(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104900320 B
(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201510320895.1

(22)申请日 2015.06.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104900320 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 远东电缆有限公司
地址 214257 江苏省无锡市宜兴市高塍镇远东大道8号
专利权人 新远东电缆有限公司
远东复合技术有限公司

(72)发明人 陈涛 徐静 郑忠敏 李世霞

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429
代理人 徐琳淞

(51)Int.Cl.
H01B 7/18(2006.01)
H01B 5/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 103426558 A,2013.12.04,
CN 202282187 U,2012.06.20,

审查员 安琪

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯及其制作方法，包括以下步骤：步骤一：生产单根小规格复合芯棒；采用碳纤维为增强纤维，外部纤维为玻璃纤维或者玄武岩纤维；环氧树脂为基体树脂；单根小规格复合芯棒的截面积为5～7mm^2，弯曲半径＜40D；步骤二：将多根步骤一生产的单根小规格复合芯棒绞合为绞合型碳纤维复合芯棒。本发明的工艺先生产出截面积为5～7mm^2，再绞合成大规格复合芯，能够大幅度提高复合芯的弯曲性能，降低弯曲半径，弯曲半径＜35D的超柔性碳纤维复合芯棒，降低大规格复合芯的生产、运输和施工难度。

CN 104900320 B

1.一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法，其特征在于包括以下步骤：

步骤一：生产单根小规格复合芯棒；采用碳纤维为增强纤维，外部纤维为玻璃纤维或者玄武岩纤维，环氧树脂为基体树脂；单根小规格复合芯棒的截面积为5～7mm^2，弯曲半径＜40D；

步骤二：将多根步骤一生产的单根小规格复合芯棒绞合为绞合型碳纤维复合芯棒，弯曲半径＜35D；

所述步骤一的步骤为：

a、放纱；将碳纤维和外部纤维放在放纱架上；

b、分纱；分纱确保每股纤维保持固定张力，纤维根数为8～15根；

c、浸胶；采用真空孔注胶机进行环氧树脂注胶；

d、预成型；将经过浸胶的碳纤维通过预成型模进行预成型；

e、固化；将预固化后的碳纤维和浸胶后的外部纤维一起进入固化模固化；采用两段固化，每段的固化模具长度为240～300mm，一段加热温度为130～150℃，二段加热温度为190～210℃；

f、检测；检测单根小规格复合芯棒的外径和弯曲性能是否满足要求；通过外径测试仪准确测量复合芯的外径，履带牵引机以0.5m/mim的速度进行生产，经过卷绕盘具检测弯曲性能后上盘；

所述步骤二的具体步骤为：复绕；将生产的小规格芯棒复绕到绞合盘具上；绞合；将复绕好的芯棒装到笼绞机上进行绞制。

2.根据权利要求1所述的一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法，其特征在于：所述a步放纱过程中，放纱架带有自动张力调节器，纱架室内湿度范围为40～50％。

3.根据权利要求2所述的一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法，其特征在于：所述c步浸胶过程中，采用真空孔注胶机进行环氧树脂注胶。

4.根据权利要求3所述的一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法，其特征在于：所述d步预成型过程中，预成型模孔的面积为2.3～5mm^2，温度为45-60℃。

5.根据权利要求1至4之一所述的一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法，其特征在于：所述e步中，同时采用多个固化模固化。

6.根据权利5所述的一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法，其 特征在于：所述复绕过程中采用X射线检测芯棒内部是否有裂纹。

7.一种根据权利要求6的一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法制作的超柔性绞合型碳纤维复合芯，其特征在于：由多根小规格复合芯棒绞合而成，绞合层数至少为两层；每根小规格复合芯棒截面积为5～7mm^2，弯曲半径＜35D；每根小规格复合芯由8～15纤维固化而成。

一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于架空导线输电领域的超柔性绞合型碳纤维复合芯及其制作方法。

背景技术

[0002] 统的钢芯铝绞线(电缆)的芯棒为钢棒，钢芯棒重量重、热膨胀系数大、不耐高温、抗腐蚀能力差，制约了输变业的发展。碳纤维复合导线与传统导线相比具有重量轻、强度大、低线损、弛度小、耐高温、耐腐蚀、与环境亲和等优点，实现了电力传输的节能、环保与安全。随着碳纤维复合导线的使用，碳纤维复合芯的缺陷也越来越明显：一是复合芯是树脂基纤维增强的单根结构，目前国家标准弯曲半径为55D，当芯棒的弯曲过大时可能出现开裂，增加碳纤维复合导线的施工难度和运输难度；二是目前的单芯棒结构在发生损伤和断裂时，没有可以替代的芯棒，增加挂网风险，导致线路中断；三是目前单根芯棒的直径在5-11mm，如果进一步增大复合芯棒的直径，将大幅度增加芯棒的制造难度和降低产品的质量，在大跨越、重冰区地带，使用单根的复合导线已经难以满足工程的需要。

发明内容

[0003] 本发明的第一个目的是提供一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法。

[0004] 实现本发明的第一个目的的技术方案是一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯及其制作方法，包括以下步骤：

