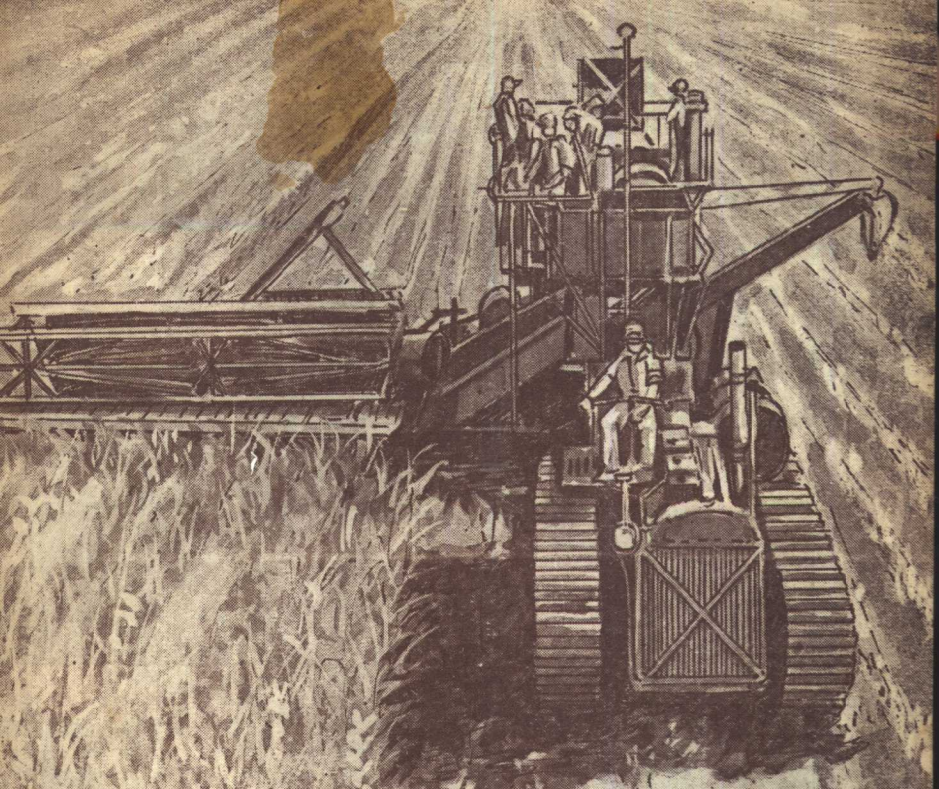


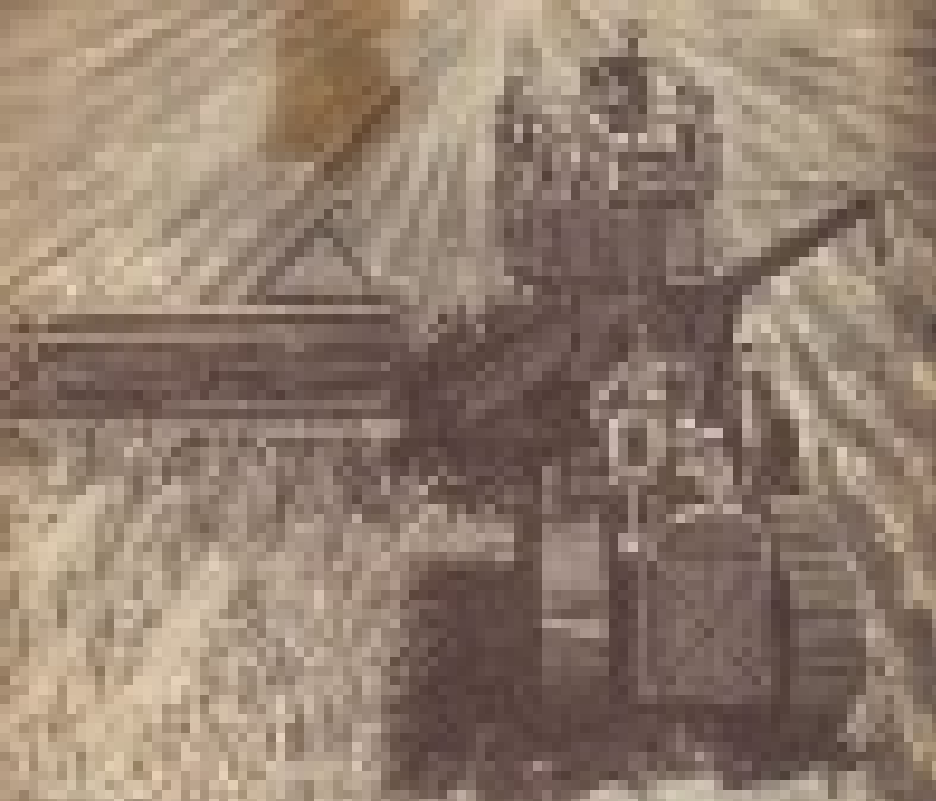


拖拉機和聯合收割機

許國華 劉健生

中華全國科學技術普及協會出版

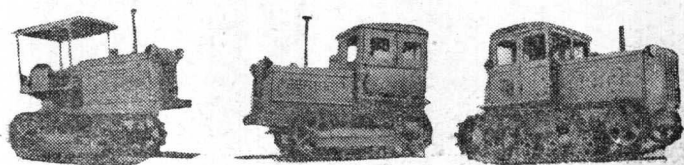
0864



總論與經濟學

總論與經濟學

591
0864



拖拉機和聯合收割機

許國華 劉健生

BACSS/16

(上海市科學技術普及協會供稿)

中華全國科學技術普及協會出版

一九五四年·北京



出版編號: 083

拖拉機和聯合收割機

著 者: 許 國 華 劉 健 生

責任編輯: 章 道 義

出 版 者: 中華全國科學技術普及協會
(北京文津街三號)

發 行 者: 新 華 書 店

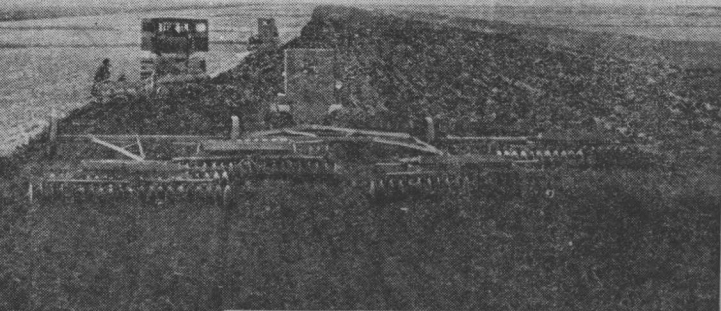
印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠

1—7,500

一九五四年九月北京第一版

定價: 1,500元

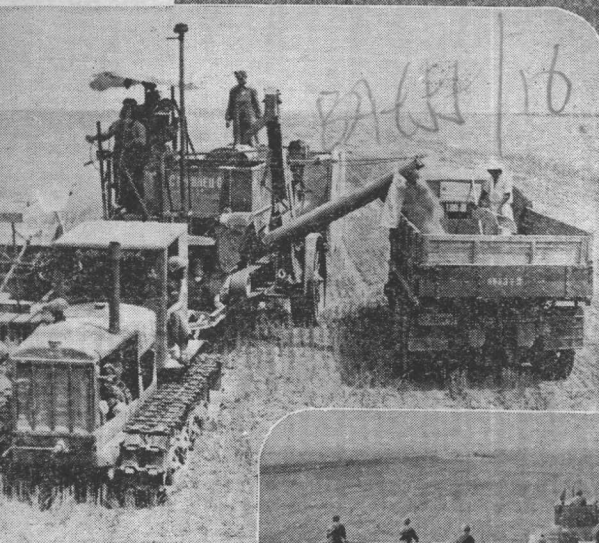
一九五四年九月北京第一印刷



左：一台斯大林涅茨—80拖拉機拖着四台圓盤耙在耙地。

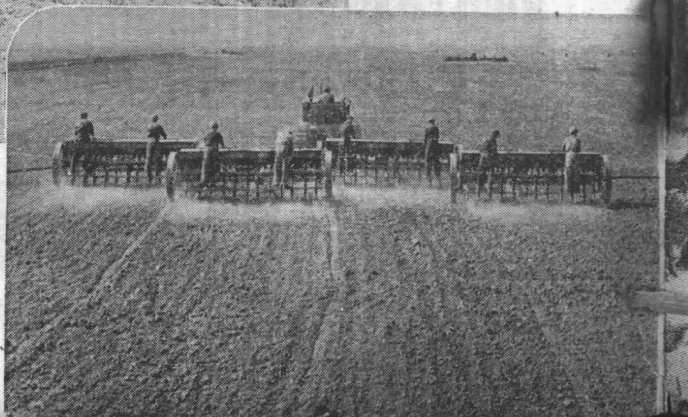


上：一台納齊拖拉機拖着兩台聯合收割機在收割小麥。

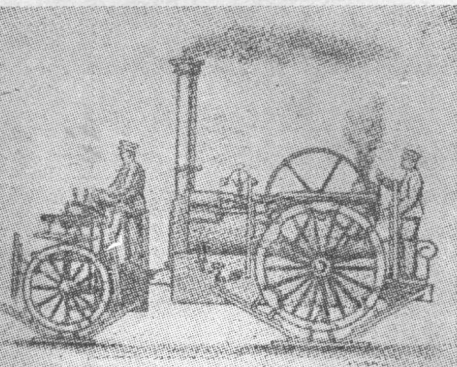
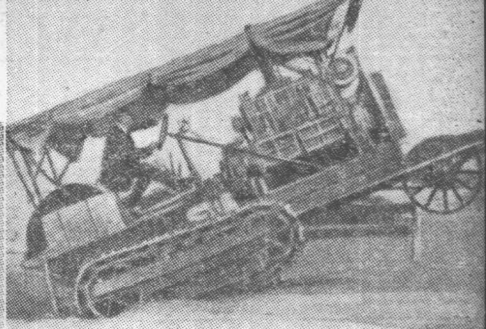


聯合收割機正在往汽車上卸小麥。

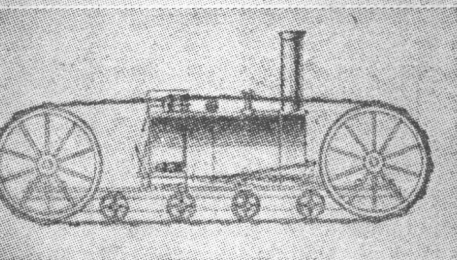
一台德特—54拖拉機拖着四台24行條播機在播種。



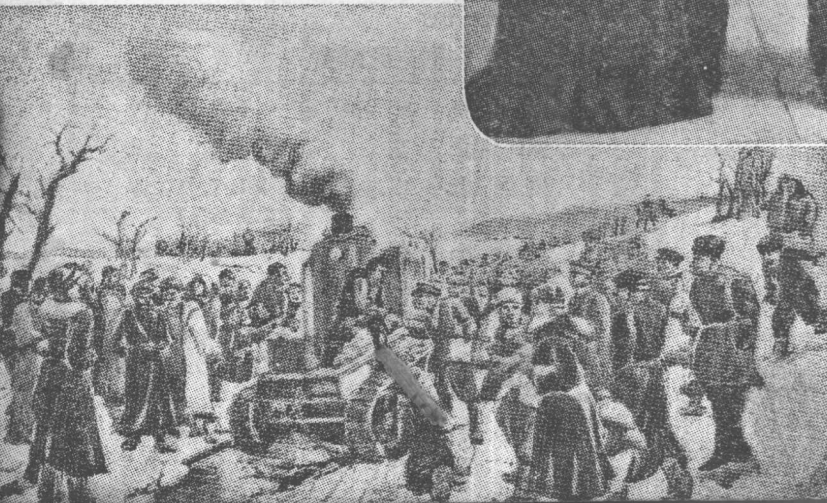
右：這是1912年美國霍脫公司造出來的半鏈軌式的拖拉機，因為不懂得鏈軌轉彎的原理，只好仍在前面裝置普通的輪子。



左：這是1838年波義吉爾設計的一種在輪子上裝上“木套鞋”的拖拉機，根本不能應用。但西方的歷史上却硬說他是鏈軌式拖拉機的發明人。



上：英國人吉各脫在1832年——1838年設計的一種未成熟的鏈軌式拖拉機。



上：勃里諾夫夫婦和他們的孩子。
左：描繪勃里諾夫試驗鏈軌式拖拉機情形的油畫。

目 次

從牲畜到鏈軌式拖拉機.....	1
拖拉機.....	9
拖拉機拖的農機具.....	17
聯合收割機——康拜因.....	26
農業機械化的好處和前提.....	31



