

智能车控技术 专利导航报告

项目名称 吉林省智能车控技术专利导航项目

承担单位 一汽奔腾汽车股份有限公司



目 录

第一章 技术调查	- 1 -
1.1 产业现状	- 1 -
1.1.1 智能车控概念	- 1 -
1.1.2 智能车控产业链	- 1 -
1.1.3 智能车控发展现状	- 4 -
1.2 技术理论	- 7 -
1.2.1 极限工况车控系统智能安全控制	- 7 -
1.2.2 能量与热管理预见性协同控制	- 8 -
1.2.3 智能辅助驾驶自适应控制	- 9 -
1.2.4 高性能纹波抗扰线性控制	- 10 -
1.3 技术历程	- 12 -
1.3.1 极限工况车控系统智能安全控制发展历史 ..	- 12 -
1.3.2 极限工况车控系统智能安全控制发展趋势 ..	- 14 -
1.3.3 能量与热管理预见性协同控制发展历史	- 15 -
1.3.4 能量与热管理预见性协同控制发展趋势	- 17 -
1.3.5 智能辅助驾驶自适应控制发展历史	- 18 -
1.3.6 智能辅助驾驶自适应控制发展趋势	- 20 -
1.3.7 高性能纹波抗扰线性控制发展历史	- 21 -
1.3.8 高性能纹波抗扰线性控制发展趋势	- 23 -
1.4 主要企业	- 25 -

1.4.1 智能车控技术国外代表企业分析	25 -
1.4.2 智能车控技术国内代表企业分析	27 -
1.5 技术相关标准	28 -
1.5.1 国际相关标准	28 -
1.5.2 国内相关标准	30 -
第二章 研究概述	32 -
2.1 研究内容	32 -
2.1.1 研究对象	32 -
2.1.2 研究思路	33 -
2.1.3 研究数据采集	34 -
2.2 相关事项和约定	34 -
2.2.1 主要申请人约定	35 -
2.2.2 相关术语解释	35 -
第三章 重点技术专利分析-极限工况车控系统智能安全控制	37 -
3.1 专利申请趋势分析	37 -
3.2 专利申请地域分析	38 -
3.3 专利申请人分析	39 -
3.4 专利法律状态分析	40 -
3.5 技术分类统计分析	41 -
3.6 技术功效矩阵分析	45 -
3.7 重点专利分析	46 -
第四章 重点技术专利分析-能量与热管理预见性协同控制	49 -

4.1 专利申请趋势分析	49	-
4.2 专利申请地域分析	50	-
4.3 专利申请人分析	51	-
4.4 专利法律状态分析	52	-
4.5 技术分类统计分析	53	-
4.6 技术功效矩阵分析	55	-
4.7 重点专利分析	57	-
第五章 重点技术专利分析-智能辅助驾驶自适应控制	62	-
5.1 专利申请趋势分析	62	-
5.2 专利申请地域分析	62	-
5.3 专利申请人分析	64	-
5.4 专利法律状态分析	65	-
5.5 技术分类统计分析	66	-
5.6 技术功效矩阵分析	70	-
5.7 重点专利分析	72	-
第六章 重点技术专利分析-高性能纹波抗扰线性控制	75	-
6.1 专利申请趋势分析	75	-
6.2 专利申请地域分析	76	-
6.3 专利申请人分析	77	-
6.4 专利法律状态分析	78	-
6.5 技术分类统计分析	79	-
6.6 技术功效矩阵分析	82	-

6.7 重点专利分析	83	-
第七章 报告总结	89	-
7.1 极限工况车控系统智能安全控制总结及专利布局 ..	89	-
7.2 能量与热管理预见性协同控制总结及专利布局	91	-
7.3 智能辅助驾驶自适应控制总结及专利布局	94	-
7.4 高性能纹波抗扰线性控制总结及专利布局	97	-
附录：专利检索	100	-

第一章 技术调查

1.1 产业现状

1.1.1 智能车控概念

智能车控技术，是指运用先进的计算机技术、传感技术、网络通信技术、大数据分析和人工智能等信息技术，对车辆的运行状态、动力系统、悬挂系统、转向系统、制动系统等关键组成部分进行实时监控和智能调控的技术。它涉及到车辆的每一个控制单元，包括但不限于引擎控制、变速器控制、电气系统、悬挂调整、车轮制动等，以提高车辆的性能、安全性和舒适性，同时降低能耗，增强车辆的环保性能。

1.1.2 智能车控产业链

智能车控技术产业链是指从上游的基础技术提供到下游的智能车辆应用，涵盖了硬件设备、软件系统、服务平台等多个环节。智能车控产业链结构上大致可划分为上游的感知技术、决策技术和执行技术，中游的智能驾驶系统、车联网系统和软件平台，下游的整车制造、运营服务和后市场服务。

1) 上游产业

上游产业主要包括基础技术和核心零部件的研发和生

产。这些技术和零部件是智能车控系统的基础，为中游和下游产业提供了技术支持和物质保障。具体来说，上游产业涉及以下几个关键技术领域：

1. 感知技术：包括雷达（如毫米波雷达、激光雷达）、摄像头、超声波传感器等，用于环境感知，收集周围环境的信息；利用 GNSS（全球导航卫星系统）、地磁导航、惯性导航系统等技术，为车辆提供精确的位置信息。

2. 决策技术：利用深度学习、机器学习等算法，对收集到的数据进行处理和分析，以实现车辆的自主决策；GPU、FPGA、ASIC 等高性能计算芯片，为决策系统提供强大的计算能力。

3. 执行技术：包括电机、电控等的电驱动系统，用于控制车辆的动力输出，实现加速、减速等操作；如电子稳定程序、电子驻车系统等制动系统，用于提高车辆行驶的安全性。

2) 中游产业

智能车控技术产业链的中游产业主要涉及系统集成与解决方案的提供，这些技术和解决方案是将上游提供的核心技术和零部件整合在一起，形成完整的智能车控系统。中游产业的技术和解决方案包括：

1. 智能驾驶系统：ADAS（高级驾驶辅助系统）包括车道保持、自动泊车、自适应巡航控制等，能够提高驾驶安全性，减少交通事故。不同级别的自动驾驶系统，从 L2 到 L5，

随着级别的提高，系统能够执行的自动驾驶功能也越来越多。

2. 车联网系统：V2X（车对外界的信息交换）包括 V2V（车与车）、V2I（车与基础设施）、V2P（车与行人）、V2N（车与网络）等通信技术，实现车辆与周围环境的信息交互；车载信息娱乐系统提供导航、娱乐、互联网服务等，增强驾驶体验。

3. 软件平台：如 QNX、Android Automotive 等操作系统，为车辆的电子系统提供运行环境；中间件用于连接硬件与软件应用，确保系统之间的通信和数据交换。

3) 下游产业

智能车控技术产业链的下游产业主要涉及智能车控技术的应用和推广，是智能车控技术产业链的最终端，这些技术和应用直接面向消费者，包括智能车控系统的实际应用场景和最终产品。下游产业的技术和产品包括：

1. 整车制造：包括 Sedan、SUV、MPV 等乘用车，以及卡车、客车等商用车，这些车型是智能车控技术的主要应用载体。

2. 运营服务：智能网联汽车在共享出行领域的应用，如共享汽车、网约车等；自动驾驶技术在物流运输领域的应用，提高运输效率和安全性。

3. 后市场服务：智能汽车的维修、保养服务，确保车辆的正常运行和延长使用寿命；基于智能汽车收集的数据提供

分析、优化等服务，如导航数据服务、车辆性能分析等。

1.1.3 智能车控发展现状

智能车控系统作为汽车智能化和网联化的关键技术，近年来在全球范围内得到了快速发展。随着整车电子电气架构从分布式向域集中架构演进，智能驾驶域控制器的市场需求显著增加。2023 年，国内乘用车前装市场累计标配智驾域控 183.9 万套，同比增长约 70%，渗透率达到 8.7%。这种增长不仅反映了消费者对更优智驾体验的需求，也推动了产业链格局的重塑。在国内外市场中，智能车控系统的需求呈现出不同的特征。

国内市场中，本土供应商如德赛西威、福瑞泰克、毫末智行等表现亮眼，2023 年德赛西威的装机量最高，达 460,579 套，市场份额为 25%。然而，在核心芯片领域，外资巨头如特斯拉和英伟达仍然占据主导地位，市占比超过 80%。这种“车企自研+代工”的模式成为智驾域控的主流发展模式，去年通过这种模式配套的智驾域控超过了 80 万套，占比超 40%。在技术发展方面，智能网联汽车产业规模预计至 2025 年将突破 5000 亿，具备 L2 及以上自动驾驶能力的车型销量将突破千万级，渗透率将跃升至 42.9%。智能化和网联化的发展不仅提升了汽车的驾驶体验，还带来了新的挑战，如政策统筹、关键技术突破、测试评价体系构建等。消费者对智

能汽车技术的需求也在不断提升。购车群体由 70 后、80 后向 90 后、00 后转变，这些年轻群体对汽车的科技和智能化属性有更强烈的要求。超过 80% 的消费者认为辅助/自动驾驶以及智能网联功能重要，且有相当比例的用户对相关功能有支付意愿。这种需求推动了智能座舱、智能驾驶等相关配置的渗透率快速增长，特别是车联网和 OTA 升级功能。

在国际市场，智能车控系统同样受到重视。海外主流品牌如丰田和大众，通过研发先进的辅助驾驶系统，例如，丰田的 TSS3.0 智行安全系统和大众的 IQ.Drive 智驾管家，来强化产品的驾驶安全保障，并进一步提升了主动刹车、车道保持辅助和全速自适应巡航系统等智驾功能的市场渗透率。

总体来看，智能车控系统在全球范围内的市场需求呈现出快速增长的态势。无论是国内市场还是国际市场，消费者对智能化、网联化的需求都在推动这一领域的技术进步和市场扩展。随着技术的不断成熟和政策的支持，智能车控系统有望在未来几年内实现更广泛的应用和更深入的渗透。

另外，随着科技的不断进步和智能化浪潮的推进，传统的分布式电子电气架构正逐步向域集中式架构转变，这一变革在软硬件解耦方面取得了显著进展。这种转变不仅提高了系统的稳定性和可靠性，还极大地提升了软件开发的效率。

在软硬件解耦的趋势下，底层软件与上层应用开始呈现出标准化、相互独立、松耦合的特点。这意味着软件工程师

在开发过程中，可以将更多的精力聚焦于上层应用组件的设计和实现，而无需过多关注底层软件的细节。

具体来说，标准化使得底层软件的开发和维护更加便捷。通过采用统一的接口和协议，不同的上层应用可以轻松地与底层软件进行交互，从而实现功能的快速集成和部署。相互独立的特点则保证了底层软件与上层应用之间的解耦，使得软件工程师在修改或新增某一软件功能时，只需对相应的上层应用组件进行代码编写，而无需进行底层软件的重复开发。这种松耦合的设计方式不仅提高了开发效率，还降低了系统的维护成本。

此外，软硬件解耦还有助于提升系统的可扩展性和可维护性。由于底层软件与上层应用相互独立，系统可以更加灵活地应对各种变化和需求。当需要添加新的功能或模块时，只需在上层应用层面进行扩展，而无需对底层软件进行全面改造。这种灵活性使得系统能够更好地适应未来技术的发展和市场变化。

值得一提的是，软硬件解耦的实现离不开先进的技术和工具的支持。例如，通过采用高性能的处理器和内存技术，可以确保底层软件的高效运行；而采用先进的软件开发工具和框架，则可以帮助软件工程师更加高效地进行上层应用的开发。这些技术和工具的应用，为软硬件解耦的实现提供了有力的保障。

综上所述，软硬件解耦是电子电气架构发展的重要趋势之一。它不仅提高了软件开发的效率和质量，还使得系统更加稳定、可靠、灵活和可扩展。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，我们有理由相信，软硬件解耦将在未来发挥更加重要的作用。

1.2 技术理论

1.2.1 极限工况车控系统智能安全控制

极限工况车控系统智能安全控制是一个复杂且关键的领域，它涉及到车辆在极端条件下的稳定性和安全性保障。其中，失稳风险智能辨识和极限工况运动协同是这一系统的重要组成部分。

首先，失稳风险智能辨识是极限工况车控系统的关键功能之一。在高速行驶、紧急制动、急转弯等极限工况下，车辆面临着失稳的风险。为了有效应对这些风险，智能安全控制系统通过先进的传感器和算法，实时监测车辆的状态和外部环境，从而实现对失稳风险的智能辨识。系统能够分析车辆的行驶数据、路面状况、驾驶员操作行为等多个因素，通过机器学习或深度学习等技术，构建失稳风险预测模型。当系统检测到潜在的失稳风险时，会立即进行预警，并采取相应的控制措施，以最大程度地避免或减少失稳事件的发生。

其次，极限工况运动协同是智能安全控制的另一重要方

面。在极限工况下，车辆的各个系统需要紧密协作，以实现稳定、安全的行驶。智能安全控制系统通过集成先进的控制算法和协同策略，协调车辆的制动系统、转向系统、动力系统等多个部件，以确保车辆在极限条件下的稳定性和可控性。通过精确的协同控制，系统能够迅速响应驾驶员的操作意图，并在必要时自动调整车辆的行驶状态，以应对突发情况或避免潜在危险。

总的来说，极限工况车控系统智能安全控制通过失稳风险智能辨识和极限工况运动协同等功能，为车辆在极端条件下的稳定性和安全性提供了有力保障。这些技术的不断发展和完善，将有助于提高车辆的行驶安全性，减少交通事故的发生，为人们的出行提供更加安全、可靠的保障。

1.2.2 能量与热管理预见性协同控制

能量与热管理预见性协同控制是一个综合性的技术概念，它涵盖了动-热负载智能预测和多储能元暂态协同控制两个核心方面。这种控制策略旨在通过优化能量和热量的分配与调节，提高系统的能效和稳定性，从而满足各种应用场景的需求。

首先，动-热负载智能预测是预见性协同控制的基础。通过对系统内的动态负载和热量负载进行实时监测和数据分析，结合历史数据和机器学习算法，可以实现对未来一段

时间内负载变化的精准预测。这种预测能力使得系统能够提前作出响应，避免在负载高峰时出现能量或热量供应不足的情况，从而提高系统的可靠性和稳定性。

其次，多储能元暂态协同控制是预见性协同控制的关键。多储能元指的是系统中存在的多种储能设备，如电池、超级电容、热储能等。暂态协同控制则是指在系统运行过程中，根据实时负载预测结果和储能设备的状态，动态调整各储能设备的充放电策略和热量分配，以实现能量的最优分配和热量的平衡。这种协同控制不仅可以提高系统的能量利用率，还可以减少能量的浪费和损失，进一步提升系统的能效。

总之，能量与热管理预见性协同控制通过智能预测和暂态协同控制相结合的方式，实现了对系统内能量和热量的高效管理和优化分配。这种控制策略不仅提高了系统的能效和稳定性，还为各种应用场景提供了更加可靠和高效的能源解决方案。

1.2.3 智能辅助驾驶自适应控制

智能辅助驾驶自适应控制是一种先进的驾驶辅助技术，它融合了多种传感器、算法和控制策略，旨在提高驾驶的安全性和舒适性。这种技术能够实时感知车辆周围的环境和道路状况，并根据这些信息动态地调整车辆的行驶状态，从而适应不同的驾驶场景和需求。

其中，纵向 KCM (Kinematic Control Model, 运动学控制模型) 控制策略和侧向 KCM 控制策略是智能辅助驾驶自适应控制的重要组成部分。

纵向 KCM 控制策略主要负责控制车辆的加减速和保持与前车的安全距离。它通过分析车辆与前车的相对速度和距离，计算出合适的油门或刹车控制量，以实现平稳的加减速和保持安全车距。这种策略在高速公路或拥堵的城市道路上特别有用，能够有效减少驾驶员的操作负担，提高驾驶的舒适性和安全性。

侧向 KCM 控制策略则主要关注车辆的横向控制和稳定性。它通过分析车辆的行驶轨迹和周围环境信息，计算出合适的转向角和车速，以保持车辆在车道内稳定行驶。这种策略在弯道行驶、变道超车等场景下尤为重要，能够帮助驾驶员更好地掌握车辆的行驶状态，避免偏离车道或发生侧翻等危险情况。

智能辅助驾驶自适应控制技术的不断发展，使得驾驶更加智能化和自动化。然而，需要注意的是，这种技术并不能完全替代驾驶员的判断和操作，驾驶员仍然需要保持对车辆的监控和控制，以确保驾驶的安全和稳定。

1.2.4 高性能纹波抗扰线性控制

高性能纹波抗扰线控是一种先进的控制系统，它结合了

纹波滤波处理、计数功能以及纹波防夹算法，以提供更为稳定、可靠的线控操作。

1) 纹波滤波处理

纹波滤波处理是高性能纹波抗扰线控的核心功能之一。纹波是电源波动中的低频成分，主要来源于电路中 MOSFET 的开关动作。为了消除这种纹波，高性能纹波抗扰线控采用了先进的纹波滤波电路。这种电路能有效地滤除整流输出电压中的纹波，使输出波形更加平滑。常见的纹波滤波方法包括电容滤波法，通过在负载电阻两端并联电容器，可以有效地减小负载电流和电压的脉动。

2) 计数功能

高性能纹波抗扰线控还具备计数功能，该功能依赖于纹波计数器实现。纹波计数器是一种数字电路，由多个触发器级联组成，可以对输入信号进行连续的计数。这种计数器的工作原理是每个触发器的输出作为下一个触发器的时钟输入，当某个触发器计数溢出时，会触发下一个触发器进行计数。计数功能使得线控系统能够更精确地追踪和控制电路中的信号变化。

3) 纹波防夹算法

纹波防夹算法是高性能纹波抗扰线控的另一项关键技术。这种算法主要用于检测和控制电机驱动系统中的夹力，以避免因夹力过大而导致的设备损坏或操作故障。纹波防夹

算法通过分析电机电流中的纹波成分来判断夹力的大小，从而采取相应的控制策略。这种方法具有较高的灵敏度和准确性，可以有效地保护设备和操作安全。

综上所述，高性能纹波抗扰线控通过结合纹波滤波处理、计数功能以及纹波防夹算法，实现了对电路中纹波的有效控制和处理，提高了线控系统的稳定性和可靠性。这种技术在线控操作、电机驱动以及其他相关领域具有广泛的应用前景。

1.3 技术历程

1.3.1 极限工况车控系统智能安全控制发展历史

极限工况车控系统智能安全控制技术是近年来汽车工程领域的重要发展方向，其技术发展历程可以大致分为几个关键阶段：

首先，在早期阶段，汽车控制系统主要依赖于传统的机械方程式控制方法。这种方法通过预设的算法和参数来控制车辆的运动，但在面对复杂多变的极限工况时，其控制效果往往有限，难以满足日益增长的安全性能需求。

随着科技的进步，研究人员开始探索更先进的控制策略。其中，智能安全控制技术的出现为极限工况车控系统带来了革命性的改变。这种技术能够通过复杂的算法和传感器数据，实时辨识车辆的失稳风险，并采取相应的措施来确保车辆的安全。

在智能安全控制技术的发展过程中，失稳风险智能辨识技术成为了关键的一环。通过对车辆运动状态的实时监测和分析，系统能够准确判断车辆是否处于失稳状态，并预测可能出现的风险。这种技术的出现大大提高了车辆的安全性，减少了因失稳导致的事故风险。

与此同时，极限工况运动协同控制技术也得到了快速发展。这种技术通过协调车辆的各个运动部件，实现更精确、更稳定的控制。在极限工况下，如高速行驶、紧急制动或避障等情况下，运动协同控制技术能够确保车辆保持稳定的运动状态，提高车辆的操控性和安全性。

随着技术的不断进步，极限工况车控系统智能安全控制技术也在不断完善和优化。例如，通过引入机器学习、深度学习等人工智能技术，系统能够不断学习和优化控制策略，提高对不同工况的适应性和响应速度。

综上所述，极限工况车控系统智能安全控制技术的发展历程是一个不断创新和进步的过程。从传统的机械方程式控制到智能安全控制技术的出现，再到失稳风险智能辨识和极限工况运动协同控制技术的发展，这一领域不断取得突破性的进展，为汽车的安全性能提升提供了强有力的支持。未来，随着技术的不断进步和应用场景的扩展，极限工况车控系统智能安全控制技术将继续发挥重要作用，推动汽车工程领域的发展。

1.3.2 极限工况车控系统智能安全控制发展趋势

关于极限工况车控系统智能安全控制的技术发展趋势，未来可能出现几个关键性的变革与进步。

首先，深度学习与人工智能的深度融合将成为技术发展的重要驱动力。随着深度学习和人工智能技术的不断进步，极限工况车控系统将进一步增强其失稳风险智能辨识的能力。通过训练更复杂的神经网络模型，系统可以更精确地识别和理解车辆在不同极限条件下的行为特性，从而实现更精准的风险预测和控制策略。

其次，多传感器融合与高精度地图的应用将进一步提升系统的感知能力。利用多种传感器（如雷达、激光雷达、摄像头等）获取的信息，结合高精度地图数据，系统可以构建更完整、更准确的车辆周围环境模型。这将有助于系统更准确地判断潜在风险，并提前作出相应的控制决策。

此外，车辆协同与智能交通系统的整合也将成为未来发展的重要方向。通过与其他车辆和智能交通基础设施的通信与协作，极限工况车控系统可以获取更丰富的交通信息和路况数据。这将有助于系统更好地预测和应对突发情况，提高整体交通系统的安全性和效率。

最后，硬件性能的提升和成本优化也将对技术的发展产生重要影响。随着芯片技术的不断进步和成本的降低，极限工况车控系统所使用的硬件将更加强大和高效。这将有助于

系统实现更复杂的控制算法和更快速的数据处理，同时降低整体系统的成本，推动其在更广泛的市场中得到应用。

综上所述，极限工况车控系统智能安全控制的技术发展趋势将涉及深度学习、多传感器融合、车辆协同和硬件性能提升等多个方面。这些技术的发展将共同推动极限工况车控系统向更高水平迈进，为人们的出行提供更加安全、可靠的保障。

1.3.3 能量与热管理预见性协同控制发展历史

能量与热管理预见性协同控制的技术发展历程可以划分为几个关键阶段：

1) 基础理论与概念形成

在这一阶段，研究者和工程师们开始意识到能量与热管理的重要性，并开始探索如何通过协同控制的方式优化能效和稳定性。他们提出了预见性协同控制的基本概念，并进行了初步的理论研究和实验验证。这一阶段的研究主要聚焦于理解能量与热量在系统中的传输和转换机制，以及如何通过控制策略实现最优的能量分配和热量平衡。

