

# 市政工程管理 职业技能全书

# 材料员

## MATERIAL ENGINEER

本书编委会 编

市政工程施工人员职业技能全书

# 材 料 员

本书编委会 编

编委会编委会

责任编辑: 张正林  
封面设计: 张正林

材料员

黄五, 黄五, 黄五

地址: 北京市通州区印刷厂  
邮编: 101111

定价: 44.00元

印次: 2008年7月第1次印刷

ISBN 978-7-2609-4793-8/TU·389  
定价: 2008年7月第1版  
开本: 787mm×1092mm 1/16

华中科技大学出版社

中国·武汉

本书在印刷过程中, 如有质量问题, 请向出版社发行部联系。

## 图书在版编目(CIP)数据

材料员/本书编委会 编.

—武汉:华中科技大学出版社,2008.7

(市政工程管理人员职业技能全书)

ISBN 978-7-5609-4793-8

I. 材… II. 本… III. 市政工程—建筑材料—  
基本知识 IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 109656 号

材料员

本书编委会 编

责任编辑:夏伟伟

封面设计:张璐

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 武昌喻家山 邮编:430074

销售电话:(022)60266190,(022)60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

录 排:广通图文设计制作中心

印 刷:北京市通州京华印刷制版厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:32

字数:779千字

版次:2008年7月第1版

印次:2008年7月第1次印刷

定价:64.00元

ISBN 978-7-5609-4793-8/TU·389

华中科技大学出版社

答疑邮箱:jzts\_dy@sina.com

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

## 内 容 提 要

本书根据市政工程施工要求,从市政材料管理人员的角度出发,系统地介绍了材料管理人员所需的各种专业知识。

全书主要内容包括工程材料基础知识、市政工程材料管理、工程标准计量知识、市政工程土方材料、市政工程胶凝材料、市政工程混凝土及砂浆、市政工程沥青及其混合料、市政工程钢材、市政工程防水材料、市政工程墙体材料、市政工程电气材料、市政工程管道材料、市政工程耐火防腐材料等。

本书体例新颖,具有较强的实用性和可操作性,可供市政工程材料员使用,也可供市政工程其他施工管理人员工作时参考。

# 材 料 员

## 编 委 会

主 编：王智慧

副主编：莫 骄 孙 森

编 委：陈海霞 崔奉伟 高会芳 吉春廷

居 凯 李媛媛 梁 允 彭 顺

屈明飞 田 芳 王翠玲 王 可

王秋艳 王秀英 吴丽娜 辛国静

曾 龙 张 谦 张学贤 朱 成

# 前 言

在市政工程建设中,施工现场管理人员是市政工程施工最直接的组织者、领导者和指挥者。工程现场管理人员的工作方法将直接影响市政工程质量、工期和成本。对市政工程项目实行有目标的组织协调控制是市政工程施工现场管理人员的一项十分关键的工作。

当好一名合格的市政工程施工现场管理人员,不但自己要有过硬的技能,而且还要具备科学的管理能力。在各种工程新技术、新材料、新设备、新工艺已得到广泛应用的今天,市政工程施工现场管理人员应怎样做好市政工程施工准备工作,怎样向施工人员交代清楚各项工作的要求和办法,以及怎样在市政工程施工项目实施过程中按照施工组织设计和有关技术、经济文件的要求,围绕着质量、工期、成本等制定管理目标,在每个阶段、每个工序、每项施工任务中严格协调控制,使工程中的人、财、物和各种关系能够保持最好的结合,确保市政工程施工的顺利进行等,是市政工程施工现场管理人员应具备的重要技能。

《市政工程施工现场管理人员职业技能全书》结合市政工程施工领域最新版的标准规范,对市政工程施工现场管理人员应具备的技能进行了详细的阐述。丛书还对市政工程施工现场管理人员工作时常用的表格进行了收集整理,并进行了示范性的填写。

《市政工程施工现场管理人员职业技能全书》共包括以下分册:

