

中等农业学校参考书

苏联中等农业技术学校用教科书及教学参考书

农业机械化及电气化

下 册

伊奥菲诺夫、土尔宾、崔凌著

农 业 出 版 社



中等农业学校参考书



(蘇聯中等農業技術學校用教科書及教學參考書)

農業機械化及電氣化

下 冊

伊奧菲諾夫、土爾賓、崔凌 著

王 冠 譯

農 業 出 版 社

內 容 提 要

本書主要內容包括第四篇機器拖拉機組運用的一般問題和第五篇畜牧業生產過程機械化及電氣化。在第四篇中系統地介紹了拖拉機的牽引性能及機組編配，機組的生產率及拖拉機的工作定額，機務工作者先進方法，油料業務組織和機器的技術保養、修理和保管。在第五篇中簡單的敘述了給水，牧場內部運輸，飼料加工、牛奶加工和擠奶的機械化電氣化，牲畜和畜舍管理工作的機械化和電動機械剪毛等。

本書可供中等農業學校及一般農機人員參考書之用。

С. А. Иофимов
Б. Г. Турбин
А. А. Цырин
МЕХАНИЗАЦИЯ
И

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

Москва 1956 Ленинград

根據蘇聯國立農業書籍出版社 1956 年
莫斯科-列寧格勒俄文版本譯出

農 業 機 械 化 及 電 氣 化

下 冊

【蘇】伊奧菲諾夫、土爾賓、崔凌著
王 冠 譯

*

農業出版社出版

(北京西便門胡同 7 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 106 號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店發行

*

850×1168 1/32·5 1/2 印張 129,000 字

1958 年 9 月第 1 版

1958 年 9 月上海第 1 次印刷

印數：1—4,600 定價：(10) 0.85 元

統一書號：16144.27 58.8.京型

目 录

第四篇 机器拖拉机机组运用的一般问题

第一章 拖拉机的牵引性能及机组的编配	5
第一节 拖拉机的牵引性能	5
第二节 牵引机械的牵引阻力	11
第三节 机组的编配	16
第二章 机器拖拉机机组的生产率和拖拉机工作的定额	21
第一节 生产率的技术定额	21
第二节 工作量计划定额的差额	25
第三节 燃油及润滑油材料消耗定额	31
第三章 机务工作者的先进工作方法	34
第一节 提高机组生产率的途径	34
第二节 先进工作方法的倡议者	35
第三节 按小时工作图表进行工作	37
第四节 调度管理	43
第四章 油料业务组织	46
第一节 石油产品的保管和运输	46
第二节 向拖拉机添加燃油和润滑油	49
第三节 节约石油产品的途径	52
第五章 机器的技术保养、修理和保管	54
第一节 机器磨损的原因	54
第二节 机器工作能力的维护	57
第三节 技术维护工作组织	66
第四节 流动修理厂	67
第五节 拖拉机工作队部	68
第六节 机器的保管	69

第五篇 畜牧业生产过程机械化及电气化

第一章 給水	71
第一节 給水机械化.....	71
第二节 畜牧企業晝夜耗水量的計算.....	71
第三节 水源鑑定.....	74
第四节 揚水器和抽水裝置.....	75
第五节 最簡單的升水器.....	84
第六节 水管網.....	86
第七节 貯水塔和貯水器.....	87
第八节 無塔式压力水管.....	88
第九节 自动飲水器.....	89
第二章 牧場內部運輸	92
第一节 運輸的特点和数量.....	92
第二节 地上窄軌鐵道.....	94
第三节 單軌吊道.....	96
第四节 裝卸工作机械化.....	99
第三章 飼料加工过程机械化及电气化	107
第一节 飼料加工工艺.....	107
第二节 根莖类作物加工机械.....	108
第三节 谷粒及餅渣飼料粉碎机械.....	124
第四节 粗莖飼料和青貯飼料切碎机械.....	132
第五节 飼料車間.....	137
第四章 挤奶及牛奶初步加工的机械化和电气化	140
第一节 机器挤奶.....	140
第二节 牛奶的初步加工,牛奶加工机械.....	148
第五章 牲畜和畜舍管理工作的机械化	155
第一节 牲畜管理的技术方法.....	155
第二节 畜舍的通風.....	159
第六章 电动机械剪羊毛	162
第一节 用机器剪羊毛的优点.....	162
第二节 电动剪毛机組 PCA-12.....	163
附录	168
参考文献	176

