

华北地区山地造林问题 研究报告汇编

北京林业学院科学研究部编印

1960.2

目 录

1. 华北干旱山地的整地方法
沈国防 21
2. 試驗土石山区土壤侵蝕分类問題
森林改良土壤教研组 造林55班 学生 22
3. 华北荒山立地条件类型的研究及苏联林学
学說的应用 关君蔚, 邓选秀 50
4. 华北石质山地松林区森林植物条件类型
划分方法的探討——評关君蔚先生等著“
华北荒山立地条件类型的研究及苏联林学
学說的应用” 梁玉堂, 王沙生 67

华北干旱山地的整地方法

北京林学院林学系整地组师生

指导教师 张树枋

一. 前 言

华北干旱山地的范围主要是包括华北山地的低山部份，在其东北部约在海拔 800-1000 米以下，在其西南部约在 1200-1500 米以下。这个地区气候的主要特点是明显的春旱，雨季降水多而集中，且都为暴雨形式，冬季干冷多风。本地区总的降水量在 400-700 毫米之间，小于蒸发量 2-3 倍，大气的干旱又引起了土壤的干旱，尤其在春季，阳坡上的干土层厚度常达 15-20 厘米以上。由于低山地区一般人类经济活动频繁，在过去不合理的垦殖、过度放牧、樵采等活动的作用下，植被遭到破坏，复盖度小，水土流失严重，而这些情况又使土壤变得更干旱瘠薄，因此在这个地区的造林条件是比较困难的，为了保证造林工作的成功，一方面要选种耐干旱瘠薄的树种（洋槐、油松等）来适应这种条件，另一方面要采用一套技术措施来改善造林地的立地条件，造林前的整地工作正是这一套技术措施之中的重要环节。

华北干旱山地的整地工作同时也是一种保水工程的工程，有些整地方法具有良好的拦蓄径流的效果，而拦蓄径流的结果也促进了立地条件的改善，整地效果的这两个方面往往是相关相连的，因此，整地工作既是一个生物措施，又是一个工程措施，它是生物措施与工程措施相结合的纽带，由此也可见在本地区整地问题的重要性。

我国在华北干旱山地的造林整地方面是有很多独特的创造的，如大泉山的鱼鳞坑整地，黄土高原的水平沟整地，青海的大坑

整地，北京西山的水平系（陪）整地等都是适合于当地的整地方法，各地也已相继推广应用，尤其在1958年大跃进以来，各地都进行了大规模的荒山整地（治山工程）工作，如河南禹县至一百天内就用鱼鳞坑、水平沟等工程治完了全县913个山头，在大跃进中各地又创造积累了很多新的经验，为造林工作进一步跃进打下了良好的基础。

但是在目前华北干旱山地的整地工作中尚存在一些问题，如名称不统一，规格较乱，各整地方法的优缺点及使用条件还不够明确，有些整地方法不能保证足够的造林密度，整地设计的计算方法也还不够完整等等。另外，从教学的角度来看，也迫切需要把华北干旱山地的整地问题作一系统的叙述，过去在这方面的叙述都是比较零散的。

在1957-1958两年内，本院造林教研组曾和林业科学研究所造林研究室及北京市农林局合作在北京西山进行整地的试验研究，其结果已印成小册发表^①。在1959年5-6月期间，本院部分教师和林业专业56班同学一起下放到河北、河南、山西三省对各地的整地工作共同进行了观察调查，这些试验研究及调查观察的结果都是写作本文的基本资料。此外也参考了各种反映各地整地经验的文献资料。

由于调查地区还不够广，时间又较仓促，再加上业务水平的限制，整地工作还是不够深入的，只能作为一种初步的探讨提出，有许多细节问题尚有待于今后进一步的研究。

本文是下放期间师生合作进行科学研究的成果之一。

二、华北干旱山地常用整地方法的分类和名称

在华北山地，由于地形条件的限制，一般不进行全面整地。

^①见“华北山地造林整地方法的研究”一书。

(已修成水平梯田的除外)，而只进行局部整地。虽然如此，在这个地区采用的整地方法的种类仍然是很繁多的，而且名称不统一，例如黄土地区的水车阶和石山地区的水车条实质上是一样的，只不过因为土壤条件的差别而在修筑过程及断面上（主要是各斜面的坡度）引起一些差别。同是这一种水车阶整地，有的地方还把它叫作水车槽^①甚至水车沟。虽然它和一般理解的水车沟很不一样，这些名称上的混乱给实际工作及交流经验带来了一定的困难。

下面根据我们在各地的观察及体会，将在本地区常用的几种整地方法，按其形状及断面形式进行分类及统一命名。（表一）。（表见5页）。

如表所示，首先把所有这些整地方法归成块状及带状整地两类，因为这两类整地方法有不同的特点。块状整地的特点在于它的长度有限，整地面积较小，可随地形变化而灵活排列，不过要注意上下错开，造林时要注意杂草从已整地的左右两侧侵入及危害。带状整地时则长度往往不限，至地形条件许可下可作连续带状，至地形条件不许可或为了防制径流集中时也可作断续带状，规定一定的宽度，但此长度较大，造林时基本上可不考虑杂草从已整地的左右两侧侵入及危害。

在块状整地中基本上根据块状地的形状分成块状，穴状，鱼鳞坑三种。我们把青海省的大坑整地也归入鱼鳞坑一类，因为它们的特点相似，只是在大坑整地时，结合当地干旱的特点，坑的深度较大，且坑间有引水沟相连，但这些特点没有超出一种整地方法的范围。每一种整地方法在不同条件下使用时都是可以有不同的变化的。

① 有时把阶沿有小埂的水车阶称作水车槽。

在带状整地中基本上根据整地的断面形式分成水平沟、水平沟、套土型、水平阶四种，水平带状整地并不造成断面变化。水平沟的断面有梯形、三角形、圆形等多种，但各种断面都有一条沟以便截水。水平线也是水平沟的一种，它的特点是坡的内侧坡较缓，但仍属梯形水平沟。套土型整地实际上也是水平沟，但它是靠力整地，所形成的沟的规格较小，断面也不很规整，因此被成一种。水平阶的断面上原有沟面呈阶梯状，如阶已很宽，即成为水平梯田，另属全丘整地范畴。

