

浅析混凝土面板堆石坝高强度填筑施工技术管理策略

廖晨宏

河南省水利第二工程局集团有限公司 河南郑州 450000

摘 要: 在城镇现代化步伐加快背景下,我国也加大了水利基础设施建设完善力度,并且随着水利工程项目不断增多,混凝土面板堆石坝填筑施工也引起人们密切关注,作为水利工程的主要防渗结构,坝体填筑施工将直接关系到最终工程使用效能。本文联系混凝土面板堆石坝填筑施工开展的重要性,对混凝土面板堆石坝高强度填筑施工技术要点进行细致的分析,并围绕实际工程案例,从分期填筑规划、填筑材料准备、铺设碾压填筑、质量检测管理等方面入手,提出几点有效的坝体高强度填筑施工技术管理策略,以供参考。

关键词: 混凝土面板堆石坝;填筑施工;技术管理;策略

Technical management strategy of high strength filling construction of concrete face rockfill dam is analyzed

Liao Chenhong

Henan Second Water Resources Engineering Bureau Group Co., Ltd. Zhengzhou, Henan 450000

Abstract: with the rapid pace of urban modernization, our country has also stepped up the construction of water infrastructure, and with the increasing number of hydraulic engineering projects, the construction of concrete face rockfill dam has also aroused people's close attention. As the main anti-seepage structure of the hydraulic engineering, the dam body filling construction will directly affect the use efficiency of the final project. In this paper, according to the importance of the construction of concrete face rockfill dam, the key points of high strength construction technology of concrete face rockfill dam are analyzed in detail, this paper puts forward some effective technical management strategies for high-strength dam filling construction from the aspects of phased filling planning, filling material preparation, rolling compaction paving and quality inspection management, etc. .

Key words: concrete face rockfill dam; filling construction; technical management; strategy

加强混凝土面板堆石坝高强度填筑施工作业,可以防止填筑坝体出现沉降压缩变形的情况,并切实保证坝体安全稳定性。然而开展混凝土面板堆石坝高强度填筑施工,涉及到的技术要点环节比较多,实际操作若出现操作不够规范、质量把控不严等的情况,势必会对工程整体施工效果带来不利的影响,因此要加强混凝土面板堆石坝填筑施工技术的研究与分析,并结合实际做好填筑施工技术管理工作,以促进施工作业更加科学高效的进行,相应施工质量也能得到有力保障^[1]。

1 混凝土面板堆石坝填筑施工开展的重要性

堆石坝坝体主要是通过发挥骨架作用效应,以起到保证大坝整体稳定性的作用,这时候一旦坝体出现填筑材料碾压压实度不够的情况,就会引起坝体整体压缩变形增加,当这种变形出现加剧状况以后,面板与止水结构的功能就会失去效用,甚至是出现破坏漏水

的情况,使得大坝运行安全无法得到有力保障。与此同时,虽然混凝土面板堆石坝本身就具有自身稳定性的特征,实际操作也十分注重对自由排水功能进行设计,但是实际作业依然存在混凝土面板开裂、止水结构实效等的问题,这无疑会对大坝正常稳定运行带来不利的影响,因此要加强坝体填筑施工作业,在保证实际施工质量的基础上,防止开裂、漏水等情况发生^[2]。

2 混凝土面板堆石坝填筑施工技术要点分析

混凝土面板堆石坝填筑施工技术要点包括:(1)严控坝体填筑材料质量,开展堆石坝填筑施工作业,会使用较多的填筑材料,并且这些材料质量的好坏也会直接影响到最终施工质量,为此在开展混凝土面板堆石坝填筑施工时,要对严控坝体填筑材料质量这一施工要点进行细致把握,实际操作可以按照坝体分区对合格的材料进行开采,并根据材料需求的级配进行最优参数设计,同时只有保证

料场材料级配检验合格以后才能够运输上坝进行使用。(2)坝体分区碾压填筑施工,考虑到坝体部位的不同,其受力状况也会存在一定差异,并对填筑材料的要求不一致,这时候开展填筑施工作业,就必须对不同坝体部位进行分区碾压填筑施工,操作中要按照设计图纸进行测量放样,并在取得最优分区碾压参数以后进行分区、分期填筑作业,执行时可以遵照先粗后细的顺序,并控制好卸料、铺料的厚度,一般不会超过层厚的10%,同时保证洒水的均匀性和严格控制碾压质量,避免漏碾、过碾等情况发生^[9]。(3)加强坝体特殊部位处理,特别是针对各区的交界部位,一旦出现碾压不过关的情况,就容易引发漏水、失稳等问题,因此要对这些特殊部位进行有效处理,实际作业还可以采用人工辅助配合机械摊铺的方式,这样可以保证摊

