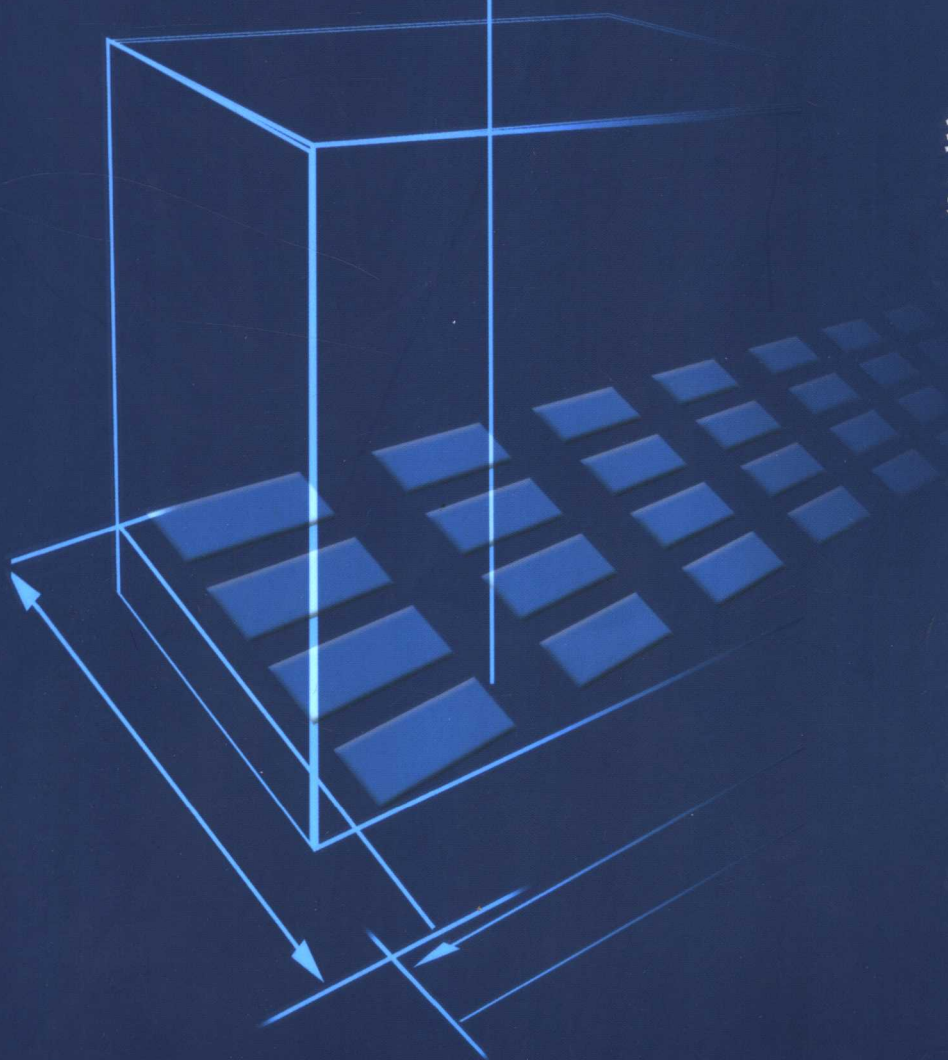


屋面工程技术规范

理解与应用

(GB50345-2004)



王

寿

华

编著

中国建筑工业出版社

屋面工程技术规范理解与应用

(GB 50345—2004)

王寿华 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

屋面工程技术规范理解与应用 (GB 50345—2004) / 王寿华编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005
ISBN 7-112-07534-3

I. 屋... II. 王... III. 屋顶-工程施工-建筑规范-中国 IV. TU765-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 081595 号

本书详细介绍了《屋面工程技术规范》(GB 50345—2004) 修订时所依据的基本原理; 新旧规范之间的关系; 重要条文的演变过程和技术内涵; 重点介绍了一些已经列入规范中的新材料、新工艺、新技术。本书有助于工程技术人员对规范的理解与应用, 可作为规范的辅导和培训教材。

* * *

责任编辑: 周世明

责任设计: 董建平

责任校对: 刘 梅

**屋面工程技术规范理解与应用
(GB 50345—2004)**

王寿华 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

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 14 字数: 340 千字

2005 年 8 月第一版 2006 年 2 月第二次印刷

印数: 3,001—5,000 册 定价: 30.00 元

ISBN 7-112-07534-3

(13488)

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>

前 言

《屋面工程技术规范》GB 50345—2004，自 2004 年 9 月份实施以来，建设部和一些省、市曾先后举办了新规范的培训班，为满足广大学员的要求，将编者在培训班上的讲稿正式整理出版。

为了使用方便，并能与规范的内容相衔接，本书的大框架与《屋面工程技术规范》GB 50345—2004 的章节划分大体一致。并有以下一些特点：

1. 全面系统的介绍《屋面工程技术规范》的历史演变和时代背景，阐明了新规范与《屋面工程质量验收规范》GB 50207—2002 之间的关系。

2. 本书紧紧扣住《屋面工程技术规范》GB 50345—2004 中的重要条文，用新、旧规范对比的方法，具体阐明这些条文的演变过程和技术内涵。

3. 对在《屋面工程技术规范》GB 50345—2004 中早已为人们所熟知的条文，在本书中不过多的叙述。

4. 在本书中，还重点介绍了一些已经列入规范中的新材料、新工艺、新技术。

5. 本书还按 GB 50345—2004 规范附录 A.0.1 中所列的全部防水保温材料标准项目，将其中的类型规格、外观质量、物理力学性能摘录汇总在第二章中，以方便设计、施工人员使用。

