



主编／黄学玉

主审／王世芳

建筑材料

自学考试指导与题解

全国高等教育自学考试命题研究组 组编

中国建材工业出版社

全 国 高 等 教 育 自 学 考 试 辅 导 丛 书

建 筑 材 料 自学考试指导与题解

主 编 黄学玉

中国建材工业出版社

建筑材料自学考试指导与题解 黄学玉主编 北京 :中国建材工业出版社, 1999
(高等教育建筑专业自学考试辅导丛书)
陈昇苑原书缘原书缘原书缘

I 建... II 黄... III 建筑材料 原高等教育 原自学考试 原自学参考资料 IV 建筑

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 000000 号

建筑材料
自学考试指导与题解
主 编 黄学玉
责任编辑 宋 彬
中国建材工业出版社出版
(北京海淀区三里河路 15 号 邮编 100044)
河南罗山第一中学印刷厂印刷
各地新华书店经销
开本 787mm×1092mm 1/32 印张 10.5 字数 260 千字
1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷
印数 1-5000 册 定价 18.00 元
陈昇苑原书缘原书缘原书缘

前 言

为满足广大自学应考者复习的要求,我们编写了这本《建筑材料 自学考试指导与题解》。

本书是根据全国高等教育自学考试指导委员会最新审定的《建筑材料自学考试大纲》和指定教材——武汉大学出版社出版的《建筑材料》(王世芳主编)进行编写的。全书由三部分组成:第一部分自学指导意见,第二部分综合练习,第三部分模拟自测题。其中,综合练习包括填空题、判断题、选择题、简答题、计算题等题型,基本上涵盖了本课程的考试内容。各章附有参考答案,供学员复习时参考。

编写分工:第一部分、第二部分的第一、四、五、十三章及第三部分由黄学玉编写;第二部分的第七、八、十一章由彭建勋编写;第二部分的第九、十、十二章由苏秋生编写;第二部分第二、三、六章由王超编写。

本丛书包括《工程力学自学考试指导与题解》、《结构力学自学考试指导与题解》、《混凝土及砌体结构自学考试指导与题解》、《土力学及地基基础自学考试指导与题解》、《建筑施工自学考试指导与题解》、《土木工程制图自学考试指导与题解》、《建筑材料自学考试指导与题解》、《工程测量自学考试指导与题解》、《画法几何与工程制图自学考试指导与题解》、《房屋建筑学自学考试指导与题解》、《建筑工程定额与预算自学考试指导与题解》、《工程制图与房屋结构自学考试指导与题解》共 10 本,全套丛书由赵仁、姚庆钊负责审核定稿。

由于编写时间紧,书中疏漏之处在所难免,还望考生在使用时应认真学习《土力学及地基基础》教材,并给我们提出宝贵意见,以便修订时参考。

编 者

2004 年 10 月

第一部分 自学指导意见

《建筑材料》是全国高等教育自学考试土建类房屋建筑工程专业的一门技术基础课,并兼有专业课的性质。其任务是使学习者通过学习获得建筑材料的基础知识,掌握建筑材料的技术性能和应用方法及其试验检测技能。同时对建筑材料的储运和保护也有所了解,以便在工作实践中能正确选择与合理使用建筑材料,并为学习房屋建筑学、建筑施工、混凝土及砌体结构等课程,以及课程设计和毕业设计提供材料的基本知识。

为顺利完成上述学习任务,针对课程特点,提出如下建议供自学者参考:

一、精心计划,按时自学

建材课主要介绍各类常用材料的品种、组成、性质和应用,经验性的东西多,逻辑推导性内容少,文字叙述多,公式计算少,内容平淡,一看就懂,因而易使人感到该课好学,只要考前记背就行了,因而放松了平时的学习。其实不然,该课实际上是一门综合性课程,它涉及到许多学科的内容,因而内容庞杂,看似容易,但掌握难,若不注重平时学习,仅靠“考前搞突击”、“临时抱佛脚”是难以凑效的。因此,自考者应制订详细的学习进度计划,且严格执行,切忌随意、拖拉。

二、抓住重点,有的放矢

建材课体系庞大,内容繁杂,我们既要全面学习,更要抓住重点,有的放矢,否则就会事倍功半。自学考试大纲不仅明确地规定了各章的考核目标,还提出了相应的能力要求,对重点章节、重点内容本书还进行了特别提示,它对于明确重点、考试内容和具体要求具有重要指导作用。因此,大纲不仅是自考者备考的纲,也是平时学习时的纲。无论是通读全文前,还是复习巩固时,都要认真学习大纲,全面领会大纲要求。

