附件10

ICS 19.020

CCS K85

团体标准

发 布

20XX—XX—XX实施

20XX—XX—XX发布

桥梁敷设电缆线路施工与运维技术规程

Technical specification for construction, operation and maintenance of cable laying on bridges

（征求意见稿）

T/CSEE XXXX—YYYY

代替 T/XXXX

中国电机工程学会

目    次

前    言

本文件按照《中国电机工程学会标准化管理办法》、《中国电机工程学会标准化管理办法实施细则》的要求，依据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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别~~这些~~专利的责任。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会XXXXXXXXXX标准专业委员会技术归口和解释。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条1 号，100761，网址：http：//www.csee.org.cn，邮箱：[cseebz@csee.org.cn](mailto:cseebz@csee.org.cn)）。

桥梁敷设电缆线路施工与运维技术规程

1. 范围

本文件规定了在桥梁上开展电缆本体敷设、电缆附件及附属设备设施安装等施工工作的技术要求，规定了对桥梁通道内的电缆线路开展巡视检查、安全防护、状态评价、维护等运维工作的技术要求。

本文件适用于在桥梁上敷设的额定电压为110（66）kV及220 kV的电力电缆及通道，其他电压等级电缆线路可参照执行，在桥架上敷设的电缆线路可参照执行。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范

GB 50217 电力工程电缆设计规范

DL/T 393 输变电设备状态检修试验规程

DL/T 596 电力设备预防性试验规程

DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范

DL 907 热力设备红外检测导则

DL/T 5221 城市电力电缆线路设计技术规定

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

桥梁电缆通道 **Bridge cable channel**

在桥梁上所构建的用于电缆敷设及运行的专用通道形式，一般包括箱梁通道、平台通道及过渡区等形式。

3.2

桥梁敷设 **Bridge laying**

在桥梁现有通道结构或新增的附属通道结构上进行电缆线路的敷设与安装。

3.3

平台通道 **Platform access**

一种利用桥梁结构单独设计的用于敷设电缆线路的通道形式，一般为敞开或半封闭结构形式，按平台材料形式一般分为钢平台、混凝土平台等。

3.4

箱梁通道 **Box girder access**

一种利用桥梁自身的箱梁结构来敷设电缆线路的通道形式，通常具有封闭的特点。

3.5

电缆桥架 **Cable tray**

用于跨越公路、小河流、沟渠等修建的电缆专用通道，通常采取高出地面的钢架结构形式，一般具有用于人员施工及检修通道。该通道内通常不布置其他管线，不具备人员交通通行功能。

3.6

过渡区 **Transition region**

在桥梁上的两种不同通道形式（如平台通道与箱梁通道）的连接区域或桥梁本体或引桥与陆地之间的交接区域，称为过渡区。

3.7

桥梁通道检修口 **Access manhole**

用于检修人员从桥面进出桥梁电缆通道的结构，通常设有爬梯、防坠落等部件。

1. 施工前基本要求
   1. **电缆在桥梁上的运输**

4.1.1对运输车辆载重的要求

（1）减少运输车辆的超重或偏载，降低桥梁的受力；使车辆装载的电缆尽量减少，尽可能分车装运，并使重量尽量分布在较大的长度范围内，以便减少单位长度的压力。

（2）使车上电缆放置平衡、适中，避免产生偏载。在运输车辆过桥前，应进一步检查车辆的总重量和轴重，以免出现总重量虽然未超过原来货主提出的荷载，但却由于偏载造成局部轴超过验算荷载的情况。

