



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113669427 B

(45) 授权公告日 2022.09.23

(21) 申请号 202110769695.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.07.07

F16H 37/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B23B 31/02 (2006.01)

申请公布号 CN 113669427 A

B23B 31/24 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.11.19

审查员 庄秀华

(73) 专利权人 广东空天科技研究院

地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路

1119号1号楼501房

专利权人 中国科学院力学研究所

(72) 发明人 王福德 胡灯亮 申亮 李腾

李文皓

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 张岭 赵保迪

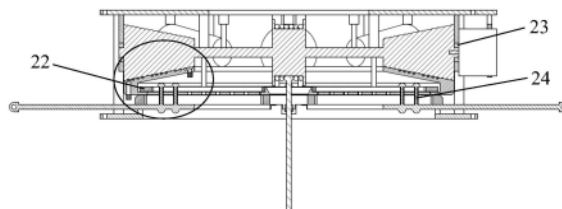
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置

(57) 摘要

本发明公开了一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,该复合运动驱动装置,分为上层和下层,该上层为锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构、该下层为阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其特点是,该复合运动驱动装置,在上层,将电机的旋转运动转换成螺旋运动和升降运动,在下层,将上层的螺旋运动同时转换成多方向的同步伸缩运动;所述上层为螺旋盘上盘及以上的机构,所述下层机构为螺旋盘下盘及以下的机构。本发明解决了现有技术电动卡盘及对接机构无法实现多向同步伸缩与垂直升降复合运动、无法建立同步伸缩与垂直升降的精确传动比例关系、各种卡盘采用齿轮传动,机构臃肿,重量大,传动效率低,运动范围有限,无法实现轻质化的问题。



1. 一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,该复合运动驱动装置分为上层和下层,该上层为锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构、该下层为阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其特征在于,该复合运动驱动装置,在上层,将电机的旋转运动转换成螺旋运动和升降运动,在下层,将上层的螺旋运动同时转换成多方向的同步伸缩运动;

所述复合运动驱动装置,包括上支撑盘(4)和下支撑盘(13)、以及八个连接杆(11),该上支撑盘(4)和下支撑盘(13)通过八个连接杆(11)连接成多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置的支撑框架,支撑框架将复合运动驱动装置封闭为独立单元;多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置封装于上支撑盘(4)和下支撑盘(13),并提供了伸缩杆(1)及升降绳(12)机械接口,形成了独立的单元模块,可快速安装于不同复合运动场合,伸缩杆(1)及升降绳(12)根据不同工况布置伸缩杆(1)及升降绳(12)数量以及调整传动比例,满足不同工况需求;

所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,包括主动螺旋锥轮(3)、传动轴(14)、绞盘(5)和被动螺旋锥轮(9),它们依次串联并通过两个螺旋锥轮支架(18)固定于上支撑盘(4)上,升降绳(12)缠绕于绞盘(5)上,电机(2)通过电机抱箍(16)和电机支架(17)固定于上支撑盘(4)上,电机(2)的传动轴插入主动螺旋锥轮(3)内,并保证同轴,从而实现电机(2)的旋转运动转化为绞盘(5)的升降运动和主动螺旋锥轮(3)的旋转运动;

所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其四个伸缩杆(1)插入四个下滑槽(47)内,四个下滑槽(47)均布于下压紧轮支撑盘(20)底部,下压紧轮支撑盘(20)固定于下支撑盘(13)上,下压紧轮支撑盘(20)上均布有多个螺旋下盘下压紧轮(15),并保证同轴,螺旋盘下盘(43)压于下压紧轮支撑盘(20)上的多个螺旋下盘下压紧轮(15)上,并保证与下压紧轮支撑盘(20)同轴,四个上滑槽(46)均布于下压紧轮支撑盘(20)上,多个螺旋下盘上压紧轮(7)均布于上压紧轮支撑盘(22)上,上压紧轮支撑盘(22)通过多个螺旋下盘上压紧轮(7)放置于螺旋盘下盘(43)内部上表面,并保证与螺旋盘下盘(43)同轴,保证了螺旋盘下盘(43)的刚度特性的同时,又实现了螺旋盘下盘(43)与上压紧轮支撑盘(22)及下压紧轮支撑盘(20)间的滚动摩擦,提高了传动的精度,提高了传动效率;

所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其八个传动销钉(24)分成四组通过多个下压紧轮支撑盘滑槽接触轮(25)、多个螺旋盘螺旋槽接(27)、多个上压紧轮支撑盘滑槽接触轮(28)分别均布于上压紧轮支撑盘(22)的上滑槽(46)内,均布于螺旋盘下盘(43)的阿基米德螺旋槽一(32)、阿基米德螺旋槽二(35)、阿基米德螺旋槽三(40)、阿基米德螺旋槽四(41)内,均布于下压紧轮支撑盘(20)的下滑槽(47)内,实现上压紧轮支撑盘(22)、螺旋盘下盘(43)、下压紧轮支撑盘(20)三者同轴固定,实现螺旋盘下盘(43)相对上压紧轮支撑盘(22)和下压紧轮支撑盘(20)的相对旋转运动,从而实现四个伸缩杆1相对四个下滑槽(47)的同步伸缩运动,并实现传动销钉(24)与压紧轮支撑盘(22)的上滑槽(46)、螺旋盘下盘(43)的螺旋盘螺旋槽(32、35、40、41)和下压紧轮支撑盘(20)的下滑槽(47)的滚动摩擦运动,提高传动效率;多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构采用滚动形式传动销钉(24)代替多个齿轮传动齿,与传统电动卡盘及对接机构技术相比,可实现大范围同步伸缩运动,并提高了传动效率,降低传动质量。

2. 根据权利要求1所述一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,其特征在于:所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其多个传动绳压紧杆(19)将多个螺旋上盘压紧锥

