

基于云架构的运用-安科瑞医院配电能效监管平台

产品名称	基于云架构的运用-安科瑞医院配电能效监管平台
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:医院配电能效监管平台 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	19821750213 19821750213

产品详情

摘要：综合性医院作为大型公共机构，耗能问题日益突出，构建能源监管平台对医院能耗量化管理以及效果评估已经成为迫切需要。基于医院已建成并投入使用的能耗监管系统，通过云架构的能源监管平台建设与应用研究，扎实有效地推进医院能源管理工作。

关键词：节约型医院；能源管理；能源管理系统；云平台

0.引言

随着我国经济发展水平和生活质量的提高，建筑能耗约占社会终端总能耗的1/3左右。在我国现有的约600亿m²的既有建筑中，只有5%采取了能源效率提高措施。因此，我国建筑能耗监管需求巨大。与普通公共建筑在用能方面相比，医院由于人员密度大、用能系统复杂、运行时间长等特点，因此其能耗比一般公共建筑明显偏高。此外，随着近些年医疗科技的发展（大型医疗设备的引进）和就诊环境的改善（大型中央空调系统的运行），医院能耗不断上涨。某三级综合医院是一所医科大学直属教学医院，建筑面积15.99万m²，开放床位1342张。医院根据采集建筑能耗统计数据需要，结合医院设备设施管理、局部能耗与系统能耗管控和分析传统医院能耗监管系统中的问题，与系统提供商合作研发搭建基于云架构的能耗监管系统。能耗监管平台的建立为医院实时获知各科室、病区、部门的实时水、电、气、暖各能耗数据，并实现进行各种分析对比，按部门（管理单元）、建筑单元横向或纵向查询等，为医院能源管理和用能决策的提供了技术工具或手段，通过能耗统计和分析技术手段，找出能源浪费的关键环节，并采取有效的节能措施和管理办法加以改进从而达到管理节能的目的，提升了医院的能源管理和决策水平。

1.监管平台建设目标

能耗监测平台建设的目标应是实现“六维一体流程化管理”，即“能耗统计、能源审计、能源评测、能源诊断、能耗定额、能耗公示”。其中，“能耗统计”和“能源审计”主要体现了能耗监测的功能，即可通过各类终端智能计量表具的建设，完成能耗数据的数字化采集、统计和分析，实现能耗数据化、可视化。“能耗定额”和“能耗公示”主要体现了能耗管理的功能，即可通过对各类能耗数据的分析，制

定合理能耗zhibiao，实现定额化管理、预测性管理等能源管理的新手段。能耗监测平台建设的核心目标，则是在建筑全生命周期内，科学的、合理的、人性化的降低能源消耗，并做到可持续性发展。

2. 监管平台建设方式选择

传统的医院能耗监管平台建设主要是在医院内建立一套包含计量装置、数据采集器、数据网关、数据传输网络、数据服务器、存储、管理软件等在内的封闭系统。基于云架构医院能耗监管平台主要是利用公共服务建设能耗管理平台，通过与专业机构合作，在对方现有平台基础上建立开发自己的能耗监管平台。其合作模式为对方投资、我方zulin使用的形式，每年支付一定费用以维持运行。这种方式不仅省去了一次性（硬件、软件、机房）投资费用，而且也省下了大量的运行、维护、系统升级和管理费用（表1）。

3. 监管平台系统架构

医院能源监管云平台是建立起一个基于云构架的综合数据服务中心，通过物联网、互联网、云计算和大数据处理技术以及建筑信息系统（IBMS），建立城市级智能建筑的对象模型，通过数据采集、实时传输、集中存贮和共享以及深度的数据挖掘，将建筑智能化设备信息、建筑能耗信息和建筑运行的能效信息进行有效的整合，为使用者提供舒适、节能的建筑使用体验和全方位的信息服务。系统建成后的系统构架如图1所示。

在具体结构上能耗监测云平台系统由现场设备层、数据采集传输层和用户管理层组成，三部分的有机结合是为医院提供专业能效分析的基础。现场设备层包括远传智能水表、三相智能电表、多功能电力监测仪表等；数据采集传输层：数据采集器、网络设备等；用户管理层：能源监管系统软件、WEB/数据库服务器等IT设备。如图2所示。

系统采用B/S网络架构。医院相关职能部门或操作人员通过授权可以在办公网络或互联网访问本系统实现数据查询和管理，系统业务流程清晰。其核心技术先进，操作便捷，人机交互过程简单清晰，能够满足各种不同层次管理权限的人员使用需求。能提供完善的分级授权访问方式，以保障系统管理的安全性。

