

(苏)新登字第 013 号

内 容 提 要

本书为高等院校水电和土建类专业“建筑材料”课程的教学用习题集,内容基本按《建筑材料》教材的体系编写,共分十三章,各章列有名词解释、是非题、选择题、填充题、计算题和问答题等六类,其中主要是基本题,列有少量提高题,供学生作思考及讨论用。本书亦可供报考水电和土建类专业的研究生作为考前复习参考用书。

责任编辑:朱宪卿

责任校对:符 芳

建筑材料习题集

梁正平 符 芳 编

出版发行:河海大学出版社

经 销:江苏省新华书店

排版印刷:河海大学印刷厂

(地址:南京西康路1号,邮政编码:210024)

开本 787×1092 毫米 1/32 印张:3.875 字数:87千字

1993年8月第1版 1993年8月第1次印刷

印数:1—8000册

ISBN 7—5630—0533—1

TU·20

定价:2.40元

河海版图书若有印刷装订错误,可向承印厂调换

前 言

“建筑材料”是高等院校土木类各专业的一门必修课程。在教学中,为了帮助学生掌握和巩固所学知识,各校教师通常均自编或收集一定数量的习题,供学生练习之用,但是至今仍无一本内容较全面、适用面较宽的建筑材料习题集可供高等院校土木类各专业的师生使用。为此,编者将多年来在教学实践中搜集到的“建筑材料”课程方面的习题,加上一部分自编的题目,经整理、精选编成此习题集,希望本书的出版,能对建筑材料课程的建设与教学质量的提高有所裨益。

本书也是在全国高等学校水利、水电类专业教育委员会“建筑材料学科组”的建议下,旨在满足与第三版《建筑材料》教材配套习题集的需要而编写的。

本书基本按照高等院校土建类、水工类及水电类专业的《建筑材料》教材的体系编写,一般每章习题分列名词解释、是非题、选择题、填充题、计算题及问答题六类,其中主要是基本题,并列有少量较深的提高题,供学生思考讨论。本书也可供报考土木类各专业的研究生,作为考前复习之用。

目 录

第一章	建筑材料的基本性质	(1)
第二章	天然石料	(9)
第三章	烧土制品	(13)
第四章	气硬性胶凝材料	(19)
第五章	水泥	(24)
第六章	混凝土	(39)
第七章	砂浆	(73)
第八章	防水材料	(78)
第九章	合成高分子材料	(88)
第十章	建筑钢材	(92)
第十一章	木材.....	(102)
第十二章	绝热材料与吸声材料.....	(108)
第十三章	装饰材料.....	(114)

第一章 建筑材料的基本性质

一、名词解释

- | | | |
|-----------------|---------------|-----------|
| 1. 密度 (比重); | 2. 容重; | |
| 3. 疏松容重 (松散容重); | 4. 视密度 (视比重); | |
| 5. 密实度;✓ | 6. 孔隙率;✓ | 7. 填充率;✓ |
| 8. 空隙率;✓ | 9. 亲水性;✓ | 10. 憎水性;✓ |
| 11. 空隙特征; | 12. 吸水性;✓ | 13. 吸水率;✓ |
| 14. 含水率;✓ | 15. 耐水性;✓ | 16. 软化系数✓ |
| 17. 抗渗性; | 18. 抗冻性; | 19. 强度; |
| 20. 弹性; | 21. 塑性; | 22. 脆性; |
| 23. 韧性; | 24. 耐久性; | 25. 老化; |
| 26. 抗腐蚀性; | 27. 抗冲磨性; | 28. 磨损; |
| 29. 磨耗; | 30. 徐变; | 31. 应力松弛; |
| 32. 疲劳; | 33. 疲劳极限; | 34. 导热性; |
| 35. 导热系数; | 36. 比热; | 37. 热容量; |
| 38. 硬度; | 39. 玻璃体; | 40. 胶体; |
| 41. 溶胶; | 42. 凝胶; | 43. 触变性。 |

二、是非题

你认为正确的在题后括号内打“+”，错误的打“-”，并予以修正。

1. 基本密实的颗粒材料，其视密度大于其颗粒容重。

()

2. 同一种材料, 其密度越大, 则其视密度也就越大。

()

