

智慧园区建筑节能监管平台 解决方案

深圳合众致达科技有限公司

2022.7

目 录

1 建设背景	3
1.1 国家政策	3
1.2 建筑能耗的分类和特点	4
1.3 建筑能耗分析模型	4
1.4 实际问题	6
1.5 发展趋势	7
1.6 方案编制依据	7
2 建设内容	8
2.1 总体要求	8
2.2 建设目标	9
2.3 建设内容	10
2.4 建设原则	10
2.4.1 开放性	10
2.4.2 专业性	11
2.4.3 易用性	11
2.4.4 安全性	11
2.4.5 先进性	11
2.4.6 通用性	11
3 系统解决方案	12
3.1 项目需求分析	12
3.1.1 项目名称	12
3.1.2 项目地址	12
3.1.3 现场调研情况	12
3.1.4 现场勘查结论	17
3.2 建筑节能监管系统平台架构	18
3.3 管理决策应用层	18
3.4 智能控制应用层	19
3.5 物联网设备管理层	19
3.6 集中采集设备层	19
3.7 计量控制设备层	19
3.8 系统网络架构层	20
3.9 系统部署方式	20
3.10 系统主要功能	20

3.10.1 能耗数据采集、传输、存储	20
3.10.2 数据分析、预处理	22
3.10.3 能耗监测	22
3.10.4 供配电实时监测	23
3.10.5 GIS 用水及管网监测	23
3.10.6 能耗总览和公示	24
3.10.7 能耗分析	26
3.10.8 能耗审计	28
3.10.9 能耗告警	28
3.10.10 定额管理	30
3.10.11 数据上报	31
3.10.12 系统运维管理	31
3.10.13 节能诊断	33
3.10.14 设备管理	33
3.10.15 上级领导视窗功能	33
3.11 能管系统子功能模块	错误！未定义书签。
3.11.1 水电收费管理子系统	错误！未定义书签。
3.11.2 热水管理子系统	错误！未定义书签。
3.11.3 空调智能管理子系统	错误！未定义书签。
3.11.4 路灯智控子系统	错误！未定义书签。
3.11.5 相关智能硬件介绍	错误！未定义书签。
4 公司介绍	34
5 项目流程	35
5.1 售前服务流程	35
5.2 施工服务流程	35
5.3 售后服务流程	36
6 服务体系	36

1 建设背景

1.1 国家政策

根据《国务院关于加强节能工作的决定》、《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》、国家住建部下发《关于切实加强政府办公和大型公共建筑节能管理工作的通知》，住建部和教育部联合下发了《关于推进高等学校节约型校园建设进一步加强高等学校节能节水工作的意见》，并组织开展了政府办公和大型公共建筑及高等院校节能监管体系建设示范工作。

我国不仅人数多、规模大，而且资料消耗量巨大，节能潜力也相当可观。深入开展节约型社会建设工作，不仅可以促进社会本身的能源资源节约，降低成本，还有利于促进整个社会的节能减排工作，对我国经济和社会发展将产生深远影响。

2021 年 3 月 15 日，习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议，其中一项重要议题，就是研究实现碳达峰、碳中和的基本思路和主要举措。会议指明了“十四五”期间要重点做好的七方面工作。这次会议明确了碳达峰、碳中和工作的定位，尤其是为今后 5 年做好碳达峰工作谋划了清晰的“施工图”。

2021 年 10 月 26 日，国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》。《方案》围绕贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和的重大战略决策，按照《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》工作要求，聚焦 2030 年前碳达峰目标，对推进碳达峰工作作出总体部署。

深圳合众致达科技有限公司积极响应“碳达峰+碳中和”的国家战略，针对了中国能源管理信息化建设的方案——建筑能源管理平台。“物联网+互联网+AI 大数据”技术快速迭代的大背景下，合众致达公司将大力推进智慧能源管理战略，为各类政府办公和大型公共建筑和学校、教育机构、管理单位提供一体化的智慧能源管理解决方案，全面升级能源管理。合众希望利用物联网大数据平台，通过信息通信技术把各种绿色低碳的能源传感终端有效的结合起来，服务绿色低碳的舒适生活。

