

加快湖北汽车产业智能化发展的路径研究^{*1}

赵霞

（湖北省社会科学院，湖北武汉 430077）

【摘要】：近年来，随着信息经济的快速崛起，全球正在掀起以智能制造为核心的新一轮工业革命，国内外智能制造产业呈现加快发展的强劲态势。发展智能制造既符合湖北制造业发展的内在要求，也是实现制造业供给侧结构性改革的必然选择。其中，汽车行业是湖北智能制造的重要突破口。2016 年 11 月 3 日，工业和信息化部与湖北省政府签订合作框架协议，武汉成为中部首个智能汽车与智慧交通应用示范城市。应以此为契机，加快湖北汽车产业转型升级，实现由汽车大省向汽车强省的跨越。

【关键词】：汽车产业；智能化；发展路径；湖北

【中图分类号】：F127 **【文献标识码】：**A **【文章编号】：**1003-8477（2017）08-0077-07

智能制造是先进制造技术、信息技术和人工智能技术在装备产品上的集成和融合，是互联网与制造业融合发展的高级阶段，是信息化与工业化深度融合的重要体现，也是高端装备制造业的重点发展方向，具有以智能工厂为载体，以关键制造环节智能化为核心，以网络互联为支撑等特征，可有效缩短产品研制周期，降低运营成本，提高生产效率，提升产品质量，降低资源能源消耗。

一、国内外装备制造业智能化发展现状及趋势

（一）发达国家高度重视智能制造发展。

德国继提出工业 4.0 战略之后，推出《数字议程 2014-2017》，着力打造具有核心竞争力的数字强国。工业 4.0 的核心是单机智能设备的互联，不同类型和功能的智能单机设备的互联组成智能生产线，不同的智能生产线间的互联组成智能车间，智能车间的互联组成智能工厂，不同地域、行业、企业的智能工厂的互联组成一个制造能力无所不在的智能制造系统，这些单机智能设备、智能生产线、智能车间及智能工厂可以自由动态地组合，以满足不断变化的制造需求，这是工业 4.0 区别于工业 3.0 的重要特征。此外，美国的“先进制造业国家战略计划”、新加坡的“智慧国家”建设战略、法国的“新工业计划”，也都是围绕这一核心和关键展开的，目的都是为了抢占新一轮产业竞争的制高点。世界各国特别是发达国家基于互联网融合创新的全面部署和加速应用，极有可能助推全球经济结构重组，国际竞争规则重构和产业角逐主战场的转换。

（二）我国智能制造呈现加快发展的强劲态势。

我国经济处于提质增效的关键时期，对智能制造的发展越来越重视。国务院于 2015 年 9 月发布了《中国制造 2025》，其

¹ 作者简介：赵霞（1976—），女，湖北省社会科学院副研究员，硕士生导师。

基金项目：武汉经济技术开发区委托湖北省社科院课题“智能制造在武汉开发区汽车产业的实现路径研究”和武汉理工大学自主创新基金项目“集群网络动态演变、吸收能力与产业集群竞争优势”（2014-1b-037）的成果。

主题是促进制造业创新发展，中心是提质增效，主线是加快新一代信息技术与制造业深度融合，主攻方向是推进智能制造。2016 年 12 月国家发布了《智能制造发展规划（2016-2020 年）》，加快智能制造装备的创新发展和产业化，推动制造业转型升级。当前，我国制造业正加速向智能制造转型，智能制造装备产业发展迅速，形成了一定的经济规模。据中国产业信息网发布的《2016-2022 年中国智能制造装备行业深度评估与发展前景预测报告》，2015 年我国智能制造装备业产值已突破 1 万亿元，形成了关键基础零部件、智能仪表和控制系统、数控机床与基础制造装备、智能专用装备等四大领域的一批重点产品。未来 5 年，我国的智能生产设施、数字化车间、工厂的升级改造速度将进一步加快，制造业对智能制造核心信息设备的需求也将大幅增长。我国智能制造核心信息设备市场规模将以 25%左右的速度持续增长。智能制造装备将呈现出自动化、集成化、信息化、绿色化的发展趋势。

