

# 湖北省智能网联车产业专利导航分析项目 精要报告

湖北省知识产权局

武汉长江大数据研究院有限公司

华智众创（北京）投资管理有限责任公司

2023 年

## 引言

智能网联车是指车联网与智能车的有机联合，是搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，并融合现代通信与网络技术，实现车与人、车与车、车与路、车与后台等智能信息交换共享，实现安全、舒适、节能、高效行驶，并最终可替代人来操作的新一代汽车。其以智能化和网联化协同发展，在网联化基础上，将智能车辆与智能交通相融合，最终实现完全的自动化驾驶。自 1925 年，美国陆军电子工程师 Francis P.Houdina 通过无线电遥控的方式实现车辆方向盘、离合器、制动器等部件的远程操控，成为人类历史上第一辆有证可查的“自动驾驶汽车”以来，经过近百年的发展，智能网联车产业已迈入快速发展阶段。

湖北省是全国汽车产业链条最为完整、集群最为突出的省份之一，已形成武汉“中国车谷”为核心，“汉孝随襄十”汽车走廊产业带为支撑，宜昌、荆门、荆州等地多点发力的全域协调发展新格局。在此基础上，丰富的科教创新资源、有力的网络和算力基础支撑，自身交通区位优势突出，能够为智能网联车提供先进的应用场景，政府高度重视等产业发展有利条件推动产业发展不断取得技术突破和应用创新。当前武汉经开区智能网联车封闭测试场全面竣工，是全球最大、功能最全的智能网联车测试场。在此背景下，研究全球智能网联车产业知识产权情况对于了解国际产业发展形势、探明产业研究热点、明确湖北自身定位、规划未来产业发展路径具有重要意义。

本报告在充分调研国内外智能网联车产业、市场和政策环境信息的基础上，通过专利分析，整体剖析全球、中国和湖北的产业链知识产权发展情况，进一步聚焦重点领域的关键技术，分别从专利申请趋势、技术布局、重点创新主体及专利创造和保护、创新人才团队、专利运营情况等维度，实施智能网联车产业导航分析，深入挖掘产业专利技术信息，为湖北智能网联车产业规划发展路径提供指导建议，协助湖北深化技术发展，促进产业升级，进而助力湖北经济高质量发展。

## 目 录

一、智能网联车产业发展现状 .....	1
二、智能网联车产业整体专利态势 .....	2
(一) 产业当前处于快速发展阶段 .....	2
(二) 发达国家重点在基础技术层上进行专利布局，中国已在数量上实现超越 .....	2
(三) 国际龙头企业是产业创新的中坚力量，中国前十入围两席 .....	2
(四) 湖北省产业结构与全球产业结构基本一致 .....	3
(五) 湖北省占据中国产业重要地位，具备一定的人才储备 .....	4
(六) 东风汽车集团和武汉理工大学是产业创新的领头羊 .....	4
三、智能网联车产业关键技术专利分析 .....	4
(一) 感知系统技术 .....	4
1. 环境感知——车载摄像头 .....	4
2. 环境感知——雷达 .....	5
3. 高精地图 .....	5
(二) 控制系统技术——域控制器 MDU/DCU .....	5
(三) 通信系统技术——V2X .....	6
四、湖北省智能网联车产业定位 .....	6
(一) 优势和机会 .....	6
1. 传统汽车产业发展基础雄厚 .....	6
2. 智能网联车产业创新生态良好 .....	7
3. 智能网联车产业链条逐步健全 .....	8
4. 智能网联车产业发展正当其时 .....	8
(二) 劣势和风险 .....	9
1. 产业整体技术创新能力不足 .....	9
2. 专利布局深度欠缺 .....	9
3. 产业人才需求迫切 .....	10

4. 高校专利技术转化不足 .....	10
5. 产业技术领先的发达国家的技术限制 .....	10
<b>五、湖北省智能网联车产业发展路径建议 .....</b>	<b>10</b>
(一) 优势技术领域及发展路径 .....	10
1. 优势技术领域 .....	10
2. 发展路径 .....	10
(二) 劣势技术领域及发展路径 .....	11
1. 劣势技术领域 .....	11
2. 发展路径 .....	12
(三) 空白技术领域及发展路径 .....	12
1. 空白技术领域 .....	12
2. 发展路径 .....	12
<b>六、湖北省智能网联车产业高质量发展建议 .....</b>	<b>13</b>
(一) 持续优化产业集群结构，提升产业整体创新实力 .....	13
(二) 加强知识产权服务供给，提升知识产权布局质量 .....	14
(三) 加强知识产权运用，提升海外知识产权保护力度 .....	15
(四) 制定产业人才发展规划，打造人才创新生态 .....	17

