

建筑工程技术便携手册系列丛书

材料员 便携手册

张根凤 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

建筑工程技术便携手册系列丛书

材料员 便携手册

张根凤 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

材料员便携手册/张根凤主编. —北京:中国电力出版社, 2006

(建筑工程技术便携手册系列丛书)

ISBN 7-5083-3803-0

I. 材... II. 张... III. 建筑材料—技术手册
IV. TU5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 110570 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:梁瑶 黄肖 责任印制:陈焊彬 责任校对:刘振英
汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2006 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

880mm×1230mm 1/64·9.875 印张·372 千字

定价:29.80 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换
本社购书热线电话(010-88386685)

内 容 提 要

本书主要介绍了施工现场材料员的职责范围,常用材料的分类、品种、规格、技术指标、运输贮存与保管等内容,并编入新规范、新标准,在选材上注重常用和实用,编入了在建筑工地常用材料中有实用价值的内容,是一本建筑材料方面简明实用手册。

本书内容深入浅出,通俗易懂,可供建筑企业的材料员、工长、施工员及有关施工管理人员使用,也可作为现场材料员培训的参考用书或教材。



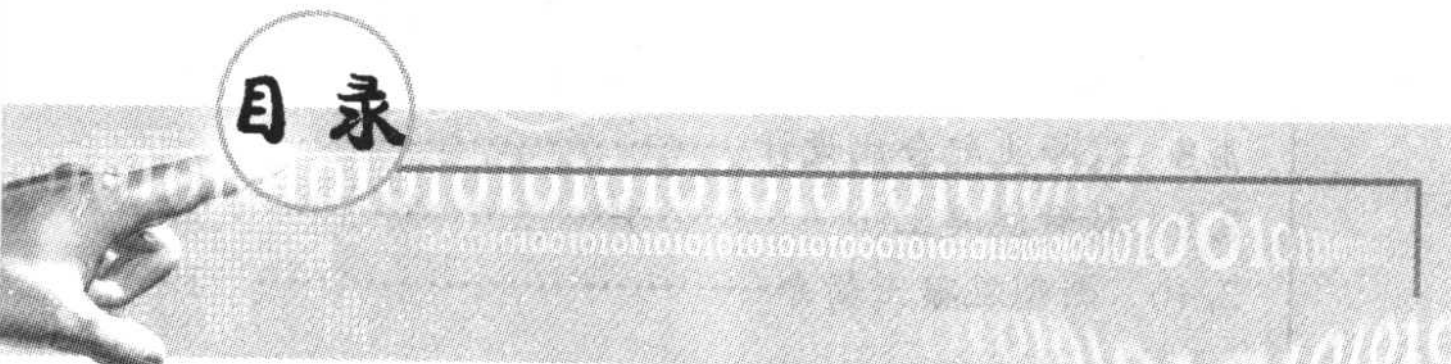
前言

建筑业发展迅速,建筑材料日新月异,建筑材料的质量及材料员的素质直接关系建筑工程的安全和质量。

本书主要介绍了施工现场材料员的职责范围,常用材料的分类、品种、规格、技术指标、运输贮存与保管等内容,并编入新规范、新标准,在选材上注重常用和实用,编入了在建筑工地常用材料中有实用价值的内容。

本书内容深入浅出,通俗易懂,可供建筑企业的材料员、工长、施工员及有关施工管理人员使用,也可作为现场材料员培训的参考用书或教材。

本书由张根凤任主编,其中第 1、2、3、4、5、7、10、11 章由张根凤编写,第 6 章由孙清源编写,第 8 章由董月辉编写,第 9、12 章由刘勇军编写,第 13 章由汪旻编写,全书由张根凤统稿审定。由于编者水平有限,书中难免存在错误和缺陷,敬请读者批评指正。



目录

前言

第1章 建筑工程材料的基本性质

- 1.1 材料的主要物理性质 1
- 1.2 材料的力学性质 11
- 1.3 材料的耐久性 15

第2章 胶凝材料

- 2.1 水泥 16
- 2.2 石灰 34
- 2.3 石膏 39

第3章 混凝土

- 3.1 混凝土的分类 41
- 3.2 混凝土的骨料 43
- 3.3 拌合水及养护用水 58
- 3.4 混凝土拌合物的和易性 59
- 3.5 混凝土强度 63
- 3.6 混凝土耐久性 68

