

陕西省乘用车（新能源）产业 专利导航报告

陕西省知识产权局

西安弼秦知识产权代理事务所（特殊普通合伙）

二〇二三年四月

目 录

第一章 乘用车（新能源）产业发展现状.....	1
1.1 乘用车（新能源）产业发展历程.....	1
1.1.1 全球产业发展历程.....	1
1.1.2 中国产业发展历程.....	4
1.2 乘用车（新能源）产业市场分析.....	5
1.2.1 销量逐年增长.....	5
1.2.2 主要厂商交付量急速攀升.....	9
1.2.3 中国出口量逐年上升.....	10
1.3 乘用车（新能源）产业政策分析.....	10
1.3.1 各国产业政策.....	11
1.3.2 中国产业政策.....	13
1.4 陕西省乘用车（新能源）产业支撑体系.....	18
1.4.1 各类政策支撑.....	18
1.4.2 引进培养重点人才.....	19
1.4.3 重视知识产权创造.....	20
1.5 乘用车（新能源）关键技术.....	20
1.5.1 电池技术.....	20
1.5.2 电机及其控制技术.....	21
1.5.3 电控技术.....	22
1.6 中国乘用车（新能源）产业发展前景预测.....	22
1.7 陕西省乘用车（新能源）产业概况.....	25
第二章 全球乘用车（新能源）产业专利分析.....	28
2.1 全球专利申请与产业发展匹配度分析.....	28
2.1.1 全球专利申请趋势.....	28
2.1.2 专利技术生命周期.....	30
2.1.3 全球专利地域分布.....	31
2.1.4 全球专利申请人排名.....	31

2.1.5 全球专利技术地图	33
2.2 中国专利申请与产业发展匹配度分析	33
2.2.1 中国专利申请趋势	33
2.2.2 中国专利地域分布	35
2.2.3 中国专利申请人排名	36
2.3 全球乘用车（新能源）产业链的专利分析	37
2.4 全球乘用车（新能源）产业热点技术专利分析	40
2.4.1 锂离子动力电池热管理技术专利分析	40
2.4.2 车辆控制技术专利分析	67
2.4.3 车身造型设计专利分析	86
2.5 全球乘用车（新能源）产业竞争者分析	103
2.5.1 特斯拉核心竞争力分析	103
2.5.2 丰田核心竞争力分析	108
2.5.3 比亚迪核心竞争力分析	129
2.6 国内乘用车（新能源）产业专利转化运用分析	142
第三章 陕西省乘用车（新能源）产业发展定位	143
3.1 产业结构定位	143
3.1.1 陕西省产业结构全国地位分析	143
3.1.2 陕西省产业结构对标分析	144
3.1.3 产业结构定位小结	146
3.2 企业创新实力定位	147
3.2.1 技术创新主体分布	147
3.2.2 陕西省产业领军者分析	148
3.2.3 企业创新实力定位小结	154
3.3 创新人才储备定位	156
3.3.1 专利发明人分析	156
3.3.2 创新人才储备定位小结	157
3.4 技术创新能力定位	158
3.4.1 专利申请情况	158

3.4.2 专利申请类型分析	160
3.4.3 专利法律状态分布	160
3.4.4 陕西省产业全国地位分析	161
3.4.5 技术创新能力定位小结	163
3.5 专利运营实力定位	163
3.6 自主知识产权纠纷情况	163
3.7 陕西省乘用车（新能源）产业发展定位总结	165
3.7.1 产业发展现状及定位	165
3.7.2 产业发展优势	167
3.7.3 产业发展薄弱环节	171
第四章 陕西省乘用车（新能源）产业技术发展路径	175
4.1 产业发展指导思想	175
4.2 产业发展目标	175
4.3 产业发展原则	176
4.4 产业发展路径导航	176
4.4.1 产业布局结构优化路径	177
4.4.2 企业整合培育引进路径	179
4.4.3 创新人才引进培养路径	181
4.4.4 技术创新引进提升路径	182
4.4.5 产业政策资源配置路径	184
4.4.6 专利协同运用和市场运营路径	186
附录 研究方法及概述	190
一、数据检索	190
1、技术分解表	190
2、检索策略	192
3、数据处理过程	193
二、数据结果	193
1、专利文献数据范围及数据库类别	193
2、数据检索结果	193

3、数据查全率、查准率验证	194
三、名称约定	195

陕西省知识产权局

第一章 乘用车（新能源）产业发展现状

随着汽车的普及，在改善人们生活的同时，能源问题和大气环境污染问题也日趋显现出来，能源问题主要体现在石油的消耗逐渐增加。汽车尾气的排放是导致全球变暖和大气环境污染的主要来源，汽车能源动力的改革已是大势所趋。大力发展新能源汽车已经是汽车产业一个新目标。

1.1 乘用车（新能源）产业发展历程

1.1.1 全球产业发展历程

（1）蒸汽机汽车阶段（1800-1872 年代）

1800 年出现第一辆实用的原型车。

（2）蒸汽机汽车-电动汽车阶段（1873-1885 年代）

1873 年出现第一辆可以在路上行驶的电动汽车，使用的是一次性的铁锌电池，不可充电。1881 年出现第一辆可充电电动汽车，使用的是铅酸电池。此时的电动汽车时速在 20km/h 左右，续航在几十公里。

（3）蒸汽机汽车-电动汽车-燃油汽车并行阶段（1885-1925 年代）

1885 年燃油汽车出现，以汽油内燃机为引擎，当时内燃机相关技术还很不成熟，燃油汽车的平顺性很差，存在噪声，排放，颠簸等问题。同时期电动汽车平顺性好，噪声小，无排放问题。1900 年美国电动汽车保有量高于燃油汽车、蒸汽机汽车。虽然燃油汽车也在不断发展，但是电动汽车的舒适性好，续航里程虽然较短，但由于此时只有城市才拥有良好路面，大部分汽车仅用于短途的通勤，续航里程短并未成为阻碍其发展的原因，因此电动汽车一直是市场的主流。至 1912 年，美国电动汽车达到峰值 3 万多辆，此时电动汽车单价约 1750 美元，而福特 MODEL T 燃油汽车单价约 550 美元。但由于此时汽油价格昂贵，燃油汽车使用成本较高，考虑使用成本后的总体成本相差不大。随着燃油汽车技术不断进步，陆续发展出自动启动器、消音器等部件，大大提升了燃油汽车的舒适度，同时进入 20 世纪 20 年代，随着地球物理勘探技术的出现及应用，全球进入石油大

发现时代，以美国为例，1921 年后再加利福尼亚先后发现多个大油田，1928 年发现俄克拉荷马城大油田，从 1925 年起，美国每年新发现的石油可采储量在 10 亿桶以上。美国的石油产量水涨船高，1922 年约 5.54 亿桶，1923 年猛增到 7.3 亿桶，1929 年达 10 亿桶。汽油价格随之降低，同时加油站的逐步普及和燃油汽车因化石燃料先天的高能量密度带来的高续航里程，使得燃油汽车性价比逐步体现。与此同时，由于电动汽车电池技术进步缓慢，在成本、续航里程等方面的劣势扩大，舒适性优势缩小，电动汽车失去了比较优势，逐步被燃油汽车所取代。

（4）燃油汽车独霸阶段（1925-1960 年代）

燃油汽车技术不断发展完善，世界石油供应充足，环保等因素考虑很少。动力电池等新能源技术也没有明显进步；蒸汽机汽车因为使用的是外燃机技术，效率较低。

（5）电动汽车复兴曙光渐显阶段（1960-1990 年代）

二战后欧美很多城市受到汽车尾气污染影响，环保呼声日益高涨。1959 年加州公共健康部（Department of Public Health）出台了首部州立空气质量标准。立法机关也同时成立了加州机动车污染管理委员会。燃油汽车排放标准日趋严格。1970 年，美国颁布了《清洁空气法案》。1973 年第一次石油危机以来，市场重新开始聚焦于以电动汽车为主的新能源汽车。但没有本质性突破的电池技术，成为制约纯电动汽车性能提升的短板。随着石油价格走弱，电动汽车的发展也渐入低潮。

（6）电动汽车复兴阶段（1990 年代至今）

在 1990 年颁布的《清洁空气法修正案》和 1992 年颁布的《能源政策法案》促使市场对电动汽车再次进行投资。尤其是 21 世纪以来，全球变暖、空气污染、能源危机和锂离子电池技术的进步，合力促成了电动汽车的复兴潮流。回顾汽车发展历程，我们可以看出，技术、市场等因素长期起作用，是决定因素；政策因素主要起引导作用。1920 年代电动汽车被燃油汽车所取代，主要是因为电动汽车电池技术进步缓慢，价格昂贵、续航里程有限等劣势愈发突出。而 1990 年代后受政策因素引导，以电动汽车为首的新能源汽车开启复兴之路，动力电池技术进步带动电动汽车快速发展以致于接近燃油汽车性能指标，未来在电动汽车主要指标赶超燃油汽车后，燃油汽车会被电动汽车加速取代。



图 1.1.1 全球新能源汽车发展历程

1.1.2 中国产业发展历程

2001年，新能源汽车被列为国家“十五”期间的“863”重大科技项目至今，新能源汽车发展经历了萌芽阶段——试点阶段——财政补贴阶段（含：后补贴阶段和市场化导入阶段），2020年随着补贴取消将进入市场化阶段。

（1）萌芽阶段——以被列入国家“十五”期间的“863”重大科技课题为开始

2001年，新能源汽车研究项目被列入国家“十五”期间的“863”重大科技课题，并规划了以汽油车为起点，向氢动力车目标挺进的战略，新能源汽车发展在国内首次被提上日程。2003年，当时中国最大的手机电池厂家比亚迪买下西安秦川汽车77%的股份，成为国内第二家民营汽车企业，同年宣布公司将开始以自身电池技术打造国产电动汽车。2004年5月，时任国家发改委主任马凯批准签署《汽车产业发展政策》，电动汽车、车用动力电池等新型动力的研究和产业化国内开始起步。2007年，国家发展改革委员会根据国家发展和改革委员会制定了《新能源汽车生产准入管理规则》，制定了《新能源汽车生产准入管理规则》，并从2007年11月开始实施，多款新能源汽车被批准量产。随着新能源汽车技术水平提升，2008年奥运会成为了国内展示新能源汽车产品的平台。北京推出500多辆新能源汽车，往返于鸟巢、水立方、奥运村之间，包括450多辆纯电动汽车、100多辆混动汽车和20多辆燃料电池汽车。2008年全年新能源乘用车销售899台，同比增长117%。

（2）试点阶段——以2009年四部委出台“十城千辆”计划为起点

2009年，国家科技部、财政部、发改委、工信部四部委联合出台《十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程》文件，提出通过提供财政补贴，计划用3年左右的时间，每年发展10个城市，每个城市推出1000辆新能源汽车开展示范运行，涉及这些大中城市的公交、出租、公务、市政、邮政等领域，力争使全国新能源汽车的运营规模到2012年占到汽车市场份额的10%。同年新能源车在商用车领域开始崭露头角。

（3）财政补贴阶段——以2010年财政部决定对新能源汽车进行购买补贴为起点

补贴阶段来临，新能源汽车进入全面政策扶持期。从2010年初，《国务院

关于加快培育战略性新兴产业的决定》提出将新能源汽车列为七大新兴产业之一。2010年6月1日起，国家财政部出台《私人购买新能源汽车试点财政补助资金管理暂行办法》，国家在上海、长春、深圳、杭州、合肥等5个城市启动私人购买新能源汽车补贴试点工作，对插混乘用车最高补助5万元/台，纯电动乘用车最高补助6万元/台。2010年7月，国家将十城千辆节能与新能源汽车示范推广试点城市由20个增至25个。补贴范围逐步扩大，2014年达到39个城市群88个城市，2016年补贴范围扩大至全国。2015年4月，四部委发布《关于2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》，明确了全国范围内2016年-2020年补贴政策，补贴退坡速度加快。2016年11月，国务院印发“十三五”战略性新兴产业发展规划，规划中提出到2020年新能源汽车年产销200万辆以上，累计产销超过500万辆。

随着2020年日益临近，补贴退坡力度加大，市场化政策出台，后补贴阶段开启。2016年，国家发改委办公厅近日发布了《新能源汽车碳配额管理办法》征求意见稿，国家将新能源汽车发展目标转化为汽车企业新能源汽车与燃油汽车的年度产销量比例要求。2017年9月，五部委联合发布《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》，2019年度、2020年度，各企业新能源汽车积分比例要求分别为10%、12%，2021年度及以后年度的新能源汽车积分比例另作要求。随着2018年4月双积分政策生效，新能源汽车行业进入市场化导入阶段。

（4）市场化阶段——以补贴政策取消为起点

2020年补贴政策全面取消，双积分政策逐步发挥作用，新能源汽车行业进入全面市场化竞争阶段，驱动力逐步由政策驱动转变为市场驱动。

1.2 乘用车（新能源）产业市场分析

1.2.1 销量逐年增长

当前新能源汽车行业欧洲高增，中国复苏，美国调整。全球新能源汽车行业疫情后强势复苏。欧洲市场在最严碳排放标准、补贴政策的共同推动下，市场持续走强，2020年欧洲地区全年实现137万辆的销量，同比增长140%；中国市场

C端消费接棒B端网约车需求，品质驱动的中高端车型、成本驱动的入门车型成两大亮点，2020年累计销量137万辆，同比增长11%。美国市场调整，其中特斯拉全系销量为13.8万辆，占美国市场份额66%。政策、供给、需求三大因素共同作用下，预计全球新能源汽车销量2025年有望达到1500万辆规模，对应年复合增速38%，渗透率接近15%。政策方面，中国市场双积分政策持续趋严，对基础设施建设给予补贴，在牌照发放、停车收费等层面推行电动车差异化政策；欧洲市场各项政策持续利好电动车发展；在美国市场，预计拜登将积极推行清洁能源革命计划，大幅提高美国新能源汽车渗透率。供给方面，海外车企纷纷引入正向开发的电动平台，新增车型将持续投放市场。需求方面，电池成本与价格下降带动新能源汽车全生命周期成本下降，新能源后端使用的基础设施建设正在逐步完善。

表 1.2.1 各国新能源汽车产业政策

国家	碳中和政策	新能源汽车发展规划
中国	中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。	2025年BEV和PHEV年销量占汽车总销量15%-25%，BEV占新能源销量的90%以上；2030年BEV和PHEV年销量占汽车总销量30%-40%，BEV占新能源销量的93%以上；2035年BEV和PHEV年销量占汽车总销量50%-60%，BEV占新能源销量的95%以上。
美国	到2035年，通过向可再生能源过渡实现无碳发电；到2050年，让美国实现碳中和。	近日，美国马萨诸塞州（Nuvera总部所在地）与其他14个州以及哥伦比亚特区签署了一份谅解备忘录（MOU）。设定到2050年实现100%零排放汽车销售的目标，并旨在通过推广零排放技术，包括电动汽车（BEV）、插电式混合动力汽车（PHEV）和燃料电池电动汽车（FCEV），实现交通

		行业的电气化。
日本	碳达峰出现于 2013 年，碳排放峰值为 14.08 亿吨 CO ₂ 当量。2020 年 10 月 25 日，日本政府公布了实现 2050 年“碳中和”目标的工程表——绿色增长战略，该战略书中不仅确认了“2050 年日本实现净零排放”的目标，还提出了对日本海上风能、电动汽车、氢燃料等 14 个重点领域的具体计划目标和年限设定。	2021 年 1 月 28 日，日本首相菅义伟在日本第 204 届例行国会上表明：“到 2035 年，销售的新车 100% 将为电动化车辆。”
韩国	2013 年实现碳达峰，峰值为 6.97 亿吨 CO ₂ 当量，2020 年 10 月 28 日上午，韩国总统文在寅在国会发表演讲时宣布，韩国将在 2050 年前实现碳中和。	韩企划财政部 1 月 21 日公布了《无公害汽车补贴全面改编案》，车辆价格在 6 千万韩元（约合 36 万元人民币）以下的车辆可以获得全额补助金，6 千万~9 千万韩元可以获得补助金的 50%，韩政府计划 2021 年普及电动汽车、直能汽车等环保汽车共 13.6 万辆。
德国	德国 2019 年 11 月通过《气候保护法》，首次以法律形式确定德国中长期温室气体减排目标，到 2030 年实现温室气体排放总量较 1990 年至少减少 55%，到 2050 年实现温室气体净零排放，即实现“碳中和”。	2022 年底，将在德国汽车工业和相关行业的公司的基础上再建立至少 15,000 个充电点。2030 年，将建立 100,000 个充电站，上路 700 万至 1000 万辆电动汽车。
法国	法国国民议会于 2019 年 6 月 27 日投票将净零目标纳入法律，2050 年实现碳中和。	法国计划 2021 年底建成 10 万个充电站，2025 年生产 100 万辆新能源车，2040 年禁售燃油车。
英国	通过立法形式，明确 2050 年实现零碳排放。	燃油车禁售时的是 2030 年，英国政府承诺在未来两年内投入 2000 万英镑用于安装街边充电桩。

根据中国汽车工业协会的数据显示，2019 年新能源汽车产销分别完成 124.2 万辆和 120.6 万辆，同比分别下降 2.3% 和 4.0%。截止至 2020 年全年中国新能源汽车产销量累计分别完成 136.6 万辆和 136.7 万辆，累计分别增长 7.5% 和 10.9%，

增速较上年实现了由负转正。

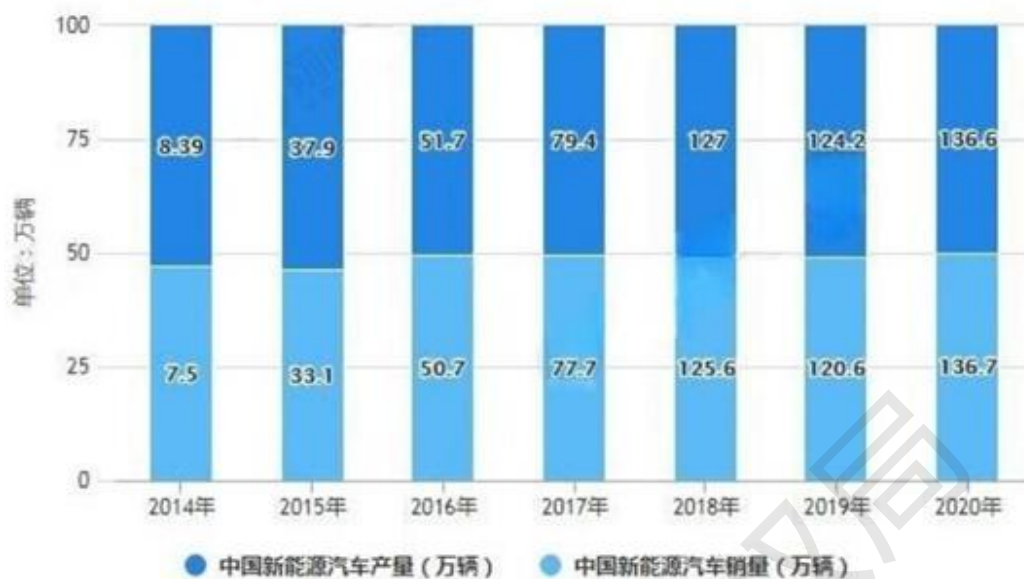


图 1.2.1 中国新能源汽车产量和销量图

2019年，纯电动汽车生产完成102万辆，同比增长3.4%，销售完成97.2万辆，同比下降1.2%；插电式混合动力汽车产销分别完成22.0万辆和23.2万辆，同比分别下降22.5%和14.5%；燃料电池汽车产销分别完成2833辆和2737辆，同比分别增长85.5%和79.2%。

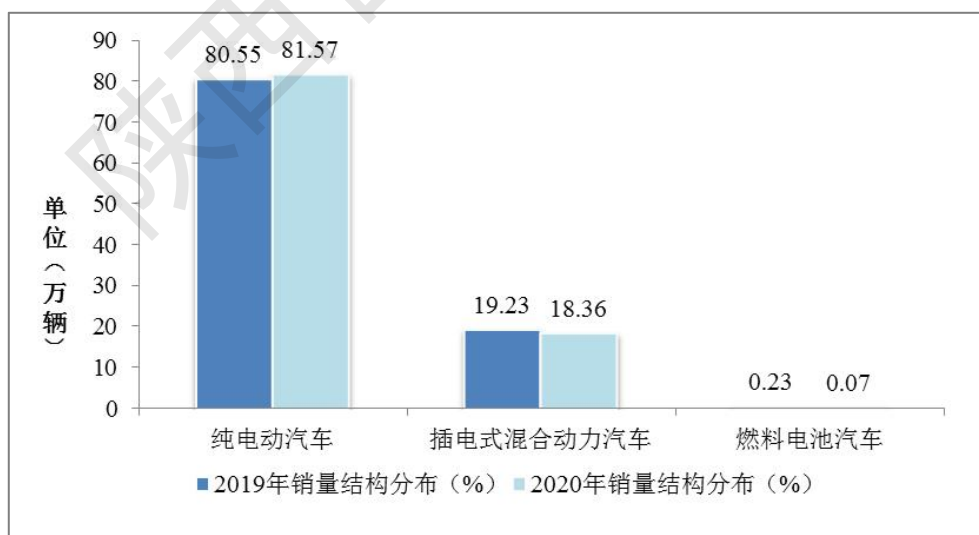


图 1.2.2 新能源汽车销量类型分布

截止至 2020 年，纯电动汽车产销分别完成 110.5 万辆和 111.5 万辆，占比分别为 80.89%和 81.57%；插电式混合动力汽车产销分别完成 26 万辆和 25.1 万辆，占比分别为 19.03%和 18.36%；燃料电池汽车产销均完成 0.1 万辆，产销占比均不足 0.1%。

1.2.2 主要厂商交付量急速攀升

2020 年，小鹏汽车全年累计交付 27041 台，同比增长 112%。具体车型方面，在 12 月交付的 5700 台中，小鹏 P7 单月交付量为 3691 台，小鹏 G3 单月交付 2009 台，二者均创下 2020 年交付量新高。小鹏汽车第四季度累计总交付量为 12964 台，超出公司对四季度交付量 10000 台的目标。

2020 年，蔚来全年累计交付量达 43728 台，同比增长 112.6%。就目前销售的产品来看，蔚来有三款产品在售，2020 年 12 月 ES8 交付 2009 台，创上市以来交付量新高，ES6 和 EC6 分别交付 2493 台和 2505 台。除了交付量的大幅提升，蔚来在线下服务体验上也增加布局，在 2020 年内新建换电站 49 座，超充站 80 座，已累计在国内建成 172 座换电站和 100 座超充站。同时，推出了基于高精地图的领航辅助功能 NOP，100kWh 长续航电池，蔚来电池租用服务 BaaS 和电池灵活升级方案等。

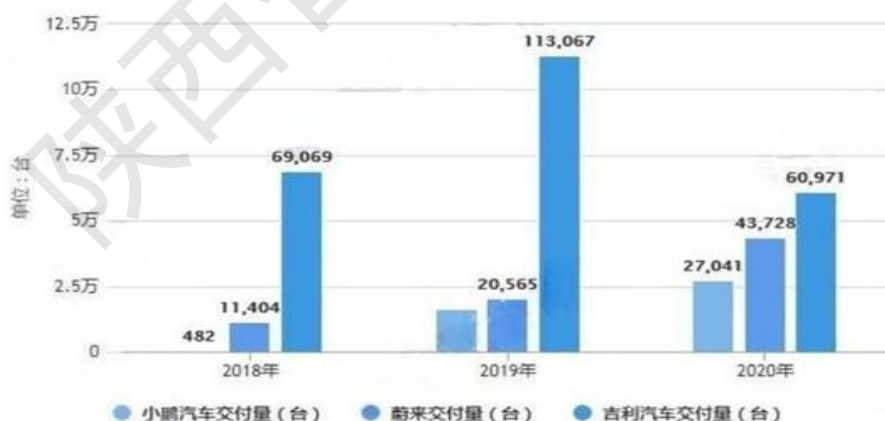


图 1.2.3 新能源汽车重点厂商交付量对比图

2020 年吉利的新能源汽车系列交付了 60971 台。在 2020 年 11 月中，吉利交付了 6829 辆新能源和电气化汽车。在出口方面，吉利集团于 2020 年 11 月之

出口量按年增长超过两倍至 11769 台。

1.2.3 中国出口量逐年上升

根据中国海关统计，2017-2019 年我国新能源汽车出口规模呈现逐年上升趋势。2019 年全年出口新能源汽车 25.4 万辆，同比增长 72.8%。2020 年上半年，中国新能源汽车出口 3.69 万辆，同比增长 140.7%；出口额 11.02 亿美元，同比增长 271.6%。其中，纯电动汽车出口 2.15 万辆，增幅为 136%；出口额 3.63 亿美元，同比激增 1122.9%。

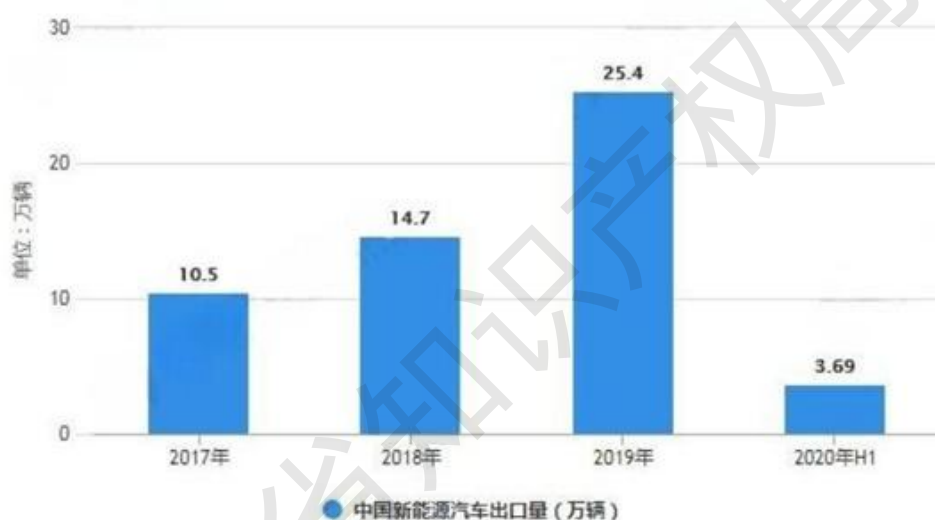


图 1.2.4 中国新能源汽车出口量

1.3 乘用车（新能源）产业政策分析

在新能源汽车无法充分应对市场竞争的阶段，政府将扮演重要角色。基于能源、科技、环保发展战略，各国政府制定多种政策扶持新能源汽车，驱动产业升级、成本下降至大规模推广，主要模式如下图所示。

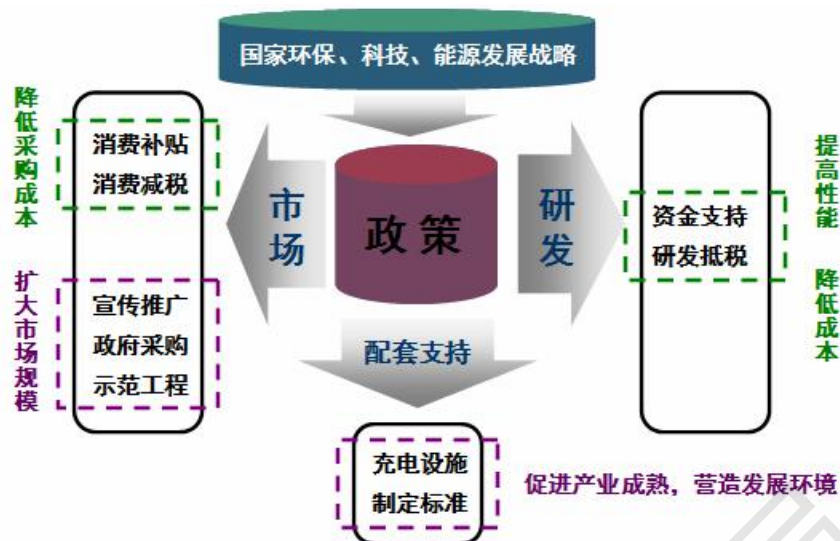


图 1.3.1 新能源汽车政策类型图

1.3.1 各国产业政策

为推动新能源汽车发展，各国相继出台新能源汽车支持政策，助推新能源汽车发展，具体政策包括购车补贴、税收优惠、路权特权、积分政策等，新能源汽车政策营造了新能源时代下的全球新环境，新能源汽车全球化的趋势已经来临。

表 1.3.1 各国新能源汽车产业激励政策

国家	相关政策
德国	1、2016年5月18日-2019年6月30日，购买纯电动获得4000欧元补贴，购买油电混动可获3000欧元补贴。
	2、2016年1月1日起的电动汽车购买者，将享受免缴10年汽车税的优惠政策。
	3、《电动汽车法》给予电动汽车道路交通特权:电动汽车在德国将享有停车费优惠或者免交，在充电站周围，为电动汽车设立专用停车位，一些限制车辆通过的路段，例如防噪音或防废气排放路段，将允许电动汽车通行，堵车时可使用公交车道等。
	4、2016年1月-2020年12月购买的电动汽车，可免5年保有税。
	5、2016年至2020年购买的电动车可以与家中另一辆车共享车牌，只需缴纳一份保险；政府机关无论是买车还是租车，至少保证10%是电动车。

国家	相关政策
美国	1、购买新能源汽车给予 7500 美元的税收抵扣优惠，美国政府投入 4 亿美元支持充电站等基础设施建设，同时各州政府可实行交叉补贴。
	2、目前美国纯电动汽车的补贴将车辆总重划分为四档，以确定不同的减税幅度，购买总重不超过 8500 磅的纯电动汽车减 3500 美元，若这种纯电动汽车一次充电续驶里程达到 100 英里的或有效荷载容量达到 1000 磅的，可以增大减税幅度到 6000 美元。
美国加州	1、加州实行 ZEV 法规：要求州内汽车年销量达到 4500 辆以上的大中型汽车必须具备一定的零排放车辆信用额度积分，该积分可以通过自由交易购买，如果积分未达标，将面临州政府的罚款。
	2、2016 年 3 月底，《新能源汽车补偿方案》正式实施，根据消费者的收入水平对补贴力度做了区分，方案规定：对个人或者家庭年收入低于三倍联邦贫困线的消费者，购买燃料电池汽车、纯电动车和插电式混合动力汽车的补贴力度分别为 6500 美元、4000 美元和 3000 美元；普通消费者对应的补贴力度分别为 5000 美元、2500 美元和 1500 美元；而收入超过一定水平线的富人，则只享受购买燃料电池汽车的 5000 美元补贴。
法国	1、电动汽车车主免除车辆购置税及公路税。
	2、购买电动车及排量<20g/km 的油电混动车可获得 6300 欧元优惠；购买排量在 21g/km-60g/km 的油电混动车可享优惠 1000 欧元；购买排量在 61g/km-110g/km 的油电混动车可享最多 750 欧元优惠；废弃车龄 10 年以上的柴油车，转而购买纯电动车可再享受 6300 欧元的补贴；购买插电混动车可享受 2500 欧元的补贴。
韩国	1、消费者在购买混合动力车时，将享受个人消费税、登记税、取得税、教育税等方面的减税优惠。
	2、购买一辆混动车型最多可节省 330 万韩元（约合 1.9 万元人民币），购买一辆纯电动车，各级政府补贴更是高达 2300 万韩元（约合 14 万元人民币），此外消费者还将享受 420 万韩元（约合 2.5 万人民币）的税收减免优惠。
	3、济州岛买电动车补贴 2300 万韩元。
瑞典	二氧化碳排放量不超过 50g/km 的插电式混合动力车可享 2 万克朗（约合 2123 欧元）的补贴，纯电动车可享 4 万克朗（约合 4246 欧元）的补贴。

国家	相关政策
西班牙	西班牙规定电动乘用车可享高达 5500 欧元的补贴，电动卡车可享 8000 欧元的补贴，电动巴士可享 2 万欧元的补贴。
比利时	在佛兰德斯购买电动车可享受 5000 欧元的补贴。
葡萄牙	纯电动车可享补贴 2250 欧元，插电式混合动力车可享 1125 欧元。
丹麦	规定市政单位及公司购买电动车可享受每辆车 1470 美元至 3675 美元的补贴。
挪威	1、买电动汽车可免销售税和 25% 的增值税，以及降低每年的执照费。
	2、在交通服务上电动汽车上路后不仅充电免费，还可以在公交车道上行驶，免费用通行渡轮，并且不用缴纳城市的交通费和公共停车场的停车费。
	3、进口电动车会免除进口的关税。
日本	日本 2009 年开始实施“绿色税制”，适用对象为“下一代汽车”，购买这类车可免除 100% 的重量税和取得税，个别车辆还有 50% 自动车税的减免。
英国	对于 2016 年 3 月-2017 年 3 月期间购置的、售价不超过 6 万英镑的新能源汽车进行分类补贴。1、电动车及混合动力车可享补贴 4500 欧元（乘用车）或 8000 欧元（卡货车）CO ₂ 排放量<50 克/公里及电动模式下续航里程>70 英里的；2、对 CO ₂ 排放量<50 克/公里、纯电续航里程 10-69 英里之间，和 CO ₂ 排放量 50-75 克/公里、纯电续航里程>20 英里的两类乘用车，补贴 2500 英镑；3、伦敦斥资 1300 万英镑启动了“未来乡邻”计划，给电动汽车司机提供免费的停车位以及交通优先权，例如可以使用公共汽车道。

1.3.2 中国产业政策

为加快新能源汽车产业化进程，我国颁布了一系列相关政策性文件，大力支持我国新能源汽车及动力电池行业的健康快速发展。

表 1.3.2 中国新能源汽车行业相关政策梳理

时间	政策名称	颁布部门	相关内容
2015年5月	《中国制造 2025》	国务院	继续支持电动汽车、燃料电池汽车发展，掌握汽车低碳化、信息化、智能化核心技术，提升动力电池、驱动电机、先进变速器、轻量化材料、智能控制等核心技术的工程化和产业化能力，形成从关键零部件到整车的完整工业体系和创新体系，推动自主品牌节能与新能源汽车同国际先进水平接轨。
2016年12月	《十三五国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	2020年，实现当年产销200万辆以上，累计产销超过500万辆，整体技术水平保持与国际同步，形成一批具有国际竞争力的新能源汽车整车和关键零部件企业。
2017年4月	《汽车产业中长期发展规划》	工信部、国家发改委、科技部	2020年，新能源汽车年产销达到200万辆，到2025年，新能源汽车占汽车产销20%以上。
2019年3月	《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委	进一步提高了技术质量门槛，倒逼企业提升技术和市场竞争力。
2019年5月	《绿色出行行动计划（2019-2022）	交通运输部、中央宣传部、国家发展改革委、	推进绿色车辆在公共交通、出租汽车等领域的规模化应

时间	政策名称	颁布部门	相关内容
月	年)》	工业和信息化部、公安部、财政部、生态环境部、住房城乡建设部、国家市场监督管理总局、国家机关事务管理局、中华全国总工会、中国铁路总公司	用。
2019年6月	《汽车动力蓄电池行业规范条件》	工信部	引导国内动力电池行业进入“自由竞争”良性发展时代
2019年6月	《关于继续执行的车辆购置税优惠政策公告》	财政部、税务总局	对购置新能源汽车免征车辆购置税
2019年6月	《推动重点消费品更新升级畅通资源循环利用实施方案（2019-2020年）》	国家发展改革委、生态环境部、商务部	取消新能源汽车的限购、限行
2019年7月	《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》（意见稿）	中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国财政部、中华人民共和国商务部、中华人民共和国海关总署、国家质量监督检验检疫总局	公布 2021-2023 年新能源汽车积分比例要求，分别为 14%、16%、18%
2020年4	《关于新能源汽车免征车辆购置税	财政部、税务总局、工信部	自 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日，对购置的新

时间	政策名称	颁布部门	相关内容
月	有关政策的公告》		能源汽车免征车销购置税。
2021年5月	《关于进一步提升充换电基础设施服务保障能力的实施意见（征求意见稿）》	发改委、能源局	提出加快推进居住社区充电设施建设安装、提升城乡地区充换电保障能力、加强充换电设施运维和网络服务、做好配套电网建设与供电服务等7方面意见。
2020年6月	《关于修改〈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〉的决定》	工业和信息化部	完善新能源汽车积分灵活性措施，降低积分供需失衡风险、保障积分价格。
2020年7月	《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》	工信部、财政部、商务部、海关总署、市场监管总局	2019年度、2020年度、2021年度、2022年度、2023年度的新能源汽车积分比例要求分别为10%、12%、14%、16%、18%，
2020年10月	《节能与新能源汽车技术路线图2.0》	中国汽车工程学会	2025年，我国新能源汽车在汽车总销量中的占比将达到20%左右；2030年，新能源汽车在总销量中的占比提升至40%左右；2035年，新能源汽车成为国内汽车市场主流（占总销量的50%以上）。
2020年11月	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》	国务院	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，以融合创新为重点，突破关键核心技

时间	政策名称	颁布部门	相关内容
			术，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。
2021年3月	《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》	全国人大	突破新能源汽车高安全动力电池、高效驱动电机、高性能动力系统关键技术。
2021年3月	开展2021年新能源汽车下乡活动	工业和信息化部、农业农村部、商务部、国家能源局	稳定增加汽车消费，促进农村地区新能源汽车推广应用，引导农村居民绿色出行，助力全面推进乡村振兴，支撑碳达峰、碳中和目标实现。
2021年12月	2022年新能源汽车推广应用财政补贴政策	财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委	2022年保持现行购置补贴技术指标体系框架及门槛要求不变，根据《财政部 工业和信息化部 科技部 发展改革委关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》（财建〔2020〕86号）要求，2022年，新能源汽车补贴标准在2021年基础上退坡30%；城市公交、道路客运、出租（含网约车）、环卫、城市物流配送、邮政快递、民航机场以及党政机关公务领域符合要求的车辆，补贴标准在2021年基础上退坡20%。

新能源汽车不仅是全球汽车产业转型升级的重要方向，也是应对能源危机、缓解环境污染的重要抓手。近年来，各国都非常重视新能源汽车的发展，出台了一系列支持政策。我国已将发展新能源汽车作为国家战略，发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必经之路，《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》指出，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，以融合创新为重点，突破关键核心技术，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。2021年3月26日工业和信息化部、农业农村部、商务部、国家能源局联合开展2021年新能源汽车下乡活动，稳定增加汽车消费，促进农村地区新能源汽车推广应用，引导农村居民绿色出行，助力全面推进乡村振兴，支撑碳达峰、碳中和目标实现。

1.4 陕西省乘用车（新能源）产业支撑体系

陕西省乘用车（新能源）产业近年来得到了稳步的发展，其中既包括企业自身的努力，同时也得益于政府的政策支持、资金的投入、重要平台的建设和高端人才的引进。

1.4.1 各类政策支持

为了推动陕西省乘用车（新能源）产业的发展，陕西省针对新能源汽车产业出台了如下政策。

《陕西省电动汽车充电基础设施专项规划（2016-2020年）》

按照适度超前原则建设充电基础设施，预测到2020年，新增集中式充电站超过454座，分散式充电桩超过9.44万个，以满足陕西省10万辆电动汽车的充电需求。优先建设公交、出租及环卫与物流等公共服务领域充电基础设施，新增超过107座公交车充电站、78座出租车充电站、67座环卫物流等专用车充电站。积极推进公务与私人乘用车，结合居民区与单位停车位配建充电桩，新增超过7.69万个用户专用充电桩，以满足基本充电需求。鼓励有条件的设施对社会公众开放。合理布局社会停车场所、公共充电基础设施，按照适度超前原则，新增超

过 84 座城市公共充电站与 1.75 万个分散式公共充电桩，以满足临时补电需要。

《陕西省高排放老旧机动车淘汰更新实施计划（2018-2020 年）》

2018 年 10 月，《陕西省高排放老旧机动车淘汰更新实施计划（2018-2020 年）》公布。2020 年底前，关中各市（区）城市建成区柴油公交车全部淘汰并更新为新能源汽车；进入城市的物流配送用车原则上必须使用新能源和清洁能源车辆。

《推动汽车产业加快发展支持措施》

2018 年 7 月，陕西省人民政府关于印发推动汽车产业加快发展支持措施的通知。加快全省公交、出租、物流等公共领域新能源汽车替换，对公共领域用车替换为新能源汽车的给予国家补贴标准 30% 的资金补贴。扩大甲醇、乙醇、氢燃料等汽车在全省推广应用。对于购买省内生产的甲醇、乙醇、氢燃料等汽车，重卡按每辆 1 万元补助，乘用车按每辆 5000 元补助。

1.4.2 引进培养重点人才

陕西省政府出台《陕西省人民政府关于印发推动汽车产业加快发展支持措施的通知》中指出“加大汽车高端人才引进力度，对汽车企业高管、高端技术人才，优先纳入我省相关人才计划，享受省、市人才引进的优惠政策。加强汽车人才培养，优先将重点汽车企业生产管理人员、技术骨干纳入‘三秦之光基层人才培养计划’，给予一定的经费支持。”

另外各市也纷纷出台人才政策支持新能源汽车发展。西安市围绕国家和陕西省人才培养引进奖励政策，出台《西安市深化人才发展体制机制改革打造“一带一路”人才高地若干政策措施》，实施以“5531”计划和城市合伙人为核心的“西安丝路英才计划”，加快引进紧缺人才、激活现有人才、稳定关键人才、造就高端人才。完善多元化引才机制，简化人才认定程序，创新激励政策，确保激励政策覆盖范围，在项目资金、住房、户籍、就医、子女教育等方面给予特殊优惠。完善产业技术人才培育机制，鼓励企业与长安大学、西安交通大学、陕西交通运输学院等院校合作共建培训基地，提高专业技能人才实践能力。发挥职业院校、培训机构和企业作用，探索“订单式”人才培养机制，对操作人员加强针对

性技能培训。成立由汽车行业专家、高校及科研院所学者、企业家等人员组成的汽车产业发展专家咨询委员会（智库），定期分析汽车行业发展趋势，为政府科学决策提供依据。

1.4.3 重视知识产权创造

陕西省重视企业知识产权保护工作的引导。

（1）加大培育知识产权力度。积极开展知识产权项目申报，充分调动企业作为科技创新主体的积极性，引导企业加大科技创新投入，争取获得国家级科技项目，实施产业创新重大科研攻关。

（2）重抓专利申请工作，加强专利产出。重视提高专利申请的数量和质量，加强专利项目产业化。加强专利成果转化，推进专利保护，积极探索有效机制建立专利成果交易和实施许可平台，开展专利需求对接工作。同时重视知识产权宣传培训，切实做到既注重专利政策的宣传，又注重专利申请实务的培训。

（3）拓展知识产权服务新模式。陕西省相关部门积极提升知识产权服务综合能力，大幅度提高科技创新主体利用知识产权信息的意识和能力，深入广泛地开展知识产权信息利用的宣传和培训。加强知识产权信息服务人才培养。多渠道、多层次推进知识产权信息服务人才培养，通过学校教育和在职培训，培养专业化的知识产权信息服务人才队伍。

1.5 乘用车（新能源）关键技术

1.5.1 电池技术

新能源汽车在传统汽车产业链基础上进行延伸，增加了电池、电机、电控系统等组件。

电池是新能源汽车产业链中最关键的环节之一，对新能源汽车的发展起着至关重要的作用，电池的性能决定了整车的行驶速度、续驶里程以及整车的安全性和可靠性。新能源车动力电池应具有比能量高、比功率大、自放电少、使用寿命长及安全性好等特性。

电动汽车的成败关键仍然是电池。动力电池是电动汽车的动力源，电池选择将直接关系到整车的性能。电动汽车动力电池的主要性能指标是能量密度、功率密度和循环寿命等，现代电动汽车对车用电池有如下要求：目前技术最成熟、应用最广泛、商业化最成功的是镍氢动力电池，各国正重点研发的是锂离子电池，燃料电池则因可以做到完全零排放，而被视作远期目标。由于电动汽车的车载能量有限，其行驶里程远远达不到内燃机汽车的水平，能量管理系统的目的就是要最大限度地利用有限的车载能量，增加行驶里程。能量管理系统的功能是实现：优化系统的能量分配，预测电动汽车电源的剩余能量，再生制动时合理地调整再生能量。能量管理系统如同电动汽车的大脑，同时具有功能多、灵活性好、适应性强的特点，它能智能地利用有限的车载能量。

1.5.2 电机及其控制技术

电机是汽车中的关键部件，电动汽车用电动机主要有直流电动机、感应电动机、永磁无刷电动机和开关磁阻电动机四类。电动汽车的驱动电机属于特种电机，是电动汽车的关键部件。要使电动汽车有良好的使用性能，驱动电机应具有较宽的调速范围及较高的转速，足够大的启动扭矩，体积小、质量轻、效率高且有动态制动强和能量回馈的性能。目前电动汽车所采用的电动机中，直流电动机基本上已被交流电动机、永磁电动机或开关磁阻电动机所取代。电动汽车所用的电动机正在向大功率、高转速、高效率和小型化方向发展。当今世界已研制出功率密度超过 1kW/kg ，额定点的效率大于 90% 的小型电动机，电机满足低速衡（大）扭矩和高速衡功率的牵引控制要求。

电动汽车的电动机有多种控制模式。传统的线性控制，如 PID，不能满足高性能电机驱动的苛刻要求。传统的变频变压（VVVF）控制技术，不能使电机满足所要求的驱动性能。异步电机多采用矢量控制（FOC），是较好的控制方法。近几年，许多先进的控制策略。包括自适应控制、变结构控制、模糊控制和神经网络控制以及专家系统控制等非线性智能控制技术，并取得了较好成效。当然未来会有更智能和数字化的控制系统，来均衡控制效果及控制成本以满足日益复杂的工作要求，有利于提高整个控制系统的综合性能。

1.5.3 电控技术

电控系统可以称作是新能源汽车的“大脑”。新能源汽车电控技术包括整车控制技术、电机控制技术、电池管理技术和充电技术等。电控系统涉及到各个子系统功能的协调，对电动汽车安全、稳定的运行至关重要；同时，电控系统的设计水平还将间接影响到电池组的使用寿命。随着电机及驱动系统的发展，控制系统趋于智能化和数字化。变结构控制、模糊控制、神经网络、自适应控制、专家系统、遗传算法等非线性智能控制技术，都将各自或结合应用于电动汽车的电机控制系统。它们的应用将使系统结构简单、响应迅速、抗干扰能力强,参数变化具有鲁棒性，可大大提高整个系统的综合性能。

1.6 中国乘用车（新能源）产业发展前景预测¹

在 2020 年 11 月 2 日，国务院印发了《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》；《规划》指出到 2025 年，我国新能源汽车市场竞争力明显增强，在三大电领域取得关键技术重大突破。

纯电动乘用车新车平均电耗降至 12.0 千瓦时/百公里，新售新能源汽车达到汽车新车销售总量的 20%左右，高度自动驾驶汽车实现限定区域和特定场景商业化应用，充换电服务便利性显著提高。力争到 2035 年我国新能源汽车核心技术达到国际先进水平。

纯电动汽车成为新销售车辆主流，公共领域用车全面电动化，燃料电池汽车实现商业化应用，高度自动驾驶汽车实现规模化应用，充换电服务网络便捷高效，氢燃料供给体系建设稳步推进。

展望 15 年内，新能源汽车产业仍是未来发展的趋势。其中，技术创新是新能源汽车产业必须攻克的难关，像是纯电领域中的动力电池、操作系统、充电桩等；氢能领域中以制氢、储氢、运氢为主的低成本氢能体系建设等等。因此，前瞻预测 2026 年中国新能源汽车销售量将达到 280 万辆左右。

¹数据及资料来源汽车工业协会

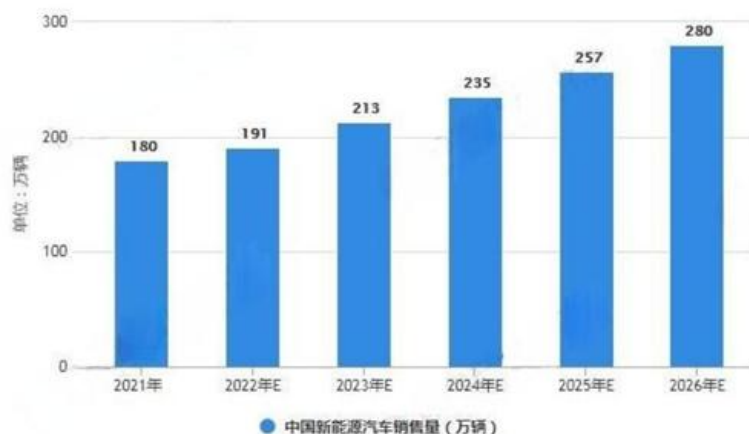


图 1.6.1 中国新能源汽车销量预测图

近年来，全球能源与环境面临严峻形势，国际金融危机与新冠肺炎疫情对传统汽车产业带来了巨大冲击，促进了全球交通能源战略转型。随着环境保护问题逐渐被全球关注，拥有低耗能和低污染优势的新能源汽车行业迅速崛起。为了减少能源的过度消耗和环境污染，我国也紧跟时代步伐，将新能源汽车产业列入七大战略性新兴产业，新能源汽车将逐步取代传统燃油汽车，未来将越来越多地占据汽车市场，2021年中国新能源汽车产量达354.5万辆，较2020年增加了217.90万辆，同比增长159.52%，占全国汽车总产量的13.59%。



图 1.6.2 2014-2021年中国新能源汽车产量及占汽车总产量的比例

从产量结构来看，2021年中国新能源乘用车产量达335.9万辆，占新能源汽车总产量的94.75%，其中纯电动产量为276.1万辆，占新能源汽车总产量的

77.88%；插电式混合动力产量为 59.8 万辆，占新能源汽车总产量的 16.87%。新能源商用车产量为 18.6 万辆，占新能源汽车总产量的 5.25%，其中纯电动产量为 18.1 万辆，占新能源汽车总产量的 5.11%；插电式混合动力产量为 0.3 万辆，占新能源汽车总产量的 0.08%。

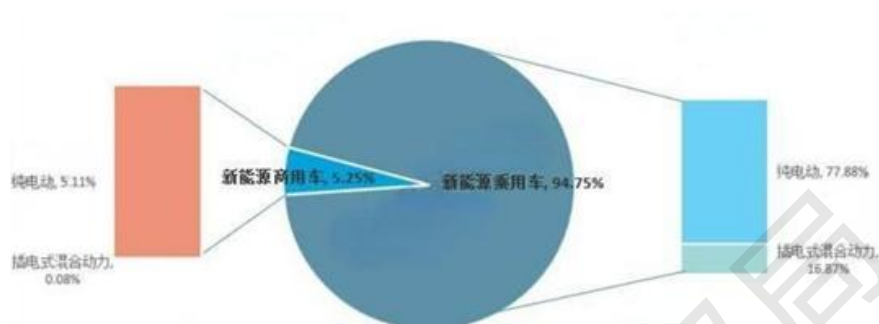


图 1.6.3 2021 年中国新能源汽车产量结构

从新能源汽车销量来看，2021 年中国新能源汽车保持了产销两旺的发展局面，产销刷新了历史记录，2021 年中国新能源汽车销量达 352.1 万辆，较 2020 年增加了 215.40 万辆，同比增长 157.57%，占汽车总销量的 13.40%，新能源汽车成为汽车行业最大的亮点。



图 1.6.4 中国新能源汽车销量及占汽车总销量的比例

从销量结构来看，2021 年中国新能源乘用车销量达 333.4 万辆，占新能源汽

车总销量的 94.72%，其中纯电动销量达 273.4 万辆，占新能源汽车总销量的 77.67%；插电式混合动力销量达 60 万辆，占新能源汽车总销量的 17.05%。新能源商用车销量达 18.6 万辆，占新能源汽车总销量的 5.28%，其中纯电动销量达 18.2 万辆，占新能源汽车总销量的 5.17%；插电式混合动力销量达 0.3 万辆，占新能源汽车总销量的 0.09%。

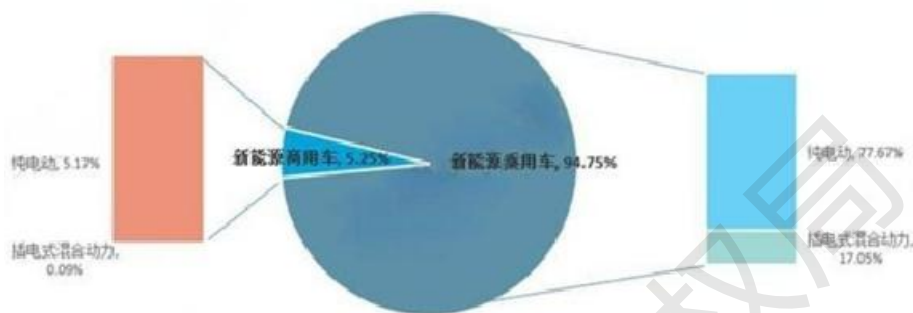


图 1.6.5 2021 年中国新能源汽车销量结构

1.7 陕西省乘用车（新能源）产业概况

新能源汽车产业是陕西省的支柱产业之一，本节将从产业发展条件、政策支持、细分产业布局等方面梳理陕西省发展新能源汽车产业的基础条件。

近年来，陕西省以“西安”为着力点，重点发展汽车产业、构建新能源汽车全产业链；着力构建以西安工业大走廊、西安高新区、西咸新区为依托，以零部件产业园为支撑的“一走廊两区一园”发展格局，促进汽车产业集群化发展。其中，新能源汽车产业主要分布在经开区（西安经济技术开发区）、高新区（西安高新技术产业开发区）、西咸新区（陕西省西咸新区）和航空基地（西安航空基地）。

表 1.7.1 陕西省新能源汽车分布情况

区域	2021 年		2025 年		重点发展产业
	产量 (万两)	产值 (万亿)	产量 (万两)	产值 (万亿)	
经开区	50	1600	80	2000	商用车、乘用车、专用车、 新能源汽车整车及配套
高新区	50	800	70	1500	轿车、新能源汽车和物流整 车及配套产品
西咸新区	10	150	60	1000	专用车、新能源汽车
航空基地	/	200	/	400	新能源物流车、专用车

2021 年，陕西全省限上汽车类商品实现零售额 1147.46 亿元，占全省限上单位消费品零售总额的 23.0%。陕西省新能源汽车发展异军突起，2021 年限上汽车零售企业实现新能源汽车销售 89.06 亿元，同比增长 81.0%，始终保持高位增长，增速远高于同期汽车整体增速。

2021 年，陕西省汽车产量 80.1 万辆，同比增长 27.5%，高于全国 24 个百分点，产值 2133.8 亿元，同比增长 5.6%，增加值增速 2.7%。全省新能源汽车产量 27.41 万辆，同比增长 360.6%，高于全国 201 个百分点。

2021 年 12 月，陕西省当月汽车产量 9.94 万辆，环比增长 12.5%，同比增长 23.4%，高于全国 21 个百分点，实现产值 234.1 亿元。当月，陕西省新能源汽车产量 3.89 万辆，同比增长 417%，高于全国 297 个百分点。

表 1.7.2 陕西省新能源产业园概况

开工时间	新能源汽车产业园	计划投资
2009 年	商洛市商丹循环工业经济园	确保 2020 年固定资产投资累计达到 400 亿元
2016 年 4 月	渭南高新区新能源汽车产业园区	约 100 亿元
/	迪信通新能源产业园	约 30 亿元

2018年3月	宝能新能源汽车产业园	总投资约40亿元
2019年5月	开沃新能源汽车智造基地	总投资100亿元

陕西拥有商洛市商丹循环工业经济园、渭南高新区新能源汽车产业园区、迪信通新能源产业园、宝能新能源汽车产业园、开沃新能源汽车智造基地等产业园。同时拥有陕汽集团、比亚迪、吉利汽车等新能源汽车行业的龙头企业。

➤ 陕汽集团

陕汽集团总部位于陕西省西安市，前身是陕西汽车制造厂，业务涵盖整车、专用车、零部件和售后市场四大板块，是西北地区集新能源微型车、SUV、MPV的研发、生产、制造、销售于一体的高新技术企业。公司拥有完整的整车四大工艺生产线和公用配套设施，具备年产10万辆新能源汽车的生产能力。公司取得工信部“1”字轻型货车、“5”字厢式车、“6”字轻型客车以及新能源汽车生产资质，目前已有27款车型进入工信部新能源汽车公告目录。2021年，陕西省各汽车生产企业经营势头良好。陕汽集团去年12月汽车产量1.66万辆，环比增长40.2%。全年汽车产量21万辆，实现产值874.89亿元。

➤ 比亚迪

比亚迪于1995年成立，业务横跨汽车、轨道交通、新能源和电子四大产业。比亚迪在西安建立有生产基地。西安比亚迪2021年12月生产汽车4.31万辆（新能源车3.82万辆、燃油车0.49万辆），同比增长41.3%，产值56亿元，同比增长74.2%。全年生产汽车41.06万辆（新能源车26.86万辆、燃油车14.2万辆），同比增长61.4%，产值426.2亿元，同比增长75.2%。

➤ 吉利汽车

吉利汽车集团隶属于浙江吉利控股集团，总部位于中国浙江杭州，在陕西西安、陕西宝鸡、浙江台州/宁波、湖南湘潭、四川成都、山西晋中等地建有汽车整车和动力总成制造基地。宝鸡吉利汽车2021年12月生产汽车2.31万辆，环比增长130.1%，产值19亿元，环比增长146.6%。全年生产汽车11.92万辆。西安吉利汽车2021年12月生产汽车1.61万辆，环比增长51.9%，产值18亿元，环比增长53%。

第二章 全球乘用车（新能源）产业专利分析

2.1 全球专利申请与产业发展匹配度分析

通过关键词检索，全球乘用车（新能源）产业专利共 698077 项，本节对全球乘用车（新能源）产业从申请态势、地域分布和专利技术角度做统计分析，从而能够明确全球乘用车（新能源）产业的整体发展情况，需要说明的是，本节专利数据自 2001 年起算。