轮(10)压紧于螺旋盘上盘(44)相应位置,实现传动绳(45)的压紧,提高绳传动的可靠性;多个螺旋下盘压紧杆(6)将上压紧轮支撑盘(22)、螺旋盘下盘(43)、下压紧轮支撑盘(20)相互压紧,实现上压紧轮支撑盘(22)和下压紧轮支撑盘(20)相对主机架相对固定,保证了传动精确、可靠、高效。

3. 根据权利要求1所述一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,其特征在于:所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其传动绳(45)缠绕于主动螺旋锥轮(3)的螺旋锥轮螺旋槽(30)和螺旋盘上盘(44)的螺旋盘传动绳螺旋槽(29)内,主动螺旋锥轮(3)的螺旋锥轮螺旋槽(30)和螺旋盘上盘(44)的螺旋盘传动绳螺旋槽(29)始终高度吻合,从而将主动螺旋锥轮(3)的旋转运动转化为螺旋盘上盘(44)的旋转体运动,实现螺旋盘上盘(44)相对上压紧轮支撑盘(22)和下压紧轮支撑盘(20)的相对旋转运动,保证了传动绳的顺利收放。

4. 根据权利要求1所述一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,其特征在于:所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其传动绳大螺旋槽端固定卡箍(26)、传动绳小螺旋槽端固定卡箍(31)、传动绳大螺旋槽端固定通孔(33)和传动绳小螺旋槽端固定通孔(34)共同组成传动绳端固定结构,并将传动绳(45)两端的固定位置转入螺旋盘上盘(44)的底部及内部,保证了螺旋盘上表面的平整性,为螺旋锥槽多圈缠绕提供了空间支撑,大大提高了伸缩杆大范围伸缩以及升降绳大范围收放能力。

5. 根据权利要求1所述一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,其特征在于:所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其螺旋盘下盘(43)上还设置有阿基米德螺旋槽一(32)、传动绳大螺旋槽端固定通孔(33)、传动绳小螺旋槽端固定通孔(34)、阿基米德螺旋槽二(35)、传动绳螺旋槽一(36)、传动绳螺旋槽二(37)、传动绳螺旋槽三(38)、传动绳螺旋槽四(39)、阿基米德螺旋槽三(40)、阿基米德螺旋槽四(41)、螺旋盘升降绳通孔(42);其阿基米德螺旋槽一(32)、阿基米德螺旋槽二(35)、阿基米德螺旋槽三(40)和阿基米德螺旋槽四(41)均布在螺旋盘下盘(43)上,用来将螺旋盘下盘(43)转化为多个伸缩杆的直线运动;所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其传动绳螺旋槽一(36)、传动绳螺旋槽二(37)、传动绳螺旋槽三(38)和传动绳螺旋槽四(39)均布在螺旋盘上盘(44)上,用来将电机(2)带动主动螺旋锥轮(3)的旋转运动通过传动绳(45)转化为螺旋盘上盘(44)的旋转运动。

6. 根据权利要求1所述一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,其特征在于:所述复合运动驱动装置通过锥绳螺旋槽绳传动机构以及多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构可实现精确传动比的同步伸缩与垂直升降运动,其中螺旋盘上盘(44)与主动螺旋锥轮(3)间的传动比为 $\tan\alpha$,可通过改建 α 的角度改变其传动比,此外可通过改变各个螺旋槽的螺距以及螺旋槽的圈数,来改变伸缩杆(1)的运动范围,而且可以通过改变绞盘(5)的直径改变升降绳(12)的运动范围,最终可实现电机(2)转速:多向伸缩杆(1)伸缩量:升降绳(12)升降量任意比例配比,满足多元化复合运动应用需求。

一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置

技术领域

[0001] 本发明属于复合运动驱动装置技术领域,具体涉及一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置。

背景技术

[0002] 简单运动仅能实现一个电机驱动一个动作,复合运动可实现一个电机驱动多个动作同时运动,从而实现多机构同步运动。

[0003] 卡盘是机床上用来夹紧工件的机械装置。利用均布在卡盘体上的活动卡爪的径向移动,把工件夹紧和定位的机床附件。卡盘一般由卡盘体、活动卡爪和卡爪驱动机构三部分组成。卡盘体直径最小为65毫米,最大可达1500毫米,中央有通孔,以便通过工件或棒料;背部有圆柱形或短锥形结构,直接或通过法兰盘与机床主轴端部相联接。卡盘通常安装在车床、外圆磨床和内圆磨床上使用,也可与各种分度装置配合,用于铣床和钻床上。

[0004] 目前,各种电动卡盘及对接机构可实现电机驱动转化为多向直线运动,但是,这些电动卡盘及对接机构无法实现多向同步伸缩与垂直升降复合运动,也无法建立同步伸缩与垂直升降的精确传动比例关系,由于各种卡盘采用齿轮传动,机构臃肿,重量大,传动效率低,运动范围有限,无法实现轻质化,高效传动,大范围运动。

发明内容

[0005] 基于现有电动卡盘及对接机构技术的不足,本发明专利提出了一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,该装置通过锥绳螺旋槽绳传动系统以及多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构可实现精确传动比的同步伸缩与垂直升降运动,与传统电动卡盘及对接机构技术相比,可实现多向同步伸缩与垂直升降复合运动,轻质化传动,精确传动,大范围运动,降低传动质量,提高传动效率,提高传动顺滑性。

[0006] 本发明为解决其技术问题采用以下技术方案:

[0007] 一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置,该复合运动驱动装置分为上层和下层,该上层为锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构、该下层为阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其特征在于,该复合运动驱动装置,在上层,将电机的旋转运动转换成螺旋运动和升降运动,在下层,将上层的螺旋运动同时转换成多方向的同步伸缩运动;所述上层为螺旋盘上盘44及以上的机构,所述下层机构为螺旋盘下盘43及以下的机构。

