

水利工程施工现场管理技术分析

周洪波

鄄城县水库管理处 山东 菏泽 274600

摘 要：水利工程施工现场管理是保障项目落地质量与作业效率的核心环节，直接影响工程建设的整体推进节奏与安全底线。本文从场地布设、机械设备管控、工序进度统筹、隐患防控四个核心维度，梳理适配水利施工临水露天复杂场景的专项管理技术，明确各环节的实操要点与落地逻辑，为现场管理作业提供可参照的实操路径，助力施工现场资源利用效率提升，减少各类作业干扰与安全风险。

关键词：水利工程；施工现场管理；场地布设；设备运维；安全隐患防控

引言：水利工程建设场景多处于野外临水区域，受原生地形、水文条件与多变天气的叠加影响，施工现场管理的复杂程度远高于普通建筑工程。传统粗放式的现场管理模式，往往容易出现场地排布混乱、设备调度失当、工序衔接断层、安全隐患遗留等问题，拖慢整体施工进度，甚至影响工程结构的成型质量。在此背景下，梳理适配水利施工专属场景的精细化管理技术体系，把各项管控要求嵌入现场作业的全流程细节中，成为保障项目平稳推进的关键支撑。

1 水利工程施工现场场地布设管理技术

1.1 施工平面规划布设技术

水利工程施工平面规划布设依托工程建设整体属性开展布局设计。布设工作结合施工区域原生地形地貌、水文环境条件开展落地规划。作业过程区分主体施工区域与辅助施工区域的功能属性差异^[1]。针对土方作业、混凝土浇筑、水工结构施工等不同施工环节，对应规划各类施工模块的平面摆放位置。作业开展过程同步兼顾物料流转路径、设备运行范围、人员作业半径的实际需求，主动规避场地地形阻碍与外部环境干扰。科学划分场地布局结构，梳理施工现场各功能模块的排布逻辑。

1.2 施工分区有序划分技术

施工分区有序划分对整体施工场地实施模块化拆分处理。按照现场施工内容与作业类型，分割独立作业区域与物资储备区域。依据水工主体施工、附属设施施工、物料堆放、设备停放的不同使用用途，精准划定专属作业空间。明确各个分区的占用范围与使用属性，隔离不同施工工序的作业范围，避免工序交叉重叠产生干扰。结合水利工程分阶段施工的特点，动态调整各分区的功能用途与空间大小。保证单一块域内施工内容统

一，维持现场作业秩序。

1.3 现场临时设施搭建与排布技术

现场临时设施涵盖施工操作棚、物料仓储设施、现场值守设施、临时防护设施等多种类别。设施搭建作业适配水利施工露天、临水的特殊场地环境。搭建过程严格把控结构构造方式，提升整体结构稳固程度，适配长期连续施工的作业条件。结合各区域施工点位排布临时设施位置，缩短物料输送距离与现场作业动线。搭建施工兼顾设施实用性能与场地安全属性，适配水利施工现场复杂多变的作业环境。

1.4 施工通道与作业空间优化技术

施工通道与作业空间优化适配大型工程机械通行、批量物料运输、现场人员流动的作业需求。依据现场作业工况规划各类通行通道，规范通道宽度与行进走向，匹配工程机械通行作业标准。全面清理施工区域内部杂物与闲置设备，释放场地可用空间。针对临水作业、边坡作业等特殊施工场景，调整场地空间布局，预留充足的实操作业范围。梳理通道走向与作业区域的空间关系，协调各类施工操作的场地需求，提升场地资源利用水平。

2 水利工程施工现场机械设备管理技术

2.1 施工设备进场适配调配技术

水利工程施工设备进场适配调配依托项目施工内容与现场作业条件开展统筹安排。结合土方开挖、坝体浇筑、河道整治等不同施工环节的作业标准，筛选适配工况参数的施工设备。核各类设备的作业性能、运行负荷、作业范围等基础参数，匹配施工现场的作业强度与场地条件^[2]。根据施工推进的阶段节奏，规划各类设备

的进场时间与进场批次。区分大型重型设备与小型辅助设备的进场顺序,规避场地拥堵与作业冲突。结合现场运输道路的通行条件,规划设备转运、就位的具体流程,保障各类设备顺利投入施工环节。

2.2 现场设备定点布设与调度技术

现场设备定点布设依据施工分区布局与工序分布完成点位布置。固定作业类设备选取地势平整、作业视野开阔、远离临水高危区域的场地安放,保障设备运行的稳定性。移动类施工设备预留专属停放区域,规整设备存放位置,缩短设备调动的往返距离。结合各施工点位的作业频次,调整设备停放的密集程度,匹配区域作业强度。依据每日施工任务排布设备调用顺序,合理分配各类设备的作业点位与作业时段,避免设备闲置或过度占用的情况出现。

