

机 器 零 件



緒論	1
§ 1. 引言	1
§ 2. 許用应力	8
§ 3. 机器制造中的主要材料	15

第一篇 联接机器个别部分的零件

§ 4. 零件联接方法的分类	23
第一章 鉚釘联接	23
§ 5. 鉚釘構造型式和材料, 鉚釘的国家标准	23
§ 6. 鉚接結構的制造工艺	25
§ 7. 鉚縫的型式	27
§ 8. 强固鉚縫和它的計算	28
§ 9. 鉚接結構的材料	33
§ 10. 强密鉚縫的計算	35
第二章 焊联接	49
§ 11. 概述	49
§ 12. 焊縫的構造型式	52
§ 13. 对接焊縫的計算	55
§ 14. 填角焊縫的計算	55
§ 15. 焊縫的許用应力	56
第三章 螺紋联接 • 載重螺旋与傳动螺旋	61
§ 16. 螺紋的形成和它的基本型式	61
§ 17. 基本型式螺紋的应用范围 and 标准化	66
§ 18. 螺釘、螺絲、螺母和垫圈	69
§ 19. 保險裝置和螺母扳手	73
§ 20. 螺旋副中圓周力和軸向力之間的关系	77
§ 21. 旋紧的螺釘內的应力	81
§ 22. 螺紋强度和磨損的計算	85
§ 23. 螺釘計算的实例	89
§ 24. 載重螺旋与导螺旋	99
第四章 楔联接和鍵联接	115
§ 25. 楔联接的典型結構和应用	115
§ 26. 鍵的構造型式	118
§ 27. 鍵尺寸的選擇和鍵联接强度的驗算	123

§ 28. 多槽鍵联接及其計算	125
-----------------	-----

第二篇 傳动零件

§ 29. 傳动理論引言	129
第五章 摩擦輪傳动	131
§ 30. 摩擦輪傳动的概念	131
§ 31. 圓柱形摩擦輪傳动和計算方法	133
§ 32. 圓錐形摩擦輪傳动	137
§ 33. 摩擦輪变速裝置	139
第六章 皮帶傳动	146
§ 34. 皮帶傳动的概述	146
§ 35. 傳动皮帶的种类	150
§ 36. 開口皮帶傳动的几何学和运动学	155
§ 37. 皮帶各边中的拉力	158
§ 38. 工作皮帶中应力的分析	159
§ 39. 皮帶在帶輪上的滑动	164
§ 40. 按滑动曲綫計算皮帶傳动	168
§ 41. 帶有拉紧輥輪的傳动	173
§ 42. 三角皮帶傳动	175
§ 43. 皮帶傳动中作用在軸上的載荷	181
§ 44. 帶輪	182
第七章 齒輪傳动	196
§ 45. 概述	196
§ 46. 圓柱直齒輪傳动和它的主要参数	197
§ 47. 齒輪嚙合的基本定理	201
§ 48. 漸开綫齒廓	201
§ 49. 嚙合綫嚙合弧和交接系数	204
§ 50. 嚙合綫傾斜角的选择	211
§ 51. 輪齿的加工方法	212
§ 52. 齒輪的过削和修正	216
§ 53. 齒輪的工作情况和材料	221
§ 54. 齒輪损坏的各种情况	223
§ 55. 傳动数的选择	226
§ 56. 按弯曲强度計算輪齿	227
§ 57. 圓柱斜齒輪和人字齒輪傳动	236
§ 58. 圓錐直齒輪傳动	242
§ 59. 按接触强度計算輪齿	248
§ 60. 齒輪作用在傳动軸上的載荷	251
§ 61. 齒輪的構造	253
第八章 蝸杆傳动	268

§ 62. 概述	268
§ 63. 蝸輪齒的彎曲和接觸強度的計算	270
§ 64. 蝸杆螺紋和蝸輪齒間的相互作用力,傳動的效率	275
§ 65. 蝸杆強度的驗算	277
§ 66. 蝸杆和蝸輪的構造	279
§ 67. 蝸杆傳動的热量計算	281
第九章 鏈傳動	289
§ 68. 鏈傳動的概述	289
§ 69. 鏈傳動的基本型式・鏈及鏈輪的材料	290
§ 70. 鏈傳動的計算	295