（3）运输车辆过桥时，应封闭道路，不应有其他车辆、人群过桥，以减轻桥梁的负担，确保安全过桥。

（4）运输车辆沿桥面中心线行驶，运输车辆过桥时要低速匀速行驶，并严禁在桥上变速、制动、停留。

* 1. **施工场所通风要求**

箱梁通道内施工所需通风量应根据桥箱内同时工作的最多人数所需要的新风空气量。施工过程中作业环境应符合下列职业健康及安全标准：

1）空气中氧气含量，按体积计不得小于15%。

2）粉尘容许浓度，每立方米空气中含有10%以上的游离二氧化硅的粉尘不得大于2mg。每立方米空气中含有10%以下的游离二氧化硅的矿物性粉尘不得大于4mg。

3）有害气体最高容许浓度：

一氧化碳最高容许浓度为30mg/m3；二氧化碳按体积计不得大于0.5%；氮氧化物（换算成NO2）为5mg/m3以下。施工人员进入钢箱梁桥体内工作面施工时，长期工作时间不得大于60min/次；

5）箱梁通道内气温不得高于28℃。

6）箱梁通道施工通风应能提供洞内各项作业所需的最小风量，每人应供应新鲜空气不小于4m3/min。

1. 施工技术要求

6.1 桥梁施工通道要求

* + 1. 电缆支架接地如采用与大桥桥墩接地体连接方式接地，接地体在伸缩缝处与桥墩预留接地端子连接。按照GB50150进行工频接地电阻测试，同时满足设计要求和反措提出的试验要求。
    2. 电缆敷设前完成钢平台、大小OFFSET及电缆平台支架、钢箱梁内支架安装，且符合敷设220kV电缆条件。
    3. 敷设前完成临时新风系统、通信信号系统安装。
    4. 检查每段敷设电缆路径的长度，检查、清除钢平台内杂物，检查电缆敷设路径内钢平台上是否存在凸起等毛刺问题，以避免电缆损伤，对于影响电缆敷设质量的地方必需进行针对性的处理。
    5. 对于钢箱梁为密闭式空间，在施工前，需在孔洞口处设置送风装置，装置保持常开，送风时间达到30min以后，进行孔内气体源检测，检测结果合格后才允许施工作业人员携带氧气瓶及防毒面具进入。
    6. 在桥梁钢箱梁内应布置照明设施。
    7. 钢平台及钢箱梁为铁质构件，为极易导电体，应做好施工用电的防护措施。
  1. **电缆敷设**
     1. 电缆敷设垂直落差较大时，应根据电缆本体重量计算结果，在工作井口放线架处或工作井垂直向下中间部位加设电缆输送机。
     2. 牵引机、电缆输送机、电气控制系统全部安装好后应进行调试，确保所有输送机同步运行,且运行性能良好。
     3. 桥梁上电缆的敷设符合以下要求：

