附件1

2021山东省交通工程创新创业

大赛报名表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 推荐单位 | （个人参赛可填“无”） | | | |
| 命题类型 | 自主命题：交通规划设计、建设运营、新产品、新装备等相关领域  业主命题：命题题目 | | | |
| 参赛团队名称 |  | | | |
| 参赛项目名称 |  | | | |
| 所属高校/单位 |  | | | |
| 通讯地址 | （如获奖，将作为证书邮寄地址） | | | |
| 团队联系人  （如获奖，将作为证书接收人） | 姓名 |  | 职务 |  |
| 手机 |  | 个人微信 |  |
| 电子邮箱 |  | | |
| 团队简介  （500字以内） |  | | | |
| 参赛项目简介  （1000字以内） | （表格后附项目图片2张） | | | |

附件2

项目编号：

2021山东省交通工程创新创业大赛

申 报 书

命 题 类 型：

项 目 名 称：

参赛项目联系人：

联系人所在单位：

填 表 日 期：

推 荐 单 位：

2021年山东省交通工程创新创业大赛

组委会办公室制

申报者承诺

本人已了解2021山东省交通工程创新创业大赛的相关规定及项目申报的相关要求，现申报本届大赛设置项目。本人已如实填写项目申报有关材料，并对本次申报郑重承诺如下：

1.申报材料所涉及的内容真实准确，无欺瞒和作假行为，相关附件真实、有效。

2.对本项目的技术、成果及相关专利系合法使用，有关知识产权权属清晰，无知识产权纠纷，更无侵占他人技术成果等不端行为，且不存在泄露国家秘密的情形。

3.山东省交通工程创新创业大赛组委会有权使用本表所有数据和资料。

4.若违反上述承诺，愿承担由此所产生的一切后果和相关法律责任。

项目负责人签字：

年 月 日

填 表 说 明

一、申报书要按照要求，逐项认真填写，填写内容必须实事求是，表达明确严谨。

二、项目编号：不必填写，由大赛组委会统一编写。

三、封面上的**所属领域请参考大赛参赛领域**填写。

四、推荐单位：省科协所属“十强”产业集群，各市科协、高校科协、企事业科协，自主报名的单位和个人填无。

五、申报书（一式三份）由所在单位审查、签署意见并加盖公章后，递交推荐单位审查、签署意见并加盖公章后，统一汇总递交大赛组委会办公室。

六、申报书请用A4纸双面打印，于左侧装订成册。

七、递交的申请书及附件不再退还，请自留底稿。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、项目基本情况 | | | | | | | | | |
| 所在单位 | |  | | | | | | | |
| 参赛项目名称 | |  | | | | | | | |
| 主要完成人  （限1-2人） | |  | | | | | | | |
| 所属领域 | |  | | | | | | | |
| 是否接受投资 | | □是□否 | | 投资类型 | | |  | | |
| 是否职务发明 | | □是□否 | | | | | | | |
| 行政区域（市/区） | |  | | 公司网址 | | |  | | |
| 单位地址 | |  | | | | | | | |
| 项目联络人信息 | | | | | | | | | |
| 姓 名 |  | | | | 性 别 | | | |  |
| 办公电话 |  | | | | 移动电话 | | | |  |
| 电子邮箱 |  | | | | 传 真 | | | |  |
| 核心技术  （可复选项） | 专利  （不超过10项） | | 专利名 | 类型\* | | 专利号 | | 获得时间 | |
|  |  | |  | |  | |
|  |  | |  | |  | |
|  |  | |  | |  | |
| \*专利类型：1发明专利 2实用新型专利  3外观设计专利 | | | | | | |
| □软件著作权 □专有技术 □创新商业模式  □集成电路布图 □其他 | | | | | | | | |
| 技术来源：□独立知识产权□合作研发□其他 | | | | | | | | |