這本小冊子是上海市科學技術普及協會組織許國華、劉健生等同志、根據「科學畫報」一九五四年三月號「農業機械專輯」中「拖拉機的種類和性能」（作者效潛）、「拖拉機的農機具」（作者劉健生）、「鏈軌式拖拉機是誰發明的」（作者朱鑑）和「聯合收割機——康拜因」（作者劉健生）等四篇文章編寫成的。在編輯過程中，北京農業機械化學院陳立先生和萬鶴羣先生提供了不少寶貴的意見。

本書以簡潔通俗的文字說明了拖拉機的發明過程，各種農業機具的種類、性能和用途，以及農業機械化對促進農業社會主義改造和提高農業生產的作用，能幫助讀者獲得農業機械化方面的科學知識。

從牲畜到鏈軌式拖拉機

牲畜的使用 種莊稼，年年都要耕田、耙地。耕田、耙地都是很費力的勞動：一個人拿一個四齒鋤，一天才能翻二分地；拿一個鋤頭才能點播五分地。偏巧農業上季節性的限制又大，只要稍稍錯過農時，莊稼就難有好收成。因此一定得找個助手來幫忙，提高工作效率才行。

於是就找到了牲畜——人很早就曉得飼養牲畜了，但起先只是吃乳、吃肉，還不知道可以讓它做活。一直到畜力農具逐漸發明以後，這個時候才算是找到了種地的幫手。

牲畜——無論牛、馬、騾、驢，牠們的力氣都比人大：用一頭牛拖一台舊式犁，一個人一天可以耕三畝地；用一頭牛拖一台播種器（耬），兩個人一天可以播種十五畝地。比以前單用人力耕種都提高了十四倍左右。

於是，一個人可以多種十多倍的田地，多出產十多倍的

農產品了。農業生產水平提高了，社會也進步了。

機器工業出現以後，整個社會對農產品的需要愈來愈多。慢慢地，牲畜這個動力也不能滿足人類的要求了。一條牛一天最多只能耕三畝地，只能播種十五畝，不能再多多少。並且質量也不夠好：耕深只有三、四寸，播種深淺不一，下種不均勻。如果碰上新開墾的地，土質既重，又要求耕得深些，簡直拖不動。

單說力氣，補救還不難：一個牲畜不夠用兩個，兩個牲畜不夠用四個，再不夠再多用。實際上也真是如此的：常常是兩三個牲畜同時做活。在特殊情況下，歷史上竟還出現過同時駕用十多匹牲畜的事！

多了，浪費畜力，駕駕費事，這是一。但還不是主要的。主要的是牲畜是活的動物，無論做活與否總得好好飼養。原先農地少，草原多，還算不了什麼。慢慢地農地多、草原少特別在工業逐漸發達，機器的燃料逐漸便宜以後，飼養牲畜來耕田、耙地就顯得費工費料，頗不合算了。

還有，牲畜既是活的動物，做久了會感到疲倦，得做一陣歇一陣，這也不如機器只要保養得好，管理得好可以日夜工作，那樣來得效率高。此外，牲畜的繁殖也很慢：幾年懷一胎，一胎只一個，並且一個還得飼養二、三年才能工作。比起機器可以由工廠大批生產，一出廠就可以工作，真是太落後了。

於是人想辦法讓機器來耕田耙地，這種代替役畜的機器

叫作拖拉機。

但是，話說回來，牲畜也有它比機器好的地方，這就是它能自己跋山涉水，超越障礙。在小塊、另星的土地上，在起伏不平、多障礙的地方，牲畜仍有它的適宜用處。就是在將來普遍地使用了拖拉機以後牲畜也還是有一定作用的。不過，總起來說，牠無論如何是不如機器的。

