



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208706317 U

(45)授权公告日 2019.04.05

(21)申请号 201820965047.5

(22)申请日 2018.06.22

(73)专利权人 天津市奥讯通电缆科技发展有限公司

地址 300000 天津市北辰区京福公路东侧  
优谷新科园172号

(72)发明人 李凤芝 柴勇 赵聪 张军 王磊

(74)专利代理机构 天津合正知识产权代理有限公司 12229

代理人 郭乐

(51)Int.Cl.

H01B 9/00(2006.01)

H01B 7/18(2006.01)

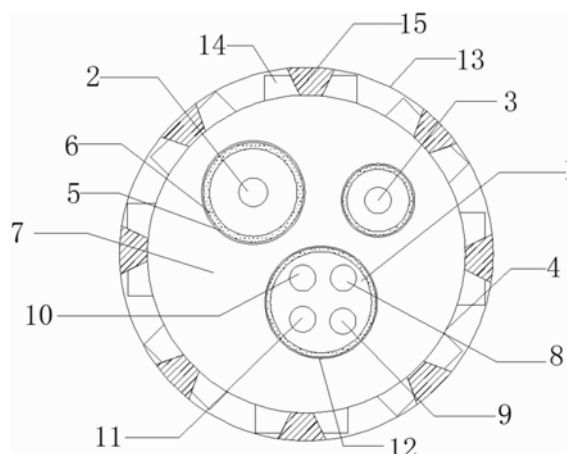
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

### (54)实用新型名称

一种抗压折水下电缆

### (57)摘要

本实用新型公开了一种抗压折水下电缆,其特征在于,包括:内层容纳层和外层铠装层,所述内层容纳层包括:动力线芯、地线线芯、信号线芯和外护套层,所述外护套层包括:环绕在外护套层外侧,且沿所述外护套层轴向分布的多组弹性部件,所述多种其中每组弹性部件所述弹性部件为梯形,所述至少两个弹性部件之间存在空隙;所述外层铠装层包括:环绕在外装铠装层内侧,且沿所述外装铠装层轴线分布的多个缓冲传导弹性部件,所述缓冲传导弹性部件为梯形,且与所述至少两个弹性部件之间的空隙对应配合。能够调整弯折力的方向和作用点,避免弯折力单独作用在电缆与充电枪结合部的单一作用点,有效减少了重力产生的弯折力对电缆的损害。



1. 一种抗压折水下电缆, 其特征在于, 包括: 内层容纳层和外层铠装层, 所述内层容纳层包括: 动力线芯、地线线芯、信号线芯和外护套层, 所述动力线芯、地线线芯和信号线芯外侧包围聚乙烯绝缘层, 在所述动力线芯、地线线芯和信号线芯与聚乙烯绝缘层之间设有石棉粉末, 在聚乙烯绝缘层外侧设有设有阻水隔离带, 在阻水隔离带与外层护套之间填弹性填充物, 所述动力线芯包括: 火线线芯和零线线芯、备用火线线芯和备用零线线芯;

所述外护套层包括: 环绕在外护套层外侧, 且沿所述外护套层轴向分布的多组弹性部件, 所述多组弹性部件中每个弹性部件为梯形, 相邻弹性部件之间存有空隙;

所述外层铠装层包括: 环绕在外装铠装层内侧, 且沿所述外装铠装层轴线分布的多个缓冲传导弹性部件, 所述缓冲传导弹性部件为梯形, 且与所述至少两个弹性部件之间的空隙对应配合, 以将外装铠装层受到的扭曲力传导至外护套层上设置的至少两个弹性部件。

2. 根据权利要求1所述的抗压折水下电缆, 其特征在于, 所述信号线芯包括:

一对相互绝缘的双绞金属导线。

3. 根据权利要求2所述的抗压折水下电缆, 其特征在于, 所述信号线芯外层包裹有无纺布。

4. 根据权利要求1所述的抗压折水下电缆, 其特征在于, 所述动力线芯包括:

多根彼此束绞的导电线, 所述动力线芯由多根导电丝复绞而成, 所述束绞和复绞的方向相反。

5. 根据权利要求1所述的抗压折水下电缆, 其特征在于,

所述外护套层为聚全氟乙丙烯护套。

6. 根据权利要求1所述的抗压折水下电缆, 其特征在于, 所述动力线芯的直径为3-5mm, 所述地线线芯的单根横截面积为25-35mm<sup>2</sup>, 所述信号线芯的横截面积为40-60mm<sup>2</sup>。