1.2 建筑能耗的分类和特点

1) 建筑能耗的分类

根据能耗数据统计方式的不同，可以将高校能耗分为以下3类。

① 分类能耗，指根据建筑设施消耗的主要能源，按种类划分进行采集和统计整理的能耗数据，如电耗、热耗（集中供热）、燃气消耗、水资源消耗等。

② 分类建筑能耗，指按建筑的分类，进行采集和统计的各类建筑能耗数据，如办公类建筑能耗、教学类建筑能耗、学生宿舍能耗等。

③ 分项能耗，指按建筑设施中不同，用能系统进行分类采集和统计的能耗数据，如空调用电、动力用电、照明用电等。

2) 建筑能耗的特点

目前，我国建筑能源和水资源的消耗特点是：能耗种类多、总量大、人均能耗水平高、能源费用支出高。

① 能源消耗种类多。我国建筑能耗的能源种类繁多，包括电力、油（燃料油、汽油）气（天然气、煤气、液化石油气）、市政热力、可再生能源（太阳能、地热等）。能源使用的范围也十分广泛，包括照明、空调、供暖、炊事、办公电器、电梯、动力用电、生活热水、开水等多个方面。

② 能耗消耗总量大，人均能耗水平高。从近年的统计数据看，我国建筑人均能耗水平和水耗水平都高于我国人均生活用能和用水水平。高校是构成社会的重要社区，是肩负着政府办公、教育、科研和社会服务重任的基地，也是资源能源消耗的大户，涉及面广、数量大、形式多样。近几年建筑能耗消耗总量不断增加，但是都不同程度地伴随着一些资源浪费现象，如长明灯、长流水现象随处可见。

1.3 建筑能耗分析模型

为了更好地开展节约型社会建设工作，实现低碳、环保、节能的目标，政府办公及大型公共建筑应当逐步建立能耗分析模型，实现科学化能源消耗管理。在对各类能源的消耗实行分类分

项计量和动态监测的基础上,对高能耗建筑或设施及建筑能耗的主要参数实施分析和预测,以便更好地实现节能管理。

能耗分析模型的建立,是建设节约型社会的重要工作之一,也是建设节约型社会的未来发展趋势。政府办公及大型公共建筑的能耗分析模型主要包括以下4个模块。

1) 能耗计量

能耗计量是对耗电量、耗水量、耗气量(天然气量或者煤气量)、集中供热耗热量、集中供冷耗冷量与其他能源应用量的计算与测量。

能耗计量是能耗分析的前提。只有对各单位的耗能做出计量,有准确的能耗情况统计,才可能了解各单位的整体能耗情况,并对其能耗制定标准和做出限制。

因此,建立和完善的能耗计量体系非常重要。在能耗计量体系建立的过程中,应当注重以下4个方面的工作:一是要划分各单位的责任区域,各个单位对其责任区的能耗全权负责;二是要在各责任区安装准确的计量仪器;三是单位相关部门根据各责任区的实际情况,采取准量化计算,确定其能源供应的标准,超出部分自理,结余留用或者给予奖励;四是单位相关部门以一定周期对各责任区进行计量统计,并进行控制,把结果反馈给单位主管部门和该责任区。

2) 能耗监测

能耗监测是指通过对建筑安装分类和分项能耗计量装置,采用远程传输等手段及时采集能耗数据,实现重点建筑或设备能耗的在线监测和动态分析。

能耗监测是能耗分析的必要手段。对高校来说能耗监测主要包括加量装置实时监测、配电室监测、空调系统监测、公共照明系统检测、水路管网监测、热力管网监测燃气管网监测、监测设备管理、预付费系统接口。

3) 能耗分析

能耗分析是指对能源消耗数据实行数据库归纳、整理、分析和预测。

能耗分析的主要工作是在掌握建筑能源消耗各种数据的基础上,对能耗数据和实时数据偏离状况分析,通过对能耗的用途、归属分类、提供能源用户的能耗指标横向比较,历史同期数据的纵向比较,从而掌握建筑整体或局部能耗情况,以便开展单位节能工作。

实施超前预测,通过人数、建筑面积、大型设备、高耗设备、设备使用率等多因素荷载的增减情况,预测能耗变化曲线,及时修订节能目标,使高层管理者随时掌握全单位能耗情况以及责

