

岛城迎来地铁时代

□ 本报记者 白晓

盼望着，盼望着，青岛地铁终于来了！12月16日，省内首条地铁线路——青岛地铁3号线北段开通试运营，青岛迎来地铁时代。

28年梦想终实现

拥有一条快捷舒适的地铁，是这座城市多年的梦想。在青岛城市发展的众多项目中，也没有哪个项目像地铁这样让市民牵挂。

市民毛牧青是一名老公交司机，在他眼里，青岛人最早关于城市交通的梦想，便是地下铁道。

早在1987年，青岛市开始筹划地铁。1992年9月，青岛第一个地铁站奠基，这就是位于火车站前广场的地铁一号线青岛站。老青岛人都记得当时火车站广场附近的硕大基坑。

1994年12月，青岛地铁1号线一期工程试验段开工典礼在开封路口举行，开工建设水清沟至青纺医院试验段工程。但1995年，国务院办公厅下文暂停审批轨道交通项目，青岛地铁项目搁浅。

2008年以来，青岛市人大通过《关于加快推进发展轨道交通的议案》，《青岛市轨道交通建设规划》编制、报批工作启动。2009年，《青岛市轨道交通建设规划》获得国家批准。

2009年11月，青岛地铁在河西试验段挖下第一铲。从那时起，青岛地铁建设进程中的每一个节点都成为热点话题。

如今，随着地铁3号线北段的开通，岛城市民28年的地铁梦想变成现实。

将成为城市动脉

12月16日11时，青岛地铁3号线北段正式开门纳客。北段10个车站同时打开，市民可就近选择站点乘车。3号线开通站点自北向南包括青岛北站、永平路站、振华路站、君峰路站、李村站、万年泉路站、海尔路站、地铁大厦站、长沙路站、双山站等10个车站，总里程约12公里。南段计划于2016年底接入，实现全线开通运营。

根据市物价局发布的票价政策，青岛轨道交通实行里程制：起步价2元，起步里程5公里；5—10公里（含），票价为3元；10—17公里（含），票价为4元；17—27公里（含），票价为5元；27—38公里（含），票价为6元；超过38公里后，票价每增加1元，可多乘坐20公里。据此，三号线全线青岛站到青岛北站单程票价为5元。

地铁3号线北段的开通仅仅是青岛人“地铁

梦”的开始。根据《青岛市城市轨道交通线网规划调整》，2020年线网规划了11条轨道交通线路，全长470.4公里；远景规划由16条线路及2条支线构成，全长807公里。根据近期规划，岛城将构成“四纵四横”市区轨道交通骨干网络构架，东岸城区基本实现网络化运营，并将轨道交通的服务范围延伸至城阳中心区和西海岸的黄岛中心区。

“地铁就像城市的动脉，地铁建到哪里，‘血液’就应该流到哪里，‘血液’流到哪里，哪里就会有活力。”轨道交通专家沈景炎的这句话正是对青岛当下的写照。

3号线北段开通后，将与青岛北站铁路枢纽实现功能联动，带动双山商业区、李村商业区的发展，使沿线广大市民享受到地铁的安全、高效、便捷。

据分析，第一条地铁建成后，大约能分担整个城市5%左右的运力，而形成线网规划后，运力将达到50%左右。地铁建成后配合地面交通设施，将有效降低整个城市的地面交通压力。

5条线路同时在建

地铁是青岛市迄今为止单项投资最大、涉及面最广的基础设施项目，也是一项功在当代、利在千秋的民心工程。自首条线路开工建设以来，青岛地铁人精益求精，牢固树立安全至上、质量为先的理念，精心策划、科学组织、文明施工，努力把青岛地铁打造成为“安全地铁、高效地铁、人文地铁、活力地铁”，建成人民满意的精品工程，经得起历史检验的百年工程。

近两年来，青岛的地铁建设逐渐步入快车道，5条地铁线同时处于建设中：除了3号线外，2号线在2012年年底开工建设，目前全线44个工点已全部进入实体施工；辐射蓝色硅谷的地铁11号线紧随其后，目前即墨段已开始铺轨；1号线跨海段已经开工，年底全线开工；13号线前期难题全解决，土建工程有序开展。

