

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-110-2019

机车车辆合成闸片

2019 年 8 月 26 日发布

2019 年 9 月 1 日实施

国 家 铁 路 局

机车车辆合成闸片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合成闸片产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于机车车辆合成闸片的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

TB/T 3541.3—2018 机车车辆盘形制动 第3部分：合成闸片

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
10件（含备用样品5件）	40件	左右各1件为1副闸片，1件分上下两半片
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. 10件中至少能组成2副。		

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。

抽查的样品应是一年内生产、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	游标卡尺	0~200mm	0.02mm	—
2	分析天平	0~200g	0.1mg	—
3	万能材料试验机	0~30kN	1%	—
4	塑料洛氏硬度计或球压痕硬度计	0~100HR 或 $\geq 50\text{N/mm}^2$	1HR 或 0.1N/mm^2	—
5	冲击试验机	0~3.92J	0.02J	—
6	1: 1 制动动力试验台	最大轴重 $\geq 30\text{t}$ 最高速度 $\geq 200\text{km/h}$	—	—

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 3-1、表 3-2、表 3-3、表 3-4。

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→几何尺寸→摩擦体物理及力学性能、有害物质

]

制动摩擦磨损性能

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，应按照规定重新进行检测。
- 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	几何尺寸	□.□□	□.□	mm	—
2	硬度	□.□	□	HR 或 N/mm ²	—
3	密度	□.□□□□	□.□□	g/cm ³	—
4	冲击强度	□.□□	□.□	kJ/m ²	—

序号	检验项目		读数值位数	检验结果		备注
				有效值位数	单位	
5	压缩模量		□.□□□	□.□	MPa	—
6	压缩强度		□.□□□	□	MPa	—
7	有害物质	铅、锌含量(%)	□.□	□	—	—
8	磨合期的平均摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
9	常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
10	常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
11	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
12	常温加湿状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
13	持续制动瞬时摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
14	持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
15	连续紧急制动停车工况的平均摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
16	静摩擦系数		□.□□□	□.□□	—	—
17	磨耗量		□.□□□	□.□□	cm ³ /MJ	—

8 检验结果的判定

按表 3-1、表 3-2、表 3-3、表 3-4 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 5-1、表 5-2。

表 5-1 机车合成闸片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	钢背外观	B	4	1	2	—
2		摩擦体缺陷	B	4	1	2	—
3		钢背与摩擦材料结合质量	B	4	1	2	—
4		闸片使用限度标记	B	4	1	2	—
5		闸片标志	B	4	1	2	—

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		
6	几何尺寸	燕尾长度	A	4	0	1	—	
7		燕尾高度	A	4	0	1	—	
		燕尾角度						
8		摩擦体厚度	A	4	0	1	—	
9	摩擦体物理及力学性能	密度	A	1	0	1	—	
10		压缩模量	A	1	0	1	—	
11		压缩强度	A	1	0	1	—	
12		硬度	B	1	0	1	—	
13		冲击强度	A	1	0	1	—	
14	有害物质	石棉成分	A	1	0	1	—	
15		铅、锌含量	A	1	0	1	—	
16	制动摩擦磨损性能	磨合期的平均摩擦系数	B	1 副	0	1	—	
17		常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B		0	1	—	
18		常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B		0	1	—	
19		常温干燥状态一次停车制动工况平均摩擦系数	A		0	1	—	
20		常温加湿状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A		0	1	—	
21		持续制动瞬时摩擦系数（8kN）	A		0	1	—	
22		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（8kN）	B		0	1	—	
23		持续制动瞬时摩擦系数（6kN）	A		0	1	—	
24		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（6kN）	B		0	1	—	
25		连续紧急制动停车工况的平均摩擦系数	B		0	1	—	
26		静摩擦系数	A		0	1	—	
27		磨耗量（一）	A		0	1	—	
28		磨耗量（二）	A		0	1	—	
29		磨耗量（三）	A		0	1	—	
30		闸片状态	横向贯通裂纹		A	0	1	—
31			金属镶嵌物		A	0	1	—
32			其它缺陷		B	0	1	—

