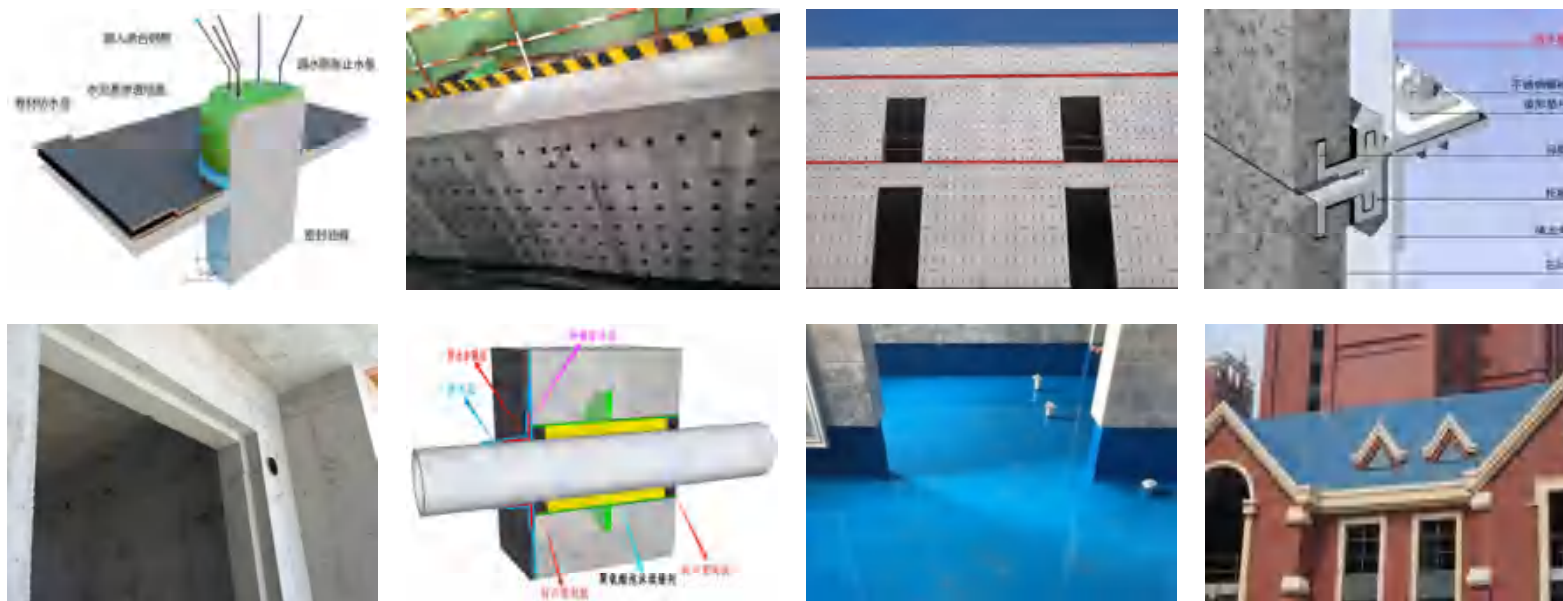


天津市滨海新区 建筑工程防水施工和渗漏防治实施指南



天津市滨海新区建设工程安全质量监督站
天津经济技术开发区建设工程管理中心

2025 年 6 月



微信扫一扫，使用小程序

金瓦刀-规范图集经验交流

微信扫一扫加入群聊

知识星球



前 言

为规范建筑工程防水施工和渗漏防治工作，健全防水施工质量控制体系，明确渗漏防治管理责任，提高防水施工和渗漏防治全方位、全过程管理能力，保证建筑工程使用功能，提升建筑工程品质。我们在认真总结质量监督管理工作和广大施工企业施工实践经验的基础上，针对房屋渗漏等防水工程质量问题顽疾久治不绝，群众投诉较为集中的现状，依据相关法律法规、质量标准规范、相关文件，编制了《天津滨海新区建筑工程防水施工和渗漏防治实施指南》（以下简称《指南》）。

本指南由总则、基本规定、主体责任、防水材料、施工、地下工程、外墙工程、外门窗工程、室内工程、屋面工程、验收、运行维护、引用名录、附录十四个章节组成。选录了 300 余张有代表性的建筑工程防水施工照片和节点详图，直观展示了防水工程细部构造做法，具有较强的实用性、指导性和可操作性，可作为建筑工程防水施工和渗漏防治的重要参考，也可作为相关人员的培训教材和质量监督管理人员参考手册。

本图册在编写过程中得到各级领导的关心指导和众多同行、单位的大力支持，对此表示衷心的感谢！由于时间仓促，水平有限，本指南如与国家、地方、行业有关法规、规范、标准要求不一致的，从其规定。不妥之处敬请同行专家提出宝贵意见，以供今后修订时进一步完善。

编审委员会
2025年6月

《建筑工程防水施工和渗漏防治实施指南》编审委员会

主任委员 陈波 马骁 刘东辉

副主任委员 张德天 高文军

委 员 杨 硕 周力聆 邵 亮 王 宇 王玉全

主 编 陈 功 黄得建

副 主 编 李春波 宋 毅 陈 昆

编写人员 彭玉连 翟再 王茂鹏 王超群 张红 李芳忠 张宏 姜开杰 顾然 苏卫兴 陈浩

李 健 张须佳 冯 喆 剧冠军 崔 飞 刘文涛 崔志国 康啸天 贾小东 张建伟 陈天伟

郭锋效 李春言 董宝政 郭仲贺 田鹏飞 李恒稳 杨延江 罗建国 于 猛 曹春峰 徐国健

赵 威 杨 威 赵 纲 渠慎亚 李 刚 王世威 孙成龙 刘青山 黄万里 胡世飞 韩 冰

王健涛 张立伟 裴鸿斌 杜宝昌 陈 亮 陈善军 马宝峰 范志国 陈新宾 戚 海 高 轩

审 查 人 员 汪连国 孙世军 高 荣 袁 飞 张新举 莫旭升 朱 源 张俊峰

主 编 单 位 天津市滨海新区建设工程安全质量监督站

天津经济技术开发区建设工程管理中心

参编单位 中建三局集团有限公司工程总承包公司

中建三局第三建设工程有限责任公司

中建三局集团北京有限公司

中建二局第四建筑工程有限公司

中国建筑第八工程局有限公司华北分公司

中建六局土木工程有限公司

中建六局建设发展有限公司

中建海峡建设发展有限公司

天津万科房地产有限公司

天津经济技术开发区城市更新建设投资集团有限公司

龙信建设集团有限公司

中庆建设有限责任公司

天津澳克兰建设工程有限公司

天津华胜建设工程有限公司

天津滨海建投项目管理有限公司

天津国际工程建设监理有限公司

天津房友工程咨询有限公司

天津泰达建安工程管理咨询有限公司

天津市建设工程监理公司

目 录

1	总 则	1	5.5 室内工程	13
2	基本规定	1	5.6 蓄水类工程	14
3	主体责任	3	6 地下工程	15
	3.1 建设单位	3	6.1 桩头	15
	3.2 施工单位	4	6.2 底板	17
	3.3 监理单位	5	6.3 侧墙	20
	3.4 设计单位	6	6.4 顶板	24
	3.5 检测单位	6	6.5 施工缝	26
4	防水材料	7	6.6 钢板止水带	29
	4.1 一般规定	7	6.7 变形缝	31
	4.2 防水混凝土	7	6.8 后浇带	33
	4.3 防水卷材和防水涂料	8	6.9 穿墙管	37
	4.4 水泥基防水材料	9	7 外墙工程	41
	4.5 密封材料	9	7.1 现浇混凝土外墙接缝	41
	4.6 其他材料	9	7.2 填充或砌体外墙接缝	42
5	施 工	9	7.3 装配式混凝土外墙接缝	43
	5.1 一般规定	9	7.4 幕墙工程	44
	5.2 地下工程	11	7.5 外墙螺栓孔	47
	5.3 屋面工程	12	7.6 外墙洞口	48
	5.4 外墙工程	13	7.7 外墙空调洞及穿墙管	49

7.8	外墙挑板	50	10.6	水落口	80
7.9	外墙雨篷及阳台	51	10.7	变形缝	82
7.10	外墙变形缝	52	10.8	伸出屋面管道	83
8	外门窗工程	54	10.9	屋面出入口	85
8.1	门窗洞口墙体	54	10.10	反梁过水孔	86
8.2	门窗与墙体交接处	55	10.11	设施基座	86
8.3	外门下口	59	10.12	屋脊	87
8.4	外窗开启扇	60	10.13	屋顶窗	88
9	室内工程	61	10.14	排汽管	89
9.1	穿楼板管道	61	10.15	屋面风井(帽)	90
9.2	同层排水	65	11	验收	91
9.3	混凝土坎台	66	12	运行维护	94
9.4	排气(烟)道根部	67	12.1	一般规定	94
9.5	卫生间门口	68	12.2	管理	94
9.6	地漏	69	12.3	维护	94
10	屋面工程	70	13	引用主要法律、法规、标准名录	95
10.1	屋面结构板	70	13.1	主要法律法规文件	95
10.2	檐口	71	13.2	主要规范标准图集	95
10.3	檐沟和天沟	73	14	附录 主要建筑防水材料进场抽样检验	96
10.4	女儿墙	77			
10.5	山墙	79			

表 2.1.4 建筑工程防水类别

工程类别	建筑工程防水类别		
	甲类	乙类	丙类
地下工程	有人活动的民用建筑地下室，对渗漏敏感的建筑地下工程	除甲类和丙类以外的建筑地下工程	对渗漏不敏感的物品、设备使用或贮存场所，不影响正常使用的建筑地下工程
屋面工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑屋面	除甲类和丙类以外的建筑屋面	对渗漏不敏感的工业建筑屋面
外墙工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑外墙	渗漏不影响正常使用的工业建筑外墙	—
室内工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑室内楼地面和墙面	—	—
蓄水类工程	建筑室内水池、对渗漏水敏感的室外游泳池和嬉水池。	除甲类和丙类以外的蓄水类工程	对渗漏水无严格要求的蓄水类工程

表 2.1.5 建筑工程防水使用环境类别划分

工程类别	建筑工程防水使用环境		
	I 类	II 类	III 类
地下工程	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H \geq 0m$	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H < 0m$	—
屋面工程	年降水量 $P \geq 1300mm$	$400mm \leq$ 年降水量 $P < 1300mm$	年降水量 $P < 400mm$
外墙工程	年降水量 $P \geq 1300mm$	$400mm \leq$ 年降水量 $P < 1300mm$	年降水量 $P < 400mm$
室内工程	频繁遇水场合，或长期相对湿度 $RH \geq 90\%$	间歇遇水场合	偶发渗漏水可能造成明显损失的场合

1 总 则

- 1.1.1 为规范建筑工程防水施工和渗漏防治工作，健全防水施工质量控制体系，明确渗漏防治管理责任，提高防水施工和渗漏防治全方位、全过程管理能力，保证建筑工程使用功能，提升建筑工程品质，制定本指南。
- 1.1.2 本指南适用于天津市滨海新区行政区域内新建、改建、扩建的建筑工程防水施工和渗漏防治工作。

2 基本规定

- 2.1.1 建筑工程防水应遵循“因地制宜、以防为主、防排结合、综合治理”的原则。
- 2.1.2 建筑工程防水施工质量控制和渗漏防治应坚持“系统管控、责任明确、全员参与、全过程控制”的工作方针。
- 2.1.3 建筑工程防水设计工作年限应符合下列规定：
- 1. 地下工程防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限；
 - 2. 屋面工程防水设计工作年限不应低于 20 年；
 - 3. 室内工程防水设计工作年限不应低于 25 年；
 - 4. 非侵蚀性介质蓄水类工程内壁防水层设计工作年限不应低于 10 年。
- 2.1.4 建筑工程按其防水功能重要程度分为甲类、乙类和丙类，具体划分应符合表 2.1.4 的规定。
- 2.1.5 建筑工程防水使用环境类别划分符合表 2.1.5 的规定。
- 2.1.6 建筑工程防水使用环境类别为 II 类的明挖法地下工程，当该工程所在地年降水量大于 400mm 时，应按 I 类防水使用环境选用。

工程类别	建筑工程防水使用环境		
	I 类	II 类	III 类
蓄水类工程	冻融环境，海洋、除冰盐氯化物环境，化学腐蚀环境	除 I 类环境外，干湿交替环境	除 I 类环境外，长期浸水、长期湿润环境非干湿交替的环境

2.1.7 建筑工程防水等级应依据工程类别和工程防水使用环境类别分为一级、二级、三级，其防水等级不低于下表规定：

建筑工程防水类别	建筑工程防水使用环境		
	I 类	II 类	III 类
甲类	一级	一级	二级
乙类	一级	二级	三级
丙类	二级	三级	三级

2.1.8 建筑工程参建单位应健全防水施工质量控制和渗漏防治工作管理机制，建立防水施工质量管理体系，明确渗漏防控责任人及岗位职责，加强专项检查和渗漏检验工作，建立质量责任追溯制度。

2.1.9 建筑工程参建单位应建立防水施工质量控制和渗漏防治工作制度，明确人员管理、技术管理、材料管理、分包管理、施工管理、资料管理和验收管理等要求。

2.1.10 建筑工程防水应进行专项防水设计，应包含屋面防水、地下室防水、室内防水、外墙防水，蓄水类防水等内容，明确防水等级、设防要求、工程防水构造及密封措施。应深化工程易发生渗漏的部位和环节的防水设计，应绘制节点构造详图或注明引用相关图集编号，明确渗漏防治设计措施。

2.1.11 鼓励企业结合工程实际开展技术创新，加大对渗漏防控施工技术、工艺、材料的研发、改进、提升。积极推广应用设计标准化、生产工厂化、施工装配化和信息化的新材料、

新技术、新工艺。

2.1.12 建设单位应对专项防水设计，以及防水工程采用新材料、新技术、新工艺的施工组织进行专家论证。

2.1.13 工程施工前，建设单位应当组织设计、施工、监理单位相关人员进行防水专项设计图纸会审，并形成会审记录。

2.1.14 防水工程所使用防水材料的品种、规格、性能等应符合现行国家及行业产品标准、设计要求和国家相关环境、法规及企业标准要求，不得使用明令淘汰及禁止使用的材料。

2.1.15 防水材料应经过具备相应资质的检测单位进行抽样检验合格，并出具性能检测报告，检测机构应对检测数据和检测报告的真实性和准确性负责，严禁出具虚假检测报告。

2.1.16 卫生间防水施工应先做样板间，外门窗、地下室、屋面、外墙等防水施工应先做工艺样板。样板间或工艺样板应由建设单位组织监理、施工单位进行验收，必要时设计单位应参加验收。施工过程中应严格按照样板间或工艺样板标准进行施工和验收。

2.1.17 防水工程施工的关键工序、细部节点及收口，以及淋水、蓄水的实体质量试验环节应采取可视化追溯管理，按规定留存相关影像资料。

2.1.18 卫生间的防水施工、外门窗和外墙等部位防渗漏应以户内自然间为最小检查单元，屋面、地下室等细部构造防渗漏应全数检查，施工单位应与监理单位协商制定各道工序的过程质量控制会签确认表，作为防渗漏质量控制的原始记录。

2.1.19 防水工程施工完成后应按规定程序和组织方式进行质量验收。

2.1.20 防水工程渗漏治理施工前应查勘现场，收集相关技术及施工资料，并编制渗漏治理方案。防水工程渗漏治理不应影响结构安全和使用功能。

3 主体责任

3.1 建设单位



3.2 施工单位



3.3 监理单位



3.4 设计单位

设计单位 责任

01

承担设计责任

对防水工程设计质量和渗漏防治工作承担设计责任

02

专项防水设计

按照法律、法规和工程建设强制性标准进行专项防水设计，专项防水设计应包含防水等级、设防要求、防水构造及密封措施等相关内容。设计单位不得指定防水材料厂商。

03

图纸会审

在防水工程施工前，向施工单位和监理单位进行图纸会审，重点对图纸是否存在不符合国家相关规范标准、不符合合同约定要求、设计深度不足材料采购和施工需求、工程易发生渗漏的部位和环节是否进行深化设计、绘制节点构造详图或注明引用相关图集编号、明确渗漏防治设计措施等问题进行会审，形成正式图纸会审记录。

04

质量评估

在参加地基与基础分部工程、主体结构分部工程和单位工程验收时，对建筑工程防水施工和渗漏防治实施情况进行检查确认，并将结果纳入设计单位的工程质量验收报告。

3.5 检测单位

检测单位 责任

01

依法开展 检测活动

应当按照法律法规、工程建设标准，在资质许可范围内开展检测活动。

02

依法出具 检测报告

应独立出具检验检测数据和结果。检测机构应对检测数据和检测报告的真实性 and 准确性负责。对检测结果不合格的报告严禁抽撤、替换或修改。

03

严禁出具 虚假报告

严禁出具虚假检测报告。

04

及时报告 不合格检测结果

应当单独建立检测结果不合格项目台账，并及时报告建设行政主管部门。

4 防水材料

4.1 一般规定

- 4.1.1 防水材料的耐久性应与工程防水设计工作年限相适应。
- 4.1.2 防水材料选用应符合下列规定：
 - 1.材料性能应与工程使用环境条件相适应；
 - 2.每道防水层厚度应满足防水设防的最小厚度要求；
 - 3.防水材料影响环境的物质和有害物质限量应满足要求。
 - 4.外露使用防水材料的燃烧性能等级不应低于 B2 级。

4.2 防水混凝土

- 4.2.1 防水混凝土的施工配合比应通过试验确定，其强度等级不应低于 C25，试配混凝土的抗渗等级应比设计要求提高 0.2MPa。
- 4.2.2 防水混凝土应采取减少开裂的技术措施。
- 4.2.3 用于防水混凝土的水泥应符合下列规定：
 - 1.水泥品种宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，采用其他品种水泥时应经试验确定；
 - 2.在受侵蚀性介质作用时，应按介质的性质选用相应的水泥品种；
 - 3.不得使用过期或受潮结块的水泥，并不得将不同品种或强度等级的水泥混合使用。
- 4.2.4 防水混凝土选用矿物掺合料时,应符合下列规定：
 - 1.粉煤灰的品质应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB 1596 的有关规定，粉煤灰的级别不应低于 II 级,烧失量不应大于 5%,用量宜为胶凝材料总量的 20%~30%，当水胶比小于 0.45 时，粉煤灰用量可适当提高；
 - 2.硅粉的品质应符合表 4.2.4 的要求,用量宜为胶凝材料总

量的 2%~5%;

表 4.2.4 硅粉品质要求

项目	指标
比表面积 (m ² /kg)	≥ 15000
二氧化硅含量 (%)	≥ 85

- 3.粒化高炉矿渣粉的品质要求应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的有关规定；
- 4.使用复合掺合料时，其品种和用量应通过试验确定。
- 4.2.5 用于防水混凝土的砂、石，应符合下列规定：
 - 1.宜选用坚固耐久、粒形良好的洁净石子；最大粒径不宜大于 40mm，泵送时其最大粒径不应大于输送管径的 1/4；吸水率不应大于 1.5%；不得使用碱活性骨料；石子的质量要求应符合国家现行标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53 的有关规定；
 - 2.砂宜选用坚硬、抗风化性强、洁净的中粗砂，不宜使用海砂；砂的质量要求应符合国家现行标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》JGJ 52 的有关规定。
- 4.2.6 用于拌制混凝土的水,应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。
- 4.2.7 防水凝土可根据工程需要掺入减水剂、膨胀剂、防水剂、密实剂、引气剂、复合型外加剂及水泥基渗透结晶型材料，其品种和用量应经试验确定，所用外加剂的技术性能应符合国家现行有关标准的质量要求。
- 4.2.8 防水混凝土可根据工程抗裂需要掺入合成纤维或钢纤维，纤维的品种及掺量应通过试验确定。
- 4.2.9 防水混凝土中各类材料的总碱量 (Na₂O 当量) ≤ 3kg/m³；氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.1%。
- 4.2.10 防水混凝土除应满足抗压、抗渗和抗裂要求外，尚应满足工程所处环境和工作条件的耐久性要求。

4.3 防水卷材和防水涂料

4.3.1 防水材料耐水性测试试验应按不低于 23℃ × 14d 的条件进行，试验后不应出现裂纹、分层、起泡和破碎等现象。当用于地下工程时，浸水试验条件不应低于 23℃ × 7d，防水卷材吸水率不应大于 4%；防水涂料与基层的粘结强度浸水后保持率不应小于 80%，非固化橡胶沥青防水涂料应为内聚破坏。

4.3.2 沥青类材料的热老化测试试验应按不低于 70℃ × 14d 的条件进行，高分子类材料的热老化测试试验应按不低于 80℃ × 14d 的条件进行，试验后材料的低温柔性或低温弯折性温度升高不应超过热老化前标准值 2℃。

4.3.3 外露使用防水材料的人工气候加速老化试验应采用氙弧灯进行，340nm 波长处的累计辐照能量 ≥ 5040kJ/(m² · nm)，外露单层使用防水卷材的累计辐照能量 ≥ 10080kJ/(m² · nm)，试验后材料不应出现开裂、分层、起泡、粘结和孔洞等现象。

4.3.4 防水卷材接缝剥离强度应符合表 4.3.4 的规定，热老化试验条件不应低于 70℃ × 7d，浸水试验条件不应低于 23℃ × 7d。

表 4.3.4 防水卷材接缝剥离强度

防水卷材类型	搭接工艺	接缝剥离强度 (N/mm)		
		无处理时	热老化	浸水
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔	≥ 1.5	≥ 1.2	≥ 1.2
	自粘、胶粘	≥ 1.0	≥ 0.8	≥ 0.8
合成高分子类防水卷材及塑料防水板	热熔	≥ 3.0 或卷材破坏		
	自粘、胶粘	≥ 1.0	≥ 0.8	≥ 0.8
	胶带	≥ 0.6	≥ 0.5	≥ 0.5

4.3.5 防水卷材搭接缝不透水性应符合表 4.3.5 的规定，热老

化试验条件不应低于 70℃ × 7d，浸水试验条件不应低于 23℃ × 7d。

表 4.3.5 防水卷材搭接缝不透水性

防水卷材类型	搭接工艺	接缝剥离强度 (N/mm)		
		无处理时	热老化	浸水
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔	0.2MPa，30min 不透水		
	自粘、胶粘			
合成高分子类防水卷材及塑料防水板	热熔			
	自粘、胶粘、胶带			

4.3.6 耐根穿刺防水材料应通过耐根穿刺试验。

4.3.7 长期处于腐蚀性环境中的防水卷材或防水涂料，应通过腐蚀性介质耐久性试验。

4.3.8 卷材防水层最小厚度应符合表 4.3.8 的规定。

表 4.3.8 卷材防水层最小厚度

防水卷材类型			卷材防水层 最小厚度 (mm)
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔法施工聚合物改性防水卷材		3.0
	热沥青粘结和胶粘法施工聚合物改性防水卷材		3.0
	预铺反粘防水卷材（聚酯胎类）		4.0
	自粘聚合物改性防水卷材 （含湿铺）	聚酯胎类	3.0
		无胎类及高分子膜基	1.5
合成高分子类防水卷材	均质型、带纤维背衬型、织物内增强型		1.2
	双面复合型		主体片材芯材 0.5
	预铺反粘防水卷材	塑料类	1.2
		橡胶类	1.5
	塑料防水板		1.2

4.3.9 反应型高分子类防水涂料、聚合物乳液类防水涂料和水性聚合物沥青类防水涂料等涂料防水层最小厚度不应小于1.5mm，热熔施工橡胶沥青类防水涂料防水层最小厚度不应小于2.0mm。

4.3.10 当热熔施工橡胶沥青类防水涂料与防水卷材配套使用作为一道防水层时，其厚度不应小于1.5mm。

4.4 水泥基防水材料

4.4.1 外涂型水泥基渗透结晶型防水材料的性能应符合现行国家标准《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445 的规定，防水层的厚度不应小于1.0mm，用量不应小于1.5kg/m²。

4.4.2 聚合物水泥防水砂浆与聚合物水泥防水浆料的性能指标应符合表4.4.2的规定。

表 4.4.2 聚合物水泥防水砂浆与聚合物水泥防水涂料的性能指标

序号	搭接工艺	性能指标	
		防水砂浆	防水浆料
1	砂浆试件抗渗压力(7d, MPa)	≥1.0	
2	粘结强度(7d, MPa)	≥1.0	≥0.7
3	抗冻性(25次)	无开裂、无剥落	
4	吸水率(%)	≤4.0	—

4.4.3 地下工程使用时，聚合物水泥防水砂浆防水层的厚度不应小于6.0mm，掺外加剂、防水剂的砂浆防水层的厚度不应小于18.0mm。

4.5 密封材料

4.5.1 非结构粘结用建筑密封胶质量损失率，硅酮不应大于8%，改性硅酮不应大于5%，聚氨酯不应大于7%，聚硫不应大于5%。

4.5.2 橡胶止水带、橡胶密封垫和遇水膨胀橡胶制品的性能应符合现行国家标准《高分子防水材料 第2部分：止水带》GB/T 18173.2、《高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3 和《高分子防水材料 第4部分：盾构法隧道管片用橡

胶密封垫》GB/T 18173.4 的规定。

4.6 其他材料

4.6.1 天然钠基膨润土防水毯的单位面积干重不应小于5.0kg/m²，且天然钠基膨润土防水毯的耐久性指标应符合表4.6.1的规定。

表 4.6.1 天然钠基膨润土防水毯的耐久性指标

项目	性能指标 (mL/2g)
膨胀指数	≥24
膨润土耐久性(0.1%CaCl₂溶液, 7d)	≥20

4.6.2 屋面压型金属板的厚度应由结构设计确定，且应符合下列规定：

- 1.压型铝合金面层板的公称厚度不应小于0.9mm；
- 2.压型钢板面层板的公称厚度不应小于0.6mm；
- 3.压型不锈钢面层板的公称厚度不应小于0.5mm。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 防水施工前应依据设计文件编制防水专项施工方案。

5.1.2 下列构造层不应作为一道防水层：

- 1.混凝土屋面板；
- 2.塑料排水板；
- 3.不具备防水功能的装饰瓦和不搭接瓦；
- 4.注浆加固。

5.1.3 防水材料及配套辅助材料进场时应提供产品合格证、质量检验报告、使用说明书、进场复验报告。防水卷材进场复验报告应包含无处理时卷材接缝剥离强度和搭接缝不透水性检测结果。

5.1.4 相邻材料间及其施工工艺不应产生有害的物理和化学作

用。

5.1.5 防水施工前应确认基层已验收合格，基层质量应符合防水材料施工要求。

5.1.6 铺贴防水卷材或涂刷防水涂料的阴阳角部位应做成圆弧形或进行倒角处理，并增设附加防水层，卷材类防水附加层宽度一般为 500mm，涂膜类一般为 300mm。当附加防水层采用防水涂料时，应设置胎体增强材料。

5.1.7 防水混凝土施工应符合下列规定：

1.不得在有积水的环境中浇筑混凝土。

2.运输与浇筑过程中严禁加水。

3.应分层连续浇筑，分层厚度不得大于 500mm。

4.掺粉煤灰的大体积防水混凝土龄期宜为 60d 或 90d；炎热季节施工时，大体积防水混凝土入模温度不应大于 30℃。

5.应及时进行保湿养护，大体积防水混凝土及冬期施工防水混凝土应进行保温保湿养护，养护期均不应少于 14d。

6.冬期施工的防水混凝土入模温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ；混凝土养护应采用综合蓄热法、蓄热法、暖棚法、掺化学外加剂等方法。

5.1.8 防水卷材最小搭接宽度应符合表 5.1.8 的规定：

表 5.1.8 防水卷材最小搭接宽度

防水卷材类型	搭接方式	搭接宽度 (mm)
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔法、热沥青	≥ 100
	自粘搭接(含湿铺)	≥ 80
合成高分子类防水卷材	胶粘剂、粘结料	≥ 100
	胶粘带、自粘胶	≥ 80
	单缝焊	≥ 60 ，有效焊接宽度不应小于 25
	双缝焊	≥ 80 ，有效焊接宽度 $10 \times 2 + \text{腔宽}$
	塑料防水板双缝焊	≥ 100 ，有效焊接宽度 $10 \times 2 + \text{腔宽}$

5.1.9 防水卷材施工应符合下列规定：

1.卷材铺贴应平整顺直，不应有起鼓、张口、翘边等现象；

2.同层相邻两幅卷材短边搭接错缝距离不应小于 500mm；卷材双层铺贴时，上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开至少 1/3 幅宽，且不应互相垂直铺贴；

3.同层卷材搭接不应超过 3 层；

4.卷材收头应固定密封。

5.1.10 防水涂料施工应符合下列规定：

1.涂布应均匀，厚度应符合设计要求，且不应起鼓；

2.接槎宽度不应小于 100mm；

3.当遇有降雨时，未完全固化的涂膜应覆盖保护；

4.当设置胎体时，胎体应铺贴平整，涂料应浸透胎体，且胎体不应外露。

5.1.11 管件穿越有防水要求的结构时应设置套管，套管止水环与套管应满焊。穿管后应将套管与管道之间的缝隙填塞密实，端口周边应填塞密封胶。

5.1.12 穿结构管道、埋设件应在防水层施工前埋设完成。

5.1.13 应在防水层验收合格后进行下一道工序的施工。

5.1.14 防水层施工完成后，应采取成品保护措施。

5.1.15 雨天、雪天或五级及以上大风环境下，不应进行露天防水施工。

5.1.16 防水层施工采取绿色施工措施，应符合下列规定：

1.基层清理应采取控制扬尘的措施；

2.基层处理剂和胶粘剂应选用环保型材料；

3.液态防水涂料和粉末状涂料应采用封闭容器存放，余料应及时回收；

4.当防水卷材采用热熔法施工时，应控制燃料泄漏，高温或封闭环境施工，应采取措施加强通风；

- 5.当防水涂料采用热熔法施工时，应采取控制烟雾措施；
- 6.当防水涂料采用喷涂施工时，应采取防止污染的措施；
- 7.防水工程施工应配备相应的防护用品。

5.2 地下工程

5.2.1 建筑地下工程现浇混凝土结构防水做法应符合表 5.2.1 的规定：

表 5.2.1 主体结构防水做法

防水等级	防水做法	防水混凝土	外设防水层		
			防水卷材	防水涂料	水泥基防水材料
一级	不应少于 3 道	为 1 道，应选	不少于 2 道； 防水卷材或防水涂料不应少于 1 道		
二级	不应少于 2 道	为 1 道，应选	不少于 1 道； 任选		
三级	不应少于 1 道	为 1 道，应选	—		

注：水泥基防水材料指防水砂浆、外涂型水泥基渗透结晶防水材料。

5.2.2 建筑地下工程迎水面主体结构应采用防水混凝土，并应符合下列规定：

- 1.地下工程防水等级为一级、二级的防水混凝土最低抗渗等级为 P8,地下工程防水等级为三级的防水混凝土最低抗渗等级为 P6；
 - 2.防水混凝土结构厚度 ≥ 250mm；
 - 3.防水混凝土的裂缝宽度不应大于结构允许限值，并不应贯通；
 - 4.寒冷地区抗冻设防段防水混凝土抗渗等级 ≥ P10。
- 5.2.3 受中等及以上腐蚀性介质作用的建筑地下工程应符合下列规定：
- 1.防水混凝土强度等级 ≥ C35；
 - 2.防水混凝土设计抗渗等级 ≥ P8；

3.迎水面主体结构应采用耐侵蚀性防水混凝土，外设防水层应满足耐腐蚀要求；

5.2.4 地下连续墙墙幅接缝渗漏应采取注浆、嵌填等措施进行止水处理。

5.2.5 地下工程结构接缝的防水设防措施符合表 5.2.5 的规定：

表 5.2.5 地下工程结构接缝的防水设防措施

施工缝					变形缝					后浇带					诱导缝			
混凝土界面处理剂或外涂型水泥基渗透型防水材料	预埋注浆管	遇水膨胀止水条或止水胶	中埋式止水带	外贴式止水带	中埋式中孔型橡胶止水带	外贴式中孔型止水带	可卸式止水带	密封嵌缝材料	外贴防水卷材或外涂防水涂料	补偿收缩混凝土	预埋注浆管	中埋式止水带	遇水膨胀止水条或止水胶	外贴式止水带	中埋式中孔型橡胶止水带	密封嵌缝材料	外贴式止水带	外贴防水卷材或外涂防水涂料
不应少于 2 种					应选		不应少于 2 种		应选		不应少于 1 种		应选		不应少于 1 种			

5.2.6 中埋式止水带施工应符合下列规定：

- 1.钢板止水带采用焊接连接时应满焊；
- 2.橡胶止水带应采用热硫化连接，连接接头不应设在结构转角部位，转角部位应呈圆弧状；
- 3.自粘丁基橡胶钢板止水带自粘搭接长度不应小于 80mm，当采用机械固定搭接时，搭接长度不应小于 50mm；
- 4.钢边橡胶止水带铆接时，铆接部位应采用自粘胶带密封。

5.2.7 防水卷材施工应符合下列规定：

1.主体结构侧墙和顶板上的防水卷材应满粘，侧墙防水卷材不应竖向倒槎搭接。

2.支护结构铺贴防水卷材施工，应采取防止卷材下滑、脱落的措施;防水卷材大面不应采用钉钉固定;卷材搭接应密实。

3.当铺贴预铺反粘类防水卷材时，自粘胶层应朝向待浇筑混凝土;防粘隔离膜应在混凝土浇筑前撕除。

5.2.8 地下工程集水坑和排水沟应做防水处理，排水沟的纵向坡度不应小于 0.2%。

5.2.9 盖挖逆作法工程支护结构与主体结构顶板采用刚接时，连接面防水应采用外涂型水泥基渗透结晶型防水材料。

5.2.10 地下建(构)筑物种植顶板工程防水等级应为一级，并应至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水层，其上应设置保护层。

5.2.11 基底至结构底板以上 500mm 范围及结构顶板以上不小于 500mm 范围的回填层压实系数不应小于 0.94。

5.2.12 附建式全地下或半地下工程的防水设防范围应高出室外地坪，其超出的高度不应小于 300mm。

5.2.13 民用建筑地下室顶板覆土中积水应排至周边土体或建筑排水系统;与地上建筑相邻的部位应设置泛水，且高出覆土或场地不应小于 500mm。

5.2.14 基坑回填时应采取防水层保护措施。

5.3 屋面工程

5.3.1 平屋面工程的防水做法应符合表 5.3.1 的规定：

表 5.3.1 平屋面工程的防水做法

防水等级	防水做法	防水层	
		防水卷材	防水涂料
一级	≥3 道	卷材防水层≥1 道	
二级	≥2 道	卷材防水层≥1 道	
三级	≥1 道	任选	

5.3.2 瓦屋面工程的防水做法应符合表 5.3.2 的规定：

表 5.3.2 瓦屋面工程的防水做法

防水等级	防水做法	防水层		
		瓦屋面	防水卷材	防水涂料
一级	≥3 道	为 1 道，应选	卷材防水层≥1 道	
二级	≥2 道	为 1 道，应选	卷材防水层≥1 道	
三级	≥1 道	为 1 道，应选	任选	

5.3.3 金属屋面工程的防水做法应符合表 5.3.3 的规定。全焊接金属板屋面应视为一级防水等级的防水做法。

表 5.3.3 金属屋面工程防水做法

防水等级	防水做法	防水层	
		金属板	防水涂料
一级	≥2 道	为 1 道，应选	≥1 道，厚度≥1.5mm
二级	≥2 道	为 1 道，应选	≥1 道
三级	≥1 道	为 1 道，应选	—

注：当在屋面金属板基层上采用聚氯乙烯防水卷材(PVC)、热塑性聚烯烃防水卷材(TPO)、三元乙丙防水卷材(EPDM)等外露型防水卷材单层使用时，防水卷材的厚度，一级防水不应小于 1.8mm，二级防水不应小于 1.5mm，三级防水不应小于 1.2mm。

5.3.4 屋面排水坡度应根据屋顶结构形式、屋面基层类别、防水构造形式、材料性能及使用环境等条件确定，并应符合下列规定：

1.屋面排水坡度应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 屋面排水坡度

屋面类型		屋面排水坡度(%)
平屋面		≥ 2
瓦屋面	块瓦	≥ 30
	波形瓦	≥ 20
	沥青瓦	≥ 20
	金属瓦	≥ 20

屋面类型		屋面排水坡度(%)
金属屋面	压型金属板、金属夹芯板	≥5
	单层防水卷材金属屋面	≥2
种植屋面		≥2
玻璃采光顶		≥5

2.当屋面采用结构找坡时,其坡度≥3%。

3.混凝土屋面檐沟、天沟的纵向坡度≥1%。

5.3.5 当屋面坡度大于30%时,施工时,应采取防滑措施。

5.3.6 屋面应设置独立的雨水收集或排水系统。施工过程中应采取防止杂物堵塞排水系统的措施。

5.3.7 种植屋面防水等级应为一级,并应至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水层,其上应设置保护层。

5.3.8 耐根穿刺防水卷材的施工方法应与耐根穿刺检测报告中注明的施工方法一致。

5.3.9 种植屋面工程的排(蓄)水层应结合屋面排水系统设计,不应作为耐根穿刺防水层使用,并应设置将雨水排向屋面排水系统的有组织排水通道。

5.3.10 瓦屋面、金属屋面和种植屋面等应根据工程所在地的基本风压、地震设防烈度和屋面坡度等条件,采取抗风揭和抗滑落的加强固定措施。

5.3.11 非外露防水材料暴露使用时应设有保护层。

5.3.12 防水层和保护层施工完成后,屋面应进行淋水试验或雨后观察,檐沟、天沟、雨水口等应进行蓄水试验,并应在检验合格后再进行下一道工序施工。

5.3.13 防水层施工完成后,后续工序施工不应损害防水层,在防水层上堆放材料应采取防护隔离措施。

5.4 外墙工程

5.4.1 墙面防水层做法应符合下列规定:

1.防水等级为一级的框架填充或砌体结构外墙,应设置2

道及以上防水层。防水等级为二级的框架填充或砌体结构外墙,应设置1道及以上防水层。当采用2道防水时,应设置1道防水砂浆及1道防水涂料或其他防水材料。

2.防水等级为一级的现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙板应设置1道及以上防水层。

3.封闭式幕墙应达到一级防水要求。

5.4.2 外墙防水层的基层应平整、坚实、牢固。

5.4.3 外门窗框与门窗洞口之间的缝隙应填充密实,接缝密封。

5.4.4 砂浆防水层分格缝嵌填密封材料前应清理干净,密封材料应嵌填密实。

5.4.5 装配式混凝土结构外墙板接缝密封防水施工应符合下列规定:

1.施工前应将板缝空腔清理干净;

2.板缝空腔应按设计要求填塞背衬材料;

3.密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、连续、表面平滑,厚度应符合设计要求。

5.5 室内工程

5.5.1 室内楼地面防水做法应符合表5.5.1条的规定。

表5.5.1 室内楼地面防水做法

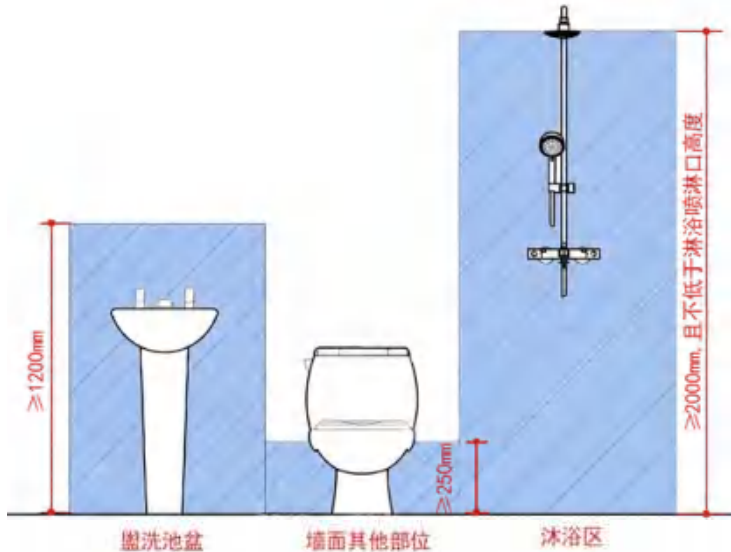
防水等级	防水做法	防水层		
		防水卷材	防水涂料	水泥基防水材料
一级	≥2道	防水涂料或防水卷材≥1道		
二级	≥1道	任选		

5.5.2 室内墙面防水层不应少于1道。

5.5.3 有防水要求的楼地面应设排水坡,并应坡向地漏或排水设施,排水坡度≥1.0%。

5.5.4 用水空间与非用水空间楼地面交接处应有防止水流入非用水房间的措施。淋浴区墙面防水层翻起高度≥2000mm,且不

低于淋浴喷淋口高度。盥洗池盆等用水处墙面防水层翻起高度 $\geq 1200\text{mm}$ 。墙面其他部位泛水翻起高度 $\geq 250\text{mm}$ 。



厕浴间防水高度要求示意图

- 5.5.5 潮湿空间的顶棚应设置防潮层或采用防潮材料。
- 5.5.6 管根、地漏与基层交接部位应进行防水密封处理。
- 5.5.7 墙面装饰层应与防水层粘结牢固。
- 5.5.8 室内装修改造施工应保证防水层完整，出现损坏时应修补。

5.6 蓄水类工程

5.6.1 混凝土结构蓄水类工程防水应采用结构防水混凝土加外设防水层的构造方式，并应符合下列规定：

- 1. 处于非侵蚀性介质环境的混凝土结构蓄水类工程，防水混凝土强度等级 $\geq \text{C}25$ ，防水混凝土的设计抗渗等级、最小厚度、允许裂缝宽度、最小钢筋保护层厚度应符合表 5.6.1 的规定。当蓄水类工程为地下结构时，其顶板厚度 $\geq 250\text{mm}$ 。

表 5.6.1 混凝土结构蓄水类工程防水混凝土要求

防水等级	设计抗渗等级	顶板最小厚度 (mm)	底板及侧墙最小厚度 (mm)	最大允许裂缝宽度 (mm)	最小钢筋保护层厚度 (mm)
一级	$\geq \text{P}8$	250	300	0.20	35
二级、三级	$\geq \text{P}6$	200	250	0.20	30

2. 防水等级为一级(二级)的蓄水类工程，应至少在(应在)内壁设置 1 道防水层。防水材料应选用防水卷材、防水涂料或水泥基防水材料。

3. 对蓄水水质有卫生要求的混凝土结构蓄水类工程，应增加外壁防水层，至少应设置 1 道防水卷材、防水涂料或水泥基防水材料防水层。

5.6.2 需设置防渗层的景观水体，防渗层应采用黏土、柔性防水材料或天然钠基膨润土防水毯等材料铺设，且不应少于 1 道。

5.6.3 蓄水类工程的混凝土底板、顶板均应连续浇筑。

5.6.4 蓄水类工程的混凝土壁板应分层交圈、连续浇筑。

5.6.5 混凝土结构蓄水类工程在浇筑预留孔洞、预埋管、预埋件及止水带周边混凝土时，应采取保证混凝土密实的措施。

5.6.6 混凝土结构蓄水类工程应在结构施工完成后按照设计要求进行功能性满水试验，满水试验合格后方可进行外设防水层施工。

6 地下工程

6.1 桩头

1. 桩头破除应采用先环切后破除的方法, 桩头应剔凿至混凝土密实处, 并应清洗干净。

2. 破桩后如发现漏水, 应及时采取堵漏措施。

3. 桩头局部破损处, 可采用标准模具, 用比桩身混凝土标号高一个等级的细石混凝土补高找平。

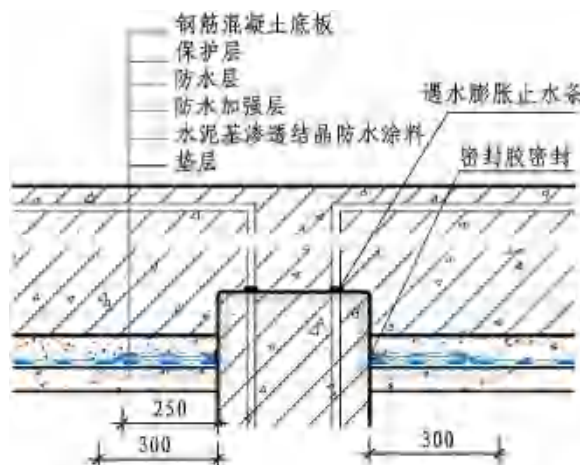
4. 铺贴防水卷材或涂刷防水涂料的阴阳角部位应做成圆弧状或进行倒角处理。

5. 桩头应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料, 涂刷应不少于两遍, 总用量 $\geq 1.5\text{kg/m}^2$ 且厚度 $\geq 1.0\text{mm}$, 养护时间 ≥ 48 小时, 涂刷层与大面防水层的搭接宽度不应小于 300mm。

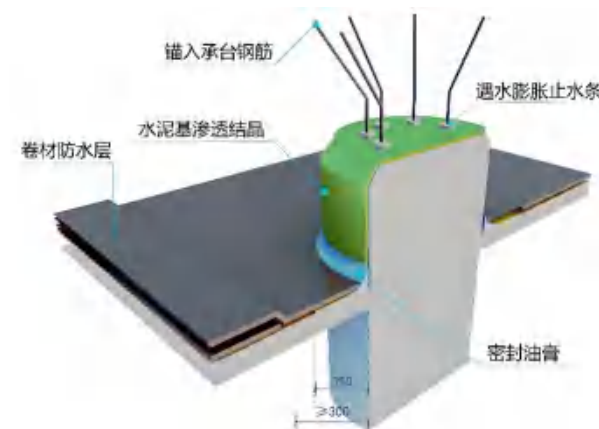
6. 根据防水材料类型及施工工艺, 在桩身周围 250mm 范围施做防水加强层。

7. 防水层应在桩头根部进行密封处理。

8. 格构柱穿越底板时应设置止水措施。



桩头防水做法详图



桩头防水做法示意图



涂刷水泥渗透结晶防水涂料



桩头根部防水密封处理

6.1 桩头



桩头清理



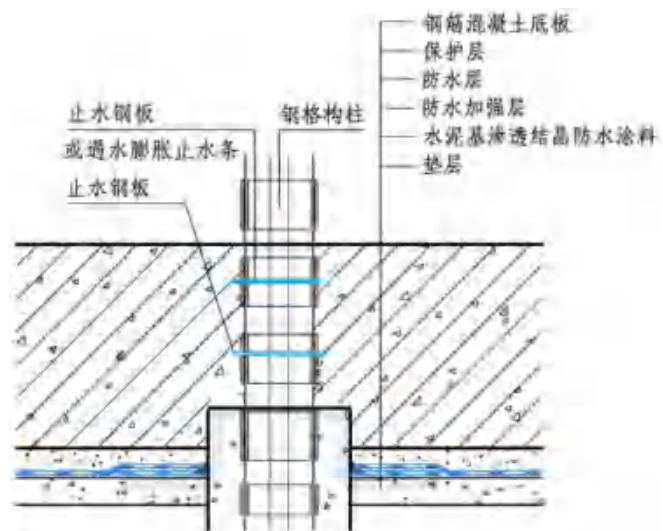
桩头修补



桩侧混凝土抹成圆弧状



桩顶安装遇水膨胀止水条



格构柱防水做法



格构柱防水做法实物

6.2 底板

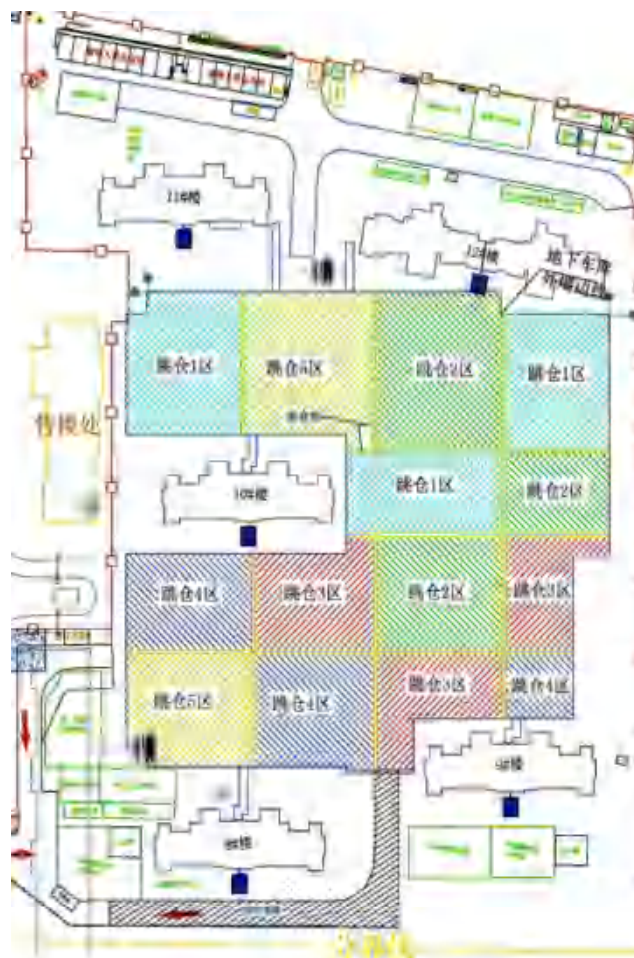
1.底板混凝土应采用机械振捣，分层连续浇筑，不留或少留施工缝。

2.底板超长混凝土结构无缝施工方法可根据工程具体情况选用后浇带法、膨胀加强带法、跳仓法、跳仓递推法或其组合。

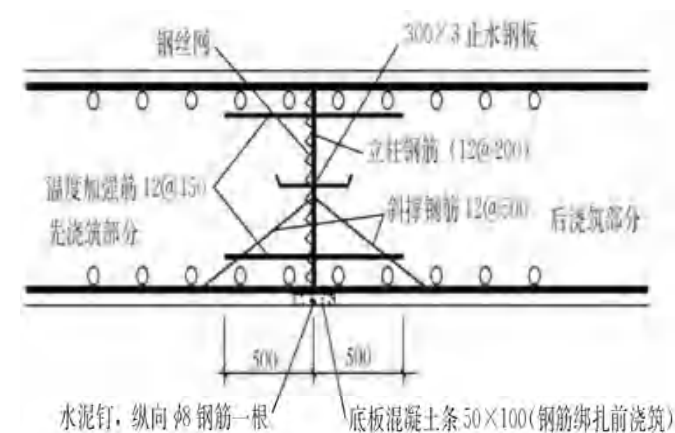
3.大体积混凝土在施工前应优化配合比，避免因水化热作用造成结构裂缝发生；施工及养护过程中，应采取适当措施以防止出现温差裂缝。

4.图纸会审时，应会同设计单位依据勘察报告和现场实况复核底板抗浮稳定性。

5.降水井的停用时间、停用数量应经主体结构设计单位确认。



某地下车库基础底板跳仓法施工分仓示意图



底板跳仓施工缝示意图



某地下车库基础底板跳仓法施工实景图

6.2 底板

6. 卷材防水层的基面应坚实、平整、清洁，阴阳角处应做圆弧或折角，并应符合所用卷材的施工要求。

7. 卷材防水层的搭接缝应粘贴或焊接牢固，密封严密，不得有扭曲、褶皱、翘边和气泡等缺陷。

8. 铺贴各类防水卷材应符合下列规定：1) 应铺设卷材加强层。2) 结构底板垫层混凝土部位的卷材可采用空铺法或点粘法施工，其粘结位置、点粘面积应按使用说明或施工方案确定。

9. 弹性体改性沥青防水卷材采用热熔法施工应加热均匀，不得加热不足或烧穿卷材，搭接缝部位应溢出热熔的改性沥青。

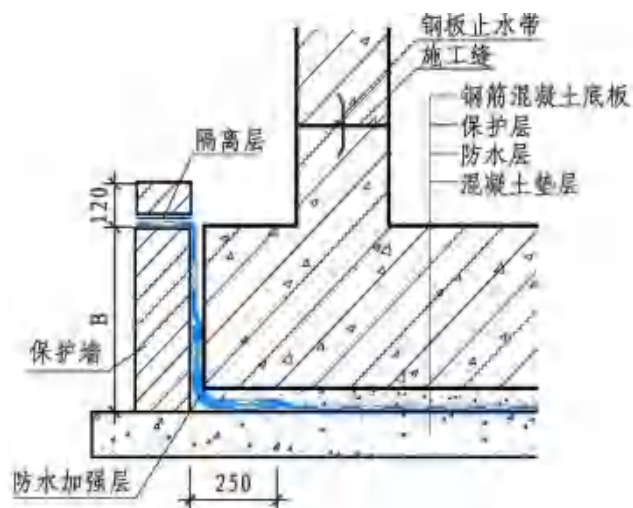
10. 卷材防水层在底板防水甩槎、接槎，底板下坑、槽，车库入口、降水井穿越底板等部位做法必须符合设计要求。



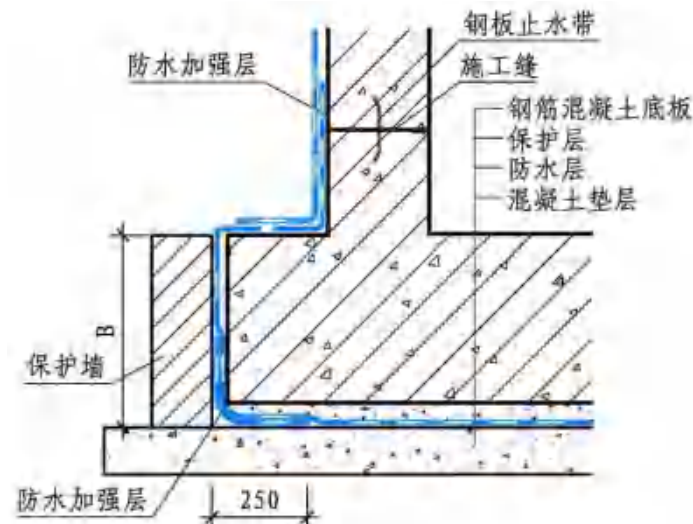
卷材防水加强层



底板预铺反粘防水卷材施工

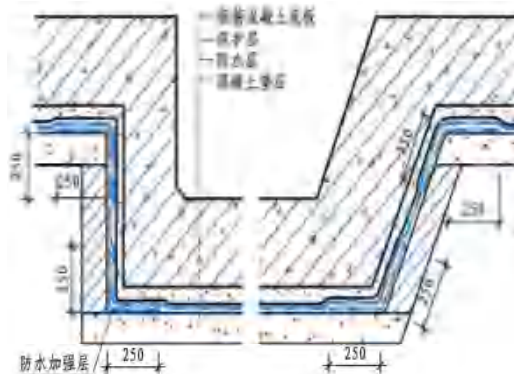


底板防水甩槎

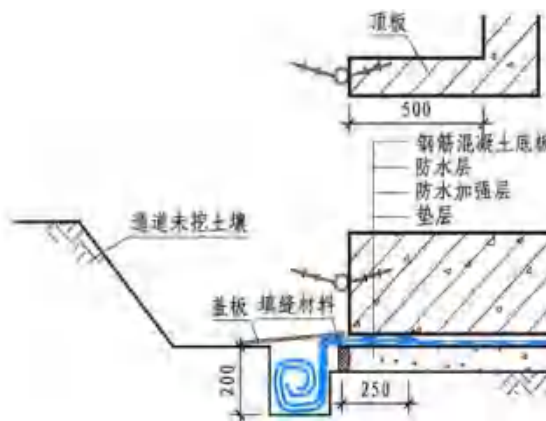


底板防水接槎

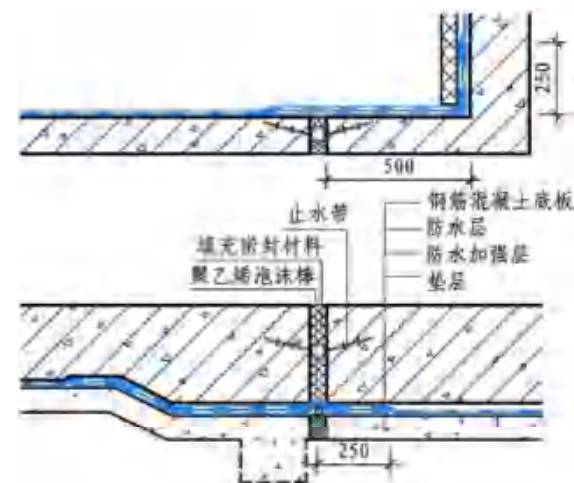
6.2 底板



底板下坑、槽



车库入口第一步



车库入口第二步



穿越底板的降水井采用防水套管



降水井穿越底板防水处理

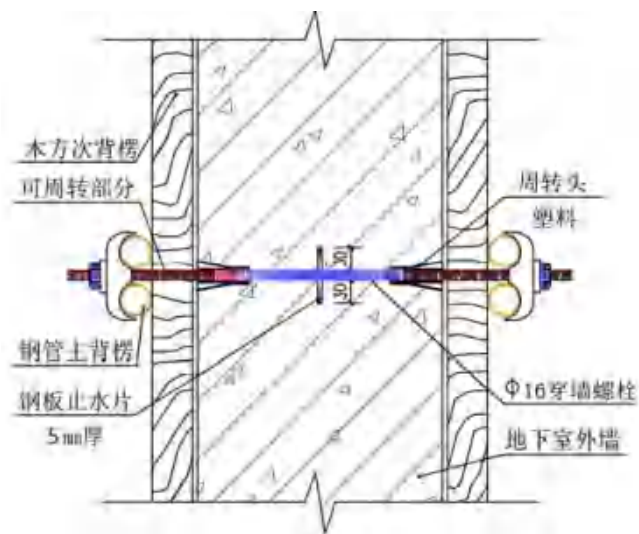


降水井穿越底板防水处理

6.3 侧墙

1.侧墙混凝土应分层下料、分层振捣、连续浇筑；侧墙模板宜在混凝土浇筑成型后3天~5天拆除，养护时间不少于14天。

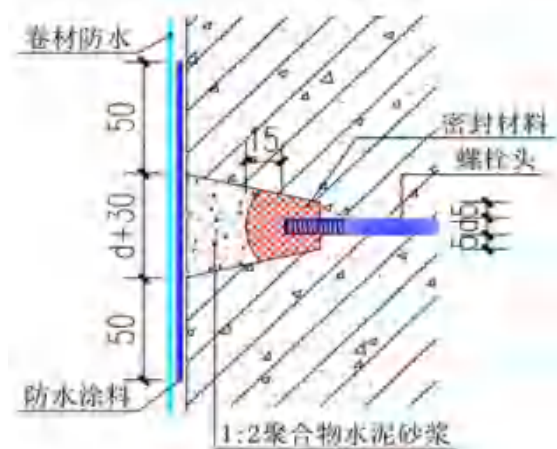
2.侧墙模板穿墙螺栓优先采用三段式止水螺杆，拆模后应剔除塑料周转头，涂刷止水螺栓端部防锈漆，混凝土凹槽应用密封材料封堵密实，并用聚合物防水砂浆抹平，再在迎水面涂刷防水涂料加强层。



穿墙螺栓防水构造



穿墙螺栓安装



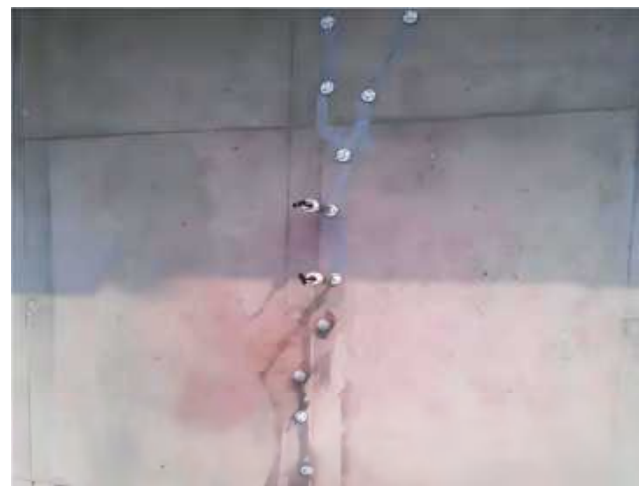
拆模后封堵



侧墙螺栓孔封堵后涂刷防水涂料

6.3 侧墙

3.侧墙防水施工前应对大于0.2mm的贯通裂缝进行注浆封闭，宜在迎水面沿裂缝走向在两侧各200mm范围内的基层表面先涂布水泥基渗透结晶型防水涂料，再宜单层抹聚合物水泥防水砂浆。对于裂缝分布较密的基层，宜大面积抹压聚合物水泥防水砂浆，并经基层验收合格。

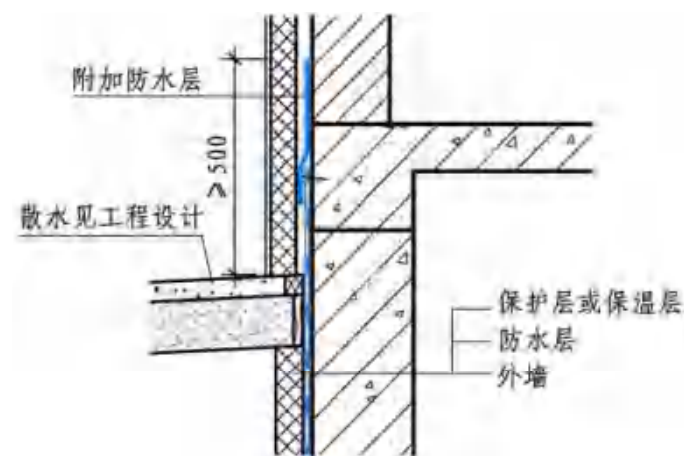


侧墙贯通裂缝注浆封闭



侧墙基层验收合格

4.附建式全地下或半地下工程的防水设防范围应高出室外地坪，其超出的高度不应小于500mm。防水卷材收头应采用水泥钉或压条固定，收头外侧应密封处理。



侧墙卷材防水收头



地下侧墙防水压条收头

6.3 侧墙

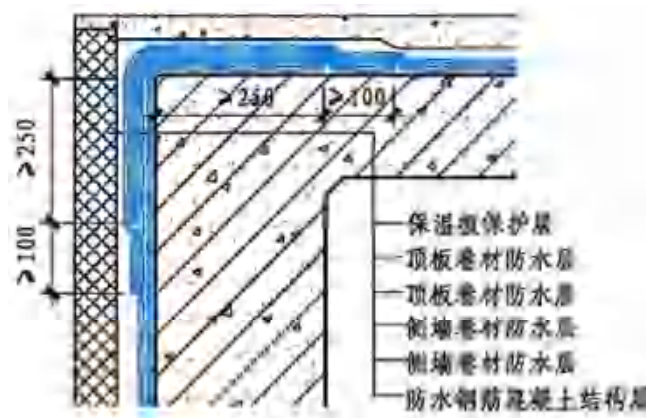
5. 基层阴阳角应做成圆弧或 45° 坡角，其尺寸应根据卷材品种确定。在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位应铺贴加强层，加强层宽度不应小于 500mm。

6. 侧墙上的防水卷材应满粘，不应竖向倒槎搭接。

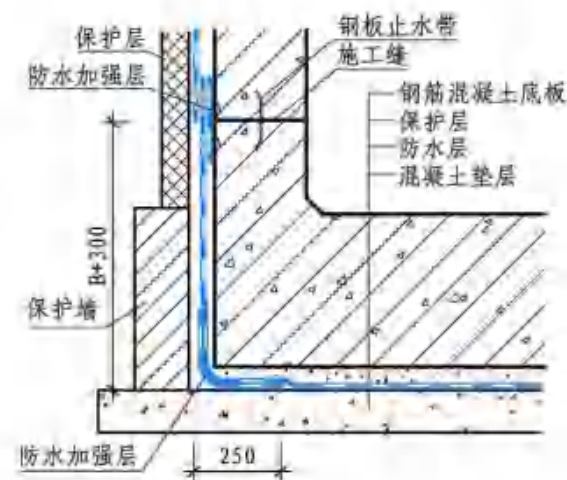
7. 地下侧墙与车库顶板阳角部位，防水卷材施工至车库顶板平面超出不少于 100mm，防水甩茬不小于 250mm，并做临时防护措施，保护防水不被破坏。



基层阴角防水加强层铺贴



侧墙防水甩槎



施工缝防水加强层铺贴



车库顶板阳角处防水保护

6.3 侧墙

8. 回填土料应符合设计要求,不得采用淤泥和淤泥质土,工程周围 800mm 以内宜用灰土、粘土或亚粘土回填,其中不得混有石块、碎砖、灰渣及有机杂物,也不得有冻土;有机质含量 $\leq 5\%$,土料含水量应满足压实度要求。

9. 根据土质、密实度要求和机具性能确定每层铺土厚度,回填、分层夯实应均匀对称进行,原则上人工夯实每层厚度不大于 250mm,机械夯实每层厚度不大于 300mm,并应采取有效措施防止损伤保护层和防水层。

10. 每层压实后,应按规范进行环刀取样,测出干土的质量密度,达到设计要求后,再进行上一层铺土。

11. 空间狭窄、不宜人工夯填的肥槽,宜使用满足强度要求的预拌流态材料回填。

12. 外墙卷材防水保护层优先采用软保护层加砖保护墙的做法。



分层夯填



机械碾压



软保护层加砖保护墙



砖墙保护层

6.4 顶板

1.地下室迎水面顶板或种植顶板应为现浇防水混凝土，其厚度不应小于250mm。

2.防水混凝土运输及浇筑过程严禁加水，应连续浇筑，振捣密实，抹压不少于两遍，做好防风保温保湿养护14d。

3.严格控制现浇板拆模时间，混凝土同条件养护试块达到规范规定的强度值后方可拆除支撑系统。

4.当地下室顶板作为材料堆场、施工运输通道、施工电梯基础等时，应编制地下室顶板加固专项施工方案，并经设计单位复核后实施。



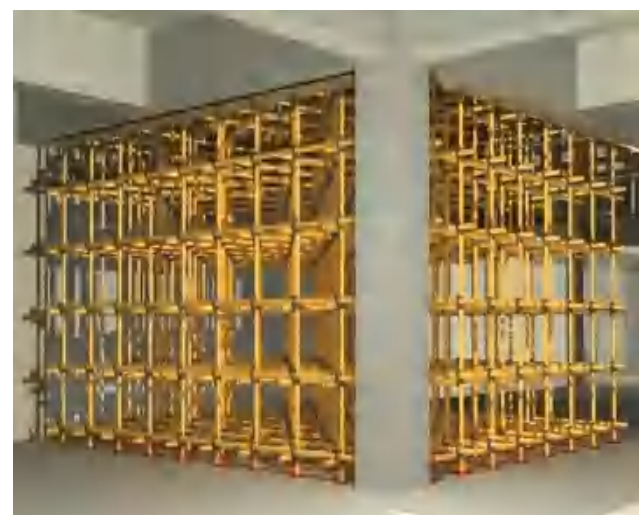
顶板现浇防水混凝土



顶板混凝土浇水养护



顶板混凝土第二次收面



地下室顶板加固

6.4 顶板

5. 防水施工前应对地下室顶板宽度 $\geq 0.2\text{mm}$ 的贯通裂缝进行注浆封闭,宜在迎水面沿裂缝走向在两侧各200mm范围内的基层表面先涂布水泥基渗透结晶型防水涂料,再宜单层抹聚合物水泥防水砂浆。对于裂缝分布较密的基层,宜大面积抹压聚合物水泥防水砂浆,并进行结构蓄水试验或雨后观察。



顶板裂缝注浆封闭

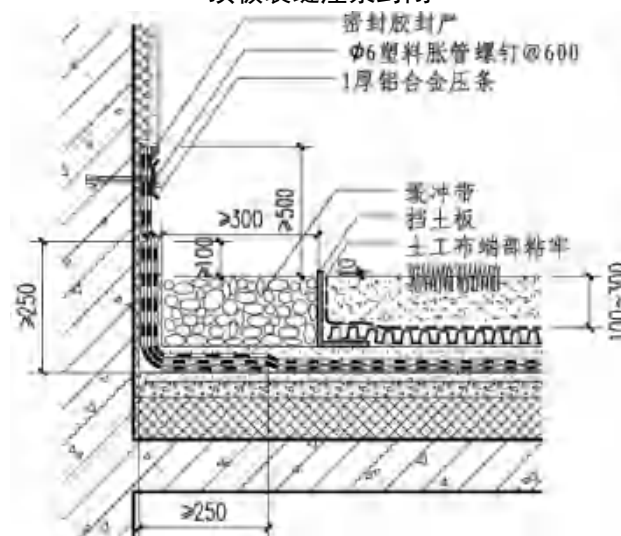
6. 顶板部位的防水卷材应采用满粘法施工。

7. 顶板与地上建筑相邻的部位应设置泛水,且高出覆土或场地不应小于500mm。

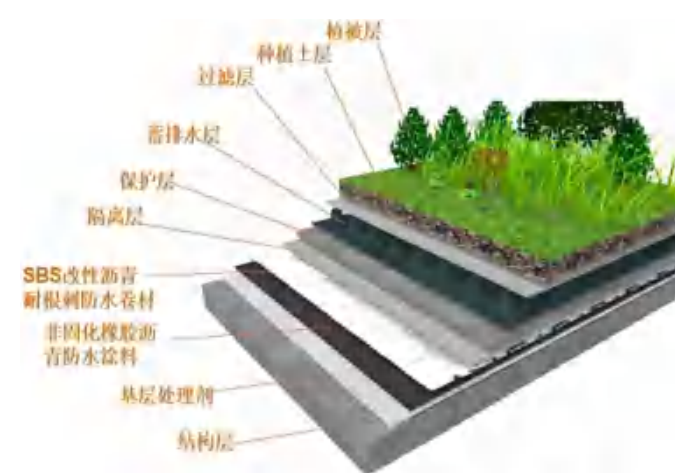
8. 顶板防水层施工完成之后应进行蓄水试验。

9. 耐根穿刺防水层表面应设置保护层,保护层与防水层之间应设置隔离层。

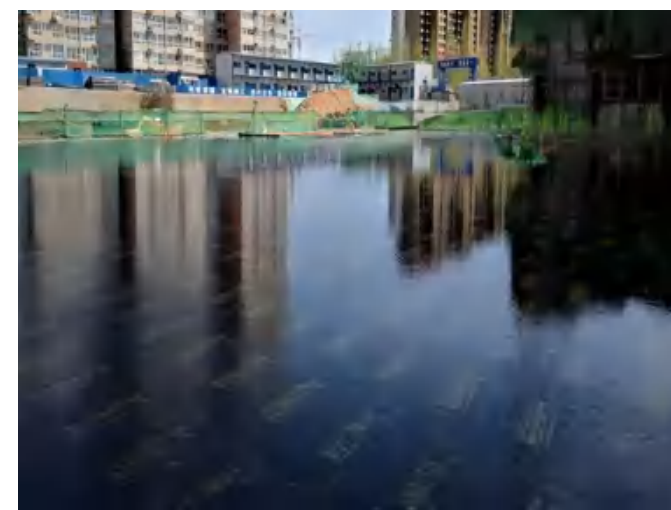
10. 覆土回填时,避免重车碾压或局部堆土过高。



种植顶板立墙泛水做法详图



耐根穿刺防水卷材构造做法图



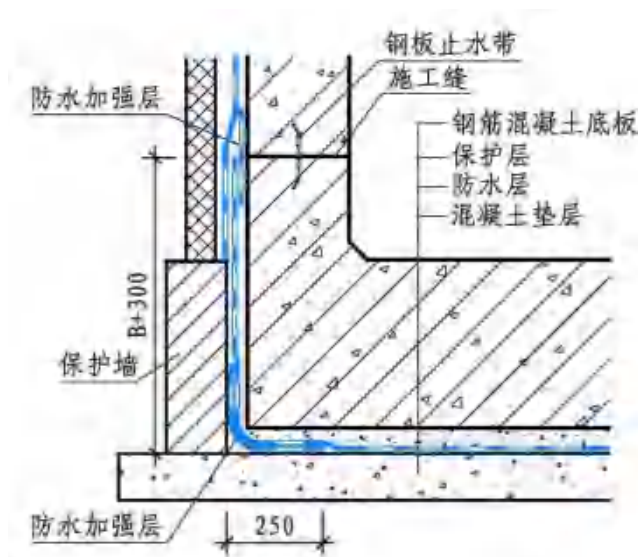
顶板防水蓄水试验

6.5 施工缝

1. 墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于 300mm 的墙体上。拱、板与墙结合的水平施工缝，宜留在拱、板与墙交接处以下 150 ~ 300mm 处；垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。

2. 水平施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，然后铺设净浆或涂刷混凝土界面处理剂、水泥基渗透结晶型防水涂料等材料，再铺 30-50mm 厚的 1:1 水泥砂浆，并应及时浇筑混凝土。

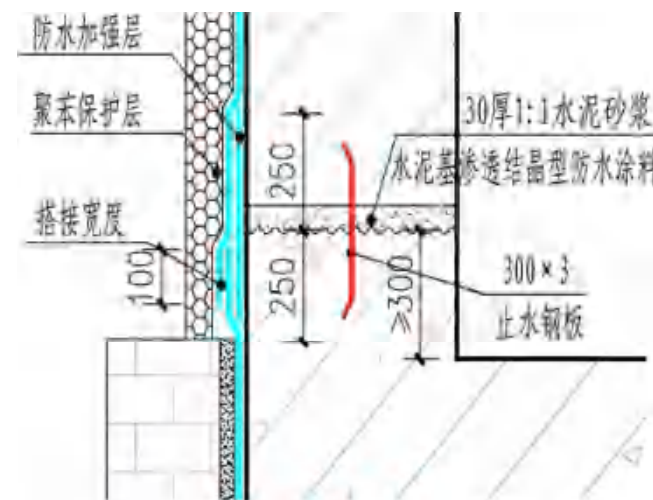
3. 垂直施工缝浇筑混凝土前，应将其表面清理干净，再涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料，并应及时浇筑混凝土。



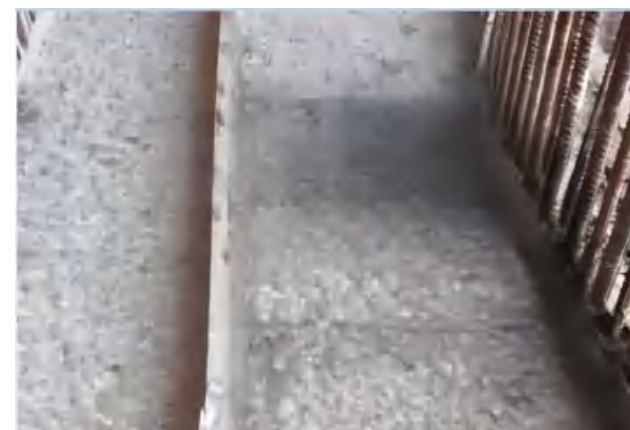
外墙施工缝构造



外墙水平施工缝



外墙施工缝构造

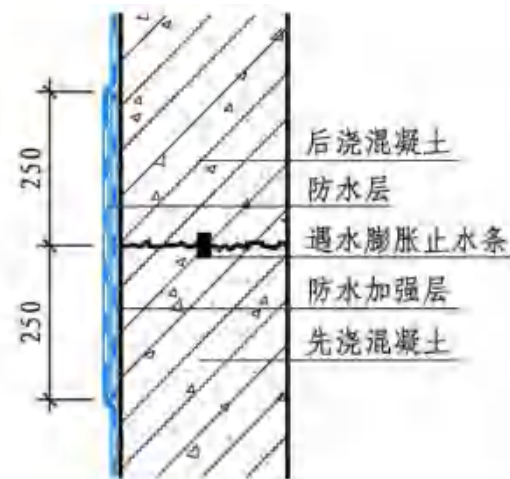


外墙垂直施工缝

6.5 施工缝

4. 施工缝采用遇水膨胀止水条时，止水条与施工缝基面应密贴，并牢固的安装在接缝表面或预留槽内，止水条采用搭接时，搭接长度不小于 30mm；选用的腻子型遇水膨胀止水条体积膨胀倍率宜大于 220%。

