

# ACREL-3200 预付费电能管理系统在华融横琴大厦的设计与应用

安科瑞 戴金花

江苏安科瑞电器制造有限公司

**摘要:**安科瑞远程预付费管理系统是以电能管理软件和集中抄表软件为主,包括计算机,通讯管理机,打印机等设置在内的集成系统,主要完成电能表参数设置,商户售电管理及用电管理工作,操作简便。帮助物业公司进行远程实时操、监控,具有良好的人机界面,能够有效的统计和管理数据,并对数据的安全性做了有效的保密措施。安装方便,是用电管理部门、商业广场和物业小区等管理部门,提高用电管理水平,解决收费难问题的理想解决方案。本文通过华融横琴大厦远程预付费电能管理系统为例,介绍远程预付费管理系统在商业广场以及写字楼的应用。

**关键词:**商业综合体;写字楼;;预付费管理;远程抄表;

## 0 概述

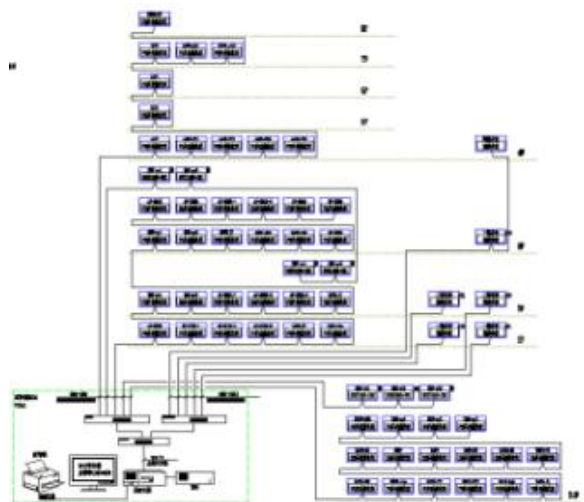
华融横琴大厦位于横琴新区口岸服务区,占地面积约2万平方米,总建筑面积约10万平方米。华融横琴大厦以超前的空间布局、创新的设计及符合国际主流的低碳环保理念,建成超五星级酒店、甲级写字楼和世界名牌旗舰商业群组成的商务复合型物业,有机地将办公商务、酒店及完备的配套功能结合起来,适应横琴新区高端服务业定位的新发展,成为横琴新区复合型标杆性物业。本项目为华融横琴中心远程预付费电能管理系统。根据预付费售电的要求,需要对华融横琴大厦内的各商铺用电进行预付费电能管理,以保证先收费后用电。

## 1 系统结构描述

整个预付费管理系统主要实现华融横琴大厦的0.4kV配电系统进行收费管理和能效考核;监控范围为楼层配电箱内安装的152台DTSY1352-NK,分8条总线,现场所有电表均通过屏蔽双绞线和设置于后台的通讯管理机进行通讯,由通讯管理机将数据处理后上传至预付费系统后台,最后实现总线上仪表与监控主机的数据连通,完成能效管理和收费管理的系统功能。

本监控系统采用分层分布式结构,即站控层,通讯层与间隔层;

如图(1)所示:



图（1）网络拓扑图

间隔设备层主要为：多功能网络电力仪表和预付费多功能电表。这些装置分别对应相应的一次设备安装在电气柜内，这些装置均采用 RS485 通讯接口，通过现场 MODBUS 总线组网通讯，实现数据现场采集。

网络通讯层主要为：通讯服务器，其主要功能为把分散在现场采集装置集中采集，同时远传至站控层，完成现场层和站控层之间的数据交互。

站控管理层：设有高性能工业计算机、显示器、UPS 电源、打印机等设备。监控系统安装在计算机上，集中采集显示现场设备运行状况，以人机交互的形式显示给用户。

以上网络仪表均采用 RS485 接口和 MODBUS-RTU 通讯协议，RS485 采用屏蔽线传输，一般都采用二根连线，接线简单方便；通讯接口是半双工通信即通信的双方都可以接收、发送数据但是在同一时刻只能发送或接收数据，数据最高传输速率为 10Mbps。