3. 同一种材料, 其视密度愈大, 则其孔隙率也愈大。

()

4. 凡是含孔的材料, 其干燥视密度均比其密度小。

()

5. 将某种含孔的材料, 置于不同湿度的环境中, 分别测得其密度, 其中以干燥条件下的密度为最小。()

6. 具有粗大孔隙的材料, 其吸水率较大; 具有细微而连通孔隙的材料, 其吸水率较小。()

7. 软化系数越小的材料, 其耐水性越好。()

8. 吸水率小的材料, 其孔隙率一定小。()

9. 材料的抗冻性仅与材料的孔隙率有关, 与孔隙中的水饱和程度无关。()

10. 材料的孔隙率越大, 材料的抗冻性就越差。()

11. 相同种类的材料, 其孔隙率越大, 强度越高。()

12. 材料受潮或冰冻后, 其导热系数将降低。()

13. 一般来说材料的孔隙率越大, 其导热系数越小, 但如果是粗大或连通的孔隙, 尽管孔隙率大, 其导热系数反而增大。

()

14. 在进行材料抗压强度试验时, 大试件较小试件的试验结果值偏大。()

15. 材料在进行强度试验时, 加荷速度快者, 较加荷速度慢者的试验结果值偏小。()

三、选择题

选择正确的答案填在括号内。

1. 当材料的润湿边角 θ 为 () 时, 称为憎水性材料。
a. $>90^\circ$; b. $\leq 90^\circ$; c. 0° .
2. 通常, 材料的软化系数为 () 时, 可以认为是耐水的材料。
a. >0.85 ; b. <0.85 ; c. $=0.75$.
3. 颗粒材料的密度为 ρ , 视密度为 ρ' , 疏松容重为 γ , 则存在下列关系 ()。
a. $\rho > \gamma > \rho'$; b. $\rho' > \rho > \gamma$; c. $\rho > \rho' > \gamma$.
4. 含水率为 5% 的砂 220kg, 将其干燥后的重量是 () kg。
a. 209; b. 209.52; c. 210.
5. 含水率为 6% 的湿砂 100g, 其中所含水重 = ()。
a. 水重 = $100 \times 6\% = 6\text{g}$;
b. 水重 = $(100 - 6) \times 6\% = 5.6\text{g}$;
c. 水重 = $100 - \frac{100}{1 + 0.06} = 5.7\text{g}$.
6. 材质相同的 A、B 两种材料, 已知容量 $\gamma_A > \gamma_B$, 则 A 材料的保温效果比 B 材料 ()。
a. 好; b. 差; c. 差不多.

四、填空题

1. 材料的密度是指材料在____状态下单位体积的质量, 常以____单位表示; 材料的容重是指材料在____状态下单位体积

的质量，常以____单位表示。

2. 称取疏松容重为 1400kg/m^3 的干砂 200g ，装入广口瓶中，再把瓶子注满水，这时称重为 500g 。已知空瓶加满水时的重量为 377g ，则该砂的视比重为____ g/cm^3 ，空隙率为____%。

3. 材料的吸水性大小用____表示，吸湿性大小用____表示。

4. 材料的耐水性是指材料在长期____作用下，____不显著降低的性质。

5. 材料耐水性的强弱可以用____系数表示，其值=____，材料耐水性越差，该值越____。

6. 量取 10L 气干状态的卵石，称重为 14.5kg ；又取 500g 烘干的该卵石，放入装有 500mL 水的量筒中，静置 24h 后，水面升高为 685mL 。则该卵石的疏松容重为____，视密度为____，空隙率为____。

7. 同种材料的空隙率愈____，材料的强度愈高；当材料的空隙率一定时，____孔隙愈多，材料的绝热性愈好。

8. 当材料的空隙率增大时，则其密度____，容重____，强度____，吸水率____，抗渗性____，抗冻性____，导热性____。

9. 影响材料强度试验结果的主要因素有____、____、____及____等。

10. 材料抗压强度试验时，大试件测得的强度值偏低，而小试件相反，其原因是____和____。

五、计算题

1. 在重量为 6.6kg 、容积为 10L 的容器中，装满气干状态的卵石后称得总重为 21.6kg ，卵石的空隙率为 42% ，求该卵石的视密度。

2. 一块普通粘土砖, 外形尺寸标准, 吸水饱和后重为 2900g, 烘干至恒重为 2500g, 今将该砖磨细过筛再烘干后取 50g, 用李氏瓶测得其体积为 18.5cm^3 。试求该砖的吸水率、密度、容重及孔隙率 (砖的标准尺寸为 $240\times 115\times 53\text{mm}$)。

