



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107082314 A

(43)申请公布日 2017.08.22

(21)申请号 201710320464.4

(22)申请日 2017.05.09

(71)申请人 长春工业大学

地址 130012 吉林省长春市朝阳区延安大街2055号

(72)发明人 程廷海 王拓 张邦成 陈鹏飞  
张晓松

(51)Int.Cl.

B65H 54/28(2006.01)

B65H 54/553(2006.01)

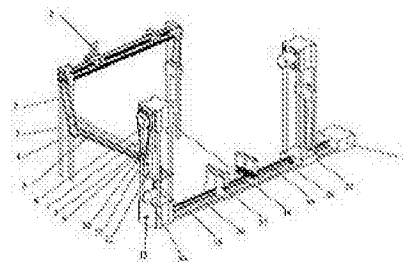
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

### (54)发明名称

可调式大推力电缆自动排线设备及排线方法

### (57)摘要

本发明提供了可调式大推力电缆自动排线设备及排线方法,以解决当前大直径电缆因其较大质量和较大体积造成的排线不均匀等问题。所述可调式大推力电缆自动排线设备由排线装置、带一、机架、带轮一、带二、带轮二、带三、带四、带轮三、带轮四、带轮五、调速装置、手摇轮、电机、带五、丝杠、抬升装置、固定限位装置、花键轴、导轨、可动限位装置、尾端支撑、带轮六、带六、手摇带轮一、带轮七、带轮八、带轮九、带轮十、带七和手摇带轮二组成。整机采用一个电机驱动,采用拨片交替接触不同旋向的螺旋叶片杆实现排线运动及换向,使用无级调速装置调节系统速比关系,满足不同线径电缆排线;本发明具有推力大、精度高及自动排线等优点。



1. 可调式大推力电缆自动排线设备,其特征在于该电缆排线设备由排线装置(1)、带一(2)、机架(3)、带轮一(4)、带二(5)、带轮二(6)、带三(7)、带四(8)、带轮三(9)、带轮四(10)、带轮五(11)、调速装置(12)、手摇轮(13)、电机(14)、带五(15)、丝杠(16)、抬升装置(17)、固定限位装置(18)、花键轴(19)、导轨(20)、可动限位装置(21)、尾端支撑(22)、带轮六(23)、带六(24)、手摇带轮一(25)、带轮七(26)、带轮八(27)、带轮九(28)、带轮十(29)、带七(30)和手摇带轮二(31)组成,其中排线装置(1)通过螺钉紧固在机架(3)上;所述带轮一(4)为双排带轮,配合连接在机架(3)上,其中大带轮通过带一(2)与排线装置(1)完成动力联结,小带轮通过带二(5)与带轮四(10)完成动力联结;所述带轮四(8)和带轮四(10)固定连接在同一轴端上,可同步运动,同时带轮三(9)通过带三(7)与带轮八(27)完成动力联结;所述调速装置(12)和电机(14)分别固定在机架(3)上,带轮七(26)键连接在电机(14)轴端,并通过带五(15)与带轮九(28)完成动力联结;所述带轮八(27)和带轮九(28)固定连接在调速装置(12)的同一轴端上,可进行同步运动;所述带轮五(11)键连接在调速装置(12)的输出轴段上,通过带三(7)与带轮二(6)完成动力联结;所述带轮二(6)配合连接在固定限位装置(18)上;所述固定限位装置(18)固定在机架(3)上;所述导轨(20)两端分别由机架(3)和尾端支撑(22)夹持;所述抬升装置(17)放置在导轨(20)上与丝杠(16)螺旋连接,所述花键轴(19)穿过抬升装置(17)由机架(3)和尾端支撑(22)支撑,其一端与手摇轮(13)紧固连接;所述可动限位装置(21)放置在导轨(20)上与丝杠(16)螺旋连接;所述带轮六(23)键连接在可动限位装置(21)上,通过带六(24)与手摇带轮一(25)完成动力联结,所述手摇带轮一(25)配合连接在可动限位装置(21)上;所述手摇带轮二(31)配合连接在机架(3)上,通过带七(30)与带轮十(29)完成动力联结;所述带轮十(29)键连接在排线装置(1)上。

2. 根据权利要求1所述的可调式大推力电缆自动排线设备,其特征在于所述排线装置(1)包括齿轮一(1-1)、复合带轮(1-2)、前端盖(1-3)、方形固定限位杆(1-4)、导向杆(1-5)、排线器(1-6)、引导架(1-7)、螺杆(1-8)、圆形可动限位杆(1-9)、限位杆可动支撑架(1-10)、后端盖(1-11)、齿轮二(1-12)、圆形固定限位杆(1-13)、支撑轴(1-14)、左旋螺旋叶片杆(1-15)、右螺旋叶片杆(1-16)和方形可动限位杆(1-17),其中前端盖(1-3)和后端盖(1-11)螺钉紧固在机架(3)上;所述导向杆(1-5)、螺杆(1-8)、支撑轴(1-14)、左旋螺旋叶片杆(1-15)和右螺旋叶片杆(1-16)均由前端盖(1-3)和后端盖(1-11)夹持;所述方形固定限位杆(1-4)和圆形固定限位杆(1-13)焊接在前端盖(1-3)上,圆形可动限位杆(1-9)和方形可动限位杆(1-17)焊接在限位杆可动支撑架(1-10)上;所述限位杆可动支撑架(1-10)上设置有两个通孔,内置直线运动轴承分别配合在支撑轴(1-14)和导向杆(1-5)上,可沿支撑轴(1-14)轴向移动,限位杆可动支撑架(1-10)上还设置有内螺纹孔与螺杆(1-8)配合;所述排线器(1-6)上设置有槽,放置引导架(1-7),还设置有两个通孔,内置直线运动轴承分别配合在支撑轴(1-14)和导向杆(1-5)上,可沿支撑轴(1-14)轴向移动。

