

市政施工现场管理人员一本通系列丛书



市政材料员 一本通

◎ 本书编委会 编

SHIZHENGCAILIAOYUAN
YIBENTONG

中国建材工业出版社

市政施工现场管理人员一本通系列丛书

市政材料员一本通

本书编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

市政材料员一本通/《市政材料员一本通》编委会编.
—北京:中国建材工业出版社,2010.8
(市政施工现场管理人员一本通系列丛书)
ISBN 978-7-80227-743-4

I. ①市… II. ①市… III. ①建筑材料—基本知识
IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 045793 号

市政材料员一本通

本书编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:15

字 数:588 千字

版 次:2010 年 8 月第 1 版

印 次:2010 年 8 月第 1 次

书 号:ISBN 978-7-80227-743-4

定 价:33.00 元

本社网址:www.jccbs.com.cn 网上书店:www.kejibook.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书依据最新市政工程材料标准规范进行编写,主要阐述了市政工程材料员的工作职责和相关技能要求。全书主要包括:概述、市政工程材料管理、土工材料、胶凝材料、沥青及其混合料、混凝土及砂浆、木材、钢材、墙体材料、管道材料、防水材料、电气材料等。

本书内容丰富,具有很强的实用性,可供市政工程材料员使用,也可供市政工程相关技术管理人员工作时参考。

市政材料员一本通

编委会

主 编：苗 旺

副主编：徐梅芳 左万义

编 委：张家驹 代红卫 于 钊 窦连涛

王金枝 王洁蕾 李 慧 卻建荣

张丽霞 陈有杰 王 燕 张 迪

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 材料员的基本职责	(1)
第二节 材料的基本性质	(1)
一、材料的物理性质	(1)
二、材料的力学性质	(8)
三、材料的化学性质	(12)
第二章 市政工程材料管理	(16)
第一节 材料计划与采购管理	(16)
一、材料计划管理	(16)
二、材料采购管理	(20)
三、材料消耗定额	(23)
第二节 材料运输与仓储管理	(26)
一、材料运输管理	(26)
二、材料仓储管理	(30)
第三节 材料供应管理	(35)
一、材料供应管理的原则	(35)
二、材料供应管理的作用与要求	(35)
三、材料供应管理的内容	(36)
四、材料供应管理的任务	(37)
第四节 材料进场验收与使用管理	(38)
一、材料进场验收	(38)
二、材料使用管理	(41)
第五节 周转材料管理	(45)
一、周转材料的概念	(45)
二、周转材料管理的任务	(46)
三、周转材料管理的内容	(46)
四、周转材料管理的方法	(47)
第六节 材料核算与质量监督管理制度	(50)
一、材料核算	(50)

二、材料质量监督管理制度	(57)
第三章 土工材料	(61)
第一节 土的组成、构造与性质	(61)
一、土的组成特性	(61)
二、土的结构与构造	(67)
三、土的性质	(69)
第二节 地基岩土	(79)
一、地基岩土的分类	(79)
二、岩石	(86)
三、岩土的工程特性	(89)
四、特殊土的工程特性	(91)
第三节 土样的采集、运输与保管	(94)
一、土样的要求	(94)
二、土样的包装和运输	(94)
三、土样的验收与管理	(95)
第四章 胶凝材料	(96)
第一节 水泥	(96)
一、水泥的主要性能	(96)
二、通用硅酸盐水泥	(97)
三、特种水泥	(101)
第二节 石灰	(110)
一、石灰的主要成分及特点	(110)
二、石灰的组成、特性和用途	(110)
三、石灰的主要技术指标	(111)
四、石灰的运输与贮存	(113)
第五章 沥青及其混合料	(114)
第一节 沥青材料	(114)
一、概述	(114)
二、常用沥青材料	(115)
三、沥青表面处治与封层材料	(125)
四、沥青贯入式面层材料	(127)
五、透层和粘层材料	(130)
第二节 沥青混合料	(131)
一、沥青混合料的分类	(131)

