

中国农业机械化科学研究院編

农业机械试验鉴定方法

(試 行)

内部发行

中国工业出版社

中国农业机械化科学研究所编

农业机械试验鉴定方法

(試 行)

中国工业出版社

为了早日通过“选、改、创”的道路，提供各种性能好、效率高、成本低、寿命长的农业机具。农业机械部特编制“农业机械试验鉴定方法”一书。

本书主要内容：包括农业机械试验鉴定通则一篇及犁、圆盘耙、镇压器、播种机、中耕机、喷雾器、喷粉器、谷物收割机、谷物联合收割机、脱粒机与谷物清选机等十一种农业机具的试验鉴定方法。附录中并介绍了各种测定方法。

本书可供农业机械试验鉴定工作者参考使用。

农业机械试验鉴定方法

（试行）

中国农业机械化科学研究院编

*

中国农业机械化科学研究院编（北京德外北沙滩）

中国工业出版社出版（北京德外西10号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $10 \frac{3}{8}$ · 字数 276,000

1963年12月北京第一版·1963年12月北京第一次印刷

印数 0,001—2,110 · 定价(10-6)1.80元

*

统一书号：15165·2554(农机-48)

前 言

解放后，我国农业机械化事业在党的正确领导下，有了很大的发展。党的八届十中全会根据以农业为基础以工业为主导的发展国民经济的总方针，提出了进一步巩固集体经济，发展农业生产，并且逐步地，分批分期地，因地制宜地实现农业技术改革这一伟大的历史任务。这样就更迫切地要求农业机械科学研究工作者，通过“选、改、创”的道路，能够早日提供性能好、效率高、成本低、寿命长的农业机械为农业生产服务，以提高劳动生产率及单位面积产量。这就要求必须做好农业机械的试验鉴定工作。

为了更好地在全国开展农业机械的试验鉴定工作，必须有一个统一的试验鉴定方法。为此，我们收集了一些有关试验鉴定的资料，并且根据试验鉴定工作中的一些体会，编写了这本“农业机械试验鉴定方法”，以供农业机械试验鉴定工作者参考。

本方法内容包括农业机械试验鉴定通则、十一种主要农业机械试验鉴定方法及附录三部分。在编写中为了避免重复，对各种农业机械试验鉴定方法内带有通用性的项目及测定计算方法，均分别归纳编入农业机械试验鉴定通则及附录内，而在各种农业机械试验鉴定方法中没有列入。因此在进行每种农业机械的试验鉴定时，应结合前后内容。由于我国各地区的具体自然条件不同，又加以编写时间短促及水平的限制，本方法未必完全适用于每个地区和每种机械的试验，所以在实践中应结合地区情况及实际要求参考使用。并希望读者在工作中对本方法提出宝贵意见，以便不断充实和提高。

本方法在编写初期，曾由农业部农业机械管理局试验鉴定站参加，并提供资料，在此致以谢意。

目 录

前言

农业机械試驗鉴定通則	5
犁的試驗鉴定方法	24
圆盘耙試驗鉴定方法	47
鎮压器試驗鉴定方法	66
播种机試驗鉴定方法	77
中耕机試驗鉴定方法	111
噴霧器、噴粉器試驗鉴定方法	143
谷物收割机与谷物联合收割机試驗鉴定方法	173
脫谷机試驗鉴定方法	207
谷物清选机試驗鉴定方法	228

附录

一、土壤含水率測定	243
二、土壤絕對含水率簡易測定法	243
三、土壤堅實度測定	246
四、土壤容重的測定	247
五、土壤机械組成(質地)測定	248
六、地形坡度的測定	260
七、耕前、耕后地面及沟底不平整程度測定	261
八、耕后土壤膨松程度測定	262
九、籽粒含水率測定及标准含水率下重量的換算	263
十、籽粒(肥料)容重測定	264
十一、休止角測定	264
十二、各种籽粒形状的长、寬、厚度图形	265
十三、气流的速度与風量測定	265
十四、牽引阻力的測定	268
十五、扭力矩測定	271
十六、所需功率測定	272
十七、牽引力及功率利用率	273
十八、滑行率及滑轉率	274
十九、試驗数据的整理及統計方法	274
二十、主要作物性狀測定	320

