

藝

農

用

工

實



中國科學社科學畫報小叢書

實用小工藝第九集

農 藝

科學畫報編輯部編

序

我國雖說以農立國，但是關於農藝的通俗書籍，却不多見，因而這本小書，雖然卑之無甚高論，我們覺得仍有出版的意義。本書材料集自科學畫報第一卷至第十三卷。內容可以分爲二類；一類是關於農藝的小常識或農家巧作，一類是介紹農藝科學新進展的短文。兩類的體裁雖然不很相同，但是這類材料，過去都深得科學畫報讀者的贊許，因而仍舊刊集一處，以饗讀者。關於第二類的文字中，如灌溉的改良，無土種植，小花園的設計，都是很有趣味的，堪爲讀者介紹。

編 者

一九四九年十一月

目 次

第一章 植物的培植與防護	1
第一節 灌溉	1
灌溉之改良 幼樹灌溉法 園地普灌法 夏日灌花法 用錫罐導噴水 噴壺孔防塞法 混合肥料 溶液培養芻秣	
第二節 防護	11
用電燈保護花草溫暖 用避電針護樹 種子防鳥法 小樹用廢氣消毒 殺蟲粉的灑法 剿蟻法	
第三節 無土種植概述	14
無土種植的實際 無土種植史略 無土種植裝置 養液的配製	
第二章 農具及其應用	30
第一節 花卉	30
質樸的花槽 活動的花盆托 軟木塞使花盆固着 棚簾的改良 扇形 小籐架 便利的籐棚 滑稽的花架支柱 折枝花保持法 用馬鈴薯插 花 球囊蓄水養花 窗口花箱催花早放 用電燈催促種子出芽	
第二節 樹木	37
安全的小樹撐桿 支撐樹幹的妙法 獨木撐樹枝 扶持樹枝的伸縮 繩 鋸樹上高枝法 防止剪枝生長法 改良的採果梯與籃	
第三節 作物	41
玉蜀黍剉割器 割玉蜀黍的便利刀 剉珍珠米的妙法 採掘馬鈴薯 的捷徑 攜帶種子的漏斗 用鋼棒閘撐袋口 米囤內的溫度檢驗法 助攜重籃的肱帶 量穀的雙層閘板 保持蘿蔔新鮮 無子的果實 鮮 蔬菜保護法 催熟香蕉的捷徑	

第三章 家禽與家畜-----49

衛生的鷄鴨食槽 衛生飼鷄盤 便糞散糧桶 用螺簧護鷄糧 防止鷄病傳染 防止鷄腳污蛋 用香蕉莖除蟲 簡單的孵卵器 鷄蛋清潔器 捉鷄法 稱鷄鴨法 鷄鴨箱籠 鷄兔組合窠 喂犬法 便於掃除的狗房 麻袋使水涼 衛生馬槽 食槽防翻 牛背剃出符號 用牛角灌馬藥 強令獸類飲藥法

第四章 魚與鳥-----60

活門魚籠 捕活魚的器具 誘魚上鉤法 釣魚鉤的解法 用蛋殼範鑄鉛錘 漁夫竹坐墊 魚池排洩管 養魚水的充氣法 電煖蓄魚缸 溫暖水族館 活動圖畫 金魚缸上的渡橋 捕鼈陷阱 兩棲園 井底蛙的誘出法 養鳥室外裝耳房 篷帳鳥房 鳥浴槽 自動供給鳥食的罐 賑濟雪後餓鳥

第五章 田園-----73

小花園的設計 簡單的自動關門機 使柵門自閉的鉸鏈 自動關閉的園門 矮籬棚可代短樹垣 敲磨簡法 經濟的植柱法 籐網拉緊法 泥水不污錘柄法 混凝土製的花園轆筒

第一章 植物的培植與防護

第一節 灌溉

1. 灌溉之改良

科學家已經研究出來水怎樣滲入土壤中，並如何使它濕透的真相，結果農夫們得據以改良灌溉，每年得到無窮收益。

從遠古以來，關於水與土壤的事情，大家都承認下面三點是不錯的：第一點，植物能從土壤盡量儘速的吸收水份，以滋潤自身；第二點，水份能在地下自由滲透，擴散，不受限制；第三點，不耕種的土地在太陽晒曝下，將完全乾燥

加利福尼亞大學的兩位教授(Frank J. Veihmeyer與 A.H. Hendrickson)卻用種種試驗，證明這三種觀念都是錯的。

水在土壤中怎樣滲透？

他們先在大學的農場上，圈出一塊乾地，掘下幾個水窪。再在每個水窪中注入一定量的水。然後橫過水窪掘一個六呎深的壕溝，親自下去觀察水在土壤中滲透的情形。在一個曾注水三吋深的窪下面，他們發見水濕的泥土僅深一呎，且界限清楚。此後雖經數小時後，仍不見一滴水會繼續下滲而越過此一呎界限。

泥土的潤濕亦並不是漸漸減少，濕的地方非常濕，乾的地方非常乾。在一呎濕土下面就會緊接着乾土，往往沒有半乾半濕的中間區域。他們並將濕土取出幾部份，測定其水份含量，結果竟

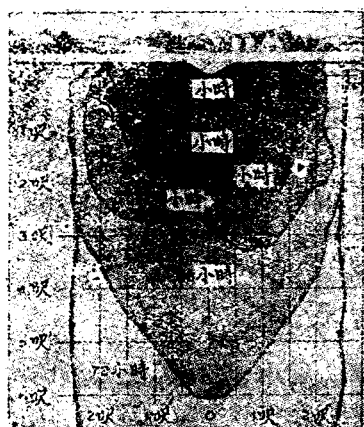


圖1. 水滲透土壤的實驗。注意水濕潤的深度，4小時後與8小時後同抵2呎深，又不論時間之長短，濕潤區與乾燥區限界極清。

發現各處水份約為乾燥泥土容積 25%。

於是他們再放三吋高的水在這窪裏，結果奇蹟又出現了一——水向下滲，透過了第一次範濕土圍，而抵達地面下兩呎的深度。

但是舊有的濕土中水份不見增加，依舊是 25%，而新的濕土中水份又與舊濕土完全相等，也是 25%。至於二呎以下則又是整片乾土。

因此在灌溉的時候，不論用多少量的水，泥土的濕度最高只能達到 25%，而在地下不論多少深，泥土不濕則已，濕則必是 25%。

地心引力與土地容水量

爲了探求這奇特現象的真理，他們在試驗室中做了如下的試驗。

把濕的泥土放在一個急速旋轉的盤上，盤的邊沿穿着許多細孔，使泥中的水份得能隨離心力之作用而向外飛散。這個試驗結果證明了泥土在失去若干量的水份後，即能保持一定量的水份，不再受離心力的影響。這時離心力的作用即等於地心引力的。當土壤的水份受地心引力的作用向下滲透時，也能保持一定量的水份(25%)。如果不超過這一定的含量，水份決不繼續下滲——他們把這個限度定名為土地容水量(field capacity)。

再據顯微鏡下的觀察，水份並不是保持在土壤微粒的內部，却是保持在微粒與微粒的接觸部份。因此各種泥土的容水量，僅與土粒的大小有關，與土粒的數量有關，與泥土的堅度有關。

黏土的含水量較沙土為大，因其質粒較細而黏接則較密，因而對水流的阻礙也較大。但各種土壤的容水量雖不同，若屬同類土壤，其容水量則必固定不變。

樹木怎樣蒸發水份？

他們先把一系列圓桶放在分格的溝內，再把許多株樹各種在圓桶內。桶上面有一架活動的，附有起重機的磅秤，可以把每個圓桶舉起，秤其重量。先把樹，泥土，連桶秤過，再灌入適量的水，使土中之水適達其容水量，再秤過。於是將桶口泥土的面完全封蓋，使泥中的水不能直接蒸發。然後每經一定時期，把每株樹連桶秤過，測定其所損失水的重量那亦即是樹根所吸收而樹葉所蒸發的水份的重量。

結果，樹所能利用的這種水量與泥土中的濕度並無關係，相反的，空氣溫度愈高，水的消耗率也愈大，因此酷烈的日光使水的

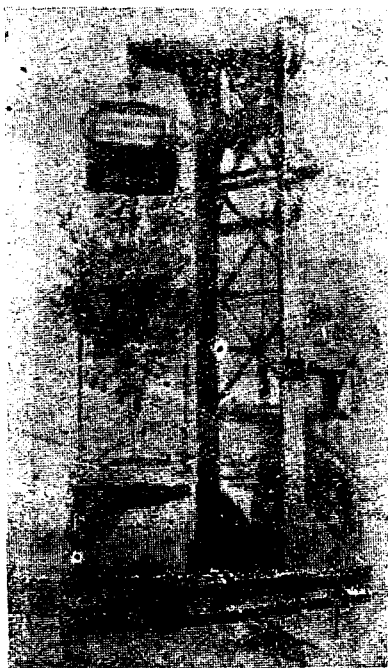


圖2. 植物小株種在圓桶中，每經過一定時期將桶提起，秤它的重量。因此植物所需的水份可以明瞭。

消耗大大增加。此外乾燥的空氣或大風都能促進水份的蒸發。而寒氣，陰天，與潮濕則使消耗率降低，有時甚至於零。

再有一個試驗，就是把樹的葉子撕除半數，結果水的消耗率也驟減一半。

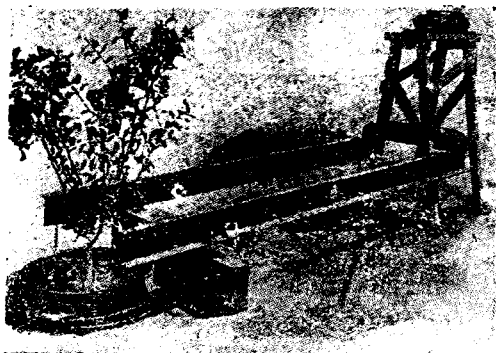


圖3. 這是一個自動平衡的器具，能夠繼續記錄由樹葉而耗去的水份量。

由此可見樹木蒸發水份的速率當視樹葉的面積大小而定，因為樹根吸收的水份完全經樹葉發散。而氣候則間接的促進或阻滯此種發散。

枯萎點與有效
水份

再有一個最重要的發現是“枯萎點”(wilting point)的試驗。枯萎點就是泥土使樹木枯萎的最低含水量。當泥土中的水份漸漸減少，最後乾燥的結果使樹葉完全枯凋。但是可驚的是泥土中仍保留原有的三分之一的水份，泥土仍是相當潤濕，但樹木竟因不能得水而枯死！

由這理與土地能保持一定的容水量完全相同。因為泥土既能反抗地心引力而保持水份，它也能同樣的反抗樹根的毛細管作用而保持相當的水份，免於乾燥。

枯萎點的水份含量與土地容水量有一定的比例，但隨各種土壤而異，大約前者為後者的 25% 至 75%。如黏土的容水量較高，其枯萎點亦較高，沙土則均較低。

土地容水量與其枯萎點含水量相差的水量，叫做“有效水份”(readily available moisture)。這與灌溉極有關係，因樹木所能從泥土中獲得的水量完全視此而定，而農人灌溉時所施的水量也應視此而定。

科學化的灌溉

從前的人過於重視物理書上所說的毛細管現象，以為地面的土乾了以後，地下的水會繼續的上引蒸發，以至於完全乾燥。現在科學的試驗證明這現象並不存在。因為泥土的乾燥速率在第一星期中比較很快，以後就突然降減，甚至不易覺察。從第一星期至第八十天，其間所失的水份僅及第一星期之二倍，而且據探測結果，在地面八吋以下的泥土，差不多仍與向來一樣潤濕，並無水份損失，而在此八吋土層中也僅是最上面的四吋完全乾燥。

八吋的乾燥，對於農作物實際上並無妨礙。因為大多數植物的根都深入於八吋之下。因此農人們擔憂泥土的乾燥而拚命灌水，實是一種可笑的浪費。

此外，水在泥中的橫側方面的移動也值得注意，這裏又證明毛細管作用的不可靠，因為大部份的水都是因地心引力而下降，水倘若能濕透地下至六呎的深度，其橫側方向所潤濕的僅及兩呎半。由此可知，灌水的時候不必漫無方向的到處遍灌，反之應當每隔一定的距離灌下一一定量的水，如此則既經濟又實惠。

這種科學化的灌溉法已由許多農場實驗，證明其優越可靠，農人們既省力又省錢。過去農場上所用的水往往在實際需要量的兩倍以上，每一畝田所用的水往往有十六吋至二十吋，而現在科學實驗所示的需要量僅為十吋而已。由此計算每畝可以節省的灌溉費用亦是可觀。

此外，田土的耕耘次數也隨之減少。過去農人爲保持泥土的濕度均勻，不得不隨時耕耘，有時每年多至十二次。現在則已知這種勞動也是浪費，每年可減至六次，甚或兩次。

2. 幼樹灌溉法

新植的幼樹，需要頻頻澆水，以資生長。若把大量的水澆在根的周圍，則在未滲入土中以前，已流至他處。爲解除此項困難，可在許多廢棄油漆桶的近底處開一小孔，然後在每棵樹的附近植一桶，在桶中盛水，使水徐徐流出。



圖 4

3. 園地普灌法

圖 5A 表示澆水於草地，菜田，或花園的新法，係在自來水管上接着一根有孔的帆布管，用兩人拉直，使水由管孔中漏下。此法可把地面潤濕得均勻，且不會浪費水與時間。



圖 5. A

4. 夏日澆花法

夏日澆花，若所澆的水不充分而不能達到花根，則澆花等於有名無實。若用平常的澆花法使水潤到花根，則所費水量與工夫又嫌太大，尤其花根蔓延過廣過深的，更不易達到目的。

附圖所示的漏斗，可用極少的水與澆花工夫，而達到圓滿的澆花目的，且其製法很簡單。

漏斗幹的下端開着許多孔；末端尖銳，很易插入地中。把漏斗在花根近旁插定後，把水從漏斗注入，水就徐徐由下端孔中漏出，直達花根。

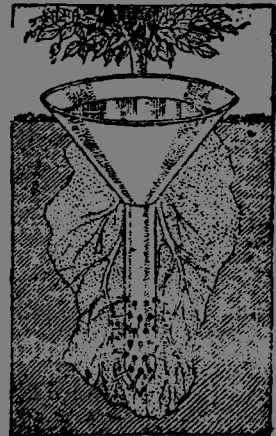
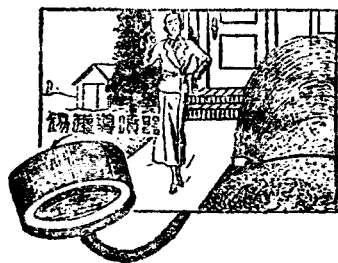


圖 5. B

5. 用錫罐導噴水



6. A

灌溉草地，用盤旋四濺的噴水器最爲有效，但是同時要不濺濕房屋與曲徑就困難了。要避免這個難處，可以剪截一個錫罐，彎曲成適宜的式樣，置在水射出地方防止它濺向房屋與曲徑。倘有大錫罐截剪尤便，式如圖6A。

6. 噴壺孔防塞法

在澆花噴壺內的水中放藥品，以澆灌不發育的植物時，不能溶解的過剩藥品，常會聚積在噴壺細頸內，將噴孔塞住。但是如果用一幅鐵絲網捲成錐體形，插入噴壺嘴內，則未溶解的晶體或粗粒即不能達到噴孔。錐體應捲數層。

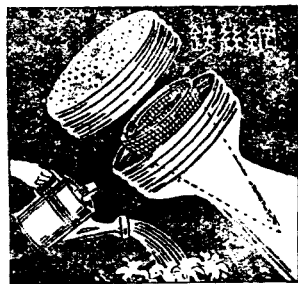


圖 6 B

7. 混 合 肥 料

爲了促進盆景或花園植物的生長，可照下法配製一種肥料。其法取三份重的硝酸鈉，二份重的磷酸鈉與二份重的硫酸鉀，各研爲細粉而後混勻。這種肥料可供給植物所需的鉀，氮與磷。

混合肥料可盛在一隻瓶內，在瓶塞上裝一把用洋鐵板製成的

小匙，以便挑取所需分量的肥料，瓶塞可當匙柄用。

用時取這個混合物約半克，不可太多；播散於盆中植物四周的土上，散後澆着一些水，此種肥料，宜每兩月施一次。若將這混合物溶於水中（每加侖水內溶一大湯匙），就得到液體肥料，如果盆景約有六寸高，每半月應澆一次，每次約澆三十分之一加侖。



圖 7

8. 溶液培養芻秣

用化學方法培養植物及用水箱的農藝，其重要目的之一，是要產生富含礦物質並且營養質料豐富的新鮮芻秣，以供飼育家獸家禽之用。

芻秣可以使之終年常生，並且在適合的溫度下每天能長一吋。全部植物——根，核，葉——可以摘下喂養家畜，或者使家禽們自動到水箱邊隨意選食，祇要在柵欄上遮一張金屬網，使種子的核不至被損毀就可以了。

試驗這個方法的最簡單手續，祇要取一隻 5 加侖的油桶（其它相似的桶也可）截為兩半，作為兩隻小的試驗箱。箱的內外需漆黑。另做一隻相當木箱以備容納試驗箱。此外再做幾個 2 吋深

