

FANGSHUI JISHU SHOUCE

防水 技术 手册

沈春林 主编

中国建材工业出版社

防水技术手册

主 编：沈春林

副主编：李 澈
宗梅红

中国建材工业出版社

1993 年·北京

(京)新登字 177 号

内 容 简 介

建筑物渗漏水是一个长期以来一直困扰着建筑界和使用者的难题,造成渗漏的因素很多,但从众多的防水工程质量事故中分析得知,技术和操作是其中最重要的两个因素。本手册正是根据工程实际的需要而编写的,书中收入了大量近年来全国各地科研、生产、施工单位研究、开发、应用的新型防水材料及新工艺、新技术和新的科研成果。

全书共分六章,主要内容有:建筑工程防水堵漏技术,材料的应用技术、施工方法及实例、防水材料产品介绍以及它们的性能、特点、用途及生产厂家,还向读者介绍了一百余种新型防水材料的配方,国内防水材料试验方法,并附有防水施工规范以及国外防水材料标准选编和建筑防水工程预算定额等。

本书可供建筑施工、设计、防水材料部门等工程技术人员使用,也可供基建管理人员、大专院校师生及防水材料生产企业技术人员参考使用。

防水技术手册

沈春林 主编

*

中国建材工业出版社出版

(北京市百万庄国家建材局内 邮政编码:100831)

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经销

北京 714 印刷厂印刷

开本:787×1092毫米 1/16 印张:31.63 字数:888千字

1993年10月第1版 第1次印刷

印数:3500册

ISBN7-80090-199-8/TU·26

定价:60.00元

防漏抗渗
为民除害

王燕谋

一九五五年五月一日

国家建材局局长王燕谋为本手册题词：“防漏抗渗，为民除害”。

提高防漏抗渗的技术水平。
利国利民，促进我国防水材料
工业的发展。

杨志元
一九九五年五月

国家建材局副局长杨志元为本手册题词：“提高防漏抗渗的技术水平，利国利民，促进我国防水材料工业的发展。”

卷 首 语

建筑物渗漏是一个非常严重而又复杂的问题,由于众多的原因,我国房屋平均渗漏率约60%。全国每年用于维修渗漏的费用高达12亿元左右,渗漏已成为我国建筑物中普遍存在的“痼疾”。

建筑防水这一门综合性应用科学技术,它涉及到建筑与结构设计、工程材料、施工操作和管理维修等多方面因素;加之防水工程是有工序交叉多,技术间歇时间长,气候环境影响大,操作要求严等特点,因此要使防水工程做到滴水不漏,确实是一项极为复杂的系统工程。

从众多的防水工程质量事例中分析,技术和操做是最重要的两个因素。因此认真总结防水工程方面的实践经验,并使之系统化、理论化,已成为一项刻不容缓的大事。苏州市建筑材料科学研究所所长沈春林工程师通过6年多的努力,结合自己丰富的实践经验,搜集并整理了这本《防水技术手册》。相信该手册的出版,能为我国广大建筑防水工作者提供一本实用性较强的工具书。

值此《防水技术手册》问世之际,谨表示热烈祝贺。

全国建筑防水工程专家委员会主任 叶琳昌
教授级高级工程师

1993年9月

编者的话

随着我国新型建筑防水材料的飞速发展,防水新材料已超过 200 多种,生产企业超过 1000 个,施工企业超过 500 个。所开发的新型及特种防水材料可供不同的建筑工程、不同工程部位及不同地区使用,以满足各类建筑设施的防水堵漏需要。由于长期以来我国广大的建筑设计、科研、教学、生产及施工企业对新型建筑防水材料了解很少,对新型防水材料的设计、应用规范、标准缺少系统的新资料,新型建筑防水材料的推广应用受到了一定的影响,材料虽多,但渗漏率仍然高达 60% 以上,每年用于维修渗漏的费用逐年上升,现已高达 12 亿元以上。当然,产生渗漏的原因是多方面的。

