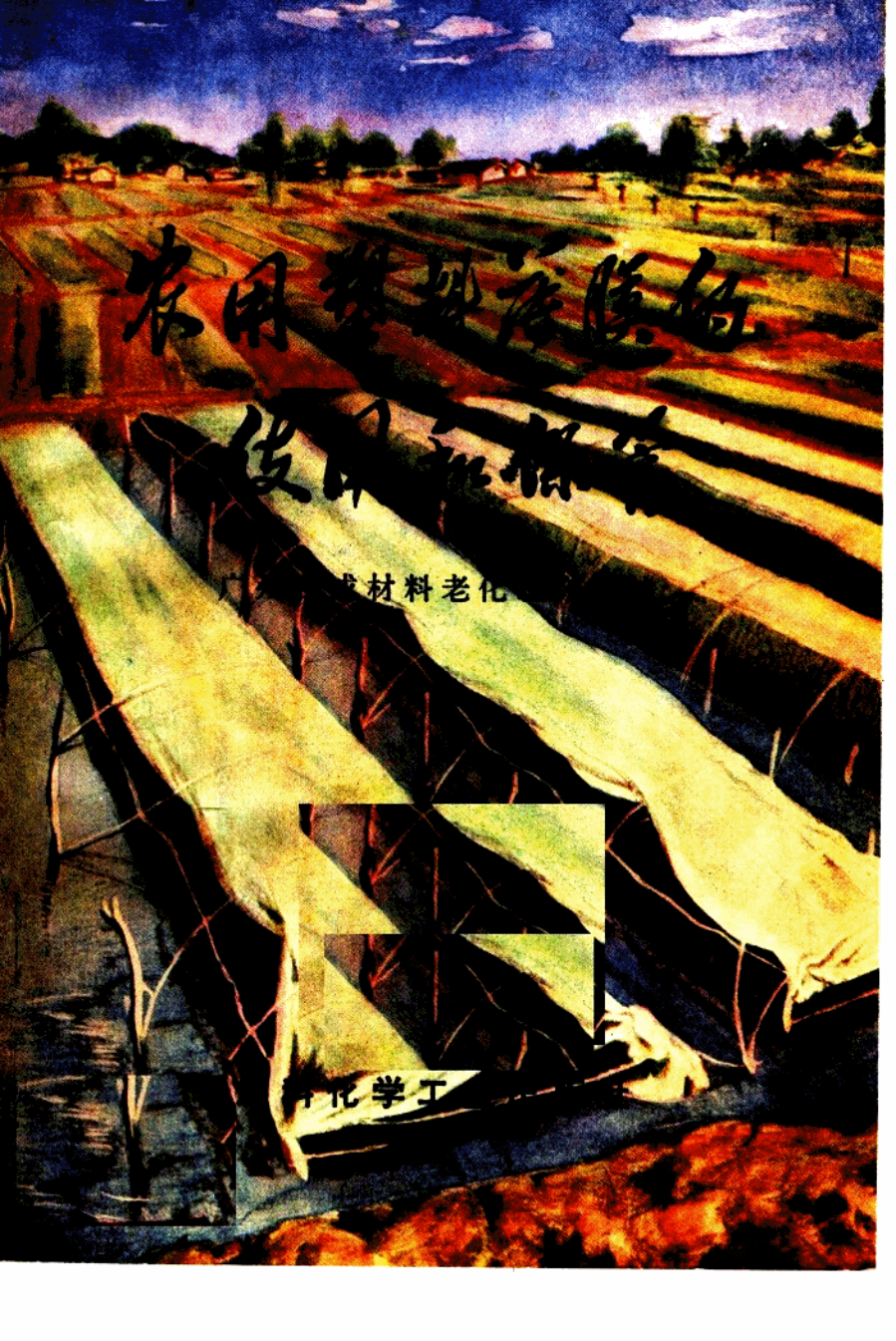




农用塑料薄膜的

使用和维护

广东材料老化

化学工业出版社

农用塑料薄膜的使用和保管

广州合成材料老化研究所 编

燃料化学工业出版社

本书着重介绍塑料薄膜在农业生产上的应用,以及使用过程中的维护和保管。全书用通俗的文字,简单介绍了塑料薄膜的基本知识:包括塑料薄膜的制造、基本性能以及从材料老化的角度阐明塑料薄膜在使用过程中性能变化及防止变坏的科学道理,并介绍一些维护保养较好的经验及简易的修补方法。

