

屋面与装饰工程施工

主编 刘 宇 赵继伟 赵 莉



北京理工大学出版社



屋面与装饰工程施工

主 编 刘 宇 赵继伟 赵 莉

副主编 扈恩华 刘 强 陈秋霞 侯旭魁

内 容 提 要

本书主要介绍了屋面工程和建筑装饰装修工程的基本构造、材料与机具的选择使用、施工方案、施工工艺、质量标准 and 检验方法,同时还介绍了相关安全技术及季节性施工措施。全书共包括两篇,其中第一篇为屋面工程施工,除绪论外共由3个项目组成,主要包括建筑防水材料基本知识,屋顶构造及屋面防水工程施工,防水工程季节性施工及安全技术;第二篇为装饰装修工程施工,共由9个项目组成,主要包括装饰装修工程概述,抹灰工程施工,门窗工程施工,吊顶工程施工,轻质隔墙工程施工,饰面板(砖)工程施工,幕墙工程施工,涂饰、裱糊与软包工程施工,楼地面工程施工等。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材,也可作为相关专业岗位培训的教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

屋面与装饰工程施工/刘宇,赵继伟,赵莉主编. —北京:北京理工大学出版社,2018.6
ISBN 978-7-5682-5748-0

I. ①屋… II. ①刘… ②赵… ③赵… III. ①屋面工程—工程施工 IV. ①TU765

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第127171号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010) 68914775(总编室)

(010) 82562903(教材售后服务热线)

(010) 68948351(其他图书服务热线)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京紫瑞利印刷有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/15.5

字 数/379千字

版 次/2018年6月第1版 2018年6月第1次印刷

定 价/68.00元

责任编辑/钟 博

文案编辑/钟 博

责任校对/周瑞红

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

本书依据《屋面工程技术规范》(GB 50345)、《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB 50210)、《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300)、《民用建筑工程室内环境污染控制规范(2013版)》(GB 50325)等最新标准和规范,结合编者多年的施工经验和教学经验编写而成。

本书打破了传统的以学科体系编写教材的模式,按照建筑产品的生产工序和工作过程构建课程体系,以屋面与装饰工程施工过程为主线,构建出建筑防水材料基本知识,屋顶构造及屋面防水工程施工,防水工程季节性施工及安全技术,抹灰工程施工,门窗工程施工,吊顶工程施工,轻质隔墙工程施工,饰面板(砖)工程施工,幕墙工程施工,涂饰、裱糊与软包工程施工,楼地面工程施工等工作项目,每个工作项目分为若干工作任务,可满足“工学结合”的人才培养模式和“项目导向”“任务驱动”等教学模式的需要。本书重点分析了屋面与装饰工程的施工准备、工艺流程、施工要点、工程质量检测与验收等技术问题,着力探讨工程施工方案的阅读与编制。

本书图文并茂,简明易懂,深入浅出,突出以能力为主的教育教学特点,便于学生了解工程实际情况,掌握专业技能。每个工作项目都配有知识目标和技能目标,以及项目小结和复习思考题,便于学生学习和应用,具有很强的实用性和指导性。

本书由刘宇、赵继伟、赵莉担任主编;扈恩华、刘强、陈秋霞、侯旭魁担任副主编。具体编写分工如下:刘宇编写项目2、项目3、项目6和项目9;赵继伟编写项目4、项目7和项目12;赵莉编写项目11;扈恩华编写项目1;陈秋霞编写绪论、项目8;刘强编写项目10;侯旭魁编写项目5。全书由刘宇和赵继伟统稿并定稿。

本书在编写过程中,参阅和引用了相关专家和学者公开出版的著作、标准和规范及其他资料,在此对相关文献的作者致以衷心的感谢!

