



绿色长虹。

秋高气爽时节,在吉林大地白山黑水间,即将建成通车的鹤(岗)大(连)高速公路,犹如一条绿色长虹,横亘在壮美神奇的长白山间。

鹤大高速公路作为交通运输部“资源节约循环利用科技示范工程”和“绿色循环低碳公路主题性项目”,是全国唯一一条新建的“双示范”高速公路,也是我国首个季冻区新建高速公路科技示范工程。

在吉林省交通运输厅和吉林省高等级公路建设局的领导和指引下,作为鹤大高速公路“双示范”的技术支持单位之一,交通运输部科学研究院(简称交科院)遵循“可持续发展、统筹协调、创新驱动、因地制宜”的绿色公路建设理念,从科学研究、技术研发、专项设计、现场咨询等角度入手,全方位、全过程助力公路建设,为筑就这条“双示范”高

速公路夯实了技术基础。

交通运输部日前颁布实施《关于实施绿色公路建设的指导意见》。交科院院长石宝林说,交科院将深刻把握绿色公路建设的基本内涵,继续发挥交通运输行业科研“国家队”的支撑和引领作用,结合国家战略和绿色交通发展要求,以理念提升、创新引领、示范带动、制度完善为抓手,不断推动公路建设发展转型升级。

延伸 // 践行绿色发展 打造节能典范

鹤大高速公路是我国东北地区唯一的交通运输部绿色循环低碳公路主题性项目,也是“十二五”期间获得节能减排专项资金补助最多的公路项目。交科院紧密结合鹤大高速公路特点,筛选了30项节能减排效益好、环境保护价值大、资源利用价值高的技术,策划了实施方案,并在2014年交通运输部评选中综合排名第一。

作为主要技术支持单位,交科院完成了景观绿化、野生动物保护等专项设计,在吉林省高等级公路建设局的领导下,确保了示范内容全面落实;开展驻场服务,为植被保护、污水处理等提供技术指导,获得好评。

交科院环安中心研究团队还首次将施工能耗统计纳入工程计量支付系统,制定能耗统计管理办法,实行四级审核机制,全面保障了能耗数据的真实性和准确性。

鹤大绿色循环低碳公路主题性项目取得了显著的节能减排效果。截至目前,共替代标油3.58万吨,节约标煤2.04万吨,减排二氧化碳15.05万吨;预计运营期每年可节约标煤1.68万吨,减排二氧化碳4.85万吨。

生态之笔书写壮美长白山画卷

——交科院鹤大高速公路(吉林境)“双示范”技术支持纪实

本报记者 杜爱萍 通讯员 王倜 薛铸

一土一木总关情

鹤大高速公路位于长白山腹地,沿线森林资源丰富、土壤肥沃,公路建设中不可避免会产生破坏和扰动。如何减少破坏,提高公路建设中表土、植物资源的保护和利用,是摆在交科院环保与安全研究中心主任孔亚平和她的团队(简称环安中心研究团队)面前的一道难题。

不深、不细的缺点,为隧道口、互通区等视觉敏感点制定个性化植物保护措施提供了重要支撑。

“长白山区植物种类繁多,我们按照‘重点植物保护、亮点植物利用’的原则,首次系统提出了路域原生植物分级保护技术、分步清表施工技术,有效提高了公路施工中植物资源保护的针对性和实操性。”环安中心公路环保部部长陶双成博士介绍说,红松、黄檗是国家级保护树种,将其列为特级保护对象进行重点保护,通过加强生态选线、施工精细化管控、保护效果复查等措施,以泉阳互通为代表的鹤大高速公路植物保护效果亮点凸显。

“长白山黑土是大自然馈赠给我们的宝贵资源,含有大量的腐殖质和乡土植物种子,不但能够为公路边坡、临时用地生态恢复提供养分和种子库,提高生态恢复效果,也能大大节省后期工程绿化费用。我们在前期研究的基础上,结合鹤大高速公路建设实际,实现了瓶颈技术和方法的重点突破,取得了显著的保护效果。”孔亚平欣喜地说,环安中心研究团队在项目之初就与指挥部工作人员一起,对沿线表土资源进行遥感分析、现场调查,筛选出重要的黑土资源保护段落,分段规划表土存放地,制定场地标准化建设要求,提出表土资源综合利用技术,为表土资源集中收集和综合利用奠定了基础。

一项项科技创新,有效保护了鹤大高速公路沿线植物资源和表土资源。据统计,鹤大高速公路(吉林境)共收集表土约230万立方米,全部用于后期绿化恢复;保护原生生态环境约9万平方米,保留乔木约7.6万余株。



泉阳互通植物保护效果。

针对施工初期山高林密、植被保护工作难开展的问题,研究团队在业内首次提出了基于3S技术与现场核查相结合的植物资源保护技术,弥补了前期对路线穿越区域植被整体状况了解

与湿地握手 与生态拥抱

湿地被誉为“地球之肾”,具有净化水质、调节气候等重要功能。鹤大高速公路途经雁鸣湖国家级自然保护区、靖宇国家级自然保护区等6处湿地,涉及路段约40公里。

王新军和同事与吉林交通科学研究所同仁一道,在已建高速公路开展了现场抽水实验和示踪试验,根据含水层水文地质参数和湿地水系连通状况建立了地下水模型,并基于数值模拟定量分析了公路走向与水流方向夹角、路基填筑方式等因素对区域水系连通性的阻隔效应,提出了湿地保护的技术对策,为鹤大高速公路湿地路基填筑提供了技术依据。

