

51701

基本館藏

汽車和拖拉機 車輛的計算基礎

(上 冊)

A. И. 庫爾加諾夫著

張 燁 金如霆譯



中國科學圖書儀器公司

出 版

汽車和拖拉機車輻的計算基礎

(上 冊)

A. И. 庫爾加諾夫著

張 燁 金如霆譯

中國科學圖書儀器公司

出 版

汽車和拖拉機車軀的計算基礎

(下 冊)

A. И. 庫爾加諾夫 著

張 燁 金如霆 譯

中國科學圖書儀器公司

出 版

內 容 提 要

本書係根據蘇聯1953年版本譯成。原書經蘇聯高等教育部核准作為“農業機械化”學院的教本。本書把汽車和拖拉機車軀的計算結合起來敘述，並儘可能將計算方法統一，因此也可作為汽車專業系科的主要參考書或教學用書。

全書分為上、下兩冊；上冊計四篇13章80節：第一篇為離合器；第二篇為變速器；第三篇為萬向節傳動；第四篇為驅動輪。分章詳述各部分機件的典型結構及其計算方法。

本書除可應用為教材外，亦可供汽車及拖拉機的運用和修理工程師及技術人員作為學習和參考之用。

汽車和拖拉機車軀的計算基礎(上冊)

Основы Расчета Шасси Тракторов и Автомобилей

原 著 者 А. И. Курганов

原出版者 Сельхозгиз 1953

譯 者 張 燁 金 如 霆

出版者 中國科學圖書儀器公司
印刷 上海延安中路537號 電話 64545

總經售 中國圖書發行公司

★ 有 版 權 ★

ME. 39—0.12 264 千字 開本:(762×1066)1/25 印張:15.44

新定價 ¥ 20,000 1954年7月初版第一次印刷1—1600

上海市書刊出版業營業許可證出〇二七號

內 容 提 要

本書承上册之後，繼續敘述有關汽車和拖拉機車軀的各項計算。第五篇爲前橋，第六篇爲轉向系，第七篇爲制動系，第八篇爲車架懸掛及行走機器，第九篇爲掛車及傾卸車。

本書與上册同樣可應用爲教材或供運用和修理拖拉機的農業機械工程師作爲學習和參考之用。

汽車和拖拉機車軀的計算基礎 (下冊)

Основы Расчета Шасси Тракторов и Автомобилей

原 著 者 А. И. Курганов

原出版者 Сельхозгиз, 1953

譯 者 張 燁 金 如 霆

出版者 中國科學圖書儀器公司

上海延安中路 537 號 電話 64545

上海市書刊出版業營業許可證出〇二七號

經 售 者 新華書店上海發行所

★ 有 版 權 ★

ME. 49—0.12 183千字 開本:(762×1066)₃₂ 印張:10.96

定價 ¥ 14,700 1954年11月初版第1次印刷 1—1,500

原 序

本書係供機械化農業學院和學系作為學生的教本。內容基本上符合蘇聯高等教育部於 1950 年審訂的“拖拉機和汽車車軀(底盤)計算基礎”的課程大綱。

由於按照教學計劃，“拖拉機和汽車車軀計算基礎”一課排列在講述構造的“拖拉機和汽車”、“汽車原理”和“拖拉機原理”這些課程之後，故本書中祇涉及拖拉機和汽車機構的一些典型結構。在確定作用於機組和機件的力和力矩時，則假定學生在過去的課程中，對於各種工作和行駛的條件下作用於拖拉機和汽車上的外力，已經有了瞭解。

“拖拉機和汽車車軀計算基礎”課程的任務，是從機械化農業學系畢業的工程師將來工作的方向中產生的。這學系培養在農業方面從事運用和修理拖拉機和汽車工作的工程師。為了正確地運用和修理起見，必須知道任何一個機組和機件的工作條件。應該知道怎樣確定作用的力，這樣才能正確地消除磨損和斷裂的原因，以及解決修理和運用時選用材料的問題。掌握了確定作用於拖拉機與汽車機組和機件上力的方法，農業機械化者——工程師應能深入地分析這些機械的構造並決定利用它們做各種農業生產工作的可能性。

