



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217386741 U

(45) 授权公告日 2022.09.06

(21) 申请号 202221508921.5

H01B 7/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.17

H01B 7/28 (2006.01)

(73) 专利权人 固达电线电缆(集团)有限公司
地址 561104 贵州省安顺市平坝区黎阳高
新区夏云工业园

(72) 发明人 许坡 张磊 譙靖霞 张坤皓
胡光辉 靳文明

(74) 专利代理机构 遵义浩嘉知识产权代理事务
所(普通合伙) 52112
专利代理师 石文义

(51) Int. Cl.

H01B 7/282 (2006.01)

H01B 7/17 (2006.01)

H01B 7/29 (2006.01)

H01B 7/295 (2006.01)

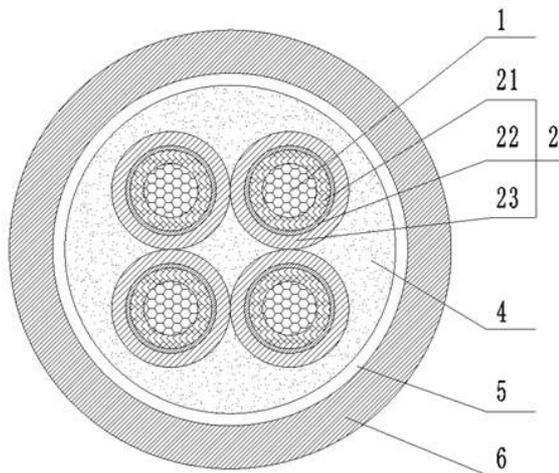
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种水密型复合绝缘柔性防火电缆

(57) 摘要

本实用新型公开了一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,包括有缆芯、复合绝缘层、防火层、隔氧层和外护套,所述缆芯由多根绝缘线芯组成,每根绝缘线芯均由阻水导体和绕包在阻水导体外部的复合绝缘层构成,并在构成缆芯的多根绝缘线芯之间及绝缘线芯上挤包有呈环状的防火层,在所述防火层外部由内至外依次包覆有隔氧层和外护套。采用本实用新型所述的防火电缆,不仅具有优越的径向和纵向阻水性能,还具有优异的阻燃耐火、防火及耐候耐腐蚀优点,极大地满足了现阶段的用电需求,可以满足在多种恶劣的铺设环境中使用,具有结构简单,安全可靠,性能稳定,其实用性强,能够满足使用需求,具有广泛的应用场所。



1. 一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,包括有缆芯、复合绝缘层(2)、防火层(3)、隔氧层(4)和外护套(5),其特征在于:所述缆芯由多根绝缘线芯组成,每根绝缘线芯均由阻水导体(1)和绕包在阻水导体(1)外部的复合绝缘层(2)构成,并在构成缆芯的多根绝缘线芯之间及绝缘线芯上挤包有呈环状的防火层(3),在所述防火层(3)外部由内至外依次包覆有隔氧层(4)和外护套(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其特征在于:所述缆芯由四根绝缘线芯相互接触组成正方形结构,所述阻水导体(1)包括有导电芯体(11)、水密层(12)和绝缘阻水带层(13),所述导电芯体(11)采用GB/T3956-2008规定的二类退火软铜绞合导体,在所述导电芯体(11)外侧绕包有绝缘阻水带层(13),并在所述导电芯体(11)之间填充有水密层(12)。

3. 根据权利要求1所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其特征在于:所述复合绝缘层(2)由矿物绝缘层(21)、散热层(22)和阻水绝缘层(23)组成,其中所述矿物绝缘层(21)采用云母带材料绕包制成,所述散热层(22)采用石墨散热布绕包制成,所述阻水绝缘层(23)采用交联聚乙烯或聚烯烃材料挤包而成,所述矿物绝缘层(21)、散热层(22)和阻水绝缘层(23)由内到外依次绕包在所述阻水导体(1)上。

