

星期日农业科学知识讲座丛书

农具改革与农业生产的机械化

陈伯川



科学普及出版社

星期日农业科学知識講座叢書

农具改革与 农业生产的机械化

陳伯川

科学普及出版社

1959年·北京

本書提要

农业机械化是农业生产的方向，但要使我国的农业生产全部进入机械化，必须经过半机械化阶段，也就是改良农具的阶段。本书就技术革命的重要意义、哪些农业生产需要机械化、农具改革中应注意结合我国生产情况和有关的科学技术问题，作了比较详细的介绍；最后还以土生土长的农具研究可以解决我国农业机械化的问题，注重地加以说明。可供各地在技术改革运动中参考。

总号：1181

农具改革与农业生产的机械化

著者：陈伯川

出版者：科学普及出版社

(北京市西便门大街)

北京市书刊出版业营业登记证出字第01号

发行者：新华书店

印刷者：北京市通州区印刷厂

开本：787×1092 1/32 印张：1

1959年2月第1版 字数：2,000

1959年2月第1次印刷 印数：8,550

统一书号：16051·283

定价：(9)9分

目 次

一、技术革命的重要意义.....	(1)
二、哪些农业生产需要机械化.....	(3)
三、改进农具要注意結合我国农村生产情况.....	(5)
(一)結合我国农业生产的特点.....	(5)
(二)結合我国畜力的情况.....	(6)
(三)农具要結合当地的土壤情况.....	(7)
四、农具改革中几个常見的科学技術問題.....	(7)
(一)动力問題.....	(8)
(二)飞輪問題.....	(9)
(三)摩擦問題.....	(9)
(四)传动問題.....	(10)
(五)杠杆問題.....	(11)
五、我国农业机械化的道路.....	(11)

5,000多年以前,我們的祖先就开始在土地上种植小麦、水稻等农业作物;2,000多年以前,农村里就开始用犁耕地、用耒播种;此后又創造了一系列的碎土、平土和镇压的农具,这些人力、畜力的简单工具,直到現在还繼續使用着,这就是我們所說的旧农具。

旧农具的特点是需用的劳力多,生产的效率低,而且只能在小面积的土地上进行小规模的农业生产。解放以前,剝削农民的地主和統治階級,很少有人注意到农具的改进問題;解放以后,群众的生产热情高涨,政府又給予大力支持,农业生产的工具,迅速得到了改进。这不仅可以节省劳力,提高工作效率,而且可以增加单位面积的产量。合作化实现以后,农民們組織起来了,土地連成了大片,改进了生产方法,就需要使用更高效率的生产工具。因此农具的改革,逐漸形成了群众运动,在很短的时间里,群众就創造和改进了几千种农具,推广了約50多万件。

現在就从科学技术方面談談农具的改革与农业生产机械化的問題,內容分五部分来講:

- 一、技术革命的重要意义
- 二、哪些农业生产需要机械化
- 三、改进农具要注意結合我国农村生产情况
- 四、农具改革中几个常見的科学技術問題
- 五、我国农业机械化的道路

一、技术革命的重要意义

合作化以后,农业生产在各方面都有了好的条件,生产必然是迅速提高,这就要求农业生产技术的改革。而农业生产技术的改革,首先就要提到生产工具的革新。旧有的生产工具,

象锄头、镰刀和依靠畜力、人力的简单生产工具犁、耙等，仅能适应在小面积的土地上，进行小规模的生产工作。在过去封建社会里，地主和剥削阶级只要能向生产者勒索到更多的粮食和其他的农产品，就根本不问劳动人民的死活，自然谈不上生产工具的改进。可是在社会主义社会中，群众都是为自己劳动，为社会创造财富，为全人类谋幸福，这个劳动本身的意义就要伟大得多，劳动的热情也自然是空前高涨。如在生产大跃进的新形势下，小麦出现了亩产7,320斤的丰产记录，早稻亩产36,000多斤，中稻亩产13万多斤，这都是史无前例的。