表 5-2 车辆合成闸片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	钢背外观	B	4	1	2	—
2		摩擦体缺陷	B	4	1	2	—
3		钢背与摩擦材料结合质量	B	4	1	2	—
4		闸片使用限度标记	B	4	1	2	—
5		闸片标志	B	4	1	2	—
6	几何尺寸	燕尾长度	A	4	0	1	—
7		燕尾高度	A	4	0	1	—
		燕尾角度					
8		摩擦体厚度	A	4	0	1	—
9	摩擦体物理及力学性能	密度	A	1	0	1	—
10		压缩模量	A	1	0	1	—
11		压缩强度	A	1	0	1	—
12		硬度	B	1	0	1	—
13		冲击强度	A	1	0	1	—
14	有害物质	石棉成分	A	1	0	1	—
15		铅、锌含量	A	1	0	1	—
16	制动摩擦磨损性能	磨合期的平均摩擦系数	B	1 副	0	1	—
17		常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B		0	1	—
18		常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B		0	1	—
19		常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A		0	1	—
20		常温加湿状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A		0	1	—
21		持续制动瞬时摩擦系数（6kN）	A		0	1	—
22		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（6kN）	A		0	1	—
23		持续制动瞬时摩擦系数（10kN）	A		0	1	—
24		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（10kN）	A		0	1	—
25		静摩擦系数	A		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			
26	制动 摩擦 磨耗 性能	磨耗量（一）		A	1 副	0	1	—	
27		磨耗量（二）		A		0	1	—	
28		闸片 状态	横向贯通裂纹			A	0	1	—
29			金属镶嵌物			A	0	1	—
30			其它缺陷			B	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	13	6	7
	12	5	6
	11	5	6
	10	4	5
	9	4	5
	8	3	4
	7	3	4
	6	2	3
	5	1	2
	4	1	2
	3	1	2
	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：刘霞、龙时丹、赵磊、张涛、张宪清、孙艳凤、胡智博、白涛。

本细则由国家铁路局管理。

表 3-1 机车合成闸片（最高运行速度 120km/h）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	钢背外观	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.1 条	钢背不应有裂纹及其它可能会在使用中引起闸片断裂的缺陷	TB/T 3541.3—2018 第 5.1 条	目视检查	—	—
2		摩擦体缺陷	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.2 条	摩擦面应平整，摩擦体不应有夹杂物、裂纹、起泡、鼓包、分层、疏松、翘曲等缺陷				—
3		钢背与摩擦材料结合质量	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.3 条	摩擦体与钢背应牢固结合				—
4		闸片使用限度标记	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.1.2 条 附录 A	闸片应有使用限度标记				—
5		闸片标志	B	TB/T 3541.3—2018 第 7.1 条	闸片背面应有永久性标志：闸片型号、制造单位名称或代号、制造年月或批号，字迹应清晰				—
6	几何尺寸	燕尾长度	A	TB/T 3541.3—2018 附录 A	160±0.5mm	TB/T 3541.3—2018 第 5.2 条	用游标卡尺测量	游标卡尺	—
7		燕尾高度	A		$7.9^{0}_{-0.3}\text{mm}$		用通止规检查	燕尾检查量规	—
		燕尾角度			53°				
8		摩擦体厚度	A		$24^{+0.2}_{-0.3}\text{mm}$		用游标卡尺测量	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		
9	摩擦体物理及力学性能	密度	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.6 条	摩擦体密度的变化不应超过标称值的 5%	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.2 条 GB/T 1033.1—2008	试样 3 个，取平均值	分析天平	—
10		压缩强度	A	TB/T 3541.3—2018 表 1	≥20MPa	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.5 条 GB/T 1041—2008	试样 5 个，取平均值	万能材料试验机	—
11		压缩模量	A		≤0.4×10 ³ MPa				—
12		硬度	B		≥30HRX 且 ≤90HRR 或球压痕硬度：15N/mm ² ～50N/mm ²	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.3 条 GB/T 3398.1—2008 GB/T 3398.2—2008	每个试样任一表面测试 5 点，取各点测试结果的平均值	洛氏硬度计或球压痕硬度计	—
13		冲击强度	A		≥3.0kJ/m ²	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.4 条 GB/T 1043.1—2008	试样 5 个，取平均值	冲击试验仪	—
14	有害物质	石棉成分	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.1 条	不应含有	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.1 条 GB/T 23263—2009	将试样破碎后取 10mg～20mg 粉末制备浸渍液，采用偏光显微镜定性分析	偏光显微镜、X 射线衍射分析仪	—
15		铅	A		≤5mg/L	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.2 条 GB 5085.3—2007	将试样破碎制备浸出液，对浸出液微波消解，并按 GB 5085.3—2007 中规定的方法对消解液进行检测	电感耦合等离子体光谱仪	—
		锌			≤100mg/L				

