

山东省交通运输厅

鲁交发〔2021〕9号

山东省交通运输厅 关于印发山东省交通运输科技创新 “十四五”发展规划的通知

各市交通运输局，厅直各单位、厅机关各处室，有关企业：

现将《山东省交通运输科技创新“十四五”发展规划》印发给你们，请认真遵照执行。



山东省交通运输厅

2021年12月30日

山东省交通运输科技创新 “十四五”发展规划

山东省交通运输厅
二〇二一年十二月

前 言

“十四五”是山东开启全面建设社会主义现代化的第一个五年期，也是我省加快以新动能主导经济高质量发展，服务和融入国家新发展格局，加快推进交通强省建设的关键期。当前，黄河流域生态保护和高质量发展、新旧动能转换综试区、自贸试验区、上合示范区等国家重大战略叠加为我省交通运输发展提出了新的要求，带来了新的机遇，应将科技创新摆在发展的核心位置，实现交通运输发展速度、规模、质量和效益协调统一，由依靠传统要素驱动向更加注重创新驱动转变，引领和支撑全省交通运输高质量发展。

《山东省交通运输科技创新“十四五”发展规划》作为专项规划，是我省交通运输“十四五”总体规划的重要组成部分，是落实省委省政府有关交通强省、科技强省重要部署的具体体现。规划编制主要依据《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》《交通运输科技创新中长期发展纲要》《交通运输部 科学技术部关于科技创新驱动加快建设交通强国的意见》《山东省“十四五”综合交通运输发展规划》等。

本规划在总结我省“十三五”交通运输科技发展的基础上，阐明了“十四五”时期我省交通运输科技创新发展的形势需求、指导思想、发展目标、主要任务和保障措施。旨在统筹我省交通运输科技研发、凝炼提出重大项目、完善科技创新体制机制、强化能力建设、建立完善科技推广与标准体系，以科技创新驱动交通强国试点和交通强省建设，实现我省交通运输高质量发展。

目 录

一、发展基础与形势需求.....	1
(一) 发展基础.....	1
(二) 形势分析.....	7
二、总体思路.....	10
(一) 指导思想.....	10
(二) 基本原则.....	10
(三) 发展目标.....	12
三、重点领域研发方向.....	13
(一) 基础设施领域.....	13
(二) 运输服务领域.....	18
(三) 智慧交通领域.....	22
(四) 安全应急领域.....	27
(五) 节能环保领域.....	29
(六) 管理与决策支持领域.....	32
四、重大科技项目.....	33
(一) 运输服务能力提升关键技术研究及应用.....	33
(二) 智慧高速公路成套技术研究及应用.....	34
(三) 智慧港航建设关键技术研发与应用.....	35
(四) 高速铁路智能建造与管养成套技术研发与应用	36
(五) 智慧机场建设关键技术研发与应用.....	37
(六) 智慧轨道交通建设关键技术研发与应用.....	38

(七) 交通运输碳达峰碳中和关键路径研究.....	39
五、保障措施.....	40
(一) 加强组织领导.....	40
(二) 强化工作措施.....	40
(三) 强化政策支持.....	40
(四) 完善创新体系.....	41
(五) 强化创新服务.....	41

一、发展基础与形势需求

（一）发展基础

“十三五”时期，山东省交通运输系统牢固树立创新发展理念，落实创新驱动发展战略，推进完善行业科技创新体制机制，加快政府职能转变，不断强化服务，注重发挥企业创新主体作用，积极拓宽科技投入渠道，加大创新人才培养力度，加快新技术、新工艺、新材料的研究和推广应用，积极推动互联网+、大数据等现代信息技术在交通运输管理和 服务领域的应用，在交通基础设施、运输服务、智慧交通、 载运工具等方面取得了一系列标志性成果，科技创新支撑引 领作用进一步增强。

1. 科技研发应用

“十三五”期间，累计立项自筹资金项目 408 项，调动 全省交通运输企事业单位投入科研资金 10 余亿元。同时加 强与部、省科技主管部门的沟通协调，及时梳理行业科技创 新发展情况，做好各类项目申报，最大努力争取部、省支持， 累计申请部交通运输行业重点科技清单项目 41 项，省重点

研发计划 2 项。

基础设施方面。在公路路基、隧道、耐久型路面、自锚式悬索桥、高铁耐候钢钢桁梁等方面取得一系列重大成果。

“黄河中下游地区粉土路基建造成支撑技术及工程应用”获国家科技进步奖二等奖。“深长隧道重大突涌水灾害预测预警与风险控制关键技术”“黄河中下游粉土工程特性与路基长期服役性能保障技术”“城区超大跨度小净距隧道群建设关键技术及工程应用”获山东省科技进步一等奖。“TBM 掘进地质信息与致灾构造动态感知及安全控制关键技术”“高效智能全环境模拟道路加速加载实验系统研发”获山东省技术发明奖一等奖。“25 万吨级矿砂船精品船型高压岸电项目”被列为交通运输部“码头船舶岸电示范项目”，该船型入选了世界最佳 50 艘船舶，其设计和建造技术研究获得中国造船工程学会科学技术奖一等奖。

运输服务方面。在现代综合交通运输体系、城际铁路网规划、高速铁路与沿线区域经济协同发展、路网协作运营、甩挂运输、拥堵治理、乘客识别、公交运营机制、分时租赁、港航战略联盟、陆海交通联动、运输服务信息化、标准化、

救援服务体系、航空救援、运营风险管控、安全保障、应急救援、北斗卫星定位、建筑信息模型技术应用、金融服务、节能环保、环境监测等方面取得了一批创新性科研成果，推进了运输组织模式创新和运输装备技术升级，支撑了行业试点示范工程实施，提升了运输服务能力和水平。其中公路交通全寿命周期安全保障技术与装备获山东科技进步奖一等奖。

2. 智慧交通建设

“十三五”期，我省在智慧高速、车路协同、智慧出行、移动支付快速通行、桥梁服役状态智能检测、智慧港口、智慧船闸、安全预警及智慧决策等方面进行了研发攻关，取得了一系列成绩。“智慧高速系统工程研究与实践”项目获批交通强国建设试点，编制印发了《智慧高速系统工程研究与实践试点工作实施方案》，确定以济青中线、京台南段为主体，以智慧交通重点实验室和智慧高速公路科技研发为支撑，打造全国领先的智慧高速示范项目。青岛港全自动化集装箱码头正式投入商业运营，成为世界上最先进、亚洲首个真正意义的全自动化集装箱码头，成功入选“中国智能制造十大

