



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101806037 B

(45) 授权公告日 2011.08.31

(21) 申请号 201010135957.9

1-4.

(22) 申请日 2010.03.30

CN 2637534 Y, 2004.09.01, 全文.

(73) 专利权人 东南大学

审查员 李潇潇

地址 210009 江苏省南京市江宁开发区东南
大学路 2 号

(72) 发明人 郭正兴 朱张峰 刘家彬

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

E01D 19/16 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 9839513 A1, 1998.09.11, 全文.

CN 201620357 U, 2010.11.03, 权利要求

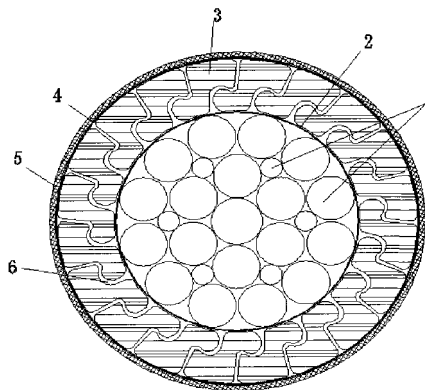
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索

(57) 摘要

本发明涉及一种全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索的新型索体结构,主要用于缆索承重桥梁和索杆张力结构等大跨径结构作拉索。该复合拉索的高强钢丝 (1) 位于该复合拉索的芯部,在
高强钢丝 (1) 的外周缠绕内层聚酯纤维高强绕包带 (2),在内层聚酯纤维高强绕包带 (2) 外包覆有外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝 (3),在外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝 (3) 外缠绕外层聚酯纤维高强绕包带 (4),在外层聚酯纤维高强绕包带 (4) 外包覆有外周高密度聚乙烯护套 (5)。本发明能确保在拉索塑料护套意外破损或使用一定年度后老化产生裂纹时,全封闭的碳纤维丝层仍可防止水、气等有害物质进入芯部镀锌钢丝索体,并可降低索体自重,提高拉索使用效率。



1. 一种全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索,其特征在于该复合拉索包括高强钢丝(1)、内层聚酯纤维高强绕包带(2)、外层聚酯纤维高强绕包带(4)、外部相互咬合的Z形碳纤维丝(3)和外周高密度聚乙烯护套(5);其中,高强钢丝(1)位于该复合拉索的芯部,在 高强钢丝(1)的外周缠绕内层聚酯纤维高强绕包带(2),在内层聚酯纤维高强绕包带(2)外 包覆有外部相互咬合的Z形碳纤维丝(3),在外部相互咬合的Z形碳纤维丝(3)外缠绕外层 聚酯纤维高强绕包带(4),在外层聚酯纤维高强绕包带(4)外包覆有外周高密度聚乙烯护 套(5)。

2. 根据权利要求1所述的全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索,其特征在于所述的Z 形碳纤维单丝(3)由碳纤维原丝浸胶固化而成,Z形碳纤维单丝(3)相互咬合形成芯部高 强钢丝(1)的全密封防护层。

3. 根据权利要求1或2所述的全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索,其特征在于所述 的Z形碳纤维丝(3)的层数不受具体限制,可为单层或多层。

4. 根据权利要求3所述的全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索,其特征在于所述的Z 形碳纤维丝(3)侧边呈折线状,并有排水的微小凹槽,空隙间填充防腐密封剂(6)。

全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索

技术领域

[0001] 本发明属土木工程大跨结构中作为承力构件的拉索新型索体结构形式,由外周形成全封闭效果的碳纤维丝层与芯部的高强钢丝复合而成,可用于缆索承重桥梁和索杆张力结构等大跨径结构中的拉索。

背景技术

[0002] 目前,缆索承重桥梁和索杆张力结构等大跨径结构中的拉索普遍使用镀锌高强钢丝半平行扭绞及外包高密度聚乙烯塑料护套的钢拉索,在拉索塑料护套意外破损或使用一定年度后塑料老化开裂情况下,水、气等有害物质进入芯部镀锌钢丝索体,易造成钢丝腐蚀,降低拉索的耐久性,直接影响拉索的使用寿命。同时,由于钢拉索重度较大,索体自重造成的垂度效应降低拉索刚度,也降低了拉索的使用效率,从而较弱了结构的跨越能力。