薄膜在农业方面的应用,侧重于介绍水稻育秧,其次是种菜、植棉、番薯育秧、绿萍越冬、育蚕等。由于我国幅员广大,气候相差很大,特别是生产管理技术,各地互不相同。希望读者对本书介绍的方法应因时因地制宜,结合具体情况参考。

本书可供广大贫下中农阅读。

农用塑料薄膜的使用和保管

广州合成材料老化研究所 编

燃料化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路 10 号)

燃化出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

* * *

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $1 \frac{7}{8}$

字数 37 千字 印数 1—50,300

1974 年 7 月第 1 版 1974 年 7 月第 1 次印刷

* * *

书号 15063-2103(化-176) 定价 0.13 元

前 言

在毛主席革命路线的指引下，全国开展了“农业学大寨”轰轰烈烈的群众运动，广大贫下中农战天斗地，发挥了无穷的智慧，实行科学种田。塑料薄膜在农业上的应用是科学种田的一项重要技术措施。在农业生产上起着重要作用。

随着我国工业的飞跃发展，将生产出更多的塑料薄膜支援农业。如何使塑料薄膜使用得更有成效？如何延长使用寿命？这是贫下中农在生产实践中经常提出的问题。为此我所进行了一些调查研究，编写了这本小册子，供广大贫下中农参考。

本书着重介绍塑料薄膜在农业生产上的应用以及使用过程中的维护和保管。全书用通俗的文字简单介绍了塑料薄膜的基本知识：包括薄膜的制造、基本性能以及从材料老化的角度阐述薄膜在使用过程中性能变坏及防止其变坏的科学道理。并介绍一些维护保养较好的经验及简易的修补方法。

薄膜在农业方面的应用，我们本着交流经验的目的，侧重于水稻育秧，其次在种菜、植棉、蕃薯育苗、绿萍越冬、育蚕等方面进行了介绍。由于我国幅员广大，气候参差不一，特别是生产管理技术，各地互不相同，本书介绍方法应因时因地制宜，结合具体情况参考应用。

本书在编写过程中得到有关部门、农村社队干部和广大贫下中农的热情支持和帮助，在此表示感谢。

由于我们路线觉悟不高，水平所限，时间较仓促，书中不免有一些错漏之处，希望广大读者批评指正。

广州合成材料老化研究所

目 录

前言

第一章 农用塑料薄膜的生产及其特性	1
一、塑料薄膜的生产	1
二、塑料薄膜的特性	3
第二章 塑料薄膜在农业上的应用	5
一、塑料薄膜在水稻育秧上的应用	5
(一) 薄膜湿润育秧	6
(二) 薄膜旱育秧	9
(三) 薄膜大棚育秧	10
(四) 薄膜温室育秧	12
(五) 平铺薄膜育秧	17
(六) 有孔薄膜育秧	18
(七) 冻播薄膜育秧	19
(八) 薄膜小苗育秧	21
二、塑料薄膜在蔬菜生产上的应用	23
(一) 塑料薄膜大棚	23
(二) 简易温室	27
(三) 薄膜覆盖育苗	29
三、塑料薄膜在其他方面的应用	29
(一) 棉花阳畦育苗	29
(二) 番薯薄膜育苗	30
(三) 绿萍越冬	31
(四) 塑料薄膜育蚕	34
(五) 其他	35

第三章 农用塑料薄膜的老化与防老化	37
一、什么叫做塑料薄膜的“老化”	37
二、塑料薄膜老化及破损的因素	37
三、塑料薄膜的防老化	39
第四章 农用塑料薄膜的保管和维护	41
一、合理使用农用薄膜	41
二、怎样防护	42
三、怎样保管	44
四、怎样修补	50

