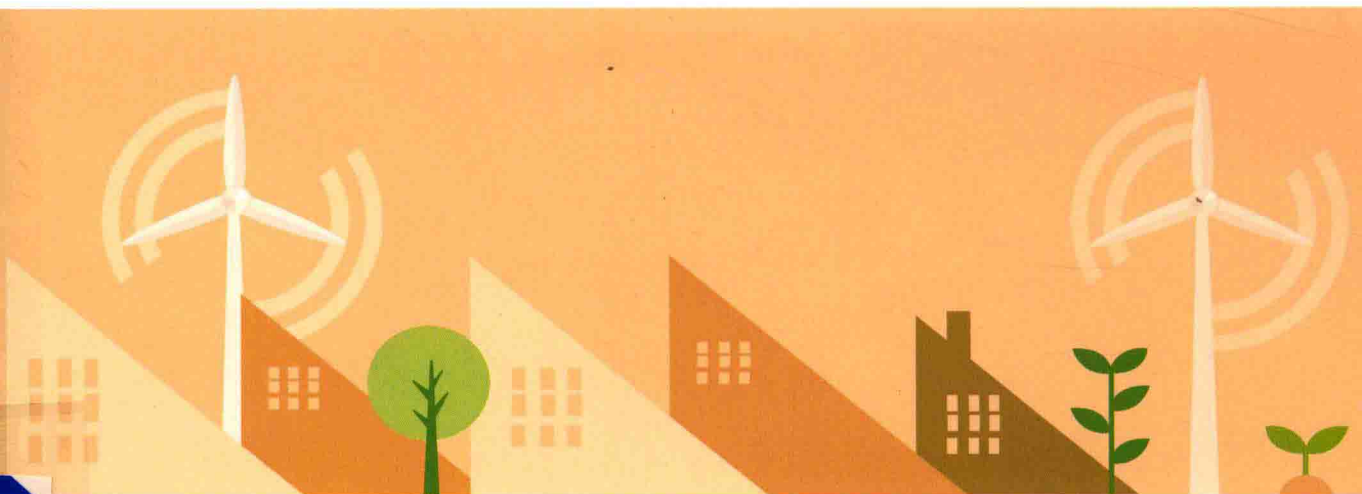


农村基础设施建设 技术与管理教程

李慧民 主编



NONGCUN JICHU SHESHI JIANSHE JISHU YU GUANLI JIAOCHENG

中国建筑工业出版社

农村基础设施建设技术与管理教程

李慧民 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农村基础设施建设技术与管理教程/李慧民主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 1
ISBN 978-7-112-16348-9

I. ①农… II. ①李… III. ①农村-基础设施建设-中国-教材 IV. ①F323

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 017499 号

本书是《农村基础设施技术规范》的配套宣贯教材, 包括农村基础设施建设工程通用技术与管理、农村基础设施建设工程专用技术、参考图集三部分内容, 系统地介绍了常用建筑材料、土方工程、砌筑工程、钢筋工程、模板工程、混凝土工程、屋面防水工程、装饰工程、施工组织设计、施工项目管理、道路工程、桥涵工程、给水工程、排水工程、垃圾处理工程、卫生厕所工程、沼气工程、农村基础设施施工组织设计和农村基础设施施工管理等知识, 并配以详细施工图集; 在编写上注重内容的全面性和实用性, 侧重实践应用, 可作为农村公用设施建设的参考用书, 也可作为高等院校培训教材。

责任编辑: 岳建光 王华月

责任设计: 董建平

责任校对: 陈晶晶 关 健

农村基础设施建设技术与管理教程

李慧民 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京画中画印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15¼ 字数: 380 千字

2014 年 5 月第一版 2014 年 5 月第一次印刷

定价: 40.00 元

ISBN 978-7-112-16348-9
(25080)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编 委 会