针对上述情况,国家建材工业局和中国建筑防水材料公司非常重视,不惜在《中国建材报》上占用大量版面开展关于房屋渗漏问题的连续报道,说出了广大人民的心里话,防水问题受到了重视。同时建设部针对当前房屋漏水严重的情况,专门成立了“防水工程工作小组”,组织协调有关部门进行了系统整治,力争在三年内将房屋渗漏问题得到明显改善,建设部于 1991 年以建(1991)370 号文件颁布了《关于治理屋面渗漏的若干规定》的通知(附后),使防水工作者有了工作准绳。

国家建材工业局、中国建筑防水材料公司、建设部联合主抓治理我国房屋渗漏总理及各项政策的出台,使我国防水工作者有了明确的方向。为了配合上述工作,编者根据自己近十年来的防水工作实践及广泛搜集国内外新型防水材料的技术资料,用六年的业余时间编成了这本《防水技术手册》,供全国防水工作者参考,从而起到抛砖引玉的作用。

在编定过程中得到了全国有关部门、人员及领导的大力支持,参阅和借鉴了国内外大量的防水技术资料,并承蒙全国建筑防水工程专家委员会主任、教授级高级工程师叶琳昌审阅,在《防水技术手册》出版之时向有关部门和人员表示感谢!

由于是利用业余时间编书,时间较少,工作比较忙,在《手册》中肯定会出现许多错误之处,请读者给予帮助并提出宝贵意见和批评,以便再版时改正。

编者:沈春林

1993 年 9 月

目 录

1. 建筑工程防水堵漏技术	(1)
1.1 地下工程防水堵漏技术	(1)
1.1.1 地下工程渗漏水产生的原因及部位	(1)
1.1.2 地下工程防水堵漏方案的制定	(1)
1.1.3 地下工程防水堵漏材料的选择	(4)
1.1.4 地下工程防水堵漏的施工工艺	(8)
1.1.5 防水堵漏效果检查及出现问题的处理	(10)
1.1.6 地下工程防水堵漏的专用施工机具	(10)
1.1.7 防水堵漏的注意事项及安全措施	(11)
1.1.8 防水堵漏的经济效益分析	(11)
1.1.9 建筑工程地下室防水施工工法	(11)
1.2 屋面防水堵漏技术	(16)
1.2.1 屋面渗漏水产生的原因及部位	(16)
1.2.2 屋面渗漏的预防及防水堵漏技术	(17)
1.2.3 建筑工程屋面防水施工工法	(18)
1.3 厕所卫生间防水堵漏技术	(21)
1.3.1 厕所卫生间渗漏的主要原因及部位	(21)
1.3.2 厕所卫生间渗漏预防及防水堵漏技术	(22)
1.3.3 建筑工程厕浴间防水施工工法	(23)
1.4 外墙板防水堵漏技术	(27)
1.4.1 外墙板渗漏水的原因及部位	(27)
1.4.2 外墙板渗漏水的预防及防水堵漏技术	(28)
2. 防水堵漏材料应用技术与施工方法	(30)
2.1 防水卷材应用技术及施工方法	(30)
2.1.1 防水卷材的分类	(30)
2.1.2 防水卷材的特点、技术指标、用途、主要生产厂家	(30)
2.1.2.1 氯化聚乙烯防水卷材	(30)
2.1.2.2 氯化聚乙烯橡胶共混防水卷材	(32)
2.1.2.3 氯磺化聚乙烯防水卷材	(33)
2.1.2.4 非硫化氯化聚乙烯防水卷材	(33)
2.1.2.5 聚氯乙稀防水卷材	(33)
2.1.2.6 三元乙丙橡胶防水卷材	(34)
2.1.2.7 乙丙复合卷材	(35)
2.1.2.8 再生橡胶防水卷材	(36)
2.1.2.9 热熔橡胶防水卷材	(37)
2.1.2.10 氯丁橡胶防水卷材	(37)