6. 本书还附录了《屋面工程技术规范》GB 50345—2004，以便读者查阅时使用。

7. 本书中所述“2004 规范”系指《屋面工程技术规范》（GB 50345—2004）；“2002 规范”系指《屋面工程质量验收规范》（GB 50207—2002）；“94 规范”系指已废止的《屋面工程技术规范》（GB 50207—94）。

本书在编写过程中，一些单位和个人提供了大量的资料和帮助，在此一并表示感谢。另外由于本人水平所限，加之时间较紧，疏漏之处在所难免，敬请有关专家指正。

编者

2005 年 6 月 18 日

目 录

1 概述	1
1.1 我国屋面工程技术发展综述	1
1.1.1 建筑防水理论的探索	1
1.1.2 屋面设计形式的变化	1
1.1.3 屋面防水材料的发展	2
1.1.4 防水施工工艺的改进	3
1.1.5 屋面保温做法的创新	3
1.2 屋面规范的历史演变和时代背景	4
1.2.1 屋面规范的历史演变	4
1.2.2 “56 规范”	4
1.2.3 “66 规范” (GBJ 16—66)	4
1.2.4 “66 规范” (GBJ 16—66) (修订本)	6
1.2.5 “83 规范” (GBJ 207—83)	6
1.2.6 “94 规范” (GB 50207—94)	6
1.2.7 局部修订 (GB 50207—94)	7
1.2.8 “2002 规范” (GB 50207—2002)	7
1.2.9 “2004 规范” (GB 50345—2004)	8
1.2.10 GB 50207—2002 与 GB 50345—2004 之间的关系	10
1.3 “2004 规范”编制的依据和原则	11
1.3.1 “2004 规范”编制的依据	11
1.3.2 “2004 规范”编制的原则	11
2 屋面防水、保温材料	12
2.1 常用高分子材料的名称及代号	12
2.1.1 常用塑料的名称及代号	12
2.1.2 常用橡胶名称及代号、特点	12
2.2 常用防水材料的特点及适用范围	13
2.2.1 常用防水卷材的特点及适用范围	13
2.2.2 常用防水涂料的特点及适用范围	15
2.2.3 常用防水密封材料的特点及适用范围	17
2.3 建设部推广应用和限制禁止使用的防水材料	18
2.3.1 防水卷材	18
2.3.2 防水涂料	20
2.3.3 密封材料	20
2.4 各类防水保温材料的规格和技术性能	20
2.4.1 沥青与沥青玛蹄脂的技术性能	21
2.4.2 防水卷材的规格和技术性能	22
2.4.3 防水涂料的技术性能	44
2.4.4 防水密封材料的技术性能	50
2.4.5 各类瓦的规格和技术性能	54
2.4.6 各类保温材料的规格和技术性能	62
3 基本规定	70
3.0.1 屋面防水等级和设防要求	70
3.0.2 如何编制屋面防水工程施工方案	70
3.0.3 各种防水屋面的施工气候条件	72
3.0.4 必须确保防水材料质量	73
3.0.5 关于推广应用新技术	74
3.0.6 做好屋面工程的管理维护	74
4 屋面工程设计	75
4.1 屋面工程设计的要求和原则	75
4.1.1 屋面工程设计的要求	75

4.1.2	屋面工程防水设计的原则	76	4.9.4	每根水落管汇水面积参考	98
4.2	屋面工程设计的程序和内容	77	5	卷材防水屋面	100
4.2.1	屋面工程设计的程序	77	5.1	关于屋面找平层	100
4.2.2	屋面工程设计的內容	78	5.1.1	找平层含水率	100
4.3	屋面防水材料选用	80	5.1.2	关于找平层泛水处的圆弧 大小	100
4.3.1	按屋面种类选用防水材料	80	5.1.3	找平层技术要求	101
4.3.2	按自然条件和结构形式选用 防水材料	80	5.2	屋面防水层对卷材质量的 要求	102
4.3.3	各类防水材料的性能、特点	81	5.2.1	高聚物改性沥青防水卷材的物理 性能要求	102
4.3.4	防水材料适用范围参考	81	5.2.2	合成高分子防水卷材的物理性能 要求	103
4.3.5	防水卷材、防水涂膜厚度 选用	82	5.2.3	进场防水卷材的物理性能 抽检	105
4.4	防水材料相容性	83	5.2.4	防水卷材的厚度要求	105
4.4.1	什么是防水材料之间的相 容性	83	5.3	基层处理剂和粘结材料	106
4.4.2	哪些情况下需考虑相容性	83	5.3.1	基层处理材料	106
4.4.3	相容性与溶度参数	83	5.3.2	沥青玛蹄脂的配制	107
4.5	屋面防水设防构造	84	5.3.3	沥青的脱蜡处理	108
4.5.1	屋面防水设防构造的原则	84	5.3.4	沥青玛蹄脂的选用	108
4.5.2	屋面防水层构造	84	5.3.5	合成高分子防水卷材的配套 胶粘剂	109
4.5.3	屋面上哪些构造不能做为一道 防水层	85	5.3.6	合成高分子防水卷材铺贴用料 参考	109
4.6	与防水层相关层次设计	86	5.4	卷材防水屋面施工工艺和 适用范围	110
4.6.1	结构层设计	86	5.4.1	热施工工艺	110
4.6.2	找平层设计	87	5.4.2	热玛蹄脂粘贴法与“热粘法” 的区别	111
4.6.3	隔汽层设计	87	5.4.3	冷施工工艺	111
4.6.4	隔离层设计	88	5.4.4	机械固定施工工艺	111
4.6.5	保护层设计	88	5.5	铺贴卷材防水层技术要求	112
4.7	屋面保温层设计	89	5.5.1	关于厚度小于3mm的高聚物 改性沥青防水卷材施工要求	112
4.7.1	屋面保温层分类	89	5.5.2	卷材防水层铺贴方法	112
4.7.2	屋面保温材料品种选用	90	5.5.3	关于卷材搭接宽度	113
4.7.3	屋面保温层厚度计算	90	5.5.4	卷材搭接缝技术要求	114
4.7.4	保温层厚度选用参考	91	5.5.5	卷材的铺贴方向	114
4.8	隔热屋面设计	92	5.5.6	卷材粘结技术要求	115
4.8.1	架空隔热屋面设计	92	5.6	排汽屋面	116
4.8.2	蓄水屋面设计	94			
4.8.3	种植屋面设计	95			
4.8.4	倒置式屋面设计	95			
4.9	屋面排水系统设计	96			
4.9.1	屋面坡度设计	96			
4.9.2	天沟排水量计算	97			
4.9.3	水落管排水量计算	98			

