

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B66C 23/16 (2006.01)

B66C 23/64 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620053305.X

[45] 授权公告日 2007年1月17日

[11] 授权公告号 CN 2858608Y

[22] 申请日 2006.1.6

[21] 申请号 200620053305.X

[73] 专利权人 广东省建筑机械厂

地址 510310 广东省广州市艺苑路138号

共同专利权人 山东送变电工程公司

[72] 设计人 肖鸿韬 王洪英 靳华明 丁宝民

植开生 巩克强 苏宇东 单波

[74] 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司

代理人 李玉峰

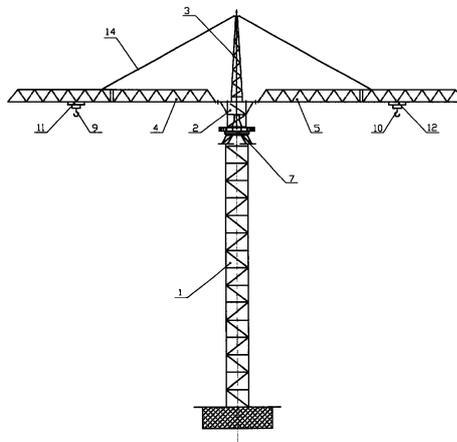
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

### [54] 实用新型名称

一种可折叠双水平臂自升式起重机

### [57] 摘要

本实用新型公开了一种可折叠双水平臂自升式起重机，包括金属结构和工作机构，其中金属结构包括塔身和起重臂，工作机构包括具有吊钩的起升机构以及具有载重小车的变幅机构；所述起重臂为二个，以塔身为轴线对称水平设置在塔身的上部，二个起重臂上均设置有所述的载重小车和吊钩。本实用新型采用了二个互为平衡的起重臂，均可进行作业，能够节省人力，降低成本，便于起吊、就位及拆卸，变幅范围大，工作效率高，安全性能好。适用于输电塔等高塔架的建造及安装。



1、一种可折叠双水平臂自升式起重机，包括金属结构和工作机构，其中金属结构包括塔身(1)和起重臂(4、5)，工作机构包括具有吊钩(9、10)的起升机构(6)以及具有载重小车(11、12)的变幅机构；其特征在于：所述起重臂(4、5)为二个，以塔身(1)为轴线对称水平设置在塔身(1)的上部，二个起重臂(4、5)上均设置有所述的载重小车(11、12)和吊钩(9、10)。

2、根据权利要求1所述的可折叠双水平臂自升式起重机，其特征在于：所述起重臂(4、5)的后端与塔身(1)的上部铰接，起重臂(4、5)上连接有收臂机构，起重臂(4、5)可折叠收起至垂直位置。

3、根据权利要求2所述的可折叠双水平臂自升式起重机，其特征在于：所述收臂机构包括驱动装置、滑轮组和钢丝绳，其中钢丝绳的端头与起重臂(4、5)的前端连接。

4、根据权利要求1所述的可折叠双水平臂自升式起重机，其特征在于：所述起升机构(6)为一套，起升机构的钢丝绳(8)经过滑轮组将二个起重臂上的吊钩(9、10)串联起来。

5、根据权利要求4所述的可折叠双水平臂自升式起重机，其特征在于：所述串联在后的吊钩(10)，其前段钢丝绳上设置有前置固定点(82)。

6、根据权利要求1所述的可折叠双水平臂自升式起重机，其特征在于：所述起升机构(6)为二套，分别连接控制二个起重臂上吊钩(9、10)的升降。

7、根据权利要求1所述的可折叠双水平臂自升式起重机，其特征在于：所述变幅机构为二套，分别连接控制二个起重臂上载重小车(11、12)的变幅移动。

## 一种可折叠双水平臂自升式起重机

### 技术领域

本实用新型涉及一种起重机械设备，尤其涉及一种更适用于输电塔等高塔架建造安装的自升式起重机。

### 背景技术

起重机械设备广泛应用于现代工业、民用高层建筑以及电力、水利和桥梁施工等领域。起重机的种类主要有：桅杆式起重机、自行杆式起重机和塔式起重机。根据应用领域的不同，可以使用不同类型的起重机。例如，目前多数输电塔的安装均采用桅杆式起重机，如单臂抱杆和双摇臂内悬浮回转抱杆，以及塔式起重机进行吊装。