4. 根据权利要求1所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其特征在于:所述防火层(3)采用固态防火泥挤包而成,所述隔氧层(4)采用无卤低烟高阻燃带材料经重叠绕包而成,所述外护套(5)采用氧指数不低于40的无卤低烟阻燃B1级聚烯烃护套材料制成。

一种水密型复合绝缘柔性防火电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是电力电缆技术领域,具体地说是一种水密型复合绝缘柔性防火电缆。

背景技术

[0002] 随着电力工业、数据通信业、城市轨道交通业、汽车业以及造船等行业规模的不断扩大,对电线电缆的需求也将迅速增长,同时,随着国民经济的快速、稳步增长,城市建设的飞速发展,各种功能的建筑物被大批建造,人们对数据安全越来越重视,缆线作为信息传输的高速公路,其在传输过程当中对于突发性灾难的抗击能力自然就成为电缆行业研究的热门领域,作为综合布线“三防”之首的防火也就成为重中之重。

[0003] 由于电缆的需求量日益增加,因而对电缆的安全性及防火性能也提出了更高的要求。现有的防火电缆只能使用在没有水侵蚀的环境中,防水性能存在不足。另外,现有的防火电缆多采用防火泥或金属套结构,电缆正常使用时,所产生的热量则会处于一个较为密闭的空间,由于其散热速率大大降低,使得电缆导体温度处于较高状态,热电损耗增加,导体电阻增加,进一步导致电缆载流量下降。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是针对背景技术中存在的问题,提供一种不仅具有优越的径向和纵向阻水性能,还具有优异的阻燃耐火、防火以及耐候耐腐蚀性能好的电缆,保证电缆在长期使用过程中传输性能稳定,提高其安全性能及使用寿命,具体地说是一种水密型复合绝缘柔性防火电缆。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案为:一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,包括有缆芯、复合绝缘层、防火层、隔氧层和外护套,所述缆芯由多根绝缘线芯组成,每根绝缘线芯均由阻水导体和绕包在阻水导体外部的复合绝缘层构成,并在构成缆芯的多根绝缘线芯之间及绝缘线芯上挤包有呈环状的防火层,在所述防火层外部由内至外依次包覆有隔氧层和外护套。

[0006] 进一步地,本实用新型所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其中所述缆芯由四根绝缘线芯相互接触组成正方形结构,所述阻水导体包括有导电芯体、水密层和绝缘阻水带层,所述导电芯体采用GB/T3956-2008规定的二类退火软铜绞合导体,在所述导电芯体外侧绕包有绝缘阻水带层,并在所述导电芯体之间填充有水密层。

[0007] 进一步地,本实用新型所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其中所述复合绝缘层由矿物绝缘层、散热层和阻水绝缘层组成,其中所述矿物绝缘层采用云母带材料绕包制成,所述散热层采用石墨散热布绕包制成,所述阻水绝缘层采用交联聚乙烯或聚烯烃材料挤包而成,所述矿物绝缘层、散热层和阻水绝缘层由内到外依次绕包在所述阻水导体上。

[0008] 进一步地,本实用新型所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其中所述防火

层采用固态防火泥挤包而成,所述隔氧层采用无卤低烟高阻燃带材料经重叠绕包而成,所述外护套采用氧指数不低于40的无卤低烟阻燃B1级聚烯烃护套材料制成。

[0009] 采用本实用新型所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,由于所述缆芯由多根绝缘线芯组成,而每根绝缘线芯均由阻水导体1和绕包在阻水导体1外部的复合绝缘层2构成,并在构成缆芯的多根绝缘线芯之间及绝缘线芯上挤包有呈环状的防火层3,在所述防火层3外部由内至外依次包覆有隔氧层4和外护套5,从而使得制备的电缆不仅具有优越的径向和纵向阻水性能,还具有优异的阻燃耐火、防火及耐候耐腐蚀优点,极大地满足了现阶段的用电需求,可以满足在多种恶劣的铺设环境中使用,具有结构简单,安全可靠,性能稳定,其实用性强,能够满足使用需求,具有广泛的应用场所。