## 一、智能网联车产业发展现状

智能网联车是车联网与智能车的有机联合。传统汽车搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，进一步融合现代通信与网络技术，实现车与人、车与车、车与路、车与后台等智能信息交换共享，达成安全、舒适、节能、高效行驶，最终发展成为可替代人来操作的新一代汽车，被国际公认为“21世纪支撑高新技术发展的战略资源”。近年来，随着智能化与网联化深度融合发展，智能网联车产业发展揭开了新的篇章。美、欧、日等产业发达国家主要以单车智能化为主线，强调技术创新和基础设施建设；韩国是全球首个为L3自动驾驶制定安全标准并制定商用化标准的国家；新加坡发布全球第一部关于高级别自动驾驶汽车应用的国家准则，为自动驾驶汽车生产企业和技术开发商提供了指导规范；澳大利亚等国家也不断完善法规环境推动产业发展。

我国充分重视智能网联车产业的战略作用，自中央到各级地方，相继制定出台了一系列规范政策，一一打通汽车、通信和交通等各关联方，打造统一体系，协同促进智能网联车产业发展。湖北依托自身汽车产业资源优势，进一步深化国家战略，发布了《湖北省“十三五”智能网联车与智慧交通创新发展和建设规划》、《智能网联道路建设规范（总则）》、《武汉经济技术开发区（汉南区）促进智能网联车产业创新发展若干措施（试行）的通知》等多项文件，促进自身产业的快速、健康、规范发展。2022年，武汉召开新能源与智能网联车产业发展对接会，30个重点项目签约落户湖北，总金额达661.73亿元。当前，武汉经济开发区已聚集东软睿驰、华为创新中心等头部企业，成功构建了基于开放道路标准的车路协同体系、依托联合创新实验室群的科研体系，以及可支撑商业化运营的应用体系，为智能网联车发展创造了优秀的基础环境。

汽车产业作为湖北第一大支柱产业，是湖北省着力打造的五个万

亿级产业集群之一。新能源与智能网联车是全球汽车产业创新发展的主要动能，正成为推动全国汽车产业格局重塑的重要力量，也是湖北省打造万亿级汽车产业集群的主攻方向。湖北汽车产业规上企业众多，发展格局多元，集聚优势明显，武汉、襄阳等地多次纳入国家新能源和智能网联车试点，未来必将成为具有全球影响力的汽车产业高地，给汽车企业带来更多的发展机遇。

## **二、智能网联车产业整体专利态势**

### **（一）产业当前处于快速发展阶段**

截至 2022 年 10 月，全球智能网联车产业相关专利申请达到 112678 件，其中，产业上游技术层专利申请量为 109457 件，占产业相关专利总量的 90%以上，是产业技术创新成果最为集中的环节；中游专利申请量为 2908 件，下游服务层专利申请量为 6369 件。

中国当前的智能网联车产业相关专利申请量为 50337 件，与产业的机构相似，上游技术层专利申请量为 50101 件，占产业相关专利总量近 90%。

智能网联车产业自 2014 年开始出现爆发式增长，2020 年专利申请量超过 13000 件，当前处于快速发展阶段。

### **（二）发达国家重点在基础技术层上进行专利布局，中国已在数量上实现超越**

发达国家在智能网联车产业的研究起步较早，美国、德国、韩国、日本和欧洲等是产业最主要的专利布局国家或地区。在产业创新高度集中的上游技术层，感知系统领域的车载摄像头、雷达、高精地图，控制系统领域的域控制器 MDU/DCU 和通信系统的 V2X 等技术是各国专利布局的热点。中国在智能网联车产业的专利布局已成后来居上之势，当前产业专利申请总量及在多项关键技术的覆盖位居全球第一且领先优势突出。

### **（三）国际龙头企业是产业创新的中坚力量，中国前十入围两席** 智能网联车产业的技术创新主体以海外的现代汽车、博世、丰田

汽车、三星电子等为主要力量，我国的百度和华为集团专利申请量位列第三位和第五位。

国际龙头企业产业专利布局重点突出，均依托自身优势大力推动技术创新，如表 1 所示，现代汽车相对集中于控制系统领域的域控制器 MDU/DCU 和通信系统领域的 V2V 技术，博世布局面较广，覆盖了感知系统领域的车载摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达和控制系统领域的域控制器 MDU/DCU 技术，国内企业百度主要在感知系统领域的激光雷达、高精地图技术进行布局，华为则在感知系统领域的激光雷达、毫米波雷达，控制系统领域的域控制器 MDU/DCU 和通信系统领域的 V2V、V2I、V2P 技术进行重点布局。

表 1 产业龙头企业专利布局热点方向

企业名称	布局热点方向
现代汽车	域控制器 MDU/DCU、V2V
博世	车载摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、域控制器 MDU/DCU
百度	激光雷达、高精地图
丰田汽车	毫米波雷达、超声波雷达、高精地图、V2V
华为	激光雷达、毫米波雷达、域控制器 MDU/DCU、V2V、V2I、V2P
麦格纳	车载摄像头
奔驰集团	车载摄像头、毫米波雷达
本田汽车	高精地图
福特	V2V、V2I

