

中华人民共和国电力工业部

电力电缆运行规程

中华人民共和国电力工业部 关于颁发《电力电缆运行规程》的通知

(79)电生字第 53 号

《电力电缆运行规程》自颁发以来，对保证安全经济生产，起了积极作用。现根据电力工业发展的需要和实践经验的总结，对本规程重新作了修订，自即日起颁发执行。原规程同时作废。各单位的现场规程应符合本规程的规定。对本规程在执行中的意见，请随时收集告我部生产司。

一九七九年八月六日

第一章 总 则

第 1 条 本规程适用于各级电压的电力电缆和控制电缆。电缆的技术标准应符合电工专业标准的要求。有关电缆装置和试验的规定，应以有关专业规程为准。

第 2 条 2000 伏及以上电压的电缆线路，其总长度超过 50 公里时，应每年统计事故率和保养费用率：

$$\text{事故率} = \frac{100N}{L}, \text{次/百公里年};$$

$$\text{保养费用率} = \frac{100Y}{L}, \text{万元/百公里年};$$

此处， L 为 2000 伏及以上电压的电缆线路总长度的公里数； N 为当年这些电缆线路在运行中因保护器动作或示警指示等原因而不能送电的次数； Y 为当年这些电缆线路的维修和运行费用的总和(人民币，万元)。

第一节 对电缆线路的基本要求

第 3 条 低油压充油电缆的长期允许油压为 0.5~3 公斤 / 平方厘米。

第 4 条 电缆线路的最高点与最低点之间的最大允许高度差不超过表 1 的规定：

表 1

电 压	有 无 铠 装	铅 包	铝 包
1~3 千伏	铠 装	25 米	25 米
	有 铠 装	20 米	25 米
6~10 千伏 20~35 千伏	铠装或无铠装	15 米	20 米
		5 米	—

注：1、水底电缆线路的最低点是指最低水位的水平面；

2、橡胶和塑料电缆的最大允许高度差不受本表限制；

3、充油电缆的允许高度差根据其长期允许油压来确定。

第 5 条 电缆线路的最高点和最低点的水平差超过第 4 条规定者，可采用塞止式接头。

第 6 条 电缆的弯曲半径应不小于下列规定：

1. 纸绝缘多芯电力电缆(铅包、铝装)15 倍电缆外径；
2. 纸绝缘单芯电力电缆(铅包、铠装或无铠装)20 倍电缆外径；

3. 铝包电缆、橡皮绝缘和塑料绝缘电缆及控制电缆(铅包或塑料护层)按制造厂规定。

第 7 条 不允许将三芯电缆中的一芯接地运行。在三相系统中,用单芯电缆时。三根单芯电缆之间距离的确定,要结合金属护层或外屏蔽层的感应电压和由其产生的损耗,一相对地击穿时危及邻相的可能性。所占线路通道宽度以及便于检修等各种因素全面考虑。

除了充油电缆和水底电缆外,单芯电缆的排列应尽可能组成紧贴的正三角形。

第 8 条 单芯电缆的铅包只在一端接地时,在铅包另一端上的正常感应电压一般不应超过 65 伏,当铅包正常感应电压超过 65 伏时,应对易于与人身接触的裸露的铅包及与其相连的设备加以适当的遮蔽,或采用将铅包分段绝缘后对三相铅包加以互联的方法。

单芯电缆如有加固铅包的金属加强带,则加强带应和铅包连接在一起。使两者处于同一电位;有铠装丝的单芯电缆如无可靠的保护层时,则这种单芯电缆在任何场合都应将铅包和铠装丝的两端均接地。

第 9 条 单芯电缆线路的铅包只有一点接地时,其最大感应电压接近护层绝缘击穿强度的各点都应加装护层绝缘保护器,如采用非线性阀片、球间隙等。

单芯电缆线路如连接架空线,而铅包只有一点接地时,应优先考虑在接架空线的一侧接地。

单芯电缆线路的铅包只有一点接地时,宜考虑并行敷设一根两端接地的绝缘回流线;回流线的阻抗,尽可能匹配最大零序电流和其对回流线的感应电压。回流线的排列应使其在工作电流时形成的损耗最小;只有当对邻近讯号线路无干扰影响时,才可不敷设回流线。

第 10 条 三相线路使用单芯电缆或分相铅包电缆时,每相周围应无紧靠的铁件构成的铁磁环路。

第 11 条 电缆线路的正常工作电压,一般不应超过电缆额定电压的 15%。电缆线路的升压运行,必须经过试验、鉴定,并经上级主管部门批准。

第 12 条 在电缆中间接头和终端接头处,电缆的铠装、铅包和金属接头盒应有良好的电气连接,使其处于同一电位。在电缆两端应按“电气设备接地装置规程”的规定接地。

第二节 电缆直接埋在地下的规定

第 13 条 直接埋在地下的电缆,一般应使用铠装电缆。只有在修理电缆时,才允许使用短段无铠装电缆,但必须外加机械保护。

在选择直埋电缆线路时,应注意直埋电缆的周围泥土,不应含有腐蚀电缆金属包皮的物质(如烈性的酸碱溶液、石灰、炉渣、腐植物质及有机物渣滓等);还应注意虫害及严重阳极区。

第 14 条 电缆埋置深度,电缆之间的净距,与其它管线间接近和交叉的净距,应符合下列规定:

1. 电缆对地面和建筑物的最小净距:

(1)直埋电缆的埋置深度(由地面至电缆外皮)0.7 米;

(2)电缆外皮至地下建筑物的基础 0.6 米(或按当地城市建设局的规定,但最小不得小于 0.3 米)。

上列第(1)项,如电缆穿越农田时,为了防止被农业机械挖伤,可考虑适当加深。

2. 电缆相互水平接近时的最小净距:

(1)控制电缆不作规定;

(2)电力电缆相互间,或与控制电缆间 10 千伏及以下 0.1 米,10 千伏以上 0.25 米;

(3)不同部门使用的电缆(包括通讯电缆)相互间 0.5 米。

上列第(3)项,如电缆用隔板隔开时可降低为 0.1 米,穿入管中时不作规定。

3. 电缆相互交叉的最小净距 0.5 米。

电缆在交叉点前后一米范围内，如用隔板隔开时上述距离可降低为 0.25 米，穿入管中时不作规定。

4. 电缆与地下管道间接近和交叉的最小净距：

(1) 电缆与热力管道(包括石油管道)接近时的净距 2 米；

(2) 电缆与热力管道(包括石油管道)交叉时的净距 0.5 米；

(3) 电缆与其它管道接近或交叉时的净距 0.5 米。

上列第(1)、(2)两项要求的热力管，视现场情况而采取必要措施，使埋置电缆地点的土壤的温升在任何时间内不超过 10℃；上列第(3)项如有保护措施时，则净距不作规定。禁止将电缆平行敷设在管道的上面或下面。

第 15 条 电缆与树木主干的距离，一般不宜小于 0.7 米。如城市绿化个别地区达不到上述距离时，可采取措施，由双方协商解决。

第 16 条 电缆与城市街道、公路或铁路交叉时，应敷设于管中或隧道内。管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍，且不得小于 100 毫米。管顶距路轨底或公路路面的深度不应小于 1 米，距排水沟底不应小于 0.5 米，距城市街道路面的深度不应小于 0.7 米；管长除跨越公路或轨道宽度外，一般应在二端各伸出 2 米，在城市街道，管长应伸出车道路面。当电缆和直流电气化铁路交叉时，应有适当的防锈措施。

