

国家骨干高职院校重点建设专业系列教材·建筑工程技术专业

主 审 / 李 林

建筑防水工程 施工



主 编 / 张学钢 徐珍珍



西北大学出版社

国家骨干高职院校重点建设专业系列教材·建筑工程技术专业

主 审 / 李 林

建 筑 防 水 工 程 施 工

主 编 / 张学钢 徐珍珍

参 编 / 王 飞 委玉奇 彭 伟



西 北 大 学 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

建筑防水工程施工 / 张学钢, 徐珍珍主编. —西安: 西北大学出版社, 2014.8
ISBN 978-7-5604-3460-5

I. ①建… II. ①张… ②徐… III. ①建筑防水—工程施工—教材 IV. ①TU761.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 200635 号

建筑防水工程施工

张学钢 徐珍珍 主编

西北大学出版社出版发行

(西北大学内 邮编: 710069 电话: 029-88303042 88303593)

新华书店经销 陕西奇彩印务有限责任公司印刷

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 11.25

2015 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 2 次印刷

字数: 239 千字

ISBN 978-7-5604-3460-5 定价: 45.00 元

如有印装质量问题, 请与本社联系调换, 电话 029-88302966。

国家骨干高职院校重点建设专业
建筑工程技术专业系列教材编委会人员名单

编委会主任 王长友（陕西铁路工程职业技术学院）

编委会委员（按姓氏笔画排序）

于 斌（中国核工业第二二建设有限公司）

王建营（中铁建工集团上海分公司）

王顺绪（陕西建工集团机械施工有限公司）

付明虎（中铁一局集团城市建设工程有限公司）

杜志崇（中国核工业第二二建设有限公司）

陈建仓（中铁一局集团建筑安装工程有限公司）

李昌宁（中铁一局集团技术研发中心）

张学钢（陕西铁路工程职业技术学院）

李秋全（陕西铁路工程职业技术学院）

李保群（中铁一局集团建筑安装工程有限公司）

张修身（陕西铁路工程职业技术学院）

李 崑（陕西建工集团总公司）

张鹏茂（中铁一局集团城市建设工程有限公司）

周安福（陕西铁路工程职业技术学院）

聂成玉（中铁建工集团西北分公司）

焦胜军（陕西铁路工程职业技术学院）

瞿海雁（中建钢构有限公司（北京））

前 言

本教材是陕西铁路工程职业技术学院骨干院校国家级重点建设专业——建筑工程技术专业的课程改革成果之一。人才培养模式的改革是职业院校教学改革的重中之重，本专业的改革模式借鉴德国的职业教育模式，同时结合中国国情和工程特点，构建以工作过程为导向的人才培养方案。根据改革实施方案和课程改革的基本思想，通过分析建筑防水工程的工作过程，结合岗位要求和行业标准，形成建筑各部位防水工程施工的行动领域，将原学科体系进行解构，按照建筑防水工程施工的一个完整工作过程，把施工过程中所需要的知识、能力和素质，重构成《防水工程施工》学习领域3个，涉及原学科体系中的《建筑材料》《建筑识图》《建筑构造》《建筑施工》《施工组织》《建筑结构》等课程，该学习领域总学时64。

本书具有以下特点：打破了传统教材学科体系的束缚，以实际工作过程为主线、以施工项目为情境单元，以实际工作技能为教学重点，书中配以大量的插图，主要项目中又增加了工程实例，更为简单实用，易学易懂，通过实际的操作训练，便于学生熟练掌握相关知识，并加深对国家标准、规范的理解和掌握，使学生能更快适应工作岗位的要求。

全书共三个学习情境，内容包括：地下防水工程施工、厨房卫浴间防水工程施工、屋面防水施工。每学习情境内含若干学习单元，着重介绍各子分部工程施工图识读、防水材料、施工工艺与技术、质量标准与验收等内容。本书内容的取舍，注重针对性，坚持以企业需求为基本依据、以就业为导向的原则；在教材内容的组织和表达上，力求体现教学内容的先进性和教学组织的灵活性。同时，为满足项目法、案例法教学的需要，教材内容在充分反映现行国家标准、行业标准和有关技术政策的基础上，尽力使每一教学课题的理论知识和实践技能相结合，体现了较强的实用性。

