



# 问道

# 智能电网

主编

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



# 问道

## 智能电网

燕福龙 主编

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

问道智能电网 / 燕福龙主编. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2013.2  
ISBN 978-7-115-29502-6

I. ①问… II. ①燕… III. ①智能控制—电力系统—问题解答 IV. ①TM76-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第245064号

## 内 容 提 要

全书分两大部分,第一部分以问答的形式,对广大员工关心的智能电网问题进行梳理和解答,共计304道题;第二部分编写相应的智能电网知识竞赛题库,包括单项选择、多项选择、判断、填空、简答等多种题型。内容涵盖智能电网发展概况及相关技术、坚强智能电网发展战略与规划、智能发电、智能输电、智能变电、智能配电、智能用电、智能调度、通信信息以及相应的智能电网技术规范与标准等,共计817道题。

本书适合电力系统广大员工学习,也有助于社会各界读者更好地认识智能电网,了解、理解智能电网,实现智能电网知识的传播。

## 问道智能电网

- 
- ◆ 主 编 燕福龙  
责任编辑 马小霞
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京昌平百善印刷厂印刷
  - ◆ 开本: 800×1000 1/16  
印张: 16.75 2013年2月第1版  
字数: 270千字 2013年2月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-29502-6

定价: 48.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154

# 前 言

建设中国坚强智能电网是一项跨专业、跨行业的复杂系统工程，对我国电网发展模式和未来能源可靠供应有重要影响。让社会公众了解智能电网，让工程技术人员深入掌握智能电网技术，意义重大。

智能电网建设是一项高度复杂的系统工程，辽宁省电力有限公司为有序推进智能电网建设，高度重视智能电网技术研究和工程实践，先后开展了规划编制、标准制定、理论研究、设备研制、关键技术攻关和试验能力建设等一系列卓有成效的工作，不仅建设了一批具有先进水平的智能电网示范工程，而且创造出一批具有国内先进水平、引领电网发展的科技成果，为智能电网建设做出了应有的贡献。

为使电力系统广大员工能够更好地理解和掌握智能电网相关知识，保障智能电网建设工作的顺利开展，辽宁省电力有限公司结合国家电网公司制定的坚强智能电网发展战略和当前开展的智能电网建设工作，以智能电网知识竞赛为平台，组织相关专家和技术人员，编写了《问道智能电网》。全书分两大部分，第一部分以问答的形式、通俗易懂的语言，对广大员工关心的智能电网问题进行了梳理和解答，共计 304 道题；第二部分编写了相应的智能电网知识竞赛题库，包括单项选择、多项选择、判断、填空、简答等多种题型。内容涵盖了智能电网发展概况及相关技术、坚强智能电网发展战略与规划、智能发电、智能输电、智能变电、智能配电、智能用电、智能调度、通信信息，以及相应的智能电网技术规范与标准等，共计 817 道题。

希望该书的出版，能够使电力系统广大员工和社会各界读者更好地认识智能电网，了解、理解智能电网，实现智能电网知识的传播，更加积极地推进我国的智能电网建设，也更真切地感受智能电网给人们的生产生活带来的便利。由于智能电网发展建设是新理念、新技术，其所涉及的技术领域及其广泛，技术发展非常迅速，实践经验也在不断完善，逐渐积累，书中难免存有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 10 月