7. 根据权利要求5所述的抗压折水下电缆, 其中, 所述聚全氟乙丙烯护套的厚度为0.3-0.5mm。

8. 根据权利要求1所述的抗压折水下电缆, 其特征在于, 所述弹性部件和缓冲传导弹性部件为橡胶材质。

## 一种抗压折水下电缆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电缆技术领域,尤其涉及一种抗压折水下电缆。

### 背景技术

[0002] 水下电缆可以在多种情况下使用,诸如在离岸风电场、对岛屿的电力供应、自主电网的连接、海上平台的电力供应、短距离横越(例如,跨河流、水道、海峡、峡湾、海湾或湖泊的电力输送)中。一般所输送的电力处于高电压(HV),例如处于大于30kV的电压。

[0003] 由于水下电缆通常承载较高的电流和电压,不可避免的会导致电缆严重发热,常规的解决方式就是换装截面积更大的电缆,但随着电缆截面积的增加,电缆的外径也会越来越粗。电缆的重量随之增加。在利用水下电缆进行铺设时不可避免的会导致电缆严重发热,常规的解决方式就是换装截面积更大的电缆,但随着电缆截面积的增加,电缆的外径也会越来越粗。电缆的重量随之增加。

[0004] 同时,由于水下地形较为复杂,经常会造成电缆悬空,由于在电缆悬空时,电缆弯曲的应力集中于某一局部或者某一点,或者由于或者其他外力,在电缆某一局部位产生挤压,会导致充电电缆过度拉伸,出现起鼓等情况。严重时,会导致电缆出现破损,导致出现漏电等危险情况。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型实施例提供了一种抗压折水下电缆,以解决现有技术中电动汽车用充电电缆在重力作用下容易产生起鼓破损情况的技术问题。

[0006] 本实用新型实施例提供了一种抗压折水下电缆,包括:

[0007] 内层容纳层和外层铠装层,所述内层容纳层包括:动力线芯、地线线芯、信号线芯和外护套层,所述动力线芯、地线线芯和信号线芯外侧包围聚乙烯绝缘层,在所述动力线芯、地线线芯和信号线芯与聚乙烯绝缘层之间设有石棉粉末,在聚乙烯绝缘层外侧设有阻水隔离带,在阻水隔离带与外层护套之间填弹性填充物,所述动力线芯包括:火线线芯和零线线芯、备用火线线芯和备用零线线芯;

[0008] 所述外护套层包括:环绕在外护套层外侧,且沿所述外护套层轴向分布的多组弹性部件,所述多种其中每组弹性部件所述弹性部件为梯形,所述至少两个弹性部件之间存在空隙;

[0009] 所述外层铠装层包括:环绕在外装铠装层内侧,且沿所述外装铠装层轴线分布的多个缓冲传导弹性部件,所述缓冲传导弹性部件为梯形,且与所述至少两个弹性部件之间的空隙对应配合,以将外装铠装层受到的扭曲力传导至外护套层上设置的至少两个弹性部件。

[0010] 可选的,所述信号线芯包括:

[0011] 一对相互绝缘的双绞金属导线。

[0012] 可选的,所述信号线芯外层包裹有无纺布。

[0013] 可选的,所述动力线芯包括:

[0014] 多根彼此束绞的导电线,所述导电线由多根导电丝复绞而成,所述束绞和复绞的方向相反。

[0015] 可选的,所述外护套层为聚全氟乙丙烯护套。

[0016] 可选的,所述导电线芯的直径为3-5mm,所述地线线芯的单根横截面积为 25-35mm<sup>2</sup>,所述信号线芯的横截面积为40-60mm<sup>2</sup>。