科技进展”，2019年11月全球首个“氢+5G”智慧生态港在山东港口青岛港投产运营。全球首次突破了自动导引车AGV循环充电、机器人自动拆装集装箱扭锁系统、氢动力能源等关键技术，有效提升了自动化码头作业效率，降低了建设和运营成本，打造了世界一流智慧港口典范。鲁南高铁日临段建设中综合应用建筑信息模型技术、物联网技术、大数据等技术开发高铁运维平台，为高铁站点运维管理提供新的管理模式和方法。通过深入挖掘信息及物联技术应用于运营维护管理模式，提高了高铁车站运维管理水平和工作效率，实现了全生命周期信息高度集成和车站节能减排，降低了运营成本，提升了车站信息化管理水平。山东省京杭运河智能通航系统全面投入使用，运用系统提供的远程报到缴费、智能定位识别和智能调度排闸等功能，过闸船舶不再需要上岸报到缴费，大幅提高了船舶过闸效率和闸室利用率，取得了广泛的社会效益。

3. 科研平台建设

“十三五”期，我省交通运输行业科研平台体系加速建设，培养了一批学术带头人和优秀创新团队。截止“十三五”

末，我省交通运输行业拥有省部级重点科研平台 30 余个，初步形成了功能明确、布局合理的行业科研平台体系。山东高速集团联合有关高校、科研院所和企业组建了智慧交通重点实验室，完成智能网联高速公路测试基地一期建设，为重点实验室建设提供了坚实基础及条件，被省科技厅纳入省重点实验室筹建名单；山东港口集团“交通运输行业自动化码头技术研发中心”被交通运输部认定为全国交通运输行业研发中心；组织开展省级行业科研平台认定工作，认定了 20 家省级交通运输行业重点实验室和 20 家研发中心；7 家单位入选省发改委山东省工程实验室；山东高速集团与交通运输部公路科学研究院国家智能交通系统工程技术研究中心（ITSC）签署合作协议，共建国家智能交通系统工程技术研究中心（ITSC）济南分中心；成立了全国首家民航产业研究院——山东民航产业发展研究院。这些平台成为全省交通运输行业科技研发的重要载体，有效聚集了交通科研资源，显著提升了研发能力及水平。

4. 科技行业管理

“十三五”期，我省交通运输科技管理更加注重强化服

务意识，加快职能转变。主动适应科技创新发展要求，加快由研发管理向创新服务的职能转变。根据国家和省“放、管、服”改革有关精神，改革交通运输科技立项工作。坚持问题导向、需求导向，确定行业重点科研发展方向，依托重大工程和重要科研平台统筹协调行业内外创新资源，充分发挥企业技术创新主体作用，调动交通运输企事业单位参与科技发展的积极性，解决工程技术难题、推广先进适用科技成果。成立山东省交通运输科技管理服务中心，交通科技成果的转化和评价服务能力进一步提升。在全省交通行业开展科技奖励评选工作，进一步调动了科研人员的创新积极性，激发了行业创新活力，营造了良好的科研氛围。成立山东省交通运输标准化技术委员会，为新旧动能转换、行业转型发展、形成和输出“山东交通标准”等提供了重要支撑。

在取得成绩的同时，对标交通强省建设、新旧动能转换战略下的新常态、新需求，我省交通运输科技发展还存在一些薄弱环节和不足。主要体现：一是科研创新人员积极性还未得到充分发挥，激励机制尚不健全，不能全面适应行业快速发展的形势；二是交通科技成果推广转化体制机制尚待完

善；三是高层次专业人才、复合型人才较为缺乏，领军人物尤其匮乏。

（二）形势分析

“十四五”时期是我省加快以新动能主导经济高质量发展，持续深入推进八大发展战略，服务支撑国家重大战略部署的重要时期，也是加快推进交通强国试点建设，着力打造交通强省加速期，应深刻把握发展战略机遇，充分认识风险挑战，加快推动交通运输科技创新发展，全面发挥科技创新引领和支撑作用。

——服务支撑加快构建新发展格局和国省战略实施，迫切需要统筹推动科技研发应用突破关键核心技术制约。党的十九届五中全会强调，要加快构建双循环新发展格局，加快建设现代流通体系，同时指出，要统筹推进基础设施建设，加快建设交通强国，完善综合运输大通道、综合交通枢纽和物流网络，加快城市群和都市圈轨道交通网络化，提高农村和边境地区交通通达深度。迫切需要强化创新驱动，打通创新链，突破“卡脖子”的关键核心技术，加快推进数字化、智能化改造和跨界融合。更加要求我省要立足技术和产业发

展基础，加快组织对重点技术的研发，形成交通运输科技创新发展优势。随着国家京津冀、长三角、黄河流域生态保护和高质量发展等重大战略加快实施，以及新型城镇化加速推进等，我省作为京津冀、长三角、黄河流域三大区域发展战略的交汇点，将着力打造黄河流域“一带一路”桥头堡和龙头城市群，同时，我省加快推动八大发展战略，迫切需要加快建设现代化综合立体交通网络，加快城市群重大通道、轨道交通等基础设施网络的建设，提升城市交通智能化信息化服务水平，加强对国省战略支撑服务能力。需依托一批标志性重大工程项目，统筹开展基础设施建设与运营养护、综合运输服务、智能化运输服务等关键应用技术研发，提高交通运输科技水平和服务能力，推动综合交通运输治理现代化，推动综合交通产业发展。

——把握新一轮科技革命和产业变革形势，迫切需要加速前沿引领性技术与交通运输深度融合赋予发展新动能。当前全球新一轮科技革命和产业变革加速演进，现代信息技术、智能制造技术、新能源技术、新材料技术等领域科技创新和产业化逐步推进，5G、人工智能、云计算、大数据、移动互