1. 施工员
2. 质量员
3. 安全员
4. 造价员
5. 资料员
6. 材料员
7. 测量员
8. 监理员

本套丛书主要具有以下特点。

(1)丛书将市政工程施工现场管理人员工作时涉及的工作职责、专业技术知识、业务管理和质量管理实施细则以及有关的专业法规、标准和规范等知识全部融



# 目 录

<b>第一章 工程材料基础知识</b> .....	(1)
<b>第一节 材料的物理性质</b> .....	(1)
一、与材料质量有关的物理性质 .....	(1)
二、材料与水有关的物理性质 .....	(2)
三、材料的孔隙率、空隙率、填充率 .....	(4)
四、材料与热工有关的物理性质 .....	(4)
<b>第二节 材料的化学性质</b> .....	(6)
一、酸碱性及碱-骨料反应 .....	(6)
二、硫酸盐侵蚀性及钢筋的锈蚀 .....	(7)
三、碳化 .....	(7)
四、高分子材料的老化 .....	(8)
<b>第三节 材料的力学性质</b> .....	(8)
一、材料的强度 .....	(8)
二、弹性和塑性 .....	(9)
三、脆性与韧性 .....	(9)
四、材料的挠度 .....	(9)
五、材料的硬度和耐磨性 .....	(9)
六、材料的耐久性 .....	(10)
<b>第四节 材料对环境的危害及应对措施</b> .....	(10)
一、材料的放射性 .....	(10)
二、材料中有机物的污染及危害 .....	(11)
三、材料环保应对措施 .....	(13)
<b>第二章 市政工程材料管理</b> .....	(14)
<b>第一节 材料的供应与管理</b> .....	(14)
一、材料供应与管理的内容 .....	(14)
二、材料供应与管理的作用、要求 .....	(14)
三、材料供应与管理的任务 .....	(15)
四、材料供应与管理的方针与原则 .....	(16)
五、材料供应与管理常用表格 .....	(16)
<b>第二节 现场材料管理</b> .....	(24)
一、现场材料管理的概念 .....	(24)
二、现场材料管理的原则和任务 .....	(24)
三、现场材料管理的内容 .....	(25)



四、周转材料管理	(27)
五、现场材料管理工作常用表格	(30)
第三节 材料计划与采购管理	(45)
一、材料消耗定额	(45)
二、材料的计划管理	(48)
三、材料的采购	(51)
四、材料计划与采购管理工作常用表格	(54)
第四节 材料核算与质量监督管理制度	(61)
一、材料核算	(61)
二、材料核算工作常用表格	(67)
三、材料质量监督管理制度	(74)
第五节 材料运输管理	(76)
一、材料运输管理的意义及作用	(76)
二、材料运输管理的任务	(76)
三、运输方式	(77)
四、经济合理地组织运输	(78)
五、材料运输管理工作常用表格	(78)
第六节 材料仓储管理	(85)
一、仓库的分类	(85)
二、仓储管理工作的特点	(85)
三、仓储管理在施工企业生产中的地位和作用	(86)
四、仓储管理的基本任务	(86)
五、仓库盘点	(86)
六、库存控制规模——ABC分类法	(88)
七、仓储管理的现代化	(89)
八、材料仓储管理工作常用表格	(89)
第三章 工程标准计量知识	(103)
第一节 工程建设标准	(103)
一、标准的概念及其相关内容	(103)
二、标准化及企业标准化	(104)
三、实施企业标准的监督	(105)
第二节 工程计量	(105)
一、计量的概念	(105)
二、计量的内容	(105)
三、计量的特点	(105)
四、计量认证和实验室认可	(105)
五、计量单位	(106)
六、计量单位换算、常用公式	(112)

<b>第四章 市政工程土方材料</b> .....	(120)
<b>第一节 土的组成特性</b> .....	(120)
一、土的形成 .....	(120)
二、土的固体颗粒特性 .....	(121)
三、土粒的矿物特性 .....	(122)
四、土中水的特性 .....	(123)
<b>第二节 土的结构与构造</b> .....	(125)
一、土的结构 .....	(125)
二、土的构造 .....	(126)
<b>第三节 土的性质</b> .....	(127)
一、土的物理性质指标 .....	(127)
二、土的渗透性及渗流 .....	(129)
三、土的层流渗透定律与渗透系数 .....	(132)
<b>第四节 地基岩土</b> .....	(134)
一、地基岩土的分类 .....	(134)
二、岩土的工程特性 .....	(139)
三、特殊土的工程特性 .....	(141)
四、岩石 .....	(143)
<b>第五节 土样的采集、运输与保管</b> .....	(146)
一、土样要求 .....	(146)
二、土样包装和运输 .....	(147)
三、土样的验收与管理 .....	(147)
<b>第五章 市政工程胶凝材料</b> .....	(148)
<b>第一节 水泥</b> .....	(148)
一、水泥的分类 .....	(148)
二、水泥的主要性能指标 .....	(148)
三、通用硅酸盐水泥 .....	(149)
四、其他水泥产品 .....	(152)
五、水泥取样方法 .....	(158)
六、样品的包装与贮存 .....	(159)
七、水泥质量的评定与验收 .....	(159)
<b>第二节 石灰</b> .....	(160)
一、石灰的组成及特点 .....	(160)
二、石灰的品种、组成、特性和用途 .....	(161)
三、石灰的主要技术指标 .....	(162)
四、石灰的运输与贮存 .....	(163)
<b>第三节 石膏</b> .....	(164)
一、石膏的分类及用途 .....	(164)

