

走进云南交投集团科技创新成果展——

以科技创新打造新核心竞争力

张明全 张建永 吴尚锋 刘超 王旭东/文 江虹霖/图



驱车行驶在云南的高速公路上，处处都能体验科技创新带来的奇妙，一系列新技术、新工艺、新材料、新设备的应用，让一条高速公路成为科技创新之路。

这是云南省交通投资建设集团有限公司坚持科技引领，致力科技创新与攻关，强化创新驱动，推动产学研深度融合，助推云南高速公路建设高质量发展的缩影。

科技创新能力是实现企业高质量发展的坚实支撑。近年来，在省委、省政府的坚强领导下，云南交投集团紧紧围绕“能通全通”“互联互通”工程建设，坚持科技创新工作有效服务于全省综合交通建设，按照集团博采众长、勇攀高峰的科技理念，集中力量开展关键性技术攻关，持续加强科技创新人才、团队和平台建设，优化科技资源配置，实现了理论技术创新、科技创新水平提高等目标，为“能通全通”“互联互通”工程建设提供了重要技术支撑和人才保障，大大加快了工程进度，提高了施工质量，保障了项目安全可控，取得了较好的社会效益和经济效益。同时，云南交投集团着力有效促进科技创新向现实生产力转化，进一步强化技术创新与产业发展有效结合，助力集团转型升级。

在云南高速公路建设中，云南交投集团以习近平生态文明思想为引领，着力践行“绿水青山就是金山银山”生态理念，把生态环境保护工程技术的研究和应用始终摆在重要的位置，根据不同地区、不同气候带的高速公路建设，先后开展了一系列课题研究，使云南高速公路的环保工作由初期的草籽点播对边坡进行喷播的单调绿化，逐步过渡到草、灌、乔合理搭配，种植本土化栽培的生态绿化与特色景观融合的公路生态环保工程。树立了不破坏、少破坏就是最大保护的理念，实施了环保选线的设计模式，采用更多的隧道、桥梁，以减少边坡开挖造成植被破坏，打

造了以思小高速公路、蒙新高速公路、武易高速公路、楚姚高速公路、怒江美丽公路、思澜高速公路、新河高速公路、保龙高速公路、麻昭高速公路等为代表的景观生态环保的绿色高速公路。

2021年，云南交投集团扎实推进科技创新和智慧高速建设。投入科研经费1.2亿元，获得各级科技奖项12项，数字交通重点实验室入选云南省11家重点实验室，新获批设立专家工作站、博士后科研工作站，绿色高速公路关键技术等多项科技成果广泛推广应用。率先在省内开展数据中心建设，加快昆大丽、昆磨高速智能化改造，集团公司运营道路、隧道、智慧服务区视频稳定上云上线……

据统计，近年来，云南交投集团及所属各单位共承担、参与各级各类科技项目177项，获得各类科技奖励83项；获得软件著作权270项；各类专利250项，其中发明专利41项、实用新型专利194项、外观设计专利15项；主编或参编各类标准规范22项，其中国家标准1项、行业标准3项、地方标准16项、团体标准2项；获得工法37项，编写出版专著10余部。

为充分展示科技创新成果，从即日起至3月20日，云南交投集团将举办科技创新成果展。科技展以科技引领赋能传统业务，创新驱动发展智慧交通为主题，聚焦工程建设、道路养护、安全质量管理、设计咨询等方面的高新技术创新成果，推动集团公司科技成果转化，营造大众创业、万众创新浓厚氛围，引领集团公司全体干部职工投身到改革创新发展的热潮中，以科技创新打造云南交投集团新的核心竞争力。

一个个精品工程的背后，是一项项高新技术成果的育成落地。让我们走进云南交投集团科技创新成果展，一起来看看获奖技术有多硬核，一起见证科技创新让出行体验变得更加美好。

创新平台

公路工程设计BIM系统

公路工程设计BIM系统是一款针对公路工程全专业的BIM正向设计软件。系统在三维环境下进行模块化参数化设计，实现图纸与模型相互关联，提供一整套全流程、全专业的数字化、信息化、智能化的公路工程设计与管理的集成式解决方案。设计系统以提高生产效率为核心需求，以实现BIM正向设计为第一目标，以底层开发为技术路线，旨在打造拥有完全自主知识产权的民族产品。