三、注意应用归纳对比的学习方法

学习《建筑材料》的根本目的在于能够正确地应用建筑材料,而解决材料的应用问题,前提是掌握材料的性质。不同种类的材料具有不同的性质,同类材料不同品种之间,既存在共性,又存在特性。自学时不应将各种材料的性质孤立地、机械地死记硬背,而应采用归纳对比的方法,总结归纳同类材料的相同点,对比各种材料的不同点,然后分类记忆。这样就使繁杂的内容层次分明、条理清楚,有利于提高学习效率和效果。

四、要用辩证的思想和方法去分析和理解课程内容

材料的量度和试验都必须一定的条件下进行,材料的使用也是有条件的,最常遇到的是量变和质变的关系,比如生产硅酸盐水泥时,掺入适量石膏起缓凝作用,但石膏掺量过多反而起促凝作用,在硅酸盐水泥中掺入不超过 5% 的活性混合材料,水泥主要性质

不受影响,但加呷混合材料 圆像以上时,就会引起许多性质的变化;又如,在混凝土拌合物中掺入一定的引气剂,虽可显著改善和易性和耐久性,但却使强度降低,等等。课本中包含着这些辩证唯物主义思想的内容很多,我们只有用辩证唯物主义的思想和方法去分析和理解,才能真正掌握相应内容。

五、深入实践 增强感性认识

建材课是一门实践性很强的课程,若能密切联系实际,经常深入实践,用所学理论解决实际问题,或经常深入实际观察已建或正建工程,在实践中验证和补充书本知识,将书本上死的东西变成活生生的有声有色的实物,不仅可增强感性认识,加深对教材内容的理解,提高学习效果,而且能大大提高学习兴趣,有效培养和提高分析和解决实际问题的能力。

第二部分 综合练习

第一章 建筑材料的基本性质

考核点提示

(一) 材料的组成与结构

识记 (1) 材料的化学组成与矿物组成的表示方法 (2) 材料内部结构的层次 (3) 材料宏观结构的主要类型 (4) 硅酸盐的含义及结构特征。

领会 材料的孔隙及其类型及孔隙对材料性质的影响。

(二) 基本物理性质

识记 (1) 材料体积密度、密度及孔隙率的含义与表示方法 (2) 堆积密度及空隙率的含义与表示方法。

领会 (1) 表观密度的含义及与体积密度、密度的区别 (2) 分析空隙率公式中符号的含义。

简单应用 通过计算确定体积密度、密度及孔隙率之间的关系。

(三) 材料与水有关的性质

识记 (1) 亲水材料与憎水材料的区分 (2) 耐水性的表示方法 (3) 质量吸水率与体积吸水率的含义及表示方法 (4) 抗渗性含义及表示方法 (5) 抗冻性的含义及表示方法 (6) 水饱和度的含义及表示方法。

领会 (1) 材料开口孔隙率含义及表示方法 (2) 质量吸水率与体积吸水率的关系 (3) 材料受冻破坏的原因 (4) 吸水率与含水率的区分。

综合应用 通过计算确定吸水率、含水率与基本物理性质(体积密度、密度、表观密度及孔隙率)之间的关系。

(四) 材料与热有关的性质

识记 表示材料导热性的指标。

领会 (1) 导热系数的物理意义及其量纲 (2) 影响材料导热系数的因素 (3) 材料热容量大小的实用意义。

(五) 强度

识记 (1) 材料强度与强度等级的区别 (2) 比强度。

领会 (1) 材料强度的概念 (2) 影响材料强度试验结果的因素。

(六) 变形

识记 (1) 弹性变形 (2) 塑性变形。

(七) 冲击韧性

识记 冲击韧性的含义。

(八) 硬度、磨损及磨耗

识记 硬度、磨损率及磨耗的含义。

(九) 材料的耐久性

理解 材料耐久性的概念及其包括的性质。

简单应用 判断材料耐久性的快速试验。

提示 本章为全书重点章之一。应重点掌握各种性质的概念、表示指标、影响因素及相互关系。

综合练习

一、填空题

材料的结构是指各组成部分质点之间的_____及其在空间_____的规律。按通常的研究层次,材料的内部结构大致可分为_____结构、_____结构、_____结构。

晶体物质按构成空间结晶格子的质点间键的特性可分为_____晶体、_____晶体、_____晶体,其中冰是常见的_____晶体。

材料在自然状态下的体积是指构成材料的_____的体积与全部_____体积之和。

材料吸水性大小用指标_____表示。

经常位于水中或受潮严重的重要结构物的材料,其软化系数不宜小于_____。受潮较轻或次要结构的材料,其软化系数不宜小于_____。

材料抵抗_____的性质称为抗渗性。其大小可用_____表示,也可用_____表示。

就材料本身来说,其抗冻性好坏,主要取决于材料_____、_____、_____;就外界条件而言,材料受冻破坏的程度与_____、_____、_____等因素有关。