1. 原则上桥梁通道内的电缆宜分开敷设。
2. 电力电缆和控制电缆不应配置在同一层支架上。
3. 不同电压等级电缆间宜设置防火隔板等防护措施。
4. 交流单芯电缆穿越的闭合管、孔应采用非铁磁性材料。
   * 1. 电缆固定应满足以下要求：
5. 垂直敷设或超过45º倾斜敷设时电缆刚性固定间距应不大于2m；
6. 桥架敷设时电缆刚性固定间距应不大于2m；
7. 水平敷设的电缆，在电缆首末两端及转弯、电缆接头的两端处；
   * 1. 电缆进入钢箱梁等位置时，出入口应封堵。
   1. **电缆附件安装**
      1. 电缆终端与接头型式、规格应与电缆类型如电压、芯数、截面、护层结构和环境要求一致。
      2. 并列敷设的电缆，其接头的位置宜相互错开。
      3. 电缆明敷时的接头、应用托板托置固定；电缆接头两端应刚性固定，每侧固定点不少于2处。电缆接头处宜预留适量裕度，长度不小于制作一个接头的裕度。
      4. 110（66）kV及以上电缆应采用金属支架或具备耐腐蚀性能的复合材料支架。
      5. 支架应平直、牢固无扭曲，各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于5mm。
      6. 支架应满足电缆承重要求。金属电缆支架应进行防腐处理，位于湿热、盐雾以及有化学腐蚀地区时，应根据设计做特殊的防腐处理。复合材料支架寿命应不低于电缆使用年限。
      7. 电缆支架的层数不超过2层，层间允许最小距离不应小于2倍电缆外径加50mm。
      8. 电缆支架应安装牢固，横平竖直,托架支吊架的固定方式应按设计要求进行。各支架的同层横档应在同一水平面上，其高低偏差不应大于5mm。托架支吊架沿桥架走向左右的偏差不应大10mm。
      9. 在有坡度的桥梁通道内安装的电缆支架，应有与通道相同的坡度。
      10. 电缆支架最下层至通道地面的距离不小于100mm。
      11. 隧道内支架同层横档应在同一水平面，水平间距1m。
      12. 金属电缆支架全线均应有良好的接地。
      13. 分相布置的单芯电缆，其支架应采用非铁磁性材料。
   2. **附属设施附属设备安装**
      1. 如不能采用大桥接地体时，可沿桥梁通道敷设一根通长的镀锌扁钢接地体，电缆金属护套接地先通过接地箱连接至镀锌扁钢，镀锌扁钢与接地电缆连接，在接近海水处采用接地海缆与接地电缆连接，将接地海缆引入海中。
      2. 施工时可将接地海缆、接地缆电缆盘直接安置桥面上部，利用牵引设备及配套滑轮组进行定向牵引。
      3. 接地电缆分别与桥上接地扁钢或接地铜排连接，在桥墩上间隔一定距离设置一组抱箍固定接地电缆；
      4. 接地海缆一端与接地电缆连接，另一端与海水中接地极相连，应采用不锈钢抱箍及锚固等固定接地海缆。
      5. 在桥梁电缆通道内安装的附属设施附属设备，应根据所处通道环境，考虑防水、防潮、盐雾腐蚀、散热等措施。
      6. 电力电缆的金属护套或屏蔽层接地方式的选择应符合下列要求:
8. 三芯电缆应在线路两终端直接接地，如在线路中有电缆接头，应在电缆接头处另加设接地。
9. 单芯电缆的金属护套或屏蔽层，在线路上至少有一点直接接地，且在金属护套或屏蔽层上任一点非接地处的正常感应电压，应符合下列要求:
   1. 未采取能防止人员任意接触金属护套或屏蔽层的安全措施时，满载情况下不得大于50V；
   2. 采取能防止人员任意接触金属护套或屏蔽层的安全措施时，满载情况下不得大于100V。
      1. 单芯电缆金属护套或屏蔽层单点直接接地时，下列情况下宜考虑沿电缆邻近平行敷设一根两端接地的绝缘回流线：
10. 系统短路时电缆金属护套或屏蔽层上的工频感应电压，超过电缆金属护层绝缘耐受强度或过电压限制器的工频耐压。
11. 施工验收
    1. 一般规定

电缆及通道验收除遵循本标准相关规定外，还应按照GB 50168、DL/T 5161等标准进行验收。

* 1. 验收前工作准备
     1. 建设单位应提供相应的设计图、工程竣工完工报告和竣工图等书面资料，包括验收申请、施工总结、路径图、管位剖面图、具体结构图、设计变更联系单等。
     2. 监理单位应提供相应的工程监理报告。
     3. 建设单位应做好有限空间作业准备工作，做好通风、杂物和积水清理，提前开井，确保验收工作顺利进行。
  2. 竣工验收

