

DIANDONG QICHE CHONGDIAN SHESHI
FALV FENGXIAN JIQI DUICE YANJIU

电动汽车充电设施 法律风险及其对策研究

广东电网公司 编



法律出版社
LAW PRESS • CHINA

DIANDONG QICHE CHONGDIAN SHESHI
FALV FENGXIAN JIQI DUICE YANJIU

电动汽车充电设施 法律风险及其对策研究

广东电网公司 编

图书在版编目(CIP)数据

电动汽车充电设施法律风险及其对策研究 / 广东电网公司编. —北京:法律出版社,2012.3
ISBN 978-7-5118-3272-6

I. ①电… II. ①广… III. ①电动汽车—充电—服务设施—管理—法律—研究—中国 IV. ①D922.604

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第043343号

电动汽车充电设施法律风险及其对策研究
广东电网公司 编

编辑统筹 大众出版分社
责任编辑 林喆
装帧设计 李瞻

© 法律出版社·中国

出版 法律出版社	开本 787毫米×1092毫米 1/16
总发行 中国法律图书有限公司	印张 18.25
经销 新华书店	字数 437千
印刷 北京北苑印刷有限责任公司	版本 2012年12月第1版
责任印制 沙磊	印次 2012年12月第1次印刷

法律出版社/北京市丰台区莲花池西里7号(100073)

电子邮件/info@lawpress.com.cn

销售热线/010-63939792/9779

网址/www.lawpress.com.cn

咨询电话/010-63939796

中国法律图书有限公司/北京市丰台区莲花池西里7号(100073)

全国各地中法图分、子公司电话:

第一法律书店/010-63939781/9782

西安分公司/029-85388843

重庆公司/023-65382816/2908

上海公司/021-62071010/1636

北京分公司/010-62534456

深圳公司/0755-83072995

书号:ISBN 978-7-5118-3272-6

定价:45.00元

(如有缺页或倒装,中国法律图书有限公司负责退换)

编 委 会

主 编:王 江 刘凯湘

副 主 编:胡玉梅 李贵方 黄凤龙

编委会成员:高 茜 孙 发 肖智彬 林媛媛

李 徽 靳美文 殷秋实 梁 日

朴文一 冯 雷 陈长斌 李永丽

周佳嘉 王新艳 周 博 温丽娟

序 言

新生事物从其出现,及至发展,再到兴盛,面临诸多困难和挑战,机遇与风险并存。在法治国家出现新的产品和技术时,法律上的风险不可忽视。盖因法律一经制定,即为落后,而新事物必然会有法律所未预见的情况。如何在现有的规则下,预见风险,提出对策,以尽可能避免法律适用的不确定性,避免纠纷的出现,促进新生事物的成长,有着独特而重要的地位。

电动汽车是当下流行的概念和产品,充电设施作为电动汽车的重要配套制度,正如雨后春笋般蓬勃发展。从各地纷纷建设的充电站、充电桩,各级政府出台的扶持发展文件,可以略窥一斑。在这种语境下,探讨电动汽车充电设施面临的法律风险以及应采取的对策,对充电设施的建设者和运营者来说,意义重大。

基于未雨绸缪的考虑,电网公司委托德恒律师事务所、北京大学法学院来承担《电动汽车充电设施法律风险及其对策研究》课题。课题组自接到课题后,进行了踏实的前期准备工作,以此为基础,提出了课题的写作大纲,并经各方的反复商讨和修改后,确定了本课题的体例,包括发展沿革、风险、对策以及参考的案例和法条。春节前后,神州大地一片欢腾气息,课题组仍然坚持工作。为了搜集课题资料,课题组成员广泛阅读文献,并南下广州,开展实地调查研究,获取第一手资料,并倾听来自实践的对话和意见。在讨论风险类型和内容时,课题组多次开展讨论,经常时至深夜,披星戴月而归。在充分的讨论和阅读的基础上,开展写作。完成初稿后,课题组和广东电网就课题报告存在的问题和改进的方法,多次交流,以期渐臻佳境。最后,课题通过了电网公司专家组的评审,并得到了与会专家的一致好评。