根據課程的任務，本書研討了：運用上對拖拉機和汽車各種機構的基本要求；在拖拉機和汽車各種運用條件下，作用於機組和機件上的力的確定，這些力對機件工作條件和磨損的影響；並對於從滿

足於運用上對這些機構所提要求的觀點出發，在計算和分析其各種構造的實用方法上，有所瞭解。

本書的特點，是試將拖拉機和汽車車軀計算的敘述結合起來，儘可能把它們相同機組和機件的計算方法加以統一。如衆所週知，迄今還祇有單獨關於拖拉機車軀計算和單獨關於汽車車軀計算的教本。把它們的計算結合和統一起來，曾有過若干方法上的困難。

有關本書的批評請寄后列地址：Москва 53, Орликов пер,
Д. 3, Сельхозгиз

——著者

目 錄

(上 冊)

緒論.....	I
---------	---

第 一 篇 離 合 器

第一章 離合器的接合過程.....	21
-------------------	----

- | | |
|-------------------------------------|----|
| § 1. 離合器的功用..... | 21 |
| § 2. 離合器接合時對作用於變速
器齒輪上之力的影響..... | 21 |
| § 3. 經常接合的摩擦式汽車離合
器的接合過程..... | 24 |

第二章 離合器的構造.....	34
-----------------	----

- | | |
|------------------------------|----|
| § 1. 對於離合器的基本要求..... | 34 |
| § 2. 離合器的分類..... | 35 |
| § 3. 用彈簧壓力機構的摩擦式離
合器..... | 36 |
| § 4. 用槓桿壓力機構的離合器..... | 44 |
| § 5. 半離心式離合器..... | 47 |
| § 6. 液動式離合器..... | 51 |

第三章 離合器的計算.....	55
-----------------	----

- | | |
|-----------------------------------|----|
| § 1. 彈簧壓力機構式離合器的主
要尺寸之決定..... | 55 |
| § 2. 對於彈簧壓力式離合器的摩
耗及受熱之計算..... | 62 |
| § 3. 彈簧壓力機構式離合器的操
縱機構..... | 67 |
| § 4. 壓力彈簧的計算..... | 71 |
| § 5. 槓桿壓力機構式離合器的主
要尺寸之決定..... | 76 |
| § 6. 槓桿壓力機構的分析..... | 77 |
| § 7. 離合器機件強度的計算..... | 85 |
| § 8. 離合器驅動軸與被動軸旋轉
中心偏移的影響..... | 89 |
| § 9. 離合器中所用材料..... | 92 |
| § 10. 離合器構造的評價..... | 93 |
| § 11. 離合器計算實例..... | 95 |
| a) 用彈簧壓力機構的離合器
計算實例..... | 95 |
| b) 用槓桿壓力機構的離合器
計算實例..... | 99 |

第二篇 變速器

第一章 變速器的構造 105

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| § 1. 變速器的功用..... 105 | 算..... 118 |
| § 2. 對變速器的基本要求..... 105 | § 5. 汽車變速器..... 120 |
| § 3. 變速器的分類..... 106 | a) 三檔變速器..... 120 |
| § 4. 拖拉機的變速器..... 107 | b) 同步嚙合套..... 125 |
| a) 以單對齒輪傳動的變速器 107 | b) 四檔變速器..... 129 |
| b) 具直接傳動檔的變速器 111 | r) 五檔變速器..... 132 |
| b) 以多對齒輪傳動的變速器 114 | § 6. 副變速器..... 136 |
| r) 變速器輸入軸制動器的計 | § 7. 分動器..... 138 |

