

氢燃料电池混合动力机车运用技术规范
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2025年03月

目 录

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人	1
二、制定标准的必要性和意义	1
三、主要工作过程	2
（一）主要工作概述	2
（二）主要工作内容	2
（三）标准阶段审查情况	3
四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系	4
（一）制定标准的原则和依据	4
（三）与现行法律、法规、标准的关系	4
五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述	5
（一）主要条款说明	5
（二）主要技术指标、参数、实验验证的论述	6
六、重大意见分歧的处理依据和结果	6
七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况	7
八、贯彻标准的措施建议	7
九、其他应说明的事项	7

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

根据中国交通运输协会发布的中国交通运输协会标准化技术委员会团体标准会议纪要[2024]第542期（立审），内蒙锦华路港物流有限责任公司铁路运输分公司、中车大同电力机车有限公司组织内蒙古锦华路港物流有限责任公司、中铁一局集团有限公司、中铁三局集团有限公司、中铁十六局集团有限公司、内蒙古锦华路港物流有限责任公司赤峰铁路分公司、国家电投集团氢能科技发展有限公司、中车永济电机有限公司、中车大连电力牵引研发中心有限公司、北京北交新能科技有限公司、北京派瑞华氢能科技有限公司、中交协永泰（北京）轨道安全技术有限公司等多家单位作为起草单位，负责本标准的编制工作。

主要起草人：周志国、王文、王伟光、张昊、徐长友、王健、邢建华、孙少山、王亚超、孙有刚、史彦辉、刘永鹏、李文奎、张彦景、张利华、张聪慧、王永清、于国春、孔维生、王旭海、韩冰、邢亮、韩志业、宋仁德、安玉、邵立伟、孙胜、王建林、赵凤东、张引、沈福龙、关海军、毛景新、李丛心、潘冬婷、李守蓉、王敬思、牟正宇、杨天奇、马泽宇、杨新蕾、张小辉、王林。

二、制定标准的必要性和意义

氢气是地球上储量最多的资源之一，其作为一种来源广、零污染、零碳排的绿色能源，是世界公认的推动传统化石能源清洁利用和促进可再生能源规模发展的理想能源载体。目前，我国已成为世界最大的制氢国，工业氢气产量领跑全球，交通领域以氢气为燃料的燃料电池已成为下一代新能源交通的重要发展方向，机车制造企业和应用企业均在开展氢燃料电池混合动力机车（以下称氢能机车）的研发与应用，包括中车大同公司、中车大连公司以及戚墅堰公司等陆续开发了多款氢能源。特别是内蒙古锦华路港物流有限责任公司铁路运输分公司（以下称铁路运输分公司）与中车大同电力机车有限公司（以下称中车大同公司）共同完成的铁路行业氢能应用研究与示范验证项目，700kW氢能机车安全运行3.6万公里，大功率（2000kW）氢燃料电池混合动力机车已安全运行2.1万公里，整体情况良好。随着氢能机车投入实际应用，标准的缺失，影响着氢燃料电池混合动力机车的运用安全，也影响后续的推广应用，为此，亟待编写氢燃料电池混合动力应用层面的标准，指导氢能机车的应用。

由于氢能源的快速发展，国家标准委员会在2017年集中发布了8项氢能国标，初步构成了我国氢能源标准体系。但氢能运用的标准一般在道路交通或城市公共交通方面，尚未涉及轨道交通。目前，国家正逐步放开标准制定的权力，对于基础安全和重大项目配套可以申请国标，但在细分项目上放权企业制定行业标准、团体标准、企业标准。当前，氢燃料电池混合动力机车的运用主要参照国家现有机车运用方面的规范，但针对氢能机车相比传统内燃、电力机车动力系统的不同，其运用方面尚无标准，为了确保氢能机车运用安全，需要制定氢能机车运用层面的标准，规范机车运用及安全要求，以对后续机车的研制和应用起到积极的引导作用。

氢能机车应用层面主要表现在机车的运用、检修维护、整备等方面。为此，制定《氢燃料电池混合动力机车运用技术规范》，规范氢能机车运用要求，完善和健全我国轨道交通领域氢能源机车运用标准，有效的保证氢能机车运用的安全，引领氢能源机车的推广和发展具有重要的意义。

