

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-126-2020

应答器数据传输电缆

2020年10月26日发布

2020年10月27日实施

国家铁路局

应答器数据传输电缆产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了应答器数据传输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。适用于应答器数据传输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 3100.6—2017 铁路数字信号电缆 第6部分：应答器数据传输电缆

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
2 盘（含备用样品 1 盘）	大于等于 5 盘	每盘长度大于等于 500m
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、非阻燃电缆外护套包含检测项目耐环境应力开裂性能试验，由生产企业提供同批次护套粒料 0.8kg； 4、导体接头抗拉强度试验，需在样品上取 5 根绝缘单线，由生产企业制作 5 根试样。		

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	直流电阻测试仪	0~200 Ω	1m Ω	—
2	兆欧表	100000M Ω	1k Ω	—
3	耐压试验装置	50Hz, 0~10kV	0.1kV	—
4	LCR 测试仪	电容: 0.3200pF~370.00mF 频率: 4Hz~2MHz 电阻: 10.00m Ω ~200.00M Ω 相角: -180.00° ~+180.00°	电容: 0.01nF 频率: 1Hz 电阻: 1m Ω 相角: 0.01°	—
5	屏蔽系数测试仪	最大测量外径: 50mm 测试频率: 50Hz~800Hz 毫伏表最小量程: 1mV	毫伏表 0.1mV	—
6	拉力试验机	0~5kN	0.1N	—
7	电子万能材料试验机	0~1kN	0.5%	—
8	外径千分尺	0~25mm	0.004mm	—
9	游标卡尺	0~300mm	0.02mm	—
10	数据处理投影仪	5 倍~100 倍	0.001mm	—
11	钢卷尺	10m	1mm	—
12	热空气老化箱	室温~200 °C	1°C	—
13	空气老化后卷绕机	—	—	—
14	低温试验箱	0~-70°C	1°C	—
15	低温卷绕试验机	1 转/5 秒	—	—
16	恒温水浴	—	±0.5°C	—
17	电热空气箱	30°C~200°C 速率: (5±2) °C/h	温度均匀度: ≤±1°C	—
18	低温拉伸试验机	—	1mm	—
19	高温压力试验机	刀口厚度: 0.7mm±0.01mm	—	—
20	抗开裂卷绕仪	最大有效卷绕长度 200mm, 最大卷绕直径 72mm	—	—
21	低温冲击试验机	—	1g	—
22	成束电缆燃烧试验装置	风速计: 0.05m/s~5m/s 温度: 500°C~1200°C	±10%	—

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量 程	准确度/分度值	
23	氯化氢与酸度测试设备	额定温度：1000℃	±1℃	—
24	电缆燃烧烟密度光测装置	0~100%	0.01%	—

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

产品各项目检验按下列顺序进行：

标志→直流电阻→屏蔽层连续性（仅适用于铝护套/综合护套电缆）→泄流线（仅适用于铝护套/综合护套电缆）→工作电容→特性阻抗→线对衰减（仅适用于铝护套/综合护套电缆）→绝缘电阻→绝缘介电强度→理想屏蔽系数（仅适用于铝护套/综合护套电缆）→弯曲性能（仅适用于铝护套电缆）→结构尺寸→铜线编织（仅适用于编织屏蔽电缆）→铝护套/综合护套性能（仅适用于铝护套/综合护套电缆）→导体性能（仅适用于铝护套/综合护套电

缆) → 绝缘机械物理性能 → 外护套机械物理性能 → 燃烧性能 (仅适用于阻燃型电缆) → 防白蚁性能 (仅适用于防白蚁型电缆)。

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, 并注意观察试样安装状况, 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	直流电阻	□. □□	□. □	Ω /km	—
2	绝缘电阻	□	□	MΩ •km	—
3	工作电容	□. □□	□. □	nF/km	—
4	特性阻抗	□. □	□	Ω	—
5	线对衰减	□. □□	□. □	dB/km	—
6	理想屏蔽系数	□. □	□. □	—	—

