

温度控制对沥青混凝土心墙坝施工质量影响

徐聿之

中国葛洲坝集团市政工程有限公司

DOI:10.12238/hwr.v6i4.4344

[摘要] 为保证沥青混凝土心墙坝施工质量,防范沥青混凝土质量问题的发生,延长结构的使用寿命,确保水库大坝安全运行以实现水资源科学化利用。本文尝试从大坝沥青混凝土心墙施工温度控制作为出发点,采取系列举措,打造体系化工艺以理顺沥青混凝土施工质量控制机制,实现对施工质量的有效管理。

[关键词] 水利工程; 沥青混凝土; 心墙坝; 温度控制; 施工质量

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Influence of temperature control on construction quality of asphalt concrete core dam

Yuzhi Xu

China Gezhouba Group Municipal Engineering Co., Ltd

[Abstract] In order to ensure the construction quality of asphalt concrete core wall dam, prevent the occurrence of asphalt concrete quality problems, extend the service life of the structure, and ensure the safe operation of the reservoir dam to realize the scientific utilization of water resources. This paper tries to take a series of dam asphalt concrete heart wall construction temperature control as the starting point, and takes a series of measures to build a systematic process to straighten out the asphalt concrete construction quality control mechanism, and realize the effective management of construction quality.

[Key words] Water conservancy engineering; asphalt concrete; core wall dam; temperature control; construction quality

前言

水利工程作为区域重大基础设施,是实现水资源可持续利用的有效路径,基于水利工程使用场景,项目参与方在规划设计、施工建设等环节,应当突出质量管理,通过对沥青混凝土施工流程的精准管控,有效防范质量问题的发生,保证水利工程施工质量。

1 水利工程沥青混凝土心墙坝施工分析

对水利工程沥青混凝土心墙施工质量要求的明确,有助于施工企业在思维层面形成准确的理念认知,精准把握沥青混凝土心墙坝施工要求与主要特点,为后续沥青混凝土结构施工质量的管控提供便利措施。

大坝心墙作为水利工程的有机组成,是保证坝体防渗能力的重要结构。心墙底部的厚度往往为坝高的1/50,为充分发挥心墙坝的结构优势,减少坝体渗漏的出现,在心墙的两侧设置碎石过渡层。现阶段往往将沥青混凝土作为心墙坝主要施工材料,通过坝壳体、过渡层、沥青混凝土心墙、棱体排水、护坡等结构的设计,形成一个相对完备的心墙坝结构体系。与传统的施工方案相比,沥青混凝土心墙坝施工工艺较为简洁,施工过程中主要涉及测量放线、沥青混凝土制备、基面加温、摊铺、碾压等

环节,可操作性强,技术难度较低,相对减少了项目的投资。同时沥青混凝土心墙坝耐久性较好,对于周围环境的适应性较高,具有较强的实用性。例如沥青混凝土心墙坝在实践中表现出较强的可塑性,可以有效抵抗外部冲击,吸收水利工程坝体应力,因此被广泛应用于各类地质环境中。但必须清楚地认识到,沥青混凝土心墙坝也存在一定的缺点,由于心墙布置在大坝的内部,导致防渗面积较大,如果坝体出现大面积漏水的情况,往往需要耗费大量的资源,对心墙坝的渗漏情况进行分析评估以及应对处置。同时现阶段多数心墙坝以沥青混凝土作为主要施工材料,在施工过程中,部分施工人员没有严格按照施工流程进行相应的施工作业,从而导致沥青混凝土施工在温度、水分控制方面没有达到预期要求,引发质量问题。心墙坝位置的特殊性,导致质量发生后,施工人员无法快速进行处理,在很大程度上,影响了大坝的整体性能,甚至缩短了使用年限,造成资源的浪费。针对于水利工程沥青混凝土心墙坝施工内容、施工特点,现阶段在相应的沥青混凝土施工环节,应当着眼于实际,采取必要的技术举措,有效解决水利工程沥青混凝土心墙坝的质量问题,确保其结构优势的有效发挥。

