

# GTJ

## 铁路专用产品检验检测细则

GTJ 0089—2025

### 电气化铁路 27.5kV 单相交流交联聚乙烯 绝缘电缆及附件

27.5kV single-phase AC XLPE

insulation cable and accessories for electrification railway

2025-06-25 发布

2025-06-25 实施

国家铁路局 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 工厂检查 .....	1
3.1 专业技术人员 .....	1
3.2 生产设备工装和监视测量设备 .....	2
3.3 零部件和材料 .....	3
4 产品抽样检验 .....	4
4.1 检验依据 .....	4
4.2 产品抽样 .....	4
4.3 检验条件 .....	5
4.4 检验内容、要求及方法 .....	6
4.5 结果判定 .....	11
4.6 检验程序 .....	11
4.7 检验报告 .....	13

## 前 言

本细则按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本细则由国家铁路局设备监督管理司提出，由中车青岛四方车辆研究所有限公司归口。

本细则起草单位：中铁宝鸡轨道电气设备检测有限公司。

本细则主要起草人：苗宇，张阳。

本细则及其所替代文件的历次版本发布情况：本细则为首次发布。

# 电气化铁路 27.5kV 单相交流交联聚乙烯绝缘电缆及附件

## 1 范围

本细则规定了电气化铁路27.5kV单相交流交联聚乙烯绝缘电缆及附件的工厂检查和产品抽样检验的要求。工厂检查适用于需要验证工厂专业技术人员、生产设备工装、监视测量设备、零部件和材料等要求的检查。产品抽样检验适用于行政许可、产品认证、监督抽查等需要验证产品与标准的符合性的检验检测，包括抽样、检验、结果判定、报告出具等。其他目的或用途的工厂检查和产品抽样检验可参照本细则执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本细则必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本细则；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本细则。

GB/T 3952—2016 电工用铜线坯

GB/T 28427—2012 电气化铁路27.5kV单相交流交联聚乙烯绝缘电缆及附件

## 3 工厂检查

### 3.1 专业技术人员

3.1.1 具备可持续保证产品质量的专业技术人员，相应人员培训、人员资质等需满足产品质量保证需求。生产企业专业技术人员应满足表 1、表 2 的要求。

表 1 电气化铁路27.5kV电缆生产企业专业技术人员要求

序号	专业类别	人员要求	备注
1	金属材料	1 中级及以上职称	—
2	机械制造	1 中级及以上职称	—
3	电气制造	1 中级及以上职称	—
4	电气绝缘	1 中级及以上职称	—
5	质检	2 持证或经培训上岗	—
6	挤塑	2 持证或经培训上岗	—
7	铠装	2 持证或经培训上岗	—
8	屏蔽	2 持证或经培训上岗	—

表 2 电气化铁路27.5kV电缆附件生产企业专业技术人员要求

序号	专业类别	人员要求	备注	
1	专业技术工程师	高压绝缘	1 中级及以上职称	—
2		机械设计制造及其自动化	1 中级及以上职称	—
3		高分子化学	1 中级及以上职称	—
4		电气工程	1 中级及以上职称	—
5	关键岗位人员	注橡	2 持证或经培训上岗	—
6		扩张	2 持证或经培训上岗	—
7		修检	2 持证或经培训上岗	—
8		出厂试验	2 持证或经培训上岗	—
9		安装	2 持证或经培训上岗	—

3.1.2 专业技术人员能力应与企业委托产品范围相一致。专业类别中，可以是所学专业并获得相应技术职称，或者所从事专业并获得相关技术职称。专业技术人员应当是符合法律规定的适龄的注册在职人员，由本企业缴纳社会保险。

3.1.3 专业技术人员：中级人员是指具有中级技术职称或研究生毕业工作满2年、大学本科毕业工作满5年、大专毕业工作满7年以及取得初级职称工作满4年的技术人员，高级人员是指具有高级技术职称或博士研究生毕业工作满2年、硕士研究生毕业工作满7年、大学本科毕业工作满10年以及取得中级职称工作满5年的技术人员。关键岗位人员包含检查人员、无损检测人员等关键工序和特殊过程的操作人员。