主 编：李慧民

副主编：付 涛 梁晓农

委 员：马 昕 万婷婷 付 涛 刘慧军 李慧民 李秋娥
杨庆福 陆建勇 陆 宁 郑新民 胡云香 钟兴润
晏永浩 梁晓农 蒋春干 谭菲雪

前 言

“农村基础设施建设技术与管理教程”是陕西省地方标准《农村基础设施建设技术规范》DB 61/T76—2013 的配套教材，用于指导基层技术人员开展农村基础设施建设工作，确保农村基础设施建设科学化、系统化。全书共分 3 个部分，第一部分是农村基础设施建设工程通用技术与管理，介绍了常用建筑材料、土方工程、砌筑工程、钢筋工程、模板工程、混凝土工程、屋面防水工程、装饰工程的技术要点、施工组织设计及施工项目管理方法；第二部分是农村基础设施建设工程专用技术，阐明了农村道路工程、桥涵工程、给水工程、排水工程、垃圾处理工程、卫生厕所工程、沼气工程的建设技术要点、农村基础设施施工组织设计及农村基础设施施工管理；第三部分针对农村基础设施各专业工程的施工技术要点给出了相应的参考图集。

本书由李慧民任主编，付涛、梁晓农任副主编，杨庆福主审，各章编写分工为：第 1、2、3 章由李慧民、付涛、马昕编写；第 4、5、6 章由付涛、梁晓农、胡云香编写；第 7、8 章由梁晓农、马昕、胡云香编写；第 9、10 章由李慧民、裴兴旺、李勤、刘青青编写；第 11、12、13、14 章由李慧民、马昕、胡云香、李勤、卢秋萍编写；第 15、16、17 章由李慧民、袁春燕、晋芳、田颖、沙萌、李鑫鑫编写；第 18、19 章由李慧民、高明哲、尹升星、王敖君、裴兴旺、刘青青编写；第三部分参考图集由李慧民、马昕、谭菲雪、胡云香、李勤、袁春燕、田飞、卢秋萍、晋芳、田颖、沙萌、李鑫鑫、尹升星、王敖君编写。

本书在编写过程中得到西安建筑科技大学、陕西省住房和城乡建设厅、陕西省建筑标准设计办公室、北京建筑大学、长安大学等单位的教师和工程技术人员的大力支持与帮助，并参考了许多专家学者的相关研究成果和文献资料，在此一并向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2014.01

目 录

第一部分 农村基础设施建设工程通用技术与管理

1 常用建筑材料	3
1.1 气硬性胶凝材料	3
1.2 水泥	6
1.3 混凝土	8
1.4 砌筑砂浆	12
1.5 建筑钢材	13
1.6 烧结砖	14
2 土方工程	16
2.1 土方边坡与支护	16
2.2 基坑排水	17
2.3 土方的填筑与压实	19
2.4 土方工程冬期施工	20
3 砌筑工程	23
3.1 脚手架	23
3.2 砖砌体施工	25
3.3 砌筑工程冬期施工	28
4 钢筋工程	32
4.1 钢筋连接	32
4.2 钢筋的配料	36
4.3 钢筋的加工	37
4.4 钢筋的绑扎与安装	38
5 模板工程	40
5.1 模板的作用与基本要求	40
5.2 模板的分类与组成	40
5.3 一般结构模板的构造与安装	44
5.4 模板的拆除	47
6 混凝土工程	49
6.1 混凝土的制备	49
6.2 混凝土的运输	52

6.3	混凝土的浇筑和捣实	53
6.4	混凝土养护	55
6.5	混凝土质量的检查	56
7	屋面防水工程	57
7.1	柔性防水层屋面	57
7.2	刚性防水层屋面	60
8	装饰工程	63
8.1	抹灰工程	63
8.2	饰面工程	67
8.3	涂饰工程	68
8.4	刷浆工程	72
9	施工组织设计	73
9.1	施工组织设计的性质和任务	73
9.2	施工组织设计的作用	73
9.3	施工组织设计的分类	74
9.4	施工组织设计的内容	76
9.5	施工组织设计的编制	77
9.6	施工组织设计的贯彻、检查和调整	78
10	施工项目管理	80
10.1	工程项目管理的概念	80
10.2	工程项目管理的基本特征	81
10.3	施工项目管理的意义和目的	82
10.4	项目管理的内容和程序	83

