

# 设计时速620千米 世界首台高温超导高速磁浮工程化样车 在川启用

华西都市报讯(记者 周丽梅)1月13日上午,一台车头采用流线设计、形状如子弹头的工程化样车在西南交通大学的试验线上缓缓行驶。这标志着由我国自主研发设计、自主制造的世界首台高温超导高速磁浮工程化样车及试验线正式启用。该试验线是世界首条真车验证线,设计时速620千米,有望创造在大气环境下陆地交通的速度新纪录。

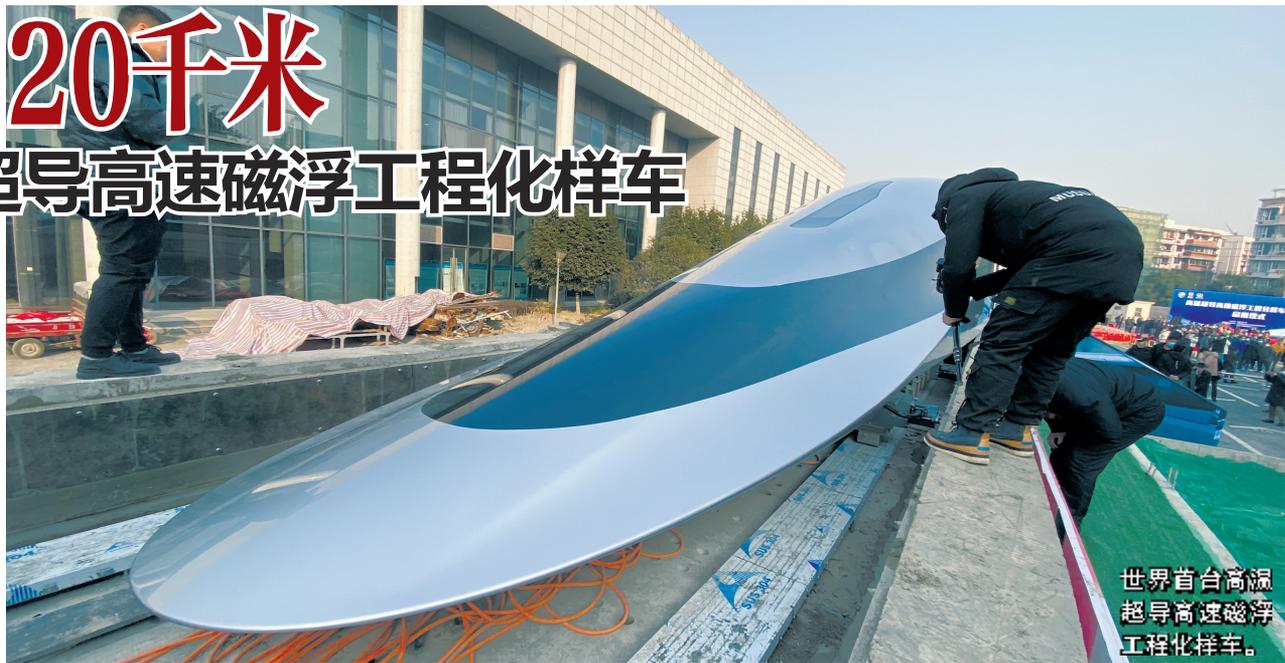
据悉,高温超导高速磁浮工程化样车及试验线项目位于西南交通大学牵引动力国家重点实验室,验证段全长165米,由西南交通大学联合中车公司、中国中铁等单位协同攻关研发。该技术将以不同于轮轨交通的方式行驶,未来结合真空管道技术,理论预计时速可高于1000公里。

西南交通大学校长杨丹介绍,高温超导磁浮交通技术拥有无源自稳定、结构简单、节能、无化学和噪声污染、安全舒适、运行成本低等优点,是理想的新型轨道交通工具,适用于多种速度域;同时也是面向未来发展、应用前景广阔的新制式轨道交通方式。

中车唐山机车车辆有限公司副总经理吴胜权说,高温超导磁浮技术利用超导体在磁场中的“钉扎”效应实现悬浮和导向,具有悬浮导向无须实时控制、前进方向阻力小等优势,是实现磁浮车辆高速化的技术线路之一,具有广阔的应用和发展前景。



试坐工程化样车。



世界首台高温超导高速磁浮工程化样车。

## 为什么一个人能推动一辆车? 专家深度揭秘高温超导高速磁浮

1月13日上午,世界首台高温超导高速磁浮工程化样车及试验线在成都正式启用。记者在现场看到,工程化样车满满的都是硬核科技。

车体在静止的状态下,可以呈现“悬浮”状态,这是什么原理?只要用手轻轻一推,静止的车就会缓缓向前,这是如何做到的呢?据透露,它还可以实现无人驾驶,如何确保安全呢?

为此,华西都市报、封面新闻记者采访了西南交通大学邓自刚教授和西南交通大学设计研究院有限公司高级工程师吴自立,来听听专家的深度解答。

记者:如何理解高温、超导、高速?

邓自刚:高温是相对的温度,它是在液氮的温度零下196摄氏度工作,是相对低温超导体而言,叫高温;超导是指在液氮的温度下,电阻完全消失,把它称之为超导现象;高速是我们的目标,我们希望未来将车子应用于高速磁悬浮列车。

记者:目前还存在哪些难点?