“按照上述建设时序，青岛轨道交通建设正由此前单一的3号线，逐渐向中心城区骨干网络迈进。”青岛地铁有关负责人表示，这既符合城市轨道交通建设的基本规律，也与国内大城市的地铁建设步调一致。因为单靠一条地铁线，所承担的城市公共交通量是有限的。每个城市在开工建设第一条地铁后，都会在相对较短的时间内经历地铁建设高速期，以尽快使地铁形成网络化运营，上海、广州、深圳等城市莫不如此。这5条线路建成运营后，青岛东岸城区将基本实现网络化运营，轨道交通线网将延伸至城阳中心区、西海岸黄岛中心区和即墨市，共同构建起覆盖新老城区的轨道交通骨干

网络构架。青岛市将形成多种交通方式相互补充，互为促进的交通格局。

青岛地铁3号线开通，轨道交通产业链相关

企业发挥了不可替代的作用，在地铁建设、列车制造以及智能交通管理等方面承担着重要角色。



整个车厢成了景观，市民纷纷拍照留念。

□张伟 白晓 报道

我省首支地铁公安队伍成立

□记者 李媛 报道

本报青岛讯 12月8日，青岛市公安局地铁分局正式挂牌，并举行了地铁3号线北段开通安保誓师大会，全面履行地铁治安管理和安保任务。这是我省首支专职地铁公安的公安民警队伍。

青岛市公安局地铁分局主要承担全市地铁系统的治安管理和治安防范工作；打击地铁交通线路及其服务场所各种违法犯罪活动；承担地铁系统国内安全保卫、维护稳定、反恐防范；监督指导地铁企业落实安全主体责任等职责。

围绕进一步强化“警务实战化”建设，根

据地铁安保需求，该市公安局搭建了分局、派出所、驻站民警“三级”组织指挥和力量投放为架构支撑的应急响应体系。按照“每条线路设立3处派出所，每处车站设立一处警务室”的标准，目前在即将投入运营的地铁3号线北段，已经设立派出所两处，在运营的10处车站设立10处警务室。在应急处突上，针对上级公安机关提出的“一分钟处置”的要求，重点强化应急响应方面的各项工作。在日常勤务安排上，实施“安检控物、监控控人、区域防控、警犬巡逻”站上下一体化模式。在宏观布局上，将地铁安保纳入“青岛市立体化社会治安防控体系规划”，融入社会治安治理大局。

青岛地铁使用隧道掘进机全部青岛造，国产化达到了50%以上

“贯龙号”挺起青岛高端制造脊梁

□白晓 高铭君

中船重工(青岛)轨道交通装备有限公司成立于2011年2月，是世界500强企业中国船舶重工集团子公司，由青岛北海船厂、704研究所和713研究所共同投资兴建，是中船重工产业体系内唯一一家专业隧道掘进机生产企业。

目前，公司的主要产品为隧道掘进机。该机器集机、电、液、光、气、信息技术于一体，是高智能、新型先进的隧道施工重大技术装备。该机器的研发成功，提升了青岛市高端产品制造业水平，为青岛轨道交通产业链的形成起到了较大的作用。通过隧道掘进机技术的引进消化吸收，公司目前已经拥有了2项发明专利和4项实用新型专利，国产化达到了50%以上。从地铁2号线开始，青岛地铁施工所使用的隧道掘进机将全部为青岛制造。

“贯龙号”地下日进30米

在中船重工(青岛)轨道交通装备有限公司会议室的长桌上，分列着两台设备的模型——DSUC型双护盾硬岩隧道掘进机(TBM)和复合式土压平衡盾构机(EPB)。

在目前青岛地铁2号线的建设中，共引入了4台TBM和1台EPB。这是青岛地铁首次采用机械掘进的隧道施工模式，也是国内首次采用TBM进行城市轨道交通施工。其中，“贯龙”号(注册商标)DSUC型双护盾硬岩隧道掘进机的产出在国内是首台套，对青岛轨道交通建设乃至全国都具有重要意义。

据介绍，TBM针对青岛地质条件量身定制，它可根据不同地质条件，采用相应工作模式。能安全通过坚硬围岩、强风化围岩及断裂、破碎地层，不仅满足青岛地铁施工需求，也可满足世界各地硬岩隧道施工要求。

据公司总工程师王小强介绍，青岛的地质条件主要是花岗岩为主的硬岩层，以及复杂地层。在地铁隧道的挖掘过程中，硬岩层主要通过双护盾硬岩隧道掘进机来挖掘，其破碎强度特别高，可以破碎坚硬而完整的地层。而复杂地层主要通过复合式土压平衡盾构机来挖掘，主要针对土软下覆、富水砂层。

