ICS 03.220.30
CCS S 39

TB

中 华 人 民 共 和 国 铁 路 行 业 标 准

TB/T XXXXX—XXXX

机车车辆牵引变流器维修技术要求 第2部分：动车组

Technical requirements for maintenance of rolling stock traction converter —Part 2:EMU

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2026年9月23日）

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

国家铁路局　发布

目　　次

前言 III
引言 V
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　总体要求 2
5　技术要求 2
6　人员要求 4
7　设备设施要求 4
8　配件要求 4
9　质量要求 4
10　供应商要求 5
11　信息化要求 5
12　标志、包装、运输与储存 5
参考文献 6

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。

本文件是TB/T XXXXX《机车车辆牵引变流器维修技术要求》的第2部分。TB/T XXXXX已经发布了以下部分：

——第1部分：机车；

——第2部分：动车组。

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。

本文件由国家铁路局设备监督管理司提出。

本文件由铁路行业运营安全标准化技术归口单位归口。

本文件起草单位：中车长春轨道客车股份有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、北京纵横机电科技有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、中国铁路北京局集团有限公司。

本文件主要起草人：袁东辉、张妍、董楠、于勇、陈学军、李鹏昊、王平、苗存绪、赵晓明。

引　言

牵引变流器作为动车组牵引系统的核心电能转换与控制装置，位于牵引变压器与牵引电机之间，主要完成电能变换与精确调速控制。它将牵引变压器输出的单相交流电，通过逆变环节输出频率与电压连续可调的三相交流电，为牵引电机提供动力电源，实现列车平稳启动、加速、恒速运行与精准调速，其维修直接关系到运输秩序。

TB/T XXXXX《机车车辆牵引变流器维修技术要求》根据我国机车车辆牵引变流器维修实际情况制定，旨在明确牵引变流器维修技术要求，由两个部分构成。

——第1部分：机车。目的在于规定机车牵引变流器维修相关的技术要求。

——第2部分：动车组。目的在于规定动车组牵引变流器维修相关的技术要求。

机车车辆牵引变流器维修技术要求
第2部分：动车组

1 范围

本文件规定了动车组牵引变流器维修的总体要求，技术要求，人员要求，设备设施要求，配件要求，质量要求，供应商要求，信息化要求和标志、包装、运输与储存。

本文件适用于动力分散电动车组（以下简称动车组）牵引变流器的维修。

注：牵引变流器指牵引变流器、牵引辅助变流器，不包含冷却系统、辅助变流器。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

动车组设计企业 EMU design enterprise

持有动车组型号合格证的企业。

3.2

设计企业 design enterprise

负责动车组牵引变流器设计，且具备相应设计能力的企业。

3.3

维修企业 maintenance enterprise

负责动车组牵引变流器维修，且具备相应维修能力的企业。

3.4

维修设计文件 maintenance design document

设计企业以维修技术要求为基础，根据设计技术条件和整车维修要求，制定的部件维修指导性文件。

[来源：TB/T 30016.1—2026，3.4，有修改]

3.5

维修技术规则 maintenance technical regulation

铁路运输企业为保障动车组运用安全和维修质量而制定的维修技术规定和制度。

[来源：TB/T 30016.1—2026，3.5]

3.6

维修作业文件 maintenance operating document

维修企业以维修技术要求、维修设计文件、维修技术规则等为基础，制定的部件维修作业文件。

［来源：TB/T 30016.1—2026，3.6，有修改］

4 总体要求

4.1 牵引变流器的维修宜符合TB/T 30016（所有部分）的规定。

4.2 设计企业应对牵引变流器维修技术负责，依据本文件制定维修设计文件。维修设计文件应至少包含维修等级、分解、检修、组装和试验的要求，经动车组设计企业确认后发布。

4.3 铁路运输企业应对牵引变流器运用安全负责，依据维修设计文件制定相应的维修技术规则。维修技术规则应至少包含维修等级、分解、检修、组装和试验的要求。

4.4 维修企业应对牵引变流器维修质量负责，依据维修技术规则制定相应的维修作业文件。维修作业文件应至少包含具体维修内容、作业步骤、人员资质和工装工具，同时应制定维修过程中的节能、环保及劳动保护措施。

