

附件

浙江省住宅“堵漏裂臭”问题 防治和整治指南 (试行)

浙江省住房和城乡建设厅

2026 年 9 月

前 言

为扎实推进全省群众住房防堵塞、渗漏、开裂、返臭（以下简称“堵漏裂臭”）综合整治工作，规范新建住宅源头防控、既有住宅维修处置全流程技术管控，切实提升住宅使用功能与居住品质，根据《住房和城乡建设部办公厅关于开展群众住房“堵漏裂臭”问题整治的通知》《全省工程质量提升专项行动方案（2024—2026）》《省建设厅关于开展全省群众住房“堵漏裂臭”问题整治的通知》的要求，编制组系统梳理省内近年住宅工程堵漏裂臭病害处置实践经验，汇总了设计优化、施工管控等成熟技术措施，严格遵循现行国家、行业及地方工程建设标准，结合浙江省台风多发、高湿多雨、局部区域冬季管道冻胀、地基不均匀沉降等地域工况特点，编制本指南。

本指南主要技术内容包括：1. 总则；2. 新建住宅“堵”防治；3. 新建住宅“漏”防治；4. 新建住宅“裂”防治；5. 新建住宅“臭”防治；6. 既有住宅“堵”整治；7. 既有住宅“漏”整治；8. 既有住宅“裂”整治；9. 既有住宅“臭”整治；10. 住宅日常使用与养护管理。

主编单位：

宁波市建设工程安全质量管理服务总站
宁波建工工程集团有限公司
宁波市建筑业协会

参编单位：

宁波市鄞州区建设工程质量管理服务站
中天建设集团有限公司
浙江交工地下工程有限公司
宁波宁大工程建设监理有限公司
浙江省建筑科学设计研究院有限公司
浙江省二建建设集团有限公司
宁波市建筑设计研究院有限公司
浙江省全过程工程咨询与监理管理协会

浙江工程建设管理有限公司

浙江瑞源工程建设有限公司

主要起草人：徐立 管小军 王晓东 何运开 庞雨廷 吴健 应国权
潘雄健 张理超 崔明星 刘亚辉 郭淼江 黄璐燕 郭晓晖
连小鹰 王恺豪 朱国军 蒋义 李韡 唐雨峰 李思宇
钟发宇 李剑波 张美娟 蒋致远 卫康华 薛栋 陈益
周旭光 丁继财

目 录

前 言	I
目 录	III
1 总 则	1
2 新建住宅“堵”防治	2
2.1 雨水管道堵塞防治	2
2.1.1 屋面天沟及屋面、露台雨水支管堵塞	2
2.1.2 室外管道受冻堵塞	5
2.2 污废水管道堵塞防治	7
2.2.1 厨房、卫生间、阳台、洗衣房污水支管堵塞	7
2.2.2 卫生间蹲坑、马桶污水支管堵塞	9
2.3 小区内市政管道堵塞防治	11
2.3.1 室外雨水井及雨水管堵塞	11
2.3.2 室外排水沟及盖板堵塞	13
2.3.3 室外污废水管道堵塞	15
2.3.4 化粪池堵溢	17
2.4 管井节点堵塞防治	19
2.4.1 淋浴、地漏堵塞	19
2.4.2 管道弯头堵塞	21
2.4.3 管道缩径	23
2.4.4 立管底部堵塞	25
2.4.5 室外管井倒灌	27
3 新建住宅“漏”防治	29
3.1 有防水要求的室内空间渗漏防治	29
3.1.1 涉水房间结构板渗漏	29
3.1.2 涉水房间翻边、门槛渗漏	31
3.1.3 涉水房间烟道、排气道洞口渗漏	33
3.1.4 涉水房间防水层渗漏	35
3.2 外立面渗漏防治	38
3.2.1 外窗渗漏	38
3.2.2 外墙结构渗漏	41
3.2.3 外墙管道渗漏	44
3.2.4 外墙附属构件渗漏	46
3.3 屋面渗漏防治	48
3.3.1 屋面结构板渗漏	48
3.3.2 屋面变形缝渗漏	50
3.3.3 出屋面管道部位渗漏	52
3.3.4 屋面雨水口部位渗漏	54
3.3.5 屋面女儿墙渗漏	56
3.4 地下室渗漏防治	58
3.4.1 地下室结构底板渗漏	58
3.4.2 地下室结构外墙渗漏	62
3.4.3 地下室结构顶板渗漏	66

3.4.4 地下室变形缝渗漏	70
3.5 设备、管线渗漏防治	73
3.5.1 排水管道穿楼板位置渗漏	73
3.5.2 地下室穿墙套管及预埋件周边渗漏	75
3.5.3 给水管连接部位渗漏	77
3.5.4 室外检查井与管道连接部位渗漏	80
3.6 结露发霉防治	82
3.6.1 地下室结露	82
3.6.2 室内门窗结露	84
3.6.3 室内外墙结露	86
4 新建住宅“裂”防治	88
4.1 结构构件裂缝防治	88
4.1.1 楼板、屋面板裂缝	88
4.1.2 梁裂缝	91
4.1.3 柱裂缝	93
4.1.4 剪力墙裂缝	96
4.1.5 钢筋锈蚀、保护层胀裂破损	98
4.2 地下室及周边裂缝防治	100
4.2.1 地下室底板裂缝	100
4.2.2 地下室外墙裂缝	103
4.2.3 地下室顶板裂缝	105
4.2.4 后浇带、变形缝裂缝	108
4.3 屋面裂缝防治	111
4.3.1 屋面结构板裂缝	111
4.3.2 屋面变形缝裂缝	113
4.3.3 出屋面管道部位裂缝	115
4.3.4 屋面刚性保护层裂缝	118
4.3.5 女儿墙裂缝	120
4.4 填充墙裂缝防治	122
4.4.1 不同材料交接处界面裂缝	122
4.4.2 门窗洞口角部裂缝	124
4.4.3 填充墙墙体裂缝	126
4.4.4 轻质条板隔墙竖向接缝裂缝	129
4.5 装饰装修裂缝防治	131
4.5.1 抹灰层裂缝	131
4.5.2 石膏板吊顶裂缝	133
4.5.3 涂料饰面层裂缝	135
4.5.4 壁纸、墙布起鼓开裂	137
4.5.5 外墙装饰构件裂缝	139
4.5.6 外墙保温层空鼓脱落	141
4.5.7 地面裂缝	143
4.6 路面、踏步、散水裂缝防治	145
4.6.1 小区内市政路面裂缝	145
4.6.2 室外散水裂缝	147

4.6.3 室外踏步裂缝	149
4.7 特殊部位裂缝防治	151
4.7.1 混凝土装配式住宅裂缝	151
4.7.2 钢结构装配式住宅裂缝	153
4.7.3 第四代住宅大跨度悬挑平台裂缝	155
5 新建住宅“臭”防治	157
5.1 涉水房间返臭防治	157
5.1.1 涉水房间的台盆、地漏、淋浴返臭	157
5.1.2 卫生间蹲坑、马桶返臭	160
5.1.3 卫生间同层排水返臭	162
5.1.4 涉水房间排水立管返臭	165
5.1.5 涉水房间的顶棚排水支管返臭	167
5.1.6 屋面通气管返臭	169
5.2 空调、通风、排烟道返臭防治	171
5.2.1 空调、新风等设备设施返臭	171
5.2.2 厨房、卫生间排烟（气）道返臭	174
5.3 小区内市政设施及密闭空间返臭防治	176
5.3.1 化粪池及绿化区域返臭	176
5.3.2 室外污水井返臭	178
5.3.3 地下夹层、密闭空腔返臭	180
6 既有住宅“堵”整治	182
6.1 雨水管道堵塞整治	182
6.1.1 屋面天沟、露台地漏、侧排及雨水支管堵塞	182
6.1.2 室外管道受冻堵塞	184
6.1.3 雨水立管及底部弯头堵塞	186
6.2 污废水管道堵塞整治	188
6.2.1 厨房、卫生间、阳台、洗衣房台盆、地漏、淋浴及污水支管堵塞	188
6.2.2 卫生间蹲坑、马桶及污水支管堵塞	190
6.2.3 污废水立管及底部弯头堵塞	192
6.3 地下室积水整治	194
6.3.1 地下室整体积水	194
6.3.2 地下室局部雨水倒灌	196
6.4 小区内市政管道堵塞整治	198
6.4.1 室外雨水井及雨水管堵塞	198
6.4.2 室外排水沟及盖板堵塞	200
6.4.3 室外污废水管道堵塞	202
6.4.4 化粪池堵塞	203
7 既有住宅“漏”整治	205
7.1 地下室渗漏	205
7.1.1 地下室底板渗漏	205
7.1.2 地下室墙板渗漏	207
7.1.3 地下室顶板渗漏	209
7.1.4 地下变形缝渗漏	211
7.2 屋面渗漏	213

7.2.1 砖混结构住宅屋面渗漏	213
7.2.2 砖木结构住宅屋面渗漏	215
7.2.3 钢筋混凝土结构住宅屋面渗漏	217
7.3 住宅外墙面渗漏	219
7.4 住宅涉水房间（厨卫间）渗漏	222
7.5 结露发霉整治	224
7.5.1 地下室结露与发霉	224
7.5.2 住宅室内门窗的结露与发霉	226
7.5.3 室内外墙的结露与发霉	228
8 既有住宅“裂”整治	230
8.1 结构构件裂缝整治	230
8.1.1 结构构件裂缝	230
8.1.2 钢筋锈蚀、保护层胀裂	232
8.1.3 砌体结构裂缝	234
8.2 屋面裂缝整治	236
8.2.1 屋面变形缝裂缝	236
8.2.2 出屋面管道部位裂缝	238
8.2.3 屋面刚性保护层裂缝	240
8.2.4 屋面女儿墙裂缝	242
8.3 填充墙裂缝整治	244
8.3.1 不同材料交接处界面裂缝	244
8.3.2 门窗洞口角部裂缝	246
8.3.3 填充墙墙体裂缝	247
8.4 墙面及顶面装修、饰面层裂缝整治	248
8.4.1 管线开槽部位抹灰层裂缝	248
8.4.2 抹灰层无规则裂缝	250
8.4.3 涂料饰面层裂缝	252
8.4.4 饰面砖裂缝	254
8.4.5 外墙装饰构件裂缝	256
8.4.6 石膏板吊顶裂缝	258
8.4.7 贴外墙附设管井裂缝	260
8.4.8 外墙保温层空鼓脱落	262
8.5 路面、踏步、散水裂缝整治	264
8.5.1 小区内市政路面裂缝	264
8.5.2 室外散水裂缝	266
8.5.3 室外踏步裂缝	268
9 既有住宅“臭”整治	269
9.1 涉水房间返臭整治	269
9.1.1 涉水房间的台盆、地漏、淋浴返臭	269
9.1.2 卫生间蹲坑、马桶返臭	271
9.1.3 卫生间同层排水返臭	273
9.1.4 涉水房间排水立管返臭	275
9.1.5 涉水房间的顶棚、墙面、地面装饰层返臭	277
9.1.6 涉水房间的等电位/五金件返臭	279

9.2 空调、通风、排烟道、垃圾道返臭整治	281
9.2.1 空调、新风等设备设施返臭	281
9.2.2 厨房、卫生间排烟道返臭	283
9.2.3 公区垃圾道返臭	285
9.3 其余地下、室内空间返臭整治	287
9.3.1 地暖、给水管道渗漏引发的返臭	287
9.3.2 发霉、垃圾堆积、动物饲养引发的返臭	289
9.3.3 地下夹层、密闭空腔返臭	291
9.3.4 地下室排污泵/污水提升泵返臭	293
9.4 小区内市政设施返臭整治	295
9.4.1 化粪池及绿化区域返臭	295
9.4.2 室外污水井返臭	297
9.4.3 露天水池、地面积水返臭	299
10 住宅日常使用与养护管理	301
10.1 一般规定	301
10.2 堵塞类设施日常养护要求	301
10.2.1 户内排水设施养护	301
10.2.2 屋面、露台雨水设施养护	301
10.2.3 小区市政管网、化粪池养护	302
10.3 渗漏类设施日常养护要求	302
10.4 开裂类构件日常养护要求	302
10.5 返臭类设施日常养护要求	302
10.6 禁止行为清单	303
10.7 养护记录管理	303

1 总 则

1.0.1 编制目的：为系统预防、规范处置浙江省城镇住宅工程普遍存在的堵塞、渗漏、开裂、返臭质量病害，全面提升住宅结构安全耐久性能与使用功能，本指南作为《住宅工程质量常见问题控制标准》DBJ33/T 1286-2022 的配套补充技术文件，聚焦病害全流程管控，提供可落地的设计、施工、维修技术措施。

1.0.2 指南属性：本指南为全省住房建设、修缮领域推荐性技术指导文件，侧重于规范工程技术管控路径，不涉及建设各方主体质量责任与行政管理权责的界定；设计、施工、验收、维修各环节可结合项目实际参照执行。

1.0.3 适用范围：本指南适用于浙江省辖区内现浇混凝土住宅、装配式混凝土住宅、钢结构住宅等各类城镇居住建筑，覆盖商品住房、单位配套职工住宅等；包含新建住宅事前防控、既有住宅病害修缮两类场景，不适用于商业、办公等公共建筑。

执行本指南时应同步遵守现行国家、行业、浙江省工程建设标准相关强制性条文；浙东沿海区域住宅防水、排水、保温、抗裂构造，尚需针对性适配台风暴雨、高湿霉变、地基不均匀沉降、室外管道冻胀等地域特殊工况。

1.0.4 编制原则：本指南贯彻“预防为主、技术先行、节点细化、过程控制”的理念，运用图文对照形式，聚焦堵塞、渗漏、开裂、返臭四类通病。其中，新建住宅围绕风险隐患、设计预防、施工工艺及注意事项构建技术路径；既有住宅则从现象描述、处置措施到注意事项逐项展开，图文结合，直观指导各类问题的管控落地。

2 新建住宅“堵”防治

2.1 雨水管道堵塞防治

2.1.1 屋面天沟及屋面、露台雨水支管堵塞

1 风险隐患：

（1）天沟排水不畅、屋面积水漫溢，雨水倒灌室内，造成户内装修损毁、住户财产损失。

（2）天沟长期高水位承压运行，加速防水层老化失效，诱发结构混凝土开裂、内部钢筋锈蚀；金属天沟长期积水易发生变形、下垂，极端工况存在整体脱落安全隐患。

（3）降雨期间雨水口周边形成环形积水带，排水断面收窄形成排水瓶颈，汇水效率大幅下降。

（4）降雨结束后屋面、露台形成片状滞留积水，静置 24h 及以上无法自然排空。



图 2.1.1-1 阳台积水



图 2.1.1-2 屋面积水

2 设计预防：

（1）混凝土天沟净宽不应小于 300mm，沟底最小深度不应小于 100mm，天沟纵向排水坡度不应低于 1%。

（2）屋面采用材料找坡时坡度不应小于 2%，采用结构找坡时坡度不应小于 3%；雨水斗宜选用带整流罩的 87 型雨水斗。

(3) 屋面雨水设计重现期取值不宜小于 10 年；高层建筑、大汇水面积露台，同一汇水区域立管数量不应少于 2 根；雨水口布设间距宜控制在 20m 以内，汇水面积较大时应开展水力复算，按需增设排水点位；雨水立管管径通过水力计算确定。

3 施工工艺：

(1) 以雨水口为中心、直径 500mm 范围找平层做成下凹汇水坑，汇水坑坡度不应小于 5%；雨水口安装标高宜低于周边完成面 10mm~20mm，整体固定于结构承重构件；找坡采用轻质高强材料精准控坡，阴阳角统一做成半径不小于 50mm 圆弧过渡。

(2) 雨水斗应设置一体式格栅罩或可拆卸过滤篮，其缝隙尺寸宜为 6mm~15mm。

(3) 排水构造全部施工完成后，可借助自然降雨检验排水效果，或开展不少于 2h 持续淋水试验；局部积水静置超 24h 无法排空时，应组织专项优化整改，复验合格后方可开展下道工序。



图 2.1.1-3 带格栅罩 87 型雨水斗



图 2.1.1-4 屋面天沟排水坡度示意

4 注意事项：

- (1) 天沟施工阶段严禁直接踩踏，避免沟体变形造成后期积水。
- (2) 排水沟严格按设计断面施工，沟内壁平整顺滑，保障排水通畅。
- (3) 业主自行改造屋面、露台时，严禁破坏原有防水、排水构造；屋顶未

经规划许可及设计复核不应增设绿化，经批准的绿化改造应选用耐根穿刺专用防水层。

（4）屋面、幕墙异形搭接部位，增设加强防水构造，杜绝雨水沿搭接缝隙渗入室内。

（5）住宅交付《住宅使用说明书》中，专项载明屋面、露台排水设施养护要求，明确定期清理天沟落叶泥沙；屋面长期积水时，同步检查室外雨水管道结垢、淤堵情况并及时疏通。

2.1.2 室外管道受冻堵塞

1 风险隐患：

- (1) 室外明敷给排水立管、阀门低温冻胀，出现管壁鼓包、开裂破损。
- (2) 管网末端取水点供水流量衰减、断流，影响室外用水功能。
- (3) 极端低温天气，室外排水管道内部积水结冰，管道完全堵死丧失排水能力。



图 2.1.2-1 室外排水管冻塞



图 2.1.2-2 室外井道冻堵

2 设计预防：

- (1) 给水管道、水表设备优先室内布置；室外明装管、穿墙管道应配套完整保温防护构造。
- (2) 室外埋地管道埋设深度宜低于当地土壤冰冻线；场地条件受限无法满足埋深要求时，设计单位应编制专项防冻保温方案。
- (3) 景观灌溉等间歇使用管网，低点宜配套泄空阀及排空支管，实现管内积水完全排空。

3 施工工艺：

- (1) 明装管道、阀门保温工序应在管道试压合格后实施；保温管壳分层错峰搭接，接缝严密贴合。推荐采用浙江省工法《低、中温管道橡塑内保温与 PVC 彩壳外装饰结构施工工法》，工法编号：2024178。

(2) 沟槽开挖深度严格执行设计文件，管道回填分层对称夯实，压实度满足设计指标。

(3) 间歇性管网泄空阀安装在对应管段整体最低点及管网整体最低点，保障管内积水彻底排空。

4 注意事项：

(1) 管道保温层搭接长度符合规范限值，无空隙、漏包部位。

(2) 室外埋管覆土厚度不得低于设计要求，分层回填压实。

(3) 景观灌溉等间歇性管网在气温降至 0℃ 以下或管网长期停用前，必须开启泄空阀排空积水，从源头消除冻堵隐患。

2.2 污水管道堵塞防治

2.2.1 厨房、卫生间、阳台、洗衣房污水支管堵塞

1 风险隐患：

- (1) 厨房水槽排水流速减缓，排水高峰出现短时污水返溢。
- (2) 卫生间、阳台排水效率持续下降，严重时管道完全淤堵。
- (3) 洗衣机排水阶段，阳台地漏发生污水、泡沫倒涌。