的盤，盤用銀綢紗做的，紗眼大小約自 $\frac{1}{4}$ 吋至 $\frac{3}{4}$ 吋。

較大的裝置，可用厚的鍍鋅鐵箱，如附圖所示。箱的大小可以



圖 8。

視需要而定。它的深度以 6 吋為最適宜，內外均需漆黑。其次再做一個容納它的木箱，與銀紗做的盤。如果紗眼大於 $\frac{1}{4}$ 吋，則紗眼上可鋪一層斬碎的稻稈，或鋤屑，或其它相似物。

熱量可用一種水族館所用的玻璃管放熱器來供給，另用一個恆溫器來調節。一個小溫度計浮在液體中，當液體溫度超過華氏 70 度或 75 度時，恆溫器即會將電流阻斷。

溶液中的成分詳示在下頁。植物的種子先由溶液淹沒約二十四小時，然後令溶液下降，至液面剛巧在種子之下為止。種子需用濕被掩蓋，在植物根生長達到溶液面之前時，須保持被的濕度。種子吸取溶液非常迅速，所以同樣濃度的新溶液，須源源不絕的灌注。溶液可以每兩月全部換新鮮溶液一次，舊溶液可以灌溉野外園地。溶液中又需常常加一些鐵鹽溶液，這種鐵鹽溶液，可以將二湯匙三氯化鐵塊溶在一加侖水中而成。如果沒有鐵，生長的植物差不多近乎是白色的。

培養植物的溶液

硝酸鈣	(4 湯匙)	1.5 噸
硝酸銨	(8 湯匙)	2.25 噸
磷酸鈉	(2.5 湯匙)	0.5 噸
氯化鉀	(1 湯匙)	0.4 噸
硫酸鎂	(2 湯匙)	0.4 噸
碘化鉀		5 噠
硼酸(晶體)		1 噠
硫酸亞錳		1 噠
硫酸鋅		1 噠

上表所示的重量為英制常衡(即 1 磅 = 16 噠 = 7000 噠) 湯匙有大小, 以上所示僅得大概。將化學藥物加入 25 加侖的自來水中, 即可得培養植物的溶液。

第二節 防 護

1. 用電燈保護花草溫暖

圖 9 表示在寒冷天氣中保護花草不致凍傷或凍死的方法。花台上的蓋, 用硬紙版製成, 用鉛線繫牢。蓋的脊上鑽二孔, 穿入電線。裝兩隻電燈, 以便生暖。這樣就是在大冷天氣, 蓋內溫度可保持在冰點以上。

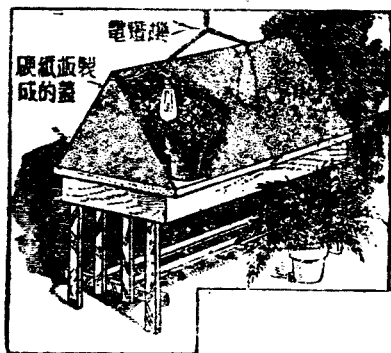




圖 10.

2. 用避電針 護樹

貴重的樹若要避免雷擊，可在樹幹旁地中插一根三米長的鐵管，管上端接着一根九厘米粗的銅絞纜，用銅鑄附於樹幹上。而後把絞纜的細銅絲散開，分頭接到高枝上如圖 10。

3. 種子防鳥法

新播種的植物種子，若不加以保護，不免為鳥類或鷄等啄食。防止的方法，可在田圃的上方綑罩着粗眼鐵絲網，離地高數呎。此法可使太陽光與雨水達到土壤，而鳥類只得望網興嘆。待植物稍長時，把網除去。

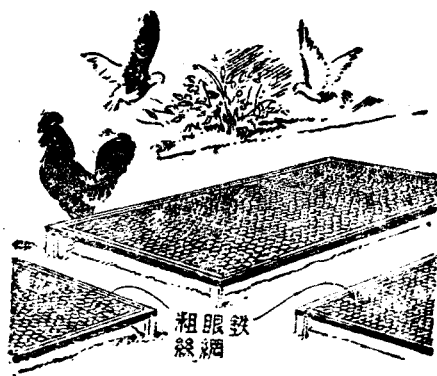


圖 11.

5. 小樹用廢氣消毒

在小樹上罩覆着一塊帆布或一個大帆布袋。用石塊或磚壓着袋口或布邊，使與地面密合。再在汽車或機器腳踏車的排氣管上接一橡皮管，把橡皮管的一端在帆布罩或袋裏。然後把引擎

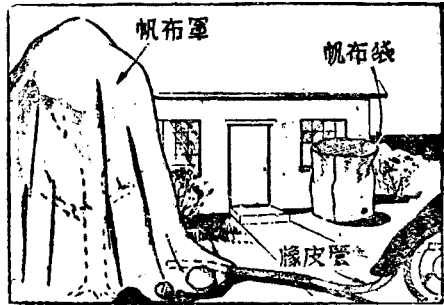


圖 12.

開數分鐘，則樹上的一切害蟲都可被引擎排出的廢氣燻蒸而死。

4. 殺蟲粉的灑法

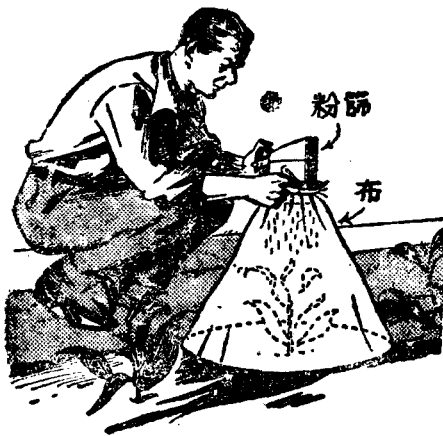


圖 13.

在大風下要把殺蟲粉灑在一株植物上，易被風吹散，不易收到效果。這裏介紹你一個經濟而有效的方法，不論有風無風，都可以應用。實施這個方法時需用的材料不過一個揀粉的篩與一幅布。把布的上緣繞在篩的周圍，札住，下

緣用一個錄環張開，成一圓錐形，如圖 13。然後把它罩在植物上，藥粉經篩散下，可免被風吹散。

6. 剿 蟻 法

欲殲滅泥墩中之螞蟻，先勘定泥墩上之主穴，而後將一只花盆倒置，盆口緊貼於土中。然後每隔半點鐘，以四氯化碳從盆底孔中滴下。通常經過兩小時之處理後，即可殺盡主穴中之螞蟻。惟務須塞住與主穴通連之他穴，以求一網打盡。若此項工作在晚上螞蟻歸宿泥墩中時來做，則初試即可殲滅其什九。若見移盆數日後，螞蟻猶不知好歹，容身於故穴中，可即重試故技，再加討伐。通常在主要蟻羣被殺後，少數逃散之子遺，即惶惶然離此他去，卜居遠方。



圖 14.

第三節 無土種植概說

1. 無土種植的實際

本來栽培植物，必須有泥土的存在。現在有一種新法，可以利用其他媒質，代替泥土，就是轟動一時的無土種植法。這種技術，看來似乎新奇，其實也根據自然界的原理，並沒有什麼奇怪。有的人不明底細，往往視為奇蹟。我們若能把下列四個問題考慮一下，就不難明瞭無土種植的實際情形。四個問題是：一，泥土有何必要性；二，泥土有何害處；三，無土種植有何優點；四，無土種植對植物有無改進能力。

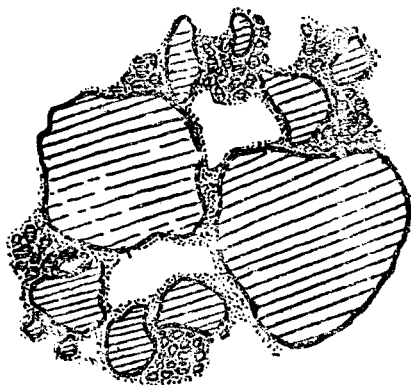


圖15. 泥土粒子放大，示其中所包含的水液(黑點)及空氣(空白)。

泥土對於植物的功效，不外涵蓄水分，供給養料，支持重量，流通空氣。這種種大半由於泥土的物理性質所致；惟有養分的供給似為泥土最主要的功能。植物生理學家分析植物體的成分，查得植物體中最重要的成分，莫過於水。若是把植物放在焙爐中完全烘燥，除去水分，則剩餘物質，僅占原來重量百分之二三十。再考查此種剩餘物質



圖16. 證明泥土供養料的試驗。用玉蜀黍苗二株，各植純水瓶中，一瓶加少許泥土(左)，一瓶不加泥土(右)，結果有泥土的生長茂盛，可見泥土有供給養料的功效。

的組成，百分之九十為碳，氫，氧的化合物。其中碳自空中取得，氫自水中取得，氧則取自二者，完全與泥土無關。泥土所有供給

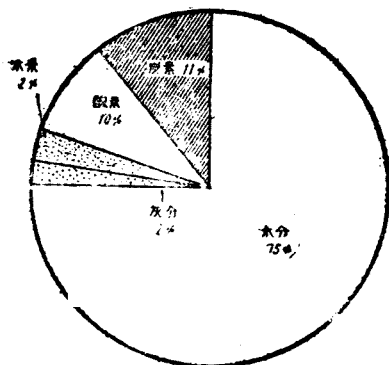


圖 17. 植物大概成分，氧 10%，氮 2%，碳 11%，灰分即礦物質。

根方能得到足夠的水分和養料。

堅硬泥土阻擋根部伸展，足以使植物的生長能力無形消耗。用泥土培植作物，有時遇到乾旱，作物便因此難於自存。最重要的一點，是泥土藏污納垢，其中存在的蟲子，病菌，寄生物，雜草種子，腐敗有機物等，無一不可以侵害植物。凡是貴重品種或超時令作物，嬌生慣養，普通在溫室內栽培。溫室中應用泥土，未能合乎理想。普通溫室每年至少換土一次，新土所含養分未必足夠植物應用，有時須加化學藥

植物者，不過是若干化學元素。其實此等元素，若不溶解於水，亦不能為植物吸收總括一句話，只要有此等元素存在，以適宜媒質供給植物，植物即能發榮滋長。對於泥土的是否存在，實在非關必要。

泥土不利植物之處亦不少。天然泥土中因乾燥或養液稀薄，植物必須多生細

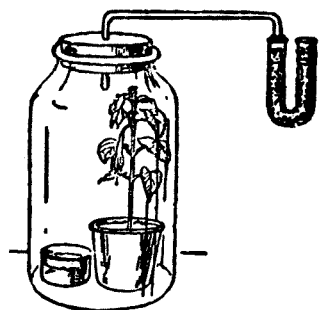


圖 18. 證明碳自空中取得的試驗。把植物密罩於玻璃鐘下，外來空氣中的二氧化碳為管中碱石灰吸去。鐘內空氣中的二氧化碳因葉中的燒碱而除盡，數天以後植物葉內即無糖類——澱粉存在。

品以謀補救。溫室以內，不受雨水灌溉。泥土所吸水量，不及戶外之多。植物根部的分泌物質，不免漸積漸濃，使植物引起中毒。由此看來，現代溫室提倡改用他種媒質，亦並非無因。

無土種植最重要的價值，在於消除泥土的缺點，第一養液隨處分布，植物不必多生細根或穿繫土塊。無土種植所生植物，根部每較土生者為小，可以見到這個效果。第二，所需水分遠較水中為少，因此不受乾旱等災害所影響。即在乾地，海濱等淡水缺乏的區域，亦可以栽種作物。第三，植物不受水中傳染病的感染；亦不受水居蟲類與雜草的侵害。第四，栽培移植換液，清除種種方面的便利，裝置上的清潔，都非有土種植所能及。

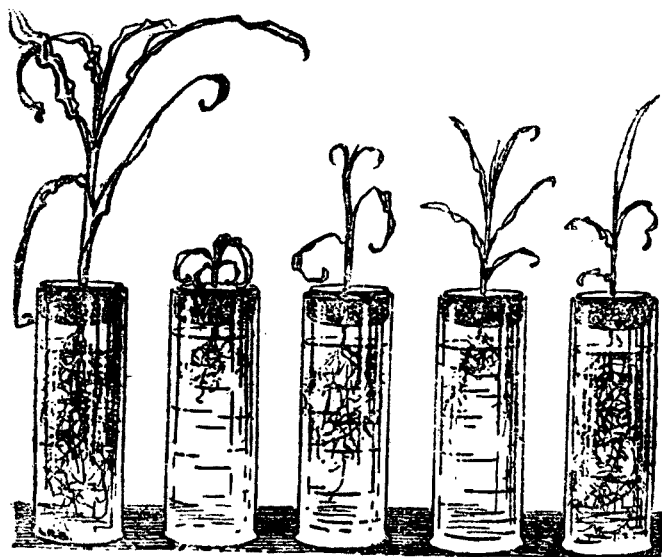
無土種植用養液培養植物，栽培可以比較稠密。在面積有限的溫室中，能容較多植物，且因所占地位較小，管理支配都可以集中注意，簡便易行。又因為全部條件都可用人工控制，更是易於支配。無土種植這兩個優點，在科學發達的今日，確能迎合時代的需要。我們日後的農業，雖不能全憑藥液來維持，但在不遠的將來溫室中栽植作物，或者農場



圖19. 在同時同地以沃土（前）養液（中）和砂（後）培養番茄，生長同樣良好。可見無土種植並沒有特別超有土種植之處。

中培育幼苗，會放棄泥土，改用無土種植，至少有此種可能。

養液的分量既由人工支配，每年的產量與收穫物大小，就可以保持固定不變。無土種植對於植物本身，只能做到這一點。傳說所云無土種植出產的植物，在某一方面較土種者為優，大致為宣傳過甚之談。通俗刊物中印刷的無土番茄，大都藤蔓高掛，惹人注意，大者竟達 25 呎之高度，其實不足為奇。番茄本有蔓生之性，在肥沃泥土中，搭架支持，若充度溫度適當，過了相當時候，亦能達到很大的高度。在平常溫室中，因為高處果實品質未必佳良，而且為避免搭架的麻煩，往往加以摘頭，所以不見達到較大的高度。



全份 缺氮 缺鈣 缺磷 缺鉀

圖20. 藥液培養植物以測驗植物需要何種物質。凡在全份液中減去某一元素，植物生長即受限制。

用無土種植栽培植物，產量總較同面積有土種植的產量，大逾數倍。其實祇憑同面積的產量作比較是不準確的。第一，我們估計大量的生產，不能以小量實驗情形下的結果為推斷。第二，無土種植的株間距離小且有搭架關係，殊不能與有土種植作等量齊觀。第三，在溫室中栽培植物，產量本較野外為高，完全由於氣候，季節，與培養方法不同的關係。要比較無土種植與有土種植的效果，必須同時同地舉行。1937年夏加州大學 何格蘭 (D. R. Hoagland)，阿農 (D. I. Arnon) 二氏曾作過此種試驗。此次無土種植產量之高為以前所未有；但有土種植的產量，亦與之相差無幾。加州某一商業溫室中土植的番茄，產量反比無土種植為高，可以作此種過度宣傳的反證。

至於無土種植蔬果的品質，何，阿二氏，也曾研究過。他們用土，沙，水為媒質，在同地栽培數種番茄，再比較其化學組成，查得礦物成分，胡蘿蔔素含量，維他命含量，均無顯著差異。他們另用一組氣味與全體品質的測驗，亦證明無土與有土的番茄，並沒有可資辨別之處。從美國實地栽培經驗，無水種植宜於水分豐富的蔬果作物，凡是以澱粉，維他命，香味，鹽類等取勝的都可用水植培養。採取乾燥種子的作物，或以蛋白質含量為主的，目前究竟難有把握。讀者試看新聞中所載水植的成績，不見有小麥等穀物的記錄，就可以理會這一點。

2. 無土種植史略

無土種植的技術完全脫胎於固有的養液培養實驗。這種實驗在生物學上歷史甚久；凡是普通生物書上都有提到的。十九世紀中葉，學界推翻腐生土說，相信植物吸收礦質，是確有其事。到了1850年間，德國農藝化學家諾卜 (Knop) 與植物學家沙確

斯 (Sachs) 首先用藥液培養植物，研究植物需要何種物質，再在全液中減去一兩種物質，考察植物的體態，看它發生何種影響。這個試驗，後來雖然經過彼斐 (Pfeffer) 克羅痕 (Crone) 托丁頓 (Tottington)，希甫 (Shive)，力溫斯頓 (Livingston) 等的繼續改良，但八十餘年以來未嘗脫離實驗室的範圍，因此並沒有引起廣大的注意。