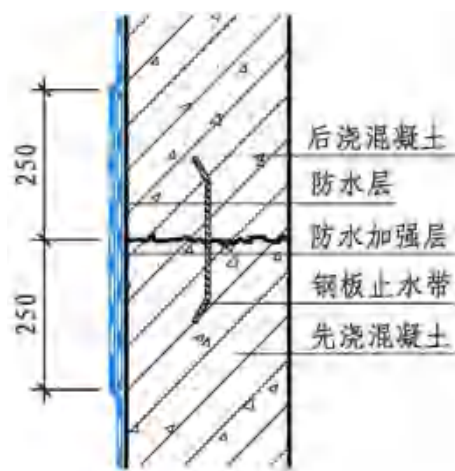
5. 中埋式止水带和外贴式止水带埋设位置应准确，固定应牢靠。



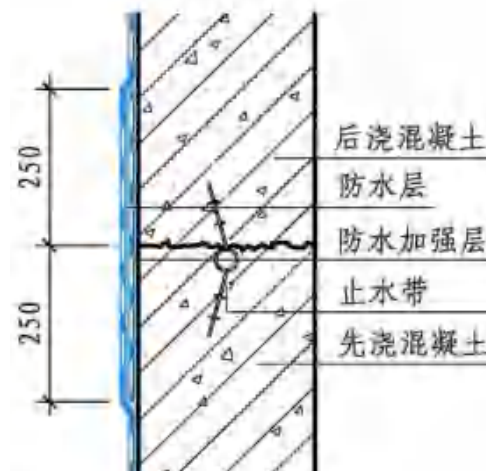
遇水膨胀止水条



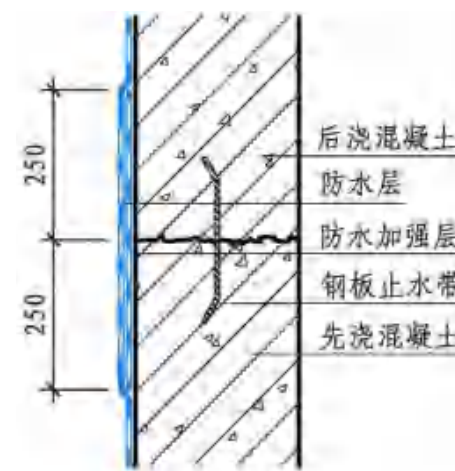
遇水膨胀止水条安装实物



中埋式钢板止水带



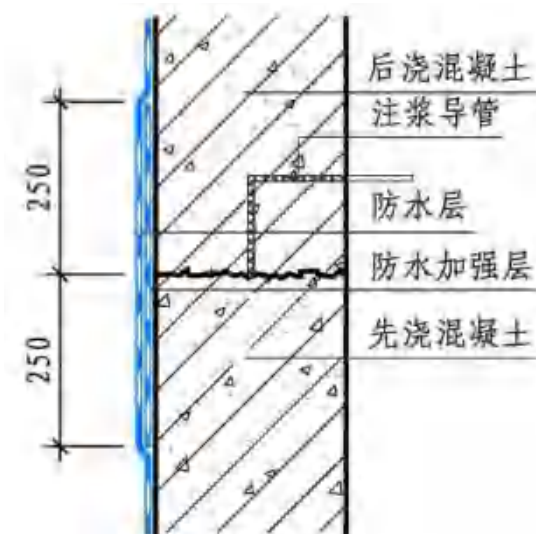
中埋式橡胶止水带



中埋式钢板止水带

6.5 施工缝

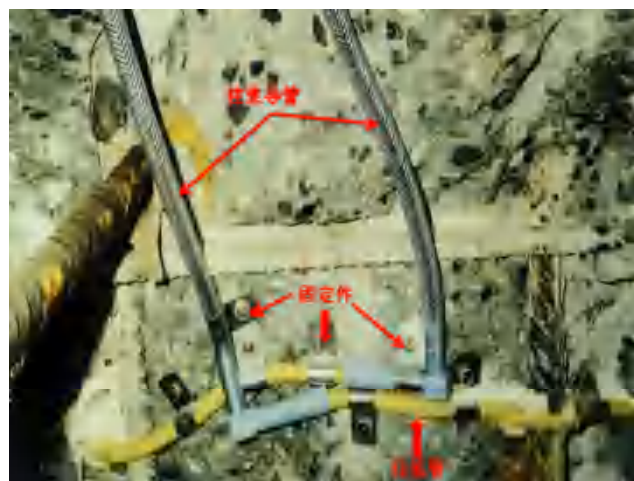
6. 预埋注浆管应设置在施工缝断面中部，注浆管与施工缝基面应密贴并固定牢靠，固定间距宜为 200mm ~ 300mm；注浆导管与注浆管的连接应牢固、严密，导管埋入混凝土内的部分应与结构钢筋绑扎牢固，导管的末端应临时封堵严密。



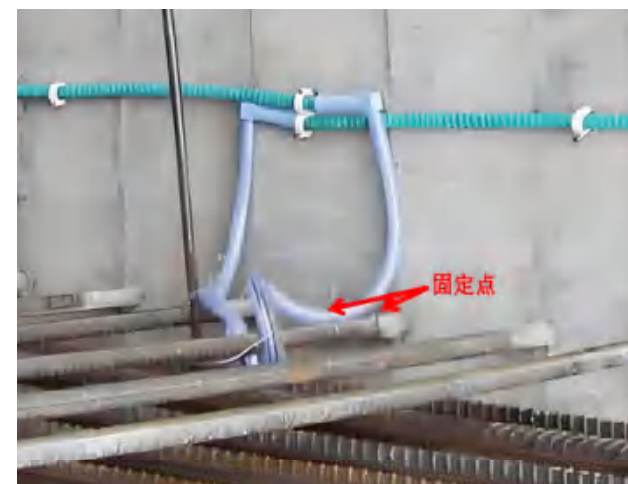
施工缝预埋注浆管防水构造



注浆管连接图



注浆管预埋及固定



注浆管与钢筋绑扎牢固

6.6 钢板止水带

1. 钢板止水带优先选用 3mm 厚热浸镀锌 Q235B 材质，侧墙钢板止水带带有凹槽一侧朝向迎水面方向，底板、顶板钢板止水带凹槽一侧向上，盆式安装。

2. 钢板止水带先施工一侧混凝土时，其端模应支撑牢固，严防漏浆。

3. 可用短钢筋头将钢板止水带焊接在结构附加钢筋上。

4. 当止水钢板遇到柱箍筋时，提前加工 U 型箍筋，弯折段 10d 满焊于止水钢板两侧。



底板止水钢板安装示意图



止水钢板穿柱部位箍筋加固方法



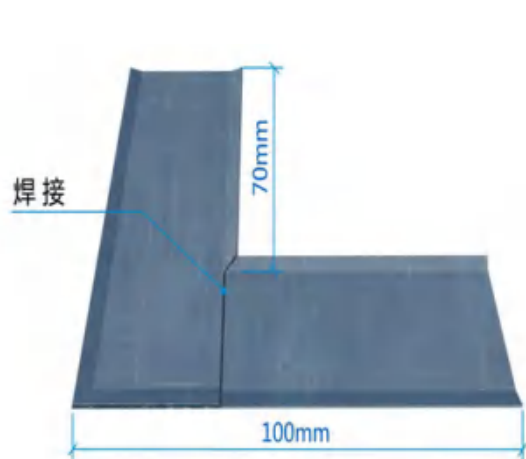
外墙止水钢板短钢筋焊接固定



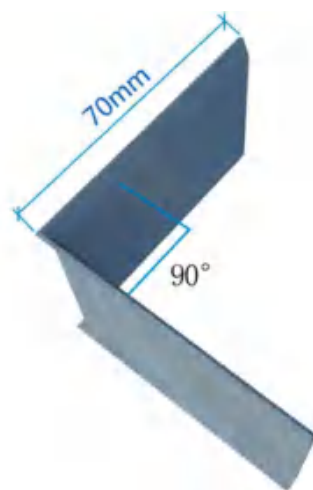
外墙转角处止水钢板安装

6.6 钢板止水带

5. “L”、“Z”、“T”、“十”等异形止水钢板接头宜提前在场外预制加工，接头与钢板搭接部位应双面满焊，搭接长度不宜小于 50mm。



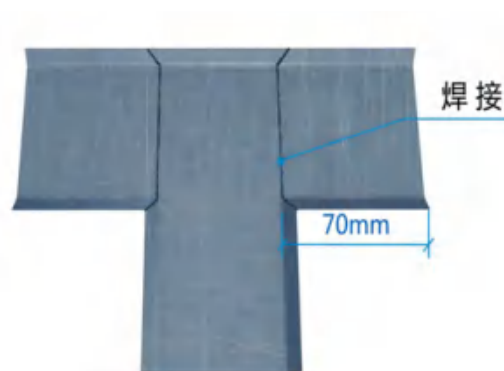
L 形止水钢板



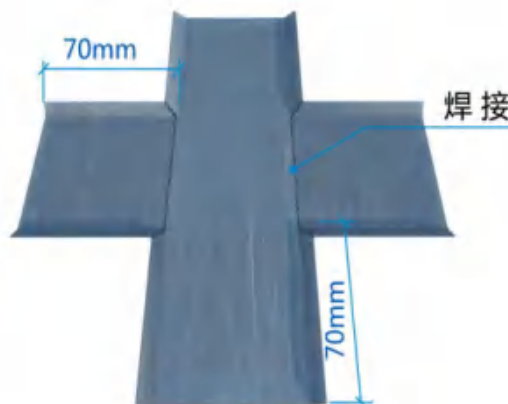
外墙 90 度阳角止水钢板



L 形止水钢板焊接



T 形止水钢板



十形止水钢板



十形止水钢板焊接

6.7 变形缝

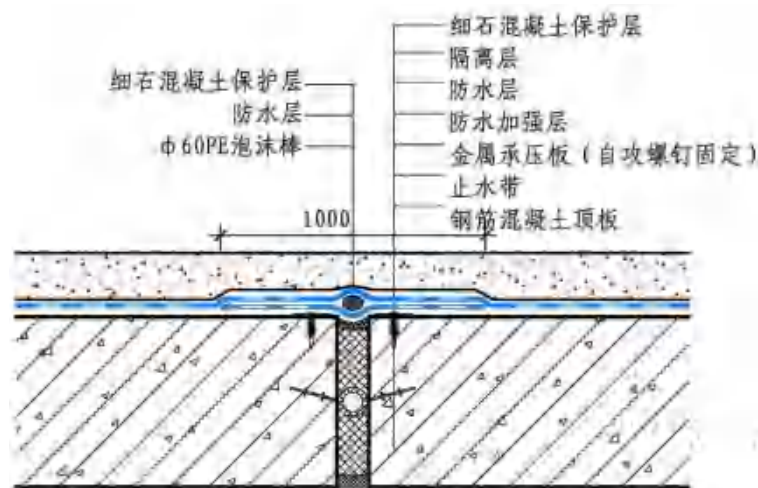
1. 变形缝处应选用中埋式中孔型橡胶止水带。

2. 中埋式橡胶止水带应埋设在变形缝横截面的中部，其中间空心圆环应与变形缝的中心线重合。

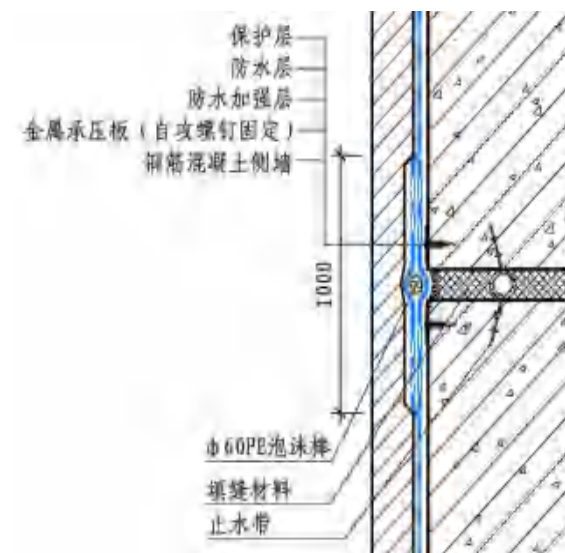
3. 止水带接缝宜为一处，应设在边墙较高处，不得设在结构转角处，接头宜采用热压焊接。

4. 密封材料嵌填施工时，嵌缝底部应设置背衬材料，嵌填应密实连续、饱满，并应粘结牢固。

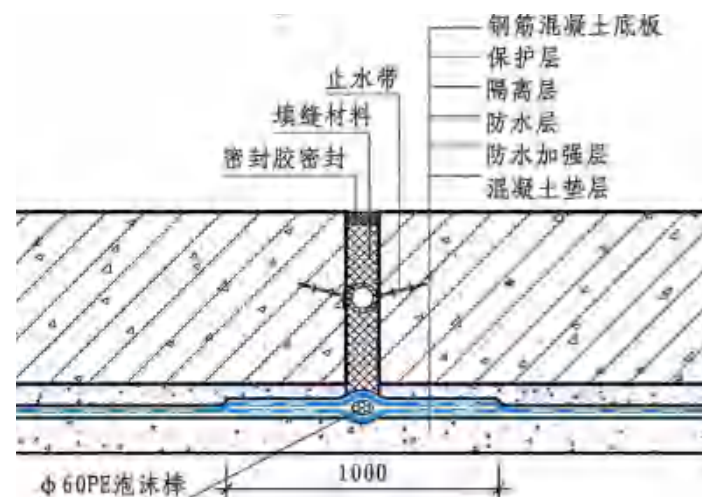
5. 在变形缝表面施做防水前，应在缝上设置隔离层。



顶板变形缝



侧墙变形缝



底板变形缝

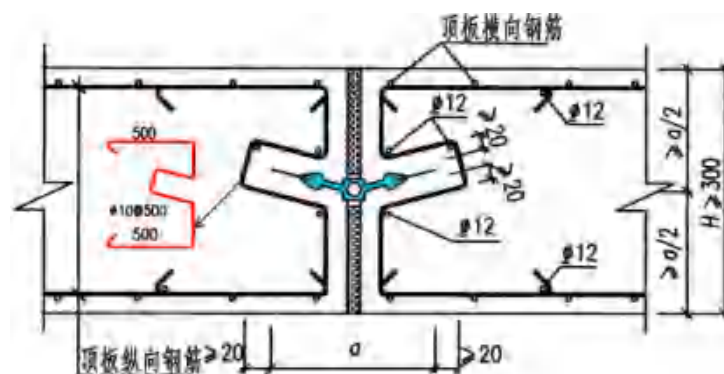


橡胶止水带热压焊接

6.7 变形缝

6. 止水带应固定，顶、底板内止水带应成盆状安设。

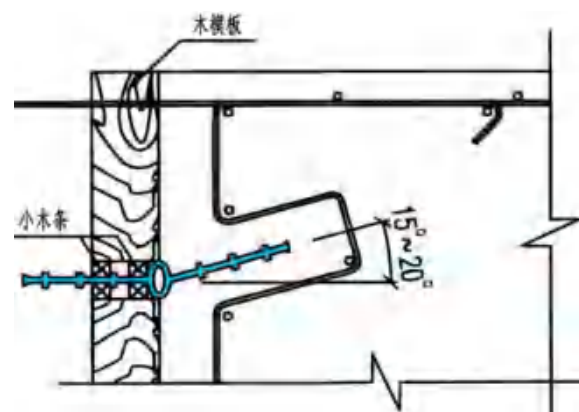
7. 止水带先施工一侧混凝土时，其端模应支撑牢固，并应严防漏浆。



中埋式止水带在顶板和底板的安设



中埋式止水带在侧墙的安设

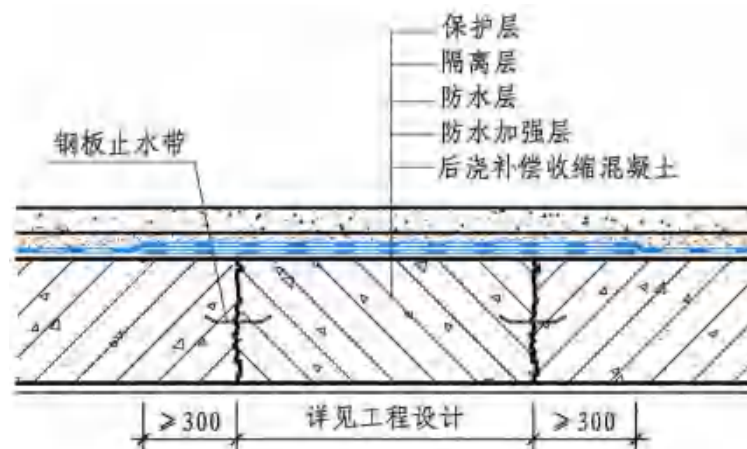


固定橡胶止水带模板示意图

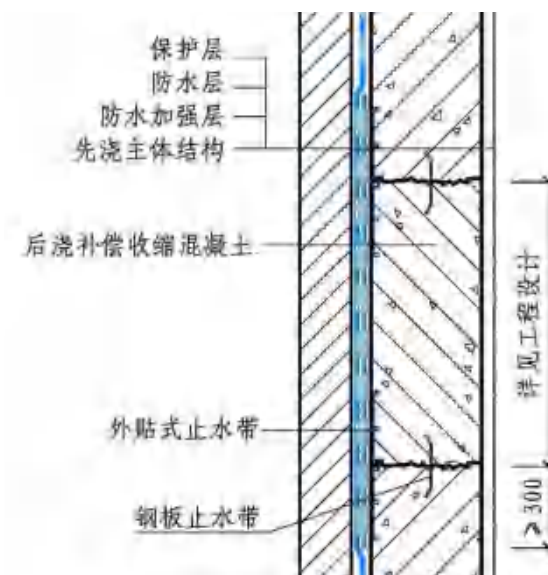
6.8 后浇带

1.后浇带应设在受力和变形较小的部位,其间距和位置应按结构设计要求确定,宽度宜为700~1000mm。

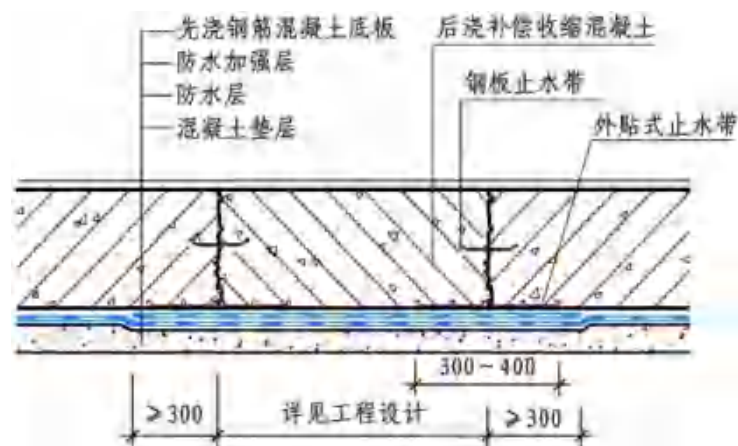
2.后浇带两侧可做成平直缝或阶梯缝,其防水构造形式宜采用如右图示。



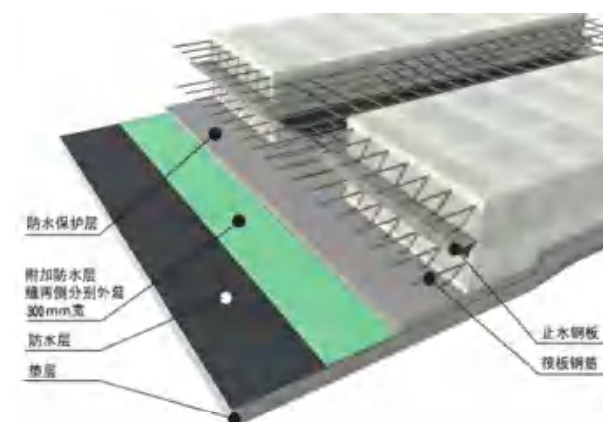
顶板后浇带防水构造



侧墙后浇带防水构造



底板后浇带防水构造

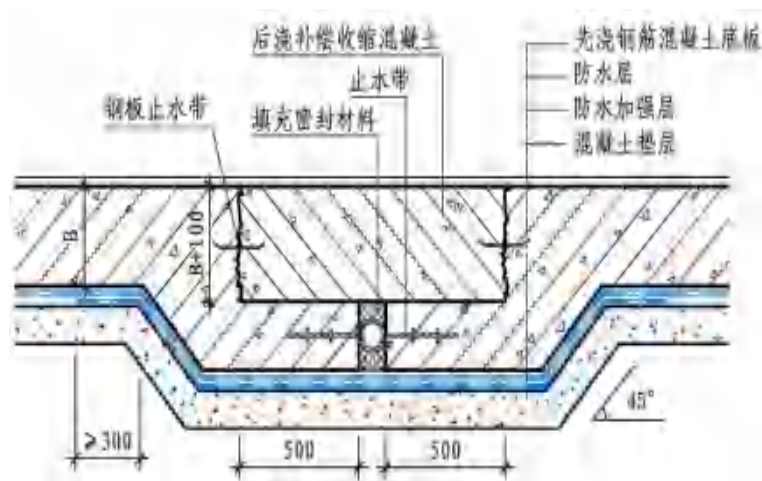


底板后浇带防水构造（无超前止水）

6.8 后浇带

3. 底板、侧墙等部位后浇带需超前止水时，后浇带部位的混凝土应局部加厚，并应增设外贴式或中埋式止水带。

4. 后浇带混凝土施工前，后浇带部位和外贴式止水带应防止落入杂物和损伤外贴止水带。



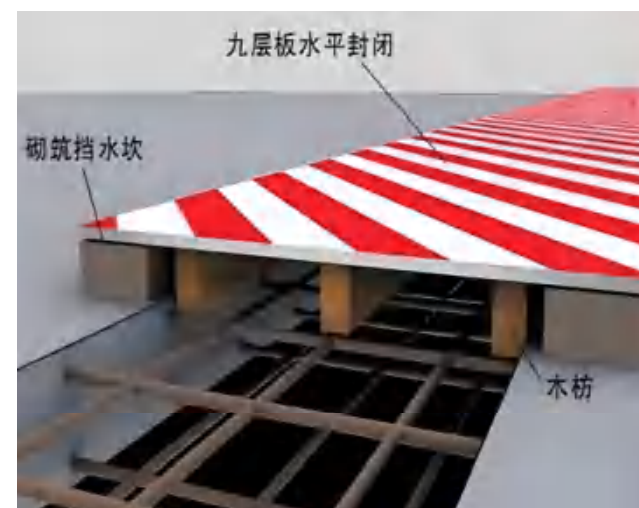
底板后浇带超前止水防水构造



底板后浇带超前止水防水构造样板

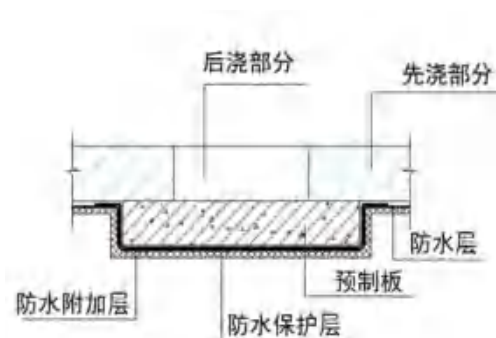


底板后浇带超前止水防水构造样板



底板、顶板后浇带防护

6.8 后浇带



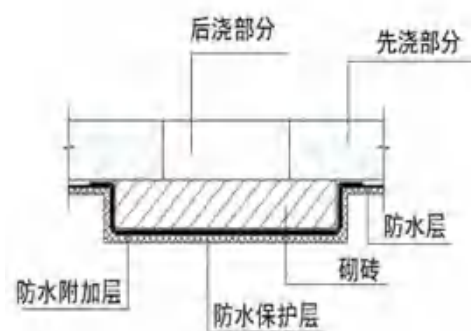
侧墙预制混凝土块超前止水做法



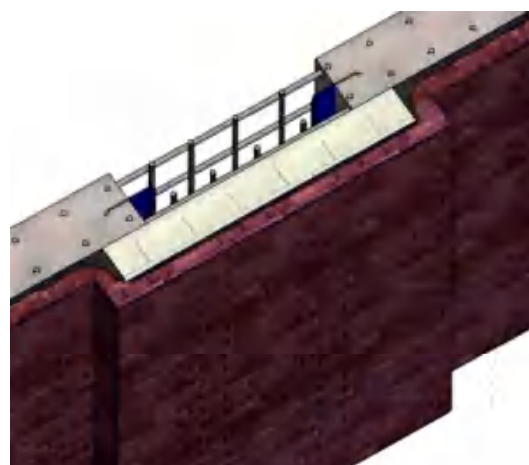
预制混凝土块安装



预制混凝土块超前止水完成实物图



侧墙砌砖超前止水做法



侧墙砌砖超前止水做法效果图



侧墙砌砖超前止水完成实物图

6.8 后浇带

5.后浇带应在其两侧混凝土龄期达到 42d 后再施工；高层建筑的后浇带施工应按规定时间进行。

6.后浇带两侧的接缝表面应先清理干净，再涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料。

7.后浇带混凝土应采用补偿收缩混凝土浇筑，其抗渗和抗压强度等级不应小于两侧混凝土。

8.后浇带混凝土应一次浇筑完成，不得留设无任何止水措施的施工缝；混凝土浇筑后应及时养护，养护时间不得少于 28d。



后浇带混凝土两侧凿毛



后浇带混凝土两侧凿毛



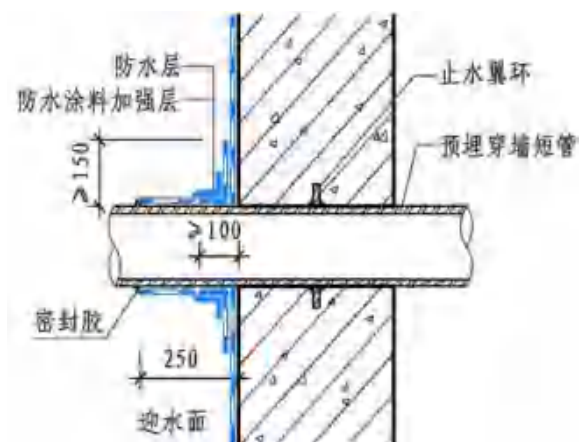
后浇带混凝土浇筑



后浇带混凝土养护

6.9 穿墙管

1. 固定式穿墙管应加焊止水环，并作好防腐处理。



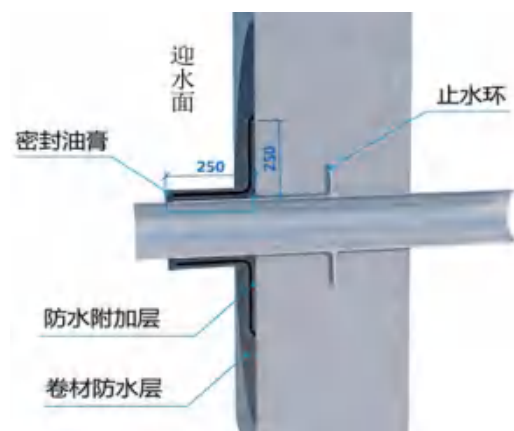
固定式穿墙管防水构造



固定式穿墙管安装



固定式穿墙管安装



固定式穿墙管防水构造



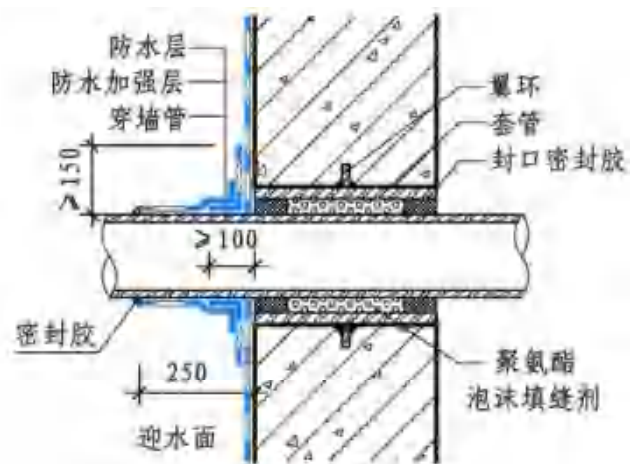
防水涂料加强层



固定式穿墙管安装

6.9 穿墙管

2. 套管式穿墙管的套管与止水环应连续满焊，并作好防腐处理；套管直径应大于管道直径 50mm，套管与管道之间的空隙应密封，端口周边应填塞密封胶。



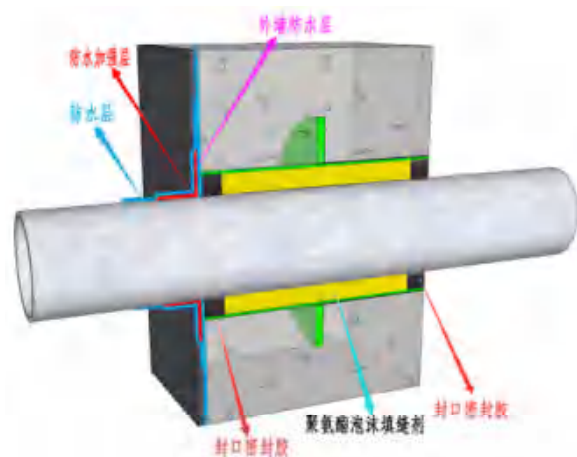
套管式穿墙管防水构造



套管式穿墙管成品



套管式穿墙管安装



套管式穿墙管防水构造



套管与管道之间的空隙密封处理

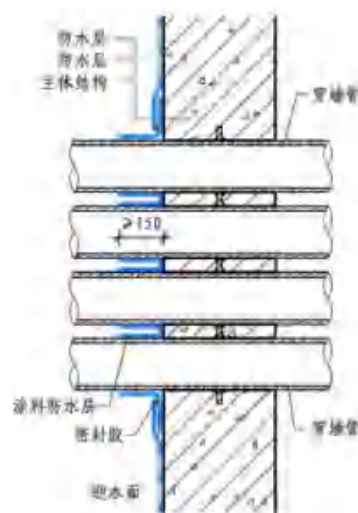


套管端口周边填塞密封胶

6.9 穿墙管

3.穿墙管线较多时，宜相对集中，并采用钢板焊接群管。

4.当群管管间间距过密导致防水无法收头时，宜在群管穿墙位置浇筑伸出外墙面约1m的混凝土墩，并采用防水材料进行整体包裹。



群管穿墙管道防水构造



钢板焊接群管



防水材料包裹的混凝土墩



群管安装

6.9 穿墙管

5.当主体结构迎水面有柔性防水层时，防水层与穿墙管连接处应增设加强层。

6.穿墙管伸出外墙的部位，应采取防止回填时将管体损坏的措施。



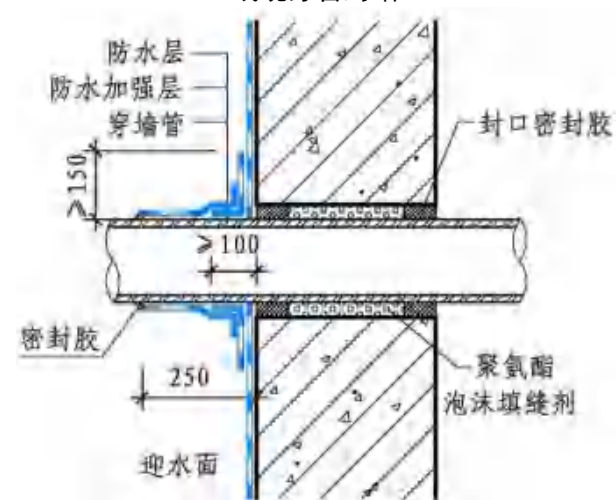
防水层与穿墙管连接处防水涂料加强层



出墙管回填固定



线缆穿管封堵



后开孔穿墙管防水构造

7 外墙工程

7.1 现浇混凝土外墙接缝

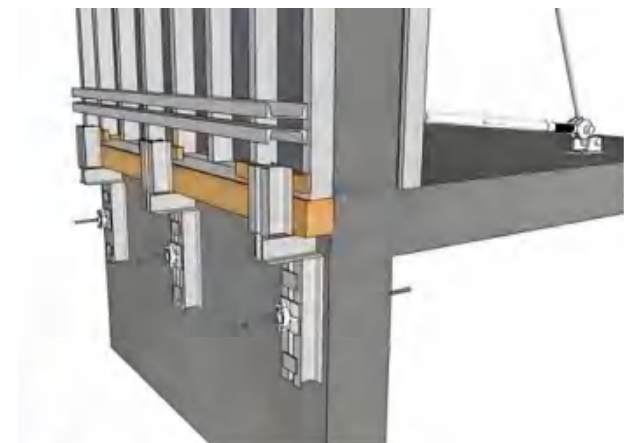
1. 外墙层间接缝处混凝土表面浮浆和杂物应清理干净，应剔除混凝土软弱层，露出坚硬的石子。

2. 外墙层间接缝处支模采取“夹老墙”方式，以减少墙接处部位漏浆，保证混凝土的密实。具体做法：层间接茬预留对拉螺栓埋件，接茬位置设置企口或切直，粘贴海绵条，模板下翻对拉加固，保证接茬顺直、防漏浆。

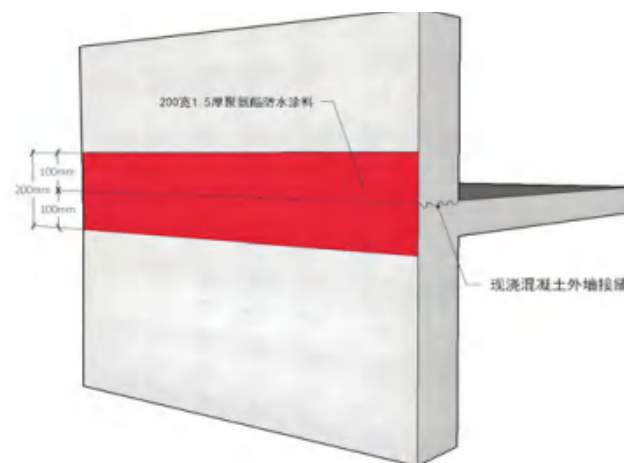
3. 现浇混凝土外墙的混凝土基层可不另设防水层，但混凝土接缝处应设置一道及以上防水层，宜在接缝处200mm 范围内涂刷1.5mm 厚聚氨酯或聚合物水泥（JS）防水涂料。



外墙层间接缝处混凝土凿毛处理



外墙层间接缝处模板支设



外墙层间接缝处涂刷防水涂料效果图



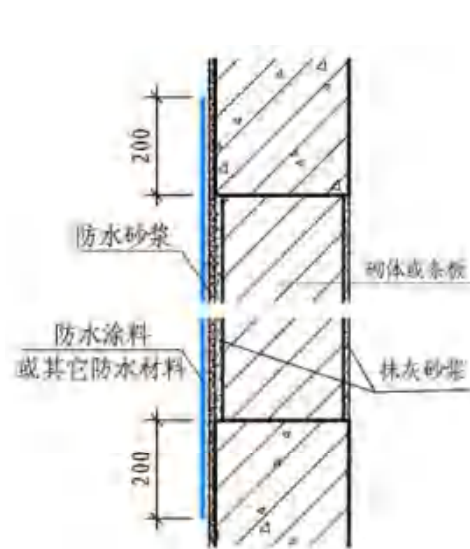
外墙层间接缝处涂刷防水涂料实物图

7.2 填充或砌体外墙接缝

1. 框架填充或砌体结构外墙不同材料交界面应采用铺设热镀锌钢丝网或玻纤网格布等措施进行抗裂处理,外墙的防水层基层应平整、坚实、牢固。

2. 框架填充或砌体结构外墙,应根据工程防水等级设置墙面防水层,宜采用防水砂浆及防水涂料或其它防水材料。

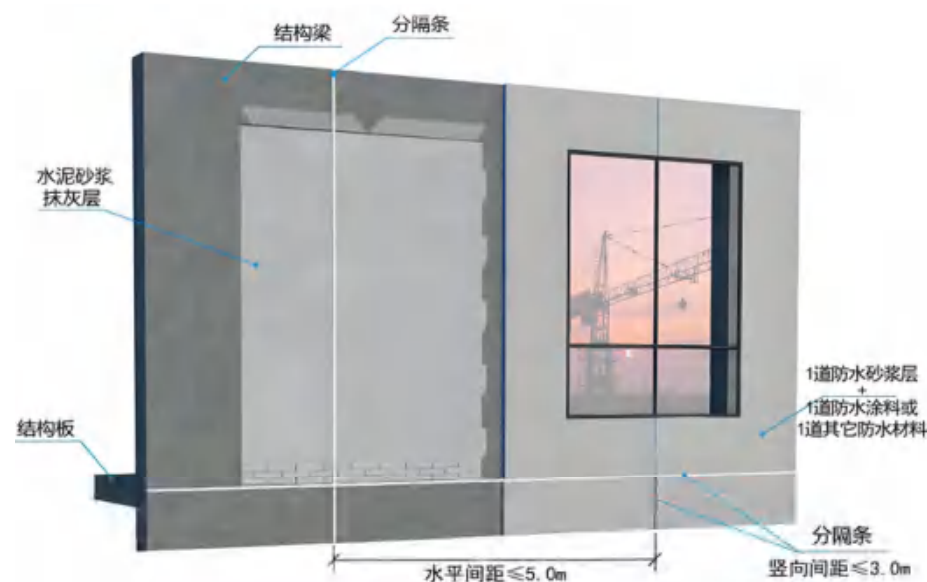
3. 大面积施工防水砂浆层应设置分隔缝,缝中嵌填密封材料。嵌填密封材料前,应清理干净基层,嵌填应密实。



