

QB

广东电网公司企业标准

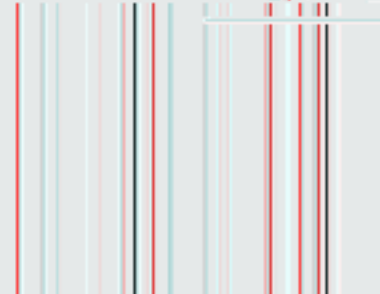
广东电网公司 10kV 电力电缆

Q/CSG 1205002-2015

2015-03-01 实施

广东电网公司 发布

2015-03-01



目 录

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 支持文件.....	1
4 术语和定义.....	24
5 电缆振荡波局部放电检测系统理论基础.....	3
6 振荡波局放检测及定位试验安全及预防措施.....	98
7 作业准备.....	1140
8 作业周期.....	12
9 工期定额.....	1342

www.docin.com

4 术语和定义

4.1 局部放电(局放)：导体间绝缘仅被部分桥接的电气放电。这种放电可以在导体

表面或导体间以气态或液态形式发生。这种放电是导体间绝缘体持续放电容量在pS级以下。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

电流通路中发生局部放电。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

4.5 局部放电起始电压 U_{10} ：当施加于试品的电压从某一观察不到局放

电压开始增加时，观察到局部放电的最低电压。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

4.6 局部放电起始电流 I_{10} ：当施加于试品的电压从某一观察不到局放

电压开始增加时，观察到局部放电的最低电流。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

注：局放一般是指由于绝缘体表面或导体间局部放电引起的放电现象。

出现超过规定额定值的额定电压。

6.10 电缆额定电压 U_0/U 、 U_0 为电缆导体与金属屏蔽或金属护套之间的设计电压、 U 为导体与导体之间的设计电压。

6.11 新装运行电缆：电缆的基本安装附件均齐全的情况，无运行记录。

测量端的距离，从而定位出

端反射后传回测量端脉冲的时间差即可计算出缺陷距离

长度为 l 的电缆，假设在距测试端 x 处发生局部放电，脉冲将沿电缆向两个相反方向传

播。其中一个脉冲经过时间 t_1 到达测试端，另一个脉冲向测试端的对端传播，并在对

端发生反射，之后再向测试端传播，经过时间 t_2 到达测试端，根据两个脉冲到达测试

端的时间差，可计算局部放电发生位置，即

$$t_1 = \frac{x}{v}$$

$$t_2 = \frac{(l-x)+l}{v}$$

$$x = l - \frac{1}{2} \cdot v \cdot (t_2 - t_1) = l - \frac{1}{2} \cdot v \cdot \Delta t$$



