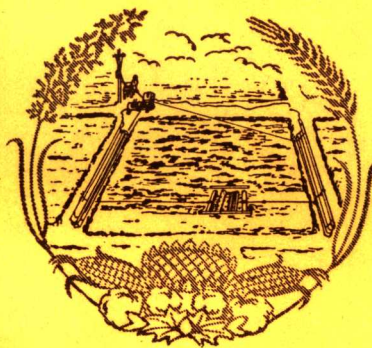


电力绳索牵引机

农业資料編輯委员会編



农业出版社



編者的話

中国农业科学院农业机械化研究所試制成功电力繩索牵引机(即电犁),在我国的农业技术革命中是一件大事。它标志着我国农业电气化时代的开始。现在全国在迅速推广使用人、畜力、風力繩索牵引机的同时,凡一切有电站的农村,都将使用电力繩索牵引机从事田间作业。为便利大家学习参考,我们把有关这个问题的社论,报道和电力繩索牵引机的一些專文彙集成書出版,希望讀者批評指正。

1958年11月

目 次

耕作机械化电气化的捷徑……………“人民日报”社論 (3)

农业电气化的时代开始了——庆祝电犁的

誕生……………“农业机械”社論 (6)

*

*

*

全国农村水电会议确定掀起农村电气化高潮…………… (9)

*

*

*

从繩索牽引到电犁……………中国农业科学院
农业机械化研究所 (12)

繩索牽引——我国农田作业动力的新方案……………守 衡 (16)

繩索牽引的傳动方法……………刘淑信 (21)

繩索牽引的农具怎样移行——自动移行器的

構造……………夏德濟 (27)

繩索牽引的自动化——电犁如何实现电气自动

控制……………罗光荣 (32)

繩索牽引犁的構造……………刘淑信 (38)

电犁的使用和調整…………… (40)

附：电犁使用操作規程…………… (44)

*

*

*

請看电犁是怎样耕地的……………“人民日报”記者黎 益 (47)

一切有电站的农村將試用电犁……………“人民日报”記者黎 益 (51)

耕作机械化电气化的捷徑

“人民日报”社論

最近时期江苏省各地人民發揮高度的創造性，制成了各种各式的繩索牽引机械，用以耕田，效果很好。中国农業科学院农業机械化研究所的工作人員根据江苏省風力繩索牽引机的原理，在最近試制成功一种电力繩索牽引机（簡称电犁）。試驗的結果証明耕田效率很高。这些繩索牽引机的出現，是我国农業技术革命中的一件大事，对于我国的农業机械化和电气化事業將是一个很大的推动。

繩索牽引机有些什么优点呢？优点很多。第一，这种机械的絕大部分动力都可以用来牽引犁头，不象拖拉机那样把很大一部分动力消耗在它本身的运轉中。北京农業机械化研究所制造的电力繩索牽引机的牽引效率（指实际用在拖动农具上的馬力与拖拉机發动机馬力的比值），最低可达70%到80%。而拖拉机的牽引效率却只有30%到40%。电力繩索牽引机跟拖拉机比較，在旱田里效率大約要高1倍，在水田里要高2倍。一般拖拉机每馬力1小时只能耕地2分左右，而电力繩索牽引机却能耕4分以上。人力繩索牽引机的效率也相当高。如江苏省泰兴县用人力繩索牽引机深耕胡蘿卜田，三、四人操作，一天可耕3至4亩，平均大約1人耕1亩。一部人力繩索牽引机的耕田效率相当于5头耕牛。

第二，繩索牽引机对各种自然条件的适应性很强，在水田、

漚田、水澆地、沼澤地以及山区、丘陵区的較小塊土地上都适用。不論晴天或雨天、白天或黑夜，都可以耕作。

第三，能深耕。江苏省奉賢县用內燃机帶動的繩索牽引机牽引双鐮犁可深耕 8.5 寸以上，深度还可以繼續增加。河北省武清县試用电犁耕田，每小时可耕地 1.5 亩，深度 15—25 公分，耕寬 18 公分。泰兴县用人力繩索牽引机耕田，普遍可深耕 1.2—1.5 尺。