图 2.2.1-1 厨房水槽堵塞



图 2.2.1-2 洗衣机排水口反涌

2 设计预防：

(1) 厨房排水立管管径不宜小于 DN100，横管坡度满足规范重力排水要求；水槽自带存水弯时，横管不得重复增设存水弯；水槽点位就近布置于排水立管旁，缩短支管长度。

(2) 厨房、卫生间排水立管应独立分设；高层住宅排污系统宜配套专用通气立管。

(3) 洗衣房设置独立废水立管，支管配套专用存水弯；地漏优先选用防干涸、防反溢专用产品。

3 施工工艺：

- (1) 排污横管敷设坡度不得低于设计最小值。
- (2) 台盆支管接入立管采用 45° 斜三通或顺水三通，禁用正三通。
- (3) 管道检修口朝向便于后期操作侧，软硬管连接采用橡胶密封圈及喉箍

双重锁紧密封。

（4）洗衣机排水软管插入地漏高度宜高出存水弯水封面 100mm 以上，管口配套专用密封橡胶塞，杜绝虹吸倒灌。

（5）卫生间管道安装精准定位，减少后期开孔移位。推荐采用浙江省工法《卫生间排水管道一次集成安装施工工法》，工法编号：2022012。



图 2.2.1-3 洗衣房排水管防反涌构造 图 2.2.1-4 台盆下水管连接优秀做法

4 注意事项：

- （1）各类排水口配套细孔过滤篮，拦截食物残渣、毛发等杂物。
- （2）严格管控排水横管坡度精度，配套匹配规格管件，保证接口密封严密。
- （3）排水横管按规范增设支墩支撑，避免后期变形。
- （4）洗碗机、净水机等厨卫设备安装阶段做好管道成品保护，防止脱落、开裂。
- （5）住宅交付时应向业主提供排水管道走向示意图，并在《住宅使用说明书》中明确禁止擅自改动排水管道坡度和管径。

2.2.2 卫生间蹲坑、马桶污水支管堵塞

1 风险隐患：

- (1) 洁具冲水后水位回落缓慢，极端工况污水向外返溢。
- (2) 排污管道排水过程持续产生气流异响，代表管内气压失衡、通气失效。



图 2.2.2-1 马桶堵塞



图 2.2.2-2 蹲坑堵塞

2 设计预防：

- (1) 高层住宅排污系统宜配套通气立管，平衡管内气压，避免水封失效。
- (2) 大便器排污支管管径不应小于 DN100，全程不得变径；支管接入立管应采用 45° 斜三通。同一横管连接 2 套及以上便器、3 个及以上卫生器具或水流转角小于 135° 时，均应增设清扫口，便于后期疏通。
- (3) 排污管道至室外检查井路径尽量短，减少管道转弯点位。

3 施工工艺：

- (1) 排污横管坡度符合设计标准，马桶、蹲坑排污法兰配套完整密封垫圈，与地面管口严密贴合。
- (2) 洁具支管承插粘接施工，粘接面均匀涂刷胶粘剂，保证粘接牢固不漏水。
- (3) 排水伸顶通气管高出屋面不小于 300mm，且大于当地最大积雪厚度；平屋面有人活动区域，通气管高出屋面 2m；通气管出口 4m 范围内有门窗时，管

顶高出门窗上沿 600mm，管口配套防虫风帽。

(4) 管道隐蔽覆盖前，应进行通球试验，通球直径不应小于管道内径的 2/3，通过率应为 100%。

(5) 施工阶段所有排污管口采用专用堵头临时封闭，砂浆、碎石、塑料废料等建筑垃圾不得进入管内。



图 2.2.2-3 通气管设置标准节点



图 2.2.2-4 洁具安装示意

4 注意事项：

- (1) 排污横管敷设严禁出现倒坡，保障重力排水顺畅。
- (2) 承插粘接管件胶粘剂涂刷均匀、粘接到位，无虚粘、缝隙。
- (3) 施工全程做好管口封堵及管控，杜绝建筑垃圾淤积管道。
- (4) 住宅分户验收阶段逐户开展冲水通水试验，核验排水通畅、无返溢。
- (5) 住宅交付时应向业主提供排水管道走向示意图，并在《住宅使用说明书》中明确禁止擅自改动排水管道坡度和管径。

2.3 小区内市政管道堵塞防治

2.3.1 室外雨水井及雨水管堵塞

1 风险隐患：

（1）管道内部遗留混凝土碎块、管材废料等建筑垃圾，闭水、通水试验上游充水后下游出水缓慢、断流。

（2）回填不均匀沉降造成管道凹陷、接口脱开渗泥，泥沙持续淤积缩小过水断面。

（3）绿化落叶、回填土、建筑垃圾掩埋雨水井，丧失雨水收集功能。



图 2.3.1-1 雨水井内泥沙淤积



图 2.3.1-2 雨水管挤压变形

2 设计预防：

（1）雨水源头减排、管渠输送、排涝除险设施整体水力复核，满足区域内涝防治设计重现期排水能力。

（2）雨水口、连接管排水能力按设计流量的 1.5~3.0 倍取值；雨水口布设间距宜 25m~50m，单段连接管串联雨水口数量不宜超过 3 个。

（3）管道起点、转弯节点配套沉泥槽；检查井设置于管道交汇、转弯、变径、跌水位置；对于机械清掏设备无法覆盖的管段，检查井直线间距不宜大于 40m。

（4）室外雨水横管最小管径不应小于 DN200，管道坡度满足规范重力排水要求。

3 施工工艺：

- (1) 雨水算下方增设可拆卸拦截篮、格栅，拦截树叶、塑料大件杂物。
- (2) 管道基础铺设前，下部回填土层压实系数达到设计指标。
- (3) 管道、检查井、雨水口安装尺寸精准匹配；承插式波纹管连接推荐采用浙江省工法《承插式污水波纹管导轨式高效牵引安装施工工法》，工法编号：2024022。

4 注意事项：

- (1) 管道接口优先选用柔性密封结构，安装前清理接口表面浮土、杂物。
- (2) 室外排水管道应按 GB 50268 要求及设计文件分类进行严密性、通水、通球、功能性检测；污水管道应进行严密性试验，必要时进行 CCTV 检测并纳入竣工资料。
- (3) 施工分区管控，严格落实雨污管道分流施工，杜绝混接。

2.3.2 室外排水沟及盖板堵塞

1 风险隐患：

- (1) 暴雨工况排水沟排水承载力不足，路面积水向小区内部倒灌。
- (2) 落叶、泥沙、生活垃圾在沟内坡度平缓段沉积，长期板结降低排水效率。
- (3) 格栅缝隙过小、堵塞后雨水无法汇入沟体，加剧路面内涝。
- (4) 极端降雨叠加沟体淤堵，扩大小区积水范围。



图 2.3.2-1 排水沟内淤积

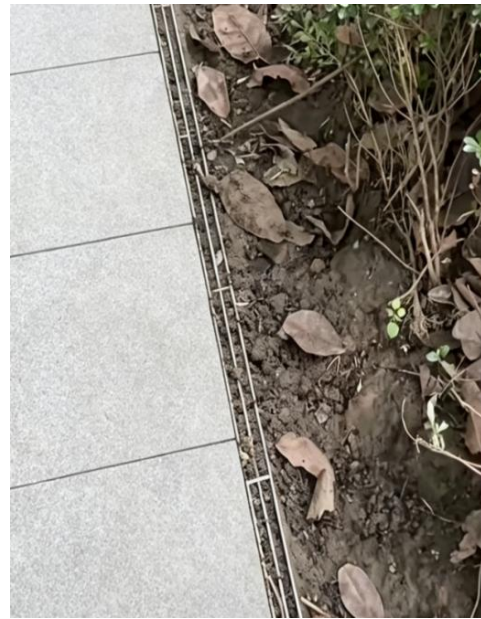


图 2.3.2-2 缝隙式排水沟淤堵

2 设计预防：

- (1) 小区主排水沟断面经水力计算确定，不宜小于 300mm×300mm；沟底坡度满足管道自清流速要求，流速不足时加大坡度或增设冲刷构造。
- (2) 下沉庭院、下沉广场与建筑连通时配套加压提升排水系统；下沉深度小于 1m 且不与建筑连通，可采用重力自流排水，出水口保持自由出流。
- (3) 排水沟盖板格栅净间距不应大于 20mm；沟体配套前置截污构造，便于后期清掏杂物。

3 施工工艺：

- (1) 排水沟优先选用预制 U 型成品槽；砖砌、现浇混凝土沟内壁水泥砂浆抹平，降低杂物挂壁概率。
- (2) 沉砂池盖板设置提拉把手，便于开启清掏；盖板下方配套可拆卸拦截

收纳篮；盖板安装前平整沟体上口，配套密封垫层，安装后无翘动、异响。

（3）施工完成后进行通水试验，检验截污效果。竣工验收前彻底清理沟内施工废料。



图 2.3.2-3 盖板过滤优秀做法



图 2.3.2-4 盖板铺装优秀成品

4 注意事项：

- （1）精准控制沟底标高与纵向坡度，全程杜绝倒坡。
- （2）缝隙式盖板与地面齐平安装，沟两侧土体加固处理，减少沉降开裂。
- （3）排水沟混凝土强度达标后方可铺设盖板，混凝土硬化阶段禁止机械碾压。
- （4）竣工前完成沉砂池、拦截篮彻底清掏，清理记录纳入竣工档案留存。

2.3.3 室外污废水管道堵塞

1 风险隐患：

- (1) 污水流速低于自清流速，泥沙、污物持续沉积形成淤堵。
- (2) 施工阶段管口封堵不到位，建筑垃圾进入管内，交付前未完全疏通。
- (3) 雨污管网混接，雨水携带大量泥沙涌入污水管道，加速淤积。
- (4) 塑料管道受外力挤压变形、接口破损渗漏，杂物逐步附着并形成硬质堵塞块。



图 2.3.3-1 建筑垃圾淤积



图 2.3.3-2 管道挤压破损

2 设计预防：

- (1) 室外污废水管道采用重力流设计时，严禁无坡、倒坡敷设。
- (2) 新建住宅严格执行雨污分流，分设两套独立管网系统。
- (3) 排水管道应按规范规定的间距布设检查井及清扫口。
- (4) 地下室、半地下室低位洁具、地漏配套独立污水井及提升泵，污水全程密闭管道输送，禁止明渠排污。

3 施工工艺：

- (1) 室内出户管与室外检查井对接前复核标高，保证室内排出管管底高于检查井井底，禁止倒坡排水。
- (2) 管道敞口施工期间全程封堵，管材、接口具备防渗、防泥沙侵入性能。
- (3) 检查井设置符合《室外排水设计标准》GB 50014 规定的完整流槽，支

管采用管顶平接或跌水接入，减少水流对冲壅水现象。

(4) 管道两侧、管顶以上 500mm 范围对称分层回填夯实；车行道下方、覆土厚度不足 0.7m 的管道增设混凝土包封或钢套管防护，避免挤压变形。

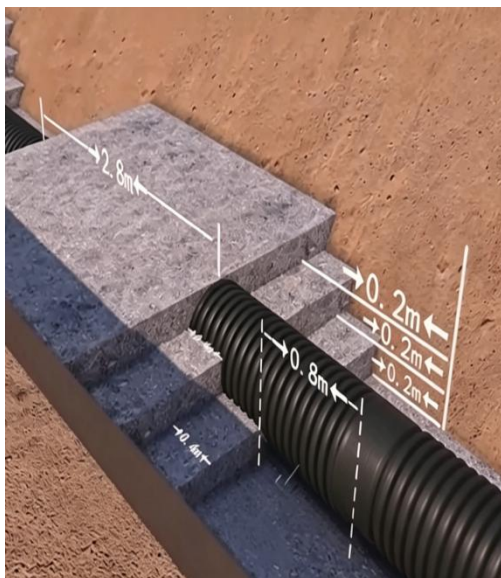


图 2.3.3-3 管道轴线标高复核



图 2.3.3-4 塑料管井接头做法

4 注意事项：

- (1) 塑料管井、管道等材料进场验收合格后方可投入使用。
- (2) 管道回填前完成严密性试验、CCTV 内窥检测。
- (3) 严格管控室外管道敷设标高，不得出现出户管低于检查井井底的错误构造。

2.3.4 化粪池堵溢

1 风险隐患：

（1）化粪池有效容积不足，无法匹配小区排污峰值，污物快速填满造成上游管道溢流。

（2）化粪池地基不均匀沉降，池壁开裂、进出水管接口脱开，外部泥沙倒灌堵塞管网。

2 设计预防：

（1）小区配套完善市政污水管网且具备接入条件时，经主管部门许可可取消化粪池，污水直排市政管网；必须设置化粪池时，应预留富余容量，以应对排污高峰溢流风险。

（2）化粪池配套独立通气管，通气管管径不宜小于 DN100，引至屋面释放气体。

（3）化粪池基底、池壁结构强度满足设计标准，地基承载力通过验槽核验达标。

（4）化粪池进出水管尽量减少弯头，转向位置优先采用大曲率缓弯，减少杂物滞留。

3 施工工艺：

（1）化粪池基坑开挖后完成地基验槽；地下水位较高区域的成品化粪池配套抗浮构造，防止池体上浮拉裂管道。

（2）化粪池底板、进出水管标高偏差控制在 $\pm 15\text{mm}$ 以内；管道穿池壁采用柔性防水套管，缓冲沉降带来的接口脱开渗漏。

（3）池体、管道安装完成后开展闭水试验，无渗漏后方可分层回填。

（4）回填土剔除大块尖锐石料、建筑垃圾，池体两侧、顶部 500mm 范围内禁止大型机械直接碾压。



图 2.3.4-1 预制混凝土化粪池



图 2.3.4-2 玻璃钢化粪池

4 注意事项:

- (1) 玻璃钢化粪池进场核查出厂合格证、型式检验报告。
- (2) 化粪池池体上方及周边保护区域，禁止修建构筑物、堆载重型物料，防止池体受压开裂。

2.4 管井节点堵塞防治

2.4.1 淋浴、地漏堵塞

1 风险隐患：

（1）淋浴排水管排水流量小于花洒出水流量，洗浴时湿区大面积积水，溢流漫至干区。

（2）毛发、皂垢长期附着管道内壁，持续缩小过水断面。

（3）土建、装修阶段砂浆、碎石落入未封堵管口，形成顽固性淤堵。

（4）地漏过滤网孔径过细则易形成水膜，降低排水速度；若地漏无过滤构造，毛发则直接进入管道。



图 2.4.1-1 淋浴间排水不畅



图 2.4.1-2 地漏气流堵水

2 设计预防：

（1）淋浴区排水支管管径不宜小于 DN50；对于线性地漏、支管较长或多排水点汇集等工况，淋浴地漏支管宜采用 DN75；横管接入立管时，应选用顺水三通或 45° 斜三通。

（2）淋浴地漏宜选用大流量深水封型，水封深度不应小于 50mm；严禁采用钟罩式地漏，且不得以活瓣替代水封。

（3）淋浴落水口配套一体式格栅、可拆卸过滤网筐。

（4）淋浴区地面低于干区 10mm~15mm，设置挡水条分隔，地漏布置于区域最低点位。

3 施工工艺：

- (1) 淋浴区地砖采用回字形、八字形找坡工艺，地漏为汇水最低点。
- (2) 地漏面板略低于周边地砖，淋浴地面整体排水坡度不小于 2%。
- (3) 地漏配件完整无破损，安装前清理管内杂物，安装平整牢固无渗漏，完工后通水核验排水通畅无积水。

4 注意事项：

- (1) 土建、装修施工阶段，预留排水管口全程临时封堵。
- (2) 地漏安装完成后，高压冲洗管内残留水泥浆。
- (3) 分户验收应逐户通水检查，确保地漏周边无积水、排水顺畅。
- (4) 地面套管高度匹配完成面标高，避免后期地砖覆盖地漏进水口。

2.4.2 管道弯头堵塞

1 风险隐患：

- (1) 排水弯头为杂物主要滞留点位，长期堆积完全阻断排水通道。
- (2) 横管与立管直接采用 90° 直角弯头，管线转弯过多、水力条件差，杂物易卡滞。
- (3) 管道接口内壁错位、存在毛刺台阶，杂物持续挂附淤积；施工管口未临时封堵，建筑垃圾堆积于弯头。
- (4) 弯头底部缺少支墩，沉降形成反向坡度，丧失自清能力。
- (5) 管内气阻阻滞水流，大幅降低排水流速。



图 2.4.2-1 弯头处建筑垃圾堵塞



图 2.4.2-2 弯头处杂物滞留

2 设计预防：

- (1) 水平横管转向优先采用两个 45° 弯头替代 90° 弯头，上下游横管水平面倾斜角度不宜小于 15°，单段管线转弯次数宜控制在 2 次以内；横支管接入立管采用 45° 斜三通。
- (2) 管道支架、管卡间距严格执行规范限值。
- (3) 排水立管每层支管连接位置设置检查口，建筑底层强制设置；横管水流转角小于 135° 时增设清扫口。

- (4) 生活排水系统通气管按《建筑给水排水设计标准》完整布设。

3 施工工艺：

(1) 弯头安装前清理内壁毛刺、缺损；承插橡胶圈平顺无扭曲，胶粘剂涂刷均匀。

(2) 管道转弯、变径点位宜增设固定支墩，抵消水流冲击力。

(3) 管道隐蔽前开展通球试验，通球直径不小于管径 $2/3$ ，通过率 100%。



图 2.4.2-3 弯头处设置清扫口



图 2.4.2-4 转角 45° 弯头加长

4 注意事项:

(1) 施工全程封堵管口，砂浆、碎石不得进入弯头内部。

(2) 进场弯头等管件核验壁厚、弯曲半径，严禁非标劣质产品进场使用。

2.4.3 管道缩径

1 风险隐患：

- (1) 管径突变形成台阶，固体杂物持续沉积形成固定堵点。
- (2) 缩径段排水承载力不足，用水高峰地漏、洁具污水冒溢。
- (3) 变径台阶挂附油污、水垢，持续收窄实际过水断面。
- (4) 管道内壁粗糙，油脂、水垢长期附着，动态管径持续缩小。