第 17 条 电缆沿铁路敷设时，最小允许接近距离应符合下列规定：

1. 电缆和普通铁路路轨 3 米；

2. 电缆和直流电气铁路路轨不作规定，但应采取适当防锈措施(见第四章)。

第 18 条 电缆铅包对大地电位差不宜大于正 1 伏。并应不大于当地地下管线预防电蚀管理办法的规定。

第 19 条 从铠装电缆铅包流入土壤内的杂散电流密度不应大于 1.5 微安 / 平方厘米。

第 20 条 电缆直埋敷设时，电缆沟底必须具有良好的土层，不应有石块或其它硬质杂物，否则应铺以 100 毫米厚的软土或沙层。电缆敷设好后，上面应铺以 100 毫米厚的软土和砂层。然后盖以混凝土保护板，覆盖宽度应超出电缆直径两侧各 50 毫米。但在不得已的情况下，也允许用砖代替混凝土保护板。

第 21 条 直埋电缆自土沟引进隧道、人井及建筑物时，应穿在管中，并在管口加以堵塞，以防漏水。

第 22 条 电缆从地下或电缆沟引出地面时，地面上 2 米的一段应用金管管或罩加以保护，其根部应伸入地面下 0.1 米。在发电厂、变电所内的铠装电缆，如无机械损伤的可能，可不加保护；但对无铠装电缆，则应加以保护。

第 23 条 地下并列敷设的电缆，其中间接头盒位置须相互错开，其净距不应小于 0.5 米。

第 24 条 电缆中间接头盒外面应有防止机械损伤的保护盒。塑料电缆中间接头例外。

第 25 条 敷设在郊区及空旷地带的电缆线路，应竖立电缆位置的标志。

第三节 电缆安装在沟内及隧道内的规定

第 26 条 敷设在房屋内、隧道内和不填砂土的电缆沟内的电缆，应采用裸铠装或非易燃性外护层的电缆。电缆线路如有接头，应在接头的周围采取防止火焰蔓延的措施。电缆沟与电缆隧道的防火要求还应符合《火力发电厂设计技术规程》与《变电所设计技术规程》的有关规定。

第 27 条 电缆在隧道和电缆沟内，宜保持表 2 所列的最小允许距离(毫米)：

表 2

名 称		电缆隧道	电缆沟
高 度		1900	不作规定
两边有电缆架时，架间水平净距(通道宽)		1000	500
一边有电缆架时，架与壁间水平净距(通道宽)		900	450
电 缆 架 各 层 间垂直净距	电力电缆：10 千伏及以下	200	150
	20 千伏或 35 千伏	250	200
	110 千伏及以下	不小于 $2D^{①}+50$	
	控制电缆	100	100
电力电缆间水平净距		35	35 (但不小于电缆外径)

① D 为电缆外径。

第 28 条 电缆固定于建筑物上，水平装置时。电力电缆外径大于 50 毫米的，每隔 1000 毫米宜加支撑；电力电缆外径小于 50 毫米的和控制电缆，每隔 600 毫米宜加支撑；排成正三角形的单芯电缆每隔 1000 毫米应用绑带扎牢。垂直装置时，电力电缆每隔 1000 至 1500 毫米应加固定。

对于截面积为 1500 平方毫米或更大的电缆，将其固定在建筑物上时，应充分注意电缆因负荷变化而热胀冷缩所引起的机械力问题，应根据整条电缆线路刚度均匀一致的原则，选用刚性或挠性固定方式。

第 29 条 电缆隧道和沟的全长应装设有连续的接地线，接地线的两头和接地极联通。接地线的规格应符合《电力设备接地设计技术规程》。电缆铅包和铠装除了有绝缘要求以外应全部互相连接并和接地线连接起来。

第 30 条 装在户外以及装在人井、隧道和电缆沟内的金属结构物均应全部镀锌或涂以防锈漆。

第 31 条 电缆隧道和电缆沟应有良好的排水设施，电缆隧道还应具有良好的通风设施。

第四节 电缆安装在桥梁构架上的规定

第 32 条 架设于桥梁上的电缆，如果经常受到震动，应加垫弹性材料制成的衬垫(如砂枕、弹性橡胶等)。桥墩两端和伸缩缝处应留有电缆松弛部分，以防电缆由于结构胀缩而受到损坏。

第 33 条 架设于木桥上的电缆应穿在铁管中。在其它结构的桥上敷设电缆时，应放在人行道下电缆沟中或穿在耐火材料制成的管中，但在不会有人接触的情况下，电缆可裸露敷设在桥上。

第 34 条 露天敷设的电缆应尽量避免太阳直接照射，必要时可加装遮阳的罩。裸露铠装必要时除以沥青漆，以防腐蚀。

第五节 电缆敷设在排管内的规定

第 35 条 敷设在排管内的电缆应使用加厚的裸铅包或塑料护套的电缆。排管应使用对电缆金属包皮没有化学作用的材料做成，排管内表面应光滑。

第 36 条 电缆人井位置和间距，应根据电缆施工时的允许拉力，可按电缆的制造长度

和地理位置等而定，一般不宜大于 200 米。

第六节 电缆敷设在水底的规定

第 37 条 水底电缆应用金属丝铠装；如果经受拉力不大，允许使用钢带铠装的电缆；在经受拉力大的情况下，因单层铠装丝容易退扭而使电缆打圈，应尽可能采用预扭或绞向相反的双层金属丝铠装。

第 38 条 水底电缆，应是整根的，但允许有软接头。电缆的全长，尽可能埋设在河床下至少 0.5 米深。

第 39 条 水底电缆如不能埋深，应有防止外力损伤的措施。并按照航务部门的规定设置固定的警告标志和河岸监视。在航运频繁的河道内，应尽量在水底电缆的防护区内架设防护钢索。

第 40 条 水底电缆线路平行敷设时，其间距为：

1. 不能埋设时，尽可能保持最高水位水深的 2 倍；
2. 埋设时，按埋设方式或埋设机的工作活动能力而定。

第 41 条 水底充油电缆的油压整定，除了考虑因负荷变化产生的油压变化外，还应考虑在水的最深处的电缆内部油压必须大于该处在最高水位时的水压，防止铅包有渗漏时水分侵入电缆内部。

第七节 安装电缆的其它要求

第 42 条 敷设电缆时，如电缆存放地点在敷设前 24 小时内的平均温度以及敷设现场的温度低于下列数值时，应将电缆预先加热：

1. 纸绝缘电缆，35 千伏及以下者，0℃(不滴流电缆按制造厂规定)；
2. 充油电缆，-10℃；
3. 橡皮绝缘电缆，按制造厂规定；
4. 塑料绝缘电缆；0℃。