2) 动-热负载智能预测技术的发展

随着大数据和人工智能技术的不断进步，动-热负载智能预测技术得到了快速发展。研究者们利用机器学习算法和数据分析技术，对历史数据进行挖掘和训练，以建立精准的

负载预测模型。这些模型能够实时监测系统的负载变化，并预测未来一段时间内的负载趋势。这为系统提供了提前响应和优化的能力，有效提升了系统的可靠性和稳定性。

3) 多储能元暂态协同控制技术的突破

随着储能技术的快速发展和多样化，多储能元暂态协同控制技术成为了研究的热点。在这一阶段，研究者们致力于开发能够同时管理多种储能设备的协同控制算法。这些算法能够根据实时负载预测结果和储能设备的状态，动态调整各储能设备的充放电策略和热量分配。通过优化能量分配和热量平衡，这一技术显著提高了系统的能量利用率和能效。

4) 系统集成与优化

在前三阶段的基础上，能量与热管理预见性协同控制技术逐渐实现了系统集成和优化。研究者们开始关注如何将这一技术与其他系统（如电力系统、温控系统等）进行融合，以实现更全面的能效优化和稳定性提升。同时，他们还对控制算法进行持续优化和改进，以适应不同应用场景的需求。

当前，能量与热管理预见性协同控制技术仍在不断发展和完善中。随着物联网、云计算等新一代信息技术的广泛应用，这一技术有望在更多领域得到应用和推广，为能源管理和节能减排提供有力支持。

1.3.4 能量与热管理预见性协同控制发展趋势

能量与热管理预见性协同控制作为一个综合性的技术概念，其在未来的技术发展趋势上可能会展现出以下几个主要方向：

1) 智能化与自动化程度的提升

随着人工智能、机器学习等技术的不断发展，能量与热管理预见性协同控制的智能化和自动化程度将得到进一步提升。系统能够更精准地预测动-热负载的变化，更快速地响应并作出决策，从而实现更高效的能量和热量管理。

2) 多源信息融合技术的应用

预见性协同控制需要实时监测和分析系统内的多种信息，包括负载数据、设备状态、环境温度等。未来，多源信息融合技术将被广泛应用于这一领域，通过对多种信息源的综合分析和处理，提高预测和控制的准确性和可靠性。

3) 储能技术的创新与发展

储能技术是能量与热管理预见性协同控制的关键组成部分。随着新型储能材料、储能结构和储能方式的不断涌现，储能设备的性能将得到进一步提升，为协同控制提供更广阔的空间和可能性。

4) 系统级优化与集成

能量与热管理预见性协同控制涉及多个子系统和设备之间的协同工作。未来，系统级优化和集成将成为重要的发

展趋势，通过实现各子系统之间的无缝对接和协同工作，提高整个系统的能效和稳定性。

5) 跨领域合作与融合

能量与热管理预见性协同控制不仅涉及工程技术领域，还涉及材料科学、计算机科学等多个领域。未来，跨领域的合作与融合将成为推动该技术发展的重要力量，通过不同领域专业知识的互补和融合，推动技术的创新和应用。

综上所述，能量与热管理预见性协同控制在未来将朝着智能化、自动化、多源信息融合、储能技术创新、系统级优化与集成以及跨领域合作与融合等方向发展，为各种应用场景提供更加高效、可靠和智能的能源解决方案。

1.3.5 智能辅助驾驶自适应控制发展历史

1) 传感器的革新与应用

在智能辅助驾驶自适应控制的初期阶段，各类传感器的精度和可靠性都得到了显著提升。激光雷达、毫米波雷达、高清摄像头以及超声波传感器等，都成为了车辆感知周围环境的重要工具。这些传感器能够实时获取车辆周围的道路信息、障碍物距离和速度等数据，为后续的决策和控制提供了基础。

2) 算法与数据处理能力的提升

随着计算机技术的快速发展，智能辅助驾驶自适应控制

所需的算法和数据处理能力也得到了大幅提升。机器学习、深度学习等人工智能技术的引入，使得车辆能够更准确地识别和理解道路信息，从而做出更精确的决策。同时，高性能计算芯片和大数据处理技术的应用，也提高了车辆对海量数据的处理速度和准确性。

3) 纵向与侧向 KCM 控制策略的发展

在纵向 KCM 控制策略方面，早期的系统主要关注于简单的定速巡航和跟车功能。随着技术的进步，纵向 KCM 控制策略逐渐实现了更复杂的加减速控制和安全距离保持功能。通过精确计算油门和刹车的控制量，系统能够在不同路况和驾驶场景下实现平稳的加减速和保持安全车距。

在侧向 KCM 控制策略方面，最初的系统主要关注于车道保持和简单的转向控制。随着技术的不断发展，侧向 KCM 控制策略逐渐实现了更复杂的轨迹规划和稳定性控制功能。通过精确计算转向角和车速，系统能够在弯道行驶、变道超车等场景下保持车辆在车道内稳定行驶。

4) 技术的融合与协同工作

智能辅助驾驶自适应控制技术的发展还体现在多种技术的融合与协同工作上。例如，传感器数据的融合处理、算法之间的协同决策以及控制策略的优化等，都使得整个系统能够更好地适应各种复杂的驾驶环境和需求。

5) 安全性与可靠性的提升

随着技术的发展和应用场景的扩大，对智能辅助驾驶自适应控制系统的安全性和可靠性要求也越来越高。因此，在发展历程中，不断有新技术和方法被引入以提高系统的安全性和可靠性。例如，冗余设计、故障检测和隔离技术、以及紧急情况下的接管机制等，都为系统的稳定运行提供了保障。

综上所述，智能辅助驾驶自适应控制技术的发展历程是一个不断创新和进步的过程。随着技术的不断发展和完善，我们有理由相信未来的驾驶将更加智能化、自动化和安全化。

1.3.6 智能辅助驾驶自适应控制发展趋势

智能辅助驾驶自适应控制技术的发展趋势表现为多元化、智能化和高度集成化。随着传感器技术、人工智能算法以及通信技术的不断进步，智能辅助驾驶自适应控制系统将越来越精准地适应各种复杂的驾驶环境和场景。

首先，传感器技术的快速发展为智能辅助驾驶提供了更丰富、更精准的环境感知数据。激光雷达、高清摄像头、毫米波雷达等多种传感器能够协同工作，实时获取车辆周围的道路、车辆、行人等信息，为自适应控制系统提供全面的决策依据。

其次，人工智能算法的进步使得自适应控制系统能够更好地理解和预测驾驶环境。利用深度学习和强化学习等技术，系统可以不断学习和优化自身的控制策略，以适应不同驾驶

场景和驾驶员的驾驶习惯。这将使得智能辅助驾驶系统更加智能、灵活和个性化。

此外，随着 5G、V2X 等通信技术的普及，车辆与车辆、车辆与基础设施之间的信息交互将更加便捷和高效。这将有助于智能辅助驾驶自适应控制系统实现更高级别的协同驾驶和自动驾驶，提高道路交通安全性和效率。

同时，高度集成化也是智能辅助驾驶自适应控制技术的发展趋势之一。未来的智能辅助驾驶系统将更加注重硬件和软件的集成，实现更高效的计算和数据处理。这将有助于降低系统的成本、提高可靠性和稳定性，从而推动智能辅助驾驶技术的普及和应用。

综上所述，智能辅助驾驶自适应控制技术的发展趋势是向着更加精准、智能、高效和集成化的方向发展。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，智能辅助驾驶将在未来道路交通中发挥越来越重要的作用。

1.3.7 高性能纹波抗扰线性控制发展历史

早期汽车玻璃升降器多为手摇式，操作不便，且存在安全隐患。随着自动化技术的引入，电动车窗逐渐普及，门窗自动升降、天窗自动开合，这已经成为汽车舒适配置的必选项目。然而，随着越来越多的汽车上安装电动门窗和天窗，潜在的危险也随之而来，电动门窗夹伤手指的事件时有发生，

电动天窗致使儿童被夹死亡一事更是一度将电动门窗和天窗的安全性推上风口浪尖，并引起了整车厂、零部件企业和媒体的广泛关注和讨论。为了避免乘客受到伤害，电动门窗和天窗具备防夹功能已成为一种必然趋势。

为保障人员的安全，我国与北美、欧洲、日本等许多国家和地区都出台了针对车窗与天窗的防夹功能的法规标准。即通过电机操作闭合部件闭合的过程中，在法规规定的范围内（4mm-200mm）如果遇到物体或人的身体阻碍时（防夹力大于100N），电机必须能够检测出并反转运行，其也被称为防夹功能。因此对门窗控制器提出两个要求：一是要精确判断出门窗运动的位置，二是遇到障碍物时能够准确识别出防夹力大小，达到设定的阈值及时反转门窗。此外需要防夹算法具有自适应性，能够根据不同电压、温度、车速以及结构老化自动调整相应参数，避免发生误防夹，并能够准确地识别出防夹力大小，满足法规要求。

目前电动天窗和门窗防夹主要基于如下两种方案：霍尔传感器方案和电机电流纹波方案。基于霍尔传感器的方案需要在电机上安装磁环，磁环随电机转动，并经过霍尔传感器产生方波信号，方波个数反映了天窗的位置，遇到障碍物时电机运动速度变慢，对应方波信号周期变大，据此进行防夹判断。优点是霍尔信号与位置对应准确，但霍尔传感器需要贴近磁环安装，且每个电动门窗需要一个控制器。

有刷直流电机在换相过程中会产生电流纹波，纹波的个数与电机转速和换向片的个数成正比，因此若能提取出电流纹波便可得到门窗运动的位置信息，同时当门窗运动过程中遇到障碍物时电流会增大，可根据电流的大小进行防夹判断，这便是基于纹波的防夹方案原理。

相比于霍尔防夹方案，基于电流纹波的方案无需专用的霍尔传感器，免去了安装磁环、霍尔传感器及线束成本，此外可采用单控制器控制同时控制四个车门，节省了控制器成本，提高了整车集成度。近年来车企竞争愈发激烈，对成本控制更为敏感，基于电机纹波的防夹方案能够大大降低成本，是未来电动门窗防夹的发展趋势。

1.3.8 高性能纹波抗扰线性控制发展趋势

纹波防夹技术作为汽车安全领域的一项重要创新，其未来发展趋势将紧密围绕提升安全性能、降低成本、增强智能化和适应新能源车辆需求等方面展开。以下是纹波防夹技术未来发展的几个主要趋势：

1) 智能化与集成化

随着人工智能和物联网技术的发展，纹波防夹技术将更加智能化。未来的纹波防夹系统将集成更多的传感器和数据处理单元，能够更准确地识别车窗升降过程中的障碍物，区分不同材质和大小，从而实现更精准的防夹功能。智能算法

将能够学习驾驶员的习惯，预测潜在的安全风险，并提前采取措施。

2) 多功能一体化

纹波防夹技术将不仅仅局限于防夹功能，而是与其他车辆安全系统如自动防眩目后视镜、车窗自动关闭系统等相结合，形成多功能一体化安全系统。这样的系统可以实现资源共享，降低成本，提高车辆的整体安全性能。

3) 高精度与高可靠性

未来的纹波防夹技术将追求更高的精度和可靠性。通过采用更高精度的电流传感器和更先进的信号处理技术，纹波防夹系统将能够在更广泛的条件下稳定工作，包括极端天气和复杂的电磁环境中。这将进一步减少误报和漏报的情况，确保乘客的安全。

4) 适应新能源车辆

随着新能源汽车的普及，纹波防夹技术也需要适应新的挑战。新能源汽车通常使用电池作为动力源，电池的充放电过程可能会产生干扰纹波信号的因素。因此，纹波防夹技术将进行优化，以适应纯电动和混合动力车辆的特殊需求。

5) 标准化与法规同步

纹波防夹技术的发展将与全球汽车安全法规的更新同步。随着各国对汽车安全性能要求的提高，纹波防夹技术的标准化工作也将得到加强。未来的纹波防夹技术将更加符合

国际安全标准，为全球市场提供统一的安全保障。

6) 模块化与定制化

为了满足不同车型和不同用户的需求，纹波防夹技术将朝着模块化和定制化方向发展。模块化设计将使得纹波防夹系统更易于安装和维护，而定制化服务则能够根据不同车辆的特点和用户偏好来调整防夹参数，提供个性化的安全体验。

7) 跨领域技术融合

纹波防夹技术的发展还将与其他领域的技术融合，如材料科学、生物识别技术等。例如，通过使用新型材料来提高传感器的灵敏度和耐用性，或者结合生物识别技术来识别乘客的位置和状态，从而实现更加智能和人性化的防夹功能。

总之，纹波防夹技术的未来发展将是一个多维度、跨学科的过程，它将不断提升汽车的安全性能，为驾驶者和乘客提供更加安全、便捷的出行体验。随着技术的不断进步，纹波防夹技术有望成为汽车安全领域的一个新的增长点。

1.4 主要企业

1.4.1 智能车控技术国外代表企业分析

智能车控技术是一个集合了人工智能、物联网、大数据等多种技术的领域，其目标是实现汽车的智能化、自动化和网联化。在国际范围内，有许多代表性企业在这一领域取得了显著的进展。以下是对国外几家主要企业的分析：

1) 特斯拉 (Tesla): 特斯拉是全球领先的电动汽车制造商, 也是智能车控技术的佼佼者。特斯拉的 Autopilot 自动驾驶系统通过集成摄像头、雷达和超声波传感器等多种感知设备, 实现了车辆的自主导航、自动泊车、自适应巡航等高级驾驶辅助功能。特斯拉还在不断推进其完全自动驾驶技术 (FSD) 的研发, 以实现车辆在各种路况和环境下的完全自主驾驶。

2) 谷歌 Waymo: 谷歌旗下的 Waymo 公司是全球最早从事自动驾驶技术研发的企业之一, 也是目前该领域的领先者之一。Waymo 的自动驾驶技术集成了激光雷达、高精度地图、驾驶行为模拟等多种先进技术, 能够实现车辆在复杂路况和环境下的自主驾驶。Waymo 已经在多个城市开展了自动驾驶出租车的试运营, 并计划在未来几年内推出商业化服务。

3) 通用汽车 (GM): 通用汽车是全球最大的汽车制造商之一, 也是智能车控技术的积极推动者。通用汽车与 CruiseAutomation 合作, 共同开发自动驾驶技术。CruiseAutomation 的自动驾驶系统采用了激光雷达、摄像头、超声波传感器等多种感知设备, 能够实现车辆在高速公路和城市道路上的自主驾驶。通用汽车还计划在未来几年内推出多款具备自动驾驶功能的车型。

4) 福特汽车 (Ford): 福特汽车是另一家全球知名的汽车制造商, 也是智能车控技术的重要参与者。福特汽车与

ArgoAI 合作，共同开发自动驾驶技术。ArgoAI 的自动驾驶系统采用了深度学习等人工智能技术，能够实现车辆在各种路况和环境下的自主驾驶。福特汽车还计划在未来几年内推出多款具备自动驾驶功能的车型，并开展自动驾驶出租车的试运营。

这些企业在智能车控技术领域的成功，不仅推动了汽车产业的转型升级，也为人们提供了更加安全、便捷、高效的出行方式。未来，随着技术的不断进步和市场的不断扩大，智能车控技术将成为汽车产业的重要发展方向之一。

1.4.2 智能车控技术国内代表企业分析

智能车控技术在国内的发展迅速，已经涌现出了一批具有代表性的企业。以下是对其中几家企业的简要分析：

1) 华为：华为在智能车控技术领域具有显著的优势，其 MDC 智能驾驶计算平台形成了由 300F、210、610 和 810 构成的系列产品线，覆盖从商用车到辅助驾驶，再到高阶自动驾驶乘用车的全应用场景。华为的智能汽车解决方案包括五大业务板块：智能网联、智能驾驶、智能座舱、智能电动、智能车云服务。华为在智能车云服务方面也与多个车企、智能网联示范区、行业标准组织等展开了相关合作。

2) 德赛西威：德赛西威在智能驾驶域控制器市场表现尤为突出，其上半年智能驾驶产品收入实现了大幅增长。此

外，德赛西威还致力于智能座舱、智能驾驶和网联服务等领域的发展，是国际领先的移动出行科技公司之一。

3) 东软睿驰：东软睿驰在智能车控技术领域也取得了不俗的成绩，凭借自身的技术优势和产品线，在市场中占据了重要地位。

4) 福瑞泰克：福瑞泰克已经开发并推出了面向量产的高阶智能驾驶域控解决方案，包括 ADC20、ADC25 及 ADC30 域控制器。同时，福瑞泰克已经与一汽、上汽、长安、吉利、奇瑞、东风、福田、陕汽等主流车企旗下 40 余款车型达成定点及量产合作。

此外，还有百度 Apollo、宏景智驾、毫末智行、联创汽车电子等企业也在智能驾驶域控制器市场中取得了显著的成绩。这些企业通过不断创新和拓展产品线，满足了不同等级和不同场景的自动驾驶应用需求。

1.5 技术相关标准

1.5.1 国际相关标准

智能车控系统，作为现代车辆技术的核心组件，涉及了多方面的国际相关标准。这些标准旨在确保智能车控系统的安全性、可靠性、互操作性以及信息安全。以下是对这些标准更详细的解读和论据补充：

首先，在功能安全方面，智能车控系统需要遵循

ISO26262 标准。该标准被誉为道路车辆功能安全的“圣经”，它要求车辆电子电气系统在设计时考虑到可能出现的故障，并采取相应的安全措施来预防或减轻这些故障对车辆和乘客安全的影响。为了满足这一标准，智能车控系统的开发者需要在设计初期就进行全面的安全分析，确保系统在各种恶劣条件下都能稳定工作。

其次，在信息安全方面，ISO/IEC21434 为智能车控系统设定了网络安全管理的基本框架。随着车辆与互联网、物联网等技术的融合，车辆面临着越来越多的网络安全威胁。因此，该标准强调了对车辆网络安全的全面管理，包括风险评估、事件响应、漏洞修复等方面。智能车控系统的开发者需要采用先进的加密技术、防火墙等手段来保护车辆免受网络攻击。

此外，在通信协议方面，AUTOSAR 等开放、标准化的汽车软件架构为智能车控系统提供了统一的通信协议和接口标准。这使得不同供应商开发的系统能够无缝集成，提高了车辆的互操作性。同时，这些标准也促进了汽车软件的模块化、可重用性，降低了开发和维护成本。

最后，在智能驾驶方面，SAEInternational 的智能驾驶分级标准（L0-L5）为智能车控系统提供了明确的发展方向和评估准则。随着自动驾驶技术的不断成熟，智能车控系统需要不断提高其决策和感知能力，以应对复杂的道路环境和

突发情况。为了满足这些要求，智能车控系统的开发者需要不断进行技术创新和优化，确保车辆在各种场景下都能实现安全、高效的自动驾驶或辅助驾驶。

综上所述，智能车控系统需要符合一系列国际相关标准，以确保其安全性、可靠性、互操作性以及信息安全。随着技术的不断进步和市场的不断发展，这些标准将继续发挥重要作用，推动智能车控系统不断向前发展。

1.5.2 国内相关标准

智能车控系统在國內的相关标准主要包括以下几项：

1) GB/T《智能网联汽车自动驾驶功能仿真试验方法及要求》：该标准与已经发布的 GB/T41798-2022《智能网联汽车自动驾驶功能场地试验方法及要求》和报批的 GB/T《智能网联汽车自动驾驶功能道路试验方法及要求》共同构建了针对智能网联汽车产品的“三支柱”综合测试验证体系。

2) GB/T《智能网联汽车自动泊车系统性能要求与试验方法》：该标准明确了自动泊车系统的边界，统一了监管部门、企业、测试机构、消费者等各相关方对自动泊车的认识和理解。

3) GB/T《道路车辆自动驾驶传感器与数据融合单元间数据通信逻辑接口》：作为 ISO23150 国际标准转化项目，该标准定义了各类先进传感器和数据融合单元间的逻辑接

口以及相应的状态、性能和输入接口，有效地降低了传感器与数据融合单元间的适配成本，推动了智能网联汽车产业上下游融合发展。

此外，还有针对车控操作系统的标准，如《智能网联汽车车控操作系统技术要求及试验方法》，该标准由全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分会执行，主要起草单位包括国汽智控(北京)科技有限公司、华为技术有限公司等。

第二章 研究概述

2.1 研究内容

2.1.1 研究对象

本项目针对一汽奔腾汽车股份有限公司所承接的省市重大科技专项课题《基于域控制的智能车控系统关键技术研究》开展专利导航分析工作。项目组通过研发团队的指导、行业背景的调研、科技文献资料的检索，充分了解行业背景、行业发展现状和技术发展现状，确定了智能车控技术术语释义和技术分解。

表 2-1 技术分解表

一级分类	二级分类	三级分类	四级分类
基于域控制的智能车控系统	智能车控系统核心功能软件算法	极限工况车控系统智能安全控制	冬季驾驶指数智能识别
			冬季工况安全驾驶扭矩控制
		能量与热管理预见性协同控制	动-热负载智能预测
			多储能元暂态协同控制
			能量与热管理预测控制
		智能辅助驾驶自适应控制	纵向 KCM 控制策略
			侧向 KCM 控制策略
			路面附着系数
		高性能纹波抗扰线控	纹波滤波处理及计数
			纹波防夹算法

2.1.2 研究思路

本报告通过专利数据检索，按照既定的智能车控技术分类标准将专利汇总并进行分类，为后续专利的定性及定量分析打下基础。

定性分析主要包括技术分类分析、技术发展路线分析、技术问题聚类分析。

技术分类是以检索出相关专利为基础，分析各技术点占比分布，剖析技术热点和空白点，同时从时间维度分析各技术点发展态势，明确当前发展方向。

技术路线分析通过梳理每个时间段相关专利主要保护的技术点，全面了解该段时间出现的新的技术方向和已有技术方向在该段时间内是否有新的技术方案产生，从而判断不同技术点出现于技术发展周期的何种阶段以及该技术点是否随时间不断进行研发改进，是否属于研发持续投入的技术方向。

技术问题聚类分析则是从专利解决的技术问题，实现的技术效果来进行聚类，选择解决相应技术问题的专利进行解读，发现解决热点技术问题的典型技术方案，梳理出可以创新的方向。

定量分析中主要分析的指标有：申请趋势、专利类型、法律状态、国家区域分布等。

申请趋势是指专利申请量随时间逐年变化的情况，分析

智能车控相关技术专利发展趋势。

专利类型是指发明专利、实用新型专利占比，探究该技术领域专利技术保护方式。

法律状态是指专利有效和无效专利占比以及随时间变化情况，反映该技术领域专利维持力度和创新活跃度。

国家区域分布是指专利主要布局目标国家地区以及技术来源国家地区，能够宏观该技术目标市场及技术优势国家区域。

2.1.3 研究数据采集

本报告采用是智慧芽商业数据库进行数据检索和处理，检索范围为全球公开专利文献，基于智能车控技术的特点，结合智能车控的技术分支进行检索与分析，选取中英文关键词、IPC 分类号、专利权人相结合的方式，构建合理的检索式。利用上述检索策略进行检索后，首先进行了专利筛选，并将不相关专利进行剔除。