图2 脉冲反射法原理示意图

图3 入射波及反射波测试结果图

计算出电缆的缺陷位置。

速度、电缆长度及两个脉冲的时间差即可计算

缺陷位置	缺陷类型	缺陷长度	缺陷深度
XX	XX	55	5.2-6.1
PEAK	3.5	80	77-83

局部放电密集程度与电缆长度的关系曲线（大部分工作由OWTS自动完成）

幅值

(a) 脉冲反射法定位

(b) 缺陷定位结果

图 4 振荡波下的局部放电定位

2.2 电缆局部放电局部放电检测数据分析

讨论

通常，局部放电伏秒积分具有以下4个特征，即判断电缆局部放电

(1) 放电量与放电频率重复率随电

(a) 放电电压

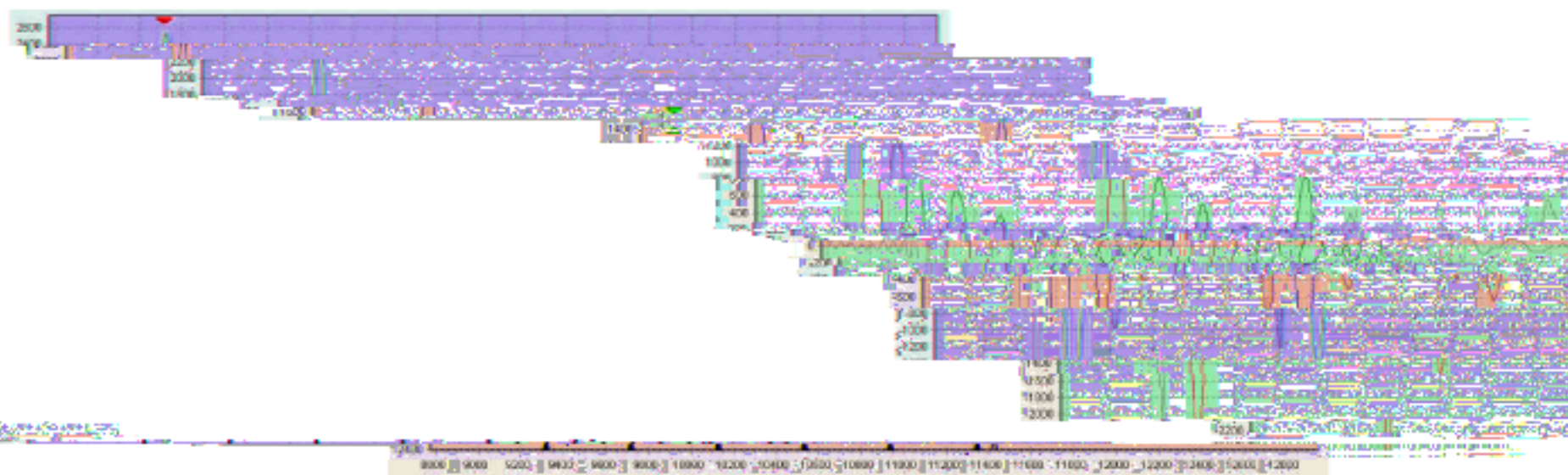


图 5 一对“入射波”与“反射波”

(3) 波形图有代表局部放电的簇状“线集合”，如图6所示；局部放电定位图上有集中的“点集合”，如图7所示。

(4) 局部放电相位具有典型的“180度”原则，即在振荡电压第一、三象限处有对称分

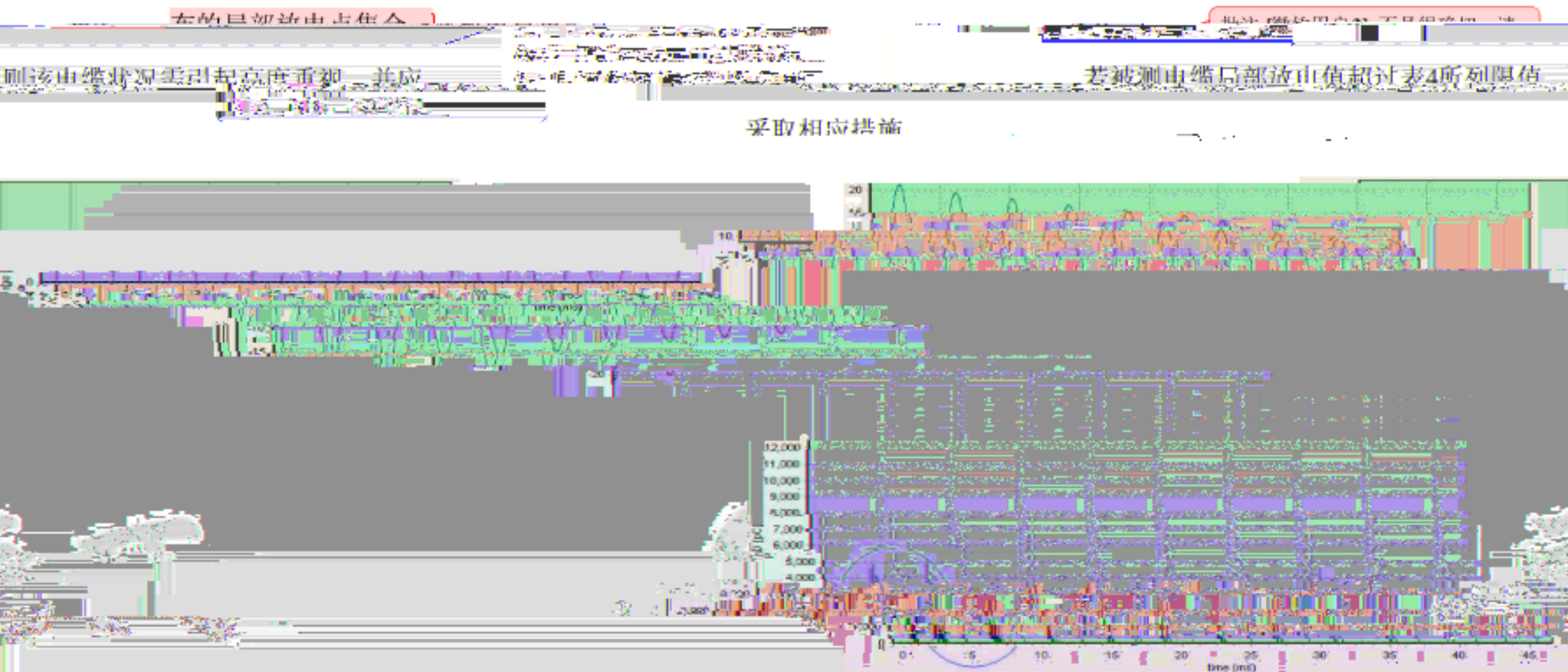


图 6 簇状“线集合”