4. 监管平台主要系统组成

4.1 系统功能

医院能耗监测平台系统是在水电实施建设的基础上，实现能源消耗的分类、分项、分户计量与监管，扫除用能区域监测“死角”；快速、准确采集、显示和统计各用能监测点的能耗数据，满足实时查看各监测点能耗数据的要求，降低人力成本和工作量，tisheng用能数据收集、整理的准确和高效；建立组织数字节能台帐和一键式报表统计处理；提供对节能改造项目实施完成后成效对比情况展现；实现本地化IT服务，贴身化的定制开发，满足组织节能管理的可持续发展；实现对室内环境数据的监测与管理，科学、有效地分析建筑内能源消耗的状态，从而更合理的采取节能措施，有效节能。

4.2 电能计量与监测系统

根据现场负荷的性质和供电回路分布情况，可分为照明用电、动力用电、空调用电、特殊区域用电以及重要医疗设备用电。照明用电：计量表具安装在楼层相应配电箱供电回路中。普通照明配电箱、应急照明配电箱分别安装，避免跨科室计量的情况。空调用电：空调系统相关的冷热源设备及系统输送设备、空调末端设备、净化设备等几个用电分类的子项，在相应的配电箱供电回路中均安装计量表具进行单独计量，保证能够完整的体现空调这部分电量的使用情况。动力用电：用电量较大的集中负荷一般由低压配电室直接供电，此类负荷单独设置计量表具，此部分表具可安装低压配电室；采用链式供电的负荷，根据负荷的使用性质，可在出线端集中安装计量表具，也可在每个末端配电箱单独安装计量表具。特殊

区域用电：对数据机房、锅炉房、水泵房、ICU区、手术室等能耗密度高、耗电大的用电区域划分为特殊区域，均实行单独计量，相关的配电箱以及大型用电设备均单独安装计量表具。大型医疗设备用电：大型医疗设备用电占医院整体用电量比重较大，对重要的医疗设备均采用专用表具进行单独计量，以了解其具体的运行情况。

4.3用水计量与监测系统

根据医院建筑能耗监管系统建设需求的理解和《医院建筑能耗监管系统建设技术导则》（试行）要求，医院用水监测与计量系统主要可分为冷水和热水计量两部分，根据不功能区域及不同单体楼分别设置冷水远传水表进行计量。计量表的安装应不影响供水系统正常运行和供水liuliang，应单独设置支架（座），避免对管道产生附加压力。在水质较差或含杂质较多的地区，水表前应设置便于维护的过滤装置，避免水表因卡死造成不能正常使用的现象。

冷水部分。总用水：根据供水管网分布情况，整个院区共有两路市政供水。这部分建议采取和水务公司数据进行共享。重点区域用水：对重点医院区域用水量进行监测。其他单体建筑用水：主要对实验中心、食堂、锅炉房、空调冷却塔补水用水量进行监测，为医院各部门、科室独立核算提供数据依据。热水部分。总用水：热源：由院区锅炉房供给蒸汽作为生活热水换热的热源。经换热站交换后提供生活热水。热水系统分低区、中区和高压区，生活热水监测与计量共需安装远传水表（热）为6块（一级计量表），分别安装在各区换热器供回水管处。

5.思考

5.1贯彻持续改进的节能理念

对节能工作而言，虽然困难重重，但也并非没有实施管理的路径。首先要解决理念问题，没有一个好的理念肯定不行。然后才是实施的项目和方案。否则，一个项目实施的开始可能就是浪费的开始。重要的前提是确定建筑节能技改实施程序。在做节能的时候可以按照：论证-设计-实施-运行，然后再循环，实际这再循环也是借助PDCA的持续改进的理念。

5.2构建数据平台建立数据模型

构建数据平台是一个很艰难的过程，能源监管平台不是一个挣钱的平台，它不仅不节能还耗能，因为要增加设备。但是它可以有效的进行监控，对异常的用电可以进行处理，在运行一段时间后能够有效的收集医院能源消耗的基础数据，构建基础模型，但是建设的过程是痛苦的。掌握技术的人员在制定平台的时候往往给大家画一个美好的蓝图，但现实是我们应如何来实施，这两者如何来进行有效的衔接是很重要的。所以，我们在建能源监管平台的时候，技术不是问题，重要的是目的。