[0008] 该复合运动驱动装置,包括上支撑盘4和下支撑盘13、以及八个连接杆11,该上支撑盘4和下支撑盘13通过八个连接杆11连接成多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置的支撑框架,支撑框架将复合运动驱动装置封闭为独立单元;多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置封装于上支撑盘4和下支撑盘13,并提供了伸缩杆1及升降绳12机械接口,形成了独立的单元模块,可快速安装于不同复合运动场合,伸缩杆1及升降绳12根据不同工况布置伸缩杆1及升降绳12数量以及调整传动比例,满足不同工况需求。

[0009] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,包括主动螺旋锥轮3、传动轴14、绞盘5和

被动螺旋锥轮9,它们依次串联并通过两个螺旋锥轮支架18固定于上支撑盘4上,升降绳12缠绕于绞盘5上,电机2通过电机抱箍16和电机支架17固定于上支撑盘4上,电机2的传动轴插入主动螺旋锥轮3内,并保证同轴,从而实现电机2的旋转运动转化为绞盘5的升降运动和主动螺旋锥轮3的旋转运动。

[0010] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其多个传动绳压紧杆19将多个螺旋上盘压紧锥轮10压紧于螺旋盘上盘44相应位置,实现传动绳45的压紧,提高绳传动的可靠性;多个螺旋下盘压紧杆6将上压紧轮支撑盘22、螺旋盘下盘43、下压紧轮支撑盘20相互压紧,实现上压紧轮支撑盘22和下压紧轮支撑盘20相对主机架相对固定,保证了传动精确、可靠、高效。

[0011] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其传动绳45缠绕于主动螺旋锥轮3的螺旋锥轮螺旋槽30和螺旋盘上盘44的螺旋盘传动绳螺旋槽29内,主动螺旋锥轮3的螺旋锥轮螺旋槽30和螺旋盘8的螺旋盘传动绳螺旋槽29始终高度吻合,从而将主动螺旋锥轮3的旋转运动转化为螺旋盘上盘44的旋转体运动,实现螺旋盘上盘44相对上压紧轮支撑盘22和下压紧轮支撑盘20的相对旋转运动,保证了传动绳的顺利收放。

[0012] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其传动绳大螺旋槽端固定卡箍26、传动绳小螺旋槽端固定卡箍31、传动绳大螺旋槽端固定通孔33和传动绳小螺旋槽端固定通孔34共同组成传动绳端固定结构,并将传动绳45两端的固定位置转入螺旋盘上盘44的底部及内部,保证了螺旋盘上表面的平整性,为螺旋锥槽多圈缠绕提供了空间支撑,大大提高了伸缩杆大范围伸缩以及升降绳大范围收放能力。

[0013] 所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其四个伸缩杆1插入四个下滑槽47内,四个下滑槽47均布于下压紧轮支撑盘20底部,下压紧轮支撑盘20固定于下支撑盘13上,下压紧轮支撑盘20上均布有多个螺旋下盘下压紧轮15,并保证同轴,螺旋盘下盘43压于下压紧轮支撑盘20上的多个螺旋下盘下压紧轮15上,并保证与下压紧轮支撑盘20同轴,四个上滑槽46均布于下压紧轮支撑盘20上,多个螺旋下盘上压紧轮7均布于上压紧轮支撑盘22上,上压紧轮支撑盘22通过多个螺旋下盘上压紧轮7放置于螺旋盘下盘43内部上表面,并保证与螺旋盘下盘43同轴,保证了螺旋盘下盘43的刚度特性的同时,又实现了螺旋盘下盘43与上压紧轮支撑盘22及下压紧轮支撑盘20间的滚动摩擦,提高了传动的精度,提高了传动效率。

[0014] 所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其八个传动销钉24分成四组通过多个下压紧轮支撑盘滑槽接触轮25、多个螺旋盘螺旋槽接触轮27、多个上压紧轮支撑盘滑槽接触轮28分别均布于上压紧轮支撑盘22的上滑槽46内,均布于螺旋盘下盘43的螺旋盘螺旋槽(32、35、40、41)内,均布于下压紧轮支撑盘20的下滑槽47内,实现上压紧轮支撑盘22、螺旋盘下盘43、下压紧轮支撑盘20三者同轴固定,实现螺旋盘下盘43相对上压紧轮支撑盘22和下压紧轮支撑盘20的相对旋转运动,从而实现四个伸缩杆1相对四个下滑槽47的同步伸缩运动,并实现传动销钉24与压紧轮支撑盘22的上滑槽46、螺旋盘8的螺旋盘螺旋槽(32、35、40、41)和下压紧轮支撑盘20的下滑槽47的滚动摩擦运动,提高传动效率;多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构采用滚动形式传动销钉24代替多个齿轮传动齿,与传统电动卡盘及对接机构技术相比,可实现大范围同步伸缩运动,并提高了传动效率,降低传动质量。

[0015] 所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其螺旋盘下盘43上还设置有阿基米德螺旋槽一32、传动绳大螺旋槽端固定通孔33、传动绳小螺旋槽端固定通孔34、阿基米德螺旋槽

二35、传动绳螺旋槽一36、传动绳螺旋槽二37、传动绳螺旋槽三38、传动绳螺旋槽四39、阿基米德螺旋槽三40、阿基米德螺旋槽四41、螺旋盘升降绳通孔42；其阿基米德螺旋槽一32、阿基米德螺旋槽二35、阿基米德螺旋槽三40和阿基米德螺旋槽四41均布在螺旋盘下盘43上，用来将螺旋盘8转化为多个伸缩杆的直线运动；所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构，其传动绳螺旋槽一36、传动绳螺旋槽二37、传动绳螺旋槽三38和传动绳螺旋槽四39均布在螺旋盘上盘44上，用来将电机2带动主动螺旋锥轮3的旋转运动通过传动绳45转化为螺旋盘45的旋转运动。

