

WX 型站变等主要配网设备的实时运行工况信息。对园区内的所有 10kV 配电站及以下的环网设备（包括三百余台环网箱变，但不包括终端用户）全面实施配网自动化。在世博园建设配电网自动化主站系统实现三遥功能并具备集中式的自愈功能，同时与沪南和浦东分公司的配电网自动化主站系统实现信息交换，通过数据接口，实现数据共享。

（3）故障抢修管理系统

系统应用于浦东、沪南、沪东供电分公司，覆盖世博园区范围场馆及相关供电（分）公司居民用户，服务世博应急指挥中心电话接线员、世博应急指挥中心抢修指挥人员和相关管理人员。建立面向世博园区电网及用户的故障抢修管理系统，支持世博应急指挥中心进行世博园区的故障报修受理和抢修指挥处理。

（4）用电信息采集系统

系统覆盖世博园区内 28 个 35kV 计量点、91 个 10kV 计量点、10 个 380V 计量点，以及 156 个智能用电小区计量点。按照公司统一的技术方案、技术标准和管理规范，建设用电信息采集系统，因地制宜考虑光纤、电力线载波、3G 或 GPRS 等多种通信方式，实现系统覆盖用户的全采集、全费控，建立实时、高效、可靠、互动的新型供用电关系。

（5）电能质量监测

该工程通过在世博园区内新建约 70 个监测点,建设覆盖世博园区 110kV 和 35kV 变电站的电能质量监测网,实现对电能质量(谐波,闪变)的全面监测、统计与分析,对世博园区电能质量进行有效监测。

(6) 新能源接入研究

通过上海东海大桥海上风电场(100MW)、崇明前卫村光伏电站(1kW)、世博园场馆(中国馆、主题馆、未来馆、世博中心)太阳能发电(4.7MW)等新能源接入,建立风电场、光伏电站发电出力预测系统,并实现对部分新能源发电的出力控制。结合储能系统和电动汽车充电站,实现配合风电、光伏发电的分布式储能的集中控制。实现东海风电和石洞口二厂火电机组的联合控制,验证风火打捆送出技术。并以此为基础,开展新电源接入试点及关键技术研究,分析其运行规律及综合控制策略,研究新电源接入方式和优化控制技术。

(7) 储能系统

建设漕溪能源转换综合展示基地,实现 100kW 磷酸铁锂储能、100kW 镍氢电池储能和 100kW 级钠硫储能系统并网运行。建设崇明前卫村太阳能光伏电池与 10kW 液流储能电池混合储能系统。实现多种化学储能技术在上海电网的应用,实现储能系统的远方监视与控制。

（8）智能用电楼宇/家居

在公司企业馆开展智能楼宇建设，采用双向互动技术实现楼宇节能综合控制，展示楼宇节能减排的效果。在浦东“越富豪庭”居民社区建设智能用电小区，实现光纤复合电缆的应用，通过用户智能交互终端和智能用电服务平台，实现双向互动服务。

（9）电动汽车充电站

在世博园区建设一个电动汽车示范充电站和电动汽车与电网互动系统。实现电动汽车与电网之间的能量双向可控流动，根据电网运行情况和控制指令实现动态响应。开展充电/放电策略控制技术、后台控制系统技术、与电网控制和调度交互技术、充放电装置电气接口等关键技术和标准研究。

（二） 演示工程

（1）智能电网调度技术支持系统展示

采用智能电网调度技术支持系统平台建设智能电网调度技术支持演示系统，导入相关电网模型、图形和历史数据，按照演示功能要求安装相关应用功能。展示智能电网调度技术支持系统研发与建设成就。侧重于支撑平台、实时监控与预警类应用建设成果的展示，重点体现系统的一体化支撑能力、预警和辅助决策能力。

（2）信息平台展示

通过信息化平台互动演示系统，采用光纤、以太网、电力线载

波、无线公网等多种通信模式，通过多点触摸大屏幕显示器，综合展现故障报修指挥、用电信息采集等智能电网信息化应用。

（3）智能输电展示

通过特高压交、直流试验示范工程模型和多媒体等手段，展示公司在特高压输电技术领域取得的成就和输电环节的先进技术。

（4）可视化展示

展示国家电网公司在坚强智能电网发电、输电、变电、配电、用电、调度六大环节以及信息通信平台的研究与建设成果。围绕坚强智能电网主题，对展厅进行整体设计和装修，安装多媒体展示设备，采用相关多媒体互动演示，播放智能电网宣传片等形式进行展示。

4.8.2.2 中新天津生态城智能电网综合示范工程

生态城智能电网综合示范工程包括以下建设内容：具有电网储能和分布式电源接入的智能发电；线路数字化、标准化和安全化的智能输电；全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化、高级应用互动化的智能变电站；以智能型配电自动化为基础的自愈、灵活、可调的智能配电；包含用电信息采集系统、智能双向互动服务平台、智能用电小区/楼宇及电动汽车充电设施的智能用电；结构合理、安全可靠、覆盖面广的高速通信信息网络；集地理信息集成、分析与可视化功能于一体的可视化平台系统。

1、智能发电

（1）分布式电源接入

建立分布式电源接入及微网控制技术模型，制定相关标准；建设分布式电源接入电网的控制系统；进行生态城近海波浪能发电等新能源利用的可行性研究；研究应用热泵回收余热，热电冷三联供及路面太阳能收集等技术并合理耦合。

（2）储能系统

开展集中式城市储能系统建设，通过 110kV 变电站并网，实现各储能系统的统一远程监视与控制。

2、智能输电

利用先进传感技术和状态分析技术，开展输电线路、变电站、配电设备状态在线监测工程建设。

3、智能变电

远期建设 2 座 220kV、4 座 110kV 智能变电站。一期建设 110kV 和畅路变电站。

4、智能配电

（1）配电自动化

建立生态城智能配电网运行和监控中心。一期对起步区内 6 个街区的 12 条配电线路实施配电自动化，对所有并网的分布式电源和储能系统进行统一监控和优化调度。开展基于配电自动化开展调控

一体化系统的试点,建设生态城配网调控一体化智能技术支持系统,一期重点实现基本功能、电网分析及智能化部分应用功能。

(2) 电能质量监测与控制

建设电能质量监测与控制系统,开展新型电能质量控制装置应用和综合电能质量控制,实现对电能质量(谐波、闪变)的全面监测、统计、分析和治理,建设覆盖生态城 110kV 和 35kV 变电站的电能质量监测网,实现监控中心的远程可视化应用。

5、智能用电

(1) 用电信息采集

建设用电信息采集系统。采用高级量测、高速通信、高效调控的技术手段,实现用电信息的实时、全面和准确采集、采集设备的在线监控和故障差错快速响应、电能质量和负荷的监测和分析、区域线损实时分析。确保计量准确可靠,满足用户用电管理优化的需要。覆盖生态城范围内的所有大用户和部分低压用户,本期共涉及 3 万户左右。

(2) 智能用电小区/楼宇

在生态城起步区全面开展智能用电小区/楼宇建设,应用储能设备,建设智能用能服务系统,开展用能设备能效监测和控制服务。在起步区开展智能用电小区建设与改造,应用智能交互终端,建设智能家居用能服务系统,开展双向互动用电服务和基于电力光纤到

户的增值服务。

（3）电动汽车充放电设施

本期在生态城建设 5 处电动汽车充放电设施和电动汽车与智能电网互动系统。建设电动汽车充放电设施，安装充放电装置和后台控制系统。重点开展充电/放电策略控制技术、后台控制系统技术、与电网控制和调度交互技术的试点应用。

6、通信信息

（1）通信信息网络

组建基于光纤网路、无线传感器网的生态城高速通信网络；建设覆盖变电站和监控中心的骨干光纤通讯网、覆盖全配电网的光纤与无线混合通信网；在起步区开展电力光纤到户试点建设。

（2）电网智能运行可视化

建设电网智能运行可视化平台。覆盖整个生态城电网，为生态城配电网运行和监控中心提供可视化平台系统，支持智能配电网对应急处理、仿真计算、规划设计、调度运行等应用要求。

4.8.2.3 输变电设备状态监测系统

统一开发输变电设备状态监测系统平台，整合现有输电、变电设备状态监测系统，适应输变电设备状态检修和集约化、专业化管理需要。加强和完善特高压、跨区电网输变电状态监测系统建设，实现跨区电网输变电设备运行状况的集中监测。

利用先进的测量、信息、通信和控制等技术，对特高压线路、跨区电网、大跨越、灾害多发区的环境参数（雷电、风速、温度、覆冰、污秽等）和运行状态参数（风偏、振动等）进行集中实时监测，开展状态评估，实现灾害预警。对变电站设备状态进行实时监测，由不同类型的状态监测单元完成变压器、组合电器、容性设备等一次设备的油色谱、局部放电、介质损耗等参量的在线监测，从而达到及时准确掌握设备状态、提前预警的目的。

第一阶段（2009～2010 年）

（1）开展输变电设备状态监测系统试点工程建设。在华北、山西、华东、浙江、福建、湖北、陕西、华中、江苏、河南、湖南、安徽、四川、上海、北京、重庆公司及总部 17 个试点单位建设输变电设备状态监测系统，对重要输、变电设备的电气、机械性能等状态参量及运行环境进行集中监测（包括在线与离线检测），评价设备状态，实现状态预警，制定设备检修策略，为电网运行控制提供辅助决策技术支持，为全面建设公司系统输变电设备状态监测系统积累经验。

在输电线路状态监测方面，具备全网雷电活动联网探测定位、部分特高压线路和大跨越杆塔状态监测、覆冰多发区可视化观测等主要功能。建成以特高压线路、大跨越和微气象为监测对象的应用系统，如雷电监测系统、特高压线路在线监测系统、大跨越监测系

统、微气象监测系统、综合状态监测系统等，供运维、调度等实时调用。完成新疆、西北等空白或未完全覆盖区域的探测站布点和监测系统建设，对运行年限较长的部分网省公司雷电监测系统进行升级改造。雷电监测系统实现联网和全面覆盖，特高压线路监测系统基本建成，大跨越和微气象等四个监测应用系统完成建设，监测系统基本建成。

(2)开展智能电网输电环节的技术标准和管理规范的研究与制定。制定输电线路状态监测的技术规范、雷电监测系统技术条件，探索相应技术应用和管理模式的适用性。

(3)输电线路智能监测装置研究。开发线路智能监测装置，对覆冰、风、温度、污秽、振动、雷电等进行监测。对大跨越、交叉跨越等重点线段和部位开展在线监测实施应用。

(4)输电线路智能防灾与仿真技术研究。针对线路特点，调研冰冻雨雪、地震、台风、洪水、山体滑坡、雷暴等自然灾害。对特高压、跨区电网、大跨越、灾害多发地区的环境参数和运行状态参数进行集中实施监测，开展状态评估，实现灾害预警。结合天气预报系统，建成地质、气候等灾害预警系统，实现安全预警。基于线路理论研究成果，建立线路仿真模型、灾害预警和应急演练系统。建立线路综合防灾和安全保障技术体系。

第二阶段（2011～2015 年）

全面建成覆盖全网范围的总部和各网省公司输电设备状态监测系统，在输电线路状态监测方面，实现全网雷电活动联网探测和高精度定位、全部特高压线路和大跨越杆塔状态在线监测、主要灾害多发区和微气象区监测等功能。在变电设备状态监测方面，实现以下主要变电设备监测量：变压器油色谱、局部放电、铁芯电流在线监测；电流互感器、电压互感器、变压器套管、耦合电容器的电容量及介损；金属氧化物避雷器全电流、阻性电流的在线监测；组合电器局部放电在线监测；断路器分合闸电流在线监测。

