



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208368193 U

(45)授权公告日 2019.01.11

(21)申请号 201820708079.7

H01B 7/28(2006.01)

(22)申请日 2018.05.14

H01B 7/29(2006.01)

(73)专利权人 浙江尚品线缆科技有限公司

地址 314000 浙江省嘉兴市秀洲区加创路  
321号上海交大(嘉兴)科技园7号楼三  
层

(72)发明人 沈敏强 马家胜

(74)专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事  
务所(普通合伙) 50213

代理人 徐凤艳

(51)Int.Cl.

H01B 7/00(2006.01)

H01B 7/02(2006.01)

H01B 7/17(2006.01)

H01B 7/18(2006.01)

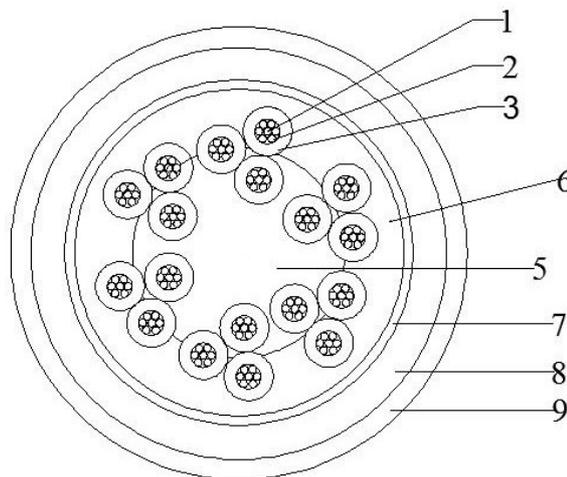
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆

(57)摘要

本实用新型公开了一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,从内之外依次为总绞合单元、内护套、镀锡铜丝编织层、第一外护套以及第二外护套构成,所述总绞合单元由多个单绞合单元均匀围绕尼龙绳填充芯同方向复绞合而成,其中,每个单绞合单元由多根绝缘缆芯同方向单绞合而成,所述绝缘缆芯由内至外依次为芳纶纱、多个根软铜线围绕所述芳纶纱绞合形成的导体层以及绝缘层。本实用新型的电缆柔软性好,不易被损坏,具有很强的抗环境破坏能力。



1. 一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,从内之外依次为总绞合单元、内护套、镀锡铜丝编织层、第一外护套以及第二外护套构成,其特征在于:所述总绞合单元由多个单绞合单元均匀围绕尼龙绳填充芯同方向复绞合而成,其中,每个单绞合单元由多根绝缘缆芯同方向单绞合而成,所述绝缘缆芯由内至外依次为芳纶纱、多个根软铜线围绕所述芳纶纱同方向绞合形成的导体层以及绝缘层,所述芳纶纱为1根。

2. 如权利要求1所述的一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其特征在于,总绞合单元包括4个单绞合单元,每个单绞合单元具有4根绝缘缆芯。

3. 如权利要求1所述的一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其特征在于,总绞合单元包括6个单绞合单元,每个单绞合单元具有3根绝缘缆芯。

4. 如权利要求1所述的一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其特征在于,单绞合单元的单绞合节距是单绞合单元直径的12-15倍,总绞合单元的复绞合节距是总绞合单元的直径的18-20倍,多根软铜线绞合节距是导体层的直径的10-12倍。

5. 如权利要求1所述的一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其特征在于,软铜线的数目是28根,每根软铜线的直径为0.1mm。

6. 如权利要求1所述的一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其特征在于,绝缘层的材质为TPE材料或弹性PVC材料,绝缘层的厚度为0.6~0.8mm。

7. 如权利要求1所述的一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其特征在于,第一外护套由TPE材料或弹性PVC材料构成,第二外护套由TPU材料构成,第一外护套和第二外护套总的厚度为0.8mm。

8. 如权利要求1所述的一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其特征在于,编织层的编织密度在85%以上。

