

高等学校教学用书

建筑材料

徐維忠 張令茂 袁國良 耿維恕 方咸臣 編



中国工业出版社

本书叙述了工业与民用建筑用的主要建筑材料：天然石材及非金属矿、建筑陶瓷及熔融制品、矿物胶结材料及其制品、混凝土及其制品、建筑灰浆、木材、竹材及其制品、沥青材料、建筑塑料、金属材料、油漆及涂料等。

本书着重阐述了建筑材料的各种技术性质及其在建筑工程中的合理使用。对于各种建筑材料的原料、加工工艺、运输、保管等也作了扼要的说明。

本书介绍了我国在主要建筑材料制造和使用方面的特点，也反映了大跃进以来在建筑材料方面的新成就。

本书可作为工业与民用建筑专业的教学用书或土建类各专业的教学参考书，也可作为土建工作者的参考书。

建 筑 材 料

徐维忠 张令茂 袁国良 耿维恕 方威君 编

*

建筑工程部编辑部编辑（北京西便门大街）

中国工业出版社出版（北京东便门大街10号）

（北京市书刊出版事业许可出字第110号）

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本850×1168 $1/32$ ·印张11 $15/16$ ·字数303,000

1962年2月北京第一版·1963年6月北京第三次印刷

印数5,431—8,443·定价（10-5）1.70元

*

统一书号：K15165·1163（建工-152）

序 言

“建筑材料”是土建系各专业教学计划中的一門重要課程。1958年大跃进以来，在生产和科学研究飞跃发展的基础上，随着教育革命的不断深入，我們在教学实践中积累了一些經驗。为了滿足教学上的需要，于1959年在我院党委和系党总支的领导下，根据工业与民用建筑专业建筑材料課程教学大綱开始编写此书。

本书討論有关修建工业与民用建筑及其它有关土建工程所应用的主要建筑材料。其中叙述材料的原料和制成半成品、成品的主要原理与简单的加工工艺技术；研究材料的外观、化学成份、組織构造及其建筑性能和这些性能的試驗或測定方法；另外，联系施工技术和建筑的工作条件等特点，研究各种材料的合理使用問題，以及有关材料的驗收、运输和儲存等方法。

学习本书的目的是学会合理使用和运儲建筑材料及了解某些材料的制造方法。但重点在于了解和掌握各种材料的性能和使用方法。因为合理而正确地使用建筑材料必須建立在对材料的性能有充分的了解与掌握的基础上。欲达此目的，則又必須对建筑材料的制造原料、加工制造原理和組織构造等方面具有必需的基本知識。

本书在建筑結構与施工专业的教学计划中占有重要的位置。它与各門专业課程，如建筑构造、建筑結構、建筑設備和建筑施工等課程有着密切的联系。学习本課程应具备普通物理学、化学、地质及矿物岩石学方面的一般知識和材料力学方面的基本知識。

本书初稿編成后，在我院工业与民用建筑专业曾两次試用，并作了修改。定稿后交原高等教育出版社，1960年轉人民教育出版社排版付

序 言

型准备出版，本年4月在建筑工程部大专教材选編會議上被推荐为全国高等学校建筑结构与施工专业的教材，并改由中国工业出版社出版。本书从开始編写迄今已历时两年，故于本书出版前夕又作了审訂和部分修改，以期进一步提高本书质量。

本书教学时数（包括試驗教学在內）为80~100学时。

本书第一、四章由张令茂执笔。第二、六章由袁国良执笔。第三、七章由徐維忠执笔。第九、十一章由方咸君执笔。第十章由耿維恕执笔。第五章主要由袁国良、耿維恕执笔，其中部分內容由李定寰、秦建中执笔。陈万桂参加全书討論工作。全书审閱工作由徐維忠、耿維恕、张令茂負責。

由于我們的学术水平和教学經驗有限，不妥之处在所难免，尙祈讀者提出批評指正。

西安冶金学院建筑材料及工艺教研組

1961年8月

目 录

第一章 材料的基本性质

§ 1-1. 材料的基本物理性质	7
§ 1-2. 材料的力学性质	10
§ 1-3. 材料在有关水及冰冻作用方面的性质	18
§ 1-4. 材料在有关热作用方面的性质	22
§ 1-5. 有关材料耐久性的概念	26

