



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216119586 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 22

(21) 申请号 202121974756.8

H01B 7/29 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.23

H01B 7/22 (2006.01)

(73) 专利权人 江苏东强股份有限公司

H01B 7/28 (2006.01)

地址 224247 江苏省盐城市东台市头灶镇
政府街18号

H01B 7/295 (2006.01)

H01B 7/02 (2006.01)

(72) 发明人 王子纯 吴荣美 束海平 袁海峰
朱景洲 徐亚东

(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 7/00 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 9/02 (2006.01)

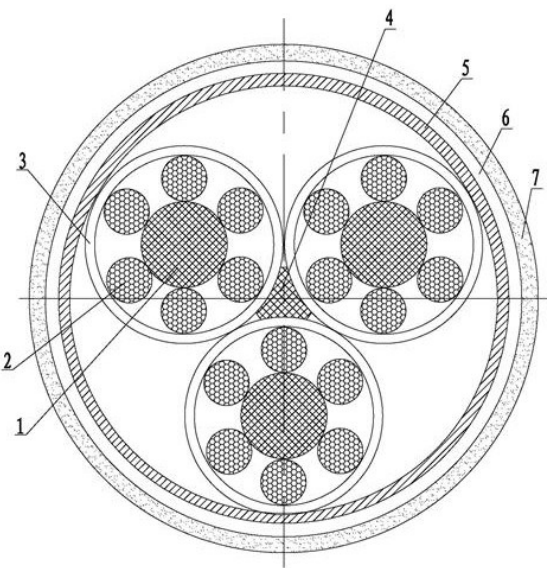
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

高抗拉抗扭风电电缆

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高抗拉抗扭风电电缆,其缆芯的三根股线位于缆芯抗拉绳的外周,每一股线均包括有线芯抗拉绳,以及绞合于该线芯抗拉绳外周的线芯导体束,线芯抗拉绳的外径D与线芯导体束的外径d之比 $D/d=1.5-1.8$;线芯导体束的节径比为16-18,股线的节径比为8-10;在股线上包覆有绝缘层,在缆芯外从里向外依次包覆有导体疏绕层、阻燃绕包层和外护层;导体疏绕层的导体截面积之和为股线导体截面积之和的65%—75%。绕芯抗结绳和缆芯抗拉绳均为芳纶纤维绳。绝缘层和外护层为硅烷交联聚乙烯挤包层,阻燃绝缘层由陶瓷化硅橡胶复合带绕包而成。该风电电缆不仅电缆柔软性好,而且具有较高的抗拉伸拖拽强度。



1. 一种高抗拉抗扭风电电缆,包括缆芯,其特征在于:所述缆芯由三根股线和缆芯抗拉绳(4)构成,三根所述股线位于缆芯抗拉绳(4)的外周,每一股线均包括有线芯抗拉绳(1),以及绞合于该线芯抗拉绳(1)外周的线芯导体束(2),线芯抗拉绳(1)的外径D与线芯导体束(2)的外径d之比 $D/d = 1.5-1.8$;所述线芯导体束(2)的节径比为16-18,所述股线的节径比为8-10;在股线上包覆有绝缘层(3),在缆芯外从里向外依次包覆有导体疏绕层(5)、阻燃绕包层(6)和外护层(7);所述导体疏绕层(5)的导体截面积之和为股线导体截面积之和的65%—75%。

2. 根据权利要求1所述的高抗拉抗扭风电电缆,其特征在于:所述线芯导体束(2)由直径为0.15mm—0.20mm的无氧铜丝绞合而成;所述导体疏绕层(5)由直径为0.15mm—0.20mm的无氧铜丝缠绕而成。

3. 根据权利要求1所述的高抗拉抗扭风电电缆,其特征在于:所述缆芯抗拉绳(1)和缆芯抗拉绳(4)均为芳纶纤维绳。

4. 根据权利要求1所述的高抗拉抗扭风电电缆,其特征在于:所述绝缘层(3)为硅烷交联聚乙烯挤包层,所述阻燃绝缘层(6)由陶瓷化硅橡胶复合带绕包而成;所述外护层(7)为硅烷交联聚乙烯挤包层。

高抗拉抗扭风电电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电机组技术领域,尤其涉及一种用于风力发电机的电能传输电缆。

