

本研究受国家重点研发计划“新能源汽车专项”（项目编号：2017YFB0102403）支持

新能源汽车全球专利观察

课题组组长：

李东红 清华大学经济管理学院副教授

范爱红 清华大学知识产权信息服务中心主任

执 笔 人：

陈昱蓉 清华大学全球产业研究院

李 津 清华大学图书馆

李亚伦 清华大学车辆与运载学院

周伟韬 清华大学车辆与运载学院

葛 菲 清华大学全球产业研究院

目 录

一、前 言.....	3
1. 研究内容.....	4
2. 研究方法.....	7
3. 研究的局限性.....	8
二、新能源汽车全球专利总体态势.....	9
1. 新能源汽车研发火热.....	9
2. 不同技术路线发展态势差异较大.....	10
3. 不同技术路线子领域关键技术态势分析.....	12
3.1 纯电动汽车领域.....	12
3.2 混合动力电动汽车领域.....	18
3.3 燃料电池汽车领域.....	21
3.4 新能源汽车通用技术领域.....	26
三、全球新能源汽车专利区域分布.....	30
1. 各国新能源汽车技术路线选择存在差异.....	30
2. 纯电动汽车、新能源汽车通用技术领域中国追赶迅速.....	32
3. 产业交融下各国产业链布局新态势.....	34
3.1 纯电动汽车领域.....	35
3.2 燃料电池汽车领域.....	37
3.3 混合动力汽车领域.....	39
3.4 新能源汽车通用技术领域.....	39
四、全球新能源汽车主要研发企业分析.....	41
1. 纯电动汽车领域.....	41
2. 燃料电池汽车领域.....	50
3. 混合动力汽车.....	57
4. 新能源汽车通用技术.....	60
五、结论与建议.....	68

一、前言

随着环境保护压力的增加和清洁能源技术的发展,节能、环保的新能源汽车成为汽车产业发展的重点。美国、日本、欧洲等传统汽车技术强国早已经在新能源汽车产业布局。丰田、日产、通用、宝马等国外汽车整车厂纷纷研发相关的新能源汽车技术。我国于 2003 年制定了新能源汽车产业“三横三纵”的发展战略,确立了混合动力汽车、纯电动汽车与燃料电池汽车齐步走的技术路径,期望通过新能源汽车产业的发展实现我国在汽车制造业的跨越式发展,缩小与传统汽车制造强国的差距。

自 2010 年起,国家及各地政府推出强有力的新能源汽车销售补贴制度,进一步刺激新能源汽车的发展。经过十多年的培育,比亚迪、北汽、上汽等国内一系列车企在新能源汽车领域的投入取得了良好效果,我国成为世界第一大新能源汽车市场。根据中国汽车工业协会的报道,2018 年中国新能源汽车的销售量达到 125 万辆,占全球销量的一半以上。新能源汽车产业发展的环境逐渐成熟,市场竞争愈发激烈。与此同时,政府的补贴也在逐渐退坡。在这种情况下,新能源汽车市场能否持续发展,取决于企业是否具有新能源汽车产业的创新能力与竞争优势。

专利是衡量企业创新能力最易量化的指标之一。在创新全球化的背景下,创新者为了在世界市场保持竞争优势和垄断地位,对知识产权依赖程度越来越高。根据世界知识产权组织(WIPO)2018 年 12 月发布的全球知识产权年度指标报告,2017 年全年世界范围的专利申请达到了 317 万件,连续八年上涨。从宏观层面讲,专利可以反应目标产业全球技术创新的进程与趋势,可以为产业发展决策提供有效的信息支持。从微观层面讲,专利可以反映企业的创新战略布局,企业可以将专利转化为产品等商业价值,还可将其作为开拓国际市场、打压竞争对手的武器。

随着新能源汽车的发展，传统汽车的产业生态、产品形态和商业模式正在经历全新的变革。汽车产业链延长，动力电池、氢能技术、混合动力系统等可替代能源与可替代动力技术需要整车厂和多方企业不断创新。通过对全球新能源汽车领域相关技术专利大数据进行采集、分析，可以了解全球新能源汽车领域热点研究方向，各国、各大企业在各领域的技术实力和布局重点，同时也可以通过专利数据了解汽车产业面对新能源汽车转型过程中的新挑战与新机遇。这对中国相关企业确立研究方向、寻求技术合作、进行专利布局有着极大的参考价值。

1. 研究内容

新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源的其他能源汽车，被认为能减少空气污染和缓解能源短缺。目前，新能源汽车主要包括纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车。

纯电动汽车（Battery Electric Vehicle，缩写：BEV），是指以动力电池为唯一能量源的新能源汽车。纯电动汽车移除了传统汽车的内燃机与燃料箱，由蓄电池供电给电动机，再由电动机推动车辆，而电池的电量由外部电源充电补充。纯电动汽车结构简单，但存在价格高、寿命短、充电时间长、续航里程短等缺点。

混合动力汽车（Hybrid Electric Vehicle，简称 HEV）采用燃油驱动内燃机加上蓄电池驱动电动机作为双动力源。近年来，一些车辆在混合动力汽车的基础上添加充电功能，能够通过充电站或家用充电设备从输电网路为车辆电池充电。这种车辆被称作插电式混合动力汽车（Plug-in HEV，简称 PHEV）。本报告将插电式混合动力汽车认为成原有混合动力汽车的延伸，一并分析进行研究。与纯电动汽车相比，混合动力汽车发挥了发动机持续工作时间长，动力性好的优点，又可以发挥电动机无污染、低噪声的好处，具有续航里程长、电池成本相对较低的优点。但其系统装置整合复杂，对内燃机和汽车底盘技术要求较高。

燃料电池汽车（Fuel Cell Electric Vehicle，简称 FCEV）是一种用车载燃料电池装置产生的电力作为动力的汽车。车载燃料电池装置所使用的燃料为高纯

度氢气或含氢燃料。车中往往含有燃料电池、储氢罐和一块相对于较小的蓄电池。与其他的电动汽车比较, FCEV 用的电力来自车载燃料电池装置。燃料电池汽车具有“无污染、高效率”等先天优势, 被称为人类终极能源, 但却面临燃料电池技术不成熟, 加氢站不完善等成本、存储、运输、安全问题, 成为一块可望而不可及的“蓝海”。

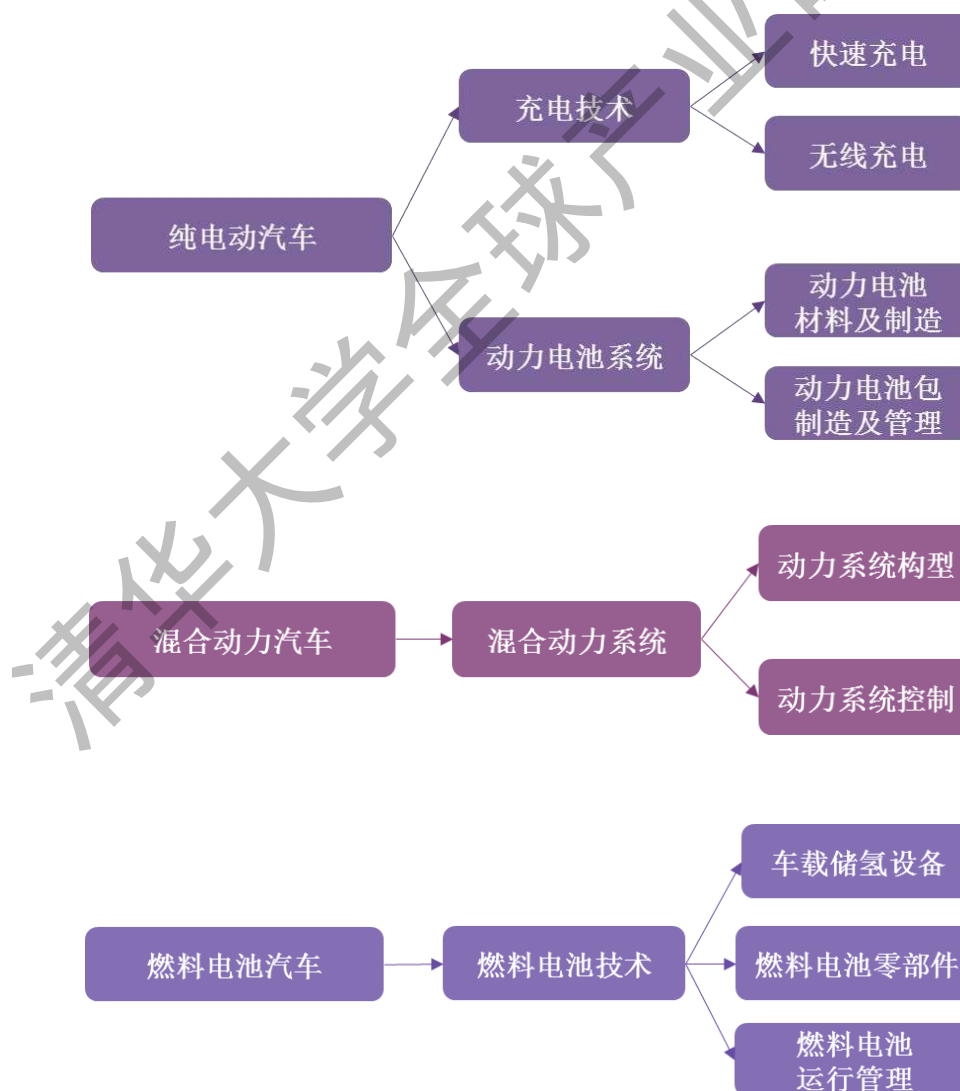
本报告根据中国汽车工业协会关于新能源汽车产业囊括关键零部件的定义, 参考国家“863”电动汽车重大科技专项“三纵三横”技术开发格局与 2016 年出版的《中国汽车产业知识产权发展报告》中新能源汽车技术分析, 将新能源汽车产业划分为六大技术分支(如表 1-1 所示): 充电技术、混合动力系统、燃料电池技术、动力电池系统、驱动电机系统、整车能耗控制技术。本报告依据各类新能源汽车的核心技术将此六大技术归类, 以展示纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车的专利申请趋势。其中, 驱动电机系统和整车能耗控制是三种新能源汽车的共性技术, 我们将其归类为新能源汽车通用技术进行单独分析。动力电池系统虽然在三种新能源汽车中均会出现, 但其在纯电动汽车中作为唯一动力源, 动力电池研发与专利申请均为满足纯电动汽车的发展需要, 因此我们将其归为纯电动汽车子领域。综上所述, 本报告选用充电技术与动力电池系统作为纯电动汽车的关键技术分支; 混合动力系统作为混合动力汽车的关键技术分支; 燃料电池相关技术中的车载储氢设备、燃料电池材料及制造和燃料电池运行管理作为燃料电池汽车的关键技术, 驱动电机系统、整车能耗控制技术作为新能源汽车通用技术。如图 1-1 所示。

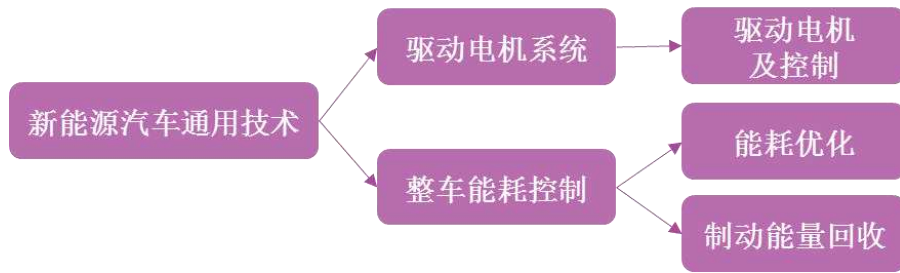
表1-1 新能源汽车技术分支

一级	二级	三级
新能源汽车	充电技术	快速充电
		无线充电
	混合动力系统	动力系统构型
		动力系统控制

	燃料电池相关技术	氢气的制备
		储氢设备
		燃料电池材料及制造
		燃料电池运行管理
	动力电池系统	动力电池材料及制造
		动力电池包管理
	驱动电机系统	电机及控制
	整车能耗控制技术	能耗优化
		制动能量回收

图1-1 纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车的关键性技术





借助专利数据，本研究从三个方面分析了全球新能源汽车前沿技术的趋势：

(1) 从时间及技术方向等角度揭示技术总体发展态势，比较三种新能源汽车技术路线的发展路径。

(2) 比较主要研发国家在技术路径选择上的不同以及在新能源汽车产业链上的布局侧重点。

(3) 比较不同类别的研发企业在产业交融下的专利布局以及技术侧重点。

2. 研究方法

本报告数据来源于德温特创新专利信息平台 Derwent Innovation (DI)，此信息平台包含德温特世界专利索引数据库 (DWPI) 和德温特专利引文索引数据库 (DPCI)。德温特信息平台包含国内外多个主流国家专利产权局的公开数据，如中国国家知识产权局数据库、欧洲专利局数据库、美国专利商标局数据库、日本特许厅 PAJ 数据库。并可将企业向不同国家知识产权局申请的同一专利合并，生成家族专利，避免了重复计算引起的误差。

本报告采用世界主要专利授予机构划分的全部专利集合，同时还检索所选集合的 DWPI 字段。通过文本 (CTB 字段，包括标题、摘要和权利要求) 与国际专利分类号 (IC 字段) 相结合的方式，初步确定检索式，进而利用 DI 的文本聚类功能，经过多次检索试验和抽样验证，同时结合主要企业相关专利的国际分类号，迭代优化检索式。通过专家审核，认为符合目前产业状况。由此可以确认检索策略设计的有效性。同时，本报告利用 Derwent Data Analyzer 系统对所获得的专

利权人进行归并，避免了同一企业及其子公司在专利申请时采用不同专利权人姓名的情况。在此基础上，本报告根据专利权人的企业性质将主要的专利权人进行分类，包括整车厂（OEM）、传统汽车一级零部件供应商（Tier One）、初创企业（Startup）、信息与通信技术企业（ICT）、电力企业（Grid）、电池企业（Battery）和高校科研机构（Institute）。

为了兼顾样本的有效性和数据处理能力，研究将专利公开年设置为 1999–2019 年¹。数据下载时间为 2019 年 4–7 月，利用 DI 平台的分析功能进行数据处理分析。

3. 研究的局限性

本研究的局限性包括三点。第一点为专利研究的时效性。新能源汽车是现在学术界和产业界共同关注的研究热点，技术日新月异，而专利申请从提交到公开往往需要 1–2 年，因此某些关键性突破和近期趋势很可能尚未涵盖，在反应创新趋势时存在一定的滞后性和片面性。第二，专利的质量很难衡量，特别是不同专利局依据本国的知识产权法规等可能影响授予专利的质与量。在专利数量上领先并不能保证创新者在未来的新能源汽车领域占据优势。最后，专利研究在一般性技术（General purpose technology）的局限性。一般性技术是指那些有多种用途、可以应用到多种行业的新兴技术。创新者往往希望申请的专利覆盖最大的保护范围，因而不将发明创造局限于某一特定用途。因此，在专利研究时，很难把针对某一行业的一般性技术创新专利与其他用途的该一般性技术创新专利区分。新能源汽车领域涉及的研发领域众多，其中包括一些一般通用性技术。如燃料电池技术可广泛应用于燃料电池汽车、燃料电池发电、燃料电池热电联产等领域。因此在关键词确定时需格外注意。本研究通过 IC 加关键词的方法，并通过完备性与准确性的检验方法，反复检验迭代，以减少该部分误差。

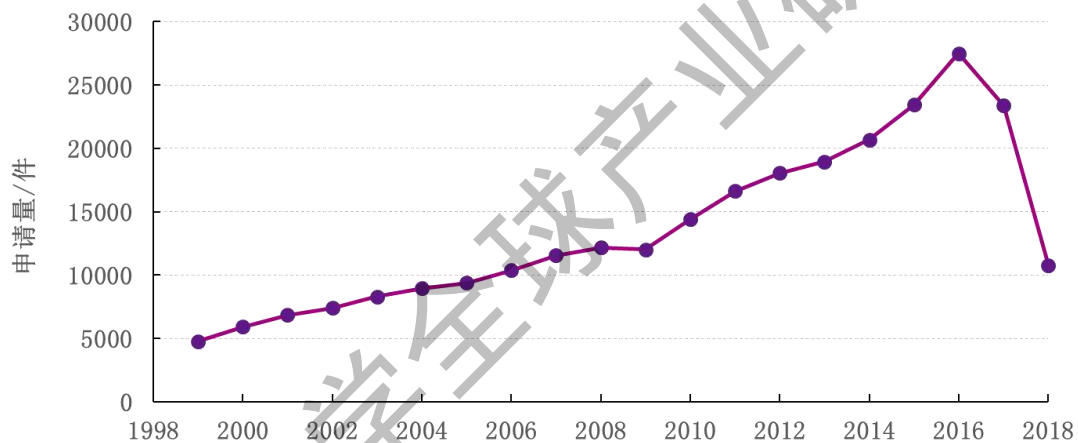
¹ 由于专利申请公开的滞后性，2017、2018 年部分数据未公开，收集的专利数量会小于专利的实际申请数量，专利实际增长量更多。

二、 新能源汽车全球专利总体态势

近年来，新能源汽车的专利申请数量呈快速上升趋势，并因新能源汽车技术路线的多样性，表现出相互促进又相互竞争的特性。总的而言，在过去的二十年中，纯电动汽车在专利申请上的发展速度大大超出了混合动力汽车和燃料电池汽车的发展速度。新能源汽车发展离不开动力电池系统、充电技术、氢能技术的发展。因此在技术分布上表现出跨行业、多学科融合的特点。

1. 新能源汽车研发火热

图2-1 全球新能源汽车专利申请趋势（1999-2018）



从图 2-1 全球新能源汽车领域专利申请趋势，可以看出，1999-2018 年新能源汽车领域的专利申请总量整体呈上升趋势，仅在 2009 年出现略微下降。此时受全球经济危机影响，各新兴技术专利申请量均有所下降。到 2016 年，全球范围内递交的新能源汽车领域专利申请量已达到近 3 万项/年，约占世界知识产权 (WIPO) 公布的 2016 年全球专利申请总数的 1%，说明新能源汽车产业对知识创新的需求和全球研发的火热程度。

2. 不同技术路线发展态势差异较大

图2-2 分类专利申请趋势比较

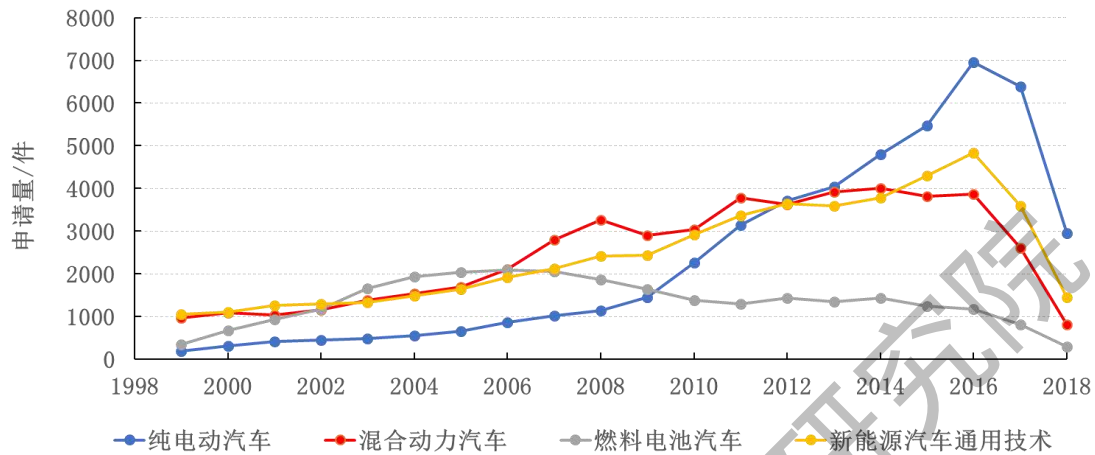


图 2-2 展示了纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车与新能源汽车通用技术的全球专利申请趋势。可以看出，三类新能源汽车的态势存在很大的差异。纯电动、混合动力、燃料电池汽车代表了新能源汽车的三种不同发展路径，总的来说除了产业相对不成熟的燃料电池汽车外，纯电动与混合动力均迎来了快速发展。其中，纯电动汽车的研究在近十年发展十分迅猛，反超有深厚研究基础的混合动力汽车。这也与越来越多的初创企业或汽车工业稍弱的国家、企业进入有关，他们往往倾向于选择汽车机构件相对简单、完全舍弃内燃机技术的纯电动汽车技术路线；而传统的汽车强国、强企业则延续原有的混合动力技术路线，逐步加大研发投入力度。

纯电动汽车专利申请引来新一轮快速上升。纯电动汽车在经历了世纪之初的缓慢发展之后，在 2009 年之后迎来了大规模的技术研发，相关专利申请量则相应出现大幅增长。除了各国政府对新能源汽车的刺激推广外，主要是由于锂电池技术在 ICT 行业的大规模应用、共享模式在欧洲兴起等原因带来纯电动汽车成本的下降和续航里程的提高。在这期间，纯电动汽车市场的开拓者如 Tesla、Nissan、Renault、BMW 开始了对纯电动汽车的研发和小规模试验。中国也于 2009 年起发起“十城千辆”项目，计划用 3 年时间每年发展 10 个城市，每个城市推出 1000

辆新能源汽车。此项目由工信部、科技部等联合发起，促进了纯电动汽车的研发与推广。此后，随着这一批纯电动汽车的成功推出，特别是 Tesla Roadster 和 Model S 在新能源汽车领域取得的成就，纯电动汽车研发在全球形成浪潮，2013 年之后相关专利申请量暴涨。受专利从申请到公开的时滞影响，2016 年以来的专利申请数据不全。初步看来，2016 年全球专利年申请量达到近 6000 件，预计近两年实际申请量将继续增长。

混合动力汽车专利数量平稳上升。在本世纪之初，混合动力就有着较为深厚的研发基础，是新能源汽车较为热门的方向。这是由于丰田作为新能源车企的领军者，早在 1993 年就开启了研发混动技术的计划，并于 1997 年在日本推出第一代普锐斯。之后，丰田又相继推出多种新车型，加紧对混合动力技术的研发迭代。受丰田普锐斯的影响和多国政府对汽车排放要求的日益严格，多家整车厂选择混合动力汽车路线作为其新能源汽车的目标，大量投入研发混合动力技术。2006 年前后，混合动力汽车专利申请迎来大规模爆发。这是由于插电式混合动力技术的出现让其他厂商避开了丰田对混合动力专利的绝对控制。此上涨趋势于 2010 年趋于平稳。