（三）部分省市智能制造发展已初具规模。

目前，国内的智能制造装备主要分布在工业基础发达的东北和长三角地区。智能制造关键基础零部件及通用部件、智能专用装备产业在河南、湖北、广东等地区都呈现较快的发展态势。以数控机床为核心的智能制造装备产业的研发和生产企业主要分布在北京、辽宁、江苏、山东、浙江、上海、湖北、云南和陕西等地区。工业机器人将是未来智能制造装备发展的一个新热点，北京、上海、广东、江苏将是国内工业机器人应用的主要市场。

可见，无论是工业 4.0，还是中国制造 2025，其核心都是推进智能制造。发展智能制造既符合我国制造业发展的内在要求，也是重塑我国制造业新优势，实现转型升级的必然选择。制造业要实现全方位智能转型，由大转强，汽车行业是智能制造的重要突破口。

二、汽车智能制造业内涵及国内外现状

（一）汽车智能制造的内涵。

汽车智能制造是一个大系统工程，要从产品、生产、模式、基础四个维度系统推进（图 1）。其中，智能产品是主体，智能生产是主线，以用户为中心的产业模式变革是主题，以工业物联网、云计算、工业大数据等三大基础设施建设是基础，通过构建以传感器、芯片为代表的基础核心零部件产业集群，以机器人、数控机床等为代表的智能装备产业集群，以工业软件、智能控制系统等为代表的智能应用产业集群，以可穿戴设备、无人机等为代表的智能硬件产品产业集群等新兴产业体系，实现产品智能化、生产方式智能化、服务智能化、管理智能化和装备智能化。^{[1] (p2278)}

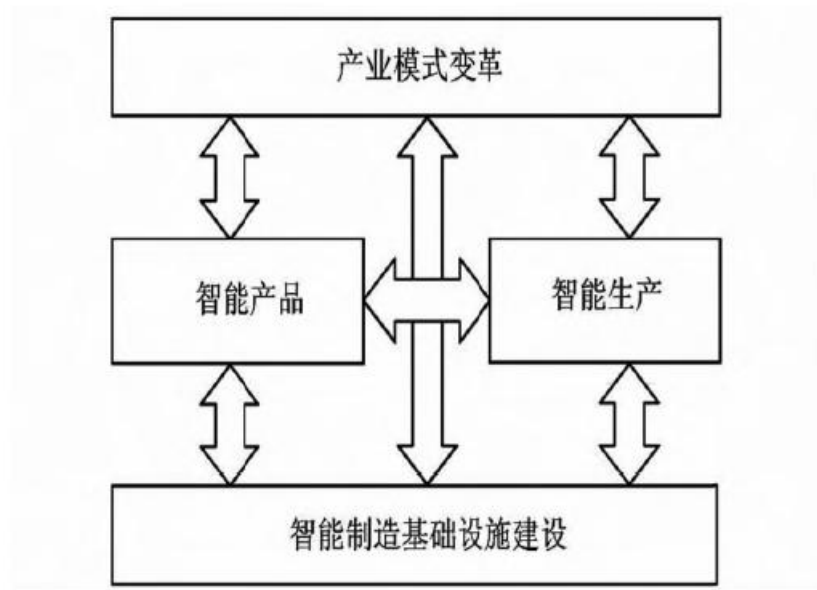


图 1 智能制造推进的 4 个维度

（二）汽车智能制造的发展目标。

新一轮科技变革背景下的汽车产业转型升级，将是汽车制造和汽车产品两个体系并行互动、同步实现智能化的过程。即汽车“智造”将与智能汽车互为依托、互相促进，共同支撑汽车产业迈上未来全新的智能境界。一方面，智能制造将为智能汽车的实现提供支撑；另一方面，智能汽车的使用者也将成为大规模定制化生产的需求端，促使 C2B 成为主流模式，从而推动汽车产业向智能制造转型升级。