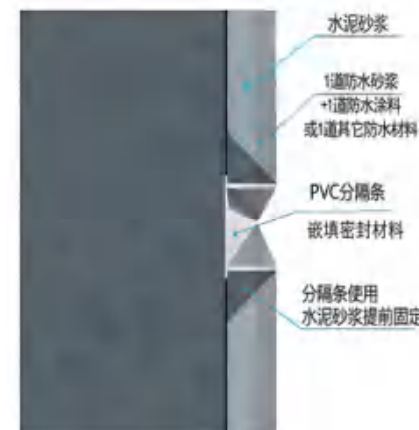
框架填充或砌体结构外墙防水做法



框架填充或砌体结构外墙抹灰抹灰分隔实物图



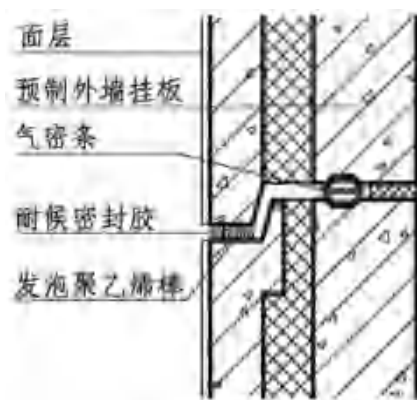
框架填充或砌体结构外墙抹灰分隔条示意图



框架填充或砌体结构外墙抹灰分隔条节点大样图

7.3 装配式混凝土外墙接缝

1. 装配式混凝土外墙的混凝土墙板可不另设防水层，但接缝处必须采取封闭措施，应设置一道及以上防水层。
2. 装配式混凝土结构外墙板接缝密封防水施工应符合下列规定：(1)施工前应将板缝空腔清理干净；(2)板缝空腔应按设计要求填塞背衬材料；(3)密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、连续、表面平滑，厚度应符合设计要求。
3. 外墙板接缝的现场淋水试验应在精装修施工前完成。



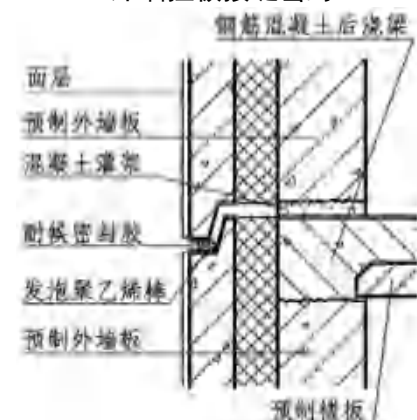
外墙挂板接缝密封



清理施工面



填入衬垫材料



外墙板（剪力墙）接缝密封



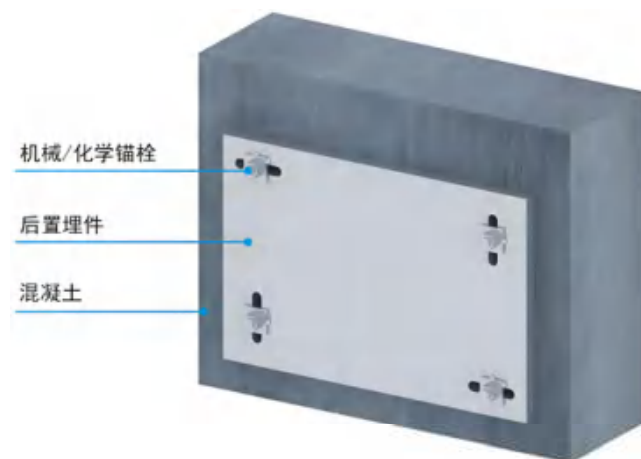
填充密封胶



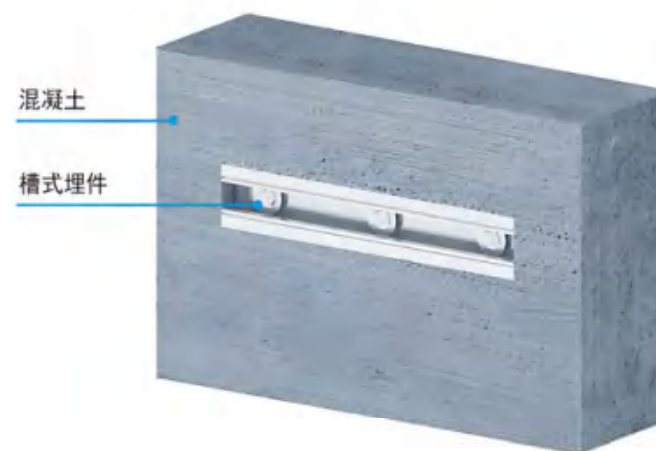
修饰接缝

7.4 幕墙工程

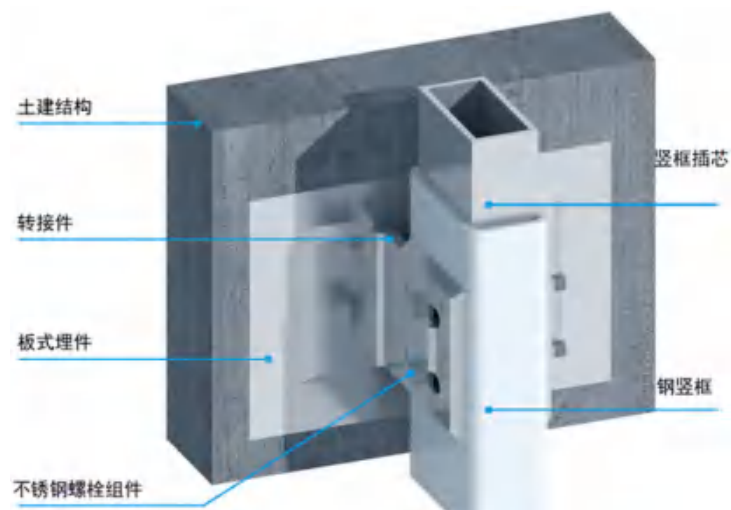
1. 幕墙预埋件四周应用防水密封材料封闭严密，密封材料与防水层应连续。



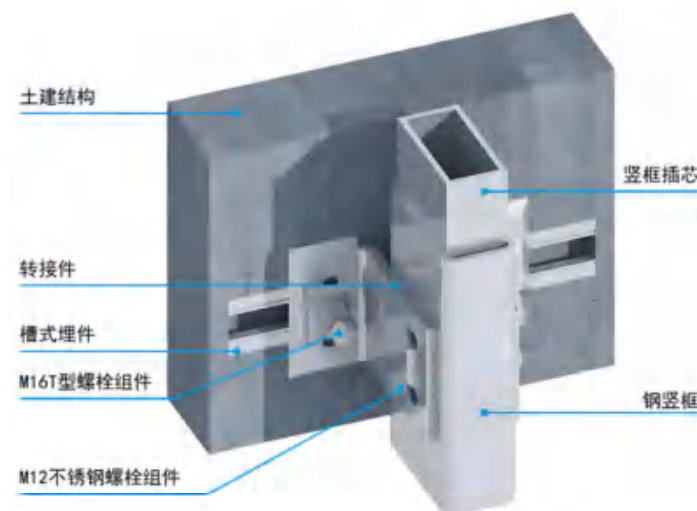
板型埋件



槽型埋件



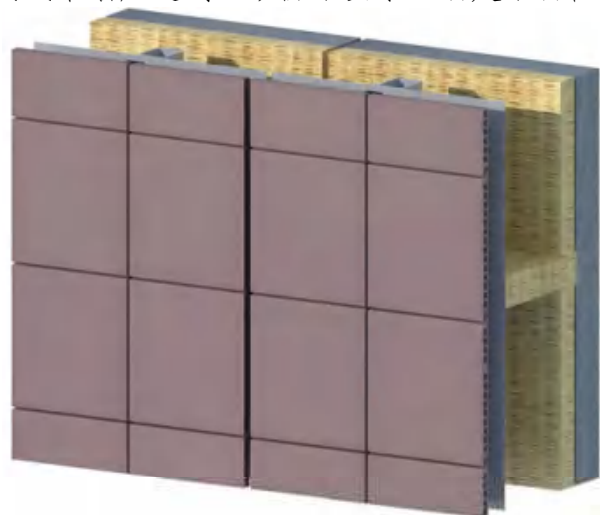
板型埋件钢立柱轴侧图



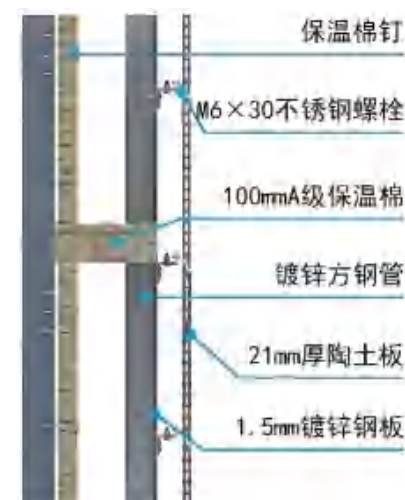
槽型埋件钢立柱轴侧图

7.4 幕墙工程

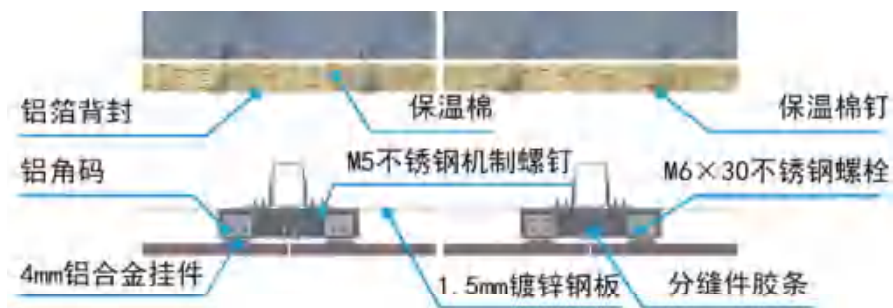
2. 封闭式幕墙应达到一级防水要求。满足水密性、气密性要求的封闭式幕墙可不另设防水层。开放式幕墙应设防水层。



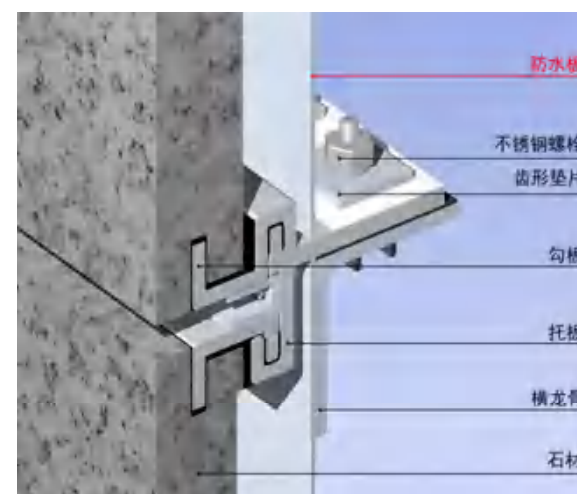
开放式陶土板幕墙效果图



开放式陶土板幕墙竖剖示意图



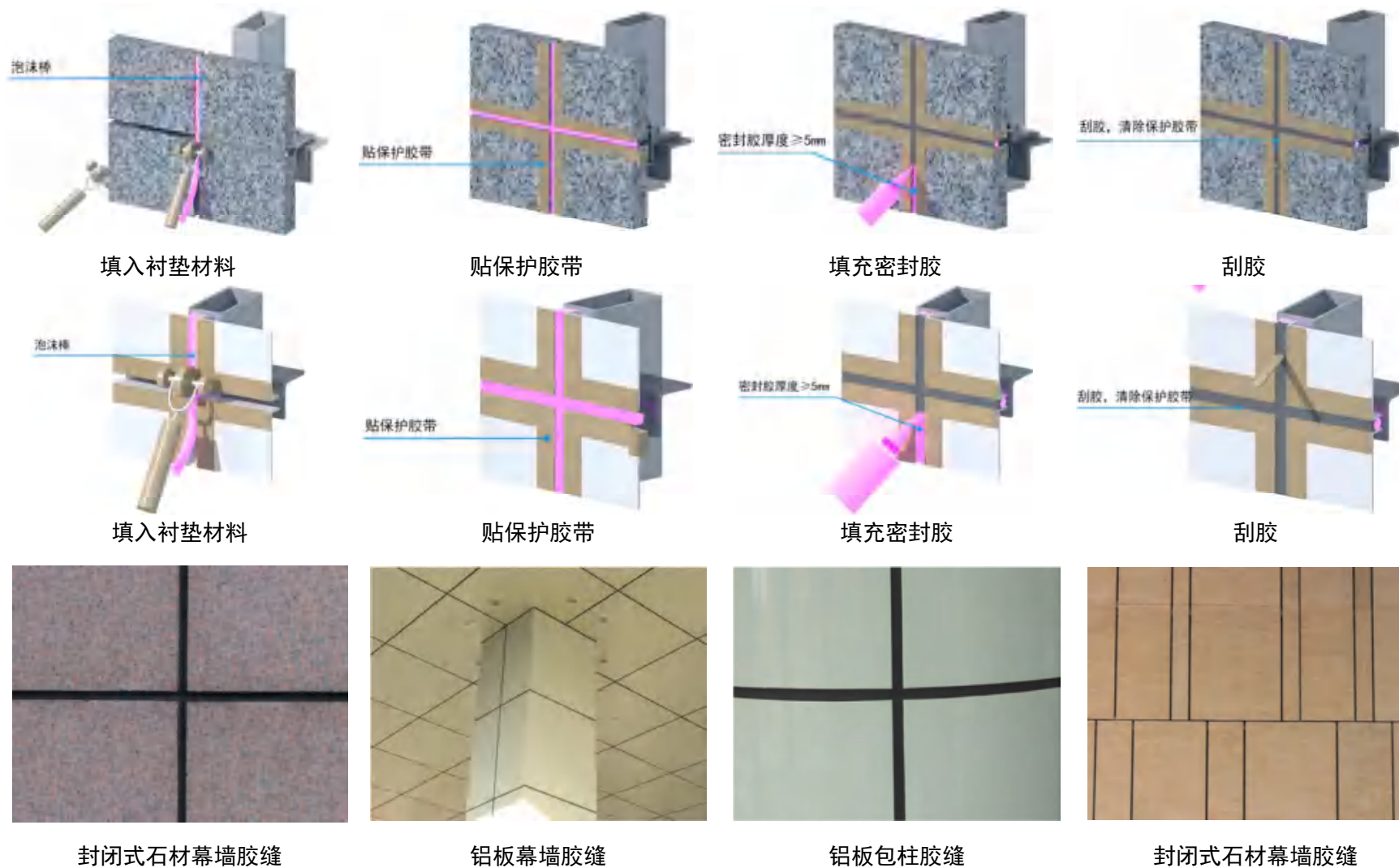
开放式陶土板幕墙横剖示意图



开放式石材幕墙防水做法示意图

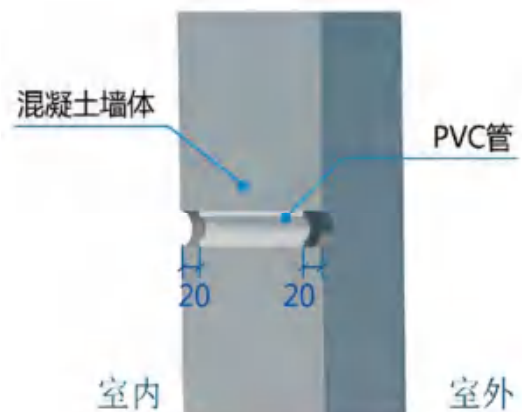
7.4 幕墙工程

3. 封闭式幕墙注胶应饱满、密实，注胶宽度、厚度应符合设计要求。

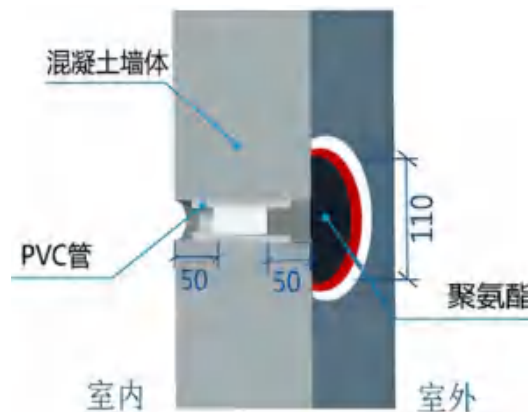


7.5 外墙螺栓孔

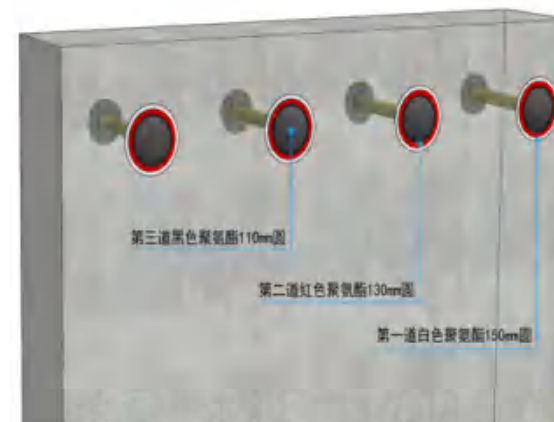
1. 外墙螺栓孔宜采用微膨胀水泥砂浆、发泡剂、聚合物砂浆等材料按下图所示步骤进行封堵。
2. 外墙螺栓孔室外侧周边应涂刷 1.5 厚聚氨酯或聚合物水泥(JS)防水涂料。
3. 结构外墙宜采用拉片式模架加固体系。



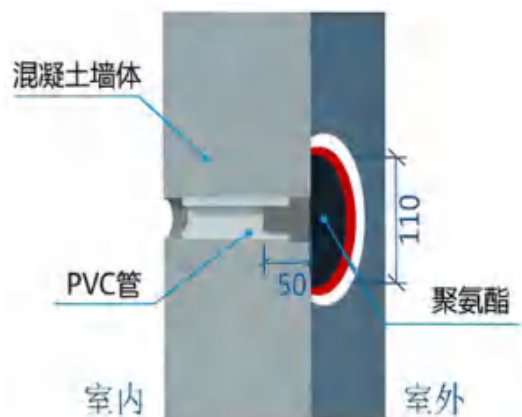
第一步: 剔除 PVC 管, 剔除深度为 20mm



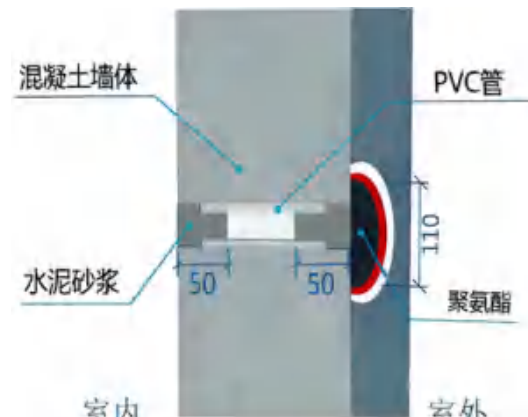
第三步: 从室内侧向螺杆眼中间填充发泡剂



螺栓孔周边涂刷 3 遍防水涂料



第二步: 室外侧封微膨胀水泥砂浆并涂刷聚氨酯



第四步: 室内侧封堵聚合物砂浆



外墙螺栓孔封堵实物图

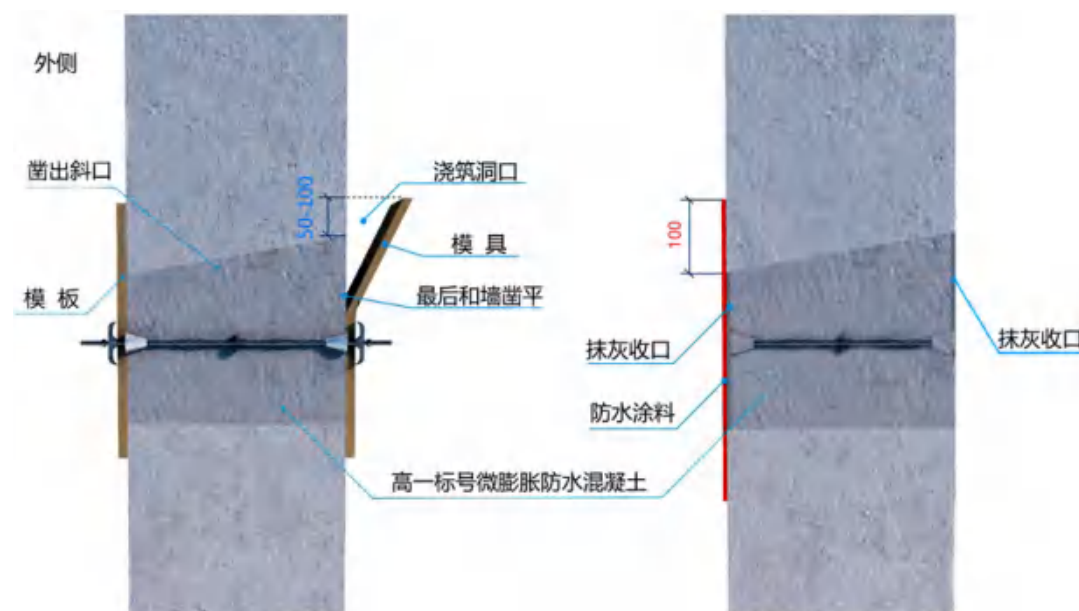
7.6 外墙洞口

1. 脚手架眼孔、槽钢孔封堵前，应对孔洞四周混凝土进行凿毛，清理杂物，浇水湿润。

2. 采用对拉方式支设模板，在内侧设置浇筑洞口（喇叭口）；使用高一标号微膨胀细石混凝土进行浇筑，混凝土浇筑完成后将喇叭口部位多余混凝土凿除与墙齐平，抹灰收口。

3. 采用同外墙螺栓孔封堵方式进行螺栓眼封堵。

4. 封堵完成后，面层新旧混凝土接缝处200mm 范围内涂刷1.5mm 厚聚氨酯或聚合物水泥（JS）防水涂料。



外墙预留洞口封堵节点



室内喇叭口部位多余混凝土凿除



室外新旧混凝土接缝处涂刷防水涂料

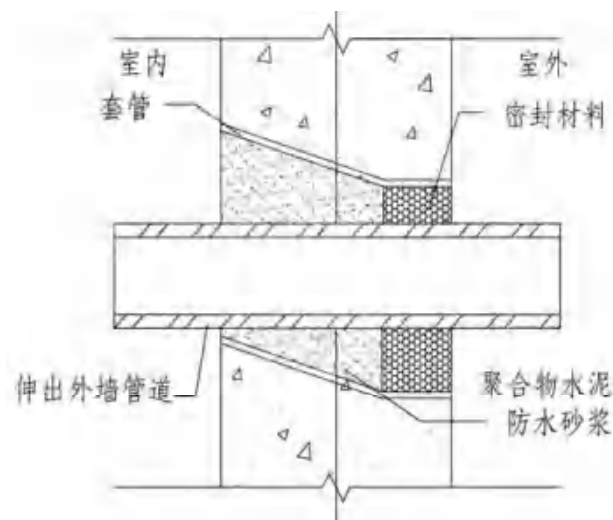
7.7 外墙空调洞及穿墙管

1. 穿外墙管道应设套管，随结构一次预埋。中部应加焊金属止水环，双面满焊、无锈蚀、焊孔等缺陷。

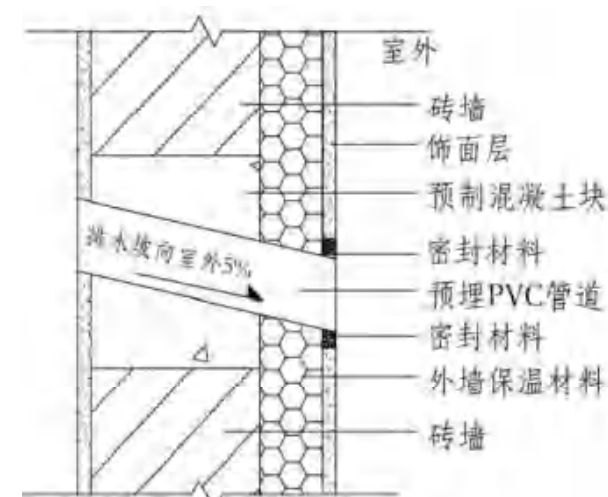
2. 套管应“内高外低”，坡度应控制在5%~15%之间，套管周边应做防水密封处理。

3. 密封材料嵌填应密实、连续、饱满，粘结牢固。

4. 砌体外墙穿管时，建议设置混凝土套管预制块。



外墙穿墙封堵节点



填充墙空调洞留置



墙面空调孔洞预制构件



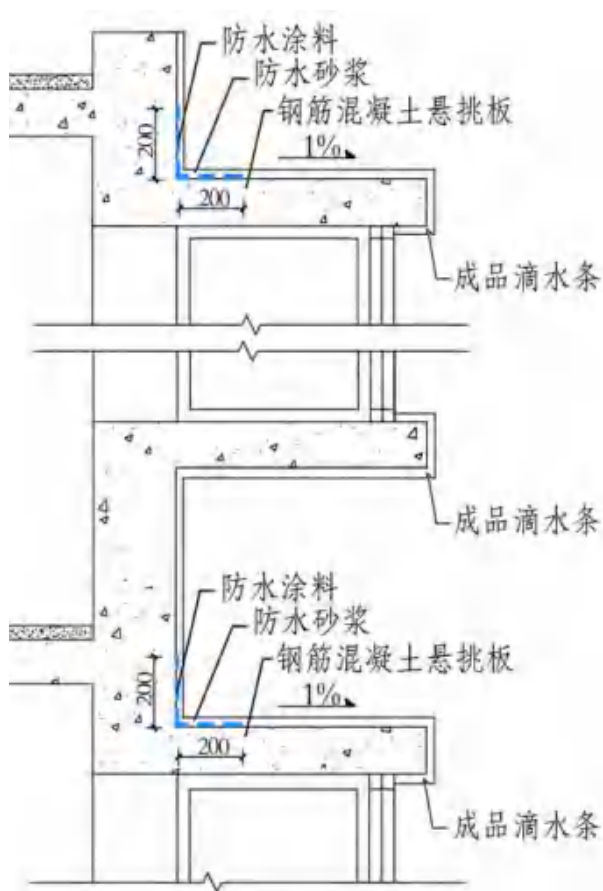
填充墙空调洞预制块



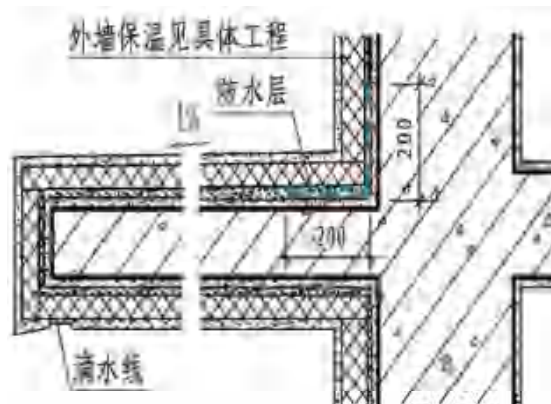
空调洞预制块埋置

7.8 外墙挑板

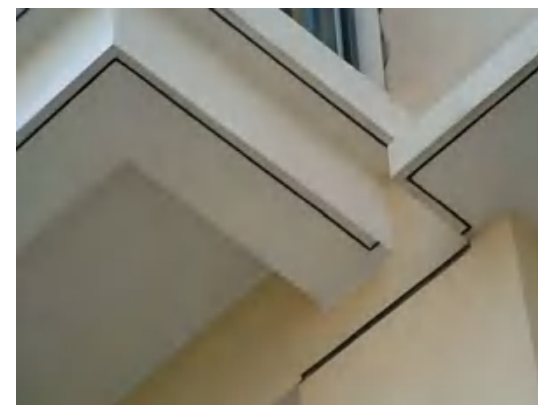
1. 空调板、飘窗板等挑板应与墙体一同浇筑，排水坡度不小于 1%，宜在混凝土浇筑时直接收面找坡。
2. 室外挑板与墙体连接处应采取增设混凝土返坎、防水层等节点构造防水措施。
3. 挑板板底四周应设置滴水线（槽）。滴水线（槽）应整齐顺直，内高外低，滴水槽的宽度和深度均不应小于 10mm。
4. 空调板等部位有百叶窗时，百叶窗周围打胶收口，并留置排水口，以免空调板内积水。



空调板、飘窗板防水构造



外墙挑板防水构造



外墙挑板滴水线



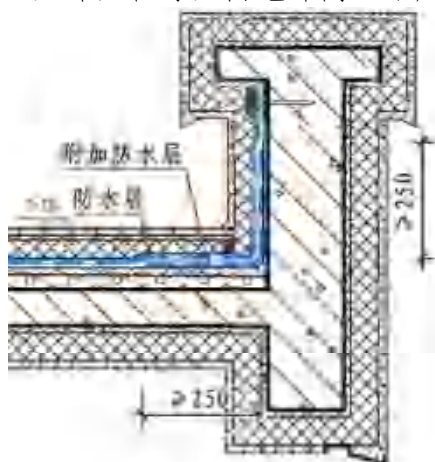
增设混凝土返坎



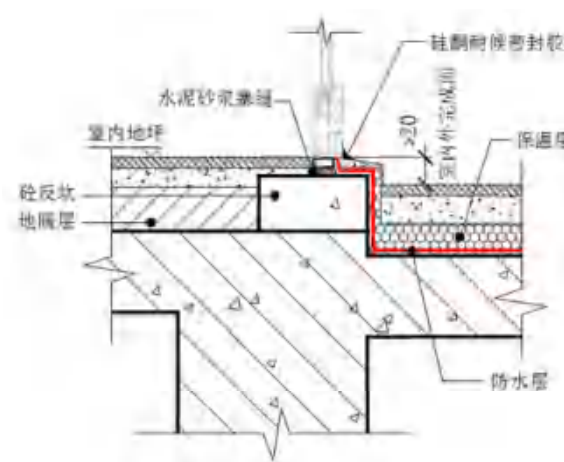
外墙空调板滴水线

7.9 外墙雨篷及阳台

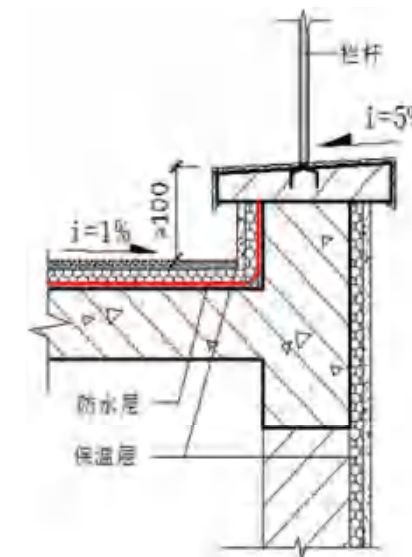
1. 雨篷应设置不小于 1% 的外排水坡度，阳台应向水落口设置不小于 1% 的排水坡度，外口下沿应做滴水线处理。
2. 雨篷及阳台与外墙交接处的防水应上翻不小于 250mm。
3. 水落口、地漏与结构整浇，周边留槽嵌填密封材料。
4. 室外阳台与室内地坪高差不应小于 20mm。



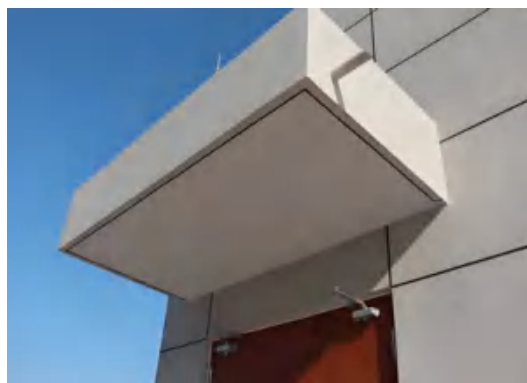
雨篷墙板防水构造



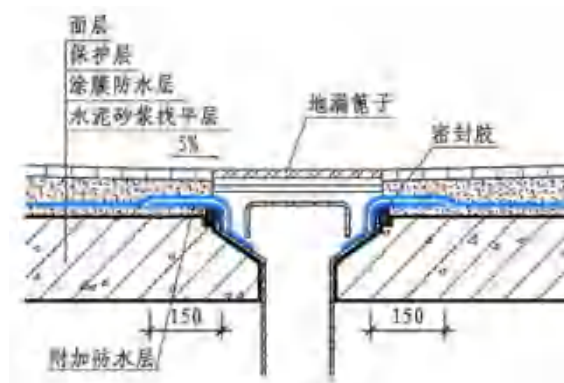
阳台门槛防水构造示意图



阳台砼上翻梁（边梁）防水构造示意图



雨篷滴水线



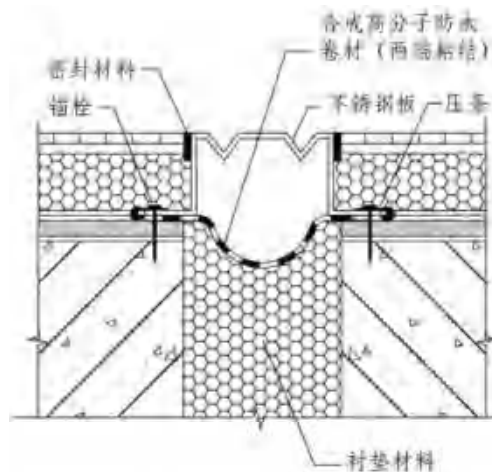
地漏



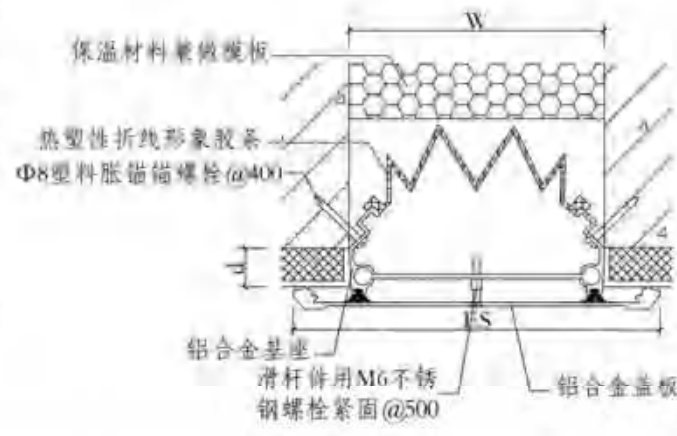
阳台闭水试验

7.10 外墙变形缝

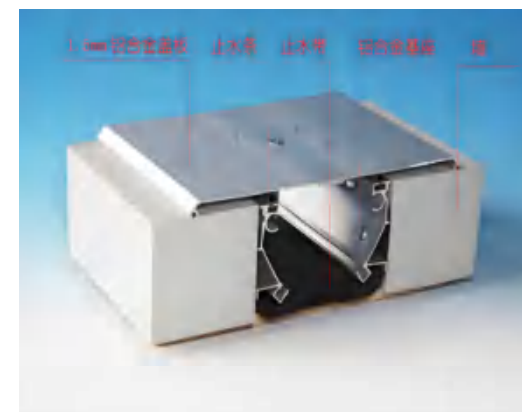
1. 变形缝部位应增设合成高分子防水卷材附加层，卷材两端应满粘于墙体，满粘的宽度不应小于 150mm, 并应钉压牢固，卷材收头应用密封材料密封。



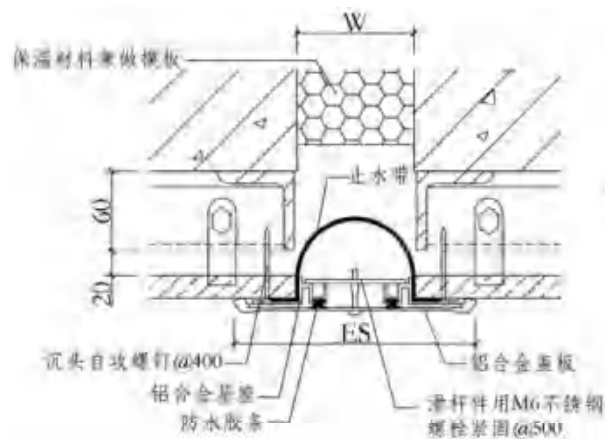
变形缝防水构造图



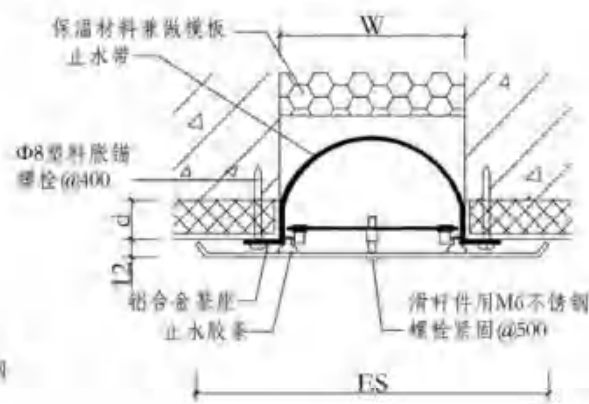
A 系列盖板型（平缝）构造图



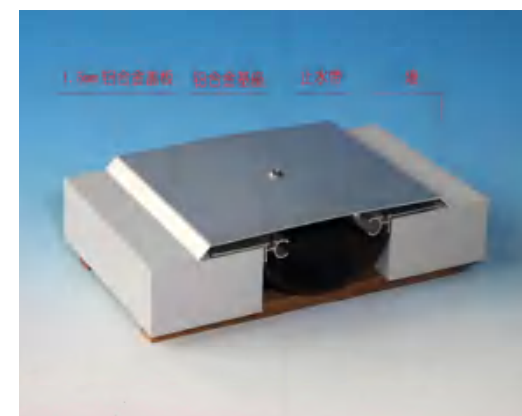
A 系列盖板型（平缝）三维图



A 系列盖板型（干挂石材幕墙饰面）构造图



B 系列盖板型构造图

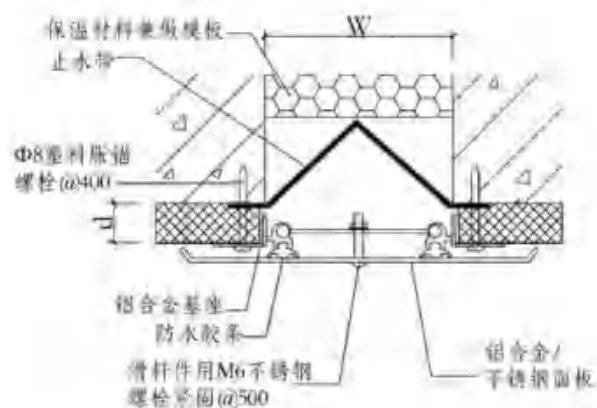


B 系列盖板型三维图

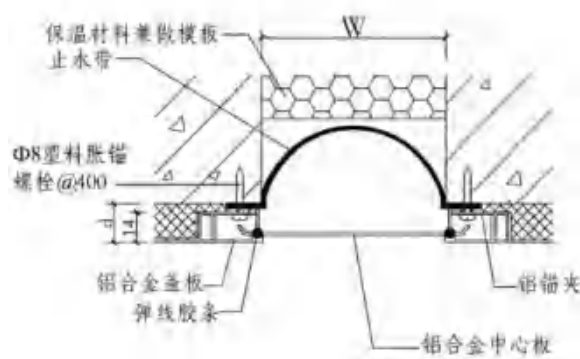
7.10 外墙变形缝

2. 防水卷材应采用三元乙丙橡胶卷材，厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ，连续长度 $\geq 20\text{m}$ ，采用专用基层胶粘剂和专用搭接胶进行与基层粘接和卷材搭接施工。