#### （四）湖北省产业结构与全球产业结构基本一致

与全球和中国的智能网联车产业技术格局趋同，湖北省智能网联车产业的专利同样以上游技术层为布局重点，中游和下游服务层相对较少。在产业上游技术层，湖北省的专利布局主要集中在感知系统和

控制系统领域，与全球和中国的技术格局类似；中游以智能座舱比重稍高，下游服务层主要集中在认证测试领域。

### **（五）湖北省占据中国产业重要地位，具备一定的人才储备**

湖北省在智能网联车产业提出了 1987 件专利申请，位列全国第六位，专利布局基本全面覆盖了产业上游、中、下游各技术领域，且在感知系统的雷达、高精地图和控制系统的域控制器 MDU/DCU 等热点技术具备一定的人才储备，此外，依托于湖北省在汽车产业的自身优势及自动驾驶道路测试取得的国内领先研究水平，在产业下游的认证测试领域具备一定的技术优势。

### **（六）东风汽车集团和武汉理工大学是产业创新的领头羊**

东风汽车集团的专利申请量处于绝对优势地位，其次为武汉理工大学，专利申请量近 200 件。两者作为企业和高校的产业代表，并持续保持校企合作，吸纳人才力量，重视创新研究，对湖北省智能网联车产业具有较强的推动发展作用。此外，武汉光庭信息技术股份有限公司、武汉中海庭数据技术有限公司等也为湖北省产业发展做出了贡献。

## **三、智能网联车产业关键技术专利分析**

### **（一）感知系统技术**

智能汽车在实际道路上行驶离不开精准的位置评估和周边环境感知。汽车的环境感知主要是运用传感器融合等技术来获得车辆行驶环境的有用信息，如车流信息、车道状况信息、周边车辆的速度信息、行车标志信息等。环境感知是智能汽车的五官，主要包括以车载摄像头为主导的视觉感知与以雷达为主导的测距感知。

#### **1. 环境感知——车载摄像头**

全球车载摄像头相关专利申请共计 2719 件，2000 年至今呈现较快增长；德国、日本和美国一直是这个领域的技术创新引领者和重要市场；车载摄像头的专利技术主要涉及图像通信和车辆配件及部件两项技术；重点创新主体以麦格纳、康诺电子、博世、泰密克等老牌汽



车强企业为主，领域内排名前十位的发明人中四位来自麦格纳；专利转让运营基本来自于奔驰、泰密克和大陆汽车等企业。

## 2. 环境感知——雷达

2003 年以来，雷达领域共有专利申请 12326 件，其中，毫米波雷达 5298 件，激光雷达 5238 件，超声波雷达 1790 件；2014 年以前，雷达领域的技术创新以毫米波雷达为主，此后激光雷达技术创新开始发力，其年专利产出数量于 2017 年赶超毫米波雷达，并持续领跑；中国、美国和德国是这个领域最主要的目标市场，中国侧重于激光雷达，美国和德国则以毫米波雷达的专利积累更深厚；智能网联车的雷达创新重点集中在无线电定向、导航、测距或测速等具体技术。

激光雷达技术的主要创新主体有百度、华为、博世、WAYMO、安波福等企业；毫米波雷达的主要专利掌握在博世、华为、奔驰等手中；超声波雷达当前的研究热度不及前两者，主要创新主体包括博世、法雷奥等。从发明团队来看，激光雷达以中国发明人占主导，上海禾赛科技有限公司的向少卿团队优势明显；毫米波雷达以博世（winner hermann）团队、GM（igal bilik）团队、华为的马莎团队为代表；在专利的运营方面，百度和德尔福的专利转让最为活跃。

## 3. 高精地图

2014 年至今专利申请持续快速攀升；中国、美国和日本等是最主要的专利布局国家；热点研究包括测量距离、水准或方位，交通控制系统，数据处理等具体技术；重要专利创新主体包括：丰田、本田等整车企业，博世、电装等老牌工业企业，百度、WAYMO 等专攻智能驾驶企业，HERE 等专攻地图企业；中国的发明团队在这个领域拥有明显的技术贡献，前五位发明人 4 人来自百度；专利运营主要来自于谷歌的 WAYMO 和百度等技术优势企业。

### （二）控制系统技术——域控制器 MDU/DCU

控制系统的域控制器 MDU/DCU 技术的专利申请数量共 8213 件，

2006 年以后专利申请增长较快；中国的专利布局占比超过 50%。域控制器相关专利的具体技术点较分散，各创新主体的技术研发路线差异化较大，涉及特定变量调节、数据处理和相关配件等多个方向；主要创新主体包括现代汽车、博世、长安汽车、华为等，中国在发明团队中占据重要地位；在专利运营方面，知识产权运营机构威明顿信托最为活跃，2019 年人工智能创业公司 ANKI 因融资失败而被迫倒闭，该公司及其 CEO（sofman boris）共涉及 20 件专利转让。