（1）输变电设备状态监测。特高压交直流架空输电线路状态监测信息；220kV 及以上架空线路、电力电缆等状态在线监测信息；110（66）kV 重要输电线路在线监测数据（导线温度、风偏、导地线振动、覆冰、污秽等）。特高压变电站、换流站及跨区电网 500kV 重要变电站设备状态监测信息；220kV 及以上变电站主变、断路器、容性设备、避雷器等设备状态在线监测信息；110（66）kV 重要变电设备状态在线监测数据（色谱、温度、压力、介损等）。

（2）变电站、换流站运行环境监视。特高压变电站、换流站及跨区电网 500kV 重要变电站、220kV 及以上变电站、110（66）kV 重要变电站的安防、消防以及图像、视频监视信息。

（3）输电线路气象、通道状态监测。特高压交直流架空输电线路、重要 500kV 跨区输电线路微气候区段气象状况信息，重要线路

特殊区段的通道状况图像、视频监视信息等；公司经营区域内雷电活动监测信息；线路微气候区段气象监测信息。重要输电线路气象环境集中监视（气温、雨雪、雷电、大风等）；重要输电线路特殊区段运行环境集中监视（外力破坏易发区、铁路、高等级公路等重要跨越等特殊区段的图像、视频监视）。

（4）综合气象监视。全国及各省区实时台风、强降水、暴风雨等自然灾害预警、防灾减灾等信息监视。

（5）输变电设备基础信息。建立各网省电网 220kV 及以上电网地理信息图；特高压交直流设备、220kV 及以上设备、110kV 重要设备的台帐信息，严重、危急缺陷及故障信息，检修试验、状态评估信息等。

第三阶段（2016～2020 年）

在输电线路状态监测的基础上，建立灾害预警系统。实现对线路影响较大的冰冻雨雪、地震、台风、洪水、山体滑坡、雷暴等自然灾害信息的监测、分析、预报，对特高压、跨区电网、大跨越、灾害多发地区的环境参数和运行状态参数进行集中监测，实现线路仿真、灾害预警和应急演练分析，提高线路综合防灾和安全保障能力。

智能一次设备配置标准化，具备在线监测等各项智能化功能。实现对设备状态和可靠性水平的在线智能监测和评估，提升设备管

理水平和控制水平。

建成变电站设备状态监测系统和统一平台，对变电站内 220kV 及以上电压等级变电设备和 110kV 重点变电设备开展油色谱、局部放电等在线监测工作，不断满足各类设备集中状态监视的需要，并在平台上开发各类设备状态诊断的高级应用；开展基于内置传感器的主设备局部放电监测的研究及试点应用；建成变电设备在线监测终端监测中心。

4.8.2.4 电网运行集中监控

深入研究各级电网集中监控模式，推动现有电网调度和设备运行集控功能实施集约融合、统一管理，促进各级调度一体化运作。

通过在试点单位整合电网调度技术支持系统和集中监控系统功能，建设支持调控合一功能的智能电网调度技术支持系统，制定和完善电网调度和集中监控一体化运行相关的工作制度、业务流程和标准体系，逐步实现电网调度和集中监控的一体化运行，推动电网运行精益化管理和标准化建设再上新台阶，提升电网运行管理的集约化水平和智能化程度。

在福建公司开展电网运行集中监控试点工程建设，进一步完善福州、泉州、厦门电网运行集中监控功能，建设支持调控合一功能的智能电网调度技术支持系统，并逐步在莆田、漳州、龙岩、三明、南平、宁德 6 个地区开展。

在陕西公司汉中地区开展电网运行集中监控试点工程建设、建设调控合一功能的智能电网调度技术支持系统。

4.8.2.5 农网营配调管理模式优化

整合县级调度自动化系统、配电自动化监控系统、配电台区监测、用电信息采集系统资源，实现数据统一采集和集中监控，结合 SG186 工程农电业务应用一体化信息平台，探索建立农电业务综合监控与管理中心。

建设农网统一数据采集与集中监控平台，形成县级电网综合数据中心；结合 SG186 工程，建设农网企业一体化信息管理平台；针对目前农网配电台区配置多样、功能单一的现状，建设集多功能于一体的智能配电台区；建设农村低压用户用电信息采集。

在陕西渭南蒲城供电公司（直管）、天津静海供电公司（控股）和浙江宁波鄞州供电局（代管）开展试点工程建设。

5 投资估算及预期实施效果分析

5.1 投资分析

电网智能化投资包括第四章各环节智能化重点项目以及其他电网智能化内容的建设投资，科研费用不计入电网智能化投资。其中 750、500、220、110kV 智能变电站分别按照工程静态投资 10%、10%、16%、20%的比例计入电网智能化投资。

5.1.1 电网总投资与智能化投资

2009~2020 年国家电网总投资 3.45 万亿元，其中智能化投资 3841 亿元，占电网总投资的 11.1%，详见表 5-1。第一阶段 2009~2010 年的电网总投资为 5510 亿元，智能化投资为 341 亿元，占电网总投资的 6.2%；第二阶段电网总投资为 15000 亿元，智能化投资为 1750 亿元，占总投资的 11.7%；第三阶段电网总投资为 14000 亿元，智能化投资为 1750 亿元，占总投资的 12.5%。

表 5-1 坚强智能电网总投资和智能化投资

单位：亿元

	第一阶段	第二阶段	第三阶段	合计
电网总投资	5510	15000	14000	34510
年均电网投资	2755	3000	2800	2876
智能化投资	341	1750	1750	3841
年均智能化投资	171	350	350	320
智能化投资占电网总投资比例	6.2%	11.7%	12.5%	11.1%

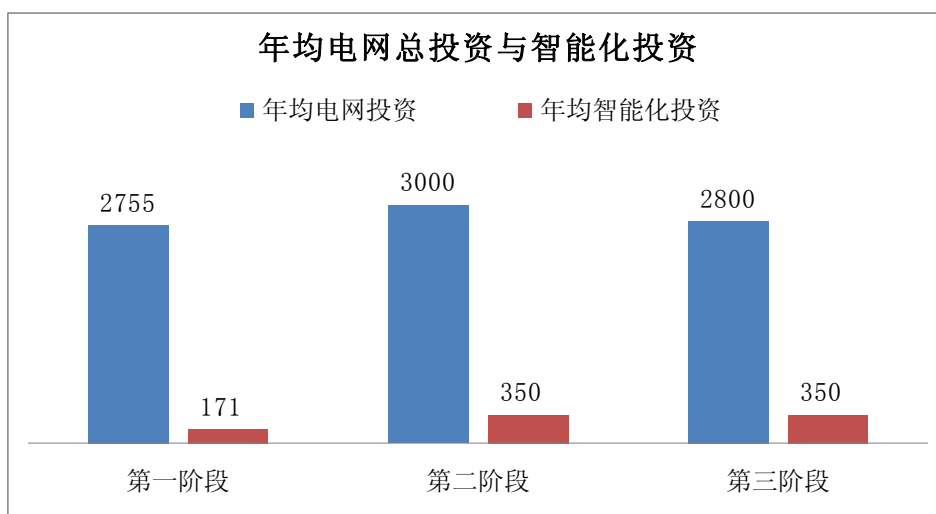


图 5-1 年均电网总投资和智能化投资

5.1.2 分环节智能化投资

六个环节和通信信息平台的智能化投资如表 5-2 所示。用电环节占智能化投资的比重最高，达到 30.8%，主要是用电信息采集等项目的建设规模大，因而投资较大。其次是配电环节占 23.2%，变电环节占 19.5%，主要由于配电自动化、智能变电站新建和改造等项目的建设规模大。

表 5-2 各环节智能化投资及比例

单位：亿元

	第一阶段		第二阶段		第三阶段		合计	
	投资	比例	投资	比例	投资	比例	投资	比例
发电环节	6	1.9%	28	1.6%	25	1.5%	60	1.6%
输电环节	22	6.6%	91	5.2%	125	7.2%	239	6.2%
变电环节	17	5.0%	365	20.9%	366	20.9%	748	19.5%
配电环节	56	16.4%	380	21.7%	456	26.0%	892	23.2%
用电环节	101	29.5%	579	33.1%	505	28.9%	1185	30.8%
调度环节	33	9.6%	62	3.5%	52	2.9%	146	3.8%
通信信息 平台	106	30.9%	244	14.0%	221	12.6%	571	14.9%
合计	341	100%	1750	100%	1750	100%	3841	100%

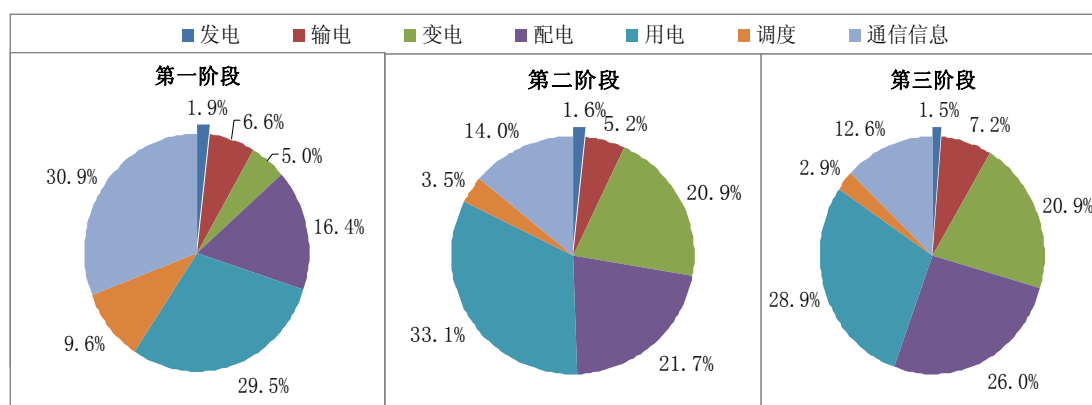


图 5-2 各环节智能化投资比例

5.1.3 分区域智能化投资

华东、华中、华北区域的智能化投资占电网总投资的比例较高，“十二五”期间均超过公司智能化总投资的 25%，三个地区的智能化投资占公司经营区域内智能化投资的 80% 以上。东北、西北的智能化投资分别为 7.6% 和 6.4%。各区域智能化投资占公司经营区域内智能化投资的比例如图 5-3 所示。

表 5-3 各区域智能化投资及比例

单位：亿元

	第一阶段		第二阶段		第三阶段		合计	
	投资	比例	投资	比例	投资	比例	投资	比例
华北	73	21.5%	445	25.4%	400	22.9%	919	23.9%
华东	78	22.8%	606	34.7%	604	34.5%	1288	33.5%
华中	103	30.2%	452	25.9%	487	27.8%	1043	27.1%
东北	39	11.3%	134	7.6%	151	8.6%	323	8.4%
西北	49	14.2%	113	6.4%	107	6.1%	269	7.0%
合计	341	100.0%	1750	100.0%	1750	100.0%	3840	100.0%