[0003] 对于提高钢拉索的耐久性,公知的方法包括索体外周包覆高密度聚乙烯塑料护套、增加包裹镀锌钢丝的高强聚酯纤维带层数、改变钢丝表面涂层材料、在套管内钢丝间填充惰性气体形成索体缺氧环境等多种。这些方法主要在不改变索体承力钢丝的条件下进行改进,不能解决索体塑料护套意外破损及老化开裂后的芯部钢丝受到良好封闭保护和防止水、气等有害物质侵入的问题,也不能解决减轻拉索自重和提高使用效率的问题。

发明内容

[0004] 技术问题:为解决索体塑料护套意外受损或老化开裂后的索体封闭防水、气有害物质侵蚀问题以及减轻拉索自重后提高使用效率的问题,本发明提供一种全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索,该索体结构不仅能解决拉索受双重保护和提高索体耐久性问题,而且能降低索体自重,提高拉索使用效率。

[0005] 技术方案:本发明的全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索包括高强钢丝、内层聚酯纤维高强绕包带、外层聚酯纤维高强绕包带、外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝和外周高密度聚乙烯护套;其中,高强钢丝位于该复合拉索的芯部,在高强钢丝的外周缠绕内层聚酯纤维高强绕包带,在内层聚酯纤维高强绕包带外部包覆有相互咬合的 Z 形碳纤维丝,在外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝外缠绕外层聚酯纤维高强绕包带,在外层聚酯纤维高强绕包带外包覆有外周高密度聚乙烯护套。

[0006] 所述的 Z 形碳纤维单丝由碳纤维原丝浸胶固化而成, Z 形碳纤维单丝相互咬合形成芯部高强钢丝的全密封防护层。

[0007] 所述的 Z 形碳纤维丝的层数不受具体限制,可为单层或多层,可视索体结构外部碳纤维丝和芯部高强钢丝设计分担的承载力比例变化。

[0008] 所述的 Z 形碳纤维丝侧边呈折线状,并有排水的微小凹槽,空隙间填充防腐密封剂。

[0009] 本发明利用碳纤维材料的轻质高强、耐腐蚀性好和易将原丝固化成所需丝束形状的优点,改变公知的索体结构形式,将镀锌钢丝集中排列在索体芯部并仍用聚酯纤维绕包

带缠绕,在芯部镀锌钢丝束外周紧密排列单层或多层 Z 形状相互咬合的碳纤维丝,碳纤维丝间填充防腐密封剂,形成全封闭耐腐蚀防护层。碳纤维丝层外周仍缠绕聚酯纤维绕包带并包覆高密度聚乙烯塑料套管,形成双重防护结构,自重轻的碳纤维丝与高强钢丝共同参与索体工作。

[0010] 有益效果:(1) 本发明索体结构的外部单层或多层 Z 形碳纤维丝相互咬合形成全密封层可对芯部高强镀锌钢丝实施有效保护,可在拉索塑料护套意外破损或使用一定年度后塑料老化开裂情况下防止水、气等有害物质进入芯部镀锌钢丝索体,利用碳纤维的耐腐蚀性对芯部镀锌钢丝继续实施保护;

[0011] (2) 以碳纤维丝代替原公知索体外周的高强钢丝,碳纤维丝仍然参与受力,可充分发挥碳纤维材料轻质、高强的特点,降低索体自重,提高拉索使用效率,从而提高结构跨越能力;

[0012] (3) 制索工艺与半平行钢丝拉索索体基本相同,具备工业化生产条件,拉索生产质量容易得到保证。

附图说明

[0013] 下面结合附图及实施例对本发明进一步详细说明:

[0014] 图 1 是本发明拉索结构剖面图。

[0015] 以上的图中有:高强钢丝 1、内层聚酯纤维高强绕包带 2、外层聚酯纤维高强绕包带 4、外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝 3、外周高密度聚乙烯护套 5、防腐密封剂 6。

具体实施方式

[0016] 本发明的全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索包括高强钢丝 1、内层聚酯纤维高强绕包带 2、外层聚酯纤维高强绕包带 4、外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝 3 和外周高密度聚乙烯护套 5;其中,高强钢丝 1 位于该复合拉索的芯部,在高强钢丝 1 的外周缠绕内层聚酯纤维高强绕包带 2,在内层聚酯纤维高强绕包带 2 外包覆有外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝 3,在外部相互咬合的 Z 形碳纤维丝 3 外缠绕外层聚酯纤维高强绕包带 4,在外层聚酯纤维高强绕包带 4 外包覆有外周高密度聚乙烯护套 5。

