

浅析建筑能耗监测平台发展及未来趋势

摘要：

文章以每年发布的上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测及分析报告变化为切入点，分析了历年能耗分析报告的内容和功能变化；介绍了上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测平台发展和应用历程；揭示了当下显现的问题，并以问题为导向，预测了未来发展的趋势。

关键词：国家机关办公建筑和大型公共建筑；能耗监测；能耗监测平台；数据

1 历年能耗分析报告概况

自2013年以来，上海已经连续7年发布能耗分析报告，随着相关领域技术的持续发展以及管理要求的不断提升，报告的内容及功能也不断的得到扩展和充实。1.1历年能耗分析报告内容变化

2013年至2015年期间，能耗分析报告主要包括3个部分：市、区两级能耗监测平台情况简介、纳入建筑能耗监测的楼宇能耗情况、典型建筑类型建筑能耗对标分析。基于能耗监测平台尚处于初创时期，很多工作尚处于探索阶段，相关的数据资源尚需时间积累，为此内容较少，报告功能比较单一。2016年，随着实时监测楼宇数量扩大，数据质量提升，梳理分析内容也增多，为此能耗分析报告较前三年发生了较大变化，主要表现在报告架构发生较大调整，同时对内容进行扩充。架构方面调整为全市篇、区域篇、行业篇三大板块，对报告的叙事逻辑进行了由面到片再到点的逻辑优化，提高了报告的可读性。内容方面增加了大量的能耗数据及对比分析，充实了报告内容。这也反映了经过几年积累，能耗监测平台开始利用积累的大量数据资源，开拓应用功能，发挥平台效应。2017年至2019年期间，能耗分析报告基本延续了2016版报告的架构，并在其基础上增加了管理篇内容。主要反映了能耗监测平台管理部门在积极保持数据上传质量的基础上，利用积累的数据资源开展相关研究分析，开发互联网产品应用，并面向楼宇及各行业管理部门开展数据服务，进一步拓展平台的作用。

1.2 历年能耗分析报告功能变化

2013至2015年期间，因为数据积累尚需时间，能耗分析报告的功能相对单一，主要是整体介绍了市、区两级能耗监测平台的建设及工作情况，能让读者对上海能耗监测平台相关工作有一定了解。梳理了纳入监管楼宇的基本情况以及类型分布。对公共建筑能耗按建筑类型进行简单对比分析。同时开展制定管理办法和数据分析方法等基础研究工作。2016年，经过三年的工作积累，报告的功能有了较大拓展，主要增加了年度总用电量和年均用电强度的能耗数据，并在此基础上从建筑类型，中心城区与非中心城区，供热季、制冷剂与过渡季，超大型公共建筑等多维度开展数据分析对比并揭示其背后原因，分析相关建筑总体用能趋势。提高了能耗分析报告的数据分析功能。2017年至2019年期间，随着前期研究成果应用，进一步体现了能耗监测平台数据服务功能。

2 能耗监测平台现状

2.1 能耗监测平台整体情况

自2012年以来，上海已经建成1个能耗监测市级平台、17个能耗监测区级平台和1个市级机关办公建筑能耗分平台的体系，纳入能耗监测平台的楼宇数量逐年稳步提升，监测范围不断扩大。截止2020年6月，上海市累计共有1783栋公共建筑完成用能分项计量装置安装并实现与能耗监测平台联网，覆盖建筑面积8241.8万平方米。

2.2 能耗监测平台应用情况

经过多年探索尝试，上海在保证能耗监测平台安全、正常、稳定基础上，不断拓展平台应用功能，发挥系统效应。目前能耗监测平台应用主要体现在以下六个方面：

一是统计楼宇基础信息。通过能耗监测平台将纳入监测楼宇基础信息的自动统计汇总，使管理者得以获得包括楼宇数量、楼宇面积、各类型建筑分布、楼宇面积分布、中心城区与非中心城区楼宇数量和类型分布等多维度数据信息，从而对上海纳入监测楼宇的基本情况以及每年新纳入监测楼宇的工作推进情况有总体掌握。

二是分析楼宇能耗数据。通过大数据分析办法，对纳入监测楼宇的用能总量、能耗类型分布、历年能耗对比分析、总体用能趋势等开展分析研究，使管理者得以掌握本市建筑能耗总体情况，并从中挖掘各类型各区域建筑的