|  |
| --- |
| 二、团队介绍（不超过800字） |
|  |
| 三、主要科技创新及产业化前景分析（不超过6页） |
| （一）主要科技创新  1.项目背景及总体思路  2.主要技术创新内容  3.国内外同类技术对比  （二）产业化前景分析  （三）项目是否曾获得天使投资、创业投资和私募股权投资等机构的投资或合作意向？ |
| 四、第三方评价 |
|  |
| 五、其他补充事项 |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 六、核心团队成员基本信息  （\*如获奖，将作为获奖证书人员排序。不多于10人） | | | | | |
| 姓名 | 性别 | 年龄 | 学历 | 工作单位 | 职务/职称 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 所在单位意见 | （签章）  年 月 日 |
| 推荐单位意见 | （签章）  年 月 日 |
| 组委会秘书处  审查意见 | 审查人（签名）  年 月 日 |
| 评审委员会  预审意见 | 年 月 日 |
| 评审委员会  终审意见 | 年 月 日 |



附件3

2021山东省交通工程创新创业大赛命题清单

| 序号 | 赛事领域 | 问题分类 | 问题名称 | 问题描述 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程  城市轨道交通交通工程 | 规划设计 | 车站与周边地块结合不够紧密 | 目前大部分车站与周边地块产权单位、工程进度、设计进度均不一致，导致方案不能同步完成设计工作，结合不够紧密。  针对上述问题，寻求合理的解决方案。 |
|  | 规划设计 | 不同线路共址建设车辆基地的资源共享 | 以对土地资源的合理利用为出发点，不同线路的车辆段往往进行共址建设，车辆基地内的各个单体如何进行整合布置与设计分隔，才能满足不同线路运营的使用需求，且不产生重复设置等浪费情况。 |
|  | 规划设计 | 车站与上部建筑物合建转换层的设计 | 3号线二期遥墙机场站为4线三站台平行换乘，与机场规划GTC、高标酒店及航站楼合建，由于车站与上部建筑物柱网无法一致，需在车站顶板设置大量的受力转换体系，如何安全、经济、合理的设计受力转换体系是本工程的研究重点。  结合合建结构转换层设计的多样性，梳理、归纳针对地铁结构的转换层类型以及各自适用的条件，为后续地铁与周边建筑物合建方案提供参考。 |
|  | 规划设计 | 车站底板承压兼抗拔桩的计算模拟 | 3号线二期遥墙机场站为4线三站台平行换乘，并与机场GTC、酒店及航站楼合建，车站底板下设承压兼抗拔桩。桩基与上部车站矩形框架结构组成整体受力体系，桩基在车站承载及抗浮两种工况下能否准确模拟，将影响到车站以及上部合建建筑物整体结构的安全。  如何能准确模拟桩基在不同工况下与底板的联合受力，做到安全、经济的桩基方案在此工程中显得尤其突出。同时针对地铁底板与桩基的共同受力专题研究较少，尤其针对合建结构的大跨、大荷载工况，其研究结论及指导意见对轨道交通的设计具有重要意义。 |
|  | 建设 | 地铁出入站口智能防淹门系统研究 | 地铁防洪作为确保地铁安全运营的措施之一，应作为地铁设计、建设、运营管理的重点之一。地铁出入口是车站防淹的重点和难点，传统的防淹闸板方案在发生水灾情况时灾情判断难度大，设备转换速度慢，防淹效果不理想，严重影响地铁运行服务水平，威胁市民出行时的生命财产安全及国家财产安全。  针对济南的地形特征及水文地质条件，致力于实现济南地铁站出入口在暴雨极端气候条件下的智慧防淹。合理评估每座地铁站点受洪涝灾害影响的风险及国内外防淹门的设计、使用情况，考虑济南城区汇水时间短，水流速度大等特点，总结研究智慧型地铁出入口的防淹门系统。 |