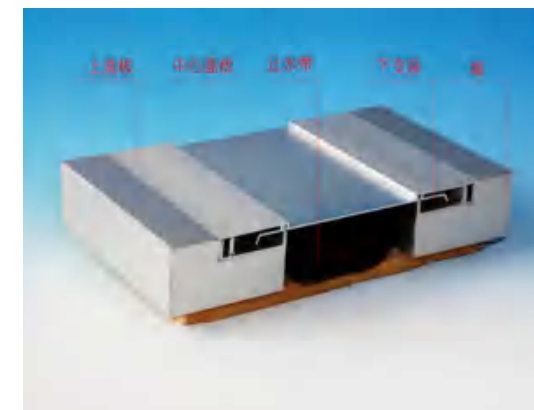
3. 变形缝固定基座的螺栓间距应小于 400mm ，滑杆按设计间距布放，间距应小于 500mm 。



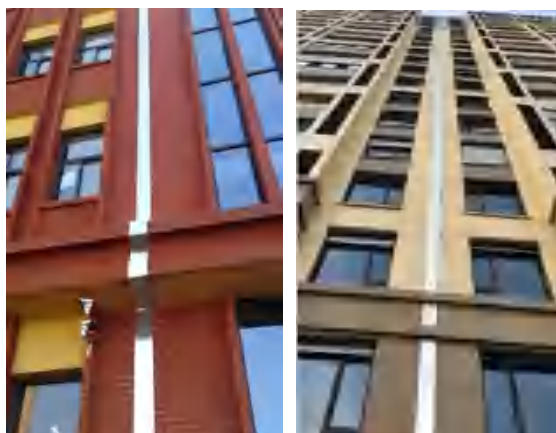
C系列盖板防震型构造图



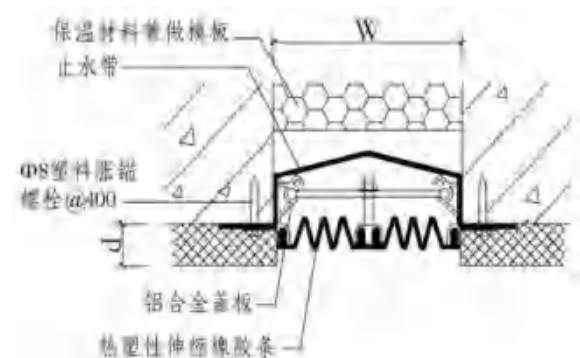
B系列卡锁型构造图



B系列卡锁型三维图



外墙变形缝



C系列嵌平防震型构造图



C系列嵌平防震型三维图

8 外门窗工程

8.1 门窗洞口墙体

1. 混凝土墙门窗洞口处结构混凝土浇筑振捣应密实，门窗洞口周边宜设置挡水企口，螺栓孔应封堵严密。
2. 砌体墙门窗洞口处过梁与构造柱混凝土浇筑振捣密实，为防止形成串水通道，不得使用铁丝加固模板。
3. 门窗洞口周边砌体墙应保证砂浆饱满，保温层粘结牢固不空鼓，避免形成串水层将雨水引入门窗框周围。
4. 砌体墙窗洞下口应设置现浇或预制混凝土窗台压顶，窗台压顶宜设置内高外低挡水企口。



混凝土墙窗洞口周边宜设置挡水企口



砌体墙窗洞下口设混凝土窗台压顶



砌体墙窗洞下口设混凝土窗台压顶



混凝土墙门洞口周边宜设置挡水企口



砌体墙窗洞下口设混凝土窗台压顶

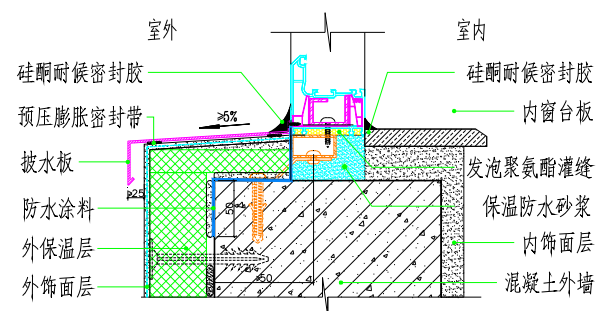


砌体墙窗洞下口设混凝土窗台压顶

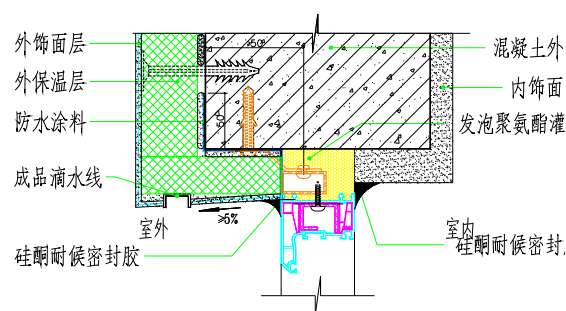
8.2 门窗与墙体交接处

1. 附框安装应在洞口及墙体抹灰湿作业前完成。

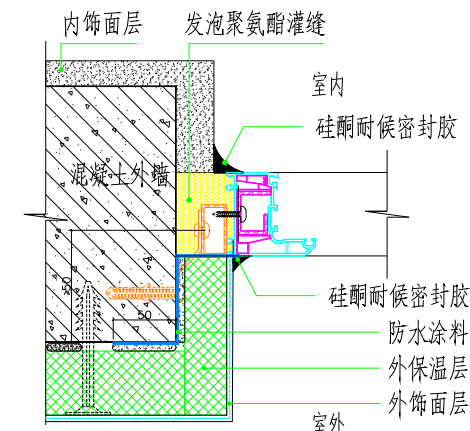
2. 附框与洞口墙体间连接应牢固可靠，当门窗附框与洞口缝隙 $\geq 35\text{mm}$ 时，应采用细石混凝土进行填缝，当缝隙 $<35\text{mm}$ 时，应采用弹性闭孔材料填充饱满，并应进行防水密封，下口可采用保温防水砂浆填充或发泡聚氨酯灌缝。



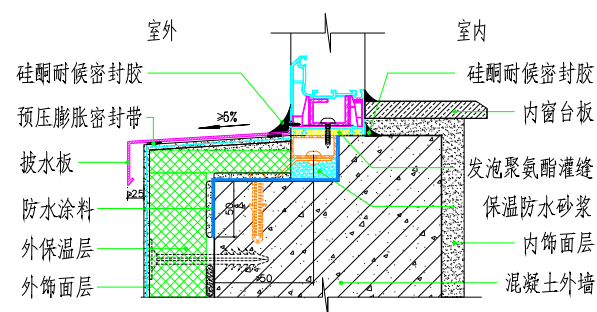
有保温有副框无企口窗洞口构造-下口



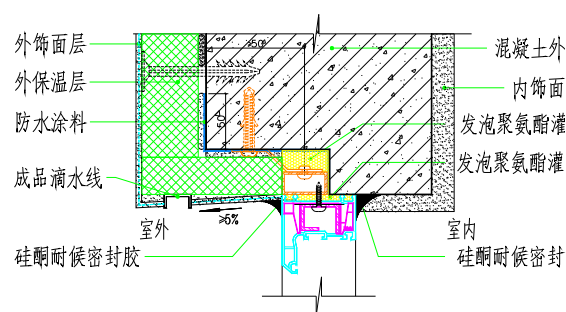
有保温有副框无企口窗洞口构造-上口



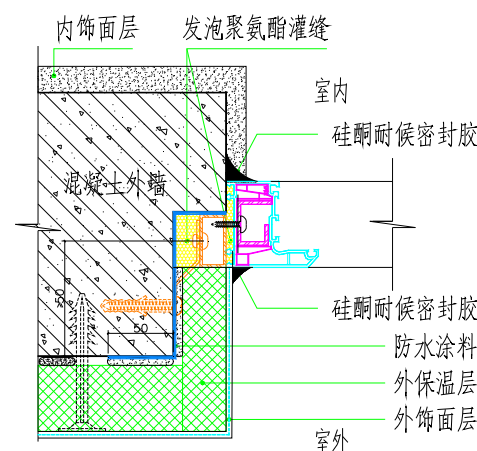
有保温有副框无企口窗洞口构造-侧口



有保温有副框有企口窗洞口构造-下口



有保温有副框有企口窗洞口构造-上口

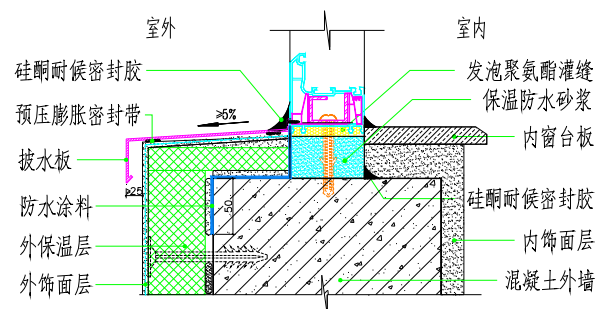


有保温有副框有企口窗洞口构造-侧口

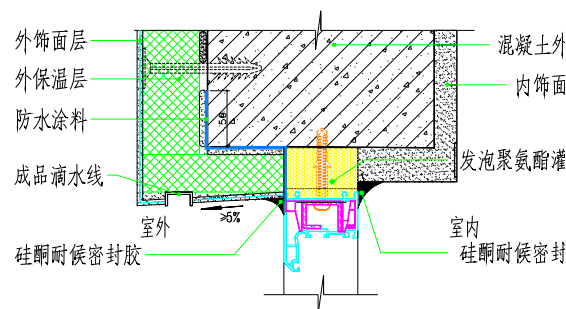
8.2 门窗与墙体交接处

3. 采用发泡聚氨酯填充门窗框与墙体间缝隙。发泡聚氨酯成型后不宜切割，打胶后在 15 分钟内将溢出泡沫向框内压平。

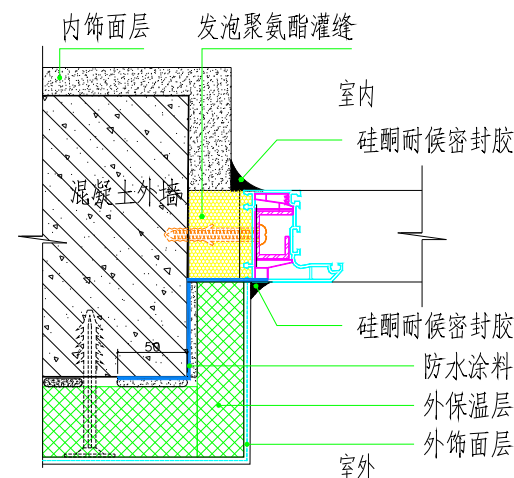
4. 外墙进行防水施工时，防水层应伸至门窗框，并嵌填密封材料。



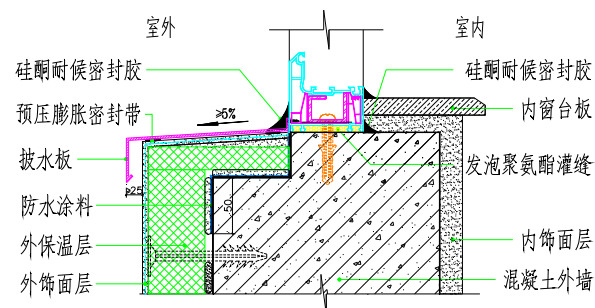
有保温无副框无企口窗洞口构造-下口



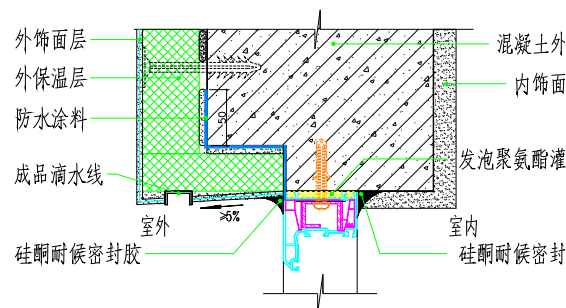
有保温无副框无企口窗洞口构造-上口



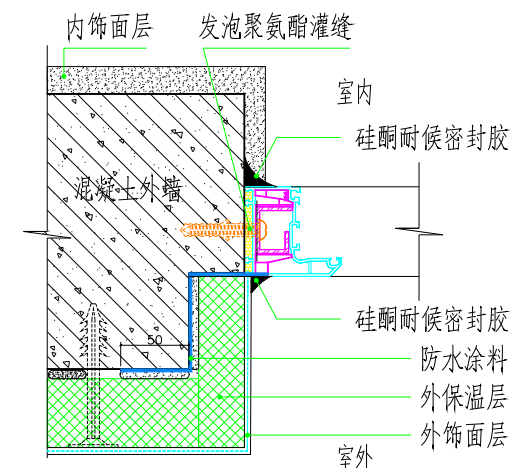
有保温无副框无企口窗洞口构造-侧口



有保温无副框有企口窗洞口构造-下口



有保温无副框有企口窗洞口构造-上口

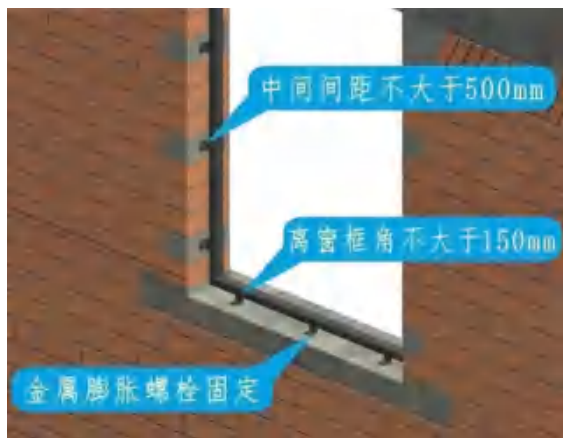


有保温无副框有企口窗洞口构造-侧口

8.2 门窗与墙体交接处

5. 门窗安装应在洞口及墙体抹灰湿作业后进行。

6. 门窗框与附框之间缝隙在螺钉部位应垫实；当采用螺钉紧固时，螺钉连接部位应进行密封处理。



钢附框固定



下口间隙采用防水砂浆填充



下口间隙采用发泡聚氨酯灌缝



下口间隙采用发泡聚氨酯灌缝



上口及侧口采用发泡聚氨酯灌缝



窗口周边防水涂料施工

8.2 门窗与墙体交接处

7. 窗台处应设置披水板和滴水线等排水构造措施，排水坡度不小于 5%。
8. 门窗洞口上楣应设置滴水线；
9. 门窗框四周与墙体之间应进行密封防水处理，室外侧应采用中性硅酮耐候密封胶，密封胶的有效厚度不应小于 5mm。
10. 住宅工程外窗施工完成后，应进行淋水试验，淋水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ，持续时间 $\geq 30\text{min}$ ，检查点覆盖所有窗扇及拼缝。



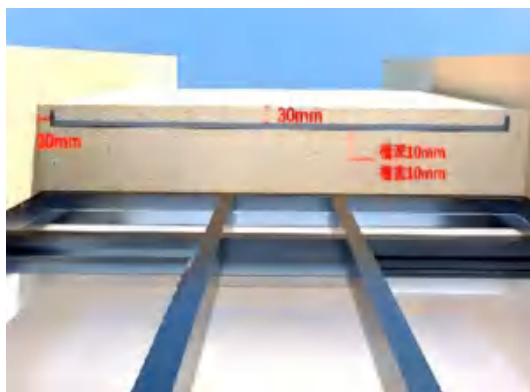
窗口周边防水涂料施工



窗框与外墙交接处打胶处理



窗台处设披水板和滴水线



窗上口设置滴水线



窗框与外墙交接处打胶



外窗淋水试验

8.3 外门下口

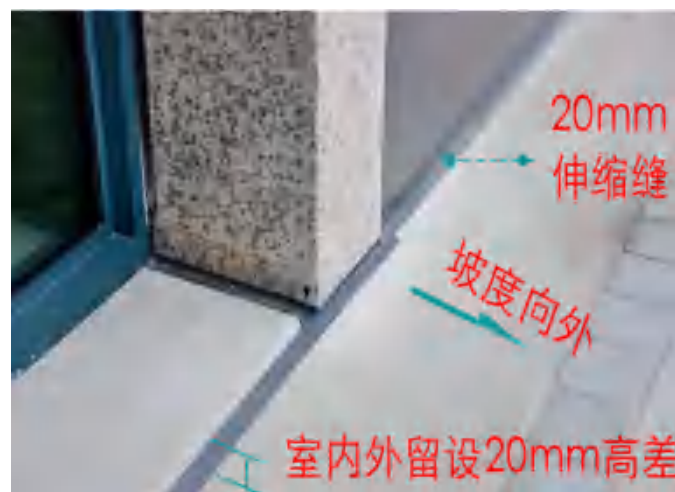
1. 预先策划好室内外地面排水坡度，宜设置挡水台，避免雨水回流。门洞口也可以采用过门石过渡，过门石高于地面 20mm，两侧加工成坡度，可按照具体情况设置坡度大小。

2. 门框与地面交接处，门框与侧墙交接处均应打胶密封处理。

3. 推拉门轨道基层处理平整，安装轨道精确测量，调平后固定牢固，周边密封。

4. 推拉门导轨应按规范设置泄水孔，导轨与墙体交接处和与地面交接处使用密封胶做好封闭。

5. 地弹簧门下口及侧边与门框间距应符合规范要求，宜在下口设置隔水密封毛条，防止雨水倒流。



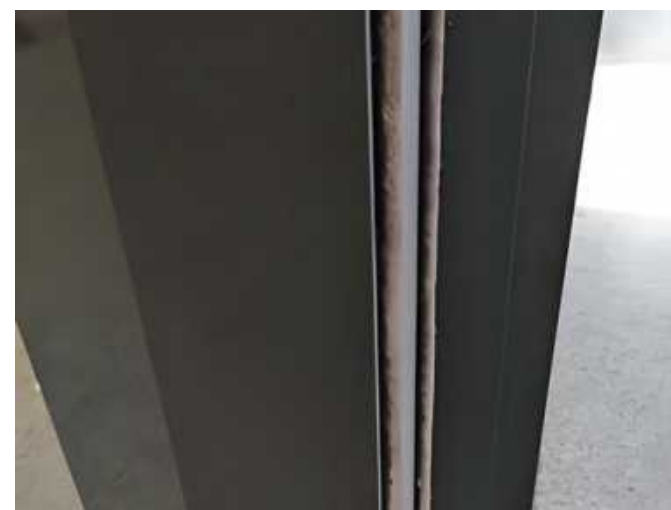
外门口找坡设置



平开门下口设置排水



外门口设置挡水台



地弹门侧边隔水毛条

8.4 外窗开启扇

1. 开启框组框后在内侧阴角位置用硅酮耐候密封胶密封, 开启框与龙骨之间室内侧缝隙用硅酮耐候密封胶密封。

2. 锁点或工艺孔盖固定前抹硅酮耐候密封胶密封处理。

3. 每樘常规窗户应设置不少于二个泄水孔, 泄水孔引出部位外侧窗台排水坡度符合规范要求。



缝隙用硅酮耐候密封胶密封



玻璃密封性良好



工艺孔盖打密封胶

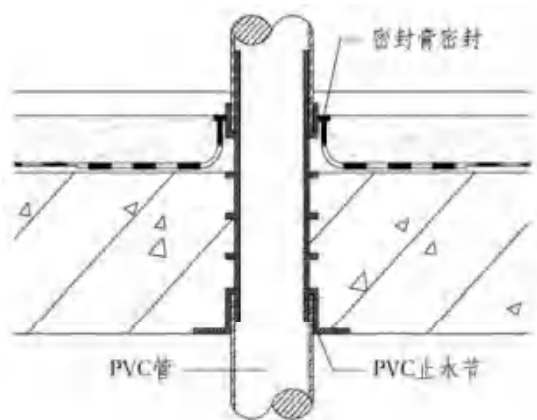


窗泄水孔

9 室内工程

9.1 穿楼板管道

1. 穿楼板管道宜采用止水节工艺，并随主体一次预埋成型。



止水节安装构造



止水节安装固定



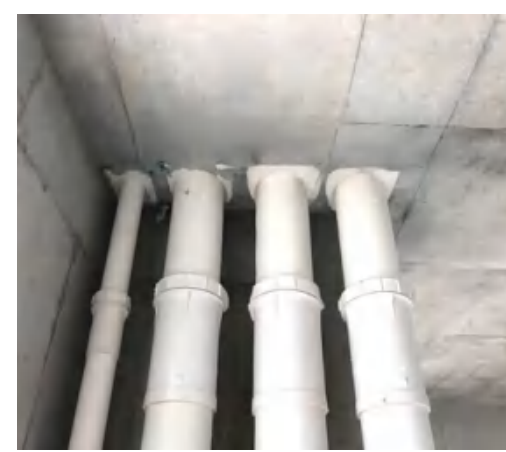
止水节临时封堵保护



止水节安装构造模型



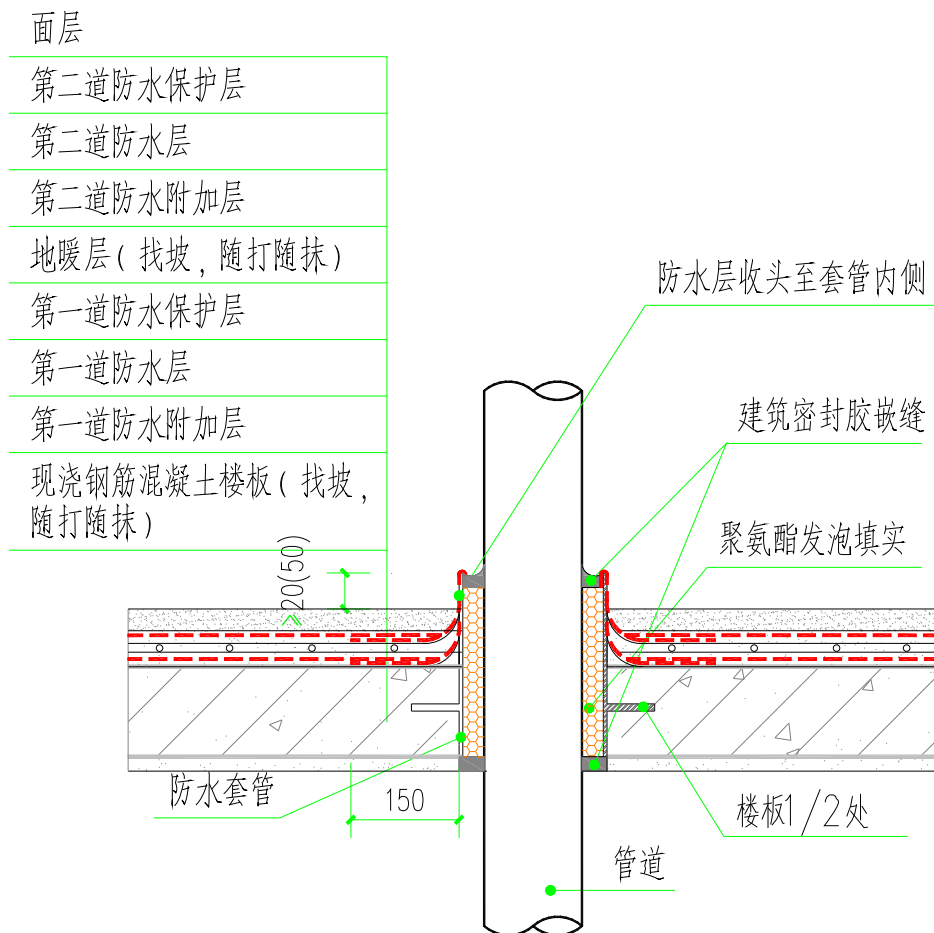
止水节安装成型效果



止水节安装成型效果

9.1 穿楼板管道

2. 穿楼板管道设防水套管时，套管止水环与套管应满焊，上口高出装饰层完成面 20mm（安装在卫生间及厨房内的套管应为 50mm）以上，穿管后应将套管与管道之间的缝隙填塞密实，端口周边应填塞密封胶。



防水套管管道安装构造



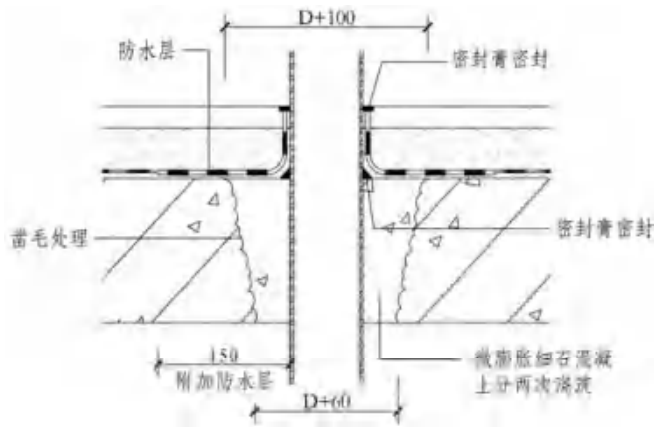
防水套管安装



防水套管管道安装

9.1 穿楼板管道

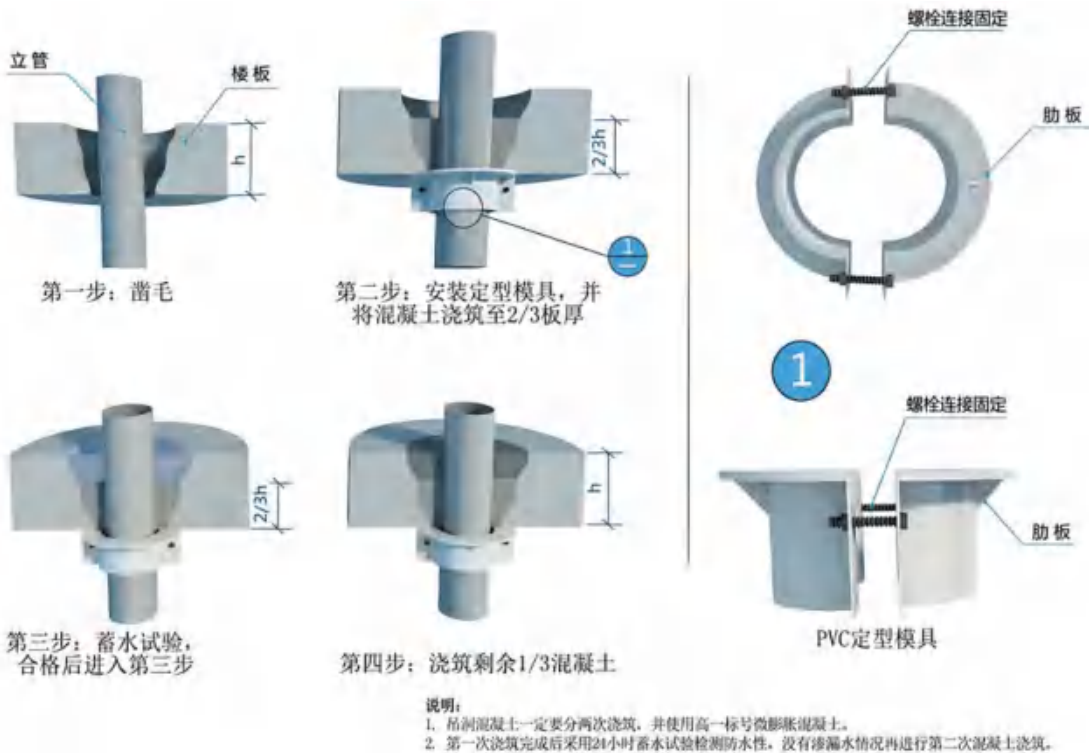
3. 穿楼板管道不设套管时，宜采用定型化吊洞模具，分两次浇筑成型，管道与结构楼板的交接根部宜预留宽、深各 15~20mm 的环形凹槽，并用防水密封材料嵌填压实。



无套管管道安装构造图



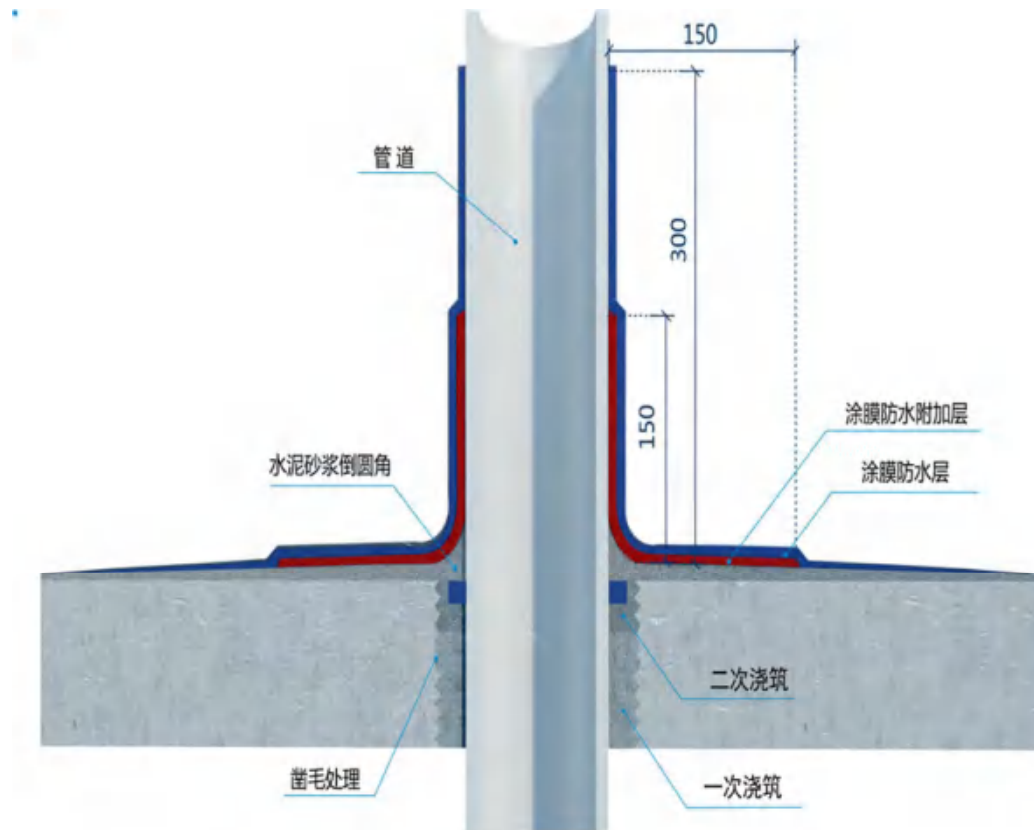
定型化吊洞模具



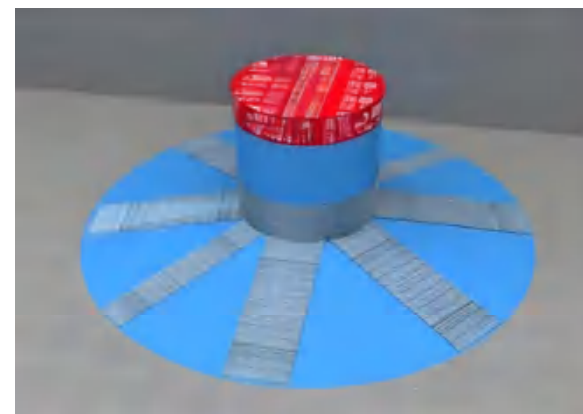
穿楼板吊洞施工流程

9.1 穿楼板管道

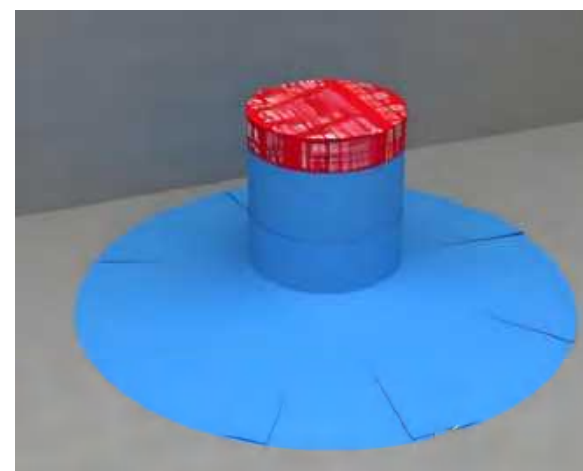
4. 管道与结构楼板的交接根部应采用水泥砂浆做成圆弧状或进行倒角处理，并设置防水附加层，防水附加层在平面和立面的延伸宽度 $\geq 150\text{mm}$ 。



管道根部防水节点



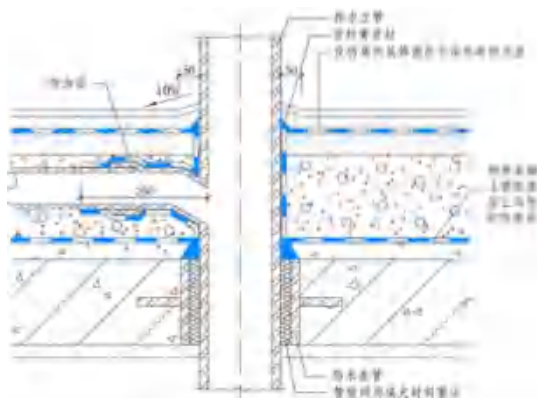
铺贴胎体增强布



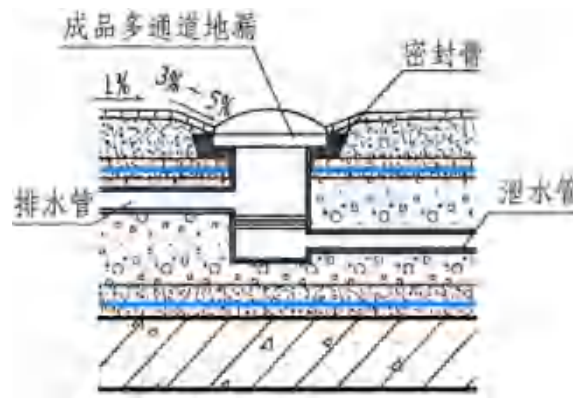
涂膜覆盖胎体增强布

9.2 同层排水

1. 水平管道在下降楼板上采用同层排水措施时，楼板、楼面应做双层防水设防；对降板后可能出现的管道渗水应有密闭措施，且宜在临近下降楼板上表面处设泄水管，并宜采取增设独立的泄水立管的措施；
2. 对于同层排水的地漏，其旁通水平支管宜与下降楼板上表面处的泄水管联通，并接至增设的独立泄水立管上；泄水孔 200mm 范围设置卵石疏水层并用无纺布包裹，以防水泥浆等堵塞；
3. 在施工轻质填充层时应做好对管道等设施的成品保护，防止管道破坏；
4. 沉箱内有地漏或立管时，在地漏或立管四周浇宽 100mm、高 200mm 的 C20 细石混凝土。



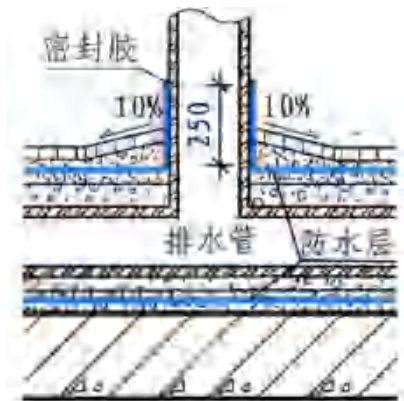
排水管立管防水构造



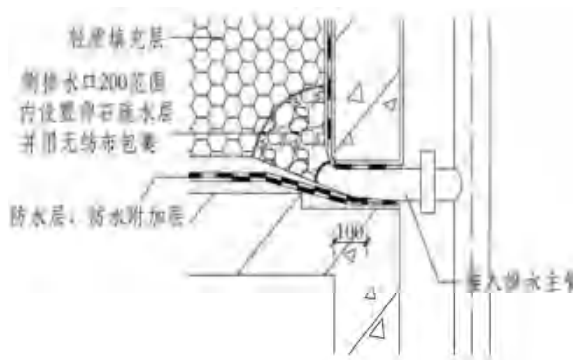
地漏防水构造



下沉式卫生间轻质填充层施工



排水管支管防水构造



下降楼板上表面泄水管构造



下沉式卫生间管道安装

9.3 混凝土坎台

1. 涉水房间墙体设计为砌筑或条板墙体的，墙体根部除门洞外应做宽同墙厚、高出饰面层不小于 200mm、混凝土强度等级不低于 C20 的混凝土坎台（翻边），宜与结构一次性浇筑密实。
2. 后期浇筑坎台应将施工位置凿毛、清理干净，混凝土振捣充分。
3. 为防止形成串水通道，严禁采用铁丝穿透混凝土坎台进行对拉模板支设，严禁采用 PVC 套管穿对拉螺杆加固模板，坎台与墙面、地面交接部位须结合良好，无冷缝。



