

# 电动汽车 充电技术及运营知识

## 问答

马银山 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

# 电动汽车 充电技术及运营知识 问答

马银山 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书旨在普及电动汽车及其充换电相关知识、保障电动汽车充换电站建设和运营工作的顺利开展。本书以问答的形式,对电动汽车及电动汽车充换电站相关问题进行了归类、梳理和解答。全书共 8 章,内容涵盖电动汽车基本知识、电池基本知识、电动汽车动力蓄电池及其技术、电动汽车充电技术及前沿技术、电动汽车充换电站及其设备设施、电动汽车充换电站的运营、电动汽车充换电站的管理、国内外相关产业发展状况及政策法规等。

本书通俗易懂、深入浅出,可作为从事电动汽车充换电站建设和运营工作的学者、工程技术人员、管理人员、服务人员和相关专业学生的参考用书,也可作为社会各界人士了解电动汽车及其相关知识的普及读物。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

电动汽车充电技术及运营知识问答/马银山编著. —北京:  
中国电力出版社, 2011.8

ISBN 978—7—5123—2040—6

I. ①电… II. ①马… III. ①电动汽车—充电—问题解  
答 IV. ①U469.72—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 166416 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 http://www.cepp.sgcc.com.cn)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月北京第一次印刷

710 毫米 × 980 毫米 16 开本 13.5 印张 222 千字

印数 0001—3000 册 定价 29.90 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

# 前 言

当今之世，除了航天飞行器之外，唯有新能源、环保的电动汽车可以集成 21 世纪最前沿的新材料技术、纳米技术、生物技术、信息技术和环境技术。因此，随着环保理念、概念的深入，未来的机动车领域将会迎来向“低碳”、“低噪音”、“低污染”直至“零排放”电动汽车的转型。相比传统的汽车，电动汽车将会减少能源消耗以及环境污染，尤其是当汽车采用可再生能源时。

中国的新能源汽车特别是电动汽车发展起步时间较晚，但是拥有着广阔的发展空间和强大的发展潜力。目前，国内对电动汽车的研究主要集中在电动机驱动、电池、电动化车身等电动汽车本身的研究方面，对充电站等电动汽车能源供给体系的研究有待于重视和进一步加强，以确保电动汽车充电站的研究与电动汽车产业化同步发展。

据相关规划，到 2015 年我国新能源汽车将初步实现产业化，动力电池、电机、电控等关键零部件核心技术实现自主化；纯电动汽车和插电式混合动力汽车市场保有量达到 50 万辆以上；将建成 2000 个包括整车充电和电池更换模式在内的两类充电站及 40 万个充电桩。到 2020 年，我国新能源汽车实现产业化，新能源汽车产业化和市场规模达到全球第一，其中新能源汽车（插电式混合动力汽车、纯电动汽车、氢燃料电池汽车等）保有量达到 500 万辆；以混合动力汽车为代表的节能汽车销量达到世界第一，年产量达到 1500 万辆。

在这种背景下，为使电动汽车及其充换电产业从业人员更好地理解 and 掌握电动汽车相关知识，保障电动汽车充换电站建设和运营工作的顺利开展，作者结合国家政策和规范、标准、规定，编写了《电动汽车充电技术及运营知识问答》。全书共 8 章，内容涵盖电动汽车基本知识、电池基本知识、电动汽车动力蓄电池及其技术、电动汽车充电技术及前沿技术、电动汽车充换电站及其设备设施、电动汽车充换电站的运营、电动汽车充换电站的管理、国内外相关产业发展状况及政策法规等。

本书以问答的形式、通俗易懂和易学的语言，对电动汽车及其充换电站的

相关问题进行了分析、梳理和解答，内容兼具广度与深度、普及与专业、国际与国内、当下与未来等特性，尤其在电动汽车及其充换电站运营与发展、动力蓄电池充电技术与发展等内容方面极具特色。希望本书的出版，有助于电动汽车及电动汽车充电设施建设和运营领域的人员和社会各界更好地理解新能源汽车，加快电动汽车充电技术和充换电站的建设、发展。