|  | 建设 | 富水地区附属结构渗漏水防治关键技术研究 | 地铁建设中主体结构和附属结构非同步施工，后期混凝土存在不均匀收缩导致接口处形成自然断缝，出现严重的渗漏水显现，富水地区尤为严重，大大增加了后期渗漏水处置的难度和成本投入，这就要求主体结构工程和附属结构工程施工完成后必须采取有效的止水措施。  针对富水区地下工程主体和附属结构接口处渗漏水处置，研究一套成熟的施工方法，施工完成后保证接口处的止水效果。 |
|  | 建设 | 地铁下穿既有构筑物  风险评估及控制措施 | 地铁建设穿越城区复杂建构筑物可能致其变形损坏，如何采取有效的分析评估手段预测、规避潜在的损坏风险，提出合理有效的保护和控制措施，具有重要的研究意义。  针对济南轨道交通4号线面临的类似工程施工问题，需开展以下几方面工作：  1.济南轨道交通4号线一期隧道下穿八一立交桥近接施工的风险评估；  2.八一立交桥匝道与地铁车站位置关系复杂，考虑如何在不拆除匝道桥的情况下开展车站和区间施工，提出可行的保护和控制措施。 |
|  | 建设 | 长短桩基坑支护变形  破坏机理研究 | 长短桩支护方案是通过长桩解决基坑的整体稳定性问题，短桩用来满足桩体的抗弯控制要求，满足安全的前提下，开展长短桩组合围护结构的工作机理及多场景应用研究，对节约工程造价，缩短工期具有十分重要的意义。 |
|  | 建设 | 岩石基坑支护常用施工方案具有占用空间大、遗留障碍物、施工难度大、工程投资高等问题 | 济南地区轨道交通车站存在大量岩石基坑，对于土岩二元基坑一般采用吊脚桩+喷锚支护、排桩一桩到底支护等传统支护方案，但上述方案均存在占用道路空间大、遗留地下障碍物、设计过于保守、施工难度大、工程投资高等缺点。  针对常规支护方案在济南轨道交通施工过程中存在的诸多不利影响，研究新的岩石基坑支护方案具有重要的意义。 |
|  | 建设 | 高水位条件下巨厚砂层车站基坑地下水处理综合技术研究 | 烟台市轨道交通黑龙江路站位于夹河流域的冲积及海积平原区，该区域地下水埋深约3m，地层主要以粉细砂、中粗砂、圆砾层为主，隔水层埋深约60-70m；车站为地下两层结构，底板埋深约16m。  结合地层条件，研究车站基坑的地下水处理方案（降水、止水）；针对降水、止水进行方案比选研究。 |
|  | 建设 | 城市轨道交通岩体开挖关键技术研究 | 烟台市轨道交通部分车站基坑位于中微风化岩层，岩石强度一般35-75Mpa。岩体爆破的噪音、振动对周边环境影响较大，需从爆破工艺、爆破措施等方面进行系统研究。  研究轨道交通基坑、矿山法隧道爆破新型技术及工艺；对爆破参数与爆破减震措施进行研究、优化；爆破振动影响条件下重要建（构）筑物监测预警体系研究。 |
|  | 建设 | 城市轨道交通振动及结构二次噪声控制  技术研究 | 地铁运营过程中产生的振动和噪音问题引起了社会的广泛关注，但国内针对该问题的技术标准尚不统一，目前行业普遍采用在钢轨、扣件、轨枕等轨道系统采取措施，已达到减振降噪的目的。研究方向可以参考以下几点：  1.结合已运营地铁线路环境震动及结构二次噪声超标问题提出减振降噪方案；  2.新建线路项目可研、环评、初设、施工图设计及项目建设等各阶段从车辆制造工艺、土建结构、道床/道板/扣件/支座等减振设施、周边岩土改良、减震沟/隔振墙等减隔振措施、保护对象加固等不同角度研究城市轨道交通在线路（含地下隧道、地面和地上高架等）及车站、车辆基地上盖等部位产生的环境振动及结构二次噪声的有效控制技术。 |
|  | 建设 | 工程安全风险监测与  管控 | 城市轨道交通较市政、铁路、公路等工程项目而言，具有周边环境复杂、敏感，风险管控难度大等特点，且工程项目以市区为主，风险事故发生后的后果及影响极大。  利用新理论、新技术、信息化等手段相结合的方法开展工程安全风险监测与管控领域的深度学习与研究，真正起到防患于未然的作用。 |