[0017] 可选的,所述聚全氟乙丙烯护套的厚度为0.3-0.5mm。

[0018] 可选的,所述弹性部件和缓冲传导弹性部件为橡胶材质。

[0019] 本实用新型实施例提供的抗压折水下电缆,通过在所述动力线芯、地线线芯和信号线芯与聚乙烯绝缘层之间设有石棉粉末,在聚乙烯绝缘层和外护套层之间设有阻水隔离带,能够有效增强电缆之间的隔热性和电绝缘性。并且在外护套层设置环绕在外护套层外侧,且沿所述外护套层轴向分布的多组弹性部件,以及在外外层铠装层设置对应的多个缓冲传导弹性部件。可以在电缆弯曲时,将由于重力产生的弯折力对应作用与缓冲传导弹性部件,并通过缓冲传导弹性部件与弹性部件之间的接触,将大部分弯折力部分分解为缓冲传导弹性部件与弹性部件之间的挤压力,能够调整弯折力的方向和作用点,避免弯折力单独作用在电缆与充电枪结合部的单一作用点,有效减少了重力产生的弯折力对电缆的损害。同时由于弹性部件的支撑作用,能够有效提高充电电缆的抗压性。

## 附图说明

[0020] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本实用新型的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0021] 图1是本实用新型实施例提供的抗压折水下电缆的剖面结构示意图。

[0022] 其中附图标记分别为:

[0023] 1、动力线芯;2、地线线芯;3、信号线芯;4、外护套层;

[0024] 5、聚乙烯绝缘层;6、石棉粉末;7、弹性填充物;8、火线线芯;

[0025] 9、零线线芯;10、备用火线线芯;11、备用零线线芯;

[0026] 12、阻水隔离带;13、外层铠装层;14、弹性部件;

[0027] 15、缓冲传导弹性部件。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0029] 在本实用新型的描述中,所述的上下左右指的是装置在通常使用状态的上下左右的位置。需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0030] 图1是本实用新型实施例提供的抗压折水下电缆的剖面结构示意图,参见图1,所

述抗压折水下电缆,包括:内层容纳层和外层铠装层,所述内层容纳层包括:动力线芯、地线线芯、信号线芯和外护套层,所述动力线芯、地线线芯和信号线芯外侧包围聚乙烯绝缘层,在所述动力线芯、地线线芯和信号线芯与聚乙烯绝缘层之间设有石棉粉末,在聚乙烯绝缘层外侧设有阻水隔离带,在阻水隔离带与外层护套之间填弹性填充物,所述动力线芯包括:火线线芯和零线线芯、备用火线线芯和备用零线线芯;

[0031] 所述外护套层包括:环绕在外护套层外侧,且沿所述外护套层轴向分布的多组弹性部件,所述多种其中每组弹性部件所述弹性部件为梯形,所述至少两个弹性部件之间存在空隙;

[0032] 所述外层铠装层包括:环绕在外装铠装层内侧,且沿所述外装铠装层轴线分布的多个缓冲传导弹性部件,所述缓冲传导弹性部件为梯形,且与所述至少两个弹性部件之间的空隙对应配合,以将外装铠装层受到的扭曲力传导至外护套层上设置的至少两个弹性部件。

[0033] 水下电缆是用绝缘材料包裹的电缆,通常可铺设在海底,用于信息传输和电力传输。从施工成本进行考虑,通常都会采用复合水下电缆,所谓复合水下电缆,可以是同时兼备电力传输和信息传输功能的电缆。其具体可以通过在同一根电缆中复合电力传输导线和信息传输导线实现。

[0034] 在本实施例中,所述抗压折水下电缆也为一种复合电缆,其具体可以包括:内层容纳层和外层铠装层,所述内层容纳层包括:动力线芯、地线线芯、信号线芯和外护套层,所述动力线芯、地线线芯和信号线芯外侧包围聚乙烯绝缘层,在所述动力线芯、地线线芯和信号线芯与聚乙烯绝缘层之间设有石棉粉末,在聚乙烯绝缘层和外护套层之间设有阻水隔离带,所述动力线芯包括:火线线芯和零线线芯、备用火线线芯和备用零线线芯。

[0035] 所述动力线芯和地线线芯配合实现传输电力的作用。其中,所述动力线芯可以包括:火线线芯和零线线芯、备用火线线芯和备用零线线芯。由于动力电通常传输的三相交流电,因此,动力线芯可以包括火线线芯和零线线芯。其中,动力线芯和零线线芯之间可以采用绝缘层进行隔离。动力线芯和零线线芯可以采用导电金属诸如铜、铝或铜和铝制成,并可制成杆、绞合线或异形线等形式,并在其外侧包覆有绝缘侧。

