



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110029496 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201910326544.X

(22)申请日 2019.04.23

(71)申请人 常州纺织服装职业技术学院

地址 213164 江苏省常州市武进区湖塘镇
滆湖中路53号

申请人 兴化市佳辉电力器具有限公司

(72)发明人 郭雪峰 高介平 俞阳

(74)专利代理机构 南京正联知识产权代理有限
公司 32243

代理人 朱晓凯

(51)Int.Cl.

D06M 13/513(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

绳索用防潮绝缘浸液及其制备方法和基于
此制备的防潮绝缘绳索及其制备方法

(57)摘要

本发明公开一种绳索用防潮绝缘浸液及其
制备方法和基于此制备的防潮绝缘绳索及其制
备方法。绳索用防潮绝缘浸液的制备方法中含有
如下步骤：将碳十防水剂溶于水溶性醇类溶剂
中，得到碳十防水剂稀释液；将碳十防水剂稀释
液经过乳化和超声作用使其中的碳十防水剂形
成纳米级颗粒。通过该方法制备得到的绳索用防
潮绝缘浸液用于制备绳索，能够使绳索的防潮性
能更持久、稳定，电气性能指标中要求最高的浸
水后工频泄漏电流指标可以达到国家标准规定的
要求。

1. 一种绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,其特征在于,具体含有如下步骤:

1) 将碳十防水剂溶于水溶性醇类溶剂中,得到碳十防水剂稀释液;

2) 将碳十防水剂稀释液经过乳化和超声作用使其中的碳十防水剂形成纳米级颗粒。

2. 如权利要求1所述的绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,其特征在于,所述水溶性醇类溶剂和所述碳十防水剂的质量比为:(3-7):(0.5-2)。

3. 如权利要求1所述的绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,其特征在于,乳化采用的乳化剂为碳六防水剂,步骤2中的超声作用的时间为0.5~2小时。

4. 如权利要求3所述的绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,其特征在于,所述碳六防水剂和所述碳十防水剂的质量比为(7-11):(0.5-2)。

5. 如权利要求1所述的绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,其特征在于,所述碳十防水剂的选用范围包括十七氟癸基三甲氧基硅烷、1H,1H,2H,2H-全氟癸基三甲氧基硅烷和硅烷偶联剂AC-FAS。

6. 如权利要求1所述的绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,其特征在于,所述水溶性醇类溶剂的选用范围包括无水乙醇和丙醇。

7. 如权利要求1-6中任一项所述的绳索要防潮绝缘浸液的制备方法制备得到的绳索要防潮绝缘浸液。

8. 如权利要求7所述的绳索要防潮绝缘浸液制备防潮绝缘绳索的制备工艺,其特征在于,具体包含如下步骤:

将绳索要防潮绝缘浸液和水加入槽中混合,并超声分散,超声分散的时间为0.5~2小时;

将绳索置于槽内,进行超声作用至绳索彻底浸透,超声作用的时间为0.5~2小时;

将浸透的绳索捞出烘干,得到成品防潮绝缘绳索。

9. 如权利要求8所述防潮绝缘绳索的制备工艺,其特征在于,当绳索由涤纶材料制成时,最后烘干时的烘干参数如下:烘干的温度155℃~175℃,烘干的时间为30分~60分;

当绳索由芳纶或PBO纤维制成时,最后烘干时的烘干参数如下:烘干的温度155℃~175℃,烘干的时间为30分~70分。

10. 如权利要求8-9中任一项所述的防潮绝缘绳索的制备工艺制备的防潮绝缘绳索。

绳索要防潮绝缘浸液及其制备方法和基于此制备的防潮绝缘绳索要其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及绳索领域,具体涉及一种绳索要防潮绝缘浸液及其制备方法和基于此制备的防潮绝缘绳索要其制备方法。

背景技术

[0002] 电力行业工作者在户外带电作业时不可避免会遇到一些气候条件较为恶劣的情况,如雾、露、雪及突然下雨等,为了应对这些特殊情况,对带电作业所用的运载工具、攀登工具、吊拉绳及安全绳等有特殊的防潮、绝缘要求,要求此类材料的电气绝缘性能不受恶劣气候条件的明显影响以保证带电作业的安全性,同时应具有不易吸潮和湿后快干的特点,操作人员在突遇天气恶化时能安全撤离,也能降低存放这些工具与器材的环境条件。

[0003] 目前,带电作业领域主要使用蚕丝、合成纤维制成的绳索。为满足防潮绝缘的要求通常采用物理附着防潮剂的方法进行处理,但是仅以附着防潮剂处理的绳索在洗涤一定次数后,防潮剂的附着强度降低,防潮绝缘产品的防潮性能大幅度地下降,影响绳索的使用寿命和防潮效果。随着带电作业使用环境要求的提高,国家修订了GB/T 13035-2007《带电作业用绝缘绳索》,标准中根据目前绝缘绳索产品的发展和品种增多的情况,增加了防潮绝缘绳索和高强度绝缘绳索的条文,并在产品分类、技术要求、试验方法、检验规则等方面增加了有关内容。因此,现有的蚕丝以及合成纤维绳索在电气性能方面,如持续高湿度下工频泄漏电流、淋雨工频闪络电压,尤其是浸水后工频泄漏电流等指标难以达到新标准的要求,致使该类绝缘防潮产品不符合检测标准,某些作业项目无法实施。

