



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103498356 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201310479562. 4

(22) 申请日 2013. 10. 14

(71) 申请人 无锡通用钢绳有限公司

地址 214196 江苏省无锡市锡山区东港镇东
廊路 1 号

(72) 发明人 过斌

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

D07B 1/06 (2006. 01)

D07B 3/00 (2006. 01)

D07B 7/02 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种 18×7+FC 钢丝绳生产工艺

(57) 摘要

本发明涉及 18×7+FC 钢丝绳的生产工艺, 预变形形成的预螺旋应与钢丝绳内的股绳的固有螺旋满足关系式 $L_1=L_2=(S_2+(\pi D)^2)^{1/2}$, 式中 L_1 为股绳在预变形时形成的螺旋长度; L_2 为股绳在钢丝绳中的固有螺旋长度; S_2 为绳捻距; D_0 为钢丝绳捻制圆直径。本发明提供的钢丝绳的质量和使用寿命有了明显的提高, 满足了用户的使用要求。

1. 一种 $18 \times 7 + \text{FC}$ 钢丝绳生产工艺, 其特征在于, 预变形形成的预螺旋应与钢丝绳内的股绳的固有螺旋满足关系式: $L_1 = L_2 = ((S_2 + (\pi D)^2)^{1/2})$, 式中: L_1 为股绳在预变形时形成的螺旋长度; L_2 为股绳在钢丝绳中的固有螺旋长度; S_2 为绳捻距; D_0 为钢丝绳捻制圆直径。

2. 根据权利要求 1 所述的钢丝绳, 其特征在于, 预变形时所形成的股绳曲率应与股绳在钢丝绳中的固有曲率相同。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢丝绳, 其特征在于, 辊矩为钢丝绳捻距的 $0.80 \sim 0.86$ 倍。

4. 根据权利要求 3 所述的钢丝绳, 其特征在于, 辊矩为钢丝绳捻距的 $0.80 \sim 0.84$ 倍。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的钢丝绳, 其特征在于, 压下量为 $30-40\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求 5 所述的钢丝绳, 其特征在于, 压下量为 $35-38\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的钢丝绳, 其特征在于, 钢丝绳中股的捻距倍数为 $7.5-8.0$ 倍, 外层绳的捻距倍数为 $6-6.5$ 倍, 内层绳的捻距不大于外层绳捻距的一半。

8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的钢丝绳, 其特征在于, 内层绳变形率小于等于 30% , 优选为小于等于 20% 。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的钢丝绳, 其特征在于, 内层绳的外径稍大于外层绳的内接圆的直径。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的钢丝绳, 其特征在于, 按麻芯直径占钢丝绳公称直径 $30-35\%$ 的比例选用麻芯, 优选为按麻芯直径占钢丝绳公称直径 33% 的比例选用麻芯。

一种 18×7+FC 钢丝绳生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢丝绳生产工艺,尤其涉及一种 18×7+FC 钢丝绳的生产工艺。

背景技术

[0002] 钢丝绳是用多根或多股细钢丝拧成的挠性绳索,钢丝绳是由多层钢丝捻成股,再以绳芯为中心,由一定数量股捻绕成螺旋状的绳。钢丝绳可按形状,层次,状态等方式分类。按形状分为圆股钢丝绳、编织钢丝绳和扁钢丝绳;钢丝绳按捻绕的层次可分为单绕绳、双绕绳和三绕绳;钢丝绳也可按股中每层钢丝之间的接触状态分为点接触、线接触或面接触 3 种。在物料搬运机械中,供提升、牵引、拉紧和承载之用。钢丝绳的强度高、自重轻、工作平稳、不易骤然整根折断,工作可靠。