第四篇

机器拖拉机机组运用的一般問題

第一章

拖拉机的牵引性能及机组的編配

第一节 拖拉机的牵引性能

拖拉机的功率平衡 發动机在曲軸上所产生的功率叫做有效功率(N_e)。但不是所有的功率都被有效地用来牵引或驅动农業机械。部分功率被消耗在克服拖拉机傳动裝置的摩擦上(N_m)，部份消耗在拖拉机的本身移动(滚动)上(N_k)，部分消耗在克服上坡上(N_n)，部分消耗在驅动機構的打滑上(N_δ)，而只有余下的那部分功率才是被用来牵引农業机械(N_{kp})和驅动机器(N_M)的功率。

發动机功率按各項功率消耗分配的关系称为拖拉机的功率平衡。

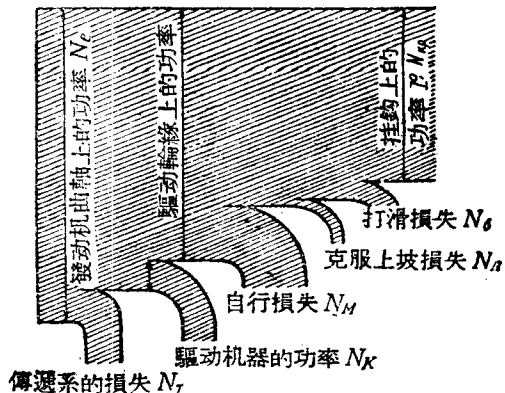


圖 297. 拖拉机功率平衡圖

$$N_e = N_m + N_k + N_n + N_\delta + N_{kp} + N_M$$

圖 297 所示为拖拉机功率平衡圖。

被有效地利用于作功的功率 ($N_{kp} + N_m$) 与发动机有效功率 (N_e) 的比叫做拖拉机的效率 (η_{mp})。

$$\eta_{mp} = \frac{N_{kp} + N_m}{N_e}$$

只被利用在挂鈎上的功率 (N_{kp}) 与发动机有效功率 N_e 的比叫做牵引效率 (η_{mp}^{msz})

$$\eta_{mp}^{msz} = \frac{N_{kp}}{N_e}$$

若拖拉机只进行牵引工作,而不通过动力驱出轴来驱动机器,则拖拉机的总效率与牵引效率相等。

效率说明拖拉机的完善程度、工作条件,并表示出发动机的功率有多少是被有效地利用了。就履带式拖拉机来说,最大效率达 0.65~0.80,而轮式拖拉机(钢轮的)仅达 0.45~0.60。轮式拖拉机消耗在本身滚动上的功率要比履带式拖拉机多。功率小的气胎轮式拖拉机的效率达 0.65~0.75。这就说明为什么功率小的拖拉机(ДТ-24、ХТЗ-7)广泛地采用充气轮胎的原因。中等功率的拖拉机有用充气轮胎的(“白俄罗斯”),也有用链轨的(КД-35)。

根据挂鈎上的实际载荷,拖拉机的效率的值可在零与上述最大值之间变化。当拖拉机空行和不驱动机器时, $N_m = 0$ 和 $N_{kp} = 0$, 则拖拉机的效率等于零。

牵引力 根据所挂的挡的不同,拖拉机所产生的牵引力 P_{kp} 也不同。

由于一个马力的功率是在一秒鐘内完成 75 公斤·米的功,而拖拉机所完成的功是用挂鈎上的牵引力(公斤)与拖拉机所经过的路程(米)的乘积来确定的,因此,拖拉机挂鈎上的功率可用下列公式来计算:

$$N_{kp} = \frac{P_{kp} \cdot v}{75} \text{ 馬力}$$

式中: v ——拖拉机的速度米/秒(每秒鐘所经过的路程)。

若按一般习惯将拖拉机的速度 v 用公里/小时来表示,则

$$N_{kp} = \frac{1000 P_{kp} v}{75 \cdot 3600} = \frac{P_{kp} v}{270} \text{ 馬力}$$