智能制造的主要目标之一是实现制造过程的智能化。企业立足于智能工厂建设方向推进智能制造，推行流程制造、离散制造、网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务。运用机器人等装备，把物联网、云计算、大数据等新一代信息技术贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节，实现“客户驱动型”的生产制造，让生产系统通过数字驱动，实现柔性生产。在慕尼黑宝马定制总部，通过数字化网络化智能化技术，正在使生产模式从大规模标准化生产向个性化定制化柔性化规模生产转变。客户可以看到不同车型的个性化选装配置菜单，并可以根据自己的个人需求从外观到内饰，从驾驶动态到舒适功能，定制自己的爱车。我国《智能制造发展规划》提出，2025 年前，推进智能制造实施“两步走”战略：第一步，到 2020 年，智能制造发展基础和支撑能力明显增强，传统制造业重点领域基本实现数字化制造，有条件、有基础的重点产业智能转型取得明显进展；第二步，到 2025 年，智能制造支撑体系基本建立，重点产业初步实现智能转型。

智能制造的另一主要目标是实现汽车产品的智能化。汽车技术发展的两个方向是智能化和网联化，两者相结合称之为智能网联汽车，也就是把网联汽车和自动驾驶结合起来。Google 无人驾驶汽车集成了红外摄像机、雷达传感器、激光测距仪、惯性导航系统等设备，配合专用软件系统，可以同时包括行人、其他车辆在内的数百个目标保持监测，能更迅速、更有效地作出反应。智能网联汽车实现了汽车产品从“配备电子的机械产品”，向“配备机械的电子产品”转变，不仅符合世界汽车工业发展的大趋势，更是我国汽车工业向产业链的中高端转移的有力抓手。《中国制造 2025》，将智能网联汽车作为与节能和新能源汽车一起重点发展的方向，明确到 2025 年，掌握自动驾驶总体技术及各项关键技术，建立较完善的智能网联汽车自主研发体系、生产配套体系及产业群，基本完成汽车产业转型升级。

（三）国内外智能汽车产业现状。

1. 美国、欧洲、日本在智能汽车领域呈三足鼎立之势。

世界汽车强国发展智能汽车，基本是从上世纪

90 年代初开始，以提高出行安全和行车效率为主要目的，以传感技术、信息处理、通信技术、智能控制为核心。目前车路和车车协同系统、高度自动驾驶已成为现阶段各国发展的重点，也是市场竞争制胜的热点。

从发展模式看，美国、欧洲、日本智能汽车技术的发展主要由政府推动，尤其是与网联化相关的领域，政府从交通环境构建的角度，为智能汽车发展和快速应用建立了良好环境。比如美国的《ITS 战略规划 2015-2019》明确了从 ITS 战略升级为网联化和智能化的双重发展战略，在美国交通部递交国会的报告中提出“到 2040 年，要使 90% 的车辆安装 V2X 通信系统”；欧盟 2014 年启动“Horizon 2020 研究计划”，全面支持新一代 ITS 与智能汽车发展；日本内阁府 2014 年牵头实施“自动驾驶汽车研发”国家战略创新项目，提出到 2030 年普及全自动驾驶汽车的目标。

从技术演变看，随着通信技术、电子控制技术、人工智能技术的快速发展，车辆网联化、智能化从上个世纪的独立研究，逐渐走向融合型研究与应用。其中，美国在智能驾驶决策和控制技术及网联化方面处于领先地位，标准、新技术研发、关键芯片、产品开发、通信应用等基本形成了比较成熟的体系，在智能汽车产业链的上、中、下游均有成熟的供应商及产品，具有很强的国际竞争力。美国的谷歌、苹果等 IT 企业充分发挥自身优势，积极投身自动驾驶汽车开发，并复制在智能手机领域的成功经验，利用移动操作系统的技术优势，打造车辆网平台，延展和形成新的移动互联生态圈。欧洲整车企业宝马、大众、沃尔沃、奔驰，零部件集成供应商博世、大陆、法雷奥、奥托立夫等在智能汽车领域均有很强国际竞争力。日本大力推广智能安全技术，在智能安全技术的应用上较为领先。^{[2] (p66-68)}

