

地铁12号线列车:武汉制造武汉检修

长江日报记者占思柳



记者手记

武汉中车长客轨道车辆有限公司车间门口的员工风采展示墙上，摆着一件由多个线条组成的优秀作品，评语是：分线整齐美观、扎带捆扎牢固、线束弧度一致——这对应了该公司华中区域总经理姜玉飞的要求：一列地铁的配电箱里，有无数条人们看不见的、需要接通的线，单纯接通很简单，但形成均匀的圆环状，就需要更加细致。

车间悬挂着两条横幅，一条是“将12号线打造成精品”，另一条是“一次把事情干成”，朴素的标语体现了实干精神。还有列车上肉眼可见的缝隙，每一处缝隙都经过多次设计、装配、调整，缝隙的个数、大小精确到了毫米级。

记者实地观察后发现，因为有了“精益”的管理和“流水线式”作业，一列数十米长的“庞然大物”制造起来，似乎并没有想象那么困难。将一列车的4000多个零件、300多道工序，拆解为9个工位，不同的班组，从“车不动人动”调整为“车动人不动”，从物料的采购，到人员的分配，自检、互检、落车、静调、动调，一切井然有序，每一道工序都能溯源。

(长江日报记者占思柳)

三百多道工序，每一道都能溯源

近日，武汉轨道交通12号线(以下简称12号线)传来消息：正在空载试跑，首开段(钢都花园站至墨水湖公园站)预计今年5月具备开通条件。

作为亚洲最长、武汉唯一的地铁环线，12号线全长59.9公里，串联硚口、江汉、江岸、青山、洪山、武昌、汉阳7个中心城区。

12号线列车共有79列，每列6节编组，共474节车厢，全部由武汉中车长客轨道车辆有限公司生产。地铁列车是怎么造出来的？有哪些亮点？近日，长江日报记者进行了实地探访。

空间更大、噪声更小，稳定性更好

1月22日，记者来到位于黄陂的武汉中车长客轨道车辆有限公司，该公司华中区域总经理姜玉飞介绍，12号线列车建造之初就被定义为“精品车”，要求将列车打造成工艺品水准。技术部负责人隋娟娟揭秘了12号线的技术亮点。12号线列车采用A型铝合金电动客车，最高运行速度每小时80公里。隋娟娟解释了A型车与传统B型车的区别：B型车每节车厢有8个门，A型车每节车厢10个门，车身变长，空间更大。

12号线的内部装饰设计也有提升。比如，一些扶手从“凸出式”变成了“隐藏式”，乘客会感受到使用空间更宽敞。此外，车体首次使用了更环保的水性漆。

相比传统B型车，12号线列车新增了智能运营维护管理系统——列车每天都会进行自检，并将相关检测结果传送给调度室。

隋娟娟介绍，造地铁列车有点像拼乐高，每一列地铁列车要组装四千多个零部件，要考虑安全、精确、美观。

比如，列车装配后的常见缝隙，在12号线列车的生产中，曾被姜玉飞以“不协调”要求调整，经过多次改进，最终实现相邻顶板之间缝隙控制在2.5毫米至3.5毫米，侧边缝隙控制在2毫米至2.5毫米，“表面上你看到的是一个缝，实际上内置结构要反复衡量”。

“怎么定义‘精品车’？”

“如果一个缝的细节能安装得这么标准，其他部位就更不必说了。”隋娟娟说。

12号线列车将实现全自动无人驾驶。相比同样是无人驾驶的5号线列车，12号线先进在哪里？

隋娟娟介绍，列车行驶实验时会测试噪声，“地铁行驶到某些地方时，会产生一些轰鸣声”。按国家标准，噪声应控制在75分贝以内，12号线列车通过内藏门系统，隔音性能由23分贝提升至25分贝，这意味着可将车内噪声降低2分贝。

通过型材的优化，12号线列车较5号线列车重量减轻5%，相当于一辆车减重4.5吨，瘦身更省电，制动也更敏捷。

外观上，12号线列车采用了全新的设计方案，车头大灯采用京剧脸谱中的“英雄之眼”，

眼角上扬。

车门遇到障碍时，全自动无人驾驶列车能迅速反应吗？记者假设：车门在关闭过程中，如果有心急的乘客强行挤上去，会被夹伤吗？

隋娟娟回答：如果有乘客强行上车，车门会自动弹开，待乘客进车厢后，车门关闭，列车起步。车门在没有完全关闭前，列车是不会开动的。

隋娟娟总结，12号线列车“给乘客的体验是空间更大、噪声更小，稳定性更好”。

一列地铁全制造周期有300多道工序

22日下午，记者来到武汉中车长客轨道车辆有限公司占地2.7万平方米的工厂。肉眼看去，车间一尘不染。进车间前，要先踩一个滚动的脚底除尘器。工作人员解释，车间为自流水平台地面，为方便作业和“气垫船”移动，地面不允许有灰尘。