5.6.1	排汽屋面的适用条件	116	7.2.2	外加剂质量要求	129
5.6.2	排汽屋面的做法	116	7.3	刚性防水层构造与施工	130
5.6.3	排汽道设置	117	7.3.1	刚性防水屋面构造要求	130
5.6.4	排汽孔设置	117	7.3.2	补偿收缩混凝土自由膨胀率的控制	130
5.6.5	支点塑料板空腔排水排汽	118	7.3.3	分格缝构造	131
5.7	聚乙烯丙纶卷材复合防水	119	7.3.4	普通细石混凝土防水屋面技术参数	131
5.7.1	聚乙烯丙纶卷材的质量要求	119	7.3.5	刚性防水屋面施工要点	131
5.7.2	聚合物水泥防水胶结材料的质量要求	119	7.4	钢纤维混凝土	132
5.7.3	聚乙烯丙纶卷材复合防水技术要求	120	7.4.1	钢纤维混凝土机理和应用	132
6	涂膜防水屋面	121	7.4.2	钢纤维混凝土的基本技术参数	132
6.1	屋面防水层对涂料的质量要求	121	7.4.3	钢纤维混凝土对粗骨料的要求	133
6.1.1	选用防水涂料注意事项	121	7.4.4	钢纤维的技术要求	133
6.1.2	高聚物改性沥青防水涂料质量要求	121	7.4.5	钢纤维混凝土的搅拌	133
6.1.3	合成高分子防水涂料质量要求	121	7.4.6	钢纤维混凝土的浇筑及振捣	134
6.2	涂膜防水层的厚度及施工	122	7.4.7	强调二次抹压	134
6.2.1	涂膜防水层的厚度限值	122	8	屋面接缝密封防水	135
6.2.2	涂膜防水层的施工方法	123	8.1	屋面接缝密封防水部位	135
6.2.3	涂膜防水屋面施工要点	123	8.2	屋面接缝密封防水材料要求	135
6.2.4	细部处理要求	125	8.2.1	关于背衬材料功能和技术要求	135
6.2.5	热熔型改性沥青防水涂料施工	125	8.2.2	改性石油沥青密封材料	136
6.3	聚合物水泥防水涂料	126	8.2.3	合成高分子密封材料	136
7	刚性防水屋面	127	8.3	屋面接缝密封防水施工	137
7.1	刚性防水屋面的适用范围和构造	127	8.3.1	关于接缝宽度的规定	137
7.1.1	关于“块体刚性防水屋面”	127	8.3.2	接缝密封防水的施工方法	137
7.1.2	刚性防水屋面的适用范围	127	8.3.3	接缝密封防水的施工工序	138
7.1.3	关于刚性防水层上预留缝隙的处理	128	8.3.4	接缝密封防水的施工要点	138
7.1.4	隔离层的设置	128	9	保温隔热屋面	139
7.1.5	分格缝的处理	128	9.1	保温隔热屋面的种类和适用范围	139
7.2	刚性防水屋面材料质量要求	129	9.1.1	“保温”与“隔热”释义	139
7.2.1	水泥质量要求	129	9.1.2	屋面保温层的种类	139
			9.1.3	屋面隔热层的种类	140
			9.1.4	各种隔热屋面的适用范围	140

9.2	屋面工程对保温材料质量要求	141
9.2.1	对板状保温材料的质量要求 ...	141
9.2.2	现喷硬质聚氨酯泡沫塑料的技术指标	141
9.3	屋面保温层施工	142
9.3.1	板状材料保温层施工技术关键	142
9.3.2	现喷硬质聚氨酯泡沫塑料保温层施工技术关键	142
9.4	隔热屋面技术关键	143
9.4.1	架空隔热屋面	143
9.4.2	蓄水屋面	143
9.4.3	种植屋面	144
9.4.4	倒置式屋面	145
10	瓦屋面	146
10.1	规范中的瓦屋面变化情况 ...	146
10.2	关于油毡瓦屋面的技术规定	146
10.2.1	油毡瓦的适用范围	146
10.2.2	油毡瓦屋面的构造要求	146
10.2.3	油毡瓦屋面施工要点	147
11	学习《屋面工程技术规范》GB 50345—2004 应注意的问题	148

11.0.1	屋面防水等级不是建筑物等级	148
11.0.2	防水层合理使用年限不是建筑物的耐用年限	148
11.0.3	屋面防水层合理使用年限不是防水层的保修期	148
11.0.4	一道防水设防不一定是一层或一道	149
11.0.5	对防水材料的物理性能要求不是该材料的产品标准	149
11.0.6	防水材料的现场抽样复试项目不是该材料检验的全部项目	149
11.0.7	基层处理剂不是冷底子油	151
11.0.8	“细部构造”不是标准大样图	151
11.0.9	背衬材料不是衬垫材料	151
11.0.10	热粘法不是热熔法	151
11.0.11	冷粘法不是自粘法	152
11.0.12	“施工要求”不是具体的操作规程	152

