

高速磁浮列车跑起来的关键技术在汉解决

时速600公里高速磁浮离我们有多远？

5月28日,“时速600公里高速磁浮跑起来的关键技术解决了”的消息一经传出,立刻激起了人们对未来交通出行的无限憧憬与想象。参与此项研究的中铁第四勘察设计院集团有限公司(以下简称铁四院)专家表示,科技创新的终极目标正是为了创造更加美好的生活。

那么时速600公里高速磁浮到底能否实现,它距离我们还有多远,针对网友关心的一系列问题,记者邀请专家一一解答。

时速600公里！会带来全新的景象

何为磁浮？铁四院副总工程师文望青解释道,磁浮是利用电磁体“同性相斥,异性相吸”的原理,让磁铁具有抗拒地心引力的能力,使车体完全脱离轨道,悬浮在轨道上面。磁浮列车能够浮起来,就是靠装在列车上的电磁铁和钢轨之间产生作用力,然后用悬浮控制器控制吸力的大小,实现列车稳定悬浮,平稳前进。

作为高铁的进阶版,磁浮特别是时速600公里的高速磁浮,又会带来一种怎样的全新景象？文望青说,可以理解成“贴着地面飞”,“时速600公里列车可以消除传统轨道接触摩擦”。

根据测算,在1500公里运程范围内,高速磁浮是最快的交通方式,能大幅缩短旅行时间,重塑时空观念。以北京至上海为例,搭乘时速600公里的高速磁浮列车,加上旅途准备时间,两地通行仅需3.5小时左右。京津冀、长三角、珠三角、成渝、长江中游城市群“五极”经济圈之间,2000公里范围,4小时内通达。

有高铁、飞机,为什么还需要高速磁浮

高速磁浮可用于连接大型枢纽城市或城市群,形成高速走廊,促进地区间的协同发展。在此基础上,不少都市圈因看中高速磁浮带来的同城化效应而跃跃欲试。

有人会问,我们已经有了高铁、飞机,为什么还需要高速磁浮？

2023年12月4日,科技部发布《对十四届全国人大一次会议第2199号建议的答复》,对这个问题给出答案:时速600公里的高速磁浮将填补高铁和航空运输之间的速度空白,能形成更加合理、高效、灵活便捷的多维交通架构。

国家重点研发计划“先进轨道交通”重点专项总体专家组组长、北京交通大学教授贾利民也曾公开表示,高速磁浮可以与航空运输形成有益补充,并促进形成更加完善的多层次交通网络。

北京师范大学政府管理研究院副院长、产业经济研究中心主任宋向清则认为,从推动城市发展的角度来看,高速磁浮可以大大提高运能,提高物流效率,同时降低能耗污染,提高城市形象,增强城市资源调动能力和市场活力,让市民出行更加便利。

时速600公里高速磁浮距离我们并不遥远

2021年7月,由中国中车承担研制、具有完全自主知识产权的我国时速



历时3年研制的国内首套高温超导电动悬浮全要素试验系统,在长春完成首次悬浮运行。

600公里高速磁浮交通系统在青岛成功下线,这是世界首套设计时速达600公里的高速磁浮交通系统,标志着我国掌握了高速磁浮成套技术和工程化能力。

今年5月27日,铁四院牵头承揽的中国铁建科研重大专项“时速600公里常导高速磁浮建造关键技术研究”在武汉结题,意味着时速600公里高速磁浮跑起来的关键技术得到解决。目前,该研究成果已成功部分应用于青岛四方高速磁浮实验平台、成都低真空管道多态耦合实验平台。

铁四院桥梁院副总工程师曾敏称,再等待一条600公里时速的达速线路系统验证,就能展开建设。

目前,广州至深圳等线路正着手前期研究,时速达600公里的高速磁悬浮列车或将应用到广深第二高铁。

国内这些地方已经先一步用上了磁浮

2001年3月,世界首条商用磁浮工程在上海正式开工建设,最高运营时速达430公里,7分钟便能从龙阳路站抵达浦东机场。

高速磁浮列车对轨道梁要求极高,梁体制造误差需控制在亚毫米级,这种高精度要求,在当时技术发达的德国也只有轨道钢梁能做到,在“粗线条”的混凝土制品生产技术中堪称一场革命,被称为“世界第一精度”。

自引进上海磁浮工程技术以来,为了填补飞机与高铁之间的速度空白,我国提出启动时速600公里磁浮项目。

截至目前,国内处于运营状态、自主研发的中低速磁浮线路共有三条,分别位于长沙、北京、凤凰,国内首条磁浮旅游专线在广东清远,于2023年3月23日首车上线进入联调联试阶段。