第二部分 农村基础设施建设工程专用技术

11	道路工程	87
11.1	路基工程	87
11.2	薄层水泥混凝土路面	91
11.3	贫乳化沥青稳定碎石基层沥青路面	96
11.4	级配碎（砾）石路面	98
12	桥涵工程	101
12.1	简支梁桥施工	101
12.2	涵洞施工	103
13	给水工程	106
13.1	水窖	106
13.2	小型水箱	109
13.3	给水管道施工	110

14 排水工程	112
14.1 排水明渠	112
14.2 排水检查井	112
14.3 人工湿地	113
15 垃圾处理工程	115
15.1 垃圾填埋场施工工艺要点	115
15.2 垃圾填埋场施工质量检验	116
16 卫生厕所工程	117
16.1 粪尿分集式厕所	117
16.2 水冲式厕所	118
16.3 三格化粪池	119
16.4 三连通沼气池式厕所	121
16.5 双瓮漏斗式厕所	123
17 沼气工程	125
17.1 曲流布料沼气池	125
17.2 圆筒形沼气池	126
17.3 椭球形沼气池	128
18 农村基础设施施工组织设计	129
18.1 农村基础设施施工组织设计的概念	129
18.2 农村基础设施施工组织设计的作用	129
18.3 农村基础设施施工组织设计的分类	130
18.4 农村基础设施施工组织设计的内容	131
18.5 工程实例：大足县龙水镇市政路口及附属工程水泥混凝土路面工程	132
19 农村基础设施施工管理	140
19.1 农村基础设施成本管理	140
19.2 农村基础设施合同管理	145
19.3 农村基础设施施工现场管理	147
19.4 农村道路工程施工质量控制	149
19.5 农村排水结构工程施工质量控制	157
19.6 生活垃圾填埋场环境安全控制	160

第三部分 参考图集

附 3.1 水泥混凝土路面	167
附 3.2 沥青路面	172
附 3.3 砂石路面	176
附 3.4 钢筋混凝土简支梁、板桥	181
附 3.5 石拱桥	189

附 3.6	给水处理工艺	201
附 3.7	水窖	206
附 3.8	小型水箱	208
附 3.9	排水明渠	209
附 3.10	砖砌排水检查井	211
附 3.11	人工湿地法	214
附 3.12	垃圾埋填场	216
附 3.13	水冲式厕所	221
附 3.14	三格化粪池式厕所	222
附 3.15	三联通沼气池式厕所	223
附 3.16	粪尿分集式厕所	224
附 3.17	双瓮漏斗式厕所	227
附 3.18	沼气	228
附 3.19	太阳能	235
附 3.20	风能	235
附 3.21	秸秆气化	236

第一部分 农村基础设施建设 工程通用技术与管理

1 常用建筑材料

1.1 气硬性胶凝材料

建筑上用来将砂子、石子、砖、石块、砌块等散粒材料或块状材料粘结为整体的材料统称为胶凝材料，胶凝材料按其化学成分可分为有机胶凝材料 and 无机胶凝材料两大类。有机胶凝材料是以高分子化合物为主要成分的胶凝材料，如沥青、树脂等。无机胶凝材料则按硬化条件不同，分为气硬性和水硬性两种。气硬性胶凝材料是只能在空气中硬化，也只能在空气中保持或继续发展其强度的胶凝材料，如石膏、石灰等；水硬性胶凝材料是不仅能在空气中硬化，而且能更好地在水中硬化，并保持和继续发展其强度的胶凝材料，如各种水泥。

气硬性胶凝材料只适用于地上或干燥环境，水硬性胶凝材料既适用于地上，也可用于地下或潮湿及水环境中。

1.1.1 石膏

石膏是一种以硫酸钙为主要成分的气硬性胶凝材料，具有理想的节能性能，广泛应用于建筑中。石膏制品具有绝热效果好、质轻、隔声等特点。

建筑石膏具有凝结硬化速度快、硬化过程中体积微膨胀、质轻、强度较低、防火性能好、调温及调湿性能好、吸声性好、绝热性好、耐水性差、耐热性差、抗冻性差、易加工和装饰性好等特性。