由于编者水平所限,书中难免有缺点、错误和不足之处,希望读者提出宝贵意见,给予批评指正。

第一篇 屋面工程施工

绪论2

0.1 屋面防水工程施工的材料发展及
施工趋势2

0.1.1 材料发展2

0.1.2 屋面防水工程施工的趋势3

0.2 屋面防水工程的作用及注意事项3

0.3 “屋面与装饰工程施工”课程的
特点及学习方法4

0.3.1 学习本课程的基本要求4

0.3.2 课程特点5

0.3.3 学习方法5

项目1 建筑防水材料基本知识6

任务1.1 沥青知识7

1.1.1 沥青的分类及危害8

1.1.2 石油沥青8

1.1.3 煤沥青12

1.1.4 改性沥青13

任务1.2 防水卷材15

1.2.1 沥青防水卷材16

1.2.2 高聚合物改性沥青防水卷材17

1.2.3 合成高分子防水卷材20

任务1.3 防水涂料22

1.3.1 沥青类防水涂料22

1.3.2 高聚合物改性沥青类防水涂料23

1.3.3 合成高分子类防水涂料23

1.3.4 聚合物水泥基防水涂料
(JS复合防水涂料)24

1.3.5 常用防水涂料的性能及用途24

任务1.4 防水密封材料25

1.4.1 密封材料的分类25

1.4.2 工程中常用的密封材料26

项目2 屋顶构造及屋面防水工程
施工29

任务2.1 屋顶构造基本知识29

2.1.1 屋顶的类型29

2.1.2 屋顶的排水31

2.1.3 平屋顶构造33

2.1.4 坡屋顶构造35

任务2.2 卷材防水屋面施工36

2.2.1 常用材料37

2.2.2 卷材防水屋面施工41

任务2.3 涂膜防水屋面施工48

2.3.1 常用材料48

2.3.2 涂膜防水屋面施工50

任务2.4 刚性防水屋面施工52

2.4.1 材料要求52

2.4.2 基层处理与准备52

2.4.3 防水层施工53

任务2.5 其他防水屋面施工55

2.5.1 架空隔热屋面55

2.5.2 瓦屋面55

2.5.3 金属压型夹芯板屋面57

2.5.4 蓄水屋面57

2.5.5 种植屋面58

2.5.6 倒置式屋面58

任务2.6 屋面防水工程施工质量标准
与检验59

2.6.1 屋面工程质量要求59

2.6.2 屋面工程隐蔽验收内容59

2.6.3 防水层主控项目与一般项目检验59

2.6.4 使用功能检验60

CONTENTS

项目3 防水工程季节性施工及

安全技术 62

任务3.1 防水工程季节性施工 62

3.1.1 屋面防水工程冬期施工 62

3.1.2 屋面防水工程雨期施工 68

任务3.2 防水工程施工安全技术 68

3.2.1 屋面工程安全技术措施 68

3.2.2 防水工程安全技术措施 70

第二篇 装饰装修工程施工

项目4 装饰装修工程概述 78

任务4.1 建筑装饰装修工程施工的 任务及范围 78

4.1.1 建筑装饰装修工程施工的任务 78

4.1.2 建筑装饰装修工程施工的范围 79

任务4.2 建筑装饰装修工程施工的作 用和特性 79

4.2.1 建筑装饰装修工程施工的主要 作用 79

4.2.2 建筑装饰装修工程施工的特性 81

任务4.3 装饰工程与相关工程的关系 82

4.3.1 与建筑的关系 82

4.3.2 与建筑结构的关系 83

4.3.3 与建筑设备的关系 83

4.3.4 与环境保护的关系 83

任务4.4 装饰装修工程质量检验方法 84

4.4.1 目测 84

4.4.2 手感 84

4.4.3 听声音 84

4.4.4 查资料 84

4.4.5 施行检测 84

项目5 抹灰工程施工 85

任务5.1 抹灰工程的基本知识 85

5.1.1 抹灰工程的分类、组成 85

5.1.2 抹灰工程常用材料和工具 87

任务5.2 抹灰工程的施工准备 94

5.2.1 基体处理 94

5.2.2 其他准备工作 94

任务5.3 一般抹灰的工艺过程 95

5.3.1 内墙抹灰 95

5.3.2 顶棚抹灰 97

5.3.3 外墙抹灰 98

5.3.4 细部抹灰 99

任务5.4 装饰抹灰的工艺过程 101

5.4.1 水刷石施工 101

5.4.2 斩假石施工 102

5.4.3 干粘石施工 102

5.4.4 聚合物水泥砂浆的喷涂、滚涂 与弹涂施工 103

任务5.5 抹灰工程施工质量标准 和检验方法 105

5.5.1 一般规定 105

5.5.2 一般抹灰质量标准和检验方法 106

5.5.3 装饰抹灰质量标准和检验方法 107

项目6 门窗工程施工 109

