



高职高专土建大类十二五规划教材

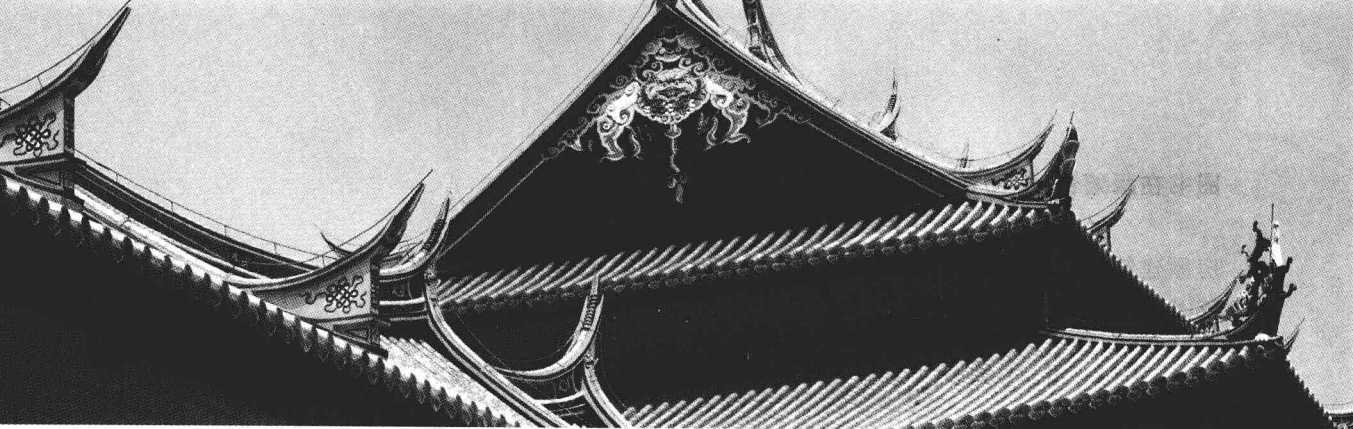
房屋建筑防水工程施工

主 编 © 林起健 丁雪艳



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位



高职高专土建大类十二五规划教材

房屋建筑防水工程施工

主 编 ◎ 林起健 丁雪艳

副主编 ◎ 罗芳候

主 审 ◎ 林 基



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑防水工程施工/林起健,丁雪艳主编. —厦门:厦门大学出版社,2013.1

ISBN 978-7-5615-4486-0

I. ①房… II. ①林… ②丁… III. ①房屋建筑设备-建筑防水-工程施工-高等职业教育-教材 IV. ①TU893

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 293256 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

xmup@xmupress.com

三明市华光印务有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17.75

字数:432 千字 印数:1~2 500 册

定价:32.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

高等职业教育土建大类十二五规划教材

编审委员会

主 任	林松柏	黎明职业大学校长
副主任	江 勇	福建水利电力职业技术学院院长
副主任	陈卫华	黎明职业大学副校长

委 员

李伙穆	黎明职业大学土木建筑工程系原主任
林 辉	福建水利电力职业技术学院水利工程系主任
周志坚	福建船政交通职业学院交通土建工程系原主任、教务处处长
罗东远	闽西职业技术学院土木建筑工程系主任
薛奕忠	漳州职业技术学院建筑工程系主任
林春建	福建省第五建筑工程公司副总经理、教授级高工
林巧国	福建省第一建筑工程公司副总经理、副总工
吴延凤	厦门城市职业学院土木建筑工程学部主任
林起健	福建信息职业技术学院建筑工程系主任
郑金兴	福建林业职业技术学院土木建筑工程系主任
宋文艳	厦门大学出版社总编辑
赖俊仁	台湾朝阳大学营建工程系教授
梁志满	黎明职业大学土木建筑工程学院院长
吴伟民	福建水利电力职业技术学院土木建筑工程系主任
卓维松	福建船政交通职业学院建筑工程系系主任

编审委员会办公室

主 任	王金选	黎明职业大学教务处副处长
副主任	陈俊峰	黎明职业大学土木建筑工程学院副院长
	吴伟民	福建水利电力职业技术学院土木建筑工程系主任

成 员

王金圳	黎明职业大学施工技术专业主任
颜志敏	福建水利电力职业技术学院工民建教研室主任

前 言

本书是高等职业教育土建类教材之一。全书遵循国家教育部对建筑工程技术专业课程的基本要求,结合高职高专教学改革的实践经验和多年的教学经验,以符合高职高专培养高技能人才为编写目标,依据国家最新规范和行业最新标准编写而成。

