

BL—4、BT—4 和 BT—6播种机的 經濟評价

吉林省农业科学院农业經濟研究室
張家街基点工作組

提 要

通过大面积生产实践的考察,从农业技术質量的綜合指标評定:BT—4的断条率較高,排种准确性較差,播种深度均匀性較好;BL—4的播种深度均匀性差,排种准确性較好;BT—6断条率和缺穴率較低,排种准确性高,播种深度均匀性稍差,它是三种播种机中最好的一种。从使用效果的綜合經濟指示考察:BL—4的使用可靠性差,作业成本高;BT—4和BT—6使用可靠性强,作业成本低。同时,对三种播种机翻土过多,以及克服断条率,提高使用可靠性等提出了具体的改进意見。

为研究解决我省大田中耕作物机械播种的机具問題,今春在怀德县張家街农場壟作机械綜合試驗点,对BL—4、BT—4和BT—6三种播种机的經濟效果作了考察。

張家街农場的土壤类型和地势条件复杂,有黑土、黑黄土、河淤土、山地黑棕土和黑鈉土等;有崗地、平地、窪地。耕作制度多样,播种方法不一,如三年輪作,四年輪作,穴播、条播、混播、扣种和籽种等方式均有。播种前的翻整地条件不同,有秋翻地、春翻地、伏翻地、秋耙耨和春耙耨等,不論自然条件或耕作基础在我省都具有較大的代表性。結合大面积生产試驗的三种播种机各有兩台,完成播种面积474公頃,其中BL—4完成播种面积140公頃,BT—4完成播种面积128.4公頃,BT—6完成播种面积205.6公頃。今將初步考察結果,按农业技术質量指标的綜合評价,机具使用經濟指标的綜合評价和改进意見等三部分整理如下,供领导机关、設計單位和生产部門参考。

一、农业技术質量指标的綜合評价

播种机是农业生产上的主要作业机具,衡量其經濟效果的前提,是滿足农业技术要求的質量,如果作业質量不能基本滿足当前农业生产的技术要求,其經濟評价的必要性也就不存在了。农业技术对播种作业質量要求指标較多,其主要指标分析見表1。

(一) 缺穴率和断条率

克服缺苗断条現象是保証苗全的基本环节之一,也是保証实现計劃产量指标的重要前提。影响缺苗断条的原因很多,但首先还在于播种机是否能准确的排种,所以缺穴率和断条率是考核播种机排种机构性能良好程度的重要指标。生产試驗表明,三种播种机在播种小粒作物谷子、高粱时沒有断条現象,而播种大粒作物苞米、大豆則有缺穴断条的。从表1中看出玉米穴播缺穴現象不太严重,大豆条播断条現象严重。BT—4播大

表 1

农业技术质量的综合指标

	断条率 (%)	缺穴率 (%)	播 深 均 匀 性				
			最 深 (公分)	最 浅 (公分)	平均值 (公分)	标准差 (±)	变異系数 (%)
BL—4	—	1.7	6.7	2.5	3.75	0.821	21.8
BT—4	22.5—23.8	—	7	2.5	4.75	0.907	19.1
BT—6	10.58—15.38	3.3—3.8	5	1.5	3.8	0.998	26.6
48 行	12.2—18.4	—	—	—	—	—	—

註：播深均匀性是Ⅲ—2、I—3輪作田区的調查資料。

豆的断条率为22.5%—23.8%，比BT—6和农場现在使用的48行播种机的断条率亦较高（BL—4播大粒作物无测定資料），断条长度12—39厘米；BT—6的断条率为10.58%—15.38%，断条长度13—30厘米，断条率比48行和BT—4差。大豆断条的原因不一，如BT—4在第一生产队一区二号地混播大豆和玉米，断条原因是，大豆、高粱、谷子同在一个槽輪排种，由于大豆粒大，平滑，齿輪有时抓不住，尤其是在行車速度較快或种箱不满，压力較小时发生；而在二区一号地播大豆的断条，是因顆粒肥料与种籽挤在一块，燒死幼芽而产生的。尽管如此，机器播种的断条率比之畜力扣种和挤种还是低的。

