

变形边坡内帷幕灌浆施工工艺

——以江垭大坝右岸坝肩帷幕灌浆施工为例

龚高武

(湖南宏禹水利水电岩土工程有限公司,湖南 长沙 410007)

关键词:帷幕灌浆;边坡变形;江垭大坝

中图分类号:TV543.5

文献标识码:B

文章编号:1006-7647(2001)07-0131-01

江垭大坝右岸坝肩帷幕灌浆施工采用孔口封闭法,灌浆压力1.5~2.0 MPa。当该部位工程量完成四分之一时,右岸5号压浆平台上,进水口边坡上沿结构面出现3条平行裂缝,最长达125 m,此时,右岸坝肩帷幕线部位岩体边坡已出现严重变形和位移。经过系列钻孔取芯检查发现,平行帷幕线分布的岸坡卸荷裂隙面 K_4^0 是边坡变形的主要控制面,导致边坡出现变形位移的根本原因是灌浆压力过大,针对这一主因,采取相应的帷幕灌浆施工工艺。

a. 采用自下而上分段灌浆方法,此举在于加快工程进度,先一次性钻孔至设计孔深,再自下而上分段进行灌浆,然而施工时因岩体内高陡倾角裂隙发育,导致栓塞很难一次性阻塞成功,并且浆液通过裂隙与上部孔段串通,易于埋塞,并且糊死上部灌段内的裂隙,使上部孔段灌浆效果无法保证,故施工几孔后即改用自上而下分段灌浆法,避免了孔口封闭法使孔内岩体全孔受压的弱点,更利于边坡的稳定。

b. 降低灌浆压力,将原来Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ序孔采用的1.5 MPa,1.7 MPa,2.0 MPa压力降低,先采用0.3 MPa灌上游排,后0.5 MPa灌下游排,采用低压,意在帷幕线范围内宽大裂隙进行充填。

c. 限量浓浆灌注,一次灌入水泥量限制在300 kg/m以内,同时灌入稀浆,采取2:1水灰比开灌。

d. 保持施工孔段的距离,控制同时施工孔水平间距20 m以远,垂直段距15 m,避免相邻孔在同一层次上同时灌注,减少相互串通的可能性。

e. 施工过程中加强位移监测,严格控制边坡的变形速率,施工时,实施24 h全天候的位移监测,若出现大的位移,即刻终止灌浆,待位移稳定后,再继续灌浆。

经过采取上述帷幕灌浆施工工艺,边坡在施工过程中未出现大的位移,压水试验成果表明,帷幕已

能基本满足低压条件下的设计要求,但难于满足正常水位条件下长期运行要求,须进行有效补强灌浆。

右岸坝肩帷幕补强灌浆施工除沿用预期帷幕施工方法外,对灌浆材料、压力进行了修改。

a. 改细水泥颗粒,采用超细水泥,控制细度0.035 mm以上者小于4%。

b. 提高灌浆压力,灌浆采用孔口压力表控制压力,压力为1 MPa。

c. 限制有效灌入量,灌浆压力低于设计值70%时,进浆量控制在30 L/min以内,灌浆压力达到设计压力70%以上时,进浆量控制在15 L/min以内,防止过多的浆量进入裂隙后,过大增加裂隙面上的有效应力,引起边坡变形破坏。

d. 保证浆液凝固时间,当浆液进入量较多,耗灰量大于25 kg/m时,待凝12 h后再施工下一孔段,以利于水泥在裂缝内有效凝固而不被后续钻进水带走,达到300 kg/m时,待凝12 h复灌至达到结束标准为止。

f. 采用浓浆灌注,水灰比采用1:1,0.8:1,水泥浆液掺加0.5%高效减水剂,以降低浆液粘度,提高浆液的流动度和可灌性。

经过改进工艺后,补强灌浆后检查孔压水试验96.5%的试段小于1 Lu,其它4.4%的段也在2 Lu以内,满足设计和规范标准,灌浆过程中的监测成果显示变形、位移均在允许范围内,符合要求。

江垭大坝右岸坝肩帷幕施工表明,在接近岸坡处进行帷幕施工时,施工工艺、参数选择必须综合考虑边坡岩体各种不同结构面的力学性质和边坡可能发生的破坏形式,一旦边坡出现变形,应及时分析、总结,采取相应的处理措施,处理过程中,仍应及时分析灌浆效果,及时改进施工方法和采取应急措施。

(收稿日期:2001-08-20 编辑:熊水斌)