

中低速磁浮交通术语标准

目 次

1	总则	1
2	通用术语	2
3	工程勘察与测量	11
3.1	工程勘察	11
3.2	工程测量	12
4	车辆与限界	15
4.1	车辆	15
4.2	限界	17
5	线路与轨道	19
5.1	线路	19
5.2	轨道	20
6	建筑与结构	26
6.1	桥涵结构	26
6.2	低置结构	28
6.3	地下结构	30
6.4	车站建筑及结构	30
6.5	施工监测	32
7	机电设备	34
7.1	供电	34
7.2	通信	38
7.3	信号	39
8	施工质量验收	43
9	运营	45
9.1	客流	45
9.2	行车组织	48
9.3	客运服务	51
9.4	运营安全	53
10	技术经济指标	55
	本标准用词说明	59
	引用标准名录	60

Contents

1	General Provisions	1
2	Common Terms	2
3	Engineering Investigation and Survey	11
3.1	Engineering Investigation	11
3.2	Engineering Survey	12
4	Vehicle and Gauge	15
4.1	Vehicle	15
4.2	Gauge	17
5	Line and Track	19
5.1	Line	19
5.2	Track	20
6	Building and Structure	26
6.1	Bridges and Culverts	26
6.2	At-ground Structure	28
6.3	Underground Structure	30
6.4	Station Building and Structure	30
6.5	Monitoring during Construction	32
7	Machinery and Electrical Equipment	34
7.1	Power Supply	34
7.2	Communication	38
7.3	Signalling	39
8	Construction Quality Acceptance	43
9	Operation	45
9.1	Passenger Flow	45
9.2	Train Operation Organization	48
9.3	Passenger Service	51
9.4	Operation Safety	53
10	Technical Economical Index	55
	Explanation of Wording in This Code	59
	List of Quoted Standard	60

1 总则

1.0.1 为适应中低速磁浮交通技术应用和发展的需要，规范和统一中低速磁浮交通术语，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于中低速磁浮交通规划、建设、运营等技术领域。

1.0.3 本标准主要包含中低速磁浮交通系统的技术及相关管理术语。

条文说明

本标准仅制订与中低速磁浮交通技术密切相关的，或与既有城市轨道交通存在区别的术语。其他与中低速磁浮交通特有技术没有明显联系的，如通风系统、空调与供暖系统、给水与排水系统、电梯、自动扶梯、自动售检票系统、环境与设备监控系统、门禁系统、站台门等，其相关术语引用相关规范。

1.0.4 中低速磁浮交通术语除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准和中国铁建现行有关技术标准的规定。

2 通用术语

2.0.1 中低速磁浮交通 medium and low speed maglev transit

采用直线异步电机驱动，定子设在车辆上的常导磁浮轨道交通。

条文说明

根据磁浮交通车辆悬浮架与轨道之间的配合关系，目前业内公认的中低速磁浮交通主要包括抱轨式和内嵌式2种结构形式。抱轨式是指磁浮车辆的悬浮架环抱于轨道运行的结构形式，如图2-1所示，内嵌式是指磁浮车辆的悬浮架内嵌于轨道运行的结构形式，如图2-2所示。

