# 第三部分 技术规范及相关要求

### （一）项目概述

#### 1.1建设背景

首钢医院有限公司始建于1949年，是一所集医疗、教学、科研、预防保健为一体的大型三级综合医院。医院积极响应国家相关部门号召进行智慧化医院建设，保证医院的可持续、健康、稳定发展，有助于医院实现资源整合、流程优化、降低运行成本、打造绿色医院，提高服务质量、工作效率和管理水平。

#### 1.2建设目标

本项目对采购方的电气系统进行数字化数据采集。通过把物联网技术、大数据和云计算技术等信息技术整合集成为安全智能管理平台，实现对电气安全的实时监测与智能管理，达到安全预警告警、设备信息管理、数据可视化。通过对设备运行状况及周围环境安全因素进行立体化监测，对设备出现的运行异常，故障及时做出预警，根据设备故障级别及后勤人员不同层级需求，提供APP通知、短信、电话等多方式分级报警，第一时间通知相关责任人，最快排除故障，切实保障电气设备运行安全，实现采购方的安全智能化管理，更好的保障采购方运营。

#### 1.3平台设计原则

**1.3.1、规范化原则：**

平台设计应严格遵守国家的法律法规及医院的行业规范，通过科学的运用计算机技术、信息技术、物联网技术、大数据技术及人工智能技术等，建设成为符合规范化要求的平台。

**1.3.2、安全性原则：**

平台设计应充分考虑系统的安全性、网络的安全性、功能的安全性及数据的安全性等多个维度的安全运行指标，建设成为符合安全性要求的平台。

**1.3.3、稳定性原则：**

平台设计应充分考虑系统的稳定性，确保平台7\*24小时不间断运行，建设成为符合稳定性要求的平台。

**1.3.4、高效性原则：**

平台设计应充分考虑系统处理的高效性，包括时效性强、准确性高、分级告警（预警、告警、严重告警等）、分层告警（组员、组长、科长、院长等）、分类告警（短信、电话、PC弹窗、APP消息等），建设成为符合高效性要求的平台。

**1.3.5、智能化原则：**

平台设计应充分考虑系统的智能化程度，结合先进的人工智能及大数据技术，通过可视化的手段，将智能化运用到应用服务中，对安全生产过程中可能存在的安全隐患进行有效预防，对设备运行过程中可能存在的故障风险进行有效预测，对事故及故障可能引起的原因进行有效的预判，对设备全生命周期管理进行有效的管理，建设成为符合智能化要求的平台。

**1.3.6、易扩展原则：**

平台设计应充分考虑系统的易扩展性，需要具备应用层横向及纵向模块实时扩展的能力，以及与第三方平台及接口无缝对接的能力，建设成为符合易扩展需求的平台。平台可融和电气安全监测、电梯安全监测、医用气体监测、锅炉运行监测、医疗废水监测、中央空调监测、二次供水监测、消防系统、燃气安全、能耗监测管理、一站式服务中心，统一集成展示，统一界面进入，分模块选择。（需要支持中标后写入合同）

### （二）平台架构要求

#### 2.1、云端布设：

采用成熟的云服务提供商进行平台整体系统布设，至少包括云服务器，云储存，公网IP，网络带宽，远程管理监控VPN及云快照功能。

云服务器：用于基于B/S应用程序、分布式计算、业务处理脚本、守护进程等的搭建。

云存储：用于数据库、数据仓库、文件系统、日志文件系统等的搭建。

公网IP：用于通过互联网进行平台访问等。

网络带宽：用于各种网络资源的上下行传输等。

远程管理监控VPN：用于安全可靠的访问平台内部系统环境等。

云快照：用于重要数据或文档的日常备份，故障快速修复等。

#### 2.2、分层结构

采用分层体系结构进行平台架构设计，至少分为数据采集层、网络传输层、数据存储层，业务处理层及平台应用层。

数据采集层：通过对监测点加装数据采集模块，对待监测设备的运行状态进行7\*24小时不间断在线监测，数据采集模块需要根据实际需要进行现场安装。

网络传输层：通过有线或无线的方式将数据采集层采集到的数据传输至云端，传输过程需要进行SSL等加密传输，确保数据的安全可靠。

数据存储层：通过网络传输层，将接收到的采集信息进行持久化处理，包括但不仅限于存入数据库系统，数据仓库，文件系统及日志系统等。

业务处理层：通过对存储的数据进行处理、分析、挖掘及计算，获得最终的结果，并为上层提供展示、提醒、统计、分析、决策等数据依据。

平台应用层：通过PC管理端，APP管理端（需同时支持Android和IOS）等多维一体的平台综合应用展示方式，向采购方提供科学的数据分析结果、可靠的安全预警提醒、智能的辅助分析决策及对设备的全生命周期管理。

