



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

国家电网公司 2007年电力需求侧管理

示范项目成果



国家电网公司营销部

二〇〇八年一月



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

国家电网公司 2007年电力需求侧管理 示范项目成果

国家电网公司营销部

二〇〇八年一月

内 容 提 要

国家电网公司是我国主要的能源供应企业之一,承担着实施国家能源战略,为经济社会发展提供安全、可靠、经济的电力服务的责任,同时也是我国电力需求侧管理的实施主体。

通过编写《国家电网公司2007年电力需求侧管理示范项目成果》,展示国家电网公司服务于资源节约型、环境友好型社会建设取得的成果。通过上述示范项目成果展示,大力扶持和推进示范项目建设,引导电力客户优化用电方式,全面提高整个社会的用电效率。

本书包括两大部分:电力需求侧管理示范管理项目和电力需求侧管理示范工程项目,示范工程项目包括热泵技术、电力蓄能技术、节电技术、能源替代技术四个方面。

本书可供电力需求侧相关技术、管理人员学习使用,也可供其他相关人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

国家电网公司2007年电力需求侧管理示范项目成果 / 国家电网公司营销部编. —北京:中国电力出版社,2008.1

ISBN 978-7-5083-6713-2

I. 国… II. 国… III. 供电-资源管理-科技成果-汇编-中国
IV. F426.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第012176号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008年1月第一版 2008年1月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 15印张 293千字

定价90.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

国家电网公司作为我国主要的能源供应企业之一，承担着实施国家能源战略，为经济社会发展提供安全、可靠、经济的电力服务的责任，同时也是我国电力需求侧管理的实施主体。

近年来，国家电网公司在政府的主导下，将实施电力需求侧管理作为保证电力供应和促进电力工业可持续发展的重要手段，坚持实施企业自身节能降耗和推动社会节能减排并举，缓解电力供需矛盾，取得了显著成效，积累了宝贵经验。

国家电网公司在实施电力需求侧管理过程中，把节约用电同科学、高效用电相结合，以建设电力需求侧管理示范项目为切入点，促进电力需求侧管理市场机制、长效机制的形成。一方面努力优化能源消费方式，提高电能占终端能源消费的比重。重点开展了电动汽车应用研究工作，制定实施“十一五”电动汽车推广计划，以北京奥运会和上海世博会为契机，推进电动汽车商业化运营；重点开展了热泵应用研究工作，制定实施热泵技术推广计划，以6个省市为试点，建设不同类型的热泵技术示范工程。另一方面积极引导节约用电，提高电能终端利用效率。重点开展了能效电厂建设，推广应用蓄能技术、高效电动机及变频调速技术、绿色照明技术，推广高效节能家电等节电产品。

2003年以来，国家电网公司经营区域内共建设26187个电力需求侧管理示范项目，年节约电量58亿kWh，转移高峰负荷272万kW，节约标煤219万t，减排二氧化碳625万t，减排二氧化硫4.2万t，减排二氧化氮11900t，有力地带动了全社会积极参与节能减排和电力需求侧管理工作。

为此，我们编制了《国家电网公司2007年电力需求侧管理示范项目成果》，以展示公司服务于资源节约型、环境友好型社会建设取得的成果，通过示范项目成果展示，大力扶持和推进示范项目建设，引导电力客户优化用电方式，全面提高整个社会的用电效率，共同推动电力需求侧管理在促进节能减排和经济社会可持续发展中发挥更大作用。