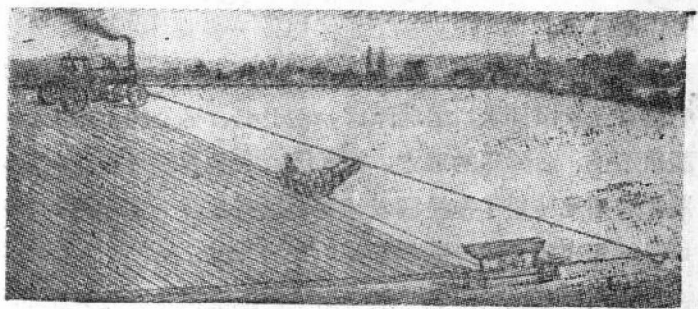
蒸汽拖拉機的發明 最初出現的拖拉機是既笨又重的蒸汽拖拉機。

蒸汽機是工業上最先發明的動力機。燒的是煤，基本道理是用煤把水燒開了，利用水變成水蒸汽以後體積脹大的壓力來工作。因此是蒸汽機就得有煤有鍋爐，因而不免既笨又重。用來壓馬路是不壞，用來耕田耙地却不妙。因為耕田、耙地是為的想把土壤弄得疏鬆一些，便於作物生長，而這樣既笨又重的拖拉機是會把土壤壓得更加堅實的。

最初的蒸汽機尤其笨重。那的確像現在的壓路機。這是萬萬上不得田地的，於是想辦法用絞車來幫忙。

把蒸汽機放在田地的一邊。從蒸汽機的絞車上拉出一根鋼索，鋼索上安牢耕田的犁，再把鋼索穿過固定在田地另一邊的滑車，回到蒸汽機上。當蒸汽機發動時，機器轉動絞輪，絞輪拉動鋼索，於是由一個人扶着犁犁起地來了。耕完一行，移動蒸汽機，重新拉鋼索、安犁……再耕第二行。

這多麻煩！還不如用牲口方便些。這樣子的蒸汽拖拉機當然不受歡迎。



圖一 這是用蒸汽拖拉機耕地的情形。

後來蒸汽機多少改得輕了一些，同時把輪子也改進了一點，由蒸汽機直接下地拖拉着農具跑來跑去耕田。雖然比較原來是方便些了，但因為機器直接下地，便把田地壓得很緊，仍然不見得比牲口耕田好多少，因此也仍然沒有什麼人用它。

一直到內燃機發明了，改變了蒸汽拖拉機這種既笨又重的根本缺點之後，拖拉機在農業上的應用才有了廣泛的可能性。內燃機的動力由在機器內部燃燒汽油或柴油等取得，重量小，力氣大，汽車上用的機器就是它。

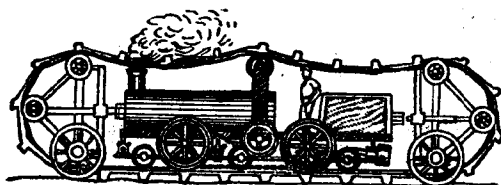
鏈軌式拖拉機的發明 在拖拉機的發展史上，最有關鍵性的進展是內燃機的應用和鏈軌式裝置的發明。但內燃機本來不是為了拖拉機而發明的，拖拉機只不過是「應用了」這個發明到農業生產上來吧了，所以這裏就不說它。真正有意義的却是在於鏈軌式行走裝置的發明。

我們已經說過，耕田耙地為的是想把田土弄得疏鬆一點。但不論什麼機器，免不了總比較沉重一些，如果這樣沉

重的機器，裝上普通的輪子，因為輪子着地面積小，着地部分的壓力就會很大，這樣就會把田土壓得很結實。這是與耕田耙地的目的直接相違背的。再說，輪子壓得重，就很容易在比較鬆軟的田地裏陷到泥坑裏去；又因為它表面光滑，在實際應用上也常常會造成輪子在地面上打滑而不能前進的情形。所以如何解決重機器不會壓緊土壤，卻又便於前進，便成了農業上是否能用機器耕種的一個關鍵問題。

從物理學上可以知道，同樣重的東西，如果着力的面積大，它的壓力就小。因此，如果能把機器的輪子改一下，使它着地面積加寬，壓力變小，就不會壓緊泥土，把地面軋成深溝了。

於是有人就設計，在輪子的外面裝上木板，使輪子穿上「木履」。這樣子壓力是減小了，可是輪子上面釘板子，走路來可太不方便。同時必須注意一個新的問題：輪子加上木板或別的什麼以後變寬了，轉彎也變成了一件十分困難的事。因此「木履式」拖拉機顯然沒有解決問題。（參見封三的插圖）



