



陈翔公路站

上海第 416 座地铁车站

全世界最长的地铁线路,全长 82.4 公里

11 号线

全中国第一条跨省地铁线路

目前共设 38 座车站

日均客流 89.6 万人次

今天凌晨,耗时不到 3 小时,施工人员顺利更换 3072 米承力索  
本版摄影 记者 陈梦泽

马陆站

陈翔公路站

南翔站

11 号线新增陈翔公路站挑战多项上海及全国纪录,今天凌晨又“啃下一块硬骨头”——

# 给既有地铁加一座车站有多难?



首席记者 曹刚

## 挑战多项“第一”

这座两层高架车站,位于马陆站与南翔站之间的嘉定区静华村,东邻沪嘉高速公路,西靠古猗园路,一楼站厅层被陈翔路一分为二。“以目前的技术,在地下新加一座车站且不影响运营,还无法实现。而在高架区间新增车站,是有可能的。”11 号线新增陈翔公路站工程项目经理秦康乾说。

11 号线一期工程 2009 年底通车时,陈翔路附近还比较荒凉,当时规划预留的“环球乐园站”,因乐园项目搁浅没有建站。随着嘉定区近年来的快速发展,周边出现多个大型居民区,商业综合体“印象城”和陈翔路地道都在建设中。人气越来越旺,人们对新站的渴求日益迫切。马陆站与南翔站都是高架站,间距长达 6 公里,有条件也有需要在当中加一站。

经过可行性研究、实地勘察、方案设计、审批等流程后,去年 1 月,新增陈翔公路站工程开工,涉及通信、信号、供电、接触网、消防、给排水、电梯及站台门等 16 个机电系统。体量虽小,但专业多、作业面狭窄、安全隐患大。去年底通车的 5 号线南延伸段,施工阶段对既有线路的信号、站台等硬件升级,成功跨越“边建设、边运营、

边改造”难关。新增陈翔公路站工程难度有过之而无不及。它向多项纪录发起挑战——这是上海第一次在既有运营的地铁线路上新增车站;接触网改造长度创全国第一,换线总长达 5984 米,其中接触线 1456 米,承力索 1536 米,各两根;在既有运营线上对“锚段关节”移位,也是国内首次。后两项全国纪录,都与今天凌晨的接触网改造有关。

## 堪比“关节移植”

11 号线的接触网系统,主要通过高悬在轨道上的 4 根线为列车供电——下方是两根紧贴的接触线;上方与其平行的,是两根承力索;上下之间由若干根约 1 米长的吊弦连接。地铁列车顶部有多个凸起的受电弓,行驶时与接触线亲密接触,才能获得持续电力。

所以,接触网堪称地铁的“生命线”。近 6 公里长的线缆,并没坏,也没超期服役,为何要全部更换?要从轨道旁的立柱说起。细心的乘客可能会发现,地铁高架轨道两侧,每隔几十米有一根立柱,上面挂着的就是承力索和接触线,起到加固和稳定作用。可某段轨道旁一旦要建新站,柱子就没了容身之地,必须拆除。因为它们所处的位置,要装站

台屏蔽门。立柱的“替身”不难找,只需从新站顶棚往下加装倒挂柱,将线缆稍稍移位即可,不用换线。问题的关键,出在两根装有“锚段关节”的立柱上。地铁接触网沿线被分成若干段,每一段都有独立的机械稳定性,称为“锚段”。分段,是为了安全。当任一锚段发生故障,比如突然断电,可缩小事故范围,不影响其他段的运行。相邻锚

段衔接部分,称为“锚段关节”,能保证受电弓平滑、安全地在不同锚段间过渡,与关节对人体的重要性相似。新车站的轨道区里,恰有一处锚段关节。根据“不能设在站内”的原则,需移走。上周初,锚段关节成功向南移位 270 米。秦康乾解释,“手术”复杂程度,堪比人体关节移植。“术后”有个必经环节——更换锚段内所有线缆,难度更大,是整个工程的重中之重。