从产业发展水平看，目前美国、欧洲、日本在智能汽车领域已形成三足鼎立的局面。美国重点在网联化，形成了基于车-X 通信的网联化汽车产业化能力；欧洲具有世界领先的汽车电子零部件供应商和整车企业，自主式自动驾驶技术相对领先；日本交通设施基础较好，自动驾驶方面技术水平在稳步推进。

2. 我国正在快速推进智能汽车发展。

政府层面，各部委以及地方政府等都以不同方式支持智能汽车的发展。如，工信部从 2011 年开始连续多年发布物联网专项，智能网联汽车是重点支持领域之一；科技部在车路协同、车联网等方面已进行多个 863 计划的国家立项和政策支持，其主导的智能网联汽车的技术将沿智能化与网联化两个轴向拓展，从辅助驾驶技术提升向自动驾驶目标逐步推进；交通部要求“两客一危”车辆和货运车辆必须安装符合规定的车联网终端并上报数据，已形成全国联网的大型交通管理平台。而从 2009 年开始，国家自然科学基金委员会就定期举办“智能车未来挑战赛”，以推动我国无人驾驶技术进步。

企业层面，传统汽车企业、互联网巨头均想抢先机。如一汽、东风、上汽、广汽、奇瑞、比亚迪等均已着手研发相关技术（见表 1）。长安、吉利本土车企在 2015 年推出的国产量产车上已搭载了驾驶辅助系统。博泰、乐视等企业也推出了智能网联概念汽车，BAT（百度、阿里巴巴、腾讯）也在布局作为智能网联汽车先决条件的高精度地图行业，高德推出高德地图车机版，百度联合钛玛推出了基于后装解决方案的 CarNet，阿里则联合上汽合作生产智能汽车，阿里巴巴全资收购高德，腾讯入股四维图新，并推出了基于 OBD 接口的路宝 B2C 产品。总体而言，IT 企业和主流车企是从基于两条不同的技术路径进行探索，IT 互联网企业打造的无人驾驶，目的是为了取代驾驶员，而主流车企的自动驾驶方案核心仍然是驾驶员，系统围绕驾驶员工作。

表 1 国内企业智能网联汽车研发及产业化计划

企业	研发进度	规划及量产计划
百度	测试车在 2015 年 12 月完成了首次城市、环路及高速道路混合路况下的全自动驾驶	2020 年量产
一汽	2006 年,完成高速公路自动驾驶样车。2011 年 7 月,进行路测	成为国内首家以实车展示互联智能汽车技术的汽车企业,自主研发的智能互联驾驶系统中,手机叫车、自动泊车(包括垂直和平行车位)和编队跟车功能有望于 2018 年搭载在下一代的红旗 H7 上。2020 年实现高速公路代驾,2025 年实现 50%车型高度自动驾驶。
长安汽车	全速自适应巡航、半自动泊车等应用技术,目前已完成;16 年 4 月样车进行路测	2015 年 4 月发布了智能化战略“654”,在 2020 年前实现智能化三级技术(结构化道路的无人驾驶)的量产,将在 2025 年实现完全无人驾驶技术,进入产业化应用。
长城汽车	在 2012 年成立了专业团队,对汽车无人驾驶等智能技术进行研发。目前哈弗 H8、H9 及部分后续车辆已经完成了驾驶辅助(ADAS)阶段的开发	计划在 2020 年推出能在高速公路上自动驾驶的车辆。
上汽集团	2015 年推出智能驾驶汽车 IGS,能够初步实现远程遥控泊车、自动巡航、自动跟车、车道保持、换道行驶、自主超车等功能。目前,上汽正在自主研发二代 MG IGS。	2020,实现结构化和部分非结构化道路的自动驾驶,2025 年内,实现全环境下的自动驾驶。