### （三）通信系统技术——V2X

智能网联车的 V2X 技术领域内专利申请共 1628 件，2014 年以后申请量快速增长，其中 V2V 专利技术产出占据绝对主导地位；中国、美国、韩国等是这项技术的重点布局国家，V2V 是各地区专利产出最多的技术分支；专利的运营水平较低，主要来自安波福、奔驰等。V2X 通信技术的专利中，V2V 和 V2I 的创新热点包括交通控制系统、无线通信网络、数字信息传输等，V2N 为无线通信网络技术，V2P 为交通控制系统；V2X 的主要专利申请人包括华为、现代汽车、福特等；V2V 最为最受关注的技术分支，专利前十名发明人均来自华为，足见华为对此项技术拥有强大的控制力，V2I 的发明团队主要来自 CAVH、莫仕纳自动驾驶和安波福，V2N 和 V2P 的相关专利较少，尚未形成核心研发团队。

## 四、湖北省智能网联车产业定位

### （一）优势和机会

根据本项目的产业调研信息，结合产业专利导航分析结果，综合了解到湖北省智能网联车产业的内部优势和外部机会。

#### 1. 传统汽车产业发展基础雄厚

汽车工业是湖北省规模最大、占比最高的支柱产业，2021 年湖北省汽车产量突破 200 万辆，占全国总产量的 8%，连续五年稳居全国第 4 位。2012 年至今，湖北省已集聚 5 家头部整车厂、1400 多家零部件企业、1578 家规上汽车企业，形成以武汉“中国车谷”为核心，

“汉孝随襄十”汽车走廊产业带为支撑，宜昌、荆门、荆州等地多点发力的全域协调发展新格局，是全国汽车产业链条最为完整、集群最为突出的省份之一，也是中国及全球重要的汽车产业链供应链基地。传统汽车产业雄厚的发展基础，为湖北省汽车智能化发展提供了有利条件。

## 2. 智能网联车产业创新生态良好

一是智能网联车产业政策配套不断完善。湖北省自 2018 年起，先后出台了《湖北省“十三五”智能网联车与智慧交通创新发展和建设规划》《湖北省汽车工业“十四五”发展规划》《湖北省人工智能产业“十四五”规划》等一系列与智能网联车产业发展息息相关的政策规划，加速推动传统汽车产业向智能网联车产业转型升级。各市州也积极布局，武汉、襄阳加快建设车联网先导区，武汉既是国家智能网联车测试示范区也是全国智慧城市基础设施与智能网联车协同发展首批试点城市；襄阳作为全省“两翼驱动”之一，积极建设全省首个智能网联车自动驾驶封闭场地测试基地和国家智能网联车质量监督检验中心（湖北），全省上下抢抓全球汽车产业变革机遇，大力推动智能网联车产业创新发展，助力湖北省经济高质量发展。二是湖北省在智能网联车产业领域具备一定专利技术储备和运营基础。截至 2022 年 10 月，湖北省智能网联车产业相关专利申请 1987 件，位列全国第六位，专利布局基本全面覆盖产业上游、中、下游各领域。在全球创新研究较为集中的上游技术层的感知系统和控制系统领域分别拥有 564 和 1101 件专利。同时，湖北省在智能网联车产业开展了一定的专利运营活动。截至 2022 年 10 月，湖北省智能网联车产业实施转让的专利申请数量为 102 件。已有湖北亿咖通科技有限公司、武汉理工大学、东风汽车集团等创新主体开展了专利许可和运营活动，在一定程度上促进了湖北省智能网联车技术的推广和产业化的发展。三是技术创新潜力巨大。湖北省拥有各类汽车及零部件研发机构、技术中心 100 余

家，形成了由国家重点实验室、国家企业技术中心、湖北实验室、湖北重点实验室，各类新型研发机构，东风汽车集团、光庭信息等创新头部企业，以及武汉理工大学、武汉大学、湖北汽车工程学院等众多高校院所等组成的多层次技术创新体系。

### **3. 智能网联车产业链条逐步健全**

近年来，随着湖北省智能网联车产业政策红利不断释放，产业规划不断完善升级，全省以武汉“中国车谷”和“光谷”两大产业集聚区协同创新为抓手，智能网联车产业链条逐步健全。其中湖北武汉已培育和引进了 200 多家新能源、自动驾驶领域企业，在智能网联车整车和关键零部件等领域具备了研发生产能力，比如在整车领域既培育了东风汽车这一由传统汽车向智能化转型的本土龙头企业，也引进了小鹏汽车、岚图汽车、吉利路特斯、猛士科技等电动智能汽车领域的“造车新势力”；在零部件领域，拥有国内重要智能网联车软件研发企业光庭信息，拥有知名高精地图和定位企业立德空间、武大吉奥、导航工研院等，此外，高德红外、极目智能、海微科技等研发的传感器、激光雷达、自动驾驶、智能座舱等，也是自动驾驶系统不可或缺的核心部件；湖北黄石与深圳市易成自动驾驶技术有限公司等初创企业签署战略合作协议，积极对接武汉光谷，在光谷落地黄石（武汉）离岸科创园，大力提升智能网联车产业创新能力。