本书按照完成房屋建筑防水工程施工的工作任务要求选择教学内容,根据防水部位从上到下的顺序,以屋面防水工程施工、厕浴间厨房防水工程施工、外墙防水工程施工和地下建筑防水工程施工工作任务为载体,构建了4个学习情境。

本书力争做到:在内容上以实用为准、技能为本、够用为度,将与本课程相关的施工技术规范和质量验收规范等内容融入教材中,力求知识浅显易懂,注重实际操作技能和施工管理能力训练;在编写形式上尽量用图示代替文字,做到图文并茂,使学生能闻一知十,学以致用。

参与本书编写的人员有:福建信息职业技术学院的林起健、丁雪艳、黄丽彬、李萍、郑达仁,闽西职业技术学院的罗芳候。其中,林起健编写情境引入、情境1中的子情境3和子情境4、阅读资料1、阅读资料2,丁雪艳编写情境1中的子情境1和子情境2、情境4中的任务3和任务4、阅读资料5,罗芳候编写情境3,黄丽彬编写情境4中的任务1和任务2,李萍编写情境2,郑达仁编写阅读资料3、阅读资料4。本书由林起健和丁雪艳共同担任主编,罗芳候担任副主编。本书由福州三桥建筑工程有限公司林基高级工程师主审。

本书在编写过程中,承蒙有关高等院校、施工企业领导及对本书提供宝贵意见和建议的同事、专家、工程技术人员的大力支持,在此向他们表示衷心的感谢。同时,作者在编写过程中参阅了较多的文献资料,谨向这些文献的作者致以诚挚的谢意。限于编者水平,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2013年1月

目 录

■ 情境引入	1
■ 情境 1 屋面防水工程施工	6
子情境 1 卷材防水屋面施工	8
任务 1 屋面找平层施工	10
任务 2 屋面保温层施工	16
任务 3 屋面卷材防水层施工	21
子情境 2 涂膜防水屋面施工	66
子情境 3 瓦屋面施工	94
任务 1 平瓦屋面施工	95
任务 2 油毡瓦屋面施工	106
任务 3 金属板材屋面施工	116
子情境 4 刚性防水屋面施工	124
任务 1 屋面刚性防水层施工	124
任务 2 屋面接缝密封防水施工	141
阅读资料 1 某屋面工程施工方案	151
阅读资料 2 屋面防水层渗漏维修	158
思考题	167
职业能力训练	167
■ 情境 2 卫浴间、厨房防水工程施工	171
阅读资料 3 卫生间渗漏维修	188
职业能力训练	190
■ 情境 3 外墙防水工程施工	192
任务 1 水泥砂浆外墙防水工程施工	193
任务 2 贴面外墙防水工程施工	195
任务 3 涂料外墙防水工程施工	203
阅读资料 4 某公司生活住宅区外墙渗漏水治理方案	207
思考题	213
■ 情境 4 地下建筑防水工程施工	214
任务 1 防水混凝土施工	217
任务 2 水泥砂浆防水层施工	237
任务 3 卷材防水层施工	244
任务 4 涂料防水层施工	259

阅读资料 5 地下室渗漏修缮	266
思考题	272
职业能力训练	272
参考文献	273

情境引入

1. 建筑防水工程的功能和基本内容

建筑防水工程是建筑工程中的一个重要组成部分,建筑防水技术是保证建筑物和构筑物的结构不受水的侵袭、内部空间不受水危害的专门措施。具体而言,是指为防止雨水、生产或生活用水、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、构筑物内部或防止蓄水工程向外渗漏所采取的一系列结构、构造和建筑措施。概括地讲,防水工程包括防止外水向防水建筑内部渗透、蓄水结构内的水向外渗漏和建筑物与构筑物内部相互止水三大部分。

建筑物防水工程涉及屋面、楼地面、墙体、建筑物或构筑物的地下室等诸多部位,其功能就是要使建筑物或构筑物在设计耐久年限内,防止各类水的侵蚀,确保建筑结构及内部空间不受污损,为人们提供一个舒适和安全的生活生产环境。对于不同部位的防水,其防水功能的要求有所不同。

