

# 电线电缆

WIRE & CABLE

主办单位:上海电缆研究所有限公司  
1958年创刊, 线缆行业学术交流平台

- 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊
- 中国期刊全文数据库全文收录期刊
- 中文科技期刊数据库(全文版)收录期刊
- CACJ中国应用型入库期刊



ISSN 1672-6901  
CN 31-1392/TM



网址: [jwc.cwc.net.cn](http://jwc.cwc.net.cn)

邮箱: [wirecable@secri.com](mailto:wirecable@secri.com)

电话: 021-5117 9609

## 66 kV及以上高压电缆接地用同轴电缆和接地线选型

林波 陈翀 余复银 石东杰

### Selection of Coaxial Cables and Grounding Wires for 66 kV and above High-Voltage Cable Grounding

LIN Bo, CHEN Chong, YU Fuyin, SHI Dongjie

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.16105/j.dxdl.1672-6901.20256050>

## 您可能感兴趣的其他文章

### Articles you may be interested in

#### 高压电缆交叉互联接地电流异常分析

Analysis of Grounding Current Anomaly in Cross-Connection of High Voltage Cables  
电线电缆. 2024, 67(3): 71-75 <https://doi.org/10.16105/j.dxdl.1672-6901.202403015>

#### 高压电缆接地系统缺陷快速定位分析

Rapid Localization Analysis of Grounding System Defects in High Voltage Cables  
电线电缆. 2024, 67(4): 83-86 <https://doi.org/10.16105/j.dxdl.1672-6901.202404016>

#### 铁路牵引站用高压电缆金属护层接地方式探讨

Discussion on Grounding Modes of High-Voltage Cable Metal Sheath Used in Traction Substation  
电线电缆. 2023, 66(4): 58-61,66 <https://doi.org/10.16105/j.dxdl.1672-6901.202304012>

#### 高压电缆接地回路电阻带电检测及消缺应用

Application of Resistance Detection and Loss Elimination in Ground Circuit of High Voltage Cable  
电线电缆. 2024, 67(3): 76-80 <https://doi.org/10.16105/j.dxdl.1672-6901.202403016>

#### 使用HFSS仿真泄漏同轴电缆耦合损耗的方法

Method of Simulating Coupling Loss of Leakage Coaxial Cable with HFSS  
电线电缆. 2021, 64(6): 48-49,52 <https://doi.org/10.16105/j.cnki.dxdl.2021.06.012>

#### 高压电缆交叉互联金属护套环流影响因素分析及解决方法

Analysis and Solution of Metal Sheath Ground Circulating Current in Cross Connection of High Voltage Cable  
电线电缆. 2022, 65(1): 19-25,28 <https://doi.org/10.16105/j.dxdl.1672-6901.202201005>



关注微信公众号, 获得更多资讯信息



林波, 陈翀, 余复银, 等. 66 kV及以上高压电缆接地用同轴电缆和接地线选型[J]. 电线电缆, 2025, 68(6): 73-77.

LIN B, CHEN C, YU F Y, et al. Selection of coaxial cables and grounding wires for 66 kV and above high-voltage cable grounding[J]. Wire & Cable, 2025, 68(6): 73-77.

DOI: 10.16105/j.dxdl.1672-6901.20256050

## 66 kV及以上高压电缆接地用同轴电缆和接地线选型

林波, 陈翀, 余复银, 石东杰

(宁波球冠电缆股份有限公司, 宁波 315823)

**摘要:** 针对66 kV及以上单芯高压电力电缆接地系统用电缆选择问题, 基于GB 50217—2018《电力工程电缆设计标准》与行业实践, 探讨高压电缆接地用接地线不需要内外半导电屏蔽层及金属屏蔽层的原因。根据高压电缆非绝热状态下金属护层允许短路电流, 计算不同非金属护套下导体允许的最小截面积。结果表明, 接地电缆中采用聚氯乙烯(polyvinyl chloride, PVC)护套的理论允许导体最小截面积要比采用聚乙烯(polyethylene, PE)护套的理论允许导体最小截面积大6%。通过交叉互连接地系统与同轴电缆的协同应用, 可同步实现感应电势均衡、施工可靠性提升和运维成本优化。研究通过理论分析与工程实践, 系统探讨接地线选型、交叉互连结构设计及绝缘水平要求, 供相关人员参考。

