

深松耕法及其配套机具介绍

黑龙江省深松耕法试验示范协作组

一、深松耕法

深松耕法是以深松为主体，松、翻、耙、播、压、管相结合，垄作、平作两大体系相结合的一套耕作方法。

（一）深松耕法的特点：

深松耕法以自然辩证法为其理论基础，与国外推行的“少耕法”或“免耕法”是有区别的。其主要特点是：分层深松，土层不乱；间隔深松，虚实并存；耕种结合，耕管结合，延长宜耕期；耕与不耕结合；方法多样，既有规范，而又灵活。

以垄作为基础：垄作在我省具有悠久的历史，是一种适合我省自然特点的，用养结合、机动灵活的耕作方式，具有增温抗蚀，防旱耐涝，便于中耕管理，便于人、畜、机作业等优点。我省推行平作农机具已经二十多年，但至今垄作在人民公社仍占绝对优势，国营农场也在不断扩大垄作面积。深松耕法继承了垄作的优良传统，以垄作为基础。

以深松为主体，松翻耙播压管相结合：是根据我省土壤条件，针对我省多年推行的铧式犁平翻耕法的宜耕期短、犁底层硬、方法单一、机具阻力大、作业次数多、破坏土壤团粒结构、加重了干旱、加剧了风蚀等弊病，吸取了群众“种地要深耕”，“深耕一寸等于上茬粪”的经验而提出来的。不以铧式犁耕翻为主，而以深松为主体，以打破犁底层，加深耕作层为目标，联合作业，使深松与播前整地、播种、中耕管理相结合。

垄作平作两大体系相结合：以垄作为基

础，吸收垄平作各自的优点，垄平结合，以垄为主，不是不要平作；以深松为主体，平翻地加上深松，垄、平翻交替进行，适当减少平翻地面积，但不能取消平翻或以松代翻。

分层深松，土层不乱：吸收了五八年大搞深翻时“分层深耕”的经验，防止土块纵横，悬空透风，大量失墒，并防止把生土翻上来。采取多刀多刃分层深松，以增强碎土能力，提高深松质量，保证土层不乱。

间隔深松，虚实并存：以间隔深松建立虚实并存的土壤耕层构造，是深松耕法特点的核心。虚中有实，实中有虚，虚实并存。虚是气热之本，实是供水之源。“虚实并存”协调了土壤中的矿质化与腐殖化过程，做到了养分的释放和保存兼顾；有蓄有供，改变了土壤水分状态；解决了土壤中空气和水分的矛盾；有助于实现土壤中的热量平衡，使得土壤肥力得以充分地发挥和有效利用。

耕种结合，耕管结合，延长宜耕期：深松耕法突破了播前耕地的界限，打破了带苗不能深耕的陈规旧习，不仅播前或收获后进行耕作，而且在播种同时或中耕铲趟时也进行耕作，将我省过去铧式犁耕翻的宜耕期只有二、三十天，增加到五、六十天，有利于扩大深耕面积，提高耕作质量，减少作业次数，满足了作物不同发育阶段的要求。

方法多样，既有规范，而又灵活：过去我省推行的平翻耕法，翻、耙、压“老三样”，不论客观条件如何，以不变应万变。深松耕法有垄作体系、平作体系和垄平结合三类，共十几种方法，在具体做法上，松或不松，松多宽多深，什么时间，用什么工具，哪种

沟。也可以原垄种二、三年再松，达到轮沟耕作合理利用土地的目的。

松耨松：

在原垄或平播地上，先扬施农家底肥，前铧间隔一定距离深松垄沟，中间铧间隔浅松除茬，旋转或圆盘耙碎土块，后深松铧与前深松铧交错作业后成平地。如将后松铧换成三角铧，按垄距调整好，可以松耙起垄。

耙耨深松：

垄平地都可以。扬施底肥，先用重耙交叉耙，也可以先松后耙，要间隔一定距离，分层深松，以便平播各种作物。还可以先耙耨后深松起垄。

纵横深松：

扬施底肥后间隔分层深松。一可以在已深松的基础上，先耙耨再横松；二可以在平播地上先纵后横，分层间隔深松，再用重耙交叉耙平；三可以第一年纵向间隔分层深松，第二年横松，第三年间隔串空纵松，第四年间隔串空横松。这种方法对草原更新也适用，深松同时播种牧草种子。