二、沥青混合料的材料要求	(132)
三、沥青混合料面层材料技术性能	(137)
第六章 混凝土及砂浆	(147)
第一节 混凝土的分类和性能	(147)
一、混凝土的分类	(147)
二、混凝土结构的优缺点	(148)
三、混凝土的主要性能	(149)
第二节 混凝土用砂、石	(158)
一、粗集料(石子)	(158)
二、细集料(砂)	(162)
三、砂、石的验收与运输	(165)
第三节 混凝土用水	(166)
一、混凝土拌合用水	(166)
二、混凝土养护用水	(167)
第四节 混凝土外加剂	(167)
一、减水剂	(167)
二、引气减水剂	(169)
三、泵送剂	(170)
四、早强剂	(171)
五、缓凝剂	(171)
六、引气剂	(172)
七、膨胀剂	(173)
八、混凝土外加剂的选择	(174)
第五节 混凝土掺合料	(175)
一、混凝土掺合料的概念与分类	(175)
二、混凝土掺合料的质量验收	(177)
第六节 商品混凝土	(178)
一、商品混凝土的特点及分类	(178)
二、商品混凝土的配合比、性能及质量要求	(179)
三、商品混凝土的搅拌、运输及检验	(180)
第七节 特种混凝土	(181)
一、轻混凝土	(181)
二、聚合物混凝土	(183)
三、功能性混凝土	(184)

四、新型混凝土	(185)
第八节 混凝土配合比设计	(187)
一、普通混凝土配合比设计	(187)
二、特殊混凝土配合比设计	(194)
第九节 砂浆	(200)
一、砌筑砂浆	(200)
二、防水砂浆	(203)
第七章 木材	(205)
第一节 木材的基础知识	(205)
一、木材的分类与构造特征	(205)
二、木材的特性	(207)
三、木材的性能	(207)
第二节 市政工程常用木材及其制品	(212)
一、阔叶树普通锯材	(212)
二、针叶树普通锯材	(214)
三、特级原木	(215)
四、刨切单板	(217)
五、普通胶合板	(219)
六、浸渍胶膜纸饰面人造板	(224)
第八章 钢材	(229)
第一节 钢材的基础知识	(229)
一、钢材的分类与牌号	(229)
二、钢材的化学成分	(232)
三、钢材的力学性能	(233)
四、常用钢材的技术指标	(235)
第二节 型钢	(241)
一、热轧扁钢	(242)
二、热轧圆钢和方钢	(245)
三、热轧工字钢	(248)
四、热轧槽钢	(249)
五、热轧角钢	(255)
第三节 钢筋	(269)
一、钢筋的种类及牌号	(269)
二、热轧钢筋	(270)

三、余热处理钢筋	(275)
四、冷轧钢筋	(276)
第九章 墙体材料	(281)
第一节 砖	(281)
一、烧结普通砖	(281)
二、烧结多孔砖	(284)
三、烧结空心砖	(287)
四、蒸压灰砂空心砖	(290)
第二节 砌块	(292)
一、普通混凝土小型空心砌块	(292)
二、粉煤灰混凝土小型空心砌块	(294)
三、轻集料混凝土小型空心砌块	(296)
四、石膏砌块	(298)
第十章 管道材料	(300)
第一节 钢管及其管件	(300)
一、焊接钢管	(300)
二、无缝钢管	(307)
三、钢管管件	(307)
第二节 铝及铝合金管	(353)
一、铝及铝合金热挤压管	(353)
二、冷拉、轧圆管	(361)
三、冷拉正方形管	(363)
四、冷拉矩形管	(364)
五、冷拉椭圆形管	(365)
第三节 铜及铜合金管	(366)
一、铜及铜合金拉制管	(366)
二、铜及铜合金挤制管	(370)
三、铜管管件	(371)
第四节 塑料管件及管材	(374)
一、排水用硬聚氯乙烯管件	(374)
二、排水用硬聚氯乙烯管材	(383)
三、给水用硬聚氯乙烯管材	(386)
第十一章 防水材料	(393)
第一节 防水涂料	(393)

