

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-054-2018

铁路通信漏泄同轴电缆

2018 年 12 月 04 日发布

2018 年 12 月 10 日实施

国 家 铁 路 局

铁路通信漏泄同轴电缆产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了铁路通信漏泄同轴电缆产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于铁路通信漏泄同轴电缆的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

TB/T 3201-2015 铁路通信漏泄同轴电缆

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
100m	大于等于500m	—
说明：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	信号发生器	频率范围 100kHz~6GHz; 电平范围: -120dBm~18dBm	频率准确度优于 $\pm 5 \times 10^{-8}$; 输出电平准确度 ± 1 dB	—
2	信号和频谱分析仪	频率范围 9kHz~12.75GHz; 电平范围-130dBm~30dBm	分辨率带宽 1Hz~10MHz	—
3	网络分析仪	频率范围: 250kHz~4GHz; 电平范围: -135dBm~11dBm	频率分辨率 1 Hz 频率精度 ± 5 ppm 迹线噪声 0.001 dB (rms)	—
4	兆欧表	500V $\pm 8\%$ 0~100000M Ω	精度 1M Ω	—
5	耐压测试仪	AC/DC 两用 0~10 kV 电流: 0~50mA	$\pm 5\% \pm 2$ 个字 $\pm 5\% \pm 2$ 个字 $\pm 1\%$	—
6	双臂电桥	0.001 Ω ~1k Ω	精度 0.001 Ω	—
7	游标卡尺	0~300mm	分辨力 0.02mm	—
8	投影仪	0~50mm 放大倍数 1 X~1000X	分辨力 0.01mm	
9	高低温试验箱	-60℃~+150℃	准确度 ± 2 ℃	—
10	电子拉压力试验机	0~5000kg	精度 0.01kg	—
11	电缆燃烧试验装置	标称功率 1kW, 喷嘴 Φ (7 ± 0.05) mm	0.05mm	—
12	氯化氢与酸度测试设备	电导率: $10^{-4} \mu\text{S/mm} \sim 10^4 \mu\text{S/mm}$ PH 计: 0~100	PH 计: ± 0.02	—

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：

常温电气性能→结构尺寸→机械物理性能

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，应按照相关规定重新进行检测。

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	外导体直流电阻	□.□□	□.□	Ω /km	—
2	绝缘电阻	□	□	MΩ • km	—
3	特性阻抗	□□.□	□□	Ω	—
4	衰减常数	□.□□	□.□	dB/100m	—
5	耦合损耗	□.□	□	dB	—
6	电压驻波比	□.□□□	□.□□	—	—
7	内导体直流电阻	□.□□	□.□	Ω /km	—
8	内导体结构尺寸	□.□□	□.□□	mm	—
9	外导体最大外径	□.□□	□.□	mm	
10	电缆最大外径	□.□□	□.□	mm	—
11	电缆最小外径	□.□□	□.□	mm	—
12	护套偏心度	□.□	□.□	—	—
13	护套最小厚度	□.□□	□.□	mm	—
14	绝缘同心度	□.□	□.□	—	—
15	自承索护套	□.□□	□.□	mm	—
16	绝缘附着力	□.□	□	N	—
17	绝缘热收缩	□.□	□.□	mm	—
18	绝缘氧化诱导期	□	□	min	—
19	护套抗张强度	□.□	□	MPa	—
20	护套断裂伸长率	□.□	□	—	—
21	护套耐环境应力开裂性能	□/□	□/□	失效数/ 试样数	—
22	护套热收缩率	□	□	—	—
23	自承索最小破断拉力	□.□	□	kN	—

序号	检验项目		读数值位数	检验结果		备注
				有效值位数	单位	
24	常温弯曲		□.□□	□.□□	—	—
25	温度冲击		□.□□	□.□	mm	—
26	燃烧性能	单根阻燃特性	□	□	mm	—
		无卤特性	pH 加权值	□.□	—	
			电导率	□.□	$\mu s / mm$	
		低烟特性	□	□	—	

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 铁路通信漏泄同轴电缆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	常温电气性能	A	1	0	1	—
2	结构尺寸	A	1	0	1	—
3	机械物理性能	A	1	0	1	—

