

“管道高铁”要来了，明年建成试验线

真空管道超高速磁悬浮研发受关注 到2020年，将建5条以上中低速磁浮

2015年12月26日，从火车南站到黄花机场的长沙中低速磁浮快线上线试车，速度可达每小时100公里。这是我国第一条自主设计、自主制造、自主施工、自主管理的不中低速磁悬浮。长沙也成为继上海之后，我国第二个开通磁悬浮的城市，是我省践行“一带一路”的重点项目。

今年11月30日，湖南磁浮交通发展股份有限公司向外界透露，我省第二条磁浮线路已进入前期筹备阶段，计划明年开建，并拟采用160公里/小时制式。这个日期，距离我省第一条磁浮线路试运行还不到一年的时间。

而在11月26日-27日召开的2016轨道交通产业国际峰会上，磁浮交通也成为来自全球的轨道交通专家们热议的话题。峰会上，通过可行性论证、技术解密、优势描述等途径，多位专家表示，磁浮交通在我国已经走向产业化发展，成为高铁之外的重要互补交通方式，将解决我国城镇化进程中的诸多问题。

【可行性】缓解城镇化进程的交通矛盾

峰会上，中国工程院院士、西南交通大学牵引动力国家实验室主任钱清泉作了《磁悬浮交通发展战略》主题报告，论证磁悬浮交通的可行性。

专家介绍，磁浮列车一度被称作“21世纪生态纯净的交通运输工具”，它利用电磁感应的作用，靠磁力推进，车体沿导轨漂浮于空气中，与轨道没有直接的接触。但目前世界上在磁浮方面领先的是日本与德国。日本采用超导磁浮，最高试验速度达到了603公里/小时，而德国采用的是常导磁浮，最高试验时速为505公里。据了解，目前从事磁悬浮核心技术研究的高校包括有国防科技大学、西南交通大学、同济大学；能够提供车辆制造的包含有中车株机、中车唐山、成都成飞；此外，还有专门的桥梁、轨道施工方。

早在2015年10月，由包括钱清泉在内的17位中国工程院院士、2位中国科学院院士、6位大学教授联合署名了一份《关于加快中低速磁浮交通推广应用的建议》，希望明确中低速磁浮交通为国家战略新兴产业，扩大应用规模。

“城镇化是国家战略，我国城镇化水平不断提高，与发达国家还有一定差距；我国人口超过100万城市133个，城市轨道交通的发展潜力巨大。”

钱清泉院士介绍，城镇化的问题带来了许多具体问题，特别是交通问题，而城市交通发展首先以公共交通优先。

中低速磁浮成为解决这个交通问题的首个考虑对象。“运量可以和轻轨、单轨相比，比地铁略低，但地铁建设周期长、投资太大。”钱清泉坦言，中低速磁悬浮项目在国家的计划里面，而美国、韩国、日本等国家都在发展。

“目前，我国已经形成了中低速磁浮完整的产业链，特别是株洲。”钱清泉院士认为，我国具有良好的传统轨道交通产业基础和创新能力，完全有能力发展中低速磁浮交通战略新兴产业。目前来讲还是低速，没有做到中速，中速要达到160-230km/h。我国城市轨道交通发展规模和市场空间巨大，完全可以容纳中低速磁浮交通战略新兴产业的发展。

以长沙第一条中低速磁浮快线为例，自试运营以来到11月中旬，先后两度延长运营时段。运行总里程超过30万公里，总客流量131万余人次。快线不仅备受乘客追捧，还吸引了德国、韩国等近20个国家和国内30个城市代表团实地调研考察，德国及马来西亚甚至有意就磁浮交通与湖南合作。

【优势】没有噪音，可穿梭居民楼

“有人疑惑，有地铁有轻轨为什么还要做磁浮？”中车株洲电力机车有限公司副总工程师杨颖介绍，因为磁浮交通不是轮轨交通，它没有轮子，完全靠磁力爬起来，相对轮轨交通有天然优势。

最大优势是没有噪音，磁浮交通开起来以后听到的是一阵风，可能有空调、电机的声音，但是没有轮轨的噪音。轮轨噪音是轮轨交通中的主要噪音，时速七八十公里时，轮轨噪音占70%—80%。噪音问题导致城市中居民区无法修建地铁或轻轨，居民环评无法通过。没有