联网、物联网等新技术与其他产业的协同融合发展不断加快，为交通运输一体化、智能化、绿色化水平提升赋予新动能。同时，交通运输作为重要的技术集成应用型行业，是前沿引领性技术应用的先行领域，以技术需求驱动了技术的研发进步。当前，党中央、国务院正加快发展战略性新兴产业，部署新型基础设施建设，迫切需要推动新一代信息技术等前沿引领性技术与交通运输的融合发展，通过推动智慧交通系统等建设，加速交通运输数字化升级改造，推动交通运输基础设施网、运输服务网、能源网、信息网等深度融合。我省新动能正在加速成长，“四新”经济增势强劲，为深度融合发展奠定了良好基础，迫切需要将技术优势、产业能力转化应用于交通运输领域，加速推动智慧高速、智慧港口、交通运输大数据中心等建设。

——加快打造交通强省，迫切需要以科技创新引领我省交通运输高质量发展。我省被列为交通强国建设第一批试点省份，正全力打造交通强国建设山东篇，形成全国交通强国建设示范样板。随着交通强省建设逐渐深化落实，一些深层次矛盾问题和发展阶段性问题逐渐显现，交通基础设施建设

管理养护需求难度加大，资源环境等要素约束加剧，亟需交通运输行业突破技术制约，以科技创新加快驱动交通运输转型升级发展，推进交通基础设施的数字化、智能化升级改造，提升交通运输的网络化、智能化水平，引领交通运输服务的智能化、便捷化发展，增强安全应急保障能力，实现动力变革，推动省交通运输高质量发展。

二、总体思路

（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，深入贯彻党的十九大精神和习近平总书记视察山东重要指示，坚持“四个面向”，紧紧围绕黄河流域生态保护和高质量发展战略，以科技创新驱动现代综合交通运输体系建设为主攻方向，以重大项目和重点科技研发为核心突破，以完善科技创新政策与环境为基础支撑，打造适应交通强省建设的新时期山东交通运输科技创新体系，在增强交通运输创新力上走在全国前列。

（二）基本原则

统筹谋划、重点突破。准确把握交通强省建设目标需求，

立足“大交通”“全要素”，系统谋划“十四五”期我省交通运输科技创新发展的总体布局与路线图，并整体推进。围绕我省交通运输发展较为迫切和关键性的需求，找准着力点，重点在智慧交通、重大工程建设、运输服务、绿色交通等领域突破一批重大关键技术。

战略协同、融合发展。深入实施黄河流域生态保护和高质量发展国家战略，紧密结合交通强省、科技强省建设部署要求，充分利用政策叠加优势，加强与省内各部门联系，充分调动企业社会力量，共同推动交通运输科技创新发展。坚持对前沿技术追踪、研发、引进、吸收，促进科技与交通融合发展。

立足当前、谋划长远。坚持我省交通科技创新发展长远目标与短期目标的有机衔接，既面向当前，着力解决当前技术发展、体制政策方面存在的制约性问题，又紧扣长期制约行业科技创新发展需求和问题，做好阶段性部署，实施若干具有延续性的重大政策举措。

政府引导、市场主体。把握新基建以及“双循环”新发展格局等契机，加强战略政策等的研究，充分发挥政府引导

作用，同时激发企业等各类创新主体积极性，共同参与交通运输科技创新发展继续扩大对内对外开放，以协同创新平台为载体，促进科技创新资源、成果的开放共享。

（三）发展目标

到 2025 年，我省交通运输科技研发水平和智慧交通技术水平位于全国前列，科技成果转化、推广和应用取得新进展，行业科技创新能力显著提高，行业科技创新体制机制改革持续深化。

技术创新和研发水平显著提升。重点工程建设养护领域、前沿技术领域、关键核心技术领域重大科技研发取得新突破。建设运营中的部分关键技术突破瓶颈制约，力争在引领综合交通运输体系转型发展、提高基础设施建设与养护管理水平、提升运输服务水平、增强交通运输安全监管与应急能力建设、促进交通运输可持续发展、推进信息集成和协同应用等领域取得关键技术突破，掌握一批关键核心技术，形成一批具有国内、国际领先水平的研究成果。部分前沿技术领域率先布局，新材料、新技术、新工艺、新装备的研发和推广力度进一步加大，智能交通研发能力和发展水平大幅提升，部

分重点领域的技术积累和创新能力在全国领先。

科技成果转化、推广和应用取得新成效。行业科技进步贡献率显著提高，打造双 100，即形成代表性科技创新成果 100 项以上，100 项先进实用的创新成果上升为标准规范；基本建成更具牵引、扩散效应的技术创新和智能交通研发成果推广和应用机制。

行业科技创新能力显著提高。分级分类分领域推动行业科研平台布局建设和优化提升，培育省部级科研平台 1-3 个，围绕前沿技术研发及应用领域布局形成包括智慧网联测试、轨道运营研究测试基地等在内的一批示范基地，初步建成信息产业园，打造高水平、行业知名的交通科技创新人才队伍。

行业科技创新环境氛围全面优化。行业科技体制改革持续深化，科技项目管理制度体系进一步完善，科研机构、人才激励机制进一步健全，企业自主创新活力全面激发，科技创新宣传推广、文化环境氛围明显优化。

三、重点领域研发方向

（一）基础设施领域

围绕交通运输基础设施“更耐久”“更安全”“更智能”

“更绿色”的要求，重点突出公路工程、水运工程、轨道工程、铁路工程、机场建设工程等领域关键技术研发，继续推进交通运输基础设施长期性能科学观测工作，实现数字化建设、安全性能监测、耐久性结构与材料等核心技术的显著提升，有效保障山东省“十四五”期交通运输建设任务的顺利实施。

公路建管养技术方面。重点开展高速公路（改扩建）、特大桥梁隧道、公铁共用桥梁等建设技术的研究，在长寿命路面、废弃建筑资源节约集约利用、交通建筑构件 3D 打印等方面开展自主技术研发。开展桥隧装配式施工技术、路基路面无损检测技术研发与应用。开展高速公路等智能化养护决策与信息管理系统的应用，开展新型、环保型沥青材料和施工工艺的成套养护技术研究工作。研究、推广应用道路养护、桥梁改造加固等新工艺、新技术、新方法。