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	制动摩擦磨耗性能	磨合期的平均摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.1 条	磨合期的平均摩擦系数基准值为磨合期内进行的最后 5 次停车制动的平均摩擦系数的平均值。从第 11 次制动开始，至磨合期总制动次数的 30%时止，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的±30%。此后各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期间平均摩擦系数基准值的±15%； 如磨合期的试验次数≤36 次时，从第 11 次制动起，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 R1～Rx	磨合至闸片与制动盘贴合面积大于 85%	1:1 制动动力试验台	—
17		常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.1 条	常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.1 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 1～36 48～50 81～92	闸片推力依次为 16kN、10kN、24kN，制动初始速度依次为 50km/h、80 km/h、120 km/h、140km/h		—
18		常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.2 条	常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数不应超过 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.1 的上限	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 51～74	闸片推力依次为 16kN、24kN，制动初始速度依次为 50km/h、80km/h、120km/h、140 km/h		—

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	制动摩擦磨耗性能	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.1条	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.2 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 1~36 48~50 81~92	闸片推力依次为 16kN、10kN、24kN，制动初始速度依次为 50km/h、80 km/h、120 km/h、140 km/h	1:1 制动动力试验台	—
20		连续紧急制动工况的平均摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.3条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 37~39	闸片推力为 24kN，制动初始速度依次为 120km/h、140km/h、80km/h		—
21		常温加湿状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.2条	一次停车制动工况的闸片平均摩擦系数不应小于 0.25。最高闸片推力的平均摩擦系数不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数平均值的±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 51~74	闸片推力为 16kN、24kN，制动初速分别为 50km/h、80km/h、120km/h、140km/h		—
22		持续制动瞬时摩擦系数（8kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.4条	制动实施 2 min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 44	闸片推力 8kN，制动初速 60km/h，制动时间 20min		—
23		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（8kN）	B	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.3条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 45	闸片推力 8kN，制动初速 60km/h，持续制动后立即停车		—
24		持续制动瞬时摩擦系数（6kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.4条	制动实施 2 min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 46	闸片推力 6kN，制动初速 80km/h，制动时间 20min		—
25		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（6kN）	B	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.3条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 47	闸片推力 6kN，制动初速 80km/h，持续制动后立即停车		—

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		
26	制动摩擦磨损性能	静摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.5条	≥ 0.35	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 93~101	取 9 次试验平均值	1:1 制动动力试验台	—
27		磨耗量（一）	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.6条	不应超过 $0.8\text{cm}^3/\text{MJ}$	TB/T 3541.3—2018 表 D.3	程序 1~43		—
28		磨耗量（二）	A		不应超过 $0.8\text{cm}^3/\text{MJ}$	TB/T 3541.3—2018 表 D.3	程序 51~80		—
29		磨耗量（三）	A		不应超过 $0.8\text{cm}^3/\text{MJ}$	TB/T 3541.3—2018 表 D.3	程序 81~101		—
30		横向贯通裂纹	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.7 条	闸片不应产生横向贯通裂纹	TB/T 3541.3—2018 表 D.3	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
31		金属镶嵌物	A		闸片不应产生目视可见的金属镶嵌物	TB/T 3541.3—2018 表 D.3	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
32		其它缺陷	B		闸片应能承受在制动盘上测得的 400°C 的高温，摩擦材料不应燃烧、熔化或在制动盘上留下堆积物，也不应产生TB/T 3541.3—2018第4.3条规定的各类缺陷	TB/T 3541.3—2018 表 D.3 附录 B	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—

