

GTJ

铁路专用产品检验检测细则

GTJ/JL 0159—2026

机车车辆电磁阀

Electromagnetic valve for rolling stock

2026-07-31 发布

2026-07-31 实施

国家铁路局

发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 工厂检查 3

 3.1 专业技术人员 3

 3.2 生产设备和检验检测设备 4

 3.3 关键零部件和材料 4

4 产品抽样检验 5

 4.1 检验依据 5

 4.2 产品抽样 5

 4.3 检验条件 6

 4.4 检验内容、要求及方法 7

 4.5 结果判定 10

 4.6 检验程序 10

 4.7 检验检测报告 12

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TB/T 1392—2015《机车车辆电磁阀》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、中车制动系统有限公司、江苏国之鼎流体科技有限公司、青岛海佳轨道交通装备有限公司。

本文件主要起草人：赵信伟、袁超、范开江、袁统帅、葛兴正、王海滨、周凯林、施玉奇、郝开冲、李小强、迟江峰。

本文件为首次发布。

机车车辆电磁阀

1 范围

本文件规定了机车车辆电磁阀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规范必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本规范；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 1239.2—2009 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第2部分：压缩弹簧

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变湿热(12h+12h 循环)

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 等级）

GB/T 5169.10 电工电子产品着火危险试验 第10部分：灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法

GB/T 6109.1—2025 漆包圆绕组线 第1部分：一般规定

GB/T 21413.1—2018 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分：一般使用条件和通用规则

GB/T 21563—2018 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

TB/T 1392—2015 机车车辆电磁阀

TB/T 3213—2026 高原机车车辆电工电子产品通用技术条件

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	专业类别	人员要求
----	------	------

1	专业技术人员	电气工程等电气类	不少于 3 人
2		机械工程等机械类	不少于 3 人，中级人员不少于 2 人
3	关键岗位人员	组装	不少于 3 人
4		检查	不少于 3 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	
		设备能力	准确度/分度值
1	焊接设备	具备点焊功能	—

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	游标卡尺	0 mm～300 mm	0.02 mm
2	绝缘电阻测试仪	500V：500MΩ	1MΩ
3	耐压测试仪	1500V	1V
4	气压计	0kPa～1350kPa	1kPa
5	万用表	0～20kΩ /DC 0～200V	1Ω /1V
6	秒表	10 min	—

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	零部件/材料名称	标准编号或技术要求	控制项目	备注
机车车辆电磁阀	1	电磁线圈	GB/T 6109.1—2025	制造企业、型号、材质	—
	2	复位弹簧	GB/T 1239.2—2009	制造企业、型号、材质	—
	3	密封元件	—	制造企业、型号、材质	—
	4	二极管	—	制造企业、型号、材质	适用时
	5	动、静铁芯	—	制造企业、型号、材质	—

4 产品抽样检验

4.1 检验依据

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 等级）

GB/T 5169.10 电工电子产品着火危险试验 第10部分：灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法

GB/T 21413.1—2018 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分：一般使用条件和通用规则

GB/T 21563—2018 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

TB/T 1392—2015 机车车辆电磁阀

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

抽样方案	抽样数量	抽样基数
型式检验	2	≥20
监督抽查	4（检验样品 2 件，备用样品 2 件）	≥20
监督检测	2	≥20
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。 3. 需生产企业提供 2 件配套的气路连接工装。		

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 样本应是抽样前12个月内生产的并经过检验合格、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TB/T 1392—2015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	
		量程	准确度/分度值/精度等级
1	游标卡尺	0~300 mm	0.02 mm
2	低电阻测试仪	0~20 kΩ	1 kΩ
3	绝缘电阻测试仪	500 V；500 MΩ	1 MΩ
4	耐压测试仪	1500 V	1 V
5	示波器	350 MHz	—
6	电动振动试验系统	频率范围：2 Hz~1000 Hz 推力：≥10 kN	—
7	温度巡检仪	0~100 ℃	0.1 ℃
8	盐雾试验箱	—	—

