

中国电动汽车标准化工作路线图

China Electric Vehicle Standardization Roadmap

(第三版)

(Version 3.0)

全国汽车标准化技术委员会

National Technical Committee of Auto Standardization

中国汽车技术研究中心有限公司

China Automotive Technology and Research Center Co., Ltd.

2021年8月



中国电动汽车标准化工作路线图

China Electric Vehicle Standardization Roadmap

(第三版)

(Version 3.0)



全国汽车标准化技术委员会

National Technical Committee of Auto Standardization

中国汽车技术研究中心有限公司

China Automotive Technology and Research Center Co., Ltd.

2021 年 8 月

目 录

第1章 前 言	1
第2章 研究背景	3
2.1 定义与定位	5
2.2 适用范围和覆盖类别	5
2.2.1 适用范围	5
2.2.2 覆盖类别	5
2.3 编制目标	5
2.4 编制原则	6
2.5 编制方法和研究过程	7
2.5.1 编制方法	7
2.5.2 研究过程	8
2.6 相关标准法规组织	8
2.6.1 国际技术法规组织	9
2.6.2 国际标准化组织	10
2.6.3 德国标准化组织	12
2.6.4 美国标准化组织	13
2.6.5 日本标准化组织	14
2.6.6 中国标准化组织	15
第3章 制定基础	18
3.1 中国电动汽车发展战略	18
3.1.1 战略规划	18
3.1.2 技术路线	19
3.1.3 发展目标	19
3.1.4 主要任务	19
3.1.5 保障措施	20
3.2 中国电动汽车产业政策	21
3.2.1 宏观综合政策	21
3.2.2 行业管理政策	21
3.2.3 推广应用政策	23
3.2.4 税收优惠政策	24
3.2.5 技术研发政策	24
3.2.6 基础设施政策	24
3.2.7 出行优先政策	26
3.3 中国电动汽车产业发展影响因素	26
3.3.1 交通运输模式发展的影响	26
3.3.2 电力能源业的发展的影响	26
3.3.3 商业模式的影响	27
3.3.4 新技术应用的影响	27
3.3.5 基础设施建设和售后服务体系建设的影响	27
3.4 《路线图》的参与者、利益相关方	27

3.4.1 指导单位与主要参与者.....	27
3.4.2 利益相关方.....	28
第4章 标准分析.....	29
4.1 电动车辆.....	29
4.1.1 基础通用.....	29
4.1.2 整车.....	40
4.1.3 车载储能系统.....	57
4.1.4 电驱动系统.....	70
4.1.5 燃料电池系统.....	74
4.1.6 控制系统.....	76
4.1.7 其他系统和部件.....	79
4.2 界面与通信.....	84
4.2.1 充电.....	84
4.2.2 换电.....	89
4.2.3 加氢.....	92
4.2.4 放电.....	93
4.2.5 数据安全.....	94
4.3 基础设施.....	95
4.3.1 充电设备及设施.....	95
4.3.2 充电设施建设与运行.....	97
4.3.3 充电服务网络.....	98
4.3.4 换电设施.....	98
4.3.5 加氢设施.....	99
4.4 相关产业.....	100
4.4.1 紧急救援.....	101
4.4.2 回收利用.....	103
4.4.3 运行与在线安全监管.....	108
4.4.4 包装、存储、运输.....	109
第5章 路线图的实施.....	111
第6章 展望.....	118
附录A：中国电动汽车标准列表.....	120
附录B：中国电动汽车标准化工作路线图.....	130

第1章 前言

标准化是社会和经济发展中不可或缺的技术活动，在规范产品质量、助力产业发展、促进经济与贸易、便利人民生活等多个方面起着越来越重要的作用。为更好地发挥标准化在电动汽车产业中的支撑和引领作用，汽车工业发达国家逐步建立了电动汽车标准体系和标准化工作路线图。

自2010年开始，在工业和信息化部、国家标准化管理委员会（以下简称国家标准委）的支持和指导下，全国汽车标准化技术委员会（以下简称汽标委）开展了中国电动汽车标准体系研究、电动汽车综合标准化工作研究、电动汽车“十二五”“十三五”“十四五”标准化工作规划等研究活动，形成了一系列电动汽车标准体系研究成果。根据主管部门要求，汽标委在标准体系研究成果基础上，系统梳理了中国电动汽车标准化工作的任务、目标和时间节点，结合能源行业电动汽车充电设施标准体系规划，借鉴德国、美国电动汽车标准化路线图的工作经验，经多轮征求意见、专家研讨、评审和完善，形成了《中国电动汽车标准化工作路线图》（以下简称《路线图》）。

《路线图》正文由前言、研究背景、制定基础、标准分析、实施和展望六个部分组成。前言部分是《路线图》由来的基本描述。研究背景部分介绍了《路线图》的基本概念以及制定原因，描述了《路线图》的定义与定位、范围与覆盖类别、目标、编制原则、制定方法和过程、相关标准化机构等。制定基础部分介绍了《路线图》制定的依据和支撑条件，描述了中国电动汽车的发展战略、产业政策、影响因素、《路线图》的参与者和利益相关方等。标准分析部分介绍了电动车辆、界面与通信、基础设施、相关产业四个方面国内外现有标准、缺失标准及其制定规划等，根据工作规划将标准缺项划分成紧急、短期、中期和长期四个阶段。实施部分通过图表的方式，给出了缺项标准的详细清单和制修订节点。展望部分描绘了电动汽车标准化未来工作重点和方向。《路线图》还以附录的形式给出了路线图已有的标准清单、在研标准项目，以及《路线图》

示意总图，便于读者快速定位与查阅。

《路线图》（第一版）于 2016 年定稿，经多轮编辑校对后通过主管部门审定，于 2017 年 7 月正式发布。2018 年初，在汇总《路线图》（第一版）应用经验的基础上，汽标委组织行业对《路线图》进行修订。2018 年 9 月，修订后的《路线图》通过汽标委电动车辆分标委评审，形成《路线图》（第二版）。2020 年，首批三项电动汽车安全类强制性国家标准发布，标志着中国初步建立了强制性和推荐性标准协调发展的新型电动汽车标准体系；同时，随着《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》的发布实施以及电动车辆领域“十四五”标准体系建设方案的研究与规划，《路线图》有了进一步修订的需要。2021 年 4 月，修订后的《路线图》通过汽标委电动车辆分标委专家评审，形成《路线图》（第三版）。

未来，随着电动汽车产业发展和技术的进步，《路线图》将会根据行业需求不断更新和完善！

第2章 研究背景

电动汽车是指全部或部分采用电力驱动的汽车，其中，纯电动汽车、插电式混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车统称为新能源汽车。发展新能源汽车是有效缓解能源和环境压力、促进经济发展方式转变和可持续发展的重要推手，是实现“碳达峰”、“碳中和”战略目标的有力支撑。当前，新一轮科技革命催生产业的变革与重塑，百年汽车产业正面临着前所未有的发展机遇与挑战，新能源汽车成为汽车产业转型升级的迫切需求，也是中国迈向汽车强国的必由之路。

我国高度重视电动汽车产业发展，从“八五”开始持续多年投入专项资金支持电动汽车研发。2012年，国务院把新能源汽车列为七大战略新兴产业之一，出台了一系列政策来推动产业化和市场化发展。2014年，国务院办公厅印发《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》后，相关部门陆续出台了一系列扶持政策，包括技术研发、购买补贴、税费减免、充电设施建设、不限购不限行、扶持电价等，涵盖了新能源汽车产业化和市场化发展的各个方面。2017年4月，《汽车产业中长期发展规划》发布，提出以新能源汽车和智能网联汽车为突破口，推动汽车产业转型升级。2020年11月，国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，提出坚持电动化、网联化、智能化发展方向，深入实施发展新能源汽车国家战略，以融合创新为重点，推动我国新能源汽车产业高质量可持续发展。“十三五”期间，中国新能源汽车的产销快速增长，2015年以来连续六年位居全球第一，截至2021年6月保有量超过600万辆，新能源汽车正在走进千家万户。

标准化工作是引领、服务和促进中国电动汽车产业规模化发展的一个重要措施。我国一直以来都高度重视电动汽车的标准化工作。2010年4月，国家标准委下发《关于开展节能与新能源汽车标准体系研究工作的通知》，要求汽标委研究并制定节能与新能源汽车标准体系框架。2010年7月，国家能源局批准

成立能源行业电动汽车充电设施标准化技术委员会，开展充电基础设施标准化工作。2011年8月，工业和信息化部召集电动汽车相关行业企业，由汽标委牵头开展电动汽车综合标准化工作研究，并于2012年10月正式下达《关于印发电动汽车综合标准化技术体系的通知》。2013年10月，为贯彻落实《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》《标准化事业发展“十二五”规划》部署及要求、促进战略性新兴产业的快速健康和可持续发展，在国家标准委的统筹协调下，汽标委参与编写了《战略性新兴产业标准化发展规划（2013-2015年）》，并于2013年12月正式印发。同期，《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》等文件也对新能源汽车标准化工作提出了明确要求。2017年4月，工业和信息化部联合发改委和科技部印发《汽车产业中长期发展规划》，提出优化完善新能源汽车标准体系。2020年11月，国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，提出建立新能源汽车与相关产业融合发展的综合标准体系。2021年6月，工业和信息化部发布《2021年汽车标准化工作要点》，提出按照国家战略规划和汽车专项规划要求，完成汽车行业“十四五”标准体系建设方案，建立新能源汽车和智能网联汽车“十四五”标准体系，并明确分阶段具体建设目标，发布《中国电动汽车标准化工作路线图》（第三版），并做好宣贯和实施工作。另外，近年来随着中国积极实施“一带一路”倡议，汽车产业走出去的步伐正逐步加快，这也将对标准工作提出更高的要求。

为加快各项汽车产业政策的贯彻实施，全面落实主管部门对电动汽车标准化工作的要求，汽标委电动车辆分标委科学、系统、全面地统筹推进电动汽车标准化工作。在《路线图》的研究制定过程中，汽标委组织行业与德国、美国等标准化机构进行了多次交流，充分吸收了国外路线图的经验，形成了适应中国国情、助推中国产业发展、具有中国特色的电动汽车标准化工作路线图。

2.1 定义与定位

《路线图》是中国电动汽车标准化工作的具体目标和工作计划的说明性文件,该文件用简单易懂和形象化的方式让电动汽车标准化工作的参与者和利益相关方能更好的理解和参与中国的电动汽车标准化工作。

本版《路线图》规划的起止阶段为2021年至2030年,标准化工作分为紧急(2021年1月至2021年12月)、短期(2022年1月至2022年12月)、中期(2023年1月至2025年12月)和长期(2026年1月至2030年12月)共4个阶段。

2.2 适用范围和覆盖类别

2.2.1 适用范围

- a) 电动车辆:纯电动汽车、混合动力电动汽车(含增程式)、燃料电池电动汽车、电动车辆相关系统部件等;
- b) 接口界面:充电、换电、放电、加氢等;
- c) 基础设施:充电桩、充电站、换电站和加氢站等;
- d) 相关产业:电动汽车及电池的运输、回收利用、运营、紧急救援等。

2.2.2 覆盖类别

- a) 覆盖车辆的种类:
 - 电动乘用车和客车类: M_1 、 M_2 、 M_3 ;
 - 电动货车类: N_1 、 N_2 、 N_3 ;
 - 其他专用车辆类;
- b) 覆盖基础设施和相关产业的建设、运营、管理等。

2.3 编制目标

《路线图》的编制目标是有目的、有计划、有步骤地建立起联系紧密、相互协调、层次分明、构成合理、相互支持、满足应用需求的电动汽车标准体系,制定一系列由标准体系确定的具体标准,使标准化工作发挥最佳效益,支撑和

引导中国电动汽车产业的快速发展和技术创新，即：

- 提出科学、整体、系统、开放的电动汽车标准体系；
- 提出未来需要制修订的标准项目；
- 提出中国电动汽车标准及体系建设的实施步骤；
- 促进技术和应用创新；
- 推进能源转型、助力碳达峰和碳中和；
- 促进电动汽车大规模产业化；
- 满足科研、产业化、市场化运行和政府管理的需要；
- 促进融入国际标准化工作，推动中国标准走向世界。

2.4 编制原则

政府指导、企业为主、创新思路和国际视野是《路线图》编制的总原则，其目的是充分提高中国电动汽车核心竞争力，发挥标准在引领科研、规范产业化和促进市场化的技术支撑作用，保障电动汽车及相关产业的健康快速发展。

《路线图》的具体编制原则是：

(1) 统筹规划、协调发展

利用各有关部门共同参与的平台，统筹规划电动汽车标准体系的建设和发展，协调各部门的分工和任务，统筹安排电动汽车标准体系建设进度，协调标准体系建设中的重要问题，充分发挥各专业标准化技术委员会在电动汽车各自领域中标准制、修订的主体作用，规划好层次分明、各有侧重的国家标准、行业标准协调统一的标准体系。

(2) 循序渐进、合理安排

电动汽车的许多技术还处于科技成果阶段，没有经过工程化和产业化的验证，这部分标准有待于技术的进一步成熟。部分电动汽车产品还处于产业化前期，支撑标准研究的数据量有限。需要根据技术的成熟程度和对标准需求的紧迫程度，循序渐进地推动电动汽车的标准工作。

(3) 正向研究、适度超前

坚持标准的正向研究，促进科研工作与标准化工作的融合。从中国实际出发，注重以技术或知识产权来支撑标准的制定，特别注重将中国电动汽车科研、产业化和示范运行的最新成果转化为标准，确保标准的先进性。同时，为适应技术和产业的发展，标准体系在满足目前行业需求的基础上，适当考虑未来一段时间技术发展的趋势，对电动汽车的发展起到一定的引导作用。

(4) 汽车牵头、合力推进

以服务电动汽车推广应用为主体，充分发挥汽车行业的牵头作用，联合电力、电工等各相关领域，形成分工明确、相互配合、合力推进的工作机制。

2.5 编制方法和研究过程

2.5.1 编制方法

基于《路线图》的定义与定位、编制目标和编制原则，确立了《路线图》的编制方法，主要有：

(1) 以满足应用需求为导向，官产学研用共同参与

《路线图》服务于产业发展，为避免出现与产业现状脱节现象，在研究中需要把握车辆、基础设施和相关产业对标准的需求，只有立足于政府、行业 and 用户的实际需求来建立标准，才能切实保障电动汽车标准来自实践，结果能够指导实践，才能促进电动汽车标准在科研、产业化、市场化和政府管理等各方面的应用。

(2) 分类分层规划，科学和系统研究标准体系

由于电动汽车标准涉及到的内容比较复杂，为了便于推广应用，标准体系在内容、层次上要充分体现科学性和系统性，保证各项电动汽车标准分门别类纳入相应的分体系之中，并使得这些标准之间协调一致，相互配套，完整全面。利用系统工程的方法，分类分层规划，科学和系统研究标准体系。

(3) 借鉴国际国外标准成果，积极推动国际标准化

电动汽车是世界汽车工业强国的发展重点，国际标准化工作正在积极开展。《路线图》充分体现了与电动汽车国际标准法规的沟通和协调，积极采用和借

鉴国际国外标准成果，着力推动国际标准的本地化。积极采用国际标准，有助于降低生产成本、扩大供应商及商业伙伴的选择范围，有助于厂商生产出适合全球市场的产品。

2.5.2 研究过程

《路线图》研究过程中，开展了大量的调研和分析工作，主要有：

(1) 建立基于需求的电动汽车标准框架

基于多方调研，针对中国电动汽车技术和产业发展、中国车用能源发展战略和技术路线进行了分析和预测，先后整理出中国电动汽车标准体系框架、核心标准和急需的标准等。与此同时，结合对电动汽车技术发展趋势的研究，分析与把握标准的发展趋势。

(2) 全面梳理分析国内外标准

对现有国内电动汽车的标准进行了梳理分析，同时也对国际标准和国外先进标准进行了分析研究，系统梳理了 ISO、IEC 以及 SAE、DIN 等值得借鉴的国际标准和国外标准。

(3) 开展广泛的多层次、多领域研讨

为了做好《路线图》的编制工作，参编人员多次到国家相关部委、行业协会学会、科研机构、大专院校、重点企业等汇报、调研，了解各方面的标准化需求。汽标委还加强与 ISO 和 IEC 等国际标准化机构的沟通和协调，与美国 ANSI 和 SAE，德国 VDA 和 DIN，日本 JARI 等标准化组织进行了深入的交流。

2.6 相关标准法规组织

电动汽车标准和法规是各国政府、行业企业、科研机构、标准化组织等关注的热点。比较有影响力的技术法规组织有联合国世界车辆法规协调论坛（WP.29）、欧盟（EU）和美国公路交通安全管理局（NHTSA）；技术标准组织有国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）、国际电信联盟（ITU）以及德国、美国、日本和中国的标准化组织。

中国尚无汽车技术法规的类别划分，与之类似的是强制性国家标准。中国

电动汽车标准化工作主要由国家标准委(国家标准 GB)、工业和信息化部(汽车行业标准 QC 等)和能源局(能源行业标准 NB 等)等主管部门负责管理和指导。标准化组织主要涉及到汽标委(汽车、零部件和充电连接装置)、能源行业相关标准化技术委员会(充电基础设施、加氢基础设施)以及电器、电工行业的标准化组织(燃料电池、充电线缆和控制盒等)。

2.6.1 国际技术法规组织

联合国世界车辆法规协调论坛(WP.29)是联合国欧洲经济委员会内陆运输委员会下属的一个永久性工作组,主要开展国际范围内汽车技术法规的制修订、协调、统一与实施工作。WP.29 框架内的 UN 法规(原为联合国欧洲经济委员会 ECE 法规)和 UN GTR 法规为优化完善中国汽车强制性标准体系,提升中国汽车安全、环保、节能等领域准入的管理水平提供了的重要参考。

目前,在被动安全专家工作组(GRSP)框架内下设电动汽车安全(EVS)和氢燃料电池汽车(HFCV)两个非正式工作组,在污染和能源专家工作组(GRPE)框架内下设电动汽车与环境(EVE)非正式工作组,通过非正式工作组开展电动汽车领域的全球技术法规协调活动。WP.29 电动汽车法规工作组织框架见图 1。

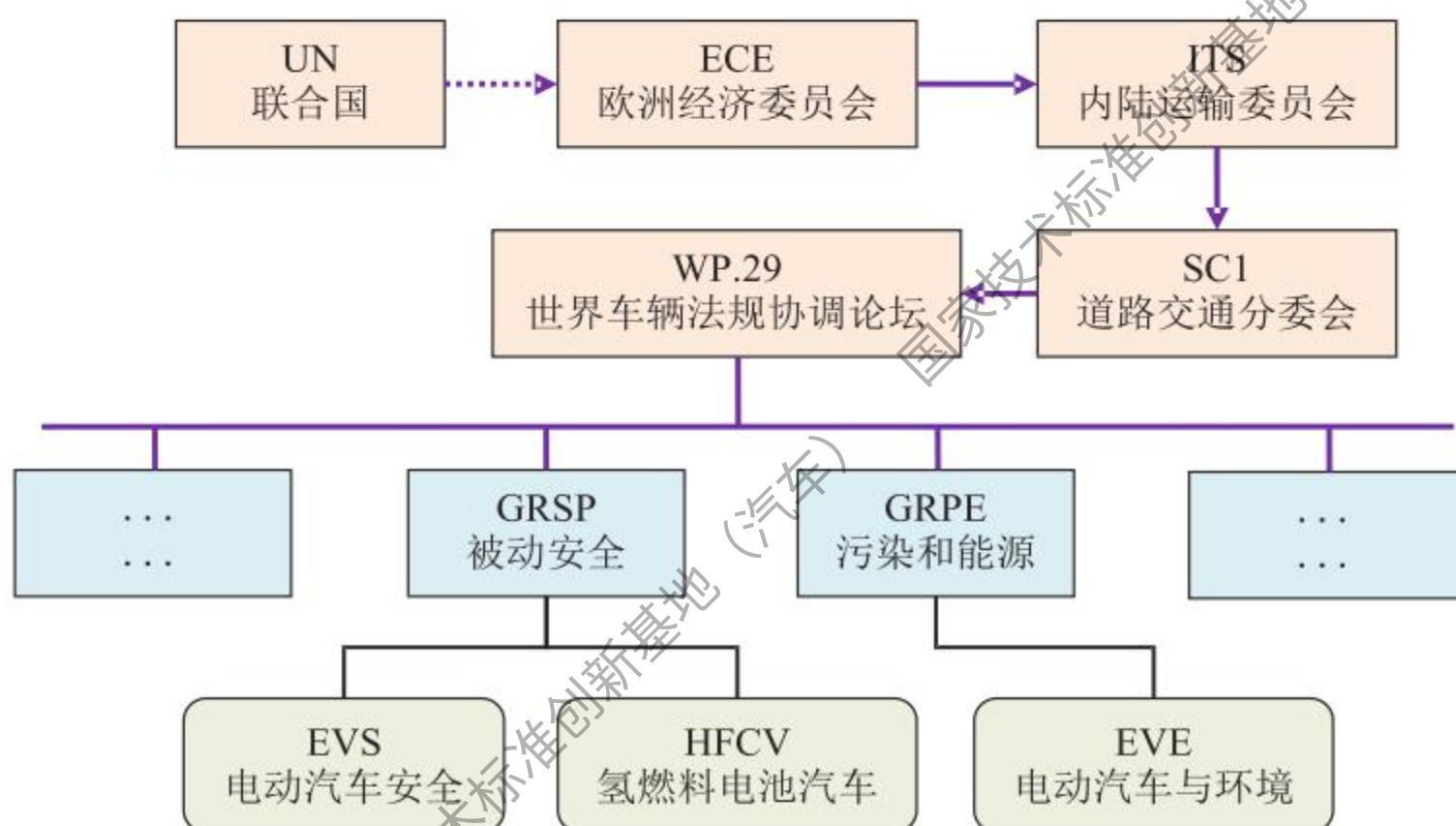


图 1 WP. 29 电动汽车法规工作组织框架

在 WP.29 国际法规协调过程中，中国积极参与并承担重要角色。2013 年，UN GTR 13 氢燃料电池汽车全球技术法规发布。2018 年，中国以主要牵头国身份全程主导并深度参与完成制定的 UN GTR 20 电动汽车安全全球技术法规发布。

2.6.2 国际标准化组织

国际上三大标准化组织分别为国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）和国际电信联盟（ITU）。在电动汽车标准领域，ISO 主要负责电动汽车整车、动力系统和动力蓄电池包标准（包括整车性能、安全、能耗、动力性、电池包性能与安全、驱动系统性能与可靠性、电能传输等）；IEC 负责电器附件和基础设施标准（包括充电插头插座、漏电保护装置、电池单体及通用要求、燃料电池、充电站等）；ITU 负责电动汽车信息安全和无线充电频率协调。在充电连接、充电通讯、动力蓄电池规格尺寸等领域，ISO 和 IEC 紧密合作，成立联合工作组共同制定标准。另外，ISO 和 IEC 中与电动汽车充电通讯协议相关的工作组中，有一部分专家来自于 ITU，通讯标准中的很多技术方案也来自于 ITU 的已有的技术与标准。三大组织在电动汽车领域的工作范围和分工见图 2。

	◇ 电动汽车安全和术语 ◇ 电动汽车动力性和经济性 ◇ 电动汽车储能和驱动系统及相关部件 ◇ 电动汽车电能传输
	◇ 电动汽车充换电接口及通信 ◇ 电动汽车充换电基础设施 ◇ 电池单体及通用要求
	◇ 无线充电基频频段 ◇ 电动汽车信息安全

图 2 国际标准化组织中电动汽车的分工

(1) 国际标准化组织 (ISO)

ISO 在电动汽车标准研究与制定方面进行了大量工作。ISO/TC22/SC37 是道路车辆技术委员会电动道路车辆分技术委员会, 主要承担电动汽车整车及关键系统部件标准的研究工作, 其下设 5 个工作组 (WG): WG1 主要负责电动汽车安全和术语方面的标准化工作; WG2 主要负责车辆动力性和能量消耗量的测量方法; WG3 从事电动汽车可充电储能装置的标准化, 主要涉及电池包和电池系统; WG4 负责电驱动系统相关标准; WG5 负责电能传输即充放电标准。ISO/TC22 下设的其他分技术委员会对 SC37 的电动汽车标准提供补充, 如 SC31 制定的充电通信和 SC32 制定的环境条件标准。ISO 的其他相关技术委员会 (ISO/TC) 也涉及部分的电动汽车标准, 如 ISO/TC197 负责氢气瓶及相关装置的标准, ISO/TC105 负责燃料电池电动汽车电堆的标准。ISO/TC22/SC37 的工作组分工见图 3。

TC22/SC37/WG1 安全和术语工作组
TC22/SC37/WG2 性能和能耗工作组
TC22/SC37/WG3 可充电储能系统工作组
TC22/SC37/WG4 电驱动系统及部件工作组
TC22/SC37/WG5 电能传输要求工作组

工作范围:
术语和定义、安全性、经济性、动力性、车载储能装置、电驱动部件和电能传输

图 3 ISO/TC22/SC37 的电动汽车相关工作组

(2) 国际电工委员会 (IEC)

IEC 是非政府性国际电工标准化机构。IEC/TC69 是该机构下设的电动道路车辆和电动工业货车用电能传输系统技术委员会, 主要从事电动车辆用电能传输系统及基础设施相关标准研究。当前运行的有 WG7 无线充电系统、WG9 充电漫游服务、WG12 传导充电供电系统等工作组; 以及各标准制定项目组 and 标准修订组, 如 PT 61851-23-1 自动充电系统起草组和 MT5 的 IEC 61851-23 修订组。其他分支机构相关联合工作组有 JWG 1: V2G 通信界面 (V2G CI)、JWG 69 Li: TC21/SC21A/TC69 车用锂电池、JWG 69 Pb-Ni: TC 21/SC 21A/TC 69 车用铅酸和镍电池。IEC 相关委员会和主要工作组见图 4。ISO 和 IEC 联合工

作组见图 5。

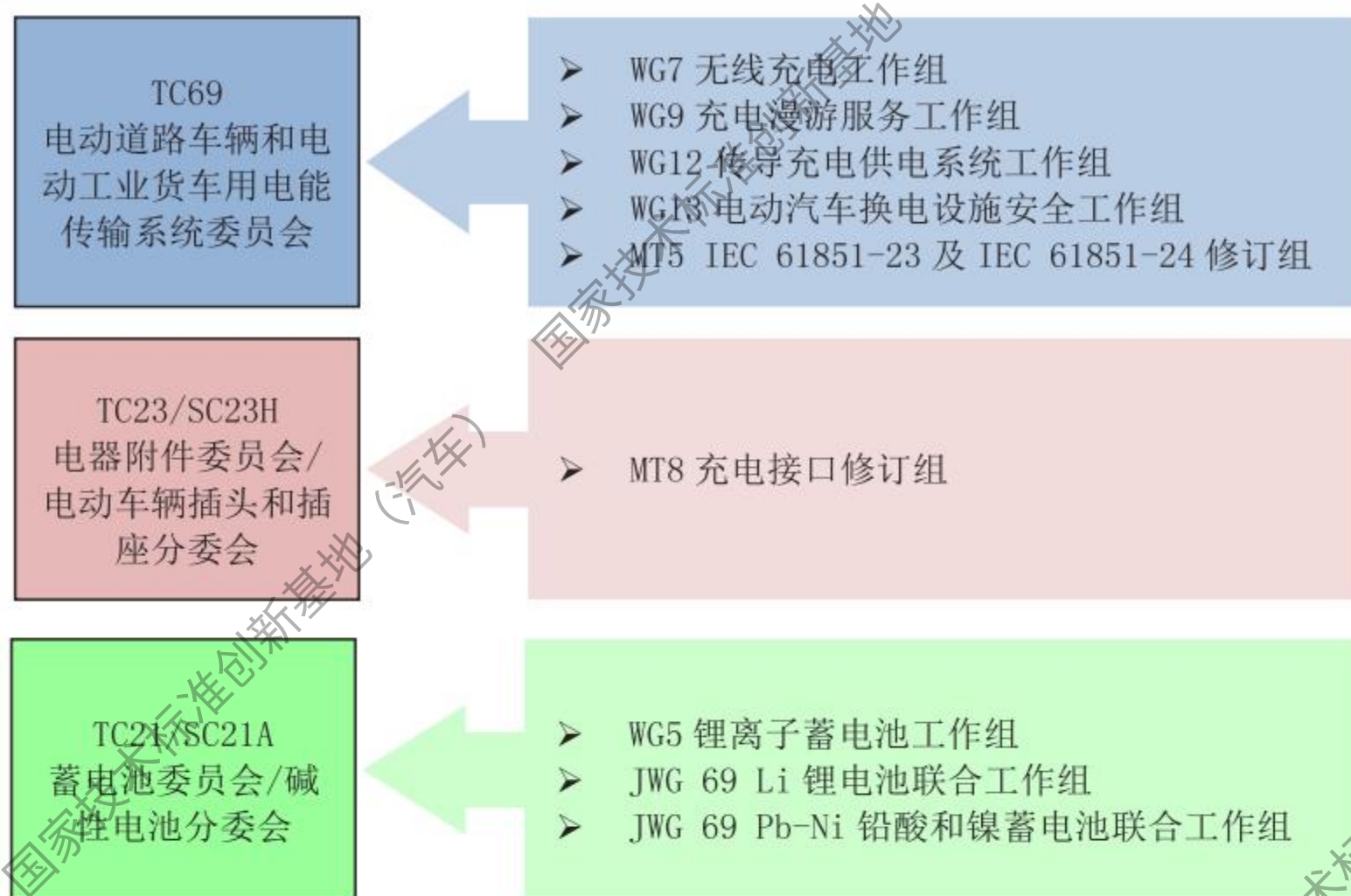


图 4 IEC 电动汽车相关的技术委员会和工作组

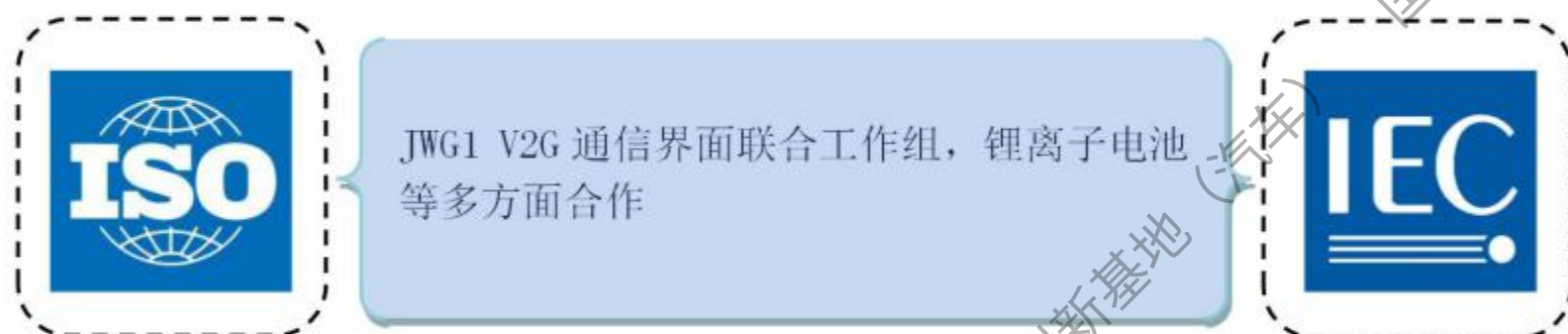


图 5 ISO 和 IEC 联合工作组

2.6.3 德国标准化组织

德国电动汽车标准化工作涉及到德国标准化学会（DIN）和德国电气电子信息技术委员会（DKE）。DIN 也称德国标准化组织，负责德国非电气电工领域的标准化工作，代表德国参与欧洲和国际标准化活动。DIN 下设的汽车技术标准委员会（NA Automobil）由德国汽车工业协会（VDA）提供支撑，对应的国际标准化组织为 ISO。DKE 是由 DIN 和德国电气电子协会（VDE）联合创建的用于统筹德国电工标准化工作的技术机构，由 VDE 提供支撑，国际标准化

活动上对应 IEC 和 ITU。

德国电动汽车标准化具体工作由 EMOBILITY 指导委员会协调, 负责管理各种标准制定和标准化项目, 以及推动德国标准方案的国际化, 该委员会由 DIN 电动汽车办公室提供支撑。德国电动汽车标准化工作组织框架见图 6。

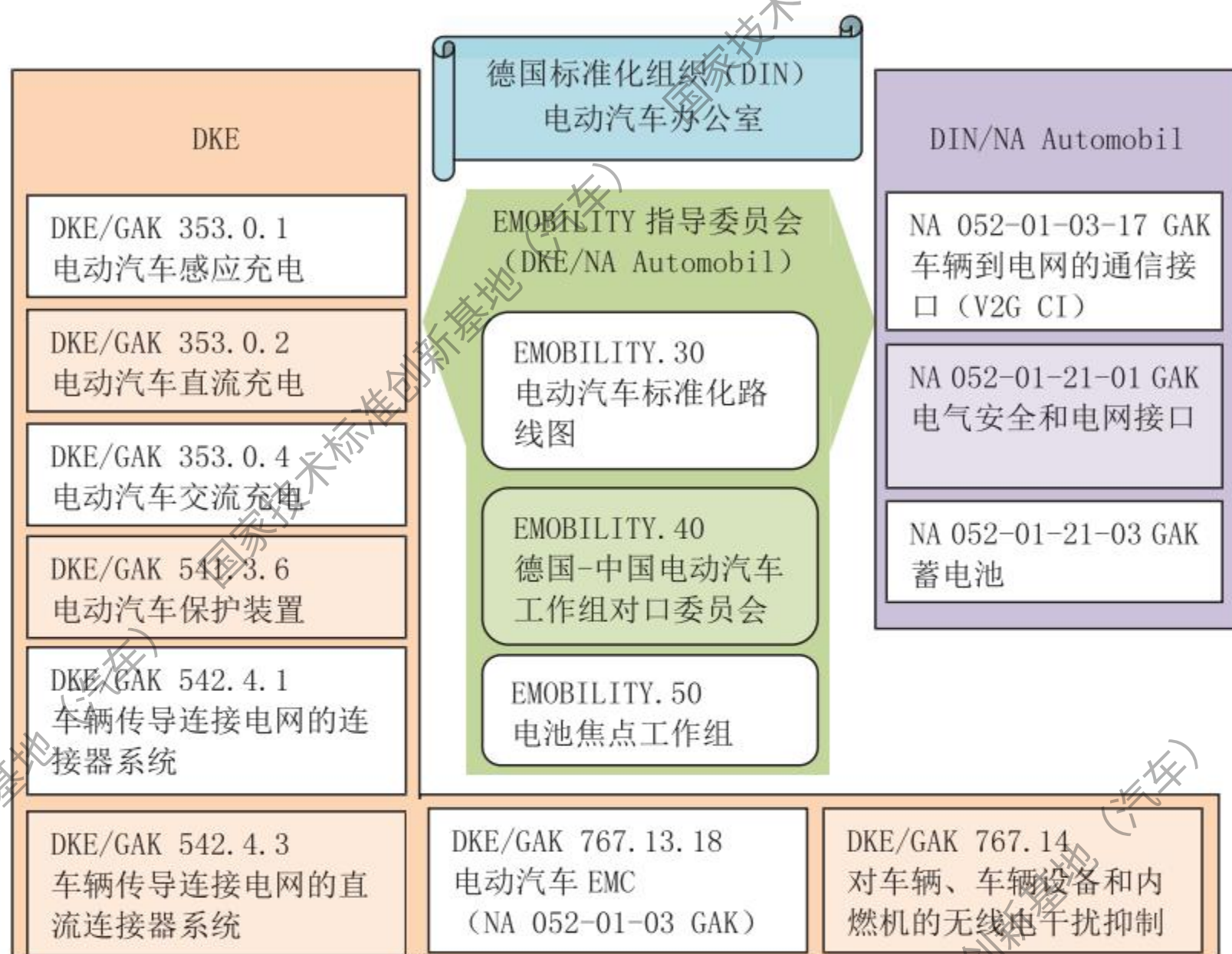


图 6 德国电动汽车标准化组织框架

2.6.4 美国标准化组织

美国电动汽车标准化的核心组织是美国汽车工程师学会 (SAE)。SAE 制定了大量的电动汽车标准, 包括电动汽车整车、零部件和充电标准, SAE 在标准的制定数量和推出新标准的速度上都处于领先地位。SAE 标准不仅在美国国内广泛使用, 而且积极为国际标准参考和采用。SAE 电动汽车标准由地面车辆标准委员会负责, 目前涉及到电动汽车标准制定的委员会有混合动力委员会、燃料电池标准委员会、汽车电池标准委员会、轻型汽车性能和经济性测量委员

