

# 铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-109-2019

---

## 受电弓碳基复合材料滑板

2019年8月26日发布

2019年9月1日实施

---

国家铁路局

# 受电弓碳基复合材料滑板产品质量监督抽查检验实施细则

## 1 适用范围

本细则规定了受电弓碳基复合材料滑板产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于受电弓碳基复合材料滑板的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

## 2 检验依据

TB/T 1842.2—2016 受电弓滑板 第2部分：碳基复合材料滑板

## 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
14支（含备用样品7支）	大于等于20支	—
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	材料试验机	0~100kN	±1%	—
2	数字毫伏表	0~100mV	0.001mV	—
3	电子天平	0~10000g	±1g	—
4	单盘天平	0~100g	0.0001g	—
5	高低温试验箱	-50℃~180℃	±2℃	—
6	冲击试验机	0~300J	±2J	—
7	冲击试验机	0~0.981J	±0.01J	—
8	洛氏硬度计	30HR5/150~130HR5/150	±4HR5/150	—
9	滑板气道性能试验台	0~1379kPa	1kPa	—
10	滑板疲劳试验机	0~200N	±1%	—
11	高速弓网关系试验台	0~500km/h	0.1km/h	—
12	温升试验台	0~1000A 0~300℃	0.2% 0.1℃	—
13	游标卡尺、高度尺	0~200mm 0~2000mm	0.02mm	—
14	千分尺	0~25mm	0.01mm	—

#### 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。

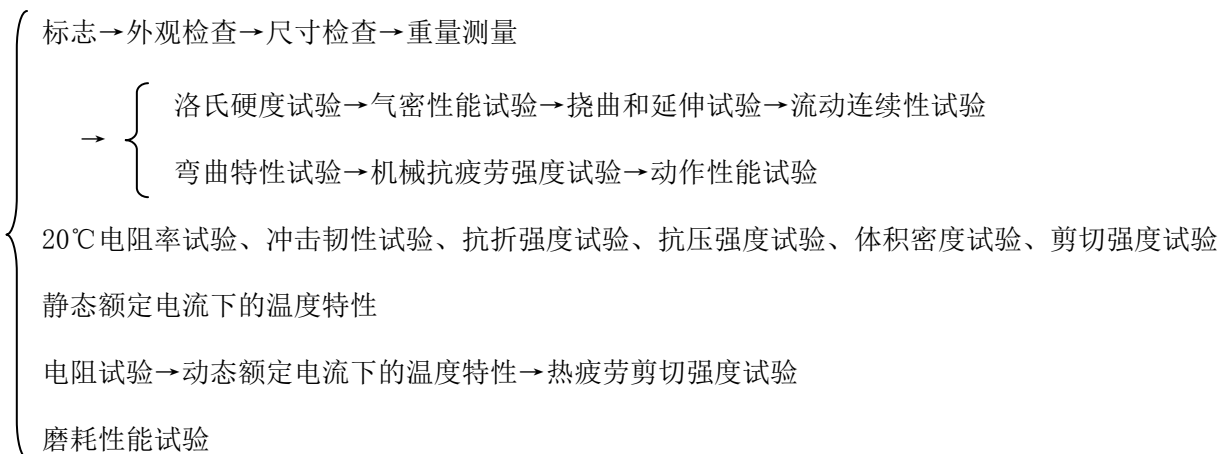
6.1.2 检验人员应按规定的检验方法和检验条件进行检验。产品检验的仪器设备应符合有关规定要求，并在计量检定/校准周期内正常运行。

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：



## 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	尺寸检查	□.□□	□.□□	mm	—
2	重量测量	□.□□	□.□	kg	—
3	流动连续性试验	□.□	□	L/min	—
4	气密性能试验	□.□	□.□	—	—
5	剪切强度试验	□.□□	□	MPa	—
6	20℃电阻率试验	□.□	□	$\mu\Omega\cdot m$	—
7	冲击韧性试验	□.□□	□.□□	$J/cm^2$	—
8	抗折强度试验	□.□	□	MPa	—
9	抗压强度试验	□.□	□	MPa	—
10	体积密度试验	□.□□	□.□	$g/cm^3$	—
11	洛氏硬度试验	□.□	□	—	—
12	电阻试验	□.□□	□.□□	m $\Omega$	—
13	滑板高度磨耗比	□.□	□.□	mm/万机车公里	—
14	滑板重量磨耗比	□.□	□	g/万机车公里	—
15	接触线磨耗比	□.□□□	□.□□□	mm <sup>2</sup> /万弓架次	—

