



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104376922 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410680645. 4

(22) 申请日 2014. 11. 25

(71) 申请人 四川明星电缆股份有限公司

地址 614001 四川省乐山市高新区迎宾大道
18 号

(72) 发明人 李勇军 盛业武 陈光高 沈智飞
宋强 吕刚

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 王美健

(51) Int. Cl.

H01B 13/00(2006. 01)

H01B 13/14(2006. 01)

H01B 13/24(2006. 01)

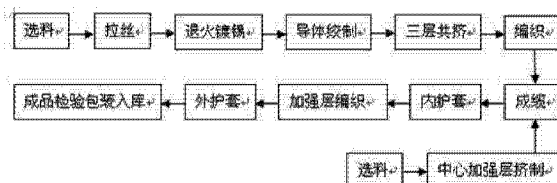
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

盾构机用橡胶套软电缆的制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种盾构机用橡胶套软电缆的制造方法,属于电线电缆技术领域。本发明的盾构机用橡胶套软电缆的制造方法,包括顺次进行的选料步骤—拉丝步骤—退火镀锡步骤—导体绞制步骤—三层共挤步骤—编织步骤—成缆步骤—内护套步骤—加强层编织步骤—外护套步骤—成品检验步骤;其中在成缆步骤前还同步进行有中心加强芯挤制步骤,在编织步骤与中心加强芯挤制步骤之后,同时汇聚于成缆步骤。本发明的盾构机用橡胶套软电缆的制造方法,主要针对额定电压为18/30kV的盾构机用橡胶套软电缆进行制备,从而确保制造出的橡胶套软电缆具有弯曲半径小、能频繁移动扭转、满足耐磨、耐油、柔软、抗拉、抗撕、耐低温等特点,可大大提高电缆的使用寿命。



1. 盾构机用橡套软电缆的制造方法,其特征在于:它包括顺次进行的选料步骤—拉丝步骤—退火镀锡步骤—导体绞制步骤—三层共挤步骤—编织步骤—成缆步骤—内护套步骤—加强层编织步骤—外护套步骤—成品检验步骤;其中在成缆步骤前还同步进行有中心加强芯挤制步骤,在编织步骤与中心加强芯挤制步骤之后,同时汇聚于成缆步骤;其中所述三层共挤步骤是指导体上的导体屏蔽层、绝缘层和绝缘屏蔽层采用三共挤工艺一次成型,并全封闭蒸汽连续硫化;其中所述导体屏蔽层是采用交联型半导体屏蔽橡皮材料,所述绝缘层采用乙丙橡皮材料,所述绝缘屏蔽层采用交联型半导体屏蔽橡皮材料;其中内护套与外护套在外护套步骤经挤出硫化后粘连在一起,中间采用芳纶丝编织加强。

2. 如权利要求1所述的盾构机用橡套软电缆的制造方法,其特征在于:所述中心加强芯挤制步骤,是将尼龙挤包于半导体橡皮,在挤出时不硫化,待成缆步骤后通过内护套挤包时硫化。

3. 如权利要求1或2所述的盾构机用橡套软电缆的制造方法,其特征在于:所述内护套步骤是将氯丁橡胶采用挤压式模具直接挤包在由三根绝缘线芯和中心加强芯成缆的缆芯,挤包内护套完全填充于成缆的间隙内;所述加强层编织步骤是将芳纶丝采用编织密度为25-35%,编织节径比为2~4.5的方式进行编织;所述外护套步骤是将氯丁橡胶直接挤包在加强层上,并通过编织间隙,与内护套粘连在一起。

4. 如权利要求3所述的盾构机用橡套软电缆的制造方法,其特征在于:所述导体绞制步骤是将多股细镀锡铜丝进行绞合,其中要求股线绞向和复绞方向均为左向,绞合节径比不大于14。

5. 如权利要求3所述的盾构机用橡套软电缆的制造方法,其特征在于:所述编织步骤是将锭数相同的镀锡铜丝与芳纶丝,按相反方向编织。

盾构机用橡套软电缆的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电线电缆技术领域,确切的说是一种盾构机用橡套软电缆的制造方法。

背景技术

[0002] 当前,我国已经成为世界最大的盾构机、掘进机制造基地及应用市场。随着国内城市道交通,铁路,公路,水利,市政工程等建设事业的高速度增长,我国掘进机械也迎来了飞速的发展。我国掘进机械行业已经成为国内高端装备制造业和战略性新兴产业重点支持发展产业。

