

78.2/
0359-60

轻便吊锤

曹兩祥 潘澤森 編著



輕工業出版社

内 容 介 紹

在 1958 年技术革新运动中各地的土榨油厂曾創造了許多类型的打榨設備，而江苏句容油米厂的輕便吊錘即是其中最好的打榨設備之一，可以用人力、水力和电力进行操作，生产效率高、造价低廉、操作也很簡便。这种設備除了用于油厂打榨以外，还可用来作为打椿、打夯和打鉄的机械設備。为了进一步推广和便于各地仿造，特編写出版了这本專冊。

本書扼要地闡述了吊錘打榨机的机械原理和机械性能；詳細地介紹了它的結構和操作方法、安全技术、經濟效果、以及其制造方法等。最后还交待了吊錘打榨机的应用范围及其發展方向。

本書可供土法榨油企業的职工和其他有关工厂的有关人員参考。

輕 便 吊 錘

曹 雨 祥 潘 澤 森 編 著

*

輕工業出版社出版

(北京广安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 099 号

北京市印刷一厂印刷

新华書店科技發行所發行

各地新华書店經銷

787×1092 毫米 1/32 · $\frac{93}{32}$ 印張 · 16,000 字

1959 年 9 月第 1 版

1959 年 9 月北京第 1 次印刷

印数：1—2,000 定 价：(10) 0.12 元

統一書号：15049 · 828

輕 便 吊 錘

曹 雨 祥 編 著
潘 澤 森

輕 工 業 出 版 社

1959年·北 京

目 录

序 言.....	3
一、輕便吊錘榨的效能.....	4
二、輕便吊錘榨的机械原理和机械性能.....	5
三、輕便吊錘榨的工艺操作和安全技术.....	7
(一) 工艺操作.....	7
(二) 安全技术.....	9
四、改成輕便吊錘榨对原有錘榨应作的改进.....	9
五、輕便吊錘打榨机的結構和制造方法.....	10
(一) 木制机架部分的材料选择.....	10
(二) 联动齿輪与鍊条的結構和制造方法.....	11
六、輕便吊錘榨的安裝.....	19
七、輕便吊錘榨的制造成本.....	21
八、輕便吊錘榨的使用范围及其發展方向.....	21

序 言

輕便吊錘榨由江苏句容油米厂創于大躍进的 1958 年 4 月。开始时曾碰到許多困难，但在党和行政的重視与支持 and 該厂全体职工的積極努力下，大胆試制，苦干、实干加巧干，終于制成功了使用簡便、生产效果很高的一种吊錘榨。

句容油米厂 1958 年制成的第一台吊錘榨，曾經在南京和北京等地展覽过；今年三月第二次在南京展出。通过展覽，博得了观众們的一致好评。許多观众認為：这种吊錘榨具有許多优点：操作簡（輕）便、大大地減輕了劳动强度，構造簡單、成本低廉、而且应用范围也广闊，对国家社会主义經濟建設將起一定的作用。

通过展覽，引起全国各地的許多有关單位紛紛派人前往句容油米厂參觀學習，有的單位写信要求介紹經驗，特別是要求制造和技术操作方面的經驗等。

为了滿足全国各地有关單位的需要，及时地推广这一經驗，我們就倉促地編写了这本小冊子。限于我們的水平和写作能力，本書中的缺点和錯誤在所难免，敬希各有关單位多提出宝贵的意見。

一、輕便吊錘榨的效能

(一) 減輕工人劳动强度 用吊錘代替了人力举錘打榨,根据初步測定,可使榨油工人減少劳力72%左右。如一个35公斤的吊錘,工人只需約9.7公斤的功能,一个56公斤重的吊錘,只需約18.7公斤的功能,即可使錘升高击尖。用30公斤重的鉄錘(或石錘)实行人力打榨时,需要相当强壯的工人才能进行操作;如56公斤重的鉄錘打榨,就不是有普通劳动能力的人所能办到的。

(二) 适当地增加压榨力,相应地提高和稳定出油率 吊錘榨完全能够根据客观的需求,适当地增加压榨力,因而可以完全解决压力的需要和人力不足的矛盾,同时,又由于打“老榨”时比人力打榨速度快、压力大、老得足,从而提高和稳定出油率。

(三) 提高工作效率 根据試驗比較,人力打一榨須要举錘击尖445次,而吊錘打榨只需要273次。以人力打尖平均每分鐘9次,吊錘每分鐘6次計算,則人力打完一榨需要49.5分鐘,吊錘需要45.5分鐘,操作熟練后效率会更加提高。如用水力或电力操縱吊錘打榨,压榨效率还会大大地提高。

