

# 肩掛硬管式割草機安全防護之研究<sup>1</sup>

邱銀珍<sup>2</sup>、鄭隨和<sup>2</sup>

## 摘 要

本研究主要目的為設計肩掛硬管式割草機安全防護機構以保護操作者安全。安全防護機構裝置係由動力接合卸除裝置所組成，使用者操作時雙手握緊把手，藉由鋼索拉緊之動作將動力傳送到割草刀，當割草刀撞擊硬物致把手產生較大震動時，操作者只要右手將把手鬆開，即可令割草刀瞬間停止旋轉，以達到安全防護之目的。

關鍵詞：安全防護結構、硬管、割草機。

## 前 言

目前農友使用之割草機，計有背負軟管及肩掛硬管兩種機型，割草刀則有尼龍繩及鋼製刀片兩種。操作時肩掛硬管式割草機較容易扶持，但草地之角落較不容易割除，且割草刀採用鋼製刀片者較易發生意外，甚至造成傷害，採用尼龍繩割草刀者，容易因雜物攪拌使操作者無法平衡。割草機以重量輕、容易操作及價廉等有利因素而廣受農友使用，然而常因草地高低不平或藏有金屬鐵塊、石塊、水泥磚塊等硬物，致割草機失控或刀片斷裂而傷及操作者。因此，本研究以提昇肩掛硬管式割草機之安全防護為目標，研發安全防護裝置，以降低對使用者之傷害。

---

<sup>1</sup> 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 411 號。

<sup>2</sup> 桃園區農業改良場副研究員及場長(通訊作者，shcheng@mail.coa.gov.tw)。

## 材料與方法

### 一、材料

2006 年大順牌 TS-430H 肩掛硬管式割草機壹部及自行研發之動力接合卸除裝置壹組。

### 二、方法

#### (一) 構想原理：

當割草刀片遭遇金屬或石塊等硬物時，會產生反向阻力，導致機身搖晃，當操作者因搖晃而鬆開操作把手之離合器時，傳動軸會因離合器上之彈簧彈開，瞬間切斷傳送動力，並藉由割草部旋轉軸剎車裝置，立即剎住割草刀，停止旋轉。

#### (二) 安全防護機構設計：

1. 切斷從引擎傳送動力至傳動軸之裝置。
2. 割草刀旋轉軸之剎車裝置，當操作者將右把手鬆開時，即可剎住割草部割草刀之旋轉軸，割草刀立即停止旋轉。

#### (三) 測試方法：

當割草機引擎達到 2,800 rpm 時，引擎 PTO 上之離心錘因旋轉之離心力讓離心錘向外脫離時，將附在鋼索上之內凹圓盤一起帶動旋轉，進而帶動旋轉軸上之割刀，而操作人員在經由測試人員統一口令時，右手將原先握緊把手放鬆，而測試人員除用碼錶計時，也拍攝影片佐證。

## 結果與討論

肩掛硬管式割草機之動力卸除安全機構零組件，分為主動傳送（賴，1990）、滑動齒輪塊（李，1980）與被動傳送等三大部分。整套動力卸除裝置是由同軸心之凹凸齒輪組（李，1980）、開口 L 型拉桿（周，1981）、四溝凹凸圖形剎車不鏽鋼盤（連，1977）、上下閉合之鋁製承載組具、動力彈簧（關，1985）及軸承等零件所組成（圖 1 及圖 2）。

主動傳送裝置係由引擎端傳動軸連接凸形齒輪，並藉由軸承以固定承載模具所組成。被動傳送裝置由割草刀之傳動軸與四溝凸圓形剎車不鏽鋼盤連接所組成。滑動齒

輪塊則由凹型齒輪及四溝直徑 8 cm 之凹型金屬剎車盤傳動軸所組成。操作時藉開口 L 型滑動拉桿，將引擎動力帶動之傳動軸與凹形齒輪契合，再藉傳動軸將動力傳送至割草刀，以進行割草工作（圖 3）。當操作者右手鬆開把手時，藉由套在開口 L 型滑動拉桿之強力彈簧將拉桿彈開，使 L 型滑動拉桿上之四溝凹形剎車片與割草刀軸上之四溝凸形剎車片連接，形成剎車效果（圖 4）。

肩掛硬管式割草機安全防護裝置，經測試結果與現有割草機比較，其差異如下：

1. 現行割草機之安全防護措施僅於前方割草刀部加上一半圓形之鐵製防護罩，防護效果有限，當有意外發生時，操作者忙於照顧自身時，割草機刀片依然持續旋轉，對操作者之安全仍造成極大威脅。
2. 加裝本安全防護裝置之割草機，當碰到硬物機身反彈時，操作者感應機身搖晃而鬆開把手，防護安全裝置可於 1 秒鐘內剎住轉速 3,000 rpm 之割草刀，使割草刀不再旋轉，進而保護操作者。因此，本安全防護裝置對操作者而言更具保護效果。
3. 本機於 2009 年 3 月 10 日進行三次之操作測試，得知剎住割草刀旋轉之平均時間為 1.1 秒，成功率 100%。本機之缺點為動力接合卸除裝置重量 1.1 公斤當附加在割草機之鋁質中空桿上，操作時略為感受到有點重，爾後量產時動力接合卸除裝置之重量宜再減輕。