[0003] 盾构机、掘进机等大型隧道全断面掘进设备配套使用的电缆统称为盾构机电缆,因其工作环境特殊,要求电缆具有弯曲半径小、能频繁移动扭转、满足耐磨、耐油、柔软、抗拉、抗撕、耐低温等特点,电压等级越来越高。

[0004] 以前盾构机用橡套软电缆主要依靠进口,目前已有不少电缆厂家开始研发生产,但存在电缆柔性差,电压等级偏低、故障多等问题。

[0005] 中国实用新型专利(专利申请号:201020022460.1)公布了一种盾构机电缆,但电压等级最高为 8.7/15kV,不能满足目前所有盾构机的电压等级要求,而且因地线芯分成 3 部分放在动力线芯间隙,抗拉能力减弱,容易造成地线芯拉断的问题,采用强度低的橡皮填充条和成缆包带,对电缆柔软性有较大的影响。

发明内容

[0006] 本发明的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种盾构机用橡套软电缆的制造方法,主要针对额定电压为 18/30kV 的盾构机用橡套软电缆进行制备,从而确保制造出的橡套软电缆具有弯曲半径小、能频繁移动扭转、满足耐磨、耐油、柔软、抗拉、抗撕、耐低温等特点,可大大提高电缆的使用寿命。

[0007] 本发明采用的技术方案如下:

本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,包括顺次进行的选料步骤—拉丝步骤—退火镀锡步骤—导体绞制步骤—三层共挤步骤—编织步骤—成缆步骤—内护套步骤—加强层编织步骤—外护套步骤—成品检验步骤;其中在成缆步骤前还同步进行有中心加强芯挤制步骤,在编织步骤与中心加强芯挤制步骤之后,同时汇聚于成缆步骤;其中所述三层共挤步骤是指导体上的屏蔽层、绝缘层和绝缘屏蔽层采用三共挤工艺一次成型,并全封闭蒸汽连续硫化;其中所述导体屏蔽层是采用交联型半导体屏蔽橡皮材料,所述绝缘层采用乙丙橡皮材料,所述绝缘屏蔽层采用交联型半导体屏蔽橡皮材料;其中内护套与外护套在外护套步骤经挤出硫化后粘连在一起,中间采用芳纶丝编织加强。

[0008] 由于上述方法,其中所述导体屏蔽层采用交联型半导体屏蔽橡皮,起到均匀电场的作用;所述绝缘层采用高电气性能、高机械强度的乙丙橡皮;所述绝缘屏蔽层采用交联型半导体屏蔽橡皮,起到均匀电场的作用。将导体屏蔽层由交联型半导体屏蔽橡皮组成、绝

缘层由乙丙绝缘材料组成、绝缘屏蔽层由交联型半导电屏蔽橡皮组成,且这三层通过三层共挤一次性挤包在导体上,使导体屏蔽层、绝缘层和绝缘屏蔽层形成良好的接触,使本发明具有良好的电气性能、耐高低温性能,满足 18/30kV 绝缘等级要求的局部放电和耐压试验等电气要求,保证了电缆的使用寿命;。由于内护套、外护套均由高抗撕、高强度、耐磨、耐油、柔软、耐低温的氯丁橡皮组成,内外护套粘连在一起,中间设置高强度芳纶加强层,大大提高了电缆的抗拉性能,满足盾构机电缆特殊使用环境,使用寿命长。本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,主要针对额定电压为 18/30kV 的盾构机用橡套软电缆进行制备,从而确保制造出的橡套软电缆具有弯曲半径小、能频繁移动扭转、满足耐磨、耐油、柔软、抗拉、抗撕、耐低温等特点,可大大提高电缆的使用寿命。

[0009] 本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,所述中心加强芯挤制步骤,是将尼龙挤包于半导电橡皮,在挤出时不硫化,待成缆步骤后通过内护套挤包时硫化。

[0010] 由于上述方法,既达到了填充圆整的作用,又提高了电缆整体抗拉性能,三根绝缘线芯的铜丝屏蔽层不仅通过相切点连接,还通过中心加强层的挤包半导电橡皮连接,提高了电缆地线芯的电气性能。

