

穿江越湖 亚洲最长地铁环线武汉12号线一期开通

织密环网放射骨架 重塑城市空间发展格局

作为武汉轨道交通网中唯一的环线,也是武汉第四期建设规划中的重要线路,武汉市轨道交通12号线一直备受市民关注。据悉,12号线全长59.9公里,不仅是亚洲最长的地铁环线,更是一条串联武汉三镇、覆盖了7个中心城区的“黄金纽带”。其中,一期工程(铜都花园站—富安街站—墨水湖公园站)穿越长江、沙湖,横跨武昌与汉阳,凭借其超高的施工难度与前沿的建造技术,成为武汉地铁建设的又一张名片。未来,随着12号线的全面建成,武汉中心城区“环网交织”的轨道网络形态将真正成型。这条地下巨龙不仅以世界级工程壮举重塑了城市空间发展格局,更将以澎湃动力畅通城市血脉、集聚发展势能,强力支撑武汉打造国际性综合交通枢纽、长江经济带核心城市,为新时代武汉高质量发展、加快建设国家中心城市提供坚实交通保障与战略支撑。

连破世界级建设难题

作为武汉首条地铁环线,地铁12号线建设设备受瞩目。整条线路的车站建设、隧道掘进、轨道铺设等核心环节,一路攻坚克难。沿线车站地处城市繁华腹地,施工空间受限;隧道穿江越湖,下穿众多复杂地下管线及既有线路,盾构施工技术要求高;铺轨阶段多工序交叉作业,施工标准严、精度把控难。数千名建设者迎难而上、精工细作,全力推动环线工程稳步向前。

特色班组展风采 换乘站点攻克重难点

12号线武昌站东广场站,同时拥有特色站、换乘站、衔接铁路交通枢纽站三重身份,它不仅能与11号线站内换乘,还与4号线、7号线实现站外虚拟换乘。它的开通,让武昌火车站片区的地铁线路增至4条。

施工方中铁十一局项目经理熊昭东介绍,该站最大特色就是在武汉地铁率先采用“倒序”结构。由于武昌站东广场北侧有三条地铁线路交会,4号线隧道占掘地地下二层空间,11号线占掘地地下三层空间。12号线如果按照常规下穿施工,必须深挖至地下四层。为了避免车站埋深过大,导致乘车不便,同时降低对周边铁路的影响,因此设计方决定让12号线上跨4号线、11号线,站台抬升至地下一层,换乘大厅与站台层“上下颠倒”,形成“倒厅”形式。

换乘大厅中庭采用“大跨度钢结构+钢筋混凝土”组合结构形式施工,跨度达36米。钢结构总重量达2100吨,其中单个钢结构件最重达28.6吨。施工过程中,项目部采取钢构基础预埋件精确定位、连接器对接过程实时复核措施,保证安装精度控制在2毫米以内。

位于汉阳的国博中心南站,是一座三线换乘特色站。施工方中铁隧道局项目总工程师周天顺介绍,车站平行于四新南路布置,是一座地下三层侧式站台车站,总建筑面积3.4万平方米。该站为12号线与16号线、6号线的换乘站。为实现多线轨道交通换乘,施工涉及深基坑作业、临近既有运营线路施工,同步配套轨道交通枢纽配套工程,在深基坑支护、多线换乘衔接等施工难点与技术创新,打造区域综合交通枢纽。

公正路站位于武昌楚河汉街,毗邻武汉SKP商场。施工方中铁四局项目总工程师白晓梅介绍,车站全长312米,为地下两层车站,由于地处繁华商圈,交通复杂,需要多次改做,为了降低对交通的影响,施工方在十字路口采取盖挖逆作法。“这座车站也是全线最复杂的车站之一,前期管迁改协调任务重,项目团队克服重重困难,顺利完成车站建设。”公正路站共设5个出入口,E、F出入口采用“SKP同款金”。

光霞站是12号线与5号线的换乘站。施工方中铁二十一局项目总工程师王磊介绍,车站长530米,是地下两层岛式车站,直达白沙龙湖天街公园、湖北省妇幼保健院洪山院区。“我们通过4部提升高度为16.72米的扶梯,实现地下车站与高架车站的换乘。”他自豪地说,光霞站为12号线第一个进入主体结构施工的车站,基坑与周边商业开发、医院同期建设,顶峰时期5个基坑同时施工,形成罕见的基坑群耦合效应。项目成立科研小组,攻坚克难,优化施工方法,安全圆满完成车站基坑施工。科研成果荣获中国铁建科学技术二等奖,达到国际先进水平;车站主体结构获得武汉市建筑创优工程称号。

