

叶尔羌河大桥对四十八团渡口水文断面的影响

梁建辉¹ 秦 雯²

2. 喀什水文勘测局 新疆 喀什 844000

摘要: 本文重点介绍了塔里木河流域一级支流叶尔羌河的自然地理、水文、气象等情况,包括流域内的重点水利工程,通过从上至下的归纳、总结以及四十八团渡口水文站各类数据的分析,为叶尔羌河大桥对四十八团渡口水文断面的影响分析提供了详实可靠的依据,为今后该水文断面如何处理受工况影响水文测验等问题提供了基本方案。

关键词: 叶尔羌河; 水利工程; 叶尔羌河大桥; 水文断面

1 下坂地水电站

下坂地水利枢纽工程是塔里木河流域近期综合治理规划中叶河流域唯一的山区水利枢纽工程,已经投入运行。工程规模为Ⅱ等大(2)型水利工程。枢纽设计总库容为8.67亿 m^3 ,死库容为0.75亿 m^3 ,调节库容为6.93亿 m^3 ,其中年调节库容5.3亿 m^3 ,多年调节库容1.63亿 m^3 ,库容系数63.58%,为多年调节水库^[1]。

水电站位于叶尔羌河支流塔什库尔干河中下游,距下游叶河干流控制断面卡群渠首190km。工程任务以生态补水和春旱供水为主,结合发电。通过下坂地水库调蓄,可废弃叶河流域16座平原水库,同时减少剩余24座平原水库7-9月的蓄洪量,降低平原水库的蒸发渗漏损失。

下坂地水库设计洪水标准100年一遇,校核洪水标准500年一遇。水库无防洪功能,但其主要功能为汛期蓄洪,水库运行后将叶河干流洪水组成有一定影响。

2 阿尔塔什水电站

阿尔塔什水利枢纽是叶尔羌河干流规划修建的控制性山区水利枢纽工程,具有灌溉、防洪、发电和生态等综合利用效益。水库设计总库容28.07亿 m^3 ,调节库容16.16亿 m^3 ,死库容10.75亿 m^3 ,防洪库容2460.7万 m^3 。设计洪水标准1000年一遇,校核洪水标准10000年一遇^[2]。工程规模为一等大(1)型水利工程。

防洪范围: 叶尔羌河中下游干流段,即从喀群上游55km的阿尔塔什水利枢纽工程至艾里克塔木渠首,河段总长为389km,其中阿尔塔什水利枢纽工程至平原灌区第一处防洪工程恰木萨河段长37km,自恰木萨至艾里克塔木渠首河段长352km。艾里克塔木渠首至入塔里木河河段的治理已列入塔里木河流域综合治理范围。规划范围涉及喀什地区的泽普、莎车、麦盖提、巴楚大部分;兵团农三师、公安系统及解放军系统的15个国营农场。

防洪任务: 根据防洪规划的总体部署,采用“库堤结合”方案治理叶尔羌河的洪水灾害。即:阿尔塔什水

利枢纽承担叶尔羌河干流灌区的防洪任务,与灌区河段防洪工程联合运行,将叶尔羌河下游一般防洪保护对象防洪标准从不足2.5年一遇提高到20年一遇,重点防洪保护对象防洪标准从20年一遇提高到50年一遇,彻底解决叶尔羌河的防洪问题,造福叶尔羌河流域各族人民^[3]。

根据叶尔羌河河段防洪设施现状情况及历年来的洪灾流量分析,选择出山口处的卡群水文站断面为防洪控制断面,卡群断面安全泄量为1750.0 m^3/s 。

调洪原则及泄洪方式如下:

2.1 当洪水来临,天然入库流量 $Q_{入}$ 小于水库允许泄流量 $q_{允}$ (1750.0 m^3/s)时,来多少泄多少,利用泄洪建筑物控制泄量,维持汛限水位不变;

2.2 随着洪水流量增大,当 $Q_{入}$ 大于 $q_{允}$ 但库水位低于防洪高水位时,下泄流量仍控制不超过下游允许泄量;

2.3 随着入库洪水流量的继续增大,水库水位达到并超过防洪高水位,按泄洪建筑物的泄流能力自由下泄,水库水位继续上升;

