大寨田的建造和培肥

山西省昔阳县大寨大队三结合科研小组

大寨是毛主席表彰的农业战线上的一面红旗。大寨在山西省昔阳县，地处太行山东麓海拔1000米以上的土石山区。全年无霜期为145天左右，年平均温度为9.1°C，年降雨量为500—700毫米，集中在7、8、9三个月，其余月份雨量稀少，春季干旱，夏季常遭受洪水和冰雹的威胁，全大队800多亩地分布在七沟八梁一面坡上。解放前，土地十分不平。沟深、坡陡、梁瘠薄，乱石满山坡，亩产只有一百多斤。解放以后，在党和毛主席领导下，大寨贫下中农坚决执行毛主席革命路线，发扬艰苦奋斗、自力更生的精神，战天斗地，从农田基本建设着手，改良土壤，培养地力，兴修水利，改革耕作措施，实行科学种田，经过二十多年的艰苦奋斗，使大寨的生产条件起了巨大变化，粮食产量由原来亩产一百多斤提高到一千多斤，在农业生产上作出了很大成绩。毛主席发出"**农业学大寨**"的伟大号召，把学大寨的群众运动推向了新的高潮。大寨田的建设，大大丰富了农业科学与土壤科学的内容。对我国农业生产的发展起着极其重要的推进作用。现在我们就大寨田的建设和培肥结果阐述如下。

一、人工造地，改变不利的生产条件

解放前，大寨的八百多亩土地共有四千多块，小的只能种几棵玉米，最大的也只有一、二亩。那时是坡地无埂(地埂)、梁地无堰，沟地是一片干河滩，"地里上粪地边流，冲走肥土见石头"，是跑水、跑土、跑肥的"三跑田"，亩产只有百来斤。如何改变这种不利的自然条件呢？是单纯依靠自然作自然的奴隶，还是利用和改造它作自然的主人，这是两种立场、两条路线的问题。大寨贫下中农坚决执行毛主席的革命路线，自力更生、艰苦奋斗，狠抓农田土地基本建设。正如陈永贵同志所谈到的，就山区来说，抓住土就能蓄住水和保住肥，这是把"三跑田"变为"三保田"的大问题。在人工造地方面抓了如下环节：

1. 修筑梯田，控制水土流失

坡梁地缺埂少堰，土层薄，存不住水，保不住肥，群众当时称这种地是"三天不雨苗发黄，下场大雨土冲光"。大寨贫下中农在生产实践斗争中充分认识到，只要把坡梁地的水土控制好，沟地的洪水就可以大大减少。于是就在坡地上挖石填土，里切外垫，熟土铺面，里低外高，石头垒堰，在坡地上修筑层层梯田，犹如一道道拦洪大坝，将夏季洪水层层拦蓄起来，这就大大减少了水土流失。在梁地上，由于土层较厚，采用起高垫低、平整土地、加边打堰的办法，并使埂堰高出地面半尺，每块地就象一个小水池，有利于蓄水保墒。

2. 闸沟打坝，改河造地

大寨的七条深沟过去都是一道道干河滩，雨季到来洪水奔流，不仅自身不能耕种，而且还常冲毁下游耕地，大寨的狼窝掌沟过去就是一条有害无益的深沟。为了根治狼窝掌，大寨的贫下中农先后进行了三次战斗。他们采用双层或多层弓形石坝，按地形部位将深

沟分段层层打坝，在石头之间用石子和石灰浆灌缝，以防渗水。同时要求做到：坝基深，坝下有跌水坑，可以逐步减弱水势，减少冲刷；坝身要高出地面半尺，以利拦蓄山水和淤土；不断增厚土层。沟地修成后，干河滩就变成了旱涝保收的米粮川。1972年大旱，狼窝掌玉米仍然亩产千斤以上。

