附件：

2024年度新疆生产建设兵团科学技术进步奖

提名公示内容

**一、成果名称：**

**大粒径骨料水工沥青混凝土应用与心墙厚层碾压施工技术**

**二、提名单位：**

**新疆生产建设兵团第九师白杨市科学技术局**

**三、项目简介：**

本项目依托自治区基金项目和兵团多座沥青混凝土心墙坝工程，以提高水工沥青混凝土材料利用率和加快心墙施工进度为目标，围绕土石坝心墙沥青混凝土材料、结构与施工工艺等多角度开展研究，通过选取不同最大粒径砾石骨料作为沥青混凝土原材料，根据胶浆理论，确定沥青混凝土配合比设计参数，进行配合比设计，得出大粒径砾石骨料的应力应变关系，并结合现场试验进行离析评价，为大粒径砾石骨料水工沥青混凝土应用研究提供理论基础；为实现寒冷区沥青混凝土心墙坝的全年施工目标，提出了碾压-浇筑组合式心墙防渗结构，并通过有限元软件研究该坝型的应力应变规律，提出了沥青混凝土心墙防渗安全评价方法，为沥青心墙结构设计提供了新思路；研究在保证心墙施工质量的前提下，进一步提高沥青混凝土心墙施工效率的工艺措施，从提高沥青混凝土摊铺碾压厚度降低结合层面，到研究降低沥青混凝土取芯等待时间、快速取芯方法等全面的分析，实现每天多层的沥青混凝土全天候的连续施工工艺和质量控制措施。主要创新点和关键技术有：

**创新点1：提出了大粒径骨料水工沥青混凝土配制技术与性能调控方法，突破了规范限制**

提出了大粒径水工沥青混凝土配合比设计方法，确定了配合比参数选用范围；采用投影寻踪回归建模技术，建立了沥青混凝土配合比设计参数与评价指标的计算模型，实现了配合比方案评价指标的精确预测、定量及全局寻优；首次采用大型三轴试验研究了大粒径沥青混凝土的应力应变关系及剪胀特性。

**创新点2：创建了沥青心墙组合防渗结构与渗流控制技术，提高了大坝防渗安全性能**

首次提出了碾压-浇筑组合式心墙新型结构的坝型设计，为新疆寒冷地区沥青混凝土心墙坝全年施工提供了新的设计思路；明确了过渡层的结构尺度和材料性能对心墙应力应变性状的影响；完善了土石坝沥青混凝土心墙防渗安全评价方法。

**创新点3：创新了沥青混凝土心墙厚层摊铺碾压施工工艺，实现了心墙快速连续施工**

提出了沥青混凝土厚层摊铺碾压施工工艺，突破了施工规范限制，减少了心墙结合层面，提高了防渗安全性，缩短施工周期；提出了沥青混凝土取芯段快速降温措施，降低了取芯等待时间；确定了沥青混凝土芯样合理取芯位置及取芯温度，提出了快速取芯方法，保证了芯样质量。

经过项目组10余年的研究与实践，建立了“产学研”深度融合的与沥青心墙坝建设相关的材料、结构和施工技术等整套技术创新体系，以人才培养为核心，以关键技术研究为突破，在沥青心墙坝建设方面取得了显著成绩，项目研发获得专著4部，授权发明专利2项、实用新型专利23项，计算机软件著作权4项，编制行业标准2部，论文53篇，其中SCI论文14篇、EI论文6篇。这些成果有力促进了行业科技进步，推动了沥青心墙坝的建设与发展。

**四、主要完成人：**

1.何建新（新疆农业大学）

2.梅华（新疆生产建设兵团第九师水利工程管理服务中心）

3.石体伟（新疆北方建设集团有限公司）

4.杨海华（新疆农业大学）

5.赵登明（新疆生产建设兵团第九师水利工程管理服务中心）

6.王建祥（贵州民族大学）

7.杨武（新疆农业大学）

8.周阳（石河子大学）

9.李志华（新疆绿翔建设工程有限责任公司）

10.冯永祥（第九师联拓勘测设计研究有限公司）

**五、主要完成单位：**

新疆生产建设兵团第九师水利工程管理服务中心、新疆农业大学、新疆北方建设集团有限公司、石河子大学、贵州民族大学、第九师联拓勘测设计研究有限公司、新疆绿翔建设工程有限责任公司