圖二 這是1874年愛多立爾·蒲英設計的一種永遠也不會實現的鏈軌式機器（注意它的鏈輪裝置）。

很多人繼續努力改進，也很設計了一些圖樣。可是真正關鍵性問題的解決，是屬於俄國的天才發明家勃里諾夫的功績。

費道爾·阿勃拉莫維奇·勃里諾夫是俄國薩拉托夫省伏爾斯克縣的尼古爾村人，生於一八二七年六月十二日。是一個拖輪（汽船）輪機間的機械師助手。

他所設計的鏈軌式拖拉機的鏈軌部分和現在的鏈軌差不多。這是兩條由很多長方形的鋼板所聯成的封閉的鏈子。鋼板底下有突出的齒，可以用來卡在地上，增加阻力，避免滑溜；鋼板與鋼板間由絞鏈一樣的東西聯着，可以轉折而不斷；鏈子的內圈裝在拖拉機的輪子上；拖拉機的左右邊各一條。當機器發動，帶動輪子旋轉的時候，鏈軌就由上前方落到機器前邊地上，於是拖拉機的全部重量就壓在兩條寬闊的鏈軌上，在其上滾着前進。鏈軌繼續上下前後地繞行，拖拉機也繼續在鏈軌上前進。這樣，輪子既不會陷入泥中，機器也不會滑轉不進了。

勃里諾夫對於轉彎方法的發明是很妙的。關於這點，不能不先談一個故事。

當勃里諾夫在拖輪輪機間作機械師助手的時候，那時候輪船的構造和現在的不一樣。現在的輪船，是由一個裝在輪船尾巴下的螺旋推進器推着前進的，那時候的輪船却是用裝在船身兩旁的兩個風車似的輪葉划着前進的。勃里諾夫當時在一隻叫做「基爾庫來斯」的拖輪上工作，那是一隻雙汽

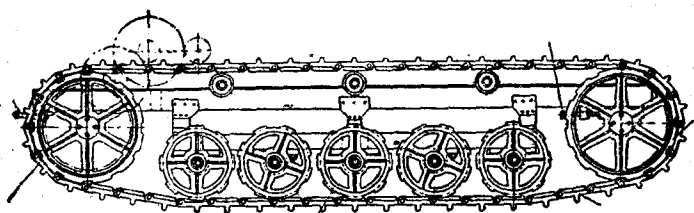
缸蒸汽發動機的汽輪。有一次，忽然輪船的聯動主軸壞了，偏巧船主已經同別人簽訂了拖運的契約，如果不拖就得付出數目鉅大的罰金。這樣船主就可能招致破產。同時附近既沒有人會修理，而去遠地定製又絕對來不及。因此，船主焦急萬分，只得懸賞招聘高手前來修理。結果勃里諾夫上來把主軸輪乾脆截斷，使雙汽缸蒸汽機成為兩個獨立的汽缸各自發動一個輪葉。這樣主軸雖然廢掉，輪船却照樣開走了。

我們划過船，我們知道用雙槳划着前進的船，如果一邊的一個槳停了下來，船就會朝着這邊彎過來，用不到舵。同樣的，勃里諾夫改裝過的輪船也產生了這個特徵：用不到舵，如果要轉彎，只要停開一個汽缸就行了。

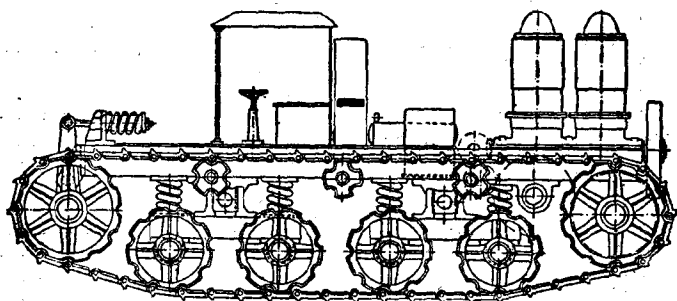
後來勃里諾夫也把這個原理放在他的鏈軌式拖拉機的設計中去。這種拖拉機的兩條鏈軌是分別由不同的汽缸發動的，因此也可以分別停下來。假如一條鏈軌不轉另一條轉動的話，拖拉機就向鏈軌停着的一面轉過去了。