屋面防水的功能是防止雨水或人为因素产生的水从屋面渗入建筑物内部所采取的一系列结构、构造和建筑措施,对于屋面有综合利用要求的,如用作活动场所、屋顶花园,则对其防水的要求将更高。屋面防水工程的做法很多,大体上可分为:卷材防水屋面、涂膜防水屋面、瓦材防水屋面、刚性防水屋面、保温隔热屋面等。

墙体防水的功能是风雨袭击时,防止雨水通过墙体渗透到室内。墙面是垂直的,雨水虽无法停留,但墙面有施工构造缝以及毛细孔等,雨水在风力作用下,产生渗透可到达室内。

楼地面防水的功能是防止生活、生产用水和生活、生产产生的污水渗漏到楼下或通过隔墙渗入其他房间,这些场所管道多,用水量集中,飞溅严重,有时不但要防止渗漏,还要防止酸碱液体的侵蚀,尤其是化工生产车间。

2. 防水工程的分类

建筑防水工程可依据设防的部位、设防的方法、所采用的设防材料性能和品种进行分类。

2.1 按土木工程类别进行分类

防水工程就土木工程的类别而言,可分为建筑物防水和构筑物防水。

2.2 按设防的部位进行分类

依据房屋建筑的基本构成及各构件所起的作用,按建筑物、构筑物工程设防的部位可划分为地上防水工程和地下防水工程。地上防水工程包括屋面防水工程、墙体防水工程和地

面防水工程。地下防水是指地下室、地下管沟、地下铁道、隧道、地下建筑物、地下构筑物等处的防水。

2.3 按设防方法分类

按设防方法可分为复合防水和构造自防水等。

复合防水是指采用各种防水材料进行防水的一种新型防水做法。在设防中采用多种不同性能的防水材料,利用各自具有的特性,在防水工程中复合使用,发挥各种防水材料的优势,以提高防水工程的整体性能,做到“刚柔结合,多道设防,综合治理”。如在节点部位,可用密封材料或性能各异的防水材料与大面积的一般防水材料配合使用,形成复合防水。

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。

2.4 按设防材料的品种分类

防水工程按设防材料的品种可分为:卷材防水、涂膜防水、密封材料防水、混凝土和水泥砂浆防水、塑料板防水、金属板防水等。

2.5 按设防材料性能分类

按设防材料的性能进行分类,可分为刚性防水和柔性防水。

刚性防水是指采用防水混凝土和防水砂浆做防水层。防水砂浆防水层则是利用抹压均匀、密实的素灰和水泥砂浆分层交替施工,以构成一个整体防水层。由于防水层是相间抹压的,各层残留的毛细孔道相互弥补,从而阻塞了渗漏水通道,因此具有较高的抗渗能力。

柔性防水则是依据其防水作用使用柔性材料做防水层,如卷材防水层、涂抹防水层、密封材料防水等。

3. 建筑防水的重要作用

3.1 建筑物渗漏的危害

我国每年因建筑渗漏造成的损失高达几十亿至上百亿元,并且随着建筑规模的不断扩大而增加。不仅民用建筑存在渗漏,很多投资巨大的公用建筑以及桥梁、隧道等土木工程同样渗漏严重,例如 2004 年 8 月刚刚启用半个月的广州新白云国际机场航站楼,在一场暴雨后其 B 区屋顶就出现漏水,旅客们和机场安检人员都被淋湿,在这个总投资超百亿元的大型建筑中,还发现了航站楼主楼地下室等部位漏水;预算总投资 22.2 亿元的 205 国道博莱高速公路淄博段于 2002 年 8 月全线建成,通车 4 年多来,三座隧道衬砌出现大量裂缝,相继出现渗漏水现象;广州黄埔大道为广州内环路七条放射线之一,于 2001 年初建成通车,建成通车 5 年以来,黄埔大道隧道内不时出现渗水、瓷砖脱落的情况,虽经市政部门多次对其进行局部维修,但依旧是“治标不治本”,2006 年广州市政园林局出资 800 万元,对隧道进行一次彻底的渗漏治理大手术;北京地铁四号线菜市口至宣武门区间位于宣武门外大街,在隧道初期支护完成后,左段拱部及侧墙出现渗漏水现象,后来延伸到右线,使左右线隧道均出现大面积渗漏水,严重影响初期支护结构及地表和周围管线的安全;实际投资超过 36 亿元的奥运工程“鸟巢”,在经历 2009 年 4 月份的一场春雨后,多处部位出现漏水现象,经技术人员