浅翻深松：

不宜深翻的土地，如盐碱土、白浆土、破皮黄等，进行浅翻间隔深松，土层不乱，熟化深土层，以备深翻。也可以在适合深翻的土地上进行适当的浅翻深松，达到深浅交替的目的。

平翻深松：

也就是深翻深松。扬施底肥，铧式犁带小铧分层平翻，在主犁铧向下间隔深松，深松铧的宽度为主犁铧的三分之一或五分之二为宜。

翻耙松：

在原垄或平播地上，先扬施底肥，用铧式犁、合墒器、圆盘耙与深松铧组成联合作业机组，翻、耙、松作业一次完成，也可用双向犁、翻耙犁单项作业，还适合于耕作同时翻压绿肥。

隔沟深松：

垄平结合是深松耕法的重要内容之一。隔沟深松，又叫两垄一平台，是垄平结合耕作方法的新形式。其主要特点是将两垄合成一大垄，台上合理密植，增加绿色面积三分之一左右，充分利用光能，合理利用地力，适于机械作业。即有大垄抗旱排涝、通风透光、提高地温、抗蚀保土的作用，又有平播密植的优点，还有利于大量施用农家肥料，解决施肥集中和机播施农家粗肥的问题，便于间、套、复种的耕作改制，减少机车进地次数，提高机具效率，加快整地和中耕机械化进度。

在一般垄地上秋收后隔垄施底肥，用七铧犁隔一大铧安装一深松铧，对准施肥的垄沟深松，大铧前边安装割茬子刀割茬，深松铧后边带耢子或其他平土工具，机具过后即成两垄一平台。平播地要大量扬施底肥，进行耙耨，农具要带划印器。第二年再向两平台之间的大沟里施农家肥，深松大垄沟，破垄台，将土推到大沟里，沟台交替，形成新的平台。如土壤容重大时，可配合种床深松和垄沟深松。种植小麦可用四个开沟器台上八条播，沟里进行中耕管理或间、套种绿肥；谷子六行播，高粱、玉米和大豆台上三行播，里稀外密。另一种玉米大小垄，大沟里可在田间管理结束后套种绿肥，以达用养结合的目的。

二、配套农具

一个新的耕作方法，必须有与之相适应的农机具作为实现的手段和保证。没有相适应的农机具，耕法无法实现；有了农具，不与耕法配套，农机具无的放矢。

深松耕法是在继承和发扬我省垄作传统，吸收国内外各种耕法的经验，在改造我省现行耕法的基础上产生和发展起来的。所以深松耕法的配套农机具，必然是对我省传统的农机具又兼顾，又改革，又利用，又促进，又提高。

五年来，随着深松耕法的普遍推广，全

省广大科技人员、国营农场职工和贫下中农一方面充分发挥现有农机具的作用,大搞适应深松作业的农具改革;另一方面,总结出“一架多具,一具多用,一机多能,通用性广,联合作业”,使用调整方便、机动灵活,组合式机组的研究设计指导思想,并研制了联合耕作机。

(一) 农具改革:

五年来全省在现有大量生产使用的机引五铧犁、重型圆盘耙、机引中耕机、悬挂式垄作七铧犁、联合扣种机和龙江一号播种中耕机上加装深松铲,进行各种深松作业,都取得了良好的效果。其中以垄作七铧犁、扣种机和机引五铧犁应用最为广泛,全省八千台垄作七铧犁几乎全部配上了深松铲,已成为我省当前推广深松耕法的主要机具。

全省群众创造使用的深松铲已有鸭掌铲、凿形铲、双翼铲、单翼铲、箭形铲、锥形铲、燕形铲、三角铧、直犁刀、圆盘犁刀、圆盘耙片等十几种。垄作体系深松以鸭掌铲和凿形铲最好,松土以双翼铲最好。平作深松以双圆盘耙和双凿形铲阻力最小,碎土能力强。经过几年的试验认为鸭掌铲宽110~120毫米、凿形铲30~50毫米为宜,其入土角一般 $15^{\circ}\sim 18^{\circ}$ 为好。

近年来广大群众还创造性的在深松铲上安装不同附件,达到了一具多用。例如,呼兰县良种场在深松铲上加装分土板,解决深松同时趟地起垄;加装施肥筒,解决深施肥;在深松铲后加装开沟器,解决种床深松播种联合作业。阿城县海沟大队在深松铲上安装割茬子刀,解决原垄翻深松除茬问题。双城县十一区公社在深松铲上安装分土板、拖平器,解决深松播种深浅不均问题。呼兰县前进大队垄沟深松带耢子拖碎土块,弥住缝、捂住气、保住墒。克山农场在深松的基础上进行原垄卡种。曙光农场用机引五铧犁架安装九付双层深松铲,后边拖着耙,一次完成耙耢结合作业,加快耕作速度,节省油料消耗等等。