第二章 天然石材及 非金屬矿物

§ 2-1. 火成岩	29
§ 2-2. 沉积岩	34
§ 2-3. 变质岩	38
§ 2-4. 石材的开采与加工	42
§ 2-5. 建筑用石材的性质	47
§ 2-6. 防止石材风化的方法	48
§ 2-7. 建筑石材的应用与选择	49

第三章 建筑陶瓷及 熔融制品

§ 3-1. 建筑陶瓷的主要原料——粘土	52
§ 3-2. 普通粘土磚	57
§ 3-3. 輕質陶瓷制品	65
§ 3-4. 普通粘土瓦	70
§ 3-5. 其他建筑陶瓷	70
§ 3-6. 耐火材料	77
§ 3-7. 玻璃及其制品	79
§ 3-8. 熔融制品	85

第四章 矿物胶結材料 及其制品

§ 4-1. 石膏胶結材料及制品	92
§ 4-2. 鑄質胶結材料	98

§ 4-3. 水玻璃与耐酸水泥	102
§ 4-4. 石灰胶結材料及硅酸盐制品	104
§ 4-5. 硅酸盐水泥	117
§ 4-6. 火山灰质水泥	147
§ 4-7. 矿渣水泥	154
§ 4-8. 鋁酸盐水泥	160
§ 4-9. 石棉水泥制品	162

第五章 混凝土及其制品

§ 5-1. 混凝土的骨料及拌合养护用水	168
§ 5-2. 混凝土混合物的性质	177
§ 5-3. 混凝土的力学性质	185
§ 5-4. 混凝土的物理性质	205
§ 5-5. 混凝土混合物组成的計算	211
§ 5-6. 混凝土的施工	218
§ 5-7. 混凝土及鋼筋混凝土预制构件	225
§ 5-8. 防射綫混凝土及其他混凝土	227
§ 5-9. 輕混凝土	229
§ 5-10. 耐热混凝土	234
§ 5-11. 耐酸混凝土及耐碱混凝土	236
§ 5-12. 湿礦矿渣混凝土	240

第六章 建筑灰浆

§ 6-1. 灰浆的性质	244
§ 6-2. 灰浆的配合計算	248
§ 6-3. 砌筑灰浆的应用	249
§ 6-4. 抹面灰浆	251
§ 6-5. 裝飾灰浆	252
§ 6-6. 防水灰浆	253

第七章 木材、竹材及其制品

§ 7-1. 木材的构造	256
§ 7-2. 木材的疵病	262

目 录

§ 7-3. 木材的物理性质	266
§ 7-4. 木材的力学性质	273
§ 7-5. 建筑用木材的主要种类	281
§ 7-6. 木材加工产品的类型	286
§ 7-7. 提高木材耐久性的措施	287
§ 7-8. 人造板的制造与利用	291
§ 7-9. 竹材	299

第八章 瀝青材料

§ 8-1. 瀝青材料的性质	303
§ 8-2. 瀝青	304
§ 8-3. 柏油	305
§ 8-4. 頁岩瀝青	308
§ 8-5. 液体瀝青材料	310
§ 8-6. 瀝青材料的砂浆及混凝土	311
§ 8-7. 卷材	313
§ 8-8. 瑪瑙脂	315
§ 8-9. 其他防水材料	316
§ 8-10. 冷瀝青悬浮体	317

第九章 建筑塑料

§ 9-1. 塑料的組成	321
§ 9-2. 合成树脂	322
§ 9-3. 几种主要的合成树脂及塑料	323

§ 9-4. 塑料在建筑中的应用	328
------------------------	-----

第十章 金属材料

§ 10-1. 生鉄的冶炼	338
§ 10-2. 鋼的冶炼	340
§ 10-3. 鋼錠的鑄造	345
§ 10-4. 鋼的热加工	347
§ 10-5. 鋼的性质	348
§ 10-6. 金屬的組織	351
§ 10-7. 鉄碳合金的組織	353
§ 10-8. 鋼的热处理	356
§ 10-9. 鋼材的冷加工与时效	358
§ 10-10. 各种元素对碳鋼性质的影响	359
§ 10-11. 鋼鉄的技术分类及其制品	361
§ 10-12. 金屬的腐蝕及其防止方法	368
§ 10-13. 有色金屬及其合金	369