燃料电池汽车专利量蓄势待发。燃料电池汽车的专利数量表明，该技术领域的发展依然处于起步阶段。专利申请总体呈现先稳步增长后逐步下降的趋势，并在 2004-2008 年达到高峰。说明这几年各机构展开了大量燃料电池汽车相关的研究。本田就在 2008 年推出过 FCX Clarity 燃料电池概念车并且在日本和美国加州对外界出租。2008 年之后，燃料电池专利申请量短时间内下降，直到 2011 年后，专利申请数量才趋于稳定。表明各国对燃料电池技术研究的热情逐渐回升。2013 年现代推出了第一辆量产燃料电池汽车，丰田紧随其后，于 2014 年推出 Mirai。随着燃料电池汽车市场的逐渐成熟，多国对燃料电池汽车增加了投入。我国在 2016 年实行的《国家创新驱动发展战略纲要》中将发展氢能、燃料电池等新一代能源技术列为战略任务之一，各地政府也在 2017 年推出促进氢能源产

业的规划布局。但因专利检索的时滞影响，目前并不能够直观地看出近两年燃料电池汽车研发成果的增加。

新能源汽车通用技术专利数量持续上升。三种类型新能源汽车技术的发展均可促进新能源汽车通用技术的研发，因此新能源汽车通用技术的专利申请趋势呈现持续上升的趋势。

3. 不同技术路线子领域关键技术态势分析

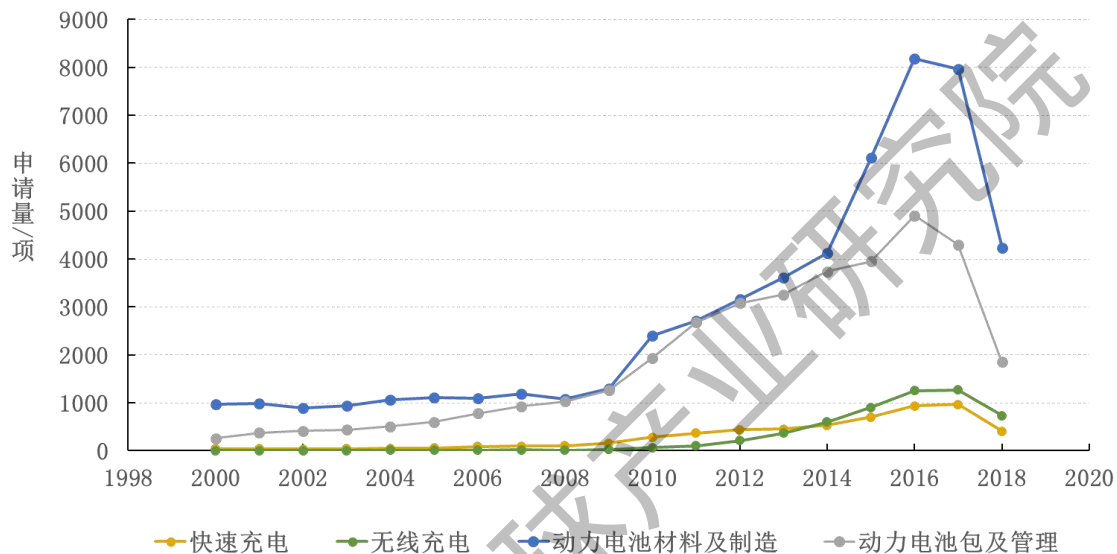
3.1 纯电动汽车领域

纯电动汽车的关键技术在于动力电池系统（如动力电池材料及、动力电池包及管理）和充电技术（如快速充电、无线充电）。这两项关键性技术决定了纯电动汽车特别是续航里程、充电时间和方便程度，关系到纯电动汽车的整体性能和成本。目前，国际主流的纯电动汽车往往最大续航里程能达到 300-400 公里，并且充电速度能达到 30 分钟内将电池从零充至 80%。如 Renault 的 Zoe 配备了 41kW·h 的锂电池，最大理论续航里程为 400 公里。我国 2019 年新能源汽车补贴政策也规定纯电动乘用车续航里程必须高于 250 公里。因此，如何生产出能量密度高、安全性能好、成本低的动力电池（主要为锂电池）、如何将电池包控制在安全、高性能的状态以及如何安全快速的充电是现在纯电动汽车发展的热点方向。此外，无线充电技术也逐渐成为充电技术的前沿方向。无线充电技术是指通过非接触的方式为行驶中的电动汽车实时地提供能量供给。它可以解决传统传导式充电面临的接口限制、安全问题等。

如图 2-3 所示，从纯电动能源汽车四个子领域的专利申请趋势来看，动力电池材料及制造和动力电池包及管理相关技术研发爆发早于快速充电和无线充电技术，提速幅度也大大超过充电相关技术。这与动力电池在纯电动汽车系统里的基石地位密切相关。动力电池作为一项高资本、高科技含量的能源产品，因其广阔的市场前景，吸引了世界各大电池企业与汽车行业企业不断投入研发。快速充电技术的研发提速于 2010 年，这一时间点与第一批电动汽车小规模投向市场的

时间点相符合（提前 1-2 年）。这说明通过小规模市场试验，企业意识到纯电动汽车不能仅仅靠家用充电等慢速充电方式，从而加强了对快速充电的研发。无线充电技术的研发起步于 2012 年，但上涨迅猛，意味着未来纯电动汽车有望采取无线充电作为主流充电方式。

图2-3 纯电动汽车子领域专利申请趋势



接下来，我们对纯电动汽车的各个子领域进行了“专利地图”分析。专利地图(Patent Map)通常是指将专利信息进行可视化，形成类似等高线地形图的图形来表示专利分布的高峰与洼地情况。专利地图可以将收集到的专利进行文本聚类，以“山峰”和“洼地”的形式呈现。专利地图中的“山峰”（白色）代表该技术领域专利数量众多，为当前研发的技术热点；“洼地”（蓝色和浅绿色）则代表尚未开发的空白技术领域。

图2-4 动力电池及制造领域技术主题概览



如图 2-4 所示，显示了动力电池及制造（锂电池）侧重高性能材料和制造工艺，其技术要点包括：

- （1）固态电池及制造工艺：固态电池（Solid battery）、干法制造（Dry preparation method）；
- （2）电解液及添加剂（Electrolyte and Additive）：碳基（Carbonate）、烷基（Alkyl）；
- （3）多孔电极及电极材料（Porous electrode）：硅负极（Silicon）、钴正极（Cobalt）、粘结剂（Binder）、集流体（Collector）；
- （4）电池模组的制作（Module）：连接（Connect）、组装（Assembly）。

图 2-5 动力电池包及管理领域技术主题概览



由图 2-5 可知，动力电池包及管理侧重电池的选择与成组管理，主要技术点包括：

- (1) 电池的选型：二次电池（Secondary battery）、电极（Electrode）、电解液（Electrolyte）、材料（Material）；
- (2) 电池的安装：安装（Fix）、方向（Direction）、表面（Surface）；
- (3) 电池信息的采集与控制：信息数据（Information data）、管理决策（Determine）；
- (4) 电池的热管理系统：加热（Heat）、空气冷却（Air cool）；
- (5) 电池的电管理系统：电池均衡（Balance）、电压变换（Converter）、开关（Switch）。

图2-6 快速充电领域技术主题概览



由图 2-6 可知，快速充电侧重于电池系统的设计与管理、充电桩的配置，主要技术点包括：

- (1) 电芯的设计：电极材料设计 (Electrode material)、充电电流设计 (Charge current) ；
- (2) 充电桩的配置：充电模块 (Charging module)、设备安装 (Fix)、继电器与接触器 (Relax contact)、电阻设计 (Resister) ；
- (3) 充电系统的温度通知和冷却：温度 (Temperature)、空气冷却 (Air cool) 。

图2-7 无线充电领域技术主题概览



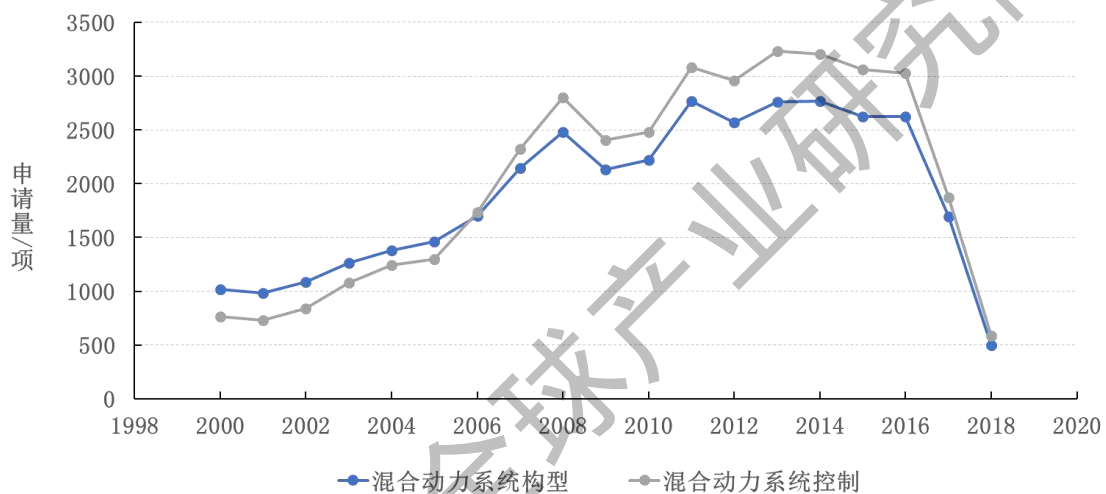
如图 2-7 所示，展示了无线充电领域的主要技术主题。无线充电侧重于充电电路的匹配、发射端与接收端的设计，主要技术点包括：

- (1) 充电电路的匹配：基于电容的功率校正 (Capacitor rectification filter)、电路的谐振补偿 (Resonance compensate)、导磁元件与磁路设计 (Permeability magnetic)；
- (2) 接收端设计：接收终端 (Collect terminal)、柔性安装 (Elastic fix)
- (3) 发射端设计：充电机 (Charging)、发射器 (Transmitter)。

3.2 混合动力电动汽车领域

混合动力汽车的关键技术可分为动力系统构型和动力系统控制。这两项关键性技术研究混合动力汽车中两套动力源是如何整合成一套完整的动力输出，从而达到近乎完美的动力性能和能耗性能。动力系统构型包括并联、串联和混联，它研究两套动力系统之间的物理结构模型。而动力系统控制主要负责两套动力系统的能量管理、马力和动态协调。

图2-8 混合动力汽车子领域专利申请趋势



如图 2-8 所示，从混合动力汽车两个子领域的专利申请趋势来看，混合动力系统构型和混合动力系统控制的研究是相辅相成的。它们在 2006 年迎来大幅增长，后因 2009 年经济危机略微下降，之后趋于平缓。

接下来，我们对混合动力电动汽车的各个子领域进行了“专利地图”分析。

图2-9 混合动力系统构型领域技术主题概览



由图 2-9 可知，混合动力系统构型行主要研究行星排结构的配置和运行功能的实现，主要技术点包括：

- (1) 行星排结构：行星轮 (Planetary)、行星架 (Carrier)、输出轴 (Output shaft) ；
- (2) 动力元件的配置 (Configure)：排列方式 (Anordnen)、发动机 (Moteur)、制动器及液压系统 (Break、Hydraulic) ；
- (3) 运行功能的实现：冷却 (Cool)、充电 (Charge)、排放 (Exhaust) 。

图2-10 混动动力系统控制领域技术主题概览



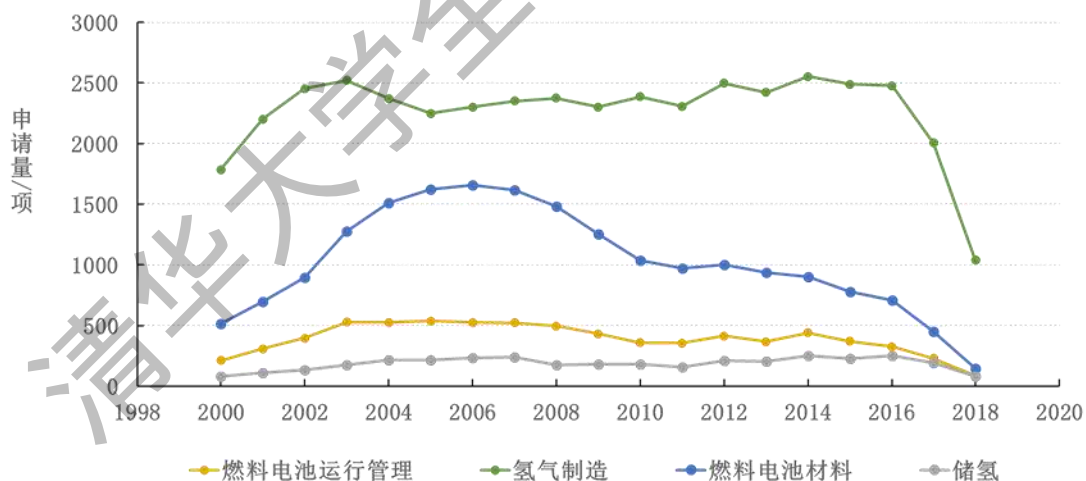
如图 2-10 所示，展示了混动动力系统控制的主要技术点。它侧重动力输出及实现方法，主要技术点包括：

- (1) 行星排控制与驱动：太阳轮（Sun gear）、行星轮（Planetary）、输出轴控制（Shaft）；
- (2) 离合控制：液压控制（Oil pump control）、电磁控制（Voltage control）、离合器（Clutch）；
- (3) 动力系统输出控制：制动（Brake）、换挡（Shift）、加速（Accelerator）、排放（Exhaust）；
- (4) 冷却控制（Cool）。

3.3 燃料电池汽车领域

燃料电池汽车由于以氢气作为第一能源，需要一系列氢能源产业链的技术突破，才能带来燃料电池汽车的成型与推广。因此燃料电池汽车的核心技术在于氢气相关技术（如制氢、储氢）和燃料电池技术（如燃料电池材料及制造、燃料电池运行管理）两部分。氢气，和电力一样，是一种能量载体，它必须通过生产获得。目前制氢工艺主要有化石燃料制氢、工业副产气制氢、甲醇裂解制氢和水电解制氢。如何提高制氢的可靠性与经济性是制氢技术研究的方向。氢气的存储主要有高压气态储氢、低温液态储氢和储氢材料储氢三种方式。而车载储氢系统又对储氢罐的大小、压力 and 安全性提出了要求。燃料电池部分的技术指标与动力电池的标准类似，它与燃料电池汽车的整体驾驶性能、续航里程、安全性密切相关。目前，燃料电池的性能还比较差，具体体现在比功率的不足与成本的过高。各大汽车厂商进行新一代燃料电池技术的研发，燃料电池的比功率不断提高，从 1.9kW/L 提升至 3kW/L，基本能够满足车辆动力性要求。

图2-11 燃料电池汽车子领域专利申请趋势



如图 2-11 所示，从燃料电池汽车四个子领域的专利申请趋势来看，氢气制造与燃料电池材料的研发力度要远远高于燃料电池运行管理和储氢技术的研发力度。这与氢气作为一种基础的清洁能源，具有广泛的应用场景相关²。我们可以

² 因为氢能源的广泛应用性，本报告在统计燃料电池汽车的整体专利时没有把它计算在内。

看到燃料电池零部件专利在 2004-2008 年迎来了申请的小高潮。之后申请趋势渐渐下降，这可能是与燃料电池汽车产业链尚未成熟、投资研发热情减弱有关。因此在 2015 年初，丰田提出了开放其近七千件燃料电池汽车专利的计划，以刺激燃料电池汽车和整个产业链的研发。

接下来，我们对燃料电池汽车的各个子领域进行了“专利地图”分析。

图2-12 氢气制造及方法领域技术主题概览



由图 2-12 可知，氢气制造方法侧重制氢反应的过程和氢气的吸收和存储，其主要技术点包括：

- (1) 制氢的反应过程：反应 (Reactor)、催化 (Catalysis)、氧化物 (Oxide)、重整 (Reform)、气化 (Gasification)；
- (2) 氢气的吸收与存储：吸附 (Adsorption)、存储 (Storage)；
- (3) 制氢的能量 (Energy)。

图2-13 储氢领域技术主题概览



图 2-13 展示了储氢技术的主要技术，它侧重氢气的运输方式和氢气的存储方法，其主要技术点包括：

- (1) 氢气的运输方式：氢气运输 (Fahrzeug)、管道运输 (Vessel)；
- (2) 氢气的储存方法：合金储氢 (Alloy metal)、液态储氢 (Liquid) 压力储氢 (Pressjon)；
- (3) 氢气的检测 (Detect)。

图2-14 燃料电池运行管理领域技术主题概览



由图 2-14 可知，燃料电池运行管理侧重燃料供给的管理与输出性能的控制，其技术点包括：

- (1) 燃料电池的输出管理：电压输出 (Voltage determine)、停机 (Stop)；
- (2) 氢气和空气的供给管理：氢气罐 (Tank)、阀体 (Valve)、压缩机 (Compressor)、进气 (Inlet)；
- (3) 燃料电池的水热管理：增湿 (Humidification)、热交换 (Heat exchanger)；
- (4) 燃料电池的寿命管理：聚四氟乙烯 (Pite)、污染 (Lamination)、双极板 (Plate)。

图2-15 燃料电池材料及制造领域技术主题概览



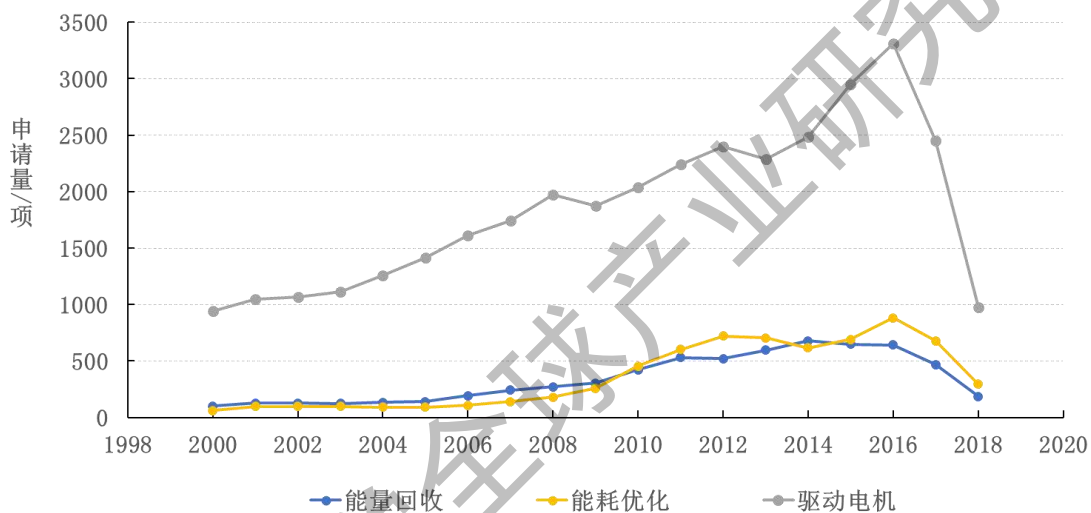
如图 2-15 所示，燃料电池材料及制造侧重膜电极技术、双极板技术和电堆的辅助零件，其技术点包括：

- (1)膜电极技术：催化剂(Catalyst)、催化剂载体(Particle)、隔膜(Separator)；
- (2)双极板技术：电极(Plate)、流道及扩散(Path diffusion)、密封(Seal)；
- (3)电堆的辅助零件：电堆 (Stack)、阀体 (Valve)、热管理 (Heat)。

3.4 新能源汽车通用技术领域

新能源汽车通用技术主要包括驱动电机系统和整车能耗控制。整车能耗控制是提高新能源汽车行驶里程的方法之一。它的主要研究方向可分为制动能量回收和能耗优化。制动能量回收指的是当车辆在刹车的时候能够将部分机械能通过发电机回收部分能量转化为电能的过程。新能源汽车的能耗优化大多指的是通过改变汽车中的电子器件，如空调制冷系统，减少整车能耗。

图2-16 新能源汽车通用技术领域专利申请趋势



如图 2-16 所示，展示了新能源汽车通用技术三个子领域的申请态势。总体而言，此三种通用技术随着新能源汽车的总体研发投入增加呈现持续上涨的态势。其中，驱动电机的专利申请量、上涨幅度远大于能量回收和能耗优化的专利申请量。从时间上来看，关于整车能耗优化的专利申请上涨趋势要晚于其他两种新能源汽车通用技术。这主要是因为整车能耗优化对于新能源汽车整体的能耗控制、提高行驶里程的范围有限。它的出现时间与纯电动汽车专利申请的爆发时间近似，说明整车能耗优化对于纯电动汽车提高行驶里程的重要性。

图2-17 整车能耗优化领域技术主题概览



图 2-17 展示了整车能耗优化的专利地图。可发现整车能耗优化侧重加热、冷却和发动机控制，主要技术点包括：

- (1) 加热与冷却：加热器 (Heater)、电阻膜加热 (PTC)、制冷器 (Refrigerant coolant)、热交换器 (Heat exchange)、膨胀器 (Expansion)、泵管系统 (Pipe pump)；
- (2) 发动机控制：发动机转速 (Engine speed)、热管理 (Thermal)。

图2-18 制动能量回收领域技术主题概览



由图 2-18 可知，制动能量回收侧重制动强度控制、电能转换存储和系统安装布置，主要技术点包括：

- (1) 制动强度控制：制动压力（Pressure）、制动特性（Characterized）、制动踏板（Pedal）；
- (2) 电能转换存储：电压变换（Converter）、电容器（Capacitor）、开关与电路（Switch、Circuit）；
- (3) 系统的安装布置 (Fahrzeug)：传动系统(Transmission)、转子与轴(Rotor、Shaft)。