## 一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电缆,尤其涉及一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆。

### 背景技术

[0002] 普通控制电缆在制造时导体、材料、结构决定了其在使用过程假如需要不停的承受往复弯曲运动,多数拖链电缆强度不足,电缆很快会从导体开始,发生变形、起“旋”,最终会导致绝缘材料老化、导体断芯,甚至屈服开裂,而产生短路,而无法继续使用。一条拖链经常要数次更换电缆且拖拽时电缆与地面会发生摩擦,传统电缆的外护套的摩擦系数一般比较大,在与地面长期摩擦后会造成电缆破损,无法满足电缆的长期使用。

[0003] 现在越来越多的场合由机器替代人工控制操作,比如流水线上的机械手臂、自动化设备控制系统中的拖链等,需要不停的往复弯曲重复完成各种动作,但由于电缆设计制造过程中缺陷而影响产品的使用寿命,控制电缆经常性需要维护更换,从而大大增加了维护成本,降低生产效率,甚至存在了安全风险。

### 实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的在于提供一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,其具有柔软易于弯曲并且抗拉强度高不容易断等优点。

[0005] 本实用新型是采用以下技术方案来实现的。

[0006] 一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,从内之外依次为总绞合单元、内护套、镀锡铜丝编织层、第一外护套以及第二外护套构成,其特征在于:所述总绞合单元由多个单绞合单元均匀围绕尼龙绳填充芯同方向复绞合而成,其中,每个单绞合单元由多根绝缘缆芯同方向单绞合而成,所述绝缘缆芯由内至外依次为芳纶纱、多个根软铜线围绕所述芳纶纱同方向绞合形成的导体层以及绝缘层,所述芳纶纱为1根。

[0007] 具体的,其特征在于,总绞合单元包括4个单绞合单元,每个单绞合单元具有4根绝缘缆芯。

[0008] 具体的,其特征在于,总绞合单元包括6个单绞合单元,每个单绞合单元具有3根绝缘缆芯。

[0009] 具体的,其特征在于,单绞合单元的单绞合节距是单绞合单元直径的12-15倍,总绞合单元的复绞合节距是总绞合单元的直径的18-20倍,多根软铜线绞合节距是导体层的直径的10-12倍。

[0010] 具体的,其特征在于,软铜线的数目是28根,每根软铜线的直径为0.1mm。

[0011] 具体的,其特征在于,绝缘层的材质为TPE材料或弹性PVC材料,绝缘层的厚度为0.6~0.8mm。

[0012] 具体的,其特征在于,第一外护套由TPE材料或弹性PVC材料构成,第二外护套由TPU材料构成,第一外护套和第二外护套总的厚度为0.8mm。

[0013] 具体的,编织层的编织密度在85%以上。

[0014] 内护套为弹性PVC材料为内层、TPE材料外层共挤形成的双层结构,弹性PVC材料内层厚度为0.2mm,TPE材料外层厚度为0.3mm。

[0015] 本实用新型的有益技术效果是:精细束合导体、优化的绞合节距、加强型材料介入的导体结构,使导体不仅柔软易于弯曲,而且抗拉强度高不容易断。当弯曲受力或受拉力冲击时导体仍可以正常工作。柔软弹性的绝缘材料,配合精细导体使单根绝缘芯线柔性非常好,且具有良好的回复性能,不容易因受力产生永久的塑性变形,可以很好的抵消内受力,始终保持绝缘的完整性。分单元绞合,使各单元组芯线相互之间独立受力,中心尼龙绳填充外层分开的绞合组,这样独特的“甲冑”支撑结构,可以很好的化解弯曲疲劳应力。在受力或弯曲时芯线不会因为承弯面与受曲面受力不均而导致芯线有长短,进而引发永久变形使电缆寿命大大折扣。挤压式的内护层不仅使电缆圆整好,同时相对稳定内部结构,良好的柔性,使用获得更小的弯曲半径。大于85%镀锡铜线屏蔽,在实际使用环境中不仅可以屏蔽外界信号干扰,同时大大增强了电缆整体的抗拉强度,使电缆本身的获得更高强度。护套采用双层材料共挤,借鉴中高压电缆绝缘生产技术,使电缆环境耐受力更优、表面强度高不易受损,高回弹性保证电缆回复性能好。此外,本实用新型的耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,保证导电性能、绝缘性能以及屏蔽性能的同时,严格限制各种材料的数量或者直径,经过合理的设计能够保证连接线在整体上符合拖链用控制电缆的尺寸要求。

