

工程监理细节100丛书

指导监理工程师实施工程技术与管理工作的
引导监理工程师把握监理工作的切入点与细节

建筑屋面

上官子昌 / 主编

工程监理

JIANZHU WUMIAN

GONG CHENG JIAN LI XI JIE

细节100

关注监理细节 掌握实操技术
提高管理能力 控制工程质量

中国建材工业出版社

工程监理细节1000丛书

建筑屋面

上官子昌 主编

工程监理 细节1000

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑屋面工程监理细节 100/上官子昌主编. —北京:
中国建材工业出版社, 2007. 1
(工程监理细节 100 丛书)
ISBN 978-7-80227-188-3

I. 建... II. 上... III. 屋顶—工程施工—监督管
理 IV. TU765

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 140532 号

主编 上官子昌

建筑屋面工程监理细节 100

上官子昌 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 15.5

字 数: 307 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版

印 次: 2007 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-188-3

定 价: 31.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

◆ 本书编委会 ◆

主 编	上官子昌		
参 编	计春艳	白雅君	生 娜
	关 红	李少伟	李 健
	刘学丽	齐 艳	苏 畅
	邵英杰	杨舒涵	周 婵
	姚 娜	徐 丹	翁海青

屋面工程在各种建设工程项目中起着举足轻重的作用。随着我国防水、保温隔热材料的发展,有关材料及产品的国家和行业标准陆续发布实施,屋面工程施工工艺也不断改进。为了保证千家万户的生活质量和安全,屋面工程设计突破了过去千篇一律的平屋面形式,提出了多样化、立体化等新的建筑设计理念,从而对建筑造型、屋面防水、保温隔热、建筑节能、生态环境等方面提出了更高的要求。

《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2002)及其配套施工质量验收规范的颁布实施,大大促进了我国工程建设施工水平的发展。作为屋面工程的监理人员,必须努力学习新规范、新标准和新制度,以适应新形势对监理工作的要求。目前,屋面监理方面的教材及参考书籍较少,为了更好地方便广大工程建设监理人员贯彻、理解、应用《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2002)和相关工程质量验收规范,我们编写了这本《建筑屋面工程监理细节100》。

本书着重就工程特点、施工监理控制细节和质量标准与验收三个大方面对屋面工程分类与技术要求,卷材防水屋面、涂膜防水屋面、刚性防水屋面构造、材料要求、构造与施工,以及屋面接缝密封防水施工、瓦屋面防水施工、隔热屋面施工、屋面细部构造等内容加以详细的阐述。本书内容根据新发布的施工质量验收规范及最新技术资料选编而成,具有实用性及针对性,可供建筑施工人员、材料检验人员、工程质量检查人员和工程建设监理人员参考使用,也可作为相关专业师生学习的参考资料。

由于编者的经验和学识有限,加之当今我国建筑业施工水平的飞速发展,尽管编者尽心尽力,但内容难免有遗漏或不足之处。敬请有关专家和广大读者批评指正。

编者

2006年8月

1	1	卷材防水屋面工程	1
02	1.1	卷材防水屋面工程特点	3
02	1.1.1	卷材防水屋面构造组成	3
50	1.1.2	卷材防水各构造层次的功能	3
50	1.1.3	卷材防水施工方法与适用范围	4
80	1.2	施工监理控制细节	6
80	—	细节：常用材料分类	6
80	·	细节：纸胎石油沥青防水卷材	7
05	·	细节：石油沥青玻璃布胎油毡	8
05	·	细节：玻璃纤维毡胎沥青防水卷材	9
15	·	细节：石油沥青麻布油毡	10
15	·	细节：铝箔面油毡	10
55	·	细节：纸胎煤沥青防水卷材	11
55	·	细节：SBS改性沥青防水卷材	12
65	·	细节：APP改性沥青防水卷材	13
65	·	细节：SBR改性沥青防水卷材	14
05	·	细节：PVC改性煤焦油砂面防水卷材	16
05	·	细节：再生橡胶改性沥青防水卷材	16
18	·	细节：废胶粉改性沥青防水卷材	17
18	·	细节：三元乙丙橡胶防水卷材	18
58	·	细节：聚氯乙烯防水卷材	19
58	·	细节：氯化聚乙烯防水卷材	20
58	·	细节：氯化聚乙烯-橡胶共混防水卷材	21
68	·	细节：三元乙丙橡胶-聚乙烯共混防水卷材	23
68	·	细节：氯磺化聚乙烯防水卷材	23
68	·	细节：丁基橡胶防水卷材	24
08	·	细节：保温隔热材料	25
58	·	细节：防水卷材胶结材料	30
08	·	细节：卷材防水屋面施工准备	38
60	·	细节：屋面找平层质量要求	40
80	·	细节：水泥砂浆找平层	41
80	·	细节：细石混凝土找平层	43
80	·	细节：沥青砂浆找平层	44
00	·	细节：屋面保温材料的选用	45
001	·	细节：松散材料保温层	45
101	·	细节：板状材料（块体）保护层	47
501	—	细节：整体现浇保温层	49