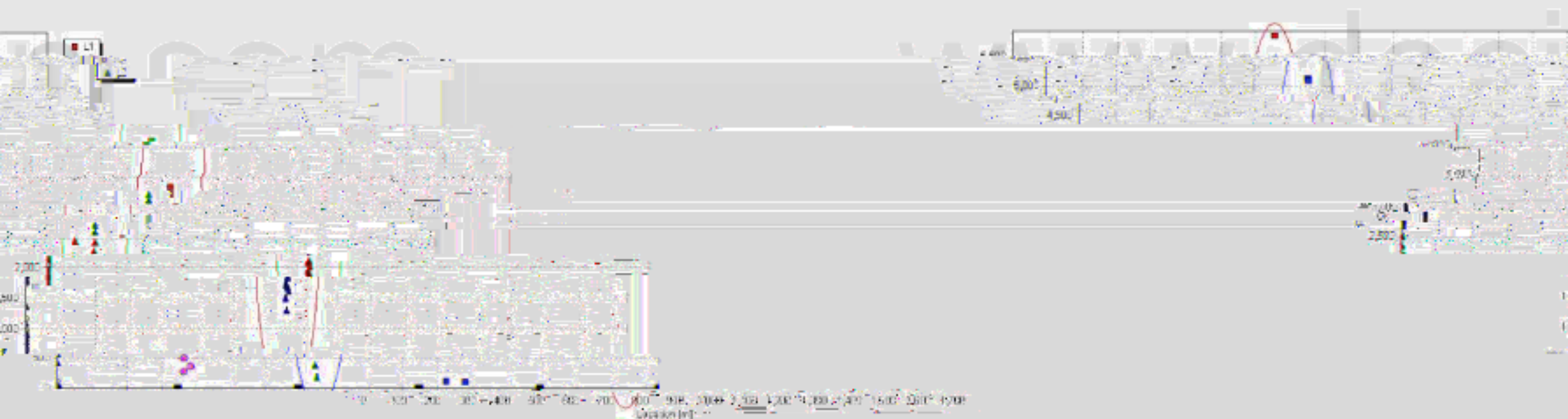


图 7 集中的“点集合”