同样用于地铁2号线，但2种机型的特点也各自不一样。“TBM是一边掘进，一边支护，一边出渣，在整个过程中，预置好的混凝土管片就可以直接拼装了，工序之间互不干扰，效率很高。比如半小时掘进1米5，在这个过程中掘进、支护、出渣都可以同时完成。而EPB需要挖掘半小时，再用半小时拼装



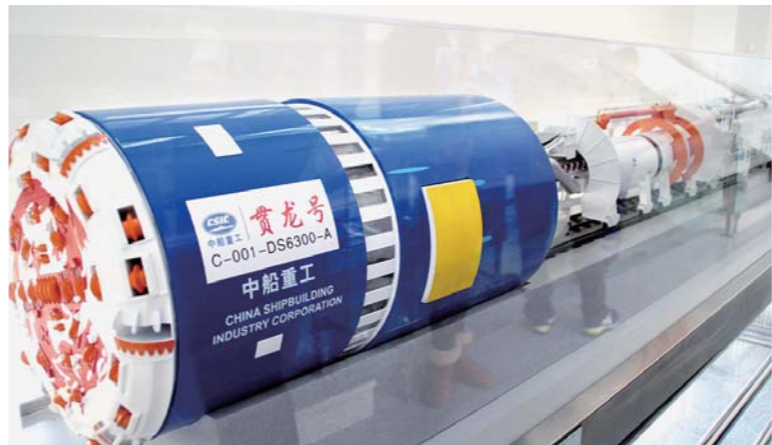
△公司外景



△公司董事长、总经理陈凡接受采访



△“贯龙号”双护盾硬岩隧道掘进机外观



△“贯龙号”双护盾硬岩隧道掘进机模型

片，一共要1个小时，效率相对慢一点，但是针对性很强，复杂地层必须用复合型来掘进。”王小强介绍。

“2号线的5台设备，1台复合式土压平衡盾构机是在浮山所到燕儿岛路区间，4台双护盾硬岩隧道掘进机用于海安路到高雄路。整个掘进里程是在17公里左右。”王小强说，据了解，5台设备已经完成掘进超过了5050米，基本成功贯通了6个区间。

长135米，重量850吨，开挖直径6.3米，前方由一个巨大的机身牵引，复杂的系统集成后配套设备紧随其后。在青岛地铁2号线施工现场，笔者见到了TBM这一高智能、新型先进的隧道施工重大技术成套装备。

王小强表示，为了配合青岛地铁的挖掘，机器还做出了特别适用于青岛条件的设计：

“刀头的动力、扭矩都是设计过的，既可以让设备轻松打碎硬质花岗岩，又不会对设备本身产生过多的压力。包括踏板都是可拆卸的，这些都是为青岛地铁专门设计的。”王小强说。

对比地铁3号线的人工钻爆法，隧道掘进机有着绝对的优势。王小强表示：“人工钻爆法噪音特别大，而且建设工期很长，而隧道掘进机不仅效率高，而且能够有效降低爆破带来的噪音和施工粉尘，对施工者以及地铁周边居民影响最小，在居民区施工更具有明显优势。”

以TBM为例，今年8月份，2号线海安路站—海川路站区间贯通，这是青岛地铁首个采用TBM施工贯通的区间，此区间贯通长度为941米，施工历时4个多月。据介绍，对于传统的钻爆法施工，TBM最大的优势就是掘进速度

快。在这次区间贯通施工中，TBM先后创造了最高日进尺22.5米，最高月进尺350米，而钻爆法日进尺为一两米，TBM平均是它的七八倍，效率非常高，这近1000米的隧道，用钻爆法差不多得花两年的时间。

据王小强介绍，TBM机型已达到了50%以上的国产化率。现在，地铁2号线每天分成3个班，其中2个掘进班，1个维保班。每台设备每天可以掘进二三十米。基本可以保证月掘进300米左右。

国内同行中首屈一指 可形成自主技术

据悉，掘进机行业在国内是由上海先发展起来的。“最早是半机械掘进，真正发展起来

相关链接

数字3号线

1. 线路

3号线工程是青岛市轨道交通网络中横贯城市南北向的核心线路，于2010年下半年开工建设。3号线南起青岛火车站北至高铁路青岛北站，线路全长约25公里，全部为地下线，包括22个车站，1个控制中心、1个车辆段，平均站间距约为1.2公里。3号线埋深最大车站为君峰路站，埋深达15.7米，站台地面到站外地面深度为29.97米；规模最大车站为青岛北站，建筑面积达9万多平方米。