第十一章 油漆及涂料

§ 11-1. 油剂油漆	373
§ 11-2. 清漆与磁漆	376
§ 11-3. 水剂涂料	377
§ 11-4. 天然漆	377
主要参考資料	379

第一章 材料的基本性質

为了在建筑工程中正确地选择、使用建筑材料，首先必須通曉建築材料的各種性質，也必須考慮建築材料在建築物中所起的作用及其工作條件。

建築材料在建築物中起着各種不同的作用。材料所起的作用因其用途而異，通常建築材料在建築物中的主要用途如下：

作承重構件用 承重構件構成建築物的承重結構，在建築物中主要承受各種使用荷重或由上部結構所傳來的荷重作用。如基礎、承重牆、柱、梁、樓板、屋面板、屋架等。主要建築材料，如磚、混凝土、木材、鋼材等，多用作承重構件。在整個建築物中，作為承重構件用的材料所占數量常常最大，也是建築物中不可缺少的主要組成部分。

作為構造用 僅為建築構造上所需要，不承重，如填充牆（或隔牆）、門、窗、扶手、踢腳板及其他建築零件。

作為隔熱用 作為建築物圍護結構及熱工設備的隔熱用，用於外牆、屋蓋及熱工設備的外殼，如木絲板、隔熱用纖維板、多孔磚、泡沫混凝土等。

作為防水用 用作屋面及地下的防水，如瓦、瀝青防水材料等。

作為鋪地用 用作地面或路面，包括台階及樓梯踏步。主要建築材料，如磚石、混凝土、木材、瀝青等，均可作為鋪地用。

作為保護及裝飾用 用來作為材料或建築物的表面保護或建築裝飾，如油漆、抹灰、面磚等。

作衛生設備用 包括各種管道、上下水設備、采暖通風設備用的材料及零件。

此外，有些建築材料尚專門作為耐化學腐蝕或耐火之用，如耐酸材

料、耐火材料等。

材料在建築物中起着各種不同的作用，但同時也受到各種外界因素的影響。其中有外力的影響，包括材料自重、人及設備的重量、雪重、風壓、水壓、土壓，以及車輛或機器的運轉而引起的磨損或動力荷重等。此外，材料尚受着周圍介質的影響，如大氣中的溫度變化、濕度變化、雨水、陽光等，以及地下水、各種侵蝕性液體或氣體的影響；某些有機材料則常受到生物作用（腐朽、蟲蝕）的影響。在這些外來因素的影響下，不同程度地使材料趨向破壞，或逐漸地遭受破壞。

根據材料在建築物中所承擔的作用及所處的部位不同，材料所受到的外來影響也不同。例如，作承重構件用的材料主要系受外力的影響，防水材料經常受到水的影響，鋪地材料主要受到磨損與衝擊的影響，熱工設備表面的隔熱材料與耐火材料受到不同程度的高溫影響，各種管道除承受內外壓力以外，尚受着水或其他液體、氣體的影響。而大部分材料都在不同程度上受着大氣的影響，如熱脹冷縮，干湿變化，交替的凍融等。

根據材料在建築物中所起的作用及可能受到的外來影響，在選擇與使用材料時將對材料提出一定的要求，要求建築材料的性能能滿足使用目的，如材料的承重能力、隔熱性能、防水性能等，也要求材料有較高的耐久性，使建築物能長期地正常使用。

因此，掌握材料的性質對正確地選擇與使用建築材料具有極其重要的意義。為了掌握材料的各種性質，首先應研究材料的基本性質。

建築材料的基本性質可分為下列五類：

第一類為材料的基本物理性質，包括材料的比重、容重、緊密度、孔隙率等。

第二類為材料的力學性質，如材料的變形性質、強度、衝擊韌性、硬度、耐磨性等。

第三類為材料在有關水及冰凍作用方面的性質，如吸水性、耐水

性、透水性、耐冻性等。

第四类为材料在有关热作用方面的性质，如导热性、热容量、可燃性，耐火性等。

第五类为材料的化学稳定性，为材料对水、酸、碱、盐等液体或气体的侵蚀作用的抵抗能力。

除此以外，对于某些材料尚需研究其工艺性质，如粘土的可塑性，混凝土的和易性，灰浆的稠度，金属的冷弯性能等。这些性质对材料的加工与使用具有很重要的意义。对于某些有机材料则需考虑其对生物作用的抵抗性，如木材、竹材等有机材料对腐朽及虫蚀的抵抗性能。此种性能主要决定了这些材料的耐久性。对于个别材料，如瀝青、塑料、油漆、金属等，尚考虑其老化或“时效硬化”性质，即材料的性能会随着时间而趋向于硬、脆。