第 43 条 电缆的预热，可采用下列方法：

1. 用提高周围空气温度的方法加热：当温度为 5~10℃时，需 72 小时；如温度为 25℃时，则需 24~36 小时。

2. 用电流通过电缆芯导体加热：加热电流不得大于电缆的额定电流，加热后电缆的表面温度可根据各地气候条件决定，但不得低于+5℃。用单相电流加热铠装电缆时，应采用能防止在铠装内形成感应电流的电缆芯连接方法。

经过烘热的电缆应尽快敷设，敷设前放置的时间一般不得超过一小时，当电缆冷却至低于第 42 条所列的环境温度时，不得再加弯曲。

第 44 条 周围环境温度低于-10℃时，只有在紧急情况下并在敷设前和敷设中均用电流加热，才允许敷设绝缘电缆。

第 45 条 电缆中间接头和终端头应有可靠的防水密封，以防水分侵入。对缺少运行经验的接头和终端头，应通过试验鉴定，逐年逐步增加。

第 46 条 电缆终端头出线应保持固定位置，其带电裸露部分之间及至接地部分的距离(毫米)不得小于表 3 的规定。

表 3

电压(千伏)	1~3	6	10	20	35	110	220	330
户内	75	100	125	180	300	850/900		

户外	200	200	200	300	400	900/1000	1800/2000	2600/2800
----	-----	-----	-----	-----	-----	----------	-----------	-----------

注：110 千伏以上为接地系统，其数据中，分子为相对地的距离，分母为相对相之间的距离。

第 47 条 电缆沟、隧道及人井内的电缆和中间接头，以及电缆两端的终端头均应安装铭牌、记载线路名称或号数等。新建及大修后，应校核电缆两端所挂铭牌是否相符。电缆终端头相位颜色应明显，并与电力系统的相位符合。

第 48 条 安装电缆、接头或终端头的施工人员应为经过专门训练的合格的电缆技工。

第 49 条 安装电缆接头或终端头应在气候良好的条件下进行。应尽量避免在雨天、风雪天或湿度较大的环境下安装，安装户外接头或终端头的工作，还须有防止尘土和外来污物的措施。

第八节 电缆备品

第 50 条 电缆应储存在干燥的地方，有搭盖的遮棚，电缆盘下应放置枕垫，以免陷入泥土中。电缆盘不许平卧放置。

第 51 条 对充油电缆的备品，还应定期检查其油压是否在规定范围内和有无渗漏现象。

第 52 条 运行中各级电压的电缆和附件一般均应备有事故备品，以便能满足一次事故内替换损坏电缆和附件的需要，其数量应考虑节约资金和根据过去运行经验决定。有的备品可由电缆网络中的指定机构，集中贮备。

第 53 条 电缆线路有部分通过桥梁或者排管者，应各有一段事故备品。其长度应足够跨越整个桥梁和排管的距离。

第 54 条 水底电缆因检修困难，修复时间较长，故允许将事故备用电缆事先和线路平行敷设。此外，一般陆地上电缆不应事先敷设一条(或一相)备用电缆。

第 55 条 各电缆运行部门应制订有关事故备品的管理办法。动用事故备品应参照事故备品管理办法执行。

第九节 技术文件

第 56 条 各种型式电缆必须具备电缆截面图(参考附图 1)并注明必要的结构和尺寸。

第 57 条 电缆网络的运行部门应有该部门所属：

1. 全部电缆线路的地形总图，比例尺一般为 1: 500，主要标明线路名称和相对位置；
2. 电缆网络的系统接线图；
3. 电缆线路路径的协议文件。

第 58 条 直埋电缆线路必须有详细的敷设位置图样(参考附图 2)，比例尺一般为 1: 500，地下管线密集地段为 1: 100(甚至更大)，管线稀少地段，为 1: 1000。平行敷设的电缆线路，尽可能合用一张图纸，但必须标明各条线路相对位置，并标明地下管线剖面图。

第 59 条 有油压的电缆线路应有供油系统压力分布图和油压整定值等资料，并有示警信号接线图。

第 60 条 电缆线路必须有原始装置记录；准确的长度、截面积、电压、型号、安装日期、线路的参数，中间接头及终端头的型号、编号、装置日期(参考附件 I 中表 1、2)。

第 61 条 沿电缆线路如有特殊结构，如桥梁、隧道、人井、排管等，应备有特殊结构的图样。

第 62 条 电缆的接头和终端头的安装及检修，都应具有相应的工艺标准和设计装配总

图；总图必需配有详细注明材料的分件图。

第 63 条 电缆线路必须有运行记录：事故日期、地点及原因以及变动原有装置的记录（参考附件 I 中表 1、2）。

第 64 条 电缆线路发生事故或预防性试验击穿等，都必须做好调查记录：部位、原因、检修过程等，据此制订反事故措施计划。调查记录应逐年归入各条线路的运行档案。对原因不明的事故或击穿，应积累后列入课题，集中研究。

第 65 条 电缆线路上的任何变动或修改，都应及时更正相应的技术资料，保持资料的正确性。

第二章 电缆线路机械损伤的防止

第 66 条 电缆运行部门必须了解和掌握全部电缆线路上的挖土情况，并经常督促有关单位切实执行《电力线路防护规程》或当地政府所颁布的有关保护地下管线的规定。

在市郊挖土频繁地段的电缆线路，应设有明显的警告标志，并发动群众做好人民护线工作。

对于水底电缆线路，按水域管辖部门的航行规定，划定一定宽度的防护区，禁止船只抛锚，并按船只往来频繁情况，必要时设置了望岗哨，配置能引起船只注意的设施。

第 67 条 凡因必须挖掘而暴露的电缆，应由电缆专业人员在场守护，并应告知施工人员有关施工的注意事项，办理书面交底手续。

在水底电缆线路防护区内，发生违反航行规定的事件，应通知水域管辖的有关部门，尽可能采取有效措施，如停止水下工作、弃锚等，避免钩捞水底电缆而引起的损坏事故。

第 68 条 对于被挖掘而全部露出的电缆，应加护罩并悬吊。悬吊间的距离应不大于 1.5 米，单芯电缆不允许用铁丝绑扎悬吊；多芯电缆用铁丝悬吊时，必须用托板衬护。

第 69 条 挖土工程完毕后，守护人员应检查电缆外部情况是否完好无损，安放位置是否正确，待回填盖好电缆保护板后，才可以离开。

第 70 条 电缆守护人员，应将各种挖土记录详细记入守护记录簿内，并签名。

第 71 条 松土地段的电缆线路临时通行重车，除必须采取保护电缆措施外，应将该地段详细记入守护记录簿内。

第三章 电缆绝缘过热和导线连接点损坏的防止

第一节 正常运行时电缆的允许温度和载流量

第 72 条 电缆导体的长期允许工作温度(°C)。不应超过表 4 中所列的数字(若与制造厂规定有出入时，应以制造厂规定为准)：

表 4

电 缆 种 类	额 定 电 压(千 伏)				
	3 及 以 下	6	10	20~35	110~330
天然橡皮绝缘	65	65			
粘性纸绝缘	80	65	60	50	
聚氯乙烯绝缘	65	65			
聚乙烯绝缘	70	70			
交联聚乙烯绝缘	90	90	90	80	
充油纸绝缘				75	75

