



为了全面提升用电管理和智能化水平，树立节能减排、现代化能效管理标杆，特设计了本智能用电管理系统。该系统应用先进的计算机网络通信、无线通信和控制技术，实现用电信息的实时采集、用能分析、自动控制、异常报警、安全保护等功能。

一、智能用电管理系统基本框架

用电计量功能：系统按照国家大型公共建筑能耗监测要求，对空调用电、动力用电、照明用电、插座用电进行分项计量，并计量总用电量。通过计量手段可以清晰的掌握每栋楼、每个楼层、甚至每个房间，每个用电器的工作情况，当前是否正在使用，工作是否正常，我们都可以通过服务器发布的数据平台进行监测。

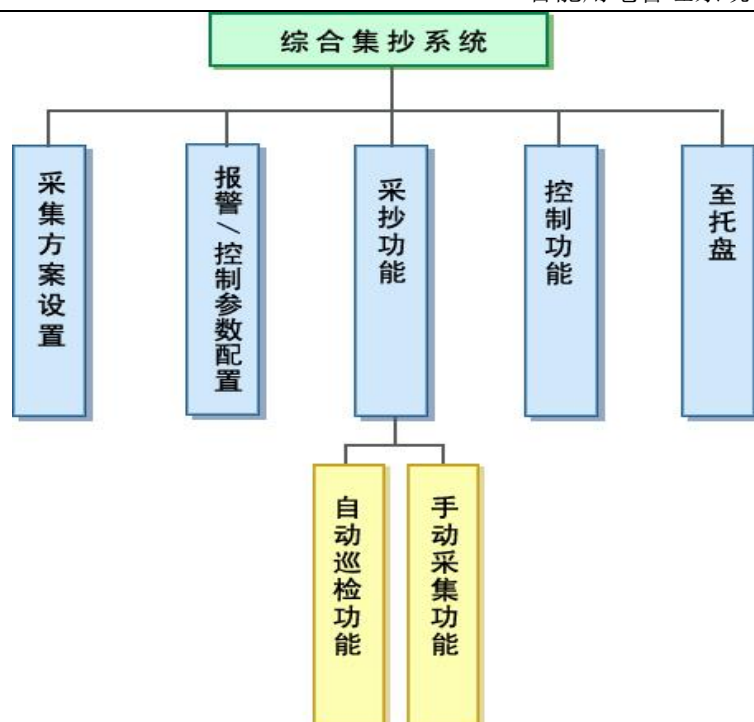
远程控制功能：如果发现异常情况，比如无人工作的深夜或假期，仍有电器处于工作状态，不用管理人员到现场，就可以通过管理软件进行关闭操作，也可以通过系统进行设置，定时开启或者关闭某一电器的供电电源，避免因疏于管理造成的浪费和安全隐患。

异常报警：通过系统设置，可将重点用电设备设置报警门限，如出现过压、过载等异常情况，系统将自动发出报警信号，提醒管理人员注意查看。

安全保护：除了报警，也可以根据系统管理员的设置，一段时间内无人处理的情况下由系统自动断开设备电源，进行安全保护。

小程序控制：系统可以通过小程序登录，执行实时监控、实时控制和智能统计等功能，小程序是一种无需下载安装即可使用的应用，能以最低成本触达用户。

本系统主要通过各级计量设备实现数据的实时测量并远传，服务器安装专用软件负责接收处理上传的数据并进行分析统计，并根据分析结果做出相应处理，发出控制命令。



1. 采集方案设置

对各个插座组或各个单元的巡检周期的设定、采不上数据的重复发送命令次数，通过此功能的设定，综合集抄系统会自动按照这个方案进行数据集抄和数据保存。

2. 报警/控制参数配置

针对各个用电计量点可以设置如下参数，对单个房间或单个插座的电流上限值设定，功率上限值设定，时段划分，参数是否启用；通过设置这些运行参数，软件系统可以自动的对采抄数据进行分析，并自动进行报警，方便管理人员快速的对报警故障点进行解决，提高了解决问题的效率，节省了人力和物力。