3.1.4 允许高级人员代中级人员。

### 3.2 生产设备工装和监视测量设备

具备保证产品质量的必备生产设备、工艺装备、计量器具和检验检测手段，应满足表3、表4的要求。

表 3 电气化铁路27.5kV电缆生产设备、工艺装备、计量器具和检验检测设备

序号	工艺类别	设备名称	规格		备注
			量程	准确度/分度值	
1	生产设备 工艺装备	拉丝机	满足生产要求		—
		绞线机	满足生产要求		—
		三层共挤交联生产线	满足生产要求		—
		铜带、铜丝屏蔽机	满足生产要求		—
		挤塑机	满足生产要求		—

表 3 电气化铁路27.5kV电缆生产设备、工艺装备、计量器具和检验检测设备（续）

序号	工艺类别	设备名称	规格		备注	
			量程	准确度/分度值		
1	生产设备 工艺装备	金属丝铠装机	满足生产要求		—	
2	检测设备	直流电阻测量装置	满足检测要求	±0.05%	—	
		半导体电阻测试仪	满足检测要求		—	
		交联电缆切片机	满足检测要求		—	
		线缆冲模削片机	满足检测要求		—	
		显微镜/投影仪	满足检测要求		—	
		老化箱	室温~300℃，换气次数（8~20）次/小时	±2℃		—
		拉力试验机	金属材料 0~30kN 非金属材料 0~500N	±1% ±1%		—
		在线交联电缆测偏仪	满足检测要求		—	
		局放检测系统	满足检测要求	背景不大于 2pC		—
		工频试验变压器	≥120kV	满足检测要求		—
		护套火花试验机	满足检测要求		—	

表 4 电气化铁路27.5kV电缆附件生产设备、工艺装备、计量器具和检验检测设备

序号	工艺类别	设备名称	规格		备注	
			量程	准确度/分度值		
1	生产设备 工装装备	精确计量液体硅橡胶注射机	满足生产要求		液体硅橡胶材料适用，可包含于橡胶成型设备中	
		橡胶成型设备	满足生产要求		—	
		冷缩支撑条成型设备	满足生产要求		冷缩附件适用	
		冷缩支撑条焊接设备	满足生产要求		冷缩附件适用	
		无痕扩张设备	满足生产要求		冷缩附件适用	
		干燥设备	满足生产要求		—	
2	检测设备	冲击电压发生器	≥300kV	满足检测要求	—	
		工频试验变压器	≥150kV	满足检测要求	—	
		局放检测系统	满足检测要求	背景不大于 2pC	—	
		拉力试验机	0~500N	±1%		—
		热循环试验装置	0℃~100℃	满足检测要求		—

## 3.3 零部件和材料

关键零部件和材料应满足表5的要求。

表 5 关键零部件和材料

产品名称	序号	零部件/材料名称	对应标准编号	控制项目
电气化铁路 27.5kV 单相交流交联聚乙烯 绝缘电缆	1	电工用铜线坯	GB/T 3952—2016	制造企业、牌号
	2	交联聚乙烯绝缘料	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号
	3	半导体屏蔽料	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号
	4	金属屏蔽层用铜丝和铜带	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号
	5	隔离套	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号
	6	铠装用圆金属丝或 扁金属丝	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号、机械性能
	7	护套混合料	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号
电气化铁路 27.5kV 单相交流交联聚乙烯 绝缘电缆	8	硅橡胶绝缘材料	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号
	9	半导体橡胶材料	GB/T 28427—2012	制造企业、牌号
说明： 1. 控制项目发生变化时委托人需提出认证变更委托并备案。 2. 序号 1、序号 4、序号 6、序号 8、序号 9 变更时需进行监督检测。 3. 序号 2 变更时需检测绝缘材料试验、监督检测。 4. 序号 3 变更时需检测半导体屏蔽电阻率试验、监督检测。 5. 序号 5、序号 7 变更时需检测护套材料试验、监督检测。				