(四) 提高榨油技术、保证安全生产 过去榨油工人举錘打榨,用力大小、举錘高低、錘起的方向以及着錘点都要靠熟練技巧和高度注意,而且每天工作時間長,劳动强度高,容易产生工伤事故。改用吊錘打榨后,操作輕便,把工人从笨重的体力劳动中解放出来,因而生产技术可以大大地提高,同时安全也有了保障。

(五) 劳动条件大大改善 由于过去是人力打榨，劳动强度高，車間溫度高，因而工人生病的多，出勤率低，由于劳动强度高，工人生病后，一般人还不能代替生产。使用輕便吊錘打榨以后，不仅提高和保證了出勤率，而且工人缺勤时，一般人都可以代替其工作。

二、輕便吊錘榨的机械原理和机械性能

(一) 机械原理 輕便吊錘打榨的榨身部分仍利用錘榨(敲榨)原来的尖劈和錘击的原理，而打錘部分則是根据輪軸的原理而制成，在形式上則又利用帶輪联动(圖 1) 以手搖或動力帶動 E 輪旋轉，使主齒輪 A 帶動鍊條 F 傳力于被動齒輪 B ，接着齒輪 C 由于經過離合器 D 作用而跟隨齒輪 B 联动，齒輪 C 即帶動錘 P 运动，使錘升高击尖。鉄錘重 35 公斤，只需要

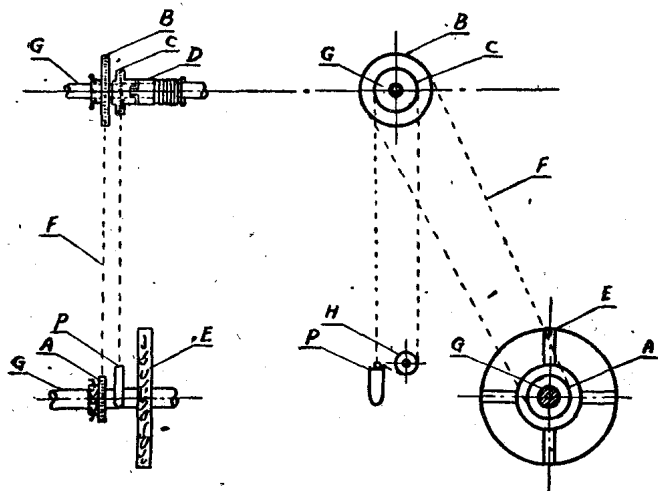


圖 1 輕便吊錘的联动部分示意图

施加力 9.7 公斤于 E 輪上，即可使全部齒輪進行運動，而達到拖動錘升高擊尖的目的。

我們知道，輪軸是槓杆的原理，是省力的機械，所以假使認為輪 E 與主齒輪 B 是槓杆的變形，那末，即可通過 AOB 三點畫一條直線（如圖 2），從而得一槓杆圖形。 O 點是支點，

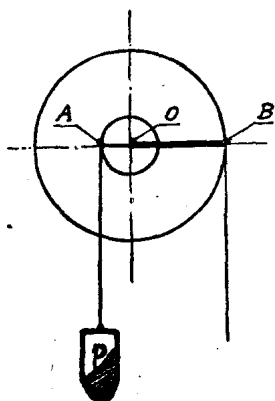


圖 2 齒輪槓杆原理
示意圖

輪 B 半徑是重臂，輪 E 半徑是力臂。力臂既然比重臂長，當然在輪 E 上所加的力量要比輪 B 上的重量小，因而省力。所以，輪 B 直徑愈小或齒數愈少而輪 E 直徑愈大的話，則施加于輪 E 之作用力就愈小，也就是說愈省力。

(二) 機械性能 吊錘榨和其他許多機器一樣，具有一定的機械性能。從上述原理中，我們知道：吊錘之升高擊尖，是因為吊錘榨受了人力或其他機械力的作用力而產生了作功的本領。在這裡吊錘之作功本領是以人力或其它機械力能的轉換而得作功的能。