节能潜力。

三是服务各行业及管理部门。依据各类合理用能指南，对各类型建筑开展用能对标分析，用以指导各类型建筑运行过程中节能工作的开展。通过向各行业管理部门发送行业季度能耗情况报告等方式反馈能耗数据，向区级建筑能耗监测管理部门推送月度数据报告，为相关部门开展节能工作提供参考依据。同时对高耗能建筑进行筛选，进一步推进能源审计和能耗公示工作的开展。

四是研究海量数据资源。通过对能耗监测平台数据资源的深度分析，开展如“公共建筑碳排放交易研究”、“办公建筑能耗限额指标研究”、“各类型建筑高峰用能特征研究”、“大型公共建筑用电监测数据开发利用方案研究”等大量科学研究工作，探索能耗监测平台未来应用的发展方向，为今后进一步功能的拓展做好技术积累。

五是修复数据及拓展互联网应用。采用基于Spark机器学习在公共建筑能耗大数据分析中的研究成果，在部分地区开展具有人工智能特性的数据修复工具试点，提高能耗数据上传质量，保证数据的可靠性。同时，开发能耗在线“（楼宇版/管理办）移动端”APP，为楼宇业主和管理部门提供数据共享、能耗分析、情况报告查询等实时在线功能。

六是宣传与推广建筑节能。依托能耗监测平台的数据资源，全面梳理上海公共建筑能效提升的政策标准、流程模式和技术体系，编制了《公共建筑用能监测系统50问》和《公共建筑能效提升一本通》等科普读本，并通过每年的节能宣传周活动，培训等方式向社会各界进行发放，对公共建筑能效提升相关技术知识进行普及和推广，取得了较好的社会效益。

3发展中显现的问题

虽然能耗监测平台经过多年发展已取得可喜成绩，但随着社会经济的飞速发展，各方面管理要求的不断提高，为满足未来的需求，势必倒逼能耗监测平台相关工作在新的形势下转变发展方向。

3.1发展思路转变滞后

随着能耗监测平台工作的深入开展，原有的以政策为导向的管理思路，在工作推进中逐渐遇到瓶颈，楼宇运营单位相对缺乏积极性。需要我们更多的向服务于楼宇业主方向多作工作创新和尝试。

3.2平台功能支撑不够

目前能耗监测平台的各项功能主要集中在对楼宇能耗数据的收集、整理、分析以及研究方面。但随着城市精细化管理要求的不断提高，仅仅侧重数据分析方面的功能将不能完全满足未来的管理需求，面向楼宇日常管理的功能拓展应会成为未来的主要工作发展方向。

4未来发展趋势

随着“十三五”临近结束，在即将到来的新“十四五”时期中，上海将更加积极的拓展能耗监测平台的功能应用，提高功能定位，使其更好的服务于城市精细化管理。

4.1数据价值进一步得到发挥

在新冠肺炎疫情期间，市级能耗监测平台充分挖掘数据价值，通过分析春节前、春节假期中和复工后上海公共建筑运行能耗数据，解读上海各行业复工复产情况，受到行业管理部门及广大市民广泛关注。未来，能耗监测平台将以上海全面建设“一网统管”为契机，应用k-means和随机森林、机器深度学习等算法，通过建筑用能特征分析、数据质量管理、能耗预测、能耗与经济关联分析等模块，满足楼宇业主和管理部门的不同需求，让能耗数据发挥作用。

4.2平台功能进一步得到拓展

市级能耗监测平台将持续对各区级平台进行政策和技术指导，深挖区级平台潜力、推进区级平台个性化建设。如从某区级能耗监测平台对商业建筑需求侧虚拟电厂实践示范，通过建立商业建筑虚拟电厂可以促进商业建筑对自身可控负荷的精细化管理。可探索尝试建立一套相对完整的需求侧响应系统，能根据不同应用需求为业主使用和政

府管理提供相应服务，助力建筑智能化管理。

4.3 前沿技术进一步得到融合

今年3月4日召开的中共中央政治局常务委员会会议提出“加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设”。3月6日，工业和信息化部召开加快5G发展专题会，再次宣布加快5G、大数据、人工智能、智慧城市等新型基础设施建设。市级能耗监测平台应积极顺应形势发展，以与城运平台共享数据为切入点，利用新一代信息技术对能源、交通、城市在内的传统基础设施进行数字化改造，让城市变得更聪明更智慧，从而推动城市治理体系和治理能力现代化。