2.1.1 全球专利申请趋势



图 2.1.1 全球乘用车（新能源）产业专利申请趋势

从近 20 年新能源汽车领域的快速发展带动了专利申请数量的不断增加，可以看出近 20 年来全球新能源汽车行业经历了稳步发展期和快速发展期。

（1）稳步发展期（2001-2009 年）

这一时期，新能源汽车的全球专利申请稳步增加，随着石油价格的持续飙升以及环境污染问题越来越受到人们的重视，新能源汽车开始受到人们追捧。以日本、美国、欧洲为代表的发达国家或地区汽车企业逐渐将视线转移到新能源汽车，特别是日本，在这一时期推出了世界首款量产的混合动力车型。反映到全球专利

申请方面，新能源汽车的申请量增加比较稳定，从每年保持在一万件左右。这一时期，主要的中国申请人已经开始逐步增加。

（2）快速发展期（2010 年至今）

这一时期，人们对新能源汽车的认识已经非常充分，逐渐将视角转向新能源汽车的研发和生产上。在全世界范围内，针对节能和环保两大热点主题，日本、美国、德国、韩国、中国等国家纷纷推出鼓励新能源汽车发展的政策。反映到全球总体申请量方面，这一时期新能源汽车专利申请量处于一个快速发展期，全球汽车企业和电池厂商都纷纷开始进行专利布局。2010 年的全球年申请量突破 20000 项。在这一时期，本田汽车、丰田汽车、特斯拉等开始重点研发新能源汽车电池，并且申请了大量专利。而同时期，我国也出台了《十三五国家战略性新兴产业发展规划》等政策，新能源汽车研发进入快速发展阶段，国内纷纷向新能源汽车产业投入大量的研发精力。这些都促成了这一时期的电池热管理技术的申请量呈现快速发展的趋势。

自工业革命以来，全球经济发展迅速，但也存在着石油等不可再生能源面临提早枯竭、生态环境保护压力日趋增大等问题，目前能源和环境问题已成为制约世界经济和社会可持续发展的两个突出问题。为缓解能源与环境危机，各国纷纷将节能减排、绿色发展作为国家战略，开始加大力度发展新能源。新能源汽车是用能端电能替代的重要形式，实现了电能对石油的替代，对实现碳中和具有重要意义，目前发展新能源汽车已成为全球各国共识。近年来，新能源汽车已成为全球汽车产业 转型发展的主要方向和促进世界经济持续增长的重要引擎。2022 年全球新能源汽车销量突破千万辆，达 1082.4 万吨，同比增长 61.6%，其中纯电动汽车销量占比 74%，插电混动汽车占比 25.7%。在全球“碳达峰、碳中和”及多地宣布禁售燃油车背景下，未来全球新能源汽车产业将保持高速发展态势，预计 2025 年销量将突破 2500 万辆。

2021-2025全球新能源汽车销量

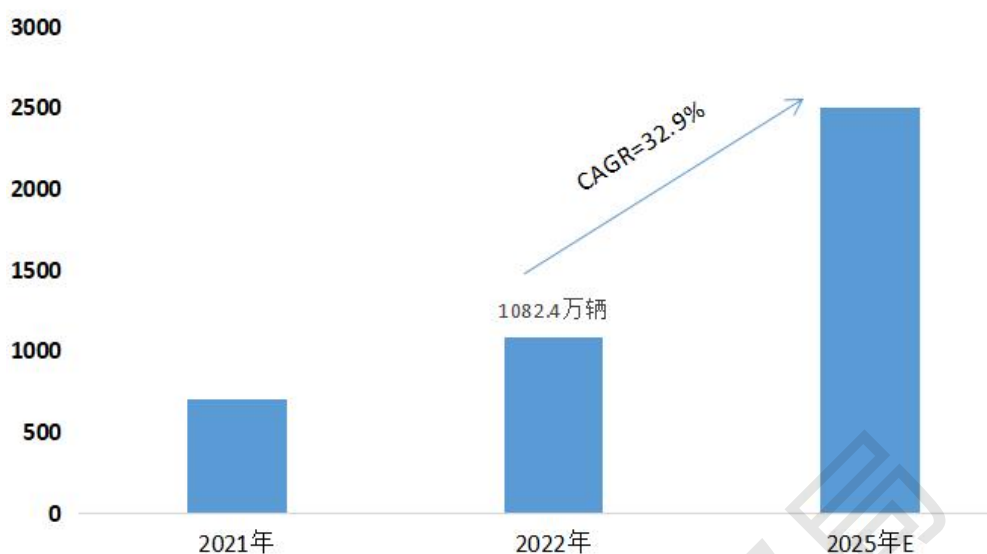


图 2.1.2 2021-2025 全球新能源汽车销量

结合图 2.1.1 和图 2.1.2 不难看出，全球乘用车（新能源）相关专利申请和销量均呈现上升趋势，全球乘用车（新能源）相关专利申请趋势与产业发展趋势相匹配。

2.1.2 专利技术生命周期

从全球专利技术生命周期图可以看出，新能源汽车仍处于快速发展期，这也与全球专利申请相匹配。预计未来新能源汽车还会有持续的发展前景。

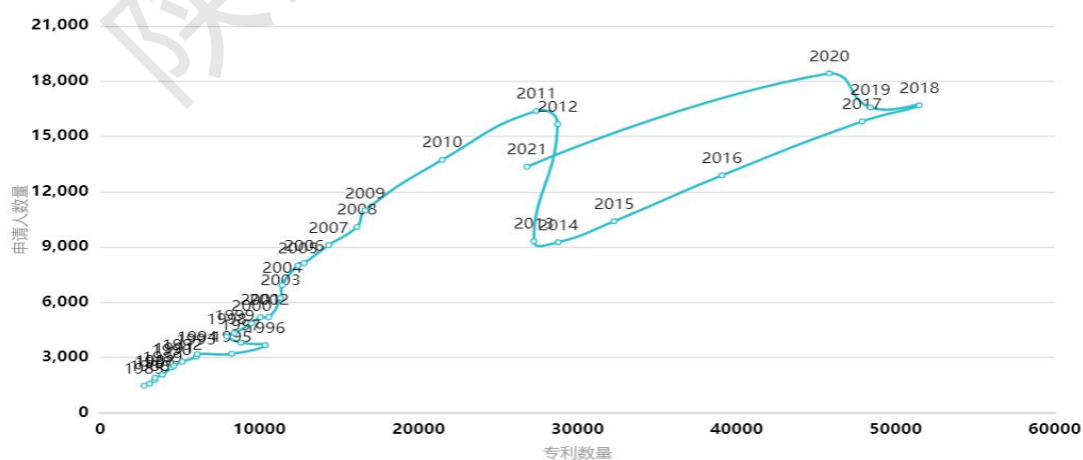


图 2.1.3 新能源汽车专利技术生命周期

2.1.3 全球专利地域分布

目前检索到的专利公开数据显示，全球乘用车（新能源）产业专利中以中国为受理局的共 113225 件公开专利，随后是以日本为受理局的共 51468 项公开专利，再是以德国为受理局的共 30839 项公开专利，制造大国美国以 29771 项排在第四位，以上是比较重要的乘用车（新能源）产业专利受理并公开的国家。其他还有韩国、英国、西班牙等国家，而欧洲专利局和世界知识产权组织作为重要的专利输出渠道，相关专利申请量也较为可观，这部分专利通常是申请人较为重视的技术，因此，这部分专利由于具备了特别的属性，值得关注。

总体来看，乘用车（新能源）产业专利的公开受理地域布局显示，发达国家对该技术还是具备了相当的实力，这些国家既是技术强国也是消费大国，因此申请人都大概率会在这些国家进行布局专利，而中国在这一新兴技术领域也扮演了主力角色，在专利数量上具备良好表现，相信在未来中国将进一步扩大和深化这一优势。

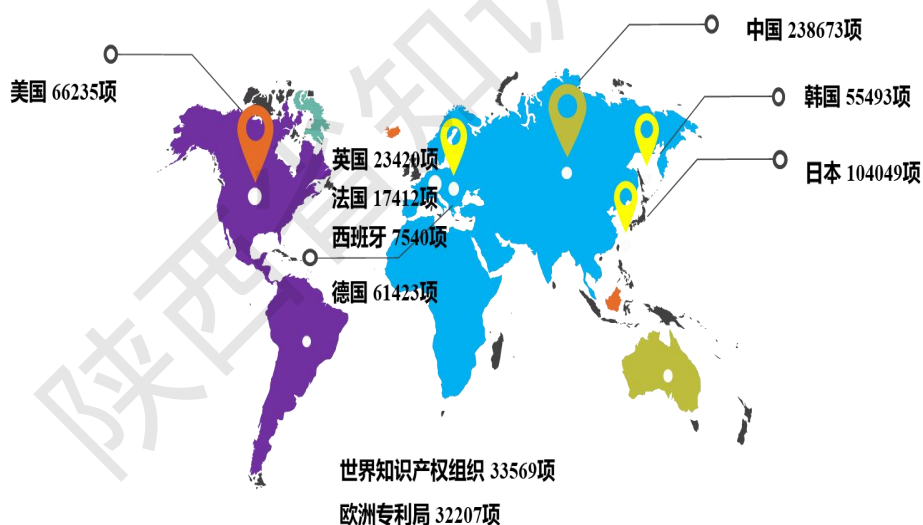


图 2.1.4 全球乘用车（新能源）产业专利地域分布

2.1.4 全球专利申请人排名

从全球专利申请排名来看，排名前十的有八位是全球知名车企，且多为日本车企。

丰田汽车株式会社是全球新能源汽车相关专利申请最多的企业，拥有32162项专利申请，其在外插充电式混合动力车（PHEV）、电动车（EV）、以及燃料电池车（FCHEV）等方面，都在积极地开展各项研发。从专利数量中也可以看出丰田相较于其他车企，技术布局明显较广。

现代汽车株式会社和罗伯特博世有限公司专利申请量位居第二和第三，总量超过了一万件。

从全球专利申请排名可以看出，新能源汽车的核心专利还是掌握在国外车企的手中，中国车企在产品开发或技术研发的过程中，要重视这些企业的专利壁垒，加快技术创新，在借鉴他人技术的同时，加快自主创新，才能在市场竞争中站稳脚跟。

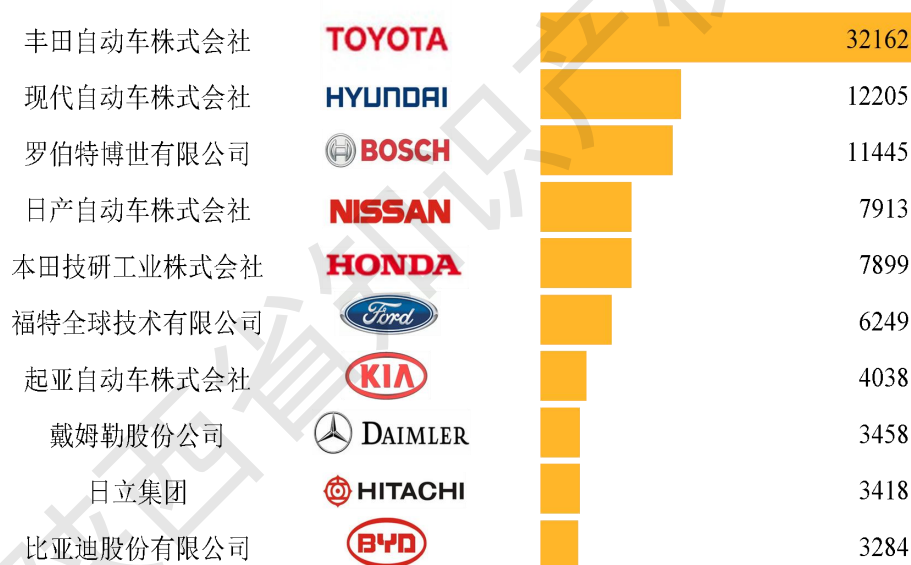


图 2.1.5 全球乘用车（新能源）产业专利申请人排名

2.1.5 全球专利技术地图



图 2.1.6 全球乘用车（新能源）产业专利技术分布

通过专利技术的主题，对全球乘用车（新能源）产业专利进行技术分析，我们发现全球范围内，车辆制动、锂离子电池、电池系统、电池热管理、汽车制造和汽车零部件是专利主要的技术分布方向。

2.2 中国专利申请与产业发展匹配度分析

通过关键词检索，在中国申请并公开的乘用车（新能源）产业专利申请共 238673 项，本节对中国乘用车（新能源）产业专利申请从申请态势、地域分布和专利技术角度做统计分析，从而能够明确中国乘用车（新能源）产业专利申请的整体发展情况。

2.2.1 中国专利申请趋势

从下图可以看出，中国乘用车（新能源）产业专利申请近 20 年持续增长。

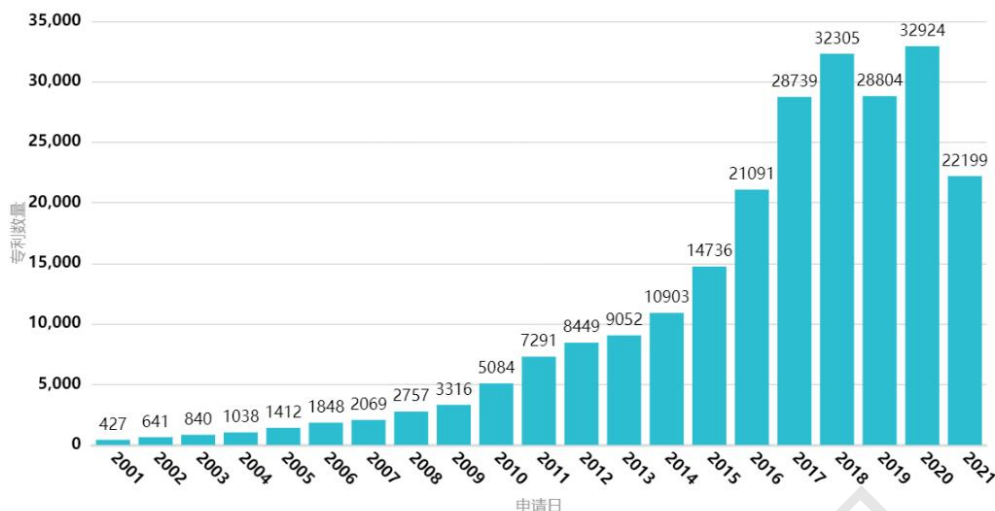


图 2.2.1 中国乘用车（新能源）产业专利申请趋势

我国在乘用车（新能源）领域的研究探索始于 20 世纪 60-70 年代，系统研发起步于“九五”时期，比美国，日本、欧盟等国家和地区至少晚 20 年的时间。然而在近 10 年内，通过国家“863 计划”持续、有序、系统的研发支持，我国新能源汽车行业取得了快速发展，不仅攻克了一系列关键技术而且自主研发的电动汽车整车产品已实现小批量进入市场，在部分领域已实现了与国外同步发展，国内电动汽车行业的发展大致经历了三个历史阶段。

中国新能源汽车发展历程第一阶段，20 世纪 60 年代到 2001 年的萌芽阶段。这一时期，我国企业尚未形成系统的技术研发，前期的专利主要是国外车企进行布局。

2002 年开始，中国新能源汽车发展历程第二阶段，科学技术部组织召开了“十五”国家高技术研究发展计划（863 计划）“电动汽车重大科技专项”可行性研究论证会，会议通过了专项可行性研究报告，标志着新能源汽车专项正式启动，其次，2007 年 11 月，《新能源汽车生产准入管理规则》正式实施，该规则的实施为电动汽车在我国正式上市销售铺平了道路。这一时期，我国的电动汽车取得了一系列关键技术突破，从专利布局来看，这一时期专利的年申请量已经超过 3000 件。

2010 年以后，国内电动汽车行业已具备形成产业的能力，取得了动力系统技术平台构建，关键零部件和新技术开发，整车产品上市、示范运行等多方面的突破，在国家产业政策和财政补贴的支持下，新能源汽车产业快速发展，专利申

请量也开始快速增长。预测未来专利申请数量还将进一步增长。

近年来，在政策大力支持与企业持续加大研发、营销力度下，我国新能源汽车产业发展十分迅速，渗透率快速提升，从2015年以来，我国一直是全球最大的新能源汽车市场。尤其是2021年以来，受益于政策支持、行业技术水平大幅提升、产品矩阵逐步丰富等因素，我国新能源汽车进入了高速发展阶段，产销量大幅增长，2021年全年我国新能源汽车产销量分别为354.5万辆和352.1万辆，同比均增长1.6倍；2022年油价多次创新高进一步提升了我国新能源汽车产业发展热度，产销量实现增幅96.9%和93.4%，分别达705.8万辆和688.7万辆，我国新能源汽车销量已占全球总销量的64%，较2021年提升了11个百分点。

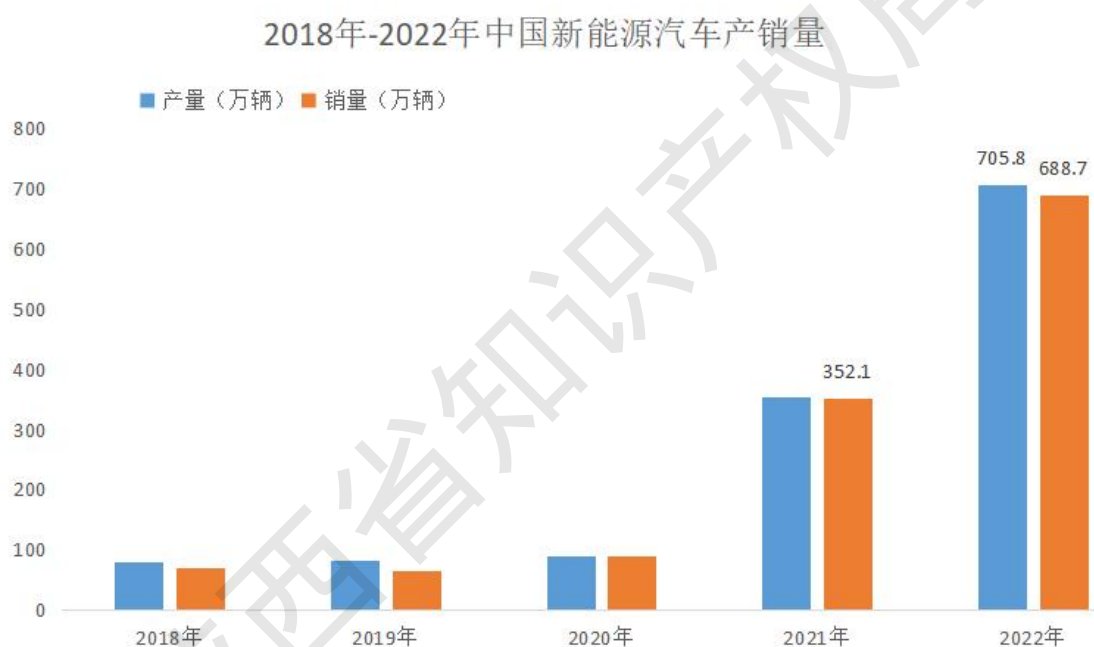


图 2.2.2 2018 年-2022 年中国乘用车（新能源）产销量趋势

对比图 2.2.1 和图 2.2.2，我们可以看出中国乘用车（新能源）专利申请和产销量均呈现上升趋势，中国乘用车（新能源）相关专利申请趋势与产业发展趋势相匹配。

2.2.2 中国专利地域分布

国内乘用车（新能源）产业公开专利中具备明显优势的地区有江苏省和广东省，数量上远超过其他地区，专利公开量分别为 30904 项和 30659 项，随后是

浙江省、北京市、安徽省、上海市、山东省，都超过了 1 万项，排在第二梯队。

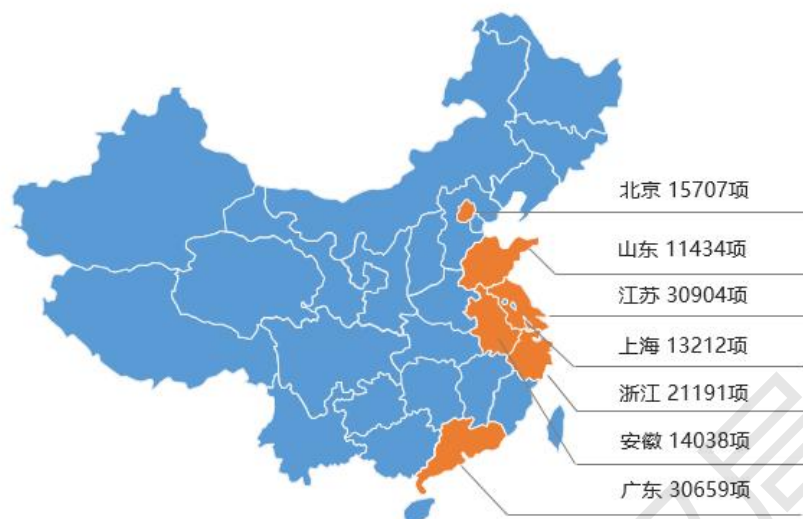


图 2.2.3 中国乘用车（新能源）产业专利地域分布

2.2.3 中国专利申请人排名

通过中国专利申请人列表可以得出，国内乘用车（新能源）专利申请人，主要集中在车企手中，排名前 15 的申请人中，共有 6 个国外企业，可见国外车企对我国新能源汽车市场的重视，加强专利布局，占据市场竞争优势。

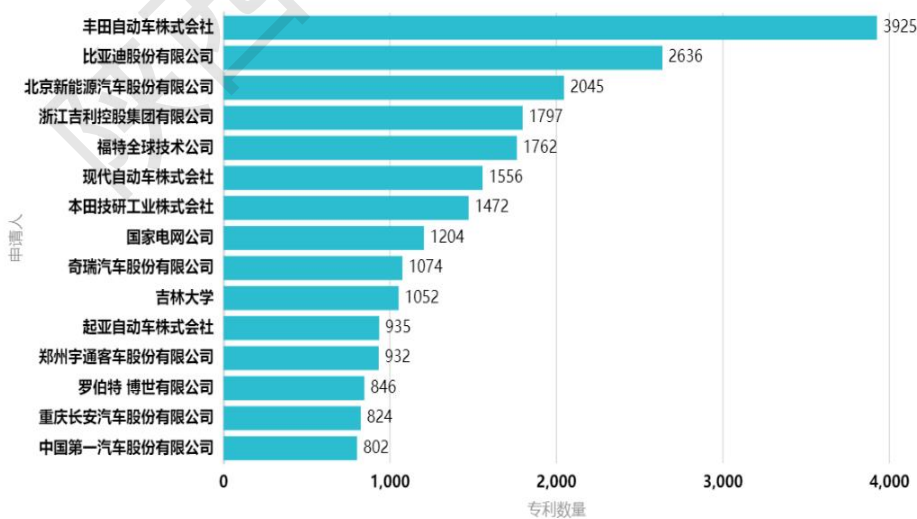


图 2.2.4 中国乘用车（新能源）产业专利申请人排名

吉林大学作为国内新能源汽车技术研究起步早、研究领域深的高校，其专利申请量在国内处于领先地位，共有相关专利申请 1052 件，是可以进行产学研合作的大学之一。

中国车企中的专利申请人排名靠前的有比亚迪股份有限公司、北京新能源汽车有限公司、浙江吉利控股集团有限公司等，虽然较丰田汽车有差距，但中国企业也在奋力赶超。

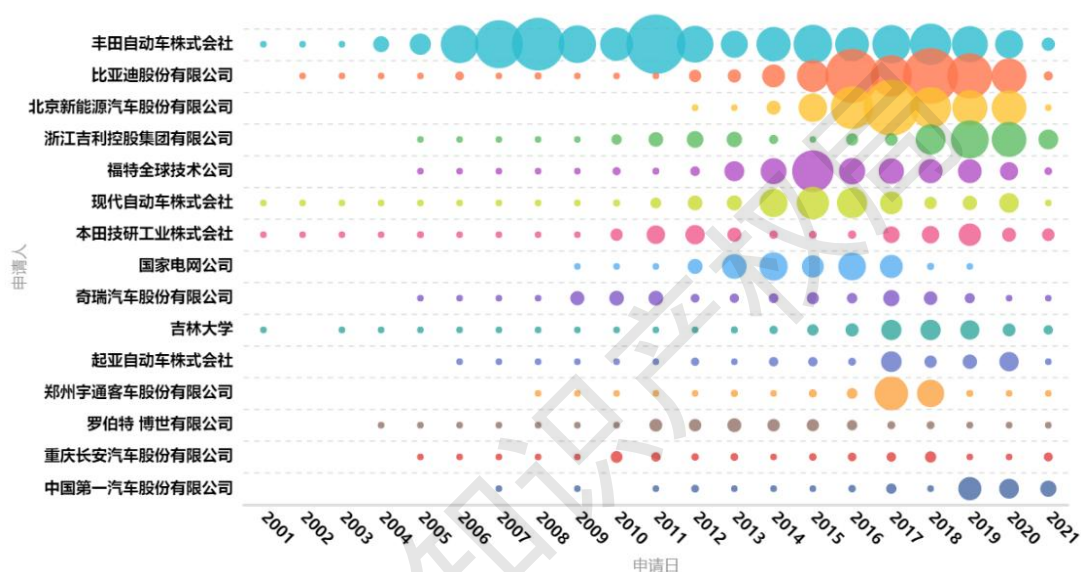


图 2.2.5 中国乘用车（新能源）产业重点申请人申请趋势图

从上图可以看出，在中国申请乘用车（新能源）专利量排名靠前的企业中，主要的布局周期分成两个阶段：2013 年之前主要是丰田汽车进行专利申请，其他企业仅有少量申请；2013 年以后比亚迪、北京新能源奋力追赶，开始大量申请专利，从趋势看出，未来这些企业还会持续布局专利保持较高的专利申请量。

2.3 全球乘用车（新能源）产业链的专利分析

下图是全球乘用车（新能源）产业链的技术发展趋势，从图中可以看出，专利申请量排名前五位的细分技术方向是电池技术，车辆、车辆部件和车辆配件，车辆传动装置，车辆动力装置，车辆控制系统等。从技术的专利申请趋势可以看出，近年来，电池技术是全球乘用车（新能源）产业链的重点发展细分技术，专

利申请量逐年增长，是产业链中的热点研究领域。车辆、车辆部件和车辆配件是近年来的第二大研究热点，随着新能源汽车需求越来越旺盛，整车制造及零部件制造的技术发展也随之快速提升。车辆传动装置，车辆动力装置，车辆控制系统也是专利申请量排名前五的细分技术，专利申请趋势整体相近。

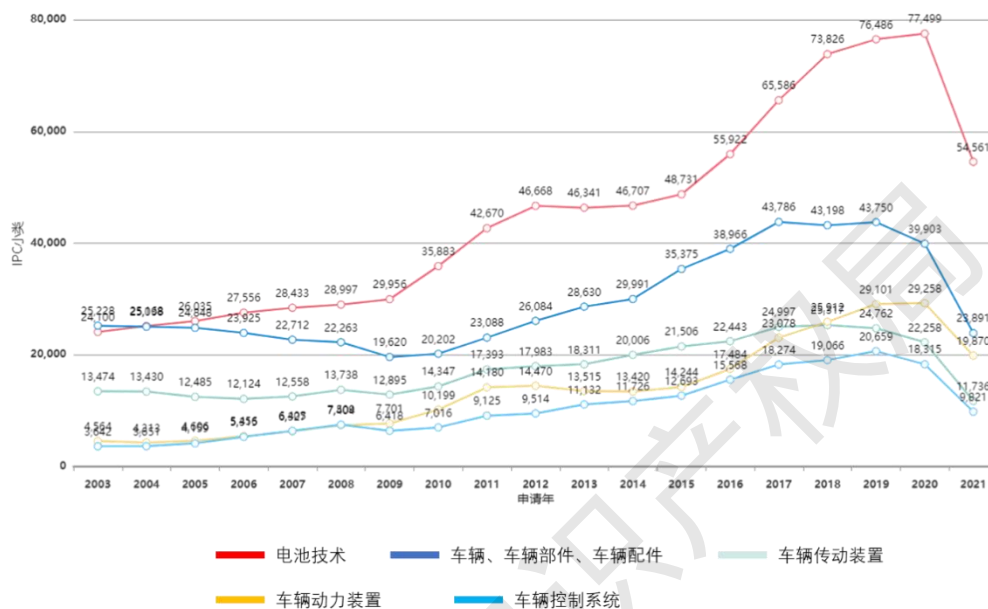


图 2.3.1 全球乘用车（新能源）产业链的技术发展趋势

通过对全球全球乘用车（新能源）产业链进行技术分解，并统计各细分技术的专利申请量，可以看出专利申请量较多，即研究的技术热点有正负极材料技术、电池箱技术、电池管理技术、车辆控制技术和充电技术。同时也可以看出车辆通信和物联网技术、显示系统、电池模组技术、电池电管理技术是产业链中的薄弱环节。

表 2.3.1 全球乘用车（新能源）产业链的技术分支专利申请量

一级分支	二级分支	全球专利	中国专利分析	
上游材料	正极	30404	19939	
	负极	34936	17480	
	隔膜	29513	8767	
	电解液	19194	8086	
电芯	防爆阀	3879	2949	
	注液孔	4073	3144	
	电芯	10082	9897	
电池模组	侧板	7482	211	
	盖板	1479	1284	
	端板	1212	745	
	线束板	2122	1553	
	汇流排	630	530	
电池包	电池箱体	79500	54528	
	电管理	电池管理技术	41865	31264
		电池检测技术	2494	1204
		电池均衡	841	798
		电池维护	3874	2143
		过电流保护	6038	645
		过充电保护	1042	441
	热管理	断开连接	360	144
		散热结构	6278	6116
		加热结构	23391	14662
热检测控制	611	566		
车辆	车辆结构	传动、制动系统	22801	12533
		车窗	1801	1653
		方向盘	265	233
		座椅	5417	3052
		减震器	2407	1827
		转向系统	9230	8095
		悬架系统	1798	1412
	车辆控制系统	62947	27848	
	通信和物联网技术	1964	1239	
	显示系统	1986	1135	
充电系统		49966	19243	

2.4 全球乘用车（新能源）产业热点技术专利分析

2.4.1 锂离子动力电池热管理技术专利分析

2.4.1.1 全球锂离子动力电池热管理技术专利分析

下图是全球锂离子动力电池热管理技术的专利申请趋势，从图可知，截至2022年，全球相关专利申请总量是19111项，总体上呈现增长态势。从专利申请趋势图我们可以看出，全球锂离子动力电池热管理技术专利申请经历了4个阶段。

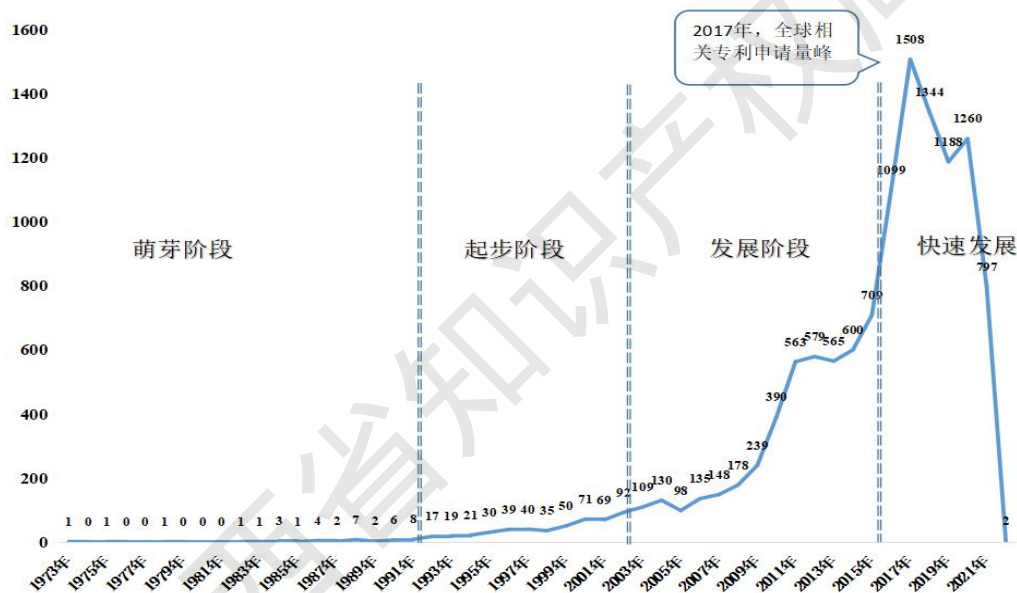


图 2.4.1 全球锂离子动力电池热管理技术专利申请趋势

(1) 萌芽阶段（1991年之前）：这一时期，全球每年关于电池热管理技术的专利申请数量较少，年均专利申请量为2项。由于此时的石油资源相对较多，全球的汽车数量总体处于一个可接受的增长范围内，因此汽车数量和石油资源的矛盾不是十分突出。但是在此时期，日本等国家已经开始研究传统汽车的替代车型，即新能源汽车；随着新能源汽车的研究，电池作为新能源汽车的核心部件，也已经开始进行设计和研发，而电池热管理技术作为电池的关键技术，也越来越受到关注。

(2) 起步阶段（1992年-2003年）：该阶段电池热管理技术的全球专利申

请稳步增加。随着石油价格的持续飙升以及环境污染问题越来越受到人们的重视，以石油为燃料的传统汽车成为石油资源消耗的第一影响因素。以日本、美国、欧洲为代表的发达国家或地区汽车企业逐渐将视线转移到新能源汽车，特别是日本，在这一时期推出了世界首款量产的混合动力车型。反映到全球专利申请方面，电池热管理技术的申请量增加比较稳定，年均专利申请量增长至到了 43.3 项。这一时期，主要的申请人集中在日韩美等国家。

（3）发展阶段（2004 年-2015 年）：该阶段，人们对新能源汽车的认识已经非常充分，逐渐将视角转向新能源汽车的研发和生产上，年均专利申请量达到了 341.8 件并呈现不断上升趋势。

2015 年的全球年申请量更是达到了近 800 项。在这时期，韩国的电子巨头三星和 LG 开始生产新能源汽车电池，并且申请了大量电池热管理技术方面的专利。而同时期，我国自 2001 年“十五”国家“863”计划确定电动汽车重大专项开始，新能源汽车研发进入快速发展阶段，国内纷纷向新能源汽车产业投入大量的研发精力，国内企业也申请了大量电池热管理技术方面的专利。这些都促成了这一时期的电池热管理技术的申请量呈现快速发展的趋势。

（4）快速发展阶段（2016 年至今）：这一时期是全球锂离子动力电池热管理技术快速发展阶段，年均专利申请量达到了 1199.3 项。

在全世界范围内，针对节能和环保两大热点主题，日本、美国、德国、韩国和中国等国家纷纷推出鼓励新能源汽车发展的政策。反映到全球总体申请量方面，这一时期电池热管理技术专利申请量处于一个快速发展期，全球汽车企业和电池厂商纷纷开始进行专利布局。

近两年相关专利申请量有所下降，绝大部分原因是由专利公开的滞后性导致的，随着时间的推移，会有更多相关专利申请公开。



图 2.4.2 全球锂离子动力电池热管理技术专利申请地域分布

下图是全球锂离子动力电池热管理技术专利申请技术分布情况，从图中可知，中国是锂离子动力电池热管理技术重要贡献国，共有 6774 项专利申请，占总量的 35.4%，中国锂离子动力电池热管理技术的发展可谓是后来者居上。

国外专利申请中日本的专利申请量最多，有 1217 项，占全球锂离子动力电池热管理技术专利申请总量的 6.4%，日本实力突出的专利申请人数较多，包括日本 TOYOTA MOTOR COR（丰田汽车公司）、HONDA MOTOR CO LTD（本田汽车公司）和 DENSO CORP（株式会社电装）等。

国外全球锂离子动力电池热管理技术专利申请量第二的是美国，共有相关专利申请 1131 项，占全球相关专利申请总量的 5.9%。美国专利优势突出的企业有 FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC（福特全球技术公司）和 TSELA（特斯拉电动及能源公司）等。

国外全球锂离子动力电池热管理技术专利申请量第三的是韩国，共有相关专利申请 953 项，占全球相关专利申请总量的 5.0%。韩国专利优势突出的企业有 KIA MOTORS CORPORATION（起亚汽车公司）、LG ENERGY SOLUTION LTD（株式会社 LG 新能源）和 SAMSUNG SDI CO LTD（三星 SDI 株式会社）。

表 2.4.1 全球锂离子动力电池热管理技术专利重点申请人

序号	申请人		所属国家	专利数量/项
1	HYUNDAI MOTOR COMPANY	现代汽车公司	韩国	421
2	TOYOTA MOTOR CORP	丰田汽车公司	日本	291
3	HONDA MOTOR CO LTD	本田汽车公司	日本	176
4	奇瑞汽车股份有限公司		中国	165
5	FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC	福特汽车公司	美国	155
6	ROBERT BOSCH GMBH	博世集团	德国	152
7	KIA MOTORS CORPORATION	起亚汽车公司	韩国	149
8	LG ENERGY SOLUTION LTD	株式会社 LG 新能源	韩国	146
9	比亚迪股份有限公司		中国	132
10	SAMSUNG SDI CO LTD	三星 SDI 株式会社	韩国	131
11	北京新能源汽车股份有限公司		中国	127
12	浙江吉利控股集团有限公司		中国	124
13	武汉格罗夫氢能汽车有限公司		中国	110
14	DENSO CORP	株式会社电装	日本	94
15	北汽福田汽车股份有限公司		中国	92

上表是全球锂离子动力电池热管理技术专利重点申请人，表中罗列了相关专利申请量排名前 15 的申请人，其中相关专利申请量最多的是 HYUNDAI MOTOR COMPANY（现代汽车公司），共有相关专利申请 421 项，相关专利申请有 US11239510B2 “System and method of managing battery of vehicle（参考翻译：管理车辆电池的系统和方法）”、US20180114998A1 “THERMAL MANAGEMENT SYSTEM FOR FUEL CELL VEHICLE AND CONTROL METHOD THEREOF（参考翻译：燃料电池汽车热管理系统及其控制方法）”和“用于燃料电池车辆的热

管理系统” CN201410768075.4 等。

全球锂离子动力电池热管理技术专利申请量第二的是 TOYOTA MOTOR CORP(丰田汽车公司), 共有 291 件, 相关专利申请有 JP2021093802A “POWER MANAGEMENT SYSTEM AND SERVER(参考翻译: 电源管理系统及服务器)”、JP2021083157A “BATTERY MANAGEMENT DEVICE AND BATTERY MANAGEMENT METHOD (参考翻译: 电池控制装置及电池管理方法)”。

全球锂离子动力电池热管理技术专利申请量第三的是 HONDA MOTOR CO LTD (本田汽车公司), 共有 176 件, 相关专利申请有 “一种汽车电池热失控保护装置” CN202121385423.1 (实用新型专利) 和 “一种汽车电池热失控保护装置” CN202110687384.9 (发明专利, 目前仍处于实质审查阶段)。

排名前 15 的申请人主要来自中国、韩国、日本、美国和德国, 说明这些国家在锂离子动力电池热管理技术领域相对领先。

2.4.1.2 中国锂离子动力电池热管理技术专利分析

截至 2022 年, 在电池热管理技术领域中国专利申请量为 6774 件, 总体上呈现增长态势。从专利申请趋势图我们可以看出中国锂离子动力电池热管理技术专利申请经历了 3 个阶段。

(1) 萌芽阶段 (2002 年之前): 该阶段, 新能源汽车在国内还没有出现, 车辆的保有量在我国还处于一个相对较低的水平, 年均专利申请量为 3.0 件。石油等资源和车辆之间的矛盾还是没有凸显, 国内油价还处于一个合理的水平, 因此电池热管理技术方面的专利申请相对较少, 处于一个缓慢发展的时期。这一时期日本申请人已经在中国就电池热管理技术进行布局, 美国申请人也已经开始在中国进行专利布局。

(2) 起步阶段 (2003 年-2015 年): 这一时期, 电池热管理技术的专利申请稳步增加, 年均专利申请量增长至 138.6 件。随着这一时期中国的汽车保有量逐渐增加, 国外的汽车巨头纷纷在中国设厂, 占领中国汽车市场。同时, 这一时期的民族品牌也开始成长, 在保证传统汽车研发的同时, 为了占领技术制高点, 无论国内和国外的申请人都开始注重新能源汽车研发, 并且关注电池方面的研究, 因此电池热管理技术专利申请量在这一时期稳步增加。国外申请人在这一时期关于电池热管理技术方面的专利布局要早于国内申请人。

(3) 发展阶段（2016 年至今）：这一时期，中国汽车的产销量已经连续多年位居世界第一，年均专利申请量高达 906.8 件。

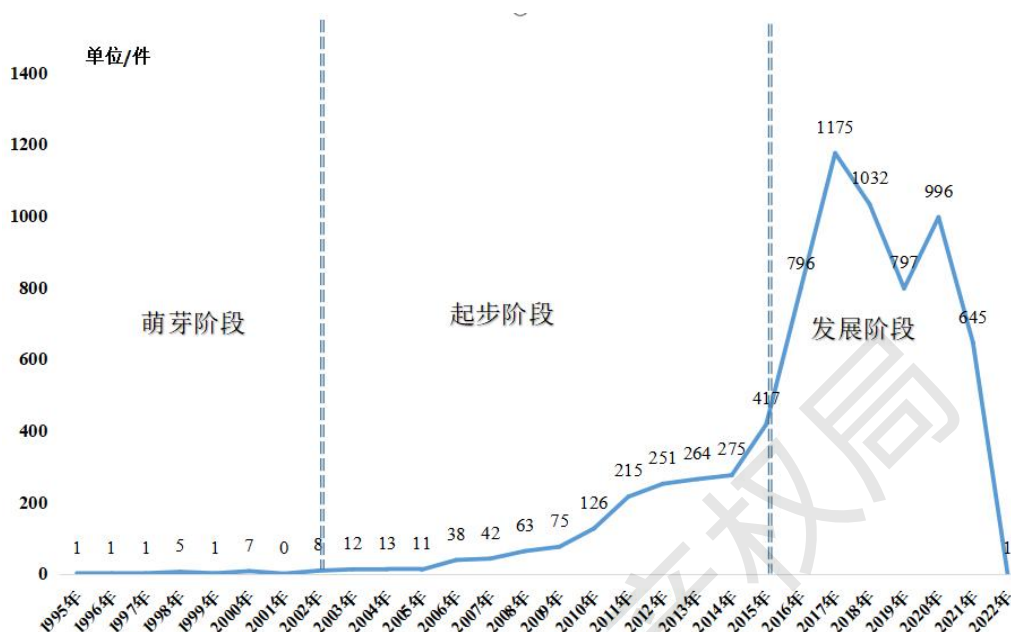


图 2.4.3 中国锂离子动力电池热管理技术专利申请趋势

作为世界上最大的汽车消费市场，不论国外的汽车巨头还是国内的企业，纷纷加紧新能源汽车的布局，开始注重对新能源汽车的研发，新能源汽车电池研发进入快速发展阶段。因此这时期锂离子动力电池热管理技术方面的专利申请快速发展，中国申请人和国外申请人在申请量方面齐头并进。

下图是中国锂离子动力电池热管理技术专利地域分布情况，从图可知，广东省申请锂离子动力电池热管理技术相关专利量最多，共有 944 件，占总量的 13.9%；相关专利申请量第二的是北京市，共有相关专利申请量 836 件，占总量的 12.3%；排名第三的是江苏省，共有相关专利申请 771 件，占总量的 11.4%。

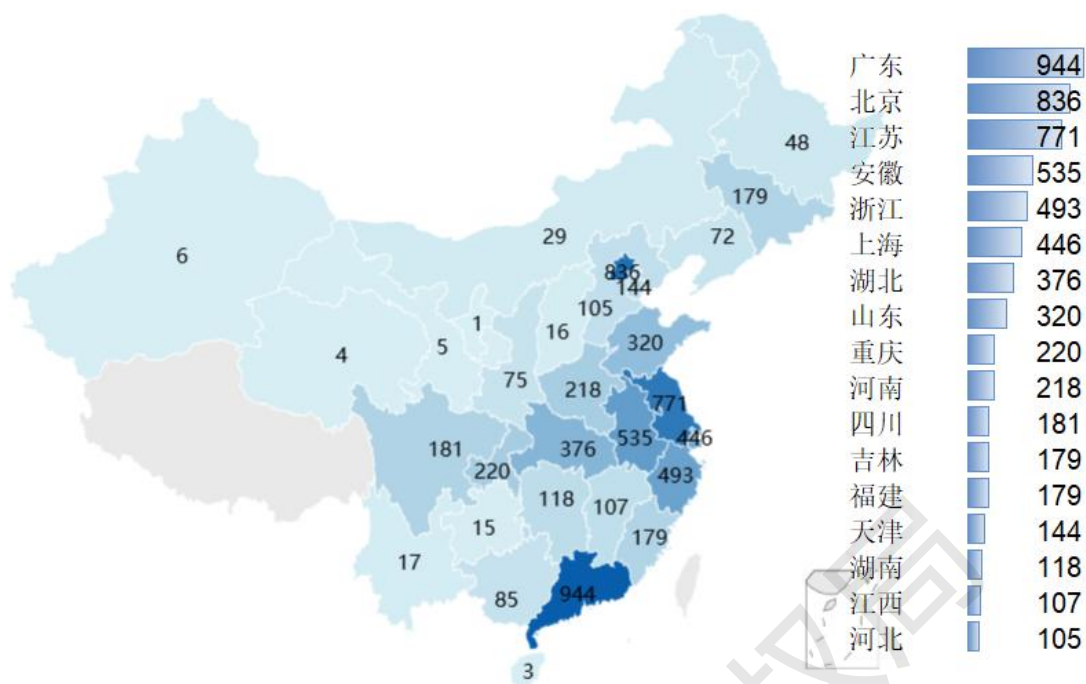


图 2.4.4 中国锂离子动力电池热管理技术专利地域分布

除了上述排名前三的省市外，处于第二梯队的有安徽、浙江、上海、湖北、山东、重庆和河南，这些地区锂离子动力电池热管理技术专利申请量均在 200 件以上，分别是 535 件、493 件、446 件、376 件、320 件、220 件和 218 件。

锂离子动力电池热管理技术专利申请量处于第三梯队的有四川、吉林、福建、天津、湖南、江西和河北，相关专利申请量均在 100-200 件之间，分别有相关专利申请 181 件、179 件、179 件、144 件、118 件、107 件和 105 件。

下表是中国锂离子动力电池热管理技术专利重点申请人，表中罗列了相关专利申请量排名前 15 位的申请人，其中申请量最多的是奇瑞汽车股份有限公司，共有锂离子动力电池热管理技术专利申请 165 件，相关专利申请有 CN202120798345.1 “插电式混合动力汽车在纯 EV 模式下的热管理系统”和 CN202120528448.6 “电动汽车热失控系统及电动汽车”。

表 2.4.2 中国锂离子动力电池热管理技术专利重点申请人

序号	申请人	申请人属性	专利数量/件
1	奇瑞汽车股份有限公司	车企	165

2	比亚迪股份有限公司	车企	132
3	北京新能源汽车股份有限公司	车企	127
4	浙江吉利控股集团有限公司	车企	124
5	武汉格罗夫氢能汽车有限公司	车企	110
6	北汽福田汽车股份有限公司	车企	92
7	吉林大学	高校	75
8	福特全球技术公司	外企	74
9	清华大学	高校	66
10	中国第一汽车股份有限公司	车企	64
11	北京长城华冠汽车科技股份有限公司	车企	56
12	现代自动车株式会社	外企	52
13	长安汽车	车企	51
14	广州汽车集团股份有限公司	车企	51
15	郑州宇通客车股份有限公司	车企	51

相关专利申请量第二的是比亚迪股份有限公司，共有锂离子动力电池热管理技术专利申请 132 件，相关专利申请有“电机控制电路、车辆及电池自热控制方法”CN202010842445.X、“汽车电池热管理系统、汽车热管理系统及电动汽车”CN202010738220.X 和“动力电池自加热控制方法、系统以及汽车”CN202010574261.X。

相关专利申请量第三的是北京新能源汽车股份有限公司，共有锂离子动力电池热管理技术专利申请 127 件，相关专利申请有“电池热管理的控制方法、控制器、电池热管理系统及车辆”CN201910567970.2、“一种动力电池加热的控制方法、装置及汽车”CN202010181716.1 和“燃料电池汽车热管理系统及方法”CN202010167040.0。

从申请人类型来看，国内车企申请人占据多数，排名前十五申请人中共有国内车企 11 个、高校申请人 2 位和外企 1 位，说明国内锂离子动力电池热管理技

术主要掌握在车企的手中。

2.4.1.3 陕西省锂离子动力电池热管理技术专利分析

下图是陕西新能源汽车锂离子动力电池热管理技术专利申请趋势情况，从图可知，陕西新能源汽车锂离子动力电池热管理技术起步较晚，首件专利申请起步于 2003 年，是西安交通大学申请的“燃料电池水热联合控制装置”（CN03219023.9）。2003 年至 2012 年，是陕西相关技术起步阶段，年均专利申请量为 1.8 件；2013 年至 2016 年，是陕西锂离子动力电池热管理技术初步发展阶段，相关专利申请量有了逐步的增长，年均专利申请量为 8.3 件；2017 年至今，陕西锂离子动力电池热管理技术进入快速发展阶段，相关专利申请量也有了飞速的增长，年均专利申请量达到了 43.2 件。2021 年，是陕西锂离子动力电池热管理技术相关专利申请量最多的一年，概念共有 55 件相关专利申请。



图 2.4.5 陕西新能源汽车锂离子动力电池热管理技术专利申请趋势

下图是陕西新能源汽车锂离子动力电池热管理技术专利申请法律状态情况，从图可知，陕西新能源汽车锂离子动力电池热管理技术专利申请主要分成发明专利和实用新型两类，其中发明专利居多，共有 138 件，占总量的 51.5%；实用新型共有 130 件，占总量的 48.5%。

发明专利中，未决专利最多，共有 62 件，占发明专利的 45.0%；其次是无

权专利，共有 43 件，占发明专利的 31.1%；有权专利最低，仅有 33 件，占发明专利的 23.9%。

实用新型中，有权专利居多，共有 90 件，占实用新型的 69.2%；无权专利较少，仅有 40 件，占实用新型的 30.8%。

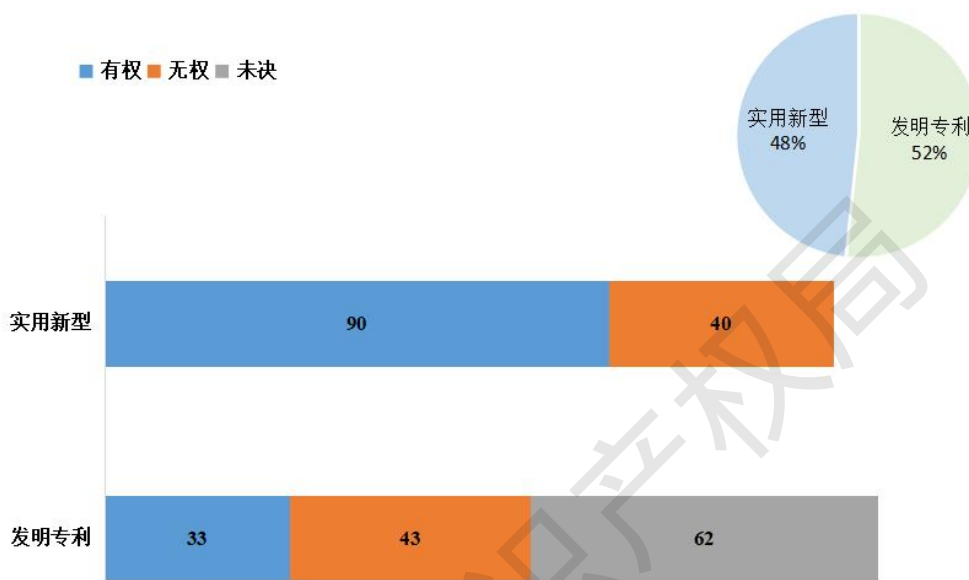


图 2.4.6 陕西锂离子动力电池热管理技术专利申请法律状态分析

下图是陕西锂离子动力电池热管理技术专利主要申请人，图中列举了相关专利申请量排名前十的申请人，其中相关专利申请量最多的是西安交通大学，共有 44 件，相关专利有 CN201910085669.8 “集成燃料电池与超临界二氧化碳太阳能热发电的供能系统及方法”和 CN201910053668.5 “物料分离热量平衡直接甲醇燃料电池及其工作方法”。

排名第二的是陕西奥林波斯电力能源有限责任公司，相关专利申请量 17 件，相关专利有 CN202121041686.0 “一种主动散热的大容量电池外壳和大容量电池”和 CN202121032950.4 “一种散热性好的大容量电池”。

长安大学、西北工业大学和陕西科技大学并列第三，均有 7 件相关专利申请。

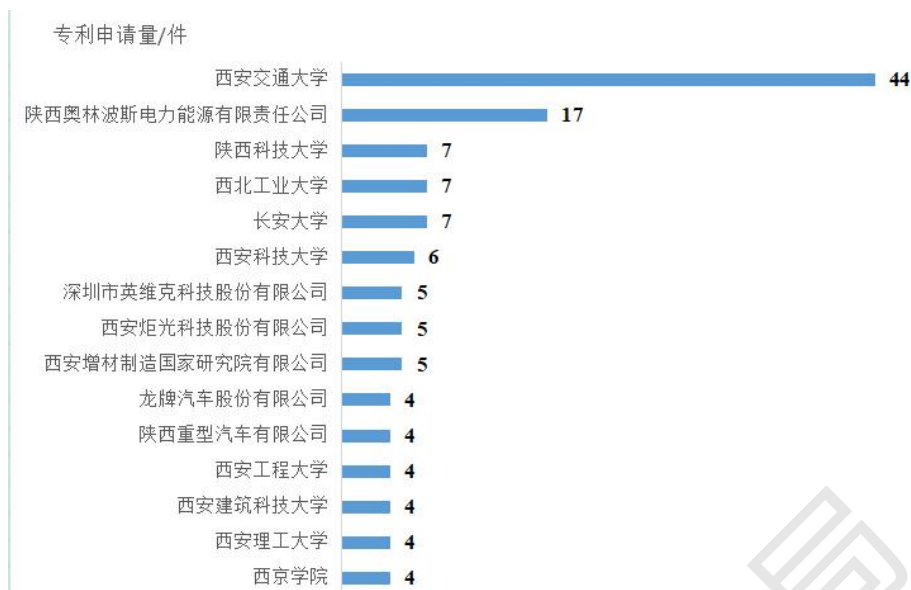


图 2.4.7 陕西锂离子动力电池热管理技术专利主要申请人

2.4.1.4 重点技术分析

动力电池作为新能源汽车的心脏，即动力来源，因此其安全性对于新能源汽车的安全性而言是至关重要的。电池的热安全作为电池安全最重要的一环，对于新能源汽车的安全性而言也是至关重要的。电池的性能、寿命、安全性都与电池的温度密切相关，温度过高会加快副反应的进行，增大衰减，电池组的不可逆反应物增多，电池组的可用容量衰减速率明显加快。当电池组温度过低时，电池的容量会明显下降，电池的输出功率也会下降，如果不限功率，会带来电池离子的析出，从而引起不可逆的衰减，并且会埋下安全隐患。以锂电池为例，一般锂电池的工作温度在 25~30℃，而新能源汽车的使用环境温度范围一般在-30~55℃，因此这就需要对电池的温度进行热管理，保证新能源汽车的安全。本节针对电池热管理技术发展路线进行了研究，热管理技术的发展主要涉及流道布置、空气、液体和相变材料 4 条主线，四者作为一个统一的整体，共同影响着新能源汽车电池的安全性能。从技术发展路线来看，流道布置的发展注重和整车流道系统的结合，而空气、液体和相变材料 3 种热管理介质的发展路线，注重取长补短，采取两两配合的方式一起使用在电池的热管理技术中。对于电池热管理技术发展路线的研究，有助于行业和企业理解热管理技术的发展历史、现状以及未来发展方向，从而引导行业和企业准确把握技术发展方向，合理布局研发重点。

➤ 流道布置注重和整车流道系统的结合

首先，流道的布置决定了传热介质流经电池组不同位置的先后顺序，从而影响不同位置的局部散热速率；其次，流道的布置决定了传热介质在不同位置的流速，而流速将影响局部对流换热系数；最后，流道的布置决定了流道的局部形状，该形状也将影响到局部对流换热系数的取值。因此，流道布置的合理性对电池热管理效果的影响十分显著。在新能源汽车领域，流道的布置和整车的流道系统的完美结合更是对电池的热管理起着至关重要的作用，因此从流道布置的技术发展路线来看，其注重和整车流道系统的结合。如下图电池热管理技术发展路线所示，早期的流道布置还停留在电池组的流道本身的改进，并没有涉及和新能源汽车整车的流道系统的整合。例如多组电池的空气冷却通道布置，参见布朗勃法瑞(BBC Brown boveri)在1982年申请的专利“高温储能电池”DE3247969A1，其流道布置方式是根据多组电池的布置结构采用并行流道，以对多组电池进行均匀冷却，防止电池出现温度不均的现象，从而提高电池的安全性以及充放电效率。该专利仅局限于电池组内部的冷却流道方式，对于整车的流道系统并没涉及。本田作为一家整车生产企业，显然更注重电池组的流道系统和整车的流道系统的整合。例如，本田于1991年申请的专利“用于电动车电池冷却装置”JPH05169981A，其主要将电池设置在电池箱中，而车架中空侧边架连接电池箱的空气吸入口和排出口，通过将空气从侧边架的车辆前部开口引入电池箱中，并且从侧边架的车辆后部排出。这一时期的专利，虽然能够将电池流道和整车流道系统进行整合，但是只是停留在电池机械布置在车架中的简单结构布置，并没有和车辆其他系统的集成，整车系统的流道部件中最重要的空调系统和发动机系统等并没有与电池的流道进行结合布置，导致其系统集成度不够，布置不够便捷，并且该专利只是考虑了电池的冷却问题，并没有注意到电池的加热问题。针对现有流道系统的问题，流道系统向更集成的方向发展，并且出现了与车辆发动机系统的结合。例如三菱与通用于1999年申请的专利“车辆电池的温度控制器”EP1065354A2，采用发动机的余热来控制电池的温度，包括从发动机排出余热的热交换器、从热交换器向车辆电池传送热量的作为冷却剂循环通道的加热环、冷却电池的散热器、从电池向散热器传送热量的作为冷却剂循环通道的冷却环，其系统集成度更高，并且节省了热源等其他部件，降低了成本，并且给布置带来了空间的便利。随着新能