交通建设信息平台

交通建设信息平台是将现代信息技术与施工行业融合，让系统平台功能服务于行业主管、集团公司、指挥部及施工单位人员的一个综合性信息平台。平台从决策、管理、执行三个层次，结合自上而下的管理与监督、自下而上的产品与质量两个维度，对施工过程进行信息化管理，旨在提高施工单位生产效率，降低施工安全风险。

云南省数字交通重点实验室

云南省数字交通重点实验室是我省2022年拟建设的11个省重点实验室之一，也是云南首个数字交通领域的省级重点实验室。

实验室将以新一代信息技术为引领，以数字经济为方向，充分利用华为公司全球技术力量，聚焦我省交通运输行业“投融建管营”全链条、全要素数字化发展过程中的关键瓶颈问题，着力打造交通网全要素数字化关键技术、数字交通云控平台构建关键技术、数字交通智慧化建管养关键技术、数字交通智慧化出行服务关键技术、高原山区车路协同关键技术等5个典型应用场景，实现数字交通领域系列共性关键核心技术突破，推动数字交通成果产业化，支撑构建我省现代化高质量综合立体交通网络，加快培育交通行业与我省“数字经济”千亿级产业融合中心，为我省全面建成面向南亚东南亚辐射中心提供坚实保障。



获奖成果简介

山区高速公路运营保障关键技术与装备

项目围绕西部山区高速公路桥隧结构安全保障、高陡边坡稳定性保持和连续长大下坡路段安全运行性能提升等方面的技术难题，通过产学研联合攻关，历时10余年，攻克了高墩大跨混凝土桥梁缺损状况监测评定、隧道安全可靠性移动快速无损检测诊断、高陡边坡稳定性甄别与保持和连续长大下坡安全保障等方面的关键技术，形成了保障西部山区高速公路安全运营的关键技术与装备。

成果在云南、重庆、浙江等省市78条山区高速公路上成功应用，累计应用里程达6240公里，研制的装备应用于1054余个路段，产生直接经济效益53.4亿元，获省部级科技进步一等奖6项、省部级工法2项，取得发明专利21项、部级推广证书5项、软件著作权6项，纳入行业标准3部、出版专著1部、指南2部，发表SCI论文20篇，ET论文30篇。成果获国家科学技术进步奖二等奖

高原山区高速公路建设支撑技术

高原山区地形地质极其复杂，立体气候异常突出，生态环境十分脆弱，地质灾害全国之最。在如此恶劣的高原环境下修建高速公路面临传统支撑技术落后、高品质路面材料匮乏、路基变形破坏严重、路域生态修复困难等技术难题。

主要研究成果：首创小截面、大高度预应力锚索桩板墙等路基支护与加固新技术。发明以储量丰富的硅藻土为原料的沥青改性剂及其焙烧提纯制备方法和工艺；开发满足日温差大、强紫外线等不同条件要求的系列产品及沥青路面施工控制技术。揭示山区公路填挖交界、新老路基结合情况下特有的路面损坏模式，构建路基不协调变形控制指标与方法体系。以云南地材为基础，开发一种绿化基材以及植生袋和生态种植毯2种植生工法，解决酸性土壤和岩石边坡的路域生态恢复难题。

该项目获得国家专利6项、计算机软件著作权2项，主编技术指南3部，出版专著3部，发表论文45篇。成果获国家科学技术进步奖二等奖。

滇中环线高速公路行车舒适性提升技术及装备研发

围绕滇中环线高速公路行车舒适性风险评估、高填边坡稳定性保持、高风险路段安全防护性能及路域景观提升等方面的技术难题，采用理论分析、设备开发、数值模拟、试验分析及工程验证等方法，攻克了一系列关键性技术难题。主要包括：多层次行车舒适性风险评估，土石混填路基大量程、精细控制压实试验装置及沉降控制，多种复杂道路条件下安全保障，高风险路段多功能护栏防护等，进而形成了一套安全、稳定、舒适、可靠的高速公路行车舒适性提升技术。

