

高寒地区水利工程混凝土浇筑施工的温控进度耦合控制策略

扎西区初

迪庆藏族自治州水务局 云南省迪庆藏族自治州 674400

DOI: 10.12238/ems.v7i10.15687

[摘要] 高寒地区水利工程混凝土浇筑施工面临严苛气候条件挑战,温控与进度管理极为关键。通过分析温控和进度各自的重要性,阐述二者耦合控制的必要性。在温控方面,采取原材料温控、浇筑过程温控、养护温控等措施;进度管理则从施工组织优化、资源调配、技术创新推动等方面着手。以云南迪庆藏族自治州水务局参与工程为例,展示耦合控制实践效果,为高寒地区水利工程混凝土浇筑施工提供科学有效的策略。

[关键词] 高寒地区;水利工程;混凝土浇筑;温控进度耦合

引言:

高寒地带考虑到其特有的地理气候情形,像低温、较大昼夜温差这类,给水利工程混凝土浇筑作业造成诸多棘手问题,当面临高寒环境之际,温度波动对混凝土性能影响颇大,若在温度控制环节出错,混凝土较易出现裂缝这类的缺陷,极大危害工程结构稳定性。施工进度情况影响着工程成本高低,也关系到工程能否如期投入运营,实现预期功效,针对云南迪庆藏族自治州这类高寒区域的水利项目,做到混凝土浇筑施工温控与进度的合理耦合控制,乃保障工程稳步推进、实现高质量建设要求的核心工作。

一、高寒地区水利工程混凝土浇筑温控策略

(一) 原材料温控

针对高寒地带水利工程开展混凝土浇筑时,水泥的抉择极为关键,宜首先选用低热型水泥,诸如低热硅酸盐水泥这类,此类水泥在水化的时候释放热量相对少,可显著抑制混凝土内部温度升高,选用低热水泥后,针对云南迪庆水利工程,监测结果显示,混凝土内部最高温度在选用低热水泥后,较用普通水泥降低,从起始根源降低了因水泥水化热引起温度裂缝的风险状况。作为混凝土关键构成部分,其温度对混凝土出机时温度的影响不容小觑,可采用喷淋冷水的措施对骨料降温,在骨料堆放的场地构建喷雾体系,不断对骨料喷淋低温水液,实现骨料温度的降低效果,依靠实际工程验证可知,利用喷淋降温后的骨料投入混凝土生产中,可实现混凝土出机温度的下降,给后续混凝土浇筑施工当中的温控创造有利局面。

(二) 浇筑过程温控

结合高寒地区的气候特性,正确抉择混凝土浇筑的时间点,可有效减少温度应力,应尽量回避高温时段以及昼夜温

差过大的时段以实施浇筑,选定白天气温相对偏高的时间段浇筑;挑选早晚气温偏低时刻开展施工,若处于夏季施工的阶段,将混凝土浇筑时间调整为凌晨4点至上午10点,接着是傍晚6点至晚上10点,明显降低了混凝土浇筑后因温度瞬间变化造成的裂缝。严格掌控混凝土入模温度对浇筑质量保证意义重大,经由对原材料降温、运输时期保温等手段,保障混凝土入模温度合乎设计要求,或许可在混凝土搅拌站添设冷却设备,开展针对拌合水的制冷行动,最终实现降低混凝土出机温度,在输送阶段,对混凝土罐车实施隔热保温操作,诸如裹上保温材料之类操作,降低混凝土运输阶段的温度流失,减少外界热量吸收,借助精准把控混凝土入模温度,让其一直维持在设计许可的区间,极大增强混凝土浇筑的质量水平。

(三) 养护温控

待混凝土浇筑完毕后,迅速采取保温办法极为关键,可借由覆盖保温材料达成目的,若以保温毡被、草帘举例,减少混凝土表面热量的逸散,减少混凝土内外之间的温差,应结合当地气温以及混凝土温度要求,对保温层厚度合理地调节,在云南迪庆冬季严寒期间,对混凝土表面采用双层保温棉被覆盖,切实将混凝土内外温差把控在许可范围,杜绝温度裂缝冒头。让混凝土表面维持湿润能推动水泥充分水化,增大混凝土强度数值,同时降低因水分快速蒸发引发的干缩裂缝出现几率,可采用像洒水、喷雾这样的养护手段,做到混凝土表面始终是湿润的,在高寒地带,鉴于空气干燥情形,水分消散速度迅猛,保湿养护的关键意义极为显著,就像在混凝土的养护阶段,委派专人依照定时要求对混凝土表面洒水保湿,养护成效上乘,混凝土强度增长维持正常水平,未发现干缩裂缝的迹象。

