

智能车·智慧路·共享化出行

助力探索智能交通“中国方案”

李彦宏

交通是国民经济的先导性、基础性、战略性设施和产业，被赋予国民经济“先行官”的重要使命，承载着人民群众对美好生活的向往，是国家强盛的重要标志。

中国交通取得了举世瞩目的成就，为交通智能化发展打下了坚实基础。据统计，截至2020年末，全国公路总里程近520万公里，其中高速公路超16万公里，稳居世界第一。2020年，全国机动车保有量约3.7亿辆，机动车驾驶人约4.6亿。促进现代交通与大数据、互联网、人工智能等新技术深度融合，大力发展智能交通，使人享其行、物畅其流是大势所趋。

中国已具备构建智能交通体系的良好基础。从现有规模看，庞大的交通基础设施网络、机动车保有量和驾驶人数量，意味着可运营资产丰厚；从政策前景看，《数字交通发展规划纲要》《推动中国交通大数据发展行动纲要》《智能汽车创新发展战略》等文件，特别是《交通强国建设纲要》的发布，为国家大交通战略做了顶层设计和远景规划，描绘了中国未来15—30年交通建设的目标和路径。构建智能交通体系，中国前景可期。

智能、平安、绿色、共享交通发展水平明显提高，城市交通拥堵基本缓解，无障碍出行服务体系基本完善；交通科技创新体系基本建成，交通关键装备先进安全；基本实现交通治理体系和治理能力现代化……《交通强国建设纲要》提出到2030年的建设目标和愿景宏伟远大、振奋人心，同时也颇具挑战性。国内外智能交通的发展历程表明，交通是复杂的系统工程，国家战略、政策激励、技术突破、市场需求、产业联动等，缺一不可。

过去几十年，包括中国在内，全球诸多国家和地区都在发展智能交通系统，其中以美、欧、日脚步最快，因为这些国家和地区经济发达、技术先进，交通基础设施的建设相对成熟。

美国很早就提出了智能交通的构想。1989年，美国联邦交通部提出利用高科技改善道路的概念即“智能车辆道路系统”，后改称为“智能交通系统”。近年来，美国智能交通发展重点转向了研发无人驾驶汽车、构建车联网应用框架以及发展绿色智能交通。为引导和促进智能网联汽车产业发展，美国政府推出了一系列战略规划，以及加快自动驾驶测试和应用的措施。2020年第一季度，《确保美国自动驾驶汽车技术的领导地位：自动驾驶汽车4.0》《智能交通系统（ITS）战略规划2020—2025》相继发布。后者提出了六大规划领域即新兴和使能技术、网络安全、数据访问和交换、自动驾驶、完整出行（Complete Trip-ITS4US）、加速ITS部署，意图打造一套系统化、完整的出行服务体系。此外，为了给自动驾驶发展保驾护航，美国在自动驾驶立法上也走在世界前列，目前已有30多个州颁布了相关法律和行政命令。

欧盟成员国众多，经济社会发展水平各异，发展智能交通依赖各国协调合作。1996年7月，欧盟通过了《跨欧交通网络（TEN-T）开发指南》（Trans-European Transport Networks），明确了智能交通具备有效提高道路效率、改善安全状况和实现可持续发展的作用。

近些年，欧盟积极引入新技术和方案，赋予其智能交通系统新的内涵和外延。比如，通过发布各种“路线图”等方式，加速智能交通与智能网联汽车的协同。2019年3月，欧洲道路交通研究咨询委员会发布了《网联自动驾驶路线图》（Connected Automated Driving Roadmap），强调车辆与基础设施之间的互联互通，突出智能化与网联化的协同。欧盟重点聚焦在L4级自动驾驶上，规划到2025年实现L4级自动驾驶的运营。欧盟还针对乘用车、货车、城市出行服务车辆3个细分领域，分别制定了具体路线图，引导行业发展。

早在1994年，日本政府的五大部门就联合成立了道



李彦宏肖像画。

本版画家 张武昌绘

路、交通、车辆智能化推进协会（Vehicle、Road and Traffic Intelligence Society，简称VERTIS），目标是到2024年，将道路交通事故死亡事故减少50%，基本消除交通拥堵，减少汽车燃料消耗及尾气排放等。经过多年发展，日本在智能交通领域成效显著。2009年，日本因交通事故死亡人数为4979，2020年为2839人，创新低。