注：西藏电网智能化规划正在编制。

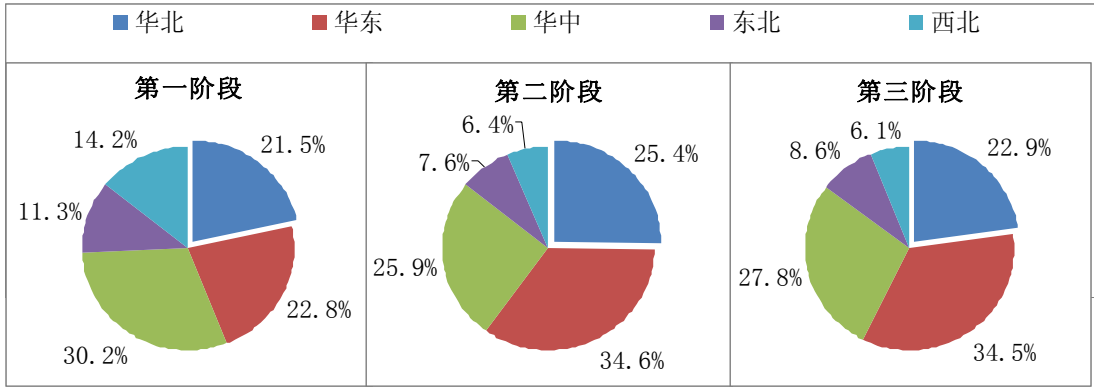


图 5-3 各区域智能化投资比例

5.2 社会效益分析

坚强智能电网作为一项建设周期长、投资规模大、技术难度高的综合工程，将为实现我国的产业升级，能源资源的可持续供应和温室气体减排等发挥重要的促进作用。

5.2.1 发电环节效益

降低系统有效装机容量。建设坚强智能电网，一方面可以有效利用我国地域辽阔，东西时差大，南北季节差别大，不同地区电力负荷特性差异大的特性，获得显著的错峰和调峰等联网效益，有效降低电力系统负荷峰值；另一方面，坚强智能电网建立了电力用户、电源与电网之间的友好互动平台。在这个平台上，为了更好地激励用户及电源参与互动，进一步促进削峰填谷等效益的发挥，客观需要分时电价等电价政策的引导。通过分时电价机制，引导用户将高峰时段的用电负荷转移到低谷时段，降低高峰负荷。在上述双重因

素作用下，系统高峰负荷减小，所需要的有效装机容量²减少。根据测算³，2010～2020年，发展坚强智能电网将使得我国煤电装机下降约6300万kW，煤电装机投资下降约2200亿元。

降低系统总发电燃料费用。坚强智能电网建设将促进我国电源布局优化，增加煤炭主产区的煤电装机容量，实现煤电基地的集约化开发，降低燃料成本；此外，通过“需求侧响应”，引导用户将高峰时段的用电负荷转移到低谷时段，降低高峰负荷，减少电网负荷峰谷差，减少火电发电机组出力调节次数和幅度，提高火电机组效率，降低火电机组发电煤耗，减少火电发电成本。据测算，2020年，坚强智能电网使得我国煤电单位发电成本下降约1.0～1.5分/kWh；2010～2020年，系统总发电燃料费用将减少约2080亿元，年均降低189亿元。

5.2.2 电网环节效益

提高电网设备利用效率，降低成本投入。坚强智能电网能够实现用户与配电侧资源的主动响应，提高系统运行的平稳性，提高负荷率，增加电网设备资产的使用效率和寿命，减少系统故障率，并在紧急状况下为系统提供有力支撑，从而降低电网运营和建设成本；其次，智能电网能够发挥自我诊断与自愈能力，延长电网等基础设施寿命，减少成本投入。

提升电网输送效率，降低线损。我国建成以特高压技术和相关

² 指煤电、水电、核电等具有容量效益的电源装机，不含风电、太阳能等容量效益很小的电源装机。

³ 《发展坚强智能电网的社会经济效益及对公司经营管理的影响分析》报告

设备为基础的智能电网，可实现远距离、大容量、低损耗输电。此外，智能电网调度技术支持系统和灵活输电技术对智能站点的智能控制以及与电力用户的实时双向交互，都可以优化系统的潮流分布，提高输电网络的输送效率。

5.2.3 用户环节效益

坚强智能电网将融合和集成新的量测、通讯、控制和决策技术，实现能源资源的优化配置，确保电力供应的安全性、可靠性和经济性，提高电能质量，充分满足用户对电力供应的多样化需求。

实现双向互动，提供便捷服务。鼓励和促进用户参与电力系统的运行和管理是坚强智能电网的另一重要特征。在坚强智能电网中，双向信息通信系统可以实时通知用户其电力消费的成本、电网运行状况、计划停电信息以及各种节能方案，用户可以根据这些信息制定自己的电力使用方案，自行进行成本管理。坚强智能电网将充分考虑到客户个性化、差异化的服务需求，实现能量流和信息流的双向交互，为客户提供灵活定制、多种选择、高效便捷的服务。另外，随着清洁能源日益发展，居民将添置太阳能发电、风能发电等小型发电设备，而坚强智能电网通过信息、控制等集成技术能够实现电力的双向互动，使用户获得经济收益。

提高终端用电设备的能源利用效率，节约电费支出。用户可以根据自己的用电习惯、电价水平以及用电环境，给各种智能家电设备设定参数，空调和照明等智能用电设备可以根据相关参数，自动

优化其用电方式，以期达到最佳的用电效果，进而提高终端用能设备的电能利用效率，减少电量消费，节约电费支出。

提高供电可靠性，减少停电损失。智能电网将尽量减少供电服务中断，充分应用数据获取技术，执行决策支持算法，避免或限制电力供应的中断，迅速恢复供电服务。自愈电网经常应用连接多个电源的网络设计方式。当出现故障或发生其他问题时，在电网设备中的先进传感器确定故障并和附近的设备进行通信，以切除故障元件或将用户迅速地切换到另外的可靠电源上，同时传感器还有检测故障前兆的能力，在故障实际发生前，将设备状况告知系统，系统就会及时地提出预警信息。

改善供电质量，减少因电能质量问题带来的损失。现代社会用电设备的数字化，对电能质量越来越敏感，电能质量问题可以导致生产线的停产，对社会经济发展带来重大损失。智能电网通过先进的控制方法监测电网的基本元件，从而快速诊断并准确地提出解决任何电能质量问题的方案。同时智能电网将应用超导、材料、储能以及改善电能质量的电力电子技术减少由于闪电、开关涌流、线路故障和谐波源引起的电能质量扰动。

5.2.4 环境效益

坚强智能电网通过提升发电设备利用效率、输电效率和电能终端用户的使用效率，以及推动水电、核电、风能及太阳能等清洁能源开发利用，可以带来巨大的节能减排和化石能源替代效益，更

充分地发挥电网在应对气候变化方面的重要作用。

1、坚强智能电网具有强大的兼容功能，有利于促进清洁能源的开发利用，优化电源结构，减少温室气体排放

从全球视野来看，应对全球气候变化的严峻形势对能源技术革命提出了更迫切的需求，智能电网作为主要的低碳能源技术将引领新能源革命。坚强智能电网的发展使清洁能源在能源供应中的比重提高成为可能，为新能源的集约化开发和应用提供了强大平台。

风电、太阳能发电具有季节性、不确定性和间歇性。其大规模接入对电网的备用容量、抗冲击能力、故障自愈能力要求非常高。智能电网通过集成先进的信息、自动化、储能、运行控制和调度技术，能够对包括清洁能源在内的所有能源资源进行准确预测和优化调度，解决大规模清洁能源接入带来的电网安全稳定运行问题，有效提高电网接纳清洁能源的能力，促进清洁能源的可持续发展。

经测算，与传统电网相比，坚强智能电网情景下，2020 年我国风电并网规模将增加约 2245 万 kW，可替代化石能源消费约 4100 万吨标煤，减排 SO₂、CO₂、NO_x、颗粒悬浮物（TSP）分别为 46.5 万吨、1.15 亿吨、3.0 万吨、10.1 万吨。但需要注意的是，清洁能源发电成本较高，在获得减排效益的同时需要付出较大的投资代价，据初步估算，相对于传统电网发展情景，在坚强智能电网情景下，2010~2020 年我国风电投资规模将累计增加约 1800 亿元。

2、建设坚强智能电网有利于提高能源利用效率，减少化石能源消费，降低污染物排放

坚强智能电网是高效环保的能源输送体系的重要组成部分，可以大大提高能源生产、转换、输送和使用效率，增强能源供给的安全性、经济性、可靠性和环境友好性。其节能效益主要体现在：提高发电能源的利用效率，降低发电煤耗；提高电网输送效率，减少输电线路损失电量；提高电力用户的电能利用效率，促进终端用户节电。

据测算，相对于传统电网发展情景，在坚强智能电网发展情景下，2020 年全国平均火电单位发电煤耗下降 5.8 克/kWh，系统因火电单位发电煤耗下降而节能约 0.32 亿吨标煤，减排 CO₂、SO₂、NO_x、悬浮颗粒物（TSP）分别为 0.9 亿吨、36.3 万吨、2.4 万吨、7.9 万吨。

坚强智能电网将为用户提供便捷、灵活多样的服务，促进电能替代其他能源，有利于提高电能占终端能源消费的比重。同时，电网与用户间实现双向信息交互以及智能家电的应用，有利于提高终端设备的能源利用效率，降低全社会用电量。

3、坚强智能电网有利于推动电动汽车等产业发展，增加终端电能消费，实现减排效益

坚强智能电网为蓄电式交通工具和蓄电式农机的大规模使用提供了优化控制平台。大力发展蓄电式交通工具和蓄电式农机，减少

对石油资源的依赖，将成为全世界的必然趋势。从能源利用效率方面来讲，燃油为交通工具提供动力的能源转换效率在 15% ~ 20% 之间，很难再大幅度提升。电动汽车的能源利用效率在 32% ~ 47%，较燃油汽车提高 1 ~ 2 倍以上。

按照 2020 年我国各类电源发电量及发电技术水平测算⁴，每发 1kWh 的电会产生 0.60 公斤二氧化碳。根据电动汽车厂家提供的数据，考虑到充电过程中的损耗，电动汽车行驶 100 公里，大约需要耗电 20kWh，则造成 12 公斤的二氧化碳排放。而普通汽车行驶 100 公里，需要耗油 8 升，而燃烧 8 升汽油产生大约 19 公斤二氧化碳。因此，与普通汽车相比，电动汽车行驶每公里可实现减排二氧化碳 0.07 公斤。

假定在智能电网相关技术的带动下，2020 年我国电动汽车保有量将达到 3000 万辆。按照每辆电动汽车每年行驶 1 万公里，根据上述计算，则 2020 年，3000 万辆电动汽车每年可以实现减排二氧化碳 2100 万吨，按照每吨碳 150 元计算，则可减少环境损失约 31.5 亿元。

5.2.5 其他社会效益

1、坚强智能电网建设有利于促进装备制造和信息通信等行业的技术升级，为占领世界相关领域的技术制高点提供平台，带动社

⁴据《国家电网公司促进清洁能源发展研究（总报告）》测算，2020 年我国煤电发电量约占总发电量的比重约为 71%。这里假定 2020 年我国火电单位发电煤耗约为 305 克标煤/kWh。

会经济发展

在国民经济系统中，电力工业是重要的基础产业，属于资金密集型和技术密集型行业，具有投资大、产业链长的特点。坚强智能电网的建设，除了可有效带动电气机械及器材制造业、金属冶炼及压延加工业、金属制品业等相关传统产业的发展，同时也加快了与智能电网相关的新能源、新材料、信息技术、节能环保等高新技术产业和新兴产业的发展。通过用电方式变化在智能家电等相关产业间接创造巨大市场，将为我国电力工业及相关电子、家电、信息通信、控制、电动汽车等行业带来重要的跨越式发展机遇，对促进消费和经济增长产生巨大的“乘数效应”。

发展坚强智能电网是带动我国电工制造业技术水平升级的重要机遇。特高压试验示范工程的建设使得国内输变电设备制造企业的制造水平得到了跨越式的提升，通过特高压设备研发，推动了常规 750kV 和 500kV 及以下电压等级产品的设计优化和可靠性提升，使得国内高压设备制造技术更加成熟，显著提高了我国电气装备制造业的国际竞争力。未来坚强智能电网的建设将为我国电力设备制造企业技术进步提供平台，成为电力设备制造企业自主创新、赶超世界先进水平的重要依托。

坚强智能电网将实现电力光纤到户，促进电子信息、通信、物联网等新兴产业发展。坚强智能电网通过采用电力复合光缆技术，

组建的电力光纤复合网能将电力和信息通信两大产业进行集成、整合和互补，这样的网络既能供电，又能彻底解决电网“最后一公里”信息化问题，还能通过“电力光纤到户”满足电力用户的所有信息服务的接入需求。同时，电力网建设和完善宽带通信网，实施光纤到户，还可发展宽带用户接入网。