### **4. 智能网联车产业发展正当其时**

5G、人工智能等新兴技术加速迭代，新一轮科技革命、产业革命和数字化转型为智能汽车高质量发展带来机遇，智能驾驶和电动汽车成为汽车产业未来发展方向，具有广阔市场空间。2020 年国家《智能汽车创新发展战略》提出，到 2025 年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、基础设施、法规标准、产品监管和网络安全体系基本形成。据国家发展改革委预计，2025 年中国的智能汽车渗透率达 82%，数量将达到 2800 万辆；2030 年将达到 95%，约为 3800 万辆。

在汽车产业迈向智能化、网联化和电动化的发展趋势下，湖北省发挥汽车产业基础优势，抢抓汽车产业向中国集聚、国家汽车产能向中西部转移的机遇，高质量发展智能网联车产业正当时。

## （二）劣势和风险

### 1. 产业整体技术创新能力不足

湖北省智能网联车产业的专利申请量为 1926 件，虽总量位列全国第六位，但在全国智能网联车产业专利申请总量的占比不足 5%，与全国排名前三位的北京市（专利申请 7642 件）、广东省（专利申请 6846 件）、江苏省（专利申请 5405 件）存在较大差距。

具体到主要创新主体，除东风汽车集团（涵盖多个下设分公司在内）的专利申请量在国内产业中具备一定的竞争实力，其他创新主体的知识产权成果仍不足以在产业竞争中获得特别有利的地位。以百度为例，其智能网联车产业相关专利申请总量为 1886 件，体量几乎与湖北全省智能网联车产业专利申请相当。在中国智能网联车市场占据重要地位的海外龙头企业丰田汽车和现代汽车在中国的专利布局申请分别为 1008 和 911 件，相当于湖北全省智能网联车产业相关专利申请的半数。由此可见，湖北省自身的重要创新主体的创新能力与中国代表产业领先水平的创新主体具有一定差距。

### 2. 专利布局深度欠缺

在专利布局方面，湖北省智能网联车产业超过 98% 为中国本土专利申请，另有 13 件 PCT 申请、4 件日本专利申请、2 件美国专利申请、1 件加拿大专利申请和 1 件欧洲专利申请，具有地域布局的意识并取得了一定的布局成果，但作为中国智能网联车产业较为发达的地区，湖北省整体的专利布局广度和深度仍存在较大的发展空间。

同时，在推动产业发展的关键技术领域，如车载摄像头、毫米波雷达、V2X 等热点研究方向，湖北省的相关专利申请量较低，未能形成占据产业核心技术优势地位的专利技术布局，整体与湖北省智能

网联车产业坚实的发展基础和政策扶持力度不相匹配。

### **3. 产业人才需求迫切**

湖北省智能网联车产业的主要创新主体中集聚了一批创新人才，但基于湖北省产业的快速发展趋势和广阔的发展前景，相关企业对于人才的需求仍然十分旺盛，当前的创新人才储备不足。同时，当前湖北省整个智能网联车产业存在布局技术领域的人才薄弱环节，如产业上游技术层中的通信系统，V2X 等热点关键技术的创新人才数量过少，这将导致本地人才培养开展存在一定的困难。

### **4. 高校专利技术转化不足**

高校院所是当前各项先进技术发展的重要推动者和人才储备基地，在湖北省智能网联车产业的发展中，武汉理工大学、武汉大学、湖北汽车工业学院、华中科技大学等高校的技术创新研究做出了突出的贡献，取得了一定的创新成果。而遗憾的是，由高校创造的大量技术创新突破成果未能及时进行生产转化，对于产业发展是重大的损失。

### **5. 产业技术领先的发达国家的技术限制**

此外，湖北省智能网联车产业发展的障碍与中国智能网联车产业发展的困难存在共通性，均主要来自全球智能网联车关键技术被美国、欧洲、日本、韩国等海外技术先进国家垄断。

## **五、湖北省智能网联车产业发展路径建议**

### **（一）优势技术领域及发展路径**

#### **1. 优势技术领域**

通过对湖北省智能网联车产业的专利布局和产业机构定位，明确了湖北省近年来产业发展的优势技术领域，主要集中在感知系统的激光雷达和毫米波雷达、高精地图、控制系统的域控制器 MDU/DCU 方向，后续需要通过研发创新、专利布局、技术合作等手段进一步巩固湖北省智能网联车产业技术优势。

#### **2. 发展路径**

对于优势技术领域中的企业，一方面应积极运用自身在资金、市场和科研方面优势资源，开展技术合作，加速技术积累，实现技术和产品升级；另一方面，增强专利全球布局意识，积极进行海外专利布局，以实现技术创新和产品在全球更广范围内的布局保护，帮助企业在面对国际市场竞争时取得优势。湖北省相关政府部门可继续加强和鼓励已有研发基础的企业在本领域的技术创新和研发，通过财政支持、税收优惠等政策支持湖北省智能网联车产业优势技术相关企业技术创新。