资料来源:根据相关企业网站信息整理。

三、湖北发展智能汽车的机遇与现状

十八大以来,从中央到省都提出要通过进一步深化改革来释放发展红利,以更加科学可持续的发展新常态来取代原有的发展旧模式。湖北抢抓智能制造的机遇,推动信息化和工业化深度融合,发展智能汽车,实现汽车产业从“制造”向“智造”的转变。

（一）面临的机遇。

1. 国家层面出台《中国制造 2025》等方案推进制造强国战略。

近年来全球制造业格局正发生深刻复杂的变化。一方面，欧美日等发达国家的“再工业化”战略驱动高端制造业向发达国家回流；另一方面，越南、印度等东南亚国家发力中低端制造削弱我国成本优势。双重夹击下我国制造业 PMI 指数一度跌至荣枯临界值以下，传统制造业面临的挑战愈发严峻。为此，2015 年，国务院下发我国制造强国战略第一个行动纲领——《中国制造 2025》，并发布“国家制造业创新中心建设”、“工业强基”、“智能制造”、“绿色制造”、“高端装备创新”5 大工程实施指南，这标志着我国制造业发展已经进入全面深化改革、落地见效的实质发展阶段^[3]。

在国务院发布的《中国制造 2025》中，对智能汽车、汽车智能化发展给出了明确的要求：到 2020 年，要掌握智能辅助驾驶的总体技术及各项关键技术，初步建立智能网联汽车自主研发体系及生产配套体系。到 2025 年，要掌握自动驾驶总体技术及各项关键技术，建立较为完善的智能网联汽车自主研发体系、生产配套体系及产业群。2016 年 5 月国家发改委发布《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》，提出推进智能汽车研发与产业化。

随着《中国制造 2025》和“互联网+”战略的颁布实施，作为“两化融合”和汽车产业转型升级的重要方向，智能汽车产业和技术的发展将为中国建设制造强国、实现智能制造提供强有力的战略支撑。^{[4] (p68-72)}

2. 省级层面积极落实《中国制造 2025》。

《中国制造 2025 湖北行动纲要》将发展智能制造视为首要任务，提出了大力实施好“互联网+ 制造”行动计划，着力发展智能制造装备和产品，推进制造过程智能化，培育发展系统集成及应用，加快信息基础设施演进升级等工作任务。到 2020 年，在全省十大重点领域相关产业中选出 50 个项目作为智能制造试点示范工程，开展两化融合管理体系贯标活动，推广普及智能工厂/ 数字化车间，促进制造业工艺的仿真优化、数字化控制、状态信息实时监测和自主适应控制。到 2025 年，再选出 100 个项目作为智能制造试点示范工程，逐步建立面向生产全流程、管理全方位、产品全生命周期的智能制造模式。努力将湖北打造成为国内具有重大影响力的智能制造先行区、示范区。

表 2 2015 年全国各省(市)汽车产业区位熵

省份	区位熵	排名	省份	区位熵	排名	省份	区位熵	排名
吉林	4.15	1	江苏	0.89	11	贵州	0.20	21
重庆	2.85	2	浙江	0.79	12	海南	0.17	22
上海	2.52	3	广东	0.76	13	云南	0.13	23
湖北	1.83	4	四川	0.73	14	黑龙江	0.12	24
北京	1.66	5	河南	0.72	15	内蒙古	0.08	25
广西	1.32	6	河北	0.71	16	山西	0.07	26
天津	1.31	7	江西	0.71	17	甘肃	0.03	27
安徽	1.00	8	陕西	0.43	18	新疆	0.02	28
山东	0.99	9	湖南	0.42	19	宁夏	0.01	29
辽宁	0.92	10	福建	0.39	20	青海	0.002	30

