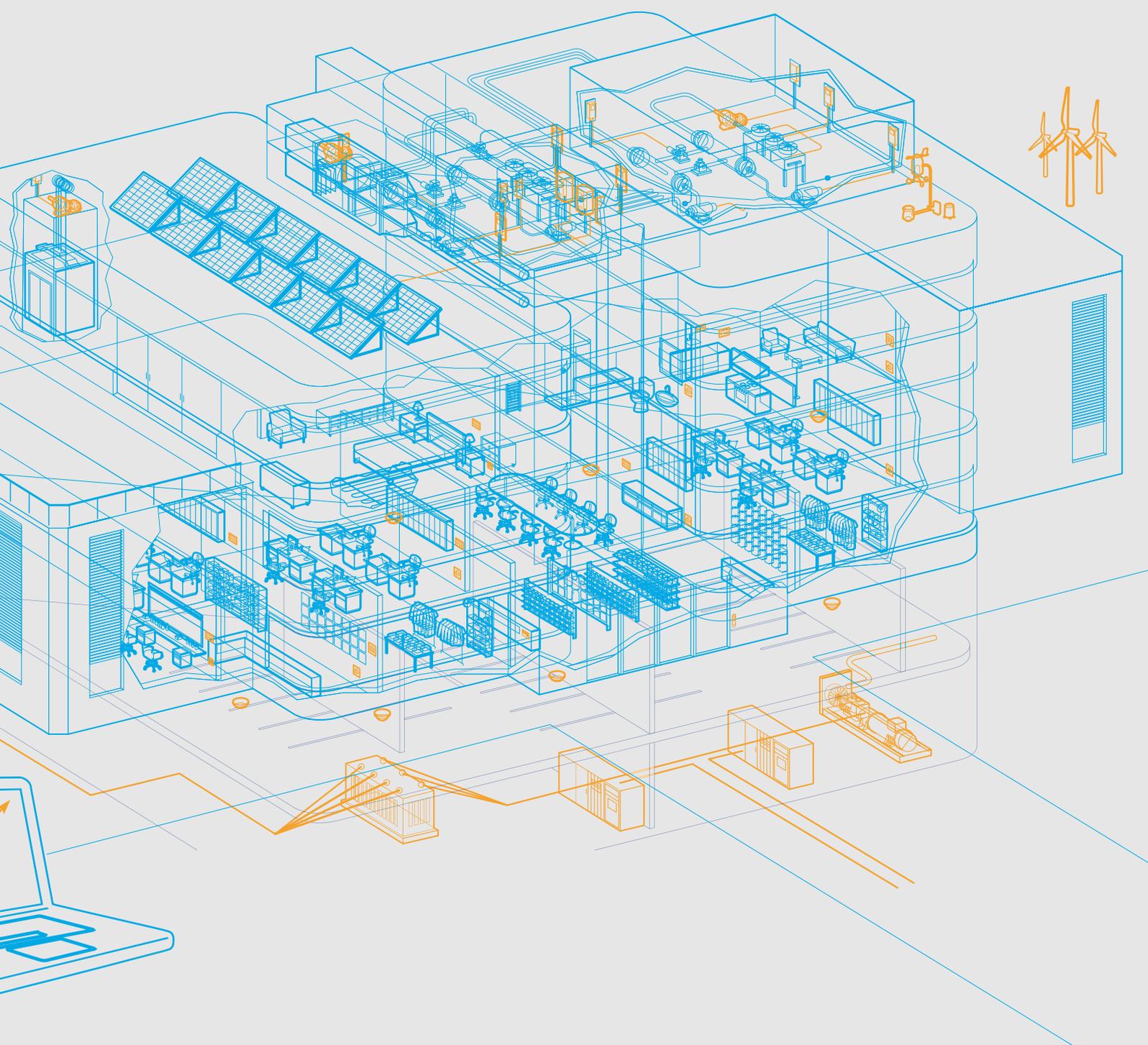


—  
低压系统

# ABB建筑节能系统方案 PMCS应用技术案例



---

**ABB建筑节能解决方案包括能耗管理系统、节能技术应用、能源供给策略以及能效服务等应用。**

---

# 目录

<b>004</b>	<b>概述</b>
<b>004</b>	<b>建筑能耗使用现状</b>
<b>005–009</b>	<b>案例分析</b>
<b>010</b>	<b>建筑节能解决方向</b>
<b>011–012</b>	<b>ABB PMCS能耗综合管理系统</b>
<b>013–014</b>	<b>ABB能效服务平台</b>