3. 根据权利要求2所述的排线装置,其特征在于所述排线器(1-6)包括端盖一(1-6-1)、螺钉一(1-6-2)、导向帽一(1-6-3)、紧固螺钉一(1-6-4)、方形销一(1-6-5)、压杆一(1-6-6)、排线器壳体(1-6-7)、弹簧一(1-6-8)、预紧帽一(1-6-9)、V形拨片(1-6-10)、圆柱销轴(1-6-11)、预紧帽二(1-6-12)、弹簧二(1-6-13)、导向帽二(1-6-14)、螺钉二(1-6-15)、端盖二(1-6-16)、弹簧三(1-6-17)、压杆二(1-6-18)、弹簧四(1-6-19)和方形销二(1-6-20);所述排线器壳体(1-6-7)上设置有不同槽,导向帽一(1-6-3)、方形销一(1-6-5)、压杆一(1-6-

6)、导向帽二(1-6-14)、压杆二(1-6-18)、和方形销二(1-6-20)均沿相应槽向移动;所述压杆一(1-6-6)一端设置有外螺纹,套入弹簧一(1-6-8)后与预紧帽一(1-6-9)螺纹连接,另一端设置有螺纹孔,通过紧固螺钉一(1-6-4)与导向帽一(1-6-3)紧固连接;同样的,所述压杆二(1-6-18)一端设置有外螺纹,套入弹簧二(1-6-13)后与预紧帽二(1-6-12)螺纹连接,另一端设置有螺纹孔,通过螺钉与导向帽二(1-6-14)紧固连接;所述圆柱销轴(1-6-11)穿过V形拨片(1-6-10)销钉连接在排线器壳体(1-6-7)上,V形拨片(1-6-10)可绕圆柱销轴(1-6-11)转动;所述端盖一(1-6-1)和端盖二(1-6-16)分别通过螺钉一(1-6-2)和螺钉二(1-6-15)紧固在排线器壳体(1-6-7)上;所述弹簧三(1-6-17)和弹簧四(1-6-19)预紧后分别支撑在端盖一(1-6-1)与方形销二(1-6-20)和端盖二(1-6-16)与方形销一(1-6-5)之间。

4. 根据权利要求2所述的排线装置,其特征在于所述左旋螺旋叶片杆(1-15)和右螺旋叶片杆(1-16)的螺纹为矩形螺纹,并且螺纹间距较大、螺纹牙高较大。

5. 根据权利要求3所述的排线器,其特征在于所述V形拨片(1-6-10)的叶片沿轴线方向所在平面对称,分别与铅直方向成角度 $\theta$ ,该角度与下方对应螺旋叶片杆的螺纹升角大小相等、方向相同;所述V形拨片(1-6-10)沿水平方向成一定角度 $\alpha$ ,所述角度 $\alpha \leq 5$ ;所述V形拨片(1-6-10)的叶片上设置有凸台,凸台厚度与下方对应螺旋叶片杆的螺纹间距大小相等。

6. 根据权利要求1所述的可调式大推力电缆自动排线设备,其特征在于所述固定限位装置(18)包括挡片一(18-1)、轴承一(18-2)、架体(18-3)、锥形轴一(18-4)、轴承二(18-5)和挡片二(18-6);所述锥形轴一(18-4)上设置有轴肩及轴承配合轴端,分别与轴承一(18-2)和轴承二(18-5)配合,所述挡片一(18-1)和挡片二(18-6)通过螺钉紧固在架体(18-3)上,同时分别对轴承一(18-2)和轴承二(18-5)进行压紧限位;所述锥形轴一(18-4)尾端连接带轮二(6),实现动力输入。

7. 根据权利要求1所述的可调式大推力电缆自动排线设备,其特征在于所述可动限位装置(21)包括锥形轴二(21-1)、轴承透盖(21-2)、轴承三(21-3)、支撑架一(21-4)、轴承四(21-5)、轴承闷盖(21-6)、支撑架二(21-7)、手摇带轮三(21-8)、带八(21-9)、带轮十一(21-10)、螺母挡片(21-11)、螺母(21-12)和支撑底座(21-13);所述锥形轴二(21-1)上设置有轴肩及轴承配合轴端,分别与轴承三(21-3)和轴承四(21-5)配合,所述轴承透盖(21-2)和轴承闷盖(21-6)通过螺钉紧固在支撑架一(21-4)上,同时分别对轴承三(21-3)和轴承四(21-5)进行压紧限位;所述支撑架一(21-4)、支撑架二(21-7)和支撑底座(21-13)焊接在一起;所述手摇带轮三(21-8)配合连接在支撑架二(21-7)上,通过带八(21-9)与带轮十一(21-10)完成动力联结;所述带轮十一(21-10)键连接在螺母(21-12)上,螺母(21-12)与丝杠(16)螺旋啮合完成动力联结;所述螺母挡片(21-11)螺钉连接在支撑底座(21-13)上,对螺母(21-12)进行限位。

8. 根据权利要求1所述的可调式大推力电缆自动排线设备,其特征在于所述抬升装置(17)包括抬升板(17-1)、双头销孔滑块(17-2)、上滑轨(17-3)、连杆(17-4)、绳(17-5)、单头销孔滑块(17-6)、下滑轨(17-7)、底座(17-8)、花键套(17-9)、上导向销(17-10)和下导向销(17-11),其中由 $4N$ ( $N$ 为正整数)个连杆(17-4)组成伸缩主体;所述底座(17-8)放置在导轨(20)上,所述下滑轨(17-7)焊接在底座(17-8)上;所述单头销孔滑块(17-6)套在下滑轨(17-7)上,可沿下滑轨(17-7)轴向移动,销孔内连接连杆(17-4)组成伸缩主体;所述底座(17-8)上设置有槽,下导向销(17-11)穿过连杆(17-4)组成的伸缩主体在槽内移动;所述绳

(17-5)分别缠绕在单头销孔滑块(17-6)和花键套(17-9)上;所述抬升板(17-1)上设置有圆弧形槽,目的是起自动对心作用,还设置有槽,上导向销(17-10)穿过连杆(17-4)组成的伸缩主体在槽内移动;所述双头销孔滑块(17-2)两侧销孔均连接连杆(17-4)组成伸缩主体,同时套在上滑轨(17-3)上,沿滑轨运动;所述上滑轨(17-3)焊接在抬升板(17-1)上。