由于电动汽车及其充电领域广，技术发展迅速，建设和运营刚刚起步，实践经验有待于进一步积累，书中难免存有遗漏之处，敬请读者批评指正。

**编著者**

2011年 8月

# 目 录

## 前言

<b>第一章 电动汽车基本知识</b> .....	1
1-1 什么是电动汽车? .....	1
1-2 电动汽车最早出现在什么年代、哪个国家? .....	1
1-3 国外电动汽车在 19 世纪、20 世纪有哪些发展和演变历程? .....	3
1-4 电动汽车在其百余年的成长历史上经历了哪几次重大机遇? .....	5
1-5 什么是新能源汽车? .....	5
1-6 新能源汽车划分为哪些类别产品? .....	6
1-7 什么是节能汽车? .....	6
1-8 什么是替代燃料汽车? .....	6
1-9 什么是纯电动汽车? .....	6
1-10 纯电动汽车的基本结构及原理是什么? .....	6
1-11 纯电动汽车有哪些优缺点? .....	7
1-12 纯电动汽车有多少种驱动形式? .....	8
1-13 什么是混合动力电动汽车? .....	9
1-14 混合动力电动汽车划分为哪些类别? .....	9
1-15 混合动力电动汽车主要有哪些优缺点? .....	10
1-16 什么是插电式混合动力汽车? .....	10
1-17 什么是微混合动力系统? .....	11
1-18 什么是轻混合动力系统? .....	11
1-19 什么是中混合动力系统? .....	12
1-20 什么是强混合动力系统? .....	12
1-21 什么是增程式电动汽车? .....	13
1-22 增程式电动汽车有什么优势和特点? .....	13

1-23	增程式电动汽车驱动原理与油电混合动力汽车有什么区别? .....	14
1-24	什么是燃料电池电动汽车? .....	15
1-25	燃料电池电动汽车商业化面临哪些难题? .....	15
1-26	什么是氢动力汽车? .....	15
1-27	新能源汽车的“六电”指的是什么? .....	16
1-28	电动汽车的“三电”指的是什么? .....	16
1-29	电动汽车的关键技术包括哪些? .....	16
1-30	电动汽车所用电动机主要有几种形式? .....	17
1-31	纯电动汽车研究涉及哪些技术问题? .....	18
1-32	纯电动汽车工作原理是什么? .....	18
1-33	混合动力电动汽车的工作原理是什么? .....	18
1-34	燃料电池电动汽车的工作原理是什么? .....	19
1-35	电动汽车与内燃机汽车相比有哪些优势? .....	20
1-36	什么是电动汽车制动能量再生? .....	20
1-37	什么是电动汽车的辅助动力源? 其系统构成及功耗情况如何? .....	21
1-38	为什么说电动汽车总体上要比使用汽油的汽车“低碳”? .....	22
1-39	纯电动汽车的“零排放”等于“零污染”吗? .....	23
1-40	驾驶电动汽车有什么窍门? .....	23
<b>第二章 电池基本知识</b> .....		24
2-1	什么是电池? .....	24
2-2	电池如何分类? .....	24
2-3	电池有哪些基本组成部分? .....	25
2-4	衡量化学电池性能主要有哪几个指标? .....	26
2-5	“电池容量”计量单位到底是“安时”还是“瓦时”? .....	27
2-6	什么是电池的内阻? .....	27
2-7	什么是电池的负载能力? .....	27
2-8	Battery和 Cell有什么区别? .....	27
2-9	什么是原电池(一次电池)? 有哪些类型? .....	28
2-10	什么是蓄电池(二次电池)? 有哪些类型? .....	28
2-11	什么是燃料电池(连续电池)? 有哪些类型? .....	28
2-12	普通蓄电池和燃料电池有哪些区别和相同之处? .....	29
2-13	什么是智能二次电池? .....	29

