

## 供水工程穿河施工技术要点浅析

岳康

新疆交通建设集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 835400

**[摘要]**在供水工程建设过程中进行管道铺设时会有一部分管道穿越河流,也就是穿河工程,穿河工程中的这部分管道较容易发生安全问题,因此在供水工程建设过程中应强化穿河工程管理。供水管道穿河工程施工中会受到河床变化、泥沙移动等问题,这样也的环境下也给穿河工程施工带来一定的难度,这也是供水工程穿河施工亟待解决的问题。本文以喀拉喀什河水利工程穿河施工为例进行了研究,对河道走势、供水特点等会给穿河工程所带来的影响进行分析,并根据分析结果制定了施工技术及处理措施,从而确保供水工程穿河施工技术效果及施工效率,提高供水工程穿河施工质量,从而确保水利工程可以顺利开展,更好的促进水利行业发展。

**[关键词]**供水工程;穿河施工技术;技术要点

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6343

中图分类号: TU9

文献标识码: A

### Brief Analysis of Key Points of River Crossing Construction Technology of Water Supply Project

YUE Kang

Xinjiang Communications Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 835400, China

**Abstract:** When laying pipelines in the process of water supply project construction, some pipelines will cross the river, that is, the river crossing project. This part of the pipeline in the river crossing project is prone to safety problems. Therefore, the management of river crossing project should be strengthened in the process of water supply project construction. During the construction of water supply pipeline crossing the river, there will be problems such as riverbed change and sediment movement, which also brings some difficulties to the construction of water supply pipeline crossing the river, which is also an urgent problem to be solved. In this paper, taking the construction of water conservancy project crossing the Karakashi River as an example, the impact of river trend and water supply characteristics on the river crossing project is analyzed, and the construction technology and treatment measures are formulated according to the analysis results, so as to ensure the technical effect and construction efficiency of water supply project crossing the river, improve the construction quality of water supply project crossing the river, so as to ensure the smooth development of water conservancy project, and better promote the development of water conservancy industry.

**Keywords:** water supply engineering; river crossing construction technology; technical points

### 引言

供水管道穿越河道,一般施工现场场地狭窄,施工难度较大,因此在施工过程中应对施工中的困难进行处理,合理选择穿河施工技术,提升穿河施工效果。

#### 1 工程概况

喀拉喀什河现有重要的水利工程有:乌鲁瓦提水库、波波娜水电站和喀拉喀什渠首。乌鲁瓦提水库是一项具有灌溉、发电、改善生态环境、防洪等综合效益的大(二)型水利枢纽工程。水库总库容 3.47X108m<sup>3</sup>,正常蓄水位以下库容 3.23X108m<sup>3</sup>,调节库容 2.25X108m<sup>3</sup>,防洪库容 0.28X108m<sup>3</sup>,死库容 0.97X108m<sup>3</sup>,电站装机容量 4X15MW,为不完全年调节水库。水库正常蓄水位 1962m,校核洪水位 1964.74m。新疆生产建设兵团第十四师昆玉市供水工程取水首部位于波波娜电站拦河坝后,涉河工程共分为四部分:输水管道取水首部,伴河段 K0+000~K4+484.82、K4+484.82~K5+055.81 段(第一次穿河段)和输水管道 K15+000~K15+285 段(第二次穿河段)。涉河段地下水埋

深 0~0.8m,土质为卵石透水层,明水流量大于 30m<sup>3</sup>/s,取水口全部为片岩,需围堰破碎挖深 3~6m。伴河段挖深 3~5m。穿河段挖深 6.5m~7.5m,开挖断面基本在水位线以下,降水排水难度大<sup>[1]</sup>。