序号	仪器仪表及设备名称	规格	
		量程	准确度/分度值/精度等级
9	防护等级试验装置	IP54	—
10	数字压力计	0~1350 kPa	1 kPa
11	压力变送器	0~1350 kPa	1 kPa
12	电压表	DC 0~200 V	0.1 V
13	秒表	10 min	—
14	高低温湿热试验箱	温度: -50 ℃~70 ℃ 湿度: 95%RH	—

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 检验内容及要求

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	一般检查		TB/T 1392—2015 中 6.1	TB/T 1392—2015 中 7.1	✓	✓	—	—
2	电压线圈电阻测定		TB/T 1392—2015 中 6.2	TB/T 1392—2015 中 7.2	✓	✓	—	—
3	动作性能 试验	最高周围空气温度、最小动作电压下动作性能试验	TB/T 1392—2015 中 6.3.1	TB/T 1392—2015 中 7.3	✓	✓	—	—
		最低周围空气温度、最小动作电压下动作性能试验	TB/T 1392—2015 中 6.3.2	TB/T 1392—2015 中 7.3	✓	✓	—	—
		电磁阀释放电压试验	TB/T 1392—2015 中 6.3.3	TB/T 1392—2015 中 7.3	✓	✓	—	—
		倾斜 10° 条件下动作性能试验	TB/T 1392—2015 中 6.3.4	TB/T 1392—2015 中 7.3	✓	✓	—	—
4	动作响应时间		TB/T 1392—2015 中 6.4	TB/T 1392—2015 中 7.4	✓	✓	—	—
5	过电压抑制性能试验		TB/T 1392—2015 中 6.5	TB/T 1392—2015 中 7.5	✓	✓	—	—
6	气压强度与气	气压强度试验	TB/T 1392—2015 中 6.6	TB/T 1392—2015 中 7.6	✓	✓	—	—

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
	密性试验	气密性试验	TB/T 1392—2015 中 6.7	TB/T 1392—2015 中 7.6	✓	✓	—	—
7	耐振试验		GB/T 21563— 2018 ^a	GB/T 21563— 2018 ^a	✓	✓	—	—
8	机械寿命试验		TB/T 1392—2015 中 6.9	TB/T 1392—2015 中 7.8	✓	✓	—	—
9	温升试验		GB/T 21413.1— 2018 ^a 中 10.3.2	TB/T 1392—2015 中 7.9	✓	✓	—	—
10	绝缘性能试 验	工频耐受电压试验	GB/T 21413.1— 2018 ^a 中表 C.1	TB/T 1392—2015 中 7.10.1	✓	✓	—	—
		冲击耐受电压试验	TB/T 1392—2015 中 6.11.3	TB/T 1392—2015 中 7.10.2	✓	✓	—	—
		湿热试验	GB/T 2423.4— 2008	TB/T 1392—2015 中 7.10.3	✓	✓	—	—
		着火危险性试验	TB/T 1392—2015 中 6.11.6	GB/T 5169.10	✓	—	—	可由材料 生产厂提 供检测报 告
		绝缘电阻测定	TB/T 1392—2015 中 6.11.7	TB/T 1392—2015 中 7.10.5	✓	✓	—	—
11	盐雾试验		TB/T 1392—2015 中 6.12	GB/T 2423.18— 2021 ^a 中 9.4.3	✓	—	—	—
12	防火性能试验		TB/T 1392—2015 中 6.13	TB/T 1392—2015 中 7.12	✓	—	—	可由材料 生产厂提 供检测报 告
13	防护等级试验		TB/T 1392—2015 中 6.14	GB/T 4208—2017 ^a 中 13、14	✓	—	—	—
^a 表示采用标准版本更新为现行有效版本。								

