

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-027-2020

机车车辆盘形制动一单元制动缸

2020 年 10 月 26 日发布

2020 年 10 月 27 日实施

国 家 铁 路 局

机车车辆盘形制动一单元制动缸产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了机车车辆盘形制动一单元制动缸产品质量监督抽查(以下简称“监督抽查”)检验的全部项目。适用于机车车辆盘形制动一单元制动缸的监督抽查检验,具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

TB/T 3541.5—2018 机车车辆盘形制动 第 5 部分:单元制动缸

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 件(含备用样品 1 件)	大于等于10件	—
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、检验胶料物理性能所用的试样应由被抽样企业单独提供,橡胶皮碗胶料试样 1 组(150 mm×200mm×(2±0.2)mm 试片,6 块)或膜片胶料试样 1 组(150mm×200 mm×(2±0.2) mm 试片,6 块)。		

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 6 个月内生产、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	游标卡尺	0~500mm	0.02mm	—
2	数字压力计	0~1500kPa	1 级	—
3	电子台秤	0~300kg	III级/0.1kg	—
4	高低温湿热试验箱	温度范围：-55℃~85℃ 湿度范围：20%RH~95%RH	温度波动度：±0.5℃ 温度均匀度：±1.5℃ 湿度波动度：±2.0%RH 湿度均匀度：±3.0%RH	—
5	电动振动试验系统	频率范围：2Hz~1000Hz	—	—
6	电磁流量计	0.3 m ³ /h~2.9m ³ /h	0.1 m ³ /h	—
7	邵氏 A 硬度计	0~100Shore A	1 Shore A	—
8	电子万能材料试验机	0~20 kN	1%	—
9	橡胶脆性温度试验仪	-70℃~室温	1℃	—
10	热空气老化箱	室温~200℃	1℃	—
11	测厚仪	0~10mm	0.01mm	—
12	分析天平	0~200g	1mg	—

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

产品各检验项目按照下列顺序进行：

单元制动缸成品：外观和尺寸检查→重量检查→常温灵敏度试验→常温气密性试验→常温一次最大调整量测试→常温缓解量试验→总调整量试验→低温灵敏度试验→低温气密性试验→低温一次最大调整量测试→低温缓解量试验→冲击和振动试验→疲劳试验→喷淋水试验；

橡胶试样：胶料物理性能。

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 检验操作严格按本规范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	外观和尺寸检查	安装尺寸检查	□.□□或□.□	□.□或□.□	mm	—
2	重量检查		□.□	□.□	kg	—
3	常温灵敏度试验		□.□□	□.□	mm	—
4	常温气密性试验		□.□	□.□	kPa	—
5	常温一次最大调整量测试		□.□□	□.□	mm	—
6	常温缓解量试验		□.□□	□.□	mm	—
7	总调整量试验		□.□□	□.□	mm	—
8	低温灵敏度试验		□.□□	□.□	mm	—
9	低温气密性试验		□.□	□.□	kPa	—
10	低温一次最大调整量测试		□.□□	□.□	mm	—
11	低温缓解量试验		□.□□	□.□	mm	—
12	喷淋水试验		□.□	—	m ³ /h	—
13	胶 料 物 理 性 能	硬度	□.□	□	Shore A	—
		拉伸强度	□.□□	□	MPa	—
		拉断伸长率	□.□□	□	—	—
		吸油增重，制动缸脂（70℃×24h）	□.□□□□	□	—	—
		热空气老化（拉断伸长率变化率）	□.□□	□	—	—
		无割口直角撕裂强度	□.□□	□	kN/m	—

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、B 类不合格判定方案为[n；Ac，Re]；其中“n”为 A、B 类检验项目的样品数量，“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 机车车辆盘形制动一单元制动缸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	外观和尺寸检查	外观检查	B	1	0	1	—
		标志检查	A	1	0	1	—
		安装尺寸检查	A	1	0	1	—
2	重量检查		B	1	0	1	—
3	常温灵敏度试验		A	1	0	1	—
4	常温气密性试验		A	1	0	1	—
5	常温一次最大调整量测试		A	1	0	1	—
6	常温缓解量试验		A	1	0	1	—
7	总调整量试验		A	1	0	1	—
8	低温灵敏度试验		A	1	0	1	—
9	低温气密性试验		A	1	0	1	—
10	低温一次最大调整量测试		A	1	0	1	—
11	低温缓解量试验		A	1	0	1	—
12	冲击和振动试验		A	1	0	1	—
13	疲劳试验		A	1	0	1	—
14	喷淋水试验		A	1	0	1	—
15	胶料物理性能		A	1	0	1	—