[0016] 所述复合运动驱动装置通过锥绳螺旋槽绳传动机构以及多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构可实现精确传动比的同步伸缩与垂直升降运动，其中螺旋盘上盘44与主动螺旋锥轮3间的传动比为 $\tan\alpha$ ，可通过改建 α 的角度改变其传动比，此外可通过改变各个螺旋槽的螺距以及螺旋槽的圈数，来改变伸缩杆1的运动范围，而且可以通过改变绞盘5的直径改变升降绳12的运动范围，最终可实现电机2转速：多向伸缩杆1伸缩量：升降绳12升降量任意比例配比，满足多元化复合运动应用需求。

[0017] 本发明的优点效果

[0018] 1、多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置通过锥绳螺旋槽绳传动系统以及多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构可实现精确传动比的同步伸缩与垂直升降运动，可实现电机转速：多向伸缩杆伸缩量：升降绳升降量任意比例配比，满足多元化复合运动应用需求。

[0019] 2、由于多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置运动部位均采用滚轮、锥轮、滚槽以及卷绳运动，与传统电动卡盘及对接机构技术相比，避免了齿轮传动等质量较重的滑动摩擦副，实现了轻质化传动，降低传动质量，提高传动效率；

[0020] 3、多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构采用滚动形式传动销钉代替多个齿轮传动齿，与传统电动卡盘及对接机构技术相比，可实现大范围同步伸缩运动，并提高了传动效率，降低传动质量；

[0021] 4、主动螺旋锥轮、被动螺旋锥轮的螺旋槽始终与螺旋盘传动绳螺旋槽相吻合，保证了传动绳的顺利收放，并保证传动绳在螺旋槽内固定牢固，同时传动过程中没有齿轮介入，提高了传动平滑程度；

[0022] 5、螺旋上盘压紧锥轮保证了传动绳始终压入螺旋槽内，提高了绳传动的可靠性，螺旋下盘多轮压紧结构保证了螺旋下盘的刚度特性的同时，又实现了螺旋盘与上下压紧支撑盘间的滚动摩擦，提高了传动的精度，提高了传动效率；

[0023] 6、传动绳大螺旋槽端固定卡箍、传动绳小螺旋槽端固定卡箍、传动绳大螺旋槽端固定通孔、传动绳小螺旋槽端固定通孔的传动绳端固定结构将固定位置转入螺旋盘底部及内部，保证了螺旋盘上表面的平整性，为螺旋锥槽多圈缠绕提供了空间支撑，大大提高了伸缩杆大范围伸缩以及升降绳大范围收放能力；

[0024] 7、多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置封装于上下固定支撑盘内，并提供了伸缩杆及升降绳机械接口，形成了独立的单元模块，可快速安装于不同复合运动场合，伸缩杆及升降绳根据不同工况布置伸缩杆及升降绳数量以及调整传动比例，满足不同工况需求。

附图说明

- [0025] 图1为复合运动驱动装置侧俯视图；
- [0026] 图2为复合运动驱动装置侧仰视图；
- [0027] 图3为复合运动驱动装置剖视图；
- [0028] 图4为复合运动驱动装置局部剖视图；
- [0029] 图5为螺旋传动盘侧俯视图；
- [0030] 图6为螺旋传动盘侧仰视图；
- [0031] 图7为螺旋传动盘剖视图；
- [0032] 图8为锥绳传动绳缠绕与压紧视图；
- [0033] 其中,1、伸缩杆;2、电机;3、主动螺旋锥轮;4、上支撑盘;5、绞盘;6、螺旋下盘压紧杆;7、螺旋下盘上压紧轮;8、螺旋盘;9、被动螺旋锥轮;10、螺旋上盘压紧锥轮;11、连接杆;12、升降绳;13、下支撑盘;14、传动轴;15、螺旋下盘下压紧轮;16、电机抱箍;17、电机支架;18、螺旋锥轮支架;19、传动绳压紧杆;20、下压紧轮支撑盘;21、伸缩杆滑槽;22、上压紧轮支撑盘;23、轴承;24、传动销钉;25、下压紧轮支撑盘滑槽接触轮;26、传动绳大螺旋槽端固定卡箍;27、螺旋盘螺旋槽接触轮;28、上压紧轮支撑盘滑槽接触轮;29、螺旋盘传动绳螺旋槽;30、螺旋锥轮螺旋槽;31、传动绳小螺旋槽端固定卡箍;32、阿基米德螺旋槽一;33、传动绳大螺旋槽端固定通孔;34、传动绳小螺旋槽端固定通孔;35、阿基米德螺旋槽二;36、传动绳螺旋槽一;37、传动绳螺旋槽二;38、传动绳螺旋槽三;39、传动绳螺旋槽四;40、阿基米德螺旋槽三;41、阿基米德螺旋槽四;42、螺旋盘升降绳通孔;43、螺旋盘下盘;44、螺旋盘上盘;45、传动绳;46、上滑槽;47、下滑槽。

具体实施方式

[0034] 本发明设计原理

[0035] 1、复合运动驱动装置的设计原理。电机带动锥→锥带动卷扬机做升降运动→同时锥带动螺旋盘上盘44转动→螺旋盘上盘44通过绳带动螺旋盘下盘43转动→螺旋盘下盘43转动带动下盘内的销钉沿着阿基米德螺旋槽做螺旋转动→同时销钉穿透螺旋盘下盘43进入盘下的直线槽,在做螺旋运动的同时带动直线槽内的伸缩杆做直线运动→销钉沿着阿基米德螺旋槽方向向着大半径方向每增大一圈,直线槽内的伸缩杆就向外伸展一块→销钉在阿基米德螺旋槽内向着半径方向每减小一圈→直线槽内的伸缩杆就向里收缩一块,由此实现一个电机的旋转运动转换为升降运动和螺旋运动,螺旋运动的同时又转换为伸缩杆的伸缩运动。

