附件1

**协会标准项目建议书**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建议项目名称  (中文) | 沙漠砂混凝土应用技术规程 | | | | 建议项目名称  (英文) | | Technical specification for application of desert sand concrete | |
| 制定或修订 | ☑ 制定 | | □ 修订 | | 被修订标准号 | | / | |
| 采用程度 | □ IDT | □ MOD | | □ NEQ | 采标号 | | / | |
| 国际标准名称（中文） | / | | | | 国际标准名称（英文） | | / | |
| ICS分类号 | 91.100.10 | | | | 中国标准分类号 | | Q 13 | |
| 标准主要起草单位 | 中国混凝土与水泥制品协会、中铁二十局集团有限公司、哈尔滨工业大学、西安科技大学、铁一院工程检测有限公司等 | | | | 计划起止时间 | | 2024年5月～2025年5月 | |
| 目的﹑意义或  必要性 | 目前，建设用天然砂资源日趋匮乏，开山采石加工机制砂或开挖河砂给环境带来的负面影响日益明显。为科学、合理利用沙漠砂资源，引导绿色、低碳环保混凝土技术发展，确保工程质量，促进建设工程可持续发展，将企业所积累的技术和经验通过标准的形式加以规范和推广，进一步将经济效益转化为社会效益和环境效益，制定本规程。同时，通过制定《沙漠砂混凝土应用技术规程》，不仅填补了沙漠砂混凝土领域工程技术标准的空白，且使沙漠砂混凝土工程结构的安全性和适用性得到保障，满足了可持续发展和生态环境保护的需要。  用砂量与日俱增：我国建设工程量增加，施工水平逐步提高。  （1）以江、河、湖泊为主的天然砂资源存量急剧减少，甚至濒临枯竭；为避免生态环境的破坏，国家对环境治理力度的加强，天然砂开采受到限制或禁采，天然砂石的价格持续走高，工程建设成本增加，严重影响基础设施的建设及发展。  （2）沙漠砂资源丰富：我国沙漠集中于西北干旱区，约占全国沙漠总面积的80%，总面积约70万km2，可利用沙漠砂平均按3m厚计，约有21万亿m3。全国每年用砂量约60亿吨计算，若用沙漠砂代替20%的其他砂，可替代12亿吨的其他砂源，每吨砂节约成本按20元计，每年可节约240亿元人民币。  可参考的研究基础：天然砂与机制砂混合使用已有较多研究，利用沙浊砂与其他砂配制成混合砂，可以改善不同凝土用砂的性能。  **力求解决如下问题：**  (1) 为解决当下混凝土用砂紧张问题，同时合理利用沙漠砂资源，规范沙漠砂在水泥混凝土中的应用。  (2) 将企业所积累的技术和经验通过标准的形式加以规范和推广，通过与高校、地方政府、大型工程建设项目合作，进一步将经济效益转化为社会效益和环境效益，积极承担社会责任。  (3) 通过制定《沙漠砂混凝土应用技术规程》团体标准，为沙漠砂混凝土未来在西北地区乃至全国范围内的推广应用提供相应的参考，进而为形成行业标准或国家标准奠定基础。  **本标准制定的意义旨在：**  (1) 填补沙漠砂混凝土领域工程技术标准的缺失。沙漠砂作为普通砂的潜在替代物，其用于混凝土的室内研究已较完善，国外亦存在少数沙漠砂混凝土的应用案例，亟待填补国内沙漠砂混凝土领域工程技术标准空白。  (2) 为沙漠砂混凝土安全服役提供科学依据。合理利用沙漠砂资源，规范沙漠砂在水泥混凝土中的应用，做到技术先进、经济合理、安全适用，保证沙漠砂混凝土工程质量，确保沙漠砂在混凝土领域的正确使用。  (3) 实现可持续发展和生态环境保护要求。开展沙漠砂制备混凝土系统性技术研发，将沙漠砂运用于混凝土制备行业替代或部分替代传统砂石，对于破解混凝土制备行业砂石短缺难题具有重要现实意义。  (4) 经济价值和社会价值显著。变废为宝，减少了砂的采集与运输，降低工程造价。“一举两得”，避免了开山采石、挖取河砂对环境的破坏，并减缓我国西北沙漠化进程，具有显著的经济效益、环境效益和社会价值。  **表1 我国典型沙漠介绍**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **沙漠名称** | **位置** | **面积(万km2)** | **简介** | | 1 | 塔克拉玛干 | 新疆塔里木盆地 | 33.76 | “塔克拉玛干”是波斯语，“就连无叶小树也不能生长”的意思。年均降水量25mm~50mm，有的地方10mm，植物非常稀少，属于生命的禁区。 | | 2 | 古尔班通古特 | 新疆准格尔盆地 | 4.88 | "古尔班通古特"是蒙语，"古尔班"表示三个的意思；"通古特"义不详。