**辽宁省水利科技成果登记表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 成果名称 | 大体积水工混凝土渗漏探测与修复关键技术研究 | | |
| 成果持有人姓名 | 宋立元、张永先、徐志林等 | 联系人 | 宋立元 |
| 成果持有人单位 | 辽宁省水利水电科学研究院 | 联系方式 | 024-62181773 |
| 知识产权情况 | 已申请专利11项，授权3项，各专利均无知识产权纠纷 | 专利号 | ZL 201620846101.5（授权）  ZL 201610638969.0  ZL 201620185100.0（授权）  ZL 201620185193.7（授权）  ZL 201610137224.6  ZL 201610638968.6  ZL 201610067853.6  ZL 201610082277.2  ZL 201610067854.0  ZL 201610082276.8  ZL 201610067855.5 |
| 关键词 | 混凝土渗漏；探测；修复 | 成果估价 | 1500（万元） |
| 合作方式 | 1.技术转让 2.技术研发 3技术入股 4.技术咨询服务 5.其它 选择序号\_\_\_\_\_4\_\_\_\_\_ | | |
| 成果所属专业 | 水工材料与施工 | 应用行业 | 水利工程 |
| 成果简介 | **1、主要内容**  （1）在辽宁省100余座水工混凝土建筑物渗漏缺陷检测统计的基础上，总结分析了水工混凝土渗漏特点、成因和危害。  （2）在对比分析国内外渗漏探测技术水平的基础上，结合近年来辽宁省水利水电科学研究院已开展的大伙房水库非常溢洪道堰面裂缝、伸缩缝渗水排查项目工作，提出骑缝钻孔监测与全孔壁影像综合方法分析水工混凝土渗漏通道、基于水质分析技术的多种离子示踪验证法准确探测水工混凝土渗漏源等10余种实用渗漏通道探测技术方法，并对示踪法进行了经验总结。  （3）通过对当前国内常用的渗漏修复材料归纳总结的基础上，筛选出1种界面剂和5种表面修复材料进行了关键性能试验，并在表面防护材料7方面性能对比和内部封堵材料4方面性能对比的基础上，进行了水工混凝土渗漏修复材料排名。  （4）针对水工混凝土渗漏特点，总结我院开展的修复工艺和施工经验的基础上，提出适宜的修复工艺，研制出高速水流冲刷部位防渗抗冲磨抗裂砂浆及施工工艺，研发了衬砌混凝土接缝成槽异形胶条及止水处理工艺。  （5）通过室内外试验与跟踪观测，总结性提出水工混凝土渗漏修复质量控制与效果监测技术体系。  **2、创新性和先进性**  （1）提出骑缝孔内水压力监测与全孔壁成像综合方法的渗漏探测技术。  （2）提出基于水质分析技术的多离子示踪验证法的渗漏探测技术。  （3）研发出采用超细耐磨复合微粉、聚合物胶粉、钢塑纤维材料配制的具有防渗抗裂、耐磨性能的特种砂浆及处理工艺，解决了水工混凝土溢流堰面等部位易冲刷、磨蚀和渗漏等问题。  （4）研制出衬砌混凝土接缝成槽异形胶条及接缝处止水处理工艺，解决了混凝土结构缝、伸缩缝等部位内嵌板材易脱落的问题，实现了接缝止水高效、标准化施工。  **3、技术优势**  （1）大体积水工混凝土渗漏分析研究  在我院近年来已开展的辽宁省100多座水工混凝土渗漏缺陷检测统计分析的基础上，通过渗漏调查技术研究，对水工混凝土渗漏的破坏特点进行了分类，并分析了其产生原因及危害性。  （2）渗漏探测技术研究  对国内外渗漏探测相关技术进行了总结分析，提出了各种技术方法的优缺点、适用条件，为开展省内水工混凝土渗漏通道探测工作提供就理论和方法依据。  结合在大伙房水库非常溢洪道堰面裂缝和伸缩缝渗水、葠窝水库大坝裂缝渗漏、观音阁水库溢流坝面裂缝渗漏等省内大体积水工混凝土渗漏探测项目，总结提出通过骑缝钻孔监测与全孔壁影像分析综合方法分析了水工混凝土渗漏通道，基于水质分析技术的多种离子示踪验证法准确探测到水工混凝土渗漏源，并结合堰底扬压力检测、基岩压水试验、堰面钻芯观测、堰面伸缩缝压水试验、混凝土分段压水试验、混凝土质量探测（孔内电视）、裂缝特性及发展情况探测（孔内电视）、闸墩两侧裂缝贯通性检测（裂缝压水试验）、堰面渗水区域查找（红外热像法）、堰面集水区域探测（探地雷达法）、堰面渗水点观测、堰面钻孔处水压力观测、钻孔内部水位观测、纵向排水管灌水和排水试验等10余种探测技术的应用，彻底排查了上述工程存在的渗漏原因及通道，为下一步开展渗漏修复处理和除险加固提供了可靠的指导依据。  （3）修复工艺研究  A、结合渗漏修复主要处理方法（涂刷法、粘贴法、凿槽嵌填法、灌浆法、导管堵漏法），提出修复施工关键技术，包括渗漏点导流、围堰技术、渗漏点内部化学灌浆技术（裂缝渗漏处、结构缝渗漏处、裂缝与结构缝交汇区渗漏处）、渗漏点表面修复处理技术（裂缝渗漏处表面防护处理、伸缩缝或裂缝渗水处理工艺设计及主要技术参数），并最终形成渗漏处理综合技术方案。  B、提出采用锂基渗透固化剂和改性界面剂在潮湿混凝土缺陷处理中增强附着力和快速渗透固化的工艺，并在实际工程中得到了应用，效果良好。  C、提出采用补偿收缩砂浆在衬砌混凝土隧洞裂缝、伸缩缝渗漏开槽法处理中预防二次开裂的工艺，并在实际工程中得到了应用，效果良好。  D、提出使用钢塑纤维在消能工台阶处和底板渗漏、水流旋滚区域防渗、抗冲刷磨蚀的处理工艺，并在实际工程中得到了应用，效果良好。  E、提出一种衬砌混凝土接缝处理的成槽胶条组件及处理方法，采用该方法能形成规格统一的嵌缝沟槽，并且成缝材料能非常便利地从形成的混凝土接缝沟槽中取出，可以重复使用，具有广阔的应用前景。  **4、市场应用前景**  该成果已在观音阁水库、大伙房水库等9座工程（详见下表）的混凝土渗漏探测与修复处理中得到了应用，积累了包括骑缝钻孔监测与全孔壁影像分析综合方法、多离子示踪验证法等在内的多种实用探测技术方法，以及包括裂缝防护与防渗处理、伸缩缝防渗抗冲磨处理、混凝土表面抗冲刷处理等多种修复处理经验，积累了坚实的工程实践基础，起到了良好的工程示范应用效果，为今后寒区水工混凝土修复处理提供了可靠的借鉴和参考意义。  随着国民经济的发展，大体积水工混凝土建筑物的防洪、蓄水作用日益明显，相应建筑物的混凝土渗漏等病害问题日渐突出，一旦因病害导致工程失事，后果将不堪设想。当前，质量问题列入国家重大战略地位，混凝土质量控制和耐久性提升受到了各级政府高度重视，势必加大对大体积水工混凝土渗漏探测与修复的投入强度，并加快建设速度，将为本项目研究成果应用和推广提供广阔的前景。 | | |
| 研究团队 | 辽宁省水利水电科学研究院建材岩土试验研究所 | | |
| 备 注 |  | | |