

极限静音破碎神器替代爆破作业、超大断面堪比外科手术精准掘进

地铁2号线二期实现首季“开门红”

随着李王区间双线大断面最后一个导洞开挖到下王埠车站，青岛地铁2号线二期01工区李王区间双线大断面隧道近日顺利贯通，标志着该项目的重大风险（一级风险点）安全平稳通过，为后续施工奠定了坚实基础，项目顺利实现首季“开门红”。

极限静音 “破碎神器”代替爆破作业

李村下王埠区域的金水路、黑龙江路沿线车水马龙，但在地下十多米深处，两台液压破碎锤正轮流以每分钟近千次的频率穿透坚硬岩层，火星与扬尘交织，形成类似“星际战场”的工业美学奇观。

李王区间，是被施工人员称为“全线最大风险点位”的重大风险源区间。这里的施工正在创造青岛地铁三期建设中一个硬核纪录：穿越金水路、巨峰路沿线密集车流带，地下施工团队通过“循环进尺严控，超前支护到位，初支封闭及时”的安全控制措施，采用机械凿除+静态劈裂爆破法开挖工艺，实现“地上繁华如常，地下铁甲破岩”的精准平衡，最大程度减少对围岩的扰动和周边居民和商户的干扰。

“因为地面管线、侧面盾构和附近居民小区密集等原因，我们宁可慢一些，也要用机械开挖代替爆破作业。”青岛地铁第一建设分公司业主代表刘卫景说。“我们一直坚持夜间不施工，避免施工扰民的情况。”据了解，这里的隧道处于主干道金水路与巨峰路交叉口正下方，地下管线密集、车流量大，周边小区密集、商户众多，施工风险高、作业难度大、外部协调困难。在青岛地铁第一建设分公司的指导下，中铁二十局项目部引入“破碎神器”液压破碎锤挖机进行机械开挖代替爆破作业，这种机械既能成倍提高硬岩破碎效率，又能降低爆破震动和噪声对周边居民的影响，刚一亮相便大显身手。



青岛地铁2号线二期01工区李王区间双线大断面隧道近日顺利贯通。(地铁供图)

超大断面 堪比外科手术精准掘进

当超大断面遇到超密管道……在李王区间隧道，青岛地铁建设者上演了一场堪比外科手术的精准开挖施工。开挖过程按照“防坍塌十四条”要求，将循环进尺控制在1榀型钢架间距，钢架到掌子面位置控制在0.5米以内。如此精细要求，对于大型破碎锤施工来说，相当于“在豆腐上切葱花”。

“所谓大断面是相对于隧道行车单洞单车而言的。一般地铁隧道施工洞径6米多，我们这个左右线合一，单洞大断面，两列车可以通行，我们最宽的地方是15.4米。”刘卫景解释道。刘卫景刚从已完工的2号线西延段工程来到东延段，他曾指挥盾构机极限穿越高架桥和胶济铁路，在这里他碰到了新的挑战——短短72米矿山法开挖的隧

道，要经过两处一级风险点位和三处二级风险点位。

据悉，李王区间矿山法A断面设计36.9米，矿山法B断面设计35.743米，采用CD法开挖施工，全长72.643米，共分2个断面，其中A断面开挖宽度15.4米，开挖高度10.25米，B断面开挖宽度13.5米，开挖高度9.2米，拱顶埋深9.5~10.5米，区间存在富水砂层和软硬复合地层等典型不良地质风险，煌斑岩占比高，遇水易软化。在开挖区间内，几十根市政管道是施工团队必须守护的“瓷器邻居”。工程团队在两者之间筑起长管棚和超前小导管进行超前支护，并采用地表注浆加固对拱顶及开挖范围内软弱围岩进行加固。

中铁二十局项目部精心组织、科学管理，稳步推进施工建设，做好工序衔接，“挖、支、喷”紧密衔接，开挖完成到初支结束控制在8小时以内，形成一个互相咬合的“混凝土拼图”，既确保了整

个岩层的稳定性，化解了结构应力风险，同时通过回填注浆，构建起滴水不漏的防水体系。

远程把脉 智慧工地系统“天眼”守护

“离我们最近的管道只有5米，上面还有大堆的燃气电力管廊，都是高风险的。同时还有一台2号线盾构机在侧面通过，距离只有七米。在这里进行液压破锤施工，相当于在鸡蛋壳上雕刻而不伤及内膜的精度。”中铁二十局项目总工马万里说。