[0005] 步骤一：生产单根小规格复合芯棒；采用碳纤维为增强纤维，外部纤维为玻璃纤维或者玄武岩纤维；环氧树脂为基体树脂；单根小规格复合芯棒的截面积为5～7mm^2，弯曲半径＜40D；

[0006] 步骤二：将多根步骤一生产的单根小规格复合芯棒绞合为绞合型碳纤维复合芯棒，弯曲半径＜35D。

[0007] 所述步骤一的具体步骤为：

[0008] a、放纱；将碳纤维和外部纤维放在放纱架上；

[0009] b、分纱；分纱确保每股纤维保持固定张力，纤维根数为8～15根；

[0010] c、浸胶；

[0011] d、预成型；将经过浸胶的碳纤维通过预成型模进行预成型；

[0012] e、固化；将预固化后的碳纤维和浸胶后的外部纤维一起进入固化模固化；采用两段固化，每段的固化模具长度为240～300mm，一段加热温度为130～150℃，二段加热温度为190～210℃；

[0013] f、检测；检测单根小规格复合芯棒的外径和弯曲性能是否满足要求。

[0014] 所述a步纺纱过程中，放纱架带有自动张力调节器，纱架室内湿度范围为40～50％。

[0015] 所述c步浸胶过程中，采用真空孔注胶机进行环氧树脂注胶。

[0016] 所述d步预成型过程中，预成型模孔的面积为2.3～5mm^2，温度为45-60℃。

[0017] 所述e步中，同时采用多个固化模固化。

[0018] 所述步骤二的具体步骤为：复绕；将生产的小规格芯棒复绕到绞合盘具上；绞合；将复绕好的芯棒装到笼绞机上进行绞制。

[0019] 所述复绕过程中采用X射线检测芯棒内部是否有裂纹。

[0020] 在步骤一中，使用履带牵引机，牵引速度为0.5～1m/min。

[0021] 本发明的第二个目的是提供一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯。

[0022] 实现本发明的第一个目的的技术方案是由多根小规格复合芯棒绞合而成，绞合层数至少为两层；每根小规格复合芯棒截面积为5～7mm^2，弯曲半径＜35D；每根小规格复合芯由8～15纤维固化而成。

[0023] 采用了上述技术方案后，本发明具有积极的效果：(1)本发明的工艺先生产出截面积为5～7mm^2，弯曲半径＜40D的超小规格的碳纤维复合芯棒，再绞合成大规格复合芯，能够大幅度提高复合芯的弯曲性能，降低弯曲半径，弯曲半径＜35D，降低复合芯的生产、运输和施工难度。

[0024] (2)本发明将复绕好的芯棒装到笼绞机上进行绞制，有多种模具进行选择，适用于各种不同类型的复合芯绞合，快速的生产超柔性绞合型碳纤维增强树脂基复合芯。

[0025] (3)本发明复绕过程中有X射线检测，能够检测到芯棒内部是否有裂纹，保证芯棒使用的安全性。

[0026] (4)本发明经过履带牵引机，能够实现小规格芯棒的连续生产。

[0027] (5)本发明的小规格芯棒可同时多个模具固化，同时生产3根以上的小规格复合芯，实现多个芯棒同时生产。

具体实施方式

[0028] (实施例1)

[0029] 本实施例的一种智慧能源用超柔性绞合型碳纤维复合芯的制作方法，包括以下步骤：

[0030] 步骤一：生产单根小规格复合芯棒；采用碳纤维为增强纤维，外部纤维为玻璃纤维，环氧树脂为基体树脂；单根小规格复合芯棒的截面积为5～7mm^2，弯曲半径＜40D；

[0031] a、放纱；将碳纤维和玻璃纤维放在放纱架上；

[0032] b、分纱；调整纱架的放线张力，使碳纤维和玻璃纤维保证合适且固定的张力；其中碳纤维的数量为3根，玻璃纤维的数量为7根；

[0033] c、浸胶；采用真空孔注胶机进行环氧树脂注胶。

[0034] d、预成型；将经过浸胶的碳纤维通过预成型模进行预成型；预成型模孔的面积为2.8mm^2，预成型温度为50℃；

[0035] e、固化；将预固化后的碳纤维和浸胶后的玻璃纤维一起进入固化模固化；采用两段固化，每段的固化模具长度为240～300mm，一段加热温度为140℃，二段加热温度为200℃；

[0036] f、检测；通过外径测试仪准确测量复合芯的外径，履带牵引机以0.5m/mim的速度

进行生产，经过卷绕盘具检测弯曲性能后上盘。

[0037] 步骤二：复绕：将生产的小规格芯棒复绕到绞合盘具上；复绕过程中采用X射线检测芯棒内部是否有裂纹。绞合：将复绕好的芯棒装到笼绞机上进行绞制，弯曲半径＜35D。制成后的绞合型碳纤维复合芯内部可以是圆形、扇形等，外部可以是圆形、梯形等，层数可以是两层、三层等，组合成不同的结构。

[0038] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。