图2-19 驱动电机领域技术主题概览



由图 2-19 可知，驱动电机侧重于电机本体设计及与其他动力元件的配合，具体包括：

- (1) 驱动电机本体设计：磁路（Magnetic）、线圈绕组（Coil winding）、产热与冷却（Heat、Cool）；
- (2) 与其他动力元件的配合，包括：与车轮的轮毂电机（In wheel motor）、与发动机配合（Engine）、与离合器的配合（Clutch）。

三、全球新能源汽车专利区域分布

新能源汽车专利技术在各国的发展情况同样值得关注。因新能源汽车技术路线的多样性，不同国家依其自身的资源、对未来方向的预测往往对不同的技术具有侧重点。放眼全球，日本在新能源汽车技术上具有不可撼动的地位，尤其是混合动力汽车、燃料电池汽车领域。而中国近年来在纯电动汽车、新能源汽车通用技术上上升明显，大有赶超趋势。

另外，新能源汽车表现出跨行业、跨学科的特点，出现汽车产业与电池产业、氢能产业、电力产业等相融合的现象，形成新的上下游产业链。各国对新的产业链布局各有侧重点。其中，日本在汽车产业新出现的上下游专利布局上均表现突出，而中国则在充电领域和动力电池材料的专利布局上有优异表现。

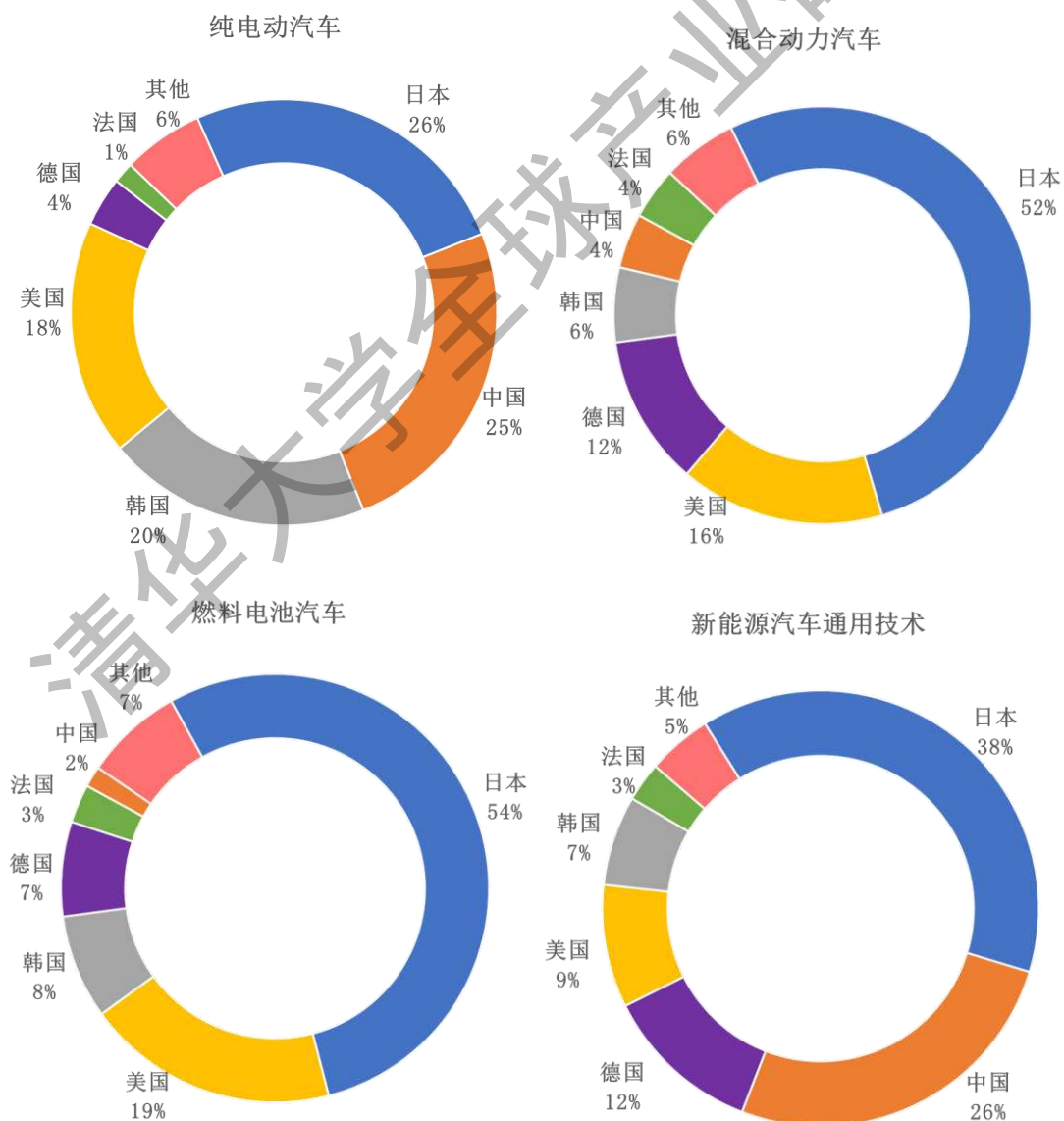
1. 各国新能源汽车技术路线选择存在差异

图 3-1 展示了纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车和新能源汽车通用技术的专利优先权国家分布。发明人通常会在本国对其发明创造最先提出专利申请。因此，专利申请优先权所属的国家分布，往往可以反映该国家本土研发机构在该领域的申请情况，也能从一定程度上反映出该国的研发投入和技术来源地。

由图 3-1 可以看出，各国在新能源汽车技术的选择与投入上存在较大差异。美国、日本、韩国、欧洲与中国均为新能源汽车的主要发展国家。其中，日韩、美国、欧盟等发达国家和地区在传统汽车技术领域具有较强的优势，期望通过新能源汽车技术在原有技术积累的基础上实现产业升级，在全球汽车工业竞争中继续占据有利地位。相对而言，中国在传统汽车领域实力较弱，希望通过大力扶持新能源汽车产业，实现我国在汽车制造业的跨越式发展，实现“弯道超车”。因各国资源、汽车工业发展现状的不同，企业、政府往往对新能源汽车技术发展有不同的预测，选择了不同的技术路径。

其中，日本在三类新能源汽车与通用技术方面均为世界第一大专利优先权国，享有绝对的技术领先地位。特别是在混合动力汽车与燃料电池汽车领域分别占全球专利数量的 52%与 54%。中国在纯电动汽车与新能源汽车通用技术领域有着较大的优势。全球 25%纯电动汽车领域的专利与 26%通用技术领域的专利来源于中国，是这两个领域世界第二大专利优先权国。但在混合动力和燃料电池汽车领域表现较弱，仅为 4%与 2%。美国在纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车领域的专利占有量分别为 18%、16%、19%，排名第四、第二、第二。德国则在更靠近传统内燃机汽车技术的混合动力汽车、新能源汽车通用技术上有不错的表现，专利占有量均为 12%，为该板块世界第三大专利优先权国。

图3-1 专利优先权国家分布



2. 纯电动汽车、新能源汽车通用技术领域中国追赶迅速

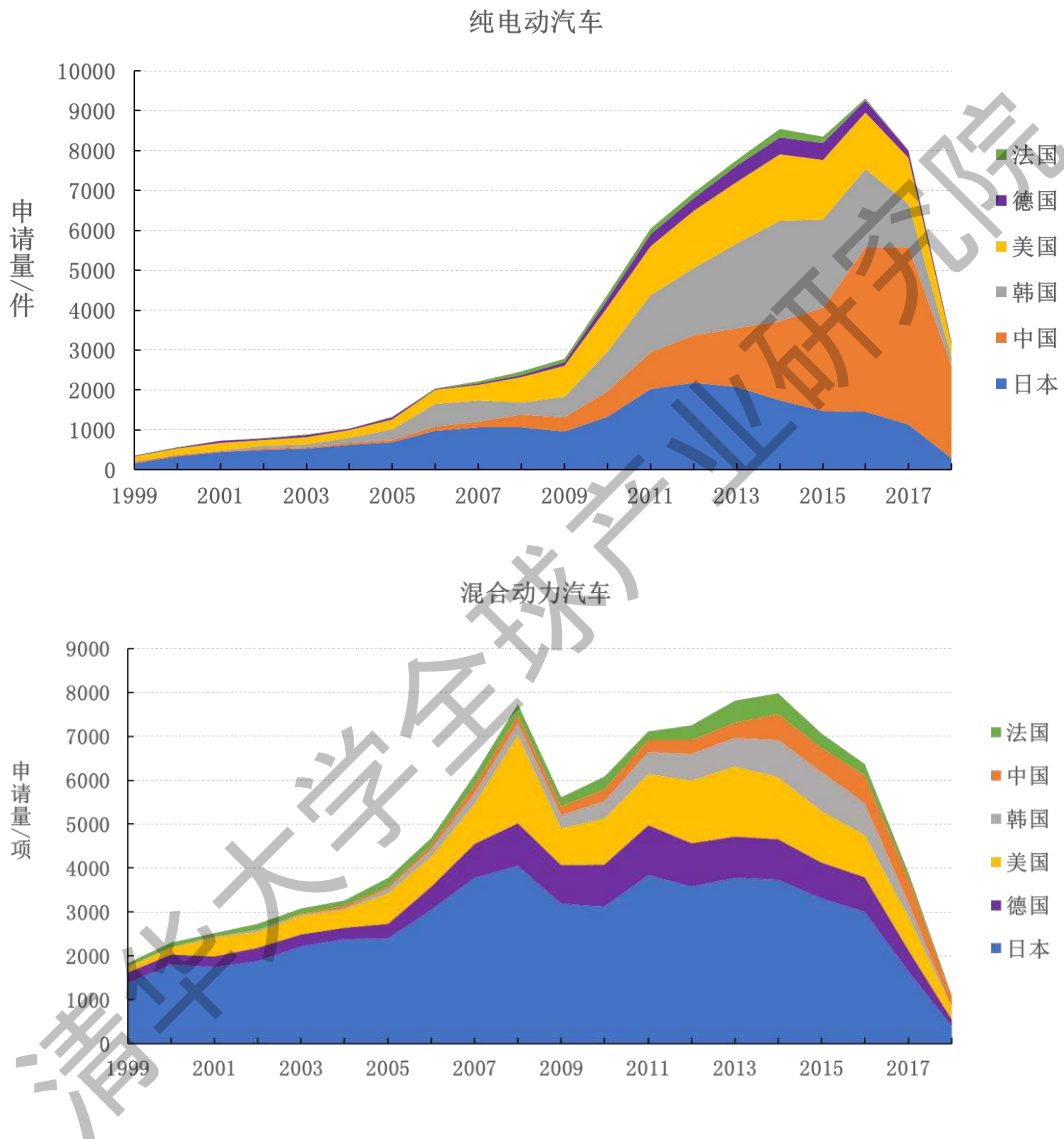
图 3-2 展示了纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车与新能源汽车通用技术的主要国家优先权专利申请趋势。该图可以反映国家在这些领域的研发投入和技术领导力的变化趋势。

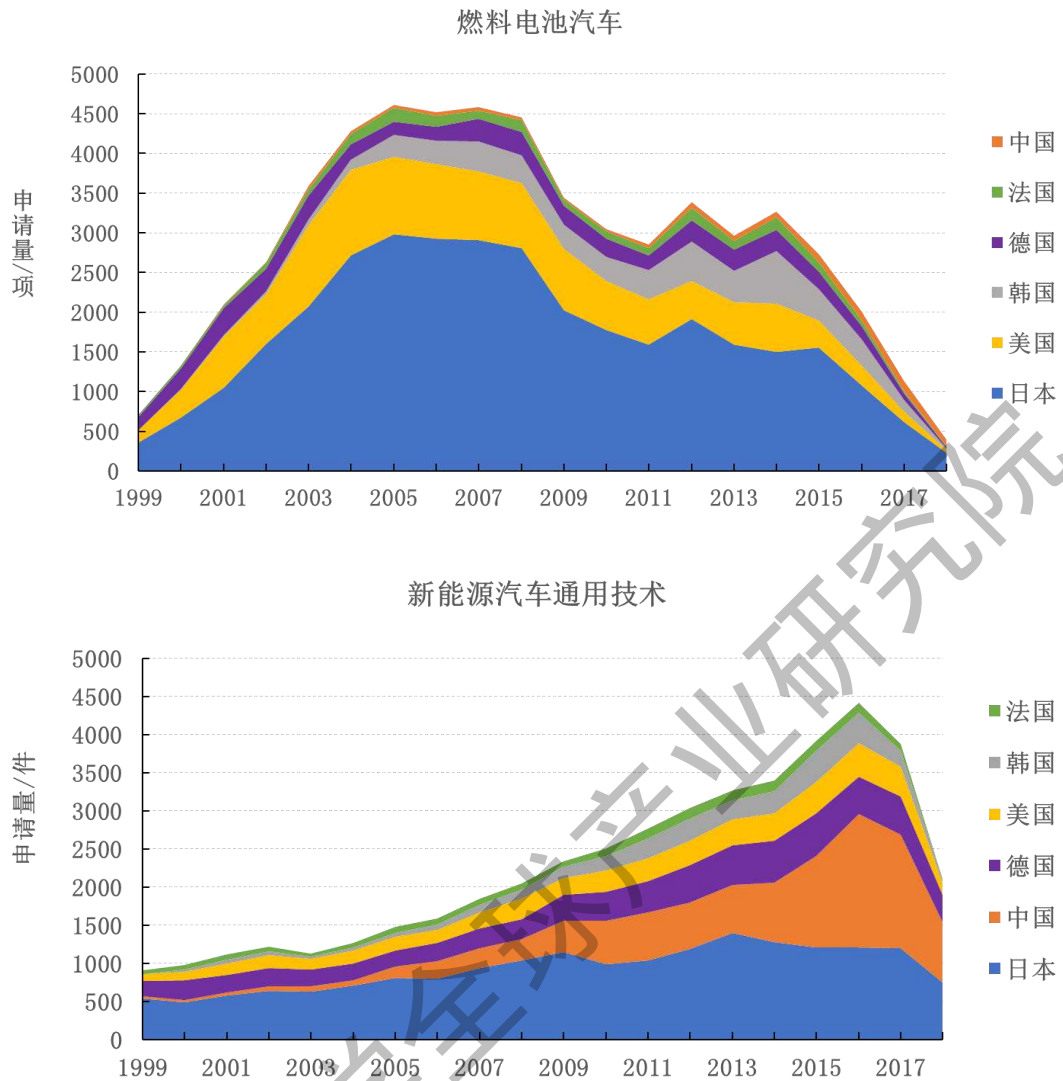
可以看出，在 2010 年以前，纯电动汽车领域和新能源汽车通用技术领域主要由日本、德国领导。但是在 2010 年以后，中国本土研发机构在这两个领域技术上的专利申请量迅速增加，全球专利的增长大部分来源于中国。就 2014 年的专利申请而言，中国已成为新能源汽车通用技术专利的最大来源国。在接下来的 2015 年，中国也成为纯电动汽车领域专利的世界第一专利来源国。这可以说明我国企业、高校等研发机构在纯电动汽车领域和新能源汽车通用技术的创新已走到国际前列，从专利数量上来看具有较强的技术领导力。这与我国纯电动汽车的发展现状相符。除中国以外，韩国、美国与日本在纯电动汽车领域的专利申请也在 2010 年以后迎来了小幅上涨，但日本的专利申请却在小幅上涨后于 2012 年出现回落。

另一方面，可以看出混合动力汽车与燃料电池汽车的专利申请长期被日本研发机构所占据。两领域各年全球专利申请一半以上均来自于日本。日本国内研发机构的专利申请量的波动很大程度上影响了这两个领域国际专利总量的浮动。这说明了日本在这两个领域的绝对技术影响力。相对于纯电动汽车，日本一直坚持混合动力汽车和燃料电池汽车的研发路线。在混合动力技术上，日系车企其实在上个世纪 90 年代就已经开始布局混动汽车，从成本、扩展性和可靠性方面进行了多维度的研究。1997 年，丰田推出普锐斯畅销全球，引发了全球对于混合动力的关注。日本也一直关注着燃料电池汽车的研发，虽说燃料电池汽车技术仍然处于萌芽期，但日本相对看好该技术的前景，长期维持着相对稳定的研发投入。2011 年之后，德国、美国企业在混合动力汽车领域的研发投入增加，专利申请迎来了小幅上涨。相比之下，中国虽然也在大力发展混合动力技术、燃料电池技术，但中国本土研发机构在这两个领域的专利申请有限。特别是中国，虽然是混合动

力汽车的最大销量国之一，但本国研发机构的专利申请量却仅占全球混合动力汽车领域的 4%，并且上涨趋势并不很明显。这说明中国汽车业目前在混合动力汽车领域的核心竞争力较弱，仍需“补短板”。

图3-2 新能源汽车领域主要国家专利申请趋势





3. 产业交融下各国产业链布局新态势

新能源汽车领域给传统汽车业带来的不仅是技术上的新突破，更是产业上的交融。在新能源汽车技术带动下，传统汽车产业正在与电池产业、电力产业、氢能产业、电机产业逐渐交融。国家在各个产业上的专利布局将影响到该国新能源汽车的竞争实力，长远来看更影响到国家在新能源汽车产业链上的地位。在本小节中，我们分别分析主要国家在三种新能源汽车和通用技术上各子领域的优先权专利占比情况，以比较各国在新能源上下游领域的专利布局。

总体来看，日本的布局较为全面，随着新能源汽车的发展广泛布局于动力电池、快速充电、氢能制造与运输、燃料电池、驱动电机等新能源汽车领域上下游，

仅在无线充电领域较为薄弱。随着中国在纯电动汽车行业的飞速发展，其在充电领域的专利布局尤为醒目，并且在动力电池材料与制造领域有着不错的表现。而德国依旧集中于与传统汽车核心相近的产业链部分，如驱动电机和混合动力系统。

3.1 纯电动汽车领域

如图 3-3 所示，纯电动汽车突破原有传统汽车的产业边界，打造出一个全新的以动力电池及充电技术为核心的上下游产业链。其中，上游产业链为动力电池材料及制作以及动力电池包制造及管理，下游为快速充电、无线充电等充电技术。

图3-3 纯电动汽车产业链



下面，我们分析各主要专利国在纯电动汽车上下游领域的专利布局。

图 3-4 展示了主要优先权国对于纯电动汽车各子领域的优先权专利量和世界排名。可以看出，各主要优先权国在纯电动汽车上下游专利申请布局上有所区别。

图3-4 纯电动汽车领域主要国家的布局

	第一位	第二位	第三位	第四位	第五位
动力电池材料及制作	日本 54237件, 41%	中国 22851件, 17%	韩国 19175件, 15%	美国 17934件, 14%	德国 5205件, 4%
动力电池包管理	日本 19421件, 29%	韩国 15166件, 22%	中国 13235件, 19%	美国 11777件, 17%	德国 2824件, 4%
快速充电	中国 4095件, 49%	日本 1777件, 21%	美国 1218件, 14%	韩国 563件, 7%	德国 186件, 1%
无线充电	中国 3983件, 51%	美国 1806件, 23%	韩国 1212件, 16%	日本 267件, 3%	德国 88件, 1%

通过前面的分析可知，日本是纯电动汽车领域第一大专利来源国。从图 3-4 可知，日本更着重在纯电动汽车的上游方向上布局研发，在动力电池材料及制作领域和动力电池包管理领域专利排名第一；其在下游充电领域的专利拥有量稍弱，特别是无线充电领域更是布局寥寥，专利排名仅为第四。具体来说，其动力电池材料及制造专利优先权量超过 5.4 万项，占全球专利的 41%；动力电池包制造及管理专利优先权量超过 1.9 万项，占全球专利的 29%。这主要是得益于日本半导体、电池行业深厚的技术积累，外加政府与车企对完整纯电动汽车产业链的促进。日本企业在动力电池的市场上表现突出，知名电池企业例如松下，长期向众多跨国车企提供应用于新能源汽车的动力电池，并共同研发下一代动力电池技术。例如 Panasonic 从 2010 年起就与纯电动汽车初创新星 Tesla 展开深度合作，成为其独家电池供应商，并且在美国内华达州共同投资、研发，建立总产能预计 1GW 的锂电池工厂 Gigafactory。日本在快速充电领域也表现出色。在快速充电技术领域，日本专利优先权量为 1777 项，占世界专利 21%，位于世界第二。其推出的 CHAdeMO 充电标准已成为国际四大充电标准之一³。但日本在无线充电领域却布局迟缓，仅占世界专利的 3%，排名第四。

中国在纯电动汽车领域的专利布局非常全面且均衡。除了动力电池材料及制作和动力电池包管理上有着全球专利占有量第二与第三的不错表现外，其在充电技术上的突出表现让人瞩目。中国在快速充电领域的优先权专利占有量达到 49%，在无线充电领域的优先权专利占有量更高达到 51%，均为世界第一，成为充电领域世界第一大专利来源国。这反映出我国作为世界第一大纯电动汽车市场对充电技术发展的需求和促进作用，并且与我国强大的基础设施研发、建设能力密切相关。

美国、韩国均在动力电池、充电技术领域有着不错的研发创新实力。其中，韩国更加侧重于纯电动汽车产业链上游动力电池的研发，而美国更加侧重于下游

³ 四大充电标准：Combined Charging System (CCS)、CHAdeMO、Tesla Supercharger、国标 (GB/T)

充电技术，特别是无线充电技术的研发。相比之下，德国在这些技术领域几乎没有表现。

依据各主要优先权国家在纯电动汽车上下游子领域专利优先权的表现，我们可以推测日本、中国、韩国将持续在纯电动汽车的上游板块——动力电池领域占据优势。若纯电动汽车在世界范围内持续快速增长，替代传统内燃机车，此三国将替代传统 Tier One 强势国家，成为新能源汽车产业上游零部件输出国。而中国在充电技术领域的提前布局，如若能成为世界范围内的统一标准，将随着纯电动汽车的市场占有率升高，帮助中国实现“弯道超车”，不仅输出纯电动汽车，还输出其配套充电基础设施，成为汽车工业强国。