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	综合护套	剥离强度	□.□□	□.□	N/mm	—		
8	导体性能		□	□	—	—		
9	结构尺寸	导体直径	□.□□□	□.□□	mm	—		
		外护套最小厚度	□.□□□	□.□□	mm	—		
		铠装层尺寸	层数×厚度	□.□□□	□.□	mm	—	
			宽度	□.□□	□	mm	—	
		缆芯绞合节距	□.□	□	mm	—		
		铝塑复合带纵包重叠部分宽度	□.□□	□	mm	—		
		铝带厚度	□.□□	□.□□	mm	—		
		聚乙烯套厚度	□.□□□	□.□	mm	—		
		铝护层厚度	□.□□	□.□	mm	—		
挤包塑料套的最小厚度	□.□□□	□.□	mm	—				
	泄流线直径	□.□□□	□.□	mm	—			
10	绝缘机械物理性能	抗张强度	□.□□□	□	MPa	—		
		断裂伸长率	□.□□	□	—	—		
		热收缩率	□.□□	□	—	—		
11	外护套机械物理性能	非阻燃型	抗张强度	□.□□□	□	MPa	—	
			老化后抗张强度变化率	□.□	□	—	—	
			断裂伸长率	□.□□	□	—	—	
			低温性能	拉伸伸长率	□.□	□	—	—
				护套热收缩率	□.□	□	—	—
	阻燃型	抗张强度	□.□□□	□.□	MPa	—		
		断裂伸长率	□.□□	□	—	—		
		热老化后	抗张强度变化率	□.□	□	—	—	
			断裂伸长率变化率	□.□	□	—	—	
高温压力试验	□.□□□	□	—	—				
12	铜线编织	编织铜线直径	□.□□□	□.□	mm	—		
		铜线编织密度	□.□□	□	—	—		

序号	检验项目		读数值位数	检验结果		备注
				有效值位数	单位	
13	成束阻燃性能	试样距喷嘴底边最大碳化长度	□.□	□.□	m	—
		停止供火后, 试样有焰燃烧时间	□.□	□.□□	h	读数值单位为 s
	无卤性能	pH 加权值	□.□	□.□	—	—
		电导率加权值	□	□	μS/mm	—
	低烟性能	最小透光率	□	□	—	—
14	防白蚁性能		□	□	min	—

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 类不合格判定方案为 $[n; A_c, R_c]$; 其中“n”为样品 A 类不合格检验项目的检验数量, “ A_c ”为合格判定数, “ R_c ”为不合格判定数, 当检验项目满足其判定方案时, 该项目为合格, 否为不合格, 其判定方案见表 5。

表 5 应答器数据传输电缆检验项目及单项判定方案

序号	检验项目	不合格类别	检验数量	判定方案		备注	
				合格判定数 A_c	不合格判定数 R_c		
1	标志	A	1	0	1	—	
2	电气性能	直流电阻	A	1	0	1	—
3		绝缘电阻	A	1	0	1	—
4		绝缘介电强度	A	1	0	1	—
5		工作电容	A	1	0	1	—
6		特性阻抗	A	1	0	1	—
7		线对衰减	A	1	0	1	仅适用于铝护套/综合护套电缆
8		理想屏蔽系数	A	1	0	1	
9		屏蔽层连续性	A	1	0	1	
10		泄流线	A	1	0	1	
11	铝护套/综合护套性能	A	1	0	1		
12	导体性能	A	1	0	1		

序号	检验项目	不合格类别	检验数量	判定方案		备注
				合格判定数 A_c	不合格判定数 R_e	
13	结构尺寸	A	1	0	1	—
14	绝缘机械物理性能	A	1	0	1	—
15	外护套机械物理性能	A	1	0	1	—
16	铜线编织	A	1	0	1	仅适用于编织屏蔽电缆
17	弯曲性能	A	1	0	1	仅适用于铝护套电缆
18	燃烧性能	A	1	0	1	仅适用于阻燃型电缆
19	防白蚁性能	A	1	0	1	仅适用于防白蚁型电缆

8.2 综合判定

当 A 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 A_c	不合格判定数 R_e
A	n_A	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、王天鸣、董玉圻、张利飞、王珏、姚珍富、张俊凯。

