

集束海底电缆及其制备方法

技术领域

本发明涉及海缆技术领域，特别是指一种集束海底电缆及其制备方法。

背景技术

集束海缆输电技术，将多股3芯回路集成于一根电缆内，同时输送不同电压等级，不同频率的电能。

现有集束海缆存在以下技术缺陷：受制于设备制造能力，目前常用的集束海底电缆为3芯结构，在边际油田开发中，利用率有限。尤其是动态海缆设计，往往一个浮式基础悬挂多根小规格集束海缆，运行过程中容易发生碰撞干涉；多芯集束海缆在传输大功率电能时，在J型管、海床埋设位置、弯曲加强件中热量易集中，产生过高温度，进而降低传输容量。为达到要求传输容量，通常选择较大的导体截面，增加了制造成本；不同的回路被绞合集成在一起，由于截距一致，会造成严重串扰问题，即其中一组线芯在不同输送频率、电压下会对其它组回路造成瞬间电荷累计，影响终端设备的正常运行。

发明内容

鉴于以上内容，有必要提供一种集束海底电缆。

本发明提供的技术方案为：

一种集束海底电缆，包括保护层及设置于所述保护层内的至少三组三芯回路，每组所述三芯回路分别采用不同的绞合截距。

优选的，所述三芯回路包括三个线芯单元及位于所述三个线芯单元外周的增强包带，每一所述线芯单元包括位于中心的若干导体及依次包覆于所述导体上的绝缘层、金属屏蔽层及分相防护护套。

优选的，所述增强包带及所述保护层内还填充有若干填充单元。

优选的，所述保护层包括由内向外依次设置的内护层、铠装层及外披层，所述铠装层为单层或多层铠装结构，所述外披层设置在所述铠装层的外周，所述内护层上开设有若干钻孔。

优选的，所述内护层上相邻两个钻孔之间间隔 5-10m。

优选的，所述保护层内还设置有若干光单元，所述光单元沿圆周阵列分布在所述保护层的内侧。

优选的，所述三芯回路的数量大于等于 3 且小于等于 13。

优选的，所述三芯回路的绞合截距沿顺时针递增设置。

本发明的另外一个目的在于提供一种集束海底电缆的制备方法，用于制备上述所述的集束海底电缆，包含以下步骤，

先将三芯回路单独成缆，将成缆后的三芯回路作为独立单元置于成缆放线架上，并在绞合点按照设计截面进行成缆，并在外周包覆保护层。

优选的，所述三芯回路单独成缆过程中，成缆缝隙采用填充单元进行填充，并用增强包带进行包覆。

上述所述集束海底电缆多股三芯回路集成为一根海底电缆，满足水下生产系统用多台电潜泵或海上新能源开发用多台发电机组不同频率，不同功率传输电要求，并通过三芯回路之间采用不同的绞合截距，形成整缆时，线芯之间的串扰将大大降低，提升终端设备的运行安全。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

图 1 为本发明一实施方式中集束海底电缆的整体示意图。

图 2 为本发明中三组三芯回路集束海底电缆的整体示意图。

图 3 为本发明中四组三芯回路集束海底电缆的整体示意图。

图 4 为本发明中五组三芯回路集束海底电缆的整体示意图。

图 5 为本发明中七组三芯回路集束海底电缆的整体示意图。

图 6 为本发明中九组三芯回路集束海底电缆的整体示意图。
图 7 为本发明一实施方式中三芯回路的整体示意图。

附图标记说明:

集束海底电缆	100
保护层	10
内护层	11
钻孔	111
铠装层	13
外披层	15
三芯回路	30
线芯单元	31
导体	311
导体屏蔽层	312
绝缘层	313
绝缘屏蔽层	314
金属屏蔽层	315
分相防护护套	317
增强包带	33
填充单元	50
光单元	70

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明实施例。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本发明实施例的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施方式中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明实施例，所描述的实施方式仅是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做

出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明实施例保护的范围。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明实施例的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本发明实施例。

请参阅图 1，一种集束海底电缆 100，包括保护层 10、至少三组三芯回路 30、填充单元 50 及若干光单元 70，所述保护层 10 包覆在所述三芯回路 30 的外周，用以为所述集束海底电缆 100 提供外层的保护，所述填充单元 50 及光单元 70 填充在所述三芯回路 30 的间隙之间，每一所述三芯回路 30 的绞合截距不同。

请参阅图 1，所述保护层 10 包括由内向外依次设置的内护层 11、铠装层 13 及外披层 15，在一实施方式中，所述内护层 11 为聚乙烯护套，以提升结构圆整性和抗侧压能力。在所述内护层 11 上还设置有钻孔 111，所述钻孔 111 用于方便海水灌入三芯回路 30 的缝隙内，使得海水迅速带走三芯回路 30 内的集热，同时提升集束海底电缆 100 的载流量。在一实施方式中，相邻两个所述钻孔 111 之间的距离为 5-10m。所述铠装层 13 用以提高周向抗拉强度和侧向挤压强度，在一实施方式中，所述铠装层 13 为单层的铠装钢丝层，在其他实施方式中，所述铠装层 13 还可以设置为多层铠装结构。所述外披层 15 包覆在所述铠装层 13 的外周，所述外披层 15 用于紧固所述铠装层 13 在一实施方式中，所述外披层 15 为聚丙烯绳，所述聚丙烯绳饶扎在所述铠装层 13 的外周。

