



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207883355 U

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201820316270.7

H01B 11/08(2006.01)

(22)申请日 2018.03.08

H01B 11/10(2006.01)

(73)专利权人 江苏上上电缆集团有限公司

H01B 7/02(2006.01)

地址 213399 江苏省常州市溧阳市溧城镇
上上路68号

H01B 7/295(2006.01)

专利权人 环境保护部核与辐射安全中心

(72)发明人 李世欣 郑睿鹏 王丽萍

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

H01B 7/04(2006.01)

H01B 7/08(2006.01)

H01B 7/28(2006.01)

H01B 1/02(2006.01)

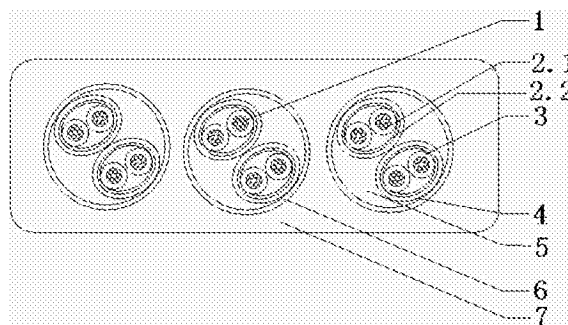
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种长寿命耐高辐射扁型测量电缆

(57)摘要

一种长寿命耐高辐射扁型测量电缆,其结构为:包括多根相同且平行的缆芯,各根缆芯的轴线在同一平面上,它们外包裹外护套,相邻缆芯之间留有相同的间隙;任一缆芯的结构包括多根相互绞合的线芯组,再在它们外绕包第三绕包层,第三绕包层与线芯组之间填充有柔性填充;缆芯的径向截面是圆形;任一线芯组的结构包括两根相互绞合的线芯,再在它们外自内而外依次包裹第二绕包层和电磁屏蔽层;线芯组的径向截面是椭圆形;任一线芯的结构是导体外自内而外依次包裹第一绕包层和绝缘层。本实用新型电缆的新设计电缆形状结构可以达到延长电缆的使用寿命,并且能适用在民用、军用、核用环境下选择使用。



1. 一种长寿命耐高辐射扁型测量电缆,其特征是结构为:

包括多根相同且平行的缆芯,各根缆芯的轴线在同一平面上,它们外包裹外护套,相邻缆芯之间留有相同的间隙;

任一缆芯的结构包括多根相互绞合的线芯组,再在它们外绕包第三绕包层,第三绕包层与线芯组之间填充有柔性填充;缆芯的径向截面是圆形;

任一线芯组的结构包括两根相互绞合的线芯,再在它们外自内而外依次包裹第二绕包层和电磁屏蔽层;线芯组的径向截面是椭圆形;

任一线芯的结构是导体外自内而外依次包裹第一绕包层和绝缘层。

2. 根据权利要求1所述的测量电缆,其特征是电缆的外形尺寸是 $6.0\text{mm} \times (10.0\text{mm} \sim 25\text{mm}) \times 50\text{mm}$;

所述缆芯内的线芯组有2~19根;导体的径向截面积为 $0.75\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$ 。

3. 根据权利要求1所述的测量电缆,其特征是所述导体由镀锡铜单丝绞合构成,导体镀锡铜单丝绞合节径比范围是12~16,直径范围是 $0.32\text{mm} \sim 0.68\text{mm}$;导体的直径范围 $0.9\text{mm} \sim 3.12\text{mm}$;镀锡铜单丝的绞合方向为左向;

第一绕包层是由白色薄型无纺布右向绕包构成;

绝缘层是在第一绕包层外连续硫化挤包耐高辐射的无卤阻燃乙丙绝缘料构成;

第二绕包层是由低烟无卤阻燃绕包带重叠绕包构成;

电磁屏蔽层是由铜丝交叉编织构成;

第三绕包层是由低烟无卤阻燃绕包带重叠绕包构成;外护套是在三根缆芯外挤包热塑型EVA类弹性体护套料构成。

4. 根据权利要求3所述的测量电缆,其特征是白色薄型无纺布的标称厚度为 0.1mm ,宽度为 $8 \sim 10\text{mm}$,绕包搭盖率不小于15%;

绝缘层的标称厚度为 0.6mm ;最薄点厚度不小于标称值的90%- 0.1mm ;

第二绕包层的烟无卤阻燃带的标称厚度为 0.2mm ,宽度为 $10 \sim 15\text{mm}$,绕包搭盖率不小于20%;

电磁屏蔽层由标称直径为 $0.12 \sim 0.20\text{mm}$ 的镀锡铜丝编织构成,编织密度不小于80%;