编者

二〇〇七年十二月

前言

一、电力需求侧管理示范管理项目	1
基于中短期电力销售市场分析预测系统建设	2
电力需求侧管理展示中心(网站)建设与管理	11
特色客户节能服务	15
售电市场管理与分析预测系统建设	20
需求侧监测中心建设与管理	28
电动汽车推广应用项目建设	33
加强有序用电工作、提高资源利用效率	42
能效电厂建设推广应用	49
资源综合利用电厂管理信息系统建设	54
电动汽车推广应用试点	59
绍兴袍江电力向客户提供优质 DSM 服务	68
电力蓄能技术项目库管理系统建设与运用	74
城乡居民家庭电气化建设推广应用	79
二、电力需求侧管理示范工程项目	85
(一) 热系技术	86
宣化供电分公司办公大楼地下水源热泵技术供冷供热系统建设	86
涿州供电公司办公楼地下水源热泵技术供冷供热系统建设	91
平罗县新世纪家园地下水源热泵技术空调系统建设	98
老年社区(一期)地下土壤源热泵技术供冷供热系统建设	102
本溪三江大厦污水源热泵技术供冷供热系统建设	106
烟台市海阳海景国宾酒店海水源热泵技术空调系统建设	114
厦门市集美文教区后勤服务中心一期学生公寓楼空气源热泵技术 热水供应系统建设	124
邯郸铸造厂工业企业余热源热泵技术供冷供热系统建设	130
西安丰盛园小区余热源热泵技术供冷供热系统建设	135
(二) 电力蓄能技术	143
电力勘测设计院电锅炉水蓄热采暖工程建设	143
长春电影世纪城电蓄热集中供水系统建设	149
永康电力调度大楼电蓄冷中央空调系统建设	153

吉安电力调度大楼电蓄冷中央空调系统建设·····	159
凯旋华庭居民小区电蓄冷中央空调系统和电蓄热集中热水供应系统 建设·····	163
团结居民小区三期商住楼电蓄冷中央空调和电热锅炉集中采暖系统 建设·····	172
(三) 节电技术 ·····	179
哈尔滨市第二电业局非晶合金变压器节能技术在配电网络上的推广 应用·····	179
新冶特钢电炉改转炉冶炼节能技术改造工程建设·····	183
广安(重庆)百货商场绿色照明推广应用 ·····	187
攀枝花新钢钒股份有限公司锅炉吸风机斩波内馈节能技术应用·····	191
中国铝业集团公司兰州分公司供电系统滤波型无功补偿节能技术推广 应用·····	196
青海铝业公司电解铝节能技术推广应用·····	207
(四) 能源替代技术 ·····	216
安国市农业电排灌能源替代技术推广应用·····	216
中润制药有限公司溴化锂制冷更换电制冷能源替代技术推广应用·····	221
法尔胜集团公司钢丝热处理电加热能源替代技术推广应用·····	224
泉州德化陶瓷窑炉电加热能源替代技术推广应用·····	226

2007年电力需求侧管理示范项目成果

一、电力需求侧管理示范管理项目



基于中短期电力销售市场分析预测系统建设

华北电网有限公司

〔摘 要〕

“基于中短期电力销售市场分析预测系统”的建设，遵循国家电网公司《国家电网公司短期电力市场分析与预测管理办法》的要求，围绕电力市场供需形势变化趋势，对电力销售市场进行预测与评估。在营销服务、客户对象层面实行精细化管理，深入开展电力市场细分、市场定位和目标市场选择工作，深入分析典型客户用电行为，不断挖掘市场潜力，积极拓宽市场规模。

系统立足京津唐电网，整合跨地区、跨部门的售电市场分析评估预测相关数据，构建了销售市场数据平台，实现了销售市场结构评估体系，为华北电网有限公司在电力市场条件下如何合理组织、调配资源，保障电网经济、安全运行，构建和谐社会，实现电网经济效益和社会效益双赢提供正确决策的科学依据。

一、项目内容及目标

（一）项目内容

1. 实现完善的市场结构评估指标体系

依据国家电网公司短期电力市场分析预测指标体系，结合华北电网有限公司实际情况，在及时、全面获取营销基础信息与准确的负荷预测的基础上，构建用电市场、售电市场、市场占有、潜在市场、典型客户、负荷结构、空调负荷特性等评估指标体系，为评估市场结构与整体运行情况，直观地揭示出市场特性及规律，制订市场营销策略提供有重要价值的决策参考与依据。

2. 实现详尽的负荷特性分析

通过建立负荷特性相关分析指标，从不同维度反映华北电网负荷特性，掌握负荷变化规律；以便更好地灵活利用各种预测手段进行负荷预测，并采取针对性措施优化用电负荷。对于负荷异动情况，可及时捕捉并分析导致异动的深层次原因，从而揭示出下阶段工作的方向和重点。

