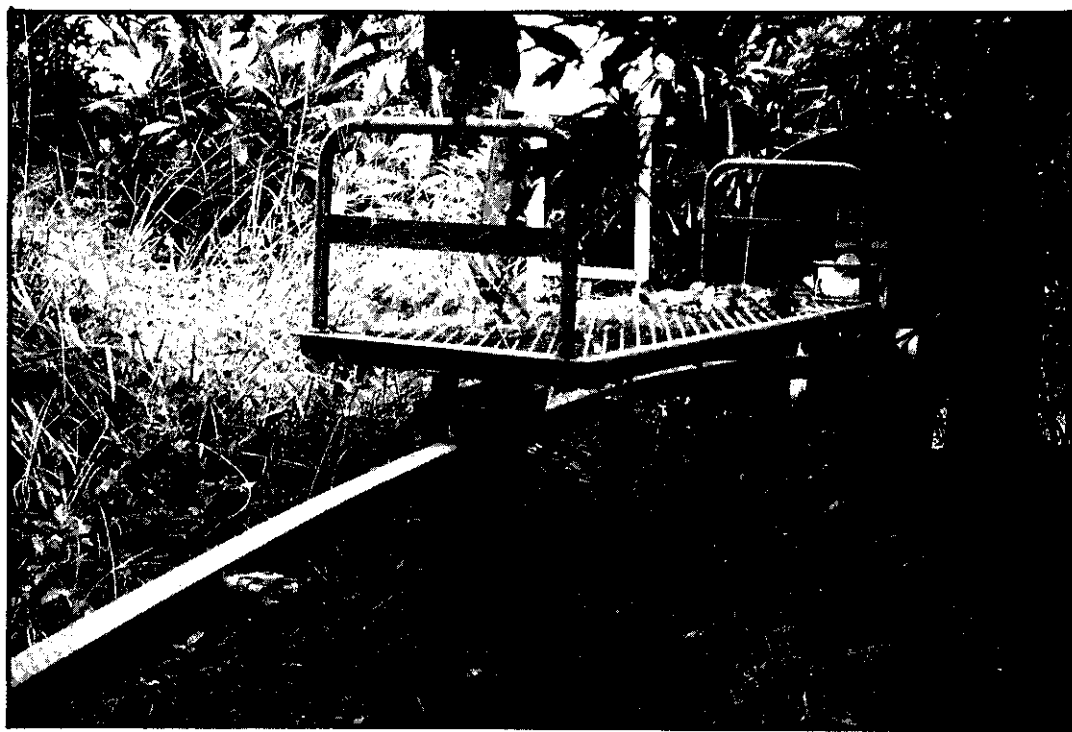


# 單軌搬運車

搬運山坡地農產品的好幫手

水土保持局／張茂盛



單軌車架設全貌（包括引擎，托車和支柱）

單軌車 (Monorack) 是日本近20年來新發展的一種陡坡地運搬工具。早在昭和40年由愛媛マイキ(製機) 株式會社開發出來後，經不斷改良，由10餘廠家作商品化製造，銷售數量達10萬台以上。

## 是山坡地特有的運搬工具

單軌車具有適應陡坡地運輸之優良特性，在日本無論是防砂堤堰工程、河川護堤工程、

森林原木及重物原料之運搬等，單軌車均擔當相當重要的角色，而不單單是用於坡地果園農產品之運輸。

在日本，單軌車也被利用作大眾的運輸交通工具，眾所皆知的，日本東京都由松濱到羽田機場的旅客運輸，就是利用單軌車來完成的，成為每天成千上萬人次的交通運輸工具。由此可知，單軌車在日本的山坡地果園、林木作業區，以及城市交通等運輸，實居有相當重要

之地位。

## 本省推展單軌車之目的和由來

本省單軌車出現最早是在民國63年，由於日本OISCA產業開發協團贈送我國農復會（現農委會）乙套「立加利」（ニツカリ）單軌車開始。農復會為促進本省山坡地保育利用，解決坡地運輸問題，特將此套單軌車撥贈台灣省農林廳山坡農牧局（現水土保持局），並成立計畫，選擇適當地點，進行搬運作業示範，及性能觀察。在此以前農復會也以乙部同型單軌車給台東區農改場，作性能測定和研究改良之用，俾能在國內自行研製，進而達到降低成本及商品化之目標。本人即在此時開始服務於山地農牧局，並投入新型農機示範推廣，單軌車是其中一項重要工作。