会等。SAE 电动汽车标准化工作组织见图 7。

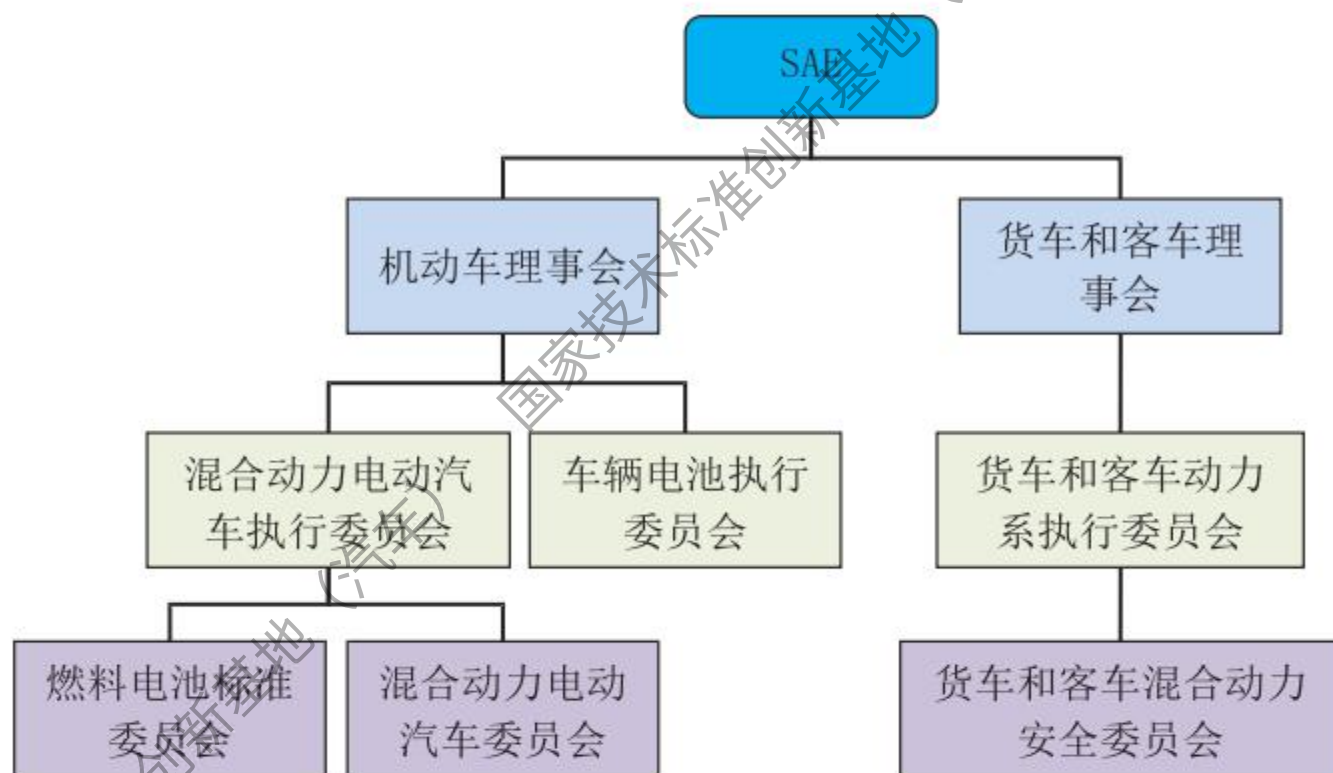
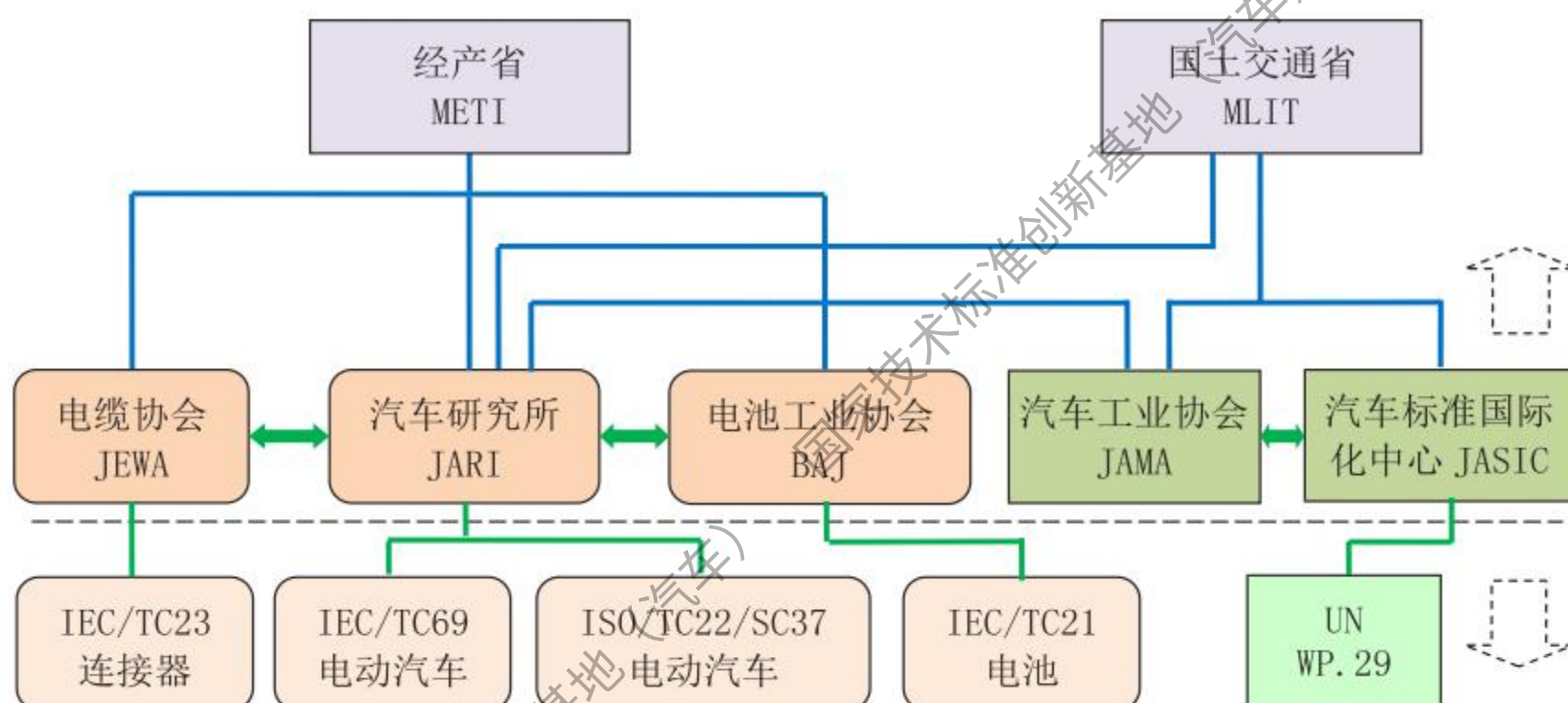


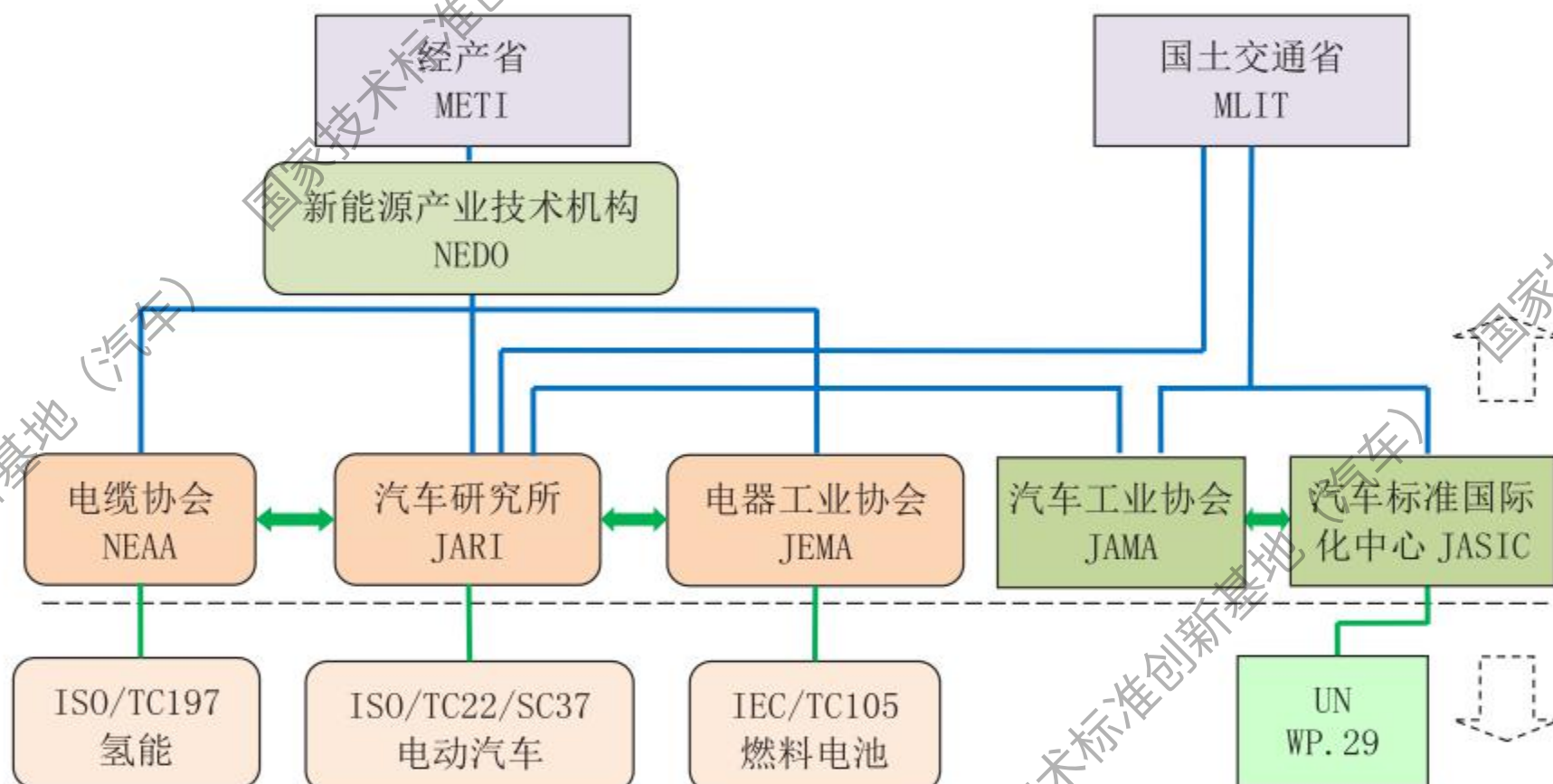
图 7 SAE 电动汽车标准工作组织结构

2.6.5 日本标准化组织

日本电动汽车标准化活动主要由日本汽车研究所（JARI）负责开展。2002 年以前，日本电动车辆协会（JEVA）是负责日本国内电动车辆标准化工作的机构，制订和发布了约 30 项电动车辆标准（JEVS），涉及整车标准、动力蓄电池标准和充电器标准等。2002 年以后，JEVA 合并到日本汽车研究所（JARI），自此，JARI 成为日本国内电动汽车标准制定机构，并在国际标准化工作中发挥重要作用。日本汽车标准国际化中心（JASIC）负责组织日本汽车产业参与国际技术法规的协调，广泛参加了 UN 法规和 UN GTR 法规的研究和制定，推动与汽车产业输出目的地国家或地区的技术法规协调。日本汽车标准化工作组织见图 8。



a) 电动汽车标准化组织框架（不含燃料电池电动汽车）



b) 燃料电池电动汽车标准化组织框架

图 8 日本电动汽车标准化组织框架

2.6.6 中国标准化组织

中国电动汽车标准涉及电动汽车整车、关键零部件、基础设施等领域，包括国家标准（GB）、汽车行业标准（QC）和能源行业标准（NB）。其中，国家标准由国家标准委负责管理，在基础设施方面涉及到工程建设类国家标准由住房和城乡建设部会同国家标准委管理；汽车行业标准由工业和信息化部负责

管理；能源行业标准由国家能源局负责管理。汽标委负责涉及电动汽车整车和关键零部件的国家标准和汽车行业标准的制修订工作；能源行业电动汽车充电设施标准化技术委员会负责电动汽车充电站等基础设施的国家标准和能源行业标准的制修订工作。此外，储氢瓶、燃料电池、氢能等领域的标准化工作也与电动汽车存在相关性。随着电动汽车大规模产业化和市场化，未来还将涉及到危险品运输和事故抢险救援等领域，也需要制定相应的标准，交通运输行业标准（JT）由交通部管理，公共安全行业标准（GA）由公安部管理。

（1）全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）

全国汽车标准化技术委员会成立于1988年，简称汽标委，代号SAC/TC114。汽标委目前下设30个分技术委员会，是分标委数量最多的全国专业标准化技术委员会。汽标委是中国道路车辆标准化归口组织，是汽车行业主管部门的技术支撑机构。目前，汽标委归口的现行国家标准500余项，现行汽车行业标准近1000项。多年来，汽标委致力于建立完善的汽车标准体系，支撑了中国汽车产业的健康可持续发展。

中国电动汽车标准的制修订工作由汽标委电动车辆分技术委员会负责，电动车辆分标委成立于1998年，简称电动车辆分标委，代号SAC/TC114/SC27。电动车辆分标委负责纯电动汽车、混合动力电动汽车、燃料电池电动汽车、电动汽车关键系统和零部件、充换电、加氢等相关领域的标准化工作。截至2021年8月，中国电动汽车专业领域现行有效的国家和行业标准共有103项，已完成制修订工作、上报待批的标准共有10项，正在制修订的标准项目近20项。中国电动汽车标准化工作组织见图9。

（2）能源行业电动汽车充电设施标准化技术委员会(NEA/TC3)

2010年之前，中国电动汽车标准的制修订工作由汽标委电动车辆分技术委员会（SAC/TC114/SC27）负责。2010年开始，随着工业和信息化部与国家能源局在电动汽车标准化工作管理职能分工的确定，电动汽车基础设施方面的标准由电力行业组织起草。2010年7月，国家能源局批准成立能源行业电动汽车

充电设施标准化技术委员会，主要负责能源行业电动汽车充电设施标准化工作。

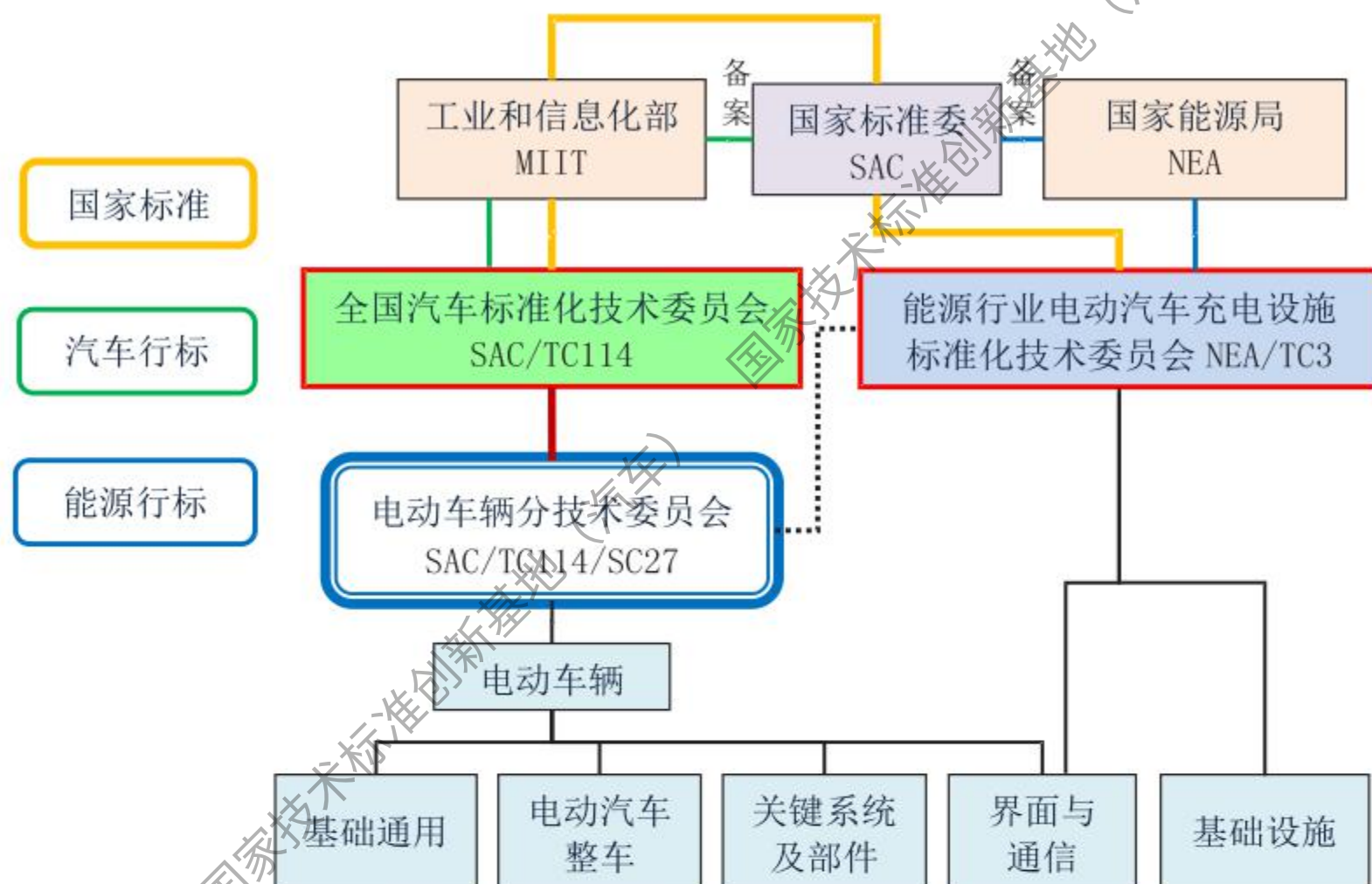


图 9 中国电动汽车标准化工作组织

截至 2021 年 7 月，共有现行国家及行业标准 53 项、在研标准 20 余项，已建立起包括充电设施术语及标识、充电系统及设备、换电系统及设备、充/换电站及服务网络、建设施工与运行、附加设备等涵盖多个领域的充换电标准体系，基本涵盖了电动汽车充电应用的各个环节，填补了中国电动汽车充电设施标准的空白，为促进电动汽车规模发展以及充电设施建设和运行起到了关键作用。

第3章 制定基础

《路线图》以中国电动汽车技术与产业的规划和政策为基础，以全面落实中国电动汽车发展战略和目标为出发点，以有效发挥标准体系对产业的支撑作用为落脚点，通过系统梳理电动汽车产业发展的各相关因素，充分考虑各方的建议和意见，研究确定中国电动汽车标准化工作的路线和方向，形成具有系统性、科学性和可操作性的《路线图》。

3.1 中国电动汽车发展战略

中国高度重视以纯电驱动电动汽车为主的新能源汽车产业发展，已经将新能源汽车作为引导未来经济社会发展的七大战略新兴产业之一，出台了一系列产业规划和支持鼓励政策来推动电动汽车产业的发展，在科研和产业化方面投入大量资源。《路线图》依据这些规划，梳理出中国电动汽车发展的技术路线、发展目标、主要任务和保障措施。

3.1.1 战略规划

2012年4月，科技部发布的《电动汽车科技发展“十二五”专项规划》中首先提出了中国汽车产业面向“纯电驱动”实施技术转型战略。

2012年6月，国务院发布的《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》中进一步明确了“纯电驱动”作为电动汽车发展的国家战略，为解决车用能源和大气污染问题，确定了节能汽车和新能源汽车两条主要路径，其中，新能源汽车是指采用新型动力系统，完全或主要依靠新型能源驱动的汽车，主要包括纯电动汽车、插电式混合动力电动汽车及燃料电池电动汽车。

2017年4月，工业和信息化部联合发改委和科技部印发的《汽车产业中长期发展规划》中提到，要掌握驱动电机及控制系统、机电耦合装置、增程式发动机等关键技术，支持动力电池、燃料电池全产业链技术攻关，实现革命性突破，大幅提升新能源汽车整车集成控制水平和正向开发能力，鼓励企业开发先进适用的新能源汽车产品。

2020年11月,国务院发布了《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》,明确支持新能源汽车与能源、交通、信息通信等产业深度融合,推动电动化与网联化、智能化技术互融协同发展。

3.1.2 技术路线

《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》明确提出“以纯电动驱动为新能源汽车发展和汽车工业转型的主要战略取向,当前重点推进纯电动汽车和插电式混合动力电动汽车产业化,推广普及非插电式混合动力电动汽车、节能内燃机汽车,提升中国汽车产业整体技术水平。”

《汽车产业中长期发展规划》中提出“重点围绕动力电池与电池管理系统、电机驱动与电力电子总成、电动汽车智能化技术、燃料电池动力系统、插电/增程式混合动力系统和纯电动力系统6个创新链进行任务部署。”

《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》中提出“以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引,坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,以深化供给侧结构性改革为主线,坚持电动化、网联化、智能化发展方向,深入实施发展新能源汽车国家战略,以融合创新为重点,突破关键核心技术,提升产业基础能力,构建新型产业生态,完善基础设施体系,优化产业发展环境,推动我国新能源汽车产业高质量可持续发展,加快建设汽车强国。”

3.1.3 发展目标

产业化取得重大进展。根据《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》,到2025年,新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右。

技术水平大幅提高。到2035年,新能源汽车关键核心技术取得重大突破、融合发展协调高效、产业生态健全完善,纯电动乘用车成为主流,燃料电池商用车实现规模化应用。

3.1.4 主要任务

完善创新体系,增强发展动力。增强技术创新能力是培育和发展新能源汽车产业的中心环节,要强化企业在技术创新中的主体地位,引导创新要素向优

势企业集聚，完善以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的技术创新体系，通过国家科技计划、重点专项等渠道加大支持力度，突破关键核心技术，提升产业竞争力。

科学规划产业布局。中国已建设形成完整的汽车产业体系，发展新能源汽车既要利用好现有产业基础，也要充分发挥市场机制作用，加强规划引导，提高发展效率。

加大新能源汽车推广应用力度。逐步提高公共服务领域新能源汽车使用比例，扩大私人领域新能源汽车应用规模。完善新能源汽车推广应用、尤其是使用环节的扶持政策体系，从鼓励购买过渡到便利使用，建立促进新能源汽车发展的长效机制，引导生产企业不断提高新能源汽车产销比例。

加快充电基础设施建设，构建便利高效、适度超前的充电网络体系。完善的充电设施是发展新能源汽车产业的重要保障。要科学规划，加强技术开发，探索有效的商业运营模式，积极推进充电设施建设，适应新能源汽车产业化发展的需要。

加强动力电池梯次利用和回收管理。制定动力电池回收利用管理办法，建立动力电池梯次利用和回收管理体系，明确各相关方的责任、权利和义务。

不断完善新能源汽车标准体系，提高新能源汽车产品准入门槛，加强出厂安全性能检测，强化新能源汽车生产监管，建立健全新能源汽车分类注册登记、交通管理、税收保险、车辆维修、二手车管理等政策体系。逐步扩大燃料电池汽车试点示范范围。

3.1.5 保障措施

深化改革汽车产业管理体制，强化法制化管理，建立健全适合中国国情和产业发展规律的法制化、集约化、国际化管理制度。加大财税政策支持力度，强化金融服务支撑，营造有利于产业发展的良好环境。加强人才队伍保障，构建具有国际竞争力的人才制度。充分发挥标准的基础性和引导性作用，促进政府主导制定与市场自主制定的标准协同发展，建立适应中国国情并与国际接轨

的汽车标准体系。

3.2 中国电动汽车产业政策

为了鼓励电动汽车产业发展，中国在宏观综合、行业管理、推广应用、税收优惠、科技创新、基础设施等方面出台了一系列政策来推动电动汽车的技术进步和产业发展。

这些产业政策奠定了中国发展新能源汽车的战略地位，指明了汽车工业转型升级的主要方向，确立了把推进纯电动汽车和插电式混合动力汽车产业化作为当前的重点任务，并分别拟定了2020年、2025年、2035年的发展目标，要求形成从关键零部件到整车的完整工业体系和创新体系，推动新能源汽车同国际先进水平接轨。

3.2.1 宏观综合政策

国家出于经济社会发展、环境保护、能源安全等多种考虑，对新能源汽车产业发展提出的宏观层面的战略规划和指导意见，主要包括汽车产业振兴规划、战略性新兴产业规划、工业转型升级规划、能源发展规划、大气污染防治、加快节能环保产业发展的意见以及新能源汽车产业发展规划等。例如《环境保护“十二五”规划》《能源发展“十二五”规划》《工业转型升级规划（2011-2015年）》《大气污染防治行动计划》《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》《汽车产业中长期发展规划》《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》等，为新能源汽车的发展指明方向，确立了行动纲领和指南。

3.2.2 行业管理政策

工业和信息化部、国家发改委等部门为维护新能源汽车市场秩序、有效配置资源、维护行业利益和保障产品质量，对行业内相关企业的生产经营活动实行规范化管理而出台一系列的规范和政策，如《新能源汽车生产企业及产品准入管理规则》《新建纯电动乘用车企业管理规定》《电动汽车动力电池回收利

用技术政策》《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》等，为新能源汽车市场的健康发展提供了良好的政策基础。

2009年6月，工业和信息化部发布了《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》（简称《准入规则》），对新能源汽车企业和产品提出了要求，以此保证汽车产品的质量。

2015年6月，国家发改委、工业和信息化部联合发布了《新建纯电动乘用车企业管理规定》，提出了申请企业的基本条件、投资项目的基本要求和核准流程。

2017年1月，工业和信息化部第39号部令发布了《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》（简称《准入规定》），代替《准入规则》。《准入规定》总结了近年来产业发展和管理的经验，致力于解决产业在发展过程中暴露出产品质量良莠不齐，以及动力电池等关键部件核心技术提升缓慢等问题，促进了新能源汽车产业持续健康发展。

2017年6月，国家发改委、工业和信息化部联合发布《关于完善汽车投资项目管理的意见》，该意见以投资项目管理为抓手，引导企业提高研发能力和发展新能源汽车，规范新能源汽车发展秩序，推动产业加快转型和升级。

2017年9月，工业和信息化部等五部委发布了《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》（简称《双积分》），办法进一步激励和引导企业投入新能源汽车产业，旨在提升乘用车节能水平，缓解能源和环境压力，建立节能与新能源汽车管理长效机制。2020年6月，新版《双积分》发布，明确了2021-2023年新能源汽车积分比例要求。

2020年7月，工业和信息化部第54号部令发布了新版《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》，新规进一步放宽了企业准入门槛、激发了市场活力、加强了事中事后监管，更好地适应了中国新能源汽车产业发展需要，促进了中国新能源汽车产业高质量发展。

3.2.3 推广应用政策

针对新能源汽车在各个城市的推广和应用，政府有关部门分别从公共领域到私人领域，提出了阶段性推广目标、多样化的财税和非财税类激励措施等具体应用政策，部署了新能源汽车推广路线、阶段性目标和支持政策。

2009年1月，财政部、科技部发布了《节能与新能源汽车示范推广财政补贴资金管理暂行办法》，以培育节能与新能源汽车市场，先后有33个城市开展了推广工作。

2010年5月，财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委等四部委发布了《私人购买新能源汽车试点财政补助资金管理暂行办法》，选择了6个城市开展私人购买新能源汽车补贴试点工作。

2013年9月，财政部等四部委发布了《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》，计划继续依托城市尤其是特大城市推广应用新能源汽车。重点在京津冀、长三角、珠三角等细颗粒物治理任务较重的区域，选择积极性较高的特大城市或城市群实施。

2015年3月，交通运输部正式发布了《交通运输部关于加快推进新能源汽车在交通运输行业推广应用的实施意见》，要求加快交通运输行业对新能源汽车的推广，提出了2020年交通运输行业的新能源汽车推广目标和具体推广路线。

2015年4月，财政部等四部委发布了《关于2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》，支持对象覆盖面扩展至全国，补助标准主要依据节能减排效果，并综合考虑生产成本、规模效应、技术进步等因素逐步退坡。2016至2020年，财政部等四部委陆续发布了新能源汽车推广应用财政补贴政策的调整完善通知，对新能源汽车技术指标和补贴力度不断优化，促进产业做优做强。

2020年9月，财政部等五部委发布了《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，将对燃料电池汽车的购置补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示

范应用给予奖励。

3.2.4 税收优惠政策

税收优惠政策是推广新能源汽车消费的重要支持政策。目前，新能源汽车产品可以享受车船税、车辆购置税、消费税、关税等优惠。符合相关条件的新能源汽车生产企业，按相关规定还可享受企业所得税、营业税等相关优惠政策。

税收优惠政策对新能源汽车行业发展发挥了重要的杠杆调节作用。财政部、税务总局和工业和信息化部于2012年1月发布了《关于节约能源使用新能源车船可减免车船税政策通知》，2014年8月发布了《关于免征新能源汽车车辆购置税的公告》，2017年12月发布了《关于免征新能源汽车车辆购置税的公告》，2020年4月发布《关于新能源汽车免征车辆购置税有关政策的公告》，对新能源汽车车船税和车辆购置税给予优惠或减免。

3.2.5 技术研发政策

为推动新能源汽车技术的进步，国家出台政策加大科研力量和资金投入，为新能源汽车技术的提升提供了有利的资源 and 环境；一系列科技支撑项目，为新能源汽车及相关零部件技术攻关和产业创新提供了资金支持和发展平台。

2011年7月，科技部发布《国家“十二五”科学和技术发展规划》，重点提出要全面实施“纯电驱动”技术转型战略，实施新能源汽车科技产业化工程。2012年3月，科技部发布了《电动汽车科技发展“十二五”专项规划》，提出通过国家科技计划，加大力度持续支持电动汽车科技创新。坚持“三纵三横”的研发布局，建立“三纵三链”产业技术创新战略联盟。

3.2.6 基础设施政策

基础设施是新能源汽车能量补给的重要基础，完善的基础设施服务网络是新能源汽车普及的重要保障。大力推进基础设施建设，是当前加快新能源汽车推广应用的紧迫任务。国务院及相关部门先后出台了多项支持充电基础设施建设和运营的政策，高度重视充电设施建设问题。

2012年6月，国务院发布《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020

年)》中,将“积极推进充电设施建设”作为五大任务之一,提出要科学制定总体发展规划,加强关键技术开发,探索有效的商业运营模式。2014年7月,国务院办公厅发布《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》,其中从制定充电设施发展规划和技术标准、完善城市规划和相应标准、完善充电设施用地政策、完善用电价格政策、推进充电设施关键技术攻关、鼓励公共单位加快内部停车场充电设施建设和落实充电设施建设责任7个方面提出了加快充电设施建设的具体指导意见。2015年10月,国务院发布了《国务院办公厅关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》,提出了各类停车场充电基础设施建设和预留建设比例,并要求到2020年,基本建成适度超前、车桩相随、智能高效的充电基础设施体系,满足超过500万辆电动汽车的充电需求。

相关主管部门积极制定充电设施相关配套政策。2014年8月,国家发改委发布《关于电动汽车用电价格政策有关问题的通知》。2014年11月,财政部等四部委发布《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》。2015年7月,国家能源局发布《国家能源局关于印发配电网建设改造行动计划(2015-2020年)》。2015年11月,国家发改委、工业和信息化部等四部委印发《电动汽车充电基础设施发展指南(2015-2020年)》。2016年1月,财政部发布《关于“十三五”新能源汽车充电基础设施奖励政策及加强新能源汽车推广应用通知》。

2016年7月,国家发改委、能源局等发布《关于加快居民区电动汽车充电基础设施建设的通知》。2016年12月,国家发改委、住建部、交通部、国家能源局发布《关于统筹加快推进停车场与充电基础设施一体化建设的通知》。2017年1月,能源局等发布《关于加快单位内部电动汽车充电基础设施的通知》。

2020年11月,国务院办公厅发布的《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》中提出,要加快形成快充为主的高速公路和城乡公共充电网络。对作为公共设施的充电桩建设给予财政支持。鼓励开展换电模式应用。

至此,充电基础设施支持政策体系框架初步建立,包括产业规划设计、行业标准规范、居民区和单位内建设、停车场配套管理、补贴等一系列政策,有

效推动了充电基础设施建设。

3.2.7 出行优先政策

城市中运行车辆的密度较高，传统内燃机汽车的尾气排放会产生较高的空气污染物浓度；另外，城市道路拥堵造成行车效率低下，城市空气污染进一步加剧。电动汽车在行驶区域内无污染物排放，符合城市车辆交通发展趋势。为鼓励使用电动汽车，部分城市提升了电动汽车的行驶路权，不受拥堵期间的限号政策。同时，在控制城市车辆总数的原则下，不限制电动汽车的增量。这些地方交管政策，有效促进了电动汽车的实际运行，有助于电动汽车的推广应用。