3. 实现量价综合分析评估

售电量和售电均价直接影响到电网企业的收益和利润。售电均价的波动反映了用电结构的调整与变化；售电量反映了电网企业的市场份额，代表了电网企业在电能市场及能源市场上的竞争能力。做好量价综合分析评估有利于减少决策的盲目性，

降低企业经营的风险。

（二）项目目标

系统建设的目标是，融合现代预测理论和计算机网络技术，在借鉴国内外先进经验，跟踪当前销售市场预测评估先进技术的基础上，为华北电网有限公司建立先进的销售市场结构评估支持系统。

系统构建销售市场数据平台，整合跨部门、跨地区的负荷（包括发购电、地区、网供等口径）、供电量、行业用电量、分类售电量、典型客户等多方面的数据，以及与预测、评估相关的各地气象、经济、能源等数据。

建立完善的预测方法库，通过分析大量的历史数据，结合影响负荷的因素，以网公司和各供电（电力）公司为终端用户，开展京津唐及各地区中短期销售市场预测工作，构建销售市场结构评估支持平台，实现了网络化数据管理与科学计算的高度一体化，为电网公司制订高效准确的电力营销策略提供重要的技术支持。系统不仅提供了负荷预测、市场评估等功能模块，还可实现完善的高端应用、专家系统和决策支持，使本系统在理论性和实用性方面达到先进水平。

通过先进的计算机技术，将复杂的业务与数据逻辑，封装成基于 B/S 结构的 Web 服务，简化用户操作与系统维护，实现集中式数据管理与分布式功能应用的完美统一。

二、项目过程管理、控制和分析

（一）数据信息管理与支持

1. 数据收集内容与采集方式

作为一个功能全面的销售市场评估支持系统，丰富的数据必不可少。系统整合了跨部门、跨地区的负荷（包括发购电、地区、网供等口径）、供电量、行业用电量、售电量分类、典型客户等多方面相关数据。为确保能够及时、准确地收集到系统需要的数据，系统编制了从多个系统自动进行数据采集的接口：

（1）每日自动从调度 MIS 系统中，采集前一日各地区 96 点负荷、日网供电量数据；

（2）每月自动从综合统计分析系统采集各地区行业分类用电量数据；

（3）每月自动从营销分析系统采集分类售电量；

（4）每月从客户服务系统（ECM 系统）采集分类售电量、业扩报装、典型客户的销售信息情况；

（5）每日从负荷管理系统自动采集典型客户负荷信息；

（6）定期收集气象信息；

（7）月、季、年定期收集经济、能源等数据。

在自动采集流程以外，根据实际情况，可以随时通过手工触发采集程序，完成数据采集工作。

2. 综合信息管理平台

系统以综合信息管理平台的概念，在统一的页面中完成对基础数据、统计分析数据和预测结果等信息的科学、有效的集成管理。

该模块通过树状节点的形式，多层次组织和展现各分类数据信息。每个节点中的数据均按权限被严格限制和保护，对于拥有访问权限的用户，信息维护平台提供了丰富的数据维护、查询、排序、透视及图表分析功能，并可将分析结果转存为通用的桌面办公格式 EXCEL 文件，以将数据下载到本地进行二次加工处理。

(二) 销售市场评估分析

销售市场结构评估运用数据挖掘原理，分析针对经济环境、气象环境、市场占有率、用电市场、售电市场、报装跟踪、市场集中度、典型客户、负荷特性九个方面，提供多角度多层面的分析结果，并以图表形式直观展现，详见图 1。