涉水房间混凝土坎台吊模实物图



涉水房间混凝土坎台



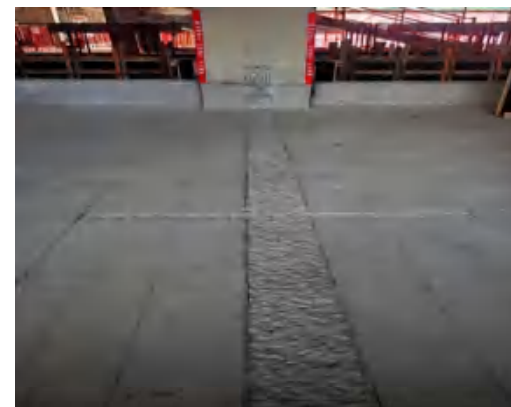
涉水房间混凝土坎台



涉水房间混凝土坎台吊模示意图



混凝土坎台凿毛

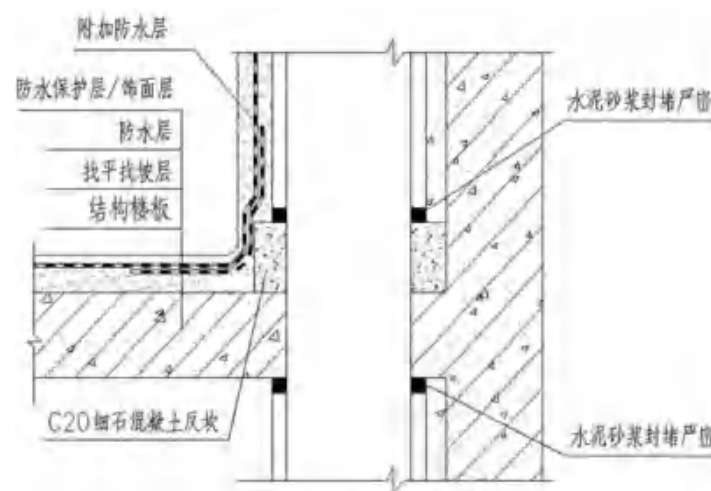


混凝土坎台凿毛

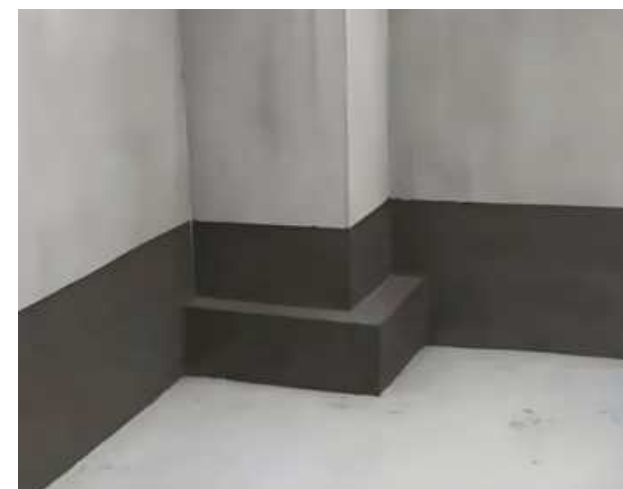
9.4 排气(烟)道根部

1. 排气(烟)道预留洞口周边应上翻宽度不小于 100mm, 高度不小于 200 mm 的混凝土坎台, 宜与结构一次性浇筑。

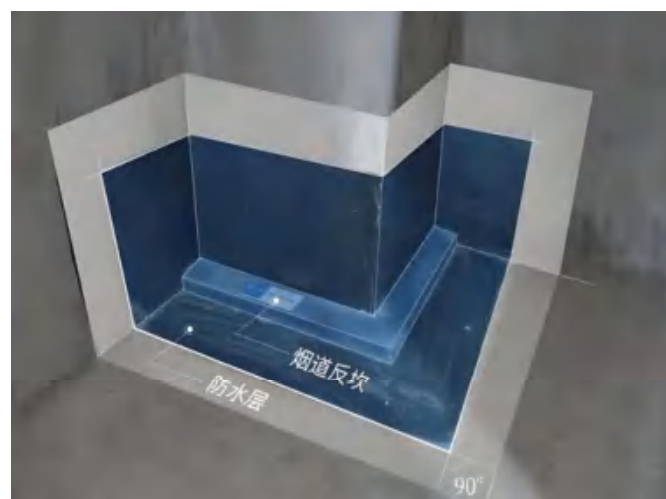
2. 排气(烟)道与楼板间吊洞应采用微膨胀细石混凝土浇筑密实, 严禁采用铁丝吊模。



排气道节点做法



烟道根部挡水坎台设置



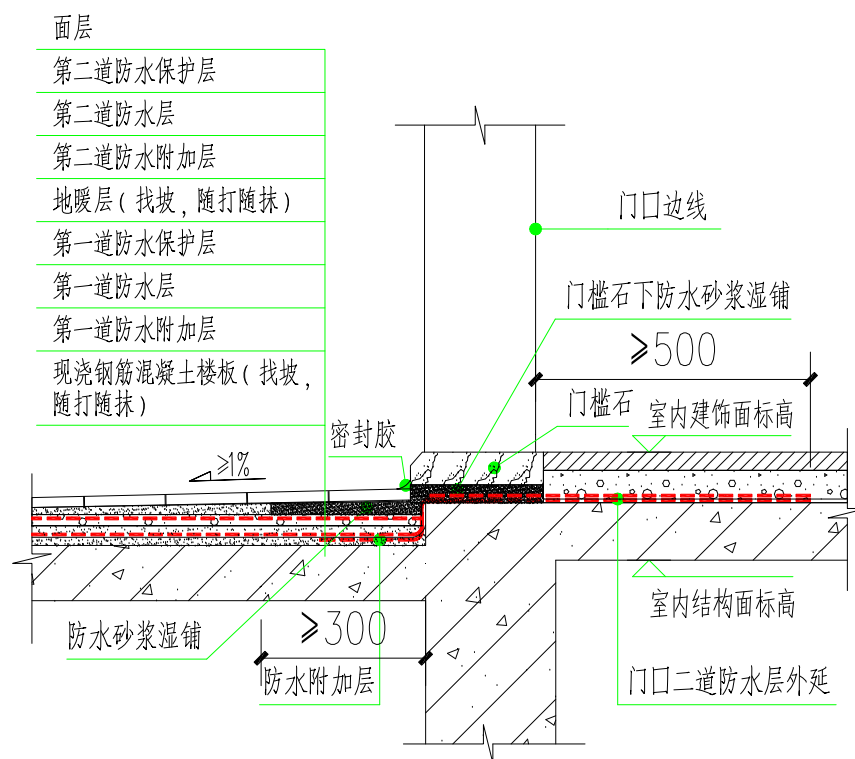
排气道节点做法



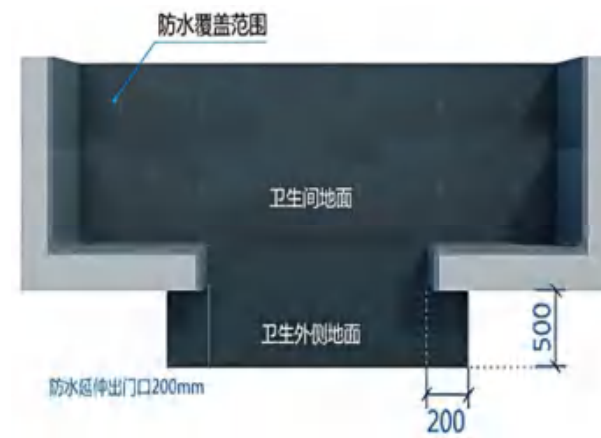
烟道根部挡水坎台设置

9.5 卫生间门口

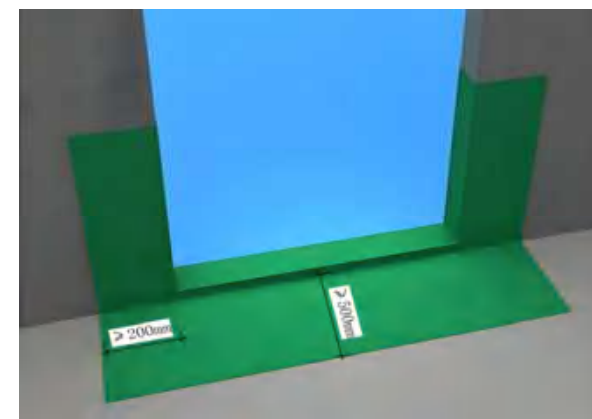
1. 住宅室内楼、地面的防水层在门口处应水平延展，且向外延展的长度 $\geq 500\text{mm}$ ，向两侧延展的宽度 $\geq 200\text{mm}$ 。
2. 用水空间与非用水空间楼地面交接处应有防止水流入非用水房间的措施。



卫生间门槛部位防水处理节点示意图



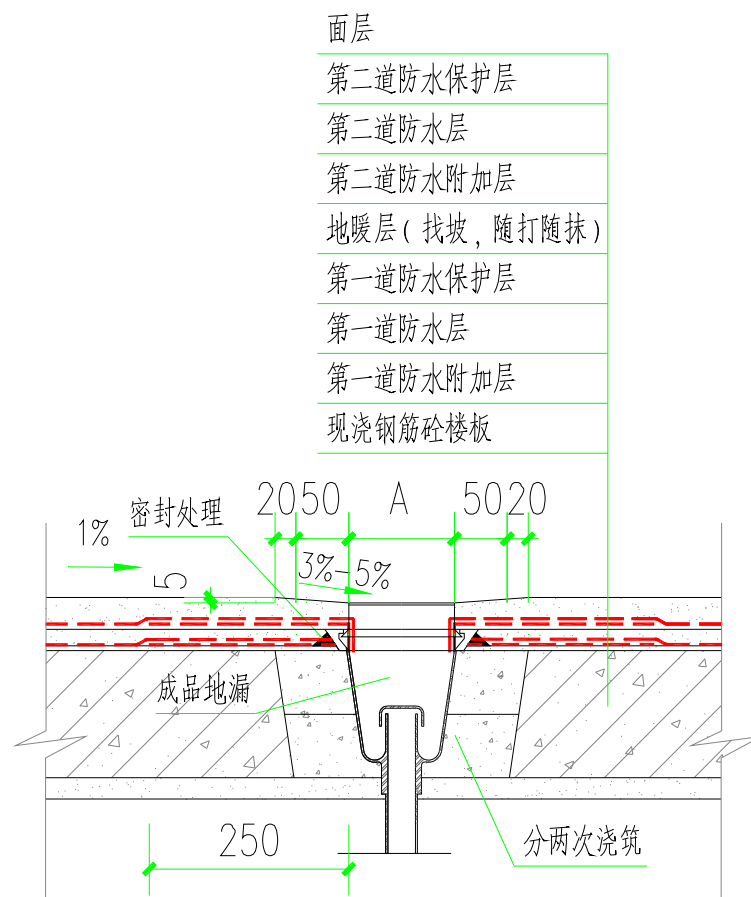
楼、地面门口处防水层延展平面示意图



楼、地面门口处防水层延展立体示意图

9.6 地漏

- 1.地漏与墙距离不应小于 100mm,以防积水时润湿墙或使用不方便。
- 2.四周地面向地漏处找坡 1%~2%, 地漏周围 150mm 范围内找坡宜为 3%~5%, 且地漏口比楼地面完成面低 5mm。
- 3.地漏周边 250mm 范围内设防水附加层, 且防水涂膜应伸入地漏内 ≥ 50 mm。
- 4.地漏的管道根部应采取密封防水措施。



地漏节点做法



地漏实物图



地漏实物图

10 屋面工程

10.1 屋面结构板

1. 屋面板宜采用结构找坡。
2. 严格执行工序交接检，结构板不得带裂缝进入下道工序。
3. 严格执行实体检测制度，应闭水试验。
4. 严控原材料质量，按规定进行试验检验，避免因骨料含泥量过高而导致的结构板裂缝产生。
5. 严控养护质量，严禁楼面过早堆载和超出设计荷载堆载。



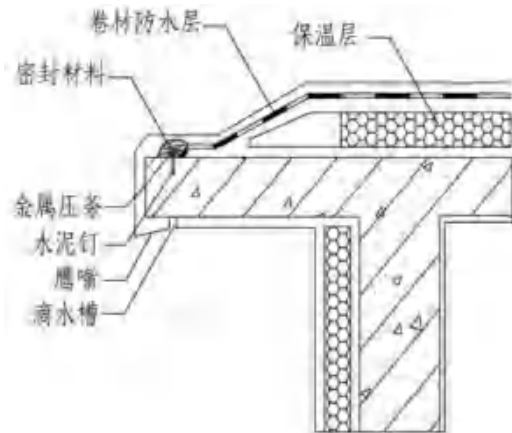
结构找坡



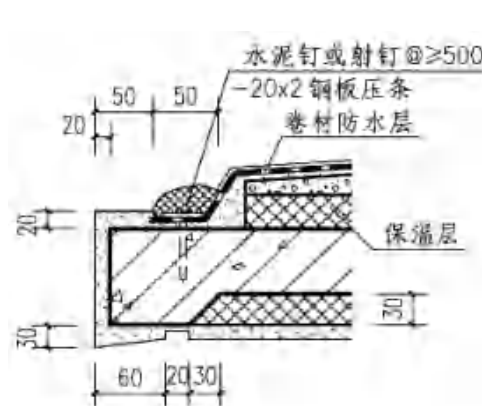
闭水试验

10.2 檐口

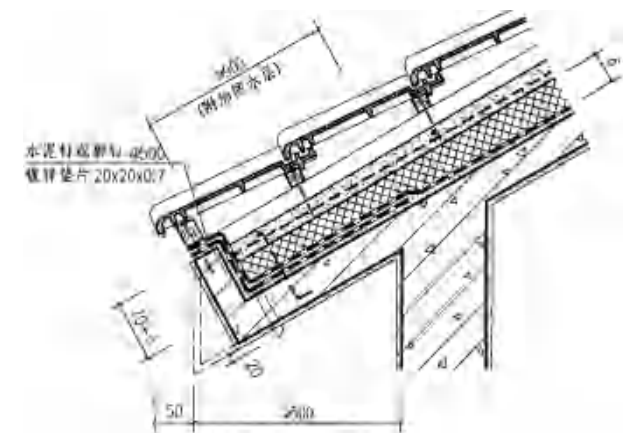
1. 卷材防水屋面檐口 800mm 范围内的卷材应满粘，卷材收头应采用金属压条钉压，并应用密封材料封严。檐口下端应做鹰嘴和滴水槽。
2. 涂膜防水屋面檐口的涂膜收头，应用防水涂料多遍涂刷。檐口下端应做鹰嘴和滴水槽。
3. 烧结瓦、混凝土瓦屋面的瓦头挑出檐口的长度宜为 50mm~70mm。



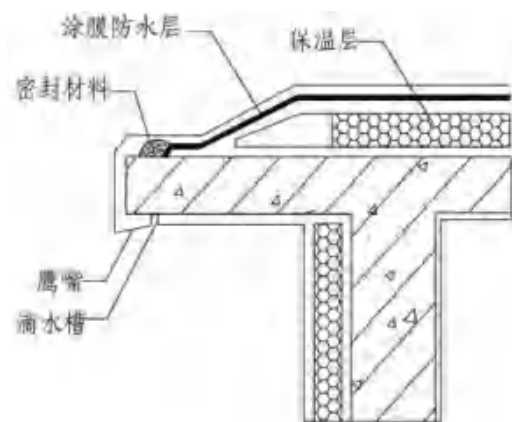
卷材防水屋面檐口构造



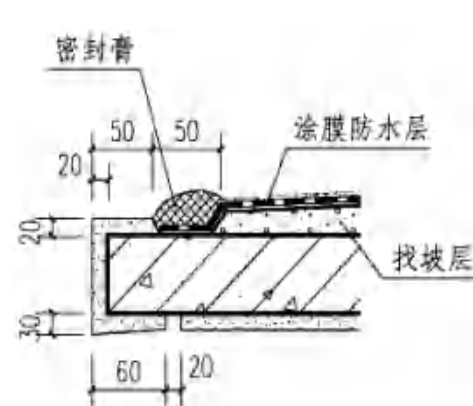
卷材防水收头密封及鹰嘴和滴水槽



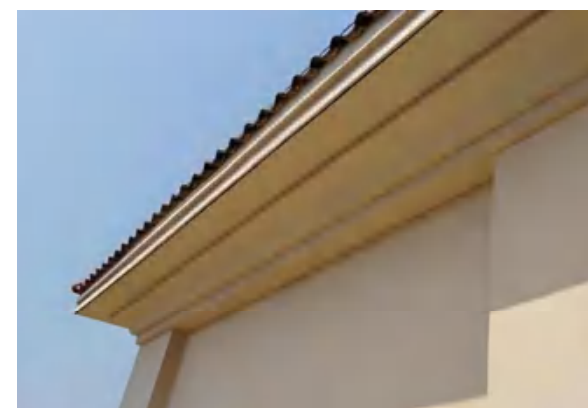
烧结瓦、混凝土瓦屋面檐口



涂膜防水屋面檐口构造



涂膜防水收头密封及鹰嘴和滴水槽

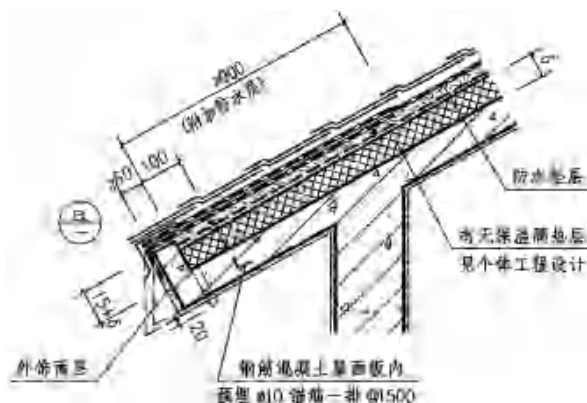


烧结瓦、混凝土瓦屋面檐口

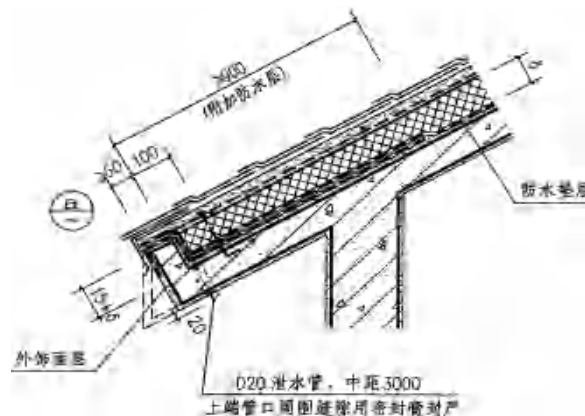
10.2 檐口

4. 沥青瓦屋面的瓦头挑出檐口的长度宜为 10mm~20mm;金属滴水板应固定在基层上, 伸入沥青瓦下宽度 $\geq 80\text{mm}$, 向下延伸长度 $\geq 60\text{mm}$ 。

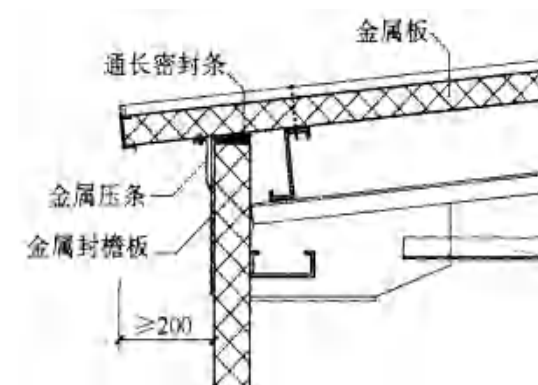
5. 金属板屋面檐口挑出墙面的长度 $\geq 200\text{mm}$;屋面板与墙板交接处应设置金属封檐板和压条。



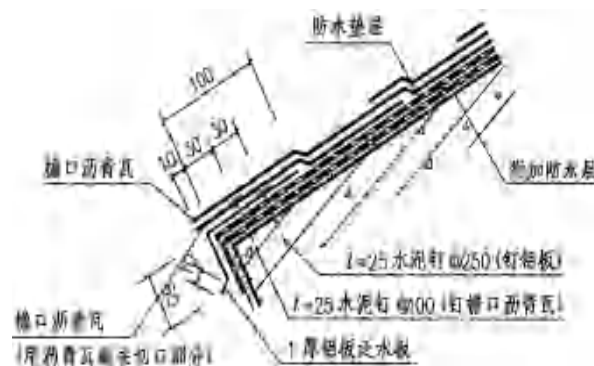
正置式屋面沥青瓦屋面檐口构造



倒置式屋面沥青瓦屋面檐口构造



金属板屋面檐口构造



沥青瓦屋面檐口构造详图



沥青瓦屋面檐口

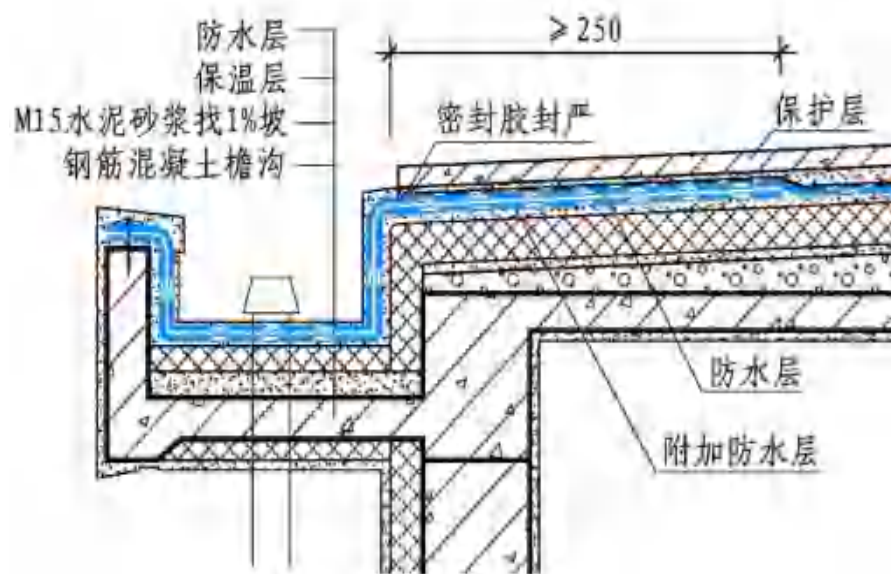


金属板屋面檐口

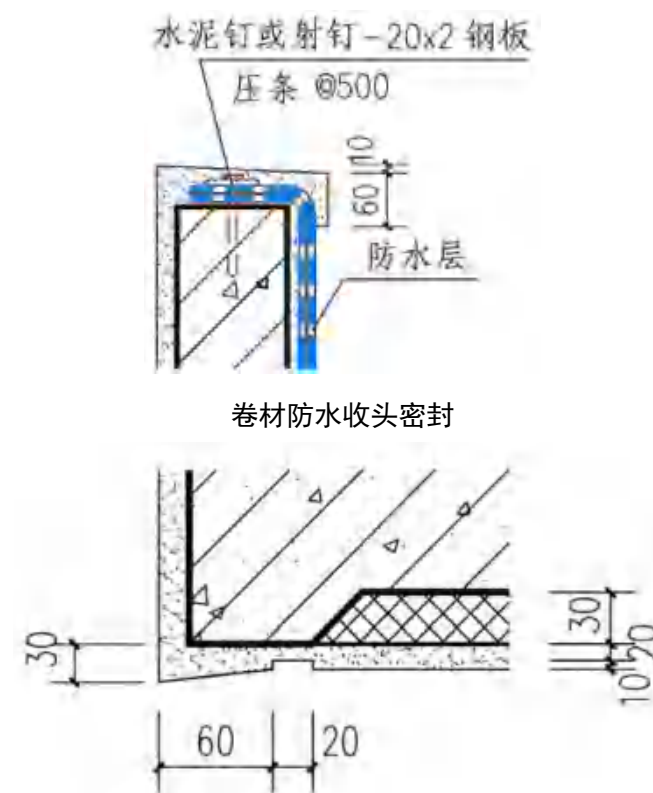
10.3 檐沟和天沟

10.3.1 卷材或涂膜防水屋面檐沟和天沟的防水构造，应符合下列规定：

1. 檐沟和天沟的防水层下应增设附加层，附加层伸入屋面的宽度 $\geq 250\text{mm}$ ；
2. 檐沟防水层和附加层应由沟底翻上至外侧顶部，卷材收头应用金属压条钉压，并应用密封材料封严，涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷；
3. 檐沟外侧下端应做鹰嘴或滴水槽；
4. 檐沟外侧高于屋面结构板时，应设置溢水口。

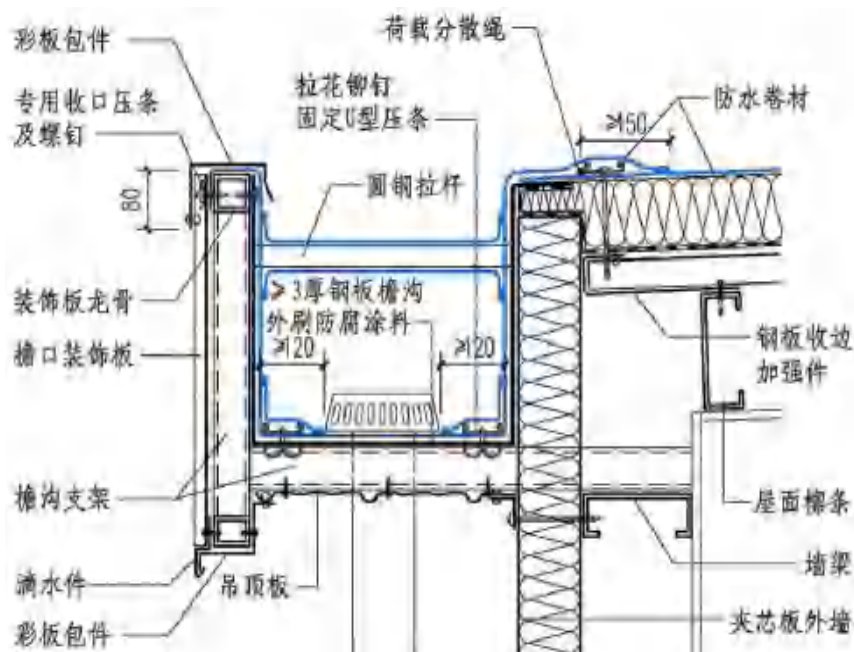


卷材或涂膜防水屋面檐沟和天沟防水构造

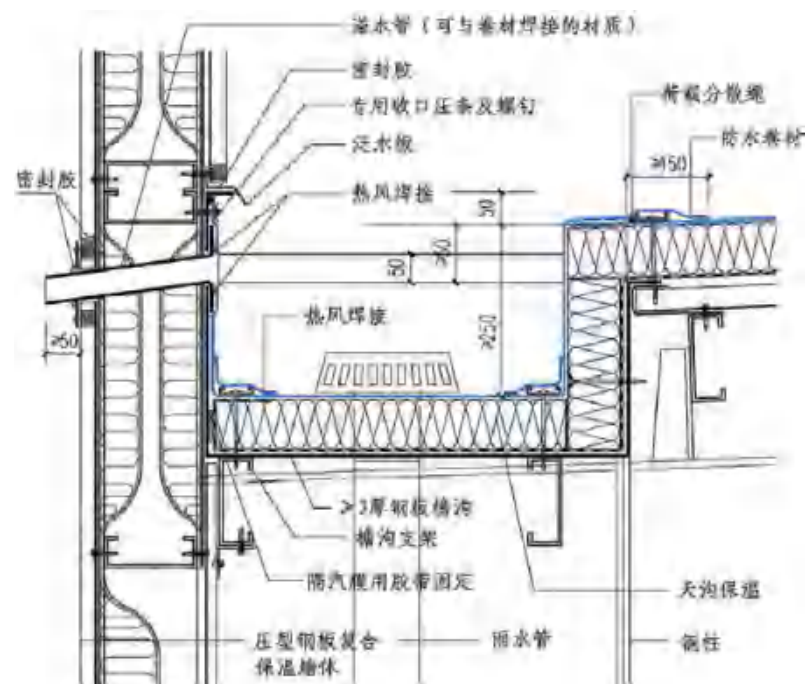


檐沟外侧下端的鹰嘴或滴水槽

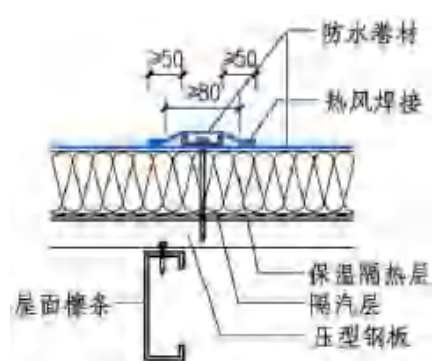
10.3 檐沟和天沟



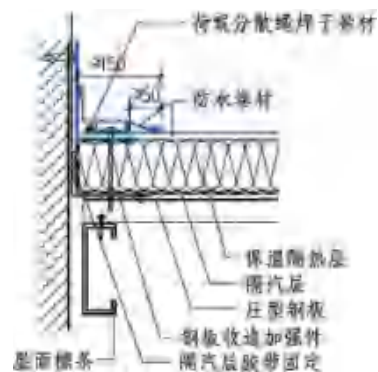
单层防水卷材屋面檐沟防水构造



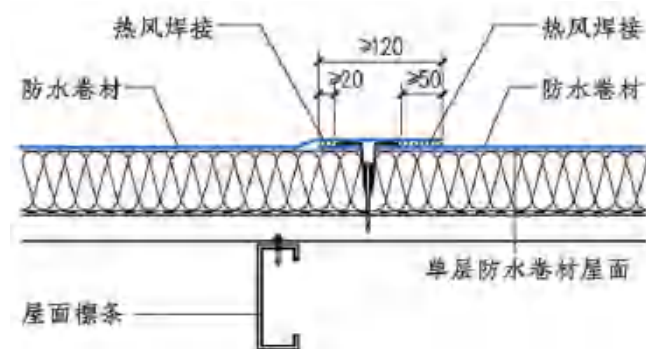
单层防水卷材屋面天沟防水构造



单层防水卷材搭接线性固定构造



单层防水卷材端部固定构造

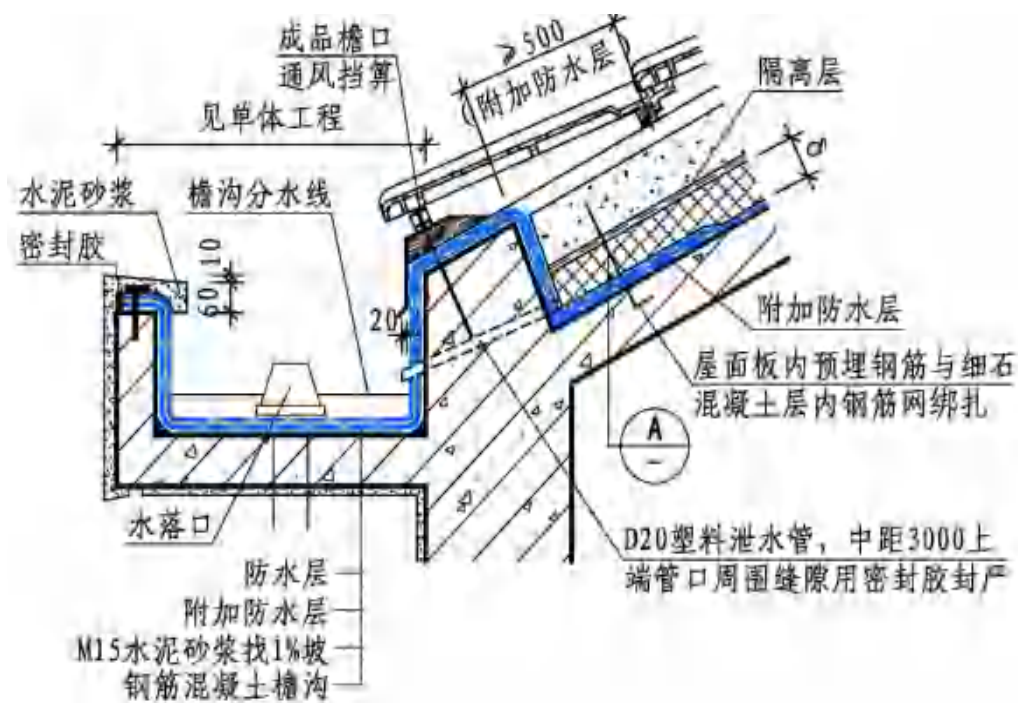


单层防水卷材搭接构造

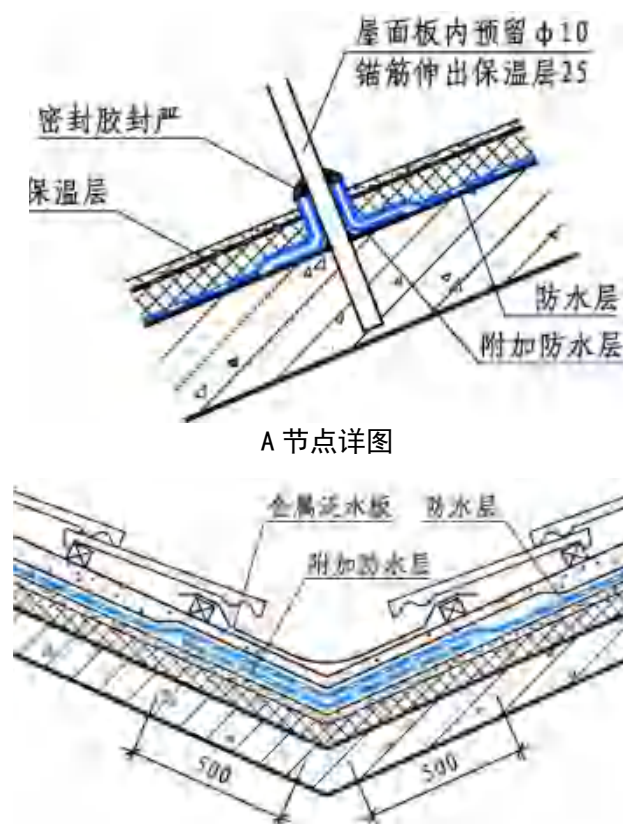
10.3 檐沟和天沟

10.3.2 烧结瓦、混凝土瓦屋面檐沟和天沟的防水构造，应符合下列规定：

1. 檐沟和天沟防水层下应增设附加层，附加层伸入屋面的宽度 $\geq 500\text{mm}$ ；
2. 檐沟和天沟防水层伸入瓦内的宽度 $\geq 150\text{mm}$ ，并应与屋面防水层或防水垫层顺流水方向搭接；
3. 檐沟防水层和附加层应由沟底翻上至外侧顶部，卷材收头应用金属压条钉压，并应用密封材料封严；涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷；
4. 烧结瓦、混凝土瓦伸入檐沟、天沟内的长度，宜为 $50\text{mm}\sim 70\text{mm}$ 。



烧结瓦、混凝土瓦屋面檐沟防水构造



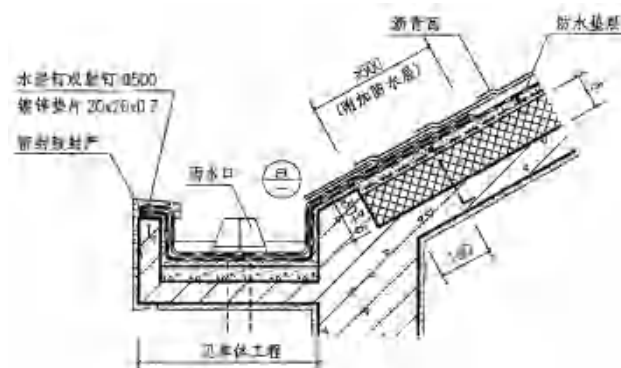
烧结瓦、混凝土瓦屋面天沟防水构造

10.3 檐沟和天沟

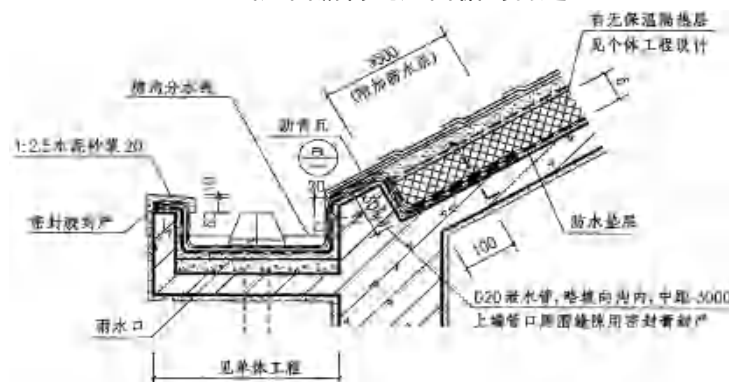
10.3.3 沥青瓦屋面檐沟和天沟的防水构造，应符合下列规定：

1. 檐沟防水层下应增设附加层，附加层伸入屋面的宽度 $\geq 500\text{mm}$ ；檐沟防水层伸入瓦内的宽度 $\geq 150\text{mm}$ ，并应与屋面防水层或防水垫层顺流水方向搭接；檐沟防水层和附加层应由沟底翻上至外侧顶部，卷材收头应用金属压条钉压，并应用密封材料封严；涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷；