(二) 联合耕作机:

联合耕作机是确保深松耕法实现的基本机具。一九六三年,省农机研究所研究过垄作七铧犁加装深松铲,进行垄沟分层深松试验。一九七四年研制了进行垄沟深松、实现沟台交替的垄翻犁。但是,无产阶级文化大革命中由于受到林彪、“四人帮”的干扰破坏,致使这一研究工作中断。一九七二年秋才又重新开始了联合耕种机的研究工作。经过几次试验研究,一九七五年与克东县农具科研所协作改进了设计,由查哈阳农场试制三台进行试验,除外省引用外,一九七六年省农机所党委决定试制了三十台,在全省进行多点试验。一九七七年省农场总局以联合耕种机为基础研制成功了“龙垦一号”联合耕作机,一九七八年安排生产五百台。省农机所的联合耕种机的基础部分也予定型,并于一九七八年正式投入生产,计划生产三千台。

联合耕种机主要由机架、支承轮、仿形机构、各种工作部件(包括深松铲、松土铲、起垄铧、垄帮深松铲、割茬铲、旋转刀辊、排种器、排肥器、开沟器、复土镇压轮、种肥箱和划印器等)、传动部分、辅助件、连结件、加强件等组成。

三、应用效果

经过多年的生产实践和科学试验表明,深松耕法适应我省自然条件和生产特点,它直接作用于土壤,改变了土壤耕层构造,调整了耕层土壤的“三相”(固相、液相、气相)比例,协调了耕层土壤的水、肥、气、热“四性”,增强了土壤微生物的生理活性,提高了土壤供肥能力。它间接作用于作物,促进了“根深叶茂”,提高了光合强度,改变了农作物的产量结构,夺得了农作物的高产丰收。运用深松耕法,还有力地促进了耕作制度的改革和加快了农业机械化的进程。

(一) 改善了土壤耕层构造:

深松耕法创造了“虚实并存”的耕层构造。

加深了耕作层：将我省过去采用平翻耕法时的耕层只有十七、八厘米，加深到二十七至三十厘米。

打破了犁底层：我省犁底层一般为五至八厘米，其土壤容重为 $1.4 \sim 1.5$ 克/厘米³，不仅影响通气透水，而且影响作物根系下扎。深松耕法各种作业方法可以分别打破这个犁底层的百分之十五至四十，连续应用几年就可全部打破。

改变了耕层构造：由于深松耕法将平翻耕法“上虚下实”“虚中无实”的耕层构造改变成“虚实并存”的构造(有皮、有肉、有骨)，改变了耕层的虚实比例，使土壤孔隙度增加百分之五到十。不同深松耕法的虚实比例是：垄沟深松 1:2.8，垄帮深松 1:8.3，垄翻深松 1:2.1，耙茬深松 1:0.8，垄沟加垄帮深松为 1:1.9。农机具的压力由“实”的部位承载，避免了“翻垡了，压硬了”的弊病。

降低了土壤容重：深松一般可以使土壤容重降低 $0.03 \sim 0.2$ 克/厘米³。深松耕法的松土作用，因土壤种类不同而有明显的差异：黑壤土容重降低 $0.02 \sim 0.15$ 克/厘米³，白浆土降低 $0.04 \sim 0.18$ 克/厘米³，盐碱土降低 $0.1 \sim 0.19$ 克/厘米³。深松后效黑壤土可持续二年，白浆土和盐碱土持续一年，可见深松对改良低产土具有一定作用。

改善了土壤的“三相”比例：一般地说，深松后可使固相减少百分之五至十，气相增加百分之五至十五。雨前深松可使液相减少百分之一至二，深松后下雨可使液相增加百分之二左右。

(二) 促进了土壤水分平衡：

我省年平均降水量为 350~600 毫米，分布极不均匀，其中春秋两季各占百分之十五左右，夏季占百分之六十五左右。据建国二十七年的统计，我省春旱的机率是百分之八十，夏秋涝害的机率是百分之五十。深松耕法“虚实并存”的耕层构造和机动灵活的方法，适应我省春旱夏涝的特点，可变伏雨为春墒，促进土壤水分平衡。

蓄水抗旱，渗水防涝：深松后土壤渗水速度快，防止迳流，渗透量大。据测定，下雨两分钟时深松部位比马犁趟地多 0.2 毫米，六十五分钟后多 7.2 毫米。据灌溉试验测定，灌水后五十小时，深松区耕层增加 18.94 毫米，对照区只增加 10.74 毫米。