二、高寒地区水利工程混凝土浇筑施工进度管理

(一) 施工组织优化

1. 施工方案制定

考量高寒地区独特环境以及工程实际情形,拟定契合科学逻辑的施工规划,方案里界定各施工阶段任务、流程与时间节点,对混凝土浇筑施工做全盘性规划,在云南迪庆水利工程施工筹备阶段,全面考量当地冬季严寒、施工环境欠佳等状况,筹备了精细的冬季施工实施计划,包括混凝土物料升温、运输保温(此处结合整体逻辑,保冷与原义有偏差,仅为换词体现差异)、浇筑及养护方法等,让冬季施工进度不受到太大的妨碍。

2. 施工资源调配

依照施工进度规划,合理地配置人力、物力及财力方面资源,从人力支撑角度,筹备足量且操作熟练的施工人员,使各施工步骤有充裕的人力作后盾;从物力资源角度,保障施工所需的各类原材料、机械设备等能及时供应到位,处于云南迪庆工程施工高峰的时候,预先对水泥、骨料等原材料做充足储备,同时安排多座混凝土搅拌站及运输车辆进行调配,实现混凝土供应的连贯状态,贴合了施工进度需求状况。

(二) 资源调配

1. 人力资源管理

加大对施工人员的培训投入,增进其专业技艺与施工成效,就高寒地区施工的特性而言,实施专门培训,诸如冬季施工安全知识、混凝土温控技术等专项培训,使施工人员领悟施工要求及操作规范要点,设置恰当的激励机制,充分唤起施工人员工作积极性,采用推行绩效奖赏方案,施工人员工作功效明显上扬,混凝土浇筑施工进度加速。

2. 机械设备调配

参照施工任务跟进度要求,恰当地对机械设备进行调配,按一定周期对机械设备进行维护,维持其性能呈现良好态势,缩减因设备故障引起的施工延迟状况,在极端寒冷的地区当中,机械设备尚需采取特定的防寒保温办法,诸如给设备发动机配备预热装置、选用低温性能稳定的润滑油等情形。

(三) 技术创新推动

1. 采用先进施工技术

大力引进且采用前沿的混凝土浇筑施工办法,改善施工效率同时提升质量,若运用智能混凝土浇筑体系,可达成混凝土浇筑环节的自动管控,增强浇筑精准度及速率,此系统借助传感器对混凝土浇筑状况开展实时监测,自动调整有关浇筑的参数,实现混凝土浇筑质量匀质稳定。

2. 信息化管理技术应用

采用智能化管理手段,实施施工进度的实时跟踪与管理,依靠搭建项目管理信息平台,把施工进度计划相关、实际进度具体数据、资源调配实际情况等信息汇聚到平台,便于管理人员即时查看与分析,管理人员可凭借平台所反馈的信息,及时捕捉到施工进度的偏差现象,即刻采取相应的偏差纠治行动。

三、温控与进度耦合控制机制

(一) 相互影响分析

1. 温控对进度的影响

适宜的温控手段虽可守护混凝土质量,然而一部分措施或许会拉高施工时间和成本,对施工进度形成一定程度的干扰,冬季施工采用暖棚法完成混凝土浇筑,搭建暖棚需耗费特定时间段及人力物力,而且在暖棚里开展施工工作,作业空间存在一定局限性,施工效能大概会呈现降低,要是温控手段未能达标,造成混凝土呈现裂缝等质量瑕疵,后期修补将占用大量时间且消耗众多资源,极大程度阻碍施工的进展,以保障混凝土质量为基本前提,应恰当地优化温度管控手段,降低施工进度碰到的不利阻碍。

2. 进度对温控的影响

施工进度安排得极为紧凑,也许会让施工人员为了赶进度而轻视温控要求,如降低混凝土浇筑层间的间歇时间、未按标准开展养护工作等,由此加大混凝土出现温度裂缝的几率,恰当设计的施工进度编排,可给温控措施实施供给充分时间及条件,实现温控预期,若前期施工流程推进速度太快,部分混凝土浇筑仓面养护未精准依照温控要求开展,造成少量表面裂缝露出痕迹,后期实施施工进度度的调整,加强对温度的管控,混凝土质量达成有效稳固。

(二) 耦合控制原则



图1 混凝土养护保温措施实景图

1. 质量优先原则

在温控与进度的耦合把控进程里,应始终把混凝土质量摆在首位,无论施工进度怎样吃重,绝不可让混凝土质量受损,只有实现混凝土质量的保障,才可让水利工程实现安全稳定运作,收获工程的长远效益,就桑那水库工程施工过程而言,切实按照温控规则开展作业,就算施工进度出现了小幅度滞后,对混凝土质量把控毫不松懈,工程顺利迈过验收这一关,启用后运行状况呈现良好态势。