竣工验收包括资料验收、现场验收及试验。

* + 1. 电缆及通道验收时应做好下列资料的验收和归档。

1. 电缆及通道走廊以及城市规划部门批准文件。包括建设规划许可证、规划部门对于电缆及通道路径的批复文件、施工许可证等。
2. 完整的设计资料，包括初步设计、施工图及设计变更文件、设计审查文件等。
3. 电缆及通道沿线施工与有关单位签署的各种协议文件。
4. 工程施工监理文件、质量文件及各种施工原始记录。
5. 隐蔽工程中间验收记录及签证书。
6. 施工缺陷处理记录及附图。
7. 电缆及通道竣工图纸应提供电子版，三维坐标测量成果。
8. 电缆及通道竣工图纸和路径图，比例尺一般为1:500，地下管线密集地段为1:100，管线稀少地段，为1:1000。在房屋内及变电所附近的路径用1:50的比例尺绘制。平行敷设的电缆，应标明各条线路相对位置，并标明地下管线剖面图。电缆如采用特殊设计，应有相应的图纸和说明。
9. 电缆敷设施工记录，应包括电缆敷设日期、天气状况、电缆检查记录、电缆生产厂家、电缆盘号、电缆敷设总长度及分段长度、施工单位、施工负责人等。
10. 电缆附件安装工艺说明书、装配总图和安装记录。
11. 电缆原始记录：长度、截面积、电压、型号、安装日期、电缆及附件生产厂家、设备参数，电缆及电缆附件的型号、编号、各种合格证书、出厂试验报告、结构尺寸、图纸等。
12. 电缆交接试验记录。
13. 单芯电缆接地系统安装记录、安装位置图及接线图。
14. 电缆设备开箱进库验收单及附件装箱单。
15. 一次系统接线图和电缆及通道地理信息图。
16. 非开挖定向钻拖拉管竣工图应提供三维坐标测量图，包括两端工作井的绝对标高、断面图、定向孔数量、平面位置、走向、埋深、高程、规格、材质和管束范围等信息。
    * 1. 现场验收包括电缆本体、附件、附属设备、附属设施和通道验收，依据本标准运维技术要求执行。
17. 运维基本要求

桥梁上的电缆及通道运行维护工作应贯彻安全第一、预防为主、综合治理的方针，严格执行相关规定。

应符合《中华人民共和国电力法》、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》及《国家电网公司电力设施保护工作管理办法》等国家法律、法规和桥梁管理单位的有关规定。

应掌握桥梁电缆及通道状况，熟知有关规程制度，定期开展分析，提出相应的事故预防措施并组织实施，提高设备安全运行水平。做好所管辖电缆及通道的巡视、维护和缺陷管理工作，建立健全技术资料档案，并做到齐全、准确，与现场实际相符。

应建立岗位责任制，明确分工，做到每回电缆及通道有专人负责，每回电缆及通道应有明确的运维管理界限。

应做好桥梁通道内的电力电缆及通道的巡视检查、安全防护、状态管理、维护管理和验收工作，并根据设备运行情况，制定工作重点，解决设备存在的主要问题。

1. 运维技术要求
   1. 一般要求
      1. 桥梁敷设电缆及通道运行性能设计应符合GB 50217、DL/T 5221的要求，并充分考虑电缆及通道的预期使用功能。
      2. 进出电缆通道内部作业除按本标准相关要求外，还应按照有限空间作业相关要求执行。
   2. 电缆本体
      1. 电缆载流量和工作温度符合下列要求：
2. 电缆线路正常运行时导体允许的长期最高运行温度和短路时电缆导体允许的最高工作温度应按照附录A的规定。
3. 电缆线路的载流量，应根据电缆导体的允许工作温度，电缆各部分的损耗和热阻，通道环境温度以及散热条件等计算确定。
4. 电缆线路不应过负荷运行。
   * 1. 电缆本体 (护套、铠装等)不应出现明显变形，电缆敷设和运行时的最小弯曲半径按照附录B，桥梁通道内110kV及以上的电缆，应按电缆的热伸缩量作**水平**蛇形敷设。
     2. 有防水要求的电缆应有纵向和径向阻水措施。电缆接头的防水应采用铜套，必要时可增加玻璃钢防水外壳。
     3. 有防火要求的电缆，除选用阻燃外护套外，还应在电缆通道内采取必要的防火措施。
   1. 电缆附件
      1. 电缆终端外绝缘爬距应满足所在地区污秽等级要求。在沿海、河流等局部污秽严重潮湿的区域，应对电缆终端套管涂上防污涂料，或者适当增加套管的绝缘等级。
      2. 电缆终端套管、瓷瓶无破裂，搭头线连接正常；电缆终端应接地良好，各密封部位无漏油。
      3. 电缆终端与电气装置的连接，应符合GB 50149的有关规定。
      4. 电缆终端、设备线夹、与导线连接部位不应出现温度异常现象，电缆终端套管各相同位置部件温差不宜超过2K；设备线夹、与导线连接部位各相相同位置部件温差不宜超过20％。
      5. 电缆附件应有铭牌，标明型号、规格、制造厂家、出厂日期等信息。现场安装完成后应规范挂设安装牌，包括安装单位、安装人员、安装日期等信息。
   2. 附属设备