第一章 农用塑料薄膜的生产及其特性

一、塑料薄膜的生产

目前贫下中农早春育秧普遍使用的塑料薄膜有两种，一种叫做聚氯乙烯薄膜；一种叫做聚乙烯薄膜。其中聚氯乙烯薄膜占大部分，聚乙烯薄膜只占一小部分。

制造聚氯乙烯薄膜的主要原料，目前我国是用石灰石、煤和食盐。这三种原料我国蕴藏极为丰富。

先将石灰石烧成石灰，然后把石灰与煤混合放在电炉里于高温下烧成电石。电石与水起作用，即产生乙炔气体，同时副产熟石灰。

另一方面，把食盐溶化在水里，进行电解，即产生氯气和氢气，同时也得到很有用的烧碱。将氯气和氢气在一起反应使其燃烧，制成氯化氢。

在氯化汞触媒的存在下，使氯化氢与上述的乙炔气体化合，制得氯乙烯。

氯乙烯也可以以乙烯为原料来制得。

氯乙烯在常温常压下是气体(沸点是零下 14°C)，在有少量引发剂(如偶氮二异丁腈)存在下，温度 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ ， $5\sim 9$ 个大气压力下，使氯乙烯进行聚合，即生成大分子量的聚氯乙烯树脂。

聚氯乙烯树脂为白色的粉末，是聚氯乙烯塑料薄膜的主要成分。实际上在制造塑料薄膜时，还要加入增塑剂(如邻苯二甲酸二辛酯)以增强薄膜的柔软性；加入热稳定剂以防止在

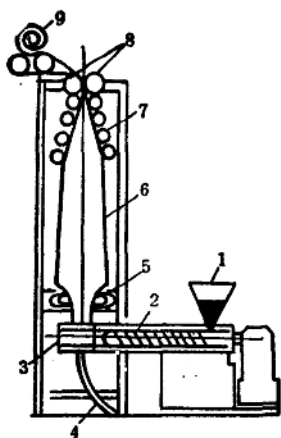


图 1-1 挤压吹塑薄膜机

- 1-料斗；2-螺杆；3-吹塑机头；
4-压缩空气导管；5-空气冷却
环；6-吹塑薄膜；7-导辊；8-
夹料辊；9-薄膜卷成卷

高温塑炼时的热分解；还要加入少量的光稳定剂，以使薄膜经得起日晒。制造塑料薄膜的过程是把树脂、增塑剂、热稳定剂、光稳定剂混合在一起，然后在高温（ $160\sim 170^{\circ}\text{C}$ ）下进行塑炼，用压延机压延成薄膜，或用挤压吹塑机吹塑成薄膜（见图1-1）。吹塑聚氯乙烯薄膜时，机头模口的温度约 $190\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。熔融的塑料出模口之后，由压缩空气的压力把它吹塑成圆筒状的薄膜。破开之后，薄膜的宽度可达 $2\sim 6$ 米，厚度根据需要可控制在 $0.03\sim 0.1$ 毫米之间。

聚乙烯塑料薄膜又是怎样制造的呢？制造聚乙烯塑料薄膜的主要原料是乙烯。

乙烯在常温下是气体（沸点是零下 103.9°C ），在 $1000\sim 2000$ 大气压力下，温度为 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，用氧为引发剂使乙烯进行聚合，就得到白色固体聚乙烯。

得到的聚乙烯，加入少量的抗氧剂和紫外光吸收剂，在 $130\sim 140^{\circ}\text{C}$ 下进行吹塑成型，就制得聚乙烯塑料薄膜。

制造聚氯乙烯和聚乙烯薄膜所需要的原料——乙烯，可以用酒精制造，也可从石油中提炼出来。随着我国石油化学工业的日益发展，为制造聚氯乙烯和聚乙烯提供了大量价廉易得的原料，给塑料工业的更大发展创造了有利条件。

二、塑料薄膜的特性

聚氯乙烯薄膜和聚乙烯薄膜从表面上看有时难于区分，但是根据这两种塑料薄膜的某些物理和化学性质的差别，可以很容易把它们区别出来。聚氯乙烯薄膜的比重大于1，放在水里时，沉在水中。而聚乙烯薄膜的比重小于1，放在水里，它会浮在水面上。聚氯乙烯薄膜在燃烧时放出刺鼻的氯化氢臭味。聚乙烯薄膜燃烧时则没有刺鼻的臭味，燃烧时有熔融蜡状物滴下。