5.3统一通信协议和接口

统一的通信协议和接口是选择前端现场设备的基本条件，目前智能表具电气接口方式基本采用RS485，其传输距离可达1300m。通信协议包括两种，其一为我国行业标准DL/T645-1997《多功能电能表通信规约》；其二是国际通用的工业现场总线协议MODBUS。在前端设备采购时要求符合相应的协议和接口。同时，构建合适的网络通信。本院建设能耗监管平台通信基于现有的外网，采用就近接入的原则，同时在距离较远的采集点上通过安装无线发射与接收装置为有线传输做补充。同时我们建议有条件的单位或新建项目，要为能源监管平台、监控、一卡通等相关系统建设专网。有利于与医院业务网的物理分离，有利于专项设备的统一管理。

5.4分析运用解决问题

能效管理应用平台是基于已经建成的能耗平台升级开发，当然还要进一步增加外围的信息采集点，如中央空调系统冷冻水的温度、liuliang、压差等参数信号。通过监测这些实时数据计算系统运行效率，并给

出相应诊断意见；同时系统评估主要能耗设备或系统（新风、照明与插座和特殊用电等）的管理水平，即在夜间或节假日这些系统应关闭或低负荷运行期间这些能耗设备或系统是否有能耗浪费的现象。将这两个方面进行综合评估，确定各个子系统的能效等级。对低效系统进行报警，tigao对设备、系统的维修、技改、更新的决策依据。通过半年时间的运行，对设备运行数据越限、能耗异常等情况进行报警分析，共计排查出6处水泄露事件和3处用电异常的处理，取得的很好的经济效益和节能降耗的目的。

5.5发展能效管理平台应用

在节能降耗的大目标下，能效管理就是后勤保障工作的一个重要内容。系统同时可帮助医院优化现有的能源管理流程，形成客观的以数据为依据的能源消耗评价体系，减少能源管理的成本，tigao能源管理的效率。人事制度改革中绩效考核是其中重要的一环，因此，医院可以充分利用真实的能耗情况和节能降耗的管理成效，帮助医院管理者制订科学的能源管理考核办法和依据，从而实施对后勤服务部门的科学考核，充分调动职工的工作积极性。

6.AcrelEMS-MED医院能源管理平台

6.1平台概述

AcrelEMS-MED医院能源管理平台充分结合《医疗建筑电气设计规范》《绿色医院建筑评价标准》、《医院建筑能耗监管系统建设技术导则》等行业规范、根据医院用户需求以及能源管理部门要求，采集分析能源、能耗、能效数据，监测以电能质量、智慧用电相关zhibiao以及其他用能zhibiao，并与国家能源政策与用能模式改革结合。能够辅助医院后勤管理人员进行能源供应系统及设备的运行管理工作，帮助医院管理层实时掌握医院的能耗情况，为医院能源信息化建设和节能管理提供了良好的技术平台。

6.2平台组成

安科瑞医院能源管理系统建立基于云平台的“监、控、维”一体化的能源管理系统，从数据采集、设备控制、数据分析、异常预警、运维派单、系统架构和综合数据服务等方面的设计，帮助医院后勤管理部门了解医院能源运行情况，关注消防和电气安全，及时预警异常情况，tigao运维效率。它集成了10KV/O.4KV变电站电力监控系统、变电所运维云平台，配电房综合监控系统，能耗管理系统，智能照明控制系统，智慧消防平台，电气火灾监控系统，消防设备电源监控系统，防火门监控系统，消防应急照明和疏散指示系统，充电桩管理系统，电能质量治理解决方案，医疗隔离电源解决方案，

6.3平台拓扑图

6.4平台子系统

（1）医院电力监控解决方案

电力监控系统实现对变压器、柴油发电机、断路器以及其它重要设备进行监视、测量、记录、报警等功能，并与保护设备和远方控制中心及其他设备通信，实时掌握供电系统运行状况和可能存在的隐患，快速排除故障，tigao医院供电可靠性。

电力监控系统主要针对开闭所和10/0.4kV变电所，对高压回路配置微机保护装置及多功能仪表进行保护和监控，对0.4kV出线配置多功能计量仪表，用于测控出线回路电气参数和用能情况。同时对医院重要设备如柴油发电机、无功补偿装置、有源滤波装置、UPS、隔离电源系统状态进行监测。