接地装置

1. 接地箱、交叉互联箱内连接应与设计相符，铜牌连接螺栓应拧紧。箱体完整，门锁完好，开关方便。
2. 接地箱、交叉互联箱内电气连接部分应与箱体绝缘。箱体本体不得选用铁磁材料，并应密封良好，固定牢固可靠，满足长期浸水要求，防护等级不低于IP68。
3. 电缆护层过电压限制器配置选择应符合GB 50217的要求。限制器和电缆金属护层连接线宜在5米内，连接线应与电缆护层的绝缘水平一致。
4. 如接地箱、交叉互联箱置于地面上，接地箱、交叉互联箱安装应与基础匹配，膨胀螺栓安装稳固，箱内接地缆出线管口空隙应进行防火泥封堵。
5. 接地箱、交叉互联箱箱体正面应有不锈钢设备铭牌，铭牌上应有换位或接地示意图、额定短路电流、生产厂家、出厂日期、防护等级等信息。
6. 接地箱和交叉互联箱应有运行编号。
7. 金属护层接地电流绝对值应小于100A，或金属护层接地电流/负荷比值小于20％，或金属护层接地电流相间最大值/最小值比值小于3。

伸缩补偿装置（offset）

应查看伸缩补偿装置是否出现破损、腐蚀等情况

应查看伸缩补偿装置的移动部件是否出现异物卡顿、异常磨损等情况；

应查看对于同一位置处的三相电缆的伸缩补偿量是否出现较大差异的情况；

* 1. 附属设施

终端站、终端塔

1. 终端站、终端塔接地应独立设置。接地体安装方式正确，引出接地扁铁规格符合设计要求，预留位置、长度满足敷设安全要求，接地电阻应符合设计要求。
2. 终端站、终端塔无基础下沉和歪斜现象，支架与邻近物（树木、建筑物等）应保持足够的安全距离。
3. 终端站、终端塔应设置围墙或围栏，终端站宜采取防盗、报警措施。内部地坪应采用水泥硬化。
4. 电缆上塔引上部分应装设电缆保护管，宜选用符合防盗要求的材质。
5. 终端站、终端塔上相位牌悬挂应正确，铭牌应规范悬挂。

标识和警示牌

1. 在电缆终端头、电缆接头、拐弯处等地方，应装设标识牌，标识牌上应注明线路编号，当无编号时，应写明电缆型号、规格及起迄地点，双回路电缆应详细区分。
2. 标识和警示牌规格宜统一，字迹清晰，防腐不易脱落，挂装应牢固。
3. 标识和警示牌宜选用复合材料等不可回收的非金属材质。
4. 在电缆终端塔、围栏、电缆通道等地方应装设警示牌。
5. 电缆通道的警示牌应在通道两侧对称设置，警示牌型式应根据周边环境按需设置，沿线每块警示牌设置间距一般不大于50米。
6. 接地箱标识牌宜选用防腐、防晒、防水性能好、使用寿命长、粘性强的粘胶带材制作，包含电压等级、线路名称、接地箱编号、接地类型等信息。
7. 在各类终端塔围栏、钢架桥、钢拱桥两侧围栏正面侧均需正确安装包含“高压危险，禁止攀登”等标志的警示牌。警示牌应悬挂安装在终端站、塔的围墙和围栏开门侧及对向两侧中间位置；对于各类钢架桥、钢拱桥两侧“U”型围栏应在面向通道方向相向两侧进行悬挂安装。警示牌底边距地面高度在1.5m-3.0m之间。围墙和围栏设施警示牌宜选用防腐、防晒、防水等抗老化性能好、使用寿命长、不可回收的非金属材质。
8. 电缆通道内应设置出入口指示牌。
9. 电缆通道内通风、照明、排水和综合监控等设备应挂设铭牌，铭牌内容包括设备名称、投运日期、生产厂家等基本信息。

