

下册

建筑工程构造 与施工手册

曲昭嘉
国振喜
主编

中国建筑工业出版社

建筑工程构造与施工手册

下 册

曲昭嘉 国振喜 主编



中国建筑工业出版社

目 录

上 册

1 土方与基坑工程

1.1 设计要点及构造措施	1	1.1.5.4 施工栈桥及坡道	43
1.1.1 场地平整要点	1	1.1.5.5 基坑开挖注意事项	51
1.1.1.1 场地平整目的及程序	1	1.1.5.6 基坑开挖应急措施	52
1.1.1.2 场地平整设计标高	1	1.1.5.7 基坑工程监测	54
1.1.2 土方工程量计算规定	1	1.1.6 填土及压实	62
1.1.2.1 场地土方量计算	1	1.1.6.1 填土土料及基底处理	62
1.1.2.2 边坡土方量计算	6	1.1.6.2 填土坡度	63
1.1.2.3 基坑、基槽土方量计算	6	1.1.6.3 填土方法	64
1.1.2.4 土方的平衡及调配	7	1.1.6.4 压实方法	65
1.1.2.5 土方量计算实例	9	1.1.6.5 质量标准及检验措施	67
1.1.3 放坡开挖	14	1.1.7 土方机械化施工	67
1.1.3.1 放坡坡度	14	1.1.7.1 土方机械的选择	68
1.1.3.2 开挖规定	16	1.1.7.2 常用土方机械的技术性能	69
1.1.3.3 基坑(槽)管沟支撑措施	17	1.1.7.3 常用土方机械作业方法	74
1.1.3.4 基坑边坡护面措施	19	1.1.7.4 常用压实机具的选择	82
1.1.3.5 土方开挖和支撑施工注意 事项	20	1.1.7.5 土方机械施工要点	84
1.1.3.6 土方开挖质量要点及检验 标准	21	1.1.7.6 土方开挖与回填安全技术 措施	85
1.1.4 支护结构	21	1.1.8 降低地下水	86
1.1.4.1 支护结构设计要点	22	1.1.8.1 降水作用及降水方法	86
1.1.4.2 支护结构形式	24	1.1.8.2 集水明排法	86
1.1.4.3 支撑系统形式	28	1.1.8.3 降水措施	91
1.1.4.4 支护结构选型	31	1.1.8.4 截水	106
1.1.4.5 支护结构实例	31	1.1.8.5 回灌井点降水	106
1.1.4.6 沉井	33	1.1.8.6 施工排水与降水的质量检验 标准	107
1.1.5 基坑工程开挖	42	1.2 工艺流程及施工方法	108
1.1.5.1 塔吊及其基础布置	42	1.2.1 土方开挖施工要点	108
1.1.5.2 行车通道及设备停放	43	1.2.1.1 人工挖土	108
1.1.5.3 施工平台	43	1.2.1.2 机械挖土	112

1.2.1.3 基土钎探	116	1.2.3.1 一般规定	209
1.2.1.4 深基坑放坡挖土	119	1.2.3.2 基本规定	211
1.2.1.5 深基坑岛式挖土	122	1.2.3.3 施工要点	216
1.2.1.6 深基坑盆式挖土	123	1.2.3.4 质量标准	221
1.2.2 支护结构施工要点	124	1.2.3.5 支撑拆除	221
1.2.2.1 排桩墙支护结构工程	124	1.2.3.6 支撑实例	224
1.2.2.2 水泥土桩墙支护结构 工程	140	1.2.4 土方回填施工要点	224
1.2.2.3 土钉墙支护结构工程	149	1.2.4.1 人工回填土施工要点	224
1.2.2.4 地下连续墙支护结构 工程	159	1.2.4.2 机械回填土施工要点	230
1.2.2.5 锚杆支护结构工程	180	1.2.5 降水施工要点	234
1.2.2.6 加筋水泥土桩 (SMW 工法 挡土墙)	188	1.2.5.1 一般规定	234
1.2.2.7 沉井结构工程	194	1.2.5.2 施工准备及工程要点	235
1.2.3 内支撑体系施工要点	209	1.2.5.3 施工工艺	236
		1.2.5.4 质量标准	240
		1.2.5.5 成品保护	242
		1.2.5.6 安全环保措施	242