[0017] 芯部高强钢丝 1 用大小直径搭配紧密排列成圆柱状,并在其外周缠绕内层聚酯纤维高强绕包带 2;在缠绕聚酯纤维高强绕包带 2 的芯部高强钢丝 1 外周,相互咬合紧密排列单层或多层 Z 形碳纤维丝 3,在 Z 形碳纤维丝 3 的间隙内填充防腐密封剂 6,再在单层或多层 Z 形碳纤维丝 3 外周缠绕外层聚酯纤维高强绕包带 4,最后在索体外周挤塑包覆高密度聚乙烯塑料护套 5,形成全封闭碳纤维丝与高强钢丝复合拉索的新型索体结构。

[0018] 所述的 Z 形碳纤维单丝 3 由碳纤维原丝浸胶固化而成, Z 形碳纤维单丝 3 相互咬合形成芯部高强钢丝 1 的全密封防护层。

[0019] 所述的 Z 形碳纤维丝 3 的层数不受具体限制,可为单层或多层,可视索体结构外部碳纤维丝和芯部高强钢丝设计分担的承载力比例变化。

[0020] 所述的 Z 形碳纤维丝 3 侧边呈折线状,并有排水的微小凹槽,空隙间填充防腐密封剂 6。

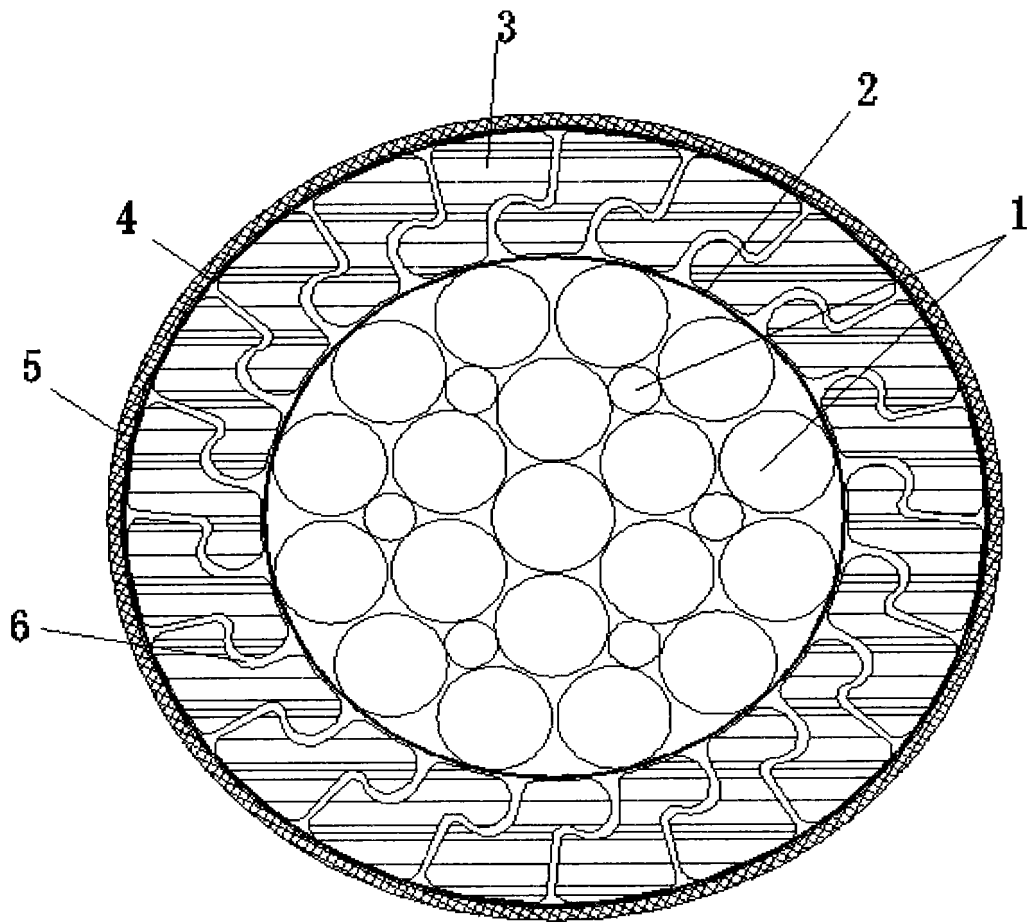


图 1