

基于专利视角的汽车发动机 技术发展分析

张皓

沈阳市知识产权保护中心 辽宁沈阳 110001

摘要：通过对汽车发动机领域的国内外专利进行检索、统计，并对汽车发动机领域专利申请的总体趋势、地域分布、技术构成和主要申请人进行分析，聚焦关键技术发展与未来趋势，进一步明晰汽车发动机技术专利的战略方向，在专利技术层面与专利战略布局方面给出建议。

关键词：汽车；发动机；专利技术

DOI:10.16173/j.cnki.ame.2025.03.014

汽车发动机是为汽车提供动力的装置，是汽车最重要的零部件之一。近年来，随着汽车行业的不断发展，汽车发动机技术也正经历着深刻的变革。新能源汽车市场的持续扩大导致传统的燃油发动机需求不断下降，环保节能、高效、低排放、智能化与轻量化设计将成为未来发动机技术的重要发展趋势。

本文通过对汽车发动机领域的国内外专利进行检索、统计，并对汽车发动机领域专利申请的总体趋势、地域分布、技术构成和主要申请人进行分析，并根据分析结果给出建议。

本文所采用的专利文献数据主要源自HimmPat专利

检索系统以及智慧芽专利检索系统，检索截止日期为2024年9月17日。通过选取关键词、构建检索式，再对检索结果进行降噪筛选处理，最终得到165 356件专利。

全球汽车发动机技术的申请概况

1.全球专利申请趋势分析

汽车发动机领域的专利申请总体趋势可以划分为三个阶段，如图1所示，各个阶段在申请专利方面的侧重点也存在差异。

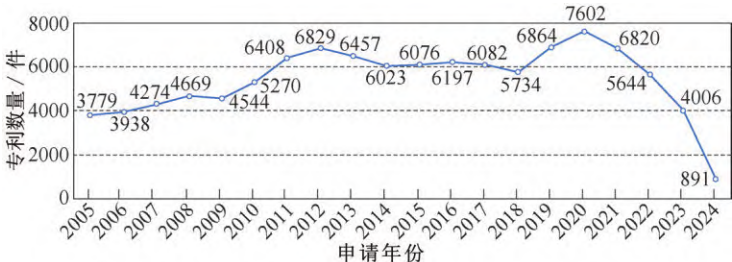


图1 2005-2024年汽车发动机领域全球专利申请趋势

(1) 萌芽期（1893年前） 这一阶段的专利申请数量很少，但已涌现。1859年，法国工程师勒努瓦制造了第一台内燃机，为后续内燃机的发展奠定了基础。这一时期关于煤气机的相关技术专利开始出现，推动了内燃机技术的初步发展。

(2) 技术起步阶段（1894－1964年） 随着汽车工业的发展，关于发动机的专利申请数量逐渐增加，主要的研发方向是对蒸汽机的改进和内燃机的基本结构设计。

(3) 快速发展及稳定阶段（1965－2024年） 汽车发动机领域专利数量从1965年开始出现快速增长趋势，至2011年后趋于稳定（图1呈下降趋势是因为近两年的专利未完全公开，按照往年数量比对预测，

可以得出近两年的专利申请趋于稳定）。主要因为汽车工业迅猛发展，对发动机的性能和可靠性要求不断提高，专利申请的重点逐渐转向提升发动机的动力输出、热效率以及新能源、智能化等方面。

2.全球专利地域分布分析

通过统计汽车发动机技术专利申请量（见图2）可以看出，相关专利申请量最多的是中国，占全球申请总量的31.98%，其他依次是日本、韩国、德国和美国，分别占全球申请总量的22.10%、15.35%、9.32%和4.93%，这也和汽车产业在各个国家的发展情况及市场占有率相符合。

德国、美国和英国等欧美汽车强国的发动机技术

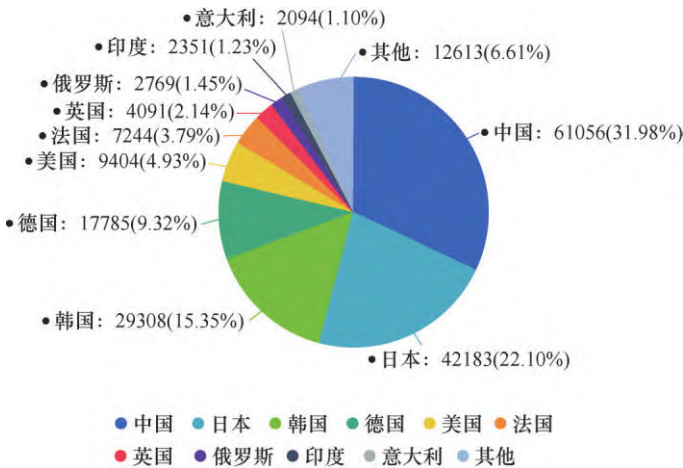


图2 各个国家汽车发动机领域专利申请量

起步较早，积累了丰富的经验和专利储备，之后，日本、韩国、中国等汽车产业大国相继崛起，在汽车发动机领域的专利申请数量实现了重大突破。

据统计，近20年来，各个国家在汽车发动机领域的专利申请趋势呈现出不同特点。德国、美国、英国等欧美国家的汽车发动机专利申请量始终保持稳定发展态势，日本和韩国的申请量先后超越欧美国家。