3.3 中国电动汽车产业发展影响因素

除电动汽车产业自身的发展现状与趋势，电动汽车产业发展也受到自身产业之外的其他因素影响，《路线图》需同样充分考虑这些影响因素。

3.3.1 交通运输模式发展的影响

电动汽车在城市公共交通领域已经得到大规模应用，涵盖了电动公交车、电动出租车、电动网约车、电动物流车、电动工程作业车等多种车型，推动了绿色交通建设向纵深发展。私人领域的电动汽车应用规模也在稳步扩大，随着城乡道路充电设施的不断完善，使用电动汽车出行将会满足越来越多的交通运输场景需求。

3.3.2 电力能源业的发展的影响

电力“十四五”规划目标是注重提升电力安全保障，充分调动需求侧响应资源、合理推动支撑性基础性电源项目规划建设、统筹优化全国电力潮流、完善电网结构。注重提升电力系统整体效率，推动电力绿色转型升级，高度重视节能增效、全面推动煤电清洁高效发展、提升系统调节能力、全面加快电能替代、降低能源对外依存度。未来，电动汽车将越来越多地使用清洁电能，实现绿色出行。

3.3.3 商业模式的影响

目前,电动汽车还存在高低温下续驶里程大幅缩短、充电时间长等技术难题;另外,充电基础设施不完善、初始购置成本高、二手车残值低等因素也使得电动汽车推广应用面临一些不利因素。如何通过商业模式的创新来引导社会资本参与电动汽车的推广和充电基础设施建设,是促进电动汽车大规模产业化和市场化需要考虑的关键问题。多地积极推广车辆共享、整车租赁、融资租赁、电池租赁共享商业模式,利用商业模式多元化促进了电动汽车的推广使用。

3.3.4 新技术应用的影响

随着汽车动力来源、生产运行方式、消费使用模式全面变革,新能源汽车产业生态正由零部件、整车研发生产及营销服务企业之间的“链式关系”,逐步演变成汽车、能源、交通、信息通信等多领域多主体参与的“网状生态”。相互赋能、协同发展成为各类市场主体发展壮大的内在需求,跨行业、跨领域融合创新和更加开放包容的国际合作成为新能源汽车产业发展的时代特征,极大地增强了产业发展动力,激发了市场活力,推动形成互融共生、合作共赢的产业发展新格局。

3.3.5 基础设施建设和售后服务体系建设的影响

完善的充电基础设施和售后服务体系是电动汽车产业的重要保障,基础设施和售后服务体系的建设与电动汽车推广同步和协调发展,才能确保电动汽车产业健康有序的发展。

3.4 《路线图》的参与者、利益相关方

3.4.1 指导单位与主要参与者

(1) 指导单位:工业和信息化部、国家标准委、科技部、国家发展改革委、财政部、公安部、交通部、商务部、能源局以及与之业务对口的省市政府部门。

(2) 主要参与者:中国汽车技术研究中心有限公司、中国电力企业联合会、应急管理部上海消防研究所、整车及零部件企业、电网公司及相关科研机构。

3.4.2 利益相关方

电动汽车产业链长，除整车生产企业、关键零部件生产企业、充电基础设施建设和运营企业外，还包括上游的材料企业和下游的出行服务企业、回收利用企业等。

第4章 标准分析

基于电动汽车产业的发展过程和未来需求，以及电动汽车标准化工作多年以来的实践经验，汽车行业确立了中国的电动汽车标准体系，并根据产业的不同发展阶段及时调整和完善。《路线图》的“标准分析”结构上参考了现行电动汽车标准体系，重要领域的标准组织框架划分与体系基本一致，主要包括电动车辆、界面与通信、基础设施和相关产业四个方面。

4.1 电动车辆

对于电动车辆本身的标准研究，一般可分为基础通用标准、整车标准、系统标准、部件标准、器件标准等几个层次。其中，系统标准主要是指车载储能系统、电驱动系统、燃料电池系统、控制系统以及其他系统的标准，为便于《路线图》的结构组织和编写，部件标准和器件标准合并为“其他系统和部件”章节中。

4.1.1 基础通用

基础通用标准是本领域内其他技术标准制定与实施的前提和基础，在电动车辆的标准体系中处于整个构架底层，对整个体系起到支撑和维护作用。基础通用标准可分为基础类和通用类两个方面，基础类标准包括术语和定义、信号与标志、车辆分类、标签与标识等，规定了电动汽车领域最基本的概念和理解；通用类标准包括低速提示音、环境条件及电磁兼容性等通用性要求，适用于多种产品类型的车辆及部件。电动汽车基础通用标准路线图见图10。

4.1.1.1 术语和定义

术语和定义是相关标准编制的重要参考和引用依据，对规范和统一各标准之间的术语使用、明确对象的定义起到重要作用，术语和定义标准也为政府相关管理提供重要依据。术语和定义在国际上、国家间以及同领域的不同层级标准中应具有高度一致性。电动车辆的术语主要规定电动汽车特有的词汇，包含

了对一个产品的定义，如什么是纯电动汽车、什么是混合动力电动汽车，也包含了对电动汽车特有部件、零件的定义，以及电动汽车中某种技术概念的描述。随着电动汽车技术的快速发展和标准化步伐的不断加快，新术语不断出现，现行术语标准涉及的范围与最新术语使用需求之间的差距会不断加大，对电动汽车术语标准的要求越来越高。

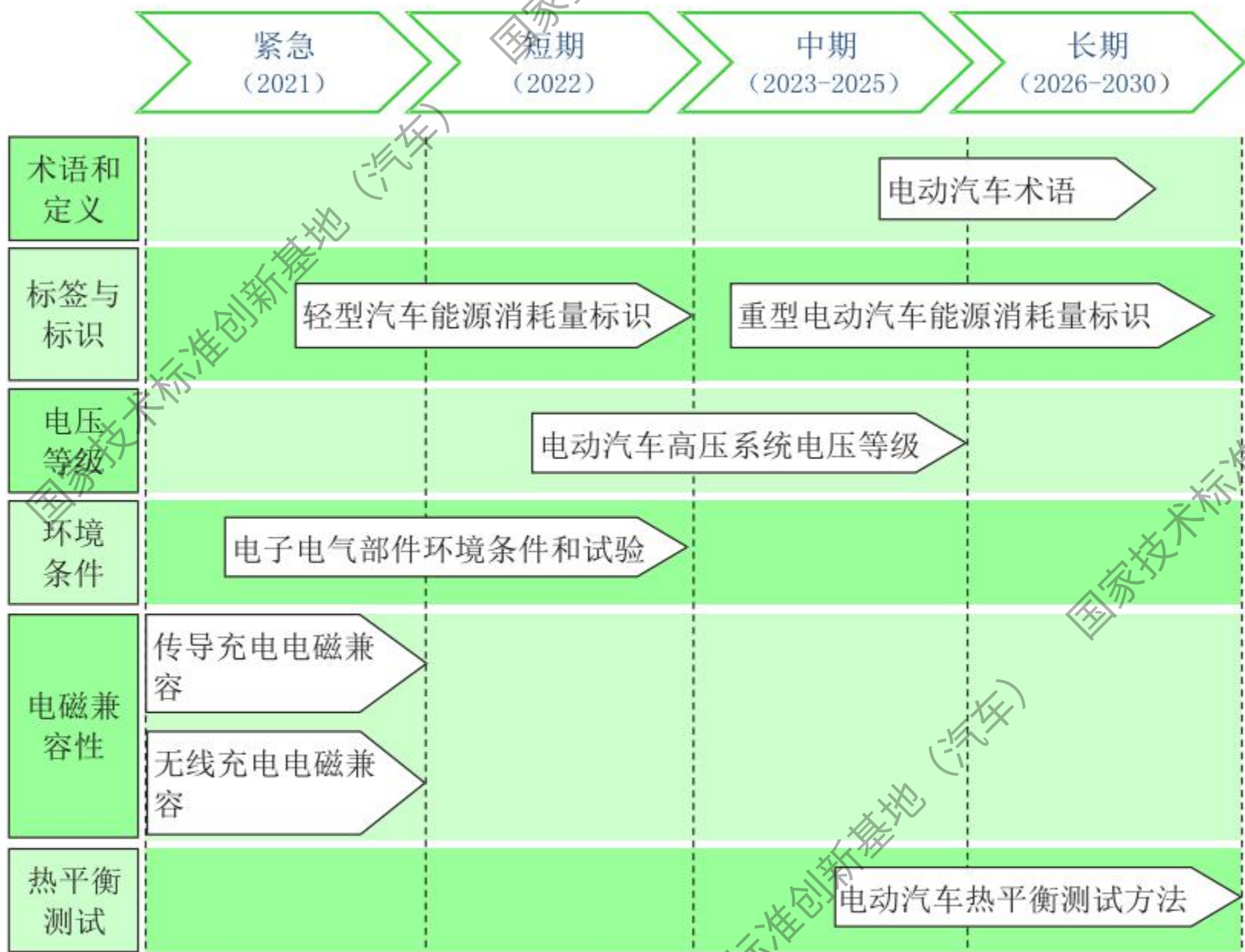


图 10 电动汽车基础通用标准路线图

该领域国内标准现状：

GB/T 19596—2017《电动汽车术语》在 2004 年版本的基础上修订形成，主要参考了 ISO/TR 8713:2012，标准规定了电动汽车整车、电机及控制器、可充电储能系统与充电机四大类术语。整车级术语包括结构与部件、性能；电机及控制器术语包括电机、控制器、电机类型、控制器部件等；可充电储能系统术语包括容量、能量、功率以及充电方式、控制方式等。

GB/T 24548—2009《燃料电池电动汽车 术语》规定了燃料电池电动汽车特有的术语和定义，包括通用术语、质子交换膜燃料电池（PEMFC）系统、车载供氢系统、燃料电池电动汽车整车系统、性能及试验方法等。

该领域国外标准现状：

ISO 8713/TR:2012《电动道路车辆术语》主要给出了电动道路车辆特有的术语及定义。该技术报告（TR）的范围与GB/T 19596相近，包括了整车、电机及控制器、可充电储能系统以及充电机方面的术语，附录提供了纯电动汽车、混合动力燃料电池汽车以及搭载内燃机的混合动力汽车驱动系统示意图。

SAE J1715:2014《混合动力电动车辆（HEV）及电动车辆（EV）术语》规定了整车、电机及控制器、可充电储能系统以及充电机的术语，其中，整车和充电相关的术语较多，电机与可充电储能系统相关的术语较少。与ISO/TR 8713类似，SAE J1715:2014的附录用图示说明了动力系统输入与输出、混合动力连接方式、电动汽车各种结构形式等内容。

SAE J1715-2:2013《电池术语》汇总整理了常用的储能系统、电池相关的术语与定义，包括电池和能量存储系统相关的材料、附件、充放电等常用术语。

DIN EN 13447《电动道路车辆 术语》规定了电动汽车的整车、车辆子系统、电池与其环境、以及通用的术语和定义。与ISO/TR 8713和SAE J1715类似，DIN EN 13447的附录给出了串联式混合动力、并联式混合动力以及电驱动系统的结构示意图。

标准缺项：

随着电动汽车行业的不断发展，燃料电池技术、动力电池技术、充换电技术的不断更迭和提升，必然带来术语定义的更新，需要持续修订GB/T 19596—2017《电动汽车术语》标准。

优先级：

电动汽车术语

长期

4.1.1.2 信号与标志

电动汽车操纵件、指示器及信号装置是正确了解车辆功能、掌握车辆状态和操作车辆运行的先决条件，统一和规范操纵件、指示器及信号装置的标志，包括其式样、颜色以及代表的具体含义，使得这些标志具有通用性和一致性，以便不同国家、不同地区的驾驶员在不同品牌、不同型号的车辆上都能对操纵件、指示器和信号装置进行准确识别。

电动汽车仪表是指示或显示车辆信号的载体与平台，是驾乘人员与车辆进行信息交互的重要媒介。电动汽车储能、驱动、制动、补能等相关系统及功能有别于传统内燃机汽车，因此，需要仪表指示或显示涉及电动汽车故障告警及行驶安全等方面的关键信息。

该领域国内标准现状：

在汽车通用性标准 GB 4094—2016《汽车操纵件、指示器及信号装置的标志》的基础上，依据电动汽车实际需要，制定了 GB/T 4094.2—2017《电动汽车 操纵件、指示器及信号装置的标志》，该标准规定了电动汽车特有的操纵件、指示器及信号装置的标志，以及信号装置的显示颜色。

GB/T 19836—2019《电动汽车仪表》规定了电动汽车特有的指示或显示内容，包括可行驶模式、可行驶里程、车辆瞬时功率、驱动功率限制、车载储能装置剩余能量、充电状态和故障警告的指示或显示。

该领域国外标准现状：

ISO 2575:2010《道路车辆 操纵件、指示器和信号装置的标志》规定了乘用车、轻型和重型商用车以及公交汽车操纵件、指示器和信号装置的标志，对标志提出了原则性要求，包括可辨识性、图标的形式、尺寸、背景色、失效标识、未来标识的变化等，以方便使用和正确识别各种信息，该内容是制定 GB/T 4094.2—2017 重要的参考。

联合国汽车法规（UN）、日本工业标准（JIS）、美国汽车工程学会标准（SAE）在该领域也有相应的法规或标准，分别是 UN R121、JIS D0032:2011

和 SAE J2402:1997。其中, UN R121 规定了进行操纵件、信号装置、指示器形式认证时需要提交的材料, 对国际互认的标识进行说明, 并通过附件举例说明。

IEC 60445:2010《人-机界面、标记和识别的基本和安全原则 设备终端、导体接线柱和导体的识别》规定了有导体颜色在内的电气设备标记的准则。

美国联邦机动车安全标准 FMVSS101《控制器和显示器》规定了机动车控制、报警和显示器的位置、鉴定、颜色、照明等要求。

标准缺项:

暂无缺项。

4.1.1.3 车辆分类

电动汽车的分类是在通用性汽车分类的基础上, 基于电动汽车的特殊属性进一步细分。电动汽车因技术路线的不同可分为纯电动汽车、混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车。混合动力电动汽车又因多样的驱动系统结构, 有更细化的类型划分: 根据动力系统的结构特点, 可分为串联式、并联式和混联式; 根据驱动电机占整个动力系统的功率比, 可分为微混、轻混和重混等。不同类型电动汽车的技术要求可能会有差异, 产品准入管理上可能会有所区分。

该领域国内标准现状:

QC/T 837—2010《混合动力电动汽车类型》为混合动力电动汽车分类的专项标准, 主体内容与 GB/T 19596 中混合动力电动汽车的分类相似。标准将混合动力汽车按照动力系统结构形式(串联、并联及混联)、是否可外接充电以及有无手动行驶模式的选择方式进一步细分。除此之外, 标准将混合动力电动汽车按照驱动电机峰值功率与总功率的比值分为微混合型、轻度混合型和重度混合(强混)型三类。

在 GB/T 19596—2017《电动汽车术语》修订过程中, 将 QC/T 837—2010《混合动力电动汽车类型》标准中的术语定义纳入到该术语标准中, 给出了纯电动汽车、混合动力电动汽车、增程式电动汽车以及燃料电池电动汽车的定义。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.1.4 标签与标识

电动汽车的标签与标识是在传统汽车基础上衍生而来，主要体现了电动汽车的特殊性，并与传统内燃机汽车进行区分，在实际使用过程中便于车辆识别。中国已经快速普及了新能源汽车专用号牌、电动汽车专属的外部标识，这些显著特征方便了停车、充电等日常使用环节，也便于紧急情况下救援人员快速辨识车辆，开展针对性的施救。

电动汽车也沿用了传统内燃机汽车的能源消耗量标识，意在引导消费者购买低油耗节能车辆或低电耗电动车辆，促进车辆向高效节能的方向发展。

该领域国内标准现状：

GB 22757.1—2017《轻型汽车能源消耗量标识 第1部分：汽车和柴油汽车》和 GB 22757.2—2017《轻型汽车能源消耗量标识 第2部分：可外接充电式混合动力电动汽车和纯电动汽车》规定了轻型汽车能源消耗量标识的内容、格式、材质和粘贴要求，使用范围涵盖了3.5吨以下的混合动力电动汽车和纯电动汽车车型。标识内容一般包括生产企业、车辆型号、能源种类等，可外接充电式混合动力电动汽车因为包含了两种能量来源，需要额外提供发动机信息、燃料消耗量、最低荷电状态下的燃料消耗量以及标识的能源消耗量与实际能源消耗量差别的说明。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

目前中国的能源消耗量标识标准仅适用于轻型汽车，没有对重型汽车进行规定，因此需要结合产业的结构和车型的信息，开展重型电动汽车的能源消耗量标识的标准研究工作。另一方面，中国轻型电动车辆能耗试验方法均已完成

试验工况切换，现有的标识区域应根据切换后的工况进行适应性调整，同时对现行系列标准 GB 22757《轻型汽车能源消耗量标识》进行修订。

优先级：

轻型汽车能源消耗量标识 第 1 部分：汽车和柴油汽车	短期
轻型汽车能源消耗量标识 第 2 部分：可外接充电式混合动力电动汽车和纯电动汽车	短期
重型电动汽车能源消耗量标识	长期

4.1.1.5 低速提示音

电动汽车在纯电动模式下低速行驶时，平均车外声响比传统内燃机车辆有明显的降低，使得道路的其他使用者（如步行、骑行的人，尤其是盲人和有视觉障碍的人）不容易察觉到车辆的接近，容易导致交通事故。经过大量的研究和讨论，行业认为在具有纯电动行驶模式的电动汽车上，配备低速行驶时能够发出警示提示音的装置，可以减小上述的事故概率。

该领域国内标准现状：

2013 年起，国内启动了电动汽车低速行驶提示音相关技术与标准研究，对中国典型环境的背景噪声进行采集分析，并与国外同等环境条件下的统计结果进行对比分析，制定了 GB/T 37153—2018《电动汽车低速提示音》。该标准规定了提示音工作的车速范围、声级限值、频率要求（频率范围和频移）、声音类型、暂停开关等要求与试验方法。

该领域国外标准现状：

美国联邦机动车安全标准 FMVSS 141《纯电动与混合动力电动汽车最低声音要求》规定了车辆的提示音声压和声音特性，法规主要包括技术要求、测试条件、测试方法三个部分。

欧盟指令 540/2014/EC《关于机动车及其替换消声器声压级》明确了车辆声学提示系统（AVAS）工作的车速范围、暂停开关以及提示音声音类型及声压级要求。

世界车辆法规协调论坛（WP.29）专门设立安静道路车辆（QRTV）非正式工作组，完成了 UN R138《关于批准安静行驶道路车辆降低声响辨识度的统一规定》，国内相关标准非等效采用了该法规，差异主要在于国标中提示音声压级限值提高了 2 dB（A）。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.1.6 电压等级

电动汽车根据安全电压值以及传统电力电气电压等级划分，将电动汽车工作电压分为 A 级和 B 级。直流 60 V 及以下为 A 级，60 V 至 1500 V 为 B 级；交流有效值 30 V 及以下为 A 级，30 V 至 1000 V 为 B 级。电动汽车具有相对较宽的平台电压区间，使得产业链上的供需双方在动力蓄电池、驱动电机、接触器、熔断器等部件电压匹配上存在一定障碍，不利于产业的规模化发展。

该领域国内标准现状：

GB/T 31466—2015《电动汽车高压系统电压等级》基于中国电动汽车及其关键零部件技术现状与未来的发展特点，调研梳理多款动力蓄电池成组后的电压特性，给出了几种电压推荐值。该标准提出的电压技术指标，可便于企业统一选择通用的电动附件，有助于提高电动附件产品销售数量，降低成本。

该领域国外标准现状：

ISO/PAS 19295:2016《电动汽车 B 级电压分类规范》仅适用于 B 级电压，标准规定了 B 级电压的细分等级，以及各电压范围内的功能定义、瞬态和纹波特性。该标准通过给出的几种电压推荐值，希望能减少市场上的电动汽车电压种类，避免供需市场的矛盾。

标准缺项：

GB/T 31466—2015《电动汽车高压系统电压等级》仅给出了电压等级的具体电压值，标准内容无法支撑行业对标准的更多需求，例如：电压等级分类信息量较少，缺少部件匹配应用指南，充电设施行业无法根据电动汽车电压等级

的发展趋势合理建设电压匹配的直流充电桩。目前,正在进行该标准的修订预研工作。

优先级:

电动汽车高压系统电压等级

中期

4.1.1.7 环境条件

电动汽车电子电气部件的工作环境条件较传统内燃机汽车有了较大改变。体现在以下部分方面:能量源由传统的化石燃料转变成了动力蓄电池等储电系统,化学环境发生变化;动力源由内燃机转变为驱动电机或内燃机和驱动电机,气候及机械环境发生变化;传动装置由多档变速器转变为减速器或两档变速器,机械环境发生变化;车辆电压平台由低压转变为高压,电气环境发生变化。综上所述,电动汽车电子电气部件的工作环境发生了较大变化,应依据这些变化提出新的环境条件和试验,以更好地适应电动汽车可靠性运行的需求。

该领域国内标准现状:

QC/T 413—2002《汽车电气设备基本技术条件》规定了汽车用电气设备的技术要求、试验方法、检验规则等内容。2011-2013年发布的GB/T 28046《道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验》系列标准,分别规定了汽车电气电子系统/组件的环境条件和试验方法,包括一般规定、电气负荷、机械负荷、气候负荷、化学负荷共5个部分,该系列标准修改采用了ISO 16750《道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验》系列标准(目前该系列标准已经重新修订)。QC/T 413—2002和GB/T 28046针对于传统汽车的电子电气部件,不能满足电动汽车的全部使用需求。

该领域国外标准现状:

ISO自2006年至2012年先后发布和修订了ISO 16750《道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验》系列标准,包括一般规定、电气负荷、机械负荷、气候负荷和化学负荷5个部分,总体与GB/T 28046对应。

2018年ISO发布了ISO 19453《电动汽车驱动系统电器电子设备的使用条

件和测试》系列标准，规定了最高工作电压为 B 级电压的电动汽车电驱动系统及部件的环境条件和试验方法，包括一般规定、机械负荷、气候负荷、化学负荷 4 个部分。

目前，ISO 16750 已经启动修订，修订过程将新能源汽车驱动系统的环境条件纳入标准中，预计该系列标准将于 2023 完成修订，届时 ISO 19453 将废止。

标准缺项：

GB/T 28046 和 QC/T 413—2002 基本覆盖了汽车电气电子部件的所有环境试验项目，但是部分试验条件并不完全适用于电动汽车。需要根据电动汽车的特点，制定适合电动汽车电气电子部件使用的环境试验标准。

优先级：

电动汽车电子电气部件环境条件和试验

短期

4.1.1.8 电磁兼容性

电磁兼容性（Electromagnetic Compatibility, EMC）是指设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。与传统内燃机汽车相比，电动汽车在储能系统、驱动系统和控制系统等方面较为特殊，主要体现为这些部件运行在高电压、大电流以及处在较大的 du/dt 或 di/dt 条件下，产生较强的电磁骚扰信号，影响周边电磁环境的同时也会对车载电子敏感部件造成干扰。

在整车层面，基于保护电磁环境和车辆安全性的考虑，电动汽车在满足传统内燃机汽车 EMC 要求的同时，应符合车辆不同运行状态时的 EMC 特殊要求。车辆处于行驶状态时，车辆电驱动系统会产生低频电磁辐射骚扰信号，可影响车外电磁环境。车辆处于传导充电和无线充电状态时，车辆车载充电系统会产生电磁辐射和传导骚扰信号，可影响车外电磁环境，尤其是公共电网的电磁环境，同时，车辆应能承受来自车外环境的电磁骚扰，以确保充电安全性。

在系统或部件层面，电动汽车电磁兼容问题主要体现在电驱动系统、逆变器、车载充电机、DC/DC 以及高压线束等电动汽车特有部件上。

该领域国内标准现状:

GB/T 18387—2017《电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法》是整车级 EMC 标准,标准规定了电动汽车在 150 kHz~30 MHz 频段内的电场、磁场辐射发射强度限值,以及车辆的测试布置、行驶状态等试验方法。

GB/T 36282—2018《电动汽车用驱动电机系统电磁兼容性要求和试验方法》是部件级 EMC 标准,标准规定了电动汽车驱动电机系统辐射发射(EMI)和抗扰度(EMS)两方面的要求,用于评价电驱动系统在模拟驱动条件下的电磁兼容性。

该领域国际标准现状:

UN R10《关于批准车辆电磁兼容性的统一规定》(第5版),规定了车辆行驶状态以及电动汽车传导充电状态下的电磁兼容性要求和试验方法,标准对象分为整车和部件两类。

IEC 61851-21-1《电动车辆传导充电系统 第21-1部分:传导连接 AC/DC 电源的电动汽车车载充电机电磁兼容性要求》,标准规定了电动汽车采用车载充电机进行传导充电时的整车及其电气/电子部件电磁兼容性要求和试验方法。

标准缺项:

需要制定车辆在充电状态下的电磁兼容性标准,包括传导充电和无线充电。标准对象主要是整车,但也需要考虑到车辆与充电设施构成的系统。考察项目主要包括辐射发射、辐射抗扰、传导发射、传导抗扰以及静电抗扰。

优先级:

电动汽车传导充电电磁兼容性要求和试验方法(2021年8月发布)	紧急
电动汽车无线充电系统电磁兼容性要求与试验方法	紧急

4.1.1.9 热平衡测试方法

电动汽车正常运行离不开电驱动,电池冷却系统的支持,电动汽车驱动系统的正常运行离不开各关键部件冷却系统的参与。为考核在多种极限工况下对车辆冷却系统的要求,参照传统车的 GB/T 12542—2020《汽车热平衡能力道

路试验方法》开展电动汽车热平衡测试方法的研究，包含纯电动汽车和混合动力汽车。

该领域国内标准现状：

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

需要制定电动汽车热平衡测试方法。

优先级：

电动汽车热平衡测试方法 长期

4.1.2 整车

《路线图》涵盖的电动车辆是指电力驱动系统使用 B 级电压电路的 M 类和 N 类电动车辆，即电动汽车。根据 GB/T 19596—2017 的定义，电动汽车包含纯电动汽车、混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车，混合动力电动汽车又分为可外接充电式混合动力电动汽车和不可外接充电式混合动力电动汽车，电动汽车分类如图 11 所示。

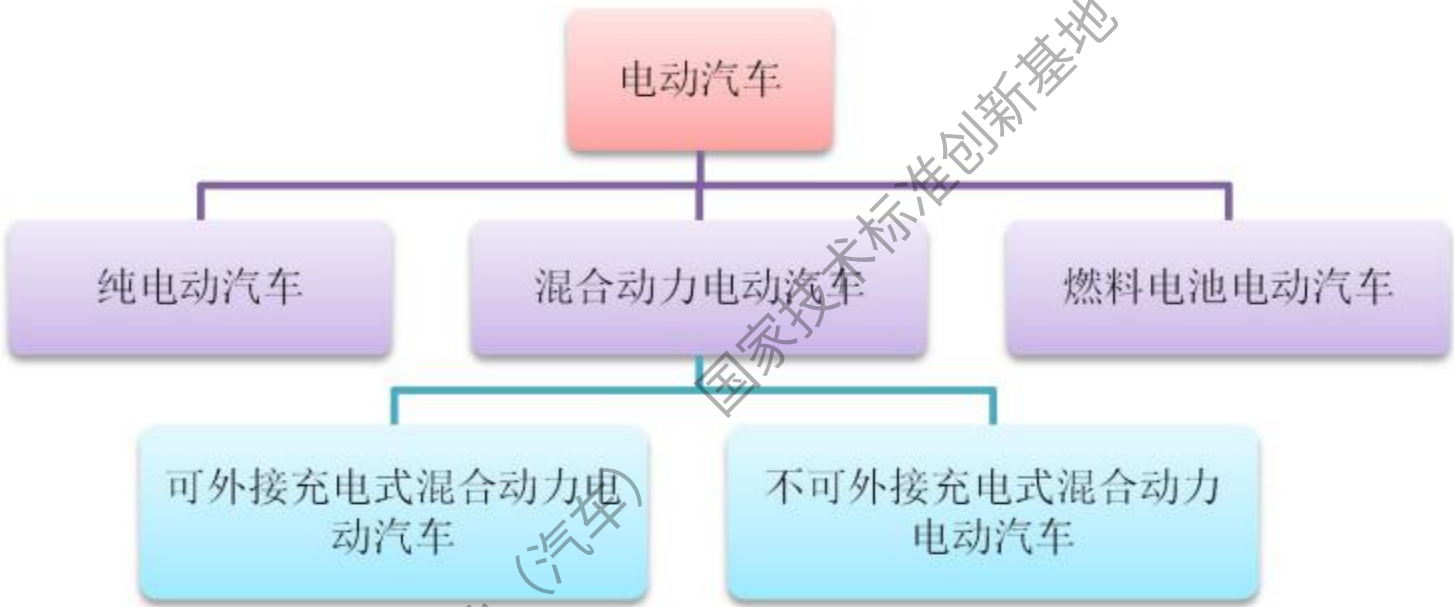


图 11 电动汽车分类示意图

电动汽车整车标准主要关注安全性、动力性、经济性等车辆的主要指标或性能。其中，电动汽车特殊安全性作为区别于传统汽车安全要求的内容，可适

用于大部分类型的电动汽车。动力性和经济性等其他内容则根据不同的电动汽车类型分别描述。电动汽车整车标准路线图如图 12 所示。

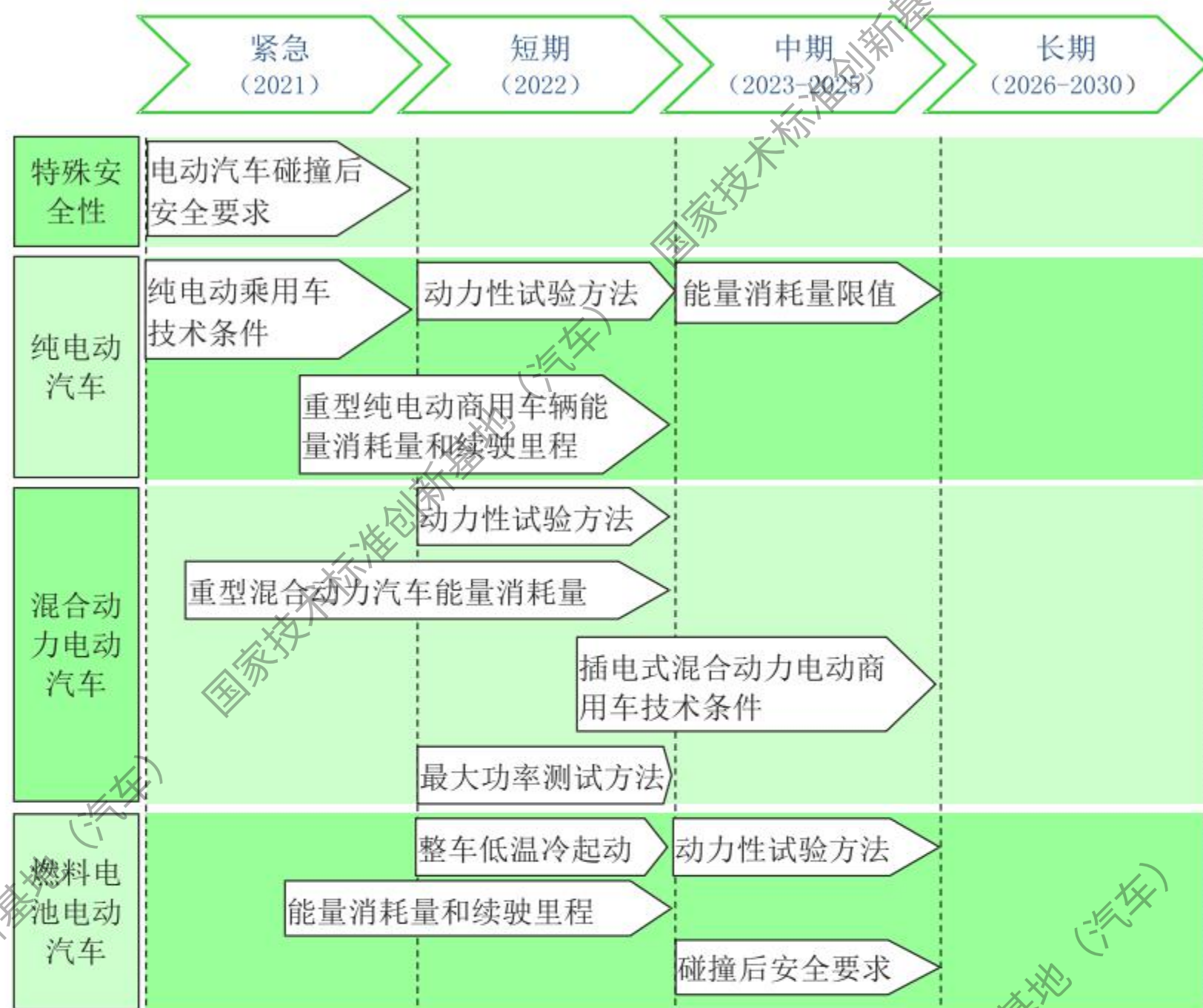


图 12 电动汽车整车标准路线图

4.1.2.1 电动汽车特殊安全性

电动汽车特殊安全对纯电动汽车、混合动力电动汽车及燃料电池电动汽车都可适用，主要是考虑电动汽车在储能、电气、驱动等方面的特殊性，使得电动汽车在满足传统内燃机汽车安全要求的同时，还应符合特殊的安全标准，如触电防护、电气安全、有害气体排放、电池起火防护等。

电动汽车在行驶、静止、充电等多个状态下可能会出现特殊安全性问题，体现在以下几个方面：一是大质量的车载储能系统及其相关系统对车辆结构及

乘员、第三方造成潜在机械伤害；二是高能量的车载储能系统的潜在危险（如挤压爆炸、短路起火、电解液泄漏、有害气体等）；三是高电压系统带来的潜在触电伤害；四是因与传统汽车差异而造成操作、使用、驾驶等使用过程中的危险。电动汽车特殊安全性可分为一般安全性和碰撞后安全性两个层次。

4.1.2.1.1 一般安全要求

电动汽车正常使用状态下需要满足一般安全要求，在第一版《路线图》中介绍的中国电动汽车相关标准中，规定了一般安全包含三个层次的要求，即车载可充电储能系统的安全要求、人员触电防护以及电动汽车特殊的操作安全与故障防护。随着电动汽车安全性标准体系的逐渐明晰，在制定中国首批电动汽车安全强制性国家标准时，将车载可充电储能系统的安全要求划分至车用动力电池安全要求领域，整车一般安全标准的范围调整为人员触电防护以及电动汽车特殊的操作安全与故障防护。

