2022 年 3 月 25 日，交通运输部官网公开交通运输部、科技部日前联合印发的《交通领域科技创新中长期发展规划纲要（2021-2035 年）》。《纲要》是全面落实《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》部署的相关科技创新任务的指导性文件，明确了未来 15 年我国交通运输科技创新工作的指导思想、基本原则和发展目标，并对重点任务作了系统布局，是指导未来十五年我国交通运输科技创新的纲领性文件。以下是《纲要》全文：

交通领域科技创新中长期发展规划纲要（2021-2035 年）

为深入贯彻落实党中央关于加快建设科技强国、交通强国的战略部署，统筹推进交通运输科技创新发展，依据《交通强国建设纲要》《国家中长期科学和技术发展规划（2021—2035 年）》，编制本规划纲要。

一、发展基础

党的十八大以来，交通运输领域深入贯彻落实习近平总书记关于科技创新和交通运输工作的系列重要指示精神，推动交通运输科技创新取得了显著成效。交通基础设施建设技术跻身世界前列，港珠澳大桥、北京大兴国际机场等一批世界级工程建成运营；部分交通装备世界领先，深水碎石高精度整平船、特大型耙吸挖泥船等重大工程装备和复兴号中国标准动车组、C919 大型客机等载运装备代表了中国制造的能力；新一代信息技术在交通运输领域广泛应用，智慧公路、智能航运、智能高铁、智慧民航、智能仓储配送等快速发展，交通运输安全技防水平和应急处置能力显著提升。交通运输科技创新能力进一步夯实，在人工智能、生物安全等领域认定了一批行业重点科技创新平台，建设了一批国家交通运输科普基地；科技人才

队伍不断壮大、结构层次不断优化，一批高水平科技创新领军人才、重点领域创新团队、创新人才培养示范基地加快涌现。交通运输科技创新体制机制不断完善，建立了“科交协同”合作机制、交通运输技术创新联席会议机制等，持续优化科技成果转化环境。与此同时，交通运输科技创新依然存在一些短板弱项。基础研究和应用基础研究不足，前沿技术创新应用仍是短板，部分领域关键核心技术研究储备不够，科技创新体系仍有待完善，科技创新链条有待优化，高水平科技创新平台和高层次领军人才仍有待培育，国际科技合作有待加强。

二、形势要求

当前，新一轮科技革命和产业变革加速演进，学科交叉融合不断发展，科学技术和经济社会发展加速渗透融合，科技创新成为国际战略博弈的主要战场。交通是经济的脉络和文明的纽带，成为中国现代化的开路先锋。加快建设交通强国，必须把科技创新摆在更加突出的核心地位，努力实现高水平科技自立自强。要面向世界科技前沿，加速推进人工智能、新材料、新能源、空天信息、海洋极地等领域前沿技术与交通运输深度融合，加快突破核心基础软件、高端控制芯片、发动机、核心零部件等关键核心技术，深化交通运输科技创新体制机制改革，积极营造鼓励创新、宽容失败的创新环境，持续提升交通运输自主创新能力。要面向经济主战场，围绕支撑落实“一带一路”建设以及京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、黄河流域生态环境保护和高质量发展等战略任务，突破国家重大战略通道建设技术瓶颈，提升区域综合交通网络智能化协同管控水平，构建形成数字化、网络化、智能化、绿色化的综合交通运

输系统。要面向国家重大需求，深入实施创新驱动发展战略，发挥交通运输重大应用场景牵引作用，推进新一代信息网络、智能绿色制造、安全高效清洁能源、资源高效利用和生态环保等技术加速应用，促进科技成果工程化、产业化，支撑和引领加快建设交通强国，服务科技强国、网络强国、数字中国、平安中国、美丽中国等建设。要面向人民生命健康，加强水上救助打捞、危化品运输应急处置等技术和装备研发，促进生物安全、医疗卫生等技术在交通运输研究应用，提高交通运输在应对重大自然灾害、重特大安全事故、重大疫情防控及紧急救助等事件中的保通保畅能力，提升综合交通应急保障技术水平。