课题组针对报告不同部分的特点,采取了不同的方法。在发展现状和沿革部分,主要采用了实证研究的方法。为了参考国外发达国家发展电动汽车及充电设施的经验,还采用了比较研究的方法,这样不仅资料丰富、全面,而且为后续的研究打下了良好的基础。在法律风险和防范对策的分析上,课题组殚精竭虑,一方面考虑专业所长,另一方面结合课题目的,决定采取提取公因式的思维模式,对风险进行抽象分类,在风险具体分析上也采类似的思考模式。同时,课题组也运用了教义学的思维方法,分析法条,指出防范措施,并就某些风险提供了合同范本。

电动汽车以及充电设施虽然是新生事物,但是在法律上并非全然无所根基。其面临的很多问题和其他高新技术产业有很多共同点,譬如与其他主体的合作、知识产权的问题等,也涉及了很多有其特点的、有些甚至是全新的问题,如国家标准与政策变动、充电设施与土地使用权、辐射、电磁波问题等。本课题的意义,主要体现在提供决策依据和合理规避风险两方面。就前者而言,课题中对充电的各种模式提供了利弊分析,并提供了各种数据和材料,以帮助做出更好的决策;就后果而言,课题组不仅分析了法律风险和对

应的防范措施,更进一步提出了有操作性的流程、步骤,以及很多合同范本。这使本书真正面对实践,成为具有可操作性的建议和指导文件,来于现实,又反哺现实。

当然,由于时间的仓促,课题组成员的能力和有限,以及实践的快速发展,本书肯定还有很多疏漏之处,希望读者诸君不吝赐教。

是为序。

刘凯湘

2011年暮秋于北大法学楼

目 录

第一章 电动汽车充电设施的发展沿革与现状	(1)
第一节 电动汽车及其充电设施的发展历史	(1)
一、电动汽车概述	(1)
二、电动汽车的发展历史	(4)
三、电动汽车充电设施及其发展历史	(11)
第二节 电动汽车商业化运行的模式与问题	(16)
一、电动汽车商业化运行的定位	(16)
二、电动汽车商业化运行的模式	(18)
三、各种模式的优势和缺点	(20)
四、我国的电动汽车商业化运行	(22)
五、电动汽车的能源供给模式	(28)
六、电网公司在电动汽车商业化运行中的角色与作用	(30)
第三节 我国电动汽车及其充电设施发展的现状研究	(32)
一、我国电动汽车的发展状况概述	(32)
二、我国在电动汽车充电设施开发中取得的成果	(34)
三、我国目前电动汽车和充电设施发展的有利条件	(37)
四、目前电动汽车充电设施发展和建设中存在的问题	(47)
第四节 其他国家电动汽车及充电设施的发展状况	(48)
一、美国电动汽车的发展状况	(48)
二、日本电动汽车的发展状况	(54)
三、欧洲电动汽车的发展状况	(56)
四、各国的电动汽车充电设施网络	(62)
第二章 电动汽车充电设施法律风险分析	(69)
第一节 法律风险概述	(69)
一、法律风险	(69)
二、电动汽车充电设施建设中的法律风险	(69)
三、电动汽车充电设施运营中的法律风险	(70)
第二节 土地使用方面的法律风险	(70)
一、充电设施建设中使用土地的法律风险	(70)
二、充电设施建设中的相邻关系问题	(74)