由此可知,若已知拖拉机的挂鉤功率,则可計算出牽引力

$$P_{kp} = \frac{270 N_{kp}}{v} \text{ 公斤}$$

由此式可見,拖拉机的擋数(速度)愈高,其牽引力愈小。

然而,正如由拖拉机功率平衡中所見,挂鉤上的功率值不是常数。

擋数(速度)愈大,消耗于拖拉机本身移动的功率愈大,这也說明为什么挂鉤上的功率会因此而降低。在第一擋时,牽引力达最大值,因此,打滑所损失的功率也达到最大值,同时,挂鉤上的功率比第二擋时小。这种现象由圖 298 所示拖拉机牽引特性中可以看出。

用高擋工作时,充气輪胎式拖拉机具有最大的牽引功率和最小的耗油量。例如“白俄罗斯”拖拉机在充分利用發动机功率的情况下,第四擋的牽引功率要比第一擋的牽引功率高 10% 以上。

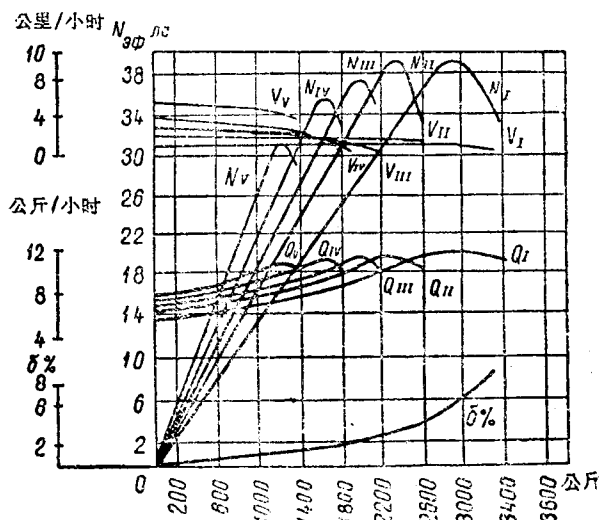


圖 298. ДТ-54 拖拉机在留犂地工作的牽引特性

与該擋最大功率相适应的拖拉机牵引力叫做拖拉机的額定牽引力 (P_n)。正如挂鈎上的功率一样,此牽引力取决于拖拉机的技术状态,發动机所产生的功率,土壤条件及地形等因素。

为了进行实际計算,可利用試驗所得的額定牽引力 (P_n) 的近似数据。此試驗是用毫無故障的、经过很好調整的拖拉机在土壤湿度(直耕性)正常的、平坦的土地上进行的(表24)。

表 24. 拖拉机的牽引力(公斤)

来 源	擋 数	輪 式 拖 拉 机				鏈 軌 拖 拉 机			
		XT3-7	У-2	CXT3	別洛露西	КД-35和 КДП-35	АСХТЗ- НАТИ	ДТ-64	С-80
工厂数据	I	600	800	1,200	1,450	2,000—1,750	2,500	2,850	8,800
	II	450	500	900	1,250	1,450	2,000	2,100	5,200
	III	300	300	500	1,100	1,250	1,650	1,750	3,300
	IV	100	—	—	900	1,000	1,000	1,450	2,000
	V	—	—	—	450	550	—	1,000	1,500
根据牽引力試驗 (近似值)	I	570	910	1,300	1,630	1,900	2,800	3,000	8,000
	II	395	580	1,000	1,330	1,550	2,200	2,300	5,500
	III	305	290	500	1,140	1,300	1,800	1,850	3,600
	IV	100	—	—	950	1,050	1,100	1,520	2,300
	V	—	—	—	—	600	—	1,150	1,700
	I	560	820	1,160	—	1,650	2,650	2,850	7,300
	II	380	520	880	—	1,390	2,050	2,150	5,200
	III	265	260	400	—	1,210	1,650	1,750	3,400
	IV	—	—	—	—	980	1,000	1,400	2,100
	V	—	—	—	—	500	—	1,100	1,500