三、总体要求

（一）指导思想。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务构建新发展格局，以构建适应交通强国需要的科技创新体系为主线，以科技研发应用为重点，以科技创新能力建设为基础，以营造创新政策制度环境为保障，全面提升交通运输科技创新发展水平，支撑加快建设科技强国、交通强国。

（二）基本原则。

坚持目标引领。对标基本建成人民满意、保障有力、世界前列的交通强国，构建适应交通强国需要的科技创新体系，推动交通运输发展由要素驱动向创新驱动转变，支撑打造一流设施、一流技术、一流管理、一流服务。

坚持重点突破。从加快建设交通强国的急迫需要和长远需求出发，加强关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术研发应用，着力

补齐应用基础研究短板，着力突破关键核心技术难题，着力营造良好科技创新环境。

坚持协同融合。强化科技研发、成果转化、平台建设、人才培养、机制创新的协同推进，构建政产学研用协同创新体系，推动跨领域、跨部门、跨区域科技创新资源融合，强化企业创新主体作用，引导企业加大投入力度、提升研发能力。

坚持自主开放。坚持科技自立自强，掌握关键核心技术，完善创新产业链条，提升自主创新能力。加强国际合作交流，积极利用全球科技资源推动我国交通运输科技创新发展。

（三）发展目标。

到 2025 年，基础研究和应用基础研究显著加强，关键核心技术取得重要突破，前沿技术与交通运输加速融合，科技创新平台布局更加完善，人才发展环境更加优化，科技成果转化机制更加顺畅，初步构建适应加快建设交通强国需要的科技创新体系。

到 2030 年，基础研究和应用基础研究取得重要进展，关键核心技术产品自主化水平显著提高，前沿技术与交通运输深度融合，交通运输科技创新能力明显提升，交通运输科技创新体系进一步完善。

到 2035 年，交通运输科技创新水平总体迈入世界前列，基础研究和原始创新能力全面增强，关键核心技术自主可控，前沿技术与交通运输全面融合，基本建成适应交通强国需要的科技创新体系。

四、主要任务

（一）提升基础设施高质量建养技术水平。

围绕提升基础设施建管养现代化水平，着力从基础理论、关键共性技术、前瞻性技术等方面取得突破，支撑构建更安全、更耐久、更智能的综合立体交通网。

研究综合交通运输理论与技术。研究综合交通运输理论，提升综合交通通道规划建设、综合交通枢纽一体化规划建设、综合交通基础设施项目建设协调优化等理论水平。开展韧性交通系统理论与技术研究，掌握交通基础设施韧性评估与风险防控基础理论方法，突破交通基础设施韧性提升、区域综合交通网络协调运营与服务、城市综合交通协同管控等关键技术。研发干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通融合规划建设等技术及一体化运营服务标准。

突破国家重大战略通道建设技术。开展跨江越海通道、西部陆海新通道、运河连通工程等重大基础设施建设技术研究，突破长大穿山隧道、超大跨径桥梁、悬浮隧道、高坝通航船闸、省水船闸、高速（重载）铁路、空（海）事系统等关键技术，提升复杂地质、水文、气候等自然环境条件下交通基础设施可靠性设计和智能建造技术水平。

开展交通基础设施长期性能观测研究。建设交通基础设施长期性能科学观测网，开展典型基础设施运行状态观测分析，研究结构、材料长期性能演化规律，为工程结构安全保障、设计标准完善、养护科学决策等提供理论和数据支撑。

加强在役基础设施智慧维养技术研究。围绕在役基础设施性能提升，突破基础设施全寿命周期健康智能监测、性能精准感知、风险自主预警等技术，开展基础设施智能化检测、数字化诊断、标准化评估、快速化处置技术与

装备研发，开发基于建筑信息模型（BIM）和北斗的交通基础设施智慧管养系统，建立基础信息大数据平台，全面推广预防性养护技术。推动智慧快速维养技术研发应用，研究基础设施结构加固、耐久性提升、灾后修复等技术方法和标准体系。推动基于区块链技术的交通基础设施全寿命周期质量管控体系及平台设计，加快建设重大基础设施安全与灾害风险管控及应急措施一体化平台。