2.3 机械设备日常运维保养技术

机械设备日常运维保养针对水利施工现场复杂的作业环境制定专项养护流程。针对露天、临水、多粉尘的施工场景,对设备机身、传动结构、液压系统开展常态化清洁处理。定期检查设备油路、电路、制动系统的运行状态,排查部件磨损、零件松动、介质渗漏等各类运行隐患。按照设备运行时长更换适配的润滑油、密封配件,维持设备机械性能的稳定输出。针对长期停放的闲置设备,做好机身防护、部件防锈、电路防潮处理,降低环境因素对设备的损耗。记录各类设备的养护流程与检修内容,规范设备养护的标准化流程。

2.4 多设备协同作业管控技术

多设备协同作业管控适配水利工程多工序交叉施工的作业模式。梳理不同类型施工设备的作业功能与作业范围,划分各类设备的作业权限与作业区域。错开不同设备的作业动线,规避机械作业半径重叠引发的作业干扰。根据施工工序推进节奏,排布挖掘、运输、浇筑、压实等各类设备的作业时序。把控设备作业间距与运行速度,规范现场机械作业秩序。针对大范围、高强度的施工场景,调整设备配比数量,适配整体施工的作业节奏,保障现场机械作业有序开展。

3 水利工程施工现场工序与进度管理技术

3.1 施工工序衔接管控技术

水利工程施工包含多层级、多类型的作业工序,各工序之间存在紧密的承接关系。工序衔接管控技术针对水利施工流程特性,梳理各施工环节的前置条件与后置要求。明确土方施工、基础处理、结构浇筑、防渗施工、附属施工等不同工序的先后逻辑,划定各工序的作

业边界。把控前序作业的完成标准,为后续工序开展提供合格的作业基底^[3]。对工序交接的作业内容、作业状态进行细致核对,排查作业面遗留的施工隐患与质量问题。把控工序交接的作业间隔,压缩无效空置的作业时长。规范现场工序交接的作业流程,落实各作业环节的衔接标准,保障施工流程连贯推进,规避工序断层引发的施工停滞问题。

3.2 关键施工节点管控技术

水利工程施工流程中分布多个影响整体施工推进的关键节点。关键施工节点管控技术聚焦项目施工的核心作业环节,精准识别基础完工、主体结构成型、防渗体系施工、配套结构施工等关键节点。针对各个关键节点划分专属作业单元,细化节点内部的施工内容与作业细则。合理分配节点施工所需的人力、设备、物料资源,保障节点施工的资源供给充足。细化节点内部的分步作业内容,逐层推进节点施工任务。紧盯节点施工的推进状态,及时处理作业过程中出现的施工阻碍。细化节点施工的过程管控,把控每一步作业的施工标准,保障节点施工按照既定施工规划有序落地。

3.3 现场施工节奏统筹调控技术

水利施工现场易受地形、水文、天气等外部因素干扰,施工节奏具备较强的不确定性。现场施工节奏统筹调控技术结合施工现场的动态作业环境,对整体施工节奏进行动态调整。拆解整体施工任务,划分阶段性施工单元,细化各阶段的作业内容与作业时长。根据现场环境变化调整阶段性作业内容,规避恶劣环境对施工开展的干扰。合理调配现场作业人员与施工设备,匹配不同阶段的施工强度。针对作业难度较大、施工周期较长的作业环节,拆分细化作业步骤,稳步推进施工作业。根据现场实际施工状态调整作业排布方式,平衡各阶段的施工负荷,维持施工现场稳定的作业节奏。

3.4 穿插施工有序推进管理技术

现代水利工程施工存在大量交叉作业场景,穿插施工模式可以充分利用施工空间与施工周期。穿插施工有序推进管理技术梳理可并行开展的施工工序,区分不可交叉的专属作业工序。在不干扰核心作业环节的前提下,合理排布辅助工序与主体工序的穿插作业方式。划分穿插作业的施工区域,隔离不同作业内容的施工范围,规避不同工序作业之间的相互干扰。细化穿插作业的作业时段,错开各类作业的施工时间,规避施工动线与作业空间的重叠冲突。规范穿插作业的施工操作标准,统一多工序穿插施工的作业规范。细化穿插施工的

