



浆水泉隧道全长3100米,双向八车道,被称为“山东第一隧”。而这一段蓝色“大天窗”也是最美的风景之一。 本报记者 周青先 摄

世界最大八车道隧道群集体亮相

为国内公路交通和城市地下工程建设提供有益借鉴

本报记者 刘相华
见习记者 王瑞超

浆水泉隧道、龙鼎隧道、港沟隧道、老虎山隧道、小岭隧道、大岭隧道……27日24时,济南东南二环延长线项目全线6座隧道全部正式通车,这也意味着世界最大规模的八车道隧道群正式亮相。

老虎山隧道 首设公交专用道

济南东南二环延长线项目全长21.59公里,桥隧比高达64.7%,主线设八车道隧道6座,全长9.74公里,如条条卧龙般盘踞于连绵公路上,其磅礴之势令人叹为观止。二环南路东延工程隧道3座,分别为浆水泉隧道、龙鼎隧道和港沟隧道;二环东路南延工程有三座隧道,分别为老虎山隧道、小岭隧道、大岭隧道。其中3101米的浆水泉隧道是目前世界最长的八车道公路隧道,龙鼎隧道、老虎山隧道、港沟隧道紧跟其后,分列世界最长八车道公路隧道第2、4、5位。

在桥梁方面,5层大型互通立交——搬倒井互通立交最高处24米,占地478亩,相当于16个足球场般大小,是我省最大的城市公路互通立交,二环东路、南路快速路在这里交汇,继而实现全方向交通转换。此处还特设公交专用匝道1对。

值得注意的是,在六座隧道群中,老虎山隧道是唯一一条设置公交专用道的隧道,规划有无轨电车公交线路。项目负责人说,老虎山隧道是首座实现可通公交车的隧道,公交车道设置在隧道右侧,公交专用车道达到了3.75米,二环南路通过搬倒井立交、老虎山隧道可直达旅游路、经十路,将结束“怪坡”路段不通公交车的历史。

技术成果填补 设计规范空白

如此规模庞大的工程,施工难度之大、技术之复杂,均是世界级的。据介绍,为了有效缓解济南市交通拥堵问题,东南二环项目全部采用8车道设计标准,6条隧道开挖宽度达20米,断面达219.8平方米,属超大断面公路隧道,加之扁平率较小,施工难度极大。且项目穿越济南5A级风景区、泉水涵养



小岭、大岭隧道万事俱备,只待今夜通车。 本报记者 周青先 摄

区、人口居住密集区等多个特殊区域,沿线地质复杂,存在断层、破碎带等重大灾害源,受泰山—济南泉域水系影响,地下水丰富,施工存在塌方、雨季涌水等风险。由于项目全部位于市区,还存在闹市区运输、炸药管制、场地狭小、作业时间受限、环保形势严峻等突出问题。

即便困难重重,也要顽强克服。自立项以来,山东高速集团一手抓工期,一手提质量,始终秉持科学谋划、创新管理原则,不断加大投入,在施工过程中遇山开隧,遇沟架桥,连续刷新着建设纪录。去年9月,全省第一条八车道公路隧道——小岭隧道提前两个月安全贯通;今年6月,济南东、南二环项目枢纽工程——燕山立交桥改建工程提前13个月顺利完工;今年7月,老虎山隧道左洞提前8个月实现贯通……纪录的背

后,是4000余名参建人员的超常付出和执着坚守。他们常年驻扎在项目现场,高温高湿的工作条件,每周只有一个休息日,建设者们用特别能吃苦、特别能奉献、特别能战斗的铁军精神诠释着责任的内涵,为这个超级工程的提前一年通车提供了坚强保障。

为城市隧道建设 提供独特样本

道阻且艰,只得迎难而上。面对世界最大规模的公路隧道群,山东高速集团在项目运作模式、建设技术、安全管理等方面进行了一系列创新,在保障工程质量的同时,尽可能缩短工期,为国内八车道城市隧道建设提供了独特的样本和宝贵的经验。