记者看到，产线上分布着9节车厢，形成一个U字形，工人们在进行组装、接线等工作。

15时许，工人将充气管接入车厢下方的“气垫船”，一节巨大的车厢腾空而起，在遥控器指挥下，缓缓被“悬浮”移送至U字形产线刚刚空出的一个工位上。

一线装配人员刘彬解释，此车厢是预组车间转运过来的。预组，指装配前的预先组装，为车体上工位装配打基础。

综合管理部精益主管张旭东向记者介绍，从2015年起，工厂开始了“精益”改革，从以往的“车不动人动”向“车动人不动”转变，让一切变得“节奏化”。目前，车间有两条产线，可实现每14天生产2列地铁车体。这样算下来，一周生产一列地铁。

“以前干活比较乱，假如有2个班组都要干这个活，二十几个人挤在一辆车上，互相容易‘打架’。”工龄12年的刘彬解释，以往“车不动人动”时，工人们需要将各自使用的物料、工具搬到另一辆车上，来回耽误工夫。改为“车动人不动”后按“节拍”生产，工人每天在固定的地方做固定的事，感觉“效率高一些”。

工位是最小的作业单元。一列地铁全制造周期有300多道工序，分布在9个工位上。

张旭东在纸上为记者画了一幅图，以一条流水线为例，左侧4个、右侧4个共8个圆圈，呈U型阵列排布，代表8节车厢，每个工

位刚好是每节车厢的长度。第9个圆圈为落车工位。

“比如交付紧凑的时候，我们定的是1.0天/台车的节拍，每个工位在一天之内，就能刚好完成本工位上的所有工序。每天固定时间车厢向下一个工位移动，后一节车厢接着朝前拱一个工位。”张旭东双手比画道，“这就叫节拍”。

据此类推，还有1.5天/台车、2.0天/台车的生产节拍，根据交付计划敏捷调整。一个月能生产几列车，能通过生产“节拍”准确地算出来。

减少的不仅仅是人力和时间的浪费，对应的还有采购与用料，仓库里不会再有大量冗余的物料，也不会因为材料短缺影响生产，继而保证的是高效的生产和准时的交付。张旭东总结：“啥也不会乱，效率翻倍”。

截至2025年12月，武汉中车长客轨道车辆有限公司去年共生产12号线列车车厢共计248节。

生产管理室经理袁相轶介绍，2017年是公司生产的最高峰，涉及地铁7号线、8号线、11号线、2号线、光谷有轨电车，一年共生产366节车厢，相当于一天生产一节车厢。

武汉地铁列车已进入检修周期

走进该公司厂门后，一段室外轨道吸引了记者的目光：轨道上，停放着一列巨大的车厢外壳。

张旭东向记者介绍，每列列车出厂前，都要经过“静调”和“动调”两大步骤。“静调”通常指调试灯光、门、电等；“动调”就是让列车在2公里的实验轨道线上跑5000公里，确定没有任何问题，才会交给业主。

“列车通常有30年的寿命，这30年内所有问题的解决方案，都需要陆续实现国产化和本土化。”技术管理室经理艾华宗告诉记者。

22日下午，记者在该公司检修车间门口的墙上看到一组数据：截至2026年1月，已交付转向架检修12个项目1294辆，交付车辆重要部件7个项目3006套。其中，涵盖武汉多条地铁线路及重庆、深圳等城市地铁项目。

“武汉上一个轨道交通的黄金期是每年不断开通新线路，现在进入了地铁的检修周期。”艾华宗说。

按要求，地铁列车每5年需要进行一次“架修”，每10年需要进行一次大修——将整列车全部拆成零部件，运回工厂进行全检。

以前，地铁列车的许多零部件来自进口，维修必须送回原厂。“等一个月很正常”，时间周期长，且没有议价权，同一零部件价格有时和国产相差10倍。

能不能通过自己的技术，让地铁在全寿命周期内不需要依赖进口的技术支持，成为这几年攻关的难题。

“修地铁列车的原理其实跟修车差不多，难的是找出哪儿有问题。”艾华宗介绍，一辆地铁列车检修有680道工序、成千上万个零部件，精准地测量出问题出现在哪，然后使用国产零件替代，确认误差小于某个数值后，还需要一个漫长的实验周期，比如，模拟列车跑5年，才算证明可靠性，形成自己的检修技术标准。

他透露，经过几年攻关，武汉地铁列车部分关键零部件的检修标准已经高于原厂，实现了“武汉制造、武汉检修”。



工人正在进行接线作业。
长江日报记者占思柳 摄

链接

武汉已入列世界级地铁城市

武汉第一条地铁2004年开通，到去年底，武汉地铁运营里程518公里，车站总数达312座，位居全国前列。2025年12月31日，武汉地铁线网单日客流量达到602.2万人次，创历史新高。

中国工程院院士钱七虎此前表示，武汉修建地铁殊为不易，一方面要穿越长江，面临很多复杂的技术难题，另一方面要克服复杂多变的地质条件。

“运营里程超过400公里就是世界级地铁城市的一个标志，经过20多年的高速发展，武汉已经进入世界级地铁城市名单，发展水平稳居全国第一方阵。”武汉中车长客轨道车辆有限公司华中区域总经理姜玉飞说。

(长江日报记者占思柳)

讲文明 树新风
长江日报公益广告

社会主义核心价值观

富强 民主 文明 和谐 | 自由 平等 公正 法治 | 爱国 敬业 诚信 友善