

■ 施 工 便 携 手 册 系 列 ■

地下防水施工

DI XIA FANG SHUI SHI GONG

便携手册

袁锐文 主编



 中国计划出版社
CHINA PLANNING PRESS

TU94-62
Y907

地下防水 施工便携手册

袁锐文



中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

地下防水施工便携手册/袁锐文主编. —北京:中国计划出版社, 2006.1

ISBN 7-80177-489-2

I. 地... II. 袁... III. 地下建筑物—建筑防水—工程施工—手册 IV. TU94-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 102454 号

地下防水施工便携手册

袁锐文 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906331 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787×1092 毫米 1/32 12.75 印张 275 千字

2006 年 1 月第一版 2006 年 1 月第一次印刷

印数 1—3000 册

☆

ISBN 7-80177-489-2/TU·265

定价:22.00 元

出版说明

建设部自 2001 年开始,陆续颁布了 15 本建筑工程施工质量验收规范,目的是为了加强工程建设质量管理,统一工程施工质量的验收,保证工程质量,并适应我国建筑业与国际接轨的需要。新版质量验收规范以“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”为指针,将原“施工及验收规范”中的验收部分和原“质量检验评定标准”合并完善为工程建设项目质量验收的“主控项目”和“一般项目”两部分内容,只设“合格”与“不合格”,取消了对施工工艺的硬性规定和要求,以推荐工法和企业标准代替。

为配合新版施工质量验收统一标准及各专业质量验收规范的实施,保证工程质量,我们组织生产一线具有丰富施工经验的施工技术人员,编写了这套丛书,以满足广大中小型建筑施工(安装)企业的施工人员、技术人员、管理人员的实际需要。

本套丛书涵盖建筑工程的十四个分部(项)工程,各分册书名如下:

建筑地基基础施工便携手册

地下防水施工便携手册

砌体施工便携手册

木结构施工便携手册

混凝土结构施工便携手册

钢结构施工便携手册

建筑地面施工便携手册

屋面施工便携手册

建筑装饰装修施工便携手册
建筑电气施工便携手册
通风与空调施工便携手册
建筑给水排水及采暖施工便携手册
电梯施工便携手册
智能建筑施工便携手册

本套丛书有以下特点:

1. 各分册严格按照新版质量验收规范的验收项目组织编写,符合质量验收规范的验收要求。

2. 以国家现行相关材料、施工技术规程以及部分企业标准为基础,结合中小型建筑施工(安装)企业的实际情况组织编写。

3. 各分册内容上突出施工工艺,重点阐述对各级施工(安装)企业实用、适用的成熟施工工艺。

4. 通过翔实准确的数据、文字以及图表对施工工艺进行全面的阐述,内容简洁、便携实用,具有很强的现场指导性。

本套丛书可供各级建筑施工(安装)企业的施工人员、技术人员、管理人员使用,亦可供质量监理、验收人员参考。

由于编者经验和学识所限,书中错误和不足之处,恳请广大读者指正。

丛书编委会
2005年10月

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 工程基本规定	(1)
一、设计基本规定	(1)
二、施工基本规定	(2)
第二节 地下工程防水等级与设防要求	(3)
一、地下防水工程等级划分	(3)
二、地下工程防水设防要求	(5)
第三节 地下工程防水方案	(7)
一、地下工程防水原则	(7)
二、地下工程防水方案	(8)
三、地下工程防水做法	(9)
第二章 地下建筑防水工程	(12)
第一节 防水混凝土	(12)
一、工程设防要求	(13)
二、材料要求	(22)
三、防水混凝土配制与配合比设计	(24)
四、施工操作要点	(56)
五、施工裂缝控制与通病防治	(65)
第二节 水泥砂浆防水层	(70)
一、水泥砂浆防水层分类与适用范围	(70)