任者的工作状况；建立友好接口，延伸数字化的 OA 工作、地下管网管理相关子系统，经多系统协同，最终最大化实现节能降耗。

4) 能耗审计

能耗审计是指有相关技术资质、技术装备及技术实力的单位研究及工程咨询机构、专业从事能源审计的机构或企事业单位可接受单位的委托，对建筑能耗、水耗状况进行能源审计，并对其能源测评、能源审计报告的真实性和准确性负责。

单位应成立能源审计工作领导小组，其成员应包括财务、审计、监察、设备、能源管理等部门的负责人员。

能耗审计内容包括以下几方面。

① 建筑概况，主要包括建筑名称、总建筑面积、运营状况、员工人数、建成及使用年份、设计单位、建设施工单位、建设监理单位等。

② 建筑能耗水耗指标，主要包括建筑能耗水耗值表、特殊设施能耗水耗两指标、常规能耗水耗量指标、暖通空调系统能耗指标、照明系统能耗指标、室内设备能耗量指标、综合服务系统能耗指标、综合服务系统能耗总量、年度分类能耗量、年度分类水耗量等。

③ 节能指标，主要包括年度节能率、年度节水率。建筑能耗水耗水平总体评价结论，即分别对平均能耗水耗和单位建筑面积能耗、水耗进行评价。

1.4 实际问题

在国家政策的大力支持下，从 2008 年开始，全国各地企事业单位就启动第一代节能监管平台的建设，建筑节能管理的工作渗透到后勤运维管理的各个领域。但我们仍然可以看到，在各地节能管理的过程中也出现了不少的问题：

由于能管系统的应用子系统等大多是分别采购，所涉及的系统在易用性、标准、安全等各方面的考虑各自不同，无法完全满足数据采集互通、资源互换、信息同步等需求。部分单位采购的应用存在质量不过关，售后不及时，功能不完善等问题，很难选择到优质的应用和平台。

有些已投运的能源管理系统数据以自动抄表为主，数据采集颗粒度是比较粗，无法融合多种物联网通讯技术，没有节能智能控制功能。该架构由于无法实现系统间设备层的互联互通，造成

后续一系列运维和管理难题，如厂家提供非标产品导致备品备件不能通用，如能耗监控平台无法实时采集控制系统的仪表数据，能源管理跨系统调度困难等等。

甚至有些已经投运能源监管平台，由于存在架构问题导致的运维和管理难，长期缺乏系统维护，导致名存实亡，亟需采用新一代技术进行改造升级。

1.5 发展趋势

能源管理信息化建设要既立足现实、又考虑长远，依托移动互联、云计算、大数据和人工智能等新兴信息技术的能管系统，搭建分布式统一开放建筑物联基础平台，能耗监控平台和节能控制系统均通过建筑物联基础平台实时获取能源监测数据和控制设备，从而达到监控管一体化。

该架构实现了设备层互联互通，规范了设备通信标准，实现了设备管理和数据获取的开放共享，从而达到能源管理的智慧化阶段。目前，我们正在向着智慧化的第三阶段努力前进。

业务	项目	第一阶段：人工式	第二阶段：数字化	第三阶段：智慧化
能源管理平台	数据管理	人工报送、统计	系统填报、图表展示	智能交互、数据挖掘
	工作方式	人工管理	无纸化、数据分析	自动控制、智慧管理
	服务	等待上门	在线服务	个性化服务、服务推送