8.2 综合判定

当 A、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
	1	0	1

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：龙时丹、宋玉亮、赵彬、石春珉、于兆华、宋瑞、赵东生、王珏、高福来、黄健。

本细则由国家铁路局管理。

表 3 机车车辆盘形制动—单元制动缸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	外观和尺寸检查	外观检查	B	TB/T 3541.5—2018 第 4.4.3 条 第 4.4.4 条 第 4.4.5 条	1.组装后的单元制动缸外露金属表面应进行防腐处理； 2.组装后的单元制动缸表面应光滑平整，不应有缺漆、毛刺、凸凹等缺陷。无结构缺陷及机械损坏和变形； 3.组装后的单元制动缸外露紧固件应涂打防松标记	TB/T 3541.5—2018 第 5.1 条	目视检查	—	—
		标志检查	A	TB/T 3541.5—2018 第 7.1 条	单元制动缸应有永久性标志，并至少包括以下内容： 1.产品编号； 2.制造厂名或代号； 3.制造年、月	TB/T 3541.5—2018 第 5.1 条	目视检查	—	—
		安装尺寸检查	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.2.1 条	单元制动缸应按经规定程序批准的图样和 TB/T 3541.5—2018 规定制造	TB/T 3541.5—2018 第 5.1 条	卡尺测量尺寸	游标卡尺	—
2	重量检查		B	TB/T 3541.5—2018 第 4.1.5 条	单元制动缸的重量不应超出设计重量的±4%	TB/T 3541.5—2018 第 5.1 条	采用相应精度的量具对单元制动缸进行称重	电子台秤	—
3	常温灵敏度试验		A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.1 a) 条	常温条件下，压力达到 40kPa 时，活塞杆伸出量不小于 5mm	TB/T 3541.5—2018 第 5.3.1 条	在常温条件下，向单元制动缸充气，当压缩空气压力达到 40kPa 时，测量丝杠伸出位移量	游标卡尺	—

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		
4	常温气密性试验	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.2a) 条	常温条件下,漏泄量 3min 内不超过 10kPa	TB/T 3541.5—2018 第 5.4.1 条 第 5.4.2 条	1.常温低压气密性试验 在常温条件下,向单元制动缸充入 (100±20) kPa 的压缩空气,稳压 0.5 min 后保压 3 min,测定 3 min 的漏泄量; 2.常温高压气密性试验 在常温条件下,向单元制动缸充入 (500±20) kPa 的压缩空气,稳压 0.5min 后保压 3min,测定 3 min 的漏泄量	数字压力计 电子秒表	—
5	常温一次最大调整量测试	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.3a) 条	常温条件下,丝杠一次最大调整量不小于 7mm	TB/T 3541.5—2018 第 5.5.1 条	在缓解状态下把丝杠组成调至最短位置,选取测量参考点 X,此时测量吊耳最外端距离(或吊耳上任一确定位置,下同) l_1 ;向制动缸充气,待丝杠组成完全伸出后测量吊耳最外端距离 l_3 ;再排气,丝杠组成顺利回退后,此时测量吊耳最外端距离 l_2 。每充、排气一次即可得到一个 l_2 与 l_1 的差值,即为一次最大调整量。丝杠调整伸出量在 30mm~80mm 范围之外的测量数值不作为合格与否的判别依据	游标卡尺	—