在本章内主要研讨材料的物理性质与力学性质。化学稳定性及其他特殊性质将在本书的有关章节内研究。

为研究材料的性质，除从材料的成分、组织构造等方面进行理论探讨外，主要通过试验方法进行测定与研究。由于试验多在一定的条件下进行，因此使所得结果具有一定的条件性。所测定指标只能在一定程度上反映材料的性质。当试验条件改变时，所得指标将随之改变。所以在进行材料的试验研究时，必须遵循一定的试验方法，否则将使所得结果无法比较。目前我国对许多主要建筑材料，已制定有标准的试验方法。

§ 1-1. 材料的基本物理性质

1. 比重与容重

比重为材料在绝对紧密状态下（不包括孔隙）单位体积的重量，可写为：

$$\gamma = \frac{G}{V},$$

其中: G ——干燥材料的重量,

V ——材料在絕對紧密状态下的体积, 或称絕對体积。

比重 γ 的因次常以克/厘米³表示, 有时可认为是材料重量与同体积水重之比, 因此也可不写因次。

容重为材料在自然状态下(包括孔隙)单位体积的重量, 可写为:

$$\gamma_0 = \frac{G}{V_0},$$

其中 V_0 ——材料在自然状态下的体积, 即根据材料的外形所测定的体积(包括内部孔隙)。

对于松散材料, 如砂、石子等, 体积 V_0 内尚包括顆粒間的空隙。松散材料的容重可称为松散容重。

容重 γ_0 的因次也可以克/厘米³表示, 但工程上常以公斤/米³表示之。

根据比重与容重的定义, 对于絕對密实的材料, 如鋼、玻璃、水等, 比重与容重的数值相等; 但对于大多数建筑材料, 由于内部存在着或多或少的孔隙, 因此容重的数值恒小于比重。

比重与容重的数值可用实验方法进行测定。

表 1-1 为几种主要建筑材料的比重与容重。

表 1-1

材 料 种 类	比重 γ (克/厘米 ³)	容重 γ_0 (公斤/米 ³)
石灰岩	2.6	1800—2600
普通粘土磚	2.7	1600—1800
水泥	3.1	1200—1300
砂	2.6	1450—1650
木材	1.55	400—900
鋼	7.85	7850
水(在 4°C 时)	1.00	1000

比重与容重为材料的基本物理性質, 常用来計算材料的紧密度与

孔隙率。在工程上当计算材料运输量，设计结构及配料计算时经常需用材料的容重数值。另一方面，材料的容重尚与其他性质，如强度、隔热性能等，存在着密切关系。

2. 紧密度与孔隙率

紧密度为材料体积内固体物质所充实的程度，即材料绝对体积与自然状态下的体积之比，可写为：

$$D_0 = \frac{V}{V_0},$$

以 $V = \frac{G}{\gamma}$, $V_0 = \frac{G}{\gamma_0}$ 代入，得 $D_0 = \frac{\gamma_0}{\gamma}$ ，即紧密度为容重与比重之比。紧密度以相对数值表示，或以百分率 $\frac{\gamma_0}{\gamma} \cdot 100\%$ 表示之。

孔隙率为材料体积内孔隙所占的比率，可写为：

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{V_0 - V}{V_0} \\ &= 1 - \frac{V}{V_0} \\ &= 1 - D_0. \end{aligned}$$