[0011] 本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,所述内护套步骤是将氯丁橡胶采用挤压式模具直接挤包在由三根绝缘线芯和中心加强芯成缆的缆芯,挤包内护套完全填充于成缆的间隙内;所述加强层编织步骤是将芳纶丝采用编织密度为 25-35%,编织节径比为 2 ~ 4.5 的方式进行编织;所述外护套步骤是将氯丁橡胶直接挤包在加强层上,并通过编织间隙,与内护套粘连在一起。

[0012] 由于上述方法,由氯丁橡胶采用挤压式模具直接挤包在由三根绝缘线芯和中心加强芯成缆缆芯而成,挤包内护套完全填充成缆间隙,有效保护绝缘线芯,同时高强度的护套材料也提高了电缆的抗拉性能;所述加强层由高强度芳纶丝编织而成,编织密度 25-35%,编织节径比为 2 ~ 4.5,在保证电缆的抗拉性能的同时不影响电缆的柔软性;其中芳纶是一种新型高科技合成纤维,具有超高强度、高模量和耐高温、耐酸耐碱、重量轻等优良性能,其强度是钢丝的 5 ~ 6 倍,模量为钢丝或玻璃纤维的 2 ~ 3 倍,韧性是钢丝的 2 倍,而重量仅为钢丝的 1/5 左右,在 560 度的温度下,不分解,不融化。它具有良好的绝缘性和抗老化性能,在保证电缆的抗拉性能的同时不影响电缆的柔软性。所述外护套是由氯丁橡胶直接挤包在加强层上,并通过编织间隙,与内护套粘连在一起,固定了加强层芳纶丝的位置,大大提高了电缆的抗拉能力。

[0013] 本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,所述导体绞制步骤是将多股细镀锡铜丝进行绞合,其中要求股线绞向和复绞方向均为左向,绞合节径比不大于 14。

[0014] 由于上述方法,其中对股线绞向和复绞方向的控制,同时对绞合节径比的控制,可大大提高线缆的柔韧性。

[0015] 本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,所述编织步骤是将锭数相同的镀锡铜丝与芳纶丝,按相反方向编织。

[0016] 由于上述方法,其中镀锡铜丝编织层兼做地线芯,既保护绝缘线芯的作用,又提高了电缆的整体柔软性能。

[0017] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

1、本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,由于导体屏蔽层由交联型半导电屏蔽橡

皮组成、绝缘层由乙丙绝缘材料组成、绝缘屏蔽层由交联型半导电屏蔽橡皮组成,且这三层通过三层共挤一次性挤包在导体上,使导体屏蔽层、绝缘层和绝缘屏蔽层形成良好的接触,使本发明具有良好的电气性能、耐高低温性能,满足 18/30kV 绝缘等级要求的局部放电和耐压试验等电气要求,保证了电缆的使用寿命。

[0018] 2、本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,由于内护套、外护套均由高抗撕、高强度、耐磨、耐油、柔软、耐低温的氯丁橡皮组成,满足盾构机电缆特殊使用环境,使用寿命长。

[0019] 3、本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,导体采用镀锡铜丝以较小节距绞合而成,加上柔软的乙丙绝缘材料、氯丁护套材料,以及兼做地线芯的金属丝与纤维混合编织层,取消边缘填充,不采用成缆包带,既保证了成品电缆的弯曲半径,又提高了电缆的使用寿命。

[0020] 4、本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,主要提供额定电压为 18/30kV 的盾构机用橡套软电缆,满足盾构机在使用过程中对电线电缆的要求,且该电缆具有弯曲半径小、能频繁移动扭转、满足耐磨、耐油、柔软、抗拉、抗撕、耐低温等特点,大大提高了电缆使用寿命。

附图说明

[0021] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

图 1 是本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法流程图;