**关键词:** 高压电缆; 同轴电缆; 接地线

**中图分类号:** TM757

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1672-6901(2025)06-0073-05

### 0 引言

随着城市建设的发展, 区域间的电力输送日益增多, 66 kV及以上单芯高压电力电缆得到了广泛应用<sup>[1]</sup>。由单芯电缆造成的金属护层接地故障现象频发。目前, 我国城市建筑中由单芯电缆引起的金属护层接地故障问题普遍存在。工程中, 通过将电缆护套接地来限制感应电压<sup>[2]</sup>, 此时高压电缆的接地方式, 以及作为引线的接地电缆选型就成为重中之重。

本文以110 kV高压电缆为研究对象, 重点分析其金属护层的多种接地方式及特性, 计算金属护层短路电流, 由此确定接地线的截面积, 并在最大短路电流流过的工况下验证接地线路的热稳定性, 为相关技术人员提供参考。

### 1 高压电缆金属护层接地方式

66 kV及以上单芯高压交流电力电缆正常运行时会在金属护层上产生感应电势, 电缆等级越高、长度越长, 感应电势叠加越大。当电缆线路发生短路故障、遭受雷击或出现过电压等情况时, 可能产生极高的感应电势, 存在击穿非金属护套的风险<sup>[3]</sup>。

为保证高压电缆平稳运行, 需要将其金属护层合理接地, 以便短路电流能够安全通过接地线进入大地, 从而有效预防电缆火灾的发生。通常, 高压电缆金属护层的接地方式包括单端接地、中点接地及交叉互连接地等<sup>[4]</sup>, 具体见表1。

在电力工程中, 单芯高压电缆的金属护层感应电压需要严格控制在安全限值范围内(未采取防护措施时, 不大于50 V; 有防护措施时, 不大

表1 66 kV及以上单芯高压交流电力电缆金属护层的接地方式

Tab.1 Grounding methods for metallic sheaths of 66 kV and above single-core high-voltage AC power cables

长度(L)/m	接地方式	优点	缺点
$L < 500$	单端接地, 即一端直接接地, 另一端通过接地保护箱接地	提高载流量, 安全性高 (相较于两端接地)	维护复杂 (相较于两端接地)
$500 \leq L < 1000$	中点接地, 两端通过接地保护箱接地	减少环流, 减少运行维护工作量及故障点	经济成本高, 施工复杂
$L \geq 1000$	交叉互连接地	减少金属护层环流, 提高运行安全	投资成本高、施工难度大

于 300 V), 计算时需要优先考虑最严格工况。

### 1) 金属护层感应电压

根据 GB 50217—2018《电力工程电缆设计标准》附录 F, 正常工况下金属护层感应电压为

$$E_s = L \cdot E_{S0} \quad (1)$$

式中:  $E_s$  为金属护层总感应电压, 要求为 50 V;  $L$  为电缆长度, km;  $E_{S0}$  为单位长度感应电压,  $V \cdot km^{-1}$ 。

### 2) 单位长度感应电压

$$E_{S0} = 2\pi f \cdot I \cdot L_s \quad (2)$$

式中:  $f$  为系统频率, 工频为 50 Hz;  $I$  为导体工作电流, A;  $L_s$  为金属护层单位长度电感,  $H \cdot km^{-1}$ , 与电缆外径、相间距、排列方式(如三角形、水平、垂直)有关。

### 3) 修正系数( $k$ )

基于 GB 50217—2018 附录 F 中交流系统单芯电缆金属套的正常感应电势计算方法, 根据电缆排列方式, 选择修正系数。①水平排列: 中间相感应电势最大, 需乘以修正系数, 通常  $k$  为 1.26。②三角形排列: 三相对称,  $k$  为 1.0。③垂直排列: 上层电缆感应电势较大,  $k$  为 1.1~1.3。