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		
6	常温缓解量试验	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.4 条	常温条件下，单元制动缸缓解量为 5mm~16mm	TB/T 3541.5—2018 第 5.5.3 条	在缓解状态下把丝杠组成调至最短位置，选取测量参考点 X，此时测量吊耳最外端距离(或吊耳上任一确定位置，下同) l_1 ；向制动缸充气，待丝杠组成完全伸出后测量吊耳最外端距离 l_3 ；再排气，丝杠组成顺利回退后，此时测量吊耳最外端距离 l_2 。 l_3 与 l_2 的差值即为缓解量。丝杠调整伸出量在 30mm~80mm 范围之外的测量数值不作为合格与否的判别依据	游标卡尺	—
7	总调整量试验	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.5 条	常温条件下，单元制动缸总调整量不应小于 100mm	TB/T 3541.5—2018 第 5.5.5 条	在缓解状态下把丝杠组成调至最短位置，选取测量参考点 X，此时测量吊耳最外端距离(或吊耳上任一确定位置，下同) l_1 ；对制动缸反复进行充、排气操作，当制动缸的丝杠不再推出时，在缓解状态下测量吊耳最外端距离 l_4 ， l_4 与 l_1 的差值即为总调整量	游标卡尺	—
8	低温灵敏度试验	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.1 b) 条	低温条件下(—50℃，48 h)，压力达到 50kPa 时，活塞杆伸出量不小于 5mm	TB/T 3541.5—2018 第 5.3.2 条	在-50℃的低温条件下放置 48h 后，向单元制动缸充入-50℃的压缩空气，当压力达到 50 kPa 时，测量丝杠伸出位移量	高低温湿热试验箱 游标卡尺	—

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		
9	低温气密性试验	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.2 b) 条	低温条件下(—50℃, 48 h), 漏泄量平均每分钟不超过 10kPa	TB/T 3541.5—2018 第 5.4.3 条 第 5.4.4 条	1.低温低压气密性试验 在—50℃的低温条件下放置 48h 后, 向单元制动缸充入(100±20)kPa、—50℃压缩空气, 稳压 0.5min 后保压 3min, 测定 3min 的漏泄量, 计算平均每分钟漏泄量; 2.低温高压气密性试验 在-50℃的低温条件下放置 48h 后, 向单元制动缸充入(500±20)kPa、—50℃压缩空气, 稳压 0.5min 后保压 3min, 测定 3min 的漏泄量, 计算平均每分钟漏泄量	高低温湿热试验箱 游标卡尺	—
10	低温一次最大调整量测试	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.3 b) 条	低温条件下(—50℃, 48 h), 丝杠一次最大调整量不小于 5mm	TB/T 3541.5—2018 第 5.5.2 条	在—50℃的低温条件下放置 48h 后, 缓解状态下把丝杠组成调至最短位置, 选取测量参考点 X, 此时测量吊耳最外端距离 l_1 ; 向制动缸充入—50℃的压缩空气, 待丝杠组成完全伸出后测量吊耳最外端距离 l_3 ; 再排气, 丝杠组成顺利回退后, 此时测量吊耳最外端距离 l_2 。每充、排气一次即可得到一个 l_2 与 l_1 的差值, 即为一次最大调整量。丝杠调整伸出量在 30 mm~80 mm 范围之外的测量数值不作为合格与否的判别依据	高低温湿热试验箱 游标卡尺	—

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		
11	低温缓解量试验	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.4 条	低温条件下(—50℃, 48 h), 单元制动缸缓解量为 5mm~16mm	TB/T 3541.5—2018 第 5.5.4 条	在—50℃的低温条件下放置 48h 后, 缓解状态下把丝杠组成调至最短位置, 选取测量参考点 X, 此时测量吊耳最外端距离 l_1 ; 向制动缸充入—50℃的压缩空气, 待丝杠组成完全伸出后测量吊耳最外端距离 l_3 ; 再排气, 丝杠组成顺利回退后, 此时测量吊耳最外端距离 l_2 。 l_3 与 l_2 的差值, 即为缓解量。丝杠调整伸出量在 30mm~80mm 范围之外的测量数值不作为合格与否的判别依据	高低温湿热试验箱 游标卡尺	—
12	冲击和振动试验	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.8 条	单元制动缸冲击和振动性能应符合 GB/T 21563—2018 中 2 类等级的规定, 冲击和振动试验后常温灵敏度、常温气密性、常温一次最大调整量、常温缓解量、总调整量符合 TB/T 3541.5—2018 第 4.3.1a)、4.3.2a)、4.3.3a)、4.3.4 和 4.3.5 条相应规定, 防尘结构应无破损	TB/T 3541.5—2018 第 5.8 条	按 GB/T 21563—2018 中规定的 2 类等级进行试验	电动振动试验系统 数字压力计 游标卡尺	加速度比例系数取 7.83