[0036] 地线作为三相动力电中与参考电位为零相连接的导线。因此,通常将其与动力线芯进行分隔处理,以保证良好的屏蔽作用。因此,本实施例提供的抗压折水下电缆中地线线芯与动力线芯进行分离。

[0037] 此外,为了保证水下电缆的可用性,在本实施例中,所述动力线芯还可以包括:备用火线线芯和备用零线线芯。该备用火线线芯和备用零线线芯可以在火线线芯和零线线芯发生故障时,保证水下电缆可用。

[0038] 在本实施例中,应进一步加强动力线芯、地线线芯与信号线芯之间的屏蔽作用,在所述动力线芯、地线线芯和信号线芯外侧包围聚乙烯绝缘层。同时,由于动力线芯传输的电压和电流较高,进而产生较高的热量。因此,需要对其进行绝热处理,因此在所述动力线芯、地线线芯和信号线芯与聚乙烯绝缘层之间设有石棉粉末。

[0039] 同时由于水下电缆需具有良好的隔水性能,因此,在聚乙烯绝缘层外侧还设有阻水隔离带,示例性的,阻水隔离带可以采用阻水纱等材质,便于缠绕加工。以达到防水的目的。

[0040] 所述信号线芯可以包括一对相互绝缘的双绞金属导线,其中一条为信号线,用于传输信号,而另一条为差分信号线,用于传输差分信号。设置差分信号线的目的在于,由于复合电缆中的信号线中的信号容易受到动力线芯中交流电产生的电磁场的干扰,进而使得信号受到相应的干扰。采用差分信号线,能够有效避免动力线芯传输的交流电的信号干扰。可选的,在信号线芯外侧包裹有无纺布,能够有效安装外层护套层的附着力,方便进行后期加工,并可防止在制作时外护套层的挤出。可选的,所述外护套层为聚全氟乙丙烯护套,能够增强水下电缆的抗腐蚀性。

[0041] 为了增强水下电缆的抗压折性,在本实施例中,所述外护套层包括:环绕在外护套层外侧,且沿所述外护套层轴向分布的多组弹性部件,所述多种其中每组弹性部件所述弹性部件为梯形,所述至少两个弹性部件之间存在空隙。示例性的,所述弹性部件可以选用橡胶等弹性部件。所述弹性部件可以选择垂直梯形或者其它梯形形状。相应的,在外层铠装层中设有与每组弹性组件对应的缓冲传导弹性部件。所述弹性传导部件可以环绕在外装铠装层内侧,且沿所述外装铠装层轴线分布,所述缓冲传导弹性部件为梯形,且与所述至少两个弹性部件之间的空隙对应配合,并且与所述外护套层的外侧,即弹性部件的底部存在一定的空隙。由于弹性传导部件与每组弹性部件之间的梯形斜面互相接触,在弹性传导部件受力时,可以将力分解至与之对应的每组弹性部件之间的梯形斜面,减少该弹性传导部件在该点的弯曲应力。

[0042] 示例性的,在本实施例提供的水下电缆由于外界环境变化,例如由于挖沙作业导致出现的深坑产生较大角度的弯曲时,其弯曲点通常位于坑边的临界点,由于电缆的重力,该位置的电缆所受到的弯曲应力为最大。采用本实施例提供的抗压折水下电缆,与该位置对应的弹性传导部件起到支撑作用,该弹性传导部件受到向下的弯曲应力,该弯曲应力使得弹性传导部件产生相应的形变,进而使得弹性传导部件向下,但由于弹性部件梯形面与弹性传导部件中梯形面相接触,弹性部件梯形面起到向上支撑作用,并将向下的挤压力分散为向下的压力和向侧向的压力。并可将单一点的弯曲应力化为多点作用力,从而能够有效分解弯曲应力,有效的保护电缆内部中的线芯,防止出现起皮断裂。

[0043] 同时由于弹性传导部件与每组弹性部件之间的空隙之间还存在一定的空隙,可以在水下电缆被压时,提供相应的弹性缓冲空间,避免内层电缆直接面对压力的冲击,能够有效增强水下电缆的抗压性。