青岛地铁2号线二期李王区间双线大断面的上方，是密密麻麻的电力管线、燃气管道、雨污水管线，隧道侧面7米处则是正在掘进中的盾构机“铁龙七号”。在建设过程中，青岛地铁集团第一建设分公司会同中铁二十局精密部署、科学筹划，秉承绿色施工理念，制定了智慧工地建设方案和模块接入方案，综合运用BIM+智慧工地+数字化指挥中心，依托物联网、BIM数字孪生、AI人工智能等先进技术，以原生数据驱动业务流程闭环，以10组摄像头从各个角度全覆盖掌子面，对隧道开挖情况进行实时监测。一旦监测数据出现异常波动时，立刻发放预警。

“摄像头全面覆盖施工现场，通过青岛地铁集团的‘智慧工地’系统，集团公司专家能够远程为我们‘把脉’监控，同时精准施策，靶向治疗各种难题。”马万里说。在传统工艺与现代科技的交响中，建设者顺利完成了李王区间双线大断面隧道这个被称为“地铁2号线科目三最难考点”的工程，刷新了城市地下空间开发的硬核指数，成就了青岛地铁和谐建设的一段佳话。

下一步，青岛地铁2号线二期二十局项目部将加快推进车站主体结构、暗挖隧道二衬等后续施工任务，赋能“轨道上的青岛”加速前进。观海新闻/青岛晚报/掌上青岛 记者 徐美中

潍宿高铁至青岛连接线报屋山隧道首爆成功

本报3月12日讯 12日凌晨，在中铁十局承建的潍宿高铁至青岛连接线报屋山隧道施工现场，工作人员拉起警戒线，随后爆破员按下启爆键，巨响传来，隧道首次爆破作业顺利完成，该项目隧道工程进入实质性施工阶段。

中铁十局承建的潍宿高铁至青岛连接线工程1标正线长度32.56千米。全线共设洋河口站、青岛西站2座车站及隧道3处。其中，报屋山隧道位于西海岸新区，为越岭双线隧道，全长1835米，是潍宿高铁青岛连接线重点控制性工程之一。隧道围岩条件复杂，IV、V级围岩占比高，隧道紧邻既有青盐铁路黄山屯隧道，爆破振速要求高，爆破作业仅能利用铁路天窗点时段施工，每日爆破一次，工期和安全压力巨大。

为确保爆破作业安全顺利进行，中铁十局潍宿三分部精心组织、周密部署，前期准备工作充足。针对报屋山隧道与既有青盐铁路黄山屯隧道紧邻的特殊工况，充分利用先进技术手段，在既有黄山屯隧道内精准安装爆破振速监测仪与隧道变形位移监测装置，借助信息化设备对既有隧道进行24小时实时监测。通过科学、精准的数据反馈，动态调整报屋山隧道爆破方案，确保爆破振速符合要求。同时，加强与济南铁路局的密切沟通，就邻近既有有线施工安



全保障、施工组织协调等事宜深入交流，制定科学合理的施工方案。

项目部主动与地方政府、社区居民积极协商，妥善处理施工噪音、交通疏导等矛盾，为施工营造良好的外部环境。

在技术层面，通过特邀专家对爆破施工方案进行反复论证和优化，确保方案安全可靠、科学合理。通过一系列扎实有效的措施，首次爆破振速符合要

求，为后续隧道掘进任务的顺利完成提供了有力保障。

潍宿青岛连接线工程新建线路长度108.78千米，全线位于山东省境内，途经青岛市、潍坊市、日照市，连接潍坊至宿迁高速铁路，设计时速350公里。项目建成后，潍宿高铁将与津潍高铁、济青高铁、徐盐高铁、日兰高铁相连接，对于加快形成京沪高铁辅助通道和合



▲工人在开展爆破前的准备工作。(中铁十局供图)

◀潍宿高铁青岛连接线报屋山隧道首爆成功。(中铁十局供图)

肥至青岛高速铁路通道，完善区域高速铁路网络布局，缓解京沪高铁运输能力紧张状况，加快区域经济社会发展、支撑黄河流域生态保护和高质量发展，促进山东半岛城市群与京津冀、长三角，乃至珠三角地区的融合发展具有重要意义。

(观海新闻/青岛晚报/掌上青岛 记者 徐美中)