

图2 主坝趾板F₁断层帷幕灌浆典型剖面

渗压计编号Psbj-F1-1、Psbj-F1-3于2019年5月23日埋设，Psbj-F1-2于2019年6月6日埋设。

由于渗压计Psbj-F1-3读数产生异常，经联合踏勘、商讨确定，增设1#水平孔（自上下库连接公路隧道钻至主坝坝基F₁断层带，钻孔深度330m，端点位置位于距离渗压计Psbj-F1-3高差约7.5m下方处，施工期间通过1#

水平钻孔实施加压、卸压，钻进过程中渗压计Psbj-F1-3水位略有变化，但升、降幅度较小。而后加压期间Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压水位分别上升0.66m、0.38m，Psbj-F1-3渗压水位上升0.27m。接着1#水平孔钻进至孔深360m。Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压水位下降0.73m、0.16m，Psbj-F1-3渗压水位下降0.06m^[2]。

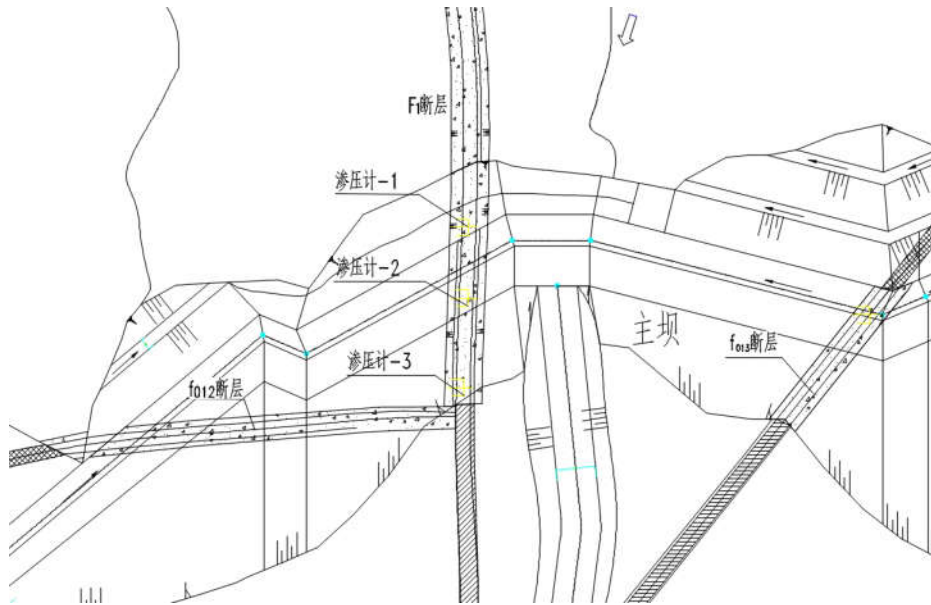


图3 上水库主坝坝基(F₁断层)渗流监测布置图

3.2 监测成果异常分析

沿F₁断层布置的三支渗压计于2019年5月23日~6月6日埋设。其中靠近趾板的渗压计Psbj-F1-1在2019年12月初渗压水头从3.3m上升到4.9m，之后水头稳定在5m左右。坝前黏土铺盖前，渗压计Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压水头分

别为4.80m、1.80m，坝前铺盖后Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压水位无明显变化，渗压水头分别为4.95m、2.04m。

渗压计Psbj-F1-3渗压水头在2020年5月前基本稳定在1.5m左右，2020年6月初，水压水头从1.3m上升到2.2m，之后渗压水头稳定在2.5m左右。2020年8月31日，坝前铺

盖后, 该部位渗压水头从覆盖前的2.78m上升到3.82m。之后, 随着坝前水位的上升, 渗压水头开始持续上升, 其中9月8日, 水头从3.82升至8.06m; 9月20日, 水头从8.79升至13.14m (坝前覆盖填筑至EL.920m), 存在一定关联性。