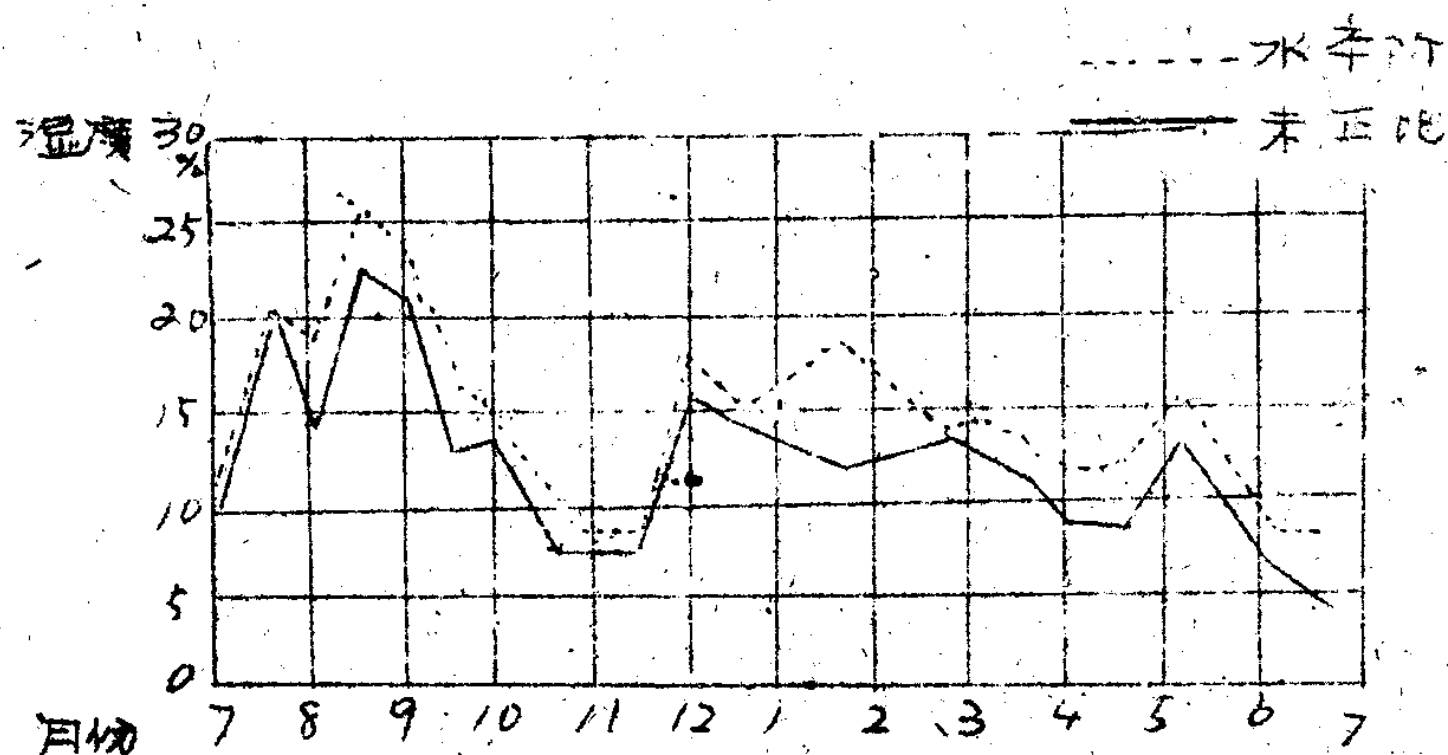
三、整地改善人工林的生长条件

整地是改善造林地立地条件的手段之一。华北干旱山地的主要特点是干旱瘠薄，尤其是干旱问题更为突出，整地的任务就是要至一定程度上改变这种条件，以保证人工林顺利生长。

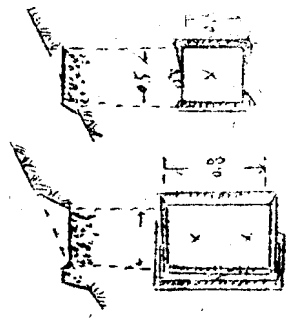
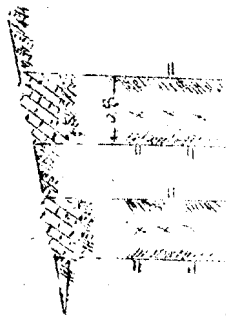
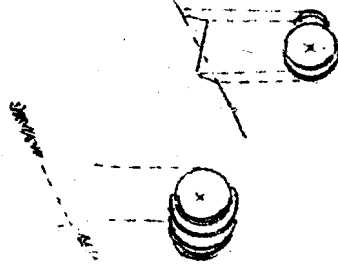
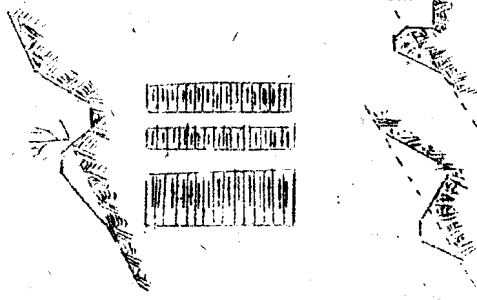
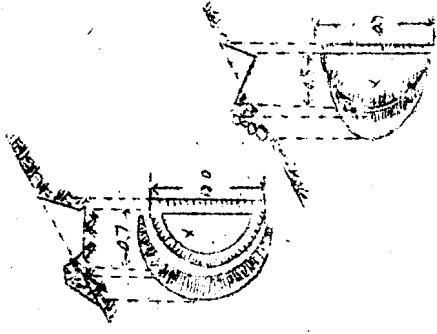
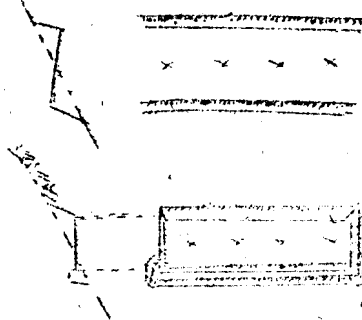
(一) 整地与土壤水分的关系