2 设计预防：

- (1) 排水管道管径依据设计秒流量计算确定；出户管管径不小于立管管径，不宜小于 DN100；管道变径优先布置于检查井内部，室内采用偏心渐缩管件。
- (2) 塑料排水立管配套伸缩节，伸缩节设置于支管汇合位置；横管配套专用横管伸缩节。
- (3) 横管变径采用偏心管件、管顶平接，执行小管汇入大管原则，禁止反向变径。
- (4) 长期排水温度高于 40℃ 的管段，选用金属排水管或耐热塑料管材；优先选用 PVC-M 抗冲改性管材、加厚标准 PVC-U 管。

3 施工工艺：

- (1) 横管与立管管顶平接，平缓过渡水流，减少壅水淤积。
- (2) 管道承插连接时，应清除接口处毛刺，插入深度对齐标记线；杜绝朝天对接、阶梯式错台接口，保证内壁平顺无台阶。
- (3) 横管变径尽量布置于管道起始端，变径后维持规范排水坡度。
- (4) 室外管道变径配套专用变径盘、密封胶圈。



图 2.4.3-1 变径盘配套胶圈



图 2.4.3-2 变径补芯做法

4 注意事项:

- (1) 施工前核对管材、管件公称通径，禁止内径偏小非标管件替代标准件。
- (2) 竣工验收重点排查热熔缩径、接口错位、管内异物侵占断面等缺陷，检测资料归入竣工档案。

2.4.4 立管底部堵塞

1 风险隐患：

- (1) 立管底部急转弯易堆积杂物，阻断排水通道。
- (2) 地基不均匀沉降拉裂立管底部刚性接头，污水渗漏外溢。
- (3) 高层排水下落形成水跃，管内正压使得低层住户出现污水返溢。



图 2.4.4-1 立管底部建筑垃圾堵塞



图 2.4.4-2 底层污水返溢

2 设计预防：

- (1) 立管与排出管连接管径放大一号，采用两组 45° 弯头或曲率半径 ≥ 4 倍管径大半径弯头。
- (2) 在立管底部转弯上方楼层的立管设置检修检查口。
- (3) 首层、二层排水横支管宜独立接入室外检查井，不与上层共用立管；底层排污系统宜配套溢流装置，防范管网堵塞倒灌。

3 施工工艺：

- (1) 立管与排出管采用管顶平接，平缓疏导水流。
- (2) 立管底部转弯增设混凝土支墩、金属固定支架；立管转角位于地下室时支架应强化锚固。
- (3) 排水管出水口底部悬空布置，落水区域采用耐磨硬质铺装抗冲刷。



图 2.4.4-3 立管管卡固定



图 2.4.4-4 低层排水溢流装置

4 注意事项:

- (1) 分户、竣工核验重点检查底部支墩牢固度、检查口启闭灵活性、接口渗漏痕迹。
- (2) 底层溢流管接入检查井配套存水弯、防虫网，隔绝臭气、蚊虫。

2.4.5 室外管井倒灌

1 风险隐患：

- (1) 市政管网高水位顶托，小区检查井水位抬升，污水沿支管倒灌入户。
- (2) 雨水经采光井、管线洞口倒灌地下室，造成车库、设备泡水损毁。
- (3) 小区末端井盖标高偏低，市政高水位时污水从井盖缝隙外泄。
- (4) 雨污混流管网雨水峰值超泵站处理能力，污水溢流至小区低洼区域。

2 设计预防：

- (1) 小区雨、污水管网与市政接驳井统一标高复核，小区出户管管底高于市政井管顶，形成正向排水坡度；地形受限无法满足时配套一体化提升泵站。
- (2) 截流井溢流水位高于下游管道洪水位，不满足条件时溢流管增设闸门、止回阀，同步核算阀门水力阻力。
- (3) 小区总排水接驳井设置闸槽井和拍门式止回阀。可配套在线水位监测设备；地下车库坡道、出入口设置通宽截水沟。
- (4) 室外管网严格执行雨污分流，严禁混接。
- (5) 小区配套下沉绿地、雨水调蓄池等海绵设施，削减雨水瞬时峰值，降低管网排水压力。

3 施工工艺：

- (1) 小区内部管道管底标高高于市政接纳井，杜绝平坡、逆坡接管。
- (2) 地势低洼、易受市政回水顶托的排放口，加装鸭嘴阀、拍门阀、旋转堰门等止回设备。
- (3) 穿墙预埋管道整体封堵，钢板居中密封焊接，钢板厚度 $\geq 6\text{mm}$ ，单边超出管道外壁不小于 100mm。
- (4) 地下坡道两端设置连续截水沟，地面出入口设置 $\geq 100\text{mm}$ 反坡，配套 600mm 高可拆卸防洪挡板。

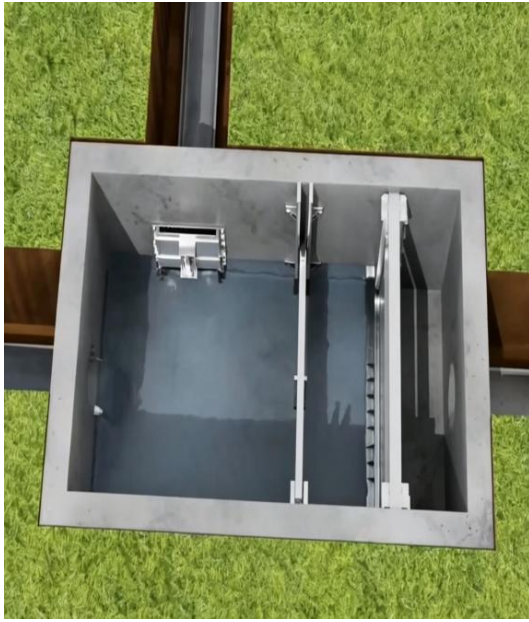


图 2.4.5-1 室外管道截流井做法



图 2.4.5-2 穿墙孔洞优秀做法

4 注意事项：

（1）小区未正式接驳市政管网前，所有出户管口临时严密封堵，防止市政水体倒灌；基坑施工阶段配备移动抽水泵，设置临时排水系统。

（2）竣工前开展室外管网通水联动试验，重点核验小区与市政接驳口防倒灌性能。

（3）小区宜配套雨水回收设施，强化雨水滞蓄、渗透能力，削减管网排水峰值压力，缓解内涝风险。

3 新建住宅“漏”防治

3.1 有防水要求的室内空间渗漏防治

3.1.1 涉水房间结构板渗漏

1 风险隐患：

（1）涉水区域结构楼板混凝土振捣密实度不足，板体内部生成蜂窝、孔洞缺陷，形成长期贯通渗水通道。

（2）混凝土施工缝留置位置不合理、界面处理工艺不满足现行规范要求，形成渗漏薄弱节点。

（3）混凝土养护管控措施缺失，板面水分快速散失诱发表层收缩裂缝，裂缝持续发展形成贯穿式渗水缝隙。



图 3.1.1-1 涉水房间结构板中渗漏



图 3.1.1-2 涉水房间结构板边渗漏

2 设计预防：

（1）涉水区域楼层结构应选用整体现浇混凝土板或整块预制混凝土板，混凝土强度等级不应低于 C20。

（2）厨房、卫生间、阳台涉水楼板厚度不应小于 100mm。

3 施工工艺：

（1）混凝土浇筑必须振捣密实，初凝后禁止补强复振，对管道根部、梁板交接节点、高低落差构造等关键部位重点补强振捣，杜绝蜂窝、麻面及贯通毛细孔隙产生，混凝土养护期间控制材料堆载和吊装对楼板的荷载、震动等不利影响。

（2）卫生间预埋套管应采用螺杆对拉加固构造，严禁采用铁丝加固，避免形成渗水通路。

(3) 防水施工前进行基层处理，确保平整、干净、干燥；墙体与楼板交接阴角位置宜做成圆弧或倒角过渡。

(4) 楼板内严禁水平预埋给水、热水、供暖压力管道，涉水房间楼板内不宜水平敷设电气或智能化管线。各类预埋管线不得截断、抬高楼板受力主筋，管线布设不得密集扎堆；优先采用管线与主体结构分离工艺，替代楼板内水平预埋管线做法，减少渗水通道生成。

(5) 涉水房间宜采用混凝土现浇工艺，确需采用叠合板体系时，推荐采用浙江省工法《新型装配式叠合板降板和非降板区防渗后浇式连接施工工法》，工法编号：2022206。

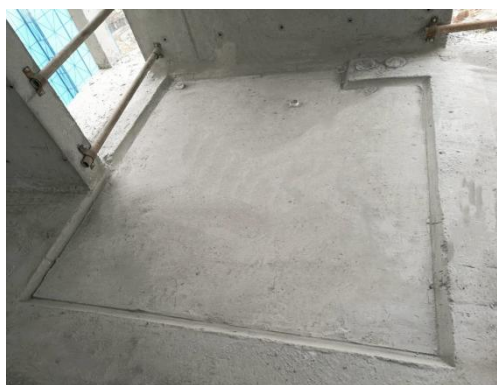


图 3.1.1-3 50mm 降板圆弧一次成型

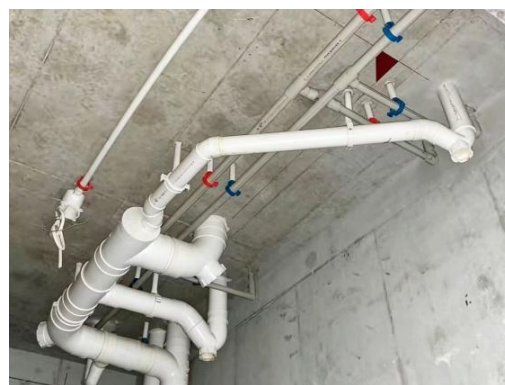


图 3.1.1-4 管线与主体结构分离

4 注意事项：

(1) 结构、建筑、给排水专业开展协同图纸会审，统一明确降板区域范围、防水反坎高度、管线预留洞口定位尺寸，防止管线穿凿反坎形成贯通渗漏点位。

(2) 混凝土实体强度未达到 1.2MPa 前，禁止人员上板面作业、堆放各类建材物料。

(3) 混凝土浇筑成型后应及时开展保湿养护，建议在混凝土终凝后采取持续蓄水养护方式，稳定控制板面内外温差，保障混凝土充分湿润养护。

3.1.2 涉水房间翻边、门槛渗漏

1 风险隐患：

（1）混凝土翻边未与结构楼板一次性整体浇筑，竖向、水平向形成施工冷缝，水体可沿缝隙向外渗透。门槛下部未设置止水构造或防水层不连续，室内积水自门槛底部向外渗漏。

（2）预埋水管偏位或混凝土保护层厚度不足，沿管线周边产生贯通裂缝，形成渗水通道。

（3）翻边根部防水加强层缺失或构造薄弱，积水长期浸泡后自根部薄弱点位向涉水房间外渗透，引发墙体根部返潮、墙面饰面层起鼓剥落病害。



图 3.1.2-1 卫生间翻边渗漏



图 3.1.2-2 卫生间侧墙涂料起皮脱落

2 设计预防：

（1）厕浴间及其他有防水设防要求的建筑地面，其墙体四周（除门洞位置外）应设置混凝土翻边；翻边高度应自结构面起算，且高出建筑完成面不应小于 200mm，宽度同墙体厚度，混凝土强度等级不应小于 C20。

（2）混凝土翻边宜与结构楼板同步一体浇筑；确需二次浇筑施工时，应对水平和竖向接触面全部进行凿毛处理，浇筑作业前应对结合面完成清理。

（3）具备排水功能的楼地面面层标高宜低于相邻房间地面 20mm；采用无障碍设计时，涉水地面面层宜低于相邻房间面层 15mm，两者之间设置平缓斜坡过渡构造。

（4）楼地面防水层延伸至门口位置时应水平向外延展，向外延展长度不应小于 500mm，门洞两侧水平延展宽度不应小于 200mm。

3 施工工艺：

(1) 翻边宜与楼板混凝土一次整体浇筑，推荐采用浙江省工法《厨卫房间素砼翻边与楼板一次成型施工工法（升级版）》，工法编号：2023170。翻边固定件推荐采用浙江省工法《基于可调式定型化卡箍卫生间止水反坎施工工法》，工法编号：2024150。若采用二次浇筑工艺，楼板根部结合面必须凿毛处理，浇筑振捣应密实充分；翻边模板体系应固定牢靠，拆模时间不得提前。翻边高度应符合设计文件要求，构造应连续交圈闭合，仅门洞部位断开。

(2) 防水层铺设施工前，于门洞位置整体浇筑止水坎；止水坎采用防水砂浆或 C20 细石混凝土直接在结构基层浇筑成型，止水坎与两侧墙体交接部位向内嵌入 20mm 深度，缝隙采用密封材料填实密封。止水坎顶面标高应高于地面找平层，保障防水层可连续完整跨越止水坎。

(3) 淋浴房止水坎推荐采用浙江省工法《精装修工程（淋浴房）钢板止水坎施工工法》，工法编号：2025092。



图 3.1.2-3 翻边凿毛



图 3.1.2-4 厨卫间翻边一次成型

4 注意事项：

(1) 施工全过程严格管控涉水房间与相邻功能房间地面高差尺寸，同时保证地面排水坡向准确、排水坡度符合设计取值。

(2) 防水层施工验收合格后应及时施工防水保护层。水电安装、装饰装修后续工序施工时，不得随意开槽、钻孔破坏混凝土翻边及完整防水层；确需局部改动防水构造的，应编制专项修补处置方案，修复完成后重新开展蓄水试验核验防水性能。

(3) 翻边混凝土浇筑宜配置小型振捣器具开展加密振捣作业，保证混凝土填充密实、质地均匀无空隙缺陷。

3.1.3 涉水房间烟道、排气道洞口渗漏

1 风险隐患：

（1）楼板预留洞口尺寸与成品烟道外形规格不匹配，烟道就位完成后新旧混凝土交接界面防水构造处置不完善，形成贯通渗水缝隙。

（2）烟道、排气道与楼板交接部位封堵密实度不足，上层积水、屋面雨水可沿管体外壁向下渗透，致使下层顶棚出现湿痕、饰面涂料起鼓脱落。

（3）洞口周边防水附加层未按要求设置，或附加层铺设完成后发生破损，丧失局部加强防水作用。



图 3.1.3-1 排气道渗漏



图 3.1.3-2 厨房烟道渗漏

2 设计预防：

烟道洞口周边应参照管道根部防水构造做法进行设计，缝隙采用密封嵌缝材料填实密封，防水层沿烟道外壁向上翻起的高度不低于建筑完成面以上 250mm。

3 施工工艺：

（1）主体结构施工前预先选定成品烟道规格型号，确保楼板预留洞口构造节点与烟道外形匹配；严格依照施工图纸精准预留洞口，洞口净尺寸大于烟道外部轮廓尺寸，洞口定位坐标完成复核校验，安装偏差控制在规范允许限值内。

（2）洞口下部按设计方案设置角钢、钢筋或定型化专用承托构件，承托构件保持水平布设、固定牢靠，与楼板结构连接稳定；承托件和烟道外壁之间的间隙使用密封材料嵌填密实无空隙。

（3）成品烟道竖向吊装就位至预留洞口内部，烟道底部稳定落于承托构件上方，烟道整体保持垂直，上下节烟道接口对齐、贴合紧密。



图 3.1.3-3 烟道周边挡水条



图 3.1.3-4 烟道根部防水加强

4 注意事项:

(1) 烟道管壁与楼板洞口之间的间隙搭设吊模封闭，内部灌注微膨胀细石混凝土分层填实，严禁内部留存空隙、空洞。

(2) 方案设计阶段可优化烟道预留洞口构造节点，调整成品烟道固定安装工艺，实现烟道安装无需卸荷、无需后期二次封堵，从设计源头降低洞口渗漏隐患。

3.1.4 涉水房间防水层渗漏

1 风险隐患：

（1）防水施工作业前基层预处理未达标，或基层温湿度条件不满足材料施工要求即开展防水层施工，易造成防水层与基层粘结失效，出现开裂、起鼓、剥离病害；涂膜防水若涂刷厚度不足，将直接丧失整体防水效能。

（2）管道根部、阴阳角等细部防水附加层施工缺失、铺设范围不足，或涂膜成膜厚度未达到设计标准、延展宽度不满足构造要求，形成防水薄弱点位，引发渗漏。



图 3.1.4-1 防水基层处理不到位



图 3.1.4-2 防水层施工不到位

2 设计预防：

（1）涉水房间楼地面防水等级应为一级，防水设防道数不应少于 2 道，其中卷材防水或涂膜防水构造不应少于 1 道；墙面应设置独立防水构造，且不应少于 1 道。

（2）墙面防水层泛水高度执行分区控制标准：盥洗台等用水点位防水层上翻高度不应小于 1200mm；淋浴区域防水层上翻高度不应小于 2000mm，且不得低于淋浴喷淋口安装标高；其余墙体部位泛水高度不应小于 250mm。

（3）楼地面防水层延伸至门洞位置时应水平向外延展，向外延展长度不应小于 500mm，门洞两侧水平延展宽度不应小于 200mm。

（4）墙面防水层宜采用通用型防水涂料，地面防水层宜采用柔韧型防水涂料，应确认后续瓷砖粘结材料与防水涂料的配套相容性。

（5）卫生间采用降板式同层排水构造时应设置双层防水加强体系，分别于结构钢筋混凝土板面、室内装修面层底部各设置一道防水层；下沉空腔填充材料宜选用轻骨料混凝土，严禁采用松散回填物料。

(6) 采用整体装配式卫浴的结构楼板，应配套装配式卫浴完善防、排水一体化构造措施。

3 施工工艺：

(1) 防水基层施工前彻底清扫，表面无浮尘、油污、空鼓、起砂缺陷；墙体与楼板交接阴角统一做成半径不小于 50mm 圆弧倒角；基层含水率指标匹配所选防水材料施工要求。地面找平层排水坡度不小于 1.0%且坡向地漏点位。

(2) 管道根部、墙体阴角、地漏周边、门槛底部等易渗节点，先采用防水砂浆封堵缝隙并形成圆弧过渡，再增设涂膜防水加强层，同步铺贴无纺布或玻纤布增强；防水加强层总宽度不应小于 300mm，向节点两侧各延伸覆盖长度不小于 150mm。

(3) 防水层施工遵循 “先立面、后平面，由内向外” 的作业顺序。涂膜防水依据设计成膜厚度核算涂刷遍数，常规分 2~3 遍施工；每一遍涂膜干透成膜后方可开展下一遍涂刷，相邻涂刷层采用十字交叉走向，保障涂膜完整均匀、无漏涂空白区域，立面涂膜连续涂刷至设计泛水标高。