無土種植的發源地是美國加州大學。加州大學聘請植物生理專家，研究加州農業問題，已有多年歷史。其中有一位吉里開 (W. F. Gerike) 教授對於養液栽培極有心得：在這一方面發表的論文不少，亦是改良這個試驗之一人。1927年間，他想到植物可用水耕方法大量培養；數年後就在校園實地試驗。這一批植物高大茂盛，確是異乎尋常。不料鄰人從籬笆間窺見秘密，於是傳聞遐邇，頗引起一般人的好奇心。當時有人造謠，說紐約許多菜館，在地下室種菜應市，其實全是無稽之談。還有一家報紙，在星期增刊上刊登一幅漫畫，畫一廚房的土槽中，培植番茄，用電燈照明。並畫一個美貌少女採摘果實。畫家以妙筆馳騁想像，可說無微不至。當時有不少人向吉氏索取藥方，他推說水植是一種複雜的化學作用，非經多方試驗，萬萬難以成功，決非一般人一學就會。吉里開既不肯洩露秘密；大學當局鑒於本身為納稅人捐資創辦，經不起各方的責問，便委派何格蘭，阿農二氏步吉氏的後塵，試驗各種方劑，印成報告，重版銷售一空；可見社會人士對於無土種植興趣之濃厚。

應用無土種植於商業而獲成功者，有一個好榜樣，便是加州蒙泰貝洛 (Montebello) 地方的布樂定 (Ernest W. Brundin)。布氏出身為加州大學理學士。離校以後，曾在專利局與灌溉工程方面擔任職務。他鑒於平常溫室冬季沒有番茄收穫，以為用

植法培養番茄，便在仲冬收穫，或者是生財捷徑。於是聽吉里開的指導，從事水植。布樂定的溫室，占地大約半英畝，中設水槽150個，可耕植番茄12,000株。根據吉氏原定計劃，水槽用電溫暖，布樂定改用中心聚水坑。把水加熱至七八十度，以小型唧筒壓入水槽。冷的養液由水管歸還聚水坑。所用養液並無固定

方子，每日至少分析成份，按照情形，加以調整。番茄在九月一日下種，次年一月至八月可以不斷收穫。

然後去除老本，重行種植。布氏農場中所產番茄，每英畝83噸之多，經常批發給上等果行與火車食品

車。在溫室番茄缺乏的季節，售價尤高。這亦是布樂定潛心研究所應得的結果。

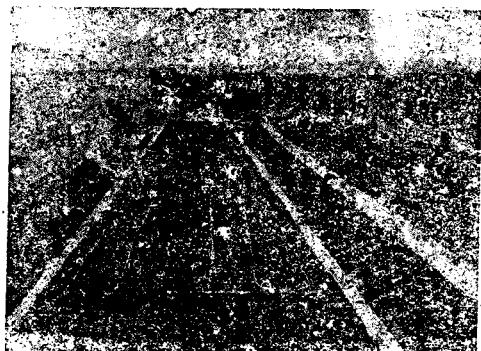


圖21. 電線暖土法。

自1935年夏季以後，美國各地較大的農場，大多能採用水植方法種植番茄。並有蘭格來(Rolland Langley)發明無土種蕈的方法，亦是水植方面另一發展，水植技術已風靡一時。1937年美國資源委員會認為近年技術上重要進步之一。在美國以外，蘇聯政府已指導進行試驗。歐洲各國仿效的亦是不少。

還有一件事是無土種植上的重大成就，同時亦足以證明無土種植的價值。在橫渡太平洋的汎美航空線中途，有一個小島，叫做威克島(Wake Island)，在航線中的地位，異常重要。公司當局，不但闢為基點，並且設立客棧，接應旅客。但威克島是一

個低窪多沙的珊瑚礁，泥土稀少，若非沙漠植物，決難生存。供應的船舶每年僅來往二次，若以飛機裝載食物，更是莫大浪費，所以蔬果供給極成問題。當吉里開初倡水植時候，曾經宣稱沙漠地帶，日光強烈，蟲害稀少，最宜水植，公司當局就與吉里開商量。吉里開一口答應，就派一個學生，名叫勞米斯忒 (Lamory Laumeister) 的，前往辦理此事。勞米斯忒到達不到兩星期，已把水槽準備就緒。在溫暖的中太平洋日光中，植物生長，非常之快。經過一番波折，事業順利進行。三個月內，已有番茄，蘿蔔，萵苣的出產。據新聞所載，這個水槽在 10 日內能產生番茄 33 磅，萵苣 20 磅，帶豆 10 磅，南瓜 15 磅及玉蜀黍 44 磅之多。

沙耕法是希甫所發明。希氏在新澤羅州實驗農場用白沙種植作物，成績甚為良好。同事奈丁蓋耳 (G.T. Nightingale) 認為有實用價值，就用荷蘭瞿麥 (康納擊)，杜鵑，紫丁香等多種花卉試驗，獲得驚人效果。溫室園藝家因此紛紛仿效，現在伊利諾，印地安那，俄亥俄各州栽培甜瓜，麝香豌豆，紫羅蘭與蘭瞿麥都用砂礫方法，蘋果，桃等亦可以採取砂礫種植生產。

3. 無土種植裝置

無土種植所以異於有土種植，在於屏除泥土，而用人工方法，供給養料。這種設施，並非違反自然，原則上與有土種植沒有不同，但泥土除供給養分以外，還有許多次要功用，在無土種植中，必須設法補償。所以談到無土種植，除研究養液的配製以外，還有貯水，支持，換氣等裝置的種種問題。

貯水裝置即為容器。論質地有木，鐵，玻璃，上釉瓷，混凝土之別；論外形又有方，圓，長，短，大，小各種。總而言之，容器的選

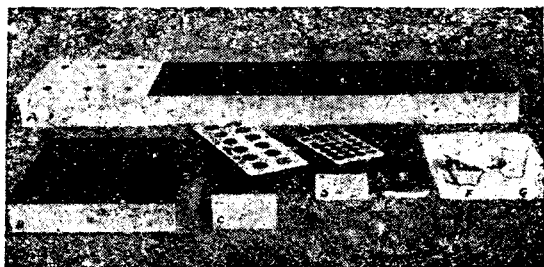
擇，視植物的數量，種類與用途而定。例如家庭中案頭清供，可植於球形玻璃瓶或花盆內。

大規模的栽植須用特製的木箱或水槽。水槽用木，鐵，或混凝土製成。

普通的是用木

製。取柏木板以螺絲釘釘合，灌水使膨脹不漏，如果勿令乾燥，就可以繼續應用。水槽長闊不拘。普通長十呎，闊二呎半，深八吋。

圖 22. 無土種植容器種種。



容器及其他與養液接觸的水管等，要避免有毒或酸性物質。例如木質容器，不可用含鉛或其他毒性的塗塞材料填充罅隙。鐵質容器宜用黑鐵製成，不可有鍍鋅表面。混凝土容器須塞一層瀝青，以免混凝土的鹼性，使養液酸度失却均衡。凡是玻璃器皿，須遮斷光線，以防藻類滋生。

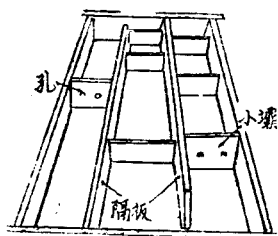


圖 23.

圖 23. 分隔水槽 (trough of laticulture) 長 8 呎，中部以二長板隔開，每一分部之中，又設許多小壩，上開小孔。養液貯於槽內，以唧筒輸流自分部一端抽入，轉向二次在他端放出，小壩功用為分隔地位，減低溶液流率，此種功用可抵 20 餘呎之長形水槽。其中可用不同煤質種不同植物。

簡單的無土種植以砂礫作支持物。或用小石，石塊，花崗石。礫的直徑約四分之一吋，惟石灰石及碳酸鈣碳酸鎂一類石子，含有鹼性，且能使磷酸鹽沈澱，不合應用。此外石英砂，煤渣，玻璃綿（須用下品，因上品含硼有毒）亦可採用。比較進一步的用純

砂。砂粒直徑以 $\frac{1}{20}$ 吋最爲適宜，洗淨加熱，至華氏 200° 度以上或在沸水中煮沸15—20分鐘，使病菌等有害生物完全消滅。用砂礫作支持物的好處，是通氣佳良，易於栽培移植。

普通所說無土種植，往往僅指養液培養法。近年此種技術，已脫離試驗時期，所以採用加州大學塞特徹而(W.A. Setchell)的提議，改名水植法(hydro ponics)。hydro意義爲水，ponos爲工作，與希臘古名土植(geoponics)一字相對待。此外尙有水耕(water-or aqui-culture)，槽植(tray or tank farming)等等名目。這種方法不用砂礫等物，完全以人工裝置支持植物。若是培養的植物不多，可在容器上備一木質蓋子，上面平均穿許多圓孔，再由鑽孔的軟木塞，對劈二片，嵌於孔內，以支持植物的基部。裝置定妥以後，揭起蓋版，即可移動全部，拆除軟木塞；可以單獨移動一株植物。若沒有軟木塞，亦可用棉絮揉成小團，紮於莖部。

大規模水植作物，須用鐵絲網製成籃狀，以代替蓋子，籃的深淺，以能容三四吋苗牀爲度；網眼的大小，則視植物的大小而不同。大者二吋，小者一吋。鐵絲網須不鍍鋅者，否則須再塗一層瀝青。這個籃綑置於容器上面或內面，籃底須離液面三數吋，以便流通空氣。籃中舖以松針，上等鈹屑，鋸屑，稻草，薯蕷之屬，厚三四吋。凡是有害物質如杉木鈹屑含過量松脂，紅木含有色素等等，都不宜採用。種植時先使苗牀潤濕，然後播種或移植。種植的方法只要使根能浸於液中，株間的距離，遠較有土種植爲小，只須顧到上部莖葉使不過分擁擠即可。

施用養液的方法，大略可分二種。一種是裝置於閉底容器中的，養液可以一次加入，過後一次傾出。水耕與小規模礫耕往往用這一種方法。第二是裝置於漏底容器中的，以養液貯於蓄水

池，務以各種連通裝置通入容器，使養液由此源源輸入。小規模的用毛細管，大規模的用流水管，或用唧筒抽水，規模愈大，需要的流速愈大。流速可用管子的斜度來調節。這一種裝置的特點是在容器並不封閉。在簡單的裝置中，器底放一盆子，以收集濾出的養液。若用唧筒，可裝管使液體重新回到蓄液池。砂耕，大規模礫耕，普通用這種方法。

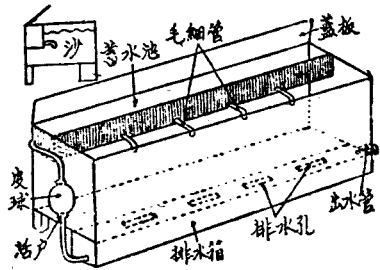


圖24. 窗箱(window box)為合蓄液池與栽植部分為一的便利裝置。箱為木製或其他物質製，中盛泥沙，箱的背邊上部劃為蓄液池，前邊下部裝置排水池。二池以管相通，中置一橡皮球以控制其流通，每日捏球數次即使植物得到充分養料。左上角為其縱剖面。

植物對於各種元素的需要，因種類年齡與氣候而不同。溶液經過相當時間的吸收，其中剩餘的元素，必有多少的分別，須細加分析，再行補充所缺成分，方稱合理。為免除分析麻煩起見，可以每一二星期全部換液一次；若裝置是漏底容器，或循環流動的，只須換蓄液池的液體。各種無土種植平時都要按日灌溉，以抵償水分蒸發的損失，免得溶液過濃；有害植物。同時莖的基部因附着的養液水分蒸發，往往攔上一層鹽霜。所以灌水時候，最好從莖基部緩緩灌下，使莖根交界地方，保持清潔。

談到水植技術，不能不提到換氣法。換氣共有靜式動式二種。所謂動靜，是依養液的地位而言。靜的方法養液本身不動，僅藉對流之力，交換空氣。這種換氣方法很簡單。或把網籃揭起，擱高數分鐘，讓細根間空氣流通。或用車胎打氣筒每日在水中打氣兩次，每次數分鐘。最簡便的方法是用打蛋器或粗鐵絲網繫的短槳，每日在水中攪拌數分鐘。大規模的水植場所，往往用

後一種辦法。此外按時加入過氧化氫，亦能達到換氣的目的。



圖25. 小規模水植中虹吸水池換氣裝置。

新鮮的養液，溶有較多空氣。如果使養液流動，溶解量可以增多，動式換氣方法是利用養液的流動，使植物根部得到適量空氣。小規模作水植試驗，可用彎曲漏斗插入容器，使養液自虹吸管滴入，同時壓迫氣泡下降液中。種植植物較多時，設法使養液不絕循環，根部空氣自能流通。上文所述布樂定唧筒辦法，即是動式換氣的一種。

4. 養液的配製

植物生活上必需物質很多。碳，氧，氫，氮構成身體大部分；磷，硫，鉀，鈣，鎂亦佔有一部分。鐵，錳，硼，鋅等雖不參加身體結構，亦是生長上不可缺少的物質。上述種種元素除碳，氧，氫得自空氣與水以外，其餘皆溶解水中，由根吸取。配製養液，就是用這種元素的水溶性化合物，適當配合，供給根部。

在每一元素的化合物中，可供配液之用者，不止一種。如鉀一元素，可用酸式磷酸鉀，硝酸鉀，硫酸鉀，氯化鉀；鈣一元素，可用氯化鈣，硝酸鈣，或酸式磷酸鈣。選擇化合物，第一須選擇適某種化合物使養液經植物吸收之後，沒有殘餘元素，留在液中。若是不得不加入不需要元素，宜加入另一化合物，使其用剩之後，亦殘留一元素與之結合。養液中的硝酸鹽選用硝酸鈉（智利硝石），是普通經濟辦法。鈉元素因非需要，同時宜用氯化鉀配液，使鉀質盡竭以後，氯與鈉化合為食鹽，由廢液排出。下面所舉第二液即

是如此。其次有多種鹽類溶液混合，難免發生沈澱。如鈣鹽與硫酸鹽以濃液混和，即有不溶性的硫酸鈣沈澱而出。鈣鹽與磷酸鹽在某種情形之下，亦能產生沈澱。我們製液時候，對於這個現象，必須儘量設法避免。

適當物質選定以後，即可配入溶液。最穩妥的辦法是把各鹽分別溶解，然後混合。亦可把藥品壓成小片，每片以足夠化成某定量溶液為度；配液時候，按照容器大小，以適當數目溶入。另外一個方法是把藥品放入穿孔瓶中，任其自由擴散。此外，亦可把各項藥品，研成粉末，同時加入水槽，然後劇烈攪拌。配合養液要注意三件事。第一，各種成分，須以適當比例溶解。第二，全液濃度，須在一定範圍以內。第三，養液酸度要保持 pH 值 5—6 之間。調整酸度可以應用硫酸與氫氧化鉀，指示劑可用石蕊紙

溶液有養液(culture or fertilizing sol.)貯液(stock or trace sol.)之別。製備養液，可以參考實驗農場發表的方子，依法泡製。下面選錄的八種方劑。其效果因氣候與植物種類而不同。讀者如加以試驗，不妨按照特別情形，在其中選用一二。

方劑	成 分	每 5 加侖 液 中 克 數	合 茶 匙 量	介紹者	備 註
一	磷酸二氫鉀 KH_2PO_4 硝酸鈣 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 硫酸鎂 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 硫酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (乾)	5.9 20.1 10.7 1.3	$1\frac{1}{2}$ 4 $2\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	美國新 澤稷農 場(1)	廢液無物存 留
	磷酸二氫鉀 KH_2PO_4 硝酸鈉 NaNO_3 硫酸鎂 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 氯化鈣 CaCl_2 (乾)	3.9 6.4 10.3 3.2	1 1 $2\frac{1}{2}$ 1	同 上	廢液含氯化 鈉

三	酸式磷酸鈣 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 硝酸鈉 NaNO_3 硫酸鎂 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 氯化鉀 KCl	5.8 6.4 10.3 3.9	2 1 2½ 1	同上	酸式磷酸鈣 含雜質須先 除去貯液只 須半量
四	硫酸鉀 K_2SO_4 硫酸鎂 MgSO_4 酸式磷酸鈣 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 硝酸鉀 KNO_3 硫酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	5.6 7.3 8.6 12.0 4.0	1 1½ 2¼ 2½ 1	浦爾丟 大學園 藝系(2)	冬季多雪日 用藥量可以 加倍
五	硫酸鎂 MgSO_4 酸式磷酸鈣 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 硝酸鉀 KNO_3 硫酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	4.9 5.7 16.0 4.9	1¼ 1½ 3¼ 1½	同上	冬季晴和日 用藥量可以 加倍
六	硫酸鎂 MgSO_4 酸式磷酸鈣 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 硝酸鉀 KNO_3 硫酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	2.4 2.8 16.0 10.4	¾ ¾ 3¼ 3	同上	夏季晴朗日 用藥量可以 加倍
七	硝酸鈣 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (乾) 硝酸鉀 KNO_3 磷酸二氫鉀 KH_2PO_4 硝酸鎂 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 硫酸鎂 MgSO_4 (乾) 氯化銨 NH_4Cl	19.5 2.1 5.5 6.1 1.5 1.5	4 ½ 1¼ 1½ ¾ ¾	麥克穆 爾特賴 氏(3)	
八	硝酸 HNO_3 (濃) 氫氧化銨 NH_4OH (濃) 硫酸 H_2SO_4 (濃) 磷酸 H_3PO_4 (90%) 氫氧化鉀 KOH 氧化鈣 CaO 氧化鎂 MgO	17.1 5.1 3.7 7.5 2.75 2.7 3.2	酸 類 不 便 用 (4) 匙 量	傑愛司 湯生研 究院的 阿透氏 (4)	強酸勿接觸 皮膚衣服金 屬物 水勿傾入確 酸

