

中等專業學校教學用書

機械零件

上 冊

(修訂本)

А. Т. БАТУРИН 著

浙江大學機械零件教研室譯

龍門聯合書局

本書係依照蘇聯機械出版社1954年再版的巴徒林(А. Т. Батурин)所著“機械零件”(Детали Машин),將1953年出版的初版譯本重新修訂。內容較初版增加兩章,其他各章亦均有增補。原書經蘇聯高等教育部審定為中等專業學校教學用書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

參加本書修訂工作的為浙江大學機械零件教研室陳近朱教授與全永昕講師。

機 械 零 件

上 冊

ДЕТАЛИ МАШИН

А. Т. БАТУРИН 著

浙江大學機械零件教研室譯

陳近朱 全永昕 修訂

★ 版權所有 ★

龍 門 聯 合 書 局 出 版

上海市書刊出版業營業許可證出 029 號

上海茂名北路 300 弄 3 號

新 華 書 店 總 經 售

新 中 央 印 刷 所 印 刷

上海康定路 158 號

開本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印數: 105,001—125,000 冊

印張: $7 \frac{16}{32}$ 1953 年 10 月第一版

字數: 200,000 1955 年 12 月第二版

定價: (10)0.90 元 1956 年 4 月第八次印刷

再版序言

本書再版已作了一系列補充和更訂，尤其擴充了軸計算方面的材料，介紹軸對疲勞強度的精確計算，並修改有關許用應力選擇的問題。

為符合課程大綱的要求，加入兩章新材料：“機器的摩擦”和“減速器”。照現在這樣安排本課程完全包括 1952 年九月二十日中等技術教育指導司所批准的為非機械製造專業的中等技術學校而制定的工程力學大綱中之機械零件的構造與計算諸問題。

第二版在準備付印時已考慮過各中等技術學校和高等學校教師們所坦率提出的意見與願望。對本書再版所有的批評著者將竭忱接受，希望將一切意見逕寄出版局。

A. 巴徒林

初 版 序

本書係根據蘇聯高等教育部所批准的教學大綱編寫的，並出版以作為蘇聯中等技術學校的教學參考書。

為適應中等技術學校三年級學生的業務水平，內容說明力求淺顯。同時，本書吸取了曾經為蘇聯學者及科學研究院所擬訂的用於一般機械結構上之主要原件的現代計算方法。在每一章內均舉出了一些計算例題來幫助讀者更好地通曉理論方面的教材（例題答案的準確度通常是符合於用計算尺計算時所得到的準確度）。

本書在說明選擇許用應力時曾論及蘇聯科學和技術的現代成就，這對 А. 巴徒林 (А. Батулин) 所著“材料力學”教程 (1949 年第二版) 中關於此問題的解釋提供了必要的補充。

在“齒輪傳動”一章中，對齒輪嚙合的幾何關係和運動學問題的說明，較一般機械零件教本為詳盡，因為依過去教學經驗，在計算齒輪傳動之前，先說明這些問題，這在方法上已經證明是最正確的。