本省正式進行單軌車操作示範是在民國63年的下半年開始，先後選定在台北縣石碇鄉，台中縣東勢、梨山，彰化縣八卦山，嘉義中埔等地作示範表演。無論在那裡表演，農民均踴躍參加，感到莫大的興趣，尤其是梨山地區之果農更熱切的希望購置此種機械，因為當時梨山所栽種的溫帶水果，不論是水梨、蘋果、水蜜桃等農產品價格很高，但搬運困難，如使用單軌車運搬，除可解決陡坡地搬運問題之外，且較人工或其他機具運搬能減少果實損耗。更重要的是梨山地區之坡地陡峻，土壤鬆軟，產業道路修築甚為不易，因之在此地區推廣，確實給梨山地區帶來一陣風靡，陸陸續續約有40~50戶農友購置裝設，雖然裝設單軌車成本高，但當地果園的收益也高，使用2~3年後即可收回成本，其經濟效益可見一斑。

自民國70年以後，一方面由於政府投資大筆經費來加強推展農村基層建設，各地區甚至窮鄉僻壤均有農路或產業道路的修建，另一方面政府為平衡中美貿易逆差，在不得已之情況下開放美國農產品進口，一時造成本省土產水果的售價普遍下滑，尤其梨山地區的果農所受的打擊最大，再加上政府為保護德基水庫免於

污染，也加強取締濫墾，果農在果賤傷農和無利可圖的因素下，單軌車這高價位的機具，自然難逃被淘汰的命運。

雖然單軌車在台灣，僅僅風行不到十年的時光，而立刻被目前最普遍的農地搬運車所取代，而事實上單軌車也在本省坡地農機發展過程中，留下了輝煌的一頁。

## 基本構造及搬運性能

由於單軌車在日本製造的廠家很多，各廠牌之規格和性能略有不同，茲僅就本（水土保持）局現有之單軌車規格和性能觀察簡介於下：

### 1. 構造「立加利ニツカリ」M-72型

(1) 畜引機：長70公分，寬44.5公分，高74公分，重65公斤。

(2) 引擎馬力：二衝程汽油引擎，四馬力。

(3) 運搬台車：重72公斤，尺寸為190×66×55公分。

(4) 車軌：為四方鋼管，寬厚各5公分，長6公尺，重30公斤，長3公尺，重15公斤。

(5) 支柱：為圓形鋼管，每支長1公尺或1.5公尺，直徑2.9公分。

### 2. 性能測定及觀察結果

依據台東區農改場之報告如下：

(1) 空車時機械往返平均速度0.76公尺/秒（上下坡速度一樣，與坡度大小無關）。

(2) 空車時每百公尺單程時間2分12秒，往後為4分24秒。

(3) 每次可載重150公斤。

(4) 坡度12度以下載重150公斤時，每百公尺往返一次時間為8分24秒。（內包括裝車3分鐘，卸車一分鐘）

(5) 每條軌道之搬運面積，平均坡度20度時，每100公尺長之軌道，其有效搬運面積為0.85公頃。（有山邊溝之設置，及配合動力運搬車作橫向輸送之條件下）。

(6) 單軌車在無農路或連絡道，及較難修築道路之坡地果園極有利用價值。



水土保持局單軌車參加國立屏東農學院農機試驗站時，測試平衡情形。(前為筆者)

等組成。

#### (1)牽引車

大小：長70公分，寬44.5公分，高74.0公分，重65公斤。

引擎：二衝程汽油引擎，四馬力。

離合器：離心式，裝在皮帶軸上。

驅動齒輪：齒為圓桿形，與車軌下面之齒條啮合。

變速裝置：有前進與後退兩種變換，速度為0.6公尺/秒。

滾輪：上面兩個滾輪將整具牽引車承住在車軌上。

下面一個滾輪與驅動齒輪，從下面夾住車軌。

剎車：有上下兩部剎車。

a.上部剎車為圓錐剎車（老式為輪鼓剎車），此種剎車與油門開關有一個利用槓杆作用的聯合裝置，即操作桿，當此桿直立時，油門與剎車同時打開，牽引車即開動，當此桿向前或向後斜倒時，油門與剎車即關上，牽引車即停住。