（2）医院变电所运维云平台解决方案

AcrelCloud-1000电力运维云平台采用多功能电力传感器、无线通信、边缘计算网关及大数据分析技术，

通过智能网关采集现场数据并存储在本地，再定时向云平台推送数据。平台采集的数据包括变电所回路电气参数和变压器温度、环境温湿度、浸水、烟雾、视频、门禁等信息，有异常发生10S内通过短信和APP发出告警信号。平台通过手机APP下发运维任务到指定人员手机上，并通过GPS跟踪运维执行过程进行闭环，提高运维效率，及时发现运行缺陷并做消缺处理。

（3）医院配电房综合监控系统解决方案

Acrel-2000E配电室综合监控系统，可实现开关柜运行监控、高压开关柜带电显示、母线及电缆测温监测、环境温湿度监测、有害气体监测、安防监控，可对灯光、风机、除湿机、空调控制等设备进行联动控制。实现动力环境各数据的检测与设备控制，优化动力环境，避免运行环境的失控导致配电设备运行故障，保证维护人员安全，延长设备使用寿命，实现配动力环境的分布式远程管理。

（4）医院能耗管理系统解决方案

对建筑各类耗能设备能耗数据进行实时测量，对采集数据进行统计和分析。能够合理的确定各科室建筑能耗经济目标及绩效考核目标，发现能源使用规律和能源浪费情况，提高人员主动节能的意识。

搭建医院智慧能源管理系统的基本框架，对各个用能环节进行实时监测；

排碳数据化：通过系统可实现建筑单位内人均能耗分析（包括水、电、能量），实现低碳办公数据化；

区域能效比：实现建筑单位内区域能耗对比，方便能耗考核；

同期能效比：实现同年、同期、同一区域能耗对比，方便节能数据分析；

能耗评估管理：按照能源消耗定额标准约束值、标准值、引导值进行分析单位面积能耗和人均能耗目标；

能耗竞争排名：各个科室能耗对比，实现能耗排名，增强全院工作人员的节能意识；

对能耗的使用数据进行综合的分析、统计、打印和查询等功能，并根据能耗监测管理系统的需要可选择不同样式报表的打印。为能耗运营管理部门提供可靠的依据；

能耗数据采集，随时查询，并根据采集数据进行统计分析，监测异常能源用量，对能源智能仪表故障进行报警，提高系统信息化、自动化水平。

（5）医院智能照明控制系统解决方案

医院人流比较密集，科室较多，照明用电在医院电能消耗中约占到15%左右。所以合理使用照明控制系统，在医生和患者的体验情况下大程度使用自然光照明，通过感应控制做到人来灯亮，人走灯灭或保持地强度照明，尽量解决照明用电。

ASL1000智能照明控制系统可以实现场景控制、时间控制、区域控制、光照度感应控制以及红外感应控制等多种控制方式，能有效避免公共区域的照明浪费，还可以帮助医院管理照明。

系统在配电箱内的模块主要有总线电源、开关驱动器、IP网关、耦合器、干接点输入模块等。这些模块使用35mm标准导轨安装。

安装在控制现场的模块主要有光照度传感器、红外传感器和智能面板。有人经过可以设定红外感应控制亮灯，人离开后在设定的时间内熄灯，智能面板等手动控制设备，可实现自动控制、现场控制和值班室远程控制相结合。

(6) 医院智慧消防平台解决方案

智慧消防云平台基于物联网、大数据、云计算等现代信息技术，将分散的火灾自动报警设备、电气火灾监控设备、智慧烟感探测器、智慧消防用水等设备连接形成网络，并对这些设备的状态进行智能化感知、识别、定位，实时动态采集消防信息，通过云平台进行数据分析、挖掘和趋势分析，帮助实现科学预警火灾、网格化管理、落实多元责任监管等目标。实现了无人化值守智慧消防，实现智慧消防“自动化”、“智能化”、“系统化”需求。从火灾预防，到火情报警，再到控制联动，在统一的系统大平台内运行，用户、安保人员、监管单位都能够通过平台直观地看到每一栋建筑物中各类消防设备和传感器的运行状况，并能够在出现细节隐患、发生火情等紧急和非紧急情况下，在几秒时间内，相关报警和事件信息通过手机短信、语音电话、邮件提醒和APP推送等手段，就迅速能够迅速通知到达相关人员。

(7) 医院电气火灾监控系统解决方案

电气火灾监控系统作为火灾自动报警系统的预警子系统，由电气火灾监控主机、电气火灾监控单元、剩余电流式电气火灾探测器以及测温式电气火灾探测器组成，通过现场总线构成一套完整的预防电气火灾的监控系统，数据可集成至企业消防室监控系统。

