

秦岭天台山超长断面公路隧道群建设与运营 关键技术项目公示表

一、项目概况

项目名称	秦岭天台山超长断面公路隧道群建设与运营关键技术
提名者	陕西省交通运输厅
提名意见	秦岭天台山超长隧道群具有“超长、多车道、大埋深、长纵坡、连续密集、生态敏感”6大工程特征，面临“运营安全保障、机械化施工、新型支护体系、绿色节能、生态保护”5大技术难题，通过9年持续科技攻关和应用示范，攻克超长断面连续公路隧道群安全智慧运营技术，实现交通事故率较秦岭山区隧道群平均事故率降低40%以上，破解山区超长连续公路隧道群运营安全保障难题；创新超长断面公路隧道机械化安全快速施工技术，实现施工进度180米/月和安全施工零死亡，突破超长断面公路隧道安全快速施工瓶颈；创新公路隧道单层衬砌技术，构建大断面公路隧道单层衬砌支护体系；创新公路隧道直接利用自然能源技术，实现通风系统年平均节能最低9%以上，探索公路隧道利用自然能源绿色低碳运行；创新超长隧道群穿越生态敏感区保护与生态修复技术，沿线水土流失总治理度99.36%，林草植被恢复率99.04%，实现秦岭绿水青山生态低影响无害化穿越。成果经中国公路学会评价，总体上达到国际先进水平，部分达到国际领先水平；纳入交通运输部科技示范体系，打造陕西省首个交通运输部科技示范工程“秦岭天台山超长公路隧道群安全绿色示范工程”，形成了可复制、可推广的技术成果体系，在国内外重大隧道工程推广应用，取得重大经济、社会、生态效益，为全国乃至世界公路隧道建设贡献了陕西方案。 提名该项目为陕西省科学技术进步奖一等奖。
项目简介	秦岭天台山超长隧道群具有“超长、多车道、大埋深、长纵坡、连续密集、生态敏感”6大工程特征，面临“运营安全保障、机械化施工、新型支护体系、绿色节能、生态保护”5大技术难题，通过9年持续科技攻关和应用示范，形成“秦岭天台山超长断面公路隧道群建设与运营关键技术”。成果纳入交通运输部科技示范体系，打造陕西省首个交通运输部科技示范工程“秦岭天台山超长公路隧道群安全绿色示范工程”，形成了可复制、可推广的技术成果体系，在国内外重大隧道工程推广应用，取得重大经济、社会、生态效益，为全国乃至世界公路隧道建设贡献了陕西方案。

客观评价	2024 年 7 月 10 日，中国公路学会在西安主持召开了“秦岭天台山超长大断面公路隧道群建设与运营关键技术”项目成果评价会。评价委员会形成如下评价意见：项目组通过理论分析、数值模拟、室内外试验和工程验证等手段，针对秦岭天台山超长隧道群面临的运营安全保障、机械化施工、单层衬砌支护、自然能源利用、生态保护与修复等技术难题，开展了系统深入研究，取得了以下创新成果：1. 针对超长公路隧道群安全运营难题，构建了多车道公路隧道群“人-车-环境-速度”模型和安全评价方法，研发了大数据智能运营管控平台和视觉警示光环境构建及长隧短管分区防灾救援技术，发明了雷达-视频融合的全方位路况感知与预警系统。2. 针对超长公路隧道低碳建设需求，建立了机械化智能施工方法，创建了主动支护、单层衬砌、大坡度斜井等设计施工技术；针对运营节能问题，建立了多斜（竖）井公路隧道自然通风设计方法，发明了消除黑白洞效应的汇聚太阳光照明系统。3. 针对秦岭生态敏感区环境保护需求，构建了秦岭敏感水资源保护模式，建立了立体化的生态监测体系与评价方法，研发了秦岭困难立地植被修复技术。 综上，专家组认为项目研究成果总体上达到国际先进水平，其中大数据智能运营管控技术和公路隧道斜（竖）井自然通风设计达到国际领先水平。
应用情况	本项目成果纳入交通运输部科技示范体系，打造陕西省首个交通运输部科技示范工程“秦岭天台山超长公路隧道群安全绿色示范工程”，形成了可复制、可推广的技术成果体系。在安岚高速大巴山隧道、西安外环高速白鹿原隧道、渭武高速木寨岭隧道、西藏 S5 线圭嘎拉隧道、G5612 深长村隧道、云南 S35 草果山隧道、马来西亚东海岸铁路云顶隧道、阿尔及利亚贝佳亚连接线 SIDI AICH 隧道等国内外重大隧道工程推广应用，取得重大经济、社会、生态效益，为全国乃至世界公路隧道建设贡献了陕西方案。