3．搬山填沟，人造平原

大寨的坡、梁、沟该修的已经修造好了，粮食亩产逐步提高，到1970年亩产已经超过千斤。大寨党支部在革命路上不停步，接着又提出进一步提高产量的要求。有的人认为，产量已经很高了，再高还能冲破天？大寨党支部认真分析研究后认为，既要看到广大贫下中农和干部经过无产阶级文化大革命的锻炼，对毛主席革命路线理解更深了，路线斗争觉悟大大提高了，革命干劲更大了；同时也应注意到，大寨沟地修好之后，产量虽然提高了许多，但是沟狭，坡陡，地块小，遮阴挡光地温低，而坡梁地还在受着干旱的影响，这些对进一步提高产量都是很不利的。为了进一步战天斗地夺高产大寨贫下中农在党支部的领导下，从1970年到1973年利用冬春季节，冒着严寒，先后在后底沟、老坟沟、狼窝掌展开了搬山填沟、人造平原的战斗。搬掉了三十多个土石山，填平了十多条支沟，修起了四处人造平原，造地180多亩。1974年春季又填平麻黄沟，进一步扩大了耕地面积。大寨人造平原的特点是：沟浅、坡缓、块大、土层厚、光照充足、地温提高、蓄水保墒、抗旱耐涝。现已有三十亩以上的大地块，最小的地块比未修整前最大的地块还要大好几倍。这就为实现机械化、水利化和园田化打好了基础，为旱地变水地、一茬变两茬、粗粮变细粮、高产再高产创造了条件。人造平原为山区机械化创造了良好条件，是大寨田的新发展。

二、增施有机肥料，不断提高土壤肥力水平

大寨大队通过修筑梯田、闸沟打坝、搬山填沟、人工造地等重大措施，改变了生产的基本条件，有了大块的土地。但是，要夺得高产还必须把土培肥以满足作物高产的需要。因此，大寨在造地的同时就注意了改良土壤和培养地力，想方设法使好地高产稳产，使新造地当年高产，其措施是：

1．秸秆还田，培养地力

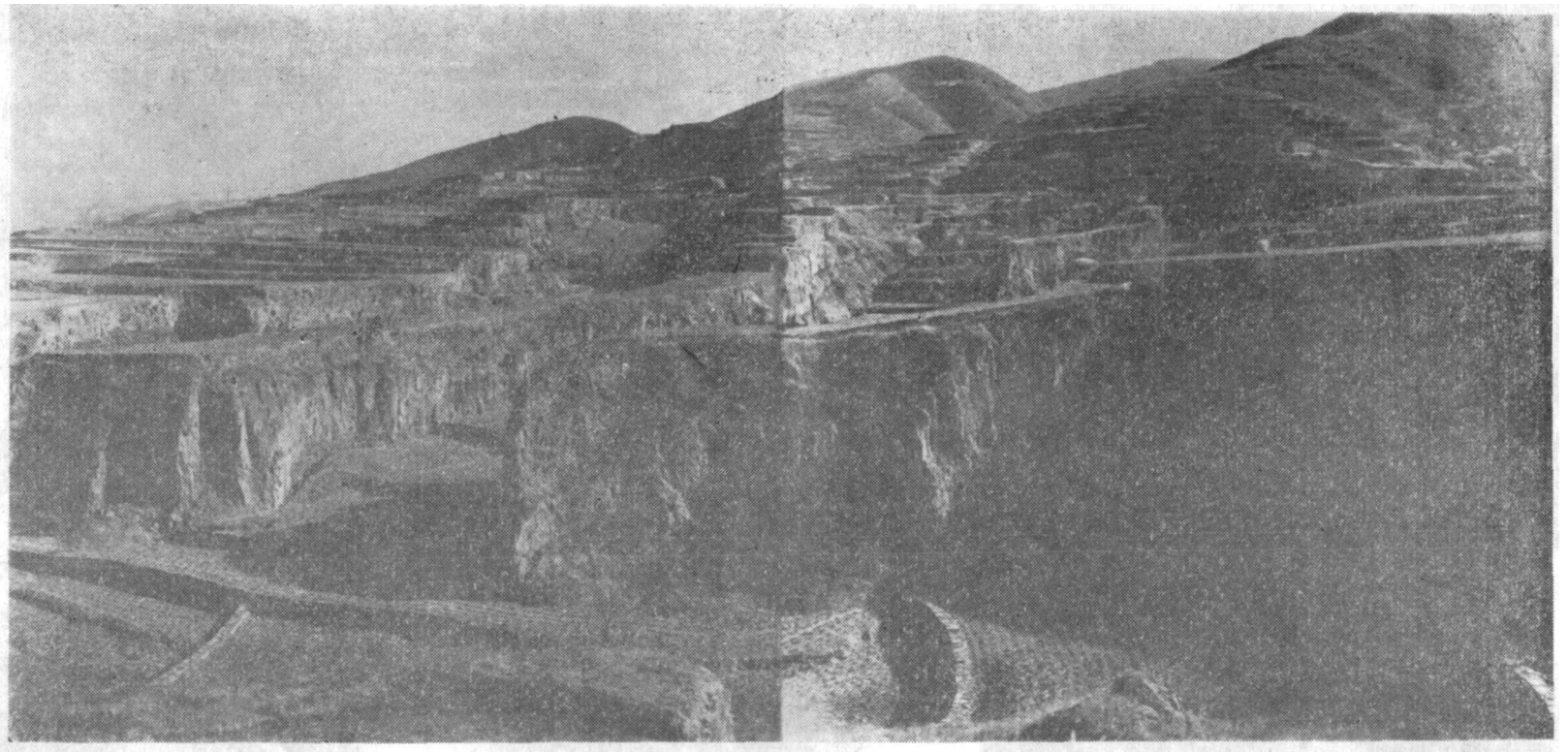
大寨的肥料主要是利用秸秆作堆肥，每年冬春季节将秸秆切碎，加进骡马粪、人粪尿和水充分拌匀。肥料腐熟后作为基肥遍施或条施，用量逐年增加，由1953年的亩施二十多担增加到目前的一百多担(每担七、八十斤)。陈永贵同志说得好，“秸秆多，肥料多；肥料多，粮食多，秸秆就多”。由于不断增施有机肥料，土壤有机质和养分含量逐年增加，土壤物