|  | 建设 | 城市轨道交通渣土资源化利用关键设备、技术研究与应用 | 随着以城市轨道交通建设为代表的大规模地下空间开发建设的开展，工程渣土产生量、回填量愈发不平衡，“渣土围城”成了城市发展的“绊脚石”。随之带来的“安全事故”“环境污染”事件也层出不穷。同时，自“蓝天保卫战”打响之后，矿山开采、河沙运输成为了扬尘管控的重点管控领域，随之碎石、黄沙等建材价格飞速上涨，且供应极不稳定。当前，建筑拆迁垃圾资源化利用已经较为成熟，但对于轨道交通工程施工产生的盾构土、泥浆大体量资源化利用，无论是设备研发，还是技术研究都处于起步阶段。  研究方向可以参考以下几点：  1.城市轨道交通工程渣土减量化设计、无害化处理、资源化利用成套设备、技术研发；  2.城市轨道交通工程渣土资源化利用产业发展政策研究。 |
|  | 建设 | 工程地质风险识别排查 | 地质体是轨道交通工程的载体，也是工程与周边环境相互作用的媒介，在建设过程中也是工程施工改造的对象。现有各种物探技术仍无法完全应对地质条件的复杂性和差异性，特别是周边物探条件复杂、限制性较多的情况下，对局部复杂区域存在的地质风险识别排查缺乏有效的辅助手段。轨道交通运营后，对车站、区间个别区段地质条件改变后，采用有效手段对周边地质体进行较直观的定性、定量分析探测手段。以期达到以下目的：  1.建设期，在周边物探条件复杂、限制性较多的情况下，采用新技术对局部复杂区域存在的地质风险识别排查；  2.运营期，对车站、区间个别区段地质条件改变后，采用新技术、新方法对周边地质体进行较直观的定性、定量分析探测手段。 |
|  | 建设 | 市政配套交通预留工程竣工后渗漏水问题 | 市政配套交通预留工程竣工后发生渗漏水问题，对预留工程质量及后期投入使用产生重大影响，并对工程安全构成威胁。  研究探索市政配套交通预留工程竣工后渗漏水问题的具体解决办法，形成指导方针供同类工程参考，具有十分重要的意义。 |
|  | 建设 | 地铁区间隧道疏散照明系统的集中电源箱设置位置 | 地铁区间隧道疏散照明系统集中电源箱设置在车站，对于区间隧道，压降较大，线缆选择截面较大，接灯困难；此集中电源箱设置在联络通道，环境潮湿，运营后期温度较高，对于此箱散热不利。针对上述问题，研究地铁区间隧道疏散照明系统的集中电源箱设置位置，具有十分重要的意义。 |
|  | 运营维护 | 地铁弓网异常磨耗研究 | 弓网异常磨耗是轨道交通行业的疑难问题，影响弓网配合关系的因素众多，如隧道环境（温度、湿度）、碳滑板材质、接触网参数等均对异常磨耗有影响，原因复杂，国内轨道交通均不同程度出现过弓网异常磨耗，该问题一是导致电客车受电弓使用寿命缩短，增加运营成本，二是导致接触网故障。希望通过该研究，能够找出造成弓网异常磨耗的原因，指导运营维护及新线建设。 |
|  | 运营维护 | 城市轨道交通杂散电流综合治理及智能监测  系统研究 | 城市轨道交通工程因直流牵引供电系统和走行轨回流方式不可避免的产生杂散电流，其对城市轨道交通线路周围金属管线、建筑物结构钢筋、变电所主变压器等设施设备造成运行安全可靠性降低，使用寿命缩短等影响。城市轨道交通建设时间紧、任务重、施工坏境差，钢轨对地绝缘水平难以达到要求；随着运营时间增加，钢轨对地绝缘水平将进一步下降。若线路周围存在地下河流、铁路线路等因素会导致杂散电流影响加剧。  面对目前新建线路或既有线路杂散电流泄露严重的问题需提出一种杂散电流综合治理的方案。同时探索在运营阶段常态化智能化监测杂散电流泄露水平及评估对周围各设施设备影响的综合监测系统。 |