2 地基基础工程

2.1 设计要点及构造措施	243	2.1.4.2 锚杆拔力	290
2.1.1 一般规定	243	2.1.5 地基处理	291
2.1.1.1 基础材料选用	243	2.1.5.1 一般要求	291
2.1.1.2 钢筋混凝土基础保护层 厚度	243	2.1.5.2 基本规定	292
2.1.1.3 基础标高及底板尺寸	244	2.1.5.3 换填地基	293
2.1.2 浅基础构造	244	2.1.5.4 预压地基	297
2.1.2.1 基础分类	244	2.1.5.5 强夯地基	300
2.1.2.2 基础选型	249	2.1.5.6 振冲地基	302
2.1.2.3 无筋扩展基础	250	2.1.5.7 挤密桩地基	305
2.1.2.4 钢筋混凝土扩展基础	251	2.1.5.8 砂石桩基	307
2.1.2.5 钢筋混凝土条形基础	259	2.1.5.9 深层搅拌桩基	310
2.1.2.6 筏形基础	265	2.1.5.10 高压喷射注浆法	311
2.1.2.7 箱形基础	267	2.2 工艺流程及施工方法	313
2.1.2.8 满堂红平板式基础	271	2.2.1 基础工程施工要点	313
2.1.3 桩基础	272	2.2.1.1 灰土和三合土基础	314
2.1.3.1 桩的功能及分类	272	2.2.1.2 毛石基础	315
2.1.3.2 桩的选型	275	2.2.1.3 砖基础	317
2.1.3.3 桩的布置及构造	279	2.2.1.4 混凝土和毛石混凝土 基础	317
2.1.3.4 预制混凝土桩	280	2.2.1.5 钢筋混凝土基础一般 要求	319
2.1.3.5 灌注桩	284	2.2.1.6 钢筋混凝土独立基础	321
2.1.3.6 桩基础承台	287	2.2.1.7 钢筋混凝土条形基础	322
2.1.4 岩石锚杆基础	290	2.2.1.8 片筏式基础	324
2.1.4.1 一般规定	290		

2.2.1.9 箱形基础	325	2.2.3.4 土工合成材料地基	406
2.2.2 桩基础施工要点	327	2.2.3.5 真空预压加固地基	413
2.2.2.1 打入式桩	327	2.2.3.6 高压旋喷注浆地基	422
2.2.2.2 静力压桩	334	2.2.3.7 水泥粉煤灰碎石 (CFG) 桩	
2.2.2.3 预应力管桩	340	地基	428
2.2.2.4 钢桩	351	2.2.3.8 水泥土搅拌桩地基	434
2.2.2.5 螺旋钻成孔灌注桩	360	2.2.4 特殊地基处理要点	440
2.2.2.6 泥浆护壁钻孔灌注桩	368	2.2.4.1 滑坡与塌方处理	440
2.2.2.7 人工成孔灌注桩	383	2.2.4.2 冲沟、土洞、古河道、古湖泊	
2.2.2.8 桩承台施工要点	389	处理	443
2.2.3 地基处理施工要点	394	2.2.4.3 橡皮土处理	443
2.2.3.1 灰土地基	394	2.2.4.4 流砂处理	444
2.2.3.2 砂和砂石地基	397	2.2.4.5 局部地基处理	444
2.2.3.3 强夯地基	401		

3 混凝土结构模板工程

3.1 设计要点及构造措施	449	3.1.3.2 设计与配制	492
3.1.1 构件截面确定原则	449	3.1.3.3 大模板构造	492
3.1.1.1 板的截面选择	449	3.1.3.4 施工要点与注意事项	503
3.1.1.2 梁的截面选择	451	3.1.4 滑动模板	507
3.1.1.3 柱的截面选择	452	3.1.4.1 滑动模板的特点及适用	
3.1.2 组合钢模板	463	范围	507
3.1.2.1 基本规定	463	3.1.4.2 模板系统	508
3.1.2.2 组合钢模板的设计要点	465	3.1.4.3 操作平台系统	513
3.1.2.3 组合钢模板的构成及		3.1.4.4 液压提升系统	514
规格	467	3.1.4.5 滑模部件设计与构造	525
3.1.2.4 组合钢模板的安装及		3.1.4.6 滑模装置的组装	528
验收	482	3.2 工艺流程及施工方法	529
3.1.2.5 组合钢模板的运输、维修与		3.2.1 竹、木模板施工要点	529
保管	489	3.2.2 定型组合模板施工要点	552
3.1.3 大模板	491	3.2.3 大模板施工要点	560
3.1.3.1 简述	491	3.2.4 高层建筑滑动模板施工要点	566

4 混凝土结构钢筋工程

4.1 设计要点及构造措施	578	构造	638
4.1.1 配筋要点及构造措施	578	4.1.1.6 钢筋混凝土剪力墙	641
4.1.1.1 一般规定	578	4.1.1.7 钢筋焊接网	641
4.1.1.2 板配筋要点及构造措施	581	4.1.1.8 预埋件和吊环	645
4.1.1.3 梁配筋要点及构造措施	598	4.1.1.9 抗震配筋要点	647
4.1.1.4 柱配筋要点及构造措施	625	4.1.1.10 混凝土结构平法施工图	650
4.1.1.5 钢筋混凝土梁柱节点		4.1.2 钢筋配料与代换	652