图 2 是采用本发明的制造方法所制的盾构机用橡套软电缆的示意图。

[0022] 图中标记:1- 导体,2- 导体屏蔽层,3- 绝缘层,4- 绝缘屏蔽层,5- 编织层,6- 中心加强芯,7- 内护套,8- 加强层,9- 外护套。

具体实施方式

[0023] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0024] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0025] 如图 1 所示,本发明的盾构机用橡套软电缆的制造方法,包括顺次进行的选料步骤—拉丝步骤—退火镀锡步骤—导体绞制步骤—三层共挤步骤—编织步骤—成缆步骤—内护套步骤—加强层编织步骤—外护套步骤—成品检验步骤;其中在成缆步骤前还同步进行有中心加强芯挤制步骤,在编织步骤与中心加强芯挤制步骤之后,同时汇聚于成缆步骤;所述中心加强芯挤制步骤,是将尼龙挤包于半导电橡皮,在挤出时不硫化,待成缆步骤后通过内护套挤包时硫化。其中所述三层共挤步骤是指导体上的导体屏蔽层、绝缘层和绝缘屏蔽层采用三共挤工艺一次成型,并全封闭蒸汽连续硫化;其中所述导体屏蔽层是采用交联型半导电屏蔽橡皮材料,所述绝缘层采用乙丙橡皮材料,所述绝缘屏蔽层采用交联型半导电屏蔽橡皮材料;其中内护套与外护套在外护套步骤经挤出硫化后粘连在一起,中间采用芳纶丝编织加强,所述内护套步骤是将氯丁橡胶采用挤压式模具直接挤包在由三根绝缘

线芯和中心加强芯成缆的缆芯,挤包内护套完全填充于成缆的间隙内;所述加强层编织步骤是将芳纶丝采用编织密度为 25-35%,编织节径比为 2~4.5 的方式进行编织;所述外护套步骤是将氯丁橡胶直接挤包在加强层上,并通过编织间隙,与内护套粘连在一起。其中所述导体绞制步骤是将多股细镀锡铜丝进行绞合,其中要求股线绞向和复绞方向均为左向,绞合节径比不大于 14。所述编织步骤是将锭数相同的镀锡铜丝与芳纶丝,按相反方向编织。

[0026] 如图 2 所示,通过本发明的盾构机用橡胶套软电缆的制造方法,所制得的电缆,包括缆芯、挤包在缆芯外的内护套 7、编织在内护套 7 上的加强层 8、挤包在加强层 8 外的外护套 9,所述的缆芯由三根绝缘线芯和中心加强芯 6 成缆而成,所述的绝缘线芯由内到外依次由导体 1、导体屏蔽层 2、绝缘层 3、绝缘屏蔽层 4 以及金属丝与纤维混合编织层 5 组成。

[0027] 所述导体 1 由多股细镀锡铜丝绞合而成。股线绞向和复绞方向均为左向,绞合节径比不大于 14。

[0028] 所述导体屏蔽层 2 是由交联型半导体屏蔽橡皮挤包而成;

所述绝缘层 3 是由乙丙橡皮挤包而成;

所述绝缘屏蔽层 4 是由交联型半导体屏蔽橡皮挤包而成;

所述导体屏蔽层 2、绝缘层 3、绝缘屏蔽层 4 通过三层共挤挤包在所述的导体 1 上,一次成型,连续硫化;

所述金属丝与纤维混合编织层 5 由镀锡铜丝和高强度芳纶丝编织而成,两者的锭数相同,方向相反,镀锡铜丝编织层 5 具金属屏蔽的作用,兼做地线线芯,既有保护绝缘线芯的作用,又提高了电缆的整体柔软性能。

[0029] 所述中心加强芯 6 由高强度尼龙挤包半导体橡皮而成,挤出时不硫化,成缆后通过内护套 7 挤包时硫化,既达到了填充圆整的作用,又提高了电缆整体抗拉性能,三根绝缘线芯的铜丝屏蔽层不仅通过相切点连接,还通过中心加强层 8 的挤包半导体橡皮连接,提高了电缆地线芯的电气性能;

所述内护套 7 是由氯丁橡胶直接挤包在由三根绝缘线芯和中心加强芯 6 成缆缆芯而成;

所述加强层 8 由高强度芳纶丝编织而成,编织密度 20-40%,编织节径比为 2~4.5。

[0030] 所述外护套 9 是由氯丁橡胶直接挤包在加强层 8 上,并通过编织间隙,与内护套 7 粘连在一起,固定了加强层 8 内芳纶丝的位置,大大提高了电缆的抗拉能力。

[0031] 本发明的盾构机用橡胶套软电缆的制造方法以及所制得的电缆,其有益效果在于:

1、由于导体屏蔽层由交联型半导体屏蔽橡皮组成、绝缘层由乙丙绝缘材料组成、绝缘屏蔽层由交联型半导体屏蔽橡皮组成,且这三层通过三层共挤一次性挤包在导体上,使导体屏蔽层、绝缘层和绝缘屏蔽层形成良好的接触,使本发明具有良好的电气性能、耐高低温性能,满足 18/30kV 绝缘等级要求的局部放电和耐压试验等电气要求,保证了电缆的使用寿命。