附录

屋面工程技术规范 GB 50345—2004	153
------------------------------	-----

主要参考文献	216
--------------	-----

1 概 述

1.1 我国屋面工程技术发展综述

改革开放以来,随着我国经济建设的蓬勃发展,尤其是石油、化工、建材工业的技术进步,使屋面防水材料打破了过去单一品种的局面,形成了多品种、多类型的格局;防水施工技术也由过去的单一做法向多种施工工艺发展;屋面防水设计也由过去单一的“三毡四油”过渡到多种类、多层次、多道设防的复合防水屋面。

近年来,屋面工程遵循着“材料是基础,设计是前提,施工是关键,管理是保证”的技术路线,严格执行规程规范,屋面渗漏率有了较大幅度的下降,全国一些城市相继出现了一批无渗漏小区,我国的屋面工程已进入了一个崭新的发展阶段。

1.1.1 建筑防水理论的探索

随着建筑技术的发展,人们在屋面工程实践中已逐渐认识到要提高屋面工程的技术水平,就必须把屋面当作一个系统工程来进行研究,建立起一个屋面工程技术内在规律的理论分析体系,以指导屋面工程技术的发展。

我国目前在建筑防水方面,一些防水专家从不同的角度,对建筑防水理论进行了探索,提出了以下一些观点。

1. 匹配理论:即怎样确定防水体系内部与防水对象之间最佳状态的认识理论。用匹配理论指导屋面工程的防水设计和施工,在满足工程综合防水要求的前提下,使防水体系能达到最佳的整体防水效果,而且在经济上也是最合理的。

2. 约束理论:即防水体系自身,以及防水体系与防水对象之间的约束条件。也就是防水层与其他相关功能性构造之间是何种约束状态,哪一种约束状态对防水对象的综合防水效果最佳。

3. 动态平衡理论:按照物质是运动的哲学思维方法,认为屋面工程受各种因素的作用,变形变化是绝对的,其平衡是相对的。用动态平衡理论来研究防水体系与防水对象之间的运动状态,如屋面工程受阳光紫外线照射,臭氧或酸雨作用,温差变形以及其他动、静荷载的影响等,都有可能使屋面发生变形变化,用动态平衡理论来研究防水体系能否适应这些变形变化。

研究这些理论的目的,是在于更好地指导屋面工程的设计与施工,以达到最佳的防水状态。当然,应该说目前对这些理论仅仅处于探索阶段,还需要广大防水工作者做进一步的科学研究,才能建立起建筑防水的理论。

1.1.2 屋面设计形式的变化

我国在20世纪80年代以前的民用建筑大多为平屋面,工业建筑大多采用小坡度的屋面体系。但是随着人们对屋面功能要求的提高及建筑材料的发展,提出了屋面形式要多样

化、立体化,现在的建筑设计已把屋面作为第五个立面来考虑。从建筑物的整体造型、屋面保温、节能、屋面生态环境效果等方面提出了更高的要求,突破了过去千篇一律的平屋面形式。

1. 坡屋面:坡屋面本是过去一种传统的屋面形式,这种屋面充分体现了“排防结合”的原则,有利于减少屋面的渗漏。对于屋面工程而言,排水重于防水,屋面雨水能迅速排走,就减少了渗漏的可能。同时坡屋面的建筑有利于导风、减少日光辐射、降低室内温度,而且更主要的是提供了多种多样的屋面造型,满足了装饰效果的要求,克服了“屋顶一条线,千楼一个面”的单一形式。建设部近期在全国已搞的104个试点住宅小区中,坡屋面建筑约占60%,这些建筑渗漏率、维修率都低于平屋面,而且建筑造型活泼,整体环境优美,给人以美的感受。

2. 拱形屋面:由于生产工艺要求,使一些工业厂房的跨度越来越大,一些大型民用建筑也要求有大的空间来适应使用功能的需要,传统的钢筋混凝土屋架、钢屋架已不能适应这一新的要求。因此,对于此类屋盖系统采用了适于大跨度的彩色压型钢板、防水保温一体化的复合夹芯板等拱形屋面体系。

3. 壳形屋面:过去曾用钢筋混凝土建筑小跨度的薄壳屋面,但随着公用建筑功能需要的变化,要求壳形屋面的跨度愈来愈大,因此出现了以钢网架为屋盖体系的大跨度壳形屋面。

4. 锥形屋面:为适应不同建筑风格的要求,满足建筑物整体与局部之间协调的需要,将整个或局部屋面坡度加大,做成圆形或多角形的锥体。

5. 膜结构屋面:20世纪50年代,膜结构建筑作为别开生面的建筑形式在国际上开始出现。我国80年代开始用于体育场馆、展厅、商业市场等建筑。膜结构屋面按结构形式可分为轻钢结构、张拉结构及充气结构。膜结构使用膜材,重量仅为传统建筑屋面的1/30,克服了传统建筑难以实现大跨度的困难,而且还可结合自然条件及民族风情,创造出传统屋面难以实现的曲线及造型。

1.1.3 屋面防水材料的发展

近年来,我国建筑防水材料行业的技术水平、生产能力、推广應用和产业化工作均有较大的发展。建筑防水材料的品种和产量,基本满足建筑行业发展的需要。我国建筑防水材料的发展目标和技术路线是大力发展弹性体(SBS)、塑性体(APP)改性沥青防水卷材;积极推广高分子防水卷材,努力发展环保型防水涂料,研究开发高档建筑密封材料,限制发展和使用沥青复合胎防水卷材、聚乙烯丙纶复合防水卷材和石油沥青纸胎油毡,淘汰焦油类防水材料和用高碱玻纤制成的复合胎基材料。增加高中档防水材料的市场占有率,实现防水材料产品系列化、配套化和应用技术系统化,提高我国建筑防水技术的整体水平。

