

中国城市轨道交通协会团体标准

T/CAMETXXXXX—XXXX

《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》

（征求意见稿）

编 制 说 明

2018 年 10 月 22 日

目 次

1 任务来源、协作单位	3
2 工作组简况	3
3 起草阶段的主要工作内容	5
4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系	7
5 标准主要技术内容的论据或依据	7
6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益 ..	8
7 采用国际标准的程度及水平的简要说明	8
8 重大分歧意见的处理经过和依据	8
9 贯彻标准的要求和措施建议	8
10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等	9

中低速磁浮交通列车制动系统技术条件（初稿）

编制说明

1 任务来源、协作单位

目前，我国的中低速磁浮车辆门类通用标准—行业标准CJ/T375-2011《中低速磁浮交通车辆通用技术条件》已制定，并于2011年发布实施。中低速磁浮车辆产品系统级通用标准尚有5项待编，本次申报的《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》为其中之一。根据中国城市轨道交通协会《关于下达2017年第二批第二次团体标准制修订计划的通知》（中城轨[2017]020号），开展技术条件的编制工作。

制动系统是中低速磁浮交通列车的重要系统，涉及系统设计、制造、系统集成、接口协议、试验验证等几个方面。中低速磁浮列车采用全动车配置。制动系统采用电空/液制动系统，制动力混合以单辆车为单元，每辆车都配有一套电子制动控制单元。列车制动采用电制动和电空/液制动的协调配合，电制动优先，电制动不足时空气制动或液压制动补充的混合制动方式。因此，非常有必要总结既有空气制动、液压制动系统的运营经验，提出适用于中低速磁浮交通列车制动系统的标准技术条件，为后续新线建设，运营提供指导。中低速磁浮交通列车制动系统技术条件由9部分组成，具体如下：

本技术条件为《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》，规定了中低速磁浮列车制动系统的术语和定义、使用条件、技术要求、制动装置要求、试验、标识及质量保证的基本要求。

2 工作组简况

2.1 编制工作组参编单位

本标准由中车唐山机车车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司牵头起草，联合北京磁浮交通发展有限公司、国防科技大学、中车青岛四方车辆研究所有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中铁一局集团有限公司等单位参编。

2.2 编制工作组成员及分工

· 表 1 《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》主要起草人员简况及工作

序号	姓名	职务/职称	从事专业	工作单位	主要工作
1.	刘中华	教授级高级工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	第一起草人
2.	杜慧杰	工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	主要起草人
3.	王永刚	教授级高级工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	主要起草人
4.	刘政	高级工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	主要起草人
5.	刘曰锋	高级工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	主要起草人
6.	刘宇	高级工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	主要起草人
7.	闫大伟	高级工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	主要起草人
8.	张瑞玲	高级工程师	车辆专业	中车唐山机车车辆有限公司	主要起草人
9.	刘豫湘	中车首席专家	车辆专业	中车株洲电力机车有限公司	主要起草人
10.	毛莉	教授级高级工程师	车辆专业	中车株洲电力机车有限公司	主要起草人
11.	曾春军	工程师	车辆专业	中车株洲电力机车有限公司	主要起草人
12.	唐亮	工程师	车辆专业	中车株洲电力机车有限公司	主要起草人
13.	李杰	工程师	车辆专业	中车株洲电力机车有限公司	主要起草人
14.	张学山	高级工程师	铁道车辆	北京磁浮交通发展有限公司	主要起草人
15.	张益晨	工程师	车辆电气	北京磁浮交通发展有限公司	主要起草人
16.	李江锁	高级工程师	车辆专业	北京磁浮交通发展有限公司	主要起草人
17.	孙晨	经理	车辆专业	北京磁浮交通发展有限公司	主要起草人
18.	刘玲芝	工程师	车辆专业	北京磁浮交通发展有限公司	主要起草人
19.	窦峰山	教授	车辆专业	国防科技大学	主要起草人
20.	龙志强	教授	车辆专业	国防科技大学	主要起草人

