

2024 年度中国交通建设集团有限公司科学技术奖公示内容

一、项目名称

高海拔恶劣环境沥青路面耐久性提升及低碳施工技术

二、主要完成单位

中交第二公路工程局有限公司、中交二公局第四工程有限公司、长安大学

三、推荐单位

中交第二公路工程局有限公司

四、推荐等级

一等奖

五、项目简介

本项目属交通运输工程领域。

公路交通基础设施是我国国民经济的命脉，在整个社会机制中起着纽带的作用，为建设交通强国奠定了基础。近年来，青藏高原恶劣气候与脆弱生态环境下沥青路面建设的特殊需求日益凸显，对我国西部地区公路建设技术提出了更高的要求。项目针对沥青路面在严寒、低氧、大温差、高紫外辐射等环境下的技术难点，围绕耐久性改性沥青制备、混合料配合比优化及性能提升、路面施工监测等关键技术，以及交通基础设施建设过程中优质石料匮乏、碳排放居高不下、资源

消耗严重的环保问题等，开展青藏高原高海拔恶劣环境沥青路面耐久性提升及低碳施工技术及应用示范研究。本项目关键技术如下：

1. 针对西藏地区沥青路面优质石料匮乏问题，对比不同破碎设备与破碎工艺技术特点，提出卵石料源优选及破碎工艺组合及质量控制技术，为西藏地区恶劣环境下破碎卵石在沥青路面大规模的应用与推广提供支持。

2. 基于西藏地区典型气候特征和沥青技术性能要求，探明高紫外线条件路面沥青老化机理，提出满足当地工程需求的复合改性沥青制备技术及抗老化性能改善措施。

3. 研究大温差等综合因素对沥青路面性能影响，通过分析西部地区沥青路面开裂影响因素，提出低温抗裂性能优异的混合料配合比优化方案，均衡设计具有良好路用性能的沥青混合料；通过研究破碎卵石与沥青的粘附机理提出针对性的粘附性能改善措施，提升沥青混合料水稳定性能，延长藏区沥青路面使用寿命。

4. 针对高海拔恶劣环境下沥青混合料施工技术难点，开发了沥青混合料拌合效率提升及节能减排技术，以及大温差下沥青混合料保温技术，有效提升了沥青路面施工质量，降低了能耗和碳排放。

六、主要完成人

薛成、段德峰、陈华鑫、李玉生、周晓兵、刘润喜、王晓川、何锐、张耀阳、陈泽盟、耿九光、杨永斌、吴永畅、况栋梁。

七、本校完成人情况

排名	完成人	职称	现工作单位	成果完成单位	对本项目主要贡献
1	陈华鑫	教授	长安大学	长安大学	从集料、胶结料、界面等角度形成系统性的特殊集料沥青混合料性能提升成套技术，提升藏区沥青路面服役质量。
2	况栋梁	教授	长安大学	长安大学	提出集料棱角性参数与混合料性能的关系及耐老化复合改性沥青制备技术。
3	何锐	教授	长安大学	长安大学	提出卵石料源优选及破碎工艺组合及质量控制技术。
4	耿九光	副教授	长安大学	长安大学	通过破碎卵石与沥青的粘附机理研究提出破碎卵石沥青混合料水稳定性能改善措施。
5	吴永畅	讲师	长安大学	长安大学	研发高性能多功能沥青胶结料，提出高寒地区沥青混合料配合比优化技术。

八、代表性成果

1. 论文

(1) Kuang DL, Zhang B, Jiao Y, Fang JH, Chen HX, Wang L. Impact of particle morphology on aggregate-asphalt interface behavior [J]. Construction and Building Materials, 2017(132): 142-149.

(2) Kuang DL, Wang XT, Jiao Y, Zhang B, Liu YJ, Chen HX. Influence of angularity and roughness of coarse aggregates on asphalt mixture performance [J]. Construction and Building Materials, 2019(200): 681-686.

(3) Zhang B, Chen HX, Zhang HG, Kuang DL, Wu JY, Zhang XL. A study on physical and rheological properties of rubberized bitumen modified by different methods [J]. Materials, 2019(12): 21.