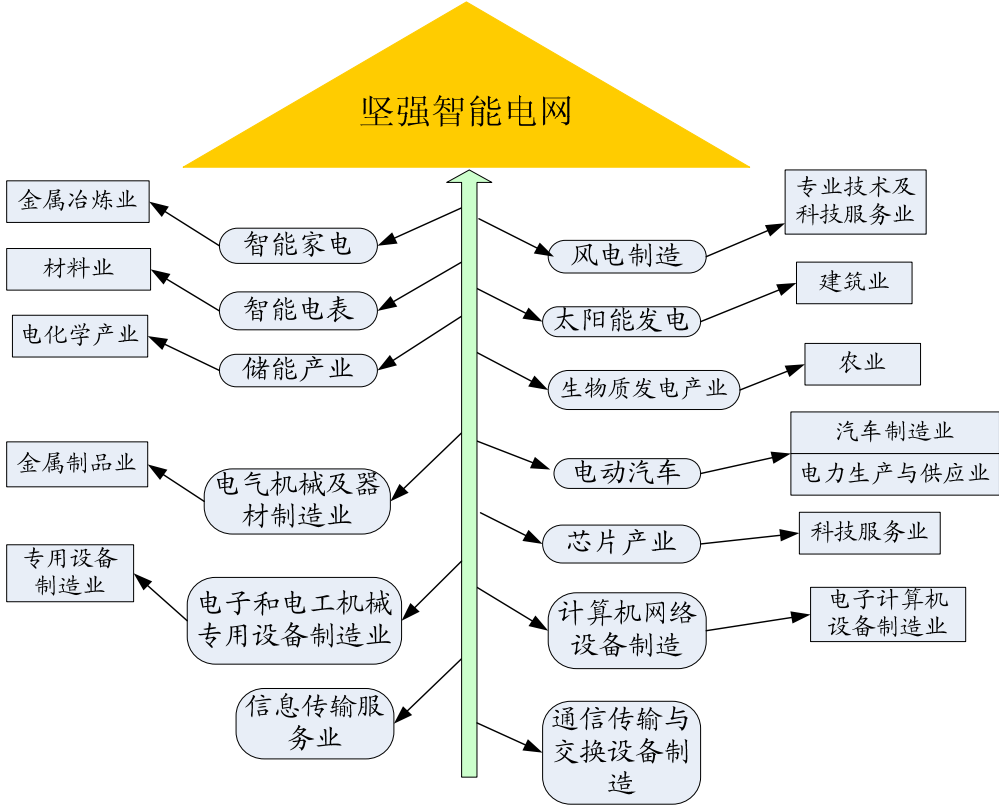


图 5-4 坚强智能电网发展对产业的拉动

2、坚强智能电网建设将促进新产品开发和新服务市场的形成，促进经济增长，带动就业

由于国际金融危机的影响，世界经济陷入二战以来最严重的衰退，从近期来看，加强智能电网等基础设施的建设是拉动经济增长

的投资策略。电网作为经济社会发展的重要基础设施，是主要的能源输送通道。坚强智能电网的发展将相应地带动电动汽车、新能源、信息服务等新产品和新服务市场的发展。电网投资将直接和间接促进我国经济增长、拉动社会就业及相关部门的产出增加。考虑到电网建设对上下游相关行业的拉动效用，根据对国家统计局 2007 年投入产出表分析，电力生产与供应业的影响力系数为 1.04，感应度系数为 2.21,均大于社会平均水平。

3、坚强智能电网具有强大的自愈功能，同时可实现多电源互助，有利于提高能源供应安全

坚强智能电网具有强大的自愈功能，可提高电力供应的安全性。坚强智能电网的首要作用是有效保证电力安全可靠，较传统电网更加坚强并具有更大“弹性”，可以有效抵御自然灾害、外力破坏等各类突发事件给电力系统造成的影响；并具有强大的“自愈”功能。从本质上讲，自愈就是智能电网的“免疫系统”。这是智能电网最重要的特征。自愈电网进行连续不断的在线自我评估以预测电网可能出现的问题，发现已经存在的或正在发展的问题，并立即采取措施加以控制或纠正。自愈电网确保了电网的可靠性、安全性、电能质量和效率。

坚强智能电网能够实现多电源互助——通过全系统电源互助和需求响应实现供电安全。利用各系统的冗余，相互提供安全保障。

将比邻的电力系统冗余的发电容量、现有电力系统的备用容量、蓄能设备，包括 UPS 应急电源、电池蓄能电站和电动汽车蓄电池等储能设备，彼此提供安全互助。在坚强智能电网调配下，电网、燃气管网、可再生能源和资源综合利用电站共同构成一个能源安全整体，保障电力供应安全。

坚强智能电网能够促进电动汽车的规模化发展，提高电力占终端能源消费的比重，降低我国石油的对外依存度，保障能源安全。通过推动蓄能电池充电技术的发展，能够友好兼容各类电源和用户接入与退出，促进电动汽车的规模化快速发展，改变终端用户用能方式，提高电能在终端能源消费中的比重，实现对石油的大规模替代，大量减少交通运输业的石油消耗，降低我国石油对外依存度。假设在智能电网相关技术的带动下，2020 年载客型电动汽车拥有量将达到 3000 万辆。按照每辆电动汽车每年行驶 1 万公里，每百公里 8 升油耗计算，则 3000 万辆电动汽车每年可以减少汽油消耗约 1750 万吨，使得我国石油对外依存度降低约 2.2 个百分点⁵，保障我国能源安全。

坚强智能电网将提高我国电网大范围配置能源资源的能力，优化能源输送方式，提高能源供应的能力和灵活性。从丰富能源输送方式来看，建设坚强智能电网，通过加大输电比重，实现输煤输电

⁵ 《科学发展的 2030 年国家能源战略研究报告》，2020 年我国石油需求总量约 8.1 亿吨。

并举，使得两种能源输送方式之间形成一种相互保障格局，促进能源输送方式的多样化，减少铁路运输的压力，提高能源供应和经济运行的安全性。相对于传统电网，2020年在坚强智能电网模式下，我国跨区配置能源资源的能力由2亿kW增加到4亿kW，跨区配置率提高约16个百分点⁶。

4、建设坚强智能电网有利于促进我国区域经济协调发展

促进区域合理分工。我国煤炭产区的工业化水平多处于工业化初期阶段，其比较优势在于自然资源丰富。中东部煤炭调入地区的工业化水平多处于工业化中、后期阶段，发展的重点在于产业结构调整和优化升级，发展高新技术产业和现代化服务业。在煤炭基地建设电厂，实现煤电就地转换，既可以发挥西部地区资源优势，又可以降低东部地区电力供应成本，推动优势产业的发展，促进全国的区域合理分工。

缩小地区差距。从我国经济发展格局来看，东部经济发达而中西部相对落后；西部自然资源丰富而东部自然资源缺乏。据分析，我国主要煤炭产区晋陕蒙宁新等地区的煤炭保有储量约占全国的78%左右，而除了内蒙古外其他地区的人均GDP均低于全国平均水平。从资源型地区的长期发展来看，发展坚强智能电网为当地建设大型的煤电基地创造了必要条件，可以促进煤炭基地高附加值电力

⁶ 2020年，两种电网发展情景下电力负荷预测来源于国网能源研究院经济与能源供需研究所。

产品的输出，延长煤炭开发利用产业链，有利于真正实现资源优势向经济优势的转化，对西部和北部煤炭产区的经济发展综合拉动作用更明显。从我国中东部电力负荷中心来看，增加电力输入有利于电力供给成本的降低，有利于维持当地产品在国内市场和国际竞争中的价格优势，推动优势产业的发展。坚强跨区输电，可以在送、受端地区合作中引入市场机制，是促进送、受端地区经济联动发展，缩小区域差距的一个重要选择。据测算，输煤输电两种能源输送方式对山西省 GDP 的贡献比约为 1: 6，对就业拉动效应比大约为 1: 2。

5、发展坚强智能电网将有利于提高全国土地资源的整体利用效率，节约土地资源占用

提高东西部地区土地资源的整体利用效率。我国西部、北部和中东部地区土地价值差异显著，中东部地区经济发达，土地价值高，建设燃煤电厂的土地资源已十分紧缺。据统计，2007 年晋陕蒙宁新等五个煤炭富集省区的单位国土面积 GDP 仅为 38 万元 / 平方公里，而中东部地区高达 641 万元 / 平方公里。因此，在坚强智能电网发展情景下，大力推进西部、北部煤电基地建设，加快发展输电，在大量节约能源输送通道占地的同时，还能为中东部地区腾出更多的价值较高的土地资源。

减少煤矸石占地。输送洗精煤到中东部地区发电是我国未来煤

炭运输的发展方向。但煤炭洗选后留下的煤矸石大量占用煤炭产区的土地资源，对当地生态环境也造成巨大的破坏。据统计，山西省煤矸石堆积量达 9 亿吨，占地达 1500 公顷。以大秦线为例，若每年输送 3 亿吨的洗精煤，将在山西留下超过 5000 万吨的煤矸石，每年新增占地 80 公顷以上。在坚强智能电网发展情景下，通过在煤炭产区建设大规模的坑口电厂，可消化利用煤炭产区的煤矸石，减少煤矸石占地。同时，通过集约化发展煤电基地，实现煤矿与电厂在水、煤、灰、土地等资源配置上的互补和综合利用，可形成内部封闭循环圈。通过煤电一体化的发展，可利用灰渣回填煤炭采空区，既减少电厂固体废弃物对环境的污染，又减轻矿区塌陷的影响。

减少新建变电站的土地占用。建设智能变电站，可以减少信息采集和控制系统设施占地，压缩控制楼建筑面积，优化变电站设计方案。参考公司正在开展的 500kV 智能化变电站设计竞赛初步成果⁷，按减少 10% 占地测算，每年减少新建变电站占地约 2000 亩。

6、坚强智能电网建设有助于利用周边国家的能源资源，促进国际能源合作

在我国周边国家中，俄蒙哈具有丰富的能源资源，且其国内能源生产能力远大于消费需求，具有很强的能源输出能力。俄蒙哈三国将富裕的煤炭等能源资源转化为电力，直接传输至我国的东北、

⁷ 新建 1 个 500kV 智能变电站比 500kV 常规变电站节约占地约 10 亩地，这里假定 2010~2020 年每年将新建 20 个 500kV 智能变电站。

华北和华中负荷中心，可以有效缓解我国能源供应和环境保护的压力。坚强智能电网的建设有利于充分利用周边国家能源资源，加强国际能源合作，提升能源资源配置能力，提高我国在周边国家的政治影响力和主导地位，提升我国电力行业的国际品牌和国际竞争力。

综上所述，坚强智能电网具有保障我国能源安全、实现清洁能源的大规模灵活接入、优化能源结构、促进节能减排、发展低碳经济、提高服务水平的社会经济效益。据测算，2020 年发展坚强智能电网可以带来定量评估的环境效益、用电环节效益、电网环节效益、发电环节效益和其他社会效益合计约为 1890 亿元。

5.3 政策需求分析

近年来，我国清洁能源及电动汽车行业的发展，为智能电网的发展及有效应用提供了一定的基础。多年来，为了加快我国清洁能源发展，更好地满足经济和社会可持续发展的需要，我国在推动清洁能源的发展方面做了大量工作，出台了一系列有关财税、投资政策和强制性市场份额政策，采取了多项措施，并制定了可再生能源发展规划，可再生能源发展取得一定成绩。2005 年，我国颁布《可再生能源法》，2008 年颁布了《可再生能源发展“十一五”规划》，为可再生能源的发展制定了明确的发展目标。在资金支持方面，2006 年，国家发改委发布《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》，在销售电价中加征收 1 厘钱用于发展可再生能源能源，2008