二、材料要求	(72)
三、配合比设计	(75)
四、基层处理	(75)
五、施工操作要点	(78)
六、工程质量通病防治	(102)
第三节 卷材防水层	(107)
一、工程施工规定	(107)
二、材料要求	(109)
三、施工操作要点	(111)
四、卷材防水层细部构造处理	(127)
五、工程质量通病防治	(134)
第四节 涂料防水层	(138)
一、防水涂料	(138)
二、涂膜防水层构造做法	(140)
三、涂膜防水层技术要求	(140)
四、施工操作要点	(143)
五、工程质量通病防治	(151)
第五节 塑料板防水层	(154)
一、工程施工规定	(154)
二、材料要求	(154)
三、施工操作要点	(156)
第六节 金属板防水层	(158)
一、材料要求	(158)
二、工程基本构造	(159)
三、施工操作要点	(160)
第七节 细部构造防水	(162)
一、工程施工规定	(162)

二、工程构造做法	(164)
第三章 特殊施工法防水工程	(171)
第一节 材料要求	(171)
一、锚喷支护施工材料要求	(171)
二、地下连续墙防水施工材料要求	(172)
三、复合式衬砌防水工程材料要求	(172)
四、沉井防水工程材料要求	(174)
五、盾构法隧道工程材料要求	(175)
第二节 锚喷支护	(176)
一、施工原材料要求及配合比设计	(177)
二、施工操作要点	(179)
三、施工注意事项	(185)
第三节 地下连续墙	(186)
一、工程基本构造	(186)
二、施工技术要求	(188)
三、施工工艺流程	(190)
四、施工操作要点	(190)
五、施工注意事项	(211)
第四节 复合式衬砌	(212)
一、二次衬砌的主要作用	(212)
二、二次衬砌施工操作要点	(213)
三、复合式衬砌防水措施	(214)
第五节 沉井	(214)
一、沉井的分类及形式	(214)
二、防水技术要求	(215)

三、套井封水法	(221)
四、注浆封水法	(223)
五、施工注意事项	(225)
第六节 盾构法隧道	(227)
一、盾构法隧道防水分类	(227)
二、施工基本要求	(229)
三、防水技术要求与措施	(232)
四、施工操作要点	(232)
 第四章 排水工程	(246)
第一节 工程基本构造	(246)
一、渗排水构造	(246)
二、盲沟构造	(249)
三、隧道构造	(249)
四、贴壁式衬砌排水系统构造	(251)
第二节 渗排水、盲沟排水	(252)
一、渗排水	(252)
二、盲沟排水	(255)
第三节 隧道、坑道排水	(260)
一、贴壁式衬砌	(260)
二、复合式衬砌	(262)
三、离壁式衬砌	(263)
四、其他排水法	(264)
 第五章 注浆工程	(266)
第一节 注浆防水简介	(266)

一、注浆原理与分层注浆技术	(267)
二、注浆防水材料	(268)
三、注浆技术要求	(271)
第二节 预注浆、后注浆	(275)
一、预注浆防水	(275)
二、后注浆防水	(281)
第三节 高压喷射注浆	(285)
一、高压喷射注浆特点与适用范围	(286)
二、喷射注浆法加固原理	(288)
三、喷射注浆法加固地基施工	(289)
第四节 衬砌裂缝注浆	(291)
一、施工作业条件	(291)
二、施工工艺要求	(291)
三、施工操作要点	(294)
 第六章 地下防水工程渗漏水的修堵	(295)
第一节 概述	(295)
一、渗漏水修堵一般要求	(295)
二、材料选用	(295)
三、渗漏水封堵原则	(296)
四、修堵治理措施	(297)
第二节 修堵施工	(298)
一、渗漏水检查	(298)
二、修补堵漏方案的确定	(301)
三、治理顺序	(302)
四、抹面堵漏施工	(303)