任务6.1 门窗工程的基本知识 109

6.1.1 门窗的分类 109

6.1.2 门窗的构造组成 110

任务6.2 木门窗的制作与安装 111

6.2.1 木门窗的制作 111

6.2.2 木门窗的安装 112

C O N T E N T S

任务6.3 金属门窗制作与安装	114	8.1.2 板材隔墙	145
6.3.1 铝合金门窗的特点、类型	114	8.1.3 骨架隔墙	147
6.3.2 铝合金门窗的制作	115	任务8.2 骨架隔墙施工	150
6.3.3 铝合金门窗的安装	116	8.2.1 骨架隔墙材料质量要求	150
任务6.4 塑料门窗制作与安装	119	8.2.2 木龙骨隔墙施工	150
6.4.1 塑料门窗的材料质量要求	119	8.2.3 轻钢龙骨隔墙施工	151
6.4.2 塑料门窗的安装	119	任务8.3 玻璃隔墙施工	153
任务6.5 门窗工程施工质量标准		8.3.1 玻璃隔墙材料质量要求	153
及检验	123	8.3.2 玻璃板隔墙安装	154
		8.3.3 玻璃砖隔墙安装	155
项目7 吊顶工程施工	125	任务8.4 轻质隔墙工程施工质量标准	
任务7.1 吊顶工程的基本知识	125	和检验	157
7.1.1 吊顶的功能	125	项目9 饰面板(砖)工程施工	158
7.1.2 吊顶的形式和种类	126	任务9.1 饰面材料的基本知识	158
任务7.2 木龙骨吊顶的施工	127	9.1.1 建筑装饰石材	158
7.2.1 吊顶材料及机具	127	9.1.2 建筑饰面陶瓷制品	159
7.2.2 木龙骨吊顶施工准备	128	9.1.3 其他块料饰面材料简介	160
7.2.3 木龙骨吊顶施工工艺	128	任务9.2 饰面板(砖)镶贴与安装	161
7.2.4 木龙骨吊顶节点细部处理	131	9.2.1 饰面砖镶贴	161
任务7.3 轻钢龙骨吊顶安装施工	132	9.2.2 饰面板安装	166
7.3.1 轻钢龙骨吊顶材料及机具	132	任务9.3 饰面板(砖)工程施工质量	
7.3.2 轻钢龙骨吊顶施工准备	134	标准及检验	177
7.3.3 轻钢龙骨吊顶施工工艺	134		
任务7.4 铝合金龙骨吊顶安装施工	138	项目10 幕墙工程施工	178
7.4.1 铝合金龙骨吊顶材料	138	任务10.1 幕墙工程的基本知识	179
7.4.2 T、L形铝合金龙骨吊顶施工工艺	139	10.1.1 建筑幕墙的概念及优缺点	179
任务7.5 吊顶工程施工质量标准及		10.1.2 建筑幕墙的分类	179
检验	142	10.1.3 建筑幕墙的性能分级	180
项目8 轻质隔墙工程施工	144	任务10.2 玻璃幕墙工程施工	182
任务8.1 轻质隔墙工程的基本知识	144	10.2.1 玻璃幕墙材料质量要求	182
8.1.1 砌块隔墙	145	10.2.2 玻璃幕墙安装施工	185

C O N T E N T S

任务10.3 幕墙工程施工质量标准 及检验方法	188
----------------------------------	-----

项目11 涂饰、裱糊与软包工程施工

任务11.1 涂饰工程施工	189
11.1.1 涂料的类型、选择与调配	189
11.1.2 涂饰工程的操作方法	190
11.1.3 涂饰工程基层处理	191
11.1.4 水性涂料涂饰施工	193
11.1.5 溶剂型涂料涂饰施工	194
11.1.6 美术涂料工程施工	200
11.1.7 涂料工程施工质量标准及检验	202
任务11.2 裱糊工程施工	205
11.2.1 裱糊工程施工材料	205
11.2.2 裱糊工程施工工艺流程	207
11.2.3 裱糊工程施工质量标准及检验	211
任务11.3 软包工程施工	212
11.3.1 施工准备	213
11.3.2 软包墙面的施工	213
11.3.3 软包工程施工质量标准及检验	216

项目12 楼地面工程施工

任务12.1 楼地面工程的基本知识	219
任务12.2 楼地面工程的一般规定及 要求	220
12.2.1 楼地面工程的一般规定	220
12.2.2 楼地面工程装饰的一般要求	221
任务12.3 楼地面工程面层的施工 准备	222
12.3.1 常用材料	222
12.3.2 楼地面面层的施工准备	223
任务12.4 楼地面工程面层的施工	227
12.4.1 块料楼地面施工工艺	227
12.4.2 整体楼地面施工工艺	230
12.4.3 木板面施工工艺	233
12.4.4 室外附属工程	236
任务12.5 楼地面工程施工质量标准 和检验	239