年底电价调整时可再生能源附加上调到 2 厘钱，2009 年 11 月再调增 2 厘钱。为了促进可再生能源的发展，中央财政设立了可再生能源发展专项资金，财政部制定了《可再生能源发展专项资金管理暂行办法》。在可再生能源发电并网方面，国家电力监管委员会于 2007 年 7 月 25 日公布了《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》，该办法规定电网企业应当全额收购其电网覆盖范围内可再生能源并网发电项目的上网电量。

经过“十一五”以来的技术攻关，我国节能与可再生能源电动汽车技术逐步走向成熟，自主开发的各类电动汽车已小规模进入市场进行示范运行。中央财政从节能减排专项资金中安排部分资金，支持国家节能与新能源汽车示范推广。为加强节能与新能源汽车示范推广财政补助资金管理，提高资金使用效益，国家制定了《节能与新能源汽车示范推广财政补助资金管理暂行办法》。在相关政策的带动下，我国电动汽车发展取得了显著成效。

尽管国家在可再生能源及电动汽车方面的政策为智能电网的发展提供了一定的基础，但智能电网的发展和建设是一项复杂的系统工程，技术及设备种类复杂繁多，涉及到电力系统及相关行业的很多领域，需要国家政策支持。目前，坚强智能电网发展主要面临如下问题：

（1）国家经济、能源及科技发展战略方面

从国外经验来看，许多国家已经将智能电网建设作为推动经济发展的引擎，加大基础产业投资，拉动国内需求，推动劳动就业，积极应对国际金融危机；此外，还将其纳入能源发展战略，作为能源政策的重要组成部分，借助智能电网发展转变能源利用方式，促进可再生能源发展，优化能源结构。

我国坚强智能电网在大规模接纳可再生能源及大范围优化配置能源资源的同时，还能推动电力行业及相关产业的技术升级。因此，一是应尽快确立其在我国经济发展中的战略地位和重要性，引导全社会充分认识发展坚强智能电网对发展经济的重要意义；二是要将坚强智能电网发展纳入国家能源发展战略，借助坚强智能电网实现我国能源利用方式的转变，促进清洁能源的发展，优化能源结构，促进经济社会的可持续发展；三是要在国家层面尽快组织启动智能电网战略研究工作，争取将建设坚强智能电网纳入国家科技发展规划和重大科技项目计划，充分发挥政府的指导和引领作用，促进相关行业的合作与积极参与。同时，积极争取国家在科技项目开发、试验示范工程及推广应用等方面给予政策激励和扶持。

在上述国家发展战略的引导下，逐步形成以政府为主导，电网企业为主体，发电企业、用户、设备制造商、科研机构等各个社会机构积极广泛参与的有效发展模式。

（2）财税政策方面

电网企业在坚强智能电网建设融资方面面临较大困难，自有资金不足，难以满足大规模建设要求。电网企业稳定的自有资金来源主要为净利润和折旧资金。受金融危机及国家电价政策等因素的影响，2009年上半年，电网企业已经发生了政策性亏损，净利润无法形成对电网建设的资金支持，对比每年近3000亿元的投资规模，折旧资金难以满足电网建设资本金要求。电网智能化建设的资金需求进一步加大了电网企业资本金不足与电网建设要求之间的矛盾，凸显了电网企业需要通过有效途径充实资本金的必要性。

目前，国家还没有出台财政支持及税收优惠政策，来支持智能电网发展。智能电网建设需要投入大量的资金，完全依靠现有的电网建设投融资模式，远远不能解决智能电网建设资金问题，亟需要国家出台相关的资金扶持政策，并创新投融资模式。

（3）可再生能源发电并网政策方面

可再生能源的发展需要国家给予扶持，特别是风电和太阳能发电的发展。《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》规定，电网企业应当全额收购其电网覆盖范围内可再生能源并网发电项目的上网电量，但在可再生能源发电并网方面的政策需要进一步细化，并给予更大力度的支持。

（4）技术标准体系建设方面

智能电网相关技术的发展是坚强智能电网发展的关键，尽管特

高压技术的研制成功为坚强智能电网的发展提供的一定的基础，但坚强智能电网的发展需要电力、通信、自动化等方面的相关技术和设备，需要有相关的标准和规范体系。技术标准和规范体系建设是建设坚强智能电网的基础性工作，是实现电网智能化的有效手段，通过标准化建设可以节约投资、少走弯路。美国、欧盟都把智能电网标准制定工作视为智能电网发展的战略制高点。

坚强智能电网建设涉及领域较广泛，技术和设备较复杂，因此标准化建设工作是一项系统工程，需要政府牵头，研究梳理坚强智能电网发展需要的技术标准体系和框架，系统地组织全社会各个团体、研究机构、设备制造商等参与到技术标准制定中来。公司也应该在智能电网的建设中加快标准制定工作，引领智能电网发展。

（5）相关产业发展政策方面

坚强智能电网的健康发展离不开配套行业的发展，特别是电动汽车、储能技术等行业的发展。现行的政策，只是对公共交通公司给予补助，未来有没有可能针对个人消费电动车的补贴，政府对于开发电动车的厂家有没有政策性补助，电动车产业的标准制定有没有主要牵头方积极配合等等，都有赖于政府给予实质性的政策支持。另外，我国电动汽车虽然有一定的技术积累，但是竞争力不足。跨国汽车巨头有雄厚的资本和品牌优势，有强大的整合全球资源的能力。而目前国内有些厂家对这样一个重大技术变革缺乏应有的敏感，

有的企业不是加紧研发积累自主知识产权，而是迫不及待地购买国外的电池关键部件和控制系统进行拼装。如果拼装大行其道，那么我国借助汽车动力技术转换的机会就会因此而丢失。

鼓励和支持的相关政策范围应扩大至电池等关键部件的研发领域、市场推广应用领域及上下游行业，诸如电池研发、生产技术等；继续增加购买的财政补贴；加大试运行推广机制运作；同时可以设立几个大的新能源汽车基地；给予基础建设方面更多支持措施，比如充电站建设等。

电动汽车在技术上、运行经济上、基础设施上还存在着产业化发展的瓶颈，需要政府相关政策支持，通过政府各种鼓励支持政策和措施，营造电动汽车市场启动阶段的政策环境，推动电动汽车的商业化发展。

（6）电网与用户互动相关政策方面

未来坚强智能电网“友好互动”的目标，要求智能电网能实现电网运行方式的灵活调整，友好兼容各类电源和用户接入与退出，促进发电企业和用户主动参与电网运行调节。这就需要很多政策方面的支持和约束。但目前电网与用户的互动主要体现在需求侧管理方面，更多的是用电价政策来调节。未来，需要更多灵活的政策。

目前我国的电价由政府行政主导，在智能电网框架下的电力市场要求电价与电力供需联动、推行动态的实时电价，利用电力价格

杠杆调控电力供需、引导需方响应调度（在电价政策引导下，客户自愿移峰填谷、负荷转移、电价激励可中断负荷等）。目前的电价制度对智能电网作用的充分发挥有一定的影响，智能电网的发展需要进行电价改革。

另外，在电网与用户互动方面，首先需要保证电力系统的安全性和可靠性。我国目前还没有制定出用户互操作标准，需要公司制定电网、用户互操作标准。

6 对公司管理模式的影响分析

6.1 公司管理模式现状

1、组织结构现状

国家电网公司在原国家电力公司部分企事业单位基础上组建，是经国务院同意进行国家授权投资的机构和国家控股公司的试点单位。公司按集团公司模式运作，以资本为纽带建立母子公司体制，对有关企业的有关国有资产行使出资人权利，依法经营、管理和监督，并相应承担保值增值责任。公司实行总经理负责制，总经理是公司的法定代表人。按照精简、统一、效能和权责一致的原则，设置内部管理机构。

公司拥有直属单位 51 家，其中从事电网核心业务的网省公司 30 家，总部直接管理的从事金融、新能源开发、科研等业务单位 21 家。公司电网核心业务大体上可以分为 5 个管理层级：第一层级为国家电网公司（总部）；第二层级为华北、华东、华中、东北和西北 5 大区域电网公司；第三层级为省（区、市）电力公司；第四层级为地市供电公司；第五层级为直管、控股和代管县供电公司。各层级均设置了电力调度机构，在国家电网公司、区域电网公司和省电力公司设置了三级电力交易中心，调度机构和交易中心按内设机构管理。

2、管控模式现状

公司属于战略管理型和运营管理型相结合的管控模式，国家电网公司总部是全公司的战略决策中心、管理调控中心和电网调度中心。并直接负责投资、建设和经营相关的跨区域输变电和联网工程，并对直调范围内的电厂、跨大区电网的联络线及有关变电站等进行实时调度。省（区域）电力公司作为国家电网公司的子公司，按照国家电网公司战略经营管理省（区域）内电网；负责省（区域）内电网规划、建设、运行和维护；统一调度省内（区域）电网；负责省内电力供应、销售；负责管理省内各地市、县供电公司的生产、经营及电力供应服务工作。

公司以统一的发展战略和整体规划指导各单位协调发展，并对综合计划、财务管理、生产运行、人力资源等重大部署和重要环节实施直接运营控制。公司以“一强三优”的总体战略统揽全局，审核所属单位的战略并分配资源；构建综合计划管理体系，分层细化落实；实行统一的财务政策，规范系统重要的财务决策审批程序和帐务处理程序，资金集中管理和全面预算管理逐步加强；执行统一生产管理制度，规范生产管理流程，统一调度、分级管理，协调电网运行；实行资产经营、安全生产、党风廉政建设、队伍稳定等综合业绩考核；总部任命管理所属单位领导班子，制定和协调重要的人事政策，执行统一的薪酬、评级、人才发展体系。公司通过采取一系列科学管理措施，集团化运作、集约化发展的格局基本形成，

较为粗放的管理模式初步改变。但是，公司在历史沿革中积累了一些体制机制矛盾还没有根本解决，一定程度上沿袭了传统的指导监督的行政管理方式，管理层次多、管理链条长，电网生产运行、市场营销、供电服务、维护检修、物资供应、备品管理等以地域性运作的传统模式仍没有大的变化。

随着我国经济社会较快发展，及电网科技水平的逐步提升，实现“一强三优”现代公司发展目标对公司管理水平提出了更高要求；同时，随着坚强智能电网逐步建设实施，对公司进一步完善公司管控模式，提高管理效率提出了更高要求。

6.2 电网智能化对公司经营管理影响

坚强智能电网的建设实施，对公司转变发展方式，完善管理模式，提高电网及公司整体效率提出了更高要求。

1、对公司集团化管理提出了更高要求

随着特高压骨干网架的加快建设和电网智能化的逐步实施，国家电网建设进入了一个规模持续扩大、要求不断提高、环境日趋复杂的新阶段。公司在筹集建设资金、科学组织建设、控制工程造价、保证安全质量、改善建设环境等方面的任务十分艰巨，要求公司转变发展模式，深化集团化管理，整合公司各类资源，统筹电力购销，加大跨区跨省电力调配力度，进一步降低电网运行与管理成本，提高资产运作效率。

智能电网电力流、信息流、业务流的融合，生产控制流程和企业内部管理流程信息的实时公开透明和高度融合，要求统一配置人力、物力、财力、管理等生产要素，进行集团化管理。智能电网特点及功能的有效发挥，也依赖于发电、输电、变电、配电、用电、调度等各环节和各电压等级协调管理，需要环节信息及时有效传递。对公司加强集团管控力，提高公司集团化管理水平提出了挑战，要求公司进一步统筹规划、统一领导，强化全网标准化体系建设，实现设备、信息等技术标准体系、组织架构以及业务流程的高度协调，提高系统资源整体配置效率和效益水平。同时，电网智能化工具及手段的逐步实现，为公司实现集团化管理，提高管理运营效率提供技术基础与支持。

