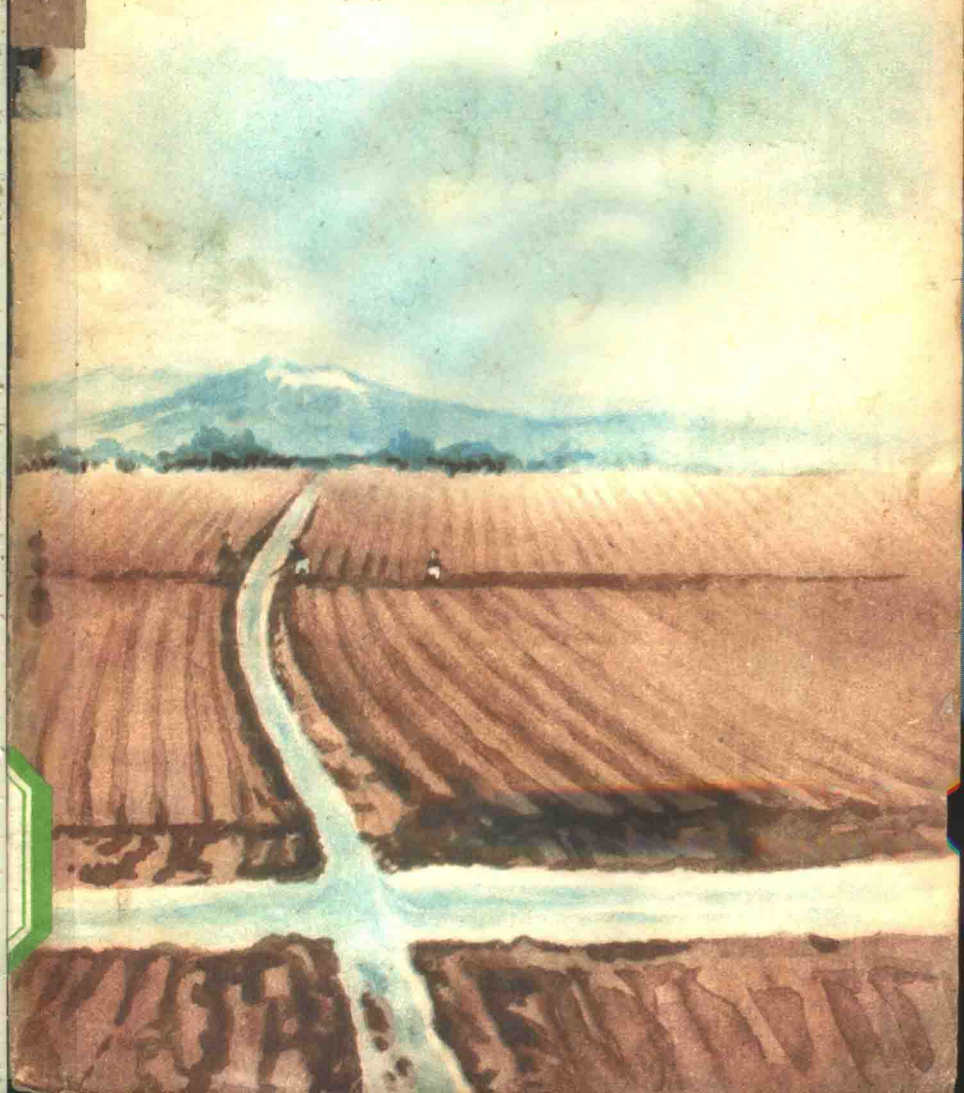


旱田灌溉技術

王景文 任汗溝 周福來編寫



旱田灌溉技术

王景文 汪汗濡 周福来 编写

辽宁人民出版社出版（沈阳市沈阳路二段宫前里2号）沈阳市书刊出版业营业许可辽文出字第1号
旅大日报印刷厂印刷 辽宁省新华书店发行

787×1092 $\frac{1}{32}$ •1 $\frac{3}{4}$ 印张•55,000字•印数：1—1,000 1959年6月第1版
1959年6月第1次印刷 统一书号：T16090•190 定价(5)0.20元