(1) New Jersey, (2) Purdue, (3) McMurtrey, (4) Dr. J.M. Arthur of Boyce Thompson Institute

關於藥品的應用，尚有兩點要提出注意。第一，無土種植是一種實用技術，不比學理實驗，所用藥品，儘可取給於商品，不必苛求純粹。第二，上表每種藥品，都附茶匙量，以便操作。但藥品重量不同，所以要按照表中所列，準確計量。計量之前藥品必須磨至極細，分量則以適平匙緣為度。

配合養液，是把各種鹽類溶於一品脫或一夸特水中。於是混合各液，添水至 5 加侖，應用時再加貯液。

貯液的功用是供給植物必需的微量元素。貯液共有 A, B 二種。A 種即硼錳鋅 (BMZ) 液。配製方法是在半加侖水中溶解硼酸 H_3BO_3 結晶，硫酸錳 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 與硫酸鋅 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 各 3.2 克（一茶匙）。少量配製可在一品脫中各加 0.8 克（ $\frac{1}{2}$ 茶匙）。需要時並加硫酸銅 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 計 $\frac{1}{2}$ 茶匙。B 液供給鐵質。製法是在一品脫水中溶氯化鐵 $FeCl_3$ 或硝酸鐵 $Fe(NO_3)_3$ 0.8 克（ $\frac{1}{2}$ 茶匙）。硫酸亞鐵 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 亦可採用，惟沈澱力過強，檸檬酸亞鐵雖溶解甚慢，但不易沈澱，較硫酸亞鐵合用。A 種溶液可在應用前任何時候加入養液。若養液所用藥品是純粹品，每 5 加侖養液，加此液 10cc. (2 茶匙)。若藥品不甚純粹，只須半量已足。B 種貯液因能引起沈澱，必須在應用之前加入。比例是每加侖養液 20 cc. (4 茶匙)。晴朗日子中鐵的消耗較速，若在此時，有白化病的病症發現，可以添加 B 液。

第二章 農具及其應用

第一節 花卉

1. 質樸的花槽

鋸取一段長二尺的樹幹，剖為兩半。內部鑿空，留出約一寸或一寸半厚的牆壁。四角上各鑽一孔，以便穿着鐵絲或鐵鏈來懸掛。如果樹皮要脫落時，可用小釘釘住。依照此法可造較大的花槽，放在木製的底座上，安置在欄干或階石上面，看起來非常自然而古雅

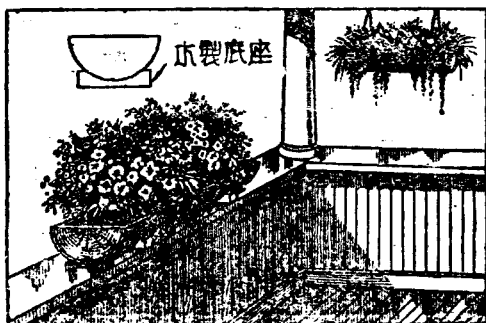


圖 26.

2. 活動的花盆托

家常花園內的欄欄上，若將花盆放在格子裏(如圖)，可以增加

美觀。不過格子的木條很狹，放不穩花盆。但你可以鋸取若干塊圓木板，做放花盆的托。每塊的底上釘着兩個木脚(如右圖)，兩脚間的距離恰等于格子木條的闊，使木脚可以緊夾着木條，這樣把花盆置在圓木板上，不致翻動。此法極佳，因為可把這些花盆托隨意遷移到柵欄那一格上去。歡喜栽花的人們，不妨特製一種有格子的架子，把架子的脚植在土中，而後夾上此種活動的花盆托。



圖 27.

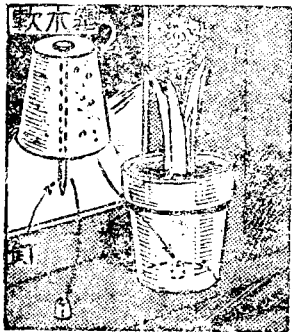


圖 28.

3. 軟木塞使花盆 固着

把花盆放在木架上，常有被人推倒或被風吹倒之虞。防止的方法，可用細長鐵釘釘一軟木塞在架上，把花盆底下的排水孔套在這塞上如圖。軟木塞應較排水孔略大，使花盆可裝緊在塞上。

4. 棚藤的改良

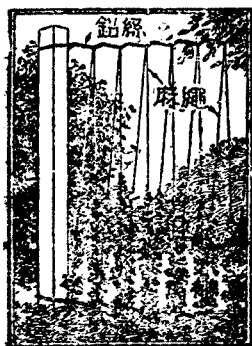


圖 29.

用麻繩或棉繩甚至草繩來做葡萄，豈，或其他藤類的棚，都比用鐵絲好，因為到了秋天麻繩等容易割斷且便于焚毀。要使繩紮緊與排列整齊，只須把繩端接於二根鉛綫兩端之間。鉛綫紮緊在兩根直立的柱上，再用鉗在鉛綫上隔開等遠處絞着著千個曲折，把繩吊在這些鉛綫凹處即得。

5. 扇形小藤架

這個鑲製的架，形如扇子，可供細弱的藤很整齊的攀援，而不蔓延及於牆壁。

取一根線，在相等距離的各點，各圈成一個小環。其中有一二個較長的環，預備使它繫定在牆壁上的。線的全部彎成半圓形，兩端插在埋在土中的樁上。再自中央的樁上起，把強韌的繩連繫到線周的小環上。

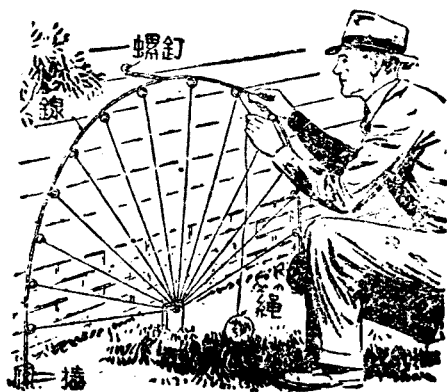


圖 30.

到了霜降時，你可把枯藤拔去，架也可以收藏起來。

6. 便利的藤棚

藤類植物的棚，也可用鍍着鋅的鐵線構成。其法取一根長而硬的木棒，把一端削成尖頭，以便插入地下。更在棒的近尖頭處，鑽穿一個小孔，以容納鐵線的一端。其次取一根長而粗的鐵線，把它捲成螺形如圖。最後把線的一端固定於木棒的上端，把線的另一端穿於木棒下部的小孔中。此種藤棚不但美觀，且很容易樹立。到了秋天或初冬，把木棒拔起，再把線端從棒上取下，就可把木棒從線卷中抽出，以使用火燒去牽於線上的枯葉。燒去後，把線卷收藏，供來年應用。

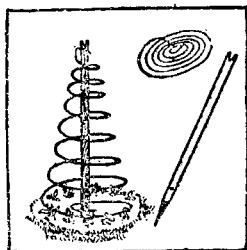


圖 31.

7. 滑稽的花架支柱

做這種支柱應照方格譜在厚板上打出樣子，而後鋸出。把支柱刨光，再加一層漆，顏色照普通人服裝的顏色，然後裝在園中必定可以增加不少趣味。它們能夠撑起一個木條，懸着幾根線，俾

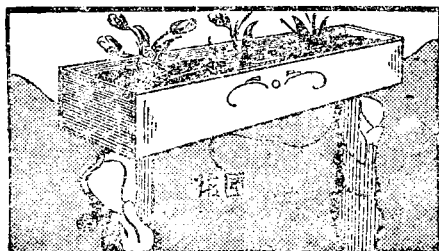


圖 32.

藤攀援而上(圖 34),或者托起一隻花匣或花盤(圖 32)。

把它們豎立在地面上時,柱足下至少需有十吋長的木條,插入土中。最好把它們固定在深入地中的架柱或角鐵柱上。如果女孩的衣服漆黑,紅或白,而男孩的衣服漆藍白色,色調必極諧和。



圖 33.



圖 34.

8. 折枝花保持法

花枝折下後,把枝的下端削成斜面,如圖中所示的角度。這樣能使花枝內的植物細胞與水接觸的面較多。結果能夠維持花的新靜狀態,較為久長,不似花枝下端橫截者那麼容易枯萎。



圖 35.

9. 用馬鈴薯插花

切取半個馬鈴薯，用釘在其圓頂上戳若干個孔，把花枝插在孔中，而後把牠放到一個大金魚缸中，倒入一些水，把馬鈴薯淹沒。這樣枝上的花可保持很長時期的新鮮，因為馬鈴薯內的澱粉，能供給花的一部的生活力。



圖 36.

10. 球囊蓄 水養花



圖 37.

為要把珍貴的花送到很遠的園藝展覽會而不致萎謝起見，美國有一個園藝家設計成功一種極好的方法。他用一個玩具氣球囊，裏面盛着水把花梗插在水中，而後用繩把氣球的頸連同花梗包紮起來，使水不致漏出。這個方法能保持花運至遠方而不枯萎，是值得仿效的。

10. 窗口花箱催花早放

窗口花箱的面上祇要蓋一塊玻璃，隔絕外界的冷空氣，就可以

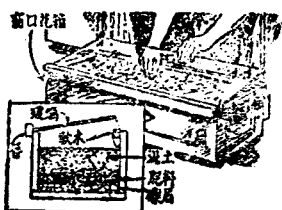


圖 38.

以代替養花的暖房，能夠催促花早放。這種花箱的製法祇需在木箱口的四周，釘一夾片木條做箱口的層以防玻璃蓋的滑脫。然後在箱中以礫屑鋪底，上加一層肥料，再加上一層泥土。礫屑是預備過剩的水份儲蓄的。肥料腐化時能發出

熱，使上面泥土層溫暖。在花箱口內另備一個軟木，以便將玻璃板擱起，使內部得以通風，空氣可以調節。

11. 用電燈催促種子出芽

冬日播種花種，結果常致失敗，因為缺少溫暖的土壤。

附圖所示裝置，能增高土壤的溫度，使所播種子雖在嚴冬亦能發育。圖中花槽作箱狀，用一塊薄的橫隔板等分為上下兩部分。上面部分內盛土壤，下面部分的內面，四壁與底，用石棉紙做襯裏，但隔板上不用襯裏。這部分的一壁上開一孔，以便放入一隻75瓦特的電燈泡。

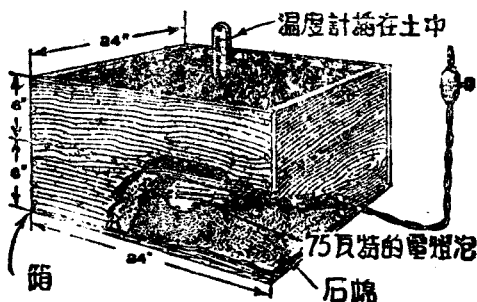


圖 39.

為控制溫度起見，

土壤中插一根溫度計，插入土中約二吋，剛在燈泡的上方。電燈在朝晚各開一次，每次開 30 至 45 分鐘，使土中溫度升達 85 度，而後關燈。愛花者若仿此做去，保證可以成功。

第二節 樹 木

1. 安全的小樹撐桿

園丁們老是在小樹的近幹處插一根樁，來扶直樹幹，結果樹根常受損傷。欲免此弊，可在樹幹的稍遠處插一根約四分之一吋直徑的鐵棒或鐵管，再把棒或管的上部彎折如圖。或預先彎折成適宜的形狀，而後插入地中亦可。



圖 40.

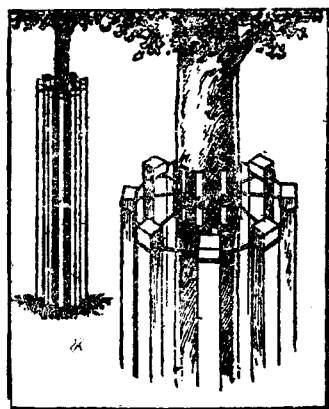


圖 41.

2. 支撐樹幹的妙法

附圖所示支撐樹幹的方法，非常巧妙。不但可使小樹長得直，還可以防止碰撞。其裝置法如下：用八根一寸見方，四尺長的木柱，繞樹幹插於地上，作圓圈形，每兩柱相隔約九寸，柱的上端要齊平，再用鉛絲繫聯如圖。而後再鋸取約半寸見方，二寸長的小木條八根，用鉛絲繞縛在樹幹上

如圖，每兩木條間的距離要相等。爲木條不致滑脫起見，用鐵錐把鉛絲固定在木條上。最後用短鉛絲把木條上的鉛絲圈與木柱上的鉛絲圈連結如車輻，但要注意樹須在這些木柱的中央部分。又樹幹上的木條，不可縛得太緊，以免阻礙樹的發育。木條與樹幹之間，須留開相當的空隙，使樹可以自由生長。等到樹幹長粗而佔據這些空隙時，木條上的鉛絲圈必須放鬆。

3. 獨木撐樹枝

果樹結實後，樹枝受到重量而下垂。園丁通常把結果實的樹枝，都用一根木柱來支持。

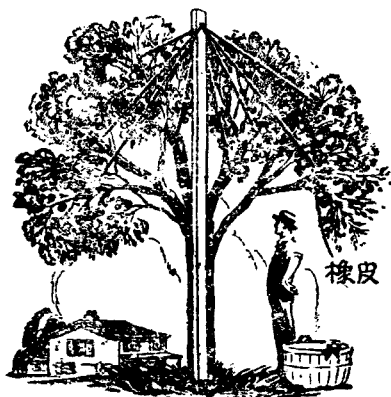


圖 42.

這樣一株茂盛的果樹，必需許多木柱，豈不愚笨之至？附圖表示只用一根木柱，就可支持許多樹枝。他的方法先選一根粗細適度的木柱，柱的一端鑽着一孔，孔中穿繫着許多繩。然後把木柱傍樹幹植於土中（有孔的一端爲上端），再用繩把它與樹枝縛緊。現在只須

將各樹枝用繩吊起就行了。若要保護樹枝不被繩擦傷，可在枝上繫繩處，先纏着一小塊橡皮——舊車胎或破橡皮球都可剪用——然後將繩繫着橡皮，可以不傷樹枝。

4. 扶持樹枝的伸縮繩

用這個可以調整的繩，拉起滿綴果子的樹枝，能省却不少麻

類。每根繩的一端繫着個堅強的鉤，另一端繫一個有圓口的木條，如圖。試用時把鉤鉤着樹中央的幹上，把另一端繞過一個樹枝，再把繩繞入木條圓口內拉緊。這個器具另有一個便利，就是它能迅速調整。

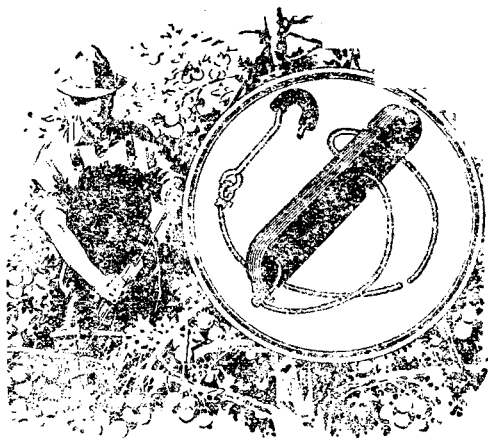


圖 43.

5. 鋸樹上 高枝法

秋深以後，許多樹木的枝幹，都應該鋸下來。但爬上樹去鋸，多少總帶點危險性，時間上亦不十分經濟。倘若照圖製一根長桿鋸，許多困難可以同時解決了。所需材料：舊鋸一條（新的更佳），一時半



圖 44.

直徑的木桿一根，螺絲釘幾顆。木桿長度，可酌量自定，以八九呎至十呎為最適宜，裝製方法看圖自明。

6. 防止剪枝生長法

修剪樹枝時，可用下法製成的蠟，防止它們再生長。在一斤熔融的煤渣(coal tar)中，加入松香(rosin)六兩。當這混合物冷卻時，加入煤油，使成薄糊；待冷後再攪入磷酸鉛四兩。這種糊應用刷子塗於剪處，並沿剪口周圍向下至少 $\frac{1}{2}$ 吋。

7. 改良的採果梯與籃

園丁們常感到平常的梯，很難以安穩地倚在一樹枝叢生的大樹上。但是如用粗釘在梯頂上釘裝着兩塊彎曲的硬木版，使梯具有一個尖頭如右下圖所示，則採果者就不難把梯鑽到濃密的樹枝之間，而攔在一個丫叉內或一根大枝上了。

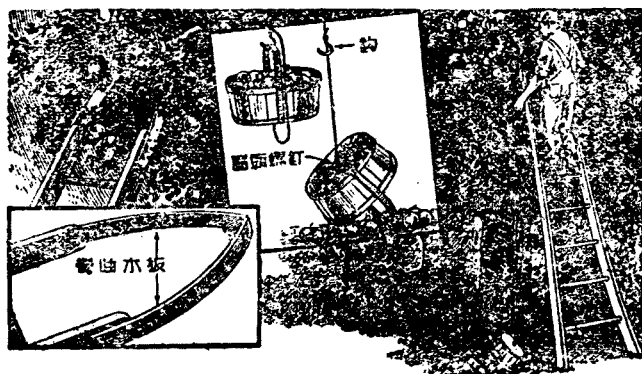


圖 45.