表 3-2 机车合成闸片（最高运行速度 160km/h）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	钢背外观	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.1 条	钢背不应有裂纹及其它可能会在使用中引起闸片断裂的缺陷	TB/T 3541.3—2018 第 5.1 条	目视检查	—	—
2		摩擦体缺陷	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.2 条	摩擦面应平整，摩擦体不应有夹杂物、裂纹、起泡、鼓包、分层、疏松、翘曲等缺陷				—
3		钢背与摩擦材料结合质量	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.3 条	摩擦体与钢背应牢固结合				—
4		闸片使用限度标记	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.1.2 条 附录 A	闸片应有使用限度标记				—
5		闸片标志	B	TB/T 3541.3—2018 第 7.1 条	闸片背面应有永久性标志：闸片型号、制造单位名称或代号、制造年月或批号，字迹应清晰				—
6	几何尺寸	燕尾长度	A	TB/T 3541.3—2018 附录 A	160±0.5mm	TB/T 3541.3—2018 第 5.2 条	用游标卡尺测量	游标卡尺	—
7		燕尾高度	A		$7.9^{0}_{-0.3}$ mm		用通止规检查	燕尾检查量规	—
		燕尾角度			53°				
8		摩擦体厚度	A				$24^{+0.2}_{-0.3}$ mm	用游标卡尺测量	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		
9	摩擦体物理及力学性能	密度	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.6 条	摩擦体密度的变化不应超过标称值的 5%	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.2 条 GB/T 1033.1—2008	试样 3 个，取平均值	分析天平	—
10		压缩强度	A	TB/T 3541.3—2018 表 1	$\geq 20\text{MPa}$	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.5 条 GB/T 1041—2008	试样 5 个，取平均值	万能材料试验机	—
11		压缩模量	A		$\leq 0.4\times 10^3\text{MPa}$				—
2		硬度	B		$\geq 30\text{HRX}$ 且 $\leq 90\text{HRR}$ 或球压痕硬度： $15\text{N}/\text{mm}^2\sim 50\text{N}/\text{mm}^2$	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.3 条 GB/T 3398.1—2008 GB/T 3398.2—2008	每个试样任一表面测试 5 点，取各点测试结果的平均值	洛氏硬度计 或球压痕硬度计	—
13		冲击强度	A		$\geq 3.0\text{kJ}/\text{m}^2$	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.4 条 GB/T 1043.1—2008	试样 5 个，取平均值	冲击试验仪	—
14	有害物质	石棉成分	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.1 条	不应含有	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.1 条 GB/T 23263—2009	将试样破碎后取 10mg～20mg 粉末制备浸渍液，采用偏光显微镜定性分析	偏光显微镜、X 射线衍射分析仪	—
15		铅	A		$\leq 5\text{mg}/\text{L}$	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.2 条 GB 5085.3—2007	将试样破碎制备浸出液，对浸出液微波消解，并按 GB 5085.3—2007 中规定的方法对消解液进行检测	电感耦合等离子体光谱仪	—
		锌			$\leq 100\text{mg}/\text{L}$				

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	制动摩擦磨耗性能	磨合期的平均摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.1 条	磨合期的平均摩擦系数基准值为磨合期内进行的最后 5 次停车制动的平均摩擦系数的平均值。从第 11 次制动开始，至磨合期总制动次数的 30% 时止，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的 $\pm 30\%$ 。此后各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期间平均摩擦系数基准值的 $\pm 15\%$ ； 如磨合期的试验次数 ≤ 36 次时，从第 11 次制动起，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 R1~Rx	磨合至闸片与制动盘贴合面积大于 85%	1:1 制动动力试验台	—
17		常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.1 条	常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.1 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 1~5、7~11、13~17、19~23、25~29、31~35、37~41、43~47、49~53、63~65、90~99、102、105	闸片推力依次为 16kN、10kN、20kN，制动初始速度依次为 50 km/h、80km/h、120 km/h、140km/h、160km/h		
18		常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.2 条	常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数不应超过 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.1 的上限	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 66~89	闸片推力依次为 16kN、20kN，制动初始速度依次为 50km/h、80km/h、120km/h、140km/h，闸片上的洒水量为 25L/h		—