针对湖北省智能网联车产业具有一定创新实力，但与世界领先水平相比存在差距的技术领域，如感知系统的高精定位、控制系统的算法和操作系统等，应对该领域的重点竞争对手的专利技术动向进行分析。如在技术研发立项和实施过程中，充分利用专利信息，准确定位研发的起点、重点和方向；通过绘制和研究技术发展路线图，掌握技术应用范围、演化过程及发展方向；对产品所涉及的技术进行系统分析，查找产品的创新点；通过专利信息检索类似的技术方案，寻找可替代方案，确定专利布局的方向，避免低水平研究和创新资源的浪费。

针对湖北省优势技术领域，还应重视专利布局优化和专利控制力。可通过建立专利公共服务平台，汇聚专利服务优势单位，形成知识产权全链条服务高端能力；组建或完善专利联盟，形成智能网联车产业核心专利池，共同建立面向国际竞争的知识产权服务模式，占领专利保护的制高点。

## （二）劣势技术领域及发展路径

### 1. 劣势技术领域

通过对湖北省智能网联车产业链结构与国际、龙头企业的产业结构进行对比分析，明确了湖北省相对较为薄弱的技术领域，如感知系统的车载摄像头、超声波雷达、执行系统、通信系统的 V2V、整车、自动驾驶解决方案技术等。

## 2. 发展路径

湖北省可进一步加强对本区高校和科研院所的投入和基础研发支持力度，为产业链其他企业提供底层支撑，积极促进高校与省内企业供需对接，对技术成果进行合作开发，或以专利转让、许可、技术咨询与服务、共建研发平台等方式展开合作，以有效降低企业研发成本，提高技术创新运作效率，积极推动产学研合作，以市场需求与产业化为导向，通过产学研合作实现技术创新运用，共同促进薄弱产业链的发展。

同时，对于区域的薄弱产业，可考虑引进国内外在该技术领域具有领先创新实力的企业或者与其开展合作。例如百度、华为等在基础支撑层产业具有极大优势企业代表，通过引进其高新技术，或者与其开展合作，实现最大限度的技术集聚效应，优化湖北省智能网联车产业。

### （三）空白技术领域及发展路径

#### 1. 空白技术领域

从整体来看，湖北省智能网联车产业在个别领域创新成果极少，几乎处于空白状态，如通信系统的 V2I、V2N、V2P 等技术。

#### 2. 发展路径

对于湖北省智能网联车产业的空白技术领域，特别是 V2X 的各项技术，与中国“新基建”（2018 年 12 月中央经济工作会议上首次提出新型基础设施建设，简称新基建，指以 5G、人工智能、工业互联网、物联网为代表的新型基础设施建设，与传统基建相比，新基建体现了数字经济特征，能够更好地推动中国经济转型升级）涉及的建设各环节息息相关，将进一步加速智能网联车渗透率的提升。其中，5G 商用成为 V2X 技术发展最有效的助推剂，是中国发展智能网联车产业的巨大优势之一。湖北省可根据未来产业规划，视产业结构优化需求和区域资源约束条件，充分考虑国内和省内“新基建”对产业发展的



影响，选择性地采取对外引进、合作等方式进行填补；鼓励和吸引国际顶级机构和人才在湖北省自建和入驻研发机构，鼓励与国内其他智能网联车产业的优势技术领域创新企业或科研院所开展重点合作；依托湖北省重点大学和科研院所等优势单位，重点开展国际研发和联合研发，在原始创新和重大基础理论方面取得重大成果。

## 六、湖北省智能网联车产业高质量发展建议

### （一）持续优化产业集群结构，提升产业整体创新实力

当前，湖北省已涌现了东风汽车、武汉光庭信息技术股份有限公司、武汉中海庭数据技术有限公司、罗格夫氢能汽车等智能网联车领域代表性企业，产业链条逐步完善。但依然存在产业整体技术创新能力不足，头部竞争不够激烈，产业化程度有待提升等问题。对此，一方面，**建议湖北省根据智能网联车不同企业的发展阶段与创新实力，制定分级分类的育企强企计划**，如对产业头部企业东风汽车而言，支持其强化传统结构性技术与新兴智能化技术融合创新，尝试与芯片、物流等领域企业、高校跨界协同创新，积极面向新领域和新市场布局知识产权，实现高级别自动驾驶车辆领域的技术创新和生产应用；对于武汉光庭信息、武汉极目科技等一批在智能汽车零部件领域形成一定优势和基础的创新企业而言，应强化其知识产权服务供给，加强企业知识产权管理，提升知识产权申请和布局质量，为其技术创新提供坚实保障；对于其他大量传统零部件企业而言，充分挖掘其向智能化转型潜力，通过政府专项，支持其对智能网联整车企业深入研究，结合自身传统零部件产品，加强与智能整车的配套产品研发，如武汉海微科技深耕其车载屏幕领域，发展成为全国多款智能化车型的屏幕供应商；对于创新研发实力较强的高校科研院所而言，应鼓励其发明人团队利用高质量科技成果和知识产权作价入股创业，如吉奥时空就是武汉大学科技成果转化企业，现已经发展成为地图数据领域的重点软件企业。另一方面，**建议湖北省相关部门通过产业专项、税收优惠等**