## 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 受电弓碳基复合材料滑板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	标志		A	2	0	1	—
2	外观检查		A	2	0	1	—
3	尺寸检查	长	A	2	0	1	按生产企业产品图纸要求
		高					
		炭条宽					
		炭条厚					
		安装螺栓间距					
4	重量测量		A	2	0	1	按生产企业产品图纸要求
5	流动连续性试验		A	1	0	1	—
6	气密性能室温试验		A	1	0	1	—
7	气密性能高温、低温试验		A	1	0	1	—
8	在最高工作温度下挠曲和延伸试验		A	1	0	1	—
9	低温下挠曲和延伸试验		A	1	0	1	—
10	机械抗疲劳强度试验		A	1	0	1	—
11	弯曲特性试验		A	1	0	1	—
12	动作性能试验		A	1	0	1	—
13	室温、高温、低温剪切强度试验		A	1	0	1	本体取样
14	20℃电阻率试验		A	1	0	1	本体取样
15	冲击韧性试验		B	1	0	1	本体取样
16	抗折强度试验		B	1	0	1	本体取样
17	抗压强度试验		B	1	0	1	本体取样
18	体积密度试验		B	1	0	1	本体取样
19	洛氏硬度试验 (HR5/150)		B	1	0	1	—
20	电阻试验		A	1	0	1	—
21	静态额定电流下的温度特性		A	1	0	1	—
22	动态额定电流下的温度特性		A	1	0	1	—
23	热疲劳剪切强度试验		A	1	0	1	本体取样
24	磨损性能试验		A	2	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 类	$n_A$	0	1
B 类	$n_B (3 \leq n_B \leq 5)$	2	3
	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：王雷、杨洪权、王春元、杨才智、潘利科。

本细则由国家铁路局管理。

表3 受电弓碳基复合材料滑板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	标志	A	TB/T 1842.2—2016 第7.1条	滑板上至少应有下列标志：制造商名称或代号，产品型号或代号，产品序列号，生产日期或批号	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	目测	—	—	
2	外观检查	A	TB/T 1842.2—2016 第4.1.1条 第4.1.2条 第4.1.3条	a) 碳材料在工作长度内应为一个整体，工作长度不应小于1030mm b) 滑板工作面应光滑、平整，不应有变形、裂纹、掉块和被外力破坏的明显缺陷 c) 滑板应粘接牢固，不应有离壳现象。金属托架不应有变形，安装螺栓、自动降弓装置用进、出气孔应固定牢固	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	目测、用游标卡尺测量	游标卡尺	—	
3	尺寸检查	A	TB/T 1842.2—2016 第4.1.4条	尺寸应符合图纸要求	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	用游标卡尺测量	游标卡尺	图纸由生产企业提供	
									长
									高
									炭条宽
									炭条厚
安装螺栓间距									
4	重量测量	A	TB/T 1842.2—2016 第4.1.4条	重量应符合图纸要求	TB/T 1842.2—2016 第5.1条	用电子天平称量	电子天平	图纸由生产企业提供	
5	流动连续性试验	A	TB/T 1842.2—2016 第4.6.2条	≥20 L/min	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	对碳滑板充气直至达到0.5MPa，打开自动降弓传感装置的密封旋塞并测流量	滑板气道性能试验台	—	