#### 2.3、分库存储

采用分库的方式进行数据库设计，至少采用关系型运行库、内存型缓存库、分布式专家及知识库、高效能全文检索库及高并发数据队列。

关系型运行数据库：用于实时性要求高，增删改查频繁的系统内业务操作及展现等。

内存性缓存数据库：用于实时性要求高，只需要快速查询及展示的业务处理等。

分布式专家知识库：用于机器学习及深度学习，并为应用层提供分析、预测及决策依据等。

高效能检索数据库：用于基于关键字或关键词进行快速全文检索等。

高并发队列数据库：用于数据采集、在线处理、流式计算、实时预警、快速决策等。

#### 2.4、智能计算：

采用人工智能处理及分析算法，至少包括多维立体测控、智能高效预警、派工辅助决策、设备健康指数、故障自动诊断、管理监控闭环管理。

多维立体测控：对相关性多测点多指标进行实时同步监测，并形成综合分析报表；

智能高效预警：对相关性监测指标进行关联性分析计算，进行高效预警；

派工辅助决策：根据预警类别，智能选择人工或自动派工，并形成绩效考核指标；

设备健康指数：根据设备运行状态，并结合多项设备相关运行指标，进行综合评分；

故障自动诊断：通过自学习专家及知识库，给出设备出现故障时的可能原因及置信度；

管理监控闭环管理：对预警产生，派工处置，结果评定及绩效评价整个过程进行管理；

### （三）操作要求

#### 3.1、基础管理功能要求

平台集成各子系统实时数据，能方便、快捷地按照用户的应用环境形成用户应用的各子系统组态画面：

软件免安装，有网络有电脑即可登录软件，为客户提供服务；

管理用户登录-通过专用路径访问管理系统；

管理员密码维护-管理员登录系统后修改密码；

基础参数管理-维护系统参数定义和参数值；

服务器文件管理-维护上传到服务器的业务文档和图片等；k k h

数据备份-数据库数据的定期备份；

数据恢复-数据库数据的恢复，在灾难发生后恢复备份数据；

角色配置-维护系统管理监控人员角色配置；

管理员账号维护及任务授权-维护管理员账号，分配管理权限；

警告信息维护-维护各类不同的警告信息；

异常信息维护-记录、维护、查询业务过程中的异常信息，提供处理记录流程；

日志管理-记录系统所有操作URL；

设备档案管理-知识库将日常维护、保养、操作等知识和信息进行积累；

列表刷新，各个任务列表界面，可刷新最新信息；

任务提醒，有新的告警时，页面会收到一条弹出信息提醒，同时会有声音提示；

设备信息管理：实现设备的全生命周期管理，支持录入设备的基本信息，包括设备的厂家、品牌、型号等；

忽略告警功能，能够避免因维修人员操作造成的告警信息，减轻后勤人员工作量，维修工作完成后，也可对忽略告警时间进行取消操作，平台正常检测该模块的告警信息；

对大数据进行收集、存储、计算、挖掘和管理，并通过深度学习技术和数据建模技术，使数据具有“智能”。

#### 3.2、告警管理功能要求

系统的报警管理功能具有强大的第一时间报警功能并具备高度的准确性。报警平台提供自己定义的统一事件库，对其进行统一管理。报警方式多样化，事件多个等级化，每个事件又可设定多个报警组，每个报警组别都可设定一种报警方式及一组管理人员，当有事件发生时，管理模块根据设定的报警流程，把报警信息及时反馈给相关人员，这一系列的功能共同构成了全面稳定的告警管理体系。

报警事件的统一设定与管理的内容包括:报警方式设定、事件等级分类、报警事件分组、事件目录定义、事件确认处理等。

3.2.1报警等级:系统具有强大的报警级别报警功能，可区分多级报警，等级越高其处理优先级越高，当多个事件同时发生时，按照事件的优先级从高到低依次处理，首先处理优先级高的事件，再处理优先级低的事件。当系统出现报警时，可根据不同监测对象报警事件而划分不同的报警方式，包括划分报警等级、时间优先、次数频率等，在监控中心可以以不同颜色对报警事件进行区分，完善的报警级别使系统具有更高的可靠性。

3.2.2报警管理:

告警过滤及屏蔽，系统可对所有报警事件进行判断，分析各报警事件的因果关系，通过预先设定的逻辑关系，可通过操作界面设定需要屏蔽设备、屏蔽时间等，减少突发性事件潮(如停电)带来的误报警和容量冲击，实现准确定位事件根源，从而提高了管理人员的工作效率，过滤组可对过滤时间，过滤条件，以及过滤报警的描述进行设置。对设备屏蔽报警后，可设置多长时间后系统再进行报警。

3.2.3报警方式:

3.2.3.1 APP通知报警，当出现任何报警事件时，进行APP端推送，显示在告警消息最上方，同时显示事件处理状态、告警等级，通知查看相关人员

3.2.3.2电话报警，当报警事件发生时，系统可通过电话拨号方式，自动拨打已设置好的相关负责人电话，包括固定电话和移动电话，以便及时地通知相关负责人。

3.2.3.3手机短信报警，当报警事件发生时，系统可以发送短信的方式，自动发送信息到负责人手机，以便及时的通知负责人。

3.2.4事件日志:

系统会自动记录每一条报警的详细信息。信息的具体内容包括:事件的报警时间、受理时间、处理时间、所属模块、告警级别、告警次数、设备名称、负责人、事件内容及报警发生时设备运行的数值等。事件日志具有查询功能，可按照日志的每个字段进行精确、模糊查询或组合条件对报警事件进行查询，查询结果包含每一条报警事件的报警时间、地点、报警设备、报警内容、确认人等信息具有导出 excel电子表格后保存及打印的功能，任何操作权限的人不能对其进行任何修改。

3.2.5事件确认过滤:

事件报警发生时，操作人员可对报警进行确认，关闭相关信号，等待故障排除，以确保报警事件的有效处理。进行事件确认时，只有经过身份确认后，才能对事件进行确认。事件经确认后，系统自动解除该事件的报警。告警信息长时间没有确认时，系统可根据配置的规则扩大告警范围，将告警继续上报。

3.2.6告警参数可根据现场情况由系统管理员设置。具备告警屏蔽和告警过滤功能，可通过操作界面设定需屏蔽模块、屏蔽时间等。对设备屏蔽报警后，可设置多长时间后系统再进行报警。

#### 3.3、报表管理功能要求

系统管理功能包括日报表、月报表、年报表等，所有报表都可以由用户自定义，满足不同监测要求。报表支持多样化展示模式:电子表格、折线图等。所有报表均可导出 excel后保存及打印。

报表的分类系统允许用户根据需要选择生成单项报表、组合报表和日志报表。

#### 3.4、管理监控管理功能要求

系统的管理监控管理功能，可实现服务请求，事件，问题，变更，配置，发布，服务目录和知识管理功能。

管理监控管理功能支持主流数据库，例如: Oracle， SQL server 等。

管理监控管理中的工单设计、自动生成、追踪及报警功能：支持对一个业务流程中每个不同的理人员、不同的工作流程、不同的处理环节可以使用不同的工作表单界面。

#### 3.5、数据管理功能要求

数据中心可存储一年以上的数据，可查询任意监测对象在任意时间段内的历史数据(通过列表方式和曲线图方式显示)，及某特定时刻数值。数据中心可以对任意监测对象的历史记录进行查询，可生成各个时间段内的历史曲线。  
 实时数据:可实时查询机房内各监控设备的运行状态、运行参数及各种故障参数等所有的数据，所有数据均以友好的人机界面显示出来。系统不断地收集各监控单元上报的各种实时数据，并根据各监测点的情况将采集的数据进行分析、处理。系统根据采集的监控数据生成实时动态曲线图，供操作人员分析设备和环境的数据变化趋势发展。以做出有效的事故预防处理。

历史曲线:能够保存所有监控数据，保存时间为1年以上(根据用户要求可增加)。利用历史数据可随时查询各个监测项目的历史资料，查询任一天、任一时或跨月份的历史数据曲线，将查询结果以列表方式显示或打印，供分析统计之用。任何历史数据不允许任何人进行修改，保证数据的可靠性、系统能提供多种形式的历史数据曲线。  
 数据的备份:系统具备备份和恢复功能，系统能自动将历史数据、报警日志数据库等数据备份到云上并于必要时进行恢复。  
 对于事件记录、操作记录等重要信息均实行多重备份，除在每个监控服务器处存储备份外，在系统的主用服务器中还有一份总的记录备份。确保发生事故后有据可依。

#### 3.6、远程访问功能

系统提供完整的B/S远程访问功能，管理者可在有网络情况下任意PC终端通过浏览器(谷歌浏览器)方便地远程查看各机房内设备、系统的运行状况，远程WEB浏览器访问界面不存在操作习惯和方式的改变。系统无缝集成Internet浏览功能。极大地方便了用户的远程监测。用户通过网络能随时随地访问服务器，实时了解所有监测点的详细变化情况。