5.4 OWTS 局部放电检测与定位系统的基本原理

装置检测准确性的因素主要有四个，

成油型干井进入检测系统，或加压端

影响OWTS振荡波电缆局部放电检测和定位

一是测试数据的准确性，主要是由于外界随机噪

子连接不好，产生放电脉冲；二是在分析判断时入射波和反射波的选择不正确；三是测试过程中未及时改变量程；四是高压试验电缆长度。

针对以上四个影响因素，应注意以下问题：

(1) 为提高测试数据的准确性，在试验前，应注意试验端子完全脱离是否足够，清

面是否清洁、光滑；试验过程中测量环境噪声时应注意GIS电压指示器是否对测量形成干扰。

(2) 对数据进行分析判断时，选择的入射波波形比入射波宽，幅值比入射波小，波形

形状基本相似。

数据进行处理时，应同时调整入射

(3) 测试时应及时改变量程，对超量程保存下来的

波的起点，避免误判。

对电缆进行补偿电容进行校验，避免误差累积。在由

(4) 测试电缆长度小于300m，应

信号幅值过小的现象；此时可采用双端测试法以提高测量的

接收到的反射波或反射波

信号幅值过小的现象；此时可采用双端测试法以提高测量的

接收到的反射波或反射波

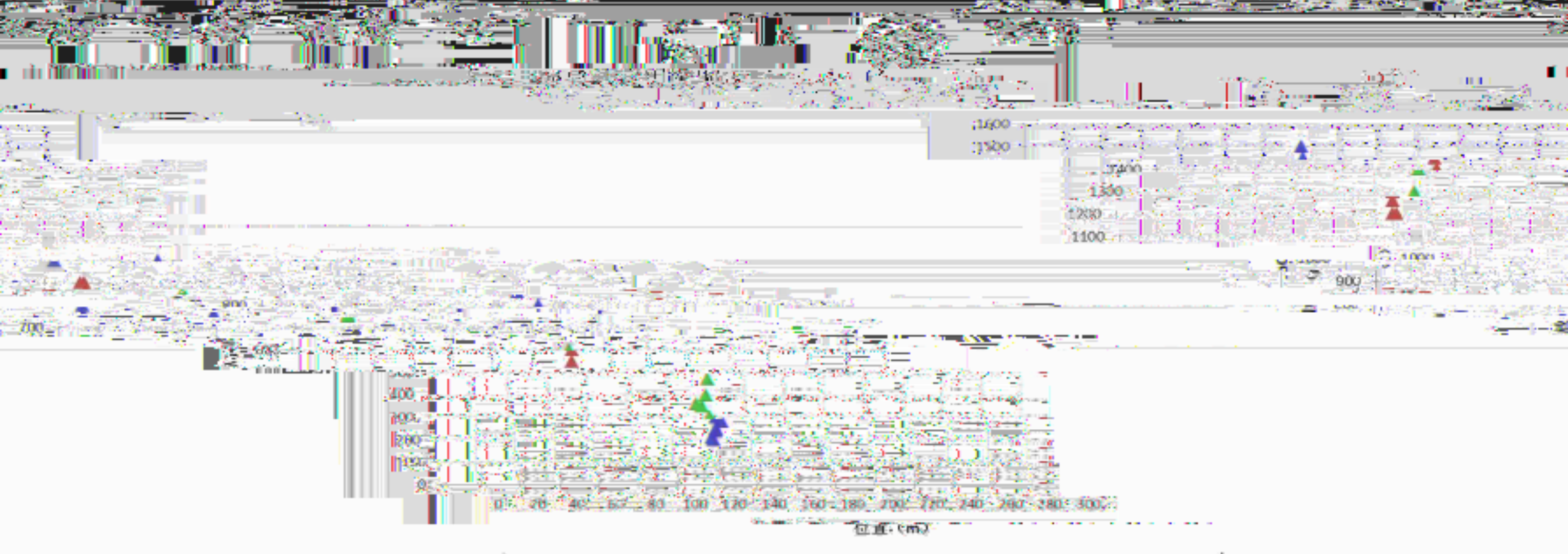


图 8 电缆局部放电检测及定位结果

中电缆局部放电的检测是在多次加压测量时，放电点在位置曲线上有集中的点，一

点或几个点，给电缆局部放电检测带来很大困扰，给电缆局部放电检测带来很大困扰。

判断集中点位置的放电为电缆的内部缺陷产生。图中显示放电点集中的位置（140m）即为缺陷在电缆中的位置（以振荡波测试端为起点），通过电缆的测距信息或沿布图即可判断放电点在电缆中所处的部位（本体、中间接头或终端头）。

序号	危害类别	危害名称	控制措施
----	------	------	------

热应力在电板及夹圈的物件上 看准个世已及何松木扣环

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

是合扣合。在扣合上作业时应及时，不能欠安安

7.1 工作人员的准备

7.1.1 电击试验人员一般不得少于2人。电击试验负责人应由中级工及以上持证人员担任。

7.1.2 作业人员应穿戴防护用品，如绝缘鞋、绝缘手套、绝缘垫等。

7.2 资料的准备

(1) 试验规程：QCSC 114002-2011《电力设备预防性试验规程》。

(2) 试验报告。

(3) 试验记录。

(4) 历次试验报告。

(5) 试验记录。

7.3 仪器及工具的准备

仪器及工具的准备见表3。

表3-仪器及工具的准备

序号	名称	数量	备注
----	----	----	----

序号	名称	数量	备注
1	试验警示围栏	若干	
2	标示牌（包括交通警示牌）	若干	
3	安全带	若干	
4	脚扣	若干	
5	10kV 绝缘手套	若干	
6	绝缘放电棒	1支	
7	反光衣	若干	
8	线路接地线	若干	
9	10kV 验电器	若干	
10	万用表	1只	

绝缘操作杆	2
温湿度计	1只
照明灯具	若干
计算器	1只
6	1只
7	电缆盘板开闭工具
7.8	米尺

作业周期 8天

作业周期及要求见表4

表4 作业周期及要求

序号	名称	数量	备注
1	试验警示围栏	若干	
2	标示牌（包括交通警示牌）	若干	
3	安全带	若干	
4	脚扣	若干	
5	10kV 绝缘手套	若干	
6	绝缘放电棒	1支	
7	反光衣	若干	
8	线路接地线	若干	
9	10kV 验电器	若干	
10	万用表	1只	

序号	项目	周期	要求	说明
1	电缆主绝缘的绝缘电阻	1) 电缆振荡波局部放电检测之前 2) 电缆振荡波局部放电检测之后	大于1000MΩ。	采用 2500V 或 5000V 兆欧表。 必要时，加、怀疑有缺陷时。

