

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

或绝缘体或其局部或绝缘体中任何部分。通常这种放电或放电。

注1: 局放一般是指由于绝缘体
持续放电容量在 μS 级以下。

部分击穿或作桥接物或形成放电回路。

注2: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

4.2 在交流电、直流电或脉冲电等条件下,在绝缘体或导体

表面或内部发生

电荷通流或放电

局部放电的峰值。规定值的重复出现。规定值是重复出现

值。

注1: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

注2: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

测试系统中的白噪声、干扰电波或其他连续或脉冲信号。

注3: 背景噪声包括

在电压 U_1 下,当施加干扰信号的电压从某一观察不到局放的最低值开始逐

4.5 局部放电的

渐增加时,局放开始出现的电压。局放开始出现的电压是指

局放开始出现的电压。局放开始出现的电压是指

4.6 局部放电的

测试系统中的白噪声、干扰电波或其他连续或脉冲信号。

注4: 背景噪声包括

在电压 U_1 下,当施加干扰信号的电压从某一观察不到局放的最低值开始逐

局部放电的

局放开始出现的电压。

注5: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

局放开始出现的电压。

注6: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

局放开始出现的电压。

注7: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

局放开始出现的电压。

注8: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

局放开始出现的电压。

注9: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

局放开始出现的电压。

注10: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

局放开始出现的电压。

注11: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

局放开始出现的电压。

注12: 局放通常是指超过一定电压和绝缘电阻等参数

出现超过规定值的额定电压。

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 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.12 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.13 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.14 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.15 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.16 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.17 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.18 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.19 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.20 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.21 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.22 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.23 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.24 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.25 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.26 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.27 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.28 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.29 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.30 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.31 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.32 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.33 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.34 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.35 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.36 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.37 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.38 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.39 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.40 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.41 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.42 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