### 4) 总感应电势

按实际分段长度计算每段感应电势。①单端接地: 总电势计算见公式(3)。②中点接地: 每段电势计算见公式(4)。③交叉互联接地: 分段均匀时, 三相电势向量和趋近于零。

$$E_s = L \cdot E_{S0} \cdot k \quad (3)$$

$$E_{S1} = \frac{L}{2} \cdot E_{S0} \cdot k \quad (4)$$

式中:  $E_{S1}$  为中点接地时金属护层的感应电势, V。

由公式(1)~公式(4)可知, 单芯高压电缆金属护层感应电势与导体工作电流、接地方式、电缆排列方式、电缆长度有着重要关系。导体工作电流和电缆长度越大, 感应电势越大; 三角形排列的互感电感较小; 单端接地在满足感应电压要求时电缆允许长度较短, 若采用中点接地, 电缆允许长度可提升 2 倍; 交叉互联接地通过对绝缘接头两侧的铝护套换位连接, 实现相位换位, 使感应电压互相抵消, 理论上电缆长度无限制。

①采用短线路+水平排列, 单端接地时长度限制严格, 如线路长度不大于 500 m, 可改用三角形排列延长至 800 m 以上。②采用长线路+三角形排列, 优先选择交叉互联接地, 若采用单端接地, 需通过增设回流线或降低电流密度延长允许线路长度。

表 1 中单端接地、中点接地、交叉互联接地

的电缆允许长度为建议值, 实际工程中可以通过调整电缆排列方式、增设回流线或降低电流等方式延长电缆允许长度, 使高压电缆金属护层的感应电压控制在安全限值范围内。

虽然电缆金属护层的接地方式不同, 但高压电缆金属护层并非直接与地面连接, 而是通过各种接地电缆连接到各种接地设备上。如果接地线选取不当, 不能承载短路电流和过电压, 则整个电缆线路将会遭受重大损失, 此时接地线的选用就成为接地施工过程中的重要内容。

## 2 同轴电缆及接地线

随着工业化的推进及远距离入地电缆需求的增加, 越来越多的输电网建设采用超长电缆敷设。一般情况下, 当电缆敷设长度不小于 1000 m 时, 接地方式选择交叉互联。通过对相应电缆金属护层的交叉换位连接, 不同相位的金属护层构建起一个金属护层不断换位的敷设方式, 以消除金属护层的感应电压。同轴电缆在此过程中作为连接线, 内外导体分别连接电缆绝缘接头的两侧铝护套和交叉互联接地箱, 以确保换位路径正确<sup>[5]</sup>。单芯的接地电缆(本文简称接地线)用于连接交叉互联接地系统绝缘接头与交叉互联接地线以外的金属护层的接地系统中, 如用于连接直通接头接地端与接地箱。同轴接地电缆及接地线的结构见图 1。

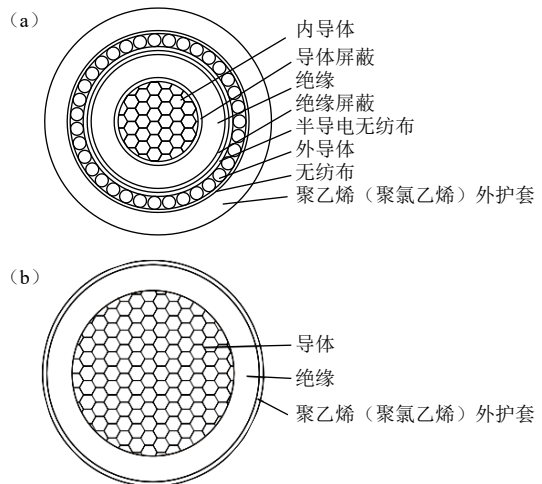


图 1 结构示意图: (a) 同轴电缆; (b) 接地线

Fig.1 Schematic diagram of structure: (a) Coaxial cable; (b) Grounding wire

由图 1(a)可知, 同轴电缆除了内导体外, 还有一层外导体, 其结构紧凑、圆整、内外导体长度一致, 具有便于安装、便于在交叉互联接地系统的接线、便于电缆与接地箱之间的密封等特

