

农村智能终端 移动收费信息系统研究及应用

贵州电网有限责任公司 组编



◆ 贵州电网有限责任公司科技创新系列丛书 ◆

农村智能终端 移动收费信息系统研究及应用

贵州电网有限责任公司 组编



贵州大学出版社
Guizhou University Press

图书在版编目(CIP)数据

农村智能终端移动收费信息系统研究及应用/ 贵州电网有限责任公司组编. — 贵阳: 贵州大学出版社, 2015.12

(贵州电网有限责任公司科技创新系列丛书)

ISBN 978-7-81126-840-9

I. ①农… II. ①贵… III. ①智能终端—应用—农村—用电管理—收费—研究—中国 IV. ①TM92-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 321741 号

编 者: 贵州电网有限责任公司

责任编辑: 但明天

出版发行: 贵州大学出版社

印 刷: 贵阳精彩数字印刷有限公司

开 本: 720 毫米×1000 毫米 1/16

印 张: 19.75

字 数: 480 千字

版 次: 2015 年 12 月 第 1 版

印 次: 2016 年 4 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81126-840-9

定 价: 82.00 元

版权所有 违权必究

本书若出现印装质量问题, 请与本社联系调换。

电话: 0851-85981027

编 委 会

主 编

李明莉

参 编

王玉萍
李 冶
刘昌宏

高芳萍
党 林

薛 毅
王思碧

吴 卫
王春山

前言

贵州地处西部，是少数民族聚居地区，由于农户居住分散、服务区域面积大、交通极为不便，且收入不稳定、文化教育水平偏低等原因，如何保障偏远农村用电客户群体的电力普遍服务，尤其是基本的用电交费服务，成为困扰供电企业亟待破解的难题。截至 2011 年，贵州电网公司各地区供电局面向乡镇、村组客户已建立起以信合代扣、邮政代收及便民服务点和营业厅坐收为主的电费交费渠道，丰富了农村用电客户群体的交费方式。但是，上述交费方式主要解决县城及居住较为集中的村寨客户的交费难问题，而对农村偏远山区而言，仍然是一个“盲区”。因此，统筹考虑地域不同和客户群体差异特性，通过信息化手段有效解决农村偏远山区用电客户电费交费难问题变得日益迫切。

为彻底解决农村偏远地区用电客户交费难的实际问题，根据南方电网公司“十二五”营销工作总体思路，利用掌上移动终端，实现营销工作向客户现场延伸的目标。都匀供电局引入移动收费终端并建设信息系统，利用智能移动 POS 为终端载体，采用 B/S 和 C/S 模式相结合的方式开发，实现现场抄表算费、现场催收旧欠及 POS 收费、电费代扣办理为一体的信息系统。该系统及时丰富了供电企业现有的收费模式，特别是针对农村偏远山区抄表和现场催费，实现抄收一体化服务，同时支持银联卡刷卡及现金交费，不仅解决了偏远山区农村用电客户交纳电费存在的实际困难，而且避免电费回收资金到账不及时以及降低回收过程中存在的资金风险，减少工作人员往返次数等问题，是探索在偏远地区提高供电营销服务效率、提升服务质量与

管理水平的科学手段，有利于供电企业实现综合成本低、交费效率高、服务效果好、客户满意度高的企业管理目标。因此本书将对农村智能终端移动收费信息系统项目研究及应用情况进行详细论述。