第三绕包层的低烟无卤阻燃带的标称厚度为 0.2mm ,宽度为 $15 \sim 20\text{mm}$,绕包搭盖率不小于20%;

外护套的最小厚度处为 $1.8 \sim 2.5\text{mm}$,以最终的类似长方形的扁平状覆盖在平行排列的缆芯外。

5. 根据权利要求1所述的测量电缆,其特征是所述柔性填充是橡皮条,橡皮条与两根相互绞合的线芯组共同绞合,绞合节距不大于 100mm 。

6. 根据权利要求1所述的测量电缆,其特征是缆芯有三根。

一种长寿命耐高辐射扁型测量电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测量电缆,特别涉及一种长寿命耐高辐射扁型测量电缆,适用于额定电压300/500V的测量电缆,属于电缆技术领域。

背景技术

[0002] 以往核电站、特殊场合电梯、吊车或严酷的医疗等环境需要使用的移动测量电缆连接各种测试设备,而往往这种电缆面临着频繁更换的风险。主要在于使用圆形电缆时,容易在弯曲外表面出现开裂,从而导致电缆损坏不能使用。

实用新型内容

[0003] 要解决的技术问题

[0004] 针对需要移动环境条件,本实用新型电缆需要解决的问题主要有:

[0005] 减小电缆使用时弯曲半径;防止线对间出现电磁干扰;增大绝缘材料的使用寿命;增加电缆的耐辐射性能;加强电缆的柔软程度。

[0006] 为解决上述技术问题而采用的技术方案

[0007] 为实现上述技术目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0008] 一种长寿命耐高辐射扁型测量电缆,其结构为:

[0009] 包括多根相同且平行的缆芯,各根缆芯的轴线在同一平面上,它们外包裹外护套,相邻缆芯之间留有相同的间隙;

[0010] 任一缆芯的结构包括多根相互绞合的线芯组,再在它们外绕包第三绕包层,第三绕包层与线芯组之间填充有柔性填充;缆芯的径向截面是圆形;

[0011] 任一线芯组的结构包括两根相互绞合的线芯,再在它们外自内而外依次包裹第二绕包层和电磁屏蔽层;线芯组的径向截面是椭圆形;

[0012] 任一线芯的结构是导体外自内而外依次包裹第一绕包层和绝缘层。

[0013] 进一步,电缆的外形尺寸是 $6.0\text{mm} \times (10.0\text{mm} \sim 25\text{mm}) \times 50\text{mm}$;

[0014] 所述缆芯内的线芯组有2~19根;导体的径向截面积为 $0.75\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$ 。

[0015] 进一步,所述导体由镀锡铜单丝绞合构成,导体镀锡铜单丝绞合节径比范围是12~16,直径范围是 $0.32\text{mm} \sim 0.68\text{mm}$;导体的直径范围 $0.9\text{mm} \sim 3.12\text{mm}$;镀锡铜单丝的绞合方向为左向;

[0016] 第一绕包层是由白色薄型无纺布右向绕包构成;

[0017] 绝缘层是在第一绕包层外连续硫化挤包耐高辐射的无卤阻燃乙丙绝缘料构成;

[0018] 第二绕包层是由低烟无卤阻燃绕包带重叠绕包构成;

[0019] 电磁屏蔽层是由铜丝交叉编织构成;

[0020] 第三绕包层是由低烟无卤阻燃绕包带重叠绕包构成;外护套是在三根缆芯外挤包热塑型EVA类弹性体护套料构成。

[0021] 进一步,白色薄型无纺布的标称厚度为 0.1mm ,宽度为 $8 \sim 10\text{mm}$,绕包搭盖率不小于

15%；

[0022] 绝缘层的标称厚度为0.6mm；最薄点厚度不小于标称值的90%-0.1mm；

[0023] 第二绕包层的烟无卤阻燃带的标称厚度为0.2mm，宽度为10~15mm，绕包搭盖率不小于20%；

[0024] 电磁屏蔽层由标称直径为0.12~0.20mm的镀锡铜丝编织构成，编织密度不小于80%；

[0025] 第三绕包层的低烟无卤阻燃带的标称厚度为0.2mm，宽度为15~20mm，绕包搭盖率不小于20%；

[0026] 外护套的最小厚度处为1.8~2.5mm，以最终的类似长方形的扁平状覆盖在平行排列的缆芯外。

[0027] 进一步，所述柔性填充是橡皮条，橡皮条与两根相互绞合的线芯组共同绞合，绞合节距不大于100mm。

[0028] 特定的电磁屏蔽层加强2芯组之间的电磁屏蔽，防止信号干扰。

[0029] 缆芯有三根。

[0030] 本结构测量电缆在满足电缆电性能等基本要求前提下，采用填充橡皮条、多道绕包层，隔离护套料、绝缘料以及导体、线芯等，使相关结构之间不会有粘滞，提高了电缆的弯曲性能。

