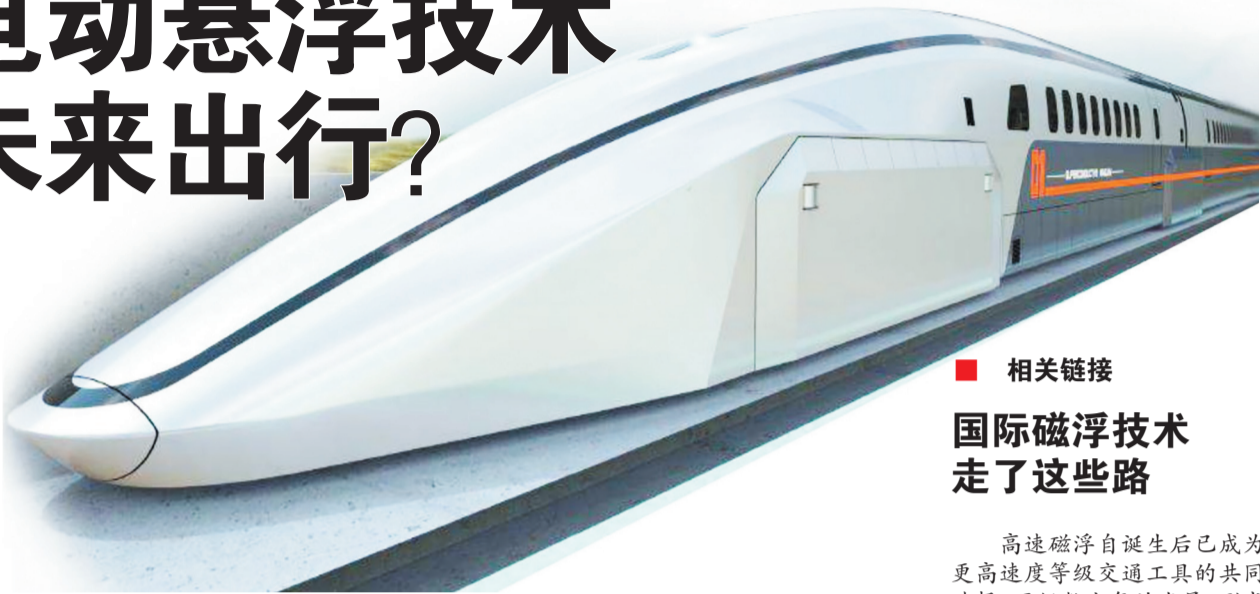


时速达600公里 高温超导电动悬浮技术 如何改变未来出行?

如果说从北京到上海,1200公里坐火车两小时就能到达,听起来是不是像开玩笑?时速600公里的列车的确尚未实际应用,但在不久的将来也许会成为现实。

近日,由中车长春轨道客车股份有限公司自主研发的国内首套高温超导电动悬浮全要素试验系统,完成了首次悬浮运行,这标志着我国在高温超导电动悬浮领域实现重要技术突破。

在试验过程中,试验车在行驶68米后进入悬浮区,此时被加速至时速50公里,进入悬浮区后车辆支撑轮脱离走行面,成功进入电动悬浮阶段,持续4秒,试验取得了圆满成功。



相关链接

国际磁浮技术走了这些路

高速磁浮自诞生后已成为更高等级交通工具的共同选择,历经数十年的发展,形成了以德国为代表的常导电磁悬浮和以日本为代表的超导电动悬浮两种主要磁浮制式,及高温超导钉扎悬浮、永磁电动悬浮等多种磁浮方式。

常导电磁悬浮技术

常导电磁悬浮技术起源于德国,历经40年9代磁浮列车迭代,率先实现商业运营:自1970年起,德国依托TVE试验线(31.5千米),先后历经“刚体悬浮”“磁轮抱轨”“电磁模块”三个阶段的技术演进,开发出9代TR系列磁浮列车。

超导电动悬浮技术

日本低温超导电动悬浮历经40年7代产品迭代,实现了从原理样机到工程样机的转化。1962年,日本开始进行低温超导电动悬浮研究,依托宫崎试验线和山梨试验线,先后完成“逆T型中间牵引底部悬浮”“U型两侧牵引底部悬浮”“U型两侧牵引底部悬浮”三个阶段的技术演进。目前,基本达到工程应用水平,正在进行考核和载客体验运行,中央新干线计划2027年开通,实现商业运营。

高温超导钉扎悬浮技术

德国和巴西均开展了高温超导钉扎悬浮技术研究。国内外高温超导钉扎悬浮研究均处于原理研究验证阶段,尚未形成全系统技术方案,也未开展高速适应性原理验证。

永磁电动悬浮技术

美国于20世纪提出Magplane永磁电动悬浮技术,并开展了缩比试验及长定子直线电机驱动试验。马斯克于2013年提出Hyperloop超级高铁计划。2017年,Space X胶囊车试验速度达到355千米/时;2016—2020年在拉斯维加斯、洛杉矶等地开展缩比原理验证、推进系统测试和管道试验验证,并于2020年11月在内华达州进行载人试验,试验速度达到127千米/时。永磁电动悬浮技术已在美、加、荷等国开展研究,目前尚处于原理研究及试验验证阶段。据《科学》杂志

高温超导电动悬浮技术如何改变未来出行?

高温超导电动悬浮技术,被认为是当前世界轨道交通技术的“制高点”之一。这项前沿科技,将会给未来出行带来什么样的改变?

