

农业生产机械化实验指导

贾富国 李杞超 主编

周福君 主审

农学、园艺、植保、农经、农教专业用

东北农业大学出版

目 录

实验一	发动机的认识与汽油机的组成	2
实验二	柴油发动机的系统组成	4
实验三	拖拉机的构造	6
实验四	拖拉机与汽车驾驶	8
实验五	铧式犁的构造	10
实验六	整地机及旋耕机的构造	12
实验七	播量调整与开沟器的安装	14
实验八	覆膜机构造	16
实验九	离心水泵、喷头和喷雾机	17
实验十	谷物联合收获机	19

实验一 发动机的认识与汽油机的组成

一、目的：

- 1、了解发动机工作原理；
- 2、了解汽油机的组成。

二、时间：2 学时

三、内容：

1、总体认识发动机的组成

汽缸、汽缸盖、活塞、连杆、曲轴及气门组成。

2、掌握四行程发动机的工作原理、工作过程

基本工作原理：首先将新鲜空气吸入汽缸并压缩，使温度升高，接着将柴油以雾状喷入被压缩的高温空气中，柴油随即着火燃烧放出热能，使气体急剧膨胀，在汽缸内产生很大的压力。此压力推动活塞向下运动，并通过连杆带动曲轴旋转，将柴油燃烧时放出的热能转换为机械能。最后，将燃烧过的废气排出汽缸。其工作过程如图 1-1 所示。

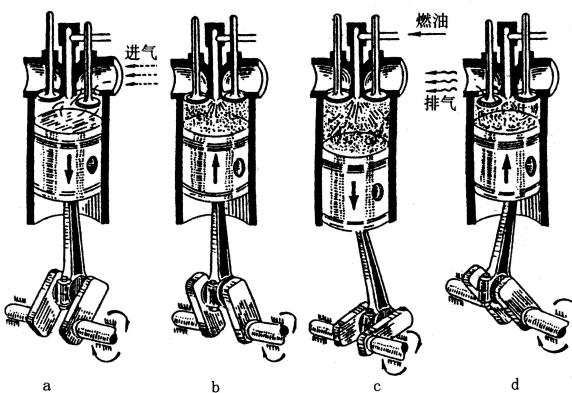


图 1-1 单缸四行程柴油机的工作过程

a. 进气 b. 压缩 c. 作功 d. 排气

工作过程：

- ① 进气行程 如图 1-1a；
- ② 压缩行程 如图 1-1b；
- ③ 作功行程 如图 1-1c；
- ④ 排气行程 如图 1-1d。

3、汽油发动机的认识

汽油机是以汽油为燃料，通过化油器的作用，使汽油与空气在汽缸外混合，形成可燃混合气。然后进入汽缸，混合气在汽缸中由火花塞的电火花点燃而产生机械功能。

4、汽油机的工作特点

汽油机的工作特点是：压缩比小（约为 5~9），工作平稳；混合气靠电火花强制点火燃烧，因此，在低温下起动容易。

5、了解化油器的组成与工作过程

组成：浮子室、浮子、针阀、主喷管、喉管和节气门等组成。

工作过程：当汽油机处于进气行程时，空气在喉管处流速急速增加，喉管区气压显著下降，而浮子室油面受大气压作用，在压力差的作用下，汽油自浮子室，流过主量孔，

经主喷管喷出，同时被高速气流冲散成细雾。可燃混合气自此处开始形成，在进气管和汽缸中，汽油不断蒸发、雾化，被气流吹散带动，并与空气不断混合。节气门俗称油门，用以调节进入汽缸的混合气量。

四、设备：

内燃机一台、汽油发动机一台、化油器一个。

五、思考题：

- 1、四行程发动机如何完成四个行程工作的？
- 2、汽油发动机中的化油器的作用是什么？

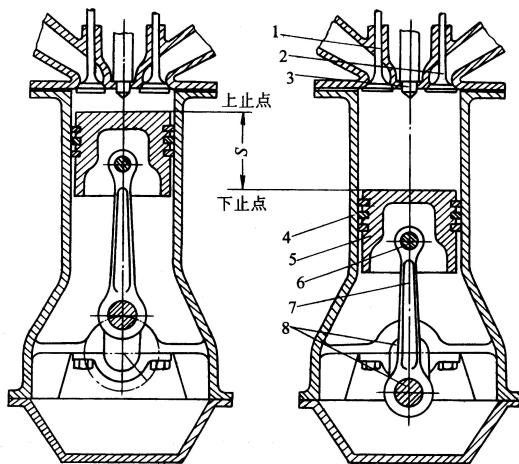


图 1-1 内燃机工作简图

1. 进气门 2. 排气门 3. 喷油器 4. 气缸
5. 活塞 6. 活塞销 7. 连杆 8. 曲轴

实验二 柴油发动机的系统组成

一、目的：

了解柴油发动机六大系统组成以及工作原理

二、时间：2 学时

三、设备：

柴油发动机一台、喷油泵一个。

四、内容：

1、认识柴油发动机的机体零件和曲柄连杆机构

2、了解换气系统的组成以及工作原理

曲轴旋转时，通过正时齿轮带动凸轮轴旋转，凸轮的凸起部分将挺柱、推杆举起，再通过摇臂将气门打开。当凸轮的凸起部分转过挺柱平面时，气门在气门弹簧的作用下立即关闭。

3、了解燃油供给系统的组成（如图 2-1），喷油泵工作原理以及调速器的功用

4、了解润滑系统的组成，应注意的事项

5、了解柴油发动机的各种冷却方式

6、了解柴油发动机各种启动方法及装置

五、注意事项：

（一）润滑系统的使用与注意事项：

1 油底壳内机油应保持一定油量，应经常用油尺检查油底的油位是否在规定的刻线范围内。

2 柴油机机油根据其黏度大小分 HC-8、HC-11、HC-14 三种，夏季用黏度较大 HC-14 号机油，冬季用黏度较小的 HC-8 号机油。

3 机油必须定期更换，更换机油应在柴油机停车后立即进行，这样可使杂质随同机油一起排出。更换机油应同时进行滤清器和油底壳的清洗工作，纸质滤芯一般不宜进行清洗，使用 120~250h 后，应换新件。

（二）启动注意的事项：

1 启动前要作好燃油、机油和水的检查，应使用符合要求的洁净的柴油、机油和冷却水，并检查周围有无遗留的工具或其他东西。启动前要通知周围人员，以防伤人。

2 严禁不了解和不熟悉的人员操作。在工作时应精神集中，要经常注意运转情况是否正常，随时注意可能发生的意外事故。

3 柴油机驱动农具工作时，所有露在外部的传动皮带、齿轮和传动轴等机件都应有防护措施，以免将操作人员的衣裤、手、脚等带入。不准对正在转动的机构进行润滑、调整或检修工作。

