

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-047-2018

铁道客车及动车组电取暖器

2018 年 12 月 04 日发布

2018 年 12 月 10 日实施

国 家 铁 路 局

铁道客车及动车组电取暖器产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了铁道客车及动车组电取暖器产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于铁道客车及动车组电取暖器的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

TB/T 2704—2016 铁道客车及动车组电取暖器

3 抽样

3.1 抽样方案

采用一次抽样检验，根据铁路产品监督抽查计划检验内容，按照表 1 随机抽取一定数量的样品作为一个样本，采用（1；0）抽样方案。

表 1 抽样数量及要求

抽样数量	抽样基数	备注
2 台（含备用样品 1 台）	大于等于4台	-
说明： 1、备用样品封存于生产企业或用户； 2、在用户抽样时，不作基数要求。		

3.2 抽样地点

可在生产企业或用户抽取。

3.3 抽样要求

由国家铁路局委托的检验机构组织人员抽样，具体抽样要求按《铁路专用产品质量监督抽查管理办法》（国铁设备监〔2017〕79 号）执行。

抽查的样品应是两年内生产、经生产企业检验合格且未经使用的产品。

4 检验条件

4.1 检验环境条件

检验环境条件按所依据的标准规定的试验条件执行。

4.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备要求见表 2。

表 2 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	
1	钢卷尺	0~5.5m	1mm	—
2	数显式推拉力计	0~500N	0.1N	—
3	绝缘电阻测试仪	0.01MΩ~10GΩ	20%	—
4	声级计	25 dB(A)~138dB(A)	1 级	—
5	耐压测试仪	0~10kV	±5%	—
6	程控接地电阻测试仪	510mΩ, 30A	0.1mΩ	—
7	泄漏电流测试仪	10kV, 20mA	0.5%	—
8	功率分析仪	1000V, 20A	1mV, 1mA	—
9	数字温度计	-50℃~200℃	0.1℃	—
10	示波器	500MHz	—	—
11	百分表	0~10mm	0.01mm	—
12	高低温试验箱	-40℃~90℃ RT 0%~100%	0.1℃ 1%	—
13	量筒	0~500 mL	1 mL	—
14	电动振动试验台	50kN	—	—
15	高低温低气压试验箱	-40℃~90℃ 常压~0.5kPa	0.1℃ 0.1 kPa	—

4.3 使用现场的检测仪器仪表及设备

使用现场的检测仪器仪表及设备前，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。

5 检验内容及检验方法

检验内容、检验方法、执行标准条款及不合格类别划分见表 3。

6 检验程序

6.1 检验前准备工作

6.1.1 检验机构在收到检验样品后，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。

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。

6.1.3 对需要现场检验的产品，检验机构制定现场检验规程，并保证对同一产品的所有现场遵守相同的规程。在现场检测的检验样品必须符合有关标准的规定。检验过程中应采取拍照或录像等方式保存证据。

6.1.4 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。

6.2 项目检验顺序

产品各检验项目按下列顺序进行：

外观及尺寸检查→标志→拉力试验→绝缘电阻试验→冷态介电强度试验→高压回路泄漏电流试验→接地电阻试验→泄漏电流试验→功率试验→温度检查→噪声试验→热惰性试验→过压试验→启动电流试验→变形试验→冲水试验→低温试验→湿热态介电强度试验→难燃试验→冲击、振动试验→超温保护性能试验。

6.3 检验操作程序

6.3.1 检验工作应由经培训考核合格后的检验人员进行，并至少有 2 人参加。

6.3.2 检验操作严格按本细则所依据的试验方法进行。对试验周期较长的检验项目，须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。

6.3.3 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，待故障排除后，应采用备用样品重新进行检测。

6.3.4 检验过程中遇有样品失效或检验仪器设备故障等情况致使检验无法进行时，应如实记录即时情况，并有充分的证实材料。

6.3.5 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、清楚，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。

6.4 检验结束后的处理

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。

6.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果为合格的样品，应在监督抽查结果公布后退还生产企业；检验结果为不合格的样品，应在监督抽查结果公布后 3 个月后退还生产企业。因检验造成破坏或损坏而无法退还的样品可以不退还，但应向生产企业说明情况。生产企业要求样品不退还的，可由双方协商解决。