**六、知识产权和标准规范等目录：**

（一）专著：

[1]何建新,宫经伟,刘亮,杨海华,杨武,丁金华.材料试验优化设计与PPR分析方法,黄河水利出版社,2024

[2]王建祥,何建新,王相峰.浇筑式沥青混凝土力学特性研究及数值分析,中国建设科技出版社,2024

（二）发明专利：

[1]何建新,杨海华,刘亮,等.大粒径骨料心墙沥青混凝土及其配合比优选方法[P].新疆维吾尔自治区:ZL202010270255.5,2022-04-19.

[2]石体伟,胡永彬,王恩东,等.先导阀[P].新疆维吾尔自治区:ZL201810437552.7,2024-04-19.

（三）实用新型专利：

[1]杨武,张凤超,刘晓伟,刘云,李文浩.一种碾压与浇筑组合的沥青混凝土直心墙坝[P].新疆维吾尔自治区:ZL202221517823.8,2022-11-01.

[2]杨海华,李志华,刘亮,何建新,黄国成,杨武,李文浩.一种沥青混凝土心墙钻芯后的快速提取钳具[P].新疆维吾尔自治区:ZL215881315U,2022-02-22.

[3]何建新,李志华,杨海华,刘亮,黄国成,杨武,李文浩.一种用于沥青混凝土心墙钻芯段快速降温的乳胶膜袋[P].新疆维吾尔自治区:ZL215482759U,2022-01-11.

[4]张胜利,梅华,王海翔,等.一沥青混合料运输装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202323335698.6,2024-07-09.

[5]张胜利,梅华,王海翔,等.一种沥青混凝土配料装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202323189598.7,2024-08-16.

[6]李豪,何建新,冯卉,等.用于沥青混凝土心墙结合面的保温装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202323383096.8,2024-09-17.

[7]李豪,杨海华,吴远鹏,等.用于碾压式沥青混凝土心墙的降温装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202323383095.3,2024-09-13.

[8]石体伟,赵先斌,李志峰,等.一种多功能表面震动压实仪[P].新疆维吾尔自治区:ZL202220450911.4,2022-07-26.

[9]石体伟,张记忠,孙建仁,等.一种公路沥青生产用环保型搅拌罐[P].新疆维吾尔自治区:ZL202221688642.1,2022-10-11.

[10]丁鑫昱,何建新,杨海华,等.用于增高式沥青心墙坝的防渗结构[P].新疆维吾尔自治区:ZL202420372203.2,2024-10-08.

[11]陈朋朋,何建新,杨海华,等.沥青混凝土心墙修补结构[P].新疆维吾尔自治区:ZL202420372202.8,2024-10-08.

[12]陈鹏鹏,何建新,于雷,等.用于沥青混凝土心墙施工模板的支撑装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202323383092.X,2024-09-17.

[13]杨寒冰,何建新,杨海华,等.一种涂刷沥青砼模具脱模液的手捏自发旋转毛刷[P].新疆维吾尔自治区:ZL202323484087.8,2024-07-19.

[14]刘亮,丁鑫昱,杨海华,等.一种土石坝沥青混凝土心墙的裂缝淤堵结构[P].新疆维吾尔自治区:ZL202322107932.3,2024-03-01.

[15]杨海华,陈朋朋,何建新,等.一种用于沥青混凝土拉伸试验的调节夹具[P].新疆维吾尔自治区:ZL202322108029.9,2024-02-20.

[16]石体伟,李旭东,夏明海,等.一种用于道路建设的透水性检测设备[P].新疆维吾尔自治区:ZL202221355990.7,2022-10-21.

[17]石体伟,李旭东,夏明海,等.一种高速公路路基沉降变形观测装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202221257854.4,2022-10-18.

[18]石体伟,李绍武,夏明海,等.一种研究沥青性能用的沥青路面铺设装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202221465820.4,2022-09-27.

