



Q/JLSL

江西省金力水利工程有限公司企业标准

Q/JLSL 0002—2026

水工大体积混凝土智能温控施工规范

Intelligent Temperature Control Construction
Specification for Hydraulic Mass Concrete

2026-07-16发布

2026-07-16实施

江西省金力水利工程有限公司

发布



目次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术标准要求	2
5 安全标准要求	3
6 质量标准要求	4
7 管理标准要求	5



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江西省金力水利工程有限公司提出并归口。

本文件起草单位:江西省金力水利工程有限公司。

本文件主要起草人:温强强。



引 言

大体积混凝土温控防裂是水工建筑物施工的关键技术难题。受水泥水化热影响,混凝土内部温升易超过允许值,产生温度应力,引起裂缝,影响结构耐久性与安全性。

传统温控方式以人工测温、经验调控为主,存在测点稀疏、数据滞后、调控粗放等问题。智能温控系统通过温度传感器网络、自动阀门与数据分析平台联动,实现温升过程的实时感知、动态预警与闭环调控,对提升温控精度、保障施工质量具有重要意义。

本规范明确智能温控施工的技术、安全、质量与管理要求,为水工大体积混凝土温控作业的标准化、信息化提供依据,提升施工效率与工程品质。



1 范围

本标准规定了水工大体积混凝土智能温控施工的技术要求、安全规范、质量标准、管理流程及实施监督要求。

本标准适用于水电站大坝、泵站底板、水闸墩墙、渡槽、堤防等水工建筑物大体积混凝土的智能温控作业,涵盖温控设计、原材料控制、混凝土浇筑、冷却通水、监测调控、保温养护等环节。其他类似大体积混凝土工程可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 50496-2018 大体积混凝土施工标准

SL 677-2014 水工混凝土施工规范

DL/T 5144-2015 水工混凝土施工规范

GB/T 19001-2016 质量管理体系 要求

JGJ 55-2011 普通混凝土配合比设计规程

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大体积混凝土 mass concrete

混凝土结构物实体最小尺寸不小于 1m,或预计会因水泥水化热引起温度变化及收缩导致有害裂缝产生的混凝土。

3.2

智能温控 intelligent temperature control

依托温度传感器、自动化阀门、数据采集与控制平台,对混凝土温度场进行实时监测、分析与自动调控的温控方法。



3.3

冷却水管 cooling water pipe

预埋于混凝土内部,通入循环冷却水以带走水化热、降低混凝土内部温度的管道系统。

3.4

温度应力 temperature stress

因混凝土内部温度梯度或温度变形受约束而产生的应力。

3.5 智能温控平台 intelligent temperature control platform

集数据采集、传输、存储、分析与控制指令下发于一体的软硬件集成系统,支持温控过程的闭环管理与远程监控。

4 技术标准要求

4.1 温控设计要求

4.1.1 温控指标

混凝土浇筑块体内外温差不应大于 25°C ,最高温度不应超过设计允许值,一般为 $70^{\circ}\text{C}\sim 75^{\circ}\text{C}$;降温速率不应大于 $2.0^{\circ}\text{C}/\text{d}$ 。

4.1.2 冷却水管布置

冷却水管宜采用 HDPE 管或黑铁管,管径一般为 $25\text{mm}\sim 40\text{mm}$,水平间距 $1.0\text{m}\sim 1.5\text{m}$,层距 $1.0\text{m}\sim 1.5\text{m}$,布置应避开钢筋密集区与预埋件位置。

4.1.3 温控平台功能

智能温控平台应具备温升预测、调控参数自动优化、异常预警、多项目多仓位集中监控等功能,并支持与项目管理平台数据互通。

4.2 原材料技术要求

4.2.1 水泥与掺合料



应选用中低热硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥,3d 水化热不宜大于 250kJ/kg,7d 水化热不宜大于 300kJ/kg。粉煤灰掺量宜为 20%~35%,矿渣粉掺量宜为 20%~40%。

4.2.2 骨料与外加剂

粗骨料宜采用粒径 5mm~31.5mm 连续级配碎石,含泥量不应大于 1%。外加剂应选用缓凝高效减水剂,混凝土初凝时间不宜少于 6h。

4.2.3 配合比设计

混凝土坍落度入仓宜控制在 120mm~180mm,含气量宜为 3%~5%。水胶比不应大于 0.50,胶凝材料用量不宜大于 400kg/m³,具体配合比应经温升试验验证。

