

少耕浅旋 稼秆还田

——营口地区保护性耕作技术推广探索

陈世英（营口市农业机械化科学研究所，辽宁 营口 115000）

保护性耕作是用大量秸秆残茬覆盖地表，将耕作减少到只要能保证种子发芽即可，并主要用农药来控制杂草和病虫害的一种耕作技术，是相对传统铧式犁翻耕的一种新型耕作技术。它能保护土壤，减少水土流失和地表水分蒸发，提高土壤蓄水保墒能力；能减少地表沙尘漂移，是根治沙尘暴的治本措施；能增加土壤有机质，培肥地力；能有效减少劳动力和机械投入，提高生产效率。实施以残茬覆盖为主要内容的机械化保护性耕作，是实现保水、保土、保肥和保持生态环境的重要措施，是旱作农业实现可持续发展的重要途径。

1 机械化保护性耕作的技术内容

1.1 免耕施肥播种 免耕播种施肥与传统耕作不同，种子和肥料要播施到有秸秆覆盖的地里，有些还是免耕地，必须使用免耕施肥播种机。免耕施肥播种机要求有很好的防堵、入土性能和大量施肥、深施肥及良好的覆土镇压功能。

1.2 秸秆残茬管理 收获后秸秆和残茬留在地表做覆盖物，是减少水土流失、抑制扬沙的关键，也是保护性耕作的核心。但秸秆堆积或地

表不平严重影响播种质量，因此，需要对秸秆进行粉碎、撒匀等处理。

1.3 杂草和病虫害防治 实施保护性耕作后，土壤环境变化，会导致草虫病害的增加。因而，能否成功控制草虫病害，成为保护性耕作能否成功的关键。杂草用喷除草剂、机械或人工除灭，病虫害主要靠农药拌种预防，发现虫害后喷洒杀虫剂。

1.4 深松与表土作业 保护性耕作主要靠作物根系和蚯蚓等生物松土，但由于作业时机具及人畜对地面的压实，还是有机械松土的必要，特别是新采用保护性耕作的地块可能有犁底层存在，应先进行1次深松，打破硬底层。在保护性耕作实施初期，土壤自我疏松能力还不强，一般2~4年深松1次，但有些土壤可能一直需要定期松动。深松作业是在地表有秸秆覆盖的情况下进行的，要求深松机有较强的防堵能力。

2 机械化保护性耕作效益分析

保护性耕作与传统翻耕相比，主要有三方面效益。

2.1 社会效益 减少径流（水分流失）60%、水蚀（土壤流失）80%左右；减少风蚀（农田扬沙），抑制沙尘暴；不烧秸秆，减少大气污染。

2.2 生态效益 增加休闲期贮水量 14%~15%，提高水分利用率 15%~17%；增加土壤肥力，速效氮、速效钾提高，土壤有机质提高 0.03%；改善土壤结构，土壤团粒结构和毛管孔隙度(含水孔隙)增加。

2.3 经济效益 提高小麦、玉米产量 15%~17%；减少作业工序，降低作业成本 10%~15%；增加农民收入 20%~30%。

3 营口地区保护性耕作模式分析

对于营口地区来说，农耕总面积 11.9 万 hm²，其中旱田面积 6.67 万 hm²，属亚热带季风性湿润气候，主要作物为水稻、玉米和大豆，自然条件适宜开展保护性耕作。但土壤比阻较大，免耕播种机破茬入土阻力较大；畜牧业比较发达，秸秆作为牛羊主要饲料，不能全部粉碎还田；旱作区作物春旱严重，因此主要采取以下两种保护性耕作模式。一是高留茬苗带旋耕灭茬耕播模式。工艺流程：玉米收获(秸秆运出、高留茬)→苗带浅旋灭茬→精量播种→化学除草，至少中耕 1 次。苗带旋耕作业幅宽 150~200 mm，作业深度不大于 70 mm，既能准备苗床，处理残茬，又可保持垄型。根茬高度 300~400 mm，立茬越冬，春播前灭茬。

二是高留茬浅旋灭茬耕播模式。工艺流程：玉米收获(秸秆运出、高留茬)→浅旋灭茬→精量播种→深施化肥→化学除草，至少中耕 1 次。作业深度不大于 70 mm，根茬高度 300~400 mm，立茬越冬，春播前灭茬，播

