

堆石混凝土技术在水利水电工程施工中的应用

周印光

唐山海港开发区供水工程管理中心

摘要：近年来，我国的基础设施建设越发重视，而水利水电工程作为民生工程，其关注持续增长，对施工质量的要求愈发严格。堆石混凝土技术目前已经是水利水电工程施工中至关重要的技术类型之一，是将自密实混凝土技术作为基础，并有效的提高了混凝土的强度，符合水利水电工程建设的要求。基于此，本文对堆石混凝土技术进行了分析，并阐述了其在水利水电工程中的应用，以期对相关从业人员提供一点参考。

关键词：堆石混凝土技术；水利水电工程；自密实混凝土；施工工序

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.20.094

引言

堆石混凝土技术属于新兴的技术类型，其显著优势在于节能环保，符合当前我国可持续发展的战略，所以在当前的水利水电工程中得到了广泛应用。水利水电工程建设过程中需要大量的混凝土，而降低混凝土的水化热是工程施工的要点，直接关系到工程质量。实际施工来说，通常会采取大粒径骨料，但混凝土本身还是会受到骨料分离和实际施工水平的影响。虽然浆砌石混凝土减少了水泥等用量，但实际的施工速率却较为低下，难以满足水利水电工程的建设需求。堆石混凝土技术的出现则完全改变了这一现状，其具备着水泥用量少、施工速度快、施工质量高的特点，并且对环境较为友好，所以重视程度日益提升，并且在实际应用中取得了良好的生态、经济以及社会效益，推动了水利水电工程的建设发展。

一、堆石混凝土的概念与分类

（一）概念

堆石混凝土技术由清华大学工程系发明，并且得到了业界的一致认可，并且逐渐的推广应用。堆石混凝土技术就是将自密实混凝土填充于堆石体中，从而进一步提升混凝土的强度与密度，从根本上提高了混凝土质量，所以在水利水电工程中广泛应用。

（二）分类

堆石混凝土和常规的混凝土间有着明显的不同，堆石混凝土所需要消耗的成本低且施工快，并且有效解决了普通混凝土水化热的问题，进一步提升了混凝土施工质量。堆石混凝土结合施工工序的差异可以划分为两个种类，分别是普通型堆石混凝土和抛石型堆石混凝土。普通型就是将堆石体作为基础，平整的铺设于仓面上，然后将自密实混凝土由顶部进行浇筑，在自重的作用下就会逐步的流动填充空隙，适用于大体积的施工。抛石

型堆石混凝土则与普通型堆石混凝土的施工工序完全相反，先让仓面浇筑混凝土，厚度达到一定标准后，将粒径相符的块石均匀、合理的抛入到自密实混凝土中，在自然堆积的条件下形成高密度、高强度的混凝土。这一技术类型的应用时，也需要考虑实际施工是否使用，通常应用于深度深的混凝土施工中。

（三）基础原理

堆石混凝土技术本身就是由自密实混凝土基础之上发展而来，自密实混凝土指的就是在自重作用下密实流动的混凝土，即便混凝土中有着较为密布的钢筋，也能够确保混凝土有着良好的均匀性，并且不需要额外的振动，所以自密实混凝土较为实用。而堆石混凝土则结合了自密实混凝土的流动性、密实性等特点，只需要借助粒径符合的块石和自密实混凝土相填充，就能够进一步提升均匀性、稳定性。

二、堆石混凝土的性能分析

（一）填充性能良好

水利水电工程施工之所以会应用堆石混凝土技术，自密实混凝土良好的流动性是最根本的原因。堆石体间空隙较多，自密实混凝土本身良好的流动性就能有效的填充空隙。经过堆石混凝土的有机玻璃模具实验可知，堆石体空隙中均匀的分布着混凝土，发现填充性能极佳，能够保障端面平整性，所以证明了堆石骨料、自密实混凝土之间填充效果良好，适宜性较强，符合实际施工的需求。

（二）抗渗性能较强

抗渗性能是水利水电工程施工最为重要的影响因素之一，直接关系到水利水电工程的质量，堆石混凝土技术具备良好的抗渗性能，符合水利水电工程施工的要求。针对堆石混凝土的抗渗性能实验来说，分别对冷缝、热缝以及其他位置进行取样，并逐次检测抗渗性能。实验结果表明即便是混凝土的冷缝抗渗性能都能达到w14，符合水利水电工程的施工建设要求，而热缝的抗渗性能更是达到了w30，远远超过了标准值，所以其适用性较强。

（三）混凝土强度大

通过室内的模拟施工流程实验，对堆石混凝土进行轴心抗压的测试，检测结果显示堆石混凝土强度可达22mpa，而自密实混凝土二十八龄期的强度为17mpa，可见相较于自密实混凝土来说，堆石混凝土的强度更胜一筹，所以较为适用于水利水电工程施工。

三、堆石混凝土技术在水利水电工程施工中的要点控制

水利水电工程中应用堆石混凝土技术应确保流程的合理性,才能有效保障堆石混凝土技术发挥应有的价值。堆石混凝土技术的应用是通过高流动性、高穿透性的自密实混凝土进行施工操作,借助自主完成块石空隙填充的大体积混凝土施工方法,所以实际施工时必须严格参照相关流程,才能切实有效地保障堆石混凝土技术的应用质量。

