

第一章 农业结构调整引发农机新需求

“十五”计划的实施，对农业和农业机械化发展提出了新的要求。首先，中国是人口大国，解决粮食供给问题必须立足于国内。因此，要加强农业基础设施建设，包括发展农业机械化，改善生产条件，面向市场需求变化较强的生产能力，一旦市场对粮食需求增加，就可以很快生产出粮食，确保粮食供求基本平衡；其次，农业要巩固和加强基础地位，保持与国民经济协调发展，必须加快自身发展，进一步提高农业科技含量，发展区域经济，实现规模经营，以加快从传统农业向现代农业的转变，提高农产品品质、农业效益和农业竞争能力；再次，第十个五年计划纲要，明确提出“实行适度规模经营，推进农业机械化，提高劳动生产率，降低农产品生产成本。”并将此作为拓宽农民增收领域的重要措施。农业机械化涉及农业和农村经济发展各个环节，只有实现农业机械化，才能提高整个农业产业水平，扩大农民增收途径。所有这些，都要求在推进农业现代化建设新的发展阶段中，不断改善农业生产手段，用先进的农业机械装备农业，用先进农业机械化技术改造农业，加快农业机械化发展进程。

“三农”问题已成为党和国家重中之重的问题，对农业和农村经济结构进行战略性调整，是中央在农业发展新阶段作出的重大决策。国家出台一系列“多予、少取、放活”政策，加大对农

需要全本请访问 www.ertongbook.com

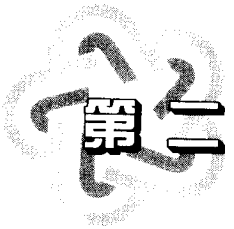
业的支持力度，促进劳动力的转移、提高产业化经营水平、土地承包经营权流转等引发农机新需求。

调整农业结构是“十五”期间我国农业和农村经济发展的一项重要任务，是农业发展的优化过程，同时也是先进农业科学技术实施过程。农业机械化本身是农业科技成果的物化，也是农艺科技成果大面积、规范化实施的载体，在农业结构调整中必须有用武之地。改造传统农业，引导区域化种植，发展专业化生产和规模化经营，必然要求农业机械化技术与机具的配套跟进和发展。在农业产业化经营中，农机装备是重要的物质条件。特别是在农产品加工、运输及产前、产后社会化服务等方面，农业机械化具有比较明显的优势。因此，调整和深化农业结构，将有利农业机械化的发展，有利于农业机械化作用的发挥。同时，农业机械化的发展也将为农业结构调整带来新的效益，提高农业竞争能力。随着农业结构调整，养殖业得到长足发展，随之而来的饲草生产规模不断扩大，饲草生产从种植、管理、收获、加工、储藏等全程机械化的要求越来越迫切。随着林果业的发展，绿化林、经济林不仅在种植规模上扩大，而且更加注重绿化效果、优果品的发展。城市大面积的绿化美化及郊区、农村精优果品的生产加工都迫切需要机械化。随着设施农业的发展，我国城市人民基本告别了冬储白菜的历史，一年四季都可吃上新鲜的蔬菜。为了实现全社会小康，设施农业必将得到长足发展，相应的蔬菜生产机械化也一定要赶上发展新需求。种植结构的多元化及生产过程的高效要求，引发农民对农机的新需求。

我国加入世贸组织后，在当代经济发展中，经济全球发展趋势已经成为不可逆转的历史潮流，对外开放成为一项长期的基本国策。随着中国经济体制改革的逐步深入，世界将更加关注中国的经济发展，中国经济将更广泛地融于世界经济发展中。目前，中国已经加入世界贸易组织。一方面，中国将向世界提供越来越大的市场及投资机会，中国农用工业和农业发展都将面临着新的

挑战，国际间的竞争更为激烈；另一方面，加入世界贸易组织，也将为中国农机化发展提供更为广阔的空间，为农机资源配置创造更多的条件。特别是在发展农业集约化、规模化经营，提高农业生产率、土地产出率，降低农产品成本等方面，农业机械化具有不可替代的作用。同时也可以更多地学习、借鉴和利用国外一切可利用的新技术、新机具及管理经验，促进农机结构优化和产业素质提高。农业国际化程度提高，需增强竞争力。城市化进程加快，农村劳动力转移，为发展农机化提供了条件，东部地区率先现代化等都对农机化提出新的要求。