7 数据处理

各项检验记录的读数值与检验结果有效值截取的规定见表 4。

表 4 检验记录的读数值与有效值

序号	检验项目		读数值位数	检验结果		备注
				有效值位数	单位	
1	外观及尺寸检查		□.□	□.□	mm	—
2	功率试验	功率	□.□□	□.□	W	—
		功率偏差	□.□□	□.□	%	—
3	温度检查		□.□	□.□	℃	—
4	噪声试验		□.□	□.□	dB(A)	—
5	启动电流试验		□.□	□.□	A	—
6	变形试验		□.□□	□.□	mm	—
7	冲水试验		□	□	MΩ	—
8	热惰性试验		□.□	□.□	℃	—
9	绝缘电阻试验		□	□	MΩ	—
10	高压回路泄漏电流试验		□.□□	□.□	mA	—
11	接地电阻试验		□.□	□.□	mΩ	—
12	泄漏电流试验		□.□□	□.□	mA/kW	—

8 检验结果的判定

按表 3 中的项目对样本进行检验，以其中的技术指标进行判定。

8.1 单项判定

A 类、B 类不合格判定方案为[n; Ac, Re]；其中“n”为样品 A 类、B 类不合格检验样品数量，“Ac”为合格判定数，“Re”为不合格判定数。其判定方案见表 5。

表 5 铁道客车及动车组电取暖器检验项目及单项判定方案

序号	检验项目	不合格类别	样品数量	判定方案		备注
				合格判定数 Ac	不合格判定数 Re	
1	外观及尺寸检查	B	1	0	1	—
2	标志	A	1	0	1	—
3	拉力试验	A	1	0	1	—
4	功率试验	A	1	0	1	—

序号	检验项目	不合格类别	样品数量	判定方案		备注
				合格判定数 Ac	不合格判定数 Re	
5	温度检查	A	1	0	1	—
6	噪声试验	A	1	0	1	仅适用于单元式强制通风电取暖器
7	过压试验	A	1	0	1	—
8	启动电流试验	A	1	0	1	—
9	变形试验	B	1	0	1	—
10	冲水试验	A	1	0	1	仅适用于自然通风电取暖器
11	低温试验	A	1	0	1	—
12	冲击、振动试验	A	1	0	1	—
13	热惰性试验	A	1	0	1	仅适用于单元式强制通风电取暖器
14	绝缘电阻试验	A	1	0	1	—
15	冷态介电强度试验	A	1	0	1	—
16	湿热态介电强度试验	A	1	0	1	—
17	高压回路泄漏电流试验	A	1	0	1	—
18	难燃试验	A	1	0	1	—
19	接地电阻试验	A	1	0	1	—
20	泄漏电流试验	A	1	0	1	—
21	超温保护性能试验	A	1	0	1	—

8.2 综合判定

当 A 类、B 类不合格满足表 6 所示判定方案时，所检样本合格，按抽样方案（1；0）判本次监督抽查产品检验合格，否则为不合格。

表 6 综合判定方案

不合格类别	检验项目数量	判定方案	
		合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
A	n _A	0	1
B	2	1	2