二、主要知识产权和标准规范等目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	专著	超长隧道群安全绿色创新技术与应用——秦岭天台山隧道群实践	中国	ISBN 978-7-114-18960-9	2023.11	人民交通出版社	陕西交通控股集团有限公司、中交第一公路勘察设计研究院有限公司	件涛;赵超志;韩常领;富志鹏;赫连超
2	发明专利	一种公路隧道机电设备剩余寿命预测方法	中国	ZL202010121710.5	2023.07	第6132652号	长安大学	林杉;许宏科;赵威;牛军;刘占文;刘冬伟;陈天益
3	发明专利	一种基于解析方法的多因素岩爆预测方法	中国	ZL202210458167.7	2023.08	第6214171号	中交第一公路勘察设计研究院有限公司;西安理工大学	董长松;李国锋;富志鹏;李宁;韩常领;罗龙裕;苟超;吴凯强;宁少龙;马志伟
4	发明专利	一种太阳能风泵独立型隧道自然通风系统及方法	中国	ZL1510567635.4	2018.03	第2863159号	陕西科技大学	宁铎;马艳;韩常领;邓力恺;张博;王康乐
5	发明专利	一种隧道衬砌施工的自动化控制方法	中国	ZL201711095878.8	2019.03	第3302789号	中铁隧道勘察设计研究院有限公司	王百泉;林春刚;王华;宋华;焦义;尚伟;李荆;胡方昭;贺善宁;刘立庄
6	发明专利	生态敏感区公路隧道施工对地下水环境扰动的评价方法	中国	ZL201510542161.8	2018.01	第2779584号	中交第一公路勘察设计研究院有限公司	张晓旭;姚红志;史宝童;黄嫚;刘昭;董长松;王涛

7	发明专利	隧道进出口太阳光定向复合反射照明的装置及方法	中国	ZL202110512709.X	2023.09	第6292343号	陕西科技大学	亢洁;宁铎;孟惠;仵涛;郝连超;刘嫣;赵娟宁;卢晓杰;段艳花
8	发明专利	一种公路隧道群路段的遮阳棚设计方法	中国	ZL202010537139.5	2023.02	第5728491号	云南省交通规划设计研究院有限公司;西南交通大学;中交第一公路勘察设计院有限公司	陈树汪;王明年;包逸帆;韩常领;秦鹏程;严涛;于丽;刘大刚;颜冠峰;王旭
9	论文	Response of nitrogen pollution in surface water to land use and socioeconomic factors in the Weihe River watershed, northwest China	美国	DOI:10.1016/j.jscs.2019.101658	2019.06	Sustainable Cities and Society	西安理工大学;西北大学;国家林业和草原局西北调查规划设计院;中国科学院地理科学与资源研究所;中国水利水电科学研究院;西安建筑科技大学	Peng Shi;Yan Zhang;Jinxi Song;Peng Li;Yongsheng Wang;Xiaoming Zhang;Zhanbin Li;Zhilei Bi;Xin Zhang;Yanli Qina;Tiantian Zhu
10	论文	Characteristics of driver fatigue and fatigue-relieving effect	英国	DOI: 10.1016/j.tust.2021.103990	2021.04	Tunnelling and Underground Space Technology	西南交通大学;交通隧道工程教育部重点实验室	Pengchen Qin;Mingnian Wang;Zhanwen

		of special light belt in extra-long highway tunnel A real-road driving study				y	室；中交第一公路勘察设计研究院	Chen; Guanfeng Yan; Tao Yan; Changling Han; Yifan Bao; Xu Wang
--	--	--	--	--	--	---	-----------------	--

三、主要完成人情况

姓名	黄会奇
排名	1
行政职务	总经理
技术职称	正高级工程师
工作单位	陕西交通控股集团有限公司
完成单位	陕西交通控股集团有限公司
对本项目贡献: 项目科技创新总负责人，全面负责项目科技创新组织实施，负责全过程组织与协调工作，负责项目研究目标制定、项目成果总体水平的把握以及创新方向论证。负责科技示范工程总体策划与组织实施，完成示范效果反馈与成果验证，形成可复制可推广的系列技术成果。对创新成果 1，2，3，4，5 做出贡献。	

