



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110232994 A

(43)申请公布日 2019.09.13

(21)申请号 201910333264.1

H01B 9/00(2006.01)

(22)申请日 2019.04.24

H01B 13/00(2006.01)

(71)申请人 上海起帆电缆股份有限公司

地址 201514 上海市金山区张堰镇振康路
238号

(72)发明人 刘辉 高作海 霍崇暎 张相强
李芳 耿烨 韩宝忠

(74)专利代理机构 上海邦德专利代理事务所
(普通合伙) 31312

代理人 赵红

(51)Int.Cl.

H01B 7/04(2006.01)

H01B 7/17(2006.01)

H01B 7/18(2006.01)

H01B 7/28(2006.01)

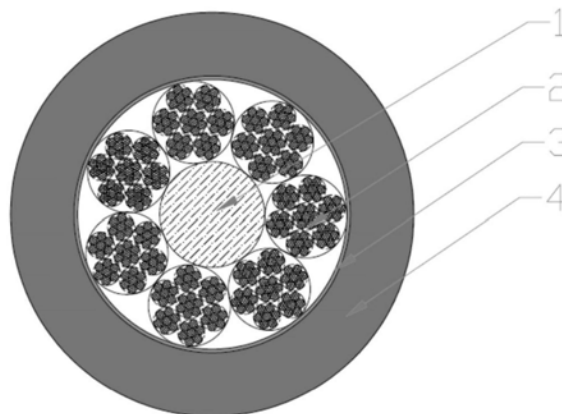
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆及制备方法

(57)摘要

本发明提出了一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆及制备方法,其包括电缆本体,电缆本体包括设置于电缆本体中心的抗拉单元,其朝向电缆本体的长度方向延伸;导体,其为在抗拉单元外缠绕经过多次复绞的细软铜线;紧保护层,其为导体外层绕包的一层薄型聚四氟乙烯膜;护套,其为紧保护层外以挤压方式加工而成,电缆制备方法参见说明书。该电缆能够承受焊接机器人工作时所需要的大电流承载能力,并有着良好的抗反复弯曲、扭转以及拖链行走能力,符合最新莱茵认证或UL认证对焊接机器人动力电源电缆的全部性能要求,可以达到和焊接机器人同使用寿命的高可靠性。



1. 一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其包括电缆本体,其特征在于,所述电缆本体包括:

设置于电缆本体中心的抗拉单元,其朝向电缆本体的长度方向延伸;

导体,其为在抗拉单元外缠绕经过多次复绞的细软铜线;

紧保护层,其为导体外层绕包的一层薄型聚四氟乙烯膜;

护套,其为紧保护层外以挤压方式加工而成。

2. 根据权利要求1所述的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其特征在于,所述抗拉单元为多股芳纶散纱绞合而成,所述抗拉单元紧密填充在电缆本体的中间位置。

3. 根据权利要求1所述的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其特征在于,所述导体为0.08mm的细软铜线或铜箔丝经过多次复绞而成,复绞采用同向复绞的方式。

4. 根据权利要求1所述的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其特征在于,将六根或者七根经过多次复绞的导体,采用与复绞方向相反的方向成缆缠绕在抗拉单元外。

5. 根据权利要求1所述的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其特征在于,所述紧保护层为在导体外紧密绕包的一层0.05mm厚度的聚四氟乙烯薄膜,绕包时的搭盖率在18~25%之间。

6. 根据权利要求1所述的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其特征在于,所述护套为设置于紧保护层外的一层高强度高弹性的柔软耐油耐磨型聚氯乙烯或聚氨酯材料。

7. 根据权利要求6所述的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其特征在于,所述护套挤包的护套层厚度为1.2mm~1.5mm,护套材料的硬度在邵氏70A~75A之间,聚氯乙烯拉伸强度大于15MPa,断裂伸长率大于300%以上;聚氨酯拉伸强度大于30MPa,断裂伸长率大于500%以上。

8. 一种制备如权利要求1-7任一项所述的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆的方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