[0003] 钢丝绳起到承受载荷的作用,其性能主要由钢丝决定。钢丝是碳素钢或合金钢通过冷拉或冷轧而成的圆形(或异形)丝材,具有很高的强度和韧性,并根据使用环境条件不同对钢丝进行表面处理。绳芯的主要作用是增加钢丝绳弹性和韧性、润滑钢丝、减轻摩擦,提高钢丝绳使用寿命。常用绳芯类型包括有机纤维(如麻、棉)、合成纤维、石棉芯(高温条件)或软金属等材料。

[0004] 18×7+FC 钢丝绳是指钢丝绳由 18 个股,每股 7 根钢丝组成,FC 是指钢丝绳中间加着一根麻芯。18×7+FC 钢丝绳是由内外两层股在钢丝绳中以相反方向捻制而成,因而在承受拉力时,该结构的绳有较好的低旋转性;18×7+FC 钢丝绳结构紧密,钢丝绳的填充系数比其它圆股钢丝绳高,对于同一直径,同一强度的钢丝绳来讲,该结构钢丝绳的破断拉力比其它普通圆股钢丝绳高 8% 左右;同时和普通圆股钢丝绳及 6×19 线接触钢丝绳相比,18×7+FC 多股钢丝绳与筒轮接触面积大(即绳的支撑点多),耐疲劳性好。因此 18×7+FC 钢丝绳广泛用于矿山竖井提升,凿井用吊桶卷扬索及单索吊车等要求钢丝绳不旋转的场合。

[0005] 随着钢丝绳的应用越来越广泛,对其结构、性能也提出了更高的要求,这就需要钢丝绳的结构设计、研发、生产工艺等不断发展。但是目前 18×7+FC 钢丝绳常见的问题有:(1) 绳旋转,原因是 18×7+FC 钢丝绳内外层股数相差较多,外层绳的扭转力矩与内层绳扭转力矩之和未相互抵消;(2) 内外层绳分层及外层股塌陷,原因是绳中麻芯较小,绳芯支撑力不够;(3) 绳松散,原因是合绳时预变形参数不合适,钢丝绳内丝股残余应力和捻制应力消除不彻底。

[0006] 钢丝绳在旋转状态中使用,不仅影响提升速度及工作效率,而且在运转中钢丝绳相互摩擦发热,引起钢丝时效,造成早期断丝,影响绳的使用寿命,内外层绳分层或绳松散也影响绳的正常使用。另外,抗旋转钢丝绳作为不可替代的钢丝绳结构品种,有着很广泛的用途。随着使用工况要求其承载能力的不断上升和钢丝绳设计制造技术的不断进步,人们对产品认知程度越来越深,对开发抗旋转钢丝绳的新思路、新方法的需求也日益明显。因此,有必要对生产工艺进行研究和改进以提高钢丝绳的质量和使用寿命。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种 18×7+FC 钢丝绳生产工艺。本发明工艺生产的钢丝绳的不旋转性得到显著提高,内层绳不伸缩,钢丝绳切断断口基本平齐,防止了生产和使用过程中内外层钢丝绳分层和松散等缺陷。

[0008] 为达此目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种 18×7+FC 钢丝绳生产工艺,预变形形成的预螺旋应与钢丝绳内的股绳的固有螺旋满足关系式: $L_1=L_2=(S_2+(\pi D_0)^2)^{1/2}$,式中: L_1 为股绳在预变形时形成的螺旋长度; L_2 为股绳在钢丝绳中的固有螺旋长度; S_2 为绳捻距; D_0 为钢丝绳捻制圆直径。

[0010] 钢丝绳松散给用户带来很多不便。本发明采用以上技术方案生产不松散钢丝绳,采用预变形器使股预先产生螺旋状,合绳时股以预先形成的形状合于绳内,股经预变形后,消除了钢丝绳内的大部分残余应力和捻制应力,从而使钢丝绳不松散。

[0011] 作为优选技术方案,本发明所述的钢丝绳生产工艺,预变形时所形成的股绳曲率应与股绳在钢丝绳中的固有曲率相同。即 $1/R=1/\rho$ 。

[0012] 要达到理想的预变形效果,获得最佳的不松散性能,所涉及的因素很多,包括钢丝绳的结构、规格、材质性能、捻距、捻制张力、变形轮辊径、辊距和压下量等因素。预变形参数选择的是否合适是生产不松散钢丝绳的关键,因此我们抓住最主要的工艺参数即辊距和压下量作为确定预变形参数的基础。