资料来源:中国工业统计年鉴 2016。

(二) 湖北发展智能汽车的基础良好。

一是众多汽车企业成为智能网联汽车的重要载体和平台。

目前,全省共有 1200 余家汽车整车及零部件企业,有以汽车为支柱产业的武汉经开区、襄阳高新区、襄阳经开区和随州高新区。2015 年,全省累计生产汽车 196.8 万辆,同比增长 12.8%,高于全国平均增幅 9.6 个百分点,占全国汽车生产总量的比重由 2014 年的 7.4%提高到 8%,居全国第 6 位,较 2014 年上升一位。全省规模以上汽车工业增加值增长 11%,高于全省工业 2.4 个百分点,占工业的比重为 12.3%,实现主营业务收入、利润、税金分别为 5370.8 亿元、445.3 亿元、259.0 亿元,是全省第一大支柱产业。湖北汽车产业在全国也具有竞争力,可以通过区位熵来加以衡量。

区位熵(location quotient)是根据产业的出口导向来衡量产业集群效应,在度量产业的出口导向时,往往无法获得足够准确的进出口数据,所以用 LQ 来替代,其计算公式为:

$$LQ_{ij} = \frac{X_{ij} / \sum_i X_{ij}}{\sum_i X_{ij} / \sum_i \sum_j X_{ij}}$$

X_{ij} 表示第 i 个地区第 j 个产业的产值(员工人数、企业数量、资产总额、产品销售收入等)。如果 i 区域的 j 产业的 $LQ_{ij} > 1$, 则意味着其产值明显高于全国同一产业的平均水平,该地区的 j 产业相对集中,是出口导向型,专业化水平比较高,具有相对规模优势。同时可以根据系数的大小,判断某产业是否具有竞争力,是否是重要的出口商和财富创造者。如果 $LQ_{ij} < 1$, 表明 i 地区 j 产业的集中度不及全国的平均水平,处于劣势地位。如果 $LQ_{ij} = 1$, 则处于均势。

因此，我们选择汽车工业销售总额的区位熵来考察湖北汽车产业的发展情况，对其在国内竞争力进行分析和判断。采用中国工业统计年鉴 2016 的数据，根据公式计算全国各省和直辖市的汽车制造业区位熵，根据分析结果可知，湖北汽车制造业竞争力排在全国第四位，区位熵为 1.83，仅低于吉林（4.15）、重庆（2.85）和上海（2.52）的区位熵，具有较强的产业基础。

二是众多企业和研发机构为汽车产业智能转型提供技术支撑。企业和研发机构贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，这是实现汽车产业智能转型的技术支撑。由华工科技联合华中科技大学、神龙、通用等多家下游车企单位共同自主研发的“汽车制造中的高质高效激光焊接、切割关键工艺及成套装备”项目获得 2015 年度国家科技进步一等奖，打破国外在此领域 40 多年的垄断历史，实现汽车制造领域中激光焊接、切割关键工艺及成套装备国产化。湖北的一些互联网企业已经在智能网联汽车领域开展合作，无限飞翔的“停哪儿”是互联网在停车场服务方面的成功范例，现在已经在多个省会城市推广。由湖北省经信委和发改委联合发布的《智能制造“十三五”规划》提出，到 2020 年，智能制造发展基础和支撑能力明显增强，传统制造业重点领域基本实现数字化制造，有条件、有基础的重点产业智能转型取得明显进展。要实现这一目标，汽车产业作为我省优势产业，推进其不断探索、逐步形成可复制推广的智能制造新模式，为深入推进智能制造奠定基础就成为当前的工作重点。