现场查询用电信息

由于编者水平有限，虽经多次校阅，错误、疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 偏远山区用电服务存在的困难	1
1.1 农村偏远山区用电服务现状	1
1.2 农村偏远山区用电服务存在的困难	2
第 2 章 偏远山区用电服务的难点与对策	5
2.1 解决农村偏远山区用电服务难题探索	5
2.2 解决偏远山区用电服务难题需求分析	13
2.2.1 具备现场抄收业务功能	13
2.2.2 具备远红外抄表功能	14
2.2.3 具备现场催收业务功能	15
2.2.4 具备 POS 收费业务功能	16
2.2.5 具备现场刷卡交费业务功能	16
2.2.6 具备现场办理电费代扣业务功能	17
2.2.7 具备现场打印收费票据功能	17
2.2.8 具备客户电量电费信息查询及打印功能	17
2.2.9 后台管理功能	18
2.3 解决农村偏远山区用电服务难题业务流程分析	19
2.3.1 总流程	19
2.3.2 抄收一体业务流程	20
2.3.3 离线收费业务流程	20
2.3.4 电费代扣业务流程	21

2.3.5 终端系统流程	22
2.4 系统业务流例图研究	23
2.4.1 终端业务流例图	23
2.4.2 终端功能：抄收一体	24
2.4.3 终端功能：远红外抄表	25
2.4.4 终端功能：催收一体	25
2.4.5 终端功能：快速收费	26
2.4.6 终端功能：电费代扣	27
2.4.7 终端功能：收费查询	28
2.4.8 后台管理端使用例图	28
2.5 业务难点与对策研究	30
2.5.1 抄核收管理流程问题	30
2.5.2 收费处理模式问题	30
2.5.3 资金安全风险分析	31
2.5.4 银行刷卡收费	31
2.5.5 办理电费代扣	32
2.5.6 现场电费计算问题	32
2.5.7 现金收费问题	32
2.5.8 票据打印问题	32
2.6 应用系统定位研究与对策	33
2.6.1 应用移动收费终端的条件	33
2.6.2 应用的关键技术	34
第3章 农村智能终端移动收费信息系统设计研究	37
3.1 设计原则	37
3.2 系统架构	38
3.2.1 体系结构	38
3.2.2 网络结构设计	40
3.3 功能定义	42

3.3.1 系统功能结构	42
3.3.2 系统功能说明	43
3.4 系统主要流程	46
3.4.1 系统整体流程示意	46
3.4.2 主要数据及业务流程	47
3.5 终端数据库核心模型	51
3.6 安全设计	51
3.6.1 岗位与角色定义	52
3.6.2 用户认证	52
3.6.3 数据传输安全性设计	53
3.6.4 数据操作与存储安全性设计	53
3.7 系统编码规范	53
3.7.1 后台管理程序开发规范	53
3.7.2 终端设备程序开发规范	59
3.8 接口设计	69
3.8.1 银电联网接口协议	69
3.8.2 银联接口协议	69
3.8.3 营销接口协议	74
3.9 设备选型研究	79
第4章 农村智能终端移动收费信息系统应用及改进情况	81
4.1 三都供电局试点应用情况	82
4.2 都匀电网 12 家分局推广应用情况	90
4.3 其他地区供电局推广应用情况	95
4.4 系统持续优化改进情况	95
4.5 系统成功应用的几点体会	96
第5章 农村智能终端移动收费信息系统应用取得的成效	103
5.1 解决农村偏远地区交费难题	103
5.2 规范农村用电现场服务行为	106

5.3 提高工作效率、优化人员配置	107
5.4 经济与社会效益	108
5.4.1 经济效益	108
5.4.2 社会效益	109
第6章 偏远山区用电服务存在的困难	113
6.1 改进业务管理流程的思考	113
6.2 新技术在农村偏远山区应用的思考	114
6.3 提升农村偏远山区用电服务水平的展望	116
附件 农村智能终端移动收费信息系统	121
农村智能终端移动收费信息系统	123
业务流程规范	123
农村智能终端移动收费信息系统	139
运行管理制度	139
农村智能终端移动收费信息系统	149
后台管理操作手册	149
农村智能终端移动收费信息系统	219
终端操作手册	219
农村智能终端移动收费信息系统	257
常见故障处理手册	257
贵州省农村智能移动收费信息系统	267
用户指南	267
参考文献	303