本细则由国家铁路局管理。

表3 应答器数据传输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	标志		A	TB/T 3100.6—2017 第8.1条	电缆及电缆盘标记应符合标准要求	TB/T 3100.6—2017 第8.1条	目视检查	—	—	
2	直流电阻	直流电阻	A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	$\leq 9.9 \Omega/\text{km}$	TB/T 3100.6—2017 第6.6.1条	换算为20℃直流电阻： $R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t - 20)} \cdot \frac{1000}{L}$ Rt表示电阻实测值，α表示温度系数，t为实测温度，L试样长度（下同）	直流电阻测试仪	仅适用于铝护套/综合护套电缆	
		工作线对导体直流电阻不平衡		TB/T 3100.6—2017 第5.9.2条	$\leq 26.0 \Omega/\text{km}$				仅适用于编织屏蔽电缆	
				TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	$\leq 1\%$				$\Delta = \frac{ R_1 - R_2 }{R_1 + R_2} \cdot 100\%$ 仅适用于铝护套/综合护套电缆	
3	绝缘电阻		A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条 第5.9.2条	$\geq 10000 \text{M}\Omega \cdot \text{km}$	TB/T 3100.6—2017 第6.6.2条	用兆欧表测量，DC 500V 换算公式：实测值×K×L K：绝缘电阻温度校正系数（当温度超出20±5℃时适用）	兆欧表	—	
4	绝缘介电强度	线芯间	A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	无任何击穿现象	TB/T 3100.6—2017 第6.6.3条	用耐压试验装置测量，必须保证试样每一线芯与其相邻线芯之间，至少经受一次工频电压试验	耐压试验装置	仅适用于铝护套/综合护套电缆	
		线芯对地								
		线芯间		TB/T 3100.6—2017 第5.9.2条						50Hz 3min 3000V
		线芯对地								50Hz 2min 1000V
							50Hz 2min 2000V		仅适用于编织屏蔽电缆	

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		
5	工作电容		A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	$\leq 42.3\text{nF/km}$	TB/T 3100.6—2017 第6.6.4条	LCR 测试仪频率为 1kHz, 换算公式: 实测值/L	LCR 测试仪	仅适用于 铝护套/ 综合护套 电缆
				TB/T 3100.6—2017 第5.9.2条	$\leq 45.3\text{nF/km}$				仅适用于 编织屏蔽 电缆
6	特性阻抗	8.82kHz	A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	$(150 \pm 22) \Omega$	TB/T 3100.6—2017 第6.6.4条	用 LCR 测试仪测量: $Z = \sqrt{Z_0 \cdot Z_\infty}$	LCR 测试仪	仅适用于 铝护套/ 综合护套 电缆
		282.5kHz			$(120 \pm 12) \Omega$				
		565kHz			$(120 \pm 12) \Omega$				
		1800kHz		$(120 \pm 5) \Omega$					
7	线对衰减	8.82kHz	A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	$\leq 0.8\text{dB/km}$	TB/T 3100.6—2017 第6.6.4条	用 LCR 测试仪测量 $T = \sqrt{Z_0 / Z_\infty}$ $\phi_T = (\phi_0 - \phi_\infty) / 2$ $\alpha = 4.343 / L \cdot \text{arth}[(2T \cos \phi_T) / (1 + T^2)] / [1 + 0.002 \cdot (t - 20)]$ α 为电缆的线对衰减, Z_0 和 Z_∞ 分别表示短路阻抗和开路阻抗测 试值, ϕ_0 和 ϕ_∞ 分别表示短路 相角和开路相角测试值, t 为电 缆温度	LCR 测试仪	仅适用于 铝护套/ 综合护套 电缆
		282.5kHz			$\leq 5.0\text{dB/km}$				
		565kHz			$\leq 5.0\text{dB/km}$				
		1800kHz			$\leq 8.0\text{dB/km}$				
8	理想屏蔽系数	综合护套	A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	≤ 0.8	TB/T 3100.6—2017 第6.6.4条	用屏蔽系数测试仪测量 $\gamma_{OS} = \frac{\text{感应电压} V_c}{\text{干扰电压} V_s}$	屏蔽系 数测试 仪	
		铝护套			≤ 0.2				
9	屏蔽层的连续性		A	TB/T 3100.6—2017 第5.9.1条	电气导通	TB/T 3100.6—2017 第6.6.5条	采用电压 DC12V 及以下的电铃或 指示灯进行导通试验, 确认电气 导通	—	