4.5 设计企业、铁路运输企业、维修企业应分别建立维修设计文件、维修技术规则、维修作业文件的编制、审核、批准和修订程序。

4.6 维修设计文件、维修技术规则、维修作业文件应及时修订完善，满足技术发展和维修工作需要。

4.7 维修企业应建立健全专业技术管理体系，配备维修所需的技术要求、工艺文件、产品图样、维护使用说明书等技术资料，并进行受控管理。

4.8 承担牵引变流器分解维修的维修企业应具备功率模块维修、整机组装和功能试验能力，应至少包含相应的生产场地、重要工装设备及检测手段、质量保证体系等，并满足产品维修技术要求。

4.9 铁路运输企业、动车组设计企业负责制定维修能力评估、评价办法，并在维修工作开展前，完成维修能力评估、评价工作。

4.10 铁路运输企业在保障运输安全的前提下，部件维修周期宜与整车维修周期匹配，具体要求应根据牵引变流器实际技术状态和走行公里或使用时间在维修技术规则中确定。

4.11 牵引变流器维修不应改变原设计要求。

5 技术要求

5.1 维修类别

5.1.1 牵引变流器维修类别包括车上维修、下车维修。

5.1.2 车上维修是指牵引变流器安装在动车组状态下进行的维护和检修。

5.1.3 下车维修包括不分解维修和分解维修。不分解维修是指将牵引变流器从动车组拆下后，对牵引变流器进行维护和检修；分解维修指将牵引变流器从动车组拆下后，对牵引变流器进行分解、检修、组装、试验等。