医院电气火灾监控系统以建筑为单位设置，采集数据后上传至值班室监控主机，实现对建筑电气安全预警。现场设置的传感器监测配电系统回路的漏电电流和线缆温度，异常时实时发出报警信号，重点关注门诊楼、住院楼、医技楼等区域漏电或者电缆发热等问题。

(8) 医院消防设备电源监控系统解决方案

医院消防安全非常重要，消防设备比较多，消防设备电源监控系统主要功能就是用于监测消防设备的工作电源是否正常，保障在发生火灾时消防设备可以正常投入使用。

消防设备电源监控系统采用消防二总线，以建筑为单位设置区域分机采集消防设备电源状态，区域分机通过二总线接收多台传感器的电压、电流信息和开关状态信息，以此实现对消防设备电源工作状态的实时监视。

(9) 医院防火门监控系统解决方案

医院防火门数量比较多，由于部分区域经常有人走动，常开常闭防火门数量都不少，防火门监控系统的作用就是监测防火门开闭状态，在发生火灾后自动关闭常开防火门，防止烟雾扩散。防火门监控系统采用消防二总线将具有通信功能的监控模块相互连接起来，用于监测和控制防火门状态，当防火门发生异常位置信号时，防火门监控器能发出故障报警信号，指示故障报警部位并保存故障报警信息。发生火灾时，关闭事故区域所有常开防火门，防止烟雾向安全区域扩散。

(10) 医院消防应急照明和疏散指示系统解决方案

医院人员流动性强，密度大，消防比较复杂，一旦发生火灾，疏散指示系统非常重要。消防应急照明和指示系统可以和火灾报警系统联动，提供应急照明和疏散路径指示，指引人群快速找到疏散出口，并可

以一键选择疏散应急预案，tisheng人员逃生概率。

（11）医院有源谐波治理系统解决方案

都是谐波源，比如X光机、CT机等都会产生大量谐波，谐波使电能的生产、传输和利用的效率降低，使电气设备过热、产生振动和噪声，并使绝缘老化，使用寿命缩短，甚至发生故障或烧毁。谐波可引起电力系统局部并联谐振或串联谐振，使谐波含量放大，造成电容器等设备烧毁。谐波还会引起继电保护和自动装置误动作，使电能计量出现混乱。对于医院的精密化验设备可能会产生干扰。

为了消除配电系统谐波对医院设备的影响，方案配置AnSinI有源滤波器，滤除电网2~31次谐波干扰。

AnSinI系列有源电力滤波装置，以并联方式接入电网，通过实时检测负载的谐波和无功分量，采用PWM变流技术，从变流器中产生一个和当前谐波分量和无功分量对应的反向分量并实时注入电力系统，从而实现谐波治理和无功补偿。

（12）医院充电桩系统解决方案

医院停车场有电动汽车和电动自行车，均需要提供充电桩。充电桩管理系统通过物联网技术对接入系统的充电桩站点和各个充电桩进行不间断地数据采集和监控，解决物业、用电管理部门的充电桩使用、监控问题。电动自行车充电可采用投币、扫码充电方式，电动汽车支持IC卡和扫码充电方式。远程充电桩系统可实时远程完成启动充电、强制停止、单价设置等控制指令，用户可通过APP、微信、支付宝小程序扫描二维码，进行支付后，系统发起充电请求，控制二维码对应的充电桩完成电动汽车的充电过程。同时对各类故障如充电机过温保护、充电机输入输出过压、欠压、绝缘检测故障等一系列故障进行预警；能够远程控制，提供财务报表和数据分析等功能。

（13）医院医疗隔离电源解决方案

《民用建筑电气设计规范》14.7.6.3条明确规定：在电源突然中断后，重大医疗危险的场所，应采用电力系统不接地（IT系统）的供电方式。同时《医院洁净手术部建筑技术规范》GB50333-2002中规定：2类医疗场所在维持患者生命，外科手术和其他位于患者周围的电气装置均应采用医用IT系统。如：抢救室（门诊手术室）、手术室、心脏监控治疗室、导管介入室、血管造影检查室等。

安科瑞电气股份有限公司的医疗隔离电源解决方案是针对医疗类场所的供电需求而开发设计的，能够很好的满足各类手术室和重症监护室对电源安全性和可靠性的要求，并符合国家相关标准。

7.相关平台部署硬件选型清单

7.1电力监控系统硬件配置