[0044] 本实施例提供的抗弯折水下电缆可以在电缆弯曲时,将由于重力产生的弯折力对应作用与缓冲传导弹性部件,并通过缓冲传导弹性部件与弹性部件之间的接触,将大部分弯折力部分分解为缓冲传导弹性部件与弹性部件之间的挤压力,能够调整弯折力的方向和作用点,避免弯折力单独作用电缆弯曲的单一作用点,有效减少了重力产生的弯折力对电缆的损害。同时由于弹性部件的支撑作用,能够有效提高电缆的抗压性。

[0045] 在本实施例的一个优选实施方式中,所述动力线芯包括:多根彼此束绞的导电线,所述动力线芯由多根导电丝复绞而成,所述束绞和复绞的方向相反。采用束绞、复绞并举,能够有效改善水下电缆的柔曲性,减少了敷设时的弯曲半径要求。

[0046] 此外,所述导电线芯的直径为3-5mm,所述地线线芯的单根横截面积为 25-35mm<sup>2</sup>,所述信号线芯的横截面积为40-60mm<sup>2</sup>。所述聚全氟乙丙烯护套的厚度为0.3-0.5mm。可以在满足电力传输要求的情况下,尽可能减少水下电缆的重量。进一步减少了水下电缆在弯曲

时单点承受的弯曲应力。

[0047] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间的相同或相似的部分互相参见即可。

[0048] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

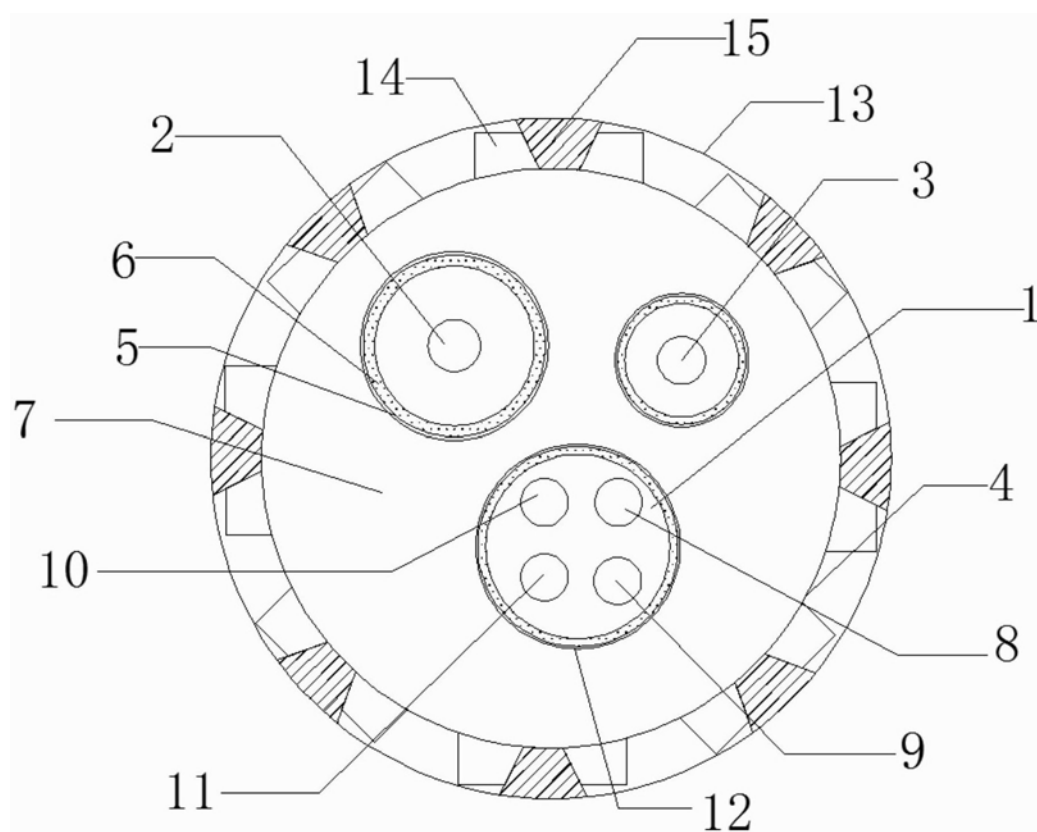


图1