[0013] 作为优选技术方案,本发明所述的钢丝绳生产工艺,辊距为钢丝绳捻距的 0.80 ~ 0.86 倍,例如为 0.81 倍、0.83 倍、0.84 倍、0.85 倍。

[0014] 优选地,辊距为钢丝绳捻距的 0.80 ~ 0.84 倍。辊距即前后变形轮中点之间的距离。

[0015] 作为优选技术方案,本发明所述的钢丝绳生产工艺,压下量为 30-40mm,例如为 31mm、33mm、35mm、37mm、39mm 等。

[0016] 优选地,压下量为 35-38mm。

[0017] 压下量的大小和钢丝绳的结构、强度及绳径等有关。高强度钢丝绳的压下量大于低强度钢丝绳的压下量,这是由于高强度钢丝的弹性恢复力大,股在预变形器中短时间内发生的螺旋变形往往因钢丝强度高而恢复,使曲率变小,引起钢丝绳松散。为此,要使钢丝绳达到不松散,就必须给予较大的压下量。

[0018] 作为优选技术方案,本发明所述的钢丝绳生产工艺,钢丝绳中股的捻距倍数为 7.5-8.0 倍,例如为 7.55 倍、7.6 倍、7.62 倍、7.66 倍、7.7 倍、7.75 倍、7.78 倍等,外层绳的捻距倍数为 6-6.5 倍,例如为 6.1 倍、6.2 倍、6.3 倍、6.4 倍等,内层绳的捻距不大于外层绳捻距的一半,例如为 1/5、1/4、1/3 等。

[0019] 由于圆股多层股钢丝绳(如 18×7+FC)的内外层股数相差很多,在相同条件下,内层绳扭转力矩之和与外层扭转力矩之和是难以抵消的,因此必须通过其它措施来达到其不旋转性能。适当减小股的捻距可以增大股的旋转力矩,从而可增大股对绳旋转力矩的扼制作用,使绳的旋转力矩减弱。根据这个原理,我们把 18×7+FC 钢丝绳中股的捻距倍数设定为 7.5-8.0 倍,外层绳的捻距倍数为 6-6.5 倍,内层绳的捻距不大于外层绳捻距的一半。

[0020] 作为优选技术方案,本发明所述的钢丝绳生产工艺,内层绳变形率小于等于 30%,例如为 2%、5%、7%、9%、11%、15%、18%、21%、26%、29% 等,优选为小于等于 20%。

[0021] 为了使钢丝绳内外层绳的合力矩趋于零,在生产中,对内层六股不进行预变形,将内层绳变形率控制在 30% 以内,有意将内层绳捻制成半松散状态,让其有较大的弹性,目的是为了适当增加内层绳的扭转力矩,用以平衡外层绳的扭转力矩。同时改进后内层绳的伸缩性减小。在改进前,内层六股进行预变形,相对未经预变形的绳来说,经过预变形内层绳的扭转力矩较小,因而经过预变形的内层绳对平衡外层绳的扭转力矩起的作用相应也较小。

[0022] 作为优选技术方案,本发明所述的钢丝绳生产工艺,内层绳的外径稍大于外层绳的内接圆的直径。

[0023] 钢丝绳使用过程中出现内外层绳分层及外层股塌陷等缺陷的首要原因是由于绳中麻芯较小,绳芯支撑力不够致使内层绳的外径小于外层绳内接圆的直径引起的,为确保钢丝绳在使用过程中不产生内外层绳分离现象,在设计时,应确保内层绳的外径稍大于外层绳的内接圆的直径。