尤其是在最近建设部发布了《建设部推广应用和限制禁止使用技术》公告后,在我国防水行业中淘汰了一批技术落后的建筑防水产品,限制了一些建筑防水材料的使用范围。重点扶持了一批技术与工艺条件好,且年生产能力超过500万 m^2 SBS和APP改性沥青防水卷材、100万 m^2 高分子防水卷材和1000t聚氨酯防水涂料的大中型企业,促进规模化、专业化发展,成为我国防水行业的骨干企业。

在防水材料的品种方面,一些防水企业不断研制生产了一些新的品种。如在原有

SBS、APP 改性沥青防水卷材的基础上又出现了自粘橡胶沥青防水卷材、自粘聚合物改性沥青防水卷材、改性沥青聚乙烯胎防水卷材。在分子卷材方面也不断推出一些新的品种,如 EVA 防水卷材(乙烯—醋酸乙烯)、TPO 防水卷材(热塑性防水卷材)等。在防水涂料方面除了有常见的单组分、双组分、水固化聚氨酯、丙烯酸防水涂料外,近年来又出现了热熔型改性沥青防水涂料、聚合物水泥防水涂料等新品种。在屋面瓦的生产方面。随着屋面形式的多样化、装饰化、功能化,一些新型的瓦也应运而生,除了传统的黏土烧结瓦外,出现了重量轻、强度高、色彩鲜艳的塑料瓦;用于坡屋面上有较好防水和观感效果的彩色油毡瓦;以及作为坡屋面上的装饰瓦等。在板材屋面方面出现了厚度仅为 0.6 ~ 2mm 的双向拉伸聚氯乙烯板;使用于大跨度厂房、仓库屋面工程的彩色压型钢板、复合夹芯板;还有最近已在国内一些大型公用建筑屋面工程中使用的聚碳酸酯板,这种板材具有轻质、高强、耐冲击、不易破碎、防水、隔热、透光、隔声、阻燃等特点。

但是,在建筑防水材料蓬勃发展的同时,也存在一批防水材料生产规模小,数量多,低水平重复建设和浪费资源的严重局面,致使低档防水材料仍占据着很大的市场份额,假冒伪劣产品仍很猖獗,无证生产现象局部泛滥,整个防水行业呈先进与落后并存的局面。

1.1.4 防水施工工艺的改进

过去很长一段时间,我国屋面卷材粘贴都是采用传统的“满粘法”,认为卷材与找平层粘贴的愈牢靠,防水层的质量就愈好。但是,随着大量工程实践,人们认识到由于满粘的结果,使卷材防水层不能适应基层变形的要求,从而导致防水层开裂、渗漏。为了提高卷材防水层的施工质量,出现了以下一些新的施工工艺。

1. 条粘法:即在铺贴防水卷材时,卷材与基层采用条状粘结的施工方法。每幅卷材与基层粘结面不少于两条,每条宽度不小于 150mm。

2. 点粘法:即铺贴防水卷材时,卷材或打孔卷材与基层采用点状粘结的施工方法。每 1m² 粘结点不少于 5 点,每点面积 100mm × 100mm。

3. 空铺法:铺贴防水卷材时,卷材与基层仅在四周一定宽度内粘结,其余部分不粘结的施工方法。

4. 机械固定法:铺贴防水卷材时,卷材与基层在一定部位使用配套的锚固件固定的施工方法。这种方法由于操作简单,功效高,所以近年来已在卷材防水屋面工程中推广应用。

5. 其他施工工艺:对于用合成高分子防水卷材铺贴的屋面,在卷材的搭接缝施工方面出现了双面胶带粘合工艺,以及双焊缝等新的施工工艺。这些新的施工工艺,不仅操作方便,而且有利于确保卷材防水层的工程质量,所以已开始在一些屋面工程中推广应用。

1.1.5 屋面保温做法的创新

在屋面工程的保温层方面,按照规范规定分为松散材料保温层,板状材料保温层和整体现浇保温层三个系列。

1. 松散材料保温层:一般是指干铺的矿渣、水渣等,但此类保温层一般适用于平屋面,并且由于其本身压缩变形大,常导致找平层开裂,而且导热系数大,保温效果差,下雨后水分不易排除,从而导致卷材防水层起鼓,所以现在已很少采用。

2. 板状保温材料:过去用得比较多的是以水泥或沥青做胶结材料的膨胀珍珠岩或膨胀蛭石板,由于此类保温材料价格偏低,人们容易接受,所以 20 世纪 70 ~ 80 年代在

屋面工程中使用较多。但是,此类保温材料的表观密度较大(约 $600 \sim 800\text{kg/m}^3$),导热系数也较大(约 $0.1 \sim 0.26\text{W/m}\cdot\text{K}$),所以铺设厚度也大。到了90年代,开始使用表观密度小,导热系数小的聚苯乙烯泡沫塑料板做屋面保温层,此种板的导热系数仅为($0.03 \sim 0.04\text{W/m}\cdot\text{K}$),表观密度仅为 $15 \sim 30\text{kg/m}^3$,不仅大大减小了保温层的厚度,减轻了屋面的荷载,而且由于吸水率极低,不易导致防水层起鼓,所以在全国广泛应用。

