

永泰县莒口库区水流淌。

“一闸三线”工程福州段隧洞进行施工。(资料照片)

“一闸三线”工程 为580万人解渴

□本报记者 陈旻 通讯员 罗美慧 文/图

核心提示

经过多年谋划与建设,总投资61.6亿元的“一闸三线”工程于今年4月11日全线贯通。再过不久,即将全面通水。届时,困扰多年的闽江口城市群、平潭综合实验区供水短缺问题,将彻底得到解决,580万人民将不再受困于“渴”。在工程即将全面通水之际,记者来到项目沿线,探访这个580万人的“大水缸”是怎样建成的。

引调水工程 向功能性缺水宣战

大樟溪为闽江下游最大的支流,水资源丰富。平潭人均水资源占有量仅260立方米,属于绝对贫水区,是我省资源性和工程性缺水较为严重的地区之一。福清人均水资源占有量仅940立方米,水资源供需矛盾突出。福州长乐区近几年枯水季节因为咸潮影响,水质不佳……

把永泰大樟溪的优质原水,通过总长约181公里的线路输送到长乐、福清、平潭。这个宏伟的工程——福建省平潭及闽江口水资源配置工程,简称“一闸三线”,是新中国成立以来福建最大的引调水工程。

4月25日上午10时,福清市港头村,“一闸三线”工程土建五标的输水管道正在进行管道水压试验主试验。

将水灌满管道,然后注水打压,升至试验压力0.9兆帕,稳定15分钟后,压力表的指针始终稳稳地指着0.9兆帕。随后,试验压力被降至0.6兆帕工作压力,并保持恒压30

分钟……试验结果满足规范要求,水压试验合格。

这是“一闸三线”工程全线的倒数第三次水压试验。第五标段,连接福清段输水管道与海坛海峡跨海管道,是福州段的“最后一公里”。

“福州水资源丰富,但一些区域存在功能性缺水(水体不适合饮用)、工程性缺水(因地形条件或缺少水利设施无法存水)等问题。”福建省水利厅计划财务处负责人告诉记者,从2012年起,福建省就开始谋划通过引调水的方式,解决闽江口城市群、平潭综合实验区的缺水问题。

经设计,在大樟溪建设“一闸”——永泰莒口拦河闸,以及闽江竹岐至大樟溪补水线路,大樟溪至福州主城区、闽侯、长乐的输水线路,大樟溪至福清、平潭输水线路等3条线路,故名“一闸三线”。莒口拦河闸拦蓄下的优质大樟溪水,将通过输水线

路分别输送至闽侯三溪口水库、福清东张水库和平潭三十六脚湖,为福州仓山城门镇、闽侯、长乐、福清和平潭等地提供优质原水。

2012年9月,项目正式启动,分为福州段、平潭段两部分。为争取更多中央资金支持,2012年底,项目申报中央立项。

同年,福州水务平潭引水开发有限公司、福建省水投集团平潭水务公司成立,分别负责福州、平潭段建设。

在省市各级政府及各有关部门的大力支持下,项目仅用4年就完成了申报工作。

2016年9月,国家发改委批复可行性研究报告;2017年4月,水利部批复初步设计报告……

2018年4月,项目主体工程正式动工。“福州段长约168.8公里,约占全长的93%,分为6个土建标段建设。”福州水务平潭引水开发有限公司总经理范晓辉介绍,与单体的水利工程不同,此项目是线性工程,

途经福清、长乐、闽侯、永泰等县(市、区),涉及县乡、村镇多达几十个,因此,建设期间也面临更多挑战。

“征地工作难度大、耗费时间较长,其间交地工作还多有反复。”他说,比如在穿越村镇时,大多要铺设直径2.8米的大口径管道,涉及水、电、通信等诸多管线迁改;同时,线路还下穿铁路、高速公路等,协调事务繁杂,建设难度大。

这一路走来,他已经记不清多少人为早日实现通水目标昼夜奋战,无私奉献。“比如杨郡武,面对施工用电紧张、缺乏临时场地等问题,夜以继日、带病攻坚;比如因长期赶工,晕倒在隧洞中的一标负责人翁承军;比如平均每月25天驻点工地的刘剑伟……”秉承“忠诚干净担当、科学求实创新”的水利精神,建设者挥汗如雨,将一段段隧洞打通、管道连接。

平地埋管,逢山开洞,2021年9月,“一闸三线”工程完成莒口水闸建设并下闸蓄水,“总水缸”完成;2022年1月,莒口至福清东张水库输水线建设完成;2022年6月,长乐输水线建设完成。闽侯、长乐、福清人民的“水缸”蓄上了好水。

向前突破。”艾慧说。

在福州段土建五标,东瀚隧洞已全面完工。东瀚隧洞全长4.423公里,是福清输水管道与海坛海峡跨海管道衔接的重要节点。隧洞下穿村庄,范围涉及东瀚高速口,头顶是东庄水库,出口就是海边,海风倒灌、浅埋暗挖、洞内抽排烟困难、地质条件复杂、涌水突泥……困难层出不穷。