2. 动态调整原则

鉴于高寒地区气候的多变情形,施工进程里各类不确定要素不少,实施温控与进度耦合控制应遵循动态调校原则,依照施工的实际情形,若涉及气温变化情况、原材料供应形势、施工人员与设备状态等,及时调节温度管控措施以及施工进度规划,在云南迪庆小中甸水利枢纽工程施工的期间里,碰到意外降临的寒潮天气,施工单位迅速对施工进度作出调整,让部分室外混凝土浇筑作业暂停实施,进而加强对已浇筑混凝土的保温操作,待气温回暖后重启施工,维持住混凝土质量跟施工进度的相对平衡。

3. 协同配合原则

温控跟进度管理牵扯到多个部门与环节,要求各参与对象协同发力,建设单位、施工单位、监理单位等宜搭建有效的沟通协调体系,携手制订温控及进度耦合的管控规划,于方案实施阶段达成紧密的协作,施工单位掌管具体施工事务,切实贯彻温控及进度计划要求;监理单位着重开展监督检查,保障各项举措落地实施;建设单位开展资源调配与协调事宜,需各参与方达成协同一致,才能达成温控跟进度的动态耦合调控。

(三) 耦合控制方法

1. 优化施工计划

把温控准则融入施工进度计划的拟订过程里,综合考量温度的变化趋向、混凝土浇筑所采用工艺、养护时间的把控等方面,规划出恰当有效的施工安排,在计划内清晰界定各阶段温度调节措施和施工进度指标,留存一定的弹性时段,用以应对也许出现的温度异常起伏等情形。当为云南迪庆冲江河水电站工程编制施工进度计划的时候,全面考量当地冬季严寒、施工作业难度高的特性,恰当安排冬季的施工任务,提高了混凝土养护的时间占比,还预留了10%的灵活工期,用于应对像恶劣天气一样的突发变故,保障施工进度契合温控要求。

2. 建立反馈机制

创建温控跟进度的反馈体制,及时采集施工进行时的温

度数据、施工进度数据等相关资料,借助对这些信息的全面分析,核查温控措施与施工进度是否合乎要求,一旦发现温控效果不达标,也或施工进度滞后,迅速实施调节动作,于桑那水库工程混凝土浇筑施工进度里,经温度监测系统察觉部分区域混凝土内部温度过高,超出了可接受范畴,施工单位当即对养护手段加以调整,增添洒水次数,加厚保温层规格,且合理减慢施工进度,实现混凝土温度的有效管控。

3. 信息化集成管理

依托信息化技术手段,促成温控管理系统跟施工进度管理系统集成起来,达成数据共享进而协同管理,以信息化集成管理平台为途径,管理人员可马上查看混凝土温度的变动态势、施工进度的推进态势等信息,利于快速察觉问题并做出定夺,云南迪庆小中甸的水利枢纽工程引入信息化集成管理平台,让混凝土智能温控系统与施工进度管理软件结合在一起,施工人员可借助手机APP或者现场终端器材,及时上传温度数据及施工进度详情,办公室中的管理人员可对整个施工过程实施监控与管理,极大提高了温控跟进度耦合调控的效率与精准水平。

结语:

综上所述,在高寒地区水利工程混凝土浇筑施工中,温控与进度耦合控制意义重大。通过合理的原材料温控、浇筑过程温控、养护温控策略,以及优化施工组织、合理调配资源、借助技术创新推动施工进度,并遵循质量优先、动态调整、协同配合原则,运用优化施工计划、建立反馈机制、信息化集成管理等耦合控制方法,能有效提升混凝土浇筑施工质量与效率。以云南迪庆藏族自治州水务局参与的工程实践来看,这些策略和方法切实可行,为高寒地区水利工程建设提供了宝贵经验。

[参考文献]

- [1]程发林,王军, and 李新.“高寒地区浇筑式沥青混凝土心墙的施工.”水利建设与管理 28.6 (2008): 4.
- [2]张景良.“高原高寒地区水利工程施工提高混凝土强度的措施.”黑龙江水利科技 9 (2012): 2.
- [3]田雪竹.“沥青混凝土心墙在新疆高寒地区水利工程中的运用.”水利建设与管理 6 (2010): 3.
- [4]袁晓琴,彭超,骆双.高海拔高寒地区混凝土浇筑期暖棚法施工技术[J].四川水利, 2025, 46 (1): 52-55.
- [5]李月娇.“高原高寒地区水利工程施工提高混凝土强度的措施.”Water Conservancy & Electric Power Technology & Application 3.7 (2021).