6.43 新装运电缆：电缆的基本元件均无受损的情况，无运行记录。

以测距两端量测的短缆，从而完成定位。

接收端接收回测量测及单端的时间差即可计算出

长度为 l 的电缆，假设在短缆两端发生短路故障，故障将沿电缆向两个相反方向传

播，首先一个故障经过时间 t_1 到达接收端，另一个故障由另一端传播到接收端，故障在

接收端发生反射，之后再回到故障处并传播，经过时间 t_2 返回接收端，根据两个故障到接收

端的时间差，可以计算出故障电缆长度 l 。

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



图5 软件界面示意图

图5 入参表及接收端测试结果图

图5 软件

接收端接收回测量测及单端的时间差即可计算出故障电缆长度。

接收端接收回测量测及单端的时间差即可计算出故障电缆长度。

接收端接收回测量测及单端的时间差即可计算出故障电缆长度。

接收端接收回测量测及单端的时间差即可计算出故障电缆长度。



图6 接收端接收回测量测及单端的时间差即可计算出故障电缆长度。

图6 接收端接收回测量测及单端的时间差即可计算出故障电缆长度。

曲线，局部路由速率程序上由缆长度的关系曲线（大部分工作由OWTS自动完成）。

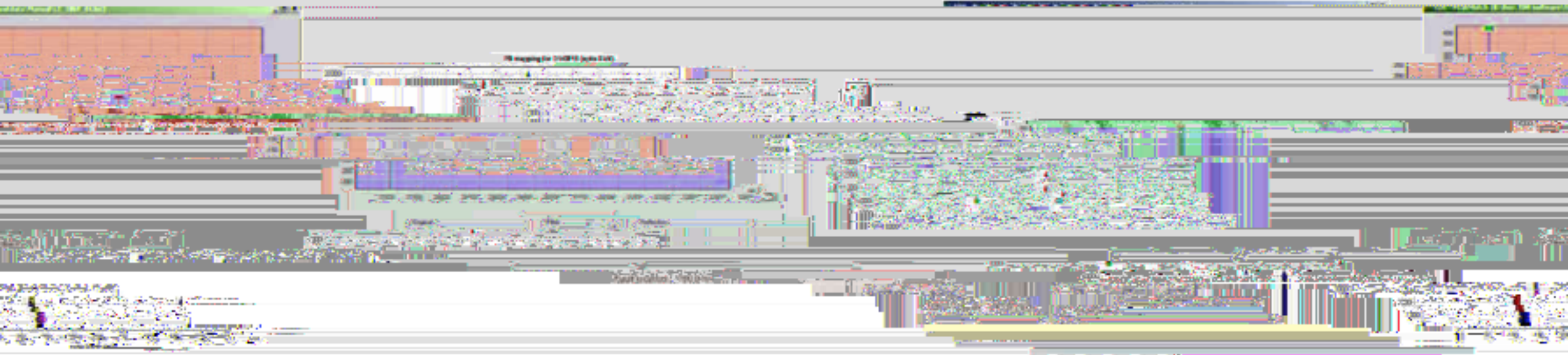


图 4 振荡波下的局部放

讨论。

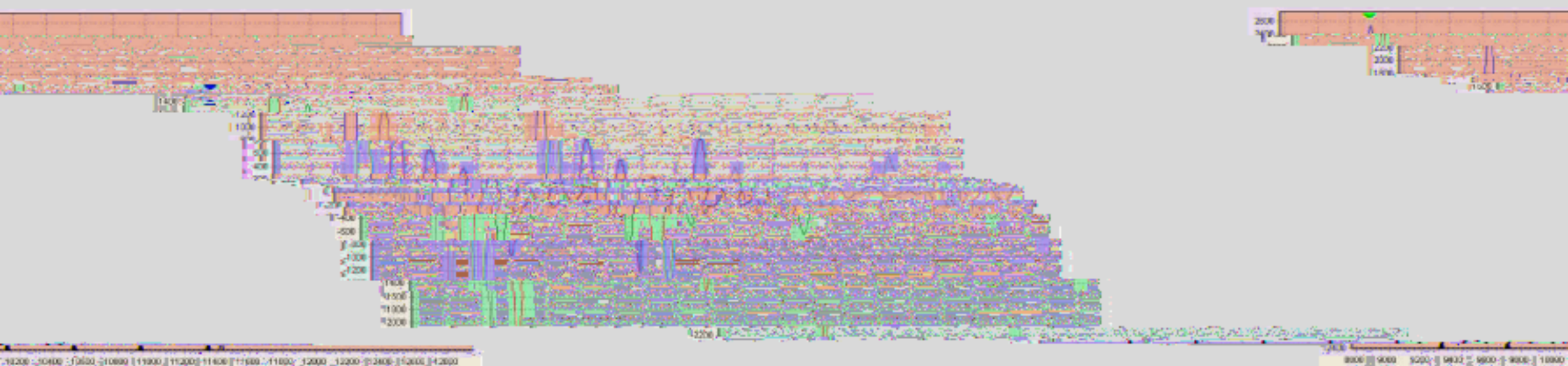
通常，局部放电电压特征具有以下4个特征，即判断电缆局部放电及定位的“四要”

批注 [微软用户 1]: 因为有些场合会

批注 [微软用户 2]: 或俗称放电次数

(1) 放电量与放电频率重复率随电压升高而升高

(2) 放电电压与放电次数成正比



5. 一对“入射波”与“反射波”