А. 巴徒林

目 錄

引言.....	1
---------	---

§ 1. 最重要的機械製造的材料.....	5
-----------------------	---

§ 2. 許用應力	11
-----------------	----

第一篇 連接機械個別部分的零件.....	21
----------------------	----

§ 3. 零件連接方法的分類	21
----------------------	----

鉚接合

§ 4. 鉚釘構造的型式和鉚接的程序	21
--------------------------	----

§ 5. 鉚縫的型式	24
------------------	----

§ 6. 強固鉚縫及其計算	25
---------------------	----

§ 7. 強密鉚縫	28
-----------------	----

§ 8. 緊密鉚縫	34
-----------------	----

§ 9. 計算例題	35
-----------------	----

鉚接合

§ 10. 鉚接的本質及型式	42
----------------------	----

§ 11. 鉚縫構造的型式	44
---------------------	----

§ 12. 鉚縫的計算	49
-------------------	----

§ 13. 計算例題	51
------------------	----

機器中的摩擦

§ 14. 乾體摩擦及液體摩擦	55
-----------------------	----

§ 15. 斜面上的摩擦	61
--------------------	----

§ 16. 楔上的摩擦; 楔的應用	64
-------------------------	----

§ 17. 楔形滑塊及其摩擦	69
----------------------	----

鍵接合及多槽接合

§ 18. 各種鍵的構造型式	72
§ 19. 鍵尺寸的選擇及強度的核算	76
§ 20. 多槽接合	79

螺紋接合

§ 21. 螺紋的形成及其種類	82
§ 22. 螺紋的制度	85
§ 23. 螺栓及螺旋的構造形狀	87
§ 24. 螺旋副上力的關係	94
§ 25. 在旋緊的螺栓中的應力	97
§ 26. 螺紋各部分的強度	101
§ 27. 螺栓計算的實際情形	104
§ 28. 螺栓計算例題	112
§ 29. 載重螺旋	120

第二篇 車軸、軸及其支座

§ 30. 概述	128
----------------	-----

軸頸與止推軸頸

§ 31. 軸頸的構造形式與其工作條件	129
§ 32. 軸頸的計算	132
§ 33. 獲得液體摩擦的條件	134
§ 34. 止推軸頸及其構造與計算	136
§ 35. 軸頸與止推軸頸的計算例題	139

車軸與軸

§ 36. 車軸及其計算	147
--------------------	-----

§ 37. 軸, 軸的工作條件及其計算	150
§ 38. 計算例題	159

軸的支座與車軸的支座

§ 39. 滑動軸承的構造	177
§ 40. 滾動軸承	184
§ 41. 滾動軸承的工作條件和選擇	188
§ 42. 軸承的裝配、潤滑與養護	200
§ 43. 傳動軸承的支座	204
§ 44. 計算例題	206

聯軸器

§ 45. 一般概念及分類	209
§ 46. 固定聯軸器	211
§ 47. 聯軸器的其他構造	216
§ 48. 聯軸器的結合機構	223
§ 49. 計算例題	226

引 言

機械零件課程是蘇聯中等技術學校教學計劃中被稱為工程力學科目的最後部分。

這門課程是就一般機械製造上所配備的各種機械零件（亦即在各種全然不同的機械中，不論其用途和構造如何，均能遇到的那些零件），研究其基本的計算和設計的方法。所研究的對象主要是連接零件——如螺栓、螺旋、鍵等及傳動零件——如齒輪、車軸、軸等。

在上世紀末葉，“機械零件”大體上已發展成為一門獨立的科學和教學科目。在此以前，機械零件的計算和設計問題係列入“實用力學”及“機械製造”等普通課程中。

祇因有機械製造的普遍發展以及在普通力學、機械原理及材料力學諸方面所獲得的成就，方建立了新的獨立的普通技術科目“機械零件”。

第一本俄文的“機械零件”課本係 В. Л. 基爾比切夫 (В. Л. Кирпичев) 教授在 1881 年寫的。後來出版的機械零件教科書大抵以此書為藍本。卓越的學者和教育家 В. Л. 基爾比切夫曾為發展俄羅斯的工程教育作了許多的貢獻。在他的指導下或和他一起艱苦工作的許多傑出的俄羅斯機械工程師為 Л. С. 傑爾諾夫 (Л. С. Зернов) 教授、Л. В. 阿素爾 (Л. В. Ассур) 教授、И. И. 波巴雷闊夫 (И. И. Бобарыков) 教授等人。