该领域国内标准现状：

GB 18384—2020《电动汽车安全要求》标准包括两大部分，高压安全和功能安全。其中，高压安全包括高压标记要求、直接接触防护、间接接触防护和防水要求几部分；功能安全包括驱动系统电压接通和断开程序、行驶、档位切换、驻车、车辆与外部传导连接互锁等几部分要求。

GB 38032—2020《电动客车安全要求》包括通用安全要求、防水防尘安全要求、防火安全要求、控制系统安全要求、充电安全要求、车辆碰撞和侧翻后安全要求。

该领域国外标准现状：

电动汽车安全全球技术法规 UN GTR 20 中，涉及整车通用安全性内容区分电动乘用车和电动商用车两类。电动乘用车安全主要包括使用中触电安全、功能安全和碰撞后触电安全三个部分。在电动乘用车整车安全性要求基础上，电动商用车规定了以下三方面的特殊要求：一是零部件/系统等级试验可替代整车试验；二是豁免整车碰撞，改用电池包模拟测试；三是高压安全防护考虑顶部

接触式充电。

UN R100.2 共包括《电动汽车电气安全要求》和《可充电储能系统安全要求》两个部分,《电动汽车电气安全要求》部分主要规定了电动汽车电气安全要求,不含碰撞后安全要求,该法规适用于最大设计速度超过 25 km/h、搭载有一个或多个由电力驱动电机且非永久连接到外部电网的 M 类和 N₁ 类道路车辆。

ISO 6469《电动汽车 安全要求》前三部分系列标准与 GB/T 18384—2015 对应,ISO 6469-1 主要内容为可充电储能系统安全要求,ISO 6469-2 和 ISO 6469-3 主要内容分别为电动汽车特殊操作安全和人员触电防护要求。

SAE J2344:2010 规定了电动汽车正常操作和充电相关安全性,适用于总重低于 4536 kg 的电力驱动道路车辆。

标准缺项:

暂无缺项。

4.1.2.1.2 碰撞后安全要求

在汽车碰撞后对乘员保护安全要求基础上,电动汽车提出了碰撞后电安全和电化学的特殊安全要求,主要考核碰撞后电动汽车高压电路、REESS 安全状态以及动力电池电解液泄漏量限值。

该领域国内标准现状:

GB/T 31498—2015《电动汽车碰撞后安全要求》规定了碰撞后人员防触电、电解液泄漏以及 REESS 的碰撞要求,标准适用的碰撞类型为正面碰撞和侧面碰撞。

该领域国外标准现状:

UN R94/95 法规在传统汽车正面碰撞和侧面碰撞要求基础上,增加了电动汽车碰撞后安全要求,主要考核高压电路和 REESS 在碰撞后的安全状态,但没有规定电动汽车后碰要求。FMVSS 305 规定了电动汽车碰撞后安全要求,也规定了电动汽车后面碰撞要求。日本保安基准 (Attachment 111) 也有相关规定。

ISO 6469-4:2015《电动汽车 安全要求 第4部分：碰撞后安全要求》规定了车辆碰撞后用于保护车内外人员的安全要求。

标准缺项：

追尾碰撞发生的概率较高，且动力电池布置在车辆尾部较为常见，因此，需要修订 GB/T 31498—2015《电动汽车碰撞后安全要求》，增加电动汽车后面碰撞的适用性。

优先级：

电动汽车碰撞后安全要求（2021年8月发布）

紧急

4.1.2.2 纯电动汽车

纯电动汽车是由电动机驱动的汽车，电动机的驱动电能全部来源于车载电能存储装置，与其他类型的电动汽车相比，能源或驱动系统较为简化。纯电动汽车在安全性、动力性、经济性方面与传统内燃机汽车相比存在特殊性，纯电动汽车的安全性可按电动汽车通用安全性的要求执行。1997年，中国就开始研究纯电动汽车整车标准，纯电动汽车整车标准是中国电动汽车标准的起源。

4.1.2.2.1 动力性

电动汽车的动力性表征为车辆的最高车速、加速性、爬坡性等基本指标，与传统汽车基本一致，仅项目要求上有细微的区别，具体表现为电动汽车因其动力电池的功率输出特性而增加了30 min最高车速项目，同时不考虑传统内燃机汽车要求的最低稳定车速项目。

该领域国内标准现状：

GB/T 18385—2005《电动汽车 动力性能 试验方法》修改采用 ISO 8715:2001《电动道路车辆 道路行驶特性》，标准主要规定了纯电动汽车的最高车速、加速特性及爬坡能力的试验方法。

该领域国外标准现状：

ISO 8715:2001《电动道路车辆 道路行驶特性》主要技术内容与 GB/T 18385—2005 基本一致，区别主要在于该标准的适用范围不包含最大设计总质

量超过 3.5 吨的车辆。

DIN EN 1821-1:1998《电动汽车 动力性能试验方法 第 1 部分：纯电动汽车》主要技术内容与 GB/T 18385—2005 也基本一致，区别主要在于该技术法规的适用范围包含三轮、四轮电动摩托车，同时不包含最大设计总质量超过 3.5 吨的车辆。

标准缺项：

现行的动力性标准 GB/T 18385—2005 在车辆加载方式上未区分 M1、M2、M3 和 N 类车，随着电动车技术的发展，车辆动力性越来越强，在试验道路条件、环境条件、加速试验速度区间设置上应做出修订。

优先级：

电动汽车 动力性能 试验方法

短期

4.1.2.2.2 经济性

电动汽车的能量源和驱动系统与传统内燃机汽车差异显著，需要对电动汽车的经济性指标进行单独规定。电动汽车表征经济性的主要指标是电量消耗率，该指标的测试除与试验工况密切相关外，还需关注试验规程的影响，包括基准试验条件、试验质量、试验操作、试验结果的计算等。

该领域国内标准现状：

GB/T 18386.1—2021《电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第 1 部分：轻型汽车》适用于轻型纯电动汽车；GB/T 18386—2017《电动汽车 能量消耗率和续驶里程 试验方法》适用于全部纯电动汽车，但由于被 GB/T 18386.1—2021 部分代替，因此该标准仅适用于重型商用车辆。在实际应用中，续驶里程也是一个非常关键的参数，其测量与电量消耗率试验程序一致，因此标准对两个参数的试验方法都进行了规定。GB/T 18386.1—2021、GB/T 18386—2017 均采取工况法，对于轻型汽车，试验工况为中国轻型汽车行驶工况（CLTC）；对于城市客车，试验工况为中国典型城市公交工况（CCBC）；对于其他重型商用车，试验工况为重型商用车辆瞬态循环（C-WTVC）。GB/T 18386—2017

也规定了等速法试验，但不作为试验结果输出，主要用于其他相关标准的引用。

GB/T 36980—2018《电动汽车能量消耗率限值》适用于最大设计总质量不超过 3.5 吨的 M_1 类纯电动汽车。对于具有三排及以上座椅的车型，鉴于其运输效率较高，标准对其限值进行了适当程度的放宽；而对于最高车速小于 120km/h 的车型，由于其不能完全按照工况行驶，试验中阻力的设定较常规车型小，因此对于此类车型限值进行了一定程度的加严。

该领域国外标准现状：

目前国际主流标准法规中，仅有试验方法类标准，无限值类标准，且适用的车辆类型基本全部为轻型汽车。

相关国际标准为 ISO 8714:2002《电动道路车辆 能量消耗率和续驶里程 乘用车和轻型商用车测试方法》。该标准与 GB/T 18386.1—2021 相对应，主要区别在于该标准规定的试验工况不包含 CLTC，试验方法也没有 GB/T 18386.1—2021 中规定的缩短法；另外，该标准可以选择室外的环境进行试验，而 GB/T 18386.1—2021 仅规定了室内试验方法。

国际技术法规 UN R101《关于批准传统乘用车和混合动力乘用车 CO_2 排放和燃油消耗量的测量和/或装备电驱动系统的 M_1 、 N_1 类车辆的电能消耗量和续驶里程的测量的统一规定》（附录 7 和附录 9）与 GB/T 18386.1—2021 相对应，主要区别在于试验工况为 NEDC 而非 CLTC，且试验方法也不包含缩短法。

全球技术法规 UN GTR 15《世界协调的轻型汽车测试程序（WLTP）》与 GB/T 18386.1—2021 相对应，主要区别在于试验工况不同。

标准缺项：

随着 GB/T 38146《中国汽车行驶工况》系列标准的发布，需要进一步完善电动汽车能耗评价方法，使能耗试验结果更真实反映实际的道路运行。适时推动 GB/T《电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第 2 部分：重型商用车辆》的制定工作；同时将依据能耗试验方法测得的数据，适时开展 GB/T《电动汽车能量消耗率限值标准》的修订工作。

优先级:

电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第2部分:重型商用车	短期
电动汽车能量消耗量限值	中期

4.1.2.2.3 技术条件

整车技术条件标准规定了车辆产品各重要指标要求,通常包括车辆外廓尺寸、设计质量、最高车速、续驶里程、爬坡度、可靠性等主要参数,是整车产品准入的重要依据。

该领域国内标准现状:

根据目前纯电动汽车的产业结构,中国先后制定了超级电容电动城市客车、纯电动乘用车、纯电动货车和纯电动城市环卫车的技术条件标准。

QC/T 838—2010《超级电容城市客车》适用于采用超级电容器作为动力电源或以超级电容器作为主要动力电源的各种电动城市客车。

GB/T 28382—2012《纯电动乘用车 技术条件》规定了座位数在5座及以下的纯电动乘用车的术语和定义、技术要求和试验方法,适用于使用动力蓄电池驱动的纯电动乘用车。

GB/T 34585—2017《纯电动货车 技术条件》规定了纯电动货车的术语和定义、要求及试验方法。

QC/T 1087—2017《纯电动城市环卫车技术条件》适用于具有清扫、洗刷、洒水、垃圾收集、垃圾转运、吸污等一种或几种作业功能的纯电动城市环卫车辆。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项:

微型低速纯电动乘用车广义上属于纯电动乘用车,为了规范该微型低速纯电动乘用车产业的发展,针对该类产品需要制定相关的技术要求,所以开展该

GB/T 28382《纯电动乘用车 技术条件》标准的修订。

优先级：

纯电动乘用车 技术条件

紧急

4.1.2.2.4 定型

车辆定型要求是早期为了配合主管部门实施汽车准入管理而制定的，标准规定了各类车辆所应满足的各类要求，如应符合强制性标准、专项要求及可靠性要求。

该领域国内标准现状：

GB/T 18388—2005《电动汽车 定型试验规程》规定了纯电动汽车新产品设计定型试验的实施条件、试验项目、试验方法、判定依据和试验报告的内容。

QC/T 925—2013《超级电容城市客车 定型试验规程》适用于采用超级电容器作为动力电源或主要以超级电容器作为动力电源的电动城市客车。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.2.2.5 其他

传统汽车的除霜除雾动力源由发动机提供，而电动汽车则由动力电池提供除霜除雾的热量来源，因此试验方法需单独制定。

该领域国内标准现状：

GB/T 24552—2009《电动汽车风窗玻璃除霜除雾系统的性能要求及试验方法》规定了电动汽车风窗玻璃除霜、除雾系统的性能要求及试验方法，该标准仅适用于除霜、除雾系统使用动力电池作为动力源的 M₁ 类纯电动汽车。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.2.3 混合动力电动汽车

混合动力电动汽车分为可外接充电式混合动力电动汽车（含增程式电动汽车）和不可外接充电式混合动力电动汽车。混合动力电动汽车的整车评价指标主要有动力性、经济性、排放性等。

4.1.2.3.1 动力性

混合动力电动汽车的动力性表征了车辆的基本性能，与纯电动汽车的动力性相似，较传统汽车增加了“30 min 最高车速”项目，不考虑“最低稳定车速”项目。

该领域国内标准现状：

GB/T 19752—2005《混合动力电动汽车 动力性能 试验方法》对车辆在纯电模式及混动模式的动力性试验方法分别进行规定，试验项目包括最高车速、加速性能和爬坡性能。

该领域国外标准现状：

DIN EN 1821-2:2000《电动车辆道路性能试验方法 第2部分 热力、电力混合动力汽车》主要技术内容与 GB/T 19752—2005 基本一致，主要区别在于该标准没有对“最大爬坡度”的试验方法进行规定。

标准缺项：

现行混合动力汽车动力性试验方法，没有明确的试验加载质量的规定；同时，混合动力模式下车辆处于不同状态时，控制策略不同，车辆动力性测试重复性不高，需要规定测试时的车辆状态。另外，随着电动汽车相关技术的发展，车辆动力性有了较大发展，需要重新设置相应测试项目，道路条件、环境条件也需要修订。

优先级：

混合动力电动汽车 动力性能 试验方法

短期

4.1.2.3.2 经济性

混合动力电动汽车能量消耗量试验方法相对于传统汽车和纯电动汽车较为复杂。不可外接充电式混合动力汽车能耗试验方法接近传统汽车，能耗测量结果也是按百公里油耗计算，可以与传统汽车相比较。可外接充电式混合动力电动汽车能耗测量结果包含了百公里油耗与每公里电耗，是不同量纲的混合结果，需根据相应的折算方法实现多项混合结果的综合体现。

该领域国内标准现状：

GB/T 19753—2021《轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法》规定了装用点燃式发动机或装用压燃式发动机的轻型混合动力电动汽车能量消耗量的试验方法，适用于最大总质量不超过 3.5 吨的 M₁ 类、M₂ 类和 N₁ 类混合动力电动汽车。

GB/T 19754—2015《重型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法》规定了重型混合动力电动汽车在底盘测功机或道路上进行能量消耗量试验的试验方法，适用于最大总质量超过 3.5 吨的混合动力电动汽车。

GB/T 37340—2019《电动汽车能耗折算方法》规定了将电动汽车电能消耗量当量转化为燃料消耗量的方法，适用于纯电动汽车与可外接充电式混合动力电动汽车。

该领域国外标准现状：

目前国际主流标准法规中，仅有试验方法类标准，无能耗折算类标准。

国际标准主要有 ISO 23274-1:2019《混合动力电动道路车辆 排放和能量消耗量测试方法 第 1 部分：不可外接充电式车辆》和 ISO 23274-2:2012《混合动力电动道路车辆 排放和能量消耗量测试方法 第 2 部分：可外接充电式车辆》，与 GB/T 19753—2021 的区别主要在于两项国际标准的适用范围中不包括最大设计总质量不超过 3.5 吨的 M₂ 类车辆。同时，由于这两项标准将混合动力电动汽车的能耗测试方法分成两个部分制定，因此试验结果也是两部分分别体现，没有体现车辆的综合能耗结果。

其他法规和标准有 UN R101 《关于批准传统乘用车和混合动力乘用车 CO₂ 排放和燃油消耗量的测量和/或装备电驱动系统的 M₁、N₁ 类车辆的电能消耗量和续驶里程的测量的统一规定》（附录 8 和附录 9）、全球技术法规 UN GTR 15 《世界协调的轻型汽车测试程序（WLTP）》、SAE J1711:2010 《混合动力电动汽车（包括插电式混合动力汽车）污染物排放和燃料经济性测定的推荐操作规程》、SAE J2711:2002 《传统重型车及混合动力重型车污染物排放和燃料经济性测定的推荐操作规程》。其中 UN R101 与 GB/T 19753—2021 的区别主要在于适用工况不同，试验结果的计算方法也差异显著，同时适用范围中也不包括最大设计总质量不超过 3.5 吨的 M₂ 类车辆。UN GTR 15 与 GB/T 19753—2021 的主要区别在于试验工况不包含 CLTC，同时进行可外接充电式混合动力电动汽车的综合能耗计算的 UF 系数不同。SAE J1711:2010 与 GB/T 19753—2013 的区别主要在于试验工况的不同，同时试验结果的加权计算方式也不同。SAE J2711:2002 与 GB/T 19754—2015 的主要区别是试验工况不同，同时该技术法规分别进行了冷态和热态车辆试验。

标准缺项：

随着 GB/T 38146《中国汽车行驶工况》系列标准的发布，需要进一步完善混合动力电动汽车能耗评价方法，使能耗试验结果更真实反映实际的道路运行。未来将基于中国工况研究和完善混合动力电动汽车能耗试验方法，同时也会开展与排放相关标准的工况协调研究。

优先级：

重型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法 短期

4.1.2.3.3 技术条件

与纯电动汽车的整车技术条件类似，混合动力电动汽车技术条件主要也规定了车辆的外廓尺寸、设计质量、最高车速、续驶里程、爬坡度、可靠性等主要参数。

该领域国内标准现状：

GB/T 34598—2017《插电式混合动力电动商用车 技术条件》规定了插电式混合动力电动商用车的术语和定义、要求及试验方法。GB/T 32694—2021《插电式混合动力电动乘用车 技术条件》规定了插电式（含增程式）混合动力电动乘用车的技术要求，用于可外接充电的、具有纯电驱动功能的 M_1 类混合动力电动汽车。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

《中国汽车行驶工况》系列标准发布后，重型混合动力汽车能耗试验方法相应进行了修订，插电式混合动力电动商用车技术条件标准因包含能量消耗量和续驶里程的限值，所以也在进行修订。

优先级：

插电式混合动力电动商用车 技术条件

4.1.2.3.4 定型

与纯电动汽车一样，混合动力电动汽车提出了定型要求，主要涵盖强标检验、整车性能检验和可靠性检验三个方面。

该领域国内标准现状：

GB/T 19750—2005《混合动力电动汽车 定型试验规程》规定了混合动力电动汽车新产品设计定型试验的实施条件、试验项目、试验方法、判定依据和试验报告的内容。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.2.3.5 排放性

混合动力电动汽车由于存在与传统汽车相同的内燃机动力系统，因此在实

际使用过程中也会存在尾气排放。考虑到混合动力电动汽车车辆类型的多样性以及动力型式的复杂性，该类车型的排放性要求给予了专门规定。

该领域国内标准现状：

中国现行两项混合动力电动汽车的排放标准，一项适用于轻型车，一项适用于重型车。

GB 18352.6—2016《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》的附录 R 对混合动力电动汽车(HEV)试验进行了规定，包括试验工况、试验流程、试验结果的计算方法等。

QC/T 894—2011《重型混合动力电动汽车车载测量方法》规定了重型混合动力电动汽车在底盘测功机或试验场地上进行车载排放试验的方法。

该领域国外标准现状：

相关国际标准有 ISO 23274-1:2019《混合动力电动道路车辆 排放和能量消耗量测试方法 第1部分：不可外接充电式车辆》和 ISO 23274-2:2012《混合动力电动道路车辆 排放和能量消耗量测试方法 第2部分：可外接充电式车辆》，两项标准对应上一阶段混合动力电动汽车排放标准 GB 19755—2016《轻型混合动力电动汽车污染物排放控制要求及测量方法》，区别主要在于此两项标准仅规定了 I 型排放试验。

技术法规主要有 UN GTR15《全球统一轻型车辆测试程序(WLTP)》、UN R83《关于批准传统轻型车辆污染物排放测试的统一规定》(附录 8 和附录 9)、SAE J1711:2010《混合动力电汽车(包括插电式混合动力汽车)污染物排放和燃料经济性测定的推荐操作规程》、SAE J2711:2002《传统重型车及混合动力重型车污染物排放和燃料经济性测定的推荐操作规程》。其中 UN GTR15 对应 GB 18352.6—2016，二者在混合动力电动汽车部分的相关内容基本一致。UN R83、SAE J1711:2010 主要与 GB 19755—2016 相对应，此处不再详细阐述。SAE J2711:2002 对应 QC/T 894—2011，区别主要在于测试循环的不同，同时 SAE J2711:2002 分别规定了冷态和热态的试验。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.2.3.6 混合动力电动汽车最大功率测试方法

车辆通常有规定的额定功率，用于比较不同车辆的性能并应用到车辆分类、客户信息、保险和税收等方面。传统汽车的额定功率通常与通过发动机台架试验确定的发动机额定功率相同。混合动力电动汽车和具有多电机驱动的纯电动汽车等电动汽车具有多种动力源，如一个发动机和一个电机或者多个电机，需要为这些车辆相应制定车辆功率测量方法。

该领域国内标准现状：

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状：

ISO 根据日本汽车研究所（JARI）提出的新工作项目提案（NWIP）开展了混合动力电动汽车最大功率测试方法的项目，该项目于2015年6月获得批准。该项目作为 ISO/ TC22/SC37/WG2 的正式项目开始，并于2018年完成，同年发布了 ISO 20762 混合动力电动汽车功率确定标准。同时 WP29 污染和能源专家工作组（GRPE）下的电动汽车与环境（EVE）非正式工作组制定了关于混合动力电动汽车最大功率测量方法的全球技术法规，并已于2020年11月发布。

标准缺项：

目前缺少混合动力电动汽车最大功率测试方法。

优先级：

混合动力电动汽车最大功率测试方法

短期

4.1.2.4 燃料电池电动汽车

燃料电池电动汽车使用了面向未来的动力系统，具有不依赖石油、加氢速度快、原料来源广泛等诸多优点，是汽车未来发展的方向之一，目前国家对开发燃料电池电动汽车也给予了大力支持。

燃料电池电动汽车的主要整车技术指标是安全性、动力性和经济性。其中，

安全性除了需满足电动汽车特殊安全性的要求外，还应考虑氢气的安全要求。

4.1.2.4.1 安全性

与纯电动汽车和混合动力电动汽车相比，燃料电池电动汽车特殊的安全要求主要体现在车载氢系统上。车载氢系统工作压力较高，且氢气分子小易泄漏，容易在密闭空间内集聚产生安全风险。

该领域国内标准情况：

GB/T 24549—2020《燃料电池电动汽车 安全要求》规定了燃料电池电动汽车整车、关键系统等方面的安全要求，涵盖了整车安全要求和系统安全要求，其中整车安全要求包括整车氢气排放、整车氢气泄漏、氢气低余量提醒；系统安全要求包括储氢气瓶和管路要求、泄压系统要求、加氢及加氢口要求、燃料管路氢气泄漏要求、氢气泄漏报警装置要求、燃料排出要求。

该领域国外标准现状：

全球技术法规有 UN GTR 13《氢燃料电池车辆》、UN R134《关于批准机动车辆及其部件的氢能与燃料电池车辆（HFCV）安全相关性能的统一规定》、EC 79/2009《对氢能机动车辆型式批准并修改技术指令》以及 2007/46/EC 欧洲议会和理事会法规，均规定了与氢燃料汽车安全相关的性能要求。

SAE J2578:2014《燃料电池电动汽车一般安全推荐规程》规定了燃料电池电动汽车的碰撞安全性。

美国 FMVSS 208《乘员碰撞保护》、FMVSS 214《侧碰撞保护》、FMVSS 223《后碰撞防护装置》、FMVSS 224《后碰撞保护》和 FMVSS 301《燃料系统的完整性》法规中都涉及到燃料电池汽车的碰撞安全内容。

SAE 2579:2013《燃料电池和其他氢能源车燃料系统要求》规定了燃料电池电动汽车的氢气排放测试方法。

标准缺项：

目前缺少燃料电池电动汽车碰撞后安全要求。

优先级：

燃料电池电动汽车 碰撞后安全要求

中期

4.1.2.4.2 动力性

燃料电池电动汽车的动力性包括最高车速、爬坡性能、加速性能，其试验方法主要参考纯电动汽车的试验方法、道路行驶工况、试验技术条件和验证方法。

该领域国内标准情况：

GB/T 26991—2011《燃料电池电动汽车 最高车速试验方法》规定了燃料电池混合动力电动汽车最高车速的试验方法，其最高车速是指车辆能够保持的最高稳定平均速度。

该领域国外标准现状：

ISO/TR 11954:2008《燃料电池电动汽车 最高车速测量方法》，该标准是GB/T 26991 制定所参考的标准。

标准缺项：

目前，燃料电池电动汽车动力性标准只包含最高车速试验方法，缺少加速性能和爬坡性能的指标，计划修订 GB/T 26991—2011《燃料电池电动汽车 最高车速试验方法》并增加加速、爬坡相关方法和指标。此外，针对低温冷起动这一燃料电池电动汽车重要性能指标，计划制定相应测试标准。

优先级：

燃料电池电动汽车低温冷起动性能试验方法

短期

燃料电池电动汽车动力性能试验方法

中期

4.1.2.4.3 经济性

对于可外接充电式的燃料电池电动汽车，其经济性是指氢气和电能的综合消耗量。

该领域国内标准情况：

GB/T 35178—2017《燃料电池电动汽车 氢气消耗量测量方法》规定了氢气消耗量的三种测量方法：压力温度法、质量法和流量计法。

该领域国外标准现状:

ISO 23828:2013《燃料电池混合动力汽车 能耗测量》规定了氢气消耗量的测量方法以及线性回归的氢电折算方法,GB/T 35178—2017的制定参考了该标准的部分内容。

标准缺项:

缺少包括电能在内的综合能耗(包括电能和氢能)评价方法。

优先级:

燃料电池电动汽车 能量消耗量及续驶里程测试方法 短期

4.1.2.4.4 定型

与纯电动汽车、混合动力电动汽车类似,燃料电池电动汽车提出了定型要求,主要涵盖强标检验、整车性能检验和可靠性检验三个方面。

该领域国内标准情况:

GB/T 39132—2020《燃料电池电动汽车 定型试验规程》规定了燃料电池电动汽车整车性能、可靠性、续驶里程等测试方法。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项:

无标准缺项。

4.1.3 车载储能系统

电动汽车的全部或部分能量来自于各种形式的车载储能系统,常见的电动汽车用车载储能系统包括动力蓄电池、超级电容器和车载储氢系统等储能装置,除了核心储能装置,车载储能系统中还可包括电池箱体、电池管理系统等附件。

车载储能系统根据是否具备充电功能分为可充电储能系统和不可充电储能系统。动力蓄电池和超级电容器属于可充电储能系统,由车外电源通过充电系统为其补充电能。车载储氢系统和锌空气电池属于不可充电储能系统,分别通过加注氢气和更换电极材料来产生或获取新的电能。

车载储能系统对整车经济性、动力性和安全性有着重要的影响，是电动汽车最为关键的系统之一。目前，车载储能系统尚不能完全满足电动汽车的需求，其技术水平制约着电动汽车的产业发展和市场推广，是发展电动汽车的瓶颈。电动汽车车载储能系统标准路线图见图13。

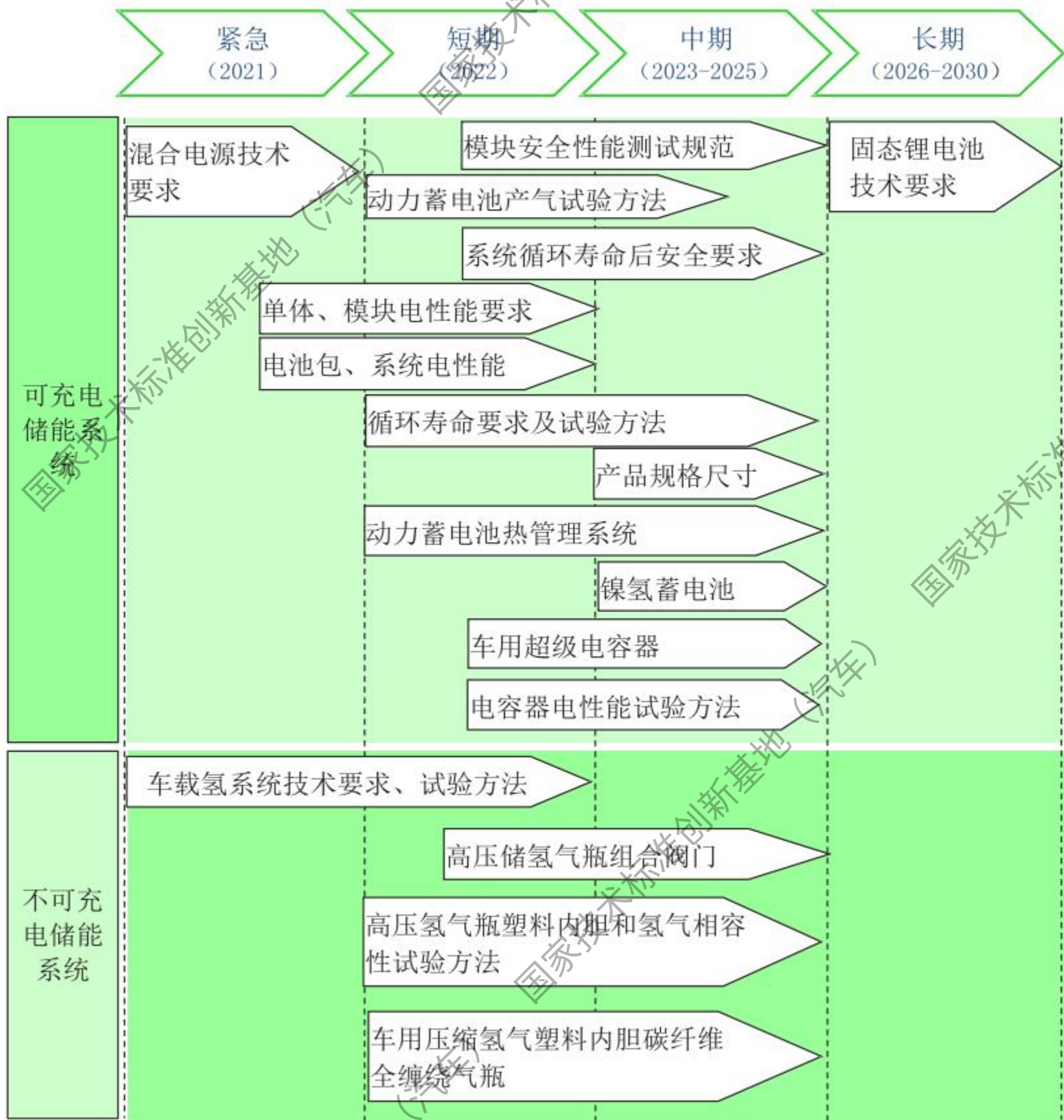


图13 电动汽车车载储能系统标准路线图

4.1.3.1 可充电储能系统 (REESS)

可充电储能系统是指由可充电储能装置构成的系统,可充电储能装置主要包括动力蓄电池、超级电容器、飞轮储能装置等。其中,飞轮储能装置目前应用较少。

动力蓄电池简称动力电池,是为电动汽车电驱动系统提供电能的可重复充电和放电的电化学装置。根据动力电池的电化学体系,可分为铅酸电池、锂离子电池、镍氢电池、锂硫电池和固态电池等。根据动力电池成组的级别,可分为电池单体、模块、电池包和系统。中国电动汽车动力电池标准体系围绕安全、性能、寿命、互换性与循环利用等需求展开。

4.1.3.1.1 锂离子电池和镍氢电池通用标准

锂离子电池和镍氢电池是当前动力电池的主要类型。从电动汽车整车角度,主要关注锂离子电池和镍氢电池的安全性、电性能、循环寿命、互换性以及关键附件(电池箱、电池管理系统)和通用要求。

(1) 安全性

电动汽车用动力电池作为驱动汽车行驶的能量来源,其安全隐患是电动汽车安全问题核心。动力电池不仅要保证正常使用情况下的安全,还要保证在过充、过放、短路等滥用情况下不会发生危险。理想工作状态下,电池内部发生的化学反应是完全可逆的,不会导致危害事故的发生,但实际使用中的电池由于各种原因会存在一定的安全隐患。诸如电解液泄漏、外壳破裂、起火和爆炸等现象。

该领域国内标准现状:

GB 38031—2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》规定了电动汽车用动力蓄电池单体、电池包或系统的安全要求和试验方法,适用于锂离子动力蓄电池和镍氢动力蓄电池等可充电储能装置。该标准于2021年1月1日正式实施,标准实施后将代替 GB/T 31485—2015《电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法》和 GB/T 31467.3—2015《电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第3

部分：安全性要求与测试方法》。

该领域国外标准现状：

UN GTR 20《电动汽车安全全球技术法规》中分别规定了乘用车、商用车可充电储能系统的安全要求和试验方法，其中部分认证项目（如碰撞后安全要求）可用整车级别试验来代替。

UN R100《关于电动车特殊要求的统一规定》中的“第2部分 可充电储能系统安全要求”规定了可充电储能系统的安全要求和试验方法，适用于搭载有一个或多个由电力驱动电机且非永久连接到外部电网的M类和N类道路车辆的可充电储能系统，不适用于为车辆启动、灯光系统和/或其他车辆辅助系统提供能量的可充电储能系统。

ISO 6469-1:2019《电动道路车辆 安全要求 第1部分：可充电储能系统（RESS）》规定了电动道路车辆用可充电储能系统（RESS）的安全要求。该标准用于保护人员安全，不涉及生产、维护、运输等方面安全要求。另外，ISO相关工作组正在开展ISO 6469-1 AMD制定工作，内容涉及动力电池热失控触发方法、热扩散危害分析与风险评估等内容。

IEC 62660-2:2018《电动道路车辆用二次锂电池单体 第2部分：可靠性和滥用测试》规定了电动道路车辆用二次锂电池单体可靠性和滥用试验方法。

IEC 62660-3:2016《电动道路车辆用二次锂电池单体 第3部分：安全要求》规定了电动道路车辆用二次锂电池单体安全要求和试验方法，其中振动、机械冲击等大部分测试项目按照IEC 62660-2中规定的试验方法进行。

除上述国际标准法规外，其他地区或组织也制定了多项动力蓄电池安全标准，如SAE J2464:2009《纯电动和混合动力电动汽车可充电储能系统安全和滥用测试》、SAE J2929:2011《纯电动和混合动力汽车用动力电池系统安全性标准：锂离子蓄电池单体》等。

标准缺项：

为保证强制性国家标准的适用性以及可操作性，GB 38031—2020在优化电

池单体、强化电池系统安全要求的同时，删除了 GB/T 31485—2015 中有关电池模块的所有安全性测试项目（GB/T 31485—2015 电池模块试验对象与实际产品出入较大，且电池模块不是电池包或系统必要存在形态）。GB 38031—2020 实施后将代替 GB/T 31485—2015 和 GB/T 31467.3—2015，即国家标准中不再包括电池模块安全要求。然而，行业内部分企业仍有电池模块标准需求。因此，下一步将开展《电动汽车用动力蓄电池模块安全性能测试规范》标准研究与制定工作。

动力电池在生产、正常使用以及滥用等条件下会发生产气问题，会对人员安全造成潜在威胁。目前，国内外在气体收集、成分检测和分析等方面缺少统一规范的试验测试方法。

现行标准主要关注动力电池新产品安全要求，不能有效评估电池老化后的安全性能。因此，下一步将结合 GB/T 31484—2015 的修订开展《电动汽车用动力电池系统循环寿命后安全要求》标准研究与制定工作。