第 73 条 110 千伏及以上的直埋电缆，当其表面温度超过 50℃时，应采取降低温度或改善回填土的散热性能等措施。

第 74 条 电缆正常运行时的长期允许载流量，应根据电缆导体的工作温度，电缆各部分的损耗和热阻，敷设方式，并列条数，环境温度以及散热条件等加以计算确定。附件 2 列出了部分常用电缆的长期允许载流量供参考。

第 75 条 电缆原则上不允许过负荷，即使在处理事故时出现的过负荷，也应迅速恢复其正常电流。

第二节 系统短路时电缆的允许温度和允许短路电流

第 76 条 重要的或检修困难的电缆线路，除了应按允许温度确定电缆允许电流外，对没有熔丝保护的电缆线路，应验算其在短路情况下的热稳定性。当热稳定性不足时，增大电缆截面直至能适应为止。

第 77 条 系统短路时，电缆导体的最高允许温度不宜超过下列规定：

1. 电缆线路中无中间接头时，按表 5 规定；
2. 电缆线路中有中间接头时：
 - (1) 锡焊接头 120℃
 - (2) 压接头 150℃(但在表 5 所规定的温度中低于 150℃的电缆仍按表 5 的规定)；
 - (3) 电焊或气焊接头 与无接头时相同。

表 5

绝缘种类	短路时导体最高允许温度(℃)	绝缘种类	短路时导体最高允许温度(℃)
天然橡皮绝缘	150	聚乙烯绝缘	140
粘性纸绝缘	10 千伏及以 220	交联聚乙烯绝缘	铜导体 230
	铝导体 200		铝导体 200
	20~35 千伏 175		
聚氯乙烯绝缘	120	充油纸绝缘	160

第 78 条 系统短路时，电缆的允许短路电流可参考下列公式计算：

$$I = \sqrt{\frac{C_v}{\alpha K \rho_{20}} - \ln \frac{1 + \alpha(\theta_s - 20)}{1 + \alpha(\theta_0 - 20)}} \times \frac{A}{\sqrt{t}} \times 10^{-3} \text{ 千安}$$

式中 A ——电缆导体的截面，毫米²；

C_v ——电缆导体的热容系数，焦 / 厘米³·℃；(铜导体 3.5，铝导体 2.48)；

k ——20℃的导体交流电阻与直流电阻之比；

t ——短路时间，秒；

α ——导体电阻系数的温度系数，1 / °C；(铜导体 0.00393，铝导体 0.004)；

θ_s ——短路时导体或接头的允许温度，°C；

θ_0 ——短路前导体的运行温度，°C；

ρ_{20} ——20℃时导体的电阻系数，欧·毫米² / 米；(铜导体 0.0184，铝导体 0.031)。

第三节 电缆温度的监视

第 79 条 测量直埋电缆温度时，应测量同地段的土壤温度。测量土壤温度的热偶温度计的装置点与电缆间的距离不小于 3 米，离土壤测量点 3 米半径范围内，应无其它热源。

第 80 条 电缆同地下热力管交叉或接近敷设时，电缆周围的土壤温度，在任何时候不应超过本地段其它地方同样深度的土壤温度 10℃ 以上。

第 81 条 检查电缆的温度，应选择电缆排列最密处或散热情况最差处或有外界热源影响处。

第 82 条 测量电缆的温度，应在夏季或电缆最大负荷时进行。

第四节 导线连接点损坏的防止

第 83 条 电缆的导体可参照表 6 的方法进行连接，并注意下列事项：

表 6

导体材料	铜-铜	铝-铝	铜-铝
压 接	○	△	△
电焊或气焊	○	○	●

注：○推荐；△可用；●推荐，但必须用铜铝过渡接头。

1. 铜-铝导体连接宜采用铜铝过渡接头，如采用铜压接管其内壁必须镀锡。

2. 两种不同截面积的铝导体压接时，必须用纯度高于 L1 级的铝棒特制加工成相适应截面积的压接管。

3. 只要压接工具的压力能达到导线的蠕变强度，不论点压或围压，都可采用。

第 84 条 短路电流不大或者要求抗拉强度不大的电缆线路，铜导体间的连接，可以用锡焊法，但铝导体间的连接，禁止使用化学反应的钎焊法。

第 85 条 铝导体和其它设备的铜件连接或铜导体和其它设备的铝件连接，应该用铜铝过渡接头，如闪光焊铜铝接头，摩擦焊铜铝接头以及铜铝压接过渡接头，才允许铝和铜件直接用机械法连接。但两者的接触面间应夹以镀锡的铜片过渡。

第 86 条 重要电缆线路的户外引出线连接点，需加强监视，一般可用红外线测温仪或测温笔测量温度。在检修时，应检查各接触面的表面情况。

第四章 电缆的腐蚀及其它故障的预防

第一节 电缆腐蚀的监视和防止

第 87 条 为了监视有杂散电流作用地带的电缆腐蚀情况。必须测量沿电缆线路铅包流入土壤内杂散电流密度。

第 88 条 阳极地区的对地电位差不大于正 1 伏及阴极地区附近无碱性土壤存在时，可认为安全地区。但对阳极地区仍应严密监视。

第 89 条 腐蚀的化合物呈褐色的过氧化铅时，一般可判定为阳极地区杂散电流腐蚀；呈鲜红色(也有呈绿色或黄色)的铅化合物时，一般可判定为阴地地区杂散电流腐蚀。

第 90 条 铅包腐蚀生成物，如为痘状及带淡黄或淡粉红的白色，一般可判定为化学腐蚀。

第 91 条 在杂散电流密集的地方安装排流设备时，应使电缆铠装上任何部位的电位不超过周围土壤的电位 1 伏以上。

排流导线应接以串联调整电阻、电流表及熔丝，以便控制杂散电流的大小。

第 92 条 在小的阳极地区采用吸回电极(锌极或镁极来构成阴极保护时，被保护的电

缆铅包电压不应超过-0.2~-0.5 伏。

第 93 条 根据化学分析结果，可以判断土壤和地下水的侵蚀程度，如表 7 所示：

第 94 条 当电缆线路上的局部土壤含有损害电缆铅包的化学物质时，应将该段电缆装于管子内，并用中性的土壤作电缆的衬垫及覆盖，并在电缆上涂以沥青等。

第 95 条 当发现土壤中有腐蚀电缆铅包的溶液时，应即调查附近工厂排出废水情况并采取适当改善措施和防护办法。

第 96 条 为了确定电缆的化学腐蚀，必须对电缆线路上的土壤作化学分析，并有专档记载腐蚀物及土壤等的化学分析资料。

第二节 绝缘变质事故的预防

第 97 条 20~35 千伏粘性浸渍纸绝缘电缆的终端，不应用无流动性的绝缘胶作填充用，防止垂直部分电缆的干枯。

表 7

土壤和地下水的侵蚀程度		不侵蚀的	中等侵蚀程度的	侵蚀的
侵蚀指标	氢离子浓度(pH)	6.8~7.2	6.8~6 和 7.2~8 之间	6 以下和 8 以上
	一般酸性或碱性(毫克/公升 KOH)	0.05 以下	0.05~1	1 以上
	土壤里有机物(%)	2 以下	2~5	5 以上
	一般硬度(用硬度度数表示)	15 以上	14~9	8 以下
	硫酸离子数量(毫克/公升)	100 以上	60~100	60 以下
	碳酸气体数量(毫克/公升)	30 以下	30~80	80 以上
	硫酸离子数量(毫克/公升)	不计算	0.05 以下	0.05 以上