2. 列车

3号线列车一共有6节车厢，开通后上线列车6列。列车具有高防火、刚度好、车体自重重量轻等特点，设置有248个座位，在中间4节车厢内设计有2个轮椅区，最大能容纳约1900人。在车厢座椅设置了爱心专座，为有需要的特殊乘客提供优先服务。

3. 速度

列车最高运行速度为80公里/小时，从青岛北站到双山站单程仅需19分50秒（含停站时间4分50秒）。

4. 时间

根据3号线北段试运营开通时列车运行图行车的安排，首末班车时间为每日6时30分至21时30分，具体服务时间以各车站公告为准，发车间隔约为8分半。

3号线之最

——3号线拥有国内最大的地铁同层换乘车站。五四广场站为地下双层岛式车站，车站采取四线平铺施工，是岛城地铁的首座“平行换乘”车站，也是国内最大的地铁同层换乘车站。

——3号线列车重量最轻。3号线车辆一大特色就是突出的节能环保优势，列车重量在国内同类车型中最轻，既增加了载客量又降低了能耗。水性油漆、酚醛玻璃钢等绿色环保新材料在国内地铁车辆中首次采用。

——温湿度独立调节空调系统在国内地铁工程中首次亮相。以高温冷水处理显热余热，同时以基于盐溶液为调湿介质的新风机组调节空气(新风)含湿量，一方面大大降低能耗，另一方面可灵活适应室内热湿比变化，实现了对温度和湿度两个参数的全面调节与控制，同时，又可显著提高室内空气品质。

在2000年以后，北京、上海、广州、深圳都陆续大力发展地下轨道交通，尤其到2005年后，开始蓬勃发展。”王小强介绍说。

中船重工(青岛)轨道交通装备有限公司集合中船体系内机、电、液等优势专业的技术人才，建有青岛高端装备制造企业第一批院士专家工作站。先后与国内外知名隧道掘进机企业进行技术交流与合作，博采众长，形成了应对硬岩及复杂地层的隧道掘进机技术。

除了地铁隧道的建设，隧道掘进机还可用于公路、铁路、水利、发电站、饮水工程的施工，包括城市的市政管道、排水、电缆都将运用设备掘进。

王小强表示，目前国内硬岩机的制造企业中，中船重工的产量最大，由于国产部分基本上承担一半的产值，因此中船重工的掘进机成本比洋品牌低三分之一以上。

据悉，当前，我国在地铁施工中的硬岩隧道掘进机大部分依靠从国外进口，每台掘进机的采购成本高达1.8亿元，而青岛造硬岩隧道掘进机每台售价为1.2亿元，有着巨大的成本优势。据透露，目前，公司正与印度孟买地铁方接洽，青岛产隧道掘进机有望走向国门，在国际上发出青岛高端装备制造业的强音。

由于地铁2号线中隧道掘进机的成功使用，地铁1号线70%的工程将会使用机械掘进。目前，地铁1号线也已经完成了施工招标，确定使用20台青岛造隧道掘进机，其中12台复合式土压平衡盾构机，8台双护盾硬岩隧道掘进机。“目前我们已经展开了设备选型、零部件采购等工作。预计明年7、8月份前面几台设备就会出厂，到2018年，20台设备都会陆续投入到1号线的施工当中。”王小强说。

对此，中船重工(青岛)轨道交通装备有限公司已经做好充分的准备。公司董事长兼总经理陈凡表示，公司目前已经拥有占地94亩的一期基地，总厂房面积21603平方米，于2012年12月建成并投入使用，具备年产6台隧道掘进机及10台大型机械设备的生产能力。而占地53亩的二期厂房正在建设，2016年建成后形成同时生产10台隧道掘进机及5台隧道掘进机维修保养的能力。

“为了1号线的开工，明年3月一定会建好，届时厂房接近4万平方米，就可确保15台设备分批生产，保证地铁1号线的施工。”陈凡说，“我们与意大利、德国等隧道掘进机技术最前沿国家开展合作，按照现在的技术和工艺积累速度，我们可以顺利完成从消化吸收到形成自主技术的升级，变成具有完全自主知识产权的产品。”