S1、电缆的中心位置采用多股芳纶散纱绞合形成的填充芯作为增强抗拉单元,在生产大规格截面的电源电缆时,在芳纶散纱中填入少量的棉纱线作为填充,一般棉纱线的面积填充比例不超过抗拉单元面积的30%;

S2、不同功率的焊接机器人将选用不同规格导体截面的电源电缆,以35mm²截面的电源电缆为例,首先采用22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝进行右向束绞,采用非退扭的高速绞线机来快速绞合,另外,在后续的多次同向复绞时,由于非退扭的绞合方式将导致前道工序绞合的导体会再次进行同向绞合,导致节距进一步变小,因此将22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝绞合时的节距采用18~20倍的大节径比进行绞合,绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸与绞合后的铜线的设计计算外径一致,即为0.42mm;

S3、将束绞好的22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝进行均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行绞合,同样考虑后续的非退扭复绞方式,本次绞合的节距采用16~18倍的节径比进行绞合,绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.97倍,即为0.42mm×3层×0.97系数=1.22mm;

S4、将束绞好的7×22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝再次均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行绞合,由于导体外径的增大,后续将采用退扭成缆的方式进行绞合,因此本次绞合的节距采用14~16倍的节径比进行绞合,绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸为绞

合后的铜线的设计计算外径的0.95倍,即为 $1.22\text{mm} \times 3\text{层} \times 0.95\text{系数} = 3.48\text{mm}$,这样通过 $7 \times 7 \times 22$ 的形式进行多次复绞的细软铜线或铜箔丝就形成了电缆的导体;

S5、由于导体外径的增大,将束绞好的 $7 \times 7 \times 22$ 根 0.08mm 规格的细软铜丝或铜箔丝再次均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行成缆绞合,绞合成缆为退扭方式的成缆绞合,中间为增强抗拉单元,外层成缆缠绕7根 $7 \times 7 \times 22$ 根 0.08mm 规格的细软铜丝或铜箔丝绞合后的铜线,成缆节距采用12~14倍的节径比进行绞合,绞合模具采用尼龙绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.95倍,即为 $(3.48\text{mm} \times 2\text{层} + 4.5\text{mm}\text{中心芳纶散纱}) \times 0.95\text{系数} = 10.9\text{mm}$,成缆后的芯线作为电缆的主要导电元件;

S6、在导体外绕包一层 0.05mm 厚的聚四氟乙烯薄膜作为保护层,聚四氟乙烯薄膜宽度为 $25\text{mm} \pm 5\text{mm}$,绕包搭盖率为18~25%之间;

S7、在绕包保护层外再挤包一层高强度高弹性的柔软耐油耐磨型聚氯乙烯或聚氨酯材料作为护套,护套外径为 $13.5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 为最终成品,挤包的护套层厚度为 $1.2\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$,护套材料的硬度在邵氏70A~75A之间,聚氯乙烯拉伸强度大于 15MPa ,断裂伸长率大于300%以上;聚氨酯拉伸强度大于 30MPa ,断裂伸长率大于500%以上,当采用聚氯乙烯作为护套材料时,其加工温度自挤出机进料口至挤出机机头的各段位上,依次设置为: $135\text{-}145^\circ\text{C}$ 、 $160\text{-}165^\circ\text{C}$ 、 $160\text{-}165^\circ\text{C}$ 、 $160\text{-}165^\circ\text{C}$ 、 $150\text{-}155^\circ\text{C}$;当采用聚氨酯作为护套材料使,其加工温度自挤出机进料口至挤出机机头的各段位上,依次设置为: $125\text{-}135^\circ\text{C}$ 、 $170\text{-}180^\circ\text{C}$ 、 $170\text{-}180^\circ\text{C}$ 、 $170\text{-}180^\circ\text{C}$ 、 $165\text{-}170^\circ\text{C}$;挤出模具采用压力式挤出模具。

一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆技术领域,尤其涉及一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆及制备方法,其主要用于焊接机器人低压大电流电源传输线,为焊接机器人传输大功率电能,也可作为其他大功率设备的接地引接线。