初步分析,不排除是设计问题或施工质量未达标引起的,至于更多的民用建筑发生的渗漏就更不胜枚举。

建筑工程渗漏使建筑物内部潮湿,装饰材料变形、发霉、翘曲、空鼓、脱落,严重影响装饰效果及使用功能和人员的身体健康;尤其厨房、卫浴间渗漏,容易影响邻里关系乃至影响到社会的安定团结;甚至危及建筑物的结构安全,缩短其使用寿命。

渗漏对建筑物的危害主要体现在以下几方面:

(1)建筑物渗漏水导致钢筋锈蚀

我国的建筑物多为钢筋混凝土结构,其内部存在许多在水泥水化时形成的氢氧化钙,呈强碱性(即 pH 值为 12~13),它对钢筋可起到钝化和保护的作用。当结构体发生渗漏水时,水会把混凝土结构内部的氢氧化钙溶解并流失,碱性降低,在 pH 值小于 11 时,混凝土结构体内钢筋表面的钝化膜会被氧化而生锈,所形成的氧化亚铁或三氧化二铁等铁锈的体积比原钢筋大 2~3 倍,这种膨胀应力的作用,使结构体开裂,增加了水和腐蚀性介质的侵入,造成恶性循环,最终将影响到结构安全。

(2)建筑物渗漏水加速了混凝土的碱骨料反应

混凝土结构体内部粗、细骨料中若含有活性有害矿物,在水的作用下,均会发生碱骨料反应,导致混凝土结构工程的破坏。

(3)建筑物吸收有害物质而破坏

当混凝土结构体没有进行防水密封处理时,混凝土则容易吸收酸雨、盐类以及氮氧化物、二氧化硫、二氧化碳等有害物质,从而进一步加速了钢筋的锈蚀和混凝土结构的破坏作用。

(4)由于水的渗入而导致结构抗冻性破坏

在寒冷的北方,渗入混凝土结构内部的水,在 0℃ 以下时就会结冰,由于同等重量冰的体积比水大 9% 左右,使混凝土结构产生冻胀破坏。

3.2 工程渗漏的部位和原因

3.2.1 工程渗漏的部位

工程渗漏的部位常发生在建筑的以下部位:地下室、屋面、室内卫浴间、外墙门窗及外墙。发生在屋面部位主要有出屋面管道、变形缝、泛水、水落口;发生在室内部位主要有卫浴间、阳台的给排水管道穿楼板处;发生在外墙门窗主要有窗框、门框与墙体的接缝处;发生在外墙主要有墙面开裂、混凝土浇灌不密实、不同砌体接缝处以及外墙装修不严密砖墙勾缝处等;发生在地下室主要有施工缝、变形缝、后浇带、通道连接处等。

3.2.2 工程渗漏的原因

一般来说,导致建筑渗漏的原因主要有以下几种:

(1)设计缺少规范化

随着防水材料研发能力的提高、规格品种的多元化,部分工程设计跟不上材料的变化,很难按照建筑物的等级进行相应的设计,导致防水施工规范要求每个工程都应附有的详图、细部结构图、节点图等资料得不到落实,施工企业在施工时只能凭传统方式进行,工程质量得不到保证。

(2)防水材料中以假乱真、以次充好,偷工减料,混淆材料标准现象普遍存在

业主对防水工程重视不足,在成本核算时不按照市场规律办事,随意压缩防水工程造价

价,致使多数防水工程的中标价等于或低于成本,施工企业为了生存,只能降低材料标准和施工质量。

(3)施工队伍素质低、缺少固定专业工人

建筑防水施工的季节性较强,而很多施工企业为了降低人员费用,基本没有固定工人,有工程时就到劳动力市场随便找民工或者将没有特殊工种的土建人员临时拉来进行防水施工,导致新材料、新工艺无法发挥优势。

(4)防水施工方案缺乏严肃性

根据防水施工规范要求,防水工程中标后,应有防水专业施工单位根据设计图纸编制施工方案,由设计单位、总承包单位、监理单位、业主联合对方案评审,确认后不得随意变更。但实际运作中很难按照上述程序进行。施工单位都根据施工组织设计,由施工员编写防水方案,存档处理。