本教材由陕西铁路工程职业技术学院教师张学钢、徐珍珍主编。全书共由3个教学情境、8个子情境单元构成，由学校与企业人员共同编写。

本教材在编写中引用了大量的规范、专业文献和资料，恕未在书中一一注明。由于编者水平有限，不足之处在所难免，恳请广大师生和读者对书中存在的缺点和疏漏，提出批评指正，编者不胜感激。

目 录

绪 论

教学情景一 地下工程防水施工

子情境一 地下工程卷材防水施工 4

子情境二 地下工程刚性材料防水施工 22

教学情境二 厨房、厕浴间防水工程施工

子情境一 厨房、厕浴间涂膜防水工程施工 36

子情境二 厨房、厕浴间防水砂浆防水层施工 49

教学情境三 屋面防水工程施工

子情境一 卷材防水屋面工程施工 54

子情境二 涂膜防水屋面工程施工 91

子情境三 刚性防水屋面工程施工 109

参考文献 120

绪论

概述

（一）建筑防水概念

防水工程是指为防止地表水（雨水）、地下水、滞水、毛细管水以及人为因素引起的水文地质改变而产生的水渗入建筑物、构筑物，或蓄水工程向外渗漏，以及建筑物内部相互止水所采取的一系列建筑、结构和构造措施的总称。

建筑物防水措施不当，则会在建筑物有些部位的一定面积范围内被雨水渗透并扩散，出现水印或处于潮湿状态，使内部空间受到污染，严重的是在建筑物的某一部位在一定范围内或局部区域内被较多水量渗入并从孔缝中滴出，形成线漏、滴漏，甚至出现冒水、涌水现象。由此可见，建筑防水工程直接关系到房屋的使用功能、生活质量和对使用环境的保护，其基本功能是保证建筑物具有良好安全的使用环境、使用条件和使用年限。因此，防水工程施工是工程施工技术的重要组成部分，也是保证建筑物和构筑物不受侵蚀、内部空间不受危害的分项工程。

（二）防水工程的分类

建筑防水按设防方法不同分为材料防水和构造防水两大类。

材料防水是依靠防水材料经过施工形成整体封闭防水层阻断水的通路，以达到防水的目的或增强抗渗漏水的能力。材料防水按采用防水材料的不同，又分为柔性防水和刚性防水两大类。

1. 柔性防水

柔性防水是指用本身不透水、又有一定的延展性和弹性、可以在一定范围内适应微小变形的材料进行防水。柔性防水材料主要包括各种防水卷材和防水涂料，将其铺贴或涂布在防水工程的迎水面，达到防水的目的。

2. 刚性防水

刚性防水主要指混凝土防水，其采用材料主要有普通细石混凝土、补偿收缩混凝土和块体刚性材料等，混凝土防水是依靠增强混凝土的密实性及采取构造措施达到防水目的。

在建筑设计中，必须依据建筑不同部位的特点及其材料特性合理地选择防水方案。在设

防中往往采用多种不同性能的防水材料复合使用，发挥各种防水材料的优势，做到“刚柔结合，多道设防，综合治理”。

构造自防水是依靠建（构）筑物的结构材料（如底板、墙、顶板等）自身的密实性以及采取合适的构造形式（如采取坡度、离壁式衬墙、盲沟排水）阻断水的通路，对各类接缝、各部位和构件之间设置变形缝以及节点细部进行构造防水处理。

构造防水有以下一些基本做法：

（1）平屋面工程采用混凝土防水或块体刚性防水时，除依靠基面坡度排水外，还在防水面层设置分格缝，在所有节点构造部位设置变形缝，并在所有缝间嵌填密封材料和铺设柔性防水材料进行处理，这样可避免由于基层结构应力和温度应力使结构层变形出现的裂缝所引起的渗漏。

（2）大型墙板的板缝采用的空腔防水也是防水处理的一种形式。空腔防水有垂直缝、滴水水平缝和企口平缝等构造形式。

（3）地下室变形缝的防水处理，通常视水压的高低、有无受侵蚀和经受高温的条件，选用各种填缝材料以及橡胶、塑料、紫铜板和不锈钢板制成的止水带，组成能适应沉降、伸缩的构造，以达到防水的目的。

保证施工质量因素

如前所述，建筑防水工程涉及多方面因素，但最终是通过施工来实现的，而目前建筑防水施工的特点多以手工作业为主，稍一疏忽便可能出现渗漏。由此可见，施工是落脚点，而在防水工程施工中关键是做好下列几方面的工作。