3. 已知某岩石的密度为 2.65g/cm^3 , 干燥容重为 2.56kg/L , 吸水率为 1%。试计算该岩石中开口孔隙与闭口孔隙所占的比例。

4. 某材料密度为 2.60g/cm^3 , 干燥容重为 1600kg/m^3 , 现将一重 954g 的该材料浸入水中, 吸水饱和后取出称重为 1086g, 试求该材料的孔隙率、重量吸水率、开口孔隙率及闭口孔隙率。

5. 某工地所用碎石的密度为 2.65g/cm^3 , 疏松容重为 1.68kg/L , 视密度为 2.61g/cm^3 , 求该碎石的空隙率和孔隙率。

6. 某石灰岩的密度为 2.62g/cm^3 , 孔隙率为 1.2%, 今将该石灰岩破碎成碎石, 碎石的疏松容重为 1580kg/m^3 , 求此碎石的视比重和空隙率。

7. 河砂 1000g 烘干至恒重时称重为 988g, 求此河砂的含水率。

8. 普通粘土砖进行抗压试验, 干燥状态时的破坏荷重为 207kN, 饱水时的破坏荷重为 172.5kN。若试验时砖的受压面积均为 $F=11.5\times 12\text{cm}$, 问此砖用在建筑物中常与水接触的部位是否可行?

9. 已测得陶粒混凝土的导热系数 $\lambda=0.35\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 普通混凝土的 $\lambda=1.40\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 在传热面积、温差、传热时间均相同的情况下, 问要使和厚 20cm 的陶粒混凝土墙所传导的热量相等, 则普通混凝土墙的厚度应为多少?

10. 假定材料由原子排列而成, 无结构上的任何缺陷, 则

材料的理论抗拉强度 (f_m)、表面张力 (γ)、弹性模量 (E) 及平衡状态下原子间距 (r_0) 之间,有如下的关系式:

$$f_m = \sqrt{\frac{E \cdot \gamma}{r_0}}$$

今已知某种岩石的 $E=7 \times 10^4 \text{MPa}$, $r_0=3 \times 10^{-8} \text{cm}$, $\gamma=0.2 \text{N/m}$, 试计算此种岩石的理论抗拉强度。但石料的实际抗拉强度却远小于这个数值,试说明其原因。

11. 用水中称重法测定不规则材料的容重。先称出试件在空气中的重量,然后将试件置于熔融的石蜡中,使试件表面沾上一层蜡膜,再称其重量。由下式计算其容重:

$$\gamma_0 = \frac{G}{G_1 - G_2 - \frac{G_1 - G}{\rho_{\text{蜡}}}}$$

式中: γ_0 ——所测材料的容重(kg/L);

G ——试件在空气中的重量(g);

G_1 ——蜡封试件在空气中的重量(g);

G_2 ——蜡封试件在水中的重量(g);

$\rho_{\text{蜡}}$ ——石蜡密度(g/cm^3)。

试证明此公式。

12. 测定碎石视密度,常称取约 1kg 重的碎石,其体积用 1000ml 的量筒量测(即量筒内先放约一半高的水,将碎石放入,这时筒内升高的水量即为碎石的体积)。今要求测定的视密度要准确至 0.01g/cm^3 ,问所用量筒的精度为最小分度值 10cc ,是否满足要求?又用于称重的天平,其最小分度值应是多少?