前 言

发展农田灌溉，是贯彻农业“八字宪法”的重要一环，是确保增产的一项基本措施。随着农田水利建设运动的蓬勃发展，旱田灌溉将进入一个新的时期。为了迅速、普遍地开展我省旱田灌溉工作，进一步加强旱田灌溉管理，改进和提高灌水技术，以保证农业生产更大的跃进，我们总结了某些地区先进的旱田灌溉经验，本着洋土结合的精神，编写了这本旱田灌溉技术手册。

这本小册子着重地介绍了旱田灌溉对农业增产究竟有哪些好处，并根据我省各地气候、土质和耕作习惯的特点，应当采取什么形式，有哪几种灌水方法，各种方法适合于什么地区，灌水前应当做好哪些工作，如何布置和修建田间灌溉工程，各地区的各种主要庄稼什么时候灌水好，灌多少水合适等等。供农田水利工作干部和人民公社技术人员在指导旱田灌溉工作时参考。希望读者因地制宜灵活运用。

但由于我们经验不足和技术水平所限，又兼编写时间仓促，错误地方在所难免。希望读者提出更多的批评和修正意见。

編 者

1959年4月

目 录

一 旱田灌溉的重要意义	1
(一) 旱田灌溉的作用 (二) 我省旱田灌溉的效果	
二 灌溉的几种形式	4
三 旱田灌溉的原则	6
四 土地平整	8
(一) 为什么要平整土地 (二) 平整土地的几项要求	
(三) 平整土地的几项原则 (四) 步骤、方法和工具	
五 田间工程的布置和修建	16
(一) 什么是田间工程, 以及田间工程的作用 (二)	
田间渠道系统的布置 (三) 灌排两用的田间渠道 (四)	
田间道路和林网 (五) 灌水沟和灌水畦的尺寸 (六)	
渠道断面 (七) 田间小建筑物及井灌区的井台 (八)	
田间工程修建中的一些问题	
六 灌溉的方法与灌溉技术	48
(一) 地面上灌溉 (二) 地下灌溉 (三) 喷灌	
七 几种庄稼的灌溉制度	66
(一) 苞米 (二) 高粱 (三) 棉花 (四) 小麦 (五) 大豆	
(六) 谷子	

一 旱田灌溉的重要意義

旱田灌溉就是在旱田上所生长的庄稼，根据不同生长时期所需不同的水分进行适时适量的灌水，这就叫作旱田灌溉，有的地方也叫作水浇地。

随着水利建设运动的迅速发展，旱田灌溉工作将进入一个新的阶段，这是旱田消灭旱灾提高农业生产的一个关键。

(一) 旱田灌溉的作用

旱田灌溉的作用，主要是庄稼用它的根从土壤里吸收水分，它吸收了水分后有如下作用：

1. 可以补充庄稼生长期間本身所必需的水分，保证庄稼不枯萎，促进生长。水是植物体的重要组成部分，一般农作物植株有60~80%的重量是水分，如果没有水分便没有了庄稼。根据科学部门的研究，长出1斤小麦（连叶秆等算在内，下面所说的庄稼也一样），大约要用271~639斤水；1斤玉米大约用239~495斤水；一斤大麦大约要用404~664斤水；一斤水稻大约要用395~811斤水。

2. 可以溶解养分，供给庄稼吸收。庄稼要吸收养分，只

有土壤里具有一定的水分，肥料才能被庄稼吸收，如果只把肥料干巴巴的上到地里，庄稼就吸收不了，一定要有水分把肥料化开了，庄稼才能吸收。

3. 可以帮助庄稼制造养分。庄稼所以能够长大，主要是靠它的叶子制造食物，就是把吸收来的水分、养分和空气，在太阳光照射下，制造成庄稼所需要的养料（这就叫有机物）。没有水分，庄稼就制造不出来它所需要的食物来。

4. 为庄稼各部输送养分。不管是吸收来的养分，或者是制造出来的养料，都要输送到庄稼身体各部分去，庄稼才能生长。如果没有水，养分就不能来回输送。

（二）我省旱田灌溉的效果

旱田灌溉在辽宁省来说，还是一项新的工作，是从1951年才开始在北镇县小李屯进行试办，以后才逐渐有所开展，直到现在虽然所开展的面积较少，但所取得的效果却很突出，从增产的幅度来看也很大。根据各地进行旱田灌溉的实际情况来看，凡是灌溉后的庄稼，比没有进行灌溉的要增产1~10倍左右。例如北镇县正安人民公社红石生产大队（小李屯），这里土地瘠薄零散，表土仅5~7公分，保水能力很弱，因而形成“三天不雨一小旱，五天不雨是大旱”的气候特点。几年来由于旱田进行了灌溉，增产效果非常显著。象1957年这一年，春旱接着夏旱，有73天没有下雨，河水断流，泉水减少，地面表土都干透了，由于及时进行了旱田灌溉，不但保证了适时播种，

