

宁夏海原县水库工程坝基处理技术分析

李世惠

宁夏海原县水务局

摘要: 本文主要阐述宁南山区病险水库病险成因各不相同, 而采用不同的除险加固技术方案, 以节约工程投资, 真正达到除险之目的。

关键词: 海原县; 水库工程; 坝基处理技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.144

一、预浸水法在中坪水库坝基处理中的应用

(一) 工程概况

中坪水库工程位于海原县郑旗乡中坪村, 属清水河一级支流芨麻河流域, 该水库工程为碾压式黄土均质坝, 控制流域面积171km², 最大坝高36.5 m, 坝长490.0 m, 上游坡坡比1: 2.5、1: 2.75、1: 3.0, 下游坡坡比1: 2.25、1: 2.5、1: 2.75, 坝顶宽6.0 m。设计总库容1553.7万m³, 属中型水库, 工程主要由土坝、泄水建筑物及非常溢洪道组成。

地质报告表明: 坝址区属黄土丘陵地貌单元, 属第四系上更新统马兰组黄土, 浅土黄色, 坚硬状态, 垂直节理发育, 可见大孔隙。主要分布在两坝肩, 主要物理力学性质指标见表1。

表1 物理力学指标表

项目	指标	项目	指标	备注
含水量w (%)	11.0	渗透系数K (cm/s)	1.45×10 ⁻⁴	
湿容重r ₀ (g/cm ³)	1.52	凝聚力C (Kpa)	12.0	
干容重r _d (g/cm ³)	1.366	内摩擦角φ (°)	22.0	
孔隙比(e)	0.992	自重湿陷系数δ _{zs}	0.158	
压缩系数α ₁₋₃ (mpa ⁻¹)	0.620	自重湿陷量Δ _{zs} (mm)	935	
压缩模量Es (mpa)	4.60	总湿陷量Δ _s (mm)	1714.2	
允许承载力[R] (Kpa)			120	
边坡比			1: 1.10	

(二) 坝基处理

1. 浸水坑布置

中坪水库左右岸及坝基覆盖范围的湿陷性黄土, 总面积11900 m², 其中左岸4300 m², 右岸7600 m², 共布设浸水坑13个, 浸水坑深0.8m。13个浸水坑内共布置渗水井1300个, 梅花状布设, 深井与浅井相结合, 深井底高程控制在1623.0m, 最大井深24.0m左右, 浅井高程控制在1649.0m, 最小井深10.0m左右, 平均井深17.0m, 总进尺21700m。渗水井直径为0.15m, 井距3.0m, 渗水井成孔后, 充填碎石, 然后再注水浸泡, 坑内水深需保持在0.3-0.5m。

2. 预浸水时间

预浸水后的地基稳定时间与湿陷土厚度、湿陷特性及浸水坑平面尺寸大小有关, 至今尚未有定量分析依据。据有关湿陷土预浸水试验资料, 浸水时间达70-100天, 考虑到该水库坝址湿陷土厚度较大, 设计预浸水时间为100天。

3. 预浸水水源

工程所在位置处无其他水源, 考虑到预浸水浸泡周期长, 用水量较大的特点, 工程建设中采取拦蓄沟道洪水或沟道长流水来解决用水水源, 可降低用水成本。

4. 预浸水耗水量

预水浸泡耗水量可按下式进行计算:

$$Q = m \cdot F \cdot T$$

式中: Q——总耗水量, m³;

m——单位浸水面积平均日耗水量 (m³/ m² · α), m=0.2~0.35取m=0.2;

F——预浸水面积, F=11900 m²;

T——浸水时间, T=100d;

经计算, Q=23.8万m³。

5. 湿陷观测

在预浸水前, 距离浸水坑50m以外的位置埋置永久性水准点, 先观测后注水, 浸水初期, 每日定时观测一次, 做好记录, 后期如湿陷量变小, 可改为3天观测一次, 同时准确记录注水时间和水量, 观测土层产生裂缝的范围、形状、数量及时间等, 以便分析确定湿陷影响的范围。

判断湿陷变形稳定的标准应符合《湿陷性黄土地区建筑规范》(GBJ25—90)规定, 即最后5天的平均湿陷量小于5mm, 认为湿陷变形完成。坝基浸水结束50天后, 海原县水务局委托进行地质补充勘查工作, 浸水处理后原IV级自重湿陷性场地变为I级非自重湿陷性场地, 达到了预期的目标。