单臂抱杆的结构原理为：抱杆顶端装有几套滑轮组，用于起吊重物、动臂变幅及旋转就位。抱杆底端装有支座，用于支承抱杆及与输电塔主肢连接固定。抱杆与支座之间采用铰接，以方便变幅及旋转。单臂抱杆的工作机构一般采用一台或多台卷扬机，通过钢丝绳和滑轮系统实现各个动作。单臂抱杆虽然是一种传统的起吊工具，但存在较多的缺点：需要大量熟练工人和较高的专业技能，提升、移位困难，作业范围小，起重量小，工作效率低，安全性差。

LBXH-10 铝合金双摇臂内悬浮回转抱杆的结构原理为：抱杆顶段通过一转盘与下部抱杆相连，转盘两侧装有吊臂，转盘可回转 $\pm 180^\circ$ ，吊臂可调幅。其吊臂长 2.6 米，最大起重量 1 吨，采用一绳一钩的穿绳方式。该抱杆与单臂抱杆相比有一定的先进性，但也存在以下技术问题：由于采用一绳一钩的穿绳方式，因此起吊时靠仪表找平衡很麻烦，就位时难免会出现不平衡，危险性大。此外，还存在着起重量小、变幅范围小、升降困难等缺陷。

塔式起重机是一种现代化的起重设备，其结构主要由金属结构、工作机构、安全装置和控制系统等部分组成。金属结构部分主要包括塔身、回转支座、塔帽、平衡臂、起重臂、拉索等。工作机构主要包括起升机构、回转机构、变幅机构和顶升机构等。塔式起重机具有起重量大、作业范围大、工作效率高、能实现自升等优点，但由于某些领域的使用如输电塔的安装作业，需要大吨位、慢就位、无冲击，因此目前该领域使用的塔式起重机都是大吨位变频器。这种机价格昂贵，每台至少都要

三百多万，因此使用成本较高。另一方面，工程完工后，该机无法降低，必须在高空进行拆卸，因此拆卸费用较高而且不安全。

## 实用新型内容

本实用新型的目的在于克服现有技术的不足，提供一种能够节省人力，降低成本，便于起吊、就位及拆卸，变幅范围大，工作效率高，安全性能好的可折叠双水平臂自升式起重机。

本实用新型的目的在于通过以下技术方案予以实现：

本实用新型提供的一种可折叠双水平臂自升式起重机，包括金属结构和工作机构，其中金属结构包括塔身和起重臂，工作机构包括具有吊钩的起升机构以及具有载重小车的变幅机构；所述起重臂为二个，以塔身为轴线对称水平设置在塔身的上部，二个起重臂上均设置有所述的载重小车和吊钩。本实用新型的结构组成和工作原理类似于塔式起重机，但本实用新型采用了二个互为平衡的起重臂，均可进行作业，变幅范围大，工作效率高。

在输电塔的施工中，起重设备是安装在输电塔的内部。为方便拆机，本实用新型可采取如下进一步措施：所述起重臂的后端与塔身的上部铰接，起重臂上连接有收臂机构，起重臂可折叠收起至垂直位置。采用这种折叠臂的结构，拆机时可以通过收臂机构先将二个起重臂折叠收起至垂直位置，这样便可以将整机降到最低位置进行拆卸，降低了拆机成本和危险性。而起重臂的折叠收起可以采用通常的控制机构实现，例如本实用新型所述收臂机构可以包括驱动装置、滑轮组和钢丝绳，其中钢丝绳的端头与起重臂的前端连接。需要收起起重臂时，驱动装置（如卷扬机）运转，钢丝绳通过滑轮组将起重臂拉起至垂直位置。