b.下部剎車為來令片剎車，其上有彈簧抵住來令片及磨擦片，當車輪上坡前進時，因剎車盤之離心轉動作用，來令片與磨擦片向外壓縮彈簧，不發生剎車作用。當車輪下坡後退時，剎車盤反時針方向迴轉，其前端有一止住爪即抵住磨擦片之齒牙，使磨擦片與來令片固定不動，保持剎車狀態，以免驅動齒輪向下加速轉動，而確保下坡之安全性。

#### (2)車軌

車軌為四方鋼管，每支長6公尺或3公尺，寬與厚各為5公分，6公尺長重30公斤，3公尺

### → 3.單軌車運搬與人力擔負之比較

比較項目 機械或人力	速度(距離100公尺,重量60公斤)		速度比較		負荷(公斤)	負荷比較	備註
	上坡	下坡	上坡	下坡			
單軌搬運車(1)	上坡	2分40秒	(1)較(2)快四〇% (1)較(2)快二四·三%	(1)較(2)快二四·三%	150	(1)為(2)的二·五倍	果園坡度25°~35°
	下坡	2分35秒					
人力擔負(2)	上坡	4分28秒					
	下坡	3分25秒					

實際搬運效率機械的時間快1.85倍，而搬運量多2.5倍，故機械效率高於人力4.625倍，又人力易於疲勞，倘坡長100公尺時機械搬運效率實際會高出5倍以上。

#### 4.建議改進

(1)設置補助載台搬運鐵軌及長形物品：單軌車原設計僅有一組載台，於拆裝軌道及搬運長形物品時，無法代替人工，經設製乙組補助載台，並以長短不同連桿連接在主載台後，鐵軌拆裝作業可節省 $\frac{1}{3}$ 的時間，及一個作業工人，並可代替人工搬運長形農產品及其他物品。

(2)軌道支柱腳盤之改進：原腳盤直徑僅10公分，在軟質坡地或載重時發生傾斜不穩現象，經改進如下：

a.於原腳盤下另加直徑20公分之補助腳盤即不再發生上述之不穩現象。

b.利用混凝土將腳盤基礎固定下來，亦可解決其不穩之現象。

### 單軌車之使用

摘錄自農委會技正涂本玉先生所編著，本局（水土保持局）印著之“單軌車之使用”之主要內容提供各界作參考。

為求對單軌車多所瞭解，茲將其構造、架設、操作、保養及使用分析，分別簡單介紹於下：

#### 1.構造

單軌車主要由牽引車、車軌、支柱及拖車

長重15公斤，視裝設長度而決定車軌支數。車軌之連接用連接片固定。

### (3)支柱

支柱為圓形鋼管，用以支撐及固定車軌。每支長1公尺或1.5公尺，直徑2.9公分。為加強支柱之支撐作用，可用另一支支柱斜著支撐。直立支柱用套座固定在車軌上，斜著支柱用雙套環固定在直立支柱上。