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		
10	泄流线		A	TB/T 3100.6—2017 第 5.4.2 条	泄流线应连续，并与屏蔽层电气接触	TB/T 3100.6—2017 第 5.4.2 条	采用电压 DC12V 及以下的电铃或指示灯进行导通试验，确认电气导通	—	
11	铝护套/综合护套性能	铝护套	A	TB/T 3100.6—2017 第 5.5.3.4 条	铝护套应密封，不漏气	TB/T 3100.6—2017 第 6.4.2.2 条	在铝护套内充入不低于 0.4MPa 的干燥空气或氮气，气压稳定后压力不低于 0.2MPa，气压稳定后同一温度下 6h 内压力不降低	—	仅适用于铝护套电缆
				TB/T 3100.6—2017 第 5.5.3.6 条	无目力可见的裂纹或缺陷	TB/T 3100.6—2017 第 6.4.2.3 条	试验用圆锥体的锥度为 30°，扩口后外径为扩口前的 1.3 倍	拉力试验机	
	综合护套	铝带连续性		TB/T 3100.6—2017 第 5.5.2.3 条	铝带应连续	TB/T 3100.6—2017 第 6.4.1.2 条	采用电压 DC12V 及以下的电铃或指示灯进行导通试验，确认电气导通	—	仅适用于综合护套电缆
		剥离强度		TB/T 3100.6—2017 第 5.5.2.4 条	$\geq 0.8\text{N/mm}$	TB/T 3100.6—2017 第 6.4.1.3 条	制取 3 个试样，按照 TB/T 3100.3—2017 附录 B 要求进行试验，分离速度为 $(100\pm 5)\text{mm/min}$ ，每隔 8s 记录一次分离力，记录不少于 7 次，取三个试样的平均值	电子万能材料试验机	
12	导体性能	导体接头的抗拉强度	A	TB/T 3100.6—2017 第 5.1.3 条	$\geq 90\%$	TB/T 3100.6—2017 第 6.1.2 条	(有接头的抗拉强度/无接头的抗拉强度) $\times 100\%$	拉力试验机	仅适用于铝护套/综合护套电缆

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	结构尺寸	导体直径	编织屏蔽	TB/T 3100.6—2017 第 5.1 条	最大单丝直径 \leq 0.21mm	TB/T 3100.6—2017 第 6.1.1 条	在垂直于试样线轴的另一截面上,在相互垂直的方向上测量,至少在试样的两端和中部共测三处	外径千分尺	—
			铝护套/综合护套		(1.53 \pm 1%) mm				
		铝塑复合带纵包重叠部分宽度		TB/T 3100.6—2017 第 5.5.2.2 条	\geq 5mm	TB/T 3100.6—2017 第 6.4.1.1 条	用分度不低于 0.02 mm 的游标卡尺,沿铝带长度方向均匀分布的 3 个位置进行测量,结果为测量各点的计算平均值	游标卡尺	仅适用于综合护套电缆
		铝带厚度			\geq 0.15mm				
		聚乙烯套厚度		TB/T 3100.6—2017 第 5.5.2.6 条	最小厚度 \geq 1.0mm	TB/T 3100.6—2017 第 6.4.1.5 条	按照 GB/T 2951.11—2008 第 8.2 条的规定进行测量	数据处理投影仪	
		铝护层厚度		TB/T 3100.6—2017 第 5.5.3.3 条	\geq 1.1mm	TB/T 3100.6—2017 第 6.4.2.1 条	用分度不低于 0.02 mm 的游标卡尺,沿铝带长度方向均匀分布的 3 个位置进行测量,结果为测量各点的计算平均值	游标卡尺	仅适用于铝护套电缆
		挤包塑料套的最小厚度		TB/T 3100.6—2017 第 5.5.3.5 条	\geq 1.0 mm	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.7 条	按照 GB/T 2951.11—2008 第 8.2 条的规定进行测量	数据处理投影仪	
		外护套最小厚度		TB/T 3100.6—2017 第 5.6.3 条 第 5.6.4 条	标称厚度的 80%—0.2mm	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.7 条 第 6.5.8 条	按照 GB/T 2951.11—2008 第 8.2 条的规定进行测量	数据处理投影仪	—
		铠装层尺寸	层数 \times 厚度		GB/T 2952.2—2008 表 6				
			宽度	GB/T 2952.3—2008 表 4	游标卡尺				
		泄流线直径		TB/T 3100.6—2017 第 5.4.1 条	\geq 0.4mm	TB/T 3100.6—2017 第 6.3 条	采用外径千分尺测量	外径千分尺	
		缆芯绞合节距	编织屏蔽	TB/T 3100.6—2017 第 5.3.2 条	\leq 260mm	GB/T 4909.2—2009 第 5.5 条	参照 GB/T 4909.2—2009 裸线测量方法,采用平均法进行测量,取 10 个节距的平均值	钢卷尺	—
			铝护套/综合护套	TB/T 3100.6—2017 第 5.3.1 条	\leq 300mm				