[0031] 有益效果

[0032] 采用上述技术方案后，本实用新型具有以下有益效果：

[0033] (1) 电缆结构设计简单合理：多根缆线平行排列，减小了弯曲方向的弯曲半径，使多芯电缆更容易弯曲。并且减少了电缆的多层成缆的工序，使加工的工序简单的化，提高了生产效率。

[0034] (2) 绞合后的镀锡铜导体，提高导体的导电性能，使导体更耐腐蚀，可以减少铜氧化（铜与空气中的氧气反映生成CuO和Cu₂O）的发生。

[0035] (3) 使用2芯组编织电磁屏蔽层可以有效的避免了外部信号和电场对控制信号传递的影响，也可以避免线对间的电磁信号互相影响，造成信号失真。屏蔽型式采用，编织的屏蔽也更有利于电缆弯曲和回复。

[0036] (4) 低烟无卤阻燃乙丙橡皮绝缘层、低烟无卤阻燃EVA热塑性护套使电缆结构更加柔软，最小弯曲半径可达到6倍电缆外径，更易弯曲，更方便和适于环吊等弯曲敷设环境。

[0037] 本实用新型电缆在新设计电缆形状结构的基础上，同时使用了优质的材料及其特定的结构参数以达到延长电缆的使用寿命，并且能适用在民用、军用、核用环境下选择使用。测量类的电缆更可以用于其他移动测量设备连接等场合。

附图说明

[0038] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0039] 图中：1、导体；2.1、第一绕包层；2.2、第二绕包层；3、绝缘层；4、电磁屏蔽层；5、柔性填充；6、第三绕包层；7、外护套。

具体实施方式

- [0040] 如图1所示,本例的长寿命耐高辐射扁型测量电缆,其结构为:
- [0041] 包括三根相同且平行的缆芯,各根缆芯的轴线在同一平面上,它们外包裹外护套,相邻缆芯之间留有相同的间隙;
- [0042] 任一缆芯的结构包括两根相互绞合的线芯组,再在它们外绕包第三绕包层,第三绕包层与线芯组之间填充有柔性填充;缆芯的径向截面是圆形;
- [0043] 任一线芯组的结构包括两根相互绞合的线芯,再在它们外自内而外依次包裹第二绕包层和电磁屏蔽层;线芯组的径向截面是椭圆形;
- [0044] 任一线芯的结构是导体外自内而外依次包裹第一绕包层和绝缘层。
- [0045] 电缆的外形尺寸是 $6.0\text{mm} \times (10.0\text{mm} \sim 25\text{mm}) \times 50\text{mm}$;
- [0046] 导体的径向截面积为 $0.75\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$ 。
- [0047] 所述导体由镀锡铜单丝绞合构成,导体镀锡铜单丝绞合节径比范围是12~16,直径范围是 $0.32\text{mm} \sim 0.68\text{mm}$;导体的直径范围 $0.9\text{mm} \sim 3.12\text{mm}$;镀锡铜单丝的绞合方向为左向;
- [0048] 第一绕包层是由白色薄型无纺布右向绕包构成;
- [0049] 绝缘层是在第一绕包层外连续硫化挤包耐高辐射的无卤阻燃乙丙绝缘料构成;
- [0050] 第二绕包层是由低烟无卤阻燃绕包带重叠绕包构成;
- [0051] 电磁屏蔽层是由铜丝交叉编织构成;
- [0052] 第三绕包层是由低烟无卤阻燃绕包带重叠绕包构成;外护套是在三根缆芯外挤包热塑型EVA类弹性体护套料构成。
- [0053] 进一步,白色薄型无纺布的标称厚度为 0.1mm ,宽度为 $8 \sim 10\text{mm}$,绕包搭盖率不小于15%;
- [0054] 绝缘层的标称厚度为 0.6mm ;最薄点厚度不小于标称值的90%- 0.1mm ;
- [0055] 第二绕包层的烟无卤阻燃带的标称厚度为 0.2mm ,宽度为 $10 \sim 15\text{mm}$,绕包搭盖率不小于20%;
- [0056] 电磁屏蔽层由标称直径为 $0.12 \sim 0.20\text{mm}$ 的镀锡铜丝编织构成,编织密度不小于80%;
- [0057] 第三绕包层的低烟无卤阻燃带的标称厚度为 0.2mm ,宽度为 $15 \sim 20\text{mm}$,绕包搭盖率不小于20%;
- [0058] 外护套的最小厚度处为 $1.8 \sim 2.5\text{mm}$,以最终的类似长方形的扁平状覆盖在平行排列的缆芯外。
- [0059] 所述柔性填充是橡皮条,橡皮条与两根相互绞合的线芯组共同绞合,绞合节距不大于 100mm 。
- [0060] 本例的绝缘料是型号为XJ-32HB的电缆绝缘料,配以特定的结构要求,提升电缆的寿命和耐伽马射线的辐射。
- [0061] 采用上述方案后,本电缆的使用寿命达到60年以上,弯曲性能好、抗辐照性好、加工性能好,可以有效提高生产效率。且同时满足电性能和机械性能的基本要求。
- [0062] 本电缆可以经受如下试验,试验结果为通过。

