

水稻插秧機械

台大生機系 馮丁樹教授

布袋和尚的插秧法

- 手把青秧插滿田，
- **With handful seedlings planting into a paddy,**
- 低頭便見水中天，
- **Bowing down you see the sky mirrored in the water.**
- 心地清淨方為道，
- **Keeping a peaceful and clear mind is the way,**
- 退步原來是向前。
- **Stepping backward is actually for moving ahead.**



秧苗為什麼要移植？

- 移植可使植株得到更大的成長空間，具相同的競爭環境。
- 移植可以使作物有適當的株體，以獲得最大的種子收穫期。
- 移植後會使中耕、除草、噴藥、施肥等作業更為容易。
- 雜交稻以成行種植，收穫期比較容易整理。

如何移植？

- 秧苗必須力求直立種植，以利早期之成長。
- 植株入土深度約2-3 cm，以縮短其恢復期，並促進分蘖。
- 每穴種植1至2株並不影響其產量，但為防止死亡，仍以每穴2-3株為宜。
- 移植株齡21天之秧苗可以保證同時開花及結穗。
- 株齡超過21天時，其開花與結穗期會延後其超齡天數之一半。
- 株齡低於21天時，其開花提早約提早日數之一半。

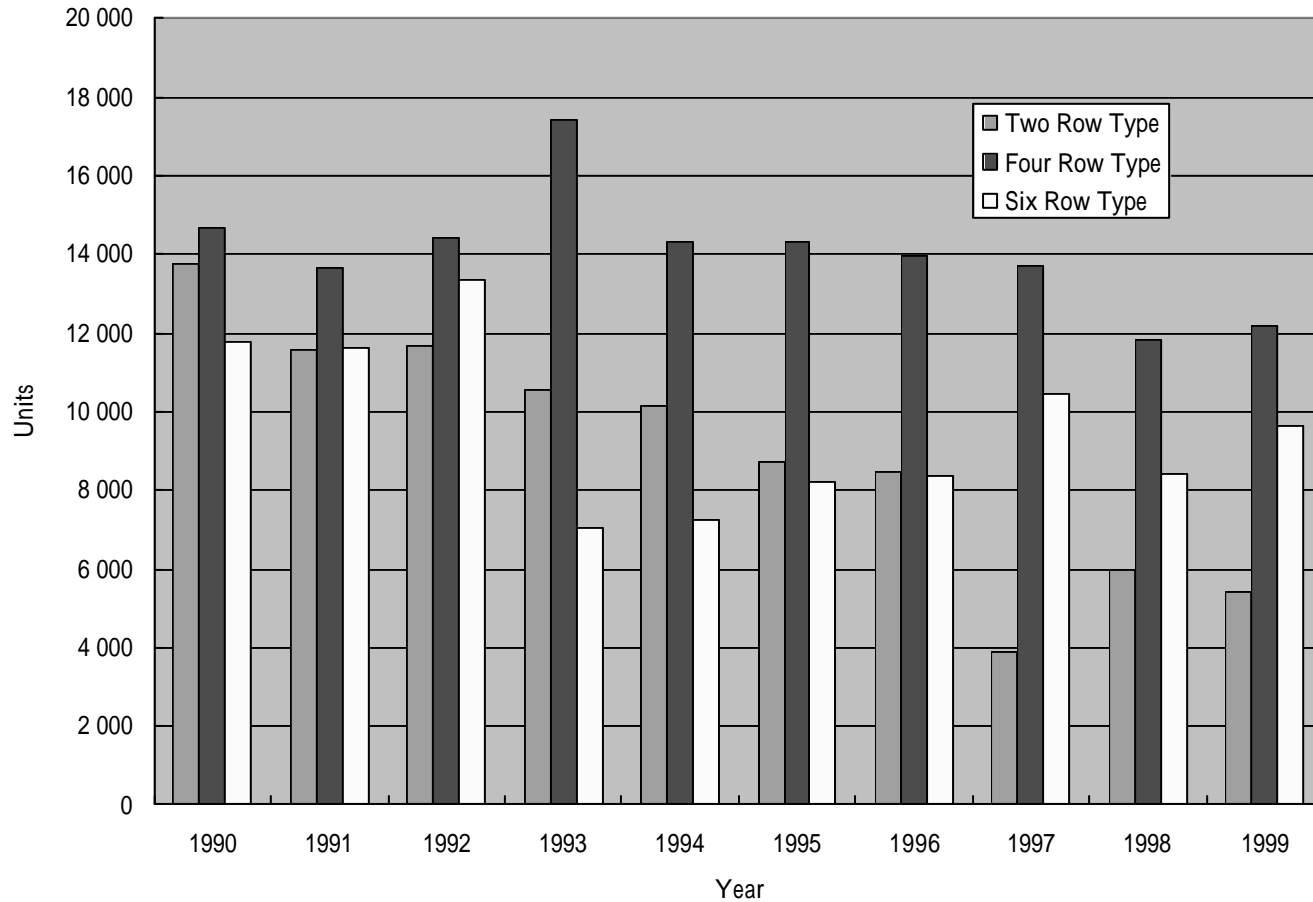
插秧機械之發展

- 自1967年開始由日本引進手推式插秧機，由當時的台北區農改場引進日本環流牌農研號手推式插秧機，進行田間試驗及示範表演。兩年後，正式在田間試用。
- 1972年動力式插秧機陸續引進，並迅速取代手推式插秧機。配合插秧機之使用，集中育苗的觀念也開始萌芽，由於國內一貫化作業育苗播種機械的積極研發，使播種的工作能在作業線上自動完成。

插秧機械之發展

- 由於政府採取補助農民購置國產品之措施予以鼓勵，1975年起許多農機廠相繼投入市場。
- 主要國產插秧機廠有：裕農、新台灣、中升、大地菱、中原、力虎、永大、新力、九福、松齡等。進口插秧機則有：久保田、井關、三菱、野馬等四廠牌。
- 1976年，兩行式國產插秧機達4千多台，國產品幾乎將進口品完全壓制。
- 1976-80年代為國產插秧機成長的鑽石時段，每年生產量達5、6千台。