（二）播种深度的均匀性

播种深度的均匀性，是保証苗齐苗壯的重要条件，也是考核播种机开溝器的仿形性和复土裝置良好程度的指标。从农場第一生产队一区三号地和第二生产队的三区二号地調查資料分析（表1），三种播种机播种深度的平均值为三至四厘米，基本满足了小粒作物播种深度的农业技术要求。从播种深度的标准差来看均不超过正負1，从变異系数来看，三种播种机的均匀性还是有差别的，BT—6的变異系数大于BL—4，BL—4的变異系数大于BT—4，还是BT—4播种深度的变異系数較小。播种深度的均匀性与出苗的整齐性是一致的，播种深度均匀，幼苗整齐，如BT—4播的高粱，株高在3.1—6公分占調查总株数的74.1%，6.1—7.5厘米的占13.3%，而BL—4播的高粱，株高在3.1—6厘米的占調查总株数的50%，6.1—7.0厘米的占35.8%，其集中趋势虽在3.1—6厘米，但比重不如BT—4大，說明BT—4播种的高粱，出苗比較整齐。三种播种机均能因作物、土質和地勢不同而調节播种深度。如农場五号春翻地，由于整地不好，土块大，水分不足，用48行播种，接不上湿土，用畜力与BT—6同时播种，結果畜播出苗不好，BT—6的出苗达80%以上，充分显示出新播种机的优越性。

（三）排种的准确性

排种的准确性，是保証全苗，实现精量播种要求的重要环节，排种过少影响全苗，过多浪费种籽，还给割地和間苗带来困难。根据不同作物每平方米的出苗株数調查，按不同作物保苗株数的要求，一般超过2—3倍，还有10倍以上的。三种播种机中排种誤差較大的是BT—4，在一区一号高粱地調查，第一点每平方米有苗28株，第二点72株，第三点53株。BT—6和BL—4排种比較均匀准确，BT—4排种不准的原因，是排种槽輪同在一个方軸上，机架升降时，方軸两头串，使排量无法控制。BL—4和BT—6排种槽輪独立，个别調整，因而播量比較准确。

（四）滿足农业生产技术的通用性

BL—4、BT—4 和 BT—6 三种播种机，結構大体相同，因而在满足农业生产技术要求方面具有許多共同的优点。如均能适应于实行“深耕輪翻以平播后起壟为特点的机械化耕作制”的地区；能够进行高粱、谷子、大豆三种作物的条播和玉米的穴播，BT—6 和 BT—4 还能进行大豆和玉米的混播；适合悬挂或牵引的連續作业，播种同时施口肥（顆粒肥和农家細肥）；都是芯鏵式开溝器，幅度較寬，能撥开干土，培上湿土，满足保墒和消灭杂草的技术要求。此外，三种播种机，結構簡單，操作方便，長短壟和大小面积均可使用，具有不丢地头，节约用地的优点。

从以上分析来看，三种播种机除共同的优点以外，BT—4 主要是断条率較高，排种准确性差，播种深度的均匀性較好。BL—4 主要是播种深度的均匀性差，排种准确性較好。BT—6 的断条率和缺穴率較低，排种准确性高，播种深度均匀性稍差。

二、播种机使用經濟指标的評价

使用机器作业的目的，在于减少劳动强度，改善劳动条件，降低作业成本，提高劳动生产率。衡量新机器經濟效果的指标很多，在目前条件下，就表 2.3.4 各項指标評定具有重要意义。