(4) 基层防水层整体施工完成、饰面层施工完毕两个阶段，均须开展蓄水检验；蓄水最浅水深 $\geq 20\text{mm}$ ，静置蓄水时长 $\geq 24\text{h}$ ，经核验无渗漏后方可开展下道工序。

(5) 防水层成型平均厚度满足设计文件规定，任意点位实测最小厚度不应低于设计厚度的 90%。

4 注意事项：

(1) 防水卷材、防水涂料进场执行 “先验收、后使用” 管控流程，由建设、施工、监理三方共同开展开箱核验，核查产品合格证、型式检验报告；现场见证随机取样送检，复验性能指标合格后方可投入施工。

(2) 防水层分项工程验收合格后同步落实成品保护措施，应及时施工防水保护层。



图 3.1.4-3 防水材料进场验收

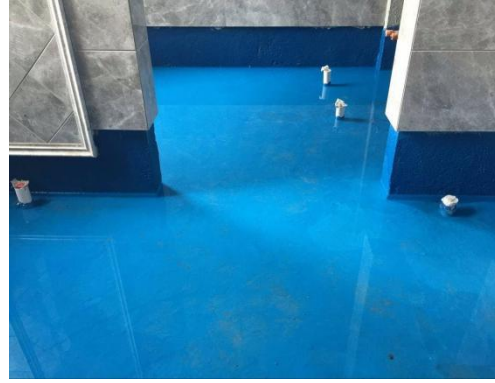


图 3.1.4-4 蓄水试验

3.2 外立面渗漏防治

3.2.1 外窗渗漏

1 风险隐患：

(1) 窗框加工尺寸与预留洞口不匹配，或土建窗洞口尺寸偏差较大，造成框墙间缝隙宽度超出设计限值，配套防水构造无法正常发挥防渗作用。

(2) 砌筑外墙窗台未设置混凝土压顶构件，或压顶伸入墙体锚固长度不足、混凝土浇筑密实度不达标，形成窗台渗水薄弱节点。

(3) 门窗框与墙体固定措施不足，框体出现松动、变形；发泡填充材料充填存在空隙、饱满度不足；框墙缝隙防水砂浆填充不密实，后期开裂。

(4) 窗框型材拼接缝加工精度不足，拼接界面存在缝隙、型材错台，拼缝打胶密封不到位，雨水沿拼接缝隙渗入框体内部。

(5) 窗框排水孔点位、孔径设计不合理，或施工、使用阶段发生堵塞，框内积水无法外排，持续积聚后向室内渗透。

(6) 门窗洞口上楣未设置滴水线或鹰嘴，坡面坡度设置不符合排水要求，雨水倒灌室内。



图 3.2.1-1 发泡剂充填不密实



图 3.2.1-2 外窗框边渗漏

2 设计预防：

(1) 门窗框与墙体间连接处的缝隙应采用防水密封材料嵌填和密封。

(2) 门窗洞口上楣应配套设置滴水线或鹰嘴作为止水构造。

(3) 外窗型材及其配套安装构造的水密性能指标，应满足现行规范及设计文件要求。

(4) 窗台处应配套设置排水板和滴水线等排水构造措施，坡面排水坡度不应小于 5%。

(5) 窗台板面应形成内高外低的单向排水坡面，保障雨水向外自流。

3 施工工艺：

(1) 施工工序应先完成内高外低现浇混凝土窗台板浇筑，窗台板厚度不宜小于 100mm、最低厚度不应小于 60mm，板面排水坡度 $\geq 5\%$ ，再开展窗台两侧上部砌体砌筑，杜绝工序颠倒造成窗台浇筑不密实、后期渗漏。窗框底部缝隙应分两次分层填塞，保障填充密实无空隙。

(2) 混凝土现浇结构外窗洞口宜采用企口优化构造，混凝土预制外窗洞口应采用企口优化构造，外窗台统一向外找坡，坡面坡度不应小于 5%。

(3) 外门窗配套五金件型号、规格和性能应符合国家现行标准和设计要求，平开门窗扇的铰链、螺栓、支撑杆等应选用不锈钢、铜质等耐腐蚀金属材质。外门窗密封条应选用橡胶密封条。

(4) 外门窗安装宜采用附框，附框宜选用具有自保温性能的材料。外门窗框、附框与墙体之间应设置密封、防水、保温复合构造。推荐采用浙江省工法《高层住宅建筑有附框外窗防渗漏快速安装施工工法》，工法编号：2022110。

(5) 现浇混凝土外墙窗洞口周边宜涂刷厚度 1.0mm 水泥基防水涂料，涂刷范围覆盖窗台并沿墙体向上延伸 300mm，水平方向自窗框外侧延伸至外墙阳角以外不小于 50mm。

(6) 外窗框锚固安装牢固可靠，固定点位距窗角端部距离不大于 150mm，其余区段固定点间距不大于 500mm，点位均匀对称布置；可采用加长膨胀螺栓穿透型材锚固，同步配套防渗、电化学隔离防腐构造。

(7) 落地窗底部防渗阻隔建议采用浙江省工法《落地窗底部内嵌钢板带止水防潮施工工法》，工法编号：2025160，阻隔室外水汽通过落地窗底部进入室内。

(8) 窗框底边及两侧竖向 200mm 高度区间宜采用防水砂浆填缝；窗框上部、两侧剩余间隙使用发泡材料填充密实，应按压外露发泡剂至凹入框内 5mm，严禁切割处理外露的发泡材料。后置式附框与墙体的缝隙宜采用聚合物水泥防水砂浆分层填实，洞口底部应采用聚合物水泥防水砂浆分层填实。

(9) 窗框与墙体交接缝采用硅酮耐候密封胶封闭，胶缝截面宜设计为矩形构造，施工规避三面粘结现象。



图 3.2.1-3 外窗洞口企口自防水

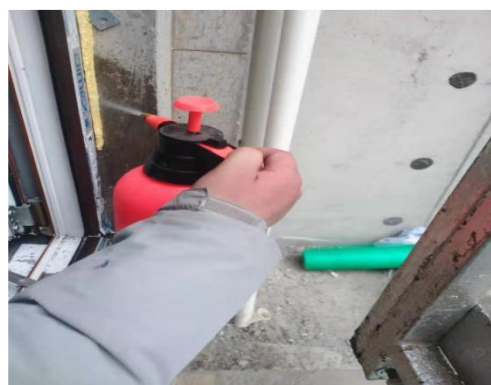


图 3.2.1-4 外窗塞缝后淋水试验

4 注意事项:

(1) 门窗批量加工前, 施工单位与门窗加工单位联合复核土建预留洞口实测尺寸; 外窗洞口与窗框外形尺寸偏差不得大于 30mm; 缝隙宽度超出 30mm 时, 采用微膨胀细石混凝土封堵密实后再做密封构造。

(2) 外窗安装执行样板引路制度, 建设单位、施工单位、监理单位、门窗安装单位应共同核验样板的型材规格、洞口尺寸、保温防水节点、窗框固定点位、滴水构造、窗台排水坡度等细部做法, 样板验收合格后方可开展大面积批量施工。安装窗框不得破坏型材排水腔、隔热构造和防水密封构造, 严禁采用射钉固定窗框。

(3) 住宅外窗整体安装完成后应分层抽样开展现场淋水试验, 淋水试验持续时长不应少于 30 分钟, 淋水压力不应低于 0.3MPa, 抽样占比不应少于 10%, 抽样点位兼顾随机性、代表性、均匀性; 除淋水试验外, 外窗气密性能也应现场实体检测合格。

3.2.2 外墙结构渗漏

1 风险隐患：

(1) 外墙混凝土剪力墙对拉螺杆孔洞未实施封堵，或孔洞基层清理、分层封堵工艺管控缺失，封堵层密实度不足；外墙预留洞口封堵前剔凿清理不到位，封堵存在空隙，形成水平渗水通道。

(2) 砌体外墙灰缝填充不饱满，存在亮缝、瞎缝、假缝等病害；墙体顶部斜砌工序未按规定执行，斜砌砂浆充填不密实，且砌体一次性砌筑至梁底、顶砌静置养护时长未达规范限值。

(3) 外墙抹灰施工前，混凝土与砌体不同材质交接界面未增设抗裂加强构造，面层易开裂渗水。

(4) 无悬挑雨棚、外装饰线条、檐沟的全高山墙，未配套抗裂防渗的加强构造，长期雨水冲刷易大面积渗漏。

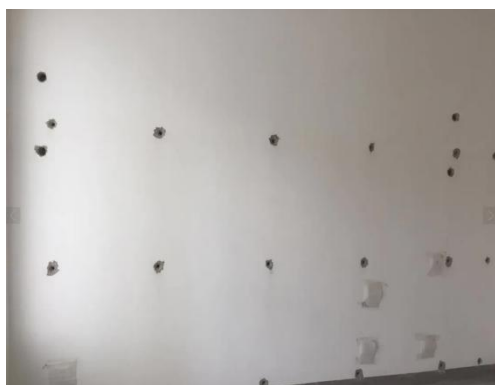


图 3.2.2-1 外墙螺杆洞封堵不饱满 图 3.2.2-2 填充墙与结构连接处渗漏

2 设计预防：

(1) 住宅工程防水构造应按照设计图纸实施，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，其中应设置 1 道防水砂浆及 1 道防水涂料或其他防水材料；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。现浇混凝土外墙、装配式预制外墙板应设置不少于 1 道防水层。门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、墙面分格缝、外墙穿出管道、女儿墙压顶、飘窗窗台、外挑装饰线条等关键节点，宜增设防水附加加强层；两道防水构造中，宜选用聚合物水泥砂浆作为其中一道防水层。

(2) 住宅首层未设置架空层，或室内外高差小于 500mm 时，底层外墙根部应设置同墙宽钢筋混凝土翻边，翻边顶面高出室外地坪完成面不应小于 250mm。

(3) 砂浆防水面层宜配套分格缝构造；水平分格缝宜对齐窗洞上沿、下沿标高；竖向分格缝布设间距不宜大于 6m，且宜与门窗洞口侧边对齐。分格缝宽度宜控制在 8mm~10mm，缝腔内部填充密封材料并进行密闭处理。

(4) 无悬挑雨棚、外装饰线条、檐沟的全高山墙，设计阶段宜同步落实以下防渗构造：

①山墙顶端与屋面结构交接位置宜预留弹性伸缩间隙，间隙内部填充泡沫棒并外覆耐候密封胶柔性封闭，释放屋面温度变形产生水平推力；山墙楼层框架梁与下部砌体之间宜设置柔性隔离缝，减少墙体开裂渗漏风险。

②山墙外墙抹灰宜采用柔性抗裂专用砂浆；砌体与混凝土交接部位设置通长热镀锌钢丝网，整面墙体满铺耐碱玻纤网格布。

③山墙外墙面宜整体涂刷耐候聚合物水泥防水涂层，对结构梁与砌体接缝、墙顶雨水冲刷区、屋面交接节点、墙底防潮带等区域重点加厚防水涂层。

④外墙饰面体系宜选用弹性涂料、柔性块材粘结系统；水平分格缝不宜外露设置；饰面面层宜采用浅色系材料，降低太阳辐射升温引发的面层开裂。

3 施工工艺：

(1) 混凝土墙体螺杆孔洞封堵施工推荐采用浙江省工法《混凝土墙体新型螺栓孔防渗漏施工工法》，工法编号：2022013；或浙江省工法《高层住宅建筑现浇混凝土外墙对拉螺杆洞预制模具扩孔封堵及多层防水施工工艺》，工法编号：2025210。

(2) 外墙剪力墙对拉螺杆孔洞应分层分次封堵，封堵材料选用微膨胀水泥砂浆，迎水面表面采用 1:3 防水砂浆压实抹平，孔洞封堵作业应定专人操作。混凝土外墙螺杆洞封堵施工推荐采用浙江省工法《混凝土外墙螺杆洞封堵施工工法》，工法编号：2022221。



图 3.2.2-3 外墙螺栓孔封堵

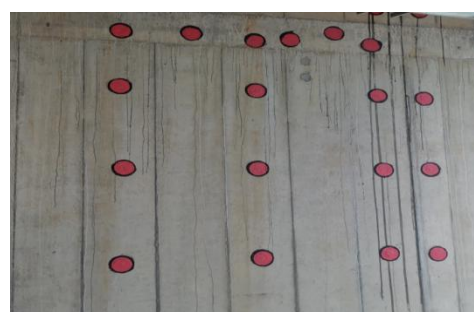


图 3.2.2-4 外墙螺杆洞防水涂刷

(3) 外墙脚手架连墙点、悬挑工字钢穿墙洞口、塔吊附着预留洞、施工电梯附着孔洞等，均严格按照专项施工方案完成封堵。脚手架体系宜选用不穿墙工具式连墙件，悬挑主梁宜采用半预埋螺栓不穿墙构造，减少外墙开孔渗漏点位。

(4) 装配式预制外墙板拼接缝防水性能应符合设计文件标准；接缝施工前全面清理基层，密封材料分层嵌填饱满、表面平整密实无空隙，成型后外观色泽、接缝厚度统一；装配式外墙板接缝应在精装修工序开展前完成现场淋水检验。

(5) 外墙填充墙与框架结构交接处宜配套防渗抗裂复合构造，推荐采用浙江省工法《外墙填充墙与框架结构交接处防渗抗裂带施工工法（升级版）》，工法编号：2023172。

(6) 保温一体化预制装配式外墙施工，推荐采用浙江省工法《保温一体化预制外墙“封堵+排水”防水系统施工工法》，工法编号：2023141。



图 3.2.2-5 PC 外墙节点防水胶条

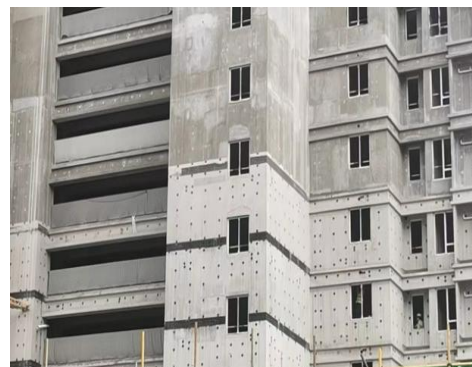


图 3.2.2-6 PC 外墙外侧防水

4 注意事项：

(1) 外墙抹灰施工前，应全面复核剪力墙螺杆洞口、脚手架连接点、悬挑脚手架槽钢洞、塔吊附着点、施工电梯附着点等穿墙或半穿墙点位；孔洞基层处理、分层封堵密实度、配套防渗措施均分阶段开展分项质量验收。

(2) 外墙抹灰作业前，对不同材质交接处挂网搭接宽度、固定方式、锚点间距、保护层厚度逐项核验，各项指标应满足现行规范及设计要求，验收合格后方可开展抹灰施工。

3.2.3 外墙管道渗漏

1 风险隐患：

(1) 外墙空调预埋套管敷设坡度反向、洞口封堵密实度不足，室外雨水沿管道外壁、套管内壁向内渗流，引发室内墙体返潮、饰面层霉变病害；

(2) 外墙管道管卡锚固牢靠度不足、立管垂直度偏差超标、管道接口密封失效，雨水从管道缝隙外溢，沿管卡等外墙裂隙渗入墙体，造成墙面长期潮湿、装饰层起鼓脱落。

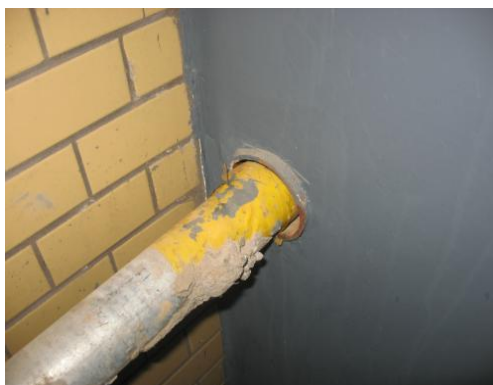


图 3.2.3-1 穿墙孔未封堵

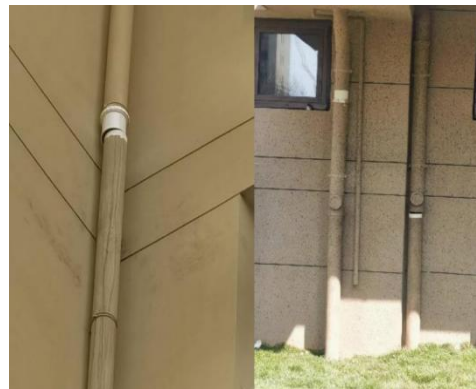


图 3.2.3-2 外墙排水管脱落渗漏

2 设计预防：

(1) 外墙明装塑料雨水排水系统，外露使用的管材、管件及塑料管卡均应采用添加紫外线稳定剂的耐候专用材料，并提供人工加速耐候老化检测报告；金属管卡宜采用不锈钢或热镀锌防腐处理，配套橡胶垫片应具备耐候性能。

(2) 砌体外墙如需预留各类穿墙管线洞口，不得现场直接开凿墙体，开孔点位应在砌筑过程中预埋带套管预制混凝土块。预制块混凝土强度等级不应低于 C20，厚度同墙体厚度，长宽尺寸均不应小于 300mm。

(3) 外墙雨水立管采取包覆、遮蔽构造时，包封区域应配套检修开口，内部设置排水构造，及时排走渗入的积水。

3 施工工艺：

(1) 空调管线、排油烟管道等穿墙构件，宜随剪力墙钢筋同步预埋套管，套管整体形成 3%~5% 内高外低单向排水坡度；DN80 及以下套管依据预设坡度在模板上开孔预埋，管径大于 DN80 的管道采用钢制套管焊接固定。



图 3.2.3-3 穿墙管道结构预埋套管

图 3.2.3-4 外墙套管坡度检查

(2) 外墙雨水立管配套管卡最大布设间距不应大于 2m，管卡锚固于结构墙体，安装固定牢靠无松动。

(3) 主楼室外散水易发生不均匀沉降区域，外墙暗埋雨水立管底部应配套加长伸缩节，伸缩预留量不应小于 150mm，规避沉降位移拉裂管道接口。

(4) 穿墙套管接长补强作业应在外墙保温、饰面施工前完成。

4 注意事项：

(1) 混凝土浇筑作业前，全面核验外墙预埋套管数量、定位坐标、安装标高，确认套管固定稳定，分项验收合格后方可开展浇筑施工。

(2) 外墙预埋套管内高外低敷设，坡度 3%~5%，洞口封堵工序按防渗工艺执行。

(3) 外墙雨水立管支架锚栓及各类固定件周边的缝隙，宜采用防水砂浆或耐候密封胶进行分层封闭。

(4) 外墙雨水立管伸缩节设置最大竖向间距不应大于 4m。

3.2.4 外墙附属构件渗漏

1 风险隐患：

(1) 悬挑板与外墙交接区域混凝土振捣密实度不足，或施工缝留置、界面处理未执行防渗工艺；悬挑构件混凝土实体强度未达到设计限值即提前拆除模板支撑体系，逐步形成贯穿性裂缝。