台灣地區各類型插秧機之數量變化

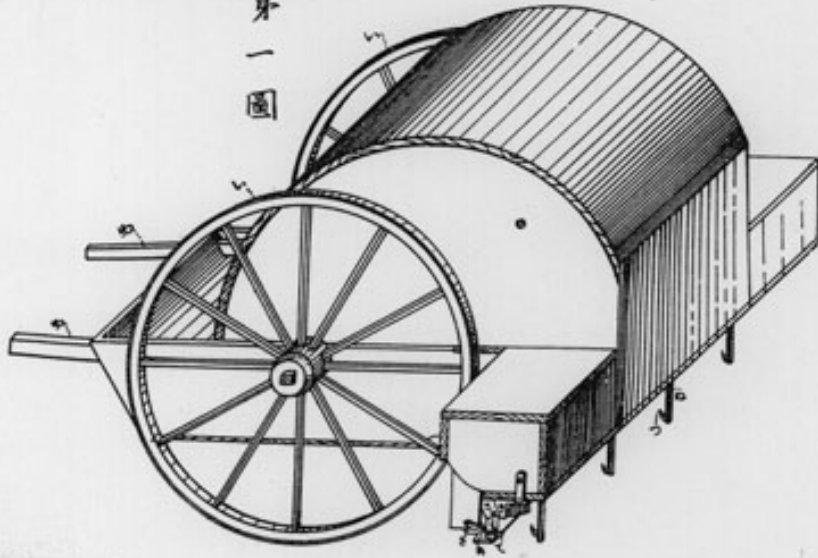


水稻秧盤育苗

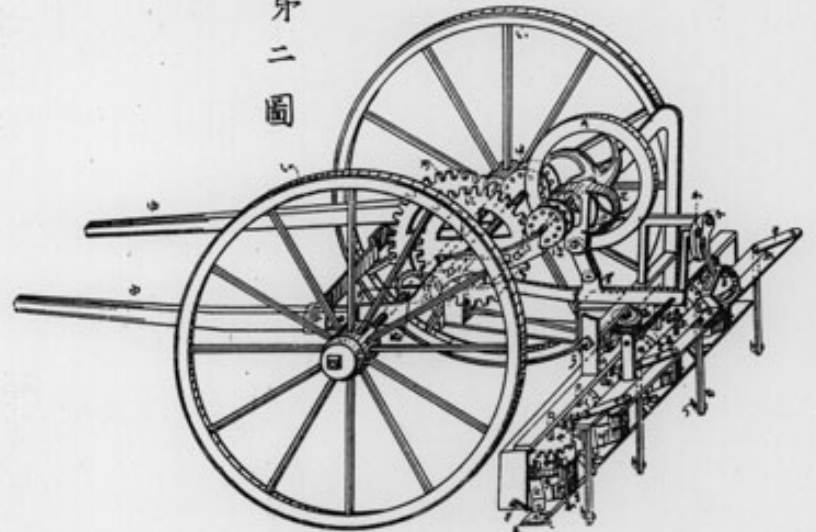


1898年插秧機

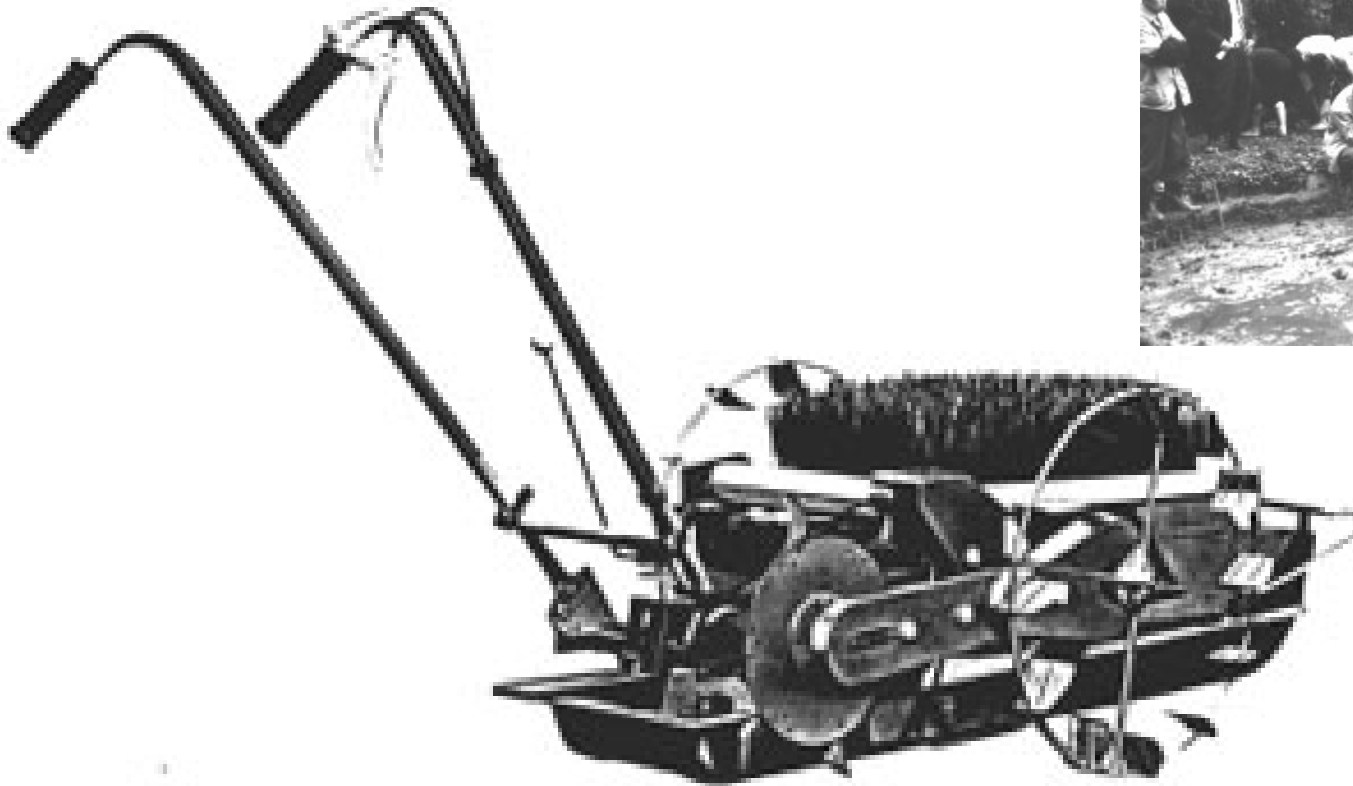
第一圖



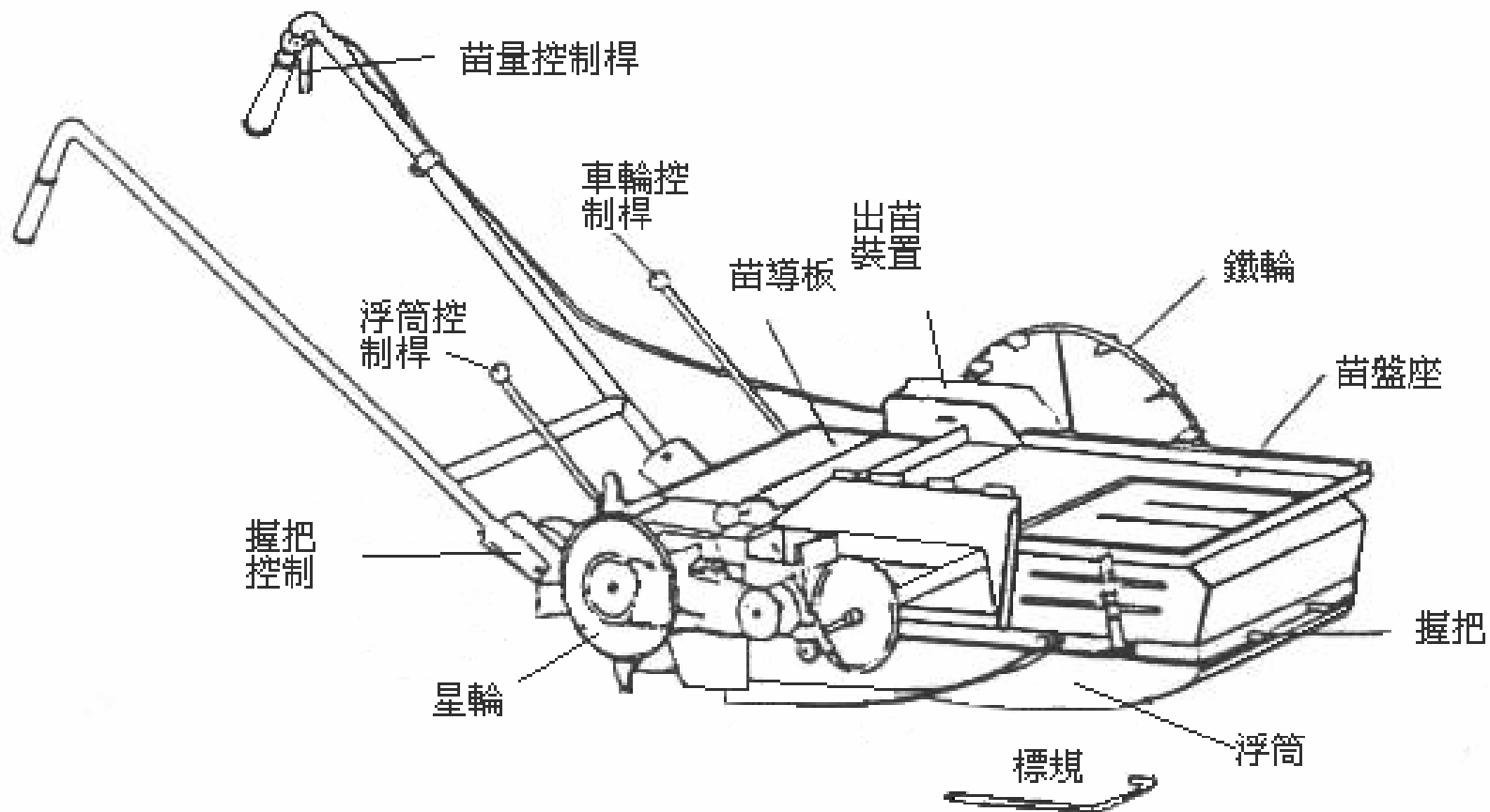
第二圖



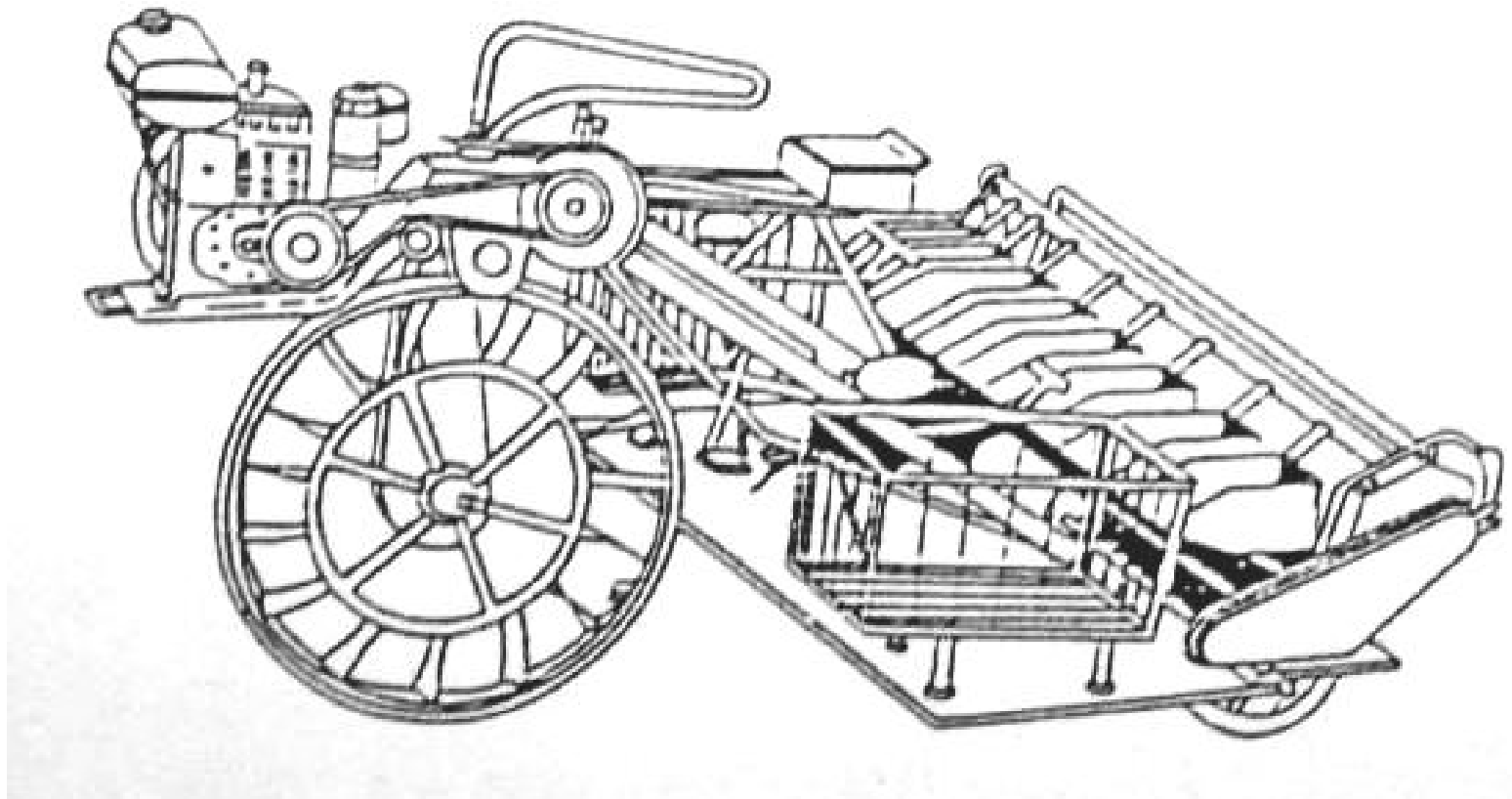
S40-1965(發明者關口正夫)



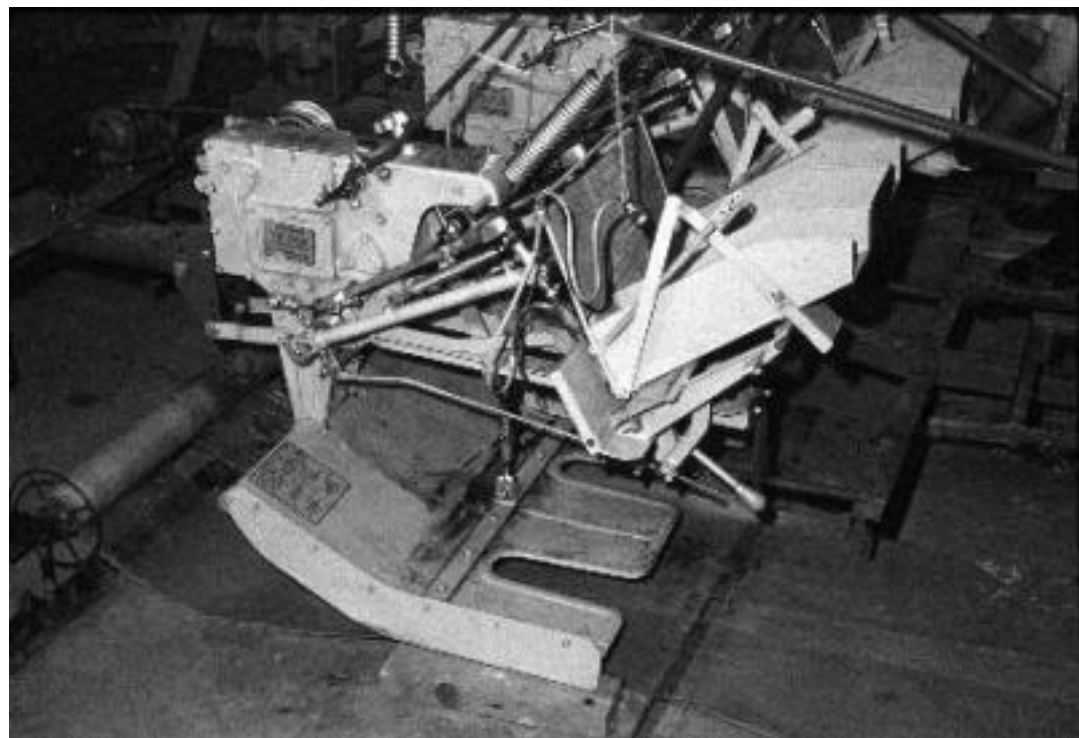
早期單行式插秧機之構造



採用洗根苗之插秧機



洗根苗用插秧機



洗根苗採秧機作業情形

- 大陸地區之插秧作業以洗根苗為大宗，其苗高約為20-30公分。
- 作業時需搭配一位駕駛員及兩位分苗員。
- 其工作能量每小時約0.14-0.23公頃。



拋秧機

- 將秧苗往空中拋，使其分散在各角落

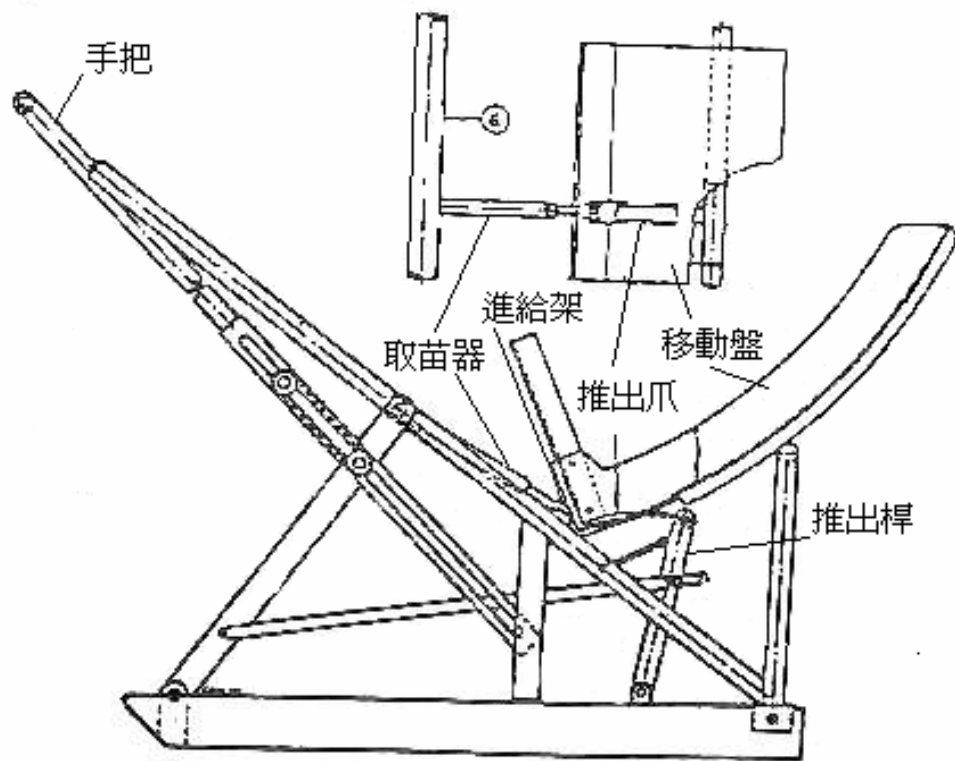


拋秧機

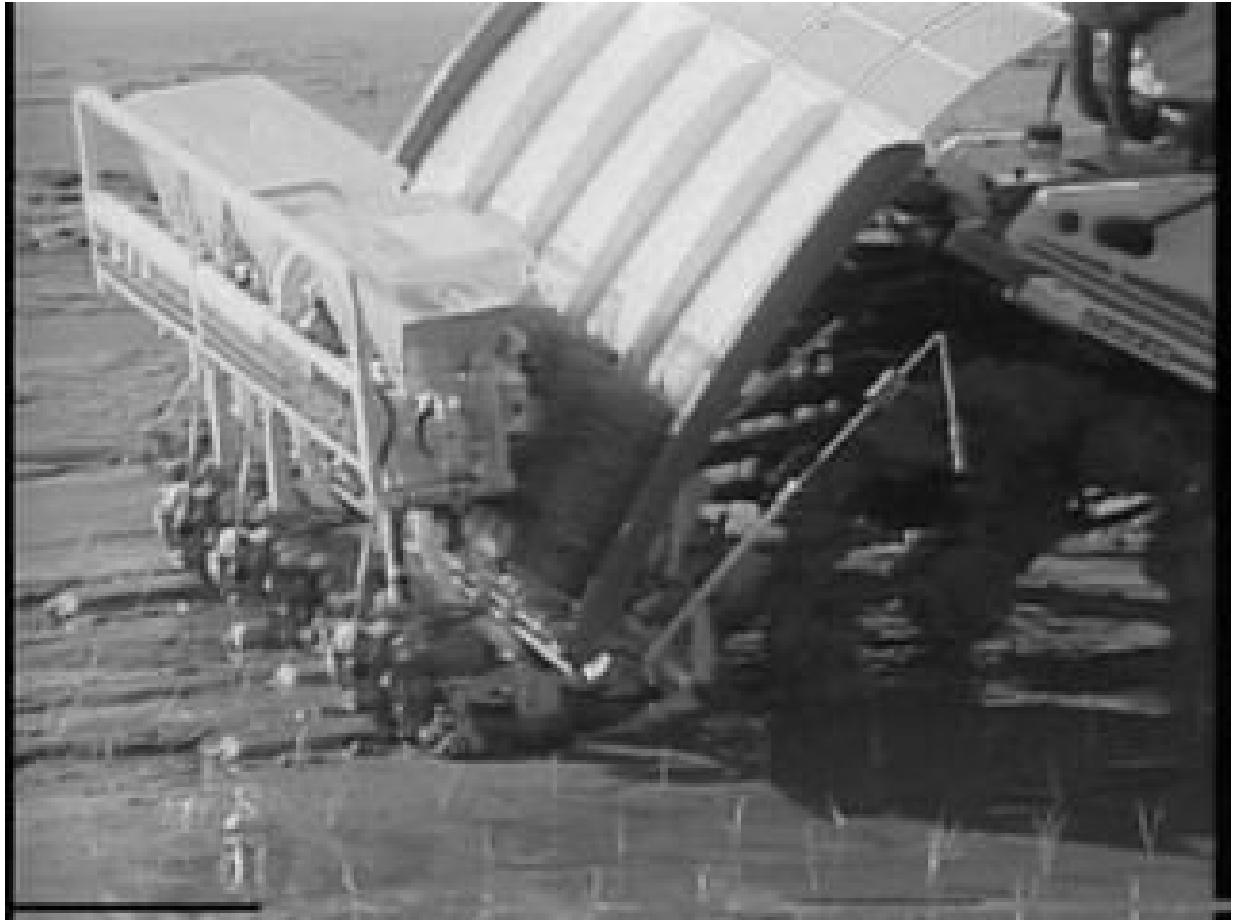
利用噴霧器之力亦可進行拋秧



菲律賓稻米研究中心(IRRI)研發之插秧機



井關牌插秧機



步行式插秧機



Iseki PG Series

- 1:Fast, precise and smooth planting with "Rotary Planter".
- 2:Sensors control horizontal position and angle between the planter soil with hydraulic rolling system.
- 3:Voice Monitor inform the operator of condition of the rice transplanter before trouble may occurs.
- 4:Wide floor for operator to feed seedlings.
- 5:Powerful OHV petrol engine enable low vibration, low noise level and high planting speed (1.4 m/s).