在重载状态时，为保持起重机上部的平衡，减少不平衡力矩，本实用新型所述起升机构为一套，起升机构的钢丝绳经过滑轮组将二个起重臂上的吊钩串联起来。即通过一套起升机构，采用“一绳穿双钩”的方式同时控制二个起重臂上的吊钩。起升机构的运转同时带动二个起重臂上吊钩的升降，从而实现同步负载的目的。起吊、就位均很方便且不会出现不平衡现象。由于不平衡力矩很小，因此在起重量相同的情况下，本实用新型的结构可以做得比塔式起重机小很多，不仅节省了人力，还降低了成本。在中载状态时，本实用新型所述串联在后的吊钩，其前段钢丝绳上设置有前置固定点。即将钢丝绳的固定点前移，起升机构的运转只带动串联在前的吊钩

进行升降，该边起重臂做为工作臂使用。而串联在后的吊钩不受起升机构的控制，该边起重臂变做平衡臂。此时则是采用了平衡重的原理进行工作。而钢丝绳前置固定点的设置，可以采用绑绳器或传统的钢丝绳固定方式，将钢丝绳固定在起重臂或塔身附近的钢结构支点上。

在轻载状态时，本实用新型可以采取如下措施：所述起升机构为二套，分别连接控制二个起重臂上吊钩的升降。即采用双绳双钩双边起重臂同时工作的方式，每边起重臂上的吊钩分别由各自的起升机构带动进行升降作业。

为根据需要进行操作控制，本实用新型所述变幅机构可以为二套，分别连接控制二个起重臂上载重小车的变幅移动。

本实用新型具有以下有益效果：

- (1) 结构紧凑，起升高度和变幅范围大，起重量和起重力矩大。
- (2) 适用于不同的起重负载状态，起吊、就位均很方便，且不平衡力矩小，安全性能好。
- (3) 能够节省人力，大大降低了成本，工作效率高。
- (4) 采用先折叠起重臂再降低整机高度的方式进行拆卸，降低了拆机成本和危险性。
- (5) 易于安装调试、维修、拆卸及运输方便快捷，适合频繁转移工地之需要。

## 附图说明

下面将结合实施例和附图对本实用新型作进一步的详细描述：

图 1 是本实用新型实施例之一的结构示意图；

图 2 是图 1 所示实施例中起升机构钢丝绳与吊钩的联接示意图；

图 3 是图 1 所示实施例起重臂折叠后的结构示意图；

图 4 是本实用新型实施例之二中起升机构钢丝绳与吊钩的联接示意图；

图 4-1 是图 4 所示实施例采用绑绳器设置钢丝绳前置固定点的示意图；

图 4-2 是图 4 所示实施例采用传统的钢丝绳固定方式设置钢丝绳前置固定点的示意图；

图 5 是本实用新型实施例之三中起升机构钢丝绳与吊钩的联接示意图。

图中：塔身 1，过渡节 2，塔帽 3，起重臂 4、5，起升机构 6，回转机构 7，钢丝绳 8，钢丝绳尾端固定点 81，钢丝绳前置固定点 82，吊钩 9、10，载重小车 11、

12, 绑绳器 13, 拉索 14

## 具体实施方式

实施例一:

图 1、图 2 和图 3 所示为本实用新型的实施例之一, 可以适用于输电塔的安装上。本实施例包括金属结构、工作机构和控制系统。

如图 1 所示, 金属结构包括塔身 1、下支座、上支座、过渡节 2、塔帽 3、二个起重臂 4、5 以及拉索 14, 作为本机的骨架承受着自重以及作业时的各种外载荷。下支座、上支座和过渡节 2 设置在塔身 1 的上部, 起重臂 4、5 以塔身 1 为轴线对称水平设置在过渡节 2 的顶端, 起重臂 4、5 的后端与过渡节 2 的顶端铰接。金属结构的各组成部件主要通过销轴和高强度螺栓等联接件相互联接, 再通过地脚螺栓与混凝土基础相连, 混凝土基础基本上布置在输电塔底中心(考虑拆机方便, 允许有必要的偏心)。

由于本实施例是安装在输电塔的内部, 拆机时为使整机能降到最低位置, 起重臂 4、5 上连接有收臂机构, 如图 2 所示, 起重臂 4、5 可折叠收起至垂直位置。起重臂的折叠收起可以采用通常的控制机构实现, 例如收臂机构可以包括卷扬机、滑轮组和钢丝绳, 其中钢丝绳的端头与起重臂的前端连接(图中未示出, 钢丝绳可以事先接好, 也可以在需要收起时再接上)。需要收起起重臂时, 卷扬机运转, 钢丝绳通过滑轮组将起重臂拉起至垂直位置。