参考文献

第一篇

屋面工程施工



绪 论

0.1 屋面防水工程施工的材料发展及施工趋势

0.1.1 材料发展

防水材料其实一直没有一个统一的定义，防水技术的不断更新也加快了防水材料的多样化，总体来说，防止雨水，地下水，工业和民用的给水排水，腐蚀性液体，以及空气中的湿气、蒸汽等侵入建筑物的材料基本上统称为防水材料。

屋面工程防水技术按其构造做法可分为结构构件自身防水和附加防水层两大类。防水层的做法又可分为刚性防水和柔性防水。刚性防水是相对防水卷材、防水涂料等柔性材料防水而言的防水形式，常采用防水砂浆和防水混凝土防水。刚性防水材料是指以水泥、砂石为原材料，或其内掺入少量外加剂、高分子聚合物等材料，通过调整配合比，抑制或减小孔隙率，改变孔隙特征，增加各原材料界面间的密实性等方法，配制成具有一定抗渗透能力的水泥砂浆混凝土类防水材料。柔性防水材料多为沥青、油毡等有机材料，也称油毡卷材防水层，它是由油毡、玻璃布等纤维织物做胎层的卷材，用各类胶结材料及沥青等，将卷材黏结在屋顶结构板上的找平层上而形成的防水层。柔性防水材料拉伸强度高、延伸率大、质量轻、施工方便，但操作技术要求较严，耐穿刺性和耐老化性能不如刚性防水材料，易老化，寿命短。刚性防水和柔性防水有不同的特性。刚性防水材料使用后其强度较大，柔性防水材料使用后其强度较软。前者不受外界环境变化的影响，而后者可随外界环境变化而有所变动。另外，前者使用年限长，但是自重大，在屋面部分结构形式受限；后者使用年限较短，但是有韧性，适应一定的变形与胀缩，不易开裂。多数建筑物屋面采用柔性防水做法。

防水材料质量的优劣与建筑物的使用寿命是紧密联系的。国内外使用沥青为防水材料已有很久的历史，直至今日，沥青基防水材料也是应用最广的防水材料，但是其使用寿命较短。随着石油工业的发展，各种高分子材料的出现为研制性能优良的新型防水材料提供了原料和技术，防水材料已向橡胶基和树脂基防水材料及高聚合物改性沥青系列发展，防水层的构造已由多层防水向单层防水发展，施工方法已由热熔法向冷贴法发展。

我国新型建筑防水材料通常分为六大类，即高聚合物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材、建筑防水涂料、建筑密封材料、刚性



中国建筑防水材料现状

防水及堵漏止水材料和特种防水材料。其中高聚合物改性沥青防水卷材是传统的沥青防水卷材的更新换代产品，这六大类产品初步形成了门类齐全、品种配套、结构合理的防水材料生产与应用体系。

0.1.2 屋面防水工程施工的趋势

根据我国建筑防水材料的现状和存在的问题，考虑今后的需要和实际可能，参考国外的经验，我国建筑防水材料的技术路线可表述如下：限制纸胎油毡，大力发展改性沥青油毡，积极推进高分子防水卷材，适当发展防水涂料，努力开发密封材料，并注意开发地下止水、堵漏材料和硬质聚氨酯发泡防水保温一体材料，逐步减少低档材料和相应提高各类中高档材料的比例，全面提高我国防水材料的整体水平，相应解决有关的施工机具、配套材料和施工技术，根治严重的建筑渗漏，保证防水工程使用期的稳步延长。

在氧化沥青油毡方面，限制纸胎油毡，发展玻纤胎油毡。

在改性油毡方面，重点发展 SBS 改性油毡，同时积极创造条件推进 APP 改性油毡产量的增加，逐步降低或取消再生胶改性沥青油毡。在改性油毡用胎体方面，提倡聚酯毡、玻纤毡及聚酯玻纤复合胎，限制乃至淘汰棉纤维基复合胎体。

高分子防水片材重点推广 EPDM 防水卷材，积极研制新一代 PVC 防水卷材，限制 CPE 防水卷材，淘汰再生胶防水卷材。

防水涂料宜重点发展聚氨酯和丙烯酸水乳防水涂料和橡胶改性沥青防水涂料。聚氨酯防水涂料由煤焦油型向石油沥青聚氨酯和纯聚氨酯过渡。在橡胶改性沥青涂料方面，积极开发和推广高固体含量和高质量的橡胶改性沥青涂料，大大降低以至取消 PVC 和塑料油膏的使用。积极开发丙烯酸等外墙防水涂料，解决墙体渗漏问题。