# 目 录

## 第一部分 智能电网知识普及问答

<b>第 1 章 智能电网综合</b> .....	1
1.1 世界各国、各领域的专家学者普遍认同的智能电网是如何定义的? .....	1
1.2 智能电网主要在哪些方面体现出了先进性? .....	1
1.3 建设智能电网对我国电网发展的重要意义有哪些? .....	1
1.4 我国正式提出建设智能电网是在什么时候? .....	2
1.5 世界上研究智能电网的主要组织有哪些? .....	2
1.6 什么是传感器? 传感器是由哪几部分组成的? .....	3
1.7 传感器包括哪些种类? 各种传感器的区别及各自的特点是什么? .....	3
1.8 现在传感器技术有什么发展变化? .....	3
1.9 电力电子技术是什么? 在电网中的应用主要体现在哪些方面? .....	4
1.10 什么是人工智能? .....	4
1.11 人工智能由哪几部分组成? .....	4
1.12 人工智能技术在电网中的主要应用有哪些? .....	4
1.13 什么是太阳能热发电技术? .....	5
1.14 智能电网建设的加速给电力设备带来了什么机遇与挑战? .....	5
1.15 什么是海量数据处理技术? .....	5
1.16 海量数据处理技术的理论基础包括哪些? 在电网中是如何应用的? .....	6
1.17 什么是可视化技术? 在电网中有哪些表现形式、是如何应用的? .....	6
1.18 什么是多媒体通信? 在电网中相关应用有哪些? .....	7
1.19 什么是空间信息技术? 在电网中应用在哪些方面? .....	7
1.20 电网中同步相量测量的原理是什么? 在电网中是如何应用的? .....	8
1.21 什么是云计算? 云计算有什么优点? 在电网中的应用前景如何? .....	8
1.22 为什么说智能电网是智能城市的核心? .....	9
1.23 智能电网建设对智能城市发展主要有哪些方面的作用? .....	10
1.24 为什么说智能电网将成为“第四次技术革命”的核心? .....	10
<b>第 2 章 坚强智能电网发展战略与规划</b> .....	11
2.1 坚强智能电网是如何定义的? .....	11
2.2 坚强智能电网中“坚强”的内涵是什么? .....	11
2.3 为什么要以坚强为基础来发展智能电网? .....	11

2.4	建设坚强智能电网对于节能减排的重要意义有哪些？	12
2.5	建设坚强智能电网对于清洁能源发展的重要作用是什么？	12
2.6	建设坚强智能电网对于提升能源资源的优化配置能力有什么重要意义？	12
2.7	智能电网将给人们的生活带来的好处有哪些？	13
2.8	坚强智能电网的内涵包括哪几个方面？	13
2.9	坚强智能电网建设有哪些环节？	14
2.10	电网智能化规划提出的坚强智能电网发展远景是什么？	14
2.11	实施电网智能化规划有哪些保障措施？	14
2.12	发电技术领域关键设备研制重点关注哪些设备？	15
2.13	输电技术领域关键设备研制重点关注哪些设备？	15
2.14	变电技术领域关键设备研制重点关注哪些设备？	15
2.15	配电技术领域关键设备研制重点关注哪些设备？	16
2.16	用电技术领域关键设备研制重点关注哪些设备？	16
2.17	调度技术领域关键设备研制重点关注哪些设备？	16
2.18	通信信息技术领域关键设备研制重点关注哪些设备？	16
2.19	关键设备研制工作是怎样开展的？	17
2.20	智能电网建设中开展了哪些领域的专题研究？	17

### 第3章 智能发电..... 18

3.1	什么是智能发电的发展目标？	18
3.2	智能发电主要涉及的技术领域有哪些？	18
3.3	新能源发电的类型有哪些？	19
3.4	新能源发电的主要特点是什么？	19
3.5	风电发电机组是怎么分类的？	19
3.6	按桨叶转速恒定与否分类的风电发电机组各有什么特点？	20
3.7	按风机接收风的方向分类的风电发电机各有什么特点？	20
3.8	按桨叶与轮毂的连接方式分类的风电发电机组各有什么特点？	20
3.9	按风机主轴分类的风电发电机组各有什么特点？	20
3.10	按是否使用齿轮箱分类的风电发电机组各有什么特点？	21
3.11	目前应用最多的并网型风电机组有那些？代表性的机型有那几种？	21
3.12	什么是并网型风力发电系统？	21
3.13	什么是光伏效应？	21
3.14	光伏电池的原理是什么？	22
3.15	光伏电池的分类有哪些？	22
3.16	什么是并网型光伏发电系统？	22