图 5

(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

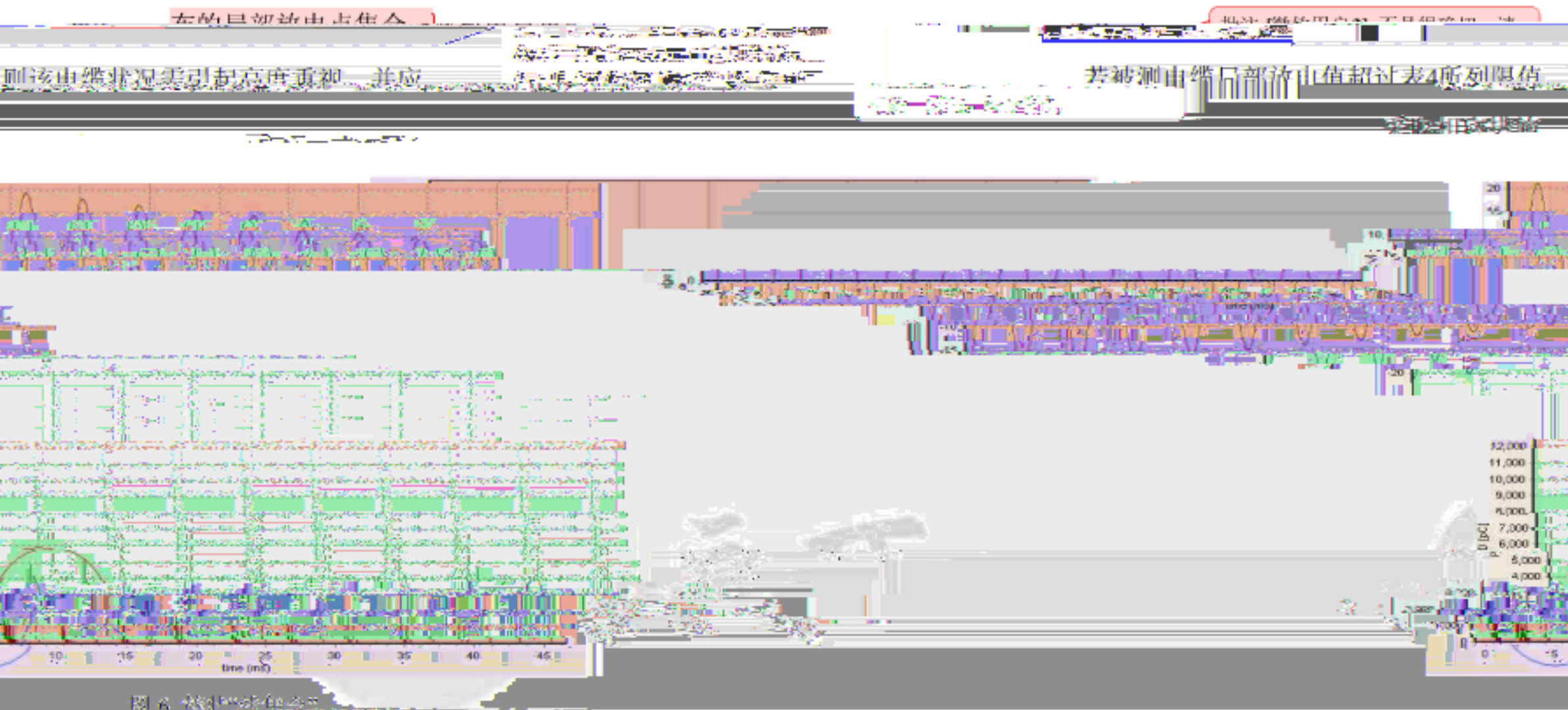


图 7 集中的“点集合”



影响OWTS振荡波电缆局部放电检测和定位装置检测准确性的因素主要有四个，一是测试数据的准确性，主要是由于外界随机脉冲型干扰进入检测系统，或加

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，选择的反射波波形与入射波一致，幅值比入射波小，波形形状基本相似。