而且在庄稼生育期间又合理的灌溉了数次，加之其他增产措施的作用，就保证了丰收。他们队里所种的19垧棉花，10垧半高粱以及花生等，一般都灌水2~3次，到秋后一比较，比没有进行灌溉的各种庄稼一般都增产30~78%。特别是1958年这里又发生了连续90天的大旱，由于他们加强了灌溉管理，不仅扩大了旱田灌溉面积，而且也战胜了旱灾，获得了丰收。如他们这个队种了32.4垧高粱，灌溉后比没有灌溉的就增产97%，苞米有17.5垧，灌溉后就增产2倍多。其他各地也都在原有旱田灌溉的基础上，又进一步提高了灌溉技术，改进了灌水方法，增加了灌水次数，确定了合理的灌溉水量，这就满足了庄稼什么时候需要水就什么时候灌溉，缺多少水就灌多少水的适时适量的要求。因此，增产效果就更为显著。又如新民县马糖房乡的中共新民县委的苞米试验田，采取了看气候、看温度、看肥料的灌溉方法，根据庄稼不同的生育阶段进行了4次灌水，4次培土，结合其他增产措施，使平均亩产达到1,682斤。这个数字比1953年亩产273.3斤提高6.1倍；比1954年亩产333.3斤提高5倍；比大丰收的1956年亩产366.6斤提高4.5倍；比1957年亩产300斤提高5.6倍。再如中共台安县委生产合作部长刘洪逵等同志的苞米试验田，在灌溉上他们掌握了大旱大灌、小旱小灌的原则和细水长流，小水漫灌的技术，一共灌6次水，每次灌水后地表发干时就进行松土和培土，防止了土地板结，结合其他增产措施，使平均亩产达到1,185.13斤，比没有灌溉的提高了几倍。其他如凤城、黑山、北镇等地凡是进行了旱田

灌溉的土地都增产几倍到十几倍。从各地的旱田灌溉效果，可以看出灌溉对增产的重要作用。

为了保证庄稼长得好，年年获得丰收，除了做好水土保持工作，把天上降下来的雨水，全部保存到地里以外，还要想尽办法，利用一切水源，大力打井挖泉、拦河截水，千方百计地大力兴修农田水利，将旱田全部进行灌溉，这样就不怕旱了。这就必须大力开发水利资源，尽量挖掘地上水和地下水，充分发挥一切水利设施的作用，大力开展旱田灌溉，使滴水还田为农业增产服务。

二 灌溉的幾種形式

根据辽宁省水源的特点和它所灌溉的土地面积、位置、气候、土壤条件，可把灌溉的形式分为以下几种：

- (一) 按水源来划分，可分成：(1) 利用河水灌溉；
(2) 利用地下水灌溉（主要是井水和泉水）。

利用这两种灌溉形式的优缺点：河水一般水的温度较高，水中含有有机质，水分较肥，灌溉后，对庄稼生育有很大好处，并可利用地面坡度，采用自流形式灌溉。因此，灌溉成本比较低。但利用河水灌溉，必须作到上下游、左右岸的灌区统筹兼顾，互相支援，并应加强计划性，作到节约用水，以防枯水期水源不多时，引起上下游、左右岸的用水纠纷和争水、抢水、截水现象发生。利用地下水灌溉的优点是：因为所取的水

源是在所灌溉地的地下面，灌水多少並不积累地下水，使地下水增多，水位升高，有时还会降低地下水，把碱盐地慢慢变成好地。利用地下水主要是不能自流，必須用水車或是机械提水，所以灌溉地成本較高一些。但是辽宁省河水有限，很多地方又不临河，成本即使是高一些，灌溉还是合算的。特别是不临河的地区，更必須依靠取地下水来实现水利化，因此必須大力开展取地下水的打井和挖泉工作，以实现水利化的要求。