第二章 變速器齒輪主要尺寸的決定 144

- | | |
|--|-------------------------------------|
| § 1. 汽車拖拉機變速器齒輪的齒
廓..... 144 | § 6. 作用於圓柱和圓錐齒輪牙齒
上的周緣力..... 172 |
| § 2. 齒輪的基本參數..... 146 | § 7. 齒輪牙齒強度的計算..... 177 |
| § 3. 汽車拖拉機中所用齒輪..... 154 | a) 靜載荷下齒輪的計算..... 178 |
| a) 正常的或無位移的嚙合..... 158 | b) 齒輪的動力計算..... 188 |
| b) 對稱位移的嚙合..... 159 | § 8. 從摩損計算直齒圓柱齒輪..... 195 |
| b) 不對稱位移的嚙合..... 160 | a) 按垂直壓力計算..... 195 |
| r) 角度的改型..... 162 | b) 按接觸應力計算..... 198 |
| § 4. 變速器齒輪的選擇..... 164 | § 9. 斜齒圓柱齒輪的計算..... 199 |
| § 5. 變速器的傳動比和作用於齒
輪牙齒上的周緣力..... 170 | § 10. 齒輪所用材料..... 202 |

第三章 變速器軸支座上的反作用力之決定及軸與軸承之

計算 205

- | | |
|--------------------------------------|--|
| § 1. 用單對齒輪傳動的拖拉機變
速器..... 205 | 決定..... 210 |
| § 2. 具直接檔的變速器(汽車式) 208 | b) 中間軸軸承上的反作用力 212 |
| a) 決定輸出軸支座上的反作
用力, 齒輪係直齒..... 208 | § 3. 具斜齒齒輪的變速器軸支座
上反作用力的決定..... 213 |
| b) 輸入軸支座上反作用力的 | § 4. 變速器軸的計算..... 218 |
| | a) 按軸的強度計算..... 218 |

6) 機件剛性對變速器工作的影響..... 219	Г) 具直接檔的變速器中間軸之計算..... 223
В) 單對齒輪傳動的變速器輸入軸之計算..... 221	Д) 齒槽接合..... 225
	§ 5. 變速器軸承的選用..... 229
第四章 齒輪工作情况對其壽命的影響..... 236	
§ 1. 齒輪體中容許的最大孔徑... 236	а) 牙齒斷裂..... 237
§ 2. 齒輪的響聲..... 236	6) 牙齒工作表面剝落..... 238
§ 3. 變速器齒輪過早損壞的原因 237	§ 4. 變速器構造的評價..... 239

第三篇 萬向節傳動

第一章 萬向節傳動的構造和計算..... 241	
§ 1. 萬向節的功用..... 241	а) 自由聯接..... 259
§ 2. 剛性萬向節的運動學..... 243	6) 可曲接合器..... 262
§ 3. 對萬向節的基本要求及萬向節的分類..... 249	В) 柔性萬向節..... 265
§ 4. 萬向節的構造..... 250	§ 7. 作用於萬向節上的力..... 265
а) 全能式萬向節..... 250	§ 8. 萬向節傳動機件的計算..... 269
6) 剛性萬向節..... 250	а) 傳動軸的計算..... 269
§ 5. 等速萬向節..... 255	6) 萬向節叉的計算..... 271
а) 等速萬向節的運動學..... 255	В) 萬向節傳動機構中所用材料..... 276
6) 等速萬向節的構造..... 258	Г) 傳動軸的臨界轉速..... 276
§ 6. 半萬向節..... 259	Д) 萬向節構造的評價..... 278

第四篇 驅動橋

第一章 主傳動器..... 280	
§ 1. 主傳動器的功用和對它的基本要求..... 280	В) 雙曲面式圓錐齒輪傳動器 284
§ 2. 主傳動器的分類..... 282	Г) 蝸桿蝸輪傳動器..... 287
§ 3. 汽車的主傳動器..... 282	Д) 雙減速式主傳動器..... 289
а) 直齒式圓錐齒輪傳動器.. 282	е) 傳動比可變的主傳動器.. 290
6) 螺旋齒式圓錐齒輪傳動器 284	§ 4. 拖拉機的主傳動器..... 294
	а) 後橋傳動裝置的基本方式 294

