



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



如今的上海地铁网络四通八达，总里程 705 公里，世界第一。在错综复杂的轨交线网上，现有 415 座车站。每隔一段时间，会传出新线或延伸线开通的消息，但在两座地铁站之间硬生生加一座车站，建设全程还不能影响既有线路正常运营，难度极高，全国罕见。在建的上海第 416 座地铁车站——11 号线陈翔公路站，向高难度工程发起挑战。

今天 0 时 30 分起，300 多名施工人员齐聚陈翔公路站附近约 1.6 公里长的轨道沿线，耗时不到 3 小时，顺利更换 3072 米承力索，加上两天前新换的 2912 米接触线，新增陈翔公路站工程中难度最大的硬骨头——接触网改造被“啃”下来了。车站下一步将陆续完成信号调试、屏蔽门安装、站内装修、水电、消防、通风等施工，明年上半年有望开通。

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。随着嘉定区近些年来的快速发展，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上新增车站；接触网改造长度创全国第一，换线总长 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，必须移除。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。去除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，新老建筑都有极轻微沉降，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说。