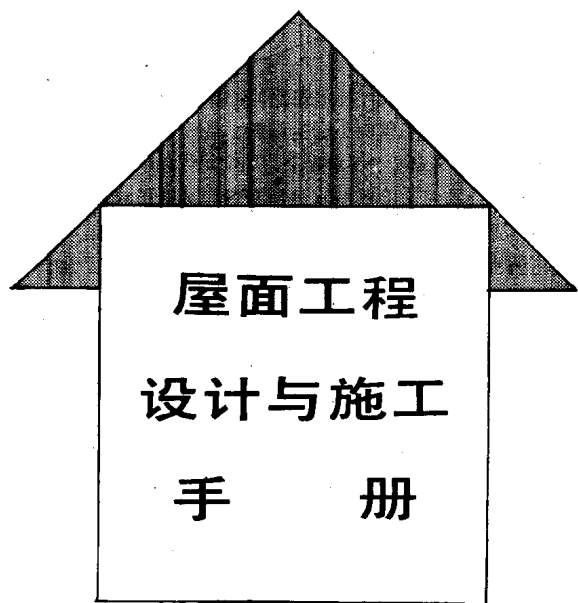


王寿华 王比君 编著

屋面工程 设计与施工手册

中国建筑工业出版社





王寿华 王比君 编著

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

本手册以《屋面工程技术规范》(GB50207—94)为贯穿全书的红线,详细叙述了屋面工程的材料、设计、施工、管理等方面的内容。全书共8章为:基本规定、屋面防水材料、屋面工程设计、卷材防水屋面施工、涂膜防水屋面和屋面接缝密封施工、刚性防水屋面施工、保温隔热屋面施工、屋面工程质量管理。书后附录中列出防水材料的生产厂家及联系地址,供选材参考。全书以图、表、重点技术关键为主,力求简单明了,易于查阅,突出实用性。

本书可供广大设计人员、施工人员进行屋面工程设计、施工时使用,也可作为培训教材和学习《屋面工程技术规范》的参考材料。

* * *

责任编辑 林婉华

屋面工程设计与施工手册

王寿华 王比君 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

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

*

开本:850×1168毫米 1/32 印张:8 $\frac{3}{4}$ 字数:224千字

1996年5月第一版 1996年5月第一次印刷

印数:1—8,200册 定价:13.00元

ISBN 7-112-02750-0

TU·2109 (7849)

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)

编者 的话

《屋面工程技术规范》(GB50207—94)颁发后,我国的屋面工程设计、施工技术进入了一个新的发展阶段。在新规范中充分体现了以材料为基础,以设计为前提,以施工为关键,管理维护要加强,对屋面防水工程进行综合治理的指导思想,成为一本设计、施工都必须遵守的技术法规。

但是,由于我国长期以来在屋面工程设计方面没有设计规范可遵循,一些设计人员对屋面工程设计比较生疏;施工队伍技术素质下降;防水材料市场混乱,材质优劣混杂;加之一些设计、施工人员对近年来出现的一些新型防水材料、新的施工工艺不熟悉,从而常常导致屋面防水工程的失败。

自从新规范颁布后,设计、科研、施工单位,为了认真贯彻新规范,全面理解新规范的内容,曾多次举办了全国、省、市级的《屋面工程技术规范》培训班。在为这些培训班讲课的过程中,为了使广大设计、施工人员较全面的掌握和运用新规范,我将规范修编过程中收集到的有关技术资料、图表数据、节点大样、施工要点等整理成《屋面工程技术规范》培训参考资料。这份资料深受广大学员的欢迎,纷纷要求将其印刷发行,供设计、施工时参考、使用。

为了满足广大设计、施工人员的要求,在原培训参考资料的基础上,重新进行了补充、整理,编成这本手册。这本手册以图表、数据为主,紧密围绕《屋面工程技术规范》,并参考有关防水方面的材料标准、技术规程等,将本书