RS485 接口是采用平衡驱动器和差分接收器的组合，抗噪声干扰能力增强，总线上允许连接多达 32 个设备，最大传输距离为 1.2km。

## 2 远程预付费电能管理主要功能

整个系统软件设计分为三个大块，分别是集中抄表服务系统，远程预付费电能管理系统，以及用户查询系统。

集中抄表服务程序常年运行，不间断定时对所有表进行远程抄表；远程预付费系统包含所有开户、售电、遥控及报表功能；用户查询机系统用于商铺查询个人信息、充值和用电情况；另外还可配置手机端查询网站，可用于商铺用户在手机网站终端上实时查询个人信息、充值、远程控制及每日用电情况，如果条件满足，还支持用户使用支付宝银联等方式远程自助购电。

主要特点如下：

- a 快速配置，即装即用：将电表和通讯管理机配置导入系统就可以使用；
- b 远程集中抄表：免去人工抄表，电表状态实时性最高可精确到 3 分钟以内；
- c 支持单独计价、多费率、阶梯电价：可对每块电表单独设置电价、费率和阶梯电价；
- d 远程售电：财务集中管理，电量实时下发，并比对充值次数防止作弊；
- e 数据安全：网络数据传输采用金融级的 3DES 加密算法，防止数据作弊窃电；
- f 手机短信提醒：当金额不足或金额欠费，共三级预警，都可及时短信通知商户；
- g 远程控制：可对任意一块电表执行远程拉闸或保电等一系列远程控制操作，方便管理；
- h 能耗分析及查询：用户和管理员都可查询预付费表或各类接入的计量仪表每天的用能状况；
- i 个人手机查询网站：支持手机端用户自主购电，自主查询。

传统的 IC 卡预付费售电管理系统实现了先交费后用电的管理模式，但由于抄收电表数据依赖于购电卡，用户用电数据滞后于发生时间，不仅需要人工抄表，也无法有效进行用电管理、监控和实时控制。

利用远程预付费电能管理系统，无需 IC 卡，可以实现计算机远程集中抄表、实时监控、远程充值和远程控制，再通过预警信息和短信通知，以及手机网站，物管部门即可完成整个抄表、收费、控制和核查工作，实现高度信息化和自动化，大大提高用电营销管理效率和水平，节约人力物力的同时，也提高了经济效益，同时还具有防信息泄露防窃电的安全功能。

## 3 案例分析

华融横琴大厦远程预付费电能管理系统为楼层配电箱部分的监测和收费，在楼层部分针对商业部分进行预付费电能管理，并可实现远程。

楼层配电箱采用 DTSY1352-NK 系列预付费计量仪表,该仪表主要测量所有常规电力参数,如:三相电压、电流、有功功率、功率因数、频率、有功电度、剩余电量、剩余金额。