表1　不同地块土壤有机质和养分含量

(1971年11月)

地块类型(地点) / 项目	修建多年的黑土 (赵背峪)	修建多年的白土 (射阳地)	中等白土 (康家岭)	中下等白土 (邻队)	新修地 (后底沟)
有机质(%)	2.04	1.45	1.78	0.88	0.44
全氮(%)	0.12	0.09	0.08	0.06	0.04
全磷(%)	0.08	2	0.12	0.07	0.10
速效磷(ppm)	29.0	24.3	10.0	6.3	19.0

大寨田的新面貌（狼窝掌人造平原）



改造前的狼窝掌

理性状也相应得到改善。我们趁修建大寨田期间对不同的地块进行了测定，结果如表1所示，其中赵背峪和射阳地是修建多年的地块，有机质含量在1.4%以上，全氮量在0.1%左右；而后底沟新修地的土壤有机质含量只有0.44%，全氮含量只有0.04%；邻队没有修整好的坡地的有机质含量为0.88%，全氮含量为0.06%。这说明施用有机肥料之后，土壤养分除满足作物需要外，还有积累，从而为作物生长提供了营养条件。

每年施用有机肥料，还可使土壤结构得到改善。从表2可以看到：长期施用有机肥料的赵背峪沟和射阳地，土壤干筛时3—0.25毫米的土壤团粒比新修二年的相对增加32.7—10.4%，而3—2毫米团粒浸水后的破坏度两者也显著不同：在一小时之内，修整多年的土壤团粒破坏度为44—73%，而新修二年的则在二十分钟之内全部破坏。说明修整多年的地块，团粒的水稳性也有所增强。土壤团粒的水稳性还反应在容重变化方面，例如：赵背峪的土壤在玉米生长盛期，耕层土壤的容重为1.08克/立方厘米，在秋收时容重为1.14；而新修地后底沟土壤容重在玉米生长盛期为1.12克/立方厘米，到秋收时则变为1.29。另外，结构好的土壤，在一尺深的土层内，上下层容重变化不大，愈是好地变化愈小。说明施用有机肥能不断改善土壤结构，在增厚活土层和提高土壤肥力方面起着十分重要的作用。

表2 不同地块土壤团粒性状比较

测定项目 / 地块类型(地点)	干筛%		水稳性	破坏度(%)		
	>3毫米	3—0.25毫米	>0.25毫米	10分钟	20分钟	一小时
修整多年黑土(赵背峪)	34.2	57.3	36.3	40	41	44
修整多年白土(射阳地)	36.7	47.7	21.1	60	66	73
新修四年白土	31.9	46.7	17.5	75	88	100
新修二年白土	47.0	43.2	16.4	92	100	—