第三节	知识产权方面的法律风险	·····	(77)
一、	知识产权概述	·····	(77)
二、	我国发展电动汽车充电设施产业在知识产权上面临的法律风险	·····	(77)
第四节	商业秘密法律风险	·····	(80)
一、	商业秘密的内容与性质	·····	(80)
二、	商业秘密保护面临的法律风险	·····	(81)
第五节	政策变动的风险	·····	(84)
一、	政策风险概述	·····	(84)
二、	发展电动汽车充电设施的政策风险	·····	(85)
三、	政策风险对电动汽车相关企业的危害	·····	(87)
第六节	电动汽车充电建设标准的法律风险	·····	(87)
一、	标准变动的法律风险概述	·····	(87)
二、	电动汽车充电设施标准变动的法律风险	·····	(88)
三、	电动汽车充电设施标准变动的可能对企业造成的影响	·····	(89)
第七节	产品质量方面的法律风险	·····	(90)
一、	产品质量风险的来源	·····	(90)
二、	充电设施导致的产品质量法律风险	·····	(92)
三、	充电电池导致的产品质量法律风险	·····	(93)
四、	产品质量导致的行政责任与刑事责任	·····	(97)
第八节	充电设施的环境污染法律风险	·····	(97)
一、	充电设施环境污染概述	·····	(97)
二、	建设中的环境污染法律风险	·····	(99)
三、	运营中的环境污染法律风险	·····	(99)
四、	环境污染责任的三种后果	·····	(102)
第九节	侵权责任方面的法律风险	·····	(103)
一、	侵权责任概述	·····	(103)
二、	充电设施建设中的侵权责任	·····	(104)
三、	充电设施运营中的侵权责任	·····	(105)
第十节	企业合作方面的法律风险	·····	(112)
一、	企业合作	·····	(112)
二、	电网公司在不同合作模式下的风险区别	·····	(113)
三、	与汽车生产企业、公交公司、其他能源企业合作的法律风险	·····	(114)
第三章	电动汽车充电设施法律风险防范对策	·····	(118)
第一节	土地使用方面的法律风险防范	·····	(118)
一、	签订无偿用地协议	·····	(118)
二、	签订租赁合同提供充电设施建设用地	·····	(118)
三、	设立地役权以对抗第三人	·····	(119)
四、	土地利用方面的其他防范措施	·····	(119)
五、	合同范本	·····	(120)

第二节 知识产权法律风险防范	(124)
一、注意查阅资料、审查文件明确专利权属状况	(124)
二、明确约定专利权的归属	(125)
三、查阅专利权登记材料	(125)
四、防范地域性风险	(125)
五、做好专利申请工作以及转让、许可等工作	(125)
六、提高员工专利方面法律素质	(126)
七、在合同中约定保证性条款	(126)
八、及时寻求法律救济	(126)
九、合同条款示例	(127)
第三节 商业秘密法律风险防范	(127)
一、界定商业秘密的范围	(128)
二、建立健全商业秘密管理制度	(128)
三、与员工签订竞业禁止协议	(129)
四、和相关主体签订保密协议	(130)
五、结合企业专利战略,与专利保护相结合	(130)
六、及时运用法律救济手段	(131)
七、合同范本示例	(131)
第四节 政策变动的法律风险防范	(136)
一、提升企业的核心竞争力,建立企业的合作平台	(136)
二、应用民法中的“情势变更原则”来避免和减少损失	(137)
三、积极运用民间资本和社会资源	(137)
四、进行充分的市场预测	(137)
第五节 充电设施标准变化的风险防范	(137)
一、积极谋划充电设施标准的制定	(138)
二、科学评估各类技术的替代效果,掌握能源转型期的技术选择	(138)
三、加强风险监控和风险预警	(139)
四、小结和展望	(139)
第六节 产品质量方面的法律风险防范	(139)
一、明确产品的明示担保和默示担保要求	(139)
二、了解掌握最新的充电电池质量的规则	(139)
三、健全企业内部工作流程管理制度	(140)
四、做好产品质量风险的商事预防	(140)
五、合同范本示例	(141)
第七节 环境污染方面的法律风险防范	(152)
一、防范建设施工产生污染	(152)
二、建立完善的安全作业制度	(153)
三、对员工进行安全作业、紧急事态处理培训	(153)
四、加强日常作业监管	(153)
五、审慎选择是否从事电池回收业务	(153)