源汽车在 2005 年之后的大幅度增长，降低成本、节省空间等问题变得更为迫切，各个厂家分别提出更集成的流道布置方案。例如，电装于 2007 年申请的专利“一种车载电池组温度控制装置” US2009078400A1，参见下表，其包括空气调节器，调节空气的温度以产生温度被控制的空气并将该温度被控制的空气的一部分输出到车厢；空气导管，所述温度被控制的空气的剩余部分通过所述空气导管被引到电池组以使其吹向所述电池组；和被连接到所述电池组的流体加热件，能够用被发动机加热的或者用所述发动机的废气加热的加热流体来增高所述电池组的温度。该专利申请集成了发动机系统和空调系统的流道，在节省成本和节省空间上优势更为明显。通用于 2011 年申请的专利“用于基于空气的混合动力蓄电池热调节系统的分开的双进口壳体” US2013327581A1，涉及一种基于空气的混合动力蓄电池热调节系统的分开的双进口壳体，其被构造成通过设置在其内的分隔壁使得在空调系统空气进口处进入的空调系统空气被阻止部分地从座舱空气进口回流出，使得全部空调系统空气都在空气出口离开该分开的双进口壳体，其也是采用电池流道和整车流道的结合布置的。综上所述，流道布置从电池组内部的流道设计，发展到与整车其他系统结合的集成系统，经历了从单一到集成从而使整车系统集成度提高的过程。纯电动汽车以后将不会采用发动机，但是整车系统的集成一直是新能源汽车领域的发展方向，因此系统集成化的道路还可能会有更新的发展，比如电池的流道布置与电动机和或发电机冷却流道以及空调系统的集成和结合将会是纯电动新能源汽车的未来集成方向。

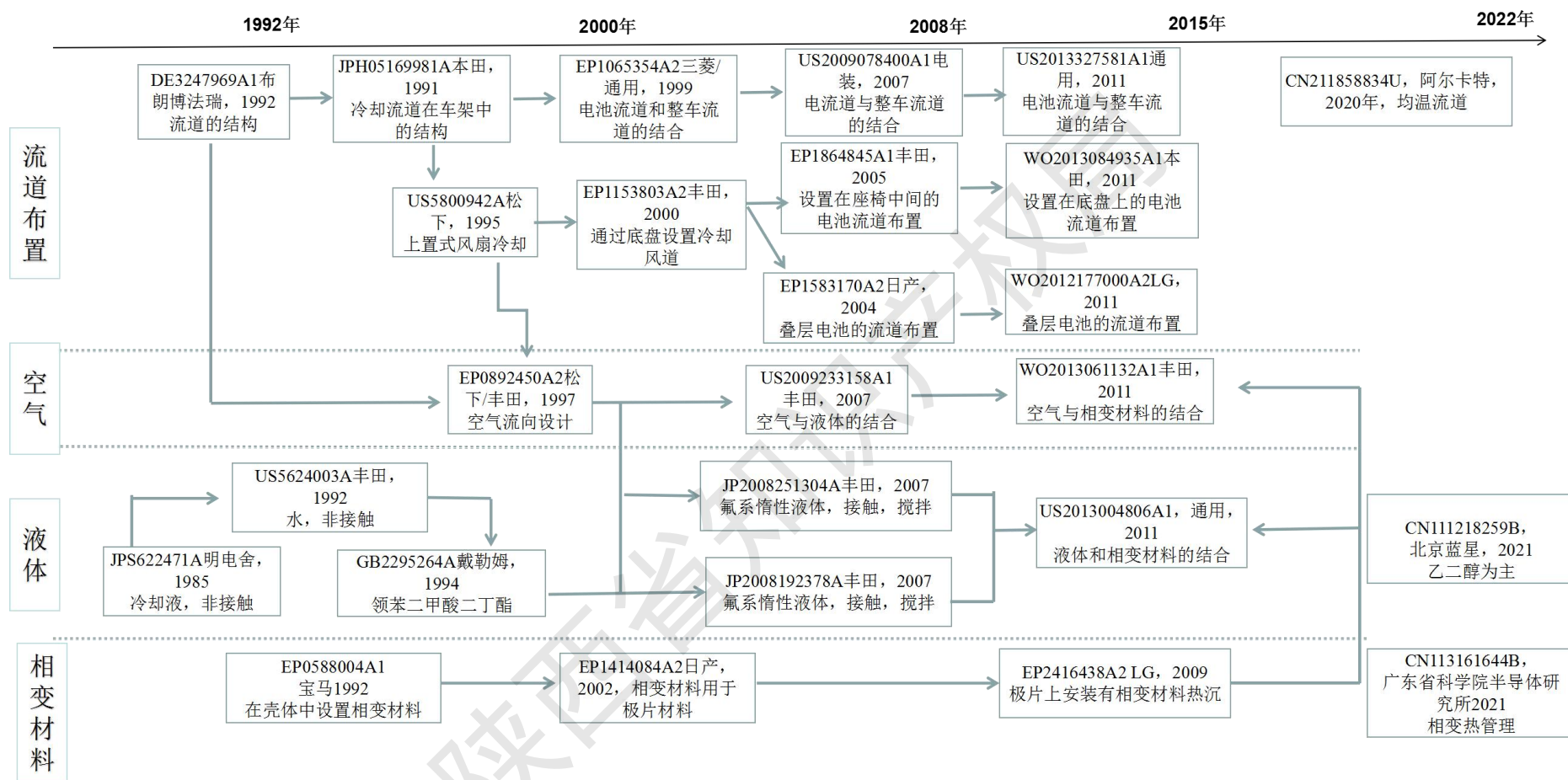
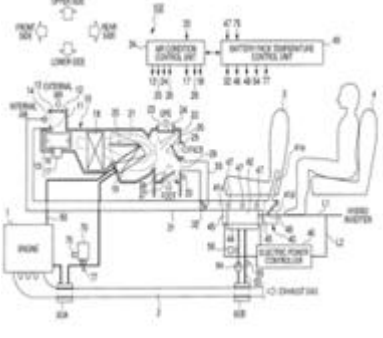
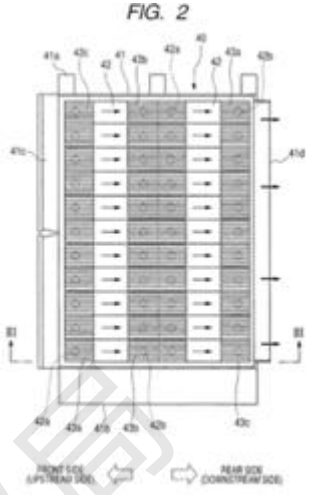


图 2.4.8 通道布置注重和整车流道系统的结合技术发展路线

表 2.4.3 “一种车载电池组温度控制装置”专利申请

专利号	US2009078400A1		
名称	一种车载电池组温度控制装置		
申请人	电装		
申请年份	2007 年		
同族国家	美国（有权）、日本（有权）、德国（有权）、中国（有权）		
技术点	电池流道结合了发动机系统和空调系统		

➤ 流道布置根据电池的类型和车辆空间进行演进

随着丰田于 1997 年推出了世界上首款量产的新能源汽车——普锐斯，日本的新能源汽车的发展开始大幅度领先于世界，无论整车企业还是电池配套企业在这一时期申请了大量的专利，为其向全世界销售产品进行服务。这一期间的新能源汽车主要是以镍氢电池为主，流道布置也是根据镍氢电池的特点进行的。例如，松下于 1995 年申请的专利“具有通风系统的电池”（US5800942A），其采用风扇上置式冷却，将风扇设置于镍氢电池组的上部，自上而下进行空气冷却，以便更好地排出由镍氢电池释放的氢气。相对于镍氢电池，锂离子电池的体积小，质量轻，循环寿命长，自放电率低，无记忆效应且污染相对较小。2000 年之后，随着锂离子电池技术的快速发展，锂离子电池逐渐取代了镍氢电池应用在新能源汽车上作为动力电池使用。这一时期，叠层锂离子电池由于体积上的优势，被广泛地应用于新能源汽车，其流道布置的专利申请随之增多。例如，日产于 2004 年申请的专利“蓄电池”（EP1583170A2），该电池组包括堆叠于彼此之上的单元电池层，每个单元电池层包括：单元电池阵列；将该单元电池阵列保持于其中的构件，这里至少其中一个构件形成为具有用于将冷却剂引入蓄电池内的入口和用于把已经流过蓄电池内的冷却剂排出的出口。该技术方案在保证电池组小型化和轻型化的同时，通过流道的设计，使该电池组散热性能良好。叠层电池组具有

每个电池单体排列紧凑的特点,但是随之而来的问题就是不能对每个电池单体进行充分冷却,每个电池单体之间的温度不均匀。针对这一问题,LG于2011年申请了专利“具有新型气冷结构的电池组”(WO2012177000A2),参见表2.4.4,其采用新的单体电池布置方案,多个单元电池构成一个电池模块;两个或两个以上的所述电池模块从冷却剂入口埠的冷却剂进入方向,沿着所述电池组的高度方向(垂直方向)垂直布置,从而构成一对电池模块组;在电池组壳体的中部设置流空间(“冷却剂进入部”),从所述冷却剂入口埠延伸到每一个电池模块组,其中所述冷却剂进入部位于各个电池模块组之间;在所述电池组壳体的上部和下部设置流空间(“冷却剂排出部”),它们从各个电池模块组延伸到冷却剂出口埠;以及限定于所述冷却剂进入部与所述冷却剂排出部之间的冷却剂流道,所述冷却剂流道被配置成如下结构,通过所述冷却剂进入部进入的冷却剂经过每一个单元电池周围以对其冷却,然后通过对应的冷却剂排出部排出。通过该技术方案保证了每个电池单体可以充分地冷却,防止电池组温度不均匀的现象发生。

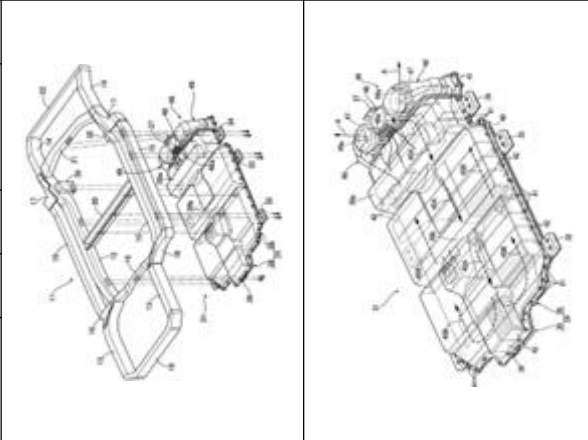
表 2.4.4 “具有新型气冷结构的电池组”专利申请

专利号	WO2012177000A2	
名称	具有新型气冷结构的 电池组	
申请人	LG	
申请年份	2011	
同族国家	美国(有权)、欧专局(有权)、中国(有权)、日本(有权)、韩国(有权)	
技术点	冷却剂进入部进入的冷却剂经过每一个单元电池周围以对其均匀冷却	

由于在新能源汽车中,空间是十分有限的,既要考虑整车的乘坐舒适性,又要保证各个系统可以紧凑地布置在车架的有限空间内,因此,电池流道的布置要根据车型的空间进行调整。例如,丰田于2000年申请的专利“一种能将冷却空气从车辆地板的开口引入电池壳体中车辆储能装置”(EP1153803A2),其将电

池流道的入口与车辆的地板上的开口相连通，不需要单独设置一个开口部件，节省了流道布置的空间。随着新能源汽车技术的发展，各种车型不断推出，除了节省空间的需求外，还对冷却流道的布置提出了新的要求，比如在最大化地利用空间的同时，避免与车辆的其他部件之间发生物理和传热的干涉，保证电池能够良好地运行。丰田于 2005 年提出了专利申请“用于二次电池的冷却结构”（EP1864845A1），冷却流道结构在驾驶员座椅与副驾驶座椅之间的地板上布置第一中心排出管以及第二中心排出管，由此排出管布置在第一电池组的最底面与车辆地板之间以形成隔热层，即使在电池组布置在驾驶员座椅与副驾驶座椅之间的情况下，该构造使得冷却结构能够不受来自布置在地板表面下方的排气管的影响。并且随着纯电动汽车的出现，需要电池能够提供足够大的驱动力，对电池容量的需求提高，在电池的类型不发生变化的情况下，只能通过增加电池的数量来解决，这样不可避免地带来电池体积的增大，如何在整车的有限空间内布置体积越来越大的电池成为迫切需要解决的问题。本田于 2011 年提出了专利申请“电动车的电池包结构”（WO2013084935A1），参见下表所示，其通过使电池在车架的前后方向上布置，作为车辆的地板结构，最大化地利用车辆的前后方向的长度，以减小电池包的高度，同时随着电池在车架前后方向上的加长，保证了上流冷却流道和下流冷却流道的长度，增加了整个电池组的冷却能力。

表 2.4.5 “电动车的电池包结构”专利申请

专利号	WO2013084935A1	
名称	电动车的电池包结构	
申请人	本田	
申请年份	2011	
同族国家	美国（无权）、日本（有权）	
技术点	使流道根据车辆的车架在长度方向上布置	

综上所述，新能源车的构形不断地出现，从混动到纯电动，电池的技术总是在不断地向前发展，从镍金属电池到锂离子电池，未来可能会出现新车型和电池

类型。流道的设计和布置必须适应车型和电池类型的发展历程，只有这样才能让电池运行在一个适宜的温度范围内。

➤ 热交换介质从单独使用向互相结合使用演进

电池的热交换介质，主要分为3类：空气、液体、相变材料。三者各自具有优缺点，空气的系统成本和系统复杂性都较低，传热效果较低；液体介质相对于空气，其系统成本和复杂性都较高，传热效果也较高；而相变材料系统复杂性较低，但是其系统成本较高，传热效果也较高。

参见上图“电池热管理技术发展路线”，以空气作为传热介质出现的相对较早，如前文提到的布朗勃法瑞于1988年申请的专利“高温储能电池”DE3247969A1，就是采用的空气作为冷却介质的。上述冷却对电池之间的流道没有导向作用，可能导致冷却的不均匀性。针对该问题，松下和丰田作为申请人于1997年提交了专利申请“用于电池电源装置的端板及电池电源的冷却装置”EP0892450A2，采用强制风冷，使空气流动方向是与电池模块的长度方向正交的方向，并且在支架盒的上游侧设置强制式风扇，在支架盒内的下游侧部位，为使在支架盒内流动的空气流速向空气流动的方向慢慢变大而做成使通道面积逐渐缩小的结构，这样就使电池的冷却更加均匀。由于空气的传热效率较低，因此随着电池的容量越来越大，就需要采用传热效率更好的介质与其进行热交换，以使电池在合适的温度下工作。丰田于2007年提交了专利申请“电源系统”US20090233158A1，参见下表所示，其将电池设置在热交换液体中，为了提高热交换效率，使热交换气体以气泡的形式排入到热交换液体内；由于比重差异，热交换气体的气泡在热交换液体内上浮，并达到空间部分；随着热交换气体在热交换液体内上浮，热量从热交换气体传递到热交换液体，这样热交换液体被热交换，从而电池组件的温度能够被迅速调整到合适的温度。

表 2.4.6 “电源系统”专利申请

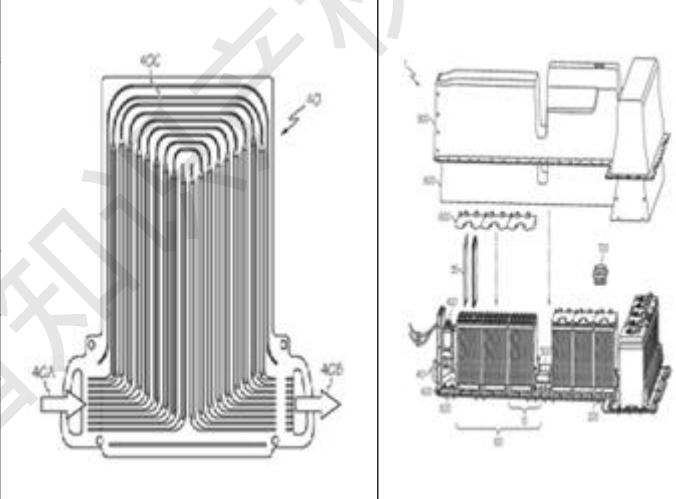
专利号	US20090233158A1		
名称	电源系统		
申请人	丰田		
申请年份	2007		
同族国家	中国（无权）、日本（无权）、美国（无权）、德国（无权）		
技术点	将空气引入液体中以提高热传递效率		

随着相变材料的出现,为了使空气作为传热介质能够结合相变材料热交换效率高的特征,丰田于2011年提交了专利申请“电池壳体和车辆”WO201306132A2,在其电池的壳体外部设置有相变材料,并且采用强制风冷的方式进行热交换。采用了相变材料和空气两种传热介质,能够结合两者的优点,实现快速热交换。

参见上图“电池热管理技术发展路线”,以液体作为传热介质出现得也相对较早,如株式会社明电舍(以下简称“明电舍”)于1985年提出的专利申请“用于电动车的电池的冷却方法”(JPS622471A),将冷却剂送入到电池的冷却剂槽中以冷却电池,其采用的非接触式。但是其并不涉及在多个电池组之间的传热管路布置,可能会导致传热不均匀的情况。丰田于1992年提出的专利申请“用于电动车的升温装置”(US5624003A),在电池组之间布置管路,以将传热介质液体引入管路中,使电池组和液体之间热交换均匀;其采用水作为传热介质,也为非接触式。由于非接触式的传热效率相对于接触式来说,是相对较低的,因此为了提高传热效率,戴姆勒于1994年提交了专利申请“浸入冷却液中的电池组”(GB2295264A),其把电池组浸入到冷却液中以对电池进行直接冷却,采用接触式的方式进行冷却,冷却液采用邻苯二甲酸二丁酯。采用接触式传热,能够大大提高传热效率。为了进一步提高传热液体在电池之间的循环能力,丰田于2007年提交了专利申请“用于车辆的电源装置”(JP2008251304A)及专利申请“电源装置”(JP2008192378A),都是把电池组浸入到冷却液中以付电池组进

行直接冷却，采用接触式的方式进行冷却，冷却液采用氟系惰性液体、自动传动液或者硅油；为了提高传热效率，采用外部动力对冷却液进行搅拌。随着相变材料的出现，为了使液体作为传热介质能够结合到相变材料的优点，通用于 2011 年提交了专利申请“用于汽车蓄电池的具有微囊封装的相变材料的液体冷却剂”（US20130004806A1），参见下表所示，其公开了与冷却流体结合使用的微囊封装的相变材料，作为汽车电池组组件的热管理系统的一部分，微囊封装的相变材料构造为在较低的温度和较高的温度下具有增强的潜热传递性质，以致使用这种汽车电池组组件的车辆更能抵抗冰冻和过热的环境。采用相变材料和液体两种传热介质，形成复合冷却流体，能够结合两者的优点，实现快速热交换。

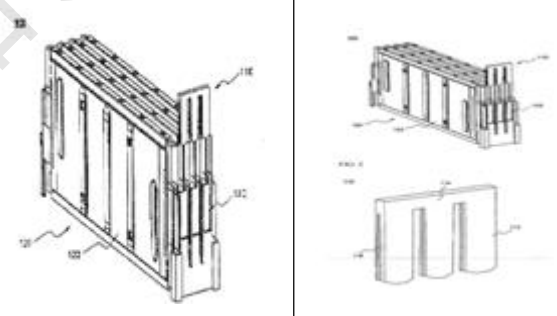
表 2.4.7 “用于汽车蓄电池的具有微囊封装的相变材料的液体冷却剂”专利申请

专利号	US20130004806A1	
名称	用于汽车蓄电池的具有微囊封装的相变材料的液体冷却剂	
申请人	通用	
申请年份	2011	
同族国家	中国（有权）、德国（未决）、美国（有权）	
技术点	在液体冷却剂中结合具有微囊封装的相变材料，增加热交换效率	

参见上图“电池热管理技术发展路线”，相变材料作为传热介质，其相对于空气和液体来说，出现得相对较晚，比如宝马于 1992 年提出的专利申请“特别是用于驱动车辆的电池”（EP0588004A1），电池壳体外部封装有热绝缘层，相变材料设置在电池壳体和热绝缘层之间，通过相变材料从一个状态变换到另外一个状态以与电池进行热交换。随着锂离子电池的出现，对电池的散热性能提出了更高的要求，单纯在电池壳体外部设置有相变材料已经不能满足电池热交换的需求。日产于 2002 年提出的专利申请“叠层电池”（EP1414084A2），其在制造极片时，在材料中混入了相变材料以提高热交换性能，使电池能够在合适的温度下工作。只是将材料混入了相变材料，相变材料较少，其热交换能力具有一

定的局限性。进一步地，LG 在其叠层电池中也采用了相类似的散热技术，例如，LG 于 2009 年提出的专利申请“具有改进的安全性的电池模块”（EP2416438A2），参见下表所示，涉及一种电池模块，其中多个电池单元或者单元模块被堆叠，并且用于吸收由单元电池产生的热量的热沉被安装在单元电池的电连接部分上和/或被安装到与电连接部分连接的电池模块连接部件的外侧，其中所述热沉被构造在密封部件中包含吸热材料的结构，其中所述吸热材料是当所述吸热材料的相在给定温度下改变时具有潜热的相变材料，相变材料选自石蜡、聚乙二醇和无机氢氧化物或它们的组合。通过设置包含相变材料的热沉，与电池电连接部分的热传递接触面积较大，并且相变材料较多，能更好地增加散热能力。综上所述，通过传热介质的演进来看，在初期各传热介质单独发展，随着电池热交换需求的逐渐提高，开始在电池上出现不同传热介质的结合使用。这将是未来的发展方向，同时随着新材料的不断涌现，未来可能会出现新的传热介质形式。

表 2.4.8 “具有改进的安全性的电池模块”专利申请

专利号	EP2416438A2	
名称	具有改进的安全性的电池模块	
申请人	LG	
申请年份	2009	
同族国家	中国（有权）、欧专局（有权）、 日本（有权）、韩国（有权）、 美国（有权）	
技术点	在液体冷却剂中结合具有微囊封装的相变材料，增加热交换效率	

➤ 多角度解决低温劣化技术问题的技术手段分析

每一个技术问题都会存在不同的解决手段，通过对解决同一技术问题的不同的技术手段的分析，可以使企业以一种更宽阔的视角去探索解决技术问题的更好的途径，为企业的创新和发展提高启示和方向。电池，特别是锂离子电池经过低温循环后，内阻增大，容量下降。安全测试结果表明，低温循环后电池的安全性能明显降低，与室温循环电池相比，表现为热箱和内部短路测试全部喷爆，并且

热箱测试失效提前。分析表明，这是低温下锂离子在碳材料和 SEI 膜中的扩散阻力增大所致的表面析锂导致的。根据电池失效机制分析，低温下负极表面锂枝晶的沉积严重降低了整个锂离子电池的安全性。并且新能源汽车的使用环境决定了新能源汽车电池必须能够在高寒地区以及冬季使用。在低温情况下，比如小于 0℃，电池充放电能力就会降低；在极低温的情况下，比如低于 -20℃，电池基本不能放电或放电深度较浅。如果低温环境电池冷启动效率低，电池放电深度与新能源汽车动力性能不匹配，进而会制约新能源汽车的发展，因此电池需要保持在合适的工作温度下以维持良好的充放电性能。可见低温对电池的安全性和性能有着重要的影响。

研究人员为了防止电池低温劣化这一技术问题进行了一系列的研究，并且形成了多种技术手段。由于在电池热管理领域，核心技术大部分掌握在专利申请量靠前的各大跨国公司手中，因此本报告以全球排名为前 17 名的公司：丰田、日产、三洋、本田、松下、LG、三星、博世、现代汽车、日立、戴姆勒、通用、电装、比亚迪、雪铁龙、三菱、雷诺为研究对象。目前上述 17 家公司对于防止电池低温劣化方面的专利申请数量为 136 项。通过对上述专利进行技术功效的分析过程中发现，为了防止电池低温劣化，一般可以从加热结构、充放电和加热控制这 3 个方面进行设计研发，这 3 个方面的专利申请数量分别为 93 项、22 项、21 项。从这 3 个方面的专利申请数量上可以看出，从加热结构上进行设计研发是本领域中解决防止电池低温劣化这一技术问题主要的方式。在加热结构方面，包括直接电热、空气加热、液体加热、相变材料等方面的设计手段，而直接电热包括 PTC 热敏电阻和其他电热件 2 种技术手段，空气加热则包括采用空调热源、采用发动机热源、电热 3 种技术手段，液体加热包括采用空调热源、采用发动机热源、采用电热等。在充放电来加热电池方面，通过充放电电路和电流波形 2 个方面进行设计。在加热控制方面，主要通过仅控制温度信号、控制温度和电量信号、控制温度和电压信号等方面进行控制来完成电池加热升温。下面通过具体案例对上述不同类型的技术手段进行详细的分析。

➤ 加热结构

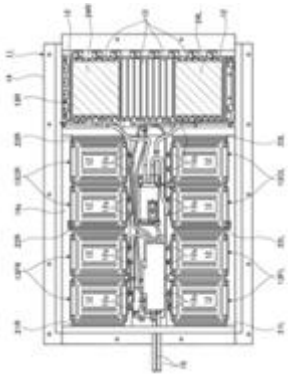
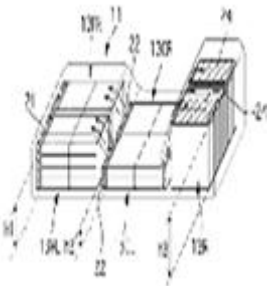
为了防止电池低温劣化，对电池进行加热结构的设计是一种比较传统而且效果明显的解决方式，其中主要涉及采用直接电热手段、空气加热手段、液体加热

手段、相变材料加热手段。

（1）直接加热手段

对电池进行直接电热的方式加热，是对电池进行升温比较直接的技术手段，本领域中大部分采用 PTC 热敏电阻和其他电热方式比如电热丝来进行直接加热以防止电池低温劣化。参见下表，JP2012209248A 公开了一种车载用蓄电池，其具有 PTC 加热器组件，其以与上述一个蓄电池组件的侧面相对的方式位于上述一个蓄电池组件的车辆前后方向的前方及后方，其用于对上述一个蓄电池组件进行加热，通过 PTC 热敏电阻能够快速升温的方式来加热电池以防止电池在低温劣化。CN201345397Y 中公开了一种锂离子电池组，锂离子电池组包括多个电连接的锂离子的电芯及加热片；加热片设在电池组外对各电芯加热，加热片包括电热丝、两层绝缘膜和接口；电热丝设在两层绝缘膜之间；接口与发热丝电连接，与外部电源连接，通过使电热丝通电，以快速升温的方式来加热电池以防止电池在低温劣化。采用直接电热的方式不仅结构简单，并且升温迅速，效果明显，这也是采用该技术手段的专利申请比较多的主要原因。

表 2.4.9 “车载用蓄电池”专利申请

专利号	JP2012209248A		
名称	车载用蓄电池		
申请人	尼桑		
申请年份	2012		
同族国家	加拿大（未决）、中国（无权）、日本（无权）、韩国（无权）、俄罗斯（无权）、欧专局（无权）、美国（无权）		
技术点	具有 PTC 加热器组件的车载用蓄电池		

（2）空气加热手段

空气加热是采用空气作为传热介质对电池进行加热以防止低温劣化的手段。根据热源的不同，其主要包括电热方式、空调热源、以发动机热源来加热电池以

防止低温劣化。US2006210868A1 公开了一种二次电池模块，包括容纳所述单元电池的外壳，该外壳具有入口和出口以使传热介质分别流入所述入口和从所述出口流出；设置在所述入口内以加热流入所述外壳的传热介质的电加热器，在所述入口中设置风扇以将电加热器加热的空气流过电池对电池进行加热升温，防止电池低温劣化。参见表 2.4.10 所示，WO2010017900A1 公开了带电池空调的机动车辆，包括：电池，所述电池设置在一电池室内；空调装置，所述空调装置具有输出通道，所述输出通道将被加热的空气引导至所述电池室，通过空调装置产生的热空气加热电池以防止电池低温劣化。US2010175938A1 公开了发动机热量加热电池的方式，将来自所述发动机的废气的热能输送给电池进行加热以防止低温劣化。采用空气作为传热介质对电池进行加热以防止低温劣化的手段属于间接加热的方式，需要借助其他的热源对空气进行加热，需要考虑与其他系统的结合。

表 2.4.10 “所述电池和相关的电机车辆与空气的空调操作方法”专利申请

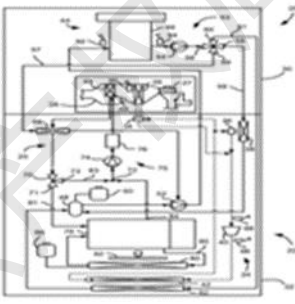
专利号	WO2010017900A1	
名称	所述电池和相关的电机车辆与空气的空调操作方法	
申请人	戴勒姆	
申请年份	2008	
同族国家	中国（无权）、德国（无权）、日本（无权）、美国（无权）、欧专（无权）	
技术点	通过空调装置产生的热空气加热电池以防止电池低温劣化	

（3）液体加热手段

液体加热手段是采用液体作为传热介质对电池进行加热以防止低温劣化的手段。根据热源的不同，其主要包括电热方式、发动机热源、空调热源等来加热电池以防止低温劣化。EP2371026A1 公开了一种电源模块，用于加热电池模块的液体通过热源加热，热源为用于传递来自所述机动车的内燃机发动机的废热的热传递装置，通过发动机的热量加热液体以使电池升温，防止电池低温劣化。US2013122331 公开了一种锂离子电池加热系统，多个电池单体之间形成至少一

个流体通道，介电流体设置在至少一个流体通道内，介电流体基本上浸没电池组件并且与电池组件接触，以便加热电池组件，加热元件设置在内部空间中，并且加热介电流体，以加热电池组件防止低温劣化。参见下表，US20100012295A1 公开了空调和电池的热力管理系统，通过空调系统的冷却剂加热器加热冷却剂，使加热的冷却剂导入电池系统中以对电池进行加热，防止低温劣化。采用液体作为传热介质对电池进行加热以防止低温劣化的手段属于间接加热的方式，需要借助其他的热源对液体进行加热，需要考虑与其他系统的结合。

表 2.4.11 “车辆 HVAC 和 RESS 热力管理”专利申请

专利号	US20100012295A1	
名称	车辆 HVAC 和 RESS 热管理	
申请人	通用	
申请年份	2008	
同族国家	中国（有权）、德国（有权）、 美国（有权）	
技术点	使加热的冷却剂导入电池系统中以对电池进行加热，防止低温劣化	

（4）相变材料加热手段

相变材料加热手段，是利用相变材料在特定温度下发生相变以释放热量来使电池升温以防止低温劣化的手段。DE102011002549A 公开了一种通过相变材料的电池温度调节装置，包括：电池和潜热蓄热器，潜热蓄热器位于围绕电池布置的壳体中，该潜热蓄热器能够将该潜热蓄热器的聚集态从液态改变到固态并且在此能够发出结晶热以把电池加热，而且其中结晶能够通过推进力来触发，潜热蓄热器是相变材料凝胶，通过相变材料发出的结晶热对电池进行加热以防止低温劣化。采用相变材料的结晶热来加热电池以防止低温劣化，结构简单，但是系统成本较高。

（5）充放电加热手段

充放电加热手段是指当对电池进行充电或放电操作时，使电池有电流流过，由于电池具有内阻，因此当有电流流过时电池会产生热量，以此来给电池预热，使电池温度升高，防止电池低温劣化。EP2518817A2 公开了一种使用电池包的

内阻来改进操作性能的电池组系统，当电池模块的测量温度小于设定温度时，控制单元把辅助功率单元连接到电池模块，使得将充电和放电脉冲电流供应到电池模块，以使电池升温，防止低温劣化。参见下表所示，CN102473976A 涉及一种二次电池的升温装置，包含：连接到二次电池，构成为使所述二次电池积极地产生预定频率的纹波电流的纹波生成装置；和用于控制所述纹波生成装置使得通过使所述二次电池产生所述纹波电流来对所述二次电池升温的控制装置，所述预定频率，基于所述二次电池的阻抗的频率特性，设定为所述阻抗的绝对值相对降低的频率区域的频率，通过预定频率的波纹电流对电池进行充放电，以使电池产生热量，防止低温劣化。通过充放电加热电池的手段是比较直接的方式，并不需要设置其他的加热构件，使系统简单，并且节省了成本。

表 2.4.12 “二次电池的升温装置以及包含该升温装置的车辆”专利申请

专利号	CN102473976A	
名称	二次电池的升温装置以及包含该升温装置的车辆	
申请人	丰田	
申请年份	2009	
同族国家	中国（有权）、日本（有权）、 韩国（有权）、美国（有权）、 欧专局（有权）	
技术点	提供能通过使二次电池从内部进行有效的发热，对二次电池有效升温的 二次电池升温装置	

（6）加热控制

为了更加精确地控制电池的升温，以防止低温劣化，通常需要精确地控制加热升温的过程。对加热升温过程的控制通常可以通过仅控制电池的温度信号、控制电池的温度和电量信号或者控制电池的温度和压力信号等方式。

1) 仅控制温度信号。通过温度信号来控制电池的加热过程，以使电池维持在合适温度，可有效地防止电池低温劣化。CN102738535 公开了一种热传输正时控制系统，其使用热源来控制电池的温度，并包括两个温度测量装置、热量计

算装置、供电装置、温度分布判定装置和热传输正时控制装置，温度测量装置测量电池的不同位置处的温度，热量计算装置计算需要向电池传输的热量，供电装置向热源供给与该热量相对应的电力，温度分布判定装置判定电池的内部温度分布是否是均匀的，控制装置操作该供电装置以从热源向电池传输热，及随后基于温度分布判定装置的判定而重新操作供电装置以控制从热源向电池传输热的时间，通过温度信号控制加热过程中的电池温度均匀分布以达到合适的温度，防止低温劣化。

2) 控制温度信号和电压信号。通过温度信号和电压信号来控制电池的加热过程，以使电池维持在合适温度，可有效防止电池低温劣化。US2007210769A1 公开了一种控制电池的升温装置，具有测量电池温度信号的温度传感器、测量电池电压信号变化的电压传感器，通过电池温度信号和电压变化信号来控制电池的升温过程，以使电池维持在合适的温度，防止低温劣化。

3) 控制温度信号和电量信号。通过温度信号和电量信号来控制电池的加热过程，以使电池维持在合适的温度，可以有效地防止电池低温劣化。CN102473982A 公开了一种锂离子电池系统，包括：组电池，由具备包含橄榄石系锂复合磷酸盐的正极的多个锂离子电池形成；SOC 计测部，其对表示锂离子电池中的至少一个的充电状态的 SOC 进行计测；温度检测部；加热部；加热控制部，在通过 SOC 计测部计测到的计测 SOC 比与放电倍率相关联地预先设定的设定 SOC 低、并且通过温度检测部检测到的检测温度比与放电倍率相关联地预先设定的设定温度低时，加热控制部发出对锂离子电池中的至少一个进行加热以达到规定的目标温度的指令，以使电池维持在合适的温度，防止低温劣化。智能的加热控制手段能对电池的加热温度进行精确的控制，是电池热管理系统今后的整体发展趋势。虽然本节中只选择了“防止电池低温劣化”这一典型技术问题进行分析，但是在电池领域还存在很多关键技术问题，它们所对应的技术手段也十分丰富。因此对于企业来说，上述研究内容只是提供了一种分析方法，对企业的借鉴意义在于，可以通过上述分析方法对所需要解决的技术问题进行类似分析，从分析结果中企业可以获得一些设计研发方面的启示，针对技术问题选择合适的改进手段，从而实现一种高效和成本节约的技术研发模式。

2.4.2 车辆控制技术专利分析

2.4.2.1 全球车辆控制技术专利分析

下图是乘用车（新能源）控制技术全球专利申请趋势，从图可知截止 2022 年，全球相关专利申请总量是 6032 项，总体上呈现增长态势。从专利申请趋势图我们可以看出全球乘用车（新能源）车辆控制技术专利申请经历了 4 个阶段。

（1）萌芽阶段（1967 年-1980 年），该阶段是乘用车（新能源）车辆控制技术萌芽阶段，该阶段由于全球汽车动力输出仍以石油为主，乘用车（新能源）处于初探阶段所以相关专利申请量较少，均在 10 项以下，年均申请量为 3.7 项。

（2）起步阶段（1981 年-1994 年），该阶段全球乘用车（新能源）车辆控制技术起步阶段，该阶段相关技术专利申请量有了一定的增长，申请量在 10-50 项之间，年均专利申请量达到了 23.3 项。

（3）稳步发展阶段（1995 年-2014 年），该阶段是全球乘用车（新能源）车辆控制技术稳步发展阶段，该阶段由于全是能源危机和环境问题的日益凸显，促使了乘用车（新能源）车身控制技术的发展，该阶段相关专利申请量均在 100-300 项之间，年均专利申请量为 145.6 项。

（4）快速发展阶段（2015 年至今），该阶段是全球乘用车（新能源）车辆控制技术快速发展阶段，随着全球能源的加剧紧缺及环境的日益恶化，迫使燃油汽车的更新换代，新能源汽车逐步成为汽车主流，车辆控制技术不断发展，相关专利申请量增长迅速，年均专利申请量达到了 391.4 项。2017 年更是达到了乘用车（新能源）车辆控制技术专利申请的峰值，该年共有 576 项专利申请。

由于专利制度的关系，专利从申请到公开需要一段时间，因此 2019 年及以后申请的专利未全部公开，随着时间的推移，我们相信会有更多乘用车（新能源）车辆控制技术专利公开。

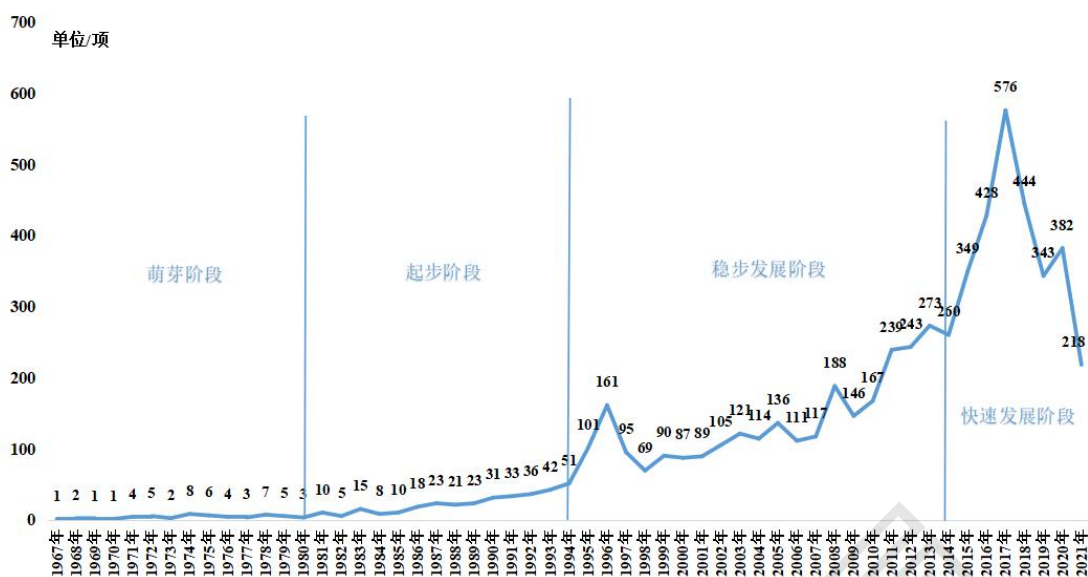


图 2.4.9 乘用车（新能源）车辆控制技术全球专利申请趋势

下图是全球乘用车（新能源）车辆控制技术专利申请地域分布情况，从图可知，中国是乘用车（新能源）车辆控制技术重要贡献国，共有 2856 项专利申请，占总量的 47.3%。

国外专利申请中以日本的专利申请量最多，有 700 项，占全球乘用车（新能源）车辆控制技术专利申请总量的 11.6%，日本实力突出的专利申请人数量较多，包括日本 TOYOTA MOTOR COR（丰田汽车公司）、HONDA MOTOR CO LTD（本田汽车公司）和 DENSO CORP（株式会社电装）等。

国外相关技术专利申请量第二的是韩国，共有相关专利申请 633 项，占全球相关专利申请总量的 10.5%。韩国专利优势突出的企业有 MANDO CORPORATION（株式会社万都）、KIA MOTORS CORPORATION（起亚汽车公司）和 HYUNDAI MOTOR COMPANY（现代汽车公司）。

国外相关技术专利申请量第三的是美国，共有相关专利申请 569 项，占全球相关专利申请总量的 9.4%。

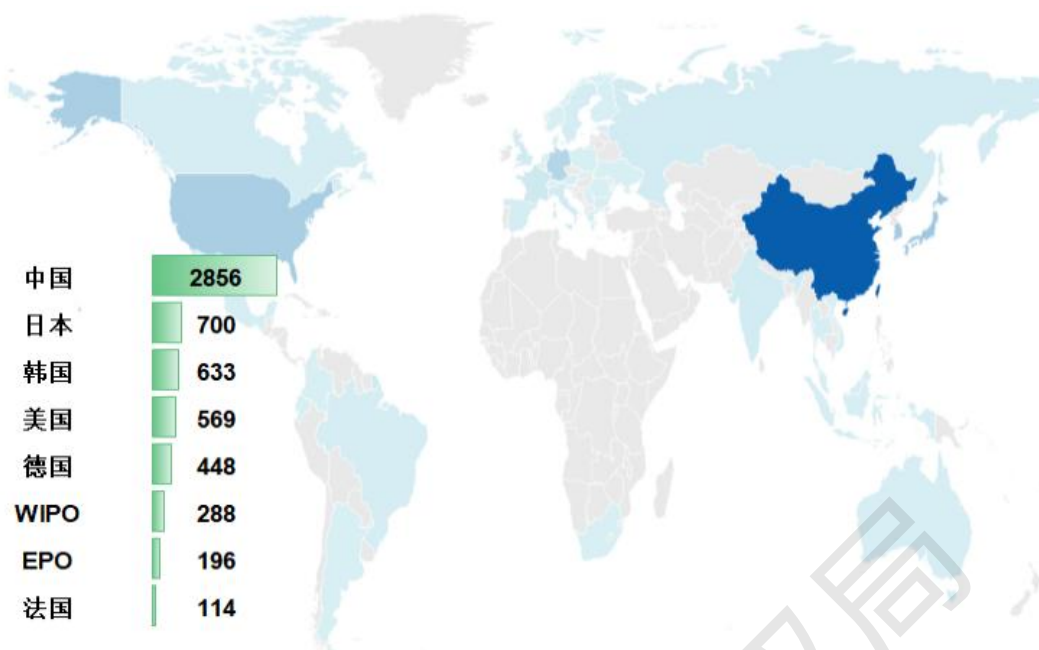


图 2.4.10 乘用车（新能源）车辆控制技术全球专利申请地域分布

除上述 4 个国家以外，德国、世界知识产权组织、欧洲专利局和法国也有较多关于乘用车（新能源）车辆控制技术专利申请，分别有 448 项、288 项、196 项和 114 项。

下表是全球乘用车（新能源）车辆控制技术专利重点申请人，表中罗列了相关专利申请量排名前 10 位的申请人，其中相关专利申请量最多的是 TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA（丰田汽车公司），有相关专利申请 673 项，相关专利申请有 CN201910149600.7 “电动车辆及电动车辆的控制方法”、JP2019188869A “VEHICULAR ENGINE START CONTROL APPARATUS（参考翻译：车辆的发动机起动控制装置）”和 JP2021024411A “CONTROLLER FOR HYBRID VEHICLE（参考翻译：混合动力车辆的控制装置）”等。

全球乘用车（新能源）车辆控制技术专利专利申请量第二的是 HYUNDAI MOTOR COMPANY（现代汽车公司），共有 276 项，相关专利申请有 US20210403016A1 “DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING UPDATES OF ECUS OF VEHICLE（参考翻译：用于控制车辆 ECU 更新的装置和方法）”和 US10766442B2 “System and method for controlling power to electronic control unit of vehicle（参考翻译：用于控制车辆的电子控制单元的功率的系统和方法）”。

全球乘用车（新能源）车辆控制技术专利专利申请量第三的是 DENSO CORP

（株式会社电装），共有 131 件，相关专利申请有 CN201711275610.2 “驱动装置、汽车及驱动装置的控制方法”和 EP3527420B1 “CONTROLLER OF ELECTRICALLY POWERED VEHICLE（参考翻译：电动车辆的控制装置）”。

排名前 10 的申请人主要来自韩国、日本和德国，说明这些国家在乘用车（新能源）车辆控制技术领域相对领先。

表 2.4.13 乘用车（新能源）车辆控制技术全球专利重点申请人

序号	申请人		国家	专利申请量/项
1	TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA	丰田汽车公司	日本	673
2	HYUNDAI MOTOR COMPANY	现代汽车公司	韩国	276
3	DENSO CORP	株式会社电装	日本	131
4	HONDA MOTOR CO LTD	本田汽车公司	日本	92
5	ROBERT BOSCH GMBH	罗伯特博世有限公司	德国	88
6	BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT	宝马股份公司	德国	79
7	MANDO CORPORATION	株式会社电装	韩国	78
8	KIA MOTORS CORPORATION	起亚汽车公司	韩国	67
9	北京新能源汽车股份有限公司		中国	64
10	SCANIA CV AB	斯堪尼亚商用车有限公司	瑞典	51

2.4.2.2 中国车辆控制技术专利分析

下图是乘用车（新能源）车辆控制技术中国专利申请趋势，从图中可知，国内乘用车（新能源）车辆控制技术起步于上个世纪 80 年代，专利申请起步于 1987 年。1987 年至 2002 年，中国乘用车（新能源）车辆控制技术一直处于探索阶段，专利申请从未突破 10 件，该阶段年均相关专利申请量为 2.4 件。该阶段相关技

术专利申请主要来自国外一些汽车公司如丰田汽车公司、本田汽车公司和现代汽车公司等。

2003年-2010年，中国受全球能源危机和环境政策的影响，国内企业逐步开始探索新能源汽车相关技术，专利申请量也有所增长，年均专利申请量达到了34.6件，国内企业申请量比重明显增加。

2011年至今，随着前期的技术积累及国内新能源汽车相关政策的引导，中国乘用车（新能源）车辆控制技术相关专利申请呈现出了不断上升趋势，该阶段年均专利申请量达到了230.9件，2017年达到了历年专利申请的峰值436件。

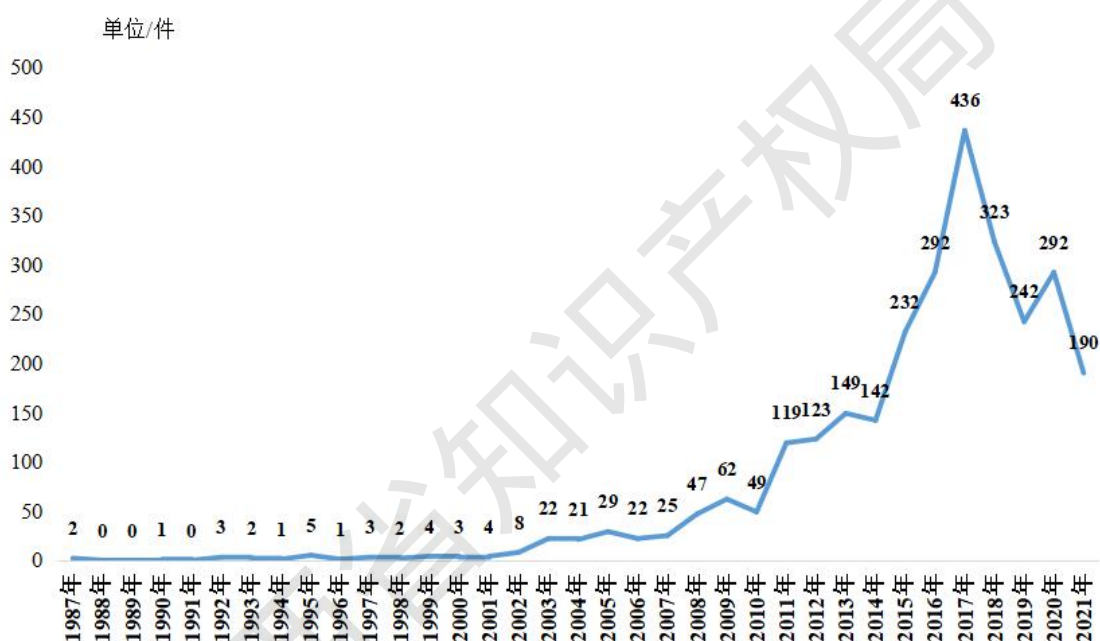


图 2.4.11 乘用车（新能源）车辆控制技术中国专利申请趋势

下图是中国乘用车（新能源）车辆控制技术的专利地域分布情况，从图中可知，江苏省申请相关专利量最多，共有359件，占总量的12.6%；相关专利申请量第二的是广东省，共有相关专利申请量270件，占总量的9.5%；排名第三的是北京市，共有相关专利申请263件，占总量的9.2%。

除了上述排名前三位的省市以外，处于第二梯队的有浙江、安徽、山东、上海庆和河南，这些地区乘用车（新能源）车辆控制技术专利申请量均在100件以上，分别是189件、173件、165件、160件和106件。

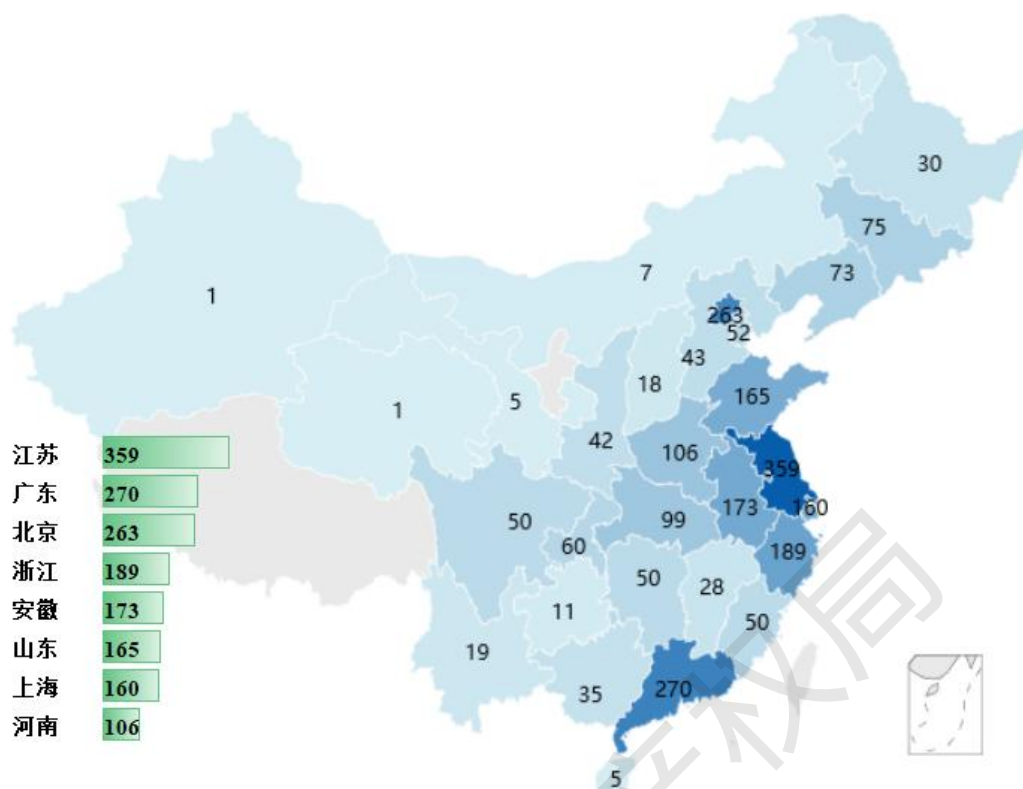


图 2.4.12 乘用车（新能源）车辆控制技术中国专利申请地域分布

下表是中国乘用车（新能源）车辆控制技术专利重点申请人，表中罗列了相关专利申请量排名前 10 位的申请人，其中申请量最多的是丰田汽车公司，共有相关技术专利申请 211 件，相关专利申请有 CN201810826881.0 “车辆的控制装置”和 CN201711373703.9 “混合动力车辆及控制混合动力车辆的方法”。

相关专利申请量第二的是北京新能源汽车股份有限公司，共有乘用车（新能源）车辆控制技术专利申请 64 件，相关专利申请有 CN202010223054.X “一种车辆能耗控制方法、装置及电动汽车”和 CN202010332253.4 “一种控制系统及电动汽车”。

相关专利申请量第三的是吉林大学，共有车身造型技术专利申请 147 件，相关专利申请有 CN202111539380.2 “一种基于分布式驱动电动汽车的稳定性控制方法”、CN202111241692.5 “一种 P4 构型混合动力车辆动力域系统及其控制方法”。

表 2.4.14 乘用车（新能源）车辆控制技术中国专利主要申请人

序号	申请人	申请人类型	专利申请量/件
1	丰田汽车公司	企业	211
2	北京新能源汽车股份有限公司	企业	64
3	吉林大学	高校	44
4	清华大学	高校	42
5	浙江吉利控股集团有限公司	企业	38
6	奇瑞汽车股份有限公司	企业	47
7	北京理工大学	高校	27
8	郑州宇通客车股份有限公司	企业	27
9	哈尔滨理工大学	高校	22
10	山东理工大学	高校	22

2.4.2.3 陕西省车辆控制技术专利分析

下图是陕西新能源汽车车辆控制技术专利申请趋势，从图中可知，陕西相关专利申请起步于 2000 年，首件专利是“汽车关门冲击气压缓解方法及其控制电路”（CN00104452.4）。

2000 年-2009 年，该阶段陕西新能源汽车车辆控制技术处于起步阶段，专利申请量均在 10 件以下，年均专利申请量为 1.8 件。

2010 年-2015 年，该阶段陕西新能源汽车车辆控制技术稳步发展阶段，专利申请量有了一定的提升，年均专利申请量为 25.2 件。

2016 年至今，陕西新能源汽车车辆控制技术处于迅速发展阶段，该阶段专利申请量增长较快，年均专利申请量为 46.5 件；2016 年是陕西新能源汽车车辆控制技术专利申请量最多的一年，该年共有相关专利申请 52 件。

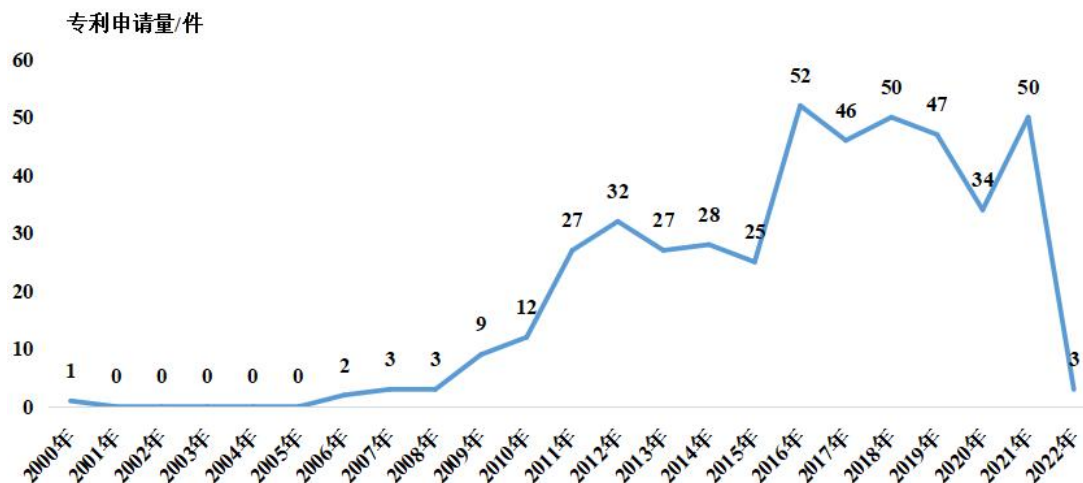


图 2.4.13 陕西车辆控制技术专利申请趋势

下图是陕西新能源汽车车辆控制技术专利申请法律状态情况，从图可知，陕西新能源汽车车辆控制技术专利申请类型主要分成发明、实用新型和外观设计三类，其中发明专利居多，共有 243 件，占总量的 53.9%；实用新型有 199 件，占总量的 44.1%；外观设计 9 件，占总量的 2.0%。

发明专利中，未决专利最多，有 88 件，占发明专利的 36.2%；其次是无权专利，共有 85 件，占发明专利的 35.0%；有权专利最少，仅有 70 件，占发明专利的 28.8%。