# ABB建筑节能系统方案

## 概述

能源已成为当今人类社会不可或缺的基本要素。随着能源日益紧张和环境恶化，提高能源使用效率，成为关系人类社会可持续发展的紧迫问题。

中国长期维持着以煤炭为主的能源消费结构。一方面是由能源资源分布决定、另一方面主要是受能源消费形式影响的。据有关统计，煤炭占据了年中国能源消费结构的66%，而51%的煤炭用于发电领域。

以煤炭资源为主的能源消费结构是气候恶化和环境污染的主要原因之一；近几年社会广泛关注的城市雾霾、酸雨等问题都与此有关。

从耗能对象来看，除工业领域外建筑行业是绝对的耗能大户，2008年建筑行业占社会总耗能28%。据有关机构预测，随着中国经济持续发展，至2020年这一比例将达到40%。

近几年，中国各有关部门持续推出了相关法规和政策来促进建筑节能。如《节约能源法》，《绿色建筑评价标准》，《公共机构节能条例》，《大型公共建筑节能改造政策》，《分布式能源相关政策》等等。

所以，建筑领域节能潜力巨大，是实现能源节约的重要目标和方向。

# ABB建筑节能系统方案

## 建筑能耗使用现状

- 能源利用效率低，浪费严重  
能源利用效率是一个体系有效利用的能量和实际消耗能量的比率。它是反映能源消耗水平和利用效果，即能源有效利用程度的综合指标。  
在现有建筑中，只有10%左右能够达到国家制定的强制性节能标准，80%以上被定义为高耗能建筑。中国建筑不仅耗能高，而且能源利用效率很低，单位建筑能耗比同等气候条件下其它国家高出2—3倍。
- 能耗信息分散，缺少能耗信息管理工具  
目前建筑用能情况，一般仅考虑电力设备的电能监测。建筑中我们能够轻易取得电力设备耗能情况，但是对于采暖、供冷、用水等这些耗能数据，很多数据往往都是通过后勤部门手工抄表形式获取。对于同一建筑，如果建筑的后勤系统信息化程度不够，或者管理理念跟不上，建筑中的能耗问题就是一本“糊涂账”。管理者们只知道能耗高，却不知道其问题出在哪个环节上。用能单位能源数据汇总



2014年中国能源消费结构图

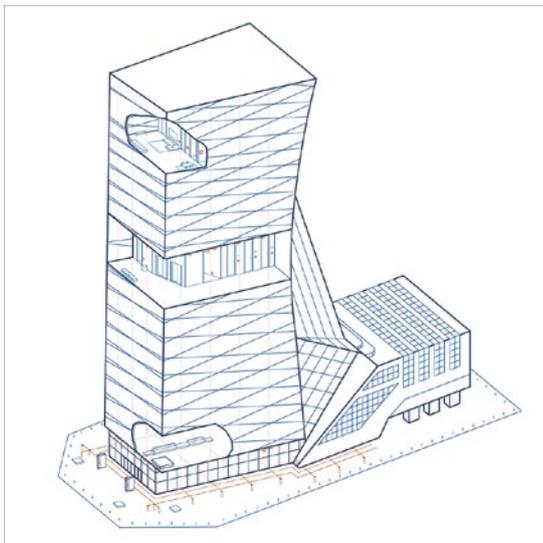


中国煤炭消费结构图

体系不完善，对于建筑的生活用水没有用水数据，空调的热量、冷量数据也没有健全的统计方法。

- 传统建筑设计，缺少能源综合利用考虑  
传统建筑设计能够满足基本使用和生活需求，对于能源综合利用缺乏相关设计。这也是现有建筑大部分是高耗能建筑的主要原因。
- 能源供给结构单一，缺少分布式清洁能源利用  
现有建筑能耗包括电、水、气、油等；电能作为建筑能耗主体，其主要来源于公共电网。建筑能耗对公共能源网络依赖较大，较少采用太阳能、风能、地热等分布式清洁能源。
- 传统人力资源配置，缺少专业能效职能  
传统建筑管理没有设置专业能效服务部门。专业能效服务部门可提供建筑能源消耗统计、部门节能目标考核、推动提高节能意识等服务措施来提升建筑整体能效。

# ABB建筑节能系统方案 案例分析



对象：广东省某市大型商业综合体

项目属性：高端商业、写字楼及五星级酒店的商务综合体。

基本信息：包括地下三层，地上四十层，总建筑面积超过12万平方米，近200 M高。项目地下一层至地下三层均为车库及设备用房，首层至三十二层为办公大堂、酒店，三十三层至四十层为写字楼。