点。由图 1(b)可知, 接地线的结构由导体、绝缘及外护套组成, 无内外半导电屏蔽层及金属屏蔽层, 这是因为接地线的主要作用是连接高压电缆金属屏蔽与接地箱。当电缆中发生故障或异常电流时, 接地线提供了一条安全的路径, 将电流引导至相应位置, 防止人员触电及设备损坏。

在选用高压电缆的接地用同轴电缆和接地线时, 根据其使用特性, 主要考虑导体的通电能力和绝缘水平。接地用同轴电缆和接地线导体连接电缆的金属护层构成串联, 这就要求同轴电缆和接地线导体的通电能力不能弱于高压电缆金属护层所能承受的短路电流; 同轴电缆和接地线的绝缘水平, 不能弱于高压电缆非金属护套的绝缘水平。同理, 参考高压电缆非金属护套的结构设计, 接地线不需要内外半导电屏蔽层及金属屏蔽层。

交叉互联系统主要应用于长距离单芯高压电缆线路, 通过将电缆金属护层均匀划分为 3 段或 3 的倍数段, 利用三相感应电压的相位差实现电压抵消。绝缘接头具有实现导体连接、绝缘恢复、密封防护和机械支撑的功能, 能够将左右两侧电缆的金属护层(铝护套)进行相互绝缘, 并引出接线端子。交叉互联系统中同轴电缆的应用方式见图 2。

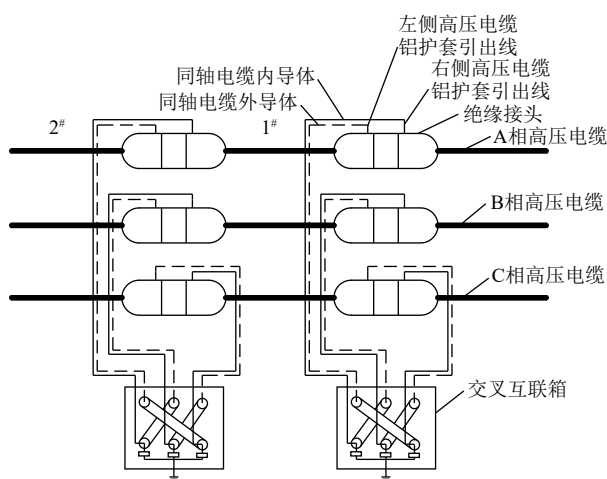


图 2 交叉互联系统中的同轴电缆连接方式

Fig.2 Connection of coaxial cables in a cross-interconnected system

### 3 高压电缆接地工程中接地线的选用

#### 1) 允许短路电流计算

在电力系统采用中点接地时, 单相接地故障的发生概率显著高于其他故障类型, 相关研究表明其比例高达 90%<sup>[6]</sup>。单相接地故障引发的短路电流幅值极高, 实测数据表明, 其数值往往达到

电缆正常负载电流的 10 倍以上; 金属护层在单相短路状态下形成的感应电压具有显著特征, 其幅值在所有短路类型中呈现峰值最高<sup>[7]</sup>; 同时, 地下的金属线和地线在一定程度上可以提供电流的回流路径。因此, 该故障类型下计算的金属护层上的短路电流比实际的大, 且留有一定的安全裕度。

在交联聚乙烯(cross-linked polyethylene, XLPE)绝缘电缆的短路故障分析中, 聚乙烯(polyethylene, PE)外护套允许的短时最高温度为 180 °C, 而聚氯乙烯(polyvinyl chloride, PVC)外护套为 200 °C, 110 kV 电压等级线路的短路持续时间为 3 s。

与金属护层短路温度限制有关的是电缆外套管的绝缘性能。在计算短路电流时, 假设热量主要保留在载流体内<sup>[8]</sup>, 但实际情况是部分热量传递到周围材料。因此, 本文选取更加贴近实际工况的非绝热状态进行计算。