工作机构包括起升机构 6、回转机构 7、变幅机构和顶升机构。

起升机构 6 实现重物的上升与下降, 主要由驱动装置、传动装置、制动装置和工作装置组成。驱动装置采用电机或柴油机, 用来产生动力; 传动装置采用液压传动或减速装置, 用来完成转速与力矩的转换的最佳匹配; 工作装置主要由曳引轮、钢丝绳 8、滑轮组与吊钩 9、10 组成, 驱动装置经传动装置驱动曳引轮转动时, 通过钢丝绳 8 和滑轮组使吊钩 9、10 做上下的垂直直线运动; 制动装置采用摩擦制动, 例如轮式摩擦制动器等, 可控制重物的下降速度或使其停止在空中的某一位置, 避免其在重力作用下下落。此外, 采用无级调速动力装置, 例如液压卷扬机、发动机曳引机或变频卷扬机等, 实现慢就位, 降低冲击力。

回转机构 7 使起重臂 4、5 作 $\pm 180^\circ$ 回转, 以改变吊钩 9、10 在工作平面内的位置。变幅机构用以改变吊钩 9、10 的幅度位置。回转机构 7 和变幅机构均由驱动装

置、传动装置、制动装置和工作装置组成，其中驱动装置采用交流电动机，传动装置采用减速机，制动装置采用电磁制动。回转机构 7 的工作装置设置在塔身上部的上支座和下支座之间，包括回转支承以及啮合齿轮。当驱动装置经传动装置驱动齿轮转动时，回转支承以上的部分则绕塔身 1 中心左右旋转。变幅机构的工作装置包括卷筒、钢丝绳、滑轮组和载重小车 11、12，当驱动装置经传动装置驱动卷筒转动时，通过钢丝绳、滑轮组以及载重小车 11、12 带动吊钩 9、10 沿臂架方向前后运动。

在二个起重臂 4、5 上均对应设置有吊钩 9、10 和载重小车 11、12。如图 3 所示，起升机构 6 为一套，起升机构的钢丝绳 8 经过滑轮组将二个起重臂上的吊钩 9、10 串联起来，其中吊钩 9 串联在前，吊钩 10 串联在后。钢丝绳 8 的尾端固定点 81 设置在起重臂 5 的前端。即通过一套起升机构，采用“一绳穿双钩”的方式同时控制二个起重臂上的吊钩 9、10。起升机构的运转同时带动二个起重臂上吊钩的升降，从而实现同步负载的目的。此时适用于重载状态下的施工操作。

变幅机构为二套，分别控制二个起重臂 4、5 上载重小车 11、12 的变幅移动，以便根据需要灵活选择。

顶升机构用以使塔身 1 以上部分升降，从而改变起重机的工作高度。顶升机构由驱动装置、传动装置和工作装置组成。驱动装置采用交流电动机，传动装置采用液压传动系统，工作装置包括油缸和顶升横梁，当驱动装置经传动装置驱动油缸伸缩时，通过顶升横梁使塔身以上部分做上下的垂直直线运动，再经过加减塔身标准节，实现升降起重机工作高度的目的。

各工作机构既可单独工作，也可根据需要 2~3 个机构协同配合工作，以利于加快施工速度。

控制系统用以对工作机构的驱动装置和制动装置实行控制，完成机构的起动、制动、改向、调速，并对机构工作的安全性实行监控和安全保护。本实施例采用有线操控，通过手动控制器的按钮和多芯电缆实现各项功能，完成远距离操作控制。

此外，本实施例还具有安全装置，其作用在于避免由于误操作或违章操作等招致的灾难性恶果，包括起重量限制器、力矩限制器、回转限位器、幅度限位器、风速仪和指示灯。

### 实施例二：

图 4、图 4-1 和图 4-2 所示为本实用新型实施例之二，与实施例一不同之处在于：串联在后的吊钩 10，其前段钢丝绳上设置有前置固定点 82。即将钢丝绳的固定点前移，起升机构的运转只带动串联在前的吊钩 9 进行升降，该边起重臂 4 做为工作臂使用。而串联在后的吊钩 10 不受起升机构的控制，该边起重臂 5 变做平衡臂。此时则是采用了平衡重的原理进行工作，适用于中载状态下的施工操作。而钢丝绳前置固定点 82 的设置，可以采用图 4-1 所示的绑绳器 13 或图 4-2 所示的传统的钢丝绳固定方式，将钢丝绳固定在起重臂或塔身附近的钢结构支点上。