高温超导电动悬浮是一种高技术、大产业的新型交通工具。它能够带动电学、电磁学、材料学等基础学科的发展,而且能够推动电力电子、通信、基

建等上下游产业链的发展。此外,时速可达600公里以上的运行,也将优化交通运行。

中车长客磁浮研究所系统技术室副主任邵南表示:“未来我们希望它能够填补高铁和飞机之间的速度空白,缩短人们的出行时间,提高出行效率。如果高速磁浮可以应用,首先的一个场景可能会在我们国家

经济发达、人口稠密的地区,比如说京津冀、长三角、珠三角、成渝等等这些地区,可以通过高速磁浮的线路完成它们交通的一体化。这几个都市圈大城市之间就可以更加合理分配资源,比如说机场基础的设施资源,这个非常有利于区域经济发展。”

乘坐高温超导电动悬浮列车 安全有保障吗?

时速达600公里以上,而且还是悬浮在轨道之上,这完全就是在贴地飞行。速度这么快,乘坐高温超导电动悬浮列车,安全有保障吗?

专家介绍,相比其他交通工具轨道,高温超导悬浮列车需要运行在“U”形半包围的轨道之内,不存在脱轨问题。此外,车辆的悬浮导向是通过车载磁体与地面线圈之间的电磁

感应物理现象实现的,是被动自稳定悬浮,不需主动控制,高速运行可靠性更高。

邵南说:“由于我们使用了高温超导的线圈,通过合理设计,在以后的使用过程中,即使是车辆断电了,高温超导线圈也可以保持1到2个小时之内磁场不大幅衰减,这样车辆就有足够的时间行驶到救援或者疏散比较便利的区域,并且能

够可靠制动、平稳停车。”

不仅如此,高温超导线圈的绕制工艺也有其独特之处。

邵南介绍,高温超导线圈绕制工艺非常特殊,即使在使用中某个部位发生故障或损坏,里面的电流也是在几个小时内缓慢下降,永远都不会突然就没有电流,也就是车辆的行驶状态不会发生突然改变,从而保障了乘客的安全性。

时速600公里“贴地飞行”还有多远?

高温超导电动悬浮,妥妥的高科技,它是车轨高度耦合的大系统,涉及的关键技术非常之多。按照技术体系,可以分为系统集成、车辆、线路轨道、牵引供电、运行控制以及安全保障六大类。其中很多的关键技术,都被国外技术封锁。此次我国首套高温超导电动悬浮全要素试验系统,成功完成了首次悬浮运行,这当中都实现了哪些技术突破?

邵南表示,最困难的肯定还是高温超导磁体。对国内来说,可车载的高温超导磁体是

没有的。之前有过的一些磁体,面向地面应用的很大,磁场很高,耗电量也很大,并不适合车载应用。所以对于高温超导磁体,比如说里面的线圈以及整个支撑结构,还有外面的低温恒温保温结构,我们联合研发团队都做了非常多的攻坚工作。

此次悬浮运行试验的成功,对超导磁体、直线同步牵引、感应供电及低温制冷等超导电动悬浮交通系统的关键核心技术,进行了充分验证,为推动超导电动磁浮交通系统工程

化应用奠定了坚实基础。

那这种时速600公里的“贴地飞行”,什么时候我们才能真正体验到?近日我国首套高温超导电动悬浮全要素试验系统完成首次悬浮运行后,该项目的负责人表示,在此基础上,我国其实已经具备了设计工程样车的能力。下一步工作的重点就将围绕高速悬浮工程样车开展方案设计,预计今年年底就能完成一些部件的制造。相信在不久的将来,大家一定能够坐上电动悬浮列车。

据央视新闻

接近零下200°C 为何是“高温”?

什么是高温超导,这里面的“高温”究竟指的是多高的温度呢?

所谓超导是指在极低的温度下,某些材料的电阻消失,也就是零电阻的现象,很多物质要在零下250°C以下才能实现超导。而能够在液氮的温度,也就是在零下196°C以上实现超导状态,就算是高温超导了。因此,高温超导电动磁悬浮系统中的高温,并不是几百几千度的温度,而是接近零下200°C。

什么是高温超导 电动悬浮交通系统?

相比普通列车,高温超导电动悬浮列车有哪些特点?

高温超导电动悬浮,是一种将高温超导技术和磁悬浮技术相结合的新型交通工具。该技术利用了高温超导材料的零电阻特性,可以通入大电流,产生强磁场,再通过车载超导磁体与地面线圈磁场的相互作用,实现靠磁力支撑、导向、驱动的无接触运输方式。

上海交通大学电气工程系副教授吴蔚介绍,它会带来一些额外的好处,一个是车载的高温超导磁体可以使用低成本的制冷方式,来维持车载磁体零电阻传输大电流的优点。另外,它虽然是一种电磁铁,但是一旦给它注入电流,它是可以在完全没有电力供应的状态下工作的。”

专家用一根绳子绑定金属扳手进行试验,在距离超导磁体30厘米时,扳手就被牢牢吸引住了。

“我们通过这种方式给大家建立一个直观感受,它的磁场大概有多强。从定量的角度来说,它在磁体内部最大的磁场能够达到3个特斯拉,特斯拉是一个磁感应强度的单位,是地磁场的大概10万倍。磁力强是磁浮制式能够实现更大的悬浮和导向间隙的一个前提条件,意味着车辆安全控制可以做得更加高,第二个它的轨道建造成本就可以显著减小。”吴蔚表示。



试验现场 视频截图