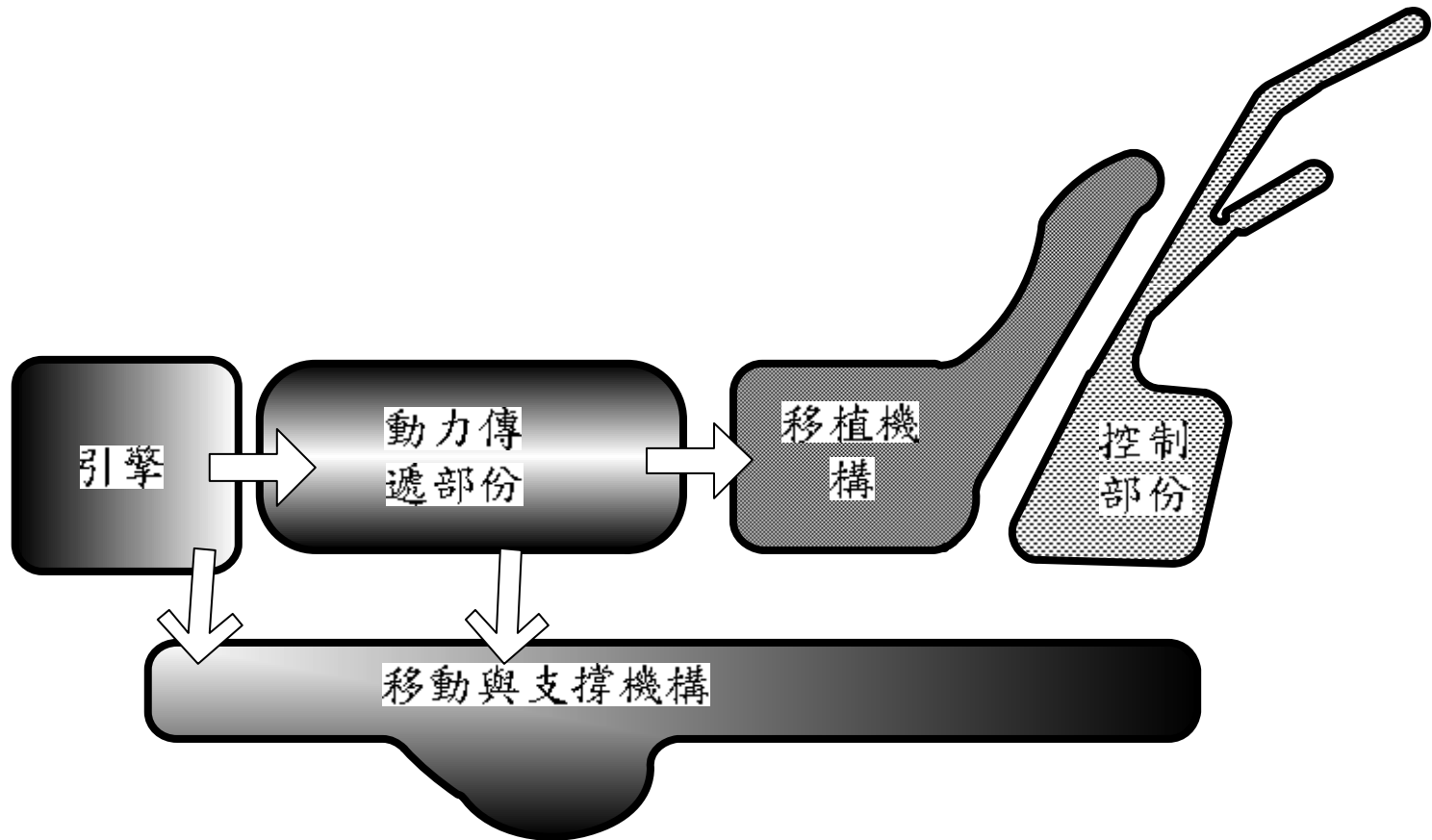


Rice Transplanter

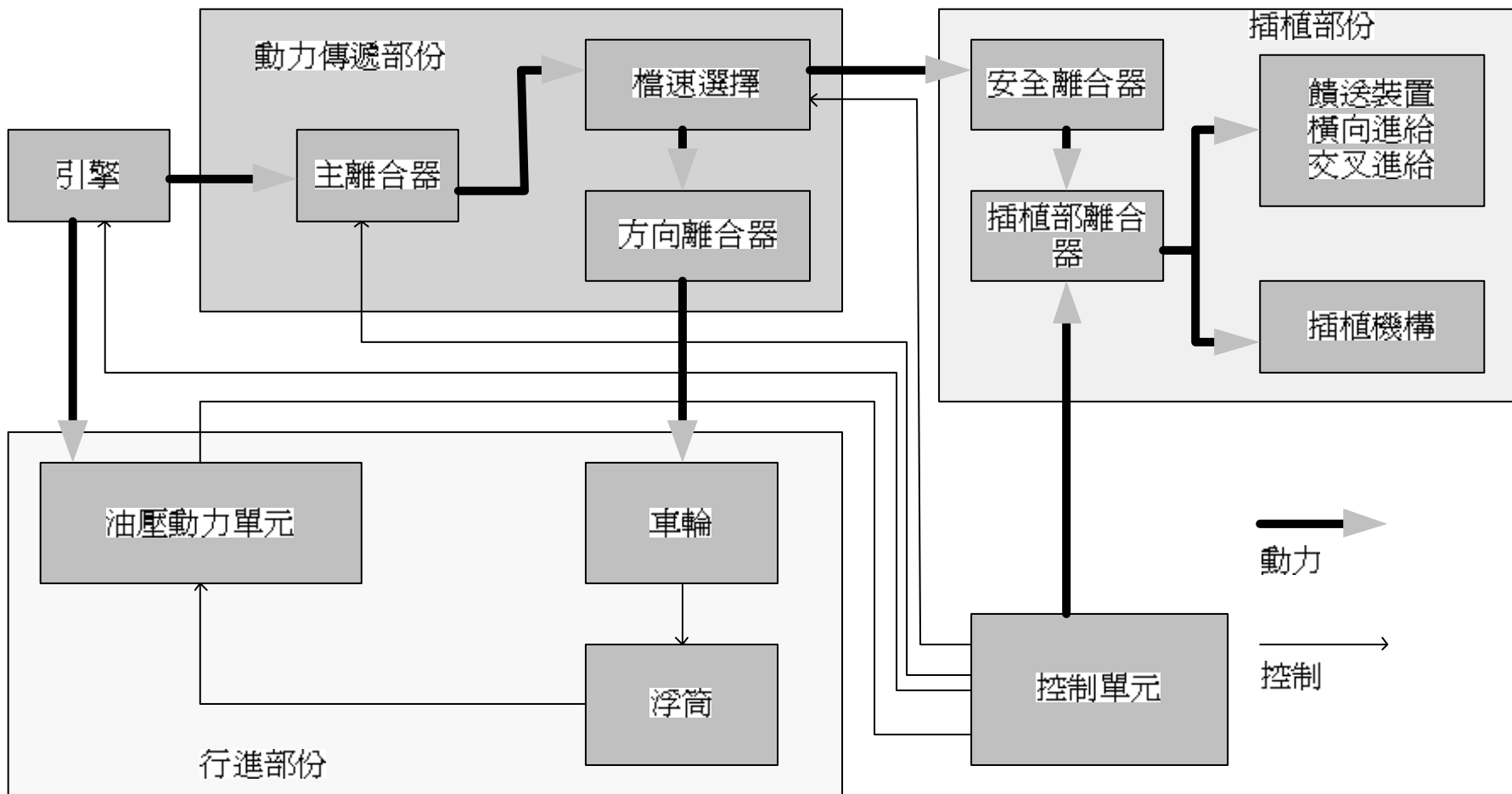




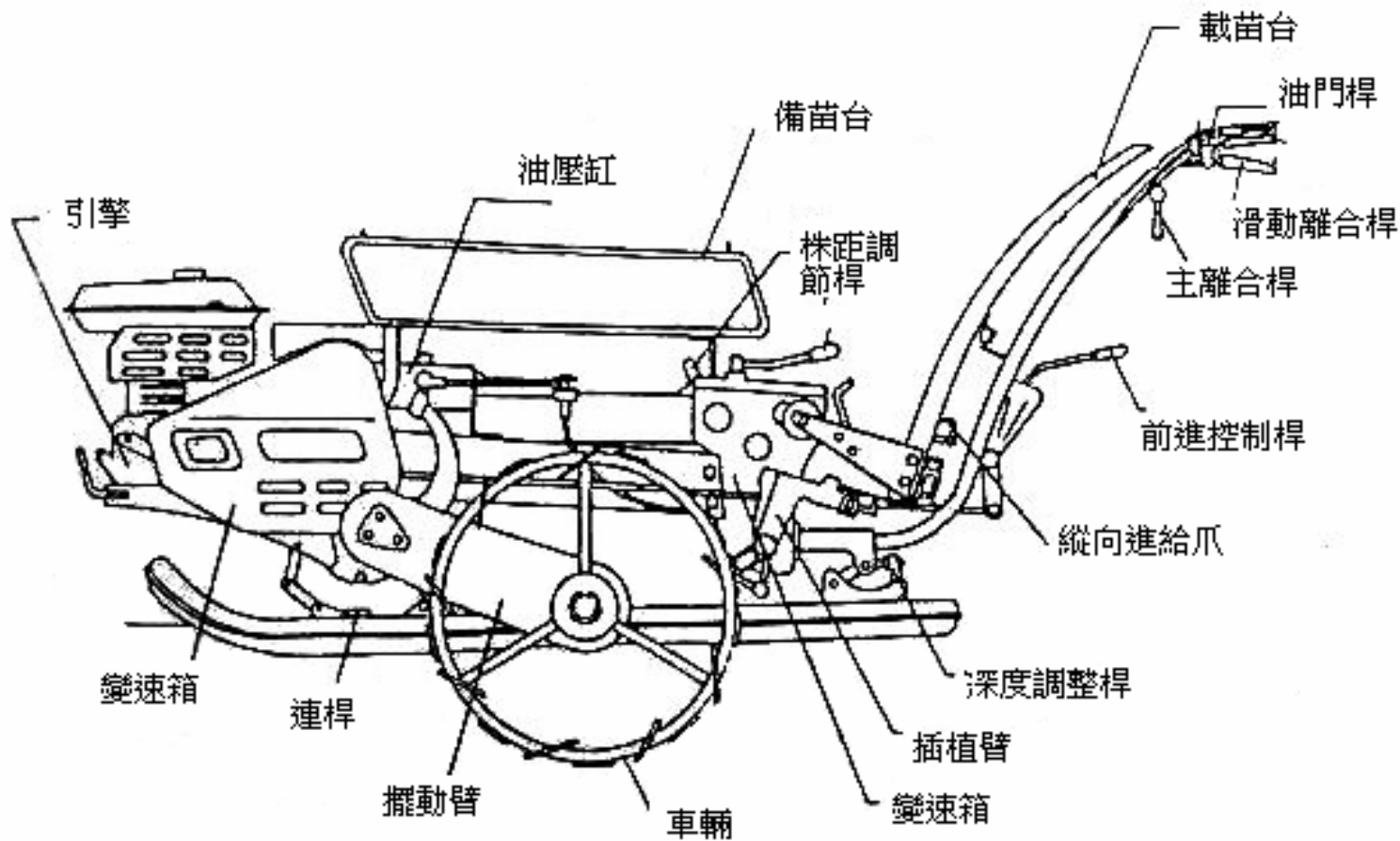
插秧機之組成



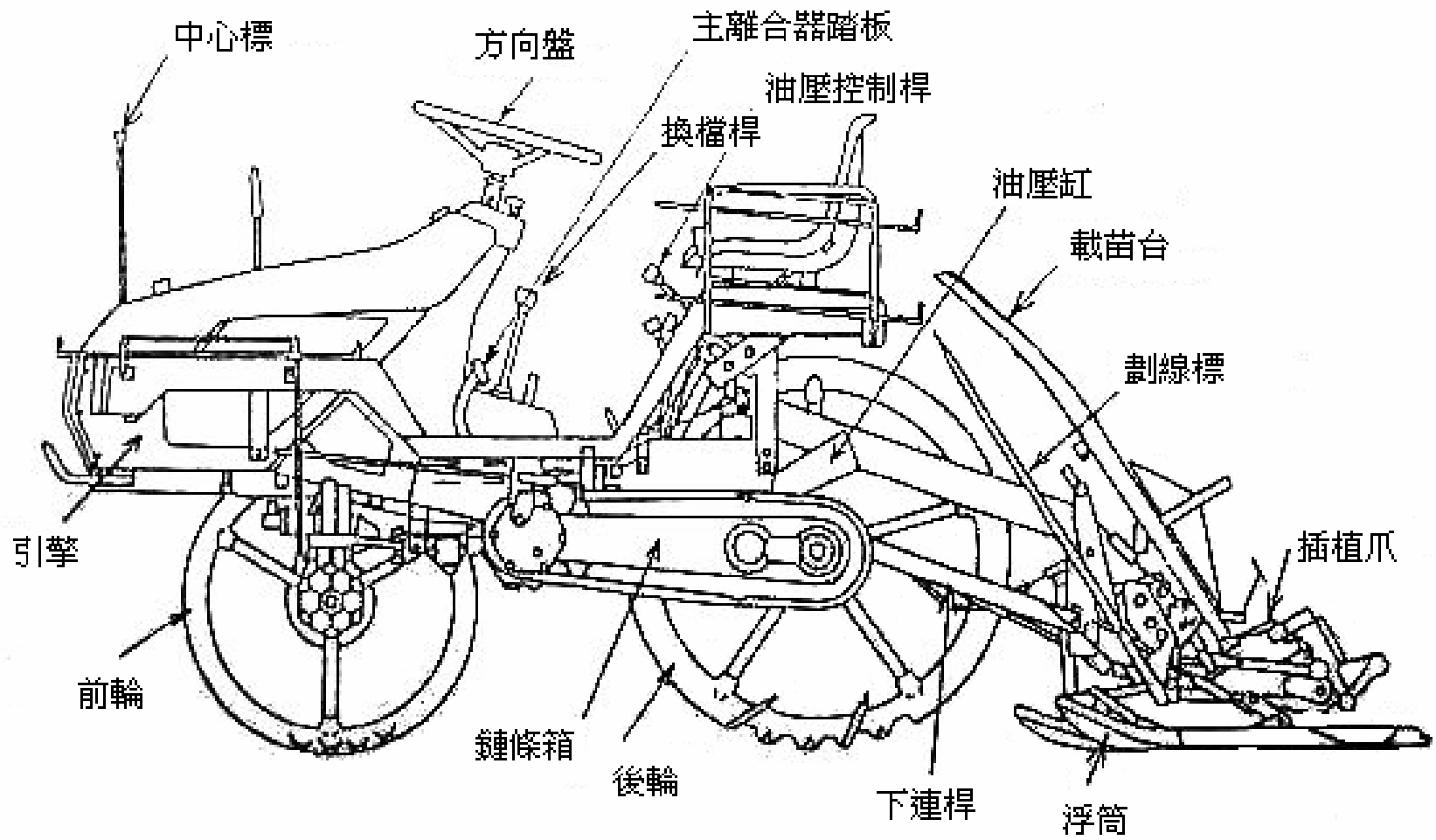
插秧機動力傳遞流程



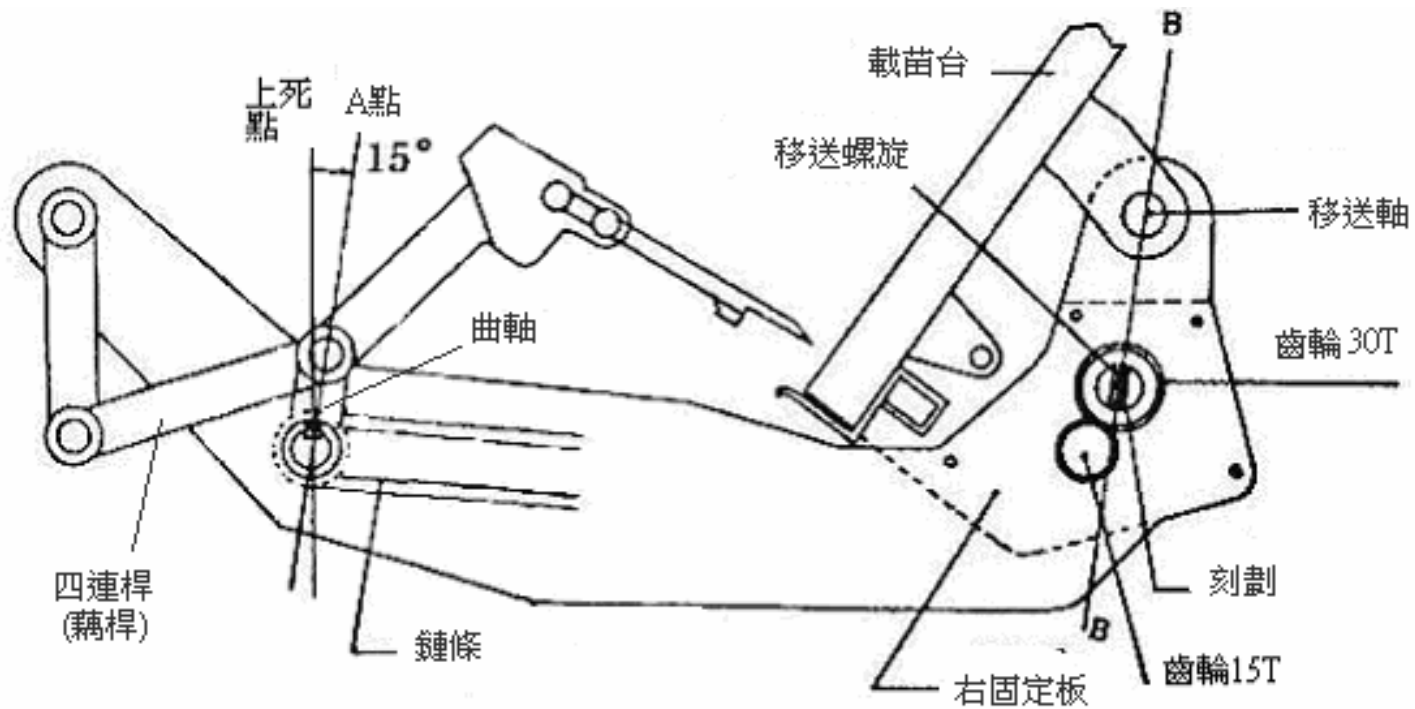
步行式插秧機之結構及部件



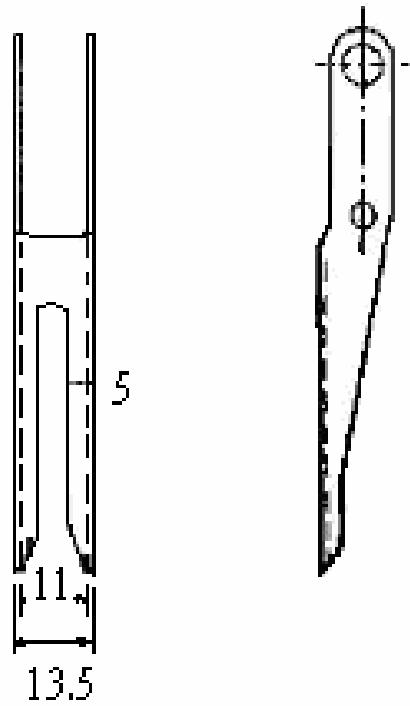