或
$$P_0 = \left(1 - \frac{\gamma_0}{\gamma}\right) \cdot 100\%.$$

材料的孔隙率通常均根据材料的比重与容重计算而得。

紧密度与孔隙率表示材料的同一方面的性质，所以不必同时并提，通常采用孔隙率表示材料内部孔隙的多少，或材料的疏松程度，也就说明了材料的密实程度。

材料的孔隙率变化在一个很大的范围内，坚密岩石的孔隙率常在1%以下，而多孔材料（如泡沫混凝土、泡沫玻璃等）的孔隙率可高达85%以上。

根据孔隙的构造，可分为连通孔隙与封闭孔隙二类，连通孔隙能与外界相连通，封闭孔隙则与外界相隔绝。根据孔隙的大小，可分为粗孔

(孔隙尺寸达1—2毫米或更大)及微孔(孔隙尺寸为百分之几或千分之几毫米)二类。

孔隙率及孔隙构造(包括孔隙大小, 封闭与否)为表示材料构造特性的基本指标, 与材料的其他性质有极密切的联系, 如材料的容重、强度、隔热性能、透水性能、耐冻性、耐蚀性等均与孔隙率的大小或孔隙的构造有关。

对于松散材料, 也以前述公式计算其空隙率。为砂、石子等松散材料的重要性质。

§ 1-2. 材料的力学性质

1. 弹性、塑性与蠕滑变形

材料在外力作用下将发生变形, 当外力除去后, 变形能完全恢复时, 此种变形称为弹性变形, 这种性质称为材料的弹性。弹性变形仅与材料的原子排列的弹性改变或晶格的弹性歪曲有关。钢在弹性极限内接近于完全弹性的材料(如图1-1a, 0-1段), 而其他建筑材料多非完全弹性材料。即使在应力不大的情况下, 当外力除去后, 将残留一部分不可恢复的变形, 称为残余变形(图1-1b)。残余变形与产生在材料原子晶格的某些层间或材料微粒间的不可恢复的相对位移有关。

如材料在外力作用下产生较大的变形, 外力除去后绝大部分变形

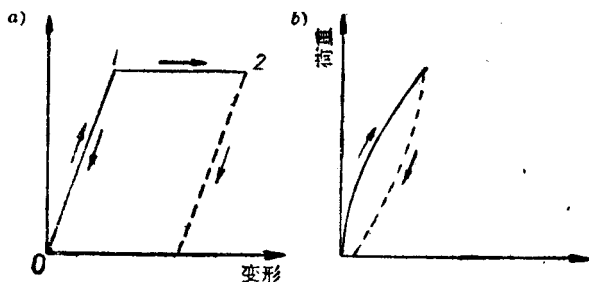


图 1-1. 材料的荷重变形曲线

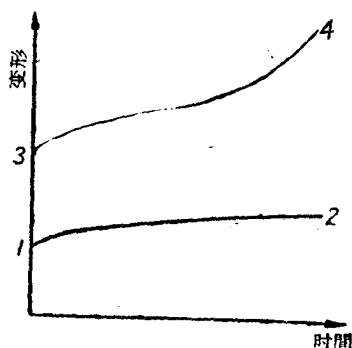


图 1-2. 材料的蠕滑变形曲线

均不能恢复,即产生显著的残余变形,此种变形称为塑性变形(如图 1-1a, 1-2 段)。这种性质称为材料的塑性。塑性良好的材料应能经受较大的形状或尺寸的改变,在形状、尺寸改变时不破坏,也不发生裂缝;如软钢、湿粘土、石灰膏等均为塑性良好的材料。塑性在材料的工艺学上有很大意义,如钢的冷加工,湿粘土制作砖坯,石灰膏的涂抹等,均系利用材料的塑性性质。由于材料的塑性,使材料在破坏前发生显著的变形,因此可根据这种变形的出现而预知材料的破坏(如建筑钢材)。

如材料在数值不变的外力作用下,变形随着时间而不断增加(虽然很慢),这种变形称为蠕滑变形。蠕滑变形是材料的不可恢复的塑性变形。蠕滑变形的发展与作用在材料内的应力大小有关;当应力不大、在一定的极限内时,蠕滑变形的发展速度将随着时间而减小,最后材料的变形将不再增加(如图 1-2, 曲线 1-2);当作用在材料内的应力较大,已超过一定的极限时,蠕滑变形的发展将如图 1-2 曲线 3-4 所示。由于变形的不断增加,最后将使材料趋于破坏。材料的蠕滑现象除与材料本身性质有关外,尚与温度有关,特别是金属材料,在高温下将发生较显著的蠕滑变形。材料的蠕滑现象对研究材料在荷重长期作用下的性能有很大意义;如木材在荷重的长期作用下,其承重能力将大大降低;在钢筋混凝土中由于蠕滑现象,将使内力在钢筋与混凝土中的分布逐渐发生改变。