原以固定半固定沙丘为主，自1958年开始出现流动沙丘。 | | 3 | 腾格里 | 阿拉善左旗西南部和甘肃省中部 | 3.67 | 腾格里为蒙古语，意思是象天一样浩渺无际。 | | 4 | 乌兰布和 | 内蒙古西部、宁夏东部、黄河西岸的，横跨阿拉善盟和巴彦淖尔盟 | 1.4 | 历史上曾是"人民炽盛、牛马布野"、"将军塞外游，杏花撒满头"的绿荫冉冉的富庶草原。如今的土地类型由沙丘、沙荒地、耕地和小片草原组成。 | | 5 | 库布齐 | 横卧在鄂尔多斯高原北部，横跨内蒙古三旗 | 1.61 | 库布齐在蒙语中意为"弓弦"，库布齐沙漠是中国第六大沙漠，也是距北京最近的沙漠。 | | 6 | 巴丹吉林 | 内蒙古西部阿拉善高原 | 4.9 | "巴丹吉林"旧作"巴丹扎兰格"，为蒙语，其义不详。巴丹吉林沙漠几乎全是流动沙丘，一般高200mm~300m，最高近500m，是我国最高大的流动沙丘。 | | 7 | 柴达木 | 位于青海西北部柴达木盆地之中 | 3.49 | 全称柴达木盆地沙漠，是中国第五大沙漠。海拔2500m~3000m，是中国沙漠分布最高的地区。干旱程度由东向西增大，东部年降水量在50mm~170mm，干燥度2.1~9.0；西部年降水量仅10mm~25mm，干燥度在9.0~20.0。 | | 8 | 库木塔格 | 位于甘肃省西部和新疆东南部交界处(简称甘新库木塔格沙漠)， | 2.2 | 中国西部有两个同名同姓的库木塔格沙漠：一个位于甘肃省西部和新疆东南部交界处（简称甘新库木塔格沙漠），沙漠面积约2.2万km2。另一个位于新疆维吾尔自治区吐鲁番盆地东缘，全称为“鄯善县库姆塔格沙漠风景名胜区”（简称鄯善库木塔格沙漠），沙漠面积约1880km2。 | | 9 | 毛乌素 | 榆林地区和内蒙古鄂尔多斯市之间 | 4.22万 | 位于陕西省榆林市长城一线以北，因此榆林市也被称为，意为沙漠之城。靖边县走包茂高速公路，距西安市距西安市约440km，也可通过铁路运输。 |   **工程应用实例**  三座隧道：马宋梁隧道、庄科卯隧道、庙沟梁隧道，纯黄土隧道，单洞长度4472m。  设计初支喷射混凝土约43304m3，设计混凝土强度等级为C25。2020年3月进入正洞施工，2020年7月采用沙漠砂配制的C25喷射混凝土对3座隧道进行施工：①马宋梁隧道左洞ZK4+441～ZK4+665，224m约2420m3，右洞YK4+452～YK4+680，228m约2690m3；②庄科卯隧道左洞ZK6+634～ZK6+900，266m约2190m3，右洞YK6+712～YK4+906，194m约1100m3；③庙沟梁隧道左洞ZK9+102～ZK9+416，314m约3090m3，右洞YK9+112～YK9+436，324m约3370m3；3座隧道共施工沙漠砂喷射混凝土15760m3。  经对喷射混凝土实体表面采用射钉法检测，24h强度达到13.6MPa，大板试件1d强度达到14.1MPa，28d强度为32.9MPa，均达到设计强度要求。 | | | | | | | |
| 范围和主要  技术内容 | **本规程适用范围：**本标准适用于以沙漠砂作为混凝土的细集料，用于铁路、公路、工业与民用建筑、市政基础设施，适用于C50及以下沙漠砂混凝土。  **本规程主要包括：**本规程涉及沙漠砂颗粒分级、有害物质指标及混凝土相关的原材料控制、沙漠砂配合比设计、制备与施工、质量检验评定。主要技术内容为：  1 总则  2 术语和符号  2.1 术语  2.2 符号  3 基本规定  4 沙漠砂混凝土用原材料  4.1 水泥  4.2 粗骨料  4.3 细骨料  4.4 矿物掺合料  4.5 外加剂  4.6 拌和水  5 沙漠砂混凝土的配合比设计  5.1 混凝土配合比设计原则  5.2 混凝土配合比设计步骤  6 沙漠砂混凝土性能要求  6.1 一般规定  6.2 拌合物性能  6.3 力学性能  6.4 长期性能和耐久性能  7 沙漠砂混凝土生产、施工及验收  7.1 一般规定  7.2 混凝土的制备与运输  7.3 混凝土浇筑与成型  7.4 混凝土施工与养护  7.5 质量验收  7.5.1 力学性能评定  7.5.2 外观验收  附录A～E 试验方法及相关记录表  本规程用词说明  附：条文说明  **工作基础**  (1) 依托中国铁建股份有限公司2019年立项课题“沙漠砂与机制砂混合配制高性能混凝土技术研究(合同编号：2019-B07)”。已完成腾格里沙漠、乌兰布和沙漠、库布齐沙漠、巴丹吉林沙漠、毛乌素沙漠砂为主的中国沙漠砂原材料表征、沙漠砂混凝土室内力学性能、耐久性能和微观结构试验，初步了克服沙漠砂混凝土存在的性能问题，完成现场隧道喷射混凝土初步试验，正在协调更多的应用场景，编制了针对不同场景的质量控制手段，完成了关键性能的研究报告。