

屋面工程

施工质量验收规范培训讲座

张文华 项桦太 编著

765-65

中国建筑工业出版社

屋面工程施工 质量验收规范培训讲座

张文华 项桦太 编著



A1031364

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

屋面工程施工质量验收规范培训讲座/张文华, 项桦太编著.
—北京: 中国建筑工业出版社, 2002
ISBN 7-112-05282-3

I. 屋… II. ①张…②项… III. 墙面装修-工程验收-规范-技术培训-讲座 IV. TU765-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 063202 号

屋面工程施工质量验收规范培训讲座

张文华 项桦太 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 3⁵/₈ 字数: 95 千字

2002 年 12 月第一版 2002 年 12 月第一次印刷

印数: 1—10000 册 定价: 10.00 元

ISBN 7-112-05282-3

TU·4932 (10896)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

目 录

第一章 《屋面工程质量验收规范》编制简介	1
第一节 屋面工程的发展	1
一、屋面防水技术的成熟	1
二、设计思想和构造的发展	2
三、防水材料的飞速发展	3
四、防水施工技术的发展	5
五、屋面保温材料的发展	7
第二节 《屋面工程质量验收规范》的历史演变	8
一、《屋面工程技术规范》(GB50207—94)的演变过程	8
二、《屋面工程质量验收规范》(GB50207—2002) 的演变过程	10
第二章 总则、术语和基本规定	12
第一节 总则	12
一、本规范的编制目的	12
二、本规范的适用范围及与其他规范的关系	12
第二节 术语	13
第三节 基本规定	13
一、屋面的防水等级、防水层合理使用年限和 设防要求	13
二、防水层施工条件	16
三、合理安排屋面工程施工顺序,保证防水 层的施工质量	19
四、屋面工程施工过程质量控制	20
五、屋面工程子分部、分项工程的划分	20
六、质量检验批及屋面工程施工质量检 验批量的规定	21

七、屋面工程验收程序、组织和合格判定	21
第三章 找平层与保温层	23
第一节 找平层	23
一、找平层的种类和技术要求	23
二、找平层的缺陷对防水层质量的影响	25
三、坡度准确的必要性	25
四、找平层应设置分格缝	26
五、找平层转角的规定	26
六、细石混凝土和水泥砂浆找平层应充分养护	26
七、找平层的含水率怎么测定	27
八、提高找平层质量的几种方法	28
九、找平层的质量检验	28
十、找平层的修补	29
第二节 保温层	30
一、我国保温材料的发展	30
二、保温材料的现状	31
三、含水率对保温性能的影响	33
四、排气屋面	34
五、倒置式屋面对保温材料的要求	35
六、松散保温材料质量要求和施工要求	36
七、板状保温材料的施工要求	37
八、整体现浇保温层	37
九、保温层质量检验	38
第四章 卷材防水层	39
第一节 防水卷材的种类和性能	39
一、卷材的种类	39
二、卷材的物理性能指标和含义	40
三、卷材防水层的特点	41
第二节 卷材防水层的施工要点	43
一、卷材厚度是保证防水工程质量的一个关键	43
二、配套材料质量应足够重视	43
三、胶粘剂必须经耐水性能指标测试	44

四、卷材的搭接方向、搭接宽度	44
五、卷材冷粘法施工工艺	45
六、卷材热粘贴施工工艺	47
七、铺贴自粘卷材施工工艺	49
八、卷材热风焊接施工工艺	51
九、复合防水施工	52
十、卷材收头应固定牢固，密封严密	53
第三节 保护层种类及施工	53
一、浅色涂层的施工	53
二、金属反射膜粘铺	54
三、蛭石、云母粉、粒料（砂、石片）撒布	55
四、纤维毡、塑料网格布的施工	55
五、卵石、块体铺设	55
六、水泥砂浆、聚合物水泥砂浆或干粉砂浆铺抹	55
七、混凝土、钢筋混凝土施工	55
第四节 卷材防水层质量检验	55
第五章 涂膜防水层	58
第一节 防水涂料及胎体增强材料的 种类和性能	58
一、防水涂料	58
二、胎体增强材料	61
第二节 防水涂膜的施工要点	61
一、防水涂膜的厚度是保证涂膜防 水层质量的关键之一	61
二、防水涂料的施工工艺	62
三、准确计量、充分搅拌是保证多组分涂料 防水质量的关键	63
四、防水涂料的涂布	64
五、挥发性涂料应多次薄涂才能保证质量	65
六、胎体增强材料的铺设	66
七、细部节点的附加增强处理	66
第三节 涂膜防水层的质量检验	67