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	制动摩擦磨耗性能	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.1 条	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.2 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 1~5、7~11、13~17、19~23、25~29、31~35、37~41、43~47、49~53、63~65、90~99、102、105	闸片推力依次为 16kN、10kN、20kN，制动初始速度依次为 50 km/h、80 km/h、120 km/h、140 km/h、160 km/h	1:1 制动动力试验台	—
20		常温加湿状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.2 条	一次停车制动工况的闸片平均摩擦系数不应小于 0.25。最高闸片推力的平均摩擦系数不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数平均值的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 66~89	闸片推力为 16kN、20kN，制动初速分别为 50km/h、80km/h、120km/h、140km/h，闸片上的洒水量为 25L/h		—
21		持续制动瞬时摩擦系数（8kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.4 条	制动实施 2min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 59	闸片推力 8kN，制动初速 60km/h，制动时间 20min		—
22		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（8kN）	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.3 条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 60	闸片推力 8kN，制动初速 60km/h，持续制动后立即停车		—
23		持续制动瞬时摩擦系数（6kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.4 条	制动实施 2min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 61	闸片推力 6kN，制动初速 80km/h，制动时间 20min		—
24		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（6kN）	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.3 条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 62	闸片推力 6kN，制动初速 80km/h，持续制动后立即停车		—

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		
25	制动摩擦磨耗性能	连续紧急制动工况的平均摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.3条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 103、106~109、 111~115	闸片推力为 20kN，制动初始速度依次为 160 km/h 、 140km/h 、 120km/h 、 80km/h 、 50km/h	1:1 制动动力试验台	—
26		静摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.5条	≥0.35	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 116~124	取 9 次试验平均值		—
27		磨耗量（一）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.6 条	不应超过0.8cm ³ /MJ	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	程序 1~5、7~11、13~17、19~23、25~29、31~35、37~41、43~47、49~53		—
28		磨耗量（二）	A		不应超过 0.8cm ³ /MJ	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	程序 66~99		—
29		磨耗量（三）	A		不应超过 0.8cm ³ /MJ	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	程序 102~109、111~124		—
30		横向贯通裂纹	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.7 条	闸片不应产生横向贯通裂纹	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
31		金属镶嵌物	A		闸片不应产生目视可见的金属镶嵌物	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
32		其它缺陷	B		闸片应能承受在制动盘上测得的400℃的高温，摩擦材料不应燃烧、熔化或在制动盘上留下堆积物，也不应产生TB/T 3541.3—2018 第4.3条规定的各类缺陷	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 附录 B	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—