2 水利工程沥青混凝土心墙坝质量影响因素

系统分析温度因素对于水利工程沥青混凝土心墙坝施工质量的有效性,实现了施工经验的有效总结,引导施工人员高效地处理温度与混凝土心墙坝施工质量之间的关系,提升混凝土心墙坝施工质量,防范沥青混凝土质量问题的发生。

2.1 制备温度对于沥青混凝土的影响

沥青混凝土由不同种类的材料在高温条件下,通过搅拌混合的方式形成。与其他施工材料相比,其防渗性能较高,施工难度较低,具有规模化使用的价值与意义。由于材料组成的特殊性,温度因素对于沥青混凝土的力学特性、防渗性能等有着最为直接的影响。例如在沥青混凝土制备过程中,如果拌和温度过高,将会影响沥青性能的稳定性,导致沥青失去原有的作用。因此在实际的施工过程中,需要根据施工要求,对沥青混凝土的拌和温度做好必要的管控,避免出现拌和温度过高或者过低的情况出现。

2.2 摊铺温度对于沥青混凝土的影响

沥青混凝土在摊铺的过程中,需要对摊铺过程中的温度做好必要的调整与管控,避免温度调控不合理影响最终的施工效果。具体来看,如果水利工程心墙坝的施工体量较大,沥青混凝土摊铺周期较长,为降低温度流失的速度,保证沥青混凝土的材料属性,施工人员将沥青混凝土入仓摊铺温度控制在160摄氏度。当沥青混凝土无法进行持续性浇筑时,应当做好必要的保温处理,根据外部环境的基本情况,适当提高沥青混凝土的温度控制,确保沥青混凝土的材料属性。对于需要运输的沥青混凝土,在运输过程中也应进行必要保温措施,确保在后续碾压过程中,沥青混凝土的温度保持在130摄氏度到150摄氏度之间。

3 水利工程沥青混凝土心墙坝温度控制基本策略

水利工程沥青混凝土心墙坝温度的控制,要求技术人员综合考量各类因素,坚持需求导向,坚持技术牵引,采取必要举措,持续提升心墙坝施工质量,实现水利工程整体施工质量的稳步提升,满足现阶段水利工程的使用要求。

3.1 确定沥青混凝土制备要求

考虑到温度因素对于水利工程沥青混凝土心墙坝影响,在施工活动开始之前,需要组织技术人员进行必要的试验,通过试验的方式界定温度控制的相关要求,实现对水利工程沥青混凝土心墙坝温度的合理管控。在这一思路的指导下,上述水利工程施工企业,委托相关技术团队,利用专业器材,通过沥青混凝土原材料的性能验证试验、沥青混凝土矿料级配及最佳沥青用量的验证试验、沥青混凝土物理力学及变形性能试验、资料分析,确定适用于现场沥青混凝土标准配合比、沥青玛蹄脂试验等方式。对心墙坝施工过程中涉及到的沥青混凝土原料,例如沥青、粗细骨料、填料、掺料及其它材料等进行系统化研究分析,以判定相关材料在加热前后是否满足各项原材料技术指标的规定。同时通过试验确定允许技术指标变化的范围,在分析环境要素、施工要求的前提下,计算出适用于现场试验的沥青混凝土配合比,提出沥青混凝土设计配合比。

3.2 完善沥青混凝土心墙坝施工体系

沥青混凝土心墙坝施工涉及不同的技术环节,为减少质量问题的出现,防范温度等因素对于整个施工质量的影响,在实际的施工环节,施工企业需要严格按照相应的技术规范,有方向地完善沥青混凝土心墙坝施工流程,健全质量保证体系。根据以往经验,结合沥青混凝土心墙坝施工要求,可以将整个施工流程大致划分为骨料进场与贮存、沥青混合料拌制、沥青混合料运输、沥青混合料铺筑等相关流程,通过对不同施工流程的有效把握与科学管理,可以稳步提升施工效率,充分发挥沥青混凝土的材料优势。