三是智能化制造示范引领特色明显。

按照湖北智能制造试点示范及推广应用专项行动的计划，第一阶段，聚焦制造过程关键环节，在基础条件较好、需求迫切的地区和行业，遴选一批智能制造试点示范项目，总结形成有效经验和模式。第二阶段，围绕产品全生命周期，研究制定智能制造标杆企业遴选标准，在实施智能制造成效突出的企业中，遴选确定一批标杆企业，在相关行业大规模移植、推广所形成的经验和模式。2015 年湖北三环锻造有限公司“汽车复杂锻件智能化制造新模式”获得省级“智能制造专项资金”支持。2016 年 11 月 3 日，工业和信息化部与省政府签订合作框架协议，武汉成为中部首个智能汽车与智慧交通应用示范城市，武汉开发区成为首批入选示范区项目建设的核心区。可以说，发展智能网联汽车产业是武汉承担的国家使命。

（三）湖北发展智能汽车的主要问题。

智能制造是信息化与工业化的深度融合，回顾改革开放三十年来国内制造企业的转型升级之路，应该说自动化、信息化建设得到了快速发展，但从全球市场竞争来看，仍然存在高端产能不足、中端产能过剩、低端产能竞争优势减弱等问题。^[5]我省智能汽车产业发展无论是产业体量，还是企业规模，以及核心技术的突破等，都还处在起步阶段，面临的制约因素仍然不少。一是企业规模不大，集聚和带动能力不强。表现为技术密集型产业和生产性服务业弱，产业集聚和集群发展水平低，具有较强国际竞争力的大企业少。二是产业链不完善。汽车产业在重要装备、设计、研发、品牌开发等诸多方面缺位，处于“微笑曲线”的底端。三是自主创新能力不强，核心技术对外依存度较高。70%的汽车制造关键装备依赖进口，研发水平和能力还远低于发达国家，比东部地区也有不小差距。

四、加快湖北汽车产业转型升级的建议

发展智能汽车是一项涉及面广泛、极其复杂的系统工程，绝非依靠某一家汽车企业或互联网企业就能简单实现，它需要国家、行业、企业乃至社会各方合理分工、有效互动、通力协作。针对目前的产业基础，湖北汽车产业应走“工业 2.0”（电气化）补课、“工业 3.0”（自动化）普及、“工业 4.0”（数字化）示范的并联式发展道路。

（一）加快国家智能汽车示范项目的推进。

按照国务院发布的《智能制造发展规划》，聚焦制造过程关键环节，在基础条件较好、需求迫切的地区和行业，遴选一批智能制造试点示范项目，总结形成有效经验和模式。我省应以武汉成为中部首个智能汽车与智慧交通应用示范城市为契机，推

进协同创新中心、产业联盟、产业基金、应用示范中心四个公共创新平台建设，打造一个可扩展、可复制的基于智能网联汽车与智慧交通的智慧城市示范样本。

基金平台：综合运用省长江经济带发展基金，以政府资金为引导，各类社会资金共同参与，逐步实现政府资助与银行信贷、社会投资的结合，建立完善的智能网联汽车产业投融资服务体系。与合格的社会投资者合作，依托专业的投资管理人，利用国内国际等各方面资源，组建产业投资基金，支持智能网联汽车和智慧交通产业技术研发和应用创新，强化市场在资源配置中的基础性作用和对产业成长的导向作用。

产业联盟平台：以已有的 CECOV（武汉市于 2014 年建立的中国光谷汽车电子产业技术创新战略联盟）为核心，面向国内外吸引高校、科研院所、企业加盟组建新的智能汽车产业创新联盟。充分利用政府、企业、科研院校等各单位的优势，打造一流的联盟体制，协调智能网联汽车的参与单位在技术交流、协同创新体制建设、标准化体系建设等方面合作。

协同创新平台：按照政府支持推动和专业运营管理的原则，构建先进的协同创新平台来开展联合创新。通过在真实环境中模拟测试平台上的不断实践来推进相关技术和产品的成熟，成为本地和入驻企业的研发加速器；同时，构建国际交流平台，借助平台对接国际资源，促进我国智能汽车领域走向国际。