[0032] 2、由于内护套、外护套均由高抗撕、高强度、耐磨、耐油、柔软、耐低温的氯丁橡皮组成,满足盾构机电缆特殊使用环境,使用寿命长。

[0033] 3、导体采用镀锡铜丝以较小节距绞合而成,加上柔软的乙丙绝缘材料、氯丁护套材料,以及兼做地线芯的金属丝与纤维混合编织层,取消边缘填充,不采用成缆包带,既保证了成品电缆的弯曲半径,又提高了电缆的使用寿命。

[0034] 4、主要提供额定电压为 18/30kV 的盾构机用橡套软电缆,满足盾构机在使用过程中对电线电缆的要求,且该电缆具有弯曲半径小、能频繁移动扭转、满足耐磨、耐油、柔软、抗拉、抗撕、耐低温等特点,大大提高了电缆使用寿命。

[0035] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

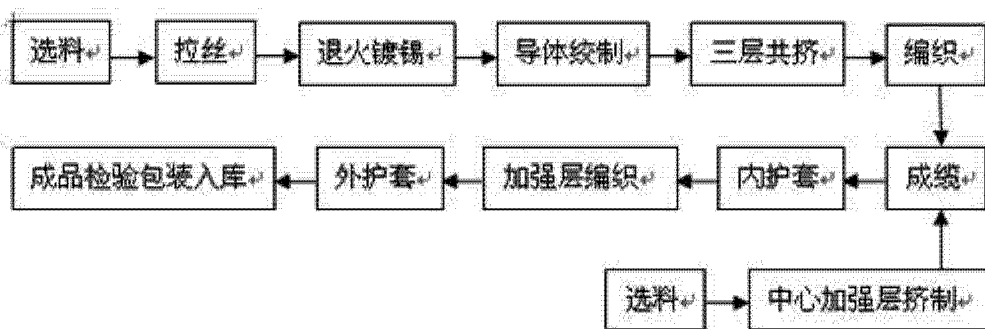


图 1

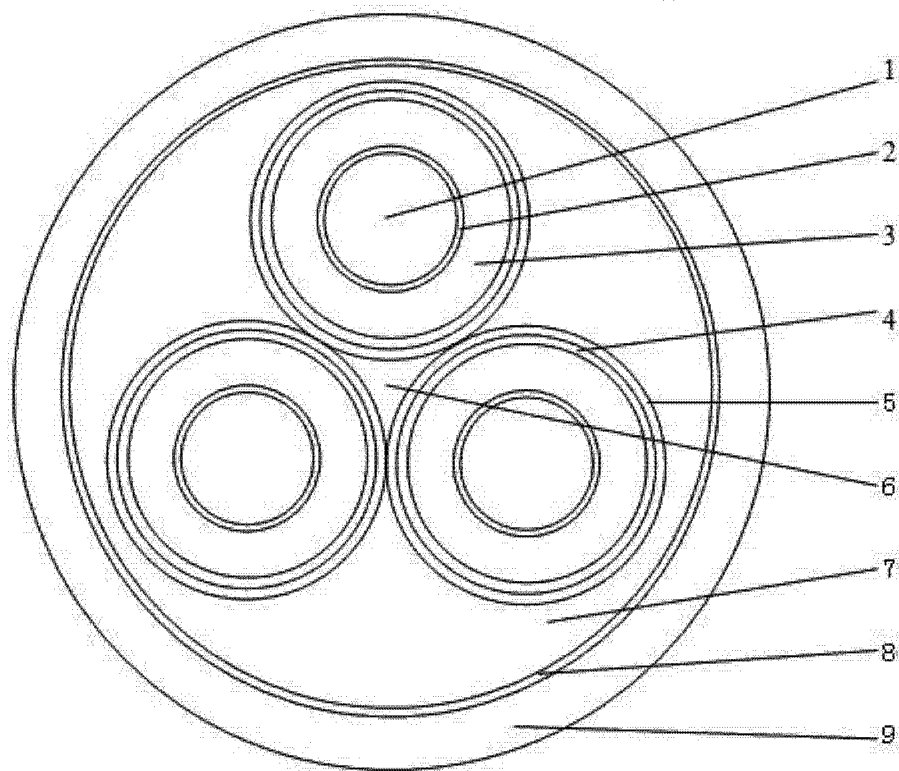


图 2