第六章 刚性防水层 69

第一节 细石混凝土防水层 69

一、细石混凝土防水层是防水混凝土 69

二、防水混凝土外加剂的性能和作用 71

三、细石混凝土的强度和配筋 72

四、分格缝设置和密封是关键 72

五、隔离层设置 73

六、充分养护是保证 73

七、细石混凝土防水层质量检验 74

第二节 密封材料嵌缝 75

一、密封材料的种类和性能 75

二、分格缝尺寸及施工 76

三、密封材料的施工 77

四、密封材料嵌缝质量检验 77

第七章 瓦屋面工程 79

第一节 平瓦屋面 81

一、平瓦种类及其性能 81

二、平瓦的适用范围 82

三、平瓦的搭盖尺寸 82

四、平瓦屋面施工工艺 83

五、平瓦屋面的施工要点 83

六、平瓦屋面的节点处理 84

七、平瓦屋面的质量检验 84

第二节 油毡瓦屋面 85

一、油毡瓦的性能及适用范围 85

二、油毡瓦施工工艺 86

三、油毡瓦施工操作要点 86

四、油毡瓦屋面的搭盖尺寸 87

五、油毡瓦应钉平钉牢 87

六、油毡瓦屋面的质量检验 87

第三节 金属板材屋面 88

一、金属板材屋面的适用范围 88

二、金属板材屋面的施工工艺	89
三、压型钢板铺设要求	89
四、金属板材间的接缝应采用密封材料封固严密	89
五、金属板材外露钉帽是防水的重点	90
六、金属板材屋面的质量检验	90
第八章 隔热屋面工程	91
第一节 架空隔热屋面	91
一、架空隔热屋面由来、发展与现状	91
二、架空隔热原理和适用范围	91
三、架空屋面施工及质量检验	92
第二节 蓄水屋面	92
一、蓄水屋面的隔热原理和适用范围	92
二、蓄水屋面的构造和对防水层的要求	94
三、蓄水屋面的质量检验	94
第三节 种植屋面	94
一、种植屋面的隔热作用	94
二、种植屋面的构造和对防水层的要求	95
三、种植屋面的质量检验	95
第九章 细部构造	96
第一节 细部构造的部位及其在防水工程中的重要性	96
一、细部构造的重要性	96
二、屋面细部构造(节点)的部位	97
三、附加增强层处理	97
第二节 细部构造的防水处理方法	97
一、檐口防水处理	97
二、天沟、檐沟防水处理	98
三、女儿墙、泛水、压顶的防水处理	98
四、水落口防水处理	98
五、变形缝防水处理	98
六、伸出屋面管道防水处理	99

七、分格缝防水处理.....	99
八、排气道、排气孔防水处理.....	99
九、架空隔热板铺设	100
第三节 细部构造质量检验	100
第十章 分部工程验收	101
第一节 屋面工程的质量要求及检查和验收	101
一、屋面工程的质量要求	101
二、屋面工程质量检查和验收的内容	101
第二节 屋面工程隐蔽验收记录和	
竣工验收资料	104
一、屋面工程隐蔽验收记录的内容	104
二、屋面工程竣工验收资料的内容及整理	104