耗能情况：

建筑用能包括水、电、气、油等能耗：

水：年均耗水量6525 kg/(m<sup>2</sup>·a)，年总用水量为747000 m<sup>3</sup>；

电：年均耗电量318 kwh/(m<sup>2</sup>·a)，年总用电量为3816万kwh；

气：年总用气量36万m<sup>3</sup>

油：年总用油量8000 L

关键信息：统计发现中央空调系统耗电约占总耗电量的65%。

依据实际耗能情况，该建筑属于高耗能建筑，被政府列为重点节能改造对象。

节能方案总体设计：

- 设立独立能效管理职能部门规范能耗管理流程，并配置能耗综合管理系统
- 依据能效诊断结果，针对关键耗能设备进行节能改造
- 依据当地实际情况，增加分布式清洁能源系统，改善能源供给结构

方案配置：

## 1、能耗综合管理系统

电：建筑中的电能数据取自电力监控系统，通过OPC协议转发至能耗综合管理系统；对于终端能耗数据可通过新设抄表系统解决。

其中电能分项，按照照明系统、空调系统、动力系统和其它用电等进行分项汇总和统计分析。

水：针对建筑用水数据，根据不同场合增设超声波流量计或电磁流量计。按照饮用水、生活用水、空调用水等用水类别汇总，按照商场、酒店、办公楼区间等用水对象汇总。

气：供气管路增加抄表系统，按照商场餐饮、酒店餐厅、办公食堂等用气对象汇总。

油：利用柴油发电机控制器采集数据通过OPC协议转发至能耗综合管理系统。

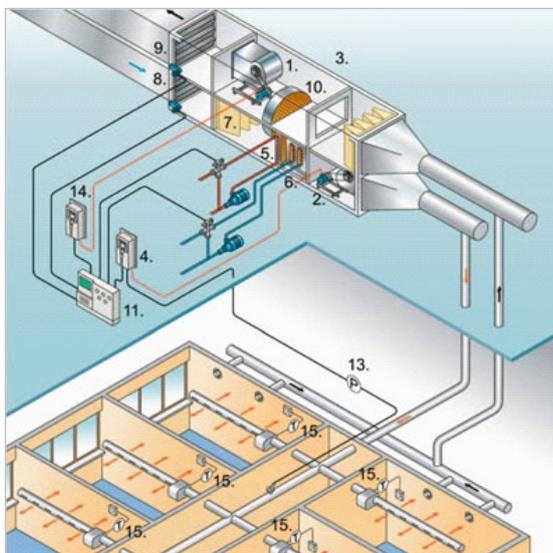
针对不能设置抄表系统的场合，能耗数据通过手工输入至能耗综合管理系统。

通过对相关能耗信息进行统计，对建筑中大量分散的能耗数据进行收集分析，从而进行管理。能源数据统计分析是建筑企业节能增效工作的基础。通过能耗综合管理系统，可实现：

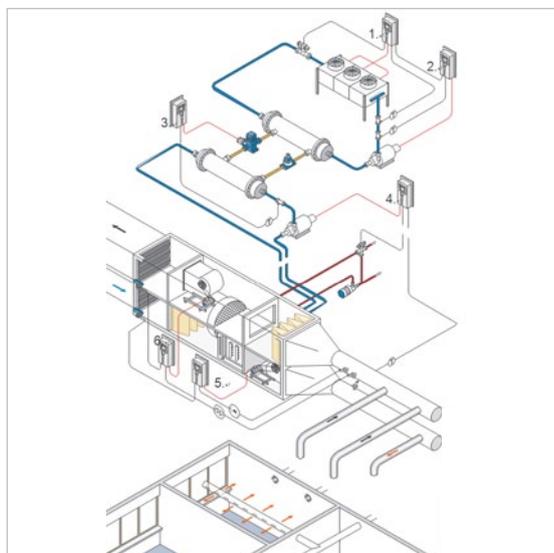
- 掌握建筑对象整体用能情况，包括分类能耗、分项能耗、区域能耗、组织能耗、关键能耗等耗能数据；根据汇总数据，进行节能诊断，分析建筑能效情况
- 根据诊断结果，发现建筑运行模式中的能耗问题和关键耗能设备，并进行相应的改进方案设计
- 根据建筑能效情况和当地政策，提出能源供给结构改进方案
- 针对节能措施，进行节能效果评价，为持续的节能改造提供依据
- 开放数据接口至政府能效平台；能够连接至企业能效服务平台，接受能效服务
- 提高建筑能源使用效率，降低能耗成本

# ABB建筑节能系统方案

## 案例分析



- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 回风扇    | 9 废气      |
| 2 进风扇    | 10 热回收装置  |
| 3 空气处理单元 | 11 控制台    |
| 4 变频器进风扇 | 12 压力恒定   |
| 5 热盘管    | 13 压力传感器  |
| 6 冷盘管    | 14 变频器回风扇 |
| 7 过滤器    | 15 温度调节装置 |
| 8 进气     |           |



- |           |
|-----------|
| 1 液体冷却器风机 |
| 2 冷凝器水泵   |
| 3 冷却器压缩机  |
| 4 冷却水泵    |
| 5 进风机     |
| 6 抽风机     |