第 1 章

偏远山区用电服务存在的困难

1.1 农村偏远山区用电服务现状

贵州地貌属于中国西南部高原山地，境内地势西高东低，自中部向北、东、南三面倾斜，平均海拔在 1100 米左右。贵州高原山地居多，素有“八山一水一分田”之说。全省地貌可概括为：高原、山地、丘陵和盆地四种基本类型，其中 92.5% 的面积为山地和丘陵。境内山脉众多，层峦叠嶂，绵延纵横，山高谷深。由于受贵州地理环境的影响，造成交通不方便，经济发展落后的局面。贵州属于欠开发、欠发展地区，农村人口占总人口的 75.5%，城镇化水平仅为 24.5%，大多数村寨到镇上需要步行 2~3 小时的路程。

贵州山区是少数民族居住区，受风俗习惯影响，水族、苗族、布依族等用电客户大多居住在偏远山岭，分布较为零散，交通极其不便。城乡居民生活用电同网同价政策深入实施以后，农村供电的电费抄表、收费全部到户，抄收工作量大增加，工作成本也成倍提高。贵州省三都县是全国唯一的水族自治县，全县面积 2400 平方米，21 个乡镇、270 个行政村，用电客户 7 万余户，其中部分农村用户大多居住在偏边的山区，分布较为零散，且距集镇较远，交通不便。三都供电局设置的营业网点和“省心柜台”等交费方式，

仍然满足不了偏远山区农村用户交费的需求，由于距交费点较远，用电量又小，老百姓怨声连连：“路费比电费贵咯！”每月的电费收缴一直困扰着供电企业和偏远山区老百姓，交费难成为偏远山区农村用电服务的主要问题。

电力企业隶属公共事业领域，公共事业最本质的特征在于社会、公众整体利益，既与居民日常生活息息相关，又与国家经济发展命脉密切相连，不可或缺，具有不可替代的特殊职能。但作为一个企业，自身也要生存和发展，因此企业的运营之道不仅在于创造经济效益，而且还要落实其社会责任。

图 1-1 所示为农村用电客户在查看供电局张贴的用电公告栏。



图 1-1 客户查看用电公示栏信息

1.2 农村偏远山区用电服务存在的困难

国外发达国家的城镇化水平几乎是 100%，城镇规划合理成熟，公共网络（路网、供水网、供气网、供电网、通信网）布局合理，基本不存在交通与通信障碍问题，智能电表应用普及，电费交纳一般采用委托代扣、自动转账、支票邮寄、电话通知、信用卡扣缴以及到交费中心交纳等，上门抄收这种现象几乎不需要。偏远山区有人居住的多为度假的私人别墅或一些未开化的土著民族，私人度假别墅一般自备发电机供电，而未开化的土著由于日出而作，

日落而息，他们甚至不需要用电，在我国习以为常的问题，而在发达国家几乎不存在。而其他一般国家的电力行业发展水平远不如我国，因此参照价值不高。

我国城镇居民电费缴纳主要以委托金融机构代收代扣为主，供电局收费营业厅为辅。这种电费回收管理模式既为银行聚集零散资金，又解决了供电局营业厅量少、分布不均的问题，因此国内电力部门普遍采取这种模式，但这些模式用到乡村，特别是多民族混居的山区就会遇到各种挑战。

首先是代扣问题。偏远农村用电客户的收入不固定，波动较大，有能力一次性在金融机构存入多月电费，并逐月代扣的客户少之又少，有的甚至待政府发放信合补贴一到账就取出。其次是代收问题。金融机构的网点布局强调增值性与成长性，显然这种性质不能与城市相比，因此仅有邮政储蓄网点、农村信用合作社，量非常少，且分布于乡镇中心，相比金融机构，供电部门的营业网点有限。

