

中国城市轨道交通协会团体标准

T/ CAMETXXXXX—XXXX

中低速磁浮车辆悬挂系统技术条件

Technical requirements of medium and low speed maglev vehicle suspension system

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国城市轨道交通协会 发布

目 次

目 次	I
前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义	1
4 环境条件.....	2
5 一般规定.....	2
6 性能要求.....	2
7 试验和检验	3
8 标识、包装及运输.....	4
9 贮存及质量保证.....	4

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国城市轨道交通协会提出并归口。

本标准负责起草单位：北京磁浮交通发展有限公司

本标准参与起草单位：国防科技大学、中车唐山机车车辆有限公司、同济大学。

本标准主要起草人：庞富恒、郑宝奎、黄翠英、孙吉良、姚生军、张学山、张益辰、李杰、赵志苏、李江锁、曹万红、周晖、刘耀宗、崔鹏、龚朴、邓文熙、孙晨、刘玲芝、梅光宇、胡文浩、王永刚、李余江、宫在飞、张硕、胡杰、高定刚。

中低速磁浮车辆悬挂系统技术条件

1 范围

本标准规定了中低速磁浮交通车辆悬挂系统的术语和定义、环境条件、一般规定、性能要求、试验和检验、标识、包装及运输、贮存及质量保证等。

本标准适用于中低速磁浮交通车辆悬挂系统的设计、制造及试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

CJ/T 375 中低速磁浮车辆通用技术条件

TB/T 2841 铁道车辆空气弹簧

EN 15085 铁路上的应用—铁路车辆及其部件的焊接

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

悬挂系统 suspension system

在车体与悬浮架之间传递纵向、横向和垂向载荷，具有转向、缓冲和减振功能的系统。通常由空气弹簧、高度控制阀、附加气室、牵引联接装置、横向联接装置、滑台、转向机构等组成。

3.2

牵引联接装置 traction connection device

传递车体与悬浮架间纵向力的装置。

3.3

横向联接装置 lateral connection device

使空气弹簧横向稳定的装置。

3.4

转向机构 steering mechanism

传递横向力，保持车体与悬浮架间相对位置关系的机构。

3.5

滑台 slide table

通常由上、下滑台及导轨等组成，设置于车体与空气弹簧之间，满足车体与悬浮架之间横向运动要求。

4 环境条件

- 4.1 正常工作海拔不超过 1400m。
- 4.2 环境温度在-25℃至 40℃之间。
- 4.3 最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%（该月月平均最低温度为 25℃）。
- 4.4 应能承受风、沙、雨、雪的侵袭及车辆清洗时清洗剂的作用。
- 4.5 因各城市所处地区不同而存在气候条件的差异，用户与制造商可在合同中另外规定使用环境条件。

5 一般规定

- 5.1 悬挂系统与悬浮架、车体之间机械连接应满足载荷要求。
- 5.2 悬挂系统应进行运动学分析，满足车辆通过最小曲线半径的要求，在各种工况下悬挂系统和车体、悬浮架之间不应干涉。
- 5.3 悬挂系统主要结构件应进行应力分析，并对疲劳强度进行评估。
- 5.4 悬挂系统在运行中有可能脱落并危及车辆运行安全的悬吊件，应有防松措施，必要时加设防脱落装置。
- 5.5 悬挂系统宜采用模块化设计，结构具有互换性。
- 5.6 悬挂系统的设计应符合轻量化要求，宜采用铝合金材料。
- 5.7 所采用的新结构和重要零部件须经过充分验证。
- 5.8 焊接应符合EN 15085的规定。
- 5.9 保证系统运动顺畅、不卡滞。

6 性能要求

6.1 空气弹簧

- 6.1.1 空气弹簧应符合 TB/T 2841 的要求。
- 6.1.2 空气弹簧应满足车辆通过最小竖曲线和平曲线的变位要求。
- 6.1.3 空气弹簧最大工作压力应根据车辆供风系统要求来确定。
- 6.1.4 空气弹簧与附加气室间设置节流装置，满足缓冲和减振要求。
- 6.1.5 空气弹簧内应设置起垂向止档作用的弹性元件，外应设置防尘罩。
- 6.1.6 应设置空气弹簧防过充装置。