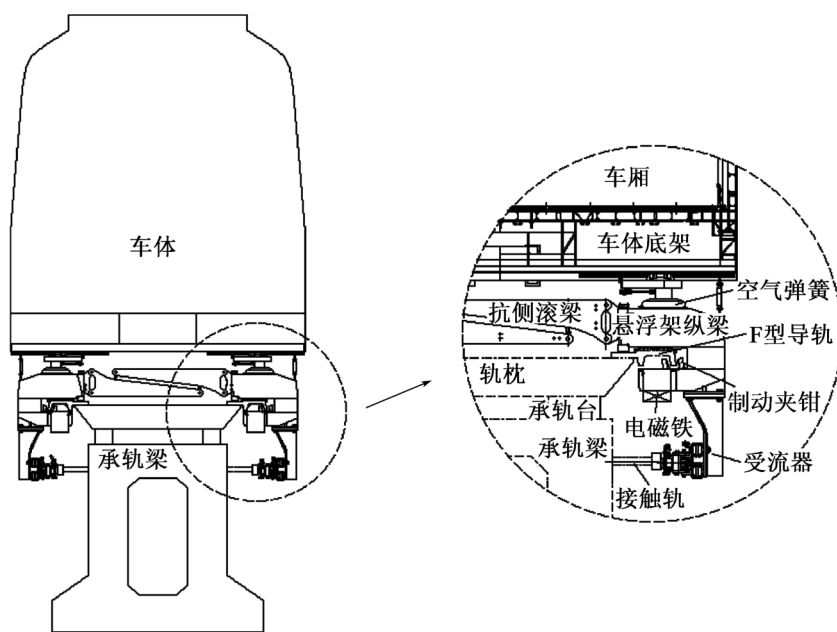


图2-1 抱轨式中低速磁浮交通

本标准的所有规定仅适用于抱轨式中低速磁浮交通（以下简称中低速磁浮交通）。

中低速磁浮交通是一种磁浮列车利用常导电磁铁吸引铁磁材料（F型导轨）原理，依靠电磁力实现磁浮列车的悬浮、支撑及导向，并通过直线异步电机产生的电磁力驱动列车前行，实现列车环抱于轨道无接触运行的交通方式。

中低速磁浮交通具有绿色环保、安全性高、爬坡能力强、转弯半径小、建设成本低、运营维护成本低等优点，且具有完全自主知识产权，是极具竞争力的绿色轨道交通

出行工具。为推进磁浮交通技术发展，我国从 20 世纪 80 年代初期就开始了磁浮列车的相关研究。目前，我国中低速常导磁浮技术已经较为成熟，磁浮列车最高运行速度也在不断突破。

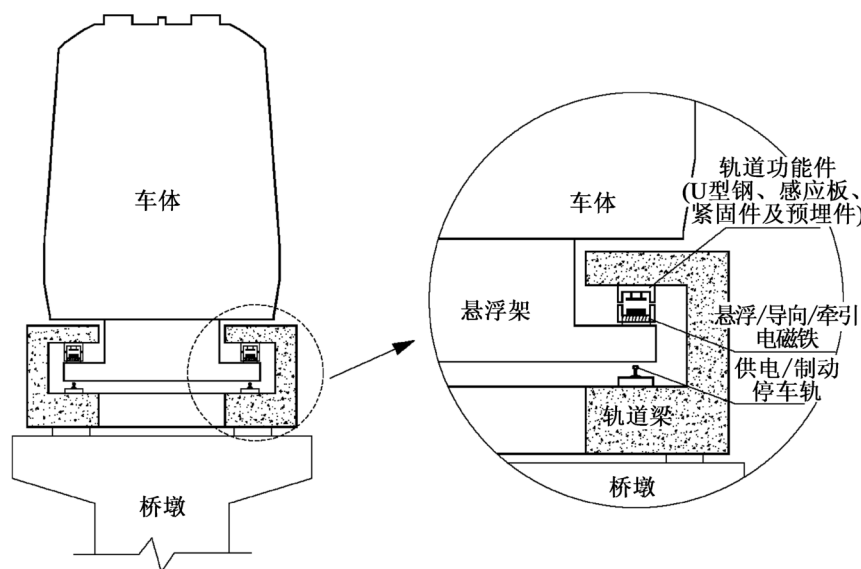


图 2-2 内嵌式中低速磁浮交通

1) 国内中低速磁浮列车研究

国防科技大学从 1986 年开始磁浮列车的原理性研究，于 1989 年成功研制出我国第一台磁浮列车实验样车 CMS01。

1992 年，国家正式将磁浮列车关键技术研究列入“八五”攻关计划，成立了磁浮列车“八五”攻关课题组。中国铁道科学研究院、西南交通大学、国防科技大学、中国科学院电工研究所等单位对常导低速磁浮列车的悬浮、导向、推进、控制等关键技术进行研究，相继研制出 EMS 磁浮试验车。