上坡时所損失的牽引力 (P_n) 的近似值等于拖拉机重量 (G_{mp}) 与上坡角 (i) (以百分比計) 的乘积, 而挂鈎上的牽引力需減去此

值, 即: $P_{kp} = P_H - P_n$ 。譬如上坡角为 3%, ДТ-54 拖拉机的重量为 5,400 公斤时, 此拖拉机的牵引力要比表 24 所示的数据小 $P_n = G_{mp} \cdot i = 5400 \cdot 0.03 \sim 160$ 公斤, 在工作条件允许的情况下, 在地势不平的地区进行耕地时, 不能顺着斜坡进行, 而应沿斜坡的横方向进行, 以免土壤流失和增大拖拉机牵引力。

拖拉机的速度 拖拉机的速度不单决定于所挂的挡数, 而且决定于土壤状况和挂钩上的实际载荷。在松软和湿度很高的土壤条件下, 当挂钩上载荷很大时, 拖拉机很容易打滑, 发动转数会降低, 拖拉机的行驶速度也会因此而降低。

表 25 所示是在空行和满载荷时, 在不同挡数和不同土壤条件下, 拖拉机速度的实际数据。当拖拉机拖带部分载荷时, 其速度小于空行时的速度, 但是要比满载荷时的速度高。

改善拖拉机牵引性能的方法 用改善行走机构与土壤附着的方法可提高轮式和履带式拖拉机的牵引指标。所以需要, 是因为当土壤条件不利时拖拉机的行走机构将开始打滑。

在潮湿土壤的条件下, 轮式拖拉机有很大的打滑, 可达 10~20%。

为改善履带拖拉机在湿度大的土壤(泥炭土壤、沼泽地、水淹地)上工作时的附着性能和通过性可在履带板上采用加宽防滑板或加宽的抓地板。

为 C-80 拖拉机生产了专用的加宽的抓地板, 其宽为 720 毫米, 用它来代替宽 500 毫米(正常尺寸)的抓地板。可将这种抓地板安装在标准的履带上, 以代替正常尺寸的抓地板。结果对土壤的比压由 0.48 降低到 0.32 公斤公分²。

ДТ-54 和 КД-35 拖拉机采用加宽链轨板。经验数据证明, 在泥炭沼泽地工作时, 采用加宽链轨板可发出额定牵引功率。若不采用加宽链轨板, 则会由于打滑而使牵引性能降低 1/1.5~1/2 倍。

表 25. 拖拉机的行驶速度 (公里/小时)

拖 拉 机	挂鈎上的載荷	I 擋	II 擋		III 擋		IV 擋	V 擋
			土 壤 狀 况					
			疏松的	硬实的	疏松的	硬实的		
CXT3	不帶載荷	4.3	5.4	5.7	8.9	9.1	—	—
	滿 載 荷	3.7	4.3	4.8	7.8	8.2	—	—
“万能”	不帶載荷	4.3	5.6	6.0	8.7	8.9	—	—
	滿 載 荷	3.7	5.0	5.3	7.5	8.0	—	—
ACXT3- HATI	不帶載荷	4.1	4.9	5.0	5.8	6.0	8.4	—
	滿 載 荷	3.7	4.1	4.5	5.2	5.4	8.1	—
C-80	不帶載荷	2.4	3.9	4.0	5.6	5.7	8.1	10.6
	滿 載 荷	2.0	3.3	3.5	4.9	5.1	7.3	9.6
КД-35	小帶載荷	4.1	4.9	5.0	5.4	5.6	6.5	9.7
	滿 載 荷	3.6	4.3	4.5	5.0	5.2	6.0	9.0
ДТ-54	不帶載荷	4.0	4.9	5.1	5.8	6.0	6.9	8.3
	滿 載 荷	3.5	4.4	4.5	5.2	5.4	6.1	7.5
XT3-7	不帶載荷	4.4	5.5	5.8	7.0	7.3	13.0	—
	滿載荷(鋼輪)	4.0	4.8	5.0	6.1	6.5	12.5	—
	滿載荷(气胎)	3.5	4.4	4.9	5.9	6.1	12.5	—
別洛露西	不帶載荷	4.8	5.7	5.9	6.5	6.7	7.5	13.0
	滿 載 荷	4.4	5.2	5.4	6.0	6.3	7.2	12.8