注 1、pH 用 pH 计来确定；

2、有机物的数量，用焙烧试量(约 50 克)的方法来确定。

第 98 条 发现电缆垂直部分的绝缘有干枯现象的，应改装能自动补油的终端头；如不能改装时，按干枯的规律，定期更换。

填有流质绝缘油的终端头，一般应在冬季补油。

第 99 条 充油电缆用的电缆油，一般 2~3 年测量一次：

1. 100±2℃时的介质损失角正切；
2. 室温下的击穿强度。

三次取样，如介损均大于 0.5%，击穿强度小于 45 千伏，又排除了其它因素，如油样的沾污、电桥的误差、或油样的光老化等，则应作更换绝缘油措施。

油样一般应取自远离油箱的一端，必要时可增加取样点。

第 100 条 电缆终端如有漏油，应擦净并加固密封。如有潮气，应予清除，并用同型号绝缘剂填充，还须监视另一侧高处电缆终端的绝缘干枯情况。

第 101 条 为了预防漏油失压事故，充油电缆线路只要安装完成后，不论其是否投入运行，其油压示警系统必须投入运行。如油压示警系统因检修需要较长时间退出运行时，则必须加强对供油系统的监视。

第五章 电缆的巡查

第一节 巡查周期

第 102 条 电缆线路及电缆线段的巡查：

1. 敷设在土中、隧道中以及沿桥梁架设的电缆，每三个月至少一次。根据季节及基建

工程特点，应增加巡查次数；

2. 电缆竖井内的电缆，每半年至少一次；

3. 水底电缆线路，由现场根据具体需要规定，如水底电缆直接敷于河床上，可每年检查一次水底路线情况。在潜水条件下，应派遣潜水员检查电缆情况，当潜水条件不允许时，可测量河床的变化情况；

4. 发电厂、变电所的电缆沟、隧道、电缆井、电缆架及电缆线段等的巡查，至少每三个月一次；

5. 对挖掘暴露的电缆，按工程情况，酌情加强巡视。

第 103 条 电缆终端头，由现场根据运行情况每 1~3 年停电检查一次。

装有油位指示的电缆终端头，每年应检视油位高度。污秽地区的电缆终端头的巡视与清扫的期限，可根据当地的污秽程度予以决定。

有油位指示的终端头，每年夏、冬季检查一次。

第二节 巡查的主要注意事项

第 104 条 对敷设在地下的每一电缆线路，应查看路面是否正常，有无挖掘痕迹及路线标桩是否完整无缺等。

第 105 条 电缆线路上不应堆置瓦砾、矿渣、建筑材料、笨重物件、酸碱性排泄物或砌堆石灰坑等。

第 106 条 对于通过桥梁的电缆，应检查桥墩两端电缆是否拖拉过紧，保护管或槽有无脱开或锈蚀现象。

第 107 条 对于备用排管应该用专用工具疏通，检查其有无断裂现象。

第 108 条 人井内电缆铅包在排管口及挂钩处，不应有磨损现象，需检查衬铅是否失落。

第 109 条 安装有保护器的单芯电缆。在通过短路电流后，或每年至少检查一次阀片或球间隙有无击穿或烧熔现象。

第 110 条 对户外与架空线连接的电缆和终端头应检查终端头是否完整，引出线的接点有无发热现象和电缆铅包有无龟裂漏油，靠近地面一段电缆是否被车辆撞碰等。

第 111 条 多根并列电缆要检查电流分配和电缆外皮的温度情况。防止因接点不良而引起电缆过负荷或烧坏接点。

第 112 条 隧道内的电缆要检查电缆位置是否正常，接头有无变形漏油，温度是否异常，构件是否失落，通风、排水、照明等设施是否完整。特别要注意防火设施是否完善。

第 113 条 充油电缆线路不论其投入运行与否，都要检查油压是否正常。油压系统的压力箱、管道、阀门、压力表是否完善。并注意与构架绝缘部分的零件，有无放电现象。

第 114 条 应经常检查临近河岸两侧的水底电缆是否有受潮水冲刷现象，电缆盖板有否露出水面或移位。同时检查河岸两端的警告牌是否完好，了望是否清楚。

第三节 巡查结果的处理

第 115 条 巡线人员应将巡视电缆线路的结果，记入巡线记录簿内。运行部门应根据巡视结果，采取对策消除缺陷。

第 116 条 在巡视检查电缆线路中，如发现有零星缺陷，应记入缺陷记录簿内，据以编订月度或季度的维护小修计划。

第 117 条 在巡视检查电缆线路中，如发现有普遍性的缺陷，应记入大修缺陷记录簿

内，据以编制年度大修计划。

第 118 条 巡线人员如发现电缆线路有重要缺陷，应立即报告运行管理人员，并作好记录，填写重要缺陷通知单。运行管理人员接到报告后应及时采取措施，消除缺陷。

第六章 电缆的预防性试验

第一节 直流耐压试验

第 119 条 无压力的重要电缆每年至少应试验一次；无压力的其它电缆，至少每三年试验一次；保持压力的电缆，试验不予规定，但失压修复后，应进行试验；与机组连接的电缆，应在该机组大修时进行试验。

电缆的预防性试验，最好在土壤中水分饱和时进行。

第 120 条 新敷设的有中间接头的电缆线路，在加入运行 3 个月后，应试验一次，以后按一般周期试验。

第 121 条 根据试验结果被列为不合格、但经过综合判断允许在监视条件下投入运行的电缆，其试验周期应较标准规定缩短。如果有不少于 6 个月的时期内，经过三次以上的试验，其缺陷特性没有变化，则可以按规定周期试验。

第 122 条 2 千伏以上油纸电缆的直流试验电压(负极性)如下：

2~10 千伏 5 倍额定电压

15~35 千伏 4 倍额定电压

66~110 千伏 2.6 倍额定电压

220 千伏 2.3 倍额定电压

330 千伏 2 倍额定电压

2 千伏以上橡塑电缆的直流试验电压如下：

2~35 千伏 2.5 倍额定电压

第 123 条 试验电压的升速度约为每秒 1~2 千伏。到达试验电压以后持续时间为 5 分钟。

第 124 条 在耐压试验中，如发现泄漏电流不稳定或泄漏电流值随试验电压急剧上升或随试验时间增长有上升现象时，应查明原因。如纯属电缆线路的原因，则可提高试验电压及延长试验时间。

第 125 条 电缆连接于其它设备时，应尽可能分开作耐压试验。

第 126 条 三芯电缆试验时，在一相上加电压，其它两相应与铅包一同接地。

铅包一端接地、另一端装有铅包过电压保护器或用球间隙作保护的单芯电缆，在试验时，该端铅包应临时接地。

第 127 条 电缆在每次作耐压试验后，必须通过 0.1~0.2 兆欧姆的限流电阻放电三次以上，然后直接接地。

第 128 条 停电超过一个星期但不满一个月的电缆，在重新投入运行前，应用摇表测量绝缘电阻。如有疑问时，须用直流高压试验，检查绝缘是否良好。停电超过一个月但不满一年的，必须用直流高压试验，其试验电压为第 122 条所规定的一半电压，时间为一分钟。