### 实施例三：

图 5 所示为本实用新型实施例之三，与实施例一不同之处在于：起升机构 6 为二套，分别连接控制二个起重臂上吊钩 9、10 的升降。即采用双绳双钩双边起重臂同时工作的方式，每边起重臂上的吊钩分别由各自的起升机构带动进行升降作业，适用于轻载状态下的施工操作。

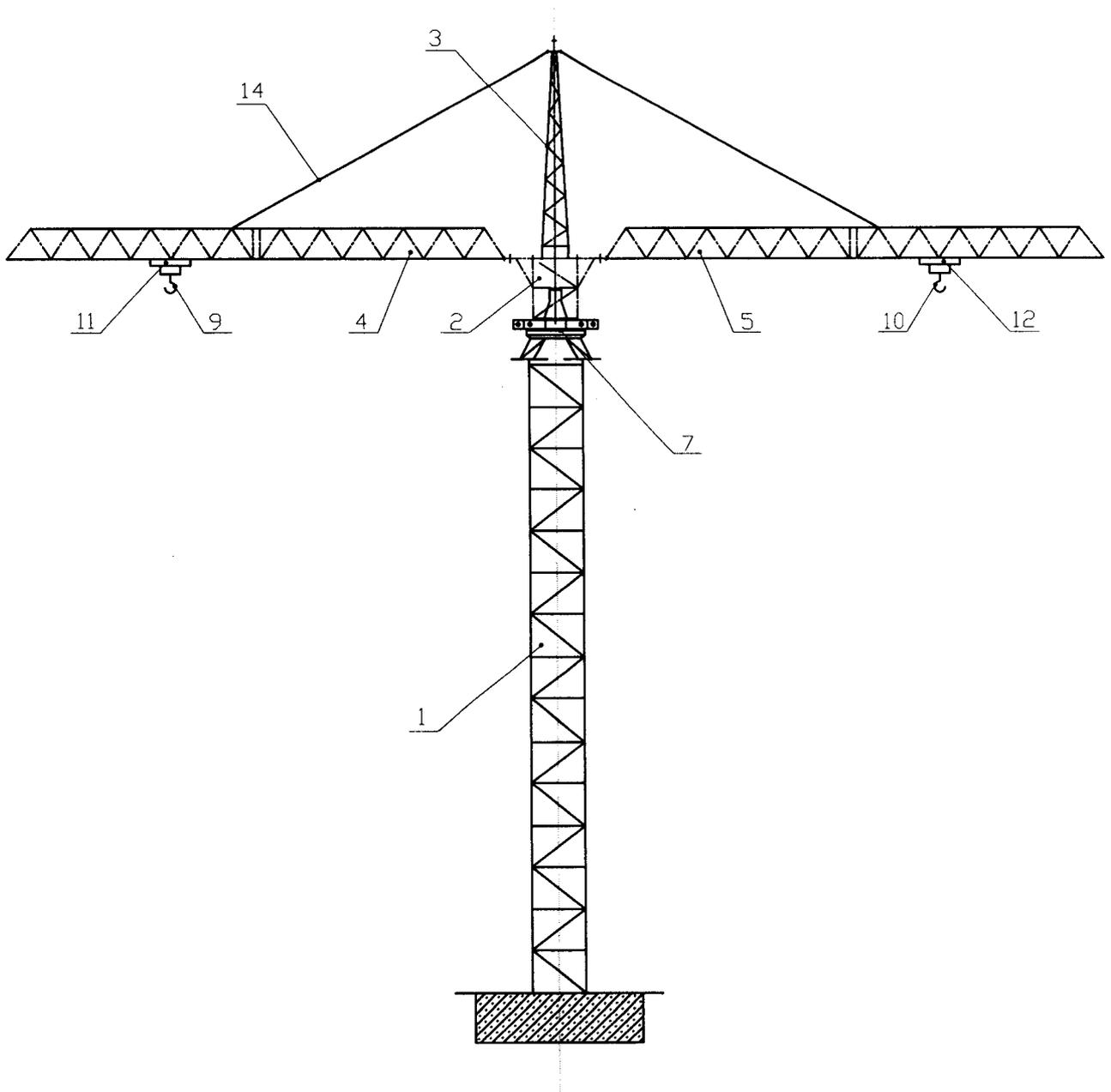


图1

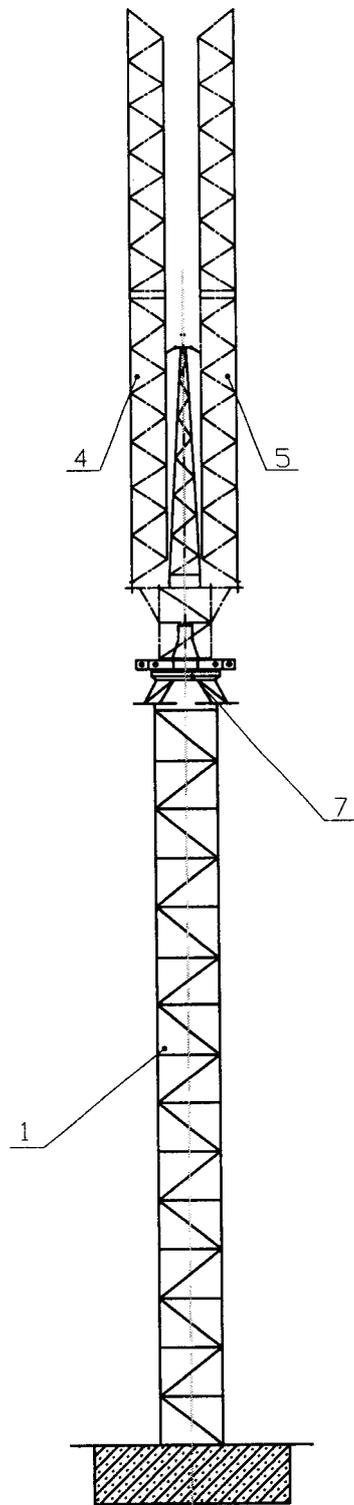


图2

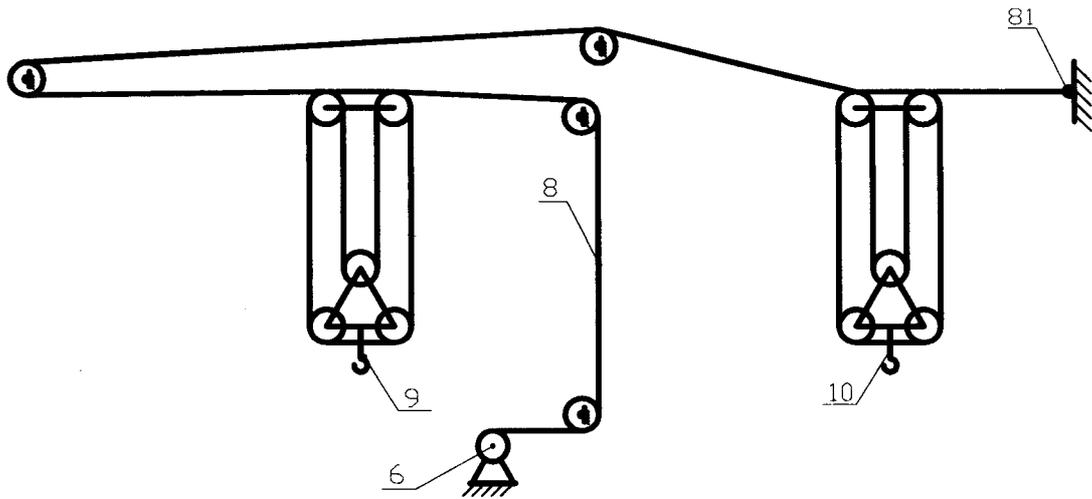


图3