造林前预先进行整地，可以增加土壤的含水量，我们在北京西山整地试验结果充分地证实了这个结论（图一）：

图一、阳坡水平阶整地(300x0.3x0.25)与未整地土壤含水量比较^①

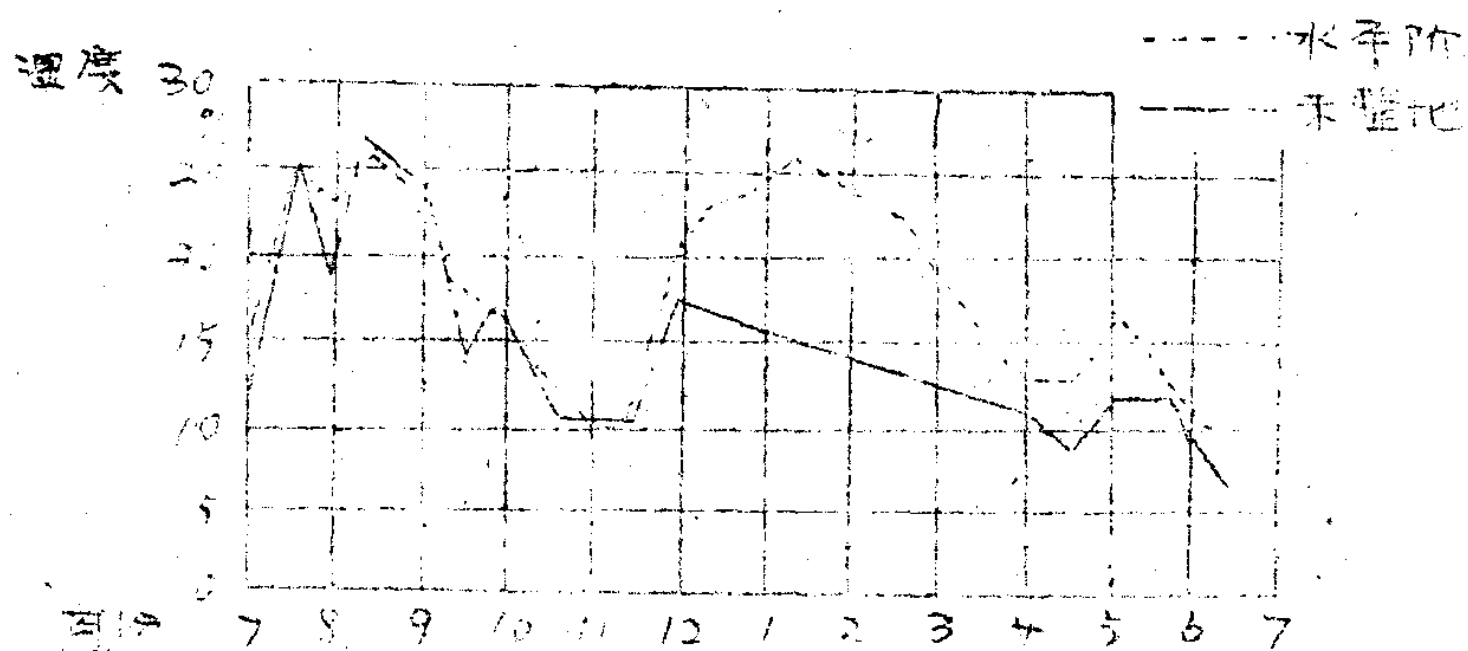


① 土壤水分测定方法如下：取土样在整地小丘有三个点，取土样深度为 0-10 厘米，10-20 厘米（整地深度为 35 厘米时还取 20-30 厘米），取土样时间自 1957 年 7 月至 1958 年 6 月，每隔半月测定一次，下同。

块状		带状		条状	
名称	特征	形状及断面	名称	特征	形状及断面
块状	方形或长方形，长宽比小于2，块面近于水平，有埂或无埂，品字形排列，种植点位置在其中部。		水平带状	连续水平带状，马道机具耕作或人工翻耕，与马道地平行，种植点在其中心线上。	
穴状	图形、穴面近于水平，并地内或有埂或无埂，品字形排列，种植点位置一般均在其中部。		水平沟	连续或断续水平沟状，断面三角形，直角三角形，沟内无埂，一定距离有横埂，种植点在外埂的内侧坡上。	
鱼鳞坑	半圆形，坑底近于水平，或向外倾斜，外侧有土埂或石埂，自一定的容水深度，坑底可有角状排水口或引水沟，品字形排列，种植点位置在埂的内侧或坑底上。		水平阶	连续或断续水平阶，阶面一般较窄(≤1M)，阶宽比大于2，阶于水平或前内稍倾斜，有埂或无埂，种植点位于阶面上。	

图一. 阴坡水平阶整地 (300×0.4×0.25)

与未整地土壤含水量比较



从上表中可以看见，无论在阳坡，还是在阴坡，水平阶整地均能提高土壤含水量，这一点尤其在春旱期间更为重要，整地后土壤湿度提高的原因有以下几点：

1. 整地改变了原有的地形，使之有利于截留及积存雨水，也有利于积雪，后者在阴坡上表现得更为明显；

2. 整地后土壤疏松，有利于吸收降水，而同时蒸发减少；

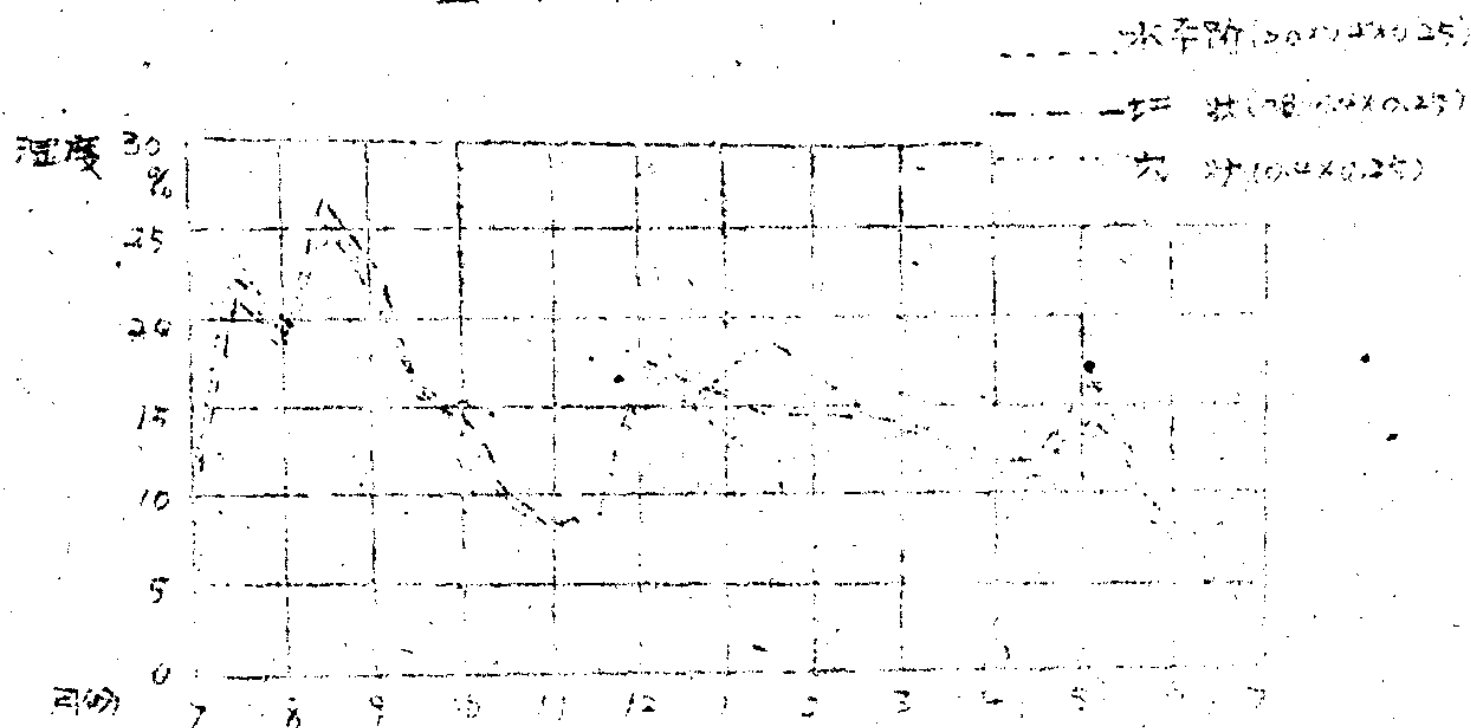
3. 整地时除去杂草，减少了在生长期內水分的蒸腾消耗。

但是，不是在所有情况下整地都能提高土壤含水量，兴隆一带有些群众反映，预先整地反而使土壤更干燥了。这主要是因为秋季整地时翻动土壤丧失了水分，整地后又没有雨水，简易的穴状整地没有创造冬季积雪的条件，或是恰逢少雪的冬季，来年早春植物还未萌动以前，裸露的地表水分丧失得更快，如果造林不及时，就把幼苗栽在干燥的土壤中，大大降低了成活率，如此可以看到整地季节和方法不合适时，反而得到相反的效果，在实际工作中值得加以注意。