#### 4 产品抽样检验

##### 4.1 检验依据

GB/T 28427—2012 电气化铁路27.5kV单相交流交联聚乙烯绝缘电缆及附件

##### 4.2 产品抽样

###### 4.2.1 抽样方案

4.2.1.1 产品抽样方案应满足表 6 的要求。

表 6 产品抽样方案

抽样方案	抽样数量					抽样基数				
	电气化铁路 27.5kV 单 相交流交联 聚乙烯绝缘 电缆	户外 终端	户内终 端	中间接 头	内锥 型插 入式 可分 离连 接器	电气化铁 路 27.5kV 单相交流 交联聚乙 烯绝缘电 缆	户外 终端	户内终 端	中间接 头	内锥型 插入式 可分离 连接器
型式检验	30 米	13 套	11 套	7 套	7 套	≥200 米	≥20 套	≥20 套	≥20 套	≥20 套
监督抽查	30 米	13 套	11 套	7 套	7 套	≥200 米	≥20 套	≥20 套	≥20 套	≥20 套
监督检测	10 米	2 套	2 套	2 套	2 套	≥200 米	≥20 套	≥20 套	≥20 套	≥20 套

说明：

1. 在用户抽样时，抽样后应再前往减振器的生产企业抽取同型号减振器的橡胶关节 1 套。
2. 在用户抽样时，不作基数要求；在监督抽查时，生产企业抽样少于抽样基数要求时，以实际库存数量为基数抽取样品；其他情况按抽样基数要求抽样。
3. 产品监督抽查时，抽取与抽样型号规格、数量相同的备用样品，备用样品封存于抽样生产企业或抽样用户；具体抽样数量可根据检验项目进行调整

#### 4.2.1.2 产品认证抽样除满足 4.2.1.1 要求外，还需满足下列要求：

- a) 初次认证时，抽取所申请规格型号的产品进行认证检测。
- b) 复评时，认证单元内抽取具有代表性或广泛应用的规格型号进行认证检测。
- c) 监督检测时，认证单元内抽取任一规格型号的产品进行检测或与扩项检测相结合进行。
- d) 认证检测可采信 1 年内国家铁路局产品监督抽查检测结果。

#### 4.2.2 抽样地点

生产企业或用户（产品认证时，由认证机构确认用户现场）。

#### 4.2.3 抽样要求

4.2.3.1 抽样人员应按照抽样方案进行抽样，并记录抽样信息，抽样人员不少于 2 名（产品认证时，抽样工作由认证机构或其委托的检验检测机构的人员进行）。

4.2.3.2 样本应是抽样前 2 年内生产的并经过检验合格、未经使用的产品。

4.2.3.3 抽样人员应采取有效措施对样品进行封样，保证样品真实、完整、有效。样品应按约定的时间和方式送至指定的检验检测地点。

#### 4.3 检验条件

##### 4.3.1 检验环境条件

检验环境条件应按所依据的 GB/T 28427—2012 规定的试验条件执行。

##### 4.3.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备应满足表7、表8的要求。

表 7 电气化铁路27.5kV电缆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	局部放电试验系统	0kV~150kV	0.1pC/0.1kV	—
2	尺寸测量投影仪	0mm~200mm	10 <sup>-6</sup> mm	—
3	热延伸测试仪	200℃	±1℃	—
4	直流电阻测试仪	0Ω~20Ω	±0.05%	—
5	材料试验机	0kN~5kN	0.3级	—
6	千分尺	0mm~25mm	0.01mm	—
7	游标卡尺	0mm~150mm	0.02mm	—
8	电热循环试验系统	200℃	±1℃	—
9	冲击电压发生器	600kV	1kV	—
10	天平	200g	0.1mg	—
11	老化试验箱	300℃	±1℃	—
12	低温试验装置	-20℃	±1℃	—
13	热冲击试验装置	200℃	±1℃	—
14	半导体电阻率测试仪	1μΩ~2.5MΩ	±0.05%	—
15	真空干燥箱	10℃~250℃	0.1℃	—
16	炭黑含量测量装置	0℃~850℃	1℃	—
17	电缆燃烧烟密度光测装置	0%~100%	0.01%	—
18	氯化氢与酸度测试设备	0℃~1000℃	1℃	—
19	电导率仪	0μS/cm~999μS/cm	0.001μS/cm	—
20	pH计	0~14	0.01	—

表 8 电气化铁路27.5kV电缆附件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	局部放电试验系统	0kV~150kV	0.1pC/0.1kV	—
2	电热循环试验系统	200℃	±1℃	—
3	冲击电压发生器	0kV~600kV	±2%	—
4	短路试验设备	0V~2000V 0kA~300kA	±2%	—
5	工频试验变压器	0kV~300kV	±3%	—

