



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213781625 U

(45) 授权公告日 2021.07.23

(21) 申请号 202121372871.8

H01B 3/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.21

H01B 7/29 (2006.01)

(73) 专利权人 江苏上上电缆集团有限公司

H01B 7/295 (2006.01)

地址 213399 江苏省常州市溧阳市昆仑街道上上路68号

H01B 7/22 (2006.01)

专利权人 江苏上上电缆集团新材料有限公司

H01B 7/04 (2006.01)

(72) 发明人 张恩博 李斌 祝军 梁福才
凌国桢

(74) 专利代理机构 南京科阔知识产权代理事务所(普通合伙) 32400
代理人 苏兴建

(51) Int.Cl.

H01B 7/02 (2006.01)

H01B 3/46 (2006.01)

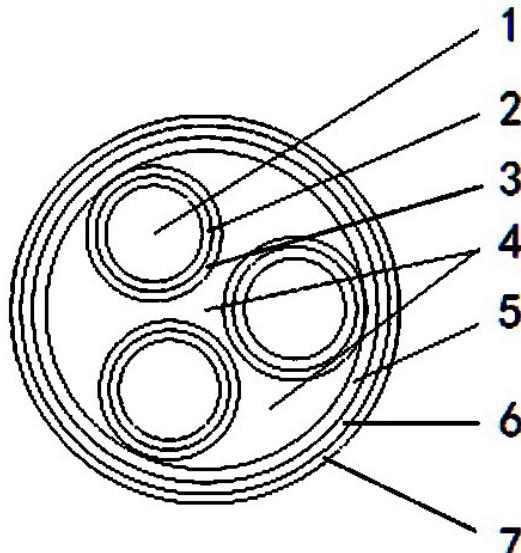
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种复合型绝缘柔性防火电缆

(57) 摘要

一种复合型绝缘柔性防火电缆,属于电缆技术领域,其结构为:由缆芯外依次包裹绕包层、金属铠装层和护套构成;缆芯是由一根或多根绝缘线芯构成;对于多根绝缘线芯构成的缆芯,它是由多根绝缘线芯与填充绳绞合构成;各根绝缘线芯围绕同一轴线对称,轴线位置以及相邻绝缘线芯之间的位置都有填充绳;填充绳是玻纤绳;绝缘线芯是由导体外依次包裹耐火层和绝缘层构成;导体是电缆用第一种或第二种铜导体。所述耐火层是由双层合成云母带重叠绕包构成;绝缘层是由陶瓷化硅橡胶绝缘料挤包构成;绕包层是绕包硅橡胶复合带构成;金属铠装层是由金属带联锁铠装扎纹构成;护套是由低烟无卤阻燃聚烯烃护套料挤包构成。本实用新型提高了电缆的耐火性能。



1. 一种复合型绝缘柔性防火电缆,其特征是电缆的外径范围是20~80mm;电缆的结构为:由缆芯外依次包裹绕包层(5)、金属铠装层(6)和护套(7)构成;

所述缆芯是由一根或多根绝缘线芯构成;

其中,对于多根绝缘线芯构成的缆芯,它是由多根绝缘线芯与填充绳(4)绞合构成;各根绝缘线芯围绕同一轴线对称,轴线位置以及相邻绝缘线芯之间的位置都有填充绳(4);所述填充绳(4)是玻纤绳;

所述绝缘线芯是由导体(1)外依次包裹耐火层(2)和绝缘层(3)构成;

所述导体(1)是电缆用第一种铜导体或第二种铜导体;其中:

第一种铜导体是由铜单丝构成,导体(1)的截面积是6mm²及以下,采用一类导体;

第二种铜导体是由铜单丝分层绞合构成,最外层铜单丝的绞合方向为左向,相邻层的铜单丝绞合方向相反;

所述耐火层(2)是由双层合成云母带重叠绕包构成,绕包平均搭盖率不小于30%;双层合成云母带的绕包方向与导体(1)的最外层单丝绞合方向相反;

所述绝缘层(3)是由陶瓷化硅橡胶绝缘料挤包构成;绝缘层(3)的厚度范围是1.0~3.0mm;

所述绕包层(5)是绕包硅橡胶复合带构成,硅橡胶复合带的绕包方向为左向,平均搭盖不小于25%;硅橡胶复合带是陶瓷化硅橡胶复合带;

所述金属铠装层(6)是由金属带联锁铠装扎纹构成;

