

鐵路建築材料

А. Е. 謝 依 金
Б. И. 斯卡夫隆斯基 合著

人民鐵道出版社

作者的話

在我們的國家里，已大規模地進行着工業的、農業的、運輸業的、文化生活及住宅的建設。

近年以來，建成無數的重工業和輕工業工廠、發電站和礦井、鐵路和港口，進行城市、市鎮及鄉村的建設和改建的巨大工作。建築工業的發展已很顯著，變成了國民經濟的重要部門。

共產黨和蘇維埃政府向蘇維埃建築人員提出了目前徹底改善建築工作的任務。

在解決這些任務的範圍中，培養專家、特別是培養建築技術人員，是具有重大的意義。

這本教科書預定為培養鐵路運輸的建築技術人員之用。本書是根據交通部教育總局所批准的教學大綱編寫的。

在本書中專研究在現代建築上、特別是在鐵路運輸上，被廣泛採用的最主要的建築材料（膠結材料和混凝土、金屬、木材、天然石材及其他）。

在說明各種材料時，主要注意其性能和合理使用，以便降低工程造價及增加建築物的經久性；着重指出材料的技術性質與其構造和成分的關係，以及在建築物使用過程中，在許多因素影響下，這些性質的可能改變。

所有這些問題，都在普通基本課（物理、化學、數學）的基礎上來研究。說明都是中等技術學校的學生容易理解的。

當準備這本教科書出版時，曾考慮到莫斯科城市建設工程師學院“建築材料”教研組全體人員（教研組主任B.A. 伏羅布葉夫教授）及運輸工程部基輔技術學校Г.И. 波德魯茨基工程師的意見。作者對他們的幫助，表示誠懇的感謝。

緒 論

1. 一般介紹

建筑材料中最主要的是：水泥、混凝土和鋼筋混凝土、金屬、木材、磚、瓦、玻璃；防水及隔熱材料。

在我們國家里，大部分建筑材料都按照固定標準(ГОСТ)來製造。這些標準是由蘇聯部長會議國家建設委員會批准的。

在這些標準中，包含有建築材料的製造技術規程，驗收、試驗、貯藏及運輸的規章。

建築人員應該嚴格地遵守標準的要求。

2. 蘇聯的建築及建築材料的作用

共產黨及蘇維埃政府經常注意蘇聯建築工作的改良。

建築工作（最重要的國民經濟任務之一）的改良，它的順利解決，將促成工業、運輸業和農業的進一步發展，以及蘇維埃人民居住生活條件的改善。

徹底改良建築工作的決定性條件是技術的不斷改進及建築的工業化。建築工業化的好處，要求廣泛地發展裝配式結構和零件，首先是鋼筋混凝土的裝配式結構和零件的製造和使用，繁重及費力工作的全盤機械化，盡量改善設計工作，主要是使用定型設計及標準的結構和零件。

採用工業化的施工方法，提高工程的質量和降低成本，必須增加生產新型的建築材料和裝飾材料、房屋和建築物的裝備物品。

建築材料的生產是重工業的一個主要部門。

蘇聯共產黨中央委員會及蘇聯部長會議，在1954年及1955年所通過的進一步改善建築工作的決議中，規定在我國急速增加建築材料生產的遠大綱領，使這國民經濟的重要部門成為現代工業化建築的有力基礎。

首先要擬定迅速增加水泥工業。大家知道，水泥，除在所有各種建築上使用以外，還是生產其他許多先進建築材料、首先是裝配式鋼筋混凝土結構和零件的基礎。

在廣大的施工地區，必須建立高度機械化的、生產裝配式鋼筋混凝土

的、包括預應力鋼筋結構在內的企業。這些企業的任务是供应定型結構的構件和零件的大批工厂制造。而這些構件和零件是房屋和建築物的流水快速裝配所必需的，同时消耗金屬和木材亦最少。”這些企業也使鋼筋混凝土軌枕、接觸網支柱及其他各種制品的生產，可以广泛地發展。