(三) 冷却系统的使用和注意事项

1. 应经常检查水箱内水量是否够, 不足时应予以添加。切勿向因缺水而过热的水箱中猛加大量冷水, 否则会因骤冷, 机体收缩不匀而引起缸盖、缸体产生裂纹。
2. 冬季气温低, 冷却水易结冰, 如果车辆停在户外或冷库, 柴油机工作结束后, 要把水箱和缸体中的水放净, 以防缸盖、缸体等结冰冻裂。严冬时, 不应在停机后立即放水, 应待水温降到 40℃后再放水, 防止冷空气进入机体, 造成机体骤然收缩而破裂。也可加防冻液以省去放水的麻烦, 且有利于保护冷却系统。
3. 工作中应经常保持适宜的水温 (85℃~95℃)。定期检查和调整风扇皮带紧度。皮带过松会使皮带打滑而引起风扇转速变慢, 使冷却系统散热不良而机体温度过高, 皮带也易磨损, 如果皮带过紧, 会使轴承受力过度而加速磨损。此外, 还应按保养要求润滑风扇和水泵的轴承。
4. 在长期使用中, 散热器芯管和水套的壁上会形成水垢, 水垢的导热性能极差, 影响水的冷却, 需定期加以清除。

六、思考题:

- 1、什么是“飞车”现象?
- 2、比较柴油机与汽油机, 叙述二者的不同点?

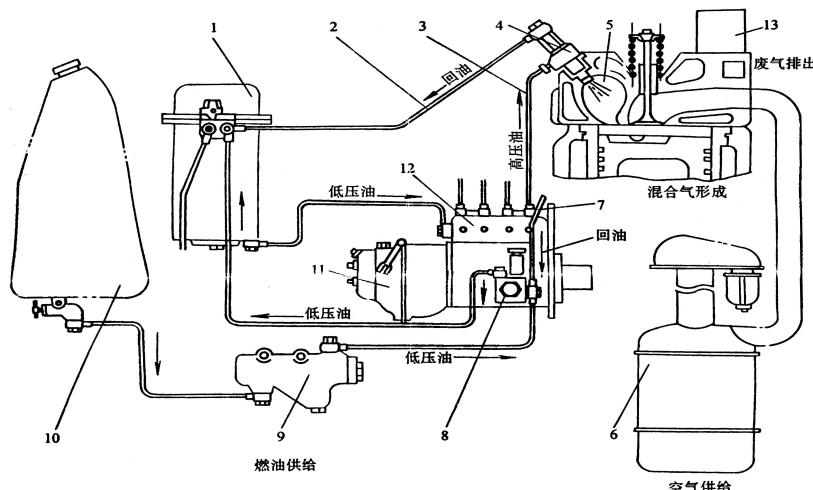


图 2-1 柴油机供给系统示意图

1. 柴油细滤器 2. 回油管 3. 高压油管 4. 喷油器 5. 涡流室 6. 空气滤清器
7. 回油管 8. 输油泵 9. 柴油粗滤器 10. 燃油箱 11. 调速器 12. 喷油泵 13. 排气

实验三 拖拉机的构造

(传动、行走、转向、制动、电器、液压悬挂)

一、目的：

了解各系统主要结构，掌握各系统的工作过程，熟练掌握液压悬挂系统的操作技能。

二、时间：4学时

三、内容及其原理：

1、了解拖拉机传动系统的结构和工作原理

传动系统的功用是将发动机的动力传送到拖拉机的驱动轮和动力输出装置。它包括离合器、变速箱、中央传动和最终传动等装置。

2、观察拖拉机的离合器的结构，掌握工作原理

离合器的工作过程：

(1) 分离 离合器分离就是去掉从动盘上的压紧力。当踩下离合器踏板时，通过拉杆使分离轴承往前移动，压迫分离杠杆内端也往前移动，分离杠杆外端带动压盘克服弹簧的压力往后移动，因而，从动盘与飞轮、压盘之间的摩擦力消失，离合器分离，动力传递被切断。

(2) 接合 当松开踏板时，压紧弹簧通过压盘将从动盘压紧在飞轮端面上，离合器便处于接合状态。这时从动盘轮毂通过花键带动离合器轴随飞轮一起旋转，将动力传给变速箱。

3、掌握变速箱的构造、工作原理

齿轮式变速箱主要由箱体、变速杆、拨叉、拨叉轴、齿轮和传动轴等组成。拖拉机变速箱为齿轮式变速箱，箱内装有齿数不等的多组齿轮，由齿轮传递动力。由于配对齿轮的齿数不同，就可改变传动扭矩和转速。

4、熟悉轮式与履带式拖拉机行走装置的组成、工作原理

轮式拖拉机行走系统由车架、行走轮和前桥组成。两轮驱动的四轮拖拉机前轮为导向轮，后轮为驱动轮。履带式拖拉机的行走系由履带、驱动轮、托带轮、支重轮、台车架及悬架弹簧等组成。驱动轮用于驱动履带，保证拖拉机行驶。

5、熟悉履带式拖拉机转向与制动系统的组成、工作原理

拖拉机转向时，前轮相对机体偏转了一个角度，后边两驱动轮要实现灵活转向，其转速应该不一样，即内侧慢，外侧快，因为在同一转向时间里内侧驱动轮滚过的路程短，而外侧驱动轮滚过的路程长。为了满足这一要求轮式拖拉机的后桥都设有差速器。履带式拖拉机一般采用转向离合器转向。两驱动轮分别由两侧转向离合器控制，发动机动力由中央传动机构经左右转向离合器传至驱动轮。

拖拉机都设有制动装置，使其降低转速或停止转动。在驾驶室内都设有制动器踏板

和手制动杆，用以控制制动器。履带式拖拉机制动器除用于紧急停车和坡地停车制动外，还用于协助转向。转向离合器和制动器在转向时的操纵顺序应是先拉动转向离合器操纵杆并拉到底，使动力彻底分离后再踏下制动器踏板制动转向离合器被动鼓。