为保障项目顺利推进,项目组经多方共同探讨、方案比选和技术攻关,创新性采用了垂直通风竖井技术,从地面垂直打设3个通风竖井,以加快爆破后抽排炮烟速度,保障洞内施工空气质量。

“这3个竖井最早是通风口,其后是二衬砼下料口,再后来是灌浆下料口,‘一口多用’,对比常规施工方案,东瀚隧洞关键线路工期总缩短了五分之二。”福州水务平潭引水开发有限公司教授级高级工程师、副总工程师程玉泉介绍。

一路施工,一路技术攻关。据介绍,福州段项目组在工作的同时开展了《复杂地质长距离管道工程非开挖穿越关键技术研究》《闽江流域生态可持续鱼道关键技术研究》《平潭及闽江口水资源配置工程水源地水质安全研究》等科研课题研究。同时,《“一闸三线”引调水工程安全风险管控体系研究》《复杂地质条件下长距离小断面输水隧洞施工关键技术研究》两个课题已完成结题评审并通过专家验收,为未来水利建设贡献了技术储备。《长距离复合地层顶管工程关键技术应用与研究》《长距离小断面输水隧洞高效施工与风险管理关键技术》均获2021年福建省水利科学技术奖。

清的用水紧张问题,还能改善龙江河道水环境状态,“这有效提升了福清水资源承载能力,保障经济社会的可持续发展”。

2022年12月,“一闸三线”工程(福州段)获评福州市2022年人民群众最满意的十件实事之一。

此时,平潭,“万事俱备,只待来水”。平潭水务公司董事长林锦说,之前,平潭水务最大日供水量不足10万吨,主要因为原水不足,无法覆盖全岛。“一闸三线”工程通水后,原水供应能力将提升至每天75万吨。近两年来,平潭水务公司加快城乡供水一体化建设,一批水厂、大管网项目加快推进,年内可以实现主岛供水全覆盖,确保原水引得进,还要供得出,更要供得上。

破解水资源匮乏的发展制约,平潭即将梦圆。



今年4月25日,“一闸三线”工程土建五标段的输水管道进行水压试验。



“一闸三线”工程平潭段进行砼沉排施工。(资料照片,受访者供图)



“一闸三线”工程平潭段进行海上施工。(资料照片,受访者供图)

突破难关 打通陆海输水线

4月的平潭海峡风阵阵,这里是世界三大风口之一。在平潭岛西南侧的娘宫码头,一艘铺管船静静泊在码头,等待下一次征程。

在平潭海峡大桥建成之前,娘宫码头的轮渡是连接平潭与外界的“生命线”。

如今,大樟溪水将跨海而来,登上海岛。“一闸三线”工程跨海管道就在娘宫码头登岛上岸。很快,原水将从这里通过隧洞、管道注入平潭的“大水缸”三十六脚湖。届时,岚岛人民将告别望水兴叹的日子,进入“大水时代”。

“一闸三线”平潭段,起于福清市小山东入海点,终于平潭三十六脚湖,由福建省水投集团平潭水务公司负责投资建设。全长13.5公里,设计引水能力为每天75万吨,包括海坛海峡跨海管道、金井湾管道、天岭隧洞3个部分,其中,长4.2公里的海坛海峡跨海段,是项目中施工难度最大、施工技术要求最高、施工环境最复杂的一段。

对施工方中国石化集团海洋工程有限公司来说,在海底铺设管道并不陌生,但在平潭,有其特殊性。

“海坛海峡风大、浪急、雾气重,每天还有不规则半日潮,通航船只多。每年的施工窗口期仅在5—10月,但这时也是岛上渔民出海作业的高峰期,在这里施工,就像‘在城市早高峰时修路’,得见缝插针,施工计划需要安排得天衣无缝。”施工方项目经理孙成赞说。

孙成赞介绍,为适应海坛海峡特殊的施工环境,施工时选择3000吨级别的铺管船,灵活方便,最大程度降低作业对航道的干扰。在浅滩段,采取直接开挖、埋管的作业方式;在深海段,采取先埋管,再用高压水枪冲刷形成管沟后,再下沉管道的作业方式。“平潭综合实验区管委会积极协调海事等部门,在施工窗口期,总计提供8次全封航时间。我们利用这短短的封航时间安排铺管船、运管船、警戒船等作业船只,最高峰时有15艘船只、上百名工人以及深海潜水员同时作业。”

施工过程中,为了管道能顺利下沉,管道内还需要注入淡水,以增加管道配重。“注入的水只能是淡水,不然会腐蚀管道内壁,而平潭本就淡水资源紧张。我们尽可能选在夜间作业,不影响群众白天用水。”福建省水投集团平潭水务公司副总经理翁海洪介绍。