[0004] 因此,需要研制一种新的带电作业用防潮型绝缘绳索,要求其防潮性能更持久、稳定,具有较高的抗紫外老化性能,同时电气性能指标要求最高的浸水后工频泄漏电流这一指标可以达到国家标准规定的要求,能够通过专业机构的检测。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供一种绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,通过该方法制备得到的绳索要防潮绝缘浸液用于制备绳索,能够使绳索的防潮性能更持久、稳定,电气性能指标中要求最高的浸水后工频泄漏电流指标可以达到国家标准规定的要求。

[0006] 为实现上述技术目的,达到上述技术效果,本发明是通过以下技术方案实现的:一种绳索要防潮绝缘浸液的制备方法,具体含有如下步骤:

- 1)将碳十防水剂溶于水溶性醇类溶剂中,得到碳十防水剂稀释液;
- 2)将碳十防水剂稀释液经过乳化和超声作用使其中的碳十防水剂形成纳米级颗粒。

[0007] 进一步,所述水溶性醇类溶剂和所述碳十防水剂的质量比为:(3-7):(0.5-2)。

[0008] 进一步,乳化采用的乳化剂为碳六防水剂。

[0009] 进一步,所述碳六防水剂和所述碳十防水剂的质量比为(7-11):(0.5-2)。

[0010] 进一步,所述碳十防水剂的选用范围包括十七氟癸基三甲氧基硅烷、1H, 1H, 2H,

2H-全氟癸基三甲氧基硅烷和硅烷偶联剂AC-FAS。

[0011] 进一步,所述水溶性醇类溶剂的选用范围包括无水乙醇和丙醇。

[0012] 进一步,步骤2中的超声作用的时间为0.5~2小时。

[0013] 本发明还提供一种绳套用防潮绝缘浸液,它由上述制备方法制备得到。

[0014] 基于上述绳套用防潮绝缘浸液的一种防潮绝缘绳套的制备工艺,具体包含如下步骤:

将绳套用防潮绝缘浸液和水加入槽中混合,并超声分散,超声分散的时间为0.5~2小时;

将绳套置于槽内,进行超声作用至绳套彻底浸透,超声作用的时间为0.5~2小时;

将浸透的绳套捞出烘干,得到成品防潮绝缘绳套。

[0015] 进一步,当绳套由涤纶材料制成时,烘干的参数如下:烘干的温度155℃~175℃,烘干的时间为30分~60分;

当绳套由芳纶或PBO纤维制成时,烘干的参数如下:烘干的温度155℃~175℃,烘干的时间为30分~70分。

[0016] 本发明还提供了一种防潮绝缘绳套,它由上述制备工艺制备得到。

[0017] 经过对GB/T 13035-2007《带电作业用绝缘绳套》标准进行研究,发现其中最难以通过的试验是标准中的《表2 防潮绝缘绳套的电气性能测试》之序号3——浸水后工频泄漏电流、序号6——经漂洗后,高湿度下工频泄漏电流,这两项试验归结到科学层面:浸水后工频泄漏电流测试是把纤维浸入水下15-20厘米15分钟,后取出晾干10-15分钟后进行测试,这主要是要求防水效果能耐受静水压;经漂洗后,高湿度下工频泄漏电流测试是连续漂洗20次合格,这是要求防水效果耐磨损的问题,也就是防水剂与纤维结合的牢固程度、渗入纤维的深度、与纤维结合的数量是否充足的问题。

[0018] 采用了上述技术方案后,本发明的碳十防水剂主要是起到防水、绝缘的作用,但其本身含氟的C10表面活性低,很难乳化,只有将其变成纳米级的小颗粒才能进入纤维内部,本发明通过采用碳六防水剂作为乳化剂来乳化碳十防水剂中的C10,借助乳化、超声机械力的共同作用,使C10变成纳米小颗粒均匀进入纤维内部;另外,本发明还进一步限定了各组分范围,该组分范围的限定主要原由是防水功能,防水功能的好坏主要和两个方面因素有关,一个是材料本身,另一个是防水后表面状态,通过前期实践发现,如果组分质量份太低,防水绝缘效果不好,起不到应有的作用,而组分质量份太大,防水剂在纤维表面则过于平滑,降低了防水效果,基于此,本发明的组分的范围能较好地提高防水绝缘效果。

[0019] 本发明的有益效果是:

本发明公开的绳套用防潮绝缘浸液的制备方法简单高效,在此基础上制备出的防潮绝缘绳套拥有出色的防潮绝缘性能,且该性能更加地持久稳定,可有效应对户外带电作业时突遇恶劣天气的情况,电气性能指标中要求最高的浸水后工频泄漏电流指标可以达到国家标准规定的要求。