2.2 相关事项和约定

由于发明专利申请自申请日（有优先权日的自优先权日）起 18 个月（主动要求提前公开的除外）才能被公布，实用新型专利申请在授权后才能获得公布（即公布日的滞后程度取决于审查周期长短），而 PCT 专利申请可能自申请日起 30

个月甚至更长时间之后才能进入国家阶段，因此在实际数据中会出现 2023 年、2024 年的专利申请量比实际申请量少少的情况，这反映到本报告中的各技术申请量年度变化的趋势图中，可能表现在 2023 年、2024 年的数据出现较为明显的下降，但这并不能说明 2023 年、2024 年的真实趋势。

2.2.1 主要申请人约定

由于在智慧芽数据库中，同一申请人存在多种不同的表述方式，或者同一申请人在多个国家或地区拥有多家子公司，为了正确统计各申请人实际拥有的申请量与专利权数量，本文对智慧芽数据库中出现的主要申请人进行统一约定，并约定在报告中均使用标准化后的申请人名称。其中，依据智慧芽数据库中母子公司的关系约定为母公司；依据各公司官网上有关收购、子公司建立等信息，将子公司和收购的公司约定为母公司；公司合并的情况，以合并后的公司作为统一约定的申请人。

2.2.2 相关术语解释

此处对本报告上下文中出现的术语或现象一并给出解释。

有效：在本报告中，“有效”专利是指到检索截止日为止，专利权处于有效状态的专利申请。

无效：在本报告中，“无效”专利是指到检索截止日为止，已经丧失专利权的专利或者自始至终未获得授权的专利申请，包括专利申请被视为撤回或撤回、专利申请被驳回、专利权被无效、放弃专利权、专利权因费用终止、专利权届满等。

实质审查：在本报告中，“实质审查”专利指的是该专利申请可能还未进入实质审查程序或者处于实质审查程序中，也有可能处于复审等其他法律状态。

专利被引次数：是指专利文献被在后申请的其他专利文献引用的次数。

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，称为一个专利族或同族专利。从技术角度来看，属于同一专利族的多件专利申请可视为同一项技术。

同族数量：一件专利同时在多个国家或地区的专利局申请专利的数量。

中国专利：报告中的中国专利指中国大陆专利，不包含中国香港、澳门和台湾地区。

全球申请：申请人在全球范围内的各国专利局的专利申请。

技术来源国：国别根据专利申请人的国籍和地址予以确定。

第三章 重点技术专利分析

——极限工况车控系统智能安全控制

3.1 专利申请趋势分析

下图为极限工况车控系统智能安全控制相关专利申请趋势示意图，申请人对该技术领域关注度较低，可以对该技术领域投入一定的人力物力财力适当研发，进行专利布局，该技术领域从 1997 年开始有申请人进行布局，至 2005 年申请量维持较低的水平，至 2009 年达到第一个平台期，2010 至 2021 年申请量开始增长，直至 2021 年达到峰值。

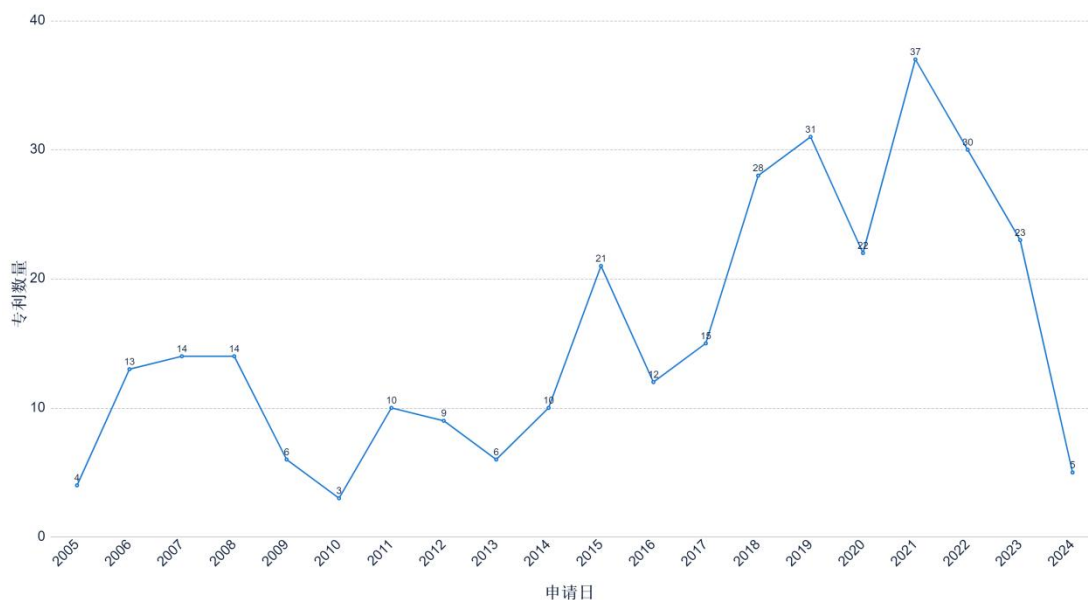


图 3-1 极限工况车控系统智能安全控制技术专利申请趋势

3.2 专利申请地域分析

从专利申请地域分布图中可以看出，本领域的专利受理局主要集中在日本，专利数量为 87 件，占比 33%，可见日本企业较为重视这一技术难题，其次是在中国，专利数量为 73 件，占比 15%，可见中国企业同样关注这一技术难题。此外，在美国、德国、韩国、世界知识产权组织、欧洲专利局也有一定数量的专利申请。

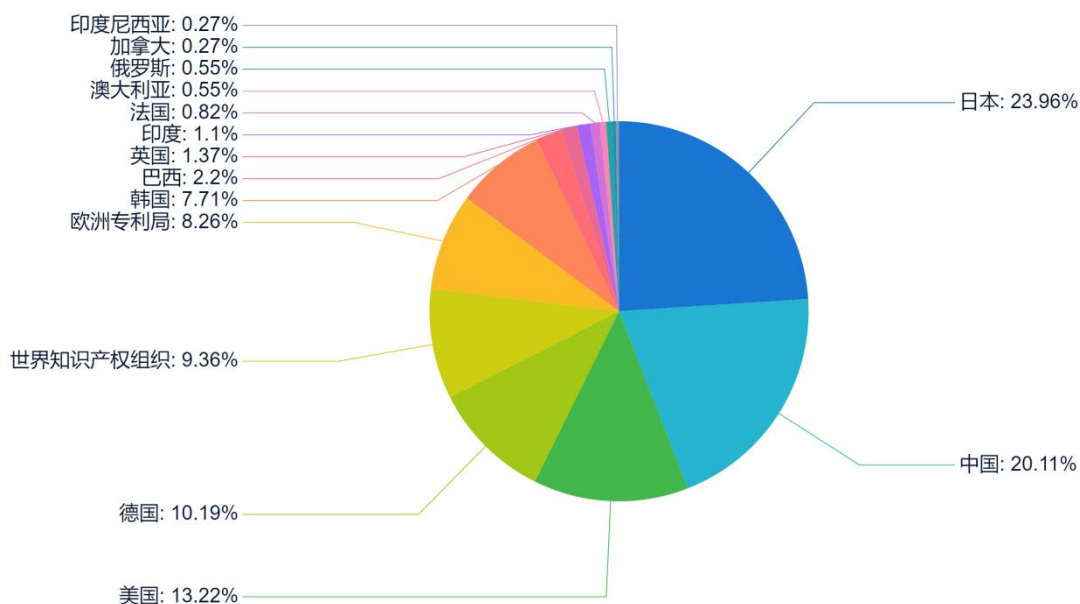


图 3-2 极限工况车控系统智能安全控制技术专利申请地域分布图

进一步追踪极限工况车控系统智能安全控制技术来源国分布，具体如下图所示：可以看到日本是主要技术研发核心，产出于日本申请人的专利有 150 件，并通过 PCT 申请进入中国、德国等多国，由此可见日本企业对于该项技术研发及专利布局的重视程度。

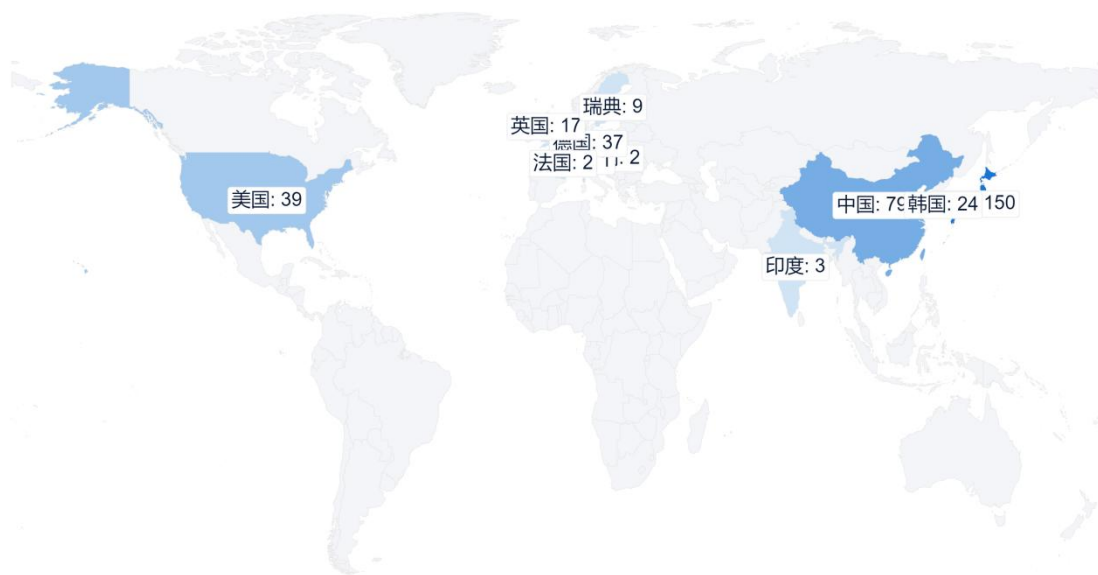


图 3-3 极限工况车控系统智能安全技术来源国地域分布图

3.3 专利申请人分析

在该技术领域布局的有 152 个申请人，公司 120 家，科研院所和高校 17 所，15 个个人申请人，申请量排名前十的申请人分别为丰田自动车株式会社 61 件，日产自动车株式会社 22 件，捷豹路虎有限公司 17 件，福特全球技术公司 17，本田技研工业株式会社 16 件，现代自动车株式会社 13 件，起亚自动车株式会社 12 件，罗伯特博世有限公司 11 件，铃木株式会社 10 件，日立安斯泰莫株式会社 9 件，丰田自动车株式会社在该技术领域断崖式领先，技术实力雄厚远超其他申请人。

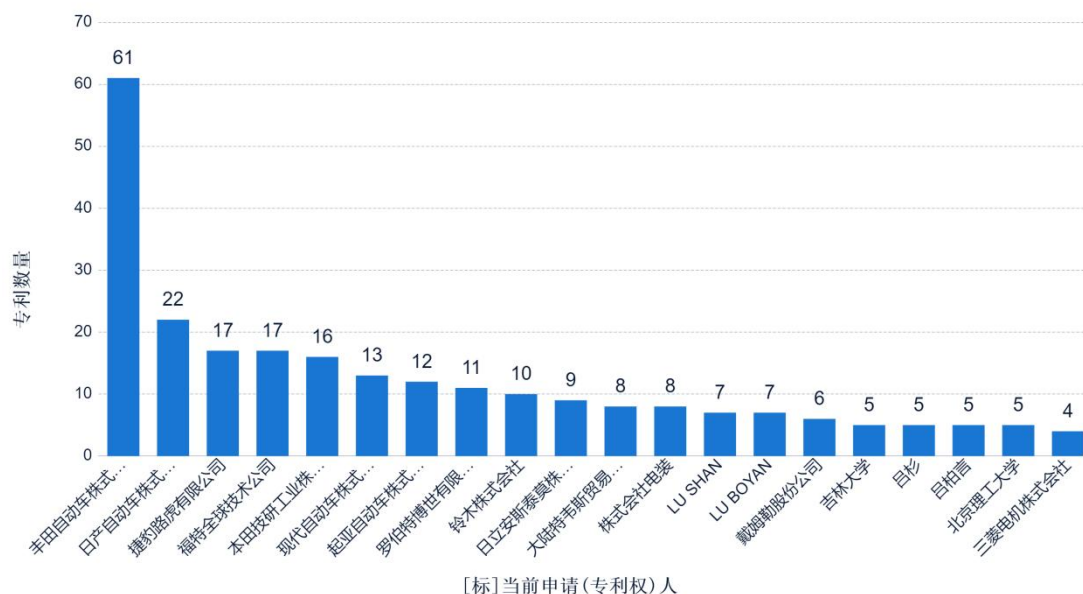


图 3-4 极限工况车控系统智能安全控制技术专利申请人分析

3.4 专利法律状态分析

极限工况车控系统智能安全控制技术领域相关专利均为发明专利，法律状态如下图，其中授权 112 件，实质审查 64 件，失效 121 件，公开 32 件，PCT 34 件，授权率 31%。

失效专利中，撤回 42 件，未缴年费 35 件，驳回 26 件，权利终止 10 件，期限届满 8 件。

PCT 中，进入指定国 26 件，未进入指定国 8 件。

法律状态变化 36 件，权利发生转移 25 件，许可 7 件，复审 3 件，诉讼 1 件。

建议公司重点关注法律状态发生变化的专利，专利诉讼经常发生在这些专利中，应重点排查这些专利的技术方案与公司在研产品技术方案的异同点，并及时进行规避设计。

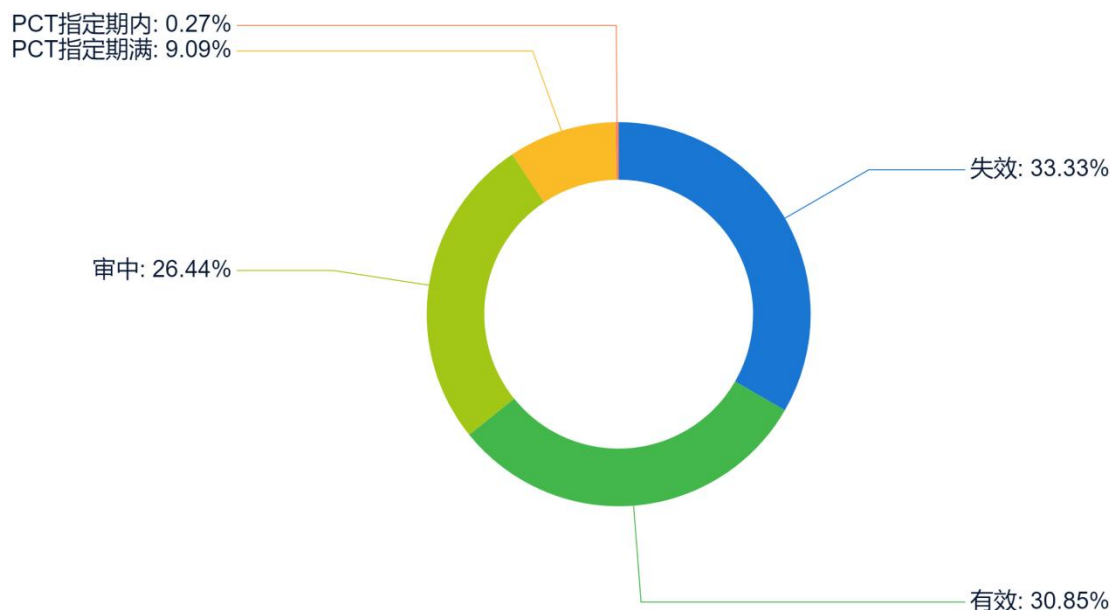


图 3-5 极限工况车控系统智能安全控制技术专利法律状态分布图

3.5 技术分类统计分析

极限工况车控系统智能安全控制技术领域 IPC 分类有 36 类，具体如下：

1) B60W30 不与某一特定子系统的控制（例如，使用车辆子系统联合控制的系统的控制）相关联的道路车辆驾驶控制系统的控制系统的控制

2) B60W10 不同类型或不同功能的车辆子系统的联合控制

3) B60W50 不与某一特定子系统的控制相关联的道路车辆驾驶控制的控制系统的零部件

4) B60W20 专门适用于混合动力车辆

5) B60W40 不与某一特定子系统的控制相关联的道路

车辆驾驶控制系统的驾驶参数的判断或计算

6) B60K31 只作用于单个子系统、用于自动控制车速的车辆配件，即防止车速超过某个任定的速度或保持车速在驾驶员特地选定的速度上

7) B60T8 调节车轮制动力的装置以适应车辆或路面条件的变化，例如限制或改变制动力的分配

8) B60W60 尤其适用于自主道路车辆的驱动控制系统

9) B60K6 用于共用或通用动力装置的多个不同原动机的布置或安装，例如具有电动机和内燃机的混合动力系统

10) G08G1 道路车辆的交通控制系统

11) G05D1 例如使用自动驾驶仪控制陆地、水、空中或空间运载工具的位置、航向、高度或姿态

12) B60L15 控制电动车辆驱动（如其牵引电动机速度）以达到其预想性能的方法、电路或机构；电动车辆上控制设备的配置，用于从固定地点，或者从车辆的可选部件或从同一车队的可选车辆上进行远程操纵

13) B60K28 专门适用于或安装于车上的动力装置控制机构的安全装置，例如，如果出现潜在危险情况，能防止燃料供给或点火的装置

14) B60R21 在发生事故或出现其他交通危险时保护或防止乘客或行人受伤的车上装置或配件

15) F16H61 靠控制变速或换向传动装置内的功能而传

送旋转运动

16) B60T7 制动作用启动装置

17) B62D6 根据所检测和响应行驶条件自动控制转向的装置，例如控制回路

18) F02D29 发动机控制，尤其适用于发动机所驱动的装置，该装置不是发动机工作的基本部件或附件，如用外部信号控制发动机

19) B60K1 电动力装置的布置或安装

20) B60K17 车辆传动装置的布置或安装

21) B60L11 用车辆内部电源的电力牵引

22) B60L7 一般用于车辆的电力制动系统

23) F16H59 对传送旋转运动的变换或换向传动装置的输入的控制

24) B60G17 具有调整弹簧或减振器特性、调整车辆支撑面与弹簧悬架部分之间的距离，或锁止悬架以适应各种车辆或路面条件使用的需要，例如根据速度或负载的需要而配置的弹性悬架

25) B60K23 其他类目不包含的车辆传动装置，或其部件的控制机构的布置和安装

26) B60L5 电动车辆电源线路的集电器

27) B60L50 用车辆内部电源的电力牵引

28) B60L9 用车辆外部电源的电力牵引

29) B60T1 制动构件，即产生制动作用的那些部件的布置

30) B62D5 助力的或动力驱动的转向机构

31) B66F9 用于装载或卸载目的的升降散料或重货物的装置

32) F16H9 用环形挠性元件以可变速比传送旋转运动或使旋转运动换向的传动装置

33) G01L25 用于测量力、转矩、功、机械功率或机械效率的仪表的检测或校准

34) G01M17 车辆的测试

35) G05B19 程序控制系统

36) H02P29 用于调节或控制电动机，并适合于交流和直流电动机的装置

其中 B60W30 有 139 件相关专利，B60W10 有 52 件相关专利，B60W50 有 26 件相关专利，B60W20 有 23 件相关专利，B60W40 有 18 件相关专利，B60T8 有 12 件相关专利，B60K31 有 12 件相关专利。

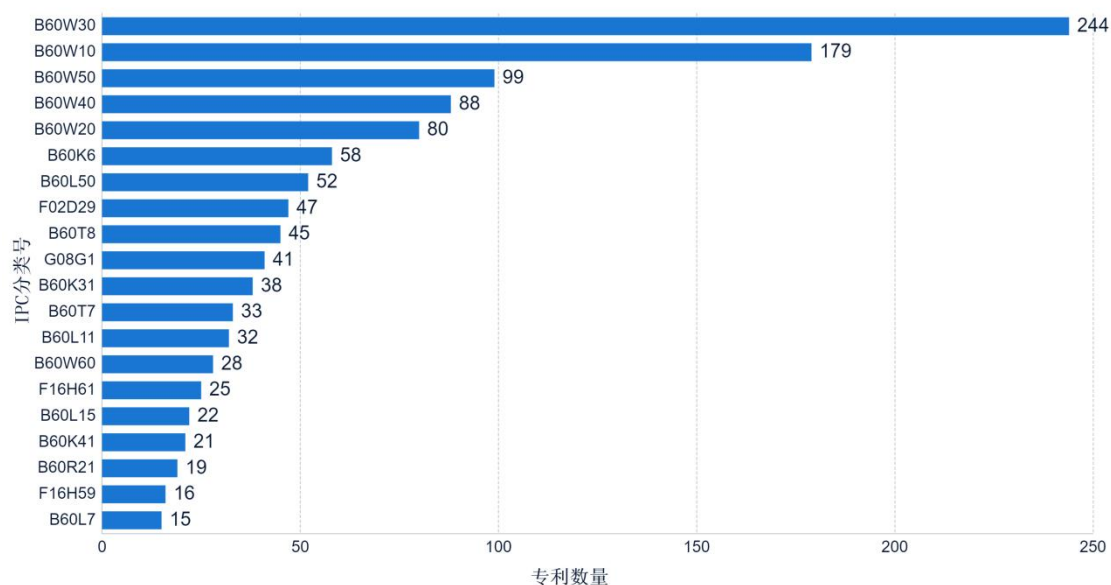


图 3-6 极限工况车控系统智能安全控制技术分布图

3.6 技术功效矩阵分析

极限工况车控系统智能安全控制技术功效矩阵示意图如下图所示，在输入参数-控制工程，输入参数-控制理论，输入参数-控制系统，输入参数-运动控制，混合动力车辆-控制工程，混合动力车辆-控制理论，混合动力车辆-控制系统这些内容属于申请人比较关注的内容，技术集中度较高，建议公司重点关注这些内容中的专利技术，做出规避设计。

在发动机相关的技术功效矩阵上专利布局较少，在电能管理-运动控制，混合动力车辆-运动控制方面专利布局较少，综合考虑汽车行业电动化趋势，建议公司可以在电能管理-运动控制，混合动力车辆-运动控制这些内容上投入一定的科研精力，打造属于自身的专利技术壁垒，保护公司产品。