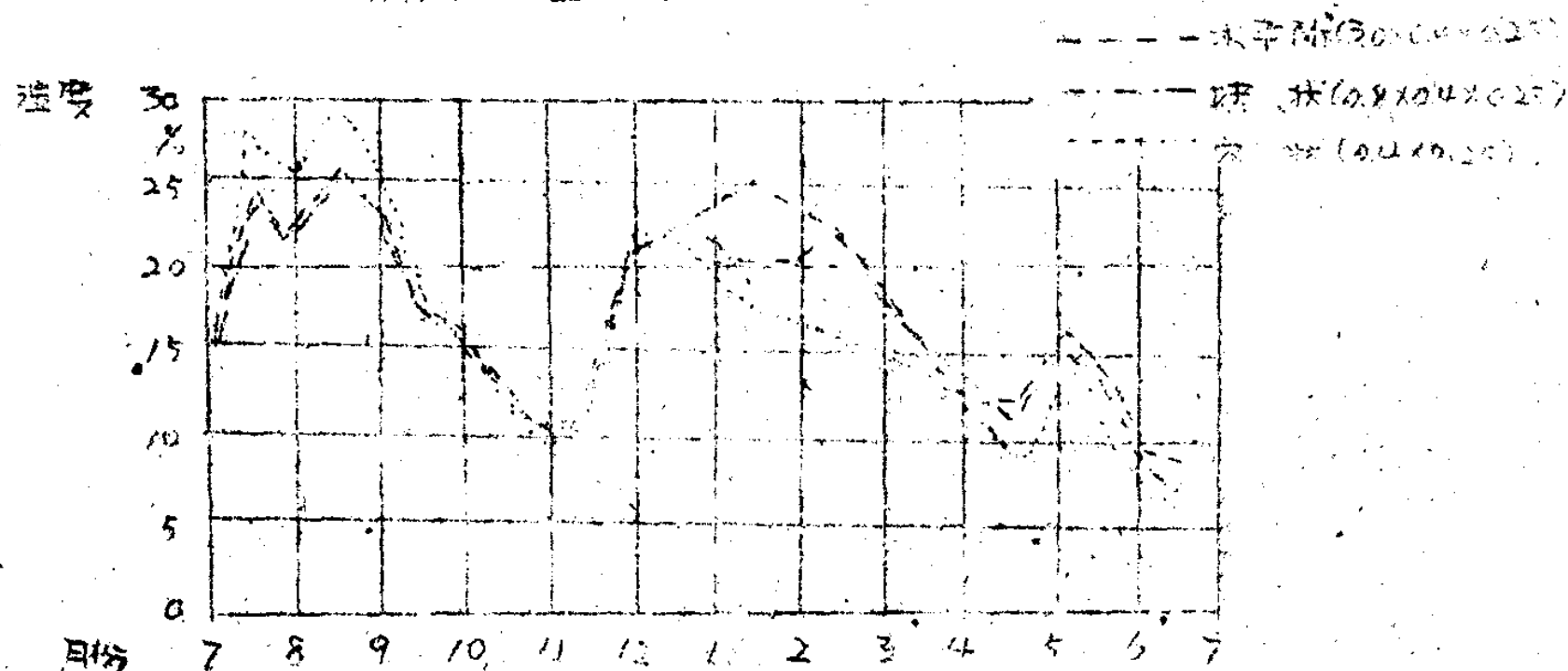
整地的方法和规格与土壤含水量的提高程度有密切关系。从整地方法来看，整地面积愈大，愈易于截住径流及积雪，它对土

壤水分状况的影响亦愈良好。下页列举我们在北京西山进行不同整地方法试验的土壤水分测定结果（图二）。

图二，阳坡不同整地方法土壤湿度比较



阴坡不同整地方法土壤湿度比较

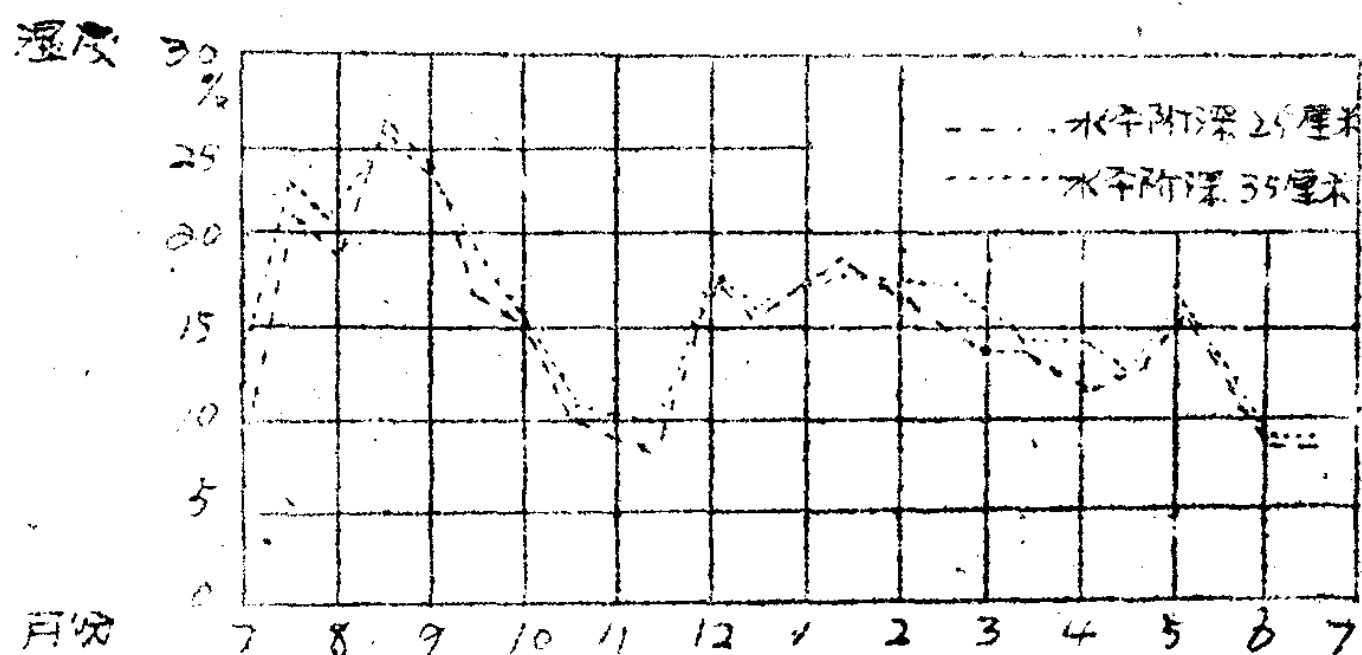


由上面可见，水平阶整地的土壤含水量最高，块状整地次之，穴状最少。根据离山水土保持试验站的试验说明：水平阶及鱼鳞坑整地的水分条件更为优越，因为这些整地方法更有利于贮存水分。河南禹县对水平阶，鱼鳞坑，穴状三种整地方法的土壤水分进行测定，其结果也显示了这一规律。