## 四个“特别困难”

接触网换线,到底难在哪?来自中铁四局电气化公司的施工方项目经理陈青松连用四个“特别”来形容。时间特别紧。进轨道区域施工,都只能等到半夜列车停运后。去施工前准备和工后清理物料,有效施工不超过 3 个小时,而这次换线的时间更短。“十二点半开工,到凌晨两点半,

新线应基本安装完毕,否则就要启动应急预案。”陈青松补充说,先不着急拆除旧线,而是拧松后搭在旁边备用。“万一新线来不及放完,还要把旧线复位,需多留一些应急时间。”曲线特别长。此次改造,约 75% 的轨道是曲线。“在曲线段施工,不管是拆旧线还是架新线,都要始终保持足够弧度,把线缆张力控制得恰到好处,难度比直线段增加好几倍。”陈青松坦言,这对人员数量、配合程度和放

线技术都提出了高要求。操作特别静。眼下正值中高考冲刺,换线又只能放在夜间。为了不影响考生休息,施工方动足脑筋。比如必备的轨道车就是十足的“大嗓门”。按规范,车辆启动一次,要鸣一声长笛,每次持续十来秒,每晚多达上百次。内燃机车的叫声有多响亮刺耳,可想而知。这次接触网改造,轨道车却安静了。“投入更多人力,高效配合,用反复提醒来代替鸣笛。”陈青松介绍,所有人

在现场刻意压低音量,尽量安静作业;一些噪音较大的施工项目,近期也都暂停了。人员和机械特别多。约 90 名地铁维保、监护、应急人员和 313 名接触网工,仅梯车就多达 32 部,负责回收旧线的,有数十人。“几十道工序,3000 多米承力索,300 多人高空作业,安全隐患较多,一不留神就可能发生意外,或影响第二天运营。”陈青松说,“大家必须齐心协力,分组落实,分秒必争。”

## 攻克“三道难题”

在既有线路上新增车站,困难重重,“换线”是其中的缩影。“今天凌晨,项目攻克了第三道难题,将进入常规收尾阶段。”秦康乾感慨说,前两道难题分别是“切割”和“吊装”。

接触网成功改造,相当于解决了线路的“关节移植”(锚段关节移位)和“血液循环”(换线保障供电)问题,而另两道难题都出现在“搭建骨架”(主

体建筑和钢结构屋盖施工)阶段。高架桥的地铁轨道离地约 12.5 米,高度足够新建两层车站。但怎么把 10 年前的老桥和全新站厅站台融为一体,却有讲究。秦康乾解释,新老建筑都有极其微沉降,如果直接把两者牢牢组合起来,可能因沉降不均匀而导致连接处断裂。“所以,新建部分不能与老桥接触,业内叫‘建桥分离’。”原先的高架桥外沿,离轨道有半米多远,不能直接用作站台,而要从表面往下切割 25 厘米厚的钢筋混凝土

层(学名“翼缘板”),切除总长 400 多米,只能在深夜分次施工。“像蚂蚁搬家一样稳扎稳打,通常一晚只能切下 1 米来长的一块,每块却重达半吨。”“切割”之难,不仅在于工程量大,更体现在一个“精”字。秦康乾强调说:“站台切‘翼缘板’看似粗活笨活,却需要像做手术般细致。因为旁边紧紧挨着众多电缆线,稍有不慎,就会破坏电缆,影响信号传输。还要小心提防高处坠落事故,半吨重物若从十多米高处落下,后果不堪设想。”

“吊装”之难,体现在“险”——车站屋盖有 28 根巨型拱梁,跨度 23.4 米,要用 200 吨级大吊车,逐一吊装到 20 多米高的顶棚。施工时要跨过接触网,高空作业风险相当高。万一拱梁砸下来,会严重影响次日列车运营。“这是上海第一次在既有地铁线上新增车站,11 号线又是全国第一条跨省地铁线路,项目直接关系到上海和江苏两地市民的出行,任何细节都来不得半点马虎。”中铁四局集团电气化工程有限公司总经理许耀亮坚定地地。