乘坐式插秧機



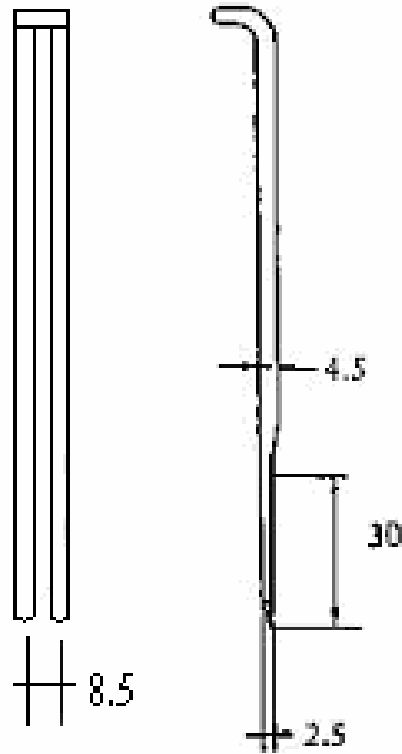
插植爪之相關位置



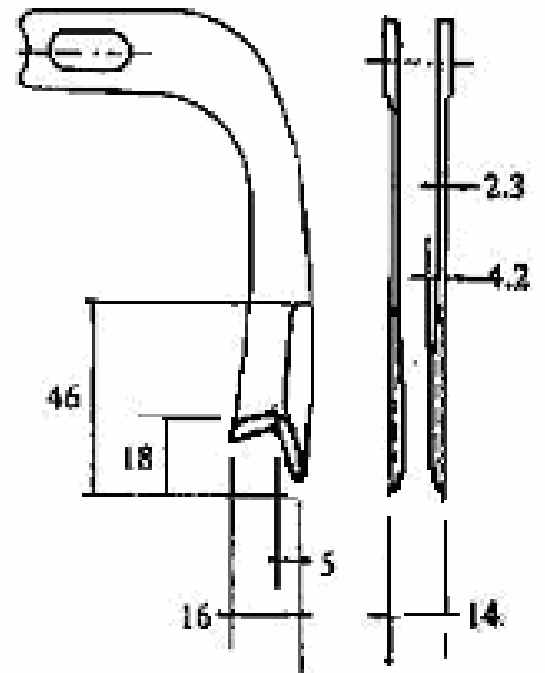
插爪之型式



(a)棒型

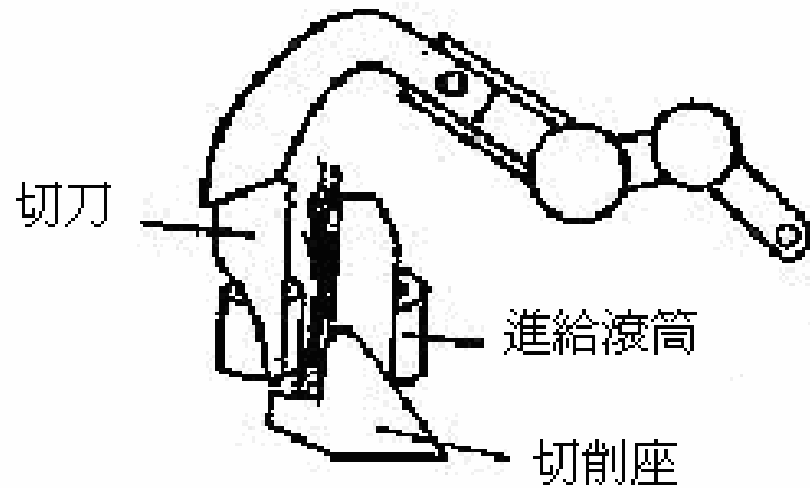


(b)桿型

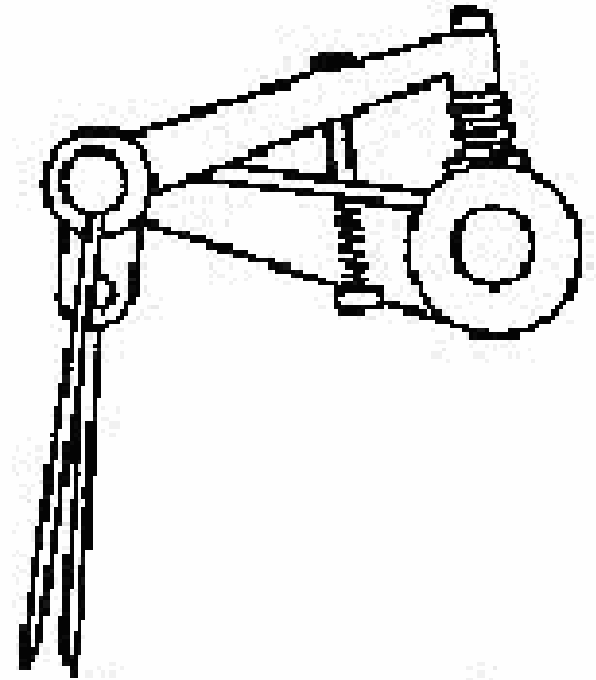


(c)板型

插植爪之形狀

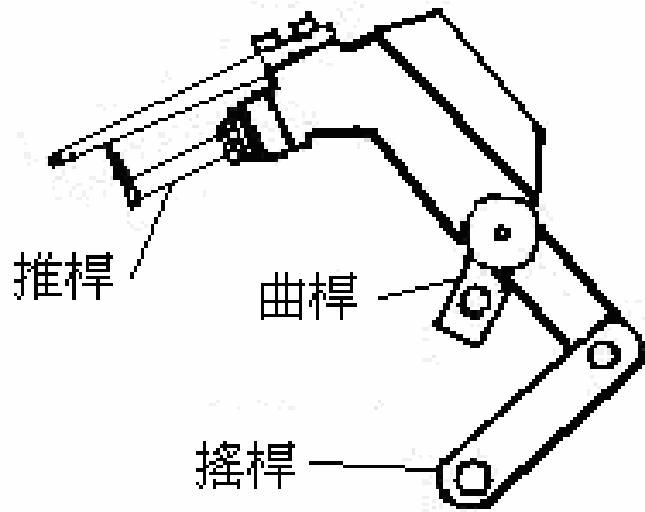


(a)切斷型

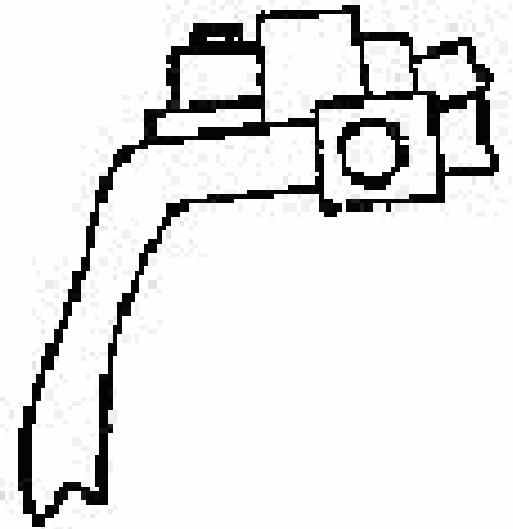


