

土坝涵洞灌浆浅议

廉翔¹, 李建文², 亢壮¹, 周瑞馨¹

(1. 山西省临汾市水利勘测设计院, 山西 临汾 041000; 2. 山西省水利厅监理公司, 山西 太原 030002)

关键词: 涵洞; 渗漏; 灌浆; 土坝; 七一水库

中图分类号: TV543+.1

文献标识码: A

文章编号: 1006-7647(2001)07-0135-01

七一水库位于山西省襄汾县城西南约 15km 西贾乡万东毛村东, 是一座旁引调蓄为主的中型水库, 主要通过七一渠和跃进渠分别引蓄汾河和龙祠泉水. 七一涵洞及南贾涵洞为两个灌溉泄水洞, 分别位于七一沟和南贾沟右岸.

受建坝时施工能力及管理特点等主客观条件限制, 水库建成后渗漏严重, 不能充分蓄水. 两涵洞均出现基础不均匀沉降, 涵身不同程度的沉陷及洞身拉裂渗漏等问题. 南贾涵洞最大沉陷 30 cm, 洞内衬砌面大面积阴湿, 多处漏水, 拉裂的环向缝虽经处理但仍渗水. 七一涵洞最大沉陷 67 cm, 洞内渗漏积水深达 30 cm, 洞身多处拉裂, 洞壁及底板多处明显漏水. 随着蓄水位的升高, 渗漏水更为严重. 为避免大量涌水带走坝体土, 危及大坝安全, 水库改扩建工程中设计对涵洞进行灌浆处理, 在洞身衬砌层外围包镶一道致密的防水保护层, 阻隔水土流失, 达到堵漏防渗, 密实加固除险的目的.

1 施工条件及设计要求

两涵洞均为城门洞形, 除南贾涵洞上游 67.4 m 为砌石结构外, 其余均为钢筋混凝土结构, 内有预应力钢筋混凝土过水管道. 设计要求分两序钻孔灌浆成梅花形布置, 同时对钻孔、灌浆作出技术要求: ①孔深要穿透衬砌层, 深入土体 30~50 cm, 钻孔避开截流环及接头伸缩缝, 每排 5 个孔, 排距 3 m; ②底板采用纯水泥浆, 洞壁采用水泥粘土浆, 水泥含量不小于 25%~40%; ③分段选定灌浆压力, 在规定压力下, 灌浆孔停止吸浆延续 10 min 即可结束, 在吃浆量较大, 串浆孔集中及灌浆情况异常的部位, 待灌浆结束 7 天后布设检查孔, 以水与干料比 2:1 的浆液采用该部位前期灌浆压力及材料作质量检查; ④各孔灌浆结束后, 在适当时间内以 1:1 水泥砂浆封填密实,

孔口抹平, 应无渗水. 对灌浆材料及浓度变换作了具体要求.

施工时先Ⅰ序后Ⅱ序, 从下(游)往上(游)挤压灌浆.

2 灌浆试验及参数选定

为核定灌浆参数, 按照设计要求, 正式灌浆前先行进行灌浆试验以发现问题, 在南贾涵洞沉陷最大区段及防渗墙前各选一试验区, 试验结果: 两区底孔均不吃浆, 主要是平孔吃浆, 钻孔过程中也发现顶、底孔土样相当密实, 平孔土体较松散, 主要原因在于施工时边拱部土体碾压质量受结构限制, 难如底、顶部一样密实.

结合灌浆试验成果, 对灌浆的压力及浆液浓度变化初定为: 起始灌浆浓度以水与干料比 1.5:1 为宜, 在Ⅱ序孔及顶、底部位可以水与干料比 2:1 的浆液起灌, 如吃浆量较大, 可逐级变浓, 最终达到在规定压力下不吃浆的标准结束. 灌浆压力分段选取.

南贾涵洞Ⅰ序孔以水与干料比 1.5:1 的浆液起灌, Ⅱ序孔以水与干料比 2:1 的浆液起灌. 灌浆过程中除个别部位, 如浆砌石与钢筋混凝土衬砌层接合处等外, 顶、底部吃浆极少或不吃浆, 主要表现为边部吃浆. 比较而言, 七一涵洞问题较为复杂, 因其底部原状中细砂层未挖除, 加之底板钢筋混凝土质量不好, 洞内底部与边墙都漏水, 灌浆过程中凡洞身有裂缝的部位均有渗水, 个别部位的衬砌层也曾渗水, 除顶部不吃浆外, 边、底部吃浆量均极大, 远远超过南贾涵洞.