实用新型专利中，无权专利居多，共有 120 件，占实用新型的 60.3%；有权专利较少，仅有 79 件，占实用新型的 39.7%。

外观设计专利中，有权专利居多，共 8 件，占外观设计的 88.9%；有权专利 1 件，占外观设计的 1.1%。

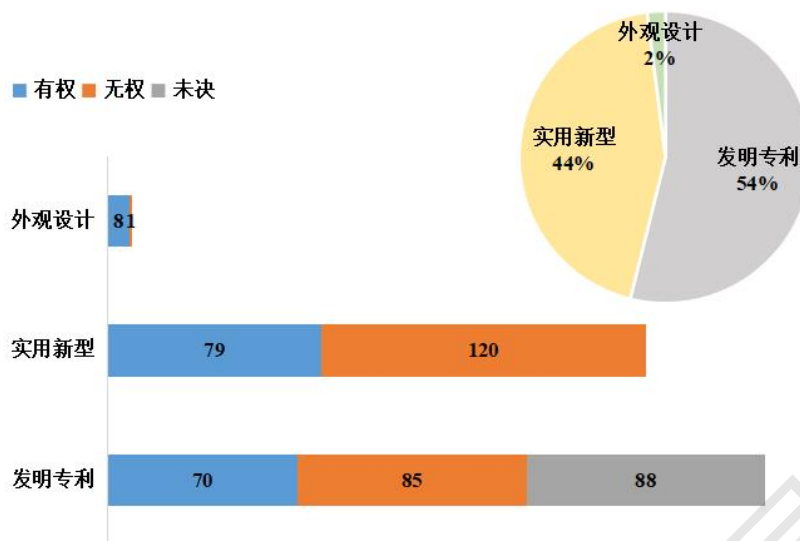


图 2.4.14 陕西车辆控制技术专利法律状态

下图是陕西新能源汽车车辆控制技术专利主要申请人，图中列举了相关专利申请量排名前十的申请人，其中相关专利申请量最多的是长安大学，共有 54 件，相关专利有 CN202022381217.5 “一种控制工程车辆转向的液压装置”。

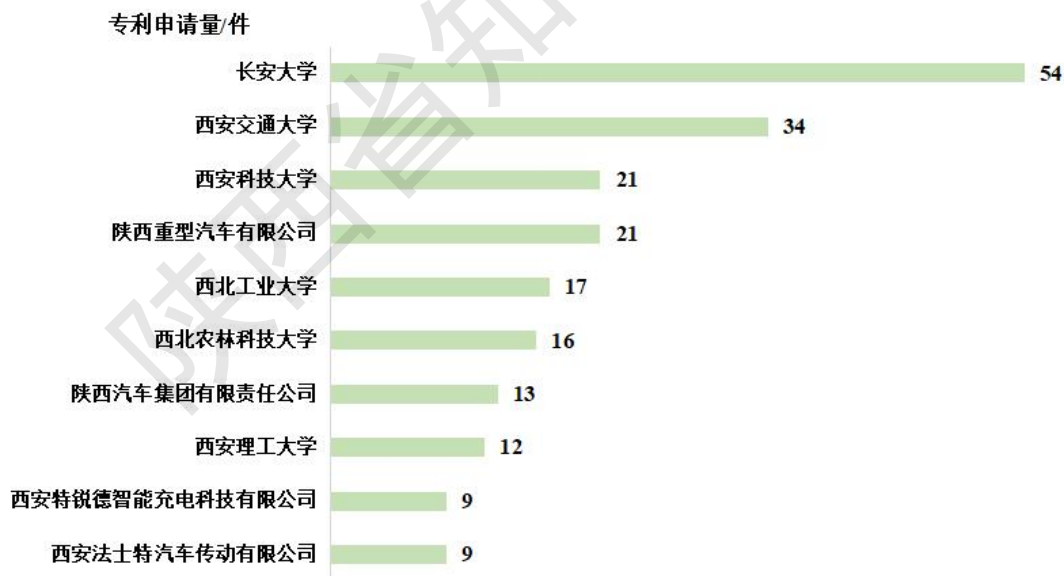


图 2.4.15 陕西新能源汽车车辆控制技术专利主要申请人

排名第二的是西安交通大学，相关专利申请量 34 件，相关专利有“一种基于多智能体的独立驱动电动汽车横摆力矩控制方法” CN201210579811.2。

西安科技大学排名第三位，共有 21 件相关专利申请，相关专利有“具有能量自供功能的车辆主动悬架作动器及其控制方法”CN201410603285.8 和“电动汽车交流永磁同步电动机弱磁调速控制判定方法”CN201510868525.1。

2.4.2.4 车辆控制重点技术-电子控制技术专利分析

下图是乘用车（新能源）车辆控制重点技术-电子控制技术专利申请趋势，从图可知，全球车辆电子控制技术起步于 1967 年，1967 年-1993 年，该阶段是全球相关技术起步阶段，该阶段相关专利申请量较少，均在 100 项以下，年均均为 13.1 项。

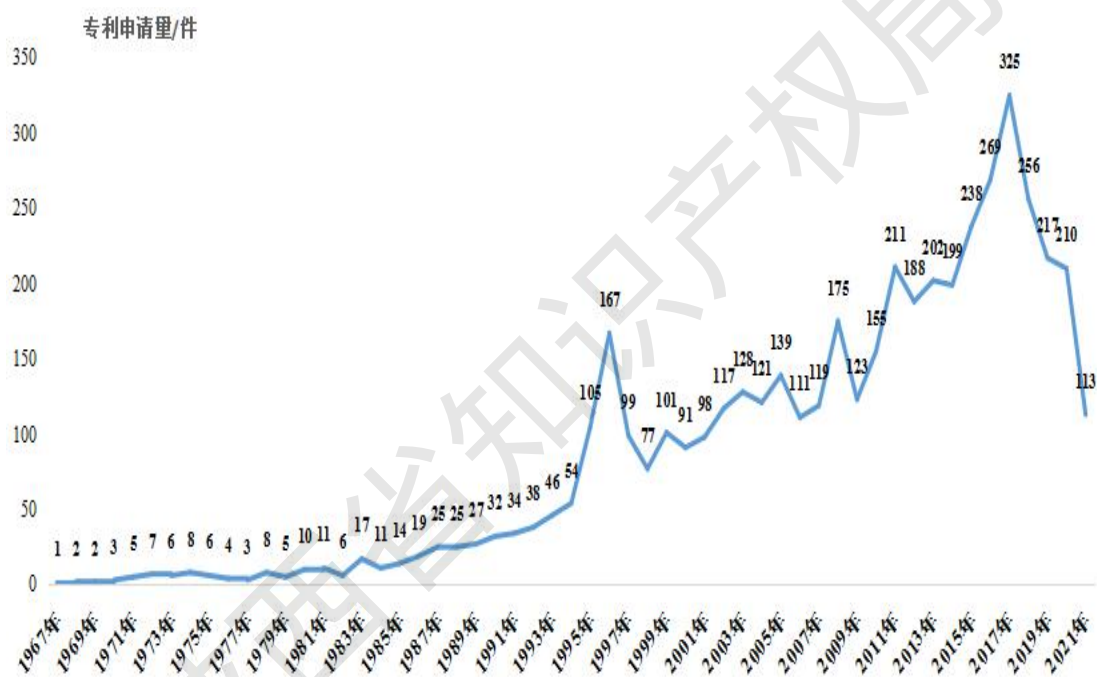


图 2.4.16 全球电子控制技术专利申请趋势

1994 年-2010 年，是乘用车（新能源）车辆电子控制技术发展阶段，相关专利申请量有了显著的提高，该阶段全球相关专利申请量均在 100-200 项之前，年均申请量为 120.3 项。

2011 年至今，是全球乘用车（新能源）车辆电子控制技术快速发展阶段，随着新能源汽车成为动力汽车的主流，其电子控制技术也得到了不断的发展，年均专利申请量达到了 220.7 项。

下图是全球乘用车（新能源）车辆电子控制技术专利申请地域分布情况，从

图可知，中国相关专利申请量最多，共有 1399 项，占总量的 29.3%，代表申请人有北京新能源汽车有限公司和比亚迪汽车股份有限公司等。

相关专利申请第二的是日本，共有 691 项，占总量的 14.5%，代表申请人有株式会社电装、丰田汽车公司和本田汽车公司等。

相关专利申请量第三的是韩国，有 675 项，占总量的 14.2%，代表申请人有起亚汽车公司和现代汽车公司。

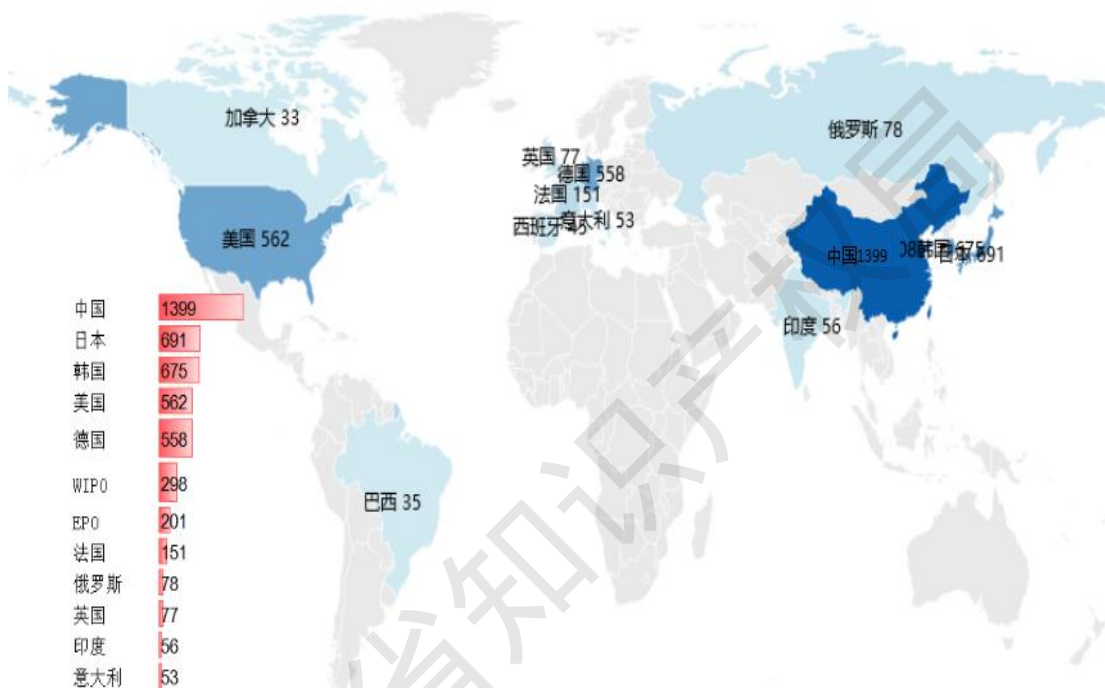


图 2.4.17 全球电子控制技术专利申请地域分布

美国、德国、世界知识产权组织、欧洲专利局和法国的乘用车（新能源）车辆电子控制技术专利申请量处于第二梯队，相关专利申请量均在 100-500 项之间，分别有 562 项、558 项、298 项、201 项和 151 项。

下图是乘用车（新能源）车辆电子控制技术的中国专利申请趋势，从图中可知，国内相关技术起步于 1987，至 2002 年，国内相关技术发展缓慢，年均专利申请量为 2.3 件，该阶段专利主要由国外汽车企业申请。

2003 至 2014 年，随着国内车企，如比亚迪、北汽新能源等的不断壮大，国内乘用车（新能源）车辆电子控制技术得到了长足的发展，相关专利申请量有了一定的提高，年均申请量为 41.1 件。

2015 年至今，国内出台多项新能源汽车扶持政策，促使相关产业不断发展，专利申请量增长迅速，年均专利申请达到了 124.1 件。2017 年更是发到了峰值 178 件。

近两年，国内乘用车（新能源）车辆电子控制技术中国专利申请呈现下降趋势，部分是因为专利公开的滞后性。

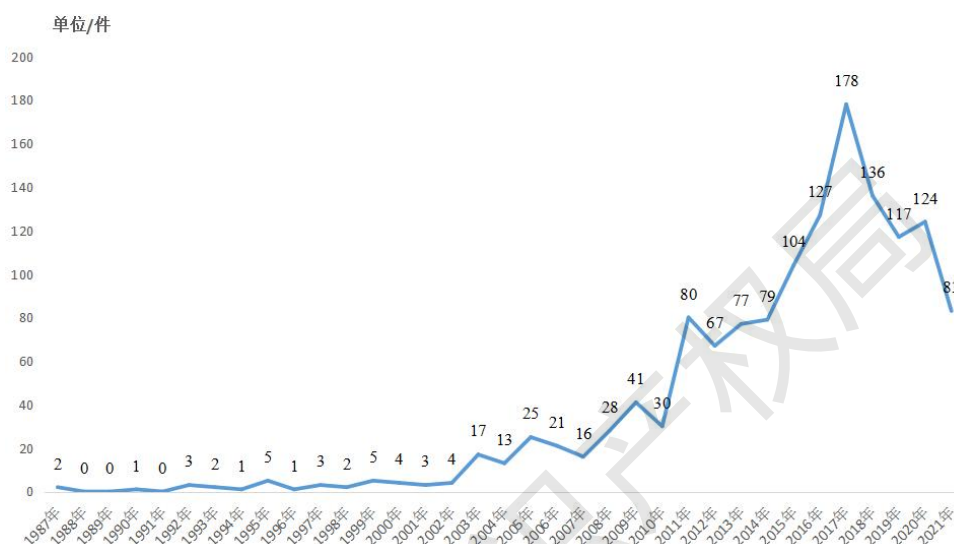


图 2.4.18 中国电子控制技术专利申请趋势

下图是中国乘用车（新能源）车辆电子控制技术的专利地域分布情况，从图可知，江苏省申请电子控制技术相关专利量最多，共有 138 件，占总量的 9.9%；相关专利申请量位列第二的是广东省，共有相关专利申请量 116 件，占总量的 8.3%；排名第三的是上海市，共有相关专利申请 97 件，占总量的 6.9%。

除了上述排名前三位的省市以外，处于第二梯队的有北京、浙江、山东和安徽，这些地区乘用车（新能源）车辆电子控制技术的专利申请量均在 50 件以上，分别是 85 件、79 件、60 件和 58 件。

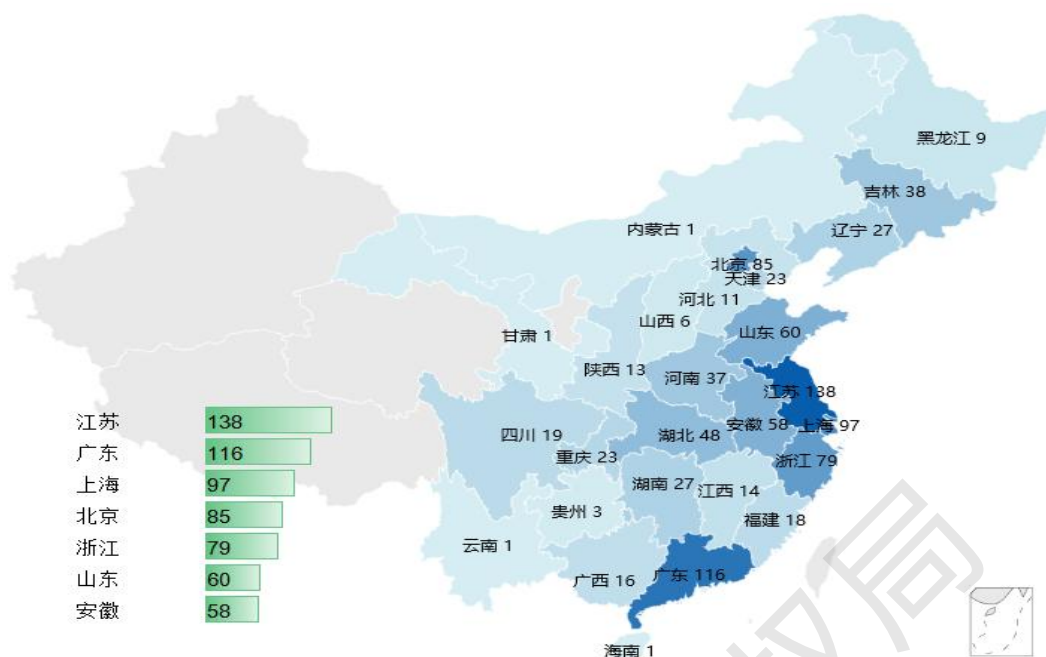


图 2.4.19 乘用车（新能源）车辆电子控制技术中国专利申请地域分布

下表是乘用车（新能源）车辆电子控制技术专利主要申请人，表中罗列了相关专利申请量排名前 10 位的申请人，其中相关专利申请量最多的是 TOYOTA MOTOR CORP（丰田汽车公司），相关专利有 US20190168616A1 “HYBRID VEHICLE, CONTROLLER FOR HYBRID VEHICLE, AND CONTROL METHOD FOR HYBRID VEHICLE（参考翻译：混合动力车辆，混合动力车辆的控制装置以及混合动力车辆的控制方法）”和 EP3936398A2 “ELECTRONIC CONTROL UNIT OF A HYBRID VEHICLE（参考翻译：混合动力车辆的电子控制单元）”。

排名第二的是 HYUNDAI MOTOR COMPANY（现代汽车公司），共有相关专利申请 292 项，相关专利有 US20220055602A1 “SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING DRIVING OF ELECTRONIC 4-WHEEL DRIVE HYBRID VEHICLE（参考翻译：用于控制电子四轮驱动混合动力车辆的驱动的系统和方法）”和 KR1020210101409A “Braking Device for Hybrid Vehicle and Braking Method Therefor（参考翻译：混合动力车辆的制动装置及其制动方法）”。

专利申请量排名第三的是 DENSO CORP（株式会社电装），共有 131 项乘用车（新能源）车辆电子控制技术专利，相关专利有 US20180162379A1 “DRIVE DEVICE, VEHICLE, AND CONTROL METHOD FOR DRIVE DEVICE（参考翻译：

驱动装置、车辆及驱动装置控制方法）”和 DE102019108082A1 “Electronic control unit for power source device（参考翻译：电源装置的电子控制单元）”。

表 2.4.15 乘用车（新能源）车辆电子控制技术专利主要申请人

序号	申请人		国家	专利申请量/项
1	TOYOTA MOTOR CORP	丰田汽车公司	日本	670
2	HYUNDAI MOTOR COMPANY	现代汽车公司	韩国	292
3	DENSO CORP	株式会社电装	日本	131
4	HONDA MOTOR CO LTD	本田汽车公司	日本	88
5	MANDO CORPORATION	株式会社万都	韩国	82
6	ROBERT BOSCH GMBH	罗伯特博士公司	德国	112
7	BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT	宝马汽车公司	德国	86
8	SCANIA CV AB	斯堪尼亚商用车有限公司	瑞典	61
9	KIA MOTORS CORPORATION	起亚汽车公司	韩国	69
10	CONTINENTAL TEVES AG CO OHG	大陆特韦斯股份有限公司	德国	34

排名前十的申请人中，日本、韩国和德国均有 3 位申请人，说明这三个国家在乘用车（新能源）车辆电子控制技术领域相对领先。

2.4.2.5 重点专利解析

通过专利的同族数量、引证情况及专利权利要求情况等，我们筛选出部分重点专利进行具体分析。

➤ WO2015079298A1

专利号：WO2015079298A1

专利名称：用于混合动力车辆的控制装置

专利权人：丰田汽车公司

申请日期：20141118

专利保护范围以及权利要求树分析：

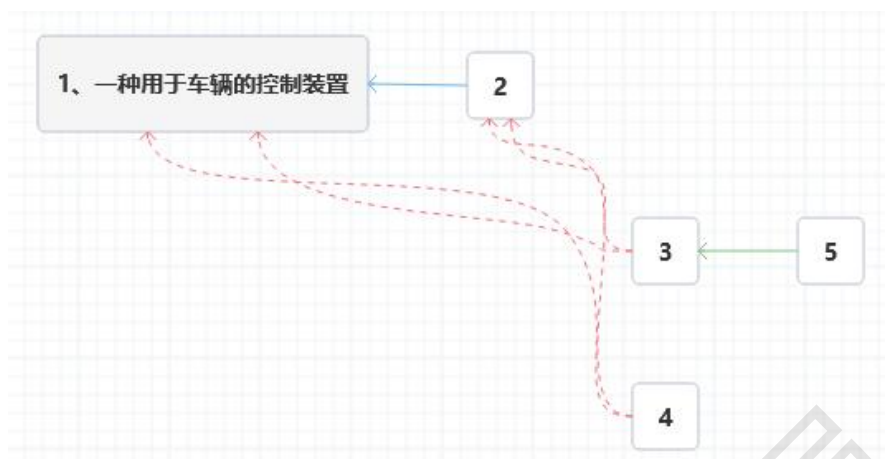


图 2.4.20 WO2015079298A1 权利要求树

该专利有 5 个权利要求，其中独权 1 个，从属权利要求 4 个，独权为：一种用于车辆的控制装置，所述车辆包括连接到驱动轴以传送动力的内燃机和连接到所述驱动轴以传送动力的电动机，所述控制装置的特征在于包括：电子控制单元，其被配置成：a) 计算降低所述内燃机的发动机转矩的脉动分量的补偿转矩；b) 对所述电动机指令所述电动机的所需转矩与所计算的补偿转矩结合的值，作为所述电动机的转矩指令值；以及 c) 当平均转矩指令值小于所述转矩指令值的振幅时，修正所述转矩指令值，以使不对所述电动机指令符号与所述平均转矩指令值相反的值。



图 2.4.21 WO2015079298A1 同族专利分布情况

该专利拥有同族专利 6 件，涉及日本、中国、美国、韩国、世界知识产权组织和欧洲专利局，具体同族分布情况如上图所示。

该专利族优先权号为 JP2013246490，通过该优先权号在日本、美国、韩国和世界知识产权组织都申请布局了专利：JP6136896B2（有效）、US9718460B2（有效）、KR101749469B1（有效）和 WO2015079298A1，后又通过 PCT 途径进入中国申请专利 CN105764760B（有效）。

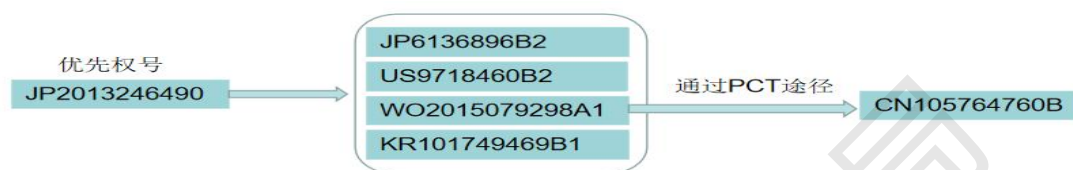


图 2.4.22 WO2015079298A1 同族专利申请情况

WO2015079298A1 专利引证 4 件专利，同时被 5 件专利引证。



图 2.4.23 WO2015079298A1 专利引证情况

技术概述：本发明提出一种能够改进用于抑制转矩脉动分量的影响的控制鲁棒性的用于混合动力车辆的控制装置。根据本发明的一个方面，提供了一种用于车辆的控制装置。该车辆包括连接到驱动轴以传送动力的内燃机，和连接到驱动轴以传送动力的电动机。控制装置包括电子控制单元。电子控制单元被配置为（a）计算降低内燃机的发动机转矩的脉动分量的补偿转矩，（b）对电动机指令电动机的所需转矩与所计算的补偿转矩接合的值，作为电动机的转矩指令值和（c）当平均转矩指令值小于转矩指令值的振幅时，修正转矩指令值，以使不对电动机指令符号与平均转矩命令值相反的值。

技术优势：根据由本申请的发明人进行的研究已经发现，关于补偿转矩的相位的电动机的转动波动（也就是，在到驱动轴的动力传输路径中的最下游侧布置

的电动机)匹配驱动轴的转矩波动的振幅改变趋势,且当从电动机输出的转矩不过 0Nm 时电动机的转动波动被最小化时的补偿转矩的相位是最佳相位。

➤ **US20130166118A1**

专利号: US20130166118A1

专利名称: 混合动力汽车电动汽车模式与混合动力汽车模式转换控制技术

专利权人: 起亚汽车公司; 现代汽车公司

申请日期: 20120323

专利保护范围以及权利要求树分析:

该专利有 20 个权利要求,其中独权 3 个,从权 17 个,独权分别是:权 1 一种用于控制混合动力车辆中的电动车辆(EV)模式和混合动力车辆(HEV)模式之间的转换的方法,所述方法包括:由控制器通过连续监测平均车速和加速器位置传感器来确定混合动力车辆的驱动模式;由控制器基于电池的充电状态(SOC),平均车速和驱动模式来确定用于进入 HEV 模式的第一值和用于控制 EV 模式和 HEV 模式之间的转换的第二值;以及由所述控制器基于驾驶员的必需转矩来确定所述混合动力车辆是处于 EV 模式还是 HEV 模式,所述驾驶员的必需转矩是通过连续监测所述加速器位置传感器和档位传感器并基于所确定的第一值和第二值来计算的;权 9 一种包含由控制器执行的程序指令的非临时性计算机可读介质,所述计算机可读介质包括:通过连续监测平均车速和加速器位置传感器来确定混合动力车辆的驱动模式的程序指令;基于电池的充电状态(SOC),平均车速和驱动模式来确定用于进入 HEV 模式的第一值和用于控制 EV 模式和 HEV 模式之间的转换的第二值的程序指令;以及程序指令,其基于驾驶员的必需转矩来确定混合动力车辆是处于 EV 模式还是 HEV 模式,所述驾驶员的必需转矩是通过连续监测加速器位置传感器和档位传感器并基于所确定的第一值和第二值来计算的;权 17 一种混合动力车辆控制系统,包括:发动机和电动机,其被配置为基于特定的驱动模式并行地或单独地操作;以及控制器,被配置为控制所述混合动力车辆的驱动模式,所述控制器被配置为:通过连续监测平均车速和加速器位置传感器来确定混合动力车辆的驱动模式,基于电池的充电状态(SOC),平均车速和驱动模式来确定用于进入混合动力电动车(HEV)模式的第一值和用于控制电动车(EV)模式和 HEV 模式之间的转换的第二值,以及基

于驾驶员的必需扭矩来确定混合动力车辆是处于 EV 模式还是 HEV 模式，驾驶员的必需扭矩是通过连续监测加速器位置传感器和档位传感器并基于所确定的第一值和第二值来计算的。

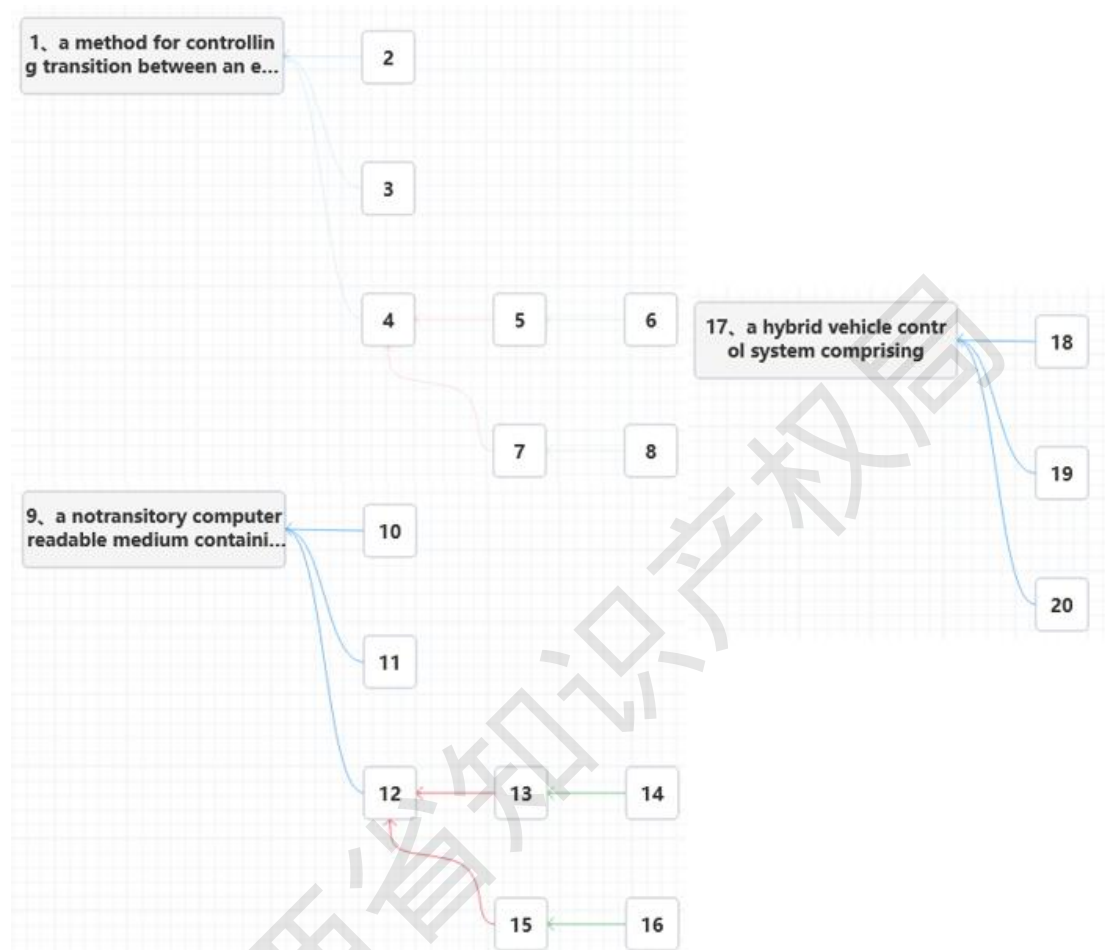


图 2.4.24 US20130166118A1 权利要求树

该专利拥有同族专利 5 件，涉及日本、中国、美国、韩国和德国，具体同族分布情况如下：

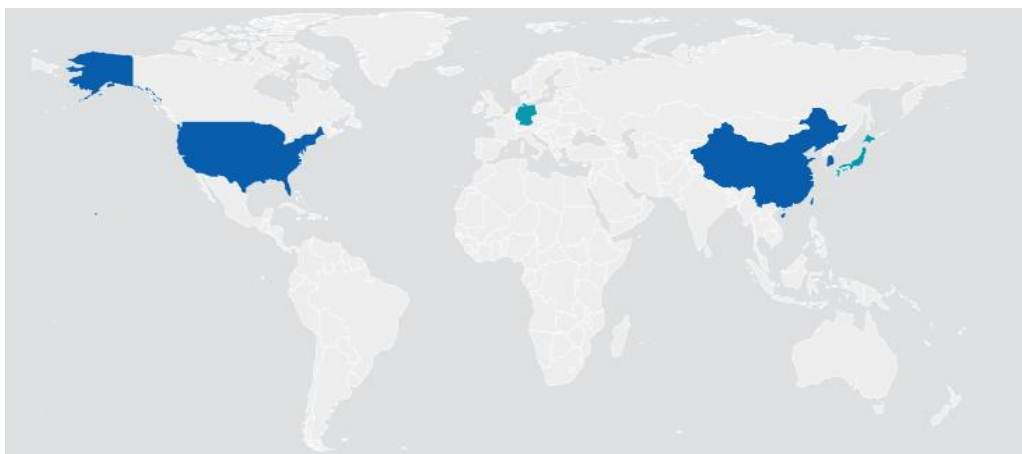


图 2.4.25 US20130166118A1 同族专利分布

该专利族优先权号为 KR1020110142115，通过该优先权号在日本、美国、德国和中国都申请布局了专利：CN103171548B（有效）、DE102012205211A1（审中）、JP2013133097A（无效）和 US8781659B2（有效）。

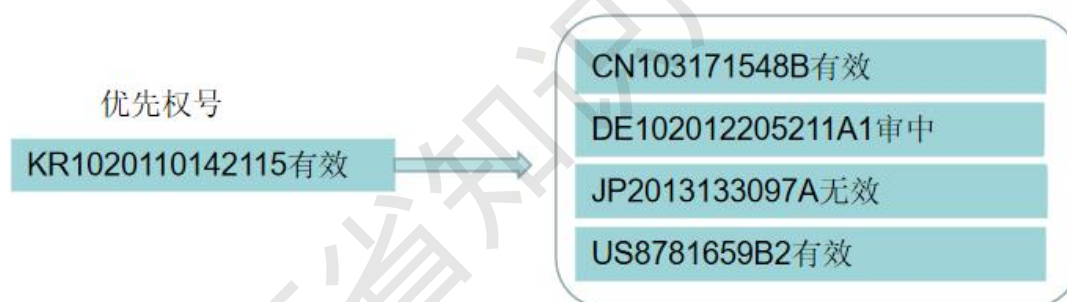


图 2.4.26 US20130166118A1 同族专利申请情况

该专利引证了 5 件专利，同时被引证次数高达 52 次，可见该专利的基础地位。

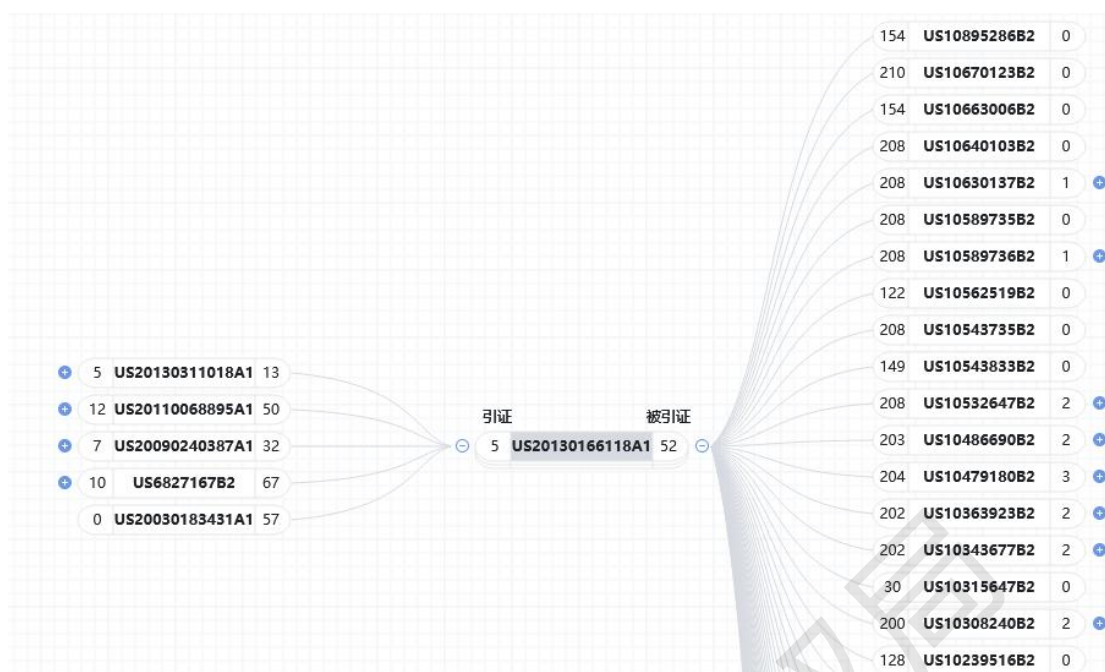


图 2.4.27 US20130166118A1 专利证情况

技术概述：发明涉及一种用于在混合动力车中控制电动车（EV）模式与混合动力电动车（HEV）模式的转换的技术。更具体地，该技术包括首先通过监测平均车辆速度和加速踏板位置传感器来确定混合动力车的驾驶模式。接下来，基于电池充电状态（SOC）、平均车辆速度、和驾驶模式，确定用于进入 HEV 模式的发动机启动映射数值，并且确定用于控制 EV 模式与 HEV 模式之间的转换的滞后映射数值；在上述步骤的基础上，基于通过监测加速踏板位置传感器和档位传感器而计算的驾驶员所需扭矩，并且基于确定的发动机启动映射数值和滞后映射数值，该技术确定混合动力车是否应该在 EV 模式或 HEV 模式之间转换。

技术优势：技术对于混合动力车的每种驾驶模式不同地确定发动机启动映射（第一）数值(engine on map value)和滞后映射（第二）数值(hysteresis map value)，从而在混合动力车的驾驶过程中更有效地管理电池的充电状态（SOC），从而改善车辆的燃料效率。

2.4.3 车身造型设计专利分析

2.4.3.1 全球车身造型设计专利分析

全球专利申请趋势分析

下图是全球车身造型设计专利申请趋势，从图可知截至 2022 年，全球相关专利申请总量是 22326 项，总体上呈现增长态势。从专利申请趋势图我们可以看出，1970 年以来全球车身造型设计技术专利申请经历了 3 个阶段。

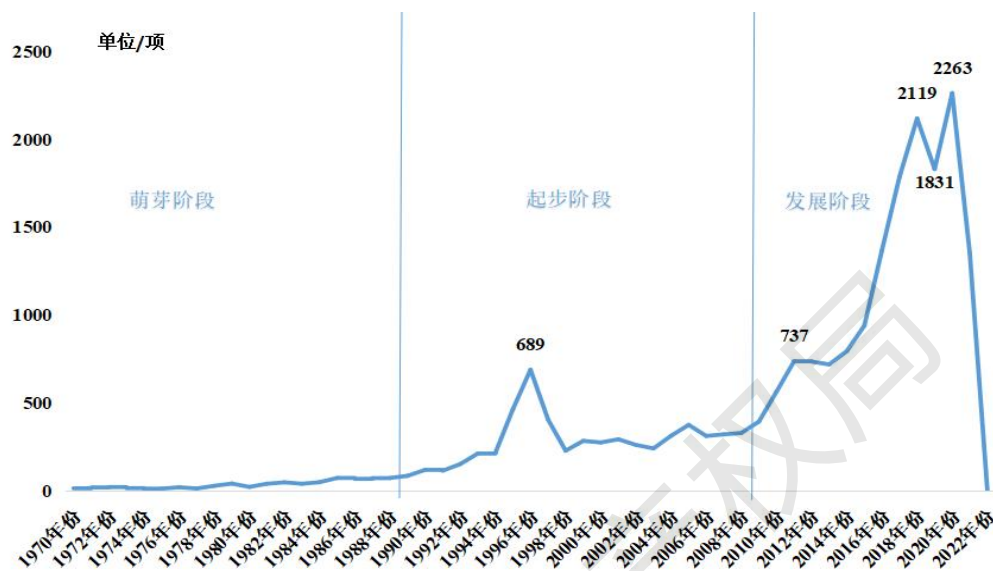


图 2.4.28 车身造型全球专利申请趋势

1) 萌芽阶段（1989 年之前）：该阶段是全球车身造型设计技术萌芽阶段，相关专利申请量较少，历年相关专利申请量均在 100 项以下，该阶段，全球汽车相关技术主要集中在解决汽车动力及性能方面，在车身造型方面研究较少。

2) 起步阶段（1990 年-2009 年）：该阶段是全球车身造型设计技术起步阶段，该阶段相关专利申请量较上一个阶段有了明显的提高，历年相关专利申请量在 100-500 项之间，年均专利申请量为 299.9 项，该阶段，随着汽车性能逐步的完善，人们对汽车的外观造型要求越来越高，这促使了身上外观造型相关专利申请量的增长。

3) 发展阶段（2010 年至今）：该阶段是全球车身造型设计技术快速发展阶段，该阶段全球相关技术不断发展，专利申请量有了质的飞跃，历年专利申请量在 500 项以上，年均专利申请量为 1267.6 项，该阶段随着世界能源危机及环保意识的不断增强，新能源汽车逐步成为时代的主流，与燃油车相比车身的构造与造型存在一定的差异，这使得汽车车身造型技术得到了飞速的发展，专利申请量也有了质的飞跃。

全球专利申请地域分布分析

下图是全球车身造型技术专利申请国别分布情况，从图可知，中国是车身造型技术重要贡献国，共有 12082 项专利申请，占总量的 54.1%，中国车身造型技术的发展同样是后来者居上。

国外专利申请中以日本的专利申请量最多，有 2406 项，占全球车身造型技术专利申请总量的 10.8%，日本实力突出的专利申请人数量较多，包括日本 TOYOTA MOTOR COR（丰田汽车公司）、HONDA MOTOR CO LTD（本田汽车公司）和 NISSAN MOTOR（尼桑汽车公司）等。

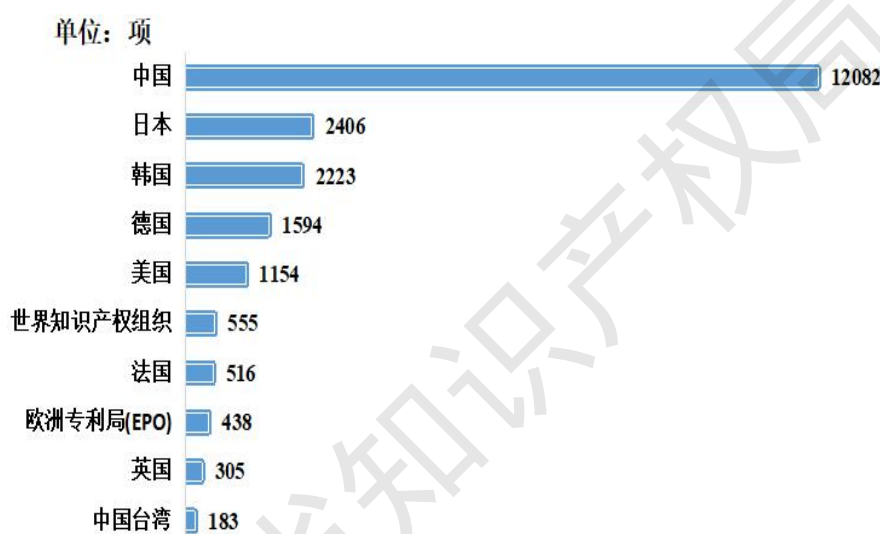


图 2.4.29 车身造型全球专利申请地域分布

国外全球车身造型技术专利申请量第二的是韩国，共有相关专利申请 2223 项，占全球相关专利申请总量的 10.0%。韩国专利优势突出的企业有 HYUNDAI MOTOR COMPANY（现代汽车公司）和 KIA MOTORS CORPORATION（起亚汽车公司）等。

国外车身造型技术专利申请量排名第三的是德国，共有相关专利申请 1594 项，占全球相关专利申请总量的 7.1%。德国专利优势突出的企业是 DAIMLER AG（戴勒姆股公司）。

全球专利申请人分析

下表是全球车身造型技术专利重点申请人，表中罗列了相关专利申请量排名前 15 的申请人，其中相关专利申请量最多的是 HYUNDAI MOTOR COMPANY

（现代汽车公司），共有相关专利申请 663 项，相关专利申请有“Electric door locking device for vehicle(参考翻译:汽车电动门锁装置)”（KR1020200029700A）、“For electric vehicle（参考翻译:电动汽车车身）”（JP2021181300A）和“车身结构以及车辆”（CN213472805U）等。

全球车身造型技术专利申请量第二的是 TOYOTA MOTOR CORP（丰田汽车公司），共有 528 项，相关专利申请有“Front structure of hybrid vehicle（参考翻译:混合动力车的前部结构）”（JP2021109526A）和“车辆前部结构”（CN110861711A）。

全球车身造型技术专利申请量第三的是 HONDA MOTOR CO LTD（本田汽车公司），共有 480 项，相关专利申请有“SWING ARM STRUCTURE OF SADDLE-RIDING TYPE ELECTRIC VEHICLE（参考翻译:马鞍式汽车的摆臂结构）”（JP2018020740A）和“REAR PART STRUCTURE OF ELECTRIC VEHICLE（参考翻译:机动车后部结构）”（JP2017077756A）。

排名前 15 的申请人主要来自韩国、日本、和中国，说明这些国家在车身造型技术领域相对领先。

表 2.4.16 车身造型设计全球专利重点申请人

序号	申请人		所属国家	专利数量/项
1	HYUNDAI MOTOR COMPANY	现代汽车公司	韩国	663
2	TOYOTA MOTOR CORP	丰田汽车公司	日本	528
3	HONDA MOTOR CO LTD	本田汽车公司	日本	480
4	NISSAN MOTOR	尼桑汽车公司	日本	426
5	DAEWOO MOTOR CO LTD	爱思恩梯大宇汽车部件(昆山)有限公司	韩国	315
6	奇瑞汽车股份有限公司		中国	233
7	DAIMLER AG	戴姆勒股份公司	德国	230

8	KIA MOTORS CORPORATION	起亚汽车公司	韩国	209
9	mitsubishi motors corp	三菱自动车工业株式会社	日本	174
10	PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA	标致雪铁龙汽车股份有限公司	法国	168
11	东风汽车公司		中国	162
12	MAZDA MOTOR	马自达汽车公司	日本	153
13	北京新能源汽车股份有限公司		中国	147
14	浙江吉利控股集团有限公司		中国	139
15	重庆长安汽车股份有限公司		中国	136

2.4.3.2 中国车身造型设计专利分析

中国专利申请趋势

下图是中国车身造型设计专利申请趋势，从图可知截至 2022 年，中国相关专利申请总量是 12082 件，总体上呈现增长态势。从专利申请趋势图我们可以看出，1970 年以来中国车身造型设计技术专利申请经历了 3 个阶段。

（1）萌芽阶段（2003 之前）：该阶段是中国车身造型设计技术萌芽阶段，相关专利申请量较少，历年相关专利申请量均在 30 件以下，该阶段，国内在车身造型方面研究较少。

（2）起步阶段（2004 年-2013 年）：该阶段是中国车身造型设计技术起步阶段，该阶段相关专利申请较上一个阶段有了明显的提高，历年相关专利申请量在 30 件 500 件以下。

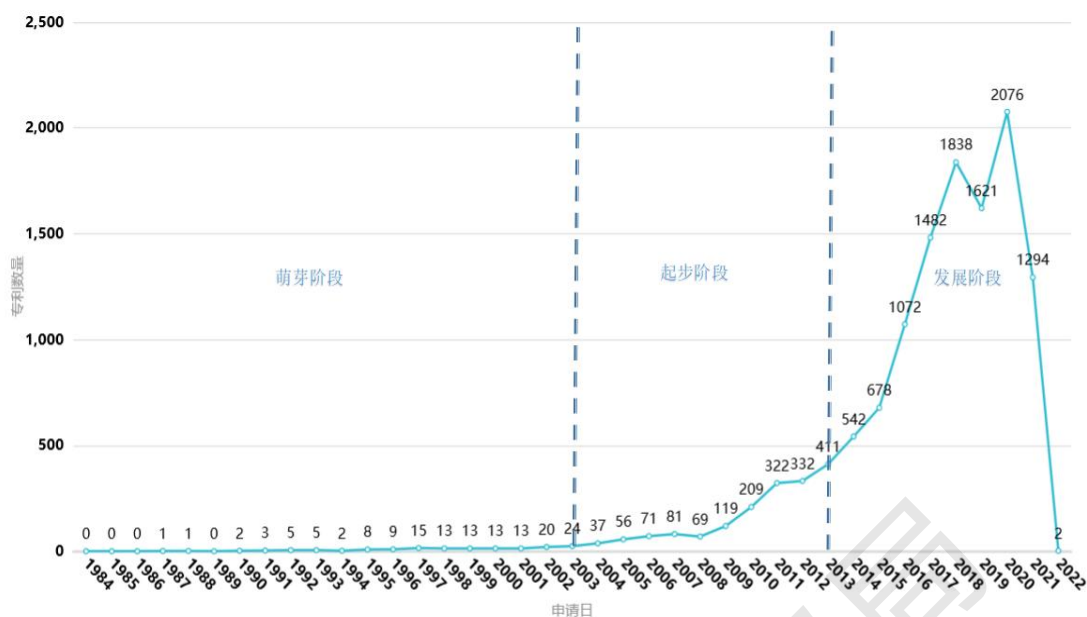


图 2.4.30 车身造型中国专利申请趋势分析

(3) 发展阶段（2014 年至今）：该阶段是中国车身造型设计技术快速发展阶段，该阶段中国相关技术不断发展，专利申请量有了很大的提升，历年专利申请量在 500 件以上，该阶段随着世界能源及环境危机波及中国，新能源汽车逐步成为国内汽车的新宠，这使得汽车车身造型技术得到了飞速的发展，专利申请量增长迅速。2021 年中国车身造型设计专利申请量更是达到了历年峰值 2076 件。

中国专利申请省市分布

下图是中国车身造型技术专利地域分布情况，从图可知江苏省申请车身造型技术相关专利量最多，共有 1867 件，占总量的 15.5%；相关专利申请量第二的是广东省，共有相关专利申请量 1490 件，占总量的 12.3%；排名第三的是浙江省，共有相关专利申请 1421 件，占总量的 11.8%。

除了上述排名前三的省市以外，处于第二梯队的有安徽、上海、北京、湖北、重庆、河南和山东，这些地区车身造型技术专利申请量均在 400 件以上，分别是 959 件、777 件、698 件、654 件、508 件、474 件和 471 件。

车身造型技术专利申请量处于第三梯队的有四川、福建、天津、湖南、河北、江西、湖南、吉林、辽宁、陕西和广西，相关专利申请量均在 100-300 件之间，分别有相关专利申请 289 件、263 件、260 件、212 件、205 件、202 件、198 件、166 件、141 件和 132 件。

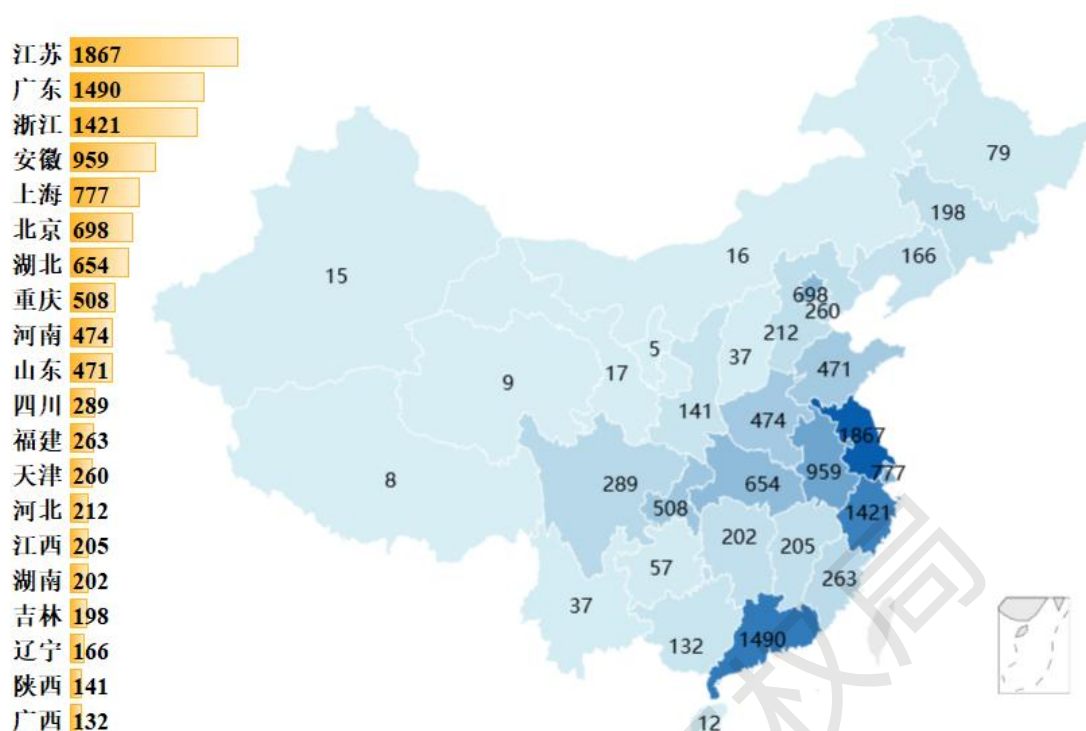


图 2.4.31 车身造型中国专利申请地域分布

中国专利申请人分析

下表是中国车身造型技术专利重点申请人，表中罗列了相关专利申请量排名前 10 的申请人，其中申请量最多的是奇瑞汽车股份有限公司，共有车身造型技术专利申请 233 件，相关专利申请有 CN201810865982.9 “一种新能源汽车的前置格栅结构”和 CN202021080635.4 “一种具有显示屏的电动汽车充电口”。

相关专利申请量第二的是东风汽车公司，共有车身造型技术专利申请 162 件，相关专利申请有 CN202110734699.4 “一种电动汽车的充电方法和充电口装置”和 CN202030240331.9 “汽车车身（左 B 柱布置快慢充电口）”。

表 2.4.17 中国车身造型技术专利重点申请人

序号	申请人	申请人国家	专利申请量/件
1	奇瑞汽车股份有限公司	中国	233
2	东风汽车公司	中国	162
3	北京新能源汽车股份有限公司	中国	147

4	浙江吉利控股集团有限公司	中国	139
5	重庆长安汽车股份有限公司	中国	136
6	武汉格罗夫氢能汽车有限公司	中国	128
7	丰田自动车株式会社	日本	99
8	比亚迪股份有限公司	中国	84
9	本田技研工业株式会社	日本	73
10	广州汽车集团股份有限公司	中国	64

相关专利申请量第三的是北京新能源汽车股份有限公司，共有车身造型技术专利申请 147 件，相关专利申请有 CN201721017607.6 “一种汽车充电口结构及汽车”、CN201530360947.9 “汽车格栅”。

2.4.3.2 重点技术分析

➤ 汽车造型设计路线专利分析

驾驶方式

纯电动小车的专利申请出现在 1997 年，由丰田提出（专利号为 CN973283327）。这是一款双门双座汽车，设计理念是满足日常行驶里程，最大限度减少空间和能源的浪费。随后在城市通勤的这个方向上丰田继续进行不断的尝试，2002 年丰田提出单人座通勤小车的申请（申请号为 D2002-516），2003 年同时申请的 2 项专利（申请号为 D2003-16487、D2003-16486）PM 概念车和 1-unit，更是创造了一种全新的驾驶出行方式，打破了传统的汽车的形式，打破了汽车方方正正的乘员舱结构，没有车门，采用驾驶舱的设计，申请号为 D2003-16487 的 PM 概念车在行驶时可根据速度调整驾驶舱的角度，车身可通过变换颜色以显示情绪，给人更多驾驶乐趣。2007 年，丰田再次将单人出行工具简单化和微型化，申请了只有一个座位大小开放式代步工具的专利（专利号为 D2007-33433）。2009 年，通用也相继提出了申请号为 US29339176 等的 3 件小型舱式通勤工具专利申请，同样采用立式单排驾驶舱，可乘 2 人，乘员舱采用全封闭保护。

在 2003~2009 年涌现出诸多的立式驾驶舱式通勤工具，总体形状向方便快捷

的微型化发展，由于没有发动机等传统燃油汽车的驱动系统，因此摒弃了发动机舱和行李舱的三厢式设计，此外，方向盘、仪表等操控系统也有较大变化，在驾驶模式上也并非沿用传统的方法，引入智能驾驶系统。智能网联使汽车造型设计上又有了更大空间，2011年，丰田提交申请号为D2011-24717的概念车专利申请。该申请中车身由几个平面构成一个浑然一体的壳子，并没有内燃机汽车车灯、车窗、后视镜等部件设计，这些功能全部集成在智能系统中，并由系统提供语音导航、驾驶信息、生活服务等多种功能，通过与其他车辆进行互联，可以获取其他车辆定位，发现潜在危险并报警。充电、信息传达等多项功能均可以通过触摸车身完成。2012年，中国车企奇瑞提交了ant概念车的专利申请（申请号为CN201230102192.9），该车型是奇瑞自主研发的一款概念车，其独特的前轮造型和乘员舱是蚂蚁的仿生设计，两个前轮向外伸展，可以与另一辆后轮连接，达到自由组合的模式，可以组合增程。总体来说，科技发展和驾乘观念的变革使汽车设计空间更大，汽车造型更加多样化。

技术革新

工业设计会汲取各方面科学发展的精华，引入产品的设计中。在汽车设计这种综合性的产品中，各门技术的发展会对汽车中各个小部件产生影响，从而可能会影响到整个汽车的设计风格。LED车灯的出现使汽车前脸设计个性更丰富，申请号为JPD1192416S的专利中汽车前脸车灯所占比例极小，汽车前脸设计更加犀利。申请号为JPD1207212S的专利中车身环绕一周显示屏幕，可实现转向等信息的显示。申请号为JPD1284181S的专利中乘员舱可180°旋转，驾驶更灵活。申请号为WO583409101的专利中采用摄像头后视镜、嵌入式后轮毂，车身曲面更流畅，可为跑车低风阻提供更大设计空间。申请号为DE4020110036053的专利中采用一体式玻璃侧身的设计，改变汽车沉重的视觉效果。2012年，举世瞩目的特斯拉在美国提出车身造型的专利申请（申请号为US29/412833），虽然该车外观造型并没有大胆的突破，以推向市场为目的，使用容易被大众接受的常规的跑车造型，但其在中控的内饰的设计体现出其智能操控方面成熟的技术。

审美是根据不同时代、社会背景和所处环境而不断发生改变的，而宏观地看，同一外界环境下大众的审美趋于统一，而随着外界环境的迁移，大众审美会发生大趋向的变化。而这种审美的变化可以影响汽车造型的变化。由于新能源汽车发

展趋向小型化，以下分析以微型、两厢车造型为例。1997年，新能源汽车造型还是和同时期内燃机汽车没有太大差异，分为前舱和乘员舱。2001年，电动汽车的造型开始分离于内燃机汽车的造型，前舱缩短，与乘员舱融为一体，没有明显分离（申请号 JPD1146871S）；2002年功能性的前格栅设计消失于电动汽车上，且前舱在缩短，全车整体成为一个平滑过渡的实体（申请号为 JPD1163906S）；2003年丰田申请的一件专利（申请号为 JPD1208772S）中汽车前脸的设计与内燃机汽车相比发生较大突破，前挡风玻璃与前舱盖交界处的折线形状和前大灯组锐角的形状使整车给人硬朗的感觉；2005年丰田的另一申请（申请号为 1308082）中造型线条流畅，汽车整体富有运动感；2007年，大众的 up! 系列（申请号为 EM000769948-0002）因其微笑的前脸荣获红点奖；2009年，雷诺的小型通勤车以圆滑的外观和紧凑灵活的车身设计，斩获红点奖（申请号为 EM001164842-0002）；2011年，大众推出小型车的敞篷款（申请号为 WODM/076890）。