為了實現大型鑄板和大砌塊建築的优越性，必須增加混凝土、矿滓混凝土及磚制成的大型牆壁砌塊的生產和使用。这样就增加房屋建造的速度，并且比起砌磚來，需要極少的勞動力。

為了進一步從建築中除去湿式的房屋內部修飾，要大規模地生產裝配式間壁方板和鑄板，石膏的和木質纖維的干式抹灰，以及其他復面板料。

必須採取措施，全面地供应工程上以房屋外部復面和裝飾用的有效材料的需要量。方法是：增加生產房屋正面陶質砌塊及其他陶制復面材料，面磚和牆面磚，并降低其造價。

就党和政府關於在設計和施工中消滅浪費現象的指示而論，供应工程以高質量的材料和制品、并降低其價值，是有很重要的意义。提高建築材料工業產品的質量和降低其成本的問題，可以根据在建築上广泛採用的國內和國外科學的成就及革新者的經驗來順利地解決。

在1955年12月蘇維埃建築師第二次全蘇代表大會上，曾經指出，在建築材料和制品的生產及改善的科學部門上，現在摆着許多急迫的任务。

屬於這些任务的有：創造新式高質量的迅速硬化水泥；研究膠結材料，特別是石灰硬化的理論；研究用矿渣、膠結料及粘土原料制成的窩狀材料及多孔材料（加氣混凝土、泡沫混凝土，泡沫矽酸鹽、加氣石膏、窩狀陶器、燒土骨料及其他）的生產；研究房屋復面和裝飾用的石膏纖維制品的生產方法；創造新式高質量的防水材料 and 屋面用的材料及其他許多工作。

大批生產鋼筋混凝土制品的基础是：發展混凝土的理論，研究加速混凝土漿硬化的方法，制品立模板和安裝鋼筋及使用先進的混凝土搗實法。

最重要的是研究和改善人造輕質多孔骨料的生產和使用，以及窩狀混凝土的使用。

建築物的經久性問題，有非常巨大的經濟上和技术上的意义。這個問題的解決，需要設計師、建築工程師、物理家、化學家及建築師的共同努力。

這些任务的解決，將促成建築質量的改善，成本的降低，進一步地提高我國的建築事業。

目 录

作者的話

緒論

第一章 建筑材料的一般物理性質和机械性質

§ 1. 物理性質	1
§ 2. 机械性質	10
測驗問題	18

第二章 天然石材

§ 1. 定义及分类	19
§ 2. 火成岩	20
§ 3. 水成岩 (次成岩)	27
§ 4. 变質岩	32
§ 5. 天然石材的开采和加工	33
§ 6. 件石	38
測驗問題	43

第三章 陶質建筑材料

§ 1. 生产建筑用陶質制品用的原料	43
§ 2. 牆壁材料	49
§ 3. 艺术及裝飾的制品和零件	63
§ 4. 衛生工程制品	66
§ 5. 特种用途的材料	70
§ 6. 密实体的制品	74
測驗問題	75

第四章 矿物膠結材料

§ 1. 气硬石灰	76
§ 2. 石膏膠結材料	81
§ 3. 鎂質膠結材料	88
§ 4. 水玻璃及耐酸水泥	89
§ 5. 水硬石灰及羅馬水泥	90
§ 6. 矽酸鹽水泥 (波特蘭水泥)	91
§ 7. 火山灰質矽酸鹽水泥	110

§ 8. 矿渣砂酸鹽水泥	111
§ 9. 矾土水泥	115
測驗問題	118

第五章 混 凝 土

§ 1. 混凝土概論	119
§ 2. 制造混凝土用的材料	121
§ 3. 混凝土的强度	129
§ 4. 混凝土漿的主要性質	134
§ 5. 混凝土成分的选择	138
§ 6. 混凝土漿的攪拌、運輸和澆灌	146
§ 7. 混凝土的物理性質	150
§ 8. 在冬季条件下灌注混凝土和鋼筋混凝土建築物用的混凝土	156
§ 9. 混凝土和鋼筋混凝土裝配式零件及制品的制造	158
測驗問題	165