内容具体化、数据化，而且力求简单、明了，通俗易懂，以便在屋面工程设计、施工中应用方便。

在本书编写过程中，得到防水界同仁的大力支持，提供了很多宝贵的技术资料，在此一并表示感谢。由于本人水平所限，谬误之处在所难免，敬请读者批评指正，以资改进。

目 录

1. 基本规定	1
1.1 屋面工程分类	1
1.2 屋面防水等级和设防要求	5
1.3 建筑防水技术标准、规范	6
1.4 防水材料耐用年限	8
1.5 确定屋面防水等级的原则和规定	9
1.6 建设部对建筑防水的有关规定	10
1.7 编制屋面防水工程施工方案的依据和内容	13
2. 屋面防水材料	16
2.1 常用合成高分子材料的名称及代号	16
2.2 各种防水材料的特点及适用范围	19
2.3 屋面防水工程对防水材料质量的要求	24
2.4 常用防水材料的技术指标	29
2.5 各种防水材料的现场抽样复验项目	55
2.6 防水材料的贮运和保管	57
3. 屋面工程设计	59
3.1 屋面工程设计的要求和原则	59
3.2 屋面工程设计的程序和内容	63
3.3 屋面防水材料的选用	66
3.4 屋面防水层的设防构造	71
3.5 与防水层相邻层次的设计	75
3.6 刚性防水屋面设计	82
3.7 屋面接缝密封设计	84
3.8 屋面裂缝宽度计算	87
3.9 屋面排水系统计算	89
3.10 保温层厚度计算	93
3.11 屋面节点设计	96
4. 卷材防水屋面施工	112

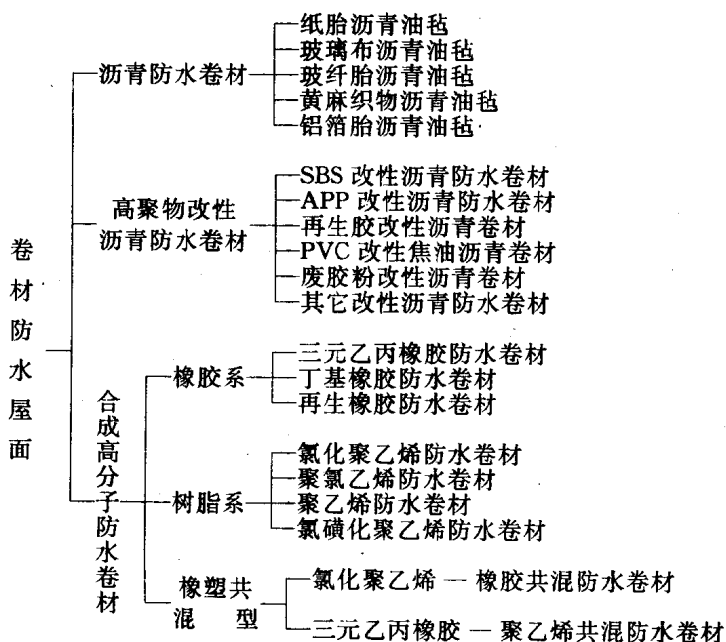
4.1	找平层施工技术要求	112
4.2	卷材防水屋面的施工方法和适用范围	114
4.3	卷材防水屋面施工程序	116
4.4	卷材防水层的铺贴方法和技术要求	122
4.5	卷材粘结材料	127
4.6	卷材防水屋面施工机具	133
4.7	屋面特殊部位处理	136
4.8	排汽屋面	141
5.	涂膜防水屋面和屋面接缝密封施工	144
5.1	涂膜防水屋面的适用范围和厚度规定	144
5.2	涂膜防水层施工方法和施工程序	144
5.3	涂膜防水屋面的施工准备工作	146
5.4	涂膜防水屋面技术关键	149
5.5	涂膜防水层施工要点	151
5.6	屋面接缝密封	157
6.	刚性防水屋面施工	163
6.1	刚性防水屋面的种类和适用条件	163
6.2	刚性防水屋面的构造要求和施工程序	164
6.3	刚性防水层的施工准备	167
6.4	细石混凝土防水层技术关键	169
6.5	补偿收缩混凝土防水层技术关键	171
6.6	块体刚性防水层技术关键	173
6.7	粉状憎水材料防水层技术关键	174
7.	保温隔热屋面施工	178
7.1	保温隔热材料的技术要求	178
7.2	保温层施工	182
7.3	隔热屋面施工	184
8.	屋面工程质量管理	189
8.1	分项工程质量管理	189
8.2	屋面工程质量要求和检查方法	202
8.3	屋面工程质量检验和评定	205
8.4	屋面工程规范对工程验收的规定	216
附录	防水材料的生产厂家及联系地址	222
参考资料		261