#### 3.7、手机APP管理功能

APP可以兼容安卓与IOS系统，与PC协同运作，数据共享访问，在不具备桌面使用条件时，可方便的进行流程的运转，以提高管理的工作效率。主要包括各个模块的数据展示和统计报表。不同权限的用户，登录系统后可根据所获取的授权来访问相应的功能。常用操作需包含：

各个模块的设备查询功能

各个设备的测点实时数据的查询功能

各个测点的历史数据的查询功能

告警统计功能

告警推送功能

告警转工单的派单操作功能

工单的执行功能

工单的完成功能

填写工单笔记和工单说明的功能

其他：修改密码，管理个人密码

当前版本，提示更新，及时更新到最新版本

清理缓存，清理app缓存数据

列表刷新，各个任务列表界面，可刷新最新信息

告警消息推送，及时获知最新的告警消息，及时处理，及时预防安全事故的发生

### （四）电气安全管理系统

系统将采购方的电气系统进行数字化数据采集，采用TCP/IP、Modbus等通讯协议，通过网关将数据传至云平台，形成一个完整的综合设备运行监测平台。

4.1、提供电气安全模块工艺组态图，实现数据的实时动态展示。

4.2、根据国家相关标准，结合医院实际设备使用情况，设置不同参数的告警阈值，并进行三级告警推送。

4.3、提供设备的基础信息管理，维保信息记录以及历史数据查询导出。

4.4、使用裸眼VR使故障位置直观可视化。

4.5、具体需监测的点位说明如下：

（1）变压器

变压器柜数量共计2台，对输入输出端配置无线测温发送模块进行温度监测，无线测温接收模块通过屏蔽双绞线利用485通讯方式进行数据传输，网关将数据通过网络信号将数据传输到物联网云平台。

（2）低压柜

配电室共计20面低压柜，部分回路情况如下，收集各个回路的电压电流数据，同时对可停电的回路进行线缆温度监测，通过网关将采集的数据上传至云平台，进行后台综合智能分析；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **柜子名称** | **回路数量** | **备注** |
| AA1 | 1 | 2000A不能停电 |
| AA2 | 1 | 2000A不能停电 |
| AA3 | 3 |  |
| AA4 | 3 |  |
| AA5 | 1 | 800A不能停电 |
| AA6 | 1 | 800A不能停电 |
| AA7 | 3 |  |
| AA10 | 4 |  |
| AA13 | 5 |  |
| AA15 | 3 |  |
| AA16 | 3 |  |
| AA22 | 1 | 800A不能停电 |
| AA22 | 2 | 800A不能停电 |

（3）重点用电设备监测

对压缩机每个回路配电室出线端与泵房进线端进线端的线缆温度数据进行监测，同时对机组电压电流变化情况进行监测。

对地下室内冷却水泵柜1、冷却水泵柜2和生产水泵，泵房内的补水泵、冷冻水泵1、冷冻水泵2，地下室的生产水泵以及监控室冷却塔的每个回路（具体各个设备的回路分布数见下表）的电压电流以及线缆温度数据进行采集，进行用电量的监测，数据通过网关上传到平台

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **区域** | **设备名称** | **回路数量** |
| 压缩机 | 1#压缩机 | 2 |
| 2#压缩机 | 2 |
| 3#压缩机 | 2 |
| 地下室 | 冷却水泵柜1 | 2 |
| 冷却水泵柜2 | 2 |
| 泵房 | 补水泵 | 2 |
| 冷冻水泵1 | 2 |
| 冷冻水泵2 | 2 |
| 监控室 | 冷却塔 | 6 |