(一) 堆石选择

堆石体的选择是堆石混凝土技术应用的首要前提,应结合实际情况,选择适用粒径的块石,通常粒径应大于20cm,并且需要考虑到堆石运输、入仓能力等影响因素,选定块石后进行块石、场面进行清理,确保块石自身的清洁。然后进行模板的支立和石墙砌筑,确保稳定性、刚度的充足。然后进行堆石入仓,确保其处于自然堆积状态,并通过人工码放提升块石的密实度。在此基础上,进行自密实混凝土生产、浇筑,连续循环施工浇筑操作等。在堆石作业期间,应避免对基础仓产生过大的冲击力,避免下层混凝土的裂缝层。此外,如果块石粒径大于80cm,应将其放置在仓面的中央位置,如果块石粒径小于20cm,应及时的清除。

(二) 仓面处理和模板支立

堆石混凝土技术要想高质量的应用,还需要注重细节的把控。首先,利用高压水枪和风镐等设备对仓面进行处理,确保表面的清洁,并合理的处理松动石块。其次,就模板的支立来说,需要做到严格落实相关标准,从而起到良好的效果,可以选择外撑式模板或组合式模板,都能起到积极的作用,实际应用时应结合实际施工情况,从而起到最佳的支立效果。

(三) 堆石入仓及浇筑

针对堆石入仓这一施工来说,应合理地应用吊车、塔机等进行操作,以机械化施工提升施工效率。同时,混凝土的生产、运输以及浇筑都是重点把控的环节,混凝土入仓后应利用搅拌设备生产备料,并借助泵送等方式进行浇筑施工。目前来说较为常见的是地泵式浇筑施工,符合当前水利水电工程施工的需求。此外,则是确保混凝土的后期养护效果,后期养护是直接影响施工质量的关键环节,必须要确保仓面湿润度良好,才能有效避免开裂、脱落等现象。

四、堆石混凝土技术在水利水电工程施工中的具体应用

堆石混凝土技术的具体应用优势明显,在水利水电工程施工中发挥着不可或缺的作用。首先,填充的堆石体只需采取天然石料即可,包括河道中的石块、旧坝的废弃材料等,有效的进行了废物利用,降低了施工的成本。与此同时,堆石混凝土技术的应用大幅降低了施工的难度,施工起来更为简易,只需要堆石入仓和自密实混凝土浇筑两步即可,借助机械化施工的方式,能够有效地提供整体的施工质量和施工效率,大大缩短了施工周期。

针对水利水电工程的堆石混凝土技术应用来说,第一步应是结合工程的实际情况选择适宜的材料,包括堆石料、水泥、细骨料、粗骨料等,在此基础上进行基面处理、测量放样、模板安装、堆石作业、混凝土拌合与运输、现场浇筑、养护、拆模。

首先,进行石料的开采。堆石料的开采可以采取爆破法,通过合理设置爆破参数获取所需的堆石料。在料场中对堆石料进行冲洗处理,将表面的泥块、杂质、劣质块石等清楚,并将堆石料直接运输到现场,然后配合吊车共同进行入仓操作。混凝土浇筑之前,针对泥土、碎石应清理干净,避免影响混凝土建筑质量。

其次,模板安装。模板安装应确保密闭性良好,将缝隙控制在2mm之内,才能够有效避免漏浆的现象。此外,则是模板应具备较强的刚度和刚度,可以抵抗住堆石混凝土的侧向压力,将其控制为水压的2.5倍。堆石块和模板、堆石块和混凝土垫层间应预留出10cm作为保护层,当强度达到2.5Mpa后即可拆模。

再次,堆石入仓处理。块石在入仓前,应针对块石质量进行全方位的检查,粒径超过30cm的全部清理出去。检查完成后,利用汽车进行块石入仓,上部利用装卸机、吊斗等设备,确保块石的随机堆放。针对靠近模板的位置,应尽可能地选用小粒径块石,距离模板30—50cm之间,堆石入仓后进行平仓处理,条件允许的情况下可以利用挖掘机。

最后,现场浇筑。结合配合比进行堆石混凝土的拌合后,针对流动度、扩散速度进行检测,确保其达到相关标准,符合要求后即可运输至现场并进行浇筑。通常情况下,堆石混凝土的浇筑厚度控制在1.5m—2m之间,浇筑施工结束后,应采取专人养护的方式,应将养护周期控制在28天以上,从而确保混凝土的浇筑质量。

五、结束语

综上所述,堆石混凝土技术在水利水电工程施工中的应用有着较大的价值,是加快施工进度、保障施工质量的有力措施,所以在实际应用时应充分考虑实际情况、施工要求,有效地保障水利水电工程质量。此外,堆石混凝土技术在环境污染控制方面有着较大的裨益,在我国推行可持续发展战略的背景下,绿色建筑势必后不断加大资金投入,而堆石混凝土技术正符合这一建设需求,所以势必会大范围的推广应用,这就要求水利水电工程施工人员给予堆石混凝土施工技术十足的重视,借助于此推动水利水电事业稳定发展。

参考文献

- [1] 查铁山.堆石混凝土技术在水利工程建设中的应用[J].现代物业(中旬刊),2018(02):161.
- [2] 于伟.水利水电工程施工环节中堆石混凝土技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(13):104.
- [3] 胡军.水利水电工程施工混凝土技术应用分析[J].建材与装饰,2016(46):269-270.