9.根据权利要求1所述的可调式大推力电缆自动排线设备,其特征在于所述调速装置(12)包括箱体(12-1)、可动带轮一(12-2)、推杆一(12-3)、手摇旋杆(12-4)、斜齿齿轮一(12-5)、斜齿轮轴一(12-6)、斜齿轮轴二(12-7)、固定带轮轴一(12-8)、斜齿齿轮二(12-9)、推杆二(12-10)、可动带轮二(12-11)和固定带轮轴二(12-12);所述箱体(12-1)固定在机架(3)上,斜齿轮轴一(12-6)、斜齿轮轴二(12-7)、固定带轮轴一(12-8)和固定带轮轴二(12-12)配合连接在箱体(12-1)中;所述固定带轮轴一(12-8)和固定带轮轴二(12-12)设置有花键轴段,分别配合连接可动带轮一(12-2)和可动带轮二(12-11);所述推杆一(12-3)和推杆二(12-10)一端内置轴承,分别配合在可动带轮一(12-2)和可动带轮二(12-11)轴端上,另一端均设置有螺纹孔与手摇旋杆(12-4)的螺纹段配合连接;所述手摇旋杆(12-4)的手摇端设置有刻度盘,便于行程可视化。

10.可调式大推力电缆自动排线设备排线方法,该方法基于权利要求1所述的可调式大推力电缆自动排线设备实现;所述排线方法特征在于电机(14)得电工作,带动带轮七(26)转动,通过带五(15)带动带轮九(28)运动,然后通过带轮八(27)、带轮四(10)、带轮三(9)、带四(8)、带二(5)、带轮一(4)和带一(2)将动力传递到排线装置(1)的复合带轮(1-2)上,复合带轮(1-2)转动使齿轮二(1-12)和齿轮一(1-1)转动,进而带动左旋螺旋叶片杆(1-15)和右螺旋叶片杆(1-16)同步运动;排线器(1-6)运行时,首先,使弹簧二(1-6-13)伸长,弹簧一(1-6-8)压缩,则导向帽一(1-6-3)会上移被方形销一(1-6-5)卡住限位,V形拨片(1-6-10)一侧将受到弹力作用与螺旋叶片杆接触并嵌入螺旋槽内,由于螺旋传动,螺旋叶片杆推动排线器移动;当移至设定行程时,方形固定限位杆(1-4)的斜面接触导向帽二(1-6-14),导向帽二(1-6-14)受力上移并推动方形销二(1-6-20)移动,同时圆形固定限位杆(1-13)开始接触方形销一(1-6-5)并推动方形销一(1-6-5)移动,通过设置合适长度,当导向帽二(1-6-14)移至方形固定限位杆(1-4)上方,方形销二(1-6-20)因弹簧四(1-6-19)弹力作用回位并卡住向帽二(1-6-14)时,方形销一(1-6-5)脱离导向帽一(1-6-3),弹簧一(1-6-8)将瞬间释放伸长,冲击V形拨片(1-6-10)的另一侧直至将其压在另一根螺旋叶片杆上,从而实现排线器的换向运动;通过摇动手摇带轮二(31)调节限位杆可动支撑架(1-10)的位置,可实现任意行程的排线运动控制。

## 可调式大推力电缆自动排线设备及排线方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及可调式大推力电缆自动排线设备及排线方法,尤其是一种可调式大推力电缆自动排线装置,属于电缆加工辅助领域。

### 背景技术

[0002] 电缆广泛应用于社会基础设施建设、国防建设和军工建设等场合,在工业生产中占据着相当大的比重。电缆卷绕是电缆生产的最后一道环节,其目的是将电缆以线辊形式卷绕,使其便于封装、运输以及使用。电缆卷绕与电机绕组铜线和纺织丝线的卷绕不同,电缆是由多股电线缠绕封装而成的具有较大直径和质量的一根线,它的远大于其它线的直径和质量影响着电缆生产的卷线精度。电缆的卷绕质量影响着电缆铺设的成本和效率。

[0003] 在电缆卷绕过程中,需要电缆往复移动以便均匀分布在整个卷筒上,因此在电缆卷线中需要使用排线装置来实现该运动。当前电缆生产中使用的排线装置主要有光杆排线器和往复丝杠排线器。光杆排线器具有结构简单、无级调速、高速排线及行程可调等优点,是当前绕线行业中应用最广的排线装置,但其推力较小,难以适用于大型、重型电缆排线;往复丝杠排线器具有结构简单、推力大等优点,在大型缆线加工和使用中应用较为广泛,但往复丝杠排线器的行程难以调节,加工成本高,并且存在脱轨、卡死等问题,影响了电缆的排线均匀度。因此电缆绕线中存在排线不均匀、压线等现象,影响电缆的使用质量及加工成本。

[0004] 现有的电缆制造企业如上海特缆电工、无锡江南电缆等一些国内较大的电缆制造企业,在电缆卷绕工序上需要较多工人监管和辅助修正,增加了电缆制造成本。同时在电缆生产线上更换加工电缆型号或更换卷绕规格时,往往需要更换排线装置或进行大的调整,从而造成使用不便和资源浪费。

[0005] 因此,由于当前大直径电缆因其较大质量和较大体积造成的压线、排线不均匀等问题,需要一种稳定耐用、大推力、低成本、精度高、自动化程度高的自动排线装置来代替人工,降低成本,满足生产需求。

### 发明内容

[0006] 为解决当前大直径电缆因其较大质量和较大体积造成的排线不均匀等问题,本发明提供了可调式大推力电缆自动排线设备及排线方法,尤其是一种排线装置,来满足大型电缆卷绕排线的使用要求。