3. 采抄功能

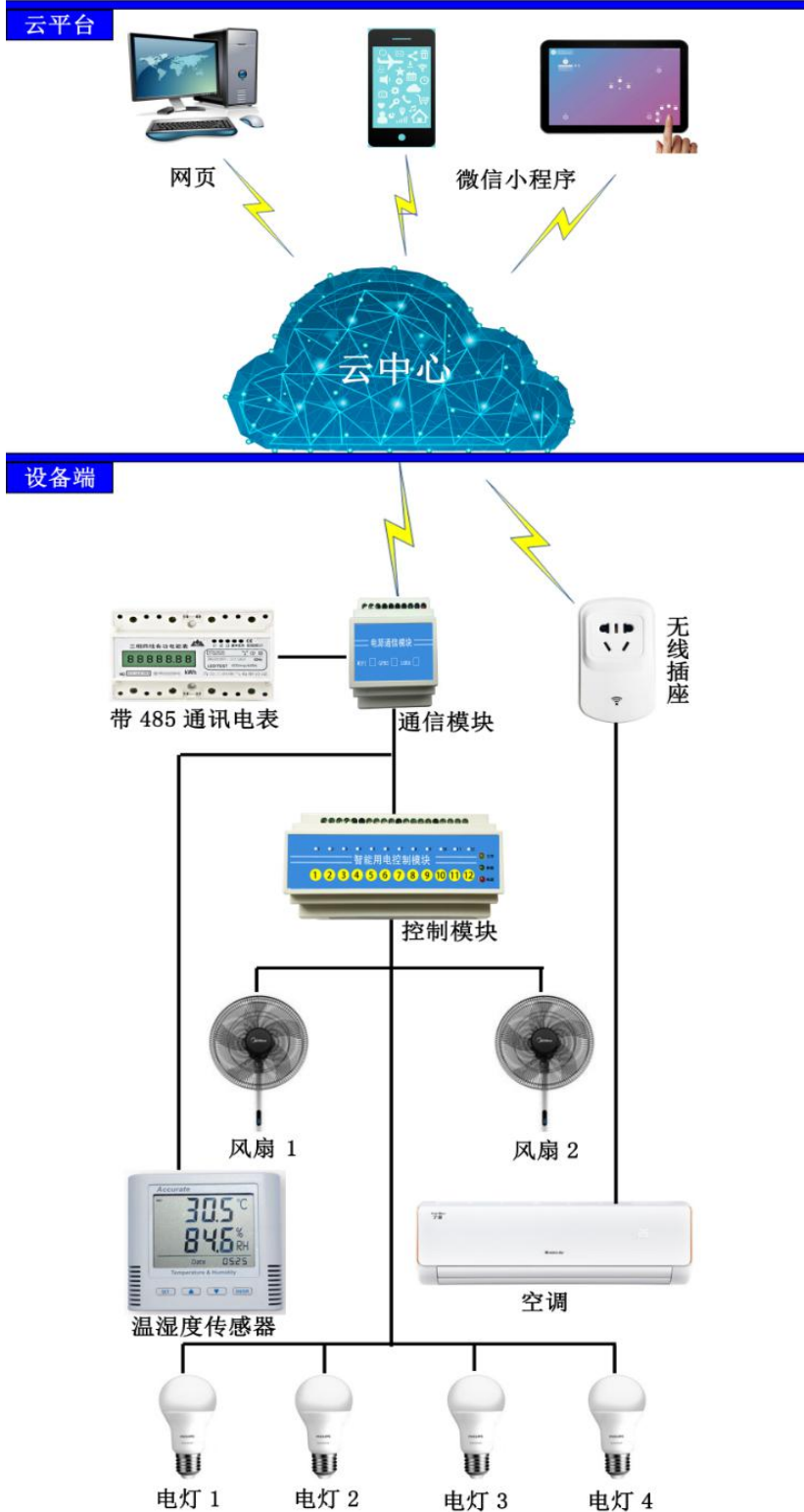
自动巡检功能：根据采集的方案设定值，综合集抄系统会自动的进行电能计量点的数据采集并将数据存储到数据库中。这部分功能涉及的设备多而且分散，数据采集算法复杂而且考虑的需要考虑的数据处理细节特别多。