总之，新的形势下，对农业机械化技术也提出新的要求。人们也渴望得到适应结构调整的农机化新技术。



第二章 草业和养殖业机械化技术

一、概述

尽管草业在我国发展尚处于初级阶段，但其市场潜力不可估量。草业产业化将成为我国的一个新的经济增长点，必将极大地促进我国草业的快速发展。

草业在我国是一项新兴产业。目前我国草地资源远未达到合理、高效的利用与开发，其生产力很低。许多发达国家草地牧业的产值已占农业总产值的 50％以上，而我国只有 10％左右。草业产业化将成为我国一个新的经济增长点。草业包括三个基本的子产业：饲草业、草地畜牧业、草坪业。

随着环保、城建、园林、体育、度假、水土保持等事业的深入，我国草坪业有了飞速发展。草坪具有调温、调湿、降低空气污染、降低城市噪音、防止水土冲刷、泥水上路等特殊的功能，在城市环境绿化中扮演着非常重要的角色。我国目前百万以上人口的城市人均绿地面积不足 4 平方米，离人均 30～40 平方米的国际标准还很远。发展草坪业可带动一系列相关产业的发展。

在饲草业方面，目前国际市场对一些如苜蓿草产品的草类青饲料的需要量急剧递增。国际市场年需牧草缺口达 1 000 吨，目

前日、韩及东南亚主要从美国和加拿大进口苜蓿草粉和颗粒饲料，每吨苜蓿颗粒饲料的价格在 250 美元左右。我国草地资源和劳动力资源丰富，毗邻日本、韩国和东南亚，运输便利，若积极参与其中，商机无限。除苜蓿草粉、草捆、草块、草颗粒等产品外，苜蓿叶蛋白叶绿素等深加工产品也将畅销，供人类直接食用的苜蓿添加剂、蔬菜等绿色保健食品将受到青睐。

在草地畜牧业方面，充分利用我国天然草地发展草食畜禽，可大大节约饲料粮的消耗。我国畜产品受到国外市场的青睐，给我国的草业提供了一个广阔的发展空间。目前，我国仅奶牛一项就需干草 500 万吨，青贮料 2 000 多万吨，青绿饲料 5 000 万吨。同时，我国人均耕地较少，发展畜牧业的同时势必造成人畜争粮的矛盾，大力发展以草养畜能很好地改变这一局面。种草养畜在为人类提供大量畜产品的同时，又能给土地提供丰富的有机肥料，还能增强土壤保水、保肥能力，减少化肥的用量，节省开支，降低成本，从而使植物一动物一微生物三者之间的食物链得以良性循环。

草产品的需求在不断扩大，较长时期内属于卖方市场。我国年需牧草 1 000 万吨，但生产能力只有 200 万吨，而且，供需之间的缺口还将随着我国畜禽业年均增长 10％以上的发展速度继续拉大。

我国所生产的大部分豆科牧草的草产品质量较低，缺乏在国际市场上的竞争能力。造成这一现象的原因有：一是草产品生产田间布局不合理；二是生产者缺乏草产品生产的关键技术。此外如饲用玉米、蛋白草、油花草、氨基酸草、香槟草、黑麦草等适宜各类畜禽、鱼类食用的饲草品种目前在国内几近空白，我国每年要花费巨额外汇购买草种。我国的人工草地建设、草原改良、生态治理、草坪工程等，每年需草籽约 10 万吨左右，由于国内基本没有选育机构，90％以上靠进口，不但消耗了大量的外汇，而且常因适应性差而生长期、保绿期都大大低于原产地的性能。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