防火设施

1. 在电缆穿过箱梁或进入电气盘、柜的孔洞处，应做防火封堵。
2. 在桥梁通道区域应采用阻燃电缆或采取防火措施。
3. 在桥梁箱梁内宜分段或用软质耐火材料设置阻火隔离，孔洞应封堵。
4. 电缆接头两侧及相邻电缆2-3m长的区段应采取涂刷防火涂料、缠绕防火包带等措施。
5. 在封堵电缆孔洞时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的缝隙，孔洞较大者应加耐火衬板后再进行封堵。
   1. 电缆通道

一般规定

1. 敷设在桥梁上的电缆应加垫弹性材料制成的衬垫（如沙枕、弹性橡胶等）。桥墩两端和伸缩缝处应设置伸缩节，以防电缆由于桥梁结构胀缩而受到损伤。
2. 敷设于木桥上的电缆应置于耐火材料制成的保护管或槽盒中，管的拱度不应过大，以免安装或检修管内电缆时拉伤电缆。
3. 露天敷设时应尽量避免太阳直接照射，必要时加装遮阳罩。
4. 巡视检查
   1. 一般要求
      1. 对所管辖电缆及通道，均应指定专人巡视，同时明确其巡视的范围、内容和安全责任，并做好电力设施保护工作。
      2. 应编制巡视检查工作计划，计划编制应结合电缆及通道所处环境、巡视检查历史记录以及状态评价结果。
      3. 对巡视检查中发现的缺陷和隐患进行分析，及时安排处理并上报上级生产管理部门。
      4. 应将预留通道和通道的预留部分视作运行设备，使用和占用应履行审批手续。
      5. 巡视检查分为定期巡视、故障巡视、特殊巡视三类。
      6. 定期巡视包括对电缆及通道的检查，可以按全线或区段进行。巡视周期相对固定，并可动态调整。电缆和通道的巡视可按不同的周期分别进行。
      7. 故障巡视应在电缆发生故障后立即进行，巡视范围为发生故障的区段或全线。对引发事故的证物证件应妥为保管设法取回，并对事故现场应进行记录、拍摄，以便为事故分析提供证据和参考。具有交叉互联的电缆跳闸后，应同时对电缆上的交叉互联箱、接地箱进行巡视，还应对给同一用户供电的其它电缆开展巡视工作以保证用户供电安全。
      8. 特殊巡视应在气候剧烈变化、自然灾害、外力影响、异常运行和对电网安全稳定运行有特殊要求时进行，巡视的范围视情况可分为全线、特定区域和个别组件。对电缆及通道周边的施工行为应加强巡视，已开挖暴露的电缆线路，应缩短巡视周期，必要时安装移动视频监控装置进行实时监控或安排人员看护。
   2. 巡视周期的确定原则
      1. 运维单位应根据电缆及通道特点划分区域，结合状态评价和运行经验确定电缆及通道的巡视周期。同时依据电缆及通道区段和时间段的变化，及时对巡视周期进行必要的调整。
      2. 定期巡视周期
5. 110（66）kV及以上电缆通道外部及户外终端巡视：每半个月巡视一次。
6. 电缆通道内部巡视：每三个月巡视一次。
7. 电缆巡视：每三个月巡视一次。
8. 电缆及通道巡视应结合状态评价结果，适当调整巡视周期。
   1. 电缆巡视检查要求及内容
      1. 电缆巡视应沿电缆逐个接头、终端建档进行并实行立体式巡视，不得出现漏点（段）。
      2. 电缆巡视检查的要求及内容按照表7执行，并按照附录I中规定的缺陷分类及判断依据上报缺陷。
9. 电缆巡视检查要求及内容