3.17	风能、太阳能等新能源发电并网的技术要求有哪些？	22
3.18	为什么要开展风能、太阳能等新能源发电功率预测工作？	23
3.19	新能源发电自动控制应具备的功能有哪些？	23
3.20	机械储能主要有哪些？	24
3.21	各类机械储能都有哪些特点？	24
3.22	简述各类机械储能的适用场合？	24
3.23	电磁储能主要有哪些？	25
3.24	各类电磁储能都有哪些特点？	25
3.25	简述各类电磁储能的适用场合？	25
3.26	电化学储能主要有哪些？	25
3.27	各类电化学储能都有哪些特点？	26
3.28	简述各类电化学储能的适用场合？	26
3.29	大规模储能技术主要作用有哪些？	26
3.30	开展网厂协调工作的必要性是什么？	27
3.31	常规电源网厂协调需要解决的关键技术有哪些？试点工程的内容是什么？	27
<b>第 4 章</b>	<b>智能输电</b>	<b>28</b>
4.1	简述智能输电的发展目标？	28
4.2	智能输电发展的具体内容是什么？	28
4.3	智能输电主要涉及的技术领域有哪些？	28
4.4	柔性交流输电技术领域具体研究哪些内容？	28
4.5	柔性直流输电技术领域具体研究哪些内容？	29
4.6	输变电设备状态监测与运行维护管理领域具体研究哪些内容？	29
4.7	输电线路智能化巡检领域具体研究哪些内容？	29
4.8	什么是柔性交流输电技术？	29
4.9	柔性交流输电技术可实现哪些功能？	30
4.10	柔性交流输电装置有哪些？	30
4.11	简述静止无功补偿器（SVC）的工作原理及应用功能。	30
4.12	简述静止无功发生器（SVG）的工作原理及应用功能。	31
4.13	简述静止同步补偿器（STATCOM）的工作原理及应用功能。	31
4.14	简述可控并联电抗器（CSR）的工作原理及应用功能。	31
4.15	简述晶闸管控制串联电容器（TCSC）的工作原理及应用功能。	31
4.16	简述静止同步串联补偿器（SSSC）的工作原理及应用功能。	32
4.17	简述故障电流限制器（FCL）的工作原理及应用功能。	32
4.18	简述统一潮流控制器（UPFC）的工作原理及应用功能。	32



4.19	什么是柔性直流输电技术？	32
4.20	柔性直流输电技术的特点有哪些？	33
4.21	简述柔性直流输电系统的结构？	33
4.22	柔性直流输电技术在风力发电并网中有何技术优势？	34
4.23	输变电设备状态监测系统所采用的总体架构是什么？	34
4.24	实施输变电设备状态监测系统需要解决哪些关键技术问题？	35
4.25	如何选用输电线路状态监测装置并进行布点？	35
4.26	怎么样实现输电线路动态增容？	36
<b>第 5 章 智能变电</b>		<b>37</b>
5.1	简述智能变电的发展目标？	37
5.2	智能变电主要涉及的技术领域有哪些？	37
5.3	简述什么是智能变电站？	37
5.4	与常规变电站相比智能变电站有哪些主要技术优势？	38
5.5	智能变电站的自动化系统站控层是如何构成的？	39
5.6	智能变电站的自动化系统间隔层是如何构成的？	39
5.7	智能变电站的自动化系统过程层是如何构成的？	39
5.8	简述《变电站通信网络和系统》的主要内容？	39
5.9	简述智能组件的基本功能是什么？	40
5.10	智能化高压设备的基本构成是什么？	41
5.11	智能化高压设备具有的技术特征是什么？	41
5.12	简述什么是电子式互感器？	41
5.13	与传统电磁感应式互感器相比，电子式互感器的优点有哪些？	42
5.14	电子式互感器主要类型有哪几种？	42
5.15	简述合并单元的功能是什么？	43
5.16	变电站通常采用的通信网络结构是什么样的？	43
5.17	变电站信息传输中 GOOSE 的含义是什么？	44
5.18	变电站信息传输中 SV 的含义是什么？	44
5.19	变电站时间同步技术分哪几类？	45
5.20	简述变电站全站时间同步系统具体方案？	45
5.21	智能变电站对网络交换机主要要求是什么？	45
5.22	智能变电站继电保护“直接采样、直接跳闸”的含义是什么？	46
5.23	智能变电站保护双重化的要求是什么？	46
5.24	站域控制是什么？	47
5.25	什么是顺序控制？	47