人力或其它機械力之功能若干，則依據物體受作用力的大小和在一定時間內運動的距離而定。所以吊錘升高擊尖需要功

$$\text{率} = \frac{\text{作用力} \times \text{物體重力的方向上移動的距離}}{\text{時間}}$$

$$\text{用公式表示：} N = \frac{A}{t}。$$

式中： N ——功率；

A ——功，（功＝作用力×物體重力的方向上

移动的距离)；

t ——作用的时间。

已知吊锤重 35.4 公斤，吊锤升高 198.12 厘米和升高需时间 5 秒：

那末：35.4 公斤 $\times$ 198.12 厘米 = 7013.44 厘米公斤

则：功率 = $\frac{\text{功}}{\text{时间}} = \frac{7013.44}{5} = 1402.68$ 厘米公斤/秒。

又一马力 = 7623.26 厘米公斤/秒，

所以，吊锤榨需要马力 = $\frac{1402.68}{7623.26} = 0.184$ 。

由此可见，吊锤需要之机械功率是极小的，以公式中算得，仅需要 0.184 马力。

三、轻便吊锤榨的工艺 操作和安全技术

(一) 工艺操作 轻便吊锤的榨座底部，装有行走轮 10 只，可以依据轨道作前后左右移动，以适应“击尖”之不同距离的需要；同时，行走轮另一作用是可以换榨使用，即一台轻便吊锤由数部榨合用。一榨操作完畢，即可移至另一榨进行打榨操作。一般的 5~6 榨共用一台轻便吊锤。

合理有效的使用吊锤榨，一机打数榨，不仅可以节约材料、佔厂房面积小，而且便于工人操作和设备保养。

轻便吊锤对于打榨的适应性很强，不仅是打“老榨”的理想机械工具，而且也非常适应打“嫩榨”。

打“嫩榨”时的方法，待吊锤升高一半时，就碰上脱销和脱钩器，如图 3 所示。由于锤升高的距离小，因而落下时的冲力也小。这可从量度功的公式中求得：

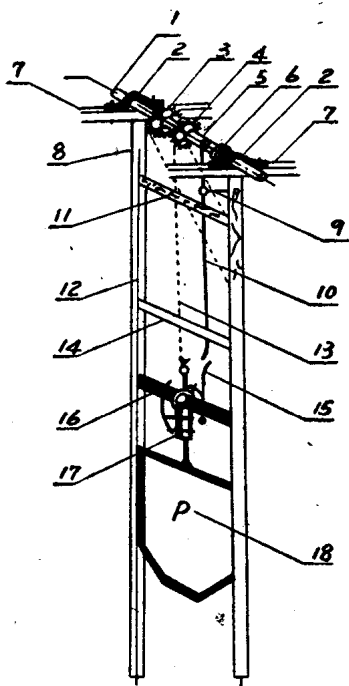


圖 3 輕便吊錘榨操作示意圖

1. 地軸； 2. 婆司； 3. 被動齒輪； 4. 動齒輪（帶吊錘）； 5. 离合器； 6. 彈簧； 7. 木質机架頂框； 8. 導軌木柱； 9. 支側鎖（力點）螺絲； 10. 側鎖，放長至輕便吊錘榨高度的一半，以便吊錘升高一半時扳開离合器 B 邊，讓重力齒輪倒退； 11. 頂端脫鉤器； 12. 導軌（圓鐵）； 13. 鍊條； 14. 途中脫鉤器，如打“嫩箱”時，則加上此脫鉤器以便減輕吊錘作功之能，不用時，立即可以拆除； 15. 側鎖； 16. 導向管（鐵管制）； 17. 自動鉤； 18. 吊錘。

功 = 作用力 × 物体在力的方向上移動的距離。

用符號來表示即：

$$W = F \cdot S,$$

式中 W 表示功， F 表示力， S 表示距離。

已知：作用力為 35 公斤，距離為 100.58 厘米

則：功 = 35 公斤 × 100.58 厘米 = 3520.3 厘米公斤

如果升高距離愈大，則作功愈大，由此可知，作用力與錘升高之距離成正比。如果錘升高距離不變，而錘重量減輕一半，則作功能力也小一半，所以，如打“嫩榨”時不採用前法，而採取換小的吊錘的方法，也可達到同樣效果。

榨油廠根據各種油料的不同特性，採取了“輕打勤打”、“慢老榨”、“急打猛打”和“二人雙打”等操作方法。例如：菜籽含油率較高，第一次壓榨一定要在一個小時之內取頭油 80~83%，人力榨油廠均採取了“急打猛打”或“二人雙打”的方法來達到上述要求。又如米