附图说明

[0010] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0011] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0012] 图2是本实用新型中所述阻水导体的结构示意图。

[0013] 图中所示:1-阻水导体、11-导电芯体、12-水密层、13-绝缘阻水带层、2-复合绝缘层、21-矿物绝缘层、22-散热层、23-阻水绝缘层、3-防火层、4-隔氧层、5-外护套。

具体实施方式

[0014] 如图1和图2所示,本实用新型所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,包括有缆芯、复合绝缘层2、防火层3、隔氧层4和外护套5,所述缆芯由多根绝缘线芯组成,每根绝缘线芯均由阻水导体1和绕包在阻水导体1外部的复合绝缘层2构成,并在构成缆芯的多根绝缘线芯之间及绝缘线芯上挤包有呈环状的防火层3,在所述防火层3外部由内至外依次包覆有隔氧层4和外护套5。

[0015] 进一步地,本实用新型所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其中所述缆芯由四根绝缘线芯相互接触组成正方形结构,所述阻水导体1包括有导电芯体11、水密层12和绝缘阻水带层13,所述导电芯体11采用GB/T3956-2008规定的二类退火软铜绞合导体,在所述导电芯体11外侧绕包有绝缘阻水带层13,并在所述导电芯体11之间填充有水密层12;而所述复合绝缘层2由矿物绝缘层21、散热层22和阻水绝缘层23组成,其中所述矿物绝缘层21采用云母带材料绕包制成,所述散热层22采用石墨散热布绕包制成,所述阻水绝缘层23采用交联聚乙烯或聚烯烃材料挤包而成,所述矿物绝缘层21、散热层22和阻水绝缘层23由内到外依次绕包在所述阻水导体1上;所述防火层3采用固态防火泥挤包而成,所述隔氧层4采用无卤低烟高阻燃带材料经重叠绕包而成,所述外护套5采用氧指数不低于40的无卤低烟阻燃B1级聚烯烃护套材料制成。

[0016] 在具体制作过程中,本实用新型所述的一种水密型复合绝缘柔性防火电缆,其中所述导电芯体11由GB/T3956-2008标准规定的二类退火软铜绞合导体制成,其柔软性好,便于加工制作,可更好地保证电缆在安装敷设的过程中具有更高的可弯曲性。

[0017] 所述水密层12采用半导电阻水粘结剂制成,所述半导电阻水粘结剂由含交联性聚乙烯的阻水粘结剂、吸水性聚合物和含炭黑的树脂组合物混合组成。在具体制作过程中,所述半导电阻水粘结剂包括100重量份的含交联性聚乙烯的阻水粘结剂、15重量份的吸水性

聚合物和85重量份的含炭黑的树脂组合物混合组成,其中所述含炭黑的树脂组合物由60重量份的乙炔炭黑和25重量份的树脂组合物组成。采用半导电阻水粘结剂制成的导体水密层12,不仅涂层少,制作步骤简单,而且还能确保每根导体芯体11的表面均能均匀牢固地附着阻水粘结剂层,这样能极大地提高绞合导体阻水防潮性能,不影响电缆的柔软弯曲性能,也不增粗导体外径。

[0018] 所述绝缘组水带层13采用非导电性阻水带材料经绕包工艺,在导体绞制过程后同时进行绕包制成,减少再次绕包造成的生产成本增加,同时也进一步加强了填充于导电芯体11之间的水密层12密实度。

[0019] 复合绝缘2由矿物绝缘层21、散热层22和阻水绝缘层23组成,其中所述矿物绝缘层21由云母带材料制成,由于云母带材料为非金属绝缘材料,具有电绝缘性好、高温下真空放气极低、以及耐酸碱、透明、可剥离和富有弹性等特点,用火难以引燃,保证了电缆有较高的耐高温性能,从而能更好地隔绝外部明火对导电芯体的损伤;而散热层22采用石墨散热布绕包制成,能积极有效的将电缆启动时瞬间大电流以及电缆正常工作时电缆所产生的热量快速传导出去,降低并保证电缆导体在一个适合的工作温度内,不但提高了电缆的载流量,而且减缓了因导体温度过高对绝缘层的破坏,大幅度的降低了火灾隐患,增加了产品的使用寿命;阻水绝缘层23采用交联聚乙烯或聚烯烃材料,采用挤包设备经挤包而成,不仅致密性好,还具有非常好的径向防水性能和绝缘性能,有效防止生产及使用过程中水分对矿物绝缘层的破坏,并且增强了使用过程中的绝缘性能。