政策，加快引进一批核心技术能力突出、创新能力强的头部企业和优势企业。引进企业应包括造车新势力等智能整车头部企业，发挥“鲶鱼效应”，带动整体产业集群企业提升技术创新与研发实力；还应当面向目前湖北省智能网联车发展的感知系统、执行系统和通信系统V2V等劣势技术领域和通信系统中V2I、V2N、V2P等空白技术领域，有针对性地进行企业招引。

## （二）加强知识产权服务供给，提升知识产权布局质量

智能网联车作为汽车产业的未来方向，是技术密集型和专利密集型领域，高质量知识产权对护航产业高质量发展具有最重要作用。截至2022年10月，湖北省智能网联车产业相关专利申请共计为1926件，排名全国第六。但湖北省专利布局量与申请量排名前五的第一梯队省份还存在一定差距；同时在专利布局结构上，湖北省在下游服务层的测试认证领域具有全国竞争优势，但在产业链中上游的研发生产领域差异化优势尚未形成。对于当前智能网联车知识产权发展现状，湖北省在通过育企强企优化产业链结构的同时，还应当加强高质量知识产权服务供给，促进知识产权量质齐升，努力跟随并保持与全国先进水平同频，进一步谋求国际竞争力。一是从源头提升知识产权质量，从专利申请源头提高专利申请撰写质量，可有效提高专利的授权率，提升专利保护水平，建议政府通过高价值专利培育等项目，向产业企业提供高质量知识产权服务，帮助其在自身关键核心技术领域加大高价值专利培育力度，在撰写、答复审查意见以及所内流程和质量监控等方面全流程发力，提高专利质量。二是提升创新主体知识产权管理水平，建议通过补助资助形式，引导创新主体与优势知识产权服务机构合作，帮助创新主体在日常管理上做好专利分级分类，对于高价值专利应确保其法律状态有效，避免出现不必要的损失；对低价值或无价值专利及时处理，减少不必要的经费支出。三是加强知识产权信息利用，全球以及国内智能网联车产业发展方向、热点及专利布局情况

对指导湖北省内企业研发和高质量专利布局具有重要指导作用，建议湖北省通过加强政府课题研究项目立项、引导行业协会或产业联盟主动利用专利信息、资助补贴企业根据自身研发需求利用专利信息等多种方式，持续追踪国内外智能网联车产业最新技术发展趋势，定期监测现代汽车、博世、丰田汽车、三星电子、百度和华为等龙头企业的专利布局动向，全面掌握产业专利布局热点和空白点信息，为技术研发提供支撑，以提升湖北省在全国乃至全球的产业竞争实力。

### （三）加强知识产权运用，提升海外知识产权保护力度

知识产权运用和保护对支撑智能网联车产业高质量发展的意义重大，引导企业重视并加强知识产权保护，探索知识产权保护与运用的创新路径，为产业创新发展积累知识产权保护与运用经验，是助推湖北省智能网联车产业升级的重要路径。

互联网通信技术体系与汽车技术体系两大传统产业技术体系的结合是智能网联车的基础特征，其带来的众多产业融合效应，必然会使其成为智能手机后全球新一轮技术标准和专利许可交易的热点。据调研，当前全球智能网联车关键技术领域的标准必要专利 75 件，主要来自欧洲电信标准化协会 (ETSI) 和电气和电子工程师协会 (IEEE)，韩国和美国拥有标准必要专利最多。其中，韩国三星电子在标准必要专利的数量上具有绝对优势，占全部标准必要专利数量的 49.42%，且均为近几年申请的较新专利，布局的国家/地区较为广泛，技术范围广泛且联结紧密，在智能网联信息发送的方法和设备、通信资源的分配方法和设备方面均有涉及。在标准具有全球性、专利实施者的市场横跨多个国家、专利具有地域性的大背景下，标准必要专利纠纷通常呈现多个国家平行诉讼的局面。而中国作为智能网联车产业全球范围最重要的实施地、2009 年以来的全球第一大汽车市场和 5G 标准必要专利最重要的目标市场，或将成为智能网联车领域标准必要专利诉讼新的热点地区。截至当前，智能网联车关键技术领域共计有 22 例

