

# 铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-091-2019

---

## 干线机车车辆受电弓

2019年8月26日发布

2019年9月1日实施

---

国家铁路局

# 干线机车车辆受电弓产品质量监督抽查检验实施细则

## 1 适用范围

本细则规定了干线机车车辆受电弓产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于干线机车车辆受电弓的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

## 2 检验依据

GB/T 21561.1—2018 轨道交通机车车辆受电弓特性和试验 第1部分：干线机车车辆受电弓

## 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 套（含备用样品 1 套）	大于等于 4 套	—
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	受电弓性能试验台	0~300N	0.1N	—
2	钢卷尺	0~5m	1mm	—
3	吊钩秤	0~3t	1kg	—
4	数字压力计	0~2MPa	0.1kPa	—
5	温度巡检仪	—	0.1℃	—
6	电动振动试验系统	加速度 0~981m/s <sup>2</sup> 推力 5t	3.0%	—
7	电子秒表	—	0.01s	—
8	毫秒计	—	0.001s	—
9	钳形表	0~2000A	0.1A	—
10	推拉力计	0~500N	0.1N	—
11	步入式高低温交变湿热箱	相对湿度 20%~95% 温度范围-60℃~90℃	温度分辨率 0.1℃ 温度波动度±0.5℃ 温度偏差±2.0℃ 温度均匀度 2℃ 湿度分辨率 0.1%	—
12	示波器	最大频率 500MHz	—	—
13	数显倾角尺	0-90°	0.05°	—

#### 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：

一般试验→工作性能试验→弓头自由度测量；落弓保持力测量；电流温升试验；气密性能试验（适用于气动类型的升降系统）→横向刚度试验→耐久性试验→耐冲击试验。

## 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检测要求的，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	一般试验	称重试验	□	□	kg	—	
		弓头长度	□.□	□	mm		
		弓头高度	□.□	□	mm		
		弓头最大宽度	□.□	□	mm		
		滑板长度	□.□	□	mm		
		落弓高度	□.□	□	mm		
		最大升弓高度	□.□	□	mm		
		电气区域	□.□	□	mm		
		安装孔之间的距离	□.□	□	mm		
		ADD 功能检测	□.□□□	□.□□□	s		
2	工作性能试验	常温静态接触力测量	□.□	□.□	N	—	
		升降系统检查	□.□□	□.□□	s		
		升降弓气候试验	□.□□	□.□□	s		
3	耐久性试验	落弓位置与最高工作高度之间升降操作	静态接触力检查	□.□	□.□	N	—
			升降系统检查	□.□□	□.□□	s	
		工作范围内升降操作	静态接触力检查	□.□	□.□	N	
			升降系统检查	□.□□	□.□□	s	
		弓头悬挂	静态接触力检查	□.□	□.□	N	
			升降系统检查	□.□□	□.□□	s	
		冲击和振动试验	静态接触力检查	□.□	□.□	N	
			升降系统检查	□.□□	□.□□	s	
		横向振动试验	静态接触力检查	□.□	□.□	N	
			升降系统检查	□.□□	□.□□	s	
4	横向刚度试验		□.□	□	mm	—	
5	气密性能试验		□.□	□.□	kPa	适用于气动类型的升降系统	
6	弓头自由度测量		□.□	□.□	mm	按照供货商与用户协商确定的值,测量行程和(或)转角	
			□.□	□.□	°		

序号	检验项目	读数值位数	检验结果		备注
			有效值位数	单位	
7	落弓保持力测量	□.□	□.□	N	—
8	电流温升试验	□.□	□.□	℃	—

## 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”为样品 A、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 干线机车车辆受电弓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	一般 试验	外观检查	B	1	0	1	—	
2		称重试验	B	1	0	1	1	—
3		弓头长度	A	1	0	1	1	—
4		弓头高度	B	1	0	1	1	—
5		弓头最大宽度	B	1	0	1	1	—
6		弓头外形	A	1	0	1	1	—
7		滑板长度	A	1	0	1	1	—
8		落弓高度	A	1	0	1	1	—
9		最大升弓高度	A	1	0	1	1	—
10		电气区域	B	1	0	1	1	—
11		安装孔之间的距离	A	1	0	1	1	—
12		标识	A	1	0	1	1	—
13		ADD 功能检测	A	1	0	1	1	—
14	工作 性能 试验	常温静态接触力测量	A	1	0	1	1	—
15		升降系统检查	A	1	0	1	1	—
16		升降弓气候试验	A	1	0	1	1	—
17	耐久 性试 验	落弓位置与最高工作高度之间升降操作	A	1	0	1	1	—
18		工作范围内升降操作	A	1	0	1	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	
19	耐久性试验	弓头悬挂	A	1	0	1	—
20		冲击和振动试验	A	1	0	1	—
21		横向振动试验	A	1	0	1	—
22	耐冲击试验		A	1	0	1	—
23	横向刚度试验		A	1	0	1	—
24	气密性能试验	常温气密性能试验	A	1	0	1	适用于气动类型的升降系统
25		气密性能气候试验	A	1	0	1	
26	弓头自由度测量		A	1	0	1	—
27	落弓保持力测量		A	1	0	1	—
28	电流温升试验	机车车辆静止时的额定和最大电流	A	1	0	1	—
29		机车车辆运行模拟	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	5	2	3
	4	1	2
	3	1	2
	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：雷银亮、孙术娟、詹敬、李子华、黄健。