### 2、空调系统节能改造

统计发现，空调系统用电占据建筑用电消耗的65%，是整个综合体的用电大户。要实现建筑节能，首先考虑对空调系统进行节能改造。

空调系统中，冷冻主机可以根据负载变化随之加载或减载，冷冻水泵和冷却水泵却不能随负载变化作出相应调节，存在较大的浪费。利用变频器控制根据冷冻水泵和冷却水泵负载变化随之调整水泵电机的转速。在冷却水系统和冷冻水系统中装一套一体化变频调速控制柜，利用变频器人机界面、PLC、数模转换模块、温度传感器、温度模块等器件有机结合，构成温差闭环自动化控制系统，自动调节水泵的输出流量，控制热交换的速度，以节约电能。

如上图所示：

- 进气、回气都经过空气处理单元
- 控制进气的温湿度，整个系统由控制台远程控制
- 通过温度调节装置测量各个房间的温度，直接控制房间的气阀
- 变频器通过控制空气流量，保持管道压力恒定

为了节能，采用热回收装置，将部分回风和进风汇合在一起，根据排气盘管的压力，改变进风机的速度，控制房间压力，通过变频器的PID功能，回风扇维持排气盘管中的压力恒定。

收益：

系统具有全自动化运行与自我检测管理功能，实现无人值守的自动运行，节省维护人员，减少了该部分人员的工资福利费用。

冷却水、冷冻水循环系统、冷却塔风机系统平均节电率达到20%以上。



### 3、照明系统节能改造

根据能耗汇总数据，发现酒店照明系统用电量比重较大；通过对照明灯具进一步调查，发现酒店大堂、走廊、建筑办公区域内采用白炽灯，酒店客房还在用普通灯泡。所以，照明系统节能改造主要从照明灯具和照明系统运行管理方式入手。

传统灯具-白炽灯使用效率占到实际功耗的5%-7%，消耗电能仅10%转换为光能，其余都以热能的形式散失掉，且寿命较短，能源浪费非常严重。LED节能灯能耗仅为白炽灯的10%，寿命可达10万小时以上，且可控性高、方向性强，可预先设定光波角度，色温等指标。另外，LED灯更具有照度柔和的优势，无环境污染，无有害金属汞，无频闪，无辐射，无紫外光和红外光产物，节能环保。

照明灯具改进主要考虑是更换成LED灯具；考虑酒店不同功能分区来选择照明灯具，将大堂及走廊、办公区的白炽灯替换为LED灯，客房采用LED筒灯营造温馨、舒适、节能的照明环境。

酒店淡季和旺季，入住率差别较大。淡季时，一些楼层照明用电依旧是灯火通明。因此，在灯具改造同时考虑照明系统运行管理方式的提升，如采用智能照明控制系统。通过智能调光，实现自然光源与人工光源结合；通过时钟控制器、智能开关及位移感应控制，来实现按需照明。制订照明控制预案，酒店公共区域照明根据实际需要分为全部开启，2/3灯具开启，1/3灯具开启、分区开启，全部关闭，夜间、上午、下午、傍晚、深夜、节假日、特殊要求等照明模式。照明预案可以自动运行也可手动控制。

### 4、雨水收集系统

考虑当地雨水资源较为丰富，年降雨量为2000毫米以上，在屋顶增设一套雨水收集系统。综合体大楼屋顶面积近1万平米，屋顶雨水较为干净，杂质较少，通过弃流、过滤和相应处理后，排入蓄水系统，用作酒店生活用水、景观及园林灌溉用水使用，从而减少建筑中水资源消耗。

### 5、分布式太阳能系统

根据建筑能效情况和当地政策，改进能源供给结构，设一套分布式能源系统。包括分布式光伏系统、储能系统及微网控制系统。

# ABB建筑节能系统方案 案例分析



## 5、分布式太阳能系统

根据建筑节能情况和当地政策，改进能源供给结构，设一套分布式能源系统。包括分布式光伏系统、储能系统及微网控制系统。

### 分布式光伏发电系统

此建筑楼顶可利用面积近1万平米，该地区太阳能年有效利用小时数为1160小时，可配置大概1000 KWp的太阳能光伏发电系统。

### 光伏系统组成：



光伏阵列产生的绿色清洁能源直流电就近接入为每个光伏方阵配备的高效率的组串逆变器，逆变器将直流电转成三相380 V的稳定交流电，再经并网柜与配电室相关配电单元连接，最终将绿色清洁能源提供给站内就近的负载使用。