| 巡视对象 | 部件 | 要求及内容 |
| --- | --- | --- |
| 电缆本体 | 本体 | 1. 是否变形。 2. 表面温度是否过高。 |
| 外护套 | 1. 是否存在破损情况和龟裂现象。 |
| 附件 | 电缆终端 | 1. 套管外绝缘是否出现破损、裂纹，是否有明显放电痕迹、异味及异常响声；套管密封是否存在漏油现象；瓷套表面不应严重结垢。 2. 套管外绝缘爬距是否满足要求。 3. 电缆终端、设备线夹、与导线连接部位是否出现发热或温度异常现象。 4. 固定件是否出现松动、锈蚀、支撑瓷瓶外套开裂、底座倾斜等现象。 5. 电缆终端及附近是否有不满足安全距离的异物。 6. 支撑绝缘子是否存在破损情况和龟裂现象。 7. 法兰盘尾管是否存在渗油现象。 8. 电缆终端是否有倾斜现象，引流线不应过紧。 9. 有补油装置的交联电缆终端应检查油位是否在规定的范围之间，检查GIS筒内有无放电声响，必要时测量局部放电。 |
| 电缆接头 | 1. 是否浸水。 2. 外部是否有明显损伤及变形，环氧外壳密封是否存在内部密封胶向外渗漏现象。 3. 底座支架是否存在锈蚀和损坏情况，支架应稳固是否存在偏移情况。 4. 是否有防火阻燃措施。 5. 是否有铠装或其它防外力破坏的措施。 |
| 附属设备 | 接地装置 | 1. 接地箱箱体（含门、锁）是否缺失、损坏，基础是否牢固可靠。 2. 交叉互联换位是否正确，母排与接地箱外壳是否绝缘。 3. 主接地引线是否接地良好，焊接部位是否做防腐处理。 4. 接地类设备与接地箱接地母排及接地网是否连接可靠，是否松动、断开。 5. 同轴电缆、接地单芯引线或回流线是否缺失、受损。 |
| 在线监测装置 | 1. 在线监测硬件装置是否完好。 2. 在线监测装置数据传输是否正常。 3. 在线监测系统运行是否正常。 |
| 电缆支架 | 1. 电缆支架应稳固，是否存在缺件、锈蚀、破损现象。 2. 电缆支架接地是否良好。 |
| 附属设施 | 标识标牌 | 1. 电缆线路铭牌、接地箱（交叉互联箱）铭牌、警告牌、相位标识牌是否缺失、清晰、正确。 2. 路径指示牌（桩、砖）是否缺失、倾斜。 |
| 防火设施 | 1. 防火槽盒、防火涂料、防火阻燃带是否存在脱落。 2. 出入口是否按设计要求进行防火封堵措施。 |
|  |  |

* 1. 通道巡视检查要求及内容
     1. 通道巡视应对桥梁电缆通道环境、施工作业等情况进行检查，及时发现和掌握通道环境的动态变化情况。
     2. 在确保对电缆巡视到位的基础上宜适当增加通道巡视次数，对通道上的各类隐患或危险点安排定点检查。