#### 附图说明

[0016] 图1是本实用新型一种实施例电缆的电缆的横截面的结构示意图。

[0017] 图2为本实用新型图1中的绝缘缆芯的放大结构示意图。

[0018] 图3为本实用新型图1的单绞合单元的放大结构示意图。

#### 具体实施方式

[0019] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的介绍。

[0020] 结合图1-3所示,一种耐弯曲疲劳拖链用控制电缆,包括总绞合单元、内护套6、编织层7、第一外护套8以及第二外护套9。

[0021] 总绞合单元包含多个单绞合单元10组成,每个单绞合单元10由多根绝缘缆芯4通过绞合方式构成,每个单绞合单元10包含的绝缘缆芯4的根数是根据绝缘芯线4的总数量合理整除数设计得到的。多个单绞合单元10复绞合形成总绞合单元。具体的,绝缘缆芯4的总数为 16根,则单元绞合时的合理根数为4根,复绞为4单元,在复绞的中心空隙时在空隙处用天然棉纱或者尼龙绳进行填充,以填充圆整为宜。图1展示了绝缘缆芯4的总数为 18根,以3根绝缘缆芯4通过单元绞合构成单绞合单元10,总绞合单元共包含6个单绞合单元10,6个单绞合单元10围绕在一起,其中心空隙填充天然棉纱或者尼龙绳,以填充圆整为宜,形成填充芯5,6个单绞合单元10围绕填充芯5再次绞合形成总绞合单元。绝缘缆芯4的总数并不局限于16根或者18根,还可以4、5、9、12、15、20、21、25、28、30等,经合理设计,每个单绞合单元10可以分别由1、1、3、3、3、4、3、5、4、5根绝缘缆芯4构成。也就是,总绞合单元由多个单绞合单元10围绕填充芯5绞合而成,填充芯5具体为天然棉纱或者尼龙绳填充芯,每个单绞合单元10又由多根绝缘缆芯4通过绞合而成。单绞合单元10的绞合节距是单绞合单元10直径的12-15倍,优选的,节距为直径的14倍。总绞合单元的复绞节距是总绞合单元的直径的18-

20倍,优选的,节距为直径的19倍。总绞合单元的复绞以及单绞合单元的绞合均是同方向绞合方式。如此方式得到的电缆柔性极佳,并且在弯曲受力,受张和耐曲的力可以被这种特殊“甲冑”结构相互抵消,无集中受力的现象出现,大大增加电缆寿命。

[0022] 绝缘缆芯4由内之外依次为50D-500D芳纶纱1、软铜线2、以及绝缘层3构成,芳纶纤维具有超高强度、高模量和耐高温、耐酸耐碱、重量轻、绝缘、抗老化、生命周期长等优良性能,它的韧性是钢丝的2倍。将一根芳纶纱1放置在中心位置,作为导体加强线,提高了绝缘缆芯4的强度。优选的,可以采用250D芳纶纱。多根软铜线2围绕芳纶纱绞合而形成导体层,同方向尽量绞合圆整,绞合的节距是导体层直径的10-12倍。导体符合采用GB/T3956-2008中关于第6种导体要求,具优选的,软铜线2的数目为28根,每根软铜线2的直径为0.1mm。导体外部被绝缘层3紧紧包覆形成绝缘缆芯4,采用TPE材料(具有橡胶的高弹性材料)或弹性PVC材料作为绝缘层3的材料,绝缘层3的厚度为0.6~0.8mm。为了能够区分每根绝缘缆芯4,当绝缘缆芯4的总数目在5以下时,不同绝缘缆芯4的绝缘层3颜色不同,从而来区分,当绝缘缆芯4的总数目在5以上时,绝缘层3采用黑色,其上印白色数字标识进行区分。需要说明的是,虽然图1-3中每个绝缘缆4芯中的软铜线只是画了6根,省略了其他软铜线,但是,实际上软铜线的数量不止六根,这是本领域技术人员应该理解的,软铜线的数量可是是24-36之间。