В. Л. 基爾比切夫的著作“材料力學”、“圖解靜力學原理”、“結構力學中的靜不定”、“力學講話”曾為許多年代俄羅斯工程師和技師學習所依歸，至今仍不失其價值。

Н. П. 彼得洛夫 (Н. П. Петров) 教授的“摩擦在彈性皮帶傳動中的

影響”、“機器中的摩擦及潤滑液體對摩擦的影響”，Н. Е. 茹柯夫斯基 (Н. Е. Жуковский) 教授的“論皮帶在皮帶輪上的滑動”、“螺母紋圈上作用力是怎樣分佈的”，Н. Е. 茹柯夫斯基和 С. А. 查勃勒金 (С. А. Чаплыгин) 教授的“論軸頸與軸承間油膜的摩擦”等著作對機械零件課程理論基礎的發展起了很大的作用。

在創建祖國的機械計算及設計學派中，莫斯科高等技術學校的 П. К. 呼加闊夫 (П. К. Худяков) 教授和 А. И. 席德洛夫 (А. И. Сидоров) 教授的功績都是很大的。他們的科學和教育的工作以及他們所創作的機械零件課本和圖冊在多方面決定了在機械零件學領域內的設計技術底方向，此方向一直保持到現在仍然不變。А. И. 席德洛夫教授在其所著“管及管接合” (1912 年) 和“機械設計的基本原理” (1929 年) 中曾反對簡單化和不正確的抽象理論；這些著作在形成祖國機械製造者學派上起了顯著的作用。

蘇聯政府崇高地評定了 П. К. 呼加闊夫和 А. И. 席德洛夫的功績，授予前者以勞動英雄的稱號，後者以功勳科學和技術工作者的稱號。

在偉大的十月社會主義革命以後，有關機械零件的科學在蘇聯獲得了特別重大的發展。出版了許多機械零件的基本課本 (И. И. 波巴雷闊夫、В. А. 達布羅烏里斯基等學者所著的)，極多關於機械零件學的各篇章和各種問題的單獨著作和論文，以及卷數繁多的作品——“機械製造”百科全書。在這部百科全書裏，很多卷的內容均係根據科學研究院的理論和實驗研究的結果以及蘇聯若干先進機械製造廠的試驗報告來闡明機械及其零件的計算和設計問題。

許多科學研究院和高等技術學校的講座很成功地在擬訂日益進步的機械零件計算和設計的方法。

中央工藝技術及機械製造科學研究所 (ЦНИИТМАШ) 在齒輪、皮帶及摩擦傳動等方面的研究工作以及蘇聯科學院機械管理局對機械零件的強度、表面光潔度、摩擦及磨損諸問題的研究工作都在發展機械製造理論基礎中起了很大的作用。

研究“機械製造”課程乃所以引導學生到工程技術最重要的領域。

機械製造業的發展在我們國家有其特別重要的意義，因為它利於解決從目前的社會主義社會過渡到共產主義社會的重要任務。

蘇聯共產黨第十九次代表大會指令對第五個五年計劃的勝利完成保證國民經濟所有部門新的強有力的高漲，保證人民的物質福利和勞動人民文化水平的增長。

各種機械隨其用途不同，一般有各種全然不同的構造；工具機的種類尤屬繁多。做各種不同工作的各種機械，其數目實難以估計。隨着技術的發展，各種機械的數目亦繼續不斷地在增多。這些機械的應用範圍日新月異，因而其構造亦日趨完美。

組成機械的各種部分或零件可分為以下兩類：a) 按其形狀、運動性質和工作，祇為某類機械所固有並構成這類機械底特徵的零件；б) 不僅在某類機械中，而且在用途不同的其他機械中亦可遇到的零件。如螺栓和螺母，這種普通的零件可列入(б)類中。不採用這種機械部分的機械幾乎是遇不到的。車軸、齒輪、皮帶輪等零件均應列入這一類中。

“機械零件”課程的範圍就是研究在各種不同用途的機械中所最常遇到的機械部分底構造和工作情況，並決定其主要尺寸。因此，將“a”類零件歸入特殊課程中研究之。

修習“機械零件”課程所追求的主要目的是使學生熟悉機械零件和簡單機構的計算與設計的原理。設計是完成零件或機構的計劃，即作零件圖或機械裝配圖而註明各個部分的材料、尺寸及加工精度。

