

大连地铁5号线 东北首条海下地铁线路揭秘！海下地铁是这样炼成的

12月8日，大连地铁5号线工程已经空载试运行8天。

大连地铁5号线是东北首条海下地铁线路，全长24.484公里，共设18座地下车站，可与地铁1、2、3、4、6、13号线无缝换乘。计划于2023年上半年开通试运营，其中梭鱼湾部分海域段，走行海底隧道。



国内“最聪明”的盾构机”。

国内“最聪明”的盾构机

为解决“险、长、高、大”工程四大难题，技术人员经过前期多次反复研讨，定制多功能大直径泥水平衡盾构机。它拥有国内五项第一技术：一是盾构机适应性设计及整机集成技术。针对地层，研究整机结构形式、开挖驱动匹配技术、供电控制系统设计、后配套多系统协调技术、出渣技术等。实现整机性能参数匹配，结构合理、操作便捷、通道通畅。重点针对复杂施工条件，解决地质适应性关键技术，最终形成一套完整的整机集成设计技术。

二是较小直径、小刀间距常压滚刀复合刀盘技术。针对高水压、岩溶、长距离硬岩地层掘进，换刀次数多，解决高水压进仓换刀风险高的难题，对常压滚刀换刀装置、常压滚刀刀盘刀具破岩机理及刀间距研究，设计研制出世界最小直径的(φ12.26m)常压滚刀复合刀盘。

三是双通道、双破碎出渣多相介质流畅扰动规律技术。针对岩块滞排问题，对泥水盾构出渣多项介质流畅扰动规律进行研究，设计前仓直排通道和气垫仓主排通道双通道出渣，根据地层选择排渣通道。

四是基于多传感信息融合技术溶洞探测技术。盾构机刀具布置旋转传感器、伸缩摆动驱动布置倾覆力矩传感器及密度计等多种传感器，以及地震波超前物探系统，开展多种传感器和物探信息融合的溶洞探测技术应用。

五是搭载式超前高效钻注系统。针对依托项目海域段灰岩地层存在大量溶洞，盾构机需配置溶洞探测及处理功能，对钻探及处理高效性进行研究，设计搭载式超前高效钻注系统，特别是其智能化操作系统与其他盾构机相比具有明显优势，被《科技日报》评价为“国内最聪明的盾构机”。

穿海而行 联通火车站和新机场

5号线南起虎滩新区站，北至后关村站，全长24.484公里，采用地下线敷设，设车站18座，其中近期换乘站6座，区间19个，变电所2座及控制中心1座，后关村车辆段综合维修基地1处。

5号线通车后，将成为贯通大连市核心区南北的骨干轨道交通线路，串联起青泥洼、梭鱼湾两大城市功能核心载体，服务大连火车站、大连新机场两个对外交通枢纽，打破了海湾对青泥洼、梭鱼湾片区乃至老甘井子区的阻隔，改变了甘井子片区过去出行单一向西的通道，为甘井子片区提供了新的出行途径，将极大推动青泥洼、梭鱼湾两大城市功能核心区的经济贸易往来，加速推进大连地区的经济发展。

5号线2017年10月26日正式开工建设。预计2023年4月30日通车试运营。工程采用PPP模式，由社会资本方中国中铁股份有限公司和大连市政府出资代表共同组建中铁大连地铁5号线有限公司实施本项目投资、融资、建设、运营等工作；项目总投资182.75亿元。

穿行地下溶洞千余个 最大洞高29.8米

5号线工程有四大难题：“险、长、高、大”。

一是隧道穿越1520米岩溶强烈发育区，勘探发现大小溶洞千余个，最大洞高29.8米，溶洞探测、处理及岩溶区盾构掘进难上加难；二是高强度硬岩地层掘进距离长，盾构需连续穿越2882米硬岩地层，其中有风化槽、断裂带、软硬不均地层，遍布灰岩、辉绿岩及钙质板岩，岩石抗压强度高，最大抗压强度118Mpa；三是隧道埋深大、水压高，最大水头压力0.5Mpa(即50米水头压力)；四是环境风险大，大盾构下穿铁路、码头等重要建构筑物及设施，施工风险大。