盾构施工突破极限 攻克多项复杂地质与环境难题

12号线一期全长35.32公里,盾构区间纵横青山、武昌区、洪山区、汉阳区等中心城区,既要跨江越湖突破水系阻隔,又要精准下穿铁路、地铁既有线路,堪称地下“穿越难题”。

国产大盾构机首次在武汉穿越长江。武汉穿越长江的地铁线路已有四条,但是12号线(国博中心南站—夹套河站)是武汉首条采用国产大盾构机穿越长江的线路,意义非凡。施工方中铁隧道局工作人员介绍,越江隧道约3373米,面对泥岩地层掘进施工的业内难题,首次请出了国产巨盾构机“江城先锋号”,在武汉的长江之下掘进。盾构机在针对性设计制造,施工过程中科学筹划及精细实施,盾构机全断面平均掘进速度0.6米/天,单点最高掘进18米,岩层硬度指标是类似工程案例的2倍。

盾构机距离地面仅5米。武昌站东广场站—瑞安街东站区间,由于要上跨4、11号线,超浅覆土始发,浅埋土段长72米,施工难度大罕见。中铁十一局施工过程中采取克泥

效和气压平衡工艺,实现高质量穿越。

3733吨桥梁整体平移。施工方中铁四局工作人员介绍,下穿公正路站—秦园中路站区间,为始盾构施工线路,楚河汉街歌笛桥通过步履式同步顶推,整体向公正路方向平移103米。拔除影响隧道的旧桩后,在两侧新建桥梁桩基,盾构施工结束后,再将歌笛桥精准回原位。

下穿铁路武南编组47股道。施工方水电四局项目经理李冠卿介绍,省农科院南站—光霞站区间长2.33公里,是全线首个盾构始发、双线洞通的区间。该区间侧穿5号线、下穿武南编组站47股道、巡司河以及7号线。施工方邀请专家研究盾构下穿风险源管控专项措施,控制出土量,关注注浆压力和注浆量,采用克泥胶工艺、自动化实时监测,实现重要构筑物全部“零沉降”穿越。

量身定制两台泥水盾构机。施工方中铁一局项目总工程师姚俊东介绍,园林路站—团练大道站区间需两次下穿4号线,一次下穿二环线高架。由于处于长江I级阶地、富水粉砂层,因此采用泥水平衡盾构法施工,为此项目专门定制两台直径6.8米的盾构机。“因为下穿既有线路,要增加管片厚度抵抗土压,所以隧道直径增大,盾构机的直径也相应增大。”他介绍,12号线与4号线最近净距仅2.1米,施工难度堪比“在动脉血管边做手术”,每掘进一环就要调整一次盾构参数以保证区间稳定。同时,在4号线安装机器人自动化监测,监测数据24小时实时传至平台,最终实现高精度精准穿越。

智能轨道铺设 科技赋能工程建设提质增效

12号线一期铺轨采用智能化铺设技术,精准测控系统;测量采用CP3“轨道控制网测量+精调小车”技术,隧道内使用新能源轨道车和铺轨机,展现地铁轨道建设的科技化、现代化水平。

施工方中铁一局项目副书记余栋梁介绍,铺轨事关市民乘坐舒适度,要求绝对精准。隧道内,每隔60米进行精调,提升乘坐舒适度。

以往,停车场道床一般采用现浇混凝土形式,但12号线板桥停车场道床采用预制件,相较于传统模式效率提升。

12号线供电采用接触轨,过去接触轨基础要预埋现浇,现在研发了一套接触轨底座工装,并申请了国家专利。

12号线铺轨,率先使用新能源轨道车和铺轨机,全部是充电式的,不仅噪声减小,隧道施工环境也更好了。“我们在12号线隧道第一次使用冲洗设备。”余栋梁介绍,铺轨结束后就要安装通信、信号等设备,“每条线路用水冲洗,只能冲洗面表面灰尘,洞壁和设备上的灰尘无法冲洗,此次他们引进全方位冲洗隧道设备,可以360度无死角清洗隧道。”

施工中,轨道车的管理非常重要。中铁一局采用智能化模块,建立轨道运输智能管理平台。通过划分作业区段,每辆小车只能在规定区域作业,自动限速。通过平台,管理人员可以控制每一辆轨道车的位置,通过车头车尾的摄像装置,实时观察隧道。

四维联动抓管理 匠心筑造精品工程

12号线建设过程中,作为项目建设管理方,武汉轨道交通十二号线建设运营有限公司以制度、技术、监督、责任“四维联动”为引擎,一直坚持精品工程目标。

穿透式管理,让安全“触手可及”。项目摒弃粗放式管理,全面

推行“本质安全”理念

与网格化责任包保。从方案论证到现场验收,严格遵循“责任包保、方案指导、条件验收、过程管理”十六字方针。面对超危大工程,项目更是祭出“重拳”——上级公司技术领导下派驻点,总包团队24小时全天候值守,真正实现了管理指令直通施工最前沿。