第三篇 支持和联接轉動部分的零件

§ 71. 概述	308
第十章 軸頸和軸樞	304
§ 72. 端軸頸的構造型式和工作条件	304
§ 73. 軸頸的計算	307
§ 74. 关于在軸承中潤滑与摩擦的流体力学理論的概念	309
§ 75. 軸樞的主要構造型式和計算	313

第十一章 心軸和轉軸	323
§ 76. 心軸和它的計算	323
§ 77. 轉軸和它的計算	326
§ 78. 軸的精确計算	329
§ 79. 轉軸的剛度	334

第十二章 滑动軸承和滚动軸承	351
30. 滑动軸承的構造型式・軸承襯套的材料	351
81. 潤滑剂和潤滑裝置	357
82. 滚动軸承的概述	359
§ 83. 按靜載重容量选择滚动軸承	364
§ 84. 按軸承寿命选择滚动軸承	365
§ 85. 滚动軸承的安裝、潤滑和保护	370

第十三章 联軸器	382
§ 86. 联軸器的分类	382
§ 87. 固定式剛性联軸节	383
§ 88. 补偿式剛性联軸节	388
§ 89. 彈性联軸节	390
§ 90. 牙嵌式离合器	392
§ 91. 摩擦式离合器	393
§ 92. 离心式离合器和保險离合器	399

第十四章 減速箱	405
----------	-----

§ 93. 減速箱的一般概念.....	405
§ 94. 主要型式減速箱的簡圖.....	406
§ 95. 減速箱各部分的構造.....	408
§ 96. 減速箱的潤滑.....	415

第四篇 起重機原件

§ 97. 關於起重機械的一般概念.....	418
第十五章 起重機的基本原件	419
§ 98. 概述.....	419
§ 99. 鏈和繩.....	420
§100. 滑輪和滑車.....	426
§101. 鼓輪.....	431
§102. 起重鉤.....	438
§103. 手柄和曳引輪.....	441
§104. 棘輪.....	442
§105. 制動器.....	443
第十六章 絞車和起重機簡述	455
§106. 絞車.....	455
§107. 起重機簡述.....	459

緒 論

§ 1. 引言

各种机器按照用途的不同,有着各种各样的結構,但每一部机器都是由个别部分(零件或部件)所組成的。这些部分相互間固定地联接着或作相对运动。如果把一部机器拆开成各組成部分,那就可將它們划分为兩类零件:

(1)專用零件 这类零件按其形狀、运动特性和工作情况來說,只是某一类型式机器所固有的,并且形成这类机器所具有的特殊性,如:曲軸、万向軸、汽輪机的叶片、機車的联結杆和連杆等;

(2)通用零件 这类零件在不同型式机器中都是相同的而与机器的用途無關,如:螺釘、螺母、垫圈、鍵、鉚釘、心軸、轉軸、軸承、齒輪、帶輪等,这类零件又叫做标准零件。

在机器零件課程里,我們要研究通用机器零件的結構、工作条件以及計算和設計的基本方法,而那些專用机器零件將在各有关的專業課程中研究。

学习机器零件課程的目的,是为了掌握設計通用机器零件和簡單機構的基本原則。

上世紀末,机器零件才基本上發展成一門独立的科学和教学科目。在这以前,机器零件的計算和設計問題,是包括在“应用力学”和“机器制造”等普通課程中。

只有在机器制造工業获得全面發展,以及力学、机械原理和材料力学等課程取得进一步成就时,“机器零件”才成为一門新的独立的基础技术課程”。

“机器零件”是工程力学課程的最后一个部分。它是介于其他

基础技术課和專業技术課之間的联系环节。我們首先必須学好理論力学、材料力学、金屬工艺学以及制圖等課程，才能在这些課程的基础上學習机器零件。在學習机器零件时，不但要应用以往所学到的理論知識，更重要的是必須把理論知識过渡到实际的零件設計工作中去。

