GTJ

铁 路 专 用 产 品 检 验 检 测 细 则

GTJ/JL XXXX—202X

轨道交通 机车车辆变流设备 充电机

Railway applications—Converter on board rolling stock—Charger

（征求意见稿）

（本文件完成时间：2026 年 9 月）

202X-XX-XX 发布　　202X-XX-XX 实施

国家铁路局　　发 布

目　　次

前言 II
1 范围 ..... 错误！未定义书签。
2 规范性引用文件 ..... 错误！未定义书签。
3 工厂检查 ..... 错误！未定义书签。
3.1　专业技术人员 ..... 错误！未定义书签。
3.2　生产设备和检验检测设备 ..... 错误！未定义书签。
3.3　关键零部件和材料 ..... 错误！未定义书签。
4 产品抽样检验 ..... 错误！未定义书签。
4.1　检验依据 ..... 错误！未定义书签。
4.2　产品抽样 ..... 错误！未定义书签。
4.3　检验条件 ..... 错误！未定义书签。
4.4　检验内容、要求及方法 ..... 错误！未定义书签。
4.5　结果判定 ..... 错误！未定义书签。
4.6　检验程序 ..... 错误！未定义书签。
4.7　检验检测报告 13

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。

本文件由国家铁路局设备监督管理司提出，由中车青岛四方车辆研究所有限公司归口。

本文件依据GB/T 45022—2024《轨道交通 机车车辆变流设备 充电机》进行编制。

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。

本文件起草单位：中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、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。

本文件主要起草人：袁超、范开江、葛兴正、周凯林、袁统帅、卢益明、郁兆旺、姜建伟、陈洋、朱友远、谭天俊。

本文件为首次发布。

轨道交通 机车车辆变流设备 充电机

1 范围

本文件规定了轨道交通机车车辆变流设备充电机（以下简称充电机）的工厂检查和产品抽样检验的要求。工厂检查适用于需要验证工厂专业技术人员、生产设备、工艺装备、检验检测设备、关键零部件和材料等要求的检查。产品抽样检验适用于行政许可、产品认证、监督抽查等需要验证产品与标准的符合性的检验检测，包括抽样、检验、结果判定、报告出具等。其他目的或用途的工厂检查和产品抽样检验可参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2423.17 电工电子产品环境试验 第 2 部分 试验方法 试验 Ka：盐雾

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 21563—2018 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

GB/T 24338.4—2018 轨道交通 电磁兼容 第 3-2 部分：机车车辆 设备

GB/T 25122.1—2018 轨道交通 机车车辆用电力变流器 第 1 部分 特性和试验方法

GB/T 45022—2024 轨道交通 机车车辆变流设备 充电机

TB/T1484.1 机车车辆电缆 第 1 部分:动力和控制电缆

TB/T1484.3 机车车辆电缆 第 3 部分：通信电缆

3 工厂检查

3.1 专业技术人员

3.1.1 生产企业应具备可持续保证产品质量的专业技术人员，相应人员培训、人员资质等需满足产品质量保证需求。生产企业专业技术人员应符合表 1 的规定。

表 1 生产企业专业技术人员要求

序号	人员类别	专业类别	人员要求	备注
1	专业技术人员	电气工程等电气类	不少于 4 人，中级人员不少于 2 人	—

2		车辆工程等机械类	不少于 2 人	—
3	关键岗位人员	焊接	不少于 2 人	具有 ISO 3834 或 EN15085 资质认证
4		端子压接	不少于 2 人	—
允许高级人员代替中级人员。				

3.1.2 专业技术人员能力应与所申请认证产品范围相一致。专业类别中，可以是所学专业并取得相应专业学位，或者所从事专业并获得相关技术职称。专业技术人员应当是符合法律规定的适龄的注册在职人员，由本企业缴纳社会保险。

3.1.3 专业技术人员：中级人员是指具有中级技术职称或硕士研究生毕业从事相关工作满 2 年、大学本科毕业从事相关工作满 5 年、大专毕业从事相关工作满 7 年以及取得初级职称工作满 4 年的技术人员，高级人员是指具有高级技术职称或博士研究生毕业从事相关工作满 2 年、硕士研究生毕业从事相关工作满 7 年、大学本科毕业从事相关工作满 10 年以及取得中级职称工作满 5 年的技术人员。