3. 整体现浇保温层:常用的整体现浇保温层多为现浇水泥膨胀蛭石和现浇水泥膨胀珍珠岩,这种保温层由于施工方便,价格低廉,所以曾在工程中得到广泛应用。但是由于这种保温层在施工过程中要加入大量的水来拌和,这些水分又很难排除,当气温升高时一部分水分变为蒸汽,导致卷材屋面起鼓,防水层破坏而使屋面出现渗漏。所以在《屋面工程技术规范》GB 50345—2004中删除了此种做法。目前在国内推广应用的现浇硬质发泡聚氨酯保温层,不仅重量轻,导热系数小,保温效果好,施工方便,而且由于这种保温层施工完后,吸水率非常低,有利于解决防水层的鼓泡问题,是一种较理想的现浇保温层。

1.2 屋面规范的历史演变和时代背景

1.2.1 屋面规范的历史演变

我国在解放前没有屋面工程的技术规范。解放初期,为适应大规模基本建设的需要,开始翻译原苏联在工程建设方面的规范,作为施工及验收的依据。屋面工程技术规范的历史演变如图1-1。

1.2.2 “56规范”

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》中第七篇“屋面和隔绝工程”的全部条文,并酌加补充而成。

这本规范的特点:

1. 是我国解放后的第一本在工程建设方面有关屋面、隔绝工程的技术法规,使屋面、隔绝工程走上了有章可循的轨道。
2. 这本规范的内容主要是以平屋面、三毡四油防水层为主。

1.2.3 “66规范”(GBJ 16—66)

1961年开始由建工部会同冶金、化工、第一、二、三机械工业部进行,对56规范进行修订。

这次修订时根据我国第一、第二个五年计划中的工程实践经验,对规范的内容进行了充实和修改。

这本规范的特点:

1. 补充了我国当时的屋面做法如铁皮屋面、波形屋面、平瓦、小青瓦、石灰炉渣、青灰屋面等。
2. 增加了“地下防水”的内容。
3. 进行了文字处理,如将玛瑙脂改为沥青胶结材料等。

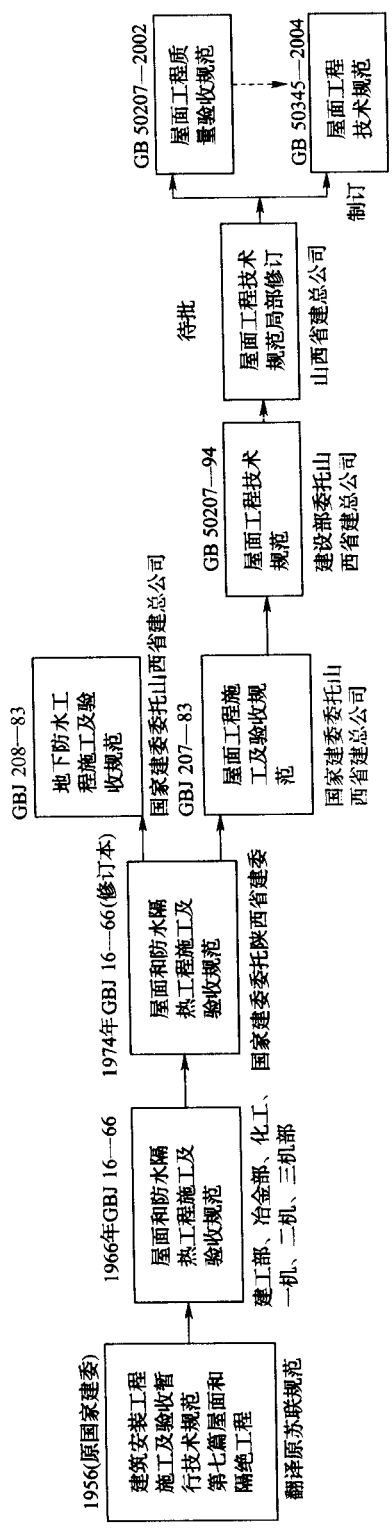


图 1-1 屋面规范的历史演变

1.2.4 “66 规范” (GBJ 16—66) (修订本)

1972 年由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”,加了毛主席语录,删去了一些前苏联的痕迹。由于时间仓促和当时的具体条件,不可能进行全面调研和试验工作。

这本规范的特点:

1. 仅对少数条文进行了修改。
2. 增加了“铁皮檐口”等少量的细部构造。
3. 在条文的个别文字上作了修改。

1.2.5 “83 规范” (GBJ 207—83)

20 世纪 70 年代后期,我国建筑业在工业与民用建筑方面已积累了较丰富的经验,新技术、新材料、新工艺不断涌现,原规范的内容已不能适应客观形势发展的需要。原国家建委要求总结建国以来建筑施工及验收的先进的经验,修订出一套能适合我国国情的施工及验收规范。

根据原国家建委的统一安排,由山西省建工局为主编单位,会同有关省市的 10 余个参编单位于 1979 年成立了规范修订组,进行了全国范围内的调研,广泛征求了意见,提出了送审稿、报批稿。1982 年在湖北荆州召开了审批定稿会,会上确定将其分为两本,即《屋面工程施工及验收规范》GBJ 207—83 和《地下防水工程施工及验收规范》GBJ 208—83。

这本规范的特点:

1. 将原规范一分为二,内容只包括屋面防水和保温工程。
2. 首次提出了油膏嵌缝涂料屋面(作为自防水屋面的附加层)。
3. 提出了蓄水屋面,种植屋面等新的屋面形式。
4. 明确了卷材屋面空铺、花铺、条铺的施工工艺。

1.2.6 “94 规范” (GB 50207—94)