6) 中央傳動齒輪.....	296	Б) 雙曲面齒輪傳動的軸向力 及徑向力.....	302
§ 5. 傳動系的效率.....	296	Г) 雙減速式主傳動器的計算	305
§ 6. 主傳動器齒輪的計算.....	298	Д) 裝合件的剛性對傳動系機 件工作耐久性的影響.....	305
а) 直齒式圓錐齒輪的計算.....	298		
6) 螺旋形及雙曲面齒輪牙齒 強度的計算.....	299		
第二章 差速器.....	308		
§ 1. 差速器的分類.....	308	§ 4. 差速器鎖及自鎖式差速器..	312.
§ 2. 用圓錐齒輪的差速器.....	309	§ 5. 差速器機件的計算.....	314
§ 3. 用圓柱齒輪的差速器.....	311		
第三章 末端傳動齒輪.....	320		
§ 1. 末端傳動機件的計算.....	320	拉機之末端傳動.....	322
а) 輪式拖拉機末端傳動的計 算.....	320	§ 2. 主傳動器及差速器構造的評 價.....	330
6) 用轉向離合器的鏈帶式拖			
第四章 汽車及輪式拖拉機的半軸.....	333		
§ 1. 作用於半軸的力.....	333	Б) 四分之三浮式半軸.....	342
§ 2. 半軸的構造與計算.....	338	Г) 全浮式半軸.....	346
а) 不浮式半軸.....	338	Д) 齒輪位在中央的輪式拖拉 機的半軸.....	350
6) 半浮式半軸.....	338		
第五章 從後橋至汽車車架的力之傳遞，後橋的構造與計算	357		
§ 1. 力從後橋傳至汽車車架的方 法.....	357	Б) 具全浮式及四分之三浮式 半軸的後橋梁的計算....	368
§ 2. 後橋梁.....	363	Г) 具半浮式半軸的後橋梁的 計算.....	371
а) 後橋梁的構造.....	363		
6) 從強度計算後橋梁.....	366		

目 錄

(下 冊)

第五篇 前 橋

第一章 行駛時作用於前橋的力..... 378

- § 1. 作用於前橋的力..... 378 | § 2. 前輪的振動..... 379

第二章 前橋的構造..... 385

- § 1. 對前橋構造的基本要求..... 385 | (後傾)..... 399
§ 2. 前橋的分類..... 385 | 6) 轉向節主銷的側傾(內傾) 401
a) 不分段式前橋..... 385 | B) 安裝前輪和路面成傾斜角
6) 分段式前橋及獨立懸掛..... 385 | (外傾)..... 401
B) 驅動的前橋..... 397 | r) 安裝前輪使前端靠攏(前
§ 3. 前橋與轉向節主銷的安置..... 399 | 束) 403
a) 轉向節主銷在和汽車軸心 | § 4. 力及力矩從前橋傳至車架或
線平行的平面內的傾斜 | 車身的方法..... 404

第三章 前橋機件強度的計算..... 406

- § 1. 作用於前橋機件的力..... 406 | § 4. 轉向節上輪心軸的計算..... 418
§ 2. 不分段式汽車前橋的計算..... 408 | § 5. 轉向節主銷的計算..... 420
§ 3. 拖拉機前橋梁的計算..... 410

第六篇 轉 向 系

第一章 輪式車輛的轉向系..... 426

- § 1. 對輪式車輛轉向系的基本要 | § 2. 轉向傳動機構的分類..... 433
求..... 426 | a) 齒輪傳動式..... 434

6) 蝸桿傳動式·····	436	§ 3. 對導向車輪的驅動·····	440
б) 蝸桿滾子式·····	436	§ 4. 轉向機構的傳動比·····	442
г) 螺桿與曲柄式·····	440	§ 5. 轉向系機件強度的計算·····	446

第二章 鏈帶式車輛的轉向系····· 454

§ 1. 轉向系的分類和基本要求·····	454	г) 行星齒輪系傳動·····	459
а) 單式差速器·····	454	§ 2. 轉向離合器的計算·····	459
6) 雙式差速器·····	455	§ 3. 軸心線不準對於轉向離合器	
в) 轉向離合器·····	458	工作的影響·····	462