[0023] 总绞合单元外部被内护套6紧紧包覆,内护套6采用弹性PVC(聚氯乙烯)材料或TPE材料(热塑性弹性体材料),通过挤包方式将总绞合单元挤包圆整。在屏蔽前先用挤压方式挤包内护套6不仅使电缆圆整好,内护套6在厚度为0.5mm。稳定内部结构,具有良好的柔性,同时将编织层7与绝缘层3隔离开,缓冲作用力直接传导给绝缘缆芯4表面,保护电缆内部结构尺寸。此外,作为其他种实施例,内护套6可以为弹性PVC材料为内层或外层、TPE材料外层或内层共挤形成的双层结构,弹性PVC材料层厚度为0.2mm,TPE材料层厚度为0.3mm。

[0024] 内护套6外部为编织层7,编织层7采用多根直径为0.10mm或0.12mm的镀锡铜丝通过缠绕或者编织方式形成,对内部导体起到屏蔽作用。缠绕密度或者编织密度在85%以上,有效阻止电磁波干扰。此外,编织层7既可以当作屏蔽层,也可以当作接地层使用。

[0025] 编织层7外依次是第一外护套8和第二外护套9。第一外护套8由TPE材料或弹性PVC材料构成,第二外护套9由TPU(热塑性聚氨酯弹性体)材料构成,第一外护套8和第二外护套9通过双层材料共挤方式形成,由于是共挤的方式,两层护套互相粘连不分开。第一外护套8和第二外护套9总的厚度为0.8mm。借鉴中高压电缆绝缘生产技术,将此电缆的护套分成两种材料以共挤形式挤包。利用弹性PVC或者TPE挤包在内层,挤包不会过分紧密导致无法剥离护套或者剥离护套时损伤屏蔽。利用TPU材料良好的耐磨、耐油、高弹性、高机械强度等优点,使电缆环境耐受力更优、表面强度高不易受损,高回弹性保证电缆回复性能好。

[0026] 本实用新型的电缆,精细束合导体、优化的绞合节距、加强型材料介入的导体结构,使导体不仅柔软易于弯曲,而且抗拉强度高不容易断。当弯曲受力或受拉力冲击时导体仍可以正常工作。柔软弹性的绝缘材料,配合精细导体使单根绝缘芯线柔性非常好,且具有良好的回复性能,不容易因受力产生永久的塑性变形,可以很好的抵消内受力,始终保持绝缘的完整性。分单元绞合,使各单元组芯线相互之间独立受力,中心尼龙绳填充外层分开的绞合组,这样独特的“甲冑”支撑结构,可以很好的化解弯曲疲劳应力。在受力或弯曲时芯线不会因为承弯面与受曲面受力不均而导致芯线有长短,进而引发永久变形使电缆寿命大大

折扣。挤压式的内护层不仅使电缆圆整好,同时相对稳定内部结构,良好的柔性,使用获得更小的弯曲半径。大于85%镀锡铜线屏蔽,在实际使用环境中不仅可以屏蔽外界信号干扰,同时大大增强了电缆整体的抗拉强度,使电缆本身的获得更高强度。护套采用双层材料共挤,借鉴中高压电缆绝缘生产技术,使电缆环境耐受力更优、表面强度高不易受损,高回弹性保证电缆回复性能好。

[0027] 以上所述仅是本实用新型专利的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型专利原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型专利的保护范围。