表 3-3 机车合成闸片（最高运行速度 200km/h）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	钢背外观	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.1 条	钢背不应有裂纹及其它可能会在使用中引起闸片断裂的缺陷	TB/T 3541.3—2018 第 5.1 条	目视检查	—	—
2		摩擦体缺陷	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.2 条	摩擦面应平整，摩擦体不应有夹杂物、裂纹、起泡、鼓包、分层、疏松、翘曲等缺陷				—
3		钢背与摩擦材料结合质量	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.3 条	摩擦体与钢背应牢固结合				—
4		闸片使用限度标记	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.1.2 条 附录 A	闸片应有使用限度标记				—
5		闸片标志	B	TB/T 3541.3—2018 第 7.1 条	闸片背面应有永久性标志：闸片型号、制造单位名称或代号、制造年月或批号，字迹应清晰				—
6	几何尺寸	燕尾长度	A	TB/T 3541.3—2018 附录 A	160±0.5mm	TB/T 3541.3—2018 第 5.2 条	用游标卡尺测量	游标卡尺	—
7		燕尾高度	A		$7.9^{+0}_{-0.3}$ mm		用通止规检查	燕尾检查量规	—
		燕尾角度			53°				
8		摩擦体厚度	A		$24^{+0.2}_{-0.3}$ mm		用游标卡尺测量	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		
9	摩擦体物理及力学性能	密度	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.6 条	摩擦体密度的变化不应超过标称值的 5%	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.2 条 GB/T 1033.1—2008	试样 3 个，取平均值	分析天平	—
10		压缩强度	A		$\geq 20\text{MPa}$	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.5 条 GB/T 1041—2008	试样 5 个，取平均值	万能材料试验机	—
11		压缩模量	A		$\leq 0.4\times 10^3\text{MPa}$				—
12		硬度	B		TB/T 3541.3—2018 表 1	$\geq 30\text{HRX}$ 且 $\leq 90\text{HRR}$ 或球压痕硬度： $15\text{N}/\text{mm}^2\sim 50\text{N}/\text{mm}^2$	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.3 条 GB/T 3398.1—2008 GB/T 3398.2—2008	每个试样任一表面测试 5 点，取各点测试结果的平均值	洛氏硬度计或球压痕硬度计
13		冲击强度	A		$\geq 3.0\text{kJ}/\text{m}^2$	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.4 条 GB/T 1043.1—2008	试样 5 个，取平均值	冲击试验仪	—
14	有害物质	石棉成分	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.1 条	不应含有	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.1 条 GB/T 23263—2009	将试样破碎后取 10mg～20mg 粉末制备浸渍液，采用偏光显微镜定性分析	偏光显微镜、X 射线衍射分析仪	—
15		铅	A		$\leq 5\text{mg}/\text{L}$	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.2 条 GB 5085.3—2007	将试样破碎制备浸出液，对浸出液微波消解，并按 GB 5085.3—2007 中规定的方法对消解液进行检测	电感耦合等离子体光谱仪	—
		锌			$\leq 100\text{mg}/\text{L}$				

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	制动摩擦磨耗性能	磨合期的平均摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.1 条	磨合期的平均摩擦系数基准值为磨合期内进行的最末 5 次停车制动的平均摩擦系数的平均值。从第 11 次制动开始，至磨合期总制动次数的 30% 时止，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的 $\pm 30\%$ 。此后各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期间平均摩擦系数基准值的 $\pm 15\%$ ； 如磨合期的试验次数 ≤ 36 次时，从第 11 次制动起，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 R1~Rx	磨合至闸片与制动盘贴合面积大于 85%	1:1 制动动力试验台	—
17		常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.1 条	常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.1 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 1~54 63~65 100、102、105	闸片推力依次为 16kN、10kN、20kN，制动初始速度依次为 50 km/h、80 km/h、120 km/h、140 km/h、160 km/h、200 km/h		—
18		常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.2 条	常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数不应超过 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.1 的上限	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 66~89	闸片推力依次为 16kN、20kN，制动初始速度依次为 50 km/h、80km/h、120 km/h、140 km/h，闸片上的洒水量为 25L/h		—

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	制动摩擦磨耗性能	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.1 条	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.2 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 1~54 63~65 100、102、105	闸片推力依次为 16kN、10kN、20kN，制动初始速度依次为 50 km/h、80 km/h、120 km/h、140 km/h、160 km/h、200 km/h	1:1 制动动力试验台	—
20		常温加湿状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.2 条	一次停车制动工况的闸片平均摩擦系数不应小于 0.25。最高闸片推力的平均摩擦系数不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数平均值的 ±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 66~89	闸片推力为 16kN、20kN，制动初速分别为 50 km/h、80 km/h、120km/h、140km/h，闸片上的洒水量为 25L/h		—
21		持续制动瞬时摩擦系数（8kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.4 条	制动实施 2 min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 59	闸片推力 8kN，制动初速 60km/h，制动时间 20min		—
22		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（8kN）	B	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.3条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的 ±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 60	闸片推力 8kN，制动初速 60km/h，持续制动后立即停车		—
23		持续制动瞬时摩擦系数（6kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.4 条	制动实施 2 min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 61	闸片推力 6kN，制动初速 80km/h，制动时间 20min		—
24		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（6kN）	B	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.3条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的 ±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 62	闸片推力 6kN，制动初速 80km/h，持续制动后立即停车		—