## 架設時首重安全

### 2. 架設

架設單軌車需要有經驗之作業手2人，臨時工3—4人。

(1)選擇適當裝置地點：以能在單軌兩側獲得較大的搬運面積為宜。

(2)清理線路：單軌車線路上應清出1.5公尺的幅度，即在拖車（寬約50公分）兩側各空出50公分，以利搬運作業。

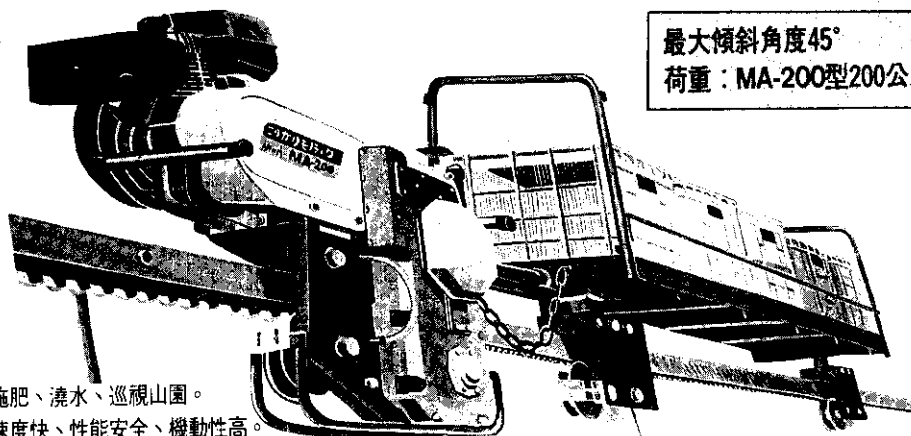
(3)從基點開始裝設：基點地面應作適當之整平，以利裝卸作業。

(4)釘埋直立支柱：直立支柱一般為1公尺長，用鐵鎚垂直釘入土中約60公分，留在地面約40公分，先用接套將支柱套住在車軌軌上，在支柱上端裝一鐵帽，以鐵鎚擊鐵帽可免支柱頭部被擊壞。在支柱被釘入土中至距離一定深度尚有10公分長度時，即將套在支柱上之固定盤在地表處固定，而後再繼續釘擊支柱，使其頂面與車軌表面齊平為止。如是則固定盤即緊固於地面。為穩固支柱之基礎，可用混凝土作基座。

(5)裝接車軌：車軌在兩邊以小鐵板用螺栓栓緊接牢，兩車軌接頭處要齊平，車軌距地面高度以40—50公分為宜。

(6)釘埋斜撐支柱：如直立支柱距地面過高或其釘埋位置欠穩定，即需裝埋一斜撐支柱，釘埋方法同釘埋直立支柱，其與直立支柱之接

# MA-200 日本原裝單軌搬運車



用途：採收、施肥、澆水、巡視山園。

- 特點：
1. 搬運速度快、性能安全、機動性高。
  2. 急傾斜山坡地形使用，效率一級棒。
  3. 節省人力、工資，精緻農業必備。
  4. 操作簡便，保養容易，經濟效益大。
  5. 施工時不會破壞地面，可確保水土保持。
  6. 風雨中照常使用，行駛時平穩不傷果皮。
  7. 果園、林場、工地、工廠等場合適用。

台灣總代理：亞來股份有限公司

台北市羅斯福路三段240巷14號4F  
電話：(02)3687932~3 FAX：(02)3672143  
東勢營業所(04)5872789 梨山營業所(04)5891554  
桃園倉庫(03)4701455-6 5891969



架設之軌道全貌

→ 套須距車軌齒條25-30公分。斜撐支柱埋設方向應在直立支柱之相對一側。

(7)彎曲車軌作業：裝接車軌如遇坡度高低變化甚大時，須將車軌向上彎曲或下彎曲，以利車軌順著坡度高低變化而延伸。

彎曲車軌有一種三角板扭工具。如要車軌向上彎曲即將其抵板放在車軌之頂面，以其兩腳柱攔住車軌之下面，而後轉下抵板，使其向上彎曲。

如要車軌向下彎曲，即將車軌上下倒置，照上述作業方法行之。

車軌上下彎曲作業應一點一點向前推移，每次轉動2~3轉即可。

如要車軌向左或向右彎曲延伸，即將三角板扭工具之抵板抵住車軌之左側或右側，照前述方法彎曲之。

(8)裝置止住杆：止住杆之基部一方為鐵板攔住，另一方有彈簧連接可向前彈動在需要停車裝卸之處，將止住杆裝在該處之直立支柱上，其裝置之方向視上坡或下坡停車之方向而定，即當牽引車行經至止住杆之位置時，止住杆攔住之方向與牽引車行進之方向相反，牽引車上之停車桿因止住杆之阻擋而向後斜倒，因此牽引車之油門與剎車均關住而停車。

開始第一支止住杆應裝在第4支直立支柱上。最後一支止住桿應裝在倒數第二支直立支

## 大專科技用書·本社代售

機械工程實驗(一)材料試驗	洪敏雄 王末琴 編著	200元
測量學精義	郭基榮編著	320元
自動控制系統(上)	附習題精解樂適安編譯	292元
高等微處理機(上)	盧奕倫編譯	280元
工程數學(下)	黃炎坤編譯	298元
裝置設計(含實習)	陳有志編著	225元
微電腦在物理化學上之應用	黃維中 吳昭燕 編譯	240元
食品機械修護	林泗潭著	176元
食品加工機具(上)	楊明川編著	350元
		200元