第一章 《屋面工程质量验收规范》编制简介

第一节 屋面工程的发展

一、屋面防水技术的成熟

屋面防水和保温是建筑功能很重要的组成部分，自古以来被人类所重视。早在原始社会，人类就知道居洞穴、搭草棚以避风雨，到“秦砖汉瓦”时代，形成了以瓦片为主要防水材料的坡屋面防水结构。解放后，平屋面和小坡屋面出现并逐渐取代坡屋面成为主要的屋面形式。20 世纪 50~70 年代，防水层大多采用以热玛瑞脂粘贴的沥青油毡，虽然当时材料的性能差，但人们以精湛的施工工艺和操作技术保证了工程的质量。20 世纪 60 年代后期，为改革“肥梁、胖柱、深基础、重屋盖”，出现了双 T 板、单肋板、V 形板等结构板面自防水构件和三合一屋面刚性防水构造体系。但是，工程实践证明，由于结构板直接暴露在大气中，温差变形、结构变形、混凝土的收缩等因素会使板面产生较多裂缝，不但造成严重渗漏，而且危及结构的安全。为了解决板面的防水问题，在 20 世纪 70 年代研制出了乳化沥青和再生胶改性乳化沥青防水涂料，相应产生了冷作业的施工方法，成为合成高分子防水材料和改性沥青防水材料的先声。

十一届三中全会以来，我国的防水材料通过引进和开发等手段得到了飞速的发展，形成了合成高分子、高聚物改性沥青、沥青基等不同基料组成的卷材、涂料和密封材料系列产品，以及为提高刚性防水混凝土抗渗、抗裂所用的各种外加剂，防水材料品种齐全，生产能力基本满足使用要求。随着防水材料研究和生产

的发展，施工方法从热玛瑙脂粘贴为主转为冷粘贴、热熔粘贴、冷自粘和焊接等多种方法，并在工程实践的基础上总结完善了各种施工工艺，从使用要求出发制订了各种材料标准，对影响屋面工程质量的防水材料、设计、施工和管理维护等方面进行了综合规定，修编成了综合性的《屋面工程技术规范》（GB50207—94）。形成了系统的屋面工程防水技术。

二、设计思想和构造的发展

设计思想和构造的发展与经济发达程度及生活水平密切相关。随着经济的发展和人民生活水平和建筑装饰标准的提高，人们对建筑防水的要求也逐步提高，建筑物不得渗漏成为工程验收的主要标准之一。

在多次的建筑防水工程调研中发现，长期以来不管是重要建筑还是一般建筑，不管使用功能、地区环境、使用条件和结构特点有何不同，都采用同一设防构造层次，这显然是极不合理的。为了经济合理地进行屋面工程设计，必须根据建筑物的性质和重要程度、使用功能要求、建筑结构特点来划分屋面工程防水等级，确定防水耐用年限、设防层次和适用的防水材料。《屋面工程技术规范》（GB50207—94）的基本规定中将屋面防水设防等级划分为四级，并规定了不同的耐用年限、设防要求和选材原则，这是屋面防水设计思想的重大飞跃，是推动屋面防水技术进步的关键。

屋面防水《屋面工程技术规范》及其局部修订条文的报批稿以及《屋面工程质量验收规范》（GB50207—2002），是改革开放20多年来，我国屋面防水工程广泛应用建筑防水新材料、新技术、新构造、新工艺的经验总结，规范明确要求应做好一头（防水层的收头）、二缝（变形缝、分格缝）、三口（水落口、出入口、檐口）和四根（女儿墙根、设备根、管道根、烟囱根）等泛水部位的细部构造处理，并规定刚性保护层与柔性防水层之间以及刚性防水层与结构层之间应设置隔离层等，都是屋面防水工程设计与施工全面贯彻“防排结合、刚柔并济、多道设防、整体

密封”指导思想的体现。

在多年的防水工程实践中，人们已经逐步认识到，要达到规范规定的耐用年限不渗漏的要求，必须采取综合治理、多道设防、刚柔结合、防排并用、复合防水、全面设防、节点密封等设计原则，按照这些原则和设防等级要求，合理选择防水材料和施工工艺，进行合理的构造设计和节点设防。近年来，随着使用要求的提高，屋面的利用和美化也越来越受重视，花园屋面、蓄水屋面、种植屋面等屋面形式逐步增多；随着防水技术和屋面保温材料的发展，倒置式屋面的使用越来越广泛，这些屋面改善了防水层的工作条件，使防水层埋置在保温层和保护层下，免受紫外线直接照射、雨水冲刷和臭氧、酸雨的侵蚀，降低了防水层的最高温度，延缓了防水层的热老化速度，减少了温差应力对防水层的影响，大大地延长了防水层的寿命，这不仅提高了屋面的综合经济效益，同时使屋面得到利用和美化，提高了屋面的社会效益。