在生产工具的改革中，象各地群众创造的灌溉工具、提水工具和运土工具等，使工作效率提高了几倍、几十倍乃至几百倍，浙江省上半年就由于大量创制改良和推广新式农具，节省劳动力3亿个工左右，这不仅解决了农业生产中劳力不足的困难，而且解放了农村的劳动力。这就给社会主义建设事业创造了条件。

如就各地农业生产试验的记录来分析，使用新的生产工具而得到粮食增产的结果是肯定的，拿犁来说吧，一般使用双轮双铧犁进行生产，平均比旧式犁增产20—30%，有的增产数字还要大。因此新式农具的推广，意义就更为重大。

如果把技术革新工作看成是一个运动，当然不能依靠少数人来进行工作，经验证明，全国各地各个角落，群众都付出了广大的智慧。到今年7月底止，据不完全的统计，27个省、市和自治区共创制和改良农具138,117种，推广了119,220,344件，而且这些农具全部都有现实意义，适合当地农业生产需要。在全世界来说，这样大规模的群众性技术改革运动，不仅是创举，且而是有极其伟大的意义。

要使我国的农业生产全部进入机械化，必然要经过半机械

化的阶段；也就是說，只要經過改良农具的阶段，再逐步用拖拉机来代替畜力，才能走向农业生产的全部机械化。

二、哪些农业生产需要机械化

当然，要使全部农业生产完全做到机械化是最理想的，可以节约出不少人力。但就目前情况来说，在很短的时间内，要想实现农业生产的全部机械化还有不少困难，这因为农业生产上所需要的机械种类太多，一时设计出全部适合农业生产要求的机器来还有一定的困难，而且，农业机械需要的数量很多，拖拉机所需要的钢铁、燃料数量都非常大。因此，目前只能就农业生产中较繁重的操作和增产粮食工作中急需的农业机械来迅速解决。

第一，把农业生产中繁重操作用机械来代替，目的是解放人力和畜力劳动，让我们能做更多其他有用工作。

如灌溉作业中，提水是最繁重的操作。旧式提水的工具是轱辘和龙骨水车等笨重农具，工作效率很低，每天靠人力劳动灌水的效率一般是几分地至一亩左右。改进了的提水工具是解放式水车，每天靠一头畜力工作，可以提水6—7吨，灌地5亩。今年春天，河南滑丰县薛敬堂等改良的人力旋转水车，只是在小五轮的解放式水车上装置了两个石吨子，使它起惯性的飞轮作用，工作的效率就可以提高几倍，当然是值得大力推广的改良农具。龙骨水车也是一部，原来的效率不高，群众改装了封闭的水车槽，加大了水车头（就是轱辘头子），并增加了飞轮机构，使出水量由每天10多吨提高到20多吨，工效提高了60%多，这也应该算是重要的改进。

又如运输工作中，过去很多地方因为缺乏农路或道路过窄，仅能靠肩挑、背筐或顶在头上搬运，但是农路是靠人来修

筑的，有了公路和田間道路以后，就能使田間運輸車子化，運輸工作就方便多了。单就田間肥料和粮食運輸的数量來說，就是很大的数字。象很多农业社丰产水稻的施肥量每亩要有1,400—1,500担左右，全靠人挑当然要算是繁重的操作；湖北省麻城县，建国第一农业社，早稻亩产36,000多斤，要用人背，光是稻谷就要350多次才能背完，可是用車拉，十多次就行了，这还不是明显的事例么？云南省玉溪县为几个乡一夜就做到車子化了，真是干劲冲天。这次全国农具展覽会上展出大小運輸車輛好几十种，要拿提高工作效率来計算，都是很惊人的。

就收获机具來說，几乎都是解决繁重劳动的工具。象小麦、水稻等作物的收获期都是在农忙季节，这是人所共知的，用鐮刀作为收获的工具，不仅是花的劳力多，工作效率很低，每人每天最多仅能收获两亩，同时掉穗、掉粒很多；可是用畜力收割机进行收获，每天就能收获60亩。目前玉米、白薯(地瓜)、棉花、甘蔗、蘆葦等的收获，还没有简单和适当的机械，需要迅速設計出新的机械来才能解决问题。