(5)各类工程施工时各自为政,缺乏系统性

由于防水工程比较复杂,有的建筑部位需先做防水,此后再进行其他作业,由于缺乏保护意识,后续作业单位根本不对已完成的防水层加以保护,最终导致渗漏发生。

(6)业主不按照科学规律盲目加快施工进度,在一定程度上造成工程渗漏

实践表明,工程一旦发生渗漏,治理费用及经济损失的代价是十分昂贵的,特别是墙面工程和地下工程,仅治理费用一项可达原防水费用的5~10倍,所以要十分重视防水工程。

4. 防水安全生产与环境保护

4.1 防水安全生产

建筑防水作业环境具有一定的特殊性。要登高作业,经常接触易燃材料,易受有毒、有害物质等侵害。为了保障作业人员的安全、预防事故发生,必须贯彻“安全第一,预防为主”的方针,始终坚持“安全生产,人人有责”的原则,严格遵守安全技术操作规程和国家及行业有关强制性标准、规范、规程的规定。

(1)安全教育

参加施工作业的一切作业人员都要熟知本岗位的安全生产职责和安全技术操作规程,经过本工种安全技术操作规程的培训、教育,并考核合格后方可上岗。新招收及调换工种或脱岗6个月后重新上岗的作业人员都必须经过三级安全教育(公司级、施工队和班组),并经考试合格,方可安排上岗。

(2)一般安全要求

①参加施工作业的一切人员,必须遵守安全生产纪律,必须佩戴工作证(卡),并戴好安全帽进入施工现场。在作业中严格遵守安全技术操作规程的有关规定,安全上岗,不违章作业,不擅离工作岗位,不乱串工作岗位,严禁酒后作业。

②参加施工操作的人员应按规定穿衣着鞋,正确使用、保管个人安全防护用品。防水工程施工常见的安全防护用品包括安全帽、安全带、安全网、安全鞋、护手设备、护眼设备、护耳设备、防护面罩、防护服、口罩等。

③安全“四口”(楼梯口、电梯口、预留洞口、通道口)是施工现场安全防护的重点,必须有可靠的防护措施,不经安全人员允许,任何人不得私自拆除防护措施。

(3) 防水施工安全操作规程

防水工程施工是在高空、地下、高温环境下进行,大部分材料易燃并含有一定的毒性,必须采取必要的措施,防止发生火灾、中毒、烫伤、坠落等工伤事故。

①施工前应进行安全技术交底工作,施工操作过程应符合安全技术规定。

②皮肤病、支气管炎、结核病、眼病以及对沥青、橡胶刺激过敏的人员,不得参加防水作业。

③应将裤脚袖口扎紧,手不得直接接触沥青、溶剂等有毒材料,接触有毒材料需戴口罩并加强通风。

④防水材料多数属易燃品,存放的仓库以及施工现场内都要严禁烟火。如需使用明火,必须取得现场用火证,并采取设专人看火等防火措施。

⑤采用热熔施工时,石油液化气罐、油罐等应有技术检验合格证。使用时,要严格检查各种安全装置是否齐全有效,凡不符合安全规定的要停止使用;汽油喷灯、火焰加热器等需专人保管和使用,施工现场不得储存过多汽油及其他溶剂,下班后必须放入指定仓库。

⑥熔化桶装沥青,先将桶盖和气眼全部打开,用铁条串通后,方准烘烤,并经常疏通放油孔和气眼。严禁火焰与油直接接触。

⑦操作时应注意风向,防止下风使操作人员中毒、受伤,熬制玛蹄脂和配制冷底子油时,应注意控制沥青锅的容量和加热温度,防止烫伤。

4.2 环境保护

(1)建筑施工现场,为保护生态环境,防止施工过程对环境造成污染,应认真执行《建筑施工现场环境与卫生标准》(JGJ 146—2004)的规定。

(2)熬制沥青优先选用节能消烟沥青锅,以节约燃料。

(3)所有溶剂及有挥发性的防水材料,必须用密封容器包装。使用时应严格控制用量,用剩的溶剂及挥发性防水材料应倒回容器密封保管。如在室内使用,要有局部排风装置。

(4)废弃的防水材料要集中处理,及时清运出场,施工现场严禁烟火。

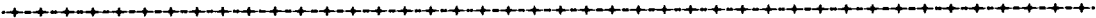
5. 本课程的主要内容、特点和学习方法

本课程根据建筑物防水部位不同分为四个学习情境,分别是屋面防水工程施工,厕浴间、厨房防水工程施工,外墙防水工程施工及地下建筑防水工程施工。屋面防水工程施工再根据防水材料不同分为四个子情境,分别是卷材防水屋面施工、涂膜防水工程施工、瓦屋面施工、刚性防水屋面施工。