1. 基 本 规 定

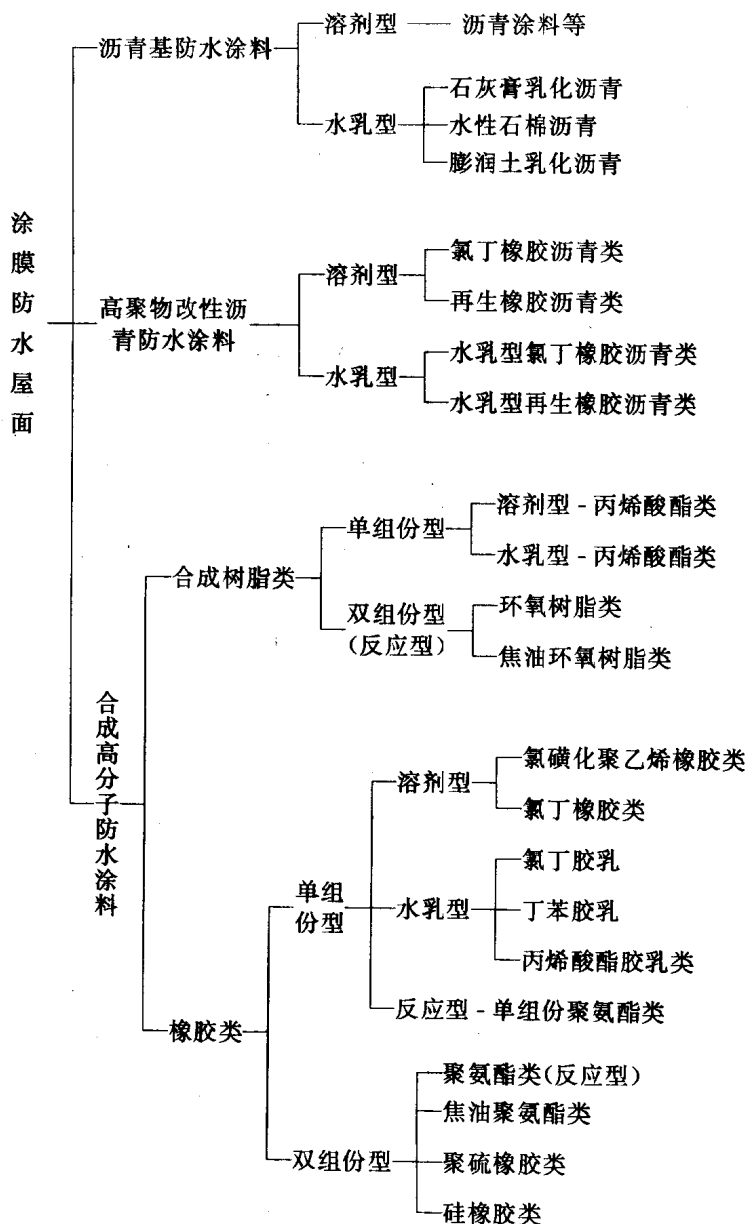
1.1 屋 面 工 程 分 类

屋面工程的做法很多，就我国屋面工程的现状看，大体上可以分为：卷材防水屋面、涂膜防水屋面、刚性防水屋面、块材防水屋面、金属防水屋面、隔热屋面、复合防水屋面、粉状材料防水屋面八大类。在每类防水屋面中，由于所用的材料和构造不同，而形成各种屋面工程。