2.1.3 防水卷材施工方法	(38)
2.2 典型防水卷材施工技术	(43)
2.2.1 三元乙丙丁基防水卷材施工技术	(43)
2.2.2 冷贴型彩色三元乙丙复合防水卷材施工技术	(49)
2.2.3 氯化聚乙烯防水卷材施工技术	(53)
2.2.4 氯化聚乙烯橡胶共混防水卷材施工技术	(56)
2.2.5 聚氯乙烯防水卷材施工技术	(60)
2.2.6 水貂 LYX-603 防水卷材施工技术	(62)
2.2.7 氯磺化聚乙烯防水卷材施工技术	(64)
2.2.8 再生胶防水卷材施工技术	(64)
2.2.9 聚乙烯双面复合防水卷材施工技术	(65)
2.3 防水涂料应用技术及施工方法	(68)
2.3.1 防水涂料的分类	(68)
2.3.2 防水涂料的特点、技术指标、用途、主要生产厂家	(69)
2.3.2.1 焦油聚氨酯防水涂料	(69)
2.3.2.2 溶剂型氯丁橡胶沥青防水涂料	(70)
2.3.2.3 水乳型氯丁橡胶沥青防水涂料	(71)
2.3.2.4 水乳型再生橡胶沥青防水涂料	(72)
2.3.2.5 水性石棉沥青防水涂料	(73)
2.3.2.6 硅橡胶防水涂料	(74)
2.3.2.7 丙烯酸酯防水涂料	(75)
2.3.2.8 有机硅防水呼吸涂料	(76)
2.4 典型防水涂料施工技术	(77)
2.4.1 水乳型再生胶防水涂料施工技术	(77)
2.4.2 水乳型氯丁橡胶沥青防水涂料施工技术	(80)
2.4.3 防水涂料施工技术	(84)
2.4.4 焦油聚氨酯防水涂料施工技术	(86)
2.4.5 JG-2 防水冷胶料施工技术	(90)
2.4.6 全橡胶防水涂料施工技术	(93)
2.4.7 水性石棉沥青防水涂料施工技术	(94)
2.4.8 AAS 型屋面隔热防水涂料施工技术	(95)
2.4.9 三桥牌 SR 防水涂料施工技术	(97)
2.4.10 APT 型防水涂料施工技术	(100)
2.4.11 CB 型弹性防水涂料施工技术	(101)
2.4.12 硅橡胶防水涂料施工技术	(102)
2.4.13 JH-FS861 防水胶乳施工技术	(105)
2.4.14 JDF1002 彩色弹性屋面防水涂料施工技术	(108)
2.4.15 JS919 彩色聚氨酯防水涂料施工技术	(110)
2.5 密封材料应用技术及施工方法	(112)
2.5.1 密封材料的分类	(112)
2.5.2 密封材料的特点、技术指标、用途、主要生产厂家	(113)
2.5.2.1 塑料油膏、聚氯乙烯胶泥	(113)
2.5.2.2 水性丙烯酸密封胶	(114)
2.5.2.3 丁基密封材料膏	(115)

2.5.2.4 聚氨酯密封膏	(116)
2.5.2.5 聚硫密封膏	(117)
2.5.2.6 氯磺化聚乙烯密封膏	(118)
2.5.2.7 硅酮密封膏	(118)
2.5.3 密封材料施工方法	(119)
2.6 典型密封材料施工技术	(122)
2.6.1 聚氯乙烯胶泥施工技术	(122)
2.6.2 塑料油膏施工技术	(125)
2.6.3 聚氨酯密封膏施工技术	(127)
2.6.4 聚硫密封膏施工技术	(132)
2.6.5 氯丁密封膏施工技术	(133)
2.6.6 丙烯酸密封膏施工技术	(134)
2.6.7 氯磺化聚乙烯密封膏施工技术	(137)
2.6.8 XM43 丁基密封腻子施工技术	(138)
2.6.9 有机硅密封膏施工技术	(140)
2.7 其它防水材料施工技术	(140)
2.7.1 氰凝防水材料施工技术	(140)
2.7.2 堵漏灵施工技术	(142)
2.7.3 确保时无机防水材料施工技术	(145)
2.7.4 堵漏停防水材料施工技术	(148)
2.7.5 防水宝施工技术	(151)
2.7.6 防水堵漏粉施工技术	(152)
2.7.7 抗水隔热粉施工技术	(157)
2.7.8 CM 胶泥施工技术	(160)
2.7.9 801 地下堵漏剂施工技术	(163)
2.7.10 WQT 特效抗渗防水剂施工技术	(164)
2.7.11 WT 堵漏剂施工技术	(165)
2.7.12 M131 快速止水剂施工技术	(165)
2.7.13 屋面防水:地下防渗混凝土外加剂施工技术	(166)
2.7.14 无机铝盐防水剂施工技术	(166)
2.7.15 膨胀防水剂施工技术	(168)
2.7.16 遇水膨胀橡胶施工技术	(168)
2.7.17 快速堵漏胶施工技术	(170)
2.7.18 屋面堵漏剂施工技术	(179)
2.7.19 SH 外掺剂施工技术	(180)
2.7.20 M1500 水泥密封防水剂施工技术	(181)
3. 建筑防水工程堵漏实例	(184)
3.1 上海铁道医学院主楼地下室伸缩缝漏水处理实例	(184)
3.2 石油化工公司水厂长江取水口泵房渗漏治理实例	(188)
3.3 南京夫子庙地下商场渗漏水治理实例	(195)
4. 混凝土裂缝灌浆技术	(199)
4.1 灌浆技术概况	(199)
4.2 灌浆材料及其性能	(202)