爭取節省材料，爭取減輕機器的重量，爭取增加其安全、經濟和耐久性同時是蘇聯機械設計師最重要的任務。

設計的零件必須在重量最輕的情形下具有足夠的強度，必需的剛度，足夠的耐磨性，其式樣應儘可能簡單，使用應簡便而安全並且均須符合國家標準(ГОСТ)。

設計的裝配必須容許其組成部分便於更換而且容易裝置和拆卸。

欲得到足夠的強度，不僅要確知作用於零件上的載荷底大小，而且須確知其作用的性質。在零件上有許多場合對所作用的載荷不能完全

確切地了解，而零件形狀及其支承夾緊的方法亦不同於材料力學中所考慮之最簡單的物體形狀(梁)和支座型式(銷釘支點，剛固支點)，所以在這裏應用材料力學的計算公式自有其困難之處。

設計師的任務是要選用那些可以用於計算，同時又最接近地符合零件的真實工作情況的簡單公式。

設計師在分析這些工作情況時應決定出最不利的外力組合，並以此作為計算的根據，以保證在最不利的工作情況下零件仍有足夠的強度。同時，選擇許用應力是決定計算是否可靠和結構是否經濟的最重要因素之一。這個問題在 § 2 中有較詳細的說明。

但是僅依據強度條件來決定零件的尺寸在許多場合中還是不夠的，必須同時考慮到變形以保證零件具有足夠的剛度。忽視對剛度的計算，有時可能導致結構的損壞。A. И. 席德洛夫教授舉過若干有關這類的例子；用鋼索集中管理鐵路上的轉轍器時，在轉轍器受阻塞(被雪塞住)的情形下，鋼索的伸長可能成為誤示轉轍器底轉位信號的原因，而實際上此時轉轍器並未轉動，以致發生事故；在橋式起重機中連接在軌道上行輪的軸，其扭轉角度過大可能是行輪中之一出軌的原因，因而使起重機發生事故等。

為了減低機械價格及延長其使用期限，必須認真注意在不損害其安全並保持其在技術上有合理的形狀的條件下盡可能簡化構造，同時必須認真考慮材料的現代處理方法以挑選一種對某一零件最適宜的材料。例如，鉚接的應用在許多情況下可以輕便的鋼料鉚接零件代替笨重的鑄鐵零件，滲碳及其他現代材料熱處理和熱化處理方法的應用可能增高零件的表面硬度並因而保證了機械摩擦部分的耐磨性而延長其使用期限。

大家知道，就經濟觀點而論，每個工廠應專門製造某些一定型式的機器。在同一個工廠裏製造各式各樣的機械在經濟上是不合理的，因為這樣就需要用大量的圖樣、模型、設備、工具及工作母機等，因此會增高產品的價格；進一步說，即使只是一種產品，對於它的尺寸也不能任意指定，而應該採用已定的標準尺寸。將機械各零件標準化後對損

壞了的部分即可迅速予以更換，因而創造了有利的操作條件。許多最常用的零件如螺栓、鍵、鉚釘等，及某些機件的尺寸如軸徑、螺紋等，在蘇聯全國範圍內都實行了標準化。對這些零件已擬製了全蘇國家標準(GOST)，設計師在其實際工作中應該遵循這些標準。