[0007] 本发明所采用的技术方案是:所述电缆排线设备由排线装置、带一、机架、带轮一、带二、带轮二、带三、带四、带轮三、带轮四、带轮五、调速装置、手摇轮、电机、带五、丝杠、抬升装置、固定限位装置、花键轴、导轨、可动限位装置、尾端支撑、带轮六、带六、手摇带轮一、带轮七、带轮八、带轮九、带轮十、带七和手摇带轮二组成,其中排线装置通过螺钉紧固在机架上;所述带轮一为双排带轮,配合连接在机架上,其中大带轮通过带一与排线装置完成动力联结,小带轮通过带二与带轮四完成动力联结;所述带轮四和带轮四固定连接在同一轴

端上,可同步运动,同时带轮三通过带三与带轮八完成动力联结;所述调速装置和电机分别固定在机架上,带轮七键连接在电机轴端,并通过带五与带轮九完成动力联结;所述带轮八和带轮九固定连接在调速装置的同一轴端上,可进行同步运动;所述带轮五键连接在调速装置的输出轴段上,通过带三与带轮二完成动力联结;所述带轮二配合连接在固定限位装置上;所述固定限位装置固定在机架上;所述导轨两端分别由机架和尾端支撑夹持;所述抬升装置放置在导轨上与丝杠螺旋连接,所述花键轴穿过抬升装置由机架和尾端支撑支撑,其一端与手摇轮紧固连接;所述可动限位装置放置在导轨上与丝杠螺旋连接;所述带轮六键连接在可动限位装置上,通过带六与手摇带轮一完成动力联结,所述手摇带轮一配合连接在可动限位装置上;所述手摇带轮二配合连接在机架上,通过带七与带轮十完成动力联结;所述带轮十键连接在排线装置上。

[0008] 所述排线装置包括齿轮一、复合带轮、前端盖、方形固定限位杆、导向杆、排线器、引导架、螺杆、圆形可动限位杆、限位杆可动支撑架、后端盖、齿轮二、圆形固定限位杆、支撑轴、左旋螺旋叶片杆、右螺旋叶片杆和方形可动限位杆,其中前端盖和后端盖螺钉紧固在机架上;所述导向杆、螺杆、支撑轴、左旋螺旋叶片杆和右螺旋叶片杆均由前端盖和后端盖夹持;所述方形固定限位杆和圆形固定限位杆焊接在前端盖上,圆形可动限位杆和方形可动限位杆焊接在限位杆可动支撑架上;所述限位杆可动支撑架上设置有两个通孔,内置直线运动轴承分别配合在支撑轴和导向杆上,可沿支撑轴轴向移动,限位杆可动支撑架上还设置有内螺纹孔与螺杆配合;所述排线器上设置有槽,放置引导架,还设置有两个通孔,内置直线运动轴承分别配合在支撑轴和导向杆上,可沿支撑轴轴向移动。

[0009] 所述排线器包括端盖一、螺钉一、导向帽一、紧固螺钉一、方形销一、压杆一、排线器壳体、弹簧一、预紧帽一、V形拨片、圆柱销轴、预紧帽二、弹簧二、导向帽二、螺钉二、端盖二、弹簧三、压杆二、弹簧四和方形销二;所述排线器壳体上设置有不同槽,导向帽一、方形销一、压杆一、导向帽二、压杆二、和方形销二均沿相应槽向移动;所述压杆一一端设置有外螺纹,套入弹簧一后与预紧帽一螺纹连接,另一端设置有螺纹孔,通过紧固螺钉一与导向帽一紧固连接;同样的,所述压杆二一端设置有外螺纹,套入弹簧二后与预紧帽二螺纹连接,另一端设置有螺纹孔,通过螺钉与导向帽二紧固连接;所述圆柱销轴穿过V形拨片销钉连接在排线器壳体上,V形拨片可绕圆柱销轴转动;所述端盖一和端盖二分别通过螺钉一和螺钉二紧固在排线器壳体上;所述弹簧三和弹簧四预紧后分别支撑在端盖一与方形销二和端盖二与方形销一之间。

[0010] 所述左旋螺旋叶片杆和右螺旋叶片杆的螺纹为矩形螺纹,并且螺纹间距较大、螺纹牙高较大。

[0011] 所述V形拨片的叶片沿轴线方向所在平面对称,分别与铅直方向成角度 $\theta$ ,该角度与下方对应螺旋叶片杆的螺纹升角大小相等、方向相同;所述V形拨片沿水平方向成一定角度 $\alpha$ ,所述角度 $\alpha \leq 10^\circ$ ;所述V形拨片的叶片上设置有凸台,凸台厚度与下方对应螺旋叶片杆的螺纹间距大小相等。

[0012] 所述固定限位装置包括挡片一、轴承一、架体、锥形轴一、轴承二和挡片二;所述锥形轴一上设置有轴肩及轴承配合轴端,分别与轴承一和轴承二配合,所述挡片一和挡片二通过螺钉紧固在架体上,同时分别对轴承一和轴承二进行压紧限位;所述锥形轴一尾端连接带轮二,实现动力输入。

[0013] 所述可动限位装置包括锥形轴二、轴承透盖、轴承三、支撑架一、轴承四、轴承闷盖、支撑架二、手摇带轮三、带八、带轮十一、螺母挡片、螺母和支撑底座；所述锥形轴二上设置有轴肩及轴承配合轴端，分别与轴承三和轴承四配合，所述轴承透盖和轴承闷盖通过螺钉紧固在支撑架一上，同时分别对轴承三和轴承四进行压紧限位；所述支撑架一、支撑架二和支撑底座焊接在一起；所述手摇带轮三配合连接在支撑架二上，通过带八与带轮十一完成动力联结；所述带轮十一键连接在螺母上，螺母与丝杠螺旋啮合完成动力联结；所述螺母挡片螺钉连接在支撑底座上，对螺母进行限位。