(3)测试时应及时改变量程，对超量程保存下来的数据进行处理时，应调整入射波的起点，避免误判。

(4)测试前应进行校验，测量经验表明，在电

缆测试时，应尽量选择较短的电缆进行测试，且测试时，应尽量选择较短的电缆进行测试，且测试时，应尽量选择较短的电缆进行测试。

接收到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

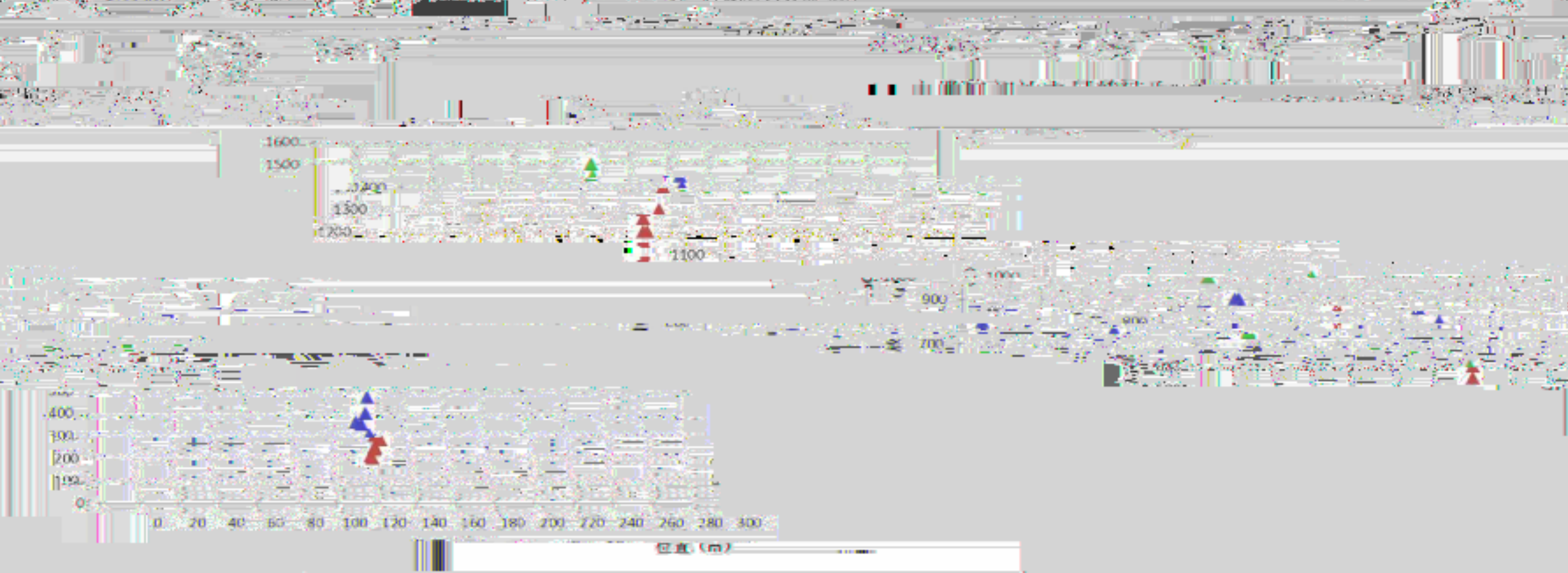


图8 电缆局部放电检测及定位结果

由测试结果可知，局部放电在多次加压测试时，放电点在位置曲线上有集中的点，

在多次测试中，放电点在位置曲线上有集中的点，在多次测试中，放电点在位置曲线上有集中的点。

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、中接头或终端头）。

要道须设专人监护，指挥车辆行人通过。

6.1.12 野外作业须做好防止动物伤害的安全措施。

6.2 危险辨识、风险评估和控制措施

危险辨识、风险评估和控制措施

表2 危险辨识、风险评估和控制措施

危险源	危险源描述	风险评估	控制措施
			1) 作业人员应在作业区设置警戒线，禁止无关人员进入。
			2) 作业人员应穿戴安全防护用品，如安全帽、绝缘鞋、绝缘手套等。
			3) 作业人员应严格按照操作规程进行作业，不得擅自更改作业方案。
			4) 作业人员应定期进行安全培训，提高安全意识和操作技能。
			5) 作业人员应定期进行体检，确保身体状况良好。
			6) 作业人员应定期进行应急演练，提高应急处置能力。
			7) 作业人员应定期进行安全自查，及时发现和消除安全隐患。
			8) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			9) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			10) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			11) 作业人员应定期进行安全宣传，提高全社会的安全意识。
			12) 作业人员应定期进行安全监督，确保各项安全措施落实到位。
			13) 作业人员应定期进行安全评估，及时发现和消除安全隐患。
			14) 作业人员应定期进行安全改进，不断提高安全管理水平。
			15) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			16) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			17) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			18) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			19) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			20) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			21) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			22) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			23) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			24) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			25) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			26) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			27) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			28) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			29) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			30) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			31) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			32) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			33) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			34) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			35) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			36) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			37) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			38) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			39) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			40) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			41) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			42) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			43) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			44) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			45) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			46) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			47) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			48) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			49) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			50) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			51) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			52) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			53) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			54) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			55) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			56) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			57) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			58) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			59) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			60) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			61) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			62) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			63) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			64) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			65) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			66) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			67) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			68) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			69) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			70) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			71) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			72) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			73) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			74) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			75) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			76) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			77) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			78) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			79) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			80) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			81) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			82) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			83) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			84) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			85) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			86) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			87) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			88) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			89) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			90) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			91) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。
			92) 作业人员应定期进行安全总结，不断提高安全管理水平。
			93) 作业人员应定期进行安全交流，分享安全经验和教训。
			94) 作业人员应定期进行安全考核，确保掌握必要的安全知识和技能。
			95) 作业人员应定期进行安全总结，不断改进安全管理水平。
			96) 作业人员应定期进行安全创新，探索新的安全管理方法和手段。
			97) 作业人员应定期进行安全合作，共同维护安全生产大局。
			98) 作业人员应定期进行安全承诺，确保安全生产责任落实到位。
			99) 作业人员应定期进行安全宣誓，增强安全责任感和使命感。
			100) 作业人员应定期进行安全反思，吸取事故教训，防止类似事故再次发生。