### （五）硬件清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **产品名称** | **产品参数** | **数量** | **单位** |
| 1 | 无线测温传感器 | 无线频率470M；通讯距离≥100m；捆绑式安装 | 18 | 只 |
| 2 | 无线测温收发器 | 通讯端口RS485；协议MODBUS-RTU；测温精度±2℃；分辨率0.1℃ | 4 | 只 |
| 3 | 温度传感器 | NTC 型温度传感器，热敏电阻范围： 0℃ ~ 110℃； | 130 | 只 |
| 4 | 电气火灾监控探测器 | 1）频率：50Hz  2)剩余电流测量范围：10mA ~ 3000mA  3)温度监测范围：NTC 型热敏电阻（0℃ ~ 120℃）  4)通讯：RS485 接口，MODBUS-RTU 协议，波特率可设(4800/9600/19200/38400bps)  5）额定动作电流值：300mA～1000mA（步长为 1mA）  6）测量精度：剩余电流 1 级，温度±1℃  7）工作电源：AC/DC 85~270V, 功耗≤ 5VA | 3 | 只 |
| 5 | 网关设备 | 1) 供电电压：9V-36V  2) 端口数：RS485\*1  3) 波特率：1200-460000bps  4) 2个网口  5) 支持数据缓存，数据不丢失  6) 保护：  电源保护：防浪涌  硬件保护：看门狗 | 10 | 只 |
| 6 | 三相电能表 | 1) 电压测量精度等级 误差±0.2%  2) 电流测量精度等级 误差±0.2%  3) 功率精度等级 有功、无功、视在功率，误差±0.5℅  4) 有功电能（准确度等级 0.5S 级，1 级）  无功电能（准确度等级 2 级）  5) 接口与通信规约 RS485 口：Modbus RTU 规约  6) 通信地址范围 Modbus RTU:1~ 247；  7) 波特率 支持 1200bps~19200bps  8) 工作电源 交直流两用电源；功耗：1W，2VA | 3 | 只 |
| 7 | 无线计量模块 | 孔径φ20  功耗：≤10VA 或 2W（A 相）、≤0.5VA（B 相、C 相）  输入电流：3×20(100)A、 3×40(200)A、3×80(400)A、3×120(600)A  功耗：≤2VA  温度精度：±2℃  红外通讯：波特率1200  通信接口：RS485(A、B)  通信协议：MODBUS-RTU | 6 | 只 |
| 8 | 无线计量模块 | 孔径φ36  功耗：≤10VA 或 2W（A 相）、≤0.5VA（B 相、C 相）  输入电流：3×20(100)A、 3×40(200)A、3×80(400)A、3×120(600)A  功耗：≤2VA  温度精度：±2℃  红外通讯：波特率1200  通信接口：RS485(A、B)  通信协议：MODBUS-RTU | 1 | 只 |
| 9 | 谐波表 | 外置罗氏线圈D110-φ110mm，1000A  1) 输入网络：三相四线  2) 输入电压：AC57.7V/100V(100V)、220V/380V(400V)  3) 输入电流：1000A~20000A  4) 过负荷：1.2倍额定值(连续)  5) 输入频率：45~65Hz  6) 显示：LCD  7) 功耗：10VA  8) 输出通讯：RS485接口、Modbus-RTU  9) 测量精度：无功电能1级，其他0.5级 | 5 | 只 |
| 10 | 谐波表 | 外置罗氏线圈D120-φ120mm，2000A  1) 输入网络：三相四线  2) 输入电压：AC57.7V/100V(100V)、220V/380V(400V)  3) 输入电流：1000A~20000A  4) 过负荷：1.2倍额定值(连续)  5) 输入频率：45~65Hz  6) 显示：LCD  7) 功耗：10VA  8) 输出通讯：RS485接口、Modbus-RTU  9) 测量精度：无功电能1级，其他0.5级 | 2 | 只 |
| 11 | 电流互感器 | 孔径：24mm 精度0.5级  1)额定工作电压：AC 0.66kV  2)额定频率：50-60Hz  3)工频耐压：3000V/1min 50Hz | 84 | 只 |
| 12 | 电流互感器 | 孔径：36mm 精度0.5级  1)额定工作电压：AC 0.66kV  2)额定频率：50-60Hz  3)工频耐压：3000V/1min 50Hz | 12 | 只 |
| 13 | 智慧用电在线监测装置 | 1) 功耗：正常监视状态≤5VA  2) 漏电：300~1000mA 连续可调  3) 温度：45~140℃连续可调  4) 电压：错相、过压（100%-140%）、欠压（60%-100%）  5) 电流：过流（100%-140%）  6) 动作延时时间：0.1~60S连续可调  7) 测量精度：频率≤ 0.05Hz、电压电流≤ 0.2 级、无功电能 1 级、其他 0.5 级  8) 通讯：485 通讯；Modbus-RTU 协议  9) 事件记录≥ 20 条故障、≥20条报警和≥20条开关记录  10) 显示：LCD 液晶显示 | 32 | 只 |
| 14 | 智能温湿度变送器 | 1) 供电 DC 24V（12V~28V）  2) 量程 湿度：0％RH～100％RH  温度：-20℃~60℃  3) 准确度 湿度：±3％RH（5％RH～95％RH，25℃）  温度：±0.5C（25℃）  4) 长期稳定性 湿度：≤1％RH/y  温度：≤0.1℃/y  5) 响应时间 ≤15s(1m/s风速）  6) 输出信号 RS485（ Modbus协议） | 3 | 只 |