**现场实现了以下功能:**

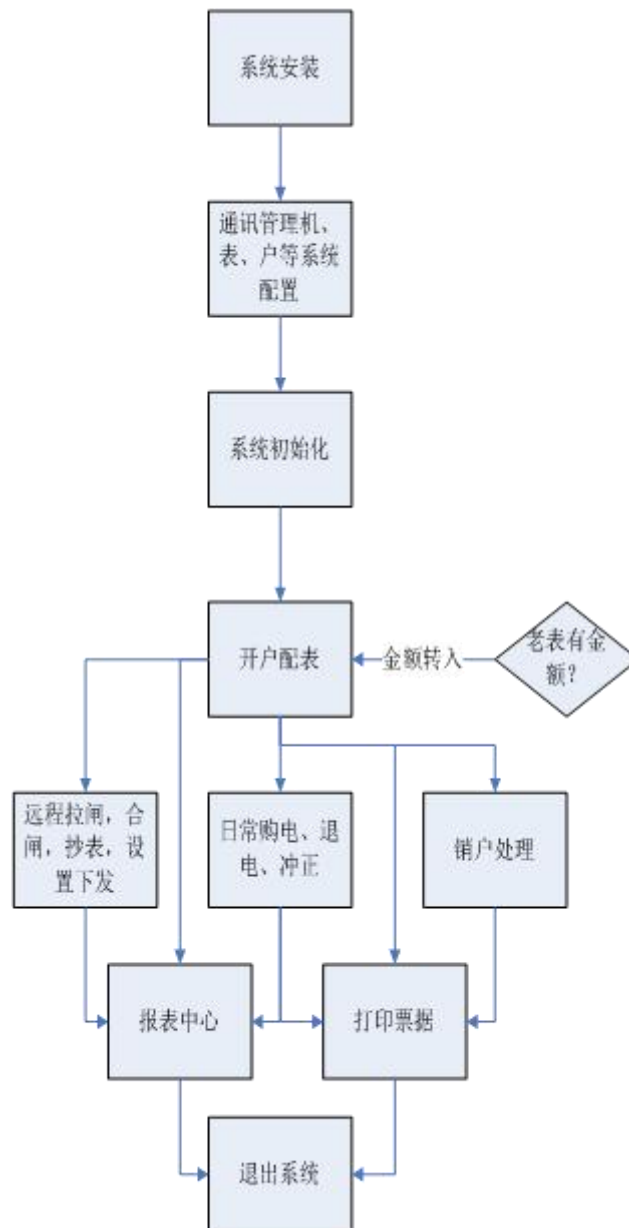
1. 集中抄表服务系统

集中抄表服务程序包含三大模块,除了常年运行的定时对所有仪表进行集中远程抄表以外,还集成了报警短信发送服务,能将电费金额预警和欠费预警自动生成手机短信自发送给对应的商铺用户,该功能需要与硬件短信猫配合使用。

系统默认半小时对所有表进行一次远程集中抄表,时间间隔支持个性化配置。

2. 远程预付费电能管理系统

本系统分为五大模块,分别是操作员登陆模块、系统配置模块、用户(商铺)管理模块、售电管理模块、报表中心模块,系统大致运行和操作流程如下:



本系统所有的报表及记录查询,都支持 excel 格式导出的功能。

主要实现功能:

登陆管理：管理操作员账户及权限分配，查看系统日志等功能；系统设置：对建筑、通讯管理机、仪表及默认参数进行配置；用户管理：对商铺用户执行开户、销户、远程分合闸、抄表导出及记录查询等操作；售电管理：对已开户的表进行远程售电、退电、冲正及记录查询等操作；报表中心：提供售电财务报表、用能报表、报警报表等查询。

登 录 管 理 系 统 设 置	1	重新 登陆	重新登陆售电系统
	2	操作 员管理	可以对操作员进行管理
	3	权限 管理	给操作员分配不同的权限
	4	操作 日志查看	查看操作员操作日志
	5	修改 操作员密 码	修改操作员密码
	6	建筑 群设置	此功能用于维护拥有一个或多个用电单元的集合，如以大楼为集合的单位
	7	通讯 管理机设 置	用于维护所有通讯管理机的信息
	8	仪表 设置户号 设置	用于维护所有仪表的信息，支持批量导入
	9	户号 设置	维护商铺号的信息
	10	默认 参数设置	一些常用参数的默认设置，主要包括“默认功率阈值”、“集抄时间间隔”、“默认报警金额”、“默认电价”、“囤积金额上限”、“报警短信号码”
客 户 管 理	11	开户	对用户信息的维护，对表进行开户操作，支持老表金额转入，支持一户多表，支持用户开户后加表
	12	开户 查询	查询当前所有已开户的记录
	13	销户	用户销户，销户后，用户下挂靠的所有表都会执行销户动作，系统自动产生销户记录
	14	销户 查询	查询历史销户记录
	15	批量 操作	1 查询所有仪表状态，包括剩余金额，分合闸状态、报警信息等；