水运工程技术方面。依托小清河复航工程、京杭运河“三改二”工程、微山三线船闸工程，推进数字航道、智能船闸、智能仓储、智慧港口建设。按照实现小清河港、航、闸、船、货“五位一体”协同发展、物流港航融合发展的要求，加大

基础设施信息化投入，加快新型基础设施建设，建立港航大数据采集应用平台，提升内河水运智能化水平。推动港口 5G 基础设施建设，建设完善港区 5G 网络基础设施。构建集生产数据分析、监控视频实时传输、运输船舶管理、通航条件即时发布、养护维护和航道应急突发事件处置等功能的数字化航道综合运行管理平台，打造数字航道。

轨道交通工程技术方面。开展济南泉域岩溶发育、断裂带、大面积采空区地层、青岛花岗岩地层地质危害性研究，研究轨道交通领域基坑与隧道施工新技术、新装备，推动山东轨道交通高质量发展。积极开展轨道交通智能制造技术及装备、隧道掘进智能装备、轨道交通城轨云平台建设、轨道交通结构健康检测及智慧监测一体化装备及系统、轨道交通建造成套技术装备及新材料研发，解决山东轨道交通基础建设及运维技术薄弱环节。

铁路工程技术方面。结合国内已建高铁的智能建造范本，研究、运用新技术、新工装、新工艺对已建铁路进行优化提升，对在建及未建铁路工程难点问题进行科研攻关，开展高速铁路无砟轨道智能建造与监测技术、郑庐断裂带山东段工

程危害性研究，形成一批高质量科研成果，推动山东铁路建设建造水平。积极推进高速铁路智能制造技术与装备、高速铁路建设运维技术研发，深入推进港口集疏运、物流园区铁路专用线等“公转铁”重点项目建设中的技术研究。

机场建设技术方面。结合济南遥墙国际机场等基础设施规划、设计、建设、养护等需求，重点推进智能建造、管养技术研发，加快建筑信息模型技术、数字孪生技术等机场基础设施关键技术研发，以信息化、智能化带动建养一体化，引领机场基础养护维修的精细化、动态化管理。通过重构 ICT（信息和通信技术）基础设施和云平台，实现全省机场信息资源整合、数据整合和应用服务整合。

专栏 1：基础设施领域重点技术方向

铁路工程基础设施重点技术。加快推进高速铁路 CRTS III型轨道板智能制造技术与装备研发、纤维增强废旧材料复合轨枕及成套装备的研究、新型装配式无砟轨道结构的研究等技术研发。重点探索高速铁路建设运维技术，开展耐候钢锈层腐蚀性监测技术与稳定性评估方法研究，逐步形成配套

的耐候钢锈层稳定处理材料、耐候钢锈层监测及稳定评估技术标准 and 规范。

耐久性高速公路绿色智能建造关键技术。面向全省高速公路建设，开展地基绿色处理、典型工业废渣在高速公路路基建造中资源化利用、河流冲洪积砂及淤泥土资源化利用、特殊地质条件下路基全寿命自动化监测、预警研究及智能仿真、高速公路改扩建关键控制技术、高速公路绿色再生路面材料、复杂条件下沥青路面力学行为与长期性能等关键技术与示范，实现山东省等级公路绿色低碳、深度智能、韧性耐久、经济高效化建设。

公路智慧绿色养护关键技术。充分借助新一代信息技术，以智能检测、绿色养护材料与工艺研发为基础，构建从检测、决策、设计、施工至后评价的全过程养护一体化信息平台，全面提升养护工程全过程的智能化、绿色化水平，实现公路养护事业转型升级。解决传统养护决策靠个人经验，公路养护资金效益低，养护成本高的问题。解决传统的公路养护行业对能源、砂石料等资源消耗大、高污染等问题。

基于建筑信息模型协同的公路工程正向设计关键技术研究。通过建立数据可控的核心图形平台算法，实现项目级公路工程建筑信息模型设计应用快速实时响应图形算法，建立道路选线的多目标决策动态优化解数学模型，完成公路工

程建筑信息模型正向设计策略数学模型及算法的科学突破。实现自主可控的三维建筑信息模型图形平台在公路工程的应用，形成一套适合中国行业特色、技术领先的公路工程建筑信息模型正向设计平台系统。

(二) 运输服务领域

围绕采集数字化、传输网络化和应用智能化，以提升运输服务效率、提高运输服务品质、降低运输服务成本为目的，重点提升运输服务技术水平，突破智慧出行服务、智慧货运服务、多式联运等关键技术，实现信息化、智能化与运输服务的高度融合，打造全省衔接紧密、转换顺畅的客货运服务体系。

提升智慧出行服务技术水平。全省积极打造一站式全程畅行服务生态链，提高客运出行保障服务水平，实现出行即服务。探索构建基于云计算、大数据、移动互联网等技术的新一代智能公交调度与服务系统。加快推广移动支付等非现金支付技术在公交领域的应用，鼓励和规范基于移动互联网技术的个性化公交服务发展。建立公共交通信息服务云平台，推进数据共享整合，加强交通运行状况监测、分析和预判，支撑智慧管理。推进服务便捷工程，推行电子客票、无感支

付、无感安检、验检合一和智能引导等便捷畅通服务，优化候乘及中转流程，完善无障碍出行服务体系。推进公共出行信息服务系统及信息服务载体建设，鼓励“出行即服务（MaaS）”新模式发展，推进旅客联程运输，推进人工智能技术应用，提升公共出行智能便捷服务水平。

开展“互联网+货运服务”创新技术研究。规范网络货运发展，鼓励大数据、云计算在货运转型升级中的应用，通过广泛应用物联网、区块链、车路协同等新一代移动互联等现代信息技术，推动各种运输方式单证互认和信息共享，为多式联运“一单到底”，提供全程物流信息服务奠定基础。严格落实危险货物道路运输“电子运单”制度，完善物流公共信息服务平台，健全中韩陆海联运汽车货物运输系统。加强内河高等级航道运行状态在线监测，推动船岸协同、自动化码头和堆场发展。重点开展智慧型干散货码头作业平台研制与示范应用、智能码头生产管理系统研究，重点突破智慧港口大数据技术、智能生产调度决策技术、智慧码头大型无人化作业装备技术。