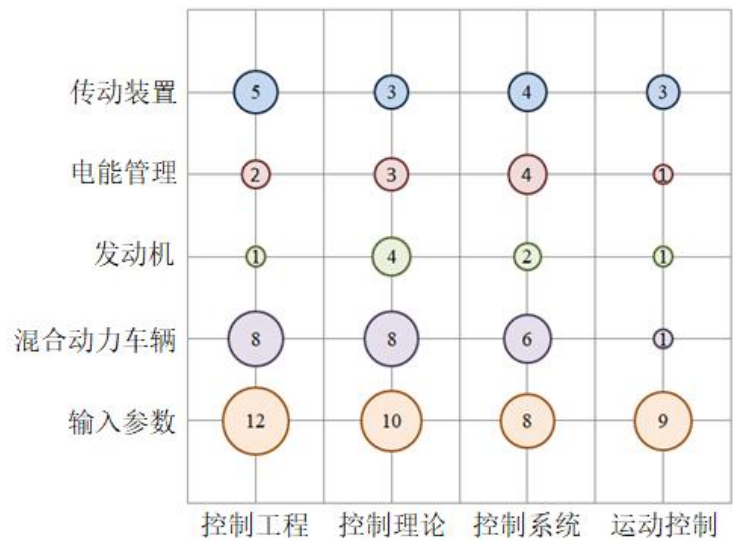


图 3-7 极限工况车控系统智能安全控制技术功效图

3.7 重点专利分析

以下针对极限工况车控系统智能安全控制技术领域部分当前有效的专利《混合动力汽车控制方法及装置》、《混合动力汽车控制装置》等进行分析。

表 3-1 专利一基本信息

专利一	混合动力汽车控制方法及装置		
申请号	KR1020150140437		
原始申请人	现代自动车株式会社	当前专利权人	现代自动车株式会社
申请日	2015-10-06	法律状态	复审、授权
引用次数	5	被引次数	10
摘要附图			

摘要概述	混合动力车辆的控制方法和装置技术领域本发明涉及混合动力车辆的控制方法和装置。根据本发明实施例的用于控制混合动力车辆的装置包括提供关于道路坡度、限制车速和交通车速的信息的导航装置；检测加速踏板位置的加速踏板位置检测单元；检测制动踏板位置的制动踏板位置检测单元；检测车速的车速检测单元；SOC检测单元,用于检测电池的SOC；档位检测单元,检测当前接合的档位；控制器根据来自导航装置、加速踏板位置检测器、制动踏板位置检测器、车速检测器、SOC检测器和换档位检测器的信号,根据设定的程序控制混合动力车辆。
------	--

表 3-2 专利二基本信息

专利二	混合动力汽车控制装置		
申请号	JP2006194977		
原始申请人	日产自动车株式会社	当前专利权人	日产自动车株式会社
申请日	2006-07-15	法律状态	复审、授权
引用次数	1	被引次数	17
摘要附图			
摘要概述	本发明的目的在于提供一种混合动力车辆的控制装置,能够不伴随发动机转速的急剧上升而获得大的减速度。 解决方案:一种混合动力车,包括一个电动发电机,向驱动轮输出驱动力并施加再生制动力,自动行驶控制装置控制电动发电机的制动/驱动力,以达到目标车速。车辆的控制装置,下坡行驶判定装置,即使对驱动轮施加了再生制动力至极限,当车速超过目标车速时,也判定为下坡行驶;限制值变更装置,用于变更再生制动电动发电机的力限制值使得当再生制动力增加时再生制动力变大。		

以上两件专利分别是现代自动车株式会社和日产自动车株式会社经过复审得到授权的专利,经过复审的案子都是比较重要的技术方案,目前这两件专利仍在有效状态,建议公司详细拆解该专利技术方案加以改进为自身所用。

表 3-3 专利三基本信息

专利三	拖车制动干预的拖车摇摆控制		
申请号	DE102007054081		
原始申请人	福特全球技术公司	当前专利权人	福特全球技术公司
申请日	2007-01-11	法律状态	授权、许可
引用次数	6	被引次数	3
摘要附图			
摘要概述	具有拖车制动干预的拖车摇摆控制,其中用于车辆的控制系统包括产生车辆速度信号的速度传感器。摆动检测传感器产生振动信号。制动控制器耦合到车辆制动器并连接到拖车制动器。控制器耦合到稳定性控制系统并且制动器基于振动信号应用车辆制动器和拖车制动器中的一个或多个。		

第四章 重点技术专利分析

——能量与热管理预见性协同控制

4.1 专利申请趋势分析

下图为能量与热管理预见性协同控制技术相关专利申请趋势示意图，从数量上看，该技术领域截止目前为止有 86 件申请，申请人对该技术领域关注度较低，可以对该技术领域投入一定的人力物力财力适当研发，进行专利布局，该技术领域从 2003 年才开始有申请人进行布局，申请量逐年增长，直至 2009 年达到峰值、2011 至 2016 年为研发储存期，在 2017 呈现爆发式增长，2017 至和 2022 年达到平台期。

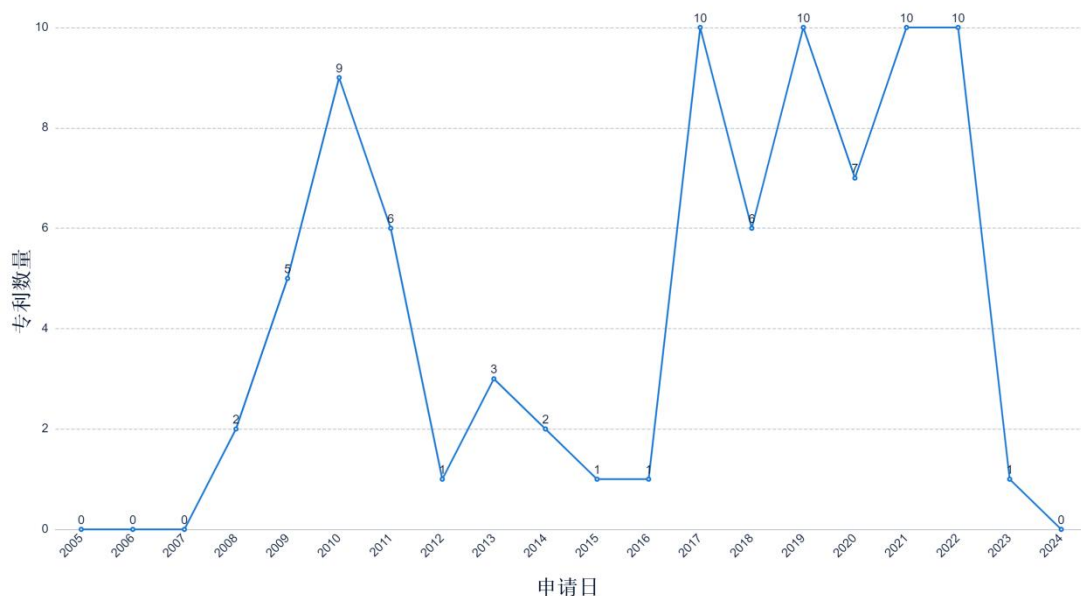


图 4-1 能量与热管理预见性协同控制技术专利申请趋势

4.2 专利申请地域分析

从专利申请地域分布图中可以看出，本领域的专利受理局主要集中在美国，专利数量为 28 件，占比 33%，可见美国企业较为重视这一技术难题，其次是在中国，专利数量为 13 件，占比 15%，可见中国企业开始关注这一技术难题。此外，在德国、日本、世界知识产权组织、欧洲专利局也有一定数量的专利申请。

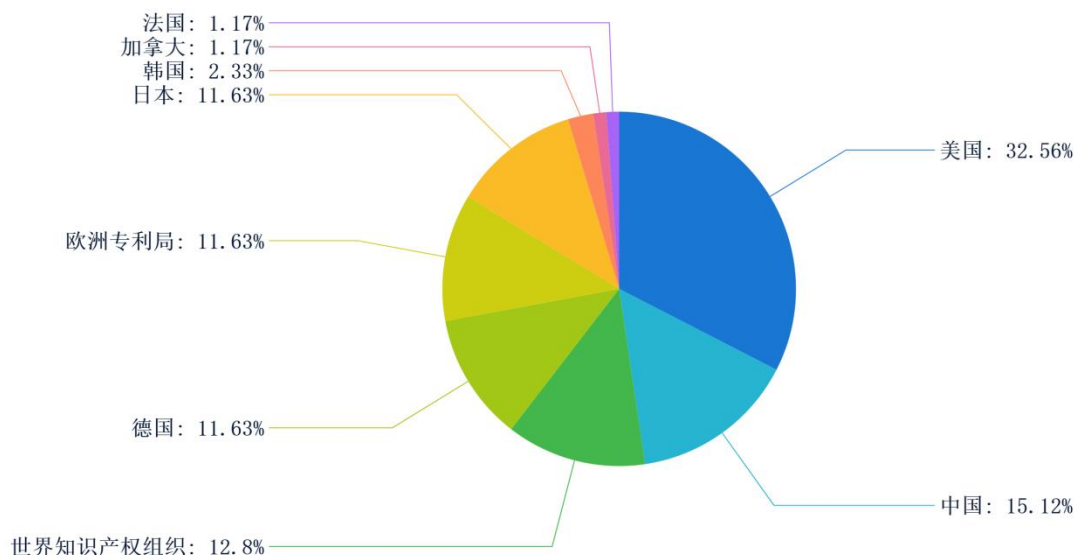


图 4-2 能量与热管理预见性协同控制技术专利申请地域分布图

进一步追踪能量与热管理预见性协同控制技术来源国分布，具体如下图所示：可以看到日本是主要技术研发核心，产出于日本申请人的专利有 45 件，并通过 PCT 申请进入美国、德国、中国等多国，由此可见日本企业对于该项技术研发及专利布局的重视程度。



图 4-3 能量与热管理预见性协同控制技术来源国地域分布图

4.3 专利申请人分析

在该技术领域布局的有 57 个申请人,其中有公司 31 家,4 个高校和科研院所,个人申请人达到了 22 个,排名前十的申请人为丰田自动车株式会社 15 件,本田技研工业株式会社 12 件,索尼半导体解决方案公司 9 件,CHA WEI 7 件,通用汽车环球科技运作有限责任公司 6 件,乾碳国际公司 5 件,GESANG WANGJIE 4 件,瑞翼汽车有限公司 3 件,ZF 腓德烈斯哈芬股份公司 3 件,奥迪股份公司 3 件,国外申请人居多,且排名前三的申请人均为日本的公司,可见日本对该技术领域的重视程度。

中国申请人有吉林大学 1 件,南京航空航天大学 1 件,长城汽车股份有限公司 1 件,重庆大学 1 件,瑞翼汽车有限

公司 3 件，中国申请人在该技术领域涉猎十分稀少，公司可在该技术领域适当投入研发进行专利布局，同时考虑寻求关键技术的申请人与之合作。

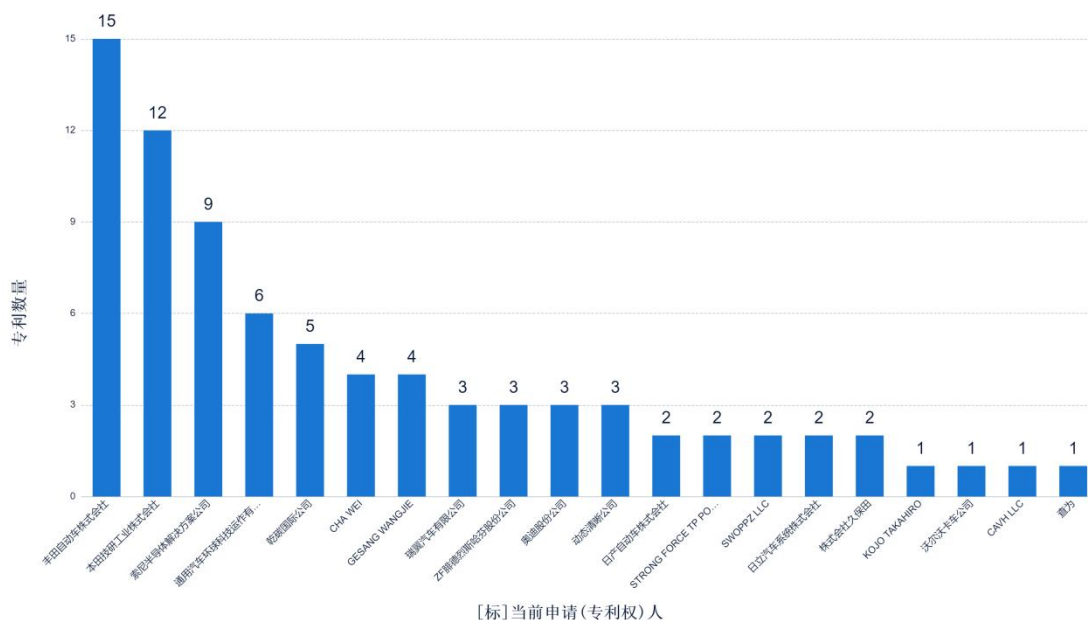


图 4-4 能量与热管理预见性协同控制技术专利申请人分析

4.4 专利法律状态分析

能量与热管理预见性协同控制技术领域相关专利除 1 件实用新型外，均为发明专利，法律状态如下图所示，均为其中授权 30 件，实质审查 15 件，失效 14 件，PCT 11 件，权利转移 9 件，公开 7 件，授权率 35%，授权率较高。

失效专利中，未缴年费 3 件，期限届满 2 件，视为撤回 9 件。

PCT 专利中，9 件进入指定国，2 件未进入指定国。

权利转移专利中，许可 2 件，质押 4 件，申请人变更 3

件。

建议公司重点关注发生权利转移的专利，专利诉讼经常发生在这些专利中，应重点排查这些专利的技术方案与公司在研产品技术方案的异同点，并及时进行规避设计。

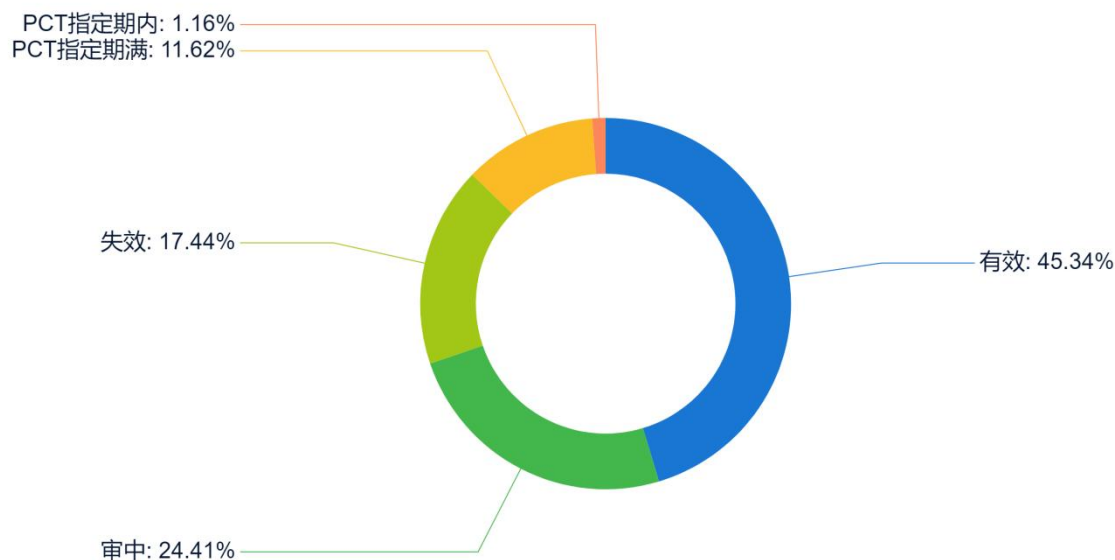


图 4-5 能量与热管理预见性协同控制技术专利法律状态分布图

4.5 技术分类统计分析

能量与热管理预见性协同控制技术领域 IPC 分类有 19 类，具体如下：

1) B60W30 不与某一特定子系统的控制（例如，使用车辆子系统联合控制的系统的控制）相关联的道路车辆驾驶控制系统的控制系统的控制

2) B60W20 专门适用于混合动力车辆

3) B60W10 不同类型或不同功能的车辆子系统的联合控制

4) B60W50 不与某一特定子系统的控制相关联的道路车辆驾驶控制的控制系统的零部件

5) B60W40 不与某一特定子系统的控制相关联的道路车辆驾驶控制系统的驾驶参数的判断或计算

6) B60W60 尤其适用于自主道路车辆的驱动控制系统

7) B60L15 控制电动车辆驱动（如其牵引电动机速度）以达到其预想性能的方法、电路或机构；电动车辆上控制设备的配置，用于从固定地点，或者从车辆的可选部件或从同一车队的可选车辆上进行远程操纵

8) G08G1 道路车辆的交通控制系统

9) A61B3 测试眼睛的设备；检查眼睛的仪器

10) B60K7 发动机布置在或靠近于牵引轮的

11) B60L7 一般用于车辆的电力制动系统

12) B60T8 调节车轮制动力的装置以适应车辆或路面条件的变化，例如限制或改变制动力的分配

13) B62D59 有从动支地轮或类似装置的挂车

14) B62D6 根据所检测和响应行驶条件自动控制转向的装置

15) B62D63 其他类目不包含的机动车或挂车

16) F16D41 单向离合器或超越离合器

17) F16H45 用连轴器或离合器传送旋转运动的流体传动装置组合

18) G06F19 专门适用于特定应用的数字计算或数据处理
的设备或方法

19) H04Q9 用于从主局选择地呼叫一个分局的遥控或
遥测

其中 B60W30 有 48 件相关专利, B60W10 有 42 件相关专
利, B60W50 有 28 件相关专利, B60W20 有 26 件相关专利,
B60W40 有 21 件相关专利, B60W60 有 14 件相关专利, G08G1
有 14 件相关专利, B60L15 有 7 件相关专利, B60L15 有 7 件
相关专利, 技术集中在 B60W。

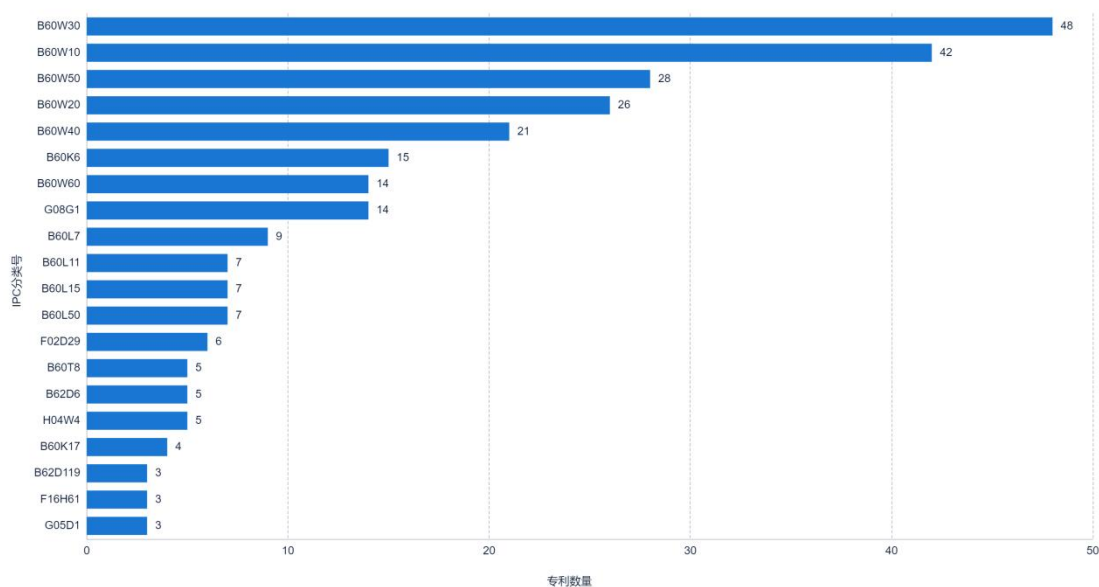


图 4-6 能量与热管理预见性协同控制技术分布图

4.6 技术功效矩阵分析

能量与热管理预见性协同控制技术功效矩阵示意图如
下图所示, 在控制理论-混合动力车辆, 控制系统-混合动力

车辆，控制系统-外部条件输入参数，动作控制-控制驱动，控制工程-混合动力车辆，动作控制-外部条件输入参数这些内容属于申请人比较关注的内容，技术集中度较高，建议公司不要在这些内容上投入科研精力，但是需要重点关注这些内容中的专利技术，进行分析，做出规避设计。

在加速控制相关的技术功效矩阵上技术空白点较多，在动作控制-遥控选择装置，动作控制-数字数据处理零部件，控制工程-自动转向控制部件，控制工程-制动作用启动装置，控制工程-遥控选择装置，控制理论-传感器，控制系统-数字数据处理零部件和控制系统-弹性悬架这些内容上均存在技术空白点，建议公司可以在这些内容上投入一定的科研精力，打造属于自身的专利技术壁垒，保护公司产品。