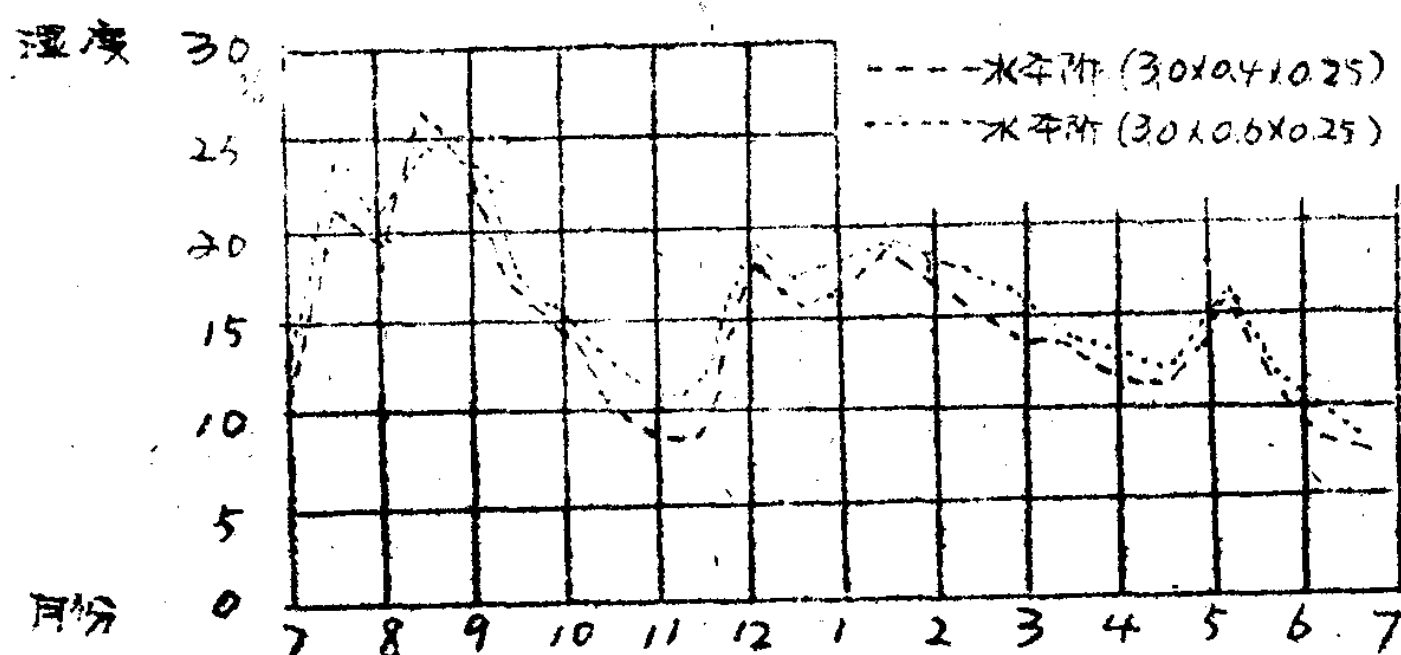
从整地规格方面来看，一般规格愈大（指整地面积及深度）。

土壤含水量也愈高。在北京西山进行观测的结果如下(图三):

图三. 阳坡不同整地深度土壤湿度比较



阳坡不同宽度水平阶整地土壤湿度比较



从上面图中可见, 加宽或加深水平阶整地都是有利于蓄水保墒的。离山水土保持站的不同规格鱼鳞坑及水平沟的整地试验也获得了同样的结果; 规格愈大, 土壤含水量愈高, 造林成活率也愈高。

以上这些规律都可为我们不同条件下选用整地方法及其规格时当作参考。

(二) 整地与土壤养分的关系

山地土壤的养分状况决定于土层厚度、腐植质层(表土层)

第62页

厚度及腐植质含量，土壤机械组成及粗骨含量，母质性状等因子，其中土层厚度，腐植质层厚度及粗骨含量起着重大的作用，而这些因子正是我们可以通过整地加以改变的。

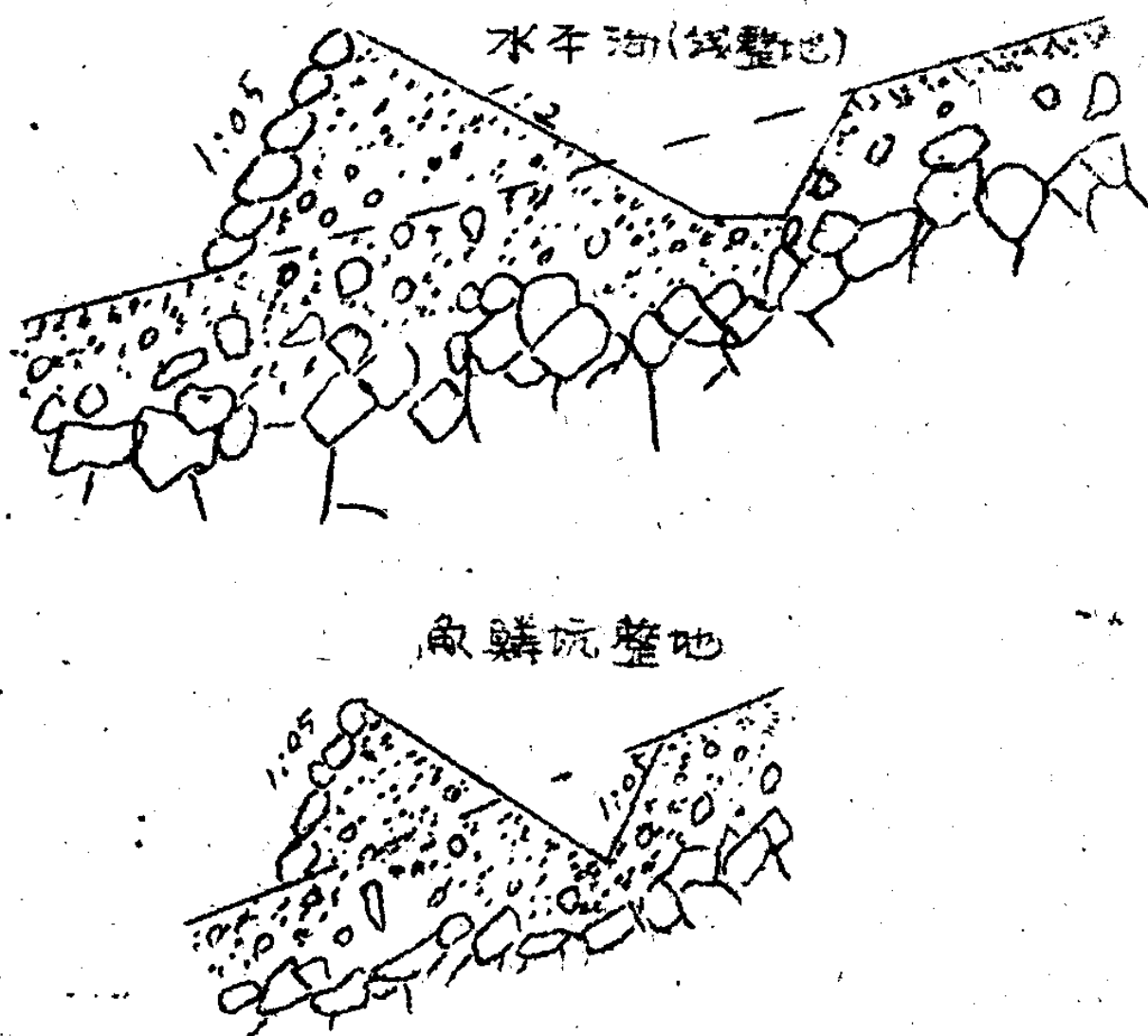
整地可以促进母质风化，分离出矿物养分；整地又可以改善土壤通气状况，促进微生物的生理活动，加速有机物的分解，因而也增加土壤中的可溶性营养物质，但所有这些方面都远不如整地对土层厚度、腐植质层（表土层）厚度及粗骨含量的影响更为直接和巨大。

