拼

搏

就

是『

超

越

自主研发国产盾构机,产品走向国际,中国铁建——

"地下蛟龙"向梦想掘进

本报记者 王云娜

R科技自立自强

强化国家战略科技力量

直径达14.02米,红蓝相间的 圆形刀盘上,数百个白色刀头组成 一道道美丽的弧线。

1月18日,在上海轨道交通市域线机场联络线工程中,国产超大直径泥水平衡盾构机"建勋号"向前钻进,犹如一条钢铁巨龙。

"刀头由硬度极高的合金组成,是'铁齿铜牙',既能吃软土,也能啃硬岩。"铁建重工掘进机研究设计院泥水盾构研究所副所长范瑞强说:"光是刀头相关技术,就凝聚着企业多年来的科技创新成果。"

铁建重工是中国铁建股份有限公司在工业制造板块的核心企业。近年来,中国铁建聚焦隧道施工、轨道交通等领域,加大关键核心技术攻关力度。"十三五"期间,中国铁建获得国家科学技术奖17项,新增授权专利14389件,新增国家级创新平台4个,新增主持国家科研项目8项、课题26个。

因地制宜研发 量身定做产品

盾构机是专门用于隧道掘进的 工程机械,在重大基础设施建设领 域应用广泛,是名副其实的大国重 器。因为拥有穿山打洞的超强能 力,享有"地下蛟龙""钢铁穿山甲" 的美誉。

如此重器,如何工作?盾构机 在前进时,用刀头将泥土、岩石碾碎,"吃"进肚子里,再通过专门的 管道运送至机身后方排出。与此 同时,通过注浆和管片砌衬,为挖 好的隧道、地道加固定型,形成永 久性结构。"盾"与"构"分步进行,

核心阅读

一条龙作业。

"一台大型盾构机,重量超过3000吨,零部件超过3万个,涉及电气、光学、力学、土木、机械等众多学科,制造工艺复杂。"范瑞强说。

不同工程项目面临的地质条件、隧道规模大小和施工环境干差万别,对设备选型要求各异,所以盾构机不能批量化生产,需要因地制宜研发、量身定做产品。这也意味着,每一台盾构机都"个性十足"。

"建勋号"主要用于上海轨道交通市域线机场联络线工程。联络线沿线穿越轨道交通、市政公路、桥梁等重要建筑物,对地表沉降控制精度和环境保护要求较高。研发团队在设计管片砌衬技术时,对隧道底部的大弧形块,首次采用整体预制拼装工艺施工,代替传统箱涵两侧现浇的工法,提高隧道整体施工速度,确保隧道成型

2017年7月,5台国产盾构机第一次走向欧洲。面对超低温施工环境,铁建重工开发了可耐零下30摄氏度低温的主驱动,增加液压泵站、变频器等辅助加热系统。"工业产品设计通常考虑的是散热,但这一次我们给盾构机增加加热装置和温度在线监测系统,让冷热两套系统完美兼容。"这5台盾构机的总设计师孙雪丰说,团队反复推导计算和热力学仿真,画了800多张系统原理图和结构图纸,最终确保油箱内液压油合理升温,又没有影

响液压油的使用性能。 经过多年努力,针对"超恶劣 自然环境、超风险地质条件、超常 规长大隧道"等不同类别的施工场 景,铁建重工研制出一个个"身怀 绝技"的国之重器,在行业内处于 领先地位。

搭建科创平台 攻克核心技术

伴着机器轰鸣声,在北京东六环改造工程建设中,由铁建重工研制的"京华号"正在开展地下穿越之旅。这台我国迄今研制的最大直径盾构机,开挖直径达16米级,整机长150米,总重量4300吨。它的刀盘上,有近400个硬质合金的刀头,硬度媲美金刚石。

但再坚硬的刀头也会被磨损。铁建重工掘进机研究设计院副院长暨智勇介绍,盾构机作业的地方往往在地下几十米。过去只能采取带压换刀的方式,即由专业的施工人员到刀盘背部,手动更换一个个刀头。带压的感觉,就像在深海潜水,人体内部需要承受。以领压力,具有一定的危险系数。因此,为了保证施工人员安全,构建在带压换刀开展前准备充足,构建好稳定的作业环境。"也就是说,以