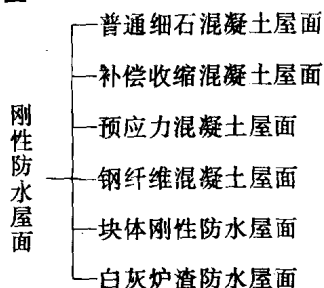
1.1.1 卷材防水屋面



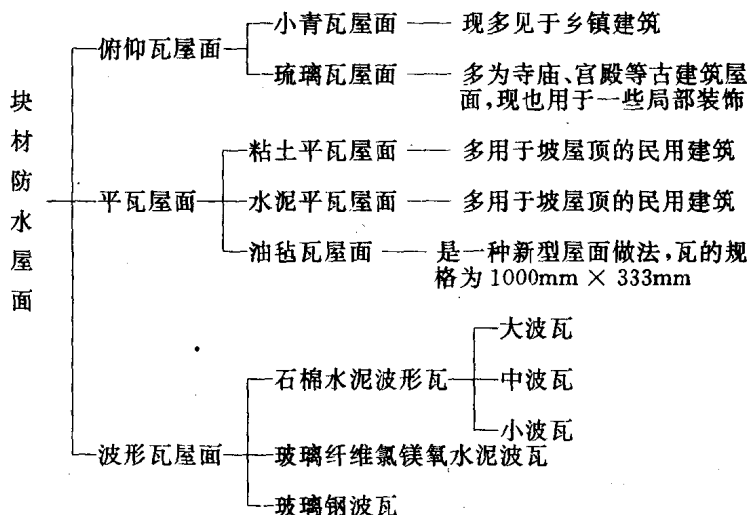
1.1.2 涂膜防水屋面



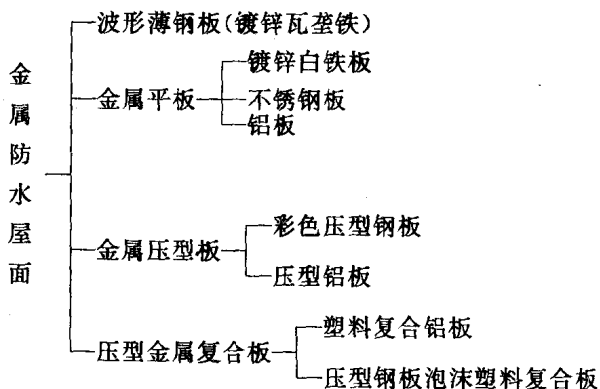
1.1.3 刚性防水屋面



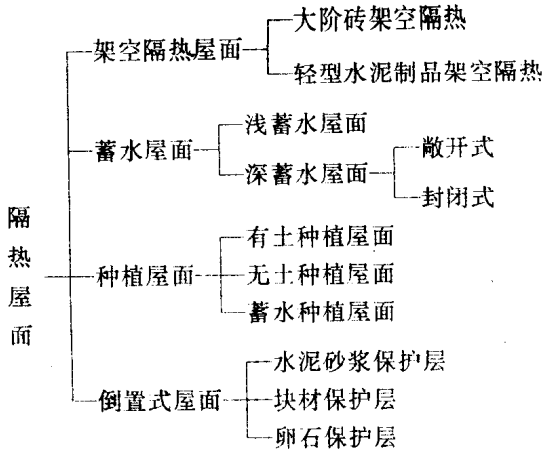
1.1.4 块材防水屋面



1.1.5 金属防水屋面

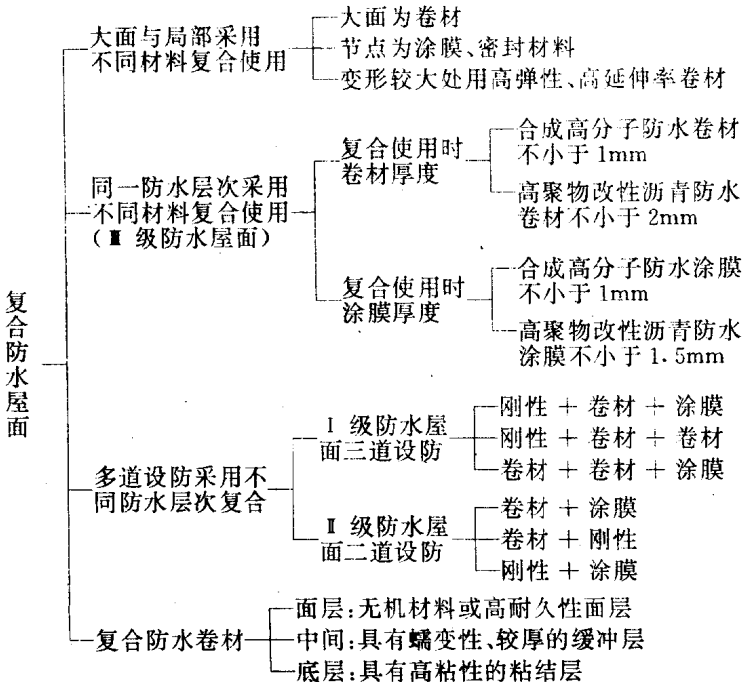


1.1.6 隔热屋面



1.1.7 复合防水屋面

采用不同材性的防水材料，利用各自的特点，共同组成的屋面防水层次。



1.1.8 粉状憎水材料屋面

粉状憎水材料屋面系将具有憎水性特征的粉末，以其松散体撒铺在屋面基层上，上面铺设刚性保护层，依靠这些松散微粒的憎水性来达到防水的目的。

其防水机理是：具有憎水性能的微小颗粒聚集在一起，其颗粒间的微小孔隙能产生反毛细管压力，从而平衡外界水压而起到防水作用。常见的粉状憎水材料有：

- 粉状憎水材料
- 防水隔热粉：包括各种镇水粉、拒水粉、治水粉、避水粉、防水粉等
 - 水必克：以石灰石和改性聚烯烃为主要原料制成的粉状憎水性材料
 - 复合建筑防水粉：系以有机酸盐为主要成分而制成的粉状憎水材料
 - 衣粉：系以氧化钙、硬脂酸、氢氧化钠等为主要原料而制成的粉剂防水材料

1.2 屋面防水等级和设防要求

屋面防水等级和设防要求如表 1-1。

屋面防水等级和设防要求

表 1-1

项 目	屋 面 防 水 等 级			
	I	II	III	IV
建筑物类别	特别重要的民用建筑和对防水有特殊要求的工业建筑	重要的工业与民用建筑、高层建筑	一般的工业与民用建筑	非永久性的建筑
防水层耐用年限	25 年	15 年	10 年	5 年
防水层选用材料	宜选用合成高分子防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水涂料、细石防水混凝土等材料	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	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、合成高分子防水涂料、沥青基防水涂料、刚性防水层、平瓦、油毡瓦等材料	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

续表

项 目	屋 面 防 水 等 级			
	I	II	III	IV
设防要求	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膜	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	一道防水设防,或两种防水材料复合使用	一道防水设防

