

多重埋管法在砂卵石地层灌浆中的应用

侯锦, 吴革立

(四川准达岩土工程有限责任公司, 四川 成都 610072)

摘要: 介绍了采用预埋多重 PVC 灌浆管在砂卵石地层中的进行灌浆防渗技术, 很好的解决了砂卵石地层中灌浆成孔、灌浆效果等问题。

关键词: 砂卵石; 多重埋管; 施工

中图分类号: U617

文献标识码: B

文章编号: 1672-7428(2009)SI-0310-03

1 工程概况

1.1 工程简介

云南澜沧江某水电站下游引航道在基础开挖施工过程中, 经高喷灌浆处理过的围堰局部出现了大量的渗水, 正常施工受到影响, 为了保证施工正常进行, 需要对其围堰进行防渗加固处理。

电站围堰底部为原河床砂卵石地层, 砂卵石最大粒径为 30cm, 厚约 10~14m, 中为边破开挖块石料回填经碾压, 厚约 6m, 顶部为开挖混合料回碾压而成, 厚 4m。

本次灌浆防渗处理范围为 21~25 米, 灌浆孔依次穿过回填料层, 河床原砂卵石覆盖层, 进入基岩 1m 后终孔, 以提高围堰的防渗能力, 为保证下游引航道基坑开挖提供保障。

1.2 本工程施工重点及难点

本工程施工属于抢险工程, 工期短、要求高, 施工方案必须保证万无一失, 根据以往的施工经验, 结合本工程的具体情况, 本工程的重难点有:

- (1) 回填砂砾层中怎样保证灌浆孔顺利成孔;
- (2) 怎样确保灌浆方案可行及灌浆效果可靠。

2 砂卵石地层灌浆施工

2.1 主要施工工艺流程(图1)



图1 灌浆施工流程

2.2 测放孔位

(1) 灌浆孔孔距为 1.6m, 1 排孔, 平行于高喷防墙轴线, 外侧 0.4m。

(2) 严格按照孔位布置图测放布置孔位, 孔位偏差不大于 10cm, 在所测放孔位处设置明显标记。

2.3 跟管钻孔

2.3.1 钻孔施工流程

灌浆管与孔口管安装工艺流程见图 2。

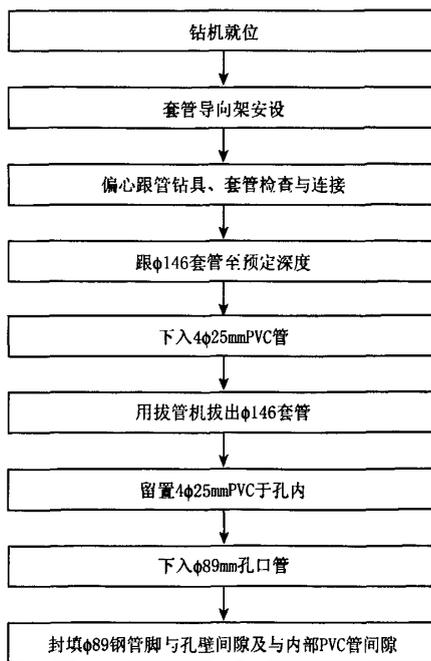


图2 钻孔工艺流程图

收稿日期: 2009-08-30

作者简介: 侯锦(1974-), 四川准达岩土工程有限责任公司高级工程师, 长期从事岩土工程施工及基础处理技术管理工作, zd_zpp@163.com; 吴革立, 四川准达岩土工程有限责任公司工程师, 长期从事岩土工程施工及基础处理技术管理工作。

2.3.2 跟套管施工设备机具

跟套管钻机采用 MZ200 全液压钻机进行跟管施工。

(1) 设备

- ① 钻机: MZ200 全液压钻机。
- ② 空压机: 柴动中风压空压机。

(2) 机具

- ① 钻杆: $\Phi 89\text{mm}$ 钻杆。
- ② 冲击器: CIR110 冲击器。
- ③ 跟管钻具: $\Phi 146\text{mm}$ 偏心跟管钻具。
- ④ 护套管: $\Phi 146\text{mm}$ 套管。
- ⑤ 拔管机: 50t 液压拔管机, 振动拔管机。

2.3.3 跟管钻进工艺

(1) 跟管钻进前, 安设好套管导向架。

(2) 在跟管过程中, 如遇到大孤石难以穿过时, 采用小口径潜孔锤超前钻孔穿过大孤石, 为后续跟管钻具钻进提供阶梯临空面, 再下入跟管钻具继续跟套管。

(3) 跟 $\Phi 146\text{mm}$ 套管至预定深度。

(4) 在套管中下入 4 $\Phi 25\text{mm}$ PVC 管 (图 3), 然后拔出 $\Phi 146\text{mm}$ 套管, 留置 4 $\Phi 25\text{mm}$ PVC 管于孔内。

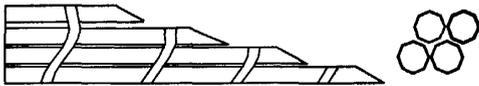


图 3 灌浆管结构示意图

(5) 4 $\Phi 25$ 多重灌浆管在制作完成后, 用防水胶带将每根灌浆管出口处封住, 一方面保证灌浆管在安装过程中不被孔内泥浆、砂石将出口堵住, 另一方面保证上一级灌浆管在下级灌浆管灌浆时不被上返浆液串浆。