一、沥青类防水涂料	(393)
二、水泥基涂料	(394)
三、溶剂型橡胶沥青防水涂料	(397)
四、合成高分子防水涂料	(398)
第二节 防水卷材	(402)
一、沥青防水卷材	(402)
二、高分子防水卷材	(416)
第三节 密封材料	(423)
一、改性沥青密封材料	(423)
二、合成高分子密封材料	(424)
第四节 堵漏材料	(427)
一、高分子防水材料止水带	(427)
二、无机防水堵漏材料	(429)
三、高分子防水材料遇水膨胀橡胶	(429)
四、膨润土橡胶遇水膨胀止水条	(431)
第十二章 电气材料	(434)
第一节 导电材料	(434)
一、导电材料的性能	(434)
二、电线与电缆	(436)
三、电磁线	(437)
四、熔体材料	(440)
五、热双金属元件	(442)
第二节 绝缘材料	(444)
一、绝缘材料的分类、特点及性能	(444)
二、绝缘胶	(449)
三、绝缘漆	(454)
四、绝缘管	(458)
第三节 照明灯具	(459)
一、普通灯具	(459)
二、特殊灯具	(464)
参考文献	(468)

第一章 概 述

第一节 材料员的基本职责

市政工程现场材料员主要具有以下职责：

(1)按材料预算或包干指标，结合施工进度计划，并与现场统计员或工长配合，按时提出月度用料计划。

(2)做好材料收、发工作。做到亲自点数、检尺、量方、过磅，发现质量差或其他问题时，要及时与供(送)料方联系处理。在办理验收前，要认真核对验收记录，无误后方可签证。

(3)执行限额领料制度，并认真审核限额用料数量。无限额领料单不予发料，节超数据要准确，原因要清楚，超用材料须有超用报告，经有关领导审批后方可供料。

(4)加强周转材料管理。坚持按生产计划与进度需求办理租赁、调拨、拆除，不用者应及时退租(库)。做到专料专用，现场无积压，不占用。

(5)执行包装品回收制度，对包装品不得擅自销售和處理。应做到及时回收利用。

(6)认真搞好账务处理，按财务要求建账、记账，做到账物相符，现场小库要整洁有序。同时，要求在工程竣工后，做出主要材料消耗、“节超”对比分析表(同预、决算对比)，上报材料主管部门。

(7)材料采购人员，要本着对企业负责、对工程质量负责的精神，认真搞好材料采购，做到比质、比价、比运距、算成本，按时、准确完成采购任务。

(8)严格执行统计工作。认真、及时、准确、全面地做好各种统计报表，各种凭证单据要按月进行装订，保存备查。

第二节 材料的基本性质

一、材料的物理性质

(一)与质量有关的物理性质

1. 密度

密度是材料在绝对密实状态下，即单位体积的质量。密度的计算公式为：

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

式中 ρ ——密度(g/cm³ 或 kg/m³)；

m ——干燥材料的质量(g 或 kg)；

V ——材料在绝对密实状态下的体积(cm^3 或 m^3)。

2. 表观密度

又称视密度,材料在规定的温度下,材料的视体积(包括实体积和孔隙体积)的单位质量,即材料在自然状态下单位体积的质量,常用单位为 kg/m^3 。计算公式为:

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \tag{1-2}$$

式中 ρ_0 ——表观密度(g/cm^3 或 kg/m^3);

m ——材料的质量(g 或 kg);

V_0 ——材料在自然状态下的体积(cm^3 或 m^3)。

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

一般指砂、碎石等的质量与堆积的实际体积的比值,粉状或颗粒状材料在堆积状态下,单位体积的质量。计算公式为:

$$\rho'_0 = \frac{m}{V'_0} \tag{1-3}$$

式中 ρ'_0 ——堆积密度(kg/m^3);

m ——材料的质量(kg);

V'_0 ——材料的堆积体积(m^3)。

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,其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。