第六章 磚石砌筑及抹灰用的建築灰漿

§ 1. 建築灰漿的分类及其調制用的材料	166
§ 2. 建築灰漿的性質及其調制	170
§ 3. 磚石砌筑用的灰漿	174
§ 4. 抹灰灰漿	177
測驗問題	179

第七章 未焙燒的人造石材

§ 1. 用土壤制成的材料	179
§ 2. 用压蒸器制的建築材料	181
§ 3. 石棉水泥材料及制品	186
§ 4. 石膏制品及鎂質膠結材料制品	189
測驗問題	191

第八章 隔 热 材 料

§ 1. 有机隔热材料	192
§ 2. 無机隔热材料	194
§ 3. 測驗問題	198

第九章 瀝青質材料

§ 1. 瀝青質膠結材料	198
§ 2. 瀝青質膠結材料的应用	203
§ 3. 屋面及防水材料	205

測驗問題	211
------------	-----

第十章 木 材

§ 1. 木材的構造	211
§ 2. 木材的物理性質	217
§ 3. 木材的機械性質	221
§ 4. 木材的疵病	225
§ 5. 在建築上所用的主要樹木	232
§ 6. 木材的分類	237
§ 7. 預防木材腐朽及着火	242
測驗問題	247

第十一章 金屬材料

§ 1. 生鐵的煉制 (高爐煉鐵法)	248
§ 2. 鋼的煉制	251
§ 3. 純金屬的構造和性質	258
§ 4. 金屬合金	260
§ 5. 鐵炭合金	263
§ 6. 鋼的機械性質	270
§ 7. 鋼的分類	276
§ 8. 鋼的熱處理	278
§ 9. 合金鋼	282
§ 10. 生鐵	284
§ 11. 金屬的銹蝕	290
測驗問題	291

第十二章 油漆材料

§ 1. 顏料	293
§ 2. 干性油	296
§ 3. 清漆、膠及溶劑	297
§ 4. 油漆塗料	298
測驗問題	300

第一章 建築材料的一般物理性質 和機械性質

為了在工程上合理地使用建築材料，必須知道材料的性質。按照建築材料的各種物理性質和機械性質，可以決定它的適用範圍。

§ 1. 物理性質

建築材料的主要性質有：比重、容重、緊密度、孔隙度、吸水率、收濕性、還水性、透水性、抗凍性、導熱性、熱容量、耐火性、耐熔性、化學作用抵抗性。

1. 比重和容重

材料在完全密實狀態下的單位體積重量叫作比重。

為了決定比重，必須以乾燥狀態下的材料重量 G ，除以在完全密實狀態下的材料體積 V ，

$$\gamma = \frac{G}{V} \text{ 克/立方公分,}$$

式中 G ——材料的重量，以克計；

V ——在完全密實狀態下的材料體積，以立方公分計。

如果將材料的比重與水的比重（等於 1）來比較，則材料的比重可以為抽象的數值。

幾種建築材料的比重，變動於下列範圍以內：

石材.....	2.2~3.3
有機的膠結材料.....	0.9~1.6
木材.....	1.55
生鐵、鋼.....	7.25~7.85

為了決定材料的孔隙度和緊密度，必須知道建築材料的比重。

考慮到大多數材料都具有孔隙度，在決定比重時，必須將所研究的材料很細地磨碎，以破壞孔隙的壁。材料磨碎愈細，則比重的決定愈準確。實用上，將材料磨細到可以通過 900 孔/平方公分篩子的細粒。