材料抗冻性通常用_____表示。

脆性材料在破坏前没有明显的_____变形。

导热性的大小常用_____系数表示,该值越小,绝热性能越_____。

影响材料强度试验结果的主要因素有_____、_____、_____、_____等。

材料的水饱和度(γ_w)与其体积吸水率(W_v)和总孔隙率(P)之间的关系式为_____。

围护结构的绝热性能,可用_____或_____来表示。

二、判断题

材料的抗冻性与材料的孔隙特性有关,而与材料的吸水饱和程度无关。 ()

材料的软化系数越大,材料的耐水性越好。 ()

- 獐材料的孔隙率增大 ,其抗冻性一定降低。 ()
- 灏材料的吸水率大小仅与材料的孔隙率大小有关 ,而与孔隙特征无关。 ()
- 纛材料越密实 ,其保温绝热性能越好。 ()
- 邈为维持房间温度的稳定 ,用作墙体、屋面及房屋其它构件的材料 ,其热容量越大越好。 ()
- 雍将某种含孔的材料 ,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。 ()
- 愿材料受潮或冰冻后 ,其导热性降低。 ()
- 怨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小。 ()
- 员材料的渗透系数愈大 ,其抗渗性愈好。 ()
- 员对于多孔绝热材料 ,分子结构对导热系数影响不大。 ()

三、单项选择题

- 缘含水率为 源豫的湿砂 员吨 ,其中水的重量为()。
 - 粤 越 吨
 - 月 越 吨
 - 悦 越 吨
 - 阅 越 吨
- 园一般情况下 ,材料的密度(ρ) 体积密度($\rho_{\text{园}}$) 堆积密度($\rho_{\text{悦}}$)之间的关系为()。
 - 粤 $\rho > \rho_{\text{园}} > \rho_{\text{悦}}$
 - 月 $\rho_{\text{园}} > \rho > \rho_{\text{悦}}$
 - 悦 $\rho > \rho_{\text{悦}} > \rho_{\text{园}}$
 - 阅 $\rho_{\text{园}} > \rho_{\text{悦}} > \rho$
- 猿憎水性材料的润湿角 θ 为()。
 - 粤 $\theta < 90^\circ$
 - 月 $\theta > 90^\circ$
 - 悦 $\theta = 90^\circ$
 - 阅 $\theta > 180^\circ$
- 灏最能体现材料是否经久耐用的性能指标是()。
 - 粤 抗渗性
 - 月 抗冻性
 - 悦 抗蚀性
 - 阅 耐水性
- 缘何是材料何种强度的计算公式()。
 - 粤 抗压强度
 - 月 抗拉强度
 - 悦 抗剪强度
 - 阅 抗弯强度
- 邈当材料的孔隙率增大时 ,其性质保持不变的是()。
 - 粤 密度
 - 月 体积密度
 - 悦 堆积密度
 - 阅 强度
- 苑一般情况下 ,材料的密度(ρ) 体积密度($\rho_{\text{园}}$) 表观密度($\rho_{\text{悦}}$)之间的关系为()。
 - 粤 $\rho > \rho_{\text{园}} > \rho_{\text{悦}}$
 - 月 $\rho > \rho_{\text{悦}} > \rho_{\text{园}}$
 - 悦 $\rho_{\text{园}} > \rho > \rho_{\text{悦}}$
 - 阅 $\rho_{\text{园}} > \rho_{\text{悦}} > \rho$