智慧化能源管理系统，增加智能交互、专家分析系统、能源智能调度等内容，实现智慧能源管理。

随着绿色建筑、移动互联网的进一步普及，智慧建筑信息化和能源管理的重点关注内容，引领时代潮流。

1.6 方案编制依据

1) 政策法规

建筑节能建设方案体系的设计、实施、检验、调试、验收除了符合所应用的标准和规范的相应要求外，还遵照适用国家颁布标准及地区规定和标准。

《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设分项能耗数据采集技术导则》

《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据传输技术导则》

《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统楼宇分项计量设计安装技术导则》

《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设、验收与运行管理规范》

2) 技术标准

GB17167—2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》

CJ/T 434-2013 《超声波水表》

GB/T 778-2007 《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水表和热水水表》

DL/T 645-2007 《多功能电能表通信协议》

CJ/T 188-2004 《户用计量仪表数据传输技术条件》

DL/T 698.41-2010 《电能信息采集与管理系统通信协议》

Q/GDW1376-2013 《电力用户用电信息采集系统通信协议》

2 建设内容

2.1 总体要求

建立节能监管系统，在提人员工作生活舒适度的前提下节能，要首先分析能够节约的部分和空间，可以节约的主要是人为浪费和不需用能方面；节约的空间据初步统计，办公室、图书馆照明存在长明等严重浪费电的现象。

对主要用能设施进行节能控制，对重点用能的实验科研设备进行监测，审计用能指标，进行定额及超额付费管理。

通过节能监管系统的建设，显著提升能源管理水平。从之前局部、粗放、估算的节能模式向全面、精细、科学的模式转换。通过管控系统建设分析达到摸清家底、明确浪费，并持续改进、科学决策、精细化节能控制的目标。

2.2 建设目标

根据建筑节能监管系统总体要求,我们希望合众致达能源管理平台能够良好解决能源管理部门的实际问题,并达成以下目标:

1) 满足数字化建设要求

建筑节能是基于物联网、大数据、云计算及移动物联等技术,采用云管端架构,集成网络、信息、控制、物联等 AI 大数据应用,针对用水、用电及其他能源数据采集传输、统计分析和节能管理的智慧建筑节能监管平台。运用可视化的能耗图表、量化的能耗分析手段,全方位、立体化地实现对建筑供电、供水、空调、照明、可再生能源系统的能耗进行实时监控、集约处理,实现单位能源管理集中化、统一化和细致化。

2) 长远规划的能源基础建设

节能监管系统是建筑能源管理、信息化建设的重要内容和基础建设。提高建筑能源管理的集约化、信息化、自动化水平,提高建筑能源供应保障能力和故障处理及时性,提高办公人员生活水平和用户感知。

3) 引导节能意识的传播

推进和深化节约型社会的建设,实现能源高效利用和管理的智能化:另一方面从细节着手,培养节能环保意识,贯彻节能减排的理念,建设智慧型绿色低碳社会。

4) 实现经济与社会效益

根据建筑节能监管系统建设的工作计划和实施的建筑面积,按照建立监管体系而带来提升能源利用效率的 20% 计算,通过该项目工作的开展,节能监管体系建立后,预计年总能耗可在上一年水平基础上节约 20%。

5) 建设完善运行管理制度

单位用能管理制度和用能监管设备缺失,未能将用能指标下降到部门,导致用能账单负责人不清晰,存在用能浪费现象。

通过节能监管体系建设,对于建筑内用能系统的运行进行优化,对用电设备的使用进行节能宣传,培养节能意识,通过行为节能,规范用能方法,可以大幅度降低建筑能耗。

6) 有效的决策依据

通过智能的计算、存储、信息化资源动共享，充分利用能源大数据分析能力，建立智慧化的大数据分析系统，给予主管单位最智慧的辅助决策。

2.3 建设内容

为单位建立一个稳定开放、易于接入、便于管理，且集众多优秀厂家产品和服务于一体的智慧建筑能源管理服务平台。主要建设以下内容：

- 1) 建立能源管理平台基础数据中心，实现建筑能源基础数据的统一，开放的平台及 API 接口实现基础数据与所有第三方应用的数据交换，充分能源数据面向社会提供服务的能力，为合同能源管理 EPC 提供数据支撑。
- 2) 建立大数据物联基础支撑及运营平台，为能源管理基础应用和接入的第三方应用等所有应用提供基础的数据服务、功能服务和运营服务，保障能管台上各类应用的顺利接入和正常使用。
- 3) 建设能管系统便捷的设备运维管理平台，为水电能源管理提供基础设备运维服务，平台化的诊断功能，及时发现及修复故障点，降低后勤管理人员平时运维的工作难度。
- 4) 移动端微信公众号+小程序，面向师生提供水电报修、查询用能信息，充值缴费等功能。
- 5) 建立公有云大数据服务平台，对建筑进行大数据挖掘及分析，形成多样例及多图表的数据展示，提供决策分析。