(b)針爪型

插植爪之形狀

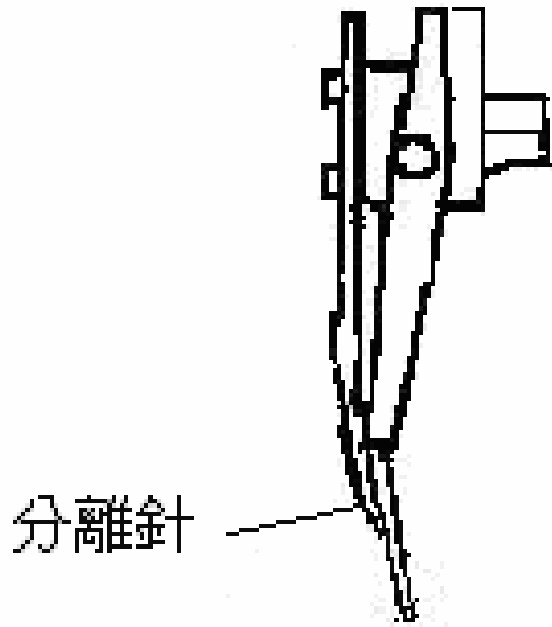


(c) 棒爪型

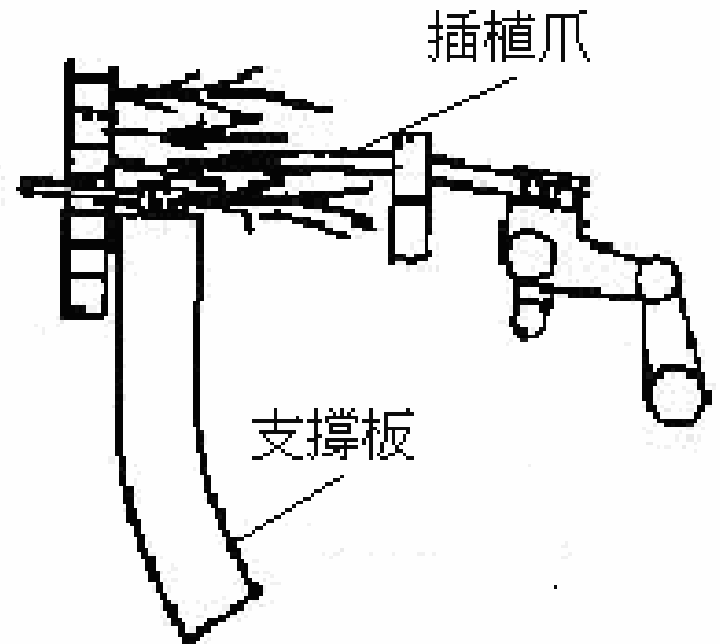


(d) 板爪型

插植爪之形狀

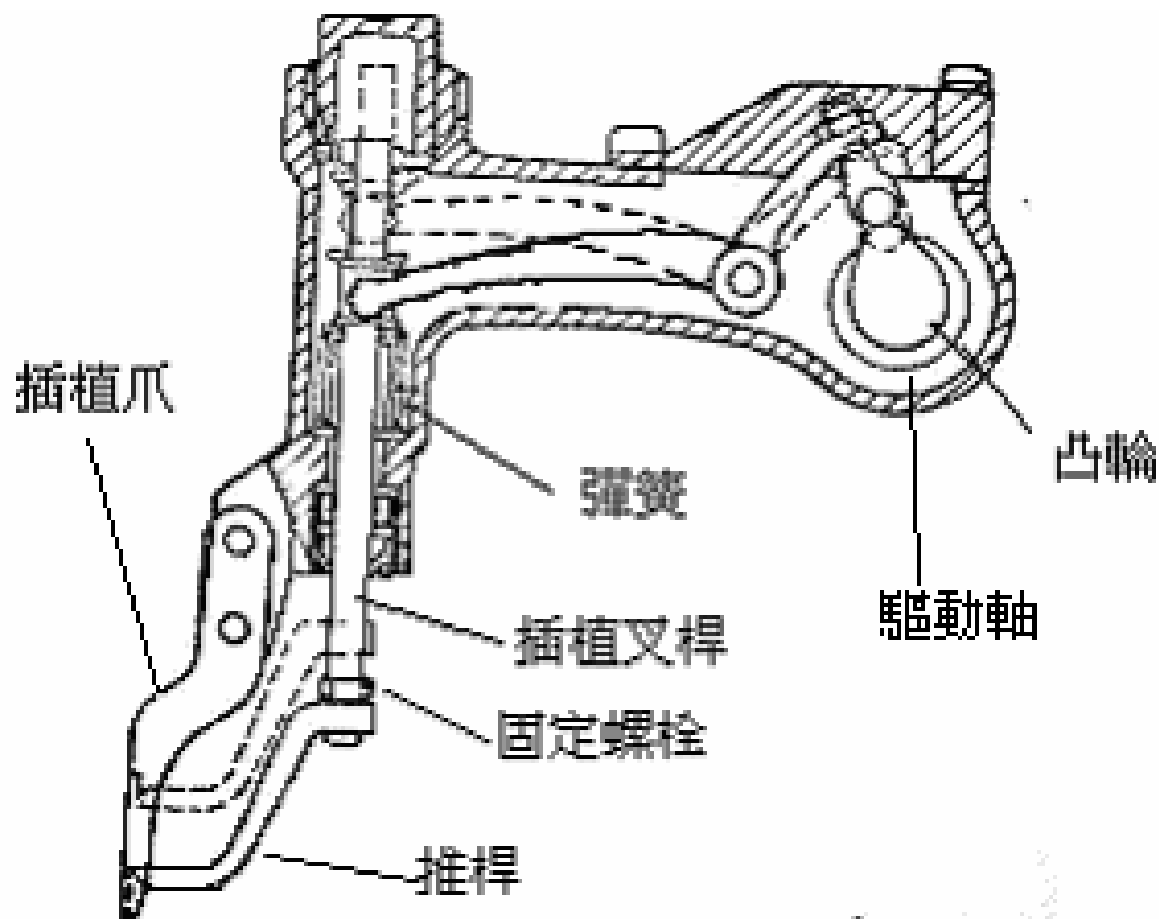


(e) 紙鉢苗用

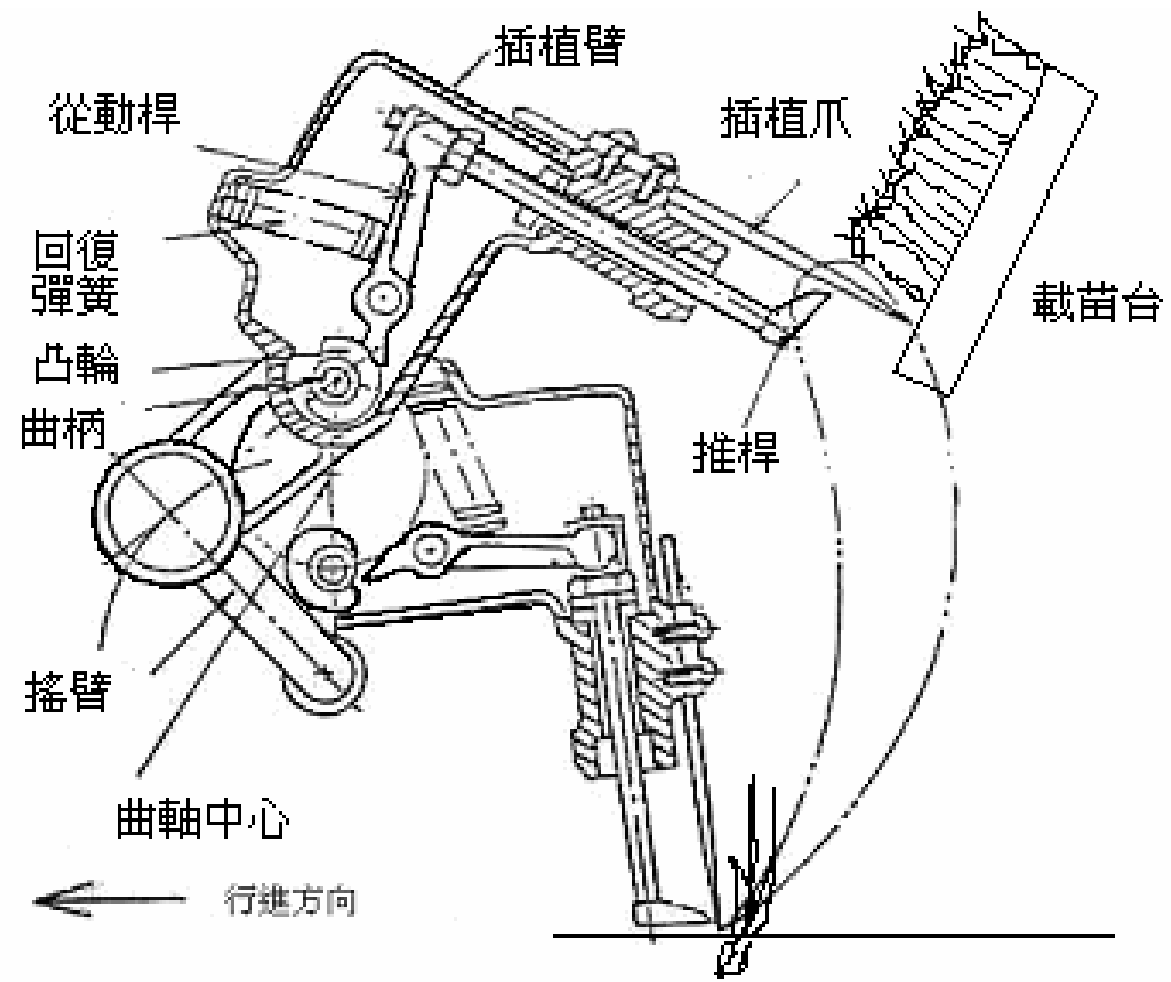


(f) 穴盤苗用

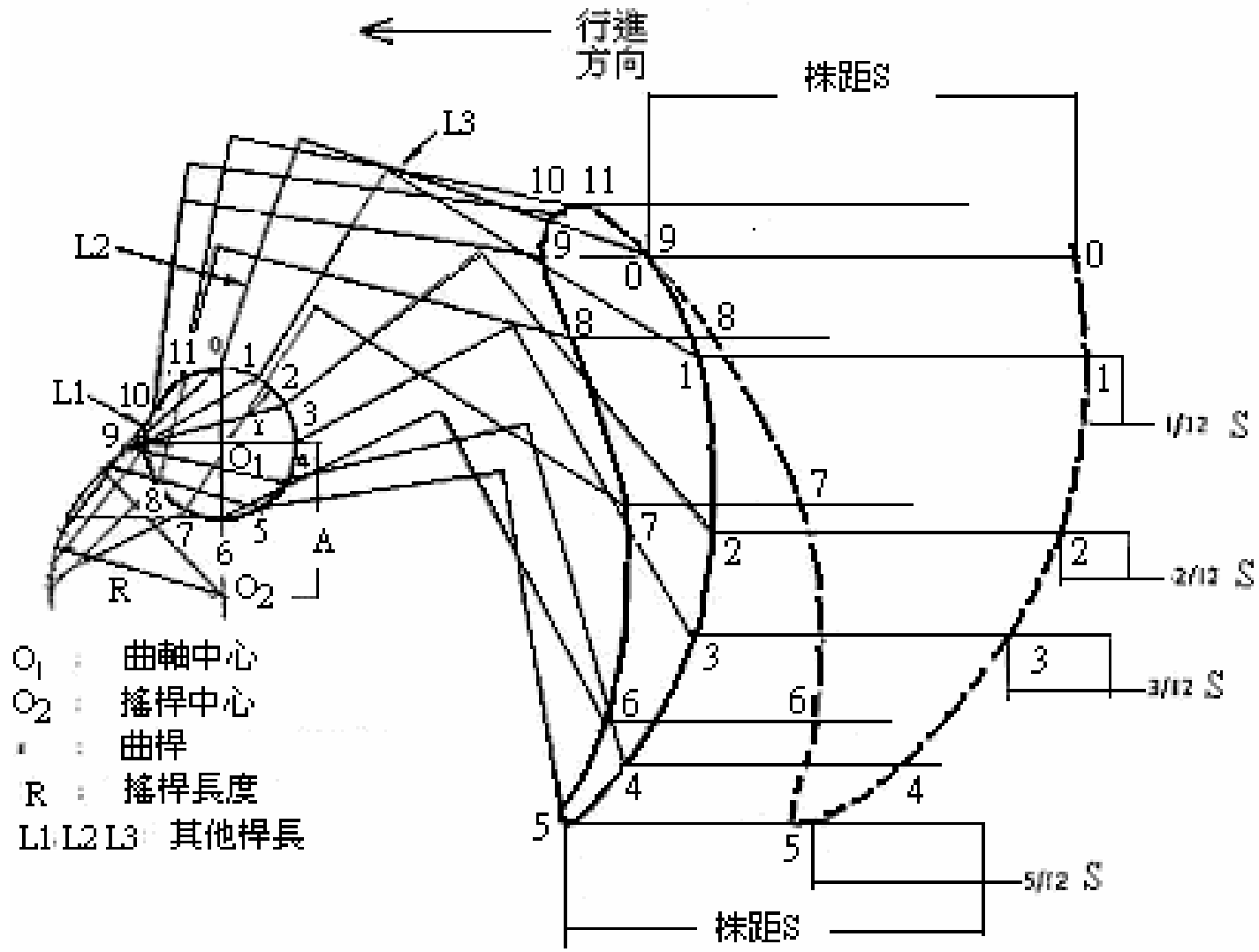
步行式插植爪之機構(推出裝置)