本细则由国家铁路局管理。

---

表3 干线机车车辆受电弓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	一般 试验	外观检查	B	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.1 条	受电弓的组装应完整,受电弓包含的所有电气的和机械的部件应没有任何物理缺陷并已进行了表面处理	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.1 条	目检	—	—
2		称重试验	B	GB/T 21561.1—2018 第 5.9 条	受电弓的供应商应给出有和无绝缘子情况下受电弓的重量	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.2 条	测量组装完整的受电弓的重量	吊钩秤	—
3		弓头长度	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.3 条	尺寸应在图样规定的允差范围内	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.3 条	按照图样规定的受电弓尺寸(包括允差),采用适当的检测装置来检验	钢卷尺	—
4		弓头高度	B						
5		弓头最大宽度	B						
6		弓头外形	A						
7		滑板长度	A						
8		落弓高度	A						
9		最大升弓高度	A						
10		电气区域	B						
11		安装孔之间的距离	A						
12		标识	A	GB/T 21561.1—2018 第 5.11 条	受电弓上应至少有下列标识: ——制造商的商标; ——受电弓的序列号; ——受电弓的类型; ——产品的生产日期。	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.4 条	目视检查受电弓的铭牌	—	—
13		ADD 功能检测	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.5 条	受电弓反应时间应小于或等于 1s,受电弓的结构无损害	GB/T 21561.1—2018 第 7.2.5 条	受电弓升到考核高度时,ADD 因模拟故障而起动。测量从信号产生至降到考核高度下 20cm 处的反应时间	钢卷尺、受电弓性能试验台、毫秒计	—

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	工作性能试验	常温静态接触力测量	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.3.1 条	静态接触力符合允差要求	GB/T 21561.1—2018 第 7.3.1 条	如装有阻尼器，应将其分开。在工作位置持续的升降周期内，在弓头悬挂下直接测量静态接触力	受电弓性能试验台	—
15		升降系统检查	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.3.2 条	平稳升到最高工作高度，无引起损坏的冲击；上升时间≤10s；在工作范围的任何高度降弓时，开始降弓时应快速动作；降弓动作应无引起损坏的冲击；降弓时间≤10s	GB/T 21561.1—2018 第 7.3.2 条	受电弓连接到整个升降系统中，试验在常温和额定气压或额定电压（如果是电气操作系统）下进行	电子秒表	—
16		升降弓气候试验	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.3.3 条	在试验中和试验后，依照 7.3.2 的验收判据，受电弓应能良好地工作	GB/T 21561.1—2018 第 7.3.3 条	试验在订货合同规定的极限温度和湿度下进行。如无规定，则在 -40℃ 和 70℃、环境湿度下进行。极限温度下进行的上述试验，在订货合同规定的最大、最小空气压力或供电电压下进行	步入式高低温交变湿热箱、电子秒表	—
17	耐久性试验	落弓位置与最高工作高度之间升降操作	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.1.1 条	试验后，所有参数应调整到标称值；受电弓没有异常磨损且应满足 7.3.1 和 7.3.2 的要求；升降系统没有变形或断裂	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.1.1 条	10000 次从落弓位置到最高工作高度的升降循环操作。对最初的 500 次和最后的 500 次操作，升降系统的能源供应（空气或电）为 GB/T 21413.1 和 GB/T 21413.2 规定的最小值，受电弓升到最大升弓高度	受电弓性能试验台、电子秒表、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		
18	耐久性试验	工作范围内升降操作	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.1.2 条	试验后,所有参数应调整到标称值;受电弓没有异常磨损且应满足 7.3.1 和 7.3.2 的要求;升降系统没有变形或断裂	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.1.2 条	在工作范围内以 0.1m/s 的速度进行 75000 次升降循环操作(如果有阻尼器,则应将其分开)	受电弓性能试验台、电子秒表、钢卷尺	—
19		弓头悬挂	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.2 条	受电弓没有异常磨损且应满足 7.3.1 和 7.3.2 的要求;没有变形或断裂	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.2 条	弓头悬挂在所设计的整个工作行程范围承受 $1.2 \times 10^6$ 次连续工作循环,试验的最小频率不小于 0.5Hz	受电弓性能试验台、电子秒表、钢卷尺	—
20		冲击和振动试验	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.3.1 条	试验后,所有参数应调整到标称值;受电弓应满足 7.3.1 和 7.3.2 的要求;受电弓没有变形或断裂破坏	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.3.1 条	受电弓和任何附加部件(电的和/或气动的)应能承受 GB/T21563 规定的冲击和振动要求。受电弓高度升到最高工作高度的 75%,受电弓试验量级的安装类别应按用户和供应商协议的要求进行试验	电动振动试验系统、受电弓性能试验台、电子秒表	—