因此，草业用草，包括牧草、草坪草、水土保持用草都迫切需要国产化，这些都为我国草业的发展带来了机遇。

养殖业与草业相生相伴、相互促进，养殖业的发展带动草业的发展；反过来草业的发展又为养殖业的发展提供了前提和基础。在农业结构调整中，养殖业和草业迅猛发展。随着养殖业的发展，目前凸现的问题就是养殖场粪污排放造成环境污染，应加快实现机械化综合治理。

二、饲草简介

饲草的定义是用作饲喂家畜，呈新鲜、干燥或青贮状态的植物性牧草、干草与青贮料。干燥状态的饲草含粗纤维 18％以上。尽管粗料常比饲草更为粗糙，容积更大些，然而粗料一词往往与饲草互换使用。

饲草包括有牧草、干草与青贮料，但并不局限于此。干草系指饲草作物地上部分，在生长阶段刈割经干燥后保存，以备以后饲喂家畜。它是饲料贮藏中最永久的形式。

干草的优点：

1. 为饲草长期贮藏的最好形式。

2. 为某些维生素与矿物质的极好来源。

3. 在以精料为主的日粮中加入饲草有利于消化，并防止消化紊乱。

4. 一旦收获并适当打包后，便于处理和饲喂。

但是干草有许多缺点：

1. 收获时需要相当多的劳力与昂贵的设备。

2. 收获干草的机械过程引起相当多的物质损失，如叶片撒落。

3. 在整个调制过程中，干物质有损失，其损失幅度主要由气候决定（雨、风速、温度）。

4. 如果贮藏的干草含水分量太高，可能发生自然燃烧。

青贮料与半干贮饲料是在厌氧条件下贮藏的发酵饲草。玉米最广泛地用作青贮料，其次是高粱。确定什么作物可以青贮的经验是：凡是对家畜适口性好，有营养的作物，如牧草、新鲜收获的饲草都适于青贮。

半干青贮的饲料是低水分的青贮料。它们是由豆科和（或）禾本科牧草经凋萎至水分含量为 40％～55％时青贮所得。

三、饲草种植机械化技术

从上面所述饲草定义可知饲草的多样性，但是目前人工种植的大宗饲草为苜蓿及青贮玉米。本书就有关苜蓿及青贮玉米生产机械化技术作介绍。

(一)苜蓿种植机械化技术

目前我国一些地方的农牧民在饲草种植方面存在着错误认识，认为种草没有严格的标准，可以粗放经营，这正是制约着苜蓿生产发展及产量不高的重要因素。

精量播种机械化技术是苜蓿高产栽培的关键性技术。虽然苜蓿种植适应性较广泛，但是也有地域性的限制，所以要十分注意品种的选择。在种植时有较严格的季节性，应选择适宜的播种期。苜蓿生产目的不同，播种方法有所不同，播种量及播种深度也有相应的差别。

由于大宗饲草苜蓿属双子叶植物，其种子细小，顶土出苗能力弱，苗期生长缓慢，易受杂草危害，所以只有选择良好的土壤条件，并精细整地，才能为苜蓿的播种、出苗、生长、发育创造良好的条件。

1. 耕地。苜蓿是深根型植物，种植时宜深翻耕地，耕深 25～30厘米。耕翻地时，农业技术要求有以下几点：

（1 耕翻地质量好，要将残株、杂草、害虫、肥料、农药以及表土翻到耕层下部并覆盖严密。

（2 保证规定的耕翻深度，耕深的偏差值一般不要超过±5%.

（3）在最佳农时、最佳适耕期（土壤水分适度期）内完成翻耕，当二者相矛盾时，宜按当时条件权衡轻重并适当兼顾。

（4）不重耕，不漏耕，地头、地边、地角尽可能都耕到，少留墒沟，闭垄、沟垄要尽可能小。

（5）耕后地面平整，不允许压实已耕地。

2 耙地、耱地（耢地）。在耕翻过的土地上应用钉齿耙或圆盘耙进行耙地，根据土地具体情况可选择顺耙、横耙或对角耙方式，或几种方式结合使用。一般情况下，在耕地之后耙、耱地同时进行，主要目的是碎土、平地、使翻耕的土壤压实平整，为苜蓿播种创造良好的土壤环境条件。在干旱地区翻耕后及时耙耱地可减少蒸发，达到蓄水保墒之功能。有时在镇压过的土地上耱地，其保墒效果更好；播种之后耱地，有覆土和微镇压作用。耙地所用的农具有轻型圆盘耙和钉齿耙，耱地用荆条、柳条、树枝编成耢子或用铁板和铁棍加工成耱子等。

