

自密实性堆石混凝土技术应用和质量控制要点

章文欢

(广西桂禹工程咨询有限公司, 广西 南宁 530023)

摘要:为解决自密实性堆石混凝土施工问题,本文结合某水库工程实际情况,对其自密实性堆石混凝土施工技术进行具体分析,并提出相应的质量控制要点,以期对相关工程技术人员提供参考,使这项技术在工程应用中施工质量得到有效控制。

关键词:水库工程;堆石;自密实性堆石混凝土

中图分类号:TV541.1

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)19-0149-02

自密实性堆石混凝土是指能够依靠自重堆石体空隙等狭小曲折空间内长距离流动充填,并可充填细小空隙尖端的混凝土。混凝土浇筑时,不加振捣施工也能依靠其自重均匀地填充到堆石体的空隙。堆石混凝土是指能够充填堆石体的空隙、形成完整、密实、满足设计要求的混凝土,其流动性、抗离析性和稳定性的要求均高于常态混凝土。由于其具有水泥用量低、水化热低、体积稳定、抗裂性能好、高功效、短工期以及节约建设投资和节能环保等性能特点,在全国各地得到了很多水库工程的推广应用。而要想保证自密实性堆石混凝土施工质量,需要在掌握施工技术的基础上,明确各项质量控制要点。

1 工程概况

某水库总控制流域面积约为 30.5km²,总库容 2.19×10⁷m³,属 III 等中型水库,其主要建筑物,如取水口、大坝和溢洪道均为 3 级。该水库坝体为重力坝,由自密实性堆石混凝土浇筑而成,在大坝的左右两岸分别布置非溢流坝段,而在中部进行溢流坝段的设置。现围绕该水库大坝实际情况,对其自密实性堆石混凝土施工技术具体应用及质量控制要点做如下深入分析。

2 基本要求

该水库坝体采用的是自密实性堆石混凝土,为保证质量,对堆石料提出了很高的要求,施工中应做好筛分与综合利用,保证堆石料的质地坚硬且完整,将含泥量控制在 0.5% 以内,同时不能存在裂纹与剥落层。该水库的堆石料主要使用粗料石、毛石与块石,粒径达到 300mm 以上。堆石料的最大粒径以便于运输和入仓为准控制,一般不能大于 1.0m。在堆石过程中,堆石体之间必然存在一定空隙,对此可采用充填自密实性堆石混凝土的方法来形成一个完整的堆石混凝土体^[1]。对于自密实性堆石混凝土,实际上就是利用粗细骨料、水泥、活性掺合料以及高性能减水剂一体,通过拌和达到其性能指标拌制而成。对于所用混凝土的强

度,需根据堆石料强度确定,当堆石料的强度为 40MPa 以上时,应采用不低于 C15 的混凝土;当堆石料的强度为 50MPa 以上时,应采用不低于 C20 的混凝土;当堆石料的强度为 60MPa 以上时,应采用不低于 C25 的混凝土;当堆石料的强度为 70MPa 以上时,应采用不低于 C30 的混凝土;而当堆石料的强度为 80MPa 以上时,应采用不低于 C35 的混凝土。

在该水库大坝施工过程中,不建议留设纵缝,对于建基面,要使用具有自密实性的混凝土进行垫层浇筑,其层厚按 0.5m 控制。同时还要在面板上设置温度钢筋,加强分缝处理。堆石的运输借助自卸车进行,运输到场后利用挖掘机平仓,在高空可使用塔机与钢筋笼进行堆石装运,在与模板向靠近的地方,应由人工进行堆放,堆石时具体的分层厚度要通过现场试验来确定,一般情况下不能超出 150cm。对于自密实性堆石混凝土,其性能应达到如表 1 所示的要求。

表 1 自密实性堆石混凝土性能要求

序号	检测项目	性能指标
1	坍落度/mm	260~280
2	坍落扩展度/mm	650~750
3	V 形漏斗通过时间/s	7~25
4	自密实性能稳定性	不小于 1h

3 施工工艺

3.1 模板安装

(1)模板以竹胶板为宜,也可采用多层板或预制钢模板相结合的形式。

(2)安装模板之前应先做好检查工作,包括控制线和边线,模板支撑方式和普通混凝土基本相同,以内拉为主外撑为辅的方式进行安装加固。对于自密实性堆石混凝土,其流动性很强,所以将模板安装固定好后,必须使用海绵胶条进行塞缝处理。

(3)模板施工前做好支护,使其稳定性、强度和刚度都能达到设计要求。该工程采用的是多层板,模板支撑采用钢管与方木相配合的方式。外模的高度为2.5m,利用钢管方木在横竖两个方向上进行加固,相邻方木之间的距离不能超过20mm,当采用对拉螺栓进行固定时,其间隔距离不能超过500mm,同时要用蝴蝶卡将螺栓和钢管固定。

