**光伏制冷系统数据监控项目**

一、系统概述

本期招标项目就是为云师大的分布式光伏直驱冷热双效蓄能空调系统提供全方位的数据监控，监测数据包括气象环境参数、光伏发电逆变参数、制冷系统运行参数、冰蓄冷和空调系统运行参数。

本项目包括**现场监控计量系统**和**远程监控计量管理系统**两大部分

**现场监控计量系统**主要由传感器、信号和数据采集设备、本地监控计算机系统、控制输出设备4个部分构成。

**传感器**包括温度、流量、压力、辐照度、风速等。为了详细了解水箱温度分布，该水箱安装了3个四线制PT100温度传感器，分别布置在上、中、下3个位置，并用压力传感器对水箱液位进行连续测量。

**信号和数据采集设备**由信号采集仪、开关量模块、数显电量表及其电气系统构成，可对整个系统的运行参数进行全面检测，各仪表设备采用RS485通讯方式与本地计算机系统数据交换。

**本地监控计算机系统**由计算机、显示器、通讯接口以及其监控软件构成，主要承担现场数据采集、处理、存储、显示、保存、数据加工，控制输出，并与数据中心进行数据交换，因此该系统除负责测控功能外，还起到数据中继的作用。本地监控计算机与数据中心的通信采用内部局域网的方式。

控制输出设备主要由开关量模块、PID调节仪、变频器等设备构成，主要负责系统运行和参数控制。

**远程监控计量管理系统**部署数据中心，主要包括光伏制冷系统数据中心管理软件和WEB网站两大部分。光伏制冷数据中心管理软件用来接收本地监控计算机系统的上传请求，对上传的数据进行解析、分类及存储；WEB网站用来对外发布监控信息，使客户能通过网络随时随地查看工程的运行数据，掌握工程的运行状况。

光伏制冷系统数据中心管理软件主要运用Socket网络通信原理，在数据监测中心服务器主机上开启端口侦听，本地监控计算机胸膛使用IP地址+Port（端口）的方式来寻找远程服务器，并在连接确认后开始数据上传，在数据监测中心服务端，本软件对到来的数据包进行判断、接收、解析等一系列的处理过程后将数据以表格的形式存储在服务端数据库中，供后续的计算及查询。

数据中心Web网站部署在数据中心的服务器中，负责将数据中心数据库的数据表格发布到Internet上，使用户在有Internet连接的情况下实现随时随地对工程现场的系统运行状况进行浏览及管理。考虑到可扩展性，网站主体页面保持不变，页面中嵌入针对各个工程制作的个性化网页，个性化网页的数据来源于服务器数据库中数据表，并采用网页定时刷新技术，对网页数据进行定时更新。当工程需要增加时，只需在服务器网站目录下添加相应的页面，而无需改动主体程序。