姓名	富志鹏
排名	2
行政职务	副总经理
技术职称	正高级工程师
工作单位	中交第一公路勘察设计研究院有限公司

完成单位	中交第一公路勘察设计研究院有限公司
对本项目贡献: 项目科技创新执行负责人，负责制定项目研究具体目标和技术路线，负责组织项目关键技术攻关，负责依托工程及科技示范方案制定，负责项目成果总结和创新点提炼与论证，形成系列技术成果，参编专著《超长隧道群安全绿色创新技术与应用》。对创新成果 1，2，3，4，5 做出贡献。	

姓名	舒森
排名	3
行政职务	副总经理
技术职称	正高级工程师
工作单位	陕西交通控股集团有限公司
完成单位	陕西交通控股集团有限公司
对本项目贡献: 项目科技创新执行负责人，负责制定项目研究具体目标和技术路线，负责组织项目关键技术攻关，负责依托工程及科技示范方案论证与组织实施，负责项目成果总结和创新点提炼与论证，形成系列技术成果。对创新成果 1，2，3，4，5 做出贡献。	

姓名	路杨
排名	4
行政职务	分公司总经理
技术职称	正高级工程师
工作单位	陕西交通控股集团有限公司
完成单位	陕西交通控股集团有限公司

对本项目贡献:

负责科技创新成果的论证与工程应用示范，组织科技示范工程技术方案可行性论证、现场组织实施、应用效果反馈，支撑课题关键技术成果工程验证，解决成果推广应用技术难题。创新超长大断面公路隧道机械化施工成套技术体系，实现全工序高度机械化配套协同作业。对创新成果 1，2，3，5 做出贡献。

姓名	赵超志
排名	5
行政职务	管理处处长
技术职称	正高级工程师
工作单位	陕西交通控股集团有限公司
完成单位	陕西交通控股集团有限公司

对本项目贡献:

项目科技创新技术负责人，负责项目研究大纲制定、关键技术攻关、进度及质量控制，组织开展理论研究、现场测试、工程验证，组织技术成果工程应用与反馈验证，完成关键技术成果总结和创新成果提炼。参编专著《超长隧道群安全绿色创新技术与应用》。对创新成果 1，2，4，5 做出贡献。

姓名	韩常领
排名	6
行政职务	无
技术职称	正高级工程师
工作单位	中交第一公路勘察设计研究院有限公司
完成单位	中交第一公路勘察设计研究院有限公司

对本项目贡献:

项目科技创新技术负责人，负责项目研究大纲制定、关键技术攻关、进度及质量控制，组织开展理论研究、现场测试、工程验证，组织技术成果工程应用与反馈验证，完成关键技术成果总结和创新成果提炼。参编专著《超长隧道群安全绿色创新技术与应用》。对创新成果 1，2，3，4 做出贡献。

姓名	仵涛
排名	7
行政职务	管理处副处长
技术职称	正高级工程师
工作单位	陕西交通控股集团有限公司
完成单位	陕西交通控股集团有限公司

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，负责科技创新成果的工程应用示范，完成科技示范工程技术方案可行性论证、现场实施、效果反馈。创建大坡度有轨斜井安全快速施工技术及装备，发明公路隧道洞口段直接利用太阳光照明系统，参编专著《超长隧道群安全绿色创新技术与应用》。对创新成果 2，4 做出贡献。

姓名	董长松
排名	8
行政职务	中心总工程师
技术职称	正高级工程师
工作单位	中交第一公路勘察设计研究院有限公司
完成单位	中交第一公路勘察设计研究院有限公司

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，负责科技报告编制、科技创新成果总结，科技示范技术方案编制与效果总结。揭示了超长隧道群人-车-路-环境特征，建立超长隧道群防灾救援体系和光环境构建技术，发明多因素岩爆预测模型。对创新成果 1，3 做出贡献。

姓名	高峰
排名	9
行政职务	科长
技术职称	高级工程师
工作单位	陕西交通控股集团有限公司
完成单位	陕西交通控股集团有限公司

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，参与科技报告编制、科技创新成果总结，科技示范技术方案编制与效果总结。提出全断面和台阶法施工设备选型配置方案，提出长距离大断面公路隧道施工通风技术；对创新成果 2 做出贡献。

姓名	王明年
排名	10
行政职务	无
技术职称	教授
工作单位	西南交通大学
完成单位	西南交通大学

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，主要参与超长隧道群运营安全保障技术攻关，揭示超长隧道驾驶人生心理特征及疲劳累积规律，建立隧道群交通安全综合评价体系，提出超长隧道群安全舒适行车环境构建技术。对创新成果 1，3 做出贡献。