示范应用和产业化推进平台：以智能网联相关领域的行业龙头企业为核心，充分发挥武汉市在资本、技术、人才和政策等方面的综合优势，着力推动示范区形成的研发创新实力向产业实力转化，促进智能网联汽车及智慧交通产业快速发展，推动相关企业、研究开发机构及核心零部件企业向武汉城市圈以及中部汽车产业集群区快速聚集及加速发展，为我国汽车产业转型升级和长江中游城市群发展做出积极贡献。

（二）加快对汽车工厂的智能化改造。

我国制造业目前正在普遍推进“机器换人”，“机器换人”的根本目的在于提高产品质量和企业生产效率，大大节省劳动力。“机器换人”有两种途径：一是通过对原有生产设备进行数字化、网络化、智能化改造，大幅提高生产效率；二是广泛采用工业机器人，实现“减员、增效、提质、保安全”的目标。

考虑到湖北汽车产业智能化改造还处于试点示范的现状，汽车工厂智能化改造应以智能工厂和智慧园区建设为重点，有路径、有措施，实施“机器换人”计划。国内外有许多机器人应用企业，可考虑多引进成熟的机器人应用企业，通过发展机器人应用，加强上下游联系，一方面为湖北汽车行业提供最新、最好的智能制造车间，一方面加强与国际先进工业机器人生产商的合作，引导这些机器人企业到湖北合资建厂。推进智能制造关键技术装备、核心支撑软件、工业互联网等系统集成应用，以系统解决方案供应商、装备制造与用户联合的模式，集成开发一批重大成套装备，推进工程应用和产业化。推动新一代信息技术在汽车（产品）中的融合应用，促进智能网联汽车、服务机器人等产品研发、设计和产业化。

（三）建设汽车智能制造人才集聚高地。

智能生产涉及的整个企业的生产物流管理、人机互动以及 3D 技术在工业过程中的应用，都对产业工人的素质提出了很高的要求。此外，“机器换人”还催生了对机器人保养、维修等新岗位的用工需求。《智能制造发展规划》提出打造智能制造人才队伍，健全人才培养机制，加强智能制造人才培养，建设智能制造实训基地，构建多层次的人才队伍。^{[6] (p1)}

一方面要加强对高端人才的吸引，加快留创园和人才创业基地建设，鼓励海内外优秀人才特别是青年人才和大学生创新创业。把握人才回归趋势，引进湖北急需的“互联网+”等新产业和新业态的领军人才。放宽创业者落户等条件，构建引进高层次人才“绿色通道”，对有战略意义的高端人才以“一事一议”的方式解决人才引进相关事宜。完善创业扶持政策，建设政府引

导、市场机制发挥作用的创业服务体系，完善创新创业环境，激发中小微企业创新的内在活力和动力。

另一方面，加强人才培养与交流，与高校和院所建立长期的人才培训机制，实施不同层次、不同类型人才的培训计划。积极推进校企人才互动试点，与高校院所、产业基地、企业合作共建一批创新人才联合培养示范基地。支持企业建立专项人才培养制度，鼓励民办培训机构参与政府主导的专项人才培养计划。对紧缺人才的培训费用，由政府、用人单位、个人分担。

参考文献：

[1]周济. 智能制造——“中国制造 2025”的主攻方向[J]. 中国机械工程, 2015. (9).

[2]陈慧, 徐建波. 智能汽车技术发展趋势[J]. 中国集成电路, 2014, (11).

[3]千钧客. 从江苏出发, 感受“智能制造”的领跑魅力[N]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_12bbece310102wv49.html, 2016-11-09.

[4]李靖. 智能制造不等于“智能”+“制造”[J]. 中外管理, 2016, (5).

[5]泰尔. 智能制造之路如何走[N]. 人民邮电报, 2017-2-14.

[6]陈冰冰. 智能制造, 人才为先[J]. 智慧工厂, 2016, (8).