检验仪器仪表及设备使用前，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。

#### 4.4 检验内容、要求及方法

4.4.1 行政许可、产品认证（初次/复评）等需要验证产品与标准的符合性时，按型式检验项目检验。监督检查可在重要性能项目中选取检验项目或按照特定的监督检查要求选取检验项目。产品认证的日常监督检测按监督检测项目进行。检验内容、检验方法、执行标准条款应满足表9~表12的要求。

表9 电气化铁路27.5kV电缆检验内容、要求及方法

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	重要性 能项目	监督 检测	现场 检查	
1	结构 尺寸 检查	导体单线根数	GB/T 28427—2012 第10.2.3条	GB/T 28427—2012 第10.2.3条	√	—	√	—
		绝缘	GB/T 28427—2012 第7.1.2条	GB/T 28427—2012 第10.3.2条	√	—	√	—
		屏蔽	GB/T 28427—2012 第7.1.3.4b)条	—	√	—	√	—
		隔离套	GB/T 28427—2012 第7.1.4.2条	GB/T 28427—2012 第10.3.3条	√	—	√	—
		铠装	GB/T 28427—2012 第10.4条	GB/T 28427—2012 第10.4条	√	—	√	—
		外护套	GB/T 28427—2012 第10.3.3条	GB/T 28427—2012 第10.3.3条	√	—	√	—
		成品电缆标志	GB/T 28427—2012 第18.1.1条	GB/T 28427—2012 第18.1.1条	√	—	√	—
2	导体直流电阻	GB/T 28427—2012 第9.2条	GB/T 28427—2012 第9.2条	√	√	√	—	
3	局部放电试验	GB/T 28427—2012 第11.1.4条	GB/T 28427—2012 第11.1.4条	√	√	—	—	
4	4h 电压试验	GB/T 28427—2012 第11.1.9条	GB/T 28427—2012 第11.1.9条	√	√	—	—	
5	XLPE 绝缘热延伸试验	GB/T 28427—2012 第10.6条	GB/T 28427—2012 第11.2.10条	√	√	—	—	
6	老化前后绝缘机械性能 试验	GB/T 28427—2012 第11.2.3条	GB/T 28427—2012 第11.2.3条	√	√	—	—	
7	老化前后外护套的机械 性能试验	GB/T 28427—2012 第11.2.4条	GB/T 28427—2012 第11.2.4条	√	√	—	—	
8	弯曲试验及随后的局部 放电试验	GB/T 28427—2012 第11.1.5条	GB/T 28427—2012 第11.1.5条	√	√	—	—	
9	tan δ 测量	GB/T 28427—2012 第11.1.6条	GB/T 28427—2012 第11.1.6条	√	√	—	—	
10	加热循环试验及随后的 局部放电试验	GB/T 28427—2012 第11.1.7条	GB/T 28427—2012 第11.1.7条	√	√	—	—	
11	冲击电压试验及随后的 工频电压试验	GB/T 28427—2012 第11.1.8条	GB/T 28427—2012 第11.1.8条	√	√	—	—	
12	半导体屏蔽电阻率试验	GB/T 28427—2012 第11.1.10条	GB/T 28427—2012 第11.1.10条	√	√	√	—	
13	成品电缆段附加老化试 验	GB/T 28427—2012 表13, 表14	GB/T 28427—2012 第11.2.5条	√	√	—	—	
14	DD-ST <sub>2</sub> 护套失重试验	GB/T 28427—2012 第11.2.6条	GB/T 28427—2012 第11.2.6条	√	√	—	—	