采用功率为1000 KWp的光伏发电系统，预计首年发电量为116万度，可减少二氧化碳排放量超过1000吨。按照25年的使用寿命，总发电量将达到2900万度。在庞大的发电量背后，则是对传统能源的有效替代与节约，每年可节省标准煤约406吨，25年可节省标准煤约10150吨。不仅如此，这些小小的太阳能板，可以实现大厦的自我调温功能。根据经验，铺设了太阳能板的屋顶，顶楼夏日平均气温比未铺设的降低了7℃-8℃，可以大大降低空调能耗。

### 储能系统

项目中配置一套储能系统，可以有效进行需求侧管理，消除昼夜峰谷差，平滑负荷，不仅可以更有效地利用电力设备，降低供电成本，还可以促进可再生能源的应用，也可以作为提高系统运行稳定性、调整频率、补偿负荷波动的一种手段。



#### 分布式能源系统配置：

光伏发电系统		
组件	电池板类型	多晶硅
	电池板型号	JKM260P-60
	数量	3847块
逆变器	数量	10台
	每台功率	100 KW
	逆变器厂家	ABB
	类型	并网型
设备电压	AC380 V (三相)	
逆变器接入方式	三相接入	
储能系统		
铁锂电池	数量	256串
	规格	160 AH
变流器PCS	数量	2台
	规格	50 KW
电池管理系统	数量	1套
微网系统		
微电网控制系统	1套	

#### 运行方式

PMCS 能耗综合管理系统通过微网控制器实现储能系统、光伏系统、负载自动/手动投切控制功能。微网系统的应用依靠自身的控制及管理供能可以优化电力系统运行，实现故障检测与保护。

#### 控制模式：

- 分布式能源系统作为独立供电体系并网
- 光伏发电系统或市电为储能系统充电，能够同时并网
- 储能系统按需并网

#### 6. 电动汽车充电桩

为适应社会发展和国家政策，将项目地下三层停车库的20%停车位增设电动汽车充电桩；通过分布式清洁能源系统微网和市电网络并网供电。当分布式清洁能源系统电力不足时，则由市电网络进行补充。

电动汽车充电桩分别分配给写字楼、商业和酒店客户。写字楼客户白天工作时间将电动汽车存放于地下停车位进行充电，其正好与太阳能发电时间相匹配。而商业和酒店的电动汽车充电桩配置则为入住酒店和来商场消费的电动汽车车主提供免费充电服务，这也是酒店和商场为全社会节能减排作出的一份贡献。