2、对电网生产运行管理模式产生较大影响

目前，公司系统电网及变电设备管理模式多样，公司 500kV 及以上输变电设备的运行检修主要由各省实行专业化集中管理。配网主要由各地市公司和县（区）公司实行属地化管理。管理模式和生产组织形式多样，管理层级多、链条长，职能交叉，不利于资源优化配置和管理效率提高。

智能电网的逐步实施，智能信息手段的逐步建立，将使目前分散、重复在各类自动化系统、监控系统、管理系统和在线监测装置中的测量、保护、控制和操作功能在新的技术支持系统中逐步集成，

为电网实现更大范围的输变电设备集中监控提供了基础，为调度与集中监控功能的逐步融合提供了条件，有助于实现公司调度和控制统一集中管理。

智能电网环境下先进的在线监测装置和输变电设备运行数据分析系统，线路运行状态、环境等在线监测能力的加强，及线路自动巡检技术的完善，将为公司推行设备状态检修，进一步扩大设备运检专业化管理范围，压缩管理层级提供基础。将对公司实行专业化运营、扁平化管理提供较好的条件。

3、对调度管理提出了更高要求

我国调度系统技术和装备目前已居国际先进水平。但随着特高压大电网和大型能源基地的建设发展，坚强智能电网的逐步建设，通过坚强大电网实现电力资源大范围优化配置功能日益增强，同时，大容量风能、太阳能等间歇性能源的大规模接入，将使系统运营环境更趋复杂，保证系统运行安全的重要性更为突出。智能的调度机构类似电网的中枢神经系统，调度作用与地位更加突出，调度与电网业务各环节的联系将进一步加强，对事故的及时反应与处理能力也要求进一步提高，对公司完善调度控制技术、增强调度管理水平提出了更高要求。

智能电网环境下电网设备自动化、变电站自动化和监测自动化水平的提高，智能调度技术支持系统的部署都将推动调度业务从当

前的被动型、离线型、经验型向更加主动型、在线型、分析型的方式转变。随着智能化技术、设备的逐步广泛应用，调度运行控制模式将由集中控制为主向集中控制与分布控制相结合的方式转变。随着调度运行控制方式的变化，调度管理体系也迫切需要进行适应性调整，这对完善调度管理方式，提高调度管理水平提出了较高要求。

4、对公司转变营销模式提供良好机遇

随着智能电网的建设和发展，将对公司电力营销环境产生全面、深远的影响，对公司营销手段、业务模式等产生新的要求。

对电力多元化服务要求显著增强。智能电网的发展将逐步提高用户对电价、能耗、排放信息的敏感性，潜移默化地改变用户用电行为，并将逐步引导和激励用户形成经济、节能和环保的用电方式，以及多元化的电能质量要求，并由单向被动使用电能转变为双向互动供电。这些都将对电力营销提出新的产品需求。要求电力营销开展与供电质量相关的电力商品细分，并配套提供多元化定价方案；针对电动汽车等电气化交通的发展，提供相应充电站和配套服务；满足部分用户自安装的分布式电源向电网售电的需求等。另外，随着用户对不同购用电方式所带来的不同购电成本、不同环保效益等感知认识的不断深化，将日益关注电力商品的购用、电器设备的使用等，而由于对电力方面知识的局限和信息的不对称，用户用电相关的咨询服务需求将日趋多元化。

对创新公司业务模式提出较高要求。智能电网的发展将使得电力工业与其他行业关系更加紧密,甚至带来整个产业链的深刻变革,在电力产业、信息通讯产业、互联网产业、家电产业、电气交通产业间可能出现跨行业的合作以及整合。智能家居、电气交通等领域相关公司将成为电网公司开展电力营销服务的有力战略合作伙伴。电力营销可能出现新的商业模式和业务模式。智能电网搭建的能源流、信息流、资金流交互平台,将为上述多元的电力营销合作主体创造新的收益来源和方式,不断形成全新的综合产品和服务。

6.3 建立适应智能电网发展的管理模式

1、加强集团化管控

加强公司集团化管理力度,将公司经营发展从目前的较为分散、条块分割的模式向集约化经营管理模式转变。用全生命周期管理理念统筹规划、设计、建设、运行等各环节管理,加强预算管理、资金管理和招投标管理等,在现有管理模式基础上,减少管理层级,提高管理幅度,研究探索以省(市)级供电公司为基础,实现调、配、用电、运维一体化运营,提高公司的管理效率,实现集约化管理。通过信息高度共享、业务深度互动,逐步实现资源配置集团化、电网运营集约化、管理控制精益化、业务处理标准化、信息采集自动化、客户服务互动化、分析决策智能化,电力生产与控制、企业经营管理、营销与市场交易三大领域逐步实现业务与信息化的融合,

进一步发挥电网的规模经济与范围经济性，提高公司经营与管理效率。

2、推进专业化运行检修

智能电网环境下电力一、二次设备的高度集成化及融合，使统一、二次设备的界面模糊，要进一步推进专业化的设备运行维修工作，打破以行政区划划分的地区检修模式，配备专业队伍，成立跨区域的专业化检修公司。同时，坚持用全寿命周期管理理念统筹规划、设计、建设、运行等各环节的管理。深入开展输变电设备状态检修，完善线路自动巡检技术，加强线路运行状态、环境等在线监测能力，利用先进的在线监测装置和输变电设备运行数据分析，及时掌握设备运行状况，加强对设备评价工作，提高设备运行可靠性和经济性，延长设备检修周期，减少设备停电及检修次数，节约生产成本，降低设备全寿命周期费用。

3、完善专业信息平台

通信信息平台作为支撑智能电网的技术支持平台，需要在通信系统和信息平台方面加强投入和管理，提高通信信息系统的可靠性、稳定性以及抵御各种自然灾害的能力。提高通信网络的数据传输能力，满足智能电网海量数据的传输要求，提高信息资源的整合利用率及协同能力，使生产控制、企业经营管理、营销与市场以及实时和非实时信息充分融合，实现电网公司内部横向信息和上下级电网

公司纵向信息的互联互通，提高应用深度和实用化程度，满足人财物集约化管理和客户差异化、多元化服务的需求。提升信息挖掘、辅助分析以及智能决策能力，支撑和引领坚强智能电网发展。

4、健全营销管理机制

优化整合营销业务及客户服务资源，深化与完善“一部三中心”标准化营销业务组织模式的建设。建立适应新形势发展要求的集约化营销管理模式和新型的标准化营销业务组织模式，从整体上提高公司营销的市场应变能力、客户服务能力、管理控制能力和营销运作能力。研究建立配套的组织机构和人才队伍，以满足各种业务的需求。

7 保障措施和政策建议

（一）加强组织领导，推进坚强智能电网建设

坚强智能电网建设涵盖环节多，涉及部门广，建议公司系统各单位成立专门的工作部门或专业处来具体负责智能电网工作，确保工作机构固定，工作人员稳定，并按照闭环、优化、长效的原则，健全管理制度和流程，加强各专业的协调管理，全力以赴推进各项工作有序、高效、科学开展，保障各项工作部署顺利完成。公司各单位要加强对试点项目的全方位督导和全过程管理，注重对试点项目的总结评估，确保项目的示范效应。结合坚强智能电网建设的发展，创新管理模式，适应智能电网建设、运营要求，全面提高公司驾驭智能电网的能力，大力推进坚强智能电网建设。

（二）将坚强智能电网上升为国家发展战略，纳入国家规划体系

积极推动将坚强智能电网规划纳入国家经济社会发展规划和能源发展战略工作体系，制定国家发展智能电网的战略目标，引导智能电网的发展。按照统一规划、统一标准的原则，确保智能电网健康有序发展。根据经济社会以及能源发展的新形势和电网智能化的新要求，优化完善电网规划，并建立滚动调整机制。

（三）重视科技创新，做好试点项目建设和标准制定工作

进一步优化公司科技力量布局，按照上下结合、内外结合、优

势互补、资源共享的原则，集中公司科技资源，围绕坚强智能电网建设的需要，统一组织科技攻关，提高公司科技资源利用效率和整体创新能力。公司统一组织开展试点工作。结合试点工程建设和现有国际电工标准体系，全面梳理国内外智能电网相关标准，加快建立涵盖各环节以及通信信息平台的统一标准体系及评价体系。

（四）加强与政府沟通，积极争取政策扶持

智能电网发展涉及电力系统发电、输电、变电、配电、用电以及电网调度等环节，技术领域广，科技投入大，工程投资高。公司要主动向政府主管部门汇报，充分发挥政府的主导作用，加强规划编制、标准制定等方面的组织协调和指导，积极争取有利于智能电网加快发展的政策支持。在项目核准、财税、资金和电价政策等方面给予支持，在科技项目研发、试验示范工程及推广应用等方面给予政策激励，在清洁能源消纳和经济补偿等方面制定相关的配套政策。

（五）鼓励多方参与，形成合力建设智能电网新局面

充分发挥公司主体作用，积极引导发电企业、设备制造企业、科研机构、高等院校、行业协会等相关单位的广泛参与，建立有效的跨行业沟通平台和合作机制，共同推动智能电网快速发展。加大公众宣传，争取赢得广大民众对智能电网建设的理解和支持，营造良好的发展环境。引导发电企业、电器设备制造商、电力用户积极

参与到相关标准制定，核心技术攻关，关键设备研发，参与示范工程建设和人员培训等工作。积极参加国际交流，主动加入相关国际标准制定，提高公司在智能电网建设上的话语权。

（六）培养吸引并举，打造高水平人才队伍

坚强智能电网建设是一个涉及面广、专业性强的系统工程，既需要大量智能技术、信息通信等专门人才，又需要大量技术水平高、专业能力强的电网复合型人才。公司要把人才队伍建设放在重中之重的战略地位，逐步完善人才评价、考核、激励、晋升机制，调动员工队伍的积极性和创造性，要积极采取人才引进、在岗培训、定向培养、留学深造等方式，建设一支高素质的专业技术、专业技能和管理人才队伍，以满足智能电网对各类人才的实际需求。

（七）多渠道筹措资金，促进智能电网良性循环发展

强化电网智能化建设项目资金投入保障机制，形成多元化、多渠道、高效率的资金投入体系，通过内部挖潜、资本运营、政府支持等多种方式筹集资金，建立与发电、设备制造等其它企业的合作机制，建立以自筹资金为主，其它资金来源为辅的多渠道资金保障体系。积极争取落实输配电价政策。优先安排电网智能化重点试点和研究任务资金。同时，积极鼓励并引进推广电网智能化新技术、新产品，从成果转化的效益中提出一定份额用于技术创新的再投入，形成不断推进电网智能化技术良性循环发展的资金保障机制。

（八）加强创新体系建设，提升坚强智能电网发展的持久力

以实践“努力超越、追求卓越”的企业精神为核心，强化宣传、加强引导，营造“想创新、讲创新、争创新”的氛围。紧密结合创新型建设，从制度入手，建立健全鼓励创新、支持创新和公平竞争的有效评价和激励机制，形成适合公司发展特点、侧重应用研究的产学研相结合的技术创新体系。通过创新提升坚强智能电网生命力。国内外研究机构、上下游协作单位开展产学研合作，加强技术支撑平台建设，提升公司的技术开发与自主创新能力。建立智能电网各环节的技术开发和应用研究创新发展体系。

附件 1 主要名词术语解释

发电环节：电能的生产环节，利用发电动力装置将水能、石化燃料（煤、油、天然气）的热能、核能以及太阳能、风能、地热能、海洋能等转换为电能。

输电环节：输电线路的规划、设计、建设、改造、运行维护、退役等一系列过程，也包括通过技术创新提升线路性能和效率的过程。

变电环节：通过一定设备将电压由低等级转变为高等级（升压）或由高等级转变为低等级（降压）的过程。

配电环节：电力系统中直接与用户相连并向用户分配电能的环节。配电系统由配电变电所、高压配电线路（即 1kV 以上电压）、配电变压器、低压配电线路（1kV 以下电压）以及相应的控制保护设备组成。