1994 年，西南交通大学成功研制了设有 4 个座位、自重 4t、悬浮高度为 8mm、时速为 30km 的磁浮列车 MST-1。该试验车为我国首台载人磁浮样车。

1995 年，国防科技大学在株洲电力机车研究所的支持下，研制成 1 台悬浮架，首次实现了全尺寸单转向架的载人运行。4 个悬浮架可承载 1 辆 14m 长的磁浮车。

1996 年，由中国铁道科学研究院主持，长春客车厂、中国科学院电工研究所、国防科技大学参加，共同研制的设计时速为 100km，长 6.5m、宽 3m、重 4t、内设 15 个座位的单转向架磁浮试验车，在中国铁道科学研究院轨距 2m、长 36m 的环行试验线上成功进行了试验，并于 1998 年 12 月通过了原铁道部科技成果鉴定。

2001 年 7 月，北京控股磁悬浮科技发展有限公司和国防科技大学联合国内其他单位完成了中国第一辆全尺寸磁浮列车的生产制造。同年，西南交通大学在青城山开始建设的中低速磁浮试验线，是我国自行研制、设计和施工的第一条磁浮线路，试验线全长 420m。所用车辆由西南交通大学与长春客车厂和株洲电力机车研究所联合试制。磁浮车体长 11.2m、宽 2.6m、高 3.3m、轨距 1700mm。

2001年4月，国防科技大学在校内建成了中低速磁浮列车试验线，全长204m，轨距2000mm，磁浮列车车体长度15m。

2004年10月22日，大连磁谷科技研究所成功研制出我国首辆拥有自主知识产权的磁浮样车“中华01号”磁浮技术试验车。该磁浮技术试验车车体长10.3m、宽3.12m、高2.86m，设计载客32人，最高时速110km，是专为城市公交运输设计的低速磁浮列车。

2006年底，位于上海临港的中低速磁浮试验线建成。线路全长1.8km，含直线、R100m曲线、R50m曲线，70‰坡度，轨距1900mm。试验列车3节编组，车宽2800mm，采用五悬浮架结构，悬浮间隙8mm，实现了101km/h的试验速度。

2009年，中低速磁浮列车唐山试验线工程在唐山客车厂竣工并通过验收。唐山试验线全长1.547km，轨距2000mm，是中国首条中低速磁浮列车工程化试验示范线。试验列车2节编组，车宽3000mm，采用五悬浮架结构，悬浮间隙8mm，最高运行速度为100km/h。该试验车为北京S1线原型车。

2011年9月2日，中国南车中低速磁浮试验线建设及车辆研制项目可行性研究报告获得业内专家审批通过。2012年1月20日，中低速磁浮列车“追风者”在中国南车株机公司成功下线。“追风者”采用3节编组，车宽2800mm，轨距为1860mm，最高运行速度为100km/h。该车为我国第一条中低速磁浮运营线——长沙磁浮快线的原型车。

2014年，西南交通大学牵引动力国家重点实验室与常州西南交通大学轨道交通研究院、同济大学磁浮中心以及国内多家企业联手，自主研制出时速可达140km的第二代中低速磁浮列车。第二代中低速磁浮列车悬浮架有别于原有的“口”字形悬浮架结构，采用新型的“工”字形结构，使车辆整体性能有所提升。

2017年7月，第二代中低速磁浮列车由大连车辆厂生产了工程样车，并在上海临港中低速磁浮试验线上进行了试验，试验速度达到121km/h。

2018年6月，中车株洲电力机车有限公司研发的“2.0版”快速磁浮列车成功下线。相比长沙磁浮快线的中低速磁浮列车，“2.0版”快速磁浮列车更快、更轻、载客量更大。通过提升直线牵引电机等关键部件性能，列车速度可从100km/h提高到160km/h。