2.4 随着入库洪水流量逐渐减小,水库水位上升速度减慢,当泄洪建筑物泄流能力等于入库洪水时,水库水位达到最高水位;

2.5 随着入库洪水流量的继续减小,水库仍按泄洪建筑物泄流能力下泄,以使水库水位尽快下降至汛限水位,准备迎接下一场洪水^[4]。

3 民生渠首

民生渠首位于喀什地区巴楚县英吾斯坦阿克东村境内,叶尔羌河西岸,距巴楚县城110km,距喀群渠首186km,是规划中的叶尔羌河第五级引水渠首。该渠首建于1987年,1989年投入运行,民生渠首是一座拦河式的永久性钢筋砼结构引水枢纽。是巴楚县色力布亚灌区和红海灌区的总引水口,承担着民生渠、巴楚总干渠、色力布亚干渠和巴格托格热克渠的引、配水任务,担负着巴楚县色力布亚镇以下8个乡镇、克拉克勤农场和4个中型

水库的引水任务，控制灌溉面积达80万亩，最大引水流量180m³/s。

民生渠首河床质由沙质组成，在叶尔羌河上建拦河闸，修建5座闸，从西向东分别是巴格托格拉克闸、民生渠闸设计过闸流量100m³/s、色力克布亚闸设计过闸流量20m³/s、巴楚总干渠闸设计过闸流量60m³/s、冲沙泄洪闸设计过闸流量710m³/s（小海子水库引水），因资金原因，大河上溢流尚未修建，只建有临时性的由河床质堆积而成的溃坝段，工程设计洪水2390m³/s，校核洪水4360m³/s，但当洪水流量达800m³/s左右时，扒开溃坝，实行溃坝运行，洪水过后又重新封堵河道^[5]。

4 四十八团渡口大桥

叶尔羌河48团渡口大桥位于48团渡口水文站断面上游50m。



图1-1 叶尔羌河48团渡口大桥工程及位置示意图

4.1 气象

从流域整体上讲，叶尔羌河流域地处欧亚大陆腹地塔里木盆地边缘。因远离海洋，周围又有高山阻隔，加上大沙漠的影响，流域内呈典型的干旱大陆性气候，其主要特点是：气温年、月变化较大，空气干燥，日照长，蒸发强烈，降水量小。

由于大桥附近无气象站，故采用距工程区较近的麦盖提县气象站资料作为本次的分析依据。该县的气象局位于县城城郊（东经77°38′，北纬38°55′），建于1957年，观测项目有云、能见度、天气现象、日照、风、气压、气温、湿度、地面温度、浅层地温、深层温度、冻土、积雪、降水、蒸发、农业气象观测等，有1958-2021年的观测资料^[1]。

4.2 气温

麦盖提县为典型的大陆干旱性气候，气温年内变化显著，多年平均气温11.7℃，7月份最热，平均气温25.5℃，极端最高气温为42.1℃，元月份最低平均气温-11.2℃，极端最低气温-22.4℃。

4.3 降水

降水量年际变化小，年最大降水量为124mm，发生在1996年。最小降水量为6.7mm，发生在1961年，多年平均降水量为43.1毫米，降水多集中在5-8月。降雪最早出现于11月，最晚终于3月，最大积雪深为15cm。多年月平均降水量见表4-1单位:mm

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 降水量 | 0.6 | 2.3 | 0.3 | 2.8 | 9.1 | 6.6 | 6.8 |
| 月份 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 全年 | |
| 降水量 | 9.2 | 3.4 | 1.5 | 0.5 | 0.7 | 43.1 | |

4.4 蒸发

麦盖提县气候干燥，蒸发量大，20cm口径蒸发皿多年平均蒸发量2270.6mm，年最大蒸发量2915mm，年最小蒸发量2070.6mm，多年平均各月蒸发量见下表4-2单位：mm

| | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 蒸发量 | 30.5 | 51.1 | 143.6 | 162.2 | 338.9 | 392.5 | 355.9 |
| 月份 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 全年 | |
| 蒸发量 | 355.7 | 212.8 | 142.3 | 66.9 | 18.2 | 2270.6 | |