水稳性团粒为1972年秋收前测定，其余项目为1973年秋收前测定。

2. 合理施肥，加速生土熟化

新修地有两个必须解决的问题。第一是结构不好，大寨采用拖拉机耕耙镇压，再用牛耕耙和人拿镢头打碎，使大土块变小，并结合施用炉灰渣和秸秆还田使粘土变壤，创造适于作物生长的土层结构。第二个问题是生土养分不足。这里的耕地主要由离石黄土或马兰黄土发展而来，生土地的有机质只有0.3%左右，氮、磷、钾含量都很低。为此，大寨铺施秸秆肥和人粪尿，并结合耕耙将肥料均匀翻入土中，同时，在播种时再集中条施有机肥，使有限肥料发挥最大效果，并配合速效的氮磷化学肥料作种肥。做到既有分散肥料又有集中肥料，既有速效肥又有长效肥，既有氮肥还有磷肥，在作物孕穗时又及时追施氮肥。这样就使作物生长部位集中较多的养分，从而解决生土养分不足的问题，加速生土熟化，以满足作物各个发育阶段对养分的需要。对修建年代不同的地块进行测定结果说明，后地沟新修地头一年的土壤有机质含量为0.44%，而种植一年之后增加到0.57%。另一块种植三年的地块土壤有机质含量为0.73%，而改建多年的则为2.07%；全氮分别为0.042%、0.046%、0.048%和0.099%。说明大寨田的养分在不断提高。大寨在1972年新修建的后底沟种植高粱，虽然遭受大旱，当年亩产仍然达到600多斤；1973年种上玉米又受到春旱、伏旱和秋涝的影响，但大寨人"天大旱，人大干"，70多亩地的玉米平均产量达到千斤以上。

1973年修建的狼窝掌人造平原，采取上述改土措施后种植高粱，当年平均亩产达到1200斤以上，打破了过去认为新修地不能高产的老框框，为生土当年高产提供了经验。大寨的经验证明，只要执行毛主席的革命路线，充分发挥人民群众的力量，就可以战胜自然、改造自然，夺取粮食高额丰产，并充分证明"人定胜天"，人民群众创造历史的作用。

三、改革耕作措施，协调土壤的水、肥、气、热

耕作措施一方面是为了更好地改良土壤结构，另一方面是为了协调土壤的水、肥、气、热间的关系，充分发挥土壤的潜在肥力。大寨贫下中农在生产实践中，根据自然条件和作物生长对水肥要求的特点，改革过去浅耕、浅种、浅锄的做法，创造深耕、深种、深刨的措施，深耕深刨可加深耕作层，疏松土壤，大量保蓄山水，变夏季洪灾为水利，变秋雨冬雪为春墒，深耕和深刨还可协调土壤的水、肥、气、热矛盾，加速土壤熟化，促进作物生长，对增产起着重要作用。