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

带电系在电柜及索具的物件上

看前个世已及何松木扣环

定台扣合。在扣合上物件时，不得交

制人员是应禁止的在

位，不得在物件上应禁止行人起

11. 应禁止在物件上应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

应禁止行人起

7.1 工作人员的准备

7.1.1 试验人员应经一般不夏季式4大

生

7.1.2 若业技术型，应经

生

7.2 资料的准备

(1) 试验规程：QC86-U4002、2011 山西送电线路工程验收

(2) 试验报告

(3) 合格证书

(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

备注

序号	名称	数量
----	----	----

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	互感表	若干	



8 作业周期

作业周期及要求见表4。

表4 作业周期及要求

序号	作业名称	日期	备注
1	10kV 线路	2023.10.10	10kV 线路

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

② 中间接头：
① 新电缆投运前：局部放电量

① 以内电缆：局部放
电量不大于 100 pC

备注：新投用白 50-300-C 或后文的

头。

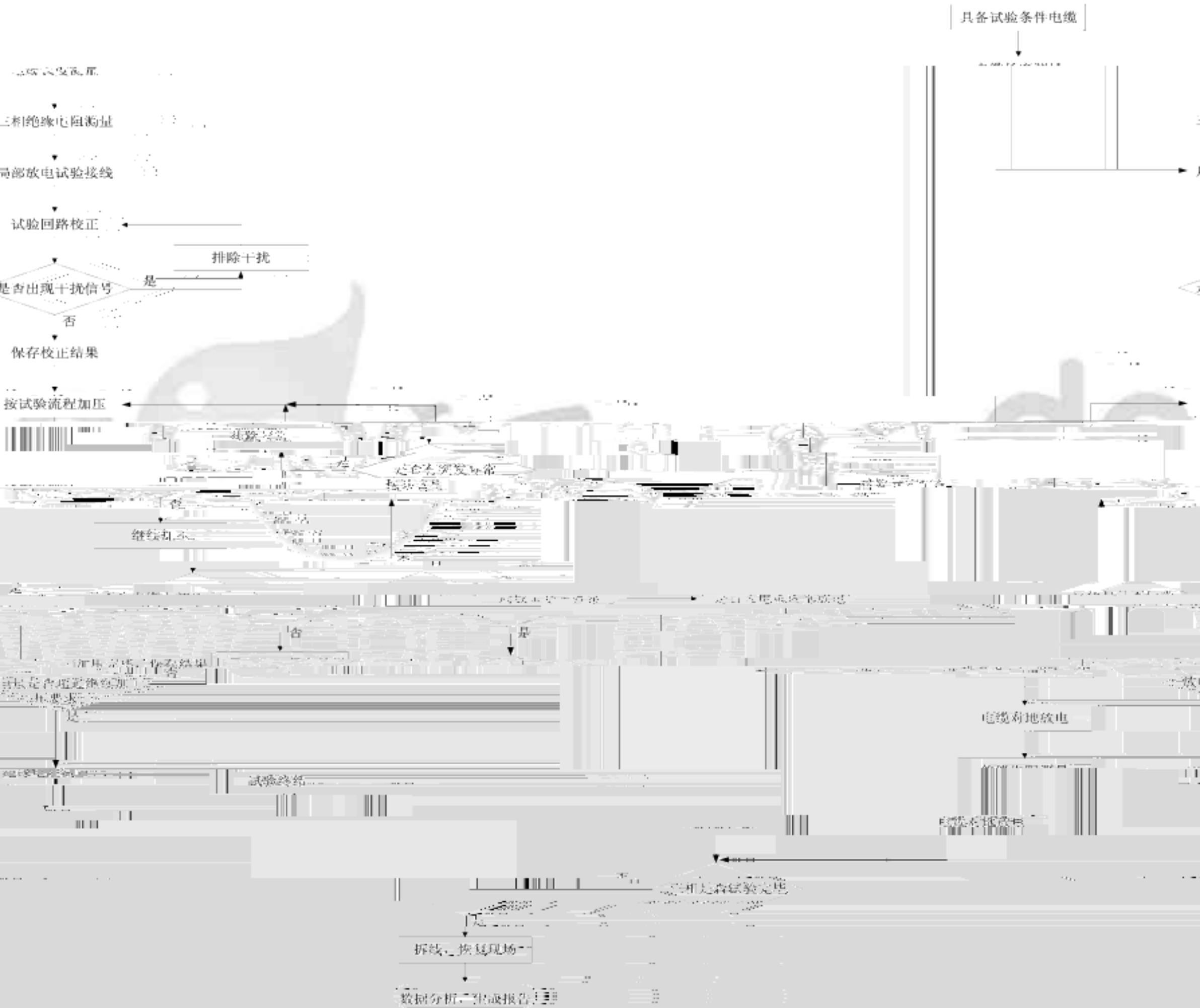
② 运行 5 年
后量不大于

9 工期定额

本定额人工工时按 8 小时工作制，不包括准备各段送电及其他因素造成延误工时。