2-14	什么是纳米电池？有什么特点？	29
2-15	什么是物理燃料电池？其工作原理和特点各是什么？	30
2-16	目前正在使用和研究的“绿色电池”有哪些？	30
2-17	什么是太阳能电池？太阳能电池的优点是什么？	31
2-18	什么是超级电容器？有什么特点？	31
2-19	电池的串联、并联、串并联工作原理及其使用特点是什么？	32
2-20	蓄电池主要有哪些性能参数指标？	33
2-21	何谓蓄电池容量？	34
2-22	什么是蓄电池电压？	34
2-23	何谓蓄电池的寿命？	35
2-24	为什么循环寿命是衡量蓄电池性能的重要指标？	35
2-25	何谓蓄电池充（放）电率？	35
2-26	描述蓄电池充电电流所用的“C”表示何意？	36
2-27	一般在描述蓄电池性能时所用的专有名词 C-Rate是什么意思？	36
2-28	电池放电率“nC”是什么概念？	36
2-29	什么是蓄电池的静态电阻和动态电阻？	36
2-30	什么是蓄电池自放电和自放电率？	36
2-31	蓄电池 SOC指的是什么？	37
2-32	蓄电池 SOH指的是什么？	37
2-33	什么叫蓄电池比特性？	37
2-34	什么是蓄电池充电效率和放电效率？	37
2-35	怎样描述作为化学电源的蓄电池的贮存性能和寿命？	38
2-36	蓄电池 DOD指的是什么？	38
2-37	100% DOD的另外两个参数是什么？	38
2-38	CC/CV是描述蓄电池什么特性的？	38
2-39	什么叫过放电？过放电对蓄电池性能有何影响？	38
2-40	什么叫过充电？过充电对蓄电池性能有何影响？	39
2-41	什么是蓄电池记忆效应？	39
2-42	什么是蓄电池容量恢复能力？	39
2-43	如何计算蓄电池的充电时间？	39
2-44	什么是能量型蓄电池？	39
2-45	什么是功率型蓄电池？	39
2-46	什么是动力蓄电池？有哪些种类？	40

2-47	何谓动力蓄电池比能量 (质量比能量)?	40
2-48	何谓动力蓄电池比功率 (质量比功率)?	40
2-49	何谓动力蓄电池能量密度 (体积比能量)?	40
2-50	何谓动力蓄电池功率密度 (体积比功率)?	40
2-51	如何表示车用动力蓄电池的快速充电性能?	40
2-52	成本或价格作为动力蓄电池评价指标指的是什么?	40
2-53	发生什么情况表明蓄电池爆炸?	41
2-54	什么情况可能导致蓄电池爆炸?	41
2-55	什么情况可能造成蓄电池膨胀?	41
2-56	蓄电池过充电的控制方法有哪些?	42
2-57	电池出现零电压或低电压的可能原因是什么?	42
2-58	电池组零电压或低电压的可能原因是什么?	42
2-59	电池、电池组充不进电的可能原因是什么?	43
2-60	电池、电池组无法放电的可能原因是什么?	43
2-61	什么是动力蓄电池 Cell?	43
2-62	什么是动力蓄电池 Module?	43
2-63	什么是动力蓄电池 Pack?	44
<b>第三章 电动汽车动力蓄电池及其技术</b>		45
3-1	新能源汽车特别是电动汽车对动力蓄电池有哪些基本要求?	45
3-2	蓄电池作为电动汽车的动力源经历了怎样的发展过程?	46
3-3	影响我国动力蓄电池产业化的因素有哪些?	47
3-4	动力蓄电池如何回收与处理?	47
3-5	镍氢蓄电池工作原理是什么?	48
3-6	何谓锂电池?	49
3-7	何谓锂离子电池?	49
3-8	锂电池和锂离子电池是一回事吗?二者有什么区别?	49
3-9	锂离子电池的工作原理是什么?锂离子电池为什么又叫 摇椅式电池 (RCB)?	50
3-10	锂离子电池有哪些优缺点?	50
3-11	锂离子电池的基本结构是什么?	51
3-12	锂离子电池的大小如何表示?	51
3-13	目前锂离子电池的正极材料主要有哪些?各自的性能如何?	52
3-14	锂离子电池的终止充电电压和终止放电电压各是多少?	53