#### 2 涉河工程施工方案

##### 2.1 施工配备

###### 2.1.1 交通条件

现状有沥青道路从取水头部通至管线 K15+285 处,对外交通道路除部分路段为沥青路面,其余为砂砾石路面,交通便利,主材均可顺利运往工程现场。

###### 2.1.2 施工用水

由于喀河河水无污染、无侵蚀,可作为工程施工生产水源,K0+000~K15+285 段施工用水由河道中抽取,生活用水可由就近村庄拉取。

###### 2.1.3 施工用电

据调查工程沿线有输电线路通,主要集中在取水头部处,故此采用网电,施工时直接由就近输电线路接取。输水工

程管道施工用电考虑采用柴油发电机作为施工电源。

#### 2.1.4 施工材料

水泥,木材(模板),油料,防水,防腐,商砼,石材等可由昆玉市供应,钢材需由和田市购买,均可由公路运输至工地<sup>[2]</sup>。

### 2.2 施工技术应用要点分析

#### 2.2.1 首部工程

(1)引水口围堰从引水口施工断面沿桥45m处,往引口上游30m山体处修弧形围堰,长度90m,先修土围堰,上口宽度4m,预先埋设一道 $\phi 600$ 管道通至原渠道引水口,以保证居民用水,因一边是桥,一边是山体,土方无法直接到位,需用50型铲车配合360型挖机二次倒运筑堰(附近无土方,运距待定)。

待土围堰完成后,用抽水机把围堰内水降至原坝底,人工装砂袋做一内坝,顶口宽4m,沙子从料场拉运,土堤坝外侧用二布一膜土工布铺设一道上边用沙袋铺筑1m厚,以防渗水,冲刷。靠桥处用沙袋在原坝顶做2m高的挡水墙,以防水位高时倒灌。

#### 2.2.2 首部挖土石方

首部引水口、沉沙池、渠道、阀门处大部分是岩石,用三台380破碎锤配合一台360挖掘机装车,用2辆20t自卸车运至5km外弃渣场堆放,已备回填料。伴河段下部是岩石,用4台360挖掘机,2台380破碎锤开挖,从K4+484.82处向K0+000处开挖,由管道沟明排水沟处,每间隔50m左右向下游挖一斜明排沟降水,如透水量大,则配合5部20寸抽水机降水,开挖断面<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.3 穿河段

穿河段K4+484.82~K5+055.81段与K15+000~K15+285段二段采用明挖明排施工。

##### (1) 排水导流

按分段导流,分段施工的方法,先施工右岸,再施工左岸,施工时先从左岸管道开挖处向下游200m上游100m挖明水排水沟一道断面:上口15m,下口5m,深4m。上游100m处做围堰,把明水引至导流沟内,下游200m处挖大型集水坑,配8台20寸水泵降水,保证施工面干燥,待一段施工完成后,从另一段挖导流沟。

##### (2) 管线施工

①土方开挖:分段开挖,直接用1.6m<sup>3</sup>挖掘机分台开挖,由1.6m<sup>3</sup>挖掘机装20t自卸车运至5km外弃渣场堆放,已备回填料。

②土方回填:I区、II区范围内采用开挖料回填,压实度为85%~89%;III区范围内管道回填采用原土松填方式。回填范围在管道两端与管顶上部50厘米位置,采用人机协作方式完成回填,在回填时应注意的是,应从沟槽两端向中间对称回填,不得直接扔在管道上;回填其他部位时,应均匀运入槽内,不得集中推入,分层夯实(分层填筑厚度不大于0.2m)应采用轻夯压实,管道两侧压实面高差不应超过30cm。严禁大型机具靠近或直接穿越管道,

以免造成管道破坏。

③格宾石笼:人工配合挖机施工。

#### ④混凝土施工

第一,模板施工:确保模板表面清洁度,可以采用水洗方式进行清理,同时还应做好防锈蚀处理并为后期拆模提供便利,可以将矿物油涂抹到模板表面,防止模板出现锈蚀问题,但是不得应用受污染的油类,避免给钢筋等材料质量带来影响。如果发现表面有污染情况应及时进行清理。

第二,模板拆除:在进行模板拆除时应严格按照施工图纸进行并严格遵守以下规范。拆除不承重模板时应在表面强度满足要求的情况下且不得给棱角带来损坏。完成计算结果复检后,确保结构实际强度可以承受自身重量且满足荷载要求,在得到监理人员批准的情况下可以提前进行拆模。

第三,模板制作与安装:在了解钢筋结构特点后合理设计模板结构与支撑结构,同时做好模板与模支撑加工数据量、规格计算,在加工厂中完成模板制作。在进行模板安装时应严格按照工序完成,确保模板与模支撑的强度、刚度等满足要求并避免变形或沉降等问题,确保模板内侧的平整度,保证接缝位置连接的紧密性,避免出现漏浆问题。完成模板安装后应对构件的稳固性进行检查,在浇筑过程中也应进行检查避免变形、松动等问题,若出现以上问题应及时进行调整与加固。模板拆除时应对强度进行控制,按照安装顺序进行拆除并避免振动过大或损伤问题。