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 耐振性能

冲击和振动条件满足GB/T 21563—2018中1类B级，加速度比例系数7.83的规定。

4.4.2.2 工频耐受电压

电磁阀选定的额定工频耐受电压应符合GB/T 21413.1—2018中表C.1的规定，按规定的额定耐受电压试验1min无击穿或闪络现象。

4.4.2.3 冲击耐受电压

电磁阀的冲击耐受电压应符合表8中的要求。

表8 额定冲击耐受电压的确定

额定绝缘电压 U_i AC有效值或DC V	接触网供电 牵引系统电压 V		额定冲击耐受电压 ($U_{1.25/50 \mu s}$) kV
	AC	DC	
≤ 50	—	—	0.8
$> 50 \sim 100$	—	—	1.5
$> 100 \sim 150$	—	—	2.5
$> 150 \sim 300$	—	—	4
$> 300 \sim 660$	—	—	6
$> 660 \sim 900$	—	600	6
$> 900 \sim 1200$	—	750	8
$> 1200 \sim 1600$	—	—	10

4.4.2.4 温升试验

电磁阀电压线圈加以最大工作电压、在最高周围空气温度下，线圈温升应符合GB/T 21413.1—2018中10.3.2的要求，绝缘材料的耐热等级应达到B级。

4.4.2.5 盐雾试验

电磁阀按照GB/T 2423.18—2021中9.4.3的规定进行盐雾试验后，外观出现锈蚀的面积不应大于金属表面总面积的5%，绝缘电阻不小于0.75MΩ，应能承受4.4.2.2规定的试验电压的75%的工频耐受电压，满足TB/T 1392—2015中6.3.1的动作性能要求。

4.4.2.6 防护等级试验

电磁阀的防护等级不应低于GB/T 4208—2017中规定的IP54。

4.4.2.7 其他技术要求应满足表7的规定。

4.4.3 试验方法

4.4.3.1 动作响应时间

测量从线圈通电到动作到位（从给控制信号瞬间到电磁阀出口压力上升到最大工作气压90%或下降到最大工作气压10%）的响应时间。

4.4.3.2 耐振试验

电磁阀应在线圈无电，同时通以1000kPa工作气压时，按GB/T 21563—2018中1类B级，加速度比例系数7.83的试验条件进行。

4.4.3.4 耐受电压的海拔修正

当在海拔1400m~2500m范围内使用时，电磁阀工频耐受电压应按表8和GB/T 21413.1—2018中表C.1规定值与TB/T 3213—2026中的海拔系数 K_a 乘积来执行。

4.4.3.5 盐雾试验

按GB/T 2423.18—2021中9.4.3的规定进行，盐雾试验后进行绝缘电阻、工频耐受电压、TB/T 1392—2015中7.3 b) 中的动作性能试验。

4.4.3.6 防护等级试验

按GB/T 4208—2017中IP54的规定进行。

4.4.3.7 其他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 检验前准备工作

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9进行。

表 9 型式检验顺序及项点

序号	检验项目		样品 1	样品 2
1	一般检查		②	—
2	电压线圈电阻测定		②	—
3	动作性能试验	最高周围空气温度、最小动作电压下动作性能试验	③	—
		最低周围空气温度、最小动作电压下动作性能试验	③	—
		电磁阀释放电压试验	③	—
		倾斜 10° 条件下动作性能试验	③	—
4	动作响应时间		③	—
5	过电压抑制性能试验		③	—
6	气压强度与气密性试验	气压强度试验	③	—
		气密性试验	③	—
7	耐振试验		④	—
8	机械寿命试验		—	②
9	温升试验		—	①
10	绝缘性能试验	工频耐受电压试验	①	—
		冲击耐受电压试验	①	—
		湿热试验	①	—
		着火危险性试验	—	—
		绝缘电阻测定	①	—
11	盐雾试验		⑤	—
12	防火性能试验		—	—
13	防护等级试验		⑥	—
注：表中①②③……表示试验顺序。				

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、监督检查检测、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 10 的要求。

表 10 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		□. □或□. □□	□或□. □	mm	尺寸
2	绝缘性能试验	绝缘电阻测定	□	□	MΩ	绝缘电阻
3	电压线圈电阻测定		□	□	Ω	电阻
4	动作响应时间		□	□	ms	—
5	温升试验		□. □或□. □□	□或□. □	℃	温度
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。						