4.1.2.1 钢筋配料	652	验收	687
4.1.2.2 钢筋代换	658	4.1.5.5 钢筋套筒挤压连接	688
4.1.3 钢筋加工与成型	660	4.1.5.6 钢筋锥螺纹套筒连接	692
4.1.3.1 钢筋加工	660	4.1.5.7 钢筋墩粗直螺纹套筒	
4.1.3.2 钢筋成型	663	连接	696
4.1.4 钢筋焊接	668	4.1.5.8 钢筋滚压直螺纹套筒	
4.1.4.1 术语与材料	668	连接	700
4.1.4.2 一般规定	670	4.1.6 钢筋安装	705
4.1.4.3 钢筋电弧焊	673	4.1.6.1 钢筋现场绑扎安装	705
4.1.4.4 钢筋电渣压力焊	679	4.1.6.2 钢筋网与钢筋骨架安装	708
4.1.5 钢筋机械连接	683	4.2 工艺流程及施工方法	709
4.1.5.1 一般规定	683	4.2.1 基础钢筋绑扎工程	709
4.1.5.2 接头设计原则和性能		4.2.2 现浇框架结构钢筋绑扎工程	713
等级	685	4.2.3 剪力墙钢筋绑扎工程	720
4.1.5.3 接头应用与接头的型式		4.2.4 钢筋电渣压力焊工程	727
检验	686	4.2.5 带肋钢筋挤压连接工程	731
4.1.5.4 接头施工现场检验与		4.2.6 钢筋接头直螺纹连接工程	739

5 混凝土结构混凝土浇筑工程

5.1 设计要点及构造措施	748	5.1.5.2 混凝土搅拌施工要点	777
5.1.1 混凝土配合比设计	748	5.1.6 混凝土运输与浇筑	778
5.1.1.1 混凝土配合比设计原则	748	5.1.6.1 混凝土运输设备	778
5.1.1.2 混凝土配合比设计方法	749	5.1.6.2 混凝土振动设备	792
5.1.1.3 混凝土配合比设计规定	752	5.1.6.3 混凝土浇筑要点	795
5.1.2 普通混凝土施工配合比	755	5.1.6.4 混凝土施工缝	799
5.1.2.1 碎石混凝土常用配合比	755	5.1.7 混凝土养护	801
5.1.2.2 卵石混凝土常用配合比	761	5.1.7.1 混凝土养护分类	801
5.1.3 掺矿物掺合料混凝土配合比		5.1.7.2 混凝土养护操作要点	802
设计	768	5.2 工艺流程及施工方法	806
5.1.4 有特殊要求的混凝土配合比		5.2.1 现浇板梁结构混凝土工程	806
设计	769	5.2.2 现浇混凝土结构竖向构件	
5.1.5 混凝土拌制	774	工程	825
5.1.5.1 常用混凝土搅拌机	774	5.2.3 底板大体积混凝土工程	842

下 册

6 屋面工程

6.1 设计要点及构造措施	857	6.1.1.1 一般规定	857
6.1.1 屋面设计	857	6.1.1.2 构造设计	858

6.1.1.3 材料选用	859	6.1.7.2 材料要求	894
6.1.1.4 屋面构造图例	861	6.1.7.3 设计要点	895
6.1.2 基层	863	6.1.7.4 细部构造	896
6.1.2.1 找平层	863	6.1.7.5 施工要求	898
6.1.2.2 保温层	866	6.1.8 瓦屋面	900
6.1.3 卷材防水屋面	866	6.1.8.1 一般规定	900
6.1.3.1 一般规定	866	6.1.8.2 材料要求	900
6.1.3.2 材料要求	868	6.1.8.3 设计要点	901
6.1.3.3 设计要点	871	6.1.8.4 细部构造	901
6.1.3.4 细部构造	872	6.1.8.5 施工要求	904
6.1.3.5 施工要求	875	6.2 工艺流程及施工方法	906
6.1.4 涂膜防水屋面	879	6.2.1 基层施工	906
6.1.4.1 一般规定	879	6.2.1.1 屋面找平层	906
6.1.4.2 材料要求	879	6.2.1.2 屋面保温层	910
6.1.4.3 设计要点	881	6.2.2 卷材防水屋面防水层施工	914
6.1.4.4 细部构造	881	6.2.2.1 沥青防水卷材屋面防水层	914
6.1.4.5 施工要求	883	6.2.2.2 高聚物改性沥青防水卷材屋 面防水层	919
6.1.5 刚性防水屋面	885	6.2.2.3 合成高分子防水卷材屋面防 水层	923
6.1.5.1 一般规定	885	6.2.3 涂膜防水屋面防水层施工	931
6.1.5.2 材料要求	886	6.2.4 刚性防水屋面防水层施工	941
6.1.5.3 设计要点	886	6.2.5 保温隔热屋面施工	946
6.1.5.4 细部构造	886	6.2.5.1 架空隔热屋面	946
6.1.5.5 施工要求	888	6.2.5.2 蓄水屋面	951
6.1.6 屋面接缝密封防水	890	6.2.5.3 种植屋面	955
6.1.6.1 一般规定	890	6.2.6 瓦屋面施工	959
6.1.6.2 材料要求	890	6.2.6.1 平瓦屋面	959
6.1.6.3 设计要点	891	6.2.6.2 油毡瓦屋面	966
6.1.6.4 细部构造	892	6.2.6.3 金属板材屋面	968
6.1.6.5 施工要求	892		
6.1.7 保温隔热屋面	893		
6.1.7.1 一般规定	893		