8.2 综合判定

A 类检验项目单项判定均合格，则判定本次检验合格，否则判定本次检验不合格。

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：张立伟、董玉圻、姚珍富、张强、李鹏。

本细则由国家铁路局管理。

表 3 铁路通信漏泄同轴电缆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	常温电气性能	导体连续性	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.1 条	电缆内导体、外导体应分别沿电缆长度连续	TB/T 3201—2015 第 6.6.1 条	使用指示器在电缆的内、外导体两端施加最高 25V 的直流电压	双臂电桥	—
2		外导体直流电阻 20℃	A	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的序号 2	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的序号 2	TB/T 3201—2015 第 6.6.2 条	试样应在 15℃～35℃ 的常温环境下预置 24h	双臂电桥	—
3		绝缘介电强度	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.2 条 表 7、表 8、表 9 的序号 3	TB/T 3201—2015 第 5.6.2 条 表 7、表 8、表 9 的序号 3	TB/T 3201—2015 第 6.6.3 条	试验电压的升压速度应不超过 2 kV/s	绝缘耐压测试仪	—
4		绝缘电阻	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.2 条 表 7、表 8、表 9 的序号 4	$\geq 10000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$	TB/T 3201—2015 第 6.6.4 条	试验应在经过 15℃～35℃ 的温度预置并通过导体连续性检验的电缆成品上进行，在内、外导体之间测量	兆欧表	—
5		特性阻抗	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.2 条 表 7、表 8、表 9 的序号 5	$50 \Omega \pm 2 \Omega /$ $75 \Omega \pm 3 \Omega$	TB/T 3201—2015 第 6.6.5 条	被测电缆试样应在非卷绕状态下检验	网络分析仪	—

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		
6	常温电气性能	衰减常数 20℃	A	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的 序号 6	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的序号 6	TB/T 3201— 2015 第 6.6.6 条	1. 被测电缆试样应在非卷绕状态下检验。 2. 将信号发生器连接在电缆一端，频谱分析仪、网络分析仪或其它等效信号接收器连接在电缆的另一端。 3. 调节信号发生器的频率与信号接收器的频率一致，记录信号接收器功率电平。电缆试样的标称特性阻抗应与测量仪器的阻抗匹配。 4. 用信号发生器和信号接收器测量相同频率下两根连接线的总损耗	合成信号源 频谱分析仪	—
7		耦合损耗 95%	A	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的 序号 7	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的序号 7	TB/T 3201— 2015 第 6.6.7 条	每种型号电缆应选取工作频段的中间频率进行测试，按照 TB/T 3201—2015 附录 C 进行检验	合成信号源 频谱分析仪	—
8		电压驻波比	A	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的 序号 8	≤1.30	TB/T 3201— 2015 第 6.6.8 条	测试时电缆处于非卷绕状态	网络分析仪	—

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		
9	结构尺寸	内导体直流电阻 20℃	A	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的 序号 1	TB/T 3201—2015 表 7、表 8、表 9 的序号 2	TB/T 3201— 2015 第 6.6.2 条	剥开试样两端，内、外导体 两端的制备应确保电流在 内、外导体的所有构件中流 动，试样应在 15℃～35℃的 常温环境下预置 24h	双臂电桥	按照 [6； 2,3] 判定
10		内导体结构尺寸		TB/T 3201—2015 第 5.1.2 条	TB/T 3201—2015 第 5.1.2 条	TB/T 3201— 2015 第 6.1 条	分度不低于 0.02 的游标卡 尺测外径，计算椭圆度，管 壁测厚仪测量管壁厚度	游标卡尺	
11		外导体最大外径		TB/T 3201—2015 表 4	TB/T 3201—2015 表 4	TB/T 3201— 2015 第 6.3 条	分度不低于 0.02 的游标卡 尺在同一截面圆周均匀分 布的 6 点测外径	游标卡尺	
12		电缆最大外径		TB/T 3201—2015 第 5.4.3 条	TB/T 3201—2015 第 5.4.3 条	TB/T 3201— 2015 第 6.4.3 条	应用测量带测量其圆周长， 然后计算直径	游标卡尺	
13		电缆最小外径					应用测量带测量其圆周 长，然后计算直径	游标卡尺	
14		护套偏心度		TB/T 3201—2015 第 5.4.4 条	≤43%	TB/T 3201— 2015 第 6.4.3 条	按公式 $E = \frac{T_1 - T_2}{T_{\text{avg}}} \times 100\%$ 式中： E ——护套偏心度； T_1 ——护套最大厚度， 单位为毫米（mm）； T_2 ——与 T_1 同一横截面 上的护套最小厚度，单位为 毫米（mm）； T_{avg} ——护套平均厚度，单位 为毫米（mm）	游标卡尺 投影仪	

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		
15	结构尺寸	护套最小厚度	A	TB/T 3201—2015 第 5.4.3 条	TB/T 3201—2015 5.4.3	TB/T 3201—2015 第 6.4.3 条	沿垂直于电缆轴线的平面切取薄片； 试件应取有压印标记凹痕的一段	游标卡尺 投影仪	—
16		绝缘同心度	A	TB/T 3201—2015 第 5.2.5 条	≥94%	TB/T 3201—2015 第 6.2.3 条	用卡尺测量 D_1 、 D_2 按公式计算 $O = \frac{2(D_1 - D_2)}{D_1 + D_2} \times 100\%$ O ——铜管椭圆度； D_1 ——在铜管横截面上测得的较大外径值，单位为毫米（mm）； D_2 ——与 D_1 同一横截面上测得的较小外径值，单位为毫米（mm）	游标卡尺 投影仪	—
17		自承索护套	A	TB/T 3201—2015 第 5.5.3 条	TB/T 3201—2015 第 5.5.3 条	TB/T 3201—2015 第 6.5.3 条	沿垂直于电缆轴线的平面切取薄片	游标卡尺 投影仪	自承式