➤ 汽车进气格栅专利分析

中国专利整体分析

下图是汽车进气格栅中国专利申请趋势，从图可知，国内汽车进气格栅专利申请起步于2000年，2003年之前相关技术发展缓慢，专利申请量较少，年均专利申请量为13.8件；2004年-2008年，出现了一个快速上升阶段，国内汽车格栅专利年均申请量为87.2件；2009年-2011年出现了一个调整阶段，该阶段国内汽车格栅专利申请量有所下降，调整期内年均专利申请量为108件；调整期之后，2012年至今，国内汽车格栅专利申请再次进入一个快速上升的阶段，年均专利申请量达到了324.4件，2020年更是达到了历年专利申请量峰值478件；目前中国汽车进气格栅技术正处于快速发展阶段。

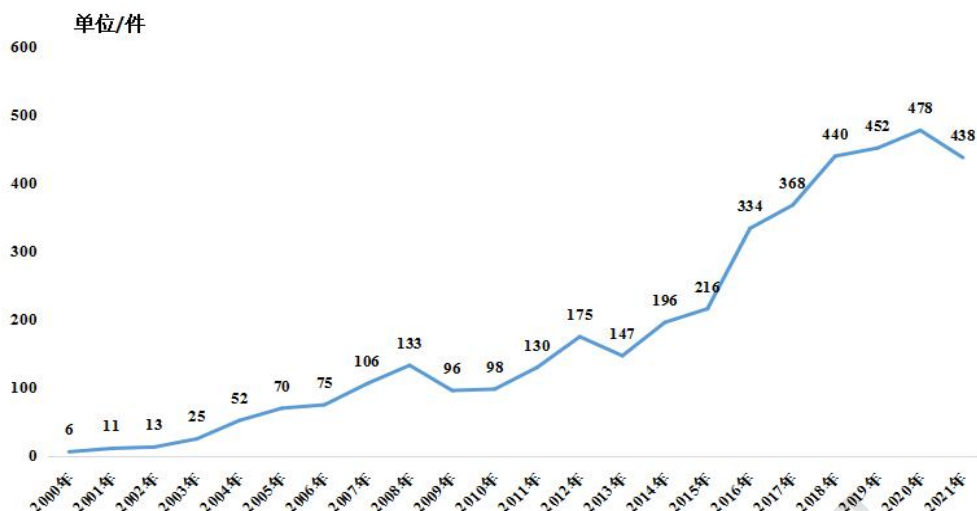


图 2.4.32 汽车进气格栅中国专利申请趋势

中国汽车进气格栅专利申请中，排名前十的申请人中，相关专利申请量最多的是现代汽车株式会社，共有汽车格栅专利申请 322 件，占国内汽车格栅专利申请总量的 7.9%；相关专利申请量第二的是起亚汽车株式会社，共有汽车格栅专利申请 269 件，占国内汽车格栅专利申请总量的 6.6%；相关专利申请量第三的是奇瑞汽车股份有限公司，共有汽车格栅专利申请 262 件，占国内汽车格栅专利申请总量的 6.5%。

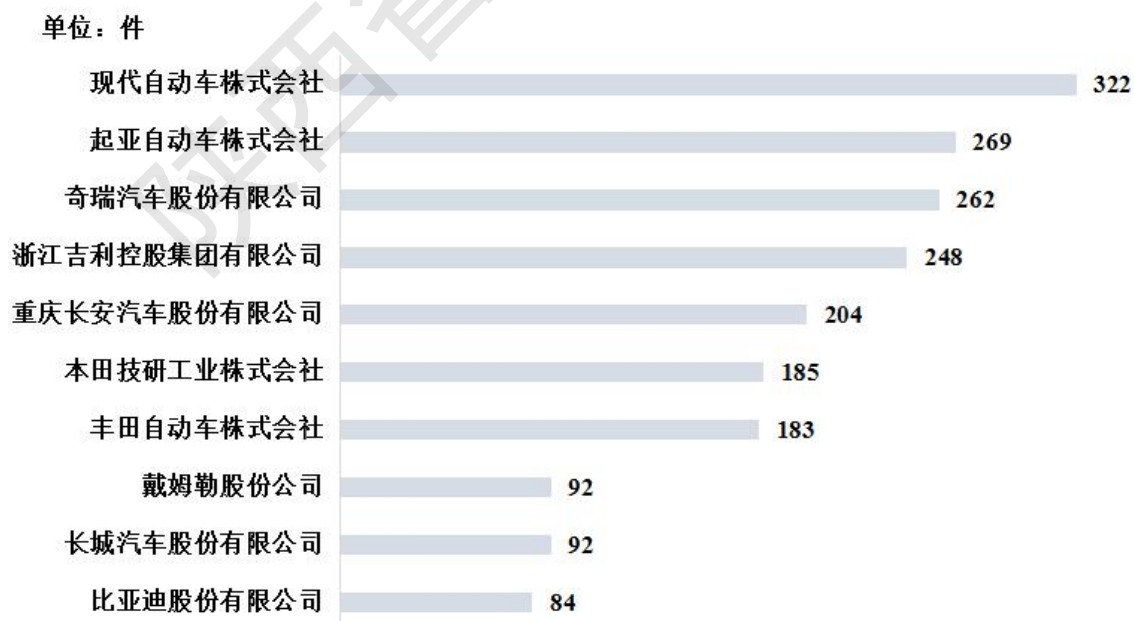


图 2.4.33 汽车进气格栅中国专利主要申请人

中国汽车进气格栅专利申请量排名前十的申请人中，有一半来自国外，其中 2 位来自韩国，分别是起亚自动车株式会社和现代自动车株式会社；2 位来自日本，分别是丰田自动车株式会社和本田技研工业株式会社；1 位来自德国，是戴姆勒股份公司。国内 5 家公司分别是奇瑞、吉利、长安、长城和比亚迪等车企。

外观造型分析-造型设计的构成

汽车格栅的造型千变万化，在非工程因素方面其造型主要受汽车品牌形象和车型特征的影响。针对所涉及的整车中国外观设计专利申请，综合考虑其格栅的整体形状特征，主要按照其外轮廓的形状进行分类，可分为 11 类：U 形、正梯形、倒梯形、矩形、V 形、六边形、X 形、无格栅、异形、窄条形、仿生。进一步地，针对整车专利申请采取随机抽样的方式分析上述各个种类的格栅外观设计专利的构成情况，其中倒梯形格栅设计所占的比重最大，达到了 31%，表明这种形状的格栅属于格栅造型设计领域的常用设计手段。而窄条形格栅、无格栅、六边形格栅和仿生格栅所占的比重均低于 5%。

外观造型分析-格栅外观造型设计路线

针对上述格栅造型的分类，按照申请日年份划分时间段，以 4 年为周期研究格栅造型演变的主要设计路线，如下图所示。

(1) 第一个时间周期：起始至 2002 格栅设计种类为 9 种，主流设计方式明显。倒梯形格栅设计、矩形格栅设计在设计中所占份额较大，两者合计占近 60%。

(2) 第二个时间周期：2003~2006 年（中国汽车产业开始步入大规模生产阶段）虽然此阶段设计种类仍然为 9 种，但相较于上阶段倒梯形、矩形设计占有 60% 的比例，本阶段除倒梯形格栅设计外各类设计比例趋于一致。

相较于上一时间周期，倒梯形格栅设计仍为本阶段的主流设计，但矩形格栅设计已趋于减少。U 形、异形、X 形、正梯形、V 形等格栅设计种类有均分天下之势。这与汽车产业步入大规模生产阶段、汽车厂商增加有必然联系。

(3) 第三个时间周期：2007~2010 年倒梯形格栅设计作为经典设计，所占份额未被撼动。但各种设计方式均分天下之势更加明显，除倒梯形格栅设计外，无明显突出的设计类型，汽车格栅设计领域进入调整期。

(4) 第四个时间周期：2011 年至今，倒梯形格栅汽车设计经历数十年不衰，是汽车格栅设计领域的经典设计。X 形格栅设计及正梯形格栅设计经瓶颈期后跻

身格栅设计样式前列。究其原因：**X形分体式**设计，既能将保险杠和格栅功能区分割开，又能保持车身前脸设计的统一性，增加的保险杠区域与减少格栅区域相呼应，增强了传递出的安全感。**正梯形格栅**设计，稳重又不失大气，视觉冲击力较强。

陕西省知识产权局



图 2.4.34 格栅外观变化路线

外观造型分析-奥迪进气格栅外观造型分析

奥迪作为汽车行业的龙头企业之一，其品牌创始人在创立品牌之初，就“决心在任何情况下，都只生产动力强劲、高品质的豪华汽车”，这为奥迪汽车进气格栅的设计风格奠定了基调。分析其历年来的经典车型进气格栅设计的风格与特点，如下图所示，可以看出其设计细节在随着社会的发展和人们审美标准的变化在不断地改进着。

从图 2.4.35 可以清楚地一览奥迪 A4、A6、A8 三个系列车进气格栅的演变历程，其形状的演变可以分为 4 个阶段。

①第一阶段：最初从第一代 A6 在 1988 年问世至 1994 年的这段时间，前进气格栅主要以接近矩形的扁倒梯形的形状呈现，上下进气格栅明显是分离无联系的，体现出了中庸、稳重的特点。

②第二阶段：1994 年推出 A8 至 2004 年的大部分车型采用分体式倒梯形进气格栅，相对于第一阶段而言，格栅构成上大下小的两部分，在两侧线条上有了连续和呼应，共同组成一个大的倒梯形。这种进气格栅造型增强了前脸设计的整体感。

③第三阶段：将进气格栅提前于保险杠之前，四周的电镀外框连为一体，构成贯穿前脸的一个一体式倒梯形进气格栅。这种进气格栅造型大气，给人以很强的视觉冲击力。

④第四阶段：2015 年至今，在一体式进气格栅的基础上将上方两角倒角，形成六边形格栅，整体形状更富于变化，给人感觉更为锐利，更富有立体感。可以看出从分体式到一体式格栅是设计上一个突破，在视觉上一改奥迪一向稳重、中庸的性格，使其更夸张、更具个性化，同时增大的视觉重心使整车大气、高档。

从演变历程可以看出奥迪品牌进气格栅所占比例是一个增大的趋势，六边形的最新设计也在 2012~2013 年申请中有所体现。除了形状之外，以下几个因素也对产品带给人的感受有着重要的影响。

线条：直线条给人严肃、刻板、强硬的感觉，如 1991 年以前的 A 系列，采用直线条及较小的圆角，2004~2010 年 A 系列的一体式进气格栅上边沿微微有一个向上的弧度，两侧纵向边沿向外突出，弧度增加了柔和感，减少了刻板的感觉，最新款 A6 线条回归直线条，使整车更具有锐利的感觉。

角：角的处理多与线条相配合，圆角柔和，折角稳重，锐角犀利、灵动。奥迪将进气格栅上方的两个锐角处理成圆角或倒角是为了迎合奥迪品牌沉稳的个性，避免造成过于尖锐的视觉效果。

金属效果面积：金属效果面积的增加使视觉更加集中在格栅上，大面积的金属装饰体现了豪华、高端的特性。

格栅方向：格栅方向可以起到延长视觉方向的作用，横向格栅使得整体更宽而扁，纵向格栅使得整体在高度上拉长，如奥迪 Q7 的纵向格栅配合较高的整体形状，使整体有更厚实的视觉效果。

陕西省知识产权局

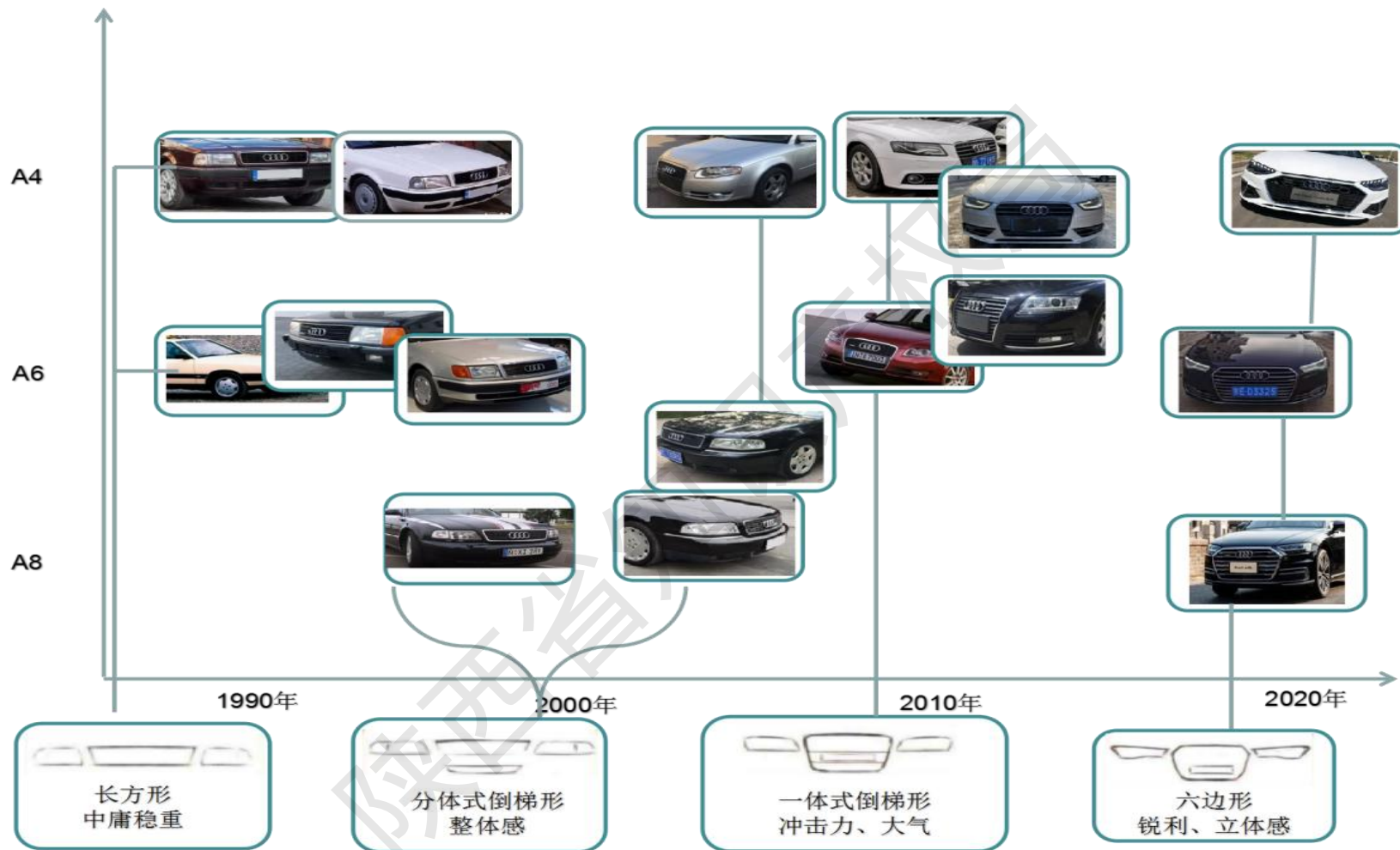


图 2.4.35 奥迪汽车主要车型格栅演进史

2.5 全球乘用车（新能源）产业竞争者分析

本节将对全球乘用车（新能源）领先的竞争者进行分析，分析其技术发展和核心技术专利布局情况。

2.5.1 特斯拉核心竞争力分析

特斯拉以其独特的造型、较长的续航里程逐渐成为纯电动汽车的标杆。特斯拉自 2003 年起开始投入纯电动汽车的研制，经过 10 年左右发展，逐渐成长为电动汽车行业的领导型公司。特斯拉被誉为“汽车界的苹果”。特斯拉整合了众多 IT 及汽车制造技术，以新锐的设计理念引领潮流，成为电动车中的明星。



图 2.5.1 特斯拉主要产品图

2019 年 2 月，马斯克宣布将开放所有特斯拉电动汽车的专利。本节将对特斯拉新能源汽车技术相关的专利进行深入分析。

下图是特斯拉公司新能源汽车相关专利申请趋势，从图可知，特斯拉公司新能源汽车专利申请起步于 2003 年，首件相关专利申请是“Electrical systems for electric powered vehicle（参考翻译：电动车的电气系统）”US7228925B2，该专利技术公开了与电动机应用有关的系统和技术。这些系统和技术是在电动汽车的背景下描述的。所述电动车辆包括驱动轮、配置为通过向驱动轮输送动力来旋转驱动轮的电动机、配置为监测驱动轮转速的转速传感器，以及控制器，所述控制

器被配置成在由所述转速传感器监测的转速范围内将输送到所述驱动轮的功率限制到最大水平。2004年至2012年，该阶段特斯拉公司新能源汽车专利申请量不断上涨，在2012年达到了一个小高峰49项，该阶段特斯拉公司得到了戴勒姆和丰田两家大型汽车公司的注资，加大了科研投入，相关专利产出较为明显。



图 2.5.2 特斯拉新能源汽车专利申请趋势

2013-2016年，特斯拉公司新能源专利申请进入调整阶段，相关专利申请量略有回落，该阶段年均专利申请量为34.8项；2017年至今，特斯拉公司新能源技术快速发展，相关专利申请量呈现回升，并在2017年达到了历年专利申请峰值52项。近两年特斯拉新能源专利申请呈现下降趋势，很大部分是由专利申请公开的滞后性导致的。

下图是特斯拉公司新能源专利申请地域分布情况和特斯拉新能源汽车各地区专利申请趋势，图中列举了一些主要分布的国家和地区，从图可知，特斯拉新能源汽车专利申请主要以本土美国为主，共有相关专利申请量236项，美国地区相关专利申请起步于2003年，在2012年达到峰值，目前处于回落阶段。

其次是欧洲专利局63项，这和欧洲地区严苛的环境与能源政策相符，特斯拉在2008年才开始在欧洲市场进行新能源汽车专利布局。

排名第三的是世界知识产权组织，共有49项，世界知识产权组织作为全球权威的知识产权机构，可以缩短企业对外专利布局的时间与成本，故是多数企业布局的对象，特斯拉公司早在2003年就在世界知识产权组织进行专利申请，历

年专利申请较为稳定。

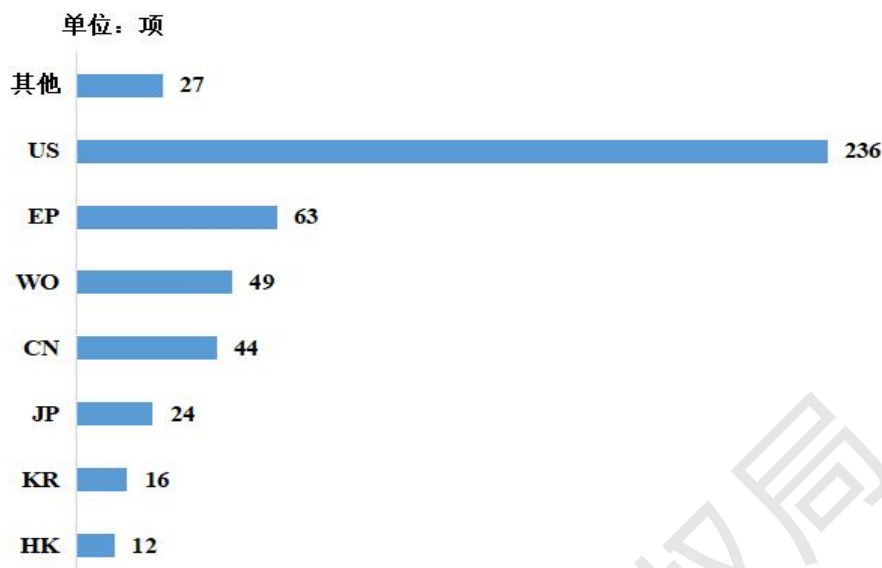


图 2.5.3 特斯拉新能源汽车专利申请地域分布

特斯拉公司十分重视中国这个新能源汽车的新兴市场，在中国布局了 44 项相关专利，特斯拉最早在 2006 年就在中国布局了新能源汽车专利，侧面说明其对中国市场的重视，目前其在中国相关专利布局仍处于上升阶段。

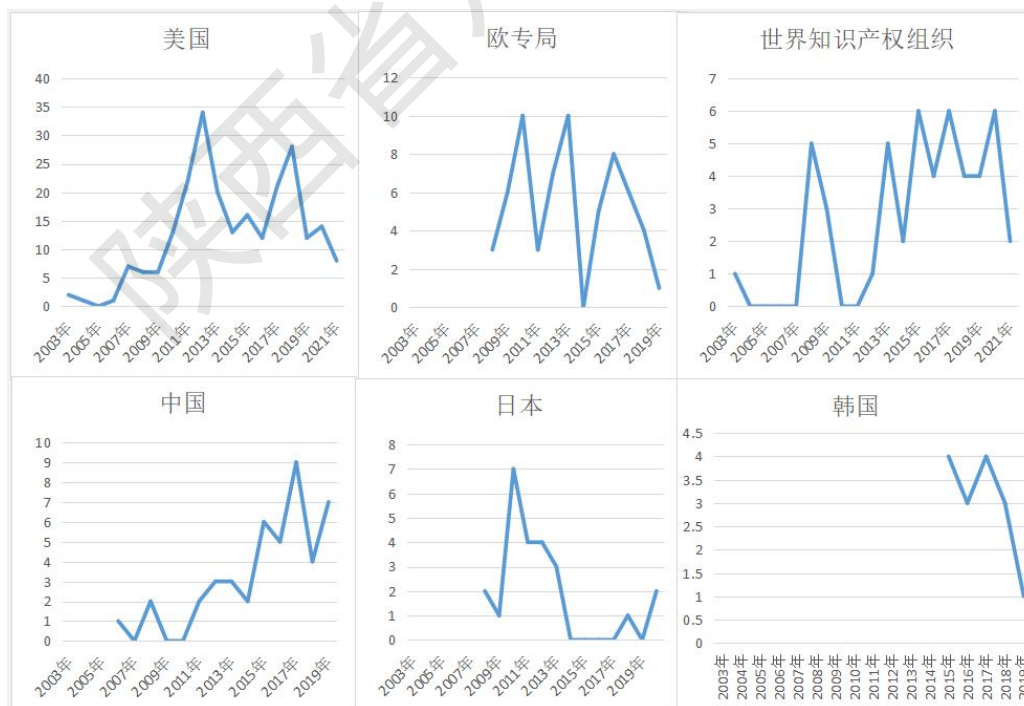


图 2.5.4 特斯拉新能源汽车各地区专利申请趋势

特斯拉公司同时也注重日韩市场，对两个国家进行了专利布局，对日本布局专利较早，相关专利申请主要集中在 2013 年之前；而对韩国市场新能源专利布局则是在 2015 年之后。

下图为特斯拉新能源汽车在全球乘用车（新能源）产业链的专利技术构成及其申请年代趋势图。从特斯拉的专利技术构成来看，其申请的专利包括新能源汽车、车辆/车身系统、智能网联汽车等。

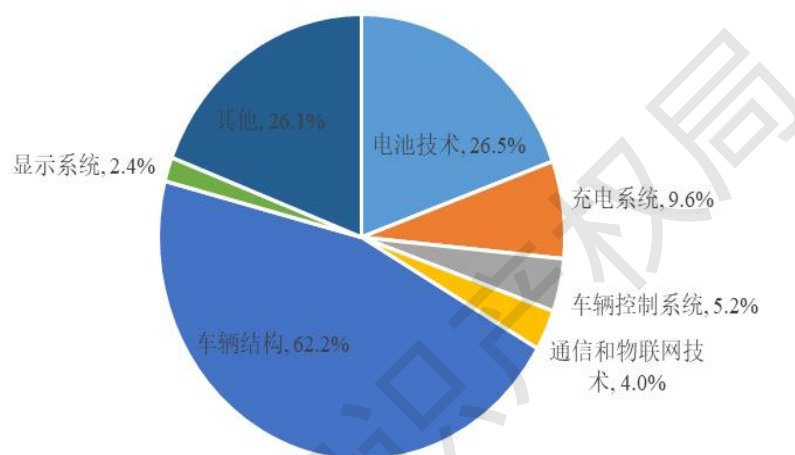


图 2.5.5 特斯拉新能源汽车产业技术分布

特斯拉公司在车辆结构方面的专利占到了绝大部分，达到了 62.2%；在电池系统方面的专利达到了 26.5%；而充电系统方面的专利数量较小，只有 9.6%。可以看出，特斯拉在电动汽车车辆/车身系统和电池方面投入的科研力量最大。

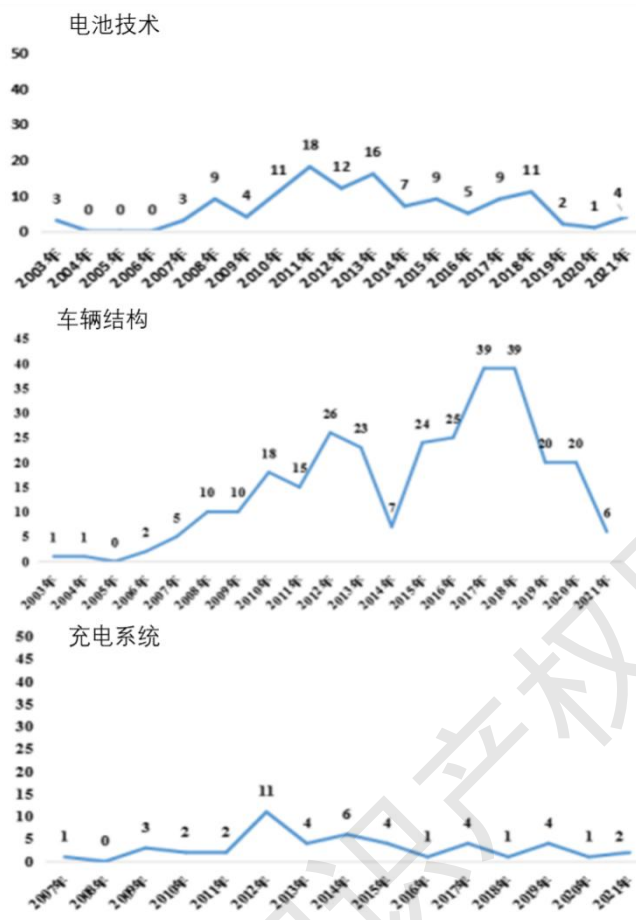


图 2.5.6 特斯拉新能源汽车技术分支专利申请趋势

从电池系统相关的专利申请量的趋势来看，电池相关专利申请量在 2008 年出现了一个较大的增长，这和特斯拉研发其首款车型 Rodster 的时间吻合，其首款车型的研发重点当然是在电池组的结构与安全，并将电池组与车辆进行较好的匹配。在 2011-2013 年之间达到了电池系统专利申请高峰阶段，这和特斯拉在这两年获得了多轮较大金额的融资有直接的关系。由于有了充足的经费支持，特斯拉在这两年技术上也取得了较大的突破，特别是在电池组的结构和安全技术方面，这也为特斯拉随后推出超大功率且快速充电的 Model s 起到非常关键的作用。但从 2014 年之后，特斯拉在电池相关领域的专利申请量呈现了下滑的趋势，这可能是由于特斯拉认为其在电池组的结构和管理方面已经取得了较为成熟的技术。如果特斯拉所采用的电池类型和结构不发生改变的话，其在电池相关联的领域的专利可能会一直呈现比较小的申请量的趋势。目前特斯拉电动车所采用的电池为 4680 型号电池，4680 电池存在电池组能量密度提高、电池组功率输出提升和电

池组安全性提高等优势，但是同时 4680 电池技术还不成熟，存在良品率低的问题，特斯拉公司目前在电池技术领域正处于攻关阶段，相信近期电池系统相关专利申请会出现大幅度增长。

从特斯拉与车辆/车身系统相关的专利申请趋势来看，其与电池相关专利申请趋势呈现了很大的不同。车辆相关专利申请量在 2005-2009 年申请量很小，均是个位数，且几乎没有什么增长。然而从 2010 年开始，专利申请量开始出现了大幅的增长，在 2017 年达到了最大申请量，而且在 2018 年也保持了较大的申请量。这是由于特斯拉早期的主要精力在于对电动车电池组技术的研发，而对车辆只是依托于现有车辆的结构和技术，只需要进行一些基本的改造即可，还没有过多的精力和资金来对其车辆结构进行优化。但随着特斯拉首款车型 Roadster 的成功和融资的成功，特斯拉开始对其新款车型的结构进行改造。对于车型 Model s，其在车辆控制方面采用了超大的触摸屏屏幕用于控制车辆，另外在车辆碰撞安全方面的技术方面进行了较多的改进，因而在车辆相关的专利出现了较大的增长。随着电池组技术的成熟，特斯拉随后的新款车型 Model x、Model s 的 D 系列和 Model Y 车型的改进主要集中在了车辆结构和控制方面，如 Model x 最大的特点是采用了鹰翼门，Model s 的 D 系列车型装载了前后两个发动机等。可以预期的是，随着新款车型的不断发布，特斯拉会不断地对其新款车型的结构和性能进行改进，因而其在车辆相关方面的专利会保持比较稳定的数量。

2.5.2 丰田核心竞争力分析

丰田是世界知名的汽车公司，其混合动力技术在同行业中处于领先地位。丰田自 1997 年出售第一辆混合动力车型普锐斯（PRIUS）至今，在全球已经销售了超过 600 万辆混合动力汽车。

丰田最初是一家生产自动织机的企业，从 1930 年涉足汽车行业，开始研究和开发小型汽油发动机，并于 1933 成立了汽车部。1936 年，丰田 AA 型轿车问世；次年，丰田汽车工业公司正式成立。在数十年的发展过程中，丰田在汽车研发和制造方面积累了丰富的经验，并在混合动力领域建立了无法撼动的地位。目前，丰田旗下的汽车品牌丰田和雷克萨斯（LEXUS）均推出了多款混合动力车型，如：丰田普锐斯、凯美瑞（CAMRY）等。丰田的发展历程是全球汽车行业

飞速发展一个缩影，其对汽车研发、制造尤其是混合动力技术的迅速发展及其在全球的推广和普及起到了巨大的推动作用。

2.5.2.1 专利申请趋势分析

下图是丰田汽车公司新能源汽车专利申请趋势，从图可知，丰田汽车公司早在 1970 年就有了新能源汽车相关专利申请，1970 年-1992 年，该阶段是丰田汽车公司新能源汽车技术萌芽阶段，相关专利年均申请量为 23.0 项。

第二次世界大战以来，日本国内石油、煤炭等资源的稀缺与其国内经济的高速发展之间的矛盾日益加深，这使得日本工业企业不得不提高对新的能源替代品的重视和研究。尤其在汽车行业，代步和节能减排之间似乎存在天然的矛盾，因而新能源及混合动力技术越来越成为各大公司的关注重点，在这方面的竞争也日趋激烈，从一定程度上助推了这方面技术的革新和发展。日本政府一直非常重视并鼓励新能源汽车和混合动力技术的发展，积极推动其研究与应用，向汽车公司提供了许多政策和资金支持。丰田作为汽车混合动力技术的先行者和领导者，早在 1969 年便开始涉足相应的领域，并一直坚定不移地走在混合动力技术的发展道路上。同时，其对相关领域知识产权的保护也十分重视。从开始对混合动力技术研究到 20 世纪 90 年代，经过近 30 年的积累和探索，丰田于 1997 年 3 月自行研制生产出了汽车混合动力系统“THS”（TOYOTA Hybrid System），并于当年 12 月推出了世界上首款量产混合动力汽车——丰田普锐斯。自此，混合动力汽车从最初的概念变为现实的产品走入了千家万户。

1993 年至 2006 年，是丰田新能源汽车相关技术起步阶段，该阶段相关专利申请量有了一定的增长，年均专利申请量达到了 344.8 项。2000 年，普锐斯进入欧美市场，长年保持较高的销量。2003 年，丰田混合动力研发的重要部门 EPT（Electric Power Train）建成，混合动力汽车上很多相关重要部件的可靠性和安全性的评测都是在这里进行的。2003 年，第二代普锐斯的推出可以视为混合动力汽车发展史上的一座里程碑。发动机功率的进一步提升、全新镍氢电池组更出色的表现、整车轻量化和外形的优化设计，使混合动力汽车在市场上大放异彩。

此后几年，丰田一直致力于提高储能装置的安全性，随着不断的技术改进，2009 年推出的第三代普锐斯一举登上了最畅销混合动力车型的宝座。2007 年至 2012 年其专利申请量达到高峰阶段，该阶段丰田公司新能源汽车相关专利年均

专利申请量达到了 1145.2 项。

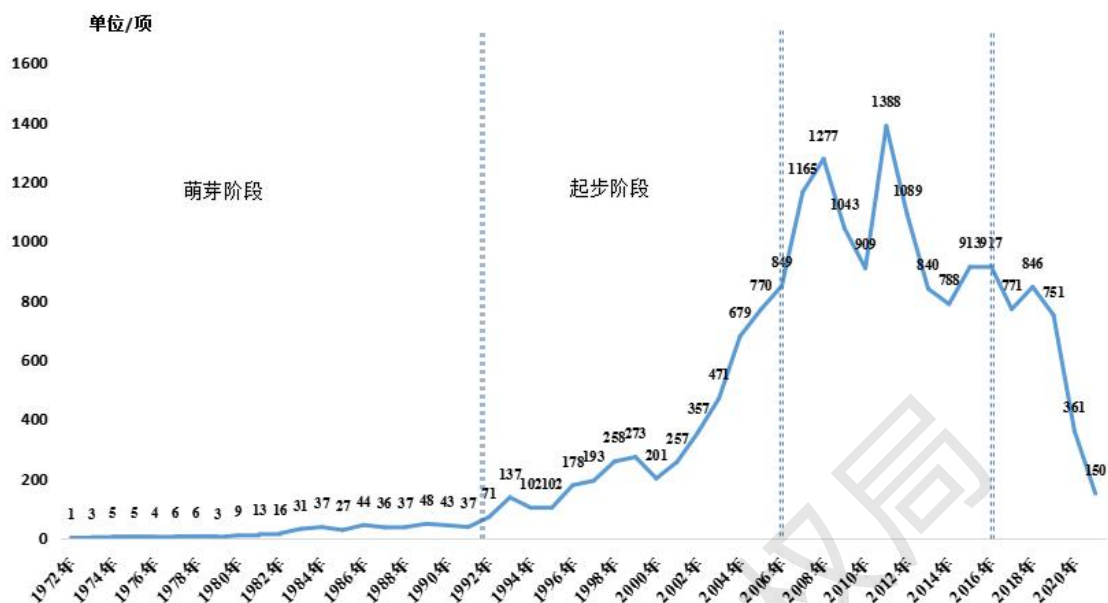


图 2.5.7 丰田汽车新能源专利申请趋势

2013 年至今，丰田公司新能源汽车相关技术经过上一个阶段的发展趋于成熟，相关专利申请量有一定的回落。

3.5.2.2 专利申请地域分布

1970 年起，丰田就汽车技术已提出了 15000 余项专利申请，每年的专利申请量也呈显著上升的态势。由其目标国/地区申请量可以看出，丰田专利以日本本土为重点，共布局相关专利 12713 项；海外市场选取了美国、中国和欧洲进行了有针对性的申请，其中美国布局相关专利 2040 项；在中国布局相关专利 631 项。

同时，丰田汽车公司注重专利组织布局专利，分别在世界知识产权组织和欧洲专利局布局专利 1867 项和 479 项。

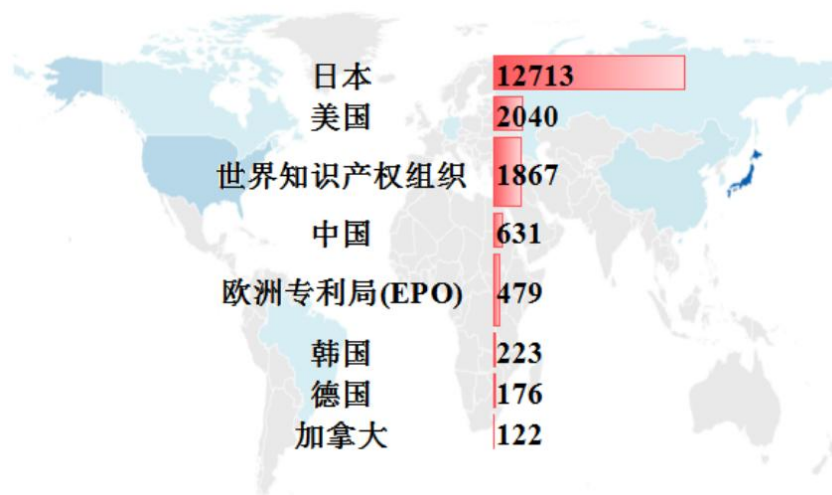


图 2.5.8 丰田汽车公司新能源汽车专利申请地域分布

2.5.2.3 研发领域动向

从下图可以看出，丰田近年来研发的动向主要在新能源汽车，其次近两年智能网联汽车、整车制造、车身及车身附件、以及电子电器都是专利布局的重点领域。因此可以看出，新能源汽车是丰田近年来的最主要的研发攻关方向。在新能源汽车领域，丰田重点在电池机械结构和电管理方面有较大技术突破。

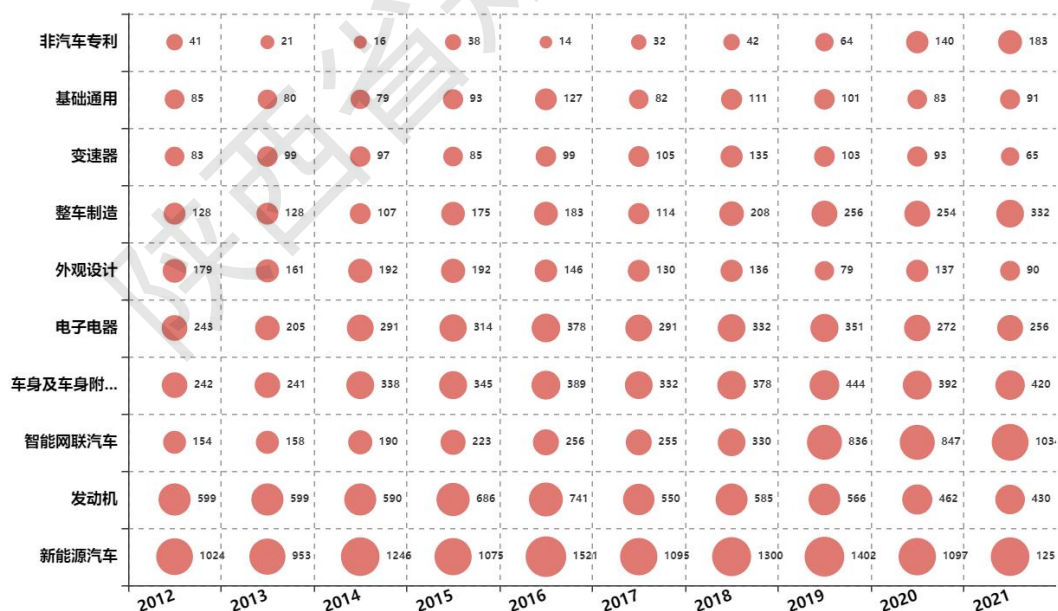


图 2.5.9 丰田研发领域动向图

1、电池机械结构

丰田在车载电池的机械结构安全方面的技术主要在电池组的防短路、吸能/增强强度、可靠连接、气压均匀和排气等方面。

在防短路方面，主要涉及对壳体以及辅助部件的材料的选择、金属连接件的设置方式、隔板的设置结构和短路的检测和控制。2003年前的专利申请包括：采用树脂制的框体，且将连接相邻端子的连接金属件保持在树脂制框部中形成一体结构，从而可以防止车辆相撞时车体的金属壳体变形时，连接端子与金属壳体相接触，能消除短路的可能性。2003-2008年的专利申请包括：采用绝缘性的树脂制的辅助支承部件，以及绝缘性的填充部件设置在各单体电池之间或电池组与壳体之间。2009年以后的专利申请包括：将弯曲卷绕处的隔板设置为具有弯曲部以及通过检测电池内部的压力异常判断短路故障等。

在吸能/增强强度方面，主要涉及对吸能部件的设置方式和结构进行改进。2005年前的专利申请包括：车体发生碰撞时，电池箱在车体内部的移动约束和断电控制，将电池组设置在能够弹性变形的整体吸能部件上，使电池组件之间能够形成相对变位。2003-2009年的专利申请包括将单体电池设置在具有弹性部的保持框体中进行吸能，使下部电池组框体的刚度大于上述电池组框体的刚度等框体结构的改进。2010年以后的专利申请包括在电池模块之间设置吸能部件，使用加强部件提高搭载于车辆的电池装置与车辆的固定强度，车辆发生碰撞时，具有能够将电池组与车辆发生分离的支架等。

在可靠连接方面，主要涉及对单体电池之间的电极端子的电连接进行改进。2002年前的专利申请主要包括：对连接电池端子的螺钉松紧程度的压力自动进行检测以提高电极端子连接的可靠性，电池组的连接模块由连续设置的相互可发生相对位移的单位连接体来进行连接，即使各电池模块的连接端子位置有误差，也能方便地固定连接模块，和在电池箱底部设置锥形突起来将各单体电池进行固定。2003-2010年的专利申请主要包括：在电池模块之间的间隙中设置多个在竖直方向上突出的多个弹性部件的保持隔离件，且在竖直方向上设置夹持保持隔离件的第一和第二隔离件支承部件，且保持隔离件弹性保持在第一和第二隔离件支承部件之间。2011年以后的专利申请主要包括：在电池端部设置供电池端部插入的插入腔的保持装置，从而可以利用适当的约束力保持电池的端部。

在气压均匀方面，主要涉及对采用外部紧固结构和内部连接方式进行改进。

2002-2009 年前的专利申请主要包括：在电池组的两端设置整体端板，并用通过连接杆将置于两端板之间的电池组和端部整体连接固定。2010 年以后的专利申请主要包括：将多个长方体形状的电池槽成为一体的一体电池槽，各个电池槽内分别容纳有由电极组件构成的单电池，并使其两端配置的端板互相联结夹紧，从而避免全部单电池内压差异，或避免部分单电池、单位电池因内压升高造成输出和寿命变差；以及对连接电池组的约束力的检测和在电池箱内部设置弹性部件来改善压力的均匀性。

在排气方面，主要涉及在电池中设置排气阀，电池组中设置排气管以及通过对排气阀的结构、位置等进行进一步的优化改进。2003 年前的专利申请主要包括：在电池中设置释放内压的安全阀，将排气阀排出的气体通过排气管排出到电池组的外部，以及通过冷却风扇与排气管道连接，加速气体的排出。2003 年至 2009 年的专利申请主要包括：提供压力释放辅助部件配合压力释放阀使用；在正负极上设置有利于气体排出的小孔，从而进一步通过排气阀排出。2010 年以后的专利申请主要包括：蓄电模块具有第一阀及第二阀，第一阀响应于发电元件壳体内部的压力上升达到第一阈值而从关闭状态切换至打开状态，第二阀响应于发电元件壳体外部的压力上升达到第二阈值而从关闭状态切换至打开状态；电池具备非复位型的安全阀，且安全阀具有在开阀时断裂的阀部、包围该阀部的阀周围部和防止飞散单元，防止飞散单元配设于阀周围部形成安全阀部的一部分，可以防止在开阀时阀部断裂而成的断裂部向电池的外部飞散；电池具有安全阀，且安全阀具有裂开槽，在裂开槽局部形成有比其他部分宽度宽的测定槽，测定槽设置于裂开槽的多个部位；将电池组的排气管道设置在电池组的绝缘保持部件上，简化排气管道的结构。

通过以上分析可知，在机械结构安全技术方面，电池组的防短路、吸能/增强强度、可靠连接、气压均匀和排气五个方面的技术路线分别为：在防短路方面，从电池组外部壳体绝缘材料的选择，发展到电池组内部辅助部件的绝缘材料的选择，并进一步发展到对短路的检测和监控。在吸能/增强强度方面，从将电池组设置在能够弹性变形的整体吸能部件上，发展到在电池模块之间设置吸能部件。在可靠连接方面，从连接稳定性发展到连接的便利性。在气压均匀方面，从外部均匀紧固发展到在电池箱内部设置弹性部件来改善压力的均匀性。在排气方面，

从传统的对排气孔的结构设计发展到将排气通道与电池组的盖体结构或壳体结构进行整体设计，从而简化排气通道的结构。

陕西省知识产权局

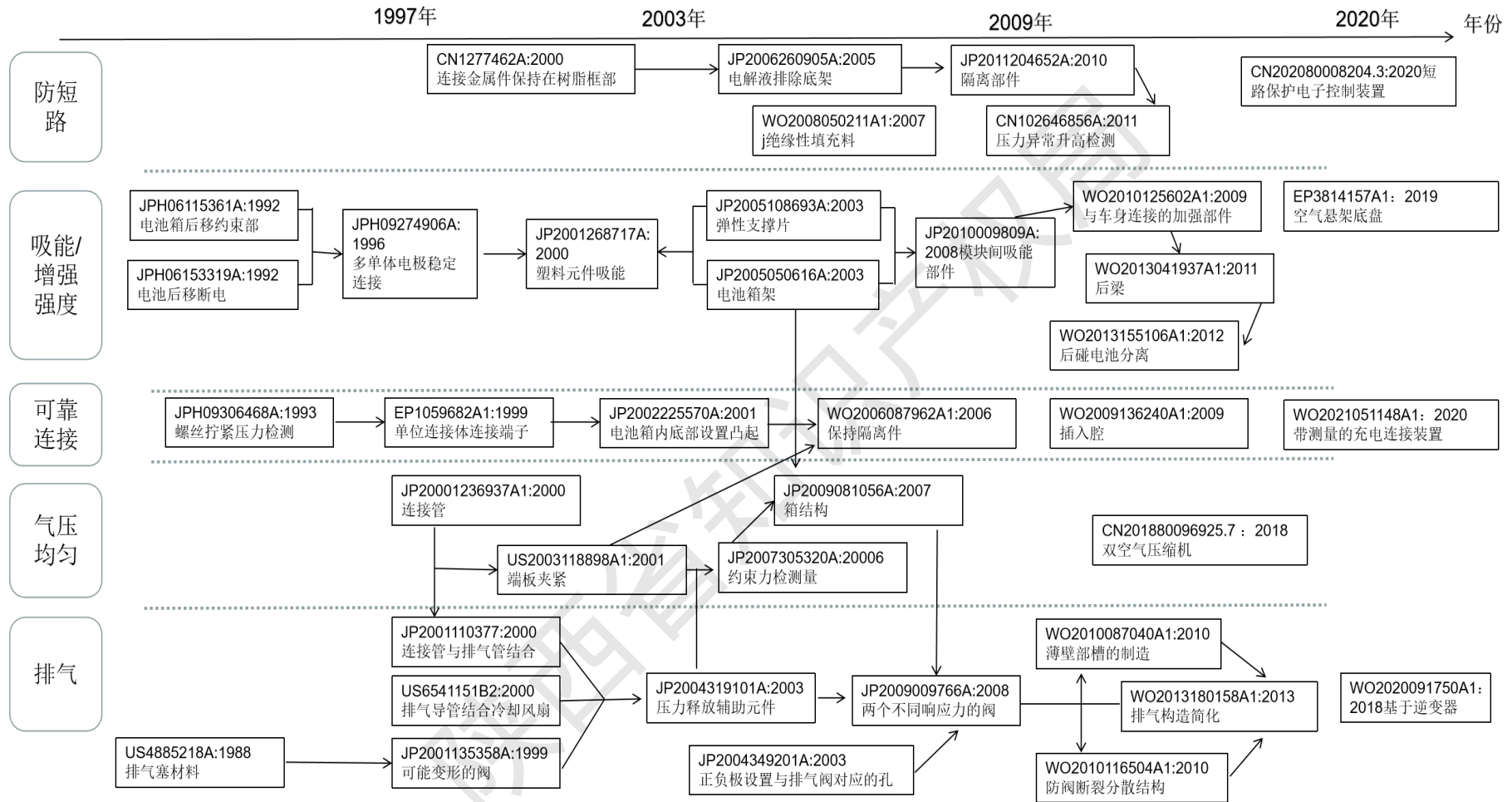


图 2.5.10 丰田汽车机械结构技术路线

2、电池的电管理

丰田在车载电池的电管理安全技术方面的专利申请主要集中在电池组的过充/过放、检测和均衡方面。在电池组过充/过放方面，主要涉及对过充/过放的检测方式和控制。2002年前的专利申请集中在通过电池的电压变化或电池间的电压差来判断过充/过放，并在过充/过放时，通过停止充放电或限制其电压或荷电状态 SOC 来避免过充/过放。2003-2010年的专利申请主要集中在过充过放时对电池组的控制，具有代表性的控制方式为利用旁通电路、仅断开过充/过放电池单元的相应部分电路。2010年以后的专利申请主要集中在通过对电池的充放电方式进行控制来避免电池的过充/过放。

在电池组检测方面，2002年前的专利申请主要集中在对电池的主要性能参数方面的检测，如电池电压、电阻，荷电状态 SOC 等。2003-2010年的专利申请主要集中在对电池异常状态的检测和提高检测精度等方面。2010年以后的专利申请主要集中在对检测装置或外部装置或检测信号是否可能出现的故障进行检测或判断以及进一步提高检测精度等多元化的检测技术方面。

在电池组均衡方面，2002年前的专利申请主要集中在通过单电池容量之间的转移、对电池的反复充放电控制来实现电池组的均衡。2003-2010年的专利申请主要集中在通过检测电池的电压、容量、电阻等不同的参数来判断是否需要均衡，且均衡的技术手段主要是通过并联电阻的旁通电路对其进行放电以实现均衡。2010年以后的专利申请主要集中在对电池组进行均衡时与外部供电系统的联动控制方面，最近的专利申请又涉及利用单电池件的能量转移进行均衡，但其对这种技术进行了进一步的优化，根据平均电压分成了多个小组进行分别均衡。通过丰田在均衡方面的专利申请的技术路线来看，其基本上都是通过电池电压的一致性来实现电池组的均衡，而并未在荷电状态 SOC 或电阻等一致性方面进行均衡。

根据对电池组过充/过放、检测和均衡三个方面在电管理安全技术方面的技术路线方面的分析可知：在电池组过充过放方面，从判断过充/过放的检测方式发展到对过充/过放的控制。在电池组检测方面，从早期对电池的主要性能参数方面的检测发展到对电池异常状态的检测，并进一步发展到提高检测精度等多元化的检测技术。在电池组均衡方面，从早期的仅仅对单体电池进行均衡发展到将电池组均衡和外部供电系统联动进行控制。

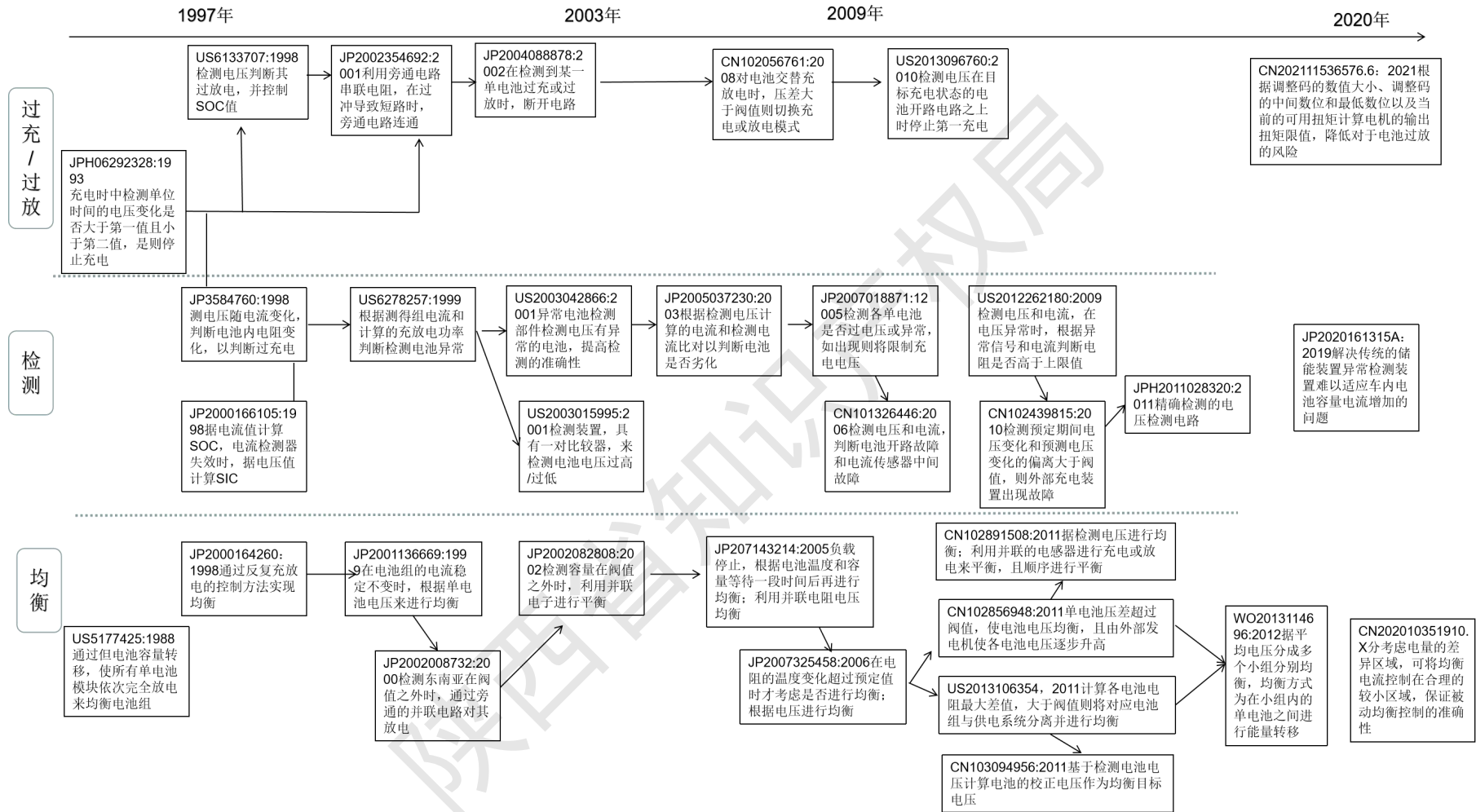


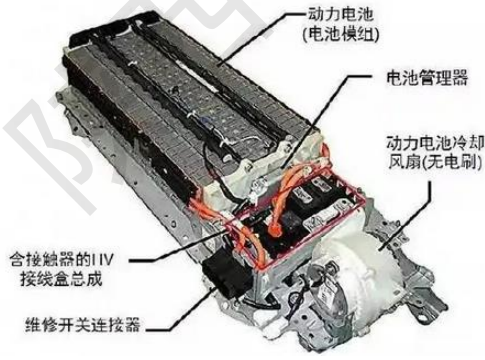

图 2.5.11 丰田汽车电管理技术路线

2.5.2.4 重点产品/技术及专利布局

丰田 NP2.0 专利布局

NP2.0 是镍氢电池模块，其由多个电池单元组成，该模块加装电池组系统管理和 ECU 后即成为一个电池组。NP2.0 采用的是方形电池模块，由 6 个电池单元组成一个模块，其功率设计为 1300W/kg，其是专为车载设计的电池结构，在进入量产之前，其经过大量试制和评测，包括高温、跌落试验、异物和外部短路、金属撞击、钉刺、挤压和循环寿命等一系列严格的测试。由于 NP2.0 的整体技术成熟，量产后的价格相对便宜，目前是 Primearth ev 能源公司的主力产品，也是丰田混合动力车中主要使用的电池类型，其也是第二代普锐斯和第三代普锐斯使用的电池类型。由于电池模块的机械结构技术易于观察和模仿，且能够通过相关专利的结构和申请年代与产品的结构和上市时间进行比对找出相关产品对应的专利技术，本节试图通过 NP2.0 电池模块的结构找到其对应的相关专利，从而分析 NP2.0 电池模块涉及提高安全性的机械结构方面技术的专利，以了解其在机械结构方面的专利布局。

表 2.5.1 镍氢电池和锂离子电池对比情况

种类	镍氢电池 (Ni-MH)	锂离子电池 (Li-ion)
特点	能量密度低，安全性高没使便捷	能量密度高，相对 Ni-MH 使用难度大
产品		
搭载车型	丰田：普锐斯、AQUA、普锐斯 α （两排座）、凯美瑞、皇冠、ESTIMA、埃尔法。雷克萨斯：LS600H、GS、HS、CT200h	丰田：普锐斯 PHV、普锐斯 α

下图为 NP2.0 电池模块涉及提高安全性的机械结构方面技术的专利的布局

情况。总的来看，NP2.0 在结构方面涉及提高安全性的专利分别涉及其产品结构的各个部件，如定位部件（CN1292574A）；端子的连接金属件（CN1277462A）；单位电池之间形成致冷剂通路和多个单位电池两端配置的端板联结夹紧装置（US2003118898A1）；夹紧带（EP1081784A1）；配置有安全阀的盖体（CN1277467A）；隔板的可变形部位（CN1180492C）以及排气管和密封阀整合结构（JP2001110377A）。技术角度方面，相对 EV95 产品，NP2.0 这一代产品的技术侧重于减少单电池的内压差异，避免部分单电池或单位电池因内压升高而造成输出和寿命变差，并能减少安装时的工序数，以降低成本。在专利布局策略方面，丰田围绕 NP2.0 产品，以零部件结构为单位，细致地对各零部件或零部件间的匹配进行分部件的全方位的专利保护。每项产品专利的独立权利要求都是在必要技术特征——发电单元、单位电池侧面重叠并列配置、盖、电池槽和发电单元的正、负极柱的基础上，结合不同零部件的特定技术特征撰写并申请保护，从而最大限度地获得对各零部件的保护。

