

农田水利防汛道路的施工方法

郭君志 吕雷 孙佳

南京明瑞建设集团有限公司，江苏南京，211100；

摘要：针对防汛道路穿越河塘、沟渠时传统围堰施工存在的降水效率低及资源浪费问题，本文提出一种改进型围堰施工方法。通过将围堰体改造为临时施工道路，在河道或沟渠两侧修筑具有复合土工膜防渗结构的梯形围堰，顶面铺设300-600mm分层碾压土体形成施工通道，实现围堰与临时道路的功能整合。施工过程采用“修筑围堰→临时道路施工→井点降水→分层开挖→管道安装→差异化回填→道路修筑→围堰拆除”的工序体系，创新性地将降水井布设于管线两侧封头位置，并通过石屑回填与灰土分层夯实技术提升沟槽稳定性。实施结果表明，该方法通过优化围堰结构（顶宽4m、迎水面1:1.5坡比）与施工组织，有效解决了传统工艺中降水效果差、重复修筑便道等问题，显著降低施工成本约30%，缩短工期20%以上。特别在穿越高水位河塘工况下，复合土工膜防渗结合后坡排水沟的设计使渗水量减少45%，为同类工程提供了可复用的技术方案。

关键词：农田水利；防汛道路；施工方法

DOI：10.69979/3060-8767.25.03.016

1 引言

随着城市的快速发展和扩大，防汛道路也相应随着城市的发展而快速增加，市政道路必然需要在各种地质条件下施工；在防汛道路需要穿越河塘、沟渠等地方，采用围堰施工是常见的方法之一。在常规的围堰施工中，需要在河塘、沟渠的两侧建造围堰，将围堰内的水排干等；现有技术中，两侧的围堰形成挡水坝（挡水墙），将水挡在围堰外侧，围堰内侧是施工区域，需要进行降水（抽水）、土方开挖（形成沟槽）、管道安装等施工操作；但现有技术的施工方法，主要存在如下两点不足：1、临近河塘降水均是件头痛的事情，降水效果不佳，导致后期施工操作不顺利，延长了工期；2、大面积围堰后，重新铺设施工临时道路，基本没有利用围堰体做施工临时道路；浪费了人力、物力，增大了施工成本^[1]。

2 技术方案

防汛道路穿越河塘或沟渠的施工方法，其特征在于包括如下步骤：

第一步：修筑围堰，按照工艺要求，对河道或沟渠两侧进行围堰挡水；

对河道两侧进行围堰挡水，在河道的上下游，或者道路穿越水塘、河沟的两侧，修筑围堰；放入水泵，排除围堰之间的积水、渗水；

第二步临时道路施工，按照工艺要求，将一条或两条围堰修筑为临时道路，

便于施工时车辆、人员通行；修筑时，在围堰顶面铺300—600mm厚土体，宽度与围堰顶部同宽，分层碾

压，每层厚度不超过200mm；

第三步施工降水，按照工艺要求，降低两条围堰之间的积水，便于下一步的施工；

第四步土方开挖，按照工艺要求，对围堰内部区域进行土方开挖，开挖到设计深度；并按照设计图的工程基坑轴线，确定槽口位置，挖掘安装管道需要的基槽；

第五步管道安装，按照工艺设计要求，将管道安装到基槽内；

第六步沟槽回填：按照工艺设计要求，根据修筑防汛道路的需要，将两条围堰之间的区域全部或部分回填；

2.1 沟槽位于道路内时，沟槽回填方法：

（1）明开槽：采用槽底至管中满槽回填石屑；管中至管顶以上0.5m范围内回填石屑，石屑顶部宽度为管外径两侧各加0.5m，边坡为1:1回填；

（2）支撑槽：采用槽底至管顶以上0.5m范围内满槽回填石屑；石屑以外其余部分回填土采用灰土回填，并分层夯实，密实度要求90%~95%；

2.2 沟槽位于绿地范围内：

回填土在管道顶部以上高为50cm、宽为管道结构外缘的范围内，应松填，其压实度不应大于85%，其余部位不应小于90%；

第七步道路施工：按照工艺要求，在围堰之间修筑道路；

第八步渠道衬砌：按照工艺要求，对道路两侧边坡处进行衬砌处理；

第九步围堰拆除：将围堰拆除；按照工艺要求，待

道路经过养护，达到养护要求后，拆除围堰。

进一步的特征是，所述围堰宽出施工范围 3.5 m—6.0m；围堰顶高出施工区域水位 0.4 m—1.0m，围堰顶宽 4.0m；围堰迎水面坡度 1: 1.5，后坡度为 1: 1.0，迎水面铺一层复合土工膜，坡脚处伸出 5m，用砂袋压实；围堰后坡挖一条 0.5m 宽、0.5m 深的排水沟^[2]。