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		
25	制动摩擦磨耗性能	连续紧急制动工况的平均摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第4.5.3.3条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的±15%	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 101、103、106~115	闸片推力为 20kN，制动初始速度依次为 200km/h、160 km/h、140km/h、120km/h、80 km/h、50 km/h	1:1 制动动力试验台	—
26		静摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.5条	≥0.35	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 116~124	取 9 次试验平均值		—
27		磨耗量（一）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.6 条	不应超过0.8cm ³ /MJ	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	程序 1~58		—
28		磨耗量（二）	A		不应超过 0.8cm ³ /MJ	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	程序 66~99		—
29		磨耗量（三）	A		不应超过 0.8cm ³ /MJ	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	程序 100~124		—
30		闸片状态	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.7 条	闸片不应产生横向贯通裂纹	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
31			A		闸片不应产生目视可见的金属镶嵌物	TB/T 3541.3—2018 表 D.4	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
32			B		闸片应能承受在制动盘上测得的400℃的高温，摩擦材料不应燃烧、熔化或在制动盘上留下堆积物，也不应产生 TB/T3541.3—2018 第4.3条规定的各类缺陷	TB/T 3541.3—2018 表 D.4 附录 B	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—

表 3-4 车辆合成闸片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	钢背外观	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.1 条	钢背不应有裂纹及其它可能会在使用中引起闸片断裂的缺陷	TB/T 3541.3—2018 第 5.1 条	目视检查	—	—
2		摩擦体缺陷	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.2 条	摩擦面应平整，摩擦体不应有夹杂物、裂纹、起泡、鼓包、分层、疏松、翘曲等缺陷				—
3		钢背与摩擦材料结合质量	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.2.3 条	摩擦体与钢背应牢固结合				—
4		闸片使用限度标记	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.1.2 条	闸片应有使用限度标记				—
5		闸片标志	B	TB/T 3541.3—2018 第 7.1 条	闸片背面应有永久性标志：闸片型号、制造单位名称或代号、制造年月或批号，字迹应清晰				—
6	几何尺寸	燕尾长度	A	TB/T 3541.3—2018 附录 A	154±0.3mm	TB/T 3541.3—2018 第 5.2 条	用游标卡尺测量	游标卡尺	—
7		燕尾高度	A		$7.9_{-0.3}^0\text{mm}$		用通止规检查	燕尾检查量规	—
		燕尾角度			53°				
8		摩擦体厚度	A				$28_{-0.1}^{+0.2}\text{mm}$	用游标卡尺测量	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		
9	摩擦体物理及力学性能	密度	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.6 条	摩擦体密度的变化不应超过标称值的 5%	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.2 条 GB/T 1033.1—2008	试样 3 个，取平均值	分析天平	—
10		压缩强度	A	TB/T 3541.3—2018 表 1	≥20MPa	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.5 条 GB/T 1041—2008	试样 5 个，取平均值	万能材料试验机	—
11		压缩模量	A		≤1.0×10³MPa				—
12		硬度	B		≥30HRX 且≤90HRR 或球压痕硬度：15N/mm²～50N/mm²	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.3 条 GB/T 3398.1—2008 GB/T 3398.2—2008	每个试样任一表面测试 5 点，取各点测试结果的平均值	洛氏硬度计或球压痕硬度计	—
13		冲击强度	A		≥3.0kJ/m²	TB/T 3541.3—2018 第 5.3.4 条 GB/T 1043.1—2008	试样 5 个，取平均值	冲击试验仪	—
14	有害物质	石棉成分	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.6.1 条	不应含有	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.1 条 GB/T 23263—2009	将试样破碎后取 10mg～20mg 粉末制备浸渍液，采用偏光显微镜定性分析	偏光显微镜、X 射线衍射分析仪	—
15		铅	A		≤5mg/L	TB/T 3541.3—2018 第 5.5.2 条 GB 5085.3—2007	将试样破碎制备浸出液，对浸出液微波消解，并按 GB 5085.3—2007 中规定的方法对消解液进行检测	电感耦合等离子体光谱仪	—
		锌			≤100mg/L				