六、做好电池的存储、回收工作	(153)
七、治理谐波、“电磁污染”问题	(153)
八、购买环境污染责任保险	(154)
九、环境污染问题救济	(154)
第八节 侵权责任方面的法律风险防范	(154)
一、利用责任保险制度转移赔偿责任	(154)
二、采取多种措施保护充电设施	(155)
三、制定并严格执行安全操作规范	(155)
四、认真履行安全保障义务	(155)
五、采取多种措施,防止车辆充电期间受毁坏	(157)
六、防范计价、“窃电”等风险	(158)
第九节 企业合作法律风险防范	(158)
一、合同订立过程中的合同法律风险防范措施	(158)
二、合同履行中的合同法律风险防范措施	(160)
三、合同范本示例	(162)
第十节 立法建议	(180)
一、构建公共地役权制度解决用地问题	(180)
二、完善保护充电设施的相关立法	(181)
三、积极参与相关立法解决期限问题	(181)
四、完善立法保护商业秘密	(181)
五、电池回收方面的立法完善	(182)
附录 法规与案例资料	(183)
国内现状和资料	(183)
一、国内现行政策法规	(183)
(一) 行政法规	(183)
1. 国务院办公厅关于印发 2009 年节能减排工作安排的通知	(183)
2. 国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定	(183)
3. 国务院关于印发中国应对气候变化国家方案的通知	(183)
4. 汽车产业调整和振兴规划	(184)
(二) 部门规章	(184)
1. 财政部、国家税务总局关于调整和完善消费税政策的通知	(184)
2. 财政部、国家税务总局关于进口环节消费税有关问题的通知	(185)
3. 财政部、科技部关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知	(185)
4. 财政部、科学技术部、工业和信息化部、国家发展和改革委员会关于开展私人购买新能源汽车补贴试点的通知	(185)
5. 财政部、科学技术部、工业和信息化部、国家发展和改革委员会关于扩大公共服务领域节能与新能源汽车示范推广有关工作的通知	(187)
6. 当前优先发展的高技术产业化重点领域指南	(187)
7. 工业和信息化部公告——新能源汽车生产企业及产品准入管理规则	(187)

8. 工业和信息化部关于印发 2010 年第一批行业标准制修订计划的通知 (二)	(188)
9. 科学技术部、国家环保总局、国家计委、国家经贸委、教育部、国家机械工 业局、公安部、建设部、交通部、财政部、国家税务总局、国家质量技术监 督局、国家石油和化学工业局关于印发《关于实施“空气净化工程——清 洁汽车行动”的若干意见》的通知	(189)
10. 商务部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部、海关总署、 国家质量监督检验检疫总局关于促进我国汽车产品出口持续健康发展的 意见	(190)
11. 国家发展和改革委员会公告——新能源汽车生产准入管理规则	(191)
12. 住房和城乡建设部、公安部、国家发展和改革委员会关于城市停车设施 规划建设及管理的指导意见	(191)
(三) 地方政府规章	(192)
1. 大连市人民政府令——大连市汽车租赁管理规定	(192)
2. 沈阳市人民政府令——沈阳市机动车停车场管理办法	(192)
(四) 地方规范性文件	(192)
1. 北京市环境保护局关于电动汽车等零排放车辆办理环保手续有关事项 的通知	(192)
2. 北京市人民政府办公厅关于印发缓解北京市区交通拥堵第七阶段(2010 年)工作方案的通知	(193)
3. 亳州市人民政府关于促进电动汽车产业发展的通知	(193)
4. 长春市人民政府关于支持战略性新兴产业发展的若干意见	(193)
5. 成都市人民政府办公厅关于扶持电动汽车产业发展的意见	(194)
6. 成都市人民政府办公厅转发市经委关于《成都市电动汽车产业化行动方 案(2010~2012年)》的通知	(195)
7. 广东省经济和信息化委员会关于印发广东省战略性新兴产业基地建设 实施方案的通知	(195)
8. 广东省人民政府办公厅印发《珠江三角洲产业布局一体化规划(2009~ 2020年)》的通知	(196)
9. 广东省人民政府办公厅印发广东省现代产业体系建设总体规划的通知	(196)
10. 广东省人民政府印发广东省电动汽车发展行动计划的通知	(197)
11. 广东省物价局关于深圳市电动汽车充电设施用电价格问题的批复	(197)
12. 广西壮族自治区人民政府关于推进新能源汽车产业发展的意见	(198)
13. 河南省人民政府关于加快电动汽车产业发展的意见	(198)
14. 河南省人民政府关于印发河南省电动汽车产业发展规划(暂行)的通知	(198)
15. 河南省人民政府关于支持电动汽车产业发展的若干意见	(199)
16. 湖北省人民政府关于加快发展高新技术产业的若干意见	(199)
17. 湖北省人民政府关于推进电动汽车研发及产业化的意见	(199)