#### (3) 钢筋作业

在进行钢筋绑扎时应先将预留搭接筋进行修改,再进行立筋与横筋绑扎,进行绑拉筋或支撑筋绑扎时应将坝体及周边预留钢筋进行调整,保证其顺直性,同时将钢筋表面进行清理。先立好竖筋并标注横筋位置,然后将下部与齐胸位置的横向钢筋进行固定并标准横筋位置,再进行剩余竖筋与横筋绑扎。将绑拉筋设置到双排钢筋中间,拉筋直径控制在0.6且间距控制在600mm,做好底部位置拉筋加密处理。严格控制两排钢筋间的距离,先将钢筋绑扎位置进行固定,采用梯形支撑筋方式,将间距控制在1000毫米至1200mm之间。

钢筋加工时先将其切断,然后将盘筋设置到规定位置,进行开盘处理,将钢筋进行调整后放置到指定位置,做好除锈处理,确保钢筋的平直度。在进行操作时应做好以下工作。锈蚀处理:清理钢筋表面污渍、铁锈、油渍等,从而保证钢筋表面的清洁度满足施工要求,若存在颗粒状锈蚀或片状锈蚀可以采用负线除锈方式。断料处理:严格按照配料单对钢筋类型、规格、尺寸、使用数量等进行核对,将相同规格钢筋按照长短进行搭配并对材料进行统筹安排,计算下料长度时应先对钢筋弯曲位置长度进行扣除,一次性完成钢筋断料,防止超过性能规范。完成钢筋断料处理后按照类别、型号等进行存放,避免出现混淆问题。成型处理:保证弯曲机芯轴与弯曲直径相符,不可采用小直径心轴进行大直径钢筋弯曲,按照顺序利用开关对工作盘转动方向进行控制,在旋转方向变化时方向为正转、停

止、倒转。采用手工方式进行弯曲成型时应先将钢筋放平，板子在托平板位置并确保受力均匀，防止出现上下摆动问题，避免钢筋平稳性不足出现翘曲问题，二级以上钢筋弯曲时采用一次性定型方式，从而保证钢筋作业质量。

#### ①钢筋焊接与绑扎

在进行钢筋焊接时应按照顺序，先做好钢筋焊接准备工作，确定钢筋位置后使用夹钳将钢筋加筋，安装焊条芯与填石棉垫，将焊剂放置到盒中再进行通电电弧电渣处理，断电后将拆夹钳与焊剂盒进行拆除，然后将渣壳进行处理。焊接不同直径钢筋时应将较小直径钢筋参数作为参考参数，可以将焊接通电时间延长。在进行钢筋绑扎时应注意以下方面。合理处理钢筋设计与钢筋实际绑扎间的矛盾，应与设计部门、建设企业进行联系做好核定工作并保证翻样的准确性。技术小组、质量安全管理小组完成钢筋下料单翻样处理审批及审核工作。完成钢筋半成品制作后及时进行验收并由专人完成清料工作，质量安全管理小组进行抽样检查，从而保证钢筋绑扎质量，可以满足设计要求。

②钢筋施工：在钢筋未进场前做好钢筋材料质检报告、批号、直径、钢号等内容复检，不得将复检不合格的钢筋应用到工程中，然后根据进场时间、类型等进行存储，从而保证工程施工质量。

③钢筋材料试验：钢筋材料进场后根据材料数量规格等采用分配方式进行抽样检测，只有检测符合质量要求的钢筋材料才能应用到工程中。

④钢筋材料加工：在进行钢筋材料加工时应确保加工人员的专业性，在确定配料单后在施工现场完成加工。应确保配料单的准确性，从而保证加工效率并避免浪费等问题，确保加工效率。在进行钢筋加工前应先做好除锈工作并先制作样品，在保证样品合格的基础上再进行钢筋材料加工。完成钢筋材料加工后根据具体应用位置进行分类及存储工作。