建筑石膏的用途主要包括粉刷石膏和建筑石膏制品等。粉刷石膏按用途可分为底层粉刷石膏（D）、面层粉刷石膏（M）和保温层粉刷石膏（W）等三种；建筑石膏制品包括纸面石膏板、装饰石膏制品、石膏砌块和空心石膏条板等，主要用作分隔墙、内隔墙、装饰和吊顶。空心石膏条板多用于民用建筑的分隔墙。建筑石膏制品亦可加工为石膏角线、线板、角花、灯圈、罗马柱和雕塑等艺术装饰石膏制品。

1.1.1.1 石膏生产简介

生产石膏胶凝材料的原料主要是天然二水石膏、天然无水石膏，也可采用化工石膏。天然二水石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）又称软石膏或生石膏，是生产建筑石膏和高强石膏的主要原料。

将天然二水石膏或化工石膏经加热、脱水、磨细即得石膏胶凝材料。由于加热温度和方式的不同，可以得到具有不同性质的石膏产品。

1.1.1.2 石膏的技术要求

建筑石膏色白，密度为 $2.60 \sim 2.75 \text{g/cm}^3$ ，堆积密度为 $800 \sim 1100 \text{kg/m}^3$ 。根据《建筑石膏》GB/T 9776—2008规定，建筑石膏按 2h 强度（抗折）分为 3.0，2.0，1.6 三个

等级（见表 1.1）。

石膏的物理力学性能				表 1.1	
等级	细度（0.2mm 方孔筛筛余）/%	凝结时间/min		2h 强度/MPa	
		初凝	终凝	抗折	抗压
3.0	≤10	≥3	≤30	≥3.0	≥6.0
2.0				≥2.0	≥4.0
1.6				≥1.6	≥3.0

由于建筑石膏粉易吸潮，会影响其以后使用时的凝结硬化性能和强度，长期储存也会降低强度，因此建筑石膏粉贮运时必须防潮，储存时间不得过长，一般不得超过三个月。

建筑石膏产品的标记顺序为：产品名称、代号、等级及标准标号。

1.1.1.3 石膏的特性

(1) 凝结硬化快

建筑石膏拌水后形成流动的可塑性凝胶体，并开始溶解于水中，很快形成饱和溶液，溶液中的半水石膏与水反应生成二水石膏。由于二水石膏在常温下的溶解度仅为半水石膏溶解度的 1/5，故二水石膏胶体微粒将从溶液中析出，并促使一批新的半水石膏溶解和水化，直至半水石膏全部转化为二水石膏。在这个过程中，浆体中的水分因水化和蒸发而逐渐减少，浆体变稠而失去流动性，可塑性也开始下降，称为石膏的初凝。随着水分蒸发和水化的继续进行，微粒间吸附力和粘结力逐渐增大，浆体完全失去可塑性并开始产生结构强度，则称为石膏的终凝。随着晶体颗粒不断长大、连生、交错，使浆体逐渐变硬产生强度，即为硬化。

(2) 硬化时体积膨胀

石灰和水泥等胶凝材料硬化时往往产生收缩，而建筑石膏却略有膨胀（膨胀率为 0.05%~0.15%），这能使石膏制品表面光滑饱满、棱角清晰，干燥时不开裂。

(3) 硬化后孔隙率大，表观密度和强度降低

建筑石膏在使用时，为获得良好的流动性，加入的水量往往比水化所得的水分多，理论需水量为 18.6%，而实际加水量约为 60%~80%。石膏凝结后，多余水分蒸发，在石膏硬化体内留下大量孔隙（孔隙率高达 50%~60%），故表观密度小，强度低。

(4) 隔热、吸声性能好

石膏硬化体孔隙率高，且均为微细的毛细孔，故导热系数小，具有良好的绝热能力；石膏的大量微孔，尤其是表面微孔使声音传导或反射的能力也显著下降，从而具有较强的吸声能力。