二、砂井排水法在石峡口水库除险加固中的应用

(一) 工程概况

石峡口水库地处清水河一级支流—西河流域出口处, 流域面积为1910km², 最大坝高75.9m, 总库容2.49亿m³, 为中型水库。坝体在淤泥面加高6.0m。

(二) 主要技术措施

经过分析计算, 在加坝淤泥面上布设孔径为0.3m、孔距5.0m砂井, 内填粒径为3-5cm碎石, 孔底距离原坝坡0.5m, 不穿透原坝坡, 孔深布置在2~12m之间。在砂井顶部铺筑0.5m厚碎石垫层, 使砂井与碎石垫层连同, 在碎石垫层上进行加坝, 覆重后, 砂井可起到加速淤泥固结排水的作用, 水通过砂井及砂井顶部的碎石垫层排向库内。

坝体设计控制指标: 由于加坝后土坝为高坝, 压应力控制在98%以上, 土壤含水率控制在最优含水率13.8%的-2%~+3%之间。

(三) 砂井排水法效果分析

土坝加高完成后, 经过一年的试运行, 坝体没有出现裂缝和滑坡迹象, 通过了宁夏自治区水利厅竣工验收, 目前运行良好。

三、充填灌浆在海子水库除险加固中的应用

(一) 工程概况

海子水库位于中河流域二级支流杨明河下游, 控制流域面积75.6km², 该水库为黄土均质土坝, 坝高17.0m, 坝长115m, 坝顶宽5m, 前坡比1: 3.0, 后坡比1: 2.5, 总库容420.8万m³, 灌溉面积0.12万亩, 属小(一)型水库。水库经过40多年运行, 已淤积库容170.0万m³, 不能满足洪水标准; 主要建筑物为坝右肩泄洪建筑物及输水建筑物各一座, 泄洪建筑物包括2孔1.3×2.0m简易水塔, 坝下涵管(涵洞为2.0×2.0m方涵)、陡坡及消力池; 输水建筑物为坝右肩取水卧管及坝下涵管, 涵管与泄洪涵洞相接。

(二) 工程设计

1. 坝体裂缝处理

设计对坝体及两坝肩整体灌浆处理。坝体灌浆孔共布设二排, 其中土坝迎水坡一排, 沿坝轴线一排, 灌浆孔距3.0m, 呈正三角形, 打孔平均深度10.0m, 共布孔168个, 打孔深度1120m。

2. 充填灌浆技术要求

布孔: 在坝顶沿坝轴线布孔一排, 孔间距3.0m左右, 平均

深度10.0m,在坝体迎水坡平行坝轴线布孔一排,孔间距3.0m左右,平均深度10.0m。

造孔:造孔应根据布孔的孔位,孔深应超过隐患处1.0m左右,造孔力求保持铅直,要求用干法造孔,严禁用清水循环钻进。

制浆:对浆液要求流动性好,析水性好,同时收缩性小,使浆液析水后与土坝体结合密实。用黏性土作材料,一般含粘粒为20%~45%,水土比(重量比)要求在1:1~1:2.5范围内。

灌浆:灌浆顺序应由外向里,由稀到密,即灌浆时应先灌最外边的两个孔,将裂缝封闭后,再灌中间的孔,先灌孔距较大的,然后逐渐缩小孔距,对横向裂缝的处理可先灌上游孔,再灌下游孔,后灌中间孔;灌浆浓度应先稀后浓,首先灌入比重较小的稀浆,应视吃浆量增大而逐渐由稀到浓。灌浆应力应由小到大,逐渐升高;一般冲填灌浆处理土石坝裂缝的灌浆孔口压力控制在0.05~0.10Mpa左右,即能保证灌浆质量,因此要

(上接第155页)

取块石材料进行浆砌,将土防槽进行有效的开凿,采取3:7的灰土对于基坑坑底进行有效的夯实,借助钢筋绑扎的作用,提升挡墙的稳固性。同时应该对于沉降缝和伸缩缝进行有效的墙面设置,合理确定伸缩缝间隔,通常应该维持在35米左右,并使用一定浓度的沥青进行表面涂层,加强防水性的提升,从而促进水利水电边坡加固质量的有效提高。在进行高压旋喷灌浆施工的过程中,应该严格按照施工工序,合理确定施工参数,更好地提升防渗加固效果。对此,首先应该进行场地的平整,对于排浆沟进行有效的施工,其次应该进行有效的测量定位,将桩位的准确性进行提升,同时应该进行桩机的就位安装,对于导向架进行相应的优化调整,使钻杆与地面保持垂直。在另一方面应该进行钻孔处理,保证孔斜率小于1%,之后进行浆液配制,借助自动化机械进行充分的搅拌,并进行筛选输送进入集料斗中。在进行喷浆的过程中,应该对于其压力和流量进行有效的控制,同时匀速提升注浆管,操作完成后进行有效的清洗,保证施工流程的完整科学。