5.26	变电站全景数据统一信息平台的作用是什么？	48
5.27	常规变电站智能化改造主要包括哪些？	48
5.28	数字化变电站智能化改造主要包括哪些内容？	49
5.29	智能高压设备内部结构可视化技术包括哪些内容？	49
5.30	智能变压器包括哪些内容？	49
5.31	变电站全景数据统一信息平台需要整合和存储的信息包括哪些内容？	50
5.32	智能变电站的分析决策控制主要具有什么能力？	50
5.33	自适应保护的技术特点包括哪些内容？	51
<b>第 6 章</b>	<b>智能配电</b>	<b>52</b>
6.1	简述智能配电的发展目标？	52
6.2	智能配电发展目标的具体内容是什么？	52
6.3	智能配电主要涉及的技术领域有哪些？	52
6.4	智能配电中配电网规划主要研究内容是什么？	53
6.5	智能配电中配电设备智能化的主要研究内容是什么？	53
6.6	智能配电中配电自动化主要研究内容是什么？	53
6.7	智能配电中分布式发电/储能与微电网的接入与协调控制主要研究内容是什么？	54
6.8	简述怎么样建设智能配电网？	54
6.9	智能配电网建设的规划试点阶段主要工作内容是什么？	54
6.10	智能配电网建设的全面建设阶段主要工作内容是什么？	55
6.11	智能配电网建设的引领提升阶段主要工作内容是什么？	55
6.12	什么是配电网自愈？配电网自愈的含义是什么？	55
6.13	实现配电网的自愈功能需要研究解决哪些关键技术？	55
6.14	如何实现配电网的自愈功能？	56
6.15	配电自动化有几种实现方式？各种实现方式的适用范围是什么？	56
6.16	什么是配电自动化？什么是配电自动化系统？	57
6.17	智能型配电自动化是通过什么方式实现的？	57
6.18	智能型配电自动化采用的体系结构是什么样的？	57
6.19	配电自动化系统需要与哪些应用系统进行信息交互？	58
6.20	配电自动化系统需要与其他应用系统进行信息交互的方式和内容是什么？	58
6.21	配电自动化的目的是什么？配电自动化建设与改造应如何进行？	59
6.22	简述配电自动化建设与改造的原则？	59
6.23	什么是馈线自动化？	60
6.24	馈线自动化的实施原则是什么？	60
6.25	馈线自动化可以采用哪些实现模式？	60

6.26	配电自动化主要采用的通信方式有哪几种？	61
6.27	什么是配电网停电管理？	61
6.28	配电网停电管理的主要业务功能有哪些？	61
6.29	简述什么是定制电力技术？	62
6.30	简述什么是分布式发电？	62
6.31	分布式发电与集中式发电是什么样的关系？	62
6.32	分布式发电接入配电网应满足的技术要求有哪些？	63
6.33	什么是公共连接点？	64
6.34	大量分布式发电接入后会对配电网的运行产生什么影响？	64
6.35	什么是微电网？微电网有哪些特点？	65
6.36	微电网的典型结构包括哪些部分？	65
6.37	微电网的控制功能主要包括哪些？	66
<b>第7章</b>	<b>智能用电</b>	<b>67</b>
7.1	什么是智能用电的发展目标？	67
7.2	智能用能服务技术领域的主要研发内容是什么？	67
7.3	电动汽车充放电技术领域的主要研发内容是什么？	67
7.4	用电信息采集系统的综合应用功能的具体内容是什么？	68
7.5	用电信息采集系统在物理架构上分为哪些层次？	68
7.6	用电信息采集系统主站主要包括哪些设备？	69
7.7	用电信息采集系统的采集用户有哪些类型？	69
7.8	用电信息采集系统的主要采集方式有哪些？	69
7.9	用电信息采集系统主要有哪几种通信方式？	70
7.10	用电信息采集系统的通信信道可分为哪几种？主要用途是什么？	70
7.11	实施费控管理的方式有哪些？	70
7.12	主站实施费控管理方式是什么？	70
7.13	采集终端实施费控管理方式是什么？	71
7.14	智能电能表与传统电能表相比有哪些新功能？	71
7.15	专用变压器采集终端是什么？	71
7.16	集中抄表终端是什么？	72
7.17	分布式能源监控终端是什么？	72
7.18	什么是传统电力需求侧管理？智能需求侧管理内涵包括什么内容？	72
7.19	需求响应是什么？自动需求响应是什么？	72
7.20	智能有序用电包括哪些内容？	73
7.21	远程能效监测与能效诊断是什么？	73