表 2 播种机使用效果的綜合經濟指标

項 目	机 型	BT—6	BL—4	BT—4
(一) 机器生产率指标:				
1. 班次生产率 (公頃/班次)		9.34	8.31	7.06
2. 純工作小时生产率 (公頃/小时)		1.48	1.29	1.15
3. 工作小时生产率 (公頃/小时)		1.03	0.98	0.87
4. 机器生产率增減程度 (%)				
其中: ①以人畜生产率为100, 新机器生产率 (%)		606	576	511.8
②以48行生产率为100, 新机器生产率 (%)		68.67	65.33	58
(二) 使用可靠性指标 (%)		94.40	99.38	99.21
(三) 使用調整及維護保养指标 (%)		92.53	81.01	77.16
(四) 時間利用率指标 (%)		68.84	76.69	75.33

(一) 播种机的生产率，是在單位作业時間內（小时、班次或季度）完成的工作量，或者完成这一工作量所消耗的劳动時間。它是反映播种机性能完善程度的最基本的指标之一。在保証作业質量的前提下，生产率指标越高越好。就理論而言，BL—4 和 BT—4 的生产率是相同的，BT—6 生产率是其一倍半，但是，由于机車特别是播种机本身的技术状态，時間利用系数，以及土壤阻力系数不同而形成不同的生产率。

从表 2 中看到，新播种机在正常条件下的生产率高于畜力 5—16 倍，一般地说，人畜籽种高粱、谷子一天能种 1.2—1.5 公頃，翻种大豆、玉米不过 0.7—0.8 公頃。新播种机的生产率虽然不及三联 48 行，但是三台加在一起，其生产率將大大超过 48 行。

(二) 使用可靠性指标, 可以鑑定播种机在設計与制造上的优缺点, 如果設計和制造上的毛病較多, 其使用可靠性指标一定較低, 反之則高, 因此它是影响机器生产率极重要的因素之一。从三种播种机在正常情况下一日測定的資料来看, 其可靠性相近, 但从能够真正反映其可靠性的阶段作业記錄分析, 其可靠性差別較大, 如按拖拉机隨車日記七天的統計, BT—4 的使用可靠性为99%; BT—6 十一天和六天的統計, 其可靠性分別为90.5%和93.6%; BL—4 十二天的統計为78%。BL—4 可靠性差的原因主要是錐齿輪与万向节連接的銷子多次剪断, 万向节叉和万向节軸扭曲、变形, 其原因是万向节傳动設計参数選擇欠妥。原設計开溝器向下最大仿形时与地面夾角为45°, 角过大, 实际上有50—55°。45°夾角这个参数在万向节傳动的一些机构中是少見的, 况且在制造方面应当留有余量。一般地說, 万向节傳动机构, 其夾角以小为佳, 苏联学者巴达柴夫認為: 夾角最大为20°左右, 在这种情况下傳动效率达70—80%, 角度再增加, 效率急剧降低, 以导致傳动部件严重磨損和几倍甚至十几倍大于原負荷, 使部件損坏。另外, 排种軸上只有一个軸承, 呈悬臂状态, 不能保証型孔輪与輪套、調节螺母与种箱底卡板之間的正常間隙, 由于型孔輪与輪套之間磨擦面过大, 进土后阻力更大。同时, 在制造上排种軸不直度, 因而軸承与型孔輪同心度有誤差。牙嵌离合器断裂的原因, 是牙高不够, 只有0.5公分較單薄, 而且是灰鑄鉄材料制成的, 强度不够。

(三) 理想的播种机, 也应该具有較高的使用調整及維護保养指标和時間利用率指标。前者能看出播种机調整和保养的方便性, 后者能看出播种机在作业区内純工作時間的利用情况。一般來說, BT—4 的深淺調整比 BL—4 和 BT—6 方便, 除了工作之前需要保养外, BT—4 在工作時間无需保养, 而 BL—4 因限深輪无軸承盖要保养3—4次。

由于 BL—4 的故障較多, 調整、保养方便性不及 BT—4, 即使在同样地块, 同样的技术停車(对机具的加油、水、肥、种)的条件下, 時間利用率必然低于 BT—4, 因而其生产率也一定低于 BT—4。