[0036] 2、本发明的设计难点:难点在于同时实现升降运动和伸缩运动。单独的升降运动和伸缩运动实现起来都不困难,但是单独的升降运动和单独的伸缩运动,将它们拼在一起则一定不能构成本发明技术方案,因为本发明不是各个独立效果之和,而是组合后的效果。难点并不在于每个独立的技术,难点在于如何把二者有机地结合起来。

[0037] 下面结合附图进一步说明本发明。

[0038] 一种多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置如图1、图2、图3、图4、图7、图8所示,该复合运动驱动装置,分为上层和下层,该上层为锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构、该下层为阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其特征在于,该复合运动驱动装置,在上层,

将电机的旋转运动转换成螺旋运动和升降运动,在下层,将上层的螺旋运动同时转换成多方向的同步伸缩运动;所述上层为螺旋盘上盘44及以上的机构,所述下层机构为螺旋盘下盘43及以下的机构。

[0039] 如图1所示,所述复合运动驱动装置,包括上支撑盘4和下支撑盘13、以及八个连接杆11,该上支撑盘4和下支撑盘13通过八个连接杆11连接成多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置的支撑框架,支撑框架将复合运动驱动装置封闭为独立单元,方便安装与维护;多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置封装于上支撑盘4和下支撑盘13之间,并提供了伸缩杆1及升降绳12机械接口,形成了独立的单元模块,可快速安装于不同复合运动场合,伸缩杆1及升降绳12根据不同工况布置伸缩杆1及升降绳12数量以及调整传动比例,满足不同工况需求。

[0040] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构如图1、图2、图3、图4和图8所示,包括主动螺旋锥轮3、传动轴14、绞盘5和被动螺旋锥轮9,它们依次串联并通过两个螺旋锥轮支架18固定于上支撑盘4上,升降绳12缠绕于绞盘5上,电机2通过电机抱箍16和电机支架17固定于上支撑盘4上,电机2的传动轴插入主动螺旋锥轮3内,并保证同轴,从而实现电机2的旋转运动转化为绞盘5的升降运动和主动螺旋锥轮3的旋转运动。

[0041] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构如图1、图2、图3、图4和图8所示,其多个传动绳压紧杆19将多个螺旋上盘压紧锥轮10压紧于螺旋盘上盘44相应位置,实现传动绳45的压紧,提高绳传动的可靠性;多个螺旋下盘压紧杆6将上压紧轮支撑盘22、螺旋盘下盘43、下压紧轮支撑盘20相互压紧,实现上压紧轮支撑盘22和下压紧轮支撑盘20相对主机架相对固定,保证了传动精确、可靠、高效。

[0042] 补充说明:

[0043] 1、本发明螺旋盘8包括螺旋盘下盘43、螺旋盘上盘44,螺旋盘下盘43的定位凸台嵌入螺旋盘上盘44的定位槽内,并用螺栓固定,操作简单,容易加工,节省材料。

[0044] 2、螺旋上盘压紧锥轮10保证了传动绳45始终压入螺旋槽内,提高了绳传动的可靠性,螺旋下盘多轮压紧结构保证了螺旋下盘的刚度特性的同时,又实现了螺旋盘下盘43与上下压紧支撑盘间的滚动摩擦,提高了传动的精度,提高了传动效率。

[0045] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构如图1、图2、图3、图4和图8所示,其传动绳45缠绕于主动螺旋锥轮3的螺旋锥轮螺旋槽30和螺旋盘上盘44的螺旋盘传动绳螺旋槽29内,主动螺旋锥轮3的螺旋锥轮螺旋槽30和螺旋盘上盘44的螺旋盘传动绳螺旋槽29始终高度吻合,从而将主动螺旋锥轮3的旋转运动转化为螺旋盘上盘44的旋转体运动,实现螺旋盘上盘44相对上压紧轮支撑盘22和下压紧轮支撑盘20的相对旋转运动,保证了传动绳的顺利收放。

[0046] 所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构如图1、图2、图3、图4和图8所示,其传动绳大螺旋槽端固定卡箍26、传动绳小螺旋槽端固定卡箍31、传动绳大螺旋槽端固定通孔33和传动绳小螺旋槽端固定通孔34共同组成传动绳端固定结构,并将传动绳45两端的固定位置转入螺旋盘上盘44的底部及内部,保证了螺旋盘上表面的平整性,为螺旋锥槽多圈缠绕提供了空间支撑,大大提高了伸缩杆大范围伸缩以及升降绳大范围收放能力。

[0047] 如图1、图2、图3、图4和图8所示,所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其四个伸缩杆1插入四个下滑槽47内,四个下滑槽47均布于下压紧轮支撑盘20底部,下压紧轮支撑

盘20固定于下支撑盘13上,下压紧轮支撑盘20上均布有多个螺旋下盘下压紧轮15,并保证同轴,螺旋盘下盘43压于下压紧轮支撑盘20上的多个螺旋下盘下压紧轮15上,并保证与下压紧轮支撑盘20同轴,四个上滑槽46均布于下压紧轮支撑盘20上,多个螺旋下盘上压紧轮7均布于上压紧轮支撑盘22上,上压紧轮支撑盘22通过多个螺旋下盘上压紧轮7放置于螺旋盘下盘43内部上表面,并保证与螺旋盘下盘43同轴,保证了螺旋盘下盘43的刚度特性的同时,又实现了螺旋盘下盘43与上压紧轮支撑盘22及下压紧轮支撑盘20间的滚动摩擦,提高了传动的精度,提高了传动效率。