停电超过试验周期的，则必须作标准预防性试验。

第 129 条 电缆预防性试验不宜使用交流。

第 130 条 电缆线路的油压示警系统每年用 500 伏摇表测试一次绝缘电阻，不应低于 1 兆欧。

第 131 条 对护层有绝缘要求的电缆线路，应每年测试一次绝缘电阻。

第二节 泄漏电流的测定

第 132 条 测量泄漏电流数值，应在试验电压加上一分钟后读取，耐压试验前后均应读取泄漏电流值，以作比较。

第 133 条 电缆经过耐压后的泄漏电流，应不大于耐压前的数值。除塑料电缆外，泄漏电流的不平衡系数应不大于 2；但 6 千伏及以下电缆的泄漏值小于 10 微安时，10 千伏电缆的泄漏值小于 20 微安时，不平衡系数不作规定；泄漏电流值只作为判断绝缘情况的参考，不作为决定是否能投入运行的标准。

当不平衡系数大于 2 时，必须将连接电缆的三个相的尾线全部拆去后重新再读不平衡系数。

第 134 条 不长的电缆线路，如中间无接头，也可用兆欧表作绝缘电阻试验，测得绝缘电阻数值的不平衡系数如第 133 条规定。兆欧表的电压应用 1000 伏及以上的，读取 60 秒的绝缘电阻值。

第 135 条 电缆线路的试验结果，必须填写在如附件 3 中表 1 所示的电缆试验及工作记录单上，并归入该电缆线路的运行档案。

第七章 电缆的故障分析

第一节 故障的判定

第 136 条 无论何种电缆，均须在电缆与电力系统完全隔离后，才可进行鉴定故障性质的试验。

第 137 条 鉴定故障性质的试验，应包括每根电缆芯的对地绝缘电阻，各电缆芯间的绝缘电阻和每根电缆芯的连续性。测量的结果应记入测量报告书中。

第 138 条 对有绝缘要求的电缆金属护套，外护层的绝缘应予监视，如有损坏，可参照附件 4 测出损坏点并及时修理。

第 139 条 鉴定故障性质可用兆欧表试验。电缆在运行中或试验中已发现故障，兆欧表不能鉴别其性质时，可用高压直流来测试电缆芯间及芯与铅包间的绝缘。

第 140 条 电缆二芯接地故障时，不允许利用另一芯的自身电容作声测试验。

第 141 条 电缆故障的测寻可参照附件 4 的方法。测出故障点距离后，应根据故障的性质，采用声测法或感应法定出故障点的确切位置。充油电缆的漏油点可采用流量法和冷冻法测寻。

第 142 条 电缆或接头故障地点经测定后，其现场位置应与电缆线路图仔细核对。如缺少线路图时，可用感应法定定；两旁有其它电缆的，应核对其相对位置。

第 143 条 电缆或接头经露出后，应检查其型式及位置是否与原始记录中的装置资料及电缆线路图上横断面所指示的位置是否与原始记录中的装置资料及电缆线路图上横断面所指示的位置相符。

第 144 条 电缆或接头故障不明显，在测定范围内经露出而尚不能发现故障点或对该电缆和接头位置有疑问时，应使用感应法或声测法辅助判定之。

第 145 条 电缆故障测寻的资料，应妥善保存于该电缆线路的运行档案内。

第二节 故障的处理及原因分析

第 146 条 发现电缆故障部分后，应按《电业安全工作规程》的规定进行工作。

第 147 条 清除电缆故障部分后，必须进行电缆绝缘的潮气试验和绝缘电阻试验。检

验潮气用油的温度为 150℃。对于油纸绝缘电缆，不能以半导体纸有无气泡来判断电缆绝缘的潮气，而应以绝缘纸有无水分作为判断潮气的标准；对于橡塑电缆则以导线内有无水滴作为判断标准。

第 148 条 电缆故障修复后，必须核对相位，并作耐压试验，经合格后，才可恢复运行。

第 149 条 电缆无论为运动或试验故障，其故障部分经发现割除后，应妥善保存，进行研究并分析原因，采取防止对策。如故障属于制造缺陷的，应提出证实缺陷资料及报告，以便必要时交制造厂。如修理电缆故障无需割断故障段，则应在现场进行详细分析。

第 150 条 修理电缆线路故障，除更改有关装置资料外，必须填写故障测试记录及修理记录，见附件 3 中表 2~3，并分别存档。

第八章 运行前电缆线路设备的验收

第一节 安装中的电缆线路设备的验收

第 151 条 电缆线路在敷设的过程中，运行部门应经常进行监督及分段验收。

第 152 条 在验收安装中的电缆线路时，施工安装机构应具备下列资料：

1. 电缆线路的设计书；
2. 实际线路路径平面图。此图应根据路径区域内网络发展情况，用 1/200 或 1/500 的比例尺绘制；在房屋内及发变电所附近的路径用 1/50 的比例尺绘制；
3. 电缆线路路径的协议文件及城市电缆规划走廊资料详图；
4. 电缆的制造厂试验合格证；特殊电缆应附必要的技术文件；
5. 建筑工程和隐蔽工程的图纸资料；
6. 敷设后电缆线路的试验资料。

第 153 条 敷设的电缆较原设计有变更时，应征得设计单位同意，并取得有关单位许可后，方可进行。

第二节 竣工后的电缆线路设备的验收

第 154 条 电缆线路竣工后的验收，应由电缆运行部门，设计和施工安装部门的代表所组成的验收小组来进行。

第 155 条 在验收时，施工安装部门应将第 152 条内所列的全部资料交给运行部门。

第 156 条 电缆运行部门对参加运行前的电缆进行电气验收的项目如下：

1. 电缆各芯导体必须完整连续，无断线情况；
2. 按运行需要，测量电缆敷设后的参数：电容、交直流电阻及阻抗；
3. 电缆两端终端头各相的相位，应与电力系统的相位相符合；
4. 单芯电缆的护层绝缘电阻及保护器的残工比(残压与工频承受电压之比)；
5. 充电电缆用油的电性能；
6. 电缆应按“电气设备交接和预防性试验标准”的规定进行试验。

附件 1 电缆线路装置记录的格式

附件 1

表 1 (正面)电缆线路装置记录

线路名称_____ 千伏地下电缆路程_____ 电站编号_____

长度 (米)	路 线	制 造 厂	出 厂	截 面 积 (毫 米 ²)	电 压 (伏)	型 式	每 芯	每 公 里 电 容	已 用	装 置	图 样
-----------	--------	-------------	--------	---------------------------------------	---------------	--------	--------	-----------------------	--------	--------	--------