该成果在云南、安徽、广东及河北等省内外30余条高速公路上成功应用，累计应用里程超4500公里，研制的装备应用于1200余处高风险路段，直接经济效益13.91亿元。取得发明专利10项，实用新型专利7项，软件著作权4项，参编行业标准2部，编制地方标准1部；出版技术指南1部。该成果总体上达到国际领先水平，获云南省科技进步特等奖。

复杂山区穿越热带雨林国道升级改造绿色高速公路关键技术

项目依托穿越热带雨林复杂山区国道升级改造为高速公路工程为依托，攻克了既有公路线位合理优化利用、桥梁安全耐久性能提升、全强

风化岩质边坡生态防护加固、新旧隧道应急救援设施统筹最优设计、暴雨浓雾条件下行车安全诱导等方面的核心技术，形成了公路工程建设与集约利用、性能提升、生态保护、减灾应急和安全保障深度融合的多要素控制公路升级改造成套技术。

项目成果在小磨高速公路改扩建工程167公里道路、181座桥梁、13座隧道中成功应用，取得经济效益3.16亿元；在景海、腊满高速公路和保山东凤桥中推广应用，取得经济效益2亿元，共计5.16亿元，经济、社会和环保效益显著。极大地推动了复杂山区高速公路改扩建工程技术进步。

经专家评价，项目成果达到国际领先水平，获云南省科技进步一等奖，获发明专利5项，实用新型专利15项，出版专著2部。

复杂山区公路边坡灾害全过程防控新技术及应用

项目针对我国复杂山区公路建设养护的重大技术需求，以近10年来云南、广东公路发展为依托，陆地交通气象灾害防治技术国家工程实验室承建和参建共5家单位、150多名科技人员的联合攻关和集成创新，对边坡灾害全过程防控关键技术问题，开展了深入系统研究。获取了“安全耐久锚固新技术、钢管多次分段控制注浆加固支撑创新技术、边坡灾害全过程风险评估技术、边坡灾害监测预警新技术”等四方面创新成果，具有重大突破和创新。项目研究构建了山区公路边坡风险评估、监测预警、工程防治三位一体全过程防控技术体系，建立了认识—防治—评估—监测—预警—管理“六位一体”的创新技术体系。获得国家发明专利7项，计算机软件著作权2项；行业和地方指南标准主编（笔）2部，参编2部；出版专著4部，发表论文20篇，培养了一大批科技人才，推动了行业和区域科技进步与发展。

经专家评价，总体技术达到国际先进水平，部分达到国际领先水平。成果荣获云南省科技进步一等奖。

公路与铁路小垂距交叉软岩隧道设计施工关键技术研究与应用

该项目依托云南大丽高速公路、毕节至威宁高速公路软岩近距离交叉隧道工程，紧紧围绕小垂距公路隧道爆破振动传播机理和控制技术、软岩公路隧道施工与支护等关键科学技术问题进行攻关，突破了小垂距软岩公路隧道交叉段爆破振动传播机理、爆破控制技术与方法以及软岩公路隧道交叉段施工与支护设计方法等方面的核心技术，形成了具有自主知识产权的公路与铁路小垂距交叉软岩隧道设计施工关键技术，并实现了依托工程的安全、高效建成。

项目成果获发明专利2项，实用新型专利1项，获软件著作权3项，发表EI论文10篇，核心期刊论文3篇，培养交通科技人才近百名。研究成果总体达到国际领先水平，推动了山区高速公路隧道建设的科技进步，荣获云南省科技进步一等奖。

桥梁预应力管道注浆效果检测技术研究

课题通过研究无损检测的方法来对注浆效果进行评价，根据检测出的注浆质量缺陷及时采取补救措施，达到消除隐患、确保工程质量的目的，同时促进注浆施工工艺的不断改进。项目取得以下主要创新性成果：建立了桥梁预应力管道注浆质量缺陷与探测图像特征的对对应关系模式；首次提出了对桥梁预应力塑料波纹管金属波纹管注浆质量分别采用雷达散射技术和声波散射技术进行检测的方法；编制《探地雷达法检测桥梁塑料波纹管注浆饱和度技术指南》《超磁声波反射法检测桥梁金属波纹管注浆饱和度技术指南》；开发了桥梁预应力波纹管注浆质量检测二维时频分析专用软件。成果获云南省科学技术进步一等奖。