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	制动摩擦磨损性能	磨合平均摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.1 条	磨合期的平均摩擦系数基准值为磨合期内进行的最后 5 次停车制动的平均摩擦系数的平均值。从第 11 次制动开始，至磨合期总制动次数的 30% 时止，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的 $\pm 30\%$ 。此后各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期间平均摩擦系数基准值的 $\pm 15\%$ ； 如磨合期的试验次数 ≤ 36 次时，从第 11 次制动起，各次制动的平均摩擦系数不应超过磨合期平均摩擦系数基准值的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 R1~Rx	磨合至闸片与制动盘贴合面积大于 85%	1:1 制动动力试验台	—
17		常温干燥状态一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.1 条	常温干燥状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.3 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 1~45 49~53 91~105	闸片推力依次为 16kN、10kN、21kN，制动初始速度依次为 60 km/h、90km/h、120 km/h、140km/h		—
18		常温加湿状态一次停车制动工况的瞬时摩擦系数	B	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.2.2 条	常温加湿状态、一次停车制动工况的瞬时摩擦系数不应超过 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.3 的上限	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 67~90	闸片推力依次为 10kN、21kN，制动初始速度依次为 60 km/h、90km/h、120km/h、140km/h、160km/h		—

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	制动摩擦磨耗性能	常温干燥状态一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.1 条	常温干燥状态、一次停车制动工况的平均摩擦系数应符合 TB/T 3541.3—2018 附录 B 中图 B.4 的规定	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 1~45 49~53 91~105	闸片推力依次为 16kN、10kN、21kN，制动初始速度依次为 60 km/h、90 km/h、120 km/h、140km/h、160km/h	1:1 制动动力试验台	—
20		常温加湿状态一次停车制动工况的平均摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.2 条	一次停车制动工况的闸片平均摩擦系数不应小于 0.25。最高闸片推力的平均摩擦系数不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数平均值的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 67~90	闸片推力为 10kN、21kN，制动初速分别为 60km/h、90 km/h、120km/h、140km/h，闸片上的洒水量为 25L/h		—
21		持续制动瞬时摩擦系数（6kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.4 条	制动实施 2 min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 54	闸片推力 6kN，制动初速 60km/h，制动时间 10min		—
22		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（6kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.3 条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 55	闸片推力 6kN，制动初速 60km/h，持续制动后立即停车		—
23		持续制动瞬时摩擦系数（10kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.4 条	制动实施 2 min 后的瞬时摩擦系数应在 0.25~0.5 的范围内，且最大值与最小值之差不大于 0.15	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 56	闸片推力 10kN，制动初速 60km/h，制动时间 10min。制动前不冷却		—
24		持续制动后立即停车工况的平均摩擦系数（10kN）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.3.3 条	不应超过常温干燥状态、相同制动条件下平均摩擦系数的 $\pm 15\%$	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 57	闸片推力 10kN，制动初速 60km/h，持续制动后立即停车		—

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		
25	制动摩擦磨耗性能	静摩擦系数	A	TB/T 3541.3—2018 第4.5.5条	≥ 0.33	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 58~66	取 9 次试验平均值	1:1 制动动力试验台	—
26		磨耗量（一）	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.6 条	不应超过 $1.0\text{cm}^3/\text{MJ}$	TB/T 3541.3—2018 表 D.5	程序 1~48		—
27		磨耗量（二）	A		不应超过 $1.0\text{cm}^3/\text{MJ}$	TB/T 3541.3—2018 表 D.5	程序 67~105		—
28		横向贯通裂纹	A	TB/T 3541.3—2018 第 4.5.7 条	闸片不应产生横向贯通裂纹	TB/T 3541.3—2018 表 D.5	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
29		目视可见的金属镶嵌物	A		闸片不应产生目视可见的金属镶嵌物	TB/T 3541.3—2018 表 D.5	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—
30		其它缺陷	B		闸片应能承受在制动盘上测得的 400°C 的高温，摩擦材料不应燃烧、熔化或在制动盘上留下堆积物，也不应产生 TB/T 3541.3 — 2018 第4.3条规定的各类缺陷	TB/T 3541.3—2018 表 D.5 附录 B	制动动力试验台上进行各种规定程序试验		—