6、了解电器设备的功用

交流电源电路中的用电设备主要是照明设备，而直流电源电路中的用电设备除照明设备外，还有起动电动机、预热器、电喇叭等信号装置和电器仪表等。

7、熟悉液压悬挂工作装置的总体构成和工作过程

液压悬挂系统由液压系统、悬挂装置和操纵机构组成。液压系统是根据液体在常温不可压缩的原理工作的。它主要由油泵、分配器和油缸以及油管和滤清器等组成。其基本过程是：提升时，扳动分配器操纵手柄使滑阀（主控制阀）前移（或上移）接通油泵去油缸的通道，使高压油液进入油缸，推动活塞杆伸出推动悬挂农具的提升臂，使农具升起；当农具升到极限高度时，滑阀即自动回到“中立”位置使提升停止。下降时，操纵手柄使滑阀后移（或下移），接通油缸和油泵去油箱的通道，由于农具的重量强制活塞移动将油液从油缸排出而降落。

8、掌握悬挂机构的调节方法与调节部位

耕深有三种基本方法，即高度控制、位置控制和阻力控制。①高度控制 耕作深度为限深轮与工作部件底部的高度差；②位置控制 其特点是随操纵手柄在扇形板上的不同位置，农具就有不同的提升高度或耕作深度；③阻力控制 由调节手柄操纵，操纵方法与位置控制相似。

四、主要设备：

轿车示教演示仪器、典型变速箱、单作用离合器、双作用离合器、铁牛-55 拖拉机、东方红-75 履带式拖拉机、热特-35 拖拉机、液压悬挂装置全套。

五、思考题：

- 1、试分析离合器使用注意的事项？
- 2、怎样防止“互锁”？
- 3、履带式拖拉机怎样实现转向的？
- 4、用电设备怎样完成预热启动的？
- 5、液压悬挂农具控制耕深的方式有哪些？怎样选择这些方式？

实验四 拖拉机与汽车驾驶

一、目的：

熟悉起动前的准备工作、小起动机起动步骤。驾驶时熟悉行驶、转向与停车。

二、时间：2学时

三、设备：拖拉机一台、吉普车一台。

四、步骤：

(一) 检查各连接部分螺钉紧固情况。

(二) 检查柴油油面，并排净油路中空气，检查机油油面、水面。

(三) 主机变速杆放在空挡位置、手油门放在停止供油位置。

(四) 起动小汽油机，步骤如下：

1、压下自动分离机构，使汽油机的接合齿轮和主机飞轮齿圈接合。

2、将主机减压手柄放在减压位置。

3、打开小汽油机油路。按加浓按钮。

4、必要时，打开汽油机气缸缸顶加油口盖，滴一、二滴汽油。

5、微开节风阀，打开节流阀。

6、用起动绳绕飞轮槽内。猛收回起动绳，起动机即可着火（注意起动绳不要缠绕在手上，以免因发动机反转而造成事故）。小汽油机起动后，打开节风阀。

7、待小汽油机运转几秒钟后，将小汽油机离合器接上。

8、将减压杆放到不减压位置。

9、搬动主机加油杆加油，见主机排气管冒黑烟后转为白烟。自动分离装置跳回（即主动飞轮齿圈将小汽油机齿轮脱开啮合）。

10、关闭小汽油机节流阀。按下磁电机熄火按钮。使发动机熄火。

11、关小汽油箱开关，关闭进气口盖。

(五) 坐上座位后(注意周围是否有人或按喇叭)，踩下离合器脚踏板，挂上挡。加油门，轻抬离合器脚跳板，进行驾驶。

(六) 拖拉机的安全操作

1. 起步 发动机起动后，要经过3~5min低速空运转，拖拉机才能起步。起步时，先将离合器彻底分离，将变速杆挂上所需要的档位，观察周围有无其他人员和障碍物，并鸣喇叭或发出信号以后，再缓慢接合离合器，同时逐渐加大油门，待拖拉机开始移动后，再全部接合离合器，这样可保证拖拉机平稳起步。

2. 行驶 行驶时驾驶员必须精力集中，转向时尽量避免猛转（方向盘）或猛拉猛踩（转向离合器操纵杆和制动器）作急转弯。必须急转弯时，应先降低行驶速度，并且也只能在没有联结农具或拖车、周围没有其他障碍的情况下进行。当遇到障碍物或地面高低不平时，如不能绕过应降低速度行驶。牵引拖车重负荷上坡时，应提前选择好合适的档位，加大油门，防止上坡的中途停车变速，造成向后溜车。下坡时不允许分离离合器

或空档溜车。下陡坡时应挂入低速档位，利用发动机的制动作用。手扶拖拉机下陡坡时要注意用反向操作，履带拖拉机下陡坡时也可用反向操作；如仍采用正向操作，必须同时使用制动器。轮式拖拉机在公路上行驶时，左、右制动器踏板必须联结在一起。

行驶过程中，应随时注意发动机的声音、排气颜色、水温、机油压力和电流表等是否正常，遇有异常情况应立即停车检查，排除故障后才能继续工作。

3. 停车 停车时，先减小油门，在指定的停车地点先分离离合器，同时使用制动器，使拖拉机平稳停车，紧接着将变速杆放在空档，待发动机低速运转几分钟使水温、机油温度降低后再熄火。如冷却水中未加防冻液，寒冷季节应放净机体及水箱内的水，以防冻裂机体及水箱。

拖拉机工作完毕后应停放在合适的地点，并有利于每台拖拉机都能单独起动、起步和出入。停放的地面应平坦，使拖拉机放平，便于检查油面。露天停放要遮盖排气管口，以防下雨时进水。

五、思考题：

- 1、起动时为什么主机要减压？为什么小起动机发动时，主机先不能给油？
- 2、为什么自动分离装置要在起动前把齿轮与飞轮齿圈啮合上？待小起动机发动后再啮合行不行？
- 3、起动或驾驶时，应注意哪些安全事项？
- 4、起步时，踩在离合器上的脚为什么慢慢抬起？
- 5、起动前为什么柴油油路要放气？

实验五 锉式犁的构造

一、目的：

- 1、了解铧式犁的功用，一般构造；主要工作部件的构成、作用及结构特点。
- 2、掌握铧式犁的结构参数以及各有关参数的测定。

二、时间：2 学时

三、设备：

牵引犁、悬挂犁各一台，各种主犁体、犁刀、直角尺及皮尺。

四、内容：

- 1、掌握铧式犁（牵引犁、悬挂犁）一般构造及其使用调整。
- 2、了解主要工作部件的构造、结构特点；各自在犁耕作业中的作用。
- 3、测定各技术参数，并将所测的数据添入附表和图中。

附表 5-1

被测项目	技术参数	
主犁体类型	(厘米)	
单体工作幅宽	(厘米)	
总工作幅宽	(厘米)	
耕深	(厘米)	
相临犁体纵向距离	(厘米)	
前犁体犁床末端到后犁体铧尖距离	(厘米)	
犁体最大高度	(厘米)	
犁胫高度	(厘米)	
犁体间隙	垂直	(厘米)
	水平	(厘米)
凿形铧尖的入伸量	沟底	(厘米)
	沟壁	(厘米)
小犁体工作幅宽	(厘米)	