3-15	锂离子电池经历了哪些发展过程？	53
3-16	锂离子电池有哪些类型？	54
3-17	什么是聚合物锂离子电池？其具有哪些优点？	54
3-18	锂离子电池有哪些安全特性要求？	56
3-19	锂离子电池安全特性是如何实现的？	56
3-20	锂离子电池是如何完成其制造过程的？	57
3-21	对锂离子电池充电有何特定要求？	57
3-22	如何测定锂离子电池基本参数之“电池容量”？	58
3-23	如何测定锂离子电池基本参数之“电池循环寿命”？	58
3-24	影响锂离子电池循环寿命的因素有哪些？	58
3-25	锂离子电池的 DOD（放电深度）与其循环寿命有何关系？	58
3-26	何谓磷酸铁锂电池？它有什么特点？	58
3-27	磷酸铁锂电池的结构与工作原理是什么？	59
3-28	为什么说铅酸电池是化学电池，而磷酸铁锂电池是物理电池？	60
3-29	磷酸铁锂电池相较于其他锂离子电池有什么优势和缺点？	60
3-30	磷酸铁锂动力电池主要应用在什么领域？	61
3-31	何谓锰酸锂电池？它有哪些优缺点？	61
3-32	锰酸锂电池的使用温度条件有何规定？	62
3-33	如何对锰酸锂电池进行充电？	62
3-34	如何对锰酸锂电池进行放电？	63
3-35	目前的电动汽车动力电池须具备哪些要求？	64
3-36	电动汽车动力电池的研究方向是什么？	64
3-37	什么是电动汽车动力电池的一致性问题？	64
3-38	影响动力电池一致性的因素有哪些？	65
3-39	不同容量的蓄电池组合在一起使用会出现什么问题？	65
3-40	BMS和 BMU各指的是什么？	65
3-41	BMS的使用功能是什么？	66
3-42	BMS的有效性用什么指标来衡量？	67
3-43	为什么有人把 BMS确认为是电动汽车的第四大总成？	67
3-44	BMS是如何发挥对纯电动汽车整车电池充电管理和 控制作用的？	68
3-45	BMS是如何实现对纯电动汽车分箱电池充电管理和 控制作用的？	68

3-46	为什么蓄电池要储存一段时间后才能包装出货？	69
3-47	环境温度对蓄电池性能有何影响？	69
3-48	如何正确保存锂离子电池？	70
3-49	如何正确使用锂离子电池？	70
3-50	如何对废旧锂离子电池进行处理？	70
3-51	为什么说电池安全是电动汽车整体安全的核心因素之一？	71
3-52	为什么要对电动汽车动力蓄电池进行日常使用维护及测试？	71
3-53	电动汽车动力蓄电池在使用过程中应如何进行维护？	71
3-54	UNDOT指的是什么？	72
3-55	乘飞机携带锂电池有什么规定？	73
3-56	飞机为什么禁止托运锂电池？	73
3-57	电动汽车动力蓄电池的安全性测试包括哪些项目？	73
3-58	电动汽车上使用单体大容量电池与使用小容量并联电 池各有哪些优缺点？	74
3-59	纯电动汽车电池管理系统起着怎样的作用？	74
3-60	如何延长电动汽车动力蓄电池的使用寿命？	74
3-61	目前，一辆普通电动汽车上的锂离子电池重量构成、成本效益和 技术成熟度等情况处于怎样的水平？	75
3-62	车用动力蓄电池的产业化呈现怎样的发展趋势？	76
3-63	未来几年我国新能源汽车动力蓄电池需求量是多少？	77
3-64	目前我国动力锂离子电池技术与国外先进水平 存在怎样的差距？	77
3-65	美国 USABC对电动汽车用蓄电池制定了怎样的中、 长期性能指标？	78

#### **第四章 电动汽车充电技术及前沿技术** ..... 79

4-1	电动汽车充电、放电的定义是什么？	79
4-2	电动汽车充电方式有多少种类？	79
4-3	电动汽车对充电站充电技术有哪些要求？	79
4-4	什么叫电动汽车机械充电？其优缺点是什么？	80
4-5	什么是电动汽车“预约充电”模式？	81
4-6	什么叫电动汽车智能充电模式？	81
4-7	什么叫电动汽车移动式充电？	81
4-8	何谓无线充电技术？	82

