

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 劳动和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

● 推荐使用对象:

- ▲ 农村进城务工人员
- ▲ 就业与再就业人员
- ▲ 在职人员



防水工

基本技能



中国劳动社会保障出版社

全国职业培训推荐教材
劳动保障部教材办公室评审通过
适合于职业技能短期培训使用

防水工基本技能

张艳梅 编写
江益东 审稿

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

防水工基本技能/张艳梅编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2005

职业技能短期培训教材

ISBN 7-5045-5270-4

I. 防… II. 张… III. 建筑防水-工程施工-技术培训-教材 IV. TU761.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第112294 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

850毫米×1168毫米 32开本 8印张 208千字

2005年12月第1版 2005年12月第1次印刷

印数: 4000册

定价: 13.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 64911344

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，劳动和社会保障部教材办公室组织编写了职业技能短期培训系列教材。这套教材涉及第二产业和第三产业 50 多个职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。适合 15~90 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

薄。每种教材都是一本小薄册子，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

简 介

本书是职业技能短期培训教材，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写。本书内容涉及识图基本知识、常用建筑防水材料、常用施工机具、卷材防水施工、刚性防水层施工、涂膜防水施工、密封材料施工、防水工程质量问题与防治。

本书内容充实，实用性强，通俗易懂，图文并茂。通过本课程的学习，在基本知识及操作技能上应达到初级技术工人应知、应会的要求，能运用这些知识解决生产中的有关问题。

本书由张艳梅编写；江益东审稿。

目 录

第一单元	识图基本知识	(1)
模块一	房屋构造基本知识.....	(1)
模块二	建筑识图基本知识.....	(8)
模块三	防水工程节点构造图.....	(17)
第二单元	常用建筑防水材料	(45)
模块一	沥青材料.....	(45)
模块二	防水卷材.....	(49)
模块三	沥青防水卷材胶结材料.....	(83)
模块四	刚性防水材料.....	(87)
模块五	建筑防水涂料.....	(97)
模块六	堵漏材料.....	(108)
模块七	密封材料.....	(110)
第三单元	常用施工机具	(125)
模块一	一般施工机具.....	(125)
模块二	热熔卷材施工机具.....	(136)
模块三	热焊卷材施工机具.....	(142)
模块四	堵漏施工机具.....	(143)

第四单元	卷材防水施工	(145)
模块一	概述.....	(145)
模块二	石油沥青卷材防水施工.....	(151)
模块三	热熔法施工工艺.....	(157)
模块四	卷材冷粘法施工工艺.....	(163)
模块五	卷材自粘法施工工艺.....	(171)
模块六	卷材热风焊接法施工工艺.....	(175)
第五单元	刚性防水层施工	(179)
模块一	水泥砂浆防水层施工工艺.....	(179)
模块二	细石混凝土防水层施工工艺.....	(182)
模块三	块体刚性防水层施工工艺.....	(193)
第六单元	涂膜防水施工	(196)
模块一	防水涂料施工分类及准备工作.....	(196)
模块二	薄质涂料施工工艺.....	(205)
模块三	厚质涂料施工工艺.....	(214)
第七单元	密封材料施工	(218)
第八单元	防水工程质量问题与防治	(230)
模块一	防水工程质量要求.....	(230)
模块二	防水工程常见质量问题与防治方法.....	(232)

第一单元 识图基本知识

本单元知识点

- 房屋构造基本知识
- 建筑识图基本知识
- 防水工程节点构造图

模块一 房屋构造基本知识

一、房屋建筑的分类

房屋建筑是建筑中常见的一种，房屋建筑多种多样，可以按房屋建筑的用途分类，也可以按房屋建筑的主要结构材料分类。

1. 按用途分类

(1) 民用建筑：民用建筑又有居住和公用建筑以及商住两用建筑之分。居住建筑是供人们生活居住的场所；公用建筑是具有某一特定功能的建筑，例如办公楼、商场、医院、银行、展览馆、车站、候车楼等；商住两用建筑则是兼有商业和居住两种不同功能的混合建筑。民用建筑又可按层数和高度分为单层建筑、多层建筑、高层建筑和超高层建筑。

(2) 工业建筑：工业建筑是指供工业生产用的厂房、车间及其配套的原材料库与成品库、物流转运站等建筑。它们与民用建筑的用途不同，结构不同，建筑要求也不一样。工业建筑可以按跨度分为若干类。