採果者又常感到把空籃帶上梯頂，與把滿籃果子送到地上的麻煩。當中插圖內所示的改良採果籃，可以免除此種上下往返

的手續。籃底的中央，釘着一個圈頭螺釘，圈中繫着一根牢固的長繩，以便把籃吊到梯頂上。在繩上離籃約二三呎處，繫着一個鉤。當籃中盛滿果子時，採者可用鉤子鉤住籃把，將籃傳送到地上；果籃既達地後，採者只須把繩稍鬆一下，就可使鉤與籃把脫離。而後用力拉繩，就可把籃拉翻，而將果子傾卸於地上。

第三節 作物

1. 玉蜀黍莖刈

割器

有人發明了一種新穎的刈割器，用來收割玉蜀黍或甘蔗，可得事半功倍之効。這種器具裝緊於右鞋的底上，係用鋼製成，作 Y 形，兩內邊頗鋒利。刈割者只須在田中行走，用這器具踢着各莖的下端，就可把它割斷得很整齊。此法可使兩手自由，用於捧莖。

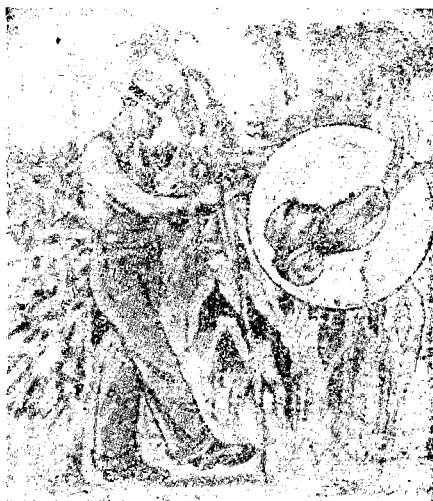


圖 46.

2. 割玉蜀黍的便利刀

小小的改進，常可得到很大的利益。平常割玉蜀黍的刀祇要

略加改進，不但可使割者不必連續地低頭屈背，且可增加割玉蜀黍的速度。

他的改良處，只是在刀背上開兩個凹陷，一個近刀頭，另一個在刀背的當中。前者用來拉起橫倒於地上的玉蜀莖，後者用來把傾斜的玉蜀黍莖扶直，以使用刀口照常刈割。

圖 47 表示割玉蜀黍的兩用刀，上有兩個鉤。



圖 47.

圖 48 表示用刀背上的凹陷，鉤拉傾斜的玉蜀黍莖，以便刈割。



圖 48.

3. 剝珍珠米的妙法

用手剝取乾燥的珍珠米(玉蜀黍)，固然不容易，就是用小刀，也不很好。最好的方法，可用鞋拔。平常鞋拔的較闊端，與平均珍珠米穗的曲度相當，所以只須把這端磨利，就可應用。鞋拔的較狹端上，可以纏着數層布，使在剝珍珠米時，不傷手掌。



圖 49.

4. 採掘馬鈴薯的捷徑

在栽種山芋或馬鈴薯時，先在每壟內深埋着一根闊的舊鐵鏈，

而後把苗栽插在鏈的上方，再照通常方法把土壤壅好。等到山芋可以收穫時，把鏈的一頭繫在一個繞纜軸的轂上，而後把軸沿隴上滾去，於是鐵鏈被軸絞起，繞於轂上，同

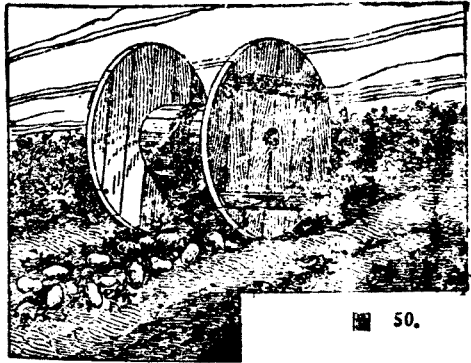


圖 50.

時土中山芋被鏈帶出地面，就可以裝籃。據試驗的結果，事實上土中所有山芋都能掘出而無遺漏，採掘的速度，大于平常方法數十倍。

5. 攜帶種子的漏斗

在一個洋鐵漏斗中穿裝着一根尖頭棒，插在田內，可用來盛花草或穀類的種子與容易失落的小農具。要把它從一處拔起而移插於別處，也很便當。



圖 51.

6. 用鋼棒圈撐袋口

用鏟把穀類抄入布袋裏時，若用附圖所示的撐器來撐着袋口，可得事半功倍之效。這種撐器為一根鋼棒，彎作一個缺口圈與兩個柄。使用時把兩柄向當中壓合使圈縮小，可以放入袋口中。

然後釋去壓力，鋼圈即因彈性而張開，把袋口撐緊。

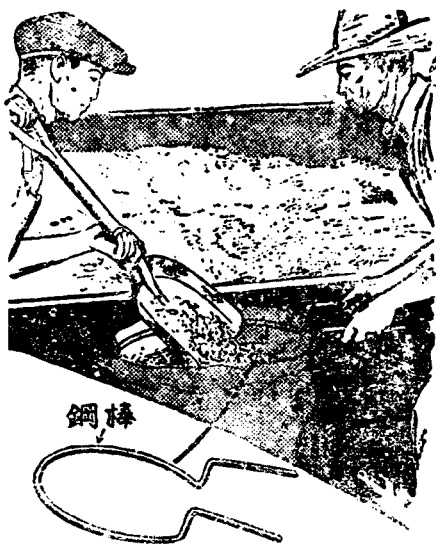


圖 52.

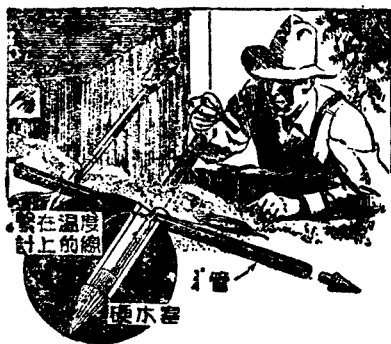


圖 53.

7. 米囤內溫度 檢驗法

倉庫裏或棧內貯藏的米時常不免因發熱而毀壞，所以需要時時檢查，如遇發熱的時候，須把積聚的米攤開使它冷卻。但是時時檢驗倉內的米頗感不便。

現在有一個簡單的器具，

用來測量囤內米的溫度非常便利。

用一根直徑四分之三吋的管子，再按管口的大小，製一個木質尖頭塞子。塞子的一端需較管口略小，以便塞入管口如蓋狀。使用時把塞子蓋沒管口，用尖端插入米堆內。然後把溫度計繫着一根繩，從管中垂下，使深達到米堆的內部。令溫度計停留管中數小時或一夜。然後取出溫度計視察，可以明了內部的溫度。

8. 助攜重籃的肱帶

在農場中攜一籃重量頗大的珍珠米或水果之類，若照普通辦法用雙手握在籃口兩邊，頗覺曲背腰酸。在一個有相當肌力的人，可在一臂上套一皮帶，用一鈎鈎住籃口，伸手握於鈎口的對邊，如圖所示，則攜籃大見省力便利。



圖 54.

9. 量穀的雙層閘板

你要每次量出定量的穀，既簡捷又不狼藉，只需在漏管內裝兩塊閘板，如圖55。試用時兩板均把管隔斷，然後先把上板抽開，任穀漏下，積在下板上，再把上板推進隔斷，把下板推出，任穀漏入桶內。漏完後仍把下板推入。這樣每次漏下的穀，數量均相同，而手續又簡捷。確是一個簡便的量穀法。



圖 55.

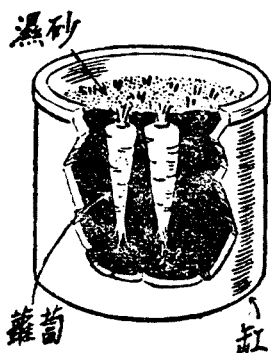


圖 56

10. 保持蘿蔔新鮮

蘿蔔自土中拔起後，要保持它的新鮮，祇需將它們埋在缸內清潔的濕沙中。這樣貯藏的蘿蔔可以隨時取食而不失為新鮮。埋藏時，蘿蔔的頂需略露出，以備易於拔取。

11. 無子的果實

香甜的果實像西瓜、葡萄，要是沒有子，吃起來多末有趣！這大概人人都是這樣想的。中國有一位

學者在美國米西干省立大學研究培養無子的西瓜已經成功。又有僕愛司湯生(Boyce Thompson)植物研究所的兩位專家培養出無子的番茄，並且比老法種出來的還要甜些。

要得到這種無子的果實，是要用一種化學藥品，名叫β-萘氧基(代)乙酸(β-Naphthoxy acetic acid)，簡稱NOA。那是白色晶體，做成溶液，用噴霧器噴射在植物上，不到幾小時就發生作用。大概是葉子萎垂，後來莖與葉都捲曲或浮腫。

這種方法使用在番茄上頗有效驗。先在含苞未放的花蕊上噴射NOA，果實的生長就加速許多，形狀並不改變，表皮光而厚且較韌，所以在搬運上亦有好處。番茄就此變少子或竟無子。大

部分是堅實的肉，心很小，味更甜。

將來還希望應用到別的瓜種上，目前尚在試驗時期，所以都是在暖房中培養的。

12. 鮮蔬菜 保護法

新鮮水果或蔬菜，不論產生在世界上任何各國，都有方法可以運來，不過航運時難免



圖 57.

不損壞。現在美國用一種保鮮膜框，將鮮菜置在箱中可保不壞。

這種保鮮膜框的製法，用兩張卡紙，每紙中挖幾個孔。孔的大小以比菓子略大為準。每張卡子上更加一層膠膜。然後加熱膠膜，令菓子在熱膜上壓出一個囊形，就成為這個菓子的儲藏所。各孔布滿以後，再加上另一紙將菓子封固。封固後裝入有格的箱中，使頂或底各不相觸，這樣可以保持久長不壞。

13. 催熟香蕉的 捷徑

新採下的生香蕉，放到一間密閉的室中，通進乙烯，一種味甘無色的氣體，麻醉性很強，用時宜特別注意。大約幾小時的光景，生香蕉的澱粉，就變成糖，顏色由青轉作深黃，此時生香蕉已成為熟香蕉了。



圖 58.

第三章 家禽與家畜

1. 衛生的鷄鴨食槽

如圖59的食槽，只須用零星舊木料製成。在不用時可以翻轉，用支撐撐着，使它乾燥而不積灰塵。這個支撐見圖右下角，可用舊木桶或貨物箱的洋鐵皮來製成。餵食時，用腳把支撐踢一下，食槽就自動翻轉，便

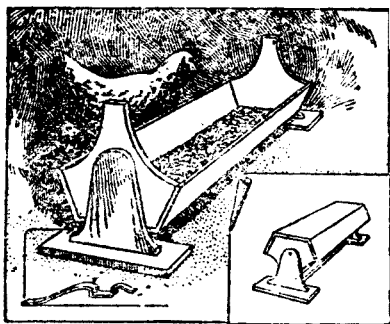


圖 59.

可將食物傾入。

2. 衛生飼鷄盤

飼鷄的器具，第一要清潔。圖49所示的一種衛生飼鷄盤，是用一隻金屬漏斗，與一隻金屬盤，套在一根木樁上而造成的。金屬盤中央有一個凸起的管，木樁剛可從中穿出。漏斗與盤都用小釘釘牢在木樁上。裝好後，把木樁釘入地中。但盤須離開地面數寸，如此老鼠等才不會偷吃到鷄食。漏斗的用處，在防

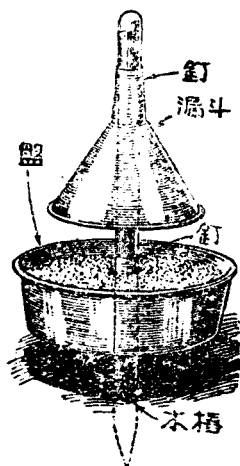


圖 61.



圖 61.

止鷄跑進盤內，且保持鷄食不得撒到盤外。

3. 便攜散糧桶

在餵鷄桶的柄上裝一個鑲製的環，將手臂由環中穿過，就可用一隻手將桶攜行，而使另一隻手完全自由地用於散穀。這個小小的改進，可使養鷄者感到很大的便利。

4. 用螺簧護鷄糧

一個舊沙發座墊內的螺簧或其它相似的任何螺簧可以防止小鷄擁擠之弊。小鷄往往在食糧盤中爭先恐後的相互躑踏，以致狼藉而無秩序。如將螺簧置在盤中，則它們僅能在盤的四周啄食，而不至踏到中央的食糧。

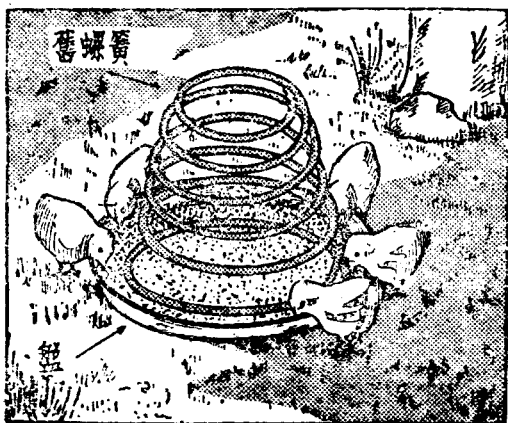


圖 62.

5. 防止鷄病傳染

大規模養雞場要防止工人的鞋子把病菌從一間養雞室帶到另一間養雞室，可用浸着消毒劑的木屑袋放在門口地上，使工人進出時把鞋底放在袋上揩淨。圖示工人先把鞋“消毒”，然後進入養雞室。



圖 63.

6. 防止鷄脚污蛋

在雨天裏，雞脚上帶着污泥跑到窩裏去生蛋，對於養雞者是一個很大的損失，因

爲所生的蛋一經被污了，即難以洗淨而賣到最高價值。防止的方法，可在窩置一淺槽，內盛鋸屑，雞脚在鋸屑上踏過，即變爲比較清潔。又因爲鋸屑能附着於雞脚上沒有除去的污泥，故使泥不致污着雞蛋。如果沒有鋸屑，可用棕雜來替代。

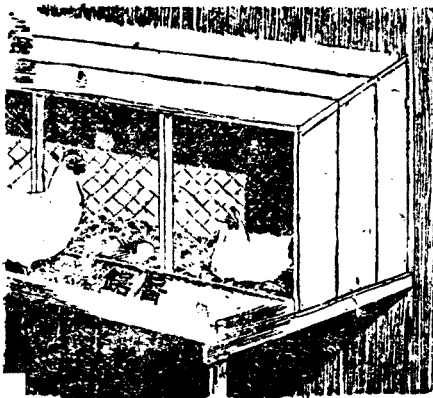


圖 64.

7. 用香蕉莖除蟲

飼養少數雞的人家，可用香蕉莖來幫助它們除蟲。只須把莖掛在牆壁與雞窩上，則聚藏於裂縫中的蟲與其他類似的小害蟲即被吸引到莖上，可在每天早上把它們從莖除去，加以撲滅。

8. 簡單的鵝卵器

這個孵卵器由兩隻大小相等而重疊的木箱做成。底箱四周壁上各開一列門，以便通風，裏面放一盞燈，供給溫度。

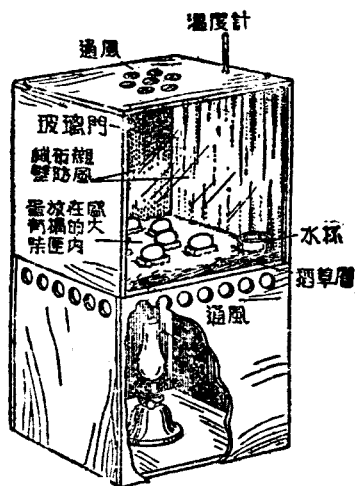


圖 65.

頂箱內壁上襯着絨布，以便防風。蓋的中央處開若干小洞，以便通風。蓋邊開一小孔，插着一支溫度計。箱的一面，嵌着玻璃，可以看到裏面。底上鋪着一層稻草，草上置火柴盒，盛着木屑。蛋放在木屑上，火柴盒旁放一小杯清水，供給相當的濕度，但每天須換水一次。

溫度需隨時調整。等到蛋中孵出小雞時，把燈火逐漸燃小。

9. 雞蛋清潔器

這是一只適於小規模用的雞蛋清潔器，係用一塊約二吋半寬

與六吋長的木塊所製，一邊的面上鑲着海綿橡皮，周圍包着兩條金剛砂紙，一細一粗。這兩條金剛砂紙置於近木塊的兩端，各以大扁剛釘兩隻緊緊釘牢。使用時，任何厚大的污垢可由粗金剛砂紙迅速擦去，而再以細金剛砂紙細擦之。至於塵埃可於最後用海綿橡皮拭去之。光潔的蛋殼面，不但美觀而且易在市場上銷售。即使自用，亦是衛生上所必需。

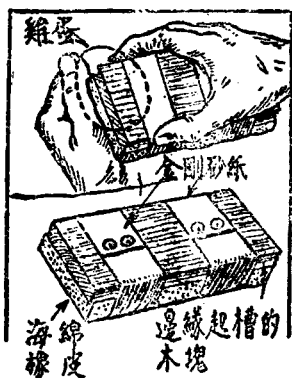


圖 66.