三、主要工作过程

（一）主要工作概述

团体标准编制单位开展了标准编制建议、预研、开题工作，于2024年9月正式向中国交通运输协会提交申报书。标准起草阶段，标准起草组收集、整理并分析了国家、行业及新能源汽车行业氢燃料相关的标准规范，并结合铁路运输分公司近四年的氢燃料混合动力机车运用经验，初步确定了标准的基本框架、主要章节和条文。

标准起草组按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构与编写》、GB/T20001《标准编写规则》、GB/T20004《团体标准化》等的相关要求，起草完成了《氢燃料电池混合动力机车运用技术规范》（草案），包括范围、规范性引用文件、术语和定义、机车操纵、机车停放、机车回送、机车统计、安全与应急处置等章节。

（二）主要工作内容

（1）充分参考借鉴有益文献资料

起草组收集整理了氢燃料混合动力系统相关文件和标准规范，重点梳理了已发布的与氢燃料相关的国标、铁标、团体标准的标准结构框架和主要标准条款，提取有益

信息和内容，为本标准提供参考借鉴。

（2）开展主要部件运用研究

起草组通过对氢燃料电池系统的主要部件开展运用研究，结合部件的特性及基本要求，安全要求，应急处置措施等内容开展调研，结合主要系统供应商前期在行业内及行业外的运用经验和运用技术要求，形成大量的储备技术资源。

（3）开展整车运用研究

起草组结合电力机车、内燃机车及氢燃料混合动力机车的运用经验，通过对比主要运用场景及技术特点，提出适用于氢燃料混合动力机车的运用相关内容，主要包括运用安全，运用记录，机车统计等相关内容。

（三）标准阶段审查情况

（1）标准工作大纲审查

2024年10月26日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《氢燃料电池混合动力机车运用技术条件》团体标准的立项审查会议，审查组同意通过立项审查。专家组建议遵循行业通用术语，将标准名称修改为《氢燃料电池混合动力机车运用技术规范》，编写组进行修改，并完善了标准内容。

（2）标准工作大纲审查

2025年1月2日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《氢燃料电池混合动力机车运用技术规范》团体标准的大纲审查会议，经标准审查专家讨论、质询，建议针对大纲内容，要求增加一般要求，梳理安全要求，重点突出氢燃料电池系统、动力电池系统等与传统机车不同的运用要求。根据专家组提出相关建议，起草组对标准大纲结构相应的调整完善。

（3）征求意见稿审查阶段

2025年3月4日，中国交通运输协会组织标准化技术委员会在北京组织召开《氢燃料电池混合动力机车运用技术规范》团体标准征求意见稿审查会，经标准审查专家讨论、质询，建议征求意见稿调整章节结构，增加机车操纵、机车备用、机车回送、安全与应急处置章节，并按GB/T1.1-2020要求进行编辑性修改，编写组根据专家组意见修改，形成征求意见稿。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）制定标准的原则和依据

1. 本标准在制定过程中遵循的主要原则如下：

（1）清晰明确

标准的内容应该清晰明确，避免使用模糊、歧义的语言。标准应该用简洁明了的语言描述，让标准使用者都能够理解。

（1）科学合理

标准的内容应该基于氢能机车运用的实践经验，确保标准的科学性和合理性，标准应该根据实际情况进行制定。

（3）统一规范

标准内容符合国家法律、法规的有关规定，与现行有效文件相协调。标准内部保持一致性，规范用语，避免使用可能产生歧义的表述方式。

（4）实用可行

标准适合铁路机车运用的实际使用，具有可操作性和可实施性。

2. 制定标准的依据

《氢燃料电池混合动力机车运用技术规范》的制定参照现有内燃、电力机车运用技术，结合氢能机车动力系统的特殊性，依据氢能源和电能应用安全的法律法规，以保证机车运用安全进行编制，重点参考了内燃和电力机车运用规范和铁路运输分公司近四年氢能机车运用经验，结合汽车行业有关氢燃料电池、储氢和动力电池应用实践情况，编写了该标准。

根据标准引用情况，分别以规范性引用文件和参考文献形式列出。

（三）与现行法律、法规、标准的关系

目前国内轨道交通领域暂未编制过氢能机车运用方面的相关的国家标准或行业标准。现有标准主要是整车或子系统技术的团体标准或企业标准，如中车大同公司与内蒙古锦华路港物流有限责任公司铁路运输分公司起草完成《T/CCTAS 95—2023 氢燃料电池混合动力机车通用技术条件》、中车企业标准《Q/CRRC J 1013—2020 城市轨道交通车辆 燃料电池混合动力系统技术条件》等，以及铁路运输分公司氢能机车运