[0048] 如图1、图2、图3、图4和图8所示,所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构,其八个传动销钉24分成四组通过多个下压紧轮支撑盘滑槽接触轮25、多个螺旋盘螺旋槽接触轮27、多个上压紧轮支撑盘滑槽接触轮28分别均布于上压紧轮支撑盘22的上滑槽46内,均布于螺旋盘下盘43的螺旋盘螺旋槽(32、35、40、41)内,均布于下压紧轮支撑盘20的下滑槽47内,实现上压紧轮支撑盘22、螺旋盘下盘43、下压紧轮支撑盘20三者同轴固定,实现螺旋盘下盘43相对上压紧轮支撑盘22和下压紧轮支撑盘20的相对旋转运动,从而实现四个伸缩杆1相对四个下滑槽47的同步伸缩运动,并实现传动销钉24与压紧轮支撑盘22的上滑槽46、螺旋盘下盘43的螺旋盘螺旋槽(32、35、40、41)和下压紧轮支撑盘20的下滑槽47的滚动摩擦运动,提高传动效率;多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构采用滚动形式传动销钉24代替多个齿轮传动齿,与传统电动卡盘及对接机构技术相比,可实现大范围同步伸缩运动,并提高了传动效率,降低传动质量。

[0049] 所述阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构如图5、图6、和图7所示,其螺旋盘下盘43上还设置有阿基米德螺旋槽一32、传动绳大螺旋槽端固定通孔33、传动绳小螺旋槽端固定通孔34、阿基米德螺旋槽二35、传动绳螺旋槽一36、传动绳螺旋槽二37、传动绳螺旋槽三38、传动绳螺旋槽四39、阿基米德螺旋槽三40、阿基米德螺旋槽四41、螺旋盘升降绳通孔42;其阿基米德螺旋槽一32、阿基米德螺旋槽二35、阿基米德螺旋槽三40和阿基米德螺旋槽四41均布在螺旋盘下盘43上,用来将螺旋盘8转化为多个伸缩杆的直线运动;所述锥绳螺旋槽绳传动机构和升降机构,其传动绳螺旋槽一36、传动绳螺旋槽二37、传动绳螺旋槽三38和传动绳螺旋槽四39均布在螺旋盘上盘44上,用来将电机2带动主动螺旋锥轮3的旋转运动通过传动绳45转化为螺旋盘45的旋转运动。

[0050] 本实施例与传统电动卡盘及对接机构技术相比,运动范围广,机构运行顺滑,重量轻,传动效率高。

[0051] 如图1、图2、图3、图4和图8所示,所述复合运动驱动装置通过锥绳螺旋槽绳传动机构以及多条阿基米德螺旋槽多向同步伸缩机构可实现精确传动比的同步伸缩与垂直升降运动,其中螺旋盘上盘44与主动螺旋锥轮3间的传动比为 $\tan\alpha$,可通过改建 α 的角度改变其传动比,此外可通过改变各个螺旋槽的螺距以及螺旋槽的圈数,来改变伸缩杆1的运动范围,而且可以通过改变绞盘5的直径改变升降绳12的运动范围,最终可实现电机2转速:多向伸缩杆1伸缩量:升降绳12升降量任意比例配比,满足多元化复合运动应用需求。

[0052] 补充说明:

[0053] 由于多向同步伸缩与垂直升降复合运动驱动装置运动部位均采用滚轮、锥轮、滚槽以及卷绳运动,与传统电动卡盘及对接机构技术相比,避免了齿轮传动等质量较重的滑动摩擦副,实现了轻质化传动,降低传动质量,提高传动效率。

[0054] 以上所述并非是对本发明的限制,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明实质范围的前提下,还可以做出若干变化、改型、添加或替换,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