[0014] 所述抬升装置包括抬升板、双头销孔滑块、上滑轨、连杆、绳、单头销孔滑块、下滑轨、底座、花键套、上导向销和下导向销，其中由4N(N为正整数)个连杆组成伸缩主体；所述底座放置在导轨上，所述下滑轨焊接在底座上；所述单头销孔滑块套在下滑轨上，可沿下滑轨轴向移动，销孔内连接连杆组成伸缩主体；所述底座上设置有槽，下导向销穿过连杆组成的伸缩主体在槽内移动；所述绳分别缠绕在单头销孔滑块和花键套上；所述抬升板上设置有圆弧形槽，目的是起自动对心作用，还设置有槽，上导向销穿过连杆组成的伸缩主体在槽内移动；所述双头销孔滑块两侧销孔均连接连杆组成伸缩主体，同时套在上滑轨上，沿滑轨运动；所述上滑轨焊接在抬升板上。

[0015] 所述调速装置包括箱体、可动带轮一、推杆一、手摇旋杆、斜齿齿轮一、斜齿轮轴一、斜齿轮轴二、固定带轮轴一、斜齿齿轮二、推杆二、可动带轮二和固定带轮轴二；所述箱体固定在机架上，斜齿轮轴一、斜齿轮轴二、固定带轮轴一和固定带轮轴二配合连接在箱体中；所述固定带轮轴一和固定带轮轴二设置有花键轴段，分别配合连接可动带轮一和可动带轮二；所述推杆一和推杆二一端内置轴承，分别配合在可动带轮一和可动带轮二轴端上，另一端均设置有螺纹孔与手摇旋杆的螺纹段配合连接；所述手摇旋杆的手摇端设置有刻度盘，便于行程可视化。

[0016] 所述可调式大推力电缆自动排线方法为电机得电工作，带动带轮七转动，通过带五带动带轮九运动，然后通过带轮八、带轮四、带轮三、带四、带二、带轮一和带一将动力传递到排线装置的复合带轮上，复合带轮转动使齿轮二和齿轮一转动，进而带动左旋螺旋叶片杆和右螺旋叶片杆同步运动；排线器运行时，首先，使弹簧二伸长，弹簧一压缩，则导向帽一会上移被方形销一卡住限位，V形拨片一侧将受到弹力作用与螺旋叶片杆接触并嵌入螺旋槽内，由于螺旋传动，螺旋叶片杆推动排线器移动；当移至设定行程时，方形固定限位杆的斜面接触导向帽二，导向帽二受力上移并推动方形销二移动，同时圆形固定限位杆开始接触方形销一并推动方形销一移动，通过设置合适长度，当导向帽二移至方形固定限位杆上方，方形销二因弹簧四弹力作用回位并卡住向帽二时，方形销一脱离导向帽一，弹簧一将瞬间释放伸长，冲击V形拨片的另一侧直至将其压在另一根螺旋叶片杆上，从而实现排线器的换向运动；通过摇动手摇带轮二调节限位杆可动支撑架的位置，可实现任意行程的排线运动控制。

[0017] 本发明的有益效果是：整机采用一个电机驱动，采用拨片交替接触不同旋向的螺旋叶片杆实现排线运动及换向，同时使用带轮式无级调速装置调节系统速比关系，满足不同线径电缆排线；本发明采用可动限位装置及可动抬升装置，通过这些装置在不同位置的固定，可满足不同长度缆盘的装卡；本发明具有推力大、精度高及自动排线等优点；本发明中理论上电缆的排线均匀度可达到0.1mm~1mm，缆盘可更换范围为500mm~1150mm，可广泛应

用于电缆排线尤其是大直径电缆排线或PZT管缠绕等领域。

## 附图说明

[0018] 图1所示为可调式大推力电缆自动排线设备整体结构示意图；  
图2所示为可调式大推力电缆自动排线设备整体结构等轴侧示意图；  
图3所示为可调式大推力电缆自动排线设备的排线装置结构示意图；  
图4所示为排线装置中排线器三维结构示意图；  
图5所示为排线装置中排线器二维结构示意图；  
图6所示为固定限位装置结构示意图；  
图7所示为可动限位装置结构示意图；  
图8所示为螺旋叶片杆结构示意图；  
图9所示为拨片结构示意图；  
图10所示为抬升装置结构示意图；  
图11所示为调速装置结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 具体实施方式一：结合图1~图11说明本实施方式。本实施方式提供了可调式大推力电缆自动排线设备的具体实施方案。所述可调式大推力电缆自动排线设备由排线装置1、带一2、机架3、带轮一4、带二5、带轮二6、带三7、带四8、带轮三9、带轮四10、带轮五11、调速装置12、手摇轮13、电机14、带五15、丝杠16、抬升装置17、固定限位装置18、花键轴19、导轨20、可动限位装置21、尾端支撑22、带轮六23、带六24、手摇带轮一25、带轮七26、带轮八27、带轮九28、带轮十29、带七30和手摇带轮二31组成，其中排线装置1通过螺钉紧固在机架3上；所述带轮一4为双排带轮，配合连接在机架3上，其中大带轮通过带一2与排线装置1完成动力联结，小带轮通过带二5与带轮四10完成动力联结；所述带轮四8和带轮四10固定连接在同一轴端上，可同步运动，同时带轮三9通过带三7与带轮八27完成动力联结；所述调速装置12和电机14分别固定在机架3上，带轮七26键连接在电机14轴端，并通过带五15与带轮九28完成动力联结；所述带轮八27和带轮九28固定连接在调速装置12的同一轴端上，可进行同步运动；所述带轮五11键连接在调速装置12的输出轴段上，通过带三7与带轮二6完成动力联结；所述带轮二6配合连接在固定限位装置18上；所述固定限位装置18固定在机架3上；所述导轨20两端分别由机架3和尾端支撑22夹持；所述抬升装置17放置在导轨20上与丝杠16螺旋连接，所述花键轴19穿过抬升装置17由机架3和尾端支撑22支撑，其一端与手摇轮13固定连接；所述可动限位装置21放置在导轨20上与丝杠16螺旋连接；所述带轮六23键连接在可动限位装置21上，通过带六24与手摇带轮一25完成动力联结，所述手摇带轮一25配合连接在可动限位装置21上；所述手摇带轮二31配合连接在机架3上，通过带七30与带轮十29完成动力联结；所述带轮十29键连接在排线装置1上。