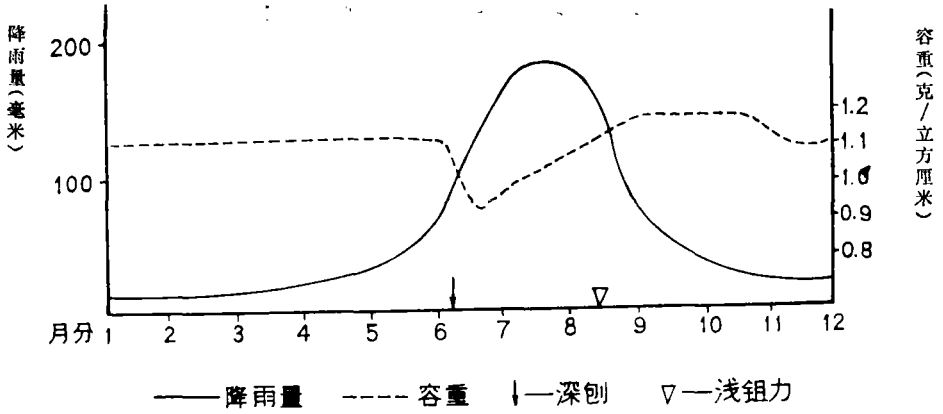
1．深耕、深刨对土壤结构性的影响

在合作化之前，大寨大队浅耕三寸，合作化以后，套犁耕深六寸，现在用拖拉机深耕八寸以上，打破了原来的犁底层，加厚了活土层。深刨是在六月中旬苗高一尺左右时，用镘头深刨7—8寸，刨时株间浅一些，行间要深一些，刨后土块不打碎不整平，留下高低不平的小坑坑，以利于接纳雨水。土壤深耕、深刨之后，土壤疏松，孔隙量大增。我们在康家岭梁地和小背峪沟地进行深刨和浅锄比较试验，结果看到二个明显的周期性变化。第一时期是秋收之后到第二年春播深刨之前。以康家岭为例，1972年秋耕时耕层容重为1.09克/立方厘米，在1973年春播前为1.18，深刨前为1.13。这段时期历经深耕松土，晒垡改土，接纳秋雨冬雪和第二年的春耕耙耢"收口"保墒。所以，土壤由松变紧，容重由小变大。第二时期是六月中旬深刨之后到秋耕之前。以康家岭为例，耕层容重由深刨之后的0.85克/立方厘米，到7月中旬为1.12，到秋收之前为1.20。这段时期深刨松土可"张口"大量贮蓄夏季雨水，经过七、八月份雨水冲打和漏渗，松土自然下沉坍塌，土壤由松变紧，转入浅锄"收口"保墒时期。由此可见，大寨的深耕、深刨可使土壤结构性状按照有利于作物的要求而不断改变。同样，试验证明，深刨前后土壤的孔隙度有很大的变化。以康家岭梁地为例，深刨前土壤孔隙度为53.6%，深刨后增至64.5%，小背峪沟地也得到相似的结果，说明深刨可以增加土壤孔隙度，改善土壤结构性。这样，就可以根据作物不同发育阶段的要求而调剂土壤的松紧度，保证作物高产。

2．深刨对土壤蓄水保墒的影响

深刨可使土壤渗水性增加。我们在康家岭和小背峪沟进行的渗水测定结果表明，在相同条件下，深刨地第一小时的渗水量为112.9毫米，浅锄地为76.0毫米，深刨地比浅锄地的渗水量高48.6%；第二小时的渗水量，深刨地为89.5毫米，而浅锄地为67.5毫米，深刨地比浅锄地高32.5%。尽管试验和自然降雨的实际情况有差别，但是深刨可以增加渗水量确是事实，这对山区雨季减少地表径流，防治水土流失，具有实际意义。

深刨能增加渗水量，所以在雨季之前深刨地就能多接纳雨水。大寨就是根据这个道理在六月中旬进行深刨，刨后土壤容重显著下降(图1)，土松如"张口"，田块似水库，雨季到来时就可以大量接纳雨水，蓄水保墒。雨季过后，大寨还采取经常浅锄的办法，"庄稼不熟尽管锄"，保持活地皮，切断毛细管，防止水分蒸发，使有限水分尽量为庄稼所利用。



注：6月中旬深刨，8月以后经常浅锄

图 1　降雨量分布和土壤容重变化情况(康家岭 1973 年试验结果)

表 3　深刨与浅锄蓄水情况比较(单位：毫米)

地点	处理 \ 测定日期	6月14日	6月21日	7月3日	7月11日	7月25日	7月30日	8月20日	9月20日
康家岭	浅锄	152.6	128.9	244.4	212.2	256.3	102.4	166.7	206.9
	深刨	152.6	150.5	257.6	221.2	285.9	105.8	217.6	246.2
	相差%	0	16.7	5.4	4.2	11.5	3.3	30.5	19.3
小背峪	浅锄	154.6	154.2	266.6	229.0	309.6	103.2	156.2	260.6
	深刨	154.6	149.2	272.5	243.3	312.1	110.9	171.4	280.2
	相差%	0	−3.2	2.2	6.9	0.8	7.4	9.7	7.5

测定时间：1973 年

表 3 是"深刨和浅锄比较试验的土壤贮水情况。表中可以看到无论是沟地或是梁地，深刨比浅锄的土壤蓄水量都高，而梁地深刨比沟地深刨的水分增加幅度更大，降雨季节深刨的效果更为明显。大寨继1972年历史少见的大旱之后，1973 年又经受春旱、伏旱、秋涝的考验，特别是玉米抽穗时的大旱，有的大队的玉米在伏旱时枯萎了，而大寨大队的玉米绝大部分均正常抽穗。到九月份，正当玉米灌浆时又遇秋涝，有的大队的玉米未成熟就烂根死亡，而大寨大队的玉米大部分都正常成熟，说明大寨田深刨对蓄水保墒，抗旱夺丰收起了重要作用。