系统针对商铺开户不仅支持一户一表，也支持一户挂多表的需要；同时支持和解决了项目改造后新老表切换时，老表金额转入的问题；支持峰谷电价，支持一表一电价；可对单表设置功率过载的阈值，也支持设置单表金额报警的两级阈值。

### 记录查看

修改
取消

创建人

用户编号

查询密码

联系地址

备注

创建时间

用户名字

联系电话

**新增用户表**

表号	商铺号	累计购电金额	购电次数	保电	金额上限	失效	查看更多
020304010A	310	11.80	1	<input type="checkbox"/>	1000.00	<input type="checkbox"/>	更多
020304010B	311	101.00	3	<input checked="" type="checkbox"/>	1000.00	<input checked="" type="checkbox"/>	更多

**用户详情**

表号

商铺号

首次充值(元)

允许金额上限(元)

报警金额1(元)

报警金额2(元)

用电类型

累计购电金额(元)

累计购电次数

获取该表当前金额

原表转入金额(元)

功率阈值(瓦)

尖电价(元)

峰电价(元)

平电价(元)

谷电价(元)

报警金额1提示报警  保电状态

报警金额2提示报警  自动发送报警短信

保存
取消

批量远程操作场景中，系统提供了多项功能，针对开户、报警 1、报警 2、欠费、未开户、失联状态都有不同的颜色显示；并且支持远程对仪表进行遥控，遥控的命令类型如下：

1. 电价下发；
2. 设置下发（下发报警金额阈值和过载功率阈值）；
3. 保电（强制仪表合闸）；
4. 恢复预付费（欠费自动跳闸的模式）；
5. 拉闸（强制断电）；
6. 抄表导出（导出当前所有表状态为 EXCEL）



## 售电

系统还将电能计量仪表接入系统，进行远程集中抄表后，提供了辅助的能耗查询报表，为能耗分析、用能比对和安全用电提供强有力的依据。该功能用于替代部分能耗分析和管理系统的功能，如果需要专业的能耗分析和管理，需要另外配置安科瑞能耗系统 Acre15000。

表号	站点和回路	上次抄表	本次抄表	实际抄表倍率	用电量	互感器倍率	表级	表备注
0300010401	1-1D04-1	6.17	6.21	1	0.04	1	1	
0300010402	1-1D04-2	19.80	19.95	1	0.15	1	1	
0300010403	1-1D04-3	183.73	186.41	1	2.68	1	1	
0300010405	1-1D04-5	0.44	0.44	1	0.00	1	1	
0300010406	1-1D04-6	0.00	0.00	1	0.00	1	1	
0300010408	1-104-8	0.00	0.00	1	0.00	15	1	
0300010409	1-104-9	0.00	0.00	1	0.00	60	1	
030001040A	1-105-1	68.46	68.94	1	57.60	120	1	
030001040F	1-105-6	2.44	2.46	1	0.02	1	1	
0300010410	1-105-7	0.00	0.00	1	0.00	1	1	
0300010417	1-107-3	0.00	0.00	1	0.00	1	1	
0300010419	1-107-5	0.00	0.00	1	0.00	20	1	
030001041A	1-107-6	0.00	0.00	1	0.00	1	1	
030001041C	1-107-8	0.26	0.26	1	0.00	20	1	
030001041D	1-107-9	0.00	0.00	1	0.00	1	1	
0300010516	1-107-2	1.68	1.68	1	0.00	60	1	
030001051E	1-108-1	9.05	9.08	1	3.00	100	1	
030001051F	1-108-2	86.65	86.90	1	20.00	80	1	
0300010520	1-108-3	157.90	158.77	1	104.40	120	1	

系统还提供了多个报表以供查询，分别是日/月/年财务销售统计报表、失联表/通讯管理机查询报表、能耗查询报表、实时报警/历史报警查询报表，支持导出。以下是财务报表和预付费表日用能查询报表：