4.3 灌浆工艺	(212)
4.4 浆液固化后的质量检修	(219)
5. 一百余种新型建筑防水材料生产工艺配方	(223)
5.1 涂料配方	(223)
5.2 密封材料配方	(247)
5.3 防水卷材配方	(276)
6. 国内防水材料试验方法	(279)
6.1 聚氨酯防水涂料试验方法	(279)
6.2 聚氯乙烯建筑防水接缝材料试验方法	(287)
6.3 XM43 密封腻子(丁基密封材料)试验方法	(291)
6.4 建筑密封材料试验方法	(293)
6.5 水性沥青基防水涂料试验方法	(305)
6.6 聚氨酯建筑密封膏试验方法	(311)
6.7 丙烯酸建筑密封膏试验方法	(314)
6.8 聚硫建筑密封膏试验方法	(317)
6.9 APP 改性沥青卷材试验方法	(321)
附录 1. 规范汇编	(324)
附录 1—1 地下防水工程施工及验收规范	(324)
附录 1—2 地下工程防水技术规范	(337)
附录 1—3 高分子防水卷材屋面施工验收规程	(359)
附录 1—4 防水涂料屋面施工及验收规程	(365)
附录 1—5 聚氯乙烯胶泥、塑料油膏屋面施工及验收规程	(370)
附录 1—6 851 焦油聚氨酯屋面防水涂膜施工规程	(376)
附录 1—7 聚氨酯(851)防水涂膜保温屋面工程施工规程	(380)
附录 1—8 SBS 橡胶改性沥青防水卷材施工规程	(386)
附录 1—9 柔毡防水屋面施工细则	(388)
附录 1—10 水性石棉沥青防水涂料屋面工程应用技术规程	(390)
附录 1—11 合成高分子防水卷材屋面工程应用技术规程	(395)
附录 2. 国外防水材料标准选编	(402)
附录 2—1 美国标准	(402)
1. ASTM C920—79 弹性嵌缝密封膏的标准技术条件	(402)
2. ASTM C962—81 弹性嵌缝密封的标准应用指南	(405)
附录 2—2 日本标准	(414)
1. JIS A5757—1975 建筑用密封膏的使用性能	(414)
2. JIS A5758—1979 建筑用密封膏	(431)
附录 2—3 德国标准	(444)
1. DIN18540 第 1 部分—1980《用嵌缝密封膏密封房屋建筑中的外墙接缝》缝体的构造设计	(444)
2. DIN18540 第 2 部分—1980《用嵌缝密封膏密封房屋建筑中的外墙接缝》嵌缝密封膏的要求和试验	(446)

3. DIN18540 第3部分—1980《用嵌缝密封房屋建筑中的外墙接缝建筑材料》,嵌缝密封膏的施工	(450)
附录 2—4 英国标准	(452)
1. BS37120 第一部分—1974《建筑密封膏试验方法》	(452)
附录 2—5 法国标准	(461)
1. NFP85—504—72《嵌缝密封用弹性腻子》受拉时粘结——内聚特性的测定	(461)
2. NFP85—505—72《接缝密封用弹性腻子》拉伸——压缩循环试验下钻——内聚特性的测定	(464)
附录 2—6 日本标准 JIS A600g《合成高分子防水卷材》	(466)
附录 2—7 日本标准《合成高分子卷材防水工程标准说明书》	(474)
附录 2—8 日本标准 JIS A6021《屋面防水用涂膜材料》	(483)
附录 3. 日本防水材料与施工技术	(489)
附录 4. 建筑防水工程预算定额	(528)
1. 屋面防水工程预算定额	(528)
2. 防水堵漏工程预算定额	(530)