3. 深刨对土壤温度的影响

深刨之后，土壤表面高低不平，易于吸收幅射光能，同时深刨之后，土壤孔隙量增加，空气增多，土壤容积热容量减小，有利于提高地温。从表 4 中可以看到，沟地或梁地在13时深刨比浅锄地温高2—3°C，而 6 时深刨比浅锄的地温却稍低一些。深刨地昼夜温差大，有利于玉米生长，有利于熟化土壤。对于遮阴挡光地温较低的沟地，深刨的意义就更大了。

表 4　深刨与浅锄地的地温变化情况比较（单位：°C）

地点	处理 \ 测定深度和时间	5（厘米）		10（厘米）		15（厘米）		20（厘米）	
		6 时	13 时	6 时	13 时	6 时	13 时	6 时	13 时
康家岭	浅锄	16.2	28.8	17.5	24.0	18.4	22.5	19.1	21.3
	深刨	18.6	31.2	16.7	27.5	17.6	25.1	18.4	21.6
	相差	2.4	2.4	-0.8	3.5	-0.8	2.6	-0.7	0.3
小背峪	浅锄	16.8	30.7	18.1	25.1	19.0	23.2	19.3	21.9
	深刨	16.9	29.6	17.7	27.5	18.3	27.6	18.4	22.2
	相差	0.1	-1.1	-0.4	2.4	-0.7	4.4	-0.9	0.3

康家岭的地温为 1973 年 6 月 13、14、16、17、21 日的测定平均数，
小背峪的地温为 1973 年 6 月 17—21 日测定的平均数。

四、活土层厚度与作物生长的关系

活土层的厚度对作物增产有很大的关系。二十多年来，大寨贫下中农通过造地培肥，深耕细作，使耕层的死土变活土，生土变熟土，逐渐加深活土层，为作物高产准备良好的条件。目前大寨的活土层厚达一尺左右。活土层厚度不同的土壤，其固孔比、大小孔隙比以及土层中微生物的活动强度都明显不同。

表 5　各种土壤类型的剖面中固孔比与大小孔隙比（1973 年）

项目 \ 地块类型 \ 深度（厘米）	教育田		修整差的白土		修整三年的白土		较好的白土		较好的黑土	
	0—15	15—30	0—15	15—30	0—15	15—30	0—15	15—30	0—15	15—30
固孔比	1:0.3	1:0.8	1:1.2	1: 0.8	1:0.9	1:0.75	1:1.3	1:1.04	1:1.2	1:1.1
大孔：小孔	1:5.7	1:6.6	1:2.9	1:10.3	1:3.8	1:6.7	1:2.4	1:4.4	1:3.1	1:3.8

1．固孔比（固相和总孔隙量之比）　从表 5 可以看到，除长期失修的教育田外，其他各种土壤类型上的地块，在0—15厘米土层内，其孔隙比例都近于 1 或大于 1，而且数值比较接近；但在15—30厘米的土层内，修整年代不同的地块，其各项比例就差异很大，长期失修的教育田和邻队较差的地块，孔隙比例都小于 1，这说明下层紧实、熟化差，而修整好的白土和黑土，其孔隙比例则大于 1，且上下层差异不大，愈是好的活土层厚的地块，这一差异愈小，说明上下层都比较疏松，结构性状好，土壤熟化较一致。

2．大小孔隙比（非毛管孔隙和毛管孔隙比例）　从表 5 中看到，在0—15厘米土层内，除教育田外，其他各种土壤类型上的地块，其大小孔隙比都在1:2.4—3.8之间，但在15—30厘米的土层内，不同地块的大小孔隙比例就差异很大。长年失修的教育田和修整较差的邻队地块，15—30厘米大小孔隙比例为1:6—10，上下层差异明显，说明下层大孔隙少而小孔隙过多；大孔隙的绝对值只有 5 %左右，土壤通气性较差，水分不易下渗，影响根系发育和养分分解；而修整好的白土和黑土，在15—30厘米的土层中，其大小孔隙比例仍在1:4左右，上下层差异不大，大孔隙的绝对值在10%以上，说明下层的孔隙比例比较合适，土层中的空气和水分都比较协调，有利于微生物活动和养分分解，对作物生长是个良好的条件。