18. 济南市人民政府关于印发济南市战略性新兴产业发展规划(2010 ~ 2015年)的通知	(200)
19. 江苏省人民政府办公厅关于转发省发展改革委江苏省新能源汽车产业发展专项规划纲要(2009 ~ 2012年)的通知	(201)
20. 江苏省人民政府办公厅关于转发省发展改革委江苏省智能电网产业发展专项规划纲要(2009 ~ 2012年)的通知	(201)
21. 山东省经济和信息化委员会关于印发《2010年全省电力技术监督工作报告》的通知	(201)
22. 山东省人民政府办公厅关于转发省财政厅等部门山东省新能源汽车示范推广财政扶持办法(试行)的通知	(202)
23. 上海市经济和信息化委员会关于印发《上海推进智能电网产业发展行动方案(2010 ~ 2012年)》的通知	(202)
24. 上海市经济信息化委员会关于印发《上海推进新能源高新技术产业化行动方案(2009 ~ 2012年)》的通知	(202)
25. 深圳市人民政府关于印发深圳新能源产业振兴发展规划(2009 ~ 2015年)的通知	(203)
26. 深圳市人民政府关于住宅区和社会公共停车场加装新能源汽车充电桩的通告	(203)
27. 潍坊市人民政府关于加快新兴产业发展的实施意见	(204)
28. 许昌市人民政府关于印发许昌市2010 ~ 2015年电动汽车产业发展规划的通知	(205)
29. 盐城市人民政府关于印发盐城市汽车产业发展振兴规划纲要的通知	(205)
30. 浙江省科学技术厅关于建设首批浙江省产业技术创新战略联盟的通知	(206)
31. 郑州市人民政府关于加快电动汽车产业发展的意见	(206)
32. 郑州市人民政府关于印发郑州市电动汽车示范运营方案的通知	(206)
33. 郑州市人民政府关于印发郑州市汽车产业发展专项规划的通知	(207)
34. 株洲市人民政府办公室关于印发《株洲市公交车电动化三年行动计划纲要(2009 ~ 2011年)》的通知	(207)
二、国内案例资料	(209)
(一) 充电设施案例	(209)
1. 充电站买卖合同纠纷(1): 货款支付	(209)
2. 充电站买卖合同纠纷(2): 质量问题	(210)
3. 充电站买卖合同纠纷(3): 质量问题	(211)
4. 充电站买卖合同纠纷(4): 质量问题	(214)
5. 商标侵权与不正当竞争案	(219)
6. 充电站建设工程施工合同纠纷	(223)
7. 建设施工致人损害纠纷	(225)
(二) 电动汽车案例	(226)
1. 专利实施许可合同纠纷: 电动汽车保护罩技术	(226)