— 细节: 卷材防水层施工技术要求	51
· 细节: 卷材防水层热施工	56
· 细节: 卷材防水层冷施工	59
· 细节: 复合防水施工	62
· 细节: 排气层	62
· 细节: 隔气层	68
· 细节: 隔热层	68
· 细节: 绿豆砂保护层	69
· 细节: 水泥砂浆保护层	70
· 细节: 细石混凝土保护层	70
· 细节: 板块保护层	71
· 细节: 屋面找平层冬期施工	71
· 细节: 屋面保温层冬期施工	72
— 细节: 卷材防水层冬期施工	72
1.3 质量标准与验收	73
1.3.1 质量标准	73
1.3.2 质量验收记录表	76
涂膜防水屋面工程	79
2.1 涂膜防水屋面工程特点	81
2.1.1 涂膜防水分类与材料	81
2.1.2 涂膜防水屋面适用范围及条件	82
2.1.3 涂膜防水屋面构造要求	82
2.2 施工监理控制细节	83
— 细节: 防水涂料的分类	83
· 细节: 不同类型防水涂料性能比较	85
· 细节: 防水涂料和胎体增强材料质量要求	85
· 细节: 涂膜防水层基层要求	86
· 细节: 涂膜防水层的找平层施工	87
· 细节: 防水涂料的涂布方法	89
· 细节: 薄质防水涂料施工	93
· 细节: 厚质防水涂料施工	96
· 细节: 涂膜防水层的保护层施工	98
· 细节: 石灰乳化沥青防水涂料施工	98
· 细节: 膨润土乳化沥青防水涂料施工	99
· 细节: 石棉乳化沥青防水涂料施工	100
· 细节: 水性石棉沥青防水涂料施工	101
— 细节: 氯丁橡胶沥青防水涂料施工	102

一 细节：再生橡胶沥青防水涂料施工	106
· 细节：SBS弹性沥青防水冷胶料施工	110
· 细节：丁苯橡胶改性沥青防水涂料施工	112
· 细节：溶剂型丁基橡胶沥青防水涂料施工	113
· 细节：JG-2 型防水冷胶料施工	114
· 细节：聚氨酯防水涂料施工	115
· 细节：硅橡胶防水涂料施工	119
· 细节：丙烯酸酯类防水涂料施工	119
· 细节：“确保时”防水涂料施工	121
· 细节：“防水宝”防水施工	123
一 细节：涂膜防水屋面冬期施工	125
2.3 质量标准与验收	126
2.3.1 质量标准	126
2.3.2 质量验收记录表	127
刚性防水屋面工程	129
3.1 刚性防水屋面工程特点	131
3.1.1 刚性防水屋面分类与适用范围	131
3.1.2 刚性防水屋面构造要求	132
3.1.3 屋面接缝密封防水	134
3.2 施工监理控制细节	134
一 细节：刚性防水层原材料	134
· 细节：防水砂浆	140
· 细节：防水混凝土	141
· 细节：密封材料	142
· 细节：改性沥青密封材料	143
· 细节：合成高分子密封材料	145
· 细节：定型密封材料	146
· 细节：基层处理剂与背衬材料	149
· 细节：密封材料质量要求	150
· 细节：普通水泥砂浆防水层施工	151
· 细节：聚合物水泥砂浆防水层施工	153
· 细节：普通黏土砖防水层施工	155
· 细节：黏土薄砖防水层施工	156
· 细节：加气混凝土防水隔热叠合层施工	157
· 细节：轻质保温防水预制复合板防水层施工	158
· 细节：普通细石混凝土刚性防水层施工	159
一 细节：预应力细石混凝土刚性防水层施工	163