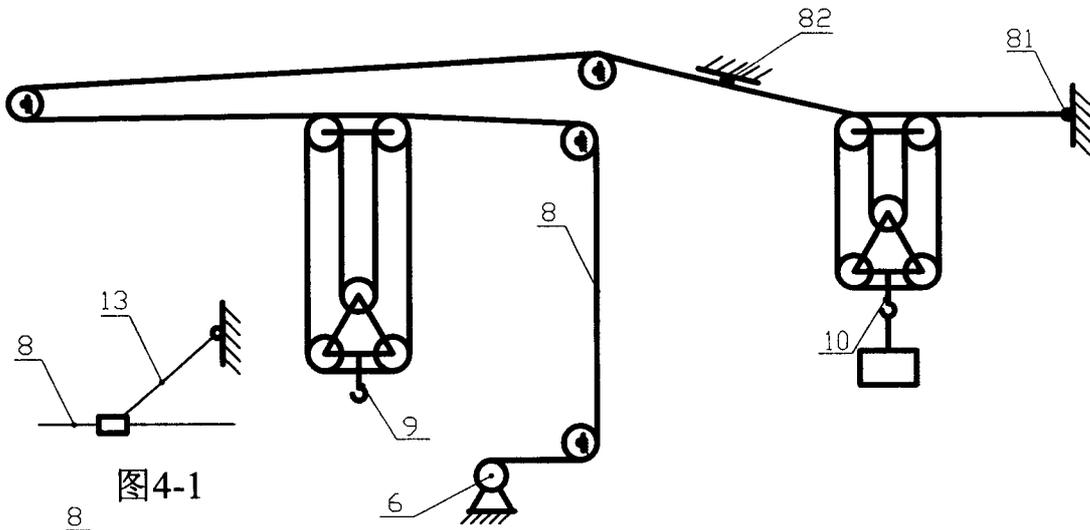


图4

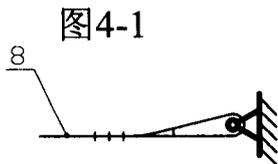


图4-2

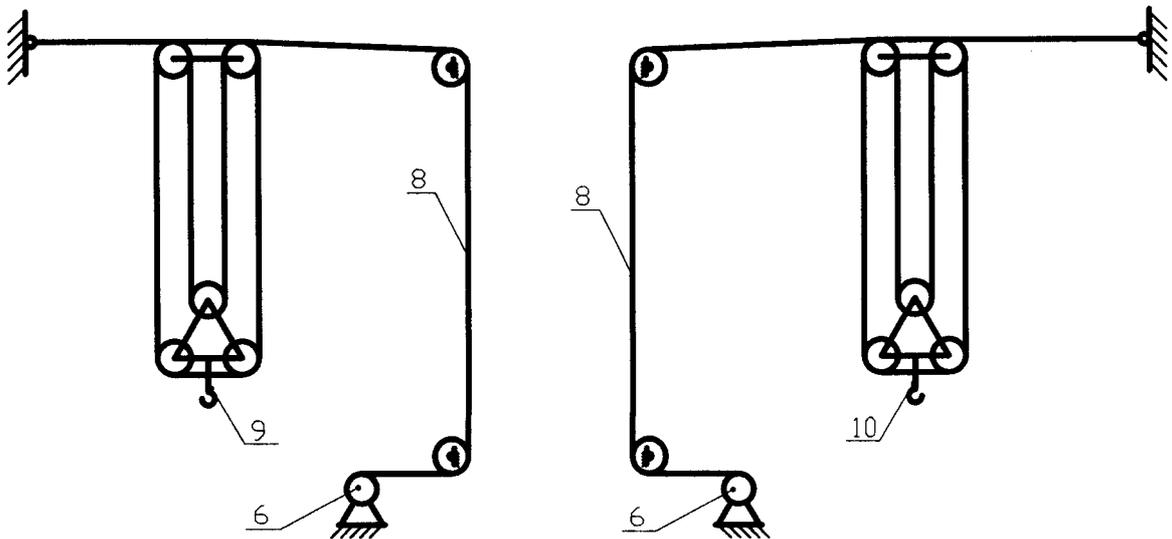


图5