3.2 燃料电池汽车领域

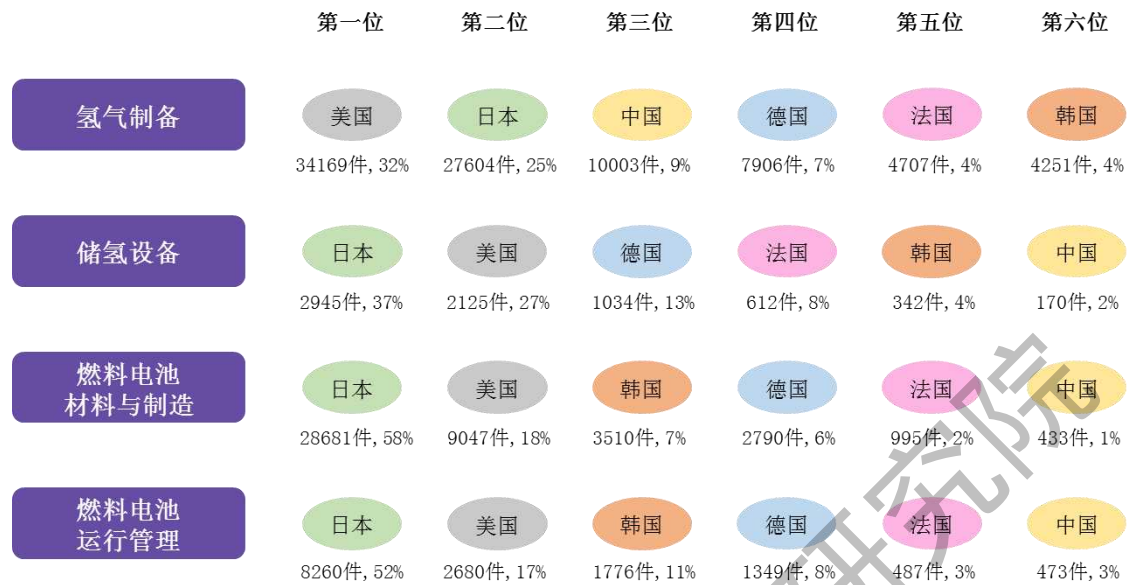
与纯电动汽车类似，燃料电池汽车也将氢能源产业链带入了汽车产业链。燃料电池汽车的发展离不开氢能产业的发展与创新。如图 3-5 所示，燃料电池汽车产业链主要包括氢气制备、储氢设备、（氢）燃料电池材料与制造、燃料电池运行管理四个上下游子领域。

图3-5 燃料电池汽车产业链



如图 3-6 所示，展示了主要优先权国对于燃料电池汽车上下游各子领域的优先权专利量和世界排名。可以看出，各主要优先权国在燃料电池汽车子领域专利申请布局上的侧重点有所区别。

图3-6 燃料电池汽车领域主要国家的布局



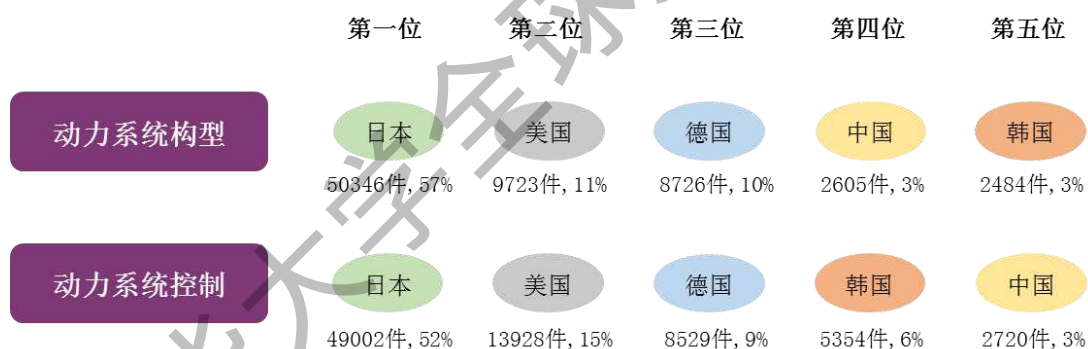
日本作为燃料电池汽车的主推国家，在燃料电池汽车各领域布局非常全面且均衡。全球 25%制氢领域的专利与 37%储氢领域的专利来源于日本。其储氢设备优先权专利拥有量为世界第一，氢气制备以 7%落后于美国，为世界第二。而在燃料电池材料与制造以及燃料电池运行管理方面更是以超过世界一半的专利优先权占有量，占据绝对优势。除日本外，美国也在制氢与储氢领域占据优势，其拥有的优先权专利与日本相差不大。然而在燃料电池材料与制造和燃料电池运行管理领域，美国虽然优先权专利量占有率依旧为世界第二，但却不到日本拥有专利数量的 1/2，实力差距明显。德国在燃料电池汽车领域拥有的专利总量虽然不多，但布局较为均衡，在氢气制备、储氢设备、燃料电池材料及制造、燃料电池运行管理领域分别占有 7%、13%、6%、8%的专利。而韩国在燃料电池汽车下游的燃料电池领域具有一定优势，占有全球 7%的燃料电池材料与制造领域专利与 11%的燃料电池运行管理专利，排名均为世界第三。中国虽然目前在燃料电池汽车领域总体表现较弱，但在氢气制备方面拥有一定技术积累，占有该领域 9%的世界专利，具有发展燃料电池汽车的潜力。

3.3 混合动力汽车领域

混合动力汽车分为动力系统构型和动力系统控制两个子领域。它们是车辆动力系统在新能源汽车下的延伸，与其他产业融合较少。

由图 3-7 可知，主要优先权国家在这两个子领域上的专利优先权排名顺序基本一致。日本在混合动力系统领域的优先权专利数量大大超过其他国家，其混合动力构型专利优先权占比略高于混合动力控制专利优先权占比，分别为 57%与 52%。美国与德国是混合动力汽车专利的第二大、第三大专利优先权拥有国，但其专利量远小于日本。相比之下，美国较为侧重混合动力控制领域的研究，占有全球专利的 15%，而在混合动力构型领域仅拥有全球专利的 11%。这与日本、德国偏重动力构型研究的趋势相反。这与美国在自动化、IT 领域强劲的技术积累有关。中国与韩国在混合动力子领域方向表现较为薄弱。

图3-7 混合动力汽车领域主要国家的布局

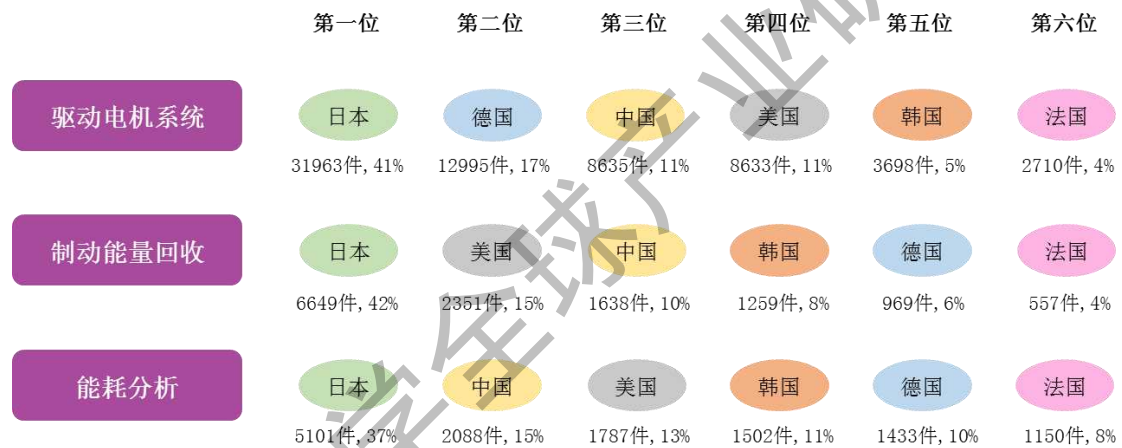


3.4 新能源汽车通用技术领域

新能源汽车通用技术子领域包括驱动电机、制动能量回收和能耗优化。其中，电机是汽车产业上游产业，传统内燃机汽车在发动机内或者车窗位置安装辅助电机。制动能量回收则与整车动力系统直接相关联，能耗优化既涉及汽车上游车载空调系统又涉及与车辆的整合。本报告分别就这三项子领域技术，分析主要国家的专利布局。

由图 3-8 可知，各国在新能源汽车通用技术领域各有侧重。日本在这三项子领域技术均表现突出，是这三项技术的最大来源国。日本在驱动电机系统的专利量为 31963 件，是全球 41% 该领域专利的最先申请国；在制动能量回收领域拥有 6649 件专利，占 42%；在能耗优化分析领域为 5101 件，占 37%。日本多年来持续发展新能源汽车不仅造就了其在混合动力汽车、燃料电池汽车技术上的领先，同时也在新能源汽车通用技术上形成了专利护城河。德国在驱动电机系统领域世界排名第二，是 17% 的全球专利的来源地。这归功于德国强劲的汽车工业水平和优秀的整车厂及供应商。中国在新新能源汽车通用技术的三项子领域也有不错的表现，其驱动电机系统专利占全球专利来源的 11%、制动能量回收占比 10%、能耗优化占比 15%，排名分别为世界第三、第三、第二。

图3-8 新能源汽车通用技术领域主要国家的布局



四、全球新能源汽车主要研发企业分析

正如第三章所阐述,新能源汽车为传统汽车产业带来的不仅是一次技术上的转型升级,更是对原有产业链的一次大扩张。随着以电池、燃料电池为能量源的动力系统对原有内燃机动力系统的部分取代,动力电池、燃料电池、充电设备以及电机等部件大量涌入新能源汽车产业链,成为新的价值链中的关键环节。这些环节往往具有较高的附加值,并且成为对新能源汽车的整体性能提升和普及的关键,因而成为新能源汽车领域各类玩家争相布局的战略高地。本章依据企业的主要经营业务背景,将新能源汽车技术研发企业分为整车厂(OEM)、传统汽车一级零部件供应商(Tier One)、信息与通信技术企业(ICT)、电力企业(Grid)、电池企业(Battery)、能源化工企业(Energy)、初创企业(Startup)和高校科研机构(Institute)。本章分析不同类型企业在新能源汽车各子领域的专利公开量占比以及研发方向,特别是在与传统汽车产业的核心竞争力相隔较远的新兴子领域。通过专利分析,我们发现OEM与Tier One不仅在与传统汽车领域更接近的混合动力系统、整车能耗控制等领域占据绝对优势,而且同时大量布局于动力电池、充电技术、氢能产业等与传统汽车知识、技能相隔较远的子领域。这说明了新能源汽车发展对原有汽车产业边界提出了新的挑战。OEM、Tier One应该培养新的知识与能力以应对新能源汽车的变革,实现传统汽车企业的转型升级。

1. 纯电动汽车领域

纯电动汽车将汽车产业链向上游延伸至电池板块,向下游延伸至充电板块。从图 4-1 和图 4-2 可以看出,电池企业、OEM、Tier One、高校研发机构和部分 ICT 企业是动力电池研发专利申请的主要玩家。其中,电池企业、OEM 与 Tier One 在动力电池领域的研发与专利申请上均扮演了重要角色,专利申请量占 10%以上。

图4-1 动力电池领域研发机构类型分布

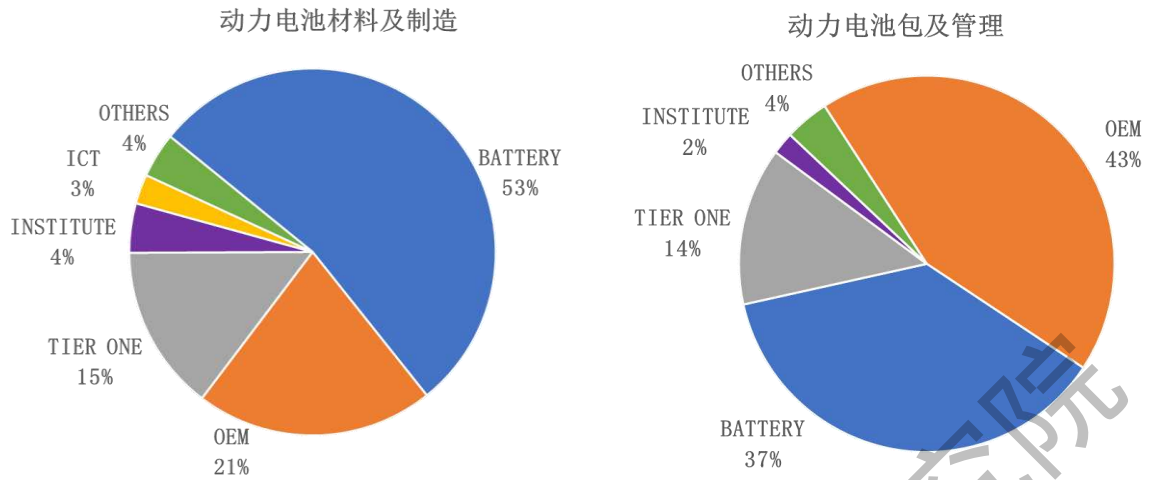
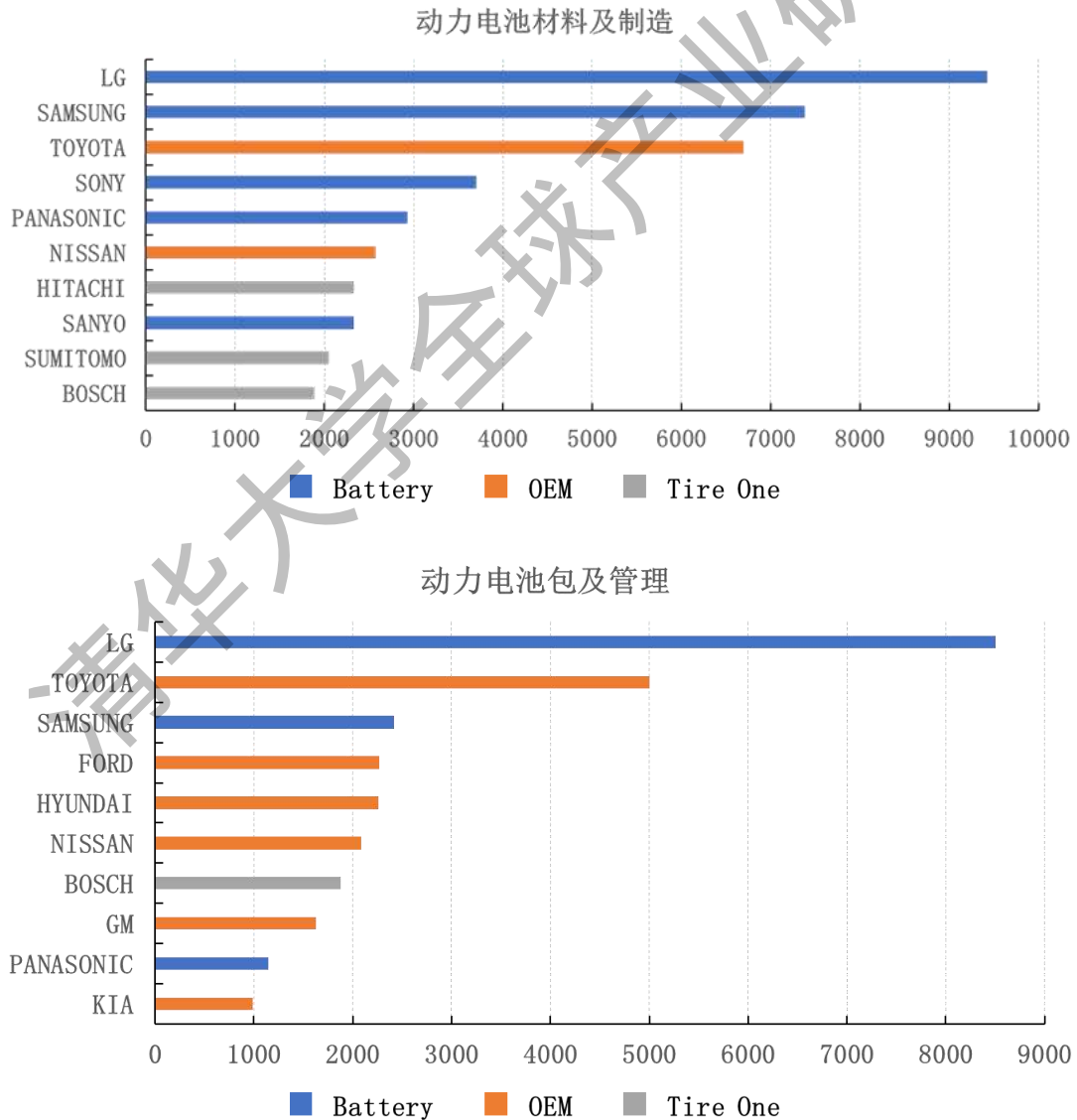


图4-2 动力电池领域主要研发机构代表 (Top10)



在动力电池材料及制造领域，电池企业仍保持专利拥有量上的优势，占全球总专利数量的 53%。OEM 与 Tier One 从汽车行业跨入电池产业，进行大量研发，分别占动力电池材料及制造专利的 21%与 15%。在动力电池材料及制造领域全球近 6.8 万件专利中，专利拥有量排名前十的研发机构中包含五家电池企业，分别为 LG（第一）、三星（第二）、索尼（第四）、松下（第五）、与三洋（第八）；两家 OEM，丰田（第三）、尼桑（第六）；和三家 Tier One，分别为日立（第七）、住友集团（第九）、与博世（第十）。如图 4-2 所示，专利拥有量排名前十的公司除了五家传统的电池厂商外，另外五家均被 OEM 与 Tier One 占据，说明 OEM 与 Tier One 加紧了对电池上游产业的布局。值得一提的是，中国共有三家机构的专利拥有量进入世界前 30，分别为比亚迪（第十六）、清华大学（第二十）和宁德时代（第二十六）。

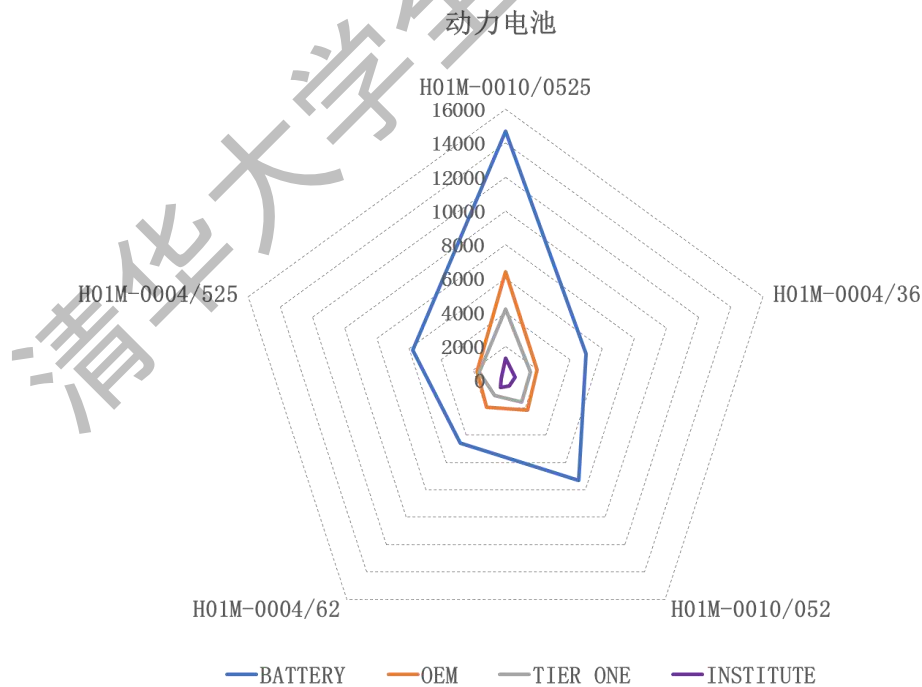
而在动力电池包及管理领域，OEM 拥有的专利略高于电池企业，在全球 6.7 万件专利中分别占 43%与 37%。排名前十的研发机构中包含六家 OEM，分别为丰田（第二）、福特（第四）、现代（第五）、日产（第六）、通用（第八）、和起亚（第十）；一家 Tier One，博世（第七）；剩下的为三家电池企业，LG（第一）、三星（第三）、及松下（第九）。可以看出，与动力电池材料与制造领域相比，OEM 在动力电池包及其控制领域中的专利拥有量占比大大上升，并且在排名上有所提升，但第一大电池包研发机构仍为电池企业。在动力电池包及其管理领域，中国共有四家机构的专利拥有量进入世界前 30，分别为比亚迪（第十九）、北汽（第二十）、奇瑞（第二十五）和国家电网（第二十八）。初创企业 Tesla 在该领域也表现较为突出，专利排名第二十四，拥有 360 件专利。

OEM 积极研发动力电池技术的同时，也在积极采用合资、联盟的方式与电池企业展开合作，共同研发针对新能源汽车的动力电池。早在 1996 年，新能源汽车的引领者丰田就与松下成立了 Primearth EV Energy 公司，研发适用于混合动力汽车的动力电池。今年，丰田与松下更是加深合作，宣布计划在 2020 年成立 Prime Life Technology 公司，研发针对纯电动汽车的车载电池，并且与我国的

宁德时代、比亚迪在电池领域结成联盟。除了丰田，多家 OEM 也同样采取合资的方式加速对动力电池的研发，如日产与 NEC 成立的 AESC(Automotive Energy Supply Corporation)，以及 Tesla 与松下建立的 Gigafactory。2019 年 6 月，吉利也宣布将与 LG 化学成立合资公司。这足以证明在新能源汽车的机遇下，汽车产业与上游电池产业不断融合，汽车企业需突破原有的知识边界以应对纯电动汽车对动力电池的性能、产能要求。