5 安科瑞建筑能耗分析系统

5.1 概述

Acrel-5000web建筑能耗分析系统是用户端能源管理分析系统，在电能管理系统的基础上增加了对水、气、煤、油、热(冷)量等集中采集与分析，通过对用户端所有能耗进行细分和统计，以直观的数据和图表向管理人员或决策层展示各类能源的使用消耗情况，便于找出高耗能点或不合理的耗能习惯，有效节约能源，为用户进一步节能改造或设备升级提供准确的数据支撑。用户可按照国家有关规定实施能源计算，分析现状，查找问题，挖掘节能潜力，提出切实可行的节能措施，并向县级以上管理节能工作的部门报送能源计算报告。

5.2 应用场所

适用于公共建筑、集团公司、工业园区、大型物业、学校、医院、企业等不同行业的能耗监测与管理的系统设计、施工和运行维护。

5.3 系统功能

5.3.1 系统概况

平台运行状态，当月能耗折算、地图导航，各能耗逐时、逐月曲线，当日，当月能耗同比分析滚动显示。

5.3.2 用能概况

对建筑、部门、区域、支路、分类分项等用能进行对比，支持当日逐时趋势、当月逐日趋势曲线、分时段能耗统计对比、总能耗同环比对比。



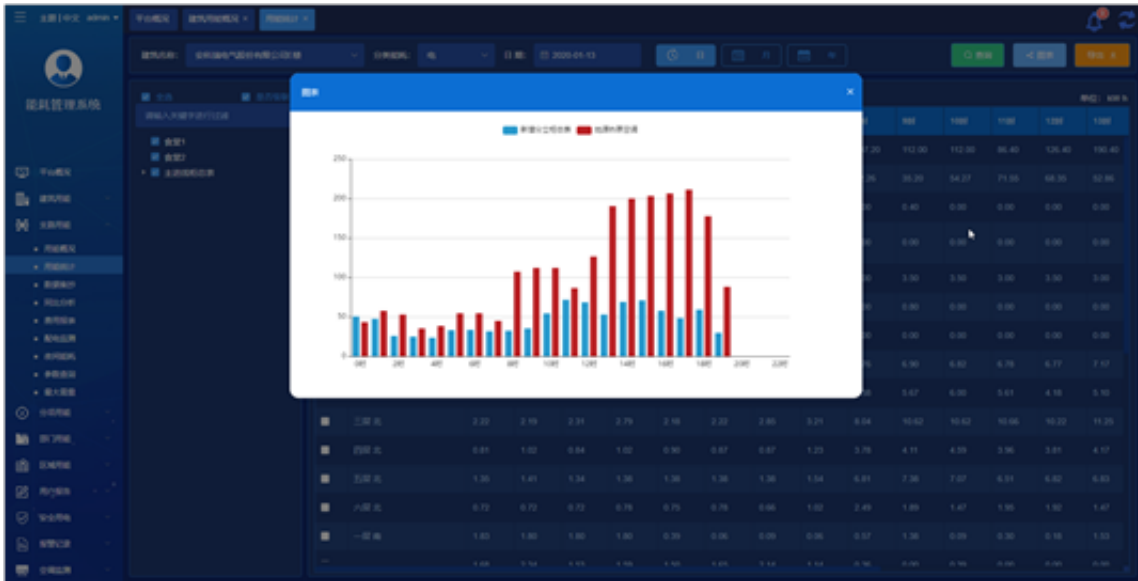
5.3.3用能统计

对建筑、区域、分项、支路等结构按日、月、年报表的形式统计对分类能源用能进行统计，支持报表数据导出EXCEL，支持选择建筑数据进行生成。



5.3.4复费率统计

复费率报表按日、月、年统计对单栋建筑下不同支路的尖、峰、平、谷用电量及成本费用进行统计分析。支持数据导出到EXCEL。



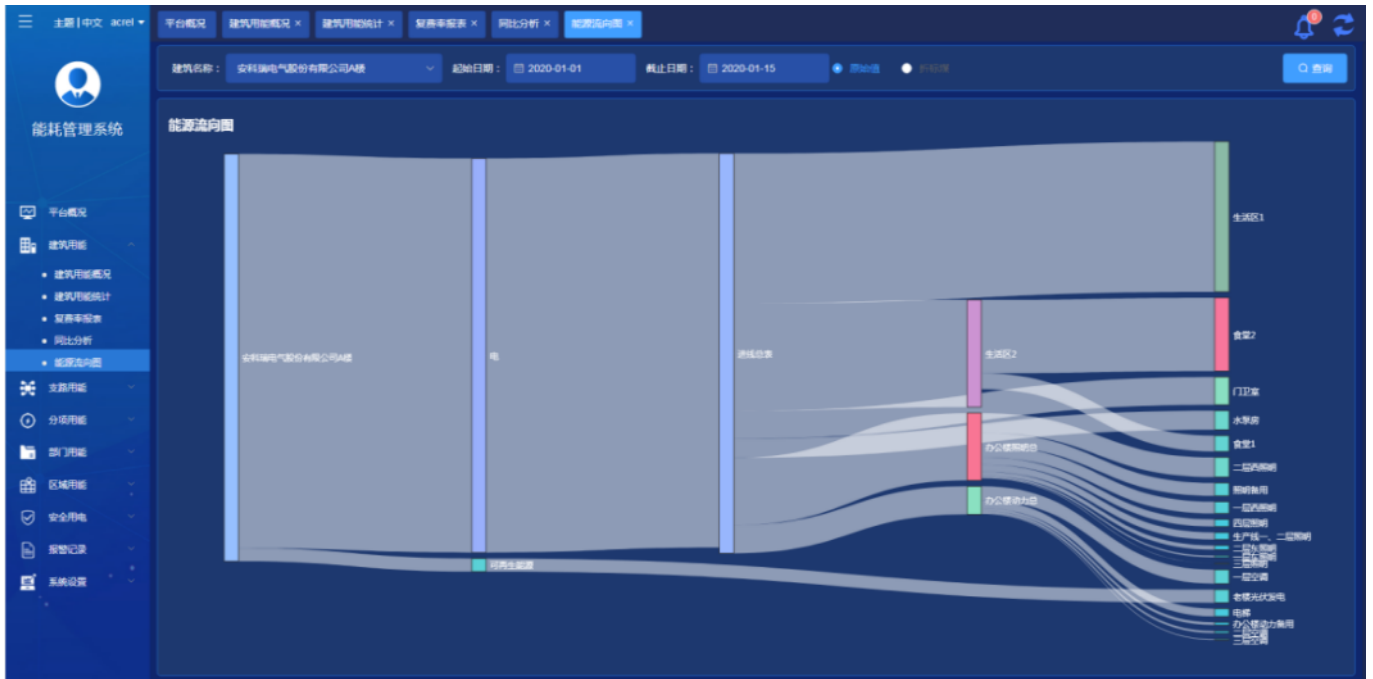
5.3.5 同比分析

对建筑、分项、区域、支路等用能按日、月、年以图形和报表结合的方式进行用能数据同比分析。



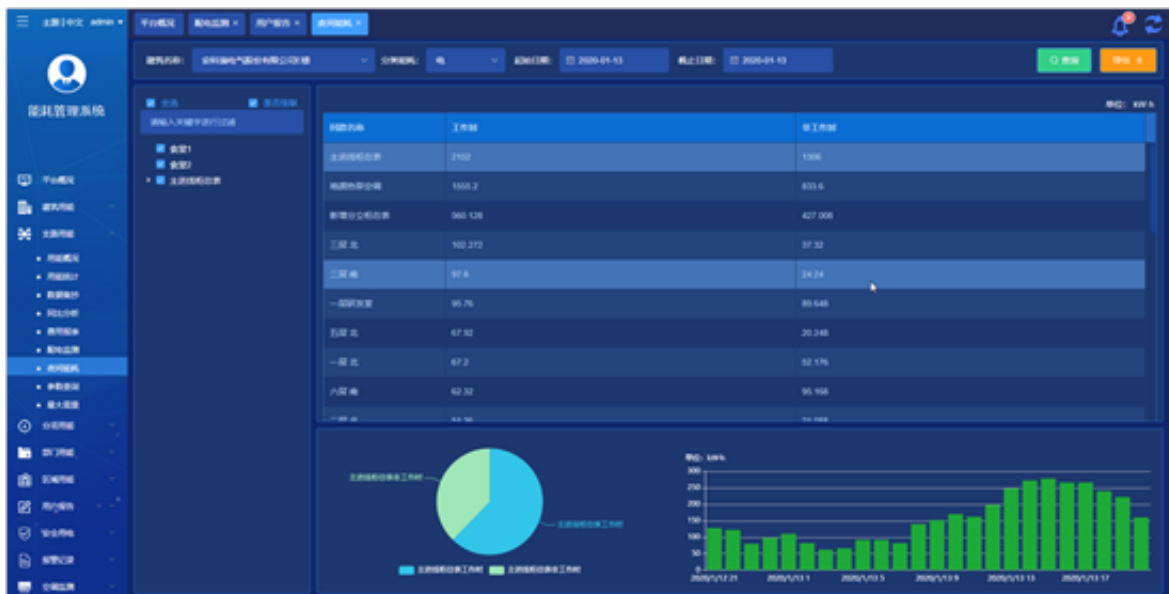
5.3.6 能源流向图