(四) 劳动量消耗指标。劳动量消耗指标, 是指直接参加机组工作的拖拉机手和农具手的人工日的消耗。

影响單位面积劳动消耗的因素, 有拖拉机的牽引效率、播种幅寬、純作业時間、机组人員数, 等等; 單位面积劳动量消耗与机组人数成正比, 而与劳动生产率成反比例关系。

从表3中看出, 新机器單位面积的劳动量消耗, 比之畜力农具是大大減少的, 較之48行播种机也是減少的。我們以 BT—4 播高粱为例, 假如机播的474公頃地全用 BT—4 种高粱, 比用畜力农具节约1701.66个人工日, 比用48行播种机节约184.86个人工日。这说明新机器具有更高的劳动生产率, 同时标志着农业生产过程机械化程度的提高。三种播种机中單位面积实际劳动消耗最少的是 BT—6, 其次是 BL—4 和 BT—4。

(五) 作业成本指标。这里指的成本, 是指机组在完成單位工作量时所支付的生产費用, 包括以价值形态計算的單位作业的直接成本, 如駕駛員、农具手的工資、油料費、拖拉机折旧費、拖拉机大修費、日常修理費、农具折旧費六項。这些項目的定額价值, 是按張家街农場1964年生产定額計算的。

从表4中看到, 無論那种播种机, 其單位作业成本, 均低于畜力播种的一倍左右。其中, 48行为5.60元, BT—6 为4.77元, BT—4 为5.62元, BL—4 为5.99元, 看出 BT—

表 3 各种型号的播种机劳动量消耗

项 目	机 型				
	BT-6 高 梁	BT-4 高 梁	BL-4 高 梁	畜力农具 高 梁	48 行 高 梁
1. 单位面积劳动量消耗指标 (人日/公顷)					
①实际消耗指标 (人日/公顷)	0.30	0.41	0.39	4	0.80
②应该消耗指标 (人日/公顷)	0.20	0.41	0.39	4	0.80
2. 播种季节节约的劳动量 (人日)					
①与人畜比较实际节约劳动量 (人日)	1,753.8	1,701.66	1,711.14	—	—
②与人畜比较应该节约劳动量 (人日)	1,801.2	1,701.66	1,711.14	—	—
③与48行比较实际节约劳动量 (人日)	237	184.86	194.34	—	—
④与48行比较应该节约劳动量 (人日)	284.4	184.86	194.34	—	—

表 4 新播种机和畜力播种每作业公顷的成本

项 目	人 畜	48 行	BT-6	BT-4	BL-4
每作业公顷生产费用 (元)	10.97	5.60	4.77	5.62	5.99
单位生产费用增减程度 (%)					
其中: ①以人畜为 100	100	51.05	43.48	51.23	54.6
②以48行为 100	195.89	100	85.18	100.36	106.96
③以BT-6为 100	229.97	117.4	100	117.82	125.58
④以BT-4为 100	195.2	99.64	84.88	100	106.58
⑤以BL-4为 100	183.14	93.49	79.63	93.82	100

6 的成本最低, BL-4 成本最高。理論地說, BT-4 和 BL-4 的作业成本應該是相同的, 但由于 BL-4 的使用可靠性差, 工作時間內的負荷較小, 使直接成本費用落在單位作业面积上, 这与較高負荷的 BT-4 比較, 必然抬高每作业公顷的成本。而 BT-6 的成本之所以低, 是由于劳动量減少三分之一。由此可見, 直接作业成本指标, 是评价机組最綜合的指标, 它把單位作业上的活劳动与物化劳动的价值, 都計算在里边。

从以上分析来看, 三种播种机在使用经济效果方面, 除共同具有的经济效益以外, BL-4 主要是使用可靠性差, 作业成本高, BT-4 和 BT-6 主要是使用可靠性强, 作业成本低。