五、步骤

(一) 犁的技术状态检查和调整

- 1、小前犁或圆犁刀相对主犁体的安装位置：要求对工作部件的安装关系进行测量和调整，待符合技术要求后，测量数据。
- 2、测定主犁体垂直间隙(δ_1)和水平间隙(δ_2)，铧尖不应有损坏。
- 3、检查主犁体曲面光滑和铧刃锋利程度：检查 1)犁铧和犁壁接缝处；2)沉头螺钉装配；3)锈蚀情况；4)铧刃锋利程度。
- 4、检查各连接螺钉是否有松动，犁各部分是否有损坏或变形之处，各调节装置的技

术状态是否正常。

5、各犁体的铧尖应在同一直线上，高度偏差应小于 10 毫米。可用拉绳方法进行检查。

(二) 犁与拖拉机挂接后的技术性能检查和调整

1、耕深检查和调整：当要求耕深为 20 厘米时，将限深轮调整到正确的位置。

2、耕宽的测定和调整

1) 测主犁体耕宽($b=$)； 2) 测整台犁耕宽($B=$)。

3) 犁的耕宽调节，将犁的耕宽由大调小或由小调大。

3、犁架水平调整：

1) 横向水平调整； 2) 纵向水平调整。

4、犁的牵引检查和调整：

1) 测定拖拉机后轮轮距：如图所示求轮距是否合理，以下式计算 $\frac{L_1}{2} = \frac{B}{2} + \frac{b}{2}$ 。

2) 画图标出拖拉机和犁的工作位置。犁的阻力为中心位置。指出犁是正牵引还是偏牵引挂结。

六、思考题：

1、在机引犁上挂接点调整不当时，将会出现什么情况？对作业质量有何影响？

2、在田间作业时，如何测量犁的实际耕幅？

3、试分析产生漏耕或重耕的原因是什么？

4、悬挂犁如何调节耕宽？

5、对比牵引犁与悬挂犁，试分析悬挂犁优点？

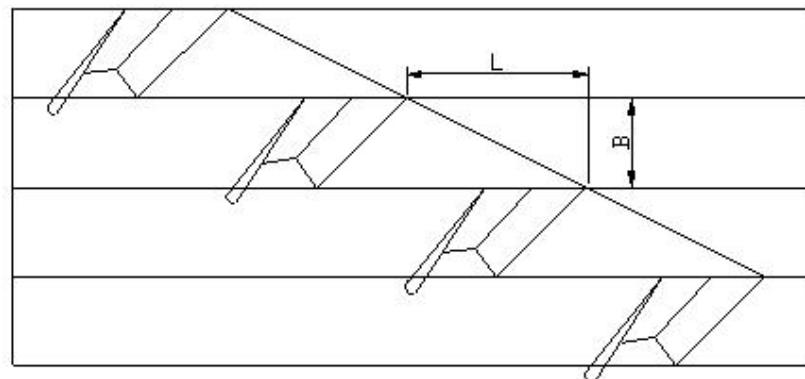
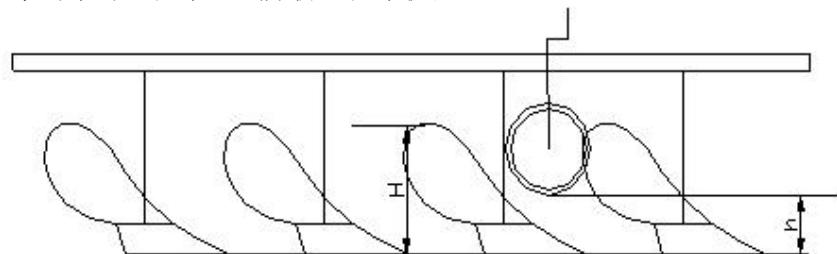


图 5-1 锉式犁

实验六 整地机及旋耕机的构造

一、目的：

了解对置耙及偏置耙的构造、使用、调整及结构特点。

了解旋耕机的构造、使用、调整及结构特点；介绍其它整地机械。

二、时间：2 学时

三、设备：41 片圆盘耙、36 片偏置耙、旋耕机各一台。

四、内容：

1、圆盘耙（包括对置和非对置）

1) 观察 41 片圆盘耙和 36 片偏置耙的构造、耙组的组成、耙片形状和耙组的安装

2) 了解耙组角度调节机构组成及工作
3) 了解圆盘耙的工作过程

圆盘耙工作时，耙片回转平面（刃口平面）垂直于地面，并与机器的前进方向成偏角 α ，在牵引力作用下滚动前进，在重力和土壤阻力的作用下切入土中，并达到一定的耙深。耙片运动可以看作是滚动和移动的复合运动。

2、旋耕机：

了解旋耕机的构造、功用、工作过程及旋耕刀的安装

工作过程：旋耕机工作时，刀片一方面由拖拉机动力输出轴驱动作回转运动，另一方面随机组前进作直线运动。刀片在转动过程中，首先将土垡切下，随即向后方抛出，土垡撞击到挡泥罩和平土拖板而细碎，然后再落回地面上，因而碎土较好，一次完成了耕、耙作业。

