

# 壮阔东方潮 奋进新时代

# 上海40年 改革开放再出发 · 特别报道

首席记者 曹刚

上海的地铁梦,始于上世纪60年代初浦东农田里的多次试验。改革开放为上海地铁插上了飞翔的翅膀,几代地铁人攻坚克难,创造“豆腐里打洞”的奇迹,1993年5月28日圆梦——1号线徐家汇站到锦江乐园站的6.6公里建成通车,上海地铁从无到有。世博会前,运营总里程迅速拓展到420公里,上海地铁从线到网,创造世界轨交建筑史的“上海速度”。如今,上海已有17条轨交线路,总里程673公里,路网规模世界第一,地铁已完全融入市民生活,不仅是最主要的出行工具,也是滋养情怀、传递文明的城市第二空间。



■ 25年来,盾构技术日益成熟 本版图片除署名外均为申通地铁集团供图



■ 人民广场站地铁音乐角



■ 12号线国际客运中心站“星空”弧形吊顶 本报记者 陈梦泽 摄



■ 今年3月,本市首条无人驾驶APM浦江线通车 本报记者 陈梦泽 摄

## 总工程师用袜子擦汗

曾有外国专家评价,上海地质条件复杂,造地铁就像在宇宙中找支点撬动地球,中国工程院院士、“上海地铁之父”刘建航带领团队找到了“支点”。

早在1963年,他和同事们在浦东塘桥采取盾构法掘进100多米,完成几乎不可能完成的任务——“在豆腐里打洞”。1990年1号线开工时,年过花甲的刘建航任总工程师,解决了盾构穿越市区密集建筑群等众多技术难题。此后十余年,刘建航退而不休,遇到突发事件,无论白天黑夜,接到电话就往现场赶。

时隔多年,申通集团原常务办主任金嘉模一直记得刘建航用袜子擦汗的故事。“一天晚上,电话又响了,刘老立刻出发。刚出门,他爱人就在后面喊‘袜子!袜子!天冷,别忘了穿。’他接过顺手放进口袋。抢险一夜,刘老满头大汗,下意识掏出布擦汗。在场的人都笑了,原来是双袜子。”

忘我,是几代地铁人身上共同的闪光点,也是缔造上海地铁建设奇迹的关键密码。1号线建设关键阶段,刘建航检查徐家汇站时发现数据异常,判断车站连周周边多栋建筑有垮塌危险。刘建航赶快叫停,有人不听,他急了,直接跳下基坑,站在挖土机前,保住了车站。

事后,金嘉模问他怕不怕。“刘老说顾不上,上海人想地铁、梦地铁,眼要看梦想成真,不能有任何闪失。”从1963年开展试验到1993年首条通车,“三十年地铁梦,梦想成真”,当时成了几乎所有媒体的头条标题。

## 客流纪录停在八年前

2003年5月,上海地铁十周岁,有1、2、3号线三条线路,运营总里程65公里。那年,有10年地铁站务经验的马珏成了人民广场站第11任站长。“当时,地铁不再是新鲜名词,早就成了市民的老朋友,客流量逐年增加,特别是上海获得世博会举办权后,客流压力明显上升。”

在人民广场站厅的冷光灯下,马珏当了近10年站长,见证地铁网络快速发展。2002年五一前后,上海地

## 铁全网客流连续6天超百万

而到世博会期间,仅人民广场一个站,日均客流就达70万人次,极端最高达110万人次,纪录至今未被打破。“因为世博会后,线网日益完善,换乘车站越来越多,人民广场的客流压力被逐步分担。”

马珏初到人民广场站时,8号线一期已开始建设,上海即将出现首个三线换乘的枢纽站。面对越来越拥挤的换乘通道,她未雨绸缪,历时半年,带领团队统计高峰运营情况,分析数据报表,精选设计方案,大胆提出“顺时针”换乘新方案,得到专家认可,缓解了客流压力。

“我当站长那些年,人民广场站是全上海客流量最高的车站,不过后来让位给世纪大道了。”马珏笑着解释,随着地铁运营里程的递增,三线换乘车站早就突破两位数,还出现了世纪大道和龙阳路等四线换乘车站。

## 洋快餐里吃出金点子

上海2002年底获世博会举办权,轨交建设迎来全新机遇。2004年9月30日明确目标:世博会前建成400公里,而当时全市已有里程还不足100公里。

大决战全面展开,2007年最高峰时,同时施工116座车站,推进100个盾构,在世界轨交史上绝无仅有。“最终在世博会开幕前,完成11条线路、420公里运营里程,归功于不怕苦不怕累的建设者们。”金嘉模感慨地说。

有一次,金嘉模在10号线一期工地碰到项目负责人宋博。“他刚从地下巡查完回地面,简直就是泥人,下半身全裹满了泥浆。”他顾不上冲洗,马上坐下来研究施工方案,令金嘉模动容。“10号线一期建设遇到过不少难点,都挺过来了,我为他们骄傲。”