1. 重视施工图会审

施工图会审是施工单位和有关各方审阅施工图、发现问题、提出问题、解决问题及完善设计的过程，也是设计人员介绍设计意图并向施工人员作技术交底的过程。从而有利于施工单位制定针对性的施工方案。图纸会审的内容应逐条记录并整理成文，经设计和有关各方核定签署，作为施工图的重要补充部分。

2. 精心编制防水工程施工方案或技术措施

要使防水工程施工进行顺利和可靠，在防水工程施工前，施工单位应根据设计要求，在进行图纸会审后编制施工方案或技术措施，这是必不可少的。即使较小的防水工程，也应编制简单的施工方案或施工操作要点，用来指导防水工程的施工，以便事先做好各项准备，做到施工是心中有数。施工方案制订后，经设计单位及有关各方专家签字认可，与设计图纸一样，具有法律效力。

3. 尽量满足防水工程施工的先决条件

长期的工程实践经验和大量的研究结果表明，防水基层表面必须具备“干燥、清洁和适当温度”，它是防水工程施工的三大先决条件。三大先决条件满足后，即使防水材料档次低一

些,也可发挥所具备的性能,获得较好的防水效果;反之,若先决条件未能达到适当程度,虽然采用较高档的防水材料,但也不能达到应有的效果。例如,由于基层表面与防水材料不能很好地黏接,导致附着在基层表面的卷材或涂膜被雨水浸入,导致渗漏。

4. 严格遵守规范,执行标准

建筑物防水工程涉及建筑物的屋面、楼地面、墙面、地下室等诸多部位,对于不同部位的防水,其防水功能的要求是有所不同的。为此,我国规定了《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300—2001)、《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB50209—2002)、《屋面工程技术规范》(GB50345—2004)、《屋面工程质量验收规范》(GB50207—2002)等国家标准,还有有关防水的地方标准、各地区的防水施工标准图,对建筑物的防水提出了具体的标准和要求。

5. 讲究职业道德的重要性

防水工程无论是浇筑混凝土,还是抹压、涂刷、黏接防水材料,各工序大多数靠手工操作来完成,只有参加防水施工的技术人员、工长、作业班组长、操作工人把防水施工方案落实到防水施工的实践中才有成效。故防水施工人员的素质非常重要,防水工程必须由防水专业队伍或防水工施工。在施工中要做到讲究职业道德,具有对工程质量高度负责的态度,加强施工组织和管理,做好防水与土建施工各工序的协调等工作,才能把防水工程做好。

本课程的特点和学习方法

建筑防水工程施工,是建筑工程施工中的一个分部工程。本课程的实践性很强,每个单元的内容虽有联系但也有其独立性,施工程序有共性也有个性。课程内容既有规范、标准的规定,又有实践经验的总结,学习时往往较容易看懂,但真正理解、掌握并正确运用到工程实际中又比较困难。简单的依赖书本学习又易感枯燥乏味。因此,学好本门课程,除了认真领会教材中的基本知识、基本施工工艺和施工方法外,更重要的是要选择一些典型的施工案例进行学习。在施工现场或实训基地以实际项目为载体,按施工过程安排教学,进行生产实习或模拟生产实训,是学好本门课程的重要条件。加强操作技能训练,在实际工作情境中实施“学中做、做中学”,适时进行检查和评估是本门课程较为合理的学习方法。

地下工程防水施工

子情境一 地下工程卷材防水施工

相关知识

20世纪80年代以来,新型防水卷材及其应用技术发展迅猛,它具有重量轻、抗拉强度高、延伸率大、耐候性好、使用温度幅度大、寿命长,以及施工简便、污染小等优点,在防水工程中应用十分广泛,从而打破了我国长期沿用“二毡三油”的传统做法,1996年被列为建设部重点推广应用的十项新技术之一。20多年工程实践表明,高性能的高聚物改性沥青防水卷材和合成高分子防水卷材应用技术取代传统做法的发展史,就是我国建筑防水领域改革和创新的历史、是防水卷材施工技术的一次革命,它使我国建筑防水工程质量大幅度提高。据统计,我国新建工程的渗漏率从1988年的60%降到1996年的5%,就是最有力的例证。目前,新型防水卷材不仅品种多、质量好,而且其配套材料的质量及施工做法也更趋完善。