— 细节：现浇混凝土防水层施工	165
· 细节：补偿收缩混凝土刚性防水层施工	166
· 细节：钢纤维混凝土刚性防水层施工	168
· 细节：密封材料防水施工	171
— 细节：刚性防水层冬期施工	178
3.3 质量标准与验收	181
3.3.1 质量标准	181
3.3.2 质量验收记录表	182
■ 瓦屋面工程	183
4.1 瓦屋面工程特点	185
4.1.1 瓦材的分类	185
4.1.2 瓦材适用的防水等级	185
4.1.3 瓦材防水屋面的适用范围	185
4.1.4 瓦材防水屋面构造形式	186
4.2 施工监理控制细节	186
— 细节：常用材料及其规格	186
· 细节：瓦材质量要求	191
· 细节：平瓦屋面施工	191
· 细节：油毡瓦屋面施工	192
· 细节：波形瓦屋面施工	196
— 细节：压型钢板防水屋面施工	200
4.3 质量标准与验收	206
4.3.1 质量标准	206
4.3.2 质量验收记录表	207
■ 隔热屋面工程	209
5.1 隔热屋面工程特点	211
5.1.1 隔热屋面	211
5.1.2 架空屋面	211
5.1.3 蓄水屋面	211
5.1.4 种植屋面	212
5.2 施工监理控制细节	212
— 细节：架空隔热屋面施工	212
· 细节：蓄水屋面施工	214
· 细节：种植屋面施工	215
— 细节：倒置式屋面施工	216
5.3 质量标准与验收	217
5.3.1 质量标准	217

5.3.2 质量验收记录表	218
■ 细部构造	221
6.1 细部构造工程特点	223
6.1.1 细部构造的内容及特点	223
6.1.2 屋面防水细部(节点)构造要求	224
6.2 施工监理控制细节	224
— 细节: 檐口	224
· 细节: 天沟、檐沟	225
· 细节: 女儿墙泛水、压顶	227
· 细节: 水落口	228
· 细节: 变形缝	229
· 细节: 伸出屋面管道	230
· 细节: 分格缝	231
· 细节: 排气道、排气孔	231
· 细节: 出入口	232
· 细节: 阴阳角处理	232
— 细节: 收头处理	233
6.3 质量标准与验收	233
6.3.1 质量标准	233
6.3.2 质量验收记录表	234
■ 参考文献	235

1

卷材防水屋面工程

JUANCAIFANGSHUIWUMIANGONGCHENG

J 建筑屋面工程监理细节 100
JIANZHUWUMIANGONGCHENGJIANLIXIJIE

100

■ 1.1 卷材防水屋面工程特点

1.1.1 卷材防水屋面构造组成

卷材防水屋面的构造层次（自下而上）一般为：结构层、隔气层、找坡层、保温层、找平层、防水层、保护层等组成，如图 1-1 所示。

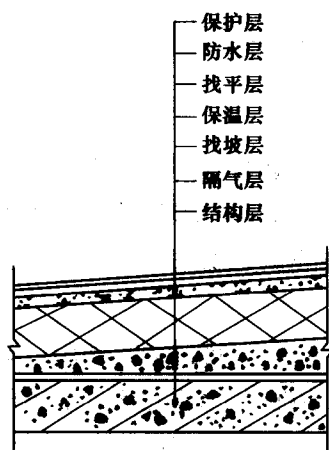


图 1-1 卷材防水屋面构造图

1.1.2 卷材防水各构造层次的功能

整个卷材防水屋面是个综合体，各构造层次互相依存，互相制约，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构成。根据屋面的形式（平屋面或坡屋面），从而确定设计荷载，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) 隔气层

设置隔气层的目的是防止室内水蒸气进入保温层内,影响保温效果。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,保温屋面应设置隔气层。隔气层应是连续的整体,将保温层封闭严密,阻止水蒸气浸入保温层。在屋面与垂直面连接的部位,隔气层应延伸到保温层顶部并高出150mm。隔气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。一般平屋面的排水坡度:结构找坡宜为2%;材料找坡宜为3%;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

起保温隔热作用,减少屋面的热量传递。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,其导热系数也随之增大,大大降低保温效果。因此,保温材料在运输、贮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。松散和块状保温材料,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、雨水口、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沥青油毡搭接而成。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,一般多为二毡三油。

(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。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。