至于收获以后各种脱粒、磨粉和白薯刨絲、切片等加工工具，也是群众迫切需要的。

第二，增产粮食的农业机械，是目前迫切需要的。

俗話說：“耕深加一寸，頂上一車糞”。深耕可以增产，已是大家很熟悉的事。过去推广新式步犁和双輪双鐮犁时，各地都做了新旧农具的对比試驗，一般都能增产10—20%；今年不少小麦丰产田，去年都深耕到一尺以上。因此，单就耕地的問題來說，群众都要求有深耕的犁，耕地的深度要达到一尺以上。过去用拖拉和犁耕地，最大的耕深也不过六、七寸，还是不能满足农业生产需要，所以必需設計出新式的犁，才能完成新的生产任务。

播种也不能依靠旧的生产方法，就小麦来说，过去小麦每亩只播种8斤种子，现在群众的要求是宽行密播，对播种机的要求是每亩播种100斤，200斤甚至更多，而且要使种子宽行均匀散播。

施肥播种和灌溉播种的要求，也是从生产中得来的经验，因此对施肥播种和灌溉播种的机械，也要求设计新的机械来解决問題。全国农具展览会上已经展出了不少施肥灌水和宽幅密植的播种器械来，但是还嫌太小，不适于大面积生产之用，因此还需要大家在这些机械上多动脑筋。

关于病虫害防治机械，虽说不是直接增产的生产工具，但是确有保护植物生产的作用，因而能使庄稼长得更好，能多增产粮食，也是一种间接增产的器械。

三、改进农具要注意結合我国

农村生产情况

过去，我们从国外引进不少拖拉机和农业机械，但是不一定都能符合我国的生产情况。实际上，不能結合我国生产需要的机械，都不能解决生产問題。因此要设计适合我国生产需要的生产工具，必須注意結合我国农业的生产情况。

(一) 結合我国农业生产的特点

我国幅员广大、农作物种类繁多，农业机械必須适合小麦、水稻、高粱、玉米、谷子等不同作物的需要。当然，并不是說要有一种机具能同时完成許多种作物和許多种不同作业的生产要求，而是說作物的种类多了，需要的机械种类也就較多。仅就播种問題来講，就有旱地、水田、大粒种子(玉米)和小粒种子(谷子)等的不同作物和不同要求，因此播种机可能是很多种，

而且水稻插秧还需要使用水稻插秧机。

精耕細作是我国农业生产中固有的习惯，前面说过，耕地要深耕到一尺以上，而重复耙耨要使土壤充分細碎，并且能与肥料均匀混合，才能适合目前丰产的要求。就现有的耙地农具来看，都还没有完全满足这个要求。

間作、套作的生产，是我国农村传统的丰产經驗。所謂間作，就是在一种作物的行間再种上其他作物，比如在玉米的行間种植大豆，結果不但充分地利用了土地和阳光，使作物对肥料的选择也有帮助，因而两种作物同时都能得到丰产。所謂套作，就是在一种作物尚未收获以前又耕种了第二种作物，于是在第一种作物收获以后，第二种作物就得到充分的发育时间；比如小麦收获以前套作玉米，这样就能爭取时间，不致等到小麦收获以后再行播种。

問題在于間作和套作所需要的农业机械都比较特殊，在作物行間进行松土、耕作、播种、收获等作业时，还要不致伤害其他作物时，机器通过作物行間，为了不致伤害其他作物，必須有适当的高度和进退转弯灵活才行。

（二）結合我国細力的情况

畜力农具是要靠牲畜拉着前进的，但是各地繁殖的牲畜大小不同，能够配合使用的农具也就不能一样。比如我国东北地区使用的牲畜就比较大小一些，山东、河南的牲畜就小一些，因之所用畜力农具的大小也要有差别。如果多套两头小牲口来代替大牲畜，管理起来就有而难，一般都是用两三头牲畜牵引农具最方便。