噪音，磁浮可以在居民楼里穿梭，哪怕间距只有六七米照样可以运行，甚至不影响居民安全。

磁浮的爬坡能力非常强，磁浮理论上可以爬10%的坡度。跟一般道路交通一样，带轮轨的一般爬3%—6%，这样选线非常灵活，可穿过城市里大的楼宇。

“大家知道，长沙修建磁浮列车从头到尾没有超过两年就运营了，地铁一般来讲要五年以上，轻轨也要3—4年，同时还具备很多特色。”有专家计算，长沙磁浮工程造价为2.4亿元/双线公里，而2014年全国地铁平均造



11月26日-27日，2016轨道交通产业国际峰会在动力之都株洲召开。专家们认为，株洲市轨道交通技术平台齐全、生产制造产业链完整、运营管理技术装备先进，将在轨道交通产业上大有作为。李琪 摄

价约为6亿元/双线公里。杨颖解释，磁浮建造的成本非常低，高架的平面建造比轮轨铺设简单，工期造价几乎都要减少1/3。

深圳地铁集团有限公司副总经理简炼是深圳市决策咨询委员会委员，也是国家磁浮工程技术中心专家委员会委员，他对磁浮交通的优势如数家珍。“磁浮安全，这也是很重要的点。”简炼解释，磁浮列车属于“抱轨”运行，创造了列车与轨道非接触一体化平面运行不脱轨的安全运营环境。此外，如果遇到雷电风雨等恶劣天气，磁浮也能因其非接触轨道营造可靠运行环境，进而保证班次的正点率。

【技术】磁浮对人体并没有伤害

磁浮主要是通过悬浮技术，使得列车运行从轮轨接触飞跃到非接触运行，车轮不再是轨道交通车辆的必需品。“这个里面气隙的检测是保证磁浮的稳定关系。”钱清泉院士介绍，悬浮控制要求在外力干扰力、载荷变化、轨道不平顺等情况下列车平稳运行。

以上海磁浮快线为代表，国内三条磁浮快线多年稳定的运行，证明技术是成熟的。还有一个很好的前提，目前我国多家钢铁企业均能生产F型悬浮轨。传统直线电机驱动技术可用于中低速磁浮交通。

具有很多优势，那么磁浮在建设过程中为什么会有不同的看法？甚至有一些激烈的争论？钱清泉院士解释，外界刚开始关注的是噪音问题，后来被论证磁浮不接触轨道，没有振动，不存在噪音问题。

也有不少人认为磁浮对

人体有害就抵制。“也做了很多的测试，不管是在什么状态下，测试都表明：车内外的磁场都明显低于国际和国内相关标准的限值，不会影响人的健康。”钱清泉惋惜道，上海龙阳到虹桥，杭州到上海虹桥，就因为外界对磁浮的认知不全，项目被一度搁置。

现在磁浮已经被市场认可，并逐渐产业化。钱清泉透露，到2020年，我国将建成5条以上中低速磁浮商业运营线路，相关建议已递送中央，目前来看问题不大。

轨道交通技术平台齐全、生产制造产业链完整、运营管理技术装备先进，纵观中低速磁浮发展，中国具备产业基础。“此外，我国还具有良好的传统轨道交通产业基础和创新能力，完全有能力发展中低速磁浮交通战略新兴产业。”钱清泉院士坦言。

发展方向

2017年将建成真空管道高速试验线

除了磁浮，未来轨道交通技术发展的方向在哪里？

2016轨道交通产业国际峰会上，西南交通大学首席教授张卫华认为，速度将引领轨道交通技术的发展，下一代高速列车、高速磁悬浮轨道交通、真空管道磁浮交通将成为未来轨道交通技术在高速方向重点发展的三个领域。

张卫华介绍，当列车时速达到400公里以上时，超过83%的动力会浪费在抵消空气阻力上，而要想让速度更快，最好的办法就是在真空环境下运行，这就是真空管道高速项目，理论时速可以达到2900公里，从长沙到北京只要半个多小时。2014年，西南交通大学搭建了真空管道超高速磁悬浮列车原型试验平台。目前他们已经完成理论研究，其中真空管道建设是最大考验。

专家们还透露，我国下一代高速列车和时速可达600公里的高速磁悬浮项目正处于紧锣密鼓地研发之中；2017年将建成真空管道高速（400公里/小时）试验线。张卫华表示，不久的将来很有可能变为现实，从而为人们提供更加安全、快速、便捷的出行方式。

■记者 李琪