(毫米 ²)	纸绝缘	聚氯乙烯绝缘	纸绝缘	聚氯乙烯绝缘	纸绝缘	聚氯乙烯绝缘	缘	缘	乙 烯绝 缘	聚乙 烯绝 缘	缘	聚乙 烯绝 缘	缘	聚乙 烯绝 缘
2.5	29.7		28		28		28							
4	39	35	37	30	37	29	37							
6	50	43	46	38	46	37	46							
10	66	56	60	51	60	50	60	55	46	70				
16	86	76	80	67	80	65	80	70	63	95	65	90		
25	112	100	105	88	105	85	105	95	81	110	90	105	80	90
35	135	121	130	107	130	110	130	110	102	135	105	130	90	115
50	168	147	160	133	160	135	160	135	127	165	130	150	115	135
70	204	180	190	162	190	162	190	165	154	205	150	185	135	165
95	243	214	230	190	230	196	230	205	182	230	185	215	165	185
120	275	247	265	218	265	223	265	230	209	260	215	245	185	210
150	316	277	300	248	300	252	300	260	237	295	245	275	210	230
185			340	279	340	284	340	295	270	345	275	325	230	250
240			400	324	400		400	345	313	395	325	375		
300														
400														
500														
625														
800														

- 注：1、铜芯电缆载流量为表中数值乘以 1.3 系数；
2、本表为单根电缆容量；
3、单芯塑料电缆为三角排列，中心距等于电缆外径。

附件 2 表 2 铝芯纸绝缘、聚氯乙烯绝缘铠装电缆和交联聚乙烯绝缘电缆在空气中 (25℃) 长期允许载流量

导体截面 (毫米 ²)	长 期 允 许 载 流 量 (安培)													
	1 千 伏						3 千 伏	6 千 伏				10 千 伏	20~35 千 伏	
	二芯电缆		三芯电缆		四芯电缆		纸绝缘	纸绝缘	聚氯 乙 烯绝 缘	交联 聚乙 烯绝 缘	纸绝缘	交联 聚乙 烯绝 缘	纸绝缘	交联 聚乙 烯绝 缘
	纸绝 缘	聚氯 乙 烯绝 缘	纸绝 缘	聚氯 乙 烯绝 缘	纸绝 缘	聚氯 乙 烯绝 缘								
2.5	26		24		24		24							
4	34	27	32	23	32	23	32							
6	44	35	40	30	40	30	40			48		60		
10	60	46	55	40	55	40	55	48	43	60		60		
16	80	62	70	54	70	54	70	60	56	85	60	80		
25	105	81	95	73	95	73	95	85	73	100	80	95	75	85
35	128	99	115	88	115	92	115	100	90	125	95	120	85	110
50	160	123	145	111	145	115	145	125	114	155	120	145	110	135
70	197	152	180	138	180	141	180	155	143	190	145	180	135	165
95	235	185	220	167	220	174	220	190	168	220	180	205	165	180
120	270	215	255	194	255	201	255	220	194	255	205	235	180	200
								255	223	295	235	270	200	230

150	307	246	300	225	300	231	300	295	256	345	270	320	230	
185			345	257	345	266	345	345	301		320			
240			410	305	410		410							
300														
400														
500														
625														
800														

注：1、铜芯电缆载流量为表中数值乘以 1.3 系数；

2、本表为单根电缆容量；

3、单芯塑料电缆为三角排列，中心距等于电缆外径。

附件 2

表 3 环境温度变化时载流量的校正系数

导体工作 温度(°C)	环 境 温 度 (°C)								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
80	1.17	1.13	1.09	1.04	1.0	0.954	0.905	0.853	0.798
65	1.22	1.17	1.12	1.06	1.0	0.935	0.865	0.791	0.707
60	1.25	1.20	1.13	1.07	1.0	0.926	0.845	0.756	0.655
50	1.34	1.26	1.18	1.09	1.0	0.895	0.775	0.633	0.447

注：环境温度变化时，载流量的校正系数也可按下式计算：

$$\text{校正系数} = \left(\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

式中 $\Delta\theta_1$ ——导体工作温度与载流量表中规定的环境温度之间的温差，°C；

$\Delta\theta_2$ ——导体工作温度与实际环境温度之间的温差，°C。

附件 2

表 4 土壤热阻系数不同时载流量的校正系数

导体载面 (毫米 ²)	土 壤 热 阻 系 数(°C厘米/瓦)				
	60	80	120	160	200
2.5~16	1.06	1.0	0.9	0.83	0.77
25~95	1.08	1.0	0.88	0.80	0.73
120~240	1.09	1.0	0.86	0.76	0.71

注：土壤热阻系数划分为：潮湿地区(指沿海、湖、河畔地区、雨量多地区、如华东、华南地区等)，取 60~80；普通土壤(指一般平原地区，如东北、华北等)，取 120；干燥土壤(指高原地区、雨量少的山区、丘陵等干燥地带)，取 160~200。

附件 2

表 5 电缆直接埋地多根并列敷设时载流量校正系数

电缆 间净 距(毫 米)	并 列 根 数											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	1.00	0.90	0.85	0.80	0.78	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69

200	1.00	0.92	0.87	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	0.77
300	1.00	0.93	0.90	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83

附表 2
数

表 6 电缆在空气中多根并列敷设时载流量地校正系数

并列根数	1	2	3	4	6	4	6	
并列方式								
电缆中心距离	$s=d$	1.0	0.9	0.85	0.82	0.80	0.80	0.75
	$s=2d$	1.0	1.0	0.98	0.95	0.90	0.90	0.90
	$s=3d$	1.0	1.0	1.0	0.98	0.96	1.0	0.96

* 本表系相同外径的电缆并列敷设时载流量校正系数。 d 为电缆的外径，当并列敷设的电缆外径不同时， d 值建议取各电缆外径的平均值。

附件 3 各种记录表格

附件 3

表 1 电缆试验及工作记录单

电站编号	电缆名称	电压 (千伏)	电缆型式	电缆规范	电缆长度	试验日期	揭示		
						年 月 日	记录		
试验理由: 定期 <input type="checkbox"/> 监试 <input type="checkbox"/> 运行故障 <input type="checkbox"/> 耐压故障 <input type="checkbox"/> 交接 <input type="checkbox"/> 改接 <input type="checkbox"/> 配合 <input type="checkbox"/>									
试验仪器及仪表: 试验变压器 <input type="checkbox"/> 硅整流器 <input type="checkbox"/> 微安表 <input type="checkbox"/> 高阻计 <input type="checkbox"/> 发电机 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>									
绝缘(兆欧)			相	电压 (千伏直流)	时间 (分)	合格或崩溃	泄漏电流(微安)	支持瓷瓶(只)	备注
							千伏(直接)时		
黄~地		黄~中					耐压前	耐压后	
绿~地		绿~中	黄						
红~地		红~中							
中~地			绿						
黄~绿									
绿~红			红						
红~黄									
请详填: 维修, 改接, 调电缆与电缆头内容及缺陷情况			_____端 _____型		工作人_____				
			_____端 _____型		工作人_____				

试验地点 _____ 天气 _____ 室温 _____ °C 试验者 _____ 审核者 _____





附件 3





表 2 电缆故障测寻记录

线路名称:	电压(千伏):	长度:	米
故障性质:	接地或短路电阻:		欧
回线电阻: 端(~)	欧	端(~)	欧
等价回线长度(厘米 ²):			米
_____ 端	_____ 端		
正接法:	正接法:		
反接法:	反接法:		
次平均距离 _____ 端 _____ 米	回算距离 _____ 米		
经声测证明实际故障点距离: _____ 端 _____ 米(第 _____ 号接头)			
校验误差百分率: $\frac{\text{校验距离} - \text{实际故障距离}}{\text{总长度}} \times 100\% = \quad \%$			
其他故障记录:			
校验用仪表	天气	室温	
校验日期 年 月 日	试验者	审核者	