铺碾压作业质量,漏水、稳定性不足等问题也能减少发生。

3 混凝土面板堆石坝高强度填筑施工技术管理策略

3.1 工程案例

某水利工程的库容量为16.4亿 m^3 ,电站装机容量为762MW,正常蓄水位为1756m,最大坝高165.2m。该工程的挡水坝为混凝土面板砂砾石堆石坝,整体坝长为724m,坝体设计填筑工程量约为2200万 m^3 ,由于施工工期较为紧张,在开展堆石坝填筑施工时,就临时开辟了几条施工道路,促使填筑施工效率和强度得到进一步提高,详细内容见下文^[4]。

3.2 填筑施工技术管理

3.2.1 施工分区

表1 填筑区碾压施工参数设计

名称	铺层厚度(m)	压实厚度(m)	碾压次数	洒水量(%)
主堆石料	90	82	8	15
次堆石料	100	90	6	10
过渡层料	45	40	6	10
垫层料	45	40	6	10

在混凝土面板堆石坝填筑施工之前,对该水利工程面板堆石坝进行合理分区,主要包括:(1)黏土铺盖区,该分区的干容重设计值介于15~17 kN/m^3 之间,压实度为95.4%,为防止黏土铺盖因为遭受冲刷而出现破坏的情况,在确定涂料渗透系数时,就要对任意级配石渣料加以关注,并通过将粒径控制在30cm之内,实现对黏土铺盖表层的有效保护。(2)垫层区,对于垫层区可以将压实后的渗透系数控制在 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以内,并通过砂石骨料加工掺配形成,压实以后的干密度也不得低于 2.2t/m^3 。(3)特殊垫层区,对于特殊垫层区进行高强度填筑施工,可以对附近料场存在的微风化岩石进行开采,然后掺入混合料使之作为堆石坝周边缝内填料进行使用,操作中也要保证采用压实标准与垫层区相同,填筑区碾压施工参数设计见表1所示^[9]。

3.2.2 道路准备

为保证坝体填筑强度,就要在开展施工之前对实时车流强度进行计算,执行时要注意对场内道路的通行能力进行仔细复核,并在此基础上对道路布置进行优化,操作中可以按照每个爆破料场至少

设置一条道路的原则,对道路进行科学合理规划布置,并且所有道路都必须按双向车道9m路面宽度进行设计,以防止在后续施工时出现道路堵塞、效率低下等的情况。另外,将上坝道路与永久道路相联系起来,并通过对其实实施全路面硬化处理,避免运输道路对工程安全和运输强度带来不利的影响。

3.2.3 填料开采

对于坝体填筑材料一般会采用爆破手段从石料场获取,而要提高碾压密实效果,也要根据各坝区填筑施工具体要求,对相应填筑材料进行加工获得,相关举措包括:(1)垫层区料,要知道垫层区发挥的作用主要是为面板提供平整密实的基础,为此要保证垫层区填筑施工使用材料要有良好的级配,操作中填筑材料可以由弱风化层岩石开采加工生产后获得,并将材料最大粒径控制在100mm以内,以确保材料压实以后具有高抗剪强度和内部渗透稳定的优势。(2)过渡区料,过渡区主要发挥的是高水头下不会造成破坏的作用,因此对于过渡区使用的填筑材料最好能够满足反滤功能要求,材料最大粒径也不能超过300mm。(3)排水区料,由于主堆石处于

坝体的上游区域,作为大坝承受水荷载的重要支撑体,要避免对面板造成破坏,就要注意采用强度较高、耐久性较好和抗风化能力较强的材料,并且保证材料压实以后依然具备较好的自由排水功能,只有这样才能保证下游边坡稳定性^[6]。