13. 某种材料的抗压强度在 $10 \sim 20 \text{MPa}$ 之间,试件为 $15 \times 15 \times 15 \text{cm}$ 的立方体,今要求所测抗压强度值准至 0.1MPa ,问量

尺的最小分度值应为多少？压力机读数盘的最小分度值应为多少？

六、问答题

1. 何谓材料的视密度？它与密度的实质区别何在？
2. 何谓材料的疏松容重（松散容重）？它与容重的实质区别何在？
3. 试述密度、视密度、疏松容重三者的关系。
4. 何谓材料的孔隙率？它与密实度有何关系？二者各如何计算？
5. 材料的吸水性、吸湿性、耐水性、抗渗性、抗冻性的含义是什么？各用什么指标表示？
6. 简述材料的孔隙率和孔隙特征与材料的容重、强度、吸水性、抗渗性、抗冻性及导热性等性质的关系。
7. 什么是材料的强度和标号？影响材料强度试验结果的因素有哪些？
8. 如何区别亲水性和憎水性材料？
9. 塑性材料和脆性材料在外力作用下，其变形性能有何区别？
10. 材料的耐久性应包括哪些内容？
11. 当材料自高温下冷却后，有时成为结晶体，有时呈玻璃态，何故？两者在性质上有何不同？
12. 石灰岩的密度和石灰岩碎石的视密度有何不同？天然含水量的大小对碎石的视密度是否有影响？
13. 当某一建筑材料的孔隙率增大时，下表内其它性质将如何变化？（注：用符号填写，↑增大；↓下降；——不变；? 不

定)

孔隙率	密度	容重	强度	吸水率	抗冻性	导热性
↑						

14. 现有三批普通粘土砖, 各批砖取样进行试验测得的数据如下:

第一批砖烘干恒重 2800g, 饱水湿重 2920g;

第二批砖烘干恒重 2600g, 饱水湿重 2860g;

第三批砖烘干恒重 2500g, 饱水湿重 2900g;

试分析各批砖的孔隙率、强度、抗冻性和保温性等性能的差异。

15. 设 A ——砂石料烘干后的重量(g);

B ——砂石颗粒吸水饱和后在空气中的重量(g);

C ——砂石颗粒吸水饱和后在水中的重量(g)。

试说明 $\frac{A}{B-C}$ 与 $\frac{A}{A-C}$ 的含义以及两者的差别(假定所有颗粒内的孔隙均能被水充满)。

16. 为什么新建房屋的墙体保暖性能差, 尤其是在冬季?

第二章 天然石材

一、名词解释

1. 岩浆岩(火成岩); 2. 沉积岩; 3. 变质岩;
4. 深成岩; 5. 喷出岩; 6. 火山碎屑岩;
7. 花岗岩; 8. 大理岩; 9. 石灰岩;
10. 玄武岩; 11. 石英岩; 12. 安山岩;
13. 火山灰; 14. 辉长岩; 15. 砂岩;
16. 岩石风化; 17. 人造石材; 18. 铸石。

二、填充题

1. 按地质形成条件的不同,天然岩石可分为____岩、____岩及____岩三大类。花岗岩属于其中的____岩,大理岩属于____岩。

2. 岩石中含有较多的____和____时,则其极易产生风化破坏,而所含____则抵抗风化的能力最强。

3. 一般容重大的石材,其密实度较____、强度较____、吸水率较____、抗冻性较____,故可将石材容重的大小作为对石材____的粗略评估。

4. 根据砖石结构设计规范的规定,石材的抗压强度是指将岩石制成____cm的立方体试件,在____状态下的单轴抗压强度极限值。

5. 在水利工程中,中小型水工建筑物所用石材的抗压强度

一般应不低于____ MPa，对于堆石坝用的石材强度则应不低于____ MPa。

6. 用于水工建筑物中的石材，其软化系数一般不应低于____。

7. 花岗岩主要由____、____和少量____所组成，它是____结构，故具有良好的____性和____性，是十分优良的建筑石材。

8. 大理岩由____岩或____岩变质而成，其特点是____不大，易于____加工，富有____性。

9. 当大理岩含有____时，则呈显美丽的色彩和纹理。大理石适用于作建筑物____部装饰。

10. 工程上常用的岩浆岩有____等岩石；常用的沉积岩有____等岩石；常用的变质岩有____等岩石。

三、计算题

1. 测试了四种岩石在干燥状态下和水饱和状态下的抗压强度，如下表所示。试计算它们的软化系数 K ，并解释岩石水饱和后强度降低的原因。

岩石名称	抗压强度 (MPa)		软化系数 K
	干燥状态	水饱和状态	
花岗岩 (杭州)	220	204	
石灰石 (无锡)	170	140	
石英石 (常熟)	361	336	
大理岩 (镇江)	65	55	