(5) 防火性能良好

遇火时，石膏硬化后的主要成分二水石膏中的结晶水蒸发并吸收热量，制品表面形成蒸汽幕，能有效阻止火的蔓延。

(6) 具有一定的调温调湿性

建筑石膏的热容量大、吸湿性强，故能对室内温度和湿度起到一定的调节作用。

(7) 耐水性和抗冻性差

建筑石膏吸湿、吸水性大，在潮湿环境中，建筑石膏晶体粒子间粘合力会被削弱，在水中还会使二水石膏溶解而引起溃散，故耐水性差。另外，建筑石膏中的水分受冻结冰后

会产生崩裂，故抗冻性差。

(8) 加工性能好

石膏制品可锯，可刨，可钉，可打眼。

1.1.2 石灰

石灰是建筑上应用最早的气硬性胶凝材料，原材料蕴藏丰富，生产设备简单、使用方便、成本低廉，至今仍在建筑工程中得到广泛使用。

1.1.2.1 石灰的特性

(1) 可塑性和保水性好

生石灰熟化后形成的石灰浆，是球状细颗粒高度分散的胶体，表面附有较厚的水膜，降低了颗粒之间的摩擦力，具有良好的塑性，易铺摊成均匀的薄层。在水泥砂浆中加入石灰浆，可使可塑性和保水性显著提高。

(2) 生石灰水化时水化热大，体积增大

生石灰加水进行水化的过程，称为石灰的熟化或消化。生石灰熟化时放出大量的热（称水化热），并且体积增大 1.0~2.5 倍。熟化产物即消石灰，主要成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

生石灰常含有过火石灰，水化极慢，当石灰变硬后才开始熟化，产生体积膨胀，引起已变硬石灰体的隆起鼓包和开裂。为了消除过火石灰的危害，需将石灰浆置于消化池中 2~3 周，即所谓陈伏。陈伏期间，石灰浆表面应保持一层水，隔绝空气。

(3) 硬化缓慢

石灰水化后的逐渐凝结硬化主要包括下面两个同时进行的过程：

结晶过程：石灰浆体在干燥过程中，游离水分蒸发，使 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 从饱和溶液中逐渐结晶析出。

碳化过程： $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与空气中 CO_2 和水反应，形成不溶于水的碳酸钙晶体，析出的水分则逐渐被蒸发。

(4) 硬化时体积收缩大

由于石灰浆中存在大量的游离水分，硬化时大量水分蒸发，导致内部毛细管失水紧缩，引起显著的体积收缩变形，使硬化的石灰浆体出现干缩裂纹。所以，除调成石灰乳作薄层粉刷外，不宜单独使用。通常施工时要掺入一定量的骨料（如砂子等）或纤维材料（如麻刀、纸筋等）。

(5) 硬化后强度低

生石灰消化时的理论用水量为生石灰重量的 32.13%，但为了使石灰浆具有一定的可塑性便于应用，同时考虑到一部分水因消化时水化热大而被蒸发掉，故实际消化用水量很大，多余水分在硬化后蒸发，将留下大量孔隙，因而硬化石灰体密实度小，强度低。

(6) 耐水性差

由于石灰浆硬化快、强度低，在石灰硬化体中，大部分仍是尚未碳化的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 会使得硬化石灰体遇水后产生溃散，故石灰不宜用于潮湿环境。

1.1.2.2 石灰的应用

(1) 制作石灰乳涂料

石灰乳由消石灰粉或消石灰浆掺和大量水调制而成。可用于建筑室内场面和顶棚粉

刷。掺入少量佛青颜料,可使其呈纯白色;掺入 108 胶或少量水泥粒化高炉矿渣(或粉煤灰),可提高粉刷层的防水性;掺入各种色彩的耐碱材料,可获得更好的装饰效果。

(2) 配制砂浆

石灰浆和消石灰粉可以单独或与水泥一起配制成砂浆,前者称石灰砂浆,后者称混合砂浆,用于墙体的砌筑和抹面。为了克服石灰浆收缩性大的缺点,配制时常要加入纸筋等纤维质材料。

(3) 拌制石灰土和石灰三合土

消石灰粉与黏土拌和,称为灰土,若再加入砂(或碎石、炉渣等)即成三合土。灰土和三合土在夯实或压实下,密实度大大提高,而且在潮湿环境中,黏土颗粒表面的少量活性氧化硅和氧化铝与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生反应,生成水硬性的水化硅酸钙和水化铝酸钙,使黏土的抗渗能力、抗压强度、耐水性得到改善。三合土和灰土主要用于建筑物基础、路面和地面的垫层。