10. 捉 鷄 法



圖 67.

纏着布條，是防止雞腿不被鉤傷。

如果你捉雞感到困難，這裏有一個簡便的辦法。找一個螺旋彈簧，把兩端在火上燒熱拉直，中間留着若干個螺圈，然後把一端附在一根木柄上，他一端彎曲如圖左。最後在這彎曲的鉤上纏着布條即得。捉雞時只須用鉤套住雞腿，雞就被捉住了。鉤上所以要

11. 稱 鷄 鴨 法

平常養鷄鴨的人，老是用繩子把它們的翅與腳紮起來，鉤在秤鉤上稱重量。此法不但使鷄鴨感受許多痛苦，而且時間很不經

濟。這裏有一個簡便方法。用洋鐵皮或硬紙製成一個漏斗，掛在秤鈎上，如圖 68，漏斗的尖端宜截去。這樣把鷄鴨倒放在漏斗中就不會掙扎，稱起來很便當。



圖. 68.

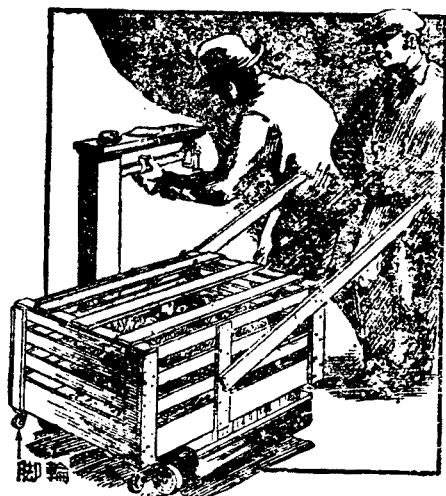


圖 69.

12. 鷄 鴨 箱 籠

養鷄場內若用圖 69 所示的有輪的條板箱來稱鷄鴨與運輸，一定感到十分省事省時。欲出賣大批鷄鴨時，先把它們捉到箱內，置於秤上稱出重量，然後即可立刻買給顧客，並不必像平常一樣再經過裝籠的手續。

13. 鷄 兔 組 合 寮

有許多住在都市裏的人們，心想養鷄畜兔，但每以地位發生問

題而不克成功，這裏介紹一雞兔組合窩，足以解除這種困難。這種窩可容納六七隻雞，和同數的兔。共有四層，下面兩層養兔，上面兩層養雞，或其他家禽，每層高約一呎半。窩兩邊用鉸鏈裝着大小門若干，以便放進食物與飲料，或從中取蛋或除糞。每層又裝有梯，使家禽可以上下。

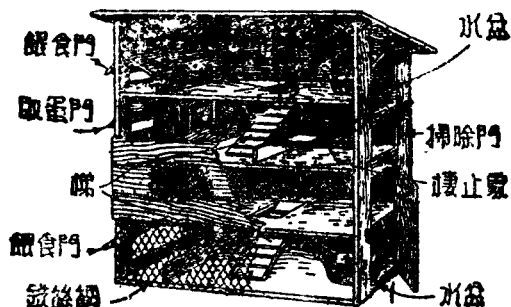


圖 70.

14. 喂犬法

倘使喂犬的時候，防牠食物太快，要加以節制，可將食料放在一



圖 71.

只深的盆裏，另外再加一塊大而光滑的石塊。這樣食時祇能取少量的食料，同時也可以將盆壓住不至傾側。



圖 72.

15. 便於掃除的狗房

歡喜養狗的朋友們，總想搭一間常常清潔的狗房。可是深底狗房很不容易掃除清潔，非把它倒置傾出污物不可。

若在狗房的底下裝着一只抽屜做狗床，就可省去許多掃除的麻煩，只須把它抽出，掃淨，填以新褥，即可使你的愛狗適舒，在你自己也省了不少勞力。

16. 麻袋使水涼

在熱而乾燥的夏天，若用好幾只麻袋半浸於牲畜飲水槽內的水中，一半掛於槽的外壁，水就會冷卻，使牲畜飲時感到非常爽適。因為這時的麻袋就像燈心一樣，利用毛細管作用把水吸上。水經過

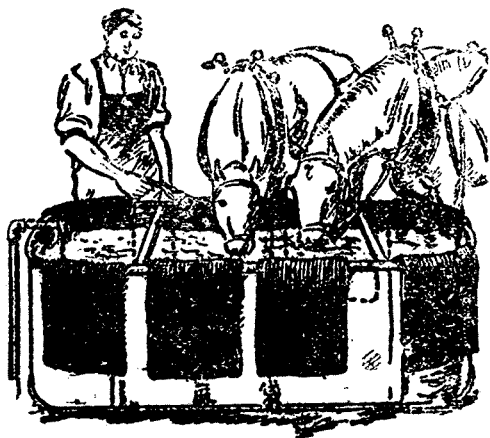


圖 73.

麻袋時，吸收周圍的熱而蒸發，故使水槽變得涼些。

17. 衛生馬槽

馬房內餵馬的食桶，通常都固定在槽上，以致食桶內累積着污物，很難移去，極不衛生。要取消這缺點，只須把食桶用鉸鏈裝在槽上，如圖 74。

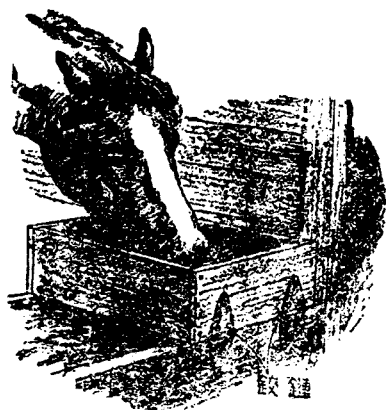


圖 74.

18. 食槽防翻

用小槽或小桶餵家畜時，若在槽口或桶口的邊緣下面套着一個有刺的鐵絲籠，則家畜就不會用它們的鼻把槽或桶推翻。此法係由某農夫所設計，據說非常有效。

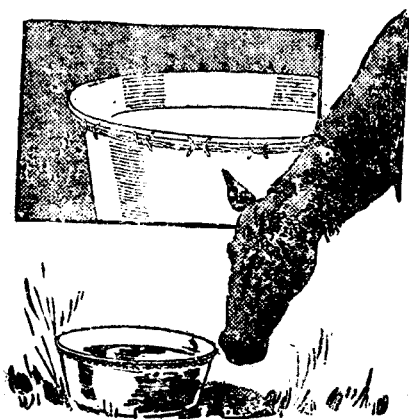


圖 75.

19. 牛背刺 出符號

大羣的牛在牧場吃草或者趕往市場出售時，如果牛數過多，往往容易混淆不辨。雖牛背上有時也印有符號，以資識別，但是平



圖 76.

比較蓋印的似乎更可靠。

20. 用牛角灌馬藥

強令病馬服藥時，若用玻璃瓶來灌藥水，常發生瓶在馬口內破裂的危險。圖77示某農家用一只鋸去尖頭的牛角代替玻璃瓶，十分安全。

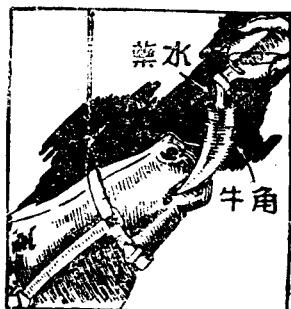


圖 77.

21. 強令獸類飲藥法

利用空心銜鐵強令獸類飲藥，可免許多困難，并且也可免瓶頸被嚼斷的危險。藥物祇需傾入銜管一端的漏斗內，任它經過管中，從管中央的一個孔內流出。這個銜管是一個 $\frac{1}{2}$ 吋的鉛管，兩端有塞塞沒。塞子用鐵栓製成，刻着螺線，末端刻槽，以便容納螺旋。各部接口須要光滑，而一切邊角，與突起部份均須銼光，以免損傷獸的口舌。用後須把銜管洗淨與消毒。

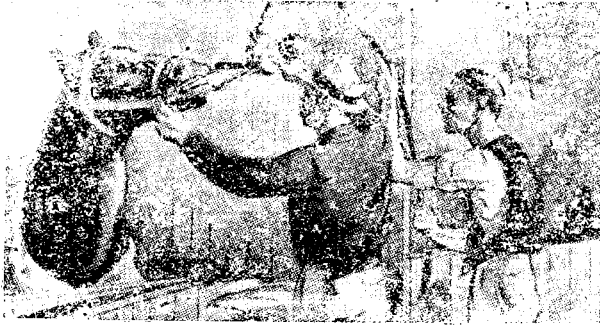


圖78. 用空心銜管為馬灌藥水的方法。

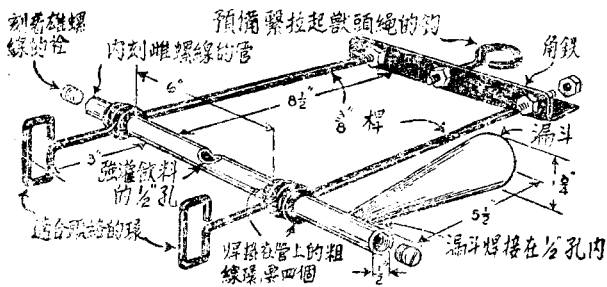


圖79. 空心銜管的構造圖。

第四章 魚與鳥

1. 活門魚籠

有玻璃板的魚籠，可使漁夫把他一天所捉的魚帶回家中，而魚仍舊活着。當漁夫捉到一條魚時，他可把魚從一個有鉸鏈的門中放入籠內。而後將一根拖繩一拉，就可把門關閉。繩的另一端，繫於漁船上，繩的拉力，能保持籠門關閉。籠在不用時可摺疊起來，故所占的地位不大。

圖 80 示漁船後面拖着新式魚籠，其詳細構造示於下圖。

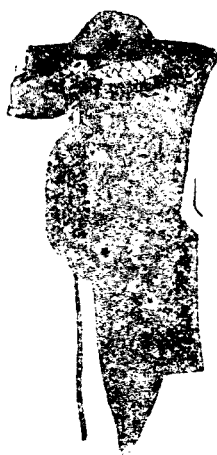
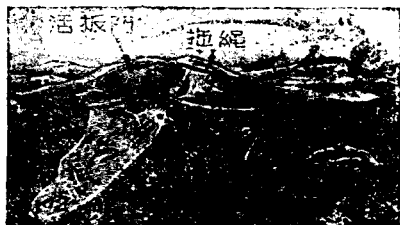


圖 80.

2. 捕活魚的器具

讀者如用圖 81 所示的捕魚器具，可以毫不費力地捕獲活魚。只要把捕魚器具從船旁垂入水中，等魚游進去，就可捕住。這個

器具的製造也甚簡單。

取一隻玻璃的果子瓶，把金屬瓶蓋的面擊去。另用線網製一個錐，割去錐尖，把錐底套在蓋邊上，而後把全錐伸入瓶內，旋上瓶蓋，瓶的腰部粘附一條厚橡皮帶與釣繩相連，這樣就完成一具捕活魚的器具。



圖 81.

3. 誘魚上釣法

取一只巨大的細頸玻璃瓶，盛滿着水，放入幾條小魚，再取一塊鐵紗，蓋於瓶頸上。用線紮緊。如果瓶上有一個柄，就在柄上繫一根長繩。如果沒有柄，就把繩繫在瓶頸上。

釣魚時，把瓶懸於河或湖中，將釣魚鉤投在瓶的附近，這樣大魚看到小魚成羣，就以爲它們在爭奪食物而向釣趕來了。

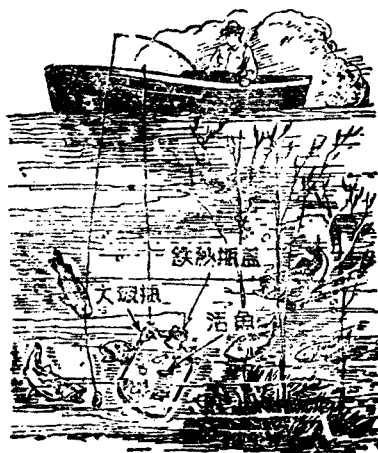


圖 82.

4. 釣魚鉤的解脫法

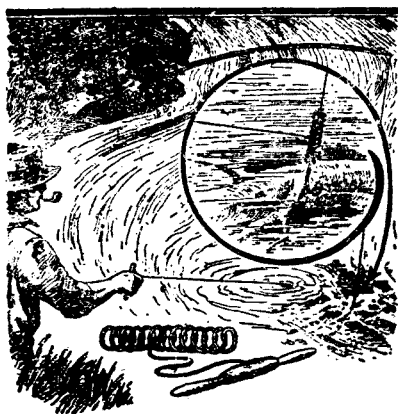


圖 83.

如果你的釣魚鈎偶然鈎住沉在水中的木頭，石塊或水草，用圖 83 所示的解脫法，大概總會奏效。

取一個重的螺簧，繫着一根牢固的繩，將釣竿與釣絲由螺簧中穿過，使螺簧由鈎絲滑下，到達鈎鈎。

如果這時螺簧向下落的動量尙不能把鈎解放，則通常將繩引拉就會把鈎拉離了。

5. 用蛋殼範鑄鉛錘

漁人有時需用重鉛錘，以便把鉛絲鋼絲沉入水中。如果他要鑄這種鉛錘時沒有模型，可取一個雞蛋殼來代替。

製法，先把蛋的一端裂去，傾出內部物質，然後把第殼置在砂中如圖所示。

殼中預置一根錨爪錘，再把熔鉛傾入殼內。

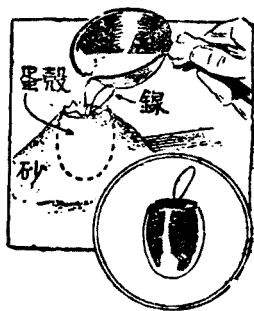


圖 84.

6. 漁夫竹坐墊

漁夫垂鈎河濱，待魚上鈎，立候未免困乏，可用這裏一種竹製的輕便坐墊，坐以待魚，較為省力。坐墊的製法甚簡單，祇需取幾段竹幹，用繩貫聯如圖 85 所示。因為竹幹甚輕而墊又可以卷

緊，不佔空間，極便攜帶。並且還有一種妙處，如果偶不小心落在河中，它自能浮起而不沉沒。

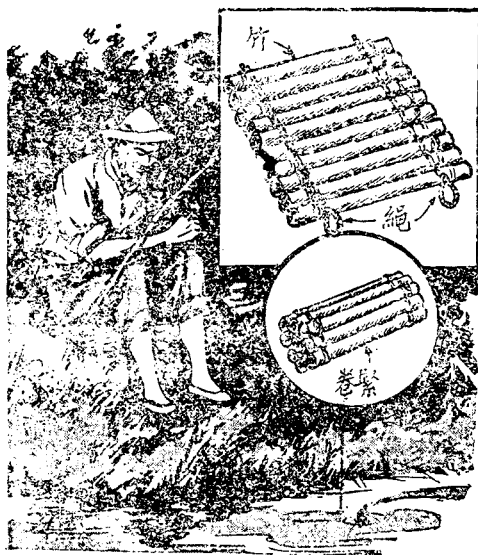


圖 85.

7. 魚池排洩管

畜魚池塘防它泛溢，所以池中常設一根排洩管，水漲到管口以後就向管中流去不再續漲。不過這種管口往往給樹葉水藻等塞滿，水不暢洩。要避免此種困難可以用二根尿管與水管相連，裝置如圖。這裏管口向下深入

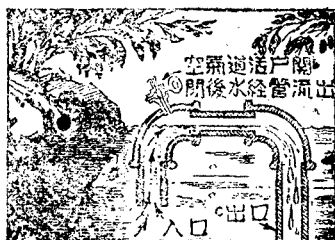


圖 86.

水中，不受樹葉水藻侵入。在一個尿管上須鑿一個八分之一吋的小孔，露出水面，可以避免虹吸作用，這是很重要的。要使池水繼續排洩，祇要把這小孔關閉，水就因虹吸作用而洩去。



圖 87.