四、多项选择题

- 缘相同种类的几种材料进行比较时 ,一般是表观密度大者 ,其()。

强度低

比较密实

保温隔热效果好

强度高

孔隙率大

材料吸水率大小决定于材料的()。

表面粗糙程度

孔隙构造特征

密度

孔隙率大小

形状尺寸

材料在使用过程中,经常受到环境中许多自然因素的破坏作用,这些破坏作用包括()。

荷载作用

化学作用

碳化作用

物理作用

生物作用

材料的吸水率与含水率之间的关系可能为()。

吸水率小于含水率

吸水率大于含水率

吸水率等于含水率

吸水率既可大于也可小于含水率

随着材料孔隙率的增大,下列性质将()。

体积密度减小

强度降低

密度不变

吸水性降低

下列性质中属于基本物理性质的有()。

硬度

密度

耐蚀性

强度

耐水性

下列性质中属于力学性质的有()。

脆性

导热性

弹性

抗渗性

强度

下列材料中属于脆性材料的有()。

混凝土

低碳钢

陶瓷

粘土砖

木材

五、名词解释

材料的物理性质:指表示材料物理状态特点的性质,主要是指材料与重量(质量)、水、热、声有关的性质。

材料的力学性质:主要是指材料在外力作用下产生变形的性质和抵抗破坏的能力。

耐久性:是材料在长期使用过程中,抵抗其自身及环境因素长期破坏作用,保持其原有性能而不变质、不破坏的能力。

瀝体积密度 材料在自然状态下单位体积的质量,也称容重。

纒密度 材料在绝对密实状态下单位体积的质量。

瀝表观密度 也叫视比重,是指直接以排水法求得的体积作为绝对密实状态下体积的近似值,按该体积计算的密度。

瀝堆积密度 散粒材料在规定装填条件下单位体积的质量。

瀝孔隙率 指材料中孔隙体积占材料在自然状态下的体积的百分率。

瀝密实度 指材料体积内被固体物质充实的程度,即材料中固体物质的体积占材料在自然状态下的体积的百分率。

瀝空隙率 散粒(或粉状)材料在自然堆积状态下,其中的空隙体积占自然堆积状态下的体积的百分率。

瀝填充率 散粒(或粉状)材料在自然堆积状态下,其中的颗粒体积占自然堆积状态下的体积的百分率。

瀝亲水性 材料在空气中与水接触时能被水润湿的性质称为亲水性。具有这种性质的材料称为亲水性材料。

瀝憎水性 也叫疏水性。指材料在空气中与水接触时不能被水润湿的性质。具有这种性质的材料称为憎水性材料。

瀝吸水性 材料吸收水分的能力称为吸水性。吸水性大小用吸水率表示。

瀝吸湿性 材料在潮湿的空气中,吸收空气中水分的能力称为吸湿性。吸湿性大小用含水率表示。

瀝质量吸水率 指材料在浸水饱和状态下吸入水的质量占材料干燥质量的百分率。用公式表示即为: $\text{率}_{\text{越}} = \frac{\text{皂}_{\text{原}} - \text{皂}_{\text{原}}}{\text{皂}_{\text{原}}} \times 100\%$ 。式中 率 为质量吸水率,皂 为材料在干燥状态下的质量(皂),皂 为材料在吸水饱和状态下的质量(皂)。

瀝体积吸水率 指材料在浸水饱和状态下吸入水的体积占干燥材料在自然状态下的体积的百分率。用公式表示为: $\text{率}_{\text{国}} = \frac{\text{皂}_{\text{原}} - \text{皂}_{\text{原}}}{\text{灾}_{\text{国}} \rho_{\text{憎}}} \times 100\%$,式中 率 为体积吸水率,皂 分别为材料在干燥状态和吸水饱和状态下的质量(皂);灾 为材料在干燥自然状态下的体积,ρ 为水的密度。

瀝开口孔隙率 是指材料中能被水所饱和(即被水所充满)的孔隙体积占材料在自然状态下的体积的百分率。其数值等于材料的体积吸水率。

瀝含水率 材料所含水的质量占材料干燥时质量的百分率称为材料的含水率。

瀝耐水性 材料在水作用下,保持其原有性质的能力。

瀝抗渗性 材料抵抗压力水渗透的性质。

瀝抗冻性 浸水饱和的材料在冻融循环作用下,保持其原有性质的能力。

瀝导热性 材料传递热量的能力。其大小常用导热系数表示。

瀝比热容 指 1 质量的材料,温度升高(或降低)1 度所吸收(或放出)的热量。

瀝热容量 是指材料受热时蓄存热量或冷却时放出热量的性能,其大小等于比热容与质量的乘积。

弹性 材料在外力作用下产生变形,当外力取消后,能完全恢复到原来状态的性质称为弹性。

塑性 材料在外力作用下产生变形,当外力取消后,材料仍保持变形后的形状和尺寸的性质。

弹性模量 材料在弹性范围内应力与应变的比值。

强度 材料抵抗在应力作用下破坏的性能。

标号 按材料强度值的大小划分的若干等级。

比强度 按材料单位质量计算的强度,其值等于材料的强度与其体积密度之比。

脆性 材料在外力作用下直至破坏前并无明显的塑性变形而发生突然破坏的性能称为脆性。

冲击塑性 是指材料抵抗冲击作用的能力。

硬度 指材料抵抗较硬物体压入所产生的局部塑性变形的性能。

耐磨性 是材料表面抵抗磨损的性能,通常用磨损率表示。

六、问答题

问材料的质量吸水率和体积吸水率有何不同?什么情况下采用体积吸水率或质量吸水率来反映其吸水性?

质量吸水率和体积吸水率都是反映材料吸水性能的指标,但含义不同。质量吸水率是指材料在吸水饱和状态下所吸入水的质量占材料干燥质量的百分率;而体积吸水率是指材料在吸水饱和状态下所吸入水的体积占干燥材料在自然状态下体积的百分率。前者适宜于表示具有封闭孔隙或粗大开口孔隙的材料的吸水性;后者适宜于表示具有很多开口微小孔隙的轻质材料(如加气混凝土、软木等)的吸水性。

问何谓材料的强度?根据外力作用方式不同各种强度如何计算?计算单位如何表示?