5.1.4 牵引变流器车上维修为日常维护性检修，下车维修分为功能恢复性维修和性能恢复性维修。

5.1.5 牵引变流器分解维修周期不应超过整车性能恢复性维修周期。

5.2 车上维修

5.2.1 牵引变流器外观应状态良好，各零部件应完整、安装牢固，不应有影响功能的损伤。

5.2.2 底板紧固件不应有松动、破损、缺失，底板锁标记指示在锁紧状态。

5.2.3 箱体可触及内、外部的浮尘、污物应清洁。

5.2.4 可视部位电缆不应破损、老化；电气连接应牢固，不应有烧损。

5.2.5 牵引变流器应功能正常。

5.3 下车维修

5.3.1 不分解维修

5.3.1.1 清洁牵引变流器内外表面，检查箱体不应有影响功能的损伤，表面油漆破损露出底漆处应补漆。

5.3.1.2 箱体吊耳及吊耳焊缝不应有裂纹。

5.3.1.3 箱体密封性应良好，箱门密封条不应有贯穿性裂纹等严重损伤，回弹应正常；箱门锁闭机构应功能正常。

5.3.1.4 箱体内、外可见部位电气连接应牢固；电缆不应破损、老化，电缆线号、标识应清晰、齐全。

5.3.1.5 牵引变流器箱体内部冷却管路及接头不应泄漏。

5.3.1.6 清洁功率模块可触及部位，模块安装牢固，不应有破损、过热。

5.3.1.7 清洁接触器灭弧罩，灭弧罩不应有掉块和裂纹。

5.3.1.8 支撑电容、谐振电容、三相滤波电容应无鼓胀、破损、漏液，电容安装牢固。

5.3.1.9 清洁控制单元、电流传感器、电压传感器、压力传感器、温度传感器，外观及安装状态应良好。

5.3.1.10 电阻不应有烧损、短路、断路和过热；绝缘部分不应有裂纹

5.3.1.11 串联谐振电感器应分解维修并测试合格，要求应在维修技术规则中规定。

5.3.1.12 底板防脱装置动作灵活，不应有破损，底板防松钢丝不应松脱、缺失。

5.3.1.13 应确认控制单元软件版本。

5.3.2 分解维修

5.3.2.1 一般要求

5.3.2.1.1 牵引变流器分解维修应将功率模块、控制单元拆解下来进行维修。

5.3.2.1.2 牵引变流器分解维修重新组装后应进行性能试验。

5.3.2.2 主要部件

5.3.2.2.1 清洁牵引变流器内外表面，检查箱体不应有影响功能的损伤，表面油漆破损露出底漆处应补漆。

5.3.2.2.2 探伤检查箱体吊耳及吊耳焊缝，不应有裂纹。

5.3.2.2.3 箱门锁闭机构功能应正常，盖板密封条应更新。

5.3.2.2.4 箱体内、外可见部位电气连接应牢固；电缆不应有破损、老化，电缆线号、标志应清晰、齐全。

5.3.2.2.5 连接器插针不应有缩针、变形、烧损、松动；连接器密封圈应更新，更新周期应在维修技术规则中规定。

5.3.2.2.6 底板防脱装置动作灵活，不应有破损。

5.3.2.2.7 接触器、继电器、断路器功能应正常。

5.3.2.2.8 牵引变流器箱体内部冷却管路及接头不应泄漏。

5.3.2.2.9 应确认控制单元软件版本。

5.3.2.2.10 拆卸的紧固件、橡胶件应更新。

5.3.2.2.11 底板防松钢丝应更新。

5.3.2.2.12 功率模块各电路板不应损伤、变色，安装应牢固；各模块表面不应有烧损、过热痕迹；驱动板、电源板、配置板功能应正常；功率模块功能测试应正常，要求应在维修技术规则中规定。

5.3.2.2.13　清洁控制单元及子部件，控制单元箱体及子部件不应有变形、开裂；电路板不应有裂痕、烧损；控制单元电池应更新；控制单元功能测试应合格，要求应在维修技术规则中规定。
5.3.2.2.14　支撑电容、谐振电容、三相滤波电容应无鼓胀、破损、漏液；测量电容器容值，不应超限，限度应在维修技术规则中规定；应更新使用寿命到限的电容器。
5.3.2.2.15　电阻不应有烧损、短路、断路和过热；绝缘部分不应有裂纹；测量电阻阻值不应超限，限度应在维修技术规则中规定；应更新使用寿命到限的电阻。
5.3.2.2.16　电压传感器、电流传感器外观不应有烧灼、破损，传感器功能应正常。
5.3.2.2.17　串联谐振电感器应分解维修并测试合格，要求应在维修技术规则中规定。

5.3.2.3　组装

牵引变流器组装后，各部件位置应正确，安装牢固；各连接线连接应牢固。

5.3.2.4　试验

5.3.2.4.1　牵引变流器组装后进行泄漏试验应合格，试验要求应在维修技术规则中规定。
5.3.2.4.2　牵引变流器组装后进行绝缘电阻试验应合格，试验要求应在维修技术规则中规定。
5.3.2.4.3　牵引变流器组装后进行介电强度试验应合格，试验要求应在维修技术规则中规定。
5.3.2.4.4　牵引变流器组装后宜进行轻载试验，试验要求应在维修技术规则中规定。

6　人员要求

6.1　维修企业应配备满足维修需要的专业技术、质量检验和操作人员，并明确维修关键岗位。
6.2　维修企业应设置相应作业班组，满足各维修工序要求。
6.3　维修企业应加强人员技能培训，关键岗位作业人员应实行持证上岗制度，并在上岗前进行岗前资格性培训。
6.4　特种作业人员应当按照国家有关规定考试合格，取得国家职业资格后方可上岗作业。
6.5　从事焊接的人员，应取得相应技术资格证书。
6.6　从事无损检测的人员，应取得相应等级技术资格证书。

7　设备设施要求

7.1　维修企业应有满足维修需要的供电、电气试验台、探伤、起重以及转运等设备设施，应有满足维修需要的清洁、分解、检修、焊接、组装、涂装、试验及配件存放的车间或场所。
7.2　维修企业应有满足维修需要的工装设备和检测计量器具。
7.3　维修企业应建立设备管理制度。
7.4　有检定要求的工装、工具、设备、仪表应按规定检定。