随着中国汽车产业的不断发展，各企业也加大了对汽车发动机的研发，2004年，中国发动机产业的专利申请量超过韩国，2008年，专利申请量继续攀升，超越日本，成为全球之首。特别是在2010－2024年期间，中国每年的相关专利申请量已远超过其他国家，国内车企在发动机技术方面取得了一系列重要突破，这也说明，国内企业在专利布局方面已具备一定的认

知水平，专利申请制度也趋于完善。

3.技术构成分析

通过对近20年来汽车发动机领域专利申请的IPC主分类号分布情况进行分析，相关专利申请主要集中在以下技术分支：B60K占比23.7%，B60W占比15.16%，B60L占比14.36%，F02D占比10.02%。

近年来，在新能源汽车市场的有力推动下，电动机、混合动力系统以及燃料电池发动机等新型发动机技术迅速发展，汽车发动机的主要研发方向从传统的内燃机逐渐转变到新能源汽车发动机相关技术以及相关的数字化、自动化和人工智能方面。

在传统的发动机、泵和涡轮机等领域的专利申请呈下降趋势，更多的专利申请集中在电池技术、混合

动力发动机技术、发动机的智能控制系统、热管理技术、尾气处理技术及轻量化技术等方面。

4.申请主体分析

汽车发动机领域申请量前十名申请人分别为：丰田汽车、现代汽车、日产汽车、本田汽车、起亚汽车、福特汽车、马自达汽车、标致雪铁龙汽车、梅赛德斯-奔驰汽车、雷诺汽车和三菱汽车。可以看出，日韩企业在汽车发动机领域的申请量已超越欧美国家。

1) 日本企业一直将大量资源投入到汽车发动机技术的研发中，这也确保了他们在汽车发动机领域的领先地位。其中丰田汽车公司申请量最大，其研发的混合动力系统实现了高效的能量利用和低排放，且拥有大量的专利，涵盖了电池技术、电动机控制技术、动力分配技术等多个领域，这些专利为丰田在混合动力汽车市场上建立了强大的竞争优势。

2) 韩国的起亚汽车也进入了全球汽车发动机领域专利申请量的前十位。起亚汽车在发动机技术方面与现代汽车共享资源，共同开发新的技术和产品。现代汽车通过不断的技术创新和研发投入，提高了发动机的性能和质量，其研发的涡轮增压发动机和直喷技术在市场上受到了广泛关注。

3) 美国福特汽车、法国标致雪铁龙汽车以及德国梅赛德斯-奔驰汽车，在高性能、大排量发动机等方面具备传统优势，并且也在积极探索新能源汽车发动机技术。

4) 中国汽车企业虽未能进入前十名，但吉利汽车、奇瑞汽车、长安汽车等不断加大对发动机技术的研发投入，在发动机技术自主研发方面取得了显著进展，相关专利申请数量也持续增多。但若要实现技术突破，还需持续提升自身的研发能力和创新水平，深入了解全球行业发展趋势和技术前沿动态，做好专利布局。

中国汽车发动机专利技术专利分析

近20年来，我国汽车发动机领域专利申请整体呈现明显增长态势，在专利公开类型上，发明申请占比42.03%，实用新型占比48.99%，外观设计占比8.98%。

中国的汽车发动机领域的技术发展可以分为三个阶段：

(1) 起步阶段（2003年以前） 这个阶段的申请量从无到有，缓慢增长，主要因为中国的汽车发动机产业起步较晚，这一时期的发动机技术水平较低，申请量远远落后于日韩及欧美国家。

(2) 快速发展阶段（2004–2020年） 此阶段的专利申请量不断攀升，先后超越韩国、日本、欧美国家，位于全球首位。汽车企业通过学习先进的技术和管理经验，逐步建立起自己的研发体系，技术水平得到了显著提高。另外，政府出台的一系列鼓励技术创新的政策，促进了产业升级，中国汽车发动机在性能和技术方面都取得了一定的突破，专利申请量也随之激增。

(3) 稳定阶段（2021–2024年） 这几年间，专利申请量趋于稳定，专利申请已经从数量转变到质量，企业更加注重研发方向及布局，专利申请的热点也逐渐转向新能源汽车的发动机远程监控、智能控制等。