本课程的特点是实践性很强,每个情境(或任务)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。课程内容结合了规范、标准的规定,又加入了实践经验的总结,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。

因此,学好本门课程,除了认真领会教材中的基础知识、基本施工工艺和施工方法外,更重要的是要结合典型施工案例进行学习。在施工现场或实训基地以真实的项目为载体,按施工过程安排教学,让学生在真实工作情境中实现“学中做、做中学”,加强操作技能训练,同时加深理论知识的理解,循序渐进,最终达到学习目标。

情境 1 屋面防水工程施工

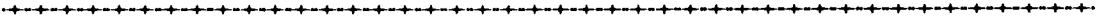


【知识目标】

- (1)能够描述屋面工程子分部、分项工程的划分以及屋面防水等级、防水层合理使用年限和设防要求。
- (2)能够描述常用防水材料的种类、性能、使用方法。
- (3)掌握各种防水屋面各构造层的施工工艺及其质量检验项目、要求和方法。

【职业能力目标】

通过对本情境的学习,应能够根据施工图纸的要求,正确选择施工材料和工具,会对进场材料进行检验和评判,熟悉各种屋面防水工程的施工工艺流程和施工技术要点,能按照现行屋面工程质量验收规范检验屋面防水工程施工质量,并整理资料。



屋面又称屋顶,是屋盖系统的一个组成部分。屋盖是指房屋顶部与外界分隔的维护构造,起着保护房屋不受日晒、雨淋、风雪的侵入,并对房屋顶部起到保温、隔热的作用。

屋面工程是建筑工程的一个分部工程,是指屋盖面层的施工内容,其子分部工程和分项工程的划分见表 1-0-1。

表 1-0-1 屋面工程各子分部工程和分项工程的划分

分部工程	子分部工程	分项工程
屋面工程	卷材防水屋面	保温层,找平层,卷材防水层,细部构造
	涂膜防水屋面	保温层,找平层,涂膜防水层,细部构造
	刚性防水屋面	细石混凝土防水层,密封材料嵌缝,细部构造
	瓦屋面	平瓦屋面,油毡瓦屋面,金属板材屋面,细部构造
	隔热屋面	架空屋面,蓄水屋面,种植屋面

屋面防水的功能是防止雨水或人为因素产生的水从屋面渗入建筑物内部所采取的一系列结构、构造和建筑措施,对于屋面有综合利用要求的,如用作活动场所、屋顶花园,则对其防水的要求将更高。

按 GB 50345—2004《屋面工程技术规范》的规定,屋面防水等级和设防要求应符合表 1-0-2 中的要求。屋面工程应根据建筑物的性质、重要程度、使用功能要求以及防水层合理使用年限,按不同等级进行设防。

表 1-0-2 屋面防水等级和设防要求

项目	屋面防水等级			
	I	II	III	IV
建筑物类别	特别重要或对防水有特殊要求的建筑	重要的建筑和高层建筑	一般的建筑	非永久性的建筑
防水层合理使用年限/年	25	15	10	5
防水层选用材料	宜选用合成高分子防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材、金属板材、合成高分子防水涂料、细石防水混凝土等材料	宜选用高聚物改性沥青防水卷材、金属板材、合成高分子防水卷材、合成高分子防水涂料、高聚物改性沥青防水涂料、细石混凝土、平瓦、油毡瓦等材料	宜选用三毡四油沥青防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材、金属板材、高聚物改性沥青防水涂料、合成高分子防水涂料、细石水泥混凝土、平瓦、油毡瓦等材料	可选用二毡三油沥青防水卷材、高聚物改性沥青防水涂料等材料
设防要求	三道或三道以上防水设防	二道防水设防	一道防水设防	一道防水设防