总结

(上接第39页)

等)施工,提高施工质量、效率及安全性,节约能源,多工法多桩型的多样化施工等方面实现了突破。

三、桩基础施工技术质量把控

(一) 纠偏以及补桩

在施工中,采取的补桩方法需要根据承台以及建筑的地下室具体的构造进行分析,然后通过这些结构的承载静压力实际承载能力进行详细地补桩施工,这样可以通过构成这些结构形成的反力进一步施工,最终使得施工操作变得更加便捷,同时也可以进一步保障施工的整体质量。而纠偏的方法一般都是应用于一些桩体出现倾斜但是这些桩体没有开裂这种情况下的施工,在纠偏的时候可以借助千斤顶对移位的地方进行纠正。

(二) 扩大承台的方式

在开展实际的桩基础施工的时候,一旦出现承台平面尺寸但不到相关的标准的情况,此时就需要进一步考虑借助于扩大承台面积这样的手段提升平台符合的标准程度。因此,在开展些桩基础实际的设计时候,为了可以有效使得桩基础承载能力得

严格控制灌浆压力;灌浆方法应少灌多复,分段灌注;发现冒浆现象应立即降低灌浆压力或停灌,采取开挖回填封闭冒浆口的措施,再慢慢提高灌浆压力;在进行灌浆处理的裂缝上部,采取开挖回填黏土并夯实,形成阻浆盖,再钻孔灌浆,提高灌浆质量;灌浆结束标准及封口。当浆液升到孔口,经连续复灌三次,不再吃浆时,即终止灌浆。

海子水库坝体裂缝及坝体加固处理坝体防渗工程于2008年5月结束,地质部门复探后进一步分析防渗效果良好。

四、结束语

宁南山区病险水库病险成因各不相同,应采用不同的除险加固技术方案,以节约工程投资,真正达到除险之目的。

参考文献

[1]戴红梅,王妮娜,李世虎.宁夏海原县中坪水库大坝基础湿陷性黄土处理技术浅析[C].2012年2月建筑科技与管理学术交流论文集.

综上所述,为了有效的提升水利水电工程边坡加固的质量和效率,进一步推进高边坡施工建设的安全性提高,对此,本文首先对于边坡加固处理技术的应用意义进行了三点分析,从目前存在的应用问题方面进行了有效的阐述,并结合实际情况进行了论述。在解决策略的研究方面,从加强水利水电边坡加固锚固技术的科学性、提升水利水电边坡加固减载和排水技术应用的有效性、完善水利水电边坡加固混凝土抗滑结构应用的规范性三方面入手,提出了一些切实可行的应用措施,以期能够为促进水利水电边坡加固处理技术的高质量应用打下坚实的基础。

参考文献

[1]李文洪.水利工程高边坡处理技术探讨[J].科技风,2019(29):180.
[2]谢良冬.水利水电工程施工中的高边坡加固技术分析[J].工程建设与设计,2019(18):201-202.
[3]焦应实.水利工程施工中高边坡加固处理技术分析[J].低碳世界,2018(09):67-69.

到加强,那么对于单桩承载的标准就需要继续提升,从而有效保障平台质量。

四、结束语

总而言之,在当前建筑施工中合理地应用桩基础施工技术对于企业节省施工成本,提升施工质量来收发挥着重要作用,虽然该技术应用很广泛,但是其中还有需要改进的地方,科学地改进可以提升施工质量。

参考文献

[1]黄昆,赖辉.浅谈建筑工程施工过程中桩基础技术的应用[J].湖南建材,2019,03(7):76-76.
[2]张锦来.桩基础施工技术 in 建筑工程中的应用探析[J].广东建材,2018,05(5):298-299.
[3]刘中源.建筑工程施工过程中桩基础技术的应用解析[J].江西建材,2017,09(1):66-67.
[4]磐实基业建设工程有限公司-双动力多功能钻机施工工法