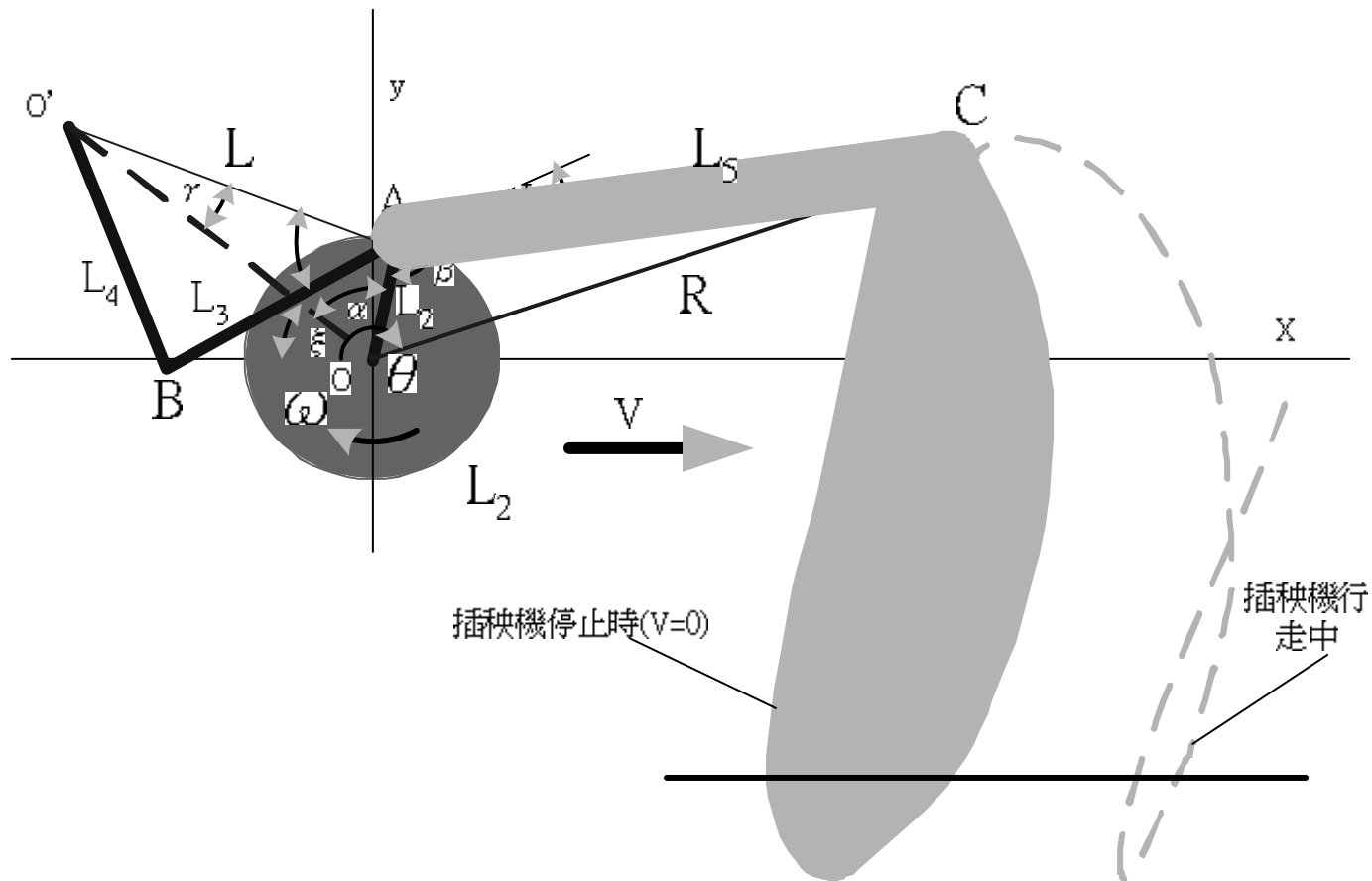
插植爪運動時之兩個極端位置



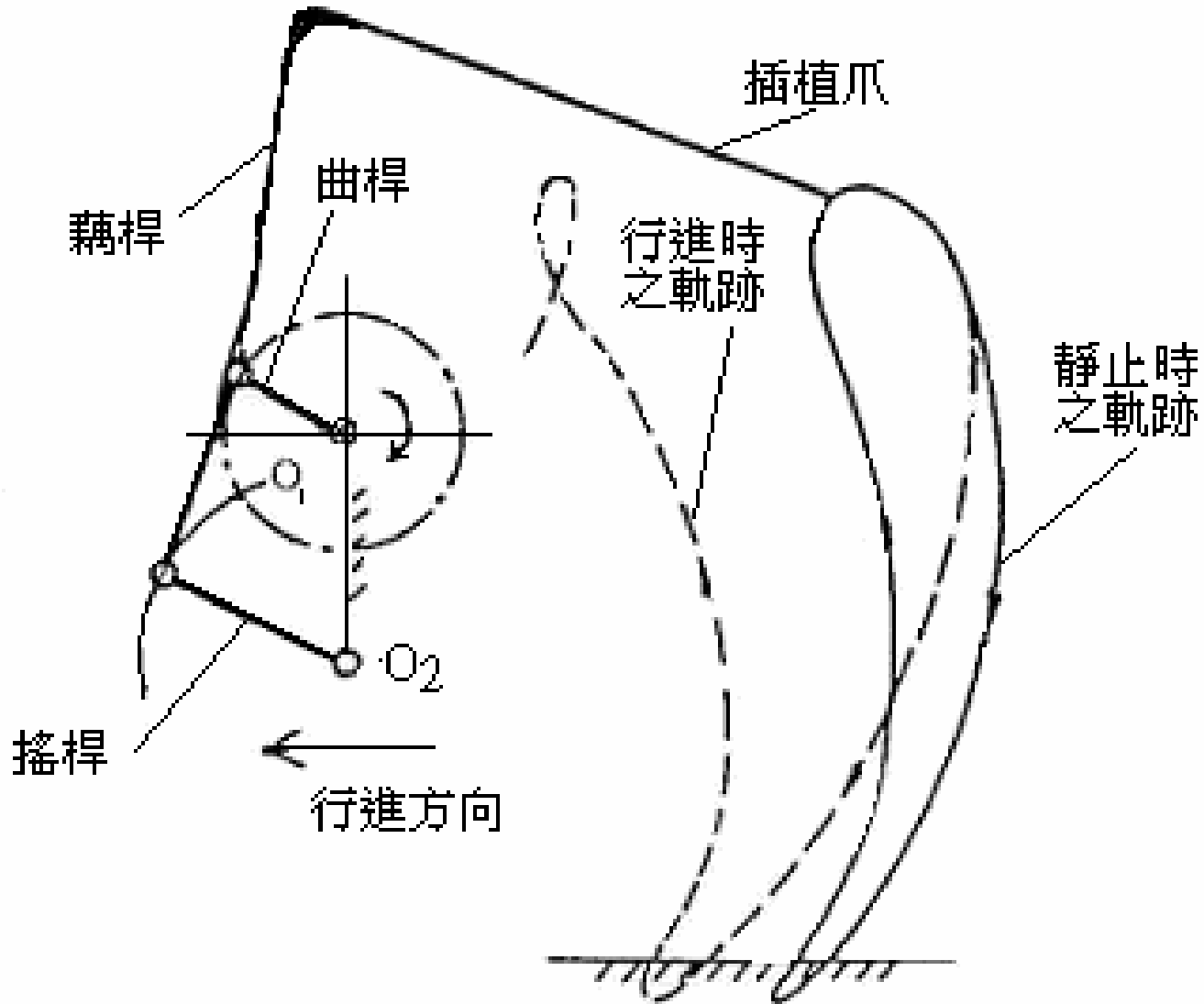
插植爪之運動軌跡



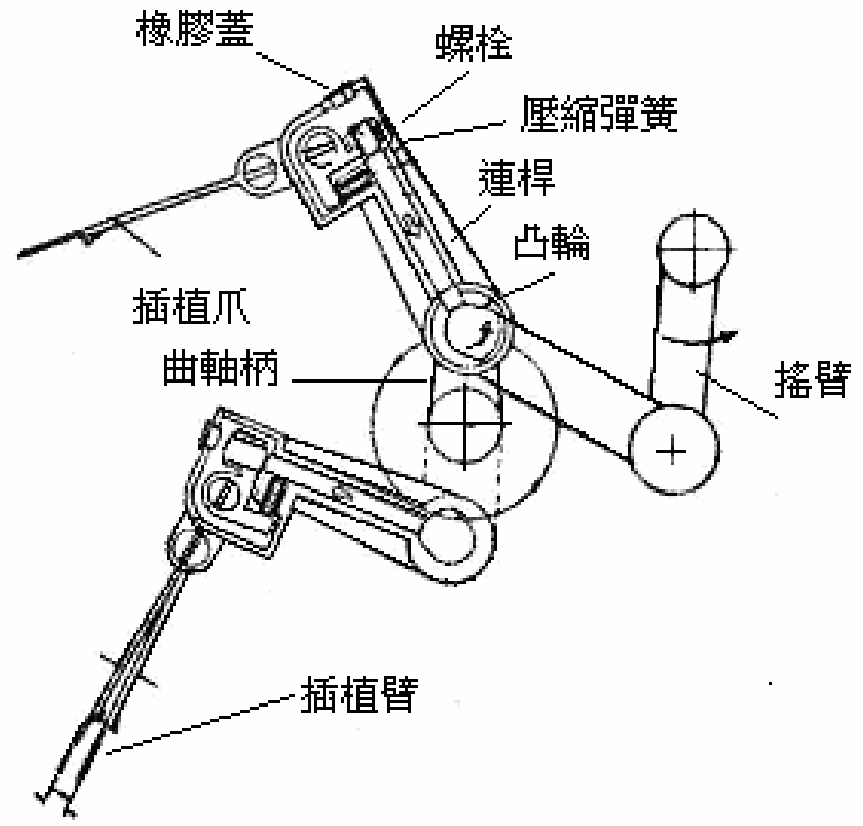
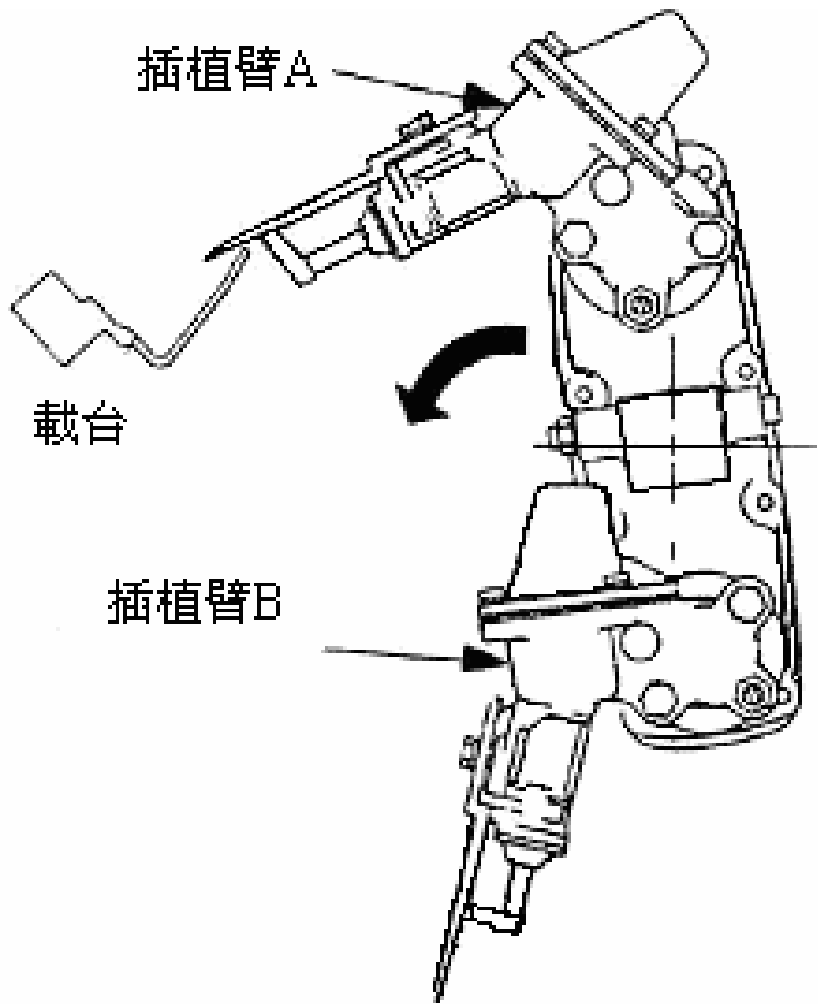
插植爪四連桿運動之分析