1. 建筑工程防水堵漏技术

1.1 地下工程防水堵漏技术

1.1.1 地下工程渗漏水产生的原因及部位

地下工程渗漏水的原因主要涉及到材料、设计、施工和管理维修等多方面因素。地下工程出现渗漏水的主要部位有：

1. 变形缝(伸缩缝和沉降缝的总称)渗漏水；
2. 施工缝、混凝土裂缝渗漏水；
3. 预埋件及穿墙管件处渗漏水；
4. 孔洞渗漏水。

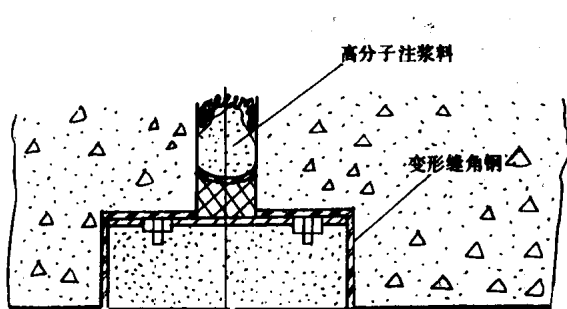
1.1.2 地下工程防水堵漏方案的制定

根据地下工程渗漏水的各种不同情况可制定多种防水堵漏方案进行试验比较,最后确定最佳方案。防水堵漏是以止水防水为目的,使工程消除水患,提高建筑物的使用寿命。后期的防水堵漏方案和早期的防水设计有着一定的区别:从时间上讲,早期的防水设计是在工程施工前进行的;后期的防水堵漏措施是在工程竣工后期进行的。从方法上讲,早期的防水设计是采用“防排并重”的原则;后期的防水堵漏措施是“以堵为主,排水为辅”的原则。防水堵漏方案的实施效果是设计方案、选用材料、施工工艺及机具等多方面因素系统组合的具体体现。

1.1.2.1 变形缝渗漏水防水堵漏方案

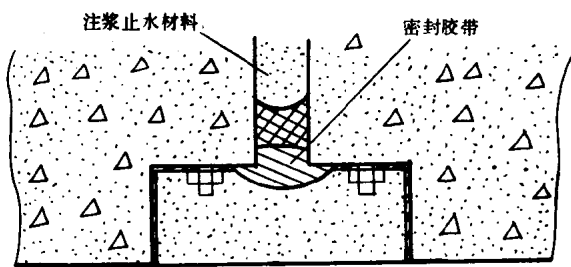
地下工程变形缝是伸缩缝和沉降缝的总称,是极易产生渗漏的部位,多少年来地下工程变形缝渗漏水治理一直是维修中的一大难点,通常变形缝部位只要出现一个渗漏点,就说明预埋止水带失效,必须作整体封缝处理,如只对变形缝局部堵漏就会产生其它部位的串水而导致堵漏工作的失败。变形缝的作用主要是为了适应工程结构的不断伸缩、沉降、位移的变形而不产生结构的损坏。为了适应变形缝上述变化的需要,应制定“新优材料、刚柔结合、多道防线、综合整治”的防水堵漏原则。地下工程变形缝渗漏水治理一般是在衬砌后的地下工程内部进行,这样就必须在有水的情况下堵漏施工,工程内部空间湿度很大,有时需要穿着高统雨鞋工作,大大增加了工作的难度。对于地下工程变形缝渗漏水治理应采用以下三种防水堵漏方案(如图 1—1、2、3 所示):