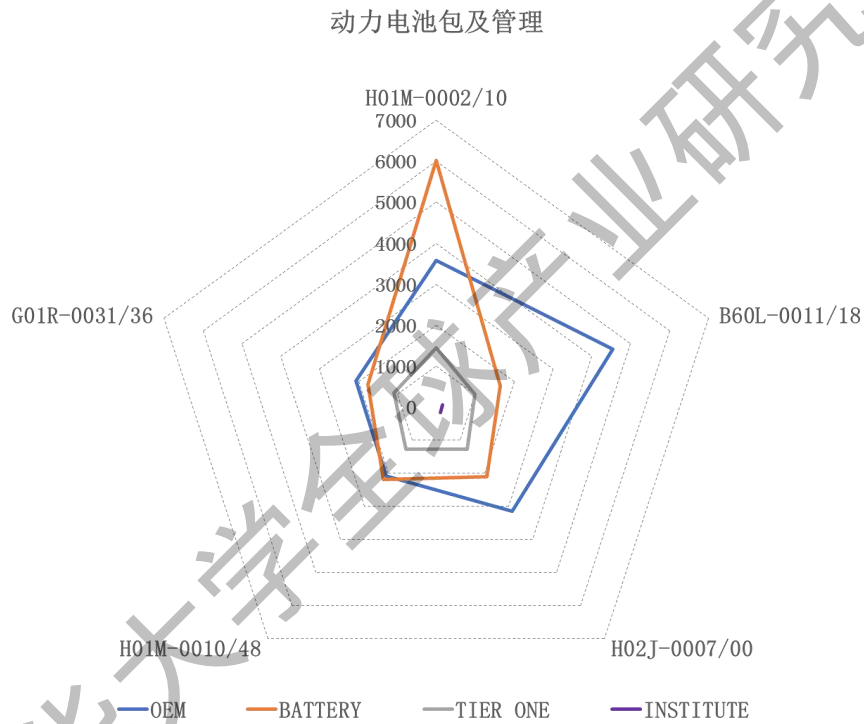
图 4-3 与图 4-4 对比了主要研发机构在动力电池子领域热点 IPC 分类上的专利布局。可以看出，在动力电池材料及制造板块中，电池企业与 OEM、Tier One 在研发方向上没有本质的不同，电池企业在非摇椅式锂蓄电池（应用场景不局限于汽车）的专利申请上略有增加。而在动力电池包及管理板块中，电池企业、OEM、Tier One 在技术方向布局上各有侧重。电池企业在电池包如何安装、悬挂、减震方向占据优势，而 OEM 侧重于电池包与纯电动汽车动力系统的整合以及在充电下的性能管理。而 Tier One 在主要技术布局则相对平均。

图4-3 动力电池材料及制造领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	H01M-0010/0525	摇椅式锂蓄电池
2	H01M-0004/36	电极中活性材料的选择
3	H01M-0010/052	锂蓄电池
4	H01M-0004/62	包括活性材料的电极中非活性物质的选择
5	H01M-0004/525	包含轻金属且含铁、钴或镍的混合氧化物或氢氧化物为特点的活性材料电极选择

图4-4 动力电池包及管理领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	H01M-0002/10	动力电池包的安装防震装置
2	B60L-0011/18	纯电动车的电力牵引系统
3	H02J-0007/00	用于电池组充电的电路装置或系统
4	H01M-0010/48	测量、指示电池包状态的方法及装置
5	G01R-0031/36	测试蓄电池电气状况的仪器

图 4-5 与图 4-6 显示了充电领域的主要研发机构分布和代表。可以看出，OEM、电池企业、Tier One、ICT 企业、电力企业、高校科研机构及部分初创企业均在充电领域快速布局，产业融合现象明显。

图 4-5 充电技术领域研发机构类型分布

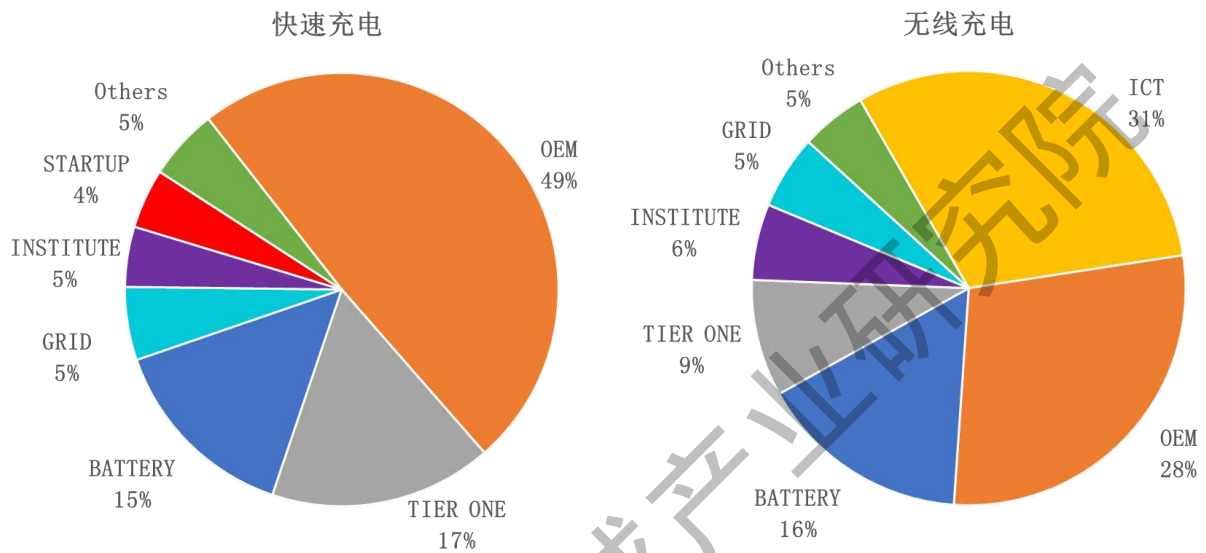
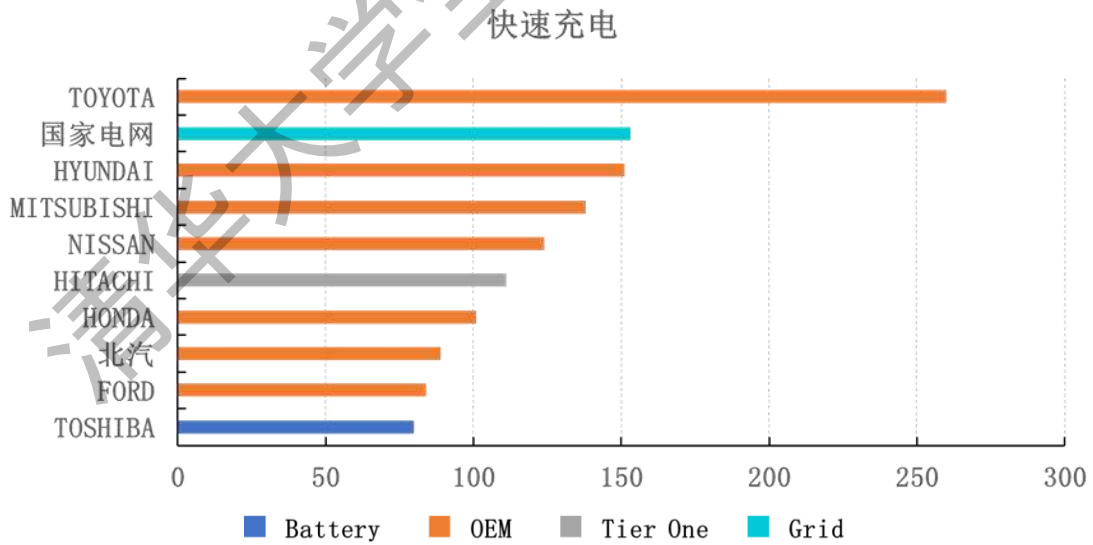
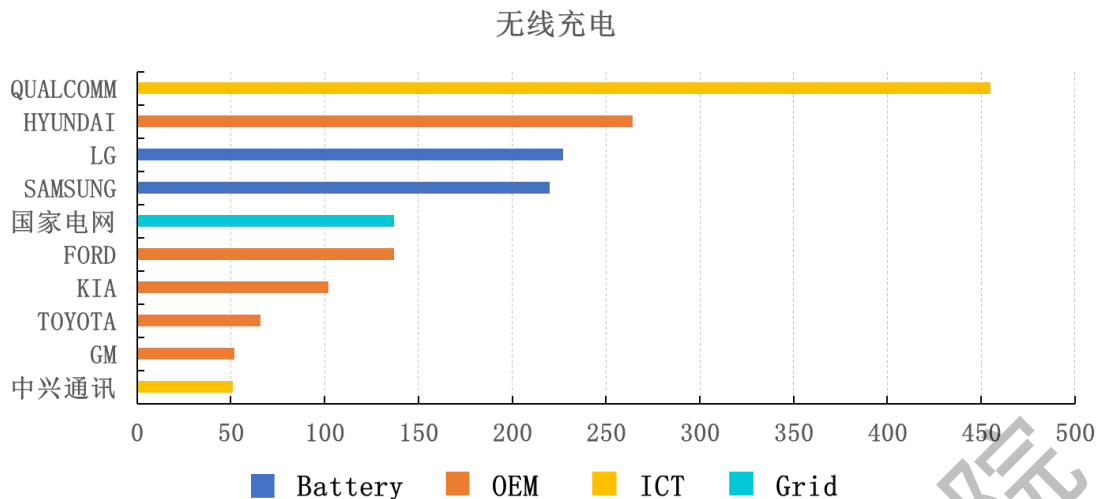


图 4-6 充电技术领域主要研发机构代表 (Top10)





在快速充电领域，OEM 占有专利拥有量的绝对优势，占据 8417 件全球专利总量的 49%。在其之后是 Tier One，占有 17%；再之后是电池企业，占 15%。电力企业也在快充的专利中占有 5% 的专利权拥有量。在快速充电领域中，排名前十的研发机构中包含七家 OEM，分别为丰田（第一）、现代（第二）、铃木（第三）、日产（第四）、本田（第七）、北汽（第八）和福特（第九）；一家电力企业，国家电网（第五）；一家 Tier One，日立（第六）；和一家电池企业，东芝（第十）。可以看到，除 OEM、电池厂商、Tier One 外，电力企业也在此领域有一定的专利布局。这是因为快速充电对电网的影响较大，电力企业需对纯电动汽车快速增大的用电总量、用电强度等技术方向进行研发。中国企业在快速充电领域共有四家企业进入世界专利排名前三十，除了上面提到的国家电网和北汽，比亚迪与吉利也入榜，排名十一和二十一。有两家初创企业进入了专利排名前三十，其中一家是台湾的电动车及充电设备初创企业 Gogoro（第十六），另一家是 Tesla（第二十四）。

无线充电是充电技术新兴的技术方向之一，其全球总专利量为 7754 件。与快速充电相比，无线充电领域则吸引了更多的 ICT 企业。它们依据在通信产业的技术积累快速进入无线充电领域。ICT 企业的总专利数领先，占该领域全球专利总量的 31%。OEM 和电池企业在其后分别占 28% 和 16%。另一方面，因电动汽车的无线充电发展还处于较早起阶段，涉及很多基础性研究，高校等科研机构在这个方向上的专利拥量也比较突出，占 6%。排名前十的研发机构中有两家 ICT 企业，

分别为高通（第一）和中兴通讯（第十）；五家 OEM，分别为现代（第二）、福特（第六）、起亚（第七）、丰田（第八）、通用（第九）；两家电池企业，分别为 LG（第三）和三星（第四）；一家电力企业，国家电网（第五）。中国企业在快速充电领域共有六家企业进入世界专利排名前三十，除了上面提到的中兴通讯和国家电网，比亚迪（第十四）、北汽（第十五）、奇瑞（第十八）、中惠创智（第二十）均有不错表现。另外，无线充电领域也吸引了很多初创企业的进入，例如无线电初创企业 WiTricity（排名二十一）和 MOJO MOBILITY（排名十七）。

可以看出，与动力电池领域相比，充电技术领域更加具有多样性，吸引了更多不同背景的企业加入，例如 ICT、电力企业、OEM 与电池企业。同时，它的技术门槛也相对较低，吸引了一些初创企业的加入。但同时，我们应该看到，充电技术的推广离不开公共标准的制定。怎样才能让专利被更多的用户（例如，OEM、政府）采纳是充电技术领域的研发机构需要面对的问题。Tesla 在 2014 年将部分专利开放，特别是与充电相关的专利，这在一定程度促进了其充电标准的通用性，值得其他研发机构思考。

图 4-7 和图 4-8 对比了主要研发机构在充电技术子领域热点 IPC 分类上的专利布局。可以看出，这些企业的主要研发方向各有其技术侧重。在快速充电与无线充电领域，OEM 更侧重于快速充电或无线充电技术下纯电动车的电力牵引系统的改善和快速充电装置。而电池企业和 ICT 企业更重视快速充电装置和无线充电技术本身。

图4-7 快速充电领域各类研发机构的技术布局

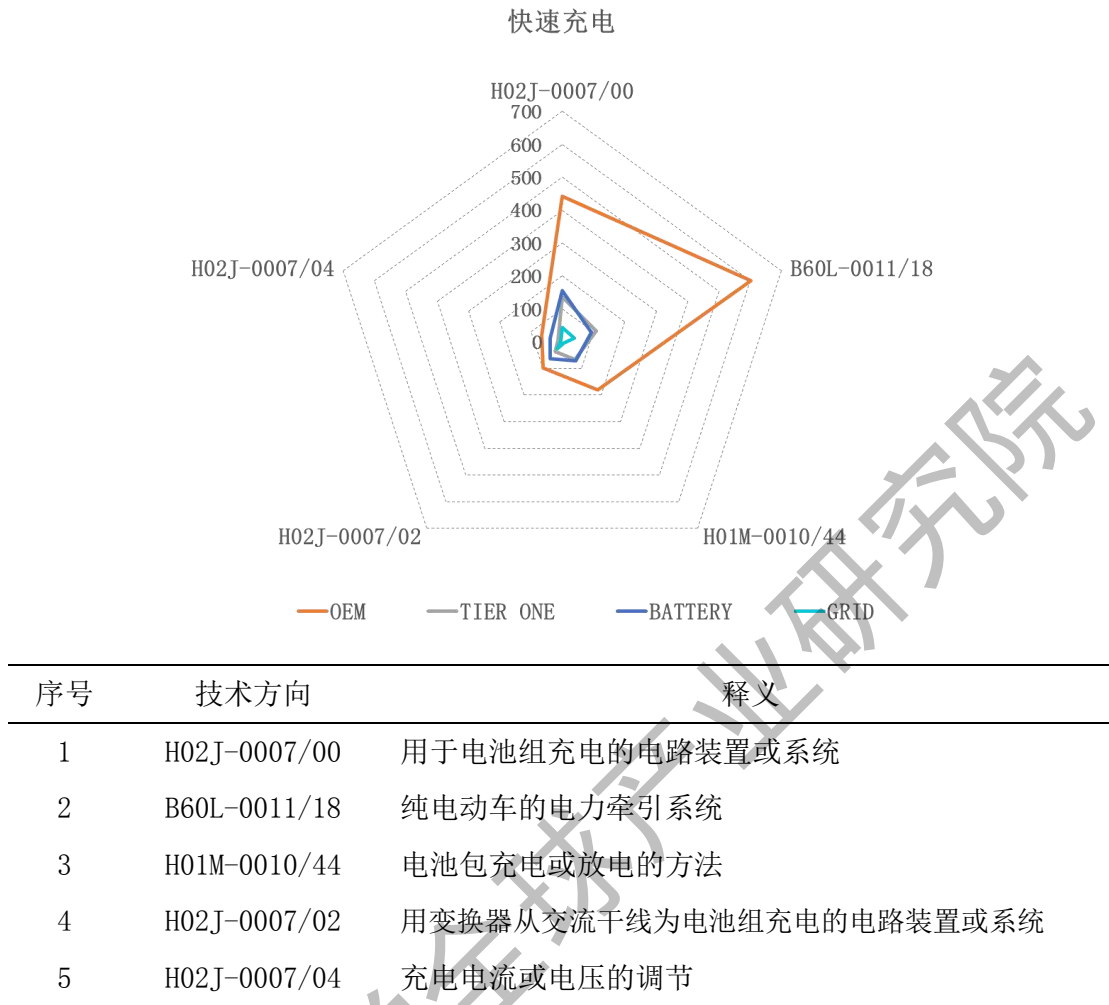
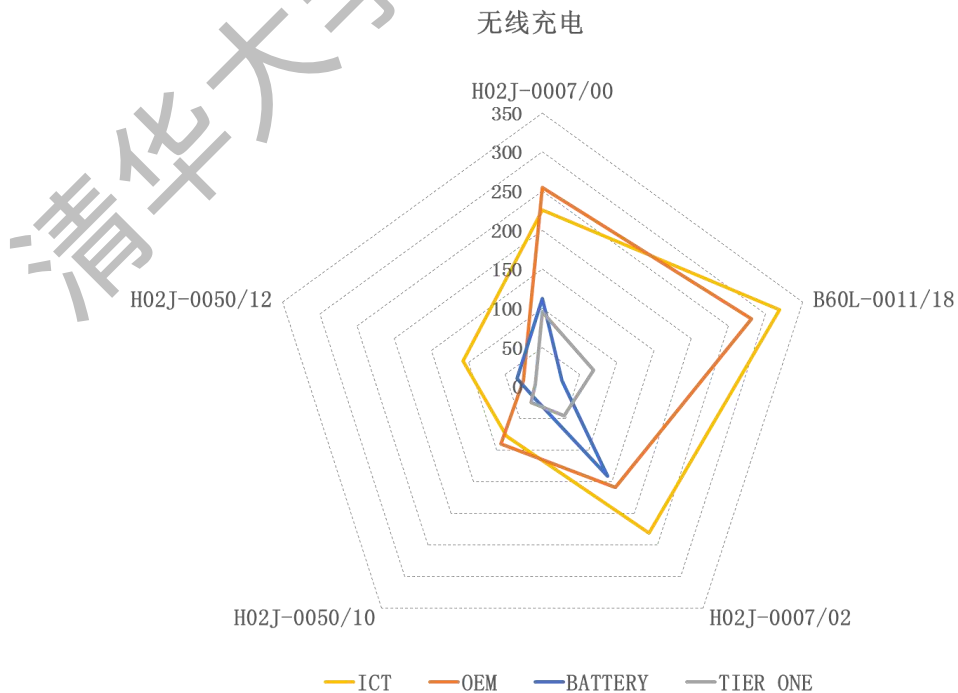


图4-8 无线充电领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	H02J-0007/00	用于电池组充电的方法及设备
2	B60L-0011/18	纯电动车的电力牵引系统
3	H02J-0007/02	用变换器从交流干线为电池组充电的电路装置或系统
4	H02J-0050/10	电感耦合无线充电的电路装置或系统
5	H02J-0050/12	谐振型电感耦合无线充电的电路装置或系统

2. 燃料电池汽车领域

燃料电池汽车则将汽车产业链向上游延伸至燃料电池板块和氢能板块。从图 4-9 与图 4-10 可以看出，该领域的主要研发机构包括 OEM、Tier One、电池企业和高校研究机构。虽然燃料电池技术距 OEM 的传统业务较远，但 OEM 在燃料电池的研发上扮演了主导角色。在燃料电池材料及制造领域，OEM 拥有专利总量的 77%，占据绝对优势。相比之下，电池企业仅占有 11%。从主要研发机构的排序来看，燃料电池材料及制造领域全球专利排名前五的专利权人均为 OEM，分别为丰田、本田、日产、通用、现代。之后才是电池业巨头松下与三星。

在燃料电池运行管理领域，OEM 的专利拥有量占比高达 85%，Tier One 占比 7%，而电池企业专利量仅占 5%。从主要研发机构排序来看，专利量排名前十的企业中仅有松下（第八）是电池企业，剩下的均为传统汽车企业，分别为八家 OEM 与一家 Tier One。这与动力电池领域的企业类型分布有着很大的区别。虽然燃料电池与动力电池类似，需要研发者具备材料、化学、能源等专业的技术储备，但这些往往是传统 OEM、Tier One 所不具备的。由于燃料电池汽车的商业化尚未成熟，因此电池企业目前的投入有限。而传统汽车企业意识到燃料电池对燃料电池汽车的推广至关重要，因而在清洁能源政策的支持下，传统汽车企业转而对燃料电池进行大量研发，有望反超电池企业，占领燃料电池的战略高地。