(一) 适用范围及施工条件

1. 适用范围

卷材防水层适用于受侵蚀性介质作用,或受震动作用的地下工程需防水的结构。

2. 施工条件

(1) 卷材防水层应铺设在混凝土结构主体的迎水面上。

(2) 卷材防水层用于建筑物地下室时,应注意下列要求:

①施工期间必须采取有效措施,使基坑内地下水位稳定降低在底板垫层以下不少于500mm处,直至施工完毕。

②卷材防水层应铺在底板垫层上表面,以便形成结构底板、侧墙以至墙体顶端以上外围的外包封闭防水层。

(3) 铺贴卷材的基层应洁净、平整、坚实、牢固,阴阳角呈圆弧形。

(4) 卷材防水层严禁在雨天、雪天,以及五级风以上的条件下施工。

(5) 卷材防水层正常施工温度范围为+5~+35℃;冷粘法施工温度不宜低于+5℃;热熔法施工温度不宜低于-10℃。

(6) 卷材防水层所用基层处理剂、胶黏剂、密封材料等配套材料, 均应与铺贴的卷材材料相容。

(7) 卷材防水层所用原材料必须有出厂合格证, 复验其主要物理性能必须符合规范规定。

(8) 施工人员必须持有防水专业上岗证书。

(二) 设置做法

地下防水工程一般把卷材防水层设置在建筑结构的外侧, 称为外防水。它与卷材防水层设在结构内侧的内防水相比较, 具有以下优点: 外防水的防水层在迎水面, 受压力水的作用紧压在结构上, 防水效果良好, 而内防水的卷材防水层在背水面, 受压力水的作用容易局部脱开; 外防水造成渗漏机会比内防水少。因此, 一般多采用外防水。

外防水有两种设置方法, 即“外防外贴法”和“外防内贴法”。

两种设置方法的优、缺点比较, 如表 1-1 所示。

表 1-1 外防防贴法和外防内贴法特点比较

名称	优点	缺点
外防外贴法	<p>①由于绝大部分卷材防水层直接贴在结构外表面, 所以防水层较少受结构沉降变形影响</p> <p>由于是后贴立面防水层, 所以浇捣结构混凝土时不会损坏防水层, 只需注意保护底板与留搓部位的防水层即可</p> <p>②便于检查棍凝土结构及卷材防水层的质量, 且容易修补</p>	<p>①工序多、工期长, 需要一定工作面</p> <p>②土方量大, 模板需用量大</p> <p>③卷材接头不易保护好, 施工繁琐, 影响防水层质量</p>
外防内贴法	<p>①工序简便, 工期短</p> <p>②节省施工占地, 土方量较小</p> <p>③节约外墙外侧模板</p> <p>④卷材防水层无需临时固定留搓, 可连续铺贴, 质量容易保证</p>	<p>①受结构沉降变形影响, 容易断裂、产生漏水</p> <p>②卷材防水层及混凝土结构的抗渗质量不易检验, 若产生渗漏, 修补卷材防水层困难</p>

1. 外防外贴法

外防外贴法是将立面卷材防水层直接铺设在需防水结构的外墙外表面, 如图 1-1 所示, 施工程序如下:

(1) 先浇筑需防水结构的底面混凝土垫层。

(2) 在垫层上砌筑永久性保护墙, 墙下铺一层干油毡。墙的高度不小于需防水结构底板厚度再加 100mm。

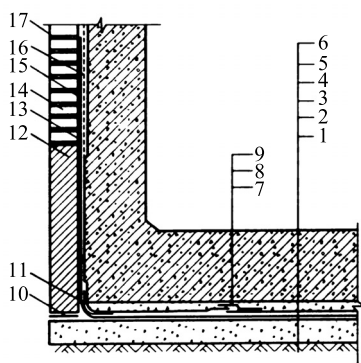


图 1-1 外防外贴法施工卷材防水层

1. 素土夯实; 2. 素混凝土垫层; 3. 水泥砂浆找平层; 4. 卷材防水层; 5. 细石混凝土保护层; 6. 结构底板; 7. 卷材搭接缝; 8. 嵌缝密封膏; 9. 120mm 宽的卷材缝条; 10. 油毡隔离层; 11. 附加层; 12. 永久保护墙; 13. 大面卷材; 14. 临时保护墙; 15. 虚铺卷材; 16. 砂浆保护层; 17. 临时固定