在北京西山进行水平阶（条）整地时，经常原来土层薄，粗骨含量高，在整地之后，阶内一概保证有25-30厘米厚的细土层。据在河南高县的调查结果，原来土层厚度为15-27厘米，经鱼鳞坑及水平沟（线）整地后，在种植点下的土层厚度分别达到60-70厘米，土中石块石砾均用表土砌成，这样就为幼树生长创造了良好的条件。

图四：河南高县水平沟及鱼鳞坑

整地土层变化模式图

比例尺 1:50



在黄土地区土层厚度本身不太重要，而重要的是比较肥沃的表土层厚度。在採用水平沟及魚鳞坑等方法整地时，由于深切外壟，正好把表土层集中在种植点附近，这些在整地附近过程中为了改善幼苗营养条件而採用的有意识的操作的结果，在選擇种植点的位置时，这也是主要考虑因子之一。

4. 规格的块状整地及穴状整地对土层厚度表土层厚度因子影响不大，因而效果也不很显著。

(三) 整地与人工幼林生长的关系

整地除了对土壤水分状况及养分状况的影响外，还疏松土壤，为幼树根系发育创造良好的条件。此外，有几种整地方法（如水平沟）能根本改变原来造林地的地形，使原来的阳坡在种植点变为小阴坡，降低地温，减少蒸发。所有这些，都能为人工幼林的生长创造良好的条件，因此细致整地就成为当前提高造林质量的重要方法基本措施之一。

整地愈细致，人工幼林的生长愈为迅速，很多地方的试验都证实了这一点，下面首先列举北京西山的不同整地试验结果（表二）：

不同整地方法的6年生油松幼林生长情况

表二

整地方法及规格	平均高(米)	平均直径(厘米)	冠 幅 (厘米)		
			株 间	行 间	平 均
水平阶 30x0.4 x 0.3	130.23	4.4	87.9	105.9	96.7
水平阶 15.0x0.4 阶面未全部松土	115.92	4.2	82.0	90.6	86.3
穴 状 0.4x0.4 x 0.3	115.66	4.0	85.8	88.2	87.0

在河南禹县，用不同整地方法后栽植洋槐，其生长差异更为显著。根据河南农学院实习队的调查，在塬山南坡的一年生洋槐幼林，在水平沟整地时平均高达 96.8 厘米，在魚鳞坑整地时为

00139号

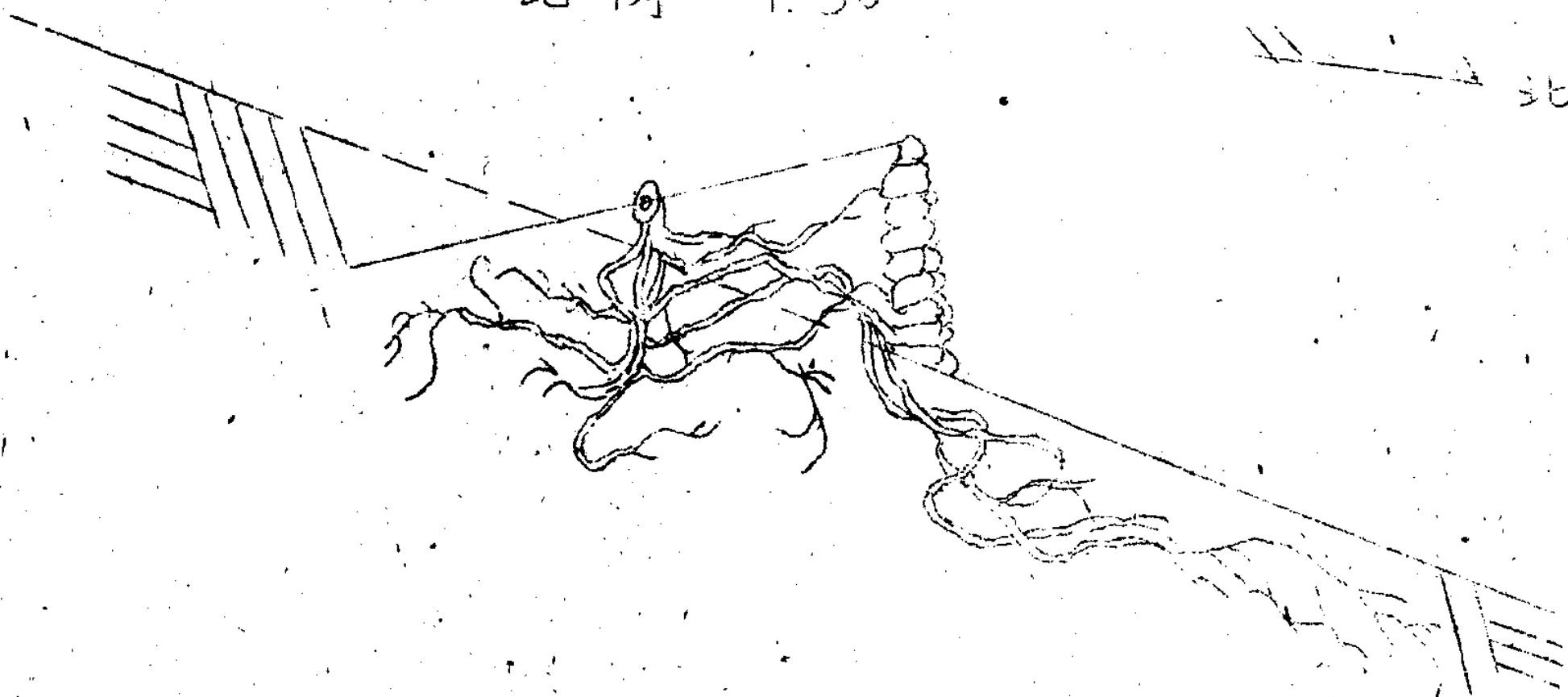
68.7厘米，在穴状整地时为44.0厘米（在北风相应的高度为87.1，71.6，31.2厘米）。根据我们在同地对二年生洋槐幼林的观察，以及对核桃，麻栎等其它树种的研究其结果也是如此。