3. 镇压。镇压可以压碎土块、压平土壤，并且使表土变得紧实，在气候干旱的地区和季节，愈是疏松的土壤水分散失就愈快，镇压可以减少土壤中的大孔隙，从而减少土壤水分的扩散，起到保墒的作用。在耕翻后的土地上，如果要立即种植苜蓿，必须先镇压，以免播种过深不能出苗，或因土壤不实，种子发芽后接触不到土壤，出现“吊根”现象而使种苗枯死。播种前镇压，可以增加土壤的毛管隙，使土壤下层水分上升到表层，供种子发芽和幼苗的生长；播种后镇压，可使种子与土壤紧密接触，种子充分吸收水分，有利于发芽和生根，镇压作业特别对苜蓿等小粒种子非常重要，其镇压农具可用 V 型镇压器、网型镇压器和圆筒镇压器等。

4. 品种选择。要获得优质高产的牧草，必须选择适宜的优良品种。选择苜蓿品种的基本依据是根据栽培地区的自然气候条件、土壤条件、苜蓿的应用目的及品种的适应性等。在引种苜蓿品种时应考虑在同纬度或纬度相近的区域内进行，在国内引种时，有关品种介绍、品种的产地、新品种成果登记说明，是正确选择苜蓿品种的依据。对引进的草种，要进行严格检验、清选去杂、消毒处理，确保苜蓿播种质量，以防杂草和病虫害蔓延。

5. 播种期。苜蓿播种期主要依据当地的气候条件（温度、降雨、风速）、土壤含水量及苜蓿栽培用途而确定。适宜苜蓿种子发芽和幼苗生长的条件是土壤温度为 10～25℃、土壤中水分充足、田间持水量 75%～80% 等。播种一般分春播、夏播和秋播。

(1) 春播。我国北方一年一熟地区苜蓿主要在春季播种，该区气候寒冷、干旱，可以利用早春解冻后土壤中水分、地温达到苜蓿发芽温度时抢墒播种。苜蓿出苗后生长缓慢，而春季杂草生长快，对幼苗生长影响较大，因此春播一定要注意防治杂草。

(2) 夏播。东北、内蒙古、山西、陕西和甘肃等省区的农牧交错和草原牧区，春季气温低而不稳，气候干燥、降水量少、蒸发量大、风多风大，若采用春播，苜蓿极易被风吹袭，不易保苗，严重时造成播种失败。夏季播种时，6～8 月雨热同期，气温较稳定，对苜蓿的出苗和生长极为有利，但夏播也有一些缺点，杂草多，易受病虫害侵蚀，严重时会造成缺苗断垄。实施夏播的地区，一定要注意播种前土壤耕作，消灭杂草，播种与除草灭草工艺相结合，这样可使播种达到较佳的效果。这一方法具有广阔的推广前景。

(3) 秋播。秋播主要适合于我国南方一些地区，播种时间多在 9 月份。该区春播时杂草危害较严重，夏季气温过高不利于幼

苗生长，秋天为播种最佳期。华北平原和黄土高原，春、夏、秋3个季度均可进行播种，但秋季土壤水分充足，温度适宜，杂草和病虫害较少，适宜幼苗生长和根系发育，也是苜蓿播种的最佳时期。在无灌溉条件的盐碱地，经过夏季雨水淋溶，土壤中盐碱含量降低，秋播苜蓿易于获得成功。

6. 播种方法。苜蓿播种有条播、撒播和穴播，采用何种方法播种因苜蓿的利用目的、地面状况而异。一般种子田多用宽行条播或穴播，收割用草或放牧地用草多用条播，天然草地改良或矿迹地复垦时采用撒播。