1. 二柔三刚防水堵漏方案见图 1—1;
2. 三柔三刚防水堵漏方案见图 1—2;
3. PE 泡沫条注浆堵漏方案见图 1—3。



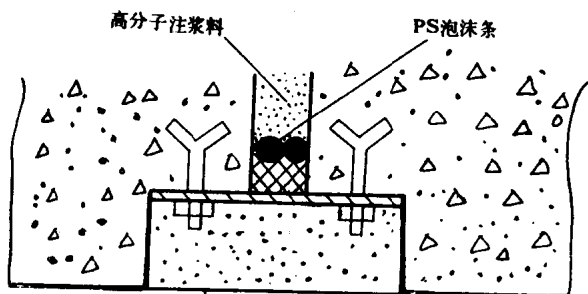
沥青油浸麻筋
新型高分子注浆料
半圆铁皮通道
711水泥速凝砂浆
聚氨酯涂膜橡胶
EWR玻璃纤维布
聚氨酯涂膜橡胶
水泥砂浆保护层
有机硅防水剂

图 1—1 二柔三刚防水堵漏方案(变形缝)



注浆止水材料
半圆铁皮通道
堵漏剂
堵漏密封胶带
聚氨酯防水涂膜
水泥砂浆保护层
有机硅防水剂
表面装饰层

图 1—2 三柔三刚防水堵漏方案(变形缝)



高分子注浆料
PS泡沫条
堵漏剂
聚氨酯防水涂膜
EWR玻纤布
聚氨酯防水涂膜
水泥砂保护层
有机硅防水剂

图 1 3 PE 泡沫条注浆堵漏方案(变形缝)

1.1.2.2 施工缝、混凝土裂缝渗漏水防水堵漏方案

由于施工缝位于施工接茬处,如处理不好就很容易产生渗漏水,因此最好不留或少留施工缝,但由于受到支模及施工条件的限制或混凝土无法一次浇灌完时只得留设施工缝。目前国外施工缝在防水处理上大都采用止水带,并采用多层防水措施。我国限于各方面因素限制,特别是受经济条件的限制,在施工缝防水处理上还很少采用止水带,采用钢板止水的也不太多,一般都采用楔口缝、平口缝或阶梯缝刚性接茬处理,因此很容易产生渗漏水。施工缝常规留置方法见图 1—4。

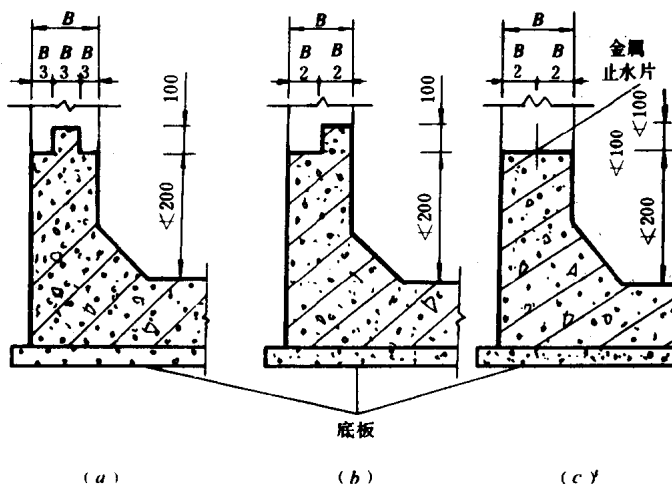


图 1—4 施工缝留置方法

a 楔口缝 b 阶梯缝 c 止水钢板

混凝土裂缝渗漏水情况主要发生在混凝土强度较低或剪力与弯矩最大处部位。

地下工程施工缝、混凝土裂缝渗漏水治理,可采用以下二种施工缝及混凝土裂缝防水堵漏方案:

1. 抽管法注浆堵漏方案见图 1—5;
2. 埋泡沫条注浆堵漏方案见图 1—6。

1.1.2.3 预埋件及穿墙管件渗漏水防水堵漏方案

预埋件及穿墙管件大都采用钢铁材料,由于混凝土抗拉强度较低,只有其抗压强度的 1/10 左右,所以与预埋件的抗拉及粘接强度较低,再加之粘接界面周围混凝土易收缩产生裂缝,所以选定以下注浆防水堵漏方案:

1. 迎水面密封防水堵漏方案见图 1—7、1—8;
2. 背水面注浆防水堵漏方案见图 1—9。

1.1.2.4 孔洞渗漏水防水堵漏方案

从毛细孔渗水到较大的蜂窝孔洞漏水均称为孔洞渗漏水。

孔洞渗漏水的情况主要发生在混凝土浇捣不密实或由于混凝土搅拌不均局部强度低的地方。孔洞渗漏水根据水压及孔洞大小,分别采用堵漏或采用引水注浆加刚性抹面的方法堵漏。

1. 用堵漏剂治理孔洞渗漏水防水堵漏方案见图 1—10;
2. 引水注浆治理孔洞渗漏水防水堵漏方案见图 1—11。

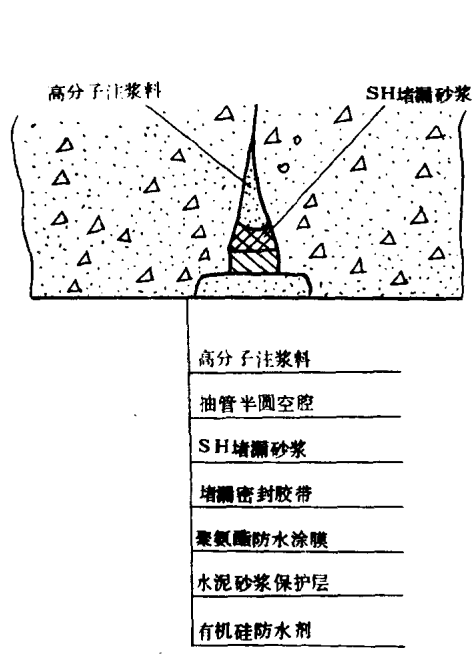


图 1—5 抽管法注浆堵漏方案(施工缝)

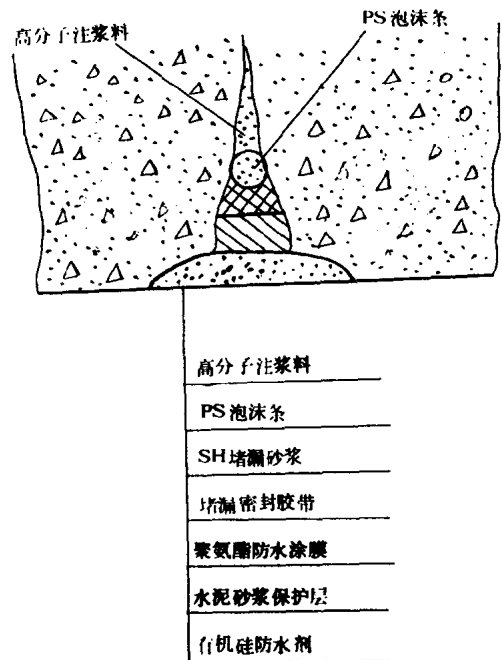


图 1—6 埋泡沫条注浆堵漏方案(施工缝)

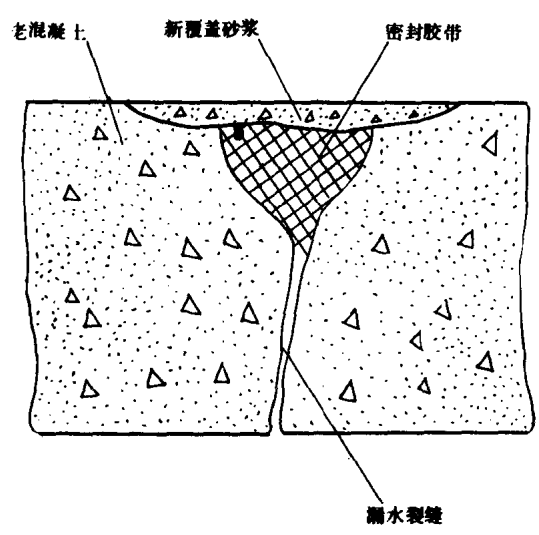


图 1 7 迎水面密封防水堵漏方案
(混凝土裂缝)