如材料在受力情况下其总变形不变,由于塑性变形增加而使弹性变形减小所引起的应力降低称为松弛。由于应力的松弛也会使构件内各部分材料的内力分布发生改变(如在预应力钢筋混凝土结构联接等

处)。

2. 强度

材料的强度为材料在应力作用下抵抗破坏的能力。

材料的应力可由荷重引起,也可能由于温度变化、形变等原因所引起。在研究材料的强度问题时,通常系研究材料在因荷重而产生的应力作用下材料抵抗破坏的能力。

材料在建筑物上所承受的荷重主要有拉伸、压缩、弯曲、剪切等。材料在这些荷重作用下抵抗破坏的能力即为材料的抗拉、抗压、抗弯、抗剪强度。

由于材料的组成成分及组织构造的不同,各种建筑材料的强度大小相差极为悬殊,即使是同类材料,其强度往往也有很大差别。表 1-2 所列几种主要建筑材料的抗压强度值。

表 1-2

材料种类	抗压强度极限 公斤/厘米 ²	材料种类	抗压强度极限 公斤/厘米 ²
花岗岩	1200—2500	普通混凝土	50—600
石灰岩	100—1000	普通粘土砖	50—200
橡木(顺纹)	400—550	泡沫混凝土	5—150
松木(顺纹)	350—450	泡沫塑料	0.25—0.50

材料的强度与材料的孔隙率有关,通常材料的孔隙率愈大,强度将愈小,对于同种类材料,强度与孔隙率有近于直线的比例关系。强度与容重也有类似关系,对于同种类材料,容重大者,强度也较大。

材料在不同荷重作用下的强度常有显著的不同。矿物材料,如砖、石、混凝土等,具有较高的抗压强度,但抗拉强度甚小,仅为抗压强度的 $1/5—1/50$,其他如抗弯强度、抗剪强度也甚低。木材的顺纹抗压强度及横向抗弯强度较高。钢材的抗压、抗拉及抗弯强度均较高。在应用时常常利用材料的这种特性,尽量发挥其最大作用。如砖、石、混凝土等矿物材料在建筑物中主要用作承压,木材用作柱、梁等构件,钢材用

以承拉、承压或承受弯曲。而鋼筋混凝土构件則系利用混凝土的抗压能力及鋼筋的抗拉能力。

材料的强度系用試驗方法确定。在試驗时将被試驗的材料作成一定形状的試件，在材料試驗机上加荷重(也可用某些簡單装置加荷重)，直至試件破坏为止。通常，矿物材料多用立方体試件(如 $5 \times 5 \times 5$ 厘米， $7.07 \times 7.07 \times 7.07$ 厘米， $20 \times 20 \times 20$ 厘米等)进行压力試驗，胶結材料常用“8”字形試件作拉力試驗，金属材料則用圓断面或矩形断面的长条形試件作拉力試驗，木材則用棱柱体($2 \times 2 \times 3$ 厘米)作压力試驗，用小梁($2 \times 2 \times 30$ 厘米)作弯曲試驗。

試驗时所用試件之形状、尺寸及装置情况等对試驗結果有一定的影响。如以矿物材料的压力試驗为例，当試件受压缩时与縱向变形的同时将发生橫向变形(由材料的波桑系数决定)，但在試件的支承面上，試驗机的压板将阻止这种变形的增长，因此在試件受压的同时，在試件