將稱出的粉末倒入水中，如果材料與水互相作用的話，則將其倒入其他

液体中，例如無水的洋油等。按照粉末倒入的容器中液体水平面的升高，可以确定顆粒的总体积。这体积就作为密实状态下的材料体积。

为了更准确地决定液体的水平面，应该使用在計算水平面之处縮小的容器（圖1）。

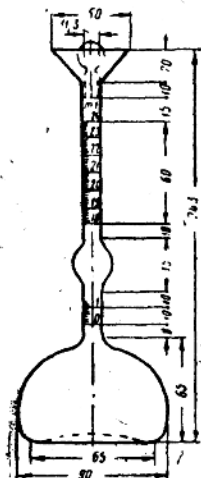


圖1 决定比重用的列沙捷李叶—卡德羅容器

材料在天然状态下（就是有孔隙的）单位体积的重量叫作容重。

容重，必須按照下列公式来计算：

$$\gamma_o = \frac{G_o}{V_o}$$

式中 γ_o ——容重，以克/立方公分，公斤/立方公尺，吨/立方公尺計；

G_o ——干燥試件的重量，以克、公斤或吨計；

V_o ——在天然状态下試件的体积，以立方公分，立方公尺計。

散粒材料（水泥、消石灰、砂子、碎石及其他）的容重，叫作松散容重。在这些材料的体积中，也包括它們顆粒間的空隙在內。

通常，容量少于比重。然而某些材料，特别是密实的材料（玻璃、鋼、瀝青），容重等于比重。

在建筑实践中，計算倉庫業務的面积和容积，計算运输材料用的运输工具，决定个别結構或整个

建筑物的重量时，都需要知道材料的容重。

当計算材料的导热性时，也需要容重。至于計算材料的孔隙度和紧密度，则比重和容重都需要。

同样物質組成的材料的容重，視材料的湿度及孔隙度而定。在圖2上，表示普通紧密度的石灰石容重与吸水性間的关系（吸水性可以表示材料的孔隙度）。

有規則形狀或不規則形狀的試件，都可以用来决定容重。决定容重的方法，要根据試件的形狀来选择。

如果試件的形狀是有規則的，則測量試件的綫尺寸，并决定其体积和重量。知道了試件的重量和体积，可以按照前述的公式来计算容量。

如果試件的形狀是不規則的，則其体积，按照在容重計中被排出的水、水銀或其他液体的体积来測定；或者利用阿基米德原理，按照浸入液体中所

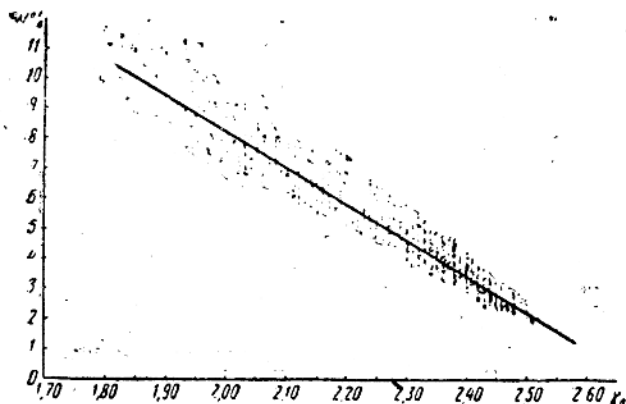


圖 2 石灰石容重(ρ_0)与吸水性的关系
(根据莫斯科运输工程学院的著作)

減輕的重量來計算。因之，在這樣決定方法時，試件的體積 V 是試件在空氣中和在液體中重量的差數與液體比重之比，可以按照下列公式來計算。

$$V = \frac{G_1 - G_2}{d} \text{ 立方公分,}$$

式中 G_1 ——試件在空氣中的重量，以克計；

G_2 ——試件在液體中的重量，以克計；

d ——液體的比重。

建築材料的容重，變動在很大的範圍內。鋼的容重為 7850 公斤/立方公尺。隔熱材料泡沫薄板為 15~20 公斤/立方公尺。在表 1 中，列着某些材料的容重。

表 1
某些建築材料的容重和孔隙度

材 料 名 稱	容重 (公斤/立方公尺)	孔隙度 (%)
混凝土 (重的)	2600~1800	11—32
礦渣混凝土	1800~1000	36—66
泡沫混凝土	600~ 400	56—83
泡沫石膏	600~ 300	79—90
燒土骨料	900~ 300	65—71