[0063]

序号	项目名称	试验方法	试验条件	性能要求
第一部分 电缆特性和性能验证试验				
1.	导体电阻	GB/T 3048.4		符合 GB/T 3956
2.	电压试验	GB/T 3048.8		试样不击穿。
3.	4h 电压试验	GB/T12706.1		试样不击穿
4.	20℃绝缘电阻试验	GB/T3048.5		绝缘电阻常数 $\geq 3670\text{M}\Omega\cdot\text{km}$ 。
5.	绝缘机械性能	GB/T 2951.11		老化前抗张强度 $\geq 7.0\text{N}/\text{mm}^2$ ，断裂伸长率 $\geq 200\%$ ；
6.	绝缘热延伸试验	GB/T 2951.21		负载下伸长率 $\leq 175\%$ ， 冷却后永久变形 $\leq 15\%$ 。
7.	护套机械性能	GB/T 2951.11		老化前抗张强度 $\geq 9.0\text{N}/\text{mm}^2$ ，原始断裂伸长率 $\geq 150\%$ ；
8.	护套热延伸试验	GB/T 2951.21		负载下伸长率 $\leq 175\%$ ， 冷却后永久变形 $\leq 15\%$ 。
第二部分 长寿命和耐高辐射性能试验				
1.	耐受 60 年寿命的等效热老化试验	IEEE 383	将适当长度的成品电缆试	

[0064]

			样绕制成若干个试验线圈，每个线圈的有效试验长度 $\geq 3.05\text{m}$ ，将试验线圈放入循环空气老化烘箱中进行加速热老化。 热老化试验温度和时间按绝缘热寿命评定试验结果导出，即 $155^\circ\text{C}/1078\text{h}$ 。	
2.	耐 γ 高辐照老化试验	IEEE383	60 年 γ 源的辐照累积剂量为 250kGy 。	试验结束后：样本先被伸直，再弯曲成内径不超过电缆外径 20 倍的线圈。室温环境浸水 1h 后，试样应通过 5min 耐电压试验而不击穿，试验电压根据绝缘厚度按 $3150\text{V}/\text{mm}$ 计算。

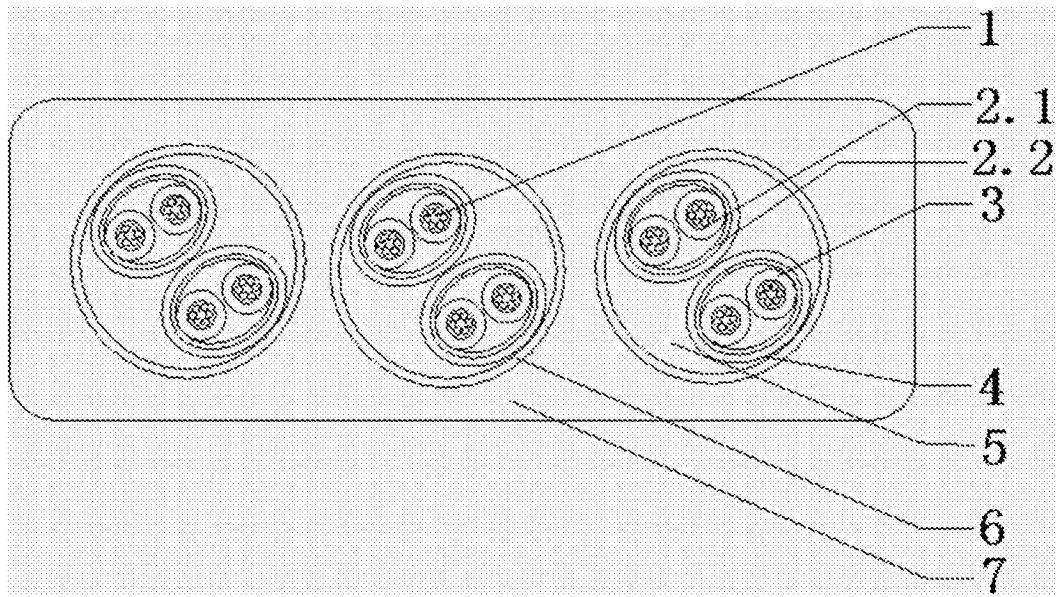


图1