7 建筑地面工程

7.1 设计要点及构造措施	975	7.1.2.2 基土	990
7.1.1 地面设计要点	975	7.1.2.3 灰土垫层	993
7.1.1.1 技术要点	975	7.1.2.4 砂垫层和砂石垫层	995
7.1.1.2 材料控制	976	7.1.2.5 碎石垫层和碎砖垫层	996
7.1.1.3 变形缝和镶边设置	976	7.1.2.6 三合土垫层	998
7.1.1.4 地面面层材料选择及 图例	978	7.1.2.7 炉渣垫层	998
7.1.2 基层铺设构造	988	7.1.2.8 水泥混凝土垫层	1001
7.1.2.1 一般要求	988	7.1.2.9 找平层	1003
		7.1.2.10 隔离层	1003

7.1.2.11 填充层	1008	7.2.1.3 碎石垫层和碎砖垫层	1089
7.1.3 整体面层铺设构造	1009	7.2.1.4 三合土垫层	1092
7.1.3.1 一般要求	1009	7.2.1.5 炉渣垫层	1095
7.1.3.2 水泥混凝土面层	1014	7.2.1.6 水泥混凝土垫层	1099
7.1.3.3 水泥砂浆面层	1019	7.2.1.7 找平层	1103
7.1.3.4 水磨石面层	1022	7.2.1.8 隔离层	1108
7.1.3.5 水泥钢(铁)屑面层	1026	7.2.1.9 填充层	1112
7.1.3.6 防油渗面层	1029	7.2.2 整体面层铺设施工	1117
7.1.3.7 不发火(防爆的)面层	1033	7.2.2.1 水泥混凝土面层	1117
7.1.4 板块面层铺设构造	1034	7.2.2.2 水泥砂浆面层	1120
7.1.4.1 一般规定	1034	7.2.2.3 水磨石面层	1124
7.1.4.2 砖面层	1035	7.2.2.4 水泥钢(铁)屑面层	1129
7.1.4.3 大理石面层和花岗石 面层	1042	7.2.2.5 防油渗面层	1134
7.1.4.4 预制板块面层	1048	7.2.2.6 不发火(防爆的)面层	1139
7.1.4.5 料石面层	1051	7.2.3 板块面层铺设施工	1143
7.1.4.6 塑料板面层	1052	7.2.3.1 砖面层	1143
7.1.4.7 活动地板面层	1058	7.2.3.2 大理石面层和花岗石 面层	1147
7.1.4.8 地毯面层	1061	7.2.3.3 预制板块面层	1151
7.1.5 木、竹面层铺设构造	1066	7.2.3.4 料石面层	1155
7.1.5.1 一般规定	1066	7.2.3.5 塑料地板面层	1158
7.1.5.2 实木地板面层	1066	7.2.3.6 活动地板面层	1164
7.1.5.3 实木复合地板面层	1072	7.2.3.7 地毯面层	1168
7.1.5.4 中密度(强化)复合地板 面层	1075	7.2.4 木、竹面层铺设施工	1171
7.1.5.5 竹地板面层	1078	7.2.4.1 实木地板面层	1171
7.2 工艺流程及施工方法	1081	7.2.4.2 实木复合地板面层	1175
7.2.1 基层铺设施工	1081	7.2.4.3 中密度(强化)复合地板 面层	1181
7.2.1.1 灰土垫层	1081	7.2.4.4 竹地板面层	1186
7.2.1.2 砂垫层和砂石垫层	1085		

8 建筑装饰装修工程

8.1 设计要点及构造措施	1192	8.1.2.4 施工要点	1229
8.1.1 抹灰工程设计	1192	8.1.3 轻质隔墙工程设计	1244
8.1.1.1 一般规定	1192	8.1.3.1 基本要求	1244
8.1.1.2 常用材料	1194	8.1.3.2 板材式隔墙	1244
8.1.1.3 施工准备及基层处理	1198	8.1.3.3 骨架式隔墙	1262
8.1.1.4 施工要点	1198	8.1.3.4 活动式隔墙	1276
8.1.2 吊顶工程设计	1207	8.1.3.5 玻璃隔断墙	1282
8.1.2.1 一般规定	1207	8.1.4 饰面板(砖)工程设计	1288
8.1.2.2 常用材料	1208	8.1.4.1 基本规定	1288
8.1.2.3 构造措施	1227	8.1.4.2 常用材料	1288