(2) 悬挑板面未设置向外排水坡度，或形成倒坡构造，雨水无法自流排出，形成积水。

(3) 外墙装饰线条未设置外倾排水坡面，或坡面坡度取值不足，雨水易沿线条根部向内渗入墙体。

(4) 雨篷、阳台、飘窗窗台等细部节点未增设防水附加层；防水层铺设、搭接施工不满足规范要求，形成渗水薄弱点。



图 3.2.4-1 阳台反坎部位渗漏



图 3.2.4-2 挑板构件交接部位渗漏

2 设计预防：

(1) 雨篷应采用外排式排水构造，板面排水坡度不应小于 1%；雨篷外沿底部统一设置滴水线。雨篷与外墙交接位置防水层应连续无断点，防水层沿外口下翻至滴水线位置。

(2) 开敞式外廊、阳台楼面整体设置完整防水构造，楼面坡向雨水落水口的排水坡度不应小于 1%；落水口周边预留密封嵌槽，槽内填充密封材料。阳台外沿底部应设置滴水线。

(3) 室外悬挑板与墙体交接节点配套雨水倒灌阻隔构造与节点防水加强措施。

(4) 外墙空调外机搁板宜规划冷凝水集中排放路径，配套雨水倒灌阻隔、墙体防潮构造。

3 施工工艺：

（1）室外悬挑板统一设置向外排水坡面，可采用水泥砂浆找坡构造，阴角部位抹制半径不小于 100mm 圆弧过渡；找坡砂浆最薄处厚度不应小于 15mm；宜采用结构一次性成型找坡工艺。

（2）室外悬挑板根部增设防水附加层，涂膜防水层成型厚度不得小于 1.5mm，涂刷均匀无漏涂区域；防水附加层沿墙体向上延伸，高出悬挑板板面高度不应小于 300mm。



图 3.2.4-3 挑板构件结构找坡

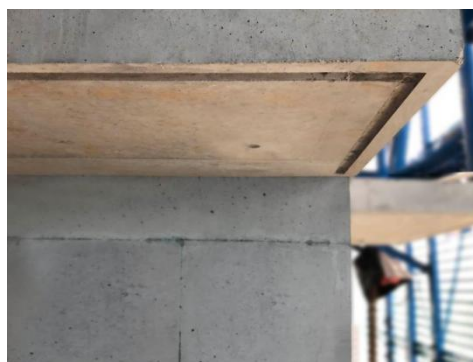


图 3.2.4-4 滴水线一次成型

4 注意事项：

（1）外墙外凸装饰线条、空调搁板、雨篷等悬挑构件，混凝土防渗上翻边高度、板面排水坡向及坡度均应符合设计文件规定。

（2）外墙空调机位配套集中排水系统；空调百叶底部不宜设置挡水反坎；百叶下部确需设置反坎时，紧邻室内一侧混凝土防水翻边顶面应高于百叶挡水坎完成面不小于 50mm，保障机位地漏淤堵后积水可从百叶外侧溢流排出，避免倒灌入户。

3.3 屋面渗漏防治

3.3.1 屋面结构板渗漏

1 风险隐患：

(1) 屋面结构混凝土板出现贯通裂缝，或施工缝界面处理存在缺陷，降雨后水体沿缝隙向下渗透，造成顶层室内顶板渗漏、饰面层损坏。

(2) 屋面泵管预留洞口、材料传递洞口等施工预留孔洞二次浇筑振捣密实度不足，内部形成渗水通道。

(3) 屋面排水坡度不足，雨水自流排放能力不足，板面长期积水，逐步沿结构缺陷渗漏至下层空间。



图 3.3.1-1 屋面结构板渗漏



图 3.3.1-2 屋面顶棚渗漏起皮脱落

2 设计预防：

(1) 现浇屋面结构配筋体系应采用双层双向通长钢筋配置。

(2) 屋面排水构造宜选用结构找坡方案；一级防水屋面应实施结构找坡。可采用屋面板渐变厚度、结构板结合找坡层两种组合形式，在满足排水坡度的前提下保持室内顶板水平。

(3) 屋面设计为一级防水标准时，防水基层施工材料宜选用非固化沥青防水涂料。

3 施工工艺：

(1) 烟道、设备基座等出屋面构筑物，高度 $\leq 350\text{mm}$ 时宜与屋面结构板整体浇筑成型；构筑物高度 $> 350\text{mm}$ 时采用吊模配套止水螺杆上翻 $300\text{mm}\sim 350\text{mm}$ 施工，二次浇筑前对新老混凝土结合面全面凿毛清理。

(2) 出屋面管道、构筑物根部应设防水附加层，沿立面上翻高度 $\geq 250\text{mm}$ 。

(3) 屋面采用结构找坡工艺时，坡面坡度不应小于 3% 。

(4) 屋面结构混凝土实体强度达到规范及设计限定值后，方可拆除底部支撑模板体系。

(5) 屋面建筑层施工阶段宜配套设置排气孔构造，疏导内部水汽。

(6) 为规避屋面保温层长期积水、缓慢下渗侵蚀结构板的质量风险，推荐采用浙江省工法《倒置式屋面分仓缝有组织排水施工工法》，工法编号：2024175。

4 注意事项：

(1) 屋面混凝土浇筑全过程做好钢筋成品保护，降低振捣作业对板面受力钢筋的扰动，严禁使用平板式振捣器实施板面振捣作业。

(2) 屋面混凝土浇筑施工期间，禁止向搅拌运输车、输送泵内加水稀释；浇筑面宜布设专用施工马道，避免作业人员直接踩踏钢筋网，防止上部受力筋下沉偏移。

(3) 屋面混凝土应连续浇筑，浇筑中断时长过久易形成贯通施工冷缝，诱发渗漏隐患。

(4) 结构缺陷修补作业时，先剔除松散混凝土至密实基层，修补前基层保持干燥状态，涂刷专用界面处理剂，缺陷修补完成后，开展 24h~48h 蓄水检验；核验结构无渗漏后方可开展后续工序施工。



图 3.3.1-3 屋面结构蓄水试验



图 3.3.1-4 防水施工后蓄水检查

3.3.2 屋面变形缝渗漏

1 风险隐患：

(1) 变形缝基层预处理工序管控缺失，缝体防水附加层、主防水层铺设施工不满足防渗构造要求，形成持续渗水通道。

(2) 变形缝盖板排水坡度取值不足、盖板拼接接缝未做密封防渗处置，雨水持续沿缝隙渗入变形缝腔内部，造成变形缝下保温层长期积水饱和、屋面板底部返潮发霉。



图 3.3.2-1 屋面变形缝渗漏



图 3.3.2-2 屋面变形缝渗漏维修

2 设计预防：

(1) 变形缝两侧应设置混凝土反坎，反坎顶面高出屋面建筑完成面不应小于 250mm，反坎应与屋面结构板一次性浇筑成型，保障构造整体抗渗性能；严禁采用砖砌体砌筑防渗反坎。

(2) 变形缝顶部金属盖板搭接缝应顺雨水流向布设，采用螺栓或铆钉固定牢靠。

(3) 屋面变形缝宜采用单侧翻边悬挑板覆盖另一侧翻边的搭接构造做法，减少搭接缝以降低渗漏风险。

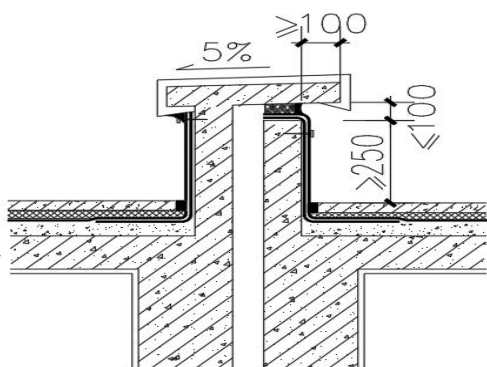


图 3.3.2-3 屋面变形缝推荐节点

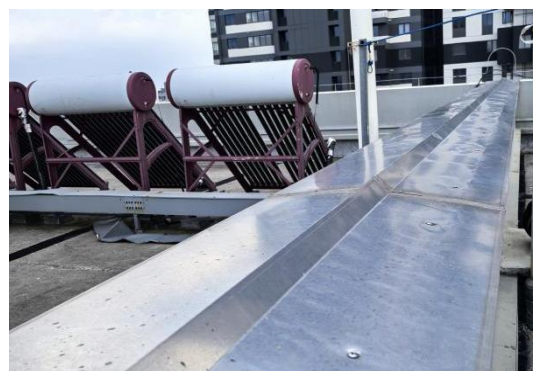


图 3.3.2-4 屋面变形缝处盖板

3 施工工艺：

（1）出屋面反坎混凝土应尽量与结构板混凝土同步浇筑，规避施工缝留置。受现场施工条件限制无法一体成型时，应对新旧混凝土结合面全面凿除浮渣、清理洁净并涂刷界面处理剂，结构完成后经蓄水检验无渗漏方可开展后续工序。

（2）防水层施工前，反坎与屋面板交接阴角采用水泥砂浆抹制圆弧过渡，也可采用阴角与结构板一次性成型圆弧工艺，后铺贴防水附加层，以降低防水层空鼓脱落风险。

（3）金属盖板安装作业时，紧固件应配套橡胶密封垫片；板材搭接沿雨水流向排布，拼接缝隙采用密封胶封闭或满焊密封处理。

4 注意事项：

（1）变形缝空腔内部填充弹性不燃保温填充材料，适应结构变形位移、防火、保温的综合需求。

（2）变形缝选用金属盖板时，铝合金板材采用膨胀螺栓锚固固定；选用混凝土盖板时，应采用一端固定、一端自由伸缩的构造。

3.3.3 出屋面管道部位渗漏

1 风险隐患：

(1) 防水套管未随屋面结构同步预埋，后期开孔埋设，孔洞修补防渗处置不完善，形成贯通渗水通道。

(2) 套管止水翼环规格选型不合理，翼环与套管焊接存在漏焊、虚焊等焊缝不饱满缺陷，止水功能失效。

(3) 套管周边混凝土未振捣密实，雨水沿缺陷向室内渗透。

(4) 管道根部未设置防水附加层，卷材泛水上翻高度不足，卷材收头固定、密封工序缺失。

(5) 管道与套管间隙填充不密实，雨水沿管体外壁向室内渗透。



图 3.3.3-1 出屋面管道二次封堵渗漏



图 3.3.3-2 屋面套管避免留置在排水沟内

2 设计预防：

(1) 刚性防水套管顶面高出屋面建筑完成面不应小于 250mm。

(2) 伸出屋面管道的防水材料泛水高度、细部附加层布设范围应严格符合设计文件规定。

(3) 伸出管道周边找平层应呈锥形排水坡，坡顶高出找平面高度不应小于 30mm。

(4) 卷材防水层管道收头应配套金属箍紧固约束，外部采用密封材料封闭严实；涂膜防水层收头位置分层加厚涂刷，形成密封收口。

(5) 管道泛水区域防水层下部应增设防水附加层，附加层平面、立面延伸宽度均不应小于 250mm。

3 施工工艺：

(1) 屋面管道定位应尽量避免避开排水沟、墙体阴角等防水薄弱节点。点位无法调整时，相应部位应增设防水加强构造。

(2) 防水层铺设作业前，管道根部采用防水砂浆抹成圆弧过渡，再铺贴防水附加层。卷材沿管身上翻高出屋面建筑完成面不低于 250mm，上口采用金属管箍锁紧固定，外部满填密封材料封闭；防水层外侧配套面层防护构造。

(3) 出屋面管道应配套设置防水钢套管，套管应在屋面结构施工阶段同步预埋，严禁后期开孔增设。钢制套管外壁完整焊接止水翼环，焊缝满焊无缺陷，套管预埋顶面高出建筑完成面不小于 250mm。

(4) 钢套管与管线之间预留伸缩缓冲间隙，适配温度变形位移；间隙严禁直接采用水泥砂浆填塞，应分层填充油麻丝并外覆密封膏，形成柔性密封缓冲体系。

4 注意事项：

(1) 伸出屋面管道根部基层不得存在渗漏或积水，分项验收合格后方可开展后续面层施工。

(2) 伸出屋面管道根部应设置附加防水层，提升整体防渗冗余。

(3) 防水层施工完成后，管道根部区域禁止堆放重型物料、开展尖锐器具切割作业。后续配套管件安装时，应采取防护措施，避免碰撞、划伤防水层。

(4) 所有防水工序完成后，对管道根部开展不少于 24h 蓄水试验，重点观察屋面板底管道根部有无渗漏痕迹，检验合格后方可开展下道工序。



图 3.3.3-3 出屋面独立管道优秀做法



图 3.3.3-4 出屋面靠墙管道优秀做法

3.3.4 屋面雨水口部位渗漏

1 风险隐患：

(1) 雨水口周边排水坡度不足，或形成倒坡构造，造成雨水长期积聚，逐步诱发管根区域渗漏病害。

(2) 雨水口与结构预留孔洞之间封堵密实度不足，雨水口根部未设防水附加层，或卷材铺贴、涂膜存在空鼓、破损等施工缺陷，形成持续性渗水通道。



图 3.3.4-1 屋面直排雨水口



图 3.3.4-2 屋面侧排雨水口

2 设计预防：

(1) 水落口杯固定于承重结构上，安装标高核算时应计入防水附加层厚度、找坡加厚尺寸等建筑构造厚度，避免安装偏位形成长期积水。

(2) 雨水口直径 500mm 范围之内坡面坡度不应小于 5%，区域内应设防水附加层；

(3) 防水层及附加层伸入水落口杯内部长度不应小于 50mm，粘结牢固；

(4) 水落口杯上口设置于天沟、集水槽最低标高点。雨水斗外缘与天沟装饰完成面净距不应小于 50mm，水落口成型后不得留存积水、渗水痕迹。

(5) 高低跨屋面采用有组织排水体系时，高侧落水管下端对应低屋面位置宜设置水簸箕，消减水流冲击。

3 施工工艺：

(1) 雨水斗宜采用预埋工艺，依据设计规格选定预埋雨水斗，与屋面结构混凝土一次性整体浇筑成型，雨水斗锚固牢靠，周边混凝土充分振捣密实无空隙。

(2) 预留孔洞内壁均匀涂刷界面处理剂，提升新旧混凝土粘结性能；雨水斗与结构板间隙采用掺微膨胀剂 C20 细石混凝土分两次分层浇筑封堵，避免收缩裂缝，保障封堵密实。

4 注意事项:

(1) 雨水斗安装保持竖直居中布设, 不得倾斜、偏移, 避免坡面形成局部积水洼地。

(2) 防水附加层铺设作业须待基层完全干燥后方可开展; 基层含水率超标易造成防水层起鼓脱粘, 长期使用后发生渗漏。

(3) 所有防水工序完成后, 应开展不少于 24h 蓄水试验, 雨水斗周边水深不低于 20mm, 观察屋面板底有无渗漏痕迹。



图 3.3.4-3 雨水斗防水附加层处理



图 3.3.4-4 屋面排水口面层优秀做法

3.3.5 屋面女儿墙渗漏

1 风险隐患：

（1）女儿墙泛水区段模板加固未采用止水螺杆构造，且墙体上翻防水材料高度未达到规范限值，形成渗水通道。

（2）女儿墙与屋面板交接阴角未形成圆弧过渡，根部未设置防水附加层，立面卷材易出现空鼓、脱落病害，卷材收口密封处置不完善，雨水沿缝隙向内渗。

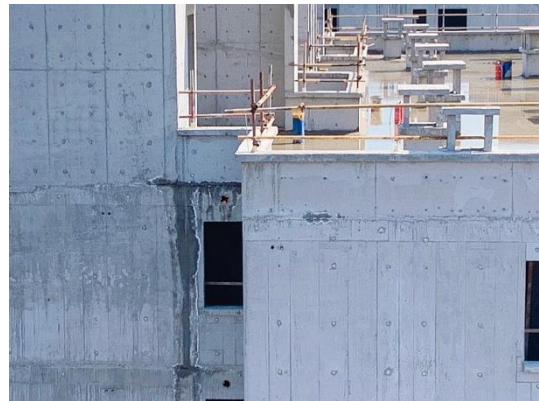


图 3.3.5-1 屋面女儿墙渗漏至室外



图 3.3.5-2 屋面女儿墙渗漏至室内

2 设计预防：

（1）女儿墙压顶构件可选用现浇混凝土或金属成品构件，压顶宜设置朝向屋面的内排水坡面，压顶内侧下沿配套滴水线或鹰嘴构造。

（2）女儿墙泛水区域防水层下部应增设防水附加层，附加层在平面、立面上的延伸宽度均不应小于 250mm。

（3）低女儿墙泛水部位的防水层可直接铺贴或涂刷至压顶底面，卷材收口采用金属压条钉压紧固，外部使用密封材料封闭严实；涂膜防水层收头位置分层加厚涂刷防水涂料形成密封收口。

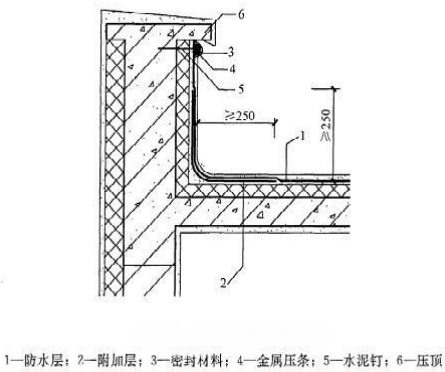


图 3.3.5-3 低女儿墙防水节点

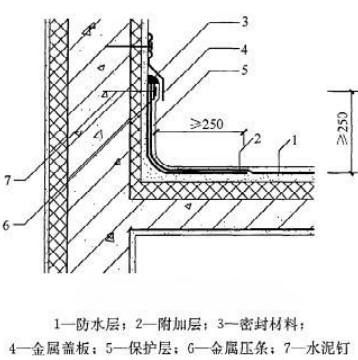


图 3.3.5-4 高女儿墙防水节点

3 施工工艺：

（1）女儿墙底部防渗反坎与屋面结构板一次浇筑成型，反坎顶面高出屋面建筑完成面不小于 250mm，并预留防水收头凹槽。女儿墙压顶形成内低外高单向排水坡面，排水坡度不小于 5%。