3.2 生产设备和检验检测设备

生产企业应具备符合表 2 和表 3 规定的生产设备（含工艺装备）和检验检测设备。

表 2 生产设备

序号	设备名称	规格		备注
		设备能力	准确度/分度值	
1	力矩紧固工具	-	-	与所生产零部件相适用
2	输入电源	功率不小于 5kW	-	与所生产零部件相适用

表 3 检验检测设备

序号	设备名称	规格	
		量程	准确度/分度值
1	卷尺	0m～3m	1mm
2	电子吊秤	0-2000kg	1kg
3	绝缘电阻测试仪	500 V：0.01 MΩ～500 MΩ 1000 V：2 MΩ～1GΩ	5 级
4	耐压测试仪	0～5kV	5级
5	数字万用表	DC 0～600V	1V
6	示波器	带宽350 MHz	—
7	负载设备	直流负载：20kW 交流负载：0～60kVA	1 kW/kVA

3.3 关键零部件和材料

关键零部件和材料应符合表 4 的规定。

表 4 关键零部件和材料

产品名称	序号	关键零部件/材料名称	标准编号或技术要求	控制项目
轨道交通机车车辆变流设备充电机	1	主回路用电容	—	制造企业、型号
	2	接触器	—	制造企业、型号
	3	熔断器	—	制造企业、型号
	4	电流传感器	—	制造企业、型号
	5	直流电压传感器	—	制造企业、型号
	6	EMI 器件	—	制造企业、型号
	7	功率开关器件	—	制造企业、型号
	8	电线电缆	TB/T1484.1、TB/T1484.3	制造企业、型号
	9	控制器及其软件	—	制造企业、型号
	10	箱体	—	制造企业、型号
注 1：控制项目发生变化时委托人需提出认证变更委托并备案。				

4 产品抽样检验

4.1 检验依据

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第 2 部分 试验方法 试验 Ka：盐雾

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 21563—2018 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

GB/T 24338.4—2018 轨道交通 电磁兼容 第 3-2 部分：机车车辆 设备

GB/T 25122.1—2018 轨道交通 机车车辆用电力变流器 第 1 部分 特性和试验方法

GB/T 45022—2024 轨道交通 机车车辆变流设备 充电机

4.2 产品抽样

4.2.1 抽样方案

4.2.1.1 产品抽样数量及要求应满足表5的要求。

表 5 抽样数量及要求

检验类别	抽样数量	抽样基数
型式检验	1 套	≥2 套
监督抽查	2 套（检验样品 1 套，备用样品 1 套）	≥3 套
监督检测	1 套	≥2 套
1.在用户抽样时,不作基数要求；在监督抽查时，生产企业抽样少于抽样基数要求时，以实际库存数量为基数抽取样品；其他情况按抽样基数要求抽样。 2.产品监督抽查时，具体抽样数量可根据检验项目进行调整，应抽取与抽样型号、规格及数量相同的备用样品。		

4.2.1.2　产品认证抽样除满足 4.2.1.1 要求外，还需满足下列要求：

a）初次认证时，抽取所申请规格型号的产品进行检测。

b）复评时，认证单元内抽取具有代表性或广泛应用的规格型号进行检测。

c）监督检测时，认证单元内抽取任一规格型号的产品进行检测或与扩项检测相结合进行。

d）可采信1年内国家铁路局产品监督抽查检测结果。

4.2.2　抽样地点

生产企业或用户（产品认证时，由认证机构确认用户现场）。

4.2.3　抽样要求

4.2.3.1 抽样人员应当按照抽样方案进行随机抽样，并记录抽样信息，抽样的随机数一般可使用随机数表等方法产生，抽样人员不少于 2 名（产品认证时，抽样工作由认证机构或其委托的检验检测机构的人员进行（不含承担此项检测任务的检验检测机构））。