1.3 建筑防水技术标准、规范

现行建筑防水技术标准、规范如表1-2。

现行建筑防水标准、规范

表 1-2

类 别	标准、规范名称	标准号	备 注
建筑 防水工程 设计与 施工	1. 屋面工程技术规范 2. 地下防水工程施工及验收规范 3. 地下工程防水技术规范 4. 柔毡屋面防水工程技术规程 5. 建筑拒水粉屋面防水工程技术规程 6. 民用建筑热工设计规范 7. 民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分) 8. 房屋渗漏修缮技术规程 9. 增强氯化聚乙烯橡胶卷材防水工程技术规程	GB50207—94 GBJ208—83 GBJ108—87 CECS29: 91 CECS47: 93 GB50176—93 JGJ26—86 CJJ62—95 CECS63: 94	
防水 卷材	1. 石油沥青纸胎油毡、油纸 2. 煤沥青纸胎油毡 3. 石油沥青玻璃布油毡 4. 再生胶油毡 5. 聚氯乙烯防水卷材 6. 氯化聚乙烯防水卷材 7. 铝箔面油毡	GB326—89 JC505—92 JC84—74 JC206—76 GB12952—91 GB12953—91 JC502—92	已有修 订送审稿

续表

类 别	标 准、规 范 名 称	标准号	备 注
防水 涂料	1. 水性沥青基防水涂料 2. 皂液乳化沥青 3. 聚氨酯防水涂料	JC 408—91 ZBQ17001—84 JC500—92	
防水 密封材 料	1. 建筑防水沥青嵌缝油膏 2. 聚氯乙烯建筑防水接缝材料 3. 聚氨酯建筑密封膏 4. 聚硫建筑密封膏 5. 丙烯酸建筑密封膏 6. 建筑石油沥青 7. 道路石油沥青	JC207—76 ZBQ24001—85 JC482—92 JC483—92 JC484—92 GB494—85 SY1661—85	
瓦	1. 粘土瓦 2. 混凝土平瓦 3. 石棉水泥波瓦及其脊瓦 4. 普通玻璃钢波形瓦 5. 玻璃纤维氯氧镁水泥波瓦及其脊瓦 6. 油毡瓦	GB11710—89 GB8001—87 GB9772—88 JC316—82 ZBQ14001—88 JC503—92	
防水 材料试 验方法	1. 沥青防水卷材试验方法 2. 建筑密封材料试验方法 3. 建筑胶粘剂通用试验方法 4. 保温材料憎水性试验方法 5. 纺织玻璃纤维机织物性能的测定 6. 石棉水泥波瓦、平板抗折试验方法 7. 石棉水泥波瓦、平板不透水性试验方法 8. 石棉水泥波瓦、平板抗冻性试验方法 9. 石棉水泥波瓦、平板抗冲击性试验方法	GB 328—89 GB/T13477—92 GB/T12954—91 GB10299—88 GB7689. 4~ 7689. 6—89 GB8040—87 GB8041—87 GB8042—87 GB9773—88	

另外,《石油沥青玻璃纤维胎油毡》、《塑性沥青防水卷材》、《弹性沥青防水卷材》、《三元乙丙橡胶防水片材》、《自粘结油毡》、《硅酮建筑密封膏》等材料标准也正在编制中。

1.4 防水材料耐用年限

1.4.1 油毡屋面开始维修到大修年限

中国新材料信息网在《我国建筑防水材料工程的现状分析及政策性建议背景材料》中,提供了1990年调查数据,见表1-3。

油毡屋面开始维修到大修年限 (1990年调查) 表 1-3

年 份	防水构造	调查 项数	从竣工到开始维修年限 (年)			从竣工到大修年限 (年)		
			最短	最长	平均	最短	最长	平均
1950~1957	三毡四油	32	6	32	16	7	32	23
	二毡三油	1	16	16	16	16	16	16
1958~1966	三毡四油	5	5	17	14	12	23	19
	二毡三油	25	2	19	8	5	23	14
1967~1970	二毡三油	32	2	14	7	2	14	10
1971~1980	二毡三油	42	0.5	7	3	—	—	—