从前推广細式步犁时，常常遇到牲畜小拉不动或牲畜大农具小的問題，后来，耕式步犁有了七寸、八寸、十寸等不同大小，牵引的間要才得到解决。推广双輪双铧犁时，也有間样的

問題。

除此以外，群眾的要求是農具的拉力越輕越好，因而農具還要向拉著省力的方向改進。為群眾在雙輪雙鏈型的導輪上改裝了滾珠軸承，可以使拉力減少很多（大約減輕10多公斤拉力），這對整天工作的牲畜來講，意義是十分重大的。

用牛作耕畜的地區，所用的農具也有不同，原因是牛的拉力比同樣大小的其他牲畜稍大，但行走的速度卻比較緩慢，因之所用的農具也不能相同。比如耕地時，犁前進的慢了，翻土的情況就不好，必須變更犁鏡的形式，才能很好的翻土。收割機也是一樣，牛的前進速度慢，收割機的割刀運動也就較慢，割不斷麥秆，因之就需要改變農具的機構來增加割刀的速度。

（三）農具要結合當地的土壤情況

因為各地的土壤性質不同，所用的農具也不能一樣。如華北地區，砂質壤土較多，土質比較輕松，對於農具的阻力就小，因而需要比較大型的農具；西北地區，土質比較粘重，對於農具的阻力就比較大，需要的牲畜拉力也比較大，因而適于使用比較小型的農具。

不同生產情況，農具也不能相同。如在同一個地區，以開荒和耕熟地來比較，就完全是兩種不同的工作。熟地的土壤疏松，耕作容易，因之拉力可以較輕；反之，荒地的草根蟠結，土壤堅硬，耕作時阻力也較大，必須使用開荒農具才能進行工作。

四、農具改革中幾個常見的

科學技術問題

農具改革工作中，常常遇到一些簡單的科學技術問題，可

以根据过去的工作经验求得解决。这些常见的问题是：

(一) 动力问题

任何农业机械都要依靠动力牵引才能工作，原则上是动力越省越好，但是不能没有。

风力和水力都是天然的动力，风可以推动风车，风车转动就能带动抽水机抽水，带动磨粉机磨粉，带动发电机发电。水力也是一样，靠江河里水的流动就能冲动水车，也能带动各种固定装置的农业机械。风力和水力机械最大的优点是不需用燃料，管理起来方便；最大的缺点是不适宜于移动装置，像帆船也是靠风力作为动能运动的一种工具，但是用在农业机械上就有困难了。

电力是最容易使用的动能，只要把电源用电线连接到电动机上，就能使电动机转动，并带动农业机械进行工作。

没有风力、水力和电力的地方，就要使用锅驼机、发动机或拖拉机来进行工作。

锅驼机就是蒸汽机，要靠烧煤或木柴做燃料，然后蒸发锅炉里的水，靠水蒸汽推动蒸汽机转动进行工作。它不仅可以带动农业机械，而且可以装置在机架上，成为蒸汽拖拉机来进行耕作。

用汽油，煤油或柴油作为发动机的燃料，装发动机运动的，是汽油发动机或柴油发动机。这样的机器管理起来只要掌握一定的技术，也不是很困难的事。把发动机装置在车架上，用发动机的动力推动车架下面的车轮转动，就是我们平常所说的拖拉机，可以牵引各种农具在田间进行工作。