1.申请区域分析

如图3所示，汽车发动机领域专利申请数量排名前列的省份为江苏、浙江、广东、安徽和山东，其中，江苏申请量占比最多，占比为11.58%，其他省份占比分别为9.85%、8.37%、7.67%和5.75%。可见，近20年各省市汽车发动机领域专利申请数量排名前列的均为我国汽车产业较为发达的城市，其中排名前十省市总申请量占全国总数的67.73%。



图3 中国汽车发动机领域专利申请各省市申请量占比

首先，这些省市在汽车产业发展的初期便着手相关产业布局，历经长久的积累与发展，已形成了较为完备的汽车产业链；其次，这些省市拥有众多高校和科研机构，在汽车发动机技术的研发上具备较强实力；最后，一些地方政府出台了一系列汽车发动机领域的政策，进而促进产业的发展。

2. 技术构成分析

从国内专利申请的IPC分类号统计分析来看，B60W、B60K、B60R三个技术分支上的专利申请量最大，是目前研究的热点技术，这也和中国目前新能源汽车的发展相符合。

通过深入对国内企业汽车发动机相关技术热点的变化趋势进行全面分析可知，在2018年以前，国内企业在汽车发动机领域的专利申请主要集中在降低发动机的排放和油耗，增强发动机的可靠性和寿命，优化发动机的燃烧性能等方面。在2019年之后，国内企业对发动机的研发重点开始转向轻量化和小型化。同时，电子控制技术、混合动力技术也成为了新的研发热点，这种技术结合了传统燃油发动机和电动机的优势，既能提供强大的动力，又能降低油耗和排放，符合未来汽车发展的趋势。

3. 申请主体分析

汽车发动机技术领域的申请量排名前十的申请人：浙江吉利控股、奇瑞汽车、重庆长安、浙江吉利汽车、中国第一汽车、长城汽车、广州汽车、安徽江淮汽车、上海汽车和潍柴动力。其中，浙江吉利控股集团表现最为突出，在该领域占据绝对领先地位，自2009年起，吉利集团申请专利的数量开始显著上升，这彰显出其在技术研发方面的持续加大投入，同时也体现出吉利集团对通过专利保护技术创新成果的高度重视。吉利集团在专利申请的技术方向不但涵盖传统发动机的性能提升、燃油效率优化等方面，还涉及新能源发动机技术以及混合动力系统相关技术。

相较国外的专利申请，我国创新主体在发动机基础理论研究方面的投入相对较少，例如燃烧理论、热力学、流体力学等方面的研究深度与广度与国际先进水平存有差距，这使得专利所涵盖的技术创新性受到限制，众多专利仅为在现有技术基础上的局部改进。此外，我国企业还缺乏专利布局意识，各企业应时刻关注竞争对手的专利申请动态，提升研发能力，做好海外专利布局。

结语

1. 专利技术层面

由于我国基础理论研究方面投入较少，导致技术

发展的理论根基不够深厚，一定程度上限制了专利技术的深度和创新性。另外，在一些核心技术的研发上也存在不足，较多集中在对现有技术的改进、优化以及一些局部创新上，在原创性、突破性的技术创新方面相对较少。因此，建议各企业应紧密关注国内外相关技术申请情况，了解其技术研发动态和创新方向，第一时间掌握关键技术动态，对发动机的核心技术、前沿技术，如高效燃烧技术、新型动力转化技术、先进的排放控制技术等方面进行更深入的研究，提升技术实力。

2. 专利战略层面

我国部分企业存在专利布局意识淡薄的问题，为此，建议企业在专利申请层面，充分考量全球市场布局，加大海外专利申请力度，提升海外市场专利保护水平。同时，企业需增强对竞争对手的防范意识，密切关注其专利申请动态，深入分析竞争对手的专利布局策略与技术优势，及时调整专利布局策略。企业还可以与高校、科研机构合作，构建产学研合作机制，共同开展技术研发。

此外，企业要优化专利管理机制，设立知识产权管理机构，提升企业创新效率，保证专利申请的质量与数量，强化对专利申请和维护的监控体系，及时把握专利的状态变化，提高企业专利的转移转化能力，将专利成果转化为实际经济效益，为企业创造更多价值，切实提高自身竞争力与可持续发展能力。

参考文献：

- [1] 徐晨阳.中国各省份专利质量、专利效率及对经济增长影响的研究[D].青岛：青岛科技大学，2018.
- [2] 路士宏，姬殿武.汽车发动机新技术的开发与展望[J].产业与科技论坛，2016，15（4）：32-33.
- [3] 吴敏明.汽车技术发展趋势：低碳化、信息化、智能化[J].中国集成电路，2016（12）：84-86.
- [4] 李方生，赵世佳，胡友波.我国新能源汽车产业国际化发展的关键问题与对策建议[J].科学管理研究，2021，39（5）：72-78.
- [5] 张昭昭，王军雷，王亮亮，等.汽车企业专利申请前评估模型研究[J].汽车文摘，2022（8）：56-62.

AUTO1950