跨海管道由4根单管直径1.2米的钢管并排而成,全长16.8公里。而每节钢管仅12米长,前后累计需要焊接1400多次。“每个接缝都不能有一丝气泡和一条裂缝,焊接完需要进行严格探伤、抽检。”翁海洪说,接缝是最脆弱的部位,除了高标准的施工工艺保障施工质量外,还在每个接缝处都焊上一个“牺牲阳极块”,用来抵消海水对接缝的腐蚀,增加管道使用寿命。仅仅这些砖头大的阳极块,总成本就近千万元。

2023年4月11日上午,“一闸三线”工程最后一根管道焊接在位于福清小山东的两根管道之间,福州段与平潭段顺利合龙。

“作为一名水利人,能全程参与国家172项节水供水重大水利工程之一项目的建设,值得一辈子铭记。”翁海洪感慨地告诉记者,“每个流程、每个环节都很紧张,特别是施工质量不能有丝毫差错。我们很自豪能代表福建参加水利部年度质量例行抽检得到高分评价,为福建获得了全国水利工程质量‘A级’评价贡献力量。”

“一闸三线”工程漫长的建设期中,技术突破还有很多。如在福州段土建三标,城门5号-4号曲线硬岩顶管,是我国首条硬岩曲线穿江复杂地层顶管。

“没有可参照类似工程案例,无经验可寻。施工过程艰难,疑难点问题众多。”项目经理艾慧介绍,比如超长距离顶管施工,测量导向是个难题。同时,超长距离顶管,管道口径又很大,顶力控制难度大,需要合理运用触变泥浆减阻技术、中继间顶进技术,确保主顶最大顶力不超工作井允许承受的最大顶力设计值。

此外,顶管机的姿态控制难度大、长距离顶管施工综合性强、硬岩顶进设备刀具磨损检测及更换的安全保障风险高、岩石强度高导致刀具磨损严重……“10多个难题,一一攻破。每天只能顶进1米左右,用‘绣花’功夫

优质水源 润泽生活保障发展

数据显示,2022年7月1日至目前,“一闸三线”工程已累计向福清东张水库供水8832.33万立方米,累计向长乐供水7700.17万立方米。

以往,福州长乐区的取水水源在闽江下游,受海水咸潮上溯等影响,取水口氯化物超标时有发生。

“以前刷牙都不敢用自来水,因为水又苦又咸。我们煮饭、喝水,都要买矿泉水。”福州滨海新城壶江泛月小区物业主任陈明告诉记者,自大樟溪通水长乐区以来,水质明显得到改善,终于可以烧自来水喝了,居民都非常开心。

不仅群众喝上放心水,当地企业、城市的发展由此获得助力。

“云计算中心的设备冷却系统对冷却水要求很高,大樟溪的优质水源带来水质提升、供水稳定,可以更好地保证设备运行。这下我们放心了!”滨海新城数字福建云计算中心经理孙明浩告诉记者。

位于闽侯县祥谦镇的三溪口水库,为东南汽车城及周边镇区供水。“日用水量达5万吨,原来是‘靠天喝水’,不下雨就要面临缺水的尴尬,干旱时要抽闽江的水才能保障用水需求。”管理处副主任林振介绍,“一闸三线”工程引来

的大樟溪原水,可有力保障东南汽车城的工业生产,以及尚干、祥谦、青口三镇居民的生活用水,“东南汽车城的开发建设更有底气了”。

“福清多年来平均降水量1461毫米,但由于人口稠密、耕地多、工业企业多,用水量巨大,水资源供需矛盾十分突出。”福清市水利局局长王林受说,龙江是福清市最大河流,流域内包括东张水库。近年来,由于用水紧张,龙江河道生态用水受影响,导致龙江河道基流减少,水体流动性不佳。“一闸三线”工程建成后,从莒口库区进入东张水库的年净引水量预计可达4.19亿立方米,不仅有效缓解福

为高质量发展注入“水动力”

□本报记者 陈旻

记者手记

水是生产之要、生态之基、生命之源。水正是制约平潭发展的因素之一。采访中,记者得知曾有大企业因供水问题在选址上改变方案。城市发展要坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产的原则。没有充足的水资源,人民高品质生活、社会高质量发展都无从谈起。特别是近年来,由于气候因素,降雨减少,在丰水的福建也出现因水资源的时空错位导致区域性“喊渴”;许多高新企业的发展需要优质水资源,人工调蓄水资源的需求更加突出。可喜的是,我省正加快行动,通过建设水库等水利工程解决水资源的“时间”分布不均问题,通过引调水工程解决水资源的“空间”分布不均问题。相信在不久的将来,“一闸三线”工程全面通水后,平潭人民会像长乐、福清人民一样喝上好水,“一岛两窗三区”的蓝图将在大樟溪水的浸润下加快梦圆。期待我省更多缺水地区,也将在水利建设的托举下,插上腾飞的翅膀。



“一闸三线”工程智慧运营管理平台可对所有管道管段进行实时监测,保障供水安全。