本裝置已於 2009 年 3 月取得中華民國第 M351595 號新型專利，專利權期間自 2009 年 3 月 1 日至 2018 年 8 月 20 日止。



圖 1. 動力接合卸除之剎車結構

Fig. 1. The brake structure of power joint and power take off



圖 2. 剎車片

Fig. 2. Brake plate

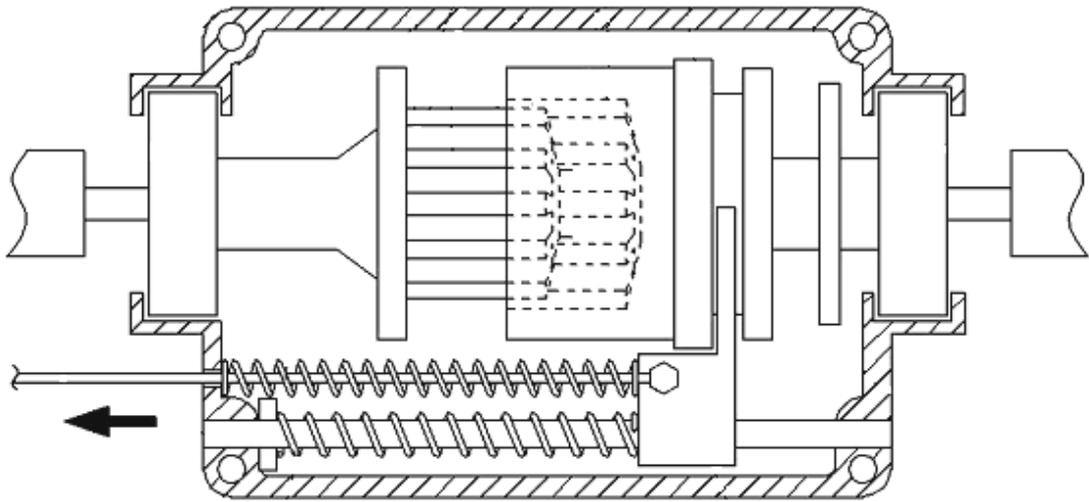


圖 3. 動力傳動軸與凹型齒輪接合示意圖

Fig. 3. The schematic diagram showing connection of concave style gear and power transmission shaft

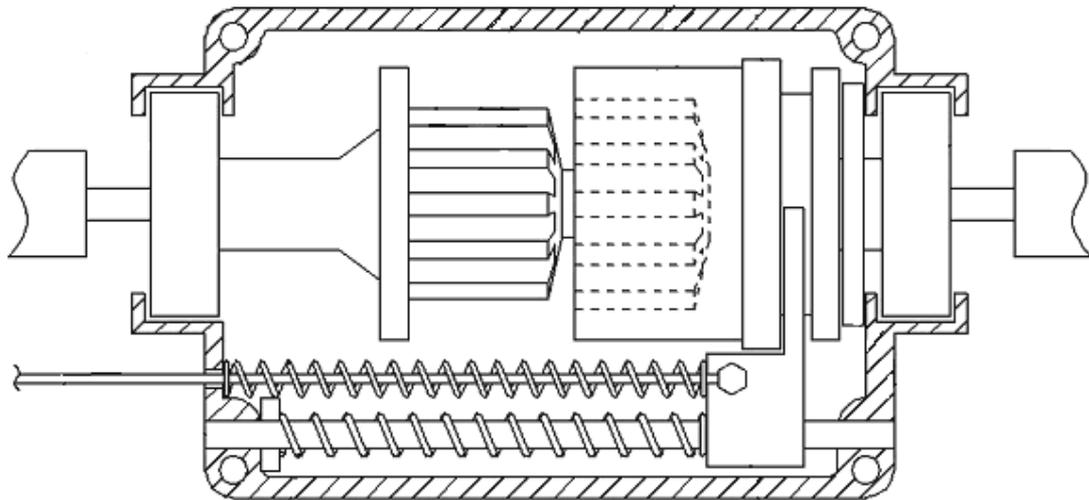


圖 4. 動力傳動軸與凹型齒輪分開示意圖

Fig. 4. The schematic diagram showing separation of concave style gear and power transmission shaft.

## 參考文獻

- 李應時譯。1980。農業機械(整備篇)。p.532-533。正文書局有限公司出版。台北。
- 周宗武譯。1981。農業機械學。p.34。科技圖書股份有限公司出版。台北。
- 連時賢。1977。圖解農業機械。p.37。徐氏基金會出版。台北。
- 賴耿陽譯。1990。機械運動機構。p.3-4, p.152-155。復漢出版社出版。台北。
- 關昌揚譯。1985。農業機械學。p.46-47。徐氏基金會出版。台北。

## Study on Safe Protection Structure of Hard-pipe Brush Cutter<sup>1</sup>

Yn-Jen Chiou<sup>2</sup> and Shui-Ho Cheng<sup>2</sup>

### Abstract

The purpose of this research was to design the safe protection structure of hard-pipe brush cutter to protect operator. The safe protection structure consisted of a mechanism for transmitting power, which could be engaged and disengaged. While operating, operator must gripped the handle of the brush cutter firmly with both hands and the power of crush cutter could be transmitted to the brush blade by pulling the steel rope tight. If the brush blade touched a hard object and shocked the power transmission clutch which was pressed by operator's right hand, the operator just released the power transmission clutch, and stopped immediately the brush blade rotating to achieve safe protection.

Key words: safe protection structure, hard-pipe, brush cutter

---

<sup>1</sup>. Contribution No.411 from Taoyuan DARES, COA.

<sup>2</sup>. Associate Researcher and Director(Corresponding author, shcheng@mail.coa.gov.tw), respectively, Taoyuan DARES, COA.