8.1.4.3 镶贴构造	1300	8.2.3.2 骨架隔墙工程	1422
8.1.4.4 饰面板(砖)工程用料 参考	1318	8.2.3.3 玻璃隔墙工程	1432
8.1.5 涂饰工程设计	1319	8.2.3.4 活动隔墙工程	1441
8.1.5.1 基本要求	1319	8.2.4 饰面板(砖)工程施工	1442
8.1.5.2 建筑装饰涂料	1319	8.2.4.1 室外饰面砖粘贴工程	1442
8.1.5.3 建筑涂饰施工要点	1333	8.2.4.2 室内饰面砖粘贴工程	1450
8.1.5.4 建筑刷浆施工要点	1340	8.2.4.3 室内外陶瓷锦砖粘贴 工程	1454
8.1.6 裱糊和软包工程设计	1349	8.2.4.4 大理石、磨光花岗石饰面板安装 工程	1460
8.1.6.1 裱糊工程	1349	8.2.4.5 墙面干挂石材安装工程	1468
8.1.6.2 软包工程	1359	8.2.5 涂饰工程施工	1474
8.2 工艺流程及施工方法	1363	8.2.5.1 溶剂型涂料(油漆)涂饰 工程	1474
8.2.1 抹灰工程施工	1363	8.2.5.2 水性涂料涂饰工程	1492
8.2.1.1 一般抹灰工程	1363	8.2.5.3 美术涂饰工程	1499
8.2.1.2 室外水泥砂浆抹灰工程	1369	8.2.6 裱糊与软包工程施工	1506
8.2.1.3 水刷石抹灰工程	1374	8.2.6.1 裱糊工程	1506
8.2.1.4 外墙新假石抹灰工程	1381	8.2.6.2 木作软包工程	1514
8.2.1.5 干粘石抹灰工程	1386	附录 A 混凝土组成	1519
8.2.1.6 假面砖工程	1393	附录 B 外加剂	1532
8.2.1.7 清水砌体勾缝工程	1398	附录 C 矿物掺合料	1543
8.2.2 吊顶工程施工	1402	附录 D 混凝土强度指标与选用	1546
8.2.2.1 轻钢骨架活动罩面板 吊顶	1402	附录 E 沥青玛蹄脂的选用, 调制和 试验	1547
8.2.2.2 轻钢骨架固定罩面板 吊顶	1407	附录 F 不发生火花(防爆的)建筑地 面材料及其制品不发火性的 试验方法	1550
8.2.2.3 轻钢骨架金属罩面板 吊顶	1412	参考文献	1551
8.2.3 轻质隔墙工程施工	1417		
8.2.3.1 板材隔墙工程	1417		

6 屋面工程

6.1 设计要点及构造措施

6.1.1 屋面设计

6.1.1.1 一般规定

屋面设计的一般规定，如表 6.1.1 所示。

一般规定 表 6.1.1

序 号	内 容
1	屋面工程设计应包括以下内容： (1)确定屋面防水等级和设防要求(表 6.1.2)； (2)屋面工程的构造设计； (3)防水层选用的材料及其主要物理性能； (4)保温隔热层选用的材料及其主要物理性能； (5)屋面细部构造的密封防水措施，选用的材料及其主要物理性能； (6)屋面排水系统的设计。
2	屋面工程防水设计应遵循“合理设防、防排结合、因地制宜、综合治理”的原则。
3	屋面防水多道设防时，可将卷材、涂膜、细石防水混凝土、瓦等材料复合使用，也可使用卷材叠层。
4	屋面防水设计采用多种材料复合时，耐老化、耐穿刺的防水层应放在最上面，相邻材料之间应具相容性。
5	不同地区采暖居住建筑和需要满足夏季隔热要求的建筑，其屋盖系统的最小传热阻应按现行《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JGJ 26 和《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 确定。
6	屋面防水层细部构造，如天沟、檐沟、阴阳角、水落口、变形缝等部位应设置附加层。
7	屋面工程采用的防水材料应符合环境保护要求

屋面防水等级和设防要求 表 6.1.2

序 号	项 目	屋面防水等级			
		I 级	Ⅱ 级	Ⅲ 级	Ⅳ 级
1	建筑物类别	特别重要或对防水有特殊要求的建筑	重要的建筑和高层建筑	一般的建筑	非永久性的建筑

续表

序 号	项 目	屋面防水等级			
		I 级	II 级	III 级	IV 级
2	防水层合理使用年限	25 年	15 年	10 年	5 年
3	设防要求	三道或三道以上防水设防	二道防水设防	一道防水设防	一道防水设防
4	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、金属板材、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、金属板材、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、油毡瓦等材料	宜选用高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材、三毡四油沥青防水卷材、金属板材、高聚物改性沥青防水涂料、合成高分子防水涂料、细石防水混凝土、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等材料

注：1. 本规定中采用的沥青均指石油沥青，不包括煤沥青和煤焦油等材料。
2. 石油沥青纸胎油毡和沥青复合胎柔性防水卷材，系限制使用材料。
3. 在 I、II 级屋面防水设防中，如仅作一道金属板材时，应符合有关技术规定。