2020年10月15日开始, 主坝坝前开始试验性充水, 至2020年10月28日, 基坑水位上升5.4m, 期间Psbj-F1-3渗压水位上升2.9m。2020年10月29日~30日、11月3日安排主坝坝前基坑往外抽排水, 至11月5日, 基坑水位下降0.393m, 期间Psbj-F1-3渗压水位下降0.296m。2020年11月, 上库库盆开始蓄水, 库水位以每日约0.1m~0.2m的速度上升, 2020年12月16日, 主坝西库岸帷幕灌浆全部完成, 主坝整体帷幕线形成全封闭, 至2020年12月17日, Psbj-F1-3渗压水位EL.903.08m (库水位EL.924.349m)^[3]。

2020年12月17日~2020年12月20日, 库水位上升0.26m, Psbj-F1-3渗压水位上升0.16m。

2020年12月20日~2021年1月31日, 库水位上升4.74m, Psbj-F1-3渗压计水位上升0.02m, 渗压水位基本无变化 (期间渗压水位的变化与降雨降雪有一定的相关性)。12月25日, 1#水平孔开始钻孔, 至2021年3月6日, 期间1#水平孔历经钻孔、加压、卸压, 过程中Psbj-F1-3渗压水位略有升、降, 但升、降幅度较小。2021年3月4日~3月6日加压期间 (钻孔深度330m, 至Psbj-F1-3下方, 高差约7.5m), Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压水位分别上升0.66m、0.38m, Psbj-F1-3渗压水位上升0.27m。3月6~3月7日, 1#水平孔钻进至孔深360m。3月7日, Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压水位下降0.73m、0.16m, Psbj-F1-3渗压水位下降0.06m。

通过主坝帷幕灌浆完成后至今近3个月的监测结果, 初步判断库水位上升时渗压计Psbj-F1-3渗压水位微抬, 较为平稳, 与库水位增加并没有直接的关联性, 与岸坡

地下水位的关联性更明显些。初步推测原因可能有三: 一是帷幕质量问题, 二是山体及坝面渗水抬高了地下水位, 三是渗压计失灵。

在1#水平孔330m~360m加压、卸压、钻进过程中, Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压水位有较明显的升、降, 且升降趋势与1#水平孔加压、泄压趋势一致, 说明Psbj-F1-1、Psbj-F1-2渗压计的运行是正常; 1#水平孔内监测结果显示, 在加压、卸压过程中, Psbj-F1-3渗压水位略有升、降, 但升、降幅度较小, 特别是卸压过程中, 渗压水位降幅很小, 初步判断该仪器可能有问题 (灵敏度较差)。

F₁断层的帷幕灌浆及压水试验经检查满足要求, 故排除第一、三条原因。

4 总结

当年12月主坝整体帷幕灌浆全部完成之前, 库水位与渗压计Psbj-F1-3读数关联性较大, 主坝整体帷幕灌浆全部完成之后, 库水位与渗压计Psbj-F1-3读数关联性较小; 渗压计Psbj-F1-3读数与西库岸地下水存在一定的关联性。下一步继续对渗压计进行监测工作, 继续对主坝头4个地下水位孔和坝后量水堰进行水位观测, 对1#水平孔安装监测仪器 (测压计和流量计) 进行实时监测, 出现异常提前组织对策。通过此次分析, 渗压计本身状态良好, 本次检验了仪器的有效性, 将来对水库大坝安全起到决定性的预警作用, 为采取整治措施预留了宝贵的时间, 从而降低了溃坝等风险的形成, 保证后期蓄水作业的正常进行及水工建筑物的安全, 对电站运行起到保障性作用。

参考文献

- [1]GB50487-2008, 水利水电工程地质勘察规范
- [2]SL274-2001, 碾压式土石坝设计规范
- [3]SL725-2016, 水利水电工程安全监测设计规范