材料抵抗在应力作用下破坏的性能称为强度。根据外力作用方式的不同,材料的强度有抗压强度、抗拉强度、抗剪强度和抗弯强度等。其中抗压强度、抗拉强度、抗剪强度的计算公式为: $\sigma = \frac{F}{A}$ 。式中 F 为材料破坏时的最大荷载,单位为 N ; A 为材料的受力面积,单位为 m^2 ; σ 为不同受力下的强度,单位为 N/m^2 。

抗弯强度的计算公式与加荷情况有关。当中间加一个集中荷载(如图 1-1 所示)时, $\sigma = \frac{F \cdot l}{b \cdot h^2}$;当在三分点上加两个相等

集中荷载(如图 1-2 所示)时, $\sigma = \frac{F \cdot l}{b \cdot h^2}$ 。式中 F 为弯曲破坏时最大荷载,单位为 N ; l 为支点间的距离,单位为 m ; b 和 h 分别为试件断面的宽度和高度,单位均为 m ; σ 为抗弯强度,单位为 N/m^2 。

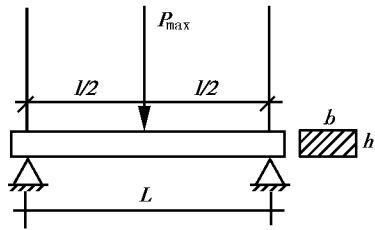


图 1-1

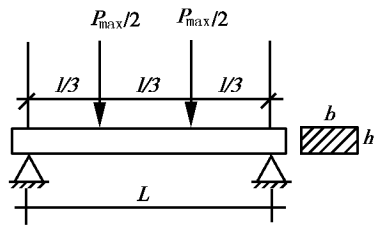


图 1-2

何谓材料的耐久性？它包含哪些内容？

耐久性是材料在长期使用过程中,抵抗其自身及环境因素长期破坏作用,保持其原有性能而不变质、不破坏的能力。它是材料的一种综合性质,诸如抗渗性、抗冻性、抗风化性、抗老化性、耐化学腐蚀性等均属耐久性的范围。

材料的表观密度用下式表示: $\rho_{\text{表}} = \frac{m}{V_{\text{表}}}$ 试问式中的 $V_{\text{表}}$ 体积的定义? 如何求得? 它与计算密度及体积密度所用的体积有何不同?

式中 $V_{\text{表}}$ 是按排水法求得的材料绝对密实状态下体积的近似值,其值等于材料所排水的体积。 $V_{\text{表}}$ 与计算密度所用的体积 V 和计算体积密度所用体积 V_0 的不同在于: $V_{\text{表}}$ 越 V 则 $V_{\text{表}}$ 越 V_0 。 $V_{\text{表}}$ 、 V 、 V_0 三者之间的关系如图 1-3 所示。(其中 $V_{\text{闭}}$ 表示材料内部封闭孔隙的体积; $V_{\text{开}}$ 表示材料开口孔隙的体积)。

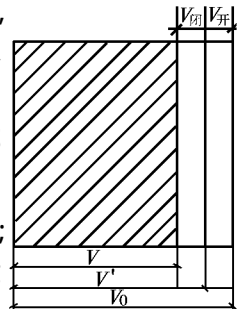


图 1-3

试证明: $\text{率}_{\text{率}} \cdot \rho_{\text{固}} = \text{率}_{\text{率}} - \text{率}_{\text{率}}$ (率——体积吸水率; 率——质量吸水率; $\rho_{\text{固}}$ ——材料的干容重), 并指出 $\rho_{\text{固}}$ 的单位。如果已知材料的孔隙率 (率) , 并求得体积吸水率 $(\text{率}_{\text{率}})$, 试求材料的闭口孔隙率。

(员证明: 设材料在干燥状态下的自然体积为 $V_{\text{自}}$, 材料在干燥和吸水饱和时的质量分别为 $m_{\text{自}}$ 和 $m_{\text{饱}}$ 。

$$\text{率}_{\text{率}} = \frac{m_{\text{饱}} - m_{\text{自}}}{m_{\text{自}}} = \frac{V_{\text{自}} \cdot \rho_{\text{水}} - V_{\text{自}} \cdot \rho_{\text{固}}}{V_{\text{自}} \cdot \rho_{\text{固}}} \quad (\text{员})$$