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	绝缘机械物理性能	抗张强度	A	TB/T 3100.6—2017 第 5.2.4 条	$\geq 16\text{MPa}$	TB/T 3100.6—2017 第 6.2.2 条	采用管状试样进行试验，拉伸速度为 $(25\pm 5)\text{mm/min}$ ，标距为20mm，结果取 5 个试样的中值	电子万能材料试验机	试验应覆盖所有颜色的线芯
		断裂伸长率			$\geq 300\%$				
		热收缩率			$\leq 5\%$	TB/T 3100.6—2017 第 6.2.3 条	标距 200mm，相同直径每种颜色取 3 根，温度 $(100\pm 2)^\circ\text{C}$ ，持续时间 1h，测量试验前后标记距离	热空气老化箱	
		热老化后的卷绕性能			不开裂	TB/T 3100.6—2017 第 6.2.4 条	绝缘长度 500mm，温度 $(100\pm 2)^\circ\text{C}$ ，持续时间 $14\times 24\text{h}$ ；老化结束后取出，在环境温度下放置至少 16h，在环境温度下进行卷绕，再次老化温度 $(70\pm 2)^\circ\text{C}$ ，处理时间 24h；取出后进行检查	热空气老化箱、空气老化后卷绕机	
		低温卷绕试验			0/10 (失效数/试样数)	TB/T 3100.6—2017 第 6.2.5 条	取两根适当长度试样，按标准要求进行卷绕后进行放置，温度 $(-55\pm 1)^\circ\text{C}$ ，持续时间 1h 后进行检查	低温试验箱、低温卷绕试验机	

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	外护套机械物理性能	非阻燃型	抗张强度	热老化前	TB/T 3100.6—2017 第 5.6.2 条	≥13MPa	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.1 条 第 6.5.2 条	老化前：在成品外护套上取样，制作 5 个哑铃试样，拉伸速度(25±5)mm/min，标距为 20mm，取 5 个试样测试结果的中值。 老化后：温度(100±2)℃，持续时间 10×24h，老化后截取 5 个哑铃试样，拉伸速度为(25±5)mm/min，标距为 20mm，取 5 个试样测试结果的中值	热空气老化箱、电子万能材料试验机					
				热老化后变化率						±25%				
			断裂伸长率	热老化前						≥500%				
				热老化后						≥375%				
			耐环境应力开裂性能							A	0/10 (失效数/试样数)	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.3 条	采用护套原材料制样，按照程序 B 进行试验，试样在试剂中浸泡 96h 后，观察试样有无裂纹	恒温水浴、电热空气箱
			热收缩率								≤5%	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.4 条	护套长度 500mm，温度(100±2)℃，持续时间 4h，重复 5 次，测量热处理后尺寸	热空气老化箱
			低温性能	拉伸伸长率						A	≥20% (电缆外径>12.5mm)	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.5 条	采用 3 个哑铃形试样，-15℃环境下进行拉伸，伸长率用拉断时标记间的距离确定	低温试验箱、低温拉伸试验机
				低温卷绕							无目力可见的裂纹 (电缆外径≤12.5mm)		取两根适当长度试样，-15℃环境下按标准要求进行卷绕后进行检查	低温试验箱、低温卷绕试验机