⑤钢筋材料施工：在进行钢筋材料施工时应全面落实设计图纸并做好绑扎、焊接工作，钢筋接头位置应采用错开方式，正式焊接前应先进行杂物清理，完成焊接后将焊渣进行处理。确定钢筋安装位置，控制板体上下两层钢筋间距并做好固定工作，完成钢筋安装后做好检查工作，由监理工程师进行签字验收，同时做好隐蔽工程质量管理。

#### (4) 混凝土浇筑作业

混凝土浇筑施工过程中应由专业人员进行操作，避免钢筋出现形变或位移问题。本工程混凝土施工中采用商品混凝土，商品混凝土进场前不得加水，在进场后及时进行浇筑。对混凝土配比进行严格控制，防止出现偏差，水泥与水占到总比例的 1%，砂石占到总比例的 2%。采用混凝土振动棒进行振捣作业，每次振捣时间控制在 10 秒至 30 秒之间，当混凝土不再出现冒泡或泛浆问题时就停止振捣作业，避免振捣作业出现漏振或过振问题。混凝土浇筑时还应提前预留好施工缝，底板位置施工缝设置到筏板斜坡顶位置，底板施工缝设置到梁板底部位置，将钢板止水带埋设到施工缝位置。墙体有预留孔时应控制施工缝间距，

确保施工缝间距满足相关标准。底板、墙板及顶板采用分层浇筑方式。要想进一步保证水池具有良好的抗渗效果应将施工缝提前设置到底板、墙板及顶板位置，不需要设置到其他位置。在进行底板、顶板、墙板混凝土浇筑作业时避免出现中断问题。墙板混凝土浇筑时可以使用两台振动棒采用分层浇筑方式，将各层厚度控制在 50 厘米以内，从而保证浇筑质量。

在进行施工缝时应注意以下方面：水平施工缝混凝土浇筑前应先进行表面清理，然后再铺设净浆，再将水泥砂浆涂抹到混凝土交界位置，然后进行混凝土灌注。灌注垂直施工缝混凝土前也应先进行清理并将净浆涂抹到混凝土交界位置，及时进行混凝土灌注。在抗渗混凝土达到终凝后及时进行养护，养护时间控制在 14 天。混凝土试块留置是在混凝土浇筑地点随机抽取混凝土试块，每平方米混凝土、每一个班组、每 100 盘为一个标准留置组，再备用一组，相同试块可以根据结构构件拆模、吊装及施工情况确定留置情况，从而保证混凝土浇筑施工质量。

### 3 质量控制措施

在进行质量管理时应确保管理人员专业素养并严格按照规范进行质量管理，从而保证工程使用效果。根据工程实际情况制定质量管理制度并对质量管理责任进行落实，从而满足工程质量管理要求。将质量管理措施进行全面落实，采用质量责任制及追责制度，当有质量问题出现时可以第一时间找到负责人员并进行追责，确保工程质量满足质量管理标准。在进行工程施工过程中还应做好隐蔽工程质量管理，将质量问题进行及时规避，从而保证工程可以顺利开展。同时在进行工程质量管理时还应制定进度管理措施，并由专业人员进行进度管理，做好施工层级管理并签订责任书，在保证进度管理效果的基础上提升工程施工质量<sup>[4]</sup>。

### 4 结语

综上所述，在进行供水工程施工过程中穿河施工是比较常见的施工内容，这样也给供水工程施工带来一定难度，因此在进行施工时应针对工程实际情况进行考虑并对施工中的问题进行及时处理，从而保证供水工程穿河施工效果，提升供水工程整体建设质量，为人们创造良好的用水环境，进一步推动城镇建设及经济发展。

#### [参考文献]

- [1] 刘战业, 王馨馨, 闫花丹. 浅谈河道冲刷对穿河供水管道工程的影响[J]. 治淮, 2021(6): 21-22.
  - [2] 高银哲, 刘金胜, 陈思远, 等. 引松供水工程过河输水管线防洪评价[J]. 吉林水利, 2018(8): 3-5.
  - [3] 刘战业, 王馨馨, 闫花丹. 浅谈河道冲刷对穿河供水管道工程的影响[J]. 治淮, 2021(6): 21-22.
  - [4] 白路遥, 李亮亮, 马云宾, 等. 穿河管道河床冲刷的改进计算模型及应用[J]. 人民黄河, 2015, 37(4): 55-57.
- 作者简介: 岳康 (1993.1-), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就单位: 新疆交通建设集团股份有限公司, 职位: 总工。