附图说明

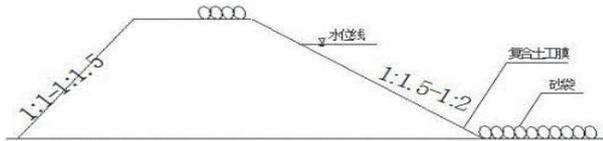


图 1 为实施例中围堰结构剖视图；

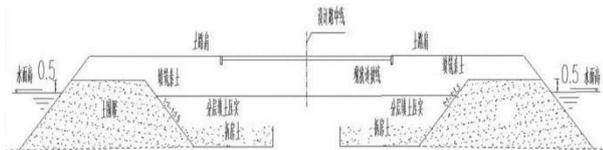


图 2 为两条围堰结构示意图

3 具体实施方式

防汛道路穿越河塘或沟渠的快速施工方法，主要施工工序如下：

修筑围堰→施工降水→临时道路施工→土方开挖→管道安装→管道回填→道路施工→沟渠护砌→围堰拆除

第一步：修筑围堰：按照工艺要求，对河道或沟渠两侧进行围堰挡水，

按照工艺要求，对河道两侧进行围堰挡水，即在河道的上下游（或者道路穿越水塘、河沟等的两侧），围堰宽出施工范围 3.5 m—6.0m。围堰形式采用土方填筑围堰，围堰顶高出施工区域水位 0.4 m—1.0m，围堰顶宽 4.0m。迎水面坡度 1: 1.5，后坡度为 1: 1.0，迎水面铺一层复合土工膜，坡脚处伸出 5m，用砂袋压实；即坡脚处沿水平方向伸出 5m。围堰后坡挖一条 0.5m 宽、0.5m 深的排水沟，放入水泵，排除围堰之间（堰体内）的积水、渗水。

第二步临时道路施工：按照工艺要求，将一条或两条围堰修筑为临时道路，便于施工时车辆、人员通行；

按照工艺要求，围堰施工并排水完毕后，修筑临时道路时，在围堰顶面铺 300—600mm 厚土体，宽度与围堰顶部同宽，分层碾压，每层厚度不超过 200mm，一般采用的压路机不小于 12T。

第三步施工降水，按照工艺要求，降低施工区域范围的积水，便于下一步的施工；

按照工艺要求，在两条围堰之间（施工区域范围内）采用常用的降水方法，

降低施工区域范围内的积水；如井点降水法：降水

深度达到（保证）管道基础下 50cm，保证干槽施工。降水井在管道上开口外 1.0m 处布置，布距、井深和潜水泵选择由计算确定；需要注意的是管线与河道相交的两侧打封头井才能有效降水确保管线施工。降水井抽出来的水直接排入导流沟或围堰以外，使两条围堰之间的区域达到降水的要求，便于下一步的施工操作。

第四步土方开挖：按照工艺要求，对围堰内部区域进行土方开挖，开挖到设计深度；并按照设计图的工程基坑轴线，确定槽口位置，挖掘安装管道需要的基槽；可以采用常规的土方开挖方式挖掘。

按照工艺要求，测量人员首先根据业主提供的控制点，定出本工程基坑轴线，确定槽口开挖宽度，并标明开挖边线（用石灰线画出），开挖过程中如遇有土质较差的地段应加大开槽坡度。根据不同的土质，采用挖掘机或人工挖掘，或挖掘机与人工相结合的方式开挖。

基槽开挖，获得安装管道需要的基槽；管道通常是与围堰平行的，或走向一致的，故安装管道的基槽通常是与围堰平行的；对于开挖较浅段，根据设计坡比放坡开挖；对于开挖深度较深的地段，分层开挖，土方开挖采用合适型号的挖掘机开挖一次成槽的施工方法；施工方法为挖掘机倒退法全断面开挖。可用于回填的开挖土，就近堆放，以便于回填使用，不可用于回填的开挖土采用运输装置（如自卸汽车等）运至指定的堆土区或弃土场。开挖过程中，随时检验管沟轴线和底部高程，管沟粗挖成型后建基面以上原状地基采用人工开挖，人工装双胶轮车运输，以免扰动建基面。当建基面土质不满足设计要求时，挖除换填。施工过程中在沟槽底部每 10m 设一轴线桩，在轴线桩上标出沟槽高程的准确位置，挂线人工整修。管槽弃土堆放在管槽一侧 0.3m 以外。槽底平直、密实，并清除石块与杂物，排除积水。

沟槽开挖过程中施工区坡顶统一设置排水沟；保证施工中不引起淤积和冲刷。严格按照设计要求进行开挖，按设计图纸进行放坡。满足施工要求后，约请监理、设计等部门验槽，检查合格后方可进行下道工序施工。

第五步管道安装：按照工艺设计要求，将管道安装到基槽内；管道包括常用的雨水、污水、中水管道，或其他需要安装的管道，具体管道的数量、型号、走向等，工艺设计图都有明确的要求。