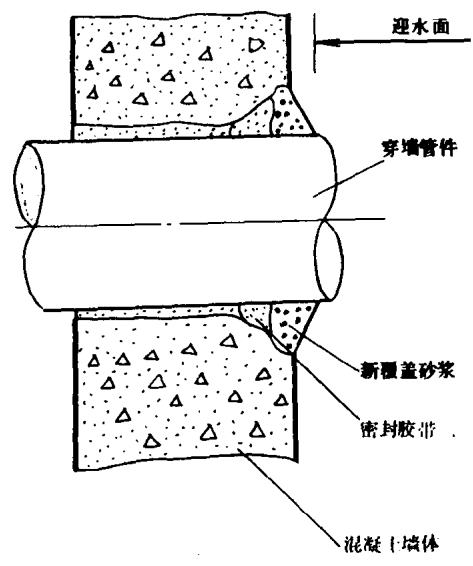


图 1 8 迎水面密封防水堵漏方案
(穿墙管件)

1.1.3 地下工程防水堵漏材料的选择

地下工程防水堵漏工作是在有水或潮湿的情况下进行的,所以选择防水堵漏材料必须满足带水操作的施工要求。从地下工程防水堵漏材料的应用研究及实践情况看,一般可分为:止水材料、封缝材料、密封材料、防水涂料、抹面材料及通道材料六种材料。

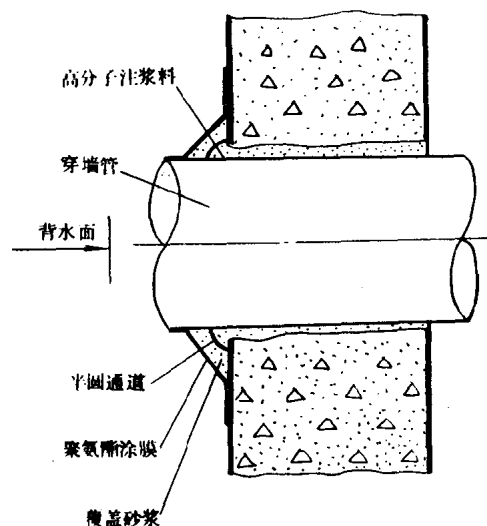


图 1—9 背水面注浆防水堵漏方案(穿墙管件)

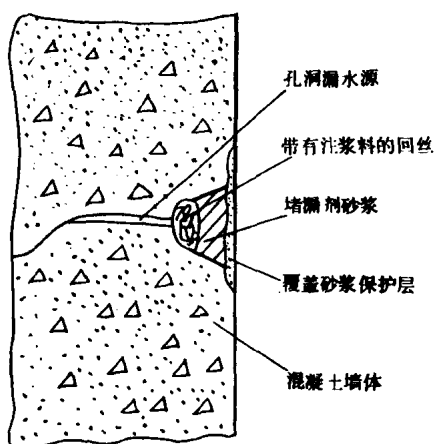


图 1—10 用堵漏剂治理孔洞渗漏水
防水堵漏方案(孔洞)

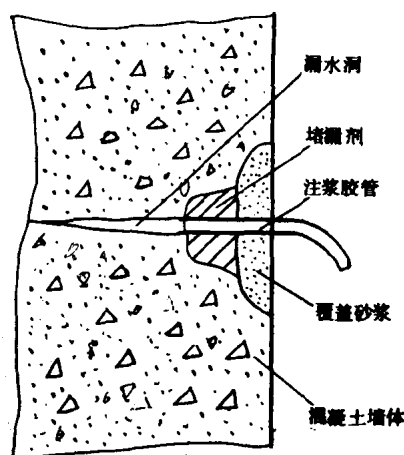


图 1—11 引水注浆治理孔洞渗漏水
防水堵漏方法(孔洞)

1.1.3.1 止水材料的选择

使用止水材料的目的是通过使用注浆方法将止水材料注入渗漏水通道,经过与水反应并固结后堵塞渗漏水通道,达到止水并进行下一步密封防水施工的要求。

我国常用注浆止水材料见图 1—12。

在典型工程上应用的注浆止水材料是在高分子材料系的种类中选择的。这是根据渗漏量较大而注浆量不大,宜选用高分子材料的因素而考虑选择的,其中重点对丙凝、氰凝及堵漏宝等注浆止水材料进行分析、研究和选择。

1. 丙凝止水材料

丙凝是由主剂(丙烯酰胺)、交联剂(亚甲基双丙烯酰胺)、引发剂(过硫酸胺)、促凝剂(三乙醇胺)等原料和水配制而成的止水材料,在引发剂作用下,容易进行连锁聚合反应,形成具有弹