**《大型泵站特殊形态混凝土温控防裂技术》项目公示材料**

**一、项目名称**

《大型泵站特殊形态混凝土温控防裂技术》

**二、提名单位：中国水利水电第十二工程局有限公司**

**三、提名单位意见**

同意提名该项目为大禹水利科技进步奖。

**四、项目简介**

项目依托工程黄金峡水利枢纽，位于汉江干流上游峡谷段，地处陕西南部汉中盆地以东的洋县境内，为引汉济渭工程主要水源之一，也是汉江上游干流河段规划中的第一个开发梯级。工程的建设任务是以供水为主，兼顾发电，改善水运条件。

黄金峡水利枢纽泵站提升库水至秦岭输水隧洞向城镇供水，下泄水量用来发电。泵站共安装7台18MW立式水泵机组，总提水流量70.0m³/s，扬程106.45m，总装机容量126MW；电站安装3台45MW的轴流转桨式水轮机组，总装机容量135MW。

泵站与电站顺水流方向前后布置。河床式泵站厂房为挡水建筑物，和大坝一线并列布置，左侧接左岸非溢流坝段，右侧连接导墙坝段。

泵站厂房挡水前缘总长97.00m，分为4个坝段，分别为1个25m长的安装场段和3个24.00m长的机组段（3\*8米），每个机组段安装2台水泵，分别安装1#～6#水泵，7#水泵安装在厂坝导墙坝段。其中安装场段布置于泵站厂房左侧。

泵站厂房顺流向宽63.10m，最大高度为61.50m。

在左岸泵站上游基坑布置了一台行走式塔机，下游布置一台门机作为垂直运输设备（平面布置图）。

泵站的特殊形态混凝土位于厂房坝段，为常态混凝土，混凝土强度等指标是C25~C30W8F150，常态混凝土采用中热水泥生产，混凝土出机口温度20摄氏度，出机口距浇筑点500米左右。

混凝土运输从出机口→混凝土车运输→入仓道路→布料机进料口→布料机传送带→入仓。

混凝土施工期要经历二个自然年。年平均气温14.6度，冬季有负温，夏季有高温日。

黄金峡泵站装机容量126兆瓦，以每秒70方的抽水流量将水抽高106.45米后送入秦岭隧洞，是目前亚洲第一高扬程大流量，且迄今为止唯一一座泵站与电站前后布置于同一坝段泵站。泵站流道与电站流道（双流道）将泵站大体积混凝土分割贯通，形成特殊形态混凝土，国内外对这方面的温控技术尚没有文献涉及，没有成熟经验可借鉴。大型泵站特殊形态混凝土温控技术研究很有必要。

本项目是亚洲第一高扬程大流量，且迄今为止唯一一座泵站与电站前后布置于同一坝段泵站，泵站体形大且空间形态复杂等特点，在温控防裂等会遇到多重困难。

2020年4月，经中国水利水电第十二工程局有限公司批准立项，由中国水利水电第十二工程局有限公司第二工程公司具体负责，联合长江水利委员会长江科学院，进行“大型泵站特殊形态混凝土温控防裂技术研究”。

2020年，中电建股[2020]193号《关于下达中国电力建设股份有限公司2020-2021年度科研立项计划的通知》，确定科研项目“大型泵站特殊形态混凝土温控防裂技术研究”，作为63项重点项目之一，列入2020-2021年度科技项目立项计划。主要创新点如下：

（1）通过分析特殊形态混凝土温度场特点，创新提出匀温场的概念，研究采用仿真模拟计算建立匀温场，指导了混凝土温控施工方案的科学制定。

按影响因素最不利组合拟定温控方案的二个边界，可有效降低温度场对影响因素的敏感性，提高实现目标温度场的保证率，提高抗风险能力。

1. 研发了同轴冷却水管，实现通水冷却水管布置方式与温度场的有效结合，采用“拟形态布置冷却水管”，高效削减了温度场的峰值，提升了混凝土抗裂能力。
2. 可替换保温材料且通用性强的保温模板及其断热拉杆的研发，满足立面保温差异化需求，且使用费用低。
3. 通过对大体积混凝土温度应力场的分析，提出混凝土温度应力与混凝土抗剪强度的经验公式，为确定施工缝的位置与长度提供理论依据。
4. 试制了太阳能喷雾遮阳新装置；研制了窄小空间模板高效安拆装置、台阶支模装置。研制了自卸车混凝土运输用半自动遮阳棚均取得国家专利授权。
5. 模拟仿真计算分析揭示温度场的特征（贯通通道对温控的贡献、温度场的分布等结论、现象）及施工引起的不良温度应力，为诸如预留通道温控、消除不良应力方案的科学制定提供了依据。