跑到时速600公里,到底有多难

这次针对时速600公里磁浮的研究前后共耗时4年,铁四院牵头,西南交大、中南大学、株洲中车时代电气股份有限公司、上海磁浮交通发展有限公司等10余家单位共同参研。

如果查阅研究子课题会发现,项目组以建设常导高速磁浮长大干线为应用场景,关注到了建设、运营、维修等各个方面,子课题就有28个。其中,关键技

术8项,包括为了适用于高速度、高精度等要求,桥梁、隧道如何建造,牵引供电怎样控制、设备如何安装和维护等。

“所需要的是大量技术的革新。”曾敏介绍,要实现比高铁快一倍的速度,对整个系统都提出了更高的要求,如轨道桥梁需要比高铁高一个数量级的精度、刚度及更小的变形,隧道需要更大的洞径,道岔系统需要快速的响应与可靠性,对牵引供电及通信讯号也提出了更高的要求,同时还要降低空气噪音对周围环境的影响、外部异物撞击的影响等。

第一条时速600公里高速磁浮将花落谁家

今年3月2日,在中交二公院举办成立60周年大会上,中国工程院院士、深圳大学土木与交通工程学院院长陈湘生分享了关于粤港澳大湾区磁浮交通的思考。

陈湘生建议,新增1条高速项目来实现满足广深港交通需求,此外8个城市主城区中心间客流联系也需要高速通道来解决发展不平衡不充分问题。该线路设计时速达600公里。

陈湘生介绍了相关方面研究的大湾区磁浮线路,一共有四个方案。方案一:广州东站—东莞莞城—深圳香蜜湖;方案二:广州东站—东莞虎门—深圳前海;方案三:珠江新城—广州南沙—深圳前海;方案四:广州站—广州南沙—深圳前海。四个方案都预留往北延伸至白云机场,往南延伸至香港九龙。陈湘生表示,目前方案一为优选方案,但是否实施还未可知。“除了广深、沪杭、成渝等地都在谋划兴建磁浮线路,看谁能率先上马。”

时速600公里,是不是陆地交通工具的速度极限

磁浮现有常导与超导两条技术路线,常导更为成熟,基本具备工程化应用的条件。在超导领域,我国虽然工程化滞后于日本,但也属于世界前列,目前有超导实验线在建。

600公里的时速是目前全世界追求的磁浮运营目标速度。

中车青岛四方等厂家已完成了时速600公里车辆研发。下一步需要结

合工程达速实验开展进一步论证完善。

曾敏说,600公里的时速不是极限。但在常规环境下,因空气阻力及环保问题,不经济。如果结合真空管道技术,磁悬浮的时速可提升到1000公里以上,目前国内已经展开相关实验。如成都多态耦合实验平台,即建设一个长度1500米、管道直径3米,最低气压0.005标准大气压,试验最高时速将超声速的高架结构真空管道磁悬浮交通试验线,及其相关配套设施。

一旦项目建成,将成为超高速轨道交通领域最先进的综合性研究试验平台,引领超高速轨道交通科技发展,助力国家交通强国战略实施。

磁浮的发展是否要一味追求速度

磁浮列车技术作为一项前沿课题,始终是世界大国科技比拼的主战场。2016年5月12日,美国首次公开测试超高速管道高铁推进系统。这一设想从封闭管道中抽掉空气,用磁浮技术使运输舱悬浮在管道内消除摩擦,能用极小能量推动车舱高速前进,设计时速可达1287公里。

2015年4月16日,日本在东京以西进行超导磁浮列车高速运行试验,创造载人行驶590公里/小时的世界纪录。

同时,中国也在不断进行超高速磁悬浮列车试验。

文望青介绍,中低速和高速磁浮是两种完全不同的技术,不能混为一谈。其悬浮导向方式和电机构造都不相同。另外,高速磁浮列车更适合长大干线线路。比如现在的京沪、沪杭高铁通道铁四院都曾研究过磁浮技术,最后采用了轮轨方案。

基于以上区别,高速磁浮由于造价与技术难度的问题,一直没有得到大规模应用。但是,中低速磁悬浮线路却另辟蹊径,相关推广大有燎原之势。

与地铁等城市轨道交通相比,中低速磁悬浮因其相对较低的造价,噪声小、爬坡能力强、速度快、转弯半径小、无污染等优势,已逐渐进入世界各国视野。日、韩分别于2005、2014年建成中低速磁浮线路。2016年长沙磁浮快线的开通,标志着中国成为第三个拥有中低速磁浮线路的国家。

记者汪文汉 通讯员张启山 张启山 李成琼 供图