所述护套(7)是由低烟无卤阻燃聚烯烃护套料挤包构成,护套(7)的厚度不小于1.8mm。

2. 根据权利要求1所述的复合型绝缘柔性防火电缆,其特征是硅橡胶复合带的厚度为0.2mm、0.4mm或0.8mm。

3. 根据权利要求1所述的复合型绝缘柔性防火电缆,其特征是所述金属铠装层(6)的金属带是铝合金带或不锈钢带;铝合金带的厚度是0.6mm;不锈钢带的厚度是0.65mm。

4. 根据权利要求1所述的复合型绝缘柔性防火电缆,其特征是导体(1)的标称截面积是35mm²;缆芯是由一根绝缘线芯构成;电缆的外径20.1mm;

导体(1)是第二种铜导体,导体(1)的标称外径为7.0mm,导体(1)所用铜单丝是裸铜单丝,单丝直径是2.62mm。

5. 根据权利要求1所述的复合型绝缘柔性防火电缆,其特征是导体(1)的标称截面积是10mm²;缆芯是由三根绝缘线芯构成;电缆的外径29.92mm;

三根绝缘线芯与填充绳(4)绞合的节径比是25倍;

导体(1)是第二种铜导体;导体(1)的标称外径是3.9mm,导体(1)所用铜单丝是裸铜单丝,单丝直径是1.36mm。

6. 根据权利要求4或5所述的复合型绝缘柔性防火电缆,其特征是

双层合成云母带的平均厚度是0.14mm,平均搭盖率是30%;

绝缘层(3)的厚度值为1.2mm;

硅橡胶复合带的厚度是0.2mm,平均搭盖率是25%;

金属铠装层(6)采用铝合金带,铝合金带的厚度是0.6mm;

护套(7)的标称厚度为1.8mm。

一种复合型绝缘柔性防火电缆

技术领域

[0001] 本实用新型属于电缆技术领域,具体是一种复合型绝缘柔性防火电缆。

背景技术

[0002] 目前公共场合使用防火电缆是为了在火灾条件下保持电缆电性能完好,尽可能长时间提供照明和其他用电设备正常运转。在此前提下,防火电缆的绝缘层就必须要具有良好的耐高温性能,使其在火灾条件下能够维持线路完整性。

[0003] 目前绝大多数防火电缆的耐火性能要满足GB/T 19216.21“在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验”,成品电缆要满足火焰温度950℃,施加额定电压,燃烧时间180min的试验要求。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述技术问题,同时,在满足电力的电性能和机械性基础上,提高电缆的耐火性能,本实用新型提出如下技术方案:

[0005] 一种复合型绝缘柔性防火电缆,电缆的外径范围是20~80mm;电缆的结构为:由缆芯外依次包裹绕包层、金属铠装层和护套构成;

[0006] 所述缆芯是由一根或多根绝缘线芯构成;

[0007] 其中,对于多根绝缘线芯构成的缆芯,它是由多根绝缘线芯与填充绳绞合构成,绞合节距不大于25%;各根绝缘线芯围绕同一轴线对称,轴线位置以及相邻绝缘线芯之间的位置都有填充绳;所述填充绳是玻纤绳;

[0008] 所述绝缘线芯是由导体外依次包裹耐火层和绝缘层构成;

[0009] 所述导体是电缆用第一种铜导体或第二种铜导体;其中:

[0010] 第一种铜导体是由铜单丝构成,导体的截面积是6mm²及以下,采用一类导体;

[0011] 第二种铜导体是由铜单丝分层绞合构成,最外层铜单丝的绞合方向为左向,相邻层的铜单丝绞合方向相反;

[0012] 所述耐火层是由双层合成云母带重叠绕包构成,绕包平均搭盖率不小于30%;双层合成云母带的绕包方向与导体的最外层单丝绞合方向相反;

[0013] 所述绝缘层是由陶瓷化硅橡胶绝缘料挤包构成;绝缘层的厚度范围是1.0~3.0mm;

[0014] 所述绕包层是绕包硅橡胶复合带构成,硅橡胶复合带的绕包方向为左向,平均搭盖不小于25%;硅橡胶复合带是陶瓷化硅橡胶复合带。

[0015] 所述金属铠装层是由金属带联锁铠装扎纹构成;