8. 養魚水的充氣法

把鱖魚或其他食用魚暫時養在一桶水裏時，若用一只橡皮球與一段橡皮管來充空氣於水中，可使魚生活頗久。橡皮球最好用有頸的，否則亦可在尋常橡皮球上開一孔，以便穿裝橡皮管。除去這孔外，球上另開一孔，用作活門。壓氣入水時，用手指把這孔塞閉，壓後把孔開放。

9. 電煖蓄魚缸

蓄養本來生長熱帶的魚類，在寒天將至時，需要給它們打算怎樣禦寒過冬的方法。這裏有一個簡便而又科學化的方法，可介紹給讀者。

如圖所示，一隻盛着鹽水的玻璃試驗管裏，放兩條銅片。銅片之間，須用膠木當絕緣隔開。外面包一層臘，使它堅牢。每銅片的上端，銲接一條電

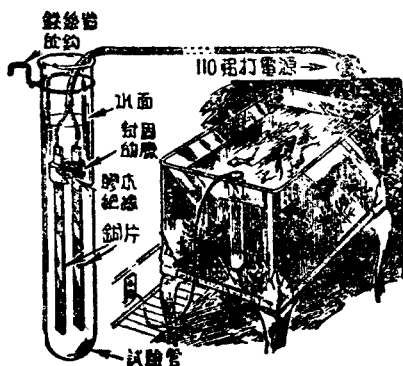


圖 88.

線，以便通接電源(110 伏特)。再在試驗管的上端，套上一個鐵絲鉤，用以懸掛在養魚缸的邊沿上。這樣，一隻簡單的熱氣管便告完成了。

使用時先將電源接上，那麼，管裏的水便因化學作用而發生熱，缸內的水也就可常常保持溫暖了。要是嫌熱度不足的話，那祇要把銅片弄得接近一點，或是再加些少的鹽粒到管子裏便行了。有一點須注意的，就是電流通過時，管子裏的水，被電解而逐漸分解，因而水的分量，也跟着逐漸的減少，所以必須常常加添清水，方才可以不斷地供給熱氣。

10. 溫暖水族館

這個水族館的蓋與溫暖器是用 22 號銅片製成的。它的用途是供給養熱帶水族的水族館所用。因為這種魚不像普通的魚需大量的空氣，所以蓋的兩端留一狹條的通氣縫已經足以供給所需

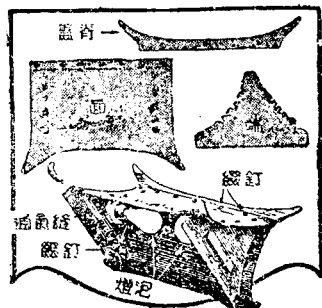


圖 90

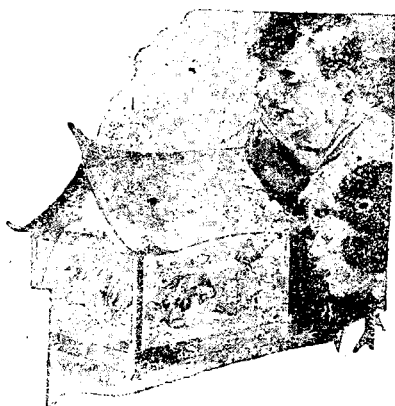


圖 89.

要空氣的流動。製造時最好先製一個紙的模型，然後用紙型的各部

作為範本剪截銅片(如下圖)。銅片合接即成為蓋。蓋的二端各裝一個磁料燈座,預備插燈泡。燈泡的用處在使水族館溫暖。溫度的高下視燈泡的大小而定。燈泡的選擇需由試驗而定。銅蓋製成後可以加一層漆增加美觀。水族館內種些植物,一方面增加美觀,一方面供給水族氧氣。

11. 活動圖畫

養魚器裝在室內牆壁中,再添上燈光的設備,就成為活動圖畫,養魚器的外面裝着圖畫的框子,則看起來更加神秘。把燈開亮,則器中活動的魚與輕輕蕩漾的水草都照得歷歷可見,大有詩意。

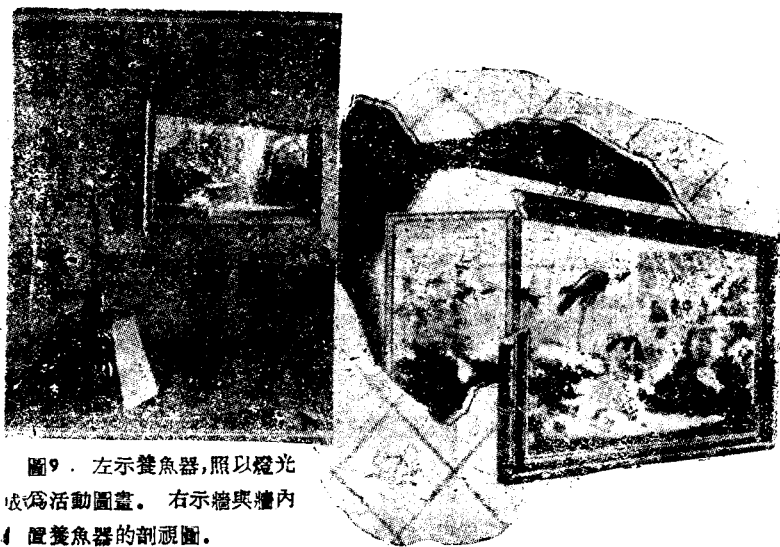


圖9. 左示養魚器,照以燈光
成為活動圖畫。右示牆與牆內
置養魚器的剖視圖。

12. 金魚缸上的渡橋

圖 92 是一個有趣的裝置，可以使金魚從一隻水缸游入另一隻水缸。這個裝置的重要部分，就是那 U 形玻璃管，由一根粗玻管置火焰上加熱徐徐彎曲而成，但須待冷卻後方可使用。

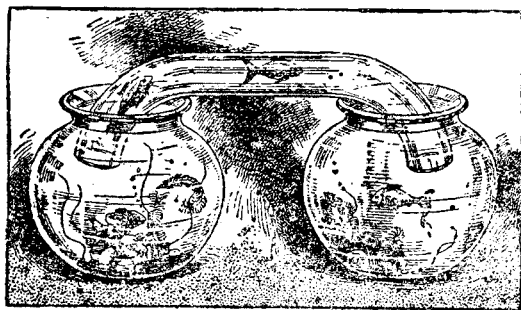


圖 92.

先在兩水缸中盛水至同一高度，而

後把 U 形管也盛滿着水，將玻管的兩端各放入一缸的水中。現在管中的水雖高於缸中的水面，然而不會流下，但兩缸中的水面須保持高於玻璃管端。

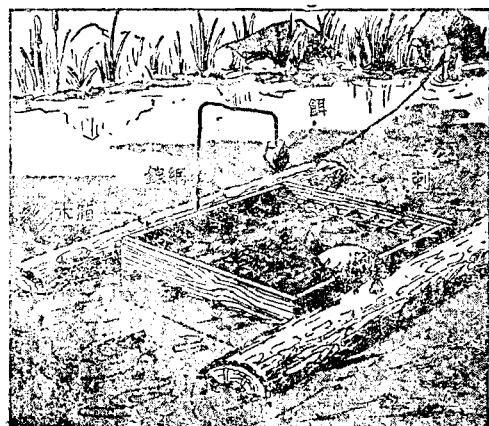


圖 93.

13. 捕鼈陷阱

鼈在河中捕食蟲魚，常為魚業之患。設計捕鼈非但可以免除魚患，更可以在菜場上獲厚利。捕鼈之法甚多，這裏有一個安閒自然的捕法。這個方法所用的器具有一個堅固的木框，每邊約二呎長。框底裝一罾網，

四邊的頂上滿裝向內突出的刺。框的兩側，各附裝一個樹幹，作為浮筒。框的一邊上再裝一用線彎成的鈎，以備懸餌。製成後將它浮在河面上，任鼈自投陷阱。

14. 兩棲園

小朋友們養幾個小烏龜玩玩，如果再做一個兩棲園，則更有趣味了。這個園的側邊與底是用 $\frac{1}{2}$ 吋厚複層板製的。底內挖一長



圖 94.

方孔，以備容納一隻金屬舊盆。底固定在側邊，離地面約 $\frac{1}{2}$ 吋。

為使烏龜便於爬出或爬入盆中起見，用水泥、砂與水製成階級。一個卡紙做的茅舍，置園中的一角，作它們休息之所。園內外板壁加以顏色漆，可增美觀。

15. 井底蛙的誘出法

美國伊里諾斯省在天旱的時候，蛙類都跳入井中以覓水，結果許多井裏的水都被這些兩棲動物玷污。有一個居民，爲除去井裏的蛙起見，想出了一個有趣而有效的方法。他取一塊木板，在四角上各繫着

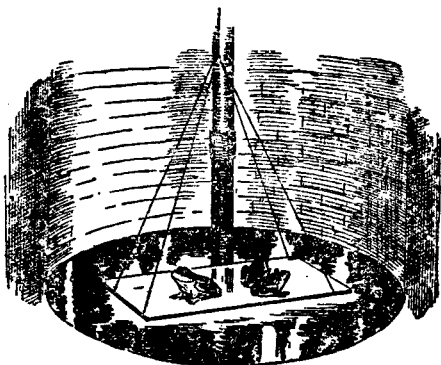


圖 95.

一條牢固的繩，把板橫放到井中，使浮於水上過夜。第二天，井裏的蛙都棲在木板上，他就把板從井裏吊出來。吊時應徐徐進行，不可使板振動，否則板上的蛙將受驚而仍跳入水中了。

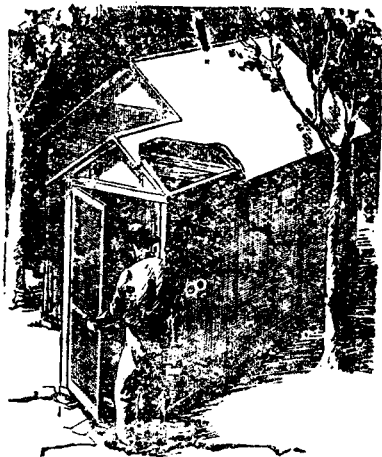


圖 96.

16. 養鳥室外裝 耳房

在屋外養鳥室的門口鑲裝一間小耳房，可使飼鳥者跑進養鳥室而鳥不會逃走，因爲每次只開一扇門。當飼鳥者從養鳥室中走出時，如果有鳥逃到耳房內，必須把鳥驅回到養鳥室中，把室門關閉，而後開耳房門走出。

17. 篷帳鳥房

這個像印第安人篷帳的鳥房再也沒有更別緻的了。這個篷帳

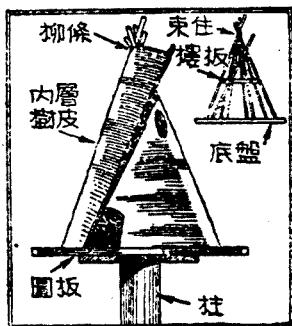


圖 97.

式的鳥房裝在一個直徑十八吋的圓板上。用柳條為骨架，插在圓板四周，上端用線束住，成錐狀。

在柳條的中部裝一層板，分鳥房為上下兩層。骨骼外蓋一層綠色樹皮，樹皮接縫處須極緊密，使不漏水。鳥房上下各開一孔，使兩層內均可隨意出入。鳥房全部十六吋闊，二呎高，固定在一根適中的柱

上。

18. 鳥浴槽

各種大小的花盆，可用來做雅緻的鳥浴槽。其法取適宜粗細與長短的木棒，把一端削成尖頭，由花盆底上的孔中穿過而把孔塞閉，以防漏水。突出於盆底下的棒尖端用作釘子，以便把花盆插定於地上。棒上端釘着一根短的橫木棒，成十字形，以供棲鳥。我們若製許多這種浴槽，插在花園內的樹蔭下，可以吸引大批的羽友。



圖 98.

19. 自動供給鳥食的罐

這個自動供給鳥食的罐很易仿造。它的容量不過一加侖，附有一個緊密的蓋，近底的側邊鑿有幾個直徑半吋的小孔，鳥食裝滿後，將罐置在一個大盆內，以免鳥啄食時四濺狼藉。罐外的鳥食逐漸減少時，罐內的貯料因自己的重量會慢慢由罐底小孔擠出。



圖 99.

20. 賑濟雪後餓鳥

大雪之後，一般慈善家，都把穀類散在田內，或房屋附近的地上，以便餵饑餓的野鳥。他們的心理固然是好，可是方法太不高明。下面有三種設備，餵鳥的效力很大。



圖 100.

(一)右圖表示一種餵鳥棚。其構造很簡單。用三根(或四根)木柱在地上搭一個三腳架(或四腳架),上端須先縛在一起。然後用玉蜀黍莖或高粱莖繞三腳架遮蔽,像童子軍的帳篷一般。這個草棚須開一門,使鳥能出入。又門須背着風,故通常可開在南方。棚內與棚門口的雪,當然須先掃除,然後散些食物。不久野鳥探到此種躲藏所,於是成羣飛來就食。

(二)中圖表示一種餵鳥桶。在一處濃密的樹林裏,用一根長木棍,橫架在兩棵樹上,像樑一般。再找一個桶,將底卸去,然後穿掛在樑上,再用釘把桶在樑上釘牢。桶內散些穀類,野鳥不久就來爭食了。

(三)左圖表示一種餵鳥板。這塊木板,設法橫架起來,距地面約兩呎。板上釘若干釘,釘上插着玉蜀黍,或繫着麥穗。此種設備,較前二法更為便當。

第五章 田園

1. 小花園的設計

講起花園，讀者不免要想起亭台水榭，畫棟雕樑的一類建築，但是這種花園是貴族式的，不是一般人可以辦到的。我們要提倡的新式花園是經濟而且合乎衛生，一般人均可仿造的。這裏有幾個新式小花園的設計圖樣，介紹給讀者參考。

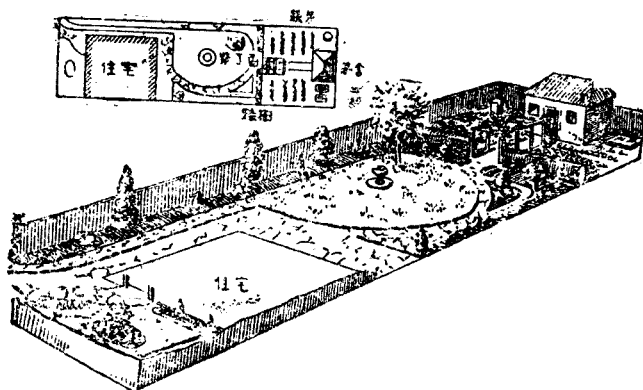


圖 101. 第一種設計

(一) 這個花園設計的妙處，在工場小屋與菜圃能夠隱蔽在花棚與兩旁矮樹的背後。石砌的曲徑穿過草地。草地右邊沿曲徑種植玫瑰花。此外種紫丁香或其他花樹矮樹。中間再設一個飛鳥浴盆招引翔翔的舞侶。

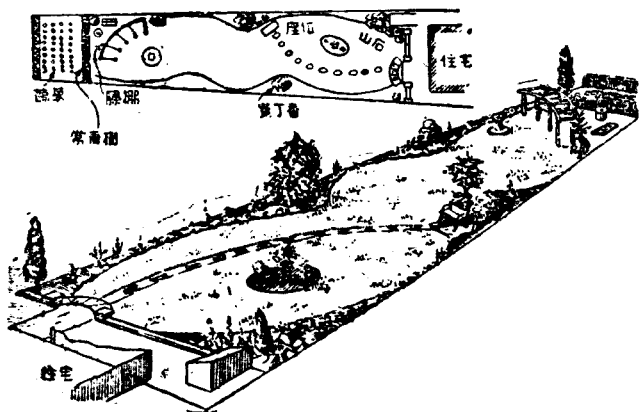


圖 102. 第二種設計

(二) 這個花園設計的妙處在能使狹窄的地位不覺其狹小。石板徑路從住宅通至納涼椅。右邊有玫瑰花場，左邊有常青矮樹與紫丁香。花場式樣不齊，破除長園的單調。象限式的花棚與日規，更增加園中的景緻。

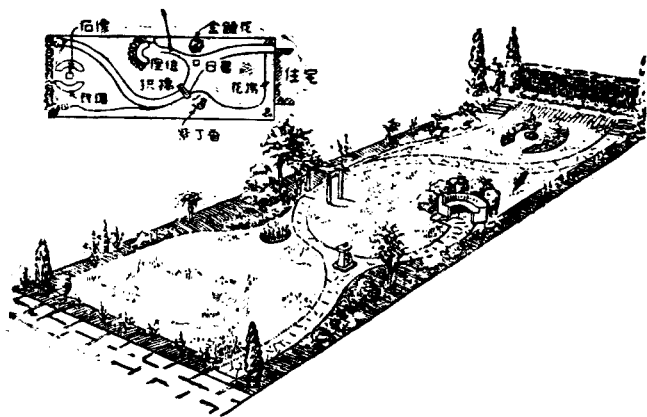


圖 103. 第三種設計

(三)小花園內佈置比較最完全的設計。一條曲徑從住宅出發至園的三分之一地方達到一個日規，這裏曲徑分爲二歧。兩個玫瑰花塢環抱一個水泥柱或者小鳥浴盆，增加不少風趣，園形也似乎增大。周圍佈置的幾株樹也疏落有緻。