聚氯乙烯薄膜与聚乙烯薄膜相比较，聚氯乙烯薄膜强度较大，保温性好，能经久耐用。短期或长期使用都可以，适合搭棚架的覆盖或作温室用。聚乙烯薄膜的保温性稍差，拉长后不会复原，强风一吹易松脱，所以不适宜作温室，适用于覆盖期较短可不搭棚架的早春育秧。

在覆盖秧苗或其他作物时，薄膜内侧表面粘结着一层小水珠，这种薄膜通常叫做有滴薄膜，有滴薄膜适合于早春水稻育秧用。如果在生产塑料薄膜时，预先加入去雾剂，制得的薄膜在覆盖作物时，薄膜内侧表面就不粘结水珠，这种薄膜叫做无滴薄膜。无滴薄膜适用作温室，可用于北方冬天温室种蔬菜。此外，还可以根据需要生产出有色薄膜。

总的说来，塑料薄膜的性能因薄膜的种类不同而略有差异，我们可以根据它们的一些优良的物理特性和它们的共同特点，灵活应用于育秧、农作物的栽培和生产，这样效果就更显著。但作为农用塑料薄膜使用都应该具有如下特性：

1. 透光性好 植物生长需要阳光，透光率高可促进作物生长的好。塑料薄膜的透光率(70~80%)仅次于玻璃(85~90%)。

2. 保温性强 塑料薄膜的热传导率低，如聚氯乙烯薄膜

热传导率只有玻璃的四分之一,所以保温性能良好,它能使白天保持的热量在夜间散失较少,因而在夜间的保温性也好。

但另一方面,它在白天往往由于保温过度,对作物造成高温危害,所以在白天阳光强的时候对育秧要加强通风换气,以保持适当温度。

3. 气密性好,能够保持湿度 塑料薄膜可以防止湿气散发,以免土壤干燥,保水保墒。这一点再加上保温性强,就容易造成高温多湿的环境,适当的控制,就十分有利于作物的生长。

4. 抗张力强、伸长率高,能够经久耐用 塑料薄膜的抗张力($165\sim 250$ 公斤/厘米²)和伸长率($200\sim 300\%$)都高,与玻璃相比,重量轻又不易破损。作为育秧耐用年数约为3~5年,是比较理想的材料。

5. 耐腐蚀性好 塑料薄膜的耐酸性、耐碱性都强,并不因农药或肥料而变质。因此,在作物的栽培上很少发生危害。

6. 可焊接性 塑料薄膜也象金属那样可以焊接,用高频电焊或用电烙铁加热焊接都很方便。根据栽培作物的需要可把薄膜焊接成适宜的宽幅。在使用过程中薄膜如有破损,可用焊接来修补。

根据聚氯乙烯和聚乙烯这两种薄膜的特性,对它认识和了解之后,这对我们如何选择使用薄膜,保管、维护以及回收利用薄膜等方面的工作是有益的。

第二章 塑料薄膜在农业上的应用

一、塑料薄膜在水稻育秧上的应用

在毛主席“深挖洞、广积粮、不称霸”，“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针指引下，全国广大贫下中农热烈掀起农业学大寨群众运动的新高潮，我国农村形势一派大好。

水稻在粮食作物中占有重要地位。它的栽培面积大、地区广、产量多。俗话说“秧好半年稻，好秧出好稻”，育秧工作非常重要。

水稻是喜温作物，秧苗有它自己的生长规律。如：水稻种子发芽的必要条件是温度、氧气和水分。发芽的最适宜的温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，土壤为湿润状态。秧苗长到三叶期的“断奶”阶段是它生长过程中的薄弱环节。由于不再靠胚乳中贮藏的养分生长，而要从根部吸收和通过光合作用制造，若光线不足，秧苗就会软弱而徒长，易受病虫害。所以，出芽齐全后最要紧的是日光、温度和氧气。秧苗的生长规律，是薄膜育秧技术的依据。了解了它的规律，就可以通过人工方法，合理地调节薄膜育秧时的温度、湿度、阳光和空气的变化，为秧苗的生长发育创造一个良好的环境。