1.1.3 卷材防水施工方法与适用范围

卷材防水屋面适用于防水等级为Ⅰ~Ⅳ级的屋面防水;卷材防水施工常见的施工工艺见表1-1;卷材铺贴方法见表1-2。

表 1-1 卷材防水施工方法和适用范围

工艺类别	名 称	做 法	适用范围
热施工工艺	热玛玛脂粘贴法	传统施工方法，边浇热玛玛脂边滚铺油毡，逐层铺贴	石油沥青油毡三毡四油（二毡三油）叠层铺贴
	热熔法	采用火焰加热器融化热熔型防水卷材底部的热熔胶进行粘结	有底层热熔胶的高聚物改性沥青防水卷材
	热风焊接法	采用热空气焊枪加热防水卷材搭接缝进行粘结	热塑性合成高分子防水卷材搭接缝焊接
冷施工工艺	冷玛玛脂粘贴法	采用工厂配制好的冷用沥青胶结材料，施工时不需加热，直接涂刮后粘贴油毡	石油沥青油毡三毡四油（二毡三油）叠层铺贴
	冷粘法	采用胶粘剂进行卷材与基层、卷材与卷材的粘结，不需要加热	合成高分子卷材、高聚物改性沥青防水卷材
	自粘法	采用带有自粘胶的防水卷材，不用热施工，也不需涂刷胶结材料，直接进行粘结	带有自粘胶的合成高分子防水卷材及高聚物改性沥青防水卷材
机械固定工艺	机械钉压法	采用镀锌钢钉或铜钉等固定卷材防水层	多用于木基层上铺设高聚物改性沥青卷材
	压埋法	卷材与基层大部分不粘结，上面采用卵石等压埋，但搭接缝及周边要全粘	用于空铺法、倒置屋面

表 1-2 卷材防水层铺贴方法及适用条件

铺贴方法	做 法	优 缺 点	适 用 条 件
满粘法	又称全粘法，是一种传统的施工方法，热熔法、冷粘法、自粘法均可采用全粘法施工	当用于三毡四油沥青防水卷材施工时，每层均有一定厚度的玛玛脂满粘，可提高防水性能 但若找平层湿度较大或屋面变形较大时，防水层易起鼓、开裂	适用于屋面面积较小，屋面结构变形较小，找平层干燥条件
空铺法	卷材与基层仅在四周一定宽度内粘贴，其余部分不粘贴。铺贴时应在檐口、屋脊和屋面转角处及突出屋面的连接处，卷材与找平层应满粘贴，其粘贴宽度不得小于800mm，卷材与卷材搭接缝应满粘，叠层铺贴时，卷材与卷材之间应满粘	能减小基层变形对防水层的影响，有利于解决防水层起鼓、开裂问题 但防水层由于与基层不粘结，一旦渗漏，水会在防水层下窜流而不易找到漏点	适用于基层易变形和湿度大、找平层水蒸气难以由排气道排入大气的屋面，或用于埋压法施工的屋面 沿海大风地区不宜采用（防水层易被大风掀起）
条粘法	卷材与基层采用条状粘结，每幅卷材与基层粘贴面不少于2条，每条宽度不少于150mm 卷材与卷材搭接缝应满粘，叠层铺贴也应满粘	由于卷材与基层有一部分不粘结，故增大了防水层适应基层的变形能力，有利于防止卷材起鼓、开裂 操作比较复杂，部分地方减少一油，影响防水功能	适用于采用留槽排气不能解决卷材防水层开裂和起鼓的无保温层屋面；或温差较大，基层又十分潮湿的排气屋面

续表

铺贴方法	做法	优缺点	适用条件
点粘法	卷材与基层采用点状粘结,要求每1m ² 至少有5个粘结点,每点面积不小于100mm×100mm,卷材与卷材搭接应满粘。防水层周边一定范围内也应与基层满粘。当第一层采用打孔卷材时,也属于点粘,必要时应根据当地风力大小,经计算后确定	增大了防水层适应基层变形的能力,有利于解决防水层起鼓、开裂问题 操作比较复杂 当第一层采用打孔卷材时,仅可用于卷材多叠层铺贴施工	适用于采用留槽排气不能可靠地解决防水层起鼓、开裂的无保温层屋面;或温差较大,而基层又十分潮湿的排气屋面

注:无论采用空铺、条粘还是点粘,施工时都必须注意:距屋面周边800mm内的防水层应满粘,保证防水层四周与基层粘贴牢固;卷材与卷材之间应满粘,保证搭接严密。

1.2 施工监理控制细节

细节 常用材料分类

(1) 常用材料分类

防水卷材在我国建筑防水材料的应用中处于主导地位,在建筑防水工程的实践中起着重要作用,广泛地应用于建筑物地上、地下和其他特殊构筑物的防水,是一种面广量大的防水材料。