3.7	混凝土外加剂	71
3.8	混凝土配合比设计	89
3.9	特种混凝土	97
3.10	新型混凝土简介	119

第4章 建筑砂浆

4.1	砌筑砂浆	124
4.2	抹面砂浆	133
4.3	粉煤灰砂浆	138
4.4	特种砂浆	139

第5章 建筑金属

5.1	建筑钢材	149
5.2	钢结构用钢材	167
5.3	钢筋混凝土用钢材	229
5.4	钢材的防护	250
5.5	铝、铝合金及其制品	251

第6章 建筑木材

6.1	常用木材的分类、主要特征和力学性能	265
6.2	木材识别常识	268
6.3	木材的物理、力学性质	268
6.4	建筑工程常用木材的尺寸和质量要求	276
6.5	常用建筑木材质量标准及应用	280

6.6	木材防腐、防虫及防火的处理方法.....	302
6.7	人造板材	307

第7章 墙体、屋面瓦

7.1	砌墙砖	314
7.2	砌块	329
7.3	墙板	346
7.4	屋面材料	381

第8章 建筑玻璃

8.1	普通平板玻璃	388
8.2	浮法玻璃	391
8.3	磨砂玻璃	397
8.4	花纹玻璃	398
8.5	安全玻璃	399
8.6	吸热玻璃	408
8.7	热反射玻璃	409
8.8	中空玻璃	410
8.9	玻璃的贮运	415

第9章 建筑陶瓷

9.1	建筑陶瓷的分类、说明和用途.....	417
9.2	面砖	419
9.3	地砖	432

9.4	琉璃制品	432
9.5	陶瓷壁画	434
9.6	卫生陶瓷	435

第 10 章 建筑塑料

10.1	热固性塑料及热塑性塑料	444
10.2	聚氯乙烯建筑塑料制品	444
10.3	聚乙烯建筑塑料制品	444
10.4	聚丙烯建筑塑料制品	444
10.5	聚甲基丙烯酸甲酯(即有机玻璃)建筑 塑料制品	456
10.6	钙塑建筑制品	456
10.7	玻璃钢(玻璃纤维增强塑料)建筑制品	456
10.8	泡沫塑料	456
10.9	塑料焊条	464
10.10	塑料建筑制品的贮存与运输	468

第 11 章 建筑装饰材料

11.1	顶棚装修材料	473
11.2	墙面装饰材料	479
11.3	建筑装饰涂料	496
11.4	地面装修材料	504

第 12 章 防水材料

12.1	沥青	513
------	----------	-----

12.2	沥青玛蹄脂及冷底子油	522
12.3	防水卷材	527
12.4	非定形密封材料	567
12.5	防水涂料	579
12.6	止水带(封缝带)	588

第 13 章 保温、吸声材料

13.1	保温材料	590
13.2	常用吸声材料	607
13.3	吸声、保温材料的运输贮存	614

附录：材料员的岗位职责

参考文献	617
------------	-----

建筑工程材料的基本性质

建筑材料是指用于建筑物和构筑物所用的材料,它是建筑工程的物质基础。由于建筑材料在建筑物中起各种不同的作用,它要求建筑材料应具有相应的不同性质。

材料的性质归纳起来大体有物理性质、化学性质和力学性质。这里只介绍物理性质和力学性质。

1.1 材料的主要物理性质

1.1.1 材料与质量有关的性质

1. 密度

材料在绝对密实状态下单位体积的质量,用式(1-1)进行计算:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1-1)$$

式中 ρ ——材料的密度, kg/m^3 ;

m ——材料的质量, kg ;