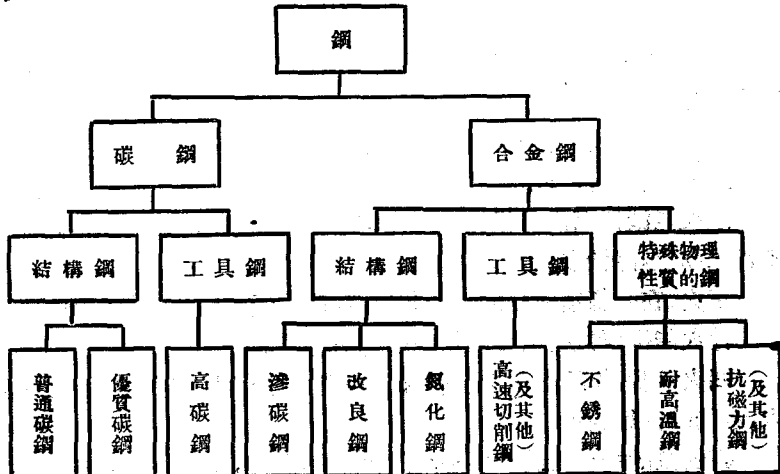
這就是設計機械零件時所規定的主要任務與要求。

§ 1. 最重要的機械製造的材料

各種牌號的鋼，鑄鐵，青銅是機械製造上最廣泛採用的材料。

此外，用於製造各種零件的尚有不同的塑料(橡膠棉布，片層絕緣膠木及其他)，並且它們的使用範圍每年在擴大。許多非金屬材料，如橡皮，皮革，玻璃，工業纖維等，不論在普通的或是在特殊的機械製造上也已被充分地廣泛應用。

最重要的材料是鋼。鋼的分類按照用途和化學成分可表示如下表：



碳鋼的性質和結構決定於其所含的碳分。除碳外，這種鋼還含錳，矽，硫，磷。加鎳，鈷，鉬，鈦，鈦到碳鋼中時就得到合金鋼。鋼所用的牌號依所加進的(合金)元素而定名為鎳鋼，鎳鉻鋼等。

結構鋼用於製造各種機械的部件，其符號為 Cт.0, Cт.1, Cт.2, …… Cт.6, Cт.7 (普通的品質) 和鋼 10; 15; 20; …… 70 (優質的)。優質鋼的類別也是決定於鋼所含錳分的高低，給以符號 15Г, 30Г 等或 30Г2, 35Г2 等。

工具碳鋼用於製造刀具，銑刀，量規，衝模等；這種鋼具有相當的硬度和耐磨性；它的符號寫法，例如，Y9 即表示含碳分 0.9% 的碳鋼。

有時當碳鋼的特性不能保證所製造的機械零件和工具有需要的質量時（足夠的強度，耐磨性，耐溫性等）可換用合金鋼。

合金元素的引用是為了：1) 改善鋼的機械特性；2) 改變物理-化學的特性；3) 增加退火的馴服性。

按照 ГОСТ, 合金元素的符號表示如下：H—鎳，X—鉻，T—錳，C—矽，B—鎢，Φ—鈮，Ю—鋁，M—鉬，K—鈷，T—鈦。

按照 ГОСТ, 合金鋼的符號是字母和數字的組合：最初兩個數字表示含碳量以百分之百分之幾計，其次以字母表示合金的元素而其含量則以百分計，例如符號 12X2H4A 解釋為：含碳 0.12%，鉻 ~2%，鎳 ~4% 的鋼；字母 A 用以表示高品質的鋼（即有害雜質——硫和磷的含量降低）。

