铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-002-2020

钢轨引接线

2020年10月26日发布

2020年10月27日实施

国家铁路局

钢轨引接线产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了钢轨引接线产品质量监督抽查(以下简称“监督抽查”)检验的全部项目。适用于扼流变压器钢轨引接线的监督抽查检验,具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

TB/T 3205.1—2016 扼流变压器钢轨引接线、中点连接线、中点连接板 第1部分:钢轨引接线

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
3套(含1套备用样品)	大于等于8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、1套包括 YGED 系列同一电流等级的长线、短线各两根。		

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	耐压绝缘测试仪	耐压输出：AC/DC 0~5kV 电流：0~99.99mA 绝缘电阻：电压档 250/500/1000V 量程：0~9999 MΩ	0.01kV, 1MΩ	—
2	电子数显卡尺	0~300mm	分辨力 0.01mm 误差±0.03mm	—
3	电子拉力机	有效测力范围：20N~200kN	精度等级：0.5 级	—
4	直流双臂电桥	$1 \times 10^{-5} \Omega \sim 11 \Omega$	0.2 级	—
5	程式恒温恒湿试验机	温度范围：-70℃~+150℃	温度波动度：±0.5℃ 温度偏差：≤±2.0℃	—
6	卷尺	5m	1mm	—
7	数字多用表	分辨率：6.5 位； 直流电压 100mV~1000V； 交流电压：100mV~750V 直流电流 100mA~3A； 电阻：100Ω~100MΩ	DCV：(6-20) × 10 ⁻⁶ ACV：20 × 10 ⁻⁵	—
8	千分尺	0~25mm, 25~50mm	0.002mm	—

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

产品各检验项目宜按下列顺序进行：

标记→连接方式→阻值要求→阻值误差→绝缘电阻→绝缘耐压→弯曲试验→低温性能→钢线与铜线截面积比值、绞线横截面积、外形及相关尺寸→绞线要求→防腐要求→单根引接线拉力要求。

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	钢线与铜线截面积比值		□.□□□	□.□□□	—	钢线与铜线截面积比值读数值为单股引接线直径 (mm)	
	绞线横截面积		□.□□□	□.□	mm ²	绞线横截面积读数值为单股引接线直径 (mm)	
	外形及相关尺寸	塞钉锥体根部外径尺寸、头部外径尺寸	□.□□□	□.□□	mm	塞钉锥体根部外径尺寸、塞钉锥体头部外径尺寸、塞钉锥体长度、铜接线端子内径、胀钉尺寸 (标准中表 3 所有尺寸)	
		塞钉锥体长度	□.□□	□.□			
		铜接线端子内径	□.□□	□.□			
		胀钉尺寸	d	□.□□□			□.□□□
			ϕ_1	□.□□			□.□
			ϕ_2	□.□□			□.□
ϕ_3	□.□□□		□.□□				
ϕ_4	□.□□□	□.□□					
2	阻值要求		□.□□□□	□.□□□□	Ω	—	
3	阻值误差		□.□□□□	□.□□□□	Ω	—	
4	绝缘电阻		□	□	MΩ	—	

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 $[n; A_c, R_e]$ ；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_e”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 钢轨引接线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 _e	
1	标记	A	1	0	1	—
2	钢线与铜线截面积比值	A	1	0	1	—
	绞线横截面积					
	外形及相关尺寸					

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	
3	连接方式	A	1	0	1	—
4	绞线要求	A	1	0	1	—
5	阻值要求	A	1	0	1	—
6	阻值误差	A	1	0	1	—
7	单根引接线拉力要求	A	1	0	1	—
8	防腐要求	A	1	0	1	—
9	弯曲试验	A	1	0	1	—
10	低温性能	A	1	0	1	—
11	绝缘电阻	A	1	0	1	—
12	绝缘耐压	A	1	0	1	—

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: 董玉圻、王天鸣、张立伟、王震、付建华、肖中亮、李鹏。

本细则由国家铁路局管理。

表3 钢轨引接线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	标记	A	TB/T 3205.1—2016 第 7.1.2 条	每根引接线应作标记， 标明载流量、制造厂	—	目视检查	—	—
2	钢线与铜线 截面积比值	A	TB/T 3205.1—2016 第 3.2.1 条	符合表 1 的值	TB/T 3205.1—2016 第 5.1 条	用电子数显卡尺、卷尺、千分 尺测量并计算	电子数显卡 尺、卷尺、 千分尺	—
	绞线横截面 积		TB/T 3205.1—2016 第 3.2.1 条	符合表 1 的值				—
	外形及相关 尺寸		TB/T 3205.1—2016 第 4.2 条	符合图 1、图 2 及表 2， 图 3 及表 3 的值				塞钉锥体 根部外径 尺寸、塞钉 锥体头部 外径尺寸、 塞钉锥体 长度、铜接 线端子内 径、胀钉尺 寸（标准中 表 3 所有尺 寸）
3	连接方式	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.3 条	引接线与钢轨的连接 方式可采用冷挤接头 或胀钉连接方式	—	目视检查	—	—
4	绞线要求	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.4 条	绞线不应有断股、腐蚀 现象	—	目视检查	—	—