用的相关制度等。在国际标准方面，2020年，IEC/TC9和IEC/TC105联合成立JWG51，主要任务是制定一系列铁路燃料电池系统标准，对于机车运用方面尚属空白，给氢能机车运用单位造成一定了困扰，随着越来越多的企业参与氢能机车的研发和应用，氢能机车运用方面标准的缺失制约了行业的发展，也埋下了安全隐患，因此编写氢能机车运用方面的标准势在必行。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

(一) 主要条款说明

1 范围

本文件规定了氢燃料电池混合动力机车运用的基本要求、机车操纵、机车备用、机车回送、机车统计、安全与应急处置等内容。本文件适用于氢燃料电池混合动力机车运用，其它以氢燃料电池混合动力系统作为动力的轨道交通车辆可参照执行。

2 规范性引用文件

主要为标准所参考的机车运用方面的规程及标准进行了列举。

章条	规范性引用文件	引用内容
4.3	GB/T 3314 内燃机车通用技术条件	机车出库前，应取得机车整备合格证，机车设备的状态应符合GB/T 3314 和GB/T 3317和T/CCTAS 95—2023的规定。
4.3	GB/T 3317 电力机车通用技术条件	机车出库前，应取得机车整备合格证，机车设备的状态应符合GB/T 3314 和GB/T 3317和T/CCTAS 95—2023的规定。
4.6	GB 4962 氢气使用安全技术规程	机车运用安全应符合GB4962和机务行车安全管理规则的规定。
4.3	T/CCTAS 95—2023 氢燃料电池混合动力机车通用技术条件	机车出库前，应取得机车整备合格证，机车设备的状态应符合GB/T 3314 和GB/T 3317和T/CCTAS 95—2023的规定。

3 术语和定义

规定标准内的典型术语和定义，包括储氢系统、动力蓄电池系统等概念的定义和解释。

4 基本要求

主要包括氢能机车运用方面的基本要求，包括机车出库要求、连挂要求、统计要求等。

5 机车操纵

主要包括机车的基本操纵要求，包括燃料电池、动力电池起动后的常规注意事项及操纵的基本要求。

6 机车备用

主要介绍了机车在备用时的基本要求，包括短备、长备状态下要达到的要求，及备用期间的注意事项等。

7 机车回送

主要包括机车在回送时的技术要求。

8 机车统计

根据氢能机车特点，明确机车统计相关要求，包括司机报单填写、氢能统计、电能统计等相关技术要求。

9 安全与应急处置

主要包括机车的设备安全、人身安全和机车故障安全等方面的安全内容要求及机车发生故障后的应急处置措施。

主要包括机车的设备安全、人身安全和机车故障安全等方面的安全内容要求。

（二）主要技术指标、参数、实验验证的论述

本标准中，氢能机车运用方面主要参考了铁路技术管理规程、铁路机车操作规程、铁路机车运用管理规则等成熟标准，同时结合了近年来氢能机车运用经验进行总结。

氢能机车自研发阶段开展了轨道交通氢燃料电池混合动力调研，投入运用后铁路运输分公司与中车大同公司联合主要部件供应商、高校实验室等对机车进行了试验验证，包括700kW氢能机车和2000kW氢能机车牵引特性试验、运用考核、牵引试验、机车主要部件的测试等工作，有效的保证了机车的顺利研发和安全应用（详见试验、调研报告）。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

标准的编制过程中没有遇到重大分歧意见。

七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

1. 该标准未采用国际和国外标准；

2. 国内无可参考的国家或行业标准，主要内容编写主要基于氢能机车特殊的安全和操作要求，参考T/CCTAS 95—2023 氢燃料电池混合动力机车通用技术条件，以及国家、行业机车运用方面的相关规程编制。

《氢燃料电池混合动力机车运用技术规范》主要针对氢能源机车运用的特殊性，增加了氢燃料电池混合动力系统相关运用的技术要求。该标准针对机车相同和通用的系统（如机械、制动系统等），还保持如GB/T 3314 《内燃机车通用技术条件》、GB/T 3317 《电力机车通用技术条件》等标准的要求和规定。

八、贯彻标准的措施建议

本标准建议作为推荐性标准发布实施。

九、其他应说明的事项

无