（2）屋面与女儿墙交接阴角圆弧过渡构造宜采用结构板与阴角一体浇筑成型工艺，降低防水层空鼓、脱落隐患。

（3）泛水上沿卷材收头收纳于找平层预留凹槽内部，采用金属压条钉压紧固，防止立面卷材下滑脱层。

（4）女儿墙立面防水层外侧应依照设计要求施工防护面层，防止防水层裸露在外，提前老化破损。

4 注意事项：

（1）女儿墙泛水高度内模板加固应采用止水螺杆。

（2）屋面平面卷材与女儿墙立面卷材的搭接应顺水流方向，严禁逆向铺贴，避免雨水沿搭接缝下渗。

（3）严禁在女儿墙根部随意开孔、堆放重物或开展锐器切割作业。在避雷支架、广告支架等构件固定于女儿墙时，支架根部应增设防水补强构造。

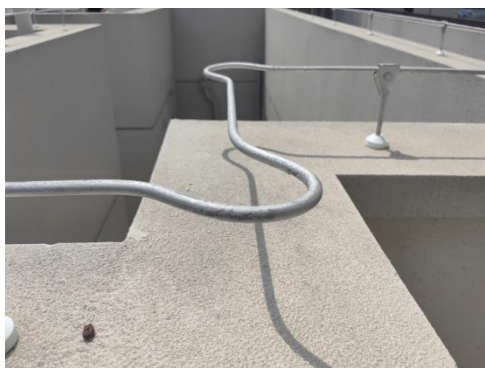


图 3.3.5-5 避雷带根部防水补强



图 3.3.5-6 屋面女儿压顶挑檐

3.4 地下室渗漏防治

3.4.1 地下室结构底板渗漏

1 风险隐患：

（1）桩基桩头基面未修整至密实混凝土基体，水泥基渗透结晶涂层厚度、延展宽度不满足构造要求，桩周未增设防水附加层，承台、底板浇筑作业前桩钢筋未采取止水措施，形成桩根竖向渗水通道。

（2）基坑降水管控措施落实不到位，地下水位高于底板施工基面，水体长期浸泡作业基底，直接影响底板混凝土成型质量。

（3）底板防水基层预处理工序管控缺失，防水层成型厚度不达标，卷材铺贴搭接流向、搭接宽度不符合规范，承台、高低跨、桩头等细部节点防水构造处置不完善。

（4）防水混凝土振捣密实度不足；底板未实现连续一次性浇筑，中途留置施工缝且未配套专项防渗处理措施。

（5）底板施工缝、后浇带界面清理、补强防渗工序未按设计文件及现行规范执行。

（6）未完成抗浮专项验算，无正式设计变更文件，即提前停止降水作业、封闭底板后浇带，诱发底板上浮开裂渗漏。

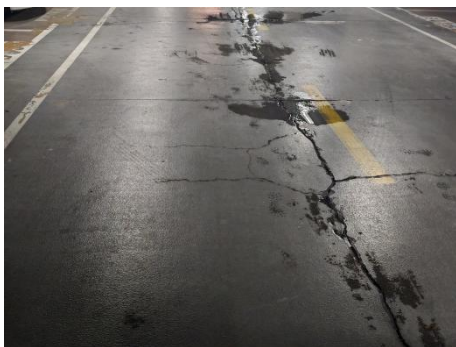


图 3.4.1-1 地下室地坪开裂渗漏



图 3.4.1-2 地下室底板结构开裂渗漏

2 设计预防：

（1）桩基桩头部位应涂刷外涂型水泥基渗透结晶防水材料，涂层与底板大面防水层搭接宽度不应小于 300mm。

（2）地下建筑防水专项设计应结合项目地质条件、现场施工工况统筹编制。选用防水材料的耐老化、耐腐蚀、抗穿刺、防窜水、抗基层开裂拉伸疲劳性能应

匹配工程地下防水设防标准。

(3) 地下室底板防水层、保护层、隔离层应符合以下构造要求：

① 高分子预铺自粘卷材防水层与底板结构混凝土之间不得增设其他夹层构造；其余各类防水层上部应设置细石混凝土保护层，保护层厚度不应小于 50mm，混凝土强度等级不应低于 C20；

② 地梁、电梯基坑、承台坑槽底面、侧面，结合现场施工工序、钢筋布设影响因素，合理确定保护层设置范围。

(4) 地下室层数达到三层及以上或底板埋置深度大于 15m 时，底板构造宜增设疏水层，疏水主材可选用级配碎石、塑料疏水板；疏水层施工前底板结构不得留存湿渍、渗漏点位。

(5) 底板后浇带内置中埋式钢板止水带时，止水带折边止口宜背离迎水面布置。

3 施工工艺：

(1) 桩头标准化防水补强工序：桩头剔除浮渣至密实混凝土面并冲洗洁净，桩顶、桩侧外露区域分两遍涂刷水泥基渗透结晶涂料，涂层向垫层平面延伸宽度不小于 250mm；桩身与底板防水层交接缝隙采用聚氨酯密封膏封闭嵌填。

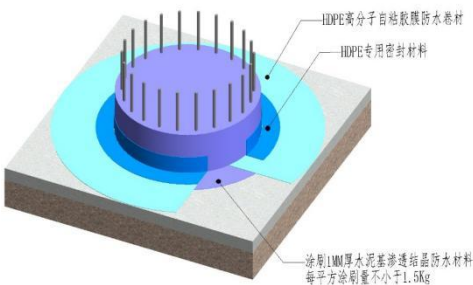


图 3.4.1-3 桩头防水做法详图



图 3.4.1-4 桩头防水优秀做法

(2) 底板卷材防水遵循 “先平面、后立面，由低标高向高标高、由下至上” 铺贴顺序；满粘工艺卷材搭接宽度 $\geq 80\text{mm}$ ，空铺工艺搭接宽度 $\geq 100\text{mm}$ ；上下两层卷材搭接缝相互错开 1/3 卷材幅宽。地下室降水、抗浮一体化施工推荐采用浙江省工法《止疏排组合式降水抗浮地下室施工工法》，工法编号：2024199。

(3) 后浇带需实施超前止水构造时，应设置临时变形缝，于结构板外侧增设配筋混凝土护板并预留变形间隙，同步配套临时止水带；底板后浇带预留深度应超出底板结构厚度 50mm~100mm。

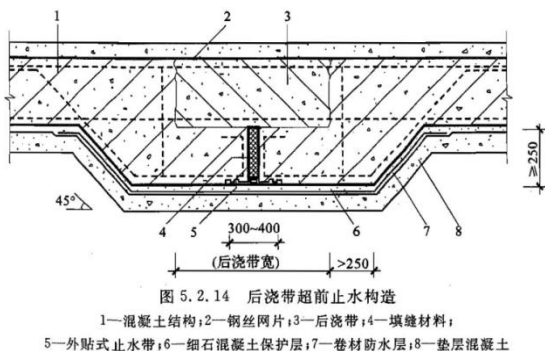


图 3.4.1-5 后浇带超前止水节点做法



图 3.4.1-6 后浇带超前止水施工

(4) 底板后浇带标准化施工管控：

①基础底板后浇带区域宜预留深度 250mm 集浆排污槽，槽体设置 0.5% 排水坡度，保障后浇带封闭前基底无积水，简化清掏作业；

②后浇带侧模宜采用鱼鳞网拦截构造；封闭浇筑前剔除两侧松散混凝土，凿毛深度不小于 10mm、露出完整骨料，高压冲洗并充分润湿、排除表面积水；新旧混凝土结合面涂刷专用界面处理剂；

③后浇带混凝土应一次性连续浇筑，不得留置施工缝；成型后及时保湿养护，养护周期不得少于 28d。底板后浇带疏排水配套施工推荐采用浙江省工法《底板后浇带疏排水体系施工工法》，工法编号：2023069。



图 3.4.1-7 底板后浇带鱼鳞网片



图 3.4.1-8 后浇带止水钢板穿柱



图 3.4.1-9 后浇带凿毛冲洗



图 3.4.1-10 格构柱根部止水措施

(5) 底板混凝土浇筑管控：结合平面轮廓、跨度合理划分后浇带分区；防水底板宜不间断一次性整体浇筑，严控中途停工产生冷缝，无专项方案不得增设施工缝；防水混凝土终凝后立即覆盖薄膜、保温毛毯保湿养护，养护时长不得少于 14d。

(6) 钢格构柱根部防渗构造：底板厚度区间环绕格构柱设置一圈止水钢板，钢板宽度控制 100~150mm，环向拼接满焊；格构柱内部空腔与底板混凝土同步一体浇筑、振捣密实。

(7) 底板迎水面施工缝、后浇带、高低跨变截面等二次成型区域，宜采用中埋止水钢板作为主防渗构件，转角部位选用成品弯折止水钢板；地下室设置下沉式塔吊基础时，其防渗施工建议采用浙江省工法《地下室下沉式塔吊基础超前反坎止水防渗施工工法》，工法编号：2022121。

(8) 地下室地面、集水井配套排水系统施工建议采用浙江省工法《地下室面层及集水井边排水系统施工工法》（工法编号：2022014）、《地下室 HDPE 排水板疏水层施工工法》（工法编号：2025085）。

4 注意事项：

(1) 底板防水层成品保护：卷材铺设完成后，在绑扎钢筋阶段布设垫块隔离，避免硬质骨料、尖锐构件刺破防水面层；卷材上方动火作业时，应配套接火防护盆，并临时覆盖阻燃保护材料。

(2) 防水混凝土分层浇筑厚度不得大于 500mm，分层振捣作业均衡到位，杜绝漏振、过振造成的密实度缺陷。

(3) 后浇带浇筑前，剔除界面浮浆、松散混凝土，清理洁净后涂刷界面剂或渗透结晶涂料；后浇带应采用补偿收缩混凝土，其强度等级不应低于两侧主体混凝土。

(4) 电梯深坑隐蔽验收时，应重点核查模板加固刚度、基底杂物清理情况；浇筑全过程应进行旁站管控，分层振捣时振动棒应插入下层混凝土，保障骨料均匀拌合；严控浇筑引气缺陷，提升坑底抗渗能力，减少渗漏、管涌隐患。

3.4.2 地下室结构外墙渗漏

1 风险隐患：

(1) 地下室外墙模板加固未配置止水对拉螺杆，或止水螺杆产品质量不满足设计标准，形成螺杆位置渗水通道。

(2) 新旧混凝土结合施工缝浇筑前未开展凿毛处置，结合界面浮浆、杂物清理不彻底，导致接缝部位抗渗性能不足。

(3) 外墙防水基层处置不符合规范要求，防水层成型厚度不足，出现起壳脱落病害；卷材搭接流向错误、搭接宽度不达标，细部节点未增设防水附加层，卷材收头密封构造缺失，从而诱发墙体渗漏。

(4) 肥槽回填作业阶段，防水层未设置可靠防护构造，导致防水层破损、剥离；回填土体压实度不足，后期土体沉降变形牵拉撕裂防水层。



图 3.4.2-1 外墙裂缝渗漏



图 3.4.2-2 地下室外墙螺杆洞渗漏

2 设计预防：

(1) 地下建筑侧墙防水层应铺设或涂布在结构混凝土迎水面基面上。

(2) 地下建筑侧墙执行一级防水设防标准时，应在迎水面设置两道防水层；围护结构直接作为主体结构侧墙外模工况下，宜采用高分子自粘胶膜防水卷材作为防水层。地下建筑侧墙执行二级防水设防标准时，应在迎水面设置一道防水层；现场施工条件不具备迎水面施作防水层条件时，可在背水面采用防水砂浆实施防渗处理。

(3) 地下建筑侧墙与支护结构之间宜预留不小于 1.0m 的防水施工作业操作空间。

(4) 地下建筑侧墙防水层外侧应设置保护层。当结构底板设有外挑台肩时，砌体保护墙应砌筑于台肩之上；当保护墙砌筑在底板垫层上时，砌体墙体与防水

层之间应设置 15mm~25mm 厚的砂粒隔离层或油毡隔离层。砌体保护墙厚度不应小于 100mm，采用 M5 砂浆砌筑。保护墙应开展稳定性验算，必要时增设砌体柱或混凝土柱，提升整体稳定性。

(5) 地下工程的变形缝（诱导缝）、施工缝、后浇带、穿墙管（盒）、预埋件、预留通道接头等细部构造，应增设防水加强措施。

(6) 作业空间狭小、不适宜人工夯填的肥槽部位，宜选用强度指标满足要求的预拌流态回填材料。

3 施工工艺：

(1) 外墙螺杆洞封堵：具备防水设防要求的地下结构墙体应采用穿墙防水对拉螺杆及配套构件。外墙螺杆洞宜选用三段式止水螺杆或者带锥形塑料堵头的止水螺杆；螺杆洞封堵前应切除外露螺杆及钢筋杆件，杆件切割断面涂刷防锈漆，封堵材料宜采用聚合物防水砂浆。

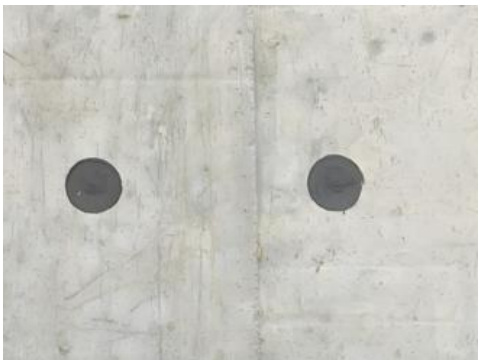
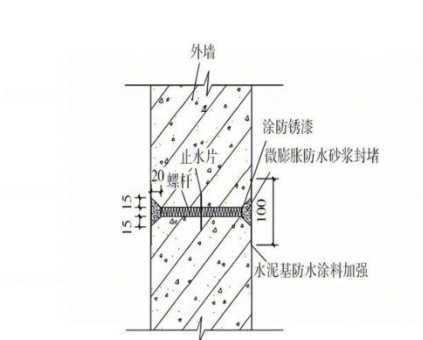


图 3.4.2-3 外墙螺杆洞封堵构造节点 图 3.4.2-4 外墙螺杆洞封堵效果

(2) 地下室外墙根部施工缝：混凝土浇筑前应对施工缝界面进行凿毛处理，清理钢筋表面附着浮浆；外墙水平施工缝接茬部位宜采用板条压槽工艺，提升接缝成型质量。推荐采用浙江省工法《地下室外墙变形补偿法支模防渗防裂施工工法》，工法编号：2023040。



图 3.4.2-5 外墙施工缝凿毛

图 3.4.2-6 外墙施工缝压条做法

(3) 外墙后浇带背包：地下室外墙后浇带部位宜采用超前止水构造，后浇带背包与主体结构同步一次成型，背包阴阳角位置应设置防水附加层。

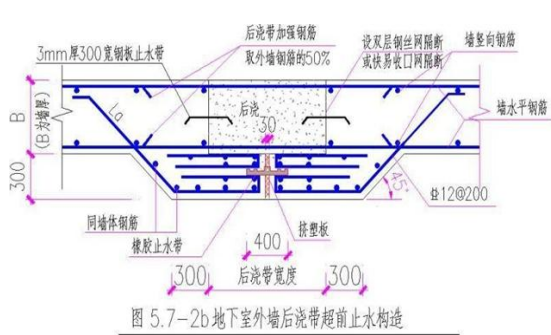


图 5.7-2b 地下室外墙后浇带超前止水构造



图 3.4.2-7 外墙后浇带超前止水构造

图 3.4.2-8 地下室外墙超前止水

(4) 防水层施工：迎水区域施工缝、穿墙管（盒）、预埋件、变形缝、后浇带、预留通道接头等部位，应按照设计文件及规范图集节点构造要求落实防水加强措施。

(5) 回填物料选用塘渣、杂填土时，防水保护层宜采用 M5 砂浆砌筑厚度不小于 100mm 的保护砖墙；砌体墙与防水层之间应设置 15mm~25mm 厚的砂粒隔离层或油毡隔离层。

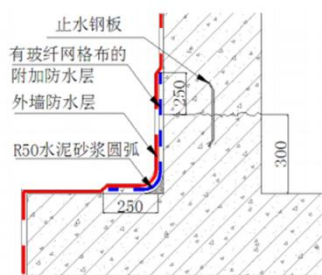


图 3.4.2-9 地下室外墙水平施工缝



图 3.4.2-10 外墙砖砌防水保护层

(6) 地下室外墙肥槽空间狭窄、不适宜开展人工夯填作业时，防水保护层采用厚度不小于 25mm 聚苯板点粘施工工艺；肥槽回填选用强度满足要求的预拌流态材料，回填完成后养护周期不应少于 14d。

(7) 防水卷材施工应符合下列规定：

①主体结构侧墙和顶板防水卷材应采用满粘工艺，侧墙防水卷材不得逆向倒茬搭接；

②于支护结构基面铺贴防水卷材时，应采取可靠措施防止卷材发生滑移、脱落。

4 注意事项：

（1）严格落实材料进场验收管控，止水钢板宽度、厚度、成品构件焊接质量不满足设计要求的材料，应做退场处置。

（2）防水层施作之前应将基层清理干净；卷材防水基层阴角部位应做成半径为 50mm 的圆弧过渡。

（3）卷材附加层两侧应与墙体满粘牢固，单侧延展宽度不应小于 150mm，卷材收头应采用密封材料封闭严密，避免空鼓、脱落病害。

（4）砌体保护墙应开展稳定性验算，必要时增设砌体柱或混凝土柱，保障墙体结构稳定。

3.4.3 地下室结构顶板渗漏

1 风险隐患：

（1）地下室顶板混凝土实体强度未达到设计限值，模板支撑体系提前拆除，诱发结构开裂渗漏。

（2）后浇带区域未设置独立支撑体系，与周边梁板支撑同步拆除，造成结构产生受力裂缝；后浇带混凝土浇筑前，新旧混凝土结合面未开展凿毛处理，界面杂物清理不彻底，形成渗水薄弱节点。

（3）地下室顶板行车通道、物料堆放区、设备基础等荷载集中区域，加固支撑措施落实不到位，引发顶板开裂渗漏病害。

（4）覆土回填阶段，车库顶板堆载未遵从施工方案管控，出现局部不均匀堆载；回填作业开展前，防水保护层施工缺失或处置不到位，防水层易遭受外力破坏。

（5）顶板防水基层处理不满足规范要求，防水层成型厚度不足，卷材出现空鼓缺陷；卷材搭接宽度不足、搭接流向错误；顶板上翻梁、高低跨根部等节点防水处置不到位，未增设防水附加层；防水工序全部完成后，未开展蓄水检验。