4.2.3.2 样本应是 12 个月内生产的并(根据产品性能特点确定抽样产品的时间要求)经过检验合格、未经使用的产品。

4.2.3.3 抽样人员应采取有效措施对样品进行封样，保证样品真实、完整、有效。样品应按约定的时间和方式送至指定的检验检测地点。

4.3　检验条件

4.3.1　检验环境条件

检验环境条件应按所依据的GB/T 45022—2024规定的试验条件执行。

4.3.2　检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备应满足表6的要求。

检测仪器仪表及设备使用前，应检查其是否处于正常的工作状态，是否具有计量检定/校准证书，满足规定要求方可使用。

表 6 检验用主要仪器仪表及设备

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量程	准确度/分度值/精度等级	
1	卷尺	0m～3m	1mm	—
2	电子吊秤	0-2000kg	1kg	
3	绝缘电阻测试仪	500V：0.01MΩ～500MΩ 1000V：2MΩ～1GΩ	5 级	
4	耐压测试仪	0～5kV	5 级	
5	数字万用表	DC 0～600V	1V	—
6	功率分析仪	电压：0～1000 V 电流：0～100A	±0.1%	
7	示波器	带宽 350 MHz	—	
8	负载设备	直流负载：20kW 交流负载：0～60kVA	1 kW/kVA	
9	秒表	0～10 min	1s	
10	温度巡检仪	0～200℃	0.1℃	
11	高低温湿热试验箱	温度：-50 ℃～100 ℃ 湿度：95%RH	-	
12	静电放电模拟器	±8kV	输出电压：±5%	
13	EMI 接收机	频率范围：9kHz～6GHz	正弦波电压幅度准确度：1GHz 以下优于±2dB，1GHz 以上，优于±2.5dB	
14	复合天线	频率范围：30MHz～1GHz	—	—
15	喇叭天线	频率范围：1GHz～6GHz	—	
16	信号源	频率范围：9kHz～6GHz	频率范围：9kHz～6GHz；分辨率：0.001Hz	
17	抗干扰信号发生器	浪涌：±4kV 电快速瞬变脉冲群：±4kV	浪涌电压：±10% 脉冲群电压：±10%	
18	半电波暗室	—	—	
19	电动振动试验系统	频率范围：2 Hz～1000 Hz 推力：≥10 kN	—	
20	防护等级试验装置	IP54	—	
21	噪声测试系统	—	—	
22	盐雾试验箱	—	—	仅适用于有盐雾试验时

4.4 检验内容、要求及方法

4.4.1 检验内容

4.4.1.1 行政许可、产品认证（初次/复评）等需要验证产品与标准的符合性时，按型式检验项目检验。产品认证的日常监督检测按监督检测项目进行。监督抽查在型式检验项目中选取检验项目或按照特定的监督抽查要求选取检验项目。检验内容应满足表7的要求。

表 7 充电机检验内容

序号	检验项目	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	型式 检验	监督 检测	现场 检查	备注
1	目视检查	GB/T 45022-2024 中 5.1.1-5.1.5、5.1.13	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.1	√	√	—	—
2	验证尺寸和公差	GB/T 45022-2024 中 5.1.1	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.2	√	√	—	—
3	称重	GB/T 45022-2024 中 8.1e)	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.3	√	√	—	—
4	标志检查	GB/T 45022-2024 中 5.1.3、5.1.11、8.1	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.4	√	√	—	—
5	冷却系统性能试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.8	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.5	√	—	—	—
6	泄漏试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.8	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.5.4	√	√	—	仅适用于液冷充电机。
7	防护等级试验	GB/T 45022-2024 中 5.1.14	GB/T 4208-2017	√	—	—	—
8	绝缘电阻试验	GB/T 45022-2024 中 5.2.5、5.3.3.2	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.8	√	√	—	—
9	介电强度试验	GB/T 45022-2024 中 5.2.5、5.3.3.3	GB/T 45022-2024 中 6.9	√	√	—	—
10	机械、电气保护和测量设备的试验	GB/T 45022-2024 中 5.2.3	GB/T 45022-2024 中 6.10	√	√	—	—
11	轻载试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.9	GB/T 45022-2024 中 6.11	√	√	—	—
12	换流试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.9	GB/T 45022-2024 中 6.12	√	—	—	—
13	噪声测量	GB/T 45022-2024 中 5.3.5	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.12	√	—	—	—
14	温升试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.2	GB/T 25122.1-2018 中 7.5.7	√	—	—	—
15	功率损耗测定	GB/T 45022-2024 中 5.3.1	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.14	√	—	—	—