表 1 列入各牌號結構鋼的機械特性及其應用範圍的舉例。

鋼的機械特性可用退火，正火，淬火，回火等熱處理方法加以改善。

退火能減低鋼內部組織的不均勻度（用以獲得均衡的組織），提高塑性和韌性，降低硬度並改善切削性。

正火，在平衡鋼組織的不均勻度時，能降低硬度並改善切削性。

● 淬火能保證獲得需要的物理-機械特性¹⁾。

回火能提高硬化鋼的韌性和塑性並減低由於淬火所引起的內應力，也能改善切削性。

鋼質量的極重大的改善是鋼的化學熱處理，就是用不同的元素飽和於鋼表面的一種過程，其目的乃在加強其表層，增加表面的硬度，抗疲強度，增加表層的温度穩定性和化學穩定性。

1) 淬火後再經高溫退火的熱處理常被稱為“改善”。

表 1 結構碳鋼的機械特性

鋼 的 牌 號	ГОСТ	機 械 特 性 公 斤 / 毫 米 ²			用 途 舉 例
		σ_B	σ_T	σ_{-1}	
Ст 2	380-50	34~42	22	17	鍋爐的火管及沼管; 受不大應力的鉚釘, 螺栓, 短軸, 車軸, 凸輪。
Ст 3		38~47	24	18	金屬結構; 螺栓, 螺母, 拉桿, 吊鉤, 連桿, 鍵及銷; 車軸, 短軸, 銲接的零件。
Ст 4		42~52	26	22	金屬結構; 拉桿, 軸, 車軸。
Ст 5		50~62	28	24	重要的螺栓, 拉桿, 吊鉤, 鍵, 連桿; 車軸, 銷釘; 齒輪。
Ст 6		60~72	31	28	鍵, 嚙合式及摩擦聯軸器, 鏈片, 制動帶, 齒輪和軸(承受較大的靜載荷)。
10	1050-52	32	18	14	冷壓製造的零件; 銲接的零件; 經滲碳的零件, 其中如墊圈, 軸環, 管子, 搖子, 拉桿。
15		35	21	16	熱鍛及熱壓製造的零件; 冷壓(拉)的零件; 經滲碳的零件; 銲接零件, 其中如螺栓, 螺旋, 螺母, 吊鉤, 推桿, 彈圈。
20		40	24	17	同上用牌號15的零件, 並包括鍛製的及壓製的拉桿, 吊鉤, 推桿, 夾鉗, 軸套, 軸承環。
25		43	26	19	同上用牌號20的零件, 並包括車軸, 軸, 聯接的聯軸器; 不受高應力的螺栓, 雙頭螺栓, 螺母, 螺旋和墊圈。
30		48	28	21	具高韌性的熱鍛及熱壓零件; 車軸, 軸, 拉桿, 汽缸, 飛輪。
35		52	30	23	鍛製的拉桿, 車軸, 軸, 螺栓, 螺旋, 墊圈, 搖桿, 膜片。

表 1 (續)

鋼 的 牌 號	ГОСТ	機 械 特 性 公斤/毫米 ²			用 途 舉 例
		σ_B	σ_T	σ_{-1}	
40	1050-52	57	32	25	車軸, 桿, 曲柄軸, 齒輪, 硬圈, 正火狀態的圓盤。
45		60	34	26	活塞(唧子), 齒輪與齒條, 聯軸器, 軸套, 短軸, 摩擦輪; 螺栓, 雙頭螺栓, 螺母。
50		63	35	28	桿, 車軸, 軸, 齒輪, 不重要的彈簧。
15Г		40	23	18	熱鍛及熱壓製零件; 經滲碳的零件; 其中包括凸輪軸, 拉桿, 鉸鏈聯軸節。
50Г		65	37	29	受磨損的零件: 摩擦圓盤, 花軸(裂隙軸), 經常嚙合的齒輪。
60Г		70	38	29	彈簧墊圈, 制動輪, 摩擦輪, 止推環。
65Г		75	40	30	彈簧圈, 彈簧墊圈, 螺旋彈簧, 片彈簧。
15X 20X	4542-48	70 80	50 60	33 35	齒輪, 短軸, 活塞銷, 嚙合式聯軸器; 經滲碳的零件。
30X		90	70	38	車軸, 軛, 短軸, 搖桿, 齒輪
40X		100	80	42	同上 30X 鋼各零件並包括曲柄軸。
20XH		86	60	40	齒輪, 花軸(裂隙軸), 鏈。
40XH		100	80	45	軸, 齒輪, 圓盤, 轉子。