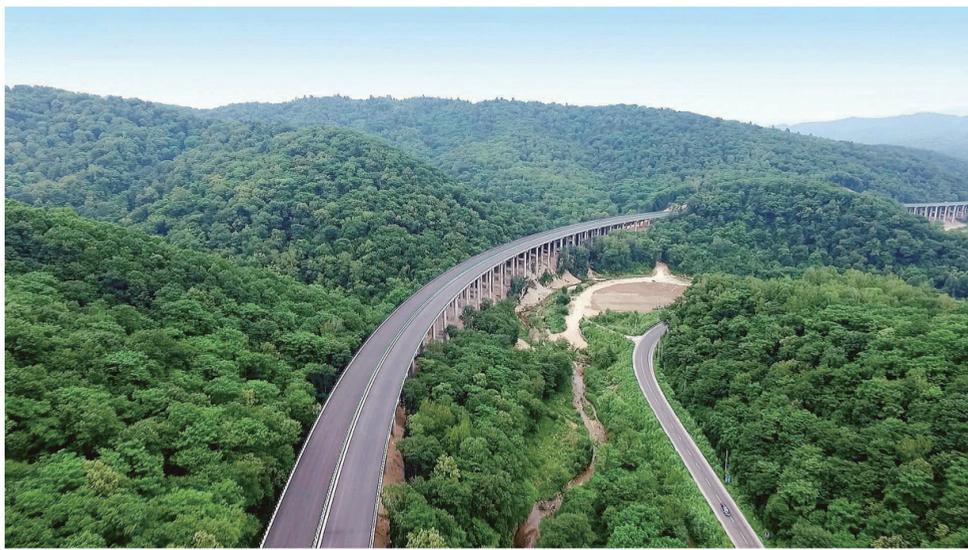
“以往高速公路建设中,通常把湿地路段的路基按软土路基处理,主要是从路基稳定性角度考虑,忽略了公路建设对湿地水循环的阻隔效应,导致被切割湿地面积萎缩甚至消失。”环安中心公路环保部副部长王新军博士颇为遗憾地说,“不可否认,公路在穿越湿地时会切断湿地斑块之间的水流联系,进而破坏湿地生态系统。转变观念后,我们深入研究公路建设对湿地水系连通性的影响,识别造成这些不良后果的关键因素,这对于寻求水系连通性保护措施,维持湿地生态系统稳定性,实现公路建设与湿地生态系统协调发展具有重要意义。”

在2015年国际道路生态学大会上,这一研究成果得到国际同行的认可和关注,并获得2015年度中国公路学会科学技术奖二等奖、2016年度吉林省科技进步二等奖,经专家鉴定,成果达到国际领先水平。

环安中心研究团队还在雁鸣湖、贤儒互通区营造了仿自然湿地,通过微地形营造、原生植物保护等技术手段恢复了湿地生态系统,为我国公路建设中湿地保护与恢复提供了技术支撑。



贤儒互通湿地营造。



鹤大高速公路是全国唯一一条新建的“双示范”高速公路。

为公路注入灵魂

雁鸣湖服务区是鹤大高速公路进入吉林省的第一个服务区,利用现有山丘设计了一座观景台,候鸟迁徙途经通道雁鸣湖湿地美景尽收眼底,观景台上还设置了观鸟设施、解说牌等,突出了“鹤舞雁鸣”这一景观设计主题。

与以往高速公路景观设计项目不同,为从源头避免环境破坏,环安中心研究团队自2010年鹤大高速公路立项伊始就开始介入,将研究与设计相结合,并邀请景观生态学之父、美国哈佛大学教授Richard Forman指导生态环境保护工作。研究团队将环保理念融入选线过程,充分考虑景观、生态、环保、动物、旅游等要素,提出了“凸显生态、环保、旅游、文化的长

白山腹地南北大动脉”的建设目标和“悠悠古驿道述吉林故事,通达海路展高速新姿”的设计主题,令人对公路所承载的自然景观、历史文化、民族风情记忆深刻。

环安中心景观研究部部长周剑告诉记者,他们根据公路沿线保护区、景区及周边用地性质,将其分为九大景观段,每个景观段的环保设计和植物选择方案都独具特色。“我们还充分挖掘公路沿线民俗文化,把握吉林民俗豪放美、和谐美、韵味美、务实美的特点,集中体现沿线典型的古渤海国文化、满族文化、古驿道文化,将服务区打造成展示沿线地域文化、提升旅游服务品质、保护区生态环境的典型示范。”周剑说。