具体实施方式

[0020] 下面对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0021] 本发明公开的实施例在进行相关标准测试时所依据的主要技术指标为：

1、浸水后工频泄漏电流：在相对湿度90%，温度20℃，试品长度0.5 m，加压100 kv，在浸水后工频泄漏电流试验是将试品置于电阻率为100欧姆.m的水中，浸泡 15 min，取出后抖落绳索表面附着的水珠，浸水后工频泄漏电流不超过500 μ A；

2、高湿度下工频泄漏电流：试品长度0.5 m，将试样放在洗衣机中，按中等洗涤强度漂洗10次，每次3 min，取出后放在50℃干燥箱里进行烘干，再放置于相对湿度90%，温度20℃的调温调湿箱中168 h，取出后加压100 kv，测试漂洗后高湿度下工频泄漏电流值不超过100 μ A，从取出试品至测量的时间间隔应不超过10 min。

[0022] 实施例一

1. 绳套用防潮绝缘浸液的制备：

将200 g十七氟癸基三甲氧基硅烷溶于1000 g无水乙醇溶剂中，得到碳十防水剂稀释液；

将碳十防水剂稀释液经过1800 g碳六防水剂乳化和70 min超声作用使其中的碳十防水剂形成纳米级颗粒。

[0023] 2. 防潮绝缘绳索的制备：

将上述制备的绳套用防潮绝缘浸液和12000 g的水加入槽中混合，并超声分散40 min；绳套用防潮绝缘浸液配成原浆20%的质量浓度；

将涤纶材料制成绳索置于槽内，用重物压住，然后进行70 min超声作用至绳索彻底浸透；

将浸透的绳索捞出烘干，烘干的温度为165℃，烘干的时间为40分，得到成品防潮绝缘绳索。

[0024] 该防潮绝缘绳索水下15-20厘米处浸泡15分钟后，测试浸水后工频泄漏电流为55 μ A；

该防潮绝缘绳索经漂洗烘干后，测试漂洗后高湿度下工频泄漏电流值为16 μ A；

另外，本实施例制备的防潮绝缘绳索也浸泡过1%盐水（取标准纯净水稀释）中测试，浸水后工频泄漏电流为100 μ A左右。

[0025] 实施例二

1. 绳套用防潮绝缘浸液的制备：

将100 g 1H, 1H, 2H, 2H-全氟癸基三甲氧基硅烷溶于1400 g丙醇溶剂中，得到碳十防水剂稀释液；

将碳十防水剂稀释液经过2200 g碳六防水剂乳化和60 min超声作用使其中的碳十防水剂形成纳米级颗粒。

[0026] 2. 防潮绝缘绳索的制备：

将上述制备的绳套用防潮绝缘浸液和水加入槽中混合，并超声分散30 min；绳套用防潮绝缘浸液配成原浆20%的质量浓度；

将芳纶材料制成的绳索置于槽内，用重物压住，然后进行30 min超声作用至绳索彻底浸透；

将浸透的绳索捞出烘干，烘干的温度155℃，烘干的时间为70分，得到成品防潮绝缘绳索。

[0027] 该防潮绝缘绳索水下15-20厘米处浸泡15分钟后,测试浸水后工频泄漏电流为10 μA ;

该防潮绝缘绳索经漂洗烘干后,测试漂洗后高湿度下工频泄漏电流值为10 μA ;

另外,本实施例制备的防潮绝缘绳索也浸泡过1%盐水(取标准纯净水稀释)中测试,浸水后工频泄漏电流为60 μA 左右。

[0028] 实施例三

1. 绳套用防潮绝缘浸液的制备:

将200 g硅烷偶联剂AC-FAS溶于300 g无水乙醇溶剂中,得到碳十防水剂稀释液;

将碳十防水剂稀释液经过700 g碳六防水剂乳化和2小时超声作用使其中的碳十防水剂形成纳米级颗粒。

[0029] 2. 防潮绝缘绳索的制备:

将上述制备的绳套用防潮绝缘浸液和水加入槽中混合,并超声分散2小时;绳套用防潮绝缘浸液配成原浆20%的质量浓度;

将PBO纤维制成的绳索置于槽内,用重物压住,然后进行2小时超声作用至绳索彻底浸透;

将浸透的绳索捞出烘干,烘干的温度175 $^{\circ}\text{C}$,烘干的时间为70分,得到成品防潮绝缘绳索。

[0030] 该防潮绝缘绳索水下15-20厘米处浸泡15分钟后,测试浸水后工频泄漏电流为100 μA ;

该防潮绝缘绳索经漂洗烘干后,测试漂洗后高湿度下工频泄漏电流值为20 μA ;

另外,本实施例制备的防潮绝缘绳索也浸泡过1%盐水(取标准纯净水稀释)中测试,浸水后工频泄漏电流为100 μA 左右。

[0031] 综上所述,采用本发明公开方法制备得到的防潮绝缘绳索能够显著降低浸水后工频泄漏电流以及高湿度下工频泄漏电流值,达到现有国家标准范围要求。

[0032] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围。