为进一步降低交通事故发生率，以及解决少子化、老龄化社会带来的驾驶员不足、高龄者出行不便等社会问题，日本政府着力发展自动驾驶技术。与此同时，日本非常注重自动驾驶与智能交通、智能社会的协同，并在面向自动驾驶的道路环境改造、技术研发升级以及社会试点试验等方面，出台了相应支持政策。2019年5月，日本政府发布了《道路运输车辆法》修正案，追加了有关自动驾驶车载装置的安全标准。2020年2月的内阁会议对《道路运输车辆法》作出了与自动驾驶路面环境改造相关的修订。

根据日本政府规划，2025年是自动驾驶应用的关键节点。届时，私家车、卡车运输要实现高速公路L4级自动驾驶。在大众出行层面，日本近年来在全国范围内开展以MaaS（出行即服务）为代表的出行新服务，鼓励减少使用私家车。

综上所述，美、欧、日等，都在探索智能交通之路。虽各自制定了不同的战略及路线图，但最终都是为实现安全、高效、绿色出行。中国智能交通走过了非凡的历程。从1995年起步到2001年技术开发与小规模示范，再到2006年以后，特别是以北京奥运会、上海世博会和广州亚运会的集成应用示范，到最近几年组织的新一代智能交通技术开发，科技创新推动中国智能交通系统的建设和发展实现了从全面跟踪向跟跑、并跑并存的历史性转变，智慧高速、城市公交智能化、城市轨道交通一卡通互联互通和移动支付广泛覆盖、MaaS一体化出行以及智能网联汽车和自动驾驶纷纷涌现。过去，世界智能交通发展热点区域是美国、日本、欧洲；现在，国际上普遍认为中国是第四个热点地区，是不可或缺的重要一极。

当下，中国智能交通产业正在进入快速增长期。我们欣喜地看到，国家针对新一代智能交通体系的建设，已经推出了一系列政策和法规；中国在自动驾驶、大数据、云计算、人工智能、5G等软硬件技术层面有了较深厚的积累，有些层面甚至已走在世界前列。可以乐观地预期，这些将提供新的更强大的动力，推动中国智能交通发展不断迈向更高水平。

2021年2月，中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》，明确要求：推进交通基础设施数字化、网联化。全方位布局交通感知系统……推进智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）、智能化通用航空器应用。推动智能网联汽车与智慧城市协同发展，建设城市道路、建筑、公共设施融合感知体系，打造基于城市信息模型平台、集城市动态静态数据于一体的智慧出行平台。

除了国家出台的一系列政策和法规对智能交通发展提供支持外，新能源汽车、人工智能、智能驾驶、新一代通信技术、物联网、云计算等领域的技术创新，也为智能交通带来了发展新机遇。

展望未来，智能交通可以为我们带来以下重大变革：一是减少交通事故，让出行更安全。目前，90%以上的交通事故是人为因素造成的，随着自动驾驶、5G、车路协同等技术进一步发展，智能交通系统必将大幅减少道路交通事故。二是应对城镇化挑战，缓解交通拥堵。无论是更先进的智能信控技术，还是智慧停车、智慧高速等解决方案，以及MaaS出行即服务模式、智能交通运营新模式，都将有效缓解交通拥堵。三是助力国家碳达峰、碳中和。比如，通过智能信控、车路协同等创新的方式，提高通行效率，减少拥堵，进而减少碳排放；再比如，通过推广新能源、智能化、数字化的交通装备，促进交通出行模式向MaaS模式转型，鼓励绿色出行，让交通更环保、出行更低碳。

2013年，当百度决定投资自动驾驶技术时，我们认为它是人工智能顶级工程，将彻底变革人类的出行乃至生活方式。得益于长周期的技术研发投入和运营积累，百度实现了5G、AI芯片、数字城市运营等技术的突破，不仅奠定了自己在人工智能领域的领先地位，而且在自动驾驶领域进入全球技术领导者阵营。