密封材料宜重点发展建筑用密封膏，发展的重点应放在硅酮和聚氨酯这两类弹性体密封膏上，并适当发展聚硫、丙烯酸等中高档密封膏。

在粘接技术方面，实行热粘、热熔和冷粘并举的方针。开发和推广热粘用建筑沥青及其无污染加热设备，为改性油毡和氧化沥青油毡叠层系统热粘创造条件。积极研制沥青防水卷材、高分子防水卷材、不同稠度防水涂料、建筑密封膏所需的各种施工机具，如沥青油毡用的喷灯和喷灯车；PVC 防水卷材用的热空气焊接机；EPDM 防水卷材用的自粘接缝胶粘带和覆盖带；密封膏施工用的嵌缝枪；各种涂料用的喷枪；机械固定法需要的各种固定件等。



EPDM 防水卷
材施工工艺



防水施工

0.2 屋面防水工程的作用及注意事项

屋顶是房屋最上层起覆盖作用的围护和承重结构，其最主要的功能之一是遮风雨。屋面根据排水坡度不同，可分为平屋面和坡屋面。一般平屋面的坡度在 10% 以下，最常用的坡度为 2%~3%，坡屋面的坡度则在 10% 以上。我国建筑传统上采用坡屋面，有双面坡、

四面坡等。这种屋面坡度较大，伸缩自如，排水迅速，防水效果也比较好。20 世纪 60 年代以来，为减轻屋面自重、降低工程造价、提高屋面预制装配程度，普遍改为钢筋混凝土平屋面，多采用预制圆孔屋面板和现浇钢筋混凝土屋面板等。平屋面造价较低、施工方便、构造简单、外观简洁，适用于各种形状和大小的建筑平面，当前这类屋面应用最为广泛。

屋面防水主要是指房屋屋顶的防水。屋面防水的作用是防止雨水，地下水，工业与民用的给水排水，腐蚀性液体以及空气中的湿气、蒸汽等对建筑物屋面部位的渗透侵入。从渗漏的程度区分，“渗”是指建筑物的某一部位在一定面积范围内被水渗透并扩散，出现水印或处于潮湿状态；“漏”则指建筑物的某一部位在一定面积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。

设计时应根据建筑物的性质、工程特点、重要程度和使用功能进行防水设防。由于目前防水材料品种繁杂、性能各异，适用范围不同且价格相差悬殊，因此要本着“因地制宜、按需选材、防排结合、刚柔并济、整体密封”的原则进行屋面防水设计和选材。要根据当地的最高和最低气温、日温差、屋面坡度、防水层形式(外露或非外露)以及结构大小等具体情况，选用适宜的防水材料，确定相应的施工方案。

渗漏水治理工程施工是一项技术性强、标准要求高的防水材料再加工过程，因此必须由经过专业技术培训、熟悉施工规范和防水材料性能特点及适用范围的训练有素的专业防水施工队伍进行施工。在施工过程中必须严格遵守国家标准规范，认真贯彻执行工艺标准，一丝不苟、精心操作，这样才能确保工程质量。

防水工程竣工验收后，在长期的使用过程中，常常由于材料的逐渐老化、各种变形的反复影响、风雨冰冻的作用、雨水的冲刷、使用时人为的损坏以及垃圾尘土堆积堵塞排水通道等因素的作用使防水层遭到损坏，并导致渗漏，因此加强管理维护是提高防水工程质量的一个重要措施。定期进行屋面的保养维护，如采取在每年雨季来临前和入冬前对防水层进行全面清扫检查，发现有损坏之处及时修复等措施，这对降低屋面渗漏率、减少返修、节省开支、延长防水层使用年限具有十分重要的意义。

0.3

“屋面与装饰工程施工”课程的特点及学习方法

屋面工程施工是一个综合性施工过程，主要涉及防水设计的方法、防水材料的选用、防水施工水平的好坏以及防水工程全过程，包括与主体工程、装饰工程等的配合以及在使用过程中管理水平等。

屋面工程施工，由于工程特点和施工条件等不同，可以采用不同的施工方法和不同的施工机具来完成。研究如何采用先进的施工技术，保证工程质量，以便最合理、最经济地完成施工工作，是本课程的内容。

0.3.1 学习本课程的基本要求

本课程要求学生掌握和熟悉屋面工程的基本构造、施工工艺，能从技术与经济的观点出发，合理选择材料，拟定施工方案，并具有分



“屋面与装饰工程施工”
课程标准

析处理一般防水技术与施工管理问题的能力。

0.3.2 课程特点

本课程是一门综合性很强的应用科学。其虽然仅属于建筑施工的一个工种工程，但在内容中根据工程实际，将建筑构造知识、建筑材料知识、工程质量检验等知识融入其中，并在综合运用建筑基本知识、工程测量知识、建筑其他工种施工知识的基础上，应用有关施工规范与施工规程来解决防水施工中的问题。同时，生产实践是建筑施工发展的源泉，施工与实践的紧密联系为课程提供日益丰富的研究内容，使该课程的实践性很强。