三、防水材料的飞速发展

防水材料是防水技术发展的基础，材料的发展给防水技术的提高提供了充分的前景。随着我国改革开放政策的深入，乡镇企业的防水业兴起，国外先进的生产技术和设备大量引进，推动了我国防水材料的飞速发展。20 世纪 70 年代末，油毡防水一统天下的局面被打破，低性能防水涂料出现，80 年代，我国的防水材料进入全面发展时期，形成了卷材、涂料、密封材料等三大系列，包括沥青基、高聚物改性沥青和合成高分子等为基料的低、中、高性能档次配套的几百个品种的防水材料，单就品种而言，我国的防水材料已经同发达国家同步。近年来我国引进和开发了具有特殊性能的防水材料，如可在潮湿基层上施工的基层处理剂和防水材料、自粘结防水卷材、高分子卷材搭接缝密封胶带等。

1. 防水卷材

从 80 年代开始我国先后研制成功了耐候性能优异、耐高低温优良、不透水性能好、拉伸强度高、断裂延伸率大、对基层伸

缩或开裂适应性强的三元乙丙橡胶防水卷材、氯化聚乙烯-橡胶共混防水卷材、氯化聚乙烯防水卷材、聚氯乙烯防水卷材,以及SBS改性沥青防水卷材、APP改性沥青防水卷材等产品。在国内自行研究开发和应用各种新型防水卷材的同时,从1986~1996年,我国曾先后有20多个企业分别从奥地利、意大利、德国、美国和日本等国引进生产各种新型防水卷材的生产线。加上我国自行研究开发的技术和生产设备,到目前已形成年产高聚物改性沥青防水卷材(折合4mm标准厚度)1.5亿 m^2 、合成高分子防水卷材(折合1.5mm标准厚度)7000万 m^2 左右的生产能力,国际上有的防水卷材的主要品种,国内基本都可以生产而且卷材的产量正在逐年递增,产品的质量稳步提高,其主要技术性能指标均已达到或接近国外同类产品的先进水平,完全可以满足我国各种不同防水等级和设防要求的卷材防水工程的使用要求。

2. 防水涂料

为更好地适应建筑物造型复杂和变截面工程防水层施工的需要,我国先后研制成功了单独或与胎体增强材料复合,采用分层涂刷或喷涂在需要进行防水处理的基层表面上,即可在常温条件下干燥固化,并能形成连续、无接缝、整体且具有一定厚度的涂膜防水层的双组分或单组分的聚氨酯防水涂料、聚丙烯酸酯防水涂料、硅橡胶防水涂料、聚合物水泥防水涂料、高聚物改性沥青防水涂料以及无机渗透结晶型防水涂料等产品,形成了化学反应固化型和溶剂挥发干燥型等性能不同、形态不一的多类型和多品种的格局。现已形成年产各种防水涂料15万t(其中高档防水涂料约3万t)的生产能力。

3. 密封材料

为解决已建房屋渗漏水治理和建筑工程接缝密封防水的需要,在致力于研究开发和推广应用各种新型防水卷材、新型防水涂料的同时,我国还研究开发了硅酮密封膏、聚硫密封膏、聚氨酯密封膏、丙烯酸密封膏、丁基密封材料、改性沥青密封材料等接缝密封材料,为实现各种密封材料的国产化、配套化和系列化