背景技术

[0002] 焊接是装备制造业中不可缺少的一项重要工艺技术,随着我国汽车、船舶以及其他大批量工艺装备的发展,对于焊接的要求越来越高。由于现在工艺装备的复杂性和质量可靠性,导致焊接时的工艺复杂性、劳动强度、质量可靠性等要求也越来越高,这就需要大量的各种焊接机器人来降低人员强度,提高焊接质量和批次稳定性。

[0003] 焊接机器人在进行电焊作业时,需要短时间传导较大的功率,产生高温完成焊接作业。而这均需要焊接机器人配有一根能够传输低压大电流的大截面电源电缆。现在焊接机器人已发展到六轴联动,在有限的空间进行快速移动,而附带的大功率电源电缆将随着机器人的焊枪位置一起进行快速移动。由于焊接机器人使用空间小,要求快速多方向移动,并且传输脉冲形式的大电流,对其配套使用的电源电缆要求柔软、耐反复弯曲性好,传输脉冲大电流,能承受一定的机械应力和环境腐蚀等苛刻条件。目前国内使用的焊接机器人电缆的使用寿命均不高,在焊接机器人寿命期内,需要经常检查并进行更换电源电缆。尤其在小空间条件下安装使用时,用户使用极不方便,机械臂关节需要采用更大的伺服电机来驱动机械臂的移动,导致大量的能源浪费和空间浪费。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆及制备方法,在满足其它电性能及机械性能指标要求的同时,还具有能承受一定的长期机械应力作用、多达2000万次的反复动态弯曲、较强的耐油耐磨等性能。

[0005] 与此同时,采用该类电源电缆,基本可以满足于焊接机器人同寿命的高可靠性要求,在使用过程中不再需要对电源电缆进行检查、更换等检修工作。

[0006] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案为:一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其包括电缆本体,电缆本体包括:设置于电缆本体中心的抗拉单元,其朝向电缆本体的长度方向延伸;导体,其为在抗拉单元外缠绕经过多次复绞的细软铜线;紧保护层,其为导体外层绕包的一层薄型聚四氟乙烯膜;护套,其为紧保护层外以挤压方式加工而成。

[0007] 与现有技术相比,本发明提供的超柔高可靠性焊接机器人用电源的中心设有多股芳纶绞合而成的增强抗拉层,可承受机械臂反复弯曲拉扯时所受到的机械应力;采用了多次同向绞合的细软铜丝或铜箔丝作为导体,极大的增加了电缆的柔软性和使用可靠性;在成缆导体外绕包一层薄型聚四氟乙烯膜作为保护层,既可起到对内部导体紧包固定的作用,又具有一定的电气绝缘能力;聚四氟乙烯薄膜外再挤包一层聚氯乙烯或聚氨酯作为护套,可有效隔离外界环境对内部导体产生的机械、化学等损伤,提高电缆的使用寿命。

[0008] 本发明的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆中,抗拉单元为多股芳纶散纱绞合而成,抗拉单元紧密填充在电缆本体的中间位置。抗拉单元需要紧实,并能紧密填充在中间位置起到增强抗拉作用。

[0009] 本发明的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆中,导体为0.08mm的细软铜线或铜箔丝经过多次复绞而成,复绞应采用同向复绞的方式,以增加柔软性。

[0010] 本发明的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆中,将六根或者七根经过多次复绞的导体,采用与复绞方向相反的方向成缆缠绕在抗拉单元外,成缆导体时应采用紧压模具,模具尺寸为导体成缆后计算外径的0.95倍。

[0011] 本发明的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆中,紧保护层为在导体外紧密绕包的一层0.05mm厚度的聚四氟乙烯薄膜,绕包时的搭盖率在18~25%之间。该保护层既可以起到使多股导体紧密缠绕在一起,又可以作为低压绝缘用。