第四，操作簡便，可以大大改善农民的劳动条件。农村里会开普通机器的人經過短期學習訓練，就能很快地掌握电力的和內燃机帶動的繩索牽引机的操作技术。至于人力、畜力的繩索牽引机就更容易操縱。操縱电力繩索牽引机的时候，人不必要跟在犁头后面，也不必下水，只在岸上控制电鈕就行了。用人力或畜力繩索牽引机械耕田，犁头后面也可以不跟人。

第五，采用电力繩索牽引机耕田，在相同的条件下，作業費、用只占拖拉机作業費用的 1/3 左右。一般拖拉机的体重都在 1 吨以上，大型的甚至有好几吨重。制造拖拉机又需要高級鋼材。农业机械化研究所試制的电力繩索牽引机結構簡單，除电动机、电磁开关外，只有絞盤、鋼絲繩、控制杆等几个簡單机件，全套机件总共只有 80 多公斤，成本只有 500 多元，合每馬力 150 元左右。人力和畜力繩索牽引机的構造更簡單，牽引繩索除了用鋼絲繩外，还可以用麻繩、棉綫、棕叶繩等代替，这样制造成本就更低了。江苏省泰兴县制造的人力繩索牽引机，每部只需 30 元的成本。

第六，繩索牽引机体积小，不会象拖拉机那样压地。这对于水田是特別重要的。

当然剛剛誕生的繩索牽引机械，还有某些缺点，需要进一步試驗研究改善。而且我們也沒有貶低拖拉机的意思（拖拉机还有另外一些功能）。但是，不論怎样，这种机械已經显示出来

的突出优点是應該肯定的。既然繩索牽引機能帶動犁頭耕田，也可以研究用它帶動別的机具進行別的田間作業。因此，這種機械有很大的推廣的價值。

繩索牽引機的出現，打破了人們對於農業機械化、電氣化的神秘觀點。它使人們認識到：農業機械化、電氣化並不是高不可攀的，也不是遙遠的將來的事情，我們現在就能夠動手干起來。實現農業機械化、電氣化，並不一定非有那種複雜難造、費料費錢的大機器不可。普遍推廣簡單易造、省料省錢的繩索牽引機，將是在我國的具體條件下加速實現農業機械化、電氣化的一條捷徑。

目前農村中普遍感到勞動力不足，這是我國高速度地發展農業生產中的一個尖銳的矛盾。解決這個矛盾的根本辦法，是實現農業機械化、電氣化，極大地發展社會生產力。在目前來說，除了要普遍推行農具改革，推廣改良農具，首先實現運轉工具的滾珠軸承化以外，還需要儘可能試制和推廣各種經濟、適用的新的農業機械。今年各省區的小麥種植面積將空前地擴大，還要普遍進行深翻地。在這種情況下，大造滾珠軸承，並且積極製造和推廣繩索牽引機，就更加重要了。江蘇省今年秋種土地要深翻 5,000 萬畝，如按 15 個人工翻 1 畝地計算，需要 75,000 萬個人工；如果每天出動 1,000 萬人工，就需要 75 天才能完成任務。如果採用人力繩索牽引機深翻地，以 1 個人工翻 1 畝計算，同樣 1 天出動 1 千萬個人工，5 天就可以全部完成深翻地任務，全省可以節省 7 億個人工。如果採用動力機械帶動的繩索牽引機，節約的人工就更多了。

目前各地是否具備了大量製造推廣繩索牽引機的條件呢？應當說條件是具備的。繩索牽引機可以用發動機帶動，使耕田作業完全機械化，也可以用人力、畜力、風力帶動，使耕田作業半機械化。現在各县都有或多或少的動力排灌機械和農業品加工機

械,如果充分利用这些动力机械带动繩索牵引机耕田,某些县就可能提早实现农业机械化和电气化。拥有动力机械較多的江苏省無錫县全县有电动机 100 部、戽水机 600 部,如果全部用来做繩索牵引机的动力机械,全县不需要一部拖拉机就可以实现农业机械化。当然,全国大多数县目前的条件可能不如無錫县,因此,除了設法充分利用現有的农村动力机械以外,应当大量制造和推广人力、畜力的繩索牵引机,即首先实现半机械化。特别是水田地区,应当用更大的努力来做这件事,使水田地区的耕作迅速实现半机械化、机械化和电气化。(1958 年 9 月 12 日)