4-9	什么是电动汽车无线充电方式? .....	82
4-10	电动汽车无线充电方式有几种? .....	83
4-11	什么是电动汽车无线充电方式之电磁感应充电技术? .....	84
4-12	什么是电动汽车无线充电方式之磁共振充电技术? .....	85
4-13	什么是电动汽车无线充电方式之微波充电技术? .....	85
4-14	为什么说电动汽车无线充电技术是解决“充电焦虑”和 “距离恐惧”的有效方法? .....	86
4-15	如何具体应用和商业化推行电动汽车无线充电技术? .....	87
4-16	我国在发展电动汽车无线充电技术应用需要注意哪些问题? .....	87
4-17	韩国在电动汽车无线充电研究方面有哪些前沿技术? .....	88
4-18	英国在电动汽车无线充电研究方面有哪些前沿技术? .....	88
4-19	德国在电动汽车无线充电研究方面有哪些前沿技术? .....	89
4-20	日本在电动汽车无线充电研究方面有哪些前沿技术? .....	89
4-21	什么是物联网? .....	90
4-22	什么是 RFID 技术? .....	90
4-23	什么是车联网? .....	91
4-24	车联网技术能够解决哪些问题? .....	92
4-25	目前车联网在国际上的应用情况如何? .....	92
4-26	未来车联网将主要通过哪些技术来实现? .....	93
4-27	我国车联网的应用前景如何? .....	93
4-28	什么是 ITS (智能交通系统)? .....	94
4-29	什么是 GPS? .....	94
4-30	何谓智能电网? .....	95
4-31	电动汽车充电技术与智能电网有什么关系? .....	96
4-32	什么是海量数据 (mass data)? .....	97
4-33	何谓云计算? .....	98
4-34	什么是以太网? .....	98
4-35	电动汽车充电采用以太网互联技术能够达到什么目的? .....	99
4-36	什么是基于 CAN 总线的电池管理系统? .....	99
<b>第五章</b>	<b>电动汽车充换电站及其设备设施</b> .....	<b>101</b>
5-1	什么是电动汽车充电站? .....	101
5-2	什么叫电动汽车电池更换站? .....	101
5-3	充电站充电系统指的是什么? .....	101

5-4	什么是充电站电池更换设备？	102
5-5	电动汽车电池更换站电池更换设备应满足哪些基本要求？	102
5-6	什么是一级充电站？	103
5-7	什么是二级充电站？	103
5-8	什么是三级充电站？	103
5-9	什么是四级充电站？	103
5-10	充电站应具备哪些功能？	104
5-11	充电站由哪些功能区构成？	104
5-12	充换电站电池更换与存储有哪些基本要求？	104
5-13	电动汽车能源供给系统主要由几部分组成？	105
5-14	什么是电动汽车非车载充放电装置？	105
5-15	什么叫电动汽车车载充放电装置？	105
5-16	什么叫电动汽车交流供电装置？	105
5-17	什么叫电动汽车充放电装置车辆耦合器？	105
5-18	什么叫电动汽车充电接口？	105
5-19	电动汽车传导式充电接口一般有几种类型？	106
5-20	目前全球电动汽车充电接口标准有多少个？	106
5-21	电动汽车充电接口端口一般规定是什么？	107
5-22	什么叫充电插头？	107
5-23	什么叫充电插座？	107
5-24	什么是电动汽车充电机？	108
5-25	电动汽车充电机对供电电压有什么要求？	108
5-26	对充电机充电连接器有哪些基本要求？	109
5-27	什么叫传导式车载充电机？	109
5-28	什么叫传导式非车载充电机？	109
5-29	什么是交流充电桩？	110
5-30	交流充电桩由几部分组成？	110
5-31	交流充电桩应具有哪些基本技术性能和功能？	110
5-32	什么是直流充电桩？	111
5-33	直流充电桩应具有哪些基本技术性能和功能？	112
5-34	何谓充电站监控系统？	113
5-35	什么叫充电站充电监控系统？	114
5-36	什么叫充电站安防监控系统？	114