(4) 生产硅酸盐制品

磨细生石灰(或消石灰粉)和砂(或粉煤灰、粒化高炉矿渣、炉渣)等硅质材料加水拌和,经成型、蒸养或蒸压处理等工序而成的建筑材料,统称为硅酸盐制品。如灰砂砖、粉煤灰砖、粉煤灰砌块、硅酸盐砌块等。

1.2 水 泥

水泥是一种水硬性胶凝材料,与水混合后形成水泥浆,经过一系列物理、化学变化,由可塑性浆体变成坚硬的石状体,并能将散粒状材料粘结成为整体。

土木工程中应用的水泥品种众多,工程中常用的水泥是硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合水泥。本节主要介绍应用最广的硅酸盐水泥。

硅酸盐水泥具有凝结硬化速度快、高强度、抗冻性好、硬度高、耐磨性好、水化放热量大、水化放热速率快、耐腐蚀能力较差、抗碳化性较好、干缩值小等特性。

1.2.1 水泥的特性

1.2.1.1 凝结时间

硅酸盐水泥初凝时间不得小于 45min,终凝时间不得大于 6.5h。普通硅酸盐水泥和其他通用硅酸盐水泥初凝时间不得小于 45min,终凝时间不得大于 10h。

初凝时间是水泥加水拌合时起,至标准稠度净浆开始失去可塑性所需的时间。为使普通混凝土和砂浆有充分的作业时间进行搅拌、运输、浇筑振捣和砌筑,初凝时间不能过短。

终凝时间为水泥加水拌合时起,至标准稠度净浆完全失去可塑性并开始产生强度所需的时间。与水泥有关的施工作业完成后,需要尽快凝结硬化,产生足够强度,故终凝时间不宜过长。

1.2.1.2 体积安定性

体积安定性是指水泥在凝结硬化过程中体积变化的均匀性。当水泥浆体硬化过程发生

不均匀的体积变化,会导致水泥石膨胀开裂、翘曲,甚至失去强度,即为安定性不良。安定性不良的水泥会降低建筑物质量,甚至引起严重事故。

体积安定性不良产生的原因主要有石膏掺量过大或水泥中游离氧化钙和游离氧化镁含量过大等。

体积安定性不良的水泥作废品处理,不得用于工程中的任何部位。

1.2.1.3 强度

强度是通用硅酸盐水泥的主要技术性质,是评定其质量的主要指标。其强度等级分为 32.5、32.5R、42.5、42.5R、52.5、52.5R、62.5 和 62.5R 等八个等级,有代号 R 的为早强型水泥。

1.2.1.4 水化热

水泥水化过程中所放出的热量称为水泥的水化热。冬期混凝土施工中,水化热可促进水泥水化进行;大体积混凝土中,水化热积蓄于混凝土内部,造成内外温差过大,形成不均匀应力,混凝土开裂。

1.2.2 影响常用水泥性能的因素

1.2.2.1 水泥组成成分的影响

水泥的组成成分及各组分比例是影响水泥性能的最主要因素。一般来讲,水泥中增加混合材料含量,减少熟料含量,将使水泥的抗侵蚀性提高,水化热降低,早期强度降低;水泥中提高 C_3S 、 C_3A 的含量,将使水泥的凝结硬化加快,早期强度高,同时水化热也大。

1.2.2.2 水泥细度的影响

水泥颗粒越细,总表面积越大,与水的接触面积也大,因此水化迅速,凝结硬化也相应增快,早期强度也高。但水泥颗粒过细,会增加磨细的能耗和提高成本,且不宜久存,过细水泥硬化时还会产生较大收缩。

1.2.2.3 养护条件(温度、湿度)的影响

水泥是水硬性胶凝材料,所以其水化、凝结硬化过程中必须有足够的水分。养护期间注意保持潮湿状态,有利其早期强度的发展,若缺少水分,不仅会导致水泥水化的停止,甚至硬化后还会产生裂缝。