1. 安全防护
   1. 一般要求
      1. 电缆及通道应按照《电力设施保护条例》及其实施细则有关规定，采取相应防护措施。做好电缆及通道的防火、防水和防外力破坏。
      2. 对电网安全稳定运行和可靠供电有特殊要求时，应制定安全防护方案，开展动态巡视和安全防护值守。
   2. 防火与阻燃
      1. 电缆的防火阻燃应采取下列措施:
2. 按设计采用耐火或阻燃型电缆。
3. 按设计设置报警和灭火装置。
4. 防火重点部位的出入口，应按设计要求设置防火门或防火卷帘。
5. 改、扩建工程施工中，对于贯穿已运行的电缆孔洞、阻火墙，应及时恢复封堵。
   * 1. 电缆接头应加装防火槽盒或采取其他防火隔离措施。
     2. 应保持电缆通道畅通，消除各类火灾隐患，通道沿线及其内部不得积存易燃、易爆物。
     3. 电缆通道临近易燃或腐蚀性介质的存储容器、运输、泄露时，应加强监视，及时发现渗漏情况，防止电缆损害或导致火灾。
     4. 在电缆通道内使用的临时电源应满足绝缘、防火、防潮要求。在电缆通道内动火作业应办理动火工作票，并采取可靠的防火措施。
   1. 外力破坏防护
      1. 对临近电缆通道的易燃、易爆等设施应采取有效隔离措施，防止易燃、易爆物渗入。
      2. 电缆路径上应设立明显的警示标志，对可能发生外力破坏的区段应加强监视，并采取可靠的防护措施。对处于施工区域的电缆线路，应设置警告标志牌，标明保护范围。
      3. 应监视电缆通道结构、周围土层和临近建筑物等的稳定性，发现异常应及时采取防护措施。
      4. 当电缆线路发生外力破坏时，应保护现场，留取原始资料，及时向有关管理部门汇报。运维单位应定期对外力破坏防护工作进行总结分析，制定相应防范措施。
   2. 其他防护
      1. 对盗窃易发地区的电缆及附属设施应采取防盗措施，加强巡视。
      2. 对通道内退运报废电缆应及时清理。
      3. 在特殊环境下，应采取防白蚁、鼠啮和微生物侵蚀的措施。
6. 通道维护
   1. 一般要求
      1. 通道维护主要包括通道修复、加固、保护和清理等工作。
      2. 通道维护原则上不需停电，宜结合巡视工作同步完成。
      3. 维护人员在工作中应随身携带相关资料、工具、备品备件和个人防护用品。
      4. 在通道维护可能影响电缆安全运行时，应编制专项保护方案，施工时应采取必要的安全保护措施，并应设专人监护。
   2. 通道维护内容
      1. 清理通道内的杂物。
      2. 维护人员进出的楼梯（爬梯）、平台通道底板、箱梁进出口等。
      3. 维护低压供电系统。
      4. 维护阻火隔离设施、消防设施。
      5. 修剪、砍伐电缆终端塔（杆）、T接平台周围安全距离不足的树枝和藤蔓。
      6. 修复存在连接松动、接地不良、锈蚀等缺陷的接地引下线。
      7. 更换缺失、褪色和损坏的标桩、警示牌和标识标牌，及时校正倾斜的标桩、警示牌和标识标牌。
      8. 对锈蚀电缆支架进行防腐处理，更换或补装缺失、破损、严重锈蚀的支架部件。
      9. 对通道内通风窗、防晒罩等进行检测，更换或补装缺失、破损、严重锈蚀的支架部件。
7. 资料
   1. 一般要求
      1. 电缆及通道资料应有专人管理，建立图纸、资料清册，做到目录齐全、分类清晰、一线一档、检索方便。
      2. 根据电缆及通道的变动情况，及时动态更新相关技术资料，确保与线路实际情况相符。
   2. 资料内容
      1. 竣工资料。
      2. 设备台帐
8. 电缆设备台帐，应包括电缆的起讫点、电缆型号规格、附件型式、生产厂家、长度、敷设方式、投运日期等信息；
9. 电缆通道台帐，应包括电缆通道地理位置、长度、断面图等信息；
10. 备品备件清册。
    * 1. 实物档案
11. 特殊型号电缆的截面图和实物样本。截面图应注明详细的结构和尺寸，实物样本应标明线路名称、规格型号、生产厂家、出厂日期等；
12. 电缆及附件典型故障样本，应注明线路名称、故障性质、故障日期等。
    * 1. 生产管理资料
13. 年度技改、大修计划及完成情况统计表；
14. 状态检修、试验计划及完成情况统计表；
15. 反事故措施计划；
16. 状态评价资料；
17. 运行维护设备分界点协议；
18. 故障统计报表、分折报告；
19. 年度运行工作总结。
    * 1. 运行资料
20. 巡视检查记录；
21. 外力破坏防护记录；
22. 隐患排查治理及缺陷处理记录；
23. 温度测量（电缆本体、附件、连接点等）记录；
24. 相关带电检测记录；
25. 单芯电缆金属护层接地电流监测记录。

附录 桥梁通道施工示意图