五、旋耕机的使用与注意事项

项

轮式拖拉机配用的旋耕机其耕深由液压系统控制。手扶拖拉

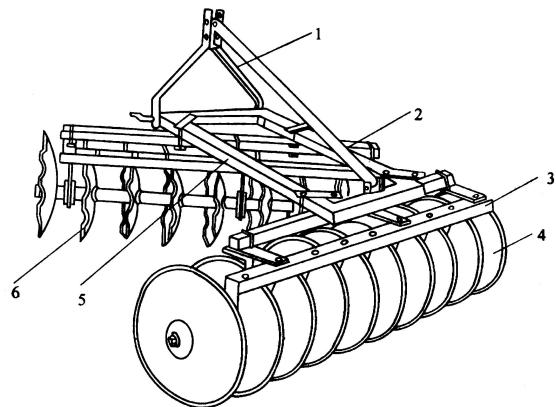


图 6-1 悬挂式圆盘耙

1. 悬挂架 2. 横梁 3. 刮泥装置 4. 圆盘耙组 5. 耙架 6. 缺口耙组

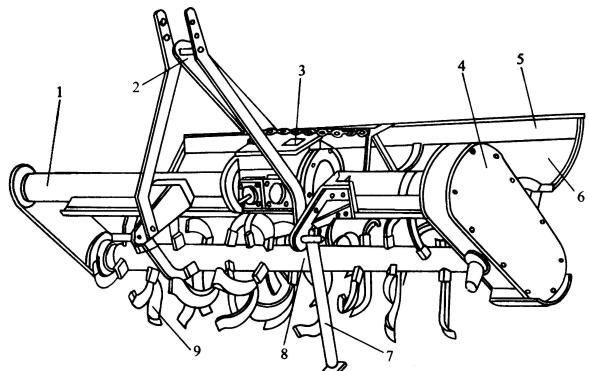


图 6-2 旋耕机的构造

1. 主梁 2. 悬挂架 3. 齿轮箱 4. 侧边传动箱 5. 平土托板

6. 挡土罩 7. 支撑杆 8. 刀轴 9. 旋耕刀

机配套的旋耕机可通过改变尾轮的高低来调整，在小范围内调整时，可转动调节手柄。旋耕机最大耕深受刀盘直径和机器前进速度的限制。刀盘直径大，耕深也就大；反之则小。当机器在前进速度减慢时，亦可增加耕深。旋耕机的碎土性能：当刀轴转速一定时，减小拖拉机前进速度，碎土性好；反之则不好。在大型旋耕机上，改变拖板的位置也可改变碎土情况。用万向节传动的旋耕机，由于受万向节传动倾解超过 30° ，会引起万向节的损坏。旋耕时，应先接合动力输出轴，再挂上工作挡，在柔和放松离合器踏板的同时，使旋耕机刀片慢慢入土，并加大油门。禁止在拖拉机起步前先将旋耕机入土或猛放入土，以免损坏零件。

安装旋耕刀时应注意使刀轴的旋转方向和刀片刃口方向相一致，并进行全面检查。

六、思考题：

- 1、试分析前后列耙组的工作角度为什么不同？
- 2、影响耙深的主要因素有哪些？
- 3、耙片与轴的连接为什么采用固定连结？
- 4、旋耕机的工作特点有那些？
- 5、叙述旋耕机的工作过程？

实验七 播量调整与开沟器的安装

一、目的：

掌握播种机播量调整的方法、开沟器的安装。

二、时间：2 学时

三、内容与步骤：

播量即每垧（或亩）播下的种子量的多少。播种机是数个排种器同时工作，要求每个排种器所排出的种子量应均匀一致；在保证各个排种器排种量一致的情况下，再进行总播量调整。

1、各个排种器均齐度检查

- 1) 将播种机架起，使行走轮能自由转动；
- 2) 将排种轮工作长度调整到中间位置；
- 3) 把试验用种装入种箱，其量应占种箱总容积的三分之一，转动机轮 2—3 圈使排种器充满种子；
- 4) 接种袋分别挂在每个排种器的下方；
- 5) 均匀转动机轮，其转速 n 应根据作业速度而定（一般 $n=20$ 转/分）；
- 6) 将每个接种袋的种子依次分别称重；
- 7) 计算出每个排种器排种量的平均值 q_{cp} 和每个排种器排种量 q_i 对平均排种量 q_{cp} 的偏差值 C ；

$$q_{cp} = \frac{\sum q_i}{n} \quad (\text{千克})$$

n —排种器数；

$$C = \frac{q_{cp} - q_i}{q_{cp}} \times 100\% \leq \pm 2 \sim 3\%$$

q_i —某一种排种器的实际排种重量(千克)

8) 每个排种器的偏差值 C 应 $\leq \pm 4\%$ ，否则应调整外槽轮的工作长度（松开排种器左右卡箍）。再进行试验。直至满足要求为止。

2、总播量调整

1) 算出行走轮转 n 转时应排的总播量

$$q_n = \frac{Q\pi DnB(1+\delta)}{10000} \quad (\text{千克})$$

式中： Q —垧播量（千克/垧）； D —播种机地轮直径（米）； δ —机轮打滑系数； B —播种机工作幅宽（米）。

2) 按均齐度测定法，测定行走轮在转时的实际总播量 $\sum q_i$

$$\sum q_i = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_i$$

3) 算出 n 转时实际播量与要求垧播量的偏差值：

$$\Delta = \frac{q_n - \sum q_i}{q_n} \times 100\% \leq \pm 2 \sim 3\%$$

式中： q_n —播种机行走轮转 n 转时要求的播量。

如果 $\Delta > \pm 2 \sim 3\%$ 时，则进行调整，直至合乎要求为止。

3、开沟器的安装

1) 计算开沟器的数目 N

$$N = \frac{L}{b} + 1 \quad (\text{取整数})$$

式中：L—为开沟器横梁的有效长度（厘米）；b—行距（厘米）。

2) 开沟器的安装

计算出开沟器数后，即可从播种机横梁的中间开始向两侧安装，安装时保持与机器中心线对称，开沟器与前进方向平行，安装时开沟器应前后列交错排列。

注意：①安装开沟器时，起落机构应处于工作位置。②长短拉杆应交错安装。③安装后应将开沟器升降数次，以检查开沟器其它机件是否有干扰；开沟器位置有无变化。排除异常现象后再次紧固螺栓。

3) 在播种机工作前：①将多余的输种管拆除，将工作输种管下端插入开沟器导种管内。②堵塞不用的排种器。③拔掉不用的排肥器的大锥形齿轮与星轮轴间的开口销。

四、设备：

48 行播种机一台，天平、种子、承种袋若干个、皮尺及板子一套、螺丝刀。

五、实验报告：

写出播量调整的所有计算，并以表列出所得试验数据。

1、开沟器数目计算和前轮距计算：

播种机 型号	行距	开沟器横梁长	播种机轮距	开沟器数	播幅	前轮距
	b	L	A	$N = \frac{L}{b} + 1$	$B = N \times b$	$e = 2B - A$

2、均匀度试验：

实验次 数	q_1	q_2	q_3	Σq_i	$q_{cp} = \frac{\Sigma q_i}{n}$	$C = \frac{q_{cp} - q_i}{q_{cp}} \times 100\%$
1						
2						
3						

3、总播量实验：

实验次 数	q_1	q_2	q_3	Σq_i	$q_n = \frac{Q\pi DBn(1+\delta)}{10000}$	$\Delta = \frac{q_n - \Sigma q_i}{q_n} \times 100\%$
1						
2						
3						

实验八 覆膜机构造

一、目的：

- 1、了解覆膜机的构造、使用调整及其结构特点；
- 2、掌握覆膜机的工作过程；

二、时间：2 学时

三、内容与步骤：

- 1、了解覆膜机的种类、一般构造以及使用调整；
- 2、了解主要工作部件的组成，掌握各部件使用与调整；
- 1) 本机为牵引式，由机架、行走轮、起落机构和工作部件组成。双行作业。工作部件包括：开沟整形器推土板，挂膜架，压膜轮及覆土铧等部件。