通常,养护时温度升高,水泥的水化加快,早期强度发展也快。若在较低温度下硬化,虽强度发展较慢,但仍可获得较高的最终强度。不过在 0°C 以下,水结成冰后,水泥的水化停止。

1.2.2.4 龄期的影响

水泥的强度是随龄期增长而增加的,一般 28d 内强度发展较快,28d 后显著减慢。

1.2.2.5 拌合用水量的影响

水泥用量不变情况下,增加拌合用水量,会增加硬化水泥石中的毛细孔,使之强度下降。另外增加拌合用水量,会增加水泥的凝结时间。

1.2.2.6 贮存条件的影响

贮存不当,会使水泥受潮,颗粒表面发生水化而结块,严重降低强度。即便良好的贮存,在空气中的水分和 CO_2 的作用下,也会发生缓慢水化和碳化,所以水泥的有效贮存

期为3个月,不宜久存。

1.3 混 凝 土

1.3.1 混凝土的概述

混凝土是由胶结材料将天然的(成人工的)骨料粒子或碎片聚集在一起,形成坚硬的整体,并具有强度和其他性能的复合材料。

混凝土可以从不同的角度进行分类:

混凝土按所用胶结材料可分为:水泥混凝土、沥青混凝土、硅酸盐混凝土、聚合物胶结混凝土、聚合物浸渍混凝土、聚合物水泥混凝土、水玻璃混凝土、石膏混凝土、硫磺混凝土等多种。其中使用最多的是以水泥为胶结材料的水泥混凝土,它是当今世界上使用最广泛、使用量最大的结构材料。

混凝土按表观密度大小(主要是骨料不同)可分为三大类:干表观密度大于 $2600\text{kg}/\text{m}^3$ 的重混凝土,是采用高密度骨料(如重晶石、铁矿石、钢屑等)或同时采用重水泥(如钡水泥、锶水泥等)制成,主要用于辐射屏蔽方面;干表观密度为 $2000\sim 2500\text{kg}/\text{m}^3$ 的普通混凝土,是由天然砂、石为骨料和水泥配制而成,是目前建筑工程中常用的承重结构材料;干表观密度小于 $1950\text{kg}/\text{m}^3$ 的轻混凝土,是指轻骨料混凝土、无砂大孔混凝土和多孔混凝土,主要用于保温和轻质结构。

混凝土按施工工艺可分为:泵送混凝土、喷射混凝土、真空脱水混凝土、造壳混凝土(裹砂混凝土)、碾压混凝土、压力灌浆混凝土(预填骨料混凝土)、热拌混凝土、太阳能养护混凝土等多种。

混凝土按用途可分为:防水混凝土、防射线混凝土、耐酸混凝土、装饰混凝土、耐火混凝土、不发火混凝土、补偿收缩混凝土、水下浇筑混凝土等多种。

混凝土按掺合料可分为:粉煤灰混凝土、硅灰混凝土、磨细高炉矿渣混凝土、纤维混凝土等多种。

另外,混凝土还可按抗压强度分为:低强混凝土(抗压强度小于 30MPa)、中强混凝土(抗压强度 $30\sim 60\text{MPa}$)和高强混凝土(抗压强度大于等于 60MPa);按每立方米水泥用量又可分为:贫混凝土(水泥用量不超过 170kg)和富混凝土(水泥用量不小于 230kg)等。

本章主要讲述普通水泥混凝土,如无特别说明,下述的混凝土皆指普通水泥混凝土。混凝土的组成材料主要是水泥、水、细骨料和粗骨料,有时还常包括适量的掺合料和外加剂。

混凝土生产的基本工艺过程,包括按规定的配合比称量各组成材料,然后把组成材料混合搅拌均匀,运输到现场,进行浇筑、振捣,最后通过养护形成所需的硬化混凝土。

混凝土的各组成材料在混凝土中起着不同的作用。砂、石对混凝土起骨架作用,水泥和水组成水泥浆,包裹在骨料的表面并填充在骨料的空隙中。在混凝土拌合物中,水泥浆起润滑作用,赋予混凝土拌合物流动性,便于施工;在混凝土硬化后起胶结作用,把砂、石骨料胶结成为整体,使混凝土产生强度,成为坚硬的人造石材。