①新电缆投运前：局部放电量

备注：微秒用自 51.200-C 或后立的

①新电缆投运前：局部放电量

法。

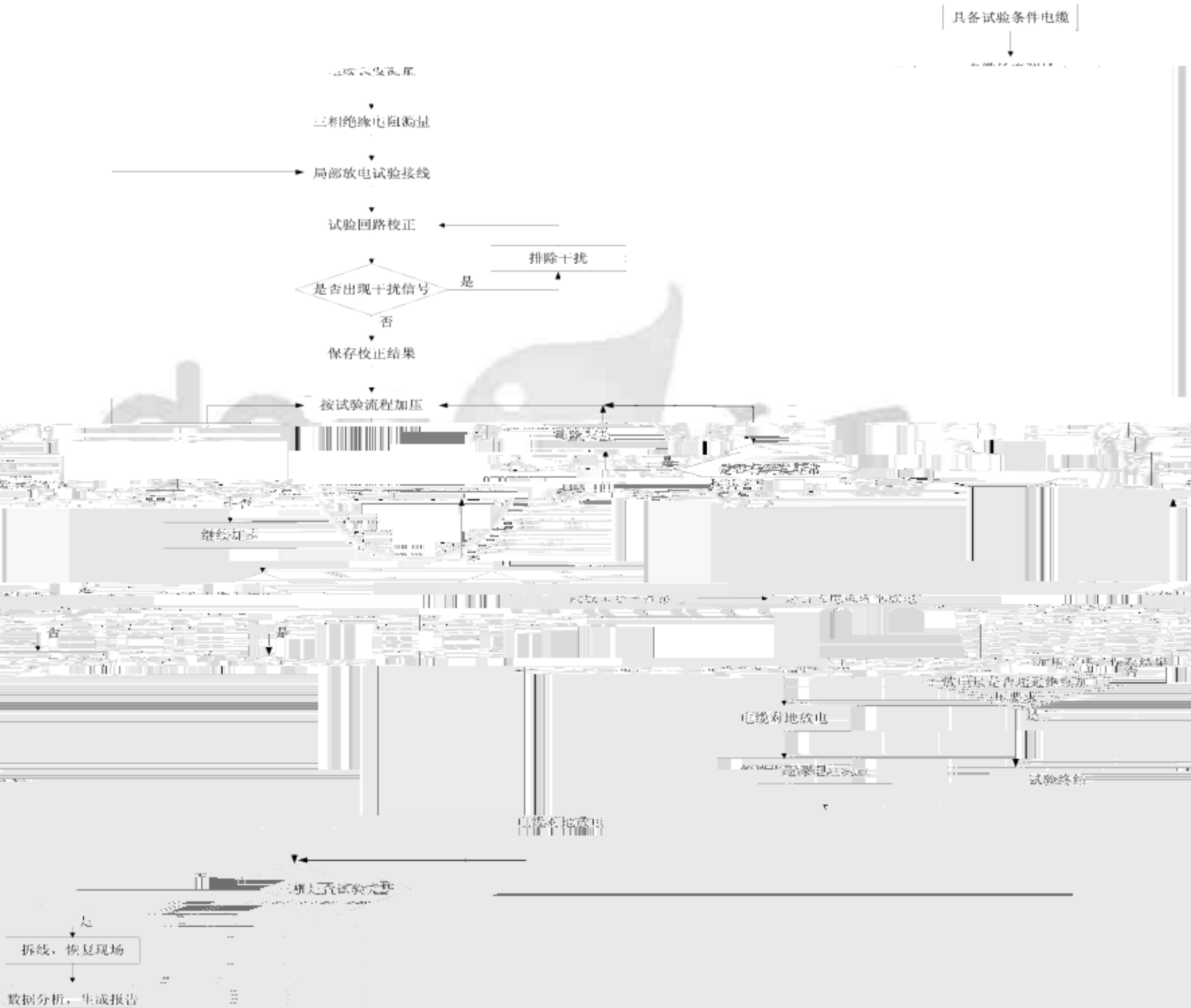
②运行5年以上
量大于300

9 工期定额

本定额的工作时间为0.6天/公里，不含标准各段送电及其他因素造成工期延误。

10 作业流程

10.1 单端作业流程图



10.2. 双端作业流程图



图 10 双端作

11 作业项目、工艺要求和质量标准

11.1 高压试验设备

<p>装设保护接地线</p> <p>按线路按点保护接地线</p>	<p>装设工作地线</p> <p>接地线是接好。</p>	<p>2) 装设接地线时，应设专人监护，认真检查接地线装设情况。</p> <p>接地良好</p> <p>工作负责人在开工前可</p>	<p>试验测试</p> <p>对照危险点分析内容，采</p>	<p>5) 记录现场环境度。</p>
<p>交流试验电源</p> <p>检查电源电压是否过</p>	<p>1) 在接取试验电源前用万</p>	<p>2) 在试验现场高压装设试验专用警示围栏。</p> <p>3) 可靠连接试验设备接地</p>	<p>5) 接取试验电</p>	<p>1) 在有 220V 交</p>

序号	工作内容	操作及工艺	风险和质量控制点	控制措施
	源	时,使用符合安全要求的电	高。	用表测量电源电压是否符

11.2 测量电缆长度及中间接头位置工作见表6。

测量电缆长度及中间接头位置工作见表6。

控制点	控制措施	序号	工作内容	操作及工艺	风险和质量控制点	控制措施
		1	测量电缆长度及中间接头位置	1. 将电缆一端接好,再用绝缘棒将接好的一端挂接在放电设备上,需要测量绝缘电阻的电缆,应使用绝缘电阻测试仪。	高。	1. 用表测量电源电压是否符合要求。 2. 用表测量电缆长度及中间接头位置。
		2	测量电缆长度及中间接头位置	2. 将电缆一端接好,再用绝缘棒将接好的一端挂接在放电设备上,需要测量绝缘电阻的电缆,应使用绝缘电阻测试仪。	高。	1. 用表测量电源电压是否符合要求。 2. 用表测量电缆长度及中间接头位置。
		3	测量电缆长度及中间接头位置	3. 将电缆一端接好,再用绝缘棒将接好的一端挂接在放电设备上,需要测量绝缘电阻的电缆,应使用绝缘电阻测试仪。	高。	1. 用表测量电源电压是否符合要求。 2. 用表测量电缆长度及中间接头位置。