6.1.1.2 构造设计

屋面工程构造设计，如表 6.1.3 所示。

构造设计 表 6.1.3

序 号	项 目	内 容
1	板缝处理	结构层为装配式钢筋混凝土板时,应用强度等级不小于 C20 的细石混凝土将板缝灌填密实;当板缝宽度大于 40mm 或上窄下宽时,应在缝中放置构造钢筋;板端缝应进行密封处理。 注:无保温层的屋面,板侧缝宜进行密封处理。
2	屋面坡度	(1)单坡跨度大于 9m 的屋面宜作结构找坡,坡度不应小于 3%。 (2)当材料找坡时,可用轻质材料或保温层找坡,坡度宜为 2%。 (3)天沟、檐沟纵向坡度不应小于 1%,沟底水落差不得超过 200mm;天沟、檐沟排水不得流经变形缝和防火墙。
3	找平层	卷材、涂膜防水层的基层应设找平层,找平层厚度和技术要求应符合表 6.1.10 的规定;找平层应留设分格缝,缝宽宜为 5~20mm,纵横缝的间距不宜大于 6m,分格缝内宜嵌填密封材料。
4	隔汽层	(1)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,若采用吸湿性保温材料做保温层,应选用气密性、水密性好的防水卷材或防水涂料做隔汽层。 (2)隔汽层应沿墙面向上铺设,并与屋面的防水层相连接,形成全封闭的整体。

续表

序 号	项 目	内 容
5	防水材料复合使用	多种防水材料复合使用时,应符合下列规定: (1)合成高分子卷材或合成高分子涂膜的上部,不得采用热熔型卷材或涂料; (2)卷材与涂膜复合使用时,涂膜宜放在下部; (3)卷材、涂膜与刚性材料复合使用时,刚性材料应设置在柔性材料的上部; (4)反应型涂料和热熔型改性沥青涂料,可作为铺贴材性相容的卷材胶粘剂并进行复合防水。
6	涂膜厚度	涂膜防水应以厚度表示,不得用涂刷的遍数表示。
7	隔离层	卷材、涂膜防水层上设置块体材料或水泥砂浆、细石混凝土时,应在二者之间设置隔离层;在细石混凝土防水层与结构层间宜设置隔离层。 隔离层可采用干铺塑料膜、土工布或卷材,也可采用铺抹低强度等级的砂浆。
8	不得作为防水设施的构造层	在下列情况中,不得作为屋面的一道防水设防: (1)混凝土结构层; (2)现喷硬质聚氨酯等泡沫塑料保温层; (3)装饰瓦以及不搭接瓦的屋面; (4)隔汽层; (5)卷材或涂膜厚度不符合本规定的防水层。
9	保护层	柔性防水层上应设保护层,可采用浅色涂料、铝箔、粒砂、块体材料、水泥砂浆、细石混凝土等材料;水泥砂浆、细石混凝土保护层应设分格缝。 架空屋面、倒置式屋面的柔性防水层上可不设保护层。
10	水落管	屋面水落管的数量,应按现行《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定,通过水落管的排水量及每根水落管的屋面汇水面积计算确定。
11	高低跨屋面	高低跨屋面设计应符合下列规定: (1)高低跨变形缝处的防水处理,应采用有足够变形能力的材料和构造措施; (2)高跨屋面为无组织排水时,其低跨屋面受水冲刷的部位,应加铺一层卷材附加层,上铺 300~500mm 宽的 C20 混凝土板加强保护; (3)高跨屋面为有组织排水时,水落管下应加设水簸箕

6.1.1.3 材料选用

屋面工程的材料选用,如表 6.1.4 所示。

材料选用

表 6.1.4

序 号	项 目	内 容
1	一般规定	屋面工程选用的防水材料应符合下列要求: (1)图纸应标明防水材料的品种、型号、规格,其主要物理性能应符合本规定对该材料质量指标的规定; (2)在选择屋面防水卷材、涂料和接缝密封材料时,应按本章 6.1.3、6.1.4、6.1.6 中设计要点的有关内容选定; (3)考虑施工环境的条件和工艺的可操作性。

续表

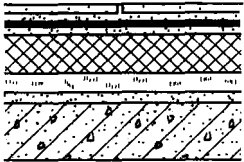
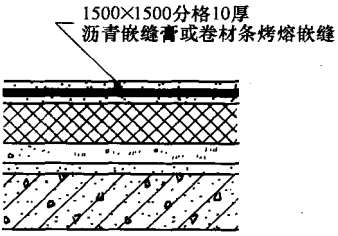
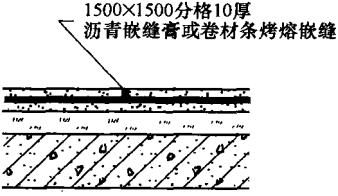
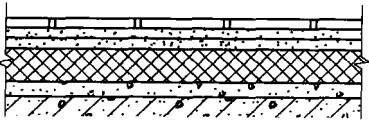
序 号	项 目	内 容
2	材料相容性	在下列情况下,所使用的材料应具有相容性: (1)防水材料(指卷材、涂料,下同)与基层处理剂; (2)防水材料与胶粘剂; (3)防水材料与密封材料; (4)防水材料与保护层的涂料; (5)两种防水材料复合使用; (6)基层处理剂与密封材料。
3	特种屋面选材要求	根据建筑物的性质和屋面使用功能选择防水材料,除应符合表中序号 1、2 的规定外,尚应符合以下要求: (1)外露使用的不上人屋面,应选用与基层粘结力强和耐紫外线、热老化保持率、耐酸雨、耐穿刺性能优良的防水材料。 (2)上人屋面,应选用耐穿刺、耐霉烂性能好和拉伸强度高的防水材料。 (3)蓄水屋面、种植屋面,应选用耐腐蚀、耐霉烂、耐穿刺性能优良的防水材料。 (4)薄壳、装配式结构、钢结构等大跨度建筑屋面,应选用自重轻和耐热性、适应变形能力优良的防水材料。 (5)倒置式屋面,应选用适应变形能力优良、接缝密封保证率高的防水材料。 (6)斜坡屋面,应选用与基层粘结力强、感温性小的防水材料。 (7)屋面接缝密封防水,应选用与基层粘结力强、耐低温性能优良,并有一定适应位移能力的密封材料。
4	保温材料	(1)屋面应选用吸水率低、密度和导热系数小,并有一定强度的保温材料;封闭式保温层的含水率,可根据当地年平均相对湿度所对应的相对含水率以及该材料的质量吸水率,通过计算确定。 (2)屋面工程常用防水、保温隔热材料、应遵照有关规范规程的规定要求选定。
5	材料参考用量	卷材防水屋面主要材料参考用量见表 6.1.5