(3) 在永久性保护墙上用石灰砂浆砌筑临时保护墙, 墙高为 300mm。

(4) 在永久性保护墙上抹 1 : 3 水泥砂浆找平层, 在临时保护墙上抹石灰砂浆找平层, 并刷石灰浆。如用模板代替临时性保护墙, 应在其上涂刷隔离剂。

(5) 待找平层基本干燥后, 即可根据所选卷材的施工要求进行铺贴。

(6) 在大面积铺贴卷材之前, 应先在转角处粘贴一层卷材附加层, 然后进行大面积铺贴, 先铺平面、后铺立面。在垫层和永久性保护墙上应将卷材防水层空铺, 而在临时保护墙(或模板)上应将卷材防水层临时贴附, 并分层临时固定在其顶端。

(7) 当不设保护墙时, 从底面折向立面的卷材的接搓部位应采取可靠的保护措施。

(8) 浇筑需防水结构的混凝土底板和墙体。

(9) 在需防水结构外墙外表面抹找平层。

(10) 主体结构完成后, 铺贴立面卷材时, 应先将接搓部位的各层卷材揭开, 并将其表面清理干净, 如卷材有局部损伤, 应及时进行修补。卷材接搓的搭接长度, 高聚物改性沥青卷材为 150mm, 合成高分子卷材为 100mm。当使用两层卷材时, 卷材应错搓接缝, 上层卷材应盖过下层卷材。卷材的甩搓、接搓做法如图 1-2 所示。

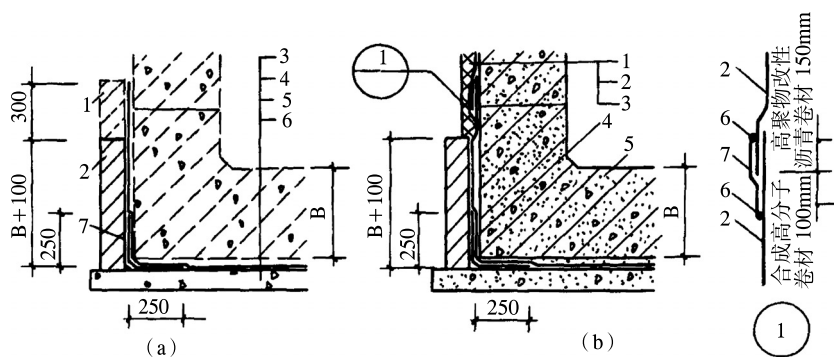


图 1-2 卷材防水层甩搓、接搓做法

(a) 甩搓: 1. 临时保护墙; 2. 永久保护墙; 3. 细石混凝土保护层; 4. 卷材防水层;

5. 水泥砂浆找平层; 6. 混凝土垫层; 7. 卷材加强层

(b) 接搓: 1. 结构墙体; 2. 卷材防水层; 3. 卷材保护层; 4. 卷材加强层; 5. 结构底板; 6. 密封材料; 7. 盖缝条

(11) 待卷材防水层施工完毕, 并经过检查验收合格后, 即应及时做好卷材防水层的保护结构。保护结构的几种做法:

①砌筑永久保护墙，并每隔 5~6m 及在转角处断开，断开的缝中填以卷材条或沥青麻丝；保护墙与卷材防水层之间的空隙应随砌随以砌筑砂浆填实，保护墙完工后方可回填土。注意在砌保护墙的过程中切勿损坏防水层。

②抹水泥砂浆。在涂抹卷材防水层最后一道沥青胶结材料时，趁热撒上干净的热砂或散麻丝，冷却后随即抹一层 10~20mm 的 1:3 水泥砂浆，水泥砂浆经养护达到强度后，即可回填土。

③贴塑料板。在卷材防水层外侧直接用氯丁系胶黏剂粘固定 5~6mm 厚的聚乙烯泡沫塑料板，完工后即可回填土。

上述做法亦可用聚醋酸乙烯乳液粘贴 40mm 厚的聚苯泡沫塑料板代替。

2. 外防内贴法

外防内贴法是浇筑混凝土垫层后，在垫层上将永久保护墙全部砌好，将卷材防水层铺贴在垫层和永久保护墙上，如图 1-3 所示，施工程序如下：

①在已施工好的混凝土垫层上砌筑永久保护墙，保护墙全部砌好后，用 1:3 水泥砂浆在垫层和永久保护墙上抹找平层。保护墙与垫层之间须干铺一层油毡。

②找平层干燥后即涂刷冷底子油或基层处理剂，干燥后方可铺贴卷材防水层，铺贴时应先铺立面、后铺平面，先铺转角、后铺大面。在全部转角处应铺贴卷材附加层，附加层可为两层同类油毡或一层抗拉强度较高的卷材，并应仔细粘贴紧密。