糠含油率較低，而且油的粘性强，特別是料胚沒有較大的可塑性，因而人力榨油厂也采取“急打猛打”和“二人双打”的方法。这些方法，的确是提高出油率的有效措施，但榨油工人的劳动强度很高，同时劳动生产率也低。吊錘榨欲适应此种技术操作的要求，只需提高打榨的运转速度，一般講吊錘每3秒鐘击尖一次，即可达到上述目的。

(二) 安全技术 当每油尖插入子片后，均有必要用吊錘輕輕击尖兩下，使尖牢固地劈入子片，这样可以防止吊錘將尖击断；另外，应当尽可能地使尖和吊錘垂直，这是避免可能击断尖的有效措施。

軌道除應該光滑外，还要严格要求垂直于地平面，同时制作的木輪也必須大小一致，这样吊錘打榨机整个机架即可稳定于軌道上，不致于傾倒。

吊錘榨的机械磨擦部分如离合器、鍊条与齿輪、彈子和自动鈎等，均必須注意經常加潤滑油，使之減少生热和机械磨擦損失，防止事故的發生，延長机件使用寿命。

四、改成輕便吊錘榨对原有 錘榨应作的改进

一般講，榨油厂的錘榨設置是不一致的，这与各厂的習慣、房屋条件、地基面积和木榨的大小等有很大的关系。从人力打榨的布置設計形式上看，大体分三种：一为順序排列；一为兩榨紧靠相互顛倒排列；还有根据房屋条件地基面积而不規則之排列，即自由排列。前一种排列法很适合吊錘榨操作要求，無需作多大变更，只需要在榨身上鋪上軌道，每5部榨或更多的榨身架軌相互联絡而成。而后兩種排列法需要將木榨設置加以改变，达到和前一种排列形式相同，以便于吊錘榨灵活

运行。

上述排列方法，不仅整齐、美观，而且具有佔地面积小的优点；同时，由于各榨互相紧靠也便于榨膛保温。

五、輕便吊錘打榨机的 結構和制造方法

輕便吊錘打榨机的結構分为（1）木質机架；（2）联动齒輪与鍊条；（3）錘和自动鉤三个部分。这三个部分主要是由木料和部分鋼材制成。結構形式簡單，制造容易，凡臥式木榨油厂均可將原榨略加改进而使用这种打榨机。

（一）木制机架部分的材料选择 一般說，凡是树木均可用来制作机架，但要求木材干燥、直而不弯，以紅松木、杉木等为最佳。制作技术要求是，長度尺寸准确，表面光潔平整，特别是吊錘上下滑动之導軌部分更需严格要求。

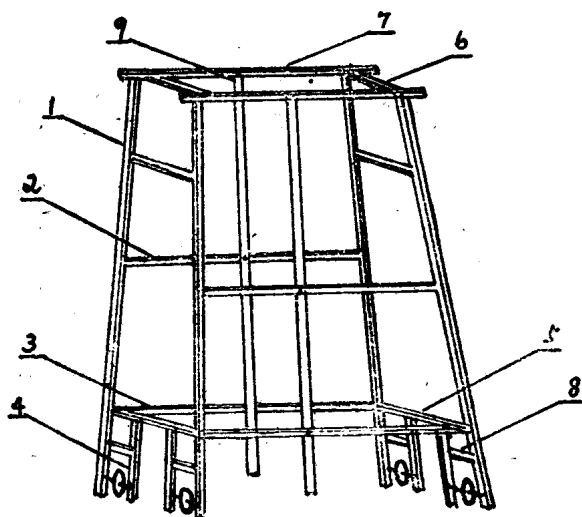


圖 4 木制机架示意圖

机架所用木材規格如下表：

編 号 (如圖4)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
規 格 (長,毫米)	2590.8	812.8	1066.8	685.8	558.8	393.7	1016	127	2438.4
数 量	4	4	2	4	2	2	2	4	2

說明：所列木材的厚度均为 50.8 毫米，宽度均为 76.2 毫米。

圖 4 上所标数字为規格編号，根据編号对照上表和說明，即可知道每根木料的長度，厚度和宽度。

只要确定設計規格和制作技术要求，普通木工即能制作。

(二) 联动齒輪与鍊条的結構和制造方法 齒輪可以利用自行車上面的齒輪代替或者自制。自制齒輪首先要选妥材料，确定齒輪規格，然后再着手制造。所用材料主要是熟鉄板。其厚度为 $\frac{1}{4}$ 吋，齿数、直径和規格，則根据运轉速度和重量之比而定。