續表

材 料 名 称	容重 (公斤/立方公尺)	孔隙度 (%)
粘土磚	2000~1700	26~37
矽酸鹽磚	2000~1700	13~28
矽藻土磚	1100~700	62~77
混有纖維物質的粘土磚	1600~1200	36~51
砂石	2700~2100	12~17
石灰石	2700~1200	19~50
矽藻土	1000~600	64~78
泥板	300~150	80~90
蘆葦板	400~200	72~84
松木	600~500	63~65
軟木塞	400~150	70~95
硅棉石	550~500	71~84
石膏板	1500~1200	52~64

2. 緊密度和孔隙度

材料的体积被固体物質充实的程度叫作材料的緊密度。

緊密度系用干燥材料的容重与其比重之比来表示。緊密度可以用比值或者百分数表示：

$$d_o = \frac{\gamma_o}{\gamma}, \quad d_o = \frac{\gamma_o}{\gamma} \cdot 100\%,$$

式中 γ_o ——容重；

γ ——比重。

只有少数的材料是絕對緊密的。大部分材料的緊密度都少于 1.0，或以百分数計，少于 100%。

材料的孔隙度——这是材料的体积被孔隙充实的程度。

材料的真孔隙度 P ，以孔隙体积与全部材料体积之比来表示，以百分数計：

$$P = \frac{\gamma - \gamma_o}{\gamma} \cdot 100.$$

知道了建築材料的孔隙度和緊密度，可以判断材料的强度、吸水率、导热性、抗冻性及其他性質。

某些建築材料的孔隙度，列在表 1 中。

3. 吸水率、收濕性、傳濕性、透水性

吸水率——這是材料吸收並保持水分在孔隙中的性質。

吸水率以乾燥材料全部浸入水中時所吸收的水量來表示，並且按照下列公式，以乾燥材料重量的百分數，或材料體積的百分數表示之：

$$W_{\text{acc}} = \frac{G_1 - G_2}{G_2} 100\%;$$

$$W_{\text{об}} = \frac{G_1 - G_2}{V} 100\%,$$

式中 G_1 ——材料被水浸透狀態下的重量，

G_2 ——材料在乾燥狀態時的重量，

V ——材料連同孔隙的體積。

按照體積的吸水率，數值上等於材料表面上似是而非的孔隙度（與實在的——“真的”孔隙度有別）。

應該注意，在材料被水浸透的百分數中，材料孔隙充實的程度，視所採用的試件浸透方法而定。

當材料迅速浸入水中時，在個別的，甚至相通的孔隙中，可能存有空氣，水沒有滲入其中。為了使空氣可能從孔隙中排出，就所試驗的試件，在長久時間內，漸漸地浸入水中。鼓動方法（燒煮法，試件真空法）也是為了這個目的。當燒煮時，空氣膨脹，從孔隙中排出。以後在冷卻時，水即佔據空氣的位置。

用真空法時，將被試驗的試件放入器具中，以後將器具中的空氣抽稀，再將水引入其內，這時水就可以無阻礙地充滿相通的孔隙。

因之，吸水率少於孔隙度，並且視所採用的浸透方法而定。按照體積的吸水率總少於 100%，而按照重量的吸水率，在孔隙很多的材料，可以大於 100%。

吸水率，在很大程度上可以視空隙的體積、形狀及尺寸而改變。

各種材料按照重量的吸水率，變動在很大的範圍內。例如，粘土建築磚，最少的吸水率可以等 8%，而實用上為 15~25%；地板用的扁石——從 4% 以下起；花崗石——從 0.1 到 1.0% 等。