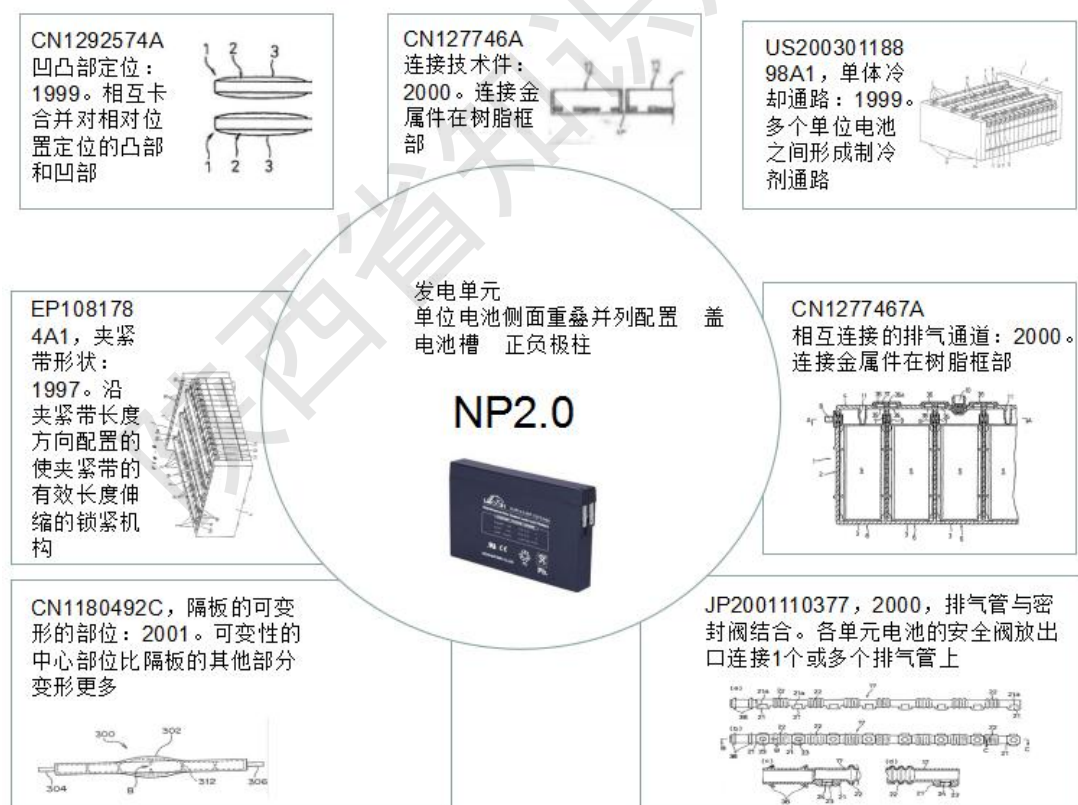


图 2.5.12 NP2.0 专利布局

具体专利介绍如下：

CN1292574A 提供一种可准确地对相互之间位置进行定位的方形电池组结构。其技术特点是：将一体电池槽的长侧面重叠并列配置时相互嵌合并对相对位置进行定位的凸部和凹部设置于与一体电池槽长度方向的中心线对称的任意电池槽的大致中央位置，由于凸部和凹部设置在最胀出的部位，故即使充放电引起电池槽膨胀也不会失去定位功能，即使有振动和加速度的作用也不会移动，极柱的安装部不会产生损伤。另外，凸部形成楔状或圆弧形截面的尖细形状，在并列配置密闭矩形电池时只要大致对准位置，就能自然、正确地对准位置，提高电池组装的操作性。

CN1277462A 提供一种即使各电池模块的连接端子位置有误差也能方便地固定连接模块且不会损坏密封性的电池组。其技术特点是：在长度方向两端部分别设有正极和负极连接端子的多个矩形电池模块以正极与负极连接端子交替排列的状态并列配置，并由连接模块依次连接相邻的连接端子而将各电池模块串联连接。连接模块为由连续设置的相互可发生相对位移的单位连接体构成，而单位连接体是将连接相邻一对连接端子的连接金属件保持在树脂制框部中形成一体而构成。连接模块的上部和外侧面设有合成树脂制的罩子。

US2003118898A1 提供一种电池组，可以避免全部单电池的内压差异，可避免部分单电池或单位电池因内压升高而造成输出和寿命变差，具有高的输出体积密度和输出重量密度，并能以低的成本获得好的冷却性能。其技术特点是：将多个长方体形状的电池槽形成为一体的一体电池槽，各个电池槽内分别容纳有由正、负极板夹着隔离体迭层而成的极板群以构成单电池，将这些单电池串联连接构成单位电池，在多个单位电池之间形成致冷剂通路的状态下沿极板群迭层方向配置多个单位电池，并使其两端配置的端板互相联结夹紧。一体电池槽两两相对面上可分别设有凸起，通过使这些凸起互相接触来配置单位电池。

EP1081784A1 提供一种电池组，其单位电池能被高效冷却且端板不会变形，具有高的体积效率，能以充分的强度装配夹紧带并能方便且操作性好地进行装配及维修保养。其技术特点是：将长方体状的单位电池并列配置成其最大面积的侧面重叠且在各单位电池之间形成有冷却介质通道的状态，并用夹紧带夹紧配置在单位电池的排列方向两端的端板而使其成为一体，其中，在电池组的宽侧面隔开

适当间隔配置多条夹紧带，夹紧带的剖面形状为相对电池组的宽侧面垂直方向的尺寸大于平行方向的尺寸。在端板内可形成相对电池组的宽侧面为垂直方向的冷却介质通道。

CN1277467A 提供一种二次电池组，结构简单紧凑，体积密度高，连接电阻小，能使各单体电池的劣化平衡，延长寿命，并能减少安全阀的设置数。其技术特点是：包括将多个电池槽相互连成一体的一体电池槽；整体封闭各电池槽的上面开口的盖体，在盖体上设有使相互相邻的适当数量的电池槽相互连通的通道，在盖体上设置单一的安全阀。

CN1180492C 提供一种蓄电池，外部受到大于预定允许应力值的情况下，可防止外壁出现裂纹。其技术特点是：封闭容器的内部空间被隔板分成多个单元，每个单元中有 1 个单位电池；当作用于容器的负荷使容器外壁上的应力大于预定允许值之前隔板的可变形部件发生变形，可变形部件可为塑性或弹性变形构件，其强度可设定为小于预定允许应力值，即在外壁开裂之前，部件先断开。

JP2001110377A 提供一种电池组，即使在因单元电池内压上升而发生膨胀的情况下，也能确保密封性能，并能减少安装时的工序数。其技术特点是：组电池具有气体排出装置，其将各单元电池的安全阀的放出口连接在沿单元电池的排列方向配置的 1 个或多个排气管上，并且将排气管的一端连接到外部排出用管，且将此外部排出用管在单元电池的排列方向上通过支撑部件而能移动地安装在固定部材上。支撑部件可由在具有弹性的带状板的一端上形成的相对固定部件的嵌合部分、在另一端上形成的排出用管保持部分的夹子所构成。

从上述相关专利来看，Primearth Ev 能源公司在 NP2.0 系列电池模块上市之前已经进行了对电池模块的单体电池以及电池组之间的连接、定位、冷却和排气等方面的技术储备和专利布局。由其申请专利的技术分支来看，其覆盖面较广，针对某一技术目标所需申请了一种或几种技术解决方案，而并非针对某一技术目标进行大量的专利进行布局。这样的布局方式属于路障式布局，其优点是申请和维护成本较低，但缺点是给竞争者绕过己方所设置的障碍留下了一定的空间，竞争者有机会通过回避设计突破障碍，而且在己方专利的启发下，竞争者研发成本较低。课题组分析丰田采用这种专利布局方式的原因在于其对该特定技术领域的研发和创新有想比较全面的把握。但由于电池组结构的技术发展较快，而且其结

构和成组技术更新也较快，难以确定一个固定的电池结构和成组结构，未来的发展方向并不明确。如果采用地毯式的布局方式而在实现电池组结构或连接方面申请大量的专利，必然会导致投入的成本过高，而且容易在这一领域出现专利泛滥却无法发挥预期效果的情形。但是采用这种路障式布局方面可以使丰田自己在电池组的各个领域都有一定的技术储备，并实现专利的自我保护、而且有利于了解哪些技术领域是电池组发展的关键或瓶颈，哪些技术是不需要投入研发的，以更加准确地把握电池组的发展方向，而不是盲目地发展某一技术领域而且通过一定的研发积累后可以逐步找到并发展自己的优势技术领域。当然，这分析仅仅是针对丰田的 NP2.0 系列电池模块在机械结构方面的专利布局进行的简单分析，丰田作为混合动力车和电动车领域的领导者，其完全有可能在其他领域采用了地毯式的专利布局，以维护和保护其优势技术。

丰田 Li1.0 专利布局

Li1.0 系列电池模块是丰田研发和生产的锂离子电池模块。由于锂离子电池相对于镍氢电池具有诸多的优点，丰田将越来越多的注意力放在了锂离子电池上，而且准备逐步采用锂离子电池来替换镍氢电池。Primearth Ev 能源公司不断扩建生产锂离子电池的生产线，使得锂离子电池的年生产产能方面正在迅速地扩大，而且丰田在 2010 年推出了首款锂离子电池混合动力的普锐斯，在 2011 年推出的新款 7 座车型普锐斯 α 和外插电车型普锐斯 PHEV 均采用了锂离子电池作为动力电池。虽然 Li1.0 系列锂离子电池模块的产量和应用车型远远少于 NP2.0 和 NP2.5 系列镍氢电池模块，但考虑到锂离子电池的在未来发展的重要地位，本节采用与分析 NP2.0 电池模块专利布局相同的方式来分析 Li1.0 系列锂离子电池模块的专利布局，以试图通过分析 Li1.0 系列锂离子电池模块涉及机械结构方面技术的专利，了解其在机械结构方面的专利布局。

图 2.5.13 为 Li1.0 系列锂离子电池模块涉及机械结构方面技术的专利的布局情况。具体专利介绍如下：

JP2008262733A 提供了一种锂离子电池，其能够在电池内部压力过高时，将电池组的高温高压电解液或气体从电池组中安全有效地排出。其技术特点是：在气体排出部外设置了阻燃部件。

JP2009048965A 提供了一种锂离子电池模块，其能够长时间地使电解液均匀

地分布在电池的电极中，从而提高电池长时间的稳定性。其技术特点是：在电池组的上部和下部设置束缚带以将电池组进行束紧固定，位于电池组下部的束缚带的束缚力大于上部的束缚力，从而避免电解液下移。

CN102210041A 提供一种蓄电池，其电流切断机构在异常时能可靠地将电流切断，在正常时能防止内部电阻的上升并能放出较大的电流。其技术特点是：一种电池包括：电极体、壳体、电流切断阀；经由电流切断阀与电极体电连接的正或负外部端子；连接构件，其与电极体电连接，在与电流切断阀相邻的部位形成有卡合孔部。电流切断阀在其一部分嵌合于卡合孔部的状态下，与卡合孔部的周缘线状接合和/或在与卡合孔部的内壁接触的面接合，由此与连接构件电连接。在壳体的内压上升而超过了预定程度时，电流切断阀由于该内压而朝向壳体的外方变形、电流切断阀从连接构件分离，由此连接构件与电流切断阀的电连接被断开。

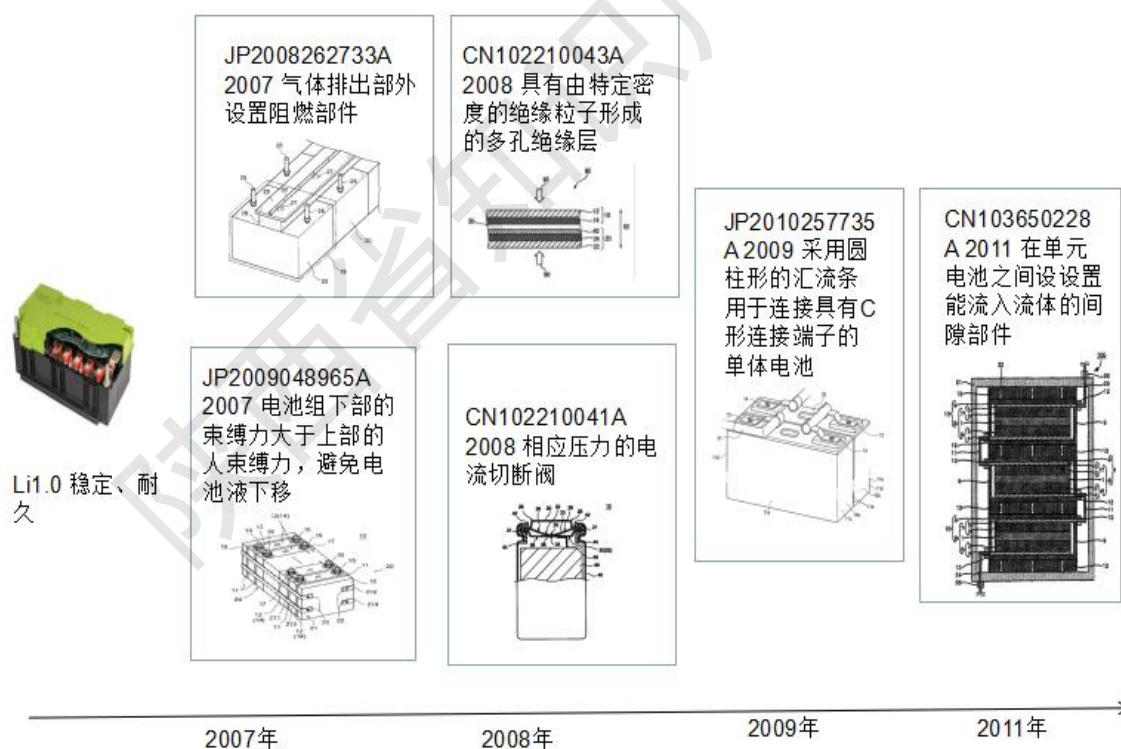


图 2.5.13 Li1.0 专利布局

CN102210043A 提供一种锂离子蓄电池，其可长期维持电池输出的循环寿命优异，耐久性优异。其技术特点是：一种锂离子电池包括：电极体、电解质和电

池壳体，电极体具有正极和负极隔着隔板而层叠的结构，在正极和负极之中的至少一方的隔板侧的表面，形成有绝缘粒子填充成形而成的多孔质绝缘层，作为构成多孔质绝缘层的绝缘粒子，使用了振实密度为 $0.4\sim 0.9\text{g/cm}^3$ 的绝缘粒子，并且对电极体施加的层叠方向的压力被设定在 $4\sim 0\text{kgf/cm}^2$ 的范围。电池壳体为铝或铝合金制。构成多孔质绝缘层的绝缘粒子为氧化铝粒子。

JP2010257735A 提供了一种锂离子电池组，其能够容易将各单体电池连接并固定成组。其技术特点是：汇流条的外部形成为圆柱形，而单体电池的连接端子形成 C 形结构，所述圆柱形的汇流条能够嵌合于所述 C 形结构的连接中，从而将各单体电池进行连接形成电池组。CN103650228A 提供了一种锂二次电池模块，其能将各单元电池均等地加压。其技术特点是：所述电池模块包括 2 个以上的单元电池、收纳单元电池和流体的密闭箱体，单元电池具备层叠单元和电池壳体，层叠单元层叠正极、电解质层和负极，电池壳体收纳层叠单元，单元电池在与层叠单元层叠方向相同的方向重叠，重叠的单元电池之间具备能流入流体的间隙部件。间隙部件可为多孔体、织物、无纺布、有槽物。

由上述相关专利来看，Primearth ev 能源公司 Li1.0 系列锂离子电池模块上市之前已经进行了对电池模块的单体电池以及电池组之间的连接定位、排气和防短路等方面的技术储备和专利布局。由其申请专利的技术分支来看，表面上看覆盖面比较广，但这些技术主要是围绕电池组的稳定性和耐久性方面所进行的研发和专利布局。相比较 NP2.0 系列电池模块的专利在机械结构方面进行的路障式的专利布局模式，Li1.0 系列锂离子电池模块更像是一种地毯式布局方式，其针对电池组的稳定性和耐久性方面进行了较多的研发，并申请了较大量的专利进行布局。这样的布局方式通行充分的专利挖掘，围绕锂离子电池在稳定性和耐久性方面形成牢固的专利网，因而能够有效地保护自己的技术，尽量阻止竞争者的进入，或者在竞争者进入该领域后通过专利诉讼等方式将其赶出自己的保护区。课题组分析丰田采用这种专利布局方式的原因在于：丰田进入锂离子电池及其电池组的研发相对较晚，且锂离子电池的技术相对也是比较成熟的技术了，丰田认为投入过多锂离子电池在基础结构和成组技术方面意义不大，而且早期的镍氢电池组的一部分技术完全也可以应用于锂离子电池组中，因而选定了一个相对重要的技术领域投入较大量的研发，并在该领域进行了地毯式的专利布局。而锂离子电池的稳

定性和耐久性混合动力车和电动车用电池必然会面临的技术问题，也是亟须解决的技术问题。丰田认为该技术领域的发展必然是一个重要的且不可忽视的技术方向，即使自己在锂离子电池领域的整体技术方面比较薄弱，但仍然希望在某一技术领域形成自己的优势，并实现专利的自我保护。另外，虽然丰田将锂离子电池研发和专利布局的重点放在了电池的稳定性和耐久性方面，但其在电池的防爆和短路等安全方面也进行了一定的专利储备和布局；锂离子电池应用于混合动力车和电动车方面的安全性一直是行业非常关注的焦点，丰田在这方面也投入了一定的研发力量。丰田在电池的均衡、过充/过放方面进行了大量的专利储备和布局，而且这些电池基本上都是涉及锂离子电池的。这也进一步印证了丰田在锂离子电池的稳定性和耐久性方面进行了地毯式的布局，这种布局不仅涉及从机械结构方面提高锂离子电池的稳定性和耐久性，也涉及从电池的电管理方面提高锂离子电池的稳定性和耐久性，从而来维护其在锂离子电池在这方面的技术优势并进行自我保护。

气道改进专利布局

在通过相关产品的结构和上市时间进行比对查找相关产品对应的专利技术时，发现丰田各代产品均在排气方面进行了一定的技术储备和专利布局。镍氢电池和锂离子电池均需要对电池进行排气，以保证其安全性。下图为丰田电池模块气道改进的典型专利技术，具体专利介绍如下：CN1277467A 提供一种二次电池组，结构简单紧凑，体积密度高，连接电阻小，能使各单体电池的劣化平衡，延长寿命，并能减少安全阀的设置数。其技术特点是包括将多个电池槽相互连成一体的电池槽；整体封闭各电池槽的上面开口的盖体，在盖体上设有使相互相邻的适当数量的电池槽相互连通的通道，在盖体上设置单一的安全阀。

CN1993843A 提供一种避免气体泄漏的电池模块组。其技术特点是：电池模块包括多个单电池，每个单电池均在单电池壳的安全阀安装壁上设安全阀；电池模块中每个单电池的安全阀安装壁沿同一方向定向；电池模块还包括气道部件和密封部件（如热收缩管）。气道部件覆盖所有安全阀，并在气道部件与安全阀安装壁间形成气体排出通路；密封部件用于密封单电池壳与气道部件间的间隙。电池模块还包括第一侧盖和第二侧盖。

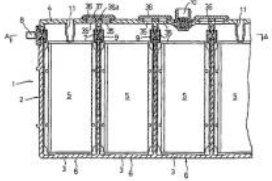
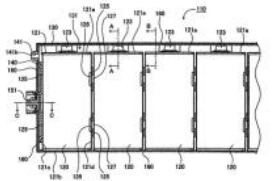
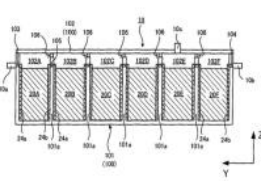
专利文献	CN1277467A 2000	CN1993843A 2004	WO2012123992A1 2011
发明点	 <p>盖体整体封闭个电池槽的上面开口，并且，设有使相邻的适当数目的电池槽相互连通的通道</p>	 <p>气道部件覆盖包括在所述电池模块中的所述多个单电池的所有所述安全阀，由此在所述气道部件与所述安全阀安装壁之间形成气体排出通路</p>	 <p>连通路根据所述收容部的内压从关闭状态变化为开放状态收容部的剩余空间布置</p>
优点	内压均匀；防止电解液在电池槽间移动吗；减少零部件	减少部件；降低成本	利于排气导向
目标国/地区	中国；美国；日本；欧专局	中国；美国；日本；欧专局；世界知识产权组织	中国；美国；日本；世界知识产权组织
电池产品	NP 2.0	NP 2.5	Li 1.0
搭载车型	雷克萨斯LS600h	7座车型普锐斯α；插电车型普锐斯PHEV	
年份	2000年	2004年	2011年

图 2.5.14 丰田电池模组气道改进典型专利

WO2012123992A1 提供一种蓄电装置，能够抑制某个收容部中的内压过度地上升。其技术特点是：蓄电装置，包括：串联的多个发电元件；壳体，其具有多个收容部和连通路，多个收容部分别收容多个发电元件，并沿规定方向排列，连通路根据收容部的内压从关闭状态变化为开放状态，在开放状态中，在该规定方向相邻的两个收容部之间允许气体的移动阀，其被设在特定的收容部，将在壳体的内部产生的气体向壳体的外部排出，使发电元件除外的各收容部内的剩余空间，在特定的收容部中最大。从各代电池模块的产品的气道结构，可以看出电池模块在气道结构方面进行了一定改变。传统的镍氢电池组的排气通道的设计主要集中在将排气通道与电池组的盖体结构或壳体结构进行整体设计，从而简化排气通道的结构，减少零部件，并降低成本。锂离子电池采用的电解液通常都是有机电解液，其在由于充放电产生的高温或环境带来的高温下均容易产生气体，从而导致电池内部的压力升高而影响电池的安全性，因而对于锂离子电池的排气通道的设计需要更多的从利于排气的角度进行考虑。例如 WO2012123992 设计的排气通道，其能够抑制某个收容部中的内压过度地上升。

圆筒形电池模块专利布局

丰田最开始采用的动力电池是圆筒形的镍氢电池（圆筒形电池也称圆柱形电池），应用于第一代普锐斯混合动力车。随着混合动力车和电动车的发展，其中的动力电池模块，丰田设计并使用了方形电池，而且方形电池目前已成为丰田车载动力电池的主流电池结构，如前述提到的 NP20、NP25 和 Li1.0 系列电池模块均采用的是方形电池。这是由于方形电池相对于圆筒形电池有诸多的优点：其制作工艺简单，单体连接成电池模块比较容易，可以减少连接的工作量，而且连接稳定，即成组性能更好、更稳定，而且方形电池通常厚度薄、表面大，散热能力相对更好。而圆筒形电池制作工艺比较复杂，难度较大，更重要的是圆筒形电池成组时电连接技术难度较大且连接不稳定，散热性能相对较差。因而对于车载电池模块而言，方形电池受到了越来越多企业的青睐。从丰田生产和使用的车载动力电池来看，丰田也看好方形电池是未来车载电池的发展方向。但丰田在主推方形电池的同时，仍然保持对圆筒形电池进行进一步研发和专利布局。

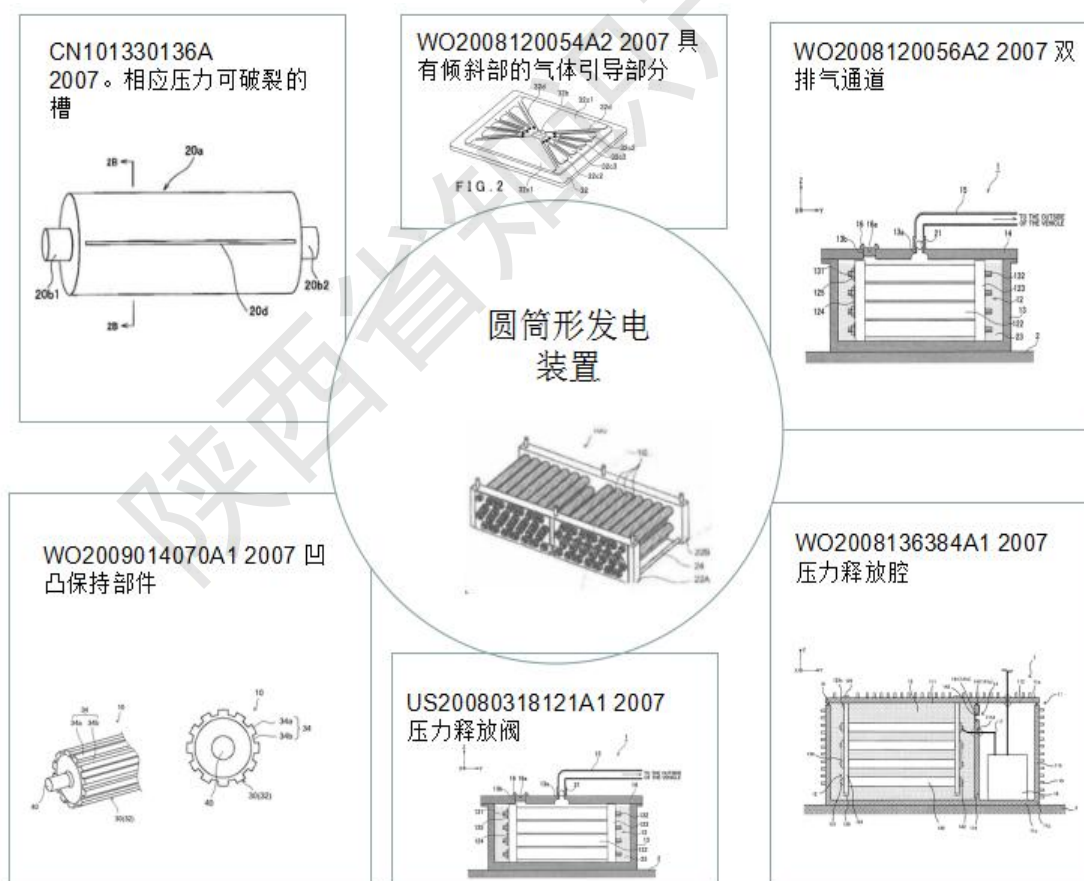


图 2.5.15 丰田圆筒形储能装置安全技术重要专利

针对 2007 年丰田的圆筒形储能装置的专利申请中，课题组挑选出 6 项重要专利，以便公众能够了解丰田在圆筒形车载储能装置安全方面的核心技术，如上图所示。

CN101330136A 提供了一种蓄电装置，即使蓄电体的发电元件壳体破裂并变形，发电元件壳体也不会与任何其他蓄电体接触，蓄电体能彼此相邻配置以使得蓄电装置在尺寸上更紧凑。其技术要点是：蓄电装置包括：多个蓄电体，各蓄电体由发电元件和发电元件壳体构成，并且彼此相邻地配置；容纳蓄电体和绝缘性流体（如冷却剂的壳体）。在各蓄电体的发电元件壳体上形成有至少一个槽，使得发电元件壳体响应于发电元件壳体内的压力的过度增加而在该槽处破裂，该槽形成于发电元件壳体的不面向任何其他蓄电体的部分内。各蓄电体的发电元件壳体的槽可在蓄电体的纵向上延伸。

WO2008120054A2 提供一种能够有效地将电池产生的气体导引至气体传感器，提高气体传感器检测气体的精度，且能够提高蓄电单元的散热效率，并能够方便地组装电池组。其技术要点是：蓄电装置，包括蓄电单元和壳体，壳体容纳蓄电单元和用于冷却蓄电单元的冷却剂。其中，壳体包括：导引部分，其位于蓄电单元上方的内壁表面上，导引部分具有倾斜部分，倾斜部分用于在蓄电单元产生气体时将气体导引至预定位置，预定位置可设置气体传感器；及接触部分，其相对于导引部分的倾斜部分向蓄电单元的方向突出，并与冷却剂进行接触。

WO2008120056A 提供一种蓄电装置，能够对由于蓄电单元产生的气体造成的内部压力过度升高进行检查，可以将电池壳体的耐压性设定在较低水平，因此可以减小蓄电装置的尺寸。其技术要点是：蓄电装置，包括蓄电单元、对蓄电单元进行冷却的冷却剂、第一容器、第一排放通道和第二排放通道，蓄电单元和冷却剂容纳在第一容器中，其中，当发生蓄电单元中产生了气体的蓄电单元异常时，气体从蓄电单元排放到第一容器中，第一排放通道将第一容器中的气体排放到车辆外部；第二排放通道将第一容器中的气体排放到第二容器中。当发生蓄电单元异常时，至少含有气体和冷却剂的喷溅物被排放到第一排放通道中；并且第一排放通道具有用于捕捉冷却剂的捕捉部分。第二容器是弹性容器，从第一容器流入弹性容器中的气体使弹性容器膨胀。

WO2008136384A1 提供一种蓄电装置，在从蓄电体产生气体的蓄电体异常

状态下，能抑制内压上升而不使冷却液流到外部。其技术要点是：蓄电装置包括：箱体；设在箱体内而形成第一和第二收容部的隔壁；收容于第一收容部的蓄电体；收容于第二收容部以冷却蓄电体的冷却液；压力释放机构，其在从蓄电体产生气体的蓄电体异常状态时，将第一收容部的内压释放到第二收容部。

2.5.3 比亚迪核心竞争力分析

2.5.3.1 比亚迪公司简介

比亚迪公司成立于 1995 年，总部位于“中国之窗”深圳，是我国自主品牌的民营汽车企业。比亚迪在全国设有九大生产性基础产区，并且分别在美国、欧洲、日本、韩国、香港、台湾地等国家和地区设立了分公司与代理办事处，2002 年比亚迪公司在香港成功上市，产业布局集中在 IT、汽车、新能源等三大核心领域，计算机产品主要经营二次充电电池和电子配套设施。目前比亚迪在全球范围内在充电电池技术领域遥遥领先，IT 和电子零部件的装配，手机附带品，手机电池均达到了全球一流水平。

自比亚迪进入电池市场伊始，企业就坚定不移的订下了目标：要成为国内充电电池领域里行业顶尖，然后赶超他国领先企业，最终成为该领域内世界知名企业。通过对比亚迪股份有限公司的发展历程进行总结，比亚迪公司发展历程大致分为以下阶段。

电池发展阶段：比亚迪主打电池行业。1993 年，比亚迪公司率先进入充电电池领域。确定公司要从核心竞争力着手，寻找镍镉电池的关键点一性价比，根据生产需求设计流水线，充分发挥企业的零散化优势的战略目标。

IT 阶段：比亚迪进军 IT 行业。1997 年，比亚迪经过短短几年的发展，无论是实力还是名气，该公司转变成一家大公司。公司的管理纷纷把眼光投放到了锂离子电池技术上，不然日后将会很难与日韩等国的国外竞争者在电池市场上竞争。比亚迪自此步入锂离子电池行业。不久公司便成为国内知名锂电池生产制造商。

汽车阶段：比亚迪转入汽车产业。比亚迪公司的迅猛发展要求公司需要不断进行战略布局调整，2003 年，比亚迪公司正式宣布收购西安秦川汽车有限责任公司，也就是现在的比亚迪汽车子公司，从此比亚迪步入汽车生产制造阶段，比亚迪力主自主设计研发，以“打造全世界最好的车”为战略目标，在北京，西安

深圳，上海四大地区设立产区。

目前比亚迪的三大核心技术分别是刀片电池、e 平台 3.0 以及 DM-i 超级混动技术，这三大核心技术如今在业内已经处于遥遥领先的地位，也正是因为这三大核心技术的成熟与先进，才造就了如今比亚迪的辉煌。

比亚迪发明的刀片电池是指电芯像刀片一样扁平且长条，是基于方形铝壳来做的一种长电芯电池方案，正极材料采用磷酸铁锂，负极材料为人造石墨。虽然没有在材料上进行重大的创新，但刀片电池在结构和工程技术上是全球首创，在比亚迪原有的电芯的尺寸基础上，减薄电芯的厚度，增大电芯的长度，将电芯进行扁长化及减薄设计。同时刀片电池包将电池阵列作为骨架，通过高性能胶黏剂将上盖、底板与电池阵列粘合成一个整体，实现超高集成效率，超高强度和刚度。具体技术将在下文做具体分析。

2.5.3.2 比亚迪专利申请分析

专利申请趋势

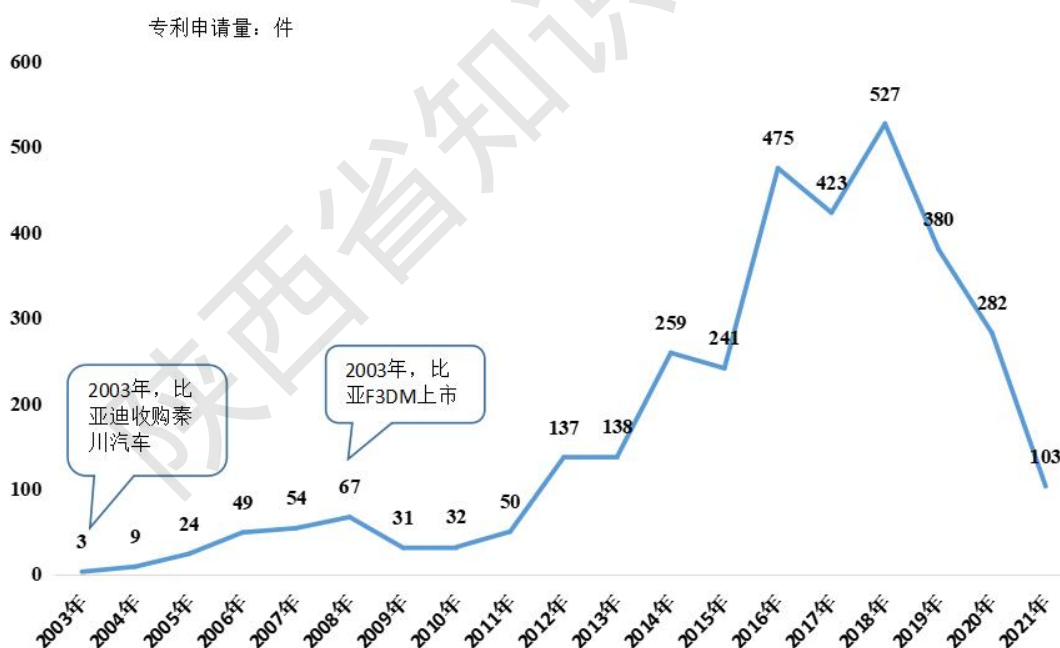


图 2.5.16 比亚迪公司新能源汽车专利申请趋势

上图是比亚迪公司新能源汽车专利申请趋势，从图可知，比亚迪公司相关专利申请起步于 2003 年，该年比亚迪公司收购秦川汽车公司，加上比亚迪之前在电池领域的技术积累，逐步开始进军新能源汽车领域。2003 年-2011 年，是比亚

迪新能源汽车技术起步阶段，历年相关专利申请量均在 100 件以下，年均相关专利申请量为 35.4 件。

2012 年-2015 年，比亚迪公司新能源汽车技术不断发展，同时与戴勒姆公司在中国深圳成立比亚迪戴勒姆新技术有限公司，共同研发相关技术，该阶段比亚迪新能源汽车专利有了明显的增长，年均专利申请量为 193.8 件。

2016 年至今，比亚迪公司新能源汽车技术不断的发展，相关专利申请量也逐步提高，该阶段公司年均相关专利申请量为 365.0 件。

专利申请地域分布情况

自 2003 年起，比亚迪公司就新能源汽车技术已提出了 3284 项专利申请，每年的专利申请量也呈显著上升的态势。从比亚迪专利申请地域分布可以看出，比亚迪新能源汽车专利申请主要以国内为主，共布局相关专利 2285 项目；其次是世界知识产权组织，比亚迪公司共布局了 413 项专利；比亚迪公司新能源汽车专利布局第三的是欧洲专利局，共布局 200 项，由此我们可以看出比亚迪公司对外专利布局的时候，注重利用国际性的专利组织，以便缩短海外专利布局的时间及成本。

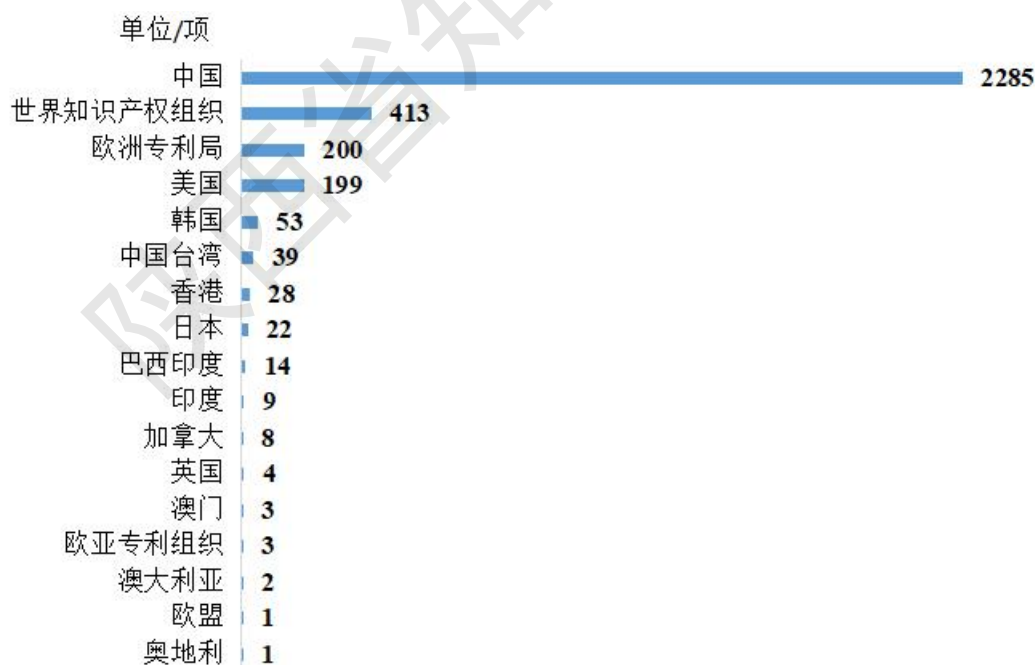


图 2.5.17 比亚迪公司专利申请地域分布

2.5.3.3 核心技术-刀片电池

目前电池包的组装过程繁琐、组装工序复杂，需要先组装成电池模组，再将电池模组安装在包体内，增加了人力、物力等成本。同时因需要多次组装工序，在电池包的组装过程中，不良率提高、多次组装增加了电池包出现松动、安装不牢固的可能性，对电池包的品质造成不良影响，并且电池包的稳定性下降、可靠性降低。在这种技术背景下，比亚迪的“刀片电池”应用而生，比亚迪在 2019 年 6 月 21 日申请了一项名为“电池包、电动车和储能装置”的发明专利（申请号：201910542987.2），申请人为比亚迪股份有限公司。

如下图所示为传统技术中电池包的组成结构，电池包 10 的包体 200 多由宽度方向横梁 500、长度方向横梁 600 分割成多个电池模组 400 的安装区域。电池模组包括依次排列的多个单体电池，单体电池排列形成电池阵列，在电池阵列外部设置有端梁和侧梁，同时包含端梁和侧梁围成的容纳电池阵列空间。端梁和侧梁通过螺钉或者通过拉杆等其他连接件连接，来对电池阵列进行固定。

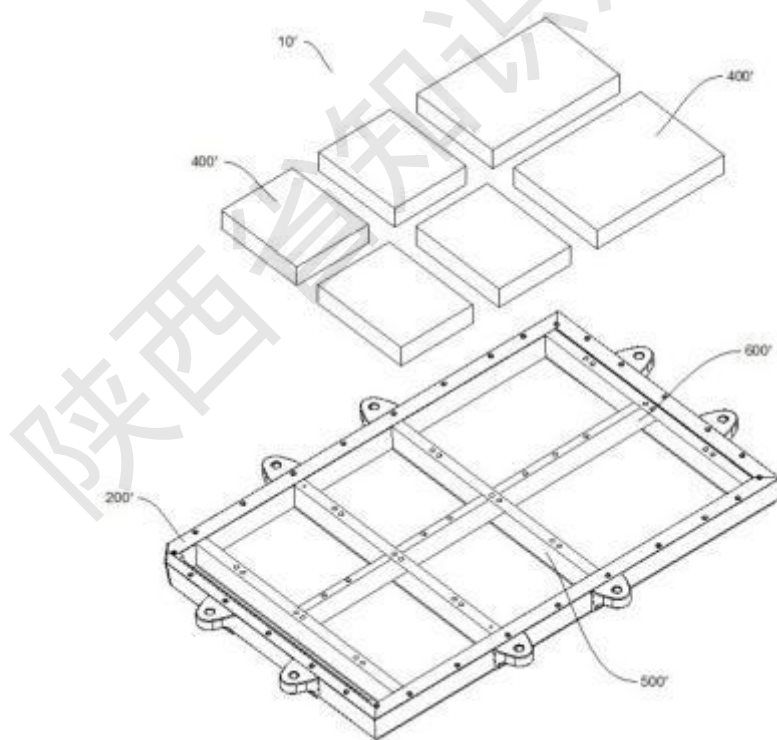


图 2.5.18 201910542987.2 专利附图 1

但是由于螺钉等结构固定在宽度方向横梁上，浪费了空间，同时因为加入了

螺钉等连接接件，不但增加了产品整体的重量，而且降低了能量密度，使得电池包的整体体积的利用率下降。

如下图为该专利中的“刀片电池”包的剖视图，可以看到多个单体电池 100 设于包体 200 内，包体是用于容纳多个单体电池 100 的外壳，由托盘 210 和上盖 220 组成，托盘和上盖构造出多个单体电池的容纳空间，因此单体电池可以容纳在托盘中，并由上盖封盖。

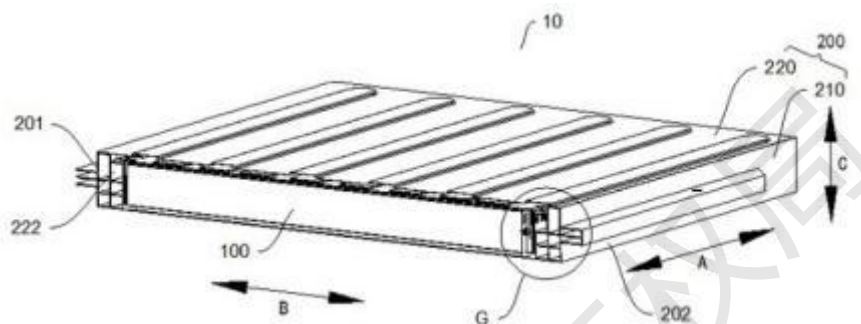


图 2.5.19 201910542987.2 专利附图 2

这样的电池布置技术，通过限定单体电池的体积之和与电池包的体积的比例，即将 $V1/V2 \geq 55\%$ ，可以提高电池包的空间利用率，在电池包内可布置更多的单体电池。即在单位空间内布置更多的能量提供结构，由此可以提高能量密度，从而在不扩大占用空间的情况下提高续航能力。同时在组装电池包的过程中，降低成本，并且提高品质和电池包的可靠性。

从图中也可以看到，电池本体的长度远大于其宽度，并且在电池包内沿第一方向布置，沿第二方向排列，长单体排列并放置在电池包中，形成体积利用率在 55% 以上的电池包，提高了空间利用率，提高能量密度和使用该电池包的电动车续航能力。

从下图的爆炸图中可以更加清楚的看到其结构构成。

单体电池 100 的长度延伸在电池包 10 的整个宽度方向 B 上，即沿电池包的宽度方向 B，单体电池由包体 200 一侧延伸到另一侧，单体电池的长度在电池包的宽度方向 B 上进行填充。由于包体在方向 B 上无法放置两个及以上的单体电池，因此单体电池的长度方向上的两端可以配合于方向 B 上相对的两侧壁，例如进行包体的固定。

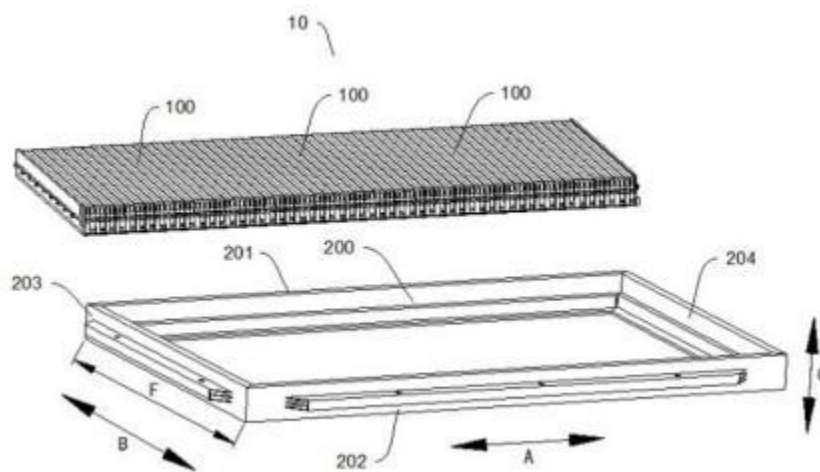


图 2.5.20 201910542987.2 专利附图 3

由此看来，包体内部无需宽度方向横梁和长度方向横梁，直接通过连接的单体电池承担中间梁的作用，极大的简化了包体的结构，且减少了中间梁占用的空间以及单体电池的安装结构占用的空间，从而进一步提高空间利用率，以进一步提高续航能力。

如下图所示为该电池包应用于实际车辆上的图，电池包体 200 可包括与车身配合连接的车用托盘 210，形成与车身配合容纳并承载单体电池 100 的结构，这个车用托盘用于容纳并安装单体电池。当单体电池安装到车用托盘中后，该车用托盘可以通过紧固件安装到车身上，例如悬挂在电动车的底盘上，并起到容纳和承重作用。

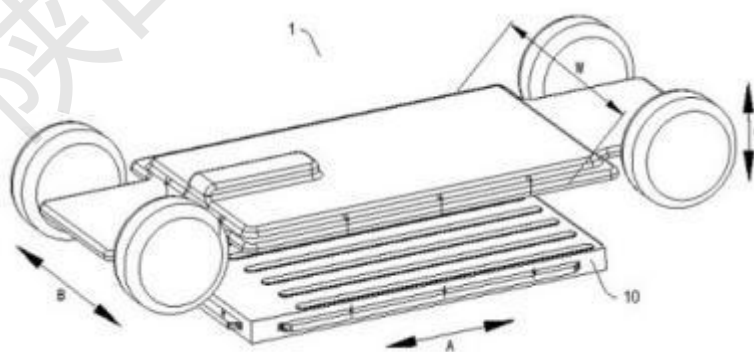


图 2.5.21 201910542987.2 专利附图 4

在电动车的开发中，对于单体电池的电压要求是事先确定好的，这使得单体电池的体积成定值在使用相同化学体系材料的基础时，其单体电池中所容纳的材

料量是一定的。因此，通过设计电池本体的长度 L 和宽度 H 的比值，可在一定体积下使电池包进行合理的扁长化。这样一方面利于在电池包内的整体排布、提高电池包的空间利用率、扩大电池包的能量密度，同时进而增强电池包的续航能力，另一方面能够保证单体电池具有足够大的散热面积，能够及时将内部的热量传导至外部，防止热量在内聚集，从而匹配较高的能量密度，支持续航能力的提升。

2.5.3.4 获奖专利分析

比亚迪汽车股份有限公司自成立以来，不断加大新能源汽车的技术研发投入，产出了一系列优质专利，先后获得中国专利奖项数十余项，其中获得中国专利金奖 4 次，下面对这 4 件中国专利金奖做进一步分析。

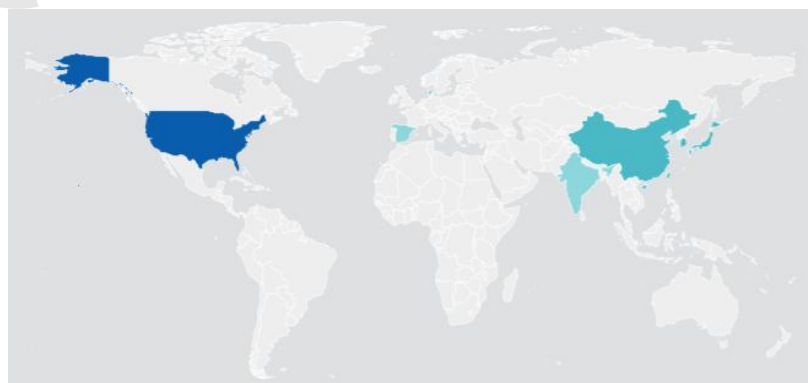
➤ CN201010260236.0

CN201010260236.0 一种塑料制品的制备方法及一种塑料制品，该专利获得第十五届中国专利奖金奖。

表 2.5.2 CN201010260236.0 详情

专利名称	种塑料制品的制备方法及一种塑料制品	申请号	CN201010260236.0
荣誉	第十五届中国专利奖金奖	申请日	20100819
发明人	宫清;周良;苗伟峰;张雄		
同族国家、地区	美国、日本、韩国、欧专局、印度、西班牙、世界知识产权组		

同族专利布局图



权利要求情况

该专利有 2 个独立权利要求，15 个从属权利要求，独权 1：一种塑料制品的制备方法，包括以下步骤：1) 成型塑料基体；所述塑料基体为含有

化学镀催化剂的热塑性或热固性塑料，化学镀催化剂均匀分布于热塑性或热固性塑料中；所述化学镀催化剂为式 I 或 II 所示的化合物；



其中， δ 为式 I 所示的化合物中的氧缺位程度， $0.05 \leq \delta \leq 0.8$ ； β 为式 II 所示的化合物中的氧缺位程度， $0.05 \leq \beta \leq 0.5$ ；2) 去掉塑料基体表面选定区域的塑料，相应区域裸露出化学镀催化剂；3) 在步骤 2) 裸露出的化学镀催化剂表面化学镀铜或化学镀镍，继续进行至少一次化学镀和/或电镀，在塑料基体表面形成金属层。独权 2：一种塑料制品，所述塑料制品包括塑料基体和位于塑料基体表面的金属层；所述塑料制品由权利要求 1 所述的方法制备得到。

技术背景

在塑料表面形成金属层，作为电磁信号传导的通路，广泛用于汽车、工业、计算机、通讯等领域。塑料表面选择性地形成金属层是该类塑料制品制造的一个核心环节。塑料表面金属化生产线路有很多方法，现有技术中均采用先在塑料基材表面形成金属核作为化学镀催化活性中心，然后进行化学镀。但是现有技术存在塑料表面金属化工艺复杂、能量要求高的技术问题。

技术概述

该发明提供了一种塑料制品的制备方法及其塑料制品，该方法包括：1) 成型塑料基体；塑料基体中含有化学镀催化剂；化学镀催化剂为式 I、II 或 III 所示的化合物；2) 去掉塑料基体表面选定区域的塑料，相应区域裸露出化学镀催化剂；3) 化学镀铜或化学镀镍，继续进行至少一次化学镀和/或电镀，在塑料基体表面形成金属层。

➤ CN200810185950.0

CN200810185950.0 一种混合动力驱动系统及采用该系统的汽车，该专利获得第十七届中国专利奖金奖。

表 2.5.3 CN200810185950.0 专利详情

专利名称	一种混合动力驱动系统及采用该系统的汽车	申请号	CN200810185950.0
荣誉	第十七届中国专利奖金奖	申请日	20081213
发明人	罗红斌;周旭光;汤小华;张鑫鑫;罗霆		

权利要求情况

该专利有 2 个独立权利要求和 17 个从属权利要求。独权 1：一种混合动力驱动系统，所述驱动系统包括：接收、储存和提供电能的电池组；从外接电源接收电能的电能功率输入装置；发动机；连接发动机、并提供动力给发动机以起动发动机以及用来接收来自发动机的动力产生电能的第一电机，该第一电机带有空心转轴；连接至少一个车轮、并当接收到电能时用来提供动力给至少一个车轮以及当从至少一个车轮处接收到动力时用来产生电能的第二电机；允许驾驶员在第一操作模式和第二操作模式之间进行选择的模式选择开关；第一操作模式即发动机不工作，第二电机接收电池组提供的电能来驱动车辆运行；第二操作模式即发动机工作，第一电机和/或第二电机工作，来驱动车辆运行；对发动机、第一电机、第二电机及电源进行控制的控制系统，其控制包括：控制发动机的启动和停止；控制第一电机提供动力给发动机或接收来自发动机的动力；控制第二电机提供动力给至少一个车轮或接收来自至少一个车轮的动力；控制外接电源提供电能给电池组；一个带有第一转速输入端和第二转速输出端的传动装置，所述第二转速输出端输出动力给车辆的至少一个车轮；所述第二电机包含有同心放置在所述空心转轴里并能连接所述传动装置第一转速输入端的转子轴；一个设置在发动机与第一电机之间的离合器总成，所述离合器总成包括：一个与所述飞轮可选择性结合的从动盘总成，一容纳从动盘总成的与所述飞轮固定连接的离合器盖，一个与离合器盖固定连接以及能接受所述飞轮的动力并将该动力传递给所述第一电机空心转轴的转接盘总成，其中，所述离合器总成结合时，所述第二电机的转子轴通过所述从动盘总成与所述发动机飞轮连接，并通过所述转接盘总成与第一电机空心转轴连接，所述发动机与所述第一电机通过第一转速输入端为所述传动装置提供动力。独权 2：一种具有混合动力驱动系统的汽车，其特征在于：所述混合动力驱动系统包括：接收、储存和提供电能的电池组；从外接电源接收电能的电能功率输入装置；发动机；连接发动机、并提供动力给发动机以起动发动机以及用来接收来自发动机的动力产生电能的第一

电机，该第一电机带有空心转轴；连接至少一个车轮、并当接收到电能时用来提供动力给至少一个车轮以及当从至少一个车轮处接收到动力时用来产生电能的第二电机；允许驾驶员进行纯电动模式选择的模式选择开关；控制系统，所述控制系统控制所述车辆处于能量回馈模式、纯电动模式、电动启动模式、串联模式、驻车充电模式、并联双动力模式及并联三动力模式；一个带有第一转速输入端和第二转速输出端的传动装置，所述第二转速输出端输出动力给车辆的至少一个车轮；所述第二电机包含有同心放置在所述空心转轴里并能连接所述传动装置第一转速输入端的转子轴；一个设置在发动机与第一电机之间的离合器总成，所述离合器总成包括：一个与所述飞轮可选择性结合的从动盘总成，一容纳从动盘总成的与所述飞轮固定连接的离合器盖，一个与离合器盖固定连接以及能接受所述飞轮的动力并将该动力传递给所述第一电机空心转轴的转接盘总成，其中，所述离合器总成结合时，所述第二电机的转子轴通过所述从动盘总成与所述发动机飞轮连接，并通过所述转接盘总成与第一电机空心转轴连接，所述发动机与所述第一电机通过第一转速输入端为所述传动装置提供动力。

技术背景

在过去的几年里，降低汽车及其他公路车辆的油耗的问题引起了人们极大的关注，人们也关注起对汽车及其他车辆的污染物排放的减少问题。一个提议就是限制内燃机车辆的使用，并用可充电的电池供能的电动车辆代替内燃机车辆。然而，到目前为止，那些单纯的电动汽车的续驶里程都有限，一般不超过 150 公里。因此，混合动力汽车作为更优的选择以成为汽车工业的发展方向。

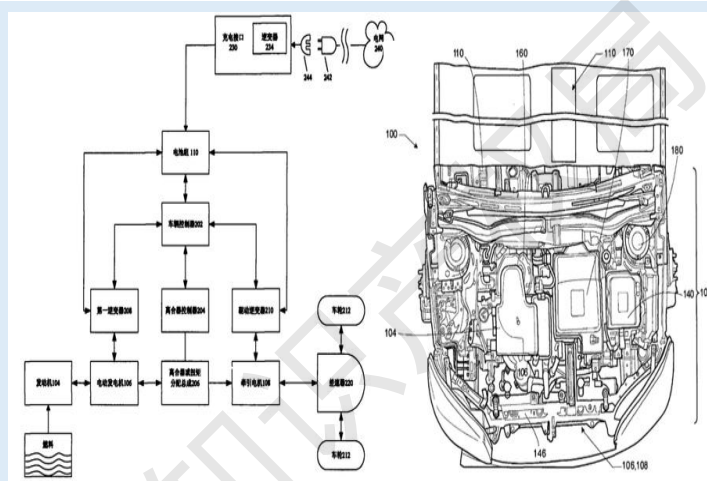
技术概述

该专利涉及一种混合动力驱动系统及采用该系统的汽车，包括：接收、储存和提供电能的电池组、从外接电源接收电能的电能功率输入装置、发动机、连接发动机、并提供动力给发动机以启动发动机以及用来接收来自发动机的动力产生电能的第一电机、连接至少一个车轮、并当接收到电能时用来提供动力给至少一个车轮以及当从至少一个车轮处接收到动力时用来产生电能的第二电机；允许驾驶员在第一操作模式和第二操作模式之间进行选择的模式选择开关。在整个驱动系统运行过程中，第二电机作为主动力源驱动车辆行驶，发动机始终工作在最佳效率点，从而能够在满足需求功率的同时，实

现对能量最大效率的利用，以达到提高燃油利用率、减少尾气排放的目的。

本发明提供的混合动力驱动系统结构简单，而且该驱动系统的控制方法可以根据当前档位、纯电动控制按钮当前位置、储能装置当前电池电量以及当前车速来灵活控制驱动系统处于多种工作模式，在整个驱动系统运行过程中，第二电机将作为主动力源驱动车辆行驶，并且整个过程中，发动机将始终工作在最佳效率点，从而使混合动力驱动系统很好地发挥自身的效能，在满足需求功率的同时实现对能量最大效率的利用，以达到提高燃油利用率、减少尾气排放的目的，从而实现低排放、低油耗。