背景技术

[0002] 风力发电系统是将风能转换为电能的机械、电气及其控制设备的组合。风力发电系统中各装置之间都需要相应的电缆来连接,作为风力发电核心的能量转换装置即风力发电机组更离不开电缆来传输转换能量,在整个风力发电系统中,电缆是整个系统的血管和神经,起着不可替代和举足轻重的作用。

[0003] 风力发电机组运行环境大多较为恶劣,而且风力发电机组风桨叶的旋转是根据风向呈不规则摆动的,电缆既要随着风桨叶的方向进行频繁随机的扭转、摆动和拉拽,其扭转速度和角度均具有不确定性,电缆又要在风电塔筒内振荡扭弯,其形成的晃动幅度和牵拉力同样是不确定的,加之电缆在风电机组和塔筒中的布设路径复杂,很容易形成绝缘线芯发生位移,形成鼓包,造成绝缘线芯疲劳断裂;特别是现有风电电缆采用3+1的缆芯结构,其中线径相对较小的接地芯线更容易断芯损坏;随着风电塔架的不断增高,相应地用于传输电能的电缆也变得更长,电缆受到牵拉和扭弯的作用更加显著,现有的风电电缆不能满足高耐扭、抗拉和足够的机械强度等综合性能要求。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术所存在的上述不足,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种高抗拉抗扭风电电缆,不仅电缆柔软性好,缆芯结构稳定,而且具有较高的抗拉伸拖拽强度。

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型的高抗拉抗扭风电电缆,包括缆芯,所述缆芯由三根股线和缆芯抗拉绳构成,三根所述股线位于缆芯抗拉绳的外周,每一股线均包括有线芯抗拉绳,以及绞合于该线芯抗拉绳外周的线芯导体束,线芯抗拉绳的外径D与线芯导体束的外径d之比 $D/d = 1.5-1.8$;所述线芯导体束的节径比为16-18,所述股线的节径比为8-10;在股线上包覆有绝缘层,在缆芯外从里向外依次包覆有导体疏绕层、阻燃绕包层和外护层;所述导体疏绕层的导体截面积之和为股线导体截面积之和的65%—75%。

[0006] 在上述结构中,首先缆芯是由三根股线构成的,并且在缆芯外包覆有导体疏绕层,该导体疏绕层的导体截面积之和为股线导体截面积之和的65%—75%,导体疏绕层不仅起到了电缆地线的作用,而且具有电缆屏蔽作用,避免电缆电磁场的外泄干扰;这种疏绕地线结构,大大增加了地线的弯曲半径,具有更好的抗弯曲、扭拽作用。又由于线芯导体束绞合于线芯抗拉绳的外周,并且线芯抗拉绳的外径大于线芯导体束的外径,这种结构极大地增强了股线的抗拉伸、扭拽等机械性能,而且这种结构又增加了位于线芯抗拉绳外周的线芯导体束的弯曲半径,有效地提高的电缆的柔软性和抗折弯性能。线芯导体和股线采用合理的节径比,不仅能实现股线束中每根单丝导体张拉力的均衡,避免或减少单丝导体在制作和使用过程中的断裂,整股导体具有足够的抗拉伸、耐弯曲、耐挤压的良好机械性能,而且有

效保证了单丝和线束间的绞合紧密度,既防止松股,又避免相邻单丝间的过度嵌入,从而确保电缆的扭曲柔性。在缆芯外包覆有阻燃绕包层和外护层,增强电缆的阻燃耐高温等保护性能。

[0007] 本实用新型的优选实施方式,所述线芯导体束由直径为0.15mm—0.20mm的无氧铜丝绞合而成;所述导体疏绕层由直径为0.15mm—0.20mm的无氧铜丝缠绕而成。

[0008] 本实用新型的优选实施方式,所述绕芯抗结绳和缆芯抗拉绳均为芳纶纤维绳。不仅重量轻,而且耐高温、耐酸碱。

[0009] 本实用新型的优选实施方式,所述绝缘层为硅烷交联聚乙烯挤包层,所述阻燃绝缘层由陶瓷化硅橡胶复合带绕包而成;所述外护层为硅烷交联聚乙烯挤包层。具有良好的机械性能和电绝缘性能,而且加工简单方便。