表 9 电气化铁路27.5kV电缆检验内容、要求及方法（续）

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	重要性能项目	监督检测	现场检查
15	护套高温压力试验	GB/T 28427—2012 第 11.2.7 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.7 条	√	√	—	—
16	DD-ST <sub>2</sub> 护套低温试验	GB/T 28427—2012 第 11.2.8 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.8 条	√	√	—	—
17	DD-ST <sub>2</sub> 护套抗开裂试验（热冲击试验）	GB/T 28427—2012 第 11.2.9 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.9 条	√	√	—	—
18	XLPE 绝缘吸水试验	GB/T 28427—2012 第 11.2.11 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.11 条	√	√	—	—
19	黑色 WD-ST <sub>7</sub> 护套碳黑含量测量	GB/T 28427—2012 第 11.2.12 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.12 条	√	—	—	—
20	XLPE 绝缘收缩试验	GB/T 28427—2012 第 11.2.13 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.13 条	√	√	—	—
21	WD-ST <sub>7</sub> 外护套收缩试验	GB/T 28427—2012 第 11.2.14 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.14 条	√	√	—	—
22	电缆成束燃烧试验	GB/T 28427—2012 第 11.2.15.1 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.15.1 条	√	√	—	—
23	电缆燃烧的烟密度测定	GB/T 28427—2012 第 5.1.1.2 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.15.2 条	√	√	—	—
24	护套燃烧释放气体试验	GB/T 28427—2012 第 5.1.1.2 条	GB/T 28427—2012 第 11.2.15.3 条	√	√	—	—
说明： 1. 产品图纸由生产企业提供； 2. 现场检查时，检查员应对受检查方提供的符合性证据进行确认并记录； 3. “√”表示应进行的检测项目。							

表 10 27.5kV电缆终端检验内容、要求及方法

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	重要性能项目	监督检测	现场检查
1	交流耐压或直流耐压	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	√	—
	交流耐压（淋雨）	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	√	—
2	局部放电	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	√	—
3	冲击电压试验（在 $\theta_{ct}^d$ 下）	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
4	恒压负荷循环试验（在空气中）	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
5	局部放电	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	√	—
6	恒压负荷循环试验（在空气中）	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
7	浸水试验	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
8	局部放电	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—

表 10 27.5kV电缆终端检验内容、要求及方法（续）

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	重要性 能项目	监督 检测	现场 检查
9	冲击电压试验	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	√	—
10	交流耐压	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	√	—
11	短路热稳定（屏蔽和铠装）	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
12	短路热稳定（导体）	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
13	短路动稳定	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
14	潮湿试验	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
15	盐雾试验	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	√	√	—	—
16	负荷循环试验（在空气中，3 次循环）	GB/T 28427—2012 表 20	GB/T 28427—2012 表 20	—	√	√	—
说明： 1. 产品图纸由生产企业提供； 2. 现场检查时，检查员应对受检查方提供的符合性证据进行确认并记录； 3. “√”表示应进行的检测项目。							

表 11 27.5kV电缆中间接头检验内容、要求及方法

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	重要性 能项目	监督 检测	现场 检查
1	交流耐压或直流耐压	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	√	—
2	局部放电	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	√	—
3	冲击电压试验（在 $0_{bc}$ 下）	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
4	恒压负荷循环试验（在空气中）	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
5	局部放电	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	√	—
6	恒压负荷循环试验（在空气中）	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
7	恒压负荷循环试验（在水中）	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
8	局部放电	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
9	短路热稳定（屏蔽和铠装）	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
10	短路热稳定（导体）	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
11	短路动稳定	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
12	冲击电压试验	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	√	—

表 11 27.5kV电缆中间接头检验内容、要求及方法（续）

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	重要性 能项目	监督 检测	现场 检查
13	中间接头机械冲击试验	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	—	—
14	交流耐压	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	√	√	√	—
15	负荷循环试验(在空气中,3次循环)	GB/T 28427—2012 表 21	GB/T 28427—2012 表 21	—	√	√	—
说明: 1. 产品图纸由生产企业提供; 2. 现场检查时, 检查员应对受检查方提供的符合性证据进行确认并记录; 3. “√”表示应进行的检测项目。							

表 12 27.5kV电缆内锥型插入式可分离连接器检验内容、要求及方法

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	重要性 能项目	监督 检测	现场 检查
1	交流耐压或直流耐压	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	√	—
2	局部放电	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	√	—
3	冲击电压试验(在 $0 \frac{b}{t}$ 下)	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	—	—
4	短路热稳定(屏蔽和铠装)	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	—	—
5	短路热稳定(导体)	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	—	—
6	短路动稳定	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	—	—
7	恒压负荷循环试验(在空气中)	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	—	—
8	恒压负荷循环试验(在水中)	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	—	—
9	插拔试验	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	√	—
10	局部放电	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	√	—
11	冲击电压试验	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	√	—
12	交流耐压	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	√	—
13	外观检验	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	√	√	—	—
14	负荷循环试验(在空气中,3次循环)	GB/T 28427—2012 表 22	GB/T 28427—2012 表 22	—	√	√	—
说明: 1. 产品图纸由生产企业提供; 2. 现场检查时, 检查员应对受检查方提供的符合性证据进行确认并记录; 3. “√”表示应进行的检测项目。							