农业机械試驗鉴定通則

农业机械試驗鉴定工作是通过科学的实地試驗和鉴定，以确定机器的结构性能、制造质量、机器对各地区农业技术要求的适应性，以及評定在农业生产中的經濟性与可靠性。

进行試驗鉴定的机器，因情况不同其目的也各异：

1. 准备投入生产的新設計創造的、改进的、仿造的机器，是为了試驗鉴定其能否投入小批生产或大量生产。
2. 引进的机器，是为了試驗鉴定其对地区的适应性。
3. 对已經投入生产的机器，是为了抽查机器的制造质量与作业质量是否能保持当初鉴定合格时的质量。

試驗鉴定工作的内容包括技术測定、性能試驗及生产試驗。

試驗鉴定时，可根据要求不同，观察或測定所規定的全部项目或其中的部分项目。

試驗鉴定时所依据的各项指标，应以已批准的設計任务书、制造驗收技术条件及各项文件中所規定的为准。如果在技术文件中对某些指标沒有明确規定时，一般应选择一种同类型机器或以当地农业生产的要求指标作为对照。对照机器应选择当地目前使用最好的机器，或仿造的原样机，并在相同条件下进行对比試驗鉴定。机器的各项指标，可以与对照机器或当地农业生产要求指标进行比较，从而确定指标是否优越。如果在技术文件上沒有規定的指标，那末单一机器的試驗結果，往往无从判定指标的优越程度，在不同条件下所得到的試驗結果也会失去对比的价值。另外，在許多机器同时进行試驗时，有时不能在一块土地上或同一天内全部試完，可以将未試驗的几种机器与对照机器一起在另一块土地或其他日期再进行試驗。这样，試驗結果虽然是在不同情况下得到的，但因为有了对照机器同时試驗，就可以分別与对照机

器的指标进行比较，来判定这些机器的优越性。

一、技术测定

技术测定的任务是确定机器的技术状态、结构设计的合理性、使用保养的方便性以及制造装配质量与包装等方面的鉴定。

在进行技术测定时，应结合提供试验鉴定单位所提出的已批准的技术文件（如设计任务书、图纸、制造验收技术条件、机器说明书等文件）进行之。

机器在性能试验前和生产试验后，都要作技术测定的项目。使鉴定机器在通过生产使用后，所发现的有关结构与制造装配质量等方面的缺陷，能更好的加以评定和分析机器的优缺点。技术测定时一般用观察和测定相结合的方法进行。