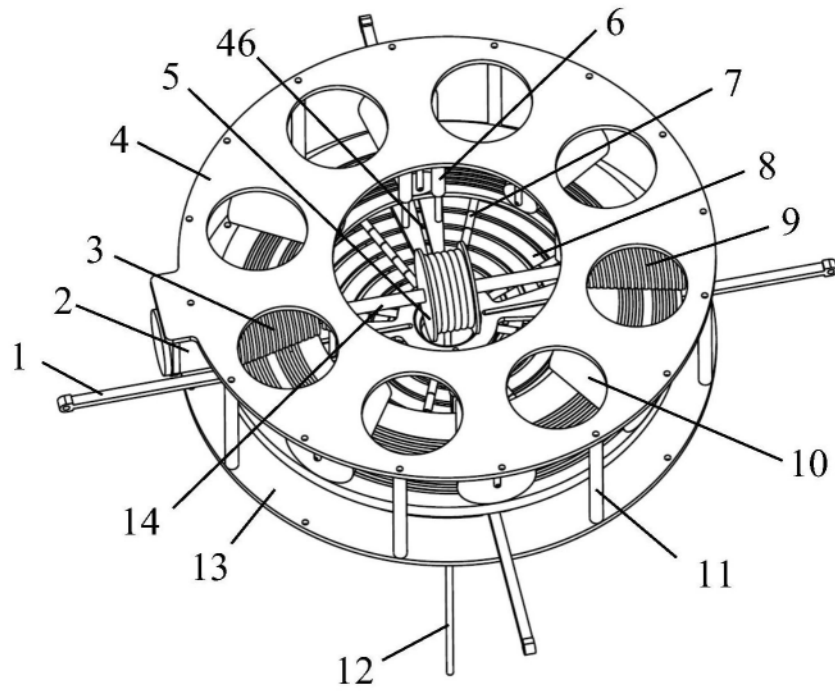


图1

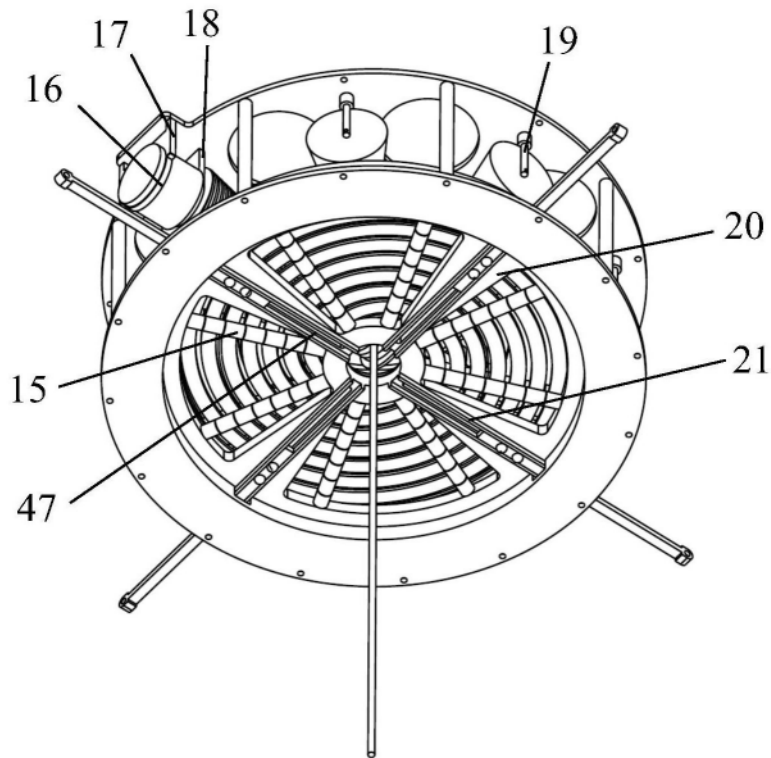


图2

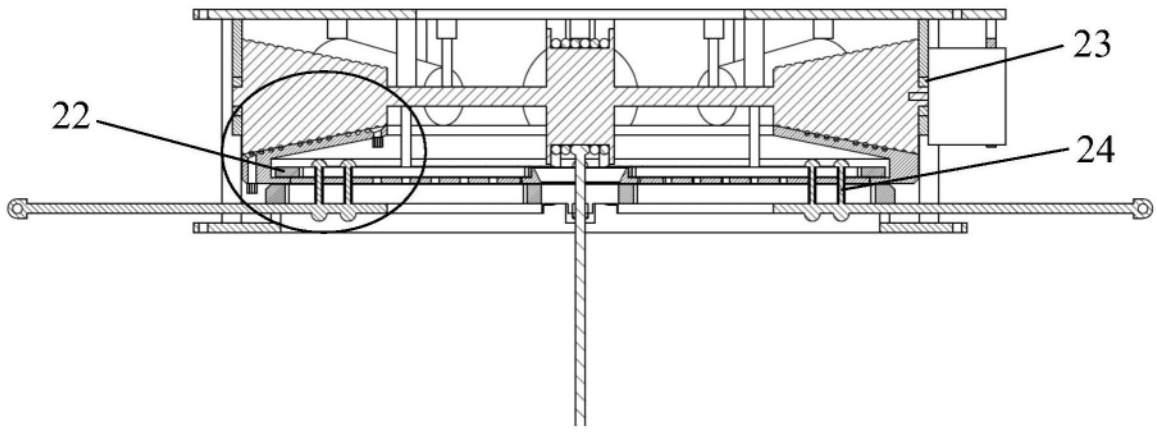


图3

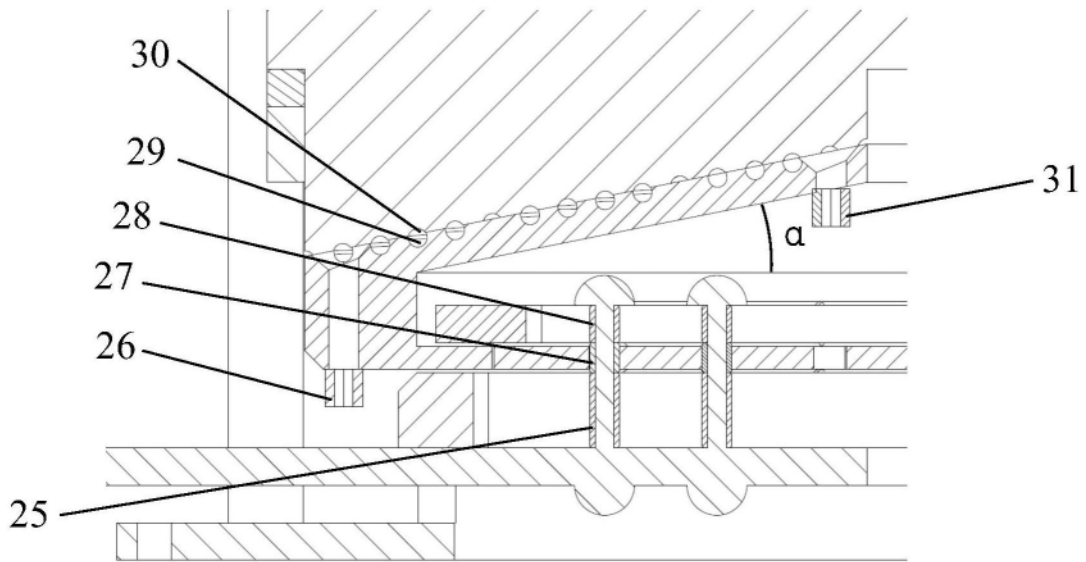


图4

