

团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—XXXX

氢燃料电池混合动力机车运用技术规范

Technical specifications for the application of hydrogen fuel cell
hybrid locomotives

（征求意见稿草案）

（本草案完成时间：2025.01）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国交通运输协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 基本要求 3

5 机车操纵 3

6 机车停放 4

7 机车回送 4

8 机车统计 4

9 安全与应急处置 5

参 考 文 献 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国交通运输协会轨道交通安全技术专业委员会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

氢燃料电池混合动力机车运用技术规范

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

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- 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
- GB 4962 氢气使用安全技术规程
- T/CCTAS 95—2023 氢燃料电池混合动力机车通用技术条件

3 术语和定义

T/CCTAS 95界定的以及下列术语和定义适用本文件。

3.1 动力蓄电池系统 power battery system

由一个及以上的锂离子电池单元串、并联组成的系统，具有完整功能的能量装置。

3.2 储氢系统 hydrogen storage system

进行氢气存储的系统，包括储氢瓶、管路及相关的阀件及传感器等。

4 基本要求

4.1 氢燃料电池混合动力机车（以下简称机车）应符合铁路技术管理规程的相关规定，并符合T/CCTAS 95—2023的要求。

4.2 机车运用应符合铁路机车运用管理规则相关规定。

4.3 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。

4.4 机车在列车中的连挂应符合铁路技术管理规程的相关规定。

4.5 机车统计应按照铁路机车统计规则执行。

4.6 机车运用安全应符合GB4962和机务行车安全管理规则的规定。

5 机车操纵

5.1 机车操纵应执行铁路机车操纵规则的相关规定。

5.2 机车上电，燃料电池启动后，应注意机车显示屏，正确处置各类报警信息。

5.3 机车动力电池SOC值低于20%时，应停止作业，入库充电或等待燃料电池充电。

5.4 当机车动力电池SOC值达到95%以上，宜停止燃料电池的输出。

5.5 防寒过冬期间机车停留时，气温低于-20℃以下时，间隔4h应闭合动力电池主断路器、启动氢燃料电池不少于30min，保持动力系统温度。

5.6 机车交接班应对机车氢气储存量及动力电池电量按规定进行交接。

6 机车备用

6.1 机车备用应执行铁路机车运用管理规则。

6.2 短期备用的机车应露天停放地，停放场地应无积水、通风条件良好，不得堆放杂物，避免车辆受到撞击或挤压；存放期间氢燃料加注口应盖上防尘盖，防止雨水及灰尘的侵入，同时确保氢燃料加注口舱门处于锁闭状态。

6.3 长期备用的机车自接到批准的调度命令5日内应铁路机车运用管理规则要求完成整备、防腐、防冻工作，还需做到：

- a) 机车储氢系统的氢气应置换为氮气；
- b) 氢燃料电池系统、变流系统冷却液应保持在标准范围内；
- c) 注意动力电池电量，当动力电池SOC值低于20%时，应进行充电；
- d) 每月应进行一次机车走行移动。

7 机车回送

7.1 机车回送应执行铁路机车运用管理规则相关规定。

7.2 机车回送时，应排空车载储氢系统的氢气，宜采用无动力附挂托运方式。

7.3 遇特殊情况，车载储氢系统氢气无法排空时，回送时应按装有易燃气体的车辆（△）办理，执行铁路技术管理规程铁路车辆编组隔离规定。

7.4 回送过程中需要调车作业时，应安排机车进行取送，不应采用单机自走行方式进行调车作业。

7.5 回送机车在站、段停留时，不应停留在易燃易爆品存放地点附近，应有人看守机车。

8 机车统计

8.1 司机报单

a) 司机报单应记录作业开始氢气最高压力、最高温度和总耗氢量，作业结束氢气最高压力、最高温度和总氢气消耗量；

b) 司机报单应记录作业开始动力电池的SOC值、单体最高电压、单体最低电压、单体最高温度和单体最低温度，作业结束后动力电池的SOC值、单体最高电压、单体最低电压、单体最高温度和单体最低温度；

c) 司机报单应记录作业开始机车里程、正向总电能、反向总电能、燃料电池输出总电能，作业结束机车里程、正向总电能、反向总电能、燃料电池输出总电能，用于机车能耗计算；