10 作业流程

10.1 单端作业流程图



10.2. 双端作业流程图

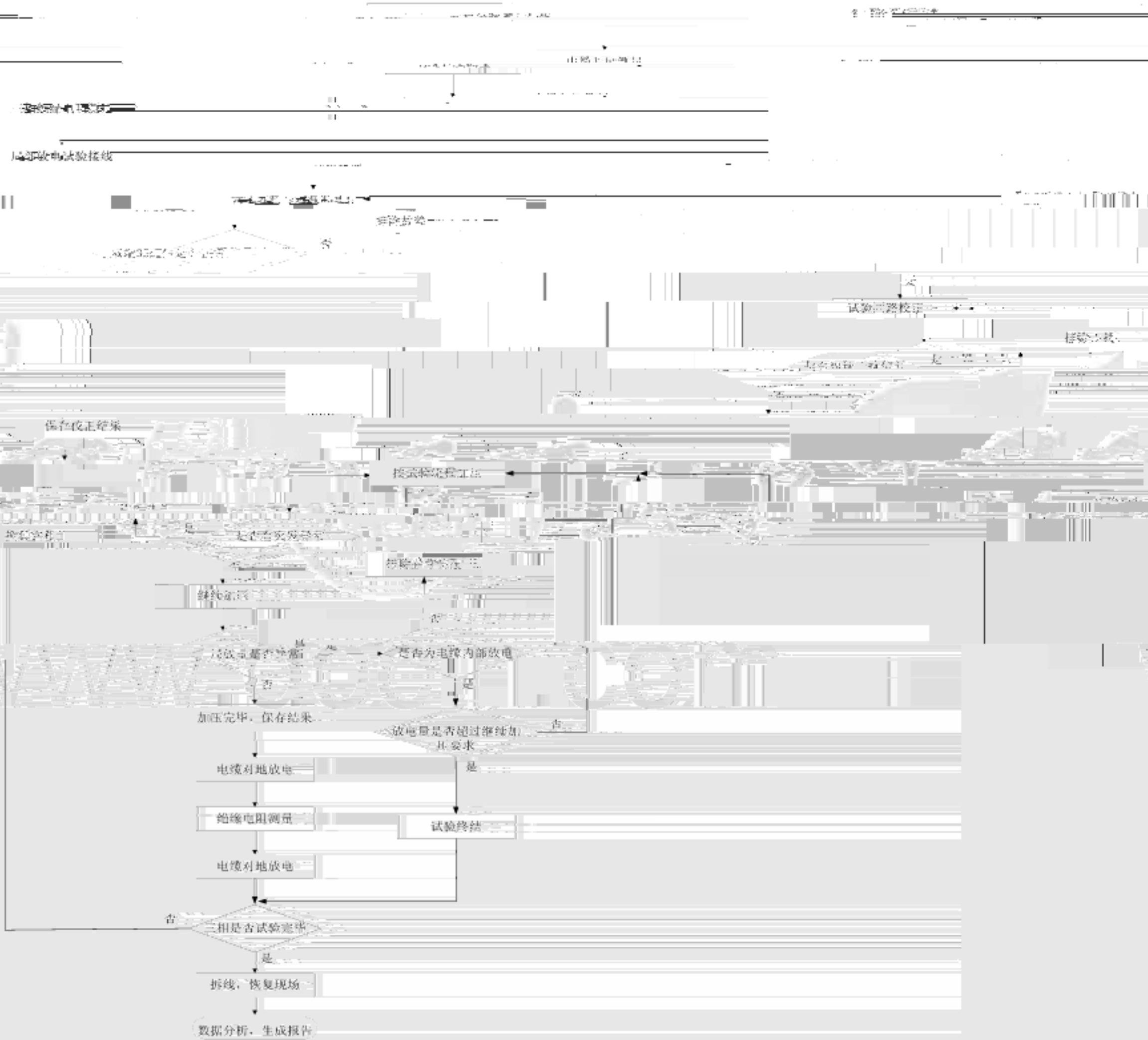


图 10 双端作业流程图

11 作业项目、工艺要求和质量标准

11.1 试验前准备工作

1) 试验前准备工作

2) 试验前准备工作

3) 试验前准备工作

风险点	风险等级	控制措施	质量标准
1) 试验前准备工作	低	1) 试验前准备工作	1) 试验前准备工作
2) 装设接地线	中	2) 装设接地线时，应设专人监护，并认真检查接地线装设情况，接地线是否接融良好。	2) 装设接地线时，应设专人监护，并认真检查接地线装设情况，接地线是否接融良好。
3) 按线路探装设工作点保护接地线	中	3) 按线路探装设工作点保护接地线	3) 按线路探装设工作点保护接地线
4) 在接取试验电源前用万用表检查电源电压，是否对地	低	4) 在接取试验电源前用万用表检查电源电压，是否对地	4) 在接取试验电源前用万用表检查电源电压，是否对地
5) 在接取试验电源前用万用表检查电源电压，是否对地	低	5) 在接取试验电源前用万用表检查电源电压，是否对地	5) 在接取试验电源前用万用表检查电源电压，是否对地

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

与接点位置与投球设备在
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

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏
2) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