0.3.3 学习方法

本课程的综合性和实践性强，学习时看懂容易，真正理解、掌握并正确应用比较困难。因此，建议在学习过程中，认真学习领会教材中的概念、基本原理和基本方法，同时选择一些典型的、有针对性的施工案例进行现场参观、学习，了解施工全过程。此外，对配合教学的实训课题进行细致的分析、理解，以期获得应用上的明显收益。



学习指南

项目 1 建筑防水材料基本知识

知识目标

掌握常用防水卷材、防水涂料、密封材料的特点及适用范围，了解防水材料的发展及主要应用方向；熟悉石油沥青的分类、组分、主要性质及应用。

能力目标

能够熟练掌握石油沥青的技术指标；懂得各种防水卷材的品种和性能，会正确选择防水材料。

项目导入

建筑防水材料是建筑产品的重要组成部分，关系到建筑物的使用价值、使用条件及卫生条件，影响到人们的生产活动、工作生活质量，对保证工程质量具有重要的作用。

随着社会生活条件的不断改善，人们越来越重视自己的生活质量，对防水条件的要求不断提高。近年来，伴随着科学技术的发展，新型防水产品及其工程应用技术发展迅速，并由多层向单层、由热施工向冷施工发展。面对科学技术的不断进步与更新，研究防水工程的施工准备及质量问题显得尤为重要，对以后建筑工程的发展具有重大的意义。

建筑防水材料是防水工程的物质基础，是防止雨水、地下水等水分侵入建筑物与构筑物的主要屏障，防水材料的优劣对防水工程的影响极大，因此必须从防水材料着手来研究防水的问题。

防水材料是为防止雨水，地下水，工业和民用的给水排水，腐蚀性液体以及空气中的湿气、蒸气等侵入建筑物的材料。建筑物需要进行防水处理的部位主要是屋面、墙面、地面和地下室。防水材料品种繁多，其按主要原料分为以下几类：

(1) 沥青类防水材料。其为以天然沥青、石油沥青和煤沥青为主要原材料，制成的沥青油毡，纸胎沥青油毡，溶剂型和水乳型沥青类或沥青橡胶类涂料、油膏，具有良好的粘结性、塑性、抗水性、防腐性和耐久性。

(2) 聚乙烯丙纶类防水材料。其为线性低密度聚乙烯树脂加入抗老化剂、稳定剂、助粘剂与高强度新型纺粘法丙纶长丝无纺布，采用热融直压复合工艺制成的复合型防水卷材。它具有抗渗能力强、抗拉强度高、低温柔性好、线膨胀系数小、稳定性好、无毒、变形适应能力强、适应温度范围宽、使用寿命长等良好的综合技术性能。

(3) 橡胶塑料类防水材料。以氯丁橡胶、丁基橡胶、三元乙丙橡胶、聚氯乙烯、聚异丁烯和聚氨酯等原材料，可制成弹性无胎防水卷材，防水薄膜，防水涂料，涂膜材料及油膏、

胶泥、止水带等密封材料,其具有抗拉强度高,弹性和延伸率大,粘结性、抗水性和耐气候性好等特点,可以冷用,使用年限较长。

(4)水泥类防水材料。对水泥有促凝密实作用的外加剂,如防水剂、加气剂和膨胀剂等,可增强水泥砂浆和混凝土的憎水性和抗渗性;以水泥和硅酸钠为基料配置的促凝灰浆,可用于地下工程的堵漏防水。

(5)金属类防水材料。薄钢板、镀锌钢板、压型钢板、涂层钢板等可直接作为屋面板,用以防水。薄钢板用于地下室或地下构筑物的金属防水层。薄铜板、薄铝板、不锈钢钢板可制成建筑物变形缝的止水带。金属防水层的连接处要焊接,并涂刷防锈保护漆。

常用的建筑防水材料规范有:

弹性体改性沥青防水卷材 GB 18242—2008;

改性沥青聚乙烯胎防水卷材 GB 18967—2009;

高分子防水材料-第1部分:片材 GB 18173.1—2012;

高分子防水卷材-第2部分:止水带 GB 18173.2—2014;