五、灌浆补漏施工	(317)
六、地下室防水工程的养护	(335)
第三节 工程质量通病防治	(336)
一、侧墙、底板板面渗水	(336)
二、地下室严重漏水	(336)
三、变形缝、施工缝和新旧结构接头处渗漏	(337)
四、穿墙管和预埋管处渗漏水	(337)
第七章 地下防水施工安全技术	(338)
第一节 施工安全一般防护	(338)
一、一般规定	(338)
二、设备及用电安全	(339)
三、防火安全	(340)
第二节 沥青卷材防火施工安全	(341)
第三节 地下建筑防水安全施工	(343)
一、防水混凝土施工	(343)
二、水泥砂浆防水层施工	(343)
三、卷材防水工程施工	(344)
四、涂料防水工程施工	(344)
五、金属板防水层工程施工	(345)
第八章 地下室(半地下室)防水施工	
推荐做法	(346)
第一节 工程基本要求	(346)
一、设计基本要求	(346)
二、施工基本要求	(348)

三、地下室防水工程质量	(350)
第二节 地下室防水构造示例	(350)
一、混凝土外墙防水做法	(350)
二、外砖墙防水做法	(352)
三、外墙与底板防水做法	(353)
四、底板及立墙变形缝做法	(353)
五、保护墙及外墙防水收头做法	(354)
六、管道穿墙防水做法	(355)
七、地下室出入口接缝防水做法	(356)
八、阳角配件图	(357)
九、阴角配件图	(359)
第三节 高分子卷材防水施工	(359)
一、材料要求	(359)
二、施工操作要点	(361)
三、施工质量	(368)
四、施工安全	(368)
第四节 地下室 UEA 补偿收缩混凝土刚性 防水施工	(369)
一、材料要求	(369)
二、配合比设计	(370)
三、施工操作要点	(374)
四、施工质量	(377)
第五节 高聚物改性沥青卷材防水施工	(378)
一、材料要求	(378)
二、施工操作要点	(379)
三、施工质量	(381)
第六节 硅橡胶涂膜防水施工	(381)

一、材料要求	(381)
二、施工操作要点	(382)
三、施工质量	(384)
第七节 刚柔结合复合防水施工	(384)
一、材料要求	(384)
二、施工操作要点	(385)
第八节 地下室聚氨酯涂膜防水施工	(389)
一、材料要求	(389)
二、施工操作要点	(390)
三、施工质量	(393)
四、施工安全	(393)
参考文献	(394)

第一章 概 论

第一节 工程基本规定

一、设计基本规定

(1)地下工程必须进行防水设计,防水设计应定级准确,方案可靠、施工简便、经济合理。

(2)地下工程必须从工程规划、建筑设计、材料选择、施工工艺等全面系统地做好地下工程的防排水。

(3)地下工程的防水设计,应考虑地表水、地下水、毛细管水等的作用,以及由于人为因素引起的附近水文地质改变的影响。单建式的地下工程,应采用全封闭、部分封闭防水设计;附建式的全地下或半地下工程的防水设防高度,应高出室外地坪高程 500mm 以上。

(4)地下工程的钢筋混凝土结构,应采用防水混凝土,并根据防水等级的要求采用其他防水措施。

(5)地下工程的变形缝、施工缝、诱导缝、后浇带、穿墙管(盒)、预埋件等细部构造,应加强防水措施。

(6)地下工程的排水管沟、地漏、出入口、窗井、风井等,应有防倒灌措施,寒冷及严寒地区的排水沟应有防冻措施。

(7)地下工程防水设计,应根据工程的特点和需要搜集有关资料:

1)最高地下水位的高程、出现的年代,近几年的实际水位高程和随季节变化情况;

2)地下水类型、补给来源、水质、流量、流向、压力;

3)工程地质构造,包括岩层走向、倾角、节理及裂隙,含

水地层的特性、分布情况和渗透系数,溶洞及陷穴,填土区、湿陷性土和膨胀土层等情况;

4)历年气温变化情况、降水量、地层冻结深度;