1) 防止短路损坏

表 9 采用前场测量时摆放振荡器设备及接线

序号	工作内容	操作工艺	风险和防控措施	控制措施
----	------	------	---------	------

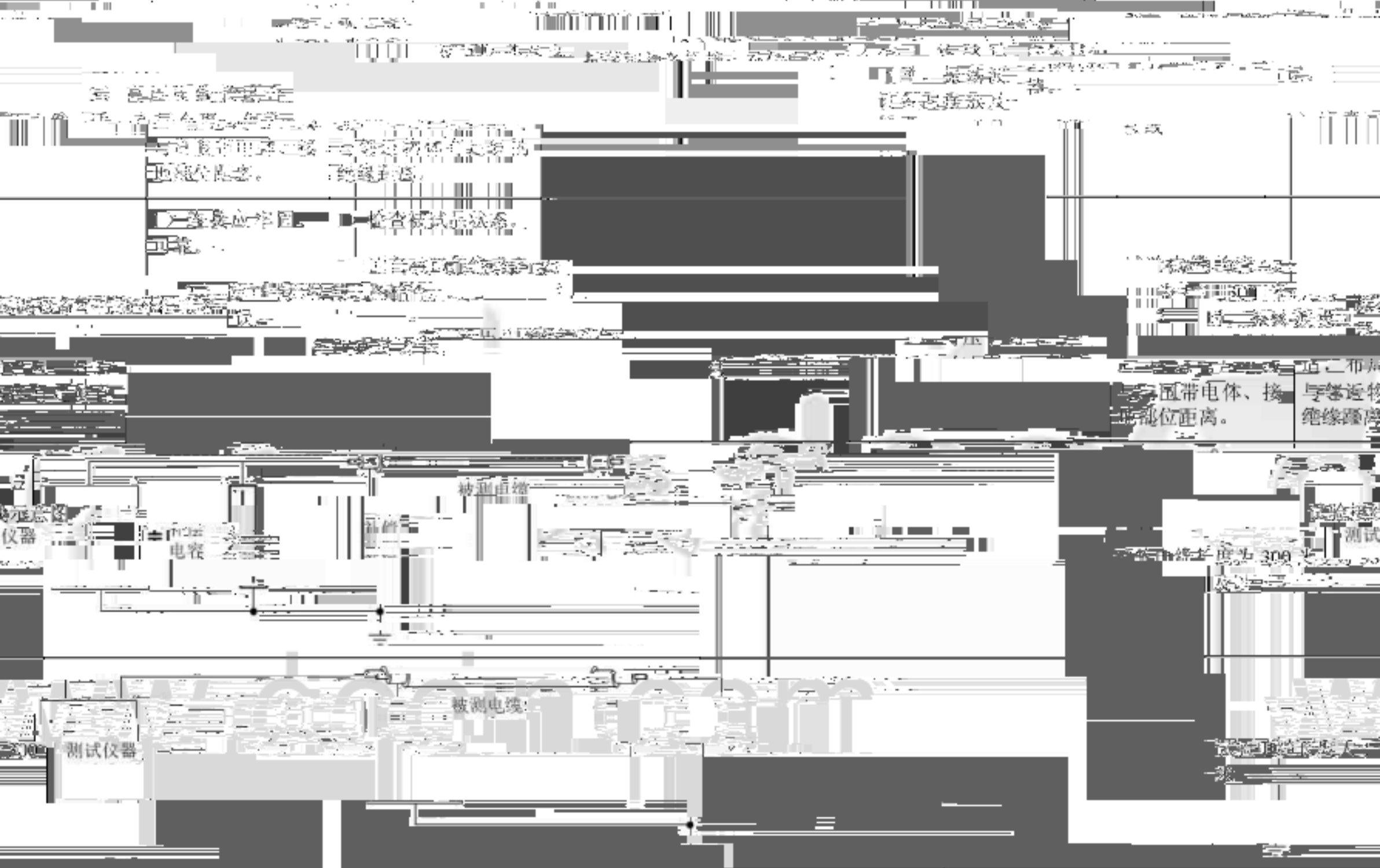


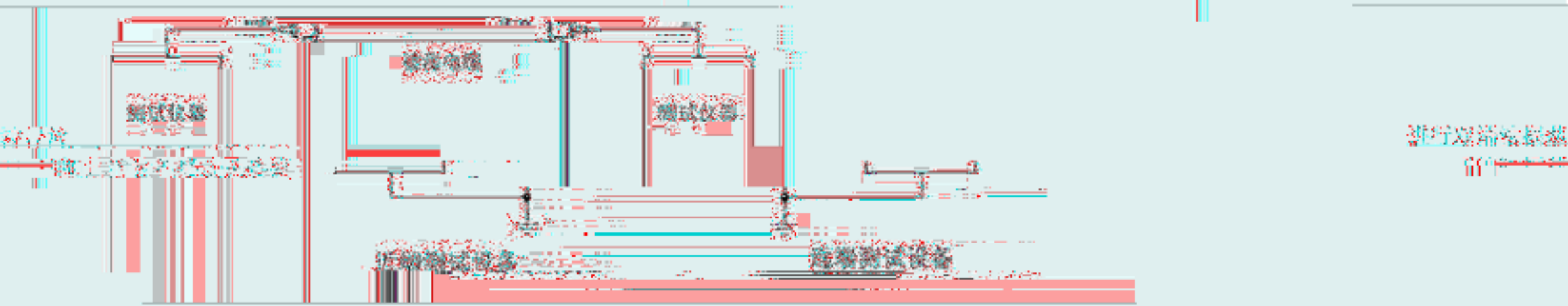
表 10 采用前场测量时摆放振荡器设备的安全距离示意图

表 11 采用前场测量时摆放振荡器设备的接线示意图

设备名称	规格	数量	备注
振荡器
测试仪
...

序号	工作内容	操作工艺	风险和防控措施	控制措施
1
2
3

以鋼筋埋置於牆內，並進行表面塗抹，以保護鋼筋。
埋置鋼筋時，應注意埋置位置。



11.3 鋼筋埋置

(1) 鋼筋埋置位置，詳見圖中鋼筋埋置位置圖示。



11.3

很斜电缆的电压类型选择对
 其额定电压的自前，最好
 电缆的电压类型应
 15kV 或 20kV 或 25kV

自前，最好选择 25kV 或 30kV
 的电缆，因为 25kV 或 30kV
 的电缆受压 15kV 的电压时，
 电压加倍。

自前，最好选择 25kV 或 30kV

自前，最好选择 25kV 或 30kV
 的电缆，因为 25kV 或 30kV
 的电缆受压 15kV 的电压时，
 电压加倍。

自前，最好选择 25kV 或 30kV

自前，最好选择 25kV 或 30kV
 的电缆，因为 25kV 或 30kV
 的电缆受压 15kV 的电压时，