农业电气化的时代开始了 ——庆祝电犁的誕生

“农业机械”社論

偉大的列宁告訴我們:共产主义等于苏維埃政权加电气化。农业电气化在人們头脑里一直是遙远而美丽的理想,到了那一天,人类才能真正地从田間繁重的劳动中解放出来。正因为如此,农业电气化被認為是神秘而高不可攀的,人們不敢想象怎样才能实现农业电气化。有的人是农业机械化和电气化的阶段論者,認為一定要农业机械达到了很高的水平,才能談到农业电气化;有的人認為农业电气化在其它国家都沒有得到很大的發展,在我国也就不可能很快發展起来。在农业作業中掌握和运用电力的确是一件了不起的大事,要求一定的科学技术水平,这对那些思想認識不能随着这个偉大时代前进的人們來說,也的确是他們不敢想象的。

电犁的誕生,打破了种种对农业电气化的神秘观点,提高了

人們的思想認識。它說明在解放了的中國人民面前，農業電氣化並不是高不可攀的東西；別的国家不能做到的，我們可以做到。它标志着我國農業電氣化時代的開始。

電力為人類服務已經有了幾百年的歷史。本來以今天科學的成就來看，電力的利用並不稀奇，問題在於將電力用於田間作業。把繁重的體力勞動完全解放出來的這個人類長久以來的理想，只有到今天我們創造出了電犁，才真正得到實現。在世界各國的農業中，都還沒有這樣完全自動化的工具，有的也只是作為一種好奇的嘗試，沒有實際生產意義，因此我國的電犁，不僅在我國農業生產上具有重大的意義，在世界農業機械化、電氣化科學上，也是有重大意義的。

電犁的意義還在於它是我國優越的社會主義制度的結晶。在資本主義國家，即使有現代的科學技術，也不可能根本改造農業的落後狀態；即使有所創造，也會在萌芽時期就被壟斷資本所扼殺。相反地，只有象蘇聯和我國這樣的社會主義國家，農業才有可能具備現代科學技術的基礎。任何能夠推動生產力發展的創造發明，都會得到黨的重視和培養。

電犁迅速試制成功，是黨的整風運動和群眾路線工作方法的勝利。如果僅憑少數科學研究人員去搞，到今天可能還沒有離開設計制圖的階段，能否成功，還無定論。但是中國農業科學院農業機械化研究所通過整風，改變了研究方法，明確了研究工作的群眾路線，由有經驗的工人與技術人員結合進行，參考了江蘇省關於繩索牽引的成就，在短短的一個月時間內，就得到基本成功。這個例子生動地說明了任何科學研究和創造發明，都不能離開黨的領導，不能脫離實際、脫離群眾。沒有黨的領導和群眾的幫助，電犁的成功是不可能的。

由於我國水力和沼氣的資源豐富，農村電站的建設已在大

量开展，电犁的推广和发展肯定在最近期内就会取得巨大的成就。农业部已举办了电犁训练班，为各省、市培养掌握电犁的安装、使用、维护的技术干部；并且决定立即制造若干部电犁，分發各地进行試驗。在更广大的群众参加到电犁的試驗研究工作中来以后，經過了生产中的实际应用，电犁的设计構造各个方面，一定可以得到很大的提高。更为完善可靠的电犁，必将繼續不断地出現。

电犁本身就帶有共产主义性質。它的高度自动化的电气操縱，使田間作業的繁重劳动可以由揷电鈕的动作来代替。但在構造上，它比一般的拖拉机簡單得多，在工作效率和作業成本方面，則又比一般的拖拉机优越得多，并且制造容易，除少数重要机件外，可以就地取材，就地装配，在这样的情况下，难道我們非經過以拖拉机为主的机械化阶段，然后再来实现农业电气化嗎？当然这是不必要的。正因为我国原来缺乏农业机械化的基础，在有条件的地方，就可以直接实现农业电气化。毛主席教导我們說，我們的一穷二白看起来是坏事，其实是好事，穷則思变，要干，要革命，白則正好写最新最美的文字，画最新最美的画圖；又說后来者居上。农业电气化方面，也正是如此。电犁的誕生，使我們可以满怀信心地向共产主义生产方式迈进，从历来农业生产的艰苦劳动中彻底解放出来。