用塑料薄膜进行水稻育秧，是一项新技术，是粮食稳产、高产的重要措施之一，在我国已普遍采用。被称为“百宝纸”的农用塑料薄膜，如同化肥、农药一样已成为农业生产中的一种重要材料。

实践证明，水稻薄膜育秧的作用很大。由于早春气温低，变化大，用薄膜覆盖保温育秧（如薄膜湿润育秧）能比露地秧

早10~20天播种,早移栽10天以上,提前收获,因而可提高复种指数,有利于发展双季和三熟制。薄膜育秧可为秧苗提供温度高(一般提高4~6°C)、湿度大的生长环境。所以秧苗茁壮时一般增产2~3成。薄膜育秧在早熟避灾、夺取丰收方面,效果也很显著。如广东省的几百万亩沿江低洼稻田,采用薄膜育秧后,由于早育、早熟,避开了(季节性)“龙舟水”的为害而夺取丰收就是一个例子。另外,薄膜育秧可减少烂秧,节约种子和秧田,秧的成活率能提高到90%。因此,受到广大群众的欢迎。

薄膜育秧技术发展很快,育秧方式多种多样。例如:根据秧田划分,有湿润育秧、半旱育秧、旱育秧、场地育秧和盘育秧;从薄膜本身来分,有普通薄膜、有孔薄膜和有色薄膜育秧;按薄膜的覆盖形式来分,有平铺温床、拱型温床、薄膜大棚和薄膜温室育秧。一种育秧技术,往往综合了几种育秧方式。

(一) 薄膜湿润育秧

薄膜湿润育秧,即在湿润秧田湿播湿育,覆盖薄膜进行保温育秧,是目前普遍采用的一种重要育秧方式。

育秧效果(如前所述,不再重复)。

育秧技术

1. 秧田和播种 选取背风向阳、灌排水方便、土质好、杂草和病虫害少的地块作秧田。注意整地质量,使秧田平坦、细碎、肥沃,并增施基肥。播前要进行晒种、选种和种子消毒等处理。要根据秧苗的生理要求和当地气候条件,适期早播、稀播和匀播,播后适时盖膜。

2. 搭架盖膜 盖膜要搭架,这样对提高保温能力和安全培育壮秧有利。搭架的要求是:管理方便,利于培育壮秧和保护薄膜、结构简单、省料、省工、成本低。实践证明:以光照均

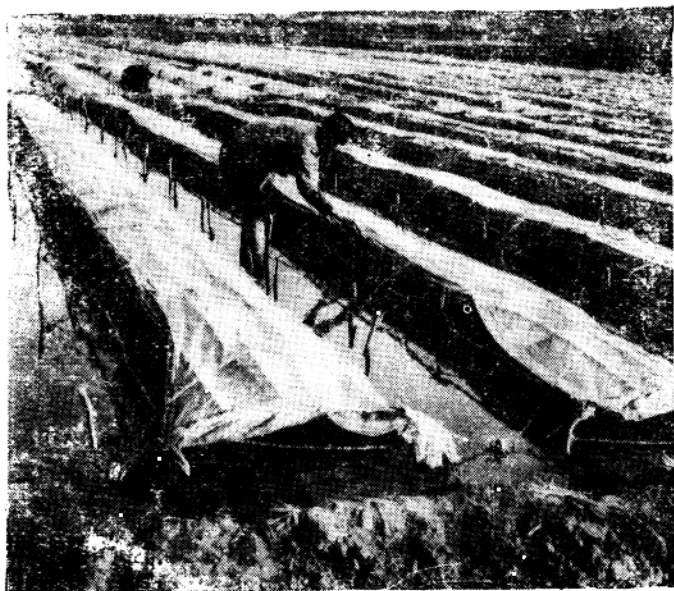


图 2-1 水田薄膜育秧

匀、保温保湿好,利于防风,易于卸水和便于施工、管理的平拱式或圆拱式较好。秧畦要取顺风的南北向,一般畦长约30~45尺,畦宽则视薄膜宽窄而定。搭架高度,一般以中间5~6寸,两边3~4寸,架距1.5尺为好。搭架材料要因地制宜,就地取材。如:竹片、芦苇、秫秸、柳条、紫穗槐等,但要注意长短合适,光滑平整。