不同整地对幼树根系的发育有同样明显的影响。在经过细绿整地的造林地上，根系发育旺盛，而且根系主要聚集在经过松幼同时又比较肥沃的表土层内（见图五—六）。



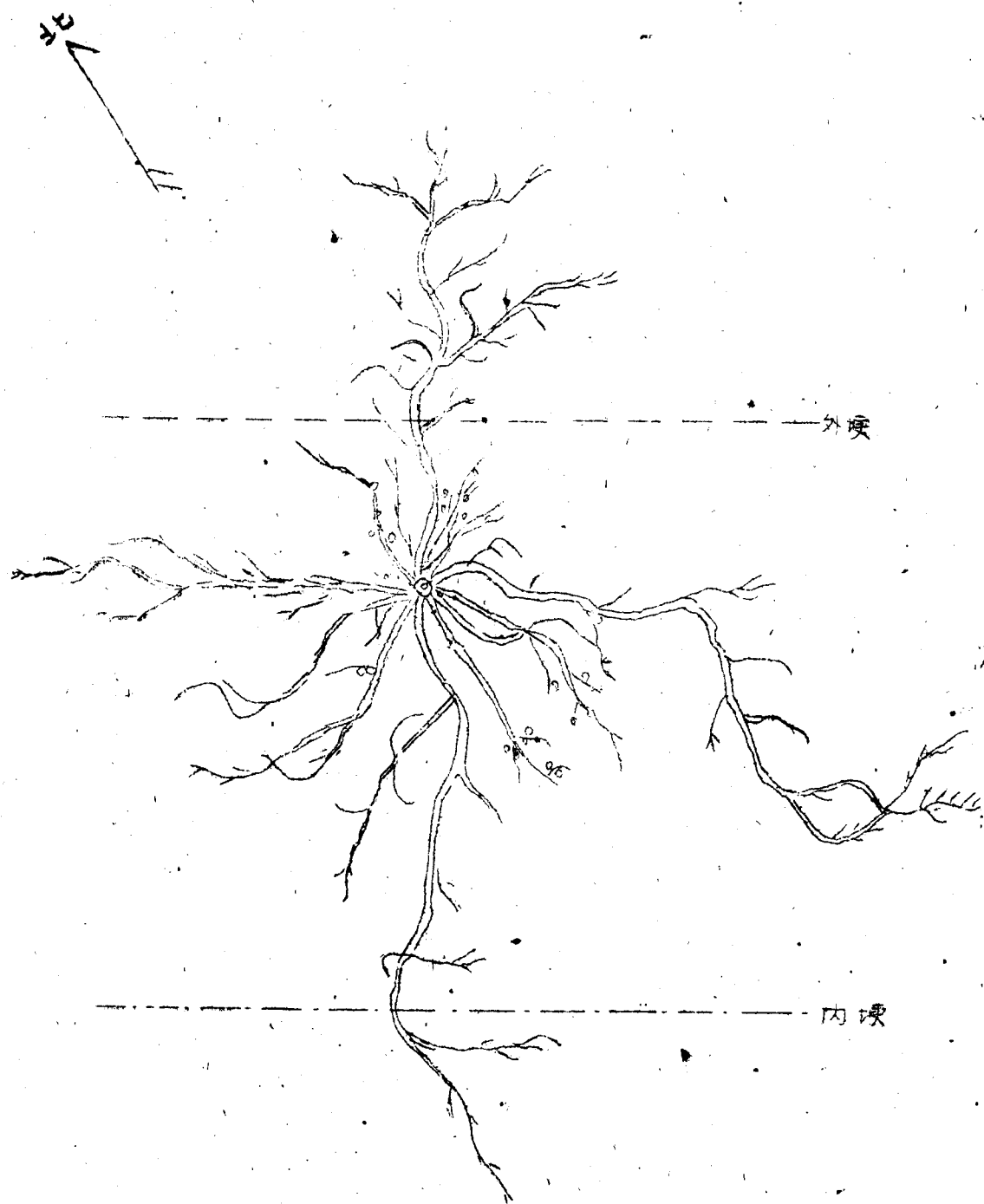
图五. 第三号水平沟整地地洋槐根系垂直分佈示意图

比例 1:30

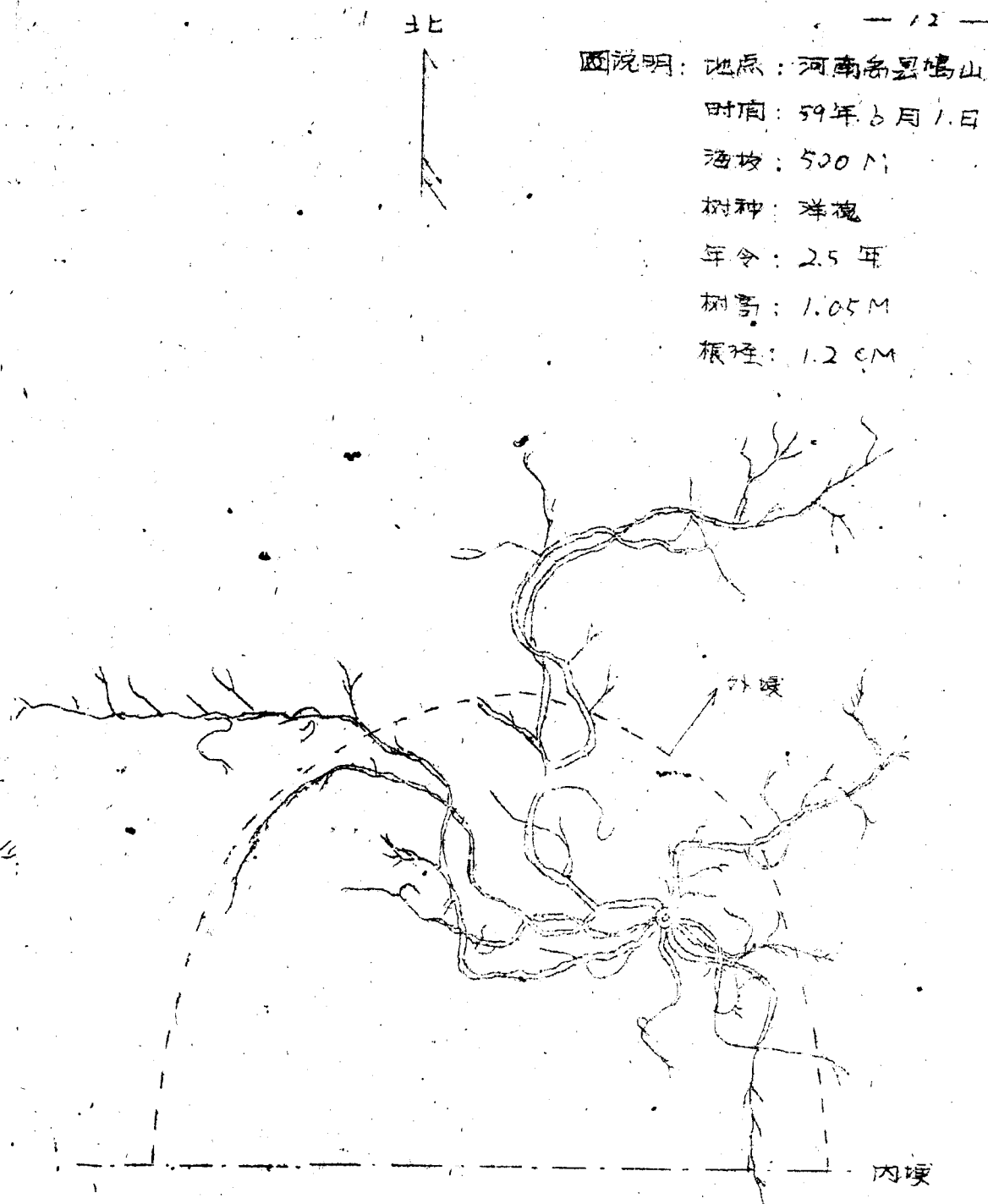


图六. 鱼鳞坑整地洋槐根系垂直分佈示意图

比例 1:30



圖七. 第二编号水平沟整地洋槐根系分布圖



圖八. 魚鱗坑整地洋槐根系水平分布圖

比例 1:20

圖說明: 地点: 河南岳陽山
 时间: 59年6月1日
 海拔: 500 M
 树种: 洋槐
 年龄: 2.5 年
 树高: 1.05 M
 根径: 1.2 CM

在已整的地上栽植点的位置对幼林生长也有一定的影响。我们在河南嵩县鸠山地区进行了调查，其结果如下（表三）

不同栽植点位置的二年半生洋槐幼林生长情况 表三

整地方法	调查株数	离外埂距 _{cm}	生长情况				栽植点位置示意图
			高 _{cm}	直径 _{cm}	冠幅 _{cm}	生活力	
水平沟(线)	23	38	1.43	1.5	45	良	
	23	50	1.48	2.0	70	优	
	23	70	1.10	1.5	39	中	
鱼鳞坑	—	a=45 b=45	1.2	1.0	55	优	
	—	a=45 b=60	1.5	1.0	57	优	
	—	a=80 b=55	0.85	1.0	30	中	
	—	a=83 b=50	0.95	1.0	37	中	
	—	a=60 b=53	1.05	1.2	47	良	
	—	—	—	—	—	—	

调查材料说明了适当的栽植位置的重要性。为了幼林能生长良好，必须把栽植点安置在土层厚、表土集中而且比较湿润的部位。对于一些不耐水湿的树种（尤其是针叶树种）还要注意避免短期积水及泥沙淤积。在上面的例子中，距外埂45-50厘米处幼树生长最好。距外埂太近则土壤比较干燥，距外埂太远（接近坑底）则土层较薄，而且有水浸的可能，因此生长都较差。这些规律在黄土地区也有同样表现，在陇西一带栽在水平沟底生土上的幼树生长都较差。根据大泉山的经验，栽植点的位置应随具体条件而改变，但一般来说，把栽植点安置在坑（或沟）的内侧坡面

20
第5000

与瓦坡石相交处较为合适。由于同样考虑在水平阶及块状整地时，栽植点应在阶（块）石中线附近。只有在特殊情况下，如穴状整地石穴内土壤较干旱，幼苗须根不多，此时可以靠边栽植，使苗根接触比较湿润的新土。

四、造林整地的保持水土作用

前面已经提到过，有些整地方法（水平沟、鱼鳞坑）同时也是小型的坡面水土保持工程，由于整地时改变了坡面的地形，改变了产生地表径流的条件，造成了一定的可以贮存水分的面积，因而能起到良好的保持水土的作用。下面列举一些径流观测资料来说明整地的保持水土作用（表四）：