这种情况下要保证电费按时回收，要么不停地动员客户主动来交，要么主动去收。限于交通、路途、气候、农作时节等因素，让这类客户主动交费的效果远不如供电部门主动去收。根据农村用电客户交费习惯调查，超过80%的农村用电客户认为上门收费最方便，也希望供电部门能上门收费。图1-2所示为农村用电户趁场天一起到供电局营业厅交电费的场景。



图 1-2 赶场天交费

为了拓展收费渠道，诸多供电部门也施行了充值卡售电、POS 收费等手段，但这些手段到了乡村后，也解决不了针对这类客户的电费缴纳问题。城乡收入差距及用电量问题使得充值卡根本不适宜农用电费管理，POS 收费非但没有解决电费及时回收问题，还遇到通信不便问题。

图 1-3 所示为收费人员下乡到农户家作抄表记录的情况。



图 1-3 使用终端抄录电表示数

第 2 章

偏远山区用电服务的难点与对策

2.1 解决农村偏远山区用电服务难题探索

贵州偏远山区用电客户交费难问题，多年来困扰着供电企业。随着科技信息技术的发展进步，如何通过新技术新设备的应用有效解决偏远山区零散客户交费难题成为当务之急。

2011 年是“十二五”开局之年，也是“为民服务 创先争优”活动年，“六走进”中要求走进农村服务“三农”，“五到位”中提出交费方式方便到位，要切实为群众解决实际问题。中国南方电网公司“十二五”营销工作总体思路中提出，要提高营销技术装备水平和应用水平。

推行掌上终端、移动营业厅等技术，实现信息系统向作业现场延伸。都匀供电局基于南网新闻基层报道栏目“老张的一天”，选定全国唯一的水族自治县——三都水族自治县开展农村智能终端抄收试点工作，希望通过科技手段，让偏远山区的客户也能享受到方便快捷的交费服务，从而有效解决“路费比电费贵”的客观问题。

图 2-1 所示为供电局工作人员下乡抄表途中。



图 2-1 工作人员渡江抄表收费

2011 年 3 月,都匀供电局开始着手需求调研、业务流程梳理、问题分析等,深入农村积极应用 Information Communication Technology(简称 ICT 技术),建设移动收费信息系统,通过使用智能终端为客户提供现场抄表收费服务。2011 年 11 月,该系统在全国唯一的水族自治县——三都水族自治县正式使用。

图 2-2 所示为都匀供电局商讨解决农村偏远山区抄表收费难问题



图 2-2 召开研讨会商谈如何解决农村偏远地区抄表收费难问题

幅员辽阔、人口众多、经济相对落后的农村人口占据我国总人口的一半，无论是国家层面，还是地方政府，无论是政策层面还是资金层面都在积极、稳妥地推进社会主义新农村建设，努力弥补城乡发展的巨大差距。供电企业作为关系国计民生的基础产业和社会公用事业，履行社会责任是其赖以生存的关键。因此，从目前农村电费回收工作的实际情况出发，现有的收费渠道与管理模式（委托邮储、信合，供电局营业点）要做扎实，走收方式不但短期内无可代替，而且必须用更先进的技术加以武装。“农村智能终端移动收费信息系统”就是奔着这个空白而去，以走进并建立亲情服务为出发点，以电费及时回收为目标，以“成本”“安全”为附加值而展开系统研制工作。

图 2-3 所示为工作人员到农村现场试点应用智能收费系统。



图 2-3 上观音山试点应用系统

为解决偏远山区农村客户交费难题，都匀供电局组织相关技术业务人员深入农村积极应用 ICT 技术，因地制宜研发了一项集“抄、算、收”为一体的单“路”双“工”信息技术产品——农村智能终端移动收费信息系统，通过使用智能终端为客户提供现场抄表收费服务。该系统基于 Windows Mobile 移动设备，借助 GPRS（General Packet Radio Service，通用无线分组业务）、Internet、LAN 三网互联，通过与中国银联系统、电力营销系统、委托银行实