7.22	什么是能效电厂？	73
7.23	什么是能效检测与能效诊断？怎样进行远程能效检测与能效诊断？	73
7.24	双向互动服务的内容和渠道主要包括哪些内容？	74
7.25	电动汽车充电模式有哪几类？各有什么特点？	75
7.26	现阶段电动汽车充电设施有哪几种类型？各有何特点？	75
7.27	现阶段电动汽车充电设施的选址原则有哪些？	76
7.28	电动汽车充电对电网将产生什么影响？	77
7.29	什么是智能家居？主要目标是什么？	77
7.30	智能家居是如何构成的？	78
7.31	智能小区是什么？	78
7.32	智能小区是如何构成的？	79
<b>第 8 章</b>	<b>智能调度</b>	<b>80</b>
8.1	什么是智能调度的发展目标？	80
8.2	智能调度涉及的主要技术领域有哪些？	80
8.3	电网运行监视全景化与可视化技术领域涉及哪些技术？	81
8.4	在线安全稳定分析评估与辅助决策技术领域涉及哪些技术？	81
8.5	智能电网调度与传统电网调度的主要区别是什么？	81
8.6	为何要建设智能电网调度技术支持系统？	83
8.7	什么是智能电网调度技术支持系统？它由哪些组成部分？	83
8.8	智能电网调度技术支持系统的主要功能有哪些？	83
8.9	基础平台的安全防护功能包括哪些内容？	84
8.10	智能电网调度技术支持系统的总体架构是怎样的？	84
8.11	智能电网调度技术支持系统应用整体分为哪几个具体层次？	85
8.12	智能电网调度技术支持系统基础的平台体系架构是怎样的？	85
8.13	实时监控与预警类应用的作用是什么？	86
8.14	调度计划类应用的作用是什么？	86
8.15	安全校核类具体包括哪些应用？	87
8.16	安全校核类应用有什么作用？	87
8.17	调度管理类具体有哪些应用？	87
8.18	调度管理类应用的作用是什么？	87
8.19	为何要建设调度数据网络第二平面？	88
8.20	电力二次系统安全防护体系是什么？	88
8.21	为什么要进行电网统一建模？	88
8.22	电网统一建模的优势有哪些？	89

8.23	广域测量的关键技术包括哪些？	89
8.24	简述广域测量的卫星时钟授时技术。	90
8.25	简述广域测量的同步测量技术。	90
8.26	简述广域测量的相量计算算法技术。	90
8.27	简述广域测量的实时通信技术。	90
8.28	哪些方面体现出广域测量对智能电网调度的应用？	91
8.29	数字仿真技术为智能电网调度提供了什么功能？	92
8.30	安全防御的关键技术主要包括哪些？主要内容是什么？	92
8.31	节能发电调度的核心技术是什么？	93
8.32	安全约束机组组合（SCUC）都考虑哪些安全约束因素？	93
8.33	新能源接入电网对节能发电调度有什么技术需求？	93
<b>第9章 通信信息</b>		<b>95</b>
9.1	地理信息系统是什么？	95
9.2	地理信息系统主要应用于电网的哪些方面？	95
9.3	什么是遥感技术？	95
9.4	电网主要应用遥感技术中的哪些方面？	95
9.5	什么是全球定位系统？	96
9.6	全球定位系统主要应用于电网中的哪些方面？	96
9.7	流媒体是什么？	96
9.8	电力系统常见的流媒体应用有哪些？	96
9.9	横向隔离是什么？	97
9.10	纵向加密是什么？	97
9.11	从功能上可将网格分为哪两部分？各有什么优势？	97
9.12	云计算中心的特点是什么？	97
9.13	什么是全光网络？全光网络有哪些特点？	98
9.14	光纤复合架空地线是什么？	98
9.15	全介质自承式光缆是什么？	98
9.16	什么是光纤复合架空相线？	98
9.17	什么是光纤复合低压电缆？	98
9.18	什么是物联网？	99
9.19	什么是 SG186 工程？	99
9.20	简述电力信息通信网的层次逻辑关系。	99
9.21	骨干层作为信息通信网的“神经中枢”所起的作用？	99
9.22	简述信息通信网的骨干层所采用的技术。	100