还有些麻烦出现在设计阶段。比如9号线徐家汇站,设计师原计划建超大下沉式广场,联通周边商场和地铁出口,方便疏散客流、聚集人气。缺点是,徐家汇商城要关3年,大伤元气。指挥部多次开会,仍不满意。

金嘉模说,大家一筹莫展时,好消息传来——城建设计院副总工程师徐正良带女儿到徐家汇吃肯德基,在港

## 汇广场停车

正为车站设计冥思苦想的他眼前一亮,觉得地下车库可改做9号线站厅和站台层,立刻拿出尺,反复测量层高、柱距,发现三层地下空间正合适。

很快,“环港汇广场”方案出笼,9号线按期通车,徐家汇商圈也保住了。洋快餐里吃出金点子,看似偶然,其实得益于强大责任心,休息日也处于工作状态,才可能收获“柳暗花明又一村”的惊喜。

## 请给我一首歌的时间

随着地铁建设和运营经验越来越丰富,一些改变悄然发生——以往,高质量完成“进度”是首要任务,如今更注重提升城市“温度”,地铁不仅是市民出行重要空间,也是一座城市的人文展厅。

自2013年元旦,地铁音乐角在人民广场公益开演,每周2场,去年底已演满500场。来自高水准专业院团和接地气群众团体的2000余人参演,观众超过6万人次。这些数字也许有些冰冷,但有一首歌和几个拥抱,在金嘉模的印象中是滚烫的,曾让他热泪盈眶。

一次,音乐角演出结束时,一名三十多岁、衣着邋遢的流浪汉突然提出,想上台唱一首《敢问路在何方》。“表演都根据节目表走,要不要满足这个额外请求?我们被他真诚的眼神打动了。歌声很动听,博得满堂彩。”更让金嘉模感动的是,一曲终了走下台,好几个流浪汉冲上去热情拥抱。“在这温情脉脉的空间里,他们感受到了平等相待的尊重和认同,一定很感谢上海地铁。”金嘉模了解到,他在济南创业失败,只身来沪求职,困境中偶遇音乐角,想借歌诉情。“后来他找到工作,我们请他回来又唱了一次。”

上海地铁已成为饱含文化韵味的移动风景线,引进英、美、法、德、匈等国数百首经典诗歌;开行200余列次文化列车,主题包括“贺友直三百六十行漫画”“笔尖上的非遗”“张大千和毕加索”“永恒的莎士比亚”等;在站内公共空间开展壁画、装置等艺术尝试,最近,梵高、莫奈等大师作品及妙趣横生的衍生品空降陞西南路地铁站橱窗,成为“魔都打卡新景点”。

# 千里轨交 连线成网 秀“速度” 滋养情怀有“温度”



## 创新发展大事记

1993 6.6公里  
1990年1月19日,地铁1号线(锦江乐园站-上海火车站)开工。1993年5月28日,1号线南段(锦江乐园站-徐家汇站)双线开通运营,上海地铁实现零的突破,长6.6公里。1995年4月10日,1号线一期全线通车,长16.21公里,1996年12月28日延伸至莘庄站。

2000 65公里  
2000年6月11日,浦东开发开放十周年之际,2号线(静安寺站-龙阳路站)通车,此后向西延伸到中山公园站和虹桥国际机场,向东延伸到张江高科站,成为连接浦江两岸的重要快速交通干线。2000年12月26日,地铁3号线一期通车,上海轨交运营总里程达65公里。

2005 123公里  
2002年上海获得世博会举办权,轨交建设迎来快速发展新机遇。2003年11月25日,5号线(莘庄站-闵行开发区站)开通;2004年12月28日,1号线向北延至共富新村站;2005年12月31日,4号线“C”形(大木桥路站-蓝村路站)通车,其中9站与3号线“共线运营”,属全国首创。轨交运营里程增加到123公里。

2007 234公里  
2006年12月,轨交3号线北延伸、轨交2号线西延伸相继通车。2007年12月29日,“三线两段”——6号线一期、9号线一期、9号线二期、4号线修复段、1号线北延伸段二期开通,形成“一环七射八换乘”运营网络,总里程增至234公里。

2010 420公里  
2008年12月28日,9号线(桂林路站-宜山路站)通车。2009年7月5日,8号线二期开通;12月5日,7号线(罗店站-龙阳路站)通车;12月31日,9号线二期(宜山路站-杨高中路站)、11号线北段(江苏路站-嘉定北站)通车,世纪大道站实现四线换乘。2010年3月16日,2号线向西延伸到徐泾;4月8日,向东延伸到浦东国际机场;4月10日,10号线一期通车试运营。上海在世博会前实现了11条线路、420公里运营里程、282座车站的目标。

2014 578公里  
世博会后,上海稳步推进轨交建设。11号线于2013年8月31日开通北段二期,同年10月16日开通花桥段。2013年底,12号线一期、16号线(罗山路站-滴水湖站)开通,2014年12月28日北延伸至龙阳路站,同日,13号线(金沙江路站-长寿路站)通车,地铁运营总里程增至578公里。