[0020] 防火层3采用固态防火泥,利用双螺杆挤出设备挤包在绝缘层2上以及绝缘层2之间,从而形成密实及柔软结构,当发生火灾时,挤包防火层当受外部高温时会第一时间形成陶瓷防火层,并且吸收大量的热量,使得挤包防火层内外温度差约200~300℃,阻止火灾对缆芯的破坏,保障挤包耐火层内部结构完整有效,增加电缆的使用寿命和安全性能。

[0021] 隔氧层4采用无卤低烟高阻燃带材料,经重叠绕包工艺制成,具有良好的隔离氧气的作用,不但能有效固定挤包防火层,还能增强挤包防火层的防火作用,不释放有毒、有害成分。

[0022] 外护层5采用氧指数不低于40的无卤低烟阻燃B1级聚烯烃护套材料,具有良好的阻燃吸热效果,同时具有低粘性、不含卤素、特别耐磨损和优异的防水性、耐气候老化等特性,使整个电缆达到GB 31247-2014标准中B1级燃烧标准,大大提高了产品的使用寿命。

[0023] 采用本实用新型所述的防火电缆,按GB 31247—2014电缆及光缆燃烧性能分级进行测试,通过测试其火焰蔓延FS、热释放速度峰值HRR、热释放总量THR1200、燃烧增长速度指数FIGRA、产烟速度峰值SPR、产烟总量TSP1200、燃烧滴落物/微粒(d1等级)和烟气毒性(t1级),经试验,上述测试结果均符合要求。同时按B/T 18380.33—2007 A类成束燃烧和GB 31247-2014标准中B1级燃烧试验,其测试结果均符合要求,另外,通过BS 8491电力电缆耐火冲击水喷射试验,在火焰温度为950~1000℃,时间为180分钟的标准条件下,经试验,其试验结果符合要求,部分试验数据如表1所示。

[0024]

| 试验项目 | 单位 | 标准要求 | 检验结果 | 单项判断 | |
|------------------|---|--------------------|--|-------------------|------|
| 电 性 能 | 导体直流电阻(20℃) | Ω / km | 最大 0.268 | 0.263 | 符合要求 |
| | 4h 电压试验(3kV) | | 不击穿 | 未击穿 | 符合要求 |
| | 绝缘电阻(常温) | $M\Omega \cdot km$ | 最小 100 | 2860 | 符合要求 |
| | 绝缘电阻(90℃) | $M\Omega \cdot km$ | 最小 6.00 | 45.8 | 符合要求 |
| 耐 火 性 | 总燃烧时间为 180min, 火焰温度为 950℃, 供火 180min 期间持续冲击试样, 冲击时间间隔 10min, 试验结束前试样喷水, 时间间隔 1min, 每次喷水 5s, 整个试验过程中施加电缆额定电压 | | 2A 熔断器不 断 | 2A 熔断器不 断 | 符合要求 |
| | | | 指示灯不熄灭 | 指示灯不熄 灭 | 符合要求 |
| 烟密度试验(透光率) | | % | 最小 60 | 89 | 符合要求 |
| 燃 烧 性 能 | 火焰蔓延 FS | m | 最大 1.5 | 0.88 | 符合要求 |
| | 热释放速度峰值 HRR | kW | 最大 30 | 17.5 | 符合要求 |
| | 热释放总量 THR1200 | MJ | 最大 15 | 0.38 | 符合要求 |
| | 燃烧增长速度指数 FIGRA | W/S | 最大 150 | 14.4 | 符合要求 |
| | 产烟速度峰值 SPR | m^2/s | 最大 0.25 | 0 | 符合要求 |
| | 产烟总量 TSP1200 | m^2 | 最大 50 | 0 | 符合要求 |
| | 燃烧滴落物/微粒(d_1 等级) | | 1200s 内燃烧 滴落物/微粒 持续时间不超 过 10s | 符合 d_1 等级 要求 | |
| 烟气毒性(t_0 级) | | 级 | 达到 ZA2 | ZA2 级 | 符合要求 |