2. 专利权权属纠纷	(229)
3. 实用新型专利转让合同纠纷	(231)
4. 电动车买卖合同纠纷:产品质量	(233)
5. 外观设计专利侵权纠纷	(235)
6. 产品质量损害赔偿纠纷	(236)
7. 电动车买卖合同纠纷	(237)
8. 发明专利侵权纠纷	(238)
9. 擅自使用他人企业名称纠纷	(240)
10. 外观设计专利侵权纠纷	(243)
11. 侵犯注册商标专用权纠纷	(244)
12. 侵犯注册商标专用权纠纷	(247)
13. 电动汽车买卖合同纠纷	(249)
14. 竞业禁止纠纷	(250)
15. 同充电期间充电汽车被损坏相关的纠纷(1)	(251)
16. 同充电期间充电汽车被损坏相关的纠纷(2)	(252)
国外现状及案例资料	(252)
一、国外现行政策法规	(252)
(一) 美国	(252)
1. 电动汽车和复合汽车的研究开发和样车试用法令 (Electric and Hybrid Vehicle Research, Development, and Demonstration)	(252)
2. 经济复苏法案:电动汽车电池和部件工厂 (Recovery Act-Electric Drive Vehicle Battery and Component Manufacturing Initiative)	(253)
3. 复苏法案:交通电气化 (Recovery Act-Transportation Electrification)	(254)
4. 经济复苏法案:通过创新变革美国经济	(254)
5. 能源独立与安全法案 (Energy Independence and Security Act of 2007)	(255)
6. 紧急经济稳定法案 (The Emergency Economic Stabilization Act of 2008)	(256)
7. 能源清洁和安全法案 (American Clean Energy and Security Act of 2009)	(256)
8. 美国创新战略:促进可持续增长和提供优良的工作机会 (A Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs)	(257)
9. 重整美国制造业政策框架 (A Framework for Revitalizing American Manufacturing)	(257)
10. 税收减免措施	(258)
(二) 欧洲	(259)
1. 欧盟	(259)
2. 法国	(262)
3. 英国	(264)
(三) 日本	(265)
1. 小型汽车的绿色税制	(265)
2. 大型汽车绿色税制	(266)

(四) 其他各国介绍	(267)
1. 各国的电动汽车措施	(267)
2. 各国电动车发展的经济优惠政策	(268)
3. 各国电动车市场推广政策	(268)
4. 各国电动车技术研发政策	(269)
5. 欧盟诸国对电动汽车的经济激励政策一览表	(269)
二、案例	(270)
(一) 充电设施案例	(270)
(二) 电动汽车案例	(270)
1. KC 休闲公司诉哈伯等(2008)(KC LEISURE, INC., Appellant, v. LAWRENCE HABER, ET AL., Appellee.)	(270)
2. 英曼诉佛罗里达州案(2005)(TOBY TERRELL INMAN, Appellant, v. STATE OF FLORIDA, Appellee.)	(271)
3. 比格斯案(2009)	(272)
参考文献	(273)

第一章

电动汽车充电设施的发展沿革与现状

第一节 电动汽车及其充电设施的发展历史

一、电动汽车概述

(一) 电动汽车的定义与分类

电动汽车是指完全或部分以车载电源为动力,用电机驱动车轮行驶,符合道路交通、安全法规各项要求的车辆。^①

电动汽车大致可分为纯电动汽车(BEV)、混合动力汽车(HEV)和燃料电池电动汽车(FCEV)三类。纯电动汽车是以电池为储能单元,以电动机为驱动系统的车辆。我国首支上路的电动公交车队就是纯电动汽车。混合动力汽车,其动力系统包括内燃机和电池组。它将内燃机、电动机与一定容量的储能器件通过控制系统相组合,电动机可补充提供车辆起步、加速时所需转矩,又可以存储吸收内燃机富余功率和车辆制动能量,从而可大幅度降低油耗、减少污染物排放。燃料电池电动汽车是利用燃料电池中氢气与氧气发生反应产生的电力做驱动力的电动汽车。燃料电池电动汽车摆脱了充电补充能源模式,而是加注燃料的方式,使电动汽车不受充电设施的限制。

(二) 电动汽车的构造

电动汽车的组成包括:电力驱动及控制系统、驱动力传动等机械系统、完成既定任务的工作装置等。^② 电力驱动及控制系统是电动汽车的核心,也是区别于内燃机汽车的最大不同点。电力驱动及控制系统由驱动电动机、电源和电动机的调速控制装置等组成。电动汽车的其他装置基本与内燃机汽车相同。