$$\text{率}_{\text{率}} = \frac{m_{\text{饱}} - m_{\text{自}}}{m_{\text{自}}} = \frac{V_{\text{自}} \cdot \rho_{\text{水}} - V_{\text{自}} \cdot \rho_{\text{固}}}{V_{\text{自}} \cdot \rho_{\text{固}}} \quad (\text{圆})$$

$$\text{将(圆)代入(员)得: } \text{率}_{\text{率}} = \frac{\text{率}_{\text{率}} \cdot \rho_{\text{固}}}{\rho_{\text{固}}}$$

$$\text{率}_{\text{率}} = \frac{\text{率}_{\text{率}} \cdot \rho_{\text{固}}}{\rho_{\text{固}}}$$

$$\text{而 } \frac{\text{率}_{\text{率}}}{\rho_{\text{固}}} = \text{率}_{\text{率}} \text{ 故有: } \text{率}_{\text{率}} = \text{率}_{\text{率}} \cdot \rho_{\text{固}}$$

(圆公式 $\text{率}_{\text{率}} = \text{率}_{\text{率}} \cdot \rho_{\text{固}}$ 中的 $\rho_{\text{固}}$ 的单位为 g/cm^3 。

(猿若材料的孔隙率为 率 , 体积吸水率为 $\text{率}_{\text{率}}$, 则材料的闭口孔隙率 $\text{率}_{\text{闭}}$ 越 $\text{率}_{\text{率}} \cdot \rho_{\text{固}} \cdot \text{率}_{\text{率}}$ 。

材料的孔隙率与密实度如何计算? 二者关系如何?

材料的孔隙率(孕)和密实度(阅)都是反映材料内部致密程度的物理量。其中孔隙率

孕越 灾伊 而 ρ 越 灾伊 越 灾伊

故有 孕越 灾伊 越 灾伊 即 孕越 灾伊 (灾)

同理可得 : 灾伊 灾伊 (灾)

由(灾)(灾)可得 孕 灾的关系为 : 孕恒灾伊 或 孕恒灾伊

提高材料耐久性的措施有哪些？

不同的材料或相同的材料使用在不同的环境中 ,所受到的破坏作用有可能不同。为提高材料的耐久性 ,以利于延长建筑物的使用寿命和减少维修费用 ,我们可根据使用情况和材料特点采取相应的措施。如设法减轻大气或周围介质对材料的破坏作用(降低湿度 ,排除侵蚀性物质等) ;提高材料本身对外界作用的抵抗性(如提高材料的密实度 ,采取防腐措施等) ;也可用其它材料保护主体材料免受破坏(覆面、抹灰、刷涂料等)。

为什么新建房屋的墙体保暖性能差？尤其在冬季？

干燥墙体由于其孔隙被空气所填充 ,而空气的导热系数很小 ,只有 灾伊 ,因而干墙具有良好的保暖性能。而新建房屋的墙体由于未完全干燥 ,其内部孔隙中含有较多的水分 ,而水的导热系数 $\lambda_{\text{水}}$ 越 灾伊 ,是空气导热系数的近 灾伊 倍 ,因而传热速度较快 ,保暖性较差。尤其是在冬季 ,一旦湿墙中孔隙水结冰后 ,传导热量的能力更加提高 ,冰的导热系数为 灾伊 ,是空气热导系数的 灾伊 倍 ,保暖性就更差。

七、计算题

某岩石的抗压强度为 灾伊 ,浸水饱和后抗压强度为 灾伊 ,问该岩石能否用于潮湿处的地基？

解 :该岩石的软化系数为：

$$\text{运} = \frac{\text{灾伊}}{\text{灾伊}} = \frac{\text{灾伊}}{\text{灾伊}}$$

故该岩石能用于潮湿处的地基。

普通粘土砖进行抗压试验 ,浸水饱和后的破坏荷载为 灾伊 ,干燥状态下的破坏荷载为 灾伊 ,受压面积为 灾伊 ,问此砖能否用于建筑物中常与水接触的部位？

解 (灾)该砖在浸水饱和及干燥状态下的抗压强度分别为 : 灾伊 , 灾伊 ,

$$\text{灾伊} = \frac{\text{灾伊}}{\text{灾伊}}$$

$$\text{(灾)软化系数} \text{运} = \frac{\text{灾伊}}{\text{灾伊}} = \frac{\text{灾伊}}{\text{灾伊}} \approx \frac{\text{灾伊}}{\text{灾伊}}$$

由于软化系数 运 越 灾伊 ,故该砖能用于建筑物中常与水接触的部位。

某一块状材料的全干质量为 G ，自然状态下的体积为 V ，绝对密实状态下的体积为 V_s 。试计算其密度、容重、密实度和孔隙率。

解 (1) 密度 $\rho = \frac{G}{V_s}$
 (2) 容重 $\gamma = \frac{G}{V}$
 (3) 密实度 $D_s = \frac{V_s}{V}$
 或 $D_s = \frac{\rho}{\gamma}$
 (4) 孔隙率 $P = 1 - D_s$