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		
21	耐久性试验	横向振动试验	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.3.3 条	试验后,所有参数应调整到标称值;受电弓应满足 7.3.1 和 7.3.2 的要求;受电弓没有变形或断裂破坏	GB/T 21561.1—2018 第 7.4.3.3 条	受电弓升至最高工作位置的 75%处,在弓头转轴处施加 300N 的横向力,释放后使受电弓进入固有的摆动,测量其固有频率;受电弓带绝缘子安装在产生正弦振动的振动台上,横向调节振幅和频率,使振动台的振动频率比受电弓横向摆动的固有频率低 10%,且弓头转轴处产生 $7\text{m/s}^2$ 的加速度。振动进行 $10^7$ 次循环	电动振动试验系统、受电弓性能试验台、电子秒表、钢卷尺、示波器、推拉力计	—
22	耐冲击试验		A	GB/T 21561.1—2018 第 7.5 条	受电弓应没有损坏	GB/T 21561.1—2018 第 7.5 条	受电弓以标称接触力升高到最高工作高度的 75%,纵向施加 300N 的力于弓头转轴上后突然断开。前后两纵向各做三次	推拉力计	—
23	横向刚度试验		A	GB/T 21561.1—2018 第 7.6 条	每侧位移均不应超过 30mm;每次施加力后,受电弓应没有永久变形	GB/T 21561.1—2018 第 7.6 条	受电弓升至最高工作位置,在支撑弓头的框架上的每侧水平方向持续施加 300N 的力	推拉力计、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		
24	气密性能试验	常温气密性能试验	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.7.2 条	10min 后，压力下降不应超过初始压力的 5%	GB/T 21561.1—2018 第 7.7.2 条	在常温下进行试验。受电弓空气装置与其体积相同的储风缸相连，如装有耗气元件（如精密调压阀）应将其隔离，整个气路系统充以订货合同规定的气压	数字压力计、电子秒表	适用于气动类型的升降系统
25		气密性能气候试验	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.7.3 条	10min 后，压力下降不应超过初始压力的 5%	GB/T 21561.1—2018 第 7.7.3 条	7.7.2 描述的储风缸将应用于此试验中。试验在订货合同所规定的最高温度和最低温度下进行。如无特殊规定，则在-40℃和 70℃下进行	步入式高低温交变湿热箱、数字压力计、电子秒表	
26	弓头自由度测量		A	GB/T 21561.1—2018 第 7.8 条	自由度的幅值应满足协议值，且无明显的机械干涉	GB/T 21561.1—2018 第 7.8 条	弓头自由度按照供货商与用户协商确定的值，在工作范围内测量行程和（或）转角	钢卷尺、数显倾角尺	—
27	落弓保持力测量		A	GB/T 21561.1—2018 第 5.7 条	落弓保持力应防止受电弓从落弓位自行升起。落弓保持力可以由用户和制造商协商确定。也可使用落弓位保持装置	GB/T 21561.1—2018 第 7.9 条	无锁闭系统受电弓，在弓头转轴处缓慢上升时测量落弓保持力。向弓头转轴上施加垂直向上的力，用固定在弓头转轴处的仪器测量该力的值，应满足供货技术条件要求	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		
28	电流温升试验	机车车辆静止时的额定和最大电流	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.12.1 条	受电弓的任何部位（包括滑板在内）都不应有变形和过热痕迹；电流流过轴承、转轴和导流线应无损害；滑板和接触线的温度不应超过订货合同规定的温度	GB/T 21561.1—2018 第 7.12.1 条	受电弓连接到电路中，此电路供给受电弓等于机车车辆静止时的额定电流 30min，然后立即供给等于机车车辆静止时的最大电流 30s。试验电流根据产品技术条件确定。如使用新接触线，其摩擦表面应经过磨合后再使用，或使用摩擦表面的磨损已达到 1/2 寿命的接触线；滑板为新滑板，其表面应与接触线进行初始磨合使二者相互密切接触；滑板与接触线之间的力是标称静态接触力	温度巡检仪、钳形表、推拉力计、电子秒表	—
29		机车车辆运行模拟	A	GB/T 21561.1—2018 第 7.12.2 条	受电弓的任何部位上无变形或者过热痕迹；电流流过轴承、转轴和导流线应无损害；受电弓上各温升严重区域指定测点处的温度不应超过订货合同规定值	GB/T 21561.1—2018 第 7.12.2 条	应将连接滑板和弓头框架的所有导流线相连。无滑板的受电弓连接到电路中，此电路先供给受电弓的电流为机车车辆运行时 50%的额定电流 1h，接着立即供给等于机车车辆运行时额定电流 5min	温度巡检仪、钳形表、电子秒表	—