用电环节：电能的消费环节，包括电网针对电能消费开展的管理、控制、营销和服务。

调度环节：为保障电网的安全、优质、经济运行，对电网运行进行的组织、指挥、指导和协调。

智能变电站：采用先进、可靠、集成、低碳、环保的智能设备，以全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化为基本要求，

自动完成信息采集、测量、控制、保护、计量和监测等基本功能，并可根据需要支持电网实时自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动等高级功能，实现与相邻变电站、电网调度等互动的变电站。

分布式电源接入技术：分布式电源是一种建在用户端的能源供应方式，也可并网运行。对于分布式电源并网所采用的继电保护、通信、自动化等技术即为分布式电源接入技术。

资产全寿命周期管理：是以资产作为研究对象，从系统的整体目标出发，统筹考虑资产的规划、设计、采购、建设、运行、检修、技改、报废的全过程，在满足安全、效能的前提下追求资产全寿命周期成本最优，实现系统优化的科学方法。

实用型配电自动化技术：利用综合通信方式，分阶段、分区域实施并逐步达到对配网中配电站及相关开关、变压器的遥信、遥测及遥控功能，以就地分布式自动 FA、半自动和手动 FA 等多种馈线自动化模式结合的配电自动化，达到系统建设经济性、施工便利性、运行可靠性目的。

配电调控一体化系统：以配电 GIS 和配电自动化为基础，可实现配网运行监测和控制一体的配网调度自动化技术支持系统。

用电信息采集系统：是电网企业对用户用电信息进行采集、处理和实时监控的系统，具备电力用户查询基本用电信息和交纳电费

等基本功能，在满足电网企业计量管理和用电信息需求的同时，实现电力企业与客户之间基本的双向互动功能。

营销信息化系统：通过建成覆盖网省、地市、区县、供电所四级供电单位营销业务应用的信息化平台，实现对客户服务、业务处理和监控管理等营销过程的信息化处理；通过客户服务与客户关系管理、电费管理、电能计量及信息采集管理、市场与需求侧管理、综合管理，最终实现“营销信息高度共享，营销业务高度规范，营销服务高效便捷，营销监控实时在线，营销决策分析全面”的目标。

双向互动用电服务体系：在计量、抄表、收费等传统用电服务的基础上，满足用户多元化需求，实现用户用电信息查询、电费多渠道支付，客户侧分布式电源接入等互动服务，形成电力流、信息流、业务流双向流动的服务体系。

智能化需求侧管理系统：是对用户用电设备进行实时监测，实现对用户用电设备的能效诊断，并根据电网负荷变化情况和电价政策的引导，实现用户用电设备实时响应的需求侧管理系统。

SG186 工程：在国家电网公司构筑由信息网络、数据交换、数据中心、应用集成、企业门户五个部分组成的一体化企业级信息集成平台；建设由财务（资金）管理、营销管理、安全生产管理、协同办公、人力资源管理、物资管理、项目管理和综合管理八大业务应用；建立健全信息化安全防护、标准规范、管理调控、评价考核、

技术研究、人才队伍六个保障体系。

SG-ERP 工程：以支撑坚强智能电网建设和公司集约化管理为重点，涵盖包括资产全寿命管理、用电信息采集、全面风险管理和调度管理等公司所有业务，建设覆盖面更广、集成度更高、实用性更强、安全性更好、国际领先的国家电网资源计划（SG-ERP）信息系统。

智能电网调度技术支持系统：是指能够适应坚强智能电网安全可靠、灵活协调、优质高效、经济环保运行和调度生产各项运行、管理要求的技术支撑手段，主要由基础平台和实时监控与预警、调度计划、安全校核、调度管理四类应用构成。

调度数据网络第二平面建设：国家电网调度数据网（SGDnet，以下简称“调度数据网”）是为电力调度生产服务的专用数据网络，是实现各级调度中心之间及调度中心与厂站之间实时生产数据传输和交换的基础设施。所谓的“第二平面建设”是指建设与现有国家电网调度数据网络平面运行相独立的调度数据网络平面（简称第二平面），以提高调度数据网络和实时生产数据传输、交换的可靠性，适应电网调度备用调度体系建设和相关应用发展的要求。

电力二次系统纵深安全防护体系：在满足“安全分区，网络专用，横向隔离，纵向认证”的安全防护策略的基础上，按照国家信息安全等级保护要求，防护策略从重点以边界防护为基础过渡到全

过程安全防护，形成具有纵深防御的安全防护体系，实现对电力生产控制系统及调度数据网络的安全保护，尤其是智能电网中控制过程的安全保护。

物联网：把所有物品通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，主要应用领域有智能家居、智能医疗、智能城市、智能环保、智能交通、智能农业、智能物流、智能校园等。

附件 2 英文缩写对照表

英文缩写	英文全称	中文全称
AGC	Automatic Generation Control	自动发电控制
AVC	Automatic Voltage Control	自动电压控制
BIPV	Building Integrated Photovoltaic	光伏建筑一体化
CIM	Common Information Model	公共信息模型
CMS	Customer Management System	客户管理系统
CSR	Controlled Shunt Reactor	可控并联电抗器
DCS	Distributed Control System	分散控制系统
DSCADA	Distribution Supervisory Control And Data Acquisition	配电监控系统
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing	光通信集成式密集波分复用
EENS	Expected Energy Not Serve	电量不足期望值
EMS	Energy Management System	能量管理系统
ERP	Enterprise Resource Planning	企业资源规划
FA	Feeder Automation	馈线自动化
FACTS	Flexible AC Transmission Systems	柔性交流输电系统
FCB	Fast Cut Back	机组快速切负荷
FCL	Fault Current Limiter	故障电流限制器
GDP	Gross Domestic Product	国民生产总值
GIS	Gas Insulated Switchgear	气体绝缘开关
GIS	Geographic Information System	地理信息系统
IEC	International Electro-technical Commission	国际电工委员会
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers	电气电子工程师协会
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	绝缘栅双级型功率管
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPTV	Internet Protocol Television	网络电视
LCAM	Life Cycle Asset Manager	资产全寿命周期管理
LLS	Lightning Location System	雷电定位系统
MPLS	Multiple Protocol Label Switch	多协议标签协议
Ofgem	Office of Gas and Electricity Markets	天然气与电力市场办公室
OMS	Outage Manangement System	故障管理系统
PFTTH	Power Fiber To The Home	电力光纤到户
PLC	Power line Communication	电力线通信

英文缩写	英文全称	中文全称
PMS	Production Management System	生产管理系统
PMU	Phasor Measurement Unit	相量测量单元
PSS	Power System Stablizer	电力系统稳定器
RTU	Remote Terminal Unit	远程终端单元
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	数据采集与监视控制系统
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字系列
SOA	Service-Oriented Architecture	面向服务框架
SSSC	Static Synchronous Series Compensator	静止同步串联补偿器
STATCOM	Static Synchronous Compensator	静止同步补偿器
SVC	Static Var Compensator	静止无功补偿器
SVG	Static Var Generator	静止无功发生器
TCSC	Thyristor Controlled Series Capacitor	可控串补
TSP	Total Suspended Particle	总悬浮颗粒物
UPFC	Unified Power Flow Controller	统一潮流控制器
UPS	Uninterruptible Power Supply	不间断电源
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网
WAMS	Wide Area Measurement System	广域测量系统
WMS	Work Management System	工作管理系统

附件3 标准体系及规划汇总表

序号	系列标准名称	制定状态	计划完成时间 (年)	建议牵头部门
	综合与规划			
1	坚强智能电网的名词术语与方法学系列标准	待制定	2010	智能电网部
2	智能电网各环节接口系列导则	待制定	2015	科技部
3	智能输电网规划设计系列标准	待制定	2011	发展部
4	智能配电网规划设计系列标准	待制定	2011	生技部
	智能发电			
5	常规电源网厂协调技术条件系列标准	已有		
6	常规电源网厂协调试验系列标准	已有		
7	新能源发电接入电网系列技术规定	部分已有,部分在制定	2014	发展部
8	新能源发电并网特性测试系列标准	部分在制定, 部分待制定	2014	科技部、 国调中心
9	新能源发电并网运行控制系列标准	待制定	2014	智能电网部、 国调中心
10	新能源发电监控系统系列功能规范	待制定	2014	智能电网部
11	新能源发电监控设备系列标准	待制定	2014	智能电网部、 国调中心
12	大容量储能系统接入电网系列技术规定	待制定	2013	发展部、 智能电网部
13	大容量储能系统并网特性测试系列标准	待制定	2014	智能电网部、 国调中心
14	大容量储能系统并网运行控制系列标准	待制定	2013	国调中心
15	大容量储能系统监控系统系列功能规范	待制定	2013	智能电网部、

序号	系列标准名称	制定状态	计划完成时间 (年)	建议牵头部门
				国调中心
16	大容量储能系统监控设备系列标准	待制定	2013	智能电网部
	智能输电			
17	柔性直流输电技术系列导则	待制定	2010	生技部
18	柔性直流输电建设系列标准	待制定	2013	基建部
19	柔性直流输电运行控制系列标准	待制定	2014	生技部
20	柔性直流输电设备系列标准	部分已有，部分在制定，部分待制定	2014	基建部
21	柔性交流输电技术系列导则	待制定	2010	生技部
22	柔性交流输电建设系列标准	待制定	2013	基建部
23	柔性交流输电运行控制系列标准	待制定	2014	生技部
24	柔性交流输电设备系列标准	部分已有，部分在制定，部分待制定	2014	基建部
25	线路状态与运行环境监测系统建设系列标准	待制定	2011	基建部
26	线路状态与运行环境监测系统运行管理系列标准	待制定	2013	生技部
27	线路状态与运行环境监测设备系列标准	在制定	2011	生技部
	智能变电			
28	智能变电站技术导则	已有		
29	智能变电站建设系列标准	部分已有、部分待制定	2011	生技部
30	智能变电站运行控制系列标准	部分已有、部分待制定	2012	基建部
31	智能变电站自动化系统系列功能规范	部分在制定、部分待制定	2012	生技部
32	智能变电站设备系列标准	部分已有、部分待	2012	智能电网部、

序号	系列标准名称	制定状态	计划完成时间 (年)	建议牵头部门
		制定		基建部、生技部
	智能配电			
33	配电自动化技术导则	已有		
34	配电自动化建设系列标准	部分已有、部分待制定	2011	生技部
35	配电自动化运行控制系列标准	部分已有、部分待制定	2012	生技部
36	配电自动化系统系列功能规范	部分已有、部分待制定	2012	生技部
37	配电自动化设备系列标准	部分已有、部分待制定	2012	生技部
38	分布式电源接入配电网系列技术规定	待制定	2012	生技部
39	分布式电源并网特性测试系列标准	待制定	2011	生技部
40	分布式电源并网运行控制系列标准	待制定	2012	生技部
41	分布式电源监控系统系列功能规范	待制定	2012	生技部
42	分布式电源监控设备系列标准	待制定	2012	生技部
43	储能系统接入配电网系列技术规定	待制定	2012	生技部
44	配电储能系统并网特性测试系列标准	待制定	2013	生技部
45	配电储能系统并网运行控制系列标准	待制定	2013	生技部
46	配电储能系统监控系统系列功能规范	待制定	2013	生技部
47	配电储能系统监控设备系列标准	待制定	2013	生技部
	智能用电			
48	双向互动服务平台建设系列标准	部分在制定，部分待制定	2011 年	营销部
49	双向互动服务平台运行管理系列标准	已有		