二、建筑石膏的特点 .....	(164)
三、建筑石膏技术指标 .....	(165)
四、建筑石膏应用、贮运、保存 .....	(165)
<b>第六章 市政工程混凝土及砂浆 .....</b>	<b>(166)</b>
第一节 混凝土的组成和分类 .....	(166)
一、混凝土的组成 .....	(166)
二、混凝土的分类 .....	(166)
第二节 混凝土的主要性能 .....	(167)
一、混凝土拌合物的性能 .....	(167)
二、混凝土的强度 .....	(170)
三、混凝土的耐久性 .....	(171)
第三节 骨料和水 .....	(172)
一、骨料的定义与分类 .....	(172)
二、细骨料(砂) .....	(172)
三、粗骨料(石子) .....	(177)
四、水 .....	(181)
第四节 混凝土配合比设计 .....	(182)
一、普通混凝土配合比设计 .....	(182)
二、特殊要求混凝土配合比设计 .....	(188)
第五节 混凝土外加剂 .....	(191)
一、混凝土外加剂的定义与分类 .....	(191)
二、混凝土外加剂的匀质性指标 .....	(191)
三、常用混凝土外加剂的种类及其性能要求 .....	(192)
四、新型混凝土外加剂的发展 .....	(199)
第六节 混凝土掺和料 .....	(200)
一、混凝土掺和料的概念及分类 .....	(200)
二、混凝土掺和料的质量验收 .....	(202)
第七节 特种混凝土 .....	(203)
一、轻混凝土 .....	(203)
二、聚合物水泥混凝土 .....	(208)
三、其他特种混凝土 .....	(209)
第八节 砂浆 .....	(210)
一、砌筑砂浆 .....	(210)
二、抹面砂浆 .....	(213)
<b>第七章 市政工程沥青及其混合料 .....</b>	<b>(216)</b>
第一节 沥青材料 .....	(216)
一、基础知识 .....	(216)
二、石油沥青 .....	(218)

三、煤沥青	(222)
四、改性沥青	(223)
五、沥青表面处治材料	(224)
六、沥青贯入式面层材料	(228)
七、沥青路面施工气候分区及材料选用	(235)
八、沥青取样法	(236)
第二节 沥青混合料	(238)
一、沥青混合料的概念和分类	(238)
二、粗骨料	(239)
三、细骨料	(242)
四、填料	(244)
五、热拌沥青混合料	(244)
六、沥青玛蹄碎石混合料(SMA)面层	(247)
七、沥青混合料技术性能	(250)
八、沥青混合料取样法	(251)
<b>第八章 市政工程钢材</b>	(254)
第一节 钢材的基本知识	(254)
一、钢材的分类	(254)
二、钢材的性能要求	(256)
三、常用钢材的技术指标	(259)
四、焊接结构用耐候钢技术指标	(264)
五、桥梁用结构钢技术性能	(264)
六、钢材的选用	(267)
第二节 钢筋	(268)
一、钢筋的种类及牌号	(268)
二、热轧钢筋	(269)
三、热处理钢筋	(271)
四、冷拉钢筋	(273)
五、冷轧带肋钢筋	(274)
六、钢筋进场验收	(276)
第三节 型钢	(277)
一、热轧圆钢和方钢	(277)
二、热轧扁钢	(280)
三、热轧角钢	(283)
四、热轧槽钢	(291)
五、热轧工字钢	(294)
第四节 钢材的贮运及防护	(296)
一、钢材的贮运	(296)
二、钢材的防护处理	(296)