注：①一道防水设防是指具有单独防水能力的一道防水层次。

②采用的沥青均指石油沥青，不包括煤沥青和煤焦油等材料。

③石油沥青纸胎油毡和沥青复合胎柔性防水卷材，是限制使用材料。

④在 I、II 级屋面防水设防中，如仅做一道金属板材时，应符合有关技术规定。

屋面防水工程施工以前，首先要熟悉图纸，了解设计人员的意图。必要时应通过图纸会审掌握施工图中的细部构造和有关技术要求，编制防水工程的施工方案和技术措施。

子情境 1 卷材防水屋面施工

【知识目标】

- (1)能够描述常用防水卷材及其配套胶黏材料和保温材料的种类、性能、使用方法。
- (2)掌握屋面找平层的材料要求、施工工艺及其质量检验项目、要求和方法。
- (3)掌握屋面保温层的材料要求、施工工艺及其质量检验项目、要求和方法。
- (4)掌握屋面卷材防水层的材料要求、细部构造、施工工艺及其质量检验项目、要求和方法。

【职业能力目标】

通过对本情境的学习,应能够根据施工图纸的要求,正确选择施工材料和工具,会对进场材料进行检验和评判,熟悉卷材防水屋面的施工工艺流程和施工技术要点,能按照现行屋面工程质量验收规范检验卷材防水屋面施工质量。

卷材防水屋面是指在屋面基层上粘贴防水卷材而使屋面具有防水功能的一类屋面。卷材防水屋面是屋面防水的一种主要方法,尤其是在重要的工业与民用建筑中应用十分广泛,卷材防水屋面属于柔性防水屋面性质,其具有质量轻、防水功能好的优点,尤其是防水层的柔韧性好,能适应一定程度的结构振动和胀缩变形,卷材防水屋面适用于防水等级为Ⅰ~Ⅳ级的屋面防水,卷材防水屋面典型的构造层次见图 1-1-1 所示,其具体构造层次则应根据设计要求而确定。

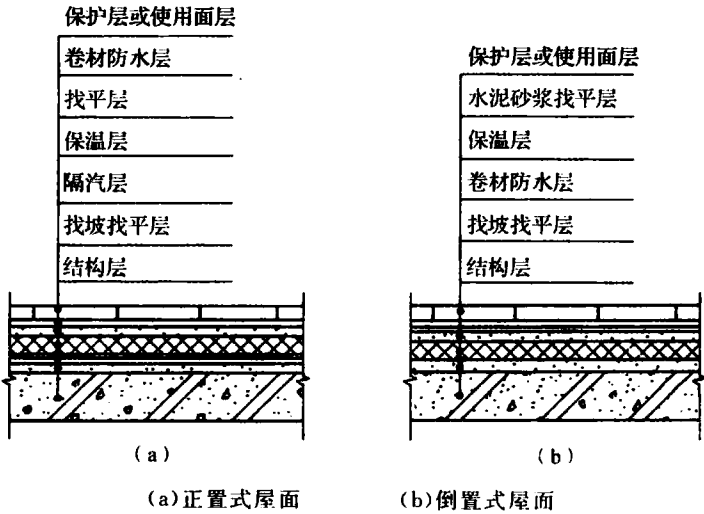


图 1-1-1 卷材防水屋面构造层次示意图

卷材防水屋面各构造层次之间的关系是互相依存、互相制约的,其中防水层起着主导的作用。

(1)结构层

结构层起承重作用,多采用预制屋面板或钢筋混凝土屋面板。根据屋面的形式(平屋面或坡屋面),确定设计荷载,选择结构截面,要求具有足够的刚度和整体性。当采用预制钢筋混凝土屋面板时,应在设计中对预制板的焊接、锚固、拉结、嵌缝和坐浆提出明确要求。当采用拱形屋架时,屋架端部的坡度需控制在 25% 以内。

(2)隔汽层

设置隔汽层的目的是防止室内水蒸气进入保温层内,影响其保温效果。规定在纬度 40° 以北地区且室内空气湿度大于 75% 或其他地区室内空气湿度常年大于 80% 时,保温屋面应设置隔汽层。隔汽层是一个连续的整体,其将保温层封闭严密,阻止着水蒸气进入保温层。在屋面与垂直面连接的部位,隔汽层应延伸到保温层顶部并高出 1.50 mm。隔汽层的做法一般采用热沥青两道、单层防水卷材或防水涂料。

(3)找坡层

找出屋面坡度,以便于排水。否则,排水不畅,积水浸泡防水层,加速防水层老化,造成屋面渗漏。平屋面宜用结构找坡;当用材料找坡时,可用轻质材料或保温层找坡。

(4)保温层

保温层是起保温隔热、减少屋面的热量传递作用的。

保温材料具有孔隙率大、容易吸水受潮等特点。保温材料吸水后,其热导率也随之增大,大大降低保温效果。因此,保温材料在运输、储存时应防止受潮和雨淋。保温层材料不论是松散的(如干炉渣等)还是预制块状的(如加气混凝土块等)或现浇轻质炉渣混凝土等,施工时均要求铺设均匀平整,不宜紧压振动。使用松散和块状保温材料时,施工期间必须保证材料处于干燥状态。