手动采集功能：管理人员可以随时对选择任何一个采集点进行数据采集，察看该点的实时运行数据，便于问题的排查和现实中的管理工作。

4. 控制功能

系统可以设定自动控制和手动控制两种方式。自动控制是指系统采用复杂的算法实时判断满足自动控制的计量点，然后系统自动发送控制命令对相应点断电。手动控制就是管理者选择想要断电的计量点，手动点击系统的断电按钮进行断电操作。

综合集抄系统



二、系统硬件设计方案

1. 电源与通信模块



电源与通信模块实现了市电转为 12v 直流电的功能，同时实现与服务器的通信，通过选配可以实现 gprs、wifi、lora 的通信方式。电源与通信模块提供电源接口和 485 通信接口，从而与电表、继电器模块等通信。通过 485 接口实现抄电表和对 12 路继电器模块的控制与反馈通信。本模块为设备和服务器的连接提供通讯接口及数据信息交换通道，使服务器上可以通过对 RCU 设备进行远程控制及实时监控。



图 电源与通信模块

本模块为各 RCU 设备提供电源，为反激式开关电源，内置过热，过载，防浪涌等多种保护电路，为 RCU 设备的安全、稳定的运行提供可靠保障。采用标准导轨卡座安装，易于工程安装与维护。提供标准的 modbus485 通信接口。根据用户的需求场景，我们提供三种通信方式，wifi、gprs、lora。

1 如果是家庭、办公室具备 wifi 网络，同时部署的数量可多、可少，这种应用场景下推荐使用 wifi 联网方式。

2 如果是不具备 wifi 网络，但是部署的房间数量不够多，不超过 50 个，建议使用 gprs 的通信方式。

3 如果是整栋大楼进行节能管理或整个学校多个楼宇进行节能管理，推荐使用 lora 通信方式，配合我司开发的 lorawan 网关，进行区域部署，信号穿透力强，系统可靠性高。

产品特点

- ◎ 宽电压输入范围，可适用于市电电压不稳定，波动大的场合；
- ◎ 内置过热、过压、过载等保护电路；
- ◎ 内置滤波电感，Y 电容等原件，保证优秀的 EMI 性能；
- ◎ 提供接线端子和专用线缆插座两种输出接口；
- ◎ 待机功耗低，工作效率高，符合环保需求；
- ◎ 多种通信方式可以选择（GPRS、WiFi、lora）



技术参数

- ◎ 供电电压：AC180-250V，47-63Hz；
- ◎ 输出电压：DC12V，5%可调节；
- ◎ 额定功率：36W；
- ◎ 效率：>80%；
- ◎ 纹波：<100mVp-p；
- ◎ 工作环境：温度-10-60℃，湿度<90%；
- ◎ 过载保护：110%-150%；
- ◎ 外形尺寸：60mm（长）X89mm（宽）X45mm（高）；
- ◎ 外壳材料：阻燃型 ABS；
- ◎ 安装方式：35mm 标准导轨；
- 通信方式：wifi、GPRS、LORA 可选

2、继电器模块

12 路继电器模块通过 12v 电源接口从电源与通信模块出得到电源，通过 485 接口得到电源与通信模块的指令实现对用电器的操作。上面板上有 12 路按键，可以对应 12 路用电器进行操作，有对应的指示灯对用电器工作状态事实指示。



图 12 路继电器模块



本模块为集成 12 路弱电输入、12 路强电输出、12 路回路通断指示灯输出的一体化控



制器，适用于各种光源和非光源的任何类型负载的开关控制。采用弱电控制强电，开关面板通过弱电线缆与控制器相连，可以节省大量的原来引入到开关面板上的大截面铜材线。采用标准导轨卡座安装，接线采用高可靠的插拔式接线端子，每四个回路配置一 8A 座式保险管，使其非常易于工程安装与维护。