二、现场监控计量系统主要技术要求和指标

**1、计量用温度：**四线制PT100，精度不低于±0.15℃。

**2．水箱液位传感器，**国际或国内知名品牌，采用压力式液位传感器，精度不低于±0.5%FS。

**3．总辐射表**，国际或国内知名品牌

1）光谱范围：300～3000nm；

2）测量范围：0～2000 W/m2；

3）测量精度：＜5%；

4）分 辩 率：1 W/㎡；

5）测试范围：0～2000W/m2；

6）信号输出：0～20mV 加变送器信号输出 4～20mA。

**4、风速传感器**，国际或国内知名品牌

1）输出信号 4～20mA（负载电阻≤ 500Ω）；

2）工作电压 DC 12～  30V；

3）测量范围 0- 50m/s；

4）启动风速 ≤0.5m/s；

5）精度： ±0.5 m/s （＜5 m/s），±3 % FS (≥5 m/s)；

6）防护等级 IP55；

7）浪涌保护 EMC Ⅲ级；

8）工作温度 -20℃～ +85℃；

9）工作湿度 0%～95%(不凝结）。

**5、压力传感器：**国际或国内知名品牌，精度不低于0.25级。

6、**质量流量传感器：**国际知名品牌，精度不低于0.1级。

**7、电磁流量传感器：**国际知名品牌，精度不低于0.5级。

**8、通用开关量模块：**不仅能够通过自身指示灯的亮暗表示当前状态下现场各种泵阀的启停状态，还可以根据触摸型控制器发出的控制信息来打开或关闭继电器，从而实现现场设备的启停。

1）模拟量采集模块供电电源：DC24V（±10%）；

2）开关量输入检测通道：4路；

3）继电器输出通道：10路；

4）总带载能力：600W；

5）通信接口：隔离RS485通信接口；

6）通信参数设置：波特率9600，数据位为8位，无奇偶校验，停止位为1位；

7）通信协议：内置MODBUS RTU从机通信协议。

**9、数据采集器：**国际知名品牌

1）30通道输入模块；

2）可采集直流电压、4线式热电偶、4线式电阻、DI(无电压接点，电平(5V逻辑))可混合输入；

3）报警级别由2增到4；

4）最小测量周期10ms (可实现24ch/10ms，60ch/100ms的高速测量)；

5）最大可实现1200ch的数据采集。(使用横河提供的软件时)；

6）输入端子之间(高绝缘)3700Vrms(1分钟)、600Vrms/VDC(连续)；

7）在一个系统内可以混合使用3种测量周期。(测量周期可以对每个模块单独进行设定)；

8）根据组合安装的模块、系统可以任意配置。(通道数4ch～1200ch、测量周期10ms～60s)；

9）最大可支持2GB的CF卡6（快闪存储卡）。

**10、远传数显电表推荐品牌：**国际或国内知名品牌，分别对系统总电量、空气源热泵、电加热以及主集热器循环回路水泵单独配置电表。主要技术指标：

1）测量范围：依据测量设备或者系统确定，不小于测量设备或者系统额定功率的1.5倍；

2）测量准确度：≤±1% 测量分辨率：≤±1W；

3）电源为单相交流 220V，50Hz；

4）环境温度： 0～50℃,相对湿度：20％～80％；

5）具有数据远传功能，至少应具有RS-485标准串行电气接口，采用MODBUS标准开放协议或符合《多功能电能表通信规约》DL/T645中的有关规定。

**11、PID调节仪：**国际或国内知名品牌

1）输入采用测量精确稳定的数字校正系统，支持多种热电偶和热电阻规格，最高分辨率达0.01℃；

2）采用先进的AI人工智能PID调节算法，无超调，具备自整定（AT）功能；

3）采用先进的模块化结构，提供丰富的输出规格，能广泛满足各种应用场合的需要，交货迅速且维护方便；

4）人性化设计的操作方法，易学易用；

5）允许自编辑操作权限及界面，并可自设定密码，形成“定制”自己的仪表；

6）全球通用的100－240VAC输入范围开关电源或24VDC电源供电，并具备多种面板及外型尺寸供选择；

7）抗干扰性能符合在严酷工业条件下电磁兼容（EMC）的要求

**13、变频器：**国际或国内知名品牌

1）矢量控制方式，可构成闭环矢量控制，闭环转矩控制；

2）高过载能力，内置制动单元；

3）线性v/f控制，平方v/f控制，可编程多点设定v/f控制，

4）内置PID控制器，参数自整定；

5）集成RS485通讯接口，可选PROFIBUS-DP/Device-Net通讯模块；

6）可实现主/从控制及力矩控制方式；

7）在电源消失或故障时具有"自动再起动"功能；

8）灵活的斜坡函数发生器，带有起始段和结束段的平滑特性；

9）有直流制动和复合制动方式提高制动性能。

**14、监控计算机**

1） 国际或国内知名品牌；

2） 产品类型：台式机；

3） 操作系统：windows 7

4） 处理器：Inter Core i5处理器或以上

5） 处理器频率：2.7GHz以上

6） 三级缓存：L3 6～8M

7） 内存大小：8G

8） 硬盘容量：1T

9） 显卡类型：独立显卡

10） 显存容量：1～2G

**15、现场控制柜技术要求**

1）柜体外观和结构的要求

（1） 外观要求

电气柜柜体表面应光滑、平整，无裂纹，无褪色及永久性污渍，无变形和划痕。金属壳表面要求喷塑，不能露出底层金属，无起泡、腐蚀、缺口、毛刺、蚀点涂层脱落和沙孔等，控制机构应灵活，标志清晰。