(5)找平层

找平层用以找平保温层或结构层。找平层与突出屋面的结构(如女儿墙、天窗壁、伸缩缝等)的连接处以及找平层的转角处(如檐口、天沟、斜沟、水落口、屋脊等),均应用水泥砂浆在结构层上做成圆弧形或钝角。

(6)防水层

防水层主要起防止雨、雪、水向屋面渗漏的作用。卷材屋面防水层系由一幅幅防水卷材搭接而成。为提高防水性能、耐久性能,弥补施工操作中的一些缺陷和搭接缝等薄弱部位,卷材防水层一般都采用多层做法。卷材层数,应根据建筑物类型、防水使用要求、屋面坡度及当地气温等因素确定,一般为二毡三油。

(7)保护层

保护层是保护防水层免受气候变化影响和检修屋面时被踩踏破坏的。不上人的屋面,保护层一般用绿豆砂、热沥青撒铺在防水层上;上人的屋面可选用陶土砖、水泥砖或混凝土预制块,用热沥青胶粘结于防水层上,并将拼缝灌实。在南方多雨炎热地区,宜采用砖和钢筋混凝土预制梁架空铺设的做法,也可以做成蓄水屋面。

卷材屋面各构造层次是相互联系的,必须认真施工。若防水层做得好,其他各层才能发挥作用。若隔热层、找平层做得很好,而防水层发生漏水,也会破坏隔热层。

下面详细介绍屋面找平层、保温层和卷材防水层的施工内容。

任务1 屋面找平层施工

1. 基础知识

在结构层上面或保温层上面起到找平作用并作为防水层依附的层次,俗称找平层。

找平层是铺贴卷材防水层的基层,找平层的厚度及技术要求见表 1-1-1。水泥砂浆找平层中宜掺膨胀剂。

表 1-1-1 找平层的厚度和技术要求

类 别	基层种类	厚度/mm	技术要求
水泥砂浆找平层	整体现浇混凝土	15~20	水泥:砂=1:2.5~1:3(体积比);水泥强度等级不低于 32.5 级
	整体或板状材料保温层	20~25	
	装配式混凝土板	20~30	
细石混凝土找平层	板状材料保温层	30~35	混凝土强度等级不低于 C20
混凝土随浇随抹	整体现浇混凝土	—	原浆表面抹平、压光

找平层其质量的好坏,将直接影响到防水层的质量,所以要求找平层必须做到:

(1)屋面结构层为装配式钢筋混凝土板时,板缝应用强度等级不小于 C20 的细石混凝土灌填密实,并宜掺加微膨胀剂;当板缝宽度大于 40 mm 或上窄下宽时,板缝内应设置构造钢筋。

(2)找平层的强度、坡度和平整度对卷材防水层施工质量影响很大,因此必须压实平整,坚固、干净、干燥,找平层平整度用 2 m 靠尺和楔形塞尺检查,最大空隙不应超过 5 mm,且每米长度内不允许多于 1 处,且要求平缓变化。混凝土或砂浆的配比要准确,采用水泥砂浆找平层时,水泥砂浆抹平收水后表面应二次压光,充分养护,表面不得有酥松、起砂、开裂、起皮现象,否则,必须进行修补。

(3)坡度准确,排水流畅,排水坡度必须符合规范规定,平屋面防水技术以防为主,以排为辅,但要求将屋面雨水在一定时间内迅速排走,不得积水,这是减少渗漏的有效方法,所以要求屋面有一定排水坡度,找平层的坡度要求见表 1-1-2。

表 1-1-2 找平层的坡度要求

项 目	平屋面		天沟、檐沟		水落口周边 φ500 mm 范围
	结构找坡	材料找坡	纵向	沟底水落差	
坡度要求	≥3%	≥2%	≥1%	≤200 mm	≥5%

(4)为了避免或减少找平层开裂,找平层宜留设分格缝,缝宽 5~20 mm,缝中宜嵌密封材料。如分格缝兼作排汽道时,可适当加宽,并应与保温层连通。分格缝宜留在板端缝处,