请参阅图 1，在一实施方式中，所述三芯回路 30 设置为十三组，并且十三组所述三芯回路 30 中其中九组沿圆周阵列设置在所述保护层 10 的内侧，另外四组所述三芯回路 30 设置在圆周阵列设置的九组三芯回路 30 的中心。请参阅图 2-6，在其他实施方式中，所述三芯回路 30 的组数还可以设置为 3，4，5，6，7，8，9，10，11，12，13

中的任一数值,所述三芯回路 30 有序地填充在所述保护层 10 的内侧,并且所述三芯回路 30 对称设置在所述保护层 10 的内侧。如在一实施方式中,所述三芯回路 30 的绞合截距可以设置为沿顺时针方向递增设置。

请参阅图 7,所述三芯回路 30 包括三根线芯单元 31 及位于所述线芯单元 31 外周的增强包带 33,每一所述线芯单元 31 分别包括位于中心的导体 311 及由内而外依次包覆在所述导体 311 外周的导体屏蔽层、绝缘层 313、绝缘屏蔽层 314、金属屏蔽层 315 及分相防护护套 317。所述导体 311 用于传输电能,在一实施方式中,所述导体 311 为铜导体,在其他实施方式中,所述导体 311 还可以为铝导体。其中,所述金属屏蔽层 315 用以降低线芯单元 31 的外径,降低了海底电缆最小弯曲半径,并对线芯单元 31 起到径向阻水的作用。在一实施方式中,所述金属屏蔽层 315 为铜塑复合带。

请参阅图 1 和图 2,所述填充单元 50 及所述光单元 70 均设置在所述保护层 10 的内侧,所述填充单元 50 用于填充成缆间隙,以保证成缆后外径保持一致。在一实施方式中,所述填充单元包括聚乙烯棒材和异型填充条。

制备方法:

将三个线芯单元 31 作为三芯回路 30 的基本单元进行绕卷,并在各线芯单元 31 的分相防护护套 317 的下面绕包铜塑复合带,所述铜塑复合带作为金属屏蔽层 315 包覆在所述线芯单元 31 的外周,在一实施方式中,所述铜塑复合带为两面塑料层,所述分相防护护套 317 挤塑过程中,与所述铜塑复合带的塑料层进行粘接融合,以提升径向阻水能力;三芯回路 30 成缆过程中,通过填充单元 50 对成缆间隙进行填充,以保持成缆后外径保持一致,三芯回路 30 成缆完成后采用增强包带 33 进行包覆,以防止下道工序被磨破。

将成缆后的所述三芯回路 30 作为单独单元置于各个成缆放线架上,并在绞合点按照设计截面进行成缆,成缆过程中,光单元 70 及

填充单元 50 与三芯回路 30 同时绞合，并填塞至三芯回路 30 的缝隙中。

集束海底电缆 100 成缆后使用增强包带 33 进行绕包，并在增强包带 33 的外周挤出聚乙烯护套形成内护层 11 进行统包保护；

对内护层 11 每隔 5-10m 进行钻孔形成钻孔 111，以便于施工时，海水能够深入内护层 11 的内部，满足内外压力平衡，同时增加集束海底电缆 100 水中重量，提升海水中稳定性能。

在集束海底电缆 100 外周采用单层或剥成的铠装结构，最终，使用聚丙烯绳绕扎实现外披层 15 的制备，从而实现集束海底电缆 100 的制备。

上述所述集束海底电缆 100，通过各组三芯回路 30 采用不同的绞合截距，使得集束海底电缆 100 形成整缆时，线芯单元 31 之间的串扰将大大降低，提升终端设备的运行安全。

以上实施方式仅用以说明本发明实施例的技术方案而非限制，尽管参照以上较佳实施方式对本发明实施例进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明实施例的技术方案进行修改或等同替换都不应脱离本发明实施例的技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种集束海底电缆，包括保护层及设置于所述保护层内的至少三组三芯回路，其特征在于：每组所述三芯回路分别采用不同的绞合截距。

2. 根据权利要求 1 所述的集束海底电缆，其特征在于：所述三芯回路包括三个线芯单元及位于所述三个线芯单元外周的增强包带，每一所述线芯单元包括位于中心的若干导体及依次包覆于所述导体上的绝缘层、金属屏蔽层及分相防护护套。

3. 根据权利要求 2 所述的集束海底电缆，其特征在于：所述增强包带及所述保护层内还填充有若干填充单元。

4. 根据权利要求 1 所述的集束海底电缆，其特征在于：所述保护层包括由内向外依次设置的内护层、铠装层及外披层，所述铠装层为单层或多层铠装结构，所述外披层设置在所述铠装层的外周，所述内护层上开设有若干钻孔。

5. 根据权利要求 4 所述的集束海底电缆，其特征在于：所述内护层上相邻两个钻孔之间间隔 5-10m。

6. 根据权利要求 1 所述的集束海底电缆，其特征在于：所述保护层内还设置有若干光单元，所述光单元沿圆周阵列分布在所述保护层的内侧。

7. 根据权利要求 1 所述的集束海底电缆，其特征在于：所述三芯回路的数量大于等于 3 且小于等于 13。

8. 根据权利要求 1 所述的集束海底电缆，其特征在于：所述三芯回路的绞合截距沿顺时针递增设置。

9. 一种集束海底电缆的制备方法，用于制备权利要求 1-8 任一所述的集束海底电缆，其特征在于：包含以下步骤，

先将三芯回路单独成缆，将成缆后的三芯回路作为独立单元置于成缆放线架上，并在绞合点按照设计截面进行成缆，并在外周包覆保护层。

10. 根据权利要求 9 所述的集束海底电缆的制备方法，其特征在于：所述三芯回路单独成缆过程中，成缆缝隙采用填充单元进行填充，并用增强包带进行包覆。