1. 柜体

提供的控制柜，应为安装在它们内部或上面的设备提供环境保护。即能防尘、防滴水、防腐、防潮、防结露、防昆虫及啮齿动物，能耐指定的高、低温度以及支承结构的振动，符合IP45标准或相应的标准。

控制柜的设计，材料选择和工艺应使其内、外表面光滑整洁，没有焊接、铆钉或外侧出现的螺栓头，整个外表面端正光滑。

控制柜应有足够的强度能经受住搬运、安装和运行期间短路产生的所有偶然应力。柜体钢板应为冷轧钢板，厚度应不小于2mm。

1. 接线柱和引接线的牢固性

接线柱应有防止转动和松动的措施。

2）电气控制柜电气性能要求

（1）环境：

* + 1. **最大相对湿度：**93%无结露或滴水，符合IEC68-2-3标准
    2. **环境温度：** 存放：-25℃至+65℃

运行：-10℃至+50℃无降容；

最高＋60℃，50℃以上每升高1℃电流降容不超过2.2%

（2）电气特性：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **电源** | **电压** | 380V-10%至460V+10%，三相 |
| **频率** | 50/60Hz±5% |
| **输出电压** | | 最大电压等于进线电源电压 |
| **电气隔离** | | 动力和控制电路（输入端、输出端、电源）间进行电气隔离，动力回路中的互锁装置应确保机械互锁与电气互锁。 |
| **输出频率范围** | | 0.1至50HZ |
| **制动力矩** | | 对于低功率额定值，为电动机额定力矩的30%，无制动电阻（典型值） |
| **瞬时过力矩** | | 电动机额定力矩的110%（典型值±10%之间持续60秒） |
| **防护和安全功能** | | 1. 短路保护  * 输出相之间 * 输出相和地之间 * 内部电源输出  1. 热保护防止过热和过电流 2. 电源欠压和过压安全保护电路 3. 输入相缺失安全保护电路（避免单相运行） |
| **电动机保护** | | 1. 具备电机过热保护 2. 具备电机缺相保护 |

3）控制元器件要求

* 模拟量控制的处理器模件完成所有指定任务的最大执行周期不应超过250ms。
* 开关量控制的处理器执行周期不应超过100ms。对需快速处理的模拟和顺序控制回路，其处理能力至少分别为每125ms和50ms执行一次。
* 空气开关、断路器等元器件国际或国内知名品牌。
* 中间继电器选用国内外知名品牌。

4）电气线路与配线

（1）电气线路均采用国标铜芯电力电缆、电线产品，参考品牌：永通中策、万马、远东。

（2）电线须套入线管内，并且布置规范。

（3）桥架必须采用热镀锌材料，线管采用JDG。

（4）所有布线必须有地线确保安全运行。

（5）电线配置要符合规范，并且做到：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **电功率（kW）** | **线规格BV（mm）** | **电功率（KW）** | **线规格BV（mm）** |
| ≤0.5 | ≥0.75~1 | 10～15 | ≥10 |
| 0.5～2 | ≥1.5 | 18～22 | ≥16 |
| 1～2 | ≥2.5 | 30～40 | ≥35 |
| 3～5 | ≥4 | 50～60 | ≥50 |
| 6～9 | ≥6 | 70～90 | ≥95 |