2. 石材圆柱体试件抗压强度与高径比（高度 h 与直径 d 之比）之间有如下两个经验关系式：

$$\sigma_{c1} = \frac{\sigma_c}{0.778 + \frac{0.222}{h/d}}$$
$$\sigma_{c2} = \frac{8\sigma_c}{7 + 2(d/h)}$$

式中： σ_c ——高径比等于 h/d 的试件抗压强度；

σ_{c1} ——高径比等于 1 的试件抗压强度；

σ_{c2} ——高径比等于 2 的试件抗压强度。

设当高径比等于 1 时石材抗压强度为 100MPa，则当高径比等于 2 和 3 时，用这两个公式计算的强度相差如何？

四、问答题

1. 试述天然石材的种类。

2. 简述岩浆岩（火成岩）、沉积岩（水成岩）、变质岩的形成及主要特征。

3. 比较花岗岩、石灰岩、大理岩、砂岩的性质和用途，并分析它们具有不同性质的原因。

4. 相同名称的岩石为什么会出现性质不同的现象？

5. 如何评定石材性能的好坏？选用原则如何？

6. 选用石材时应考虑哪些问题？在不同情况下各应着重考虑哪些问题？

7. 建筑石材质量要求有哪些？为什么？

8. 为什么大理石饰面板不宜用于室外？

9. 工程上常应用的岩石哪些种类耐火性最差？哪些岩石耐酸性最差？

10. 试比较下列砂岩的抗压强度和耐久性：

a. 硅质砂岩；b. 灰质砂岩；c. 铁质砂岩；d. 粘土质砂岩。

第三章 烧 土 制 品

一、名词解释

1. 烧结普通砖； 2. 烧结粘土砖； 3. 烧结粉煤灰砖；
4. 烧结煤矸石砖； 5. 烧结页岩砖； 6. 竖孔空心砖；
7. 水平孔空心砖； 8. 高岭土； 9. 砂质粘土；
10. 红砖； 11. 青砖； 12. 欠火砖；
13. 过火砖； 14. 内燃砖； 15. 孔洞率；
16. 耐火砖； 17. 琉璃瓦； 18. 釉面砖；
19. 陶瓷锦砖。

二、是非题

你认为正确的在题后括号内打“+”，不正确的打“-”，并予以修正。

1. 烧结普通砖当其强度能得到保证时，吸水率较大者则较好。()

2. 烧结粘土砖烧制得愈密实，则质量愈好。()

3. 从室外取来重量为 G_1 的普通粘土砖，将其浸水饱和后称重为 G_2 ，再将其烘干至恒重为 G_3 ，则砖的重量吸水率为 $\frac{G_1 - G_2}{G_3} \times 100\%$ 。()

4. 评定普通粘土砖的标号是根据其抗压强度的平均值和最小值，以及抗折强度的平均值和最小值来确定的。()

5. 烧砖时窑内为氧化气氛制得青砖，还原气氛制得红砖。
()
6. 不论是红砖或青砖，都可用来砌筑清水墙。()
7. 检验承重粘土空心砖的标号，和普通粘土砖一样，也是测定砖的抗压和抗折强度。()
8. 竖孔空心砖和水平孔空心砖都具有自重较小、绝热性较好的优点，故它们均适合用来砌筑建筑物的内外墙体。()

三、选择题

把你认为正确的答案填在括号内。

1. 砖的等级是由 () 来决定的。
a. 外观质量； b. 抗压和抗折强度；
c. 标号、耐久性及外观。
2. 确定普通粘土砖标号的依据是 ()。
a. 抗压强度； b. 抗压和抗折强度；
c. 强度和外观检查。
3. 150 号的普通粘土砖进行抗压强度试验时，宜选用
() kN 的压力机。
a. 200； b. 250； c. 300。
4. 鉴别过火砖和欠火砖的常用方法是 ()。
a. 根据砖的强度； b. 根据砖颜色的深淡及打击声音；
c. 根据砖的外形尺寸。
5. 粘土砖在砌筑墙体前一定要经过浇水润湿，其目的是为了 ()。
a. 把砖冲洗干净； b. 保证砌筑砂浆的稠度；
c. 增加砂浆对砖的胶结力。