

粘土心墙坝填筑过程质量检测与控制途径

卢江

中水珠江规划勘测设计有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i3.2801

[摘要] 本文结合实际的水利工程案例,对粘土心墙坝填筑过程之中的质量检测和控制进行分析。文章首先介绍了本次所研究项目的工程概况,然后对本次工程之中的试验检测项目及其质量控制措施进行分析。

[关键词] 粘土心墙坝; 填筑; 质量检测; 质量控制

引言

通常情况下,粘性的土料都有着比较大的粘结力,因此其摩擦力也会相对比较小,且压缩性比较大。但是因为粘土的渗水性和排水性较差,压缩过程比较慢,所以固结压实的过程就比较困难。基于这样的情况,在粘土心墙坝的填筑过程中,合理的质量检测和质量控制就显得尤为重要。

1 工程概况分析

本次所研究的工程为王岗山水库,水库总库容 1755×10^4 立方米,属于中型水库,主要建筑物包括大坝、溢洪道、输水隧洞等,都属于三级的建筑物,同时也包括一些四级的次级建筑物和五级的临时建筑物。该水库的大坝就是粘土心墙结构,其最大的高度是44.5米,坝顶高程是97米,坝顶长度是397米。本文对该工程粘土心墙填筑过程之中的质量检测和质量控制进行分析。

2 粘土心墙填筑的质量检测与控制

2.1 压实度的试验检测和质量控制。本工程中,因为填筑土料的土层分布情况不够均匀,所以对填筑的密度有着比较大的影响,在具体的施工之中,需要做好压实度的控制。因为土料的料性不断变化,所以在填筑施工的过程中需要对土料的最大干密度进行不间断的测定。但是如果通过标准击实试验的方式来进行最大干密度的测定,则至少需要两天的试验时间,在没有得出试验结果的时候也不能对下层进行填筑,这对于施工进度的影响很大。所以在本项目的填筑施工过程中,为了有效解决这一问题,施工单位通过三点击实试验的方法得出了最大的湿密度,再将现场压实之后的湿密度与其进行对比,最终得出了湿密度的压实度。

在实际的施工过程中,为验证这种方法的可行性,选取了10组样本进行碾压试验,并在第3层到第13层之中选取了30组样本进行了干密度检测,通过检测发现,如果湿密度试验和设计的要求相符,则干密度试验也和设计的要求相符。由此可知,在具体的施工之中,如果击实试验的含水量和填筑现场的含水量不发生显著变化,施工单位可以通过湿密度的比值来进行压实度的确定,进而判断土料压实质量是否与设计相符。下表就是具体检测结果:

表1-压实度的检测结果

试验结果 土料		红色黏土	红色黏土 平均值	黄色黏土	黄色黏土 平均值
碾压试验和 填筑生产的 成果	$\rho_{\text{湿}} / (\text{g} \cdot \text{cm}^3)$	1.97-2.03	2.01	1.78-1.89	1.85
	$\rho_{\text{干}} / (\text{g} \cdot \text{cm}^3)$	1.57-2.26	1.62	1.34-1.39	1.37
	$\sigma / \%$	21.6-25.4	23.8	30.6-38.8	35.0
标准击实试 验的成果	$\rho_{\text{max 湿}} / (\text{g} \cdot \text{cm}^3)$	1.94-1.95	1.95	1.75-1.78	1.77
	$\rho_{\text{max 干}} / (\text{g} \cdot \text{cm}^3)$	1.55-1.89	1.57	1.34-1.35	1.35
	$\sigma / \%$	22.4-25.6	23.9	29.9-32.3	31.5

根据击实试验的情况和实际的碾压情况可见,本工程之中所应用的压实设备已经超过了标准的击实功能,即使是土料含水量低于最优含水量(2%)情况下,通过振动凸块碾以及气胎碾等的这些碾压设备也可以有效保障碾压的压实度。

2.2 渗透系数的检测和质量控制。粘土心墙最主要的一个功能就是防

渗,所以在填筑的过程中一定要做好室内渗透系数的评定,但是在具体的评定过程中,由于变水头渗透试验需要很长的时间,所以不能满足工程的快速施工需求。基于这一情况,在本工程中,施工单位在碾压试验的同时也进行了饱和24小时的室内变水头渗透试验以及饱和2小时的原位渗透试验。在原位渗透试验的过程中,主要通过单环法以及双环法来进行测定,在对第3层到第13层进行填筑的过程中,通过现场的单环法以及室内的变水头渗透法来指导施工。下表是本次施工的渗透系数测试结果:

表2-渗透系数测试结果

试验结果、 土料	红色黏土	红色黏土 平均值	黄色黏土	黄色黏土 平均值	现场混合料	现场混合 料平均值
单环法渗透系 数/ ($\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$)	6.1×10^{-6} - 6.8×10^{-6}	6.6×10^{-7}	5.0×10^{-6} - 7.7×10^{-6}	5.7×10^{-6}	4.74×10^{-6} - 8.30×10^{-6}	3.02×10^{-6}
双环法渗透系 数/ ($\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$)	7.9×10^{-7} - 8.1×10^{-7}	8.1×10^{-7}	6.5×10^{-7} - 7.4×10^{-7}	7.4×10^{-7}		
室内渗透系数 / ($\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$)	3.9×10^{-6} - 5.9×10^{-6}	4.6×10^{-6}	4.2×10^{-7} - 6.8×10^{-7}	4.8×10^{-6}	3.10×10^{-6} - 6.22×10^{-6}	5.71×10^{-7}

通过检测可以发现,在本次工程之中,土料的渗透系数也基本处于稳定状态。相比较单环法而言,双环法的测定系数稍微低一些,但是相比较室内渗透试验而言,无论是单环法还是双环法,其测定值都会高出十倍左右。由此可见,在具体的施工过程中,施工单位可以通过饱和2小时的单环法来进行渗透系数的测定,但是在质量评定资料之中,则需要按照室内渗透系数来对其加以评定,也就是将单环法的测量结果降低一个数量级。通过这样的方式,不仅可以减少试验的时间,同时也可以合理控制工程的填筑质量。

2.3 含水量检测和质量控制。在保障一定压实功能的情况下,随着含水量的增加,粘性土的干密度也会增加,如果含水量达到了临界值,干密度也会达到最大值,这时候,如果含水量继续增加,干密度就会随之不断减小,所以这个临界就是土体的最优含水量。而在具体的施工过程中,施工单位应该将含水量控制在这个最优含水量范围之内,如果含水量较低,可以通过分场挖沟或者喷灌机洒水等的方式来增加含水量,如果上坝土料最优的含水量和碾压施工的含水率没有较大差距,仅仅增加1%到2%的含水量即可,如果含水量不均匀,则应该通过立面开采的形式将其控制在允许的范围之内。

3 结束语

本文是根据实际的工程案例对粘土心墙坝填筑施工过程中的质量检测和质量控制进行分析。通过不同标准的检测和比较,可以确定出合理的施工方法,在保障测试质量的同时保障施工进度。这对于施工效率和施工质量的提升都将十分有利。

[参考文献]

- [1]彭继祖.浅谈黏土心墙坝的施工[J].农业科技与信息,2018(24):104-106.
- [2]王平.黏土心墙填筑土料制备控制要求研究[J].黑龙江水利科技,2019(7):46.
- [3]艾尼·努尔塔扎.粘土心墙坝填筑过程质量检测与控制[J].河南水利与南水北调,2012(12):75-77.