[0024] 作为优选技术方案,本发明所述的钢丝绳生产工艺,按麻芯直径占钢丝绳公称直径 30-35%,例如为 31%、32%、33.5%、34%、34.5% 等的比例选用麻芯,优选为按麻芯直径占钢丝绳公称直径 33% 的比例选用麻芯。

[0025] 本发明对 18×7+FC 钢丝绳生产工艺采用以上改进措施后,取得了较明显效果。与实施改进措施前相比,绳的不旋转性提高,内层绳不伸缩,钢丝绳切断断口基本平齐,防止了生产和使用过程中内外层钢丝绳分层和松散等的缺陷的出现。

具体实施方式

[0026] 为便于理解本发明,本发明列举实施例如下。本领域技术人员应该明了,所述实施例仅仅是帮助理解本发明,不应视为对本发明的具体限制。

[0027] 如无具体说明,本发明的各种原料均可以通过市售得到;或根据本领域的常规方法制备得到。除非另有定义或说明,本文中所使用的所有专业与科学用语与本领域技术熟练人员所熟悉的意义相同。此外任何与所记载内容相似或均等的方法及材料皆可应用于本发明方法中。

[0028] 下列实施例中未注明具体条件的实验方法,通常按照国家标准测定。若没有相应的国家标准,则按照通用的国际标准、常规条件、或按照制造厂商所建议的条件进行。除非另外说明,否则所有的份数为重量份,所有的百分比为重量百分比。

[0029] 实施例 1。

[0030] 一种钢丝绳生产工艺,绳径 26mm,强度 1689MPa,捻距 172mm,辊距 152mm,压下量 30mm,钢丝绳中股的捻距倍数为 7.5 倍,外层绳的捻距倍数为 6.5 倍,内层绳的捻距为外层绳捻距的一半。

[0031] 实施例 2

[0032] 一种钢丝绳生产工艺,绳径 26mm,强度 1675MPa,捻距 175mm,辊距 155mm,压下量 34mm,钢丝绳中股的捻距倍数为 8.0 倍,外层绳的捻距倍数为 6 倍,内层绳的捻距为外层绳捻距的 1/3;内层绳变形率为 28%;内层绳的外径稍大于外层绳的内接圆的直径;按麻芯直径占钢丝绳公称直径 30% 的比例选用麻芯。

[0033] 实施例 3

[0034] 一种钢丝绳生产工艺,绳径 27mm,强度 1750MPa,捻距 174mm,辊距 160mm,压下量 37mm,钢丝绳中股的捻距倍数为 7.7 倍,外层绳的捻距倍数为 6.2 倍,内层绳的捻距为外层绳捻距的 $\frac{2}{5}$; ;内层绳变形率 20%;内层绳的外径稍大于外层绳的内接圆的直径;按麻芯直径占钢丝绳公称直径 33% 的比例选用麻芯。

[0035] 实施例 4

[0036] 一种钢丝绳生产工艺,绳径 29mm,强度 1685MPa,捻距 177mm,辊距 160mm,压下量 39mm,钢丝绳中股的捻距倍数为 7.9 倍,外层绳的捻距倍数为 6.1 倍,内层绳的捻距为外层绳捻距的 $\frac{1}{4}$; ;内层绳变形率 10%;内层绳的外径稍大于外层绳的内接圆的直径;按麻芯直径占钢丝绳公称直径 34% 的比例选用麻芯。

[0037] 利用本发明提供的工艺生产的钢丝绳的不旋转性得到提高,内层绳不伸缩,钢丝绳切断断口基本平齐,防止了生产和使用过程中内外层钢丝绳分层和松散等的缺陷的出现。

[0038] 应该注意到并理解,在不脱离后附的权利要求所要求的本发明的精神和范围的情况下,能够对上述详细描述的本发明做出各种修改和改进。因此,要求保护的技术方案的范围不受所给出的任何特定示范教导的限制。

[0039] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细工艺流程,但本发明并不局限于上述详细工艺流程,即不意味着本发明必须依赖上述详细工艺流程才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。