3. 秧田管理 这是整个育秧过程的成败关键,必须合理调节温度、阳光、空气和水分。原则是:前期控制高温高湿,促进早出苗,出齐苗;中期通风,促进新陈代谢和光合作用;后期

揭膜练苗为主。必须指出，练苗是一个较长的过程。这是因为，秧苗从覆盖薄膜的人为环境，到除去薄膜后的自然环境，中间需要一个逐渐适应的过程。使它既处于人为的环境，又逐渐接触自然环境；既保护它，又锻炼它，防止娇生惯养，徒长软弱。因此，可以认为，从齐苗到三叶期前后，为练苗的基本阶段。在这个阶段中，温度从高到低，时间从短到长，从日到夜，由局部到全部，要根据气温、品种、熟期、苗高和叶数等加以掌握。总之，前期、中期和后期这三个阶段是互相关联的，都要适应秧苗各生育期对环境的不同要求。

具体的管理方法是：

(1) 出苗阶段(播种至出苗)管理重点是：盖膜密封，保温保湿，使其出早苗、出齐苗。这个阶段最适宜温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，水分为湿润状态。因此，盖膜前浇足水，但不要过多，以免影响增温或生根。盖膜后密封保温，以满足种子出苗所需的温度和水分。

(2) 练苗阶段(齐苗至三叶期)管理中心是：控制床温，通风练苗。床温控制在 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，控制的方法是通风和灌浅水。气温高时要通风降温，进行练苗。练苗的方法，应掌握前少后多、先小后大、昼揭夜盖、逐渐锻炼的原则。晴天高温天气，上午床温升至 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 即应开始通风，先打开薄膜两端，再根据温度情况，打开中间或一侧。如遇大风高温天气，可减小通风面，或先灌浅水层，再进行通风。如遇低温风天，暂不练苗，另选适当时机进行。还要控制好床土湿度，防止秧苗徒长。

(3) 揭膜阶段(三叶至五叶)主要是：加强肥水管理，促进壮苗。一般日平均气温稳定在 12°C 以上，秧苗高 $8\sim 9$ 厘米或根长到 $1\sim 2$ 厘米时揭膜。揭膜要选择无风晴天，先灌水后

揭膜。揭膜要逐步进行，先两端通风，后背风一边先揭，3~4天后才全部揭开。揭膜后要灌深水护苗（淹没秧苗2/3左右）。2~3天后降低水层，以后保持浅水灌溉，严防深水催苗。水层降低后应及时追肥，每平方米追施硝酸铵0.8~1.0两。移栽前5~6天再施一次“送嫁肥”。

（二）薄膜早育秧

薄膜早育秧，即在旱地用薄膜进行保温育秧，由于集中了早育秧和薄膜育秧的优点，能收到早育壮秧、稳产、高产的显著效果，是一种值得推广的育秧方式。

育秧效果

1. 早播早插 薄膜早育秧是在旱地播种、地温高，日平均温度稳定在4~5°C时即可播种，一般比薄膜湿润育秧早播、早插10天左右。

2. 秧壮增产 由于秧苗一直在通气良好、水分适宜、养分充足的旱地上成长，因此出苗好，秧龄较长，根系发达，秧苗茁壮，抗病虫灾害能力较强，秋田期出现分蘖。插秧后返青快，生长比一般湿润育秧旺盛，分蘖多20%左右，能提早抽穗5~8天，穗多、粒多、成熟好，能增产一、二成。