（一）结构设计方面的测定

1. 检查被测定机器的技术性能是否符合于所提出的已批准的技术文件的要求。

2. 检查图纸及技术文件是否齐全。图纸与技术文件的质量是否符合规定标准及工厂成批生产的要求。

3. 检查机器设计的合理性及设计制造工艺性，并测定机器与原设计是否有不符之处。

4. 检查机器工作部件的设计参数是否正确和是否合乎要求。

5. 测定机器工作部件的升降机构与调整位置的范围（结合检查已批准的“制造验收技术条件”时进行）。

6. 测定机器工作部件的相关尺寸及配置情况（结合检查已批准的“制造验收技术条件”时进行）。

7. 测定机器重量：

（1）测定主要零部件的重量。

（2）测定机器支承点上的重量分布，测定时应将机器置于水平位置。

（3）各支承点上的重量总和，即为机器的总重量。

（4）悬挂式农业机器除称得机器总重外，并应测定机器悬

挂在拖拉机上时，拖拉机各輪上支承点的重量。

(5) 机器在工作时，如装有种子、肥料、收获物、燃油、润滑油、水等物料及必須的操作手时，应另测工作状态下的重量。

(6) 机器上所应用的不同材料，应根据制造的材料明細表計算出各种材料（如鋼、鉄、木材、竹材等）部件的总重量。

(7) 供改装用的部件，及机器的备件、附件等重量应分开計算。

8. 測定机器重心位置及在支承面上的重心迹：

(1) 重心位置应由三个座标来确定。机器及机組(拖拉机和悬挂式农具)的重心位置，可以从測定机器前支承点与二行走輪支承点的重量及輪式拖拉机前后輪支承点重量，左右輪支承点重量，以及将前輪吊起（不小于 15° ）后，測定后輪重量或吊挂点重量而列出力矩方程式算得。履带式拖拉机測量前部、后部、左右履带支承点重量时，可以将測定部分呈水平或傾斜的位置測定之。用座标 a （重心离后輪軸綫的垂直平面的距离），座标 h （重心离地高度），座标 e （重心对纵向对称垂直面的偏移量，应注明偏右或偏左）来表示。

①座标 a ：将机器或机組的拖拉机放置在水平位置时进行測定，可以将机組在磅秤上称得前支承点重量，或吊起前支承点，使机組呈水平，用測力計測得〔如图 1 (甲)〕。

$$a = \frac{P_1}{G} L \text{ (毫米)}$$

式中 P_1 ——机器前支承点，或机組的拖拉机前部支承点重量(公斤)；

G ——机器或机組总重量 (公斤)；

L ——后支承点至前支承点（或吊挂点）的水平距离（毫米）。

②座标 h ：将机器或机組的拖拉机前端吊起成一角度（不小于 15° ），測定后支承点重量或用測力計測定吊挂点的重量〔如图 1 (乙)〕。

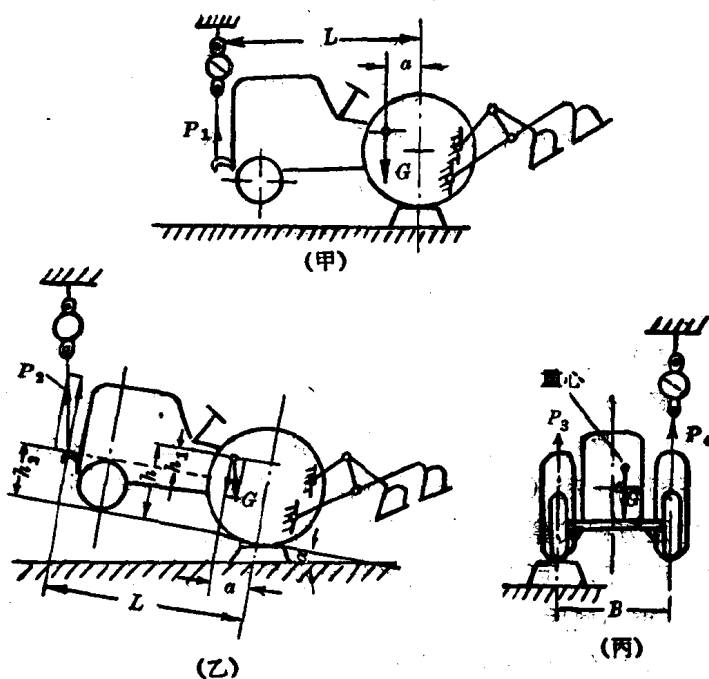


图1 机组重心示意图

$$h = h_1 + h_2 (\text{毫米})$$

式中 h_1 —— $\text{ctg } \alpha \left(a - \frac{P_2}{G} L \right)$, 从重心到吊挂点的垂直于支承面的距离 (毫米);

α ——机器或机组的拖拉机吊起后, 对水平面的倾斜角 (度);

h_2 ——吊挂点到支承面的距离 (毫米)。

对较轻便的机器, 在求座标 h 时, 也可以将机器翻轉 90° , 另测定三个支承点重量, 用求座标 a 的方法求出座标 h 的位置。

⑧座标 e : 机器或机组的拖拉机在水平位置时, 测定右轮或右履带 (P_3), 左轮或左履带 (P_4) 的支承点重量或用测力计测定吊挂点的重量[如图 1 (丙)], 及左右轮或左右履带的中心距离 (B)。用下列公式计算 e 值, 并注明偏左或偏右:

当 $P_4 > P_3$ 时, 重心偏左

$$e = \frac{P_4 - 0.5G}{G} B \text{ (毫米)}$$

当 $P_4 < P_3$ 时, 重心偏右

$$e = \frac{0.5G - P_4}{G} B \text{ (毫米)}$$

(2) 机器在支承面上的重心迹: 简单而轻便的机器, 可以用重心迹仪将机器通过三个点挂起来, 在水平位置时测得重心迹。

重心迹也可从测定机器的三个支承点的重量, 按照重心位置的测定方法中, 求得座标 a 与座标 e 的位置, 就可以得到机器在支承面上的重心迹 (犁的重心迹测定方法, 详见犁的试验鉴定方法)。

9. 测定机器及机组的通过性:

(1) 运输间隙。

①工作部件在最大 (或深) 工作位置, 转成运输状态时的离地间隙 (在地头提起转弯时);

②工作部件在最小 (或浅) 工作位置, 转成运输状态时的离地间隙 (在地头提起转弯时);

③最大运输间隙 (工作部件提到最大可能升起高度时)。

(2) 作物行间的通过性: 对田间管理及部分收获机械应测定机器及机组离地面的最大通过高度, 轮幅, 轮距调整范围, 保护带范围等方面的通过性能。

10. 机组的最小转弯半径: 机组在平坦场地上向左向右作 180° 以上的迴转, 测定其最小转弯半径。

(1) 机组最小转弯半径: 以拖拉机驱动轴中点 O 点为机组中心, 机组的转弯中心 O_1 是拖拉机前轮中心线 & 后轮轴延长线 和牵引的机器轮轴延长线的交点, 此交点至机组中心 O 的距离叫做转弯半径 R (见图 2), 在测定时应以机组转弯时, 全部轮子向前滚动而无侧向滑移时为准。机组的转弯半径在田间测定时不是一个等半径划的圆弧, 在试验测定时可以测量多次的拖拉机内

外两个驱动轮中心的转弯轨迹的直径，求其平均的转弯半径。

$$R = \frac{D_{内} + D_{外}}{4}$$

式中 R ——转弯半径；

$D_{内}$, $D_{外}$ ——对应于外，内链轨（或驱动轮）轨迹的直径。

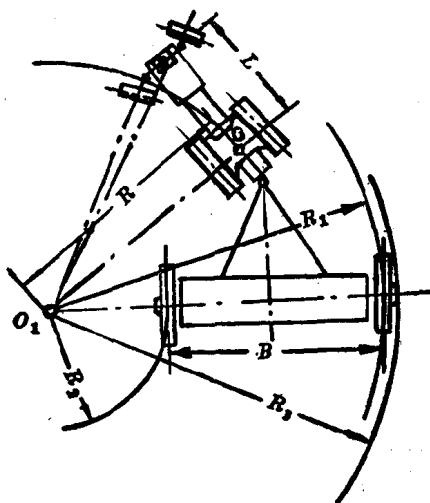


图2 机组转弯半径图

(2) 转弯时外侧最远轮辙中心的最小转弯半径—— R_1 。

(3) 转弯时最内侧轮辙中心的最小转弯半径—— R_2 。

(4) 水平通过半径：机组离转弯中心最远一点投影的最小转弯半径—— R_3 。

11. 机组的地头最小迴转空地的宽度：地头迴转的方法因作业方式不同而异。在作 180° 迴转时，机组迴转可分为有环节和无环节两种。在测定时应同时测定机组二种迴转方法的地头最小迴转空地的宽度。