（二）提升交通装备关键技术自主化水平。

围绕促进我国交通装备运行智能化、动力清洁化、结构轻量化及核心基础零部件自立自强，实施交通运输关键核心技术攻关，加快关键专用保障装备和新型载运工具研发升级，打造中国交通装备关键核心技术和标准体系。**加快载运装备技术升级。**强化汽车、民用飞行器、船舶等装备动力传动系统攻关，突破高效率、大推力/大功率发动机关键技术，研发大功率船舶涡轮增压器、车规级芯片等核心零部件，推广应用智能交通装备的认证、检测监测和运维技术。推动新能源汽车和智能网联汽车研发，突破高效安全纯电驱动、燃料电池与整车设计、车载智能感知与控制等关键技术及设备。推动新能源清洁能源船舶、智能船舶、大中型邮轮、极地航行船舶等自主设计建造及现代化导航助航设备研发，突破船载智能感知与控制关键技术及设备。推动时速 400 公里级高速轮轨客运列车研发，实现 3 万吨级重载列车、时速 250 公里级高速轮轨货运列车重大突破。加快大型民用飞机、重型直升机、智能化通用航空器等研发，推动完善民用飞机产品谱系化。推动智能集装箱、智能循环周转箱、快速换装转运设备等新型载运单元研发。

加快关键专用保障装备研发。加强工程装备研发，开展桥梁隧道工程施工装备、整跨吊运安装设备、港作机械等研究，突破智慧工地作业环境泛在感知、自主作业与智能协调、智能建造与工业化生产等技术与装备。加强维养装备研发，加快工程维养智能机器人研发应用，加强铁路运维自轮运转设备、不中断交通公路设施智能化养护维修设备、航道智能化测绘及自动化清淤设备等研发与应用。加强应急救援装备研发，研制自然灾害、重特大安全事故等突发事件交通应急处置装备，研发大型溢油回收船及关键技术装备、大型深远海多功能救助船、深水打捞关键装备、水下智能安防装备、大深度饱和潜水应用技术装备等。

部署新型载运工具研发。部署超高速商用飞机研发，突破宽域气动布局外形、飞发一体化、综合生命保障系统等设计技术。积极探索研发超高速列车，研制新能源、材料结构一体化和跨标准适应的先进轨道装备。部署飞行汽车研发，突破飞行器与汽车融合、飞行与地面行驶自由切换等技术。

（三）推进运输服务与组织智能高效发展。

围绕构建“全国 123 出行交通圈”和“全球 123 快货物流圈”，提升旅客便捷顺畅联程运输和货物经济高效多式联运水平，加快新一代信息技术在综合运输服务领域的融合创新应用，提升综合客货运输服务能力和效率。

推动快速便捷智能化出行技术升级。攻克出行行为智能感知/监测分析及节假日道路客运量需求预测、运输服务设施优化布局和重构、运输服务过程透明化及智能监控预警、交通流监控评估和运力调控等技术。突破铁路智能协同一体化运输服务设计、新型铁路运输组织等技术。突破航空器自主适航审定、航空运输广域协同共享与安全可靠服务等技术，建立智慧民航

信息服务技术体系，提升民航空事系统关键技术装备的国产化能力，保障民航全天候安全高效运行。完善道路客运电子客票体系和跨运输方式联网售票系统，构建全链条、智能化、一站式出行服务体系。

加快智慧物流技术研发应用。推动多制式多栖化智慧物流发展，开展多式联运智能协同与集成、智能感知及互联、智能监测监控与分析评价、大型物流枢纽智能调度与集成控制、物流系统应急反应处置等技术研究，研发应用智能仓储和快速装卸、智能分拣与投递、智能快速安检和语音处理、通用寄递编码等技术和设备，推动道路货运行业监测分析技术研发，构建全国多式联运公共信息平台，实现物流全程可视化、可控化、可追溯。推进城市地下智慧物流发展，攻克高载荷轻量化载具设计、低成本管轨设计、物流设施设备智能运营与维护等技术。壮大供应链服务、冷链快递、高铁快运、双层集装箱运输、即时直递、无人机（车）物流递送等新业态新模式。