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	气密性能室温试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.6.1 条	滑板在室温下, 充入 1MPa 气压保压, 10min 后, 压力下降不应超过初始压力的 2%	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	试验在室温下进行, 对自动降弓用滑板充气至 1MPa, 关闭充气阀, 10 min 后读取压力表并记录压力	滑板气道性能试验台	—
7	气密性能高温、低温试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.6.1 条	滑板分别在 150℃、-40℃ 下, 充入 1MPa 气压保压, 10min 后, 压力下降不应超过初始压力的 2%	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	试验分别在 150℃、-40℃ 下进行, 对自动降弓用滑板充气至 1MPa, 关闭充气阀, 10min 后读取压力表并记录压力	滑板气道性能试验台	—
8	在最高工作温度下挠曲和延伸试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.3.1 条	试验后, 不影响滑板使用功能, 滑板温度恢复到室温后, 尺寸仍满足图纸的要求	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	试样分别在 150℃、-40℃ 下保持温度 1h, 记录垂直位移的变化量和水平位移的变化量	高低温试验箱、游标卡尺、高度尺	—
9	低温下挠曲和延伸试验	A						
10	机械抗疲劳强度试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.3.4 条	承受 2 倍受电弓单条滑板外加的静态接触力垂直施加的载荷, 以不小于 0.5Hz 的频率进行 $1.2 \times 10^6$ 次循环, 试验后滑板应无结构破坏	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	在受电弓和碳托架之间的接合点处支撑碳滑板。在碳条的中心点处垂直加载, 载荷分为静载荷及动载荷, 动载荷为频率 4Hz 正弦波并叠加在静载荷上。试验条件: 静载荷 70N, 动载荷 $\pm 35$ N	滑板疲劳试验机	—
11	弯曲特性试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.3.2 条	滑板应能承受 0.7kN 的力保持 2min 而不发生永久变形	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	在碳滑板纵向中心线的两端提供支撑, 在中心处垂直加载 0.7kN 的力保持 2min	材料试验机	—
12	动作性能试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.6.3 条	在最大 300J 的能量撞击下, 滑板应失效、漏气, 能启动自动降弓并记录实际冲击能量	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	在受电弓与碳托架之间的接合点处支撑碳滑板在一定高度, 撞针的撞击点与碳条跨中部的最大磨损线成一直线	冲击试验机	—
13	室温、高温、低温剪切强度试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.3.3 条	$\geq 5$ MPa	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	试样在室温、150℃、-40℃ 下进行试验, 试样安装在适当的固定装置上以便能将剪切力直接加载到托架和碳条之间的接合面所确定的粘接面积上	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		
				浸金属碳材料	碳纤维材料	MCC材料				
14	20℃电阻率试验	A	TB/T1842.2—2016 第4.5条	$\leq 10$ $\mu\Omega \cdot m$	$\leq 10$ $\mu\Omega \cdot m$	$\leq 5$ $\mu\Omega \cdot m$	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	采用四端法时，两电位针距离25mm，迅速测量两个面上电位针间电压降值，取算术平均值计算电阻率	数字毫伏表	—
15	冲击韧性试验	B	TB/T1842.2—2016 第4.5条	$\geq 0.2$ $J/cm^2$	$\geq 0.20$ $J/cm^2$	$\geq 0.20$ $J/cm^2$	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	试样紧贴冲击试验机支座放置，放置时试样的压制方向与冲击方向垂直	冲击试验机	—
16	抗折强度试验	B	TB/T1842.2—2016 第4.5条	$\geq 60MPa$	$\geq 60MPa$	$\geq 60MPa$	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	将试样对称的放置在两支承刀口上，负荷压头在两支承刀口中间均匀缓慢加载，时间不少于5s	材料试验机	—
17	抗压强度试验	B	TB/T1842.2—2016 第4.5条	$\geq 180MPa$	$\geq 60MPa$	$\geq 100MPa$	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	试验时应缓慢加载，速度为4mm/min~10 mm/min	材料试验机	—
18	体积密度试验	B	TB/T1842.2—2016 第4.5条	$\leq 4.0$ $g/cm^3$	$\leq 2.8$ $g/cm^3$	$\leq 3.8$ $g/cm^3$	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	采用浮力法测量	单盘天平	—
19	洛氏硬度试验(HR5/150)	B	TB/T1842.2—2016 第4.5条	$\leq 120$	$\leq 50$	$\leq 80$	TB/T 1842.2—2016 第5.2条	在整条滑板的工作表面上测量5点，忽略最小值，结果取算术平均值	洛氏硬度计	—

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		
20	电阻试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.4 条	$\leq 1 \text{ m}\Omega$	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	测试位置沿滑板长度方向上相隔的最大距离为 10cm。测量时应施加最小 1A 的恒定直流电流，并记录接入电流测点位置处的压降，计算电阻	数字毫伏表	—
21	静态额定电流下的温度特性	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.2.1 条	滑板在静态额定电流的情况下，温度稳定后持续 30min，其温度不应超过 150℃，且滑板保持完好，恢复至室温，尺寸仍应符合图纸要求	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	在靠近电流连接夹具处，碳条与托架接合面上方 2mm 处监测温度。向滑板施加最大的额定电流负荷，在监测温度稳定后，再持续 30min	温升试验台	试验电流值由生产企业提供
22	动态额定电流下的温度特性	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.2.2 条	滑板在动态额定电流的情况下，温度稳定后持续 1h，滑板应满足 TB/T 1842.2—2016 标准 4.3.3.3 和 4.3.3.1 中的高温、低温的要求，应无裂纹、变形、脱胶、离壳等影响滑板使用性能的缺陷	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	在靠近电流连接夹具处，碳条与托架接合面上方 2mm 处监测温度。向滑板施加最大的额定电流负荷，在监测温度稳定后，再持续 1h。通断电流，控制滑板从室温到之前得到的温度值 100 次，完成热循环试验	温升试验台	试验电流值由生产企业提供
23	热疲劳剪切强度试验	A	TB/T 1842.2—2016 第 4.3.3.3 条	$\geq 5 \text{ MPa}$	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	在热疲劳试验完成后的试样上加工样品进行剪切强度试验	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		
					速度 160km/h 及以下	速度 200km/h 及以上				
24	磨耗性能试验	接触线磨耗比	TB/T 1842.2—2016 第 4.7 条	≤0.015 mm <sup>2</sup> /万弓架次	≤0.015 mm <sup>2</sup> /万弓架次	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条	试验条件： 1) 滑板与接触线间正压力 70N±10N 2) 对磨接触线型号为铜银合金接触线(160km/h 及以下) 对磨接触线型号为铜镁或铜锡合金接触线(200km/h 及以上)	高速弓网关系试验台	试验速度及电流值由生产企业提供	
		滑板高度磨耗比	TB/T 1842.2—2016 第 4.7 条	≤1.5 mm/万机车公里	≤2.5 mm/万机车公里	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条				
		滑板重量磨耗比	TB/T 1842.2—2016 第 4.7 条	≤204 g/万机车公里	≤350 g/万机车公里	TB/T 1842.2—2016 第 5.2 条				