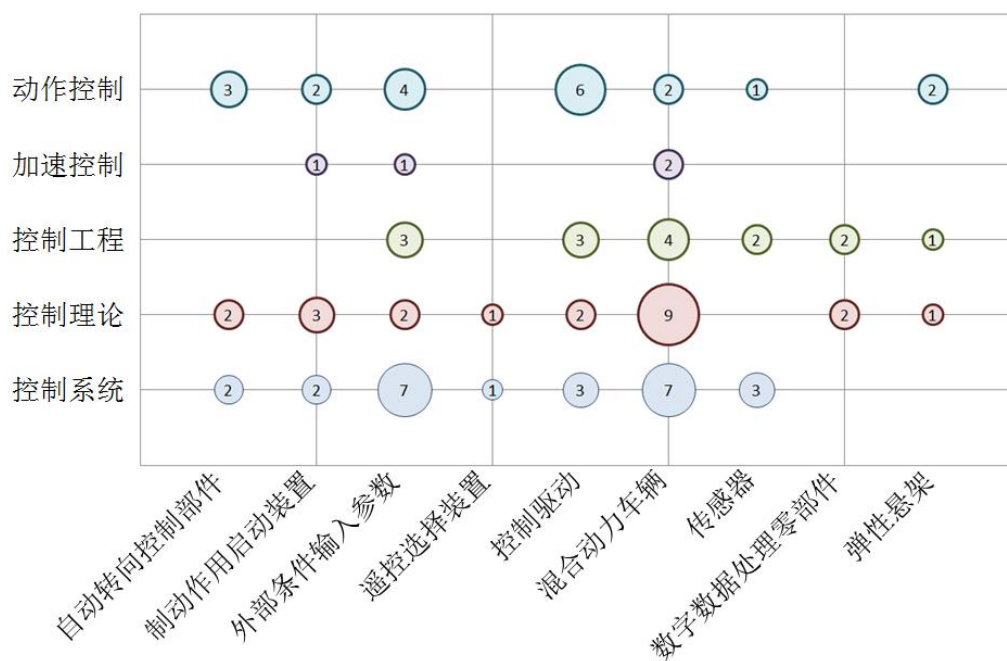


图 4-7 能量与热管理预见性协同控制技术功效图

4.7 重点专利分析

以下针对能量与热管理预见性协同控制技术领域部分当前有效的专利《车辆运动控制装置》、《刹车系统》、《提高低速机动性的车辆配置》等进行分析。

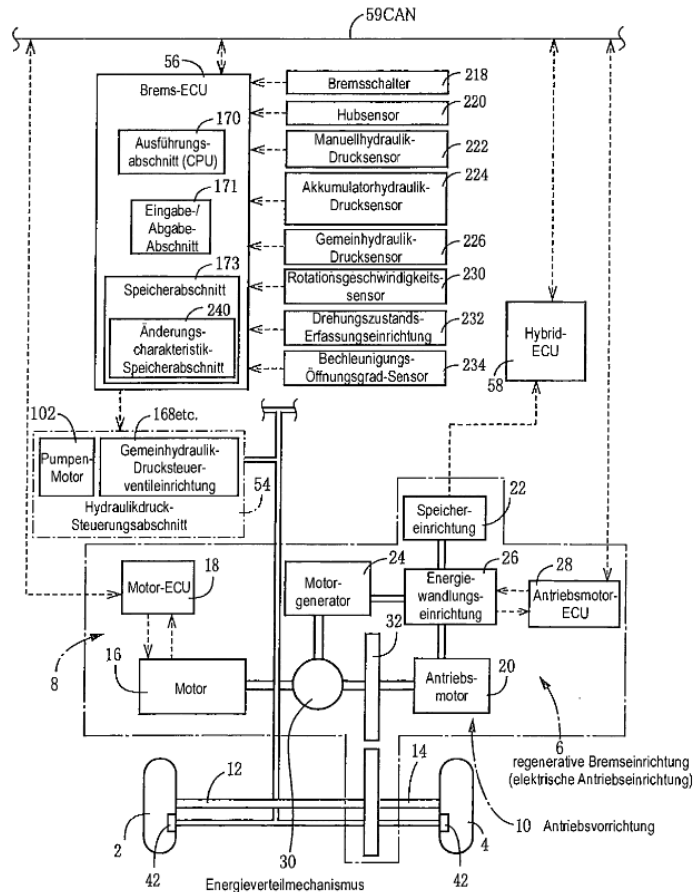
表 4-1 专利一基本信息

专利一	车辆运动控制装置		
申请号	DE112010006048T5		
原始申请人	丰田自动车株式会社	当前专利权人	丰田自动车株式会社
申请日	2010-12-01	法律状态	许可
引用次数	16	被引次数	9
摘要附图	<pre> graph TD Start([Ausfallsicherungssteuerung]) --> S201{Funktionsbeschränkungszustand?} S201 -- Nein --> S201 S201 -- Ja --> S202[Steuervorrichtung auswählen] S202 --> S203{Stabiles Fahrzeugverhalten? (β < βth und μ ≥ μth?)} S203 -- Nein --> S204{Drehen? (γ ≥ γth?)} S203 -- Ja --> S205[T und γ steuern] S204 -- Nein --> S206[T und β steuern] S204 -- Ja --> S205 S205 --> S207{Kann LKA-Steuerung gestoppt werden?} S207 -- Nein --> S201 S207 -- Ja --> S208[Fahrer benachrichtigen] S208 --> S209[Steuerung stoppen] S209 --> End([Ende]) </pre>		
摘要概述	一种控制具有多个装置的车辆的运动的车辆运动控制装置(100),其中每个装置选择性地控制滑移角或横摆角速度,其配备有:行为控制装置,其执行对多个装置进行控制的行为控制。使得滑移角和横摆角速度分别等于设定的目标滑移角和目标横摆角速度;指定车辆的转弯状态量的转弯状态量指定装置;在需要由其中一个装置执行行为控制的情况下,选择器基于指定的转弯状态项目从滑移角和横摆角速度中选择要优先的项目。行为控制设备在需要由一个设备进行行为控制的情况下,控制该一个设备,使得被选择的一项具有与被选择的一项对应的目标值。		

专利二	刹车系统
-----	------

申请号	DE112011105177T5		
原始申请人	丰田自动车株式会社	当前专利权人	丰田自动车株式会社
申请日	2011-4-22	法律状态	许可
引用次数	5	被引次数	0

摘要附图



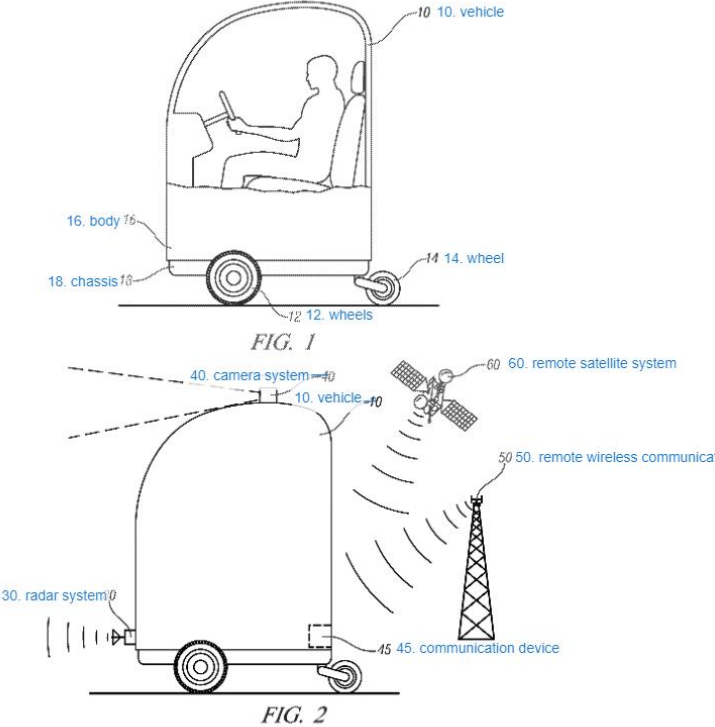
摘要概述

本发明抑制了由鼓式制动器脉动引起的控制波动。基于从右后轮(46)的旋转角度减去左后轮(48)的旋转角度得到的值以及相对相位与方差 σ 之间的关系来获得相对相位2包括为左后轮和右后轮(46、48)提供的制动缸(52RL、52RR)的液压的左后/右后轮总液压,如果方差,则将相对相位定义为目标相对相位 δ_{ref} σ 2 是小。当实际相对相位 δ 大于目标相对相位 δ_{ref} 时,通过对右后轮(48)施加制动力来减小实际相对相位 δ ,从而使实际相对相位 δ 接近目标相对相位 δ_{ref} ,并且当实际相对相位 δ 如果相位 δ 小于目标相对相位 δ_{ref} ,则通过向左后轮46施加制动力使实际相对相位 δ 接近目标相对相位 δ_{ref} 。因此,能够抑制左右后轮总油压的变化,能够抑制由鼓式制动器的脉动引起的控制波动。

以上 2 件专利均是申请人为丰田自动车株式会社通过 PCT 进入德国的专利,都进行了许可,持续年限均大于 10 年,

可见这 2 件专利在本技术领域中的地位，应重点分析专利中的技术方案，对今后的研发具有指导意义。

表 4-3 专利三基本信息

专利三	提高低速机动性的车辆配置		
申请号	US20100324782A1		
原始申请人	通用汽车环球科技运作有限责任公司	当前专利权人	通用汽车环球科技运作有限责任公司
申请日	2009-06-17	法律状态	质押
引用次数	9	被引次数	16
摘要附图			
摘要概述	一种在低速零滑移转向操作中使车辆转向的装置,包括车身和车辆底盘,车辆底盘包括多个车轮,其中底盘的每个车轮都是可转向的,以及电力推进系统。该设备还包括低速转向机动模块,其监测期望的低速零滑移转向机动,基于期望的低速零滑移转向机动确定车辆的期望瞬时旋转中心,确定每个车轮的车轮方位 垂直于所需的瞬时旋转中心,并根据相应确定的车轮方向控制每个车轮。		

该专利为美国的专利，该专利进行了质押，可见通用汽车对该专利的重视程度。

表 4-4 专利四基本信息

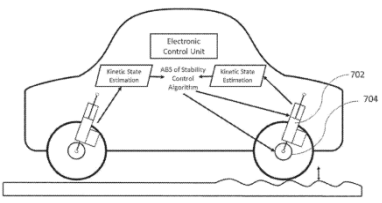
专利四	主动安全悬挂系统		
申请号	US20220097682A1		
原始申请人	动态清晰公司	当前专利权人	动态清晰公司
申请日	2014-04-02	法律状态	质押
引用次数	6	被引次数	1
摘要附图			
摘要概述	快速响应的主动悬架系统控制悬架力和位置以提高车辆的安全性和驾驶性能。该系统可以与检测安全关键车辆状态并调整每个车轮的悬架以提高安全性的各种传感器接口。预碰撞和碰撞传感器可以通知主动悬架控制器发生碰撞,并且可以调整姿态以在碰撞期间提高乘员的安全性,同时保持对车轮的主动控制。还可以控制车轮力以提高车辆安全系统(例如 ABS 和 ESP)的有效性,从而提高牵引力。此外,可以在主动悬架系统和其他车辆安全系统之间传递双向信息,使得每个系统可以响应提供给另一个系统的信息。		

表 4-5 专利五基本信息

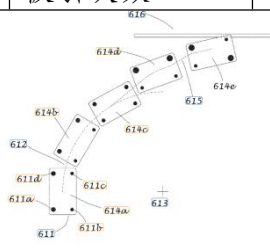
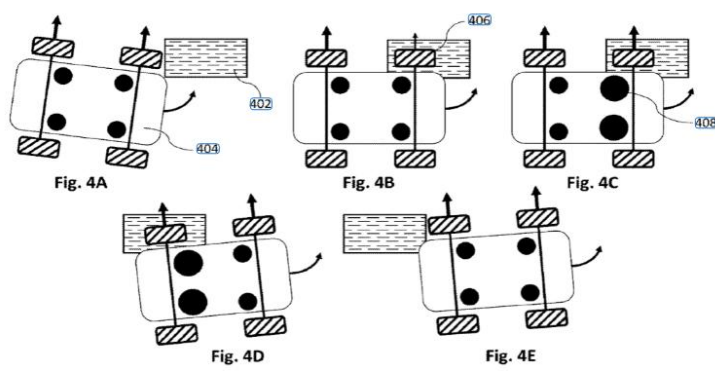
专利五	主动安全悬挂系统		
申请号	US20190381998A1		
原始申请人	动态清晰公司	当前专利权人	动态清晰公司
申请日	2014-04-02	法律状态	质押
引用次数	0	被引次数	5
摘要附图			
摘要概述	本文公开的系统和方法可包括车辆悬架系统。车辆悬架系统可包括主动悬架系统,其可包括能够以对应于操作象限的至少三种模式操作的多个致动器。车辆悬架系统还可以包括至少一个传感器,该传感器能够检测指示例如车辆即将与物体碰撞或在湿滑路面上失去牵引力的至少一种状况或参数。车辆悬架系统可包括控制器,其适于使用至少一个传感器的输出并使主动悬架控制多个致动器中的至少一个,以便例如改变车辆的行驶高度。通过控制连接至多个致动器中的至少一个的车轮的运动,系统还可以控制或显著改善车轮与道路的接触和行驶高度,例如,导致即将发生的碰撞。在一些实施例中,至少一个传感器可以包括例如视觉系统、LiDAR 传感器、加速度计、车辆高度传感器和雷达传感器中的至少一种。		

表 4-6 专利四基本信息

专利六	主动安全悬挂系统		
申请号	US20170137023A1		
原始申请人	动态清晰公司	当前专利权人	动态清晰公司
申请日	2014-04-02	法律状态	质押
引用次数	3	被引次数	157
摘要附图			
摘要概述	本文公开的系统和方法可包括车辆悬架系统。车辆悬架系统可包括主动悬架系统,其可包括能够以对应于操作象限的至少三种模式操作的多个致动器。车辆悬架系统还可以包括至少一个传感器,该传感器能够检测指示例如车辆即将与物体碰撞或在湿滑路面上失去牵引力的至少一种状况或参数。车辆悬架系统可包括控制器,其适于使用至少一个传感器的输出并使主动悬架控制多个致动器中的至少一个,以便例如改变车辆的行驶高度。通过控制连接至多个致动器中的至少一个的车轮的运动,系统还可以控制或显著改善车轮与道路的接触和行驶高度,例如,导致即将发生的碰撞。		

以上 3 件专利均为动态清晰公司在美国申请的专利,均进行了质押,技术方案十分相近,均为主动安全悬挂系统布局,其中 US20170137023A1 被引用次数为 157 次,是该技术领域重点专利,建议公司详细拆解该专利技术方案加以改进为自身所用。

第五章 重点技术专利分析

——智能辅助驾驶自适应控制

5.1 专利申请趋势分析

下图为智能辅助驾驶自适应控制相关专利申请趋势示意图,该技术领域从2000年开始有申请人进行布局,至2013年申请量逐年增长,2014年至2016年迅速增长、2016至2019年为第一平台期,至2021年第二次增长至峰值,2021年至和2023年达到第二平台期。

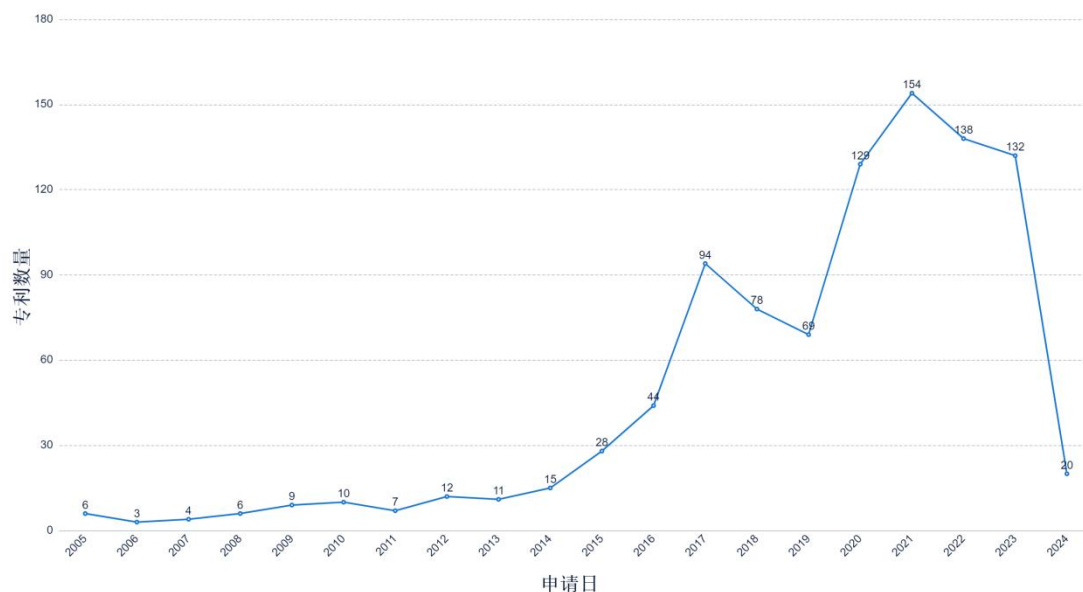


图 5-1 智能辅助驾驶自适应控制技术专利申请趋势

5.2 专利申请地域分析

从专利申请地域分布图中可以看出,本领域的专利受理

局主要集中在中国，专利数量为 545 件，占比 55%，可见中国企业较为重视这一技术难题。此外，在日本、美国、世界知识产权组织也有一定数量的专利申请。

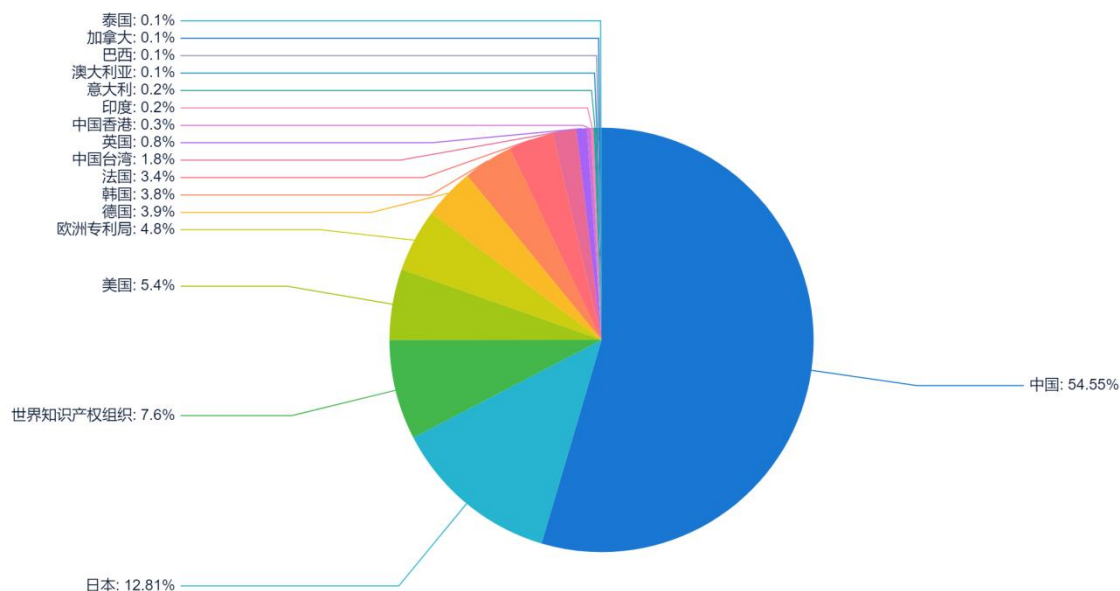


图 5-2 智能辅助驾驶自适应控制技术专利申请地域分布图

进一步追踪智能辅助驾驶自适应控制技术来源国分布，具体如下图所示：可以看到中国是主要技术研发核心，产出出于中国申请人的专利有 546 件，并通过 PCT 申请进入美国、英国、日本等多国，由此可见中国企业对于该项技术研发及专利布局的重视程度。



图 5-3 智能辅助驾驶自适应控制技术来源国地域分布图

5.3 专利申请人分析

在该技术领域布局的有 199 个申请人，其中有公司 142 家，33 个高校和科研院所，个人申请人达到了 24 个，排名前十的申请人为丰田自动车株式会社 63 件，华为技术有限公司 57 件，腾讯科技(深圳)有限公司 44 件，株式会社电装 36 件，株式会社斯巴鲁 30 件，日产自动车株式会社 26 件，罗伯特博世有限公司 24 件，本田技研工业株式会社 22 件，雷诺股份公司 19 件，PSA 汽车股份有限公司 19 件，国外申请人居多，排名第二和第三的是国内的公司，华为和腾讯这种在国际上耳熟能详的企业，可见国内申请人在该技术领域有比较深入的科研投入。

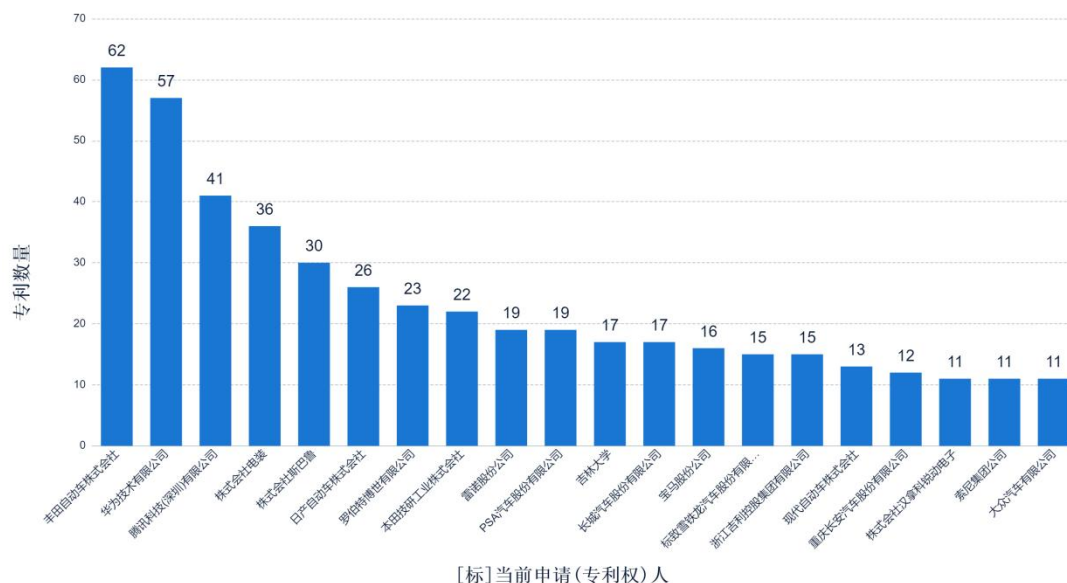


图 5-4 智能辅助驾驶自适应控制技术专利申请人分析

5.4 专利法律状态分析

智能辅助驾驶自适应控制技术有发明 980 件，实用新型 15 件，外观 4 件，法律状态如下图所示，审中 395 件，有效 352 件，失效 176 件，PCT 76 件，授权率 35%，授权率较高。