提升城市交通拥堵综合治理技术水平。推动智慧交通与智慧城市协同发展，突破城市交通需求预测及评估仿真、交通运行状态感知、城市交通多智能体仿真及决策、数据驱动的交通疏堵控制与诱导等技术，推动新一代信息技术在交通运输与城市协同发展、城市公交线网布局优化和车辆精准调度、运行动态监控等的应用，提高城市交通“全息感知+协同联动+动态优化+精准调控”智能化管理水平。

（四）大力推动深度融合的智慧交通建设。

围绕全面提升智慧交通发展水平，集中攻克交通运输专业软件和专用系统，加快移动互联网、人工智能、区块链、云计算、大数据等新一代信息技术

及空天信息技术与交通运输融合创新应用，推动交通运输领域商用密码创新应用，加快发展交通运输新型基础设施。

强化交通运输专业软件和专用系统研发。攻克工程设计软件、交通仿真与测试软件等交通专业软件瓶颈，加快 BIM 软件国产化应用。加快船舶交通服务系统（VTS）、船舶自动识别系统（AIS）、船上便利廉价通讯系统、自动化码头操作系统、港车协同智能化系统等国产化研制与应用。研发支撑智慧交通的大规模知识图谱和人工智能关键算法。加强面向综合交通运输体系的大数据中心体系成套技术研究。

加速新一代信息技术与交通运输融合。加快新一代信息技术在交通运输公共服务、交通运输监测预警、综合应急指挥和监管、交通运输舆情主动响应、驾驶培训等领域应用。促进道路自动驾驶技术研发与应用，突破融合感知、车路信息交互、高精度时空服务、智能计算平台、感知—决策—控制功能在线进化等技术，推动自动驾驶、辅助驾驶在道路货运、城市配送、城市公交的推广应用。加强智能航运技术创新，攻克船舶环境感知与智能航行、船岸通信、智能航运测试评估、智能管控等技术及标准，推进基于区块链的全球航运服务网络应用。研发智能铁路技术，开展新一代列控与铁路专用移动通信技术研究，研发下一代列车运行控制系统，探索适应于超高速、多栖化导向运输系统的调度指挥系统。发展智慧民航技术，突破有人/无人驾驶航空器融合运行、民航运行多要素透彻感知、宽带移动通信、空地泛在互联、智能融合应用等新一代智慧民航技术。

加快空天信息技术在交通运输领域应用。突破基于北斗精准感知、低轨卫星星座融合通信、卫星遥感的高精度多源多维度数据融合技术，研发基于

新一代北斗系统的智能终端，加强北斗在道路运输车辆、船舶等动态监控、定位、导航服务中的应用。发展全时域、多维化、高质量综合航海保障服务体系，研究建立多源数据融合与智能航行电子矢图空间平台。突破航空星地一体高精度导航、空天地一体空域增强监视等关键技术。

（五）推进一体化协同化的平安交通建设。

围绕综合立体交通网运输服务安全应急保障新趋势新要求，开展交通运输联网智能安全保障、风险智能管控、快速应急处置等技术研发，提升交通运输安全应急能力。

加快路网风险智能协同管控技术研究。研发道路交通系统和运输过程状态监测评估诊断、路网运行智能仿真与系统韧性优化等技术，开发基于地理信息系统的路网安全风险预警平台。加强对公路桥梁、隧道等关键设施安全技术性能的实时动态监测和预警关键技术研究。攻克道路行车安全风险智能监测、预警技术，开展道路风险行为矫正与智慧管控技术研究。研发货运车辆超限超载、危险货物运输安全智能预警和防控技术。推动自动驾驶与非自动驾驶车辆混行系统安全智能管控技术研究，研制适应自动驾驶的交通安全设施。

构建泛在互联的港航安全应急保障技术体系。强化深远海航行安全保障，研发深远海立体监管和应急指挥系统，开发高精度深水扫测、智能航标等技术装备，加强大面积海上溢油、沉船存油、危化品污染等应急处置技术研发，强化人员遇险搜救技术研发应用，构建“陆海空天”一体化水上交通运输安全保障体系。提升内河航运安全保障能力，攻克复杂高等级航道及通航建筑物通航条件立体感知、风险动态预警与管控、通航安全应急救援等