插植四連桿之機構

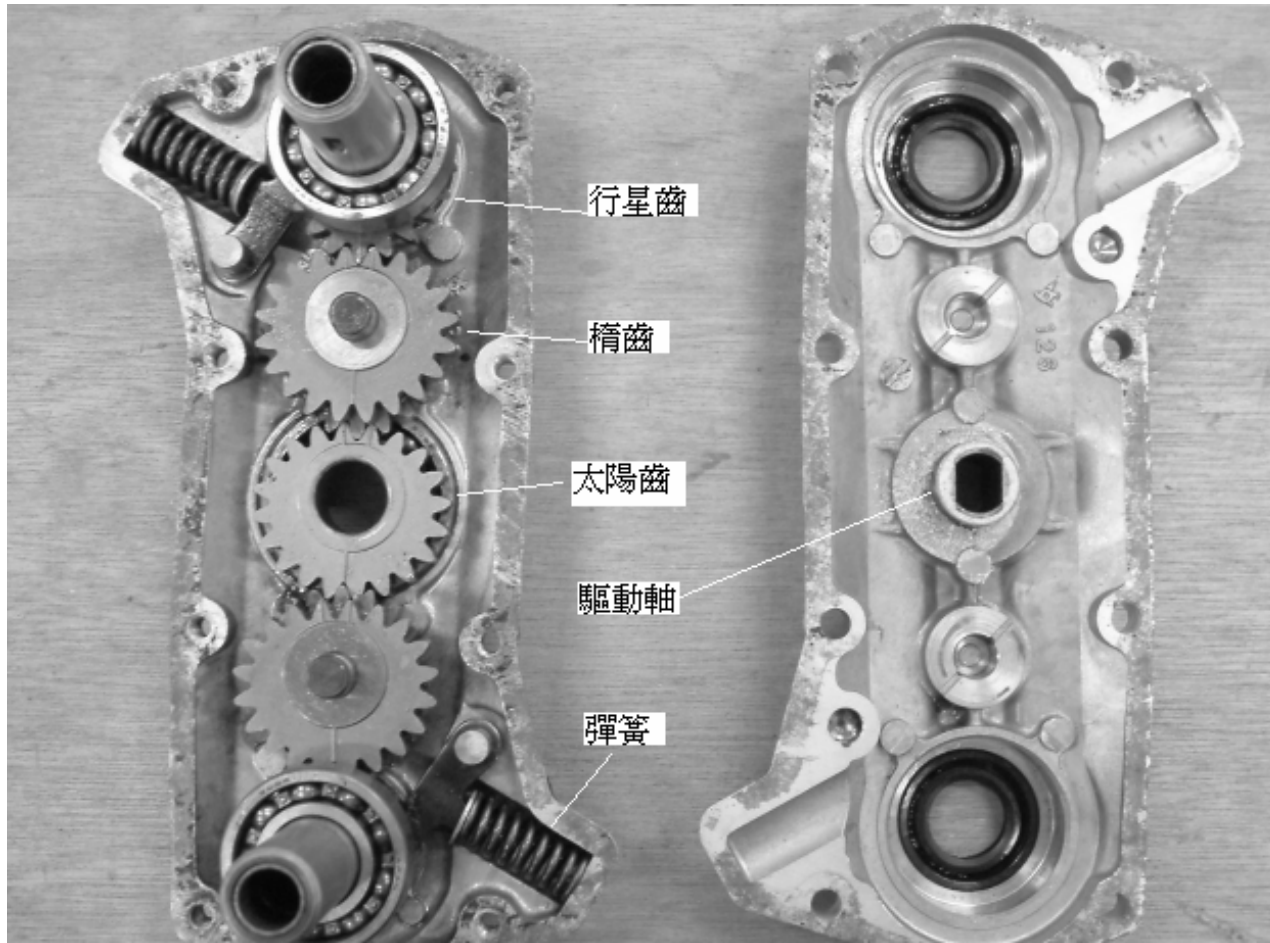


迴轉式插植機構

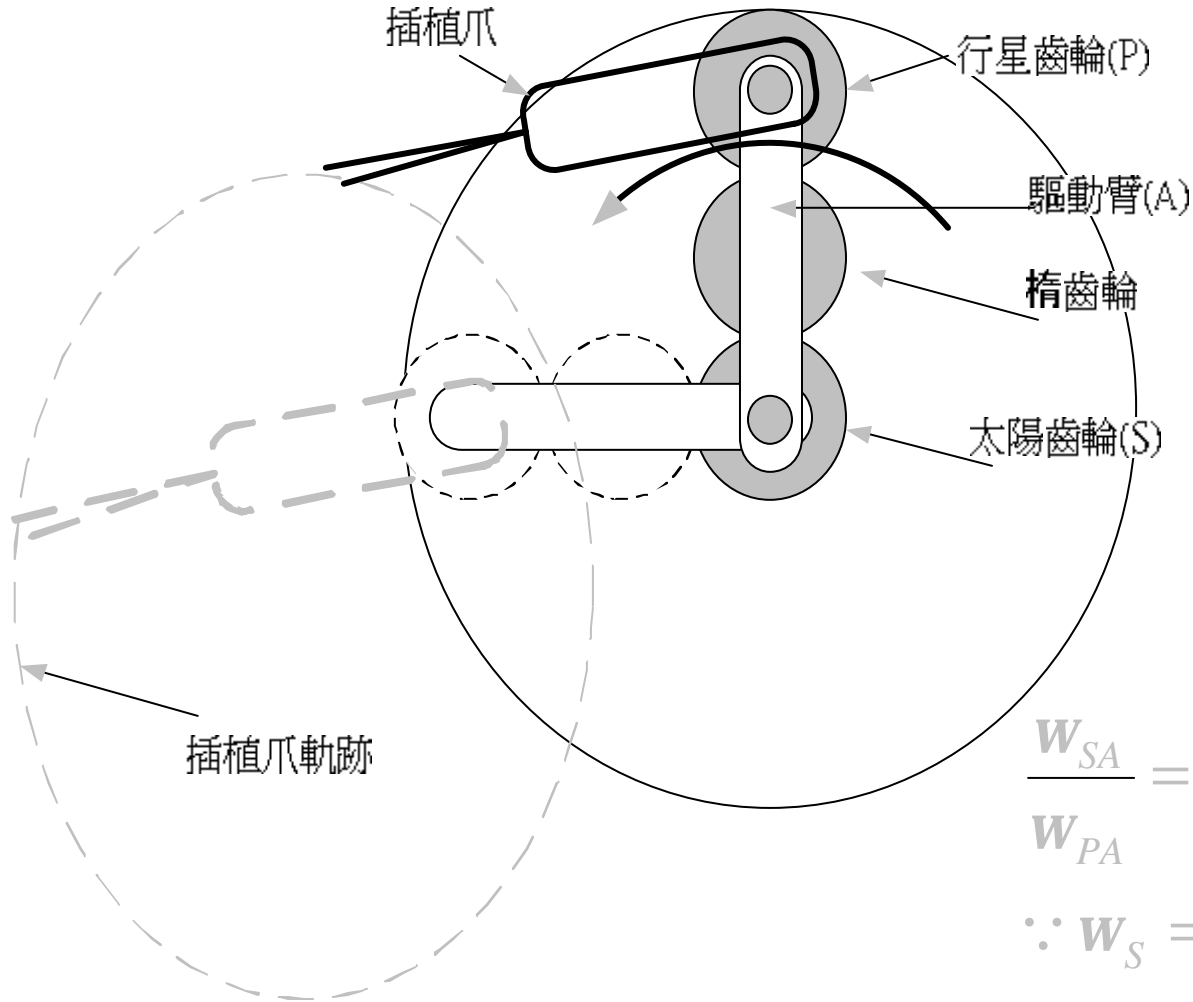


迴轉式插植臂之結構

非圓齒輪組之構造，左邊為驅動臂，中間之太陽齒則固定不動



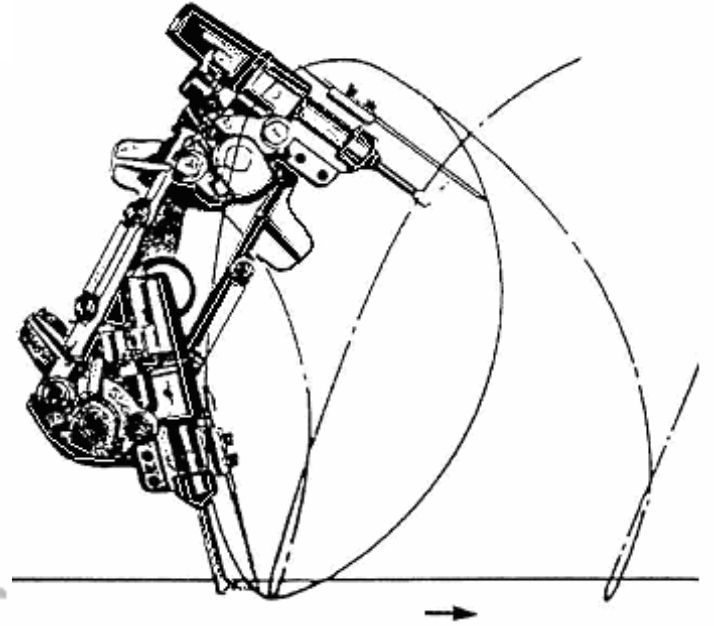
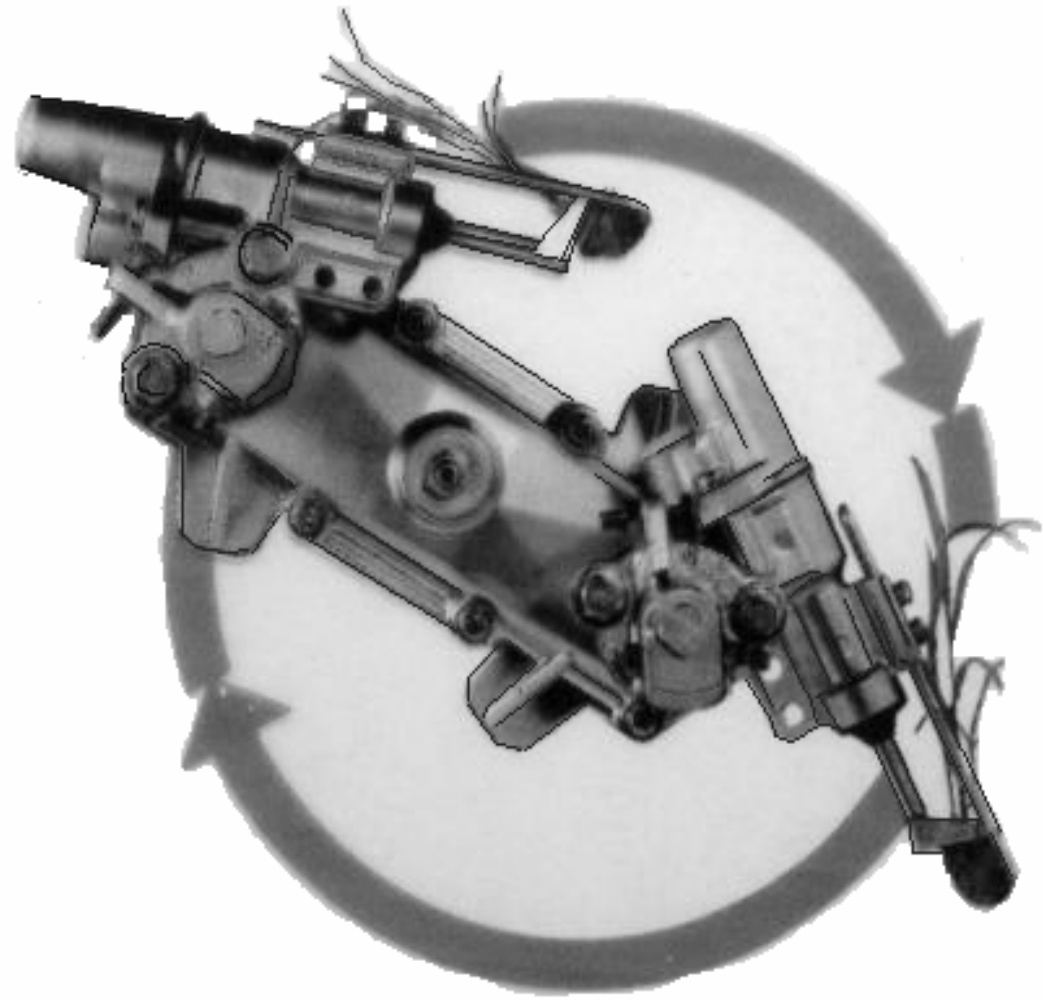
迴轉式插植臂之結構