附註: 對於優質碳鋼其機械特性用正過火的模型試驗而得; 至對於合金鋼則模型經過精工處理。

化學熱處理爲：

а) 滲碳——爲鋼零件化學熱處理的過程，規定在其表面用碳飽和到一定的深度。在淬火及低溫回火後零件表層的硬度和強度，抗磨力以及抗疲強度獲得提高是此一過程的目的。

б) 氮化——爲鋼零件化學熱處理的過程；爲了提高抗磨力和抗疲極限，規定飽和零件以一定深度的氮。

в) 氰化——爲了提高機械特性和抗磨力同時用碳和氮飽和鋼零件表層的過程。

г) 鍍鉻——爲了提高鋼零件（化學儀器，蒸汽動力設備等）表面硬度、抗磨力及抗蝕特性，規定以鉻飽和鋼的表層的過程。

д) 鍍鋁——爲了提高鋼零件（如蒸汽鍋爐管子）的耐溫強度，規定在表層以鋁飽和的過程。

許多機械零件以碳鋼用型鑄法製成毛坯。關於某些牌號的鑄鋼其機械性質和應用數據列於表 2。

表 2 鑄鋼的機械特性

鑄鋼牌號 (ГОСТ 977-53)	機械特性: 公斤/毫米 ²			用 途 舉 例
	σ_B	σ_T	σ_{-1}	
	不 小 於			
25 Л	45	24	—	托架, 機座。
35 Л	50	29	23	齒輪, 彈簧上的套筒, 叉頭。
45 Л	55	32	25	齒輪(用於重載的), 吊車的行輪。
55 Л	60	35	26	具高抗磨損力的成型鑄件。

關於青銅和鑄鐵的特性和應用的某些數據列於表 3 和表 4。

在許多機械製造部門中對於一些零件的製造，如軸套，軸承襯，載荷不重而在中等速度下工作的齒輪，採用塑料（橡膠布，層化木料的塑

表 3 幾種牌號青銅的機械特性

青 銅 牌 號	規 格 或 技 術 條 件	機 械 特 性 公 斤 / 毫 米 ² (型 鑄)		用 途 舉 例
		σ_{θ}	σ_T	
Бр.ОЦ 10-2	—	20~25	18	蝸輪輪冠, 閘, 粗製的螺母。
Бр.ОФ 10-1	ИМТУ 669-41	25~35	20	電動機軸承, 蝸輪輪冠, 受強力磨損的零件。
Бр.ОС 8-12	—	15~20	12	低單位壓力及低速機械的軸承。
Бр.ОЦС 6-6-3	ГОСТ 613-50	18~22	8~10	小型軸承, 軸套, 填料函。
Бр.АЖ 9-4	ГОСТ 493-41	50~55	35	大型鑄件。
Бр.АЖН 11-6-6	ГОСТ 493-41	70~90	48	閘座, 重載吊車的齒輪, 與特殊鋼輪配合工作的青銅蝸桿。

料)和塑化木材(木纖維塑料)。

橡膠布是由浸透人造橡膠的織物所組成的塑料;許多軋鋼機用具有橡膠布襯套的軸承工作。

木片層化塑料(ДСП)用樺木薄板浸以特殊樹脂製成。用以作為軸承的材料在許多情形下已成功地代替有色合金和橡膠布¹⁾。極多成品已由蘇聯的研究家們找出,而新的成為貴重有色金屬和合金的很好代替品的各式塑料,現時仍繼續發現。

在結束主要的機械製造材料之簡述時,要附帶地指出用於制動器和聯軸器嚙合上的石棉型製和壓製的產品(制動器上的編織帶,制動器面料,摩擦墊圈)與鋼或鑄鐵相配合時有較高的摩擦係數(0.3或以上)²⁾。

1) 有關纖維和木材塑料的製造與應用方面的資料,參考蘇聯機械出版社出版的В.К. 拔特瑞啓安珂 В.К. Петриченко 所著“塑料製造的軸承與齒輪”。

2) 以黃銅或紫銅絲做內襯浸以特殊化合物之編織帶所組成的石棉摩擦材料常稱為“石棉布”。