附图说明

[0010] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型高抗拉抗扭风电电缆作进一步说明。

[0011] 图1是本实用新型高抗拉抗扭风电电缆一种具体实施方式的截面结构示意图;

[0012] 图2是图1所示实施方式中股线单元的放大结构示意图。

[0013] 图中,1—线芯抗拉绳,2—线芯导体束,3—绝缘层,4—缆芯抗拉绳,5—导体疏绕层,6—阻燃绕包层,7—外护层。

具体实施方式

[0014] 如图1所示的高抗拉抗扭风电电缆,该风电电缆的缆芯由三根股线和缆芯抗拉绳4构成,缆芯抗拉绳4拉于缆芯的中心位置,三根股线绞合于缆芯抗拉绳4的外周,缆芯抗绳4是芳纶纤维制成的绳索,具有高强度,防火阻燃,耐高温的特点。在缆芯上从里向外依次包覆有导体疏绕层5、阻燃绕包层6和外护层7。导体疏绕层5由若干直径为0.20mm的无氧铜丝在缆芯外缠绕而成;阻燃绕包层6则由陶瓷化硅橡胶复合带绕包而成,陶瓷化硅橡胶复合带具有阻燃性能优异,不延燃耐火等级高,而且机械性能优良,电绝缘性能优异;且能大幅度降低成本,提高生产效率;外护层7采用硅烷交联聚乙烯材料挤包而成,具有耐腐蚀,耐老化和阻燃的特性,而且加工简单方便。

[0015] 如图2所示,电缆缆芯中的股线包括位于股线中心位置的线芯抗拉绳1,以及绞合于线芯抗拉绳1外周的线芯导体束2。线芯抗拉绳1为芳纶纤维细绳,线芯导体束2由直径为0.15mm无氧铜丝绞合而成,线芯抗拉绳1的直径 $D=1.68\text{mm}$,线芯导体束2的直径 $d=0.98\text{mm}$,线芯导体2的绞合节距为 15.68mm ,线芯导体束2节径比为16。由六根线芯导体束2和线芯抗拉绳1构成的股线直径为 3.64mm ,股线的绞合节距为 32.76mm ,股线的节径比为9,线芯导体2和股线的绞合方向均为右向。导体疏绕层5的根数由其截面积之积与股线的六根线芯导体束2的导体截面积之积确定,即导体疏绕层5的若干导体截面积之和为构成股线的线芯导体束的导体截面积之和的65%—75%之间。在股线上包覆有绝缘层3,绝缘层3由硅烷交联聚乙烯材料挤包而成。

[0016] 上述举出了本实用新型的一种优选实施方式,但本实用新型并不局限于此,在不违背本实用新型的基本原理情况下,还有诸多的改进和变换。如线芯导体束2并不限于六根,可根据电能电流大小而确定其根数;线芯导体束2和股线的绞合方向均为左向,或者一

为左向—为右向,线芯导体束2和导体疏绕层5的导体直径应控制在0.15mm—0.20mm之间;线芯抗拉绳的外径D与线芯导体束的外径d之比D/d优选在1.5-1.8范围内;所述线芯导体束的节径比优选在16-18;股线的节径比优选在8-10,绝缘层的挤包材料还可以是其他的交联聚乙烯等高分子绝缘材料。等等,这些改进和变换均应落入本实用新型的保护范围内。