机器零件課程的内容，可分作四个部分：

(1) 联接机器个别部分的零件

一、不可拆的联接(只有损坏被联接零件时才能拆开)：鉚釘联接、焊联接；

二、可拆的联接(拆开时不损坏零件的完整性)：螺紋联接、楔和鍵联接。

(2) 傳动零件

一、摩擦輪傳动；

二、皮帶傳动；

三、齒輪傳动；

四、蝸杆傳动；

五、鏈傳动。

(3) 支持和联接轉动部分的零件

一、心軸和轉軸；

二、軸承；

三、联軸器。

(4) 起重機原件

現代机器制造業的特征，就是要求新設計的机器和联动机能具有更大的功率、速度和效率。每一部机器的設計，应利用最便宜和最普通的材料，并考虑到先进的工艺方法。新机器應該是生产率高、操縱簡單、保証能長期使用，并須完全滿足安全技术的要求。此外，还应该尽可能地節約金屬材料，特別是節約貴重的和我国产量稀少的金屬材料。

机器制造业是重工业的基础，而重工业又是社会主义的物质基础。在我国进行大规模社会主义建设的时期，所有国民经济各部门，从工业、运输业、农业、建筑业一直到医药事业，都需要应用机器。只有最广泛地使各种各样的劳动过程都机械化起来，才能提高劳动生产率、改善劳动条件、提高产品质量、降低成本、满足人民物质和文化生活的需要。

对创造新的和完善的机器来讲，设计工作者具有决定性的作用。作为一个优秀的设计工作者，必须掌握先进的计算方法和工艺知识。在设计任何一部新的机器时，设计工作者应当尽量考虑使它最耐用、生产率高，而且使用最可靠，同时制造也要最简单和最经济。

为了达到上述的要求，设计工作者必须经常和工艺工作者建立起密切的联系。只有经过和工艺工作者讨论以后，设计工作者才能选择任一零件最合理的制造方法（铸件、锻件或焊件等），而制造方法对零件的构造和成本有决定性的影响。有时对已设计好的零件图样，只要从工艺的观点加以很小的一些修改，就可以大大地改善它的工艺性，使它加工或装配简单。冶金工作者也可以创造新的合金并规定正确的热处理方法，以尽量满足机器制造业所提出来的特殊要求（如耐热性、减摩性、高的摩擦系数、耐腐蚀性、耐磨性、高的耐劳极限等）。

在一切情况下，所设计的零件或部件（若干零件互相联系而成的机器部分）必须满足下列几个基本要求：

（1）对零件的要求：

- 一、重量最轻而又具有足够的强度；
- 二、具有必要的刚度；
- 三、具有足够的耐磨性；
- 四、形状尽可能地简单，制造成本低；
- 五、使用简便而安全；

六、符合国家标准。

(2)对部件的要求:

一、容易更換部件中的零件;

二、容易裝配和拆开。

上述各点扼要說明如下:

1) 要得到足够的强度,不仅須准确知道作用在零件上載荷的大小,而且要知道載荷的性質。在許多情況下,零件在工作过程中所受的載荷不可能完全确切地了解,在这里运用材料力学的計算公式便發生困难;而零件的形狀和它支承的方式也和材料力学中所考虑的最簡單的物体形狀(杆)和支座型式(鉸鏈支承,剛性支承)不同。在这些場合下,設計工作者的任务就是要挑选一种既便于計算又最能切合零件真实情况的計算公式。由此可見設計工作者必須詳盡無遺地了解零件的工作情况。

設計工作者在分析零件的工作情况时,必須从外力作用所可能产生的各种情况中,以其最不利的情况作为計算的基础,这样才能保証零件在最不利的工作情况下仍有足够的强度。同时,選擇許用应力是决定計算是否可靠和結構是否經濟的最重要因素之一。这个問題在§2中有較詳細的說明。