（6）RS485或M-Bus通讯线应采用4芯0.5mm绕线屏蔽线,推荐型号：UL2547-20#/2C

（7）信号线应采用0.35mm以上的绕线屏蔽线

**三、本地监控计量管理软件主要技术要求和指标**

**1、总体要求**

1）本地监测计算机软件根据投标要求进行定制开发。主要实现对本招标文件规定实现系统参数和状态的监视、报表、报警等功能。

2）本地监控系统的监测内容包括本次招标要求的光伏制冷系统，同时满足未来类似系统的扩展要求。

**2、本地监测计量管理软件至少包括以下功能：**

1）与各仪表数据通讯，数据采集、处理、存储、显示；

2）完成功能配置、参数设定；

3）通过动态Flash图形界面对各光伏制冷系统各部分的运行状况进行集中监视。

4）系统控制输出；

5）与远程数据监控中心进行通讯和数据交换；

6）监视内容至少应包括以下内容：

（1）气象数据：

* 环境室外温湿度；
* 风速；
* 辐照度。

（2）分布式光伏能源参数

* 直流电压；
* 直流电流；
* 功率

（3）逆控一体机参数：

* 电压
* 频率

（4）制冷系统参数

* 压缩机工作电压；
* 压缩机工作电流；
* 压缩机工作频率；
* 压缩机排气温度；
* 压缩机吸气温度
* 压缩机排气压力
* 压缩机吸压力
* 过冷度
* 冷凝器出口温度
* 蒸发器进口温度
* 蒸发器出口温度
* 流经蒸发器的制冷剂流量
* 各器件运行状态

（5）制冰蓄冷系统参数

* 水箱温度
* 水箱液位

（6）空调系统远程参数

* 供冷冷水的流量
* 供水温度
* 回水温度
* 水流量
* 水侧制冷量
* 水泵频率
* 水泵运行电压
* 水泵运行电流
* 水泵运行功率
* 出风口风速
* 出风口温度
* 进风口温度
* 风机运行频率
* 风机运行电压
* 风机运行电流

7）数据、事件记录包含以下内容：（历史数据要求60秒记录一次）

* 系统的能耗历史数据；
* 各点温度、压力、液位、流量的历史记录；
* 环境温度历史记录；
* 风机、水泵、压缩机等设备的状态历史记录；
* 风机、水泵、压缩机等设备的历史报警记录；
* 报表及曲线：控制系统应具有报表打印及趋势曲线显示功能，
* 报表和曲线由程序自动生成。
* 控制参数计算机配置
* 参数的开放功能：必须开放常见参数，同时参数应设有默认值，防止参数设置可恢复原数据，参数调整可在一定范围内微调。

1. 权限管理

* 普通级

可对系统各种运行状态或运行参数进行监视，无须进行身份认证。

* 管理员级

具有普通级的所有权限，经过操作员身份认证后，可获得对系统历史报表的查询统计工作。

* 系统管理员（或工程师）级

具有操作员级与管理员级的所有权限，经过管理员（或工程师）身份认证后，可对操作员和管理员进行增删。

1. 故障与保护报警

控制系统应提供故障报警与保护功能,确保系统的安全运行。报警方式为声、光报警及软件画面显示报警提示等。报警及保护内容如下：

* 水箱水位溢出
* 压缩机压力异常
* 水流量异常
* 压缩机出口温度过高
* 光伏输出电压异常
* 光伏输出频率异常
* 供水温度过低
* 压缩机电流过大
* 水泵电流过大
* 风机电流电流过大
* 其它采集值超范围报警

3）本地监测上位机软件的其它要求

软件满足现有机房监测的监测点位要求，至少包括以下功能：

* 系统采用C/S结构，可以提供基于远程监测软件的客户端，用户能通过校园网从其它工作站上进行实时监测与查询。
* 对系统所有设备进行集中监测。
* 提供符合系统实际运行情况的流程图和动态画面，画面应美观、简洁。
* 具有不同级别的密码（至少3级）。
* 显示各监测点的参数、各运转设备及部件的状态、各系统的动态图形及各项历史资料。
* 根据要求能提供各运行参数的历史数据，，并能生成各类报表供管理人员调用和打印。具备历史数据的导出与定期备份功能。
* 具有下列声光报警及自动打印功能：

——运行设备故障

——各监控点的参数越限

* 存储下列历史资料，并能显示、打印。

**四、远程监控计量管理软件主要技术要求和指标**

**1、数据中心管理软件**

1）总体要求

（1）数据中心管理软件要求对分布式光伏直驱冷热双效蓄能空调系统以太网进行远程监视。

（2）数据中心管理软件的监测内容包括本次招标要求光伏制冷系统，同时满足未来云南师范大学类似项目的扩展要求。

（3）数据中心管理软件主要由数据采集与处理、系统运行状态监控、数据监测与分析以及系统管理等模块构成。

（4）软件应具有图形化的中文人机界面，Windows 操作风格，模块化、易于使用、配置灵活及便于扩展等特点

（5）软件采用中英文显示

2）数据中心管理软件至少包括以下功能

（1）数据采集与处理模块的功能：

* 提供光伏制冷系统基本信息人工输入功能；
* 对需要人工采集的能耗数据提供人工录入功能；//需要增加
* 能在线检测系统内各数据采集仪的通讯状态和报警提示功能；
* 能灵活设置各数据采集周期；
* 支持数据采集器断电恢复后自动上传数据；
* 提供自动轮询和主动干预2种方式完成数据采集和数据上传的功能。
* 自动完成各项采集数据的分类、分项和计算等处理工作，并自动保存到相应的数据库中；