同时生产有沼澤地專用的履帶式拖拉机,这种拖拉机显著地降低了作用在土壤上的單位压力。例如, ДТ-55 沼澤地用拖拉机作用在土壤上的單位压力为 0.22 公斤/厘米²,而其原型 ДТ-54 拖拉机的單位压力为 0.41 公斤/厘米²。

为改善鋼輪拖拉机(CXT3 等)在湿度高的疏松土壤上工作时索引指标,可采用許多方法,其中最簡單的方法如下: 1. 在驅動輪的輪緣上安裝帶凸緣的輪爪; 2. 在驅動輪上采用加寬的輪緣或加寬的輪爪; 3. 安置清除輪爪上所結的土壤的裝置。

在硬实土壤上工作时,必须把上述装置除下,因为这些装置会增大拖拉机的移动阻力。

为降低气胎轮式拖拉机的打滑,改善牵引性能,可采用下列方法: 1. 在驱动轮上安装附加配重以增大拖拉机的附着重量(驱动机构的重量),在必要时可往内胎里灌水; 2. 用高挡工作。

第二节 牵引机械的牵引阻力

总阻力和单位阻力 为了移动所牵引的机械,拖拉机则需克服其牵引阻力。机械的阻力决定于机械的类型及状况;调整的正确程度;技术保养的质量;移动速度;土壤种类、状况和湿度;前一次作业的堵塞程度等等因素。

用试验方法(拉力试验)可测定在各种工作条件下的机器的牵引阻力。

为了避免存在大量作为参考用的同类型和不同牌号机器的牵引阻力的试验数据,可采用机器的单位阻力,亦即,机器的单位幅宽所承受的阻力。

表26所示为各种机械的单位阻力。

为确定机器的总阻力 $R_{\text{总}}$, 必须以单位阻力 (K 公斤/厘米) 乘机械的幅宽 (b 厘米); $R_{\text{总}} = Kb$ 公斤。

例: 计算由 C-6 康拜因和 ЛБД-4.5 灭茬器所组成的收割—灭茬机组的阻力。机组的幅宽 $b = 490$ 厘米; 平均单位阻力 $K = 3.5$ 公斤/厘米。

$$R_{\text{总}} = Kb = 3.5 \cdot 490 = 1715 \text{ 公斤}$$

当上坡时,机械的牵引阻力将增大。上坡时机械的阻力 (R_n) 约等于机械的重量 ($G_{\text{总}}$) 与上坡角 i (以百分比计) 的乘积。例: 上坡角为 2%, 康拜因—灭茬器机组的重量 (将谷物和覆层的重量考虑在内) 为 8,000 公斤时, 其上坡时的牵引阻力 $R_n = G_{\text{总}} \cdot i$

表 26. 农业机械的单位阻力①

工 作 种 类	机 械 类 型	单位阻力 (公斤/厘米)
耙 地	钉齿耙(之型)	0.5~0.7
	弹簧耙	1.0~1.8
平 地	平地耙	0.4~0.6
圆盘耙耙地	圆盘耙	1.9~2.2
全面中耕	铧式中耕机	1.4~2.6
	杆式中耕机	1.6~2.6
行间中耕	铧式中耕机	1.2~1.4
甜菜中耕间苗	铧式中耕机	0.5~0.7
甜菜松土	铧式中耕机	1.2~2.3
灭 茬	圆盘灭茬机	1.2~2.5
谷类作物播种(条播)	马拉播种机	0.7~1.3
	拖拉机牵引播种机	1.0~1.4
中耕作物播种(穴播)	”	0.6~1.0
马铃薯方形穴播	马铃薯栽植机	3.3~5.0
培 土	培土器	1.5~2.0
割 草	割草机	0.8~1.0
搂 草	横向搂草机	0.5~0.7
	侧向搂草机	0.7~0.9
收获马铃薯	马铃薯挖掘机	5.8~6.5
	马铃薯康拜因	15以下
收获甜菜	甜菜康拜因	12~15
谷类作物收割	收割机	0.9~1.3
	干草割捆机	1.4~1.6
康拜因收割	牵引式康拜因(带集草车并粮仓满时)	1.7~1.9
	同 上 (当粮仓空时)	1.1~1.3
综合收割和灭茬	收割——灭茬机组	3.0~4.0