5-37	为什么说充电站监控系统是充电站自动化系统的核心？	114
5-38	充电站监控系统应具备哪些功能？	115
5-39	智能充电机的工作原理是什么？	115
5-40	电动汽车整车应急（直流）充电原理是如何进行的？	116
5-41	电池更换模式下的分箱式充电工作是如何进行的？	116
5-42	充电机给电动汽车充电有几种模式？	116
5-43	便携式、流动式车充电源有什么用途？	118
5-44	什么叫电动汽车电池更换站充电架？	118
5-45	对电动汽车电池更换站充电架有哪些基本要求？	119
5-46	什么是电动汽车电池更换站电池存储架？	119
5-47	什么叫电动汽车电池更换站电池更换时间？	119
5-48	电动汽车电池更换站电池箱应满足哪些基本要求？	119
5-49	电动汽车充换电站应配备哪些电池装卸工具？	120
5-50	电动汽车电池更换站电池箱检测与维护设备应具备哪些功能？	120
5-51	什么是机器人？电动汽车充换电站的机器人可完成哪些工作？	120
5-52	什么是 RGV？	121
5-53	穿梭车在电动汽车充换电站内有哪些实际应用？	122
5-54	什么是堆垛机？	122
5-55	堆垛机在电动汽车充换电站内有哪些实际应用？	123
5-56	什么是电动汽车用太阳能充电站？	123
5-57	2011年年初穿越澳大利亚的“风能探索者”是一款什么样的车？	124
5-58	日本三菱公司研发什么样的新技术利用夜间风电为车辆充电？	125
5-59	美国纽约市首座太阳能充电站具有怎样的技术特点？	125
<b>第六章 电动汽车充换电站的运营</b>		127
6-1	什么是电能存储贸易？	127
6-2	依据与电网的互动模式不同，电动汽车充电站的充电模式可分为几种类型？	127
6-3	建设和运营充电站与加油站有什么不同？	128
6-4	电动汽车充换电站可以提供哪些服务项目？	128
6-5	目前电动汽车充换电站运营存在哪些风险？	128

6-6	开发、运营电动汽车应突出解决什么问题？	129
6-7	目前关于电动汽车特别是纯电动汽车的商业模式 构架有几种类型？	129
6-8	目前电动汽车充换电站的商业化运营模式主要有几种？	130
6-9	什么是电动汽车插电式充电模式？	130
6-10	什么是电动汽车充换电站电池式商业模式？	130
6-11	充换电站电池租赁模式有哪些优势？	131
6-12	充换电站的电能计量有哪些方式？	131
6-13	什么叫电动汽车充电计费装置？	131
6-14	电动汽车充电计费系统应由哪几部分组成？	132
6-15	电动汽车充换电站电能计费结算分为几部分？	132
6-16	电网和充换电站之间如何进行计量计费结算？	133
6-17	充换电站和电动汽车客户之间如何进行计费结算？	133
6-18	电动汽车分布式直充（插充）电方式有什么特点？	134
6-19	对电动汽车进行充电服务，主要有哪些收费模式？	134
6-20	利用充电桩对电动汽车进行充电服务， 以何种方式收费为宜？	134
6-21	电动汽车采用换装电池模式必须解决哪些技术和商业问题？	135
6-22	为什么说电动乘用车采取换电模式存在相当的难度？	136
6-23	电动汽车之电池和汽车，谁应是“中心”？	136
6-24	为什么有人认为电动汽车商业化、产业化之路还很漫长？	137
6-25	V2G（Vehicle-to-grid）概念的含义是什么？	138
6-26	利用 V2G 充放电技术可以起到哪些效果？	139
6-27	什么叫 V2H？它与 V2G 是何关系？	139
6-28	什么是电动汽车充电 VOG 模式？	140
6-29	什么是电动汽车充电 TC/V1G 模式？	140
6-30	什么是电动汽车充电 V2B 模式？	140
6-31	为什么说现阶段电动汽车必须采取换电商业运营路线？	140
6-32	电动汽车在未来如何发挥移动储能装置的作用？	142
6-33	为什么说规模化发展电动汽车必须实施智能化管理？	142
6-34	智能电动汽车充电指的是什么？	142
6-35	优化电动汽车整车技术能达到什么样的目标？	143
6-36	什么是 ISO /TS 16949 质量体系规范？	143