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	外护套机械物理性能	阻燃型	护套抗张强度	热老化前	A	TB/T 3100.6—2017 第 5.6.2 条	≥9.0MPa	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.1 条 第 6.5.2 条	老化前：在成品外护套上取样，制作 5 个哑铃试样，拉伸速度(25±5)mm/min，标距为 20mm，取 5 个试样测试结果的中值。 老化后：温度(100±2)℃，持续时间 168h，老化后截取 5 个哑铃试样，拉伸速度为(25±5)mm/min，标距为 20mm，取 5 个试样测试结果的中值	热空气老化箱、电子万能材料试验机	仅适用于阻燃型电缆							
				热老化后								≥7.0MPa						
				热老化后变化率								±25%						
			护套断裂伸长率	热老化前								≥125%						
				热老化后								≥110%						
				热老化后变化率								±25%						
			高温压力试验											压痕中间值≤50%	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.6 条	按标准要求，取相邻 3 个试样，温度(80±2)℃，持续时间 6h（电缆外径>12.5mm）/4h（电缆外径≤12.5mm），试样冷却至室温后立即测量压痕深度	热空气老化箱、高温压力试验仪、数据处理投影仪	
			抗开裂试验											无开裂	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.6 条	两根适当长度试样，温度(130±3)℃，持续时间 1h，试样达到近似环境温度后，检查试样	热空气老化箱、抗开裂卷绕仪	
			低温冲击试验											无开裂	TB/T 3100.6—2017 第 6.5.5 条	按标准要求，取三根适当长度试样，在(-15±2)℃环境下进行冲击试验后检查	低温试验箱、低温冲击试验机	

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		
16	铜线编织	编织铜线直径	A	TB/T 3100.6—2017 第 5.5.4 条	$\geq 0.1\text{mm}$	TB/T 1484.1—2017 第 10.2.3 条	在垂直于试样线轴的同一截面，相互垂直的方向上测量，至少在试样的两端和中部共测三处	外径千分尺	仅适用于编织屏蔽电缆
		铜线编织密度			$\geq 85\%$		$P = (2P_1 - P_1^2) \times 100\%$ P 表示编织密度，用百分数表示(%)； P_1 表示单项覆盖系数。 $P_1 = \frac{mnd}{2h} \times \{1 + [h/\pi(D + 2d)]^2\}^{1/2}$ m 表示锭数，n 表示每锭单丝根数，d 表示单丝直径(单位为 mm)，h 表示编织节距(单位为 mm)，D 表示屏蔽前线芯外径(单位为 mm)	游标卡尺	
17	弯曲性能		A	TB/T 3100.6—2017 第 5.10 条	铝管和外护套不应开裂	TB/T 3100.6—2017 第 6.7 条	围绕直径为 25 倍被测电缆直径的圆柱体匀速卷绕一整圈，此操作时间应不少于 10s。然后将试样弄直，并在相反方向重复卷绕一整圈再弄直，作为一次弯曲，共进行两次弯曲	—	仅适用于铝护套电缆

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	燃烧性能	成束阻燃性能	A	TB/T 3100.6—2017 第 5.12 条	试样距喷嘴底边最大碳化长度 $\leq 2.5\text{m}$ ； 停止供火后，试样有焰燃烧时间 $\leq 1\text{h}$	TB/T 3100.6—2017 第 6.9 条	按标准要求计算所需电缆根数，每根长度 3.5m，然后用铁丝固定在梯形测试架上，试样垂直放置，空气通过底板上的进气口引入设备。用丙烷燃烧器点燃试样，供火时间根据阻燃类型确定（C 类 20min），记录试样有焰燃烧时间和最大碳化距离	成束电缆燃烧试验装置	仅适用于阻燃型电缆
		无卤性能			pH 加权值 ≥ 4.3 ， 电导率加权值 $\leq 10\ \mu\text{S}/\text{mm}$		试样在温度为 $(23\pm 2)\text{℃}$ ，相对湿度为 $50\%\pm 5\%$ 的环境中至少放置 16 小时，然后称量准确称量 1g 试样，放进管式炉中，温度不低于 935℃ ，收集采集的溶液定容至 1L，用 pH 计和电导率仪进行测试	氯化氢与酸度测试设备	
		低烟性能	A	TB/T 3100.6—2017 第 5.12 条	最小透光率 $\geq 60\%$	TB/T 3100.6—2017 第 6.9 条	根据电缆直径计算电缆根数，每根长 1m，然后固定在支架上，用标准规定的酒精、甲醇、水混合溶液点燃试样，测试时间 40min。	电缆燃烧烟密度光测装置	
19	防白蚁性能		A	TB/T 3100.6—2017 第 5.11 条	$\leq 70\text{min}$	TB/T 3100.6—2017 第 6.8 条	用 JB/T 10696.9—2011 第 4 章击倒法测试	—	仅适用于防白蚁型电缆