1. 电源

电源为电动汽车的驱动电动机提供电能,电动机将电源的电能转化为机械能,通过传动装置或直接驱动车轮和工作装置。目前,电动汽车上应用最广泛的电源是铅酸蓄电池,但随着电动汽车技术的发展,铅酸蓄电池由于比能量较低、充电速度较慢、寿命较短,逐渐被其他蓄电池所取代。正在发展的电源主要有钠硫电池、镍镉电池、锂电池、燃料电池、飞轮电池等,这些新型电源的应用,为电动汽车的发展开辟了广阔的前景。

2. 驱动电动机

驱动电动机的作用是将电源的电能转化为机械能,通过传动装置或直接驱动车轮和

^① 施萝菲:“电动汽车:走进汽车新时代”,载《汽车工业研究》2010年第3期。

^② 张军:“电动汽车‘大卸八块’”,载《科技潮》2010年第10期。

工作装置。目前,电动汽车上广泛采用的是直流串激电动机,这种电机具有“软”的机械特性,与汽车的行驶特性非常相符。但直流电动机由于存在换向火花,功率较小、效率较低,维护保养工作量大,随着电机技术和电机控制技术的发展,势必逐渐被直流无刷电动机(BCDM)、开关磁阻电动机(SRM)和交流异步电动机所取代。^①

3. 电动机调速控制装置

电动机调速控制装置是为电动汽车的变速和方向变换等设置的,其作用是控制电动机的电压或电流,完成电动机的驱动转矩和旋转方向的控制。早期的电动汽车上,直流电动机的调速采用串接电阻或改变电动机磁场线圈的匝数来实现。因其调速是有级的,且会产生附加的能量消耗或使用电动机的结构复杂,现在已很少采用。目前电动汽车上应用较广泛的是晶闸管斩波调速,通过均匀地改变电动机的端电压,控制电动机的电流,来实现电动机的无级调速。在电子电力技术的不断发展中,它也逐渐被其他电力晶体管(如GTO、MOSFET、BTR及IGBT等)斩波调速装置所取代。从技术的发展来看,伴随着新型驱动电机的应用,电动汽车的调速控制转变为直流逆变技术的应用,将成为必然的趋势。^②

在驱动电动机的旋向变换控制中,直流电动机依靠接触器改变电枢或磁场的电流方向,实现电动机的旋向变换,这使电路复杂、可靠性降低。当采用交流异步电动机驱动时,电动机转向的改变只需变换磁场三相电流的相序即可,可使控制电路简化。此外,采用交流电动机及其变频调速控制技术,使电动汽车的制动能量回收控制更加方便,控制电路更加简单。

4. 电动汽车传动装置

电动汽车传动装置的作用是将电动机的驱动转矩传给汽车的驱动轴,当采用电动轮驱动时,传动装置的多数部件常常可以忽略。因为电动机可以带负载启动,所以电动汽车上无需传统内燃机汽车的离合器。因为驱动电机的旋向可以通过电路控制实现变换,所以电动汽车无需内燃机汽车变速器中的倒挡。当采用电动机无级调速控制时,电动汽车可以忽略传统汽车的变速器。在采用电动轮驱动时,电动汽车也可以省略传统内燃机汽车传动系统的差速器。^③

5. 行驶装置

行驶装置的作用是将电动机的驱动力矩通过车轮变成对路面的作用力,驱动车轮行走。它同其他汽车的构成是相同的,由车轮、轮胎和悬架等组成。

6. 转向装置

转向装置是为实现汽车的转弯而设置的,由转向机、方向盘、转向机构和转向轮等组成。作用在方向盘上的控制力,通过转向机和转向机构使转向轮偏转一定的角度,实现汽车的转向。多数电动汽车为前轮转向,工业中用的电动叉车常常采用后轮转向。电动汽车的转向装置有机械转向、液压转向和液压助力转向等类型。^④