3．土壤微生物的活动　由于大寨田的三相比例合适，土壤结构良好，活土层厚，既透水通气，又能蓄水保墒，同时又提高了地温，这为微生物活动和养分分解创造了有利条件。

我们在修整年代较长、活土层较厚的白土和修整较差的地块，对纤维分解菌和硝化细菌等进行了测定。在活土层较厚的白土中，以0—20厘米土层和20—35厘米土层相比，纤维菌、硝化菌、固氮菌等上下层相差不多。以活土层较厚的白土和修整差的白土相比，不论是上层或下层土壤微生物的总数前者都比较高，而下层相比就更为显著。从硝化强度、纤维分解强度和呼吸强度方面比较，活土层较厚的白土和修整差的白土相比有同样明显趋势。正是由于这个原因，两种土壤中的养分转化速度、供应强度以及作物生长的情况都有明显差异。我们对射阳地和青年教育田的玉米生长状况进行了测定。射阳地是解放以后每年施用有机肥料并进行深耕深刨、综合治理，活土层深厚的地块；而青年教育田是解放以前地主的好地，现基本保留原样（活土层很薄），用来进行阶级教育的地块；两块地的玉米生长差异很大。如表6所示，射阳地玉米干根重比教育田增加90.3%，根的数量增加29.9%，深层的根系多，气生根和根的层次也有增加。射阳地的玉米生长健壮，株高，茎秆粗，据测产，其玉米产量要比教育田增加95.0%。说明大寨田和大寨产的关系。

表 6　射阳地和青年教育田玉米生长情况比（1973年）

测定项目 / 地点	株高（厘米）	第二节茎粗（厘米）	干根重（克）	根数（根）	根层次
青年教育田	283	2.36	48.9	53.4	6.1
射阳地	333	2.82	93.2	69.4	7.8
相差	50	0.46	44.3	16.0	1.7

干根重、根数和根层次均为五株玉米平均数

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，大寨贫下中农，坚持与天斗、与地斗、与阶级敌人斗，自力更生、艰苦奋斗，改变了不利的生产条件，为高产稳产打下了基础。现在大寨田的特点是：活土层厚，土层构造好，地力水平高，蓄水保墒，抗旱耐涝，高产稳产。因此，粮食产量逐年提高，由原来亩产100多斤增加到目前的1000多斤（图2），为国家做出了很大贡献，为培肥土壤、建设高产稳产基本农田创造了宝贵经验。大寨大队的变化，充分说明了人民群众有无限创造力，有很大的才干和智慧，实践出真知，大干出智慧。这些才干和智慧是在三大革命斗争中，在利用自然和改造自然的过程中学来的。大寨所取得的成就，是对"肥力递减论"和孔老二、林彪的"生而知之"、"上智下愚"等反动谬论的有力批判。

大寨的干部和社员并不满足于已取得的成绩，在毛主席革命路线的指引下，在批林批孔运动的推动下，他们继续战天斗地去夺取新的胜利。

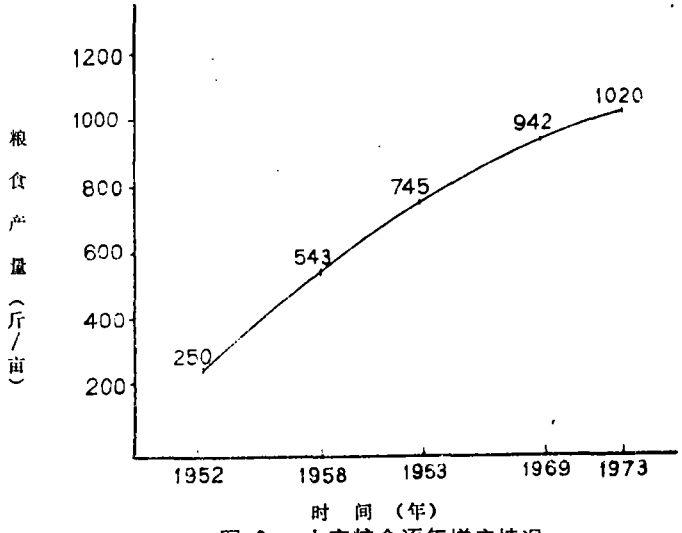


图 2　大寨粮食逐年增产情况