专利附图



➤ CN201630553337.5

CN201630553337.5 汽车，该专利获得第二十一届中国外观设计专利金奖。

该专利对应的是比亚迪唐车型，是比亚迪 5-4-2 的典型车型，所谓 5 代表百公里加速 5 秒以内，4 代表全面电动四驱，2 代表百公里油耗 2 升以内。

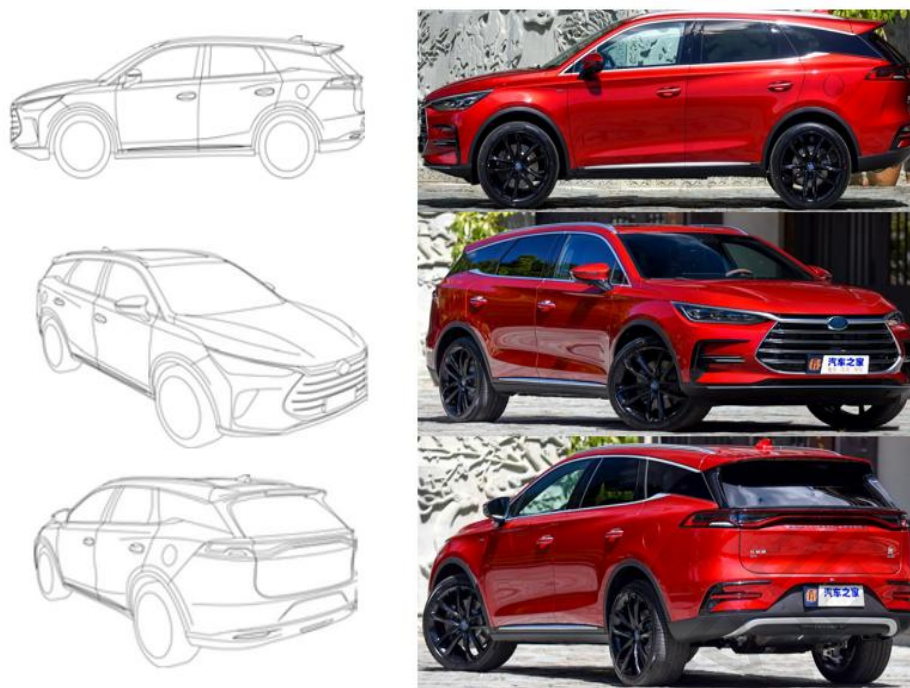


图 2.5.22 比亚迪“唐”涉及专利与实物对比

值得关注的是，比亚迪唐车型已在美国、阿根廷、巴西、加拿大、瑞士、欧盟、英国、墨西哥、挪威、菲律宾、俄罗斯、土耳其和中国台湾等 13 个国家和地区申请了外观设计专利。



图 2.5.23 比亚迪“唐”行车发电系统

比亚迪唐采用新的 TID 动力总成+前后轴电动机，比亚迪唐的动力系统分为两套，其中常规的汽油动力系统采用了它自主研发的 2.0Ti 发动机以及新的湿式双离合变速箱。



图 2.5.24 比亚迪“唐”驱动系统

➤ CN201630332527.4

CN201630332527.4 汽车，该专利获得第 22 届中国外观设计金奖，是新能源车领域首个中国专利金奖。

值得关注的是，比亚迪宋 MAX 车型已在欧盟、英国、巴西、加拿大、智利、哥伦比亚、摩洛哥、墨西哥、菲律宾、俄罗斯、中国台湾和美国等 13 个国家和地区申请了外观设计专利，该专利对应的是比亚迪宋 MAX，具体见下图。



图 2.5.25 比亚迪宋 max 涉及专利与实物对比

2.6 国内乘用车（新能源）产业专利转化运用分析

下图是国内乘用车（新能源）产业专利交易趋势，可以看出该领域专利交易活跃，尤其是2008年以后，专利交易平均量都在600件左右，尤其在2011年和2021年，专利交易数量超过900件。可以看到，国内乘用车（新能源）产业专利交易是重要的快速获取专利技术储备的重要途径。

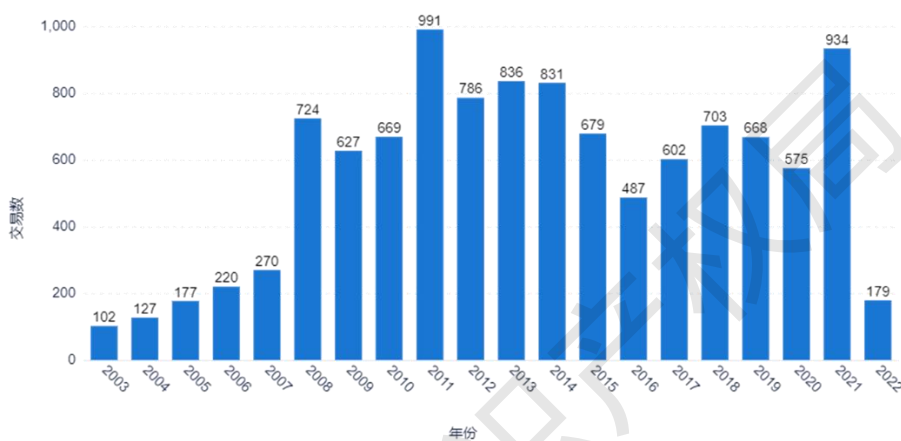


图 2.5.26 国内乘用车（新能源）产业专利交易趋势

下图是国内乘用车（新能源）产业专利交易量排名，可以看出交易主体多数为企业，也反映出高校专利的产学研活动并不是很活跃。

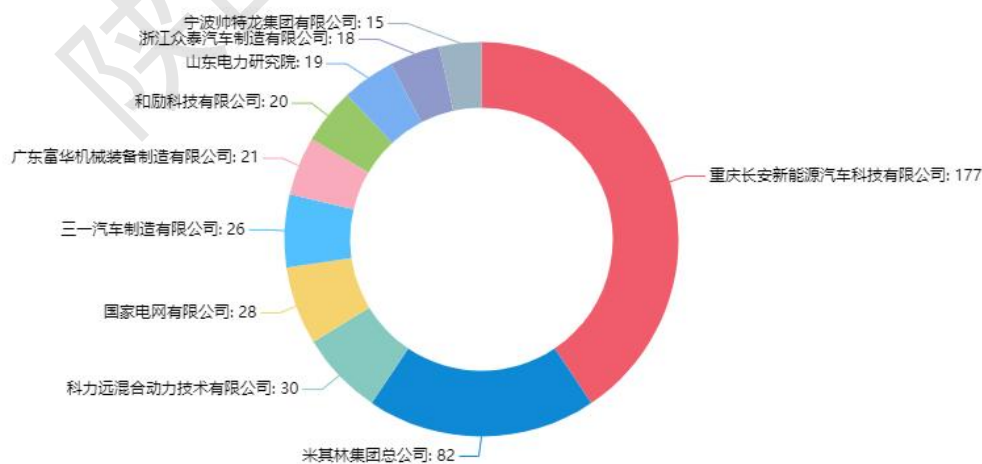


图 2.5.27 国内乘用车（新能源）产业专利交易主体排名

第三章 陕西省乘用车（新能源）产业发展定位

立足陕西省乘用车（新能源）产业现状，以专利信息对比分析为基础，将陕西省乘用车（新能源）产业的技术、人才、企业等要素资源在全球和我国产业链中进行定位，明确陕西省乘用车（新能源）产业发展定位，并从宏观和微观两个层面揭示陕西省乘用车（新能源）产业发展中存在的结构布局、企业培育、技术发展、人才储备等方面的问题。根据陕西省乘用车（新能源）产业各细分领域的发展现状，针对不同发展现状的各细分领域将采用不同的发展定位。

3.1 产业结构定位

3.1.1 陕西省产业结构全国地位分析

下表是乘用车（新能源）产业中国和陕西专利技术对比表，从表中可以看出，整车制造方面专利布局优势明显，在电池制造和关键零部件方面也有相关专利布局，但在全国专利中的整体比例还较低。

在专利申请所占比重较高的技术中，依托西安交通大学、陕西科技大学、西安理工大学等高校，在电池正负极技术方面有大量专利布局，陕西省正极材料专利的申请量占到全国 1.9%；负极材料的专利申请量占全国的 2.3%，是陕西省乘用车（新能源）产业中专利申请量全国所占比重较高，超过 2%的细分技术之一。

电池包管理方面，在电管理和热管理方面，陕西省都有专利占比较高的细分技术，如电池包电管理方面的电池均衡技术和过电流保护技术，分别占比 2.1% 和 2.5%；电池包热管理方面的热检测控制技术占比 2.3%。

另外在车辆制造和零部件方面悬架系统的专利申请量占到全国的 2.2%。车辆控制系统方面法士特集团、陕汽集团、西安交大都有专利布局，专利申请量占全国 1.6%。特锐德智能充电是充电系统专利的重要申请人，充电系统的专利申请量达到全国 2%。

从下表也可以看出，通信和物联网技术等是陕西省乘用车（新能源）产业的空白领域，是产业链中的薄弱环节。

表 3.1.1 陕西省乘用车（新能源）产业技术分支专利量对比

一级分支	二级分支	中国专利	陕西专利	全国占比	
上游材料	正极	19939	373	1.9%	
	负极	17480	405	2.3%	
	隔膜	8767	41	0.5%	
	电解液	8086	71	0.9%	
电芯	防爆阀	2949	27	0.9%	
	注液孔	3144	28	0.9%	
	电芯	9897	37	0.4%	
电池模组	侧板	211	0	0.0%	
	盖板	1284	0	0.0%	
	端板	745	9	1.2%	
	线束板	1553	12	0.8%	
	汇流排	530	0	0.0%	
电池包	电池箱体	54528	103	0.2%	
	电管理	电池管理技术	31264	318	1.0%
		电池检测技术	1204	15	1.2%
		电池均衡	798	17	2.1%
		电池维护	2143	0	0.0%
		过电流保护	645	16	2.5%
		过充电保护	441	6	1.4%
	热管理	断开连接	144	0	0.0%
		散热结构	6116	78	1.3%
		加热结构	14662	56	0.4%
车辆	车辆结构	热检测控制	566	13	2.3%
		传动、制动系统	12533	153	1.2%
		车窗	1653	19	1.1%
		方向盘	233	4	1.7%
		座椅	3052	31	1.0%
		减震器	1827	17	0.9%
		转向系统	8095	105	1.3%
	悬架系统	1412	31	2.2%	
	车辆控制系统	27848	451	1.6%	
	通信和物联网技术	1239	0	0.0%	
显示系统	1135	13	1.1%		
充电系统		19243	387	2.0%	

3.1.2 陕西省产业结构对标分析

结合全国乘用车（新能源）产业专利申请区域分布，本节将对专利申请量排名前五位区域北京、江苏、广东、浙江、山东与陕西省的专利情况进行对比，找出陕西省乘用车（新能源）产业专利申请的优势领域和薄弱领域。

各区域企业是主要的创新主体。各区域的新能源汽车企业的分布中，广东省以 6.3 万家相关企业遥遥领先，占总数 13.34%，山东、江苏分别以 5.2 万家、4.2

万家，位列第二、三位，陕西省的企业总数较上述地域有较大差距。

表 3.1.2 陕西省乘用车（新能源）产业技术对标分析

一级技术分支	北京	江苏	广东	浙江	山东	陕西
上游材料	2827	5968	9724	3447	2102	890
电芯	395	2870	5963	933	400	92
电池模组	446	1784	2029	704	307	21
电池包	7019	15587	21794	7667	3976	622
车辆	3479	6506	4895	4094	2225	824
充电系统	2531	2769	3019	1430	931	387

上游材料是乘用车（新能源）产业中的热点研究技术，专利申请最多的是广东，其次是江苏和浙江，陕西省也有 890 件专利申请。但上游材料专利的主要申请人类型陕西省与其他各省的有差别，其他各省的申请人主要以企业为主，例如贝特瑞、深圳斯诺、珠海银隆、宁波金和、中科科技、江苏国泰、新宙邦等；陕西省的专利主要申请人为西安交通大学、陕西科技大学等高校，该产业分支尚处于基础研究阶段。

电芯技术的专利申请同样是广东省最多，其次是江苏省，其他省份的专利数量均与上述两省存在差距。电池模组技术中陕西省与其他省份的专利数量差距较大，只占广东省的 0.1%。电池包技术的专利申请量整体较多，尤其是广东省和江苏省，专利申请数量超过 15000 件，陕西省也有 600 余件专利。可以看出，在新能源汽车动力电池领域的研究陕西省较其他产业领先省市还存在一定差距，江苏省的中创新航、蜂巢能源、深圳比亚迪、惠州亿纬锂能等，而陕西省的专利申请主要依托陕汽集团、西安交通大学、陕西科技大学等，比亚迪、吉利等在电池方面的技术研发主要集中在母公司，因此对陕西省电池技术的专利贡献不大。

在车辆制造技术中，江苏省是专利数量最多的区域，共有 6506 件，其次是广东省和浙江省。陕西省在该领域也有 824 件专利。车辆制造是陕西省新能源汽车的优势技术，依托比亚迪、吉利汽车、全通实业、陕西汽车集团等，在车辆制造技术方面凸显出技术实力和潜力。

在充电系统领域，广东、江苏、北京分别位于专利申请量的前三位，分别拥有专利 3019 件、2769 件和 2531 件，陕西省有 387 件相关专利，整体占比不高。陕西省主要依托特锐德智能充电，细分领域的龙头企业较少，总体竞争力不强。

综上所述，陕西省在乘用车（新能源）产业对标中的优势主要在：

- （1）上游材料高校研究资源丰富，可以作为扩大产业链发展的产学研资源。
- （2）车辆制造优势企业较多，具有专利技术基础。

产业劣势主要体现在：

- （1）产业专利布局较广东、江苏、北京、浙江、山东等省市还存在一定差距，应加强企业专利布局的意识，提高专利竞争力。

- （2）吉利、比亚迪等龙头企业的高价值专利的布局优势体现不足，专利贡献度不高，建议借助龙头企业的技术优势，适当加强在陕西公司的高价值专利申请。

- （3）产业各细分领域龙头优势企业数量较少，应加强优势企业的培育和引入。

3.1.3 产业结构定位小结

陕西省乘用车（新能源）产业链包含的细分领域主要有上游材料制备、中游汽车主要零部件制造、下游整车制造，形成了较为完整的产业链条、产品结构和创新体系。在专利申请方面，陕西省在乘用车（新能源）产业上下游产业链中都有专利布局，在全产业链中拥有众多自主知识产权技术。

整车制造是陕西省的优势细分产业，陕西省要将乘用车（新能源）整车制造进行升级发展，立足技术研发、产业基础、地域环境和人才集聚等方面优势，结合国内外整车制造的市场规模和产业集聚状况，进行升级发展。

根据乘用车（新能源）产业国内外重点发展的细分领域来看，动力电池、驱动电机、电控系统是重要发展的技术方向。为此，陕西省乘用车（新能源）产业要立足自身产业基础，秉承“扬长补短”的发展思路，在整车制造优势产业的基础上，发展动力电池、驱动电机、电控系统等核心部件，补齐短板弱项，形成自主可控、层级合理的乘用车（新能源）产业链体系。

陕西省还可以对电池材料，以及车联网、车规级芯片等进行发展，完善全产业链，扩大产业覆盖面。

3.2 企业创新实力定位

3.2.1 技术创新主体分布

陕西省乘用车（新能源）产业创新主体的类型包括高校/企业。下图为专利申请排名靠前的申请人排名。由于比亚迪、吉利等新能源汽车公司在西安建立生产基地，因此专利申请区域属于陕西的并不多。

长安大学是陕西省新能源汽车专利申请最多的高校，长安大学设立有汽车学院，其中新能源汽车是其重点的研究方向，是可以重点开展产学研合作的院校。

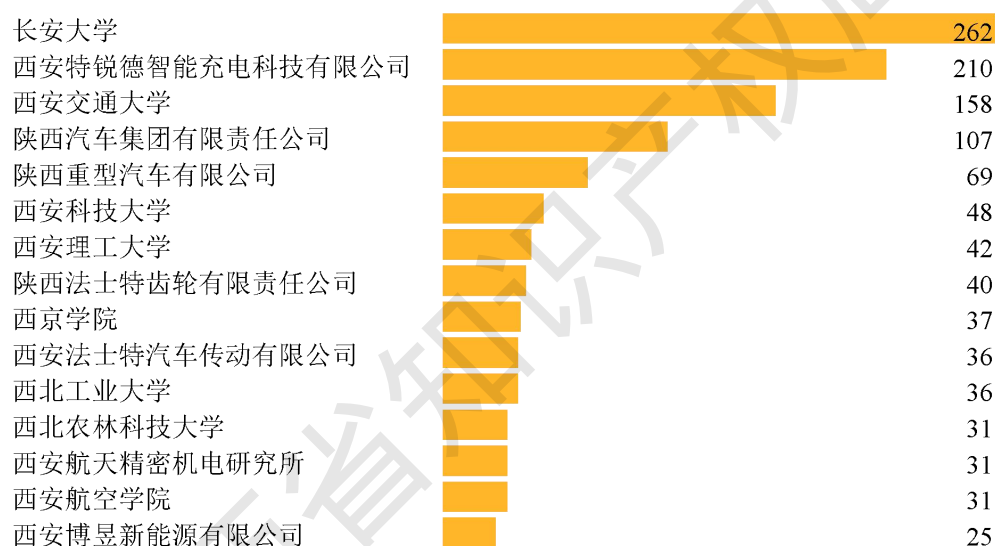


图 3.2.1 陕西省乘用车（新能源）产业创新主体分布

在电动汽车动力系统一体化匹配与设计、分布式驱动电动汽车整车控制技术、电动汽车能量管理与优化技术、新能源汽车热管理技术、电动汽车故障诊断技术与检测装备研发、新能源客运车辆应急逃生、自救援关键技术及装备、新能源汽车用新型耐撞性负泊松比结构材料、新能源汽车车身结构与优化等方面有大量的研究成果。如 CN201910849208.3 “一种用于电池热管理的散热模组”，公开了一种电池热管理的散热模组，包括顶部盖板、冷却板及出口管道。其中顶部盖板有两条流体通道，顶部盖板、出口管道分别位于冷却板的上、下端，冷却板内设有分形微通道，分形微通道的进口与流经极耳处的流体管道连接，分形微通

道的出口与出口管道连接，冷却板与磷酸铁锂电池单体相间分布，每个磷酸铁锂电池单体两侧都与冷却板贴合。本发明可以精确的控制电池模组温度，保证电池模组温度控制在安全范围内，且温度分布均匀，本发明的散热模组结构紧凑，有利于实现整车降重。CN202011418432.6 “一种适用于电池均衡的主动均衡电路及均衡方法”公开了一种适用于电池均衡的主动均衡电路及均衡方法，涉及主动均衡电路技术领域，包括：单体电池连接网络和能量转移网络；单体电池连接网络包括 $n+1$ 个双向开关，四个 MOSFET Q3-Q6，以及 n 节单体电池， n 为连接到单体连接网络中的电池数量；能量转移网络包括两个 MOSFET Q1, Q2，两个二极管 D1, D2，以及两个变压器 T1, T2；变压器 T1 的绕组比为 $n:1$ ，变压器 T2 的绕组比为 $1:n$ 。在一个开关周期里，电路可以通过变压器 T1, T2 同时进行以下两个操作：电池组将能量传输至电池组中能量较低的单体电池；电池组中能量较高的单体电池将能量传输至整个电池组。上述操作能够提高电池能量转换速度，缩短平衡时间，并且提高能量转换效率。CN202022650805.4 “一种新能源汽车的电池箱”公开了一种新能源汽车的电池箱，包括箱体、顶盖和散热风扇，所述箱体的顶部通过螺栓安装有顶盖，所述顶盖内顶部的一侧安装有两组散热风扇，所述箱体底部的中央通过螺纹结构安装有底面调整柱，所述底面调整柱的顶部安装有底护板，所述箱体的两侧皆通过螺纹结构安装有四组侧面调整柱，所述箱体内部的两侧皆通过侧面调整柱安装有侧护板。本实用新型通过在箱体顶部安装顶盖，更换电池模块时仅仅需要松开顶盖和导电接口处的螺栓就可以将电池模块取出，可以满足使用人员多个电池模块交替使用，通过在箱体两侧安装的侧护板和底部安装的底护板可以将电池模块夹紧在箱体的内部，避免电池接线处出现松动，保证汽车的动力系统正常运作。

3.2.2 陕西省产业领军者分析

3.2.2.1 陕西汽车集团股份有限公司

陕西汽车集团股份有限公司（以下简称“陕汽”）是我国重型军车的主要研发生产基地、大型全系列商用车制造企业，中国汽车产业绿色、低碳环保转型发展的积极倡导者和有力推动者，是我国首批整车及零部件出口基地企业，现有员工 2.76 万人，资产总额 760 亿，位居中国企业 500 强第 236 位，以 350.65 亿元

的品牌价值荣登“中国 500 最具价值品牌榜”。

陕汽下辖陕西汽车集团股份有限公司、陕汽集团商用车有限公司、陕西重型汽车有限公司等 100 余家参控股子公司。业务涵盖整车、专用车、零部件和后市市场四大板块，主要从事全系列商用车和汽车零部件制造的研发、生产、销售及汽车后市场服务。

陕汽经过“十三五”期间的快速发展，布局了西安和宝鸡两大产业集群，各项业绩连年创历史最好水平，已发展成为行业一流全系列商用车产业基地，实现了陕汽商用车与陕重汽“双轮驱动”企业发展的战略转型。公司拥有完整汽车制造的四大工艺生产线和公用配套设施，具备年产 10 万辆新能源汽车的生产能力；已取得“1”字轻型货车、“5”字厢式车、“6”字轻型客车以及新能源汽车生产资质，30 余款车型成功进入工信部新能源汽车公告目录。

陕汽拥有国家级企业技术中心、国内一流的重卡新能源研究开发与应用实验室以及博士后科研工作站和院士专家工作站。在清洁能源与新能源、智能网联商用车领域处于行业领先地位，具备新能源商用车系统集成及核心零部件开发能力，拥有 424 项智能网联、新能源专利技术，先后承担了 3 个国家 863 高科技计划项目，拥有国内第一张重卡自动驾驶测试牌照，是全国智能网联汽车领域国家高端装备制造业标准化试点企业，目前高速公路智能重卡已实现量产，L4 级自动驾驶在港口等场景实现示范运营。



图 3.2.2 陕西汽车集团股份有限公司专利申请趋势

经检索，截止 2022 年 2 月，陕西汽车集团股份有限公司共公开专利 819 件，从专利申请趋势看，早期在 2007 年，公司出现了第一个专利申请量高峰。随后在 2015 年，专利申请量开始快速增长，并在 2018 年年申请突破百件。公司的授权专利占比也保持较高水平。

从专利发明人团队分析，陕汽共拥有 2 个专利发明数量较多的团队。一个是以刘雨航为首的发明人团队，主要成员包括李克俭、李骏夫、段伟、刘飞、田亮等，主要的创新在于汽车产品的外观设计。

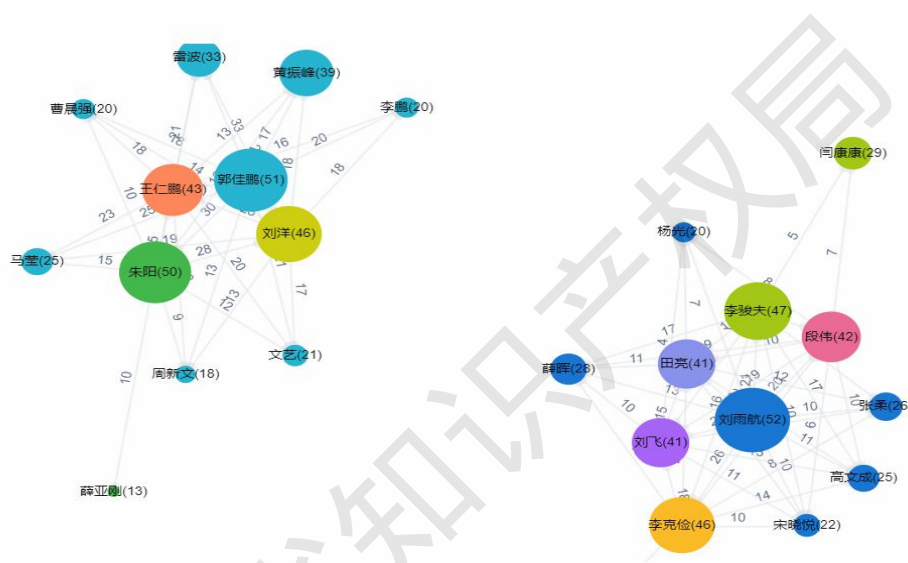


图 3.2.3 陕西汽车集团股份有限公司重点发明团队

第二个团队是以郭佳鹏为首的团队，主要成员有王仁鹏、朱阳、刘洋等，主要的创新在于环卫车技术领域。

表 3.2.1 陕西汽车集团股份有限公司重点发明人及主要技术方向

序号	发明人	参与发明专利数量/件	涉及主要技术方向
1	刘雨航	52	车灯、车窗、格栅
2	郭佳鹏	51	扫路车
3	朱阳	50	环卫车、扫路车
4	李骏夫	47	盖板、格栅
5	李克俭	46	车灯、侧围

6	刘洋	46	扫路车
7	王仁鹏	43	环卫车、餐厨车
8	段伟	42	车门、格栅
9	刘飞	41	顶盖、格栅
10	田亮	41	格栅、前后包围

陕汽的专利申请涉及广泛，包括了电动汽车、整车控制、吸尘车、天然气运输车和其他装置零部件等。



图 3.2.4 陕西汽车集团股份有限公司专利技术分类

3.2.2.2 陕西法士特集团

陕西法士特汽车传动集团有限责任公司始建于1968年，旗下拥有10多家控、参股子公司，是全球最大的商用车变速器生产基地和世界高品质汽车传动系统供应商。现已形成年产销汽车变速器120万台、齿轮5000万只和汽车铸锻件20万吨的综合生产能力，产品广泛出口北美、东北亚、东南亚、东欧、南美、中东等10多个国家和地区。

法士特已建成以“国家级企业技术中心”、“院士专家工作站”、“国家级

博士后科研工作站”、“英国创新中心”为支撑的一流科技研发体系和自主创新体系，形成集产学研于一体、国内外市场优势互补发展的新格局。成功入选“智能制造示范企业”、“首批国家级知识产权优势企业”、“首批制造业单项冠军示范企业”、“国家级绿色工厂”和国企改革“双百企业”，已跻身中国汽车工业 30 强、中国机械工业 100 强、中国制造业 500 强、国际国内汽车零部件“双百强”行列，拥有核心技术专利超过 1700 项，荣获“中国工业大奖”和“国家科技进步一等奖”。

公司主导产品为商用汽车变速器，广泛应用于重型车、大客车、中轻型卡车、工程用车、矿用车和低速货车等各种车型，被国内外 150 多家主机厂的上千种车型选为定点配套产品，市场保有量超过 1100 万台，国内市场占有率超 70%。自主研发生产的 AT、AMT、S 变速器、液力缓速器、轮边减速机、混合动力和纯电汽车传动系统等新能源产品的关键技术和核心技术已达到国际领先水平。

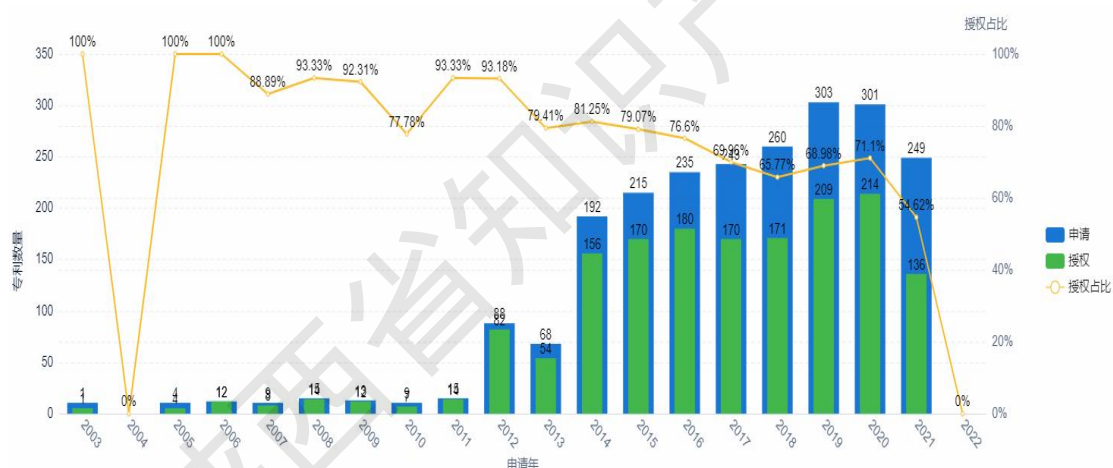


图 3.2.5 陕西法士特汽车传动集团有限责任公司专利申请趋势

经检索，法士特集团共有专利申请 2233 件。从专利申请趋势看，专利申请量呈逐年上升的趋势，从 2012 年开始，专利申请量开始大幅度提高，并在 2014 年突破 100 件。近年来，法士特集团整体的专利申请量都达到 300 件每年，且年专利授权也在 100 件以上。整体看，法士特集团的技术创新和专利布局能力较强。

陕西法士特集团的专利申请人主要包括陕西法士特齿轮有限责任公司、西安法士特汽车传动有限公司、陕西法士特汽车传动集团有限责任公司、陕西法士特松正电驱系统股份有限公司、陕西法士特沃克齿轮有限公司等，其中陕西法士特

齿轮有限责任公司和西安法士特汽车传动有限公司是主要的专利申请人。

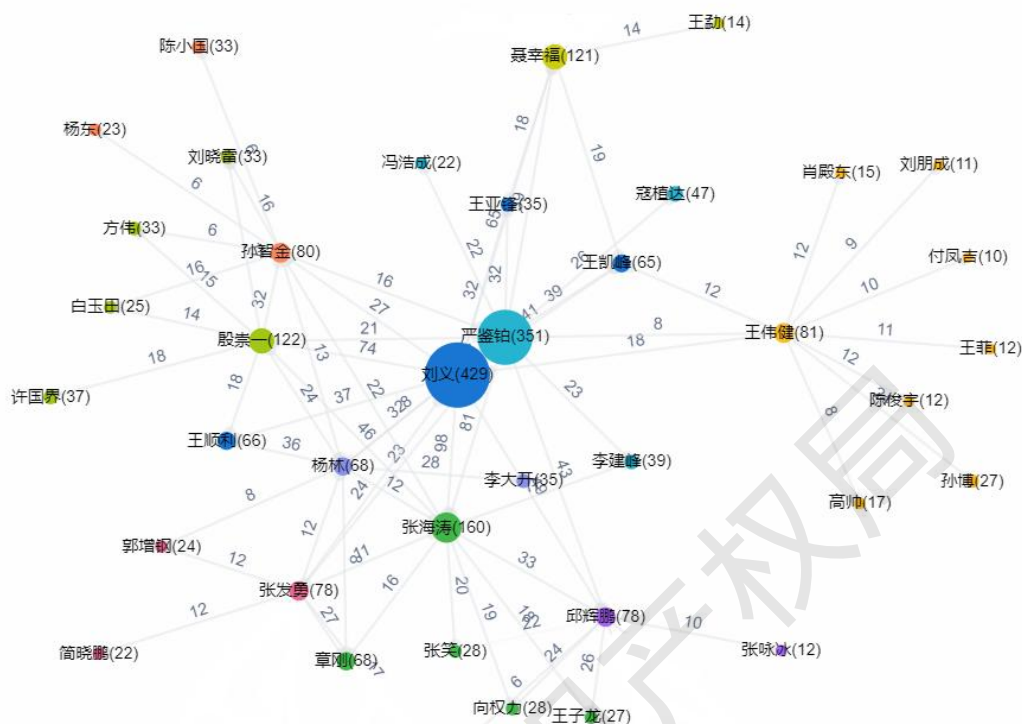


图 3.2.6 陕西法士特汽车传动集团有限责任公司重点发明团队

通过分析陕西法士特集团专利发明人，可以看出其核心技术团队。其中，刘义和严鉴铂是核心技术人员，参与发明的专利申请分别有 429 项和 351 项。

除此之外，张海涛、殷崇一、聂幸福也是核心技术人员，参与的专利申请量均超过了 100 项。

表 3.2.2 陕西法士特集团重点发明人及主要技术方向

序号	发明人	参与发明专利数量/件	涉及主要技术方向
1	刘义	429	变速器、操纵装、齿差变速器
2	严鉴铂	351	变速器、齿轮、控制阀
3	张海涛	162	变速器、控制阀
4	殷崇一	127	变速器、变速箱、齿轮、离合器

5	聂幸福	121	变速器、换挡机构
---	-----	-----	----------

陕西法士特集团的专利技术主题涉及广泛，包括传动装置、变速器、各类机械工具等。

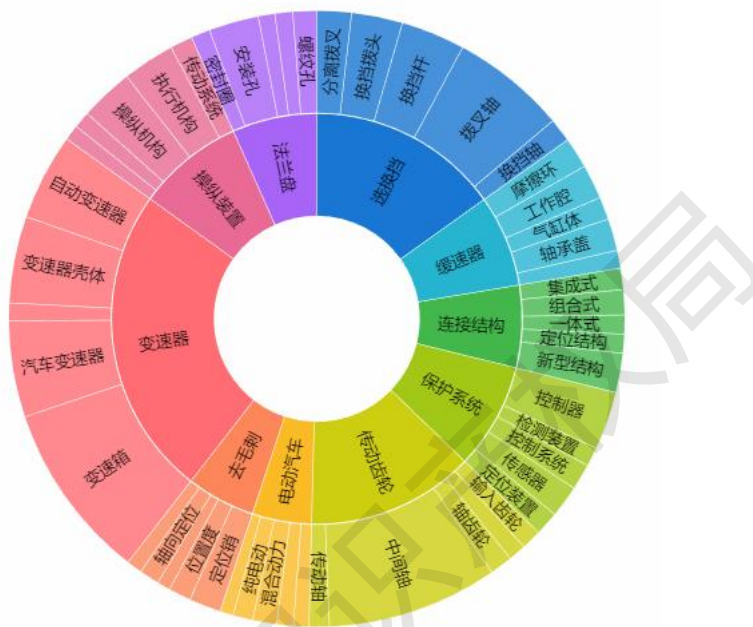


图 3.2.7 陕西法士特汽车传动集团有限责任公司专利技术分布

3.2.3 企业创新实力定位小结

陕西省在乘用车（新能源）产业拥有底蕴深厚的产业基础，有多家技术实力一流的企业，已形成以比亚迪、吉利汽车、法士特汽车、陕西汽车集团为代表的行业龙头企业，尤其在整车制造、新能源汽车零部件等领域优势较为明显。

虽然比亚迪、吉利汽车、陕西汽车集团等掌握了乘车制造的核心技术，但比亚迪、吉利等龙头企业的专利布局重点并未在陕西省，因此核心制造技术的专利竞争力不强，龙头企业的专利强链的作用并未形成。而且，目前陕西省乘用车（新能源）产业中缺乏动力电池、驱动电机、电控系统等“三电”核心部件企业，以及车联网、车规级芯片、汽车电子电器等关键核心部件企业。

比较明显的是，陕西省乘用车（新能源）产业中企业两级分化较为严重，比亚迪、吉利汽车、法士特汽车、陕西汽车集团等大型龙头企业发展迅猛，技术力

量和人才力量优势明显，中小企业则由于体量小，不管是人才培养，技术创新还是企业管理，均没有明显优势。因此要全面开启“龙头经济模式”，“让龙头企业先带动起来”。鼓励龙头企业设立“产业创新研发实验室”，精准服务于产业，政府予以税费、资金、政策的支持。通过龙头企业，加强技术人才的培养，建立产学研共享平台，突破具有产业共性的关键性技术，以实现产业的整体提质增效。同时，充分发挥龙头企业在协作引领、产品辐射、技术示范、知识输出和营销网络等方面的核心作用，让龙头企业吸引更多产业链上下游优质企业集群集聚发展，带动越来越多的中小企业朝规模化、专业化、高端化方向发展。依托比亚迪、吉利汽车、全通实业、陕西汽车集团等骨干企业在整车制造方面发挥技术优势，进一步扩大新能源汽车产能。鼓励企业加大研发投入，及时推出更多性能优异、性价比高的车型产品，抢占市场，充分释能。力争到 2025 年，全市新能源乘用车基本形成高、中、低端全覆盖，纯电动与混合动力多路线，轿车和 SUV 全系列发展的格局。同时支持陕汽、比亚迪加快产品结构优化，加大纯电动、氢燃料和无人驾驶重卡的技术储备和产品研发。

新能源汽车的动力电池、驱动电机、电控系统、汽车电子电器在陕西省已具有一定技术基础，陕西省应当在原有基础上重点支持、招商引资等战略，促进以上细分产业的技术创新，弥补目前产业的不足，使动力电池、驱动电机、电控系统、汽车电子电器成为陕西省先进装备制造产业新的优势细分产业。

1) 依托比亚迪、陕汽集团等在动力电池方面的技术基础，同时引进中创新航科技股份有限公司、国轩高科股份有限公司等国内知名动力电池制造商，或是加大与西安交通大学、长安大学、西安科技大学等开展产学研合作，推动动力电池技术在陕西省的发展。

2) 依托西安法士特汽车传动有限公司、西安六环传动新能源科技有限公司等在驱动电机方面的技术基础，同时可以引进万向集团或中山大洋电机股份有限公司，加快陕西省新能源汽车驱动电机技术的发展，尤其在驱动电机系统、轮边电机驱动桥、高效变速器、高效节能发动机、天然气发动机控制系统方面。

3) 依托比亚迪、陕汽集团等企业的技术基础，加快车辆控制技术研发。或是加大与西安交通大学或西安科技大学的产学研合作。同时北京京西重工有限公司、浙江亚太机电股份有限公司、威伯科汽车控制系统（中国）有限公司等都是

在新能源汽车电控系统方面可引进的企业。

4) 依托陕汽集团、西安特锐德、秦川机械等企业在汽车电子电器方面的技术基础，加快创新，提升陕西省在新能源汽车电子电器方面的竞争力，同时也要加快招商引资，扩大汽车电子电器的种类覆盖面。

5) 引进上海恩捷新材料科技股份有限公司、上海杉杉科技有限公司、住友化学株式会社等国内知名电池材料厂商，实现电池正极材料、负极材料、隔膜等材料的供应，大力加强区域企业的资源整合。同时与西安交通大学加大产学研合作，为比亚迪、陕汽集团等企业提供技术服务，在现有的优势技术上进一步升级发展。

6) 为区域企业提供与华为、腾讯、百度等合作的平台，发展车联网技术。

7) 引进富瀚微、雅创电子等知名企业，发展车规级芯片技术，补齐短板弱项，形成自主可控、层级合理的乘用车（新能源）产业链体系。

3.3 创新人才储备定位

3.3.1 专利发明人分析

下表是陕西乘用车（新能源）产业专利主要申请人，表中展示了排名靠前的前 20 位申请人，其中参与发明专利最多的是袁庆民，其相关专利量有 80 件；排名第二的是茹永刚，其相关专利申请量为 56 件；排名第三的是朱旭涛，其相关专利申请量是 31 件。值得注意的是排名前三的申请人均来自西安特锐德智能充电科技有限公司。

从申请人所属单位来看，有 15 发明人属于企业单位；1 个发明人属于研究院所；4 个发明人属于高校。

表 3.3.1 陕西乘用车（新能源）产业专利申请人

序号	发明人	所属单位	专利申请量/件
1	袁庆民	西安特锐德智能充电科技有限公司	80
2	茹永刚	西安特锐德智能充电科技有限公司	56

3	朱旭涛	西安特锐德智能充电科技有限公司	31
4	苏西安	西安申科电子研究所	31
5	曹秉刚	西安交通大学	26
6	刘义	西安法士特汽车传动有限公司	25
7	严鉴铂	西安法士特汽车传动有限公司	24
8	李强	西安特锐德智能充电科技有限公司	24
9	王林祥	西安艾润物联网技术服务有限责任公司	22
10	沈得贵	西安特锐德智能充电科技有限公司	22
11	李博	陕西通家汽车股份有限公司	22
12	赵刚	西安特锐德智能充电科技有限公司	21
13	卫建荣	西安特锐德智能充电科技有限公司	21
14	赵皎平	西安艾润物联网技术服务有限责任公司	20
15	常青	正平隆地(陕西)电动汽车充电运营服务有限公司	20
16	赵升吨	西安交通大学	19
17	徐俊	西安交通大学	19
18	苏金河	陕西通家汽车股份有限公司	19
19	刘强	西安特锐德智能充电科技有限公司	19
20	赵轩	长安大学	18

3.3.2 创新人才储备定位小结

陕西省政府加大了专业产业人才的引进力度，建立了多层次、多类型的乘用车（新能源）产业人才培养体系。参与陕西省乘用车（新能源）专利申请的发明人共有 4274 人，其中参与专利发明数在 50 项以上的发明人有 2 位；参与专利发明数量在 20-49 项之间的发明人共有 14 位；参与专利发明数在 10-19 项之间的发明人有 55 位；参与专利发明在 5-9 项之间的发明人共有 230 位；参与专利发

明在 2-4 项之间的发明人共有 1324 位；参与专利发明 1 项的发明人共有 2649 位，可以看出技术人才在发明创造中的参与度较高。

但乘用车（新能源）产业中许多设备需要根据用户需求和场地要求开展个性化定制。不仅需要大量的熟练技工支持，还必须有产品设计、系统集成、安装销售、技术支持、应用培训、维护维修等一系列高端人才，尤其针对区域产业的技术薄弱环节。虽然近年来陕西省加快人才引进和培育工作，但在人才总量、高端人才梯队方面尚有欠缺。同时技术人才发明创造的参与程度还有待进一步提高。

因此，陕西省各市在发展乘用车（新能源）产业过程中纷纷出台人才引进政策，人才的引进，极大的提升了企业的科技攻关能力和核心竞争力。通过政策和资金等多个方面的鼓励和支持，积极引进、培育一批具备较强技术研发能力的乘用车（新能源）产业企业和高端技术人才，通过技术引进、人才引进和技术合作研发等多种形式开展乘用车（新能源）产业细分领域新技术和产品的开发，提升陕西省乘用车（新能源）产业的技术水平，形成区域产业竞争新优势。

3.4 技术创新能力定位

3.4.1 专利申请情况

截至 2022 年 1 月 31 日，陕西省乘用车（新能源）产业共公开专利申请 2715 件。下图是陕西省乘用车（新能源）产业专利申请趋势图。

1) 萌芽期：2003 年到 2011 年期间，陕西省相关专利申请处于起步阶段，专利申请量较少，但呈现缓慢增长趋势，该阶段专利申请人主要是长安大学、西安申科电子研究所、西安交通大学等，是陕西省较早研究新能源汽车的单位。

2) 发展期：2012 年到 2015 年间，陕西省新能源汽车专利申请量稳步上涨，年专利申请量在 100 件以上，主要依托于长安大学，这一时期申请了 107 件专利，包括 CN201310393352.3 “一种基于 PLC 控制的电动汽车电源管理系统及方法”、CN201310470801.X “汽车动力转向系统研发和性能检测平台”和 CN201510206547.1 “一种电动汽车电机制动时失效监测装置”、CN201310207248.0 “一种远程无线输电式增程电动汽车”等授权发明，但长安大学早期的专利申请都已经失效。

另外比亚迪汽车有限公司、西安博昱新能源有限公司、西安特锐德智能充电有限公司、西安银河网电智能电气有限公司等企业开始进行技术创新并进行专利保护。如比亚迪汽车有限公司的授权发明专利 CN201310311039.0 “混合动力汽车”公开了一种混合动力汽车，其包括：发动机总成；第一散热器，第一散热器用于冷却发动机总成；涡轮增压器，涡轮增压器利用来自发动机总成的排气通路的废气的能量对进入涡轮增压器的空气进行增压；中冷器，中冷器用于冷却被涡轮增压器增压的空气并将经过冷却的空气提供至发动机总成；驱动电机总成；第二散热器，第二散热器设在第一散热器的前面，第二散热器与驱动电机总成之间连接有第一循环冷却管路，且第二散热器与中冷器之间连接有第二循环冷却管路。根据本发明实施例的混合动力汽车通过将用于冷却驱动电机总成的单独的散热器和用于冷却中冷器的单独的散热器集成为第二散热器，可以大大降低风阻，提升散热效果，实用性好。

西安航天精密机电研究所在这一时期已率先提出电池更换技术，如：专利 CN201310628839.5 “基于 PLC 控制的电动汽车自动换电池机构的换电池方法”、CN201310629488.X “一种电动汽车全自动换电池控制系统及方法”和 CN201310637635.8 “一种电动汽车全自动换电池系统”等。

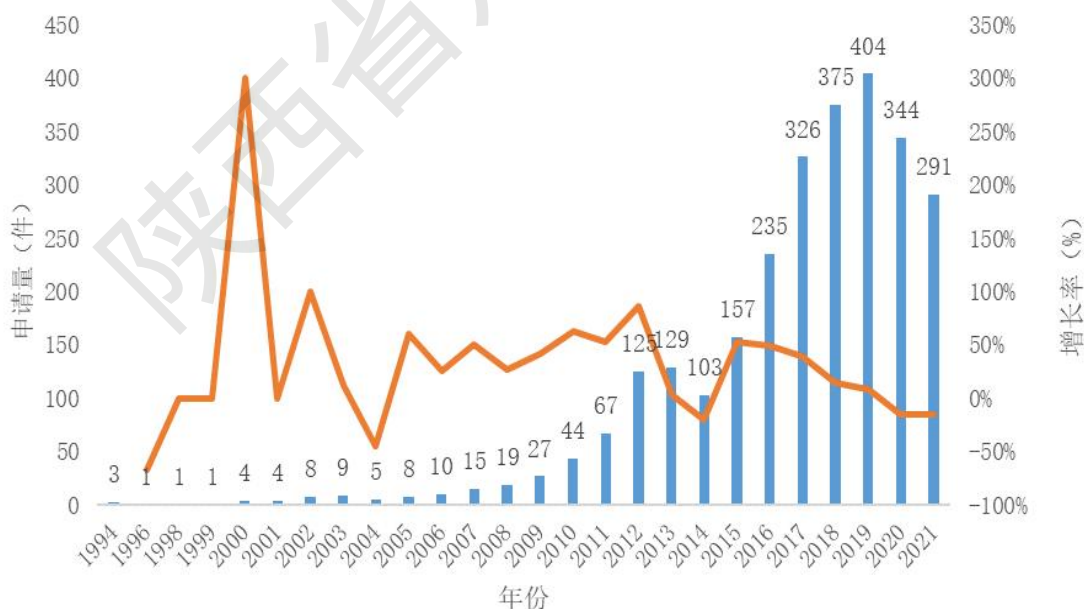


图 3.4.1 陕西省乘用车（新能源）产业专利申请趋势

3) 快速发展期：2016 年至今是陕西省新能源汽车业飞速发展的阶段，相关专利申请量飞速增长，年专利申请量 200 件以上，该阶段出台了许多新能源汽车相关扶持政策，如：《推动汽车产业加快发展支持措施》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）（修订版）》、《陕西省电动汽车充电基础设施专项规划（2016-2020 年）》等，这些都直接促进了陕西省新能源汽车产业的发展和相关专利申请量的增长。由于专利公开的延迟性，在专利申请后会有 18 个月的保密期，因此 2022 年的部分专利尚未公开，预测 2022 年的专利申请量将超过 2019 年再创新高。

3.4.2 专利申请类型分析

下图是陕西乘用车（新能源）产业专利类行情况，从图可知，陕西乘用车（新能源）专利申请主要分为发明专利、实用新型和外观设计三类，其中实用新型最多，共有 1337 件，占总量的 49%；发明专利申请量第二，共有 1200 件，占总量的 44%；外观设计专利量最少，共有 178 件，占总量的 7%。

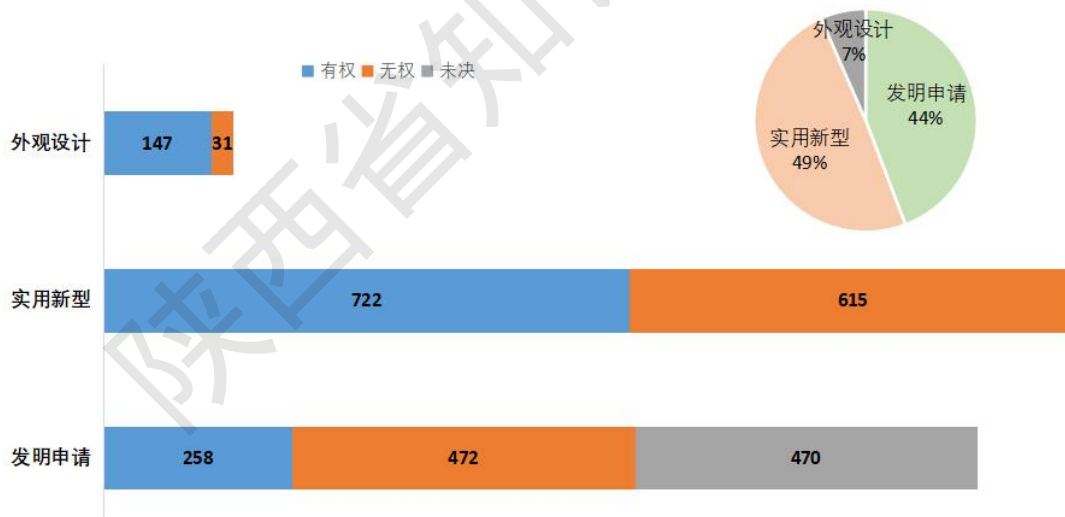


图 3.4.2 陕西乘用车（新能源）产业专利类行分析

3.4.3 专利法律状态分布

陕西省乘用车（新能源）产业公开的国内专利申请中，授权专利占专利总数的 65.47%，其中目前维持有效的占 35.1%，有 29.4%的专利因未缴年费失效，另

外还有 0.32% 的专利保护期届满，0.57% 的专利因避免重复授权而放弃，0.04% 的专利被无效。目前仍有 15.01% 的发明专利还处于实质审查阶段，未来可能会陆续授权。

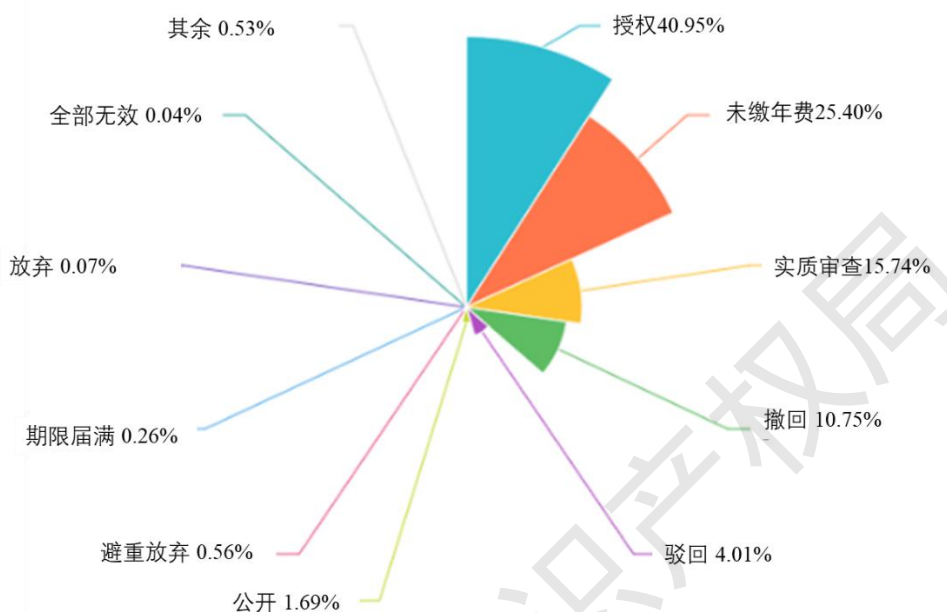


图 3.4.3 陕西省乘用车（新能源）产业专利法律状态

3.4.4 陕西省产业全国地位分析

陕西省是重要的乘用车（新能源）产业聚集区，专利申请的情况反映了区域产业发展的情况，下表对比了陕西省、西安市乘用车（新能源）产业专利申请情况在全国的地位。陕西省是全国乘用车（新能源）产业发展的重要省份，专利申请量占全国申请总量的 1.1%；其中西安市相关专利申请 2330 项，占全国申请总量的 0.98%，占全省相关专利申请总量的 85.9%，可见陕西省乘用车（新能源）专利产出高度集中。

表 3.4.1 陕西省乘用车（新能源）产业专利申请对比表

序号	区域	专利申请量（项）	全国占比	全省占比
1	中国	238673	/	/
2	陕西省	2715	1.1%	/
3	西安市	2330	0.98%	85.9%

从专利拥有量来看，陕西省乘用车（新能源）产业专利拥有量 1119 项，占全国相关专利申请量的 1.0%；西安拥有专利 990 件，占全国专利拥有总量的 0.91%，占全省专利拥有量的 88.5%，足见西安市乘用车（新能源）产业在全市处于领先地位。

表 3.4.2 陕西省乘用车（新能源）产业专利拥有量对比表

序号	区域	专利拥有量（项）	全国占比	全省占比
1	中国	109391	/	/
2	陕西省	1119	1.0%	/
3	西安市	990	0.91%	88.5%

从发明专利拥有量来看，陕西省在全国的占比 0.76% 低于其专利拥有量在全国 1.0% 的占比，说明从专利类型来看，发明专利的申请占比不高；西安市乘用车（新能源）产业发明专利拥有量占到全省的 91.4%，足见西安市在乘用车（新能源）产业中的实力，在陕西省乘用车（新能源）产业发展中的重要地位。

表 3.4.3 陕西省乘用车（新能源）产业发明专利拥有量对比表

序号	区域	发明专利拥有量（项）	全国占比	全省占比
1	中国	33508	/	/
2	陕西省	257	0.76%	/

3	西安市	235	0.70%	91.4%
---	-----	-----	-------	-------

3.4.5 技术创新能力定位小结

陕西省积极推进产学研合作，以大院大学大所为引领，汇集了西安交通大学、长安大学、西安科技大学等顶尖院所；长安大学在乘用车（新能源）领域有深厚沉淀，先后作为发起单位组建了“陕西新能源汽车产业技术创新战略联盟”、甲醇汽车产业联盟，学校建有“陕西省交通新能源开发、应用与汽车节能重点实验室”，为乘用车（新能源）研究提供技术平台。

陕西省在 2018 年成立了新能源动力电池产业技术创新战略联盟。陕西省相关高校（共 17 所）、科研机构（共 5 家）和大中型企业（共 16 家）联合发起组建的产学研一体化创新合作平台。各成员单位在产学研方面的深度合作与共同发展，为陕西省新能源动力电池产业结构调整 and 转型升级提供人才和技术支撑。

从陕西省企业专利申请的技术分类以及重点企业的技术领域分析可以看出，陕西省在乘用车（新能源）产业中的优势在于整车制造，电池技术专利主要掌握在西安交通大学、陕西科技大学等高校手中，产业化制造的水平不足。由此可以看出，陕西省乘用车（新能源）产业的整体产业链发展水平不均衡，今后陕西省在开展全产业链的发展的过程中要进一步弥补产业劣势和填补产业空白。

3.5 专利运营实力定位

陕西省共有专利 2715 项，授权的发明专利 257 项，占比 9.5%。陕西省乘用车（新能源）有效发明专利主要集中在西安交通大学、西安特锐德智能充电科技有限公司、西安科技大学等单位。另外，比亚迪、吉利等龙头企业的专利布局重点并未在陕西省，因此龙头企业的专利强链的作用并未形成。因此，陕西省要全面提高高价值专利运营的知识产权意识，整体提升企业的专利运营实力。

3.6 自主知识产权纠纷情况

陕西省新能源汽车企业的核心产品都拥有自主知识产权，但有核心专利也经历了专利无效等纠纷，如专利 CN201120201196.2 “一种电动汽车用直流超快速

熔断器”。该专利涉及一种电动汽车用直流超快速熔断器，技术方案是：一种电动汽车用直流超快速熔断器，包括导电端子，外套管、灭弧物层和熔体芯，所述导电端子和外套管之间通过均布的空心弹性圆柱销连接。本实用新型安全可靠，可广泛应用于汽车行业的新能源汽车零部件技术领域，具体可应用于电动汽车动力蓄电池与充电机系统中，也可应用于光机电一体化类的低压电器元件中。该专利便于及时检查发现熔断器的熔断状态；更具抵抗外力破坏和防止松脱解体的安全性；便于及时检查发现熔断器的熔断状态。

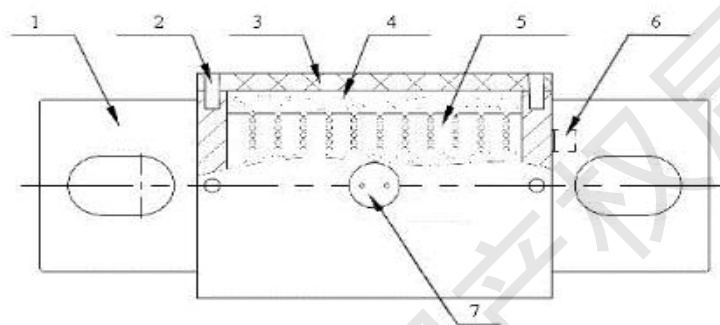


图 3.6.1 专利 CN201120201196.2 示意图

西安中熔电气股份有限公司（下称请求人）于 2017 年 5 月 11 日向专利复审委员会提出了无效宣告请求，以本专利权利要求 1 不符合专利法第 22 条第 2、3 款、权利要求 2-3 不符合专利法第 22 条第 3 款的规定为由请求宣告本专利权利要求 1-3 无效，同时提交了如下证据：