在市政工程中,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。

表 1-1 常用材料密度、表观密度、堆积密度 kg/m^3

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	松 木	1550	400~700
泡沫混凝土	3000	600~800	钢 材	7850	7850
水 泥	3100	1250~1450	水(4℃)	1000	1000

4. 密实度

一般指土、集料或混合料在自然状态或受外界压力后的密实程度,以最大单位体积质量表示砂土的密实度,通常按孔隙率的大小分为密实、中密、稍密和松散四种。计算公式为:

$$D=\frac{V}{V_0}\times 100\% \tag{1-4}$$

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

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

$$D=\frac{m/\rho}{m/\rho_0}=\frac{\rho_0}{\rho}\times 100\%$$

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。材料的密实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、导热性和耐水性等很多性质有关。

(二)与热工有关的性质

1. 导热性

热量由材料的一面传至另一面的性质称为导热性,用热导率“ λ ”表示。

材料的传热能力主要与传热面积、传热时间、传热材料两面温度差及材料的厚度、自身的热导率大小等因素有关,可用下面公式计算:

$$Q=\frac{At(T_2-T_1)}{d}\lambda \tag{1-5}$$

$$\lambda=\frac{Qd}{At(T_2-T_1)} \tag{1-6}$$

式中 λ ——材料的热导率[W/(m·K)];

Q ——材料传导的热量(J);

d ——材料的厚度(m);

A ——材料导热面积(m²);

t ——材料传热时间(s);

T_2-T_1 ——传热材料两面的温度差(K)。

热导率是评定材料绝热性能的重要指标。材料的热导率越小,则材料的绝热性能越好。

热导率的大小,受材料本身的结构,表观密度,构造特征,环境的温度、湿度及热流方向的影响。一般金属材料的热导率最大,无机非金属材料次之,有机材料最小。成分相同时,密实性大的材料,热导率大;孔隙率相同时,具有微孔或封闭孔构造的材料,热导率偏小。另外,材料处于高温状态要比常温状态时的热导率

大;若材料含水后,其热导率会明显增大。

2. 热容量和比热容

材料在受热时吸收热量,冷却时放出热量的性质称为材料的热容量。单位质量材料温度升高或降低 1K 所吸收或放出的热量称为热容量系数或比热容。比热容的定义及计算公式为:

$$C = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)} \quad (1-7)$$

式中 C ——材料的比热容[J/(g·K)];

Q ——材料吸收放出的热量(J);

m ——材料质量(g);

$t_2 - t_1$ ——材料受热或冷却前后的温差(K)。

比热容与材料质量的乘积 $C \cdot m$,称为材料的热容量值,它表示材料温度升高或降低 1K 所吸收或放出的热量。

3. 热阻和传热系数

热阻是材料层(墙体或其他围护结构)抵抗热流通过的能力,热阻的定义及计算公式为:

$$R = d/\lambda \quad (1-8)$$

式中 R ——材料层热阻[m²·K/W];

d ——材料层厚度(m);

λ ——材料的热导率[W/(m·K)]。

热阻的倒数 $1/R$ 称为材料层的传热系数。

市政工程常用材料的热工性质指标见表 1-2。

表 1-2 工程常用材料的热工指标

材料	热导率(λ) [W/(m·K)]	比热容(C) [J/(g·K)]	材料	热导率(λ) [W/(m·K)]	比热容(C) [J/(g·K)]
普通混凝土	1.8	0.88	泡沫塑料	0.03	1.30
烧结普通砖	0.55	0.84	水	0.60	4.19
钢材	58	0.48	冰	2.20	2.05
花岗石	2.9	0.80	密闭空气	0.025	1.00
松木	横纹 0.1 顺纹 0.35	0.25			

4. 耐燃性

材料耐高温燃烧的能力。根据不同的材料,通常用氧指数、燃烧时间、不燃性、加热线收缩等表达。

(三)与水有关的物理性质

1. 吸水性

材料能在水中吸水的性质,称为材料的吸水性。吸水性的大小用吸水率表示。质量吸水率的计算公式为:

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \times 100\% \quad (1-9)$$

式中 W ——材料的质量吸水率(%);

m ——材料质量(干燥)(g);

m_1 ——材料吸水饱和后质量(g)。

体积吸水率的计算公式为:

$$W_0 = \frac{m_1 - m}{V_0} \times 100\% \quad (1-10)$$

式中 W_0 ——材料的体积吸水率(%);

V_0 ——材料在自然状态下的体积(cm^3);

$m_1 - m$ ——所吸水质量(g),即所吸水的体积(cm^3)。

通常所说的吸水率,常指材料的质量吸水率。

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,按下式进行计算:

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

式中 $W_{\text{含}}$ ——材料的含水率(%);

$m_{\text{含}}$ ——材料含水时的质量(kg);

$m_{\text{干}}$ ——材料烘干至恒重时的质量(kg)。

材料吸湿性的大小取决于材料本身的化学成分和内部构造,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. 亲水性与憎水性

水分与不同固体材料表面之间的相互作用情况各不相同,因此根据水分子与材料分子间相互吸引力的大小可以把材料分为亲水性材料和憎水性(或疏水性)材料。

分子间的吸引力就是水被材料表面吸附的过程,它和材料本身的性质有关。如材料分子与水分子间的相互作用力大于分子本身之间的作用力,则材料表面能

被水所润湿。此时,在材料、水和空气三相的交点处,沿水滴表面所引的切线与材料表面所成的夹角(称润湿角) $\theta \leq 90^\circ$ [图 1-1(a)],这种材料称为亲水材料。润湿角 θ 越小,则润湿性越好。如果材料分子与分子间的相互作用力小于水分子本身之间的作用力,则材料表面不能被水润湿,此时,润湿角 $\theta > 90^\circ$ [图 1-1(b)],这种材料称为憎水材料。

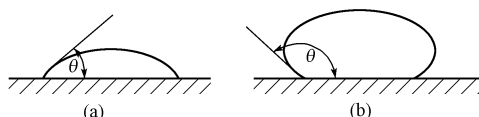


图 1-1 材料的润湿角
(a)亲水材料;(b)憎水材料

大多数工程材料,如天然石材、砖、混凝土、钢材、木材等都属于亲水材料。憎水材料有沥青、油漆、石蜡等。憎水材料不仅可作防水材料用,而且还可用于处理亲水材料的表面,以降低其吸水性,提高材料的防水、防潮性能。

4. 耐水性

材料在吸水饱和状态下不发生破坏,强度也不显著降低的性能,称为材料的耐水性。耐水性用软化系数表示:

$$K_R = f_1 / f_0 \quad (1-12)$$

式中 K_R ——材料的软化系数;

f_0 ——材料在干燥状态下的强度;

f_1 ——材料在吸水饱和状态下的强度。

对经常受潮或位于水中的工程,材料的软化系数应不低于 0.75。软化系数在 0.85 以上的材料,可以认为是耐水的。

5. 抗冻性

材料在多次冻融循环作用下不被破坏,强度也不显著降低的性质称为抗冻性。

材料在吸水饱和后,从 -15°C 冷冻到 20°C 融化称作经受一个冻融循环作用。材料在多次冻融循环作用后表面将出现开裂、剥落等现象,材料将有质量损失,与此同时其强度也将会有所下降。所以严寒地区选用材料,尤其是在冬季气温低于 -15°C 的地区,一定要对所用材料进行抗冻试验。

材料抗冻性能的好坏与材料的构造特征、含水率多少和强度等因素有关。通常情况下,密实的并具有封闭孔的材料,其抗冻性较好;强度高的材料,抗冻性能较好;材料的含水率越高,冰冻破坏作用也越显著;材料受到冻融循环作用次数越多,所遭受的损害也越严重。

材料的抗冻性常用抗冻等级表示,即抵抗冻融循环次数的多少,如混凝土的