考虑到温度因素对于沥青混凝土心墙坝施工质量有着直接的影响,在施工过程中,应当重点做好温度控制。例如对于沥青混凝土中使用的骨料,施工人员需要采用内热式加热滚筒的方式进行加热处理,滚筒倾角可通过试验确定。冷骨料均匀连续地进入干燥加热筒加热,加热控制根据季节、气温的变化进行调整,加热温度不超出沥青20℃,控制为180℃±5℃,根据沥青混合料要求的出机口温度控制,不得超过200℃。经过干燥加热的混合骨料,用热料提升机提升至拌和楼顶进行二次筛分。热料经过筛分分级,按粒径尺寸储存在热料斗内,供配料使用。

3.3 开展科学化的摊铺作业。

沥青混凝土心墙专用联合摊铺机主要由红外线加热装置、沥青混合料料斗、过渡料仓、活动模板、监视系统及机械驱动系统等几个部分组成。具有良好的预压实功能,它的履带行驶在前一层平整压实过的过渡料上,可较好地保证摊铺的厚度。用专用心墙摊铺机摊铺沥青混凝土及部分过渡料可保证心墙受力均匀、结合良好。摊铺机行走速度控制为1~2m/min。改装的保温自卸车装散料运至工作面,在工作面配备改装的LW188扒渣机,装载机原装斗换成3m³沥青混凝土料斗,其放料门由装载机的液压系统控制。自卸车将沥青混凝土卸至装载机料斗内,由装载机向摊铺机摊铺沥青混凝土料斗内装料。沥青混凝土心墙采用水平分层,全轴线不分段一次摊铺碾压的施工方法。施工严格按照要求的铺筑方向、次序、铺筑层厚、摊铺温度、碾压温度及碾压遍数进行分层铺筑。分层摊铺厚度27~28cm,压实后的厚度25±2cm。专用联合摊铺机可同时进行沥青混合料和过渡料的摊铺。摊铺机行走速度控制为1~3m/min,过渡料在摊铺机控制范围以外的,采用反铲配合摊铺。摊铺机摊铺沥青混凝土前,首先进行层面的除尘清扫,使用全站仪准确测量心墙边线,并由金属丝定位,通过机器前面的摄像可使操作者在驾驶室里通过监视器驾驶摊铺机精确跟随细丝前进。摊铺前先由设在摊铺机前部的燃气式红外加热器,加热下面一层表面的沥青混凝土。在沥青混合料摊铺过程中需随时测量沥青混合料的温度,发现不合格的料及时清除。人工摊铺与机械摊铺基本相同,只是人工摊铺需要增加模板支撑、校验及拆除等工作。具体来看,人工摊铺段使用的模板,采用方便拆装的沥青混凝土专用活动钢模板,每块模块尺寸200cm(长)×30cm(宽),采用8mm厚钢板加工而成,按设计要求定位心墙宽度后,相对的两块模板由3根可以调节长度的夹具固

定。模板定位后,经检查合格,方可填筑两侧过渡料。过渡料压实后,才能将沥青混合料填入钢模铺平,在沥青混合料碾压前将钢模拔出,并及时将其表面粘附物清除干净。为了使模板减少粘附沥青混合料且易拔出,施工时,可先在模板内侧涂刷脱模剂。人工摊铺心墙时,采用转运料斗直接向仓内卸沥青混合料,人工摊平。过渡料使用反铲摊铺,辅以人工整平。沥青混合料入仓后,人工平仓采用铁锹平运的方式,不得采用平甩的方法,保证不会造成骨料的分离,保证沥青混凝土的施工质量。

4 水利工程沥青混凝土质量控制注意事项

水利工程沥青混凝土施工过程中,为减少温度因素对于心墙坝等核心结构的影响,除了做好系列温度管控措施等工作之外,还可以借鉴其他水利项目的心墙坝沥青混凝土温度控制经验,通过工作经验的总结,不断提升水利工程沥青混凝土施工质量,保证温度控制的有效性 with 科学性。

以某水利工程为例,该大坝采用碾压式沥青混凝土心墙防渗,坝顶高程1642.0m,最大坝高77.5m,坝顶宽度8.0m,坝长231m。为保证心墙防渗能力,施工技术团队通过综合分析各类因素,采取沥青混凝土施工方式,进行心墙坝的施工建设。考虑到沥青混凝土心墙坝施工过程中对于温度要素的控制要求,施工人员通过查询国内相关技术指标等方式,率先对沥青混凝土心墙坝的主要参数进行了明确,如表1所示:

表1 沥青混凝土主要技术要求

项目	单位	SL 501-2010 技术要求	备注
孔隙率	%	≤3(芯样)	芯样
		<2(室内)	马歇尔试件
渗透系数	cm/s	≤1×10 ⁻⁸	—
水稳定系数	—	≥0.90	—
马歇尔稳定度	N	≥5000	国内类似工程技术要求
马歇尔流值	0.1mm	30~110	
弯曲应变	%	≥1(8.5℃)	
内摩擦角	度	>25(8.5℃,芯样)	
粘结力	MPa	>0.3(8.5℃,芯样)	
密度	g/cm ³	>2.35	

通过对沥青混凝土心墙坝空隙率、渗透系数、水稳定系数、马歇尔稳定度、马歇尔流值、弯曲应变、内摩擦角、粘结力、密度等主要因素明确,为沥青混凝土心墙坝施工质量管理提供了明确的标准,避免温度控制的盲目性。在这一思路的指导下,施工企业委托技术团队,进行了沥青混凝土制备前的系列试验,借助试验结果有针对性地完成沥青混凝土制备流程的优化与调

整。具体来看,对沥青混凝土配合比按有关规程、规范进行室内验证试验,在沥青混凝土组成材料性能试验过程中,主要针对针入度、延度、软化点、密度、含蜡量、脆点、含水量、溶解度、闪点、薄膜烘箱试验、粘度开展等沥青性能的试验。对于沥青混凝土制备过程中,使用的粗骨料则主要集中于密度、吸水率、磨耗损失、针片状、超径、耐久性与沥青的粘附力试验分析。在沥青混凝土细骨料的试验过程中,主要针对于密度、吸水率、坚固性、石粉含量、含泥量、水稳定等级、有机质含量、轻物质含量、超径等参数开展测评评估。同时按照规定的试验操作规范,对矿粉的密度、含水率、亲水系数、细度等开展相应的研究分析。对于沥青混凝土矿料级配及沥青用量的选择,也需要通过试验的方式来确认,以排除干扰因素的影响,试验过程中注重对沥青混合料外观、沥青混凝土密度、容重、孔隙率、渗透系数、马歇尔稳定度、流值等开展系统性评估,以全面掌握沥青混凝土的基本性状,判定沥青用量范围。沥青混凝土物理力学及变形性能的试验主要采取抗渗试验、耐老化性能试验、抗压强度及耐水性试验、小梁弯曲试验、三轴试验的方式进行系统化分析处理,通过这种方式,可以最为直观的判定沥青混凝土心墙坝是否可以达到预期的防渗要求,从源头上防范质量问题的发生。针对于沥青标准配合比,技术人员则采取对比试验的方式,通过横向对比,确定两组沥青混凝土配合比,使其使用性能满足设计对沥青混凝土的质量要求,并作为标准沥青混凝土室内配合比,适用于现场试验,通过这种处理方式,最大程度地减少了干扰因素的影响,保证了沥青混凝土配比的实用性与科学性,为后续温度因素的防控奠定了坚实基础。

5 结语

借助水利工程大坝沥青混凝土心墙温度控制等系列举措,可以有效提升水工建筑结构的稳定性,确保工程项目建设质量,以更好地满足现阶段水利工程的使用需求。文章尝试从多个维度出发,着眼以往经验,创新方式方法,旨在不断提升水利工程沥青混凝土施工质量。

[参考文献]

- [1]魏伟.碾压式沥青混凝土心墙坝施工质量控制研究[J].四川建材,2019,45(08):107-108.
- [2]杨金钰.碾压式沥青混凝土心墙坝施工质量控制[J].绿色环保建材,2018,(06):151+153.
- [3]李文明.水利工程碾压式沥青混凝土心墙坝施工质量控制[J].江西建材,2018,(07):43+45.
- [4]丁义楠.水利工程碾压式沥青混凝土心墙坝施工质量控制[J].名城绘,2019,(8):98-99.

作者简介:

徐聿之(1988—),男,汉族,南充人,本科,市中国葛洲坝集团市政工程有限公司,工程师,副经理,研究方向:水利水电,施工管理。