欢迎 × 新增售电 × 批量操作 × 开户记录查询 × 日销售报表 ×

起始日期: 2015年 6月 1日    结束日期: 2015年 6月 3日    查询    导出打印

售电员: 所有    统计类型: 日报表

售电员	日期	售电金额	冲正金额	退电金额	财务收入
所有	2015-06-01	17978.50	0.00	0.00	17978.50
所有	2015-06-02	40361.73	0.00	0.00	40361.73
所有	2015-06-03	15900.00	0.00	0.00	15900.00

欢迎 × 新增售电 × 批量操作 × 日销售报表 × 用户开户 × 能耗分析报表 ×

开始时间: 2015年 6月 1日    最近一周    查询范围: 01区01层恒星数码    导出打印

结束时间: 2015年 6月 3日    最近一月    选择查询范围    查询

日期	表号	户号	楼号	层号	用户名	当日用电量	当日
2015-05-31	0101010112	恒星数码			胡福文	0.00	2
2015-06-01	0101010112	恒星数码			胡福文	19.20	2
2015-06-02	0101010112	恒星数码			胡福文	8.00	2
2015-06-03	0101010112	恒星数码			胡福文	2.40	2

登陆界面

系统可以根据用户要求定制个性化的系统登录界面。

售电、退电、开户时系统支持三联单单据打印的功能，单据格式默认如下，可以由客户确认后自由定制：

华融横琴梧桐树大厦						
预付电费收款票						
用户编号: #MUserID	开票日期: #MCreateTime			票号: #MBillID		
收费项目	电表编号	主楼号	购电次数	收费方式	收费金额	备注
#MSaleType	#MMeterID	#MBlockID	#MUseTimes	#MPayType	#MSaleMoney	#MRemark
会计金额(大写):		#MAllMoney		小写	#MAllMoney	
操作员: #MCreateName	收款人: #MUserName	开票单位: (盖章有效)				
备注: 请核对收款金额, 并妥善保管发票, 本次收款为预收电费, 不作为凭证。						

#### 4 结束语

随着社会生产的进步，在商业用户用电量不断增长、对供电质量要求不断提高的同时，也存在大量拖欠电费的情况，极大的加重了供电企业的经营风险。为了使供电企业提高电费

收缴率，规避恶意欠费造成的经济损失，我公司特提供成套的预付费解决方案，系统不但可以预收电费，实现“先交钱、后用电”，又可针对用户用电性质不同可在电力供应紧张或响应政府关于“节能减排”等号召时有选择性的进行限电。现场通过远程预付费的系统，实现了先交费后用电，可以避免物业公司的电费垫资问题，从而缓解了商业提刚刚运营的资金压力，另外将业主和配电区域隔离，防止了私接偷电的问题。

**参照标准：**

- ISO/IEC11801 《国际综合布线标准》
- GB/50198 《监控系统工程技术规范》
- GB50052-2009 《供配电系统设计规范》
- GB50054-2011 《低压配电设计规范》
- IEC 61587 《电子设备机械结构系列》
- DL/T448-2000 《电能计量装置技术管理规程》
- DL/T 698.1-2009 《第1部分：总则》
- DL/T 698.2-2010 《第2部分：主站技术规范》
- DL/T 698.31-2010 《第3.1部分：电能信息采集终端技术规范-通用要求》
- DL/T/814-2002 《配电自动化系统功能规范》
- DL/T5137-2001 《电测量及电能计量装置设计技术规程》
- GB2887 《计算站场地技术条件》
- GB/T18460.3 《IC卡预付费售电系统 第3部分：预付费电度表》

作者简介：戴金花，女，本科，江苏安科瑞电器制造有限公司，主要研究方向为智能建筑供配电监控系统。Email: [daijinhua@email.acrel.cn](mailto:daijinhua@email.acrel.cn) QQ: 2880157871 手机: 18860995103 电话: 0510-86179967 传真: 0510-86179963 网址: <http://www.acrel-et.com/>