9 异议处理

对判定不合格产品进行异议处理时，按以下方式进行：

9.1 核查不合格项目相关证据，能够以记录（纸质记录或电子记录或影像记录）或与不合格项目相关联的其它质量数据等检验证据证明。

9.2 对需要复检并具备检验条件的，按原监督抽查方案对留存的样品或抽取的备用样品进行复检，并出具检验报告。复检结论为最终结论。

10 附则

本细则起草单位：国家铁路局装备技术中心、国家铁路产品质量监督检验中心。

本细则主要起草人：刘霞、宋玉亮、赵东生、石春珉。

本细则由国家铁路局管理。

表 3 铁道客车及动车组电取暖器监督抽查检验项目及方法

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
1	外观及尺寸检查	B	TB/T 2704—2016 第 5.1.1 条 第 5.1.2 条 第 5.1.3 条 第 5.1.5 条 第 5.1.11 条	1.电取暖器应按规定程序批准的图纸和技术条件制造； 2. 电取暖元件中电热板的散热片应采用带散热翅片、导电良好的铝型材制造，并做发黑处理；电热管外壳及散热片采用不锈钢制作。散热片和电热管表面不应有气孔、砂眼等缺陷； 3. 电取暖器面罩采用不锈钢或经表面处理的铝合金等高强度耐腐蚀的材料制造。面罩表面应平整、光滑，散热孔排列均匀，无明显伤痕；铝制面罩应进行阳极氧化处理或喷塑，表面光洁，涂层牢固； 4.单元式自然通风电取暖器和单元式强制通风电取暖器内部底板或底板与墙板接触部位应垫有隔热材料； 5.电取暖器进出风口应有防止异物进入的措施	TB/T 2704—2016 第 6.1 条	采用目视和测量的方法，对电取暖器的外观质量及尺寸进行检查	钢卷尺	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
2	标志	A	TB/T 2704—2016 第 8.1 条	每台电取暖器应有产品标牌，其上注明： a) 产品名称及型号； b) 额定电压； c) 额定功率； d) 出厂编号； e) 出厂日期； f) 制造厂名或识别标志。 电热板和电热管应有永久性标志，其上注明： a) 额定电压； b) 额定功率； c) 制造厂名或识别标志	TB/T 2704—2016 第 8.1 条	采用目视	—	—
3	拉力试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.1.6 条	单根引线应能承受 100N 的拉力、历时 3min，不应出现断裂情况	TB/T 2704—2016 第 6.2 条	将电热板或电热管的电源引出线从接线端子抽出，接在 100N 的祛码上。轻轻抬升电热板或电热管，使祛码旋于空中，离开地面 1cm 以上，历时 3min，电源引出线不应出现断裂情况，解除祛码后，通电应工作正常。每根引出线试验一次	数显式推拉力计	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
4	功率试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.1.7 条	电取暖器实测功率应在额定功率的 98%~105%范围之内 空调机组内空气预热器的功率偏差为 100%~115% (PTC 加热元件), 100% ±10% (电热管)	TB/T 2704—2016 第 6.3 条	环境温度: 18℃~20℃; 电取暖器输入额定工作电压±5%, 工作 1h 后, 测量电取暖器功率; 强制通风电取暖器在正常通风条件下测试; 自然通风电取暖器在无风条件下测试	功率分析仪 高低温低气压试验箱	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
5	温度检查	A	TB/T 2704—2016 第 5.1.8 条	自然通风电取暖器在环境温度为 18℃~20℃、无风条件下,施加额定电压,正常工作 1h 后,电取暖器外表面任意点的最高温度不应高于 65℃。安装在侧墙外部的电取暖器,电热板任意点的最高温度不高于 165℃,电热管任意点最高温度不应高于 180℃其他电取暖元件表面最高温度点由供需双方协商确定; 强制通风电取暖器在环境温度为 18℃~20℃正常通风条件下,施加额定电压,工作稳定后,对于功率小于或等于 18kW 的电取暖元件(司机室除外)表面最高温度点不应超过 180℃,其他电取暖元件表面最高温度点由供需双方协商确定,人员可接触到的壳体表面任意点的最高温度不应高于 65℃,距出风口 50mm 处测量出风温度不应高于 45℃,同时在不可恢复式超温保护器动作后,对于功率小于或等于 18kW 的电取暖元件(司机室除外)表面最高温度点不应超过 240℃,其他电取暖元件表面最高温度点由供需双方协商确定	TB/T 2704—2016 第 6.4 条	环境温度: 18℃~20℃; 电取暖器在额定电压±5%及正常工作状态下通电 1h 后,用表面温度计或温度传感器测量面罩及电热管表面温度。 检测强制通风电取暖器内电热板(或电热管)表面温度时,保持电取暖器面罩安装完好,预先在加热管表面布置温度传感器 强制通风电取暖器在正常通风条件下测试; 自然通风电取暖器在无风条件下测试; 对于高原客车用电取暖器,模拟海拔 5000m 大气环境	数字多用表 数字温度计 高低温低压试验箱	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