1) 管道安装前准备工作：按照工艺要求，采用常规方法，进行安装前准备工作；

1、管道安装作业在管道基础验收合格后进行，管材下管前，必须按产品标准逐节进行检查，不合格要求的管材，严禁下管铺设。

2、下管前应将承口内和插口表面及管身内的泥土

脏物清干净。

3、按规定选配合理的胶圈，套入插口端部，是其松紧度是否合适，应做到松紧适中、平正、顺滑、无弯曲。

4、做好工序交接验收，如垫层的平整度、高程、厚度、密实度及排水沟的完好程度、土基无坍塌等。

2) 下管方式

1、本工程采用吊车下管，施工负责人认真勘测现场，根据沟深、土质等定

出吊车距沟边的距离、管材堆放位置等。吊车往返路线事先予以平整、清除障碍。下管时平稳下沟不得与沟壁、沟底激烈碰撞，吊车应由两个支撑点，严禁穿心吊，并保证管道均匀对称。吊车上管安排专人指挥，指挥人员熟悉机械吊装，安全操作规程与指挥信号。起吊前，安排专人实施临时交通指挥，吊车不能架空输电线路下作业，于架空线一侧作业时，起重臂、钢丝绳子与线路的垂直及水平安全距离符合施工安全规范。

2、下管前要将管道一字排开，尽量做到一次就位，禁止在管道基础上直接托运管 材。

3、施工单位根据具体情况决定管道接口使用的机具，应保证管道均匀对接。

4、管道安装时，顶拉速度应缓慢，保持两管中心线对齐，间隙均匀，应请专人查看胶圈滚入情况，如发生滚入不均匀情况，应停止顶拉，调整胶圈位置后再继续顶拉，使胶圈达到工作位置。管道安装后应采取措施，防止管道回填。

5、每节管道安装后，应立即测定高程中心线，间隙量等质量指标，如不符合要求，应及时采取纠正措施^[3]。

6、承插口及柔性企口管道安装，在一般情况下插口插入方向应与水流方向一致，并由下游向上游依次安装。

第六步沟槽回填：按照工艺设计要求，根据修筑防汛道路的需要，将两条围堰之间的区域全部或部分回填；回填的区域是与建筑防汛道路相配合的。

1、沟槽位于道路内时，为配合修路需要，进行沟槽回填，沟槽回填方法：

(1) 明开槽：采用槽底至管中满槽回填石屑；管中至管顶以上 0.5m 范围内回填石屑，石屑顶部宽度为管外径两侧各加 0.5m，边坡为 1: 1 回填。

(2) 支撑槽：采用槽底至管顶以上 0.5m 范围内满槽回填石屑。石屑以外其余部分回填土采用灰土回填，并分层夯实，密实度要求 90%~95%，即道路结构层以

下 0.8m 范围内 93%，大于 0.8m 部分 90%，回填高度及技术要求如与道路工程要求有冲突，应以道路工程要求为准。

2、沟槽位于绿地范围内：回填土在管道顶部以上高为 50cm，宽为管道结构外缘范围内应松填，其压实度不应大于 85%，其余部位不应小于 90%。表层 50cm 范围内不宜压实，但可将表面整平，并预留沉降量。

第七步道路施工：按照工艺要求，在围堰之间修筑道路；

道路基层、面层材料必须符合设计要求。

1、基层施工

1)、每层最大压实厚度 200mm，且不小于 100mm。

2)、碾压时采用先轻型、后重型压路机碾压。

3)、采用常规方法进行找平，禁止用薄层贴补的方法进行找平。

4)、混合料的养护采用温养，始终保持表面潮湿，也可采用沥青乳液和沥青下封层进行养护，养护期视季节而定，常温下不宜小于 7d。

5)、宜采用机械摊铺，摊铺应均匀一致，发生粗细骨料离析时，应及时翻拌均匀。

6) 面层未施工前，禁止开放交通。

第八步渠道衬砌：按照工艺要求，对道路（公路）两侧边坡处进行衬砌处理；采用常规方法进行渠道衬砌。

由于公路横穿河塘或沟渠，公路两侧边坡长期处于流水的浸泡和冲刷，易造成土质流失，影响公路的使用功能。故要在公路两侧边坡处进行衬砌处理。

第九步围堰拆除：将围堰拆除；按照工艺要求，待道路（公路）经过养护，达到养护要求后，拆除围堰。

4 结束语

围堰顶面铺土，经碾压形成施工临时道路，作为施工的通道，不需要重新铺设施工临时道路；能大幅度节省人力、物力，降低施工成本。降水（抽水）、土方开挖（形成沟槽）、管道安装等施工操作，前后有序连接，提高了施工效率，缩短了施工工期。

参考文献

- [1] 滠江蓄滞洪区洪灾风险分析及避难转移安置研究[J]. 郭凤清; 曾辉; 丛沛桐; 曹宇; 屈寒飞; 耿欣. 灾害学, 2013(03): 85-90.
- [2] 刘志煌. 城市河道淤泥的疏浚与处理技术应用分析[J]. 四川水泥, 2019(02): 150.
- [3] 田玉龙. 水系连通及水美乡村建设需要处理好的问题及建议[J]. 中国水利, 2021(12): 17-19.