邓自刚:技术的难点主要是从实验室走向工程化应用需要解决一些关键性问题,比如如何让它“浮得更重,跑得更快”。运动起来之后,车和轨道之间一些耦合作用特性也需要关注。

记者:为什么它可以实现“悬浮”?



邓自刚教授。

吴自立:自悬浮、自稳定、自导向,是它最大的特点。列车底部安装有超导体,轨道则是永磁体,在液氮的作用下,两者产生了“若即若离、又不离不弃”的“钉扎”特性。

邓自刚:这一车辆采用的是自悬浮系统,不需要外在额外的一些控制或者电源,靠自身的超导材料跟永磁轨道,就可以实现一个自稳定的悬浮。

记者:一个人就能推动一辆车,是怎么实现的?

邓自刚:磁悬浮车悬浮起来之后,没有车轮和轨道之间的接触,它就像漂浮在水面上的小船,轻轻用手就可以推走。整车车体采用的是碳纤维材料,重量比现在的高铁列车要轻50%左右。车体越轻,能搭载的乘客也越多。超导体自身的“钉

扎”特性会保证车辆安全,不会脱轨。

记者:为何能够实现“无人驾驶”?

邓自刚:车辆采用的是长定子的直线电机牵引,主要的控制在地面,车上主要是监控,所以可以不用司机实现无人驾驶。

记者:它的造价高吗?

邓自刚:根据推测,因为现在还未形成一定的规模,所以磁悬浮的造价比现有的交通要略高。但因为里面没有任何接触的部件,它的运营维护成本相对比较低,基本可实现“免维护”。

记者:投入前景怎么样?

邓自刚:人类追求越来越快速的交通工具,磁悬浮是未来轨道交通发展的一个方向,因为可以在高铁的基础上做一个延伸,以更高速度运行。

未来,希望能够找到城际之间的磁悬浮线的需求,有几百公里线路长度即可,实现真正的示范运营。如果能找到非常好的契机,有这样一条试验线去建设的话,对推进这个技术非常有帮助。

值得一提的是,磁悬浮和现有的航空、高铁不是竞争关系,而是互补关系,让速度体系更加完善。现在我们出行可以选择高铁、飞机,以后可以多一种选择,那就是磁悬浮。

华西都市报-封面新闻记者 周丽梅

## 西南交通大学首席教授、中国科学院院士翟婉明: 高速磁浮是世界轨道交通技术的“制高点”

1月13日上午,采用西南交通大学原创技术的世界首条高温超导高速磁浮工程化样车及试验线在成都正式启用,这标志着我国高温超导高速磁浮工程化研究实现了从无到有的突破,具备了工程化试验示范条件。

西南交通大学首席教授、中国科学院院士翟婉明认为,作为一种国际尖端技术,高速磁浮是当前世界轨道交通技术的一大“制高点”。在商业运营之外,该技术对我国形成高速磁浮全系统全速度级的试验验证能力,构建完整的技术体系和标准体系,实现我国轨道交通技术的持续领跑,亦具有重要而深远的意义。

### 首台工程化样车有哪些创新技术?

从普通列车到高铁再到磁浮列车,高温超导高速磁浮工程化样车有哪些创新技术和难点呢?

据介绍,该车采用轨抱车安全结构技术、大载重高温超导磁浮技术、长定子永磁同步直线电机、全碳纤维轻量化车体、低阻力头型、电涡流制动与安全导向一体化等新技术和新工艺。

高温超导高速磁浮工程化样车及试验线项目的建成,是推动高温超导高速磁浮列车技术走向工程化的重要实施步骤,可实现高温超导高速磁浮样车的悬浮、导向、牵引、制动等基本功能,以及整个系统工程的联调联试,满足后期研究试验。结合西南交通大学校内磁浮列车模型试验台(400+弹射试验台、700滚动试验台),可验证高温超导磁浮列车高速化及长期运行可靠性,对于技术转化、工程示范、学科建设都有着重要意义。

### 高温超导磁浮技术诞生于西南交大

高温超导磁浮技术作为革命性的

技术创造,首先诞生于西南交通大学。

据了解,西南交通大学从上世纪80年代开始磁浮的研制,1997年获批国家863计划项目“高温超导磁悬浮实验车”,正式开展高温超导磁浮车的研究。

2000年12月31日,该校研制成功世界首辆载人高温超导磁悬浮实验车“世纪号”。2001年,该成果获四川省科技进步特等奖。

2004年,西南交大提出了600公里/小时及以上载人超高速高温超导磁悬浮交通系统方案,得到了包括12位院士在内的50余位专家的肯定,从此开始了高温超导磁浮车工程化的探索。

2013年,该校研制完成我国首条高温超导磁悬浮环形试验线,是当时国际上同等载重能力,截面最小、永磁用量最少的超导悬浮系统。

2014年,该校建成国际首条真空管道高温超导磁悬浮车环形试验线。

2019年,学校建成真空管道高温超导磁浮车高速试验平台,最高试验速度400公里/小时,可开展高温超导磁浮车动力学、气动、振动、噪声等方面的研究。

华西都市报-封面新闻记者 周丽梅