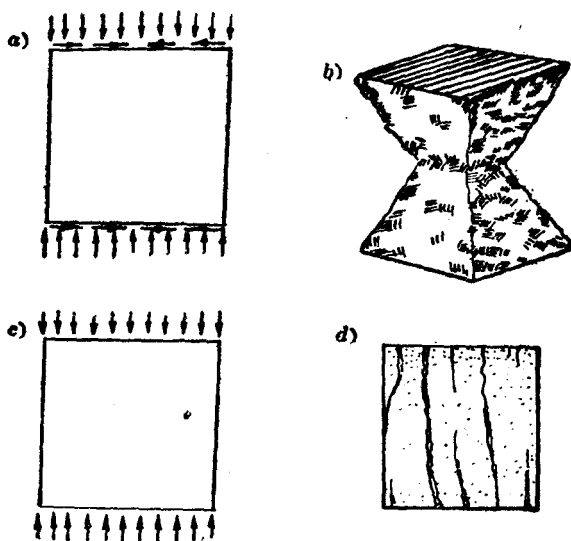


图 1-3. 矿物材料試件受压破坏特征

的支承面上尚产生横向力(图 1-3a), 这种横向力的存在将提高试件的强度值, 并使试件破坏成二个顶角相接的截头角锥体(图 1-3b)。当试件较高时, 这种强度提高的影响将较小, 而试件较矮时, 这种强度提高的影响较大, 因此立方体试件的强度将较棱柱体或圆柱体试件的强度为大。由于这种横向力主要沿支承面的周界分布, 因小试件之周界与承压面积之比值较大, 故其强度将较大试件之强度为高。在试验时如在试件支承面与试验机压板间涂以石蜡等, 由于其间的摩擦力减小, 横向力消失(图 1-3c), 将使试件的强度值减低, 试件将产生纵向裂缝而破坏(图 1-3d)。

试验时在试件上加荷重的速度对试验结果也有一定影响。快速加荷将得到较高的强度值, 缓慢加荷时将得到较低的强度值。

材料的强度常与温度有关, 一般说, 温度升高, 强度将降低; 如钢在温度超过 300°C 后强度即显著降低; 木材在室温范围内, 当温度升高时, 强度也有降低倾向; 而温度对沥青材料强度的影响则更为显著。

材料的强度也与材料的湿度有关。

由于上述这些因素都在一定程度上影响着试验结果, 因此对于任何材料都必须严格遵照标准的试验方法进行试验。对于同种类材料应采用相同形状、尺寸及表面状况的试件, 用一定的加荷速度, 在一定的温度、湿度等条件下进行试验, 否则所得结果将无法比较。

通常所研究的材料强度系材料在荷重短期作用下抵抗破坏的能力, 或称暂时强度。当荷重长期地作用在材料上时, 材料的强度将随荷重作用时间的增长而降低, 其关系如图 1-4 所示。荷重能无限期地作用而试件不发生破坏的极限应力称为材料的长期强度或持久强度。材料长期强度低于暂时强度, 如木材的长期强度仅为其暂时强度的 50—60%。随着荷重延续时间的增加而强度减低的原因与材料的蠕滑变形有关。如材料在荷重作用下所产生的应力不超过其长期强度值, 则材料随着时间而产生的变形过程将符合于图 1-2 曲线 1-2 所示的特性,

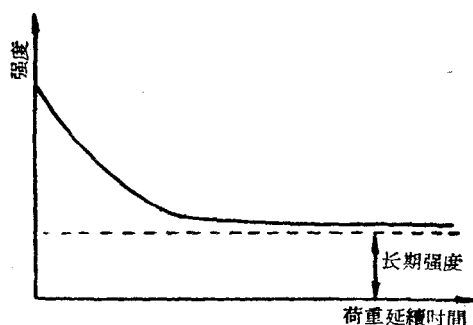


图 1-4. 强度与荷重延續時間的关系

这种变形发展将不致使材料趋向破坏；如材料在荷重作用下所产生的应力超过其长期强度值时，材料随着時間而产生的变形过程即如图 1-2 曲线 3-4 所示，由于变形的不断增加，将使材料在一定時間后发生破坏。

由于材料具有不同的性質，故应有不同的用途。为应用方便起见，常根据材料的主要性質将材料划分成不同的标号。

因为大多数建筑材料均作为承重用，即使是作为隔热、构造等用途的材料也要求有一定的强度，因此强度为材料的重要性質，所以常以强度作为划分材料标号的基础。如磚、石、水泥、混凝土等均以抗压强度值为基准来划分标号，建筑鋼以抗拉强度极限值来划分标号。

在根据材料的强度标号进行結構計算或利用强度的試驗結果时，必須充分考虑下列几点：

1. 由于試驗的条件性，使試驗結果仅表示材料在一定条件下的强度平均值。此数值将随試驗条件或使用条件的改变而改变；
2. 由于材料本身組織、成分的不均匀，使同种材料的强度变动在或大或小的范围内，个别試件的强度值可能远較平均值为小；
3. 材料的强度极限为材料达到完全破坏时的应力值，但很多材料远在完全破坏之前，即产生裂縫或剧烈的变形，而这些裂縫或变形为建