产品特点

- ◎ 可接普通翘板开关或弹性自复位开关；
- ◎ 每个输入按键可控制 12 个回路中的一路或多路；
- ◎ 输入按键可设置为场景（scene）模式或往复通断控制（on/off）模式；
- ◎ 可设置上电初始回路状态；
- ◎ 可独立工作或进行联网通讯控制；
- ◎ 集成电源指示灯、状态指示灯、回路指示灯；
- ◎ 输入按键可跨模块控制；
- ◎ 输入按键信号的类型，控制回路数，灯光场景等均可通过可编程方式实现，配置灵活，操作界面简单易懂，维护方便；
- ◎ 开放接口通信协议，可以和符合 RS485 协议的中控系统相连接。

技术参数

- ◎ 供电电压：DC12V \pm 5%；
- ◎ 负载功率：总数 12 回路，输出功率单路 600W，全部 2200W；
- ◎ 负载类型：包括阻性、容性、感性任意负载；
- ◎ 强电端子线径：24-12AWG，2.5mm；
- ◎ 功耗：<10W；
- ◎ 工作环境：温度 0-45℃，湿度<90%；
- ◎ 外形尺寸：150mm（长）X89mm（宽）X50mm（高）；
- ◎ 外壳材料：阻燃型 ABS；
- ◎ 安装方式：35mm 标准导轨；
- ◎ 信号输入：总线输入、12 路干接点输入；
- ◎ 通讯方式：RS485 串行总线，波特率 9600bps，8 位数据位。

3 温湿度检测仪

工业级温湿度变送器，可采集温湿度数据并通过以太网、GPRS、wifi 方式上传到服务器。产品采用大屏液晶显示，具有温湿度上下限双控，限值自由设置，内部集成报警功能模块（蜂鸣器），可实现高、低温报警和高、低湿报警。产品采用瑞士进口原装高品质温湿度测量单元，具有测量精度高，抗干扰能力强等特点，保证了产品的优异测量性能。



功能特点

- ◎ 瑞士进口原装高品质温湿度测量单元，探头可外置，探头线最长可达 30 米
- ◎ 三种通信方式可选，wifi、GPRS、以太网
- ◎ 设备参数通过网口配置，简单方便
- ◎ 温湿度采集频率 2S/次，数据上传频率 1S~10000 S/次可设
- ◎ 内置报警功能，可进行报警的上下限值及回差值设置
- ◎ 内置一路蜂鸣器，外置一路声光报警器（选配）
- ◎ 可接免费的环境监控云平台

技术参数

供电	DC 10~30V	
功耗	0.7W	
通信方式	以太网、GPRS、wifi 三种可选任意组合	
准精度 (默认)	湿度	±3%RH(5%RH~95%RH,25℃)
	温度	±0.5℃ (25℃)
工作温湿度	-20℃~+60℃，0%RH~80%RH	
探头工作湿度	0%RH-100%RH	
温度显示分辨率	0.1℃	
湿度显示分辨率	0.1%RH	