第七篇 制 動 器

第一章 制動器工作原理和制動時作用於車輪上的力····· 467

§ 1. 制動器的功用及對它的基本要求·····	467	§ 4. 制動器的分類和原理·····	474
§ 2. 制動時作用在制動器上和車輪上的力·····	468	а) 蹄式制動器·····	475
§ 3. 制動器的佈位·····	471	6) 帶式制動器·····	478
		в) 盤式制動器·····	482

第二章 制動器的計算····· 456

§ 1. 作用的力和蹄式制動器的計算·····	456	6) 汽車制動器的計算·····	506
§ 2. 壓力在制動蹄上的分佈和利用摩擦力增強制動作用·····	493	§ 5. 制動器的驅動機構·····	510
§ 3. 作用在帶式制動器上的力和制動器的計算·····	496	а) 對於制動器驅動機構的基本要求·····	510
а) 作用在帶式制動器中的力·····	496	6) 制動器的機械式驅動機構·····	512
6) 帶式制動器的計算·····	502	в) 制動器的液壓驅動機構·····	513
§ 4. 按摩擦損和受熱計算制動器·····	505	г) 制動器的氣壓驅動機構·····	516
а) 拖拉機制動器的計算·····	505	д) 制動器各種驅動機構的評價·····	524

第 八 篇 拖拉機和汽車的懸掛機構行路機構和車架

第一章 懸掛機構的功用,對它們的要求和它們的分類 527

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| § 1. 鏈帶式拖拉機的懸掛機構··· 527 | Б) 彈性懸掛機構····· 529 |
| а) 剛性的懸掛機構····· 528 | § 2. 蘇聯拖拉機懸掛機構的結 |
| б) 半剛性懸掛機構····· 528 | 構····· 531 |

第二章 鏈帶式車輛的懸掛和行路機構之機件的計算····· 536

- | | |
|------------------------|----------------------|
| § 1. 拖拉機懸掛機件的計算··· 536 | 算····· 550 |
| а) 鏈帶架的擺動中心軸··· 536 | а) 驅動鏈輪(齒輪)····· 550 |
| б) 平衡樑和橫片簧····· 543 | б) 鏈帶····· 555 |
| в) 鏈帶架····· 544 | в) 導輪(惰輪)和張緊裝置·· 562 |
| г) 平衡輪架軸····· 547 | г) 導輪偏心率對拖拉機鏈帶 |
| д) 平衡輪架的螺管彈簧··· 548 | 工作的影響····· 567 |
| § 2. 拖拉機行路部份機件的計 | а) 支承和保持的滾輪····· 568 |

第三章 汽車的懸掛····· 573

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| § 1. 對汽車懸掛裝置的基本要 | а) 半橢圓式片簧的計算··· 586 |
| 求及懸掛裝置的分類····· 573 | б) 橫向片簧····· 594 |
| § 2. 片簧的結構····· 576 | в) 半橢圓形雙式片簧····· 596 |
| § 3. 片簧的彈性····· 578 | г) 懸臂式片簧····· 599 |
| § 4. 汽車片簧的計算····· 585 | а) 扭桿懸掛的計算····· 602 |

第四章 車架····· 604

第 九 篇 掛車和傾卸裝置

第一章 自動列車····· 611

- | | |
|------------------------|-----------------|
| § 1. 掛車的分類及運用要求··· 611 | 動系統的安裝····· 616 |
| § 2. 自動列車上的制動器及其驅 | |

第二章 傾卸裝置····· 623

- | | |
|-------------------|---------------|
| § 1. 對傾卸裝置基本的運用要求 | 及其分類····· 623 |
|-------------------|---------------|

a) 手動式傾卸裝置.....	623	b) 機動式傾卸裝置.....	625
6) 自動卸貨式傾卸裝置.....	623	r) 液壓式傾卸裝置.....	626
第三章 拖拉機的液壓設備.....		632	
§ 1. 液壓系統的基本機構.....	632	系統.....	633
§ 2. 用懸掛農具的拖拉機之液壓			
參考文獻.....		641	