2.4 建设原则

2.4.1 开放性

能管平台建设需采用开放的且符合业界主流技术标准的平台，在数据标准、协议等方面遵循标准化原则，系统结构模块化，采用标准统一的物联网设备管理平台，设备通讯及应用平台分离，操作平台之间的相互依赖度小。

不依赖于某个厂商的产品或技术，系统具有开放性特点，容易升级和扩展。

2.4.2 专业性

在满足用户当前业务应用的前提下，同时符合建筑节能监管评估达标要求，确保在各项行业标准的评估中达到专业标准。

2.4.3 易用性

根据行业特性，及行业用户对软件的使用水平，通过平台单点登录，优化人际交互，简化业务应用的操作复杂度，使用户能够快速上手，使用便捷，易用性强。

2.4.4 安全性

充分考虑信息资源的共享，更注意信息资源的保护和隔离，分别针对不同的区域、不同的使用者、不同的应用和不同的网络通信环境采取不同的措施，包括系统安全机制、数据存取的权限控制等。并制定了一系列的保障计划，确保信息运行安全。

系统层采用了密钥分散管理、数据加密存储、存储灾备等技术和策略，保障系统安全可靠，物联网设备通信层通信模块采用了 AES-128 和 WPA2-PSK 等加密技术。

2.4.5 先进性

本方案物联网设备管理平台，根据实地情况支持灵活的物联网通讯方式，例如 NB-IOT、LORA 无线技术的应用使本项目在全国高校节能平台建设中处于领先地位，具备很好的示范和推广价值。

2.4.6 通用性

能管平台可与原有系统的进行数据进行双向同步，在水电收费管理等方面已经建成的软硬件系统可以继续使用，保护原有投资，节省成本。

3 系统解决方案

3.1 项目需求分析

3.1.1 项目名称

智慧园区节能监管系统系统改造升级

现场现场图片

3.1.2 项目地址

*****地址

3.1.3 现场调研情况

经现场勘探所需改造情况如下：

环境厅共四栋办公楼-环保大厦、检测楼、综合楼、辐射楼。

1、综保大厦

建筑信息：楼层共 23 层，每层一个配电间、一个卫生间。

a) 电表点位信息：电表-每个配电间安装两个三相四线互感式电表两块，空调一路一块、照明插座一路一块



2) 水表点位信息: 水表-每个卫生间安装一块 DN40 的水表、因现场水管走的都是暗管-左图, 需要凿墙嵌入式安装-右图

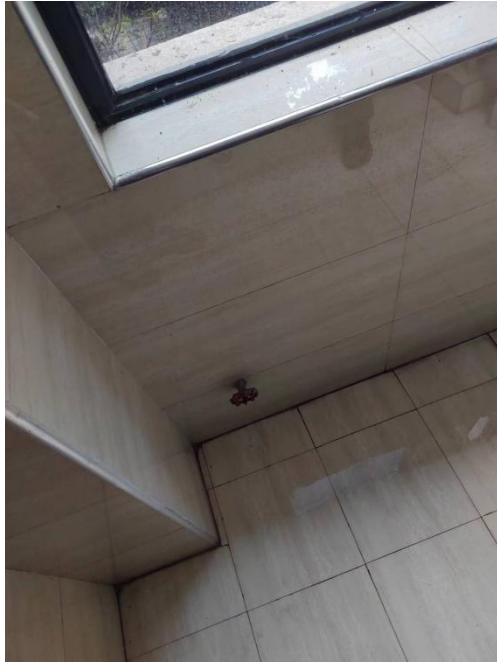


2 检测楼:

建筑信息: 楼层共六层, 每层一个配电间、一个实验室、一个卫生间。

1) 电表点位信息: 电表-每个配电间安装两个三相四线互感式电表两块, 空调一路一块、照明插座一路一块。

2) 水表点位信息: 水表-每个卫生间安装一块 DN40 的水表、因现场水管走的都是暗管-左图, 需要凿墙嵌入式安装-左图。实验室每个安装一块 DN25 的水表-右图。