3. 作业方便 早育秧不用下冷水，解决了贫下中农早春在水中劳动的困难。

薄膜早育秧，技术要求较高，如果管理不当，易推迟成熟，穗头变小和感染稻瘟病等。因此，应先经过小区试验总结，然后扩大推广。

育秧技术

1. 秧田和播种 秧田床土的好坏，是薄膜早育秧的重要环节，一定要选好和培养好。秧田可选合适的旱田或地势较高不润水的水田。土层要深厚而疏松，有机质和腐植质含量高，

偏酸性，不涝不早，浇水方便。培养床土的好方法是施足肥料。播种前多上腐熟的草炭土和畜类肥等农家肥，和硫酸铵、过磷酸钙等酸性肥料(不能用草木灰、石灰等碱性肥料)，并与床土充分拌匀，以免盖膜后由于粪肥发酵、床温升高或肥料集中而烧根、死苗。

秧田要秋翻地、秋作床，挖好排水沟；翌春进一步细致作床，整平整细，一般床宽 1.3~1.4 米，步道 30 厘米；施农家肥、化肥拌匀后，压平再挠松；播前充分浇水、湿透。

要严格选种、消毒、催芽(催短芽)，均匀稀播(以每平方米播湿种三两半为好，以防徒长和生理性立枯病)，铺膜压种(平铺一块薄膜，用碾子将种子压入土中，不要压得过实)，再均匀覆土(用粪、土拌匀，作覆土，土厚 0.5~1 厘米，并扬一层细砂)。

2. 秧田管理 出苗前，管理的中心是保温保湿，促进出苗。为此，播种覆土后平铺一层薄膜，再搭架，架空盖上一层薄膜。若床土过干则要浇水。芽一拱土，即抽出平铺的一层薄膜。出苗后立即通风练苗，床温控制在 25°C 左右。苗齐一叶后，若床土过干要补水(一次浇透)。到三叶期，温度和水分管理是培育壮秧的关键。膜内不能高温高湿，以免徒长和防止立枯病。三叶期后，高温晴天要加强通风锻炼，夜间覆盖保温(不低于 10°C)。到长出五个本叶即可插秧。插秧前 6~7 天追肥，并注意秧苗的昼夜锻炼，拔秧前浇水，以免伤根。

(三) 薄膜大棚育秧

薄膜大棚育秧，也叫地棚育秧，是在薄膜早育秧基础上发展起来的一种较好的育秧方法。近年来，我国东北地区经过试验、示范，取得了良好效果，为战低温、防冷害，夺取水稻稳产、高产创出了一条新经验。

育秧效果

吉林省舒兰县把膜薄大棚的育秧效果，归纳为“一早、二壮、三高、四省”：

一早 吉林地区采用膜薄大棚育秧，可从三月末、四月初开始。由于早育，秧龄长，秧苗壮，使能适时早插，解决了过去早插死苗多、晚插产量低的矛盾。

二壮 秧苗之壮，犹如旱秧。其主要原因，一是大棚床温高、温差小；二是床土好、养分充足。据测定，气温为 -7°C 、一般薄膜温床为 -3°C 时，大棚内的温度为 7°C ，大棚地温为 8.5°C ；在连续阴雨、低温情况下，薄膜大棚内温度也比一般薄膜温床高（床温高 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，地温高 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ ）；而薄膜大棚的地温，在晴白天比一般薄膜温床的地温低，在夜间却又比它高，因而能使秧苗在更为适宜的温度下生长。

三高 薄膜大棚育秧的秧本田比例高，产量高。一般，秧本田比例可达 $1:80\sim 100$ 。根据舒兰县永安大队镇郊队在气候异常的1972年的试验结果，平均每公顷增产高达7000斤之多。

四省 据计算，每公顷本田用薄膜70斤，用种 $120\sim 150$ 斤，比一般薄膜温床育秧省薄膜将近三分之二，省种一半以上。此外，还省秧田、省工、省肥料。

育秧技术

1. 搭棚、做床和播种 要秋做床，立棚柱，大积猪圈粪，准备好床土，翌春播种前，搭棚、做床。

大棚一般宜用拱式（平原地区多用）或房架式（山区用得较多）。棚取南北向，要坚固、耐用、经济。大小据实际需要而定（有的采用宽 $5\sim 6$ 米，长 $15\sim 20$ 米，高 $1.5\sim 1.6$ 米的大棚，有的则更大，更高一些）。