当然目前的电犁还存在着若干缺点，应当积极地加以改进。特別应当在現有电犁的基础上，研究深耕措施，提高耕作質量，和扩大电气化作業的项目。由于利用电力可以得到多种傳动，从事各种田間作業的可能性和潜在力量比利用机械动力大得多，只要我們繼續敢想敢做，实现农业的全面电气化，实现人們長期以来坐在室内揷电鈕就可以收获庄稼的理想，已經指日可待。

（“农业机械”半月刊，1958年第5期）

全国农村水电會議确定掀起 农村电气化高潮

由农業部主持召开的全国第一次农村水电會議，提出在全国工农業大跃进的形势下，农村水力發電事業必須快馬加鞭，为全国掀起水利化高潮的同时，掀起农村电气化的高潮。出席會議的代表，倡議今冬明春展开一个每省(区)实现“五县百社”农村初步电气化的群众运动，各省(区)根据具体情况，选择5个县和100个农業社先实现初步电气化，树立起鮮明的电气化旗帜，为今后的大發展作出榜样。

會議确定农村初步电气化的方針是：以小型为主，生产为主，社办为主，全面规划，結合利用各种能源，以水电为主，依靠群众，勤儉办站；动力与电力并举，兴修与管理并重，認真貫徹多、快、好、省的精神。农村电气化的范围是指县、乡、社工农業生产和群众生活用电。初步电气化的标准是：

一、以县为單位，平均每戶达到100到150瓦电的水平；

二、凡能用电力代替的生产过程，如提水灌溉、脫谷、碾米、磨面、榨油、轧花、鋤草、飼料加工及其他农副業加工等，能有60%到80%使用电力或动力帶动；

三、县以下小型工業的动力主要使用电力。

实现全国农村初步电气化以后，全国农村將得到1,500万到1,800万瓩的电力，年發電量375到450亿度。以每瓩电代替8个劳动力計算，全国每年共可节约12,000万到14,000多

万劳动力,相当于现有劳动力的一半左右。达到这个目标,我国就会胜利地走上农村初步电气化的道路,把农业轉到现代化大生产的技术基础上去。

會議指出,我国农村水电站的建設,今年是以大跃进的步伐前进的。1957年以前,全国建成的水电站总数約有500多处,容量2万多瓩。根据今年上半年的不完全统计,新建成水电站3,872处,容量35,228瓩,連同正施工的水电站,总数約达14,500多处,总容量20多万瓩,相当于1957年底建成总容量的10倍。由于群众热情高涨,自动投資备料,今年新建的許多电站都是几天、几十天就建成发电的。水电站的修建,大大地解放了农村的劳动力,并成为了生产大跃进后群众的一项急迫的要求。

會議期間,代表們联系实际,就我国农村目前要不要搞电气化的問題进行了深入的討論。結論是农村电气化的發展不是想办和要不要办的問題,而是形势發展到非办不可了。因为农业生产大跃进,再加上許多乡、社办工厂,农村劳动力十分紧张,迫切需要动力。另外,根据各地的經驗,小水电站的投資少,不需要大型河流的水力資源,也不需要精密的設備和貴重的材料,建設一个10瓩以下的水电站只要三、五天,三、五十瓩的水电站也不过十天半个月。因此,發展小型水电站,成为加速农村电气化的主要方向。

代表們認為,一些束縛农村水电事業發展的陈規旧套和神秘观点,已被上半年的实践所破除了。許多代表过去認為平原地区不能搞水电站,只有山区、丘陵区,有較高的落差,才有建設水电站的条件;水量要有75%以上的保証,才能建設水电站,否則不經濟;北方河流冬季冻结,使用期限短,建設水电站也不上算。还有些代表把电气化看得很神秘,曾想向国家要設備和技术干部。經過参观和經驗介紹,所有这些陈旧思想都被打破了。