2) 在許多場合下,仅依据强度条件来决定零件的尺寸是不够的,必須同时考虑到零件的变形,并用計算来保証它具有足够的剛度。例如,高速轉动的軸、齒輪、蝸杆及其他零件,如缺乏足够的剛度,在工作中就会引起相当大的振动,甚至造成机器部件和零件的损坏。軸也应该具有一定的剛度,才能使它在傾斜时不致引起滑动軸承的邊緣摩擦。減速器和变速器的軸應該具有足够的剛度,以保証精加工的齒輪或蝸杆傳动的正确嚙合。在桥式起重机中,联接行輪的軸如因剛度不够而使扭轉角太大时,有可能会使行輪出軌,因而發生事故。

3) 为了降低机器成本和延長使用期限,必需認真注意在不損

害可靠性的条件下尽量簡化結構,同时仍保持技术上合理的形狀。此外,还要注意選擇对零件最合适的材料和它的現代加工方法。例如在許多情况下,焊接的应用使輕便的鋼焊件代替了笨重的鑄鉄零件;而应用滲碳法和其他現代金屬热处理和化学热处理的方法,能提高零件的表面硬度,保証机器受摩擦部分的耐磨性,延長机器的使用期限。

4) 在同一个工厂里制造各式各样的机器是不經濟的,因为这样就須要使用大量的圖样、模型、夾具、工具、机床等等,增加产品的成本。所以从經濟观点来講,每个工厂应專門生产一定型式的机器。在大量或者成批生产同样机器(如汽車、拖拉机、自行車、縫紉机等)的时候,就必须保証这些机器各个零件的互換性,也就是說同样的零件有可能互相替換,使机器在裝配的时候無須对零件进行另外的加工。

为了达到零件的高度互換性,并减少在制造零件时所使用的模型、夾具和工具的数量,对同一种零件的尺寸,也定出一定的标准。当机器零件标准化后,就可使机器的损坏部分得到迅速拆換,在运用上造成有利条件。在苏联已經对最常用的許多机器零件如鉚釘、螺釘、鍵和某些机件的尺寸如軸徑、螺紋等实行了标准化,定出了国家标准(OCT和ГОСТ)。我国第一机械工業部已制訂了螺紋,标准直徑等部頒标准;电机制造工業部制訂了“緊固零件部頒标准草案”并規定自57年1月1日起試行。标准草案中包括螺釘、螺絲、螺母、鉚釘、開口銷等。設計工作者在实际工作中必需遵循这些标准。

互換性和标准化是一切工業部門大量生产的基础,它保証了工厂的專門化和彼此合作的可能,并大大地降低了产品的成本。

实现国家的社会主义工業化的中心环节是优先發展重工業。只有建立起强大的重工業,即建立起現代化的鋼鉄工業、机器制造工業、电力工業、燃料工業、有色金屬工業、基本化学工業等等,我

們才可能制造現代化的各種工業設備，使重工業本身和輕工業得到技術的改造；我們才可能供給農業以拖拉機和其他現代化的農業機械，供給農業以足夠的肥料，使農業得到技術的改造；我們才可能生產現代化的交通工具，如火車頭、汽車、輪船、飛機等等，使運輸業得到技術的改造；我們也才可能制造現代化的武器，來裝備保衛祖國的戰士，使國防更加鞏固。同時，只有在發展重工業的基礎上，我們才能够顯著地提高生產技術，提高勞動生產率，能够不斷地增加農業和消費品工業的生產，保證人民的生活水平的不斷提高^①。

斯大林說：“不是發展任何一種工業都算做工業化。工業化的中心，工業化的基礎，就是發展重工業（燃料、金屬等等），歸根到底，就是發展生產資料的生產，發展本國的機器製造業”^②。

我國的機械工業在近百年來有一定程度的發展。但是在解放前機械工業基本上只是一個殖民地、半殖民地的修配性質的工業。除了一部分工廠能做一些簡單機器以外，大部分只能做一些配件或者只能做裝配工作，而不能制造完整的機器。