8　配件要求

8.1　维修企业应制定配件的管理制度，规范配件的采购、入库、使用、维修及报废等管理。
8.2　维修企业应根据部件维修实际需求，确定配件储备定量。
8.3　配件储存条件应符合规定，并在规定存放期限内使用。
8.4　按寿命管理的配件应有制造时间和制造企业标志。

9　质量要求

9.1 维修企业应建立质量检查机构及管理制度。
9.2 维修企业应落实质量管理要求和维修技术要求。
9.3 维修企业应实施过程质量管理，识别关键工序、特殊过程，并进行质量控制。
9.4 维修企业应对维修过程中的故障信息进行记录、统计和分析，根据分析结果进行持续改进。
9.5 维修企业应按简洁、实用、有效的原则建立维修记录，记录应至少包含配件名称、维修内容、维修人员、维修时间，并妥善保存。

10 供应商要求

10.1 维修企业应制定供应商管理程序或管理办法，建立供应商评价机制。
10.2 维修企业应制定采购配件和委外修配件的技术要求，并通过有效途径传递给供应商。
10.3 维修企业应建立供应商产品质量控制程序，对采购配件和委外修进行质量控制，应至少包含首件鉴定、进货检验。
10.4 部件工序委外检修时，维修企业应定期对承修企业开展核查，确认其质量控制能力。

11 信息化要求

11.1 铁路运输企业及维修企业宜对维修全流程、质量全寿命等数据进行信息化、规范化管理。
11.2 铁路运输企业及维修企业应加强维修相关的数据管理，确保数据安全。

12 标志、包装、运输与储存

12.1 标志

牵引变流器下车维修合格后，应在易见部位设置维修标志，标志内容应至少包含维修企业信息、维修时间。维修标志应清晰、耐久，安装牢固。

12.2 包装

牵引变流器包装应有可靠的防水、防尘、防震措施，以保证产品在正常运输、装卸和储存条件下，不会因颠震、装卸、潮湿和侵入灰尘而受损害。

12.3 运输与储存

12.3.1 牵引变流器在搬运时应轻装轻放，产品应正置运输，不应有剧烈振动、撞击，运输过程中产品不应发生损伤。
12.3.2 牵引变流器应储存在空气流通，无腐蚀性气体、无曝晒、无淋雨的室内环境。
12.3.3 储存和运输过程中，应防止叠放、重压。

参 考 文 献

[1] TB/T 30016（所有部分） 动车组维修技术要求

铁路行业标准《机车车辆牵引变流器维修技术要求　第2部分：动车组》

（征求意见稿）

编 制 说 明

1　工作简况

1.1　编制依据

根据《国家铁路局2024年铁路装备技术和运输服务标准项目计划》（国铁科法函〔2024〕67号）24T086项目和《国家铁路局2024年铁路技术标准项目计划（承担单位）》（国铁科法函〔2024〕119）的要求，由铁路行业运营安全标准化技术归口单位归口，并由中国铁道科学研究院集团有限公司机车车辆研究所、中车长春轨道客车股份有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、北京纵横机电科技有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、中国铁路北京局集团有限公司共同起草《机车车辆牵引变流器维修技术要求》。在该标准的编制过程中，按照铁路技术标准体系的要求，完成了《机车车辆牵引变流器维修技术要求》两个部分的编制工作，本部分为第2部分。

本部分为首次制定。

1.2　制订本标准的必要性

牵引变流器作为动车组牵引系统的核心电能转换与控制装置，位于牵引变压器与牵引电机之间，主要完成电能变换与精确调速控制。它将牵引变压器输出的单相交流电，整流为稳定直流电，再通过逆变环节输出频率与电压连续可调的三相交流电，为牵引电机提供动力电源，实现列车平稳启动、加速、恒速运行与精准调速，其维修直接关系到运输秩序。

经过多年维修实践和探索，我国铁路针对动车组不同车型牵引变流器形成了覆盖各级修程的检修要求，积累了充足的检修数据，具备了成熟的检修工艺。为规范动车组不同车型牵引变流器维修技术要求，提升牵引变流器检修质量，保障动车组安全稳定运行，亟需制定该标准。