[0020] 所述排线装置1包括齿轮一1-1、复合带轮1-2、前端盖1-3、方形固定限位杆1-4、导向杆1-5、排线器1-6、引导架1-7、螺杆1-8、圆形可动限位杆1-9、限位杆可动支撑架1-10、后端盖1-11、齿轮二1-12、圆形固定限位杆1-13、支撑轴1-14、左旋螺旋叶片杆1-15、右旋螺旋叶片杆1-16和方形可动限位杆1-17，其中前端盖1-3和后端盖1-11螺钉紧固在机架3上；所述



导向杆1-5、螺杆1-8、支撑轴1-14、左旋螺旋叶片杆1-15和右螺旋叶片杆1-16均由前端盖1-3和后端盖1-11夹持；所述方形固定限位杆1-4和圆形固定限位杆1-13焊接在前端盖1-3上，圆形可动限位杆1-9和方形可动限位杆1-17焊接在限位杆可动支撑架1-10上；所述限位杆可动支撑架1-10上设置有两个通孔，内置直线运动轴承分别配合在支撑轴1-14和导向杆1-5上，可沿支撑轴1-14轴向移动，限位杆可动支撑架1-10上还设置有内螺纹孔与螺杆1-8配合；所述排线器1-6上设置有槽，放置引导架1-7，还设置有两个通孔，内置直线运动轴承分别配合在支撑轴1-14和导向杆1-5上，可沿支撑轴1-14轴向移动。

[0021] 所述排线器1-6包括端盖一1-6-1、螺钉一1-6-2、导向帽一1-6-3、紧固螺钉一1-6-4、方形销一1-6-5、压杆一1-6-6、排线器壳体1-6-7、弹簧一1-6-8、预紧帽一1-6-9、V形拨片1-6-10、圆柱销轴1-6-11、预紧帽二1-6-12、弹簧二1-6-13、导向帽二1-6-14、螺钉二1-6-15、端盖二1-6-16、弹簧三1-6-17、压杆二1-6-18、弹簧四1-6-19和方形销二1-6-20；所述排线器壳体1-6-7上设置有不同槽，导向帽一1-6-3、方形销一1-6-5、压杆一1-6-6、导向帽二1-6-14、压杆二1-6-18、和方形销二1-6-20均沿相应槽向移动；所述压杆一1-6-6一端设置有外螺纹，套入弹簧一1-6-8后与预紧帽一1-6-9螺纹连接，另一端设置有螺纹孔，通过紧固螺钉一1-6-4与导向帽一1-6-3紧固连接；同样的，所述压杆二1-6-18一端设置有外螺纹，套入弹簧二1-6-13后与预紧帽二1-6-12螺纹连接，另一端设置有螺纹孔，通过螺钉与导向帽二1-6-14紧固连接；所述圆柱销轴1-6-11穿过V形拨片1-6-10销钉连接在排线器壳体1-6-7上，V形拨片1-6-10可绕圆柱销轴1-6-11转动；所述端盖一1-6-1和端盖二1-6-16分别通过螺钉一1-6-2和螺钉二1-6-15紧固在排线器壳体1-6-7上；所述弹簧三1-6-17和弹簧四1-6-19预紧后分别支撑在端盖一1-6-1与方形销二1-6-20和端盖二1-6-16与方形销一1-6-5之间。

[0022] 所述固定限位装置18包括挡片一18-1、轴承一18-2、架体18-3、锥形轴一18-4、轴承二18-5和挡片二18-6；所述锥形轴一18-4上设置有轴肩及轴承配合轴端，分别与轴承一18-2和轴承二18-5配合，所述挡片一18-1和挡片二18-6通过螺钉紧固在架体18-3上，同时分别对轴承一18-2和轴承二18-5进行压紧限位；所述锥形轴一18-4尾端连接带轮二6，实现动力输入。

[0023] 所述可动限位装置21包括锥形轴二21-1、轴承透盖21-2、轴承三21-3、支撑架一21-4、轴承四21-5、轴承闷盖21-6、支撑架二21-7、手摇带轮三21-8、带八21-9、带轮十一21-10、螺母挡片21-11、螺母21-12和支撑底座21-13；所述锥形轴二21-1上设置有轴肩及轴承配合轴端，分别与轴承三21-3和轴承四21-5配合，所述轴承透盖21-2和轴承闷盖21-6通过螺钉紧固在支撑架一21-4上，同时分别对轴承三21-3和轴承四21-5进行压紧限位；所述支撑架一21-4、支撑架二21-7和支撑底座21-13焊接在一起；所述手摇带轮三21-8配合连接在支撑架二21-7上，通过带八21-9与带轮十一21-10完成动力联结；所述带轮十一21-10键连接在螺母21-12上，螺母21-12与丝杠16螺旋啮合完成动力联结；所述螺母挡片21-11螺钉连接在支撑底座21-13上，对螺母21-12进行限位。

[0024] 所述抬升装置17包括抬升板17-1、双头销孔滑块17-2、上滑轨17-3、连杆17-4、绳17-5、单头销孔滑块17-6、下滑轨17-7、底座17-8、花键套17-9、上导向销17-10和下导向销17-11，其中由4N(N为正整数)个连杆17-4组成伸缩主体；所述底座17-8放置在导轨20上，所述下滑轨17-7焊接在底座17-8上；所述单头销孔滑块17-6套在下滑轨17-7上，可沿下滑轨

17-7轴向移动,销孔内连接连杆17-4组成伸缩主体;所述底座17-8上设置有槽,下导向销17-11穿过连杆17-4组成的伸缩主体在槽内移动;所述绳17-5分别缠绕在单头销孔滑块17-6和花键套17-9上;所述抬升板17-1上设置有圆弧形槽,目的是起自动对心作用,还设置有槽,上导向销17-10穿过连杆17-4组成的伸缩主体在槽内移动;所述双头销孔滑块17-2两侧销孔均连接连杆17-4组成伸缩主体,同时套在上滑轨17-3上,沿滑轨运动;所述上滑轨17-3焊接在抬升板17-1上。