优先级：

电动汽车用动力蓄电池模块安全性能测试规范

中期

电动汽车用动力蓄电池产气试验方法

中期

电动汽车用动力电池系统循环寿命后安全要求

中期

(2) 电性能

动力蓄电池电性能反映了不同温度和放电条件下电池性能的特性，是对电池的能量、容量、内阻、容量损失等指标稳定性的评价，表明动力蓄电池是否能满足车辆实际行驶过程中的放电需求，是动力电池的关键性能。

该领域国内标准现状：

GB/T 31486—2015《电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法》规定了电动汽车用动力蓄电池单体、模块的电性能要求和试验方法，适用于电动汽车用锂离子动力电池和镍氢动力电池，其他类型电池可参照执行。

GB/T 31467.1—2015《电动汽车用锂离子动力电池包和系统 第1部分：

高功率应用测试规程》规定了电动汽车用高功率锂离子动力蓄电池包和系统电性能的测试方法，适用于装载在电动汽车上，主要以高功率应用为目的的锂离子动力蓄电池包和系统，以高功率应用为目的的镍氢动力蓄电池包和系统等可参照执行。

GB/T 31467.2—2015《电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第2部分：高能量应用测试规程》规定了电动汽车用高能量锂离子动力蓄电池包和系统电性能的测试方法，适用于装载在电动汽车上，主要以高能量应用为目的的锂离子动力蓄电池包和系统，以高能量应用为目的的镍氢动力蓄电池包和系统等可参照执行。

该领域国外标准现状：

IEC 62660-1:2018《电动道路车辆用二次锂电池单体 第1部分：性能试验》规定了电动道路车辆用二次锂电池单体电性能与寿命测试方法。

ISO 12405-4:2018《电动道路车辆 锂离子动力蓄电池包和系统测试规程 第4部分：性能测试》分别按照高功率应用和高能量应用场景，规定了锂离子动力蓄电池包和系统的电性能测试方法。

标准缺项：

结合原有标准实施应用经验以及 ISO 12405-4:2018 等最新国际标准，启动 GB/T 31486—2015、GB/T 31467.1—2015 和 GB/T 31467.2—2015 修订工作。

优先级：

电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法	短期
电动道路车辆 锂离子动力蓄电池包和系统电性能测试规程	短期

(3) 循环寿命

电动汽车动力电池的循环寿命直接影响整车续驶里程衰减和使用年限，是动力电池的关键指标。动力电池的循环寿命受到整车充放电电流、使用温度、湿度环境的影响，需要建立统一的测试方法。

该领域国内标准现状：

GB/T 31484—2015《电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法》主要规定了电动汽车用锂离子动力电池和镍氢动力电池的循环寿命要求和试验方法,给出标准循环寿命测试方法,并按照车型(乘用车和商用车)、动力系统(纯电动和混合动力)规定了不同的工况循环寿命测试方法。

该领域国外标准现状:

IEC 62660-1:2018《电动道路车辆用二次锂电池单体 第1部分:性能试验》分别按纯电动汽车和混合动力电动汽车,规定了电动道路车辆用二次锂电池单体循环寿命测试方法。

ISO 12405-4:2018《电动道路车辆 锂离子动力电池包和系统测试规程 第4部分:性能测试》分别按照高功率应用和高能量应用场景,规定了锂离子动力电池包和系统的循环寿命测试方法。

标准缺项:

结合现有产品性能、实际充放电工况以及 ISO 12405-4:2018 等最新国际标准,启动 GB/T 31484—2015 修订工作。

优先级:

电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法

(4) 互换性

动力电池在一定程度上决定了整车设计,然而受制于车型定位、车辆尺寸、整车布置等因素,动力电池在电池能量、外形和尺寸方面存在较大差异,难以在短时间内统一其规格尺寸。

该领域国内标准现状:

QC/T 840—2010《电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸》规定了电动汽车用镍氢动力电池和锂离子动力电池单体、模块的规格和外形尺寸。

GB/T 34013—2017《电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸》规定了电动汽车用动力电池单体、模块和标准箱规格尺寸要求,适用于电动汽车用锂离子电池和镍氢电池,其他类型蓄电池参照执行。

该领域国外标准现状:

SAE J3124:2018《电动汽车电池尺寸标准概览》规定了锂离子圆柱形电池、软包电池及方形电池单体的规格尺寸,同时对已有的模块级和电池包级的尺寸标准也进行了介绍。

DIN 91252《电动汽车电池系统锂离子电池尺寸》规定了锂电池单体的标准尺寸,标准仅涉及方形电池和软包电池。

标准缺项:

结合需结合现有实际问题以及未来技术发展趋势,启动 GB/T 34013—2017 修订工作,重点对规范对象、尺寸范围以及公差要求等内容进行调整或修改。

优先级:

电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸

中期

(5) 关键附件与通用要求

动力蓄电池箱是整个电池系统的载体,对于保证整个电池系统的安全性、使其达到设定的电性能和循环寿命要求,并在出现安全隐患的情况下隔绝危险源与乘员、保证人身安全具有重要的作用。

动力蓄电池的编码规则,能够有助于建立动力蓄电池之间的追溯关系,实现动力蓄电池产品生产、销售、使用、维护、回收、梯级利用、再生利用全生命周期的溯源和管理,对汽车动力蓄电池产业发展、电动汽车关键参数监控及电池回收利用方面,具有重要意义。

动力电池在不同的行驶工况下,循环寿命、使用性能及安全性均受温度影响。当电池长期处于高温环境,其循环寿命、性能均大幅度降低,一旦电池温度超过一定范围,极易引发热失控等安全事故,威胁生命财产安全。在温度过低时,易造成电池充电析锂、容量加速衰减甚至内短路,产生安全隐患。电池热管理系统对温度进行调节和控制,对电池进行适当冷却、加热、保温、隔热及均温措施,保证电池在适宜的温度范围内工作,可使得动力电池始终处于最佳工作状态,同时对降低电池系统的性能衰减、降低电动车安全风险等具有重

要意义。

该领域国内标准现状：

QC/T 989—2014《电动汽车用动力蓄电池箱通用要求》主要规定了蓄电池箱的一般要求、安全要求、机械强度、外观与尺寸、耐环境要求、组装要求、试验方法等内容，适用于车载充电的蓄电池箱和快换方式的蓄电池箱。

GB/T 34014—2017《汽车动力蓄电池编码规则》规定了汽车动力蓄电池编码的对象、代码结构和数据载体，适用于汽车动力蓄电池、超级电容器及其他可充电储能装置。编码结构包括设计信息和生产信息两部分。梯级利用的动力蓄电池产品需要按照编码规则重新编码，原动力蓄电池产品的编码保留，编写过程中无扩展结构的追溯信息代码。

该领域国外标准现状：

SAE J3073:2016《电池热管理系统》对现有的电动汽车动力电池热管理系统的主要技术方式进行了总结，包括被动风冷、主动液冷、相变材料等热交换方式，标准偏重于技术介绍，没有对热管理系统提出具体的技术要求。

标准缺项：

目前行业内缺失动力电池热管理系统技术要求及试验方法标准，各电池企业均以自家企业标准为主，尚无统一的评判方法。下一步将启动电动汽车动力蓄电池热管理系统系列标准制定工作。

优先级：

电动汽车动力蓄电池热管理系统	第1部分：通用要求	短期
电动汽车动力蓄电池热管理系统	第2部分：液冷系统	短期
电动汽车动力蓄电池热管理系统	第3部分：风冷系统	中期
电动汽车动力蓄电池热管理系统	第4部分：加热器	中期

4.1.3.1.2 镍氢电池

镍氢动力电池具有高比能量、高比功率、寿命长、可快速充放电、安全性高及无污染等优点，目前多用于混合动力电动汽车。

该领域国内标准现状:

QC/T 744—2006《电动汽车用金属氢化物镍蓄电池》规定了镍氢电池单体和模块的电性能、安全性、循环寿命要求以及相应的试验方法,限于标准制定时的技术发展水平,标准技术要求和试验方法并不全面,也没有对镍氢电池包或系统提出要求。

中国现行的动力电池标准主要包括电池单体、模块、电池包或系统三个层次的电性能、循环寿命、安全性等标准,能够覆盖镍氢电池的各项性能要求,并在逐步完善中。

该领域国外标准现状:

IEC 61982-4:2015《电动道路车辆用动力蓄电池(锂电池除外) 镍氢电池单体及模块安全要求》规定了镍氢电池单体和模块基本的安全要求和对应的测试方法,标准不考虑电池运输和存储期间的安全要求。

标准缺项:

结合现有产品性能以及动力电池相关标准实施应用经验,启动QC/T 744—2006 修订工作。

优先级:

电动汽车用金属氢化物镍蓄电池

中期

4.1.3.1.3 铅酸电池

铅酸电池具有电压稳定、价格便宜、可靠性高等优点,但由于其比能低、使用寿命短、会对环境造成污染等问题,目前在电动汽车动力电池领域正基本被锂离子电池或镍氢电池取代。

该领域国内标准现状:

QC/T 742—2006《电动汽车用铅酸蓄电池》规定了电动汽车用铅酸蓄电池要求、试验方法、检验规则等内容。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项:

暂无缺项。

4.1.3.1.4 超级电容器

超级电容器具有充放电速度快、功率密度大、寿命长等优点,可作为动力电池的最佳辅助能源。动力电池与超级电容器的混合能源系统可以增加电池的使用寿命,提高电动汽车的启动、加速和爬坡性能,以及高效回收电动汽车制动过程中反馈的电能。超级电容器可广泛搭载于无轨电车、电动公交车、场地用车等固定线路运行的车辆上。

该领域国内标准现状:

QC/T 741—2014《车用超级电容器》主要规定了电动汽车用超级电容器(电化学电容器)的技术要求、试验方法等内容,适用于超级电容器的单体和模块。

该领域国外标准现状:

IEC 62576:2018《混合动力电动汽车用双电层电容器 电性能测试方法》规定了混合动力电动汽车峰值功率辅助的双电层电容单体的电性能测试方法。

标准缺项:

结合国内实际情况,开展 IEC 62576:2018 国际标准转化工作,并适时启动 QC/T 741—2014 修订工作。

优先级:

混合动力电动汽车用双电层电容器 电性能测试方法	中期
车用超级电容器	中期

4.1.3.1.5 固态电池

固态电池是指电池结构中不含液体的储能装置,由“正极材料+负极材料”和固态电解质组成。未来固态锂电池将具备的特点有:安全性能好,杜绝了电池破裂或高温等意外带来的燃烧隐患;能量密度高,能量密度大约为传统锂电池的 2.5~3 倍。固态电池是电动汽车的理想电源,但也面临着电解质材料、界面性能调控与优化等诸多难题,实际应用的道路漫长。

该领域国内标准现状：

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

基于固态锂电池技术和应用开展标准的前期研究。

优先级：

电动汽车用固态锂电池技术要求

长期

4.1.3.1.6 混合电源

电动汽车对车载储能系统提出了诸多要求，包括高功率与高能量密度，长循环寿命与日历寿命，高可靠性、宽裕的工作温度区间以及无污染物质排放等。目前，常用的车载储能系统为电化学动力电池和超级电容器，但单个储能装置可能无法全面满足电动汽车的需求，实际应用中出现了混合储能系统的方案，弥补单种电源的不足。

该领域国内标准现状：

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状：

ISO 18300:2016《电动汽车锂离子电池与铅酸电池或超级电容器组成的混合电源的测试方法》规定了混合电源系统分类、通用要求、测试方法。其中，通用要求针对试验条件进行规定，测试部分区分锂离子电池与铅酸电池混合、锂离子电池与超级电容器混合两种形式，测试项目差异较大。

标准缺项：

GB/T《电动汽车用混合电源技术要求》正在编制，标准将规定混合电源系统结构形式、混合电源系统的电性能、安全性、循环寿命、耐久性等技术要求并给出对应的试验方法。

优先级：

电动汽车用混合电源技术要求（2021 年 8 月发布）

4.1.3.2 不可充电储能系统

不可充电储能系统是车载储能系统的重要分类,虽不再依靠充电基础设施,但其他型的能量补充方式仍不可或缺。相比于快速建设的充电基础设施,车载储氢系统的加氢或锌空气电池的电极更换相关基础设施的普及程度较低,影响了不可充电储能系统的推广应用。

4.1.3.2.1 车载储氢系统

车载储氢系统是燃料电池电动汽车的重要部件,当前标准工作重心集中在两个方面:一是储氢压力。目前国外普遍采用 70 MPa,中国采用 35 MPa,而增加储氢压力可以存储更多的氢气、行驶更长里程、降低对加氢设施的需求,未来标准需要适应与 70 MPa 相关的技术要求;二是采用塑料内胆的 70 MPa 四型瓶是目前主流技术发展趋势,亟需起草相应标准。

该领域国内标准现状:

GB/T 26990—2011《燃料电池电动汽车 车载氢系统 技术条件》和 GB/T 29126-2012《燃料电池电动汽车 车载氢系统 试验方法》分别规定了燃料电池电动汽车车载氢系统的技术条件和对应试验方法。

GB/T 35544—2017《车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶》详细规定了气瓶的安全性能测试方法。

该领域国外标准现状:

ISO 储氢容器的标准借鉴了 CNG 储气瓶的标准制定思路,标准体系比较完善,ISO/TS 15869:2009《气态氢和氢混合物 地面车辆燃料箱》作为纲领性文件已经被广泛采用。UN GTR13《氢燃料电池车辆》中也有大量篇幅介绍车载储氢系统的要求和试验方法。

标准缺项:

需要制定燃料电池电动汽车用压缩氢气塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶、高压氢气瓶塑料内胆和氢气相容性试验方法、高压储氢气瓶组合阀门等标准。

针对 70 MPa 加氢应用的逐步普及，需要针对性的修订车载氢系统相关标准。

优先级：

燃料电池电动汽车 车载氢系统 技术条件	中期
车用压缩氢气塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶	中期
高压氢气瓶塑料内胆和氢气相容性试验方法	中期
高压储氢气瓶组合阀门	中期

4.1.3.2.2 锌空气电池

锌空气电池的放电会消耗电池负极材料，即金属锌。锌空气电池充电速率较慢，因此其电能补充多采用机械更换负极材料的方式。由于锌空气电池对金属锌的反复大量需求，而且电动汽车上也难以实现对动力蓄电池的频繁维护，使得这类电池难以大范围推广应用到电动汽车上，行业应用规模较小。

该领域国内标准现状：

GB/T 18333.2—2015《电动汽车用锌空气电池》规定了电池单体和模块的外观、电性能、安全及可靠性等指标要求及其相应的试验方法。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.4 电驱动系统

电驱动系统是由驱动电机、动力电子装置和将电能转换到机械能的相关操纵装置组成的系统。电驱动系统是电动汽车的主要驱动源，其性能优良与否将直接影响的车辆的动力性和经济性。随着产品形态的不断更新，电驱系统集成化程度不断加深，以驱动电机、电机控制器和减速装置高度集成的“三合一”系统为代表的“多合一”系统的技术要求和试验方法成为现阶段标准研究的重点方向。电动汽车电驱动系统标准路线图见图 14。

4.1.4.1 驱动电机系统

驱动电机系统是电驱动系统的主要组成部分，主要是由驱动电机、驱动电机控制器及其工作必需的辅助装置的组成，作为电动汽车的关键部件，其电气特性、耐久性、电磁兼容性、噪声等性能直接影响电动汽车整车的安全性、动力性、经济性以及使用舒适性。

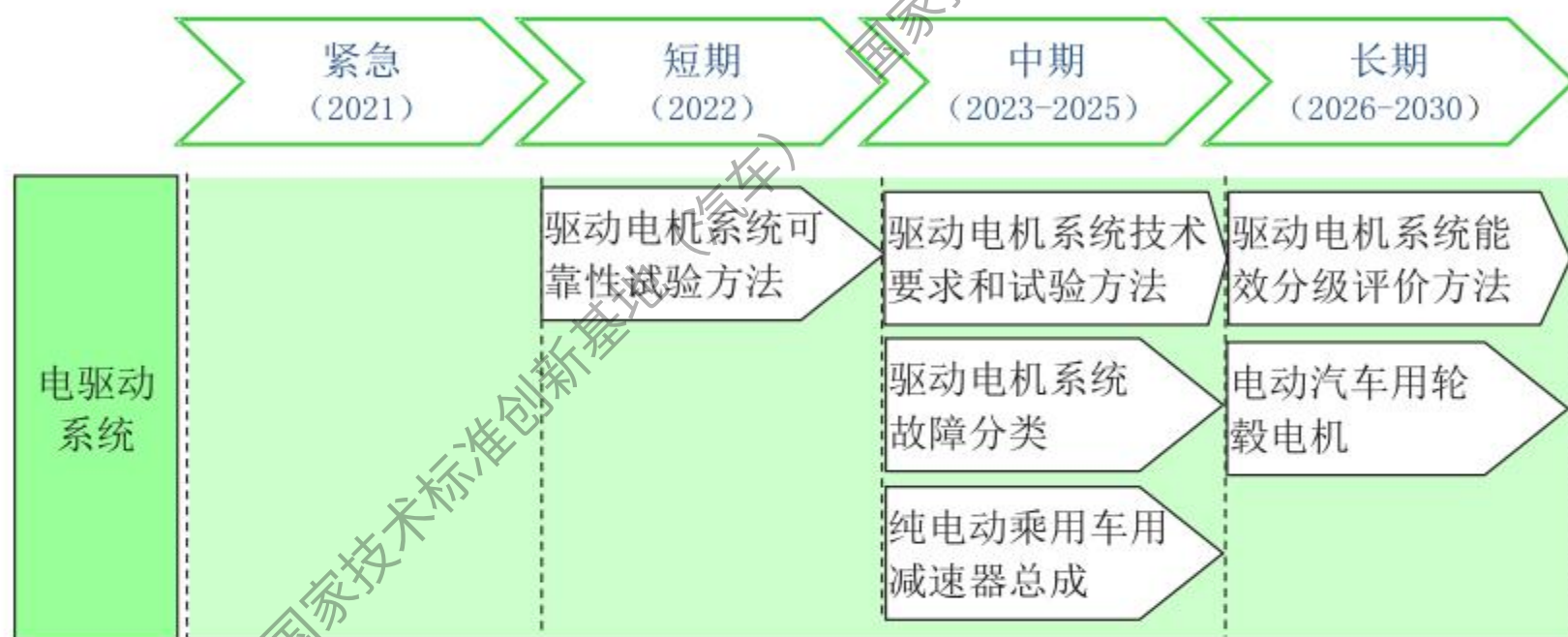


图 14 电动汽车电驱动系统标准路线图

该领域国内标准现状：

GB/T 18488.1—2015《电动汽车用驱动电机系统 第1部分：技术条件》和 GB/T 18488.2—2015《电动汽车用驱动电机系统 第2部分：试验方法》是驱动电机系统最核心的两项标准。系列标准适用于电动汽车用驱动电机系统、驱动电机、驱动电机控制器，主要规定了电动汽车用驱动电机系统的工作制、技术要求、试验准备及各项试验方法。

GB/T 29307—2012《电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法》规定了电动汽车用驱动电机系统在台架上的一般可靠性试验方法，其中包括可靠性试验负荷规范及可靠性评定方法。GB/T 36282—2018《电动汽车用驱动电机系统电磁兼容性要求和试验方法》规定了电动汽车用驱动电机系统电磁兼容性要求和试验方法。

QC/T 893—2011《电动汽车用驱动电机系统故障分类及判断》规定了电动汽车用驱动电机系统的故障确认原则、故障模式和故障分类。QC/T 896—2011

《电动汽车用驱动电机系统接口》规定了电动汽车用驱动电机系统的电气接口型式、信号定义，对驱动电机系统的机械接口作了通用性的规定。

该领域国外标准现状：

ISO 21782-1 系列标准共包含 7 个部分，规定了驱动电机系统、驱动电机、驱动电机控制器和 DC/DC 变换器四部分的技术要求、试验方法以及可靠性测试方法。其中 2019 年发布了第 1、2、3、6 部分，分别为《电力驱动道路车辆 电驱动系统测试规范 第 1 部分：通用测试条件和定义》、《电力驱动道路车辆 电驱动系统测试规范 第 2 部分：驱动电机系统性能测试》、《电力驱动道路车辆 电驱动系统测试规范 第 3 部分：驱动电机和控制器性能测试》和《电力驱动道路车辆 电驱动系统测试规范 第 6 部分：驱动电机和控制器载荷测试》。

日本汽车技术法规 14-5-1 及 14-5-1-commentary《电动汽车驱动电机额定输出功率试验规程》规定了电动汽车驱动电机系统的额定输出功率测试方法。日本汽车技术法规 14-5-2 及 14-5-2-commentary《电动汽车驱动电机最大输出功率试验规程》规定了电动汽车驱动电机系统的最大输出功率测试方法。

ANSI/IEEE 11:2000《轨道和道路车辆用旋转电机标准》规定了驱动电机的部分通用性要求及试验方法。

UN R85 Rev-1-Amendment5《关于批准 M 类和 N 类机动车辆内燃机净功率和电驱动系统 30 min 最大功率测量方法的统一规定》规定了电力驱动系的要求，同时在测试净功率的基础上增加了 30 min 最大功率的测试。

标准缺项：

需要修订 GB/T 24347、GB/T 29307、GB/T 18488、QC/T 893 系列标准，以适应驱动电机系统产品的最新需求。

优先级：

电动汽车驱动电机系统可靠性试验方法	短期
电动汽车驱动电机系统技术要求和试验方法	中期
电动汽车用驱动电机系统故障分类及判断	中期

电动汽车用驱动电机系统能效评价方法

长期

4.1.4.2 驱动电机单体

驱动电机单体是电驱动系统的核心部件,按照工作原理主要分为交流异步电机、永磁同步电机和开关磁阻电机,其中,开关磁阻电机噪音大、应用少。根据使用位置还可分为轴间电机、轮边电机、轮毂电机等,不同安装位置的电机有不同的外特性需求,也承受着不同的环境条件。根据整车驱动控制系统类型可分为单电机的集中式电驱动和多电机的分布式电驱动,为不影响整车操作稳定性,其不同类型的车辆驱动控制难易程度差异较大。

该领域国内标准现状:

QC/T 1068—2017《电动汽车用异步驱动电机系统》和 QC/T 1069—2017《电动汽车用永磁同步驱动电机系统》分别规定了电动汽车用异步驱动电机和永磁同步驱动电机系统的要求、试验方法、检验规则、标志与标识。

该领域国外标准现状:

IEC 60349:2010《电力驱动 轨道和道路车辆用旋转电机》虽然主要用于轨道车辆,但也可作为道路车辆用驱动电机系统标准的制定提供参考,该系列标准规定了轨道和道路车辆使用的交流电机的技术要求和试验方法。

标准缺项:

轮毂电机是电机高度集成化的产品,也是驱动电机发展的主要技术路线之一,目前尚缺少相应的标准。

优先级:

电动汽车用轮毂电机

长期

4.1.4.3 动力系及其他

电动动力系涵盖的范围大于电驱动系统,电动动力系的核心是电驱动系统,且动力系的其他主要部件也基于电驱动系统。集成类产品是动力系发展的主流方向,BSG 电机、ISG 电机、减速器总成、增程器总成等产品丰富了动力系的产品形式,为电驱动系统的发展方向提供了更多选择。

该领域国内标准现状:

QC/T 926—2013《轻型混合动力电动汽车(ISG型)用动力单元可靠性试验方法》适用于M₁类、N₁类和最大设计总质量不超过3.5吨的M₂类混合动力电动汽车(ISG型)用动力单元。QC/T 1022—2015《纯电动乘用车用减速器总成技术条件》规定了纯电动乘用车用减速器总成的基本参数、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、储存。QC/T 1086—2017《电动汽车用增程器技术条件》适用于由内燃机和发电机及控制器组成的车载式增程器,规定了电动汽车用增程器的术语和定义、要求、试验方法和检验规则。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项:

需要修订QC/T 1022从而形成更加合理的减速器测试方案和工况,保证减速器可靠性考核。

优先级:

纯电动乘用车用减速器总成技术条件

中期

4.1.5 燃料电池系统

燃料电池系统即燃料电池发动机是一种将氢气和氧气通过电化学反应直接转化为电能的发电装置。其反应过程不涉及燃烧,无机械损耗,能量转化率高,产物仅为电、热和水,运行平稳,噪音低,被称为“终极环保发动机”。

燃料电池系统可由以下子系统组成:一是电堆,即氢气与氧气发生化学反应产生电能的场所;二是氢气供给循环系统,由氢气循环泵、喷射器及管路组成;三是空气供给系统,包含空气滤清器、空压机、增湿器、空气流量计等部件;四是水热管理系统,由水泵、散热器等组成。燃料电池电动汽车燃料电池系统标准路线图见图15。

该领域国内标准现状:

GB/T 24554—2009《燃料电池发动机性能试验方法》规定了燃料电池发

动机特性、稳态特性、动态响应特性、气密性检测以及绝缘电阻检测等试验方法。

GB/T 35178—2017《燃料电池发动机 氢气排放测试方法》通过测量和计算得到燃料电池堆实际氢耗量、燃料电池堆理论氢耗量、氢气排放量和氢气排放率等指标。

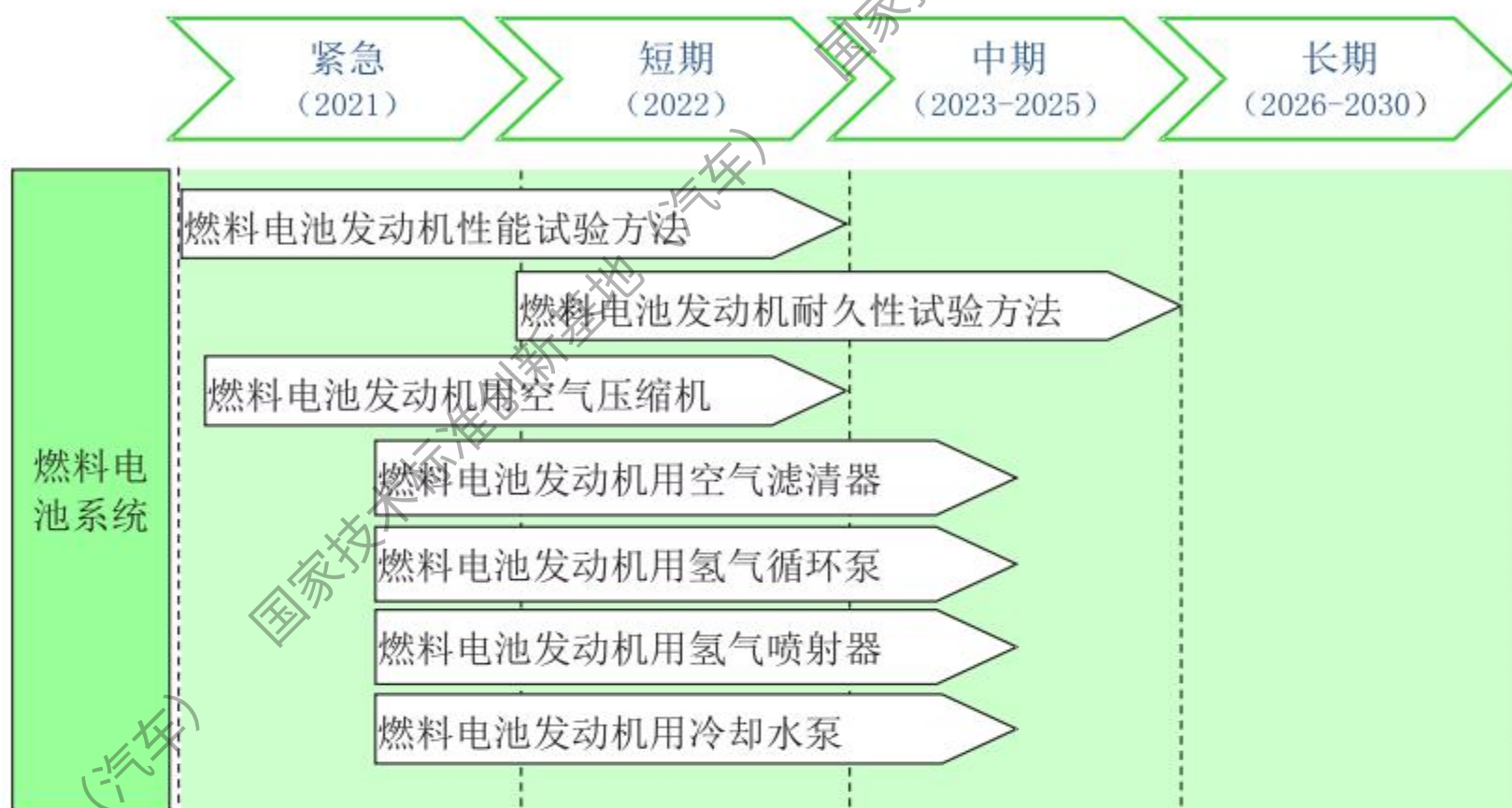


图 15 燃料电池电动汽车燃料电池系统标准路线图

该领域国外标准现状：

SAE J2579:2013《燃料电池电动汽车燃料系统安全》主要规定了容纳或燃料处理或其他有害物质的系统要求，包括设计以及结构要求、一般机械要求、燃料存储系统、安全调节装置、燃料切断装置、流量限值、压力要求、燃料加注连接装置、燃料排放和车辆通风设计、气体监测器、火源防护布置、故障检测和报警、标识和标签、操作要求、突发事件处理、维护的要求等。

标准缺项：

需要修订 GB/T 24554—2009《燃料电池发动机 性能试验方法》，考虑增加冷启动测试方法、动态平均效率测试项目，额定功率启动测试方法（包括常温和冷启动）等。

耐久性燃料电池发动机的核心技术指标之一，也是制约燃料电池电动汽

车大规模推广应用的技术瓶颈之一。燃料电池发动机耐久性具有测试评价体系困难、指标复杂等难点，目前行业内还没有统一的燃料电池发动机耐久性试验方法和评价指标，给燃料电池产业造成了一定混淆和阻碍，因此需组织制定燃料电池发动机耐久性试验方法标准。

此外，空气滤清器、空气滤清器、氢气循环泵、氢气喷射器等燃料电池系统关键零部件，目前尚无标准规范，亟需起草相应标准。

优先级：

燃料电池发动机性能试验方法	短期
燃料电池发动机用空气压缩机	短期
燃料电池发动机耐久性试验方法	中期
燃料电池发动机用空气滤清器	中期
燃料电池发动机用氢气循环泵	中期
燃料电池发动机用氢气喷射器	中期
燃料电池发动机用冷却水泵	中期

4.1.6 控制系统

电动汽车可视为高度智能化的电气设备，控制系统在车辆工作时发挥关键作用。控制系统包括控制器以及与控制器相关的电源及电路、通信网络、传感器与执行器，也包括通讯协议等软件部分。电动汽车控制系统标准路线图见图16。

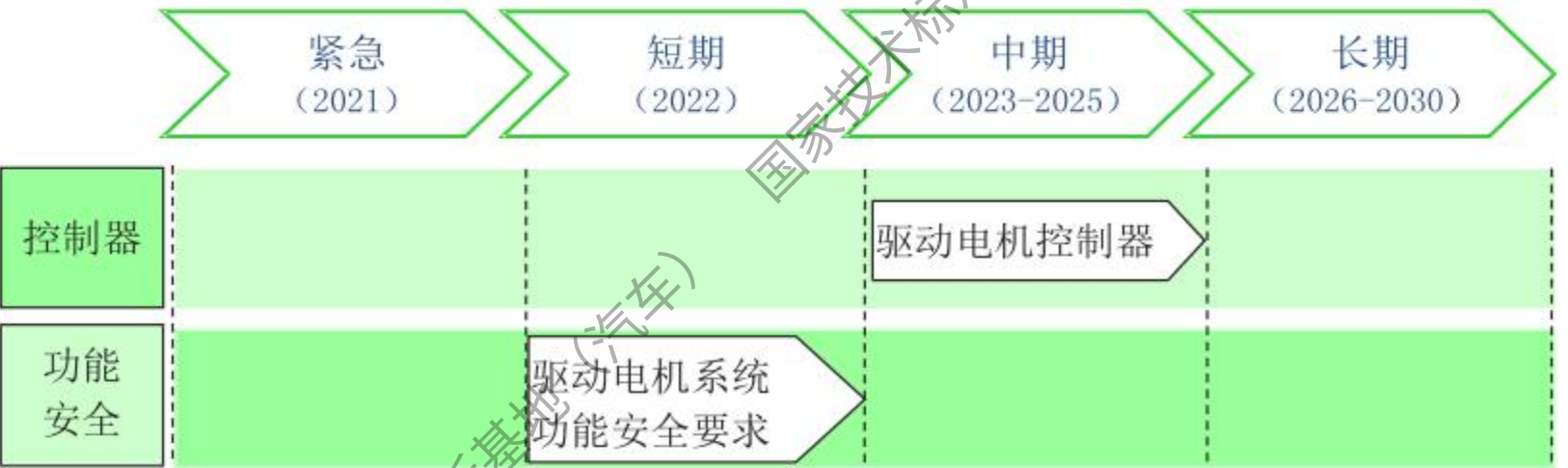


图 16 电动汽车控制系统标准路线图

4.1.6.1 控制器

在具备传统内燃机汽车所需控制器的同时，电动汽车还需要动力蓄电池和驱动电机的管理和控制系统，即电池管理系统和驱动电机控制器。

4.1.6.1.1 电池管理系统

电池管理系统（Battery Management System, BMS）通过检测电池的外特性参数（如电压、电流、温度等），采用适当的算法，实现电池内部状态（如容量和 SOC 等）的估算和监控，这是电池管理系统有效运行的基础和关键。在正确获取电池的状态后进行热管理、电池均衡管理、充放电管理、故障报警等，最终与整车控制器等实现数据通信。

该领域国内标准现状：

QC/T 897—2011《电动汽车电池管理系统技术要求》规定了电动汽车用电池管理系统的技术要求和试验方法。

GB 38661—2020《电动汽车电池管理系统技术条件》规定了电动汽车用动力蓄电池管理系统的技术要求、试验方法、检验规则等，适用于电动汽车用锂离子动力蓄电池和镍氢动力蓄电池的管理系统，其他类型动力蓄电池的管理系统可参照执行。标准实施后建议废止 QC/T 897—2011。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

暂无缺项。

4.1.6.1.2 电机控制器

驱动电机控制器是控制电源与驱动电机之间能量传输的装置，由控制信号接口电路、驱动电机控制电路和驱动电路组成。通过主动工作来控制电机按照设定的方向、速度、角度、响应时间进行工作。电动汽车中，电机控制器可称为整车驱动控制器，其功能是根据档位、踏板等指令控制车辆的行驶或制动状态，将储能装置存储的电能转化为驱动电机所需的电能，或将制动反馈的电能