6	噪声试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.1.9 条	单元式强制通风电取暖器正常工作时所产生的噪音不超过 55dB (A)	TB/T 2704—2016 第 6.5 条	电取暖器应安装在台架上，机组底面离地面距离大于 100mm,测试环境为反射平面(地面)上的半自由声场，应在出风侧安装阻尼堵板，按额定的风量进行测定，噪声的测点布置按 JB/T4330-1999 中附录 B 的规定	声级计	—
7	过压试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.1 条	电取暖器在输入电压为额定电压的 1.27 倍时(DC600V 供电的电取暖器为 1.2 倍)，应能正常工作	TB/T 2704—2016 第 6.6 条	测试条件与功率试验保持一致；仅将供电电压调高，将输入电压调至为额定电压的 1.27 倍(DC600V 供电为 1.2 倍)，电取暖器连续工作 1h 无异常	功率分析仪	—
8	启动电流试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.2 条	采用 PTC 加热元件的电取暖器启动电流不应大于额定电流的 1.5 倍，稳定时间应小于 3min；其他电取暖器的启动电流不应大于额定电流的 1.2 倍，稳定时间应小于 0.1s	TB/T 2704—2016 第 6.7 条	测试条件与功率试验保持一致；采用示波器测量电取暖器自冷态投入额定电压时的启动电流和启动时间	示波器	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
9	变形试验	B	TB/T 2704—2016 第 5.2.3 条	在额定工作电压下连续工作 4h，单元式自然(强制)通风电取暖器面罩的变形不应大于±2mm	TB/T 2704—2016 第 6.8 条	测试条件与功率试验保持一致； 电取暖器悬挂于固定良好的试验架上，在电取暖器水平中心线上，分别距面罩和底板两端 40mm 和中点处，固定安放 6 块百分表，百分表的测杆与面罩和底板垂直接触，以额定功率条件下连续工作 4h，记录百分表的读数	百分表	—
10	冲水试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.4 条	自然通风电取暖器进行冲水试验后，其绝缘电阻不应小于 2MΩ	TB/T 2704—2016 第 6.9 条	使用滴水装置，降雨高度 2m；倾斜角度 0°；持续时间每平方米 1min，至少 5min；降雨强度 180mm/h。试验过程中避免水直接接入接线孔，在电取暖器除底板外全部淋湿后，用绝缘电阻测试仪测量电取暖器的冷态绝缘电阻	绝缘电阻测试仪	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
11	低温试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.5 条	加热元件不应断裂、破损，并通电测试功能正常	TB/T 2704—2016 第 6.10 条	将电取暖元件放入低温箱，在-40℃条件下保存 2h，取出后常温恢复 1h，检查加热元件是否断裂、破损，并通电测试功能是否正常	高低温试验箱	—
12	冲击、振动试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.1.2 条 第 5.2.6 条	冲击、振动试验后电取暖器能正常工作，无机械损坏；并应保证足够强度，在车辆振动、冲击情况下不断、损坏、漏电	TB/T 2704—2016 第 6.11 条	电取暖器按 GB/T 21563—2008 中 1 类 A 级试验工况进行冲击、振动试验，检查电取暖器功能是否正常、有无机械损坏	电动振动试验台	—
13	热惰性试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.7 条	单元式强制通风电取暖器应具有较低的热惰性，在额定工作条件下，电取暖器达到稳定状态的时间不超过 20min，即来自电取暖器的空气不应再发生 10℃/min 的温度变化。此外，在 6.12 规定的条件下，不得在电取暖器周围环境任意一点上产生大于 200℃温度上升的现象	TB/T 2704—2016 第 6.12 条	测试条件与功率试验保持一致； 单元式强制通风电取暖器应进行热惰性试验。在额定工作条件下电取暖器保持稳定状态，测量来自电取暖器空气温度的变化以及最接近电取暖器各个环境点的温度，同时停止加热和通风，应符合 5.2.7 的规定	数字温度计	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