作为全球领先的自动驾驶开放平台，百度Apollo代表中国最强自动驾驶实力，被知名研究公司Navigant Research列为全球四大自动驾驶领域领导者之一。百度无人车的5G“云代驾”已经在北京市亦庄、广州市黄埔区、河北省沧州市等地展开应用。2021年8月18日，百度自主研发的第二代昆仑AI芯片——昆仑芯2实现量产，在自动驾驶、智能交通等多个场景大显身手。8月26日，百度Apollo自动驾驶出行服务平台“萝卜快跑”正式落地北京市通州区，面向公众提供自动驾驶出行运营服务。在信控领域，我们通过人工智能技术实时分析道路交通流量，自动调整红绿灯间隔，缩短车辆等待时间，提升道路通行效率……

让人们更平等、便捷地获取信息、找到所求，是我创立百度的初心。20年来，我们竭诚向社会提供优质的搜索服务，同时奋力将百度逐渐打造成为一家拥有强大互联网基础的全球领先的AI公司。智能交通时代的拐点已经到来，人类正迎来出行方式的伟大变革。前景辉煌灿烂，百度使命在肩。我感到非常庆幸和自豪的是，百度有“先行先试”“敢为天下先”的国家政策环境支持，中国有领先的科技人才红利优势和无比丰富的人工智能应用场景。百度有信心、有能力挺进到世界智能交通科技和产业发展最前沿，为探索形成智能交通“中国方案”，建设交通强国作出更大贡献。

（作者为百度创始人、董事长兼首席执行官，牵头筹建深度学习技术及应用国家工程实验室。）



江苏 洲际绿博园：科教新风景

作为“江苏省科普教育基地”之一，江苏南通洲际绿博园近日布置一新，新增了由数十万株各色花组成的“镇江达海”“绿水青山”等创意图案，不仅增添了城市的冬日风景，而且为孩子们创造了走进和认识大自然的好去处。

许从军摄

教育部官网日前公布了《中华人民共和国教师法（修订草案）（征求意见稿）》，公开征求意见稿。修订草案征求意见稿将“四有”要求纳入教师职责使命，进一步明确教师权利义务、提高教师准入门槛、突出师德师风评价标准，并在教师待遇和保障方面作出规定。

教师法修订草案征求意见稿共九章57条，包括总则、权利和义务、资格和准入、聘任和考核、培养和培训、保障和待遇、奖惩和申诉、法律责任、附则等。

征求意见稿明确，教师承担着为党育人、为国育才，立德树人，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的使命。教师应当为人师表，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，忠诚于党和人民的教育事业。

征求意见稿提出，坚持中国共产党对教师队伍建设的全面领导，坚持把教师队伍建设作为基础工作，坚持提高教师的政治地位、社会地位和职业地位。

在权利义务一章中，征求意见稿明确了教师自主开展教育教学活动、对学生进行教育惩戒等权利，强化教师对未成年学生的保护救助义务。征求意见稿提出，幼儿园、中小学教师在履行职责时，应当注重保护未成年学生的人身安全和合法权益，制止学生欺凌和其他有害于学生的行为；发生自然灾害、事故灾难、公共卫生事件等突发事件或者学生伤害事故，应当积极保护、救助学生；应当与学生父母或者其他监护人相互配合，加强对家庭教育的指导，促进家校协同育人。

征求意见稿对教师资格和准入作出进一步规范，提高各级各类教师学历要求，同时提出了“从业禁止”的情形。

根据这一文件，取得幼儿园教师资格，应当具备高等学校学前教育专业专科或者其他相关专业专科毕业及其以上学历；取得中小学教师资格，应当具备高等师范专业本科或者其他相关专业本科毕业及其以上学历，并获得相应学位；取得普通高等学校教师资格，应当具备硕士研究生毕业及其以上学历，并获得相应学位。

征求意见稿提出，国家实行教师职务制度。幼儿园、中小学教师职务分为初级职务、中级职务、副高级职务和正高级职务。教师初级职务和中级职务不受岗位比例限制，根据教师履行职务的年限和要求，依照规定晋升；副高级以上职务应当与岗位设置相结合，考察教师履职的表现，设定相应比例，通过评审等方式竞争性获得。