12. 悬挂机器机组的横向稳定极限角及纵向稳定极限角：机组的极限角可以用吊车将机组的一侧吊起，直到开始翻倒时为止。这时机组与地面所成的倾斜角度即为其极限角。极限角也可以用公式来计算。

(1) 不致翻轉的履帶式拖拉機機組的上坡極限角:

$$\phi_{\text{max}} = \text{tg}^{-1} \frac{a - C_1}{h} (\text{度})$$

不致翻轉的履帶式拖拉機機組的下坡極限角:

$$\phi'_{\text{max}} = \text{tg}^{-1} \frac{C_2 - a}{h} (\text{度})$$

式中 a —— 機組重心位置座標 a ，离通过后驅動輪軸線的垂直平面的距離（毫米）；

h —— 機組重心位置高度座標 h （毫米）；

C_1 —— 機組履帶拖拉機履帶支承面后邊緣与通过拖拉機驅動輪軸線的垂直平面間的距離（毫米）；

C_2 —— 履帶支承面前邊緣与通过拖拉機驅動輪軸線的垂直平面間的距離（毫米）。

(2) 不致翻轉的輪式拖拉機機組的上坡極限角:

$$\phi_{\text{max}} = \text{tg}^{-1} \frac{a}{h}$$

不致翻轉的輪式拖拉機機組下坡極限角:

$$\phi'_{\text{max}} = \text{tg}^{-1} \frac{L - a}{h}$$

式中 L —— 軸距（毫米）。

(3) 不致翻轉的履帶式与輪式拖拉機機組的橫向傾斜極限角:

$$\alpha_{\text{max}} = \text{tg}^{-1} \frac{0.5B - e}{h} (\text{度})$$

式中 B —— 輪距或履帶距（毫米）；

e —— 機組重心对纵向对称垂直平面的偏移量（毫米）。

13. 測定傳動機構可組合達到的速比的數量、速比的數值。

14. 測定操縱機構（升降杠杆、手柄、操縱杆、踏板等）操作时的作用力、行程、方便性及可靠性。操縱機構所需的作用力，可以用彈簧秤順用力方向測定之，舵輪上的作用力可用扭力扳手測定之。

15. 測定機器上容器（種子箱、肥料箱、收集箱等）的容積及裝滿物料后的容積重量。

16. 檢查機器的傳動部分是否具有安全防護裝置及其可靠性。

17. 觀察機器在工作時，對操作手的視野是否有妨礙。

18. 觀察（並通過生產鑑定）機器對操作手的勞動條件是否良好。

19. 機器的調整、裝配、拆卸以及緊固部件和零件的便利性和可靠性。

20. 照相：對機器應攝取左、右側及前、後方向的照片，以及主要工作機構的照片。

21. 編制技術特征表：機器經過設計結構的鑑定以後，應編制技術特征表（如外形尺寸、工作幅寬、深度、行數、行距、傳動機構形式及速比、重量、滾筒型式及調節範圍等）。

22. 操作人員數量：包括直接和間接的操作人員。

（二）制造、裝配質量方面的鑑定

1. 根據已批准的“制造驗收技術條件”檢查機器及零部件的制造裝配質量是否符合原設計的要求。

2. 檢查機器所用材料是否合適，如果有代用材料，應檢查代用是否合理、恰當及對原來結構設計影響的程度。

3. 檢查外購件、協作件的質量。

4. 外觀檢查：觀察整台機器、零部件及附屬裝置有無損傷現象。裝配、焊接、加工面、鉚釘鉚合、螺栓緊固及油漆等質量是否良好，是否符合於驗收技術條件。

5. 試運轉：動力傳動的機器，應在不同轉速下進行試運轉。檢查機器運轉是否正常；有無不正常的响声；相互作用的零件有無敲擊聲；離合器，操縱機構，驅動皮帶輪和動力輸出軸的結合機構，液壓機構等的作用是否正常。在試運轉時可結合測定某些技術鑑定項目。