诉讼案件，涉案专利 13 件。且围绕智能网联车的专利诉讼案件量呈现快速上升趋势，仅 2019 年就出现了 9 例，涉案双方均具有一定的实力和规模，如谷歌旗下 Waymo、优步、美国 Velodyne、中国公司禾赛科技和速腾聚创等。诉讼主要集中在激光雷达、避撞、对象识别、高精定位等技术领域，均为智能网联车的核心技术方向，市场竞争空前激烈，专利竞争最为集中。中国企业间通过单独谈判达成许可协议是业界进行标准必要专利许可的主要方式，如 2020 年 5 月，华为联合一汽集团、长安汽车、东风集团、上汽集团等 18 家车企正式发布“5G 汽车生态圈”，提供 5G 车载模组 MH5000，5G 车载终端 T-Box 平台等产品和技術，2021 年 7 月 7 日华为与大众汽车集团的一个供应商达成专利许可协议。

基于此，湖北省应及早建立积极面对智能网联车领域标准必要专利的知识产权许可问题的意识，一是紧跟国家相关政府部门进一步的政策支持，2022 年 9 月 13 日，中国汽车技术研究中心有限公司和中国信息通信研究院联合发布了中国首份用于指导智能网联车领域进行标准必要专利许可谈判的《汽车标准必要专利许可指引》。指引归纳总结了近年来全球智能网联车领域标准必要专利许可谈判中的难点问题，提出了利益平衡，公平、合理、无歧视，产业链任一环节均有资格获得许可和协商处理行业差异四项核心原则，阐明了标准必要专利许可费计算基数、许可费考虑因素、累积许可费率限制原则、合理选择许可费计算方法等合理许可费的计算原则。但相较于日本、美国、欧盟等智能网联车产业强国或地区的政府部门已先后密集出台的一系列针对标准必要专利许可谈判的指导性文件，我国相关政府部门后续必将出台其他指导性文件以应对当前中国智能网联车领域标准必要专利许可市场的复杂性。湖北省应及时了解相关政策，第一时间掌握标准必要专利许可谈判涉及复杂的技术问题及疑难的法律问题指导。二是湖北省智能网联车企业应提高对标准必要专利这一战略性

知识产权的认识和风险意识，积极争取参与到相关国际标准制定的工作中，将自身拥有的基础专利纳入不同层级的标准体系中，不断积攒谈判筹码。以华为与三星的标准必要专利之诉为例，正是由于华为储备了大量的标准必要专利，才能使得最初制定的交叉许可策略的实现成为可能。同时密切关注不断更新的标准必要专利诉讼国内国际动向，研判涉诉风险，及早制定应对策略，防患于未然。三是湖北省相关政府部门和企业应充分利用省、市、新区知识产权公共服务资源，依托运营中心、公共服务平台、产业联盟和协会，将知识产权创造、运用、保护和管理全链条融入产业创新链、资本链和政策链，加强知识产权运营和保护建设。

#### （四）制定产业人才发展规划，打造人才创新生态

根据数据显示，智能网联车产业人才缺口较大，竞争激烈。2021年汽车企业智能网联相关方向的研发人员占研发人员总数的8%；研发人员入、离职率分别为44.6%和27.4%（入职率与离职率差为17.2%），高于汽车行业整体研发人员入离差（2.8%），产业人才流动加剧，呈现高净流入的态势；从大学生人才供给侧来看，毕业生增幅主要来源于专科扩，本科、研究生学历层次占比进一步缩小，相关专业本科生进入智能网联数量稀缺。同时，智能网联车产业还面临着现行的教育体系下缺乏专业直接对口的本科人才的难题，传统的车辆工程等专业核心课程与智能网联方向匹配度不能满足要求。

2022年4月，中共中央政治局召开会议审议《国家“十四五”期间人才发展规划》，提出要坚持重点布局、梯次推进，加快建设世界重要人才中心和创新高地。湖北省智能网联车产业应紧跟国家战略要求和全省经济社会高质量发展的脚步，结合自身产业发展基础，综合考虑优劣势，找准人才工作重点和突破点，高位规划有特色、差异化的人才发展路径。一方面，随着车辆专业的知识内涵和结构变化，呈现多领域跨专业的深度融合特征，湖北省相关政府部门可引导高校院所

积极尝试跨学科转型，增设“汽车智能技术”、“智能网联车技术”等相关专业或项目研究。另一方面，不断激励推动企业积极探索对存量人才的培养机制，如东风公司于2021年12月创建聚焦智能网联、新能源、软件定义汽车、数字化四大重点领域的东风科创学堂，旨在“十四五”期间为公司培养1000名内生“五化”人才，实现公司科技人才原地转身；上汽集团培训中心与腾讯出行合作推出聚焦数字化运营、产品开发设计、汽车+互联网、信息安全、数据分析挖掘五大板块的数字化人才培养项目，培养具有跨界思维的数字化人才，至今已培训内部员工超过3000人。此外，湖北省还可以通过加强校企合作、强化企业校招宣传力度、通过外部合作培养人才、通过文化培育引入人才等方式，逐步打造出具有湖北省智能网联车产业特色的人才创新创业生态体系，推动人才引领产业高质量发展。