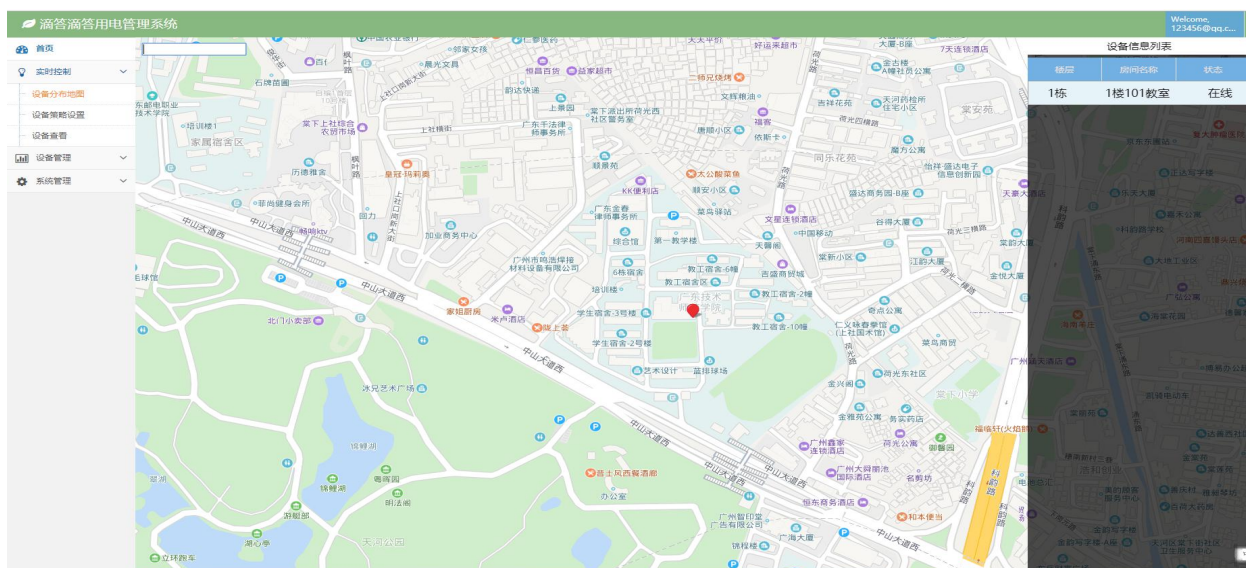
温湿度刷新时间	1s	
长期稳定性	湿度	$\leq 1\%RH/y$
	温度	$\leq 0.1^{\circ}C/y$
响应时间	湿度	$\leq 8s(1m/s \text{ 风速})$
	温度	$\leq 25s(1m/s \text{ 风速})$
数据上传时间	20S~10000S 可设	

三、网页与小程序设计方案

1 网页设计

用电管理网页端通过设备分布地图,设备策略设置和设备查看以及设备管理实现用电系统的实时控制,如图所示。

系统以平面图的直观形式实时显示一座楼各个房间的用电情况,并能够判断出照明用电、插座用电、空调用电是否启用,并能够对用电异常,通讯异常进行报警。鼠标放到任何一个分项用电上面将显示实时用电情况。此功能直观、方便、人机界面友好,极大的提高管理水平。



4.1.1 设备地图分布

滴答滴答用电管理系统

Welcome,
123456@qq.c...

首页

实时监控

设备分布地图

设备策略设置

设备查看

设备管理

系统管理

设备: 灯光控制 (小程序)

位置: 1栋 1层 101教室

新增

策略设备	策略名称	策略任务				创建时间	详情	操作
		开设备	关设备	开设备	关设备			
		13:00	14:00	15:00	16:00			
灯光控制 (小程序) 1栋1层101教室	20000					2018:11:20:22:44:00		



4.1.2 设备策略设置

策略详情

策略名称	策略任务	策略执行开始日期	策略执行结束日期	创建时间	更新时间	策略详情								
灯光控制（小程序） 1栋1层101教室	<table><tr><td>开设备</td><td>关设备</td><td>开设备</td><td>关设备</td></tr><tr><td>13:00</td><td>14:00</td><td>15:00</td><td>16:00</td></tr></table>	开设备	关设备	开设备	关设备	13:00	14:00	15:00	16:00	2018-11-20	2018-11-20	2018:11:20:22:44:00	策略时间暂无更新	2434
开设备	关设备	开设备	关设备											
13:00	14:00	15:00	16:00											

取消 确定

4.1.3 策略详情查看

编辑

灯1的操控	开启 ▾	灯2的操控	开启 ▾	灯3的操控	开启 ▾	灯4的操控	开启 ▾	灯5的操控	开启 ▾	灯6的操控	开启 ▾
风扇1的操控	开启 ▾	风扇2的操控	开启 ▾	风扇3的操控	开启 ▾	风扇4的操控	开启 ▾	风扇5的操控	开启 ▾	风扇6的操控	开启 ▾
空调	开启 ▾										

