

施工与监理

含流沙地质条件下排水管道工程的施工技巧

张领护, 王敬昌

(西北农林科技大学 水利与建筑工程学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 通过工程实践,总结了在高水位含流沙地质条件下进行排水管道工程施工的技巧,应用后不但加快了施工进度,而且确保了施工质量。

关键词: 排水工程; 含流沙地质; 大开挖; 基础处理

中图分类号: TU992.05 文献标识码: C 文章编号: 1000-4602(2003)03-0099-02

在高水位含流沙地质条件下进行排水管道工程施工时,如果方法不当不但会影响工程的质量,而且会延误施工进度、增加工程费用。杨凌农业高新技术产业示范区滨湖东路市政排水工程就处于高水位含流沙地质地带。

1 工程和地质概况

滨湖东路是杨凌示范区三纵三横城市主干道之一,位于示范区南部,紧邻渭河北堤,路宽为 25 m。排水管道位于右侧主行车道下,管径为 DN1 500,接口为平口套环接口,最大埋深为 7.2 m。该地区地质主要是渭河老河滩地,地层由上到下依次为:①砂壤土层,土层厚度为 0.7~1.4 m,上层为 0.2~0.3 m 厚的耕植土;②中砂层,砂质均匀、纯净、松散,厚度为 0.4~1.2 m;③粗砂层,局部含有砾卵石,较松散,厚度为 0.4~3.7 m;④砂砾石层为粗砂夹砾石,砾石粒径为 0.5~6 cm,较松散,个别地方有淤泥团。

该管线地处渭河阶地之上,地下水埋深较浅,一般为 0.7~2.7 m。地下水类型为第四系孔隙潜水,含水层为中粗砂及砂砾石层。平时地下水的补给主要靠大气降水,但在汛期或暴雨季节,地下水与渭河水相互补给。各土层的渗透系数均较大,砂壤土为 1~3 m/d,中粗砂为 18~20 m/d,砂砾石层为 28 m/d。

2 管道施工方法

2.1 沟槽开挖和排水

在地下水埋深浅且存在流沙的地质条件下进行沟槽深开挖的难度比较大,原设计沟槽开挖边坡系数为 1:0.75,两边坡各打两排木桩夹沙袋进行支

护,木桩间距为 60 cm,双排井点降水。由于施工场地的限制,加上布设井点费用高且需提前抽水,施工准备期长,故施工开始时没有采用双排井点降水,而是采用明渠集水坑集中抽水,其余均按设计进行施工。经过一段时间后发现施工进度非常慢,一天只能开挖几米的沟槽,原因是塌方比较严重。由于地下水比较丰富,降水加大了地下水的流动速度,流沙现象比较严重,加之边坡系数较小,致使木桩周围被流沙掏空,在沙袋重力的作用下护坡不断出现坍塌,刚开挖好的沟槽很快就被破坏,不得不重新进行清沟和边坡支护,改用木桩竹排和钢板桩分别进行支护也均告失败。

为了加快施工进度,决定放大边坡系数,不进行边坡支护,降水仍采用明渠集水坑集中降水。在保证沟槽不积水的情况下,将边坡系数放大至 1:1 进行沟槽开挖,虽然开挖量有所增加,但施工进度大大加快了,最快可以开挖 40 m/d,而且节约了大量人力和物力。

在沟槽开挖方向的选择上,应从管沟下游向上游进行开挖,这样新开挖的沟槽段出水会流向下游,始终保持挖掘机的工作面无积水,避免了因积水而引起大塌方的可能性。但从下游向上游开挖也有其不利之处,这就是流沙会随水流流向下游而使开挖到位的槽底被淤高,这时就需要进行人工清淤。

在沟槽开挖时应分层开挖,将上部砂壤土和下部砂砾石分开堆放以便在沟槽回填时分开使用,保证施工质量。在沟槽挖深较大时,由于挖掘机的臂

长有限,在装车过程中撒落较多而影响边坡的稳定,清理槽底淤积也不方便,极大地影响了施工进度。这时可采用两台挖掘机相配合进行沟槽开挖,一台挖掘机停在挖除砂壤土后的砂砾石上部,负责开挖上部土方并装车;另一台挖掘机则停在槽底,负责槽底开挖、修整边坡及清理未达到开挖高程的槽段,并将土方直接堆在第一台挖掘机的工作面,这样可大大加快施工进度。如果开挖出的土方直接堆放在沟槽两边,应使堆土底边距沟槽边的距离 $\geq 1.5\text{ m}$,还应在沟槽四周堆叠土埂,以防止堆土中的渗出水或雨水冲毁沟槽边坡;如果开挖出的土方进行外运,应保持汽车便道与沟槽边的距离 $\geq 2\text{ m}$ 。在条件许可的情况下最好将土方外运以最大可能地保证沟槽边坡的稳定。该工程就采用了土方外运的方式。