V ——材料在绝对密实状态下的体积, m^3 。

绝对密实状态下的体积,若为固体块状材料则指不包

括孔隙在内的体积；若为固体散粒材料则指不包括其空隙在内的体积。为了研究问题方便起见，常将密实度较高的材料，如钢材、玻璃和 4℃ 的水看成是绝对密实的。

绝对密实状态的近似值称为视密度。

2. 表观密度

材料在自然状态下单位体积的质量，按式(1-2)计算：

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \quad (1-2)$$

式中 ρ_0 ——材料的表观密度, kg/m³；

m ——材料的质量, kg；

V_0 ——材料在自然状态下的体积, m³。

材料在自然状态下的体积，若只包括孔隙在内而不含有水分，此时计算出来的表观密度称为干表观密度；若既包括材料内的孔隙，又包括孔隙内所含的水分，则计算出来的表观密度称为湿表观密度。

3. 堆积密度

堆积密度是指粉状、颗粒状及纤维状等材料在自然堆积状态下的单位体积质量，可按式(1-3)进行计算：

$$\rho'_0 = \frac{m}{V'_0} \quad (1-3)$$

式中 ρ'_0 ——材料堆积密度, kg/m³；

m ——材料的质量, kg；

V'_0 ——材料的堆积体积, m³。

材料在自然状态下堆积体积包括材料的表观体积和颗

粒(纤维)间的空隙体积,数值的大小与材料颗粒(纤维)的表观密度和堆积的密实程度有直接关系,同时受材料的含水状态影响。

在建筑工程中,密度、表观密度和堆积密度常用来计算材料的配料、用量、构件的自重、堆放空间和材料的运输量,工程中常用的几种材料密度、表观密度和堆积密度值见表 1-1。

4. 密实度

固体材料中固体物质的充实程度,即材料的绝对密实体积与其总体积之比称为密实度。公式为:

$$D = \frac{V}{V_0} \quad (1-4)$$

表 1-1 常用材料密度、表观密度、堆积密度 (kg/m³)

材 料	密 度	表观密度 或堆积密度	材 料	密 度	表观密度或 堆积密度
普通黏土砖	2500	1800~1900	花岗石	2700	2500~2700
黏土空心砖	2500	900~1450	砂子	2600	1400~1700
普通混凝土	2700	2200~2450	膨胀蛭石		80~200
泡沫混凝土	3000	600~800	膨胀珍珠岩		40~130
水泥	3100	1250~1450	松木	1550	400~700
生石灰块		1100	钢材	7850	7850
生石灰粉		1200	水(4℃)	1000	1000

因为: $\rho = \frac{m}{V}; \quad \rho_0 = \frac{m}{V_0}$

所以：

$$V = \frac{m}{\rho}; \quad V_0 = \frac{m}{\rho_0} \quad (1-5)$$

$$D = \frac{m/\rho}{m/\rho_0} = \frac{\rho_0}{\rho}$$

式中 D ——材料的密实度，常以百分数表示。

凡具有孔隙的固体材料，其密实度都小于 1。材料的密度与表观密度越接近，材料就越密实。材料的密实度大小与其强度、耐水性和导热性等很多性质有关。

5. 孔隙率

固体材料的体积内孔隙体积所占的比例。可根据式 (1-6) 计算：

$$P = \frac{V_0 - V}{V_0} = 1 - \frac{V}{V_0} = 1 - \frac{\rho_0}{\rho} = 1 - D \quad (1-6)$$

式中 P ——材料的孔隙率，以百分数表示。

材料的孔隙率大，则表明材料的密实程度小。材料的许多性质，如表观密度、强度、透水性、抗渗性、抗冻性、导热性和耐蚀性等，除与孔隙率的大小有关，还与孔隙的构造特征有关。所谓孔隙的构造特征，主要是指孔的大小和形状。依孔隙的大小可分为粗孔和微孔两类；依孔的形状可分为开口孔隙和封闭孔隙两类。一般均匀分布的微小孔隙较比开口或相互连通的孔隙对材料性质的影响小。

6. 填充率

填充率是指颗粒材料或粉状材料的堆积体积内，被颗

粒所填充的程度,用 D' 表示,可按式(1-7)进行计算:

$$D' = \frac{V_0}{V'_0} \times 100\% = \frac{\rho'_0}{\rho_0} \times 100\% \quad (1-7)$$