6. 易磨損零件的初測：

（1）測量方法：

凡零件的磨損面，用量具能夠測量的，如軸頸、滾柱、軸套、

圓盤開溝器……等零件，可以用量具直接測量之。

凡零件的磨損面比較複雜，不易用量具直接測出的，如犁的自動升降機構的棘輪、齒輪、鏈條……等，可以繪出零件磨損前后的外形，稱出其重量，用測定重量耗損的方法確定磨損量。

(2) 測定時應注意的事項：

① 測量前應將零件仔細清洗，摩擦面應洗淨擦干。

② 軸頸、軸套和滾柱軸承滾柱的直徑應在兩個斷面上按兩個相互垂直的平面測量，並在不磨損的各部位上用打記號或刻綫方法標出測量面記號，如零件簡圖上標出被測斷面的座標，應從不磨損端算起。

③ 在滾柱軸承上至少應測定三個位於圓周上彼此等距的滾柱。

④ 摩擦面直徑的測量精度應達 0.05 毫米，其他尺寸的測量精度應達 0.5 毫米，稱量精度對小零件應達到 0.1 克，大的零件因限於稱量設備，稱量精度可達 1 克。

⑤ 通過生產試驗后，應對易磨損件進行復測，檢查磨損程度。

7. 在機器進行裝配過程中應檢查：

(1) 機器在裝配時的方便性與可靠性。

(2) 需要潤滑的地方有無潤滑點，各潤滑點所在位置是否合理，注油是否容易。

(3) 零件、部件的制造質量、裝配質量是否良好，是否符合驗收技術條件。如焊接、加工面、鉚釘、鉚合螺栓等。

(4) 在整個試驗鑑定工作中應該完全使用機器上附帶的工具，以考查機器上附帶的工具是否完備够用，是否符合于已批准的驗收技術條件。

(5) 備件、附件的種類及數量是否齊全够用，能否互換。

(6) 檢查機器的防銹層和油漆的質量是否符合技術文件的要求。

(7) 說明書的內容是否全面、完整、通俗易懂。

8. 對已裝配好的機器應檢查：

(1) 主要工作部件相互位置的正确性。

(2) 傳动机构动作是否正确, 有无歪斜, 并檢查齿輪間隙大小, 鏈条应有的張力等。

(3) 檢查升降机构的作用、可靠性、灵活性及自动升降机构升降所需的時間。

(4) 操作机构动作的正确性。

(5) 有无变形及其他缺陷。

(6) 輪子的徑向与軸向摆动: 测定时将輪子架起, 使其轉动。测定徑向摆动时, 在輪子的徑向邊緣置一指示器; 测定軸向摆动时将指示器放在輪子的軸向, 指示器与輪沿間距的最大偏差即为摆动的尺寸。

9. 包装质量的鉴定(只对成批生产的机器进行):

(1) 包装的机器与装箱单的内容是否符合。

(2) 包装是否牢固合理, 并保證不损坏或遺失零件。

(3) 是否符合經濟实用和便于搬运的原則。

在技术测定过程中如发现机器在制造上或結構上有一般性的缺点时, 可以加以修理, 但不能影响原結構的性能。如发现有严重的缺点且短期內不能解决时, 应提出处理意見, 报請领导部門批准, 对性能試驗及生产試驗内容可暫不进行。

二、性能試驗

性能試驗的任务: 是为了評定机器的作业质量是否符合当地农业技术要求及机器的性能在当地农业生产上应用的适应性。

(一) 試驗前的准备工作:

1. 試驗場地及試驗用物料的选择: 供机器試驗的田地及場地的地势、地形、地面坡度、面积、土壤质地、作物种类、作物輪作制度、作物栽培方法以及試驗用物料等, 应具有当地农业生产的代表性。試驗时可選擇一或两种条件进行試驗。对田間管理用机器及某些收获机器应選擇作物行距一致的田地进行試驗(最好是与試驗机器配套的播种机所播种的田地), 以免因行距与試驗机器不