6-37	电动汽车动力蓄电池制造和服务应遵从什么质量管理体系？	144
<b>第七章</b>	<b>电动汽车充换电站的管理</b>	<b>145</b>
7-1	国家电网公司提出电动汽车充换电站服务的 基本商业模式是什么？	145
7-2	国家电网公司为什么提出电动汽车充换电站“换电为主、 插充为辅、集中充电、统一配送”的基本商业模式？	146
7-3	充换电站以“换电为主”的服务模式存在哪些运营风险？	147
7-4	国家电网公司充电设施建设坚持什么原则？	147
7-5	国家电网公司规定哪个部门是充电设施建设和运行的 归口管理部门？	148
7-6	在充电设施建设方面，国家电网公司总部负有哪些职责？	148
7-7	在充电设施运行方面，国家电网公司总部负有哪些职责？	149
7-8	在充电设施建设方面，国家电网公司所属网省公司 负有哪些职责？	149
7-9	在充电设施运行方面，国家电网公司所属网省公司 负有哪些职责？	149
7-10	充电设施运行与维护单位（部门）负有哪些职责？	149
7-11	“五制三算”在充电设施建设项目管理方面有哪些具体规定？	150
7-12	充电设施建设工程项目应编制哪些书面施工材料？	150
7-13	为加强充电设施建设质量管理，国家电网公司所属网省公司 应着重做好哪些工作？	150
7-14	在充电设施建设竣工验收方面，国家电网公司对所属网省公司 提出了哪些要求？	150
7-15	国家电网公司所属网省公司在充电设施建设风险管理与控制过程中， 应重点做好哪几方面的工作？	150
7-16	充电设施运行与维护单位（部门）应重点做好哪几方面的充电 设施运行管理工作？	151
7-17	在充电设备、设施检修方面，国家电网公司有哪些管理 规定和要求？	151
7-18	国家电网公司对做好充电站安全管理工作有 哪些规定和要求？	152
7-19	国家电网公司品牌标识推广应用在电动汽车充电设施 方面有何规定？	152

7-20	我国拟建立什么样的充电设施标准体系框架？	152
7-21	国家有关部门已制定颁布的电动汽车充电方面的标准有哪些？	153
7-22	国家电网公司已出台了哪些有关电动汽车充电方面的标准？	154
7-23	充换电站工作人员上岗作业时的着装和防护有哪些基本规定？	154
7-24	充换电站工作人员应配备哪些安全防护用具和工器具？	155
7-25	电动汽车能源供给基础设施有哪些类型？	155
7-26	为防止充电站内的充电机遭到撞击受损， 应装设哪些防护设施？	156
7-27	对充电站充电区和电池存储区的地坪有哪些规定和要求？	156
7-28	充电站配置灭火器应遵循哪些规定和要求？	156
7-29	充电站配置灭火毯、消防沙等应遵循哪些规定和要求？	156
7-30	充电站设置安全技术防范系统的基本规定是什么？	156
7-31	充电站的防雷接地有哪些基本规定？	156
7-32	充电站行车道有哪些规定？	156
7-33	充电站的标志与标识有哪些规定？	157
7-34	使用叉车装卸动力蓄电池时，应注意哪些安全事项？	157
7-35	过滤式防毒面具具有哪些安全使用要求？	158
7-36	如何正确使用灭火器？	158
7-37	参加灭火时的一般安全注意事项是什么？	159
7-38	什么叫灭火毯？	159
7-39	灭火毯的特性及使用方法和用途是什么？	160
7-40	在充电站内如何正确使用消防沙、灭火毯等消防器材设备？	160
7-41	操作交流充电桩有哪些安全注意事项？	161
7-42	直流充电桩对整车充电时有哪些安全操作要求？	161
7-43	电动汽车充电站为什么要采取措施治理谐波？	162
7-44	什么叫防护等级？	163
<b>第八章</b>	<b>国内外相关产业发展状况及政策法规</b>	164
8-1	电动汽车技术发展的重点和路线是什么？	164
8-2	世界各国推动电动汽车产业化运营主要从哪几个方面展开？	165
8-3	近年来，美国政府是如何推动和发展新能源汽车产业的？	165
8-4	近年来，日本是如何推动和发展新能源汽车产业的？	165
8-5	近年来，德国是如何推动和发展新能源汽车产业的？	166
8-6	近年来，法国是如何推动和发展新能源汽车产业的？	166