緒 論

現代化的拖拉機和汽車不是一個人的發明，而是歷代設計思想以及許多工業部門，不僅一個，發展的成果。

談到汽車和拖拉機的發展歷史，應該指出，據我們所知，到十八世紀中葉，在俄羅斯民衆中已產生“自跑馬車、自動小車、自行車”等的理想。

早在 1741 年，尼柴格拉省農奴李翁奇·桑蘇倫哥夫就向議會提出製造“自跑馬車”的建議，他的呈文從省衙門到議會旅行了 9 年。然而，這建議是如此新奇和大胆，議會雖然極其守舊，也未決意拒絕。於 1752 年，桑蘇倫哥夫在鐵工和鉗工的幫助下，半年內製成了自跑馬車[參攷資料 30]。

桑蘇倫哥夫建議在他那種馬車上裝置車速錶：“……並且還能製造一種儀錶，裝在馬車的後軸上，它能用指針沿圓周指示到一千俄里爲止並在每一俄里發生鈴聲”[30]。

於 1791 年，俄羅斯的天才技師顧里賓製造了三輪自跑馬車，有二個驅動的後輪和一個轉向的前輪。顧里賓馬車(圖 1)卓越的地方在於其中明顯地表達了現代拖拉機和汽車上所用的許多主要機組。在顧里賓馬車上有飛輪，保證了行駛速率均勻；棘輪機構，產生滑行作用，使馬車駛下坡路時可不用人力。爲了克服道路的困難地段起見，裝置變速器，可以藉變換齒輪而增大車輪上的推力。還裝置制動器。馬車的操縱係依靠槓桿，令人聯想起現代的轉向系的拉桿。車輪係裝在光滑的滾子上，這是世界上首創的滾子軸承。

將 1791 年顧里賓的自跑馬車和曾被認為是汽車發明者的 K. 朋滋於 1885 年製造的三輪機動車比較，可以看出這些機械在構造上和機組總的佈置上大體相似(圖 2)。

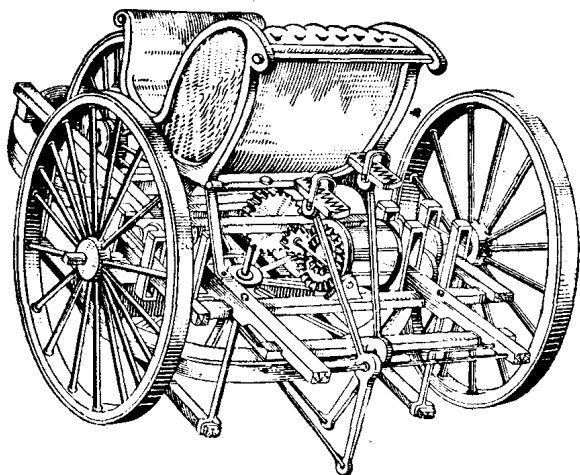


圖 1. 顧里賓的自跑馬車

於 1763 年，即較詹姆斯·瓦特早 21 年，И. И. 波耳樹諾夫製造了世界上的第一具蒸汽機。自從蒸汽機出現以後，便發生將蒸汽的力量利用到自動車輛上去的企圖。

於 1830 年，俄羅斯的礮車機匠 K. 楊克維奇向政府提呈“快滾”蒸汽車的圖樣和說明，請求給予專利權。在自己的陳述中，他說，使用夏天和冬天的乾地蒸汽車，由於促進所有城市的聯繫，對國家帶來許多利益。楊克維奇把車輛的速度定為每小時 30 俄里（約為 33 公里）。

楊克維奇提出製造管式蒸汽鍋爐，它約有 100 根獨立的爐管，一根或幾根爐管損壞時可不影響鍋爐的工作。

就那時候說，有 100 根爐管的鍋爐在技術發展上是很大的貢獻。