[0016] 所述护套是由低烟无卤阻燃聚烯烃护套料挤包构成,护套的厚度不小于1.8mm。

[0017] 优选的,硅橡胶复合带的厚度为0.2mm、0.4mm或0.8mm。所述金属铠装层的金属带是铝合金带或不锈钢带;铝合金带的厚度是0.6mm;不锈钢带的厚度是0.65mm。

[0018] 一种结构:导体的标称截面积是35mm²;缆芯是由一根绝缘线芯构成;电缆的外径

20.1mm；

[0019] 导体是第二种铜导体，导体的标称外径为7.0mm，导体所用铜单丝是裸铜单丝，单丝直径是2.62mm。

[0020] 另一种结构：导体的标称截面积是10mm²；缆芯是由三根绝缘线芯构成；电缆的外径29.92mm；

[0021] 三根绝缘线芯与填充绳绞合的节距是470mm，节径比是25倍；

[0022] 导体是第二种铜导体；导体标称外径是3.9mm，导体所用铜单丝是裸铜单丝，单丝直径是1.36mm。

[0023] 上述两种结构中：

[0024] 双层合成云母带的平均厚度是0.14mm，平均搭盖率是30%；

[0025] 绝缘层的厚度值为1.2mm；

[0026] 硅橡胶复合带的厚度是0.2mm，平均搭盖率是25%；

[0027] 金属铠装层采用铝合金带，铝合金带的厚度是0.6mm；

[0028] 护套的标称厚度为1.8mm。

[0029] 本电缆结构的原理说明如下：

[0030] 绝缘层由耐火层外挤包陶瓷化硅橡胶组成，陶瓷化硅橡胶是一款高温硫化可陶瓷化硅橡胶，具有优异的弹性、电性能、同时具有耐高低温、耐臭氧和防紫外线等性能。该材料在火焰上燃烧后，有机成分分解后会与无机成分迅速结合在一起，形成坚硬的陶瓷状壳体，该壳体在高温下不熔融、不收缩、不滴落，具有良好的隔热性能，保证电缆的正常运行，可显著减轻导体在高温火焰条件下的受损程度，使电路保持完整性，有效的避免火灾中因电路短路、断路带来的巨大损失。

[0031] 电缆中心及边侧填充玻纤绳，绕包玻纤带，使缆芯更加紧密圆整，材料具有不燃性，高温下变成粉末状阻止火焰向电缆内部蔓延。

[0032] 陶瓷化硅橡胶复合带具有良好的机械性能、绝缘性能、耐火性能，硅橡胶复合带不易吸湿，生产以及使用时安全性更好。在450℃左右开始变硬结成陶瓷状保护层，形成的保护层可以起到很好的阻燃、耐火、隔火、防火的作用，并且在燃烧后低烟、无卤、无重金属、无毒、无害，对人体不会造成二次伤害，可显著减轻缆芯在高温火焰下受损程度。

[0033] 铠装层采用金属带(铝合金带或不锈钢带)联锁铠装，金属带可以在高温下更好的保护缆芯内部，减少高温对电缆性能的损害。

[0034] 护套采用低烟无卤阻燃聚烯烃护套料，该低烟无卤材料燃烧时烟气释放少、阻燃性能优异、滴落性能好，并且具有良好的机械性能，满足电缆在不同环境的敷设和安装需求，有效保护缆芯维护电缆正常工作。

[0035] 本电缆采用双层合成云母带和陶瓷化硅橡胶做耐火以及绝缘层，并且在缆芯外绕包陶瓷化硅橡胶复合带。云母带作为多数矿物绝缘防火电缆的耐火层，它除耐温等级高，可以满足950~1000℃的耐火要求外，还具备介电强度大、电阻率高、燃烧后无烟、无毒等特性。利用两种陶瓷化硅橡胶材料在高温下的结壳性能，双重保证电缆在火灾条件下正常运行。

[0036] 基于上述防火结构，本电缆在整体结构同时满足了电缆的电性能和机械性能要求。

[0037] 本电缆的效果说明

[0038] (1) 陶瓷化硅橡胶复合带在高温或火焰下能够迅速形成坚硬的陶瓷状壳体,该陶瓷状壳体在高温下不熔融、不开裂,除了具有优异的电隔离性能,还具有极好的隔热效果,大大提高了电缆的耐火性能。