[0025] 所述调速装置12包括箱体12-1、可动带轮一12-2、推杆一12-3、手摇旋杆12-4、斜齿齿轮一12-5、斜齿轮轴一12-6、斜齿轮轴二12-7、固定带轮轴一12-8、斜齿齿轮二12-9、推杆二12-10、可动带轮二12-11和固定带轮轴二12-12;所述箱体12-1固定在机架3上,斜齿轮轴一12-6、斜齿轮轴二12-7、固定带轮轴一12-8和固定带轮轴二12-12配合连接在箱体12-1中;所述固定带轮轴一12-8和固定带轮轴二12-12设置有花键轴段,分别配合连接可动带轮一12-2和可动带轮二12-11;所述推杆一12-3和推杆二12-10一端内置轴承,分别配合在可动带轮一12-2和可动带轮二12-11轴端上,另一端均设置有螺纹孔与手摇旋杆12-4的螺纹段配合连接;所述手摇旋杆12-4的手摇端设置有刻度盘,便于行程可视化。

[0026] 具体实施方式二:结合图1~图5说明本具体实施方式。本实施方式提供了一种可调式大推力电缆自动排线方法的具体实施方案。所述一种可调式大推力电缆自动排线方法如下所示。

[0027] 排线运动方式为:电机14得电工作,带动带轮七26转动,通过带五15带动带轮九28运动,然后通过带轮八27、带轮四10、带轮三9、带四8、带二5、带轮一4和带一2将动力传递到排线装置1的复合带轮1-2上,复合带轮1-2转动使齿轮二1-12和齿轮一1-1转动,进而带动左旋螺旋叶片杆1-15和右螺旋叶片杆1-16同步运动;排线器1-6运行时,首先,使弹簧二1-6-13伸长,弹簧一1-6-8压缩,则导向帽一1-6-3会上移被方形销一1-6-5卡住限位,V形拨片1-6-10一侧将受到弹力作用与螺旋叶片杆接触并嵌入螺旋槽内,由于螺旋传动,螺旋叶片杆推动排线器移动;当移至设定行程时,方形固定限位杆1-4的斜面接触导向帽二1-6-14,导向帽二1-6-14受力上移并推动方形销二1-6-20移动,同时圆形固定限位杆1-13开始接触方形销一1-6-5并推动方形销一1-6-5移动,通过设置合适长度,当导向帽二1-6-14移至方形固定限位杆1-4上方,方形销二1-6-20因弹簧四1-6-19弹力作用回位并卡住向帽二1-6-14时,方形销一1-6-5脱离导向帽一1-6-3,弹簧一1-6-8将瞬间释放伸长,冲击V形拨片1-6-10的另一侧直至将其压在另一根螺旋叶片杆上,从而实现排线器的换向运动;通过摇动手摇带轮二31调节限位杆可动支撑架1-10的位置,可实现任意行程的排线运动控制。

[0028] 具体实施方式三:结合图1、图2、图6、图7、图10说明本具体实施方式。本实施方式提供了一种缆盘夹紧及抬升定位方法的具体实施方案。所述一种缆盘夹紧及抬升定位方法如下所示。

[0029] 夹紧及抬升定位方法为:首先将缆盘放置在抬升板17-1上的圆弧形槽内,通过圆弧实现铅直方向上自动对心;摇动手摇轮13,带动花键轴19转动,进而带动花键套17-9转动,使绳17-5进行缠绕,从而拉动单头销孔滑块17-6沿下滑轨17-7相向运动,通过连杆17-4组成的机械结构推动缆盘向上移动,直至缆盘与锥形轴线处于于同一高度;然后摇动手摇带轮一25,通过带六24带动带轮六23转动,进而带动螺母21-12转动;螺母21-12将沿丝杠16旋转直线运动,从而推动可动限位装置21沿导轨20移动,直至锥形轴二21-1接触缆盘后停

止转动手摇带轮一25;再反向摇动手摇轮13,控制抬升装置回位,至此完成了整个缆盘的装卡。

[0030] 综合以上所述内容,本发明提供了可调式大推力电缆自动排线设备及排线方法及其排线方法,以解决当前大直径电缆因其较大质量和较大体积造成的排线不均匀等问题。其中,整机采用一个电机驱动,通过带轮式无级调速装置调节系统速比关系,满足不同线径电缆排线的同时还可实现均匀排线,采用拨片交替接触不同旋向的螺旋叶片杆实现排线运动及换向。本发明具有推力大、精度高、通用性强以及自动排线行程可调等优点,可广泛应用于电缆排线尤其是大直径电缆排线或PZT管缠绕等领域。