积极推广多式联运技术。加快构建多式联运中心，推动铁水、公铁、公水、空陆等联运发展，推进多式联运新技术、新装备的产业应用，加大联运装备、智能场站、智能集疏系统等关键技术在重点货运场站、港口应用，推广跨方式快速换装转运标准化设施设备。深入实施国家级、省级多式联运示范工程，探索发展内河集装箱运输、高铁快运等新业态。依托青岛“一带一路”跨境集装箱海铁公多式联运，重点发挥公铁水高效衔接优势，畅通东联日韩、西接欧亚的国际运输通道。深化“门到门”全程物流服务模式，大力发展铁路集装箱运输，提高专业物流发展水平，建设设施高效衔接、信息互联共享、装备标准统一、票据一单到底、快速换装转运的多式联运体系。

专栏 2: 运输服务领域重点技术方向

智慧出行关键技术研究。重点开展基于大数据智能调度、路径规划、交易引擎等人工智能技术，重点开展基于大数据与移动互联的公众出行服务平台、多模式交通供需耦合及协同服务研究，突破旅客身份非接触自动识别、旅

客联程运输智能监控、智能调度、出行服务响应等技术，实现出行即服务。

高速公路智慧物流大数据平台研发。全省重点开展基于骨干网业务的智慧物流大数据运营平台研发，利用数据挖掘和人工智能技术，积极推进高速公路智慧物流大数据运营平台建设，研发智慧网络平台仓配一体化系统工程，推进高速骨干网与仓储管理、运输管理的融合。

国际陆海联运关键技术研发与应用。扩大中韩陆海联运甩挂运输规模，推进中韩陆海联运整车运输，健全中韩陆海联运汽车货物运输系统，打造国际陆海联运样板。推动交通运输与海关、边检等部门间有效协同和资源共享。完善港口国际合作机制，积极融入东北亚物流信息服务网，促进物流信息共享和标准互通。

多式联运关键技术研究。加强多式联运数据融合技术研究、多式联运全时空追溯与监管技术研究、基于大数据的多式联运决策方法研究、多式联运碳足迹分析与评价方法研究、多式联运包装技术及智能装备研发。

(三) 智慧交通领域

全省围绕加快建设智慧交通系统，加快推动 5G、北斗导航、车路协同、物联网、大数据等前沿技术与交通运输深度融合，全面推进智慧公路、智慧港航、智慧机场、智慧轨道交通等领域前沿关键技术应用研发，加强交通运输大数据开发应用，充分运用大数据支撑全省智慧交通建设。

加快智慧公路前沿技术深度融合。全省开展自动驾驶、车路协同、5G、车联网等新技术推广应用研究，加快建成智慧高速大数据应用平台，推动智慧高速公路向产业化发展。开展智慧高速技术集成研究与应用，建设全天候通行、全路段感知、全过程管控的智慧高速。聚焦车路协同与自动驾驶、“两客一危”车辆智能监管与安全运营、智能建造、路域安全与应急保障、高速自由行等领域开展关键设备、关键技术研发，推动省级重点实验室建设。加强智能化载运工具和关键专用装备研发，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。加快自动驾驶关键共性技术攻关，围绕融合感知、车路信息交互、高精度时空服务、智能路侧系统、智能计算平台、网络安全等自动驾驶和

基础设施智能化关键技术及装备，加快技术研发。重点开展客货分离智慧高速公路关键技术、5G 应用场景、区块链、智能车路协同系统技术、智慧停车管理服务平台等智慧高速关键技术研发与应用。

积极开展智慧港航关键前沿技术研发。围绕智慧港航建设，加强自动驾驶技术、工业互联网平台、人工智能技术攻关，推进物联网、大数据、5G、AI、云计算等信息技术在港航领域深入应用，实现对智慧生产、智慧管理、智慧服务和智慧物流的全面支撑。推进智慧港口建设，加快开展港口智慧大脑平台、自动化集装箱码头信息系统、传统码头智能化改造、智慧港口信息基础设施等工程建设，建立物流、监管、服务一体化的港口云生态平台和自动化码头系统。深入研究5G 技术在港口大型港机远程控制、远程理货、视频监控同步回传等方面的应用场景，研发实施可落地的基于5G 的智慧港口应用系统，解决传统信息传输手段存在的痛点，全面提升港口的智能化水平。

加快开展智慧机场和智慧轨道交通关键技术研发。围绕智慧机场建设，结合济南遥墙国际机场、青岛胶东国际机场

等发展需求，重点开展物联网、云计算、大数据、移动互联网等新一代信息技术在机场建设管理与运营创新方面的研发，形成互联互通的机场智能数据中心，全面提升机场运行效率、安全保障和服务水平。围绕智慧轨道交通建设，全省重点开展轨道交通智能运维技术、轨道交通建筑信息模型技术等研究。

全面推进北斗导航系统应用研发。积极推动卫星通信技术、新一代通信技术、高分遥感卫星、人工智能等行业应用，加快推动交通运输行业北斗终端规模化应用，打造全覆盖、可替代、保安全的行业北斗高精度基础服务网。拓宽北斗卫星定位系统在车辆和船舶监管等方面的应用。研发基于北斗导航系统的关键行业应用技术和装备，推进北斗导航系统在港口、高速公路交通基础设施勘察设计、建设、管理、运营的应用研究，研发实施基于北斗导航的港口机械监控调度管理系统、港口集疏运协调系统及堆场管理系统，建设完善港口矢量电子地图。加快开展北斗行业应用相关标准规范研究，开展北斗系统在自动驾驶、智慧高速、智能航运等领域的创新应用，构建全省北斗交通产业链。

加快推进大数据与交通运输融合发展。促进全省交通基础设施规划、设计、建造、养护、运营管理全周期数字化，构建基础设施、运载工具等成规模、成体系的大数据集和综合交通大数据中心体系，提升交通运输行业数字化水平。探索构建基于大数据的山东交通运输“智慧大脑”，构建综合交通大数据中心体系，推进综合交通运输信息平台建设。积极拓展大数据在综合交通运输各业务领域的应用场景和模式，提升大数据安全保障能力，支撑交通领域“新基建”发展。推动大数据挖掘与开放共享，引导和推动全省跨地区、跨层级、跨类型交通运输信息互联互通，促进交通领域信息资源集成共享和综合开发利用，鼓励第三方信息技术企业在交通出行信息服务、规划决策、运行管理领域开展交通大数据产业化应用。