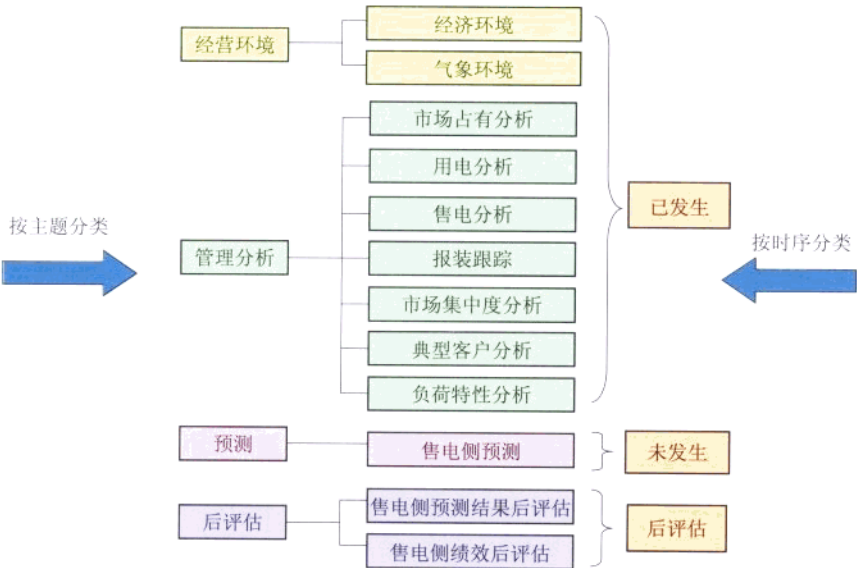


图 1 销售市场评估分析

1. 经济环境分析

分析和研究销售市场相关指标与国民经济主要指标之间的定量关系，对销售市场评估及预测都有着重要意义。经济环境分析主要从季度、半年和年度三个时间维度分析国民经济发展情况。主要国民经济指标包括：经济总量、固定资产投资、规模以上工业、人口类、居民类、能源生产、用电单耗量、弹性系数、人均用电量。



2. 气象环境分析

电力负荷与气象之间存在着密切的关系。正确了解负荷电量与气象数据变化之间的相互影响关系,是根据气象因素指导预测工作的重要保证。通过对气象数据和电力行业数据进行自动建模分析,能将气象与电力之间的相互关系量化,并清晰地以图表方式展现出来。

系统根据日气象实况以及月气象情况的统计结果,对气象与电力负荷之间的关系进行单因素和多因素的相关分析。

3. 市场占有率分析

市场占有率是公司最为关注的指标,也是反映营销工作成效的重要指标。通过对市场占有率的分析,挖掘市场占有率、市场构成等因素与负荷的关系,对提高负荷预测准确率具有一定的意义。在市场占有率的基础上,系统还对各售电类别的销售情况对公司占有率的影响进行详细分析,揭示公司占有率变化的主导因素与异动情况。

4. 用电分析

从年度用电分析、半年用电市场分析、季度用电市场分析、月度用电市场分析和月度累计用电分析五个层次挖掘用电市场的变化规律。另外,系统还提供用电量景气分析功能,可以分析各产业、居民用电量与主要经济指标的时差相关系数。

5. 售电分析

挖掘售电市场的发展规律,主要从量价综合分析、售电量、售电价格和售电收入四个方面进行。

(1) 综合分析。包括年度、半年度和季度分析。提出各售电类别的电价影响系数、售电结构影响系数、总体影响系数等指标,通过售电市场结构的变化,结合各售电类别的电价波动情况,分析每类用户对负荷的影响程度,有助于识别出导致负荷变化的关键因素。

(2) 售电情况。主要从指标完成情况和售电量两个方面进行分析,挖掘售电情况与负荷之间的关系。

指标完成情况包括全年指标完成情况和实际指标完成情况。售电量则主要包括年度售电量、半年度售电量、季度售电量、月度售电量和月度累计售电量,并分别从各售电类别售电情况、历年售电结构变化、各售电类别增长情况、各售电类别售电增长贡献率情况分析。

6. 报装跟踪

充分利用系统数据采集与处理的优势,对业扩报装数据进行统计与提炼,运用到负荷预测管理中,协助工作人员及早识别未来售电市场结构可能发生的变化、潜在的售电增长点以及可能采取的针对性举措对负荷产生的影响。

7. 市场集中度分析

应用产业经济学集中度的概念，分析典型客户集中度。针对售电市场的两个主要方面，即电量和电价，分别进行集中度和增量分析，不但反映了售电市场的现有情况，还揭示了售电市场的未来发展动向，从而更有助于华北电网的中短期负荷预测。