[19]石体伟,李绍武,刘海涛,等.一种用于公路沥青生产的原料称取设备[P].新疆维吾尔自治区:ZL202221648620.2,2022-09-20.

[20]石体伟,李绍武,李旭东,等.一种新型路基压实度检测装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202220450913.3,2022-06-28.

[21]石体伟,胡永彬,王恩东,等.先导阀[P].新疆:ZL201820687884.6,2018-12-18.

[22]丁午育,石体伟,何金哲,等.道路双层沥青料一次成型机[P].新疆:ZL201721268914.1,2018-04-20.

[23]张胜利,梅华,王海翔,等.一种过渡料储存装置[P].新疆维吾尔自治区:ZL202323001867.2,2024-07-19.

（四）软件著作权：

[1]周阳,张世瑜,崔寅亮.建材生产加工管理系统[计算机软件著作权],2024SR0947752,2024-07-05.

[2]新疆农业大学.沥青混凝土三维球形骨料生成及随机投放软件[计算机软件著作权],2024SR1462622,2024-09-30.

（五）行业标准：

[1]国家能源局.水工沥青混凝土应用酸性骨料技术规范: DL/T 5876-2024 [S].北京: 中国电力出版社,2024.

[2]中华人民共和国工业和信息化部.透水沥青混凝土:JC/T 2749-2023 [S].北京: 中国建材工业出版社,2023.

（六）论文：

[1]He J, Lu J, Yang W, et al. Fracture performance and cracking mechanism of large-particle size hydraulic asphalt concrete at different temperatures[J]. Engineering Fracture Mechanics, 2024: 110530. （SCI 中科院一区TOP）

[2] Yang Z, Yang W, Yang H, et al. Study of stress-strain relationship of hydraulic asphalt concrete at low to intermediate temperatures based on experimental data regression[J]. Construction and Building Materials, 2023, 409: 134059. [https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.134059](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.134059%22%20%5Ct%20%22_blank%22%20%5Co%20%22Persistent%20link%20using%20digital%20object%20identifier)（SCI 中科院一区TOP）

[3] He J, Ding X, Yang W, et al. Predicting the Effect of the Loading Rate on the Fracture Toughness of Hydraulic Asphalt Concrete Based on the Weibull Distribution[J]. Materials, 2024, 17(4): 803.（SCI 中科院三区）

[4] He J, Lu J, Liu L, et al. Bending Performance Evaluation of Large Grain Hydraulic Asphalt Concrete Based on the Coefficient of Variation[J]. KSCE Journal of Civil Engineering, 2024: 1-10. https://doi.org/10.1007/s12205-024-2114-0（SCI 中科院四区）

[5] Wang Jianxiang, Tang Xinjun, Wu Qin, Chen Chuanxiang.Research on Multiple-Factor Dynamic Constitutive Model of Poured Asphalt Concrete[J].Materials, 2024, 17(15):3804.

[6]Jianxin He, Liang Liu, Haihua Yang.Using two and three-parameter Weibull statistical model for predicting the loading rate effect on low-temperature fracture toughness of asphalt concrete with the ENDB specimen[J]. Theoretical and Applied Fracture Mechanics, 2022,121:103471（SCI 中科院二区）

[7] He J, Yang Z, Yang W, et al. Long-Term Water Stability of Hydraulic Asphalt Concrete Based on Time–Temperature Equivalence[J]. Journal of Materials in Civil Engineering, 2024, 36(8): 04024238.（SCI 中科院三区）

[8]Zhang Y, Wu D, Wang Y, et al. Influence of Fly Ash Content on the Durability of Mortar Specimens under Dry/Wet Sulfate Attack[J]. Materials, 2023, 17(1): 113.