种在灭茬后垄上进行，行间杂草采用中耕方式。

与浅旋灭茬作业相比，苗带旋耕灭茬耕作面积仅为浅旋作业总面积的 1/3 左右，耕作效果更接近免耕保护性耕作效果，是少耕型保护性耕作的代表。为保证播种和疏松土壤等农事而保留少量土壤作业(国外称之为少耕法)，其要点是减少耕作次数和强度。高留茬浅旋灭茬耕播属播前表土整备耕作，作用是碎土、破茬和除草，是表土作业，带有浓厚的传统耕作味道，是为常规播种机作业而采取的不得已做法。随着通过性好的免耕播种机的出现，常规播种机将逐渐被免耕播种机取代。

这两种保护性耕作方式都需和深松技术相配合，即根据土壤条件和免耕地表的秸秆覆盖状况确定合理的作业周期及不同深松方式。深松不仅可以处理残茬，还可打破犁底层，增加土壤蓄水、持水能力。初次实行保护性耕作应深松 1 次，以后可 2~4 年深松 1 次。一般当土壤容重达到 1.5 g/cm³ 时深松 1 次。两者还不同程度上使用了浅旋作业。浅旋作业和旋耕作业在本质上并无区别：在作业形式上都是对地表进行处理，只是处理深度不同；在作业效果上都能松土、平地、除草，并将秸秆部分粉碎混入土中，都会打死土层中的蚯蚓，对土壤结构破坏较大，减少植被覆盖率。保护性耕作技术是在不进行任何耕作处理情况下

实施免耕播种，在蓄水、保墒、培肥地力、减少水蚀、保护环境等方面具有突出优势，而旋耕作业由于翻动了土层，减少了植被覆盖率，使蓄水、保墒、培肥地力效果受到影响。

4 营口地区保护性耕作技术选择

既然采用旋耕形式与采用免耕形式的保护性耕作技术相比不具备任何优势，为什么还要加以推广呢？

原因之一，营口地区土壤风蚀、水蚀情况并不严重，而春季保水抗旱则是急需解决的问题。高留茬还田覆盖（覆盖率不低于30%）可使土壤蓄水能力大为增强，土壤中微生物含量增加，增加了有机肥含量，提高了土壤肥力。浅旋、苗带浅旋虽不能全部实现应有效果，但至少可以部分甚至大部分实现，且更容易控制杂草、病虫害，容易在农民中普及推广。

原因之二，浅旋、苗带浅旋作业是实现免耕播种的需要。保护性耕作技术的关键是实现免耕播种。由于目前我国免耕播种技术尚不成熟，免耕播种机质量还不过关且价格昂贵，实现免耕播种困难重重。为此，不能追求理想模式下的保护性耕作效果，只能力争实现部分效果。

原因之三，浅旋是引导农民耕作观念转变的一种折衷措施。保护性耕作是耕作制度的一场革命，它不仅关乎技术推广，更涉及到耕作观念的变革。保护性耕作技术在我国示范推广时间短，作用和效果尚未被广大农民所认识。要想让农民

接受并自觉应用尚需时间。而浅旋作为人们较为熟悉的作业方式易于接受。在目前情况下，让农民使用浅旋作业，引导人们转变观念，逐步推广保护性耕作技术，是一种推广新技术的变通办法。

原因之四，营口地区保护性耕作农机具保有量极少，而传统耕作农机具有相当保有量（如旋耕机、玉米播种机等）。直接大面积推广使用保护性耕作农机具虽可达到较好耕作效果，但现有传统农机具将被闲置、弃用，这无疑是极大的浪费。利用现有传统型农机具，改变田间耕作方式，也可部分甚至大部分实现保护性耕作效果，这在从传统耕作向保护性耕作过渡时期更加具有时效性、可行性，更能体现出保护性耕作的节支增效、可持续发展效果。

总之，高留茬浅旋、苗带浅旋保护性耕作技术作为向免耕保护性耕作发展的过渡技术，目前更为适合营口地区现状，容易在本地区进行推广使用。推广实用保护性耕作技术，对于扭转营口地区春旱频繁、水土流失严重、生态环境恶化等不利局面，实现可持续发展具有重要的战略意义。

（2007-05-11）