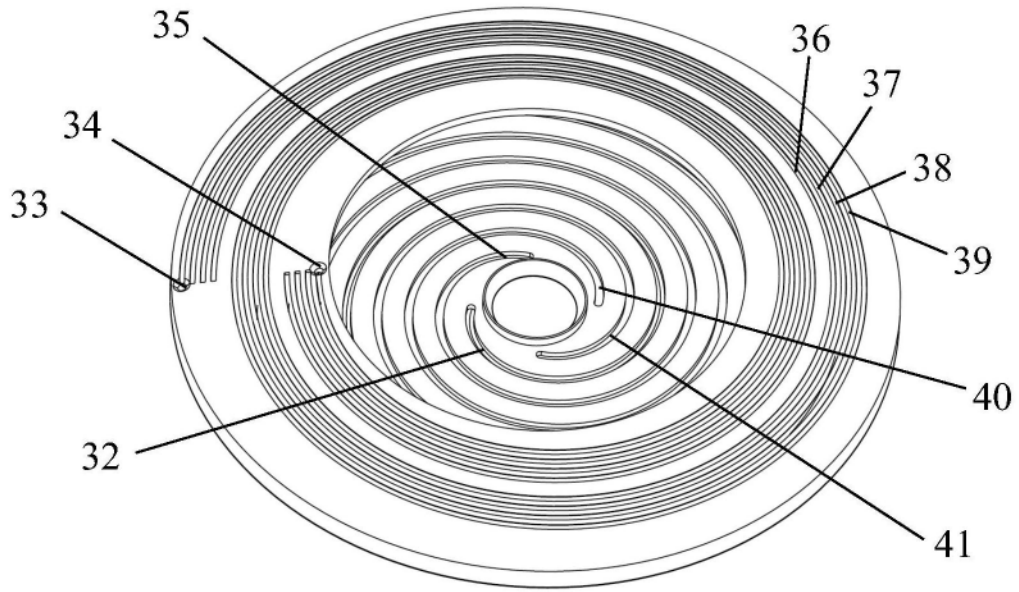


图5

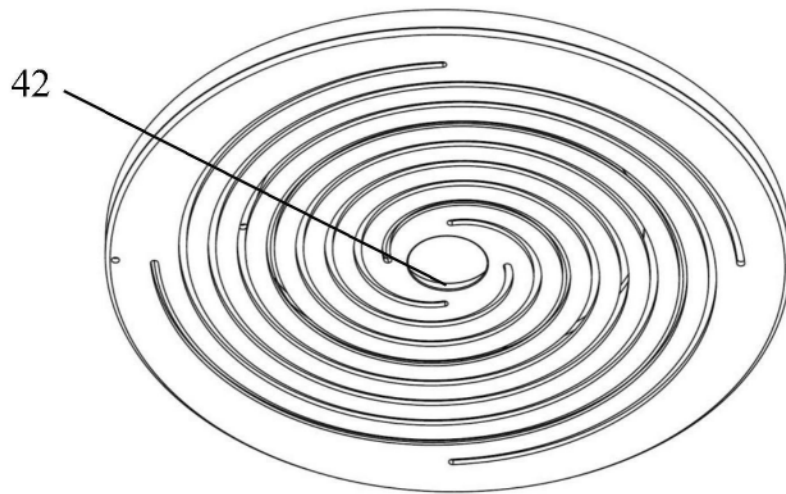


图6

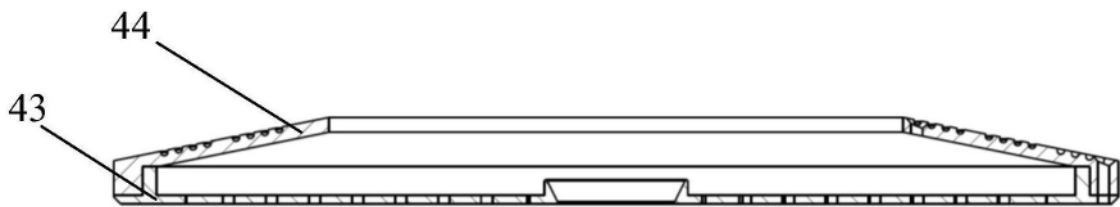


图7

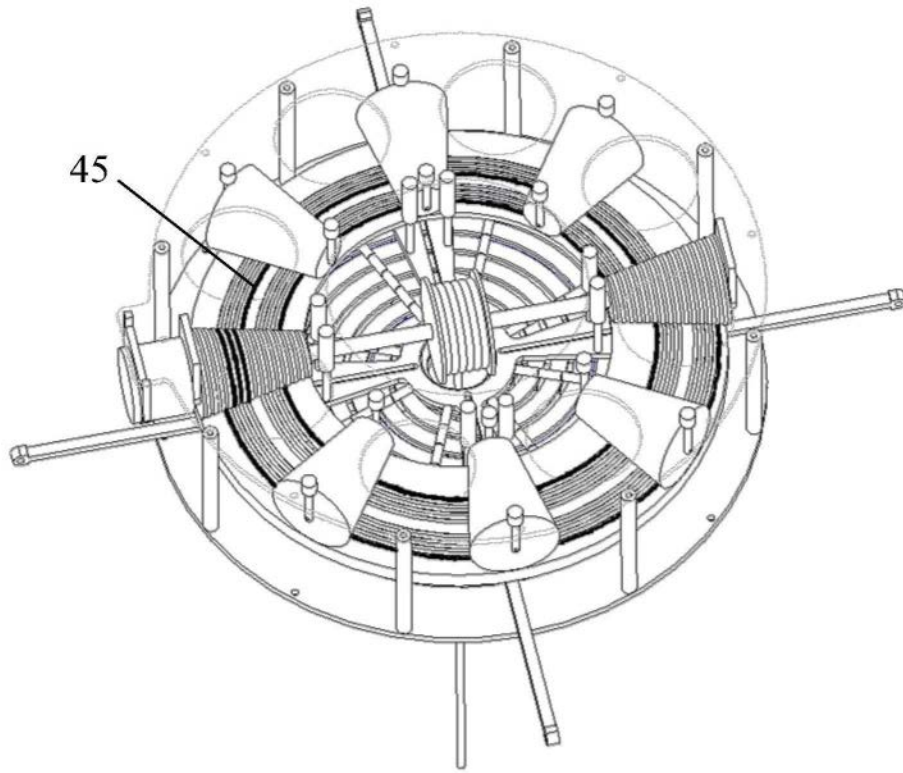


图8