[0025] 综上所述,采用本实用新型所述的防火电缆,不仅具有优越的径向和纵向阻水性能,还具有优异的阻燃耐火、防火及耐候耐腐蚀优点,极大地满足了现阶段的用电需求,可以满足在多种恶劣的铺设环境中使用,具有结构简单,安全可靠,性能稳定,其实用性强,能够满足使用需求,具有广泛的应用场所。

[0026] 本实用新型的保护范围不仅限于具体实施方式所公开的技术方案,以上所述仅为本实用新型的较佳实施方式,并不限制本实用新型,凡是依据本实用新型的技术方案所作的任何细微修改、等同替换和改进,均应包含在本实用新型技术方案的保护范围之内。

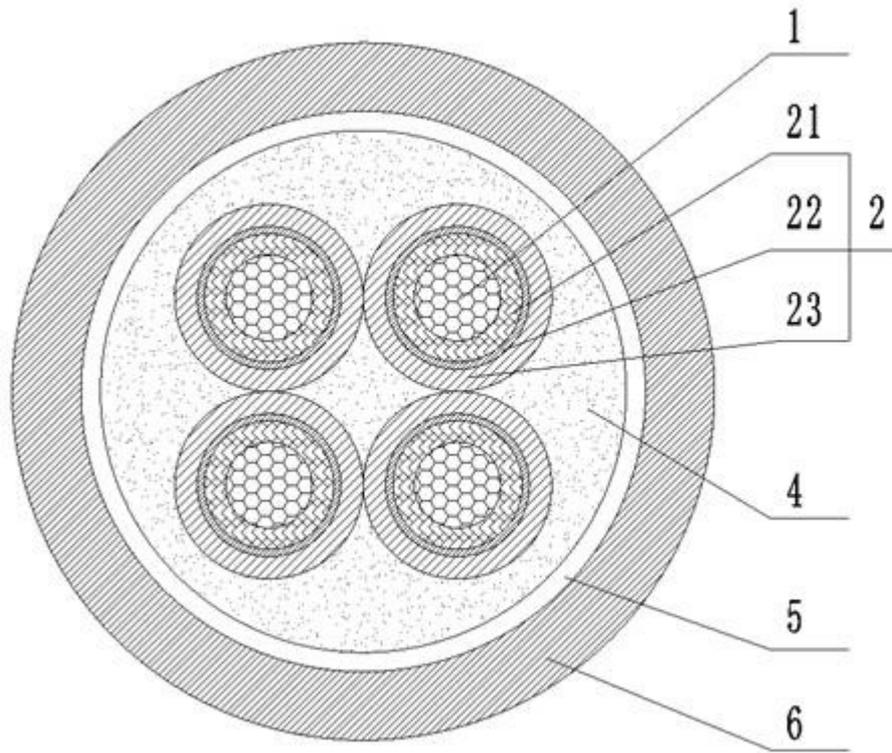


图1

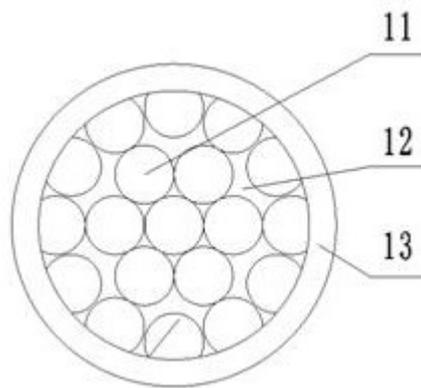


图2