图 3.4.3-1 地下室顶板渗漏



图 3.4.3-2 覆土超荷引发的顶板渗漏

2 设计预防：

（1）地下建筑顶板防水层宜设置在随捣随抹平的结构混凝土板面之上。

（2）地下建筑顶板执行一级防水设防时，迎水面应设置两道防水层，并应符合下列规定：

①第一道防水层宜选用非固化沥青防水涂料等与混凝土粘结性能优异的防水材料，直接施作于结构混凝土基面；

②两道防水层宜相邻布设，也可分开设置；第二道防水层宜选用防水卷材；

③分开设置的第二道卷材防水层基层，宜采用细石混凝土找平，厚度不宜小于 40mm，强度不宜小于 C20，表面应随捣随抹压光；采用水泥砂浆找平时，厚度宜为 15mm，强度不宜小于 M20，表面应收水压光。

（3）地下建筑种植顶板应设置不少于两道防水层，其中一道应选用耐根穿刺防水卷材；耐根穿刺防水卷材应铺设于另一道防水层上部。

（4）民用建筑地下室顶板防水设计应符合下列规定：

①应将覆土内部积水疏导排至周边土体或者建筑排水系统；

②附建式全地下、半地下工程防水设防高度应高出室外地坪完成面，高出尺寸不应小于 300mm。

（5）有覆土的地下室顶板应符合以下要求：

①应采用梁板结构形式；

②结合施工工况、景观设计、实际使用条件明确荷载限值以及荷载分布要求；施工活荷载应经计算确定，且取值不应小于 8kN/m^2 ；

③主体设计文件应明确顶板覆土荷载限值；景观施工图完成之后，应提交主体设计单位复核确认；

④顶板厚度不应小于 250mm，钢筋采用双层双向配筋，各个方向配筋率不应小于 0.25%，钢筋布置间距不应大于 150mm。

（6）地下室顶板结构完工后，应及时组织防水层以及保护层施工。地下室顶板设置砂浆桶、PC 构件堆场、施工升降机、重型车辆通行等区域，应编制专项施工方案，并取得设计单位书面确认。土方回填、景观施工作业严格管控施工荷载，不得超出设计限定荷载。后浇带所在跨范围内，不得堆放建筑材料、布设大型施工机械或者通行施工车辆。

（7）地下室顶板后浇带模板与支架应搭设独立支撑体系，独立支撑架体和周边梁板满堂支架完全分离开，不得共用立杆、水平杆件，严禁互相拉结；后浇带区域模板、龙骨单独断开布设，不得和两侧模板连续铺设。后浇带独立支撑应当留存至后浇带混凝土浇筑完毕并且达到 100% 设计强度之后方可拆除，禁止拆除支撑后采用二次回顶的方式替代独立支撑。

3 施工工艺：

（1）结构优化：针对行车路线、物料堆场、设备基础等位置开展结构优化；

可以依据楼板荷载计算结果，采取增设楼板暗梁、加大板面配筋等技术措施。

(2) 防水附加层的选材、构造做法应与大面防水层保持一致；防水附加层自阴角、阳角位置起，向上翻覆、向下延伸以及水平方向延伸长度各不小于 250mm。顶板上翻梁、高低跨根部部位应按规范要求施作防水附加层。

(3) 车库顶板回顶：合理规划地下室顶板上部平面布置，明确地库顶板行车路线、设备基础、物料堆场等临时荷载区域；严格按照专项方案落实回顶加固，对应地面位置宜布设荷载限值标识牌，标明允许通行车辆吨位以及堆载上限。



图 3.4.3-3 顶板堆载区域划分



图 3.4.3-4 行车路线回顶措施

(4) 顶板混凝土抗渗等级 $\geq P6$ ，结构板面宜设置 0.5%~1% 排水找坡，结构面做到原浆收平；顶板浇筑全过程严禁向混凝土内加水，应连续不间断浇筑，实施二次抹压工序；采用保水毛毯或者蓄水方式开展养护，减少收缩裂缝；混凝土达到拆模强度之后，方可拆除支撑体系。

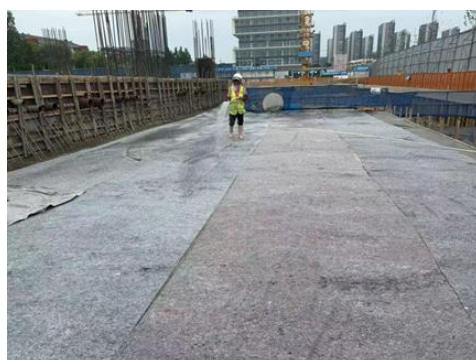


图 3.4.3-5 混凝土保水毛毯养护

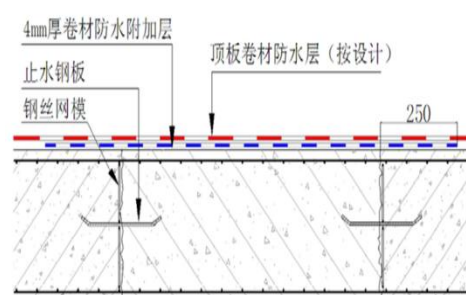


图 3.4.3-6 地下室顶板后浇带

(5) 后浇带混凝土浇筑阶段，强化过程巡检以及隐蔽工程验收；浇筑之前彻底清除接缝位置浮浆、松动石子、拦截网片、积水以及各类杂物，并且充分润湿；宜浇筑高一个等级的微膨胀抗渗混凝土，养护周期不少于 28d，宜采用双层毛毯实施保湿养护。

(6) 塔吊基座、物料出料口、后浇带等悬臂构件部位应设置独立支撑，可选用独立支模架或者经过设计验算的预埋镀锌独立顶撑；待洞口封闭并且混凝土达到 100% 设计强度之后方可拆除。施工缝接茬位置应按要求布设止水钢板以及防水附加层；防水附加层材料与顶板防水材料保持一致，每侧向外延伸 250mm，卷材拼接部位粘接牢固。

(7) 车库顶板构筑物优先和主体结构一次浇筑成型；无法一体浇筑时应设置混凝土导墙，按设计要求埋设止水钢板，止水钢板埋设、焊接质量应满足设计要求；构筑物泛水部位采用三段式止水螺杆加固，混凝土振捣浇筑密实，杜绝蜂窝、孔洞等质量缺陷。

4 注意事项：

(1) 地下室结构顶板施工荷载应符合设计文件相关要求；当现场实际施工荷载超出设计荷载时，应编制临时支撑专项施工方案，经结构设计复核验算合格后方可实施。

(2) 防水施作之前，对宽度大于 0.2mm 的贯通裂缝开展注浆封闭处置，并且开展结构蓄水试验或者雨天实地观测，确认结构本体无渗漏。

(3) 基层分项验收合格后，依据各方确认的实体防水样板开展技术交底，严格管控各道工序施工质量。防水卷材施工完成后应开展蓄水试验。回填土作业之前，应完成防水保护层施工，并落实复查验收。

3.4.4 地下室变形缝渗漏

1 风险隐患：

(1) 中埋式止水带预埋定位、接头、转角部位施工工艺及搭接长度不满足规范要求；混凝土浇筑作业过程中止水带未采取可靠固定措施，易发生位移。

(2) 止水带下部、转角节点等区域混凝土振捣密实度不足，内部留存空隙缺陷，形成渗水通道。

(3) 变形缝构造未按要求设置隔离层与防水加强层，节点防渗能力不足。



图 3.4.4-1 连通口变形缝渗漏



图 3.4.4-2 变形缝管涌

2 设计预防：

(1) 结构变形缝配套橡胶止水带应适配结构允许最大变形量，保障结构发生位移工况下缝体密闭性能，规避渗漏水病害。

(2) 变形缝应结合建筑使用功能合理布设，同步配套防水、防火、保温、隔声复合构造措施；各类构造构件应具备抗老化、耐腐蚀、抗脱落性能。

(3) 设计图纸应明确地下室变形缝、后浇带、预留通道接头接缝位置的中埋式止水带、止水条等细部构造做法，缝体外侧宜增设外贴式止水带。

(4) 地下室平面尺寸超出规范限值时，应设置变形缝或者后浇带，亦可通过结构计算设置可消解温度、收缩应力的技术措施，避免产生超出规范限值的结构裂缝。

(5) 封底混凝土临时变形缝宽度宜为 30mm~50mm，缝内防水构造宜选用中埋式橡胶止水带。

(6) 变形缝位置混凝土结构厚度不应小于 300mm；变形缝宽度宜为 20mm~30mm。全埋式地下防水工程变形缝应设置为闭合环状；半地下防水工程变形缝应设置为 U 形，U 形变形缝高度应高出室外建筑地坪 500mm 以上。

(7) 变形缝邻近区域宜配套设置集水井。

3 施工工艺:

(1) 地下建筑变形缝宽度宜为 20mm~30mm, 断面中部布设中埋式止水带; 迎水面可设置外贴防水层或嵌填密封材料, 背水面可布设可卸式止水带。变形缝防水措施应符合下列规定:

①橡胶止水带或钢边橡胶止水带宽度不宜小于 350mm, 变形空腔宽度依据设计位移量确定;

②底板、侧墙板迎水面宜增设外贴防水层强化防渗, 外贴式止水带宽度不宜小于 300mm, 外贴防水卷材宽度不宜小于 400mm;

③侧墙板、顶板迎水面变形缝空腔内宜嵌填密封材料;

④侧墙体外贴式止水带收头位置应设置在高出室外建筑地坪 500mm 的混凝土墙面上, 并开展收头密封处置; 顶板变形缝不应布设外贴式止水带;

⑤背水面防水宜选用无穿孔可卸式橡胶止水带。

(2) 转角部位、变形缝、施工缝、穿墙管等节点应铺贴卷材防水加强层, 加强层总宽度不应小于 500mm。

(3) 变形缝、施工缝同步采用外贴式止水带时, 两者相交位置宜采用十字定型配件; 外贴式止水带转角部位宜采用直角定型配件。

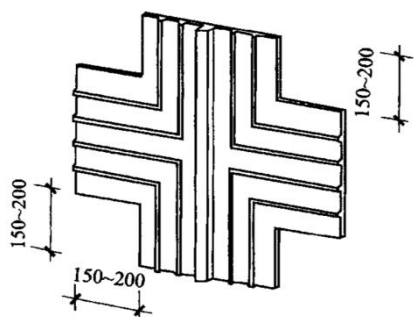


图 3.4.4-3 外贴式止水带在施工缝与变形缝相交处的十字配件

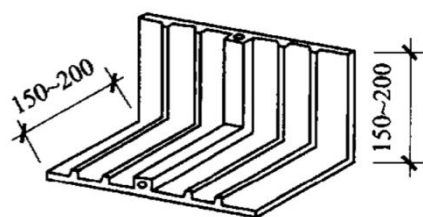


图 3.4.4-4 外贴式止水带在转角处的直角配件

4 注意事项:

(1) 中埋式、外贴式橡胶止水带执行“先检后用”管控原则, 建设、施工、监理单位共同开展开箱核验, 核查产品合格证、型式检验报告; 现场见证随机取样, 复验指标合格后方可投入使用。

(2) 中埋式止水带应固定牢靠、埋设定位准确，止水带中心线应和结构截面中心线保持重合。

(3) 混凝土浇筑、振捣作业过程中不得造成止水带移位、脱落；外露止水带应落实临时防护措施。

(4) 变形缝防水施作应符合下列规定：

①中埋式止水带埋设位置应准确，固定应牢靠，止水带中间空腔应与变形缝中心线重合；

②布设于结构内侧的可卸式止水带应与自粘密封胶带紧密贴合，密封胶带与钢板基面粘接严密；转角部位应加工为 45° 折角，紧固件布设数量适当增加；

③外贴式橡胶止水带十字交叉、T 字交接部位应采用定型连接件；底板与侧墙转角位置宜采用定型直角连接件；

④密封材料嵌填应密实连续、饱满，与缝两侧基面粘接牢固。

(5) 变形缝铺设防水卷材或者涂刷防水涂料之前，应完成隔离层以及防水加强层施作。

(6) 中埋式止水带施工应满足以下要求：

①止水带应采用专用钢筋套或者扁钢进行固定，严禁使用铁丝绑扎固定，规避振捣作业过程中止水带变形或者断裂；

②底板、顶板位置止水带应按盆形姿态安装，保障止水带下部混凝土振捣密实，消除止水带与混凝土之间留存缝隙的隐患；

③端模支撑：先期浇筑一侧混凝土时，端模支撑应稳固牢靠，防范发生漏浆，保障变形缝部位混凝土密实度；

④止水带接头宜尽量少设置；接头宜布设于边墙较高标高位置，不得设置在结构转角处；接头宜采用热压焊接工艺，接缝平整牢固，不得存在裂口、脱胶缺陷；

⑤止水带转角位置应加工为圆弧形，禁止折成直角；橡胶止水带转角半径不应小于 200mm，钢边橡胶止水带转角半径不应小于 300mm。

(7) 嵌填密封材料的缝道两侧基面应平整、洁净、干燥，并涂刷基层处理剂；嵌缝槽底部设置背衬材料；密封材料嵌填应严密、连续、饱满，与基面粘接牢固。

3.5 设备、管线渗漏防治

3.5.1 排水管道穿楼板位置渗漏

1 风险隐患：

(1) 排水管道穿越楼板的管根位置持续出现返潮、水渍、泛碱现象，下层楼板对应位置产生渗水、滴水、流水痕迹，引发周边吊顶、墙体受潮霉变，饰面起皮、脱落。

(2) 管根部位密封材料出现老化、开裂、脱粘病害，管道与楼板封堵层之间形成贯通缝隙，水体沿缝隙向下发生渗漏。



图 3.5.1-1 排水管穿楼板渗漏



图 3.5.1-2 穿楼板管根渗漏

2 设计预防：

(1) 套管设置：排水管道穿越楼板应预埋套管；设置于楼板内部的套管，其顶部应高出装饰地面 20mm；涉水房间内宜采用刚性防水套管，套管顶部应高出装饰地面 50mm，套管底部应与楼板底面保持齐平。

(2) 缝隙控制：管道外壁和套管之间预留 10mm~20mm 间隙，作为密封填充构造空间。

(3) 防水加强：管道穿楼板管根部位应增设防水附加层，附加层沿管壁向上翻覆高度 $\geq 250\text{mm}$ ，向楼板平面延伸宽度 $\geq 250\text{mm}$ 。

3 施工工艺：

(1) 涉水房间穿越楼板的排水管道应设置防水套管，套管止水环应满焊；预埋套管宜采用套管中空位置螺杆对拉加固工艺，严禁采用铁丝绑扎固定，规避形成渗水通道。

(2) 楼板套管与管道之间间隙的上下两端应嵌填防水密封材料，间隙中部嵌填防火封堵材料。

4 注意事项:

- (1) 排水管道套管预埋定位应精准可靠, 尽量避免后期楼板二次开洞。
- (2) 洁具排水管配套使用预埋塑料止水节时, 止水节顶面高度不宜高出混凝土结构板面; 塑料止水节的材质、壁厚指标不应低于塑料管件现行标准要求。
- (3) 预埋套管、塑料止水节周边混凝土应振捣密实, 消除内部空隙缺陷。
- (4) 应落实完备的成品保护措施, 防止预埋套管及止水节发生磕碰损坏。
- (5) 住宅交付之前应逐户开展蓄水检验, 核查管根部位状态; 发现密封开裂、脱落、渗水等缺陷应及时完成整改处置。



图 3.5.1-3 管道根部防水加强

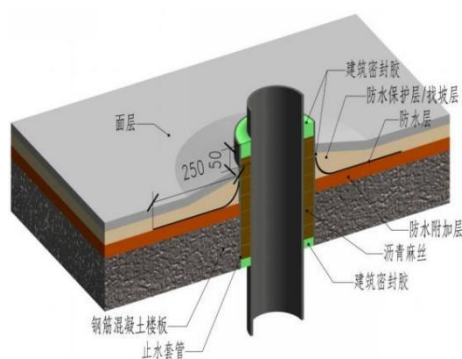


图 3.5.1-4 套管防水封堵节点

3.5.2 地下室穿墙套管及预埋件周边渗漏

1 风险隐患：

(1) 外墙套管与结构混凝土结合界面产生裂缝、空鼓缺陷，密封胶出现脱离剥离，形成渗水通道，造成墙体、地面返潮、泛碱、霉变。

(2) 雨季或者地下水位抬升工况下，地下室外墙套管封堵密实度不足，雨水、地下水沿管线缝隙向内渗入室内。



图 3.5.2-1 地下室外墙套管渗漏 图 3.5.2-2 穿外墙电缆套管封堵渗漏

2 设计预防：

(1) 固定式穿墙管应加焊止水环或者环绕布设遇水膨胀止水圈，并落实防腐处置；迎水面宜预留嵌缝凹槽，槽内采用密封材料嵌填密实。

(2) 套管式穿墙管的套管与止水环应连续满焊，并完成防腐处理；穿墙管与套管之间应采用密封材料配合橡胶密封圈实施密封，配套法兰构件压紧固定。

(3) 刚性防水套管及柔性防水套管（A 型 / B 型）的规格尺寸、翼环宽度、焊接工艺、密封构造、安装做法宜参照国家建筑标准设计图集 02S404《防水套管》执行。

(4) 地下室以及地下构筑物外墙存在管道穿越部位时，应设置专项防水构造措施；具备严格防水设防要求的建筑，必须采用柔性防水套管。

3 施工工艺：

(1) 套管、各类预埋件应于混凝土浇筑之前完成精准定位，采取可靠措施固定牢靠，规避发生位移、倾斜；套管周边混凝土分层振捣密实，严禁出现漏振。当套管外表面与结构墙面齐平时，防水层及其附加层卷入套管内部的深度应大于 50mm，与管壁粘贴密实牢固。

(2) 严格按照设计文件选型防水套管，套管止水环与钢套管双面满焊，焊缝质量满足规范要求。套管周边混凝土应强化振捣作业；相邻穿墙管布设间距应大于 300mm。同一位置有多根管线集中穿墙时，宜选用组合式穿墙套管。