针对沙漠砂混凝土施工生产。  (2) 邀请担任过《铁路工程结构混凝土强度检测规程》（TB 10426-2019）等标准的主编、参编人员及对混凝土材料等方面研究成果丰富的哈尔滨工业大学参与编制工作；利用本集团公司计测中心（检测公司）现有试验检测设备进行试验研究。依托“机制砂加特细砂配制泵送混凝土的应用”等研究成果作为编制基础。  (3) 西安科技大学先后获批国家自然科学基金、科技部国家重点研发课题、陕西省科技统筹计划项目、陕西省工业攻关重点课题等项目，围绕沙漠砂混凝土开展了大量前期研究，具有较好的研究基础。铁一院检测公司在水泥混凝土配合比、性能与影响因素、高性能化、质量控制、再生利用等方面具有较好的研究积累与丰富经验。  **需解决的问题**  通过后续征求意见稿、专家论证和验证试验，完善下述工作内容：  (1) 不同区域沙漠砂性能差异较大，进一步完善沙漠砂质量控制条文。  (2) 对不同强度等级下沙漠砂的最大替代率予以限定。  (3) 对沙漠砂混凝土耐久性进行全面评估，选取数据较离散或劣化显著的试验项目，针对该项目设置适用于沙漠砂混凝土的适宜试验方法及规范限值。 | | | | | | | |
| 国内外情况  简要说明 | 1. **国内外对该技术研究情况简要说明：**   相对于国外，在我国，沙漠砂混凝土的研究和应用规模已形成了远远领先的局面，实现了从沙漠砂特性到沙漠砂混凝土性质的完整研究历程。国内相关研究由我单位与哈尔滨工业大学、宁夏大学、西安科技大学和榆林大学共同牵头完成，通过数年前的先期布局已基本形成技术闭环，形成了企业技术标准、专利、论文等大量成果支撑。其他研究方向主要由新疆大学、石河子大学和南京林业大学等贡献完成。随着近年国内各高校对此领域的深耕，沙漠砂混凝土相关研究数据已极其详实，研究结果均具备高度可复现性。现我方已牵头完成4大型应用示范工程，并开发了不同应用场景的各类沙漠砂混凝土产品，开创了沙漠砂混凝土应用于工程结构的先例。研究成果和实践均表明，沙漠砂混凝土产品性能已完全具备安全服役和大规模推广应用的条件。   1. **项目与国际标准或国外先进标准采用程度的考虑；**   在《沙漠砂混凝土应用技术规程》的前期预研中，经检索，目前没有相对应的国际标准或国外先进标准可以采用，本规程的编制主要依据本编制单位内的研究成果支撑与先前研究者的经验总结。   1. **与国内相关标准间的关系：**   本标准相关的标准有《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2019、《特细砂混凝土应用技术标准》DBJ50/287-2018、《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T 241-2011、《建设用砂》GB/T 14684-2022、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011、《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005-2010、《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70-2009、《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082-2009、《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52-2006、沙漠砂混凝土应用调研和试验研究资料（包括对沙漠地区、建设单位、监理单位、施工企业、科研院所等各方的调研）等法律、法规和标准具有较好的匹配性。  本标准与以上法律、法规和标准具有较好的匹配性。  在以上标准、规范及相关研究成果的基础上，本标准拟修改多项适用于沙漠砂混凝土的试验方法和技术指标，以使原方法适用于沙漠砂及沙漠砂混凝土。涉及：沙漠砂的取样方法、颗粒级配试验、碱骨料反应试验、坚固性试验等，具体修改内容包括试验仪器、工具、计算方法等。试验方法均有完备的基础研究成果支撑。   1. **指出是否发现有知识产权的问题：**   无。 | | | | | | | |
| 牵头单位 | （签字、盖公章） 月 日 | | | | | 归口管理部门 | | （签字、盖公章）  月 日 |

[注1] 填写制定或修订项目中，若选择修订必须填写被修订标准号；

[注2] 选择采用国际标准，必须填写采标号及采用程度；

[注3] 选择采用快速程序，必须填写快速程序代码。