（2）系统运行状态监控模块的功能：

显示内容至少应包括：光伏制冷系统基本信息、系统实时运行参数、故障报警数据、故障与保护报警。

（3）能耗监测分析模块的功能：

* 能实现对自动采集系统实时运行参数以坐标曲线、表格、柱状图等形式显示。
* **能根据用户信息**、时间查询各项运行数据、报警数据；
* 可对历史运行数据进行导出或生成监测报告打印；
* 报警信息可通过不同方式传送至用户；

（4）管理模块应具有下列功能：

* 提供用户权限管理；

普通级：可对系统各种运行状态或运行参数进行监视，无须进行身份认证。

管理员级：具有普通级的所有权限，经过操作员身份认证后，可获得对系统历史报表的查询统计工作。

系统管理员（或工程师）级：具有操作员级与管理员级的所有权限，经过管理员（或工程师）身份认证后，可对操作员和管理员进行增删。

* 系统日志和系统错误信息、系统操作记录、系统参数设置等功能；
* 能自动对应用数据库进行备份；//增加

3）数据中心管理软件的其它要求

* 系统采用C/S或B/S结构，用户能通过以太网从其它工作站上进行实时监测、统计与查询。
* 提供符合系统实际运行情况的流程图和动态画面，画面应美观、简洁。
* 具有不同级别的密码（至少3级）。
* 显示各监测点的参数、各运转设备及部件的状态、各系统的动态图形及各项历史资料。
* 根据要求能提供3年内的各运行参数的历史数据，各能耗曲线图，并能生成各类报表供管理人员调用和打印。报表应包括系统运行参数表、设备运行参数表；所有图、表能打印并可转化成EXCEL、PDF、WORD等方式输出。//增加
* 具备历史数据的导出与定期备份功能。//增加
* 具有下列声光报警及自动打印功能：运行设备故障、各监控点的参数越限
* 存储下列历史资料，并能显示、打印。

**2、WEB网站**

1）总体要求

（1）允许用户登录网页查看光伏制冷系统相关信息，内容应包括：光伏制冷系统的基本信息、系统运行状态和参数、数据与分析、故障报警；

（2）网站应具有很强的视觉效果，要求清新大方、统一和谐，并能展示光伏和制冷行业的独具特色。

（3）网站结构应层次分明，内容重点突出，并易于操作和维护。

（4）数据采集过程直观、准确，各个数据能够达到同步显示。

（5）网站要求有中英文版本

2）WEB网站至少包括以下功能：

（1）网站登录需要密码。

（2）应设计项目概貌页面，用户可以了解该项目名称、地址、项目描述等信息。

（3）应具有FLASH动态展示系统运行的状态和主要参数；

* 各风机、水泵、压水机、水流等运行状态。
* 太阳辐照度
* 环境风速
* 环境温度
* 环境湿度
* 供水温度
* 回水温度
* 供水流量
* 水箱温度
* 水箱液位
* 压缩机工作频率
* 压缩机工作电压
* 压缩机排气温度
* 制冷剂质量流量
* 冷凝器出口温度
* 蒸发器进口温度
* 蒸发器出口温度
* 光伏直流电压
* 光伏直流电流
* 光伏供电功率

（4）系统运行参数以坐标曲线、表格、柱状图等形式显示

（5）可在曲线展示页面上按时间轴是进行查询，也可在按时间段对历史数据进行查询。

（6）对系统资源的访问应有身份认证和授权。

（7）报警信息应以较明显的形式提示，并可查询具体故障内容。

**四、其它要求**

1、本项目为交钥匙工程，各投标人所报价格应为含税全包价，包括产品的制造、包装、保险、运输、吊卸、基础施工（包含施工过程中的辅助材料、所有安装材料等）、安装、调试、第三方检测、竣工验收、质量保证、售后服务等一切费用。