③卷材防水层铺完经验收合格后即应做好保护层。立面可抹水泥砂浆、贴塑料板，或用氯丁系胶黏剂粘铺石油沥青纸胎油毡；平面可抹水泥砂浆，或浇筑不小于 50mm 厚的细石混凝土。

④施工需防水结构，将防水层压紧。如为混凝土结构，则永久保护墙可当一侧模板；结构顶板卷材防水层上的细石混凝土保护层厚度不应小于 70mm，防水层如为单层卷材，则其与保护层之间应设置隔离层。

⑤结构完工后，方可回填土。

(三) 提高卷材防水层质量的技术措施

1. 卷材的点粘、条粘及空铺

如本章 1 所述，卷材防水层是黏附在具有足够刚度的结构层或结构层上的找平层上面，当结构层因种种原因产生变形裂缝时，要求卷材有一定的延伸率来适应这种变形，采用点粘、条粘、空铺的措施可以充分发挥卷材的延伸性能，有效地减少卷材被拉裂的可能性。具体做法是：

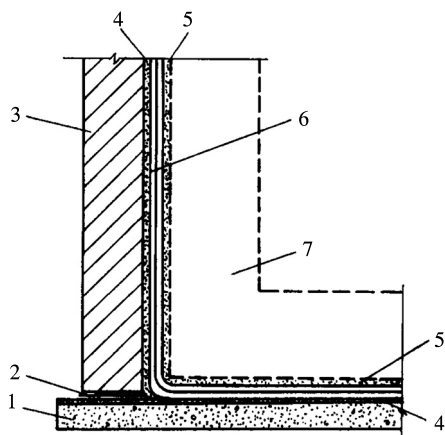


图 1-3 外防内贴法示意图

1. 混凝土垫层；2. 干铺油毡；3. 永久性保护墙；4. 找平层；5. 保护层；6. 卷材防水层；7. 需防水的结构

点粘法：每平方米卷材下粘五点（100mm×100mm），粘贴面积不大于总面积的 6%。

条粘法：每幅卷材两边各与基层粘贴 150mm 宽。

空铺法：卷材防水层周边与基层粘贴 800mm 宽。

2. 增铺卷材附加层

对变形较大、易遭破坏或易老化部位，如变形缝、转角、三面角，以及穿墙管道周围、地下出入口通道等处，均应铺设卷材附加层。

附加层可采用同种卷材加铺 1~2 层，亦可用其他材料作增强处理。

3. 做密封处理

为使卷材防水层增强适应变形的能力，提高防水层整体质量，在分格缝、穿墙管道周围、卷材搭接缝，以及收头部位应做密封处理。

施工中，要重视对卷材防水层的保护。

（四）适用于地下工程的防水卷材

目前适用于地下工程的高聚物改性沥青类防水卷材主要品种有：

（1）弹性体改性沥青防水卷材，以 SBS 改性沥青和聚酯毡或玻纤毡胎体制成。

（2）塑性体改性沥青防水卷材，以 APP 等改性沥青和聚酯毡或玻纤毡胎体制成。

（3）改性沥青聚乙烯胎防水卷材，以改性沥青为基料、高密度聚乙烯膜为胎体制成。

适用于地下工程的合成高分子卷材类型有：

（1）硫化橡胶类，如 JL1 三元乙丙橡胶防水卷材、JL2 氯化聚乙烯—橡胶共混防水卷材等。

（2）非硫化橡胶类，如 JF3 氯化聚乙烯（CPE）防水卷材等。

（3）合成树脂类，如 JS1 聚氯乙烯（PVC）防水卷材等。

（4）纤维胎增强类，如丁基、氯丁橡胶、聚氯乙烯、聚乙烯等产品。

上述各类防水卷材的主要物理性能如表 1-2、表 1-3 所示。

表 1-2 高聚物改性沥青防水卷材主要物理性能

项目		性能要求		
		聚酯毡胎体卷材	玻纤毡胎体卷材	聚乙烯膜胎体卷材
拉伸性能	拉力 (N/50mm)	≥800 (纵横向)	≥500 (纵向)	≥140 (纵向)
			≥300 (横向)	≥120 (横向)
	最大拉力时延伸率(%)	≥40 (纵横向)	—	≥250 (纵横向)
低温柔度 (°C)		≤-15		
		3mm 厚, r = 15mm; 4mm 厚, r = 25mm; 3s, 弯 180°, 无裂纹		
不透水性		压力 0.3MPa, 保持时间 30min, 不透水		