[0012] 本发明的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆中,护套为设置于紧保护层外的一层高强度高弹性的柔软耐油耐磨型聚氯乙烯或聚氨酯材料,对电缆起到隔离外界不良机械、化学损伤的作用。

[0013] 本发明的一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆中,护套挤包的护套层厚度为1.2mm~1.5mm,护套材料的硬度在邵氏70A~75A之间,聚氯乙烯拉伸强度大于15MPa,断裂伸长率大于300%以上;聚氨酯拉伸强度大于30MPa,断裂伸长率大于500%以上。

[0014] 制备超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆的方法,该方法包括如下步骤:

[0015] S1、电缆的中心位置采用多股芳纶散纱绞合形成的填充芯作为增强抗拉单元,在生产大规格截面的电源电缆时,在芳纶散纱中填入少量的棉纱线作为填充,一般棉纱线的面积填充比例不超过抗拉单元面积的30%;

[0016] S2、不同功率的焊接机器人将选用不同规格导体截面的电源电缆,以35mm²截面的电源电缆为例,首先采用22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝进行右向束绞,采用非退扭的高速绞线机来快速绞合,另外,在后续的多次同向复绞时,由于非退扭的绞合方式将导致前道工序绞合的导体会再次进行同向绞合,导致节距进一步变小,因此将22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝绞合时的节距采用18~20倍的大节径比进行绞合,绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸与绞合后的铜线的设计计算外径一致,即为0.42mm;

[0017] S3、将束绞好的22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝进行均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行绞合,同样考虑后续的非退扭复绞方式,本次绞合的节距采用16~18倍的节径比进行绞合,绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.97倍,即为0.42mm×3层×0.97系数=1.22mm;

[0018] S4、将束绞好的7×22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝再次均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行绞合,由于导体外径的增大,后续将采用退扭成缆的方式进行绞合,因此本次绞合的节距采用14~16倍的节径比进行绞合,绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.95倍,即为1.22mm×3层×0.95系数=3.48mm,这样通过7×7×22的形式进行多次复绞的细软铜线或铜箔丝就形成了电缆的导体;

[0019] S5、由于导体外径的增大,将束绞好的7×7×22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝再次均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行成缆绞合,绞合成缆为退扭方式的成缆绞合,中间为增强抗拉单元,外层成缆缠绕7根7×7×22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝绞

合后的铜线,成缆节距采用12~14倍的节径比进行绞合,绞合模具采用尼龙绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.95倍,即为 $(3.48\text{mm} \times 2\text{层} + 4.5\text{mm}\text{中心芳纶散纱}) \times 0.95\text{系数} = 10.9\text{mm}$,成缆后的芯线作为电缆的主要导电元件;

[0020] S6、在导体外绕包一层0.05mm厚的聚四氟乙烯薄膜作为保护层,聚四氟乙烯薄膜宽度为 $25\text{mm} \pm 5\text{mm}$,绕包搭盖率为18~25%之间;

[0021] S7、在绕包保护层外再挤包一层高强度高弹性的柔软耐油耐磨型聚氯乙烯或聚氨酯材料作为护套,护套外径为 $13.5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 为最终成品,挤包的护套层厚度为 $1.2\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$,护套材料的硬度在邵氏70A~75A之间,聚氯乙烯拉伸强度大于15MPa,断裂伸长率大于300%以上;聚氨酯拉伸强度大于30MPa,断裂伸长率大于500%以上,当采用聚氯乙烯作为护套材料时,其加工温度自挤出机进料口至挤出机机头的各段位上,依次设置为:135-145℃、160-165℃、160-165℃、160-165℃、150-155℃;当采用聚氨酯作为护套材料使,其加工温度自挤出机进料口至挤出机机头的各段位上,依次设置为:125-135℃、170-180℃、170-180℃、170-180℃、165-170℃;挤出模具采用压力式挤出模具。

[0022] 本发明的有益效果如下:

[0023] 1、柔软性好:通过采用多层同向复绞的细软铜丝或铜箔丝作为导体,使导体具有极佳的柔软性;通过采用柔软的聚氯乙烯或聚氨酯材料作为护套,使护套也具有良好的柔软性。成品后的电缆在两端自由下垂后,底部距离最大仅为4倍电缆外径,远优于一般柔软型电缆为8倍左右电缆外径。更柔软的电缆,可有效减小安装尺寸,降低快速移动时所需要的应力,提高反复弯曲的可靠性。

[0024] 2、使用寿命高:为了满足与焊接机器人同寿命的使用寿命,该电缆在结构设计、材料选择上进行了强化和优化。中心采用了多股芳纶散纱绞合作为填充,可有效应对外界的抗拉、扭转等机械应力,避免导体长期受力后因疲劳导致的断裂;对导体材料采用了多股细软铜线或铜箔丝进行的多次同向复绞,在提高柔软性的同时,细软铜丝或铜箔丝在进行反复复绞时,本身将产生较大的弯曲伸缩弹性变形的余量,在快速移动和反复弯曲时,可以抵御内部产生的各种应力;采用的高强度高弹性耐油耐磨聚氯乙烯或聚氨酯护套材料,可有效抵御外部的机械应力和化学腐蚀,保护内部导体。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例中一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合示意图对本发明所采用的技术方案作进一步的说明。

[0027] 实施例1:参见图1,一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆,其包括电缆本体,电缆本体包括抗拉单元1、导体2、紧保护层3、护套4。

[0028] 在图1中的抗拉单元1设置于电缆本体中心,并且,该抗拉单元1朝向电缆本体的长度方向延伸,抗拉单元为多股芳纶散纱绞合而成,抗拉单元紧密填充在电缆本体的中间位置,芳纶纤维增强抗拉单元可承受机械臂反复弯曲拉扯时所受到的机械应力,中间的抗拉单元1需要根据不同电缆规格的大小来决定多股芳纶散纱绞合而成的尺寸。在增强抗拉单元1外缠绕经过多次复绞的细软铜线作为该电源电缆的导体2,采用了多次同向绞合的细软

铜丝或铜箔丝作为导体,极大的增加了电缆的柔软性和使用可靠性,具体地讲,导体为0.08mm的细软铜线或铜箔丝经过多次复绞而成,复绞应采用同向复绞的方式,本实施例中,将六根或者七根经过多次复绞的导体2,采用与复绞方向相反的方向成缆缠绕在抗拉单元1外。

[0029] 值得一提的是,在导体2外层绕包一层薄型聚四氟乙烯膜作为该电缆的紧包保护层3(也称之为“紧保护层”),在成缆导体外绕包一层薄型聚四氟乙烯膜作为保护层,既可起到对内部导体紧包固定的作用,又具有一定的电气绝缘能力,在图1中,紧保护层为在导体外紧密绕包的一层0.05mm厚度的聚四氟乙烯薄膜,绕包时的搭盖率在18~25%之间。

[0030] 另外,在紧包保护层3外再采用挤压方式加工而成的护套4,护套4为设置于紧保护层外的一层高强度高弹性的柔软耐油耐磨型聚氯乙烯或聚氨酯材料,聚四氟乙烯薄膜外再挤包一层聚氯乙烯或聚氨酯作为护套,可有效隔离外界环境对内部导体产生的机械、化学等损伤,提高电缆的使用寿命。需要指出的是,护套4挤包的护套层厚度为1.2mm~1.5mm,护套材料的硬度在邵氏70A~75A之间,聚氯乙烯拉伸强度大于15MPa,断裂伸长率大于300%以上;聚氨酯拉伸强度大于30MPa,断裂伸长率大于500%以上。

[0031] 一种超柔高可靠性焊接机器人用电源电缆的制备方法如下:

[0032] 本实施例的电缆通过以下工艺过程制得(参见图1):