#### 7、专业能效服务

由专业能效公司提供能效综合服务；如定期提供能效分析报告，定期提供节能改造建议，实施节能改造并参与评价，邀请专家进行节能会诊等等，从而提高建筑能效。

#### 节能方案效益：

通过以上节能方案的逐步实施，该建筑达到了节电、节水、节油等节能效果，综合节能收益达到23%。

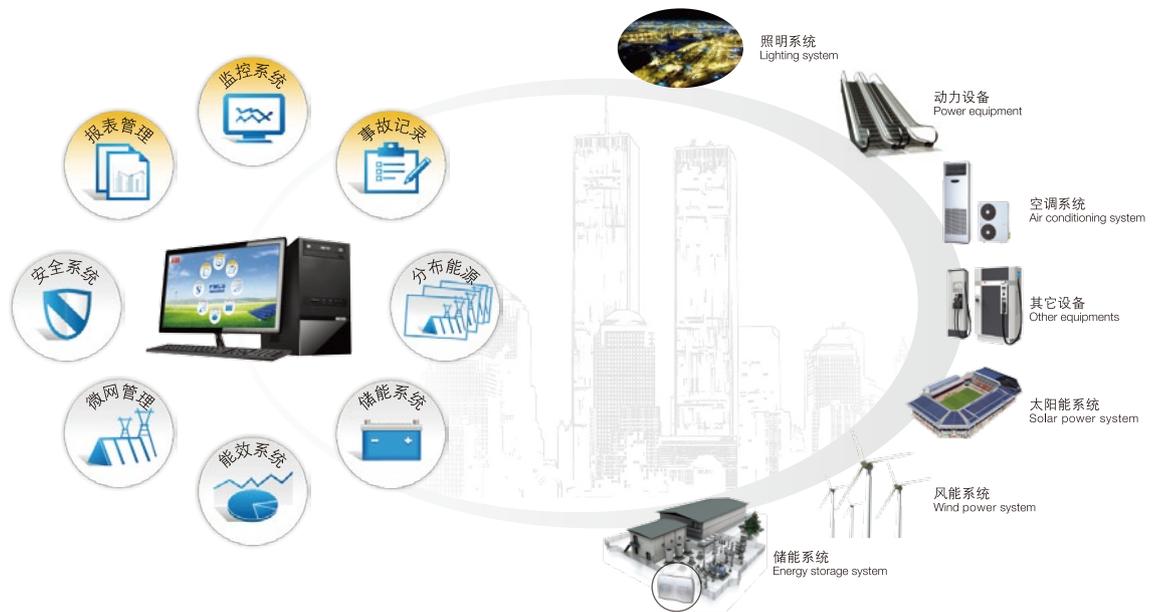
# ABB建筑节能系统方案

## 建筑节能解决问题方向

能源管理系统	<ul style="list-style-type: none"><li>• 电、水、气、煤、油等综合能耗数据采集、监测</li><li>• 图表报表管理、报警功能</li></ul>
能源供给策略	<ul style="list-style-type: none"><li>• 增加分布式清洁能源利用，如光伏发电、风力发电应用</li><li>• 增加储能系统、微网系统</li></ul>
关键设备节能改造	<ul style="list-style-type: none"><li>• 照明设备节能改造</li><li>• 传统空调节能改造</li></ul>
运营模式改进	<ul style="list-style-type: none"><li>• 增加储能系统实现错峰用能</li><li>• 关键设备能耗控制预案</li></ul>
设置能效职能部门	<ul style="list-style-type: none"><li>• 能效业务改进</li><li>• 节能意识培养</li></ul>
能效服务	<ul style="list-style-type: none"><li>• 能效报告</li><li>• 能效会诊</li></ul>

# ABB建筑节能系统方案

## ABB PMCS能耗综合管理系统



在能源形势严峻的当下，ABB将不遗余力承担社会责任，为实现节能贡献力量。通过ABB的PMCS能耗综合管理系统，可以获得建筑节能完善的解决方案与能效服务。

PMCS能耗综合管理系统是为适应节能减排和可持续发展的长期趋势，结合实现绿色建筑目标而推出的一套集成用户能源消耗统计、分析与管理的智能化系统。主要实现用能设备实时监控、数据报告、事故记录、分布能源和储能系统管理、能效分析、微网管理以及集成其他安全系统接口等功能。PMCS能耗综合管理系统能够完成用能设备运行管理、设备保护及故障监测、能耗数据汇总，通过专业能效分析和有效利用分布能源，提高目标建筑能源效率，从而实现真正意义上的节能减排。

PMCS能耗综合管理系统提供标准化的功能模块：监控系统功能模块、事故记录功能模块、分布能源功能模块、储能系统功能模块、能效系统功能模块、微网管理功能模块、安全系统功能模块和报表管理功能模块。

监控功能包括系统结构，监控图表，网络拓扑，事故记录和报表管理等功能，能够清晰了解能耗系统运行状态、运行参数，及时获取故障信息，掌握综合能耗情况，并提供能耗报告。

微网系统能够实现分布能源和储能系统的集中管理控制。通过分析用户情况，优化配置分布式太阳能和风能等清洁能源，通过储能系统实现错峰用能，并配合分布能源优化运行方式。相关应用如储能电池，电动汽车充电桩，储冷/储热空调等。

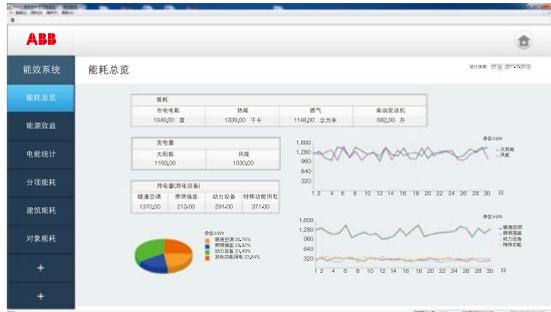
能效系统能够分析能源使用效率，对总能耗、分类能耗、对象能耗等进行统计，并根据能效预案，采取措施，实现能耗控制目标。

安全系统能够为能耗设备运行提供安全保障，包括防火漏电系统，弧光保护系统，防雷系统的相关管理。



# ABB建筑节能系统方案

## ABB PMCS能耗综合管理系统



### 适用对象

各级政府机关及行政服务中心、医院、体育场馆、交通枢纽等大型公共建筑商业综合体、高档酒店、写字楼等商业建筑

### 客户关注

实时监控、事故预告警、各种报表、曲线和图形自动生成

- 能耗数据实时监视，关联控制，实现能源与消耗的直观展示
- 事故发生前的告警，有效减少事故发生概率，减少停电时间
- 事故发生后的记录，帮助检修人员快速找到故障点
- 对区域、建筑、楼层进行年报、月报和日报，便于分析
- 通过多种图表，直观了解用能情况和能源质量掌握楼宇建筑内的能源消耗情况
- 电、水、煤、气、油、供暖等能源消耗分类和分区计量
- 能源消耗费用结构分析和业务对象成本分摊能源消耗数据记录、统计、分析和管理的，提高能源使用效率，减少能源浪费
- 不同楼宇之间的能耗情况横向对比
- 同一楼宇用能设备能耗情况纵向和横向对比
- 通过能耗数据分析，优化能源使用，提高能源效率
- 降低单位产值能耗，提高经济效益；降低各种能源消耗，减少碳排放
- 能源消耗趋势预测，节能改造措施评价及投资回报分析有效利用清洁能源，通过储能系统实现错峰用能
- 清洁能源有效利用可以提高经济效益，实现能源端的节能减排