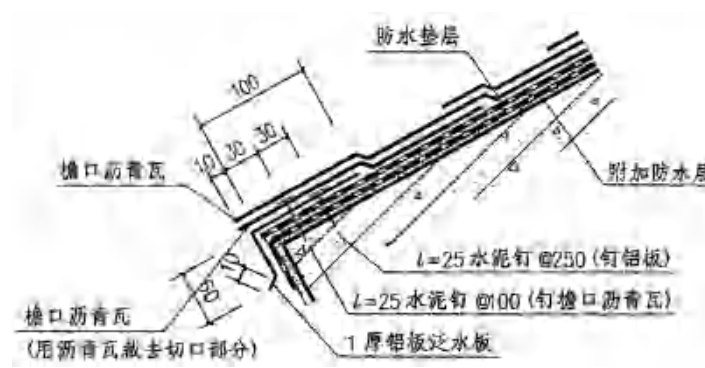
2. 沥青瓦伸入檐沟内的长度宜为 $10\text{mm}\sim 20\text{mm}$ ；天沟采用搭接式或编织式铺设时，沥青瓦下应增设 $\geq 1000\text{mm}$ 宽的附加层；天沟采用敞开式铺设时，在防水层或防水垫层上应铺设厚度 $\geq 0.45\text{mm}$ 的防锈金属板材，沥青瓦与金属板材应顺流水方向搭接，搭接缝应用沥青基胶结材料粘结，搭接宽度不应小于 100mm 。



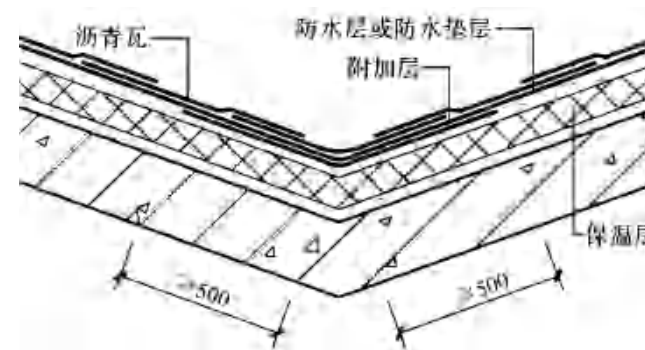
正正式屋面沥青瓦屋面檐沟构造



倒置式屋面沥青瓦屋面檐沟构造



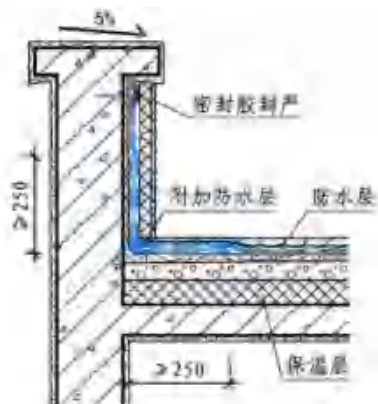
a 节点详图



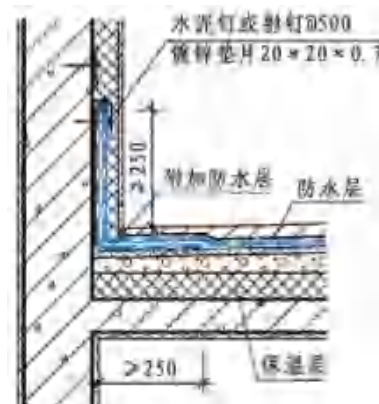
沥青瓦屋面天沟

10.4 女儿墙

1. 女儿墙压顶可采用混凝土或金属制品。压顶向内排水坡度 $\geq 5\%$ ，压顶内侧下端应作滴水处理；
2. 女儿墙泛水处的防水层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均 $\geq 250\text{mm}$ ；
3. 出屋面填充墙泛水部位设置混凝土反坎。
4. 低女儿墙泛水处的防水层可直接铺贴或涂刷至压顶下，卷材收头应用金属压条或预留凹槽钉压固定，并应用密封材料封严；涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷；



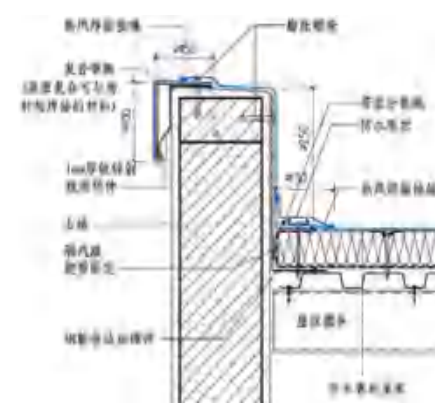
正置式屋面低女儿墙防水构造



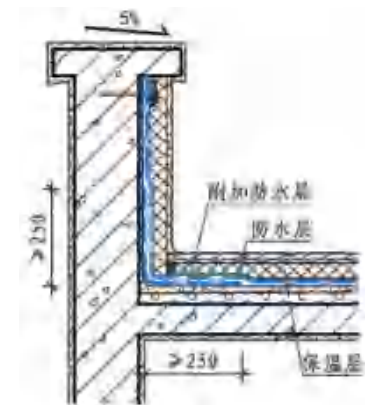
正置式屋面高女儿墙防水构造



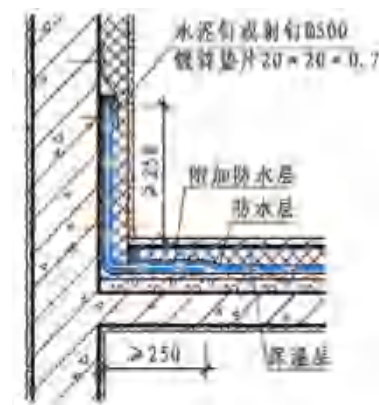
卷材防水层收头



单层防水卷材屋面低女儿墙防水构造



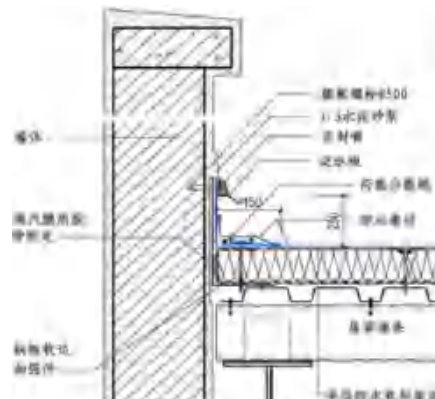
倒置式屋面低女儿墙防水构造



倒置式屋面高女儿墙防水构造



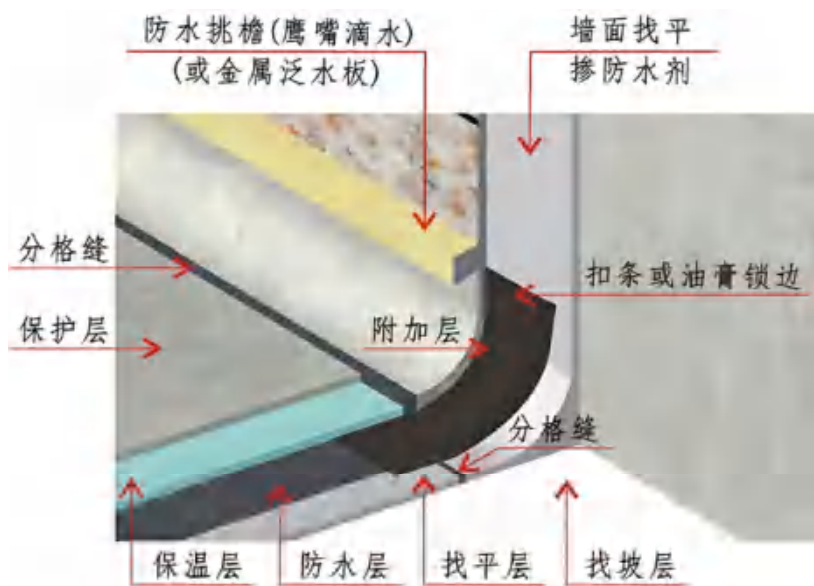
卷材防水层收头



单层防水卷材屋面高女儿墙防水构造

10.4 女儿墙

5. 高女儿墙泛水处的防水层泛水高度 $\geq 250\text{mm}$ ，防水层收头同低女儿墙做法；泛水上部的墙体应作防水处理；
6. 女儿墙泛水处的防水层表面，宜采用涂刷浅色涂料或浇筑细石混凝土保护。



女儿墙泛水防水构造



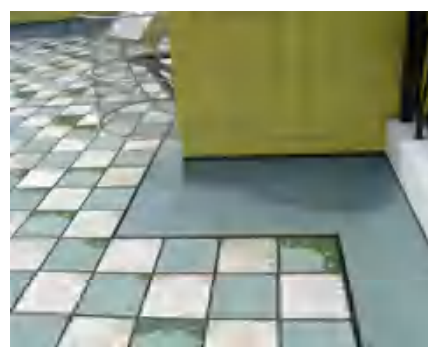
女儿墙泛水处水泥砂浆涂料保护



女儿墙泛水采用成品不锈钢压条



女儿墙泛水处水泥砂浆涂料保护



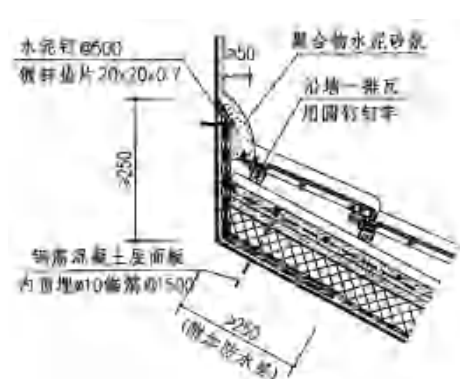
女儿墙泛水处细石混凝土保护



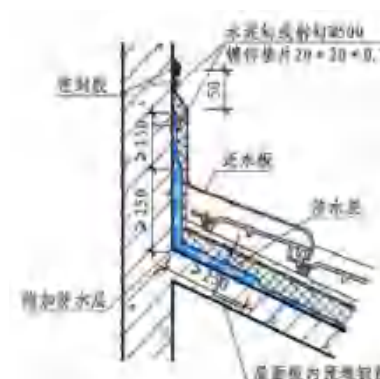
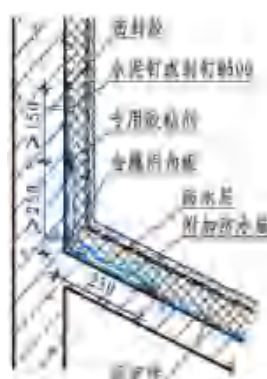
UPVC 塑材泛水

10.5 山墙

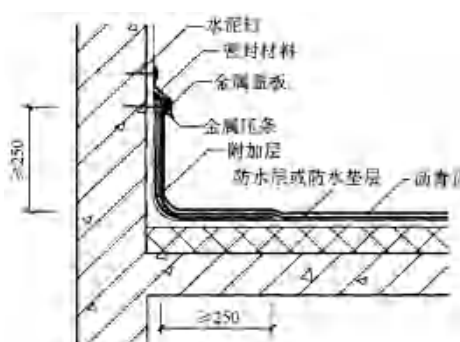
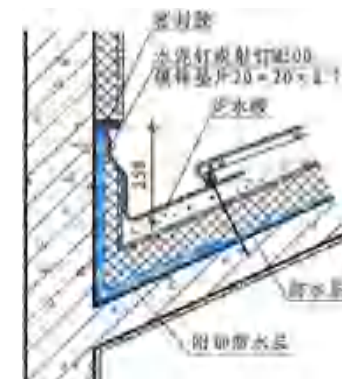
1. 山墙压顶可采用混凝土或金属制品。压顶应向内排水坡度 $\geq 5\%$ ，压顶内侧下端应作滴水处理；
2. 山墙泛水处的防水层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均 $\geq 250\text{mm}$ ；
3. 烧结瓦、混凝土瓦屋面山墙泛水应采用聚合物水泥砂浆抹成，侧面瓦伸入泛水的宽度 $\geq 50\text{mm}$ ；
4. 沥青瓦屋面山墙泛水应采用沥青基胶粘材料满粘一层沥青瓦片，防水层和沥青瓦收头应用金属压条钉压固定，并应用密封材料封严；
5. 金属板屋面山墙泛水应铺钉厚度 $\geq 0.45\text{mm}$ 的金属泛水板，并应顺流水方向搭接；金属泛水板与墙体的搭接高度 $\geq 250\text{mm}$ ，与压型金属板的搭盖宽度宜为1波~2波，并应在波峰处采用拉铆钉连接。



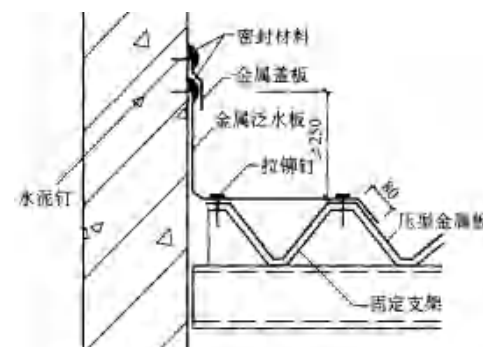
烧结瓦、混凝土瓦屋面山墙防水构造



山墙泛水防水收头



沥青瓦屋面山墙



压型金属板屋面山墙



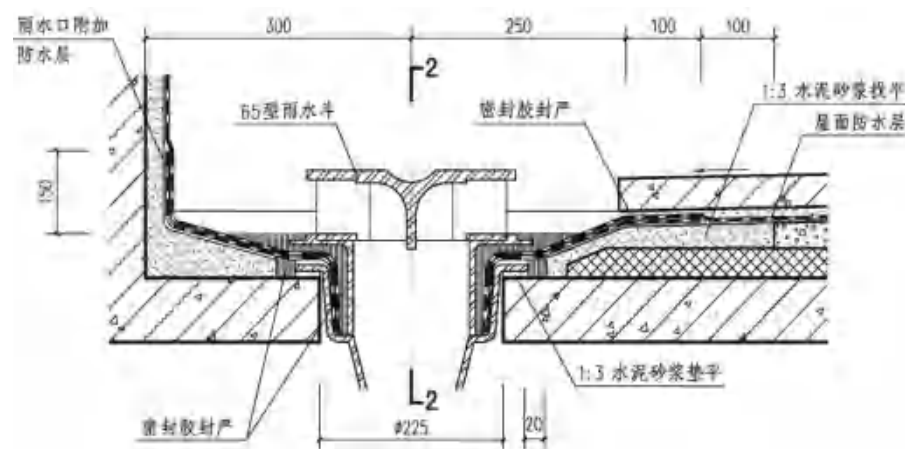
单层防水卷材屋面山墙防水构造

10.6 水落口

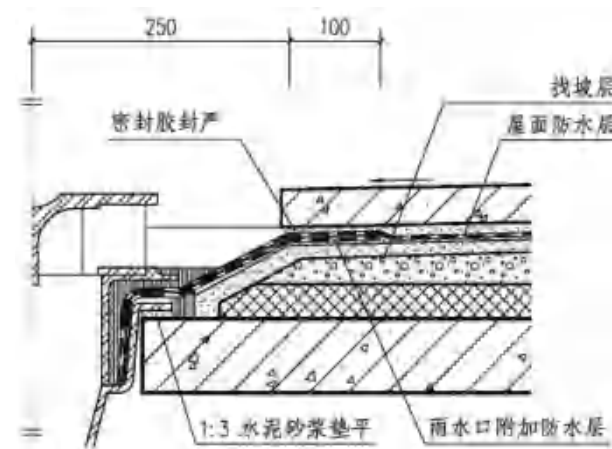
10.6.1 重力式排水的水落口防水构造应符合下列规定：

1. 水落口可采用塑料或金属制品，水落口的金属配件均应作防锈处理；水落口杯应牢固地固定在承重结构上，其埋设标高应根据附加层的厚度及排水坡度加大的尺寸确定；

2. 水落口周围直径 500mm 范围内坡度 $\geq 5\%$ ，防水层下应增设涂膜附加层；防水层和附加层伸入水落口杯内 $\geq 50\text{mm}$ ，并应粘结牢固。



直式水落口剖面图



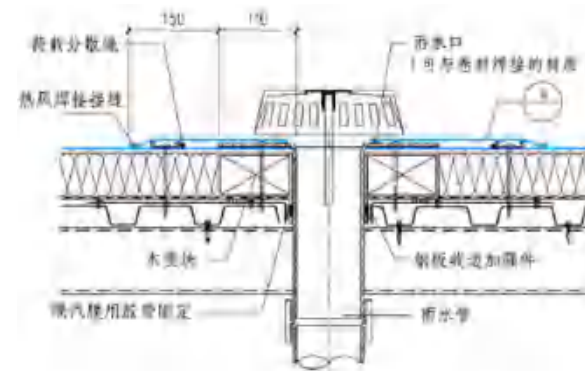
2-2 剖面



直式水落口

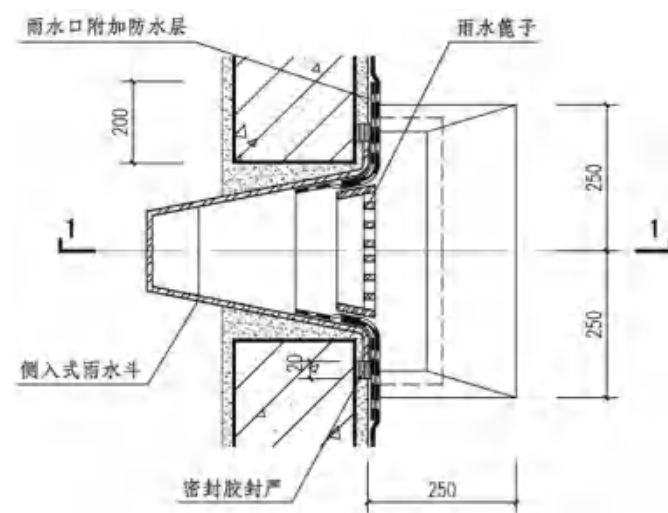


直式水落口



单层卷材屋面直式水落口剖面图

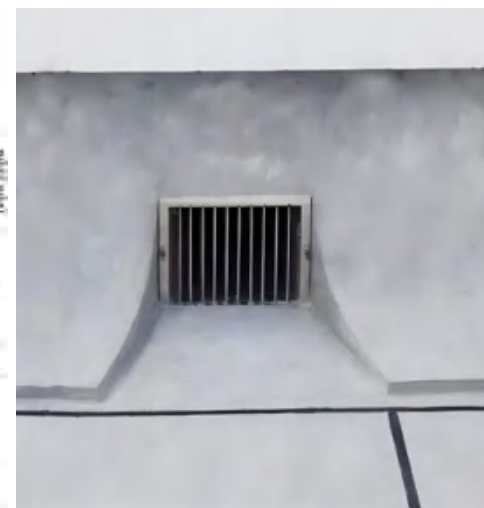
10.6 水落口



横式水落口平面图

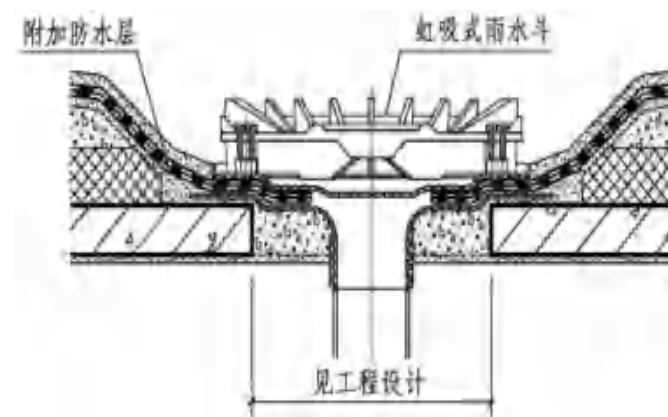


1-1 剖面图



横式水落口

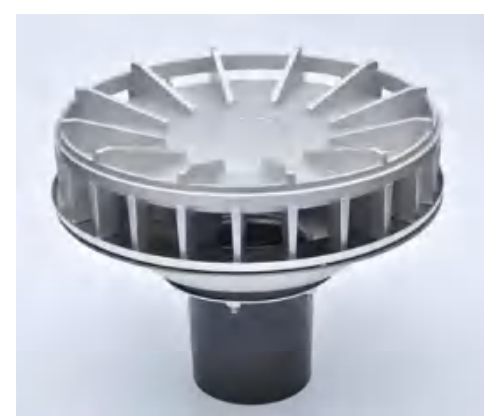
10.6.2 虹吸式排水的水落口防水构造应进行专项设计。



虹吸式水落口



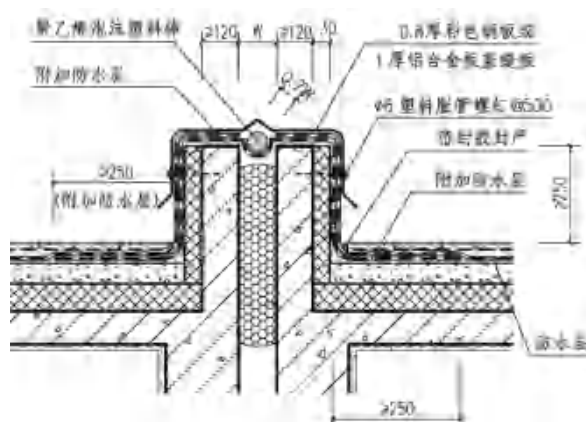
虹吸式排水示意图



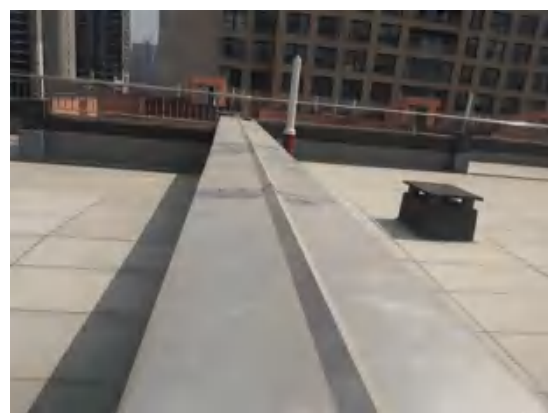
虹吸式水落口

10.7 变形缝

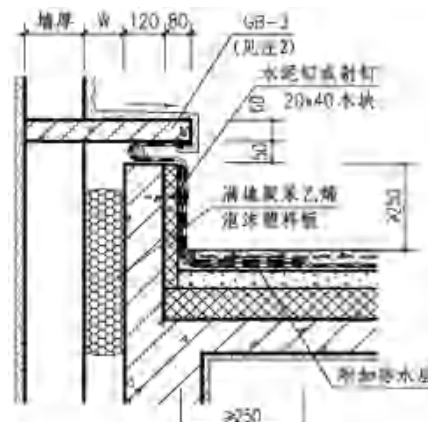
1. 变形缝泛水处的防水层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度 $\geq 250\text{mm}$ ；防水层应铺贴或涂刷至泛水墙的顶部；
2. 变形缝内应预填不燃保温材料，上部应采用防水卷材封盖，并放置衬垫材料，再在其上干铺一层卷材；
3. 等高变形缝顶部宜加扣混凝土或金属盖板；
4. 高低跨变形缝在立墙泛水处，应采用有足够变形能力的材料和构造作密封处理。



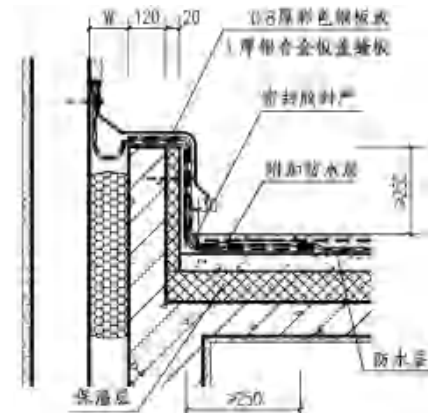
等高变形缝（金属盖板）



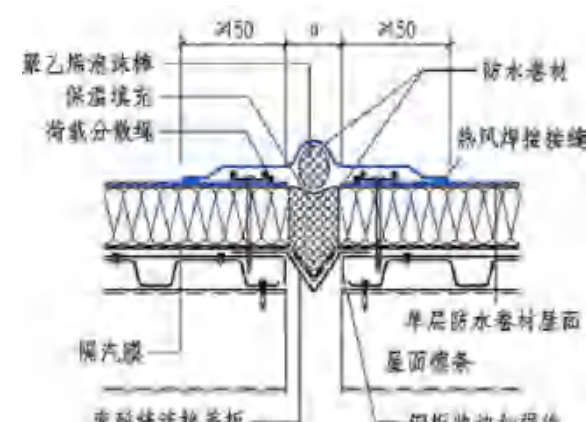
等高变形缝（金属盖板）实景图



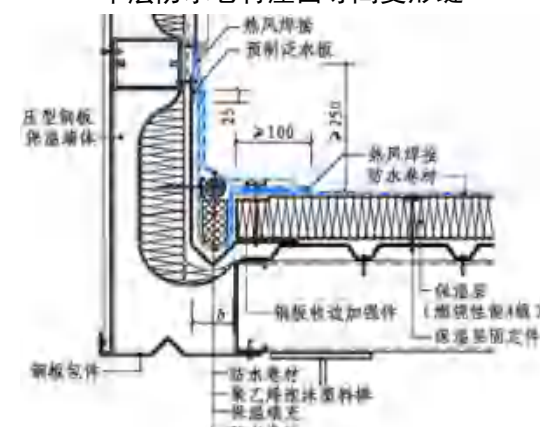
高低跨变形缝（混凝土盖板）



高低跨变形缝（金属盖板）



单层防水卷材屋面等高变形缝

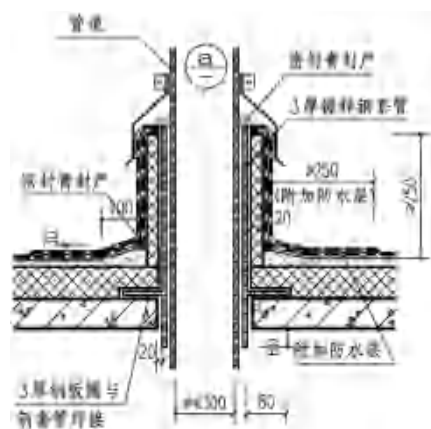


单层防水卷材屋面高低跨变形缝

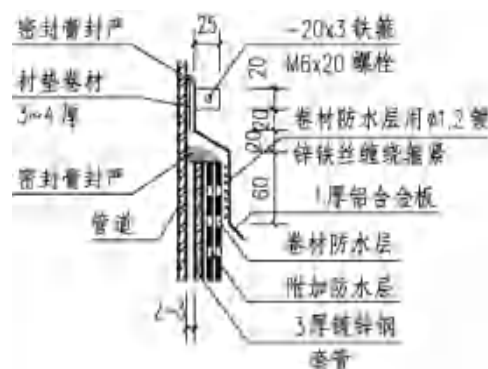
10.8 伸出屋面管道

10.8.1 伸出屋面管道的防水构造应符合下列规定：

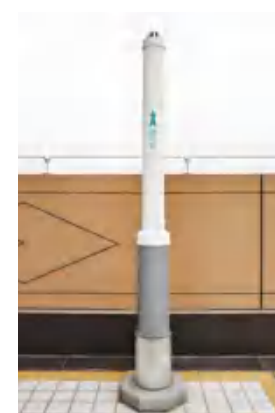
- 1.管道周围的找平层应抹出高度 $\geq 30\text{mm}$ 的排水坡；
- 2.管道泛水处的防水层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均 $\geq 250\text{mm}$ ；
- 3.管道泛水处的防水层泛水高度 $\geq 250\text{mm}$ ；
- 4.卷材收头应用金属箍紧固和密封材料封严，涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷。



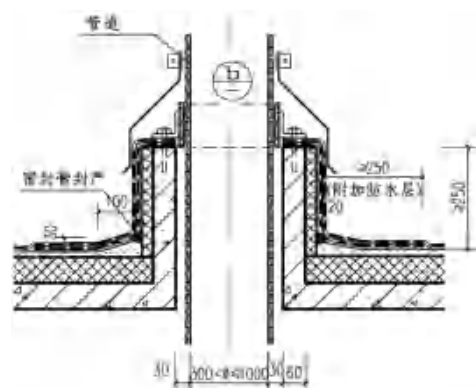
伸出屋面管道 ($\Phi \leq 300$)



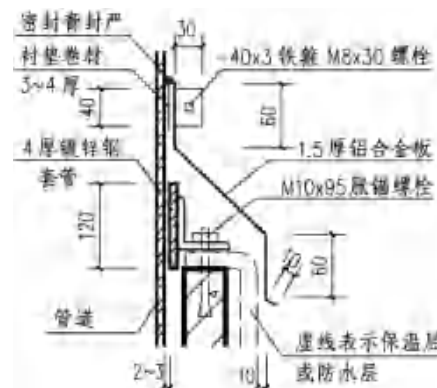
密封节点详图



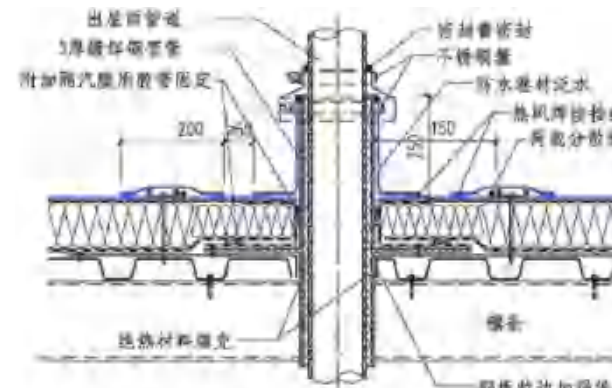
伸出屋面管道实物图



伸出屋面管道 ($300 < \Phi \leq 1000$)



密封节点详图

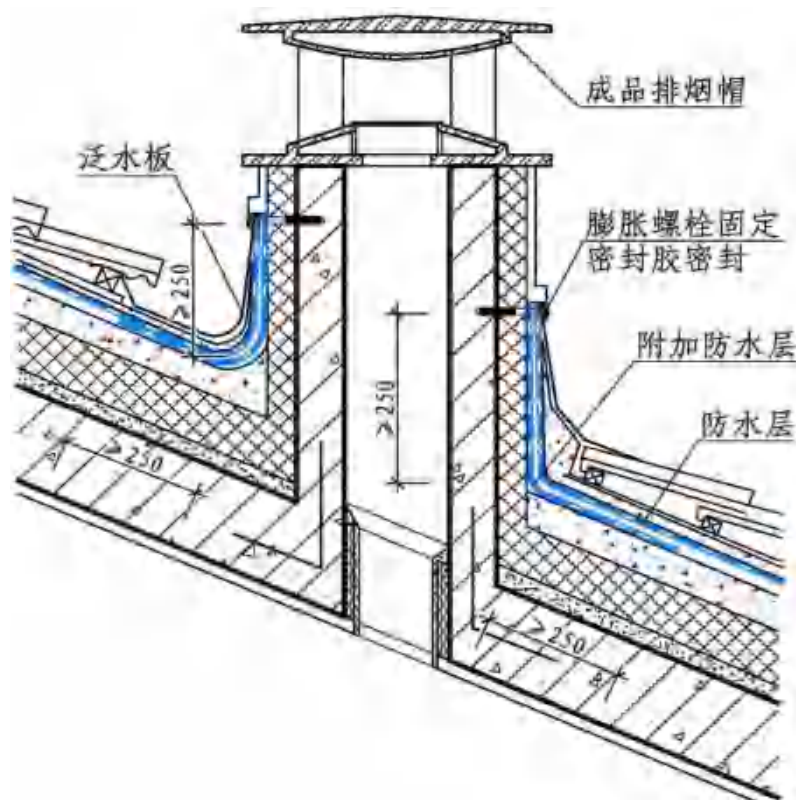


单层防水卷材屋面伸出屋面管道

10.8 伸出屋面管道

10.8.2 烧结瓦、混凝土瓦屋面烟囱的防水构造，应符合下列规定：

1. 烟囱泛水处的防水层或防水垫层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度 $\geq 250\text{mm}$ ；
2. 屋面烟囱泛水应采用聚合物水泥砂浆抹成；
3. 烟囱与屋面的交接处，应在迎水面中部抹出分水线，并应高出两侧各 30mm。



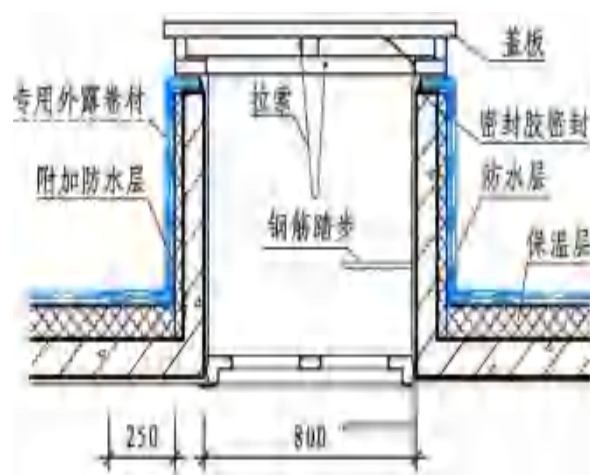
瓦屋面烟囱防水构造



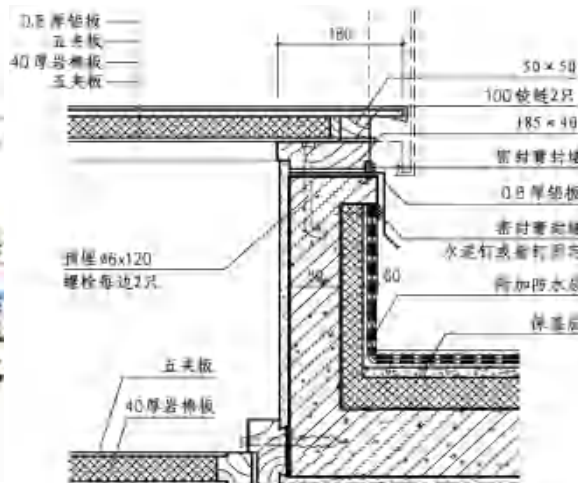
瓦屋面烟囱实物图

10.9 屋面出入口

1. 屋面垂直出入口泛水处应增设附加层, 附加层在平面和立面的宽度均 $\geq 250\text{mm}$; 防水层收头应在混凝土压顶圈下。
2. 屋面水平出入口泛水处应增设附加层和护墙, 附加层在平面上的宽度 $\geq 250\text{mm}$; 防水层收头应压在混凝土踏步下。



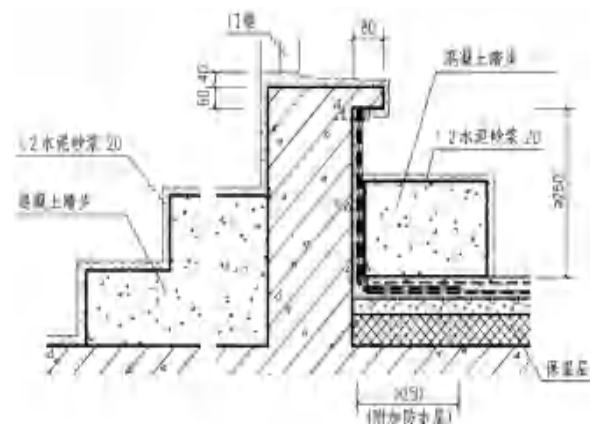
屋面垂直出入口防水构造



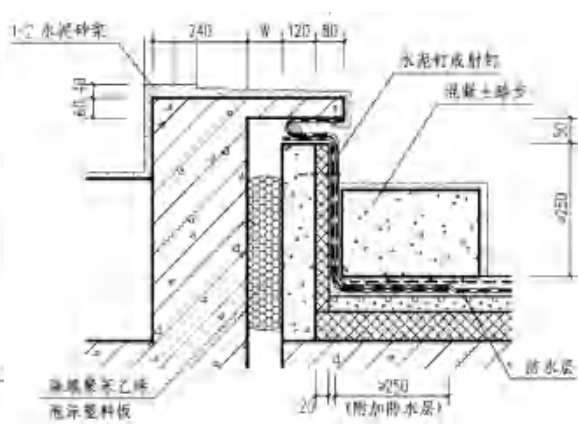
屋面垂直出入口防水构造详图



屋面垂直出入口实物图



屋面水平出入口防水构造(一)



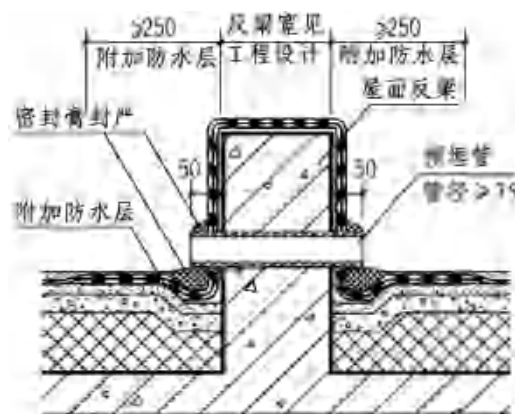
屋面水平出入口防水构造(二)



屋面水平出入口实物图

10.10 反梁过水孔

反梁过水孔构造应符合下列规定：(1)应根据排水坡度留设反梁过水孔，图纸应注明孔底标高；(2)反梁过水孔宜采用预埋管道，其管径 $\geq 75\text{mm}$ ；(3)过水孔可采用防水涂料、密封材料防水。预埋管道两端周围与混凝土接触处应留凹槽，并应用密封材料封严。