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	阻值要求		A	TB/T 3205.1—2016 第 3.2.1、4.5 条	温度为+20℃时，引接线的单根直流电阻值应符合表 1 的规定。表 1 中基本长度以外的引接线，应以长度为 1800mm 的引接线单根直流电阻值为基数，长度每增/减 100mm 所增/减的单根直流电阻值与扼流变压器中点通过电流的对应关系见表 4；长度每增加 1000mm 所增加的单根直流电阻值与扼流变压器中点通过电流的对应关系见表 5	TB/T 3205.1—2016 第 5.3 条	引接线的直流电阻试验采用准确度不低于 0.5 级的测试设备进行。直流电阻宜在环境温度 +20℃ 时进行测试。当测试时的环境温度不为 +20℃ 时，将测得的电阻值换算到 +20℃ 的数值，按公式 $R_{20} = \frac{R_t}{1+\alpha(t-20)}$ 进行换算。	直流双臂电桥	—
6	阻值误差	直流电阻误差	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.6 条	配套使用的等阻引接线短线并联后直流电阻与长线并联后直流电阻之差不应大于 0.0005 Ω	TB/T 3205.1—2016 第 5.4 条	测试配套使用的等阻引接线短线并联后阻值与长线并联后阻值，计算其差值。引接线并联后的直流电阻误差试验采用准确度不低于 0.5 级的测试设备进行。直流电阻宜在环境温度 +20℃ 时进行测试。当测试时的环境温度不为 +20℃ 时，将测得的电阻值换算到 +20℃ 的数值，按公式 $R_{20} = \frac{R_t}{1+\alpha(t-20)}$ 进行换算	直流双臂电桥	—
		交流阻抗误差			短线并联后交流阻抗与长线并联后交流阻抗之差不应大于 0.0005 Ω		测试配套使用的等阻引接线短线并联后阻值与长线并联后阻值，计算其差值。引接线并联后的交流阻抗误差	数字多用表	

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		
						试验将配套使用的引接线（两长两短）与对应规格的扼流变压器连接，调整三相变压器给测试系统均匀地加电，使单端引接线中通过的电流为扼流变压器中点流过电流值的二分之一，测试引接线两端的电压值，测试时间为 3min, 按公式 $Z=\frac{V}{I}$ 计算出引接线的交流阻抗值		
7	单根引接线拉力要求	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.7 条	引接线单根能承受的拉力应符合表 1 的规定，且不应松动和断股	TB/T 3205.1—2016 第 5.2 条	从每套引接线中随机抽取一根，从塞钉头处开始截取长度为 20cm 的一个样件，再从铜接线端子处开始截取长度为 20cm 的另一个样件，并去除外皮。将试验样件分别安装于试验机上，连续均匀地施加负荷到表 1 中规定的力值，历时 3min	电子拉力机	—
8	防腐要求	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.8 条	引接线应有绝缘外护层，并应经过防腐工艺处理（防腐层），引接线接头处应有防水防腐措施	TB/T 3205.1—2016 第 5.5 条	纵向剖开引接线绝缘外护层进行观察	—	—
9	弯曲试验	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.9 条	引接线的弯曲半径不应大于其外径的 20 倍，且经弯曲试验后，引接线绝缘外护层不应有损伤及裂纹	TB/T 3205.1—2016 第 5.7 条	在 20℃±5℃的环境下，将试样围绕试验圆柱体匀速地绕一整圈，且此操作时间不少于 10s，然后将试样拉直，并在相反方向重复弯曲，再拉直，作为一次弯曲，弯曲三次	符合要求的圆柱体	—

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	低温性能	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.10 条	引接线经低温-40℃试验后，绝缘外护层不应有裂纹，且弯曲半径应符合 4.9 的规定	TB/T 3205.1—2016 第 5.6 条	试验样品在不包装、不通电、“准备使用”状态，按正常位置放入试验箱内；温度-40℃±2℃持续时间 4h；试验后，从试验箱中取出引接线，在试验用标准大气条件下，在 60s 内进行外观检查，并进行一次弯曲操作	可程式恒温恒湿试验机、符合要求的圆柱体	—
11	绝缘电阻	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.11 条	在标准大气条件下，引接线的绝缘电阻不应小于 25MΩ	TB/T 3205.1—2016 第 5.8 条	将单根引接线放入水箱内，接线环伸出水面 200mm，用 500V 绝缘电阻表在接线环与电极（如水箱或其他电极）之间进行测量	耐压绝缘测试仪	（自来水）
12	绝缘耐压	A	TB/T 3205.1—2016 第 4.12 条	在标准大气条件下，引接线的接线环与外护套间应能承受 50Hz 正弦波交流有效值电压 1000V，历时 1min，应无击穿或闪络现象	TB/T 3205.1—2016 第 5.9 条	将单根引接线放入水箱内，接线环伸出水面 200mm，用耐压测试仪在接线环与电极（如水箱或其他电极）之间进行测量	耐压绝缘测试仪	（自来水）