|  | 运营维护 | 运行图自动编制及客流预测分析 | 客流数据来自于AFC、CCTV等独立业务系统，缺乏线网全局及时的客流数据，难以及时掌握客流变化。城轨行车编图周期冗长，操作过程繁琐，编图依赖人工经验。人工编图缺乏线网全局意识，运行图评估效果滞后，缺乏应对突发事件的响应能力。  采取多源数据融合算法，实现轨道交通多场景、多维度的客流监察及预测。基于客流的监察及预测结果，做精准运力运量匹配，提升运营效率。基于运行图自动编制系统，提供面向线网多层次客流需求的运输方案编制与优化。采用先进系统算法预处理，减少人工干预，编制完成后对运行图进行仿真评估，提高编图效率及判断可执行性。 |
|  | 运营维护 | 城市轨道交通突发大客流预测 | 目前城市轨道交通较为缺乏突发大客流的预测，随着各城市在数字化、智慧化方面的投入，以及移动互联网的发展，城市内可获取的各项活动数据也越来越详细，结合城市轨道交通数据及其他交通数据、地图数据，预测突发大客流也越来越容易实现。  合理利用客流、车辆、故障、地铁周边活动等数据，提出对突发大客流进行预测的方案并对突发大客流进行预测，使城市轨道交通运营人员能够及时采取措施，减少突发大客流造成的负面影响。 |
|  | 运营维护 | 关于地铁隧道结构击穿处置的技术难题 | 地铁隧道结构可能导致接触网失电、区间积水和其他设备故障等。目前，此类故障处理经验较为缺乏，多凭经验，而处置不及时后果严重，将直接影响地铁的正常运营或客服。  针对地铁结构击穿问题设计一套集密封、泄压、压力监控、注浆等于一体的解决方案，快速高效处理地铁结构击穿和涌水等突发情况。 |
|  | 运营维护 | 地铁隧道结构快速检测技术与装备 | 在地铁运营过程中，隧道结构病害随运营时间的增长而增加，主要包括裂缝、渗漏水、剥落剥离、收敛变形、错台等病害。  隧道结构病害严重影响运营安全，如何实现多源数据的快速同步采集以及数据的高效自动识别，深入开展隧道定期、不定期的快速检测和研究具有重要的意义，同时对数据进行自动化、快速分析，便于为后续的养护工作提供指导。 |
|  | 运营维护 | 电客车运行定位监测  技术研究 | 信号系统是保障轨道交通运行安全和运行效率的核心控制系统,当信号系统故障、特别是ATS故障时，将会对运营产生巨大的影响。国内外轨道交通重大事故，基本上是由信号系统直接或间接导致的，其重要原因之一就是列车位置不可见，给行车调度带来困难和安全隐患。  在信号系统故障情况下，如何强化行车安全保障，提高应急处置能力，提升行车指挥效率，是加强轨道交通运营安全亟需解决的课题。研究方向可以参考以下几个方面：  1.充分利用既有轨旁PIS通信网络与地面网络，建立列车与控制中心的通信；  2.在信号系统故障的紧急情况下，实时显示列车位置及运行轨迹，确保行车调度员和值班员能够实时“看到”列车位置，解决行车指挥存在的安全隐患和效率低下问题；  3.提高人工调度的精准性和有效性，提高行车效率，提升应急处置能力，保障行车安全。 |
|  | 运营维护 | 基于物联网的钢轨波磨智能监测技术研究 | 由于城市轨道交通中车辆与轨道类型复杂多样，在运营过程中不乏出现钢轨波浪形磨耗的现象。通过传统的运营维护方式，由于线路较长、天窗时间有限等因素，难以及时对轨道状态进行监测。因此并不能根据轨道状态及时调整运营维护策略。  研究方向可以参考下面几点：  1.对钢轨波磨的粗糙度频谱进行较为准确的分析，同时可以对其进行精确地定位；  2.可以生成钢轨全线轨道状态地图，来显示钢轨状态优劣，并给出相应钢轨打磨时间方案。 |
|  | 地铁车辆 | 复合材料超长多腔结构的在线检测技术 | 复合材料超长多腔结构在轨道车辆起主承载作用，采用混合铺层连续拉挤成型工艺，型面结构复杂，造成检测可达性差、缺陷判别困难。须实时在线检测，反馈制造过程，提高检测效率、成品率。 |