材料被水浸透的結果，在很大程度上，改變了它的性質：

1) 增加容重及導熱性；

2) 降低強度（因為材料顆粒間的聯系被破壞）；

3) 某些材料 (木材、粘土), 由于受湿而膨胀的原因, 增加了体积。

即虽很密实和坚固的材料, 被水浸透以后, 亦降低其强度 (圖 3), 不过降低程度不同。

被水浸透的材料强度 R_0 与干燥的材料强度 R_c 之比, 叫作软化系数。

软化系数的公式是:

$$K_{\text{разм}} = \frac{R_0}{R_c}$$

按照现有用于潮湿环境中的天然磚石材料的标准, 软化系数, 应该大于 0.70。

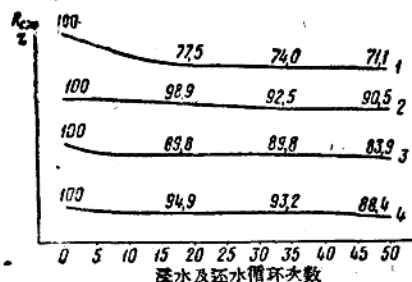


圖 3 多次水飽和及还水对于磚石材料抗压强度極限的影响

1—塑压的粘土建筑磚; 2—干燥压制 (很好燒結) 的磚; 3—阿尔齐斯基凝灰岩; 4—中密实的石灰石

所有磚石材料, 有不同程度的软化系数。这系数是很重要的指标, 因为它表示在建筑物工作条件下, 可能遭受到水作用的材料的水抗性。

软化系数, 变动于零 (未燒的粘土材料) 到 1 (不由于水的作用而改变其强度的材料——玻璃、鋼、瀝青) 的范围内。在圖 4 中, 表示在干燥状态下的强度 R_c 与水飽和状态下的强度 R_0 的关系。