在考核评价方面，征求意见稿突出师德师风标准，要求教师年度考核和聘期考核应当对教师的师德师风进行重点考评，存在严重问题的，应当认定为考核不合格。

提高待遇保障，是提高教师获得感，让好老师“留得住”“教得好”的重要举措。

征求意见稿提出，国家分类建立教师工资待遇保障机制。中小学、幼儿园教师平均工资收入水平应当不低于或者高于当地公务员的平均工资收入水平并逐步提高。绩效工资分配应当坚持多劳多得、优绩优酬，并体现对优秀教师、班主任等特定岗位教师的激励。高等学校根据国家有关规定，自主确定内部分配办法，健全以增加知识价值为导向、符合高等学校行业特点的工资收入分配制度。征求意见稿还提出了津贴补贴、地区补贴、住房优惠、医疗待遇、退休待遇、民办待遇等方面的规定。

提高准入门槛 突出师德师风 教师法修订草案亮点透视

科技名家笔谈

本版携手科学出版社推出

人工智能助力数学研究

据新华社悉尼电（刘诗月）一个国际科研团队近日报告说，他们首次在复杂的数学理论领域利用人工智能技术，以机器学习帮助数学家证明或提出新的数学定理，相关研究成果本周已发表在英国《自然》期刊上。

据研究人员介绍说，数学研究的目的是发现模型，并利用这些模型来提出和验证某个猜想，从而形成定理。虽然人工智能技术此前也被引入数学研究，但主要用来帮助分析复杂的数据集，但数学猜想仍然要依靠数学家的直觉。

在新研究中，研究人员利用谷歌旗下“深层思维”公司搭建的一个机器学习框架，帮助数学家从大量已有数据中发现可能被证实的猜想，或者是应用于那些研究对象太庞杂、传统方法无法处理的问题，数学家可以在此基础上开展进一步的研究工作。

参与该研究的澳大利亚悉尼大学数学研究所所长威廉姆森表示，他在这一机器学习框架下，将证实关于卡日丹-卢斯蒂格多项式的古老猜想向前推进了一步，该猜想涉及高维代数中的深度对称性，过去40年未能得到解决。在此基础上，英国牛津大学的两位研究人员进一步发现了纽结理论中代数和几何不变量之间存在的联系，并提出了一个全新的定理理论。

研究团队表示，虽然数学家的直觉在学科研究中起着重要作用，但人工智能系统是很好工具，可以帮助数学家找到不易发现的规律和联系，由此推动解决复杂的数学问题。这一研究也表明，现在的人工智能技术已非常先进，可以加速很多学科的科学发现。研究团队也希望通过该研究成果，启发其他学科和领域的研究人员把人工智能作为其领域的研究工具。

山东 滨州

开展科普促“双减”

山东省滨州市滨城区清怡小学组织开展“科普课堂助力‘双减’”活动，孩子们在老师带领下来到当地科技馆，体验科普装置，学习科学知识，感受科技的魅力。据了解，今年秋季开学以来，山东省滨州市严格落实“双减”政策，积极探索学校教育、校外教育、家庭教育相结合的育人模式，全面提升青少年科学素养与创新能力，促进学生全面发展。

初宝瑞摄



中国学者研制出可拓展成像质量的新型光学元件

据新华社合肥电（记者徐海涛）记者从中国科学技术大学获悉，近期该校张斗国教授研究组研制出一种基于光学薄膜的平面型显微成像元件，用于被观测目标的成像。相对于明场光学显微成像，其成像对比度有大幅度提升。

同时，这一元件结构简单，易于集成，成本较低，操作便利，不仅适用于空气中的样本成像，也适用于液体环境中生物活细胞的成像。实验结果表明，无需改变现有显微镜的主体光路架构，通过设计、制作合适的光学元件，就可以有效提升其成像对比度，拓展其成像功能。日前，国际权威学术期刊《自然·通讯》发表了这一研究成果。

近期，张斗国教授研究组通过巧妙设计，研制出一种基于光学薄膜的平面型显微成像元件，该元件在常规明场显微成像上，可同时对实现暗场显微成像和全内反射成像。相对于明场光学显微成像，其成像对比度有大幅度提升。

同时，这一元件结构简单，易于集成，成本较低，操作便利，不仅适用于空气中的样本成像，也适用于液体环境中生物活细胞的成像。实验结果表明，无需改变现有显微镜的主体光路架构，通过设计、制作合适的光学元件，就可以有效提升其成像对比度，拓展其成像功能。

日前，国际权威学术期刊《自然·通讯》发表了这一研究成果。