失效专利中，未缴年费 44 件，期限届满 6 件，视为撤回 53 件，驳回 63 件，申请终止 5 件，权利终止 4 件。

PCT 专利中，47 件进入指定国，28 件未进入指定国。

权利发生变化的专利，权利转移 55 件，许可 4 件，质押 1 件，复审 9 件，诉讼 1 件。

建议公司重点关注权利发生变化的专利，专利诉讼经常发生在这些专利中，一定要重点排查这些专利的技术方案，是否与公司在研产品技术方案异同点，及时进行规避设计。

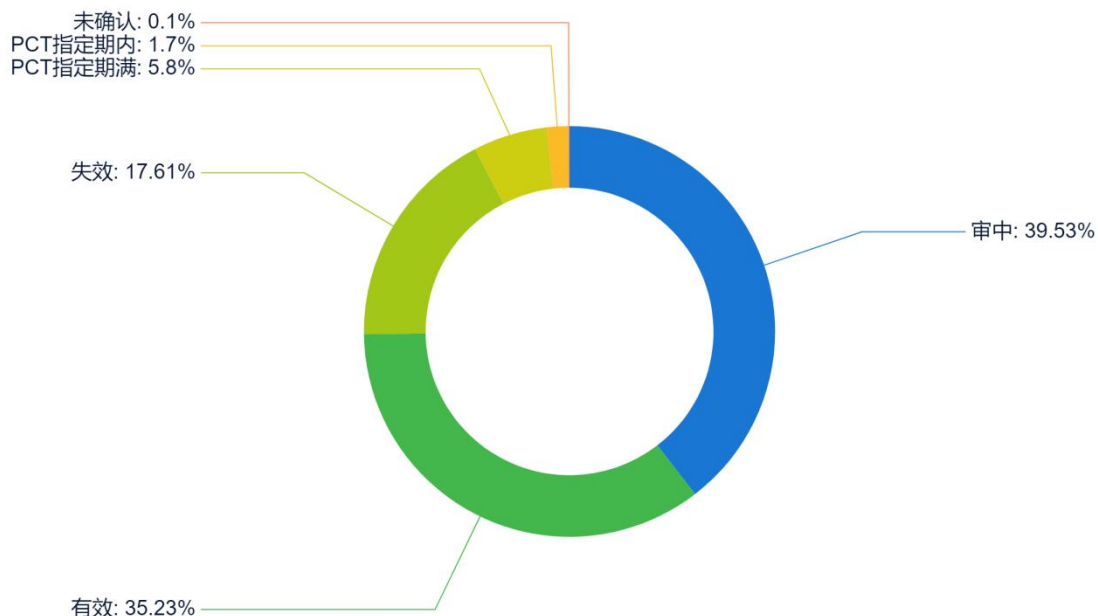


图 5-5 智能辅助驾驶自适应控制技术专利法律状态分布图

5.5 技术分类统计分析

智能辅助驾驶自适应控制技术领域 IPC 分类有 45 类，具体如下：

1) B60W30 不与某一特定子系统的控制（例如，使用车辆子系统联合控制的系统的控制）相关联的道路车辆驾驶控制系统的控制系统的控制

2) B60W50 不与某一特定子系统的控制相关联的道路车辆驾驶控制的控制系统的零部件

3) B60W40 不与某一特定子系统的控制相关联的道路车辆驾驶控制系统的驾驶参数的判断或计算

4) G08G1 道路车辆的交通控制系统

5) B60W60 尤其适用于自主道路车辆的驱动控制系统

6) B60K31 只作用于单个子系统、用于自动控制车速的车辆配件，即防止车速超过某个任定的速度或保持车速在驾驶员特地选定的速度上

7) G05D1 例如使用自动驾驶仪控制陆地、水、空中或空间运载工具的位置、航向、高度或姿态

8) G06K9 识别模式的方法或装置

9) B62D6 根据所检测和响应行驶条件自动控制转向的装置，例如控制回路

10) B60R16 专门适用于车辆并且其他类目不包含的电路或流体管路；专门适用于车辆并且其他类目中不包含的电路或流体管路的元件的布置

11) G01C21 导航

12) B60K35 专门适用于车辆的仪表；车辆中或车辆上的仪表的布置

13) G01S7 与 G01S13/00, G01S15/00, G01S17/00 各组相关的系统的零部件

14) B60W10 不同类型或不同功能的车辆子系统的联合控制

15) B60W20 专门适用于混合动力车辆

16) B60K28 专门适用于或安装于车上的动力装置控制机构的安全装置，例如，如果出现潜在危险情况，能防止燃料供给或点火的装置

17) B60R21 在发生事故或出现其他交通危险时保护或防止乘客或行人受伤的车上装置或配件

18) B60T8 调节车轮制动力的装置以适应车辆或路面条件的变化, 例如限制或改变制动力的分配

19) G06T7 图像分析

20) G06V20 场景; 特定场景元素

21) G09B29 地图; 平面图; 图表; 示意图, 例如: 路线图

22) B60T7 制动作用启动装置

23) G06F16 信息检索; 数据库结构; 文件系统结构

24) G06F9 程序控制装置, 例如, 控制单元

25) H04J3 时分多路复用系统 (H04J14/08 优先)

26) B60R1 光学观察装置; 使用光学图像捕捉系统的驾驶员或乘客用实时观察装置, 例如特别适用于在车辆内或车辆上使用的摄像头或视频系统

27) G06F18 模式识别

28) H04L29 H04L1/00 至 H04L27/00 单个组中不包含的装置、设备、电路和系统

29) B60L15 控制电动车辆驱动 (如其牵引电动机速度) 以达到其预想性能的方法、电路或机构; 电动车辆上控制设备的配置, 用于从固定地点, 或者从车辆的可选部件或从同一车队的可选车辆上进行远程操纵

30) F16H61 靠控制变速或换向传动装置内的功能而传送旋转运动

31) G06F30 计算机辅助设计 (CAD)

32) G06T3 图像平面内的几何图像变换

33) B60Q1 光学信号或照明装置的布置, 及其安装或支承或其所用电路

34) B60R11 其他类目不包括的物品固定或安放装置

35) B62D15 其他类目不包含的转向机构

36) G05B19 程序控制系统

37) G06F11 错误检测; 错误校正; 监控

38) G06F17 特别适用于特定功能的数字计算设备或数据处理设备或数据处理方法

39) G06Q50 信息和通信技术 [ICT] 特别适用于特定商业行业的业务流程执行, 例如公用事业或旅游业

40) G06V10 图像或视频识别或理解的安排

41) G06V30 字符识别; 数字墨迹识别; 面向文档的基于图像的模式识别

42) H04L9 保密或安全通信装置; 网络安全协议

43) H04N21 可选的内容分发, 例如交互式电视, 或视频点播 [VOD]

44) A61B5 用于诊断目的的测量

45) B60G17 具有调整弹簧或减振器特性、调整车辆支

撑面与弹簧悬架部分之间的距离，或锁止悬架以适应各种车辆或路面条件使用的需要，例如根据速度或负载的需要而配置的弹性悬架

其中 B60W30 有 601 件相关专利，B60W50 有 344 件相关专利，B60W40 有 338 件相关专利，G08G1 有 195 件相关专利，B60W60 有 111 件相关专利，B60K31 有 49 件相关专利，G05D1 有 40 件相关专利，G06K9 有 43 件相关专利，技术集中在 B60W。

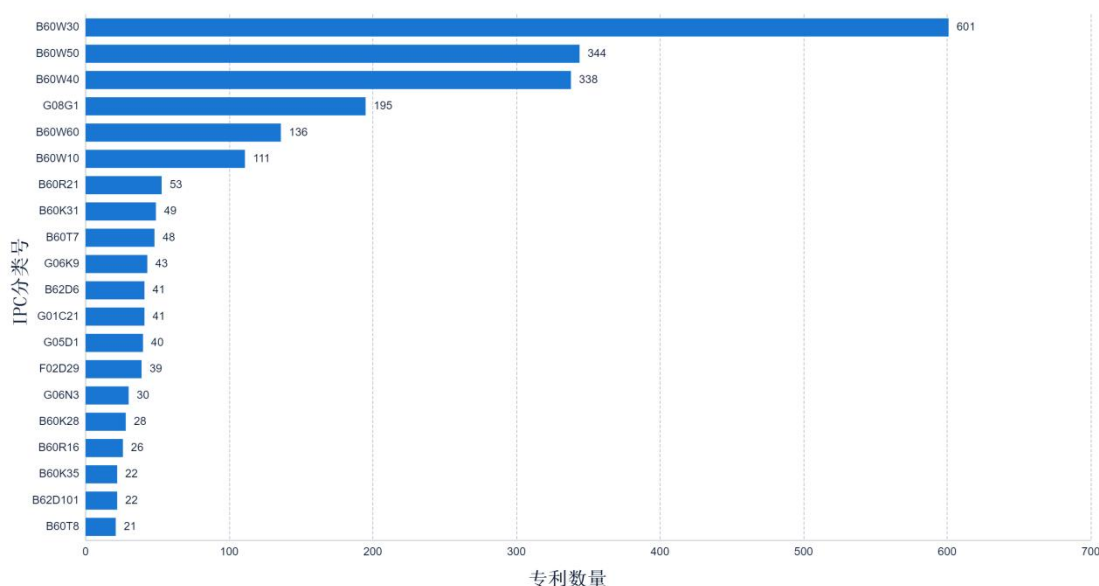


图 5-6 智能辅助驾驶自适应控制技术分布图

5.6 技术功效矩阵分析

智能辅助驾驶自适应控制技术功效矩阵示意图如下所示，在防撞系统和输入参数功效矩阵上的内容属于申请人比较关注的技术分支，在自动启动装置-控制工程，导航-控制工程，导航-控制系统，场景识别-控制工程，字符和模式识

别-控制图像这些方面技术集中度较高，建议公司不要在这些内容上投入科研精力，但是需要重点关注这些内容中的专利技术，进行分析，做出规避设计；

在数据传输、控制方法、计算机控制、自适应、字符和模式识别以及图像分析相关的技术功效矩阵上技术空白点较多，在传动装置-数据传输，传动装置-控制系统，传动装置-控制图像，传动装置-控制理论，电能管理-数据传输，电能管理-控制图像，发动机-计算机控制，光学信号-数据传输，混合动力车辆-数据传输，交通流量检测-控制系统，交通流量检测-控制图像，基于特定数学模式-控制系统，基于特定数学模式-计算机控制，生物特征识别-数据传输，生物特征识别-控制系统，生物特征识别-控制工程，信号装置-驾驶控制这些内容上均存在技术空白点，建议公司可以在这些内容上投入一定的科研精力，打造属于自身的专利技术壁垒，保护公司产品。

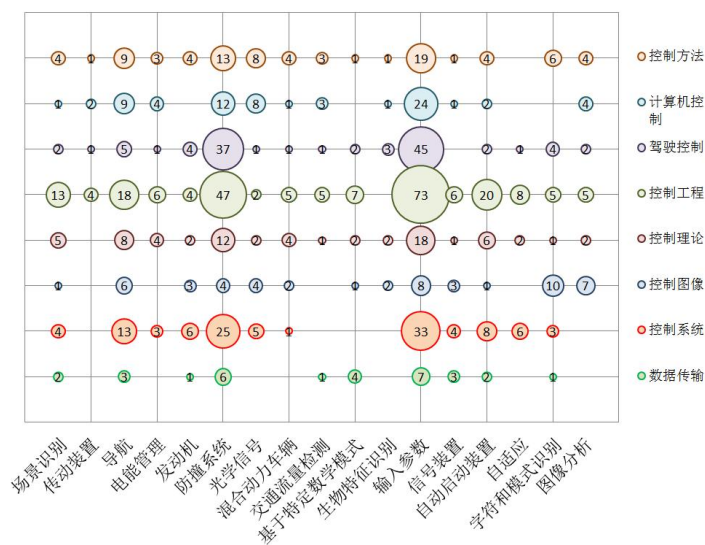
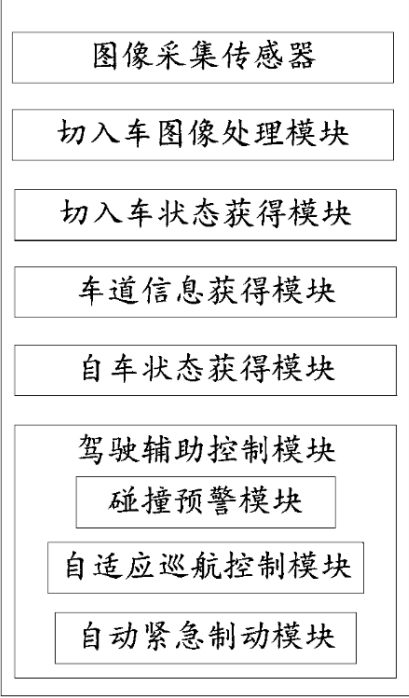


图 5-7 智能辅助驾驶自适应控制技术功效图

5.7 重点专利分析

以下针对智能辅助驾驶自适应控制技术领域部分当前有效的专利《一种车辆驾驶辅助装置及方法》、《刹车系统》、《提高低速机动性的车辆配置》等进行分析。

表 5-1 专利一基本信息

专利一	一种车辆驾驶辅助装置及方法		
申请号	201811140210.5		
原始申请人	福瑞泰克智能系统有限公司	当前专利权人	福瑞泰克智能系统有限公司
申请日	2018-09-28	法律状态	质押，授权
引用次数	5	被引次数	8
摘要附图			
摘要概述	本发明涉及智能驾驶领域，提出了一种车辆驾驶辅助装置及方法。所述装置能够在侧方有车辆进入自车车道时，采集切入车的图像，识别切入车后面和侧面，并在图像上进行基点的检测。将所述基点从平面坐标系转换到三维空间坐标系中，建立切入车的三维图像，获得切入车的切入角、长度及宽度信息，根据自车车速、自车的行驶方向及车道信息，判断自车是否会与切入车的后面或侧面相撞。本实施例所述的车辆驾驶辅助装置通过 3D 建模的方式获得切入车的后面和侧面信息，从而能够在自车可能与切入车碰撞时，准确地判断自车与切入车相撞的位置，避免了侧面相撞，使得对车辆碰撞的可能性的判断更加精确		

该专利发生质押，即进行了技术融资或抵偿等情况，说明该专利技术方案十分的重要，公司可以对其进行重点关注。

表 5-2 专利二基本信息

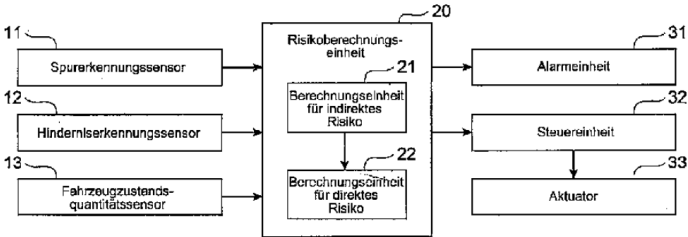
专利二	车辆环境监测装置		
申请号	JP2009/060063		
原始申请人	丰田自动车株式会社	当前专利权人	丰田自动车株式会社
申请日	2009-06-02	法律状态	许可，授权
引用次数	6	被引次数	2
摘要附图			
摘要概述	车辆周围监视装置包括监视对象车辆 100 周围的障碍物的障碍物检测传感器 12、检测对象车辆 100 的行驶状况的车道检测传感器 11 和车辆状况量传感器 13、以及风险计算单元 20 它使用障碍物检测传感器 12 获得的信息来预测障碍物的移动,并基于预测的障碍物移动来计算本车辆 100 的障碍物的风险。风险计算部 20 基于由车道识别传感器 11 和车辆状态量传感器 13 检测出的本车 100 的行驶状态,变更障碍物的移动的预测范围。因此,考虑到障碍物的移动来预测本车辆 100 的状况,从而在减轻计算负荷的同时实现高精度的计算。		

表 5-3 专利三基本信息

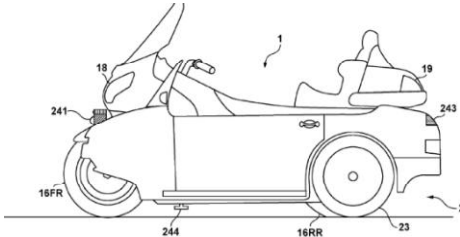
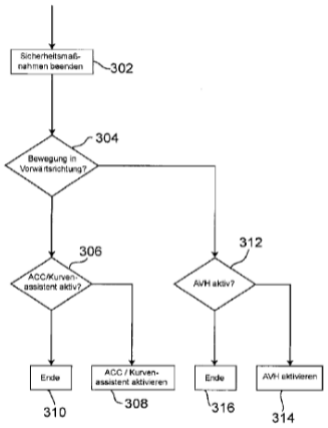
专利三	独立的驾驶辅助设备和服务器		
申请号	JP2017/013768		
原始申请人	本田技研工业株式会社	当前专利权人	本田技研工业株式会社
申请日	2017-03-31	法律状态	许可，授权
引用次数	5	被引次数	1
摘要附图			
摘要概述	一种可连接到两轮车的单独驾驶辅助装置,包括用于检测两轮车的驾驶环境的检测装置和控制两轮车以基于以下方式执行两轮车的驾驶辅助的控制装置。检测装置的检测结果。		

表 5-4 专利四基本信息

专利四	车辆操作员支持方法,涉及激活机动车的辅助功能,其中该功能在车辆引导完成关键驾驶条件后支持车辆操作员		
申请号	DE102007009336		
原始申请人	大陆特韦斯贸易合伙企业及两合公司	当前专利权人	大陆智行德国有限公司
申请日	2007-02-22	法律状态	质押
引用次数	12	被引次数	17
摘要附图	nden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen ihren zum Minimieren von Gefahrensituationen bei Fahrzeugen : Nach Beendigung einer kritischen rer eines Fahrzeugs (100) oftmals is Fahrzeug nicht sicher führen. Zur t wird ein Verfahren zum Unterstüt- leners bei der Führung eines Fahr- ei dem unter Heranziehung von er- ine kritische Fahrsituation erkannt ens eine Sicherheitsmaßnahme mit I, eine Kollision mit einem erfassten lern und/oder Folgen einer Kollision feldobjekt für den Fahrzeugbedie- ei dem wenigstens eine Assistenz- le den Fahrzeugbediener nach Be- fahrsituation bei der Führung des Ferner wird eine Vorrichtung zur ihrens bereitgestellt. 		
摘要概述	在危急驾驶情况结束后,车辆(100)的驾驶员经常身体不适,无法安全驾驶车辆。为了提高安全性,提出了一种用于支持车辆操作者驾驶车辆的方法,其中使用检测到的环境数据检测危急驾驶情况,然后执行至少一项安全措施,以防止与检测到的车辆发生碰撞。周围物体和/或为车辆操作者减少与周围检测到的物体发生碰撞的后果,并且其中激活了至少一项辅助功能,该功能支持车辆操作者在关键驾驶结束后引导车辆情况。还提供了一种用于执行该方法的装置。		

以上专利均进行了许可,建议公司详细拆解该专利技术
方案加以改进为自身所用。

第六章 重点技术专利分析

——高性能纹波抗扰线性控制

6.1 专利申请趋势分析

下图为高性能纹波抗扰线控技术相关专利申请趋势示意图，从数量上看，该技术领域截止目前为止有 19 件申请，多数申请人对该技术领域关注度较低，可以对该技术领域投入一定的人力物力财力适当研发，进行专利布局，该技术领域从 2011 年才开始有申请人进行布局，2012 年、2013 年、2016 年和 2020 年没有专利申请，2021 年达到了一个平台期。

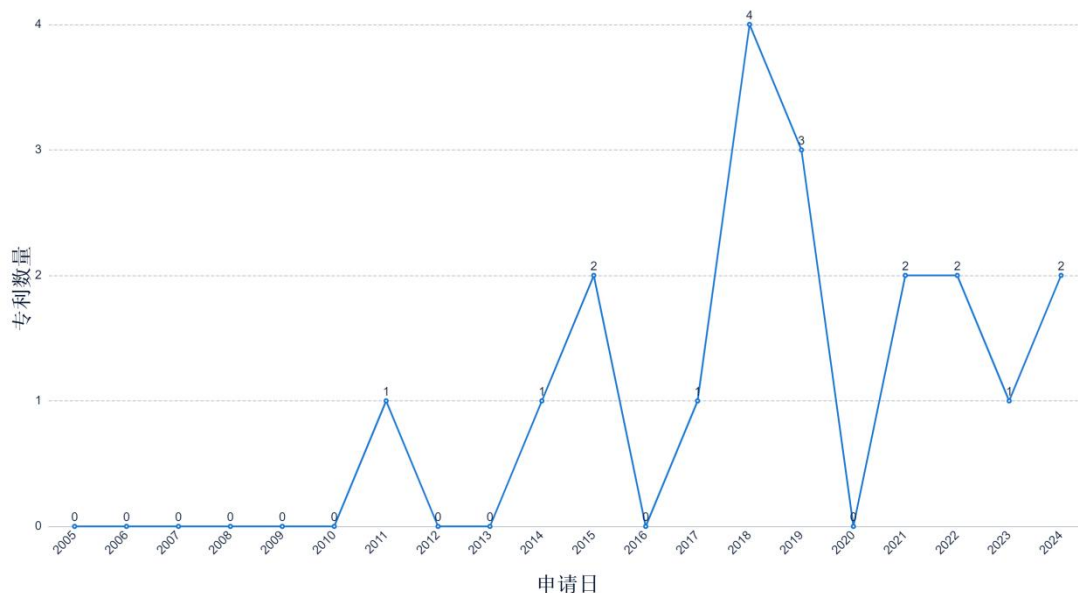


图 6-1 高性能纹波抗扰线控技术专利申请趋势

6.2 专利申请地域分析

从专利申请地域分布图中可以看出，本领域的专利受理局主要集中在中国，专利数量为 15 件，占比 79%，可见中国企业较为重视这一技术难题。此外，在日本和世界知识产权组织也有少量专利申请。

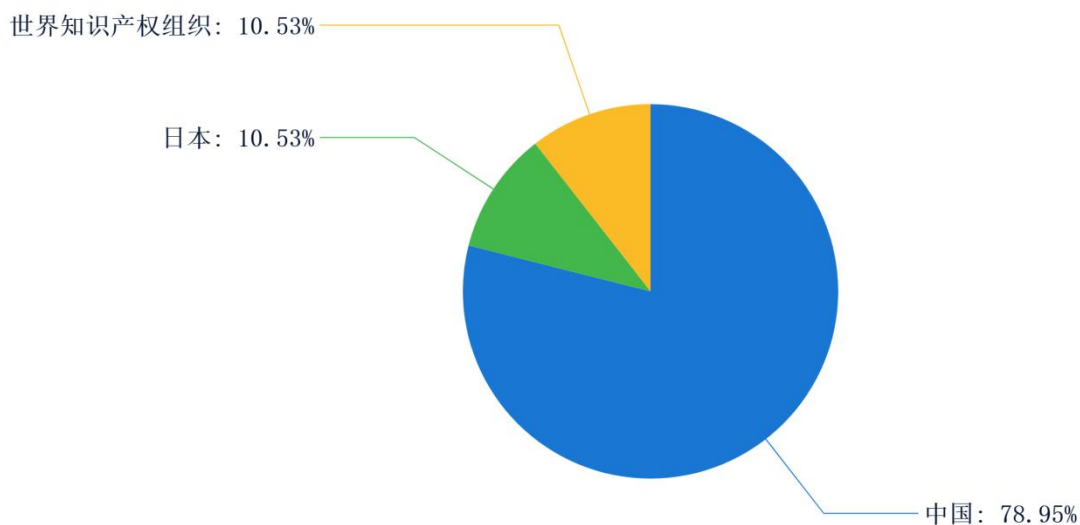


图 6-2 高性能纹波抗扰线控技术专利申请地域分布图

进一步追踪高性能纹波抗扰线控技术来源国分布，具体如下图所示：可以看到中国是主要技术研发核心，产出于中国申请人的专利有 17 件，其中有 2 件通过 PCT 申请进入美国，此外有 2 件专利技术产出于日本。