2018年3月30日，中国工程院院士陈湘生、中国勘察设计大师史玉新等多位资深专家在地铁5号线大盾构海底隧道建设工作推进会上，评价火梭区间穿海隧道施工为“世界性难题”。

施工队伍，请到院士来会诊5号线隧道地形，科学勘察，全方位摸透地质，为大盾构开辟安全通道。量身定制，打造中铁装备“最聪明”盾构机来保证施工。



5号线列车空载试运行。

本版图片均由大连地铁5号线供图

保护海洋环境 建泥水分离场地

5号线打通海底隧道，为保护周边海洋环境，投入2000余万元，建立5000平方米的泥水分离场地，将盾构掘进的渣土进行筛分分类，压滤机将废弃泥浆分离成固相颗粒滤饼和无污染清水，实现资源二次利用。

海底隧道突发渗漏怎么办？应急演练告诉你

初期运营，5号线初步计划重点演练项目15项，包含市级演练项目1项、公司级演练项目14项、其他车间班组演练项目110项；市级演练项目为隧道结构意外打穿渗漏水应急演练；公司级重点演练项目包括突发大客流应急演练、列车正线故障救援演练、道岔失表故障应急演练、车站整侧站台门故障应急演练、全线突发停电应急演练、车站站台火灾、防汛防汛应急演练、车站设备房火灾、列车区间火灾、接触网失电应急处置演练、车站通信传输中断应急演练、正线列车相撞脱轨应急演练、正线钢轨断裂应急演练、正线整体道床拱起应急演练等。

参加队伍包括运营调度、乘务、客运、工电、通号、机电、车辆等多个部门的专业小组队伍，以及对演练成果实施评估的安全技术部门及负责整体后勤保障的综合办公室成员。

空载试运行 发现需要改进的地方了吗

大连地铁5号线运营筹备计划试运行时间为2022年12月1日至2023年2月28日，其中12月份为第一阶段，1月份为第二阶段，2月份为第三阶段。试运行期间，各单位、部门按公司正常安全生产程序开展5号线试运行工作，对各项试运行情况和相关数据进行记录，对设施设备运行安全性和可靠性进行分析，对试运行过程中发现的问题及时整改并记录。

试运行期间，根据所产生行车指标及故障统计数据，对区间隧道行车环境、供电设备可靠度等问题进行了优化，调度及司机整体业务水平也得到提高。

30分钟车程缩短至3分钟

地铁5号线通车后，梭鱼湾至火车站的车程将由原来陆上的30多分钟，缩短至海下3分钟以内，有效缓解地面交通压力，构建起大连“一湾两岸”的滨海城市新格局。

5号线列车上设置了智慧信息屏，屏幕在显示到站、下一站等基本信息基础上，增加了车站步梯、扶梯、卫生间、母婴室及出站口等信息，同时对各出站口周边主要建筑物信息，各公交站点位置、线路、车辆到站信息进行了标注，提升了市民换乘的便捷度和体验感。

5号线 关键节点

2017年3月30日

在全线首个开工站点(梭鱼湾南站)举行开工典礼

2018年11月7日

全线首条盾构隧道单线贯通(泉前区间)

2022年6月20日

全线“洞通”

2022年10月8日

全线“轨通”

2022年11月25日

取得信号系统试运行授权

2022年11月28日

组织召开项目工程验收会并通过验收

2022年12月1日

正式进入“试运行”阶段

在每个车站非付费区设置了2-3间便民用房，在重点车站内设置智能机器人和智慧公厕，在全线卫生间增设热水等暖心服务，通过多样化、智慧化、人性化服务设施，为乘客带来更加舒适方便的出行体验。

辽沈晚报特派大连记者 张宇