由于地下水比较丰富,加之渭河水补给迅速,因此在沟槽开挖过程中排水措施的得力与否严重影响着施工进度,要根据现场情况合理布置集水坑。在沟槽上游集水坑间距可以适当加大,随着沟槽开挖深度的增加及来水量的增大,集水坑之间的间距越来越小。集水坑的布置形式可以采用对称布置,也可以采用三角形布置,在出水量比较大的情况下最好采用对称布置的形式,即在沟槽底部两边同时布设集水坑。沟槽底部两边也要留有宽度足够的排水明沟以保证排水通畅。在水泵的选择上最好是离心泵和潜污泵相结合,大口径和小口径相搭配,以便提高抽水效率,保证沟槽底部无积水。另外,工地要有满足施工要求的发电机,以防工地突然停电时开挖好的沟槽因泡水而塌方。

2.2 基础处理和管道铺设

基础处理对在含流沙地质条件下的排水管道施工来说是一道非常关键的工序,基础处理不好就可能因管道位移或下沉而出现裂管。该工程的基础处理工序如下:首先在开挖好的沟槽底铺设 30 cm 厚的砾石,粒径为 10 ~ 30 cm,然后在砾石面上打 10 cm 厚的 C10 混凝土硬化层(如图 1 所示)。当槽底出现淤泥或软基时,先用挖掘机将淤泥或软基挖出,然后回填入碎石或毛石,再用挖掘机斗将碎石或毛石压实。基础处理要及时,要分段开挖处理并及时安放管枕、铺设管道。

由于管道接口是平口套环接口,接口质量直接影响着管道的闭水试验。在接口施工时首先用强度较高的砂浆将管道接缝灌实、抹平,然后放好套环,

使套环与管道的距离保持均匀,再从两边分别打入一圈直径稍大于套环与管道间距的油麻,接着再打入石棉水泥,最后就是要加强对接口的养护。为了防止闭水试验时检查井与管道结合部位漏水,在砌检查井时可在检查井与管道结合部位压一圈油麻。

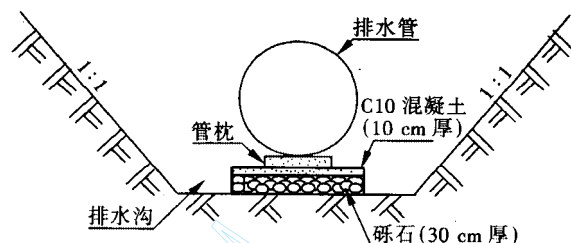


图 1 沟槽及管道基础横断面图

在基础处理时还应在基础两侧留有适当宽度的排水沟,以便排水,还应注意不要破坏沟槽两边的排水沟,发现堵塞要及时疏通,以防因排水困难而影响下道工序的进行。

2.3 沟槽回填

通常情况下沟槽回填采用分层填筑并压实的办法。该工程在沟槽回填时要撤走部分抽水设备,这样地下水位的上升会使回填料的含水量增大,若直接采用碾压设备进行分层压实就会出现翻浆,压实度达不到要求。由于该工程的回填料为原沟槽开挖出的砂砾料(不足部分采用渭河砂砾料),故采用施工速度快、成本低的水淹法(也叫水坠沙)和机械设备相结合进行压实。管顶以下主要以水淹法为主,水淹后再用大功率平板振动器进行压实以便将砂砾料中的空气排出,加速土方密实。也可直接采用平板振动器进行分层压实,压实时回填料的摊铺厚度不要超过 20 cm。若用大型压实设备则可用推土机来回碾压,然后用振动压路机振动碾压以使深层填料达到密实。

参考文献:

- [1] 崔耀武.陕西省水上运动中心工程排水方案优化设计[J].陕西水力发电,2001,17(2):9-10.
- [2] 钱金石.污水管沟槽的砂回填新方法[J].中国给水排水,2000,16(10):50-51.

电话:013008405183

收稿日期:2002-10-17