2、所报设备应提供详细的技术资料，应有产品合格证、产品质量认证证书、检测报告等详细资料。

**附录：光伏制冷系统数据监控项目材料、设备清单（硬件部分）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **材料名称** | **型号规格** | **具体技术指标** | **单位** | **数量** |
| 1 | 温度传感器 | 国际或国内知名品牌 | 四线制PT100 | 只 | 10 |
| 2 | 表面温度传感器 | K型 | Φ0.3 | 只 | 10 |
| 3 | 水箱计量用PT100 | PT100，铠装WZP-231型 | 四线制，d=￠8mm；长度L=500mm | 只 | 3 |
| 4 | 电磁流量计 | 国际知名品牌 | 0.5级 | 只 | 1 |
| 5 | 质量流量计 | 国际知名品牌 | CMF010M | 只 | 1 |
| 6 | 水箱液位用压力传感器 | 国际或国内知名品牌 | 0.5%，工业级,输出4~20mA， | 只 | 1 |
| 7 | 制冷系统用压力传感器 | 国际或国内知名品牌 | 0.2%，工业级,输出4~21mA， | 只 | 2 |
| 8 | 单相多功能电表 | 国际或国内知名品牌 | 测量准确度：≤±1% 测量分辨率：≤±1W； | 只 | 2 |
| 9 | 三相多功能电表 | 国际或国内知名品牌 | 测量准确度：≤±1% 测量分辨率：≤±1W； | 只 | 2 |
| 10 | 辐照度表 | 国际或国内知名品牌 | 4-20mA输出 | 只 | 1 |
| 11 | 风速计 | 国际或国内知名品牌 | 风速0~50m/s，输出4-20mA， | 只 | 1 |
| 12 | 环境温度湿度传感器 | 国际或国内知名品牌 | RS485通讯，9600bps，配电源 | 只 | 1 |
| 13 | PID调节仪 | 国际知名品牌 | 智能PID | 只 | 2 |
| 14 | 数据采集仪 | 国际知名品牌 | 40通道，含四线PT100模块 | 套 | 1 |
| 15 | 开关量模块 | 定制 | 日光 | 只 | 1 |
| 16 | 变频器 | 国际知名品牌 | 0.75kW | 只 | 2 |
| 17 | 监控计算机 | 国际或国内知名品牌 | 包含显示器 | 台 | 1 |
| 18 | 电气控制柜 | 定制 | 1800×800×450，带玻璃窗，双扇门 | 只 | 1 |
| 19 | 强电电器器件 | 5kW， | 包括空气开关、继电器、交流接触器等 | 套 | 1 |
| 20 | 其它附件 |  | 导线、线槽、接线端子等 | 若干 | 1 |
| 21 | 安装、调试、装运费、差旅费 |  |  | 套 | 1 |

**附录：光伏制冷系统数据监控项目材料、设备清单（软件部分）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **供应商和版本** | **功能** | **单位** | **数量** |
| 1 | 本地监控软件 | 定制 | 实现光伏制冷系统数据采集、处理与控制，并起到数据中继作用 | 套 | 1 |
| 2 | 数据中心管理软件 | 定制 | 软件基于Windows Server 2008 R2服务器操作系统，全面支持.net平台，并引入SQL Server数据库对数据进行统一管理。除了对数据的存储、处理以及显示外，软件还采用Socket技术与数据发送端进行以太网连接，数据传输采用面向连接的标准XML格式方式，最大限度地确保数据的有效和规范。 | 套 | 1 |
| 3 | WEB服务软件 | 定制 | 软件运行在数据中心的WEB服务器上，通过调用数据库中的数据实现对数据的显示及简单分析功能。并且可以通过连接网络对其进行访问、浏览和管理，个性化的网页直观地展示了工程的基本状况及相应的技术参数指标。 | 套 | 1 |
| 4 | 办公应用软件 | OFFICE 2010（小型企业版） | 对文字，表格等处理软件，彩盒（不能同时装在两台台式机上，可以装在一台台式机一台笔记本上） | 套 | 1 |
| 5 | 现场调试、差旅费 |  |  | 套 | 1 |

**该项目合计总价：427200元**