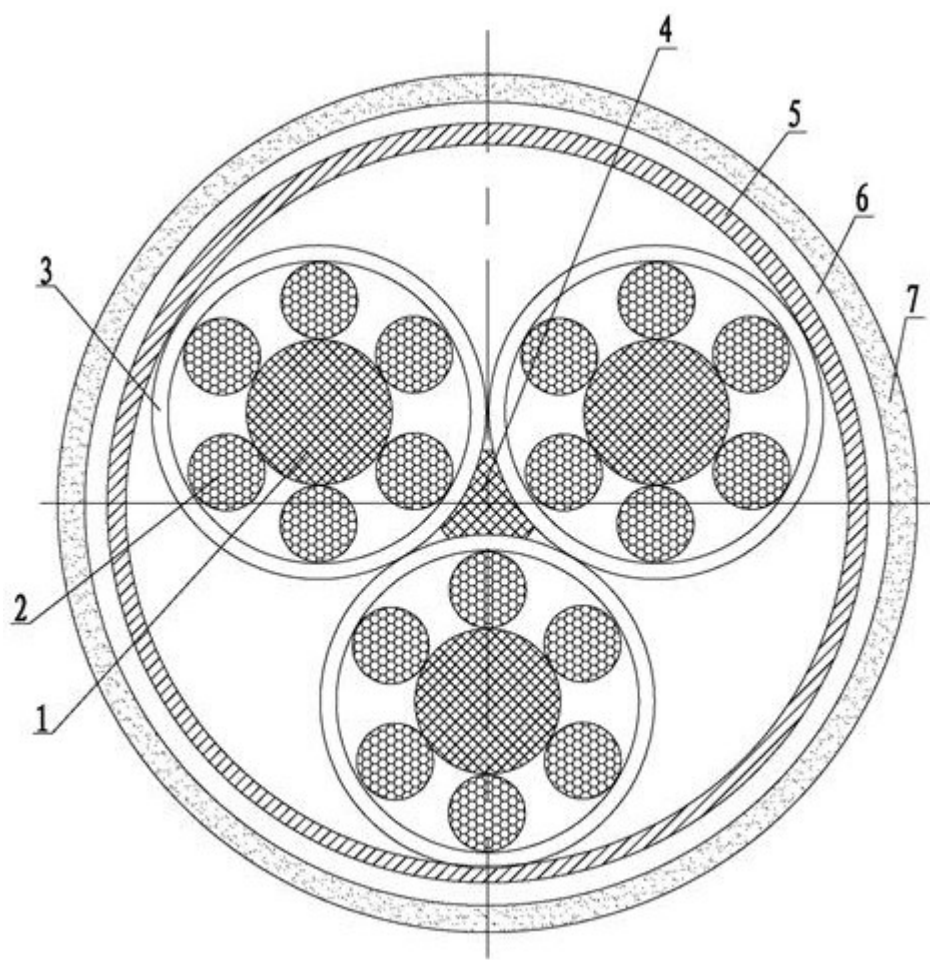


图1

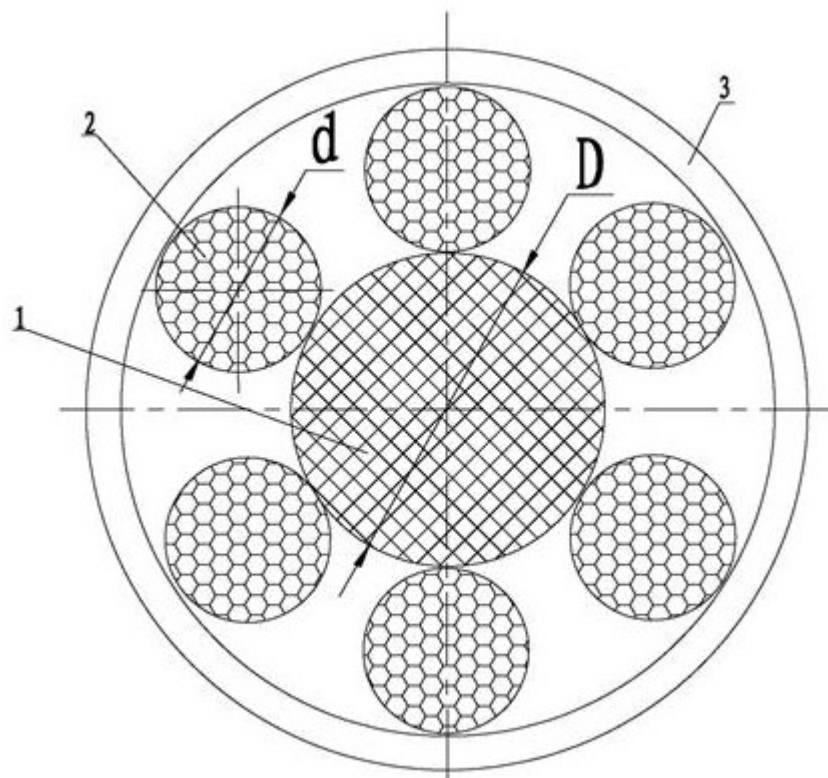


图2