(1) 条播。按照一定的行距实施播种是苜蓿种植常用的方法，行距是影响苜蓿生长发育和产草量高低的一个重要因素，一般行距为15～30厘米。以收草为目的时，适宜的行距为30厘米，也有采用15厘米的；以收种子为目的时，适宜的行距为45～60厘米。条播的成苗率较高，苜蓿生长过程中能够满足通风透光的要求，便于中耕除草、追肥及灌水。我国各地苜蓿生产主要是条播种植，特别是在建立大面积苜蓿商品生产时，一般都采用条播。

(2) 撒播。撒播是指在整地后人工或撒播机把种子均匀撒在地表，并用耙浅覆土、用镇压器镇压的一种播种方法。在干旱或半干旱地区草地补播苜蓿或建立人工、半人工草地时常用此种方法，该方法简便易行，可以降低生产成本，但缺点是播种不均匀，覆土深浅不一，造成出苗不整齐，因无行距，中耕除草管理也不方便。

(3) 穴播。间隔一定距离挖穴播种，也称点播。适合在地形陡峭的山坡荒地上播种，优点是节省种子，出苗容易，但费时费力。

7. 播种量。苜蓿播种量主要根据苜蓿生物学特性、种子大小、品质、土壤肥力、播种方法、播种时期的气候条件及整质量、种子纯净度和发芽率等因素来确定。一般苜蓿的播种量

为 11.25～15.00 千克/公顷，生产中实际播种量计算公式如下：

$$\text{实际播种量（千克/公顷）}=\frac{\text{种子用价为100\%的播种}}{\text{种子用价（100\%）}}$$

其中，

种子用价＝种子发芽率（%）×种子净度（%）

例如：紫花苜蓿的净度为 95%，发芽率为 88%，紫花苜蓿的种子用价为 83.6% 紫花苜蓿在种子用价为 100%时的播种量为 11.25～15.00 千克/公顷，则实际用量应为 13.46～17.94 千克/公顷。在生产实践中，苜蓿的播种量会有一定的变化，播种量的多少对出苗影响较大，成苗的多少与栽培管理密切相关，分枝多少与营养状况有关。

8. 播种深度。播种深度是指开沟的深度和覆土的厚薄。开沟播种是为了使种子落入湿土内，便于扎根；覆土的目的是使沟内的水分不蒸发。若播种过深，苜蓿子叶不能冲破土壤，导致闷死；播种过浅，水分不足，不能正常发芽。因为苜蓿是双子叶植物，播种深度宜浅不宜深，一般播深为 2～3 厘米。决定苜蓿播种深度的主要因素是土壤含水量，干燥土壤稍深，湿润土壤稍浅；气候寒暑剧变处宜深。在新翻耕土壤里立即播种，应进行播前镇压，使土壤下沉，防止由于土壤疏松而出现覆土过深的现象。

9. 播种机。为了适应我国苜蓿产业的发展，中国农业机械化科学研究院耕作种植机械研究所最近新开发出了 2BMC－20 型牧草精量播种机（图 2－1），北京新华机械厂研制生产的新华牌 2BJF－18

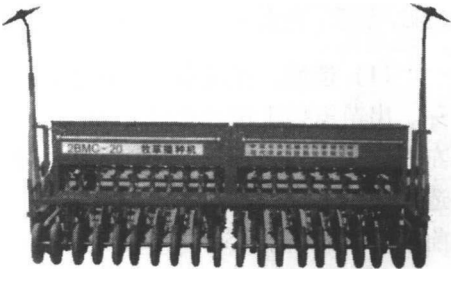


图 2－1 2BMC－20 型牧草精量播种机

需要全本请访问 www.ertongbook.com

型牧草精量播种机（图2－2），其性能完全符合苜蓿栽培的农业技术要求，尤其非常适合干旱、半干旱地区牧草生产的发展。对发展我国的苜蓿产业有很大的推动作用。此外，

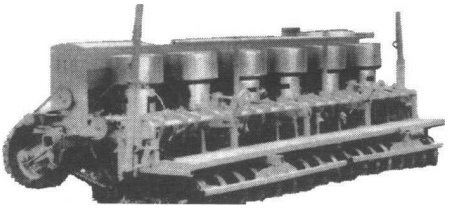


图2－2　2BJF－18 型牧草精量播种机

我国其他地区也有苜蓿播种机，但大多由其他播种机改造而成，因此各项性能指标并不完全适合苜蓿的播种。也有部分现代化水平较高的农场及农牧民购买国外进口的播种机，进口播种机质量较好，能够达到作业要求，但价位较高。