[0033] 1.首先,为了提高电缆的柔软性和承受拉扯、快速移动等产生的机械应力作用,使电缆所有的外部机械应力均由内部抗拉单元1来承受,电缆的中心位置需要采用多股芳纶散纱绞合形成的填充芯作为增强抗拉单元1。在生产大规格截面的电源电缆时,为了降低成本,可在芳纶散纱中填入少量的棉纱线作为填充,以减少芳纶的使用量。一般棉纱线的面积填充比例不超过抗拉单元面积的30%。

[0034] 2.不同功率的焊接机器人将选用不同规格导体截面的电源电缆。以35mm²截面的电源电缆为例,首先采用22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝进行右向束绞,考虑到绞合效率,采用非退扭的高速绞线机来快速绞合。另外,在后续的多次同向复绞时,由于非退扭的绞合方式将导致前道工序绞合的导体会再次进行同向绞合,导致节距进一步变小,因此将22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝绞合时的节距采用18~20倍的大节径比进行绞合。绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸与绞合后的铜线的设计计算外径一致,即为0.42mm。

[0035] 3.将束绞好的22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝进行均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行绞合,同样考虑后续的非退扭复绞方式,本次绞合的节距采用16~18倍的节径比进行绞合。绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.97倍,即为0.42mm×3层×0.97系数=1.22mm。

[0036] 4.将束绞好的7×22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝再次均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行绞合。由于导体外径的增大,后续将采用退扭成缆的方式进行绞合,因此本次绞合的节距采用14~16倍的节径比进行绞合。绞合模具采用聚晶绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.95倍,即为1.22mm×3层×0.95系数=3.48mm。这样通过7×7×22的形式进行多次复绞的细软铜线或铜箔丝就形成了电缆的导体2。

[0037] 5.由于导体外径的增大,将束绞好的7×7×22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝再次均分7盘,对前述束绞好的铜线再次进行成缆绞合。绞合成缆为退扭方式的成缆绞合。中间为增强抗拉单元1,外层成缆缠绕7根7×7×22根0.08mm规格的细软铜丝或铜箔丝绞合

后的铜线。成缆节距采用12~14倍的节径比进行绞合。绞合模具采用尼龙绞合模,模具尺寸为绞合后的铜线的设计计算外径的0.95倍,即为 $(3.48\text{mm} \times 2\text{层} + 4.5\text{mm}\text{中心芳纶散纱}) \times 0.95\text{系数} = 10.9\text{mm}$ 。成缆后的芯线作为电缆的主要导电元件。

[0038] 6. 在导体2外绕包一层0.05mm厚的聚四氟乙烯薄膜作为保护层3。聚四氟乙烯薄膜具有优异的机械强度、电气绝缘性能和较低的摩擦系数,可有效提高电源电缆的整体性、绝缘性和承受外界应力的能力。聚四氟乙烯薄膜宽度为 $25\text{mm} \pm 5\text{mm}$,绕包搭盖率为18~25%之间。过低的搭盖率将导致电缆在极限弯曲时,出现叠层脱节,导致保护层3不能有效紧固内部的各导体2,在再次回复时将容易出现松散现象,从而导致电缆扭曲;过高的搭盖率将影响到电缆的柔软性,在经受反复多次弯曲时,容易产生应力集聚。因此,过高或过低的搭盖率最终将影响产品的使用寿命。

[0039] 7. 在绕包保护层3外再挤包一层高强度高弹性的柔软耐油耐磨型聚氯乙烯或聚氨酯材料作为护套4,护套外径为 $13.5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 为最终成品。护套4对电缆起到隔离外界不良机械、化学损伤的作用。挤包的护套层厚度为 $1.2\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$,护套材料的硬度应在邵氏70A~75A之间,聚氯乙烯拉伸强度应大于15MPa,断裂伸长率应大于300%以上;聚氨酯拉伸强度应大于30MPa,断裂伸长率应大于500%以上。当采用聚氯乙烯作为护套材料时,其加工温度自挤出机进料口至挤出机机头的各段位上,依次设置为:135-145℃、160-165℃、160-165℃、160-165℃、150-155℃;当采用聚氨酯作为护套材料使,其加工温度自挤出机进料口至挤出机机头的各段位上,依次设置为:125-135℃、170-180℃、170-180℃、170-180℃、165-170℃;挤出模具采用压力式挤出模具。