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	机械物理性能	绝缘附着力		A	TB/T 3201—2015 第 5.2.3 条	≥98N	TB/T 3201—2015 第 6.2.1 条	按半硬电缆要求测试	电子拉力机	—	
19		绝缘热收缩		A	TB/T 3201—2015 第 5.2.4 条	≤6.4mm	TB/T 3201—2015 第 6.2.2 条	+115℃±1℃ 4h， 冷却至室温测试	高低温试验箱、游标卡尺	—	
20		绝缘氧化诱导期		A	TB/T 3201—2015 第 5.2.6 条	≥30min ≥21min	TB/T 3201—2015 第 6.2.4 条	1. 试样取自同一根成品电缆，且相邻截取 2. 老化前后氧化诱导期检验均在+180 ℃±2 ℃下进行	高低温试验箱	—	
21		护套机械物理性能	护套抗张强度		A	TB/T 3201—2015 第 5.4.5 条	≥10MPa	TB/T 3201—2015 第 6.4.4 条	取老化前机械性能试验用试件至少 5 个和供要求进行各种老化用试件各至少 5 个	电子拉力机、高低温试验箱、游标卡尺	—
			护套断裂伸长率	热老化前			≥350%		+100℃±2℃ 10×24h 热老化		—
	热老化后			≥300%					—		
	护套耐环境应力开裂性能			0/10（失效数/试样数）			浸泡时间 48h 按规定方法和顺序测试		—		
	护套热收缩率		≤5%	+100℃±2℃ 4h， 5 循环			聚乙烯护套				

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		
22	机械物理性能	自承索最小破断拉力	A	TB/T 3201—2015 第 5.5.2 条	TB/T 3201—2015 5.5.2	TB/T 3201—2015 第 6.5.2 条	1. 取试样前两端应用低碳钢丝牢固捆扎 2. 钢丝绳试样应平直不得有弯曲	电子拉力机	自承式
23		常温弯曲	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.3.1 条	电缆护套应无开裂，电缆的金属部分应无裂纹或断裂，电压驻波比应小于 1.30	TB/T 3201—2015 第 6.7 条	电缆应在选定部位围绕一个芯轴作 180° 弯曲，接着将电缆拉直，然后再在同一芯轴上以与第一次弯曲相反的方向作 180° 弯曲。重复上述完整的循环弯曲三次。将该电缆的同一端在同一芯轴上绕六圈	网络分析仪	—
24		低温弯曲	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.3.2 条	电缆试样护套表面应无可见的开裂、裂纹或其它损伤	TB/T 3201—2015 第 6.8 条	电缆应在 -30℃±3℃ 下进行低温试验，试验时间为 20 h。弯曲芯轴半径为电缆最大外径的 10 倍。完成试验后，室温下放置 2 h 检查护套外观	高低温试验箱	—
25		温度冲击	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.3.3 条	内导体轴向变化 ≤1.6mm，绝缘轴向变化 ≤3.2mm	TB/T 3201—2015 第 6.9 条	+80℃±2℃ 4h -50℃±2℃ 4h 4 次循环	高低温试验箱、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		
26	机械 物理性能	燃烧性能	无卤特性	PH 值	A	TB/T 3201—2015 第 5.6.3.4 条	≥ 4.3	TB/T 3201—2015 第 6.10 条	1. 把称量精确至 1 mg 的试样放入燃烧舟中, 并使其均匀地分布在小舟的底部。 2. 在整个试验过程中, 空气流量应用针形阀调节在 $(0.0155D^2)L \cdot h^{-1} \pm 10\%$, 并保持恒定	电缆燃烧试验装置、氯化氢与酸度测试设备	无卤低烟阻燃聚烯烃护套
				电导率			$\leq 10 \mu s / mm$				
			低烟特性	烟密度(无焰)			无焰 ≤ 250 有焰 ≤ 100		1. 试样有引燃火焰或无引燃火焰条件下暴露于 25 kW/m ² 的辐射照度。 2. 试样为边长 75mm $\pm$ 1mm 的正方		
			阻燃特性	单根阻燃性能			50mm $\sim$ 540mm		试样长度 650mm $\pm$ 25mm 试样外径 D 供火时间 s D<25 60 25<D<50 120 50<D<75 240 D>75 480		