11.3 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验工作见表7。

表7 绝缘电阻试验

序号	工作任务	操作及工艺	风险和质量管理点	控制措施
10	兆欧表摆放位	兆欧表摆放位置应安全、应水平放稳。		

序号	工作内容	操作及工艺	风险和质量控制点	控制措施
----	------	-------	----------	------

飞接与压接与接驳设备在连接

1) 防止测试线短路不良。

2)

3) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

2) 防止短路损坏

3) 防止短路损坏

4) 防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

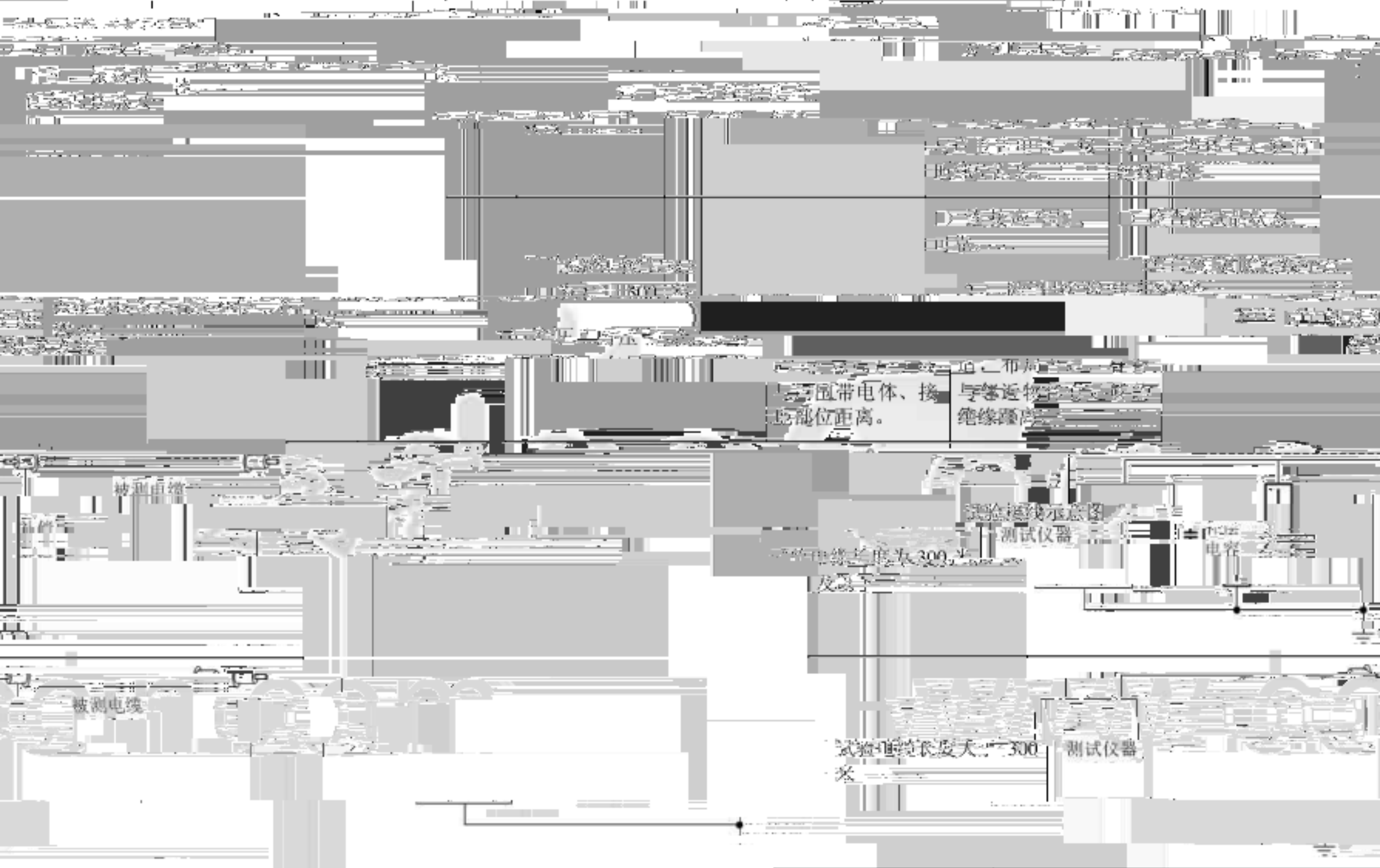
防止短路损坏

防止短路损坏

防止短路损坏

表8 采用单端测量时摆放振荡波设备及接线

序号	工作内容	操作及工艺	风险和质控节点	控制措施
----	------	-------	---------	------



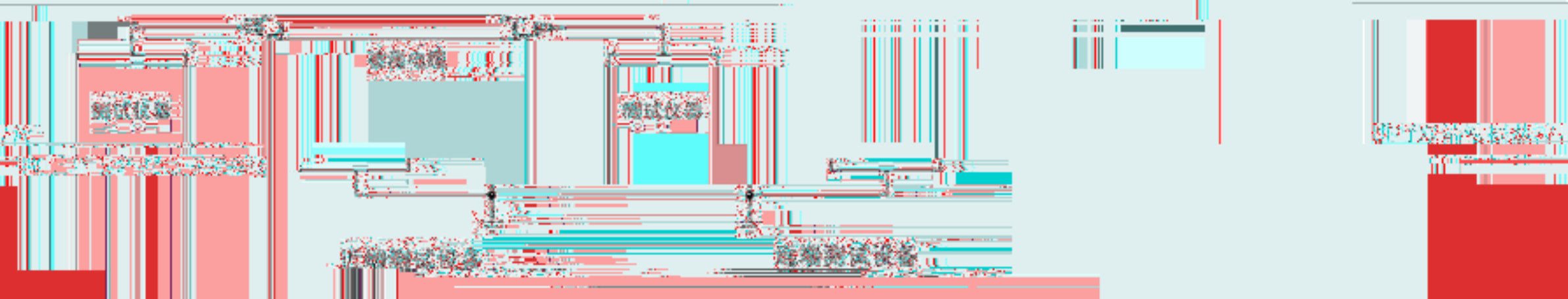
(2) 采用双端测量时，摆放振荡波设备及接线见表9所示。

表9 采用双端测量时摆放振荡波设备及接线

序号	工作内容	操作及工艺	风险和质控节点
1	试验电缆长度为3000米以内时，应采用双端测量。	振荡波设备要在电缆两端安装，与电缆两端连接牢固，与邻近带电体、接地点保持安全距离。	1) 连接应牢固可靠。 2) 防止发生触电事故。