[0040] 本发明中间采用了一定根数的芳纶原纱作为整个电缆的增强层和承力层,在芳纶周围缠绕采用多次复绞铜丝作为导体,导体采用多股细软铜线或铜箔丝经多次复绞而成,护层采用一种高强度高弹性的耐油耐磨型聚氯乙烯或聚氨酯材料经挤压形成,形成超柔高可靠性机器人电源电缆。该电缆能够承受焊接机器人工作时所需要的大电流承载能力,并有着良好的抗反复弯曲、扭转以及拖链行走能力,符合最新莱茵认证或UL认证对焊接机器人动力电源电缆的全部性能要求,可以达到和焊接机器人同使用寿命的高可靠性。主要用于各种应用环境恶劣,使用强度高的焊接机器人,作为传输焊接工作时需要的低压大电流用。

[0041] 上述仅为本发明的优选实施例而已,并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的技术方案的范围,对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本发明的技术方案的内容,仍属于本发明的保护范围之内。

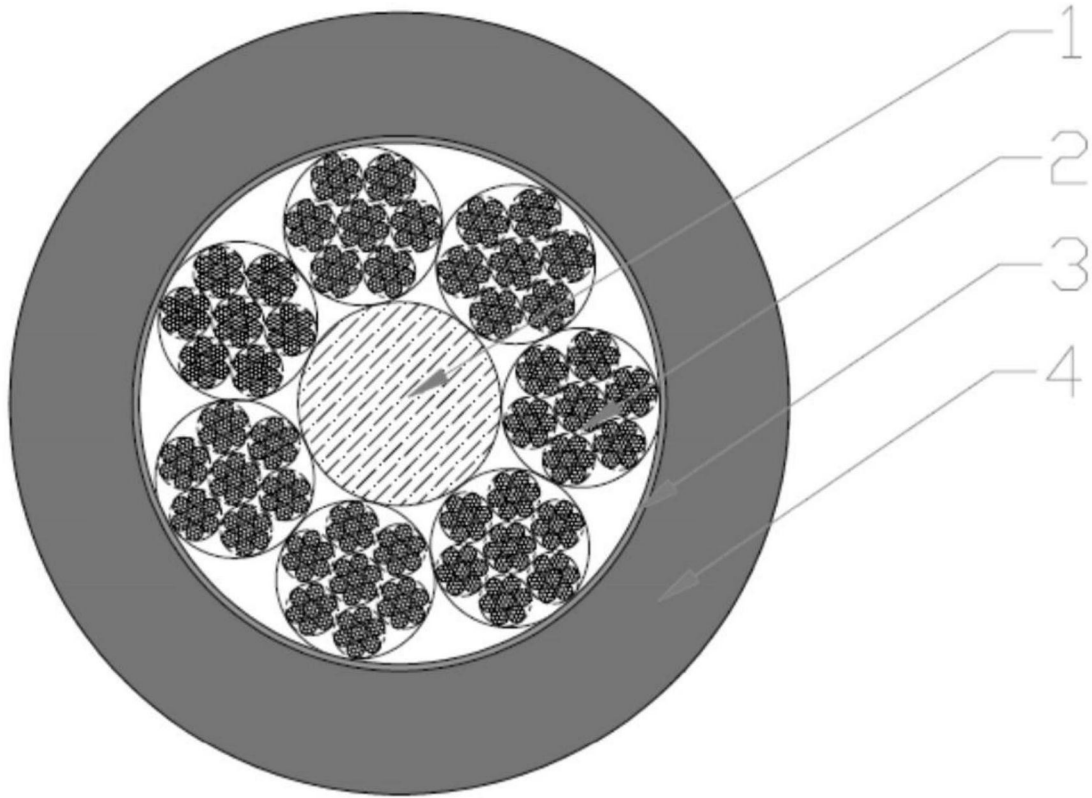


图1