2.3.4 钻孔深度

灌浆孔为垂直孔, 入岩 1m, 深度约 21 ~ 25m。

2.3.5 孔口管安装

将长 3m 的 $\Phi 89\text{mm}$ 孔口管下入孔口段。

2.3.6 孔口管与孔壁间隙封填

(1) 孔口部分 $\Phi 89\text{mm}$ 钢管与孔壁之间空隙用水泥砂浆封填, 并固定 $\Phi 89\text{mm}$ 钢管。

(2) 用 0.5 : 1 浓浆封填 $\Phi 89\text{mm}$ 钢管与孔壁之间空隙及钢管与内部 PVC 管间的间隙。

2.4 灌浆

2.4.1 灌浆工艺流程 (图 4)

2.4.2 灌浆结构图 (图 5)

根据孔口封闭法的优点, 采用“自下而上分

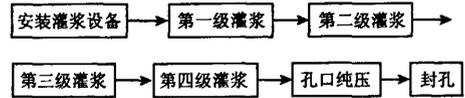


图 4 灌浆工艺流程

段、孔口封闭、孔内循环灌浆法”。

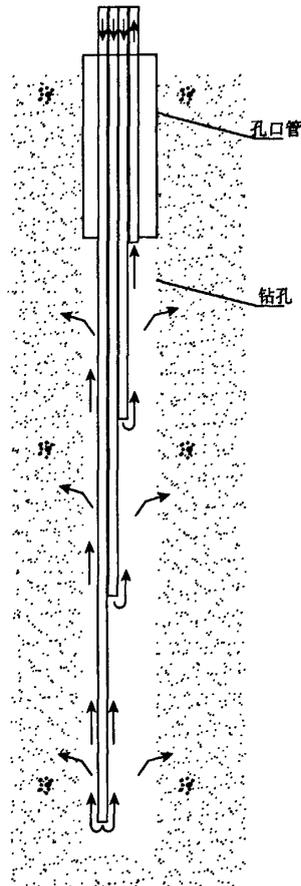


图 5 灌浆结构图

2.4.3 多重灌浆器具

2.4.4 灌浆施工

(1) 灌浆材料

本次灌浆材料主要采用 P. O42.5 水泥、膨润土, 外加剂采用水玻璃。

(2) 浆液比级及变换

灌浆浆液配比及比级为:

水灰比为: 1 : 1, 0.5 : 1。

开灌水灰比 1 : 1。

浆液水灰比的变换原则: 灌浆时, 当 1 : 1 浆液达到 1000 L 时, 浆液变换成 0.5 : 1; 0.5 : 1 浆

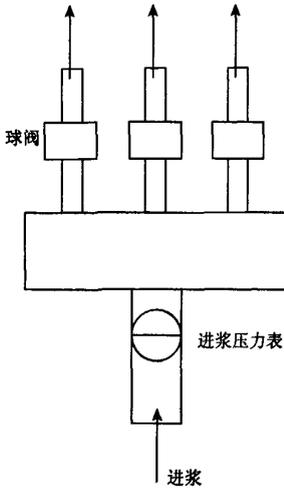


图6 多重灌浆专用器具

液达 3000 L 后, 浆液采用 0.5 : 1 水泥浆加入 7% 的膨润土, 灌注 2000 L 后, 若无明显结束趋势, 加水玻璃待凝。

(3) 灌浆压力

灌浆压力, 有回浆时以孔口回浆管压力表读数中值为准; 无回浆以进浆压力管路上压力表读数中

值为准。I 序孔灌浆压力 (表压值) 初拟采用 0.2 MPa, II 序孔灌浆压力初拟采用 0.4 MPa。

(4) 灌浆结束标准

灌浆结束标准: 在设计压力下, 灌浆段注入率不大于 2 L/min, 持续 5 min。

2.4.5 多重埋管法灌浆施工

(1) 灌浆次序

灌浆分三级进行, 采用“自下而上, 分级灌浆, 孔内循环”。

(2) 灌浆操作方法

灌浆开始前连接好灌浆管路及多重灌浆管 (图 6)。

将最后一级灌浆管阀门打开, 用灌浆泵向孔内压水, 检查灌浆管是否通畅, 然后进行灌浆。

当最上一级灌浆管返出浆液时, 或不返浆但灌浆量达到要求时, 换用另外一级灌浆进行灌浆, 直至灌浆结束。

3 结语

采用多重埋管法对砂卵石地层进行灌浆, 有效地、快速地解决了本工程的技术难题, 大大的提高了施工的效率, 保证工程顺利进行, 为类似工程提供参考。

(上接第 309 页)

透水率主要为 1 ~ 3 Lu, 占 97%, 仅有 1 段透水率为 5.0 Lu。说明三排孔的灌浆完全满足了设计要求, 孔距 2.0m、排距 1.25m 是合理。

4 结束语

1) 选用的四川夹江矩特性水泥有限公司生产的 P. O 42.5 水泥满足碛碛电站大坝区岩层帷幕灌浆的需要。试验所使用的灌浆浆液性能及其配比适合该试验区地层。

2) 冲击回转钻进方法与回转钻进方法均能满

足帷幕灌浆对钻孔的要求, 且冲击回转钻进方法具有钻进效率高、钻进成本低的优点。

3) 变质砂岩地层采用三排帷幕 (孔距 2.0m、排距 1.25m) 能够满足 5 Lu 的防渗标准。炭质千枚岩地层采用 2.0m 孔距、1.5m 排距的双排帷幕, 基本能满足 < 5 Lu 的要求。

4) 建议帷幕灌浆孔距 2.0m, 上部强风化、强卸荷岩体采用三排帷幕, 其余部位采用双排帷幕。

5) 建议最大灌浆全压力控制在 3 ~ 4 MPa。