高分子防水卷材-第3部分:遇水膨胀橡胶 GB 18173.3—2014;

聚氨酯防水涂料 GB/T 19250—2013;

聚合物水泥防水砂浆 JC/T 984—2011;

聚合物水泥防水涂料 GB/T 23445—2009;

聚氯乙烯(PVC)防水卷材 GB 12952—2011;

喷涂聚脲防水涂料 GB/T 23446—2009;

石油沥青玻璃纤维胎防水卷材 GB/T 14686—2008;

天然钠基膨润土防渗衬垫 JC/T 2054—2011;

预铺/湿铺防水卷材 GB/T 23457—2009。

建筑防水是为防止水对建筑物某些部位的渗透而在建筑材料上和构造上所采取的措施。建筑防水多使用在屋面、地下建筑、建筑物的地下部分和需防水的室内和储水构筑物等。按其采取的措施和手段的不同,建筑防水可分为材料防水和构造防水两大类。材料防水是依靠建筑材料阻断水的通路,以达到防水的目的或增加抗渗漏的能力,如卷材防水,涂膜防水,混凝土及水泥砂浆刚性防水以及黏土、灰土类防水等。构造防水则是采取合适的构造形式,阻断水的通路,以达到防水的目的,如止水带和空腔构造等。

任务 1.1 沥青知识

沥青是一种褐色或黑褐色的有机胶凝材料,是土木工程建设中不可缺少的材料。沥青在建筑、公路、桥梁等工程中有着广泛的应用。沥青防水涂料是以沥青为基料配置的溶剂型或水乳型防水涂料,溶剂型沥青防水涂料是将未改性的石油沥青直接溶解于汽油等溶剂中所配置成的,又称为冷底子油。水乳型沥青防水涂料是将石油沥青在化学乳化剂或矿物乳化剂作用下分散于水中,形成稳定的水分散体而构成的涂料。沥青材料结构致密,几乎完全不溶于水和不吸水,与混凝土、砂浆、木材、金属、砖、石料等材料有非常好的黏结

能力；具有较好的抗腐蚀能力，能抵抗一般酸、碱、盐等的腐蚀；具有良好的电绝缘性。因此，沥青广泛用于建筑工程的防水、防潮、防渗及防腐和交通、水利工程。

1.1.1 沥青的分类及危害

沥青的种类繁多，按产源分为地沥青和焦油沥青两大类，见表 1-1-1。

表 1-1-1 沥青的分类

沥青	地沥青	天然沥青
		石油沥青
	焦油沥青	煤沥青
		页岩沥青

1. 地沥青

地沥青是天然存在的或由石油精制加工得到的沥青材料，包括天然沥青和石油沥青。天然沥青储藏在地下，有的形成矿层或在地壳表面堆积。这种沥青大都经过天然蒸发、氧化，一般已不含有任何毒素。

石油沥青是原油蒸馏后的残渣。其根据提炼程度的不同，在常温下呈液体、半固体或固体。石油沥青色黑而有光泽，具有较高的感温性。由于它在生产过程中曾经蒸馏至 400℃ 以上，因而所含挥发成分甚少，但仍可能有高分子的碳氢化合物未挥发出来，这些物质或多或少对人体健康是有害的。

2. 焦油沥青

焦油沥青是炼焦的副产品，即焦油蒸馏后残留在蒸馏釜内的黑色物质。它与精制焦油只是物理性质有分别，没有明显的界线，一般的划分方法是规定软化点在 26.7℃ (立方块法) 以下的为焦油，在 26.7℃ 以上的为沥青。焦油沥青中主要含有难挥发的蒽、菲、芘等。这些物质具有毒性，由于这些成分的含量不同，焦油沥青的性质也因而不同。温度的变化对焦油沥青的影响很大，其在冬季容易脆裂，在夏季容易软化。其加热时有特殊气味；加热到 260℃，在 5 h 以后，其所含的蒽、菲、芘等成分就会挥发出来。

3. 危害

沥青及其烟气对皮肤黏膜具有刺激性，有光毒作用和致肿瘤作用。通常沥青闪点为 240℃ ~ 330℃，燃点比闪点约高 3℃ ~ 6℃，因此应将施工温度控制在闪点以下。

1.1.2 石油沥青

1. 石油沥青的组分

石油沥青是指对石油原油经蒸馏等工艺提炼出各种轻质油及润滑油后的残留物再进一步加工得到的产物。

石油沥青的成分非常复杂，在研究沥青的组成时，将其中化学成分相近、物理性质相似的部分划分为若干组，即组分。各组分含量的变化直接影响着石油沥青的技术性质。石油沥青一般分为油分、树脂(沥青脂胶)、地沥青质三大组分。