冬眠微生物活跃起来

在我国东北地区,冬季最低气温达-30℃以下,冻深达1.8米以上,导致公路服务区污水处理中的微生物丧失活性,污水处理难达标现象十分普遍。

为了让这些“冬眠”的微生物活跃起来,交科院联手吉林省高等级公路建设局、北京大学,历时5年研发了“多介质生物滤池耦合潮汐流人工湿地”技术,已获得国家发明专利,并被列入交通运输部技术推广目录,目前正在编制技术标准。

谈起这项技术采取的一系列技术创新,环安中心公路环保部总工程师刘学欣如数家珍:采用PCR、凝

胶电泳等分子生物学技术,识别了耐寒微生物菌属,将适应温度下限降至5℃,并进行定向增殖驯化;对污水收集管网进行全过程保温,穿上“保暖衣”,减少散热;把多介质生物滤池从常规的地理式布设请入地上“单间”,当水温过低时,还可启动水热交换设备,全面保障温度条件;潮汐流人工湿地外部也穿上保温材料制成的“羽绒服”,最大限度保障处理效率。



隧道口植被保护。

涵洞成了动物便行道

护工作,他回国后又邀请蒙大拿州立大学西部交通研究所教授Marcel Huijser指导研究团队野生动物通道设计工作。

环安中心公路环保部副研究员王云博士告诉记者,靖宇国家级自然保护区路段沿线地表水系发达、湿地分布较多、两栖动物较多。研究团队因地制宜,依托公路排水涵洞和桥梁,将其改造成便于野生动物穿越公路的通道。在涵洞两侧一定范围内增设金属隔离栅栏,阻止两栖动物直接爬上公路,并在涵洞侧壁设置高出雨季水位的干平小道。在桥梁两侧一定范围内加密金

属隔离栅网,并种植攀援植物,尽量减少噪声和尾气的干扰;将桥梁下部水体设计成S形,缓缓流过桥梁下部;用中大型石头固定河岸,防止水流冲刷,并沿岸边每隔一定距离设置石头和大树根堆,利于动物隐蔽和休息等。

Richard Forman教授对环安中心研究团队给予了高度评价:“中国在道路生态学研究 and 野生动物保护方面,搭建了一个优于很多国家的架构。交通运输部不仅拥有优秀的交通规划设计专家和工程师,而且拥有非常优秀的道路生态学方面的专家。”

经验 // 作品意识融入科研思维

孔亚平

交科院在为鹤大高速公路提供技术支持的同时,积极探索科研单位在公路建设中开展科研工作的路径和方式,为科研单位发挥技术团队优势、实现科技创新的支撑和引领作用积累了宝贵经验。

早期介入,全程参与 为从源头避免环境破坏,交科院环安中心研究团队早期介入,对拟建公路开展环境调查,对区域生态敏感程度进行评估,并将研究与设计结合,指导公路选线、方案制定等。全过程参与公路建设,实现了建设与保护并重,避免走“先破坏,后修复”的老路。

多部门、多学科协作 我国传统高速公路建设以公路主体为主,生态环保与工程建设同步性较差。应秉承“生态保护与公路建设同步”的理念,建立由公路工程、桥隧工程、建设管理、环保、景观等专业共同组成的多学科团队,开展合作,共同发挥作用。

一线咨询,确保实效 采取动态培训指导与驻场服务相结合的方式,深入一线开展科研与技术咨询,使技术实施与现场管理形成联动,既保证了科研成果与工程应用的紧密结合,又促进了现场管理,为工程建设提供了强有力的技术支持。

培养团队“工匠精神” 鼓励科研人员深入一线,将“作品意识”融入科研思维,以工程需求为导向,以解决技术问题为出发点和落脚点,研发更多、更好、更务实的科技成果,使科研团队在公路工程建设中锤炼成长。

(作者为交科院环保与安全研究中心主任)

心语 // 坚持科技引领,突出绿色环保,鹤大高速公路树立了生态敏感区公路建设典范。

——陈建业 环安中心副总工

着力生态环境保护,支撑鹤大高速公路绿色发展。

——简丽 环安中心副总工

让鹤大高速公路成为镶嵌在长白山“少女罗裙”上的一抹绿色丝带,用她的灵动昭示这片处女地的美丽与富饶。

——陶双成 公路环保部部长

在工程应用中实现科研价值,在公路建设中实现人生价值。

——王新军 公路环保部副部长

采得百花成蜜后,为谁辛苦为谁甜。

——刘学欣 公路环保部副总工

鹤大高速公路秉承生态优先的基本原则,真正做到了“人在车中坐,车在画中游”。

——周剑 景观研究部部长

鹤大高速路,延长白秀美,谱美丽篇章。

——李奇峰 景观研究部副部长

野生动物是人类的朋友,我们应该像爱护自己的生命一样爱护它们。

——王云 副研究员

鹤大的绿色是大自然的恩赐,值得每个人用心去守护。

——王倜 副研究员

顶风冒雨,踏雪揣泥,鹤大人无怨无悔,只因我们是新时期绿色公路的践行者。

——付金生 高级工程师

“鹤”赫有名绿色路,大显身手交科人。

——高硕岭 助理研究员

提升服务区品质,实现公路服务功能拓展。

——薛铸 工程师

以路为重,创建示范工程,以人为本,营造绿色交通。

——杨啸 工程师