(二) 按提水方式來劃分，可分成：（1）自流灌溉；
（2）用机械或水車从河流、水庫、水井中提水灌溉。

利用这两种灌溉形式的优缺点：这个比較从水源上来講，只能是河水的问题，因为井水除极少数的自流井和搬倒井外，一般的都必須提水灌溉，所以也就沒有自流和提水的缺点可比較了。利用大河水，有的地方因地形和水位所限，不能开渠自流，就必須建立揚水机站抽水，这样一来比自流灌溉就加大了灌溉成本。所以要想提取河水灌溉，事先必須到上下游勘查清楚，看是哪里能自流，就在哪里作工程。

(三) 按用水時間上来劃分，可分成：（1）常年灌溉；
（2）季节性的灌溉（因河流枯水期水源不足，多在汛期利用引洪漫灌也是季节性的灌溉或者进行冬、春灌溉）。

大家都会知道，常年灌溉比季节性的灌溉好。不过根据辽宁省各河都是在5、6月份水少，如果都按这时候有多少水来計算灌溉多少地，那么在秋后冬、春水多的时候，水就白白地流走了，在缺水的地区确实可惜。所以常年性的灌溉应大力开

展，这是一項閑水忙用、扩大灌溉面积、多打粮食的一項主要措施之一。

三 旱田灌溉的原則

我們在进行旱田灌溉的时候，必須掌握如下几个原則：

(一) 在灌溉時間上：要掌握适时合理灌溉，也就是說要根据当地的气候、雨量、土質、墒情和种的是什么庄稼等，来决定什么时候灌水，每次灌多少水等。这就是我們平常所說的灌溉要掌握“看天、看地、看庄稼”的原則。

所謂看天：就是在灌溉时，要看当时的天气情况和气象部門所預报的近期天气情况，以及当时降雨情况来决定灌水時間和灌溉水量。一般在阴天、刮风天和中午炎热的时候不灌溉。

所謂看地：就是在灌水时，必須看土壤原来的干湿程度，来决定是不是需要灌溉，和灌多少水量合适。如果庄稼需要水多时而灌水过少，庄稼便生长不良，呈现枯黃，如果灌的水量过多，也对庄稼生长不利。根据庄稼对土壤水分的要求，在庄稼生长期間，应使土壤含水率达到15~20%左右較為合适，最少不能低于13%左右。識別的办法是：用手抓一把土（取三指深以下的土），所取出的土如果可以团成泥球而不散开，这时还应少放一些水就可以达到庄稼所需要的含水率；如果所取出来的土，揉不成团，这时灌水量就要大一些。

所謂看庄稼：就是在灌水时，必須看庄稼在生长期稍一发生缺水现象，就立即灌水。一般缺水的现象，首先是庄稼叶子尖及边打卷，稍严重时叶子就发生干尖的现象，再严重的时候，叶子就要发黄，庄稼也快要倒伏了，这时再去灌水就已经晚了，即便再灌上水也要造成无法弥补的减产。因此，在灌水时必须看庄稼稍一发生缺水现象就开始灌水，等叶子黄了再去灌水就已经晚了。所以说旱田灌溉绝不是抗旱措施，必須把它明确起来，有些人认为旱田灌溉就是抗旱这是不对的。

(二) 在灌水量上：要掌握少灌、勤灌，以接上地下湿土为限，能达到湿润土壤的目的即可，严防大水漫灌。这样又省水、又容易做到适时适量。为了防止土壤灌后起硬盖，灌水后还应及时进行耙耱，这样既能較久的保持水分，又有利于庄稼的生长。

(三) 在灌水顺序上：要根据各地方的地形和水量来确定，一般水量充足时，应先灌远地后灌近地，先灌高地后灌低地或灌高灌低，也可采取一干多支和多壠沟放水的原则。如果水量不足时，应先灌近地后灌远地，先灌渗水少的地，后灌渗水大的地；也可少开支渠集中灌水和隔一沟灌一沟以及隔一壠灌一壠。

(四) 在灌水方法上：为了节约用水，扩大灌溉面积，充分发挥灌溉设施能力，根据不同的地势情况和不同的土质应掌握做到：地势平、土质好的地，在畦灌时应采取同渠多畦灌水的方法，在沟灌时就应掌握多放壠慢放水的方法；砂土漏水