d) 加氢作业时，应记录加氢前车载储氢系统氢气压力和温度、加氢结束车载储氢系统氢气压力和温度和车载储氢系统氢气流量；

e) 充电作业时应记录动力电池充电前SOC值和充电后SOC值，地面充电装置显示的充电消耗电量。

8.2 氢能统计

a) 氢能统计应按照充装量和消耗量分别统计；

b) 氢能统计的单位应为公斤（kg），保留1位小数；

c) 机车氢气充装量统计应以加氢装置流量计为准；

d) 氢气消耗统计应以机车储氢系统出口流量计为准。

8.3 电能统计

a) 电能统计应按照充电电量和消耗电量分别统计；

b) 统计单位应为千瓦时，保留1位小数；

c) 充电电量以地面充电装置显示的电量为准；

d) 消耗电量应以机车电度表显示为准。

8.4 非运用统计

机车检修（含调试、氢气置换及排空）、保温预热及其他非运用工作氢气和电能消耗应单独统计，计入非运用能耗。

9 安全与应急处置

9.1 设备安全

9.1.1 机车运行中发生故障，须按相关要求执行汇报程序。

9.1.2 当机车仪表盘显示氢气泄露B级故障时，须立即停车，由专业人员进行检查确认；当听到氢气泄漏声响或机车显示屏显示氢气泄露A级故障时，车上人员应立即从逃生通道紧急撤离，并拨打消防电话寻求救援；

9.1.3 当机车显示屏显示动力蓄电池火灾报警，并发现动力电池产生明火时，须立即停车，疏散车上人员，视情况扑救火灾，当火势无法控制时，立即紧急撤离，并拨打消防电话寻求救援；

9.1.4 机车运行中发生故障不能继续运行请求救援时，应对制动机进行无动力回送处理，隔离停放制动；

9.1.5 发生燃料电池、动力电池漏液或进水，不得闭合动力电池主断路器和启动燃料电池系统。

9.2 人身安全

9.2.1 机车乘务员需满足铁路机车车辆驾驶人资格许可办法规定，持有有效期内的J5或J6类铁路机车车辆驾驶证，并取得相关部门颁发的特种设备操作资格证书。机车运用中，须严格执行国家、行业人身安全管理制度。

9.2.2 机车高低压上电、启动氢燃料电池前，必须确认车内外无人作业，非特殊情况，禁止扳动储氢系统各阀门；

9.2.3 接车时须确认氢气放空管无堵塞；运行中机车外部罩、盖状态在保持锁闭状态，发现外部罩、盖打开须立即停车处理，处理前确认氢燃料电池停机状态、机车高、低压断开状态；

9.2.4 机车运行中发现前方线路有明火、电气焊、角磨机切割等易产生火花的作业可能侵限时，立即采取停车措施，在距离火源30米以外停车，若机车处于下风方向时，适当延长停留距离；

9.3 应急处置

9.3.1 氢气泄漏应急处置

当机车发生氢气泄漏时，应采取下列措施：

- 立即切断全车电源，就地制动，灭绝一切可能引发火灾和爆炸的火种；
- 切断气源，关闭泄漏点的上下游阀门，并迅速疏散撤离泄漏污染区人员至上风处；
- 防护现场，设置警戒区。泄漏地点指定范围内实行全面戒严，禁止汽车与和无关人员进入警戒区，下风处加大警戒距离；
- 进入警戒区前用水将地面喷湿，以防止摩擦、撞击产生火花；
- 现场应急救援人员穿着规定的防静电服、鞋，佩戴防护面具；禁止携带手机等有可能产生火花、静电等电子设备；救援时禁止使用铁质等易火花的救援工具；
- 报警，寻求当地消防部门支援。

9.3.2 动力电池起火应急处置

当发生动力电池起火时，应采取下列措施：

- 发现机车动力电池起火，立即切断全车电源，就地制动，断开失火设备外接电源；
- 立即停止燃料电池系统运行，关闭储氢瓶瓶口阀，有条件时排除氢气管路内的气体；
- 防护现场，设置警戒区，有序的疏散人员，保持通风，避免烟雾危害人员身体健康；

d) 不得使用灭火毯等类似用品覆盖或包裹动力电池设备灭火；不得移动机车或打开动力电池箱体，不得将电池箱内正在起火、冒烟、发热的锂电池取出；

e) 报警，寻求当地消防部门支援。

9.3.3 其他应急处置

其他设备的应急处置时，应断开机车高压电源，关闭氢燃料电池系统，并关闭储氢系统。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国国务院铁路交通事故应急救援和调查处理条例
- [2] 铁路交通事故调查处理规则
- [3] 铁运〔2012〕281号 铁路机车操作规则
- [4] 铁总统计〔2016〕261号 铁路机车统计规则
- [5] 铁总运〔2014〕338号 机务行车安全管理规则
- [6] 铁总运〔2015〕314号 铁路机车运用管理规则
- [7] 氢能安全工作规程（国家电力投资集团2021年10月15日发布）