1.3　编制过程

在本部分的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作。本部分编制过程概要如下：

（1）标准计划下达后，在归口单位组织下，中车长春轨道客车股份有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、北京纵横机电科技有限公司等单位成立了标准起草组，对动车组牵引变流器修程修制、维修技术文件体系、维修质量管理关键项点等情况开展了广泛调研，收集了相关技术资料，形成了本部分的草案。

（2）标准起草组对前期工作和标准草案深入讨论研究后，2026年9月形成了本部分的征求意见稿。

（3）本部分起草单位和起草人承担的起草工作见表1。

表 1《机车车辆牵引变流器维修技术要求　第 2 部分：动车组》起草工作分工表

序号	起草单位	起草人姓名	承担的工作
1	中车长春轨道客车股份有限公司	袁东辉、张妍、董楠	袁东辉主持标准编制，负责第 1 章、5.1 的编制及全面协调工作； 张妍负责 5.2、5.3 的编制； 董楠负责第 3 章的编制。
2	中车青岛四方机车车辆股份有限公司	于勇	于勇负责 5.4 的编制
3	中车唐山机车车辆有限公司	陈学军	陈学军负责第 4 章的编制。
4	北京纵横机电科技有限公司	李鹏昊	李鹏昊负责第 6、7 章的编制。
5	株洲中车时代电气股份有限公司	王平	王平负责第 9、10 章的编制。
6	中车青岛四方车辆研究所有限公司	苗存绪	苗存绪负责第 12 章的编制。
7	中国铁路北京局集团有限公司	赵晓明	赵晓明负责第 8、11 章的编制。

2　编制原则

2.1 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1—2020 规定。

2.2 标准内容满足统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。

2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。

2.4 标准实施后有利于提高铁路运输服务质量、保障运输安全，符合铁路行业发展需求。

3　主要内容

本部分规定动车组牵引变流器维修的总体要求，技术要求，人员要求，设备设施要求，配件要求，质量要求，供应商要求，信息化要求和标志、包装、运输与储存，适用于动力分散电动车组牵引变流器的维修。

3.1 本部分的主要技术要求包括：

（1）动车组牵引变流器车上维修、下车维修两个层级的划分。

（2）动车组牵引变流器及其部件车上维修技术要求。

（3）动车组牵引变流器下车不分解维修技术要求。

（4）动车组牵引变流器下车分解维修技术要求和试验方法。

（5）动车组牵引变流器维修人员、供应商、信息化、标志、包装、运输与储存要求。

3.2 本部分符合法律、行政法规的规定。

3.3 本部分结合动车组牵引变流器维修的应用实际编制。

3.4 经起草组研究分析，没有与本部分相关联的国铁集团企业标准和标准性技术文件。

3.5 经起草组研究分析，没有与本部分主要技术内容相关联的现行国家标准、行业标准。

4 关键指标

4.1 在对牵引变流器功率模块维修作业要求进行充分调研的基础上，本部分 5.3.2.2.12 中提出了牵引变流器功率模功能测试要求，提高了功率模块的安全可靠性。

4.2 在对牵引变流器控制单元维修作业要求进行充分调研的基础上，本部分 5.3.2.2.13 中提出了牵引变流器控制单元功能测试要求，提高了控制单元的安全可靠性。

4.3 在对牵引变流器电力电容维修作业要求进行充分调研的基础上，本部分 5.3.2.2.14 中提出了牵引变流器电力电容容值检测要求，提高了电力电容的安全可靠性。

5 有无重大分歧意见

无。

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本部分作为推荐性行业标准发布。

6.2 由于未识别出版权等相关知识产权问题，建议本部分公开。

6.3 本部分未识别出相关专利。

7 其他应予说明的事项

由于中国铁道科学研究院集团有限公司机车车辆研究所未参加标准起草工作，经其书面说明，自愿不参与本部分的编制工作。起草组建议中国铁道科学研究院集团有限公司机车车辆研究所不作为起草单位。

标准起草组

2026年9月