数字化赋能,让风险“无处遁形”。针对长江I级阶地、超深基坑等施工“深水区”,项目部联合勘察、设计、监理等多方力量,构建起坚固的“六道防线”。借助科技力量,全线工点实现视频监控全覆盖,关键数据实时接入地质安全平台,让风险预警从“事后追溯”变为“事前干预”。重大风险源施工期间,上级单位4人现场“坐镇”,实施全流程盯控与逐级销号。

精细化打磨,让质量“内外兼修”。质量是工程的生命线。项目部将“过程控制、打造精品”理念贯穿始终,通过首件验收、举牌验收、“三检制”等硬性约束,建立起严格的质量缺陷台账。同时,积极引入第三方专业机构“体检问诊”,并常态化组织各参建单位开展观摩交流,在比学赶超中实现质量管控水平的整体跃升。

武汉轨道交通十二号线建设运营有限公司安全质量监督部相关负责人陈东介绍,安全方面,严格落实安全生产责任制,构建“事前预防、事中管控、事后复盘”全程安全管控体系。坚持“先安全、后生产”的核心原则。“我们把武汉地铁20多年的建设经验以及中国中铁、中国铁建等央企先进的管理办法,融合运用于12号线建设。”



地铁12号线工作人员换上“扬子蓝”新制服。



国博中心南站艺术墙。



地铁12号线全自动运行列车。

“扬子蓝”用心护航每一位乘客

情,用心护航每一位乘客,诚邀市民乘坐12号线,体验这份便捷、安全与贴心。

专属乘务:守好全自动列车“安全防线”

随着12号线一期顺利开通,全自动运行列车惊艳亮相。列车车尾采用开放式观景车厢,面对乘客观景需求,乘务团队如何护航,答案写在“智慧的车+保级的人”的坚守里。

“新线平稳关乎千万市民,我们肩上市如泰山。”乘务部运转车间副主任刘家迪介绍,车间统筹乘务员、车辆调度员、车场调度员三支队伍,在筹备期全员上阵,攻坚新领域与隐患排查,为新线筑牢安全底座。在这套全自动系统中,传统“驾驶员”已转变为“安全哨兵”。

乘务班组长刘明辉坦言,大家现在的核心身份是“监护员、守门员、应急尖兵”。为适配新线,团队优中选优,开展了超300学时理论加60天实操的训练,深耕各类驾驶场景与高度细分的需求,练就了应对各类突发故障的“肌肉记忆”,确保关键时刻拉得出、顶得上。

细节决定安全成败。乘务班组长韩文轩在筹备期主动对接技术部门,梳理出144项安全操作要点,他还协助部门手绘线路警示图,将穿江、穿湖等复杂路段风险点标注得“了然于胸”。

从高效统筹,到严督细导,死磕标准细节,这支乘务铁军正在精湛的业务和饱满的热情,守护着市民的每一次环线之行。

专业运维:夯实线路运营“硬件根基”

12号线一期的平稳运行,离不开一支“隐形护卫队”。从车辆检测到信号系统保障,再到防汛排涝,运维团队以科技赋能、匠心兜底,筑牢了新线的安全根基。

告别“手写工单”,迈入“数字运维”。运维一部车辆车间原文广见证了检修模式的蝶变。12号线智能运维平台不仅实现了工单自动派发与故障智能分析,更搭载了硬核的轨道检测系统——列车一出库便能秒拍上百张照片精准“把脉”。得益于科技赋能,12号线将传统“双日检”升级为“四日检”,节省出的人力转战深度维护,实现了安全与效率的双跃升。

信号系统是全自动线路的“大脑与神经”。运维二部副经理崔祥昌介绍,车间构建了三级网格化管理体系,推行设备“包保到人”。他们依托终端对核心设备24小时在线监测,推动维保从“事后抢修”向“事前预防”转变。开通前,团队高标准完成了系统联调精调与拉网排查,确保“大脑”绝对灵敏可靠。面对12号线跨江穿湖的复杂挑战,给排水是安全的“生命线”。运维一部检修工沈鑫介绍,团队量身定制了环线分段设备联锁,联动多部门协同管控,降低单点故障影响全域的风险。全线标配高精度液位传感器等高危分段设备,实现隐患自动预警,消防给水采用蓄水池搭配双路供水模式,依托智能稳压联动技术,用科技构筑更加牢固的安全防线。