他們在天津專區參觀的水电站，全部是在平原地區建設的，水流的落差很小，有7公寸，甚至还有更低的。天津專區安次縣南辛庄17歲的青年趙錫廣，試制木製無壩水輪機已基本成功，有了這個機器，只要有流速就可以發電。因此，代表們認為水頭低並不妨礙搞小型水电站，同時在目前農村急需電力的情況下，即使能發電四、五個月也合算，枯水季節和冬季還可以用別的方法加以利用，設備也閑不着。代表們在參觀安次縣萬庄水电站的時候，了解到电站從設計到施工、安裝、發電，只是3個木匠、鐵匠、瓦匠和3個中學生學習了10天就會搞了，十分驚訝。許多人在會議期間就給本單位打電報、寫信，表示決心要相信群眾的智慧，自己動手解決設備問題和培訓技術力量。

這次會議歷時9天，已在8月9日閉幕。出席會議的有全國各省、市、自治區和中央有關部門的代表。

(1958年8月17日“今日新聞”)

从繩索牽引到电犁

中国农業科学院农業机械化研究所

用繩索牽引进行田間耕作和电动犁的試驗研究在我国已發展到很高的水平，并开始在农業生产中大面积的推广使用。这是世界任何国家所不及的。国外虽有繩索牽引的研究，但使用的动力型式很少，牽引方法簡單，农具的移行、变向都用人工操作，而且沒有获得推广。我国在十多年前，江苏省以李兆森同志为首就已創制風力繩索牽引犁，以后又繼續創制了人力、畜力和机动繩索牽引犁，都获得一定数量的推广，很受农民欢迎。近年来福建和北京的研究机关又設計了电犁（又叫做电力繩索牽引机），給农業电气化指出了新的方向。关于繩索牽引的各项机械裝置已有不少的創造發明，如繩索牽引方法共創造出双动力式直綫牽引法和双綫牽引法与單动力式的三角牽引法和四角牽引法几种；此外，又設計出自动移行杆和电控制的自动变向裝置，使农具在田間往返耕作时，移行变向都达到了自动化。这些創造發明都超过了国际水平。

江苏省农民群众在今年創造了人畜力絞关（即直立式絞盤，用長杆推拉），用麻繩拉犁，深耕 1.5 尺。各县已推广使用了 100 万台。省委准备在秋冬大量推广使用，并动员現有灌排机械的全部动力（包括風力、电力、水力、內燃机等）用繩索牽引耕田共达 5,000 万亩，大大地促进了农業机械化和半机械化的發展。

經過国内的試驗測定和生产实践，証实了繩索牽引比拖拉

机或畜力直接在田間拉农具耕作有很大的优越性：

(一)能保証农业丰产技术措施的要求：拖拉机每年在田間进行耕、耙、播、收、田間管理等項作業，在土地上运行多次，將土壤鎮压結实，降低了深耕深翻的效率，不利于农作物的生長發育，因而影响产量；繩索牽引的动力是固定在田外不压土壤，能經常保持土壤耕作層的松软状态，作物根系能充分利用下層的水肥而获得丰产，用繩索牽引插秧机，要比牛拉或拖拉机拉的插秧質量好，因为牛蹄踐踏或拖拉机輪子压陷的部分秧不易插下。

(二)減輕体力劳动、改善工作条件：扶犁耕田，尤其是在泥脚深的漚水田中是很繁重辛苦的体力劳动，駕駛拖拉机耕地也是很緊張的工作，而繩索牽引，只需一、二人坐在地头上作輕便的操作，在設有自动控制設備的电犁上，只要按一下电鈕，电犁就可以在田間自动地往返耕作。

(三)机械效率高，并适合深耕：根据南京和北京农业机械化研究所的試驗結果，繩索牽引的發动机馬力利用率無論在旱地或水田中都可达 90—95%，而輪式拖拉机在普通旱地上作業，馬力利用率仅有 50—60%，在水田中更低（有时低到 20—30），在漚水田中甚至下陷不能行走。因为拖拉机耕地，很大一部分动力都消耗在本身的运轉中，在松软土地或水田中这种損耗更大，而繩索牽引除了鋼絲繩与滑輪間的摩擦外，几乎没有其他的动力消耗。用畜力在田間拉犁深耕 1.5 尺，阻力太大（平均在 300 公斤以上），套兩三四牲口都拉不动，江苏省改用人畜力絞关牽引，借杠杆的机械利益只要 4 人推或 1 匹牲口拉，就能轉动拉犁深耕，經常工作而不疲乏。