这里应该指出，不管是利用风力、水力或任何一种燃料，都能得到一定的能量，但是我们永远不能得到一种不用风、水、燃料或其他动力来源的机械，就是恒动机。有人设想用水冲动

一个水車，水車轉動抽水機抽水，抽出來的水又可以再沖動水車，這樣，水車就會連續運轉，同時可以灌溉和帶動其他機械工作。事實上機械運動時都有摩擦，運動不能連續不斷。

(二) 飛輪問題

飛輪也叫甩輪，是利用物體的慣性使運動繼續維持的一種機械零件。一個運動的物體得到動力能量以後，在短時間內就會繼續運動，這就叫慣性。若是一個重的圓輪，得到外力運動以後，就會繼續轉動，這就是飛輪或甩輪。比如騎腳踏車，走的很快以後，短時間不用腳蹬，車子還會繼續前進，這就是靠慣性前進的，但是不能繼續長久運動下去，原因是車輪和地面中間還有摩擦，摩擦就會產生阻力，所以運動就逐漸減慢，以至停止。

若在農業機械的運動部分裝置於利用慣性的飛輪，就能使人力得到短時間的休息。比如用人力推水車時，一推一拉中間人的用力是不連續的，要在水車輪上裝置一個飛輪，就能在一推一拉中間靠飛輪的運動使人力成為連續的運動。很多農民同志創造經驗證明，水車上加了一個飛輪以後，不僅是運動比以前更為靈便省力，而且出水量也有增加。

應該提起，裝置飛輪只能改善運動條件，並不能減輕運動的重量；而且，飛輪越重，慣性力也越大，這時，運動飛輪的力量當然要更大一些，同時得到的慣性運動時間也更久一些。

還應該指出，利用一根杠杆兩端加上重物旋轉時也起飛輪的作用，使用這樣不是輪子形狀的飛輪（比如水車上的裝置），會有重物脫落的危險，應該注意防范，避免傷人。

(三) 摩擦問題

機器上的部件互相運動時就有摩擦，摩擦就會生熱，能量就有很大的損失。摩擦面越大時，能量的損失也就越大。如輪

子和輪軸中間就有很大的摩擦，摩擦面越光滑，能量的損失也就越小。在輪軸和輪子之間制造成兩個光滑的摩擦面，這就叫軸承，若在軸承中間安裝上一圈小的滾動體，摩擦就變成輪軸在小圓球上滾動，這就比簡單的軸承更容易轉動。這小的滾動體如果是圓球，就成為滾珠軸承；如果是圓柱，就成為滾柱軸承。

凡是機械的轉動部分，都可以裝置軸承，這樣就可以減輕拉力。農業機械上輪動的部分很多，比如雙輪雙鋤犁的兩個前轉輪軸上，如果裝置兩個滾珠軸承，拉力就可以減輕10—15%，牲口拉著就輕多了。其他象水車、運輸車、播種機、脫粒機等，凡是有轉動部分的，都應該裝置軸承。

應該注意，在軸承中間隨時要加好潤滑油。缺乏潤滑油時，很容易磨損。使用中，如果發現滾珠或滾柱破碎或遺失，就要隨時更換或補充，不然摩擦就更大了。

現在全國各地都在推廣滾珠軸承的製造和使用。農具的滾珠軸承化已成為群眾運動。這不僅有利於農業生產機械化的發展，同時也可以促進農業生產的大躍進。河南全省七個專區108個縣達到了縣縣辦滾珠軸承工業，基本上可以滿足了自己的需要，僅就農業運輸機械上就可以節省不少人力和畜力，解決了農業生產大躍進中肥料運輸的困難。

（四）傳動問題

有些機構是依靠摩擦工作的。因為輪體運動時有摩擦，所以反過來，靠摩擦也可以攜帶物體運動。用手推一個輪子，手和輪子中間就有摩擦，所以輪子就被推動了。若在一個輪子上套上一根皮帶，皮帶就被輪子帶動；反過來，用皮帶再帶動一個輪子，輪子就會轉動。靠皮帶把運動的輪子和不能運動的輪子聯結起來，使不運動的動子能夠轉動，這就叫皮帶傳動。可以