前盾构机每往前掘进200米,就需要'修整'一周。"暨智勇说,为此,铁建重工和中南大学等高校合作,搭建了基础技术和应用研究试验平台这一省级科技创新平台,研发出常压换刀技术,大幅提高了换刀效率。"如今,工作人员钻进刀盘后方的箱体,将刀头抽回箱体,泄压后直接更换,换刀只需要四五十分钟。"暨智勇说。

"过去刀盘刀具长期依赖进口,不仅价格昂贵,交货时间也不可控。现在,我们在试验平台上不断测试性能和数据,设计出适合不同地质结构的盾构机刀具,实现了'卡脖子'技术的突破。"铁建重工科技发展研究院院长廖金军说,目前,包括极硬岩滚刀在内的各品类盾构刀具,已能做到完全国产化。

中国铁建不断加强科技创新平台建设。目前全系统拥有国家级科技创新平台23个、省部级科技创新平台122个。"十三五"期间,铁建重工面向国家战略、重大工程、通用市场需求,承担和参与国家级科技项目30余项,聚焦攻克关键核心技术过百项,实现"卡脖子"技术的创新突破和部分领跑。

从跟跑到领跑 从配角到主角

巨大的圆形刀盘上,一只怀抱嫩竹的大熊猫占据"C位"……这是被网友称为"最萌大国重器"的"锦绣号"盾构机,也是一台国产土压平衡盾构机,正在参与成(都)自(贡)高铁锦绣隧道建设。其最大的特点,在于高承压能力。

原来,锦绣隧道"深浅不一",最小覆土厚度不足8米,而最大埋深则达到60米。为了应对覆土浅和沿线地面多建构物的复杂情况,研发团队为盾构机增设23个超前

注浆孔、28个径向注人口,可预先 对周围土体注浆加固,径向注入支 撑介质,有效控制地面沉降,确保 地面建筑不受影响。

"面对极高的水土压力,'锦绣号'采用了具有高承压能力的聚氨酯密封技术,可承受10巴水土压力,相当于用一个鸡蛋支撑5个成年人的重量。"铁建重工掘进机研究设计院土压盾构研究所工程师铀畴说

同时,"锦绣号"是我国迄今研制的具有完全自主知识产权的最大直径土压平衡盾构机,进一步巩固了国产隧道掘进技术装备的自主可控能力。

时间倒回10多年前,盾构机技术长期被国外垄断,"洋品牌"盾构机几乎占据了国内市场,价格高昂。2010年,铁建重工研制出国产首台复合式土压平衡盾构机,设备国产化率达到87%。这一重大突破,让均价1.5亿元的洋盾构被迫降价30%。

经过10多年发展,国产品牌盾构机在国内市场占有率达90%以上。以铁建重工为代表的国内地下工程装备企业,技术从跟跑到部分领跑,市场份额从配角到主角。

不过,创新过程中仍有一些需要攻克的问题。铁建重工党委书记、董事长刘飞香介绍,产业链供应链中的每一环都至关重要,只有供应链稳定才能保证生产、确保供应。

"我们的首要任务,仍是把产业链自主创新进行到底,坚持差异化、高端化的产业产品战略。"刘飞香说,产品开发上,国内企业要进一步完善产品型谱,满足细分领域不同场景的施工需求;要加强行业共性技术研究,积极参与国际标准制定修订,在关键领域形成以自主知识产权为主导的技术标准体系。

周新语·让好声音成为最强音

正因为一代代运动员持续探索、积累经验,新一代运动员才能走得更远,这种精神绵延不息、代代传递,诠释体育运动的生命力

随着2022年北京冬奥会临近,越来越多冰雪运动题材的影视剧与观众见面。表现短道速滑运动的电视剧《超越》,展现了三四十年的时间跨度里,体育精神在几代运动员之间的传承,描绘出时代变迁给我国冰雪运动事业带来的巨大变化。