7. 制动装置

电动汽车的制动装置同其他汽车一样,是为汽车减速或停车而设置的,通常由制动

① 聂昕、毛永志:“电动汽车的关键技术及发展”,载《新材料产业》2006年第10期。

② 聂昕、毛永志:“电动汽车的关键技术及发展”,载《新材料产业》2006年第10期。

③ 聂昕、毛永志:“电动汽车的关键技术及发展”,载《新材料产业》2006年第10期。

④ 聂昕、毛永志:“电动汽车的关键技术及发展”,载《新材料产业》2006年第10期。

器及其操纵装置组成。在电动汽车上,一般还有电磁制动装置,它可以利用驱动电动机的控制电路实现电动机的发电运行,使减速制动时的能量转换成对蓄电池充电的电流,从而得到再生利用。

8. 工作装置

工作装置是工业用电动汽车为完成作业要求而专门设置的,如电动叉车的起升装置、门架、货叉等。货叉的起升和门架的倾斜通常由电动机驱动的液压系统完成。

在电动汽车的上述装置中,电源至关重要,直接关系到电动汽车的行驶里程、价格成本、速度等,进而关系到电动汽车商业化推广。除了要提升蓄电池的性能、寿命外,还需要电池更换、快速充电等配套服务的改进,这样才能使电动汽车满足市场,推动电动汽车的尽快普及,并通过大量生产降低成本。因此,电动汽车充电设施是电动汽车产业链的重要组成部分,在电动汽车产业发展的同时还应该充分考虑充电设施的发展。^①

(三) 电动汽车的优缺点及推广情况

总体而言,电动汽车与内燃机汽车相比,有其自身的许多特点:无污染,噪声低;能源效率高,多样化;结构简单,使用维修方便;动力电源使用成本高,续航里程短。电动汽车的价格比内燃机汽车高,决定了电动汽车的初期投入大、费用支出多,但是电动汽车的维修保养费用低,随着使用年限的延长,其费用支出会逐渐降低,甚至会低于内燃机汽车使用成本。

但是,相比内燃机汽车,电动汽车目前仍存在许多不足:(1) 蓄电池技术仍不成熟,蓄电池的安全性值得考虑,且充电时间较长、电池寿命较短、电池的费用高,增加了电动汽车的成本;(2) 电动汽车缺乏统一的标准,使产品开发、维护无法统一,限制了电动汽车的推广;(3) 电动汽车,特别是纯电动汽车的配套设施开发不足、充电设施有限,阻碍了电动汽车的应用。

具体来说,电动汽车分为三大类,不同类别的电动汽车之间存在差异,因此每种类型电动汽车的优缺点也需要分析。

1. 纯电动汽车

纯电动汽车的优点是清洁无污染、能量转换效率更高、技术相对简单成熟,只要有电力供应的地方都能够充电。缺点是,目前蓄电池单位重量储存的能量太少,还因电动车的电池较贵,又没形成经济规模,故购买价格较贵,至于使用成本,有些使用价格比汽车贵,有些价格仅为汽车的 1/3,这主要取决于电池的寿命及当地的油、电价格。

纯电动汽车本身不排放污染大气的有害气体,电力可从多种一次能源中获得,还可以充分利用晚间用电低谷时富余的电力充电,使电动汽车的研究和应用成为汽车工业的一个“热点”。但是纯电动汽车行驶里程有限,基础设施建设以及价格影响了产业化的进程。与混合动力相比,电动车更需要基础设施的配套,而这不是一家企业能解决的,需要各企业联合起来与当地政府部门一起建设,才会有大规模推广的机会。目前,世界各国均加大纯电动汽车的开发力度。自 2009 年以来,我国陆续出台《汽车产业调整振兴规划》、电动汽车“十城千辆”项目,对纯电动汽车的扶持力度正在不断加大。

2. 混合动力电动汽车

混合动力电动汽车具有以下优点:(1) 采用混合动力后可按平均需用的功率来确定

^① 聂昕、毛永志:“电动汽车的关键技术及发展”,载《新材料产业》2006 年第 10 期。