4.4.2 重要性能项目是指该项点检验不合格时，可导致产品出现预期功能缺失、性能严重下降，可能影响产品配合和行车安全，是产品检验过程中需要特别关注和控制的项点。

4.4.3 监督检测是指验证产品持续符合标准要求的检测，一般在两次型式检验之间进行。

4.4.4 现场检查是指无法进行检测的技术条款，进行现场检查确认，逐条确认企业提供的证据满足标准和标准性技术文件的要求。现场检查时，检验员应对被抽样企业提供的符合性证据进行确认，记录并收集支持性证据，保证对同一产品的所有现场遵守相同要求。检验过程可采取拍照或录像等方式保存证据。

#### 4.5 结果判定

4.5.1 型式检验时，全部检验项目合格判定检验结论合格，否则为不合格。

4.5.2 监督抽查时，检测项目优先从表9~表12“重要性能项目”中选取；所检项目均合格，检验结论为合格，否则为不合格。

4.5.3 监督检测时，所检项目均合格，检验结论为合格，否则为不合格。

#### 4.6 检验程序

##### 4.6.1 检验前准备工作

4.6.1.1 检验检测机构在收到检验样品后，应按照标准的规定进行储存，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。

4.6.1.2 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。

4.6.1.3 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。

4.6.1.4 样品开始检验前应经生产企业确认样品良好。

##### 4.6.2 项目检验顺序

4.6.2.1 型式检验项目按下列顺序进行：

a) 电气化铁路 27.5kV 单相交流交联聚乙烯绝缘电缆：

结构尺寸检查、导体直流电阻、XLPE绝缘热延伸试验、老化前后绝缘机械性能试验、半导体屏蔽电阻率试验、成品电缆段附加老化试验、护套高温压力试验、DD-ST<sub>2</sub>护套低温试验、DD-ST<sub>2</sub>护套抗开裂试验（热冲击试验）、XLPE绝缘吸水试验、黑色WD-ST<sub>7</sub>护套碳黑含量测量、XLPE绝缘收缩试验、WD-ST<sub>7</sub>外护套收缩试验、电缆成束燃烧试验、电缆燃烧的烟密度测定、护套燃烧释放气体试验

局部放电试验→弯曲试验及随后的局部放电试验→tg δ 测量→加热循环试验及随后的局部放电试验→冲击电压试验及随后的工频电压试验→4h电压试验

老化前后外护套的机械性能试验→DD-ST<sub>2</sub>护套失重试验

b) 电气化铁路 27.5kV 单相交流电缆附件：

1) 27.5kV 电缆户外终端

交流耐压→交流耐压（淋雨）→局部放电→冲击电压→恒压负荷循环→局部放电→恒压负荷循环→浸水试验→局部放电→冲击电压→交流耐压

交流耐压→短路热稳定（屏蔽和铠装）→短路热稳定（导体）→短路动稳定→冲击电压→交流耐压

交流耐压→盐雾试验

2) 27.5kV 电缆户内终端

交流耐压→局部放电→冲击电压→恒压负荷循环→局部放电→恒压负荷循环→局部放电→冲击电压→交流耐压

交流耐压→短路热稳定（屏蔽和铠装）→短路热稳定（导体）→短路动稳定→冲击电压→交流耐压

交流耐压→潮湿试验

3) 27.5kV 电缆中间接头

交流耐压→局部放电→冲击电压→恒压负荷循环→局部放电→恒压负荷循环→局部放电→冲击电压→机械冲击→交流耐压

交流耐压→短路热稳定（屏蔽和铠装）→短路热稳定（导体）→短路动稳定→冲击电压→交流耐压

4) 27.5kV 电缆内锥型插入式可分离连接器

交流耐压→局部放电→冲击电压→恒压负荷循环→插拔试验→局部放电→冲击电压→交流耐压→外观检查

交流耐压→短路热稳定（屏蔽和铠装）→短路热稳定（导体）→短路动稳定→冲击电压→交流耐压→外观检查

4.6.2.2 监督检查、监督检测检验项目顺序参照型式检验中对应项目顺序进行。

#### 4.6.3 检验操作程序

4.6.3.1 检验操作严格按标准试验方法进行。试验周期较长的检验项目，应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。