安所工程师 为了创作这部剧,我们在前期做了大量的采访工作,花费几个月 采访了上百人,积累了60多万字的素材,最终串联起短道速滑运动的发展历程。

短道速滑是一项特别注重团队 合作的运动,这部剧着重表现了这 点。老一辈运动员和新一代运动员 有着精神上的联结,正因为一代代 运动员持续探索、积累经验,新一代 运动员才能走得更远,这种精神绵 延不息、代代传递,诠释体育运动的 生命力。

《超越》通过塑造一群鲜活的人物,诠释了什么是坚持、不懈和努力。不论上世纪八九十年代的老一辈运动员,还是今天这一代运动员,想要为国争光的拳拳之心,为了国歌能在国际赛场上响起的荣誉感是相同的。当然,两代人所处的时代不同,对体育运动的认知也会有所不同,这一点在剧中有完整的体现。这部剧还真实呈现了职业运动员在心理和生理上承受的压力、训练中的伤痛。光荣和艰辛组成了一个运动员完整的生活和训练,正是因为呈现了这些,才塑造出了一群真实的人物。我们表现体育运动,最终想要表现的还是那群人。

最让我难忘的是,有一天我把一段样片放给运动员们看,很多运动员受到触动,不自觉流下眼泪。一名运动员说,在这个片子里看到了从前的自己。

如何理解"超越"?对运动员来说,可以是超越过去、超越对手、超越自己,但《超越》更想表达的是,普通人也可以努力超越自我、成就非凡,其实努力拼搏的过程就是一种"超越"。

北京冬奧会举办在即,越来越多人参与冰雪运动,时代 发展给冰雪运动带来了巨大变化,这本身也是一种超越。 (作者为电视剧《超越》导演,本报记者刘阳采访整理)

本版责编**:杨 暄 管璇悦 陈圆圆**



走进曹留村小学

在隆尧县柴荣社区开展

冰雪运动知识推广宣讲

2020年8月,河北省冰雪运动协会完成换届工作,通过广泛发动社会各界力量,将新闻媒体、高等院校、金融保险、通信运营、省级商会、冰雪场馆、冰雪企业等各个领域的优秀人才引入协会,增强了协会班子力量。引导各市、县冰雪运动协会优化提升协会班子结构,加强基层冰雪协会组织建设。2020年底,省市县三级冰雪运动协会达到216个,实现了县县都有冰雪运动协会、全省冰雪运动协会组织建设全覆盖。

助力冰雪运动普及推广

2021年,河北省冰雪运动协会努力发挥自身优势,动员社会力量,助推冰雪运动广泛开展。邀请奥运冠军担任冰雪运动推广形象大使为冰雪公益代言。发挥市场的资源优势,携手中国银行河北分行、建设银行河北分行、河北中冀扶贫基金会、君乐宝乳业集团等200余家企事业单位参与冰雪运动推广普及工作,累计投入资金达7000余万元。组建300辆企业"冰雪大篷车",开展了2200余场"冰雪大篷车"进社区、进乡村活动,让群众在家门口就能参与冰雪运动体验活动。同时,河北

助推冰雪竞技水平提升

河北省冰雪运动协会全面参与河北省第三届冰雪运动会相关赛事承办工作,并发动市县冰雪运动协会全面参与基层冰雪运动会的组织承办工作。河北省冰雪运动协会组织了2021—2022赛季河北省青少年冰壶锦标赛、花样滑冰锦标赛等10项系列赛事和群众性冰雪运动活动;组织了速度滑冰、短道速滑等14个项目共计348名冰雪运动一级裁判员培训,全面参与河北省第三届冰雪运动会及相关赛事的执裁工作,并将为北京冬奥会的裁判提供技术支持。

另外,河北省冰雪运动协会还积极汇聚各行业力量,利用多种途径进行冰雪运动宣传。在中国建设银行河北分行、中国移动河北分公司等企业基层门店(网点)和机场、火车站、地铁站等设置了12700余个冰雪运动推广普及体验区和宣传栏,营造了浓厚的冰雪运动氛围,成为河北省推进冰雪运动普及发展的重要力量。

数据来源:河北省冰雪运动协会

2022年北京冬奥会倒计时16天