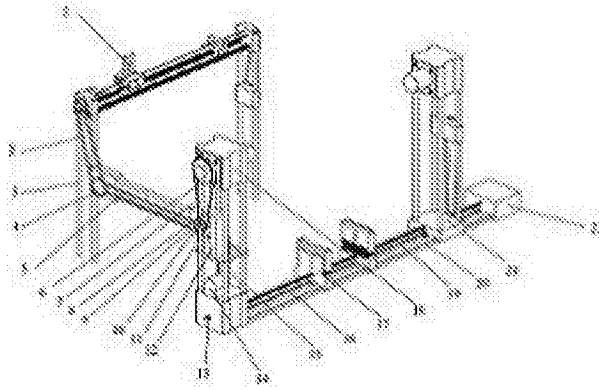


图1

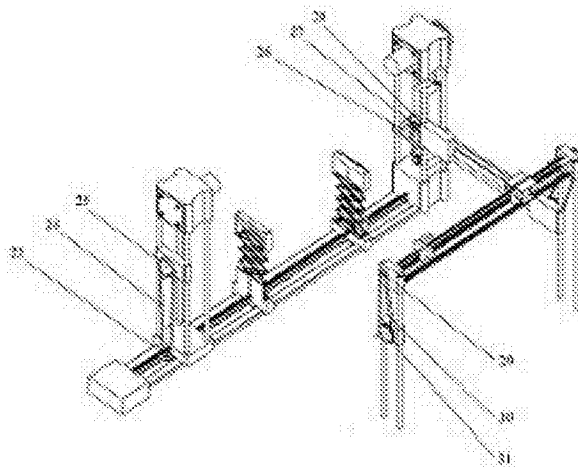


图2

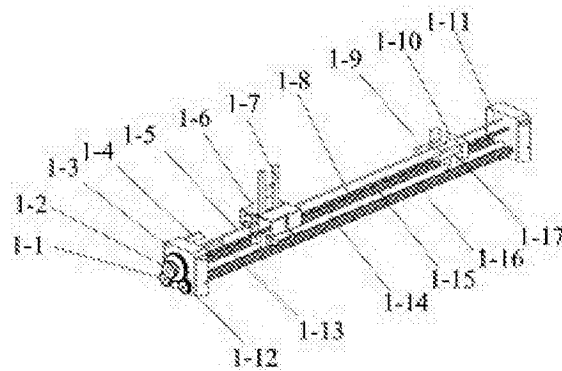


图3

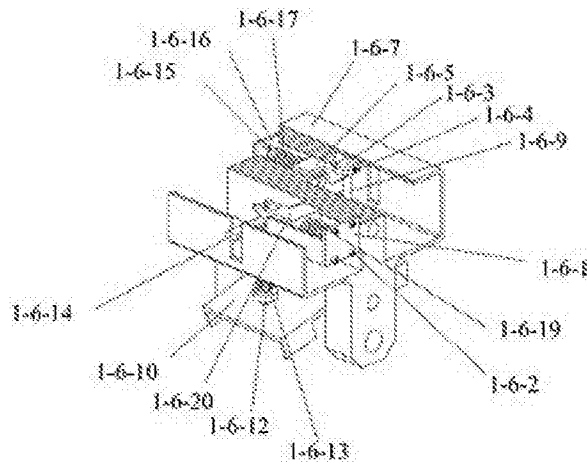


图4

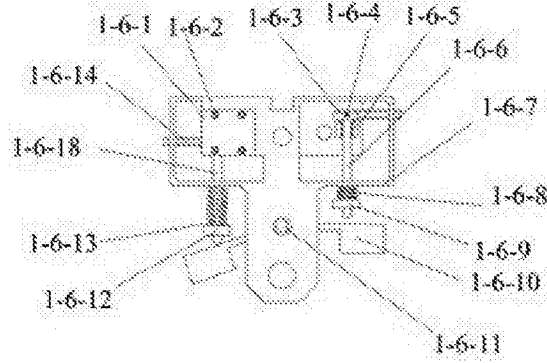


图5

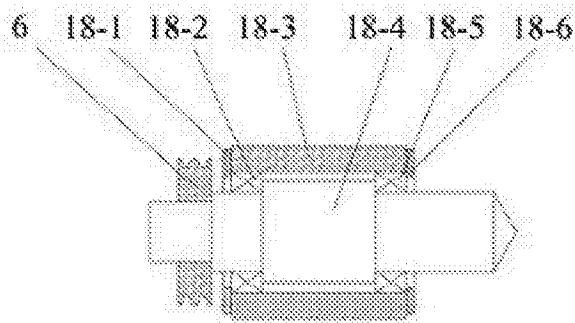


图6

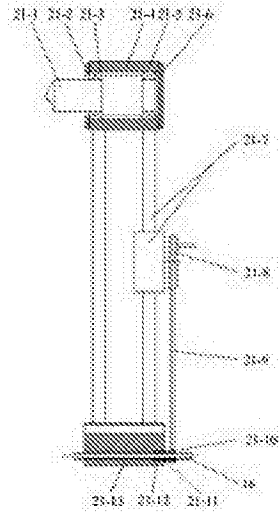


图7

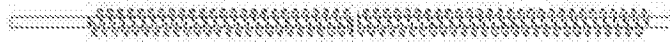


图8

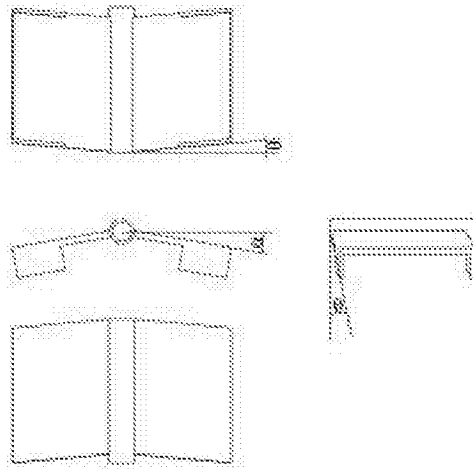


图9

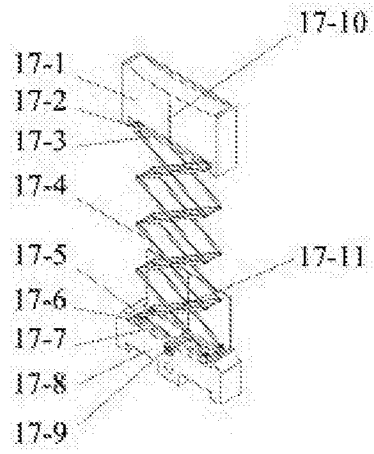


图10

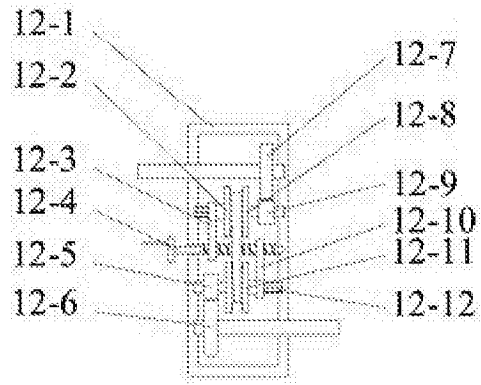


图11