图4-9 燃料电池领域研发机构类型分布

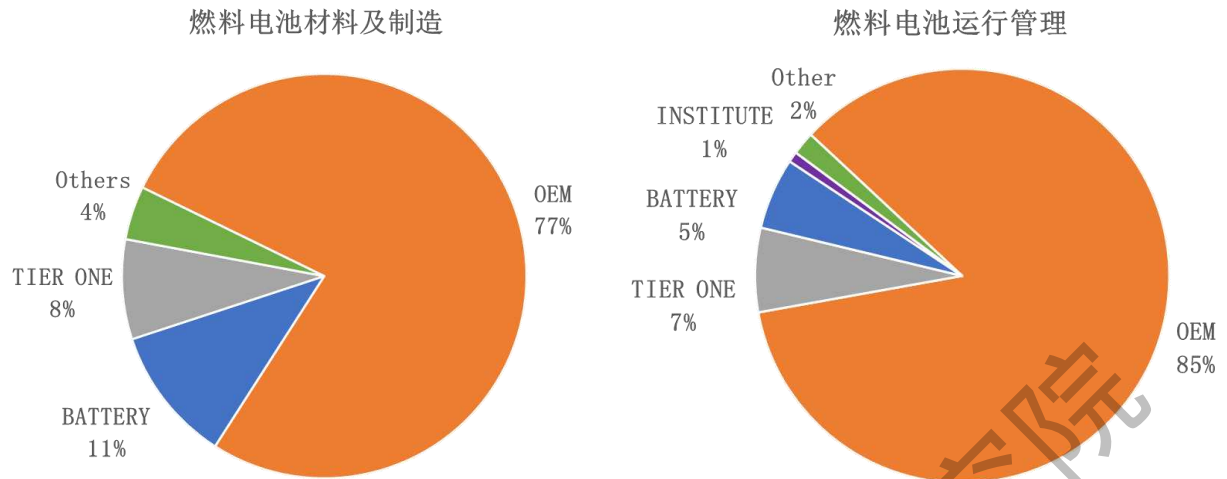


图4-10 燃料电池领域主要研发机构代表

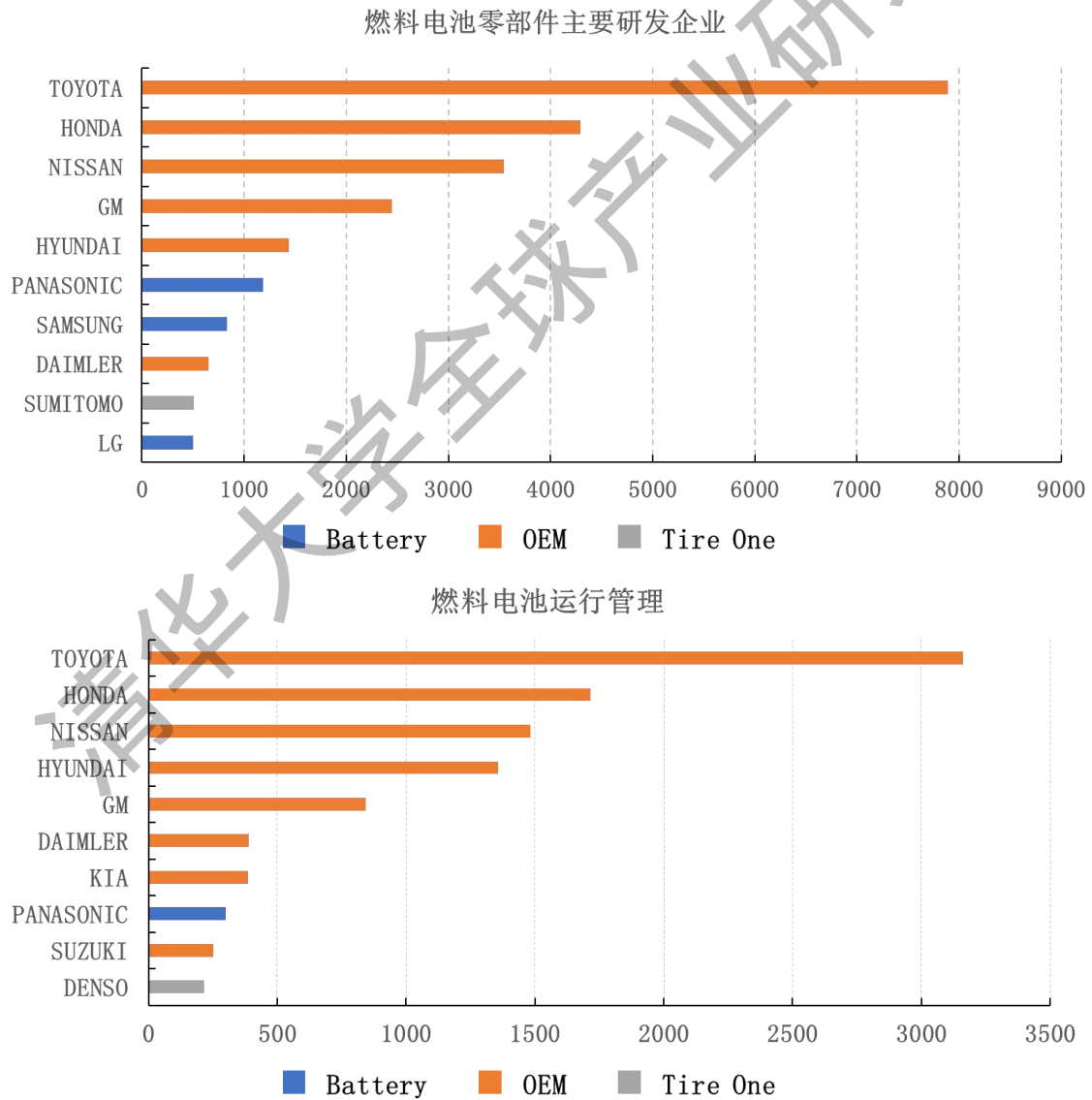
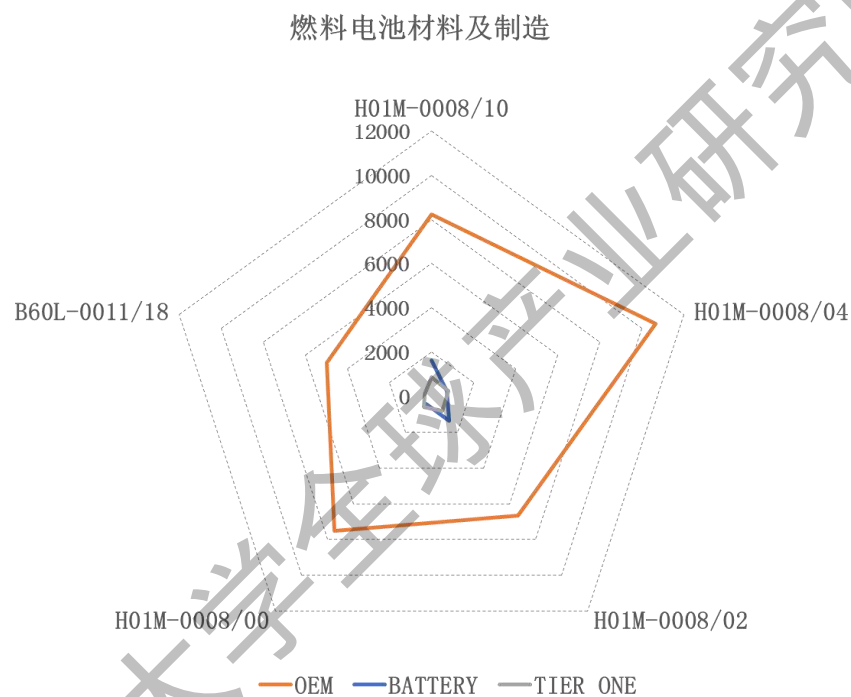


图 4-11 和图 4-12 展示了主要研发机构在燃料电池子领域热点 IPC 分类上的专利布局。可以看出，在燃料电池材料及制造、燃料电池运行管理两个领域中 OEM 在各技术方向上均占有绝对优势，其主要研发方向在于燃料电池的制造、零部件及辅助设备各个领域，并加上燃料电池与汽车动力系统的结合。而电池厂商在燃料电池与动力系统结合部分几乎没有布局，其他燃料电池技术方向也表现较弱。

图4-11 燃料电池材料及制造领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	H01M-0008/10	固体电解质的燃料电池
2	H01M-0008/04	燃料电池辅助装置
3	H01M-0008/02	燃料电池零部件
4	H01M-0008/00	燃料电池及制造
5	B60L-0011/18	使用燃料电池的电力牵引

图4-12 燃料电池运行管理领域各类研发机构的技术布局

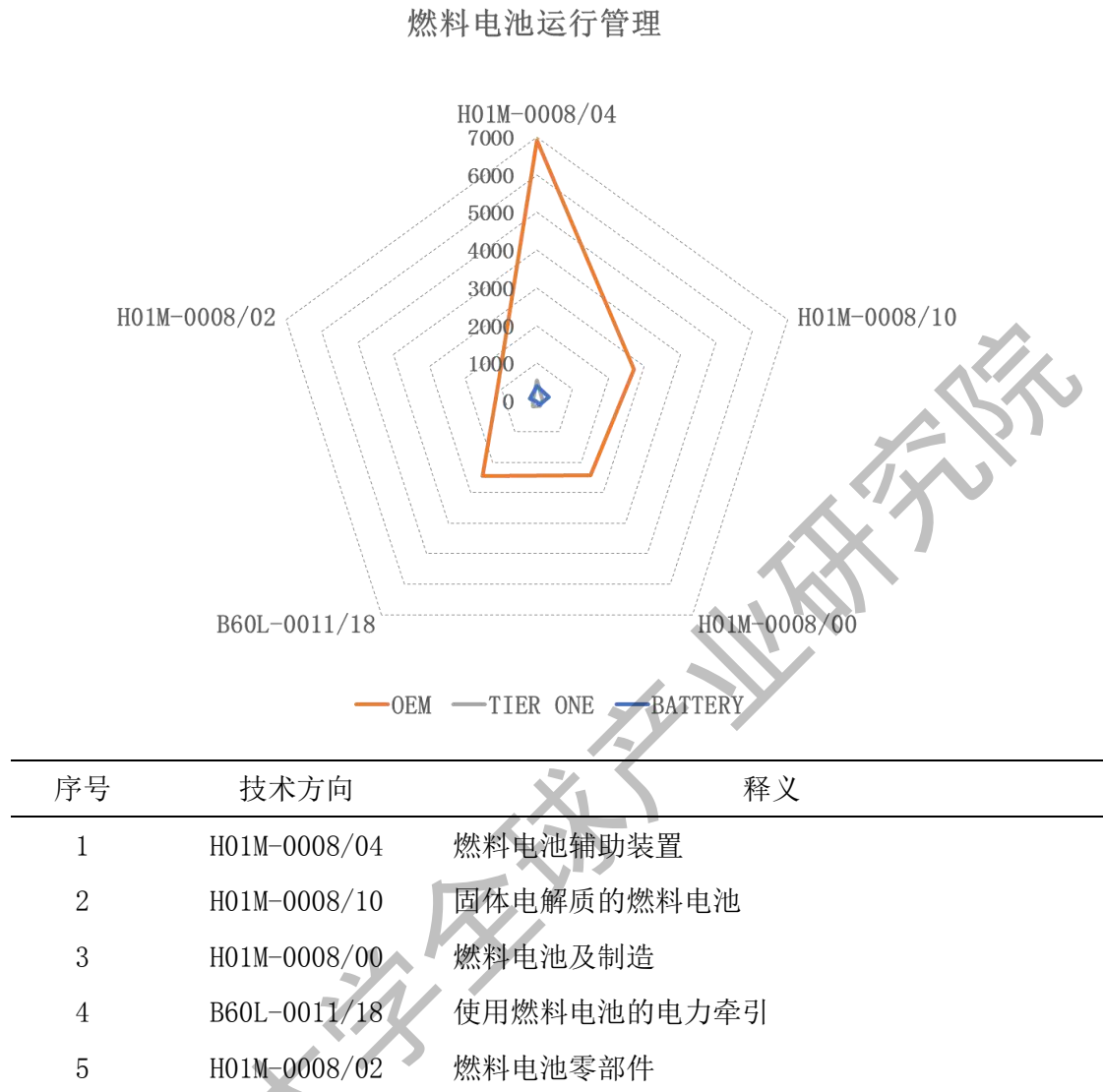


图 4-13 展示了氢能领域不同类型研发企业拥有的专利分布。可以看出，在氢气制造领域传统能源公司拥有最多的专利数量，占 29%；OEM 紧随其后，占有 28%；之后是电池厂商与 Tier One，分别占 18%与 10%。排名前十的研发机构中 OEM 占有四家：丰田（第一）、本田（第七）、日产（第八）与铃木（第九）；能源化工企业占有三家：Air Liquide（第二）、Air Product and Chemicals（第三）、ExxonMobil Res&Eng（第四）；两家电池厂商：松下（第三）、三星（第六）；和一家高校研究机构：IFP（第十）。我国的中国石化是唯一进入全球专利排名前三十的中国企业，其排名为第三十。

OEM 在燃料电池汽车的储氢方法领域投入较多，拥有全球 71%的专利。能源化工企业占 21%。与氢气制造领域相比，能源化工代表企业的专利公开量排名也略有下降。Air Liquefied 的排名为第三、Air Product and Chemicals 的排名为第七。而 OEM 占据了前十的剩下 8 个位置，分别为丰田（第一）、本田（第二）、通用（第四）、宝马（第五）、现代（第六）、戴姆勒（第八）、日产（第九）、起亚（第十）。这说明了传统汽车制造业的技术积累在进军储氢技术时仍具有巨大优势。

图4-13 氢能领域研发机构类型分布

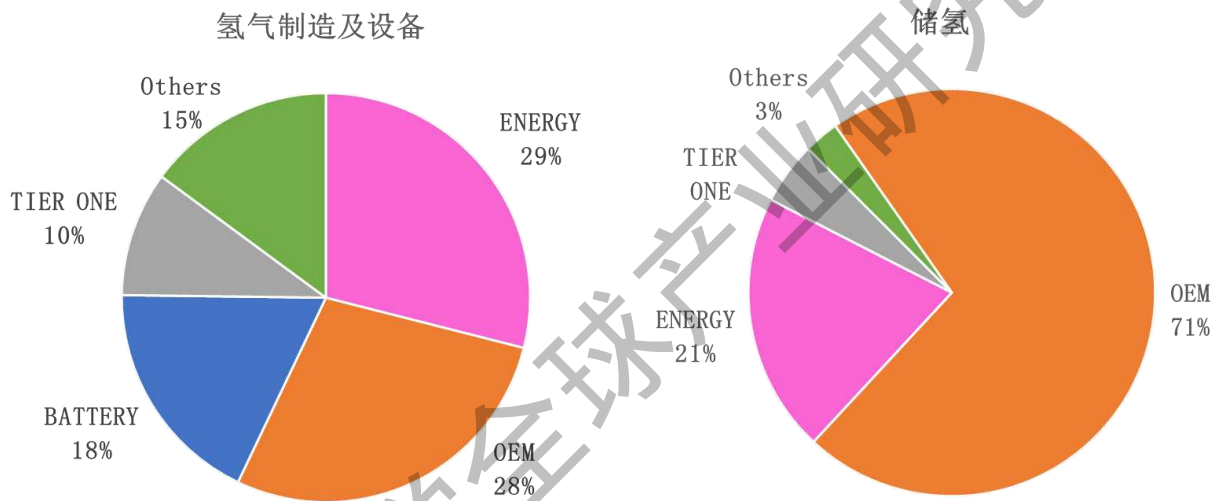
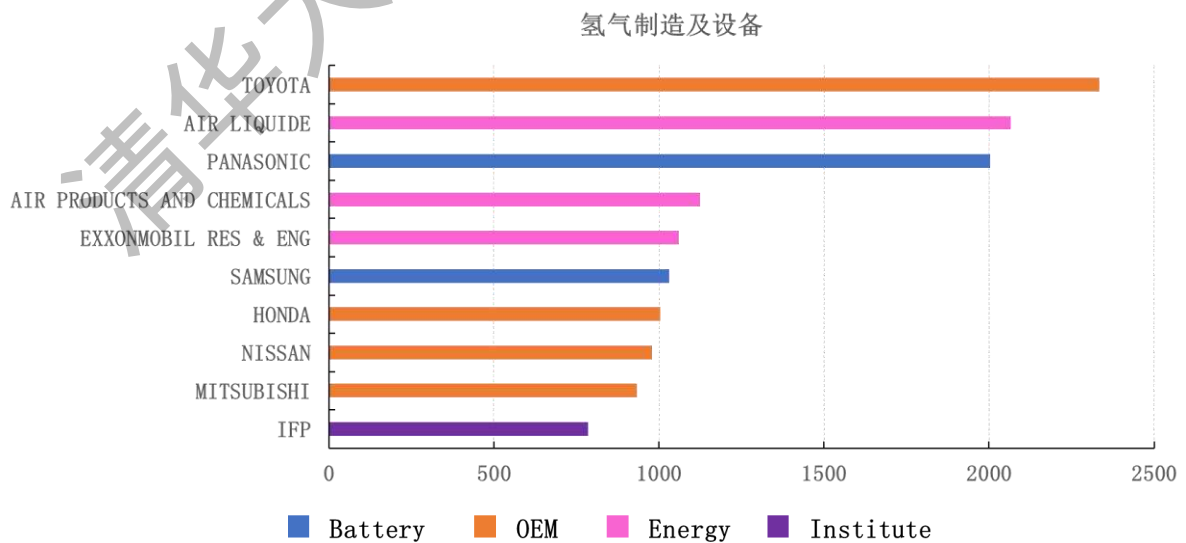
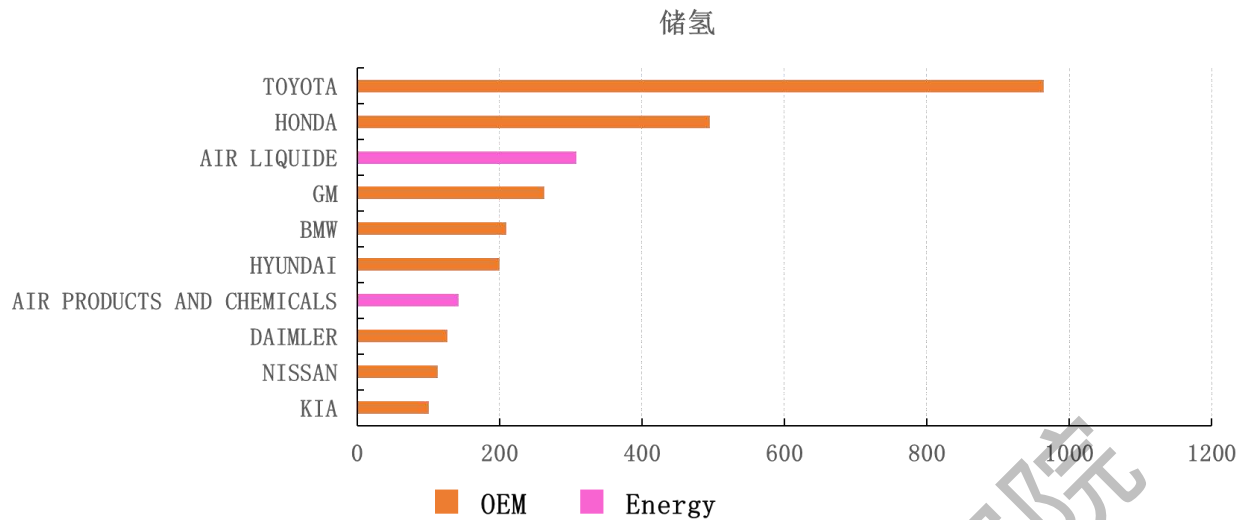


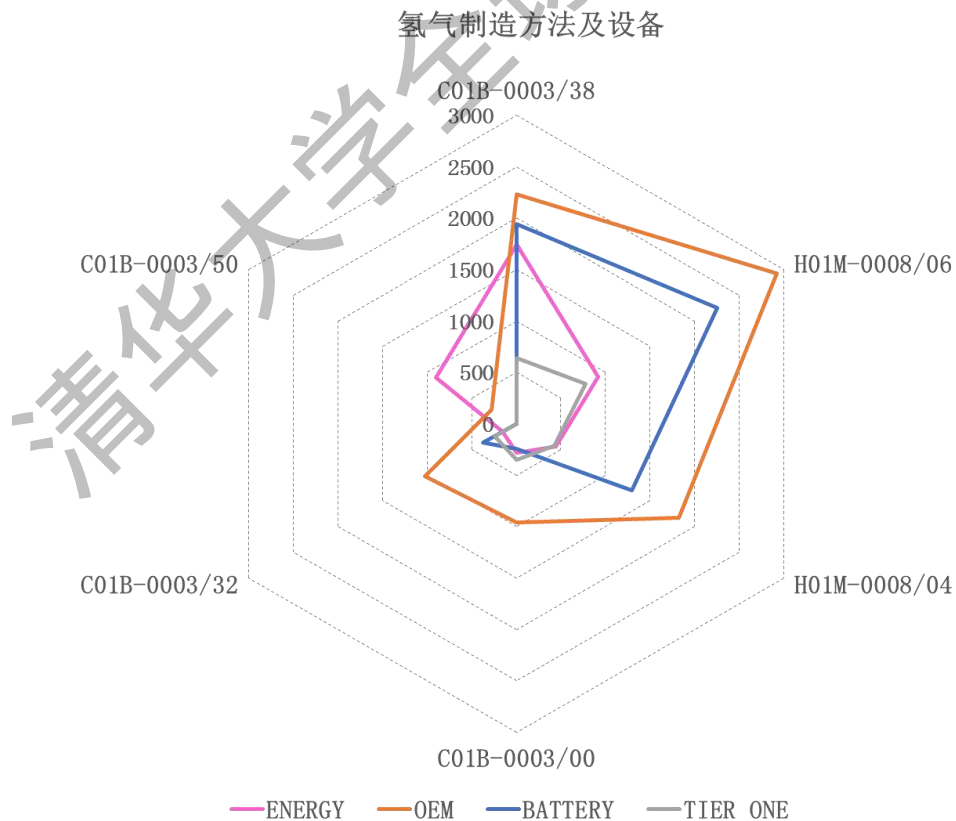
图4-14 氢能领域主要研发机构代表





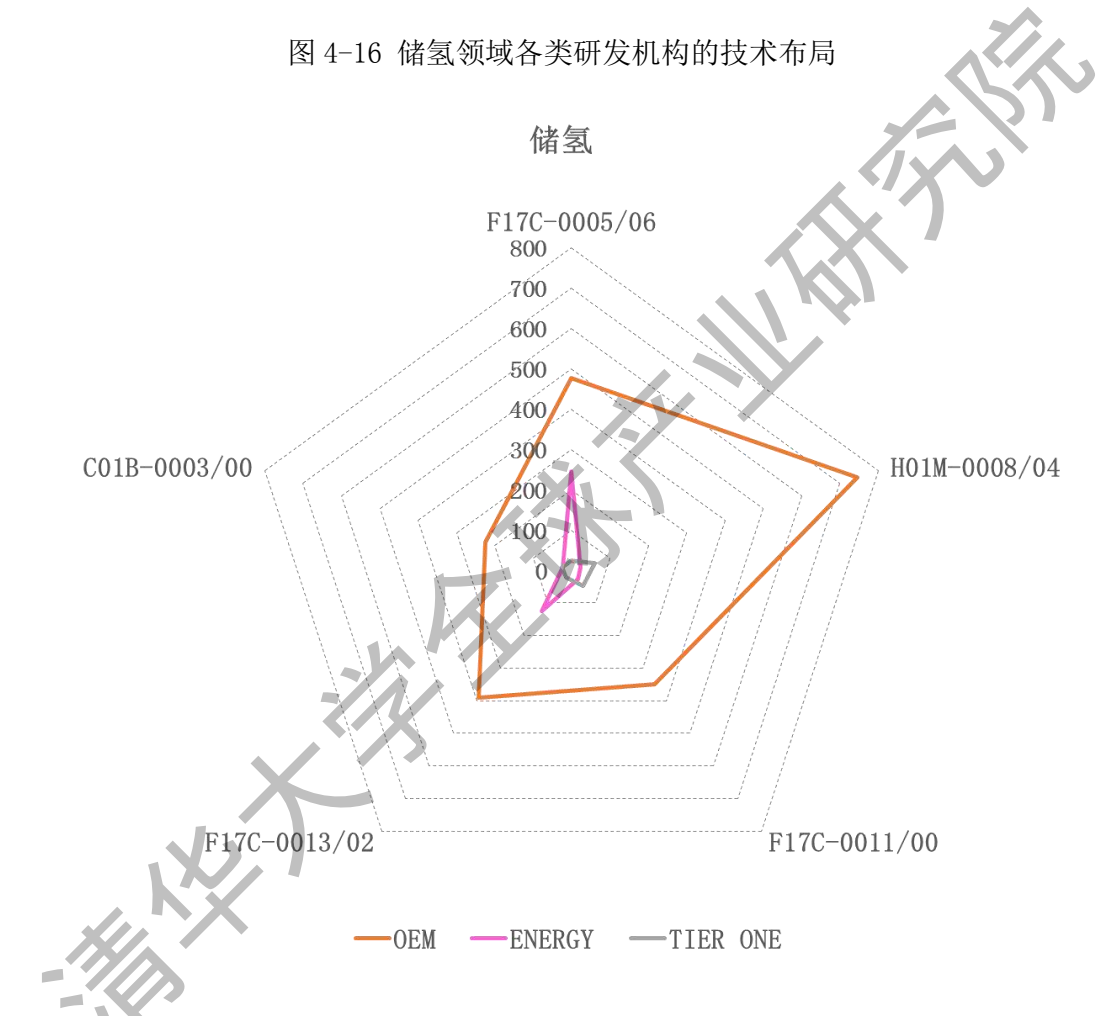
我们依据各主要研发机构在氢能子领域热点 IPC 分类上分布,分析各类型企业的专利布局。由图 4-15 和图 4-16 可知,各类型企业的主要研究方向各有其侧重。在氢气制造领域,OEM 和电池企业的技术布局更侧重于氢气制造与燃料电池的结合,而能源厂商则在氢气净化的多种方法上表现突出。