（二）青贮玉米种植机械化技术

玉米生产包括夏玉米和春玉米两大部分，一年两熟地区以夏玉米生产为主，春玉米主要在一年一熟地区种植。

近年来，我国推广保护性耕作技术，玉米种植机械化技术与以往相比有较大的变化。

1. 夏玉米免耕播种的农艺要求。夏玉米免耕播种农艺流程框架如下：

造墒→小麦收获、秸秆粉碎→免耕、施肥、精量播种→化学除草、虫追肥、浇水、防虫→收获、秸秆青贮→小麦播种

（1）造墒。保证全苗取决于种子发芽率和土壤墒情。种子发芽、出苗需要土壤含水量16%～18%，约为田间持水量的70%左右。北方地区在夏玉米播种期降水量少，多数情况下需要人工造墒。具体方式是，浇麦黄水造墒、麦收后抢茬造墒和播后、苗前结合下淋化学除草剂喷蒙头水造墒。灌水量标准为0～25厘米土层含水量达18%.

（2）小麦收获和秸秆还田。在小麦蜡熟后期选用适宜机型及

时收割，小麦割茬高度控制在 20～25 厘米。收割脱粒后的麦秸需进行粉碎或捡拾外运。要求粉碎后的秸秆在 15 厘米以下，抛撒均匀。无论粉碎或外运，田间秸秆不能有不碎、壅堵现象，以免妨碍玉米播种机开沟器顺利通过和排种，影响玉米种子着落在适墒实土上，并避免秸秆成堆回移覆盖播行影响出苗。

（3）施肥和精量播种。

1）施肥。在大量麦秸还田的情况下，施肥不仅是保证玉米生长的需要，而且是调节土壤碳氮比，防止麦秸腐解造成微生物与幼苗争肥或烧苗的需要。

①施肥用量。据研究，京郊每生产 100 千克玉米籽粒，需要吸收纯氮 2.6 千克，速效氮（P_2O_5） 1.23 千克，速效钾（K_2O） 2.3 千克。根据品种特性和土壤的供肥能力设定切实的目标产量，确定施用肥量。施用肥量按如下公式确定：

$$\text{施肥用量} = \frac{\text{目标产量所需养分一土壤测定} \times 0.15 \times \text{校正系数}}{\text{肥料有效成分} \times \text{肥料当年利用率}}$$

②底肥、追肥施肥用量比例。免耕播种的夏玉米底肥施用要根据夏玉米生长发育规律、秸秆腐解、碳氮比调节和考虑小麦玉米两茬轮作需求合理分配各阶段施肥用量，应把磷肥侧重施于小麦，而钾肥和 50%的氮肥用作底肥。以亩 *产 600 千克玉米作基准，施肥量应为尿素 18～19 千克，磷酸二铵 15 千克，硫酸钾 10 千克。实际应用时可以目标产量和施肥条件的不同作适当调节。

③施肥方法。根据施肥量、施肥种类不同，底肥可以随机与播种分层深施或侧施，施肥量在 30 千克以下分层深施，30 千克以上侧施，种、肥间距在 5 厘米。底肥总量 40 千克以上时，可以结合旋耕或造墒，采取 50%地面撒施，50%分层施。尽量减少种、肥接触，防止烧苗，提高出苗安全性。

亩为非法定计量单位，15 亩 =1 公顷。

2）精量播种。

①选用品种。免耕播种相对传统种植方式使播期提前，为玉米生长提供了光热资源条件。宜选用生育期 100 天左右、抗病性适应性较强、籽粒和秸秆品质好的品种。作为青贮类品种有高油 115、鲁单 052、科 青 2 号、墨白等。