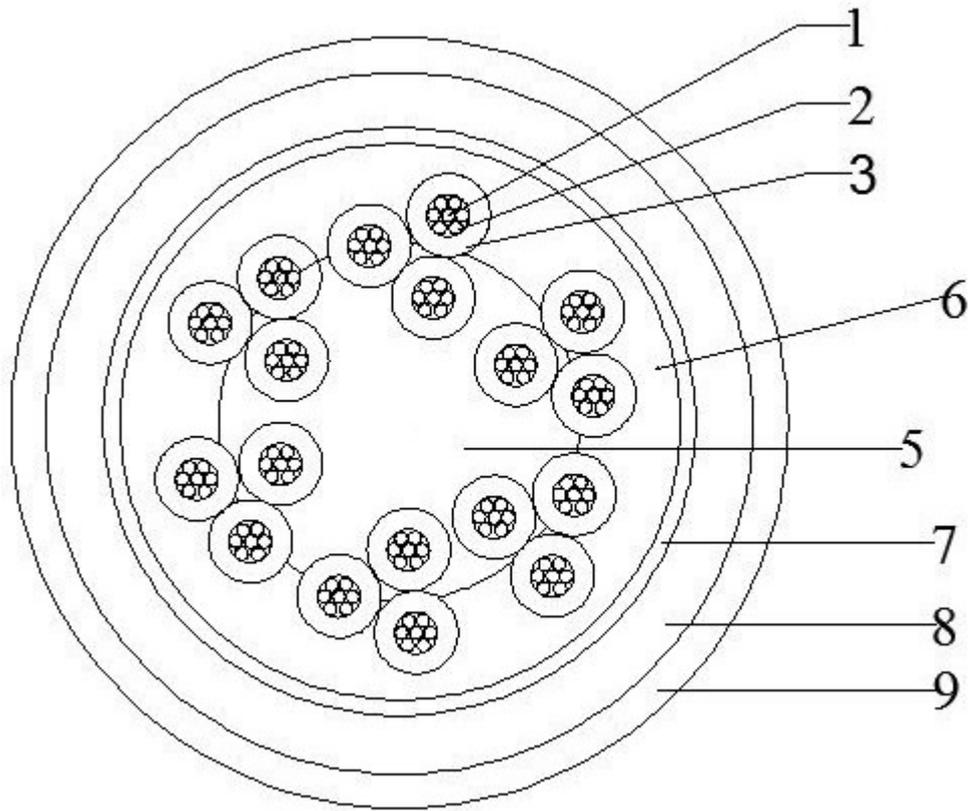


图1

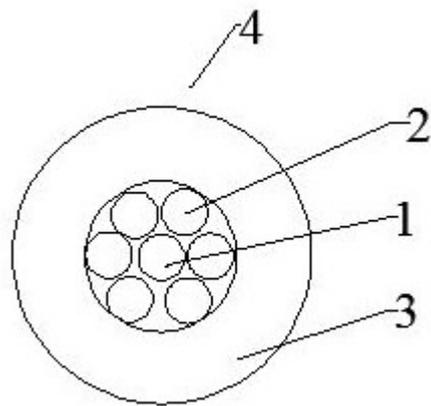


图2

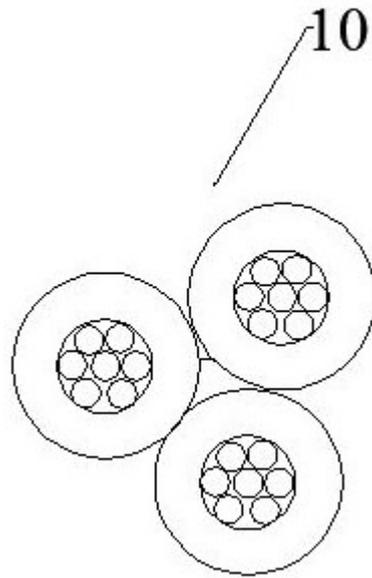


图3