

## 科普

### 磁悬浮列车是 怎么漂浮起来的

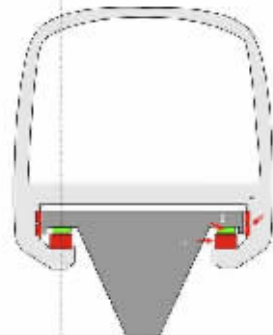
不少科普文喜欢用“同极相斥”来解释磁悬浮列车的漂浮，由于列车与轨道安装的磁体磁极相同，列车就在排斥力的作用下漂了起来。

这种说法并不完全正确，想让列车漂浮起来，可以采用“同极相斥”也可以采用“异极相吸”。

上海磁悬浮线路是一个典型的“磁吸型”磁悬浮列车，即采用了“异极相吸”方式。

一般“磁吸型”磁悬浮列车采用的是“常导磁悬浮”技术，也被称为“电磁悬浮技术”。德国是早期采用常导磁浮技术的国家之一，目前中国也在大力的试验这一技术，而上海磁浮线路便是由德国引进。

来看下方这张技术示意图，1是悬浮和推进用磁体，2可视为电磁铁（准确说应该是长定子铁芯绕组），3为导向和制动用磁体。



你可以简单的把1和2想象成磁铁的N和S极，两者间产生吸力，使得列车向上“浮”起来，而3的作用则是保证列车不会在运行中与轨道碰撞，同时可以对列车进行导向制动。

在这种情况下，列车不论是水平方向还是垂直方向都不会与轨道接触，从而减少了阻力。

对于这种技术来说，虽然由于磁铁的存在导致车辆更重，但其可以在较低速的情况下保持车辆漂浮，因此在低速磁悬浮线路上颇受欢迎，北京的S1低速磁悬浮列车就是采用了“磁吸型”方式。

未来，乘坐高速磁浮从北京到上海仅需3.5小时左右。时速600公里的高速磁浮可以填补高铁和航空运输之间的速度空白，对于完善我国立体高速客运交通网将具有重大意义。

# 建高速“走廊” 北京到上海仅3.5小时

1500公里内旅程，坐高速磁悬浮比乘飞机快

## 填补高铁和飞机速度空白

高速磁浮具有速度快、安全可靠、噪音低、震动小、载容量大、耐候准点、维护量少等优点，目前，高铁最高运营时速为350公里，飞机巡航时速为800-900公里，时速600公里的高速磁浮可以填补高铁和航空运输之间的速度空白。

据介绍，作为目前可实现的、速度最快的地面交通工具，高速磁浮用于长途运输，可在大型枢纽城市之间或城市群与城市群之间形成高速“走廊”。按实际旅行时间计算，在1500公里运程范围内，高速磁浮是最快的交通方式。以北京至上海为例，加上旅途准备时间，乘飞机需要约4.5小时，高铁需要约5.5小时，而高速磁浮仅需3.5小时左右。

## 没有脱轨和追尾风险

事实上，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”。由于高速磁浮拥有“快起快停”的技术优点，能发挥出速度优势，也适用于中短途客运。可用于大城市市域通勤或连接城市群内的相邻城市，大幅提升城市通勤效率，促进城市群“一体化”、“同城化”发展。

此外，高速磁浮采用“抱轨”的方式运行，列车没有脱轨风险。牵引供电系统布置在地面，采用分段供电，同一供电区间只能有一列车行驶，基本无追尾风险。与轮轨列车相比，磁浮列车没有传统的“车轮”，行驶时与轨道不发生接触，无轮轨摩擦，维护量也更少，具备全寿命周期成本优势。

## 多国发力高速磁悬浮

目前，多个发达国家都进行了长期持续研发，并建有高速磁浮试验线等研发验证平台。据了解，日本拥有42.8公里的山梨磁悬浮试验线，并在试验线上实现了时速603公里的最高试验速度。德国的磁浮技术最高试验速度达到505公里/小时，并在我国上海建成了运营时速430公里的国际首条商业运营高速磁浮线，但时速600公里高速磁浮系统及工程化应用在我国尚属空白。

据了解，我国正在建设高速磁浮实

验中心、高速磁浮试制中心，预计今年下半年投入使用。同时，5辆编组时速600公里高速磁浮工程化样车的研制目前也在顺利推进中。

“时速600公里高速磁浮系统核心技术，不仅意味着我国全面掌握自主设计、制造、调试和试验评估方法，更重要的是，这意味着我国建立了具有国际适应性的中国高速磁浮系统核心技术和标准规范体系，形成高速磁浮交通系统完全自主化与产业化能力。”知情人士表示。



## 链接

### 中低速磁悬浮也有自身优势

随着我国城镇化战略的推进，亟待解决城市交通、能源和环境等问题。业内人士指出，当前城市轨道交通方式中，地铁可满足市区大运量需求，但造价高、噪音大，站点间距大时车速显得略低；轻轨运量中等，高架线路造价约为地铁三分之一，但同样不适应大站间距；而有轨电车造价低，但运量小噪音大，亦不适应大站间距运营。

相比之下，国产新一代中低速磁浮车属于中等运量交通制式，具有振动噪音小、爬坡能力强、转弯半径小等优势，其速度、弯道和坡道这三项综合技术指标，是目前其他单一制式轨道交通无法同时实现的。

新一代中低速磁浮列车有望实现最大运行时速160公里，能显著缓解车轨耦合振动，提升系统的竞争力，拓展中低速磁浮的适用范围；有望用一种轨道交通制式，覆盖时速160公里以下城市中等运量客运需求，实现城市——城郊快捷联通。

■据新华社、华夏时报、新京报