②种子处理。

a. 清选。为提高种子饱满度、纯度和净度，播前需对种子清选，可用人工、清选机、扬场机等清选。

b. 晾晒。播种前在 30℃下晾晒 1～2 天，使含水量降到 13%左右，经清选晾晒后的种子应达到发芽势和发芽率 95%以上质量要求。

c. 种子包衣、拌种。能提高防治地下害虫、防病的能力，提高出苗速度与整齐度。

d. 发芽、出苗率试验。选择与生产情况相同的条件，提前 4～6 天播下 4 个百粒一组的样段，观察出苗率。

③播期确定。提前播种不但有利于玉米产量的提高，也有利于籽粒和青贮品质的提高，而且可提前收获。京郊地区在 6 月 20 日以前完成播种，能保证生育期 100～105 天的品种在 10 月 1 日左右成熟。

④播种质量要求。

a. 密度精准。对密度的要求是玉米品种特性之一，夏玉米对栽培密度反应敏感。具体的密度要求因品种而异，并结合土壤肥力条件和种植目的考虑。对青贮玉米来讲，叶片上冲、紧凑型品种每 0.067 公顷 4 500～4 800 株；叶片平展、茎叶繁茂型品种每 0.067 公顷 4 300～4 400 株。

确定播种行距考虑到饲用，尽量用小行距 40～60 厘米。

b. 播深。壤土地块播种深度在 3～5 厘米为宜，沙性土壤在 5～6 厘米为宜。要求同一地块、同一播行内播深一致，最大变幅间距不超过 1 厘米，以实现出苗整齐一致。种子着落在实土上

并覆盖严实，没有秸秆覆盖和支垫。

2. 夏玉米免耕播种配套机械。免耕覆盖精密播种技术是一项新型耕作技术，是对传统耕作技术的改变。这项技术自 1979 年开始在我国试验推广以来，面积日益扩大，并逐步得到完善。免耕播种有秸秆直立地播种、秸秆粉碎铺撒地播种和秸秆粉碎后浅耙地播种等几种形式。免耕覆盖播种是机械化程度最高，也是难度最大的一种播种方式。

(1) 免耕覆盖播种的主要特点。

1) 蓄水保墒，免耕方法保持了土壤的孔隙度，土壤有较高的入渗能力和持水能力。秸秆覆盖减少了土壤水分的蒸发。

2) 培肥土壤，秸秆覆盖还田可以增加土壤的有机质，促进土壤微生物的活动，起到培肥土壤的作用。

3) 节能省工，与传统耕作方法相比，免耕覆盖播种方法减少了作业次数，可以节省燃料，减少人工，降低作业成本。

(2) 基本型式。目前有多种形式的免耕播种机，下面列出常用的几种型式：

1) 国外 John Deer 的 1750 型玉米免耕覆盖播种机。该机配套 65 马力以上拖拉机，采用牵引式结构，机体自重大， 6 行式单体仿形，机体自重通过施压弹簧分布于各单体利于开沟切茬，同步仿形设计保证播深均匀一致，圆盘式划印器利于行间对接，施肥、播种开沟器全部采用圆盘式，双圆盘开沟器内置压种轮保证种子于湿土紧密接触，提高出苗率。

2) 国内 2BQQM－6 型气吸式切茬免耕播种机。该机专为大量秸秆覆盖及秸秆直立地免耕播种设计。采用单体仿形、二维（高度、横向）方向可调的秸秆残茬切割器；凿形式施肥开沟器；V 型双圆盘开沟器及气吸式排种器。可一次完成切断秸秆、清理种床秸秆残茬、深施肥、精量播种、覆土、镇压等作业，防堵性能强。