附件 3

表 3 电缆运行、试验、检查损坏调查表

安装后连此次损坏共 _____ 次					
运行 _____ 次			试验 _____ 次		
	—			—	

原因	运行			试验/检查		
		—			—	

电缆线路名称 _____

日期及时间	运行/停役	停用时期: _____ 日 _____ 时 _____ 分
	恢复使用	少送电度: _____
损坏地点	电 缆	离 _____ 米 在 _____ 路 _____ 路 _____ 相损坏
	<input type="checkbox"/> 接 头	编号 _____ 在 _____ 路 _____ 路 _____ 相损坏
	<input type="checkbox"/> 终 端 头	在 _____ 路 _____ 路 _____ 相损坏
	<input type="checkbox"/>	
有关损坏装置资料	电 缆	____ 伏 ____ 平方毫米 型号 ____ 厂名 ____ 敷设日期 ____
	<input type="checkbox"/> 接 头	图样编号 ____ 剂 ____ 管型 ____ 技工 ____ 接头日期 ____
	<input type="checkbox"/>	图样编号 ____ 剂 ____ 型式 ____ 技工 ____ 接头日期 ____
	<input type="checkbox"/>	

	终端头 <input type="checkbox"/>	
损坏原因	电缆 <input type="checkbox"/>	项号_____共使用____年____月____日
	接头 <input type="checkbox"/>	项号_____共使用____年____月____日
	终端头 <input type="checkbox"/>	项号_____共使用____年____月____日
损坏分析	现象:	
	分析:	
试验记录		检修前(微安)
	相与地	黄~地 绿~地 红~地
	备 注	
新装置	电缆	__伏__平方毫米 型号__厂名__长度__米 敷设日期__
	接头	接头编号__图样编号__剂__接头日期__
	终端头	图样编号__剂__接头日期__
一般观察	天气 气温 ℃ 土壤情况 干/湿/积水	
前次记录	试验日期 年 月 日	
人工	接头技工 其它人工	总工日(包括加班人工)
帐号		
工作进度	通知日时 动工日时 完工日时	
路面修复		修改图样及记录单者:
检修工作情况		

填报_____ 日期_____ 审核_____ 日期_____

附件 4 测录电缆故障点的方法

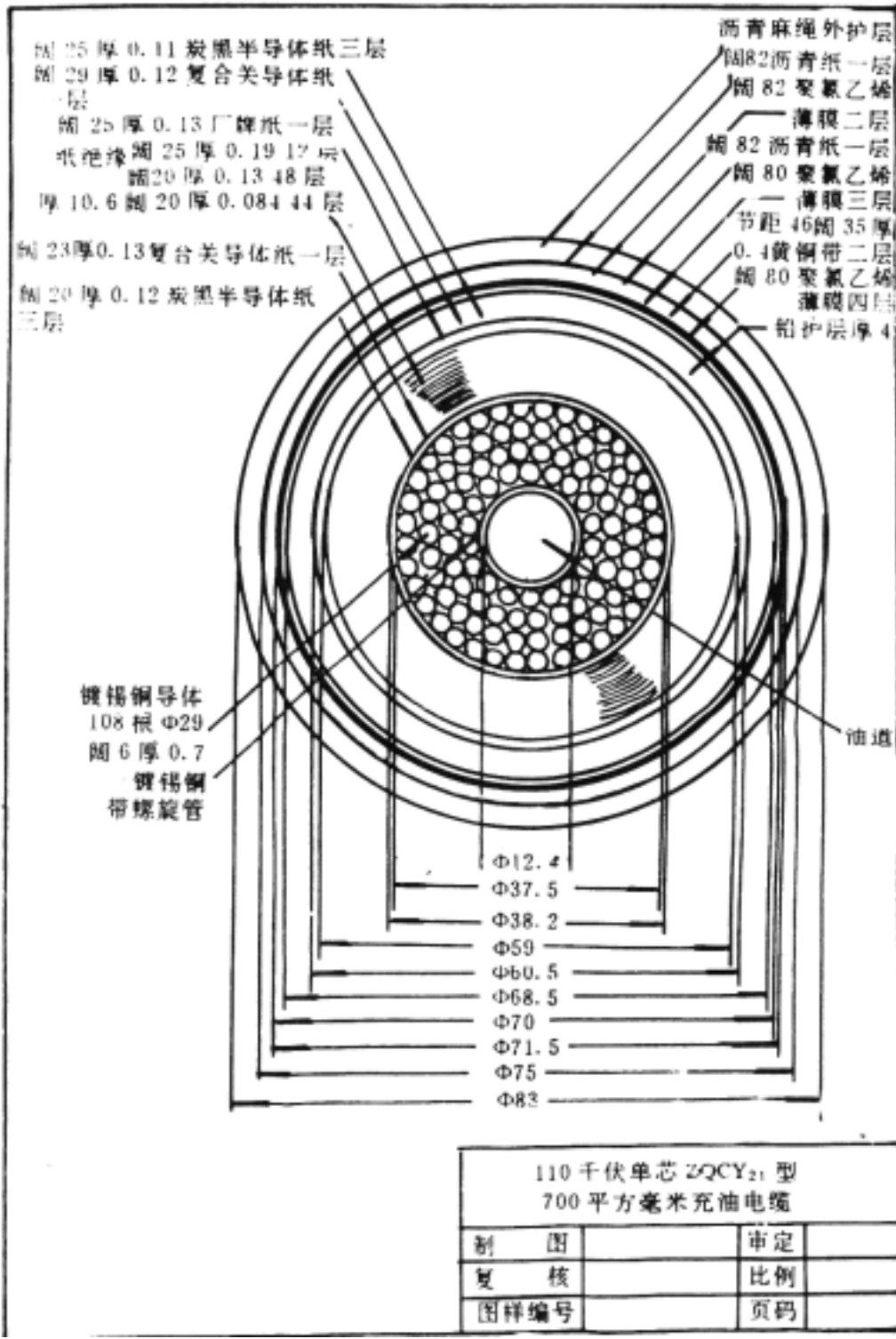
故障情况		电桥法	感应法	脉冲反射示波器法	脉冲振荡示波器法
接地电阻小于10千欧	单相	○	△ ^①	△ ^②	○
	二相短路接地	○	△ ^①	△ ^②	○
	三相短路接地	△ ^③	△ ^①	△ ^②	○
	护层接地	○	△ ^①	△ ^②	○
高阻接地		△	×	×	○
断 线		△	×	○	×
内 络		×	×	×	○

①结合烧穿法，电阻小于1000欧；

②结合烧穿法，电阻小于100欧(电缆波阻抗值的2~3倍)；

③放全长临时线，或借用其它电缆芯作回线。

注：○——推广方法；△——可用方法；×——不用方法。



110 千伏单芯 ZQCY ₂₁ 型 700 平方毫米充油电缆		
制 图		审 定
复 核		比 例
图样编号		页 码

附图 1 电缆截面图