4.3 智能温控系统要求

4.3.1 监测系统

温度传感器精度不应低于 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$,布设间距不宜大于 1.5m,关键部位(浇筑层中部、底面、表面)应加密布置。数据采集频率不应低于 1 次/15min,数据应长期稳定可靠。

4.3.2 自动控制系统

冷却水阀门应采用电动调节阀,响应时间不应大于 30s。控制平台应具备数据实时显示、超限报警、自动调阀、历史曲线回放等功能。

4.3.3 数据传输与存储

监测数据应通过工业总线或 4G/5G 网络实时上传至云端平台,网络中断时本地应能存储不少于 30d 数据,网络恢复后自动续传。

5 安全标准要求

5.1 基本安全规定

5.1.1 作业人员资质

温控系统操作人员、电工、焊工等特种作业人员应持证上岗,经智能温控专项培训合格后方可作业。



5.1.2 现场作业安全

冷却水管安装、传感器敷设作业应符合高空作业、临边作业安全规定。电气设备金属外壳应可靠接地,接地电阻不应大于 4Ω 。

5.1.3 劳动防护

作业人员应正确佩戴安全帽、绝缘鞋、防滑手套等劳动防护用品,雨雪、大风等恶劣天气应停止露天温控作业。

5.2 设备与系统安全

5.2.1 供电与防雷

智能温控系统应采用双路供电并配备 UPS,UPS 备用时间不应少于 30min。系统应设防雷击与电磁干扰保护,信号电缆应屏蔽接地。

5.2.2 监测预警

温升速率或内外温差接近预警阈值时,系统应自动报警并启动应急调控。报警阈值由项目部按设计要求设定。

5.2.3 设备维护

智能温控设备应定期巡检与维护,传感器、阀门、采集仪等关键部件的维护周期不应大于 3 个月,故障件应及时更换。

5.3 应急管理

冷却水管堵塞、爆裂、漏浆等突发情况应编制专项应急预案,储备应急堵漏材料与备用阀门,确保及时处置。应急处置完成后应及时复盘,完善风险防控措施。

6 质量标准要求

6.1 监测数据质量

温度监测数据应连续、完整,缺失率不应大于 2%。系统应定期校准传感器,校准周期不应大于 6 个月。

6.1.2 数据校核与备份



温控数据应每日进行人工抽检校核,异常数据应注明原因并经技术负责人确认。数据应双机异地备份,保留时间不应少于工程设计使用年限。

6.2 温控过程质量

6.2.1 通水冷却

冷却水温与混凝土内部温差不应大于 20°C ,通水流量应根据温升动态调整,一般为 $0.8\text{m}^3/\text{h}\sim 1.5\text{m}^3/\text{h}$ 。通水过程应记录水温、流量、压力等参数。

6.2.2 保温养护

混凝土表面应覆盖保温材料,保温层传热系数不宜大于 $2.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$,养护时间不应少于 14d。

6.2.3 异常工况处置

出现温度异常升高或降温过快时,应立即调整通水流量与水温,加密监测频次,分析原因并形成处置记录。

6.3 验收与记录

温控作业应保留监测数据、调控日志、巡检记录等资料,数据保存期限不应少于工程设计使用年限。竣工验收时应提交温控效果评估报告,对温度场变化与裂缝情况进行综合分析。

7 管理标准要求

7.1 组织管理

项目部应成立智能温控作业班组,配备系统运维、数据分析、调控操作等岗位,职责分工明确。温控方案应经技术负责人审批后实施,变更应履行审批手续。

7.1.2 培训与考核

温控作业人员上岗前应接受专项培训,培训学时不应少于 16 学时,考核合格后持证上岗,每年应至少复训一次。

7.2 信息化管理



建立温控数据管理平台,实现数据自动采集、存储、分析与可视化。平台应分级设置访问权限,关键数据应定期备份,网络与数据安全应符合 GB/T 22239 的有关规定。

7.3 文档管理

温控作业记录、施工日志、监控报表等技术文件应分类归档,电子与纸质档案同步保存,变更应留痕可追溯。涉及工程关键部位的温控资料应纳入工程竣工档案一并移交,档案保存期限应符合国家与行业有关规定。

企业标准信息公共服务平台
2026年07月20日 11点55分
公开
企业标准信息公共服务平台
2026年07月20日 11点55分