综上所述，国内对中低速常导磁浮列车技术研究较为透彻，已经完全掌握了成套技术；对外宣布的车辆最高运行速度可达160km/h，已实现的现场最高试验速度达121km/h。

2) 既有运营线的速度

中低速磁浮交通在日本、韩国、中国发展较快，目前已有4条线路成功投入商业运营：日本东部丘陵线、韩国仁川机场线、中国长沙磁浮快线和北京S1线。这些既有的中低速磁浮线运营速度均不超过100km/h，线上最高试验速度不超过120km/h（线上最高试验速度：日本东部丘陵为102km/h，韩国仁川机场线为105km/h，长沙磁浮快线为106km/h）。

综上所述，本标准所采用的常导电磁悬浮、短定子、F型导轨的抱轨式中低速磁浮

交通制式，时速 120km/h 的技术已较为成熟，且已经实现工程化应用；针对时速 120 ~ 160km 的技术正处于试验验证阶段（理论计算表明，短定子牵引的磁浮车辆最大速度可达到 160km/h），有待下一步工程化应用。随着运行速度的提高，中低速磁浮交通系统需要重点研究直线电机牵引动力的提升、供电方式的优化（受电靴与接触轨的动态受流配合、噪声降低等）、悬浮能力的提升、控制系统的冗余设计等问题。

考虑到在维持常导电磁悬浮、短定子、F 型导轨系统制式不变的情况下，磁浮列车具有进一步提高速度到 160km/h 的可能性，因此，业内普遍认为抱轨式中低速磁浮交通的速度范围宜涵盖 0 ~ 160km/h。

2.0.2 中低速磁浮交通车辆 medium and low speed maglev vehicle

采用常导电磁悬浮技术实现悬浮导向，通过直线异步电机实现牵引和电制动的轨道交通车辆。

条文说明

中低速磁浮交通车辆的定子线圈设置在车辆上，转子感应板铺置于线路轨道上，因定子较短，俗称短定子电机。当定子线圈绕组通电工作时，在气隙间产生行波磁场；行波磁场平移，切割转子感应板，产生感应磁场；感应磁场与行波磁场相互作用产生电磁力，推动磁浮车辆运行。