- 储存低谷时的电能用于高峰时段负载，获得峰谷电价差带来的经济利益
- 分布能源、储能系统、市电、应急电源和负载之间的微网管理
- 分布式发电可弥补峰值负荷时电力供应不足
- 分布式发电与大电网结合，能够节省投资，降低能耗，提高电力系统可靠性和灵活性
- 分布在用能对象附近的分布能源，可大大减少能源传输损耗
- 储能系统为分布式电源和市电网之间的并网切换提供了可靠的电力过渡
- 监控管理电动汽车充电桩

### 安全生产

- 系统操作人员能够集中管理保障能耗设备安全运行的各种子系统，如防火漏电系统、弧光保护系统和防雷系统等能耗数据开放性
- 提供标准接口，与其他系统进行数据交换
- 开放安全端口，接受政府能效平台管理和控制

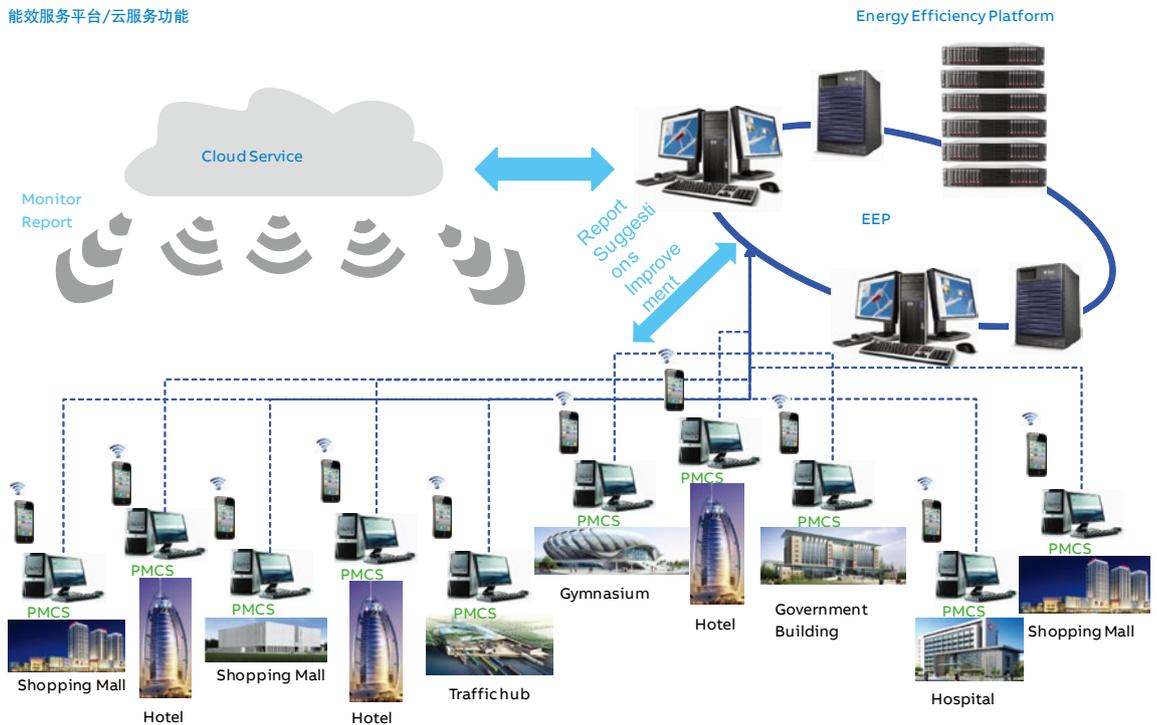
### 客户收益

- 全面掌握能耗数据，提高能耗管理水平
- 根据客户用能情况，合理配置清洁能源
- 高效运用储能系统，合理调配错峰用能
- 优化微网控制技术，定制分布能源网络
- 分析控制能效水平，减少综合能耗成本
- 实时监控能源设备，保障设备运行安全
- 实现节能减排，承担社会责任