能源流向图展示单栋建筑指定时段内各类能源从源头到末端的能源流向，支持按原始值和折标值查看。



5.3.7夜间能耗分析

夜间能耗以表格、曲线、饼图等形式对选择支路分类能源在指定时段工作与非工作用能统计对比，支持导出报表。



5.3.8设备管理

设备管理包括，设备类型、设备台账、维保记录等功能。辅助用户合理管理设备，确保设备的运行。

设备名称	设备编号	用户编号	设备名称	设备类型	技术参数	安装日期	操作日期
1#制冷主机	1	CH-4-01	20	制冷主机	制冷量 3400KW; 电功率 2...	20200702 06:00:00	查看详情
2#制冷主机	2	CH-4-02	20	制冷主机	制冷量 3400KW; 电功率 2...	20200702 06:17:00	查看详情
3#制冷主机	3	CH-4-03	20	制冷主机	制冷量 4070KW; 电功率 2...	20200702 06:18:00	查看详情
4#制冷主机	4	CH-4-04	20	制冷主机	制冷量 4070KW; 电功率 2...	20200702 06:22:00	查看详情
5#制冷主机	5	CH-4-05	20	制冷主机	制冷量 4070KW; 电功率 2...	20200702 06:23:00	查看详情
6#制冷主机	6	CH-4-06	20	制冷主机	制冷量 4070KW; 电功率 2...	20200702 06:24:00	查看详情
7#制冷主机	7	CH-4-07	20	制冷主机	制冷量 4020KW; 电功率 1...	20200702 06:25:00	查看详情
8#制冷主机	8	CH-4-08	20	制冷主机	制冷量 4020KW; 电功率 1...	20200702 06:27:00	查看详情
9#制冷主机	9	CH-4-09	20	制冷主机	制冷量 4000KW; 电功率 6...	20200702 06:28:00	查看详情