专栏 3：智慧交通领域重点技术方向

智慧公路前沿关键技术研发与应用。深入探索 5G 在全省高速公路中典型场景开展示范应用。加快基于车路协同的智能网联自动驾驶技术应用，依托济青中线高速公路建设，

加快人车路协同、云平台+人工智能、信息化管控等技术应用。积极推进智能网联高速公路测试与车路协同技术研发与应用，依托滨莱高速改扩建项目加快建设高速公路无人驾驶测试基地，打造全国首个真正意义上面向无人驾驶的智能网联高速公路测试基地及研发中心。有序推进基础设施智能化建设，稳步推动自动驾驶客运出行服务，稳步推进辅助驾驶技术在城市公交、道路客运中的应用，鼓励自动驾驶新业态发展。开展研究建立营运车辆自动驾驶与车路协同的技术体系，制定相应的标准规范。

北斗导航在港航领域技术研究。重点在全省港作拖轮、流动机械安装北斗终端设备，研发实施基于北斗导航的港口机械监控调度管理系统、港口集疏运协调系统及堆场管理系统，建设完善港口矢量电子地图，构建定位精准、安全可控、智能高效的北斗示范应用体系和终端立体网络体系。

智慧机场建设关键技术研发与应用。实施智慧机场示范工程，结合济南遥墙国际机场发展实际需求，加强机场新技术的研发应用，推进机场生产运行、旅客服务和商业运营等环节的集成创新，实施“智慧运行、智慧服务和智慧管理”，

推进航空信息网向智能化、实时化和先进化方向发展。通过统筹谋划、关键技术研发、建设管理与运营创新等手段，加快建设以物联网、大数据中心、地理信息系统、云平台等技术融合一体的示范工程。

（四）安全应急领域

围绕提高全省路网风险管控技术水平、提升交通基础设施的安全监测水平、加快交通应急救援保障技术及装备研发水平等方面，开展系列关键技术及装备研发，加强全省交通运输领域安全联动、安全数据共享、应急保障方面的研究，持续保障全省对内对外重要通道的安全畅通。

专栏 4：安全应急领域重点技术方向

高速公路基础设施安全评价技术研发。提升全省交通运输基础设施安全监测水平，在高速公路建管运养等全领域重点开展交通运输安全与仿真计算技术、高速公路改扩建工程车道级智能交通诱导技术、跨越繁忙高速路立交桥建设综合技术与安全评价研究、道路交通基础设施安全隐患诊断、安

全设计与评价技术、桥梁预防性养护安全技术、跨海桥梁安全保障关键技术研究、智慧高速大规模异构物联网安全等关键技术及其设备研究与应用。配合相关部门开展恶劣天气下高速公路行车安全管控策略研究，制定恶劣天气高速公路交通管控标准，开发路警联动保畅通系统平台，建设恶劣天气路警联动保畅通示范路。

高速公路安全预警技术研发与应用。重点突破基于多源数据融合的交通运行状态感知技术、交通运行风险实时监测、预警和报警等关键技术，开展基于高速公路交通监控视频数据的实时重特大道路交通事故风险深度分析预警技术、基于物联网的路桥结构重要工程监测与预警技术等技术研究。推动高速公路“智慧+”管理视频云联网平台系统建设，构建动态感知和实时监测的信息获取、主动预警和快速响应的安全保障、信息共享和业务协同的运输体系。

交通应急救援保障技术及装备研发与应用。针对未来智能化、无人化、网联化的先进交通系统的重大需求，积极构建应急运输大数据中心，加快交通基础设施安全应急保障体系建设，推动信息互联共享，构建信息安全、控制可靠、网

络韧性和灾后恢复的技术链条，研发安全可靠的技术体系及系统装备。全省重点在冰雪等恶劣天气下路面预警、重特大道路交通事故风险预警、公共卫生事件综合交通应急处置等的应急保障技术装备研发及应用，提高全省交通运输运行风险应急管控能力。

（五）节能环保领域

围绕国家碳达峰碳中和目标、绿色发展理念，加快构建科技创新支撑体系，充分发挥科技创新对实现“双碳”目标的支撑和引领作用，积极推动与“双碳”相关的科技创新和工程建设，推广应用减污降碳技术，在关键、核心、重大的技术发展方向上开展攻关。聚焦绿色交通基础设施、清洁载运工具、高效运输组织等方面，重点突破新能源与清洁能源创新应用、生态保护与修复、资源节约利用、污染综合防治等领域关键技术，建成布局科学、生态友好、清洁低碳、节约集约的绿色交通运输体系。

推进交通运输节能降碳技术及装备研发。加快交通运输装备技术升级，建设具有国际影响力的轨道交通装备研发制

造和集成服务基地。推动通用航空装备突破发展，加快电动汽车、新能源交通装备发展，支持电动化运输装备和交通设施设备、氢燃料动力车辆及船舶等应用研究。推广新能源、清洁能源、智能化、数字化的先进交通装备及大型成套技术装备，广泛应用智能高铁、智能高速、智能船舶、自动化码头等新型装备设施。重点开展交通能源互联网技术、基础设施分布式光伏发电设备及并网技术等研发。公路方面，重点开展高速公路绿色新能源综合管理及应用研究，开展氢气储能、无线充电、换电站、换氢站等新技术在高速公路中的应用研究，全省打造新能源综合应用示范。水运方面，重点开展绿色航道、节水船闸、新型船舶等技术研发。加强交通运输领域碳减排相关标准规范有效供给，加强研究制修订新能源和燃料电池营运车辆技术要求、城市轨道交通绿色运营等标准，完善适应交通基础设施低碳绿色升级改造需求的标准规范体系。

推进资源节约集约利用技术及装备研发。创建公路绿色服务区、绿色铁路站、生态航道、绿色机场。改造更新高耗能设施设备，推广废旧材料再生和综合利用。重点开展多源

固废协同利用制备土木功能新材料及集成示范、大宗固废协同利用技术、固体工业废弃物路用技术等技术研发，形成符合现行环保标准要求的系列产品。推广机场新能源车辆应用，加快机场岸电建设与使用。