$$\frac{W_{SA}}{W_{PA}} = \frac{W_S - W_A}{W_P - W_A} = \frac{N_P}{N_S} = 1$$

$$\therefore W_S = 0 \quad \therefore W_P = 0$$

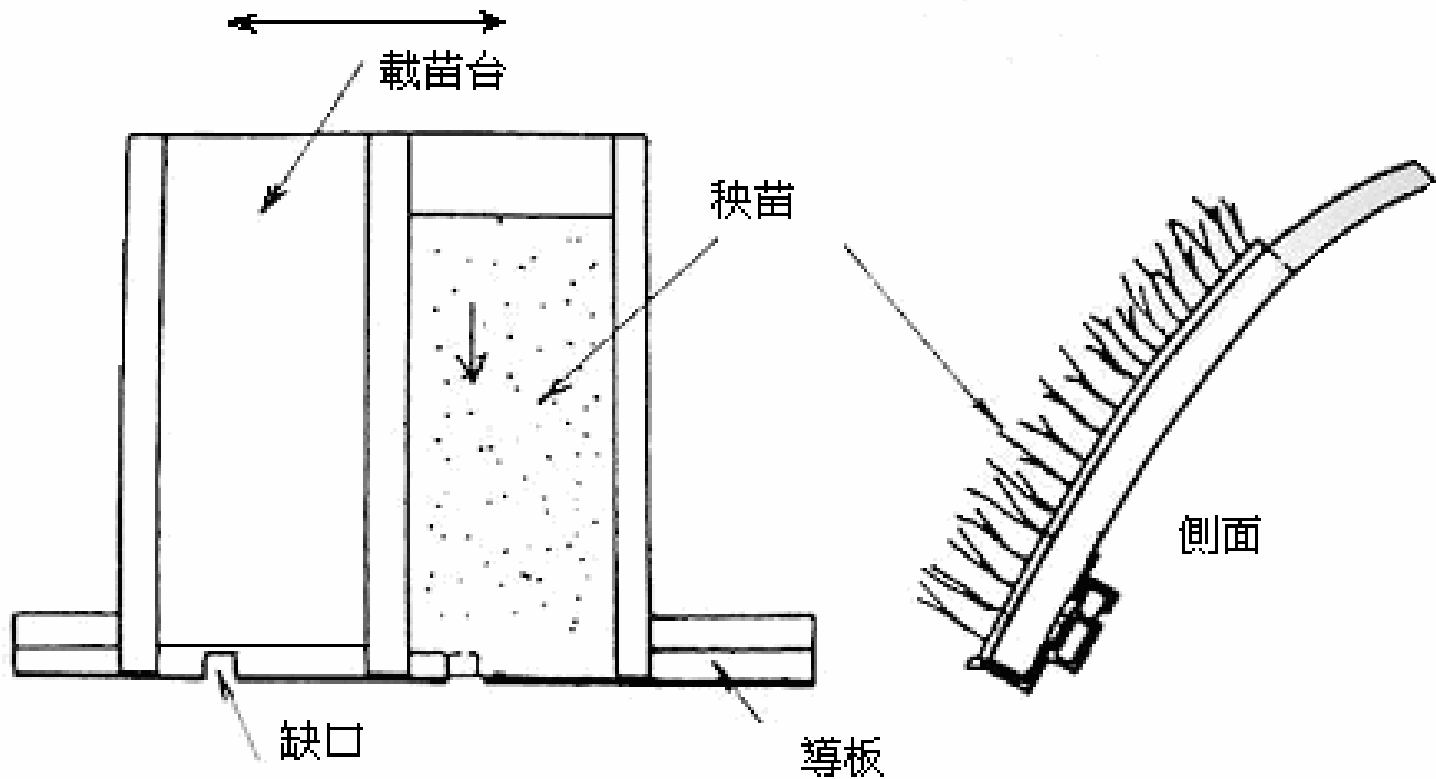
迴轉式插植爪



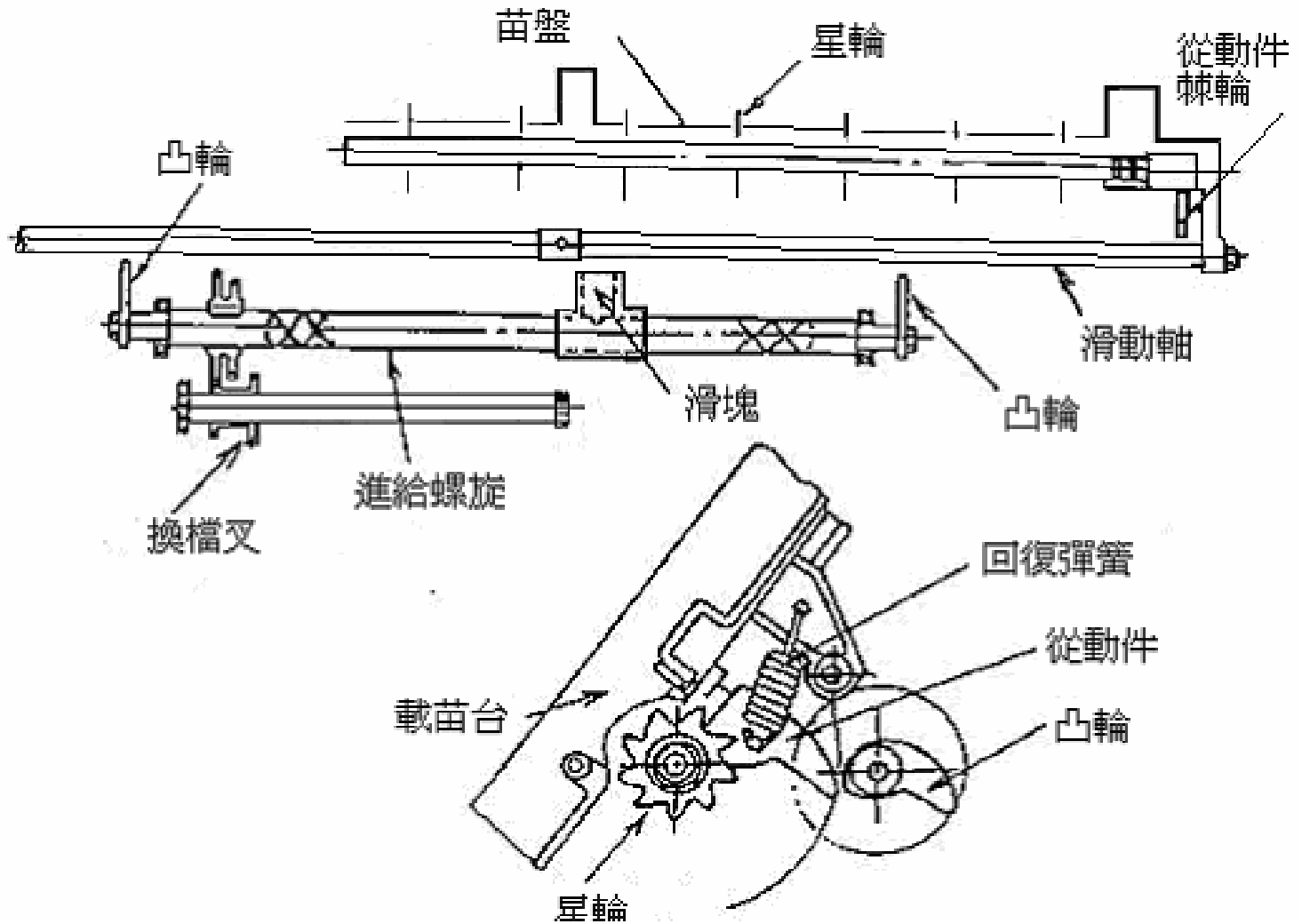
迴轉型插植爪之操作情形



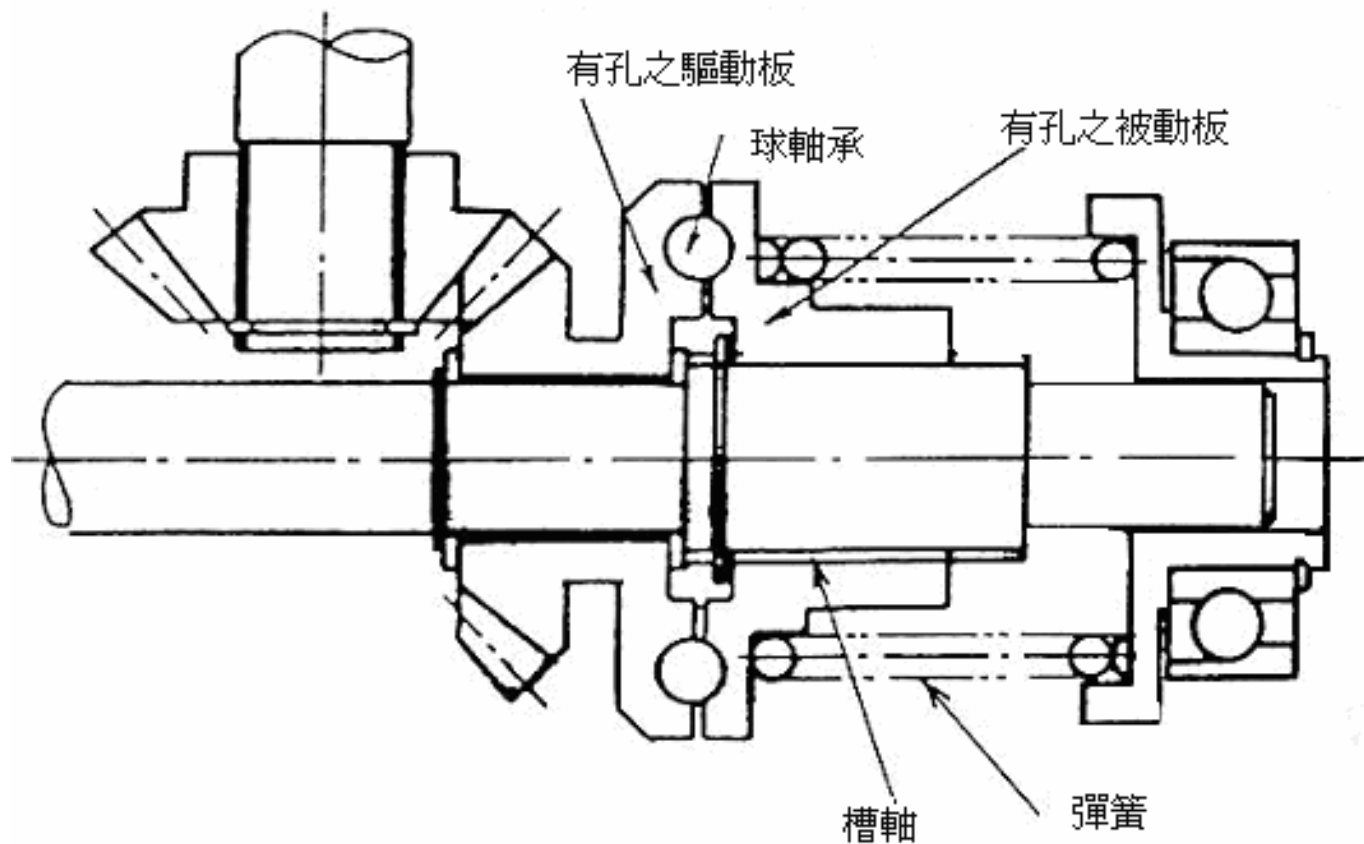
載苗台之活動機構



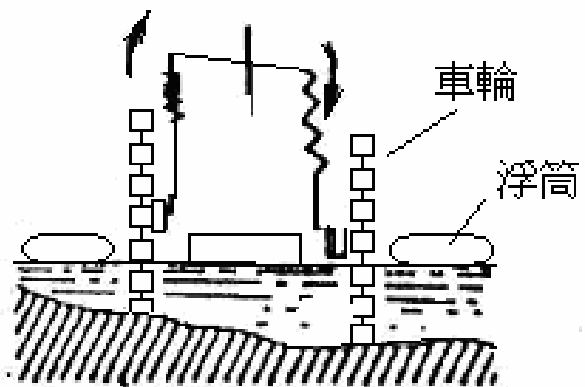
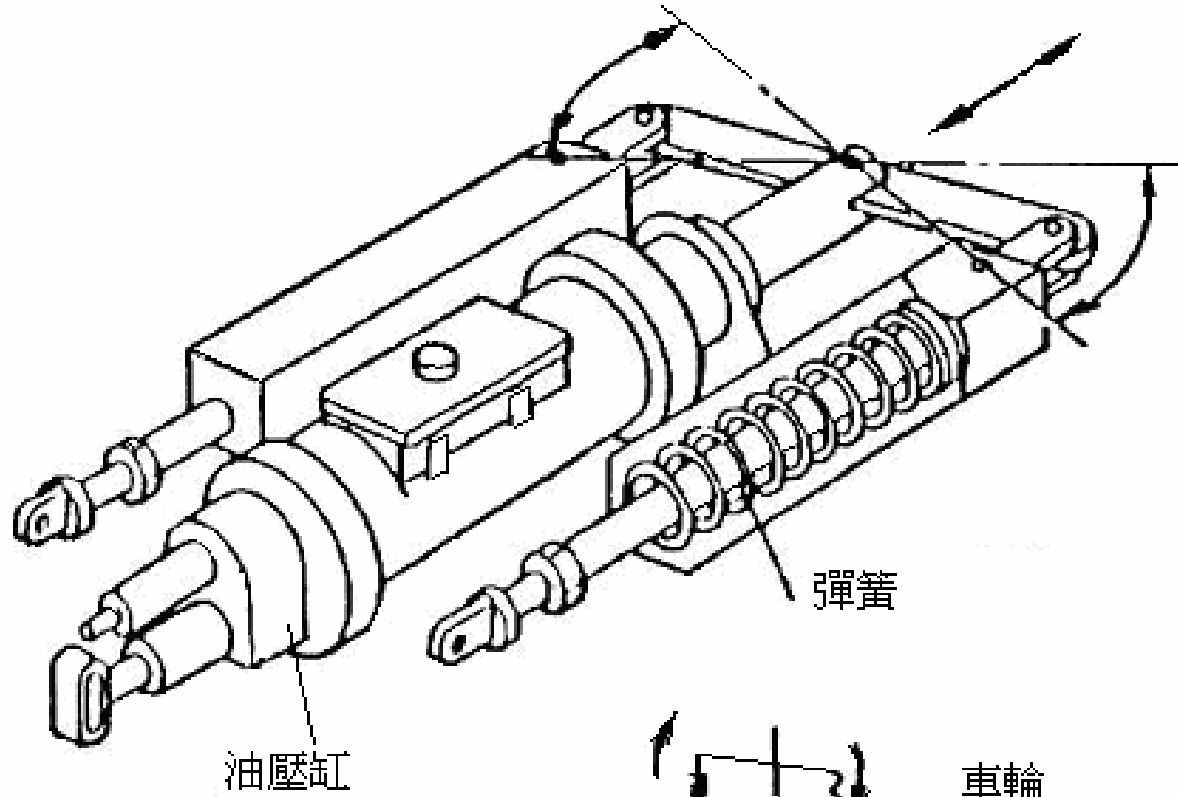
苗捲之餵入機構



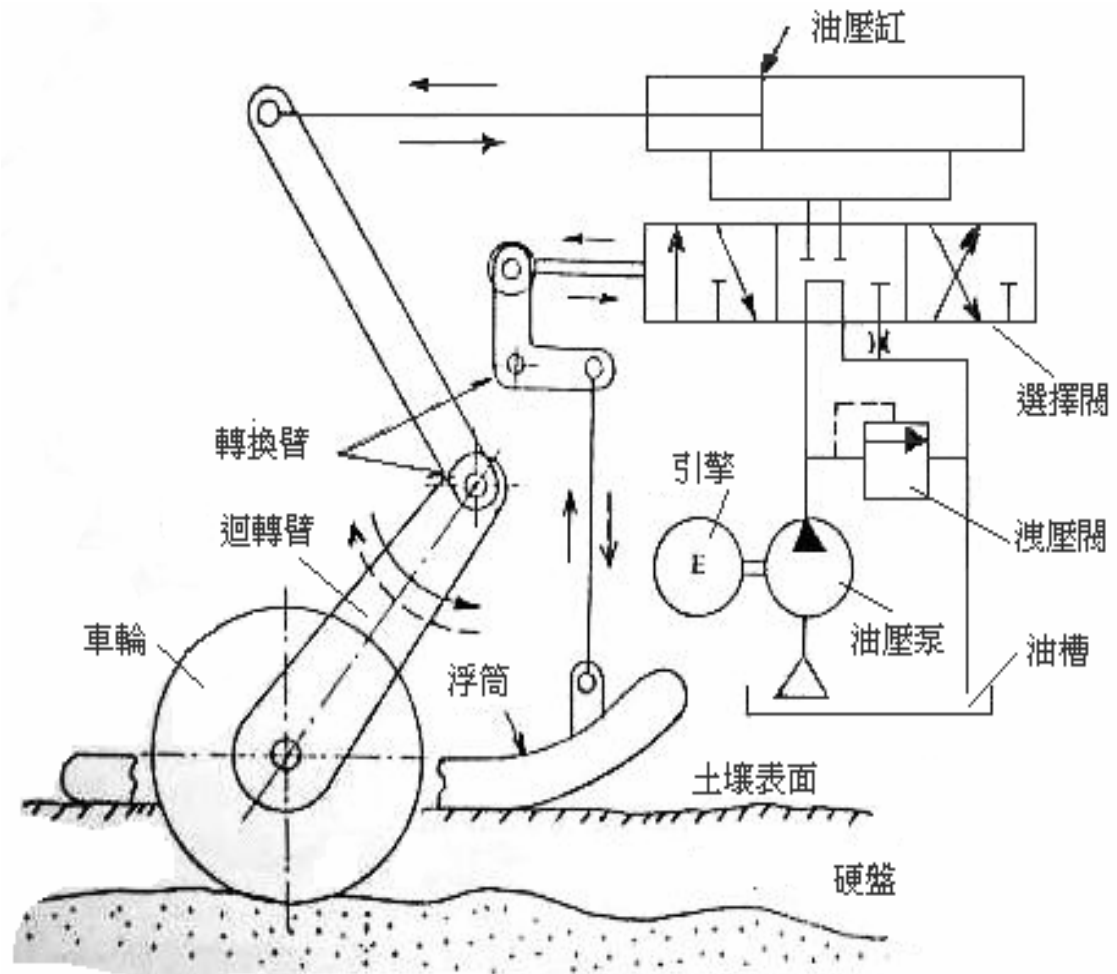
保護插植機構之安全離合器



油壓系統控制



插秧機水平控制系統



本節結束