地，在畦灌时应掌握少开畦快放水的方法，沟灌时应少放壟快放水的方法；偏坡地，在放水时就应分段用石头压草把，擋水緩流，分段慢灌；中間高、四周或兩側有坡的崗地，就把水引到高处，然后象螺旋似的旋着去灌水。

四 土地平整

（一）为什么要平整土地

我們的耕地分布在多种各样的地形上，有的是平原，有的是丘陵起伏地，有的是山坡地，这些地形都是經過許多年代山河变迁自然形成的，它不可能象我們灌水要求的那样平坦。此外，由于人們的生产活动，遺留下来的取土坑、廢堤、旧渠道、小土堆、荒夾格和小壕棱，这些都是人为的不平的地方。不論天然的或人为的这些地方都是大片耕种和开展灌溉工作的障碍。田面不平坦，灌溉水流就不能順順当当地流动，即便分割成田块，修上渠道也不能保証灌溉用水，必定浪費水量，甚至淹沒低地，結果是高地澆不上，低地灌的太多，根本談不到灌水質量。澆过地的农民都有深刻的体会，他們常說：“灌溉不整地，費水又費力”、“打井不整地，白費劳动力”。关內各地由于开展旱田灌溉年限較久，在平整土地后已收到良好的效果。如山东省文登县灯塔社經過有計劃的土地平整，在同样的水利設施条件下，由原有 800 亩的灌溉面积扩大到 1,500 亩；山东省孝妇河灌区，經過打畦整地，每亩灌水量較过去減少

40~50%，单位面积产量也有显著的提高。我省凌源县三十家子人民公社，在修了田间工程后，发现有几块地灌不上去水，这是因为事先没有做好土地平整工作所致。有些新灌区往往嫌整地费工麻烦，或因缺乏经验而忽视了这一工作，结果灌不好地，吃了亏。所以说平整土地是大片耕作、发展灌溉和保证灌水质量的重要前提，是争取大面积高额丰产必不可少的重要措施。

（二）平整土地的几项要求

在我国农业生产尚未全面实现机械化电气化之前，农活是繁重的，劳力是有限的，这样就要求妥善地安排劳力。过去不愿意平整土地的主要原因是怕费工，这就要首先打消这种想法，只有土地整平才会使耕作和灌水省工、收效大。应当把整平土地工作列入农业生产计划日程之内，把劳动力作统一合理的安排，才不致把整平土地工作挤掉。

整地工作面积分布较广，工作量又大，必须由公社党委统一安排，认真地发动群众结合修建田间工程大搞才行，尤其应当使广大群众认识到整平土地工作在农业生产上的重要意义，只有群众都动起来才能完成这一繁重而又细致的任务。

平整土地应以符合灌水条件和便利耕作以及减少劳动量又适应大面积经营的要求为主；对已机耕的地区还要利用机械，並符合机耕要求。

在进行平整工作中，从技术上应符合下列的几点要求：

1. 根据灌水的要求，平整时应保持田面的基本坡度，一般畦灌田面的坡度应以 $1/250 \sim 1/500$ 为宜。如25公尺长的畦子，畦内两头高低差应在 5~10 公分。沟灌时田面坡度应以 $1/150 \sim 1/300$ 为宜。如 60 公尺长的灌水沟，两端高低差应为 20~40公分。

2. 平整的精度要求，畦块内起伏不平不宜过大，最好不要有凸凹 5 公分以上的坑或包。绝对不应超过 10 公分。沟灌时，凸凹最好不超过10公分，最大限度也大宜超过15公分。

3. 平整土地必须保证不破坏土壤肥力，故在每一次整平挖土时，一般不超过 10~15 公分，防止挖掉具有较好肥力的表土层。对高差不大的地段最好采取逐年整平；高差较大的，在整平时应先将表土挪在一旁，然后挖去要削平的部分，最后再把表土填回。

4. 在移高垫低的过程中，要求挖填土方量平衡，运土距离要求越近越好，以使平整劳动量达到最低。

(三) 平整土地的几项原则

1. **重点地进行平整：**对人为的不平地（如取土沟或坑、废堤、废渠、小壕棱）及个别地形复杂丘陵高地，不平整就使灌水发生困难，或影响附近地区的灌溉者，必须集中人力进行专门平整。