9.23	汇聚层作为信息通信网的“神经节”所起的作用？采用了哪些技术？	100
9.24	接入层作为信息通信网的“神经末梢”所起的作用？	100
9.25	简述信息通信网中接入层的接入方式。	100
9.26	简述网络综合管理系统的主要功能？	101
9.27	什么是音频压缩？	101
9.28	音频的压缩方法分哪几类？	101
9.29	图像和视频的压缩方法分哪几类？	101
9.30	多媒体数据压缩技术在电力系统中的应用？	102
9.31	什么是智能视频分析技术？	102
9.32	简述智能视频分析技术的应用。	102
9.33	面向智能电网应用的物联网的主要层次结构有哪些？	102
9.34	通信信息平台的建设涉及哪些关键技术领域？	103
9.35	无源光网络技术是什么？	103
<b>第 10 章</b>	<b>智能电网技术规范标准</b>	<b>104</b>
10.1	智能变电站设计应遵循什么原则？	104
10.2	智能变电站自动化系统应具备什么功能？	104
10.3	智能变电站有哪些高级应用功能？	105
10.4	变电站智能化改造应遵循哪些基本原则？	106
10.5	配电自动化的总体要求是什么？	106
10.6	配电自动化系统的总体架构是什么？	107
10.7	什么是配电自动化主站系统？	107
10.8	分布式电源接入系统的原则是什么？	107
10.9	对接入系统的风电场有功功率的基本要求是什么？	108
10.10	风电场参与系统电压调节有哪些方式？	108
10.11	什么是风电功率预测？	108
10.12	光伏电站根据接入电网的电压等级可分为哪几类？	109
10.13	什么是光伏电站的低电压穿越功能？	109
10.14	进行风电功率预测的意义是什么？	109
10.15	智能电能表应具备什么样的电能计量功能？	110
10.16	智能用电服务系统的建设应遵循什么原则？	110
10.17	什么是变电设备在线监测装置？	111
10.18	变电设备在线监测系统的技术原则是什么？	111
10.19	在线监测系统的运行管理有什么要求？	111
10.20	地区电网调度支持系统的控制与调节类型应包括哪些？	112

10.21	高压设备智能化的基本技术特征有哪些？	112
10.22	什么是大用户智能交互终端？	113
10.23	变电设备在线监测装置功能有哪些？	113
10.24	什么是地区智能电网调度支持系统的自动电压控制（AVC）功能？	114
10.25	地区电网调度支持系统综合智能告警功能的要求是什么？	114
10.26	智能用电服务系统客户用电安全防护要求有哪些？	114
10.27	变电设备在线监测系统综合监测单元功能有哪些？	114
10.28	变电设备在线监测系统的选用原则是什么？	115
10.29	变电设备在线监测系统总体技术要求是什么？	115
10.30	地区智能电网调度支持系统面向设备操作的预演功能应满足哪些要求？	116
10.31	电网视频监控系统及接口验收阶段应满足哪些要求？	116

## 第二部分 题库

第 1 章	智能电网综合	118
第 2 章	坚强智能电网发展战略与规划	133
第 3 章	智能发电	146
第 4 章	智能输电	159
第 5 章	智能变电	170
第 6 章	智能配电	181
第 7 章	智能用电	195
第 8 章	智能调度	206
第 9 章	通信信息	217
第 10 章	智能电网技术规范标准	231
题库答案		242
参考文献		251

# 第一部分 智能电网知识普及问答

## 第 1 章 智能电网综合

**1.1** 世界各国、各领域的专家学者普遍认同的智能电网是如何定义的？

**答：**智能电网是将先进的传感量测技术、信息通信技术、分析决策技术和自动控制技术与能源电力技术以及电网基础设施高度集成而形成的新型现代化电网。

**1.2** 智能电网主要在哪些方面体现出了先进性？

**答：**智能电网是信息技术、传感器技术、自动控制技术与电网基础设施的有机融合，可获取电网的全景信息，及时发现、预见可能发生的故障；通信、信息和现代管理技术的综合运用，将大大提高电力设备使用效率，降低电能耗损，使电网运行更加经济和高效；实现实时和非实时信息的高度集成、共享与利用，为运行管理展示全面、完整和精细的电网运营状态图，同时能够提供相应的辅助决策支持、控制实施方案和应对预案。