收湿性——这是材料从空气中吸收水蒸汽的性能。

收湿性的程序, 視孔隙的数量大小而定。通常, 当材料孔隙度的程度一样时, 細开口孔隙的材料 (例如石膏材料) 有較大的收湿性。

还水性——这是表示材料干燥速度的性能。就是試件在一定温度及周圍空气相对湿度下, 在單位時間內所丧失的水量, 以重量或体积百分数表示之。

透水性——这是材料在压力下透过水分的性能。

透水性, 可以在經常 (一定) 压力下, 1 小时內通过被試驗試件 1 平方公分面积的水量表示之。

实际上, 在下列各种建筑物运用时, 常会遇到这种現象。这些建筑物是: 堤、坝、液体貯藏池、陶管、污水管及排水管。

高度密实的材料, 例如瀝青、金屬、膨胀水泥, 具有不透水的性質。孔隙, 特别是开口孔隙的存在, 促成水分的渗透。

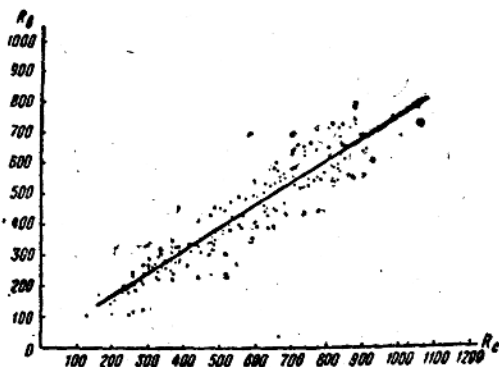


圖 4 水飽和對於石灰石抗压强度極限的影响

4. 抗 凍 性

抗冻性——这是被水浸透的材料，經受多次交替冻结和融化，而沒有破坏痕迹及很少減低强度的性能。

多年的观察指明，建筑材料，在被湿气浸透并随后冻结的条件下，毁坏的主要原因是，当材料的孔隙和毛细管中的水分变成冰时，約增加体积10%

因之，当孔隙完全被水分充滿并冻结时，孔壁受很大的压力，如果它的强度不足，則材料即开始破坏。

如果孔隙被水分充滿为80~90%，則水分冻结时体积的增加，对于材料的强度，沒有損害的影响。

孔隙的尺寸，有很重要的意义。大孔隙的材料，抗冻性較大，因为它的孔隙不会完全被水充滿。

实际上，抗冻性是被水浸透的材料試件，反复在零下15°时冻结及在18—20°时融化成水来决定。

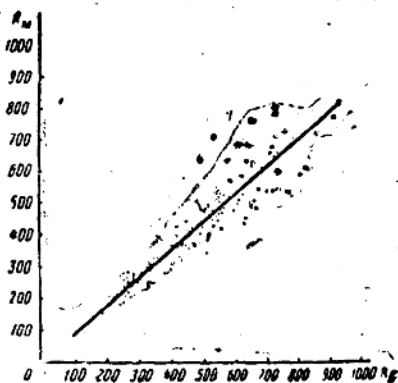


圖 5 石灰石在水飽和状态下及冻结后的抗压强度極限間的关系

如果試件發現有破坏的標誌（可以表現在剝落、分化、裂縫或大于 5 % 的重量損失），則認為是沒有抗凍性的。

如果試件在凍結後沒有破坏，則其耐凍程度，以求出抗压强度極限，再將所得結果與試件在潮濕狀態下同樣試驗的强度指標作比較來決定。通常觀察到材料凍結以後的强度，比水飽和狀態下的强度要低。

有抗凍性的石灰石，凍結後的强度与水飽和狀態下的强度之关系，表示在圖 5 上。

按照标准，石料及混凝土凍結後强度的減少，不得超過 25 %。

根据建筑材料在建築物中处于怎樣的条件下，在試驗時，它遭受不同次数的凍結和融化的循环，10, 15, 25, 35, 50, 100 及 200。凍結時的温度，應該不高于零下 15°，以便在毛細管中的水分可以凍結。

5. 导热性及热容量

导热性——这是材料將热量，从一面經過其厚度傳導到另一面的性能。

傳导热量的性能是一切材料公有的。然而各种材料导热性相差很大。

傳導性是以“导热系数”來估計，用希腊字 λ （讀作梁姆达）表示之。

导热系数的数值，按照下列公式來決定：

$$\lambda = \frac{Qa}{F(t_1 - t_2)\tau} \text{ 千卡/公尺} \cdot \text{小时} \cdot \text{度},$$

式中 Q ——通过材料層的热量，以千卡計；

a ——材料層厚度，以公尺計；

F ——热量通过的面积，以平方公尺計；

$t_1 - t_2$ ——材料層兩面温度的差異，以度計；

τ ——热流通过的時間，以小时計。

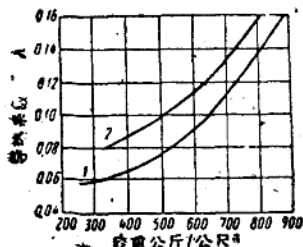


圖 6 导热系数与容重間的关系
1—石棉砂礫土材料；2—硅礫土磚

这系数表示，当材料的厚度为 1 公尺，兩边温度差为 1 度时，能够在 1 小时内通过 1 平方公尺面积的热量。

导热性决定于材料的孔隙度、孔隙性質、材料种类、湿度、容重及發生导热时的平均温度。

导热性与材料的容重有密切的关系。这两种性質之間，存在着很有規律的关系（圖 6）。通常，在大多数情况下，容重愈大，則导热性愈高。

在表2中，列着各种建筑材料的导热系数及容重。

导热性，对于用作保暖房屋和特别用途的建筑物（例如冷却装置）的墙壁及楼盖的材料，以及对于隔离火爐及其他的材料，都有很重要的意义。

导热系数及容重

表2

材 料 名 称	容 重		导 热 系 数	
	自	至	自	至
輕混凝土	716	968	0.139	0.325
泡沫混凝土	279	374	0.096	0.148
矿渣混凝土空心砌塊	1067	1077	0.278	0.313
粘土磚	1790	1805	0.426	0.487
干燥压制的粘土磚	1629	1629	0.420	0.464
輕磚	794	948	0.196	0.420
基薩齐布斯基混凝土	693	717	0.230	0.486
貝壳岩	1015	1335	0.244	0.429
石灰石	1751	1795	0.567	0.672
阿尔齐克斯基凝灰岩	992	1108	0.195	0.234