序号	姓名	职务/职称	从事专业	工作单位	主要工作
21.	李杰	教授	车辆专业	国防科技大学	主要起草人
22.	李培署	教授级高级工程师	车辆专业	中车青岛四方车辆研究所有限公司	主要起草人
23.	胡波	高级工程师	车辆专业	中车青岛四方车辆研究所有限公司	主要起草人
24.	徐少亭	高级工程师	车辆专业	中车青岛四方车辆研究所有限公司	主要起草人
25.	肖健	高级工程师	车辆专业	株洲中车时代电气股份有限公司	主要起草人
26.	滕一陞	高级工程师	车辆专业	中国铁路设计集团有限公司	主要起草人
27.	张默志	工程师	车辆专业	中铁一局集团有限公司	主要起草人
28.	梅光宇	工程师	机械设计	北京磁浮交通发展有限公司	主要起草人

3 起草阶段的主要工作内容

本标准由中车唐山机车车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司联合北京磁浮交通发展有限公司、国防科技大学、中车青岛四方车辆研究所有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中铁一局集团有限公司等8家单位共同向中国城市轨道交通协会提交《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》团体标准项目申报书。

3.1 提案阶段（2017年01月～2017年10月）

2017年01月向中国城市轨道交通协会提出申请，申报中低速磁浮团体标准项目，编制申报书、拟定工作大纲，起草标准建议稿。

2017年8月中城轨SC组织初审，初审合格，上报中城轨TC。

3.2 立项阶段（2017年11月～2017年12月）

2017年12月《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》通过立项。

3.3 起草阶段（2018年01月～2018年09月）

2018年01月，标准项目计划下达后，成立了标准起草工作组（WG）进行了详细研究，结合相关企业生产实际和研究成果，进行了资料收集、整理、分析等工作。确定了参编单位和参编人员，制定了编制工作大纲。

2018年03月，依据中国城市轨道交通协会第二批第二次团体标准项目函审结果的9条意见，进行了逐条响应，将讨论稿进行了多次修改，并与标准参与起草单位交换了意见，完成了本标准的工作组讨论稿。

2018年04月，经分技术委员会（SC）组织的标准立项审查，经专家讨论分析，建议将中车唐山公司申报的《磁悬浮车辆制动夹钳技术条件》中制动夹钳部分内容纳入到团体标准《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》。

2018年06月，将各参编单位提出的意见进行了整理，并对意见进行逐条落实，修改了标准讨论稿正文，形成了标准草稿及增加了标准编制说明。

2018年07月～2018年09月：主编单位组织对标准建议稿在WG内征求意见，修改后形成标准草稿及编写标准编制说明，并上报中城轨SC。

3.4 征求意见和审查阶段（2018年10月～2019年05月）

3.4.1 征求意见稿（2018年10月～2019年01月）

2018年09月06日，中车唐山机车车辆有限公司在唐山组织召开了团体标准《中低速磁浮交通列车制动系统技术条件》第一次工作会议。该标准是依据中国城市轨道交通协会“关于下达2017年第二批第二次团体标准制修订计划的通知”（中城轨【2017】20号）进行编制。

北京磁浮公司在会议中宣贯了中城轨团体标准管理办法，强调各参编单位积极投入中低速磁浮交通团体标准的制定工作，尽快发布实施。

会议成立了编制工作组并明确了标准编制详细分工和计划。

与会代表对编制说明和标准初稿进行了讨论，提出了修改及补充意见，具体如下：

① 5.2.1.2章节，由于磁浮车最终执行机构均采用液压夹钳，无论采用气液转换方式还是纯液压方式，最终体现在夹钳上的为液压压强，偏差不超过 ± 0.2 MPa，即在与空气制动不超过 ± 0.01 MPa的百分比偏差时相当的，因此将原条款修改为：常用制动的制动缸压力应采用闭环控制，空气制动压力偏差不超过 ± 0.01 MPa，液压制动压力偏差不超过 ± 0.2 MPa。

② 5.2.6章节，由于磁浮车制动型式有别于地铁车辆，制动力不受黏着限制，且没有不需要防滑系统，快速制动目的就是让车辆在非紧急制动情况下，快速停车，不建议对其进行冲击限制，因此将原条款修改为：制动系统的冲动限制应满足旅客舒适性的要求。常用制动纵向冲击率应不大于 0.75m/s^3 ；紧急制动不受此限制。

③ 6.5.5章节，由于磁浮车车辆悬浮系统特性，决定了制动夹钳的结构设计必须满足这个特性，将原条款“制动夹钳应保证制动状态下不对悬浮性能造成任何影响，保证车辆在悬浮和落车状态间自由转换。修改为：制动夹钳应能适应车辆在起浮和降落过程的垂向位移变化。”更符合本技术条件对夹钳的要求。