三、几点意見

(一) 三种播种机共同的缺点是, 开溝器翻土多, 形成壟溝高, 苗眼低, 播后镇压时, 現有的 V 型镇压器或环型镇压器均压不着苗眼, 若遇春旱、种籽落干, 不利于保墒保苗。因此, 在目前还没有相应的苗眼镇压器的情况下, 势必对播后整地質量要求高, 增加

整地遍数，增加机械作业费用，应改变一下芯铧开沟器曲面的设计参数，减小翻土能力。

(二) 为克服播种的断条现象，是否将排种装置的直槽轮改为斜槽轮，使排种更加均匀；将排肥机构设置在排种机构之前，开沟器开沟时，先排下肥料，薄薄复上一层土以后，再排出种籽，这样既不烧死种籽，还有利于大豆幼苗根系发育需肥的要求。

(三) 三种播种机在大面积土地上作业，均存在种籽箱小的缺点，如在1000米左右的壟上播种大豆，需加颗粒肥料两次，加种籽一次，农具手不仅劳动强度较大，还影响他工作的正常进行，最好把种籽和肥料箱改成关节式的，可以根据土地面积大小，随时加节或减少节数，以适应不同面积的需要。

(四) 我省播种期和幼苗期常有大风，毁种情况常发生，如在播种机架上，安装一个鸭掌式的开沟器，播种同时在壟沟开条小沟，这样不仅利于防风保苗，还能为第一次中耕创造良好条件。

(五) 增大BT-4的仿形量，将在同一方轴上排种改为单独排种，以克服播量不均的缺点。大梁架子，吊起或放落时变形不一，应增加机架刚度。拉子角度小些，应放大些，把六十公分行距改为活调行，以适应不同壟距的要求。

(六) BL-4铧柄处，拉子杆低，阻拦面积大，杂草较多时易堵塞，应将拉子杆抬高些。万向节与地面夹角应适当改变。排种轮应加轴承。牙嵌离合器的材质是否由灰铸铁改为铸钢，并增长牙高。限深轮轴承应加密封装置。钩形链改为套筒鞭子链。

(七) BL-4的使用可靠性差，BT-4的使用可靠性强，两者在满足农业技术要求的質量方面又各具有优缺点，因此，它们最好互补长短，设计成为一种综合型的4行播种机。为了加速6行播种机的早日定型，1965年6行播种机亦要采取多点试验，同时各试验点均须配备相应的技术力量，加强技术指导，以便保证试验工作正常进行，取得试验应有的效果。

(八) 6行和4行播种机哪个好？根据吉林省作物生育期短，播种时期集中的特点，为了保证适时播种，要求既有较高工作效率，又能减少劳动消耗的播种机，BT-6正具备了这个优点。而且它构造坚固，故障较少，性能良好，制造材质不高，从60公分到70公分间可无级调行。从配套考虑，4行播种机要求5行中耕机配套，由于工作效率低，与多割多耧和及时中耕有一定的矛盾。而且用小型车翻地质量不如中型车，秋翻水分较大时，小型车打滑严重，拉力小，因而深度不够，同时小型车压壟次数和交接壟都多。从动力考虑，目前我省能与4行播种机配套的机车仅有100多台，且多技术状态不良，如果以推广四行播种机为主，将出现多尾少头或浪费马力的情况。目前能与六行播种机配套的机车约有400余台，为充分利用这些动力，使用BT-6是适宜的。今后我国拖拉机的选型和生产还是与六行配套相适应。因此，今后在使用上以六行为主，但为了满足半山区和小地块作业的需要，四行播种机也需有一定的数量。

(九) 我省现有拖拉机中，东方红约占50%，24行播种机300余台，48行也不少，随着新播种机的出现，又向我们提出一个新问题。原有的播种机好不好？要不要？目前，国营农场用东方红翻整地，东方红牵三联48行播种机（留链轨道）种大田中耕作物，牵三联万能中耕机中耕，这样既提高了现有机具的利用率，也降低了作业成本，因此，原有机具的充分利用还是不可忽视的。