5)区域地形、地貌、天然水流、水库、废弃坑井以及地表水、洪水和给水排水系统资料;

6)工程所在区域的地震烈度、地热,含瓦斯等有害物质的资料;

7)施工技术水平和材料来源。

(8)地下工程防水设计内容应包括:

1)防水等级和设防要求;

2)防水混凝土的抗渗等级和其他技术指标,质量保证措施;

3)其他防水层选用的材料及其技术指标,质量保证措施;

4)工程细部构造的防水措施,选用的材料及其技术指标,质量保证措施;

5)工程的防排水系统,地面挡水、截水系统及工程各种洞口的防倒灌措施。

二、施工基本规定

(1)地下防水工程施工前,施工单位应进行图纸会审,掌握工程主体及细部构造的防水技术要求,并编制防水工程的施工方案。

(2)地下防水工程的施工,应建立各道工序的自检、交接检和专职人员检查的“三检”制度,并有完整的检查记录。未经建设(监理)单位对上道工序的检查确认,不得进行下道工序的施工。

(3)地下防水工程必须由相应资质的专业防水队伍进行

施工;主要施工人员应持有建设行政主管部门或其指定单位颁发的执业资格证书。

(4)地下防水工程所使用的防水材料,应有产品的合格证书和性能检测报告,材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

对进场的防水材料应按有关的规定抽样复验,并提出试验报告;不合格的材料不得在工程中使用。

(5)地下防水工程施工期间,明挖法的基坑以及暗挖法的竖井、洞口,必须保持地下水位稳定在基底 0.5m 以下,必要时应采取降水措施。

(6)地下防水工程的防水层,严禁在雨天、雪天和五级风及其以上时施工,其施工环境气温条件应符合表 1-1 的规定。

(7)地下防水工程应按工程设计的防水等级标准进行验收,地下防水工程渗漏水调查与量测方法应按有关规定执行。

表 1-1 防水层施工环境气温条件

防水层材料	施工环境气温
高聚物改性沥青防水卷材	冷粘法不低于 5℃,热熔法不低于 -10℃
合成高分子防水卷材	冷粘法不低于 5℃,热风焊接法不低于 -10℃
有机防水涂料	溶剂型 -5~35℃,水溶型 5~35℃
无机防水涂料	5~35℃
防水混凝土、水泥砂浆	5~35℃

第二节 地下工程防水等级与设防要求

一、地下防水工程等级划分

地下工程的防水等级分为 4 级,各级标准及适用范围应

符合表 1-2 的规定。

表 1-2 地下工程防水等级标准和适用范围

防水等级	标 准	适用范围
1 级	不允许渗水,结构表面无湿渍	人员长期停留的场所;因有少量湿渍会使物品变质、失效的贮物场所及严重影响设备正常运转和危及工程安全运营的部位;极重要的战备工程
2 级	不允许漏水,结构表面可有少量湿渍。 工业与民用建筑:总湿渍面积不应大于总防水面积(包括顶板、墙面、地面)的 1/1000;任意 100m² 防水面积上的湿渍不超过 1 处,单个湿渍的最大面积不大于 0.1m²。 其他地下工程:总湿渍面积不应大于总防水面积的 6/1000;任意 100m² 防水面积上的湿渍不超过 4 处,单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²	人员经常活动的场所;在有少量湿渍的情况下不会使物品变质、失效的贮物场所及基本不影响设备正常运转和工程安全运营的部位;重要的战备工程
3 级	有少量漏水点,不得有线流和漏泥砂。 任意 100m² 防水面积上的漏水点数不超过 7 处,单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d,单个湿渍的最大面积不大于 0.3m²	人员临时活动的场所;一般战备工程
4 级	有漏水点,不得有线流和漏泥砂。 整个工程平均漏水量不大于 2L/(m²·d);任意 100m² 防水面积的平均漏水量不大于 4L/(m²·d)	对渗漏水无严格要求的工程