④ 删除6.5.11章节，本技术条件主要对系统进行要求，编制组认为“液压制动夹钳单元静态传动效率在正常工作压力下不低于85%。”要求过细，建议删除该条款。

⑤删除5.1.28和5.1.29章节：该两个条款属于对轨道的限定条件，不建议在该技术条件中体现，建议删除。

3.4.2 送审稿（2019年02月～2019年05月）

3.5 通过和发布阶段（2019年05月～2019年06月）

3.6 征求意见的处理经过和依据

4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

中低速磁浮交通列车制动系统技术条件在编制过程中参考了CJ/T375-2011《中低速磁浮交通车辆通用技术条件》，CJJ/T 262-2017《中低速磁浮交通设计规范》。

4.1 本规范的编制原则：

（1）应参考国内外城市轨道交通车辆制动系统的相关行业标准，具有可操作性，可进行技术的推广；

（2）制动设备和产品应充分采纳具有我国自主知识产权，且经实践检验、经济合理的创新技术；

（3）应参考国内外城市轨道交通车辆试验方法的相关标准，具有可操作性；

（4）强调产品技术成熟、安全、可靠，符合制动系统国产化政策要求。

4.2 与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系：

该标准与国家相关法律法规相符，符合国家强制性标准、国家推荐性标准、行业标准、地方标准的要求。制动系统满足CJ/T 375-2011《中低速磁浮交通车辆通用技术条件》标准中的规定。

5 标准主要技术内容的论据或依据

本标准适用于中低速磁浮列车制动系统的设计、制造、试验及验收。

本标准适用于采用微机控制空气制动/液压制动系统的中低速磁浮列车；

本标准主要技术内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、使用条件、技术要求、制动装置要求、试验、标识及质量保证等内容。

本技术条件以国内已开通的中低速磁浮交通线路为基础，借鉴行业标准CJ/T375-2011《中低速磁浮交通车辆通用技术条件》，CJJ/T 262-2017《中低速磁浮交通设计规范》。

6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

2016年5月，长沙磁浮快线正式通车试运营，该线区间为长沙黄花机场至高铁南站，线路全长18.5公里。设站3座，分别是：磁浮高铁站、磁浮榔梨站、磁浮机场站。最高时速100Km/h，列车采用3辆编组。

2017年12月30日，北京S1线中低速磁浮交通示范线正式开通运营，线路全长10.869公里，自西向东分设石门营、小园、矿务局、上岸、石龙路、四道桥、金安桥、苹果园8座车站。列车最高运营时速80Km/h，列车采用6辆编组。

北京S1线磁浮制动系统及部分长沙磁浮快线采用微机控制直通式制动系统，该系统具有技术成熟稳定、性能可靠、安全性高等特点。

长沙磁浮快线部分车辆采用了电液制动系统，该系统在轻轨车辆上应用广泛、成熟可靠。

以上两种制动系统均在磁浮列车上装车验证，各项指标满足中低速磁浮车辆的性能要求，并且积累了一定的运用经验。

7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

本技术条件参考了如下国际标准：

ISO 3744声学—利用声压确定噪声源声功率级—用反射平面上方在本质上是自由场的工程方法

ISO 8573-1压缩空气—第1部分：污染物和纯度等级

EN 13452-1 铁路设施—制动 公共运输制动系统 第1部分：性能要求

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 贯彻标准的要求和措施建议

- 1) 按照团体标准化工作管理制度执行。
- 2) 签订标准制订合同，从法律角度进行保证。

- 3) 组织团体标准项目研究和制定的班子，从人员角度提供保证。
- 4) 配合三级监督机制的运作，确保团体标准制定的合法性、先进性和适用性。
- 5) 严格执行团体标准制修订程序。

本标准是中低速磁浮交通创新技术的新标准，自主管部门批准发布实施日起，磁浮车辆的产品可按标准的规定执行。

要求中低速磁浮交通车辆产品的生产单位及运营部门，要组织专业技术人员学习标准的规定，产品的生产制造过程按标准规定进行检查试验。特别强调标准中引用的相关标准章条的学习应用。对于这些标准与本标准的同样等同有效的。

10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

本规范没有涉及到专利等知识产权问题。