① B. C. 斯维爾謝夫斯基著“拖拉机工作的組織与工艺”, 国立农业出版社, 1954年, 142页。

$$i = 8,000 \cdot 0.02 = 160 \text{ 公斤。}$$

犁的牵引阻力 犁的牵引阻力决定于许多因素：耕深、幅宽、土壤性质、工作表面的状况、犁的安装方法、犁的运动速度等。要想把这些因素都一一加以考虑而来准确地计算出犁的牵引阻力是不可能的。最准确的牵引阻力只可用拉力试验方法来测定。

B. П. 哥列契金院士建议以下列三部分来确定犁的牵引阻力：1. 犁的支承部分对土壤的摩擦阻力，影响犁移动阻力的轮子的滚动阻力及其他因素；2. 引起土壤变形的阻力；3. 抛翻土壤的阻力。

第一部分阻力与犁的重量成比例，第二部分阻力与土壤的断面成比例，第三部分阻力与单位时间内沿犁壁运动的土壤速度和土壤质量成比例。

因此，犁的总阻力 $R_{n\lambda}$ 可用下列公式确定：

$$R_{n\lambda} = fG + K_1 ab + \varepsilon ab v^2$$

式中： f —犁的移动系数；

G —犁的重量(公斤)；

K_1 —土壤变形的单位阻力(公斤/厘米²)；

a 和 b —土壤断面(厘米)；

ε —土壤抛翻系数；

v —犁的移动速度(米/秒)。

此公式被认为是合理的，正因为他反映了影响犁的总阻力的主要因素。然而，用这个公式来进行实际计算时须掌握三个系数(f 、 K_1 和 ε)，可是用试验方法来确定这三个系数是非常复杂的。

因此，在实践中则采用较简单的公式来计算，此公式是根据平均单位阻力来近似地确定机械的阻力。

犁的牵引阻力在很大程度上是决定于耕深，而单位阻力($K_{n\lambda}$)则以土壤断面每平方厘米的公斤来表示，而此阻力叫做土壤的

位阻力。為求得犁的總阻力 (R_{nA} 公斤) 必須以單位阻力 (K_{nA} 公斤/厘米²) 乘耕深 (a 厘米) 和犁的幅寬 (b 厘米); $R_{nA} = K_{nA} \cdot a \cdot b$ 。

土壤的單位阻力在很大程度上決定於土壤濕度。當土壤濕度很大或過干時, 單位阻力將顯著地增大。在土壤的“宜耕性”範圍內, 決定於土壤濕度的單位阻力不變, 並在計算時可取其為常數。

作物殘株及前一次作業的耕作方法, 特別是前一次的耕深對犁的阻力有很大的影響。

混雜有多年生根生雜草的土壤會使土壤的單位阻力顯著地增大。根據薩拉托夫農業經濟研究所的數據^①, 鵝觀草和分枝冰草的混雜度對單位阻力的增加程度的關係如下: 當混雜度小時單位阻力增大5~8%; 當中等混雜度時——11~16%; 當混雜度時——20~22%。

犁的技術狀況及其安裝的正確性對單位阻力有極大的影響。在犁鏟磨鈍的情況下工作, 犁的牽引阻力將提高20~28%, 而當安裝不正確時; 犁傾斜, 不能正確地切下土層等, 阻力將增大40%或更多一些。