图 4-15 氢气制造方法及设备领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	C01B-0003/38	使用催化剂生产氢或含氢混合气
2	H01M-0008/06	燃料电池与制造反应剂或处理残物装置的结合
3	H01M-0008/04	燃料电池辅助装置
4	C01B-0003/00	制氢或从净化氢
5	C01B-0003/32	使用气化剂生产氢或含氢混合气
6	C01B-0003/50	氢的净化

图 4-16 储氢领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	F17C-0005/06	压缩气体装入压力容器的方法和设备
2	H01M-0008/04	燃料电池辅助装置
3	F17C-0011/00	在压力容器中使用气体溶剂或气体吸收剂
4	F17C-0013/02	监控压力容器的装置
5	C01B-0003/00	氢的净化

3. 混合动力汽车

动力系统构型与动力系统控制领域是传统车辆动力系统在新能源汽车下的延伸,因此传统汽车行业中的企业往往在这两个领域具有一定的竞争优势和技术积累。由图 4-17 和图 4-18 可知,在混合动力汽车领域,OEM 和 Tier One 保持专利数量的绝对优势。OEM 占据动力系统构型的全球 81%的专利,Tier One 占据 17%。在动力系统控制领域 OEM 占据全球 82%的专利,Tier One 占据 15%。并且两个领域排名前十的研发机构均为传统 OEM 与 Tier One。这主要是因为混合动力系统的研发大量涉及汽车底盘与内燃机的技术,需要深厚的汽车行业的人才储备,跨界企业和创业型企业很难进入。我国的比亚迪在混合动力汽车领域专利表现较为突出,在动力系统构型与动力系统控制专利拥有量排名分别在第十九与第二十八。

图 4-17 混合动力系统领域研发机构类型分布

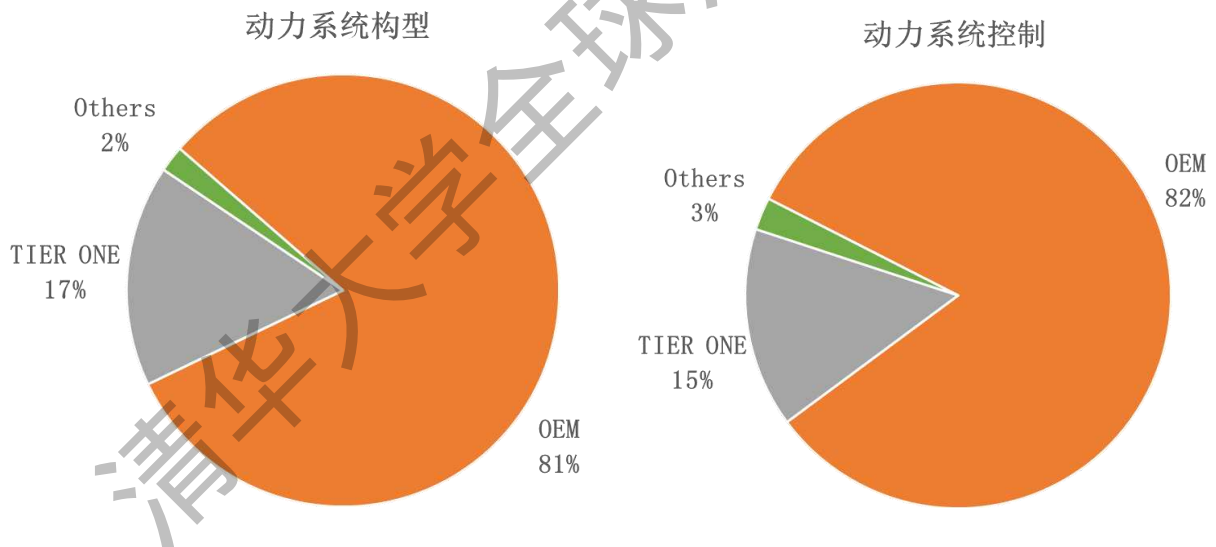


图 4-18 混合动力系统领域主要研发机构代表

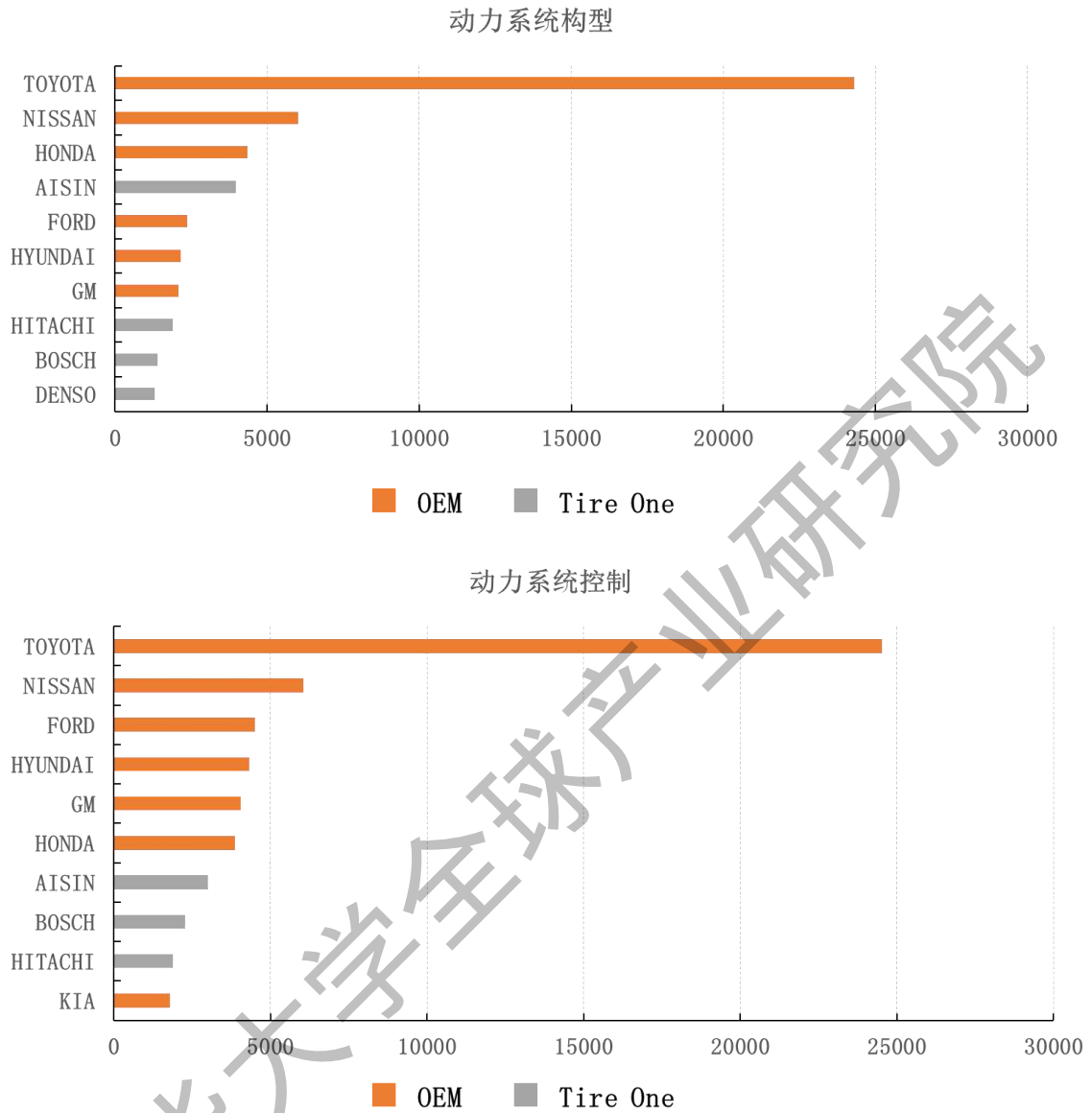


图 4-19 和图 4-20 展示了 OEM 和 Tier One 在混合动力系统两子领域的技术布局。可以看出，OEM 与 Tier One 的技术布局分布大致相同。

图 4-19 动力系统构型领域各类研发机构的技术布局

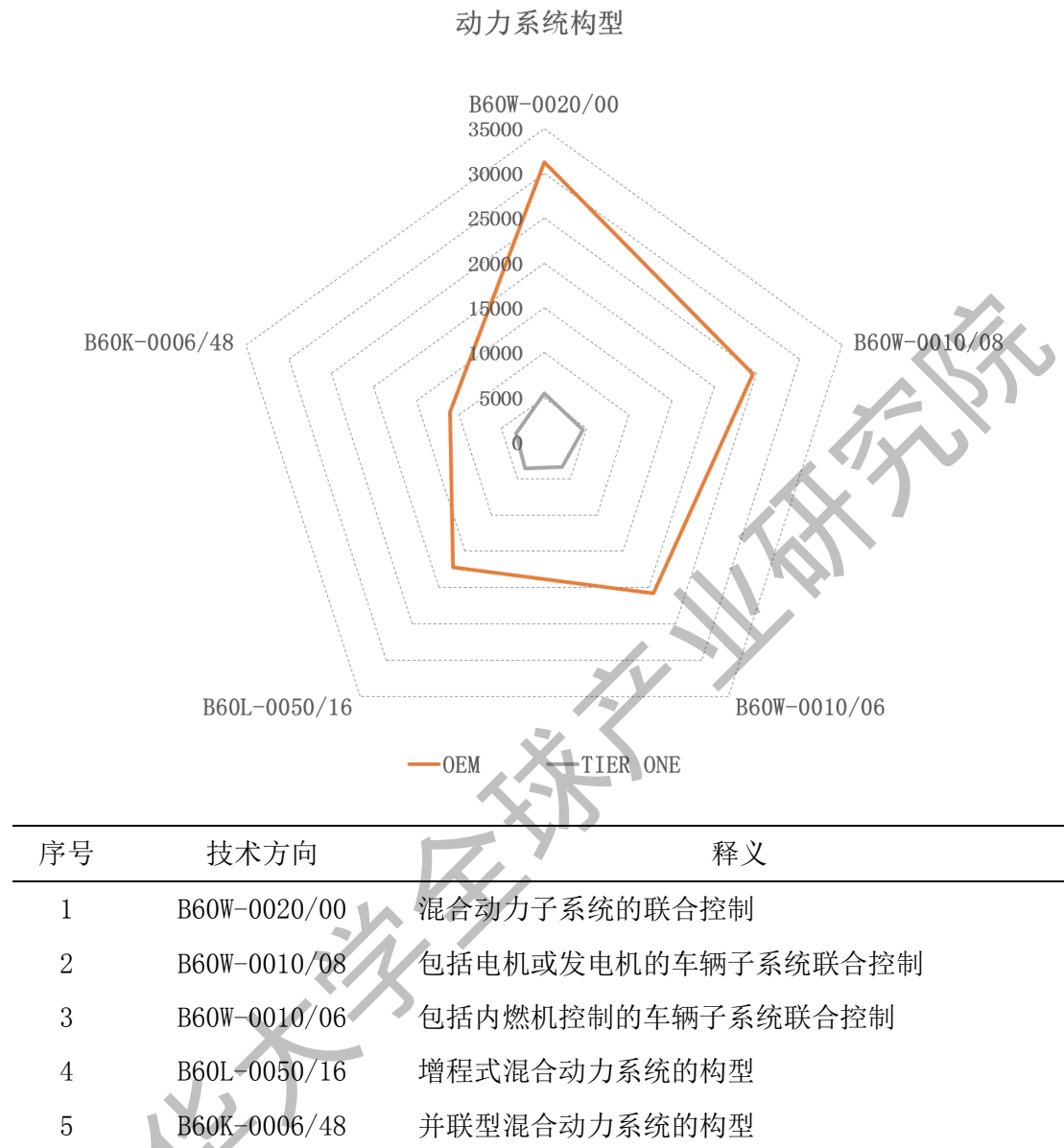
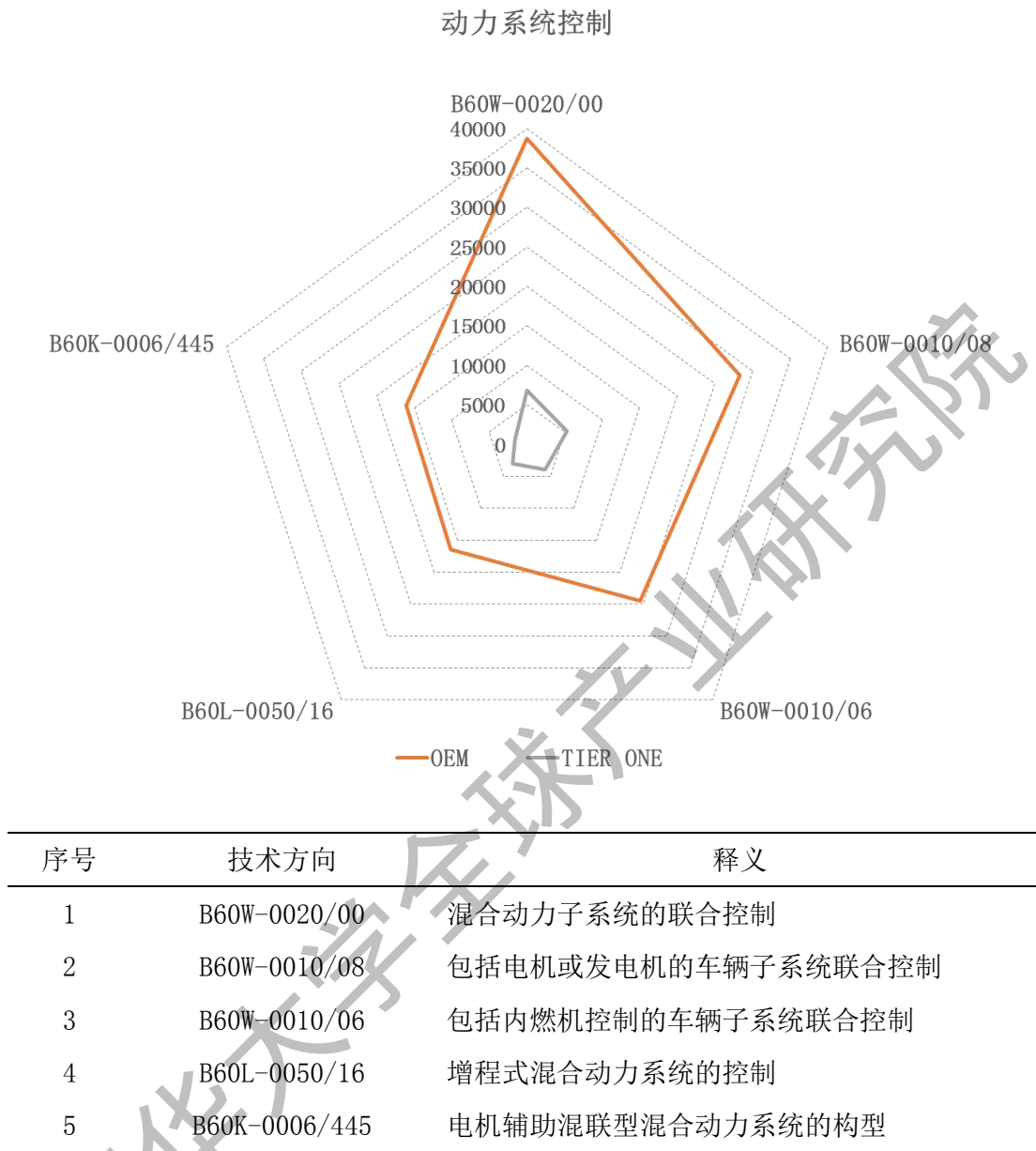


图4-20 动力系统控制领域各类研发机构的技术布局

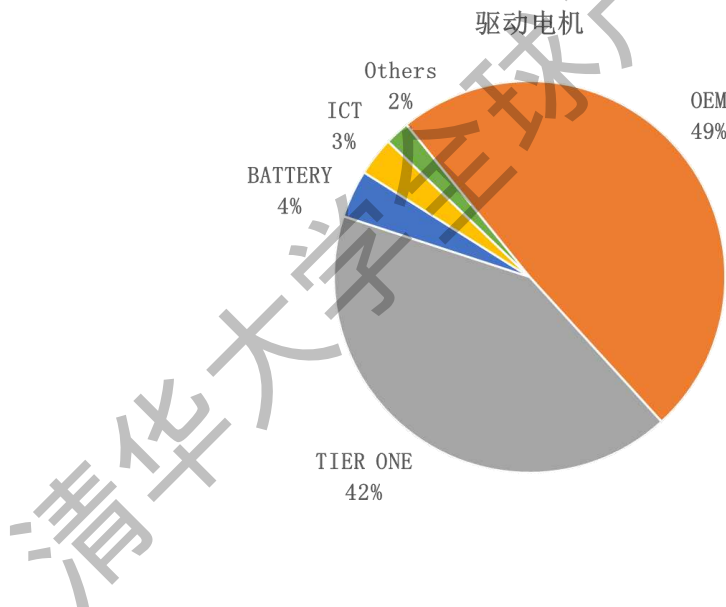


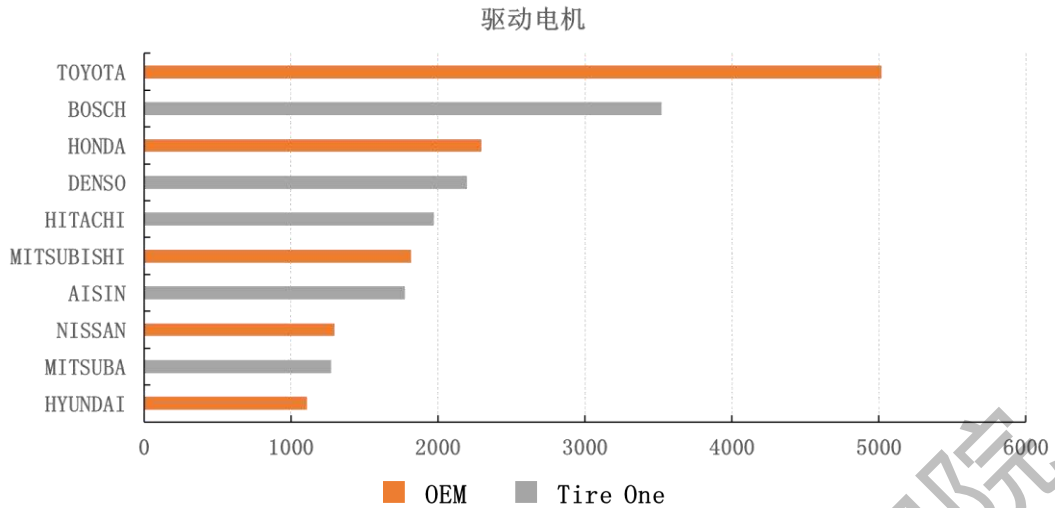
4. 新能源汽车通用技术

新能源汽车通用技术既包括了汽车产业链上游产业的驱动电机领域，又包括了与整车动力系统直接相关的制动能量回收，以及既涉及上游车载空调系统又涉及整车能量分配的能耗优化领域。本报告分别就这三项子领域技术分析不同类型企业的专利布局以及技术方向分布。

从图 4-21 可以看出，驱动电机领域的主要研发机构包括 OEM、Tier One、电池企业和 ICT 企业。其中 OEM 与 Tier One 占有总世界专利的 49%与 42%，拥有该领域 91%的专利所有权。排名前十的专利权人几乎是 OEM 与 Tier One 平分天下，其中有五家 OEM，分别为丰田（第一）、本田（第三）、铃木（第六）、日产（第八）、现代（第十）；五家 Tier One，为博世（第二）、日本电装（第四）、日立（第五）、爱信（第七）、三叶电机（第九）。而在传统汽车领域，车载电机主要由 Tier One 或者 Tier Two 负责研发，应用在发动机起步或者车窗控制。而在新能源汽车领域，驱动电机则直接影响了马力、最大加速度等车辆的驾驶性能，是新能源汽车的核心竞争力之一。因此，OEM 与 Tier One 纷纷加大了对驱动电机的研发力度。这足以证明在新能源汽车的机遇下，OEM 与上游电机产业逐渐交融、边界不断模糊。