柱上。

## 保養工作不容忽視

### 3. 操作與保養

#### (1) 使用前檢查：

- a. 剎車：牽引車停車桿碰到止住杆後應移動1公尺以上始行停車。下部剎車之止住爪有否磨損，剎車盤上有無草枝捲入，有無油穢粘著。
- b. 牽引車與拖車之連接插稍是否彎曲，連接桿是否變形，焊接部份是否裂開。
- c. 傳動鏈條與V形皮帶是否鬆弛，鏈條有無草枝捲入。
- d. 牽引車與拖車之滾軸在車軌上是否擺動太多，其側板是否彎曲。
- e. 車軌支柱是否下沉，掌牽引車通過車軌接頭時是否發生衝擊現象，車軌有否生銹。
- f. 各部份裝接螺絲或螺栓是否緊牢。

g. 下列剎車之下坡剎車緊度是否適當。檢查時，即先將操作桿放在作業位置，放開止住爪，變向桿放在後擋位置，而後以一人力量向後拉拖車，至拖車不被向下拉動時即為適當。

#### (2) 引擎作業

- a. 使用25：1之二衝程混合油（新車使用20：1混合油）
- b. 冬天引擎冷時，先將喝風關閉，至引擎發動後再將喝風徐徐打開，如引擎發生爆拍聲而不發動，可將喝風打開一半再拉繩發動，夏天引擎暖和時，將喝風拉開三分之二或全部打開。如多次拉繩不能發動，即可能使氣缸吸油過多，應取下火花塞，將油門關閉，喝風全部打開，而後拉繩轉動，使過多之油排除。
- c. 引擎發動後先低速運轉1—2分鐘，不可立即急速運轉，同時避免高速空轉。
- d. 熄火之前先降低轉速，而後擦下熄火按鈕，熄火後將油門關閉。