序号	检验项目	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	型式检验	监督检测	现场检查	备注
16	供电过电压和瞬态能量试验	GB/T 45022-2024 中 4.2.1	GB/T 25122.1-2018 中 4.5.3.15	√	—	—	仅适用于牵引变压器辅助绕组供电、供电网直流供电和列供变流器供电的充电机。
17	负载突变试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.9	GB/T 45022-2024 中 6.17	√	—	—	—
18	安全性要求检查	GB/T 45022-2024 中 5.1.12	GB/T 45022-2024 中 6.18	√	—	—	—
19	冲击和振动试验	GB/T 45022-2024 中 4.1d)	GB/T 21563-2018	√	—	—	—
20	电磁兼容试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.4	GB/T 24338.4-2018	√	—	—	—
21	网压跳变试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.6	GB/T 45022-2024 中 6.21	√	—	—	仅适用于多模块并联的充电机。
22	供电短时中断试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.7	GB/T 45022-2024 中 6.22	√	—	—	仅适用于牵引变压器辅助绕组供电、供电网直流供电、辅助变流器三相交流输出供电和列供变流器供电的充电机
23	均流试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.10	GB/T 45022-2024 中 6.23	√	—	—	仅适用于多模块并联的充电机。仅适用于具有冗余备份功能的充电机
24	输出特性试验	GB/T 45022-2024 中 5.2.4、5.3.9	GB/T 45022-2024 中 6.24	√	√	—	—

序号	检验项目	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	型式检验	监督检测	现场检查	备注
25	启动和重新启动试验	GB/T 45022-2024 中 4.2、5.2.6、5.3.9	GB/T 45022-2024 中 6.25	√	—	—	—
26	短路试验	GB/T 45022-2024 中 5.2.3	GB/T 45022-2024 中 6.26	√	—	—	—
27	负载中断试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.9.3	GB/T 45022-2024 中 6.27	√	—	—	—
28	高温试验	GB/T 45022-2024 中 4.1b)	GB/T 45022-2024 中 6.28	√	—	—	—
29	低温试验	GB/T 45022-2024 中 4.1b)	GB/T 45022-2024 中 6.29	√	—	—	—
30	交变湿热试验	GB/T 45022-2024 中 4.1c)	GB/T 45022-2024 中 6.30	√	—	—	仅适用于多模块并联的充电机。
31	盐雾试验	GB/T 45022-2024 中 5.3.11	GB/T 2423.17	√	—	—	仅适用于有盐雾要求的充电机
32	故障切换试验	GB/T 45022-2024 中 5.2.7	GB/T 45022-2024 中 6.32	√	—	—	仅适用于具有冗余备份功能的充电机。

4.4.1.2 监督检测是指验证产品持续符合标准要求的检测，一般在产品认证的两次型式检验之间进行。

4.4.1.3 现场检查是指无法进行检测的技术条款，进行现场检查确认，逐条确认企业提供的证据满足标准和标准性技术文件的要求。现场检查时，检验员应对被抽样企业提供的符合性证据进行确认，记录并收集支持性证据，保证对同一产品的所有现场遵守相同要求。检验过程可采取拍照或录像等方式保存证据。

4.4.2 技术要求

4.4.2.1 防护等级试验

防护等级满足 IP55 要求。

4.4.2.2 温升试验

温升限值应满足以下要求。

序号	温度传感器位置	温升限值(ΔT)/K
1	出风口	25
2	散热片	50
4	变压器	140

5	支撑电容	50
6	功率器件	80

4.4.2.5 其他技术要求应满足表 7 的要求。

4.4.3 试验方法

4.4.3.5 检验项目的试验方法应满足表 7 的要求。

4.5 结果判定

4.5.1 型式检验时，全部检验项目合格判定检验结论合格，否则为不合格。

4.5.2 监督抽查、监督检测时，所检项目均合格，检验结论为合格，否则为不合格。

4.6 检验程序

4.6.1.1 检验检测机构在收到检验样品后，应按照标准的规定进行储存，应核查样品的封条、封签完好情况，检查样品，记录样品的外观、状态、封条有无破损及其他可能对检验结果或者综合判定产生影响的情况，对样品分别登记上册、编号，及时分配检验任务，进行检验测试。样品的封条、封签不完好的、签字被模仿或更改的，按相应的规定进行处理。