常用的防水卷材按照材料的组成不同一般可分为沥青防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材和合成高分子防水卷材三大系列,如图1-2所示。

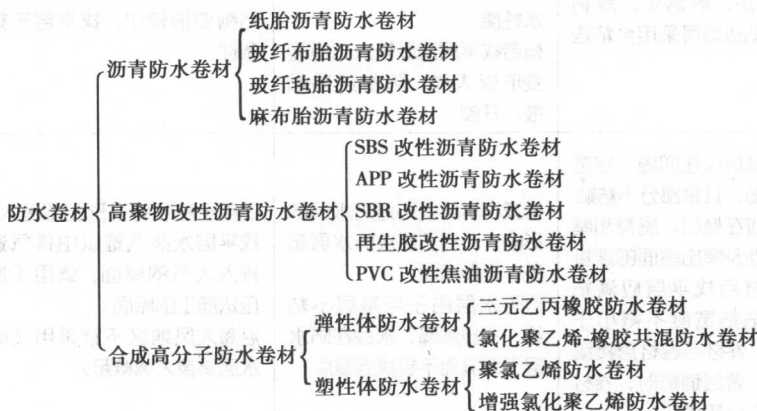


图 1-2 防水卷材主要类型分类

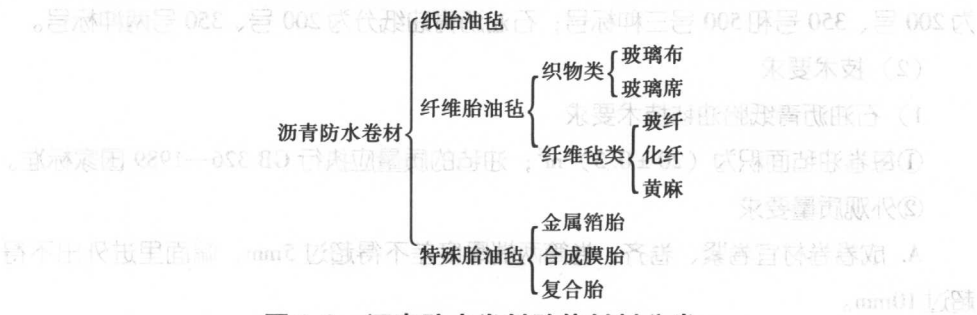
卷材防水的施工方法可分为两大类。一类为热施工法;另一类为冷施工法。前者包括传统的热玛瑙脂粘结法、热熔法、热风焊接法;后者包括冷粘结法、自粘法、机械固定法等。

(2) 沥青防水卷材

沥青防水卷材是用原纸、纤维织物、纤维毡等胎体材料浸涂沥青,表面撒布粉

状、粒状或片状材料制成的可卷曲的片状防水材料。

沥青防水卷材由于价格低廉，具有一定的防水性能，故应用较广泛。按胎体材料的不同分为三类，如图 1-3 所示。



(3) 高聚物改性沥青防水卷材

沥青改性以后制成的卷材叫做改性沥青防水卷材。目前，对沥青的改性方法主要有：采用合成高分子聚合物进行改性、沥青催化氧化、沥青的乳化等。

高聚物改性沥青防水卷材系以适量的合成高分子聚合物（主要是合成橡胶和合成树脂，掺量不低于 10%），对石油沥青或煤沥青进行改性后为涂盖层，纤维毡、纤维织物或塑料薄膜为胎体，粉状、粒状、片状或塑料膜为覆面材料制成的可卷曲的片状防水材料。

目前国内广泛应用的主要高聚物改性沥青防水卷材品种参见图 1-4。



细节

纸胎石油沥青防水卷材

纸胎石油沥青防水卷材包括石油沥青纸胎油毡和油纸。

石油沥青纸胎油毡（简称油毡）系采用低软化点石油沥青浸渍原纸，然后用高软化点石油沥青涂盖油纸两面，再涂或撒隔离材料所制成的一种纸胎防水卷材。

石油沥青油纸（简称油纸）系采用低软化点石油沥青浸渍原纸所制成的一种无涂盖层的纸胎防水卷材。

(1) 纸胎石油沥青防水卷材分类

1) 油毡按所用浸涂材料总量和物理性能可分为合格品、一等品、优等品三类。