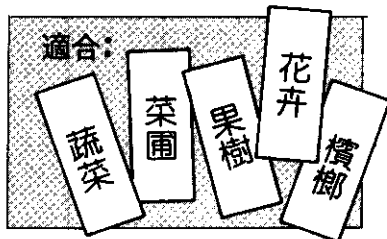
鷄頭牌

## 鷄頭牌肥料


效果持久

誠徵肥料各縣市經銷商

高品質鷄頭牌45、55、65號三種複合肥料全部  
25公斤精美包裝三種。  
肥料登記證：北進複字第04301、04302、04303號



利台農藥誠徵第二線區域經銷商；桃園縣、苗栗縣、台中縣中區、南投縣南區、嘉義縣山區、高雄縣南區、屏東縣南區。  
產品：億安等近100種藥品。

台灣總代理：  
 利台化學工業股份有限公司  
彰化市彰鹿路154號  
電話：(04) 7523105(三線)  
FAX：(04) 7255482

有意者請以信件向營業部膠專員連絡，資料函索立即寄上。

Green

## 農林漁牧

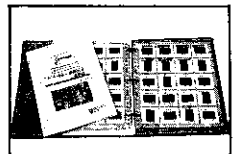
幻燈片教材

滿足您視訊教學的效果

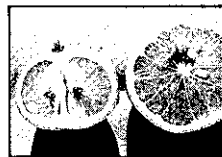
No.131

作物之要素缺乏症  
與過剩症

本幻燈片全套共257片立體片夾，精裝本詳闡中文說明。



價格：新台幣8,775元（郵購請另加附掛號郵資40元）



蔬菜、花卉、水果等要素缺乏與過剩症幻燈片的綜合輯錄，除主要成份外，鐵、硼、錳、銅、鉍、硫、錳、鈷、鎘、鎳等及包含接近鎘毒區之被害實況。

## 豐年社



地址：台北市皇州街14號  
電話：(02)3628148-3634055  
FAX：(02)3636724  
郵政帳號：0005930-0豐年社

歡迎學術試驗單位及農民團體選購，可逕洽本社門市部仲小姐

→ (3)保養與調整

a.引擎：

每日：檢查各部螺絲與螺栓是否鬆動，油路是否漏洩。

每20小時：清洗空氣濾清器。

每50小時：轉緊氣缸頭緊牢螺栓，清洗火花塞，調整跳火間隙為0.7公厘，清洗油箱。

每100小時：除去活塞頂面之積炭，清洗消聲器內部，除去氣缸排氣口之積炭，調整斷電器離合子間隙。

貯存時：將油箱及氯化器內之汽油放除，從火花塞孔注入少量潤滑油，迴轉曲軸數轉，使活塞上升至壓縮位置。

b.車軌：牽引車上裝有車軌潤滑油箱，可裝入廉價之廢機油，使之徐徐滴在車軌上，以防止車軌生銹。

c.剎車來令片：二片來令片不可有油粘上，來令片厚度經磨損變為4.5公厘時即須換用

新品。每年在使用之前將來令片拆下用砂紙擦之使其表面粗糙，使用二年後即換用新片。

d.變速箱：每季換用90號齒輪油，容量為350公分。

e.轉動鏈條：取下或加裝變速箱下面之墊片，以調整鏈條之鬆緊度，注意不可太緊，使用2年後即換用新鏈條。

f.轉動皮帶：轉鬆引擎台下部四個螺絲，向前或向後移動引擎以調整皮帶之鬆緊度。

g.圓錐剎車：剎車桿倒下時，圓錐剎車調整螺栓與剎車推壓桿之間隙應調整到一張卡片的厚度。

h.來令片剎車盤：陡坡地下坡時如來令片剎車調整螺帽太鬆，即易發生危險。此時如裝載150公斤重，圓錐剎車在開放位置，來令片剎車彈簧之緊度應照圖予以調整。

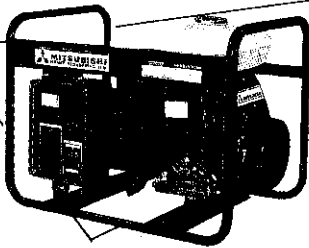
如坡度為45度，應將剎車調整螺帽轉緊至彈簧壓下（較彈簧本來之長度縮短）5公厘，



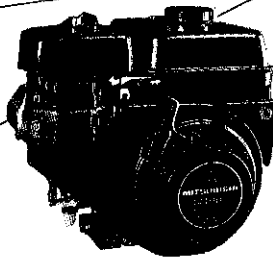
# 三菱汽油引擎 T型二行程 G型四行程 系列

## 農業和產業機械的原動力！

汽油引擎：0.5馬力～10馬力機種齊全



輕便型汽油引擎發電機



多用途汽油引擎

現貨供應·零件充足·歡迎洽詢

適用於各型機械設備：

發電機、噴霧機、抽水機  
冷氣機、耕耘機、割草機  
脫殼機、鑿鑽機、插秧機  
運搬車、採茶機、振動機  
中耕管理機及建設機械。

**省油強勁！**  
**形小量輕！**  
**壽命長！**

總代理：順益企業 SHUNG YE GROUP  
台北市民權東路346號5037111

全省 廣益農機行：(02)5412063  
經銷商 美進企業社：(04)2873530

總經銷：順鴻企業股份有限公司  
台北市民權東路221號5915947-5915950

永吉噴霧器農機廠：(048)346493  
三進行：(05)2278834

零件供應部門：裕益汽車股份有限公司  
台北縣泰山鄉明志路三段523號9067131(10線)

協隆農機行：(07)6613080  
大和機電行：(089)326495

如坡度為35度，則壓下3.5公厘。

i. 滾軸：每個滾軸邊緣套住車軌應有適當之鬆緊度，即上下不能鬆動，左右可擺動，調整時先鬆開鎖住螺帽，而後將滾軸轉緊，再放鬆一點，使能獲致上下不能鬆動，而可左右擺動的度。