技术，突破船舶溢油预警、危化品运输安全应急等关键技术。保障港口作业安全，研究港口危险货物装卸存储安全监测、预警与应急处置技术，研发油气化工码头和罐区的人、车、货快速侦检识别技术，开发危化品泄露、爆炸等预警预防设备。

攻克轨道交通主动安全保障技术。开展城市轨道交通安全协同、网络化运营组织与应急处置、设备状态监测与智能预警、智慧运维、保护区智能管控等关键技术研发。突破基于空天车地信息一体化的铁路运行环境风险监测与防控、高速铁路周界入侵全方位智能识别预警、复杂恶劣运营环境下高速列车运行主动安全保障、基于故障预测与健康管理的高速列车系统运维保障、危险货物铁路运输全程安全监控与实时追踪、铁路突发事件现场监控与指挥决策支持等技术。

强化综合交通应急保障技术研发。提升自然灾害和突发重特大事故下综合交通应急保障能力，开展综合交通运输系统功能损失、事故成因及演变规律分析、交通迟滞精准评估技术研究，研发综合交通应急管控、应急通信和服务保障、应急指挥决策、应急资源静动态配置、应急疏散和搜救处置等技术，攻克灾后交通运输系统功能重构和恢复技术。提高重大疫情交通运输应急保障能力，突破生物控制隔离运输系统、可快速配置的轨道交通移动方舱医院等技术与装备，开展客船（含邮轮）、客运场站公共卫生安全保障及防控病原微生物安全系统设计等技术与装备研究。提升人本安全应急能力，构建人机高度融合的互馈控制体系，攻克交通运输关键岗位人员的适岗状态智能评估、在岗状态智能感知、人机交互主动干预等关键技术。

（六）构建全寿命周期绿色交通技术体系。

围绕落实国家关于碳达峰碳中和的部署要求和绿色交通发展需要，深化交通基础设施全寿命周期绿色环保技术研发与应用，加快新能源、清洁能源、新型环保材料在交通运输领域的应用，全面提升交通运输可持续发展水平。

加强基础设施绿色建养技术研究与应用。提升基础设施绿色建造与运维技术水平，深化废旧材料再生循环利用技术研发应用，研发长寿命高强度新材料、生物基/人造替代性材料、环保交通涂料等，推动绿色公路、绿色港口和绿色航道等技术推广和示范应用。提升生态保护与修复技术水平，开展交通走廊生态环境影响与效益提升评估技术研究，突破无害化穿（跨）越、全环境要素生态治理与恢复、受损生态系统修复与生物群落结构重建等技术。

推动运输服务绿色环保技术研发应用。突破基于生态承载力的交通网络优化技术，开展基于多源数据的交通运输能耗、温室气体和大气污染物排放监测与评估技术研发，推动载运工具污染物检测溯源、污染物在线监测及防控、噪声污染防治等新技术及装备研发，推广应用液化天然气等清洁能源。突破生物降解包装材料、邮件快件智能打包、冷链寄递包装、循环及共享包装等新材料新技术，提升邮政业绿色发展水平。

加快低碳交通技术研发应用。加强交通运输领域碳排放监测及核算等技术及政策研究。推动交通网与能源网融合，开展交通专用及非碳基能源系统、分布式能源自洽、交通能源一体化建设运维、源—网—荷—储协同的交通电气化等技术研究，研究交通用地范围内风能、太阳能利用技术及标准。

提升低碳能源应用技术水平，开展电能、氢能、氨能、太阳能等低碳能源在载运工具和作业机械等装备上的应用技术研发。

（七）提升新时期交通运输科技创新能力。

深化落实国家科技体制改革和创新体系建设相关政策要求，聚焦基本建成适应交通强国需要的科技创新体系，不断提升交通运输科技创新能力。

完善科技创新体制机制。完善以企业为主体、产学研用深度融合的技术创新机制，建立健全以创新为导向的国有企业经营业绩考核和分配机制，提升企业对科技创新规划、计划、政策和标准参与度。扩大高校和科研院所科研相关自主权，推动依法依规实施章程管理，允许符合条件的单位根据实际适当增加高级专业技术岗位比例，推动实施交通运输科研项目经费包干制和关键核心技术攻关“揭榜挂帅”机制。