(4) 耿九光,兰倩,刘光军,周恒玉,刘润喜.基于表面能理论的破碎卵石与沥青粘附性能研究[J].材料导报,2020,34(20):20034-20039.

(5) Geng, Jiuguang; Sun, Xiaohui; Chen, Mingyuan; Lan, Qian; Wang, Wenhao;

Kuang, Dongliang. Relationship of Adhesion Performance between Asphalt Binder Using Solvent Elution Method and Crushed Pebbles Asphalt Mixture[J]. Journal of Materials in Civil Engineering, 2022,34(8):4022162.

(6) Chen, Huaxin; Chen, Mingyuan; Geng, Jiuguang; He, Leilei. Effect of multiple freeze-thaw on rheological properties and chemical composition of asphalt binders[J]. Construction and Building Materials, 2021(308):125086.

(7) 高莉宁, 缙晶, 符小红, 蔡娜娜, 况栋梁, 陈华鑫. 苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物改性沥青中改性剂含量的检测方法[J]. 科学技术与工程. 2019,19(36):54-61.

(8) Yin, YP; Chen, HX; Kuang, DL ; Song, LF; Wang, L. Effect of chemical composition of aggregate on interfacial adhesion property between aggregate and asphalt[J]. Construction and Building Materials, 2017(146):231-237. (引用58)

(9) Ma, XY; Chen, HX; Zhang, XY ; Xing, ML; Yang, PW. Effect of Asphalt Binder Characteristics on Filler-Asphalt Interactions and Asphalt Mastic Creep Properties[J]. Journal of Materials In Civil Engineering, 2019, 31 (8) :04019138.

(10) Wu, YC; Chen, HX; Xu, QW; Zhang, Z; Jiao, FF. Evaluation of experimental testing methods for the design of permeable friction course mixtures [J]. Construction and building materials. 2019, 206: 385-396.

(11) Chen, HX; Wu, YC; Xia, HY; Zhang, Z; Yuan, T. Anti-freezing asphalt concrete: ice-adhesion performance [J]. Journal of materials science. 2018, 53: 4781-4795.

(12) Chen, HX; Wu, YC; Xia, HY; Jing, BY; Zhang, QJ. Review of ice-pavement adhesion study and development of hydrophobic surface in pavement deicing [J]. Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition). 2018, 5(3): 224-238.

2. 专利

专利名称	全部发明人	专利号	专利类型	时间
一种复合改性沥青及其制备方法	况栋梁, 康秉铎, 张洪刚, 王彬, 刘文昌, 王雪婷, 伍思豫	CN112898790B	发明专利	2022-08-26
一种疏水防冰有机化蒙脱土-SBS复合改性沥青的制备方法	况栋梁, 叶舟, 刘宁, 陈华鑫, 何锐, 高莉宁	CN109021598A	发明专利	2020-12-25

一种用于测试路面灌缝材料粘结疲劳性能的设备与方法	陈华鑫;袁腾;况栋梁;夏慧芸;孙增智;高莉宁;宋莉芳	CN104777095A	发明专利	2017/12/22
一种沥青组分分离收集装置	孙晓辉,刘光军,刘润喜,周恒玉,耿九光,兰倩,陈明远,陈帅,孟浩浩,王彬	CN211097654U	实用新型	2020-07-28
一种沥青路面的水滴角测试装置	段德峰,王晓川,张建伟,况栋梁,王雪婷,周恒玉,宋亚明,李桐言	CN214150306U	实用新型	2021-09-07
一种沥青路面施工用摊铺平整装置	陈刚刚,杨豪,张明,杨忠武,王晓川,张耀阳,孟宪文	CN217922955U	实用新型	2022-11-29
一种沥青接触角测试试样成型干燥储运装置	孟浩浩,薛成,孙晓辉,刘光军,耿九光,兰倩,陈帅,陈明远,尚涛	CN209727700U	实用新型	2019-12-03
一种多功能振动筛分机	陈帅,耿九光,孙晓辉,薛成,李逊,刘光军,兰倩,陈明远,尚涛,王彬,孟浩浩	CN209034819U	实用新型	2019-06-28

3.标准

- (1) 《破碎卵石沥青路面施工技术规范》DB61.T1492-2021