现场管控方式,规范多工种、多工序的现场作业秩序,最大化利用施工周期与场地空间,提升现场施工的作业效率。

4 水利工程施工现场隐患防控管理技术

4.1 高空作业现场管控技术

水利工程施工会涉及坝体立面施工、高处结构安装、边坡高位修整等大量高空作业内容。这类作业开展于悬空高位区域,作业面狭窄,外界环境干扰程度较高。高空作业管控围绕作业全过程开展细节管控。作业实施前对脚手架、操作平台、登高梯具等承载设施进行逐项检查,确认构件连接牢固、台面平整稳定。及时更换变形损坏的零部件,消除结构松动带来的安全隐患。作业人员全程佩戴标准化防护用具,严格遵守高位作业操作要求。作业区域下方划定专属警戒范围,阻挡无关人员进入施工辐射区域^[4]。及时清理作业平台堆积的零散工具与建材,减少高空坠物隐患。根据天气变化调整施工安排,大风、降雨天气停止户外高空施工,减少外界环境对施工操作的影响。

4.2 临水临边作业防护管理技术

水利施工场地多紧邻河道、湖泊、库区积水区域,施工岸线与坑塘边缘形成大量临边作业区域。临水临边作业存在失足坠落、水体冲刷扰动等安全风险。现场防护管理针对场地特征布设专项防护设施。施工边界位置搭设稳固防护栏杆与封闭围挡,防护栏杆高度不低于1.2m,做好设施基础加固,提升结构抗冲击能力。危险区域布设醒目的警示标识,每隔50m设置一处警示标志,光线不足的作业点位增设照明设施,清晰划分危险场地范围。合理规划临边区域物料堆放位置,物料距临边边缘不小于2m,保持充足安全距离,避免物料堆放过于靠近边缘引发滑落问题。临水作业使用的临时操作平台、浮动施工设施需要完成结构加固,保障作业过程的稳定状态。规范人员行走与作业路线,规避人员靠近无防护的临水边缘区域。

4.3 基坑与沟槽作业现场管控技术

基坑、沟槽是水利基础施工的常用作业形式,开挖后的土体结构稳定性差,容易受到积水、土质变化影响。现场管控工作重点针对土体失稳、局部坍塌、沟槽积水等常见隐患开展治理。开挖施工过程中持续观察槽壁、坑壁土体状态,及时清理松散土体,修整不规整坡面。

根据开挖深度与土层条件设置支护结构,开挖深度超过3m时必须设置专项支护方案,通过支撑、挂网、喷护等方式稳固土体结构。基坑周边远离土方堆

积与重型设备停放,堆载距坑边不小于1.5m,降低侧壁土体承受的外部荷载。场地内部布设排水通道,快速汇集并排出积水,积水排放时间控制在2h以内,减少水体浸泡对土体强度的影响。控制土方开挖的推进速度,分层分段完成施工作业,每层开挖深度不超过2m。定期检查支护结构成型状态,及时处理微小变形、构件破损等不良情况。

4.4 临时用电现场规范管理技术

水利施工现场用电设备分布零散,作业区域露天占比大,潮湿、多尘的场地条件会提升用电隐患发生概率。临时用电管理围绕线路布设、设备防护、日常检查开展精细化管控。结合现场施工布局规划线缆走向,区分架空铺设与地面埋置的布设方式,规整线路排布秩序。杜绝线缆裸露、线路碾压、私拉乱接等不规范布设方式。配电箱、开关设备做好封闭防护,增设防潮、防尘防护措施,适应露天临水施工环境。依据设备用电负荷匹配漏电保护与过载保护装置,适配现场各类机械设备的用电需求。常态化检查线路绝缘层完好程度与接线部位紧固状态,排查线路老化、接头松动等问题^[5]。线路检修、设备养护作业需要切断电源,落实断电操作流程,维持施工现场用电环境的安全稳定。

结束语

施工现场管理技术的落地成效,最终要体现在每一处作业环节的细节管控里。从场地的科学规划到设备的规范运维,从工序的有序衔接再到安全隐患的前置排查,各项技术相互配合形成完整的管控闭环,能够有效适配水利工程复杂多变的作业环境。这套管理逻辑经过现场实操的反复打磨,能够切实提升水利施工现场的运行秩序,为工程建设的质量达标、进度可控、作业安全提供扎实的技术支撑,也为同类项目的现场管理实践提供可复用的实操参考。

参考文献

- [1] 张继勇,刘霞.水利工程施工现场管理技术要点分析[J].水上安全,2023(15):133-135.
- [2] 潘世权.水利工程施工现场管理技术方法实践分析[J].建材发展导向,2023,21(13):176-179.
- [3] 林燕群.关于水利工程施工现场管理技术的探讨[J].模型世界,2022(22):82-84.
- [4] 冯于纯.水利工程施工现场管理技术要点分析[J].砖瓦世界,2022(20):178-180.
- [5] 徐洋.水利工程施工现场管理技术要点分析[J].工程管理,2022,3(3):190-192.