解放後，在黨和政府的正確領導和蘇聯及其他兄弟國家的援助下，機械工業有了很大的發展。單從 1953 年到 1956 年底為止，我國已經有三十三個限額以上的新建和改建的機器制造工廠投入生產，這標誌我國機器制造工業已經向獨立的現代化的道路上邁進一大步。能够制造汽車、船舶、大型工作母機、中型和大型汽輪發電機、精密電氣儀表、全套紡織機械等重要設備的這批工廠所增加的年產能力，已經遠遠超過了解放前我國自 1862 年建立近代化機器工業以來八十多年內所達到水平。但由於我們原有機械工業和技術基礎太弱，在第一個五年計劃期間所制造的產品大多數都

① 李富春同志“關於發展國民經濟的第一個五年計劃的報告”。

② 斯大林“論蘇聯經濟狀況和黨底政策”（斯大林全集第八卷中譯本第 112—113 頁）。

是仿造兄弟国家的先进产品，通过这些仿造，对制造的技术水平得到很大提高。但随着我国社会主义经济建设的发展，国民经济各部门所需要的机器设备无论在品种上和数量上都有很高的要求，因此机械工业必须迅速地发展和壮大起来。在现阶段机械工业的发展过程中，最迫切需要解决的是将修配工业改造为制造工业和从仿造向自行设计发展的两个重要问题。

国家技术委员会主任兼第一机械工业部部长黄敬同志在党的第八次代表大会上讲过：“……现在已经出现许多问题，光靠仿造是解决不了的。不少机器，必须根据本国资源、自然特点及使用的具体条件等进行设计，如大型水轮机就要根据水头的高低和水量的大小；农业机械就要适应我国的地形、土壤、气候、耕作等特点；交通运输设备和动力机械则要根据地区、路线、气候、动力资源等条件。设计各种特殊专用设备，必须根据具体使用目的。需要的品种越来越多，也绝不可能全靠仿造来解决。而且，如果自己沒有自行设计的本领，就很难有计划地安排产品发展的系列，使生产中许多可以简化和统一的地方也不能简化、统一，造成生产中的不合理现象。从长远来说，我们在技术上要赶上世界先进水平，更需要发展自己的设计能力。因此，在第二个五年计划期间，我们一方面仍然要继续采取仿造办法，大量发展品种；另一方面还必须努力培养设计力量、开展产品的设计工作”。①

机器零件课程便是掌握机械设计的一个重要基础课程之一。

在为发展我国机器制造工业而进行的斗争中，我们应该发挥高度的积极性和创造性，吸取苏联先进经验，提高设计和制造的水平，逐步从仿造新型机器，走向设计新型机器；并不断地研究提高机器的效率，加强机器的生产能力和延长机器的寿命，争取在几个五年计划之内使我国发展成为一个强大的工业国。

① 1956年9月26日人民日报。

§ 2. 許用应力

机器零件的尺寸,通常是根據强度計算來确定的,但有时也根據剛度或寿命來确定;在后一种情況下,强度的計算仅是作為驗算用的。

根據强度來進行計算,應該知道: 1) 作用在零件上的力; 2) 零件材料的許用应力,然后利用材料力學公式或其他公式(例如用實驗方法得到的公式)來算出零件應有的尺寸。

從材料力學課程知道,零件强度的計算,應保證零件最危險地方的工作应力不應超過許用应力,但同時也應相差不遠,因為如果不能滿足后一條件,那末所得到的零件就要過分笨重,而且浪費材料。隨着近代機器制造技術的發展,在同時提高機器功率的情況下,提高了对機器輕便、緊湊和經濟各方面的要求;並提高了对個別部分運動速度的要求。因此,確定强度計算和選擇許用应力的方法,就具有特別重要的意義。

合理地選擇許用应力,是保證得到可靠、耐用、輕便而又經濟的結構的最重要條件。

近代科學在材料强度和金屬學方面所獲得的成就,以及使用各種機器所積累下來的經驗,使我們具備了充分條件,能夠預計到影響許用应力的許多因素。因此,可以在不損害所計算結構的可靠性的條件下,提高許用应力。但是,有關選擇許用应力的問題仍是非常複雜而且是多方面的,對這個問題,在蘇聯曾作過許多研究,並有內容豐富的著作。以下我們僅對近代許用应力選擇方法的原則加以簡略地說明。