<b>第九章 市政工程防水材料</b> .....	(298)
<b>第一节 防水卷材</b> .....	(298)
一、沥青防水卷材 .....	(298)
二、高分子防水卷材 .....	(307)
<b>第二节 防水涂料</b> .....	(312)
一、聚氯乙烯弹性防水涂料 .....	(312)
二、聚氨酯防水涂料 .....	(313)
三、聚合物水泥防水涂料 .....	(315)
四、聚合物乳液建筑防水涂料 .....	(316)
五、溶剂型橡胶沥青防水涂料 .....	(318)
六、建筑表面用有机硅防水剂 .....	(318)
<b>第三节 刚性防水材料</b> .....	(319)
一、防水混凝土 .....	(319)
二、防水砂浆 .....	(321)
<b>第四节 密封材料</b> .....	(322)
一、硅酮建筑密封胶 .....	(322)
二、建筑用硅酮结构密封胶 .....	(323)
三、石材用建筑密封胶 .....	(324)
四、彩色涂层钢板用建筑密封胶 .....	(326)
五、幕墙玻璃接缝用密封胶 .....	(326)
六、混凝土建筑接缝用密封胶 .....	(327)
七、中空玻璃用弹性密封胶 .....	(329)
八、聚氯乙烯建筑防水接缝材料 .....	(329)
九、建筑用防霉密封胶 .....	(330)
十、建筑防水沥青嵌缝油膏 .....	(331)
<b>第五节 堵漏材料</b> .....	(332)
一、高分子防水材料止水带 .....	(332)
二、高分子防水材料遇水膨胀橡胶 .....	(334)
三、无机防水堵漏材料 .....	(335)
四、膨润土橡胶遇水膨胀止水条 .....	(336)
<b>第十章 市政工程墙体材料</b> .....	(338)
<b>第一节 砌块</b> .....	(338)
一、普通混凝土小型空心砌块 .....	(338)
二、轻骨料混凝土小型空心砌块 .....	(340)
三、粉煤灰小型空心砌块 .....	(341)
四、蒸压加气混凝土砌块 .....	(342)
五、石膏砌块 .....	(344)
六、装饰混凝土砌块 .....	(345)

(181) 第二节 砌墙砖 .....	(347)
(181) 一、烧结普通砖 .....	(347)
(181) 二、蒸压灰砂空心砖 .....	(349)
(181) 三、烧结多孔砖 .....	(351)
(181) 四、粉煤灰砖 .....	(353)
(181) 五、烧结空心砖 .....	(355)
<b>第十一章 市政工程电气材料</b> .....	(358)
(181) 第一节 电线导管 .....	(358)
(181) 一、绝缘导管 .....	(358)
(181) 二、金属导管 .....	(358)
(181) 三、柔性导管 .....	(360)
(181) 第二节 电线、电缆 .....	(360)
(181) 一、橡皮绝缘电线 .....	(360)
(181) 二、聚氯乙烯绝缘电线 .....	(360)
(181) 三、聚氯乙烯绝缘电线(软) .....	(361)
(181) 四、橡皮绝缘棉纱编织软线 .....	(361)
(181) 五、聚氯乙烯绝缘尼龙护套电线 .....	(362)
(181) 六、线芯标称截面与结构 .....	(362)
(181) 七、电力电缆 .....	(363)
(181) 八、控制电缆 .....	(365)
(181) 第三节 照明灯具 .....	(367)
(181) 一、普通灯具 .....	(367)
(181) 二、特殊灯具 .....	(370)
<b>第十二章 市政工程管道材料</b> .....	(374)
(181) 第一节 钢管及管件 .....	(374)
(181) 一、钢管的分类 .....	(374)
(181) 二、无缝钢管 .....	(374)
(181) 三、焊接钢管 .....	(396)
(181) 四、钢管管件 .....	(402)
(181) 第二节 铸铁管及铸铁管件 .....	(406)
(181) 一、砂型离心铸铁直管 .....	(406)
(181) 二、连续铸铁直管 .....	(407)
(181) 三、排水铸铁管 .....	(409)
(181) 四、灰口铸铁管件 .....	(409)
(181) 第三节 铝及铝合金管 .....	(426)
(181) 一、锻铝合金焊接圆管 .....	(426)
(181) 二、铝及铝合金热挤压圆管 .....	(427)
(181) 三、铝及铝合金冷拉圆管 .....	(430)

