

20日,位于东平县八里湾泵站试通水,长江来水将经八里湾泵站进入东平湖。17日,在八里湾泵站试通水前,记者实地探访南水北调工程的济平干渠和穿黄工程。东线全线开通后,长江来的水经八里湾泵站提高4.78米进入东平湖后,一路通过穿黄工程,在黄河大堤下70米往北一路自流到河北、天津,另一路经过济平干渠胶东半岛输水干线向山东半岛供水。

”



2009年4月14日穿黄隧道内部施工。

# 黄河堤下70米要走长江水

东线全线开通后,一路流向河北、天津,另一路向山东半岛供水

本报记者 王世腾 邵艺谋



穿黄工程起点玉斑堤出湖闸。本报记者 赵苏炜 摄



穿黄工程明渠两边有护栏围住,确保水质。本报记者 赵苏炜 摄



2010年4月13日滩地埋管外部浇筑施工。

## 穿黄隧道两侧是山,全长585米

17日,记者来到东平湖北侧的玉斑堤,堤坝南侧宽约40米的渠道里水流清澈,深约4米,堤坝北侧穿黄工程明渠里只有深约2米的浅水。“这里是穿黄工程起点,长江水到东平湖里的水从这里开始,穿过黄河往河北、天津方向供水。”南水北调穿黄工程工程建设管理局工作人员说,南水北调东线一期穿黄工程,是东线关键性、控制性工程。该工程位于山东省东平和东阿两县境内,黄河下游中段。工程从东平湖引水,在东平湖玉斑堤建出湖闸,然后开挖南干渠至黄河南大

堤,南大堤处建埋管进口检修闸,以埋管的方式穿过黄河滩地至黄河南岸的解山村,经隧道穿过黄河主槽及黄河北大堤,在东阿县位山村以埋涵的形式,向西北穿过位山引黄渠渠底,与黄河以北输水干渠相连。

“工程在2008年9月1日正式开工,到2011年底,已经全部建好。”工作人员说,工程主体全长7.87千米,主要由出湖闸、南干渠、埋管进口检修闸、滩地埋管、穿黄隧道、出口闸及穿引黄渠埋涵等建筑物组成,另外为达到引水要求,需要对

东平湖内进行疏浚,疏浚长度约9.42千米。

穿黄隧洞是整个工程的重中之重。“穿黄隧道两侧都是山,整个地形像马鞍,隧道正好位于黄河下游河床最窄的地方。”工作人员说,整个穿黄隧道长585米,位于黄河以下70米深处。隧洞的开挖直径为8.9米到9.5米,经混凝土衬砌后直径7.5米。工程通水后,长江水将以每秒100立方米的流量通过穿黄隧洞工程,经位山引黄东西渠和聊城境内的明渠相连接,实现向河北和天津供水的条件。

## 长江水呈U字形,黄河堤下70米穿过

东平湖里出来的水,首先会经过一条长约2.4公里的明渠,再从黄河南大堤以地下埋管的方式穿过黄河滩地。19日,记者从东平湖玉斑堤一路往北走看到,明渠两侧都种着大蒜,明渠两岸建起高约2米的围栏。“这渠道是2008年新修的,以前都是庄稼地。”东平县南水北调办公室工作人员说。

经过2.4公里长的明渠,在黄河南大堤北侧,输水干渠埋在地下。这个地方土地肥沃,工程人员采用地下埋管方式引流水源。现在

工程已全部完工,老百姓已开始在管道上面种庄稼了。“埋管往下开挖了14到17米,混凝土浇灌后,直径也是7.5米,外径9.5米。”工作人员说。

为了让流程顺利进行,前期疏浚也非常重要。南水北调一期工程黄河工程建设管理局就负责这项工作。工作人员介绍,东平湖将引来的水进行了沉淀和净化,他们将东平湖湖底进行了清淤,以加快水的流速,在穿黄工程玉斑堤南侧又分为闸前疏挖段和闸

前疏浚段。

通水后,引来的水从黄河南岸进入隧洞,首先经过一个弯洞,弯洞包括31.42米的进口,然后进入一个竖洞,落差达19.47米,此时经过竖洞的水流流速将大大加快,经过下直弯道进入一个长达307米的直洞。这个直洞是整个隧洞最长的一段,经过后水流稍微上斜,经过一个166米的斜洞,此时引流的水顺利通过黄河河床。“在这地方长江水像U字形一样通过黄河大堤。”工作人员说。

## 黄河岸底地质复杂,施工难度大

工作人员说,穿黄隧洞工程的地质环境非常复杂,如果将黄河的岸底做纵切面来看,第一层是水,第二层是沙,第三层是碎石,第四层才是比较完整的岩石。为了更好地勘测黄河岸底的地质条件,1986年,中水五局就在黄河岸底打了一条探洞。这条探洞直径约3米,新打通的穿黄隧道就是在直径约3米的探洞基础上进行扩宽,扩大到9米,然后再进行衬砌制作成直径为7.5米的隧道。

“隧道内施工的时候,需要一

边挖洞一边排水。”工作人员说,隧道埋深比较深在地下70米,地质条件复杂,施工人员首先对隧洞工程斜井段岩层强风化,隧洞要经过13个大的断层和无数小的裂隙。

由于断层和裂隙垂直切割较深并伴有溶蚀现象,使得隧洞段黄河水、孔隙水和岩溶裂隙水“三水连通”,河水补给水量充足,工程施工地质条件复杂、技术含量高、施工难度大。

穿黄隧洞工程施工是在原来

探洞的基础上,采用“短进尺、弱爆破”的方式,进一步爆破开挖,然后浇灌钢筋混凝土,工作人员告诉记者,穿黄隧洞工程的内径是一致的,但是隧洞衬砌厚度却不一样,根据隧洞所在位置地质环境不同,引黄隧洞的厚度在60厘米和80厘米之间。

工作人员告诉记者,当穿黄工程结束后,隧洞出口位置还将建设一个出口水土保持公园,那时候,这个地方的环境将发生巨大变化。