输送至可充电储能装置中。

该领域国内标准现状：

QC/T 1088—2017《电动汽车用充放电式电机控制器技术条件》规定了电动汽车用充放电式电机控制器的术语和定义、分类、技术要求和试验方法等。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

缺失专门的驱动电机控制器标准。另外，基于碳化硅电力电子技术的电机控制器是高性能电机控制器的发展方向，需要研究制定相关标准的可行性。

优先级：

电动汽车用驱动电机控制器

长期

4.1.6.2 功能安全

电动汽车大量使用控制系统增加了电控系统的复杂性，系统失效的风险日益增加，与控制系统功能安全相关的问题越发突出。电动汽车功能安全的核心是电池管理系统和电驱动系统的功能安全性。

该领域国内标准现状：

GB/T 34590—2017《道路车辆 功能安全》系列标准是汽车行业功能安全基础通用标准，在产品的研发流程和管理流程中，预先分析和评估潜在的危害和风险，通过实施科学的安全技术措施、规范和方法来降低风险，利用软、硬件系统化的测试、验证和确认方法，使电子、电气产品的安全功能在安全生命周期内（概念阶段、设计、开发、集成、测试、验证、确认、生产、运行、维护、报废）满足汽车安全完整性等级的要求，提升系统或产品的可靠性，避免过当设计而增加成本以及避免因系统失效、随机硬件失效、设计缺陷所带来的风险，使电子系统的安全功能在各种严酷条件下保持正常运行。GB/T 39086—2020《电动汽车用电池管理系统功能安全要求及试验方法》是为电池管理系统专门制定的功能安全标准，规定了一般要求、危害分析及风险评估等功能安全

要求和试验方法，用于指导电池管理系统的开发。

该领域国际标准现状：

ISO 发布了 ISO 26262《道路车辆 功能安全性》系列标准。与 GB/T 34590 系列标准基本对应，各主要内容基本一致。

标准缺项：

缺失驱动电机系统功能安全相关标准，目前，正在制定 GB/T《电动汽车用驱动电机系统功能安全要求》。

优先级：

电动汽车用驱动电机系统功能安全要求 短期

4.1.7 其他系统和部件

电动汽车其他系统和部件是指除了储能系统、电驱动系统、整车电控三大系统之外的其他总成和零部件，是电动汽车的重要组成部分，在车辆中承担某种重要功能，或者在某项功能中起到关键作用。电动汽车其他系统和部件标准路线图见图 17。

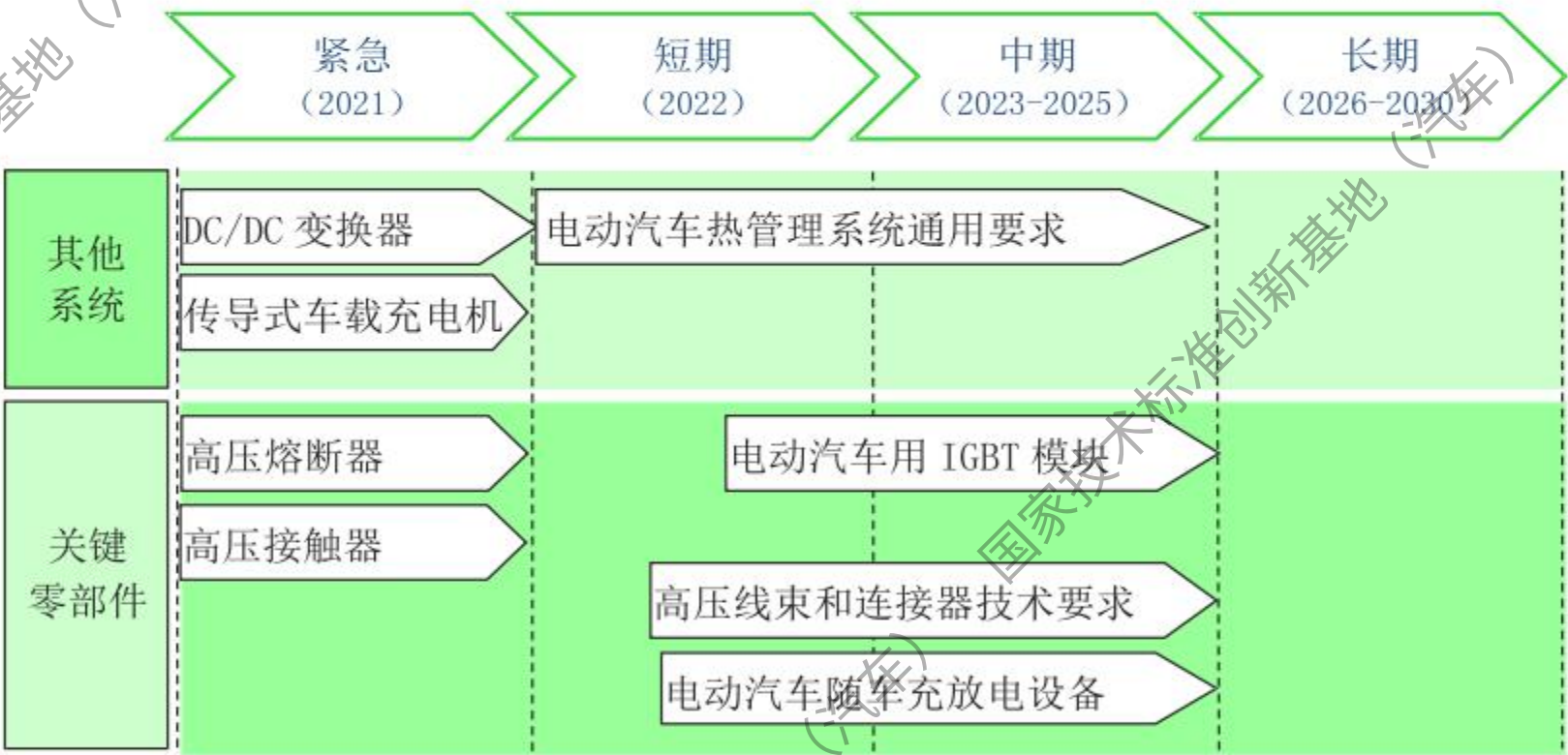


图 17 电动汽车其他系统和部件标准路线图

4.1.7.1 其他系统

其他系统是指能独自承担整车某个功能的部件或总成，如 DC/DC、车载充电机、热管理系统、电动空调压缩机总成、电动真空泵总成、电动助力转向系统等总成。电动空调压缩机总成、电动真空泵总成及电动助力转向系统俗称为电动汽车“小三电”，无论是电动汽车还是传统内燃机汽车，对“小三电”的外特性要求是一致的，单独针对电动汽车特殊性相应制定标准的必要性不足。

该领域国内标准现状：

GB/T 24347—2009《电动汽车 DC/DC 变换器》和 QC/T 895—2011《电动汽车用传导式车载充电机》分别规定了电动汽车用 DC/DC 变换器和车载充电机的技术要求和试验方法。

该领域国外标准现状：

IEC 61851-21-1:2017《电动汽车传导充电系统 第 21-1 部分：传导连接 AC/DC 电源的电动汽车车载充电机电磁兼容性要求》规定了车载充电机的电磁兼容性详细条款。SAE J2894-1:2011《可外接充电式电动汽车充电机电能质量要求》和 SAE J2894-2:2015《可外接充电式电动汽车充电机电能质量测试规程》规定了符合电动汽车动力电池、电网等多方需求的充电电能质量及其测试，该两项标准同样适用于车载充电机和非车载充电机。

UL 458A《电动汽车电源换流器/逆变器》规定了电动汽车用电源换流器和逆变器，包括直流或交流额定电压不超过 600 V 的固定式电源换流器及配件，以及直流输入和 120 V 或 240 V 交流输出的固定式、便携式电源逆变器。

标准缺项：

GB/T 24347—2009《电动汽车 DC/DC 变换器》主要基于燃料电池电动汽车驱动系统用 DC/DC 制定，不能完全覆盖电动汽车的全部需求，需要修订。QC/T 895—2011《电动汽车用传导式车载充电机》正转化制定为国家标准，以更好地协调汽车行业和电力行业的需求。研究电动汽车关键系统所使用的热管理系统，提取出通用要求，适时启动标准制定。

优先级：

电动汽车 DC/DC 变换器（2021 年 8 月发布）

紧急

电动汽车用传导式车载充电机（2021 年 8 月发布）

紧急

电动汽车热管理系统通用要求

中期

4.1.7.2 关键零部件

电动汽车关键零部件是指不能独自承担总成及系统功能的器件和部件，主要包括绝缘栅双极型晶体管（IGBT）模块、高压电缆、高压连接器、高压接触器、高压熔断器等，他们是组成整车高压电气系统的关键器件和重要节点，对整车的成本、安全性、经济性、适应性、可靠性、可维修性等重要特性产生一定影响。

该领域国内标准现状：

QC/T 417—2001《车用电线束插接器》5 项系列标准和 QC/T 29106—2014《汽车电线束技术条件》仅适用于低电压系统。2010 年发布的 GB/T 25085—2010《道路车辆 60V 和 600V 单芯电缆》和 GB/T 25087—2010《道路车辆 圆形、屏蔽和非屏蔽的 60V 和 600V 多芯护套电缆》适用于电动汽车电缆。GB/T 37133—2018《电动汽车用高压大电流线束和连接器技术要求》适用于电动汽车高压电缆和连接器所组成系统。

2015 至 2017 年，中国发布了 GB/T 31465《道路车辆 熔断器》七项系列标准，规定了熔断器的定义、通用试验要求、用户指南、片式熔断器、插座式和螺栓式熔断器、板型熔断器、螺栓式高压熔断器和短引脚式熔断器等内容，但所规定熔断器的电压规格不能完全满足电动汽车的需求。

该领域国外标准现状：

UL 2734《电动汽车车载充电系统用连接器》适用于连接电动汽车车载充电系统内的通信线路，以及最大工作电压为 30 A、600 V（AC 或 DC）的电驱动系统的连接器。

SAE J1654:2016《非屏蔽高压电缆》规定了最大工作电压为 600 V 或 1000

V (AC 有效值或 DC) 的非屏蔽电缆。SAE J1673:2012《高压汽车电线装配设计》规定了包括电动汽车在内道路车辆的主要车载系统线束的设计和应用。SAE J1742:2010《道路车辆车载电线束高压连接测试方法和通用性能要求》提出的方法适用于 20 V 至 600 V 电压或不低于 80 A 电流的道路车辆电气连接系统, 包括电气终端、连接器及部件的研发、生产和现场分析等各阶段性能测试。

ISO 8820《道路车辆 熔断器》系列标准, 规定了道路车辆熔断器的定义和一般试验要求、用户指南、带接头的熔断器 (刃型)、内螺纹连接、带轴向终端的 SF 30 型和 SF 51 型熔断器、单销熔断器、额定电压为 450V 带有接头的熔断器 (G 型)、额定电压为 450V 旋装式的熔断器 (H 型)、K 型熔断器、L 型熔断器等内容, 该系列标准与 GB/T 31465《道路车辆 熔断器》系列标准对应。

JASO D622:2006《汽车部件 嵌入式高压熔断器》, 规定了额定工作电流小于等于 400 A, 额定工作电压为 450 V, 熔断能力为 2000 A 的熔断器, 该熔断器可应用于 60 V~450 V 的汽车直流高压系统。

标准缺项:

需要及时修订 GB/T 37133—2018《电动汽车用高压大电流线束和连接器技术要求》, 以适应快速变化的技术进步和行业需求。IGBT 是较为重要的电动汽车核心器件, 当前 IGBT 仅制定了环境试验相关的汽车行业标准, 难以全面考核电动汽车用 IGBT 性能, 需要完善对电动汽车 IGBT 性能指标的要求。尚缺失电动汽车高压接触器和高压熔断器标准。对于随车搭载的、便携的、可随时从车中取出并安装使用的充放电设备无法直接使用固定式电气设备和车载设备标准的技术要求, 需要单独制定随车搭载充放电设备的通用要求标准。

优先级:

电动汽车用高压熔断器	紧急
电动汽车用高压接触器	紧急
电动汽车用绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 模块	中期

电动汽车用高压大电流线束和连接器技术要求

中期

电动汽车随车充放电设备通用要求

中期

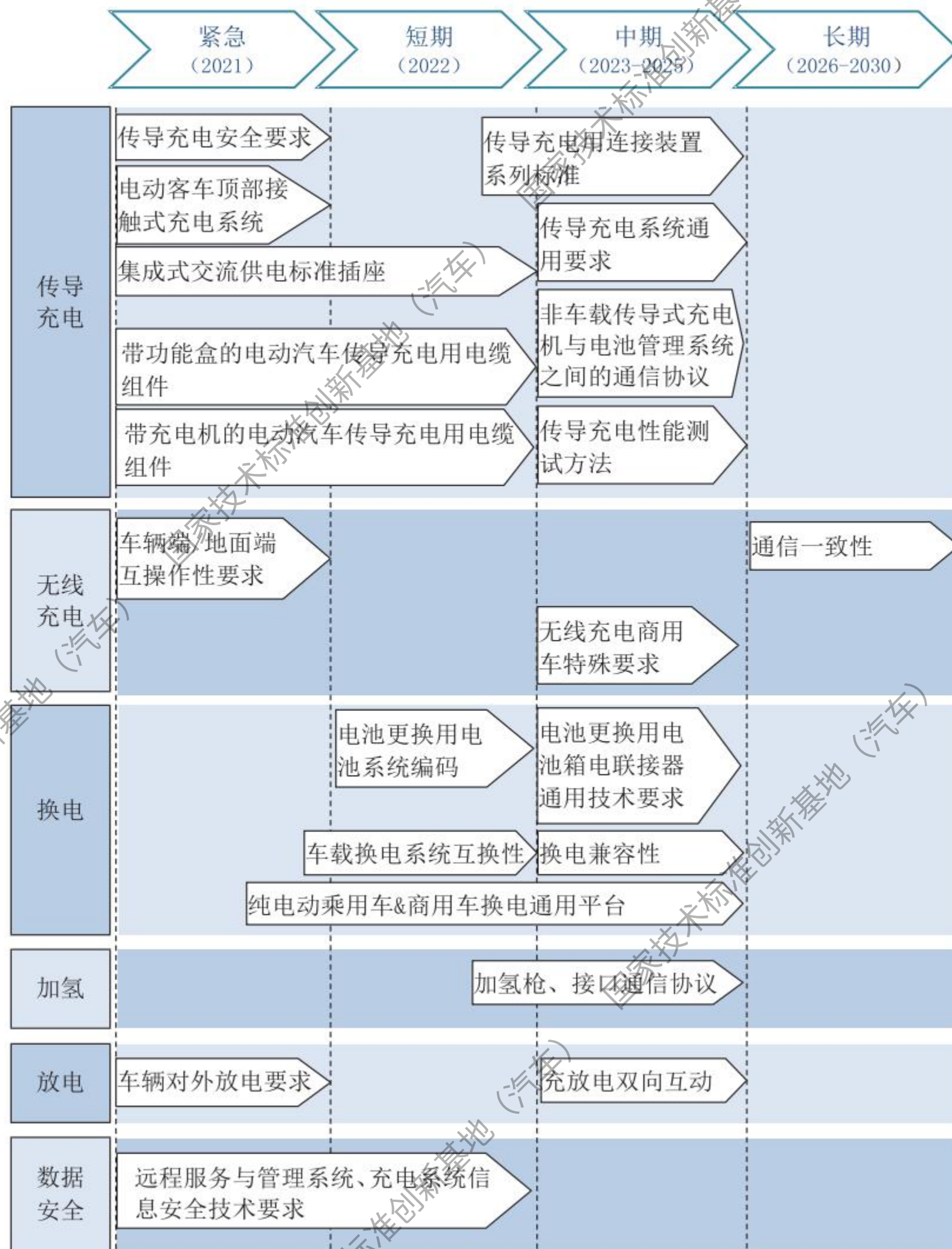


图 18 电动汽车界面与通信标准路线图

4.2 界面与通信

电动汽车离不开与外部能量源的能量和数据流动。为使电动汽车传导充电接口具有广泛的兼容性，需要规定统一的充电接口界面。电动汽车进行无线充电时，需要规定形状、大小、规格等相互匹配的原副边传输设备。燃料电池电动汽车加氢时，也应确保加氢口和加氢枪的严密对接。在充电或加氢过程中，数据通信可提供设备握手、功能交互、安全监控等多项重要功能。电动汽车界面与通信标准路线图见图 18。

4.2.1 充电

电动汽车充电按照电能传输介质的不同，可分为导体输电的传导充电和空间传输电磁波的无线充电。传导充电较为简单与成熟，市场上的绝大部分充电设施都能提供传导充电服务。与传导充电相比，无线充电在人员触电风险、操作便利性、导体物理磨损等方面具有一定优势，但因其系统复杂性使得该技术尚处在验证阶段。

4.2.1.1 传导充电

电动汽车传导充电可分为交流充电和直流充电，该分类是根据车辆接收的外部电源性质而确定的。传导充电的实施，需要电动汽车、充电连接装置和充电设施三者的有机配合，在物理结构、电气电路和通信协议等多个方面必须统一协调，才能实现电动汽车与充电设施的互联互通。

充电过程伴随着高电压和高电能，有人体触电和因过热导致火灾的风险。充电的安全性涉及到电动汽车、充电连接装置和供电设备三个方面，安全风险点多且不易排查，是防控安全事故的重点和难点。充电安全与动力电池安全、整车安全一起，构成电动汽车安全体系。

充电难、充电时间长一直困扰着电动汽车消费者，成为电动汽车应用的痛点。提升充电性能、提供多样化的充电便利条件，是当前行业的主要工作任务。

传导充电标准的主要目标是规范电动汽车和充电基础设施，确保充电的兼容、安全、便利，消除电动汽车消费者的担忧，促进电动汽车的市场化进程。

该领域国内标准现状:

充电接口方面现行有效标准为 GB/T 20234.1—2015《电动汽车传导充电用连接装置 第1部分:通用要求》、GB/T 20234.2—2015《电动汽车传导充电用连接装置 第2部分:交流充电接口》和 GB/T 20234.3—2015《电动汽车传导充电用连接装置 第3部分:直流充电接口》,三项标准分别规定了充电连接装置的通用电气参数、技术要求和试验方法,以及交直流充电接口的界面、型式与尺寸等详细内容。

充电通信方面,现行标准为 GB/T 27930—2015《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议》,标准规定了充电通信的数据层和应用层,并详细给出了交互报文的格式与内容。该标准仅适用于直流传导充电,交流传导充电没有提供通讯功能。

与充电接口和通信协议标准同时发布的,还有 GB/T 18487.1—2015《电动汽车传导充电系统 第1部分:通用要求》,标准规定了交直流充电的控制原理与导引电路,对充电流程做了详细描述。

为检验电动汽车和供电设备是否符合上述五项互联互通标准、是否具备基本的兼容性,中国又出台了充电互操作性系列标准。GB/T 34657.1—2017《电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分:供电设备》、GB/T 34657.2—2017《电动汽车传导充电互操作性测试规范 第2部分:车辆》及 GB/T 34658—2017《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》,规定了供电设备、电动汽车互操作性测试项目、测试步骤和合格评判要求,通过协议测试用例分别评价非车载充电机和电池管理系统的通信一致性。

超级电容电动城市客车对传导充电有特殊的需求, QC/T 839—2010《超级电容电动城市客车供电系统》规定了接触式传导充电方式,类似于电气化轨道交通使用的受电弓。该系统由伸缩装置在车辆顶部实现导体接触,短时间内为车辆提供所需电量,支撑车辆行驶一定的里程。

该领域国外标准现状:

传导充电互联互通的国际标准，主要有 IEC 62196-1:2014《供电插头、供电插座、车辆插头和车辆插座 电动汽车传导充电 第1部分：通用要求》、IEC 62196-2:2016《供电插头、供电插座、车辆插头和车辆插座 电动汽车传导充电 第2部分：交流插销、插套附件的尺寸兼容性和互换性要求》和 IEC 62196-3:2014《供电插头、供电插座、车辆插头和车辆插座 电动汽车传导充电 第3部分：直流和交直流复用车辆接口的插销、插套附件的尺寸兼容性和互换性要求》，该三项标准与 GB/T 20234—2015 系列标准对应，不同的是在具体充电接口型式上，国际标准给出了源自不同国家地区的多个接口方案，所有方案均作为国际标准推荐使用，中国直流充电接口也被纳入其中。充电通讯协议国际标准有 IEC 61851-24:2014《电动汽车传导充电系统 第24部分：直流充电的电动汽车与充电站之间的数字通信》和 ISO 15118《道路车辆 车辆到电网通信接口》系列标准。前者是电动汽车和直流供电设备之间的具体充电通信，后者是电动汽车与电网之间的广义通信，可扩展多个功能，也包括直流充电具体通信。IEC 61851-1:2017《电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求》规定了供电设备的通用要求，类似于 GB/T 18487.1—2015。

ISO 17409:2020《电动道路车辆 传导电能传输 安全要求》从车辆角度系统考虑充电带来的安全风险，标准主要规定了人员触电防护、过热防护和充电系统的安全技术要求。

美国 SAE 制定了多项与传导充电相关的标准，如 SAE J1772:2017《SAE 电动汽车和可充电混合动力电动汽车传导式充电接口》、SAE J2836《可充电电动汽车与电网之间的通信》系列标准、SAE J2847《可充电电动汽车与非车载充电机之间的通信》系列标准、SAE J2953-1:2013《可充电电动汽车与供电设备的互操作性》、SAE J2953-2:2014《可充电电动汽车与供电设备的互操作性测试规程》、SAE J3068:2018《使用三相充电接口的电动汽车传导充电系统》等。

标准缺项：

提升充电电流是当前及未来的发展趋势，在现行标准的基础上，形成可遂行大电流充电应用的传导充电接口、通信协议、控制系统等标准方案，需要修订标准，增加大电流充电的相应功能。对于现行直流充电接口，需要进一步明确结构尺寸的要求，区分规范性尺寸要求和参考性尺寸要求，提升充电接口的产品适用性。

在研究电动汽车通用型插拔式大功率充电接口及其系统标准的同时，为满足固定路线上运行电动客车的实际需求，转化 QC/T 839—2010 为国家标准，即制定电动客车顶部接触式大功率充电国家标准。

从多样化充电方案和产品角度考虑，根据市场需求以及新模式的示范，研究制定便携式充电产品系列标准，包括集成式标准插座、缆上控制盒电缆组件及缆上充电机电缆组件。

在参考 ISO 17409:2020 及最新研究成果的基础上，结合中国电动汽车传导充电系统特点，制定中国充电安全标准。电动汽车整车体现的特性除安全性、动力性、经济性之外，充电性能已经成为电动汽车特有的一个整车重要性能，可从直流充电速度、充满时间、充电效率、环境对充电影响等性能方面开展标准研究。

与纯电续驶里程类似，电动汽车的充电功率大小、速度快慢、环境适应性等整车性能，已经成为产品研发和市场关注的重点，需要制定充电性能测试方法标准，统一和规范产品的性能评价。

优先级：

电动汽车传导充电安全要求	紧急
电动客车顶部接触式充电系统（第1部分，2021年8月发布）	紧急
电动汽车传导充电用集成式交流供电标准插座	短期
带功能盒的电动汽车传导充电用电缆组件	短期
带充电机的电动汽车传导充电用电缆组件	短期
电动汽车传导充电用连接装置 系列标准	中期

电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求	中期
电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议	中期
电动汽车传导充电性能测试方法	中期

4.2.1.2 无线充电

无线充电采用非接触式、空间传输能量的技术，无需使用输电导体，可将充电源埋于地面之下，无传导充电的连接过程，能够有效减少接触导体的安全隐患以及导体的接触磨损，是一种新型的充电方式。无线充电包括磁场无线充电、电场无线充电、微波无线充电、超声波无线充电、激光无线充电等多种型式。在电动汽车充电领域的应用，要求高效率、大功率，对传输距离及功率控制精确需求不高，根据目前各项技术的性能特质和成熟度，磁场方式的无线充电较为适用于电动汽车。

实现电动汽车无线充电是个复杂的系统工程。原副边设备需要在空中握手，进行有效的数据通信和功率传输，设备必需具备基本的互换性和兼容性。无线充电系统的工作是向空间有意发射能量的过程，系统的电磁兼容性和电磁辐射限值是关键的性能指标。无线充电也存在一定的安全问题，在能量传输通道内应能监测金属异物和小型生物体，避免发生危险和伤害。

该领域国内标准现状：

GB/T 38775.1—2020 《电动汽车无线充电系统 第1部分：通用要求》、GB/T 38775.2—2020 《电动汽车无线充电系统 第2部分：车载充电机和无线充电设备之间的通信协议》、GB/T 38775.3—2020 《电动汽车无线充电系统 第3部分：特殊要求》、GB/T 38775.4—2020 《电动汽车无线充电系统 第4部分：电磁环境限值与测试方法》。

该领域国外标准现状：

ISO 19363:2020《电动道路车辆 磁场无线充电 安全和互换性要求》从车辆端规定了电动汽车无线充电的安全性和部分互操作性。

IEC 61980-1:2020《电动汽车无线充电系统 第1部分：通用要求》对无线功率传输的通用要求进行了规定。IEC 61980-2:2019《电动汽车无线充电系统 第2部分：电动汽车与无线充电系统之间通信要求》，规定了电动汽车无线充电的通信协议。IEC 61980-3:2019《电动汽车无线充电系统 第3部分：磁场无线充电技术要求》，规定了电动汽车无线充电的基本性能要求。

SAE J1773:2014《电动汽车无线耦合充电》对无线充电的功率传输、热量传递、通讯、电磁发射以及应用要求等内容进行了规定。SAE J2954:2020《电动汽车与混合动力汽车无线充电技术要求》，适用于轻型车。

标准缺项：

需要制定《电动汽车无线充电系统 车辆端互操作性要求和测试方法》《电动汽车无线充电系统 地面端互操作性要求和测试方法》《电动汽车无线充电系统 商用车应用特殊要求》《电动汽车无线充电系统 通信一致性》等标准，进一步完善无线充电标准体系。

优先级：

电动汽车无线充电系统互操作性要求及测试 第1部分： 地面端	紧急
电动汽车无线充电系统互操作性要求及测试 第2部分： 车辆端	紧急
电动汽车无线充电系统 商用车特殊要求	中期
电动汽车无线充电系统 通信一致性	长期

4.2.2 换电

电动汽车可以通过电池更换来为车辆“瞬间”补满电能。由于电动汽车用动力蓄电池包的形状、尺寸、规格、电气等参数对整车设计影响较大，再加上电池包与整车之间匹配、通信和控制的复杂性，不同车型之间较难实现电池包的兼容互换。不过，在一个企业内部的一个或几个车型上，存在较大的换电可行性。

换电应用的电池包电气接口及换电机械装置工作在车辆行驶状态下，将承受复杂的振动、温度、湿度、污染物及电气环境中，其可靠性和安全性面临一定的安全风险。

换电推动了“车电分离”模式的尝试及运行，解决了电动汽车初次购置成本高、二手车残值低的固有问题，一定程度上促进了电动汽车市场化发展，并由此产生了换电标准化的需求高峰，通过标准化实现电池包在车辆上的兼容性，以及实现换电站的共享化。

该领域国内标准现状：

电动汽车换电领域的现行有效标准有：GB/T 32895—2016《电动汽车快换电池箱通信协议》、GB/T 32896—2016《电动汽车动力仓总成通信协议》和 GB/T 32879—2016《电动汽车更换用电池箱连接器通用技术要求》，以及对换电应用推广至关重要的 GB/T 34013—2017《电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸》和 GB/T 34014—2017《汽车动力蓄电池编码规则》两项标准。

2021 年，汽车行业首个换电领域的国家标准发布，GB/T 40032—2021《电动汽车换电安全要求》，该标准规定了采用换电功能的电动汽车需要满足的安全项目要求，反映了换电操纵和车辆运行对换电产品的独特技术需求。

该领域国外标准现状：

换电国际标准由中国牵头制定，即 IEC/TS 62840-1:2016《电动汽车换电系统 第 1 部分：通用要求和导则》和 IEC 62840-2:2016《电动汽车换电系统 第 2 部分：安全要求》，该系列标准分别规定了电动汽车用换电系统即换电设施端的架构、通用要求和安全要求。

标准缺项：

需要制定《电动汽车电池更换用电池箱编码》，结合实践修订《电动汽车电池更换用电池箱电连接器通用技术要求》等标准。在分别考虑乘用车和商用车的特点下，制定《电动汽车车载换电系统互换性》和《电动汽车换电通用平台》《电动汽车换电兼容性测试规范》等系列标准。

优先级：

纯电动乘用车车载换电系统互换性	第 1 部分：换电电气接口	短期
纯电动乘用车车载换电系统互换性	第 2 部分：换电冷却接口	短期
纯电动乘用车车载换电系统互换性	第 3 部分：换电机构	短期
纯电动乘用车车载换电系统互换性	第 4 部分：换电电池包	短期
纯电动乘用车车载换电系统互换性	第 5 部分：车辆与电池包的通信	短期
纯电动商用车车载换电系统互换性	第 1 部分：换电电气接口	短期
纯电动商用车车载换电系统互换性	第 2 部分：换电冷却接口	短期
纯电动商用车车载换电系统互换性	第 3 部分：换电机构	短期
纯电动商用车车载换电系统互换性	第 4 部分：换电电池包	短期
纯电动商用车车载换电系统互换性	第 5 部分：车辆与电池包的通信	短期
纯电动乘用车换电通用平台	第 1 部分：车辆	短期
纯电动乘用车换电通用平台	第 2 部分：电池包	短期
纯电动乘用车换电通用平台	第 3 部分：车辆与设施的通信	短期
纯电动乘用车换电通用平台	第 4 部分：电池包与设施的通信	短期
电动汽车电池更换用电池箱编码		短期
纯电动商用车换电通用平台	第 1 部分：车辆	中期
纯电动商用车换电通用平台	第 2 部分：电池包	中期
纯电动商用车换电通用平台	第 3 部分：车辆与设施的通信	中期
纯电动商用车换电通用平台	第 4 部分：电池包与设施的通信	中期
纯电动乘用车换电兼容性测试规范	第 1 部分：车辆	中期
纯电动乘用车换电兼容性测试规范	第 2 部分：电池包	中期
纯电动商用车换电兼容性测试规范	第 1 部分：车辆	中期
纯电动商用车换电兼容性测试规范	第 2 部分：电池包	中期

电动汽车电池更换用电池箱电连接器通用技术要求

中期

4.2.3 加氢

燃料电池电动汽车加氢过程涉及到加氢枪、加氢口、加氢通信协议。加氢枪和加氢口是重要的互换性接口,对于推广燃料电池电动汽车具有重要的意义。加氢通信是指通过车辆和加氢机之间的数据传输,进而了解对方的压力、温度等关键参数,确保加氢过程的高效、快捷和安全。

该领域国内标准现状:

GB/T 26779—2021《燃料电池电动汽车 加氢口》和 GB/T 34425—2017《燃料电池电动汽车 加氢枪》分别规定了燃料电池电动汽车加氢口和加氢枪的尺寸、公差等要求。

该领域国外标准现状:

ISO 17268:2012《压缩氢气车辆加注连接装置》基于 SAE J2600 制定。SAE J2600:2015《压缩氢气车辆燃料加注连接装置》规定了连接装置的一般结构、加注嘴、标准插口尺寸、插口、用法说明、标志以及认证试验规程。

SAE J2799:2014 规定了氢道路车辆 (HSV) 加注的通信硬件及软件要求,燃料电池电动汽车及存储压缩氢气的重型车辆 (如客车) 均适用。SAE J 2799 包括了对通信硬件和 HSV 加注通信协议的说明。SAE J2601:2014 规定了轻型车辆加注氢燃料的协议和规程。包括燃料温度、最大燃料流速、增压率等受到环境温度、燃料传输温度和车辆压缩氢气贮存系统初始压力等因素影响的因素。标准包含了通信和非通信的氢气加注。

标准缺项:

随着 70 MPa 加氢应用的逐渐普及,需要制定加氢通信协议标准。同时,需要修订原有的加氢枪标准。

优先级:

燃料电池电动汽车 加氢枪

中期

燃料电池电动汽车加氢接口通信协议

中期

4.2.4 放电

电动汽车尤其是纯电动汽车,搭载了高能量的动力电池,具有较长的续驶里程。在某些情况下,这些电能可以从车辆向外输出,用于如电力中断后的照明等紧急生活用电,电动汽车低电量下的紧急补电,也可以连接至家庭和建筑物供给小范围用电网络,甚至可以作为储能电池连接电网。大量的电动汽车接入电网后,可承担电网的削峰填谷功能,实现与电网间的智能互动,可以达到智能电网的部分功能。

车辆对外放电(Vehicle to X, V2X)可分为多种类型,如 V2L (Vehicle to load) 车辆对负载放电、V2V (Vehicle to vehicle) 车辆对车辆放电、V2H (Vehicle to home) 车辆对住宅放电、V2B (Vehicle to building) 车辆对建筑放电、V2G (Vehicle to grid) 车辆对电网放电等。这些放电应用按照是否与电网连接分为离网放电和并网放电: V2G 是并网放电; V2H 和 V2B 可以根据住宅或建筑物是否断开与电网的连接,而分为并网或离网放电, V2H 或 V2B 还可以与风能或太阳能发电系统组成微电网; V2L 和 V2V 是离网放电。

随着电动汽车的大规模推广应用,大规模的充电(G2V)需求会对电网产生巨大压力,短时的高强度充电功率需求也会对电网产生冲击,危害电网的稳定运行。另一方面,电动汽车大规模应用时,可通过电动汽车向电网放电(V2G)的方式,成为智能电网中的分布式储能装置网络。充电与放电,此消彼长,需要发展智能电网系统来平衡电能供需之间的矛盾,通过控制电能可在电动汽车与电网之间的智能双向流动,实现电网的智能调度和电网的电力储能。

该领域国内标准现状:

目前,尚未有专门标准规定车辆对外放电,汽车行业标准 QC/T 1088—2017《电动汽车用充放电式电机控制器技术条件》涉及到部分内容,该部件级产品标准规定的电机控制器具备电机驱动逆变器、车载充电机和车外放电逆变器三种功能,其中,放电逆变器中初步要求了对外放电功能。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。ISO 15118《道路车辆 车辆到电网通信接口》系列标准同样适用于对外放电，特别是提供了并网放电的通信功能。

标准缺项：

电动汽车是实施对车外放电的主体，尚缺失放电的通用要求标准，以及 V2L 等离网放电应用的相关标准。V2G 等并网放电时，需要放电设施与电网之间数据通信标准，以及放电设施如何满足电网电能要求的相关标准。