3 综合楼

建筑信息: 楼层共六层, 每层一个配电间、一个卫生间、只有 1, 2 层有一个实验室。

1) 电表点位信息: 电表-每个配电间安装两个三相四线互感式电表两块, 空调一路一块、照明插座一路一块。



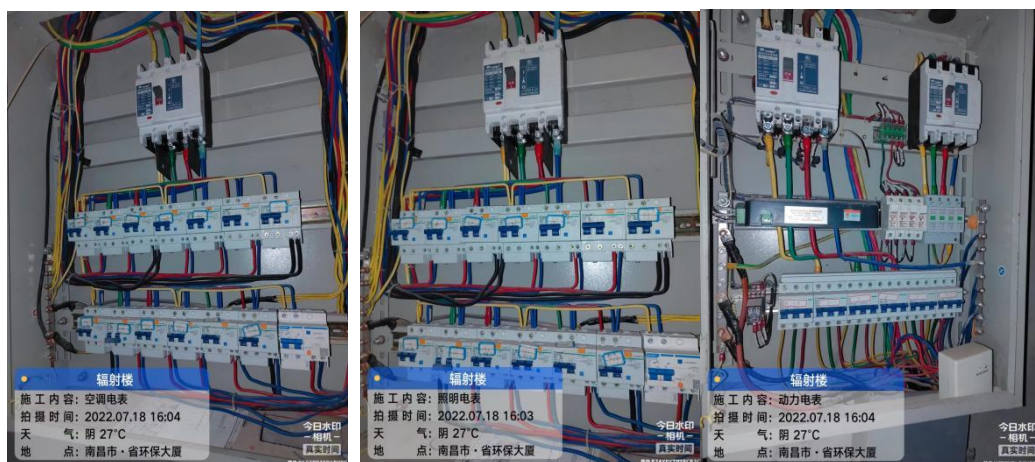
2) 水表点位信息: 水表-每个卫生间安装一块 DN40 的水表、现场之前安装有水表-左图, 但尺寸不够需扩大安装环境, 1, 2 楼实验室安装一块 DN25 水表-明装-右图。



4 辐射楼:

建筑信息: 楼层共 5 层, 每层一个配电间、一个实验室、一个卫生间。

1) 电表点位信息: 电表-每个配电间安装三个三相四线互感式电表两块, 空调一路一块、照明插座一路一块、动力一路一块。



2) 水表点位信息: 水表-每个卫生间安装一块 DN40 的水表、因现场水管走的都是暗管-左图, 需要凿墙嵌入式安装-左图。实验室每个安装一块 DN40 的水表-右图。



所有建筑点位总和汇总:

建筑	电表	数量	通讯方式	水表	数量	通讯方式
环保大厦	三相四线智能电能表	46 只	RS485 有线通讯	物联网智能水表	23 只	NB-Iot 无线
检测实验楼	三相四线智能电能表	12 只	RS485 有线通讯	物联网智能水表	12 只	NB-Iot 无线
综合楼	三相四线智能电能表	12 只	RS485 有线通讯	物联网智能水表	12 只	NB-Iot 无线
辐射楼	三相四线智能电能表	15 只	RS485 有线通讯	物联网智能水表	10 只	NB-Iot 无线

说明: 每栋楼加一个总电表来检测出线损等损耗, 院内球场加一块电表和水表。电表总数为 85+5=90 块, 水表总数为 54 块-DN40 水表 45 块, DN25 水表 9 块。