8. 典型客户分析

采集华北电网的重点用电企业的信息，从日负荷、电量及负荷特性方面全面衡量用户的用电行为，以利于工作人员掌握各用户的用电特点，评价客户价值，采取针对性的负荷预测管理手段。参见图2。

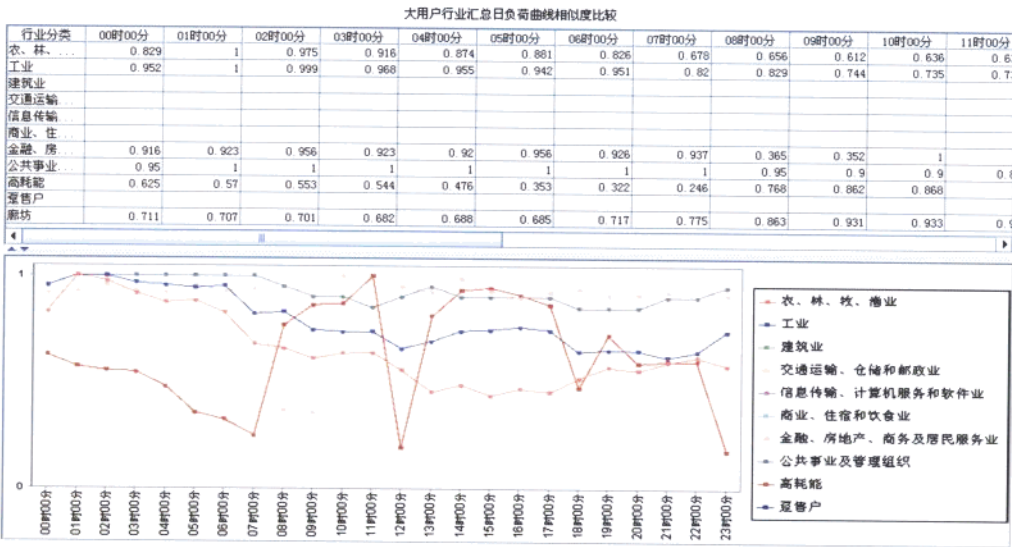


图2 大用户行业汇总日负荷曲线相似度比较

9. 负荷特性分析

最大负荷、最小负荷、平均负荷、峰谷差率、负荷曲线、负荷率等指标分别从不同方面反映了负荷的特性。只有充分掌握了负荷的这些特性，才能更好地利用各种预测手段进行负荷预测，并采取针对性措施优化用电负荷。

(1) 累计情况分析：月累计情况分析。

(2) 年负荷分析：负荷曲线、负荷特性、持续负荷曲线、负荷概率分布。

(3) 半年负荷分析：负荷特性、工作日曲线、周六曲线、周日曲线、最大电量日曲线、最小电量日曲线、最大负荷曲线、最小负荷曲线、最大峰谷差日曲线、最小峰谷差日曲线。

(4) 季度负荷分析：同半年分析指标。

(5) 月负荷分析：同半年分析指标。

(6) 日负荷分析：负荷曲线、负荷特性、日负荷分析。

(7) 月波动性分析：最大负荷波动、最小负荷波动、平均负荷波动、负荷率波动、峰谷差率波动。

(8) 空调负荷特性分析：近年来，随着国民经济的快速发展和人民生活水平的不断提高，空调负荷的急剧增长已成为导致夏季城市电网负荷波动的重要因素，使高峰期用电负荷呈现出不断增长的趋势，电力峰谷差进一步拉大，地区网供负荷率下降，给电网造成极大的压力。系统提出了利用基于时间解耦的基准负荷比较法分析空调负荷特性的方法。基于空调负荷与气象条件之间的规律性，采用基于时间解耦的基准负荷比较法，计算出地区空调典型负荷特性曲线及最大空调负荷曲线，并建立日最大空调典型负荷、日平均空调典型负荷、日空调典型负荷峰谷差等指标，实现了对空调负荷特性的分析。春秋季典型负荷与夏季典型负荷对比曲线见图3，空调典型负荷曲线见图4。