(第四节) 铜管及管件	(431)
(一) 拉制铜管	(431)
(二) 挤制铜管	(433)
(三) 拉制黄铜管	(434)
(四) 挤制黄铜管	(436)
(五) 黄铜薄壁管	(437)
(六) 铜管管件	(438)
(第五节) 塑料管件及管材	(440)
(一) 排水用硬聚氯乙烯管件	(440)
(二) 排水用硬聚氯乙烯管材	(445)
(三) 给水用硬聚氯乙烯管材	(446)
(四) 工业管道系统用氯化聚氯乙烯管材	(452)
<b>第十三章 市政工程耐火防腐材料</b>	<b>(454)</b>
(第一节) 耐火材料	(454)
(一) 常用耐火材料的分类、特性及用途	(454)
(二) 不定形耐火材料	(456)
(三) 耐火纤维及高温胶粘剂	(470)
(第二节) 防腐材料	(473)
(一) 材料的防腐蚀能力及其评定标准	(473)
(二) 常用防腐蚀材料的技术性能	(474)
(三) 树脂类防腐蚀材料	(481)
(四) 沥青类防腐蚀材料	(484)
(五) 块材防腐蚀材料	(486)
(六) 水玻璃类防腐蚀材料	(491)
(七) 聚合物水泥砂浆防腐蚀材料	(494)
(八) 聚氯乙烯塑料板防腐蚀材料	(495)
<b>参考文献</b>	<b>(498)</b>
(398)	(398)
(402)	(402)
(406)	(406)
(409)	(409)
(407)	(407)
(408)	(408)
(409)	(409)
(484)	(484)
(488)	(488)
(487)	(487)
(484)	(484)

(g/cm<sup>3</sup>, kg/m<sup>3</sup>)

密度、表观密度、堆积密度

1-1 表

表观密度		堆积密度		材料
2 800~3 200	2 700	1 800~1 900	2 500	黄土类土
1 400~1 700	2 800	900~1 200	2 800	粘土类土
1 000~1 200	1 900	2 500~2 800	2 700	砂类土
7 800	2 200	1 200~1 400	3 000	砂类土
1 000	1 000	1 200~1 400	3 100	砂

# 第一章 工程材料基础知识

## 第一节 材料的物理性质

### 一、与材料质量有关的物理性质

(1) 密度。是材料在绝对密实状态下,即单位体积的质量。密度的计算式如下:

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

式中  $\rho$ ——密度, g/cm<sup>3</sup> 或 kg/m<sup>3</sup>;

$m$ ——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<sup>3</sup> 或 m<sup>3</sup>。

(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<sup>3</sup>。计算公式如下:

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

式中  $\rho_0$ ——表观密度, g/cm<sup>3</sup> 或 kg/m<sup>3</sup>;

$m$ ——材料的质量, g 或 kg;

$V_0$ ——材料在自然状态下的体积, cm<sup>3</sup> 或 m<sup>3</sup>。

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。计算公式如下:

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

式中  $\rho'_0$ ——堆积密度, kg/m<sup>3</sup>;

$m$ ——材料的质量, kg;

$V'_0$ ——材料的堆积体积, m<sup>3</sup>。

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。

在公路工程中,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 (单位: kg/m<sup>3</sup>)

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	2 500	1 800~1 900	花岗石	2 700	2 500~2 700
黏土空心砖	2 500	900~1 450	砂 子	2 600	1 400~1 700
普通混凝土	2 700	2 200~2 450	松 木	1 550	400~700
泡沫混凝土	3 000	600~800	钢 材	7 850	7 850
水 泥	3 100	1 250~1 450	水(4℃)	1 000	1 000

(4)密实度。一般指土、骨料或混合料在自然状态或受外界压力后的密实程度,以最大单位体积重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

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

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

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

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

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、耐水性和导热性等很多性质有关。

## 二、材料与水有关的物理性质

(1)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,如水分子之间的内聚力小于水分子与材料分子间的相互吸引力,则材料容易被水浸润,此种材料称为亲水性材料。反之,为憎水性材料。

(2)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。质量吸水率的计算式如下:

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \times 100\% \quad (1-5)$$

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。

体积吸水率的计算式如下:

$$W_0 = \frac{m_1 - m}{V_0} \times 100\% \quad (1-6)$$

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<sup>3</sup>;

$m_1 - m$ ——所吸水质量(g)即所吸水的体积,cm<sup>3</sup>。