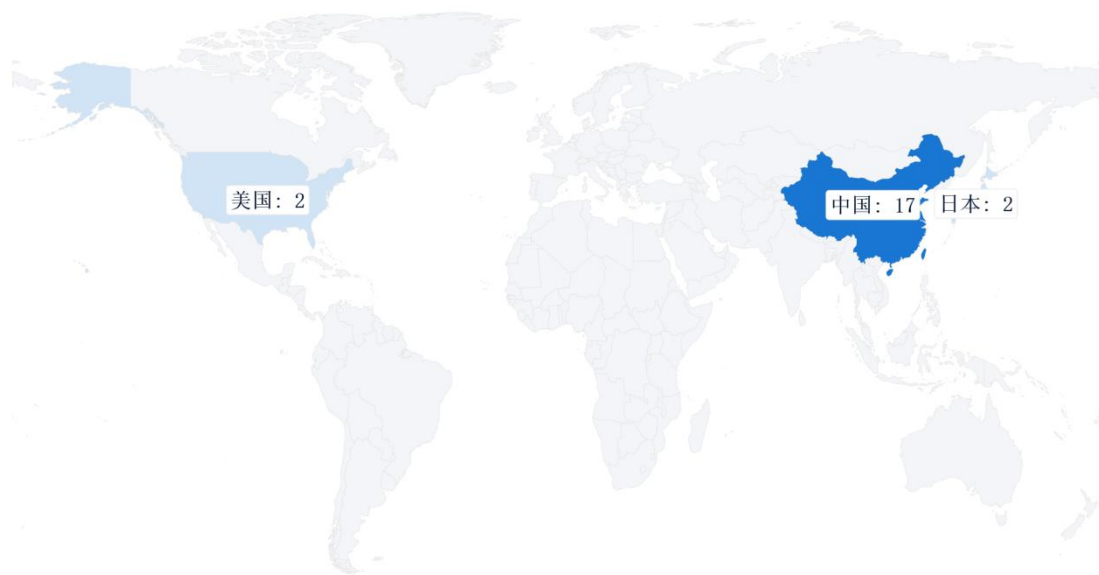


图 6-3 高性能纹波抗扰线控技术来源国地域分布图

6.3 专利申请人分析

在该技术领域布局的申请人有公司 8 家，其中中国公司 7 家，分别为九江江莱家电有限公司、国网江苏省电力有限公司、安徽同兴科技发展有限责任公司、河南中烟工业有限责任公司、上海方巨建筑遮阳科技有限公司、四川信能科技发展有限公司、阳春新钢铁有限责任公司；外国公司 1 家，三菱电机株式会社；高校及科研院所 4 家，北京航空航天大学杭州创新研究院、南京航空航天大学、西安理工大学、山东省科学院激光研究所；个人 2 人，吕杉和王新勇。

个人申请人吕杉在该技术领域有 4 件专利布局，其中有 2 件通过 PCT 申请进入美国，他的专利共有 80 张附图，推测这些专利不是他个人研发出来的，根据调查发现，这些专利

可能是“成都赛福卡汽车安全控制技术有限公司”的研发成果，吕杉为该公司的法人代表，无论如何，该申请人技术底蕴雄厚，可以考虑合作。

三菱电机株式会社在该技术领域有 2 件专利布局，这 2 件专利都是通过 PCT 申请进入中国的，可见该申请人对这些专利技术的重视程度。

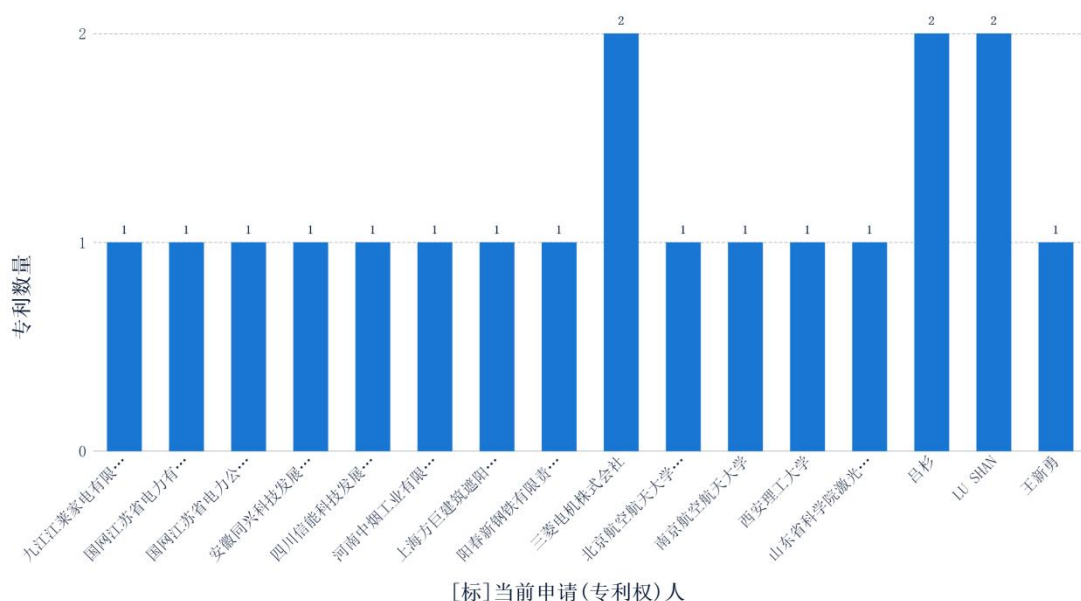


图 6-4 高性能纹波抗扰线控技术专利申请人分析

6.4 专利法律状态分析

高性能纹波抗扰线控技术领域专利共计 19 件，其中授权 8 件，实质审查 4 件，视为撤回 3 件，未缴年费 2 件，PCT 未进入指定国 2 件。该技术专利法律状态分布如下图所示，整体来看该技术有效和审中专利占比高，专利维持力度大，技术生命周期较长，可见该技术领域处于创新高度活跃期，

技术先进性优异，属于研究的热点方向。

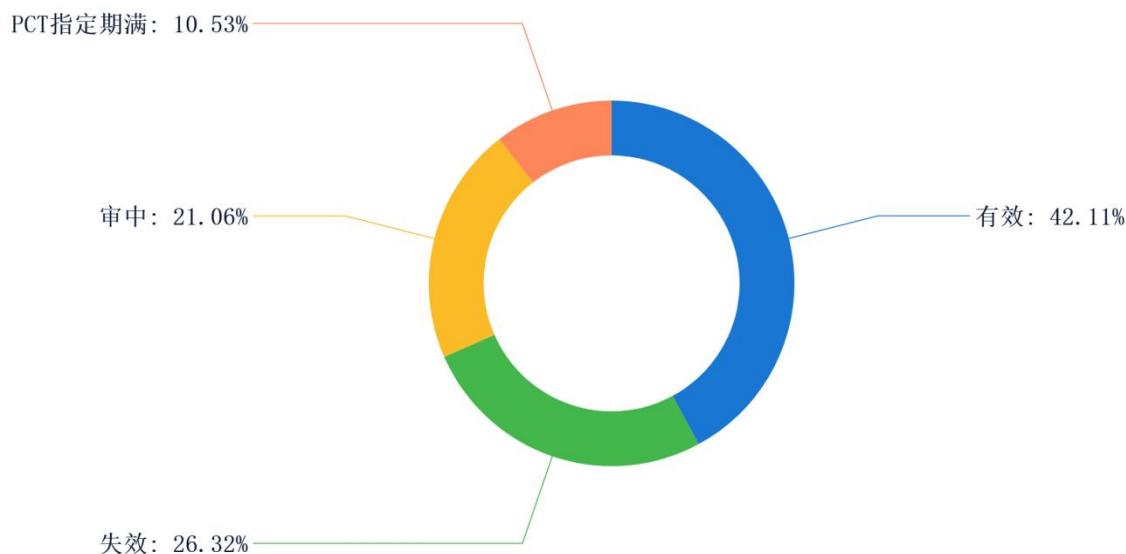


图 6-5 高性能纹波抗扰线控技术专利法律状态分布图

6.5 技术分类统计分析

高性能纹波抗扰线控技术领域 IPC 分类有 19 类，具体如下：

1) B60W30 不与某一特定子系统的控制（例如，使用车辆子系统联合控制的系统的控制）相关联的道路车辆驾驶控制系统的控制系统的控制

2) H02J3 交流干线或交流配电网络的电路装置

3) H02J1 直流干线或直流配电网络的电路装置

4) B21B37 专门适用于金属轧机或其加工产品的控制设备或方法（专门适用于金属轧机的测量方法或设备 B21B38/00）

5) B23K26 用激光束加工，例如焊接、切割、或打孔

6) B60C23 特别适用于车装的测量、信号、控制，或分配轮胎压力或温度的装置；车上轮胎充气装置例如气泵、贮气罐的装置；轮胎冷却装置

7) B60T8 调节车轮制动力的装置以适应车辆或路面条件的变化，例如限制或改变制动力的分配（在动力制动系统中改变有效制动缸数目的入 B60T17/10）

8) B60W10 不同类型或不同功能的车辆子系统的联合控制（用于以车辆内部电源提供纯电力牵引的车辆入 B60L50/00-B60L58/00）

9) E04D13 与屋面覆盖层有关的特殊安排或设施；屋面排水（通风瓦管入 E04D1/30；通风板入 E04D3/40；内部沟槽入 E04F17/00）

10) G01N33 利用不包括在 G01N1/00 至 G01N31/00 组中的特殊方法来研究或分析材料

11) G01S13 使用无线电波的反射或再辐射的系统，例如雷达系统；利用波的性质或波长是无关的或未指明的波的反射或再辐射的类似系统

12) G01S7 与 G01S13/00, G01S15/00, G01S17/00 各组相关的系统的零部件

13) G05B19 程序控制系统

14) G05D27 包含在 G05D1/00 至 G05D25/00 两个或更多个大组中的变量的同时控制

15) G06Q50 信息和通信技术[ICT]特别适用于特定商业行业的业务流程执行，例如公用事业或旅游业（医疗信息学入 G16H）

16) H02J13 对网络情况提供远距离指示的电路装置，例如网络中每个电路保护器的开合情况的瞬时记录；对配电网中的开关装置进行远距离控制的电路装置，例如用网络传送的脉冲编码信号接入或断开电流用户

17) H02J5 交流网络和直流网络之间传递电力的电路装置

18) H02J7 用于电池组的充电或去极化或用于由电池组向负载供电的装置

19) H02P21 通过矢量控制，例如磁场方向控制来控制电机的设备或方法

其中，B60W30 有 4 件相关专利，H02J3 有 3 件相关专利，H02J1 有 2 件相关专利，其余均有 1 件相关专利，技术发展比较均衡。

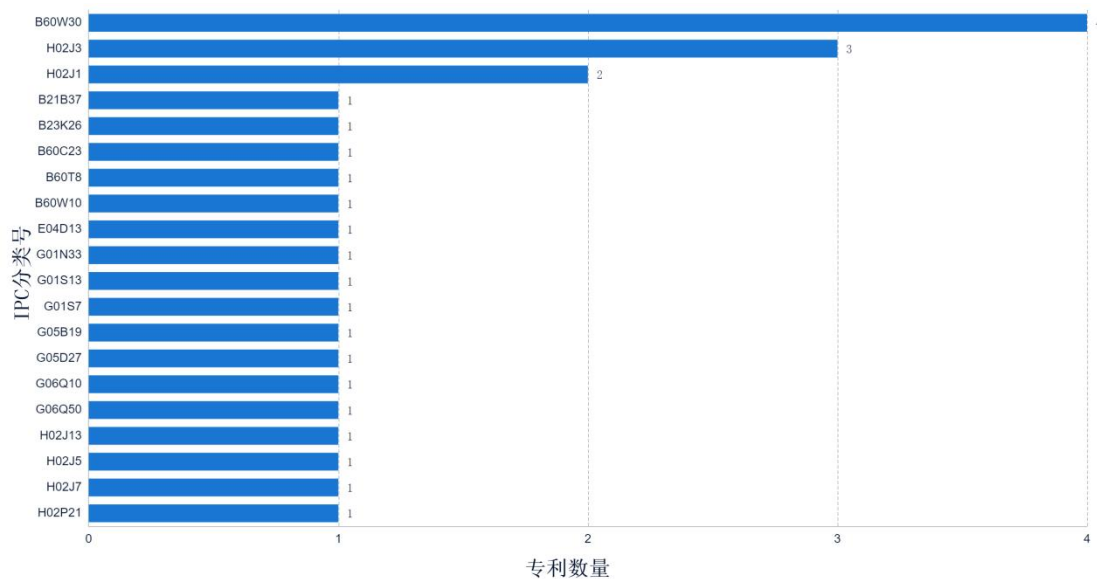


图 6-6 高性能纹波抗扰线控技术分布图

6.6 技术功效矩阵分析

高性能纹波抗扰线控技术功效矩阵示意图如下所示，在控制工程-电池电路装置，控制工程-无线电波的反射，控制电路-电池电路装置，控制电路-信息技术支持系统，分配控制-信息技术支持系统和控制理论-欧姆电阻加热这些内容属于申请人比较关注的内容，技术集中度较高，建议企业不要在这些内容上投入科研精力，但是需要重点关注这些内容中的专利技术，进行分析，做出规避设计；

在分辨率和控制工程相关的技术功效矩阵上技术空白点较多，在控制理论-电能管理，控制理论-无线电波的反射，控制理论-金属轧制，控制电路-电能管理，控制电路-无线电波的反射，控制电路-金属轧制，控制电路-程序控制，控

制电路-电力传输交流网络，分配控制-无线电波的反射，分配控制-欧姆电阻加热，分配控制-材料检验品，分配控制-金属轧制和分配控制-程序控制这些内容上均存在技术空白点，建议公司可以在这些内容上投入一定的科研精力，打造属于自身的专利技术壁垒，保护企业产品。

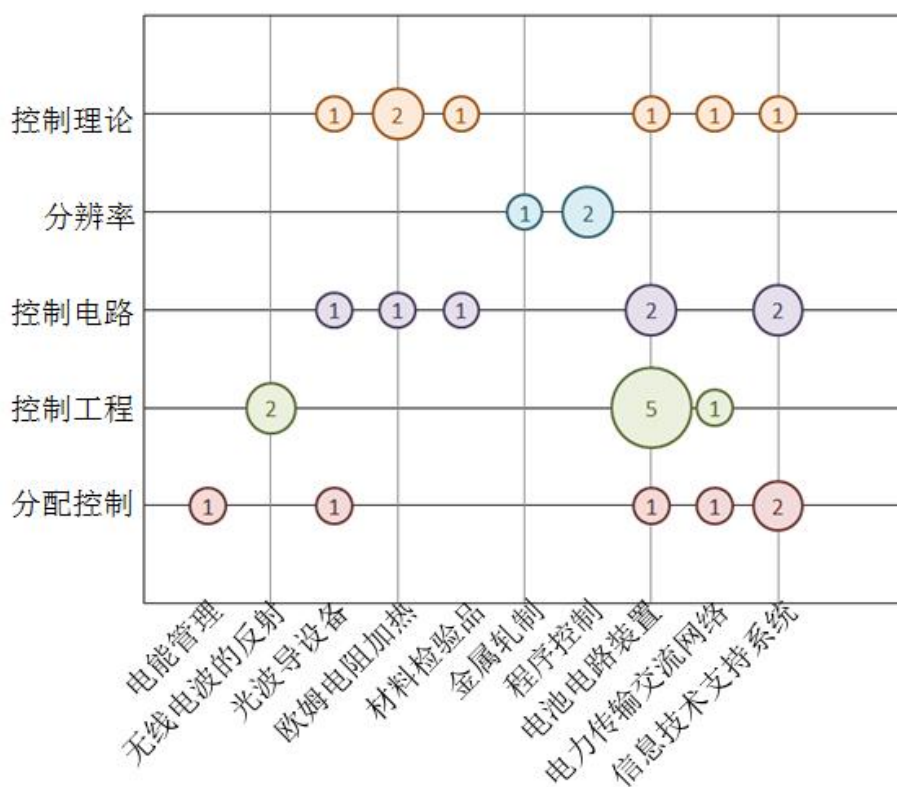


图 6-7 高性能纹波抗扰线控技术功效图

6.7 重点专利分析

以下针对高性能纹波抗扰线控技术领域部分当前有效的专利《一种商用车滑板底盘线控制动系统及其一致性控制方法》、《一种 ADS-B 抗干扰防欺骗地面单站系统》等进行分析。

表 6-1 专利一基本信息

专利一	一种商用车滑板底盘线控制动系统及其一致性控制方法		
原始申请人	南京航空航天大学	当前专利权人	南京航空航天大学
申请日	2022-08-30	法律状态	授权
引用次数	8	被引次数	0
摘要附图			
摘要概述	本发明公开了一种商用车滑板底盘线控制动系统及其一致性控制方法，系统包括：车速传感器、纵向加速度传感器、路况-载荷估计模块、制动力分配控制模块、气压制动控制模块、电机再生制动模块、电机再生制动补偿控制模块、轮毂电机及气压摩擦制动器；本发明在利用最小二乘法估计得出路况-载荷信息的基础上，设计滑板底盘电气复合线控制动系统的制动力分配规则和一致性控制策略，使系统在不同路况和变上装结构下具有更好的适应性。		

该专利在利用最小二乘法估计得出路况-载荷信息的基础上，制定滑板底盘电气复合线控制动系统的制动力分配规则，使系统在不同路况和变上装结构下具有更好的适应性；采用 H_2/H_∞ 算法通过电机再生制动力补偿气压制动力滞后以及上装改变等不确定因素造成的制动力矩波动，同时考虑了电机电枢电流，气压制动摩擦等干扰的影响，而且对控制器控制输出进行了限制，能够很好地实现滑板底盘线控制动系统的一致性控制。

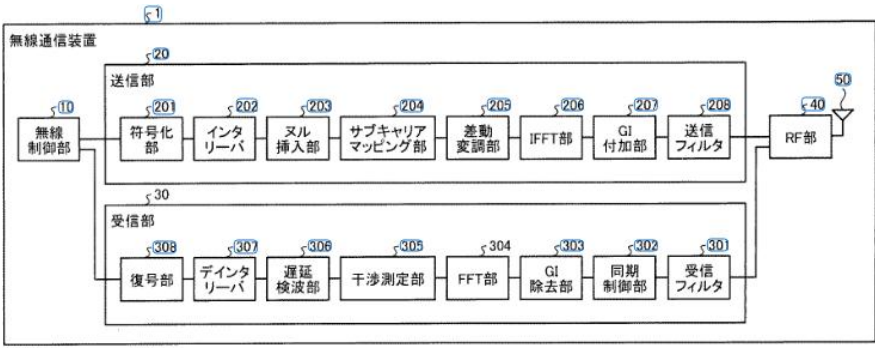
表 6-2 专利二基本信息

专利二	一种 ADS-B 抗干扰防欺骗地面单站系统		
原始申请人	四川信能科技发展有限公司	当前专利权人	四川信能科技发展有限公司
申请日	2019-02-26	法律状态	授权
引用次数	10	被引次数	0
摘要附图			
摘要概述	本发明提供了一种 ADS- B 抗干扰防欺骗地面单站系统，该系统是在保留原 ADS- B 系统所有功能的基础上，采用单脉冲和差测角处理技术，对目标源的方位进行精确探测，其能够对绝大多数方位的潜在虚假欺骗目标进行判别，从而实现 ADS- B 抗干扰防欺骗的目的；同时，该系统还具备体积小、重量轻、易于架设、设备维护方便、实用性强、角度分辨率小于 0.6° 的特点，该系统在利用单脉冲和差技术进行测角处理的同时，还融入了目标几何一致性和目标意图一致性的判断，这样能够更加有效地实现 ADS- B 抗干扰防欺骗的效果。		

该专利的 ADS-B 抗干扰防欺骗地面单站系统是在保留原 ADS-B 系统所有功能的基础上，采用单脉冲和差测角处理技术，对目标源的方位进行精确探测，其能够对绝大多数方位的潜在虚假欺骗目标进行判别，从而实现 ADS-B 抗干扰防欺骗的目的；同时，该系统还具备体积小、重量轻、易于架设、设备维护方便、实用性强、角度分辨率小于 0.6° 的特点，该系统在利用单脉冲和差技术进行测角处理的同时，还融入

了目标几何一致性和目标意图一致性的判断，这样能够更加有效地实现 ADS-B 抗干扰防欺骗的效果；该 ADS-B 抗干扰防欺骗地面单站系统具备标准的 ADSB 地面站的基本功能，能够在一定干扰条件下完成真实目标信号的接收处理，能够判定目标数据的真伪，能够给出目标数据信号所处的方位位置，具有抗多径干扰和同频干扰和分辨多重交织码的能力，能够识别出经过干扰源窜改的信号，以及能够识别出干扰源生成的虚假目标信号等不同的优点。

表 6-3 专利三基本信息

专利三	无线通信设备和接收器		
原始申请人	三菱电机株式会社	当前专利权人	三菱电机株式会社
申请日	2013-09-24	法律状态	授权
引用次数	8	被引次数	0
摘要附图			
摘要概述	为了获得能够确保抗干扰性能、跟随传输路径波动并且避免传输效率降低的无线通信设备 1。无线通信装置 1 以多载波方式进行无线通信,发送部 20 具备在无线数据的二维时间-频率空间中分散配置空符号的空符号插入部 203 和差分调制。单元 205 在数据符号部分进行差分调制,接收单元 30 使用二维时频空间中与待测数据符号相邻的空符号。它包括测量干扰功率的干扰测量部分 305 以及差分检测部分 306,其利用针对每个数据符号测量的干扰功率对每个数据符号进行加权并且执行数据符号之间的差分检测。		

该发明提供了一种在多载波系统中执行无线电通信的无线电通信设备,其中,作为传输装置,无线电数据以二维方

式传输时频空间插入装置,用于分配排列空符号,差分调制装置,用于对空符号以外的数据符号部分进行差分调制,作为接收装置,对于待测数据符号,数据符号和时间 - 干扰测量装置,用于使用二维频率空间中相邻的空符号测量干扰功率,通过为每个数据符号测量的干扰功率对每个数据符号进行加权,并在数据符号之间进行差分检测,差分检测装置用于执行。