表 1-3 合成高分子防水卷材主要物理性能

项目	性能要求				
	硫化橡胶类		非硫化橡胶类	合成树脂类	纤维胎增强类
	JL1	JL2	JF3	JS1	
拉伸强度 (MPa)	≥8	≥7	≥5	≥8	≥8
断裂伸长率 (%)	≥450	≥400	≥200	≥200	≥10
低温弯折性 (°C)	-45	-40	-20	-20	-20
不透水性	压力 0.3MPa, 保持时间 30min, 不透水				

配套所用胶黏剂必须与选用卷材的材性相容。胶黏剂的质量应符合以下要求：高聚物改性沥青防水卷材之间的黏结剥离强度不应小于 8N/10mm；合成高分子防水卷材配套胶黏剂的黏结剥离强度不应小于 15N/10mm，浸水 168h 后的黏结剥离强度保持率不应小于 70%。

一 卷材防水层的施工做法

建筑防水发展趋势表明，地下防水已从单一的刚性防水向刚柔结合的复合防水方向发展。因此，提高卷材防水层的施工质量愈加重要。

地下工程的卷材防水层应采用高聚物改性沥青防水卷材，或合成高分子防水卷材，并应选用与它们材性相容的基层处理剂、胶黏剂、密封材料等配套材料。

地下工程防水卷材厚度如表 1-4 所示。

表 1-4 地下工程防水卷材厚度选用表

防水等级	设防道数	合成高分子防水卷材厚度	高聚物改性沥青防水卷材厚度
1 级	三道或三道以上设防	单层：不应小于 1.5mm	单层：不应小于 4mm
2 级	二道设防	双层：每层不应小于 1.2mm	双层：每层不应小于 3mm
3 级	一道设防	不应小于 1.5mm	不应小于 4mm
	复合设防	不应小于 1.2mm	不应小于 3mm

铺设卷材防水层时，两幅卷材短边或长边的搭接宽度均不应小于 100mm。铺设多层卷材时，上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开 1/3 幅宽；上下两层卷材不得相互垂直铺贴；阴阳角应做成圆弧或 45° (135°) 折角，并增铺 1~2 层相同品种的卷材、宽度不宜小于 500mm。

(一) 作业条件

(1) 地下水位高于防水层的施工部位, 应先做好降低地下水位和排水工作, 将地下水位降至防水层底标高以下 300mm, 并保持到防水层施工完毕。

(2) 铺贴防水层的基层应干燥、平整, 并不得有起砂、空鼓、开裂等现象, 阴阳角处应做成圆弧开或钝角。

(3) 地面或墙面的预埋管件、变形缝等处应进行隐蔽工程检查验收, 使其符合设计和施工验收规范的要求。

(4) 外防水内贴法施工时, 应在需要铺贴立墙防水层的外侧, 按设计要求砌筑永久性保护墙, 防水层一侧的立墙面抹 1:3 水泥砂浆找平层, 达到表面干燥后, 方可做防水层的施工。

(5) 外防水外贴法施工时, 清出防水层接槎部位, 结构表面应按设计要求做找平层, 方可做防水层。

(6) 铺设卷材防水层工程施工温度范围为 5~35℃, 冷粘贴施工温度不宜低于 5℃, 热熔法施工温度不宜低于 -10℃, 严禁在雨天、雪天以及五级风以上的条件下施工, 冬期施工时应采取保暖措施。

①冷粘法: 先在基层上涂刷一层氯丁胶黏剂, 边刷边将卷材对准位置摆好, 缓缓展开铺贴在已刷胶的基层上, 边铺边用压辊均匀用力滚压卷材, 将空气排出, 使卷材与基层粘贴紧密, 卷材搭接处用胶黏剂满涂封口, 辊压粘结牢固, 溢出的胶黏剂, 随即刮平封口。接缝处应用密封材料封严, 宽度不应小于 10mm。粘贴方式可采用全粘贴、半粘贴。