优先级：

电动汽车传导充放电系统 第 4 部分：车辆对外放电要求	紧急
电动汽车充放电双向互动	中期

4.2.5 数据安全

汽车数据安全是指车辆在远程数据传输和通信时，可能遭受数据的泄漏和恶意修改，危害行车和财产安全，即信息安全。电动汽车在使用中需要向平台上传车辆运行数据，直流充电中需要车辆与非车载充电机之间的数据通信，因此，电动汽车有信息安全的特殊应用需求。

WP.29、ISO、ITU、SAE 等组织在原有国际分工的基础上，围绕电动汽车信息安全开展协作，共同推进汽车信息安全工作。

该领域国内标准现状：

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状：

ITU3-X.1373《智能交通系统通信设备的安全软件升级能力》通过适当的安全控制措施，为远程更新服务器和车辆之间的提供软件安全的更新方案，并定义了安全更新的流程和内容建议。

SAE J3061:2016《信息物理汽车系统网络安全指南》阐述了汽车产品安全生命周期范围内信息安全设计和防护，并在各阶段提出了信息安全技术要求和流程管控要求，现有安全防护工具与防护措施方面的相关参考信息，为下一步标准研究与制定奠定基础。

标准缺项：

缺少电动汽车直流充电数据安全和电动汽车远程服务与管理数据安全标准。

优先级：

电动汽车远程服务与管理系统信息安全技术要求 短期

电动汽车充电系统信息安全技术要求 短期

4.3 基础设施

电动汽车的推广与使用，基础设施是必不可少的关键要素。电动汽车基础设施是指为电动汽车提供能量补给的设备、场站、服务等。对于可外接充电的电动汽车，具体指充电或换电设施；对于燃料电池电动汽车，具体为加氢设施。为了支撑电动汽车的运行需求，中国已经建成规模庞大的充换电设施，在充电设备及设施、充电设施建设与运行、充电服务网络建设方面取得长足发展。相比之下，燃料电池电动汽车及相应的基础设施布局与建设发展较为缓慢。电动汽车基础设施标准路线图见图 19。

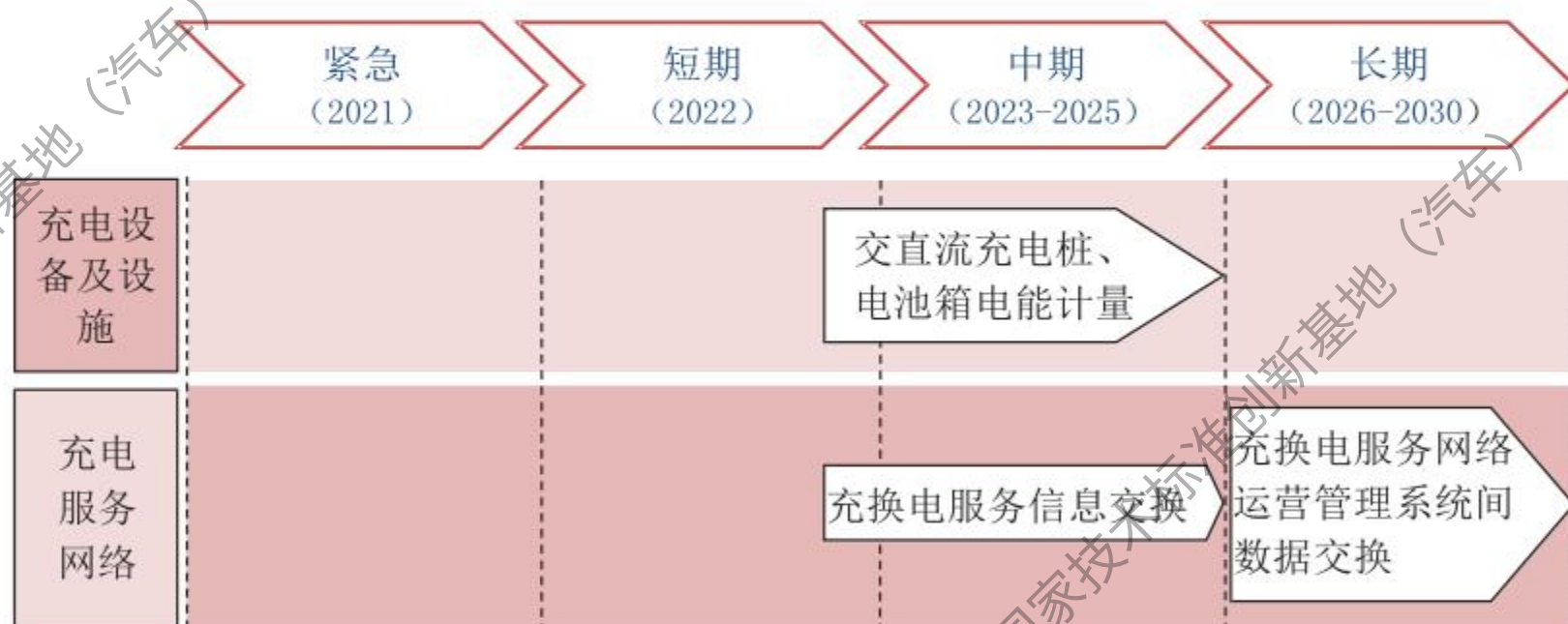


图 19 电动汽车基础设施标准路线图

4.3.1 充电设备及设施

充电设备及设施将电网电能传递给电动汽车，是为电动汽车提供充电服务的主体。充电设备主要包括非车载直流充电机和交流充电桩，充电设施有分散式的充电桩和集中式的充电站等多种型式。充电设备连接电动汽车与电网，承载着系统多种关键功能，其产品质量和生产一致性对充电系统安全至关重要，

需加强充电设备的技术协调和产品监管。充电设施对推广和普及电动汽车起到关键作用，急需加快建立完善的充电设施关键设备标准体系。

该领域国内标准现状：

充电设备及设施领域标准有：GB/T 18487.2—2017《电动汽车传导充电系统 第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求》、GB/T 18487.3—2001《电动车辆传导充电系统 电动车辆交流/直流充电机(站)》、GB/T 28569—2012《电动汽车交流充电桩电能计量》、GB/T 29316—2012《电动汽车充换电设施电能质量技术要求》、GB/T 29317—2012《电动汽车充换电设施术语》、GB/T 29318—2012《电动汽车非车载充电机电能计量》、GB/T 31525—2015《图形标志 电动汽车充换电设施标志》、GB/T 36278—2018《电动汽车充换电设施接入配电网技术规范》、GB/T 37295—2019《城市公共设施 电动汽车充换电设施安全技术防范系统要求》、GB/T 39752—2021《电动汽车供电设备安全要求及试验规范》、NB/T 33001—2018《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》、NB/T 33002—2010《电动汽车交流充电桩技术条件》、NB/T 33008.1—2013《电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：非车载充电机》、NB/T 33008.2—2013《电动汽车充电设备检验试验规范 第2部分：交流充电桩》、NB/T 33018—2015《电动汽车充换电设施供电系统技术规范》、NB/T 33021—2015《电动汽车非车载充放电装置技术条件》、NB/T 33028—2018《电动汽车充放电设施术语》和NB/T 33029—2018《电动汽车充电与间歇性电源协同调度技术导则》，这些标准全面覆盖了充电设备及设施的基础术语、通用要求、产品要求、检验测试等。

该领域国外标准现状：

充电设备的国际标准主要有：IEC 61851-1:2017《电动汽车传导式充电系统 第1部分：通用要求》、IEC 61851-21-2:2018《电动汽车传导式充电系统 第21-2部分：电动汽车传导连接 AC/DC 电源的要求 非车载充电系统电磁兼容要求》、IEC 61851-23:2014《电动汽车传导式充电系统 第23部分：电动汽车

直流充电站》。IEC 充电设备标准与中国标准没有直接对应关系,但随着中国参与 IEC 活动的不断深入,双方在该领域的标准合作逐渐加深,其研究成果在相关标准上充分体现。

标准缺项:

需要修订交直流充电桩等电能计量标准。

优先级:

电动汽车交流充电桩电能计量	中期
电动汽车非车载充电机电能计量	中期
电动汽车电池箱电能计量	中期

4.3.2 充电设施建设与运行

电动汽车充电设施主要面对快速和集中充电的需求,其应具备设备调控、容量调节、车辆管理、结算服务、紧急救援等多项功能。因此,这对于充电设施的建设与运行提出较高要求,充电设施一方面应系统和规范地设计建造,另一方面还应处于良好的组织、保障和运行状态中。

该领域国内标准现状:

充电设施建设与运行标准有:GB/T 29781—2013《电动汽车充电站通用技术要求》、GB 50966—2014《电动汽车充电站设计规范》、GB/T 37293—2019《城市公共设施 电动汽车充换电设施运营管理服务规范》、NB/T 33004—2013《电动汽车充换电设施工程施工和竣工验收规范》、NB/T 33009—2013《电动汽车充电设施建设技术导则》、NB/T 33019—2015《电动汽车充换电设施运行管理规范》、NB/T 33022—2015《电动汽车充电站初步设计内容深度规定》和 NB/T 33023—2015《电动汽车充换电设施规划导则》,这些标准初步形成了充电设施建设和运行的统一规范基础。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项:

暂无缺项。

4.3.3 充电服务网络

充电服务网络着眼于未来的电动汽车网络化和智能化充电服务。相关方需要致力于降低充电运营企业之间的服务壁垒，积极搭建或融入公共服务平台，改善用户的充电体验，建立协作共赢的市场体系，推动充电运营服务产业的健康可持续发展。

该领域国内标准现状：

充电服务网络相关标准有：NB/T 33005—2013《电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范》、NB/T 33007—2013《电动汽车充电站/电池更换站监控系统与充换电设备通信协议》和 NB/T 33017—2015《电动汽车智能充换电服务网络运营管理系统技术规范》。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

缺失充换电服务网络运营管理系统的相关标准。

优先级：

电动汽车充换电服务信息交换

中期

电动汽车充换电服务网络运营管理系统间数据交换

长期

4.3.4 换电设施

换电应用对换电设施有较高的技术、成本和规模要求。换电设备的可靠性会影响换电后车辆的行驶安全，因此，设备的设计制造要求较高，并需要定期的检验维护。换电设施需要存储大量的动力电池，且部分电池处于充电过程中，是极大的安全隐患，对设施安全防护和紧急处理的要求格外重要。总之，换电设施较难普及，极大影响了换电应用的推广和使用。

该领域国内标准现状：

换电设施相关标准有：GB/T 29772—2013《电动汽车电池更换站通用技术

要求》、GB/T 33341—2016《电动汽车快换电池箱架通用技术要求》、GB/T 51077—2015《电动汽车电池更换站设计规范》、NB/T 33006—2013《电动汽车电池箱更换设备通用技术要求》、NB/T 33020—2015《电动汽车动力蓄电池箱用充电机技术条件》。

该领域国外标准现状:

2016 年发布由中国主导起草的两项国际标准,即 IEC/TS 62840-1《电动汽车换电系统 第1部分:通用要求和导则》和 IEC 62840-2《电动汽车换电系统 第2部分:安全要求》。

标准缺项:

暂无缺项。

4.3.5 加氢设施

燃料电池电动汽车的使用,需要加氢站等基础设施为其提供氢气补充,加氢站内的储气设施用于储气和均衡地对燃料电池电动汽车充灌氢气。

根据燃料电池汽车充氢压力为 35 MPa、70 MPa 的要求,加氢机的额定工作压力为 35 MPa 和 70 MPa,加氢站氢气储气设施的工作压力为 44 MPa 和 88 MPa。加氢站储氢设施的工作压力越高或该工作压力与燃料电池汽车充氢压力的压力差越大,燃料电池电动汽车充氢时间越短或越容易进行充氢过程的控制、调节以携带更多的氢气。高压(70 MPa)加氢,有助于提高车辆续驶里程,将成为今后的主导趋势。

氢气质量直接关系到燃料电池发动机的性能、可靠性等,所以氢气质量方面的标准对于发展燃料电池汽车来说也是必不可少的。

该领域国内标准现状:

现行的加氢设施相关标准有:GB/T 37244—2018《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》、GB 50516—2010《加氢站技术规范》、GB/T 26466—2011《固定式高压储氢用钢带错绕式容器》、GB/T 29729—2013《氢系统安全的基本要求》、GB/T 31139—2014《移动式加氢设施安全技术规范》、GB/T 31138—2014

《汽车用压缩氢气加气机》、GB/T 34584-2017《加氢站安全技术规范》、GB/T 34583-2017《加氢站用储氢装置安全技术要求》、GB/Z 34541-2017《氢能汽车加氢设施安全运行管理规程》和 QC/T 816—2009《加氢车技术条件》。涵盖了氢气品质、加氢站、储氢容器、加氢机、加氢车及其设施运行管理的相关标准。

2021 年 6 月，住房和城乡建设部发布 GB 50156—2021《汽车加油加气加氢站技术标准》。

该领域国外标准现状：

ISO 负责氢能标准委员会是氢能标准化技术委员会（ISO/TC197）。ISO/TC197 的工作范围是负责氢能生产、储运、检测和利用等领域系统和设备的国际标准化工作。ISO/TC22 和气体贮罐标准化技术委员会（ISO/TC58）等也参与了 ISO/TC197 的工作，并合作制定与氢能技术或应用相关的国际标准。

ISO/TC197 组织制定燃料电池电动汽车加氢站及氢气燃料的系列标准如 ISO 14687:2019《氢燃料 产品规格》和 ISO 19880-1:2020《气态氢燃料站 第 1 部分：一般要求》。

标准缺项：

暂无缺项。

4.4 相关产业

电动汽车的能量源、电驱动等多个系统的外在特征与传统内燃机汽车不同，相应的汽车关联产业也发生了变化。虽然车辆和基础设施一直是电动汽车产业的核心，但从电动汽车的全生命周期角度考虑，紧急救援、消防安全、回收利用、远程服务、存储和运输等相关领域也已成为发展电动汽车产业的重要补充。因此，各相关产业的安全、绿色、协同发展，是电动汽车产业健康可持续发展的落脚点。电动汽车相关产业标准路线图见图 20。

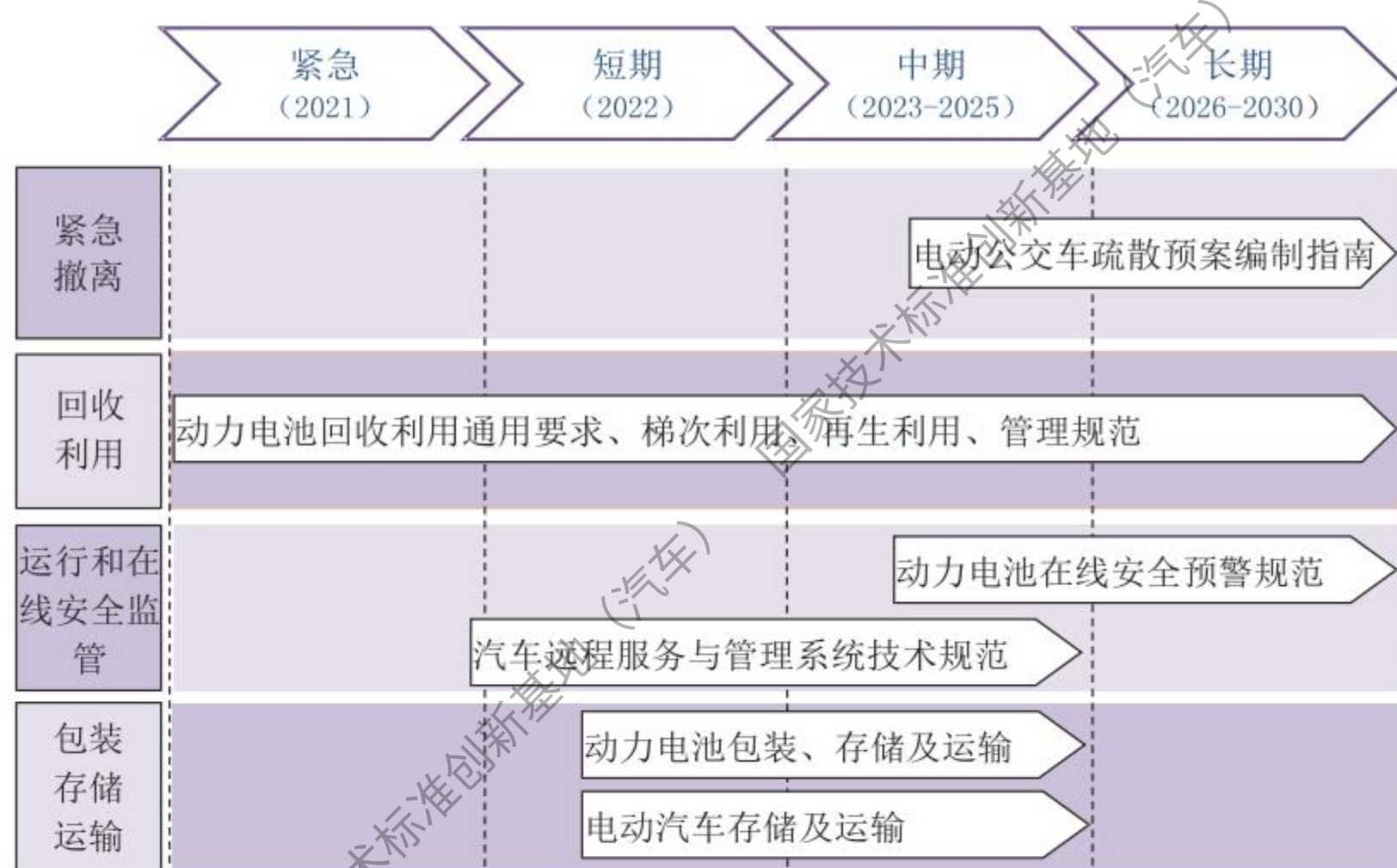


图 20 电动汽车相关产业标准路线图

4.4.1 紧急救援

电动汽车发生碰撞、浸水或火灾等灾害事故时，电动汽车车载的动力电池、高压系统等易受外界环境激励而引发热失控，造成火灾或爆炸等灾害事故。目前，电动汽车常用的三元锂电池和磷酸铁锂电池，其燃烧具有燃烧迅速、持续时间长、易复燃，燃烧温度高、燃烧猛烈、释放有毒有害易燃气体，不同种类锂电池火灾行为差异较大等特点，给消防人员的疏散、灭火和救援工作带来新的挑战。

4.4.1.1 应急救援

电动汽车在出现紧急状况时需要完成车辆识别、高压电源紧急切断，以及火灾事故处置、救援人员个人防护等。电动汽车中的高压电线布置通常难以标准化，需在车辆手册及应急处置指南中说明。需要有明确的电动汽车应急救援指示标志，并在应急处置指南中指明电池及其断开装置的位置、关断电源的操作流程。

电动汽车发生事故经应急救援人员处置后，车辆高压电系统及储能系统还

具有一定的灾害风险，需给出事故后不同状态电动汽车的安全存放、高压电系统、储能系统的处置方案。

该领域国内标准现状：

GB/T 38117—2019《电动汽车产品使用说明 应急救援》规定了电动汽车产品使用说明中应急救援的内容和编制要求。

GB/T 38283—2019《电动汽车灾害事故应急救援指南》规定了电动汽车火灾、碰撞、泡水等灾害事故的灭火和应急救援指南，适用于专职救援人员对纯电动汽车和混合动力电动汽车事故应急救援。

该领域国外标准现状：

ISO 17840-1:2015《道路车辆首次及二次响应信息 第1部分：乘用车和轻型商用车救援表》规定了车辆在发生事故时，救援信息表应包括的信息及编写方式，以便救援人员尽可能快地安全救出被困人员。救援信息表应能在全球范围内给救援人员便捷使用，可以为纸质版或电子版。

SAE J2990:2012《混合动力及电动汽车紧急救援人员推荐操作规程》规定了车辆和电池紧急情况下的评估流程表，同时提供了车辆识别、关断高压以及由车辆制造商提供的应急处置指南中针对危险情况的推荐操作方法。

SAE J 2990-2: 2015《电动汽车安全系统信息报告》规定了典型的电动汽车和 OEM 相关的车载安全系统的概述，旨在提高公众对电动汽车安全系统的信心，消除公众对受到高压系统电击的可能性的误解。

SAE J 3108:2017《xEV 标签来协助第一个和第二个和其他响应者》规定了电动汽车高压安全信息清晰一致的标识方法，包括高压系统部件位置信息和断开信息。以保证救援人员安全谨慎地区分高压系统部件及断开位置。

美国消防协会（NFPA）编制发布了电动汽车和混合动力电动汽车应急救援指南，给出了电动汽车在交通事故、火灾和浸水等事故的应急救援指南。

标准缺项：

暂无缺项。

4.4.1.2 紧急撤离

电动汽车特别是电动公交车装载有大量的动力电池且乘员数量较多,电动汽车发生交通事故、火灾等事故时,乘员安全逃生尤为重要,需要针对不同类型的电动汽车,给出在紧急状态下人员逃生的最优预案,通过预案演练,增加乘员逃生的成功率。

该领域国内标准现状:

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项:

缺失电动公交车疏散预案或紧急撤离的相关标准。

优先级:

电动公交车疏散预案编制指南

长期

4.4.2 回收利用

车用动力电池含有镍、钴、锰、锂等金属材料和电解液,且在退役后仍保有一定的剩余容量,直接抛弃既浪费资源又可能引起环境污染,必须进行回收利用与处理。视退役动力电池的性能衰减和损伤情况,退役动力电池的回收利用与处理主要有两种途径:一是梯次利用,退役动力电池在性能衰减、容量下降无法满足电动汽车使用但结构完好电池无明显损伤,在其他领域继续使用,可以充分发挥其剩余价值。二是再生利用,即对已经报废的或经过多次梯次利用的动力电池进行拆解、破碎、冶炼等处理,提炼其中的原材料,以实现原材料的循环利用。为推进资源综合利用、保护环境和保证从业人员的职业健康安全等,应明确退役车用动力电池的收集、存储、运输、处理、梯次利用、再生利用及最终处置等各环节的技术和管理要求,建立和完善车用动力电池回收利用标准体系。车用动力电池回收利用标准路线图见图 21。

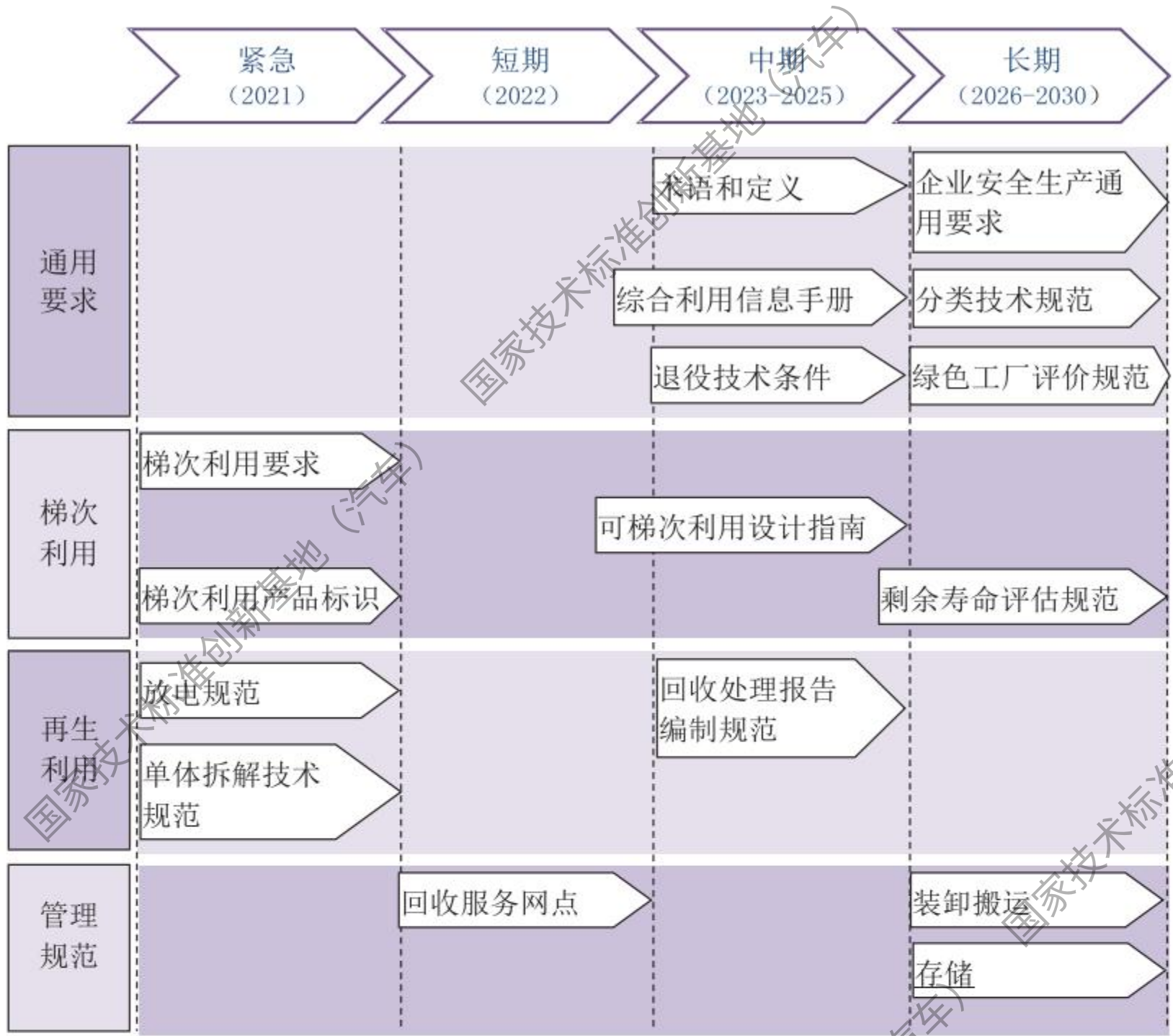


图 21 车用动力电池回收利用标准路线图

4.4.2.1 通用要求

通用要求是其他技术要求的前提和基础，用以明确车用动力电池梯次利用和再生利用作业范围、对象以及主体相关要求与条件，内容涉及术语、标识、退役技术条件、作业要求、设备工艺、产品检测以及售后服务等内容。

该领域国内标准现状：

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

车用动力电池回收利用涉及拆卸、拆解、余能、梯次利用以及再生利用等词汇，明确回收利用各环节专用术语以对重要概念建立统一理解。

针对废旧动力电池性能参差不齐、状态有好有差的特点，根据材料体系、容量、内阻以及剩余寿命等参数对退役技术条件以及退役动力电池分类进行规范。

在开展梯次利用及再生利用的作业过程中，规范综合利用信息手册的内容，明确退役技术条件，规范回收处理报告编制程序和内容，以及时、准确记录动力电池基本信息、入库信息、备案信息以及固体废弃物产生和处理信息等。

优先级：

车用动力电池回收利用	通用要求	第 1 部分：术语和定义	中期
车用动力电池回收利用	通用要求	第 2 部分：综合利用信息手册	中期
车用动力电池回收利用	通用要求	第 3 部分：退役技术条件	中期
车用动力电池回收利用	通用要求	第 4 部分：绿色工厂评价规范	长期
车用动力电池回收利用	通用要求	第 5 部分：企业安全生产通用要求	长期
车用动力电池回收利用	通用要求	第 6 部分：分类技术规范	长期

4.4.2.2 梯次利用

退役动力电池梯次利用是一项复杂的系统性工程，涉及拆解规范、剩余寿命预估、系统集成技术、电池管理系统匹配和成本控制等诸多问题。为更好保证动力电池梯次利用的安全性、环保性、经济性与可靠性，需规范梯次利用技术要求及条件。

该领域国内标准现状：

梯次利用现行有效标准为 GB/T 34015—2017《车用动力电池回收利用 余能检测》、GB/T 34015.2《车用动力电池回收利用 梯次利用 第 2 部分：拆卸

要求》，两项标准分别规定了以及退役车用动力电池单体、模块的余能检测要求、流程和方法，以及退役车用动力电池拆卸过程的总体要求、作业要求、暂存和管理要求。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

需要制定《车用动力电池回收利用 梯次利用 第3部分：梯次利用要求》以及《车用动力电池回收利用 梯次利用 第4部分：梯次利用产品标识》两项标准，分别规定梯次利用性能要求、检测方法以及梯次利用产品的标识，以便识别梯次利用产品基本信息及来源。

优先级：

车用动力电池回收利用 梯次利用 第3部分：梯次利用要求（2021年8月发布）

紧急

车用动力电池回收利用 梯次利用 第4部分：梯次利用产品标识（2021年8月发布）

紧急

车用动力电池回收利用 梯次利用 第5部分：可梯次利用设计指南

中期

车用动力电池回收利用 梯次利用 第6部分：剩余寿命评估规范

长期

4.4.2.3 再生利用

动力电池再生利用，核心问题是回收废旧电池中的有价值元素，然后再次作为电池制造原料。为杜绝环境污染与资源浪费，需重点围绕车用动力电池的拆解、破碎分选、材料分离、放电等安全性要求、有价值金属提取等环节规范再生利用技术要求及条件，同时明确回收处理报告编制规范的内容。

该领域国内标准现状：

再生利用现行有效标准为 GB/T 33598—2017《车用动力电池回收利用 拆

解规范》与 GB/T 33598.2—2020《车用动力电池回收利用 再生利用 第2部分：材料回收要求》，分别规定了退役车用动力电池包（组）、模块拆解总体要求、作业程序、存储和管理要求，以及破碎分选、材料分离效率、污染控制等要求。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项：

需要制定《车用动力电池回收利用 单体拆解结束规范》与《车用动力电池回收利用 再生利用 第3部分：放电技术规范》两项标准，分别规定单体电池拆解作业程序和要求、以及放电作业程序与要求，将高电压的蓄电池放电至安全电压。

优先级：

车用动力电池回收利用 单体拆解技术规范

紧急

车用动力电池回收利用 再生利用 第3部分：放电规范

紧急

车用动力电池回收利用 再生利用 第4部分：回收处理报告
编制规范

中期

4.4.2.4 管理规范

退役车用动力电池在存储、包装以及运输等环节可能会出现因外壳破损导致的极片裸露、电解液泄露以及自燃爆炸等问题，故而这些环节存在巨大安全隐患与环境风险。为保障作业安全，需根据退役动力电池的特殊性，规范各个环节的管理要求及作业程序。

该领域国内标准现状：

管理规范现行有效的标准为 GB/T 38698.1—2020《车用动力电池回收利用 管理规范 第1部分：包装运输》，主要规范了退役车用动力电池回收利用过程中电池包、模组、单体的包装和道路运输要求。

该领域国外标准现状：

未查询到相关标准。

标准缺项:

需要制定《车用动力电池回收利用 管理规范 第2部分:回收服务网点》,从场所环境、设备设施和操作人员等方面对回收服务利用网点及企业进行规范要求,保障废旧动力电池在收集、贮存、安全、环保、检测以及作业等过程中的安全性与环保性。

优先级:

车用动力电池回收利用	管理规范 第2部分:回收服务网点	短期
车用动力电池回收利用	管理规范 第3部分:装卸搬运	长期
车用动力电池回收利用	管理规范 第4部分:存储	长期

4.4.3 运行与在线安全监管

随着电动车保有量越来越多,电动车的安全性问题日益突出,电动汽车的有效运行监管将对产业的健康发展起到重要促进作用。部分电动汽车生产企业和示范运营城市建立了电动汽车运行监控平台,但各平台自成体系,兼容性差,生产和运营成本较高,影响了电动汽车行驶数据统计和电动汽车运行的有效监管。为了从国家层面监控电动汽车的安全运行,我国建立了电动汽车运行监管国家平台。

该领域国内标准现状:

GB/T 32960—2016《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》三项系列标准规定了系统的通用要求、车载终端技术要求和试验方法以及通信协议及数据格式。

该领域国外标准现状:

未查询到相关标准。

标准缺项:

目前的 GB/T 32960—2016《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》标准要求的数据上传频率较低,无法实现有效的安全监管、有效分析车辆安全事故。另外对于车辆配置多电池包或多 BMS 的情况,无法有效正常传输车辆信息。

所以该现行标准需要修订。

随着国内新能源汽车产销量和续航、电池能量密度的持续增加，安全问题愈加凸显，行业对新能源车辆运行安全监控预警的需求日益紧迫。基于新能源车辆运行全生命周期大数据分析，建立安全预警模型与平台，降低新能源汽车事故的发生率，增强消费者对行业的信心，成为当下行业亟需解决的难题。有必要制定相关的在线安全预警规范，形成行业内通用的在线安全预警方法。

优先级：

汽车远程服务与管理系统技术规范

中期

电动汽车动力电池在线安全预警规范

长期

4.4.4 包装、存储、运输

电动汽车的存储、运输与传统内燃机汽车基本一致，但安装了大容量动力蓄电池的电动汽车在存储和运输方面有特殊要求，需要考虑电池的安全特性。另外，需要全面研究动力蓄电池自身的包装、存储和运输，提出相应的技术要求。

该领域国内标准现状：

未查询到相关标准。

该领域国外标准现状：

UN 38.3 是《联合国危险物品运输试验和标准手册》第 3 部份 38.3 款，简称 UN38.3，该文件根据国际航协《危险物品规则》的相关规定，制定出可充电型锂电池安全测试和操作规程，满足了含锂电池货物的航空运输安全需求。电池 UN38.3 检测（电池安全性能检测）已经成为运输锂电池时必须提交的检测报告，必须要通过高度模拟、高低温循环、振动试验、冲击试验、55℃外短路、撞击试验、过充电试验、强制放电试验，才能保证锂电池运输安全。

标准缺项：

缺失电动汽车存储与运输的相关标准，以及动力蓄电池包装、存储及运输的相关标准。

优先级：

电动汽车动力电池的包装、存储及运输技术要求	中期
电动汽车的存储与运输技术要求	中期

第 5 章 路线图的实施

本部分通过表格和图形的形式，对标准缺项进行系统的整理，按照时间序列来阐述从 2021 年 1 月至 2030 年 12 月共 10 年的标准制定计划，分为紧急（2021 年 1 月至 2021 年 12 月）、短期（2022 年 1 月至 2022 年 12 月）、中期（2023 年 1 月至 2025 年 12 月）和长期（2026 年 1 月至 2030 年 12 月）4 个阶段（优先级），如图 22 和表 1 所示。