[9]Jianxin He, Liang Liu, Wu Yang.Influence of testing method on mode II fracture toughness (KIIc) of hot mix asphalt mixtures[J].Fatigue Fract Eng Mater Struct, 2022,45(10):2940-2957 （SCI 中科院二区）

[10]Jianxin He; Liang Liu; Haihua Yang ; Contribution of Interface Fracture Mechanism on Frac ture Propagation Trajectory of Heterogeneous Asphalt Composites[J]. Applied Sciences, 2021, 11(7) （SCI 中科院三区）

[11] Liang Liu, Gui Yang;Jianxin He, et al. Impact of fibre factor and temperature on the mechanical properties of blended fibre-reinforced cementitious composite[J].Case Studies in Construction Materials, 2022,e00773（SCI 中科院三区）

[12]何建新,李豪,杨武,等.剪切大变形条件下心墙沥青混凝土渗透特性研究[J].水利学报,2024,55(06):686-697.DOI:10.13243/j.cnki.slxb.20230494.

[13]丁鑫昱,何建新,杨武,等. 水工沥青混凝土剪胀特性研究 [J/OL].武汉大学学报(工学版), 1-11[2024-12-01].

[14]陈朋朋,梅华,李志华,等.沥青混凝土心墙连续多层碾压施工与质量控制[J].科学技术与工程,2023,23(33):14342-14348.

[15]杨志豪,何建新,杨武,等.基于PPR无假定建模的水工沥青混凝土偏应力计算模型[J/OL].武汉大学学报(工学版),1-9[2024-11-18].

[16]何建新,卢建南,杨武,等.基于等效压实功的心墙沥青混凝土厚层碾压试验研究[J/OL].武汉大学学报(工学版),1-10[2024-11-18].

[17]杨志豪,何建新,李志华,等.基于PPR-TOPSIS分析法的沥青混凝土配合比方案优选[J].水利水电科技进展,2023,43(02):82-88.

[18]李泽鹏,何建新.土石坝心墙沥青混凝土原材料选用问题的探讨[J].水电能源科学,2022,40(03):91-94.

[19]何建新,王景,杨海华.尼雅水库坝料动力特性研究及三维地震反应分析[J].水利水电科技进展,2021,41(05):53-61.

[20]何建新,王景,杨海华.基于大型三轴试验的筑坝材料动力特性对比分析[J].水电能源科学,2021,39(08):107-111.

[21]李泽鹏,何建新.某心墙沥青混凝土细骨料采用天然砂与人工砂选择分析[J].中国水利水电科学研究院学报,2020,18(05):426-431.

[22]余林,凤炜,何建新.过渡层与沥青混凝土心墙的相互作用研究[J].水利规划与设计,2016,(10):75-79+141.

[23]余林,凤炜,何建新.组合式沥青混凝土心墙坝初探[J].水利规划与设计,2016,(09):88-93.

[24]王建祥,唐新军,张凌凯.覆盖层厚度对浇筑式沥青混凝土心墙坝动力性能的影响[J].河南科学, 2020,38(05):786-790.

[25]王建祥,唐新军,张凌凯.浇筑式沥青混凝土动应力-应变试验及影响因素敏感性分析[J].水电能源科学, 2016,34(7):63-66.

[26]王建祥,李双喜,李建华.心墙浇筑式沥青混凝土正交试验及优化分析[J].施工技术,2015,44(12):54-56.

[27]王建祥,刘亮,张媛媛.浇筑式沥青混凝土心墙坝应力变形有限元分析[J].水资源与水工程学报,2014,25(4):119-122.

[28]王建祥,慈军,张凌凯.基于正交试验设计的浇筑式沥青混凝土配合比研究[J].河南科学,2014,32(2):197-201.

[29]王建祥.本构模型参数对土石坝沥青混凝土心墙位移的影响研究[J].水资源与水工程学报,2012,23(4):53-58.

[30]王建祥,唐新军,李晓庆.沥青混凝土心墙坝力学性能数值模拟研究[J].人民黄河，2012,34(5):134-138.

[31]杨海华,夏宇,宋优建,等.双向振动下高聚物胶凝戈壁土的动力特性试验研究[J].世界地震工程,2024,40(04):151-163.

[32]聂浩雨,鲁江涛,杨武.细骨料级配对沥青混凝土力学性能影响研究[J].水利建设与管理, 2023, 43 (06): 29-34.