(四)構造簡單，制造成本、作業費用都低：机力或电力繩索牽引的全部机件，除發动机和鋼絲繩外，其余部件如傳动机構、移行杆和农具等各地都可以用生鉄、木材和少量的鋼材自行制

81.21

造。全套裝置的重量在 100 公斤左右，每套成本約 5、6 百元，只相當一頭驢子的價錢。南京農業機械化研究所試驗煤油機繩索牽引，每牽引馬力小時耗油 500—520 克，而一般煤油拖拉機每牽引馬力小時耗油 700 克。根據北京農業機械化研究所的試驗和估計，電犁耕地每畝總成本（包括折舊費）只要 5 角，而拖拉機耕地的總成本要在 1.5 元以上。

（五）適應性大，操作便利，維護簡單：繩索牽引不受土地和氣候條件的限制，在旱地、水田都能耕作，下雨天也能照常工作，特別是在沼澤地、澇水田、山區小塊土地上耕作，比拖拉機更為適合。操作維護也很便利，修理簡單，管理人員經過短期訓練就能掌握。

綜合以上優點可以肯定說明，根據我國具體情況，繩索牽引的作業方式在很大部分土地上可以代替拖拉機。由於它的製造比拖拉機簡單、容易、成本又低，能很迅速的普遍推廣，因而大大地促進了我國農業機械化、電氣化的發展。

黨中央對繩索牽引和電犁十分重視，指示農業部在 8 月底製造數十台分發各省市試驗示範，同時在北京開辦了電犁訓練班，將國內各地試驗研究成功的繩索牽引和電犁的樣品運到北京作實物表演。參加耕作表演的共有 4 種：（1）江蘇奉賢縣繩索牽引犁；（2）福建南平化工廠的電犁；（3）南京農業機械化研究所的繩索牽引犁；（4）北京農業機械化研究所的電犁。經過座談，對這 4 種繩索牽引犁的評價如下：

（1）奉賢犁為單內燃機，採用四角牽引的方法，用單向犁耕地，變向、移行及扶犁均需人工操作，傳動機構比較笨重，但犁的曲面適于深耕，在表演時深耕能達 1.2 尺（40 公分）。

（2）福建南平犁為雙電動機直綫牽引式，用雙向犁耕田，不用移行杆，機架外側裝有能調節的田埂附着板，以防止機身傾復。

架下有輪子，可用人推动移行，用高速拉双向犁耕地。整个机架極為輕便，一、二人即能抬运、搬运，比較适合山区小块土地耕作。

(3)南京农业机械化研究所的犁为單柴油机四角牽引，設有自动移行杆，用手操縱离合器变向。移行結構比較簡單可靠。

(4)北京农业机械化研究所的犁为單电动机四角牽引式，备有自动离合器和电气控制自动变向裝置，能自动移行轉向，自动移行杆的跳行尚不可十分可靠。

农业部首長參觀以上4种繩索牽引犁的耕地表演后，即指示各地研究人員吸取各种犁的优点，集中在北京設計試制深耕能达1.5尺的电犁，并草拟出电力繩索牽引的綜合利用进行多項作業和全国农业电气化規劃的初步方案。

繩索牽引和电犁虽然还存在一些問題，如农具的側向位移对行还未自动化，耕地时有或多或少漏耕重耕的現象，全套动力和傳动移行機構固定在土地上，遇有强大的拉力时，还不十分稳固等，但已制訂出改进的設計方案，在很短的时间即可解决。

从以上的事实看来，繩索牽引田間耕作和电犁，是我国实行农业机械化电气化技术大革命的开端，是在党的領導和支持下，在总路綫的光輝照耀下，解放了思想、破除迷信、敢想敢作、發揮了各地群众的智慧和創造性、总结了以李兆森同志为首創造的繩索牽引犁的多年經驗所获得的偉大成果。在这一基础上，以跃进的精神改进提高，研究試驗电力繩索牽引的远距离控制，自动化操作，短时期内在人民公社中推广使用，达到坐在屋子里的沙發上按电鈕进行田間耕作，使农业完全达到工厂化，从而消除了腦力劳动与体力劳动的差別，城市与乡村的差別，很快地过渡到共产主义社会，这已不是空想而即將变为现实了。

(1958年8月31日)