

《建筑施工员知识丛书》

孙沛平 主编

怎样做好屋面工程  
和屋面防水

徐文彩 宋伏麟 编著

同济大学出版社

《建筑施工员知识丛书》(孙沛平主编)第五分册

# 怎样做好屋面工程 和屋面防水

徐文彩 宋伏麟 编著

同济大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

怎样做好屋面工程和屋面防水/孙沛平编著. —上海:  
同济大学出版社, 1999. 9  
(建筑施工员知识丛书)  
ISBN 7-5608-2045-X

I. 怎… II. 孙… III. ①屋顶-工程施工②屋顶-  
建筑防水-工程施工 IV. TU765

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 46488 号

怎样做好屋面工程和屋面防水

徐文彩 宋伏麟 编著

同济大学出版社出版

(上海四平路 1239 号 邮编:200092)

新华书店上海发行所发行

崇明晨光印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:9.5 字数:270千字

1999年9月第1版 1999年9月第1次印刷

印数:1—6000 定价:13.50元

ISBN7-5608-2045-X/TU·323

## 出版说明

这套《建筑施工员知识丛书》是由同济大学出版社为适应目前建筑市场的情况和建筑从业人员对基本施工知识的需求,邀请有关工程技术人员组织编写的一套土建施工技术知识方面的丛书。其内容为:

### 1. 怎样看懂建筑施工图和进行施工测量放线

该分册第一部分主要介绍看建筑施工图的基本知识和看图实例;第二部分介绍在看图基础上,如何把图纸的形象,通过施工测量放线,把图形变成实物的过程。其中附带介绍了测量仪器的使用和保养知识,以及用实例来说明实施一幢房屋施工测量放线的过程和方法。

### 2. 怎样进行土方和地基、基础施工

该分册第一部分介绍土的分类、性质,土方工程的施工如开挖、支护、回填等;地基的分类,人工地基的种类和地基的加固。第二部分介绍基础施工,包括不同形式的基础,不同材料组成的基础,其施工过程和施工方法。通过学习可以了解土方施工如何进行,分辨土质的好坏,如何保证天然地基使用;懂得人工地基的种类,以及对不良地基怎样进行加固;对深基坑怎样进行支护;了解基础的种类和上部结构的配合,以及它们不同的施工方法。

### 3. 砖混房屋施工

该分册主要介绍砖混结构的结构构造、所用材料,砖砌体的组砌和操作方法,砖混结构施工工艺程序,施工机具、设备,不同砌体的施工方法;砖混房屋的裂缝和抗震处理,施工质量要求和施工安全,以及竣工验收及资料。书中还介绍了一些目前墙体改革中出现的新材料等。

#### 4. 钢筋混凝土框架及排架结构施工

该分册主要介绍什么是框架结构和排架结构的结构构造,目前的应用状况和应用材料的要求,使用的机具、设备;框架结构的施工工艺程序和采用的各种施工方法。同时,还大致介绍了预应力钢筋混凝土的一些知识。对施工质量要求、施工安全管理等知识也一并作些介绍。

#### 5. 怎样做好屋面工程和屋面防水

该分册主要介绍屋面的构造,防水工程的类别,坡屋面(主要是瓦屋面)的构造与施工,平屋面的构造和施工,地下防水工程的施工,防水工程的质量要求和施工管理等内容。

#### 6. 建筑装饰、楼地面、门窗等工程的施工

该分册主要介绍门窗的种类、价格、施工方法;楼地面的种类、构造、施工方法和使用适应性以及经济比较;建筑装饰中的初装饰和二次装饰,装饰的工艺程序和质量要求,装饰的价格、材料等的经济技术比较等。

本套丛书是相应于国家对施工项目的六个分部项施工而编写的,在写作上对这六个部分既分开,又有联系。本丛书的编写人员均为在施工单位具有长期实践经验和具有相当理论知识的工程师。他们根据目前施工队伍的人员现状,在编写时做到文字通俗易懂,深入浅出,理论联系实际。本丛书既可作为业余自学的参考书,也可作为项目经理、施工员的培训教材。同时在施工队伍中具有中等文化水平的工人也可以将本丛书作为提高自身业务知识的学习文本。

## 序 言

孙沛平同志主编的《建筑施工员知识丛书》要出版了,这是一套很适时的普及书籍,一定会受到广大建筑施工员的欢迎。

现在,工程质量问题已引起上至中央领导,下至平民百姓的极大关注。要从根本上解决工程质量问题,关键是要提高所有从业人员、尤其是管理人员的素质。而当前建筑业内一些情况实在令人担忧:有些人认为搞建筑只要有力气就行,刚放下锄头就在工地上吆五喝六的大有人在;有些人不懂建筑施工的基本知识和操作规范,想当然地组织施工。如果让这样的情况继续下去,不倒楼、不塌桥才怪呢!业内人都知道,管理在提高工程质量上的作用是非常重要的,管理人员的素质是至关重要的。因此,对那些从事或将要从事管理的人员都要从建筑技术的 ABC 学起,要有系统地学。只有掌握了原理,在实务操作中才能得心应手,才能在管理中把握关键。

在市场上,企业是一个竞争主体,它要以盈利为目的,而盈利又要从施工各个环节抓起,靠各个方面的努力才能实现。因此,作为一个管理人员一定要有经济头脑,要有核算观念,善于在施工过程中控制成本。这应该成为一个合格的管理人员必备的基本功。

《建筑施工员知识丛书》可以成为广大施工管理人员增加知

识、提高素质的有益读本,但真正要增强本领,还得不断实践,不断总结。但愿我们建筑业的从业人员能自觉地加强学习,为社会贡献出更多优质的建筑。



1999年6月3日

石礼文:上海建工(集团)总公司董事长,上海市建筑业联合会常务副理事长,中国建筑业协会理事。

## 前 言

本书是为适应当前建筑施工事业的发展和对不同层次施工人员的需要而专为施工员编写的,是建筑施工方面的一套小丛书中的一本。

不论是房屋的屋盖部分还是地下部分,都会遇到雨水和地下水的侵蚀,因此,屋面工程和防水工程应是房屋避风雨、防水的基本功能的实施部分。如果房屋建筑发生渗漏,将给使用者带来极大的烦恼。近年来,建筑事业虽不断发展,但仍有相当数量的房屋渗漏,严重影响了用户的正常使用。本书正是介绍如何做好屋面工程和防水工程避免出现房屋渗漏的。

因此,在本书中专门介绍了屋盖的构造和施工要求,尤其是屋面防水的材料和性能,选材的原则,各防水节点的细部做法,操作要点,质量通病和防治办法,以及地下防水工程的施工方法和质量要求。此外,对施工的安全技术,防水工程的管理和经济指标等方面也作了介绍。

施工人员通过学习,掌握了这方面专门知识以后,不仅可以科学地组织施工,指导施工,还可以在施工图学习和审核中把一些问题消除在施工之前。施工人员了解了防水材料性能之后,还可以对进场材料正确地进行验收,从而防止伪劣产品混进工程之中。

我们希望通过该书的介绍,对从事施工技术岗位的人员有所帮助。

在本书编写过程中,我们得到张万卿同志的帮助和合作,在此表示感谢。

编者

1999.6.



# 目 录

<b>一、屋面工程的概念</b> .....	(1)
(一) 平屋面及其构造 .....	(1)
(二) 坡屋面及其构造 .....	(5)
(三) 曲面屋顶及其构造 .....	(7)
<b>二、防水工程的概念</b> .....	(9)
(一) 屋面防水工程 .....	(9)
(二) 地下工程防水 .....	(9)
(三) 楼层、卫浴间、厨房间防水 .....	(10)
(四) 特殊建筑工程(部位)防水 .....	(11)
<b>三、坡屋面的构造及施工</b> .....	(12)
(一) 坡屋顶的排水和承重结构 .....	(13)
(二) 瓦屋面的屋顶构造 .....	(18)
(三) 瓦屋面的一般要求 .....	(21)
(四) 平瓦屋面的施工 .....	(23)
(五) 小青瓦屋面的施工 .....	(26)
(六) 小波瓦坡屋面的施工 .....	(29)
<b>四、平屋面的构造和施工</b> .....	(31)
(一) 找平层的施工 .....	(33)
(二) 隔汽层的施工 .....	(39)
(三) 保温层的施工 .....	(40)
(四) 屋面防水层的施工 .....	(57)
(五) 屋面隔热层的施工 .....	(158)

(六) 倒置式屋面施工 .....	(165)
<b>五、地下防水工程 .....</b>	<b>(169)</b>
(一) 地下防水工程概述 .....	(169)
(二) 防水混凝土结构的防水方法 .....	(172)
(三) 刚性抹面防水层 .....	(214)
(四) 卷材防水 .....	(221)
(五) 涂膜防水 .....	(239)
(六) 金属防水层 .....	(242)
(七) 地下室排水 .....	(243)
<b>六、防水工程的质量 .....</b>	<b>(248)</b>
(一) 防水工程的质量要求 .....	(248)
(二) 保证防水工程质量的措施 .....	(252)
(三) 质量通病及防治 .....	(254)
(四) 地下工程的堵漏施工 .....	(263)
(五) 介绍一种基层处理的新方法 .....	(268)
<b>七、防水工程的安全 .....</b>	<b>(270)</b>
(一) 一般规定 .....	(270)
(二) 高处作业安全 .....	(271)
(三) 设备及用电安全 .....	(272)
(四) 防火安全 .....	(273)
(五) 沥青卷材防水的施工安全 .....	(274)
(六) 劳动防护 .....	(276)
<b>八、防水工程的施工管理 .....</b>	<b>(278)</b>
(一) 防水施工方案的编制 .....	(278)
(二) 作业组的管理 .....	(280)
(三) 施工过程中的管理 .....	(282)
(四) 防水工程的验收 .....	(283)
(五) 防水工程的经济核算 .....	(284)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(294)</b>

## 一、屋面工程的概念

屋面是屋盖系统中的一部分,屋盖是指房屋顶部与外界分隔的围护构造。它起到保护房屋不受日晒、雨淋、风雪的侵入,并对房屋顶部起到保温、隔热作用。屋面工程是指屋盖面层的施工内容,它包括屋面的保温、隔热工程和屋面的防水工程。

屋面按不同坡度分为平屋面和坡屋面两大类。一般坡度超过5%的屋面通常可称为坡屋面。

### (一) 平屋面及其构造

平屋面的设计比较简单,施工也比较容易,可减少顶屋空间高度,节约一些材料,是目前较多采用的一种屋面形式。

平屋面的泛水坡一般为2%~3%,可以采用结构找坡和建筑找坡两种办法,解决流水坡度的问题。结构找坡是在结构施工时将屋脊线处标高提高,檐口标高不动,而使安装的屋顶楼面由屋脊向檐口倾斜,形成坡度。建筑找坡是用轻质建筑材料,在屋脊处铺高,檐口处铺低,形成坡度。结构找坡可节约材料,但室内观感较差;建筑找坡室内观感没有影响,但使用材料多,对结构荷载大。

平屋面的一般构造可根据设计及使用要求而有所不同。通常的构造为:基层(结构层即楼板或屋面板)、找平层、隔汽层、保温层、找平层、防水层、保护层、隔热架空层等。使用及设计时,根据房屋性质选其层次进行组合而做成屋面构造。

如北方住宅的屋面构造一般是由:基层、隔汽层、保温层、找平层、防水层、保护层等组成。而南方住宅的屋面构造一般是由:基层、找平层、防水层、保护层、隔热架空层等组成。

而有些厂房或有要求的屋面,专门设置隔汽层,使下面潮气不

侵入屋面中,而做成:基层、找平层、隔汽层、保温层、找平层、防水层、隔离层、保护层等层次。

### (1) 隔汽层

按国家新规范规定,我国地理位置在纬度 40°以北,室内空气湿度常年大于 80%的房屋,且有保温层的层面,均应设隔汽层。设隔汽层时,屋面与墙面连接处,应沿墙面向上连续铺设,高出保温层表面应不少于 150mm。

隔汽层可用气密性较好的单层卷材,或用防水涂料,或用熔点较高的沥青基防水涂料,过去也采用铺涂一层 1mm 厚的热沥青。

### (2) 找平层

一般采用水泥砂浆。

### (3) 保温层

可采用轻质、导热低的材料。平屋面上常用的保温层材料有:加气混凝土块材、水泥珍珠岩、沥青珍珠岩块,以及过去用过的蛭石混凝土、陶粒珍珠岩混凝土、烟灰、炉渣等。近年由美国传入的在南京办厂生产的挤塑泡沫保温、隔热材料,具有优越的抗湿性和较高的抗压强度。

### (4) 防水层

又分为刚性防水和柔性防水屋面。刚性防水有用防水砂浆和细石混凝土做防水材料的两种;柔性防水有油毡卷材和沥青胶, SBS 改性沥青防水卷材, APP 改性沥青防水卷材,三元乙丙卷材加粘结剂,聚氯乙烯卷材加粘结剂,氯化聚乙烯-橡胶共混卷材加粘结剂,氯化聚乙烯橡胶共混卷材加 BX-12<sub>2</sub> 粘结剂,高分子或高聚物改性沥青卷材和涂料类的如聚氨酯防水涂料膜、橡塑防水涂料加玻璃丝布, APP 防水冷胶涂料加化纤无纺布,聚氯乙烯胶泥、油膏加化纤无纺布等组成的防水层。

由于近年对防水材料的研究、改进,我国的防水材料已形成了合成高分子的卷材、涂料、密封胶;高聚物改性沥青的卷材、涂料、密封胶;沥青基的卷材、涂料;刚性防水材料以及传统瓦和金属夹

心屋面板等五大防水材料体系。新的防水材料对屋面的防水功能有所改善和提高。根据国家标准规定,屋面防水等级共分为四级,不同等级规定了相对应的 25, 15, 10, 5 年四种耐用年限。它根据建筑物的性能、重要程度以及要求防水耐久年限来确定选用防水材料和设防要求,这就给设计、选材、施工提供了依据。见表 1-1。

表 1-1 屋面防水材料选用表

屋面防水等级	建筑物类型	防水层耐用年限	防水层选用材料	设防要求
I	特别重要的民用建筑和对防水有特殊要求的工业建筑,如国家级的特别重要的博物馆、档案馆及纪念性建筑等	25 年	宜选用合成高分子防水卷材(三元乙丙橡胶卷材、氯化聚乙烯卷材、PVC 卷材、橡胶共混卷材),高聚物改性沥青防水卷材(APP 卷材、SBS 卷材),合成高分子防水涂料,细石防水混凝土等材料 合成高分子防水卷材厚不小于 1.5mm,改性沥青防水卷材厚不小于 3mm	三道或三道以上防水设防,其中应有一道合成高分子防水卷材,且只能有一道厚度不小于 2mm 的合成高分子防水涂料
II	重要的工业与民用建筑、高层建筑,如重要的博物馆、图书馆、医院、宾馆、影剧院等	15 年	宜选用高聚物改性沥青防水卷材、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,细石防水混凝土,平瓦等材料 合成高分子防水卷材厚不小于 1.2mm,改性沥青防水卷材厚不小于 3mm	二道防水设防,其中应有一道卷材,也可采用压型钢板进行一道设防

续表

屋面防水等级	建筑物类型	防水层	防水层选用材料	设防要求
		耐用年限		
Ⅲ	一般的工业与民用建筑,如住宅办公楼、学校、旅馆、一般工业厂房仓库等	10年	应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,高聚物改性沥青防水涂料,合成高分子涂料,刚性防水层,平瓦,油毡瓦等材料	一道防水设防,或用两种防水材料复合使用
Ⅳ	非永久性的建筑	5年	可选用二毡三油沥青防水卷材,高聚物改性沥青防水涂料,沥青基防水涂料,波形瓦等材料	一道防水设防

在施工中防水层所用防水材料的厚度,应根据防水等级确定。可参见表 1-2。

表 1-2 根据防水等级确定防水材料的厚度

防水等级	防水道数	合成高分子防水卷材	高聚物改性沥青防水卷材	沥青防水卷材	涂膜防水材料		
					沥青基涂膜	高聚物改性沥青涂膜	合成高分子
Ⅰ	三道以上设防	不应小于 1.5mm	不宜小于 3.0mm	—	—	—	—
Ⅱ	二道以上设防	不应小于 1.2mm	不宜小于 3.0mm	—	—	—	—
Ⅲ	单道设防	不应小于 1.2mm	不宜小于 4.0mm	宜用三毡四油	不应小于 8mm	不宜小于 3mm	应不小于 2mm
Ⅳ	单道设防	不应小于 1.0mm		可用二毡三油	不应小于 4mm	不宜小于 1.5mm	

注:表中Ⅰ、Ⅱ级中指单层时每层不小于上述数值。

### (5) 隔离层

这是新规范增加的内容,是为防止结构变形造成防水层破坏而设置的。

平屋面除了防水构造之外,还有排水系统,才能构成整个屋面的防水功能。排水包括坡度天沟、水落管、变形缝处的构造等。坡度如用结构找坡宜为 3%;用建筑找坡宜为 2%;天沟的纵向泛水坡应不小于 5‰,沟内水落差不得超过 20cm;水落管的内径不应小于 75mm,一根水落管的排水面积应小于 200m<sup>2</sup>。变形缝上要有防雨水落入的构造措施。

### (6) 隔热架空层

在防水层上砌砖墩,上放架空板构成隔热架空层。隔热架空屋面在通风较好、受太阳暴晒的南方地区使用比较普遍。

## (二) 坡屋面及其构造

坡屋面在坡度较小时,如单层工业厂房由屋架形成的坡度在 15% 以内的,基层为大型屋面板结构,可以同平屋面一样做法。

而当屋面坡度较大时,如采用木屋架的硬山搁檩房屋,当坡度大于 15%,其屋面防水采用不同材料的瓦屋面构造。

### (1) 小青瓦屋面

一般坡度为 40% ~ 50%,其基层可以为硬山搁檩,由檩条、椽子、望板(或望砖)、麦草泥、小青瓦铺盖,组成其屋盖构造。可见图 1-1。

### (2) 平瓦屋面

其坡度一般为 40%,其结构层(基层)为钢筋混凝土屋架(或木屋架),由钢筋混凝土预制檩条(或木檩条)、望板、油毡一层、顺水条、挂瓦条、挂上平瓦组成该类屋盖构造。参看图 1-2。

### (3) 陶瓦或彩瓦屋面

其坡度为 40% ~ 50%,结构层可为钢筋混凝土斜屋面,抹找平层,用混合砂浆坐浆瓦,组成该类房屋的屋盖构造。参看图 1-3。

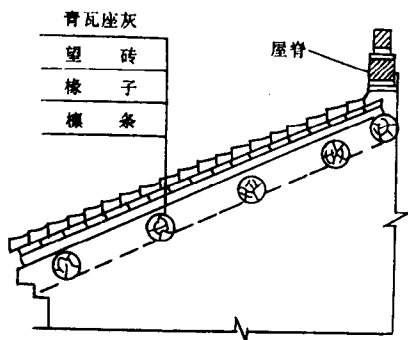


图 1-1 小青瓦屋面构造

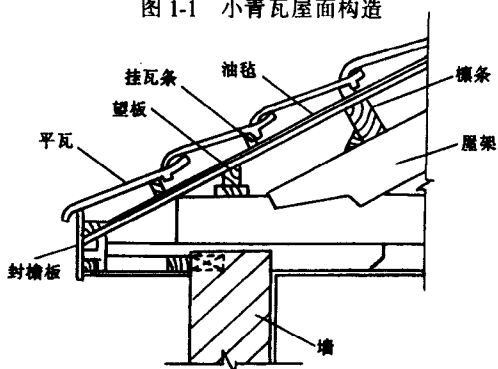


图 1-2 平瓦屋面的构造

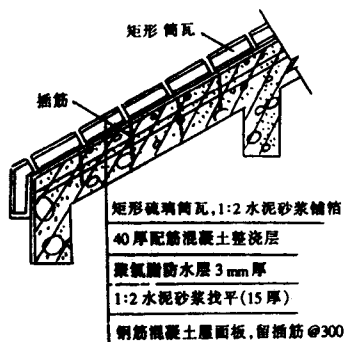


图 1-3 彩瓦屋面构造



#### (4) 其他简易坡屋面

一般非重要物资的仓库,一些临时设施等房屋,可用水泥石棉瓦、瓦垄铁,防水砂浆层做成坡屋面的防水层。

### (三) 曲面屋顶及其构造

曲面屋顶是由各种薄壁结构和悬索结构作为屋顶承重结构的屋顶。如砖拱屋顶、钢筋混凝土薄壳屋顶、双曲拱屋顶、球形曲面屋顶、马鞍形悬索屋顶等。这里主要介绍砖拱屋面的一些类型。

砖拱屋面是用砖砌成圆拱形屋盖,再在其上做保温层及防水层。拱形砖砌屋盖,大致有三种类型:

#### (1) 单曲砖拱屋盖

一般有单跨和多跨两种。其跨高比为  $1/8 \sim 1/5$ ,拱厚为 12cm。拱座处一般设有钢筋混凝土圈梁。其形状见图 1-4。

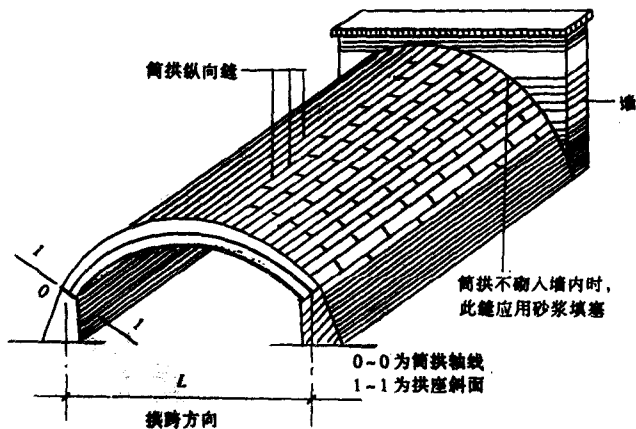


图 1-4 单曲砖拱屋盖

#### (2) 双曲连续拱形屋盖

双曲砖拱由拱波和拱圈组成。拱波的矢高一般为拱波宽度的  $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{3}$ 。拱圈跨度最大不超过 24m,其矢高应根据建筑物要求覆