2018 673公里  
2015年12月19日,11号线迪士尼段、12号线全线、13号线(长寿路站-世博大道站)通车,地铁全网运营总长达617公里,上海城市轨交基本网络全面建成。2017年12月30日,9号线3期(杨高中路站-曹路站)和17号线开通;2018年3月31日,上海首条无人驾驶APM(乘客自动运输系统)浦江线通车。至此,上海轨交运营总里程673公里,车站395座,路网规模世界第一。

2020 830公里  
预计到2020年,上海轨交将有20条线路,总里程约830公里。

## 新时代再出发

上海现有7个在建轨交项目:5号线南延伸(东川路站-奉贤新城站)、13号线二期(世博大道站-华夏中路站)、三期(华夏中路站-张江路站),计划今年内通车;10号线二期(新江湾城站-基隆路站)、14号线(封浜站-桂桥路站)、15号线(顾村公园站-紫竹高新区站)、18号线(长江南路站-航头站)等项目,有望2020年前开通试运营。

今年底,本市轨交运营总里程将突破700公里,到2020年形成20条线路、约830公里总里程的超大网络运营规模,今后还将突破1000公里。上海地铁去年工作日日均客流1077万人次,今年3月,全网单日总客流连续三周创新高,最高超过1235万人次。轨交线网日益完善,智能化程度不断提升,上海地铁将越来越“聪明”。

## 远程监控所有工地

上海轨道交通远程监控指挥中心于2016年投入使用,通过采集和分析监测数据,预防、防范风险。申通地铁集团建设管理中心副总经理史正洪介绍,这种智能化监测手段,已覆盖所有地铁在建工地。“全球眼”高清监控设备能全天候多角度观察每个在建工地的情况——谁不戴安全帽,谁操作不规范,都一目了然,大大提高施工的规范和文明程度;盾构等设备的实时状态数据,由众多机载传感器的实时采集并返回远程监控中心,稍有异常,便会自动报警,以便及时排除故障;监控中心每天还会收到各类详细的格式化数据,综合监测施工进度,保障质量安全。

“地铁施工地点分散、距离远,集中管理难度大。”13号线项目发展有限公司董事长尤旭东透露,13号线在建的多个工地,都引进动态人脸识别考勤系统,工作人员刷脸进出工地,考勤考核效率大增。以往工地考勤,有打卡、验身份证、指纹识别,在安全帽中镶嵌芯片等方式,但身份验证和安全帽可以借用,工人指纹磨损后识别度低,人脸识别技术可有效规避这些漏洞。

## 实时监测车厢车站

2017年底通车的17号线,堪称上海地铁的“智能担当”。它是国内首条完整采用本土企业100%自主研发、自主知识产权和自主品

牌信号系统的全自动驾驶地铁线路。建设中的14、15、18号线,也计划采用全自动无人驾驶技术,同样可实现设备自动自检、列车自动休眠、唤醒、自动出入场、自动折返等功能,大幅提高列车运行效率和可靠度。

与地铁信号相关的另一项重点工程,是正在试点的智能在线监测平台。申通地铁集团维保公司通号分公司设备管理部副经理陆鑫源介绍,平台能24小时关注车厢和站点内的设备变化,随时发现潜在问题,提早排除险情。“它就像地铁的预警雷达,通过在列车和车站机房设置众多点位,准确检测关键设备的实时状态,并依托大数据平台,进一步分析出设备的亚健康状态,力争从“预防性维护”升级到更先进的“预知性维护”。

陆鑫源说,这个全行业首创的项目,能取代人工巡检等重复劳动,且效率更高。目前已在13号线全线试点,今年底有望推广到12、13、16号线等线路。

## 刷脸进站未来可期

今年1月20日起,上海地铁全网试行的“刷码过闸”,基于“METRO大都会”官方APP,所有车站都能刷手机进出站,每天通过手机扫码支付进站的乘客已突破20%。年内所有闸机都将支持二维码通行。支付宝、微信和银联三种支付渠道也已全覆盖。

支撑“地铁快付”系统的,是独具特色的上海技术:有完全自主知识产权的支付平台,保证消费全程封闭安全;全球首创“二维码双脱机回写”技术,没网络也可使用;将刷票、刷卡、刷手机三种方式集成在同一套读写设备里,方便读取。

此外,语音购票、刷脸进站、智能客流监测等多项技术也已完成实验室测试,有望逐步应用于上海地铁。不久的将来,用户不用掏出手机,借助人脸识别技术,仅靠刷脸就能进站,并完成支付;通过多模态智能语音交互技术,将可实现语音售票,乘客只需要说出目的地,售票机便会自动推荐坐到哪一站;基于视频识别的智能客流监测技术,则可替代肉眼,观察车站客流速度、密度、拥挤指数等,再结合运营和气象信息,预测客流量变化,帮助疏导客流、应急调度、防范危险。

# 上海轨交将越来越「聪明」