为适应垄距的变化，该机整形器装有随行器。

2) 调整工作部件

已知条件:1. 垄距 70 厘米； 2. 垄高 6—10 厘米； 3. 覆土厚大于 4 厘米； 4. 覆土宽度小于 10 厘米； 5. 采光面宽度大于 28 厘米； 6. 地膜宽度 60 厘米。

根据上述技术要求调整下列各工作部件。

开沟整形器、覆土铧、压膜轮、挂膜架。安装膜捆，并检查对中性和转动的灵活性。

3、掌握各种覆膜机的工作过程；

首先由整形器将原垄顶干土推掉，并在垄的两侧开出压膜沟。挂膜架上的膜卷展开，将塑料薄膜铺在垄面上，左、右压膜轮把膜压入沟内，同时使薄膜横向拉紧并贴实垄面，后部的两侧覆土器起土将薄膜两侧压牢，防止透气或被大风刮起。

4、田间作业及质量检查

测定下列各项指标

- 1) 采光面宽度； 2) 覆土厚度和宽度； 3) 垄高； 4) 地膜对中性。

观察下列各项指标

- 1) 垄面碎土程度； 2) 地膜贴紧程度； 3) 损坏程度； 4) 纵横向拉伸程度； 5) 漏覆土长度。
- 5、观看关于覆膜机的工作录像。

四、设备：

牵引式垄作覆膜机；膜捆二个、覆膜机的工作录像一套。

五、思考题：

- 1、覆膜机怎样完成覆膜工作的？
- 2、如何使用地膜覆盖机？
- 3、说明地膜机有那些调节项目及调整方法

实验九 离心水泵、喷头和喷雾机

一、目的：

- 1、了解离心水泵的构造、使用调整以及工作原理；
- 2、了解喷头的种类、结构参数及性能指标；
- 3、了解各种喷头的工作原理；
- 4、了解喷雾机的构造与工作原理。

二、时间：2 学时

三、内容：

- 1、了解离心水泵的一般构造以及使用调整；
- 2、了解各工作附件的结构与作用；
- 3、掌握离心水泵的工作原理以及主要工作性能参数；
- 4、掌握离心水泵的安装；
- 5、了解喷头的主要参数和工作原理；
- 6、了解喷雾机的构造、原理和工作过程。

四、步骤：

(一) 将机具放平，观察液泵油窗的油位线。若油位低于油位线时，应添加机油（冬季加 10 号机油，夏季加 20 号机油）。

(二) 检查并紧固空气室和各个紧固件。

(三) 将吸水管装在液泵的进液口接头上，将吸水滤网放入水桶。

(四) 安装出水管及喷枪（或喷头）

(五) 先将调压轮向“低”的方向旋松几圈，再将卸压手柄按顺时针方向扳到“卸压”位置。

(六) 起动 165F 汽油机

1、检查机油油面，不足时应添加机油（气温在 0℃ 以上时用 10 号汽油机用机油。在 0℃ 以下时用 6 号油）。

2、将汽油箱手柄转到垂直位置，即打开汽油箱开关。

3、把调速器手把移到速度限位螺钉前 5 毫米处。

4、按下汽化器浮子室上的加浓按钮。直至溢出汽油为止。

5、抬起汽化器上的阻风门手柄（即关小阻风门）。

6、将起动绳绕在起动轮上，平稳迅速地拉动起动绳（严禁将起动绳绕在手上）。

7、汽油机发动后，逐渐放下阻风门手柄（即开启阻风门），待汽油机低速空转 3~5 分钟后，再逐渐提高转速。

(七) 当发动机和液泵运转平稳后，将卸压手柄按逆时针方向搬到“加压”位置，使液泵处于工作状态。

(八) 转动调压轮，同时观察压力指针（或压力表），使压力升到所要求的压力值（一般为 15~25 公斤/厘米²）在本试验中压力不可超过 22 公斤/厘米²。

(九) 扭开截止伐即为喷雾作业状态。

(十) 停喷: 先将卸压手柄转到“卸压”位置(此时停喷不停机), 再关闭截止伐。

(十一) 停机: 先停喷, 然后关小油门降低汽油机转数后, 按下汽油机闭火按钮直到汽油机灭火。

注意: ①液泵不可无水空运转(即起动前吸水管一定要接上水源)。

②本机的工作压力不可超过25公斤/厘米²

③调压时, 由低压调向高压时压力表指示值较准确, 由高压调向低压时压力表指示值误差较大, 为避免此误差, 可往复搬动几次卸压手柄。

※在本试验中以调速电机代替165F汽油机, 起动步骤(六)应为:

1) 将调速电机的电线与电源的接线柱连接妥善, 接线时一定要将接地线与电源刀闸旁侧的地线接头接好。

2) 检查各线连接状态, 调速控制器开关置关闭位置, 控制器的调速手柄置“0”, 确认全机无异常问题后才能合上电源刀闸。

3) 起动:

(1) 合电源刀闸

(2) 将调速器开关推到开启位置(指示灯亮)

(3) 转动调速器手柄, 同时观察转速表, 当指针到700~800转/分时, 即液泵达到正常的工作转速时, 停止转动控制器手柄。

4) 喷药量试验

① 调压

转动调压轮, 同时观察压力指针, 当压力稳定在15公斤/厘米²时, 在喷头处接取药液, 同时用秒表计时(可记半分钟的喷药量)。算出单位时间的喷药量。再用同法测出压力为20公斤/厘米²时的喷药量。

② 调速

用转速控制器改变液泵转速, 测量60转/分和800转/分时的喷药量, 并记入表中, (测法同上)。

③ 截止阀开度

调整药泵出口与胶管卸接处的截止阀, 测量开度不同时的喷药量(测法同上)。

5) 停机

选将控制器调速手柄置“0”, 再关闭控制器开关(红灯熄灭)(※不可改变此顺序), 最后拉开电源刀闸。

四、设备:

单级离心水泵一个、摇臂式喷头与垂直摇臂式喷头各一个、工农-36型喷雾机一台。

五、思考题:

1、喷雾机的优点有哪些?

2、离心泵怎样完成压水与吸水过程的?

3、为什么在起动前液泵一定要接通水源?