推进交通生态环境保护与修复关键技术研究。加快全省生态敏感区基础设施“无害化”穿（跨）越、生态脆弱区无痕化生态修复等技术研发。重点突破路域生态连通与生态修复、绿色港航设施建设与修复，生态友好型通航枢纽建设与运维，航道绿色防护和自修复维养、废旧材料和建筑垃圾循环利用等领域的新技术、新工艺和新装备研发。

加快推进交通污染综合防治关键技术研究。深化交通污染综合防治等关键技术研究，重点推进船舶大气污染物处理、港口与船舶水污染深度治理、噪声污染防治等新技术、新工艺和新装备研发及应用。开展高速公路服务区、港口与船舶水污染物深度治理技术与装备研发。

专栏 5：节能环保领域重点技术方向

新能源和清洁能源运输装备推广应用工程。推进绿色氢

能、纯电动等低碳前沿技术在城市公共交通工具、重载货运车辆示范应用，推动电能、氢能、混合动力等船舶及船用大功率新能源电池等先进储能技术的研发应用。

绿色公路关键技术研发工程。依托济青中线等重点工程，在全省范围内开展绿色公路关键技术研发与应用。重点开展煤基清洁超硬质沥青的路用技术、铁尾矿综合利用技术和工艺、高速服务区综合能源服务系统、泡沫沥青温拌再生技术、固体工业废弃物路用技术等技术研发与应用。

碳达峰碳中和关键技术研究。推进节能降碳关键技术研发，支持开展新能源运输装备和设施设备应用技术研究。推动交通运输碳排放智能监管体系建设。推进近零碳交通基础设施试点建设，在高速公路服务区、物流园区、综合枢纽、港口等推进新型清洁能源技术应用。

（六）管理与决策支持领域

强化决策和管理的科学研究。建立由技术专家、企业家和管理者等共同参与的科学决策及论证机制，围绕推进交通强省建设任务要求，探索交通运输改革发展重大战略、政策法规、体制机制、信用体系和文化建设等制度体系建设，加

快交通运输治理体系和治理能力现代化。

强化决策和管理的技术研究。聚焦公路、水路、铁路、城市交通等领域，重点关注高速公路等基础设施建设、养护、运营等关键环节，开展提升决策和管理水平的技术研究。在建设阶段，重点开展高速公路工程建设全寿命周期智慧管理研究，将全寿命周期和生态文明理念贯穿于设计、施工与运营全过程，促进全省公路建设体系更加安全、经济、绿色、耐久。在养护阶段，研究建立预防性养护决策模型，提高高速公路预防性养护的科学决策。

四、重大科技项目

（一）运输服务能力提升关键技术研究及应用

研究建设基于大数据的山东省综合交通运输应急指挥平台，构建交通运输协同发展新格局，努力实现公路、水路、铁路、民航、城市交通、重点枢纽等业务数据融合互通，实现关键数据汇聚、系统平台连接、智慧应用支撑和行业治理协同目标。探索交通基础设施和交通工具数字化、网络化和智能化，加快形成交通基础设施新产业和新模式。强化重点交通运输领域智能监管和服务能力，研究建设重点营运车辆

智能监管系统、道路运输安全风险感知系统。加快推进智慧执法，努力实现执法、服务、监管与大数据智能化应用深度融合，夯实大数据在交通运输行业监管与服务中的核心地位。推动 5G、北斗、人工智能、区块链、MaaS 等新技术与行业的深度融合，创新出行服务，以新业态发展提升出行效率和交通运输服务能力，不断改善公众出行体验。

（二）智慧高速公路成套技术研究及应用

依托若干在役高速公路，开展面向新型出行方式和运输模式的新一代智慧高速公路成套技术与示范应用，推进车路协同、5G、大数据等关键技术的研发和应用，促进一体化规划、设计与建设，提升高速公路数字化、智能化水平。重点开展高速公路“智慧+”管理视频云联网平台、基于大数据的物流骨干网智能调度平台、基于大数据与移动互联的公众出行服务平台、基于多源信息融合的开放智能交通服务平台建设，以及行车安全诱导与超视距服务、基于高精位置的信息服务、自动驾驶、车路协同安全预警、智慧服务区及充电服务、基础设施健康监测预警与评估等关键技术研发与应用，推进建筑信息模型技术在交通基础设施建设中的研发

与应用。开展基础设施数字化、车路协同设施建设、云控平台接口、运行协同管理等技术标准研究，完善标准体系。推动基于 5G 的交通信息基础设施建设、交通大数据中心、交通信息管理系统等的建设。打造一批基于人工智能和大数据等现代信息技术的“客货运输网”“传感通信控制网”和“绿色能源网”三网合一的新一代智慧高速公路。

（三）智慧港航建设关键技术研发与应用

加强自主创新、集成创新，加大港作机械等装备关键技术、自动化集装箱码头操作系统、远程作业操控技术研发与推广应用，积极推进新一代自动化码头、堆场建设改造。建设基于 5G、北斗、物联网等技术的信息基础设施，推动港区内部集卡和特殊场景集疏运通道集卡自动驾驶示范，深化港区联动。推进港口无纸化作业，完善“一站式”“一网通”等信息服务系统，加快实现主要作业单证电子化和业务项目在线办理。推广应用铁水联运数据交换报文标准，实现信息交换共享。重点攻克集装箱码头人机混驾水平运输关键技术、皮带机无人巡检技术、智慧型干散货码头作业平台研制与示范应用、岸边设备远程操控及自动化作业技术、港口线上化

全程物流服务系统研究与应用、集装箱轮胎吊自动化研究与应用。按照智能船闸建设的要求，着力研发内河船闸 PLC 智能控制技术，逐步完成对现有船闸控制系统的升级改造，实现多梯级船闸远程集中控制、运行状态实时监控、运行数据实时上传、安全环节智能管控，建成智能船闸。