齒輪的制作方法：已知齒輪齿数为 20，齿距（中心）1.43 厘米齿槽直径 1.1 厘米。

首先求出齒輪（鉄板）直径：

$$\text{公式为 } \phi = \frac{R \cdot P}{\pi}$$

式中： ϕ ——鉄板的直径，

R ——齿距，

P ——齿数，

π ——周長的倍数。

$$\phi = \frac{1.43 \text{ 厘米} \times 20}{3.14} = 9.1 \text{ 厘米}$$

根据已求知的齒輪（鉄板）直徑數，選擇一塊鉄板，用車床或夾口鑿制成圖 5 所示的形狀，在裁剪前，先用沖頭在鉄板中央沖一個凹穴，然後採用圓規作圓，根據划出之圓弧綫裁剪。

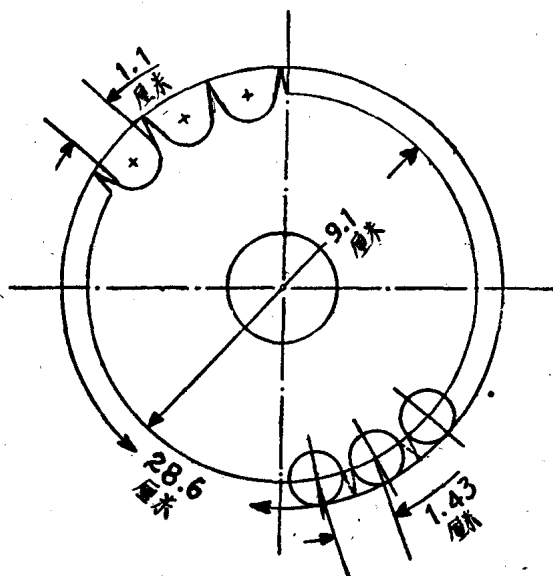


圖 5 齒輪鑿制示意圖

必須注意：根據直徑 9.1 厘米求出的圓弧系齒輪中心，由於圖 5 中三個小圈的直徑為 1.1 厘米，故裁剪的圓弧應為 9.1 厘米 + 1.1 厘米 = 10.2 厘米，制作齒輪的圓弧為 9.1 厘米。

鉄板選制後，僅僅是有了一個毛坯，細致的工作還在於輪齒的加工上。基本方法是：用圓規根據輪齒中心距離 1.43 厘米划好 20 個輪齒的位置，然後用沖頭沖成凹穴，以 1.1 厘米（即 $\frac{7}{16}$ ）鑽頭鑽成 20 個小孔，車去鉄板邊沿，再用銼刀銼

成輪齒之形狀便成齒輪。

(1) 吊錘 系用生鐵鑄造，其重量根據壓榨力的大小而定，一般制備兩種重量的吊錘即打“嫩榨”和打“老榨”兩種。前者重量約 22 公斤，後者重量約 45 公斤。

為了節省鋼材，鐵鑄吊錘也可改用石頭吊錘，其效果完全與鐵鑄吊錘一樣，但其主要缺點是石頭質輕，體積大。石頭要選擇麻石或棲霞石等沒有絲紋，質地堅硬的石頭，由石匠製成如圖 6 所示的形狀。石錘上的掛鉤處必須用明礪焊牢，確保安全。

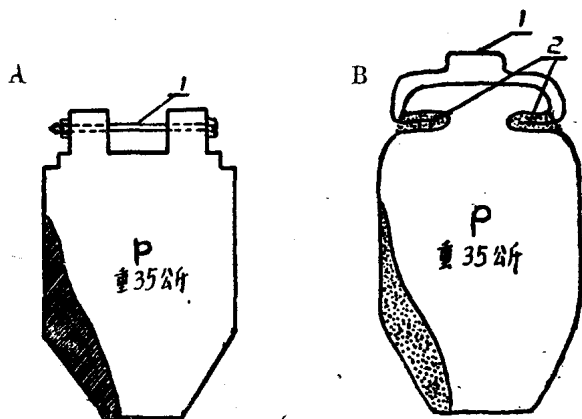


圖 6 吊錘示意圖

1. 自動鉤腳接處(A,B)； 2. 用明礪焊接處(B)。

(2) 鍊條 系用自行車鍊條，新舊皆可，其長度可根據制備的打榨機高度而定。人力搖動與水電帶動者，其鍊條之多寡亦有所區別，如以水、電力帶動者，可省去手搖部分鍊條，而直接以齒輪聯動之，如圖 7 所示。