生产与应用，打下物质基础。密封材料除了进行接缝密封防水外，近年在细部构造处理中也显示出很大的作用，因此近年来发展非常迅速。

4. 刚性防水屋面材料

在柔性防水材料大力发展的同时，刚性防水技术不断完善，配筋和不配筋的细石混凝土、聚合物砂浆等防水方法不但适用于南方地区，而且在我国寒冷的黑龙江地区进行了大量的实践，大大推动了刚性防水技术的发展。构造形式除了原有的以开间分格的40mm厚度的配筋细石混凝土防水层以外，出现了1~1.5m分格的不配筋细石混凝土刚性防水层。为了使刚性细石混凝土防水更可靠，在混凝土中掺加减水剂、防水剂、微膨胀剂和合成纤维等材料，以减少细石混凝土板块的开裂、提高其抗渗能力；分格缝进行合理的构造设计，嵌填高性能的密封材料，使分格缝适应变形的能力更强，上述措施使刚性防水技术更趋成熟。柔性防水层的刚性保护层，如细石混凝土或聚合物砂浆保护层等，采取刚性防水技术的一些措施，处理成具有较好防水能力的构造层，也是很有实际意义和技术经济价值的，如结合使用屋面，作为其中的一个构造层次，更是一举数得。

目前，防水材料的配套材料和配件的研究和生产在我国越来越受重视，橡塑或塑料的水落口和水落管、卷材收头的压条、女儿墙压顶和分格缝模条等已经问世。卷材的各种胶粘剂、卷材收头和接缝口的配套密封材料如接缝胶粘带、盖缝条的研究已经有了不同程度的发展，防水涂料的胎体增强材料的品种和性能也在不断改进，这些都更好地完善了屋面防水技术。

四、防水施工技术的发展

热沥青叠层卷材施工法是最早的防水施工方法，一直沿用至今，具有一整套严格的施工操作规程。在20世纪50~60年代，我国曾经有过一支优秀的专业油毡施工队伍，他们具有相当熟练的专业技术和工作责任心，油毡防水施工质量较好。后来建筑防水工人的队伍不断萎缩，后继无人，许多省市的建筑公司甚至不

再保留原有的防水工种，而用未经过培训的非专业施工人员代替。80年代，其他防水材料出现，打破了油毡防水一统天下的局面，出现了新的施工方法和施工工艺，如卷材采用胶粘剂冷粘法施工、热熔法施工、自粘法施工或热风焊接法施工，涂料采用涂刷、刮涂或喷涂施工成膜，这些施工方法随着防水材料的推广应用，施工工艺、方法、机具越来越成熟。开始时这些施工方法往往由材料生产厂家承担，由此出现了单一材料的专业防水人员，由于他们只施工本厂生产的材料，具有很大的局限性。进入90年代，防水材料形成系列，屋面防水构造日趋复杂，同一屋面经常采用多种防水材料共同设防，防水施工人员必须掌握多种材料的施工方法和施工工艺，才能完成屋面防水工程的施工，因此必然促进专业防水公司适应现代建筑的防水要求。这些专业公司的技术人员了解各种防水材料性能，懂得防水工程的基本要求，熟悉各种材料的施工方法、施工工艺和施工要点，施工人员掌握多种材料的操作规程，能够适应复合用材的防水工程的施工，并能在实践中进行总结，改进施工方法、完善施工工艺、开发新的施工机具，不断推进防水工程施工技术的发展。部分防水专业公司还注重防水工程应用技术的开发，对构造设计、节点处理等都有较全面的研究，不但具有较高的施工能力，而且具有较强的设计能力。

施工机具的研究是提高防水施工技术和工程质量的重要环节。过去，在沥青油毡的施工中，玛瑙脂均在现场砌临时炉灶用大铁锅熬制，用油壶送到屋面上后采用人工摊铺，熬制和摊铺温度、摊铺厚度等都不易控制，对施工操作技术要求较高，而且在沥青熬制和摊铺时挥发有害气体污染环境。因此有人研制开发出密封性较好的电热玛瑙脂摊铺机械，提高了施工机械化程度。冷玛瑙脂的出现改变了沥青油毡的施工方法，高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材也多采用冷粘贴施工法，这种方法给施工带来了很大的方便，改善了施工作业条件，并减少了环境污染，是一种比较理想的卷材铺贴方法。自粘贴施工法是冷粘贴施工法的发