7. 空隙率

空隙率是指颗粒材料或粉状材料的堆积体积内,颗粒之间的空隙体积所占的百分率,用 P' 表示,可按式(1-8)进行计算:

$$P' = \frac{V'_0 - V_0}{V'_0} \times 100\% = \left(1 - \frac{\rho'_0}{\rho_0}\right) \times 100\% \quad (1-8)$$

材料空隙率大小,表明颗粒材料中颗粒之间相互填充的密实程度,计算混凝土骨料的级配和砂率时常以空隙率为计算依据。

1.1.2 材料与水有关的性质

1. 吸水性

材料在水中吸收水分的性质称为吸水性。

材料吸水性的的大小可用吸水率表示。吸水率又有质量吸水率和体积吸水率之分,其计算公式分别为:

$$W_{\text{质}} = \frac{m_{\text{饱}} - m_{\text{干}}}{m_{\text{干}}} \times 100\% \quad (1-9)$$

$$W_{\text{体}} = \frac{m_{\text{饱}} - m_{\text{干}}}{V_0 \rho_w} \times 100\% \quad (1-10)$$

式中 $W_{\text{质}}$ ——材料的质量吸水率;

$W_{\text{体}}$ ——材料的体积吸水率;

$m_{\text{饱}}$ ——材料吸水饱和后的质量, kg;

$m_{\text{干}}$ ——材料烘干到恒重时的质量, kg;

V_0 ——材料在自然状态下的体积, m^3 ;

ρ_w ——水的密度, kg/m^3 。

材料的吸水率与孔隙率成正比。封闭孔隙较多的材料, 吸水率不很大时可用质量吸水率公式进行计算; 一些轻质材料, 如加气混凝土、木材等, 由于其开口孔多, 质量吸水率往往超过 100, 在这种情况下, 可用体积吸水率公式进行计算。

2. 吸湿性

材料在潮湿的空气中吸收空气中水分的性质称为吸湿性, 该性质可用材料的含水率表示, 按式(1-11)进行计算:

$$W_{\text{含}} = \frac{m_{\text{含}} - m_{\text{干}}}{m_{\text{干}}} \times 100\% \quad (1-11)$$

式中 $W_{\text{含}}$ ——材料的含水率;

$m_{\text{含}}$ ——材料含水时的质量, kg;

$m_{\text{干}}$ ——材料烘干到恒重时的质量, kg。

材料吸湿性的大小取决于材料本身的化学成分和构造, 并与环境空气的相对湿度和温度有关。一般来说总表面积较大的颗粒材料, 以及开口相互连通的孔隙率较大的材料吸湿性较强, 环境的空气相对湿度越高, 温度越低时其含水率越大。

材料吸湿含水后, 会使材料的质量增加, 体积膨胀, 抗冻性变差, 同时使其强度、保温隔热性能下降。

材料可以从湿润空气中吸收水分, 也可以向干燥的空

气中扩散水分,最终使自身的含水率与周围空气湿度持平,此时材料的含水率称为平衡含水率。

3. 耐水性

材料在饱和水作用下强度不显著降低的性质称为耐水性。材料的耐水性用软化系数表示,可按式(1-12)计算:

$$K_{\text{软}} = \frac{f_{\text{饱}}}{f_{\text{干}}} \quad (1-12)$$

式中 $K_{\text{软}}$ ——材料的软化系数;

$f_{\text{饱}}$ ——材料在饱和水作用下的抗压强度,MPa;

$f_{\text{干}}$ ——材料在干燥状态下的抗压强度,MPa。

材料软化系数范围在 0~1 之间,数值越大,说明材料的耐水性能越好。当软化系数大于 0.85 时,则认为该材料是耐水的。一般材料随含水量的增加,其强度都会有不同程度的下降。所以,用于潮湿环境及浸泡在水中的构件,应选用软化系数大的材料,一般要大于 0.85。用于受潮湿较轻或次要的结构物材料,其软化系数应在 0.70~0.85 之间。

4. 抗渗性

材料抵抗压力水渗透的性质或材料的不透水性称为抗渗性。

材料的抗渗性可用抗渗等级来表示,即用材料抵抗压力水渗透的最大水压力值来确定,其抗渗等级越高,则表明材料的抗渗性能越好。

材料的抗渗性还可用渗透系数 K 表示,计算公式如式