(1) 沥青中的油分是石油沥青中最轻的组分，呈淡黄至红褐色，密度为 0.7 ~ 1 g/cm³。

它能溶于大多数有机溶剂,如丙酮、苯、三氯甲烷等,但不溶于酒精。油分在石油沥青中的含量为40%~60%。油分使沥青具有流动性。

(2)树脂(沥青脂胶)为黄色至黑褐色的黏稠状物质(半固体),其分子量比油分大,密度为 $1.0\sim 1.1\text{ g/cm}^3$ 。绝大部分树脂属于中性树脂。它赋予沥青以良好的粘结性、塑性和可流动性。中性树脂含量增加,石油沥青的延度和黏结力等品质会提高。

(3)地沥青质为密度大于 1 g/cm^3 的固体物质,黑色,不溶于汽油、酒精,但能溶于二硫化碳和三氯甲烷。它在石油沥青中含量为10%~30%。它决定石油沥青的温度稳定性和黏性,它的含量越高,则石油沥青的软化点越高,脆性越大。

此外,石油沥青还含有一定量的固体石蜡,它会降低石油沥青的粘结性和塑性,同时对温度特别敏感(温度稳定性差),所以蜡是石油沥青的有害成分。常采用氯盐处理或高温吹氧、溶剂脱蜡等处理方法降低蜡的含量,从而提高其软化点,降低针入度,使之满足使用要求。

石油沥青的状态随温度不同而改变。温度升高,固体沥青中的易熔成分逐渐变为液体,使沥青的流动性提高;当温度降低时,它又恢复为原来的状态。石油沥青中各组分不稳定,会因环境中阳光、空气、水等因素的作用而变化,油分、树脂减少,地沥青质增多,这一过程称为“老化”。这时,沥青层的塑性降低,脆性增加,变硬,出现脆裂,失去防水、防腐蚀效果。

2. 石油沥青的技术性质

(1)黏滞性(黏性)。黏滞性是沥青材料软硬、稀稠程度的反映,通常用黏度来表示。黏度分为绝对黏度和相对黏度。相对黏度的测定方法:对于半固体或固体的石油沥青,用针入度来表示其黏度大小;对于液体石油沥青,则用黏滞度来表示。

石油沥青的黏滞性与其组分及温度有关。地沥青质含量高,同时有适量的树脂,而油分含量较少时,则黏滞性较大。在一定温度范围内,当温度上升时,黏滞性随之降低;反之,则增大。

半固体和固体沥青的黏滞性用针入度仪测定的针入度表示。针入度值越小,表明石油沥青的黏度越大。针入度是在规定温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下,以规定质量 100 g 的标准针,经历 5 s 贯入沥青试样中的深度,每 0.1 mm 为1度,符号为 $P(25\text{ }^{\circ}\text{C}, 100\text{ g}, 5\text{ s})$,如图1-1-1所示。建筑工程中多采用针入度来表示石油沥青的黏滞性,其数值越小,表明黏度越大,沥青越硬。

液体沥青的黏滞性用标准黏度计测定的黏滞度表示。标准黏滞度值越大,则表明石油沥青的黏度越大。标准黏滞度是在规定温度 $t(20\text{ }^{\circ}\text{C}、25\text{ }^{\circ}\text{C}、30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $60\text{ }^{\circ}\text{C})$ 、规定直径 $d(3\text{ mm}、5\text{ mm}$ 或 $10\text{ mm})$ 的孔口流出 50 mL 沥青所需的时间秒数 T ,如图1-1-2所示。黏滞度和针入度是划分沥青牌号的主要指标。

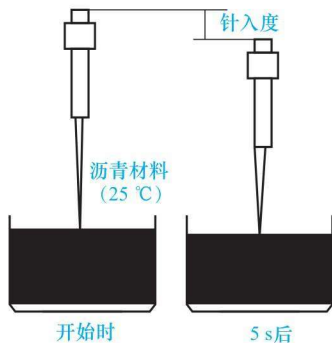


图 1-1-1 针入度测定示意

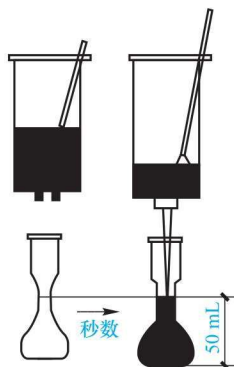


图 1-1-2 黏滞度测定示意