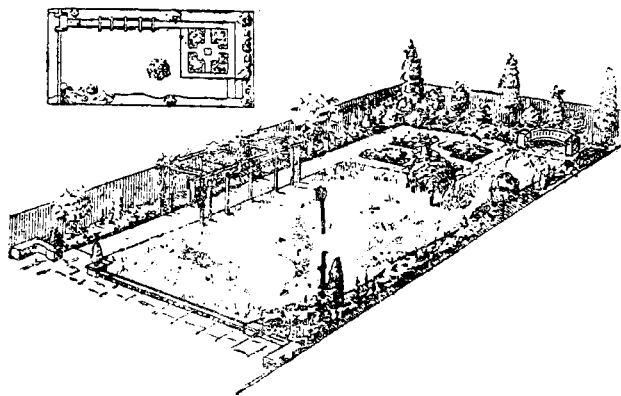


圖 104. 第四種設計

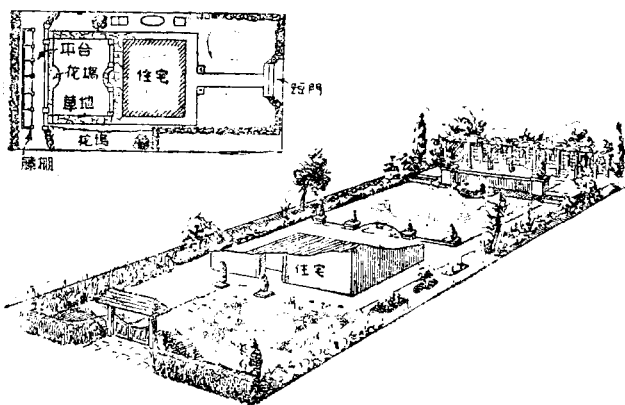


圖 105. 第五種設計

(四)住宅前面隔一垛矮牆，左邊石砌的徑穿過花棚，環繞玫瑰花場，達到石椅。圓的周圍種植常青樹作為背景。右邊疊石成假山。

(五)住宅在園之中，前面設一柴門，富有鄉村風味，這是它的特點。住宅半後有矮牆，中有半圓形的塔。牆後草地一方兩旁蒔花。最後為平台。台上有花場，花棚。周圍植樹。這個小花園在整齊中顯美觀。

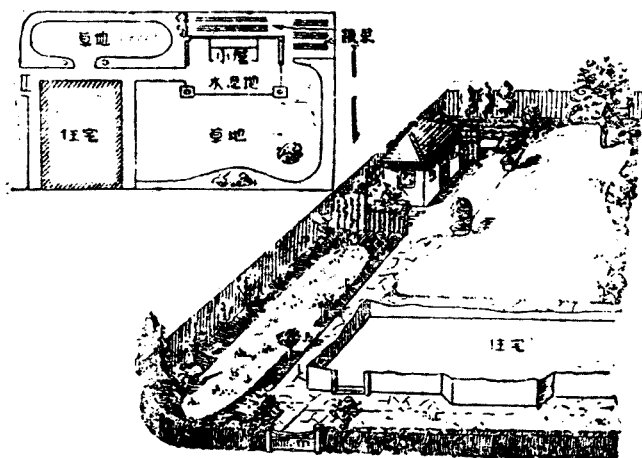


圖 106. 第六種設計

(六)園中水泥平地一方，預備作為涼亭或工作室的基址。前面磚砌的兩個花盆可以蒔花。蔬菜種在涼亭的背後，住宅旁包圍的小園，作為別有洞天，另成一種景緻。

(七)這園因為中間一大塊蛋形草地背後供着一只納涼椅，表示出一種莊嚴的神氣。椅後有常青矮樹為背景。左為涼亭面向草地中心。右為小叢林。

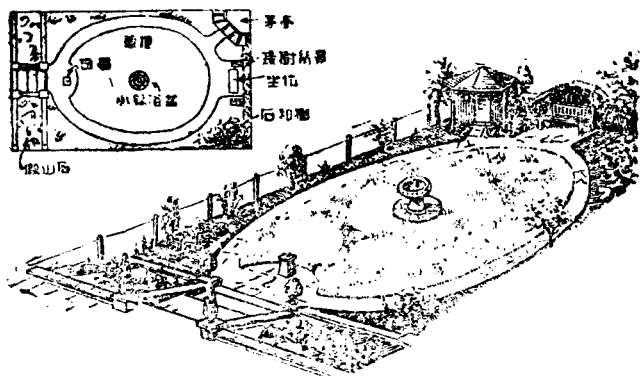


圖 107 第七種設計

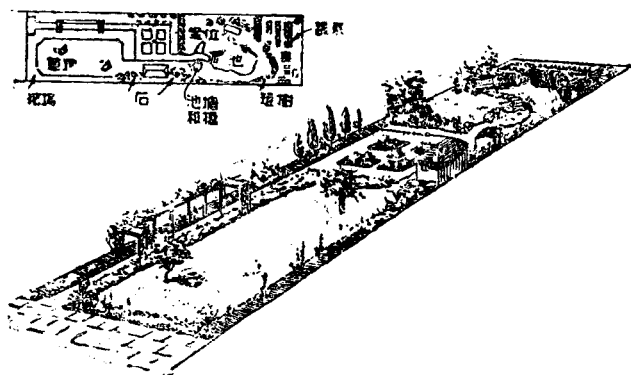


圖 108. 第八種設計

(八) 這園分爲兩部，一部分爲草地，一部分爲池塘。中間有花塢隔開。園徑從納涼椅繞池，經茅屋，穿花棚，達於房屋。

(九) 住宅與園用花牆隔開。右邊園徑經過一帶長青樹與花樹，園徑折轉處堆山石，再用籬笆隔開，作爲園的盡處。籬外可植蔬菜作爲菜圃。

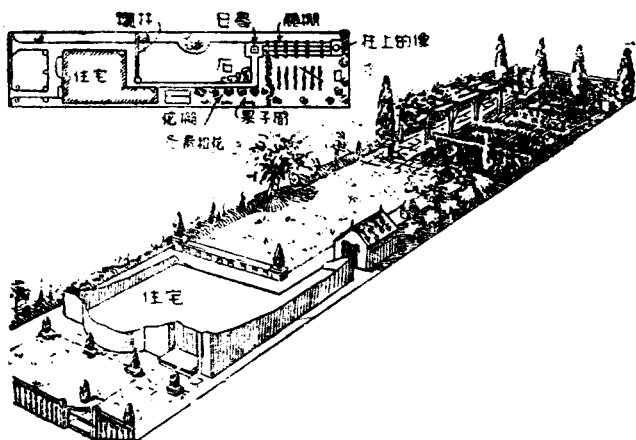


圖109. 第九種設計

2. 簡單的自動關門機

這個自關門的構造形狀如圖 110。需用的材料為牢固而有彈性的木條(或細竹竿)一根,牢固的繩(或金屬鏈)若干長,大小環頭螺釘各兩個。

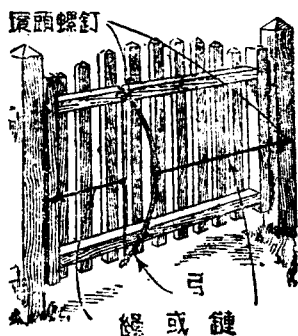


圖 110.

它的裝置,在門的上下兩邊在同一鉛直線上各釘一個大環頭釘,把木條彎曲使其兩端穿入環中,而後用一段繩繫着木條的兩端,做成一個弓。弓柄的中央另繫一段繩,繩的他端用小環頭釘附在門框上,弓柄的中央也繫着一根繩,這繩的他端用釘附於門的外邊上即得。

注意,這三根繩的長短,可以自己

酌量，務使開門者不太費力，且門在開後能自動關緊為度。又如，門向外開，這關門機須裝在門的裏面。

3. 使柵門自閉的鉸鏈

這種鉸鏈製法極簡，確能使門自動關閉。先自厚金屬板鋸下兩片，如圖111左上角所示的式樣。次將凸出的部分捲在一個粗釘或小棒上，作為鉸鏈的樞軸。這個樞軸固定在鉸鏈的下半個軸孔內，而能在上半個軸孔之內自由旋轉。當門開放時，半個鉸鏈需能在其它半個上略為滑上，把門略為提起。如果把門釋放，它的本身重量即能使它回復到原來位置而關閉。

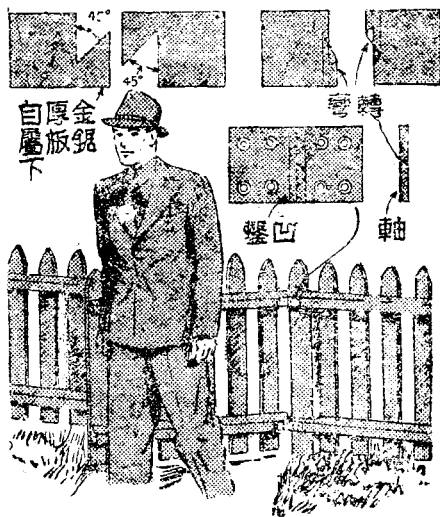


圖 111.

4. 自動關閉的園門

圖 112 所示的園門，不但容易推開，且能自動地關閉。此門以一根直立管為軸，管上端穿在一根梁上的孔中，下端固定於混泥土地面中。門本身用木製成，其上下兩橫木的中間各鑽着一個孔，以便穿直立管。門的全部重量負擔於兩條鏈上，門的下端與地不接觸。這兩條鏈就是使門能自動關閉的關鍵。

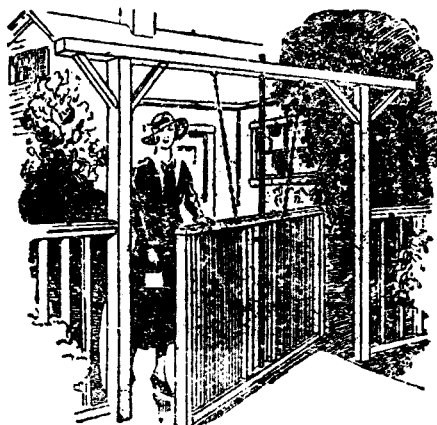


圖 112.

5. 矮籐棚可 代短樹垣

園內矮樹園垣長成頗不容易。構成這種園垣非但需費甚大，並且需時也甚久。這裏有一種代替品非但價廉並且也可以速成。這個代替品的製法祇需在地面上豎立一個矮的長條木架，架上結一層籐網。然後引攀籐的植物附在架上。到枝葉茂盛時攀滿木架，青翠如樹垣一樣。

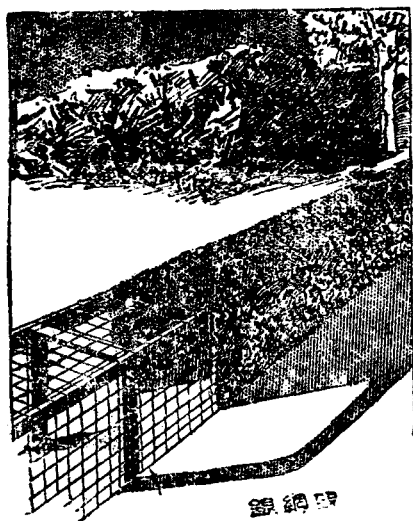


圖 113.

這是價廉而能速成的園中佈景。像豆籐，瓜籐，遊龍草等多可如法種植，不到一二月，就可得到一帶青翠的矮垣。

6. 敲樁簡法

把一根長鐵棒，或者籬色的柱，槌入地中，如果棒上用鏈或繩索束住一個楔形木塊，如圖114所示，這個工作就簡便了。木塊的斜邊上需鑿兩個凹槽，以便扣住繩索，不使滑脫。後邊也需刻一個圓槽或V形槽，以便緊貼在棒上。



圖 114.

7. 經濟的植柱法

我們植籬笆柱於混凝土中時，如果只在柱孔的頂部與底部內應用混凝土，就可節省大量的混凝土。首先在柱孔內倒入少量混凝土，把柱插入。而後在孔的中部內填塞平常的泥土。最後把孔的頂部填滿混凝土即得。這樣植着的籬笆柱，與植在完全混凝土中一樣的牢固。

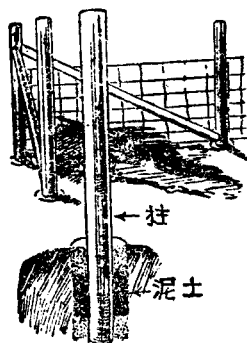


圖 115.

8. 鍊網拉緊法

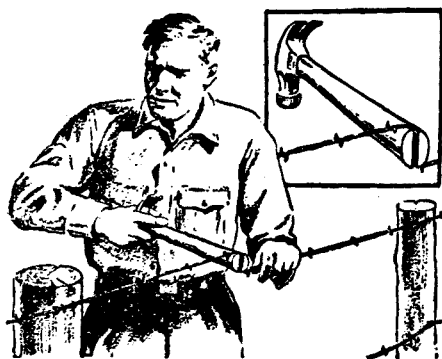


圖 116

要把鐵線在木樁上拉緊，有一個簡便的方法。祇須在錘柄的末端內鋸成一凹槽，將綁在樁上的線嵌入槽內，再將錘柄滾轉如圖 116，就很容易將線拉緊，並且不像用錘角時的容易傷及手指。

9. 泥水不污 鍤柄法

鍤柄上裝一個圓橡皮片，可阻止泥水不流下柄來。這圓片從汽車內車胎割取，中央開一孔，套緊在鍤柄上。此孔須小，使圓片略向前彎，成一杯形。

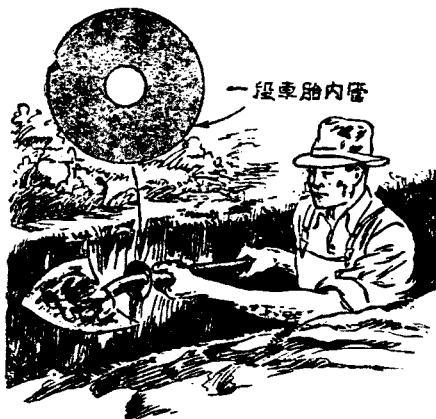


圖 117

10. 混凝土製的花園轆筒

混凝土是製小轆筒的價廉而易處理的材料。圖 118 所示的轆筒，它的製造費用極廉。製混凝土轆筒的模型，如圖所示，包括一個圓木板底片，一個有圓孔的頂框，與一個夾層板製的圓筒，更

有四根肋材拉住頂底，使圓筒堅固。

第一步你需確定需用輾筒的大小。輾筒不可太大，因為混凝土是笨重的東西，輾筒過重了，使用它的人工亦費。大概 18 吋長與 15 吋直徑的輾筒最為適度，頗合小園中草地上之用。

假定直徑為 15 吋，然後依此大小截一塊木圓板作為模型底。頂框的製法，先取一張硬紙，剪成紙型，如圖中所示的式樣。紙型上圓的半徑需等於木圓板的半徑，加夾層板的厚度。這裏所用的夾層板厚 $\frac{1}{8}$ 吋，所以半徑需等於 $7\frac{1}{2}$ 吋加 $\frac{1}{8}$ 吋或 $7\frac{5}{8}$ 吋。

把紙型置在相當長的木板上，照樣繪成圖四個，然後鋸出，再把它們拼合成有圓孔的方孔。製圓筒的夾層板需闊 18 吋，再加圓底板的厚度，長短需適等於圓底板的圓周。然後將夾層板圍在圓板上，用釘固定，更將它釘在框內的圓孔中。如果接縫

處有罅隙，需用油灰填滿。另用四根肋材，分佈於相等距離，以支持圓筒。

輾軸用一根鋼的長圓棒或鐵的煤氣管製成。軸較輾筒長 4 吋，筒的兩端各露出 2 吋。要使軸屹立在



圖 118. 左上圖是一具已完成的混凝土製輾筒。右圖指示製頂框的紙型，木殼模型的裝配法，輾筒柄的製法，和軸承的製法及裝法。

中央，先在圖底板的中央鑽一孔（這個手續需在釘夾層板以前行之），然後把軸插入深至 2 吋。另外再取一片板，在末端鑽一個孔，把它套住軸的上端，使軸直立後，再把板片的另一端釘定在頂框上。這樣軸即固定在中央，不致搖動。最後在模型內壁上塗油，準備混凝土的傾入。

混凝土的製法，取一份乾的波特蘭水泥 (Portland cement)，二份細潔的砂，三份搗碎的磚塊，或花崗岩碎片，把它們混合。此種材料可用一只小箱計量，因為上面所舉的比例，係指容量而不是重量。

各物混合後，把水澆上，時時拌攪，至全部很勻淨的濕透而不至成薄漿為止。然後用鏟把混合的土放入模型中，輕輕搗擊堅實，裝滿後放置一邊，上罩一潮濕的囊，隔一星期後，方可將木殼型拆去。

在裝柄之前，這個輾筒更需靜置一星期。

柄的製法在圖 118 的簡圖中表示得極為明白。任何大小適合的木條多可應用，而手握的桿可用帶柄為之。

圖中更示兩種軸承的製法。一種製法用一條厚銅片，把它的中部捲彎，使它能很鬆弛的套在軸上，兩端錘平，更穿幾個釘孔，然後釘在木條上，成一個軸承如 A。另一種製法較為普通，祇取一條 1/2 吋的鐵板，一端鑽一個能容納軸的孔。另一端鑽兩個釘孔以備釘在木條上如 B。輾軸的框架上可加一二道油漆以增美觀，於是就可以供應用了。