②热熔法: 厚度小于 3mm 的高聚物改性沥青防水卷材, 严禁采用热熔法施工。热熔法施工环境气温不宜低于 -10℃。

热熔施工是用喷灯烘烤卷材粘贴面, 使卷材表层融化到光亮黑色 (150~180℃) 后, 立即滚铺卷材与基层粘贴, 并用压辊滚压。滚铺时应排除卷材下面的空气, 使之平展并粘贴牢固。

搭接缝部位宜以溢出热熔的改性沥青为度, 溢出的改性沥青宽度以 2mm 左右并均匀顺直为宜。当接缝处的卷材有铝箔或矿物粒料时, 应在清除干净后再进行热熔和接缝处理。

采用条粘法时, 每幅卷材与基层黏结面不应少于两条, 每条宽度不应小于 150mm。

(二) 找平层施工

在铺设地下工程底板卷材防水层前, 应将整体混凝土垫层用水泥砂浆找平。找平层厚度 20~25mm。找平层应符合以下要求:

(1) 平整度与屋面的工程相同, 表面应洁净、牢固, 不得有疏松、尖锐棱角等凸起物。

(2) 找平层的阴阳角部位均应作成圆弧形, 圆弧半径参照屋面工程的规定, 合成高分子防水卷材的圆弧半径应不小于 20mm; 高聚物改性沥青防水卷材的圆弧半径应不小于 50 毫米; 废纸胎沥青类防水卷材的圆弧半径为 100~150mm。

(3) 铺贴卷材时,找平层应基本干燥。为使胶黏剂有足够的时间进行固化,在铺抹找平层时,可在水泥砂浆中加入适量的微膨胀剂,并宜分两次铺抹,以有效隔绝地下水的渗透。

(三) 卷材防水层铺贴的一般规定

建筑工程地下防水的卷材铺贴方法,主要采用冷粘法和热熔法。底板垫层混凝土平面部位的卷材宜采用空铺法、点粘法或条粘法,其他与混凝土结构相接触的部位应采用满铺法。

(1) 铺贴卷材是卷材层数为一层时,两副卷材的搭结长度应为 100mm; 沥青类卷材采用多层铺贴时,两副卷材的搭结长度长边不小于 100mm,短边不应小于 150mm,上下两层和相邻两幅卷材接缝应错开 1/3 幅宽,是上下层卷材不得相互垂直铺贴,如图 1-3 所示。

(2) 粘贴卷材应展开压实,卷材与基层和各层卷材间必须粘贴紧密,搭接缝必须粘贴封严。沥青类卷材应在最外层表面涂刷一层热沥青胶黏材料,厚度为 1~1.5mm。

(3) 卷材在转角处或特殊部位,应增贴 1~2 层相同卷材或拉伸长度较高的卷材附加层,宽度不应小于 500mm。

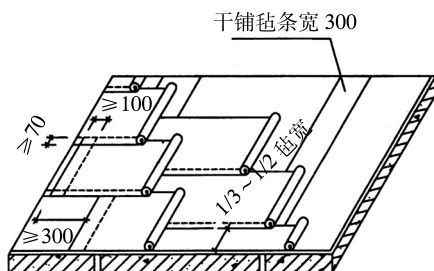


图 1-4 卷材搭接形式与要求

任务 1 外防外贴法施工地下卷材防水工程

如前所述,外防外贴法是先进行主体结构墙体施工,让后将立面卷材防水层直接铺贴在主体结构外墙的表面,此法适用于在主体结构外墙有供铺贴卷材的操作空间。

(一) 施工准备

1. 技术准备

(1) 组织学习、讨论该地下防水工程施工方案,对参加施工人员进行施工技术交底,包括进行工艺技术的介绍,进行施工管理、施工技术、成品保护、安全交底,明确每个施工人员的岗位责任。

(2) 确定质量检验程序、检验内容、检验方法。

(3) 布置做好施工纪录:包括工程基本状况、施工状况纪录、工程检查与验收所需资料等。

2. 材料准备

(1) 卷材。地下工程卷材防水层可采用高聚物改性沥青防水卷材或合成高分子防水卷材。品种与高聚物改性沥青防水卷材屋面和合成高分子防水卷材屋面所采用的卷材品种相同,其