相配合影响机具工作效果,而不能进行正常試驗。对試驗用物料,应与当地农业生产上的情况一致,一般不得因試驗而作特殊处理。試驗地的面积及試驗用物料,应能满足各种机器試驗项目的要求。

2. 試驗地的区划:在選擇好的試驗地里,应划出試驗調整区及性能試驗区,其条件均应一致。試驗地段的长度,一般說来,对机引的机器最好不少于200米,地段內稳定区(机器启动到作业正常的区段)不少于20米;对畜力牵引的机器最好不少于100米,地段內稳定区不少于10米。在南方水田地区及山区应根据当地条件适当区划长度,在进行机器的对比試驗时試驗地的条件也应完全相同。

3. 試驗地的調查:对試驗地的地形、地势、地面坡度、有无障碍物、耕作情况及面积大小等进行調查。

4. 土壤、作物、杂草、試驗物料的調查:在試驗时应対土壤质地、土壤坚实度(无土壤坚实度仪时可暫用土壤容重代替土壤坚实度)、土壤含水率(指絕對含水率,如有必要用相对含水率时,在表格中注明)进行調查,調查的深度应与机器作业的深度范围适应,并分层取样。在試驗区内最少取样五点,并算出其平均值。

对試驗的作物及杂草,应根据与各試驗机器有关的项目进行。調查其高度、寬度、行距、株距、密度、含水率、每平方米产量或重量……等。

对試驗用物料,应調查其种类、容重、含水率、純洁度、含杂率……等。

5. 气象資料:在試驗当时測定与各試驗机器有关的气象資料,如雨量、气温、空气相对湿度、風向、風力等。如无气象設備时,可向当地气象站联系取得資料。

6. 机器的准备:在性能試驗前,应按照使用說明书及农业技术要求,对机器进行正确的調整与保养,工作部件应擦磨光洁,不使有污锈,以保証机器在試驗时具有正常技术状态及調整位置,試驗机器所配动力应与該机器的要求相符合。在对比試驗时,应根据試驗性质選擇当地目前使用最好的机器,改进前的机器或仿

造的原样机作为对照机器。

7. 試驗用仪器的准备及校正: 在試驗过程中应用的仪器, 均应准备妥善。在使用以前必須对仪器进行严格的校正。

(二) 調整試驗: 机器在进行性能試驗以前, 应先在試驗地的調整試驗区, 或用試驗用物料进行調整試驗。在各部分位置調整准确, 使作业质量达到要求时, 应記錄各調整位置, 再进入試驗区进行性能試驗。在性能試驗的各项测定时, 机器調整的位置应与記錄符合, 如果調整位置有改变时, 也应更改記錄。

(三) 性能試驗項目与方法: 参照各种机器的試驗鉴定方法进行。

(四) 机器通过試驗后, 应作出性能試驗的小結, 以确定机器是否符合当地农业技术要求与作业质量要求, 及在农业生产上应用的可能性。如与同类型机器进行对比試驗时, 应在相同条件下进行試驗, 并作出对比結論。

机器經過性能試驗后, 如发现不能符合試驗地区的农业技术要求, 及不适于在农业生产上应用, 而无法进行生产試驗时, 应提出处理意見, 报請领导部門批准, 就不再进行生产試驗。

三、生产試驗

生产試驗的任务主要是使机器在生产条件下, 通过較长时期的生产使用, 来确定其使用可靠性、地区适应性、耐用性及使用经济指标。

(一) 試驗前的准备工作:

1. 試驗場地及試驗用物料的选择: 其要求与性能試驗时相同。試驗地面积及試驗用物料应至少滿足于进行一个农业生产季节的作业数量。

2. 試驗地的調查: 提供生产試驗的各試驗地, 均应調查記錄其地勢、地形、平坦程度、面积等, 其項目与性能試驗相同。

3. 土壤、作物、杂草及試驗用物料的調查: 生产試驗中对于土壤、作物、試驗用物料的調查与性能試驗的要求相同, 但可