制冷主机总计	无	无	20	制冷主机	制冷量 32240KW; 电功率...	20200702 06:40:00	查看详情
1#冷冻水泵	SIEMENS-MOT-6.028...	CHP (S) -4-1	0	冷冻水泵	额定电功率 30KW; 额定电...	20200702 06:47:00	查看详情
2#冷冻水泵	SIEMENS-MOT-6.028...	CHP (S) -4-2	0	冷冻水泵	额定电功率 30KW; 额定电...	20200702 06:49:00	查看详情
3#冷冻水泵	SIEMENS-MOT-6.028...	CHP (S) -4-3	0	冷冻水泵	额定电功率 30KW; 额定电...	20200702 06:50:00	查看详情

5.3.9用户报告

用户报告针对选定的建筑自动统计各能源的月使用的同环比趋势，并提供简单的能耗分析结果，针对用电提供单独的复费率用能分析，报告可编辑。

能耗分析报告

客户信息 安科瑞电气股份有限公司E楼

报告日期 2020-10-01至2020-10-31



6系统硬件配置

应用场景	型号	图 片	保护功能
建筑能耗管理系统	Acrel-5000web		采用泛在物联、云计算、大数据、移动通讯、智能传感等技术手段可为用户提供能源数据采集、统计分析、能效分析、用能预警、设备管理等服务，平台可以广泛应用于多种领域。
智能网关	ANet-1E2S1		采用嵌入式硬件计算机平台，具有多个下行通信接口及一个或者多个上行网络接口，作为信息采集系统中采集终端与平台系统间的桥梁，能够根据不同的采集规约进行水表、气表、电表、微机保护等设备终端的数据采集汇总，并使用相应的规约转发现场设备的数据给平台系统。
高压重要回路或低压进线柜	APM810		具有全电量测量，电能统计，电能质量分析及网络通讯等功能，主要用于对电网供电质量的综合监控诊断及电能管理。该系列仪表采用了模块化设计，当客户需要增加开关量输入输出，模拟量输入输出，SD卡记录，只需在背部插入对应模块即可。