卷材防水屋面主要材料参考用量 表 6.1.5

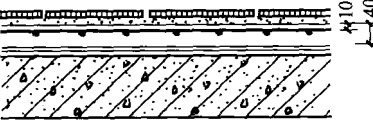
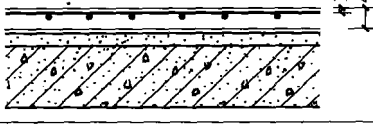
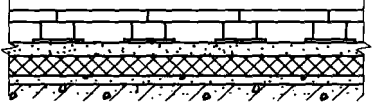
卷 材 种 类	卷材 (m ² /m ²)	基层处理剂 (kg/m ²)	基层胶粘剂 (kg/m ²)	接缝胶粘剂 (kg/m ²)	密封材料 (kg/m ²)	备 注
沥青油毡	3.6	0.45	0.7			三毡四油
三元乙丙丁基 橡胶卷材	1.15~1.2	0.2	0.4	0.1	0.01	
LXY-603 氯化聚 乙烯卷材	1.15~1.2	0.2	0.4	0.05	0.01	
氯化聚乙烯橡胶 共混卷材	1.15~1.2	0.15	0.45	0.1	0.01	
PVC 卷材	1.1	0.4			0.01	焊接法施工
热熔卷材	1.15~1.2	0.1			0.01	热熔法施工
冷粘贴改性卷材	1.15~1.2	0.05	0.45		0.01	
聚氯乙烯	1.15	0.4	1~1.1		0.01	

6.1.1.4 屋面构造图例
屋面构造图例，如表 6.1.6 所示。

屋面构造图例 表 6.1.6

序号	项 目	图 例	构 造
1	卷材防水屋面工程(上人屋面)		(1) 300mm×300mm×30mm C20 细石混凝土板。 (2) 细砂卧铺 30mm 厚,留缝隙 3mm,用砂填满找平。 (3) 改性沥青卷材防水层。 (4) 1:3 水泥砂浆找平层 20mm 厚。 (5) 保温层。 (6) 找坡层 $i=2\%$ 。 (7) 钢筋混凝土屋面板。
			(1) 300mm×300mm×30mm C20 细石混凝土板。 (2) 细砂卧铺 30mm 厚,留缝隙 3mm,用砂填满找平。 (3) 改性沥青卷材防水层。 (4) 1:3 水泥砂浆找平层 20mm 厚。 (5) 找坡层 $i=2\%$ 。 (6) 钢筋混凝土屋面板。
2	卷材防水屋面工程(不上人屋面) 注:1. 屋面构造层自上而下。 2. 保温层、隔气层及找坡层材料厚度按单体设计。		(1) 1:3 水泥砂浆 25mm 厚。 (2) 改性沥青卷材防水层。 (3) 1:3 水泥砂浆找平层 20mm 厚。 (4) 保温层。 (5) 找坡层 $i=2\%$ 。 (6) 钢筋混凝土屋面板。
			(1) 1:3 水泥砂浆 25mm 厚。 (2) 改性沥青卷材防水层。 (3) 1:3 水泥砂浆找平层 20mm 厚。 (4) 找坡层 $i=2\%$ 。 (5) 钢筋混凝土屋面板。
3	涂膜防水屋面工程(上人屋面)		(1) 25mm 厚粗砂铺卧 200mm×200mm×25mm 水泥砖留 3mm 宽砖缝,用砂填满扫净。 (2) 防水层:JS 复合防水涂料。 (3) 找平层:1:2.5 水泥砂浆 20mm 厚。 (4) 保温层由设计人定。 (5) 1:6 水泥焦渣最薄处 30mm 厚,找 2% 坡度,振捣密实,表面抹光。 (6) 钢筋混凝土现浇板或预制板(平放)。