4.6.3.2 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，采用备用样品重新进行检测。

4.6.3.3 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。

4.6.3.4 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、清晰，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。

#### 4.6.4 检验结束后的处理

- 4.6.4.1 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，并做好记录。
- 4.6.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果公布后退还生产企业。

#### 4.7 检验报告

- 4.7.1 检验报告应注明生产企业名称、生产地址、依据标准，应进行单项和综合判定、明确检验结论。
- 4.7.2 检验报告应注明产品性质（分为定型产品、新产品）、样品来源（均为抽样）、检验类别（分为行政许可检测、监督抽查检测、认证检测等）、检验性质（分为新产品鉴定试验（行政许可使用）、型式检验、部分项目试验）。
- 4.7.3 检验报告应注明产品名称、型号、编号、生产日期、抽样日期以及其他必要的产品溯源信息。
- 4.7.4 各项检验记录的读数值与有效值截取的规定应满足表 13 的要求。

表 13 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	结构尺寸检查	导体单线根数	□	□	根	—	
		绝缘	绝缘厚度平均值	□.□□	□.□	mm	—
			绝缘最薄处厚度		□.□	mm	—
			绝缘偏心度		□	%	—
	屏蔽	导体屏蔽最薄点厚度	□.□□	□.□	mm	—	
		绝缘屏蔽最薄点厚度	□.□□	□.□	mm	—	
		铜丝根数	□	□	根	—	
		铜丝直径	□.□□	□.□	mm	—	
		铜线平均间隙	□.□	□	mm	—	
		任何两根相邻铜线间隙	□.□	□	mm	—	
		隔离套	□.□□	□.□	mm	—	
		铠装	□.□□	□.□	mm	—	
外护套	□.□□	□.□	mm	—			
2	导体直流电阻		□.□□□□	□.□□□□	Ω/km	—	
3	局部放电试验		□	□	pC	—	
4	4h电压试验		□	□	kV	—	
5	XLPE 绝缘热延伸试验		□	□	%	—	
6	老化前后绝缘机械性能试验	抗张强度	□.□	□.□	N/mm <sup>2</sup>	—	
		断裂伸长率	□	□	%	—	
7	老化前后外护套的机械性能试验	抗张强度	□.□	□.□	N/mm <sup>2</sup>	—	
		断裂伸长率	□	□	%	—	
8	弯曲试验及随后的局部放电试验		□	□	pC	—	
9	tg δ 测量		□×10 <sup>-4</sup>	□×10 <sup>-4</sup>	/	—	
10	加热循环试验及随后的局部放电试验		□	□	pC	—	
11	冲击电压试验及随后的工频电压试验		□	□	kV	—	
12	半导体屏蔽电阻率试验		□	□	Ω·m	—	
13	成品电缆段附加老化试验	变化率	□	□	%	—	
14	DD-ST <sub>2</sub> 护套失重试验		□.□	□.□	mg/cm <sup>2</sup>	—	
15	护套高温压力试验		□	□	%	—	
16	DD-ST <sub>2</sub> 护套低温试验	低温拉伸	□	□	%	—	

表 13 检验记录的读数与有效值（续）

序号	检验项目	读数值位数	检验结果		备注	
			有效值位数	单位		
17	XLPE绝缘吸水试验	□.□	□.□	mg/cm <sup>2</sup>	—	
18	黑色WD-ST <sub>7</sub> 护套碳黑含量测量	□.□□	□.□□	%	—	
19	XLPE绝缘收缩试验	□	□	%	—	
20	WD-ST <sub>7</sub> 外护套收缩试验	□	□	%	—	
21	电缆成束燃烧试验	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	—
22	电缆燃烧的烟密度测定	最小透光率	□	□	%	—
23	护套燃烧释放气体试验	pH值	□.□	□.□	/	—
		电导率	□	□	μ S/mm	—
		卤酸气体总量	□	□	mg/g	—
24	交流耐压、交流耐压（淋雨）	□	□	kV	—	
25	局部放电试验	□	□	pC	—	
26	4h电压试验	□	□	kV	—	
27	冲击电压试验	□	□	kV	—	
28	短路热稳定（铠装和屏蔽、导体）	□.□	□.□	kA	—	
29	短路动稳定	□	□	kA	—	