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		
13	疲劳试验		A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.6 条	单元制动缸的制动、缓解疲劳寿命不应低于 5×10^5 次。疲劳试验后常温条件下，单元制动缸常温灵敏度、常温气密性、常温一次最大调整量、常温缓解量、总调整量符合 TB/T 3541.5—2018 第 4.3.1a)、4.3.2a)、4.3.3a)、4.3.4 和 4.3.5 条相应规定，防尘结构应无破损	TB/T 3541.5—2018 第 5.6 条	组装后的单元制动缸先以不低于 380kPa 的压缩空气进行 4.9×10^5 次的制动、缓解疲劳耐久试验后再以不低于 480kPa 的压缩空气进行 1×10^4 次的制动、缓解疲劳耐久试验	数字压力计 游标卡尺	—
14	喷淋水试验		A	TB/T 3541.5—2018 第 4.3.7 条	单元制动缸防水性能应达到 GB/T 4208—2017 中 IPX4M 要求。喷淋水试验后，单元制动缸后缸盖内腔密封件前后应无积水，允许有水珠	TB/T 3541.5—2018 第 5.7 条	按照 GB/T 4208—2017 中 IPX4M 工况进行单元制动缸的喷淋水试验。将单元制动缸呼吸孔置水平位置，如有排水口，排水口朝下，固定在载物台上。喷淋水过程中载物台连续转动，同时单元制动缸制动缓解循环 2 次。喷淋水试验后，擦干试件表面，解体检查单元制动缸后缸盖内腔密封件前后是否有积水	电磁流量计	—
15	胶料物理性能	硬度 (邵氏 A)	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.2.9 条	橡胶皮碗：(70±5) Shore A 膜片：(55±5) Shore A	TB/T 3541.5—2018 第 5.2 条 GB/T 531.1—2008	把 3 层试片叠加放在平整的平面上，使压针垂直地压入试样，试验力保持时间为 3 秒，测点相隔 6mm 以上，距任一边缘 12mm 以上，测量 5 次，取中位值	邵氏 A 硬度计	—
		拉伸强度			橡胶皮碗：≥10MPa 膜片：≥10MPa	TB/T 3541.5—2018 第 5.2 条 GB/T 528—2009	制备狭窄部分标准厚度为 (2.0±0.2)mm 的哑铃 I 型试样，标距 (25.0±0.5) mm，速度 (500±50) mm/min，测量 5 个，取中位值	测厚仪、电子万能材料试验机	—

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		
15	胶料物理性能	拉断伸长率	A	TB/T 3541.5—2018 第 4.2.9 条	橡胶皮碗：≥220% 膜片：≥300%	TB/T 3541.5—2018 第 5.2 条 GB/T 528—2009	制备狭窄部分标准厚度为（2.0±0.2）mm 的哑铃 I 型试样，标距（25.0±0.5）mm，速度（500±50）mm/min，测量 5 个，取中位值	测厚仪、电子万能材料试验机	—
		脆性温度			橡胶皮碗：≤-55℃ 膜片：≤-55℃	TB/T 3541.5—2018 第 5.2 条 GB/T 1682	试样长度（25.0±0.5）mm，宽度（6.0±0.5）mm，厚度（2.0±0.2）mm，调节所需温度，试样冷冻 3min，冲击试样，试验步骤按照 GB/T 1682 第 7.2 条程序 B 执行	橡胶脆性温度试验仪	—
		吸油增重，制动缸脂（70℃×24h）			橡胶皮碗：0~20%	TB/T 3541.5—2018 第 5.2 条 GB/T 1690	I 型试样，厚（2.0±0.2）mm，将试样称量后浸泡在规定温度的介质中，达到规定的时间（24h）后取出称量，试样 3 个，取中位值	热空气老化箱、分析天平	仅适用于橡胶皮碗
		热空气老化（拉断伸长率变化率）			橡胶皮碗（100℃，24h）：-30%~30% 膜片（70℃，72h）：-30%~30%	TB/T 3541.5—2018 第 5.2 条 GB/T 3512—2014 GB/T 528—2009	将老化箱调至试验温度，把试样悬挂在老化箱中，到规定时间后取出试样，调节 16h~144h 之内，进行拉伸性能测试	热空气老化箱、电子万能材料试验机、测厚仪	—
		无割口直角撕裂强度			橡胶皮碗：≥20kN/m 膜片：≥20 kN/m	TB/T 3541.5—2018 第 5.2 条 GB/T 529—2008	直角型试样，用测厚仪测量试样厚度，启动试验机，试验拉伸速度（500±50）mm/min，取 5 个的中值	电子万能材料试验机、测厚仪	—