在材料力學中,我們學過計算許用应力的基本公式:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_n}{n} \text{ 和 } [\tau] = \frac{\tau_n}{n}.$$

式中: σ_n 或 τ_n ——極限应力。应力到達這一數值時,零件就出現

裂縫、發生破坏,或因变形而失效。

n ——安全系数。

極限應力的数值,首先决定于零件的材料、变形的型式(拉伸、扭轉等等),以及零件中应力随時間变化的特性。为了簡單起見,我們只討論三种主要的应力变化情况,与其相应的載荷叫做:第 I 类載荷、第 II 类載荷和第 III 类載荷。

1) 第 I 类載荷(靜載荷)——应力保持不变。

2) 第 II 类載荷(脉动循环載荷)——应力从零变到最大值,又从最大值变到零。

3) 第 III 类載荷(对称循环載荷)——应力的方向变化,但最大应力和最小应力的絕對值相等。

以上所指出的三种应力,它們的变化特性大致如圖 1, a, b, c 所示。圖中橫坐标軸代表時間 t , 縱坐标軸代表正应力 σ 或剪应力 τ 。

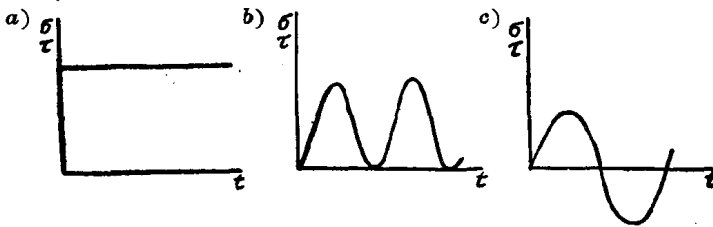


圖 1.

在靜載荷下,塑性材料应取它的屈服点作为極限应力,脆性材料应取它的强度極限作为極限应力;在对称循环載荷下,应取材料在对称循环的耐勞極限作为極限应力。

必須注意,对于選擇許用应力来講,重要的是考虑应力的变化,而不是考虑外力的变化。因为在有些情况下,作用在零件上的外力虽不变,但内部的应力則是变化的。例如,轉动軸受一不变的橫向力作用,就外力来講是不变的,但就它橫断面內的弯曲应力来講,显然是按对称循环而变化的,因此轉动軸所受的載荷为第 III

类载荷。

安全系数的数值决定于许多因素,其中主要的因素为:

- 1) 所采取计算方法和计算图表的准确性;
- 2) 作用在零件上的载荷和它的性质(静的、冲击的等等)是否能正确决定;
- 3) 所用材料的质地是否均匀,它的性能是否确知;
- 4) 零件的形状、它的绝对尺寸、表面状况和性质;
- 5) 零件的重要性。

以上所列举的因素,并不能包括全部应考虑的各种各样的情况。例如,有时为了保证零件有足够的刚度,在计算时就必須把安全系数提高。

为了精确地计算各种因素对安全系数的影响,可以把安全系数取作一连串部分系数的乘积。每一个系数都和一个因素或几个因素有关。根据这样算出的安全系数来选择許用应力的方法叫做部分系数法。