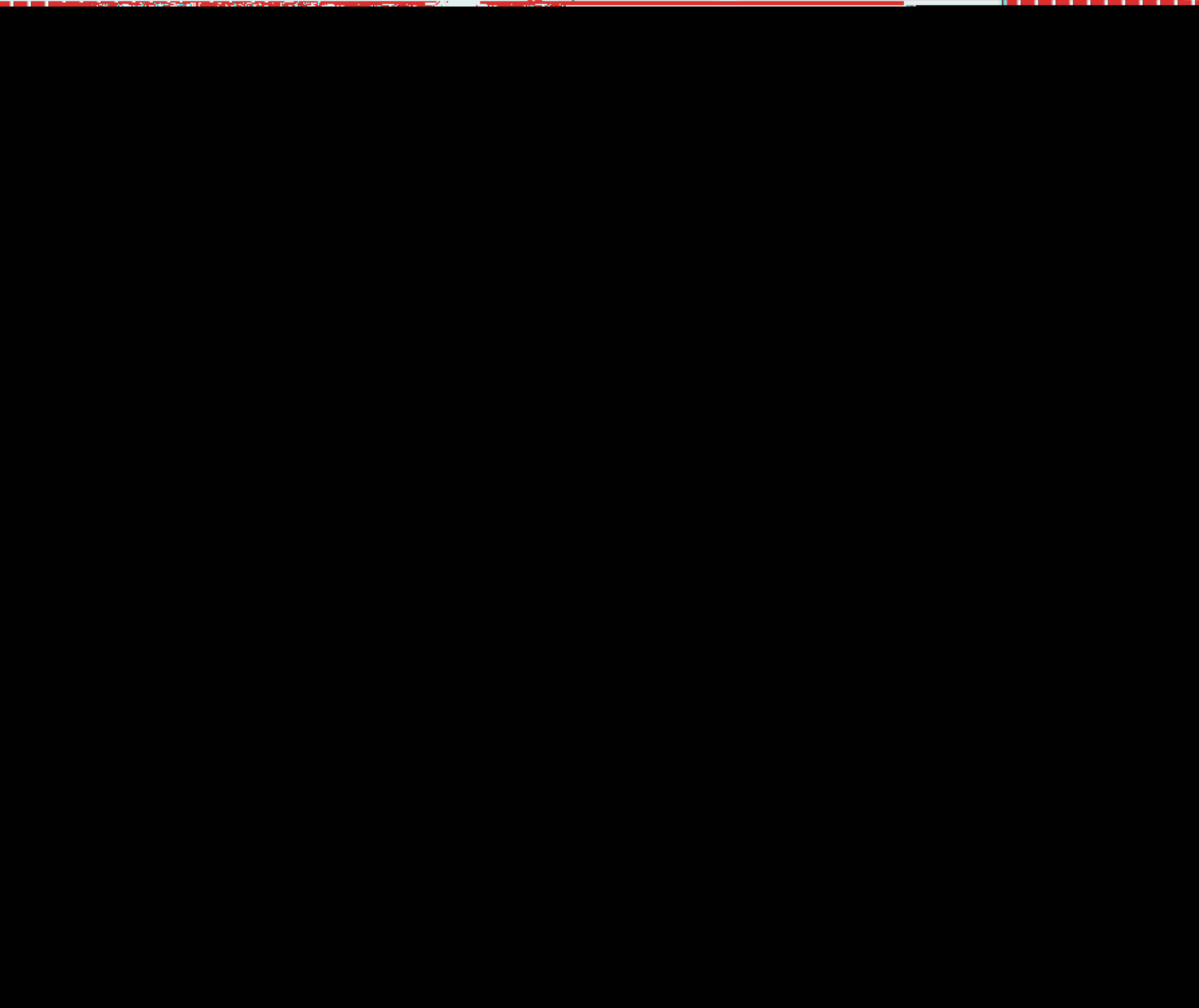
质控点	控制措施
1	1) 检查被试品状态。 2) 检查试验设备接线是否正确。

【新闻】
【标题】
【正文】



【新闻】

【新闻】



在过压期间，变频器将停止工作，并显示故障代码。在过压期间，变频器将停止工作，并显示故障代码。

17. 安全功能

变频器具有多种安全功能，如：安全停止、安全转矩限制、安全速度限制等。这些功能可以防止变频器在运行过程中发生危险。

17.1 安全功能

变频器具有多种安全功能，如：安全停止、安全转矩限制、安全速度限制等。这些功能可以防止变频器在运行过程中发生危险。

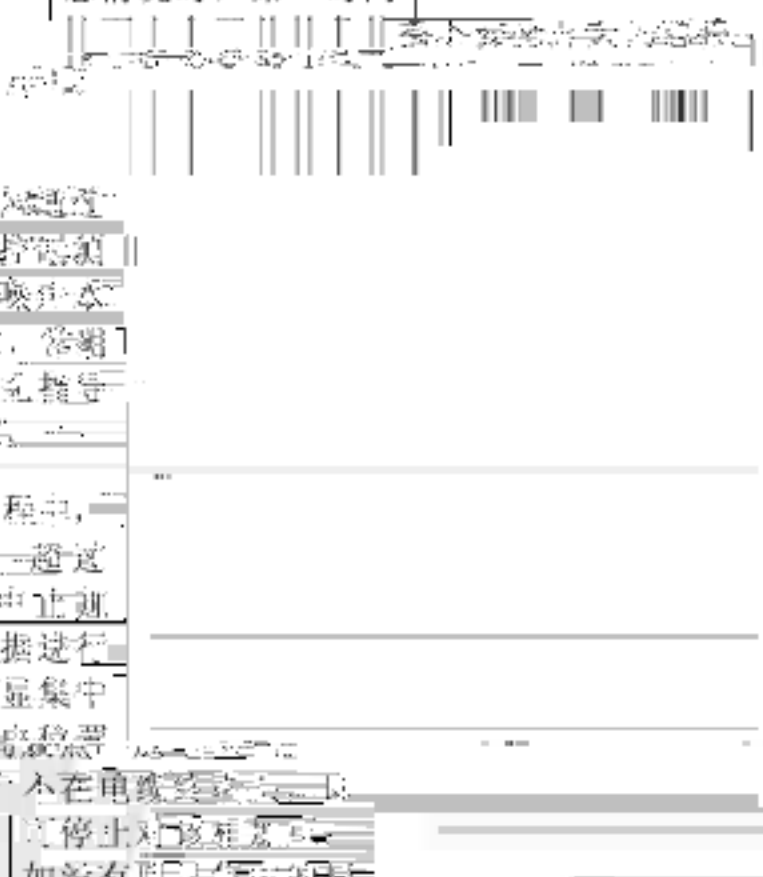
- 1) 安全停止
- 2) 安全转矩限制
- 3) 安全速度限制
- 4) 保存数据

变频器具有多种安全功能，如：安全停止、安全转矩限制、安全速度限制等。这些功能可以防止变频器在运行过程中发生危险。

5) 加压结束后，需充

序号	工作内容	操作及工艺	风险和质量控制点	控制措施
	加压测试	2) 设定目标加压值:	是否已保存。	急情况时, 第一时间
		0.5U ₀ 1次		
		0.7U ₀ 1次		
		0.9U ₀ 1次		
		1.0U ₀ 3次		
		1.1U ₀ 1次		
		1.3U ₀ 1次		
		1.5U ₀ 3次		

为...
 1) 测试和...
 2) 如果...
 3) 如果...
 4) 如果...
 5) 如果...



序号	工作内容	操作及工艺	风险和质最控制点	控制措施
	检查试验结果	<p>检查各项试验项目、数据是否齐全、数据记录是否正确</p> <p>填写试验报告</p> <p>将试验数据录入试验系统</p>		
	恢复被试设备接线	恢复被试设备接线	注意作业安全	<p>对照试验安全规程内容</p> <p>采取相应防范措施</p>
	拆除试验地点	拆除试验电源, 将仪器		<p>对照危险点分析内容</p>

序号	工作内容	操作及工艺	风险和质最控制点	控制措施
004				
				<p>自拟体高理论曲线形</p> 

13 作业后的验收与交接

13.1 工作组成员在现场试验记录上签名

13.2 工作负责人和运行人员共同检查试验结果，确定已收回全部

13.3 工作负责人向运行人员详细汇报试验结果，运行人员在书面报告上签字确认

www.docin.com