[0039] (2) 玻纤绳填充使电缆更加圆整,同时具有阻燃功能。

[0040] (3) 金属护层阻燃隔热效果好,提高了电缆在火灾中使用的稳定性。

[0041] (4) 低烟无卤阻燃聚烯烃具有良好的低烟、无卤、阻燃性能和机械性能,同时具有防紫外线性能,满足不同场合对电缆的使用需求。

[0042] (5) 本电缆在具备良好的电性能以及机械性能的同时,还具有良好的防火性能。

[0043] (6) 本电缆缆芯由陶瓷化硅橡胶复合带等拉伸性能较好的材料构成,电缆安装时的最小弯曲半径分别是单芯20D、多芯15D。相比于传统的刚性矿物电缆,本柔性防火电缆在安装敷设时可适用于多种施工现场。

附图说明

[0044] 图1是本实用新型的单线芯实施例的径向截面示意图;

[0045] 图2是本实用新型的三线芯实施例的径向截面示意图;

[0046] 图中:导体1、耐火层2、绝缘层3、填充绳4、绕包层5、金属铠装层6、护套7。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图与具体实施方式对本案进一步说明:

[0048] 参考图1和2,一种复合型绝缘柔性防火电缆,电缆的外径是20~80mm;

[0049] 电缆的结构为:由缆芯外依次包裹绕包层5、金属铠装层6和护套7构成;

[0050] 缆芯是由一根或多根绝缘线芯构成。

[0051] 一根绝缘线芯构成缆芯的结构请参考图1。

[0052] 多根绝缘线芯构成的缆芯的结构请参考图2,缆芯是由多根绝缘线芯与填充绳4绞合构成,绞合节距不大于25%;各根绝缘线芯围绕同一轴线对称,轴线位置以及相邻绝缘线芯之间的位置都有填充绳4;填充绳4是玻纤绳。

[0053] 绝缘线芯是由导体1外依次包裹耐火层2和绝缘层3构成。

[0054] 导体1是电缆用第一种铜或第二种铜导体;其中:

[0055] 第一种铜导体根据不同截面积由不同直径的铜单丝组成;导体1的截面积是 6mm^2 及以下,采用一类导体,导体1标称直径是1.36~2.72mm。

[0056] 第二种铜导体根据不同截面积由多根铜单丝分层绞合构成,最外层铜单丝的绞合方向为左向,相邻层的铜单丝绞合方向相反。

[0057] 所述耐火层2是由双层合成云母带重叠绕包构成,绕包平均搭盖率不小于30%;双层合成云母带的绕包方向与导体1的最外层单丝绞合方向相反;

[0058] 所述绝缘层3由陶瓷化硅橡胶绝缘料挤包构成;绝缘层3的厚度范围是1.0~3.0mm。

[0059] 所述绕包层5是绕包硅橡胶复合带(厚度可选0.2mm、0.4mm或0.8mm)构成,硅橡胶复合带的绕包方向为左向,平均搭盖不小于25%;硅橡胶复合带优选陶瓷化硅橡胶复合带。