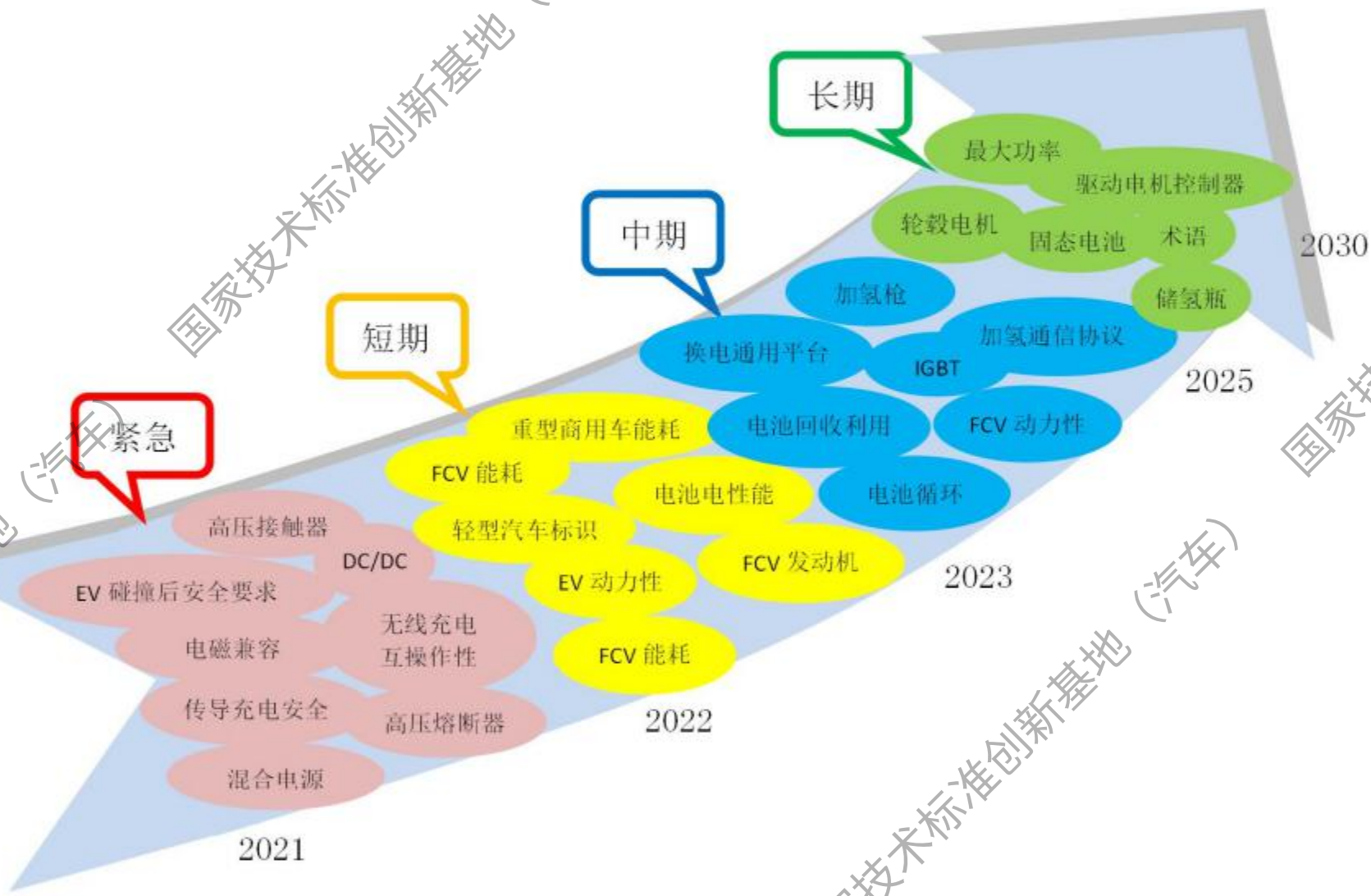


图 22 路线图的实施概要

表1 路线图的实施清单

领域	类别	子类别	标准缺项和优先级
4.1 电动车辆	4.1.1 基础通用	4.1.1.1 术语和定义	长期（电动汽车术语）
		4.1.1.2 信号与标志	暂无缺项
		4.1.1.3 车辆分类	暂无缺项
		4.1.1.4 标签与标识	短期（轻型汽车能源消耗量标识 第1部分：汽车和柴油汽车） 短期（轻型汽车能源消耗量标识 第2部分：可外接充电式混合动力电动汽车和纯电动汽车） 长期（重型电动汽车能源消耗量标识）
		4.1.1.5 低速提示音	暂无缺项
		4.1.1.6 电压等级	中期（电动汽车高压系统电压等级）
		4.1.1.7 环境条件	短期（电动汽车电子电气部件环境条件和试验）
		4.1.1.8 电磁兼容性	紧急（电动汽车传导充电电磁兼容性要求和试验方法） 紧急（电动汽车无线充电系统 第5部分：电磁兼容性要求和试验方法）
		4.1.1.9 热平衡测试方法	长期（电动汽车热平衡测试方法）
	4.1.2 整车	4.1.2.1 电动汽车特殊安全性	紧急（电动汽车碰撞后安全要求）
		4.1.2.2 纯电动汽车	紧急（纯电动乘用车技术条件） 短期（电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第2部分：重型商用车） 短期（电动汽车动力性能 试验方法） 中期（电动汽车能量消耗量限值）
		4.1.2.3 混合动力电动汽车	短期（重型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法） 短期（混合动力电动汽车最大功率测试方法） 短期（混合动力电动汽车动力性能 试验方法） 中期（插电式混合动力电动商用车 技术条件）
		4.1.2.4 燃料电池电动汽车	短期（燃料电池电动汽车 能量消耗量和续驶里程测试方法） 短期（燃料电池电动汽车 低温冷起动性能试验方法） 中期（燃料电池电动汽车 碰撞后安全要求） 中期（燃料电池电动汽车 动力性试验方法）
4.1 电动车辆	4.1.3 车载储能系统	4.1.3.1 可充电储能系统（REESS）	紧急（电动汽车混合电源技术要求） 短期（电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试

领域	类别	子类别	标准缺项和优先级
	能系统		验方法) 短期(电动道路车辆 锂离子动力电池包和系统电性能测试规程) 短期(电动汽车动力蓄电池热管理系统系 第 1 部分:通用要求) 短期(电动汽车动力蓄电池热管理系统系 第 2 部分:液冷系统) 中期(电动汽车用金属氢化物镍蓄电池) 中期(电动汽车用动力蓄电池模块安全性能测试规范) 中期(电动汽车用动力电池系统循环寿命后安全要求) 中期(电动汽车用动力蓄电池产气试验方法) 中期(电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法) 中期(电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸) 中期(电动汽车动力蓄电池热管理系统系 第 3 部分:风冷系统) 中期(电动汽车动力蓄电池热管理系统系 第 4 部分:加热器) 中期(混合动力电动汽车用双电层电容器 电性能测试方法) 中期(车用超级电容器) 长期(电动汽车用固态锂电池技术要求)
			中期(燃料电池电动汽车 车载氢系统 技术条件) 中期(车用压缩氢气塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶) 中期(高压氢气瓶塑料内胆和氢气相容性试验方法) 中期(高压储氢气瓶组合阀门)
		4.1.4 电驱动系统	短期(电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法) 中期(电动汽车用驱动电机系统技术要求和试验方法) 中期(电动汽车用驱动电机系统故障分类及判断) 长期(电动汽车用驱动电机系统能效评价方法)
			4.1.4.2 驱动电机单体 长期(电动汽车用轮毂电机)
			4.1.4.3 动力系及其他 中期(纯电动乘用车用减速器总成技术条件)

领域	类别	子类别	标准缺项和优先级
	4.1.5 燃料电池系统	—	短期（燃料电池发动机 性能试验方法） 短期（燃料电池发动机用空气压缩机） 中期（燃料电池发动机 耐久性试验方法） 中期（燃料电池发动机用空气滤清器） 中期（燃料电池发动机用氢气循环泵） 中期（燃料电池发动机用氢气喷射器） 中期（燃料电池发动机用冷却水泵）
	4.1.6 控制系统	4.1.6.1 控制器	短期（电动汽车用驱动电机控制器）
		4.1.6.2 功能安全	短期（电动汽车用驱动电机系统功能安全要求）
	4.1.7 其他系统和部件	4.1.7.1 其他系统	紧急（电动汽车 DC/DC 变换器） 紧急（电动汽车用传导式车载充电机） 中期（电动汽车热管理系统通用要求）
		4.1.7.2 关键零部件	紧急（电动汽车用高压熔断器） 紧急（电动汽车用高压接触器） 中期（电动汽车用绝缘栅双极晶体管（IGBT）模块） 中期（电动汽车用高压大电流线束和连接器技术要求） 中期（电动汽车随车充放电设备通用要求）
4.2 界面与通信	4.2.1 充电	4.2.1.1 传导充电	紧急（电动汽车传导充电安全要求） 紧急（电动客车顶部接触式充电系统） 短期（电动汽车传导充电用集成式交流供电标准插座） 短期（带功能盒的电动汽车传导充电用电缆组件） 短期（带充电机的电动汽车传导充电用电缆组件） 中期（电动汽车传导充电用连接装置 系列标准） 中期（电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求） 中期（电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议） 中期（电动汽车传导充电性能测试方法）
		4.2.1.2 无线充电	紧急（电动汽车无线充电系统互操作性要求及测试 第1部分：地面端） 紧急（电动汽车无线充电系统互操作性要求及测试 第2部分：车辆端） 中期（电动汽车无线充电系统 商用车特殊要求） 长期（电动汽车无线充电系统 通信一致性）
		—	短期（纯电动乘用车车载换电系统互换性 第1
	4.2.2	—	

领域	类别	子类别	标准缺项和优先级
	换电		部分：换电电气接口) 短期(纯电动乘用车车载换电系统互换性 第 2 部分：换电冷却接口) 短期(纯电动乘用车车载换电系统互换性 第 3 部分：换电机构) 短期(纯电动乘用车车载换电系统互换性 第 4 部分：换电电池包) 短期(纯电动乘用车车载换电系统互换性 第 5 部分：车辆与电池包的通信) 短期(纯电动商用车车载换电系统互换性 第 1 部分：换电电气接口) 短期(纯电动商用车车载换电系统互换性 第 2 部分：换电冷却接口) 短期(纯电动商用车车载换电系统互换性 第 3 部分：换电机构) 短期(纯电动商用车车载换电系统互换性 第 4 部分：换电电池包) 短期(纯电动商用车车载换电系统互换性 第 5 部分：车辆与电池包的通信) 短期(纯电动乘用车换电通用平台 第 1 部分：车辆) 短期(纯电动乘用车换电通用平台 第 2 部分：电池包) 短期(纯电动乘用车换电通用平台 第 3 部分：车辆与设施的通信) 短期(纯电动乘用车换电通用平台 第 4 部分：电池包与设施的通信) 短期(电动汽车电池更换用电池箱编码) 中期(纯电动商用车换电通用平台 第 1 部分：车辆) 中期(纯电动商用车换电通用平台 第 2 部分：电池包) 中期(纯电动商用车换电通用平台 第 3 部分：车辆与设施的通信) 中期(纯电动商用车换电通用平台 第 4 部分：电池包与设施的通信) 中期(电动汽车电池更换用电池箱电连接器通用技术要求) 中期(纯电动乘用车换电兼容性测试规范 第 1 部分：车辆) 中期(纯电动乘用车换电兼容性测试规范 第 2 部分：电池包) 中期(纯电动商用车换电兼容性测试规范 第

领域	类别	子类别	标准缺项和优先级
			1 部分：车辆) 中期（纯电动商用车换电兼容性测试规范 第 2 部分：电池包）
	4.2.3 加氢	—	中期（燃料电池电动汽车 加氢枪） 中期（燃料电池电动汽车加氢接口通信协议）
	4.2.4 放电	—	紧急（电动汽车传导充放电系统 第 4 部分：车辆对外放电要求） 中期（电动汽车充放电双向互动）
	4.2.5 数据安全	—	短期（电动汽车远程服务与管理系统信息安全技术要求） 短期（电动汽车充电系统信息安全技术要求）
4.3 基础设施	4.3.1 充电设备及设施	—	中期（电动汽车交流充电桩电能计量） 中期（电动汽车非车载充电机电能计量） 中期（电动汽车电池箱电能计量）
	4.3.2 充电设施建设与运行	—	暂无缺项
	4.3.3 充电服务网络	—	中期（电动汽车充换电服务信息交换） 长期（电动汽车充换电服务网络运营管理系统间数据交换）
	4.3.4 换电设施	—	暂无缺项
	4.3.5 加氢设施	—	暂无缺项
4.4 相关产业	4.4.1 紧急救援	4.4.1.1 应急救援	暂无缺项
		4.4.1.2 紧急撤离	长期（电动公交车疏散预案编制指南）
	4.4.2 回收利用	4.4.2.1 通用要求	中期（车用动力电池回收利用 通用要求 第 1 部分：术语和定义） 中期（车用动力电池回收利用 通用要求 第 2 部分：综合利用信息手册） 中期（车用动力电池回收利用 通用要求 第 3 部分：退役技术条件） 长期（车用动力电池回收利用 通用要求 第 4 部分：绿色工厂评价规范） 长期（车用动力电池回收利用 通用要求 第 5 部分：企业安全生产通用要求） 长期（车用动力电池回收利用 通用要求 第

领域	类别	子类别	标准缺项和优先级
			6 部分：分类技术规范)
		4.4.2.2 梯次利用	紧急(车用动力电池回收利用 梯次利用 第 3 部分：梯次利用要求) 紧急(车用动力电池回收利用 梯次利用 第 4 部分：梯次利用产品标识) 中期(车用动力电池回收利用 梯次利用 第 5 部分：可梯次利用设计指南) 长期(车用动力电池回收利用 梯次利用 第 6 部分：剩余寿命评估规范)
		4.4.2.3 再生利用	紧急(车用动力电池回收利用 单体拆解技术规范) 紧急(车用动力电池回收利用 再生利用 第 3 部分：放电技术规范) 中期(车用动力电池回收利用 再生利用 第 4 部分：回收处理报告编制规范)
		4.4.2.4 管理规范	短期(车用动力电池回收利用 管理规范 第 2 部分：回收服务网点) 长期(车用动力电池回收利用 管理规范 第 3 部分：装卸搬运) 长期(车用动力电池回收利用 管理规范 第 4 部分：存储)
	4.4.3 运行和在线安全监管	—	中期(汽车远程服务与管理系统技术规范) 长期(电动汽车动力电池在线安全预警规范)
	4.4.4 包装、存储、运输	—	中期(电动汽车的存储与运输技术要求) 中期(电动汽车动力电池的包装、存储及运输技术要求)

第6章 展望

《路线图》的编制和修订是一项与时俱进的工作，要根据科学技术的进步、产业化发展、市场化应用的变化、政府管理的需要以及标准化的工作规律而持续向前推进。由于技术和产业有待进一步成熟或有关的基础研究工作不够等方面原因，未来《路线图》的修订将重点围绕以下四个方面开展工作：

(1) 电动汽车安全相关的标准。安全是电动汽车产业可持续发展的前提和基础。随着 GB 18384—2020《电动汽车安全要求》、GB 38031—2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》和 GB 38032—2020《电动客车安全要求》三项强制性国家标准的发布，电动汽车强标体系初步建立。电动汽车安全作为产业各方持续密切关注点，哪些领域需要标准、需要什么标准，这些都需要进一步深入研究。未来将不断调整和完善电动汽车安全标准体系，建立以安全标准为核心的多层次、立体化的标准网络。

(2) 电动汽车与基础设施及使用便利性相关的标准。基础设施是发展和推广电动汽车的基础，基础设施的便利性也深入影响着用户体验，乃至电动汽车的市场化进程。当前，基础设施普及程度不足、分布不均，成为推广电动汽车的痛点，如何保证有可用的基础设施、能够为电动汽车提供能量补充。未来，电动汽车不仅是交通工具，还是用电设备和储能装置，成为智能电网或微电网的重要组成部分，如何更好地发挥电动汽车新业态在提升生活质量、促进双赢发展的关键作用。这些需要汽车和电力行业通力合作，加强相关标准研究，建立新型标准体系。

(3) 电动汽车可持续发展相关的标准。电动汽车与各相关产业的协调、均衡发展，是电动汽车产业可持续发展的基础。电动汽车的大规模产业化和市场化，将电动汽车与基础设施、紧急救援、回收利用、存储与运输等各相关产业密切联系在一起，如何建立相互促进、共生发展的新型产业间网络关系。如何适应未来市场环境、产业环境和自然环境的发展规律。各相关行业应积极沟通，

共同推进相关标准研究，建立横贯各行业的综合标准化体系。

(4) 电动汽车前瞻性技术和应用相关的标准。新技术、新应用、新产品是提升中国汽车行业竞争力、加快汽车产业转型、推进绿色出行的根本保障。全行业应形成脚踏实地搞基础研究、锐意进取突破前沿技术的普遍理念，打造以标准引导技术发展，用新兴技术引领标准化的新格局。在燃料电池电动汽车、动力蓄电池等关键领域的国内及国际标准化工作上不断实现新突破。

附录 A：中国电动汽车标准列表

表 A.1 现行标准列表

序号	细分领域	标准编号	标准名称
1	基础通用	GB/T 4094.2-2017	电动汽车 操纵件、指示器及信号装置的标志
2	车载储能系统	GB/T 18333.2-2015	电动汽车用锌空气电池
3	基础通用	GB 18384-2020	电动汽车安全要求
4	纯电动汽车	GB/T 18385-2005	电动汽车 动力性能 试验方法
5	纯电动汽车	GB/T 18386.1-2021	电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第1部分：轻型汽车
6	纯电动汽车	GB/T 18386-2017	电动汽车 能量消耗率和续驶里程 试验方法
7	基础通用	GB/T 18387-2017	电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法
8	纯电动汽车	GB/T 18388-2005	电动汽车 定型试验规程
9	充电基础设施	GB/T 18487.1-2015	电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
10	充电基础设施	GB/T 18487.2-2017	电动汽车传导充电系统 第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求
11	传导充电	GB/T 18487.3-2001	电动车辆传导充电系统 电动车辆交流/直流充电机(站)
12	电驱动系统	GB/T 18488.1-2015	电动汽车用驱动电机系统 第1部分：技术条件
13	电驱动系统	GB/T 18488.2-2015	电动汽车用驱动电机系统 第2部分：试验方法
14	基础通用	GB/T 19596-2017	电动汽车术语
15	混合动力电动汽车	GB/T 19750-2005	混合动力电动汽车 定型试验规程
16	混合动力电动汽车	GB/T 19752-2005	混合动力电动汽车 动力性能 试验方法
17	混合动力电动汽车	GB/T 19753-2021	轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法
18	混合动力电动汽车	GB/T 19754-2015	重型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法

序号	细分领域	标准编号	标准名称
19	基础通用	GB/T 19836-2019	电动汽车仪表+【修改单】
20	传导充电	GB/T 20234.1-2015	电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求
21	传导充电	GB/T 20234.2-2015	电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口
22	传导充电	GB/T 20234.3-2015	电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
23	其他系统及部件	GB/T 24347-2021	电动汽车 DC/DC 变换器
24	基础通用	GB/T 24548-2009	燃料电池电动汽车 术语
25	燃料电池电动汽车	GB/T 24549-2020	燃料电池电动汽车 安全要求
26	纯电动汽车	GB/T 24552-2009	电动汽车风窗玻璃除霜除雾系统的性能要求及试验方法
27	燃料电池系统	GB/T 24554-2009	燃料电池发动机性能试验方法
28	加氢	GB/T 26779-2021	燃料电池电动汽车加氢口
29	燃料电池系统	GB/T 26990-2011	燃料电池电动汽车 车载氢系统 技术条件+[修改单]
30	燃料电池电动汽车	GB/T 26991-2011	燃料电池电动汽车 最高车速试验方法
31	充电基础设施	GB/T 27930-2015	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
32	纯电动汽车	GB/T 28382-2012	纯电动乘用车 技术条件
33	充电基础设施	GB/T 28569-2012	电动汽车交流充电桩电能计量
34	燃料电池电动汽车	GB/T 29123-2012	示范运行氢燃料电池电动汽车技术规范
35	燃料电池电动汽车	GB/T 29124-2012	氢燃料电池电动汽车示范运行配套设施规范
36	燃料电池系统	GB/T 29126-2012	燃料电池电动汽车 车载氢系统 试验方法+[修改单]
37	电驱动系统	GB/T 29307-2012	电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法
38	充电基础设施	GB/T 29316-2012	电动汽车充电设施电能质量技术要求

序号	细分领域	标准编号	标准名称
39	充电基础设施	GB/T 29317-2012	电动汽车充换电设施术语
40	充电基础设施	GB/T 29318-2012	电动汽车非车载充电机电能计量
41	充电基础设施	GB/T 29772-2013	电动汽车电池更换站通用技术要求
42	充电基础设施	GB/T 29781-2013	电动汽车充电站通用技术要求
43	基础通用	GB/T 31466-2015	电动汽车高压系统电压等级
44	车载储能系统	GB/T 31467.1-2015	电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第1部分：高功率应用测试规程
45	车载储能系统	GB/T 31467.2-2015	电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第2部分：高能量应用测试规程
46	车载储能系统	GB/T 31484-2015	电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及 试验方法
47	车载储能系统	GB/T 31486-2015	电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试 验方法
48	基础通用	GB/T 31498-2021	电动汽车碰撞后安全要求
49	充电基础设施	GB/T 31525-2015	图形标志 电动汽车充换电设施标志
50	混合动力电动 汽车	GB/T 32694-2021	插电式混合动力电动乘用车 技术条件
51	充电基础设施	GB/T 32879-2016	电动汽车更换用电池箱连接器通用技术 要求
52	充电基础设施	GB/T 32895-2016	电动汽车快换电池箱通信协议
53	充电基础设施	GB/T 32896-2016	电动汽车动力仓总成通信协议
54	基础通用	GB/T 32960.1-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第1部分：总则
55	基础通用	GB/T 32960.2-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第2部分：车载终端
56	基础通用	GB/T 32960.3-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通信协议及数据格式
57	充电基础设施	GB/T 33341-2016	电动汽车快换电池箱架通用技术要求
58	充电基础设施	GB/T 33594—2017	电动汽车充电用电缆

序号	细分领域	标准编号	标准名称
59	车载储能系统	GB/T 33598-2017	车用动力电池回收利用 拆解规范
60	车载储能系统	GB/T 33598.2-2020	车用动力电池回收利用 再生利用 第2部分: 材料回收要求
61	车载储能系统	GB/T 34013-2017	电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸
62	车载储能系统	GB/T 34014-2017	电动汽车动力蓄电池编码规则
63	车载储能系统	GB/T 34015.2-2020	车用动力电池回收利用 梯次利用 第2部分: 拆卸要求
64	车载储能系统	GB/T 34015.3-2021	车用动力电池回收利用 梯次利用 第3部分: 梯次利用要求
65	车载储能系统	GB/T 34015.4-2021	车用动力电池回收利用 梯次利用 第4部分: 梯次利用产品标识
66	车载储能系统	GB/T 34015-2017	车用动力电池回收利用 余能检测
67	加氢	GB/T 34425-2017	燃料电池电动汽车 加氢枪
68	纯电动汽车	GB/T 34585-2017	纯电动货车 技术条件
69	燃料电池系统	GB/T 34593-2017	燃料电池发动机氢气排放测试方法
70	混合动力电动汽车	GB/T 34598-2017	插电式混合动力电动商用车 技术条件
71	充电基础设施	GB/T 34657.1-2017	电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分: 供电设备
72	传导充电	GB/T 34657.2-2017	电动汽车传导充电互操作性测试规范 第2部分: 车辆
73	充电基础设施	GB/T 34658-2017	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试
74	燃料电池电动汽车	GB/T 35178-2017	燃料电池电动汽车 氢气消耗量 测量方法
75	充电基础设施	GB/T 36277-2018	电动汽车车载静止式直流电能表技术条件
76	充电基础设施	GB/T 36278-2018	电动汽车充换电设施接入配电网技术规范
77	电驱动系统	GB/T 36282-2018	电动汽车用驱动电机系统电磁兼容性要求和试验方法
78	纯电动汽车	GB/T 36980-2018	电动汽车能量消耗率限值

序号	细分领域	标准编号	标准名称
79	其他系统及部件	GB/T 37133-2018	电动汽车用高压大电流线束和连接器技术要求
80	基础通用	GB/T 37153-2018	电动汽车低速提示音
81	燃料电池电动汽车	GB/T 37154-2018	燃料电池电动汽车 整车氢气排放测试方法
82	充电基础设施	GB/T 37293-2019	城市公共设施 电动汽车充换电设施运营管理服务规范
83	充电基础设施	GB/T 37295-2019	城市公共设施 电动汽车充换电设施安全技术防范系统要求
84	基础通用	GB/T 37340-2019	电动汽车能耗折算方法
85	车载储能系统	GB 38031-2020	电动汽车用动力蓄电池安全要求
86	基础通用	GB 38032-2020	电动客车安全要求
87	基础通用	GB/T 38117-2019	电动汽车产品使用说明 应急救援
88	基础通用	GB/T 38283-2019	电动汽车灾害事故应急救援指南
89	其他系统及部件	GB/T 38661-2020	电动汽车用电池管理系统技术条件
90	车载储能系统	GB/T 38698.1-2020	车用动力电池回收利用 管理规范 第1部分：包装运输
91	无线充电	GB/T 38775.1-2020	电动汽车无线充电系统 第1部分：通用要求
92	充电基础设施	GB/T 38775.2-2020	电动汽车无线充电系统 第2部分：车载充电机和无线充电设备之间的通信协议
93	充电基础设施	GB/T 38775.3-2020	电动汽车无线充电系统 第3部分：特殊要求
94	充电基础设施	GB/T 38775.4-2020	电动汽车无线充电系统 第4部分：电磁环境限值与测试方法
95	燃料电池电动汽车	GB/T 39132-2020	燃料电池电动汽车定型试验规程
96	其他系统及部件	GB/T 39086-2020	电动汽车用电池管理系统功能安全要求及试验方法
97	充电基础设施	GB/T 39752-2021	电动汽车供电设备安全要求及试验规范
98	换电	GB/T 40032-2021	电动汽车换电安全要求

序号	细分领域	标准编号	标准名称
99	充电基础设施	GB/T 40098-2021	电动汽车更换用动力蓄电池箱编码规则
100	充电基础设施	GB/T 40425.1-2021	电动客车顶部接触式充电系统 第1部分：通用要求
101	传导充电	GB/T 40428-2021	电动汽车传导充电电磁兼容性要求和试验方法
102	传导充电	GB/T 40432-2021	电动汽车用传导式车载充电机
103	车载储能系统	GB/T 40433-2021	电动汽车用混合电源技术要求
104	充电基础设施	GB 50966-2014	电动汽车充电站设计规范
105	充电基础设施	GB/T 51077-2015	电动汽车电池更换站设计规范
106	充电基础设施	GB/T 51313-2018	电动汽车分散充电设施工程技术标准
107	车载储能系统	QC/T 741-2014	车用超级电容器+[修改单]
108	车载储能系统	QC/T 742-2006	电动汽车用铅酸蓄电池
109	车载储能系统	QC/T 743-2006	电动汽车用锂离子蓄电池
110	车载储能系统	QC/T 744-2006	电动汽车用金属氢化物镍蓄电池
111	加氢	QC/T 816-2009	加氢车技术条件
112	基础通用	QC/T 837-2010	混合动力电动汽车类型
113	纯电动汽车	QC/T 838-2010	超级电容电动城市客车
114	传导充电	QC/T 839-2010	超级电容电动城市客车供电系统
115	车载储能系统	QC/T 840-2010	电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸
116	电驱动系统	QC/T 893-2011	电动汽车用驱动电机系统故障分类及判断
117	混合动力电动汽车	QC/T 894-2011	重型混合动力电动汽车污染物排放车载测量方法
118	传导充电	QC/T 895-2011	电动汽车用传导式车载充电机

序号	细分领域	标准编号	标准名称
119	电驱动系统	QC/T 896-2011	电动汽车用驱动电机系统接口
120	其他系统及部件	QC/T 897-2011	电动汽车用电池管理系统技术条件
121	纯电动汽车	QC/T 925-2013	超级电容电动城市客车 定型试验规程
122	电驱动系统	QC/T 926-2013	轻型混合动力电动汽车 (ISG 型) 用动力单元可靠性试验方法
123	换电	QC/T 989-2014	电动汽车用动力蓄电池箱通用要求
124	电驱动系统	QC/T 1022-2015	纯电动乘用车用减速器总成技术条件
125	车载储能系统	QC/T 1023-2015	电动汽车用动力蓄电池系统通用要求
126	电驱动系统	QC/T 1068-2017	电动汽车用异步驱动电机系统
127	电驱动系统	QC/T 1069-2017	电动汽车用永磁同步驱动电机系统
128	电驱动系统	QC/T 1086-2017	电动汽车用增程器技术条件
129	纯电动汽车	QC/T 1087-2017	纯电动城市环卫车技术条件
130	电驱动系统	QC/T 1088-2017	电动汽车用充放电式电机控制器技术条件
131	基础通用	QC/T 1089-2017	电动汽车再生制动系统要求及试验方法
132	电驱动系统	QC/T 1132-2020	电动汽车用电动动力系统噪声测量方法
133	其他系统及部件	QC/T 1136-2020	电动汽车用绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 模块环境试验要求及试验方法
134	充电基础设施	NB/T 33001-2018	电动汽车非车载传导式充电机技术条件
135	充电基础设施	NB/T 33002-2018	电动汽车交流充电桩技术条件
136	充电基础设施	NB/T 33003-2010	电动汽车非车载充电机监控单元与电池管理系统通信协议
137	充电基础设施	NB/T 33004-2013	电动汽车充换电设施工程施工和竣工验收规范
138	充电基础设施	NB/T 33005-2013	电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范

序号	细分领域	标准编号	标准名称
139	充电基础设施	NB/T 33006-2013	电动汽车电池箱更换设备通用技术要求
140	充电基础设施	NB/T 33007-2013	电动汽车充电站/电池更换站监控系统与充换电设备通信协议
141	充电基础设施	NB/T 33008.1-2018	电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分:非车载充电机
142	充电基础设施	NB/T 33008.2-2018	电动汽车充电设备检验试验规范 第2部分:交流充电桩
143	充电基础设施	NB/T 33009-2013	电动汽车充换电设施建设技术导则
144	充电基础设施	NB/T 33017-2015	电动汽车智能充换电服务网络运营监控系统技术规范
145	充电基础设施	NB/T 33018-2015	电动汽车充换电设施供电系统技术规范
146	充电基础设施	NB/T 33019-2015	电动汽车充换电设施运行管理规范
147	充电基础设施	NB/T 33020-2015	电动汽车动力蓄电池箱用充电机技术条件
148	充电基础设施	NB/T 33021-2015	电动汽车非车载充放电装置技术条件
149	充电基础设施	NB/T 33022-2015	电动汽车充电站初步设计内容深度规定
150	充电基础设施	NB/T 33023-2015	电动汽车充换电设施规划导则
151	充电基础设施	NB/T 33024-2016	电动汽车用动力锂离子蓄电池检测规范
152	充电基础设施	NB/T 33025-2016	电动汽车快速更换电池箱通用要求
153	充电基础设施	NB/T 33026-2016	电动汽车模块化电池仓技术要求
154	充电基础设施	NB/T 33027-2016	电动汽车模块化充电仓技术要求
155	充电基础设施	NB/T 33028-2018	电动汽车充放电设施术语
156	充电基础设施	NB/T 33029-2018	电动汽车充电与间歇性电源协同调度技术导则

表 A.2 在研标准列表

序号	细分领域	代替标准	计划编号	计划名称
1	传导充电		20162653-T-339	电动汽车 与外部电源连接的安全要求
2	无线充电		20171275-T-339	电动汽车无线充电系统 第5部分：电磁兼容性要求和试验方法
3	充电基础设施		20180679-T-524	立体停车库无线供电系统 技术要求及测试规范
4	充电基础设施		20180970-T-524	电动汽车无线充电系统 第6部分：互操作性要求及测试 地
5	充电基础设施		20180971-T-524	电动汽车无线充电系统 第8部分：商用车特殊要求
6	车载储能系统		2018-1064T-QC	汽车用废旧动力单体电池拆解技术规范
7	其他系统及部件		2018-1066T-QC	电动汽车用高压接触器
8	其他系统及部件		2018-1067T-QC	电动汽车用高压熔断器
9	无线充电		20181906-T-339	电动汽车无线充电系统 第7部分：互操作性要求及测试 车
10	充电基础设施		20181906-T-339	电动汽车无线充电系统 第7部分：互操作性要求及测试 车
11	基础通用		20191066-T-339	电动汽车远程服务与管理系统信息安全技术要求
12	车载储能系统		20191067-T-339	车用动力电池回收利用 放电规范
13	传导充电		20192312-T-339	电动汽车传导充放电系统 第4部分：车辆对外放电要求
14	基础通用		20192313-T-339	电动汽车充电系统信息安全技术要求
15	传导充电		20193382-T-339	电动客车顶部接触式充电系统 第2部分：充电连接装置
16	充电基础设施	GB/T 18487.1-2015	20193988-T-524	电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
17	充电基础设施	GB/T 27930-2015	20193989-T-524	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
18	传导充电		2020-0315T-QC	带充电机的电动汽车传导充电用电缆组件
19	传导充电		2020-0316T-QC	带功能盒的电动汽车传导充电用电缆组件
20	传导充电		2020-0317T-QC	电动汽车传导充电用集成式交流供电标准插座

序号	细分领域	代替标准	计划编号	计划名称
21	加氢		2020-0318T-QC	燃料电池汽车加氢接口通信协议
22	电驱动系统	GB/T 29307-2012	20202469-T-339	电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法
23	燃料电池系统	GB/T 24554-2009	20202509-T-339	燃料电池发动机性能试验方法
24	加氢	GB/T 34425-2017	20202531-T-339	燃料电池电动汽车 加氢枪
25	燃料电池电动汽车	GB/T 26991-2011	20202535-T-339	燃料电池电动汽车 最高车速试验方法
26	混合动力电动汽车	GB/T 19754-2015	20202703-T-339	重型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法
27	燃料电池电动汽车		20203676-T-339	燃料电池电动汽车碰撞后安全要求
28	纯电动汽车		20203698-T-339	电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第2部分：重型商
29	燃料电池电动汽车		20203814-T-339	燃料电池电动汽车能量消耗量及续驶里程测试方法
30	电驱动系统		20203967-T-339	电动汽车用驱动电机系统功能安全要求及试验方法
31	燃料电池电动汽车		20203973-T-339	燃料电池电动汽车低温起动性能试验方法
32	车载储能系统		20205114-T-339	车用动力电池回收利用 管理规范 第2部分：回收服务网点
33	燃料电池系统	GB/T 26990-2011	20205115-T-339	燃料电池电动汽车 车载氢系统 技术条件+[修改单]
34	纯电动汽车	GB/T 28382-2012	20211159-T-339	纯电动乘用车 技术条件

附录 B：中国电动汽车标准化工作路线图