表 3.6.1 专利 CN201120201196.2 无效证据

证据编号	证据名称	说明
证据 1	CN2456307Y	中国实用新型专利
证据 2	《机械设计手册》	封面、版权页、撰稿人员页、目录页、第 5-213 至 5-216 页、第 5-218 页、第 5-221 至 5-222 页的复印件，化学工业出版社出版发行，2008 年 04 月第 5 版第 28 次印刷，共 15 页
证据 3	《低压熔断器》	封面、版权页、目录、第 48-49 页、第 110-111

		页的复印件，共 6 页
证据 4	中华人民共和国国家标准 GB/T 13539.2-2008/IEC 60269-2: 2006	“低压熔断器 第 2 部分：专职人员使用的熔断器的补充要求（主要用于工业的熔断器）标准化熔断器系统示例 A 至 I”的复印件，由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会于 2008 年 12 月 30 日共同发布

请求人的无效宣告请求理由为：权利要求 1 相对于证据 1 不具备新颖性；权利要求 1 相对于证据 1 和公知常识的结合不具备创造性；权利要求 2、3 的附加技术特征被证据 3 和公知常识公开，也不具备创造性。

最终合议组判定权利要求 1 不符合专利法第 22 条第 2、3 款的规定，权利要求 2-3 不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

权利要求 2、3 相对于对比文件 1、对比文件 3 和公知常识的结合是显而易见的，不具备实质性特点和进步，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

基于上述事实 and 理由，最终宣告 201120201196.2 号实用新型专利权无效。

从无效案件来看专利仅用一件对比文件结合公知常识就被无效，专利的创造性不够。

3.7 陕西省乘用车（新能源）产业发展定位总结

3.7.1 产业发展现状及定位



图 3.7.1 陕西省乘用车（新能源）产业发展现状及定位

3.7.2 产业发展优势

通过上文对陕西省乘用车（新能源）产业基础及竞争力分析，以及在全国范围的对比分析，本节将梳理出陕西省乘用车（新能源）产业发展的优势与薄弱环节。

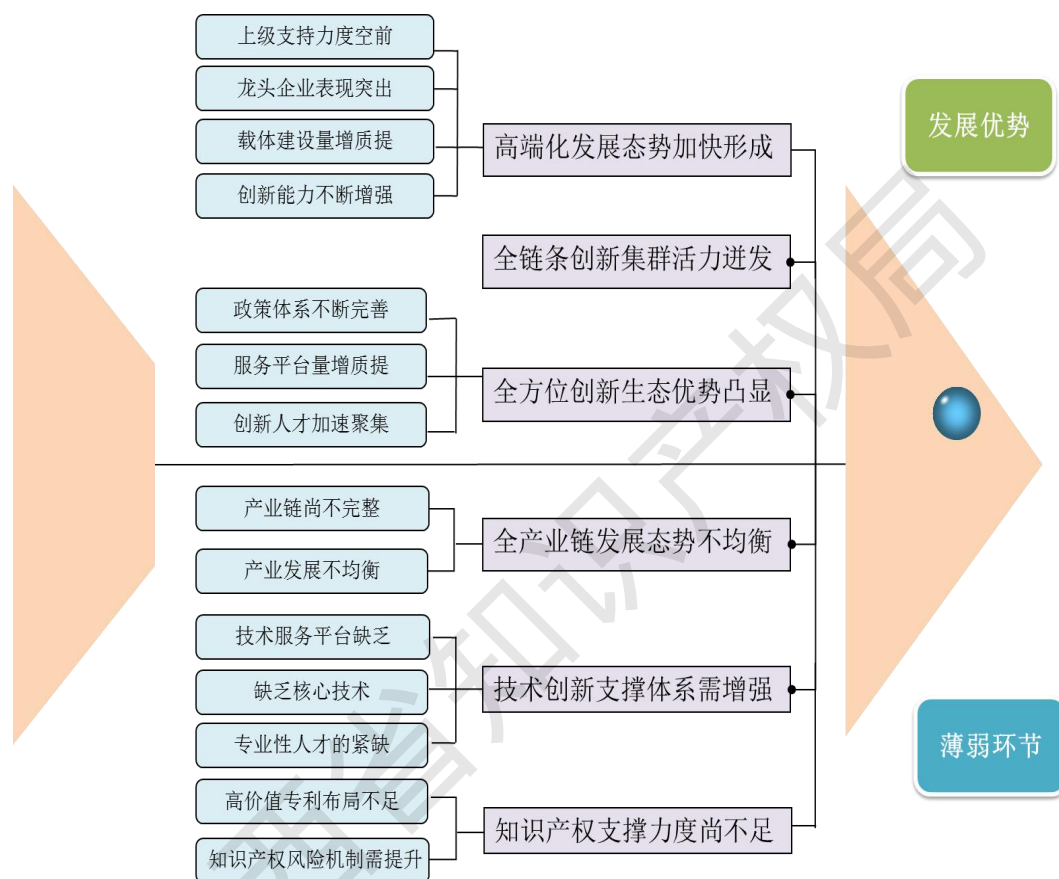


图 3.7.2 陕西省乘用车（新能源）产业发展优势和薄弱环节

3.7.2.1 高端化发展态势加快形成

陕西省加快发展乘用车（新能源）产业，不仅契合企业与区域发展的实际，也完全符合国家的战略导向。

1、上级支持力度空前

国家和陕西省对乘用车（新能源）产业的认可度不断提高，支持力度不断加大，并且从政策导向和实际项目方面给予支持，重点在支持比亚迪汽车、吉利汽车、陕西汽车集团等新能源汽车企业开展技术攻关，形成产业化优势；支持比亚迪汽车、吉利汽车、陕西汽车集团等企业开展专利、人才集聚和关键技术攻坚，

形成核心竞争优势；支持以乘用车（新能源）整车制造为龙头的乘用车（新能源）产业链优化布局，形成上游材料制备、中游汽车主要零部件制造、下游整车制造等乘用车（新能源）产业于一体的创新产业集群。

2、龙头企业表现突出

比亚迪汽车有限公司是陕西省重要的乘用车（新能源）制造商。在新能源领域，比亚迪拥有电池、太阳能、储能等新能源产品及完整的产业链，产品遍及美国、德国、日本、英国等 20 多个国家和地区的 90 多个城市。2016 年以来，比亚迪陆续推出中运量跨座式单轨“云轨”和小运量胶轮有轨电车“云巴”，打破了国外对先进轨道技术的垄断，填补了中国中小运量轨道交通技术和产业空白。目前，比亚迪轨道交通产品已落地中国银川、重庆，巴西圣保罗、萨尔瓦多等海内外诸多城市，为乘客提供更加智能、便捷的出行体验。在乘用车领域，比亚迪已构建起传统燃油、混合动力、纯电动车全擎、全动力产品体系，新能源汽车销量连续 8 年中国第一，是首个进入“百万辆俱乐部”的中国品牌。截至 2020 年底，比亚迪电动车已驶入全球 50 多个国家和地区、300 多个城市，是首个进入欧美、日韩国等发达市场的中国汽车品牌比亚迪正逐步完善全球的研发和生产布局，目前已在海外包括美国、巴西、法国、匈牙利、英国等地设立工厂。根据 CleanTechnica 公布的全球新能源汽车各品牌销量数据，2021 年比亚迪新能源汽车销量达到 59 万辆，同比增长 220%。作为对比，2021 年全球新能源汽车市场，销量增长幅度为 108%。据公司年报显示，2015 年-2020 年比亚迪公司所投入的研发费用分别为 36.75 亿元、45.22 亿元、62.66 亿元、85.36 亿元、84.21 亿元、85.56 亿元，分别占营业收入的比例为 4.59%、4.37%、5.92%、6.59%、5.46%。

陕西全通实业集团有限公司致力于构建新能源汽车产业集群发展平台，通过在新能源汽车制造、充电场站建设、网络技术联合、衍生行业中的发展，陕西全通实业集团已经形成了独有的新能源汽车全生命周期产业链。在新能源汽车制造方面，陕西全通实业集团通过旗下全通新能源汽车科技股份有限公司，站在创新与科技的高点，整合全球顶尖智能前沿技术，与上千家新能源汽车上下游企业展开合作，分别在新能源汽车智能设计、整车研发制造、售后、回购、汽车产业等多个板块布局，为用户提供新能源汽车综合性一站式智能出行服务。同时，陕西全通实业集团还通过全通新能源汽车科技股份有限公司充分结合智能汽车、智能

交通、智能城市，通过智能驾驶、无人驾驶、共享出行、电力驱动，实现智能移动生活，以全生命周期的用车服务为用户带来全新的“人·车·智能”新生活，让用户享受生活方式改变带来的美好。2019年5月，由全通实业集团和西安交通大学理化研究院共同发起的“西安交大-全通新能源汽车动力研究院”，在中国西部科技创新港正式成立。西安交大-全通新能源汽车动力研究院将依托西安交通大学理化研究院在新能源汽车电池技术研发领域的优势，以高科技、国际化为引领，以自主研发能力优势、工艺制造差异化优势、核心团队体系化优势为发展战略目标，重点围绕氢氧燃料电池，以及电池回收与梯次利用两个研究课题，进行全面深度的技术自主研发，并加快研发成果转化，不断优化完善新能源汽车电池标准体系，推动“产、学、研”的协同创新与深度融合，共同助力乘用车（新能源）产业的全面发展。

陕汽集团拥有国家级企业技术中心、国内一流的重卡新能源研究开发与应用实验室以及博士后科研工作站和院士专家工作站。在清洁能源与新能源、智能网联商用车领域处于行业领先地位，具备新能源商用车系统集成及核心零部件开发能力，拥有424项智能网联、新能源专利技术，先后承担了3个国家863高科技计划项目，拥有国内第一张重卡自动驾驶测试牌照，是全国智能网联汽车领域国家高端装备制造业标准化试点企业，目前高速公路智能重卡已实现量产，L4级自动驾驶在港口等场景实现示范运营。

3、载体建设量增质提

陕西省拥有及在建陕西渭南新能源汽车产业园、西安宝能新能源汽车产业园、比亚迪新能源汽车零部件产业园，做强做大乘用车（新能源）主导产业、加快提升综合竞争力提升的重要载体。

4、创新能力不断增强

陕西省在2018年成立了新能源动力电池产业技术创新战略联盟。陕西省相关高校（共17所）、科研机构（共5家）和大中型企业（共16家）联合发起组建的产学研一体化创新合作平台。各成员单位在产学研方面的深度合作与共同发展，为陕西省新能源动力电池产业结构调整和转型升级提供人才和技术支撑。

3.7.2.2 全链条创新集群活力迸发

陕西省乘用车（新能源）产业链包含的细分领域主要有上游材料制备、中游

汽车主要零部件制造、下游整车制造，形成了较为完整的产业链条、产品结构和创新体系。尤其是新能源整车制造的比亚迪、吉利汽车、法士特汽车、陕西汽车集团等企业已成为行业领先的制造商，创新优势不断增强，市场占有率已在乘用车（新能源）产业靠前，在国内外占据了有利地位，形成了独特优势为陕西省乘用车（新能源）发展提供了强力支撑。在专利申请方面，从表 3.2.6 中可以看出，陕西省在乘用车（新能源）产业上下游产业链中都有专利布局，在全产业链中拥有众多自主知识产权技术。

3.7.2.3 全方位创新生态优势凸显

陕西省乘用车（新能源）产业的快速发展，既是企业推进自主创新的丰硕成果，也是近年来全面打造一流创新创业生态系统的丰硕成果。“十二五”以来，在以下几个方面取得了显著成绩和重要进展：

1、政策体系不断完善

出台了多项政策，如《陕西省电动汽车充电基础设施专项规划（2016-2020年）》、《陕西省高排放老旧机动车淘汰更新实施计划（2018-2020年）》、《推动汽车产业加快发展支持措施》等，不断完善的政策体系，稳步增加的科技投入，为产业发展提供了有力支撑。

2、服务平台量增质提

陕西省积极推进产学研合作，以大院大学大所为引领，汇集了西安交通大学、长安大学、西安科技大学等顶尖院所；长安大学在乘用车（新能源）领域有深厚沉淀，先后作为发起单位组建了“陕西新能源汽车产业技术创新战略联盟”、甲醇汽车产业联盟，学校建有“陕西省交通新能源开发、应用与汽车节能重点实验室”，为乘用车（新能源）研究提供技术平台。

3、创新人才加速聚集

陕西省各市在发展乘用车（新能源）产业过程中纷纷出台人才引进政策，人才的引进，极大的提升了企业的科技攻关能力和核心竞争力。

3.7.3 产业发展薄弱环节

3.7.3.1 全产业链发展态势不均衡

1、乘用车（新能源）产业链尚不完整

现状：从陕西省企业专利申请的技术分类以及重点企业的技术领域分析可以看出，陕西省在乘用车（新能源）产业中的优势在于整车制造，电池技术专利主要掌握在西安交通大学、陕西科技大学等高校手中，产业化制造的水平不足。

不足：目前陕西省乘用车（新能源）产业中缺乏动力电池、驱动电机、电控系统等“三电”核心部件企业，以及车联网、车规级芯片、汽车电子电器等关键核心部件企业，由此可以看出，陕西省乘用车（新能源）产业的整体产业链发展水平不均衡，今后陕西省在开展全产业链的发展的过程中要进一步弥补产业劣势和填补产业空白。

2、产业发展不均衡

现状：陕西省已形成以比亚迪、吉利汽车、法士特汽车、陕西汽车集团为代表的行业龙头企业。

不足：陕西省乘用车（新能源）产业中企业两级分化较为严重，比亚迪、吉利汽车、法士特汽车、陕西汽车集团等大型龙头企业发展迅猛，技术力量和人才力量优势明显，中小企业则由于体量小，不管是人才培养，技术创新还是企业管理，均没有明显优势，如果不打破这种产业内部发展不平衡的格局，长此以往将会导致产业规模巨大但品质供给不足的矛盾突出。因此要全面开启“龙头经济模式”，“让龙头企业先带动起来”。鼓励龙头企业设立“产业创新研发实验室”，精准服务于产业，政府予以税费、资金、政策的支持。通过龙头企业，加强技术人才的培养，建立产学研共享平台，突破具有产业共性的关键性技术，以实现产业的整体提质增效。同时，充分发挥龙头企业在协作引领、产品辐射、技术示范、知识输出和营销网络等方面的核心作用，让龙头企业吸引更多产业链上下游优质企业集群集聚发展，带动越来越多的中小企业朝规模化、专业化、高端化方向发展。

3.7.3.2 技术创新支撑体系需增强

1、技术服务平台缺乏

现状：陕西省目前拥有众多技术创新平台，但尚未搭建技术服务平台。

不足：技术服务平台是改善中小企业经营环境，促进中小企业快速发展的有效手段，陕西省尚未针对全产业链搭建技术服务平台，尤其在产品研发、检验检测、技术推广等方面。政府应当加快搭建技术服务平台：一是要搭建高水平的中小企业检验检测公共服务平台。检验检测是新产品研发的基石，对企业的科技创新具有重要的意义；二是要建立技术成果转化平台，加快科技成果转化；三是要建立技术咨询平台和专家库，为区内企业提供技术咨询，促进企业技术创新。

2、缺乏核心技术

现状：比亚迪、吉利汽车、陕西汽车集团等掌握了乘车制造的核心技术，但比亚迪、吉利汽车的核心专利并未在陕西申请，因此核心制造技术的专利竞争力不强。

不足：从目前陕西省乘用车（新能源）产业的现状来看动力电池、驱动电机、电控系统等缺乏核心技术。

3、专业性人才的紧缺

现状：陕西省政府加大了专业产业人才的引进力度，建立了多层次、多类型的乘用车（新能源）产业人才培养体系。参与陕西省乘用车（新能源）专利申请的发明人共有 4274 人，其中参与专利发明数在 50 项以上的发明人有 2 位；参与专利发明数量在 20-49 项之间的发明人共有 14 位；参与专利发明数在 10-19 项之间的发明人有 55 位；参与专利发明在 5-9 项之间的发明人共有 230 位；参与专利发明在 2-4 项之间的发明人共有 1324 位；参与专利发明 1 项的发明人共有 2649 位，可以看出技术人员在发明创造中的参与度较高。

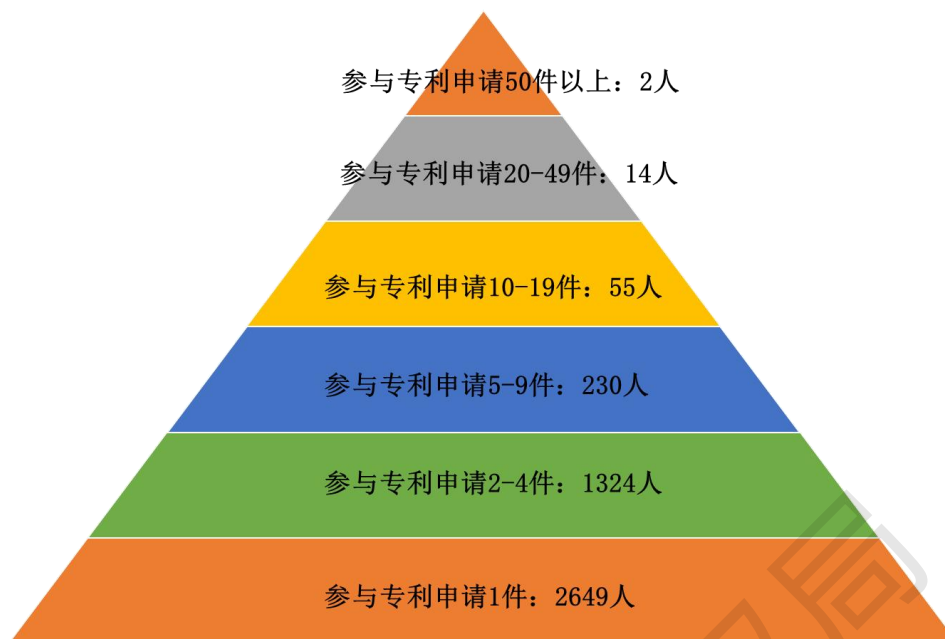


图 3.7.3 陕西省乘用车（新能源）产业专利发明人分布

不足：乘用车（新能源）产业中许多设备需要根据用户需求和场地要求开展个性化定制。不仅需要大量的熟练技工支持，还必须有产品设计、系统集成、安装销售、技术支持、应用培训、维护维修等一系列高端人才，尤其针对区域产业的技术薄弱环节。虽然近年来陕西省加快人才引进和培育工作，但在人才总量、高端人才梯队方面尚有欠缺。同时技术人才发明创造的参与程度还有待进一步提高。

3.7.3.3 知识产权支撑力度尚不足

1、高价值专利布局不足

现状：陕西省共有专利 2715 项，授权的发明专利 257 项，占比 9.5%。

不足：高价值专利具备以下四个主要特征：一是“高”，即技术的研发创新难度高；二是“稳”，即专利的权利稳定；三是“好”，即专利产品的市场前景好；四是“强”，即专利的技术竞争力强。陕西省乘用车（新能源）有效发明专利主要集中在西安交通大学、西安特锐德智能充电科技有限公司、西安科技大学等单位。高价值专利培育是一个系统工程，同时也是一项长期工作，需要包括政府部门、学术界、创新主体等有关方面科学规划、多方联动。

另外，比亚迪、吉利等龙头企业的专利布局重点并未在陕西省，因此龙头企

业的专利强链的作用并未形成。

2、知识产权风险机制需提升

现状：陕西省建立了中国（陕西）知识产权维权援助中心，加强专利执法维权工作，打造良好的创新创业和营商环境，提升了商贸流通领域对知识产权保护的意识，优化了知识产权法治环境

不足：目前乘用车（新能源）行业专利纠纷频出，陕西省要全面提高企业的知识产权意识，整体提升区域企业抗风险能力。

陕西省知识产权局

第四章 陕西省乘用车（新能源）产业技术发展路径

上文对当前国内外乘用车（新能源）产业和核心技术的专利情况进行了详细分析，我们要结合专利信息，站在产业发展的角度，结合产业发展的规律和 market 发展趋势，为陕西省乘用车（新能源）产业提出技术发展路径。

4.1 产业发展指导思想

深入贯彻落实《中共陕西省委关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，紧紧抓住大力发展战略性新兴产业的历史机遇，以促进新能源汽车创新发展为主题，以产业优化升级和发展方式转变为主线，以强化自主创新、打造产业集群、加快技术改造、加大知识产权保护力度，主动顺应“互联网+”时代趋势，抓住“一带一路”重大战略机遇，按照创新、转型、协调、绿色、开放、共享的发展理念，着力加快新能源汽车重点领域发展，积极开拓国际国内两个市场，不断做大产业规模，提升产业核心竞争力，增加核心技术的知识产权储备。

4.2 产业发展目标

陕西省乘用车（新能源）产业发展目标要以科技创新为引领，聚焦“重要载体、重大平台、重大项目、重要人才、重点合作”五个重点，统筹引导、先行先试，示范带动、精准发力，加快打造创新企业集聚、创新活力迸发、产业生态系统良好、具有核心竞争力和全国影响力的新能源汽车产业基地和创新高地。

到 2025 年，将陕西省打造成全国一流的新能源汽车产业基地，产业发展实现“一跃升四突破”：

（一）产业规模实现新跃升。到 2025 年，力争全省新能源汽车产业规模以上工业总产值占全市汽车制造业的 40% 以上，产销规模稳居全国前列。

（二）核心竞争力提升取得新突破。整车及动力电池、驱动电机、车载操作系统等关键技术取得重大突破，纯电动乘用车新车平均电耗降至 12 千瓦时/百公里，市场推广规模全国领先。

（三）关键领域发展取得新突破。高级别自动驾驶智能网联汽车实现限定区域和特定场景商业化应用，新能源汽车与交通、能源、信息通信等深入融合发展。

（四）品牌培育打造取得新突破。培育国际、国内知名的汽车品牌，打造一批引领行业发展的核心零部件企业，形成市场认可度高、核心竞争力强、产品多元化的西安新能源汽车制造品牌。

（五）绿色交通体系取得新突破。“十四五”期间，全省新增注册汽车中新能源汽车保有量持续提高；公共领域全面电动化，提升重载货车、工程车等新能源汽车渗透率。

4.3 产业发展原则

创新驱动：以创新发展为驱动，整合创新资源，加强自主创新、集成创新和引进消化吸收再创新，加快突破制约乘用车（新能源）产业发展的关键共性技术、核心技术和系统集成技术，进一步激发大众创新活力，增强企业创新能力，加快自主知识产权的布局和优化。

市场主导：充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，推动资源配置效益最大化和效率最优化，强化企业在推进乘用车（新能源）产业发展中的主体地位，激发企业活力和创造力。推进优势产品“走出去”，拓展国际市场。

龙头带动：充分发挥龙头企业的带动作用，支持重点骨干企业发展成为具有国际竞争力的大型企业集团。加快推进乘用车（新能源）重点产业基地、专业化园区建设，增强园区集聚功能，提升专业化分工协作配套水平，打造特色鲜明产业集群。

4.4 产业发展路径导航

陕西省乘用车（新能源）产业发展路径导航模块以远景模式指出陕西省乘用车（新能源）产业创新发展具体路径，包括：产业布局结构优化路径、企业整合及引进培育路径、技术引进及协同创新路径、人才培育及引进合作路径、专利协同运用和市场运营路径等。

4.4.1 产业布局结构优化路径

①强化产业链优势

陕西省乘用车（新能源）产业中整车制造方面具有一定技术优势，依靠比亚迪、吉利汽车、陕西汽车集团等核心企业，陕西省在乘用车（新能源）整车制造方面在全国处于优势地位。

未来陕西省在整车制造优势领域可向拓展整车类型、开拓新型能源汽车、提高整车制造技术，发展整车智能制造等方向发展。



图 4.4.1 陕西省乘用车（新能源）产业优势技术发展方向

➤ 整车类型

混合动力汽车、e6 纯电动汽车、K9 纯电动大客车，陕汽增程/插电式重型商用车、纯电动码头牵引车、纯电动物流牵引车、纯电动清扫车、混合动力环卫车。

➤ 天然气能源车技术

LNG/CNG 重卡、LNG/CNG 清洁能源大客车、LNG/CNG 微型车、柴油—天然气双燃料重卡。

➤ 甲醇能源车技术

甲醇—柴油双燃料发动机的燃烧控制技术、高比例掺烧甲醇的双燃料发动机控制技术、甲醇—柴油双燃料动力总成匹配技术、甲醇—柴油双燃料发动机的排放控制、甲醇—柴油双燃料重载车。

➤ 整车架构技术

突破整车设计、仿真、标定、验证、检测、诊断全流程自主开发技术。研发

可扩展的整车架构和平台，开发整车布置、安全技术、轻量化技术、节能技术等共性技术，重点攻关动力电池-底盘一体化设计、高压充电连接、集成式电气架构等关键技术。

➤ 整车制造技术

整车安全、整车控制、系统集成以及轻量化。

➤ 智能制造技术

陕西省应完善智能车间、智能工厂建设的激励与支持措施，推进智能化技术在新能源汽车研发设计、生产制造、仓储物流、经营管理、售后服务等环节的应用，推动设备数字化、互联化升级。加快建设自动化、网络化、信息化、智能化的高水平制造车间，逐步实现生产方式、装备、管理、服务等智能化升级，建设并推广汽车企业供应链数字化协同系统。着力发展具有自主知识产权的智能制造装备，实现关键核心工艺和技术的重大突破。大力推进新能源汽车制造过程绿色化改造，加快节能减排先进技术的产业化应用，构建新能源汽车绿色制造体系。

②弥补产业链劣势

动力电池、驱动电机、电控系统、汽车电子电器是陕西省乘用车（新能源）产业专利申请较少的细分产业，是陕西省乘用车（新能源）产业供应链的薄弱环节，陕西省要发挥全省科研资源丰富的优势，鼓励支持高校、企业、研发机构开展产学研合作，突破电池技术、电机技术、汽车电子等关键核心技术。



图 4.4.2 陕西省乘用车（新能源）产业重点突破的技术方向

③填补产业链空白

车联网、车规级芯片等关键核心部件领域是目前陕西省乘用车（新能源）产业链中的空白领域，重点在于招商引资，引入国内电池材料企业投资建立子公司，或是与该领域的知名企业开展定向合作，从而实现陕西省在乘用车（新能源）产业中的全产业链发展。重点发展技术包括：

➤ 物联网及通信

复杂环境融合感知、智能网联决策与控制、信息物理系统架构设计等关键技术，突破研发车载智能计算平台、高精度地图与定位、车辆与车外其他设备间的无线通信（V2X）、线控执行系统等核心技术和产品。

➤ 智能汽车芯片与车用传感器技术

车规级高可靠性 AI 芯片、MCU 芯片、电池管理芯片、网联芯片等。同时车载视觉图像传感器、车载多功能摄像头、车载毫米波雷达、车载激光雷达、高精度电流传感器、电池压力及温度传感器等智能传感器技术也是需要重点引进或合作的技术领域。

4.4.2 企业整合培育引进路径

①企业培育与整合路径

聚焦整车制造这一优势领域，支持比亚迪、吉利、陕汽集团等龙头骨干企业汇聚高端生产和创新要素，牵头构建涵盖应用、标准、测试、安全、服务等完善的产业生态，形成以龙头企业为核心的网状产业集群结构。

产业集群具有集聚的特征，是基于本区域在地理空间、资源禀赋、基础设施、产业特征、制度和文化等方面的优势大量聚集而形成的稳定的集合体。这种空间上诸要素的集聚，形成一种柔性生产综合体，构成了区域品牌，形成了核心竞争力。区域品牌由于在文化上具有区域传承性，在区域内被高度认同，具有较高的外部性。大大增强了集群企业比较优势，并不断被自我强化。

陕西省可对本地的核心企业，如陕西汽车集团、法士特汽车、秦川机床品牌进行培育，从企业实力、产品竞争力、知识产权价制度、商品影响力方面全面宣传，打造区域品牌，成为陕西省乘用车（新能源）产业的代表。

鼓励比亚迪、吉利等企业在陕西地区进行专利申请布局，提升陕西新能源汽

车产业中整车制造技术在全国的竞争力，发挥龙头企业的专利强链作用。

另外，陕西省要充分发挥陕汽、比亚迪、吉利等龙头优势企业的带头引领作用，创建陕西省乘用车（新能源）产业知识产权联盟，乘用车（新能源）产业知识产权联盟要促进陕西省区域乘用车（新能源）企业的技术创新，促进专利信息应用，发挥预警功能，建立培训机制、对联盟成员企业开展多种形式的培训，指导技术创新、专利申请、加强联盟成员间的合作与交流，实现联盟内企业优势资源互补，专利资源互补，整体提升陕西省乘用车（新能源）企业的整体技术创新能力。

②企业引进与合作路径

陕西省可针对产业劣势，加强招商引资工作：（1）加快引进培育一批国内外知名的动力电池、驱动电机、电控系统等“三电”核心部件企业，以及车联网、车规级芯片、汽车电子电器等关键核心部件企业，补齐短板弱项，形成自主可控、层级合理的乘用车（新能源）产业链体系；（2）也可以引进科研院所在陕西省建立相应的设计院和研究院，实现产学研一体化研究；（3）尝试吸引世界 500 强、国内 500 强、国内民企 500 强、行业 100 强在陕西省投资，提高陕西省乘用车（新能源）产业的整体实力。

表 4.4.1 招商引资创新主体及技术领域列表

区域	序号	创新主体	技术领域
电池材料	1	上海恩捷新材料科技股份有限公司	锂离子动力电池隔膜
	2	上海杉杉科技有限公司	锂离子动力电池负极材料
	3	住友化学株式会社	锂离子动力电池正极材料
动力电池	4	中创新航科技股份有限公司	锂离子动力电池
	5	国轩高科股份有限公司	锂离子动力电池
驱动电机	6	万向集团	汽车动力电机
	7	中山大洋电机股份有限公司	汽车动力电机
电控技术	8	北京京西重工有限公司	汽车电控技术

	9	浙江亚太机电股份有限公司	汽车电控技术
	10	威伯科汽车控制系统（中国）有限公司	汽车电控技术

陕西省在选择招商引资的对象时，要注意进行重大项目的知识产权分析评议，进行知识产权分析评议的具体实施工作，可以选用具备分析评议能力的专业服务机构或内部的专门团队承担。分析评议实施团队应当包括项目负责人、信息检索人员、分析研究人员、行业专家组成。对于需要引进的公司或者高校的知识产权状况进行知识产权法律信息查证、知识产权权属关系查证、知识产权法律风险分析、知识产权相关权利义务调查、目标市场知识产权法律环境调查、知识产权相关协议条款审查、知识产权稳定性评价、知识产权保护强度评价等。对于引进的技术进行分析，包括：专利技术趋势分析、专利技术竞争热度分析、创新空间分析、创新启示分析、技术可代替性分析、技术核心度调查、技术创新度评价、技术成熟度调查等，最终形成相关的评议结果，供科技管理部门进行决策。

4.4.3 创新人才引进培养路径

陕西省要重视高端技术人才的引进，通过组建以高端技术人才为核心的技术研发团队，整合区域内产业技术研发资源，提高技术创新的效率。目前陕西省各市已出台人才引进政策，来促进人才的引进和培养。在此基础上，陕西省要进一步加强新能源汽车设计、驱动电机、电控系统、动力电池等方面人才的引进。

加快实施乘用车（新能源）产业人才工程，加大力度引进、培育国家千人计划、省百人计划，依托陕西省新能源汽车的重点研发项目联合西安交通大学、长安大学、西安科技大学等科研基地，以“项目+人才”模式，集中一批行业内的顶尖技术人才开展新能源汽车科技研发和项目合作。抓住当前大批海外留学人员归国创业的有利时机，大力实施高层次人才引进工程，制定优惠的政策措施，引进更多乘用车（新能源）产业发展急需的各类高素质人才。加强新能源汽车管理人才、核心技术研发人才、技术研发队伍的引进，形成衔接有序、梯次配备的创新创业人才队伍。给予人才必要的创业启动资金、科研经费资助和购房补贴等政策扶持，探索以股权配给、职称评定、成果奖励、知识产权入股等创新措施保障人才薪酬待遇。积极利用各种渠道派送技术和管理人员，到国内外著名高校、跨

国公司、科研院所进修和培训。建立“不求所在、但求所用”的“柔性人才引进”机制，推动全球高端人才和智力资源更好的为陕西省乘用车（新能源）产业发展服务。

表 4.4.2 可引进或合作的专家教授名录

序号	技术领域	单位名称	专家或者顾问
1	车辆控制技术	清华大学	欧阳明高
2	车辆控制技术	清华大学	卢兰光
3	电动汽车驱动技术	吉林大学	陈虹
4	汽车安全评价技术	北京理工大学	王震坡
5	电池控制系统	北京理工大学	孙逢春
6	电池能量管理	北京理工大学	何洪文
7	电动汽车驱动系统	江苏大学	陈龙
8	电池能量管理	江苏大学	江浩斌
9	电动车充电管理	华东理工大学	康龙云
10	电池控制系统	华东理工大学	罗玉涛
11	电动车充电管理	东南大学	黄学良
12	锂电池正极材料	中南大学	王志兴
13	锂电池正负极材料	中南大学	李新海
14	锂离子电池	清华大学	何向明
15	锂离子电池隔膜	清华大学	李建军

4.4.4 技术创新引进提升路径

针对陕西省新能源汽车产业劣势技术，例如电池技术，包括电池材料、单体电池、电池模组、电池包等，陕西省多数知名高校，如西安交通大学、长安大学、

陕西交通运输学院、西安科技大学等已在陕西省建立研究平台，在正负极材料领域也已形成一定的专利布局规模。但目前高校专利的转化活跃度还较低，还未形成区域产学研合作的发展模式。因此陕西省应鼓励区域企业和高校之间的产学研合作，加快区域企业技术创新进程，是快速推动新能源汽车产业链劣势技术发展的重要途径。陕西省的区域产学研要针对不同合作内容制定不同的合作机制，推动产业的快速发展和创新成果的产业化运用。

(1) 推进企业对高校科研院所高质量专利技术收储。

高校科研院所较好的创新平台和资源，乘用车（新能源）产业的许多前沿技术掌握在高校科研院所手中，陕西省新能源汽车企业要加强对其高质量专利技术的引进。如在动力电池领域西安交通大学有众多研究成果，新能源汽车控制系统技术领域长安大学有众多研究成果。区内企业可通过专利许可或技术转让等技术交易方式获得技术，由企业为主体进行产业化和市场开发，将科技成果转化为现实生产力。

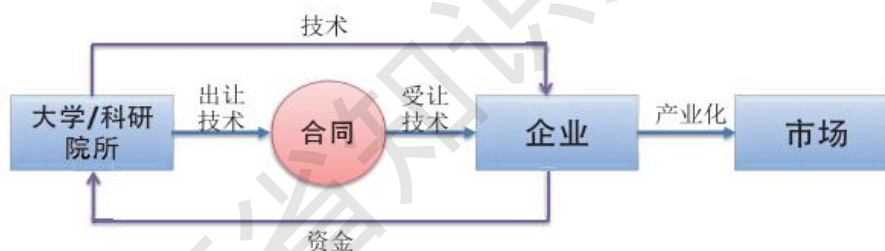


图 4.4.3 高质量专利技术收储合作方式

(2) 推进乘用车（新能源）产业技术研究院建设。

由陕西省政府牵头，联合比亚迪、吉利汽车、陕西汽车集团等骨干企业，联合西安交通大学、长安大学、陕西交通运输学院、西安科技大学等高校，共同组建产业技术研发创新的乘用车（新能源）产业技术研究院，突破产业技术瓶颈。

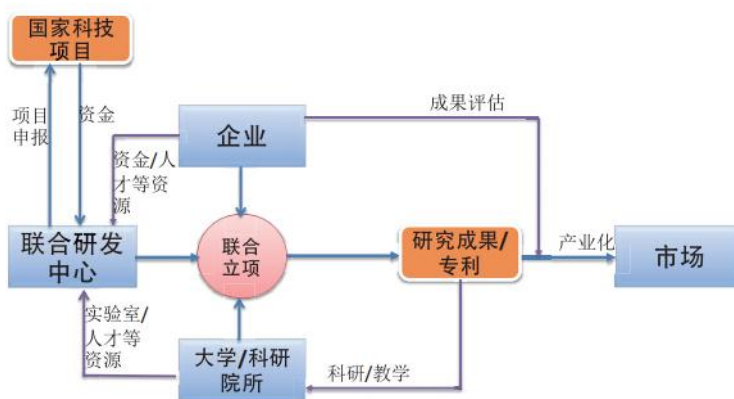


图 4.4.4 技术研究院建设合作方式

（3）实施关键技术联合攻关。

围绕陕西省乘用车（新能源）产业，针对整车控制、车身轻量化、电动汽车底盘、动力电池设计、电池正负极材料、驱动电机及控制器、智能驾驶系统等关键核心技术与高校或科研院所开展联合研发。充分调动产学研各方力量，集中对技术进行攻关，使企业有效利用高校或科研院所的研究资源，使高校或科研院所的研究更具明确的市场导向。

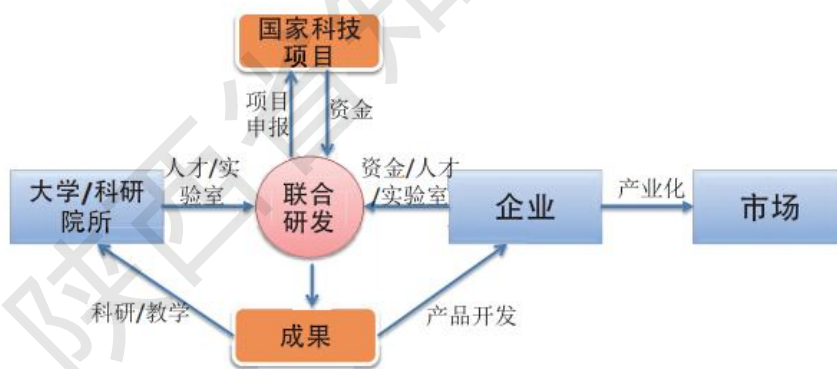


图 4.4.5 关键技术联合攻关合作方式

4.4.5 产业政策资源配置路径

乘用车（新能源）产业是陕西省的优势产业，要做大做强优势产业，陕西省政府及其职能部门要持续加强对乘用车（新能源）产业链劣势技术领域企业的鼓励和支持，作出相应配套，通过政策、资助、税收和奖励等综合手段，推动新能

源汽车产业链劣势技术领域企业加大对产品研发、技术创新的力度。陕西省应围绕乘用车（新能源）产业发展目标，制定一系列具体产业发展政策。产业发展政策是政府依据产业结构的现状，遵循产业结构演进的一般规律和一定时期内的变化趋势，制定并实施的有关产业部门之间资源配置方式、产业间及产业部门间的比例关系，通过影响与推动产业结构的调整和优化，以促进产业结构向协调化和高度化方向发展的一系列政策措施的综合，旨在促进本地产业结果优化，进而推动经济增长的政策体系。

表 4.4.3 产业政策分类和建议

政策分类		政策内容	
产业集群 发展促进 政策	鼓励及推动乘用车（新能源）产业链的建设，抓产业集聚，扩大现有产业规模。	招商引资相关政策	加大宣传，从税收、拨地、租金、政府补助等方面给予优惠，吸引更多的乘用车（新能源）产业相关企业进驻陕西省。
		产业布局相关政策	明确陕西省乘用车（新能源）产业需要达到的规模，出台相应政策不断扩大、完善产业建设，每年确定需要培育和扶持的企业数量，以及引进重点企业和配套企业的数量，不断完善产业链的布局。
		资金相关政策	每年确保一定资金投入，用于基建、招商引资，专款专用。
		监督考核相关政策	对陕西省乘用车（新能源）产业的发展建立监督考核机制，并出台相应的政策，每年对各类指标等的完成情况进行考核。
企业培育 政策	挑选重点企业进行政策上面的扶持，培育一批乘用车（新能源）产业的龙头企业；同时，加大中、小型企业的扶持力度，推动	研发创新相关政策	鼓励企业加大研发创新力度，每年组织开展多项科技和知识产权等类别的项目的申报工作，推动企业研发创新项目的设立，对于企业高质量、多数量的研发创新项目在达到一定指标以后给予奖励。
		资金相关政策	每年确保一定的资金投入，用于企业培育、创新项目、扶持奖励、人才引进等方面，做到专款专用。

	企业成长壮大，不断完善配套。	人才工程相关政策	针对陕西省乘用车（新能源）产业的发展需求，加大相应人才引进力度，出台各项人才奖励政策，吸引更多新能源汽车专业的高端人才就业；对于现有产业内人才加大培养力度，出台政策鼓励开展各类培训学习工作。
知识产权促进政策	出台相应的知识产权政策，促进企业知识产权的创造热情。	知识产权奖励政策	出台相应政策鼓励企业的知识产权成果产出或申报知识产权项目，对于有较好成果的企业进行奖励和宣传。
		知识产权申请资助政策	根据企业的知识产权申请情况，予以申请资助。
		资金相关政策	每年确保一定的资金投入，用于知识产权、资助奖励、人才培养，做到专款专用。

4.4.6 专利协同运用和市场运营路径

4.4.6.1 配置知识产权资源

陕西省应当为乘用车（新能源）产业的发展提供知识产权资源，包括知识产权数据资源、知识产权服务资源、知识产权资源转化运用、知识产权人才引育方面等。

在知识产权数据资源方面，可以在企业调研和行业分类基础上建立乘用车（新能源）产业专利数据库，根据陕西省主要细分领域分类，并设立相应的二级和三级导航，将具体的技术领域细分，乃至设立到企业重点的产品等。建立一键式的操作，让企业能够迅速获得相应的专利信息，利用专利信息，提升研发实力。产业数据库的其他功能包括：及时跟踪同类企业专利状况以及研发方向；通过互联网模式操作便捷，无需增加相关硬件设施；满足研发人员检索、分类、导航、阅读、下载、统计、分析等需求；数据需要及时更新；信息安全保密，具有多种权限控制方式，未经授权的用户无法进入数据库。

在知识产权服务资源方面，引进知识产权和法律专业机构和人员，为陕西省企业提供从专利检索、专利分析、专利代理等全流程的专业服务，同时为区内遇到知识产权纠纷的企业提供法律援助。

在知识产权成果转化运用方面，建立陕西省知识产权运营中心，为陕西省企

业提供专利技术转化平台，同时在技术转移过程中，为企业把关，降低知识产权风险。

在知识产权人才引育方面，加大在知识产权人才培养方面的支持力度，通过学校教育与在职教育相结合，知识普及与专门培训相结合，重点培养从事知识产权代理、评估、交易、咨询、诉讼和专利检索等实务工作的专业人才。另一方面，将知识产权高端人才作为紧缺人才纳入陕西省创新创业人才引进计划，制定知识产权人才引进的激励措施，着力引进企业知识产权管理人才、中介服务人才和海内外知识产权高端人才，积极开展知识产权涉外活动，加强知识产权工作的对外交流。

4.4.6.2 专利商标并行战略

陕西省新能源汽车企业知识产权部门可在具有区域产业影响力的主导技术上，一方面提升企业自主创新能力，充分发挥专利的创新属性，加强企业主导产品的专利挖掘和保护，加速专利积累、集聚，推动专利成为商标品牌的重要内涵和支撑，及时把专利优势转化为品牌竞争优势。另一方面实施商标品牌战略，对专利产品及时进行商标保护性注册，优化企业商标海内外布局，实现产品所在类别和目标市场国家或地区的注册商标全覆盖，加强品牌宣传，提高品牌影响力。通过专利和商标并行战略，双轮驱动，推动专利成为商标品牌建设的重要内涵和支撑。利用专利技术优势进一步提升区内重点新能源汽车企业商标品牌的市场优势。

4.4.6.3 防控知识产权风险

随着我国乘用车（新能源）产业的迅猛发展，国际市场竞争不断加剧。知识产权成为打击竞争对手，占领市场优势的主要手段之一。近些年，针对乘用车（新能源）领域的知识产权纠纷越来越多，要及时做好知识产权风险的防范。

1、加强技术开发中的知识产权风险防范。企业技术研发环节容易引发的知识产权风险主要是：新产品上市前未及时申请专利；新产品落入他人专利保护范围；研发过程中的项目人员泄密；技术被竞争对手公开或被抢先申请专利等。陕西省知识产权部门应加强对企业知识产权信息运用能力的培养，包括：建立企业专利数据库，在研发的各个环节开展专利检索；做好保密控制，防止研发过程泄

密，及时对部分研发成果申请专利，做好专利部署，对部分不适合公开的技术可以做技术秘密处理。

2、开拓国际市场，做到“兵马未动，知识产权先行”。新能源汽车已是全球化的汽车发展趋势，陕西省新能源汽车核心企业如比亚迪、陕西汽车集团、吉利汽车等重点企业在今后的发展中势必会进行国际市场的开拓。因此要提早在目标出口国进行知识产权的布局，通过 PCT 途径申请国外专利，通过马德里商标进行国际商标申请，逐步进行国外知识产权的积累，迈出参与国际知识产权竞争的关键一步。同时根据全球专利申请的排名，要注重特斯拉、丰田、现代等国际车企的技术壁垒。

3、陕西省知识产权相关部门应引导区内企业将建立市场、知识产权、技术三位一体的预警体系。市场部门对市场上的相似产品或竞争产品进行监测，获取仿冒侵权信息，知识产权部对相应产品进行专利和商标检索，判断侵权风险。知识产权部门定期对竞争对手专利进行跟踪，同时开展商标信息监测，从而获取预警信息。技术人员在研发立项、研发、结题过程中需进行专利信息查新检索、跟踪检索和可专利性检索，若检索发现相近技术专利和风险专利，须与知识产权开展预警分析，确定风险等级。在获得预警信息后，着手进行分析，确定风险等级，知识产权部、技术部、律师顾问等专题会商，确定应对方案和规避设计。

4、建立商标信息监测制度。鼓励区内企业进行商标信息监测工作，监测范围既包括国家商标局《初审商标公告》披露初审公告商标数据，包括国际商标局《商标公告》、也包括《WIPO 国际商标公告》中披露的马德里商标注册情况。重点监测与公司商标相近似的商标，公司将根据监控结果适时聘请专业律师启动异议或争议程序。

4.4.6.4 构建知识产权产业联盟

陕西省新能源汽车企业要积极利用陕西省乘用车（新能源）产业集聚优势，与陕西省内其他地区的新能源汽车企业构建知识产权产业联盟，通过知识产权资源的共享合作，支撑引领新能源汽车企业转型升级和可持续发展，促进陕西省区域经济和乘用车（新能源）产业的升级换代，实现多方共赢。

乘用车（新能源）产业知识产权联盟可包含聘请的技术专家、陕西省新能源汽车优势企业、高等院校（如西安交通大学、长安大学、陕西科技大学）、知识

产权咨询机构等。

陕西省乘用车（新能源）产业知识产权联盟的成立要建立执行机构，制订办事程序，创办联盟网站，发布和共享信息，建立成员互动平台；建立联盟专利交易平台，为联盟成员提供便利的信息服务和交易平台。挑选合格的知识产权服务机构来承担联盟项目分析工作。

另外陕西省乘用车（新能源）产业知识产权联盟可设置专家委员会，由陕西省知识产权局选聘重点产业领域资深专家组成，负责提供专家知识产权技术服务。

4.4.6.5 建立乘用车（新能源）产业专利池

（1）借力陕西省乘用车（新能源）产业知识产权联盟。

（2）逐步构建专利池。

首先陕西省要确立建立专利池的目标、定位与内容，确定专利池运营的模式，同时制定专利池的管理与运行办法、专利入池协议等。

乘用车（新能源）产业知识产权联盟成员的专利入池时，需由专家对入池专利进行评审，确保入池专利的“质”和“量”。

专利入池后，由乘用车（新能源）产业知识产权联盟对专利池进行日常运行管理工作，对乘用车（新能源）产业知识产权联盟成员以专利共享、授权、交叉许可等方式组成“专利池”，开放使用权，鼓励联盟内企业和科研机构进行新技术开发，不断壮大专利池规模，共享知识产权运营商收益。同时联盟内企业要通过产品开发，完成自身重点产品发展领域的专利布局和专利创新，不断为专利池输入高质量专利。

附录 研究方法及概述

一、数据检索

本次报告采用关键词与国际专利分类号相结合的方法进行数据采集。关键词的选取上尽量采用无歧义的词汇来减少杂质数据，但由于部分词汇不可避免具有一定的多面性，具体检索时需通过更细致的逻辑策略或手工进行翻译、初筛和清洗，而后再通过分类、标引等数据处理步骤进行分析。

1、技术分解表

表 1 乘用车（新能源）产业技术分解表

一级分支	二级分支	三级分支
上游材料	正极	—
	负极	—
	隔膜	—
	集流体	—
	电解液	—
电芯	防爆阀	—
	注液孔	—
	电芯	—
电池模组	侧板	—
	盖板	—
	端板	—
	线束板	
	汇流排	

电池包	电池箱体	—
	电管理	电池管理技术
		电池检测技术
		电池均衡
		电池维护
		过电流保护
		过充电保护
		断开连接
	热管理	散热结构
		加热结构
热检测控制		
车辆	车辆结构	传动、制动系统
		车窗
		方向盘
		座椅
		减震器
		转向系统
		悬架系统
	车辆控制系统	—
	通信和物联网技术	—
	显示系统	—
充电连接器		—

表 2 本报告检索关键词和 IPC 分类

检索主题	中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
乘用车（新能源）	车辆、汽车、轿车、跑车、赛车、公交车、新能源、电机驱动、马达驱动、太阳能、电动、充电、蓄电、电力驱动、混合动力、燃料电池、氢能源、氢发动机、锂离子电池、锂电池	electric vehicle*、electric	B60L11/*
		sedan*、electric car*、electric	B60L8/*
		bus*、fuel cellvehicle*、electric	B60L9/*
		mot vehicle、electric mot car*、	B60K6/22*
		hybrid vehicle*、hybrid car*、	B60K6/36*
		hybridsedan*、hybrid bus*、	H02J
hybrid mot car*、electrical	H01M		
automobile*、HEV、BEV、FCEV、vehicle、sedan			

2、检索策略

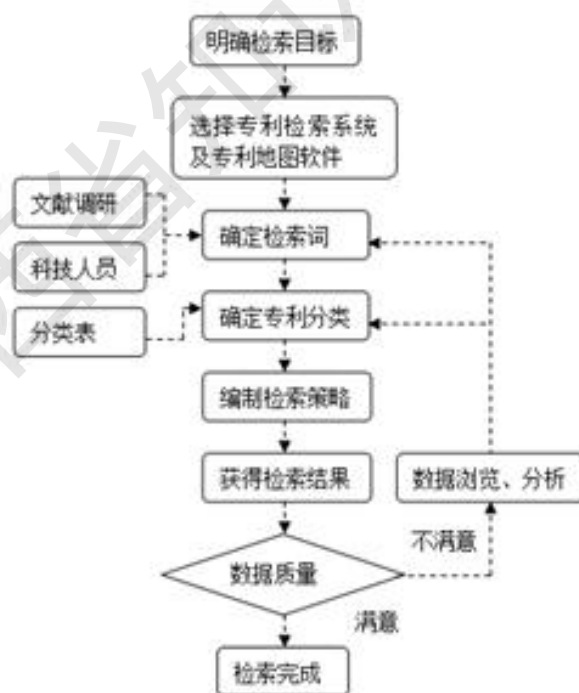


图 1 检索策略编制过程示意图

3、数据处理过程

为了保证数据的准确性，需对数据进行去噪处理，项目组制定了以下去噪策略：1) 利用分类号去噪，去除大部分不相关分类号；2) 利用关键词去噪，利用不相干的关键词对数据进行筛选去噪；3) 在标引的过程中对不相干的数据进行去噪。

去除噪声的主要步骤包括：1) 确定去除噪音分类号或者关键词或者特殊字符，在检索结果中进行噪声去除；2) 浏览去除的文献，评估去噪结果，如果去除的文献中含有较多和技术主题相关的文献，需对去噪策略进行调整；3) 将错误删除的文献合并入最终经过检索去噪的结果中。

数据标引是给经过数据清理和去噪的每一项专利申请赋予属性标签，以便统计学上的分析研究。对技术分支的标引，以数字编码指代具体的技术分支。一篇专利文献往往公开了多个技术方案，则每个技术方案均进行标引。

二、数据结果

1、专利文献数据范围及数据库类别

本报告所用专利数据检索主要采用计算机检索，中国专利文献以中国专利局对外公开的专利文献为基础，国外专利以美国、日本、英国、法国、德国、瑞士、韩国、俄罗斯、欧洲专利局（EPO）、世界知识产权组织（WIPO）、东南亚、阿拉伯等国家或组织间交换并已公开的专利文献为基础。

使用数据库：佰腾、智慧芽、incoPat、欧洲专利局（EPO）、WIPO 等。

2、数据检索结果

通过初步检索后通过人工筛选分类号、关键词、技术标引进行数据去噪，最终确定国内外乘用车（新能源）专利有 698077 项，中国乘用车（新能源）专利有 238673 项。

3、数据查全率、查准率验证

通过对各技术分支的数据查全率、查准率进行验证，以判断是否要终止检索过程，保证检索数据的可靠性。

1、查全率的评估步骤

(1) 选择若干名的重要的专利申请人，一般是技术领域内申请量排名前十位的申请人或行业内普遍认可的重要申请人，以该申请人为入口检索其全部申请，通过人工确认其在本技术领域的申请文献量为母样本。

对于所选择的申请人，需要注意：

- a、该申请人是否有多个名称；
- b、该申请人是否兼并收购或者被兼并收购；
- c、该申请人是否有子公司或者分公司等。

(2) 在检索结果数据库中，以该申请人为入口，检索其申请文献量为子样本。

(3) 查全率=子样本/母样本×100%。

2、查全率的评估过程及结果

选取样本中的专利量≥数据总量的10%。

针对陕西省乘用车（新能源）产业的专利数据，通过专利检索，共获得 2715 件专利申请，构建的样本集数据总量需不少于 272 件专利。

抽选申请人：长安大学，经过人工筛选确定该公司的乘用车（新能源）技术有效专利文献 262 项，检索到的数据集中包含了该公司的 254 条数据。

查全率=254/262*100%=96.9%。

抽选申请人：西安特锐德智能充电科技有限公司，经过人工筛选确定该公司的乘用车（新能源）技术有效专利文献 210 项，检索到的数据集中包含了该公司的 202 条数据。

查全率=202/210*100%=96.2%。

查准评估完成后，漏检的少数专利均已补入检索结果中。

3、查准率的评估过程及结果

本报告中的专利数据已通过批量去噪和人工逐条阅读的方式进行数据筛选，去噪后的数据结果已经与技术人员进行筛选结果的确认，因此，忽略批量去噪造

成的数据误差，数据查准率为 100%。

三、名称约定

项：同一件发明可能在多个国家或地区提出专利申请，在进行专利申请量统计时，对于数据库中以一族（这里的“族”指的是同族专利中的“族”）数据的形式出现的一系列专利文献，计算为“1 项”。

件：将同族专利申请分别进行统计，所得的结果对应于申请的件数。

专利族/同族专利：同一项发明创造在多个国家申请专利而产生的一组内容相同或基本相同的专利文献出版物，称为一个专利族。从技术角度看，属于同一专利族的多件专利申请可以视为同一件专利。

优先权：是指专利申请人就其发明创造第一次在某国提出专利申请后，在法定期限内，又就相同主题的发明创造提出专利申请的，根据有关法律规定，其在后申请以第一次专利申请的日期作为其申请日，专利申请人依法享有的这种权利。按地域可分为国内优先权和国际优先权：

国内优先权，又称“本国优先权”，是指专利申请人就相同主题的发明或者实用新型在中国第一次提出专利申请之日起 12 个月内，又向我国国家知识产权局专利局提出专利申请的，可以享有优先权。在我国优先权制度中不包括外观设计专利；

国际优先权，又称“外国优先权”，其内容是：专利申请人就同一发明或者实用新型在外国第一次提出专利申请之日起 12 个月内，或者就同一外观设计在外国第一次提出专利申请之日起 6 个月内，又在中国提出专利申请的，应以其在外国第一次提出专利申请之日为申请日，该申请日即为优先权日。

国外专利申请：申请人在中国以外的国家、地区和组织的专利申请。

中国专利申请：申请人在中国大陆（不包含港澳台地区）提出，并被国家知识产权局受理的专利申请。

国外和港澳台地区来华专利申请：国外和港澳台地区申请人在中国提出，并被国家知识产权局受理的专利申请。

PCT 申请：《专利合作条约》（Patent Cooperation Treaty）的英文缩写，是有关专利的国际条约。根据 PCT 的规定，专利申请人可以通过 PCT 途径递交国

际专利申请，向多个成员国家申请专利。

IPC 分类号：（国际专利分类法 International Patent Classification），IPC 采用了功能和应用相结合，以功能性为主、应用性为辅的分类原则。

地域分布：统计专利申请分布的国家和地区。

目标国：专利申请指定国家和地区。

重点申请人：专利申请量排名靠前或市场占有率高的申请人。

法律状态：包括未决申请、有效专利和无权专利。

重点专利：选择权利要求数量、引证和被引证次数、专利同族数量、确权侵权情况（无效、诉讼及许可转让）等组成综合衡量指标，筛选出若干件的重点专利，分析重点专利的权利要求技术特征构成和主要发明点，并进行技术解读、标注和聚类，通过对重点专利的统计分析揭示技术发展的关键节点，寻找重点产品的核心技术环节和技术点。