這樣，拖拉機下地的問題和連帶着產生的前進和轉彎上的問題都得到了妥善的解決。後來雖然又有些改進，但基本道理仍舊一樣。所以應該肯定勃里諾夫就是鏈軌式拖拉機的發明人。

一八八一年一月八日出版的薩拉托夫新聞報第五號，頭條新聞記載着：「一八八〇年十二月三日，勃里諾夫在伏爾斯克城，當着大眾面前舉行鏈軌式機器的試驗。」以後又有畫家把當時的情景畫成了圖畫。（參見封三的插圖）



圖三 勃里諾夫於逝世前不久所設計的拖拉機的鏈軌結構。



圖四 1910年阿·阿·巴海爾特根據勃里諾夫的設計所作出的用內燃機發動的鏈軌式拖拉機草圖。

可惜當時帝俄統治者十分昏聩，沒有重視這個偉大的發明；而當時的農村也沒有條件利用它，因此發明竟被長期埋沒下來。

而自稱為世界第一台鏈軌式拖拉機的美國霍脫公司一九一二年出品，從封三上的插圖可以看得出來，還沒有懂得勃里諾夫使拖拉機轉彎的妙法，前面居然還裝有一個普通的輪子。因此頂多只能稱為半鏈軌式；而且時間是在一九一二年，比勃里諾夫的發明遲了三十二年！

拖 拉 機

鐵牛 拖拉機，顧名思義，是一種拖拉別的東西的機器。同役畜一樣，拖拉機本身除了力氣很大，可以拖拉東西之外沒有別的本領；但它可以配合所拖的東西，做各種有用的工作。例如：拖着犁它能耕地，拖着耙它能耙地，拖着木材它能運輸，拖着大砲它也能上火線，等等。因此有人叫它鐵牛，實在是很確當的借喻。

從用途和發動機來分類 按照用途來分：有農業用拖拉機，林業用拖拉機，運輸用拖拉機和築路、石油、水利等工程上用的拖拉機等種類。其中有的是專門設計來做某一類工作的，如林業上專用的克特—12；也有可以做多種工作的，如斯大林—80（C—80）等。

從發動機來分：拖拉機有蒸汽拖拉機，木柴瓦斯拖拉機，汽油拖拉機，煤油拖拉機，柴油拖拉機和電力拖拉機等六種。其中蒸汽拖拉機是蒸汽機，電力拖拉機用電發動，其餘都是內燃機，只是燃料不同：木柴瓦斯拖拉機用的是固體燃料，其餘是液體燃料。

蒸汽拖拉機是最古老的拖拉機。如今已沒有人用它了。

木柴瓦斯拖拉機燒的是木柴。好處是燃料便宜，缺點是發動困難，常常要等上很久（坐過木炭或木柴瓦斯汽車的人更可以體會這個缺點），而且熱效率損耗大〔一〕，有效馬力很低，所以除了深山密林中林業上用作搬運木材之外，只

要在液體燃料容易得到的地方多不用它。

汽油拖拉機和煤油拖拉機的構造相似。燒的是汽油和煤油。好處是比較輕巧，製造成本低和易於發動。因此曾被普遍使用。缺點是燃料價格比較貴，燃料消耗大〔二〕熱效率損耗也比較大等。因此在柴油拖拉機發明以後，汽油拖拉機和煤油拖拉機的使用已經大大減少了。

柴油拖拉機燒的是柴油。好處是燃料價格較低，耗油量小，熱效率損耗較小，而這些正是汽油、煤油拖拉機的缺點。此外，柴油燃點較高，無論運輸和保存都較安全；柴油機的機器也較牢固，比較不易發生故障等也是它的好處。因此自從柴油機有了改進並用於拖拉機以後，很快就變成了使用最普遍的型式。它的缺點是機身比較笨重，製造成本較貴（因而價格較高），發動比較困難，發動後聲音和震動大些等。

蘇聯製的德特—54（ДТ—54）又是其中設計比較完善、生產效率和經濟價值較高的一種農業和運輸用的柴油拖拉機。

電力拖拉機由電發動，這是最先進的拖拉機。好處很多，如發動最容易，技術保養最簡單，沒有添油添水的麻煩，工作時沒有噪音、沒有氣味，晚上工作時有更好的照明設備等。只是必須先架設高壓電線網，電力設備的投資很大，一時還不易普遍推廣。但在將來是一定會成為最普遍的種類的。