2. **从块到片：**就是从一个个畦子到整个灌水地段。根据地形情况和劳力条件，不能进行大片统一平整时，只好以每个畦

块为单位，使每块畦子能順利灌水，消灭地块內的倒坡和局部高地。然后逐年逐块平整，最后使一个灌水地段全部达到平整要求。

平整工作应与开沟打畦和修建田間临时渠道以及淋沟結合进行，以減少平整工作量，同时对較大坡度的地面也可采用台阶式的平整办法，既滿足灌水要求的坡度，又能使土方量平衡，劳动量又为最小。

(四) 步驟、方法和工具

1. 全面規劃

根据灌区水利条件和发展范围，及以往灌溉中存在的問題，对土地平整工作进行一次全面规划。灌区规划可以由一个公社为单位作一个大体上的安排，使之和农业生产以及灌区开发相协调。然后再以作业区或生产队为单位作一个詳細具体的平整规划。规划时要吸收老农和平时灌水人員参加，根据地形高低程度分类，再按对生产的影响程度确定急緩分期，考虑劳动力情况，訂出每一次平整任务，並將任务落底，哪块地在什么時間由哪个队来完成，完成的标准怎样，制訂一份切实可行的計劃，以做为平整工作和檢查完成情况的依据。

规划最好是在秋收后通过現地查勘进行，可以和秋翻地結合施工。如果有条件，最好繪制出平整土地計劃图，图上画出平整田块位置，注明挖土或填土深度，調运方向，估算出工

作量，規定實現日期。這樣既清楚又明了，也可以避免調土時舍近求遠，形成現場一團忙亂，影響施工的效率。

2. 幾種測平方法

目前，大搞灌溉土地園田化，規模巨大，處處皆是，技术力量不敷需要。為此，就不能單靠用儀器進行測量，必須採取兩條腿走路的辦法，用土辦法解決問題，現介紹幾種能夠大片鋪開，誰都可以掌握的簡單方法如下：

(1) 目測法：在田里沒灌溉也沒長庄稼時適用此法。通過目力觀察判斷高低，估計挖土深度和高度，從而還可以大致估出土方量。如果經驗不足，應從兩邊反復看，就可以避免誤差。一般有經驗的灌水員目測都比較可靠。

(2) 水測法：是最準確的方法，但只能用於灌過水的灌區，新開灌區在結合放水時的平整也可應用，一邊放水一邊平整畦內四面。若在較大範圍內平整時，又系新開發的灌區，就要靠過去降雨時水流方向，憑老農記憶為依據，這對確定淋溝方向有著重要意義。在冬春灌結合做畦平整，又沒有庄稼障礙，此法最為優越。

(3) 耙測法：是結合耕作制度的測平方法，在灌水前耙地時，一面耙平耙碎土塊，一面可以按耙齒深淺找出高低不平之處，耙地時眼睛向前平看，看馬頭抬起或低下，就可以判定高低，耙地人可根據情況壓低或抬高耙齒，它不僅是測平的方法，也是結合耙地整平的方法。

3. 平整方法

(1) 高低差不大的地段，主要是結合耕作进行，在翻耕耙地时注意将高处土移垫到低处即可。如中間高两边低的魚脊梁背形地，头一遍深犁时从两边开始，向两边翻土；第二遍浅犁时从中間开始填平墙沟，就可起到一定程度的整平作用。如果中間低两边高的驢槽子形地，就可以由中間开始深犁，向中間翻土；第二遍可以从两边填平墙沟。一边高一边低的地，可用一道墙犁进行。对凸凹不平地，可在耕完后結合耙地利用短齿耙或刮板将高处土耙或刮往低处。

(2) 高低相差較大的地段，如局部高地（土崗）、小丘，应結合修房子、修渠道、打坯用土或挖垫圈土取去。如附近沒有用土之处，就只好用大車或手推車拉走运至低处填平。这就需要專門的平整工作。应按前节所說规划时所預定的地点和土方量运到指定的地方。但在大量挖土时不可将表土运走。在搭配劳力时，可讓强劳力挖土，讓弱劳力填平。

(3) 結合修建田間工程，修填方渠道时尽量从高地取土；修挖方渠道除用作渠堤以外的余土可运至低地。筑埂时也可在畦內适当地調剂田面高低，达到小平小整之目的。

4. 介紹幾种平整土地的工具

在目前农业生产还没有机械化，就不能依靠和等待，这样就只好采用各地創造出来的一些簡易的平土工具。这里介紹的