完善重点科技创新平台体系。优化交通运输领域重点科技创新平台布局，加强全国重点实验室、国家技术创新中心、工程研究中心、野外科学观测研究站、科学数据中心等培育建设，优化调整行业重点实验室、技术创新中心、野外科学观测基地等科技创新平台，打造领域齐全、结构合理、层次分明的重点科技创新平台体系。实施重点科技创新平台提升计划，推动科研设施、仪器设备和具有科研价值的数据开放共享，完善重点科技创新平台运行保障、评价考核和激励机制。

培育高水平科技人才队伍。创新人才培养、使用和评价激励机制，深入实施交通运输科技创新人才推进计划，培养一批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和创新团队。优化高校前沿交叉学科布局，推动科学研究人才、高端智库人才、技能型人才协同发展。按规定推

动科研院所和高校实施人员编制备案制，促进科技人才有序合理流动。建立健全以创新能力、质量、贡献为导向的科技人才分类评价体系及多样化分配机制，优化人才发展环境。

加强科技创新国际交流合作。建立中国国际可持续交通创新和知识中心。加强与主要创新型国家开展先进技术的联合研发，拓展与发展中国家在优势技术、方案、标准等方面的合作空间，加强与重要国际科技组织合作。支持企业和机构参与或主导国际组织事务框架下的规则、标准制修订。推动实施交通运输"一带一路"科技创新行动计划。研究推动成立交通运输国际科技合作组织，支持鼓励国内交通运输领域科研机构和企业在海外设立研发中心。

强化科技成果转化应用。完善促进科技成果转化政策，依法健全职务科技成果产权制度，探索赋予科研人员职务科技成果所有权和长期使用权。培育专业技术转移机构和人才，建设科技成果中试及产业化载体，构建依托职业资格的技术知识传播体系。推动交通运输领域首台（套）产品购置使用按规定享受税收抵免、固定资产加速折旧等税收优惠政策。支持高校、科研院所推动成果转化与创业有机结合，培育科技创业企业。完善科技成果转化反馈评估机制，构建科技成果转化绩效评价体系。

构建高质量技术标准和法规体系。促进技术研发与标准研制应用协同发展，推动先进成熟技术及时转化为标准。建立新兴交叉领域标准协调机制，强化前瞻性、战略性技术标准布局，加快基础性、关键性技术标准制修订。推进优势领域标准国际化。围绕人工智能、自动驾驶、无人机等前沿领域，加强相关立法研究，推动加快立法进程。

提升科学技术普及能力。统筹交通运输领域科普资源，建设高水平国家交通运输科普基地，提升科普教育基地服务能力。发挥科学家和工程技术人员在科普传播中的主力军作用，推动技术研发、成果推广、教育培训与科普宣传有机结合。充分利用新一代信息技术，提升交通运输科普服务和传播能力。

五、保障措施

（一）加强组织协调。

强化组织领导，建立健全部门协同、部省联动、政企合作的协同推进机制，深化“科交协同”，完善交通运输技术创新联席会议制度。各有关部门和单位要依据本规划纲要，结合实际，强化部署，抓好落实。

（二）拓宽资金渠道。

争取中央财政科技研发资金支持，推动设立交通领域国家基础研究联合基金，加大工程建设项目研究试验费对科技研发和成果推广的支持力度，积极争取财政资金支持交通运输基础性、长期性、公益性科技工作，鼓励企业建立科技投入稳定增长机制，强化科技金融创新，完善多元化投入机制。

（三）优化创新氛围。

大力弘扬新时代科学家精神，努力营造尊重知识、尊重人才、尊重创造、注重开放、宽容失败的良好科技创新氛围。加强知识产权保护，加快科研诚信建设，营造风清气正的科研环境。建设全国交通运输新闻宣传信息共享云平台，加强舆论引导，及时宣传报道科技创新进展和成效，充分调动公众广泛参与和支持科技创新的积极性。