3.1.4 现场勘查结论

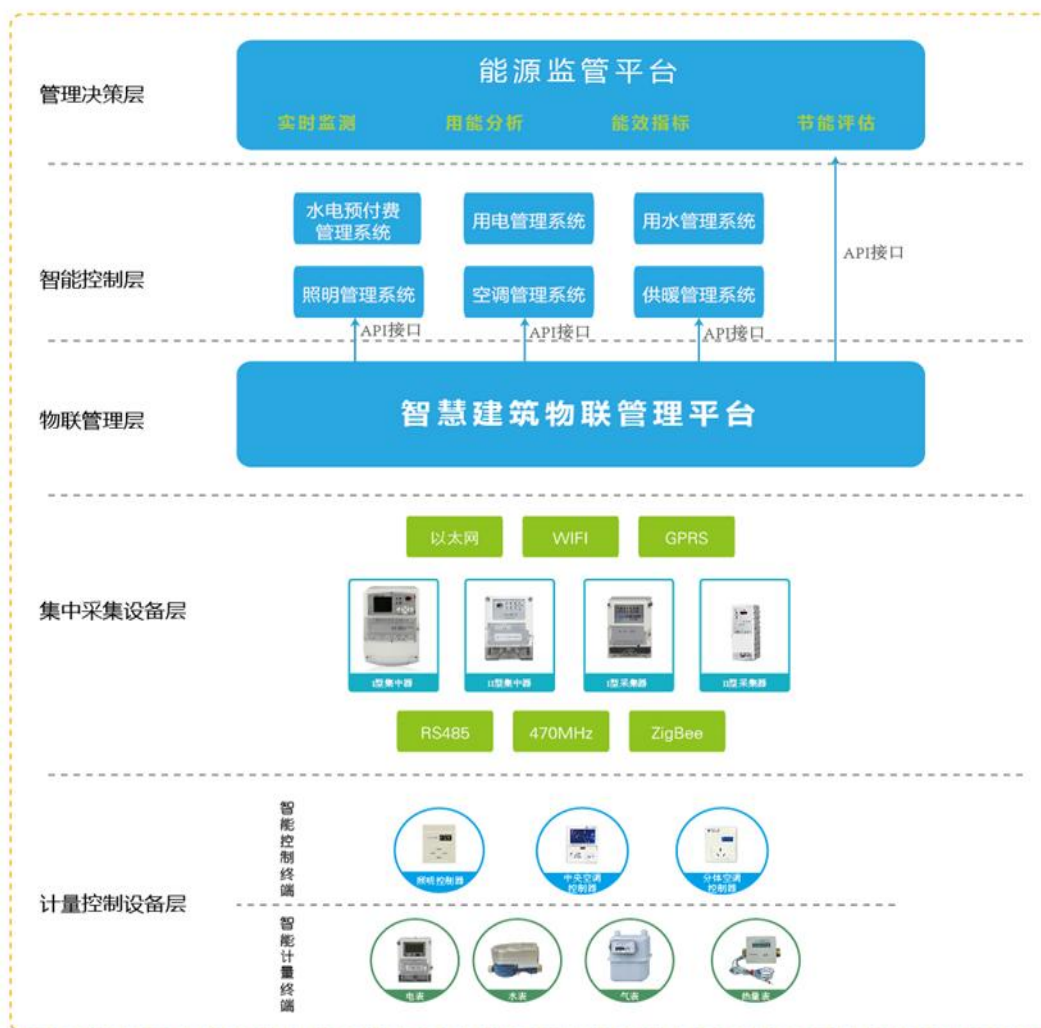
1) 电表可以安装于该建筑各楼层，各个楼层配有专表箱，电表的安装及线路较为整洁规范，需要将普通电表拆除，安装成带远程通讯接口的智能电能表。

2) 集中器配置：采用每个配电间电压器配置一台电表集中器进行数据采集，集中器通过 RS485 通讯方式进行电表采集。

3) 集中器采用以太网内网或全网通 4G 网上行到系统主站平台。

4) 水表由于安排分散在个楼层卫生间，无法进行通讯布线及配置电源线，建议采用 NB-Iot 物联网水表技术，直接采用运营商的通讯移动窄带物联网技术进行数据的采集。

3.2 建筑节能监管系统平台架构



图：平台架构图

平台存储建筑能源基础应用中的数据并进行大数据分析，生成可视化数据报告给用户；覆盖能源管理建筑用能多个场景，接入多种能源物联网设备，进行接入数据中心的数据标准统一，基于各类数据进行大数据分析，生成可视化分析报告；开放的 API 接口，可对接校内现有软硬件系统和未来应用软硬件系统，可通过 API 接口实现与基础数据库的数据同步。

3.3 管理决策应用层

为单位领导和节能管理部门提供能源动态监控信息和能耗数据分析、能耗信息发布、辅助能源审计、节能专题分析、节能效果跟踪等技术手段。是建筑能源管理的核心。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/035304322022012102>