自己运动的輪子叫主动輪，被皮带带动的輪子就叫被动輪或随动輪。

主动輪和随动輪的直径最好是相差不大，相差很多时就容易脫扣。若主动輪和随动輪的直径大小不同，小的輪子轉的就快。所以利用这种道理，可以变更輪轉的速度：要轉快时，就可以用大輪子带动小輪子；反之，要轉慢时，就用小輪子带动大輪子。

不同方向的运动可以用交叉皮带传动。

比較大的动力就不能用皮带带动，因为动力較大时皮带就会在輪子上打滑。要带动較大的动力，需用带齿的輪子传动，这叫齿輪传动。这时輪子的大小可以不同，但是齿的大小必需一致。如果两个輪軸距离很近，就直接可以用两个齿輪传动；如果两个輪軸距离很远，可以在两个齿輪中間另外装置一个中同齿輪或是用炼件传动。脚踏車上脚踏的就是一个齿輪，也是主动輪，它通过一根鏈条把动力传递到后輪的飞輪上。

（五）杠杆間輪

杠杆是最能单的机械，可以变更用力的大小。这是用一根长杆，杆上有一点支持在其他地方，叫支点；在支点的一端用力，另外一端就能举重。如果支点在杠杆的中間，用力就同举重的大小一样；如果支点靠近举重的物体，用力的地方要运动的距离輪长，但是可以举起較重的物体。河南的张广义就利用这样的杠杆构造了自动攪夯机，成为水利修建工程中的好机械。此外象巩云长同志的弓形运土器和賀亭同志自动倒土机，也都是利用杠杆构造解决了很大的問題。

五、我国农业机械化的道路

鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义，是中共八

大二次會議上制定的總路綫，也是建設我國社會主義社會的根本方針。在這偉大的社會主義總路綫的照耀下，全國各地掀起了生產躍進的高潮，人人動腦筋，廣大的勞動群眾貢獻出了無限的智慧，創造了千萬種新的農業生產工具。這就充分說明群眾的智慧之偉大，依靠了群眾就能形成全民的農具改革運動，使社會主義建設事業能夠迅速向前邁進。

馬克思對社會主義優越性的預言說，無產階級革命將使我們進入“一天等於二十年”的偉大時期，目前我們正在經歷着這樣偉大的時期。

敢想、敢說、敢做、敢為的勞動群眾，在思想上得到了解放，將生產不斷地推向高峰，使社會主義的建設事業更能早日實現。群眾對於生產中的每個問題都有切身的感覺，因此才能提出多快好省的建設社會主義的方針。就農具改革的問題來說，群眾創造的生產工具都是結構簡單、就地取材、就地製造、就地推廣，而且是價格低廉的生產工具。用風力和水力做為動力的來源，用杠杆和飛輪等機構解決了複雜的機械設備，用竹木材料來代替鋼鐵，顯然都是建設社會主義的多快好省的道路。

我們深信，把我國的農業生產引向社會主義社會，早已不是遠景，而是現實，要靠我們的勞動建成美好的社會主義社會。

有人說，群眾改革的農具都是些構造簡單的畜力農具，真正做到機械化的農業生產就有困難了；實際上，群眾的創造發明是可以普遍應用到所有的農業機械上的，群眾創造的基本原則和方法都是符合科學原理的。經驗證明，土生土長的農具完全可以解決我國農業機械化的問題，而且完全符合我國農業生產的要求。我國農業生產的機械化必須經過目前半機械化的階段。

使农业生产走向电气化，在目前来说，也不是很困难的事，早在1957年年底，河北省天津专区很多农业社就已经提出三年电气化的口号，在全民运动的跃进形势下，指日就可以实现。列宁说过，苏维埃政权加上电气化就等于共产主义。拿出我们的革命干劲，我们必然会很快的进入共产主义时代。

现在，我们正在经历着一个伟大的历史时期，也就是我们自己创造历史奇迹的时期，旧的，落后的生产时期已经是一去不复返了。我们有坚强的信心，在伟大的共产党领导之下，在总路线的光辉照耀下，更多、更快、更好、更省地建成灿烂光辉的社会主义社会。