实验十 谷物联合收获机

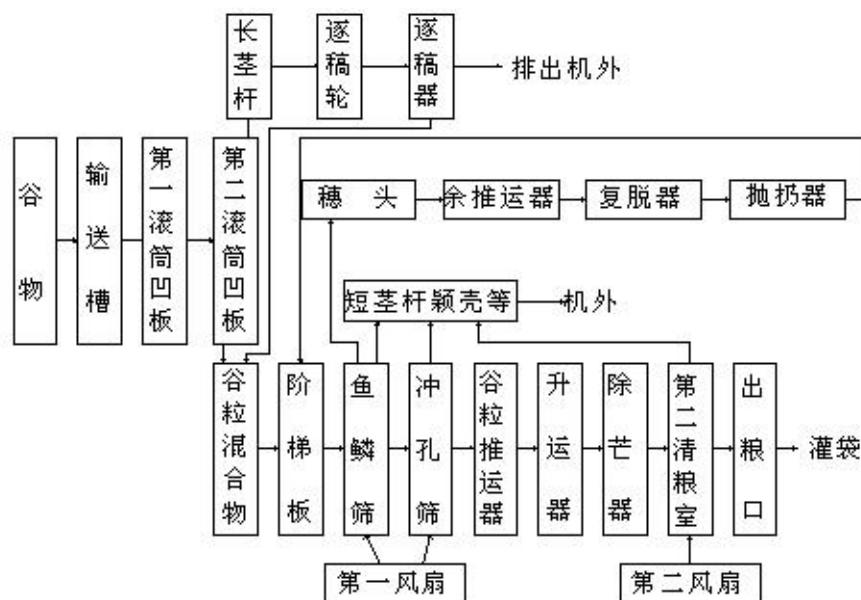
一、目的：

了解切流式谷物联合收获机的组成，工艺流程及各部分构造。着重了解传动系统配置特点，液压系统配置及电气系统的特点。掌握切流式主要部件调整方法。

二、时间：4 学时

三、内容与步骤：

1、了解切流式谷物联合收获机的组成和工艺流程；



2、工作过程

如图 10-1 所示：工作时，作物在拨禾轮的扶持作用下，被切割器切割。割下的作物在

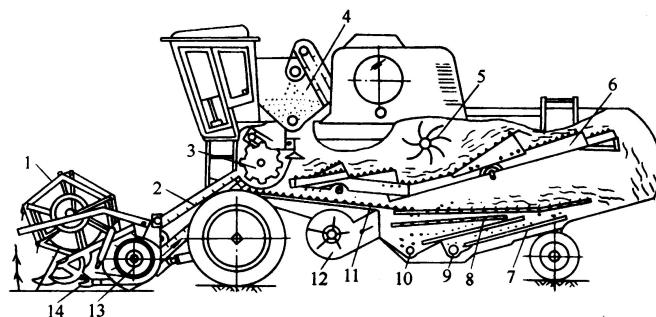


图 10-1 谷物联合收获机

1. 拨禾轮 2. 倾斜输送器 3. 滚筒 4. 粮箱 5. 横向逐稿轮 6. 键式逐稿器 7. 滑板 8. 筛子
9. 杂余螺旋推运器 10. 谷物螺旋推运器 11. 抖动板 12. 风扇 13. 割台输送器 14. 切割器

拨禾轮的铺放作用下，倒在收割台上。收割台推运器将作物从两侧向割台中部集中，伸缩扒指将作物送到倾斜输送器。如有石块或坚硬物，则落入滚筒前的集石槽内；作物进入脱粒装置，在纹杆式滚筒和凹板的作用下脱粒。大部分脱出物（谷粒、颖壳、短碎茎秆）经凹板栅格孔落到阶梯抖动板上；茎秆在逐稿轮的作用下抛送到键式逐稿器上，经键式逐稿器和横向抖草器弹齿的翻动，使茎秆中夹带的谷粒分离出来，经键箱底部滑到抖动板上，键面上的长茎秆被排出机外。落在抖动板上的脱出物，在向后移动的过程中，颖壳和碎茎秆浮在上层，谷粒沉在下面。脱出物经过抖动板尾部栅条，又被蓬松分离，进入清粮筛，在筛子的抖动和风扇气流的作用下，将大部分颖壳、碎茎秆等吹出机外，未脱净的穗头经尾筛落入杂余推运器，经升运器进入脱粒装置再次脱粒；通过清粮筛筛孔的谷粒，由谷粒推运器和升运器进入粮箱。

3、熟悉切流式谷物联合收获机收割台构造和调整；

1) 熟悉收割台组成：拨禾轮、切割器、螺旋推运器和中央扒指机构、升降机构、仿行机构，以及收割台与脱粒装置联结；

2) 熟悉螺旋推运器和中央扒指机构的构造和调整；

3) 收割台升降和仿行机构的结构特点和调整。

4、熟悉切流式谷物联合收获机倾斜输送装置

1) 了解倾斜输送装置类型（链扒式、转轮式）；

2) 熟悉切流式谷物联合收获机倾斜输送装置构造和调整；

3) 了解谷物联合收获机输送与铺放装置。

在立式割台收割机上，输送、铺放装置由直立的带有拨齿的上下输送带、主动轴及其皮带轮、被动轴、皮带轮等组成。上、下输送带的输送速度通常是相同的，一般为 1.9 m/s。输送的原则是保持割后茎秆能顺利地直立输送。在卧式割台收割机上输送、铺放装置一般由卧置的前后帆布输送带、主动轴、皮带轮、被动轴及皮带轮等组成。为了加强输送效果，通常在帆布表面每隔一定距离铆有木条（或小角铁）。

前、后输送带的长度是前短后长；输送速度一般是前快后慢，所以谷物根部先着地，此时后带仍在输送穗部，谷物即产生转向。当后带随机器前进至谷物根部着地处时，正好把穗部也输送到机外，作物转向约 90° 条铺于田间，便于集捆。

5、了解切流式谷物联合收获机分离装置、清粮装置的特点。

1) 键式逐稿器上方有 1~2 个挡帘，可以减低茎秆后移速度，提高分离效果。逐稿器前上方有逐稿轮，它对茎秆起抛送和挑动作用，使茎秆均匀地分布在键面上。

影响键式逐稿器工作性能的因素是：键面倾角、曲柄半径和转速、键长和键宽、挡帘位置，以及滚筒工作性能、作物干湿程度等。

键面倾角影响茎秆层抛掷作用和后移速度。倾角增大可增强

逐稿器对茎秆层的抛掷作用，并降低后移速度，有利于籽粒分离。但是倾角不能过大，否则后移速度降低过多，会使茎秆层过厚，反而降低分离效果。通常倾角为 5°~15°。

2) 脱粒机和联合收获机上传统的结构为气流—筛子清粮装置。它由风机、阶梯板、上筛、一个或多个下筛、滑板、籽粒推运器，传动机构等组成。风机一般为离心式低压

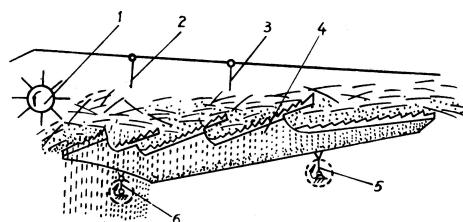


图 10-2 键式逐稿器

1. 逐稿轮 2. 前挡帘 3. 后挡帘 4. 健箱 5. 后曲轴 6. 前曲轴

风扇，所形成的风速不大于 10m / s。上筛作用是把籽粒及其混杂物抖松，以利于被风机产生的气流吹着。上筛和下筛均装在筛箱上，筛箱用前后吊杆吊在机架上，由曲柄通过连杆传动筛箱，使筛箱呈水平和垂直两种形式的往复摆动。