续表

序号	项 目	图 例	构 造
3	涂膜防水屋面工程(上人屋面)		(1) 25mm 厚粗砂铺卧 200mm×200mm×25mm 水泥砖留 3mm 宽砖缝,用砂填满扫净。 (2) 防水层:JS 复合防水涂料。 (3) 找平层:1:2.5 水泥砂浆 20mm 厚。 (4) 1:6 水泥焦渣最薄处 30mm 厚,找 2% 坡度,振捣密实,表面抹光。 (5) 钢筋混凝土现浇板或预制板(平放)。
4	涂膜防水屋面工程(不上人屋面)		(1) 保护层(涂膜等)。 (2) 防水层:JS 复合防水涂料。 (3) 找平层:1:2.5 水泥砂浆 20mm 厚。 (4) 保温层由设计人定。 (5) 1:6 水泥焦渣最薄处 30mm 厚,找 2% 坡度,振捣密实,表面抹光。 (6) 钢筋混凝土现浇板或预制板(平放)。
			(1) 保护层(涂膜等)。 (2) 防水层:JS 复合防水涂料。 (3) 找平层:1:2.5 水泥砂浆 20mm 厚。 (4) 1:6 水泥焦渣最薄处 30mm 厚,找 2% 坡度,振捣密实,表面抹光。 (5) 钢筋混凝土现浇板或预制板(平放)。
5	刚性防水屋面工程		(1) 10mm 厚缸砖面层,缝宽 10mm,1:1 水泥砂浆勾平缝。 (2) 12mm 厚 1:2 水泥砂浆粘结层。 (3) C20 细石防水混凝土,配置双向钢筋网片。 (4) 隔离层。 (5) 结构层。
			(1) C20 细石防水混凝土,配置双向钢筋网片。 (2) 铺卷材或塑料薄膜一层。 (3) 25mm 厚 1:3 水泥砂浆找平。 (4) 结构层(结构找坡)。
6	架空隔热屋面工程		(1) 1:0.5:10 水泥石灰膏砂浆坐浆,将 495mm×495mm×35mm 预制钢筋混凝土板架空卧在砖墩上,板缝用 1:3 水泥砂浆勾缝。 (2) 1:0.5:10 水泥石灰膏砂浆砌 115mm×115mm×180mm 砖墩,纵横中距 500mm。 (3) 防水层:JS 复合防水涂料。 (4) 找平层:1:2.5 水泥砂浆 20mm 厚。 (5) 保温层由设计人定。 (6) 1:6 水泥焦渣最薄处 30mm 厚,找 2% 坡度,振捣密实,表面抹光。 (7) 钢筋混凝土现浇板或预制板(平放)。

2. 设计要点

屋面工程找平层的设计要点，如表 6.1.9 所示。

设计要点 表 6.1.9

序 号	项 目	内 容
1	技术要求	找平层是防水层依附的一个层次,为了保证防水层受基层变形影响小,基层应有足够的刚度和强度,使它变形小、坚固,还要有足够的排水坡度,使雨水迅速排走。其技术要求分别见表 6.1.10 及表 6.1.11。
2	分格缝	(1)为了避免或减少找平层开裂,找平层宜留设分格缝,缝宽 5~20mm,缝中宜嵌密封材料。分格缝兼作排汽道时,分格缝可适当加宽,并应与保温层连通。 (2)分格缝宜留在板端缝处,其纵横缝的最大间距为:找平层采用水泥砂浆或细石混凝土时,不宜大于 6m;找平层采用沥青砂浆时,不宜大于 4m。分格缝施工可预先埋入木条、聚苯乙烯泡沫条或事后用切割机锯出。
3	转角弧度	找平层在屋面平面与立面交角处,称阴阳角,是变形频繁、应力集中的部位,由此也会引起防水层被拉裂,因此,根据不同防水材料,对阴阳角的弧度做不同的要求。合成高分子卷材薄且柔软,弧度可小,沥青基卷材厚且硬,弧度要求大,见表 6.1.12

找平层的厚度和技术要求 表 6.1.10

类 别	基 层 种 类	厚度(mm)	技 术 要 求
水泥砂浆找平层	整体现浇混凝土	15~20	1:2.5~1:3(水泥:砂)体积比,水泥强度等级不低于 32.5 级,宜掺膨胀剂,抗裂纤维等材料。
	整体或板状材料保温层	20~25	
	装配式混凝土板,松散材料保温层	20~30	
细石混凝土找平层	板状材料保温层	30~35	混凝土强度等级不低于 C20。
	装配式混凝土板	20~30	
	较低强度板块、松散材料保温层	30~35	
沥青砂浆找平层	整体现浇混凝土	15~20	1:8(沥青:砂)重量比。
	装配式混凝土板,整体或板状材料保温层	20~25	
混凝土随浇随抹找平层	整体现浇混凝土	—	原浆或聚合物水泥砂浆表面刮平

找平层的坡度要求 表 6.1.11

项 目	平屋面		天沟、檐沟		雨水口周边 $\phi 500$ mm 范围
	结构找坡	材料找度	纵向	沟底水落差	
坡度要求	$\geq 3\%$	$\geq 2\%$	$\geq 1\%$	≤ 200 mm	$\geq 5\%$