热容量——这是材料在加热时吸收一定热量的性能。

热容量是以按照下列公式計算的热容量系数来表示，

$$c = \frac{Q}{P(t_2 - t_1)} \text{ 千卡/公斤} \cdot \text{度},$$

式中 Q ——物質加热以溫度 t_1 到 t_2 所消費的热量，以千卡計；

P ——材料的重量，以公斤計；

$t_2 - t_1$ ——材料在加热前和加热后的溫度差，以度計。

如果采取 $P=1$ 公斤，溫度差 $t_2 - t_1 = 1^\circ$ ，那么从公式得出，热容量系数是1公斤材料加热 1° 所必需的热量，以千卡計。

天然的和人造的磚石材料的热容量系数，变动于很窄的範圍內——从0.18到0.22，木材——从0.57到0.65。金属的热容量系数很低，例如，鋼的热容量系数等于0.11。

在建筑上，检查墙壁和楼盖的耐热性及計算冬季混凝土和磚石工程的材料加热，以及計算火爐时，材料的热容量是很有意义的。

6. 耐火性、耐熔性、化学作用抵抗性

耐火性 是材料忍受高溫作用及被水澆冷（在火災时）而不破坏的性

能。根据耐火性的程度，建筑材料可以分成下列各类：

不燃的材料，它在火的作用下，不会着火，不会阴燃也不会烧焦。其中有些材料，例如砖、瓦、混凝土、石棉材料，在高温的作用下不会变形或微小的变形；其他材料，例如钢铁、个别天然石材，在这时候，不仅变形，而且甚至要破坏；

难燃的材料，例如浸过泥浆的毛氈、硅棉石及其他，在火或高温的作用下，很难着火，或者只有阴燃；

可燃的材料，它在火的作用下燃烧，并且在火源除去以后仍继续燃烧着。

耐热性——这是材料抵抗高温的长久作用，不会熔化也不会变形的性能。

能够忍受 158° 及以上高温的长久作用而无变形迹象的材料，例如，耐火砖、硅质耐火砖、菱苦土砖，叫作**耐熔的材料**。耐熔的材料，普通用作锅炉火室及火爐的圍牆。能够忍受从 1350° 到 1580° 高温作用的材料，例如格什斯基砖，叫作**难熔的材料**。

耐热性低于 1350° 的材料，例如普通粘土砖，叫作**易熔的材料**。

化学作用抵抗性——这是材料抵抗酸类、碱类和鹽类溶液及其煤气作用的性能。大多数建筑材料不具有抵抗酸类及碱类作用的性能。體質很密实的陶質材料（鑲面板、地板用薄板、污水管及其他）和玻璃，有高度抵抗碱类和酸类作用的性質。

§ 2. 机械性質

建築材料的机械性質，是它抵抗外力（荷重）作用的能力。

材料的主要机械性質，有下列几种：强度、彈性、硬度。

1. 强 度

强度是固体在一定範圍內遭受外力作用而不破坏的性能。

在建築物上使用的各种建築材料，按照承受荷重的不同，發生壓縮、拉伸、弯曲、剪切或扭轉的變形。

例如，天然的及人造的磚石（花崗石、混凝土、磚及其他）抵抗壓應力的能力很强，但是抵抗拉應力的能力則很弱（ $5\sim 50$ 分之一）。另外，像鋼或木材這些材料，無論抵抗壓縮、弯曲及拉伸都是很好的。

因之，只有在認識材料性質的條件下，才能有效地使用材料。磚石材料，應該在受壓的結構（柱、牆及其他）上使用。木材和金屬，可以在受壓、受