	APM520		三相全电量测量，2-63次谐波，不平衡度，支持付费率，越限告警，SOE, 4-20mA 输出。
低压联络柜、出线柜	AEM96		三相多功能电能表，均集成三相电力参数测量及电能计量及考核管理，提供上 24 时、上 31 日以及上 12 月的电能数据统计。具有 63 次分次谐波与总谐波含量检测，带有开关量输入和继电器输出可实现“遥信”和“遥控”功能，并具备告警输出，可广泛应用于多种控制系统，SCADA 系统和能源管理系统中。
动力柜	ACR120EL		测量所有的常用电力参数，如三相电流、电压，有功、无功功率，电度，谐波等，并具备完善的通信联网功能，非常适合于实时电力监控系统。
	DTSD1352		DIN35mm 导轨式安装结构，体积小，能测量电能及其他电参量，可进行时钟、费率时段等参数设置，精度高、可靠性好、性能指标符合国标 GB/T17215-2002、GB/T17883-1999 和电力行业标准 DL/T614-2007 对电能表的各项技术要求，并且具有电能脉冲输出功能；可用 RS485 通讯接口与上位机实现数据交换。
	AEW100		三相全电量测量，剩余电流、2-63 次谐波，支持付费率，量值、电缆温度，可选 2G/4G 通讯。

照明箱	DTSD1352		DIN35mm 导轨式安装结构，体积小，能测量电能及其他电参量，可进行时钟、费率时段等参数设置，精度高、可靠性好、性能指标符合国标 GB/T17215-2002、GB/T17883-1999 和电力行业标准 DL/T614-2007 对电能表的各项技术要求，并且具有电能脉冲输出功能；可用 RS485 通讯接口与上位机实现数据交换。
	DDSD1352		DDSD1352 单相电子式电能表主要用于计量低压网络的单相有功电能，同时可测量电压、电流、功率等电量，具有红外通讯功能，并可选配 RS485 通讯功能，方便用户进行用电监测、集抄和管理。可灵活安装于配电箱内，实现对不同区域和不同负荷的分项电能计量，统计和分析。

	DDS1352		单相电参量 U、I、P、Q、S、PF、F 测量，正反向电能计量，红外及 RS485 通讯，电流规格 10 (60) A，有功电能精度 1 级。无功精度 2 级，尺寸:1P
	ADW300/4G		计量低压网络的三相有功电能，具有 RS485 通讯和 470MHz 无线通讯功能，方便用户进行用电监测、集抄和管理。可灵活安装于配电箱内，实现对不同区域和不同负荷的分项电能计量，统计和分析。
	ARCM300T-Z-4G		三相全电量测量，剩余电流、2-63 次谐波，支持付费率，量值、电缆温度，可选 2G/4G 通讯。
给水管道	水表		计量流经给水管道用水的体积总量，适用于单向水流，采用电子直读技术，通过 RS485 总线直接输出表盘数据。

7结论

建筑能耗检测与智能控制系统,通过实时监测建筑能耗数据与智能控制相结合,能够得出建筑能耗的优化方案,大大降低传统建筑的能耗。系统采用统一的485协议,各个设备只需符合协议便可在系统中使用,方便了系统设计者的设计和集成

商的集成、布线简单清晰,减少了线材的使用,方便后期的维护工作,同时便于用户的统一管理。

参考文献：

[1]GB50314-2015智能建筑设计标准[s].2015.

[2]冯君，徐雯娴.浅析上海建筑能耗监测平台发展及未来趋势（上海市建筑建材业市场管理总站，上海200032） [2]DBJ/T13-197-2014福建省绿色建筑设计规范[s].2014.

[3]DBJ/T13-158-2012福建省公共建筑能耗监测系统技术规程[s].2012.

[4]王庭国.建筑能耗监测与智能控制系统.

[5]安科瑞企业微电网设计与应用手册.2022.05版.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/192054.html>