|  | 地铁车辆 | 城轨车辆被动安全防护性能有待提升 | 受城轨车辆结构特征、连挂要求及曲线通过能力限制，无法安装较大吸能容量的防爬吸能装置。城轨交通客流量不断增大,发车间隔不断压缩,对被动安全防护性能要求进一步提高。 |
|  | 地铁车辆 | 轨道车辆安全性评估仿真试验对标 | 轨道车辆安全性仿真试验对标技术亟待提升，尤其是在整备车辆模态、铝蜂窝型材、切削式吸能部件未形成系统成熟的仿真试验对标方法，在保证仿真效率和精度前提下，因多单元、多系统、多参量、强非线性及试验工装复杂等因素，对标难度较大。 |
|  | 地铁车辆 | 轨道交通车辆非高斯振动疲劳及可靠性技术 | 铁路运输环境的振动和冲击往往具有非高斯特性，且更容易导致振动疲劳，基于非高斯信号的振动环境再现及加速试验方法存在技术难点。 |
|  | 地铁车辆 | 轨道车辆焊接结构剩余寿命预测 | 针对轨道车辆焊接结构剩余寿命预测中的关键难题，开展焊接缺陷对焊接结构疲劳寿命影响的量化评价方法影响研究，以及焊接结构的运营剩余寿命评估研究，支撑轨道车辆运营维护。 |
|  | 地铁车辆 | 无涂装不锈钢车体外露表面拉丝技术应用攻关 | 轨道车辆行业内的不锈钢车体多为无涂装120#拉丝外露墙板，采用电阻焊、激光焊为主的焊接方法，但在制造过程会在外露面上留下视觉凸点、线状痕迹，影响车辆的外观商品化效果。 |
|  | 地铁车辆 | 单面铝合金型材车体制造变形控制攻关 | 铝合金车体多为长大双面型材结构，但对于采用单面铝合金型材的车体，型材壁厚对比于双面型材减少约14％，且无W型斜筋结构，刚度弱，焊接变形大，车体制造难度大大增加。 |
|  | 地铁车辆 | 轨道车辆枕梁  免调修工艺攻关 | 枕梁主体结构包含枕梁型材、补强板等，组焊后要求整体平面度不大于2mm。枕梁仅通长焊缝就达到10条/根，且为全熔透结构，型材均为厚板，形成腔体后刚性大，变形难以矫正。 |
|  | 高速公路工程 | 规划设计 | 交通设计与管理 | 长寿命沥青路面结构设计技术；  超薄抗滑降噪路面的设计技术；  交通系统控制优化；  城市交通控制功能提升与设计关键技术；  实时控制与信息交互技术；  交通控制综合优化与智能决策技术。 |
|  | 工程建设 | 工程建设与道路材料 | 工程质量提升技术及新材料；  道路工程建设的先进施工技术与施工经验；  复杂环境下的公路桥梁隧道工程施工技术；  长寿命沥青路面施工技术；  长寿命绿色交通基础设施材料的研发与应用；  固废再生材料在道路工程中的应用；  新型改性沥青以及其他路用材料的研发应用。 |
|  | 运营维护 | 养护运营与智能  检监测 | 道路交通基础设施全寿命周期性能演化机理、预测模型和控制理论，基于多源数据和机器学习的道路交通基础设施全寿命性能评估技术；  围绕复杂环境下交通基础设施服役状态快速检测、监测和预警的需求，研究快速移动无线传感、机器人、以及基于民用雷达、遥感技术和北斗系统的检监测技术，形成系列高精度、自动化、智能化、可视化、可移动的交通基础设施快速检测装备、针对公路、隧道、桥梁的全寿命周期开展监测，形成数据库资源。 |
|  | 机械装备 | 施工机械与装备制造 | 公路工程领域智能制造与高端装备；  施工智慧化监控管控；  隧道施工机械化，各型养路机械装备，包括但不限于捣固稳定机械、高效清筛机械、高精度测量机械以及高效物料运输机械，符合智能化、绿色生态以及融合发展的要求。 |
|  | 智慧交通 | 智能交通与智慧高速 | 基于移动互联的综合交通智能化服务、交通系统运行态势精确感知和智能化调控、智能物流网络与物流系统高效运行等技术，交通信息精准感知与可靠交互、交通系统协同式互操作、智能化交通服务等关键技术。 |