(3) 构筑物：构筑物是指像电视塔、水塔、游泳池、纪念碑

等建筑物。

2. 按建筑材料分类

(1) 木结构建筑：木结构是古代宫殿和亭台楼阁等的主要结构形式；现代建筑中常见于少数民族建筑和少部分别墅建筑。

(2) 砖石结构建筑：以普通黏土砖和料石为主要材料建造的建筑，常见于单层、多层建筑住宅和小型公共建筑物。

(3) 钢筋混凝土结构建筑：以钢筋混凝土作为建筑物的承重构件和围护结构的主要材料建造的建筑，常见于高层建筑、超高层建筑和筒仓等构筑物。

(4) 钢结构建筑：以钢材（型钢）制作建筑物的梁、柱及屋架，辅以其他材料建造的建筑称为钢结构建筑。目前轻钢结构建筑发展很快。

(5) 混合结构建筑：一种混合结构是砖石与钢筋混凝土混合结构，墙柱用砖（石）砌筑，楼板、屋面、楼梯用钢筋混凝土制作；另一种混合结构是钢与钢筋混凝土混合结构，常用于超大（重）型建筑中，也可用于小高层住宅建筑。

二、房屋建筑主要构造

房屋建筑是供人们居住、生活、工作和生产用的场所，因此房屋建筑的主要构造应满足上述功能的需要。房屋建筑的主要构造包括基础、主体结构、装饰装修（地面、门窗、抹灰、饰面板、涂饰等）、建筑屋面、建筑给水排水及采暖、建筑电气、智能建筑、通风与空调、电梯等部分。在这些构造中与防水密切相关的是基础、主体结构的墙、装饰装修的地面、门窗和建筑屋面工程。

1. 基础

基础位于主体结构的下端；直接与主体结构相连接，坐落于地基之上，一般处于地下。基础的作用是承受建筑物的全部荷载，并均匀地传递给地基。基础按构造形式分有条形基础、独立基础、桩基础和平板式、筏式与箱式基础等。基础由于所处位置

和工作环境的关系，经常受到地下水、地表水的侵蚀，一般都要求进行防水设计。基础（地下工程）的变形缝、施工缝、诱导缝、后浇带、穿墙管、预埋件、预留通道接头、桩头等细部构造，应加强防水措施。

2. 墙与柱

墙是主体结构的重要组成部分。墙有外墙、内墙之分。外墙是房屋建筑的围护结构，要有一定的坚固性，并能抵御和隔绝自然界风、雨、雪的侵袭，具有防盗、隔声、隔热、防寒的功能。内墙则是将建筑物分隔成具有不同功能的房间和走廊。墙分承重墙和非承重墙。承重墙将上部荷载传递给下部结构，非承重墙主要起围护作用和分隔作用。

墙体材料很多，目前应用的墙材主要有砖、石、混凝土小型空心砌块、加气混凝土砌块、轻质高强墙板、现浇钢筋混凝土、压型金属保温墙板等。当将陶粒混凝土、水泥珍珠岩空心板、纸面石膏板、菱苦土板用在盥洗室、厕浴间时需进行防水处理。

柱是框架结构建筑中的承重构件，常用普通黏土砖、钢筋混凝土和型钢制成。

砖石等都是吸湿性材料。为了防止地下水或地表水利用墙体材料的毛细管作用浸入墙体，基础墙应设置防潮层。基础墙防潮层的做法是：在室内地坪下一砖处，用掺适量防水剂的1:2.5水泥砂浆或沥青油毡或乳化沥青，沿外墙及内墙的水平灰缝做防潮层，如图1—1所示。抗震设防地区的建筑物，不应采用卷材作基础墙的水平防潮层。当用防水砂浆作防潮层时，其厚度宜为20 mm。

3. 变形缝

变形缝为伸缩缝、沉降缝、防震缝的总称。变形缝将建筑物分成几个相对独立的部分，使各部分能相对自由变形，而不致影响整个建筑物。变形缝中不得有砂浆、块材碎渣和杂物等。

(1) 伸缩缝：伸缩缝是为了防止因气温变化而引起建筑物的

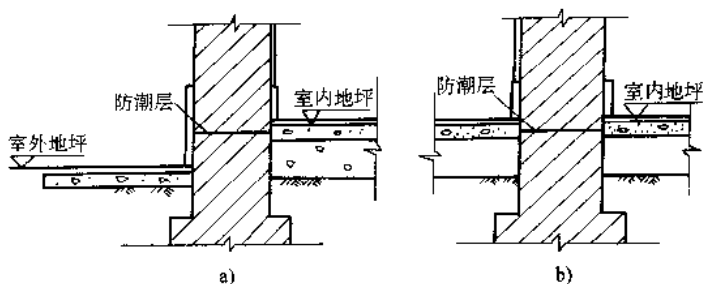


图 1—1 墙身防潮层做法

a) 外墙 b) 内墙

热胀冷缩，并可能造成损坏而人为设置的将建筑物主体结构断开的缝隙。伸缩缝在建筑物的基础部分不断开，其余上部结构全断开。伸缩缝的宽度一般为 $20 \sim 30 \text{ mm}$ 。墙缝或地面缝中填沥青油麻，并用金属或塑料板封盖。

(2) 沉降缝：当建筑物的相邻部位高低不同、荷载相差较大或结构形式不同，以及两部位所处的地基承载力不同时，建筑物会产生不均匀沉降。沉降缝正是为了防止相邻部位因沉降不均引起的破坏而设置的变形缝。由于其主要应满足建筑物各部分在垂直方向的自由沉降变形，故应将建筑物从基础到屋顶全部断开。沉降缝的宽度与地基情况和建筑物的高度有关，一般为 $30 \sim 70 \text{ mm}$ 宽。缝的处理与伸缩缝基本相同。

(3) 防震缝：在地震设计烈度为 7 度以上的地区，当建筑物立面高差在 6 m 以上，建筑各相邻部分结构刚度质量截然不同，或建筑有错层且楼板错开距离较大时要设置防震缝。防震缝沿建筑物全高设置，基础可不断开。防震缝应与伸缩缝、沉降缝统一布置，并满足抗震缝的设计要求。防震缝的宽度由设计计算确定。

4. 地面

地面包括底层地面和楼层地面，一般由面层、结合层、找平层、隔离层（防水层、防潮层）、垫层或楼板、结构层等组成。

有防水要求的楼面工程，在铺设找平层前，应对立管、套管和地漏与楼板节点之间进行密封处理。厕浴间和有防水要求的建筑地面应铺设隔离层，其楼面结构层应采用现浇水泥混凝土或整块预制钢筋混凝土板，其混凝土强度等级不应小于 C20。楼面结构层四周支承处除门洞外，应设置向上翻的边梁，其高度不应小于 120 mm，宽度不应小于 100 mm。地面结构层标高应结合房间内外标高差、坡度流向以及隔离层能裹住地漏等进行施工。面层铺设后不应出现倒泛水和地漏处渗漏。在水泥砂浆或混凝土找平层上铺涂防水材料隔离层时，找平层表面应洁净、干燥，并应涂刷基层处理剂。基层处理剂应采用与卷材性能配套的材料或采用同类涂料的底子油。可以用沥青砂浆或沥青混凝土做找平层、隔离层和面层。当采用沥青砂浆或沥青混凝土做面层时，其配合比应由试验确定，面层的厚度应符合设计要求。

5. 屋面

屋面处于建筑物的顶部，主要作用是防止雨（雪）水、防止紫外线进入室内和对房间进行保温、隔热。屋顶按屋面坡度及结构选型的不同，有坡屋面（坡度大于 10% 的屋面）、平屋面（坡度为 2% ~ 5%）和其他形式的屋面之分。屋面的构造主要由结构层、找平层、保温层、隔气层、防水层、保护层、通风隔热层等组成，如图 1—2 所示分别为柔性防水屋面和刚性防水屋面的构造层次。由于建筑的需要，屋面上常设有落水口、出气孔、烟囱、人孔、天窗、老虎窗，还有的在屋面上安装设备，或作为游泳池、运动场、停机坪等使用，所以屋面结构较为复杂，防水要求也较高。

(1) 结构层：它的作用是承受屋面上各层的荷载，同时承受风载、雨雪载和活荷载等，并将各种荷载传到下面的结构。屋面结构层有木质和钢筋混凝土等结构形式，以钢筋混凝土屋面板应用最多。钢筋混凝土屋面板不论是现场浇筑式还是预制装配式，均应采取措施避免产生裂缝，应成为屋面的一道防水层。

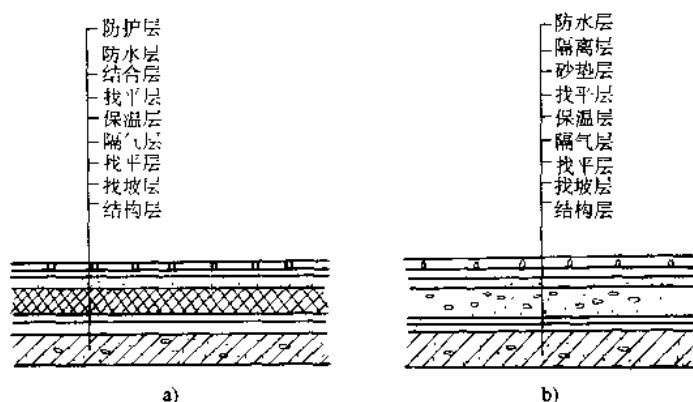


图 1—2 屋面构造

a) 柔性防水屋面 b) 刚性防水屋面

(2) 找平层：找平层是为保证结构层或保温层上表面光滑、平整、密实并具有一定强度而设置的，其作用是为隔气层、保温层或防水层的铺设提供良好的基层条件，排水坡度应符合设计要求。找平层可采用水泥砂浆、细石混凝土或沥青砂浆铺筑，厚度根据基层和保温层的不同在 15 ~ 35 mm 之间选定。水泥砂浆找平层宜掺微膨胀剂。找平层应设分格缝，缝宽宜为 20 mm，缝内嵌填密封材料；分格缝应留设在板的支承处，其纵横缝的最大间距为：采用水泥砂浆或细石混凝土找平层时，不宜大于 6 m；采用沥青砂浆找平层时，不宜大于 4 m。找平层转角处应抹成圆弧形，其半径不宜小于 50 mm。

(3) 隔气层：在我国北方的屋面一般都做成保温屋面。当室内空气湿度大于 75%，冬季室外温度较低时，室内空气中的湿气和屋面材料中的水分将在不透气的防水层下产生大量凝结水；夏季高温时将在防水层下产生大量水蒸气，就会造成防水层起鼓裂缝，防水层极易疲劳老化受到破坏。其他地区室内空气湿度常年大于 80% 时，也会出现上述情况。为了防止室内空气中的湿气凝结水现象或水蒸气现象的产生，一般在屋面结构层与保温层

之间设置一道隔气层。隔气层可采用气密性好的单层卷材或防水涂料铺设。

(4) 保温层：保温层是为了防止热天高温、冷天低温侵入室内，在屋面上用导热系数低的材料设置的具有一定厚度的结构层。屋面保温层可采用松散材料（例如膨胀蛭石、膨胀珍珠岩等）、板状材料（例如泡沫塑料板、微孔混凝土板、沥青膨胀蛭石板、沥青膨胀珍珠岩板等）或整体现浇（喷）（例如沥青膨胀蛭石、沥青膨胀珍珠岩、硬质聚氨酯泡沫塑料）等方式形成。保温层的厚度根据材料种类由热工计算决定。保温层应干燥，当保温层干燥有困难时，应采用排气措施。

(5) 防水层：防水层是屋面的重要组成部分，其作用是防止雨水、雪透过屋面进入建筑物内。坡屋面以构造防水为主，防睡层防水为辅；平屋面以防水层防水为主。根据建筑物的性质、重要程度、使用功能要求不同，屋面防水分为4个等级，见表1—1。

表 1—1 屋面防水等级

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
防水屋面耐用年限 (年)	25	15	10	5

常见的防水屋面有：卷材防水屋面、涂膜防水屋面、刚性防水屋面、瓦屋面（平瓦屋面、油毡瓦屋面、金属板材屋面）等。

(6) 隔热层：隔热层可采用架空隔热板、蓄水隔热层、种植隔热层等方式。架空隔热屋面宜在通风较好的建筑物上采用，不宜在寒冷地区采用。蓄水屋面不宜在寒冷地区、地震区和震动较

大的建筑物上使用，蓄水屋面的坡度不宜大于 0.5%。种植屋面的坡度不宜大于 3%，架空隔热屋面的坡度不宜大于 5%。蓄水屋面、种植屋面的防水层应选择耐腐蚀、耐穿刺性能好的材料。

6. 阳台与雨篷

阳台与雨篷都是挑出墙面的构造，是房屋构造的组成部分。阳台有凸阳台、凹阳台和半凸半凹阳台等几种形式。阳台地面标高应低于室内地面标高，以防止雨水进入室内。阳台应设排水管和地漏，以便将进入阳台的雨水等排出。排水管处应经常清扫，防止堵塞。

7. 楼梯和门窗

(1) 楼梯：楼梯是供楼层间上下使用的，由楼梯踏步、栏杆、扶手与平台组成。

(2) 门窗：门是供人们出入房间而设的；窗的主要作用是采光和通风，并有一定的装饰作用。

8. 天窗架与屋面板

(1) 天窗架：在单层工业厂房中，为了满足天然采光和自然通风的要求，在屋顶上要设置天窗。常见的天窗形式有矩形天窗、锯齿形天窗、平天窗和下沉式天窗等形式。天窗架是天窗的承重结构，它直接支承在屋架上。天窗架的材料与屋架材料一致，最常用的有钢筋混凝土天窗架和钢天窗架。天窗檐口常用无组织排水，由带挑檐的屋面板、找平层、防水层、保护层等组成。多雨地区或天窗高度较大时，采用有组织排水。

(2) 屋面板：屋面板有多种形式，最常见的为大型钢筋混凝土屋面板，其面积大，刚性好。

模块二 建筑识图基本知识

建筑施工图是设计师根据技术条件和标准绘制的，能够准确

地表示出建筑物的外形模样、尺寸大小、结构构造和材料做法的图样。它有统一的标准，是建筑工程界的共同“语言”，每一位从事建筑工程的人员都应该了解它、熟悉它、掌握它。防水工是根据建筑施工图的设计要求（图示及文字说明）进行防水工程施工的。防水工必须熟悉建筑施工图的基本知识，学会识图方法，看懂图样中有关防水工程的做法、要求和规定，严格按图施工，达到质量标准，满足防水工程设计要求。

一、建筑施工图的种类

建筑施工图按专业分为：建筑施工图、结构施工图、给水排水施工图、暖通空调施工图、电气施工图、设备施工图等，简称为建施、结施、水施、暖施、电施、设施等。各专业施工图都包括基本图和剖面图、详图。基本图表示全局性内容，剖面图、详图只表示某一局部的构造做法。一套完整的施工图还应包括图样目录和总说明。

1. 目录和总说明

图样目录包括图别、图号、图名。例如某住宅楼的图样目录见表 1—2。

表 1—2

某住宅楼图样目录

图别	图号	图 名
建施	1	建筑总说明、门窗表、装饰做法表
	2	底层平面图、暖沟平面图
	3	标准层平面图
	4	正立面图、背立面图、侧立面图
	5	I—I 剖面、II—II 剖面
	6	墙身剖面详图、阳台详图
	7	楼梯详图
	8	屋顶平面图、浴厕厨房详图

续表

图别	图号	图 名
结施	1	基础平面、剖面图
	2	标准层结构平面图
	3	顶层结构平面图
	4	楼梯结构平面、剖面图
	5	楼梯模板配筋图、板配筋图
	6	L_1 、 L_2 配筋图
	7	圈梁、挑檐结构详图
暖施	1	底层供暖平面图、说明
	2	标准层供暖平面图、保温详图
	3	供暖系统图
水施	1	给水平面图、给排水说明
	2	给水系统图
	3	水箱详图
	4	底层排水平面图
	5	标准层排水平面图
	6	排水系统图
	7	卫生器具安装图
电施	1	电照平面图、说明
	2	电照系统图
	3	避雷详图、接地详图
	4	共用天线安装图

总说明包括建筑物的位置、坐标和周围环境，建筑物的层数、层高、相对标高与绝对标高，建筑物的长度和宽度、主出入口与次出入口位置，建筑物占地面积、建筑面积、平面系数，地基本况、地耐力强度，使用功能和特殊要求简述等。

2. 建筑总平面图

建筑总平面图是新建建筑物和周围环境的总体平面布置图，包括道路、绿化、围墙、已有建筑等，有的还包括标高、排水坡