存在断层、破碎带、溶洞等不良复杂地质问题及开挖断面大、浅埋、小净距等技术难点,山东高速集团选择九位国内外知名专家组织专家咨询委员会,进行全过程技术把关,与山东大学等国内知名科研院所合作开展了《复杂城区环境下大跨度公路隧道群建设关键技术》专题研究,保证建设安全高效,有效避免洞口失稳、塌方、突水涌泥等灾害,建立了我国双线八车道公路隧道设计、施工行业标准和工程示范基地。据参与施工的中建八局一公司董文鲁(二标段项目负责人)介绍,为确保超大断面的施工安全,特邀了王梦恕、杨秀敏、任辉启三位中国工程院院士对施工方案进行论证指导。今年4月,由中国工程院和中国科学院组成的专家考察团来到浆水泉隧道现场观摩考察,认为正在建设的这种断面、多车道的隧道施工难度极大,东南二环项目为国内公路交通和城市地下工程建设提供了有益的借鉴。

在项目运作模式上,东南二环项目也开历史之先河,试水“入股施工一体化”模式。面对概算投资72.3亿元,平均每公里造价成本3.3亿元的高昂建设成本,山东高速集团打破常规,在全国首创“入股施工一体化”融资模式,在合理合规的前提下,由资质高、信誉好、实力强的施工单位中标并出资入股,引进中铁、中建资金18.5亿元。通过这种模式,不仅缓解了资金压力,而且将设计、施工紧密结合,既能通过优化设计节约工程造价,减少安全风险,又可压茬进行设计、施工、采购等工作,合理缩短建设工期。“施工方既是项目股东,又是项目建设者,加快工程建设的积极性和主动性得到极大调动,施工进度屡创纪录。”山东高速济南东南二环项目负责人表示。

遇山开隧、遇沟架桥 未发生一起安全事故

一系列新装备、新材料、新技术创新工法的使用,保障了施工进度与质量。例如,在项目

隧道IV级围岩施工中创新性地提出了半部CD法,相较于CD法施工快,安全高效;在III、IV级围岩中开展光面爆破技术,形成了“大断面隧道水平双区双楔形掏槽爆破技术”、“掏槽眼角度定位装置”等一批工法专利技术成果;在隧道防火涂料施工中,采用三次喷涂挂网工艺,特别是首次采用第一层边喷边挂网技术,这样防火涂料不仅挂靠牢固,厚度和平整度也得到有效保障。

在施工过程中,项目引入三臂液压凿岩台车进行锚杆钻孔作业,相较普通风钻,系统锚杆打设时间由原来的8小时缩短到2小时,用工数量由原来的15人减少到2人;引入湿喷机械手,能够通过速凝剂自动配比系统将速凝剂掺量控制在设计掺量范围内,保障混凝土质量。同时,每一循环喷射时间由原来的5.5小时缩短到3.5小时。

工程的高品质,体现在每一个细节之中。在济南东南二环项目,每一个即使看不见的角落都悉心打磨、精雕细琢。为了解决路面施工传统摊铺机梯队作业产生的接缝问题,项目部特别引进了中大抗离析PowerDT1900超级“变形金刚”摊铺机,最大摊铺宽度达19.5米,实现全幅摊铺,确保沥青面层厚度一致、平整、均匀。为了保障行车安全,在隧道壁安装主动发光闪烁轮廓标,清晰勾勒道路轮廓,能够有效克服被动反光轮廓标因受污染而失去反光能力的缺陷,安全有效地为驾驶员引导行车。

在安全保稳方面,山东高速集团研发了隧道群施工全过程安全管理与风险决策系统,施工过程中动态获取地质、环境、人员、物资等综合信息,进行数据挖掘和风险辨识,提前发现和规避安全事故,最终形成了一套集视频监控、施工综合信息反馈、动态风险评估于一体的大数据管理平台与应急决策系统。项目建设过程中,未发生一起安全责任事故。

如今,伴随着济南东南二环项目的正式通车,世界最大隧道群集体亮相,“山东第一隧”也将以傲人之姿亮相世人面前。

由于东南二环项目隧址区