展，即在卷材生产过程中就在其底面涂上一层高性能胶粘剂，胶粘剂表面敷隔离纸成卷，施工时只要剥去隔离纸，就可以直接铺贴。随着热熔卷材的研制成功，热熔粘贴施工法出现，该方法采用火焰烘烤卷材底面热熔胶后粘贴，粘结性能可靠，施工时受气候影响较少，在较低气温下仍能铺贴，因此逐渐成为高聚物改性沥青卷材主要的施工方法。另外，由于塑性卷材的问世，焊接工艺和各种热风焊接机械也相应出现并逐渐成熟。

多年来防水涂料一直采用手工涂刷或刮涂，施工方法简单，但施工速度慢、涂膜的厚薄均匀程度难以控制，随着热熔改性沥青涂料和高固含量水性沥青材料的引进和开发，涂料喷涂机械也已开始在国内出现，并在实际工程中使用。并在涂料喷涂的同时，可以掺入短切纤维，对涂料起增强作用。

五、屋面保温材料的发展

屋面上过去一直采用水泥膨胀珍珠岩、水泥膨胀蛭石等保温材料。这些保温材料存在着导热系数和表观密度大、吸水率高等缺点，为了达到屋盖系统最大传热阻的要求，需要较大的厚度；而且由于吸水率大，施工时需要有连续的晴好天气，施工完毕需及时覆盖防水层以免雨水侵入。否则一旦雨水进入，当防水层施工完成后，保温层中的大量水分被防水层包裹起来，水分永远不会减少。这样不但保温性能大大降低，而且大大增加屋盖的重量，并会造成防水层起鼓破裂现象。

随着人民生活水平的提高，人们对建筑保温的功能越来越重视，屋面保温隔热功能的要求提高了，而且随着空调的大量应用，国家对建筑节能越来越重视，而保温隔热功能的好坏，直接关系到建筑设备的能耗，因此采用高性能保温隔热材料，不仅仅起到调节室内气温的作用，同时也是建筑节能的需要。传统的膨胀珍珠岩通过在工厂添加憎水剂制作成吸水率较小的憎水珍珠岩板材；吸水率低、导热系数和表观密度小的新型保温材料，如聚苯乙烯泡沫板、泡沫玻璃、硬质聚氨酯泡沫塑料等应用越来越广泛。这也为倒置式屋面的应用提供了材料基础。

但是也要看到，由于建筑防水材料迅猛发展带来的防水材料质量良莠不齐，设计人员对屋面防水知识的淡薄，建筑防水工程投入的不足，施工队伍防水施工能力的低下等问题仍然非常严重，我国建筑防水工程的质量问题还是当前房屋建筑中最为突出的问题之一。

第二节 《屋面工程质量 验收规范》的历史演变

一、《屋面工程技术规范》(GB50207—94)的演变过程

1956年，原国家建委颁发《建筑安装工程施工及验收暂行技术规范》，其中的第七篇为“屋面和隔绝工程”。这本暂行技术规范是我国解放后第一本在工程建设施工方面的技术法规，它主要是翻译原苏联国家建设委员会在1955年批准实施的《建筑安装工程施工及验收技术规范》的全部条文，并略加补充和注解而成。

1961年，原建工部会同冶金部、化工部及第一机械工业部、第二机械工业部、第三机械工业部等单位，对规范进行了修订。在修订过程中，将我国当时屋面工程和地下工程的防水隔热技术进行了总结和回顾，根据我国工程实践的经验对规范进行了充实和删改，规范的总体内容仍包括屋面工程的防水隔热和地下工程防水。由原建工部批准为国家标准《屋面和防水隔热工程施工及验收规范》(GBJ16—66)，自1966年6月1日起试行，并报国家计委备案。

1972年，原国家建委委托陕西省建委会同有关单位对规范进行了再版审查工作，对规范内容的少数条文进行了修改，名为《屋面和防水隔热工程施工及验收规范》(GBJ16—66)（修订本），由原国家基本建设委员会批准，自1974年9月15日试行。

70年代后期，我国建筑业在工业与民用施工技术方面已积累了较丰富的经验，新技术、新工艺、新材料不断涌现，其中不