6.2 高度控制阀

- 6.2.1 高度控制阀应能控制空气弹簧的高度。
- 6.2.2 高度控制阀应有“滞区”设置，车体与悬浮架相对距离较小时不动作。
- 6.2.3 载荷变化时，地板面高度调整的时间不应大于 15S。

6.3 附加气室

- 6.3.1 附加气室的容积应满足空气弹簧刚度的要求。
- 6.3.2 附加气室的节流装置应满足垂向阻尼的要求。
- 6.3.3 以下滑台作为附加气室时，内腔应做防腐处理，并进行耐压检查。

6.4 牵引联接装置

- 6.4.1 牵引联接装置应满足列车通过最小曲线半径的要求。
- 6.4.2 牵引联接装置应在悬浮架与车体间传递牵引力和制动力。

6.5 横向联接装置

- 6.5.1 横向联接装置应满足列车通过最小曲线半径的要求。
- 6.5.2 横向联接装置应保证空气弹簧横向稳定。
- 6.5.3 横向联接装置应满足各种工况下传递悬浮架横向载荷的要求。

6.6 滑台

- 6.6.1 车辆通过曲线时，悬浮架与车体间的横向位移宜通过导轨来实现。
- 6.6.2 导轨宜设置止挡，防止车辆产生过大位移。
- 6.6.3 导轨运动灵活，安装牢固。
- 6.6.4 应对导轨设置防水、防尘措施，保证润滑效果。

6.7 转向机构

转向机构应满足传递横向力的要求，并使车体与悬浮架保持正确的相对位置关系。

7 试验和检验

7.1 试验和检验项目

试验项目见表 1。

表 1 试验项目

序号	试验项目	型式	例行	条款
1	外观检查	√	√	7.2
2	走行部与轨道相对尺寸测试		√	7.3
3	高度控制阀调整检查		√	7.4
4	杆件在不同工况下的载荷测试试验			7.5
5	关键部件接口部位应力测试			7.6

7.2 外观检查

落成后，目测检查车辆悬挂系统安装、表面状态等。各部件的安装应符合设计要求；无损伤、无锈蚀；涂装状态应良好、漆膜无脱落；标识齐全，紧固件防松标识应符合设计要求。

7.3 走行部与轨道相对尺寸测试

AW0 工况下，车辆在平直轨道上，不施加机械制动，车辆分别在落车和静浮状态下，测量所有电磁铁相对于轨道的横向位移和偏航角，测量值应满足设计要求（不大于给定值）。

7.4 高度控制阀调整检查

AW0 工况下，在平直轨道上，调整高度控制阀垂向连接杆长度，测量车体距轨面高度，重复进行直至车体高度合格后，锁紧高度控制阀垂向连接杆，记录车体高度及空气弹簧压力。

7.5 杆件在不同工况下的载荷测试试验

杆件包括牵引拉杆、转向推杆、横向拉杆，应在全线路进行测试，包括正线和车场线，工况至少应包括AW0和AW3，并模拟在线路上的最严苛工况。

7.6 关键部件接口部位应力测试

应至少包括：T形臂与转向推杆的接口部位、转向推杆与滑台连接部位的应力测试。

8 标识、包装及运输

8.1 标识

铭牌上应刻印产品的名称、型号、生产序号、主要技术参数、生产厂名（或商标）和制造年月等，标识应符合GB/T13306的规定。铭牌材料及其数据刻印方法，应保证在整个使用期内不易磨灭和脱落。

8.2 包装及运输

8.2.1 气压管路接口应密封防护，防止异物和灰尘进入。

8.2.2 包装箱应符合 GB/T 13384 要求。

8.2.3 在运输过程中，包装箱应固定牢靠，不应碰撞、倾斜、雨淋和水浸。

9 贮存及质量保证

9.1 贮存

9.1.1 产品应存放在防雨、防水、通风、无腐蚀环境下。

9.1.2 对空气弹簧进气口采取措施防止水、灰尘和其他异物进入。

9.2 质量保证

9.2.1 制造商应明确给出产品及主要部件的保质期限。

9.2.2 在用户遵守使用说明书的情况下，保证期限内确属制造质量不良而出现故障影响运行或损坏时，制造商应及时无偿地负责修理或更换零部件，安装调试，恢复运行。