- [0060] 所述金属铠装层6是由金属带(铝合金带或不锈钢带)联锁铠装扎纹构成。铝合金带的厚度是0.6mm; 不锈钢带的厚度是0.65mm。
- [0061] 所述护套7是由低烟无卤阻燃聚烯烃护套料挤包而成, 护套7的厚度不小于1.8mm。
- [0062] 下面举例说明本电缆结构, 其中:
- [0063] 如图1所示, 例1的复合型绝缘柔性防火电缆, 其规格为: 导体1的标称截面积是35mm²。
- [0064] 则: 电缆的外径20.1mm。
- [0065] 导体1采用第二种(绞合)铜导体, 导体1的标称外径为7.0mm, 导体1所用单丝是裸铜单丝, 单丝直径是2.62mm;
- [0066] 双层合成云母带的平均厚度是0.14mm, 绕包平均搭盖率是30%。
- [0067] 绝缘层3的陶瓷化硅橡胶绝缘料的牌号TS9710, 绝缘层3的厚度值为1.2mm。
- [0068] 硅橡胶复合带的具体厚度是0.2mm, 平均搭盖率是25%。
- [0069] 金属铠装层6采用铝合金带, 其厚度是0.6mm。
- [0070] 护套7采用低烟无卤阻燃聚烯烃护套料, 牌号为WH-90 (P201H-FU(橙)); 护套7的标称厚度为1.8mm。
- [0071] 如图2所示, 例2的复合型绝缘柔性防火电缆, 其规格为: 导体1的标称截面积10mm²。
- [0072] 则: 电缆的外径29.92mm。
- [0073] 三根绝缘线芯与填充绳4绞合的节距是470mm, 节径比是25倍。
- [0074] 导体1采用第二种(绞合)铜导体; 导体1的标称直径是3.9mm, 导体1所用单丝是裸铜单丝, 单丝直径是1.36mm。
- [0075] 双层合成云母带的厚度是0.14mm, 绕包平均搭盖率30%。
- [0076] 绝缘层3的陶瓷化硅橡胶绝缘料的牌号TS9710, 绝缘层3的厚度值为1.2mm。
- [0077] 硅橡胶复合带的厚度是0.2mm, 平均搭盖率是25%;
- [0078] 金属铠装层6采用铝合金带, 其厚度是0.6mm。
- [0079] 护套7采用低烟无卤阻燃聚烯烃护套料, 牌号为WH-90 (P201H-FU(橙))。护套7的标称厚度为1.8mm。
- [0080] 经检测, 上述两种成品电缆都可以通过GB/T 19216.21、BS6387等耐火试验, 火焰温度950℃持续180min、受火15min, 洒水继续受火15min后、受火冲击后线路均保持完整。
- [0081] 其中: 例1电缆的电性能以及机械性能检测如下:
- [0082] 一、电气性能
- [0083] 导体直流电阻: 1.77 Ω /km (要求: 最大为1.83 Ω /km);
- [0084] 绝缘线芯耐压试验: 未击穿 (要求: 不击穿);
- [0085] 二、绝缘机械性能
- [0086] 老化前
- [0087] 抗张强度: 5.7 N/mm² (要求: 最小4.2 N/mm²);
- [0088] 断裂伸长率: 260% (要求: 最小200%);
- [0089] 空气箱老化后(135℃, 168h)
- [0090] 抗张强度变化率: 18% (要求: ±30%);

- [0091] 断裂伸长率变化率:18%(要求:±30%) ;
- [0092] 三、护套机械性能
- [0093] 老化前
- [0094] 抗张强度:10.2N/mm²(要求:最小9N/mm²) ;
- [0095] 断裂伸长率:200%(要求:最小125%) ;
- [0096] 空气箱老化后(135℃,168h)
- [0097] 抗张强度变化率:-7%(要求:±40%) ;
- [0098] 断裂伸长率变化率:-10%(要求:±40%) 。

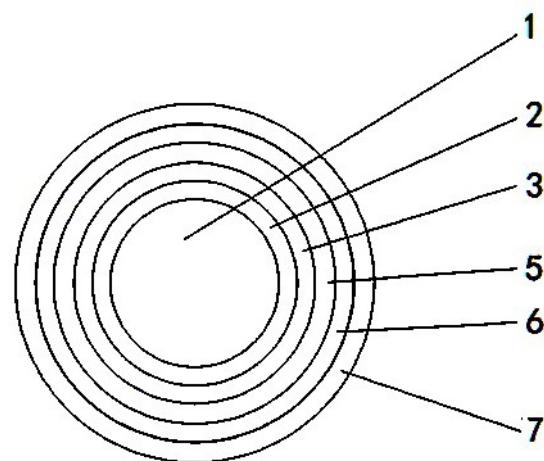


图1

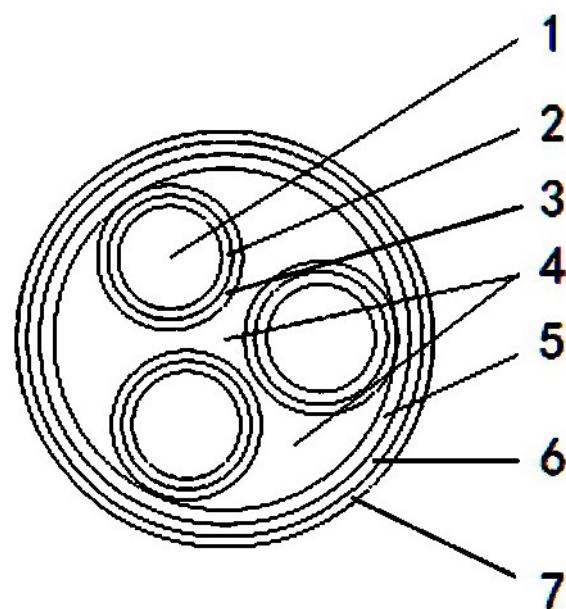


图2