涵洞灌浆后效果相当明显. 南贾涵洞灌浆前洞壁大面积阴湿变小, 灌后洞壁再无湿水, 渗水的裂缝均不见水滴. 检查孔抽取土样均可见泥浆充填. 七一涵洞灌后漏水裂缝均已干涸. (下转第 138 页)

结构面信息均由数据库系统管理,因而可方便地进行信息查询和数据统计工作,例如制作玫瑰图、影像信息的双向查询等。

2.3 根据影像像对机助编录

该方法主要用于高边坡上的贯通性直线构造,此时无法直接构成结构面的平面方程,同时一些结构破碎的复杂地段的构造与产状量测可通过拍摄影像像对的方式进行。将相关影像像对显示在计算机屏幕上,选择出露较好的结构面,在左片上选择该面上一点,人工引导式在右片上搜索同名像点,并记录其坐标值。在立体模型上,求得该点的三维坐标,用此方法可获得该面不在一直线上三点以上的三维坐标,通过构建该结构面方程,算出该面的倾向、倾角,其主要算法流程如图1所示。该法可用于像对拍摄的高边坡及结构破碎的复杂地段,在结构面出露较大时,其量测精度较高。

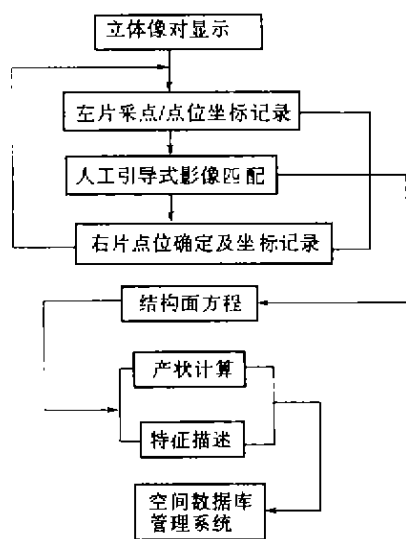


图1 基于像对的编录要素提取流程

3 实验与结论

利用数码相机对福建省多个水电工程的洞室、高边坡进行摄影数据采集,在自行设计与开发的摄影地质编录信息系统中采用本文方法与实地量测数据进行了对比实验。实验表明:采用数码相机进行地质编录速度快,且具有较高的精度。洞室正射影像展开图在超欠挖为30 cm以内时,最大投影位移在12 cm以内,再考虑机助编录时对结构面的描绘误差,对直径6 m洞室的正射影像展开图编录误差在13 cm以内,符合地质编录要求。对重要地段或在必要时还可利用立体像对进行投影位移改正,其精度可控制在5 cm以内。

在本文所述的三种产状获取方法中,根据正射影像图实地采集结构线和产状的手工编录方法精度高,但必须现场作业,且对高边坡、大洞径的地质编

录作业有一定困难。根据正射影像图机助方法进行地质编录,在洞室和高边坡均有较高的精度,但少数垂直于像平面的结构面以直线状(非折线)出露时,其产状较难量测,此时可采用影像像对机助编录方法进行。根据影像像对进行机助编录的方法,其精度除受投影位移的影响外,还与结构面的大小有关。结构面越大,精度越高。

此外,本文采用地理信息系统技术作为数据管理与应用的工具,对大量的影像数据、图像数据、专题属性数据实现了有效管理。通过影像识别技术获取的地质编录要素信息,经过多点连线及产状计算后,分别存贮于图形库、属性库。在空间数据库管理系统下,有效实现了图形特征与属性特征的连接,使编录要素的双向查询得以方便实现。另外,空间数据库管理系统还可通过DLL技术或OLE技术与外部应用程序相接,如岩体稳定性算法程序等可按空间数据库结构直接调用编录要素,成果亦可在GIS中实现图表的输出、地质编录要素图的制图、三维显示等,为地质编录数据的应用提供良好的工作环境。

参考文献:

- [1] 冯文灏.非地形摄影测量[M].北京:测绘出版社,1985.
- [2] 王文颖.工程与近景摄影测量[M].北京:地质出版社,1994.
- [3] 李冬田.应用数码相机进行隧洞施工地质编录[J].工程地质计算机应用,1998(1):3~5.
- [4] 张友静.水电工程地质编录信息系统与应用[J].水利水电快报,2000(3):18~21.

(收稿日期:2001-07-30 编辑:张志琴)

(上接第135页)原下沉部位有所回升,致使过水管道接缝张开,灌浆时发现诸多空腔。Ⅱ序孔检查钻孔时均发现填充固结泥浆结石。

3 结 语

七-一水库涵洞灌浆兼具回填、固结、防渗的目的和特点,从灌浆量到灌后效果来看,基本达到了目的。

a. 涵洞灌浆应充分考虑洞周土体的密实性及含水量,在少劈裂不冒顶的原则下,选取足够的灌浆压力和浓度。

b. 土坝涵洞周围土体除少量基础为原状土层外,其余则既非原状土层更非围岩,其结构与密实性与围岩或天然土体有很大不同,灌浆时应密孔低压,多复灌,防止“内压外泄”,导致浆液及压能流失。

c. 涵洞灌浆时不妨沿用“先下而上”逐序进行,每孔由稀而浓充填的操作工艺。

(收稿日期:2001-07-02 编辑:熊水斌)