j. 驅動齒輪：用粗黃油滑潤。

#### (4)使用分析：

為進一步瞭解單軌車之適用性，茲就其特點、運搬效率、坡度適應性、運搬面積、作業時間、裝設成本等分別分析於下：

### 運搬的功效

#### 1. 特點：

a. 單軌車構造簡單，裝設容易，上下坡度可以自由調整，並可左右彎曲，不為地形及地上物所限制。

b. 車軌上裝有齒條，不會滑行，有上下兩

種剎車，上部剎車與油門聯合作用，下部剎車當下當時即發生剎車作用，下坡甚為安全。

#### 2. 運搬效率：

a. 運搬線路：坡地果園之坡度多屬20度—30度之間，而人力運搬道路之直上坡度平均為15度，如為人力運搬，道路即須延長，而單軌車則幾近為直線裝設，長度為一定。

b. 運搬時間：根據日本試驗資料，在車軌100公尺處至基點之運搬時間，如坡度20度，人力負荷上坡之時間約為單軌車之6倍，30度時即為8倍。下坡時間即成比例減少，由此可知單軌車之運搬效率隨坡度之增高而加大，同時亦隨單軌車之長度之延長而增加，如在車軌50公尺處，單軌車之運搬效率為人力負荷上坡之4倍，下坡之2倍，在100公尺處，即為人力上坡之7倍，下坡之3.5倍。

3. 坡度適應性：單軌車運搬之時間除其本身作業之時間外，尚有自起運點至車軌搬運

# 送風式防護面具

## 防止農藥中毒最佳利器



稻田、茶園、蔬菜一般型

#### 特點：

- 保護呼吸系統、防止意外中毒。
- 消除呼吸困難、悶熱之缺點、作業舒適。
- 可連續使用8小時。
- 充電式電池，經濟實用



果園、檳榔、專用型

徵求各地區經銷商

**KAZ** 笠隆實業股份有限公司

台中市興安路一段174號 TEL:(04)2349219•2364601 FAX:(04)2344260

→ 點之小運搬時間，此種小運搬方法之不同而有差異，以動力運搬車之運搬效率最高，但須有作業道配合。由前述試驗資料已知坡度愈大，單軌車與人力運搬之時間相差愈大，此項時差可供作小運搬之用，因此單軌車之活用範圍隨坡度之增加而擴大。

4. 運搬面積：單軌車之運搬面積隨各種小運搬方法及車軌長度之不同而異。如小運搬之方法為一定，單軌車運搬面積與其運搬長度之自乘成正比，如車軌長度為一定，其運搬面積與小運搬指數成正比。

$$S = A (L - L_1)^2$$

A = 小運搬指數，L = 車軌長度

$L_1$  = 單軌車搬運起點

如車軌長100公尺，單軌車在各種小運搬方法下之運搬面積為：

手提小運搬： $S = 0.37 \times (100 - 10)^2 = 0.30$ 公頃

兩手抬小運搬： $S = 0.62 \times (100 - 9)^2 = 0.51$ 公頃

背負小運搬： $S = 1.23 \times (100 - 23)^2 = 0.72$ 公頃

手推車小運搬： $S = 2.0 \times (100 - 22)^2 = 1.22$ 公頃

車軌左右兩邊運搬幅度約為25—35公尺。

## 5. 架設所需人工

架設單軌車需要有經驗之作業手2人，助手3—4人。助手係在旁協助架設及作器材小運搬。

據日本松山市一果園（坡度為20度—30度）架設單軌車152公尺車軌之現場作業統計，其運搬材料所需之時間為393分鐘（即每公尺2.6分鐘），架設作業所需之時間為1.824分鐘（即每公尺12分鐘）。

## 6. 架設費用

據日本時價估計，一組100公尺車軌之單軌車約為美金1,500元，其中車軌架設部份約美金800元，機械部份約700元。

## 後記：

1. 本文經前農委會涂本玉技正斧正指導，台東農改場林永順股長提供資料及本局保育組葉股長于璠先生指正，特此致謝。

2. 本局有關單軌車之示範推廣，於5、6年前即中止辦理，如各界人士希望取得更詳盡之資料，歡迎逕洽本人願效勞。

3. 本局服務方面除了提供推、挖土機服務於全省適宜農牧地等之各項水土保持設施外，並對坡地農民傳授農機選購與使用常識，並試辦免費修護服務，以期農業機械化目標早日實現。



# 櫥·窗·廣·告

小小的投資·豐富的收穫

每單位(5×5公分)費用1,500元

- 刊登前請利用郵政劃撥0005930-0號，廣告稿請寫在劃撥單通訊欄內。
- 來稿及廣告費請於出版日15日前一併寄到。