6、进行谷物联合收获机调整。

主要工作部件的调整

(1) 喂入链的调整

当发现喂入链跳齿或颤动时，须调整喂入链的张紧度。

(2) 滚筒转速的调整

一般应按作物的要求改变中间轴和滚筒的有级变速皮带轮的直径来获得所需要的转速。几种主要作物脱粒时滚筒的转速见表 10—1。变速时可按表 10—2 更换或安装滚筒与中间轴皮带轮和三角带。

表 10-1 几种主要作物的滚筒转速

作物名称	滚筒速度	
	线速度 (米/秒)	转速 (； 转/分)
麦类	27~32	940~1110
水稻	19~26	700~900
高粱	15~27	520~940
豆类	14~20	490~700

表 10-2 滚筒转速调整表

滚筒转速(转/分)	滚筒皮带轮直径 (毫米)	中间皮带轮直径 (毫米)	皮带长度 (毫米)
1150	280	462	C3607
1050		424	
570	424	351	C3708
520	462		

若要脱小麦时，请选择滚筒与中间皮带轮的直径，皮带长度来进行调整滚筒转速。

(3) 第二滚筒与凹板间隙的调整

脱谷难脱的小粒作物（小麦、谷子、高粱等）间隙选择可小些，转速宜高；脱谷容易脱粒的大粒作物（豆类等）间隙选择应大些，转速宜低。间隙选用范围可参考表 10—3。

表 10-3 脱粒间隙选用表

作物名称	凹板间隙 (毫米)		作物名称	凹板间隙 (毫米)	
	入口	出口		入口	出口
麦类	15~25	2~5	谷子	15~20	2~3
高粱	20~30	2~4	水稻	20~30	4~10
大豆	30~45	10~15			

调整方法：改变安装在机壁外面入口调节板位置，就能获得相应的滚筒与凹板入口间隙（如图 10—3）。需要单独调节出口间隙时，可以拧动调节螺栓。测量出入口间隙

($b_1=$)和出口间隙 ($b_2=$)的大小，并把此二间隙调整为脱麦类时的脱粒间隙。

第一滚筒与第一凹板间隙的调整与第二滚筒，凹板出口间隙的调整机同，第一滚筒出口间隙为 10 毫米（请检查出口间隙）。

（4）第一清洁室的调整

1) 鱼鳞筛的调整：可按籽粒的纯洁度和吹出人情况作适当调整。籽粒纯洁度差，将鱼鳞筛关小；吹出损失大，将鱼鳞筛开大。

2) 冲孔筛更换：冲孔筛的孔径按籽粒大小进行选择，如表 10—4 所示。

表 10—4 冲孔筛孔径的选择

作物名称	冲孔筛孔径(毫米)	作物名称	冲孔筛孔径 (毫米)
小麦	Φ8—Φ10	谷子	Φ8
大麦	Φ10	高粱	Φ8
麦	Φ8—Φ10	水稻	Φ8—Φ10
荞麦	Φ10	大豆	Φ13
燕麦	Φ10—Φ13		

调整方法：提高尾筛，打开挡板，取下筛组后板，把需要更换的冲孔筛取出，换上所需要的孔筛。

3) 尾筛的调整：尾筛的高低（倾角的大小）要适当，过高会影响籽粒的纯洁度，增加负荷；过底会造成籽粒的损失。

（5）风扇的调整

该脱粒机采用简单的无级变速方法，获得了所需要的风速。调整转速时需停车，拧紧或放松轴端的两个调节螺母，可以使无级变速盘靠近或远离，改变风扇的转速，还可以改变向鱼鳞筛吹风的部位和调风扇出口处导板的角度。

（6）杂余搅龙的调整

杂余搅龙的一端设有安全离台器。在杂作撑龙堵塞，安全离合器既不打滑也不出声时，说明弹簧太紧，应放松螺母，反之，离合器打滑，弹簧过松，应拧紧螺母。

（7）除芒器的调整

如不需要除芒，把弧形门打开，籽粒直接落入第二清洁室。需要除芒时，把弧形板关上。对除长芒能力的大小靠械杆和弹簧控制。弹簧固定在杠杆外端孔，除芒能力强，弹簧固定在杠杆内端孔，除芒能力就弱。

（8）二清洁室的调整

二清洁室内风量的大小和吹风部位的高低；可以开闭进风口的大小和调整风扇侧壁上固定的弧形板的角度来获得。

根据籽粒的特性控制滑板的角度，以便获得适当流速和纯洁度高的粮食。

为了避免籽粒吹出损失，应随时注意调节尾部档板的高度。

6、脱谷场的选择和脱粒机的固定

脱谷场的布置要求运输方便操作安全、卫生、地平坦、干燥、坚实的场院即可。如场院较大，可采用移动作业。

使用前把脱粒机安放在平坦地方，尽量使机器前后左右保持水平。两后轮用刹车固

定。拖拉机驱动时，中间轴主动皮带轮的设计与铁牛—55 拖拉机或东方红—75 拖拉机配套的（保证脱粒机中间轴转速为 690 转/分）。用其它型号拖拉机驱动。应配备适当的皮带轮，使中间轴转速为 690 ± 10 转/分。不得超转速运转。

四、设备：

切流式谷物联合收获机、扳子一套、厚薄规一个、手锤、螺丝刀、弹簧秤、黄油枪等。

五、作业：

- 1、绘制谷物联合收获机工艺流程图；
- 2、若发现滚筒堵塞，什么原因？应怎样调节？
- 3、若发现脱粒不净，什么原因？应怎样调节？
- 4、若发现谷粒破碎或脱出物不净，什么原因？应怎样调节？
- 5、若发现谷粒夹在茎秆中流失或夹在短茎秆和颖壳中流失。什么原因？应怎样调节？