姓名	林杉
排名	11
行政职务	无
技术职称	讲师
工作单位	长安大学
完成单位	长安大学

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，主要参与超长隧道群智能运营管控技术攻关，发明机电系统关键设备运行状态评估方法，开发了机电设备运行状态数据采集装置。基于多相机视野联动及隧道几何线形约束，提出跨视域车辆再识别方法。对创新成果 2 做出贡献。

姓名	时鹏
排名	12
行政职务	无
技术职称	教授
工作单位	西安理工大学
完成单位	西安理工大学

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，主要参与生态保护与修复技术攻关，建立源头治理、中端截留、末端减污的地表水资源保护技术体系。建立了路域生态修复评价指标，构建了空天地立体化的生态修复监测体系和生态服务功能评价模型。对创新成果 5 做出贡献。

姓名	林春刚
排名	13
行政职务	研究室主任
技术职称	正高级工程师
工作单位	中铁隧道勘察设计研究院有限公司
完成单位	中铁隧道勘察设计研究院有限公司

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，主要参与机械化安全快速施工技术攻关，形成一洞多线全工序机械化协同施工技术，开发了施工工序及装备数据信息交互应用数字化平台，研发了衬砌智能建造装备。对创新成果 2 做出贡献。

姓名	郝培文
排名	14
行政职务	无
技术职称	教授
工作单位	长安大学
完成单位	长安大学

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，主要参与超长公路隧道安全阻燃型沥青路面技术攻关，提出了极限氧指数杯形测试法，解决了传统条状试样熔融滴落问题。开发了膨胀型阻燃体系和无机阻燃体系配方。对创新成果 1 做出贡献。

姓名	赵鹏宇
排名	15
行政职务	无
技术职称	副教授
工作单位	长安大学
完成单位	长安大学

对本项目贡献:

项目主要完成人之一，主要参与大跨度硬质岩公路隧道单层衬砌支护技术攻关，建立了大断面硬质岩公路隧道单层衬砌设计方法体系，提出了考虑热位差影响的斜井通风沿程阻力系数计算修正公式。对创新成果 3 做出贡献。

四、主要完成单位情况

单位名称	陕西交通控股集团有限公司				
排 名	1	法定代表人	孔庆学	所 在 地	陕西西安
单位性质	国有企业	传 真		邮政编码	710065
通讯地址	陕西省西安市雁塔区太白南路 9 号				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

陕西交通控股集团有限公司全面负责项目组织实施,全过程、全要素组织与协调,项目研究目标和技术路线制定、项目进度及质量控制、示范工程应用与成果验证、项目成果总结与创新成果提炼。攻克系列关键技术,形成超长大断面连续公路隧道群安全智慧运营技术,建立“三点一线一中心”的救援模式,实现“长隧短管”;创新设计洞外救援广场-洞内交通转换带-斜井联络通道等,构建便捷的超长隧道群交通转换体系;创新超长大断面公路隧道机械化安全快速施工技术,创建大坡度有轨斜井安全快速施工技术及装备,实现全工序高度机械化配套协同作业;创新公路隧道直接利用自然能源技术,首创自然风道设计;创新秦岭生态敏感区保护与生态修复技术,创新秦岭困难立地生态修复技术,实现施工迹地生态环境快速恢复,构建路域生态修复空地立体化监测与评价体系。

单位名称	中交第一公路勘察设计研究院有限公司				
排 名	2	法定代表人	王学军	所 在 地	陕西西安
单位性质	国有企业	传 真		邮政编码	710075
通讯地址	陕西省西安市高新区科技四路 205 号				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

中交第一公路勘察设计研究院有限公司全面深度参与项目组织实施,全过程、全要素组织与协调,参与项目研究目标和技术路线制定、项目进度及质量控制、示范工程应用与成果验证、项目成果总结与创新成果提炼。攻克系列关键技术,建立超长隧道群疲劳缓解带设计方法,给出了安全疏散时间和防灾设施关键参数;提出多车道公路隧道群运行速度模型和评价方法;提出公路隧道一体化运营管控平台架构设计方法,解决各系统独立运行、联动性差、信息共享弱问题,实现多系统融合与联动控制;发明多因素岩爆预测模型,构建岩爆分级防控措施体系;建立隧道建设对生态环境影响评价指标体系;构建超前探水、生态注浆堵水、限量排放的地下水资源保护模式。