切割圆盘经特殊工艺处理，强度大、硬度高（比进口切割圆

盘高 7 个洛氏硬度）、寿命长、切割性能好，大大提高机具作业的通过性。种箱、肥箱采用玻璃钢制作，耐腐蚀、造型美观。

该机适应于秸秆直立、秸秆铺撒地免耕播种。

该机结构如图 2－3 所示。

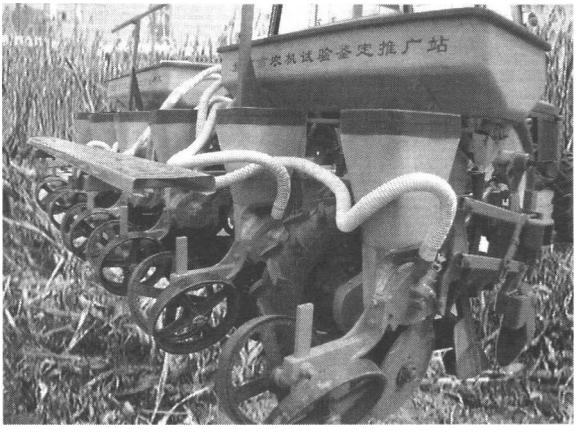


图 2－3　2BQQM－6　型气吸式切茬免耕播种机

机架：包括大梁、悬挂机构、地轮及传动装置、脚踏板和扶手架等；上悬挂架也是风机和传动皮带轮的安装架；地轮为充气橡胶轮通过二级链条驱动排种器和排肥器工作。

播种机构：包括种子箱、排种器、风机、凿型刀式破茬松土器、圆盘开沟器、覆土镇压轮等组成。6 个播种单体分别通过平行四连杆机构与大梁相连接。气吸式排种器及全部土壤工作部件均安装在后连杆支架上。覆土镇压轮安装在双圆盘开沟器的后面，起覆土、仿形作用。

施肥装置：由肥料箱、排种器、输肥管及传动装置等组成。肥料箱为左右两个，安装在大梁上，排肥器为外槽轮式，故只适用于施颗粒种肥。

气吸式排种器的构造（如图 2－4），由种子室、吸气室、排种盘、搅拌轮、种子高度调节板、刮种器等组成。排种盘是一个金

属圆盘片,一侧是马蹄形吸气室,另一侧是种子室与种子箱相联。

排种器工作时排种盘旋转，风机使吸气室内形成负压，从而使覆盖于马蹄形吸气室内的吸种孔都为负压。当排种盘的吸种孔通过处于吸气室始端的种子室时，在侧压力差的作用下，将种子吸附在吸种孔上。随着排种盘的转动，刮种器刮去吸种孔上多余的种子，只带一粒种子转到开沟器的上方，当吸种孔离开吸气室的末端后，负压消失，种子靠自重下落沿导种管滑落入开沟器开出的种沟内。

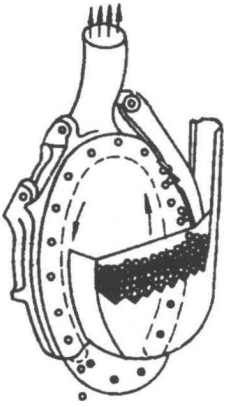


图 2-4　气吸式排种器

使用中应注意几点，一是吸气室负压越大，则吸附力强，虽不易空穴，但吸附孔吸附多粒种子的可能性增大，造成重播；二是吸孔直径大，吸附力强，空穴减少，也加大重播的可能；排种盘转速过高，吸种时间少，空穴现象增多。

气吸式排种器通过性好，排种性能可靠，但要求密封性高，结构和调整比较复杂。使用时可按推荐的方法调整排种器：若调整粒距，可将吸种孔数和排种盘转速合理配合，一般应选用孔数多而低转速的配合；若单粒调整，可调整刮种器的位置，刮去吸附的多余种子，使每个吸孔只吸附一粒种子。

免耕播种部件主要由单体仿形的圆盘式切刀、开沟器、覆土镇压轮和四杆仿形机构等组成。圆盘式切刀位于开沟器前，工作时将覆盖地表的秸秆残茬切断，开沟器沿着切缝开出种沟，这样就避免秸秆残茬造成的壅堵。

主要技术指标：

整机质量（千克）：1 000

外形尺寸（毫米）：1 550×4 000×1 700

需要全本请访问 www.ertongbook.com