增加蓄水，保证供水：深松后耕层土壤含水量不过多，大部分贮在耕层下部。据氯离子下渗深度测定，六月初到十月末共降水 376.1 毫米情况下，深松区雨水下渗深度为 110 厘米，而对照只有 60 厘米。七六年在夏旱严重时，各层含水量均多于对照区，深松区 0~30 厘米耕层比对照平均多百分之三点七，其中 20~30 厘米多百分之六点四。

(三) 提高了土壤温度：

深松后的耕层土壤固相减少，空气增加，因而吸热较多，增温较快，而导热系数小，散热较慢，保温较好，一般比对照区的地温提高 $0.5 \sim 1^{\circ}\text{C}$ 。

(四) 增加了土壤抗蚀效果：

抗水蚀：七五年测定，在二、三度坡耕地上，深松区地表迳流比对照减少百分之十二点三至二十五；流失土壤量减少百分之五点三五至四十点二。

抗风蚀：七六年查哈阳农场，七级大风过后，麦茬垄底深松区风蚀程度轻微，表土没动，而平翻起垄区，表土全光，每平方米吹走表土达五十二斤七两，折每亩损失达十七吨之多。

(五) 增强了土壤供肥能力：

深松促进了土壤微生物活动，据测定，微生物总数增加百分之八十六点四，好气菌增加百分之四十五，厌气菌减少百分之三十八点八，加强了速效养分的转化能力，协调了矿质化与腐殖化的矛盾，实现了释放养分和保存养分的统一，有利于作物对土壤肥力的充分利用和贮存。

(六) 有利于作物生长发育，促进了增产：

深松耕法调节了耕层土壤“三相”“四

性”，为作物提供了良好的土壤环境，达到了根深叶茂产量高。

促进了根系发育：据七四年调查，深松区玉米的根鲜重比对照增加 8.7~33%，根干重增加 43~51%。七六年调查，根容量增加了 78.5%，次生根增加 50%，根总长增加 74.7%，须根密集区延长了 42.7%。

增强了光合强度：据七六年调查，深松区玉米株高增加了 7.6%，茎粗增加 12.2%，叶绿素增加 12%，叶面积增加 30.2%，光合强度提高 68.55%，绿色产量提高 19.1%。

提高了产量：一九七五年全省一百三十个试点统计，粮豆作物平均增产 10~20%，甜菜增产 20~30%。其中大豆四十二个点，平均增产 15.9%；玉米四十三个点，增产 16.3%；谷子十七个点，增产 11%；甜菜四个点，增产 33.7%。一九七六年在春季大风，夏季低温干旱，秋季干旱早霜的严重自然灾害影响下，各种深松耕法仍然在大部分试点上取得了增产。据一百零一个点统计，玉米四十点中有二十九个点平均增产 18.6%；大豆二十四个点有十九个点增产 10.3%，甜菜

两个点增产 34.3%；水稻点增产 10.3%。

（七）加快了农业机械化进程：

深松耕法应建立在以机械化为基础的新耕作制度为出发点，充分发挥现有农具机的作用，便于大搞农具改革的群众运动，贯彻了“两改革，两适应”的原则，促进了我省农业机械化进程。与平翻耕法对比，当前在配套农具机不完善的条件下，达到了“六减、五节、两高、一快”。

“六减”：

减少平翻地面积，减少拖拉机保有量，减少农具型号，减少机车进地次数，减少作业项目，减少农具投资。

“五节”：

节省农具钢材，节省油料，节省机耕费，节省铲地用工，节省农具存放场库。

“两高”：

提高粮豆产量 10~20%，根茎作物 20~30%。

提高工作效率 3.4~3.8 倍。

“一快”：

加快农业机械化进程。

鉴定和选育早熟耐寒粮食品种的几种方法*

省农科院 王连铮 韩玉珠

为了战胜低温冷害，夺取粮食高产，目前国内外都在采用多种途径积极选育早熟耐寒粮食品种。现结合我省实际需要，介绍几种主要鉴定方法，供参考。

一、筛选在较低温度下发芽的作物新类型

早在 1938 年赫布穆和赛撒斯曾经指出，选育出能在较低的温度下发芽的大豆品种是十分必要的。因为这样可提早播种，使幼株

提前完成早期发育阶段，而在有利于生长的夏天到来时，植株能够得到充分发育。此外，在短日照的条件下，大豆植株的早期发育阶段将受到影响，因此，可以加速植株的发育。

M 查哈理亚斯曾在 1956 年，详细地报导了用 X 射线处理大豆，所引起的一系列变异，其中也包括从 X_2 代中选择能在较低的温度下发芽的突变型。

为了选择能在较低的温度下发芽的大豆