20 世纪 80 年代末期和 90 年代初期,在改革大潮的推动下建筑业有了较快的发展,技术水平不断提高,在学习和引进国外先进技术的基础上,建筑防水材料有了迅猛的发展,打破了过去石油沥青卷材一统天下的局面,各种防水施工新工艺大量涌现,屋面形式也出现了不同的形式和做法,GBJ 207—83 已远远不能满足屋面工程技术发展的需要。加之当时防水材料市场比较混乱,防水材料标准不配套;防水设计力量相对薄弱,施工队伍技术素质下降,致使屋面工程渗漏严重,已成为建筑工程中最为突出的质量问题之一。为此,建设部于 1991 年连续下达了《关于治理屋面渗漏的若干规定》和《关于提高防水工程质量的若干规范》,要求由设计、材料、施工、管理等方面入手,对屋面工程进行综合治理,由技术立法的角度对屋面工程质量进行严格的控制。在这一个时代背景下,受建设部委托于 1991 年由山西省建总公司为主编单位会同北京建研所,建设部建筑设计院等 10 个单位,本着“安全适用,技术先进,经济合理”的指导思想,按“材料是基础,设计是前提,施工是关键,管理维护要加强”的原则,制订了包括设计、施工、材料等一体化的《屋面工程技术规范》,在审查会上对这本规范的评价:“达到国内先进水平,部分内容达到国际 20 世纪 80 年代的水平”。

这本规范的特点:

1. 体现了综合治理的原则；
2. 实现了设计施工一体化；
3. 划分了屋面防水等级；
4. 规定了屋面防水层耐用年限；
5. 引进了复合防水屋面做法；
6. 归纳了屋面防水材料系列；
7. 明确了对防水材料的要求；
8. 总结了屋面施工新技术；
9. 删去了陈旧落后的内容；
10. 增加了管理和屋面维修。

1.2.7 局部修订 (GB 50207—94)

1994 规范实施以来对确保屋面工程质量, 解决屋面渗漏问题, 促进屋面工程的技术发展起了积极的作用。屋面渗漏率大幅度下降, 全国一些城市相继出现了一批无渗漏小区。但是进入 21 世纪后, 我国大量防水、保温新材料蓬勃发展; 一些保温、防水材料的行标和国标相继出台; 施工工艺不断改进和完善, 致使 94 规范中的一些内容已不适应客观形势发展的要求; 急需对规范进行局部修订, 以满足当时屋面工程设计和施工的需要。

根据这一情况, 由山西省建总公司组织原规范修编组的 10 名专家, 本着“框架基本不动, 条文补充删改”的原则, 确定局部修订的重点是“完善指标, 增加新材, 补充工艺, 淘汰落后”。并对原规范中的 37 条条文, 涉及内容 61 处进行了“局部修订”。并于 2001 年 4 月 16 日通过了局部修订审查会, 同年 5 月上报建设部待批。

但是由于当时建设部正按“验评分离, 强化验收, 完善手段, 过程控制”的十六字方针, 进行工程建设施工规范体系的改革, 重点抓了 14 本施工质量验收规范的编制和审查工作。所以局部修订的报批稿暂未批复。而是以《屋面工程质量验收规范》GB 50207—2002 来进行屋面工程的质量验收。

1.2.8 “2002 规范” (GB 50207—2002)

随着国家工程建设标准体系的改革, 根据“验评分离, 强化验收, 完善手段, 过程控制”的十六字方针, 建设部重点抓了 14 本规范的修订工作, 由原来的“施工及验收规范”修订为“工程质量验收规范”, 其中《屋面工程技术规范》GB 50207—94, 也要根据建设部《关于印发 (2000 年~2001 年度工程建设国家标准制定、修订计划)》(建标 [2001] 87 号) 文的要求, 并指令由山西建筑工程 (集团) 总公司会同北京市建筑工程研究院、浙江工业大学、中国建筑标准设计研究所等 7 个单位进行将其修订的《屋面工程质量验收规范》修订工作。

在修订过程中, 规范修编组开展了专题研究, 进行了比较广泛的调查研究, 总结了多年来建筑屋面工程材料、施工的经验, 按照建设部制定的十六字方针, 开展了修订工作。这本规范, 主要以屋面工程的质量检查、验收为主线, 删去了 94 规范中有关设计要点、细部构造及管理等内容。同时由确保屋面工程质量出发, 明确规定了“主控项目”和“一般项目”, 并根据条文的重要程度提出了 11 条强制性条文。

修编组于 2001 年 6 月提出了送审稿, 于 2001 年 7 月 5 日~8 日在太原召开了有全国 28 名专家参加的审查会, 修订组根据审查会意见进行了必要的修改, 于 2001 年 9 月提出

报批稿。

这本规范的特点：

1. 明确了屋面工程质量的强制性条文；
2. 充分体现了强化验收的内容和手段；
3. 按现行材料标准，修订了一些材料的技术指标；
4. 删去了设计、施工工艺、管理等方面的内容。

1.2.9 “2004 规范” (GB 50345—2004)

由于在《屋面工程质量验收规范》中，使用了原技术规范编号，并在建标〔2002〕77号通知中指出：“原《屋面工程技术规范》GB 50207—94于2002年10月1日废止”。

这样就涉及到原《屋面工程技术规范》废止后，在屋面工程设计方面就无规范可以遵循。而在新出台的《屋面工程质量验收规范》GB 50207—2002中对每个章节的主控项目中又都提出“必须符合设计要求”，而屋面工程设计本身已没有规范可遵循，这就给实际操作中带来了一定的困难。同时现已出台的国家和地方的屋面工程标准图集也都是按原《屋面工程技术规范》编制的，如果技术规范废止，那么这些标准图集是相应废止，还是可继续使用，无法得到一个明确的界定。鉴于以上这些问题，一些设计单位、施工单位、监理单位曾向有关部门提出急需出台一本屋面工程技术规范，以适应当前屋面工程设计和施工的需要。