1.4.2 防水材料使用年限参考

防水材料使用年限参考如表1-4。

防水材料使用年限参考 表 1-4

防 水 材 料 名 称	防水工程造价 (元/m ²)	使用年限 (年)	施工方法
350号石油沥青油毡二毡三油	15~16	3~5	热施工
PVC防水卷材(厚1.5mm)	24~28	10	冷粘贴、热风焊接
改性沥青油毡(厚4mm)	26~30	15	热熔法、冷粘贴
聚氨酯防水涂膜(厚1.5mm)	28~32	20	冷涂刷
氯化聚乙烯——橡胶共混防水卷材(厚1.5mm)	28~34	25	冷粘贴
三元乙丙防水卷材(厚1.5mm)	34~41	30	冷粘贴

1.5 确定屋面防水等级的原则和规定

1.5.1 确定屋面防水等级的原则

在确定屋面防水等级时,应符合以下原则:

1. 不同屋面防水等级的建筑物,在防水层耐用年限内,屋面均不得发生渗漏。

2. 应根据建筑物的使用功能要求、重要程度,以及屋面渗漏后的危害程度,确定建筑物的屋面防水等级。

3. 确定屋面防水等级时,要和国家当前的防水材料质量和经济发展水平相适应。

4. 屋面防水等级高的,应选用高、中档防水材料,进行多道设防;屋面防水等级低的,可选用中、低档防水材料,进行单道设防。

5. 屋面防水等级不是建筑物的等级;屋面防水层耐用年限不是建筑物的耐久年限。屋面防水等级仅指对屋面工程本身的防水功能等级。

1.5.2 屋面防水等级的要求

对不同屋面防水等级的要求见表 1-5。

不同屋面防水等级的要求

表 1-5

屋面防水等级	建筑物类别	屋面防水功能重要程度	建筑物种类
I	特别重要的民用建筑和对屋面防水有特殊要求的工业建筑	如一旦发生渗漏,会造成巨大的经济损失和政治影响,或引起爆炸等灾害,甚至造成人身伤亡	国家级特别重要的档案馆、博物馆,特别重要的纪念性建筑;核电站、精密仪表车间等有特殊防水要求的工业建筑
II	重要的工业与民用建筑、高层建筑	如一旦发生渗漏,会使重要的设备或物品遭到破坏,造成重大的经济损失	重要的博物馆、图书馆、医院、宾馆、影剧院等民用建筑;仪表车间、印染车间、军火仓库等工业建筑

续表

屋面防水等级	建筑物类别	屋面防水功能重要程度	建筑物种类
Ⅲ	一般的工业与民用建筑	如一旦发生渗漏,会使一些物品受到损坏,在一定程度上影响使用或美观,或影响人们正常的工作或生活秩序	住宅、办公楼、学校、旅馆等民用建筑;机加车间、金工车间、装配车间、仓库等工业建筑
Ⅳ	非永久性建筑	如发生渗漏,虽会给人们工作或生活带来不便,但一般不会造成经济损失的后果	简易宿舍、简易车间、简易仓库、库棚等类建筑

1.6 建设部对建筑防水的有关规定

1.6.1 关于治理屋面渗漏的若干规定

建设部(1991)370号文《关于治理屋面渗漏的若干规定》如下:

关于治理屋面渗漏的若干规定

屋面渗漏是当前房屋建筑中最为突出的质量问题之一,群众对此反映极为强烈。为使房屋建筑工程,特别是量大面广的住宅工程的屋面渗漏问题尽快得到解决,特作如下规定:

一、房屋建筑工程的屋面防水设计,必须要有防水设计经验的人员承担,设计时要结合工程的特点,对屋面防水构造认真进行处理,重要部位要有大样详图;选材要考虑其耐久性能保证十年。从一九九一年起,屋面防水材料选用石油沥青油毡的,其设计应不少于三毡四油。对屋面防水工程使用的材料,设计文件中要详细注明对品种、规格和性能的要求,但不得指定生产厂。

二、各省、自治区、直辖市建设主管部门应按地区选定1~2个检测单位,对进入本地区市场的石油沥青油毡等主要防水材料