设备运行使用寿命应不小于**25年**。

5.4.6 投标方保证所提供的设备在各个方面符合招标文件规定的质量、规格和性能。在合同规定的质量保证期内（SAT后**3年**），投标方对由于产品设计、制造和材料、外购零部件的缺陷而造成所供设备的任何破坏、缺陷故障，当投标方收到招标方的书面通知后，投标方在**48小时**内免费负责修理或更换有缺陷的设备（包括运输费、税收等），以达到技术规范的要求。质保期以合同商务部分为准。

质保期后发生质量问题，投标方应提供免费维修服务，包括硬件更换和软件版本升级。

**5.5 项目管理**

合同签订后，投标方应指定负责本工程的项目经理，负责投标方在工程全过程的各项工作，如工程进度、设计制造、图纸文件、包装运输、现场安装、调试验收等。

**5.6 现场服务**

在设备安装调试过程中视招标方工作情况投标方及时派出工程技术服务人员，以提供现场服务。投标方派出人员在现场负责技术指导，并协助招标方安装、调试，投标方有义务为招标方转发所需数据。同时，招标方为投标方的现场派出人员提供工作和生活的便利条件。

当设备投运时，投标方应按合同规定及时派工程技术人员到达现场服务。

根据招标方的安排，投标方安排适当时间对设备的正确安装和试验给予技术培训。

**5.7 售后服务**

5.7.1 现场投运前和试运行中发现的设备缺陷和元件损坏，投标方应及时无偿修理或更换，直至符合规范要求。保修期内产品出现不符合功能要求和技术指标要求，投标方应在**4小时**内响应，并在**48小时**内负责修理或更换。保修期外产品出现异常、设备缺陷、元件损坏或不正确动作，现场无法处理时，投标方接到招标方通知后，亦应在**4小时**内响应，并立即派出工程技术人员在**48小时**内到达现场进行处理。

5.7.2 对软件版本的升级等，应提供技术服务。

**5.8 备品备件、专用工具、试验仪器**

5.8.1 投标方应提供必要的备品备件。

5.8.2 投标方应提供安装、运行、检修所需的专用工具，包括专用调试、测试设备。

**5.9 包装、运输与储存**

5.9.1 设备制造完成并通过试验后应及时包装，否则得到切实的保护，确保其不受污损。

5.9.2 所有部件经妥善包装或装箱后，在运输过程中尚采取其它防护措施，以免散失损坏或被盗。

5.9.3 在包装箱外标明招标方的订货号、发货号。

5.9.4 各种包装能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

5.9.5 包装箱上有明显的包装储运图示标志（按GB191）。

5.9.6 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。

# 6投标人技术偏差表

投标人提供的产品技术规范应与本招标文件中规定的要求一致。若有偏差投标人应如实、认真地在首页投标人技术偏差表中填写偏差值；若无技术偏差则视为完全满足本技术规范的要求，且在投标人技术偏差表中填写“无偏差”。

# 7销售及运行业绩表

**表7-1 销售及运行业绩表**

| **序号** | **产品型号** | **运行单位** | **投运数量** | **投运时间** | **联系人及电话** | **备 注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |