

朱维益 编

中国计划出版社

FANGSHUIGONGGAOZUOJISHUZHINAN

防水工 操作技术指南

建筑工人操作技术丛书



建筑工人操作技术丛书

防水工操作技术指南

朱维益 编

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

防水工操作技术指南/朱维益编. —北京: 中国计划出版社,
2000.10

(建筑工人操作技术丛书)

ISBN 7-80058-874-2

I. 防... II. 朱... III. 建筑防水-工程施工-指南
IV. TU761.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 41156 号

建筑工人操作技术丛书

防水工操作技术指南

朱维益 编



中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区月坛北小街 2 号 3 号楼)

(邮政编码: 100837 电话: 68030048)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787×1092 毫米 1/32 4.25 印张 93 千字
2000 年 10 月第一版 2000 年 10 月第一次印刷
印数 1—6000 册



ISBN 7-80058-874-2/TU·195

定价: .7.00 元

出版说明

提高施工一线操作工人的技术业务素质，是建筑安装企业应经常关注的课题。建筑安装工人操作技术丛书是以此为目的供建筑安装工人日常自学及技术培训需要而组织编写的。本丛书各分册按工种介绍基础理论知识、基本操作方法、材料机具使用知识、主要工艺要点和安全技术常识等。其中，建筑工种有：砌筑工、防水工、钢筋工、混凝土工、装饰工、木工；安装工种有：起重工、管道工、安装钳工、通风工、电气安装工、铆工、气焊工、电焊工等，陆续出版。

内 容 提 要

本书主要叙述卷材屋面、涂膜屋面、刚性屋面的基本构造和防水层施工方法；地下防水混凝土结构、地下工程砂浆、卷材防水层施工方法；屋面维修技术；地下工程堵漏技术以及沥青砂浆和沥青混凝土施工技术等。内容简明实用，图文并茂，可作为从事防水工程施工的工人及管理人员的自学读物及技术培训班教材，其他工种也可参考。

第一章 地下防水工程	(14)
第一节 地下防水工程概述	(14)
第二节 地下防水工程材料	(18)
第三节 地下防水工程施工	(26)
第四节 地下防水工程验收	(34)
第二章 涂膜防水屋面	(27)
第一节 防水涂料	(27)
第二节 防水增强材料	(29)
第三节 涂膜防水屋面构造层次	(30)
第四节 涂膜防水屋面细部构造	(31)
第五节 沥青基防水涂膜施工	(33)
第六节 高聚物改性沥青防水涂膜施工	(34)
第七节 合成高分子防水涂膜施工	(35)
第三章 刚性防水屋面	(37)
第一节 材料要求	(37)
第二节 刚性防水屋面构造层次	(38)
第三节 刚性防水屋面细部构造	(39)

目 录

第一章 卷材防水屋面	(1)
第一节 防水卷材	(1)
第二节 卷材胶粘材料	(6)
第三节 卷材防水屋面构造层次	(8)
第四节 保温层施工	(10)
第五节 找平层施工	(12)
第六节 卷材屋面细部构造	(14)
第七节 沥青防水卷材施工	(18)
第八节 高聚物改性沥青防水卷材施工	(22)
第九节 合成高分子防水卷材施工	(24)
第二章 涂膜防水屋面	(27)
第一节 防水涂料	(27)
第二节 胎体增强材料	(29)
第三节 涂膜防水屋面构造层次	(30)
第四节 涂膜防水屋面细部构造	(31)
第五节 沥青基防水涂膜施工	(33)
第六节 高聚物改性沥青防水涂膜施工	(34)
第七节 合成高分子防水涂膜施工	(35)
第三章 刚性防水屋面	(37)
第一节 材料要求	(37)
第二节 刚性防水屋面构造层次	(38)
第三节 刚性防水屋面细部构造	(39)

第四节	普通细石混凝土防水施工	(41)
第五节	补偿收缩混凝土防水施工	(42)
第六节	块体刚性防水施工	(43)
第四章	屋面接缝密封防水	(45)
第一节	密封材料	(45)
第二节	密封部位处理	(49)
第三节	密封材料施工	(51)
第五章	防水混凝土结构	(53)
第一节	材料要求	(53)
第二节	防水混凝土配合比	(56)
第三节	防水混凝土施工	(57)
第四节	防水混凝土结构细部处理	(61)
第六章	地下工程水泥砂浆防水	(66)
第一节	材料要求	(66)
第二节	掺外加剂水泥砂浆防水层	(66)
第三节	刚性多层做法防水层	(67)
第四节	水泥砂浆防水细部	(69)
第七章	地下工程卷材防水	(73)
第一节	材料要求	(73)
第二节	地下室卷材防水构造	(73)
第三节	地下室卷材防水层施工	(76)
第四节	卷材防水变形缝	(79)
第八章	渗排水、盲沟排水	(82)
第一节	渗排水	(82)
第二节	盲沟排水	(83)
第九章	屋面维修	(87)
第一节	卷材屋面维修	(87)

第二节	涂膜屋面维修	(92)
第三节	细石混凝土屋面维修	(93)
第十章	地下工程堵漏	(96)
第一节	堵水材料	(96)
第二节	漏水点检查	(97)
第三节	堵孔洞漏水方法	(98)
第四节	堵裂隙漏水方法	(101)
第五节	水泥灌浆堵漏	(103)
第十一章	防水工程质量	(110)
第一节	屋面工程质量	(110)
第二节	地下防水工程质量	(111)
第十二章	沥青砂浆和沥青混凝土	(112)
第一节	材料要求	(112)
第二节	技术性能要求	(112)
第三节	施工要点	(114)
第十三章	防水工程工料计算	(119)
第一节	屋面工程量计算	(119)
第二节	地下工程量计算	(120)
第三节	工料计算	(121)
附录	防水工技能标准	(123)

第一章 卷材防水屋面

第一节 防水卷材

防水卷材有沥青防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材等。

1. 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可卷曲的片状防水材料。主要品种有石油沥青油毡、石油沥青油纸等。

沥青防水卷材的外观质量应符合表 1-1 的要求。

沥青防水卷材的规格应符合表 1-2 的要求。

沥青防水卷材的物理性能应符合表 1-3 的要求。

沥青防水卷材的外观质量要求 表 1-1

项 目	外 观 质 量 要 求
孔洞、硌伤	不允许
露胎、涂盖不匀	不允许
折纹、折皱	距卷芯 1 000 mm 以外，长度不应大于 100 mm
裂纹	距卷芯 1 000 mm 以外，长度不应大于 10 mm
裂口、缺边	边缘裂口小于 20 mm，缺边长度小于 50 mm，深度小于 20 mm，每卷不应超过 4 处
接头	每卷不应超过 1 处

沥青防水卷材规格

表 1-2

标 号	宽度 (mm)	每卷面积 (m ²)	卷重 (kg)	
350 号	915	20±0.3	粉毡	≥28.5
	1 000		片毡	≥31.5
500 号	915	20±0.3	粉毡	≥39.5
	1 000		片毡	≥42.5

沥青防水卷材物理性能

表 1-3

项 目		性 能 要 求	
		350 号	500 号
纵向拉力 (25±2℃时)		≥340 N	≥440 N
耐热度 (85±2℃, 2 h)		不流淌, 无集中性气泡	
柔性 (18±2℃时)		绕 20 mm 圆棒无裂纹	绕 25 mm 圆棒无裂纹
不透水性	压力	≥0.10 MPa	≥0.15 MPa
	保持时间	≥30 min	≥30 min

2. 高聚物改性沥青防水卷材

高聚物改性沥青防水卷材是以合成高分子聚合物改性沥青为涂盖层, 纤维织物或纤维毡为胎体, 粉状、粒状、片状或薄膜材料为覆面材料制成可卷曲的片状防水材料。主要产品有弹性体沥青防水卷材、塑性体沥青防水卷材等。

高聚物改性沥青防水卷材的外观质量应符合表 1-4 的要求。

项 目	外 观 质 量
断裂、皱褶、孔洞、剥离	不允许
边缘不整齐、砂砾不均匀	无明显差异
胎体未浸透、露胎	不允许
涂盖不均匀	不允许

高聚物改性沥青防水卷材的规格应符合表 1-5 的要求。

高聚物改性沥青防水卷材规格

表 1-5

厚度 (mm)	宽度 (mm)	每卷长度 (m)
2.0	$\geq 1\ 000$	15.0~20.0
3.0	$\geq 1\ 000$	10.0
4.0	$\geq 1\ 000$	7.5
5.0	$\geq 1\ 000$	5.0

高聚物改性沥青防水卷材的物理性能应符合表 1-6 的要求。

高聚物改性沥青防水卷材的物理性能

表 1-6

项 目		性 能 要 求			
		I 类	II 类	III 类	IV 类
拉伸性能	拉 力	$\geq 400\text{ N}$	$\geq 400\text{ N}$	$\geq 50\text{ N}$	$\geq 200\text{ N}$
	延伸率	$\geq 30\%$	$\geq 5\%$	$\geq 200\%$	$\geq 3\%$
耐热度(85 $\pm$ 2℃, 2 h)		不流淌, 无集中性气泡			

续表 1-6

项 目		性 能 要 求			
		I 类	Ⅱ 类	Ⅲ 类	Ⅳ 类
柔性(-5℃~-25℃)		绕规定直径圆棒无裂纹			
不透水性	压 力	$\geq 0.2 \text{ MPa}$			
	保持时间	$\geq 30 \text{ min}$			

注：① I 类指聚酯毡胎体，Ⅱ 类指麻布胎体，Ⅲ 类指聚乙烯膜胎体，Ⅳ 类指玻璃纤维毡胎体；

② 表中柔性的温度范围系表示不同档次产品的低温性能。

3. 合成高分子防水卷材

合成高分子防水卷材是以合成橡胶、合成树脂或它们的共混体为基料，加入适量的化学助剂和填充料等，经不同工序加工而成可卷曲的片状防水材料；或把上述材料与合成纤维等复合形成两层或两层以上可卷曲的片状防水材料。主要品种有三元乙丙卷材、聚氯乙烯卷材、氯化聚乙烯卷材、氯磺化聚乙烯卷材和氯化聚乙烯橡胶共混卷材等。

合成高分子防水卷材的外观质量应符合表 1-7 的要求。合成高分子防水卷材的规格应符合表 1-8 的要求。合成高分子防水卷材的物理性能应符合表 1-9 的要求。

合成高分子防水卷材外观质量

表 1-7

项 目	外 观 质 量
折痕	每卷不超过 2 处，总长度不超过 20 mm
杂质	大于 0.5 mm 的颗粒不允许
胶块	每卷不超过 6 处，每处面积不大于 4 mm^2
缺胶	每卷不超过 6 处，每处不大于 7 mm，深度不超过本身厚度 30%

合成高分子防水卷材规格

表 1-8

厚度 (mm)	宽度 (mm)	每卷长度 (m)
1.0	$\geq 1\ 000$	20.0
1.2	$\geq 1\ 000$	20.0
1.5	$\geq 1\ 000$	20.0
2.0	$\geq 1\ 000$	10.0

合成高分子防水卷材的物理性能

表 1-9

项 目		性 能 要 求		
		I	II	III
拉伸强度		$\geq 7\text{ MPa}$	$\geq 2\text{ MPa}$	$\geq 9\text{ MPa}$
断裂伸长率		$\geq 450\%$	$\geq 100\%$	$\geq 10\%$
低温弯折性		-40°C	-20°C	-20°C
		无 裂 纹		
不透水性	压 力	$\geq 0.3\text{ MPa}$	$\geq 0.2\text{ MPa}$	$\geq 0.3\text{ MPa}$
	保持时间	$\geq 30\text{ min}$		
热老化保持率	拉伸强度	$\geq 80\%$		
($80\pm 2^{\circ}\text{C}$, 168 h)	断裂伸长率	$\geq 70\%$		

注：I 类指弹性体卷材；II 类指塑性体卷材；III 类指加合成纤维的卷材。

4. 卷材保管与复验

不同品种、标号、规格和等级的卷材应分别堆放。

卷材应贮存在阴凉通风的室内，避免雨淋、日晒和受潮，严禁接近火源。沥青防水卷材贮存环境温度不得高于 45°C 。

卷材宜直立堆放，其高度不宜超过两层，并不得倾斜或横压，短途运输平放不宜超过 4 层。

卷材应避免与化学介质及有机溶剂等有害物质接触。

进场卷材应进行复验。同一品种、标号和规格的卷材，抽样数量为：大于 1 000 卷抽取 5 卷，500~1 000 卷抽取 4 卷；100~499 卷抽取 3 卷；小于 100 卷抽取 2 卷。

将抽检的卷材开卷进行规格和外观质量检验，全部指标达到标准规定时，即为合格。其中如有一项指标达不到要求，应在受检卷材中加倍取样复检，全部达到标准规定为合格。复检时有一项指标不合格，则判定该卷材外观质量为不合格品。

第二节 卷材胶粘材料

粘贴沥青防水卷材可采用热沥青玛蹄脂或冷沥青玛蹄脂。粘贴高聚物改性沥青防水卷材应用改性沥青胶粘剂。粘贴合成高分子防水卷材应用合成高分子胶粘剂。

1. 沥青玛蹄脂

热沥青玛蹄脂是由沥青、填充料等配成；冷沥青玛蹄脂是由沥青、填充料、溶剂等配成。

配制沥青玛蹄脂用的沥青，可采用 10 号、30 号的建筑石油沥青和 60 号甲、60 号乙的道路石油沥青或其熔合物。在石油沥青中，可掺入 10%~25% 的粉状填充料或掺入 5%~10% 的纤维填充料。填充料宜采用滑石粉、板岩粉、云母粉、石棉粉。填充料的含水率不宜大于 3%。粉状填充料应全部通过 0.21 mm (900 孔/cm²) 孔径的筛子，其中大于 0.085 mm (4 900 孔/cm²) 的颗粒不应超过 15%。

配制热沥青玛蹄脂的方法：先将沥青放入锅中，加热使其熔化直至脱水并不再起沫为止。在沥青完全熔化和脱水后，再慢慢地加入填充料，同时不停地搅拌至均匀为止。填充料在掺入沥青前，应干燥并宜加热。

冷沥青玛蹄脂是成品，不必调制。

沥青玛蹄脂的标号应根据屋面的使用条件、坡度和当地历年极端最高气温，按表 1-10 的规定选用。

沥青玛蹄脂选用标号 表 1-10

屋面坡度	历年极端最高气温	沥青玛蹄脂标号
1%~3%	小于 38℃	S-60
	38~41℃	S-65
	41~45℃	S-70
3%~15%	小于 38℃	S-65
	38~41℃	S-70
	41~45℃	S-75
15%~25%	小于 38℃	S-75
	38~41℃	S-80
	41~45℃	S-85

注：①卷材层上有块体保护层或整体刚性保护层，沥青玛蹄脂标号可按表列标号降低 5 号。

②屋面受其他热源影响（如高温车间等）或屋面坡度超过 25% 时，应将沥青玛蹄脂标号适当提高。

沥青玛蹄脂的质量要求，应符合表 1-11 的规定。

沥青玛蹄脂的质量要求 表 1-11

指标	S-60	S-65	S-70	S-75	S-80	S-85
耐热度	用 2 mm 厚的沥青玛蹄脂粘合两张沥青油纸，于不低于下列温度（℃）中，在 1:1 坡度上停放 5 h 的沥青玛蹄脂不应流淌，油纸不滑动					
	60	65	70	75	80	85

续表 1-11

指标	S-60	S-65	S-70	S-75	S-80	S-85
柔 韧 性	涂在沥青油纸上的 2 mm 厚的沥青玛璃脂层, 在 $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时, 围绕下列直径 (mm) 的圆棒, 用 2 s 的时间以均衡速度弯成半周, 沥青玛璃脂不应有裂纹					
	10	15	15	20	25	30
粘 结 力	用手将两张粘贴在一起的油纸慢慢地一次撕开, 从油纸和沥青玛璃脂的粘贴面的任何一面的撕开部分, 应大于粘贴面积的 $1/2$					

2. 胶粘剂

胶粘剂品种繁多, 性能各异, 有溶剂型、水乳型, 单组份、多组份等。

胶粘剂选用应遵照胶粘剂说明书中所述适用范围, 务必使胶粘剂中主要化学成份与卷材中的主要化学成份相容, 即胶结剂能粘得住卷材。

改性沥青胶结剂的粘结剥离强度不应小于 $8 \text{ N}/10 \text{ mm}$ 。

合成高分子胶粘剂的粘结剥离强度不应小于 $15 \text{ N}/10 \text{ mm}$, 浸水 168 h 后粘结剥离强度保持率不应小于 70%。

不同品种、规格的胶粘剂应分别用密封桶包装。溶剂型胶粘剂用铁桶; 水乳型胶粘剂用塑料桶。

胶粘剂应贮存在阴凉通风的室内, 严禁接近火源和热源。

第三节 卷材防水屋面构造层次

卷材防水屋面一般构造层次 (自下而上) 为: 结构层、保温层、找平层、防水层、保护层 (图 1-1)。

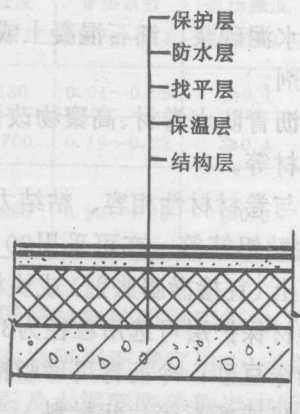


图 1-1 卷材防水屋面构造层次

结构层可采用现浇钢筋混凝土屋面板或预制钢筋混凝土屋面板。当结构层为预制装配式钢筋混凝土板时，应采用强度等级不低于 C20 的细石混凝土灌缝。细石混凝土中宜掺微膨胀剂。当屋面板板缝宽度大于 40 mm 或上窄下宽时，板缝内应设置构造钢筋。

隔汽层可采用气密性好的单层卷材或防水涂料。采用卷材时，可用空铺法施工，卷材搭接宽度不得小于 70 mm；采用沥青基防水涂料时，其耐热度应比室内或室外的最高温度高出 20~25℃。

保温层可采用松散保温材料、板状保温材料或整体保温材料等。松散保温材料有膨胀蛭石、膨胀珍珠岩、干炉渣等；板状保温材料有泡沫塑料板、加气混凝土板、水泥蛭石板等；整体保温材料有石灰炉渣、水泥石灰炉渣等。当屋面板水平铺设时，在保温层之下应增设找坡层，找坡层可采用低强度