单位名称	西南交通大学				
排 名	3	法定代表人	闫学东	所 在 地	四川成都
单位性质	事业单位	传 真		邮政编码	610031
通讯地址	四川省成都市二环路北一段				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

西南交通大学作为本项目主要完成单位之一,参与项目研究目标和技术路线制定、项目成果总结和创新成果提炼,主要参加超长隧道群运营安全保障技术研究。实验揭示了单体隧道/连续隧道光环境变化对驾驶人视觉影响规律,拟合了瞳孔直径与变化速率计算公式;实验揭示了超长隧道内驾驶人疲劳生成和演化规律;建立超长隧道群连接段光环境设计方法,发明隧道群连接段遮阳棚设计方法;揭示了三车道大断面隧道内火灾烟雾扩散规律,建立了超长双向六车道公路隧道火灾工况人员疏散模式,构建了超长隧道群运营安全指标评价体系。

单位名称	长安大学				
排 名	4	法定代表人	沙爱民	所 在 地	陕西西安
单位性质	事业单位	传 真		邮政编码	710064
通讯地址	陕西省西安市雁塔区南二环路中段				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

长安大学作为本项目主要完成单位之一,参与项目研究目标和技术路线制定、项目成果总结和创新成果提炼,主要参加超长隧道群智能运营管控技术、安全阻燃型沥青路面技术及公路隧道单层衬砌支护技术研究。提出跨视域车辆再识别方法,发明机电系统关键设备运行状态评估方法,开发了机电设备运行状态数据采集装置;发明了极限氧指数杯形测试法,解决了传统条状试样熔融滴落问题;开发了膨胀型阻燃体系和无机阻燃体系配方;基于松动圈的围岩稳定性分级,提出支护结构形式和设计参数,提出了考虑热位差影响的斜井通风沿程阻力系数计算修正公式。

单位名称	西安理工大学				
排 名	5	法定代表人	刘云贺	所 在 地	陕西西安
单位性质	事业单位	传 真		邮政编码	710048
通讯地址	陕西省西安市金花南路5号				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

西安理工大学作为本项目主要完成单位之一, 参与项目研究目标和技术路线制定、项目成果总结和创新成果提炼, 主要参加生态保护与修复技术研究。建立源头治理、中端截留、末端减污的地表水资源保护技术体系; 研发以香根草为载体的弃土场生态修复技术, 研发了高速公路边坡防护喷播装置; 研发了自维持目标的适应性土层-植物群落重构技术, 提出了生态修复植物恢复模式; 建立了路域生态修复评价指标体系, 涵盖 8 类 12 项关键指标, 结合卫星遥感、无人机观测、地面信息采集等技术构建了空地立体化的生态修复监测体系。

单位名称	中铁隧道勘察设计研究院有限公司				
排 名	6	法定代表人	卓越	所 在 地	广东广州
单位性质	国有企业	传 真		邮政编码	511458
通讯地址	广州市南沙区明珠湾起步区工业四路西侧自编 3 号				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

中铁隧道勘察设计研究院有限公司作为本项目主要完成单位之一, 参与项目研究目标和技术路线制定、项目成果总结和创新成果提炼, 主要参加超长隧道机械化快速安全施工技术研究。形成一洞多线全工序机械化协同施工技术; 开发了施工工序及装备数据信息交互应用数字化平台, 研发了衬砌智能建造装备; 创新基于隧道污染物的多参数调控通风算法, 形成全工序识别与通风智能调控方法, 解决施工工序与通风时段的自动判定与决策, 实现了全工序智能化通风控制。形成以三段式通风为核心的斜井转正洞长距离独头掘进施工通风技术。

单位名称	陕西科技大学				
排 名	7	法定代表人	李志健	所 在 地	陕西西安
单位性质	事业单位	传 真		邮政编码	710016
通讯地址	陕西省西安市未央大学园区				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

陕西科技大学作为本项目主要完成单位之一, 参与项目研究目标和技术路线制定、项目成果总结和创新成果提炼, 主要参加公路隧道直接利用自然能源的生态节能技术研究。研发了以光导纤维为载体的洞口太阳光光纤导入照明系统; 发明了基于菲涅尔透镜的免光纤聚光-调光-导光型阳光输送方案, 以及基于定向反射镜组的阳光输送方案; 有效解决公路隧道洞口加强照明能耗高, 以及黑白洞效应问题。