含水率为 w 的湿砂，烘干后其质量为多少？

解：由含水率 $w = \frac{m_w}{m_d}$ 可得：

$$m_w = w \cdot m_d$$

即该砂烘干后其质量为 m_d

某工地所用碎石的密度为 ρ ，堆积密度为 ρ_s ，视密度为 ρ_d ，求该碎石的孔隙率和空隙率。

解 (1) 碎石的孔隙率 $P = 1 - \frac{\rho_s}{\rho}$
 (2) 碎石的空隙率 $P_v = 1 - \frac{\rho_d}{\rho}$

$$P_v = \frac{\rho_s}{\rho} (1 - \frac{\rho}{\rho_d})$$

某厂生产的烧结粉煤灰砖，干燥容重为 γ_d ，密度为 ρ ，质量吸水率为 w 。求 (1) 砖的孔隙率 (2) 体积吸水率 (3) 孔隙中开口孔隙体积与闭口孔隙体积各自所占的百分数。

解：由已知条件 $\gamma_d = \frac{G_d}{V}$ ， $\rho = \frac{G}{V_s}$ ， $w = \frac{m_w}{m_d}$ 可得：
 (1) 砖的孔隙率 $P = 1 - \frac{\gamma_d}{\rho}$
 (2) 体积吸水率 $W_v = \frac{m_w}{G_d} \cdot \gamma_d$
 (3) 开口孔隙率 $P_o = \frac{W_v}{P}$

闭口孔隙率 $P_c = P - P_o$
 孔隙中开口孔隙体积与闭口孔隙体积各自所占的百分数分别为：

$$\frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{水}}} \approx \frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{水}}}$$

$$\frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{水}}} \approx \frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{水}}}$$

现有甲、乙两种墙体材料,密度均为 $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}} = 1900 \text{ kg/m}^3$ 。甲的干燥容重($\rho_{\text{甲}}'$)为 1200 kg/m^3 ,质量吸水率($\mu_{\text{甲}}$)为 10% 。乙浸水饱和后的容重($\rho_{\text{乙}}'$)为 1800 kg/m^3 ,体积吸水率($\mu_{\text{乙}}$)为 20% 。试求出(1)甲材料的孔隙率($P_{\text{甲}}$)和体积吸水率($\mu_{\text{甲}}$)(2)乙材料的干燥容重($\rho_{\text{乙}}'$)和孔隙率($P_{\text{乙}}$)(3)哪种材料抗冻性差,并说出理论根据。

解(1)由已知条件可知,甲材料的密度 $\rho_{\text{甲}} = 1900 \text{ kg/m}^3$,干燥容重 $\rho_{\text{甲}}' = 1200 \text{ kg/m}^3$,质量吸水率 $\mu_{\text{甲}} = 10\%$ 。故甲材料的孔隙率

$$P_{\text{甲}} = \frac{\rho_{\text{甲}} - \rho_{\text{甲}}'}{\rho_{\text{甲}}} = \frac{1900 - 1200}{1900} = 36.8\%$$

体积吸水率: $\mu_{\text{甲}} = \frac{\rho_{\text{甲}}' - \rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}}$

(2)设乙材料在干燥状态下的自然体积为 V ,质量为 G ,吸水饱和时的吸水质量为

$$\Delta G \text{ 则有: } \mu_{\text{乙}} = \frac{\Delta G}{G} \quad (1)$$

$$\text{由题知: } \frac{G}{V} = \frac{\Delta G}{V} \text{ 即: } \frac{G}{V} = \frac{\Delta G}{V} \quad (2)$$

$$\text{而 } \frac{\Delta G}{V} = \frac{G}{V} \text{ 故(2)式变为: } \frac{G}{V} = \frac{\Delta G}{V} \text{ 即: } \frac{G}{V} = \frac{\Delta G}{V}$$

$$\text{即 } \rho_{\text{乙}} = \frac{G}{V} = \frac{\Delta G}{V} \text{ (即: } \rho_{\text{乙}} = \frac{\Delta G}{V} \text{)}$$

$$\text{故孔隙率 } P_{\text{乙}} = \frac{\rho_{\text{乙}} - \rho_{\text{乙}}'}{\rho_{\text{乙}}} = \frac{1900 - 1800}{1900} = 5.3\%$$

(3)由(1)(2)计算可知,虽然甲、乙材料的孔隙率均为 36.8% ,但乙材料的体积吸水率为 20% ,是甲材料的体积吸水率(10%)的近两倍,说明乙材料吸水性大,充水程度高,因而抗冻性差。

根据材料(各向同性材料)容重推算导热系数的经验公式: $\lambda = \frac{1}{2} \sqrt{\rho_{\text{干}}}$ 式中 $\rho_{\text{干}}$ 为材料容重(kg/m^3)。今有甲、乙两种墙体材料,容重分别为 1200 kg/m^3 及 1800 kg/m^3 ,试估计各自的导热系数。按围护结构的热工要求,用甲材料墙厚为 240 mm ,若改用乙材料,墙厚应为多少?