14	绝缘电阻试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.8 条	a)冷态时,空气预热器(PTC 加热元件)不应小于 $200\text{ M}\Omega$,其余电取暖器不应小于 $500\text{ M}\Omega$; b)热态时,空气预热器(PTC 加热元件)不应小于 10Ω ,其余电取暖器不应小于 $100\text{ M}\Omega$; c)湿热态时,空气预热器(PTC 加热元件)不做要求,其余电取暖器不应小于 $20\text{ M}\Omega$	TB/T 2704—2016 第 6.13 条	DC600V 、 AC380V 、 AC400V、 AC440V 供电的电取暖器绝缘电阻选用 1000 V 级兆欧表测量, AC230V 及以下电压供电的电取暖器绝缘电阻选用 500 V 级兆欧表测量; 冷态绝缘电阻在非工作状态下测量;热态绝缘电阻是在额定电压下,工作 1 h ,断电 30 s 内测量; 试验过程中记录记录环境参数	绝缘电阻测试仪	—
15	冷态介电强度试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.9 条	冷态时,电取暖器介电强度在下列条件下应无闪络、击穿现象	TB/T 2704—2016 第 6.14 条	1.AC380V 以下电压供电及采用 PT 加热元件的空气预热器:在 2000 V (有效值), 50 Hz 状态下,历时 1 min ; 2.DC600V 、 AC380V, AC400V, AC440V 供电:在 2500 V (有效值), 50 Hz 状态下,历时 1 min ; 试验过程中记录记录环境参数; 3.对于高原客车用电取暖器,耐压值需按照 GB/T 20626.1—2006 进行修正	耐压测试仪	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
16	湿热态介电强度试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.10 条	电取暖器介电强度在下列条件下应无闪络、击穿现象	TB/T 2704—2016 第 6.14 条	湿热态的介电强度按 GB/T 2423.4—2008 方法 1 的规定，在讲行温度 40℃，6d 等级的交变湿热试验后试验 1.AC230V 及以下电压供电：在 1700V（有效值）、50Hz 状态下，历时 1min； 2. DC600V，AC380V，AC400V，AC440V 供电：在 2125V（有效值）、50Hz 状态下，历时 1min 试验过程中记录环境参数	耐压测试仪	—
17	高压回路泄漏电流试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.2.11 条	在介电强度试验时，若电取暖器(空气预热器除外)功率不大于 1kW，其高压回路泄漏电流应小于 5mA；大于 1kW 时，每增加 100W，回路泄漏电流允许增加 0.5mA	TB/T 2704—2016 第 6.14 条	介电强度试验时测量高压回路泄漏电流	耐压测试仪	—
18	难燃试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.3.1 条	任何部位不应有明火和火灾隐患	TB/T 2704—2016 第 6.15 条	在额定电压±5%下通电 1h，将 200ml 汽油泼在电热板或电热管体上，观察是否有明火	量筒	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
19	接地电阻试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.3.2 条	电取暖器应采取可靠的接地,接地位置的接触电阻不应大于 0.1Ω	TB/T 2704—2016 第 6.16 条	使用程控接地电阻测试仪,调节输出电流 25A,电流从接地装置与金属面罩之间通过,测量接地装置与金属面罩之间通电端的电阻值	程控接地电阻测试仪	—
20	泄漏电流试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.3.3 条	电取暖器在额定工作电压下,泄漏电流不应大于 0.5mA/kW	TB/T 2704—2016 第 6.17 条	使用泄漏电流测试仪分别测量电源与金属外壳间泄漏电流,取最大值	泄漏电流测试仪	—
21	超温保护性能试验	A	TB/T 2704—2016 第 5.3.4 条	电取暖器供电回路应加装超温保护器;超温保护动作后不可恢复	TB/T 2704—2016 第 6.18 条	在电取暖器面罩顶部及四周用保温良好的物品覆盖,同时将工作电压提高到额定电压的 1.1 倍,并且不能对流散热的情况下,使电热板(或电热管)温度升高,检验电热板(或电热管)在达到设计熔断温度时超温保护器是否熔断,熔断时电取暖器工作电流为零;去除覆盖物,将工作电压调至额定电压,10min 后电流仍为零,表示熔断器不可恢复	功率分析仪	—