4.5 风速

麦盖提县常年盛行西北风，多年平均风速1.9m/s，各月平均风速小于2.9m/s，最大风常发生在春季，多年平均最大风速19m/s，风向多为西北风，最大瞬时风速40m/s，风向为西北风^[2]。表4-3历年各月平均风速表单位：（m/s）

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 年平均 |
| 风速 | 1.0 | 1.5 | 2.1 | 2.7 | 2.9 | 2.7 | |
| 月份 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1.9 |
| 风速 | 2.5 | 2.2 | 1.8 | 1.4 | 1.1 | 0.9 | |

4.6 霜期、冻土

历年平均无霜期为214.7天，初霜期一般出现10月中旬，终霜期一般出现在3月中旬。大地封冻期在11月下旬至来年3月上旬，平均冻土深度39cm，最大冻土深度55cm。

5 48团渡口水文站

48团渡口水文站于1972年由喀什地区水电局设立，1981年1月1日改由新疆水利厅水文总站领导，继续观测至今，是国家二级水文站。该站位于叶尔羌河下游农三师48团处，东经78°20′，北纬39°26′，测站以上河长787km，离卡群水文站264km。该站河段是一个渡口，受人工维修影响，河段控制良好，水位流量关系比较稳定，多年平均径流量为14.3×10⁸m³。2022年经新疆28处水文站提档升级项目改造，目前测验方式主要为电动缆道和测船相结合，雷达自记水位计观测水位，主要观测项目有水位、流量、悬移质输沙率、气温、水温等。

6 大桥对水文断面的影响

四十八团渡口大桥为兵团农三师承建，桥长350m，

双向四车道，桥下由8座砼桩支撑，两端伸入胡杨林内部，与县道相连^[3]。

因公路建设需要，四十八团渡口大桥在建设前期进行洪水设计，但因社会需要，没有进行对水文断面的影响分析；该桥呈东北至西南走向，与河道呈近150度夹角，因桥梁打桩，导致洪水从桥洞下经过时在水文断面处形成顶托和回流，该断面处每年6-8月由上游民生渠首开闸放水时方有水流通过，其它月份均为河干，沙漠化严重，加之平时风沙天气较多，导致河道来水前河床几乎与路面齐平，当上游来水时直接冲上地面和胡杨林，再加上桥梁桩基与河道形成的夹角，水位上升，直接影响测船的行驶与锚定，并威胁到测验人员的生命安全。

2022年提档升级项目改造完成后，新建了全自动电动缆道，经过汛期近5个月的运行，因受桥梁影响，测验效果差，数据混乱，主要表现为：

缆道跨度280m，主索采用21mm钢丝绳，循环索采用5mm钢丝绳，铅鱼150kg，220v电压接入，左右岸钢塔架高度为12m、13m，均为热镀锌钢，绞车和控制台均为国内最先进设备，根据上述分析，缆道基础设施和仪器设备的设计能够满足该断面100年一遇洪水^[4]。

结语

通过以上分析，四十八团渡口水文断面处需通过人

工影响工程，两岸修建导流坝，将河道顺直长度延长至100m以上，消除桥梁带来的斜流和顶托影响，在确保测验设施和仪器设施设备安全的前提下，测验人员方能正常测验，现代化的仪器设备方能发挥真正的先进作用，四十八团渡口水文站方能实现巡测管理，解放人力，为当地社会经济发展做出应有贡献。

参考文献

- [1]陈俊鹏.提孜那甫和平原区河段冲淤变化及特征[J].水利规划与设计, 2019(03).
- [2]秦宗江.叶尔羌河流域规划概述[J].水利规划与设计, 2019.(03).
- [3]吴昌洪,姚瑶.基于平面二维数值模拟的长江世业洲分汊河道水流特性研究[J].广西水利水电, 2020(2): 8-17.
- [4]魏林云,李强,谢静红.长江下荆江监利河段乌龟洲汊道分流分沙变化及演变特征分析[J].水利水电快报, 2021, 42(2): 24-30.
- [5]郑昌浩,胡吉臣,单华杰.堤坝常见病险的防治方法[J].水利.科技与经济, 2018(02).