金属护层的瞬态短路电流( $I_{AD}$ )通过热平衡方程表示为

$$I_{AD} = \sqrt{\frac{K^2 \times S_1^2 \times \ln\left(\frac{T_2 + \beta}{T_1 + \beta}\right)}{t}} \quad (5)$$

式中:  $K$  为材料特性常数, 取  $148.1 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2} \cdot \text{mm}^2$ ;  $t$  为短路持续时间, s;  $S_1$  为金属护层截面积,  $\text{mm}^2$ 。  $T_1$  为短路初始热状态温度, 基准值为 75 °C;  $T_2$  为短路稳态温度阈值;  $\beta$  为金属导体材料温度系数, 取 234 °C。

高压电缆金属护层的截面积为

$$S_1 = \pi \frac{D_{\max} + D_{\min}}{2} \times \delta \quad (6)$$

式中:  $D_{\max}$  为铝护套外径, mm;  $D_{\min}$  为铝护套内径, mm;  $\delta$  为铝护套厚度, mm。

由于热传递的存在, 还需要引入一个系数( $\varepsilon$ ), 计算公式为

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \cdot A \cdot \left(\frac{t}{S_1}\right)^{1/2} + F^2 \cdot B \cdot \left(\frac{t}{S_1}\right)} \quad (7)$$

式中:  $F$  为接触完善度补偿因子, 电缆标准工况下取基准值 1.0;  $A$ 、 $B$  为基于邻接材料的热力学特性参数。基于此, 可建立热扩散方程为

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \quad (8)$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \quad (9)$$

式中:  $\sigma_c$  为导体体积比热容,  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$ ;  $\sigma_i$  为绝缘

介质体积比热容,  $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{m}^{-3}$ ;  $\rho_1$ 为与铝护套临近介质的热阻系数,  $\text{K}\cdot\text{m}\cdot\text{W}^{-1}$ ;  $C_1$ 、 $C_2$ 为考虑导体和金属丝屏蔽(有间隙)的常数, 分别为  $2464\text{ mm}\cdot\text{m}^{-1}$ 、 $1.22\text{ K}\cdot\text{m}\cdot\text{mm}^2\cdot\text{J}^{-1}$ ;

基于公式(5)~公式(7), 在考虑热传递的情况下, 电力电缆允许短路电流( $I$ )的计算为

$$I = \varepsilon \times I_{AD} \quad (10)$$

#### 2) 短路接地线截面积选择

通过上述分析, 得到高压电缆金属护层上的非绝热允许短路电流, 进一步计算接地线允许最小截面积为

$$S_2 \geq \frac{I}{C} \sqrt{t} \quad (11)$$

式中:  $S_2$ 为接地线最小截面积,  $\text{mm}^2$ ;  $C$ 为导体材料的热稳定系数, 即

$$C = \frac{1}{\eta} \sqrt{\frac{Jq}{\alpha K \rho} \ln \frac{1 + \alpha(\theta_m - 20)}{1 + \alpha(\theta_p - 20)}} \times 10^{-2} \quad (12)$$

式中:  $J$ 为热当量系数, 取 1.0;  $q$ 为铜材料的比热容, 取  $3.4\text{ J}\cdot\text{cm}^{-3}\cdot\text{C}^{-1}$ ;  $\theta_m$ 为短路时导体允许的最高温度, XLPE 绝缘取  $250\text{ C}$ ;  $\theta_p$ 为短路前导体允许最高的长期工作温度, XLPE 绝缘为  $90\text{ C}$ ;  $\alpha$ 为电阻温度系数,  $\text{C}^{-1}$ , 铜芯取  $0.00393\text{ C}^{-1}$ ;  $\rho$ 为  $20\text{ C}$ 时导体的电阻率, 为  $0.01724\text{ }\Omega\cdot\text{mm}^2\cdot\text{m}^{-1}$ ;  $\eta$ 为校正系数, 考虑导体填充物的热容影响, 取 1.00;  $K$ 为导体交/直流电阻的比值, 取 1.05。

$$\theta_p = \theta_0 + (\theta_H - \theta_0) \left( \frac{I_p}{I_H} \right)^2 \quad (13)$$