此種齒輪以生鐵鑄成，或用熟鐵板改制均可。此外，如果

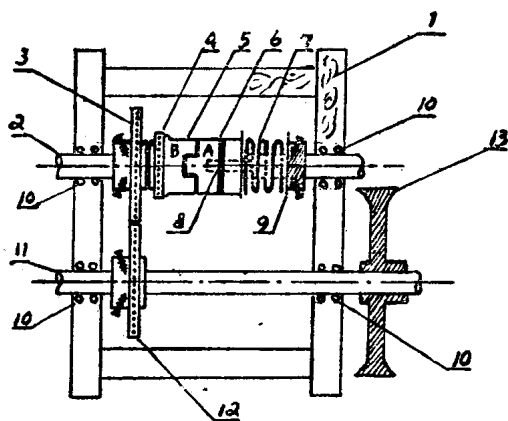


圖 7 水、電力帶動的齒輪聯動示意圖

1.木質機架頂端； 2.被動地軸； 3.被動齒輪； 4.動齒輪（帶吊錘）； 5.離合器(B 邊)； 6.離合器(A 邊)； 7.彈簧； 8.銷子； 9.緊圈； 10.彈子； 11.主軸； 12.主齒輪； 13.帶輪。

原動力轉速不快（在 500 轉/分之內者）亦可以直接以原動力拖动吊錘的地軸，如圖 8 所示。這種方法更可節省材料，製造方法簡單，成本低廉。

(3) 離合器 離合器是吊錘升高落下的主要部件。起離合作用的是主要依靠側槓和彈簧，如圖 9 所示。當側槓扳開離合器後，齒輪立即倒退，自動鈎迅速緊隨吊錘下落，又自動鈎住吊錘。這時由於吊錘受阻礙，離合器 B 邊停止了運轉，因而離合器 A 邊受彈簧張力作用又與 B 邊結合，使吊錘又繼續上升。

為什麼自動鈎停止下落時，離合器的 A 邊和 B 邊才結合呢？道理很簡單，由於側槓扳開離合器 A 邊後，而 B 邊失去正運轉之控制，受了倒退重量的作用，產生了高速倒退旋轉，故此時離合器 A 邊不可能與離合器 B 邊結合，只有當離合器 B 邊停止高速旋轉時，離合器 A 邊在受彈簧張力作用下方可能

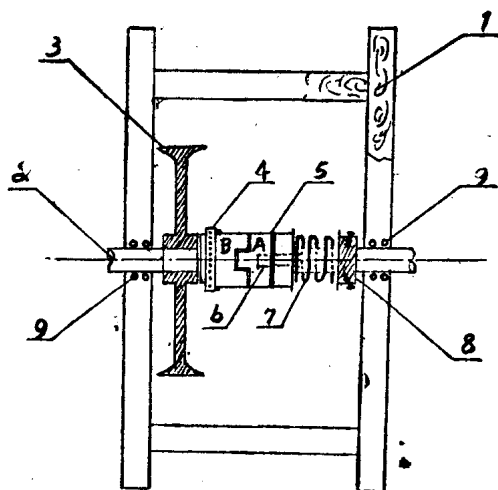


圖 8 动力直接帶动地軸示意圖

1.木質机架頂端； 2.地軸； 3.飛輪； 4.重力齒輪（帶吊鏈）及离合器(B边)； 5.离合器(A边)； 6.銷子； 7.彈簧； 8.緊圈； 9.彈子。

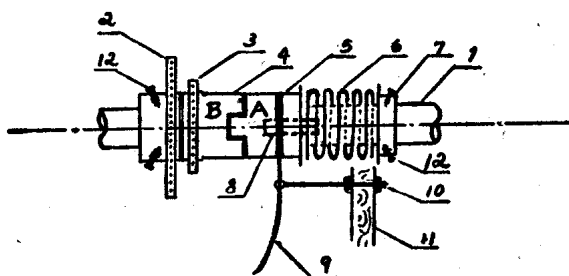


圖 9 离合器作用原理示意圖

1.地軸； 2.被動齒輪； 3.重力齒輪（帶吊鏈）； 4.离合器(B边)； 5.离合器(A边)； 6.彈簧； 7.緊圈； 8.銷子； 9.側槓（起离合器 A、B 兩边脫离作用）； 10.側槓的支点（螺絲）； 11.木柱； 12.支頭螺絲。