表 6-4 专利四基本信息

专利四	一种基于谐波干扰观测器的电网电流复合预测控制方法		
原始申请人	北京航空航天大学 杭州创新研究院	当前专利权人	北京航空航天大学 杭州创新研究院
申请日	2021-07-08	法律状态	授权
引用次数	7	被引次数	0
摘要附图	<pre>graph TD A[逆变过程干扰表征] --> B[逆变过程多源干扰与建模] B --> C[设计干扰观测器 d̂ = z - Lx z = LBy - Lx + L(Ax + Bu)] B --> D[模型离散化, 约束描述 J(U_s) = 1/2 U_s^T H U_s + f^T U_s min J(U_s) x[j](k+j k) ≤ x_max, j = 0, 1, 2, ..., P-1] C --> E[干扰观测器增益求解] D --> F[求解约束优化问题得到 预测控制器 U_s = [u(k k)^T u(k+1 k)^T ... u(k+P-1 k)^T]^T] E --> G[将干扰观测器与预测控制器结合 得到复合预测控制器 u = u(k k) - d̂] F --> G</pre>		
摘要概述	一种基于谐波干扰观测器的电网电流复合预测控制方法,其采用干扰观测器结合预测控制器实现逆变器开关谐波与网侧电压波动条件下电网电流的抗干扰跟踪控制,提高并网逆变器的控制精度和鲁棒性。在所述的复合控制方法设计过程中,首先针对并网逆变器开关动作引起的谐波干扰,设计谐波干扰观测器对谐波干扰进行实时估计与前馈补偿;其次,基于干扰前馈补偿项,设计复合预测控制器,在电网电压存在波动的情况下实现电流的鲁棒跟踪控制;最后,通过合理选取复合控制器参数,同时保证系统抗干扰能力与闭环稳定性,最终使得并网逆变器输出稳定的三相电压和电流。所述的并网逆变器复合预测控制方法适用于三相并网系统的电压源逆变过程,能够提高电流跟踪控制的精确性和鲁棒性,改善电网用户的用电质量。		

该发明采用干扰观测器，针对并网逆变器开关动作引起的谐波干扰，设计谐波干扰观测器对谐波干扰进行实时估计与前馈补偿；进而，基于干扰前馈补偿项，设计复合预测控制器，在电网电压存在波动的情况下实现电流的鲁棒跟踪控制；通过合理选取复合控制器参数，同时保证系统抗干扰能力与闭环稳定性，最终使得并网逆变器输出稳定的三相电压和电流。

第七章 报告总结

本报告重点针对智能车控技术开展技术调查和分析，调查技术信息来自相关文献和专利。

本报告希望通过当前信息的呈现，帮助企业了解技术发展现状，尤其是外部主体申请专利情形，为本公司继续开展后续研究和无形资产保护（专利布局）提供信息支撑。

专利的布局涵盖多方面考量，需要根据企业研发方向和研发成功进一步确定。主要是采用多种专利布局模型，对企业当前的研发成功进行合理规划及拓展，使得研发成果的专利申请形成专利组合（专利包），利用系统性的保护方式，避免竞争对手抄袭技术方案，保护自身研发成功，同时还需分析竞争对手技术，阻碍其技术应用或落地。

7.1 极限工况车控系统智能安全控制总结及专利布局

从专利申请趋势来看，该技术领域从 1997 年开始有申请人进行布局，至 2005 年申请量维持较低的水平，至 2009 年达到第一个平台期，2010 至 2021 年申请量开始增长，直至 2021 年达到峰值。

从专利申请地域来看，本领域的专利受理局主要集中在日本，专利数量为 87 件，占比 33%，可见日本企业较为重视这一技术难题，其次是在中国，专利数量为 73 件，占比 15%，

可见中国企业同样关注这一技术难题。

从专利技术功效来看，在发动机相关的技术功效矩阵上专利布局较少，在电能管理-运动控制，混合动力车辆-运动控制这些内容上专利布局较少。

综合考虑汽车行业电动化趋势，建议公司可以在新能源车型以及混动车型上的扭矩识别、扭矩控制上投入一定的研发精力，重点关注并针对冬季驾驶指数智能识别技术、冰雪路面智能识别技术、冬季工况安全驾驶扭矩控制技术、扭矩补偿控制技术、超车工况扭矩控制技术、爬坡工况踏板扭矩补偿控制技术、电机控制防溜坡技术、电动转向起动阻力补偿控制技术、整车电驱总成功率提升技术、EPB 卡钳故障工况控制技术、车辆蠕行控制技术、双离合器自动变速器 R 挡控制技术、混合动力汽车大油门加速控制技术等开展相关专利布局及申请。

表 7-1 极限工况车控系统智能安全控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
1	一种基于冰雪路面识别系统的自适应驾驶优化方法	发明专利
2	一种电动汽车扭矩补偿控制方法	发明专利
3	电动汽车超车工况下的扭矩控制方法、系统、设备及介质	发明专利
4	一种爬坡工况下的踏板扭矩补偿控制方法及系统	发明专利
5	一种新能源汽车电机控制防溜坡控制方法及系统	发明专利
6	一种基于电动转向的转向起动阻力补偿控制系统	发明专利

续表 7-1 极限工况车控系统智能安全控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
7	一种整车状态下电驱总成提升功率的方法、系统及介质	发明专利
8	一种 EPB 卡钳 unknown 故障状态下的控制方法、系统、车辆及介质	发明专利
9	一种车辆蠕行控制方法	发明专利
10	一种双离合器自动变速器的 R 挡控制方法及车辆	发明专利
11	一种混合动力汽车大油门加速控制方法	发明专利

7.2 能量与热管理预见性协同控制总结及专利布局

从专利申请数量来看，该技术领域截止目前为止有 86 件申请，申请人对该技术领域关注度较低，可以对该技术领域投入一定的人力物力财力适当研发，并进行专利布局。

从专利申请人来看，在该技术领域布局的有 57 个申请人，其中有公司 31 家，4 个高校和科研院所，排名前三的申请人均为日本的公司，可见日本对该技术领域的重视程度。

从专利技术功效来看，在加速控制相关的技术功效矩阵上技术空白点较多，在动作控制-遥控选择装置，动作控制-数字数据处理零部件，控制工程-自动转向控制部件，控制工程-制动作用启动装置，控制工程-遥控选择装置，控制理论-传感器，控制系统-数字数据处理零部件和控制系统-弹性悬架这些内容上均存在技术空白点。

综合考虑上述因素，建议公司可以对动-热负载智能预测技术、多储能元暂态协同控制技术、能量与热管理预测控

制技术、自适应能源管理技术、自适应空调控制技术、乘员舱加热控制技术、汽车空调压缩机扭矩补偿计算方法、电动汽车滑行能量回收优化控制技术、储运电动汽车电池维护管理方法、动力电池加热远程控制技术、动力电池体外加热控制技术、动力电池防止过充过放控制技术、可循环加热充电控制技术、充电时间协同控制技术、低温充电加热技术、动力电池荷电状态估计方法、动力电池 SOP 切换控制技术、沿途动力电池温度控制技术、怠速启停车辆充电控制技术、多热源电动汽车热系统控制技术、太阳能辅热式电动汽车热泵空调系统控制技术、混合动力汽车电池目标 SOC 管理方法、混合动力汽车制动能量回收控制技术、混合动力汽车特定工况整车能量精细化控制技术、混合动力汽车空调系统高温环境下运行稳定性控制技术、电动助力转向助力温度补偿技术、永磁同步电机行车加热控制技术、低温环境下动力总成热怠速抖动判别方法等进行相关专利布局及申请。

表 7-2 能源与热管理预见性协同控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
1	基于平台的自适应能源管理方法及系统	发明专利
2	提高舒适性的乘用车自动空调控制方法、控制系统及设备	发明专利
3	一种汽车空调变排量压缩机扭矩补偿计算方法及系统	发明专利
4	一种空调压缩机扭矩补偿方法	发明专利
5	电动汽车滑行能量回收优化控制方法、系统、设备及介质	发明专利

续表 7-2 能源与热管理预见性协同控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
6	储运电动车的电池维护管理方法及系统	发明专利
7	一种路程计算动力电池加热远程控制系统、方法及车辆	发明专利
8	一种动力电池体外加热装置及其加热方法	发明专利
9	一种纯电动车型防动力电池过充或过放控制系统及方法	发明专利
10	一种防止动力电池过充和过放保护装置、方法及车辆	发明专利
11	一种可循环加热的充电控制方法、装置、终端及存储介质	发明专利
12	一种充电时间的协同控制方法及系统	发明专利
13	一种无线充电器冷却系统	发明专利
14	一种电动车低温充电加热和乘员舱加热控制方法及车辆	发明专利
15	一种基于迁移学习的锂离子电池荷电状态估计方法及装置	发明专利
16	一种基于蓄水池模型的动力电池 SOP 切换控制方法	发明专利
17	一种沿途动力电池温度控制系统、控制方法及电动车辆	发明专利
18	怠速启停车辆的充电控制方法以及系统	发明专利
19	一种多热源电动车热系统控制方法、系统及车辆	发明专利
20	太阳能辅热式电动汽车热泵空调系统、工作方法及汽车	发明专利
21	一种混合动力汽车电池目标 SOC 管理方法、介质及车辆	发明专利
22	一种混合动力汽车制动能量回收的控制方法	发明专利
23	一种增程汽车特定工况下整车能量精细化控制方法及系统	发明专利
24	一种 PHEV 车型空调系统高温环境下运行稳定性控制方法	发明专利
25	一种电动助力转向助力温度补偿方法及系统	发明专利
26	一种永磁同步电机行车加热控制方法	发明专利
27	一种判别低温环境下动力总成热怠速抖动的方法	发明专利

7.3 智能辅助驾驶自适应控制总结及专利布局

从专利申请趋势来看，该技术领域从 2000 年开始有申请人进行布局，至 2013 年申请量逐年增长，2014 年至 2016 年迅速增长、2016 至 2019 年为第一平台期，至 2021 年第二次增长至峰值，2021 年至和 2023 年达到第二平台期。

从专利申请人来看，在该技术领域布局的有 199 个申请人，其中有公司 142 家，33 个高校和科研院所，个人申请人达到了 24 个，排名第二和第三的是国内的公司，华为和腾讯这种在国际上耳熟能详的企业，可见国内申请人在该技术领域有比较深入的科研投入。

从专利技术功效来看，在数据传输、控制方法、计算机控制、自适应、字符和模式识别，图像分析、相关的技术功效矩阵上技术空白点较多，在传动装置-数据传输，传动装置-控制系统，传动装置-控制图像，传动装置-控制理论，电能管理-数据传输，电能管理-控制图像，发动机-计算机控制，光学信号-数据传输，混合动力车辆-数据传输，交通流量检测-控制系统，交通流量检测-控制图像，基于特定数学模式-控制系统，基于特定数学模式-计算机控制，生物特征识别-数据传输，生物特征识别-控制系统，生物特征识别-控制工程，信号装置-驾驶控制这些内容上存在技术空白点。

综合考虑上述分析内容，建议公司可以侧重于纵向 KCM 控制策略、侧向 KCM 控制策略、路面附着系数等技术方向的

研发，重点关注并围绕基于毫米波雷达的驾驶辅助技术、毫米波雷达俯仰角自适应标定技术、泊车雷达探测精确度优化技术、遥控泊车档位响应模式控制技术、智能控制车道线自动补偿技术、智能汽车拟人化换道控制技术、障碍物自适应定位技术、基于轮速传感器的方向识别技术、基于轮速差判定的升挡抑制控制技术、汽车液压制动助力控制技术、制动系统故障判断技术、车辆自主呼救控制技术、基于生物信号及车辆动力学模型的自适应紧急制动技术、语音操控 PDC 技术、语音意图识别技术、驾驶员驾驶分心识别监测技术、车载多模态智能控制技术、车辆故障码解析技术、超时故障码检测技术、汽车节点丢失 DTC 监测技术、汽车网关通信路由策略正向测试技术、汽车网关对外通信洪泛测试技术、车端应用进程间路由通信技术、车联网消息推送技术、智能辅助方向盘控制技术、智能座舱域控制器快速启动方法、智能座舱导航语音控制技术、智能座舱仪表快速发声控制技术、智能座舱声音报警控制技术、车身域控制器任务时序监测技术、电驱系统主动防抖控制技术、座椅自适应调整控制技术、ESC 报警控制技术、CPU 负载率监测技术、虚拟机陷入模拟技术、汽车电控单元虚拟仿真测试技术等进行专利申请及布局。

表 7-3 智能辅助驾驶自适应控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
1	一种基于毫米波雷达的驾驶辅助方法	发明专利
2	一种毫米波雷达俯仰角自适应标定方法	发明专利
3	一种优化泊车雷达探测精确度的方法、系统及车辆	发明专利
4	一种自定义遥控泊车档位响应模式控制方法及电动车辆	发明专利
5	一种智能控制车道线自动补偿的系统及方法	发明专利
6	一种基于数据驱动的智能汽车拟人化换道方法及系统	发明专利
7	一种障碍物自适应定位方法及装置	发明专利
8	基于分立电路 AK 协议轮速传感器的方向识别方法及装置	发明专利
9	通过轮速差判定进行升挡抑制的控制方法	发明专利
10	一种汽车液压制动助力控制方法	发明专利
11	一种制动系统故障判断方法、装置、云终端及云服务器	发明专利
12	一种安心模式下车辆自主呼救控制方法、控制系统及车辆	发明专利
13	基于摄像头与车辆动力学模型的自适应紧急制动方法	发明专利
14	一种通过语音操控 PDC 的方法	发明专利
15	一种语音意图识别方法、系统、装置及介质	发明专利
16	一种降低驾驶员驾驶分心识别误报率的监测系统及方法	发明专利
17	一种车载多模态智能控制方法及系统	发明专利
18	一种基于 CANoe 的车辆故障码解析方法及系统	发明专利
19	超时故障码检测方法	发明专利
20	一种新型汽车节点丢失 DTC 监测方法	发明专利
21	一种汽车网关通信路由策略正向测试系统及方法	发明专利

续表 7-3 智能辅助驾驶自适应控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
22	一种汽车网关对外通信洪泛测试系统及测试方法	发明专利
23	一种 Android 车端应用进程间路由通信的实现方法	发明专利
24	一种车联网消息推送管理系统和方法	发明专利
25	一种智能辅助方向盘的控制方法	发明专利
26	一种智能座舱域控制器快速启动方法	发明专利
27	一种座舱导航语音提示多媒体音量控制方法及系统	发明专利
28	基于虚拟机的仪表快速发声的智能座舱控制方法与系统	发明专利
29	一种基于安全等级的智能座舱声音报警方法及系统	发明专利
30	基于车身域控制器多核嵌入式系统的任务时序监测方法	发明专利
31	一种电驱系统分级式主动防抖的控制方法及系统	发明专利
32	一种坡度自适应座椅调整控制方法	发明专利
33	一种 ESC 报警压力阈值计算方法	发明专利
34	一种基于汽车多核嵌入式系统的 CPU 负载率监测方法及装置	发明专利
35	高效的虚拟机陷入模拟方法及装置	发明专利
36	汽车电控单元虚拟仿真测试设备的线束制作系统及方法	发明专利
37	自适应智能发电控制方法及系统	发明专利
38	一种车辆智能钥匙禁能方法、装置、存储介质及设备	发明专利

7.4 高性能纹波抗扰线性控制总结及专利布局

从专利申请数量来看，该技术领域截止目前为止有 19 件申请，多数申请人对该技术领域关注度较低，可以对该技术领域投入一定的人力物力财力适当研发，并进行专利布局。

从专利申请地域来看，本领域的专利受理局主要集中在中国，专利数量为 15 件，占比 79%，可见中国企业较为重视这一技术难题。

从专利技术功效来看，在分辨率和控制工程相关的技术功效矩阵上技术空白点较多，在控制理论-电能管理，控制理论-无线电波的反射，控制理论-金属轧制，控制电路-电能管理，控制电路-无线电波的反射，控制电路-金属轧制，控制电路-程序控制，控制电路-电力传输交流网络，分配控制-无线电波的反射，分配控制-欧姆电阻加热，分配控制-材料检验品，分配控制-金属轧制和分配控制-程序控制这些内容上均存在技术空白点，建议公司可以重点针对纹波信息采集方法、纹波滤波处理及计数方法、纹波防夹阈值设计、纹波防夹线控算法设计、纹波防夹控制装置、车窗行程标定方法、车窗防夹区域标定方法、车窗防夹反转距离标定方法、车窗防夹力标定方法、车窗防夹测试方法、车窗防夹测试装置等进行技术研发及专利布局申请。

表 7-4 高性能纹波抗扰线性控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
1	一种纹波信息采集方法、系统、装置及介质	发明专利
2	一种纹波纹波滤波处理方法、系统、装置及介质	发明专利
3	一种纹波纹波滤波计数方法、系统、装置及介质	发明专利
4	一种纹波防夹阈值设计方法、系统、装置及介质	发明专利

续表 7-4 高性能纹波抗扰线性控制技术专利布局

序号	拟申请专利名称	拟申请类型
5	一种纹波防夹控制方法、系统、装置及介质	发明专利
6	一种汽车车窗行程标定方法、系统、装置及介质	发明专利
7	一种汽车车窗防夹区域标定方法、系统、装置及介质	发明专利
8	一种汽车车窗防夹反转距离标定方法、系统、装置及介质	发明专利
9	一种汽车车窗防夹力标定方法、系统、装置及介质	发明专利
10	一种汽车车窗防夹测试方法、系统、装置及介质	发明专利

附录：专利检索

表 1 技术分解表

一级分类	二级分类	三级分类	四级分类
基于域控制的智能车控系统	智能车控系统核心功能软件算法	极限工况车控系统智能安全控制	冬季驾驶指数智能识别
			冬季工况安全驾驶扭矩控制
		能量与热管理预见性协同控制	动-热负载智能预测
			多储能元暂态协同控制
			能量与热管理预测控制
		智能辅助驾驶自适应控制	纵向 KCM 控制策略
			侧向 KCM 控制策略
			路面附着系数
		高性能纹波抗扰线性控制	纹波滤波处理及计数
			纹波防夹算法

表 2 检索要素表

检索要素	要素 1	要素 2	要素 3	要素 4	要素 5
要素名称	智能车控系统	智能车控算法	极限工况	安全控制	能量与热
关键词表达 (中英文)	域控制、智能车控系统、自动驾驶、车辆控制、车辆域控制器	智能车控算法、车辆控制算法、自动驾驶算法、车控系统算法	极限工况、极限车速	车辆安全、安全控制、智能安全控制、车辆控制	能量、热
IPC 分类号	-	G05D 1/00、B60W	B60W	B60W	B60W
检索要素	要素 6	要素 7	要素 8	要素 9	要素 10
要素名称	预见性	协同控制	智能辅助驾驶	自适应控制	纹波
关键词表达 (中英文)	预见、预见性、预测性、预期性	协同控制、协作控制、联合控制	智能辅助驾驶、辅助驾驶	自适应控制、适应控制、adaptive control	纹波、波纹、波动
IPC 分类号	B60W	B60W	B60W	B60W	-
检索要素	要素 11	要素 12	要素 13	要素 14	要素 15
要素名称	抗扰	线控	冬季	驾驶	指数
关键词表达 (中英文)	抗干扰、抗扰、防干扰	有线控制、线控、线路控制	冬季、冬天、冬	驾驶、行驶	指数、参数
IPC 分类号	-	-	-	-	-

续表 2 检索要素表

检索要素	要素 16	要素 17	要素 18	要素 19	要素 20
要素名称	识别	扭矩	动-热负载	预测	多储能元
关键词表达 (中英文)	识别、辨别	扭矩、转矩	动热负载、 动负载、热 负载	预测、计算、 推理	多储能、多 电池、多能 源、多电能
IPC 分类号	-	-	B60W	B60W	-
检索要素	要素 21	要素 22	要素 23	要素 24	要素 25
要素名称	暂态	协同控制	纵向 KCM 控 制	侧向 KCM 控 制	路面附着系 数
关键词表达 (中英文)	暂态、瞬时、 暂时	协同控制、 协作控制、 合作控制	纵向 KCM 控 制策略、车 辆纵向控 制、动力总 成控制、汽 车控制系 统、KCM 控 制算法	侧向、KCM 控制、KCM	路面附着系 数、附着系 数
IPC 分类号	-	-	-	-	-
检索要素	要素 26	要素 27			
要素名称	计数	防夹			
关键词表达 (中英文)	计数、统计	防夹、玻璃 升降			
IPC 分类号	-	-			

表 3 检索式列表

三级分类	检索式	检索工具	专利数量
极限工况车控系统智能安全控制	TAC-ALL: ((极限 AND (工况 OR 车速)) AND (车辆安全 OR 安全控制 OR 智能安全控制 OR 车辆控制)) AND IPC: (B60W)	智慧芽	571
能量与热管理预见性协同控制	DESC-ALL: ((能量 OR 热 OR (能量 \$W5 热)) AND (预见 OR 预见性 OR 预测性 OR 预期性) AND (协同控制 OR 协作控制 OR 联合控制)) AND IPC: (B60W)	智慧芽	135
智能辅助驾驶自适应控制	DESC-ALL: ((智能辅助驾驶 OR 辅助驾驶) AND (自适应控制 OR 适应控制 OR adaptive control)) AND IPC: (B60W)	智慧芽	1099
	TAC-ALL: ((智能 OR AI) AND 辅助驾驶 AND (自适应 OR 适应 OR adaptive))	智慧芽	321
高性能纹波抗扰线控	TAC-ALL: (((纹波 OR 波纹 OR 波动) AND 线控) AND (抗干扰 OR 抗扰 OR 防干扰) AND (有线控制 OR 线控 OR 线路控制))	智慧芽	30
四级分类	检索式	检索工具	专利数量
冬季驾驶指数智能识别	TAC: ((冬季 OR 冬天 OR 冬) AND (驾驶 OR 行驶) AND (指数 OR 参数) AND (识别 OR 辨别))	智慧芽	26
冬季工况安全驾驶扭矩控制	TAC: ((冬季 OR 冬天 OR 冬) AND (驾驶 OR 行驶) AND (扭矩 OR 转矩))	智慧芽	26
动-热负载智能预测	TAC: ((动热负载 OR 动负载 OR 热负载) AND (预测 OR 计算 OR 推理)) AND IPC: (B60W)	智慧芽	43
多储能元暂态协同控制	DESC: (多 AND (储能 OR 电池 OR 能源 OR 电能) AND (暂态 OR 瞬时 OR 暂时) AND (协同控制 OR 协作控制 OR 合作控制)) AND IPC: (B60W)	智慧芽	160
能量与热管理预测控制	CLMS: ((能量 OR 热 OR 能量与热 OR 能量和热) AND 预测 AND (控制 OR 调节 OR 管理)) AND IPC: (B60W)	智慧芽	830
纵向 KCM 控制策略	DESC: ((纵向 KCM 控制策略 AND 车辆纵向控制) OR (动力总成控制 AND 汽车控制系统) OR KCM 控制算法) AND IPC: (B60W)	智慧芽	12

续表 3 检索式列表

四级分类	检索式	检索工具	专利数量
侧向 KCM 控制策略	DESC-ALL: (侧向 AND (KCM 控制 OR KCM))	智慧芽	287
路面附着系数	TAC: ((路面附着系数 OR 附着系数) AND (智能辅助驾驶 OR 辅助驾驶))	智慧芽	73
纹波滤波处理及计数	DESC: (纹波 \$W5 滤波 AND (计数 OR 统计))	智慧芽	595
纹波防夹算法	TA: (纹波 AND 防夹 OR (玻璃 AND (升 OR 降))) AND (抗干扰 OR 抗扰 OR 防干扰))	智慧芽	259