式中:  $\theta_H$ 为电缆长期运行下允许的最高温度, XLPE 绝缘为  $90\text{ C}$ ;  $\theta_0$ 为电缆运行环境的最高温度,  $\text{C}$ ;  $I_H$ 为电缆的载流量,  $\text{A}$ ;  $I_p$ 为电缆在运行工况下可能出现的负荷峰值,  $\text{A}$ 。

#### 3) 接地线的电压等级、绝缘厚度选择

根据 GB 50217—2018, 单芯电缆金属护层单点接地时, 任一点的感应电压应控制在以下范围: 未采取防止人员任意接触金属护层的安全措施时, 不得大于  $50\text{ V}$ ; 除上述情况外, 不得大于  $300\text{ V}$ 。

纵观  $66\text{ kV}$  及以上电压等级单芯高压电缆的外护套, 无论是采用 PVC 护套, 还是 PE 护套, 其护套的平均厚度均要求在  $4.0\text{ mm}$  及以上; 同一电压等级电缆, 导体截面积越大, 外护套的厚度则越厚, 这主要是从护套对电缆机械保护的需求考虑。因此, 同轴电缆的护套厚度一般至少为  $4.0\text{ mm}$ , 接地线的护套厚度(含绝缘层)一般至少为  $4.0\text{ mm}$ 。由于同轴电缆和接地线敷设场合基本与高压电缆一致, 一般也要求同轴电缆和接地

线具备与高压电缆一致的阻燃、防鼠、防蚁等特殊性能, 以提高电缆系统的稳定性。

## 4 结果分析

在  $110\text{ kV}$  电压等级、不同电缆规格下, 当非金属护套分别为 PE 护套和 PVC 护套时, 金属护层允许短路电流, 以及根据该短路电流计算得到的接地线导体允许最小截面积见表 2。

表 2 不同护套下接地线导体允许最小截面积  
Table 2 Minimum allowable cross-sections of ground wire conductors under different sheaths

标称截面积/ $\text{mm}^2$	PE 护套		PVC 护套	
	金属护层允许 短路电流/ $\text{kA}$	接地线 截面积/ $\text{mm}^2$	金属护层允许 短路电流/ $\text{kA}$	接地线 截面积/ $\text{mm}^2$
240	21.6	155	22.9	164
300	22.0	158	23.2	166
400	22.2	159	23.4	168
500	22.9	164	24.1	172
630	23.5	165	25.0	179
800	24.4	175	25.9	185
800 (分割)	25.1	180	26.5	189
1000	30.4	217	32.2	230
1200	31.4	224	33.3	237
1400	32.4	231	34.3	245
1600	33.8	241	35.8	255

由表 2 可知, 随着电缆导体截面积的增大, 金属护层允许短路电流越来越大; PVC 护套的允许短路电流大于 PE 护套, 因此在接地线中, PVC 护套的理论允许最小截面积比 PE 护套大。在实际选取时, 应选用靠近上述计算值, 且比上述计算值大的导体标称截面积。例如, 计算接地线截面积为  $180\text{ mm}^2$ , 实际规格至少选用  $185\text{ mm}^2$ 。

## 5 结论

1)  $66\text{ kV}$  及以上高压电缆接地线的选型与金属护层允许短路电流、非金属外护套、高压电缆规格等因素相关。通过实例计算, 本文分别列出了不同条件下接地线导体允许最小截面积, 可为相关人员提供信息支持。

2) 根据同轴电缆和接地线的结构, 论述了在交叉互联系统中需要以同轴电缆作为连接的原因, 以及接地线不需要采用半导体屏蔽层及铜丝屏蔽层的原因, 为相关从业人员提供参考。