单位名称	中交第二公路工程局有限公司				
排 名	8	法定代表人	赵桢远	所 在 地	陕西西安
单位性质	国有企业	传 真	02989560 206	邮政编码	710075
通讯地址	陕西省西安市雁塔区科技六路 33 号				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

中交第二公路工程局有限公司作为本项目主要完成单位之一, 主要参与超长隧道机械化快速施工技术的推广应用工作, 在宝坪高速 LJ-11 合同段 1#斜井应用大坡度斜井快速施工技术, 通过有轨斜井井下转渣施工技术、大坡度斜井水泥卸槽运输技术、大坡度斜井混凝土溜槽运输技术等技术应用, 以及轨行式混凝土运输罐车、自锁式二衬台车等新装备应用, 解决了大坡度斜井施工和物料运输难题。

单位名称	中铁十二局集团有限公司				
排 名	9	法定代表人	李天胜	所 在 地	山西太原
单位性质	国有企业	传 真		邮政编码	030024
通讯地址	山西省太原市万柏林区西矿街 130 号				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:

中铁十二局集团有限公司作为本项目主要完成单位之一，主要参与超长隧道机械化快速施工技术的推广应用工作，在宝坪高速 LJ-12 标段秦岭天台山隧道（起讫里程 K159+285 ~ K164+350）开展机械化施工技术应用，通过应用三臂凿岩台车、湿喷机械手、二衬防水材料铺挂台车等机械化装备，对隧道开挖、支护、二衬防排水等主要工序的质量控制起到了更优的效果，保障了隧道施工安全，提高了隧道施工作业效率。

单位名称	陕西省交通工程咨询有限公司				
排 名	10	法定代表人	韩君良	所 在 地	陕西西安
单位性质	国有企业	传 真		邮政编码	710061
通讯地址	西安市碑林区长安北路 8 号高速经纬大厦 21 楼				
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:					
陕西省交通工程咨询有限公司作为本项目主要完成单位之一，主要参与超长隧道机械化快速施工技术的推广应用工作，参与宝坪高速 LJ-12 标段秦岭天台山隧道（起讫里程 K159+285 ~ K164+350）机械化施工技术应用，提出机械化施工组织和质量控制要点，解决机械化施工推广应用技术问题。					

五、完成人合作关系说明

完成人合作关系说明:

本项目完成人共 15 位，其中黄会奇/1、舒森/3、路杨/4、赵超志/5、仵涛/7、高锋/9 隶属于陕西交通控股集团有限公司；富志鹏/2、韩常领/6、董长松/8 隶属于中交第一公路勘察设计研究院有限公司；王明年/10 隶属于西南交通大学；林杉/11、郝培文/14、赵鹏宇/15 隶属于长安大学；时鹏/12 隶属于西安理工大学；林春刚/13 隶属于中铁隧道勘察设计研究院有限公司。

自 2015 年 1 月起至 2022 年 12 月止，完成人黄会奇、富志鹏、舒森、路杨、赵超志、韩常领、仵涛、董长松、高锋、王明年、林杉、时鹏、林春刚、郝培文、赵

鹏宇共同立项，完成人黄会奇总体负责立项申报、开题、研究到成果验收、评价各阶段全过程的组织与协调工作，负责项目研究目标、技术路线的制定、项目成果总体水平的把握以及创新方向与创新点的论证；

完成人仵涛、完成人赵超志、完成人韩常领、完成人富志鹏共同完成专著《超长隧道群安全绿色创新技术与应用——秦岭天台山隧道群实践》（ISBN 78-7-114-18960-9）；

完成人董长松、完成人富志鹏、完成人韩常领共同完成发明专利《一种基于解析方法的多因素岩爆预测方法》（ZL202210458167.7）；

完成人王明年、完成人韩常领共同完成发明专利《一种公路隧道群路段的遮阳棚设计方法》（ZL202010537139.5）。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同立项	黄会奇/1、富志鹏/2、舒森/3、路杨/4、赵超志/5、韩常领/6、仵涛/7、董长松/8、高峰/9、王明年/10、林杉/11、时鹏/12、林春刚/13、郝培文/14、赵鹏宇/15	2015.1.1	2022.12.31	科研成果	
2	共同知识产权	仵涛/7、赵超志/5、韩常领/6、富志鹏/2	2021.1.1	2023.11.31	专著	
3	共同知识产权	董长松/8、富志鹏/2、韩常领/6、	2022.1.1	2023.08.08	发明专利	
4	共同知识产权	王明年/10、韩常领/6	2020.1.1	2023.02.03	发明专利	