**1.3** 建设智能电网对我国电网发展的重要意义有哪些？

**答：**智能电网具备强大的资源优化配置能力，具备更高的安全稳定运行水平，适应并促进清洁能源发展；智能电网能实现高速智能化的电网调度，能满足电动汽车等新型电

力用户的服务要求，能实现电网资产高效利用和全寿命周期管理及电力用户与电网之间的便捷互动；智能电网能实现电网管理信息化和精益化，在发挥电网基础设施增值服务潜力的同时促进电网相关产业的快速发展。

### 1.4 我国正式提出建设智能电网是在什么时候？

**答：**2009年5月，在北京召开的“2009特高压输电技术国际会议”上，国家电网公司正式发布了“坚强智能电网”发展战略。2009年8月，国家电网公司启动了智能化规划编制、标准体系研究与制定、研究检测中心建设、重大专项研究和试点工程等一系列工作。

在2010年3月召开的全国“两会”上，温家宝总理在《政府工作报告》中强调：“大力发展低碳经济，推广高效节能技术，积极发展新能源和可再生能源，加强智能电网建设”。这标志着智能电网建设已上升到国家层面。2011年，发展特高压和智能电网纳入了国家“十二五”规划纲要，成为国家能源发展的战略重点。

### 1.5 世界上研究智能电网的主要组织有哪些？

**答：**表 1-5 列出了世界上研究智能电网的主要组织与研究机构。

表 1-5 世界上研究智能电网的主要组织与研究机构

序号	组织（机构）名称	组织（机构）的性质	网站地址
1	国际电工委员会（IEC）	非政府性国际电工标准化机构	<a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</a>
2	美国电气与电子工程师协会（IEEE）	国际性的电子技术与信息科学工程师协会	<a href="http://smartgrid.ieee.org">http://smartgrid.ieee.org</a>
3	美国国家标准与技术研究院（NIST）	政府机构	<a href="http://www.nist.gov">http://www.nist.gov</a>
4	智能电网联盟	研究组织（成员包括跨国技术公司、电力公司和电网运营商以及相关研究机构）	<a href="http://www.gridwise.org">http://www.gridwise.org</a>
5	美国电网智能化架构委员会（GWAC）	研究组织	<a href="http://www.gridwiseac.org">http://www.gridwiseac.org</a>



续表

序号	组织（机构）名称	组织（机构）的性质	网站地址
6	美国电力科学研究院（EPRI）	研究组织	http://my.epri.com
7	欧洲智能电网技术论坛	研究组织	http://www.smartgrids.eu

## 1.6 什么是传感器？传感器是由哪几部分组成的？

**答：**传感器是能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装置。传感器通常由直接响应于被测量的敏感元件、产生可用信号的转换元件，以及相应的电子线路组成。

## 1.7 传感器包括哪些种类？各种传感器的区别及各自的特点是什么？

**答：**目前电网中使用的传感器包括传统传感器、光纤传感器和智能传感器等。传统传感器以机电测量为基础，而光纤传感器以光学测量为基础。

光纤传感器不受电磁场干扰，并且可实现长距离低损耗传输，是电力设备监测应用的理想选择。

智能传感器具有网络通信功能和一定的自编程能力，集成了神经网络及多传感器信息融合等新技术，性价比高，集成度高，体积小，易于安装与维护；电磁兼容性良好，易于实现故障检查；具有实现智能数据交换与远程控制的软、硬件。因此，智能传感器在设备状态监测、实时测量、防灾减灾等方面具有广泛的应用前景。

## 1.8 现在传感器技术有什么发展变化？

**答：**传感器技术已经从过去的单一化向集成化、微型化和网络化方向发展。随着智能电网的发展，传感器技术将在智能电网各个环节应用中发挥越来越大的作用。