## 参考文献 References

- [1] 郭佳银. 电力电缆火灾风险评估及在线监测系统研究 [D]. 徐州: 中国矿业大学, 2022.  
GUO J Y. Research on fire risk assessment and online monitoring system of power cable[D]. Xuzhou: China University of Mining and Technology, 2022.
- [2] 张锴. 高压交联聚乙烯电缆接地电流机理与故障分析 [D]. 天津: 天津大学, 2012.  
ZHANG K. Mechanism of grounding current and fault analysis of high voltage XLPE cables[D]. Tianjin: Tianjin University, 2012.
- [3] 王文. 高压电力电缆金属屏蔽层接地问题分析 [J]. 山东电力技术, 2018, 45(1): 47-49.  
WANG W. Grounding of metal shielding layer of high voltage power cables[J]. *Shandong Electric Power Technology*, 2018, 45(1): 47-49.
- [4] 王炼兵. 深圳高压电缆护套环流超标原因分析及解决措施研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2016.  
WANG L B. Analysis and solution of excessive circular current in the metallic sheath of high-voltage cable in Shenzhen[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2016.
- [5] 喻世根. 高压电缆护层环流监测系统设计及其电磁耦合特性研究 [D]. 长沙: 湖南大学, 2011.  
YU S G. Design of an on-line monitoring system of circulating current of high voltage power cable and its electromagnetic coupling property simulation[D]. Changsha: Hunan University, 2011.
- [6] 张金花, 李文华, 王立功. 中性点不接地系统小电流接地故障分析 [J]. 电子制作, 2017(4): 67-68.  
ZHANG J H, LI W H, WANG L G. Analysis of small current grounding fault in neutral ungrounded system[J]. *Practical Electronics*, 2017(4): 67-68.
- [7] 李爽, 崔巨勇, 韦德福, 等. 单相短路时 220 kV 变压器中性点过电压及避雷器并联棒间隙的动作特性仿真试验研究 [J]. 电瓷避雷器, 2022(3): 103-108.  
LI S, CUI J Y, WEI D F, et al. Research on the breakdown characteristics of parallel rod gap of arrester and neutral point overvoltage under single-phase short circuit of 220 kV transformer by simulation and test[J]. *Insulators and Surge Arresters*, 2022(3): 103-108.
- [8] 陈敏. 携带型短路接地线截面选择与热稳定校核 [J]. 水电站机电技术, 2023, 46(8): 69-71.  
CHEN M. Selection of cross-sectional area and thermal stability verification of portable short-circuit grounding wire[J]. *Mechanical & Electrical Technique of Hydropower Station*, 2023, 46(8): 69-71.

收稿日期: 2025-02-28

修回日期: 2025-03-28

作者简介:



林波 LIN Bo

1980—, 男, 工程师

主要从事电力电缆的设计研发、工艺、检测及优化工作

E-mail: 66485512@qq.com

## Selection of Coaxial Cables and Grounding Wires for 66 kV and above High-Voltage Cable Grounding

LIN Bo, CHEN Chong, YU Fuyin, SHI Dongjie  
(Ningbo Qrunning Cable Co., Ltd., Ningbo 315823, China)

**Abstract:** Regarding the selection of cables for grounding systems of 66 kV and above single-core high-voltage power cables, rationale behind not requiring internal and external semi-conductive shielding layers or metal shielding layers for grounding wires was analyzed, based on *Design Standard for Power Engineering Cables* (GB 50217—2018) and industry practice. The minimum conductor cross-section under various non-metallic sheaths was calculated according to the allowable short-circuit current on the metallic sheaths of high-voltage cables in a non-adiabatic state. Results indicated that the theoretical minimum conductor cross-section allowed by polyvinyl chloride sheath was approximately 6% larger than that allowed by polyethylene sheath. Through collaborative application of cross-connected grounding system and coaxial cables, it was possible to simultaneously achieve induced potential balancing, enhance construction reliability, and optimize operation and maintenance costs. The paper systematically discussed the selection of grounding wires, the design of cross-interconnection structures, and insulation level requirements through theoretical analysis, providing reference for engineering practice.

**Key words:** high-voltage cable; coaxial cable; grounding wire