为了处理好质量验收规范与技术规范之间的关系问题，由原规范管理组于2002年8月30日向省建设厅、建设部，提出了重新编制《屋面工程技术规范》的报告，建设部标准定额司于2002年9月26日以建标标函〔2002〕44号“关于请组织编制国家标准《屋面工程技术规范》的函”指示，规范名称不变，重新给编号，由山西省建设厅为主编部门，山西建筑工程（集团）总公司为主编单位，着手进行《屋面工程技术规范》的编制工作，并列入2003年工程建设标准制（修）订计划，要求尽快完成新规范的编制任务，以适应当前屋面工程设计和施工的急需。

2002年12月17日至19日，在太原市召开了第一次编制工作会议，会上成立了由山西建筑工程（集团）总公司为主编单位，北京市建筑工程研究院、中国建筑设计研究院、浙江工业大学、太原理工大学、中国建筑标准设计研究所、四川省建筑科学研究所、中国化学建材公司苏州防水材料研究设计所等为参编单位的规范编制组，确定了规范的目次和内容，安排了规范编制工作计划，进行了编制内容的分工。

2003年3月，规范编制组完成了征求意见稿，并发到全国有关设计、科研、施工单位和大专院校广泛征求意见。2003年4月15日至19日在苏州召开了第二次编制工作会议。参编人员参考了有关单位提出意见，对征求意见稿进行了逐条讨论，并初步通过了送审稿条文的具体内容。2003年5月，由主编单位汇总和整理完成送审稿。2003年8月6日至7日，在北京召开了《屋面工程技术规范》审查会，出席会议的有关领导、专家代表和规范编制组成员共32人，与会专家认为《屋面工程技术规范》的编制质量在总体上达到国际先进水平。规范编制组根据审查会意见，对送审稿进行了修改，并于2003年10月10日提出了报批稿。

这本规范的特点：

1. 突出了屋面工程设计的条文

为了便于设计人员使用,本规范将在各种屋面工程有共性的内容集中起来单独做为一章,其内容包括一般规定、设计构造和材料选用等各种屋面设计中有共性的做法和要求。另外,由于在屋面工程中所采用的防水材料不同,构造各异,不同种类的屋面工程在设计时,各有独特的做法和要求,所以在本规范的各章中仍然保持不同屋面工程的设计做法和构造要求。

2. 修改了防水保温材料的技术指标

在 21 世纪初,我国陆续编制和修订了一些防水、保温材料标准,这些新出台的材料标准的技术指标有较大的变动。而在《屋面工程质量验收规范》GB 50207—2002 中提出的一些要求材料达到的指标,与现行的材料标准有较大的出入,为避免在工程建设中使用时有发生矛盾,所以在这次制订规范时,根据屋面工程的技术要求,结合新出台的部分材料标准,明确提出了此类材料在屋面工程上使用时的技术指标要求。

3. 增加了新型屋面的内容

随着建筑材料的发展和施工技术水平的提高,在《屋面工程技术规范》GB 50345—2004 中增加了一些新的内容。譬如增加了“钢纤维混凝土防水层施工”,这是因为钢纤维混凝土具有较高的抗拉、抗剪、抗折强度和抗裂、抗疲劳、抗冲击等优良性能,所以国外已将其用于建筑、交通及地下工程,我国于 20 世纪末也开始在建筑工程中使用,取得了较好的技术经济效果,所以在本规范中增加了“钢纤维混凝土防水层施工”的条文。又如 20 世纪 90 年代,我国在屋面工程中开始应用现浇硬质聚氨酯泡沫塑料做保温层,取代了过去落后的现浇水泥膨胀蛭石、现浇水泥膨胀珍珠岩等做法,收到了良好的效果。所以,这些新型屋面的防水、保温做法,在新规范中均有了明确的技术规定。

4. 完善了屋面防水工程施工工艺

为适应不同屋面型式和不同材料的技术要求,施工工艺也不断改进和完善。如过去一提到 SBS、APP 改性沥青防水卷材,就是一律采用“热熔法”施工,但是对于厚度小于 3mm 的高聚物改性沥青防水卷材,也采用“热熔法”施工,导致卷材被烧穿失去了防水功能。新规范强调 3mm 厚度以下的高聚物改性沥青防水卷材严禁采用热熔法施工,于是就出现了“热粘法”铺贴高聚物改性沥青防水卷材的做法。

在涂膜防水屋面中,高聚物改性沥青防水涂膜、合成高分子防水涂膜均是采用冷施工工艺,薄涂多遍。而现在出现了“热熔型”改性沥青防水涂料,可将涂料加热熔化后,一次涂抹完成。另外如聚合物水泥防水涂料,目前已在屋面防水工程中推广应用,故在本规范中也增加了有关施工要求的条文。

5. 淘汰了禁止使用的材料

近年来,国家陆续出台了有关环境保护的规定,严格禁止污染环境、影响人们身体健康的材料在建筑工程中使用。所以在制订本规范时,将对人体有害的防水材料,如焦油系列的防水卷材,焦油系列的防水涂料,焦油系列的密封材料全部删除,明确规定焦油系列的防水材料严禁在建筑工程中使用。

6. 删去了屋面工程中的落后做法

在原《屋面工程技术规范》GB 50207—94 中,曾保留了现浇水泥膨胀蛭石、现浇水泥膨胀珍珠岩保温层的做法。但大量工程实践证明,由于此类保温层在施工时要加入大量的水来进行拌和,致使保温层的含水量增大,这不仅加大了导热系数,降低了保温效果,