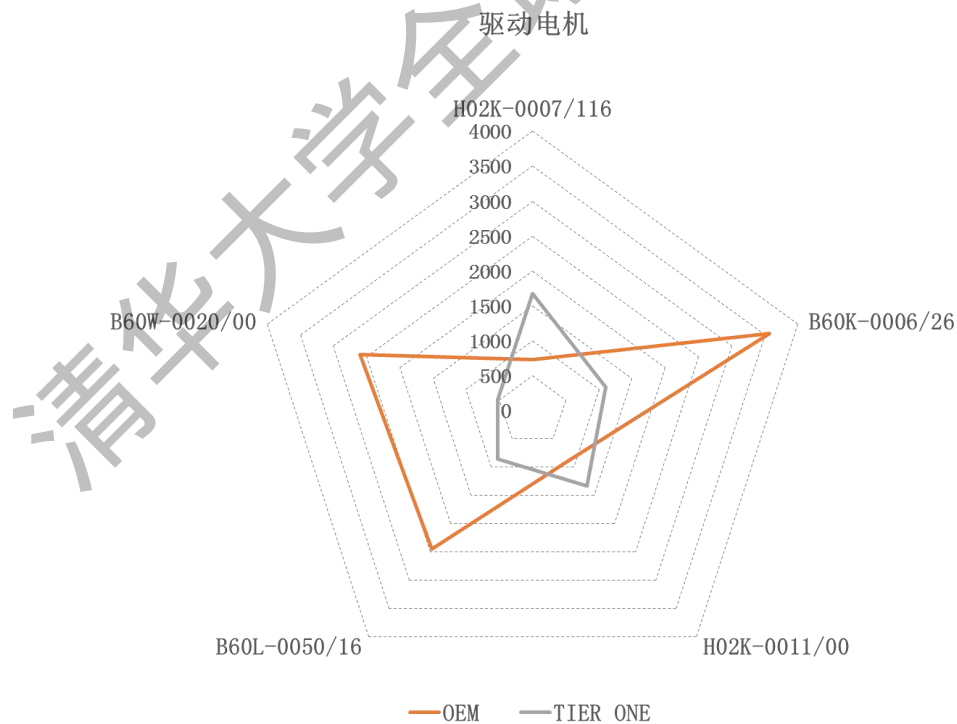
图4-21 驱动电机领域研发机构类型分布与主要代表企业（Top10）





由图 4-22 可知，OEM 与 Tier One 在驱动电机领域的主要研发方向各有侧重。其中，OEM 的技术侧重点是电机在新能源汽车内的布置安装、与动力系统的联动控制；Tier One 的技术侧重点是电机与传动机构的联动方式和与其他元器件的连接结构。可以看出，OEM 的研究方向更偏重于驱动电机的下游，及驱动电机如何与新能源汽车系统结合。

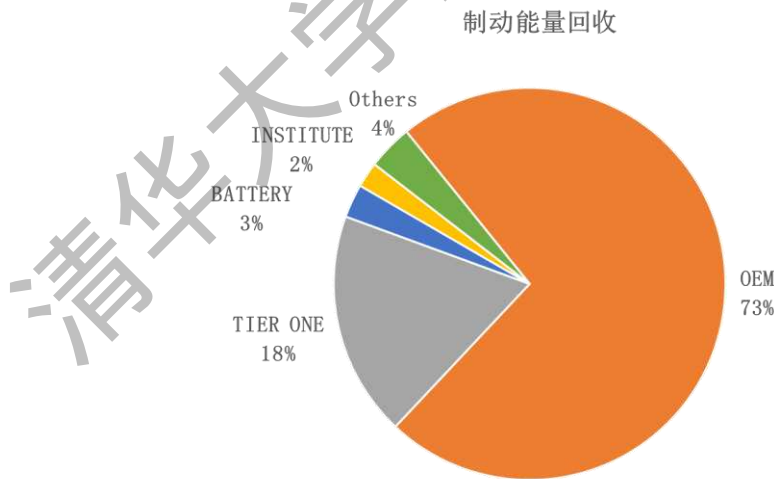
图4-22 驱动电机领域各类研发机构的技术布局

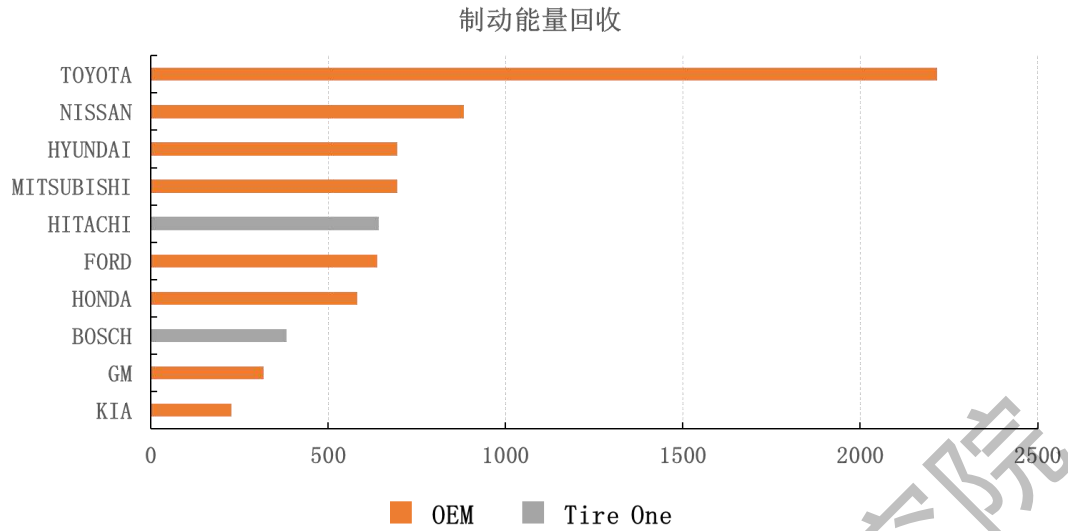


序号	技术方向	释义
1	H02K-0007/116	电机与传动机构的齿轮联动方式
2	B60K-0006/26	电机在混合动力汽车内的布置或安装
3	H02K-0011/00	电机与其他电元件的连接结构
4	B60L-0050/16	纯电动汽车动力系统的控制
5	B60W-0020/00	混合动力子系统的联合控制

图 4-23 展示了制动能量回收领域的研发机构类型分布以及专利公开量排名前十的企业。该领域的主要研发机构包括 OEM、Tier One、电池企业和高校研究机构。可以看出，OEM 仍保持制动能量领域专利公开数量上的优势，占专利总量的 73%。第二名为 Tier One 占 18%。排名前十的专利权人除了日立（第五）与博世（第八）外均为跨国 OEM。与混合动力汽车领域技术相似，制动能量回收领域的研发离不开对汽车传动系统的技术积累。这足以证明 OEM 与 Tier One 在新能源汽车制动能量回收领域的巨大优势。中国企业在制动能量回收领域共有三家企业进入世界专利排名前三十，分别是比亚迪（第十八）、北汽（第二十二）和奇瑞（第二十八）。

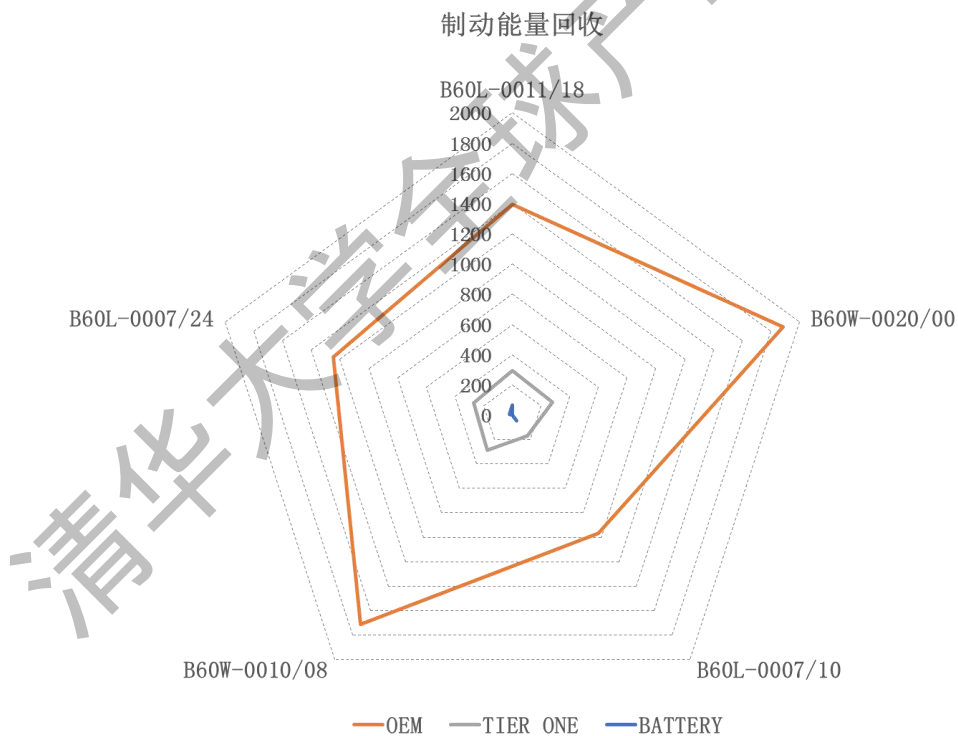
图4-23 制动能量回收领域研发机构类型分布与主要代表企业（Top10）





如图 4-24 所示，OEM 与 Tier One 在制动能量回收的专利布局技术方向没有大的差异。OEM 的研发方向略侧重于制动能量回收与动力系统的联合控制。

图4-24 制动能量回收领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	B60L-0011/18	电动汽车的电力牵引装置
2	B60W-0020/00	混合动力子系统的联合控制
3	B60L-0007/10	动态电能量回收式制动

4	B60W-0010/08	包括内燃机控制的车辆子系统联合控制
5	B60L-0007/24	包括电机或发电机的车辆子系统联合控制

由图 4-25 可知，能耗优化领域的主要研发机构是 OEM、Tier One 和电池企业。其中 OEM 是目前该领域专利公开数量最多的机构，占全球公开专利的 56%；Tier One 与电池企业分别占有 35%与 7%。OEM 与 Tier One 合计占全球近 91%的新能源汽车能耗优化专利。专利拥有量排名前十的企业分别为丰田（OEM）、现代(OEM)、日本电装(Tier One)、法雷奥(Tier One)、福特(OEM)、日本三电(Tier One)、松下（电池企业）、起亚（OEM）、通用（OEM）与铃木（OEM）。整车能耗优化的技术侧重点在于车载空调系统的改善，在传统汽车中的车载空调系统主要由 Tier One 负责研发。而在新能源汽车的背景下，OEM 大量参与、领导车载空调系统的研发，OEM 与上游车载制冷制热设备商的边界也逐渐模糊。中国企业在能耗优化领域共有两家企业进入世界专利排名前三十，分别是比亚迪（第十六）和北汽（第二十六）。

图4-25 能耗优化领域研发机构类型分布和主要企业代表（Top10）

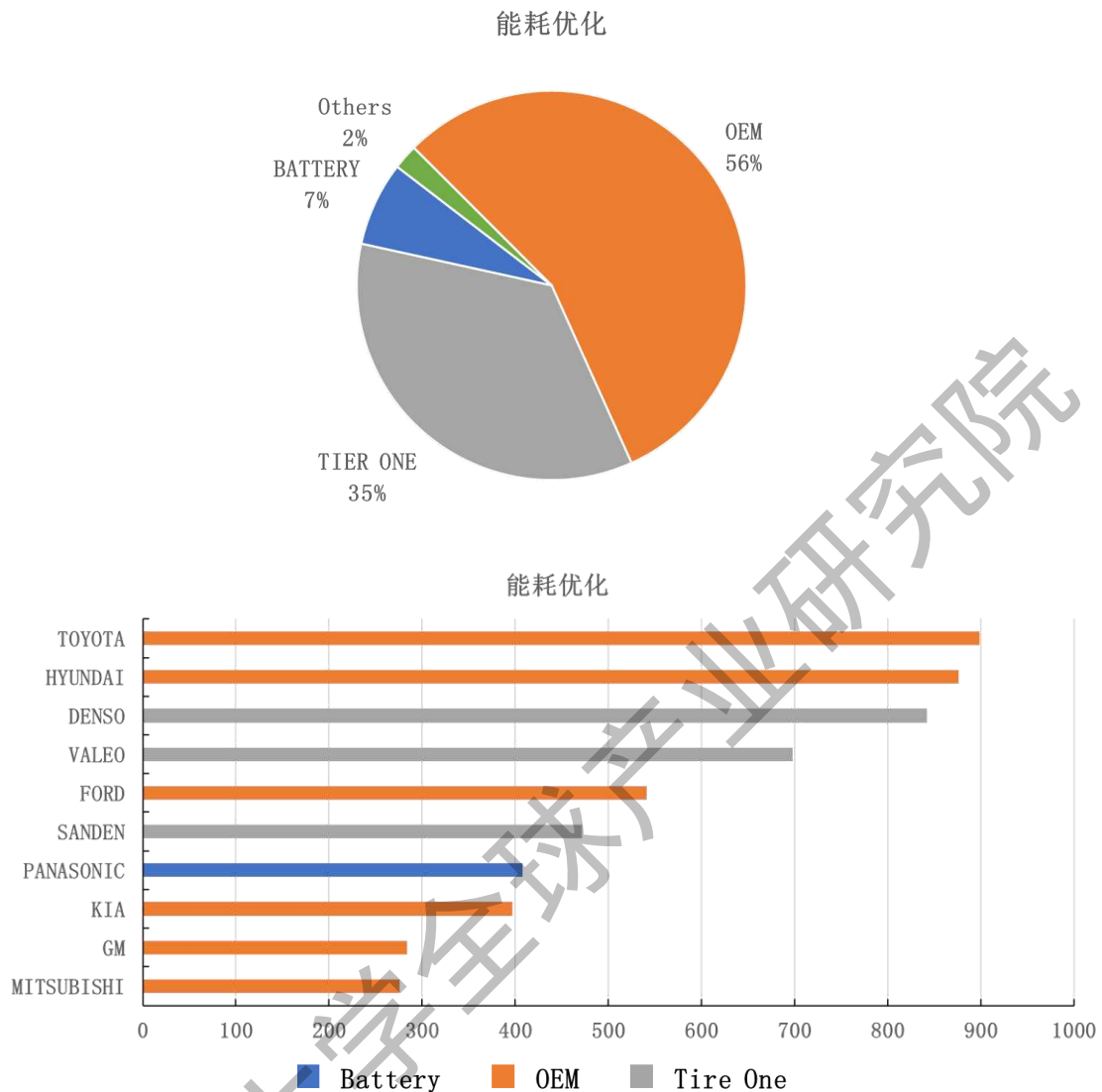
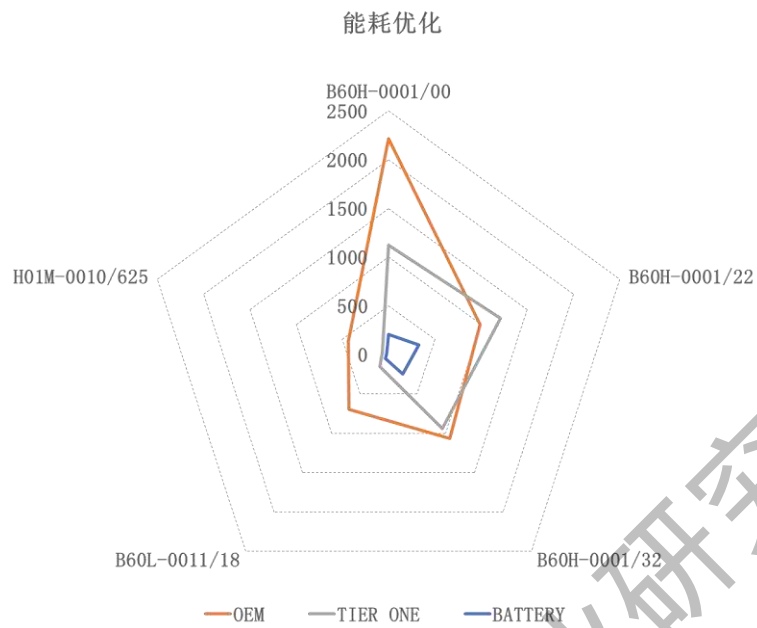


图 4-26 展示了 OEM、Tier One 和电池企业在整车能耗优化领域的技术布局。可以看出，OEM 布局较为全面，研究方向略侧重于车载空调设备和与能耗优化相关的电动汽车电力牵引控制优化。Tier One 则在车载空调设备下的热量来自于非动力装置的车载空调设备子方向上有突出的表现。

图4-26 能耗优化领域各类研发机构的技术布局



序号	技术方向	释义
1	B60H-0001/00	车载空调设备
2	B60H-0001/22	热量来自于非动力装置的车载空调设备
3	B60H-0001/32	车载冷却设备
4	B60L-0011/18	与能耗优化相关的电动汽车电力牵引控制优化
5	H01M-0010/625	车辆中蓄电池的温度控制

五、结论与建议

本报告旨在通过专利数据探究新能源汽车发展现状，展示新能源汽车领域的创新带来的汽车产业技术、国家布局、企业布局新态势。

新能源汽车可分为纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车三种不同的技术路线。其中，混合动力汽车在去过二十年的前期吸引了较多关注，是三种技术中早期专利申请量最大的一种。在 2009 年之后的十年里，纯电动汽车迎来了飞速发展时期，专利申请发展速度大大超过其他两种。而燃料电池汽车的发展仍旧在萌芽期，专利申请量短暂上升后下降。

世界各国政府均对发展新能源汽车提出了不同的政策刺激计划，因其自身的资源、技术积累、对未来方向的预测的不同，技术路线选择往往具有侧重点。新能源汽车在各国的发展也有很大的差异性。放眼全球，日本仍旧在新能源汽车专利积累上具有不可撼动的地位，尤其是混合动力汽车、燃料电池汽车领域。中国近年来在纯电动汽车、新能源汽车通用技术上专利拥有量明显上升，大有赶超趋势。我国不仅是新能源汽车的最大市场之一，在纯电动汽车领域的技术积累也已跻身世界前列。

从技术上来看，新能源汽车领域的研发重点已经由与传统汽车产业密切相关的动力系统构型与控制转为远离汽车行业技术积累的新能源汽车上下游的领域，例如动力电池材料与电池包管理、多种充电技术、氢能的利用、燃料电池等。在新能源汽车的促进下，出现了汽车产业与电池、氢能、电力等产业相融合的现象。这不仅是一次技术上的转型升级，更是对原有产业链的一次大扩张。并且，这些新的产业链环节往往具有较高的附加值，成为各国、各类企业争相布局的战略高地。这对在汽车产业较为薄弱的国家的产业布局、企业的产业分工都提出了新的机遇和挑战。

从新能源汽车专利的区域分布来看，日本在汽车产业新出现的动力电池领域、氢能领域、燃料电池领域均占据领先地位，表现突出。美国在氢能利用、燃料电池领域有深厚积累。而德国目前的专利布局仍局限在与传统汽车动力控制联系紧密的混合动力系统、驱动电机领域。日本、德国、美国一直是汽车强国，在新能源汽车方面的投入也走在世界前列。但三国在新能源汽车上下游领域不同的发展态势说明德国车企在发展新能源汽车的过程中，需要积极地与世界各地的上下游企业合作。值得一提的是，中国在充电领域和动力电池材料的专利布局上表现优异，已成为新能源汽车上下游供应链上重要的一环。

最后，随着新能源汽车的发展，传统汽车企业如 OEM、Tier One 受到了很大的挑战。在产业融合、产业链扩张的背景下，传统汽车企业需要学习不同的知识技能、容纳不同专业的人才，迅速完成新的产业链的技术积累，才能在新能源汽车领域占据竞争优势，实现转型升级。从专利数量上来看，OEM 与 Tier One 不仅在与传统汽车领域更接近的混合动力系统、整车能耗控制等领域占据绝对优势，也将大量专利布局于动力电池、充电技术、氢能产业等与传统汽车知识、技能相隔较远的领域。这对传统车企的资源及人力都是巨大挑战。新能源汽车的发展态势需要汽车企业对原有产业边界重新思考。另一方面，新能源汽车产业融合的特性让许多非汽车领域的企业跨界进入汽车产业或其供应链，如 ICT 企业、电力企业等。传统汽车企业与新的跨界企业需要学习如何合作共赢，共同促进新能源汽车的发展。

针对我国的车企及政府，我们提出以下三点建议：

第一，重视新能源汽车技术路线选择与其他国家已有专利技术积累。自 2001 年中国启动电动汽车重大专项项目，确定三纵三横战略以来，我国在新能源汽车领域有了长足的发展。一方面，我国的纯电动汽车、混合动力汽车销量已经在世界上领先；另一方面，在市场与政策的双重促进下，我国的纯电动汽车领域专利数量在过去十年上升迅猛，已成为世界第二大专利来源国。在充电领域与动力电池领域也有多家企业进入全球专利拥有量排名前三十位。说明在纯电动汽车领域，

我国有较强的技术积累，部分实现“弯道超车”。这主要是因为纯电动汽车领域的核心技术方向对传统汽车产业技术积累依赖性较弱，并且其他国家在这个领域的专利布局相对空白。然而在混合动力汽车领域，虽然我国是混合动力汽车的最大市场之一，但在其主要技术方向上几乎没有表现，缺乏核心专利。这主要是因为混合动力汽车领域已经被日本、德国等汽车强国的企业提前占据，我国依靠大力发展插电式混合动力汽车，才实现部分专利突围。目前，我国大力促进燃料电池汽车的发展。企业与政府应关注日、美等国在燃料电池汽车领域的已有技术、人才、专利积累，同时发觉燃料电池汽车技术空白领域，积极寻找“突围技术”，实现我国在燃料电池领域的市场与技术的同步强大。

第二，重视产业融合领域的专利布局。与国外 OEM 大幅推进动力电池、燃料电池领域的研发相比，除比亚迪之外，我国 OEM 在汽车产业新产业价值链环节专利布局寥寥。然而，这些新的产业链环节往往是目前新能源汽车核心技术所在，并且可能在未来成为汽车产业链中具有较高附加值的关键环节。我国 OEM 应积极招揽产业融合领域各技术方向的人才、同时与电池等企业开展深度合作，重视核心领域的技术积累，避免未来成为新能源汽车产业的“代工厂”，重蹈传统汽车产业的后路。

第三，推进全球化专利战略，重视公开专利对标准建立的影响。从 2014 年丰田宣布公开燃料电池汽车领域五千余条专利，到 2015 年 Tesla 宣布“我的专利属于你”，再到最近丰田公开 2.3 万个混动技术专利，近年来，新能源汽车领域越来越多的企业选择利用专利的公开进行标准之争、技术路径之争。中国企业应重视其专利公开对技术路线、标准的影响，并提高自身的专利技术的国际影响力。同时，也可根据自身的技术积累情况，与专利公开企业形成联盟，快速形成技术储备。