3.2 堆石运输与入仓

(1)堆石混凝土重力坝宜采用自卸汽车直接运输入仓。为保证仓面干净,在入仓道路上可布置冲洗设施,在入仓前对车轮进行冲洗干净。

(2)块料入仓前,需对其做全面检查,石料必须完整、新鲜且坚硬,没有开裂与剥落层,粒径不能小于300mm,当石料表面存在泥土时,需在入仓前将其清理干净。

(3)堆石可采用挖掘机平仓,靠近模板和预埋件部位的堆石可考虑采用机械和人工辅助堆放。

(4)堆石中注意不能给基础仓造成太大的冲击,否则下层龄期较低的混凝土开裂,导致建造物出现早期破坏或损伤。

(5)对于粒径达到800mm以上的石块,应尽量堆在仓内中部,这样能防止对混凝土表面造成影响,而如果发现存在粒径不足300mm的石块,则需将其清除。

(6)仓内石块应尽量做到下大上小和中大外小,如果石块不合格,应立即清除,不可使用,堆石体和模板间要有100mm以上的空隙,将其作为保护层,由质检人员与监理工程师检验合格后,方可开始浇筑施工。

3.3 自密实性堆石混凝土施工

3.3.1 自密实性堆石混凝土拌和

(1)严格按照设定的配料单进行配料,不可擅自更改。

(2)自密实性堆石混凝土生产开始前,需要对各原材料实施含水量检测,并根据检测结果对实际用水量进行必要的调整。

(3)自密实性堆石混凝土搅拌时间以各项工作性能都能满足要求为准控制。

3.3.2 自密实性堆石混凝土运输

(1)自密实性堆石混凝土要用专门的运输车进行运输。

(2)装车之前需将运输车清理干净,同时注意车厢中不能存在积水。

(3)运输时不可向运输车中加水。

(4)卸料之前要以较高的速度进行搅拌,之后才能开始卸料。

3.3.3 自密实性堆石混凝土浇筑

(1)自密实性堆石混凝土浇筑开始前,安排专人对模板及其支架和预埋件等的具体位置和尺寸进行检查,检查合格后,开始浇筑。

(2)入仓方法以泵送为宜,如果因故停泵时间较长,导致混凝土无法达到性能要求,则要将这部分混凝土废除。

(3)质量不满足要求的混凝土不可入仓,同时不能通过加水来改善混凝土和易性。

(4)浇筑时,浇筑点实际布置必须均匀,相邻点位之间的距离按3m以内控制,对于浇筑顺序,应采用单向顺序,注意不可进行往复浇筑。

(5)将自密实性堆石混凝土浇筑好以后,如果混凝土表面的

外露的块石数量很少,则可借助塔吊和人工辅助抛入石块。

(6)施工过程中,做好各专业人员的组织协调,以此在浇筑的同时及时发现和解决问题。

4 质量控制要点

(1)原材料的确定。施工前组织工程参建各方共同到石料场现场察看了解粗细骨料、块石的品质、货源储备和供应的稳定性。同时对水泥、掺合料、外加剂、粗细骨料、块石进行抽样送检,检测合格后确定各材料供应地。同时通过取样试拌确定满足设计要求的施工配合比。

(2)生产性试验。施工前,制定生产性试验方案,开展现场生产性试验。通过试验块来论证施工配合比和实体质量各项指标满足设计要求后再全面开展其他仓面的施工。

(3)堆石进仓堆放时,应尽量减少块石料在仓面转运和块石与层面间的碰撞摩擦,以避免在层面产生过多的石粉、碎屑,影响上下层混凝土层面的紧密结合。如发现,应人工及时打扫清理干净。

(4)自密实性堆石混凝土拌和过程中,应定期检查混凝土均匀性,称量衡器必须做好检验,若发现问题,应立即处理。

(5)混合料生产时,要对各项原材料实施准确的称量和检查记录,一般每8h进行至少二次检查。

(6)对于自密实性堆石混凝土坍落度、坍落扩展度及V形漏斗通过时间,要按照4h的时间间隔进行检测。

(7)对自密实性堆石混凝土进行温度测定时,一般每100m²应布设至少1个测点,同时每个浇筑层上还有3个以上测点,测点的布设必须均匀。

(8)从泵口中流出的自密实性堆石混凝土,其坍落度需保持在250~280mm范围内,而坍落扩展度要保持在50~720mm范围内。

(9)混凝土收仓时,通过控制收仓高度,可使适量块石体出露浇筑面50~150mm,收仓仓面略倾向上游,以利于层与层之间的结合和提高坝体抗剪、抗滑能力。

(10)做好层面水平施工缝的处理,收仓时观察混凝土的凝结状态,可利用冲毛的方法清除混凝土表面的浮浆或软弱层,达到粗砂微露为宜。

5 结语

综上所述,自密实性堆石混凝土以其施工简单、整体性好等优势得到了越来越广泛的应用。目前,该水库的自密实性堆石混凝土施工已经顺利完成,且经检验确认各项质量指标合格,说明该工程采用自密实性堆石混凝土施工技术是合理可行的,而且对质量控制要点的把控也精准到位,值得类似工程参考借鉴,充分发挥自密实性堆石混凝土具有的优势特点。

参考文献

- [1] 蒋小军, 维康, 曹荣国. 阿合塔斯水库大坝高自密实性堆石混凝土现场试验分析[J]. 陕西水利, 2020(11): 146-147, 152.

收稿日期: 2021-04-09

作者简介: 覃文欢(1987—), 男, 汉族, 广西南宁人, 本科, 工程师, 主要从事水利水电建筑工程的工作。