（四）高速铁路智能建造与管养成套技术研发与应用

结合交通强国试点建设，依托郑州至济南铁路、济滨高铁、潍莱铁路、郑济铁路、潍烟高铁等高铁线路，在复杂环境与地质条件下的地下工程、大跨度桥梁、无砟轨道、特殊结构工程等设计、施工技术研究与工程应用等领域形成一批科技创新成果，支撑工程建设安全、优质、高效，推动山东铁路建设智能建造水平。重点攻克高速铁路活动基础无砟轨道智能建造与监测技术、高速铁路智能建造技术、高铁车站新能源供应和多能互补绿色能源站技术、轨道交通机器人共性关键技术与系列装备研发、新型装配式无砟轨道结构研究、基于 5G 和区块链的高铁智慧能源管理平台研发、建筑信息模型+工程建设管理平台建设、铁路工程投资控制管理系统平台研发与应用等高铁建设相关技术的科技创新。

（五）智慧机场建设关键技术研发与应用

结合济南遥墙国际机场二期改扩建工程等机场重点工程，加快我省面向未来的新一代机场枢纽建设。通过统筹谋划、关键技术研发、建设管理与运营创新等手段，将济南遥墙国际机场二期改扩建工程升级为集物理实体改扩建、建筑信息模型技术、数字孪生技术、大数据中心、信息基础设施、云平台等要素融合一体的国家级示范工程。以提高航空资源管理效能为目标，通过重构 ICT（信息和通信技术）基础设施和平台，形成弹性可扩展的云计算资源，结构合理、全面覆盖的有线无线网络，融合统一的通信系统，互联互通的企业服务总线，技术路线统一、使用与维护便捷的安防平台，能海量存储、分析和可视化的智能数据中心，实现全省机场信息化的资源整合、数据整合、应用服务整合，支撑机场业务高效整合和重构，解决机场现有信息化基础设施薄弱问题，全面提升机场运行效率、安全保障和服务水平，为全面应用创新奠定坚实基础，并在新技术研究与应用、协同决策等方面取得成效。

（六）智慧轨道交通建设关键技术研发与应用

依托济南、青岛轨道交通建设，推进新一代信息技术、高端装备等“十强产业”与轨道交通“新基建”深度融合，深化建筑信息模型技术在基础设施的设计、建设、运维等全生命周期的应用，建设基于建筑信息模型、物联网的基础设施状态智能化协同管理平台，实现轨道交通建设“人、机、料、法、环”等全要素数字化、可视化呈现。开展隧道掘进机智能探测搭载装备、盾构远程人-机交互智能控制系统、管片智能拼装机器人、泥水-土压双模与刀盘冷冻智能控制技术以及装备研发，形成轨道建造装备核心竞争力。建设适用于互联互通的全自动运行系统，深化共线、跨线、越行等互联互通的全自动运行典型运行场景设计。研发智能绿色城轨能源综合应用体系，助力实现国家碳达峰碳中和目标。建立轨道交通智能运维和安全保障体系，研发轨道交通隧道病害、专业系统设备、综合检测装备与健康诊断系统，稳步提升运维智能化和安全运行水平。构建面向城市轨道交通网络化运营的智能运输组织体系，基于视频监视、生物识别、无感支付、人工智能等技术，研发“人”、“票”、“物”以及异

常行为四合一核验，提升轨道交通出行效率。搭建公共安全卫生事件监控预警系统平台，实现突发事件科学预判、精准查找、智慧诱导，保障公共出行安全。建设自主可控、功能完备、技术领先、安全可靠、可持续发展的城轨云与大数据平台。

（七）交通运输碳达峰碳中和关键路径研究

开展交通运输碳达峰碳中和顶层规划研究，编制山东省交通运输碳达峰碳中和行动方案，科学谋划山东省交通运输脱碳路线图。积极推动交通运输碳排放智能监管体系建设，搭建碳排放核算、监测与评价标准体系。积极培育固废利用、新材料、新工艺等绿色交通科研平台，加快绿色交通关键核心技术攻关。支持开展新能源运输装备和设施设备应用技术研究。推进交通污染综合防治关键技术，积极开展港口与船舶水污染深度治理、交通能耗与污染排放监测等技术研发。推进交通生态环境保护与修复关键技术。依托智慧交通重点实验室、自动化码头行业研发中心等科研平台，推进绿色交通与大数据技术、人工智能、物联网等技术融合发展，积极开展绿色智慧高速公路及绿色智慧港口建设技术研发。

五、保障措施

(一) 加强组织领导

坚持加强党的全面领导，各级根据发展目标，明确各部门责任分工和任务措施，确保各项工作落实到位。加强与科技等有关部门的沟通协调，共同解决交通科技创新发展中遇到的问题，协同推进重大事项。

(二) 强化工作措施

切实加强科技管理，通过抓一批平台建设，完善科技创新平台布局；抓一批科研机构，强化交通重点领域创新团队和学科建设；抓一批重点项目，形成引领全国的突破性成果；抓一批成果推广，强化科研成果转化为实际生产力。

(三) 强化政策支持

积极争取国家和省级科技资源支持，加大公益性、基础性和重大共性关键技术研发投入力度。鼓励企业作为技术创新的投入主体，拓宽科技创新融资渠道，积极争取科技信贷、科技保险等支持，吸纳社会资金投向交通运输科技研发。支持企业建设人才引进平台，集聚海内外高端人才和创新团队，推动企业成为选才、引才、用才的主体。落实科技人才队伍

建设的相关政策，提高科研人员成果转化收益比例，突出市场评价，激发科研人员的积极性、主动性和创造性。

（四）完善创新体系

围绕国家和省重大发展战略，凝练交通运输发展重大需求，深度整合行业内智力资源，利用国内外科技资源，促进跨行业、跨部门、跨区域资源整合、协同创新，强化对基础研究、应用开发、成果转化、产业发展的全链条创新设计和一体化组织实施。加强与财政、发改、科技等有关部门的协调联动，强化部门间合作，形成科技创新工作合力。

（五）强化创新服务

鼓励企业、科研机构和社会组织成立交通运输科技创新服务机构，积极发展专业化、国际化、高端化的技术创新服务机构，支持发展科技咨询、成果转移转化、知识产权、科技信息和科学普及服务，完善科技创新服务体系，全面提升行业科技服务水平。加快推进以企业为主体、市场为导向、产学研用紧密结合的省级行业创新服务体系建设，为企业等创新主体提供高效服务。

信息公开属性：主动公开

山东省交通运输厅办公室

2021年12月30日印发