必須非常仔細地進行犁的保養 (及時地延展犁鏟、潤滑、清除泥垢、正確安裝犁等)。

有人會存在這樣不正確的概念, 認為帶小前鏟會顯著地增大犁的阻力、但在實際上, 在有結構的土壤上工作時, 小前鏟不僅不會使犁的牽引力增大, 反而會使其減小。這是由於土壤較堅固而無結構的上層被小前鏟拋至溝底, 而主犁鏟切下的有結構的下層則較為鬆軟。對土壤分別上下兩層處理的結果使所需的牽引力減少。在密度不一致的土壤條件下, 當土壤上層布滿雜草時, 會由

^① Б. С. 哥爾斯科夫著機器拖拉機站拖拉機工作隊工作的組織。國立農業出版社, 1947年, 70頁。

于安装了小前铧而使犁的阻力增大。因为,在此情况下,小前铧切削土壤较为困难,小前铧做功所消耗的力要比松土所需的力为大。小前铧安装得不正确时也会使犁的阻力增大。

表 27 所示为带小前铧的拖拉机牵引犁在翻耕时对各种土壤的单位阻力的数据。

表 27. 翻耕时土壤的单位阻力①

土 壤 种 类	单位阻力(公斤/厘米 ²)
干粘土	0.85~1.0
湿粘土	0.7 ~0.85
重粘壤土	0.5 ~0.7
中粘壤土	0.35~0.5
轻粘壤土	0.3 ~0.4
砂壤土	0.2 ~0.3
沙 土	0.2

例:用 П5-35 犁在中粘壤土上进行翻耕,耕深 $a=22$ 厘米,犁的幅宽 $b=5 \times 35=175$ 厘米,单位压力 $K_{nA}=0.4$ 公斤/厘米²(取自表 27)。求此犁的阻力。总阻力为

$$R_{nA}=K_{nA}Ab=0.4 \cdot 22 \cdot 175=1540 \text{ 公斤}$$

联结器的牵引阻力 往往一台机器或一台农具并不能全部利用拖拉机或马的牵引力。在此情况下,可由几台机器共同编配成一部机组,为此,则需采用联结器。

为移动联结器则需消耗附加牵引力 R_{cu} , 其值等于联结器的重量 G_{cu} 与移动阻力系数 f 的乘积,即: $R_{cu}=fG_{cu}$ 。

现来近似地计算移动四轮车的阻力。

移动阻力系数随土壤状况、轮子的直径等因素而变化;土壤愈松软,移动阻力系数愈大。

① 机器拖拉机站技术顾问 N 4, 1948。

表 28 所示为鋼輪式四輪車或农業机器的移动阻力系数的值。

表 29 所示为各种联結器的寬度和重量的数据。

表 23. 鋼輪四輪車的移动阻力系数

道 路 种 类	移动阻力系数
土 道	0.08
留搓地	0.11~0.15
雨后变軟的留搓地	0.15~0.20
灭搓地	0.14~0.16
耕后地	0.18~0.22
中耕或耙后地	0.20~0.25
冬季被碾平的道路	0.08~0.12

表 29. 联結器的寬度和重量

联 結 器 的 类 型	联結器寬 (米)	联結器重 (公斤)	工作时寬 (米)
联結兩台拖拉机牽引用的 ЦП-2-5M 联結器	4.6	128	3.5 以下
C-18 万能金屬結構联結器	19.0	1030	22 以下
АСХТЗ-НАТИ 和 ДТ-54 拖拉机用 C-11 万 能金屬結構联結器	11.9	677	15 以下

例 1: 确定重量为 3,000 公斤的四輪車(貨重在內)在土道上行駛时的阻力。

$$R_{no} = 0.08 \cdot 3000 = 240 \text{ 公斤}$$

例 2: 确定重量为 677 公斤的 ДТ-54 拖拉机用 C-11 联結器在播种时的阻力。

$$R_{cu} = 0.25 \cdot 677 = 169 \text{ 公斤}$$

帶联結器上坡时,机組的总阻力为

$$R_{azp} = R_{a.o} + R_{cu} + R_n.$$

第三节 机組的編配

編配机組时,必須滿足农業技术要求,这才能保証良好的工作