图3 春秋季典型负荷与夏季典型负荷对比曲线

(9) 负荷结构分析：以各类别典型客户负荷曲线为基准，分析全社会及各产业典型负荷曲线的构成，实现负荷特性层面对用电市场的精确把握和细分。并将各类负荷曲线重构，得到全社会及各产业年度典型负荷曲线与实际年度典型负荷曲线进行对比。分析包括各类负荷年度典型曲线，各类负荷平均值、峰谷差。参见图5。

(三) 销售市场指标预测

中短期预测功能是本系统的核心功能之一，提供智能化和自动化的预测流程，既能满足预测专家的分析研究工作，也能满足普通预测专责工程师的应用需求。同时，预测系统具有学习能力，能识别最佳预测策略形成预测策略库，推荐和提供给其他应用人员，从而使整个系统的预测精度和预测能力不断得到提升。



图4 空调典型负荷曲线

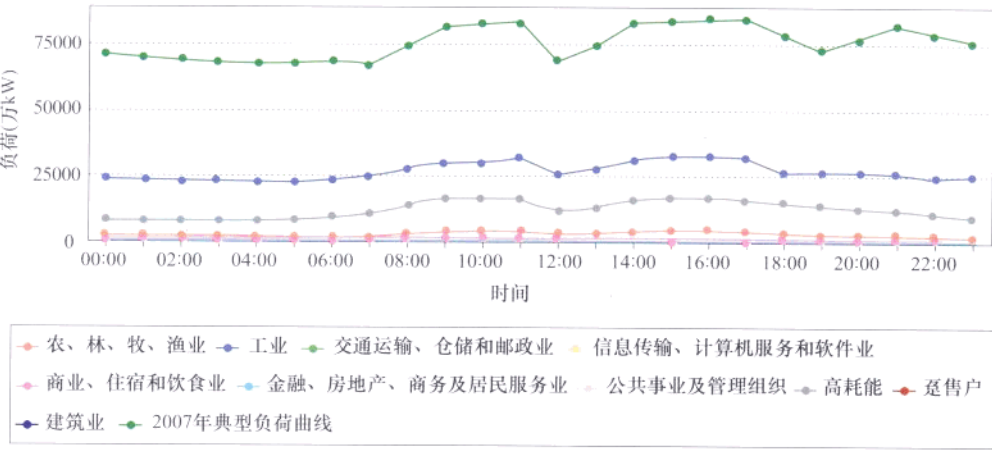


图5 2007 年典型负荷曲线结构分析

1. 预测内容

(1) 年度预测。

1) 年度电量预测：全社会口径、各产业电量，行业分类电量等。

2) 年度负荷预测：最大用电负荷、平均最大用电负荷、最小用电负荷、年最大峰谷差/负荷率/最小负荷率等。

3) 年负荷曲线预测。

(2) 月度预测。

1) 月度电量预测：全社会口径、各产业电量，行业分类电量等。

2) 月度负荷预测：最大用电负荷、平均最大用电负荷、工作日平均最大用电负荷、最小用电负荷、工作日最小用电负荷、月代表峰谷差/负荷率/最小负荷率等。

2. 预测方法及预测策略

系统的预测方法库针对不同指标的预测，提供 50 余种预测方法供用户选择。通过“虚拟预测策略”和“综合模型技术”，结合人工干预等过程，实现相关指标精准预测。

(四) 需求侧管理数据上报

除绝大部分电力电量历史数据通过自动采集接口外，还有部分数据需要各电力（公司）公司进行上报，主要有：有序用电统计表、装机和发电情况统计表、企业自备、地方及孤立电网电厂情况统计表、各种预测值。

对于统计类信息，系统允许用户通过综合信息平台完成填报，预测值则可以通过直接取用预测模块中得到的结果，也可以填报预测结果。

(五) 考核与综合报告、报表

综合报表是本系统数据发布的主要窗口，对本系统中及其他信息系统中的历史数据、统计数据通过不同的类别的报表发布，本系统将存储最新的报表数据并可根据用的设置自动或手动更新数据。报表样式参见表 1。