3.2.4 填筑碾压施工

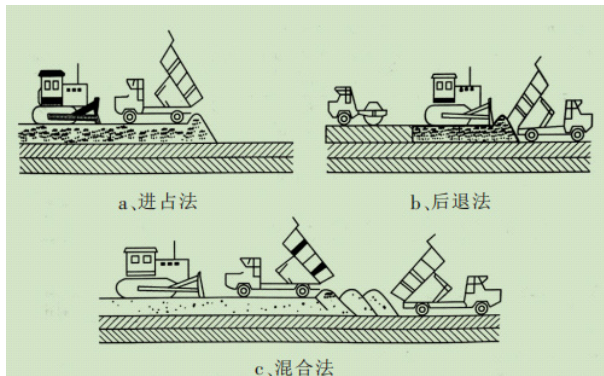


图1 填筑碾压施工卸料方法

填筑碾压施工工作的开展,要对以下工作引起重视:(1)卸料及铺料厚度控制,开展填筑施工所使用材料级配的好坏,也会对后续的碾压密实度带来直接的影响,因此实际作业要对填筑材料的级配引起注意,最好能够根据实际施工需要对其进行粗细搭配,然后采用机械设备对其进行均匀的摊铺,执行时也要注意控制好材料摊铺的层厚,其中对堆石区和过渡区进行卸料可以优先考虑使用进占法,对垫层区进行卸料可以考虑使用后退法,如果摊铺厚度比较大就可以对混合卸料法进行运用,见图1所示,对于各区域铺料的厚度也不宜超过层厚的10%。(2)填筑接合部处理,在区域界面处理上,由于边界处会有大块石堆积,进而引发块石架空的情况,这时候就可以采用后退法完成卸料处理,并借助推土机、铲车等对较大的石料进行处置,填筑施工也可以先填充完一层过渡料以后,再进行垫层料铺筑,使堆石坝结构呈现出不断上升的趋势^[7]。在坝体与岸坡接合部处理中,最好可以选择粒径比较小的细料进行填筑作业,同时采用振动碾压方式进行操作,必要时还可以适当增加碾压次数和碾压压力,以保证实际施工质量。(3)振动压力处理,操作时要结合实际对振动设备进行合理选择,并控制好设备工作频率,使之能够达到振动压实度的要求,同时将碾压速度控制在2km/h以内,并将碾压作业划分为初压、复压和终压三个阶段,碾压总次数控制在12次左右,以确保最终的碾压效果。

3.2.5 质量检查验收

在完成填筑碾压施工作业以后,工作人员可以按照设计的指标进行质量检查,相应内容应该包括平整度、接合处处理等,并对填筑结果的理化性质进行质量检测,比如湿润度、密实度等,甚至还可以借助无损检测手段对堆石坝的堆积、架空等情况进行测定,以及及时采用有效措施进行应对处理,最终质量检查准确性也能得到有力保障。

结语:

本文是对混凝土面板堆石坝高强度填筑施工技术管理策略的分析,随着水利工程施工项目不断增多,坝体填筑施工作业也引起人们广泛的关注,主要是因为坝体填筑施工质量将直接影响到工程整体效果和运行安全,实际作业就要对工程的具体情况进行仔细了解,并在对其进行科学分区以后,深化落实好道路准备、填料开采、卸料摊铺、填筑碾压、质量检查等工作,对于填筑接合部处理也要引起重视,以防止架空、漏水等情况发生,最终混凝土面板堆石坝的稳定性、防渗性和安全性也能得到切实的保障。

参考文献:

- [1]黄俊.混凝土面板堆石坝施工导流标准及施工期渡汛措施研究[D].大连理工大学,2022.
- [2]周廷江.混凝土面板堆石坝坝体高强度填筑施工[J].水电站设计,2015,(04):79-80.
- [3]杨万高.混凝土面板堆石坝高强度填筑施工技术管理[J].智能城市,2021,7(07):133-134.
- [4]熊泽斌,曹艳辉.水布垭混凝土面板堆石坝主要技术创新及应用[J].水利水电快报,2020,41(02):40-44.
- [5]张志浩.混凝土面板堆石坝面板裂缝成因及其防治对策[J].建筑技术开发,2017,44(19):101-102.
- [6]张正勇,巫世奇,唐德胜.混凝土面板堆石坝高强度填筑施工技术管理[A].水利水电土石坝工程信息网,2019:135-142.
- [7]吴学雷,赖永明.混凝土面板堆石坝料场布置优化问题研究[A].水电水利规划设计总院.《土石坝技术》2015年论文集[C].水利水电土石坝工程信息网,2015:160-165.