解(1)甲材料的导热系数为:

$$\lambda_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \sqrt{\rho_{\text{甲}}} = \frac{1}{2} \sqrt{1200} = 1.732 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

(2)乙材料的导热系数为:

$$\lambda_{\text{乙}} = \frac{1}{2} \sqrt{\rho_{\text{乙}}} = \frac{1}{2} \sqrt{1800} = 2.121 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

(3)由 $\lambda_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \sqrt{\rho_{\text{甲}}}$ 及 $\lambda_{\text{乙}} = \frac{1}{2} \sqrt{\rho_{\text{乙}}}$ 得:

故若改用乙材料 墙厚应为 $\frac{1}{2} \times 240 = 120 \text{ mm}$

一、填空题

二、判断题

三、单项选择题

员说 圆说 猿说 源说 缘说 远说 苑说

四、多项选择题

員	圓	猿	淵
緣	遠	苑	愿

课后习题解答

二、问题的提出
1. 问题的提出
2. 问题的提出
3. 问题的提出
4. 问题的提出
5. 问题的提出
6. 问题的提出
7. 问题的提出
8. 问题的提出
9. 问题的提出
10. 问题的提出
11. 问题的提出
12. 问题的提出
13. 问题的提出
14. 问题的提出
15. 问题的提出
16. 问题的提出
17. 问题的提出
18. 问题的提出
19. 问题的提出
20. 问题的提出
21. 问题的提出
22. 问题的提出
23. 问题的提出
24. 问题的提出
25. 问题的提出
26. 问题的提出
27. 问题的提出
28. 问题的提出
29. 问题的提出
30. 问题的提出
31. 问题的提出
32. 问题的提出
33. 问题的提出
34. 问题的提出
35. 问题的提出
36. 问题的提出
37. 问题的提出
38. 问题的提出
39. 问题的提出
40. 问题的提出
41. 问题的提出
42. 问题的提出
43. 问题的提出
44. 问题的提出
45. 问题的提出
46. 问题的提出
47. 问题的提出
48. 问题的提出
49. 问题的提出
50. 问题的提出
51. 问题的提出
52. 问题的提出
53. 问题的提出
54. 问题的提出
55. 问题的提出
56. 问题的提出
57. 问题的提出
58. 问题的提出
59. 问题的提出
60. 问题的提出
61. 问题的提出
62. 问题的提出
63. 问题的提出
64. 问题的提出
65. 问题的提出
66. 问题的提出
67. 问题的提出
68. 问题的提出
69. 问题的提出
70. 问题的提出
71. 问题的提出
72. 问题的提出
73. 问题的提出
74. 问题的提出
75. 问题的提出
76. 问题的提出
77. 问题的提出
78. 问题的提出
79. 问题的提出
80. 问题的提出
81. 问题的提出
82. 问题的提出
83. 问题的提出
84. 问题的提出
85. 问题的提出
86. 问题的提出
87. 问题的提出
88. 问题的提出
89. 问题的提出
90. 问题的提出
91. 问题的提出
92. 问题的提出
93. 问题的提出
94. 问题的提出
95. 问题的提出
96. 问题的提出
97. 问题的提出
98. 问题的提出
99. 问题的提出
100. 问题的提出

按通常对材料结构研究的层次,大致可分为宏观结构、显微结构和微观结构三个结构层次。宏观结构又有如下类型:散粒结构、聚集结构、多孔结构、致密结构、纤维结构、层状结构;按显微结构物质可分为晶体和无定形体(或玻璃体、或非晶体);按微观结构晶体又分为原子晶体、离子晶体、分子晶体、金属晶体等。

按严格的化学概念,硅酸盐是指由二氧化硅和金属氧化物所形成的盐类。其结构是以硅氧四面体为基本结构单元与其他金属离子结合而成。在硅氧四面体中,硅在四个氧形成的正四面体的正中。硅氧四面体单元可以组成链状构造、层状构造、架状构造和岛状构造的硅酸盐晶体。

材料孔隙如何形成？有哪些类型？

材料孔隙主要形成于(员)多余水分蒸发后留下的孔隙(圆)发泡剂的发泡作用而形成的孔隙(猿)火山爆发作用形成的孔隙(源)焙烧作用产生气体膨胀而形成孔隙等等。