反梁过水孔防水构造



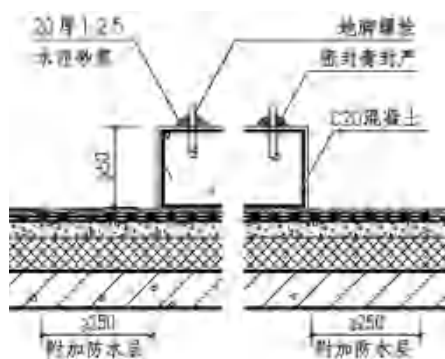
反梁过水孔实物图（一）



反梁过水孔实物图（二）

10.11 设施基座

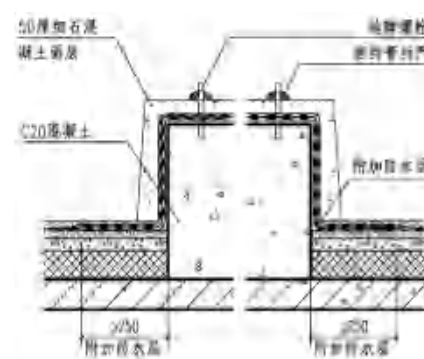
1. 设施基座与结构层相连时，防水层应包裹设施基座的上部，并应在地脚螺栓周围作密封处理。
2. 在防水层上放置设施时，防水层下应增设卷材附加层，必要时应在其上浇筑细石混凝土，其厚度 $\geq 50\text{mm}$ 。



轻型设备基座



轻型设备基座实物图



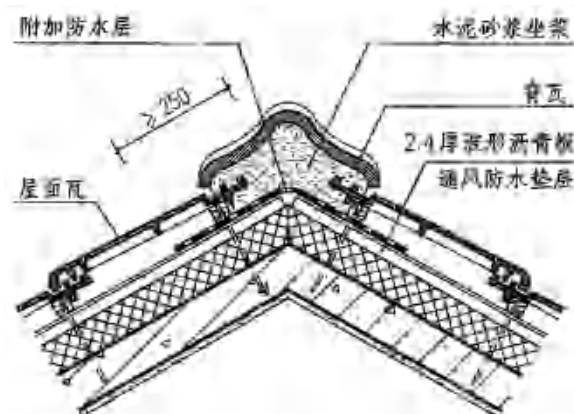
设备基座



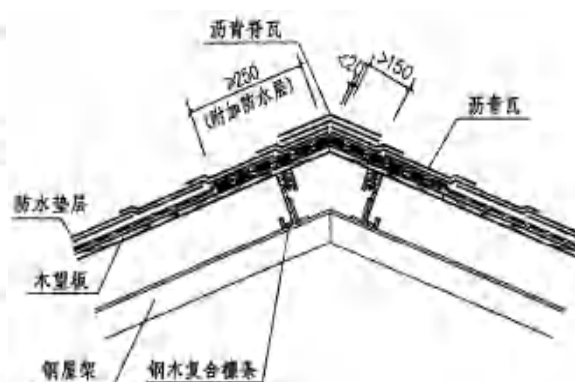
设备基座实物图

10.12 屋脊

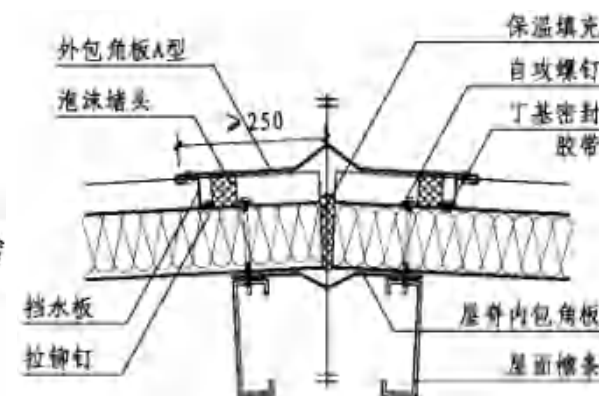
1. 烧结瓦、混凝土瓦屋面的屋脊处应增设宽度 $\geq 250\text{mm}$ 的卷材附加层。脊瓦下端距坡面瓦的高度宜 $\leq 80\text{mm}$ ，脊瓦在两坡面瓦上的搭盖宽度，每边 $\geq 40\text{mm}$ ；脊瓦与坡瓦面之间的缝隙应采用聚合物水泥砂浆填实抹平。
2. 沥青瓦屋面的屋脊处应增设宽度 $\geq 250\text{mm}$ 的卷材附加层。脊瓦在两坡面瓦上的搭盖宽度，每边 $\geq 150\text{mm}$ 。
3. 金属板屋面的屋脊盖板在两坡面金属板上的搭盖宽度每边 $\geq 250\text{mm}$ ，屋面板端头应设置挡水板和堵头板。



烧结瓦、混凝土瓦屋面屋脊防水构造



沥青瓦屋面防水构造



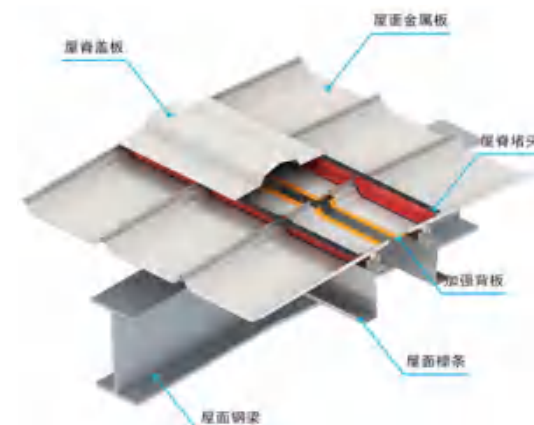
金属板屋面屋脊防水构造



烧结瓦、混凝土瓦屋面屋脊实物图



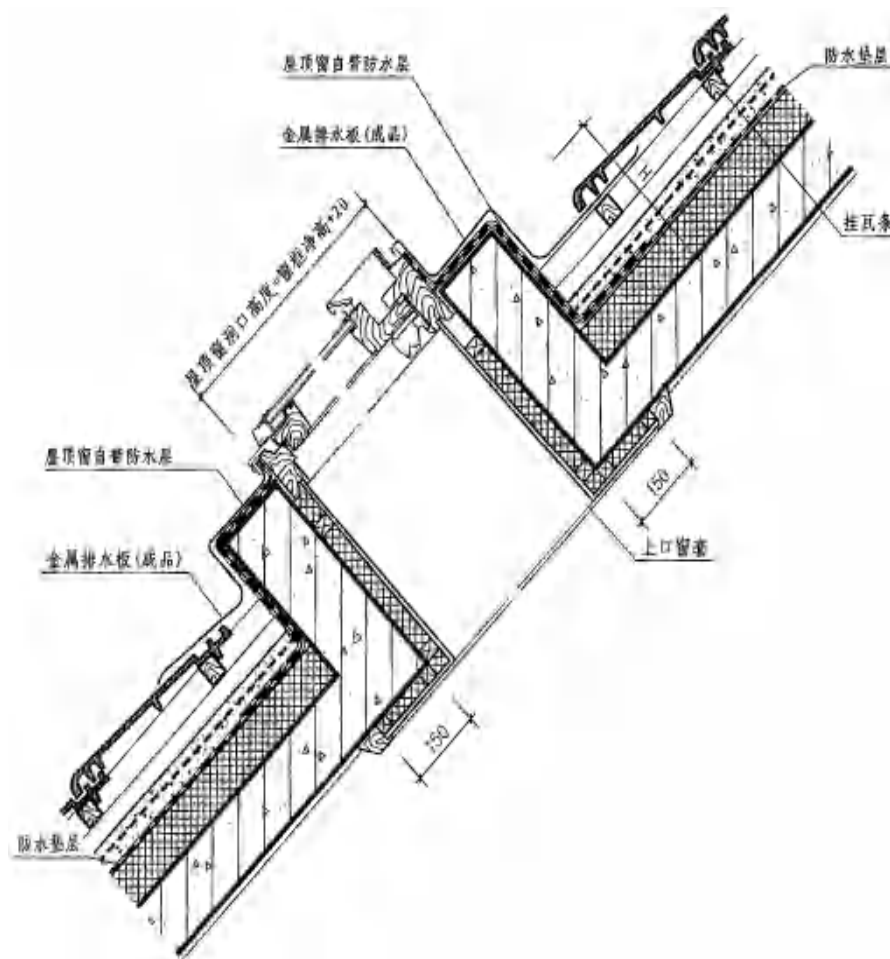
沥青瓦屋面屋脊实物图



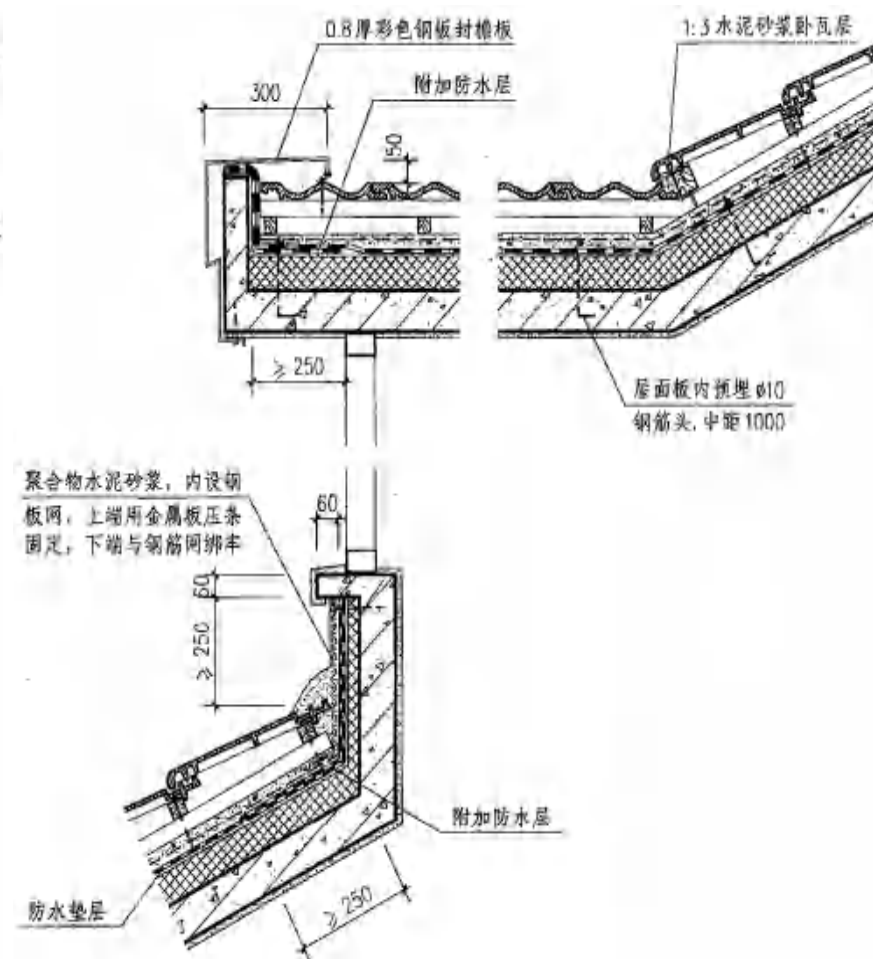
金属板屋面屋脊立体图

10.13 屋顶窗

1. 烧结瓦、混凝土瓦与屋顶窗交接处，应采用金属排水板、窗框固定铁脚、窗口附加防水卷材、支瓦条等连接。
2. 沥青瓦屋面与屋顶窗交接处应采用金属排水板、窗框固定铁脚、窗口附加防水卷材等与结构层连接。



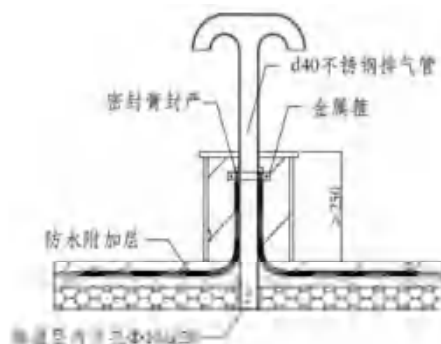
坡屋面直口顶窗



坡屋面老虎窗

10.14 排气管

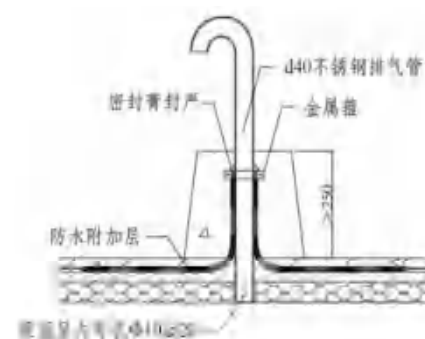
- 1.排气管生根于找平层上，施工完成后做圆形或多边形护墩保护，护墩与排气管及屋面结合处采用耐候胶封闭，胶缝宽度10mm。
- 2.确定泛水高度时应考虑此处的所有屋面做法的总厚度，确保管道处防水层泛水高度 $\geq 250\text{mm}$ 。
- 3.排气管周围的找平层抹出高度 $\geq 30\text{mm}$ 的排水坡，泛水处的防水层下增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均 $\geq 250\text{mm}$ 。
- 4.卷材收头应用金属箍紧固和密封材料封严，涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷。



屋面排气管防水构造（金属管）



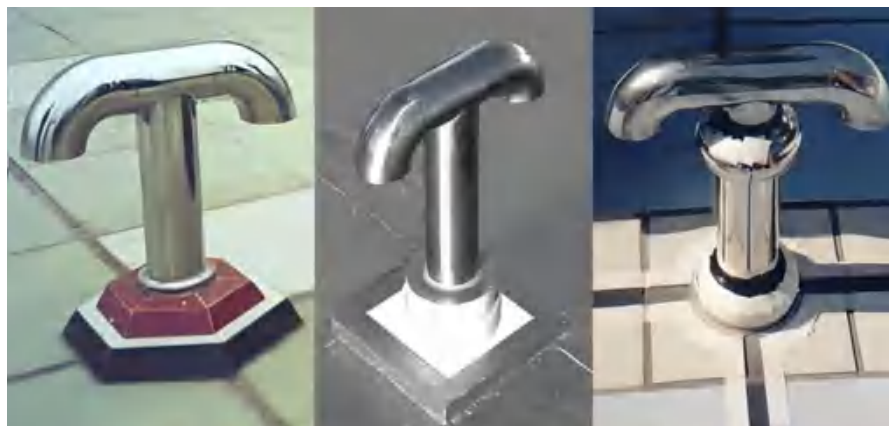
屋面排气管（金属管）实物图



屋面排气管防水构造（不锈钢管）



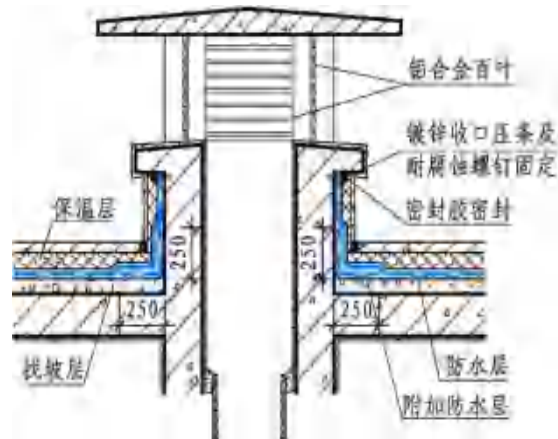
屋面排气管（PVC管）实物图



各类排气管实物图

10.15 屋面风井(帽)

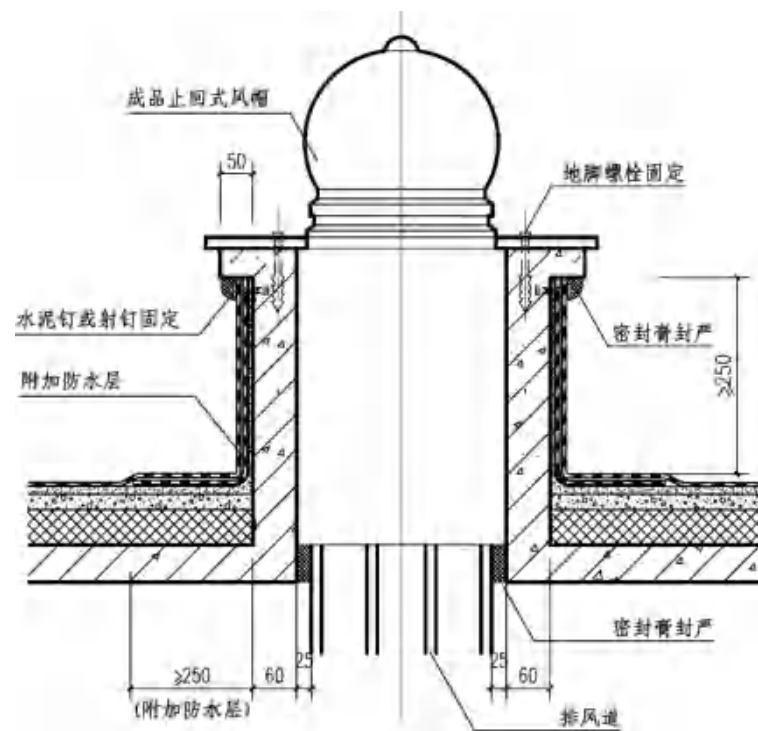
1. 风井底部挡水台与屋面结构一次性浇筑，严禁采用灰砂砖、多孔砖、空心砖或加气块等砌筑。
2. 风井泛水处应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均 $\geq 250\text{mm}$ ，泛水高度 $\geq 250\text{mm}$ 。
3. 风井墙应预留凹槽，卷材收头用金属压条钉压固定，钉距 500mm ，并用密封材料封严，涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷。
4. 顶板底面四周距外沿 $20\sim 30\text{mm}$ 处应设滴水槽。出风口采用防雨百叶，百叶窗周边打胶封闭。



风井防水构造



风帽实物图



风帽防水构造

11 验 收

11.1.1 建筑防水工程施工完成后应按规定程序和组织方式进行质量验收。

1. 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收；

2. 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。

3. 子分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术负责人等进行验收。

11.1.2 建筑防水工程验收时，应核验下列文件和记录：

- 1. 设计施工图、图纸会审记录、设计变更文件；
- 2. 材料的产品合格证、质量检验报告、进场材料复验报告；
- 3. 施工方案；
- 4. 隐蔽工程验收记录；
- 5. 工程质量检验记录、渗漏水处理记录；
- 6. 淋水、蓄水或水池满水试验记录；
- 7. 施工记录；
- 8. 质量验收记录

11.1.3 建筑防水工程质量检验合格判定标准应符合表 11.1.3 的规定。

表 11.1.3 防水工程质量检验合格判定标准

工程类别	建筑工程防水类别		
	甲类	乙类	丙类
地下工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有滴漏、线漏，结构背水面可有零星分布的湿渍	不应有线流、漏泥砂，结构背水面可有少量湿渍、流挂或滴漏

工程类别	建筑工程防水类别		
	甲类	乙类	丙类
屋面工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有渗水，结构背水面无湿渍
外墙工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有渗水，结构背水面无湿渍	—
室内工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	—	—

11.1.4 地下工程、建筑屋面、建筑室内等排水系统应通畅。

11.1.5 建筑防水隐蔽工程应留存现场影像资料，形成隐蔽工程验收记录，检验内容应符合表 11.1.5 的规定。

表 11.1.5 建筑隐蔽工程检验内容

工程类型	建筑隐蔽工程检验内容
明挖法地下工程	1. 防水层的基层； 2. 防水层及附加防水层； 3. 防水混凝土结构的施工缝、变形缝、后浇带、诱导缝等接缝防水构造； 4. 防水混凝土结构的穿墙管、埋设件、预留通道接头、桩头、格构柱、抗浮锚索(杆)等节点防水构造； 5. 基坑的回填。
建筑屋面工程	1. 防水层的基层； 2. 防水层及附加防水层； 3. 檐口、檐沟、天沟、水落口、泛水、天窗、变形缝、女儿墙、压顶和出屋面设施等节点防水构造。
建筑外墙工程	1. 防水层的基层； 2. 防水层及附加防水层； 3. 门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、穿墙管道、预埋件、分格缝及女儿墙压顶、预制构件接缝等节点防水构造。

工程类型	建筑隐蔽工程检验内容
建筑室内工程	1.防水层的基层； 2.防水层及附加防水层； 3.地漏、防水层铺设范围内的穿楼板或穿墙管道及预埋件等节点防水构造。
蓄水类工程	1.防水层的基层； 2.防水层及附加防水层 3.混凝土结构水池的变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管道、孔口等节点防水构造； 4.池壁、池顶的回填。

11.1.1.6 防水工程检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1.主控项目的质量应经抽查检验合格。
- 2.一般项目的质量应经抽查检验合格。有允许偏差值的项目，其抽查点应有 80%或以上在允许偏差范围内，且最大偏差值不应超过允许偏差值的 1.5 倍。
- 3.应具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

11.1.1.7 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1.分项工程所含检验批的质量均应验收合格；
- 2.分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

11.1.1.8 分部或子分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1.所含分项工程的质量均应验收合格；
- 2.质量控制资料应完整；
- 3.安全与功能抽样检验应符合本指南第 11.1.3 条和第 11.1.4 条的规定；
- 4.观感质量应合格。

11.1.1.9 有降水要求的地下工程应在停止降水三个月后进行防水工程质量检验。

11.1.1.10 建筑屋面工程在屋面防水层和节点防水完成后，应进行雨后观察或淋水、蓄水试验，并应符合下列规定：

- 1.采用雨后观察时，降雨应达到中雨量级标准；
- 2.采用淋水试验时，持续淋水时间不应少于 2h；
- 3.檐沟、天沟、雨水口等应进行蓄水试验，其最小蓄水高度不应小于 20mm，蓄水时间不应少于 24h。



建筑屋面防水蓄水试验

11.1.1.11 建筑外墙工程墙面防水层和节点防水完成后应进行淋水试验，并应符合下列规定：

- 1.持续淋水时间不应少于 30min；
- 2.仅进行门窗等节点部位防水的建筑外墙，可只对门窗等节点进行淋水试验。



建筑外墙防水淋水试验



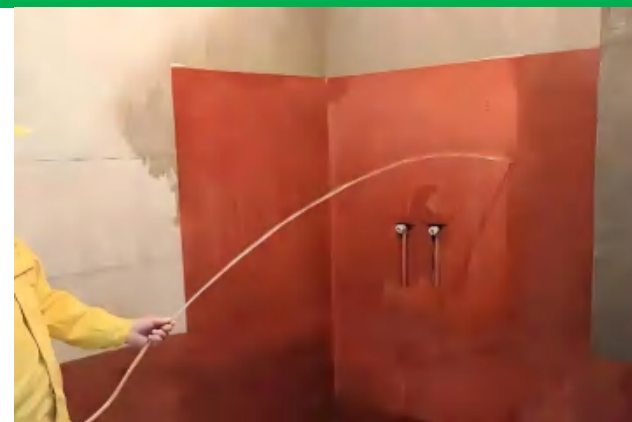
建筑外窗淋水试验

11.1.12 建筑室内工程在防水层完成后，应进行淋水、蓄水试验，并应符合下列规定：

1. 楼、地面最小蓄水高度 $\geq 20\text{mm}$ ，蓄水时间 $\geq 24\text{h}$;
2. 有防水要求的墙面应进行淋水试验，淋水时间 $\geq 30\text{min}$;
3. 独立水容器应进行满池蓄水试验，蓄水时间 $\geq 24\text{h}$;
4. 室内工程厕浴间楼地面防水层和饰面层完成后，均应进行蓄水试验。



厕浴间防水层完成后进行蓄水试验



淋浴间墙体淋水试验

11.1.13 混凝土结构蓄水类工程完工后，应进行水池满池蓄水试验，蓄水时间 $\geq 24\text{h}$ 。



水池满池蓄水试验

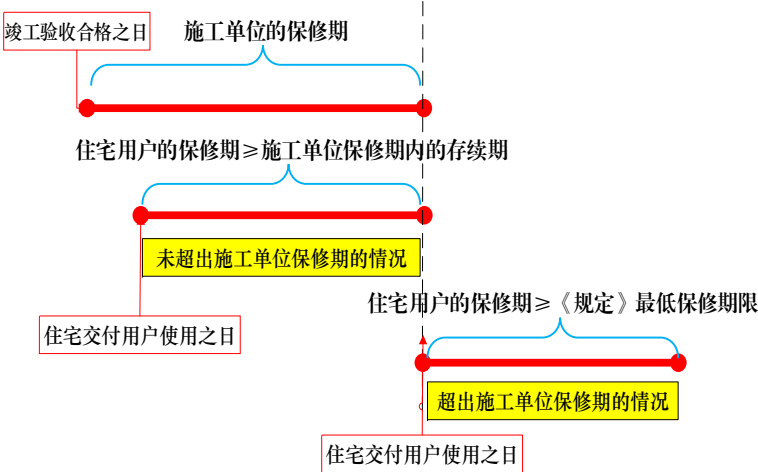
12 运行维护

12.1 一般规定

12.1.1 建筑工程使用说明书和质量保证书应包含防水工程的保修责任、保修范围和保修期限等。

1. 建筑工程承包（施工）单位向建设单位约定的防水工程最低保修期限为 5 年，保修期自竣工验收合格之日起计算；

2. 商品住宅的保修期限不得低于建筑工程承包单位向建设单位出具的质量保修书约定保修期的存续期；存续期少于《商品住宅实行住宅质量保证书和住宅使用说明书制度的规定》（以下简称《规定》）中确定的最低保修期限的，保修期不得低于《规定》中确定的最低保修期限：屋面防水 3 年；墙面、厨房和卫生间地面、地下室渗漏 1 年，保修期从交付之日起计算。



保修期规定示意图

12.1.2 应保存与防水工程相关的竣工图纸和技术资料，保存期限不应少于工程防水设计工作年限。运行维护单位更替时，相

关资料和图纸应同时移交。

12.1.3 应按规定核对交工资料中与防水工程相关的技术资料确保齐全和准确，当发现问题时，应提请建设单位处理。

12.1.4 保修期满后，应对防水工程的总体情况进行检查。防水工程达到设计工作年限时应进行防水功能技术评审。

12.2 管理

12.2.1 应建立防水工程维护管理制度，并应定期巡检和维护。

12.2.2 地下工程和蓄水类工程应建立渗漏应急预案。

12.2.3 工程发生渗漏时，应进行现场勘查、确定渗漏原因、制定维修方案，并应在治理完成后进行专项验收。

12.2.4 应建立防水维修档案，保证维修质量可追溯。

12.2.5 维修后防水层的防水性能、整体强度、与下层粘结强度和耐久性等指标应满足设计要求。

12.3 维护

12.3.1 建筑工程使用期间应确保排水通道通畅且不应损伤防水系统。

12.3.2 防水工程维修用材料和工艺之间不应产生有害的物理和化学作用。

12.3.3 现场防水维护或维修作业，应制定高空作业、动火和有限空间作业的安全质量保证措施。阵风 5 级及以上时，不应进行户外高空作业及动火作业。

12.3.4 渗漏水治理使用的材料应符合环保要求。

13 引用主要法律、法规、标准名录

13.1 主要法律法规文件

1. 《建设工程质量管理条例》
2. 《天津市建设工程质量条例》
3. 《国务院办公厅转发住房城乡建设部关于完善质量保障体系提升建筑工程品质指导意见的通知》(国办函〔2019〕92号)
4. 《住房和城乡建设部关于落实建设单位工程质量首要责任的通知》(建质规〔2020〕9号)
5. 《住房和城乡建设部办公厅关于加强保障性住房质量常见问题防治的通知》(建办保〔2022〕6号)

13.2 主要规范标准图集

1. 《住宅设计规范》(GB 50096)
2. 《住宅建筑规范》(GB 50368)
3. 《住宅项目规范》(GB 55038)
4. 《民用建筑通用规范》(GB 55031)
5. 《建筑与市政工程防水通用规范》(GB 55030)
6. 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》(GB 55032)
7. 《地下工程防水技术规范》(GB 50108)
8. 《地下防水工程质量验收规范》(GB 50208)
9. 《屋面工程质量验收规范》(GB 50207)
10. 《屋面工程技术规范》(GB 50345)
11. 《坡屋面工程技术规范》(GB 50693)
12. 《建筑节能工程施工质量验收标准》(GB 50411)
13. 《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T 51231)

14. 《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB 50210)
15. 《住宅室内防水工程技术规范》(JGJ 298)
16. 《建筑外墙防水工程技术规程》(JGJ/T 235)
17. 《外墙外保温工程技术标准》(JGJ 144)
18. 《种植屋面工程技术规程》(JGJ 155)
19. 《倒置式屋面工程技术规程》(JGJ 230)
20. 《采光顶与金属屋面技术规程》(JGJ 255)
21. 《房屋渗漏修缮技术规程》(JGJ/T 53)
22. 《地下工程渗漏治理技术规程》(JGJ/T 212)
23. 《金属与石材幕墙工程技术规范》(JGJ 133)
24. 《建筑防水工程现场检测技术规程》(JGJ/T 299)
25. 《建筑防水涂料有害物质限量》(JC 1066)
26. 《民用建筑节能门窗工程技术标准》(DB/T 29-164)
27. 《天津市住宅设计标准》(DB/T29-22)
28. 《国家建筑标准设计图集工程做法》(23J909)
29. 《地下建筑防水构造》(10J301)
30. 《平屋面建筑构造》(12J201)
31. 《坡屋面建筑构造(一)》(09J202-1)
32. 《波形沥青瓦、波形沥青防水板建筑构造》(07CJ15)
33. 《金属面夹芯板建筑构造图集》(21J925-2)
34. 《单层防水卷材屋面建筑构造(一)-金属屋面》(15J207-1)
35. 《变形缝建筑构造》(14J936)

14 附录 主要建筑防水材料进场抽样检验

序号	材料名称	执行标准	抽样数量	外观质量检验	物理性能检验
1	弹性体改性沥青防水卷材	GB18242-2008 GB55030-2022	1. 以同一类型、同一规格 10000m ² 为一批, 不足 10000m ² 也可作为一批。 2. 在每批产品中随机抽取 5 卷进行规格尺寸和外观质量检验。 3. 在外观质量检验合格的卷材中, 任取 1 卷做物理性能检验。	孔洞、缺边、裂口、边缘不整齐, 胎体露白、未浸透, 撒布材料粒度、颜色、每卷卷材的接头。	拉力, 延伸率, 低温柔性, 耐热度, 不透水性。
2	塑性体改性沥青防水卷材	GB18243-2008 GB55030-2022			拉伸性能, 钉杆撕裂强度(N类) 低温柔度, 耐热度不透水性, 持粘性(PY类)。
3	自粘沥青基防水卷材	GB23441-2009 GB55030-2022			拉伸性能, 撕裂强度, 低温柔度, 耐热性, 不透水性, 防窜水性。
4	预铺防水卷材	GB/T23457-2017 GB55030-2022			拉伸性能, 撕裂力, 低温柔度, 耐热性, 不透水性。
5	湿铺防水卷材	GB/T35467-2017 GB55030-2022			
6	高分子防水材料 第一部分: 片材	GB18173.1-2012 GB55030-2022	1. 以同一类型、同一规格 5000m ² 片材为一批, 不足 5000m ² 也可作为一批。 2. 在每批产品中随机抽取 3 卷进行规格尺寸和外观质量检验。 3. 在外观质量检验合格的卷材中, 任取一卷做物理性能检验。	折痕、杂质、胶块、凹痕, 每卷卷材的接头、边缘、裂纹、孔洞、粘连、气泡、疤痕及其他机械损伤缺陷。	拉伸强度, 扯断伸长率, 撕裂强度, 低温弯折, 不透水性。
7	合成高分子胶粘剂	JC/T863-2011 GB55030-2022	每 5t 为一批, 不足 5t 也按一批计, 随机抽取 2kg。	均匀液体、无杂质、无发散颗粒或凝胶。	粘度, 不挥发物含量, 剪切状态下的粘合性(卷材~卷材, 卷材~基材, 标态), 剥离强度(标态)。
8	热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材	GB27789—2011	1. 以同类型的 10000m ² 卷材为一批, 不满 10000m ² 也可作为一批。 2. 在该批产品中随机抽取 3 卷进行尺寸偏差和外观检查。 3. 在上述检查合格的试件中任取一卷进行材料性能检验。	卷材表面应平整、边缘整齐, 无裂纹、孔洞、粘结、气泡和疤痕。	拉伸性能、热处理尺寸变化率、低温弯折性、中间胎基上面树脂层厚度。
9	聚氯乙烯防水卷材	GB12952-2011			

14 附录 主要建筑防水材料进场抽样检验

序号	材料名称	执行标准	抽样数量	外观质量检验	物理性能检验
10	聚氨酯防水涂料	GB/T19250-2013 GB55030-2022	多组分中，甲组分以 5 吨为一批，乙组分按照重量配比相应组批； 单组分每 10t 为一批，不足 10t 按一批抽样随机抽取两组样品，一组检验，一组备用，每组至少 5kg。	产品均匀粘稠体，无黏胶，结块。包装完好无损，且标明涂料名称，生产日期、生产厂家，产品有效期。	固体含量，拉伸强度和断裂伸长率、撕裂强度，低温柔性、不透水性。
11	喷涂聚脲防水涂料	GB/T23446-2009 GB55030-2022	同一类型 15t 为一批，不足 15t 作为一批，每批次抽取样品至少 5kg。	产品均匀粘稠体，无黏胶，结块。	固体含量，拉伸强度和断裂伸长率、撕裂强度、不透水性。
12	聚合物乳液防水涂料	JC/T864-2008 GB55030-2022	同一原料、同一配方、连续生产的产品以 5t 为一批、不足 5t 按照一批计，每组抽样至少 4kg。	产品经搅拌无结块、呈均匀状态。	固体含量，拉伸强度和断裂伸长率、不透水性、低温柔性。
13	聚合物水泥防水涂料	GB/T23445-2009 GB55030-2022	同一类型的 10t 产品为一批，不足 10t 也作为一批，两组分共取 5kg。	液体无杂质、无凝胶，均匀乳液，固体无杂质、无结块粉末。	固体含量，拉伸强度和断裂伸长率(无处理)，粘结强度(无处理)，不透水性，抗渗性。
14	水乳型沥青防水涂料	JC/T408-2005 GB55030-2022	以同一类型、同一规格生产 5t 产品为一批，不足 5t 按照 5t 计，每批次抽样至少 2kg。	均匀无色差、无凝胶、无结块、无明显沥青丝。	耐热性、低温柔性、固体含量、断裂伸长率。
15	非固化橡胶沥青防水涂料	JC/T2428-2017 GB55030-2022	同一类型的 10t 产品为一批，不足 10t 也作为一批，在每批产品中随机抽取两组样品，一组用于检验，另一组样品封存备用，每组至少 4kg。	产品应均匀、无结块，无明显可见杂质。	闪点、固体含量、延伸性、低温柔性和耐热性。
16	聚合物水泥防水砂浆	JC/T984-2011 GB55030-2022	同一类别的产品，每 50t 为一批，不足 50t 按一批抽样。每批产品不少于 6 个(组)取样点随机抽取，样品总质量不少于 20kg。	液体经搅拌后均匀无沉淀；粉料为均匀无结块粉末。	凝结时间，粘结强度，抗折强度、抗压强度，抗渗压力，柔韧性。

14 附录 主要建筑防水材料进场抽样检验

序号	材料名称	执行标准	抽样数量	外观质量检验	物理性能检验
17	聚合物水泥防水浆料	JC/T2090-2011 GB55030-2022	同一类别的产品,每 20t 为一批,不足 20t 也按一批抽样。每批产品随机抽取不少于 6 个(组)取样点的样品,总质量 I 型不少于 20kg,II 型不少于 10kg。	液体经搅拌后均匀无沉淀;粉料为均匀无结块粉末。	I 型:抗渗压力,柔韧性,粘结强度(无处理),抗折强度、抗压强度。 II 型:抗渗压力,不透水性,柔韧性,粘结强度(无处理)。
18	无机防水堵漏材料	GB23440-2009	同一类别的产品,每 30t 为一批,不足 30t 也按一批抽样。每批产品随机抽取样品总质量 10kg。	色泽均匀、无杂质、无结块的粉末。	凝结时间,抗折强度、抗压强度,涂层和试件抗渗压力,粘结强度。
19	水泥基渗透结晶型防水材料	GB18445-2012	同一类别的产品每 50t 为一批,不足 50t 按一批抽样,每批产品随机抽取样品总质量 10kg。	均匀无结块,包装完好无损,且标明涂料名称,产品执行标准,生产厂家,生产日期、产品有效期。	防水涂料:氯离子含量,抗压强度,抗折强度,湿基面粘结强度,砂浆抗渗性能(带涂层),混凝土抗渗性能(带涂层)。 防水剂:氯离子含量,减水率,含气量,凝结时间差,抗压强度比,抗渗压力与压力比(28d)。
20	硅酮及改性硅酮建筑密封胶	GB/T14683-2017	每 5t 为一批,不足 5t 按一批抽样,支装抽 6~9 支,桶装总质量 4kg。	均匀膏状物,无结皮、凝胶。	表干时间,挤出性,下垂度,弹性恢复率,拉伸模量、定伸粘结性。
21	聚氨酯建筑密封胶	JC/T482-2003	每 5t 为一批,不足 5t 按一批抽样,支装抽 6~9 支(每箱抽 2-3 支),多组分分取 4kg。	细腻、均匀膏状物或粘稠物,无气泡。	流动性,表干时间(适用期),弹性恢复率,拉伸模量、定伸粘结性。
22	钠基膨润土防水毯	JG/T 193-2006	同一类型、同一规格的产品每 12000m ² 为一批,不足 12000m ² 作一批计。	表面平整,厚度均匀,无破洞、破边,无残留断针,针刺均匀。	单位面积质量、膨润土膨胀指数、拉伸强度、最大负荷下伸长率、剥离强度、渗透系数、耐静水压及膨润土耐久性。

注:根据《建筑与市政工程防水通用规范》,防水卷材进场抽样检验报告应包含无处理时卷材接缝剥离强度和搭接缝不透水性检测结果。