序号	系列标准名称	制定状态	计划完成时间 (年)	建议牵头部门
50	双向互动服务终端设备系列标准	待制定	2011 年	营销部
51	用电信息采集系统建设系列标准	已有		
52	用电信息采集系统运行管理系列标准	已有		
53	用电信息采集主站系统系列标准	已有		
54	用电信息采集设备系列标准	已有		
55	智能量测系统系列标准	待制定	2011	营销部
56	智能家居设备系列标准	待制定	2011	智能电网部
57	智能用电楼宇/小区设备系列标准	待制定	2011	智能电网部
58	智能用能服务系统系列标准	待制定	2011	智能电网部
59	用户侧分布式电源及储能监控系统系列标准	待制定	2011	智能电网部
60	电动汽车充放电设施建设系列标准	部分已有、部分待制定	2012	
61	电动汽车充放电运行管理系列标准	部分已有、部分待制定	2012	
62	电动汽车充放电控制系统系列标准	部分已有、部分待制定	2012	
63	电动汽车充放电设备系列标准	部分已有、部分待制定	2012	
	智能调度			
64	智能电网调度模型数据描述系列标准	在制定	2010	国调中心
65	智能电网调度系统基础协议系列标准	部分已有、部分在制定	2010	国调中心
66	智能电网调度基础平台功能系列规范	在制定	2012	国调中心
67	智能电网调度系统应用功能系列规范	部分在制定、部分待制定	2010	国调中心

序号	系列标准名称	制定状态	计划完成时间 (年)	建议牵头部门
68	电网运行集中监控中心建设系列标准	待制定	2010	国调中心
69	电网运行集中监控中心运行系列标准	待制定	2013	国调中心
70	电网运行集中监控系统系列功能规范	在制定	2013	生技部
	通信信息			
71	传输网技术系列标准	待制定	2012	国调中心、 智能电网部
72	电力特种光缆技术系列标准	在制定	2010	国调中心、 智能电网部
73	配电通信技术系列规范	部分已有、待在定	2011	国调中心、 智能电网部
74	用电侧通信技术系列规范	待在定	2013	国调中心、 智能电网部
75	专用业务通信技术系列规程	部分已有、部分在制定	2011	国调中心、 智能电网部
76	通用业务通信技术系列规程	待制定	2013	国调中心、 智能电网部
77	智能电网通信支撑平台网管系统系列规范	待制定	2012	国调中心、 智能电网部
78	智能电网一体化信息模型系列标准	待制定	2010	信息化部、 国调中心
79	信息网络建设系列标准	在制定	2010	信息化部
80	电网空间信息（GIS）服务平台系列规范	在制定	2010	信息化部
81	移动作业平台系列规范	在制定	2010	信息化部
82	人力资源管理系统系列标准	在制定	2010	信息化部
83	财务管理系统系列标准	部分已有,部分在	2010	信息化部

序号	系列标准名称	制定状态	计划完成时间 (年)	建议牵头部门
		制定		
84	物资管理系统系列标准	部分已有,部分在制定	2010	信息化部
85	安全生产管理系统系列标准	部分已有,部分在制定	2010	信息化部
86	项目管理系统系列标准	已有		
87	营销业务应用系统系列标准	已有		
88	协同办公管理系统系列标准	已有		
89	综合管理系统系列标准	已有		
90	通信网安全防护技术系列导则	已有		
91	信息系统与设备安全技术系列规范	在制定	2010	信息化部
92	信息技术安全性评估准则系列标准	待制定	2013	信息化部
93	信息安全管理体系统列标准	待制定	2011	信息化部

附件 4 关键设备（系统）研制汇总表

环节	技术专题	设备名称	现状	研制方式
发电	常规发电	发电厂快速并入高压网装置	已有	联合研发
		梯级水电站群经济运行优化调度控制平台	在研	自我研发
		水电机组状态监测与故障分析系统	在研	引导研发
		火电机组次同步振荡抑制装置	待研	联合研发
	大规模可再生能源	大规模间歇性电源有功/无功控制装置	在研	联合研发
		间歇性电源发电功率预测与协调控制系统	在研	联合研发
		兆瓦级光伏并网逆变器	在研	引导研发
		风电场/风电机组故障穿越控制装置	待研	引导研发
		风光储联合电站一体化智能监控系统	待研	自我研发
		风电机组控制系统接入导则符合性检测平台	待研	自我研发
		大规模间歇性电源接入网厂协调控制	待研	联合研发
		兆瓦级垂直轴风力发电机组控制系统	待研	引导研发
	大规模储能	大型抽水蓄能电站智能调度运行控制系统	在研	联合研发
		大容量化学电池模块化集成系统	在研	联合研发
		大容量化学电池储能系统能量转换装置	在研	引导研发
		大容量化学电池储能装置综合能量管理系统	待研	联合研发

环节	技术专题	设备名称		现状	研制方式
		集成储能的间歇性电源功率平滑调节装置		待研	联合研发
输电	输电线路状态监测装置	输电线路导线运行状态集成监测装置		已有	引导研发
		输电线路气象在线监测装置		已有	联合研发
		输电线路视频/图像监控装置		已有	自我研发
		输电线路杆塔集成监测装置		已有	自我研发
		电缆状态监测装置		已有	自我研发
		输电线路电磁环境智能监测系统		在研	自我研发
	状态监测中心	输电线路状态监测中心系统		在研	自我研发
	柔性交流输电关键设备	静止无功补偿器（SVC）		已有	联合研发
		可控并联电抗器（CSR）		已有	联合研发
		静止同步补偿器（STATCOM）		已有	联合研发
		串补/可控串补（FSC/TCSC）		已有	联合研发
		故障电流限制器（FCL）		在研	联合研发
		静止同步串联补偿器（SSSC）		在研	联合研发
		统一潮流控制器（UPFC）		待研	联合研发
	柔性直流输电关键设备	柔性直流输电换流阀		在研	联合研发
		柔性直流输电换流站		在研	联合研发
		柔性直流输电用电缆		待研	引导研发
		多端柔性直流输电网控制系统		待研	联合研发
	高压直流输电关键设备	高压直流输电换流阀		在研	联合研发
		直流场关键设备		待研	联合研发
变电		智能组件	断路器在线监测装置	在研	引导研发
			超、特高压油气套管及配套智能监测装置	在研	引导研发

环节	技术专题	设备名称		现状	研制方式
	设备层关键设备		变压器智能组件	在研	引导研发
		电子式互感器		已有	联合研发
		合并单元		已有	联合研发
		测控装置		已有	自我研发
		保护测控一体化装置		已有	自我研发
		数字式保护装置	数字化线路成套保护装置	已有	自我研发
			数字化变压器成套保护装置	已有	自我研发
			数字化母线保护装置	已有	自我研发
			数字化高压并联电抗器保护装置	已有	自我研发
		间隙式能源发电并网保护装置		在研	联合研发
	系统层关键设备	远动终端		已有	自我研发
		时间同步系统		已有	自我研发
		网络安全及网络在线监视设备		已有	联合研发
		基于统一信息平台的多功能合一的一体化监控系统		在研	自我研发
		数据和事件记录装置		在研	联合研发
		基于广域信息的电网故障定位系统		待研	联合研发
	建设运行技术支持关键设	组态和系统调试工具		已有	自我研发
		变电站数字化装置调试试验设备		在研	联合研发
		多态遥视、巡检和消防系统		待研	联合研发
		二次设备在线自动校验和预警系统		待研	自我研发
		变电站数字化装置测试检验评估设备		待研	自我研发
配电	智能配电设备	复合电能质量控制器		已有	联合研发
		高效节能配电变压器		已有	引导研发
		智能配电网保护测控一体化装置		在研	自我研发

环节	技术专题	设备名称	现状	研制方式
		智能配变监测终端	在研	自我研发
		集成智能配电站	在研	联合研发
		少维护金属封闭开关设备	在研	联合研发
		环保型环网柜	待研	联合研发
		环保智能化柱上开关	待研	联合研发
	配电自动化 与配网规划	配电自动化系统	在研	自我研发
		配电网调控一体智能技术支持系统	在研	自我研发
		智能配电网规划计算机辅助决策平台	待研	自我研发
	分布式电源 和微网控制 、 保护及接入	分布式供电系统标准化换流装置及电能控制装置	已有	联合研发
		分布式供电系统及微电网电能质量治理装备	已有	联合研发
		分布式供电系统微机保护装置	已有	自我研发
		高温超导储能装置	在研	引导研发
		超级电容器储能装置	在研	引导研发
		飞轮储能装置	在研	引导研发
		大容量、高可靠快速切换固态开关	待研	引导研发
用电	用电信息采 集	用电信息采集终端设备	已有	联合研发
		用电信息采集系统主站软件	已有	自我研发
		用电信息采集专用芯片	在研	联合研发
		智能电能表	在研	引导研发
	智能用能服 务	智能家电	在研	引导研发
		智能插座	在研	引导研发
		居民智能交互终端	在研	联合研发
		智能用电小区用能服务系统	在研	联合研发

环节	技术专题	设备名称	现状	研制方式
		智能用电楼宇用能服务系统	在研	联合研发
		大用户智能交互终端	待研	自我研发
		大用户智能用能服务系统	待研	自我研发
	用户侧分布式电源及储能	居民分布式电源及储能管理系统	在研	引导研发
		用户侧分布式电源及储能管理系统	在研	引导研发
	电动汽车充放电	电动汽车充放电设备	在研	联合研发
		电动汽车充放电管理系统	在研	联合研发
	双向互动服务	95598 供电服务系统	已有	自我研发
		95598 门户网站	在研	自我研发
		自助用电服务终端及系统	在研	自我研发
		智能多渠道缴费系统	待研	自我研发
	智能量测	高级计量管理系统	在研	联合研发
		智能用电技术检测设备	待研	联合研发
调度	智能电网调度技术支持系统	基础平台	在研	自我研发
		实时监控与预警	在研	自我研发
		调度计划	在研	自我研发
		安全校核	在研	自我研发
通信信息	骨干传输网	面向智能变电站应用的系列化工业以	已有	自主研发

环节	技术专题	设备名称	现状	研制方式
	建设和完善	以太网交换机		
		电力专用智能化光传输系统	在研	联合研发
		电力通信加密装置	在研	自我研发
	配电和用电环节通信网建设	中高压电力线载波通信设备	已有	自我研发
		低压电力线载波通信设备	已有	自我研发
		智能配用电一体化通信系统及无源光网络等核心通信设备	在研	联合研发
		电力专用通信控制芯片	在研	联合研发
		配电工频通信设备	在研	自我研发
		智能家庭网络(HAN) 通信设备	待研	引导研发
		电力无线宽带通信网	在研	联合研发
		智能电网的物联网关键通信设备及系统	待研	引导研发
	通信支撑网建设和优化	统一电力通信网络智能化管理系统	在研	自我研发
		全网时间统一系统	待研	自我研发
	信息化基础设施	智能电网信息采集与数据交换平台	在研	自我研发
		智能电网信息应用集成平台	在研	自我研发
		实时数据库管理系统及套件	在研	自我研发
		智能电网基础应用开发平台	待研	自我研发
		嵌入式系统平台	待研	自我研发
	信息安全与运维	一体化信息系统监管运维平台	已有	自我研发
		大型关键智能应用灾备系统	已有	自我研发
		信息安全接入平台	在研	自我研发
		安全移动作业终端	在研	自我研发
		智能电网网络信任平台	在研	自我研发
		信息安全等级保护合规性管理平台	在研	自我研发

环节	技术专题	设备名称	现状	研制方式
		新一代信息网络隔离装置	待研	自我研发
	信息系统与高级应用	电网信息一体化综合展现平台	在研	自我研发
		综合辅助决策分析模型及分析系统	待研	自我研发
		地理信息与空间服务平台（GIS）	在研	联合研发