取消 确定

4.1.4 策略 RPC 控制

编辑

策略名称	10000											
设备 - 位置	灯光控制（小程序）1栋1层101教室											
策略有效期	2018-11-20	至 2018-11-20										
策略任务	<table><thead><tr><th>任务类型</th><th>定时任务</th></tr></thead><tbody><tr><td>开设备 ▾</td><td>13:00</td></tr><tr><td>关设备 ▾</td><td>14:00</td></tr><tr><td>开设备 ▾</td><td>15:00</td></tr><tr><td>关设备 ▾</td><td>16:00</td></tr></tbody></table> <p>*策略只能对所选择的设备有效，策略任务必须要有对应时间，若是选择不执行则不需要设置时间</p>		任务类型	定时任务	开设备 ▾	13:00	关设备 ▾	14:00	开设备 ▾	15:00	关设备 ▾	16:00
任务类型	定时任务											
开设备 ▾	13:00											
关设备 ▾	14:00											
开设备 ▾	15:00											
关设备 ▾	16:00											
策略详情	123234											

取消 确定

4.1.5 策略修改



新增



策略名称	10000	
设备 - 位置	灯光控制 (小程序) - 1栋1层101教室	
策略有效期	2018-11-21	至 2018-11-21
策略任务	任务类型	定时任务
	开设备 ▼	07:30
	关设备 ▼	11:30
	开设备 ▼	13:30
	关设备 ▼	06:40
*策略只能对所选择的设备有效, 策略任务必须要有对应时间, 若是选择不执行则不需要设置时间		
策略详情	2341	

取消

确定

4.1.6 新增策略

理系统

Welcome: 123456@qq.c...

设备详情		序号	设备名称						设备ID						设备控制	
		0	灯光控制 (小程序)						da25ab90-d090-11e8-a595-69a11e8b3d18						编辑	
设备位置		灯1	灯2	灯3	灯4	灯5	灯6	风扇1	风扇2	风扇3	风扇4	风扇5	风扇6	空调	总状态	控制管理
1栋1楼101教室		关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	离线	编辑
		1	用电管理小程序						6d175050-dacf-11e8-a595-69a11e8b3d18						编辑	
设备位置		灯1	灯2	灯3	灯4	灯5	灯6	风扇1	风扇2	风扇3	风扇4	风扇5	风扇6	空调	总状态	控制管理
2栋3楼302教室		开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	在线	编辑

4.1.7 设备状态查看

理系统

Welcome: 12.3456@qq.c...

设备详情		序号		设备名称		ID										设备控制	
<div><div></div></div>		0		灯光控制 (小程序)		595-69a11e8b3d18										<div>编辑</div>	
设备位置		灯1	灯2	灯3	灯4	灯5	灯6	风扇1	风扇2	风扇3	风扇4	风扇5	风扇6	空调	总状态	控制管理	
1栋1楼101教室		关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	关	离线	<div>编辑</div>	
<div><div></div></div>		1		用电管理小程序		6d175050-dacf-11e8-a595-69a11e8b3d18										<div>编辑</div>	
设备位置		灯1	灯2	灯3	灯4	灯5	灯6	风扇1	风扇2	风扇3	风扇4	风扇5	风扇6	空调	总状态	控制管理	
2栋3楼302教室		开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	开	在线	<div>编辑</div>	

4.1.8 设备 RPC 控制

2、小程序设计

小程序连接服务器进行智能数据透传。以平面图的直观形式实时显示一座楼各个房间的用电情况, 如图所示。并能够判断出照明用电、插座用电、空调用电是否启用, 并能够对用电异常, 通讯异常进行报警。点击任何一个分项用电上面将显示实时用电情况。此功能直观、方便、人机界面友好, 极大的提高管理水平, 用户只要在小程序中便可



以实时查看用电情况和管理用电。