本书中采用苏联塞林森(С. В. Серенсен)所提出的部分系数法,就是把安全系数定为三个部分系数的乘积。

$$n = n_1 n_2 n_3$$

上式中,部分系数 n_1 是考虑计算方法、计算公式的准确程度(因为所有计算公式都以其某一前提为基础,因而具有不同的准确程度)以及考虑确定载荷的准确程度的系数。

在足够准确的计算中,取 $n_1 = 1 \sim 1.5$ 。

在准确性較小的计算中,或需要提高零件的刚度时,取 $n_1 = 2 \sim 3$ 或更大的数值。

部分系数 n_2 考虑材料的均匀性,材料对机械加工的切缺感度以及由于零件制造工艺过程不当而造成的机械性质不合标准。

部分系数 n_3 是考虑零件重要程度的系数,可取 $n_3 = 1 \sim 1.5$ 。

下面具体地研究在各类载荷下,許用应力的选择問題。

(1) 不变的应力

在不变应力下，塑性材料取屈服点 σ_T 作为极限应力；脆性材料取强度极限 σ_B 作为极限应力。

一、塑性材料的许用应力

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{n}$$

上式中 $n = n_1 n_2 n_3$ ，在这里 n_1 和 n_3 的取法与前面所讲的一样，而 n_2 用 n_T 代表，它的数值可依据塑性材料屈服点 σ_T 和强度极限 σ_B 的比值按表 1 来选取。

表 1. 系数 n_T

σ_T/σ_B	$n_2 = n_T$
0.45~0.55	1.2~1.5
0.55~0.7	1.4~1.8
0.7~0.9	1.7~2.2

许用切应力(扭应力)大致可由下式确定：

$$[\tau] = (0.5 \sim 0.6)[\sigma].$$

二、脆性材料的许用应力

$$[\sigma] = \frac{\varepsilon_B \sigma_B}{K_3 n}$$

根据所计算零件变形的型式， σ_B 应当分别采用：拉伸强度极限 σ_{6p} ；压缩强度极限 σ_{6cm} 或弯曲强度极限 σ_{6H} 。

同前面一样 $n = n_1 n_2 n_3$ 。在这里 n_2 用 n_B 代表，它的数值可按表 2 来选取。

表 2. 系数 n_B

材 料	$n_2 = n_B$
经低温回火的高强度钢	2~3
脆的、均匀的材料	3~4
非常脆的、不均匀的材料(如多孔脆性铸件)	4~6

K_3 叫做应力集中系数，它表示静载荷下应力集中对零件强度的影响。脆性材料可采用理论应力集中系数 $\alpha_6 = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_H}$ 已足够准确。式中 $\sigma_{\max}$ 是棱柱

形或圆柱形零件断面尺寸发生变化地方(如孔，直径呈阶梯形变化等等)的最大局部应力；而 σ_H 是名义应力，也就是按普通材料力

学公式所計算出来的应力。

鑄鉄和某些輕合金鑄件为例外，应力集中对这些金屬不發生影响，所以 $K_t = 1$ 。

α_6 的数值可以从一些專門性的表中查得。

ε_B 叫做尺寸系数，它考虑脆性材料尺寸的大小对强度極限的影响。

$$\varepsilon_B = \frac{\text{已知直徑零件的强度極限}}{10\text{公厘直徑試样的强度極限}}$$

例如，对合金鋼和鑄鉄，不同直徑零件的 ε_B 数值可查表 3。

表 3. 系数 ε_B

材 料	零 件 或 試 样 的 直 徑, 公 厘					
	10	20	30	50	100	150
合 金 鋼	1.0	0.97	0.95	0.93	0.89	0.87
鑄 鉄	1.0	0.82	0.71	0.58	0.44	0.38

对承受弯曲的鑄鉄零件來說，在計算許用应力时还应乘上系数 β_1 。系数 β_1 表示零件橫断面的形狀对强度的影响。圓形断面 $\beta_1 = 1$ ；矩形断面 $\beta_1 = 0.83$ ；工字形断面 $\beta_1 = 0.7$ 。

(2) 按对称循环变化的应力

在这种情况下，取对称循环的耐勞極限（在弯曲情况下为 σ_{-1} 在拉伸-压縮情况下为 σ_{-1p} 而在扭轉情况下为 τ_{-1} ）作为極限应力。

許用应力按下式确定：

$$[\sigma_{-1}]_n = \frac{\sigma_{-1} \varepsilon_B \beta}{K_\sigma n} \quad (\text{弯曲});$$

$$[\sigma_{-1}]_p = \frac{\sigma_{-1p} \varepsilon_B \beta}{K_\sigma n} \quad (\text{拉伸-压縮});$$

$$[\tau_{-1}] = \frac{\tau_{-1} \varepsilon_\tau \beta}{K_\tau n} \quad (\text{扭轉}).$$