# ABB建筑节能系统方案

## 能效服务平台

能效服务平台/云服务功能



通过ABB能效平台为目标用户提供远程数据管理、分析、诊断等相关能效服务。

### 数据采集及存储

能耗数据通过INTERNET，采用国家标准通信协议，传输至ABB能效平台。

ABB能效平台掌握建筑用户整体用能情况，包括对水、电、煤、气、油、冷（热）量等多种能耗数据进行相关分析、诊断。

ABB能效平台由防火墙、路由器、交换机、服务器、磁盘阵列等硬件设备及相应操作系统、能效管理应用软件组成。能效平台提供强大的数据存储能力，其数据存储系统是由高可靠性的磁盘阵列及光盘库存储系统组成。磁盘阵列提供长期数据存储功能，光盘库存储系统提供动态冗余存储功能。两类存储系统互为备用，并具备扩容功能。

为保证数据安全，ABB能效平台承诺用户能耗数据专供专用。

### 数据分析

ABB能效平台通过专业分析工具及相关模型，分别独立地对建筑能耗数据进行处理，包括：能耗数据同比、环比；同一用户不同考核对象的横向比较；设定能耗目标并进行考核分析；响应能耗应用中的突发事件；利用能效平台提供的大数据分析功能进一步诊断目标对象用能情况。

### 能效报告

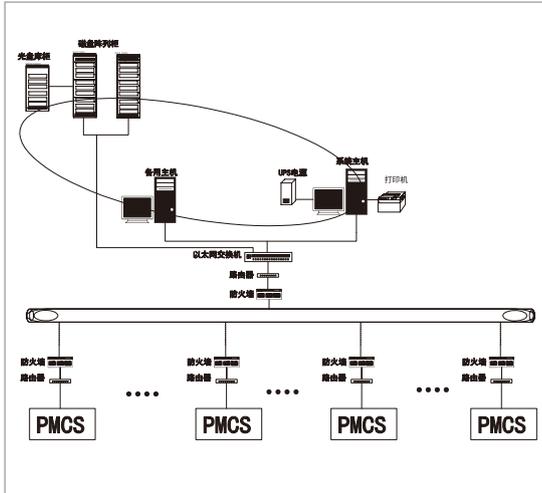
ABB能效平台定期为目标客户提供能耗数据分析报告，包括建筑能耗综合分析报告、关键耗能设备分析报告、能耗异常事件等，以确定能效改进方向。

### 能效会诊

ABB专业能效服务人员定期前往用户现场沟通能耗情况，也可邀请行业专家参与沟通会议，落实节能改进方案。

# ABB建筑节能系统方案

## 能效服务平台



### 能效改进方案

依据能效对标结果及能效改进方向，定位能效问题，并采取改进措施。包括：改造关键设备，如改造空调系统，动力设备等；改进工艺流程，如关键设备能耗控制预案等；改善运行管理模式，如增加储能系统实现错峰用能等；以及改变能源供给策略，如增加分布式太阳能系统等等。

客户依据ABB提供的能效改进方案，结合自身用能情况及财务预算，确定实施方案。ABB依据选定方案，进行深化设计并组织实施。

方案实施后，通过用户的PMCS能耗综合管理系统或ABB能效平台，进行综合评价，其中包括节能效果分析，投入产出分析等。

### 数据托管

ABB能效平台通过建立用户能耗数据中心，提供数据托管服务。数据存储系统采用高可靠性的数据存储设备以及动态冗余的功能配置。数据托管包括完全托管，半托管或单类能耗数据托管管理方式。托管时间依据用户需要提供3年，5年或10年的数据托管时间。

能效服务平台	标准服务	数据采集及存储
		数据分析
		能效报告
	进阶服务	能效会诊
		能效改进方案
		数据托管
	延伸服务	开放接口
		节能行业会议
		能效管理培训
		协调碳排放交易
服务热线		

### 开放接口

ABB能效平台提供安全开放的标准接口，为政府能效服务平台提供可靠的数据对接。

### 节能行业会议

由ABB主导的行业节能交流会议旨在促进节能经验分享，为节能技术发展提供交流平台。

### 能效管理培训

针对特定客户，ABB开展能效管理培训，帮助客户提高能效管理系统操作能力，传授能效改进经验。

### 协调碳排放交易

根据用户用能情况，以及政府碳排放控制目标，由ABB主导提供一个碳排放交易信息共享平台，通过这个平台撮合用户之间的碳排放交易，从而为整个社会实现减排目标做出贡献。

### 服务热线

ABB能效平台为PMCS能耗综合管理系统用户提供能效服务热线，开展能效咨询服务。



—  
厦门ABB低压电器设备有限公司  
福建厦门火炬高科技园创新三路12-20号  
客户服务热线: +086 0592 5719103  
电话: 086 0592 6038118  
传真: 086 0592 6038110  
邮政编码: 361006

[www.abb.com/mns](http://www.abb.com/mns)



欢迎关注“ABB厦门  
MNS低压成套”微信号