报告和报表同时也是业务考核的一个具体表现，通过报告和报表就可以直观看出各电力（供电）公司是否完成了相关指标的预测以及相关统计数据的上报。

表 1 综合报表样式

上报国网公司的报表（3）	
1. 电力供需情况统计表（适用于周、月、节假日）	
× × × 周电力供需情况统计表	
× × × 月电力供需情况统计表	
2. 有序用电实施情况统计表（适用迎峰度夏日报、节假日日报、周报、月报）	
3. 市场占有率统计表	
4. 装机和发电情况统计表	
5. 全社会用电量统计表	
6. 企业自备、地方及孤立电网电厂情况统计表	
7. 各用电类别售电量预测表	
8. 各产业和高耗电行业用电量预测表	
9. 电力供需平衡预测表	
10. 年负荷管理终端统计表	
11. 电力需求侧管理项目实施情况统计表	

三、项目评估与改进

（一）项目评估

系统的建设为华北电网有限公司的营销工作提供了一个强有力的工具，改进了传统的工作方式，拓宽了销售市场预测与评估管理工作思路，大大减轻了基层工作人员的负担，切实体现了集约化发展和精细化管理的思想。

依据系统的支持，统一了京津唐电网销售市场结构分析评估指标，为基层单位提供了高效的分析工具。以此基础，形成了《华北电网公司短期电力市场分析与预测实施细则》的管理办法，指导和帮助各基层单位更好地开展短期电力市场分析与预测工作。

系统在销售市场结构分析、典型客户集中度分析、负荷结构分析等方面做了许多创新工作，得到很有价值的分析结果，可以为需求侧管理决策方案的制订提供支持。

系统理论扎实、内容准确、操作流程合理，具有很高的推广价值。

（二）项目改进

系统还需要随冀北各区 ECM、负荷管理系统的建设进度，逐步收集整理更为完整的数据，不断充实系统。

电力需求侧管理展示中心（网站）建设与管理

北京电力公司

【摘 要】

1998年，北京电力公司建立的北京供电客户咨询展览厅，成为了全国电力系统第一家面向社会进行科学合理用电宣传和电力科普教育的展厅。并于2003年更名为“北京电力需求侧管理展示中心”。活动开展9年来，根据国内外能源形势及国家政策，以需求侧管理为主题共举办了7期展览。吴邦国委员长等国家和各级政府领导人、人大代表、政协委员以及电力系统的有关领导都曾亲临视察，全国各地包括港澳台同行以及外国友人也曾到展示中心参观交流。展示中心共计接待了数万名社会各界人士，受到了有关领导的好评与社会的认可，为宣传电力企业的优质服务形象以及推进节能型社会的发展作出了突出贡献，被北京市科委命名为“北京市科普教育基地”。

一、项目内容及目标

北京电力需求侧管理展示中心以促进人、电、自然、社会的和谐发展为核心理念，倡导社会科学用能、合理用能、节约用能，全面提升社会的用电素质。配合政府开展合理用电、节约用能、保护环境等宣传；通过介绍能源可持续发展及电力需求侧管理技术等手段，引导电力消费，优化用电结构；展示电力企业承担社会责任，服务政府、服务社会的良好形象。

充分发挥需求侧管理展示中心的基地作用，开展了多种形式的宣传与服务。展示中心除具备展示需求侧管理及节能技术功能外，还提供了多种节能服务功能。

1. 政府能源政策及电力供需形势的新闻发布功能

在夏季和冬季的用电高峰期，利用展示中心召开新闻发布会、电力供需形势和大用户负荷调整方案通报会等，宣传政府和电力公司的各项政策法规和电力价格政策、通报电网运行形势和移峰调荷技术管理措施，成为政府管理电力、调控资源的实施平台。

2. 国内外电力节能新技术专题研讨与学术交流的会议功能

通过举办展览、进行电力需求侧管理及调荷节电技术专题研讨和论坛，加强学术交流，引进、吸收、消化、推广国外的新技术和新产品。为各行业进行节能新技术交流提供一个国际平台。