4.6.1.2 检验人员应按规定的检验方法和检验条件进行检验。产品检验的仪器设备应符合有关规定要求，并在计量检定/校准周期内正常运行。

4.6.1.3 检验人员如需要使用外部的计量器具或测量仪器，在使用前应查验其计量检定/校准证书，满足要求的计量器具或测量仪器方可使用。

4.6.1.4 检验机构收到样品后，应当及时告知抽样机构，并核对样品与抽样文书记录的一致性。

检验机构应当通过拍照或者录像方式记录拆封过程，对寄递包装、样品包装、样品标识、样品寄递情形、封条等进行查验有无破损以及其他可能对检验结论产生影响的情形。

对于抽样不规范的样品，检验机构应当拒绝接收并书面说明理由，同时向国家铁路局报告。

4.6.2 项目检验顺序

4.6.2.1 产品型式检验项目按表8进行。

表 8 型式检验顺序及项点

序号	检验项目	样品	备注
1	目视检查	①	
2	验证尺寸和公差	①	
3	称重	①	
4	标志检查	①	

序号	检验项目	样品	备注
5	冷却系统性能试验	②	
6	泄漏试验	②	仅适用于液冷充电机
7	防护等级试验	⑦	
8	绝缘电阻试验	②	
9	介电强度试验	②	
10	机械、电气保护和测量设备的试验	②	
11	轻载试验	②	
12	换流试验	②	
13	噪声测量	⑤	
14	温升试验	②	
15	功率损耗测定	②	
16	供电过电压和瞬态能量试验	②	仅适用于牵引变压器辅助绕组供电、供电网直流供电和列供变流器供电的充电机。
17	负载突变试验	②	
18	安全性要求检查	②	
19	冲击和振动试验	⑥	
20	电磁兼容试验	④	
21	网压跳变试验	②	仅适用于多模块并联的充电机。
22	供电短时中断试验	②	仅适用于牵引变压器辅助绕组供电、供电网直流供电、辅助变流器三相交流输出供电和列供变流器供电的充电机。
23	均流试验	②	仅适用于多模块并联的充电机。 仅适用于具有冗余备份功能的充电机。
24	输出特性试验	②	
25	启动和重新启动试验	②	
26	短路试验	②	
27	负载中断试验	②	
28	高温试验	③	
29	低温试验	③	
30	交变湿热试验	③	

序号	检验项目	样品	备注
31	盐雾试验	⑧	仅适用于有盐雾要求的充电机
32	故障切换试验	②	
注：表中①②③……表示检验顺序。			

4.6.2.2　监督抽查、监督检测检验项目顺序参照型式检验中对应项目顺序进行。

4.6.3　检验操作程序

4.6.3.1　检验操作严格按规范试验方法进行。试验周期较长的检验项目，应保持对设定值的控制，并注意观察试件安装状况，必要时及时调整。

4.6.3.2　检验过程中，发生停电或检验仪器设备故障等情况，导致测试条件不能满足要求的，应如实记录即时情况，报送相关主管部门。

4.6.3.3　检验过程中遇有样品失效等情况致使检验无法进行时，应如实记录即时情况，并报送相关主管部门。

4.6.3.4　检验过程中检验人员应如实填写检验原始记录，保证真实、准确、清晰，不得随意涂改，并妥善保留备查。检验过程中可采取拍照或录像等方式保存证据。

4.6.4　检验结束后的处理

4.6.4.1　检验结束后应对被检样品状况、仪器设备状态进行认真检查，并作好记录。

4.6.4.2　检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果公布后退还委托单位或企业。

4.7 检验检测报告

4.7.1　检测报告应当注明生产企业名称、生产地址、依据标准，应进行单项和综合判定，明确检验结论。

4.7.2　检测报告应注明产品性质（分为定型产品、新产品）、样品来源（均为抽样）、检验类别（分为行政许可检测、监督抽查检测、产品认证检测等）、检验性质（分为新产品鉴定试验（行政许可使用）、型式检验、部分项目试验）。

4.7.3　检测报告应注明产品名称、型号、编号、生产日期、抽样日期以及其他必要的产品溯源信息。

4.7.4　各项检验数据读数值与有效值截取的规定应符合表 9 的要求。

表 9 检验数据读数值与有效值

序号	检验项目	读数值位数	检验结果		备注
			位数	单位	
1	一般检查	□.□	□	mm	尺寸
2	绝缘电阻测量	□	□	MΩ	绝缘电阻

3	轻载试验	□.□	□	V	电压
		□.□	□	A	电流
		□.□	□	kW 或 kVA	功率
4	均流试验	□.□	□	A	电流
5	噪声测量	□.□	□	dB	声压级或声功率级
6	温升试验	□.□	□	℃	温度
		—	□	K	温升
7	功率损耗测定	—	□.□	—	效率
8	安全性要求检查	□.□	□	s	时间
9	交变湿热试验	□	□	MΩ	绝缘电阻
10	电磁兼容试验	□.□	□	dBμV	电源端骚扰电压
注 1：原则上读数值位数较检验结果位数至少多一位。 注 2：若修约后的结果等于限值，则以全数值形式显示。					