研究成果已在依托工程中成功应用，获得了9项专利、1项科技奖，形成了3项工法，发表了1篇论文，取得了明显的经济社会效益，具有推广应用价值。该项成果创新了土石坝心墙反滤料施工技术。

**五、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 控制大体积混凝土块体施工温度的同轴冷却水管拟形态布置方法 | 中国 | 2023105143176 |  | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 隗收，沈仲涛，顾荣彪，任海飞 | 申请受理 |
| 发明专利 | 分仓缝位置和分仓缝与混凝土界面垂直段长度确定的方法 | 中国 | 2023106770432 |  | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 隗收，沈仲涛，顾荣彪，任海飞 | 申请受理 |
| 实用新型  专利 | 一种混凝土保温模板 | 中国 | ZL 2021 2 0166375.0 | 2021年11月09日 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 李敬，沈仲涛，翟梓良 | 有效 |
| 实用新型  专利 | 一种同轴冷却水管 | 中国 | ZL 2022 2 0550338.4 | 2022年08月30日 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 顾荣彪，田龙斌，魏星鹏 | 有效 |
| 实用新型  专利 | 一种大体积混凝土冷却通水系统的进水装置 | 中国 | ZL 2022 2 0313106.7 | 2022年09月06日 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 魏星鹏，田龙斌，孙莉，冯展平 | 有效 |
| 实用新型  专利 | 一种设有弹性气囊堵头的支模拉杆 | 中国 | ZL 2019 2 0500542.3 | 2020年02月28日 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 顾荣彪，李敬，贾丰丰 | 有效 |
| 实用新型  专利 | 一种混凝土运输车苫盖遮阳装置 | 中国 | ZL202321091247X | 2023年10月24日 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 魏星鹏，胡永平，顾荣彪 | 有效 |
| 实用新型  专利 | 混凝土仓面小台阶施工缝面快速立模装置 | 中国 | ZL 2022 2 1792630.3 | 2023年01月03日 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 张加政，余勇军 | 有效 |
| 实用新型  专利 | 一种用于大仓面模板吊装的履带式起重设备 | 中国 | ZL 2021 2 0947567.5 | 2022年01月04日 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 王宝，张鹏利，余勇军 | 有效 |

**六、论文专著目录（不超过5篇/部，非必填）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文（专著）  名称/刊名  /作者 | 年卷页码  （xx年xx卷  xx页） | 发表时间（年月 日） | 通讯作者（含共同） | 第一作者（含共同） | 国内作者 | 他引总次数 | 检索数据库 | 论文署名单位是否包含国外单位 |
| 1 | 黄金峡泵站厂房坝段混凝土温度应力特性研究 | 2022年第4期67-73页 | 2017年 | 余勇军 | 余勇军 | 余勇军，覃茜，冯展平，程海，崔建华 | 0 | 知网 | 否 |
| 合 计 | | | | | | |  |  |  |

**七、主要完成人**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排名 | 姓　名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对成果创造性贡献 |
| 1 | 顾荣彪 | 公司专家 | 高级工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 项目总负责人，提出项目研究思路和工作方案，负责项目的工作协调、指导、决策研究及成果应用。 |
| 2 | 郜永勤 | 公司技术部主任 | 正高级工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 主要参与课题研究，参与研究方案的制定，给予技术指导。 |
| 3 | 余勇军 | 项目经理 | 高级工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 主要参与课题研究，参与研究方案的制定，给予技术指导。 |
| 4 | 冯展平 | 项目副经理 | 高级工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 主要参与课题研究，参与研究方案的制定。 |
| 5 | 翟梓良 | 项目总工程师 | 高级工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 主要参与课题研究，参与研究方案的制定，给予技术指导。 |
| 6 | 郭廷凯 | 项目副经理 | 高级工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 组织课题现场技术研究；组织研究报告等资料编制。 |
| 7 | 魏星鹏 | 技术员 | 助理工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 参与课题现场技术研究；负责研究报告等资料编制。 |
| 8 | 杨佳于 | 技术员 | 助理工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 参与课题现场技术研究；负责研究报告等资料编制。 |
| 9 | 胡永平 | 技术员 | 助理工程师 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 参与课题现场技术研究；负责研究报告等资料编制。 |

**八、完成单位**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 完成单位名称 | 详细通讯地址 |
| 1 | 中国水利水电第十二工程局有限公司 | 浙江省杭州市西湖区灯彩街321号 |