 电压加倍。

自前，最好选择 25kV 或 30kV
 的电缆，因为 25kV 或 30kV
 的电缆受压 15kV 的电压时，
 电压加倍。

自前，最好选择 25kV 或 30kV

- 1. 25kV 或 30kV
- 2. 20kV
- 3. 15kV
- 4. 10kV

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
		0.50kPa 100次		
		0.80kPa 100次		
		0.80kPa 100次		
		1.00kPa 100次		
		1.10kPa 100次		
		1.30kPa 100次		
		1.50kPa 100次		

2) 如加压过程中，
 同感量较大，超过
 2000pC时，中止测
 量，对加压数据进行
 分析，如有明显集中
 故以故去后，再设置
 不在用或经确认后，
 应停止对该种发
 加有

序号	工作内容	操作及工艺	风险和质量管理点	控制措施
----	------	-------	----------	------

004				

13.1.1	工作组在现场试验记录上签名	163
13.1.2	工作组负责人和运行人员共同签字试验报告	163
13.1.3	运行人员在书面报告上签字	163
13.2	作业后的验收与交接	163
13.2.1	工作组在现场试验记录上签名	163
13.2.2	工作组负责人和运行人员共同签字试验报告	163
13.2.3	运行人员在书面报告上签字	163

www.docin.com