2.0.3 设计使用年限 design service life

用以作为结构耐久性设计依据并具有足够安全度或保证率的目标使用年限。

2.0.4 单向客运能力 one-way passenger transport capacity

单位时间内单方向通过线路断面的客位数上限，即列车额定载客量与行车频率上限值的乘积。

2.0.5 中运量城市轨道交通 urban rail transit with medium transport capacity

单向客运能力为每小时 1 万 ~ 3 万人次的轨道交通方式。

2.0.6 低运量城市轨道交通 urban rail transit with low transport capacity

单向客运能力小于每小时 1 万人次的轨道交通方式。

2.0.7 设计年度 design period

运量预测和确定设备规模采用的年度，分为初期、近期和远期。

2.0.8 主体结构 main structure

车站和区间保障列车安全运营，接受、承担和传递建设工程所有上部荷载，维持上

部结构整体性、稳定性和安全性的主要受力结构。

2.0.9 运行交路 operation routing

设定列车在折返点之间往返运行的线路区段。

2.0.10 线路等级速度 line-level speed

为满足线路规划功能，综合线路工程条件、车站设置、投资效益等因素，同时充分发挥系统设施设备能力，经分析确定的代表线路等级的速度。

2.0.11 车辆构造速度 vehicle design speed

安全及结构强度等条件限定的，车辆能够以该速度持续稳定运行的最高速度。

2.0.12 最高运行速度 maximum running speed

列车在正常运营状态下所达到的最高速度。

2.0.13 旅行速度 operation speed

正常运营情况下，列车从起点站发车至终点站停车的平均运行速度。

2.0.14 轨道 track

承受列车荷载和约束列车运行方向的设备或设施总称。

2.0.15 轨距 track gauge

轨道两侧 F 型导轨悬浮检测面中心线之间的距离。

2.0.16 轨道基准面 base plane of track

系指 F 型导轨的磁极面。

条文说明

轨道基准面是用于定义车辆限界及建筑限界的零基准面，也是线路设计的轨面。从电磁悬浮的原理出发，理论工作面为磁浮车辆与 F 型导轨之间的磁极面；从悬浮控制系统的工作原理出发，位置反馈工作面为磁浮车辆与 F 型导轨之间的悬浮检测面。

结合磁浮轨排的现场铺设实际情况，均将轨道基准面几何转换到其他便于测量的位置，如 F 轨的滑橇支撑面（长沙磁浮快线）或轨枕顶面（北京 S1 线）。轨道基准面的中点为轨道基准点，如图 2-3 所示。

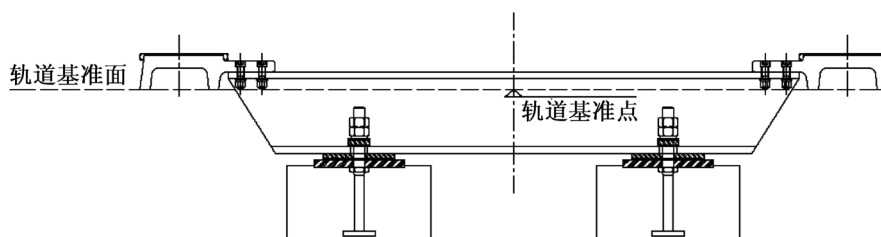


图 2-3 轨道基准面

2.0.17 承轨梁 supporting-track beam

设置在隧道、路基或桥梁上，用于支承轨道结构，安装接触轨，实现中低速磁浮交通车辆抱轨运行的结构物。

条文说明

中低速磁浮交通的轨道结构由轨排、扣件和承轨台等组成。设置在承轨台之下高约为 0.7m 的支撑结构，不属于轨道结构的组成部分，也不属于隧道、路基或桥梁的组成部分，需要采用单独的术语进行描述。国内一些技术人员将其称为轨道梁，但“轨道梁”一般用于跨座式单轨和高速磁浮等梁轨一体化的结构形式，即轨道结构与梁式结构合二为一。轨道梁是车辆的走行轨道。中低速磁浮交通中的轨道结构是独立于承轨台之下各类支撑结构存在的，如仍采用“轨道梁”术语，则会引起“轨道梁不包含轨道结构”的概念性错误，因此中低速磁浮交通不宜采用“轨道梁”术语。

株洲中低速磁浮试验线、长沙磁浮快线将设置在低置结构地段的、用于支承轨道结构和安装接触轨的支承结构称为承轨梁，得到了业内技术人员的普遍认可，这也与该结构的功能相符。为了便于术语的规范和统一，避免概念混淆，本次术语编制过程中征求了各方意见并达成一致共识，将设置在隧道、路基以及桥梁（“梁上梁”结构形式）上的用于支承轨道结构和安装接触轨的结构物统称为“承轨梁”。承轨梁的主要作用是支承轨道结构、安装接触轨，实现中低速磁浮车辆抱轨运行。中低速磁浮交通中，高架结构中的简支梁或连续梁均统称为桥梁，也不适合采用“轨道梁”的术语。

2.0.18 柱式轨道桥 column type track support structure

设置在检查/检修库内，采用离散型柱式结构，用于支承轨道结构，安装接触轨，实现中低速磁浮列车库内运行、方便检查/检修的结构物。

2.0.19 车辆基地 vehicle base

承担中低速磁浮交通车辆停放、检修及后勤保障的基地，通常包括车辆段、停车场、综合维修中心、物资总库、培训中心等部分以及相关的生活设施。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/607135052160006164>