不同整地方法的保持水土效益

表四

观 测 地 点	整地方法	降水情况	径流深 MM	减少径 流百分 比 %	减少冲 刷百分 比 %	备 注
河南桐山 (石山区)	荒 坡	57年7月14日 一次降水	23.6	—	—	径流小区面积 2.0M ² , 17°
	大 鱼 鳞 坑	78.0MM	8.0	66.1	—	— 18°
	水 平 沟	— " —	—	—	—	小区面积21500M ²
	小 大 鱼 鳞 坑	— " —	3.86	83.6	—	17°45'
	大 鱼 鳞 坑	— " —	4.10	82.6	—	小区面积29800M ² 25°53'
山西大寨山 (土石山区)	鱼 鳞 坑	57年汛期 348.5	3.43	78.5	86.24	100M ² , 3734, 33°56'
	荒 坡	"	15.98	—	—	— " —, 52°30'
	荒 坡	57年汛期 348.5MM	18.56	—	—	100M ² , 黄土, 31°0'
	鱼 鳞 坑	— " —	2.31	87.6	95.34	— " — 28°20'
	水平阶压条	— " —	0.62	96.63	97.80	— " — 30°40'

接上表

山西离山 (黄土区)	穴 状	1957年全年度水	16.05	与穴状相比		200M ² 31°
	水 平 阶	——	11.41	28.9	69.58	——
	小 鱼 鳞 坑	——	4.28	63.4	95.49	——
	水 平 沟	——	1.39	81.3	96.75	——
	穴 状	——	14.87	——	——	200M ² 27°
	水 平 阶	——	10.28	31	43.85	——
	小 鱼 鳞 坑	——	1.64	79	17.38	——
	水 平 沟	——	2.23	85	95.44	——
	荒 坡	——	15.52	11.84	7.81	——

从各地的经济观测结果看来，各种整地方法的保持水土效益都是很巨大的，一般减少径流60-80%以上，减少冲刷至85%以上。以各种整地方法来相互比较，可看出水平阶的保持水土性能最好，因为它的计算容量及实际容量都是最大的，而且横坡成带状，能把全部径流截住。其次是鱼鳞坑，它也有相当大的容量，但比水平阶小，容易存漏外溢，而且鱼鳞坑之间的空隙较大，不易截住全部径流。再其次是水平阶，它只是改变了原来的地形，可截住径流，但能下渗，但本身没有什么容量或容量很小，因而不佳水在一次雨量较大地区甚至可能有集中径流的危险性。最差的是穴状整地，只能截留约15%的径流（与荒坡比）。

但是，从表中可以看到，大泉山的水平阶比鱼鳞坑有更高的保持水土效益。推其原因可能有以下几点：1)大泉山的水平阶台石很宽（1米），阶之间距离很小，几乎没有径流石，阶外沿还有高约10厘米的土埂，阶上可以存水；2)随整地，随压条，雨季时小叶杨压条已高达32厘米，有力地巩固了水平阶；3)雁北地区雨量较小，降水强度也较小，因而不要求工程有很大容量（与河南

300/39