从车辆“把脉”到信号“把脉”,再到防汛“把脉”,运维团队以万全之策,守护着市民的每一趟平安旅程。

的作用。

直面世界级难题,创新工法保驾护航

在繁华的主城区地下施工,12号线一期面临着多个严峻挑战:线路大部分位于交通繁忙、管线密集的主干道下方;近距离穿越大量密集构筑物;下穿长江与沙湖面临极高压等。

面对长江I级阶地富水砂层超深基坑难题,项目团队创新采用“封闭地墙落底人岩+接缝内外加止水+支撑轴力智能调节”综合技术,配合分幅盖挖逆作法,牢牢锁住安全底线。在盾构区间,针对淤泥质粉质黏土及岩溶区等复杂地层,通过线路平纵优化降低风险,确保了施工与运营期的双重安全。

硬核科技赋能,创下多项“武汉第一”

中国铁开发投资集团有限公司、中国铁建投资集团有限公司统筹部署,有序组织各施工单位攻坚克难、奋勇争先,成功创下多项“武汉第一”的亮眼成绩。国产大直径盾构首次下穿长江、12号线“两穿长江、一穿汉江”,针对单洞

4000人同时施工 板桥停车场拼出极限建设速度

地铁建设的“最后一公里”,往往是最难啃的“硬骨头”。

作为12号线一期最后开工、全线控制性工程的板桥停车场,面临着体量庞大、工期紧迫、专业交叉密集等极限挑战。

2025年1月,好消息传来,场地交付。许多准备回家过年的建设者主动留下,投身这场攻坚战。

面对这块难啃的骨头,武汉地铁股份公司建设团队以“时不我待”的紧迫感,短短10个月内投入4000余名建设者,500余台大设备,通过“网格化”管理与“跳仓法”、BIM技术等科技创新手段日夜鏖战,最终奇迹般地完成近4万根桩基及16万平方米标准化生活区、医疗点24小时开放。武汉的夏天酷暑难耐,为了保障工人充分休息,宿舍、休息驿站、工地厕所都安装了空调。食堂每天变换着花样做饭菜,免费绿豆汤、防暑药品建设,让4000名工人吃得香、睡得好,才能保质保量完成工程。

在武汉地铁集团统筹推进下,板桥停车场接连实现首批承台浇筑、综合楼封顶、首段轨道通车、盖体结构封顶等关键节点,桩基、主体结构、综合楼等工程均提前完成,以实际行动跑出地铁建设“加速度”。

武汉地铁股份公司二级项目经理王然回忆,去年夏天正值建设高峰期,现场32个塔吊同时作业。“我们给塔吊安装了红外防撞系统,一旦距离过近自动预警刹车,安装360度视频监控,每名塔吊司机都可以看到四周实时情况。”他说,30余塔吊同时施工极其罕见,他们全程筑牢安全生产防线,圆满完成任务。

“最难的还有施工组织管理,4000名工人同时施工,安

环线列车呼啸而来的背后 是一场鲜为人知的 隐蔽工程攻坚战

亚洲最长地铁环线12号线一期呼啸而来的背后,是一场鲜为人知的隐蔽工程攻坚战。面对风水电安装环节错综复杂的管线布局与极端工期,武汉地铁股份公司二级项目经理朱晓刚带领团队,化身“穿针引线人”,以日均两万方的丈量与创新技术的加持,硬生生啃下多项“硬骨头”,为这条超级环线铺就了强健的“神经与大动脉”。

板桥停车场是这场战役的“主战场”之一。其机电安装量堪比4到5个标准地铁站,且要与土建同步,十余个专业交叉作业,留给朱晓刚团队的时间仅有四个半月。走进现场,塔吊林立、火花飞溅,他们凭借硬实力,在钢筋水泥间“走钢丝”,通过建“问题当日闭环”机制,让供电、通信、风水电等工序无缝衔接。最终,这场极限冲刺以“零质量、零安全事故”的完美

收官。作为武汉地铁“中枢神经”的建设管理者,业主代表杨卓肩负起综合监控、火灾报警等四大系统的建设重任,连接技术与协调难关。

12号线一期全自动运行要求极高,需投入4.9万余个机电设备。其中中枢系统首创“异地云上开工”模式,国博与光谷双控制中心相距18公里,该技术荣获中国城市轨道交通协会科技进步奖一等奖。

面对漫长的环境消防验收考验,杨卓全程严把质量关,确保近3万个消防设备及5600余个消防设备精准可靠,以严谨作风严守消防安全底线,为超级环线平安开通筑牢最坚实屏障。



地铁12号线板桥停车场。

撰文: 叶明锋 王晓焕 杨卓 林皓 刘丹丹 袁永华 汪利



武昌站东广场站,地铁12号线工作人员整装待发。