(3) 管线、线缆与套管之间间隙填塞沥青麻丝，间隙两侧采用 1:2 微膨胀水泥砂浆或者发泡聚氨酯封堵，表层再使用密封油膏封缝处理。

(4) 为提升穿墙套管节点防渗可靠性，推荐采用浙江省工法《新型防渗穿墙套管施工工法》，工法编号：2023106。

4 注意事项：

(1) 预埋作业之前检查止水环构件，翼环应居中布设、满焊并做好防腐处理，不得单侧焊接或者出现漏焊缺陷。

(2) 预埋套管固定牢靠，套管周边混凝土振捣密实，消除空隙隐患。

(3) 严禁在地下室剪力墙、底板后期开洞、凿孔增设套管，避免破坏混凝土结构本体自防水性能。

(4) 封堵作业禁止直接使用普通水泥砂浆，应选用具备防水、微膨胀、抗渗性能的专用封堵材料。

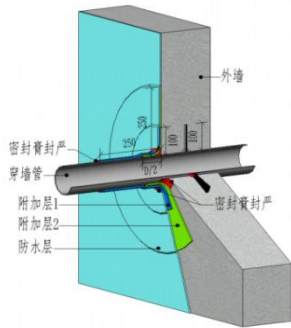


图 3.5.2-3 刚性穿墙防水套管封堵



图 3.5.2-4 套管根部防水及附加层



图 3.5.2-5 钢板止水穿墙套管群做法

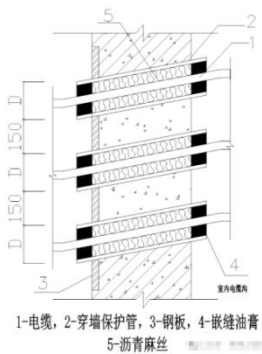


图 3.5.2-6 电缆穿墙防水构造

3.5.3 给水管连接部位渗漏

1 风险隐患：

(1) 给水管道直管段、弯头、三通、直通等各类管件连接接口出现渗水、滴水病害。

(2) 管道热熔、卡压接口因施工工艺缺陷产生虚焊、脱焊、开裂及密封失效问题，形成隐蔽性持续渗漏，造成墙体、吊顶、楼板出现受潮、返碱、霉变等质量问题。

(3) 管道螺纹、热熔加工工艺不规范，接口紧固不到位，密封填料缠绕不均匀或发生老化失效，进而引发接口渗漏隐患。



图 3.5.3-1 埋地管连接部位渗漏 图 3.5.3-2 不锈钢管焊接部位渗漏

2 设计预防：

(1) 薄壁不锈钢管采用卡压式连接、环压式连接、卡粘式连接或锥螺纹连接工艺时，管材管件规格尺寸及承口尺寸应符合国家现行相关标准规定，包含《不锈钢卡压式管件组件第 1 部分：卡压式管件》GB/T 19228.1、《不锈钢卡压式管件组件第 2 部分：连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2、《不锈钢卡压式管件组件第 3 部分：O 形橡胶密封圈》GB/T 19228.3、《不锈钢环压式管件》GB/T 33926、《薄壁不锈钢卡压式和沟槽式管件》CJ/T 152、《沟槽式管接头》CJ/T 156、《齿环卡压式薄壁不锈钢管件》CJ/T 52。采用密封圈密封的薄壁不锈钢管组对安装前，密封圈布设位置应准确规范。

(2) 室内给水管道水压试验应符合设计相关要求；设计无明确说明时，各类材质给水管道系统试验压力取值为工作压力的 1.5 倍，且不得小于 0.6MPa。

(3) 管道支、吊、托架的安装施工应符合现行规范要求。

(4) 阀门与管道采用法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态下完成安装作业；阀门与管道采用焊接方式连接时，阀门应在开启状态下开展施工。管道对接焊缝底层应采用氩弧焊施焊，同时应对阀门布设防变形保护措施。

3 施工工艺：

(1) 薄壁不锈钢管实施环压连接时严禁采用热切割工艺，应使用专用切管设备切割管材并彻底清理端口毛刺，保障切口平整规整；根据管道管径匹配对应规格环压机具，DN65-100mm 规格管道管件应实施二次环压作业。不锈钢管道与铁质支吊架之间应设置隔离衬垫，保证衬垫布设规整、贴合严密。

(2) 薄壁不锈钢管氩弧焊施工过程中，焊缝应饱满均匀，与管材母材圆滑过渡，焊缝表面不得存在裂纹、气孔、夹渣等质量缺陷；焊口成型后需开展酸洗钝化防腐处理，管道支吊架隔离防护要求与环压连接工艺保持一致。

(3) PP-R 管道热熔连接施工时，管道对接偏移角度不得超过 5° ，管线交叉位置采用专用绕曲管件；热熔对接过程中严禁转动管材与管件，确保熔接区域均匀密实。冷热水管严格按照规范选型、标准化安装，管路排布横平竖直，支架、阀门等配套配件安装牢固，做到管路无渗漏、标识清晰规范。

(4) 科学合理布设管道支吊架，规避阀门、管路附件承受管道形变产生的附加拉力与剪切力。

4 注意事项：

(1) 管道与配套管件应保持材质、品牌、压力等级统一，严禁不同规格参数管材管件混接使用。

(2) 管道接口施工区域应保持干燥洁净，严禁在带水、潮湿、低温的不利环境下开展管道连接作业。

(3) 严禁对已完成连接的管道进行强行校正、敲击、拖拽等操作，防止管道接口松动、开裂，引发渗漏问题。

(4) 管道系统试压过程中，重点排查阀门、管路附件接口密封状况，发现渗漏缺陷必须泄压整改，严禁带渗漏故障投入运行。

(5) 管道穿越墙体、楼板部位应规范设置套管，有效规避结构沉降产生的应力直接作用于管道接口，破坏密封结构。



图 3.5.3-3 埋地管管路标识



图 3.5.3-4 给水管试压

3.5.4 室外检查井与管道连接部位渗漏

1 风险隐患：

(1) 室外检查井井壁与接入管道管口结合区域持续出现返潮、渗水、滴水、线状流水现象，雨后或管道排水工况下渗漏病害显著加剧。

(2) 管道与井体接口密封层开裂、脱落，形成贯通渗水缝隙，地下水、雨水沿缝隙渗入井室内部，或管道内水体向外渗漏。

(3) 检查井周边地面长期返潮积水、局部塌陷，井室内部潮湿积泥，影响管道正常排水功能及后期检修作业安全。

(4) 接口周边土体持续水土流失，易诱发井体倾斜、管线位移病害，长期运营将造成路面破损、绿化区域沉陷、管线锈蚀老化等次生问题。



图 3.5.4-1 管道进检查井部位未封堵



图 3.5.4-2 室外检查井与管道渗漏

2 设计预防：

(1) 混凝土类、金属类无压管道与井壁洞口采用刚性连接构造时，管口周边水泥砂浆坐浆应饱满密实；金属类压力管道穿墙部位应预设防水套管，管道外壁与套管环形间隙应均匀规整，间隙宜采用柔性或半柔性封堵材料分层嵌填密实。

3 施工工艺：

(1) 基础处理：检查井基础与管道基础同步整体施工，保障结构衔接平顺、安装标高精准，有效规避不均匀沉降隐患；接口施工基层彻底清理，无浮渣、松散混凝土及积水杂物。

(2) 管道就位：接入管道中心线、安装标高、排水坡度严格契合设计要求，管口与井室内壁保持齐平，不得外凸或内缩；管道安装固定牢靠，接口两侧配套设置支墩限位，防止管线位移、晃动。

(3) 接口封堵：接口下部采用微膨胀细石混凝土分层填塞振捣、密实成型并规范养护；上部预留 10mm~20mm 密封凹槽，嵌填防水密封胶、沥青麻丝、遇水膨胀止水条等防水材料，确保表层平整、粘结牢固、密封严密。

(4) 养护与检查：封堵工序完成后保湿养护时长 $\geq 24\text{h}$ ，结构强度达标后方可开展土方回填、管道通水作业；逐井核查接口外观质量，确保无裂缝、空鼓、渗漏缺陷。

(5) 闭水试验：严格按照规范要求开展闭水试验，检查井壁与管道连接接口无渗漏、无湿痕，验收合格后方可投入使用。

(6) 出户管道接入室外检查井时，宜采用直管顺直接入构造。

(7) 结合出户排水管布设位置及现场环境配套设置沉降防控措施；宜在墙体、梁侧、挑板位置布设角钢支架，焊接位置涂刷防腐漆处理，多根管线集中布设时采用综合支架统一固定；立管根部、弯头、三通等受力节点应设置混凝土或砖砌支墩加固限位。

4 注意事项：

(1) 严禁强行压装管道接入井壁，不得在成型井体结构上随意开洞、凿孔接驳管道，规避破坏井体结构完整性。

(2) 管道接口封堵作业必须采用微膨胀、抗渗、防水专用材料，严禁直接使用普通水泥砂浆封堵。

(3) 检查井周边回填土分层对称夯实，严控单侧偏载压实，避免接口受挤压开裂渗漏。

(4) 雨后、管道通水运行后逐井开展巡检排查，发现渗漏、开裂、沉降等缺陷立即落实整改处置。

3.6 结露发霉防治

3.6.1 地下室结露

1 风险隐患：

（1）地下室墙面、地面表层凝结大量水珠，工况严重时形成流淌水流，极易造成墙面腻子、涂料霉变起皮，损坏环氧地坪等装饰构造面层。

（2）通风管道、金属桥架等构件表面大面积结露凝水，严重情况下产生滴水现象，易诱发金属构件锈蚀、老化病害。

（3）地下室室内空气湿度过高，空间出现起雾现象，易造成电气线路受潮短路，引发安全隐患。



图 3.6.1-1 地下室结构墙面结露

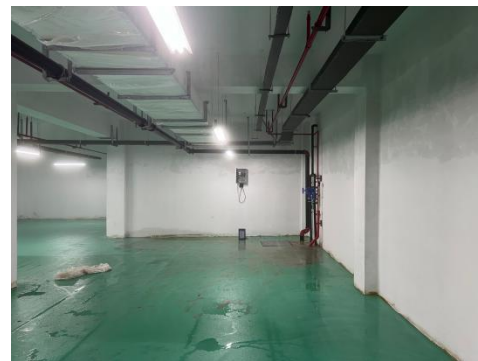


图 3.6.1-2 地下室装饰面结露

2 设计预防：

（1）地下室各类管道外侧宜包裹防结露绝热保温层，阻断温差结露条件。

（2）地下室外墙防水保护层宜采用 XPS 板，兼顾防护与保温隔热功能，有效抑制墙体结露。

（3）地下车库宜配套设置除湿系统，除湿设备应具备湿度感应、定时启停自动控制功能，设备产生的冷凝水应设置有组织排水构造。

3 施工工艺：

（1）地下车库宜利用顶板通风口、车辆及人员出入口，借助自然风场实现室内外通风换热；可配套布设机械排风设备，提升空间通风换气效率，降低室内湿度。

（2）为吸附空气中富余水汽、降低环境湿度，宜采用工业除湿机开展空气除湿作业，或布设生石灰等干燥吸附材料；生石灰堆放区域应配套完善防护措施，规避放热反应引发安全风险。

4 注意事项:

地下室采用未经除湿预处理的全新风主动通风换气工艺时,应满足:室外空气露点温度低于地下室易结露构件(地下室外墙内表面、冷水管道、金属风管、金属支架等)表面温度,宜预留 1~2℃的安全温差余量。

3.6.2 室内门窗结露

1 风险隐患：

(1) 室内门窗玻璃表面聚集凝结大量微细水珠，工况严重时水珠汇流形成连续水流。

(2) 窗框型材、窗台部位出现明显返潮积水、淌水现象，长期作用造成墙面饰面层脱落、壁纸霉变、室内地板受潮变形等病害。



图 3.6.2-1 玻璃结露



图 3.6.2-2 窗框结露

2 设计预防：

(1) 门窗框型材宜选用断桥铝合金、塑钢、玻纤增强聚氨酯等隔热性能优良的材质，弱化冷热传导效应。

(2) 采用双层或三层中空玻璃，并配套 Low-E 低辐射镀膜工艺，有效降低玻璃传热系数，提升玻璃内表面温度，抑制结露产生；中空层厚度不宜小于 12mm，且宜填充氩气等惰性隔热气体。

(3) 采用暖边间隔条替换传统金属间隔条，可大幅提升玻璃边缘区域的整体隔热性能，规避边缘低温结露问题。

3 施工工艺：

(1) 玻璃安装垫块长度不应小于 50mm，厚度大于 5mm，宽度不应小于玻璃公称厚度，宜比玻璃厚度大 1~2mm，保障玻璃装配稳固、受力均匀。

(2) 建筑采用外保温构造时，外墙保温材料应全覆盖窗洞口侧面区域；采用后置附框工艺时，保温材料应与附框外侧有效衔接闭合；采用预埋附框工艺时，保温材料应覆盖至窗框与附框填充结构外侧，形成完整保温闭合体系。

4 注意事项：

(1) 门窗装配施工阶段，严禁出现玻璃垫块缺失、规格偏小、装配不规范

等问题，杜绝玻璃直接与窗框硬性接触。

（2）门窗框与墙体间隙密封保温施工，应保证型材与墙体导热系数尽量接近；宜采用间隙填充保温材料、外墙保温层包裹至窗框侧边的施工工艺，阻断冷热桥传导。

3.6.3 室内外墙结露

1 风险隐患：

(1) 墙体内部钢筋混凝土梁、柱、过梁等构件导热性能明显优于砌体材料，构件内表面持续受潮，严重时形成大面积均匀凝水珠，进而诱发墙体霉变、饰面层脱落等病害。

(2) 窗框与墙体交接位置密封存在缺陷或保温构造薄弱，水汽易在墙体表面凝结形成水珠，产生结露发霉问题。



图 3.6.3-1 山墙部位结露发霉



图 3.6.3-2 窗台下口结露发霉

2 设计预防：

(1) 供暖住宅建筑的屋面、外墙、地面以及与室外空气直接接触的楼地面等构件内表面，在室内常规温、湿度设计工况条件下不应产生表面结露现象。

(2) 夏季自然通风工况下，住宅建筑外墙、屋面的内表面温度不应高于室外空气最高温度。

3 施工工艺：

(1) 保温层施作前，应对基层墙体开展检查及预处理。基层墙体表面应洁净、坚实、平整，清除油污、脱模剂等影响粘结性能的附着物；墙面凸起、空鼓及疏松部位应予以剔除修整。

(2) 基层墙面需要实施界面处理时，宜选用水泥基界面砂浆。

(3) 除 EPS 板现浇混凝土外保温系统、EPS 钢丝网架板现浇混凝土保温系统以外，其余外保温工程开工前，外门窗应完成分项验收，洞口尺寸、定位应满足设计及质量标准要求，门窗框或附框应安装到位。悬挑于墙面的消防梯、雨水管、各类入户管线、空调配套预埋件及连接件应施工完成，并依据外保温系统设计厚度预留安装间隙。

4 注意事项:

(1) 采用粘结固定方式的外保温系统, 施工前应按规范要求开展基层墙体与粘结材料之间的拉伸粘结强度检测。

(2) 粘贴保温板薄抹灰外保温系统中, 保温板材铺贴完成后应及时开展抹面层施工。

(3) 外保温施工作业期间环境温度不应低于 5℃; 雨天、风力 5 级及以上工况应停止现场施工。

(4) 外保温工程完工后, 应落实完善的成品保护措施, 避免保温构造受损。

4 新建住宅“裂”防治

4.1 结构构件裂缝防治

4.1.1 楼板、屋面板裂缝

1 风险隐患：

(1) 板跨中及板底受力裂缝。因楼板厚度不足、配筋率偏低或钢筋保护层控制偏差，长期荷载作用下构件挠度超出限值，形成垂直贯通裂缝。

(2) 板角斜向裂缝。建筑四角及平面凹口位置存在应力集中，若未布设放射构造钢筋，则在混凝土收缩与温度应力共同作用下易产生 45° 斜向裂缝。

(3) 预埋管线诱导裂缝。管线密集敷设区域楼板有效受力截面被削弱，易沿管线走向出现龟裂或深层贯通裂缝。

(4) 屋面板温度裂缝。屋面未设置保温隔热构造或伸缩分隔构造，昼夜温差作用下产生横向裂缝。

(5) 楼板不规则塑性收缩裂缝。混凝土配合比设计不合理、养护作业滞后，在高温大风环境下板面形成网状龟裂。

(6) 叠合板拼缝裂缝（适用于装配式建筑）。构件结合面未设置粗糙界面或混凝土振捣密实度不足，管线交叉集中敷设造成截面削弱，进而引发拼缝开裂。



图 4.1.1-1 板角斜向裂缝



图 4.1.1-2 板不规则裂缝

2 设计预防：

(1) 建筑平面不规则区域、阳角部位应增设放射状构造钢筋。放射筋不宜少于 $7\Phi 10$ ，布设长度不小于楼板短跨跨度的 $1/3$ 。

(2) 楼面板、屋面板应采用双层双向通长配筋，截面配筋率不宜小于 0.20% ，钢筋间距不应大于 150mm 。

(3) 楼面板厚度不宜小于 120mm，屋面板厚度不应小于 120mm，厨房、卫生间、阳台楼板厚度不应小于 100mm。

(4) 房屋外墙转角阳角区域宜采用双层双向钢筋加密布设。

(5) 楼面板内不应预埋给水管道。预埋电气、通信等管线时，管线应布置于楼板上下两层钢筋中部，且宜与钢筋呈斜交布设；管线最大外径不宜超过板厚的 $\frac{1}{4}$ ，且不应超过板厚的 $\frac{1}{3}$ 。

(6) 无梁楼面板上砌筑隔墙时，板底应增设不少于 2 根直径不小于 14mm 的加强钢筋。

3 施工工艺：

(1) 放射筋绑扎完成后置于板面纵横钢筋上部，钢筋端部平直段可靠锚入支座，防范混凝土浇筑阶段钢筋移位、翘起。

(2) 楼板钢筋绑扎前依据施工图纸完成放样定位，明确负弯矩钢筋布设范围及位置；采用成品钢筋马凳或专用保护支架固定上层钢筋，保障负弯矩钢筋定位准确，配套垫块布设数量满足规范要求，控制底筋保护层厚度达标。

(3) 采用塑料薄膜覆盖保湿养护，薄膜内侧应维持凝结水状态。混凝土养护期间，环境温度低于 5℃时应采取保温防护措施；环境温度高于 30℃时，应实施覆盖保湿等降温处置。

(4) 楼板施工缝宜优先选用定型化铝隔板装置，实现免凿毛施工，保障接缝顺直、结合面密实，减少冷缝及收缩裂缝产生。

(5) 现浇板带宽度不小于 300mm 时，叠合板现浇板带底部应设置双立杆支撑，规避铝模单支撑体系稳定性不足问题。

(6) 通过强化全过程质量管控、严控商品混凝土原材料质量、优化混凝土浇筑及养护工艺，实现现浇钢筋混凝土楼板裂缝有效管控。推荐采用国家二级工法《住宅工程现浇钢筋混凝土楼板控制裂缝施工工法》，工法编号：YJGF198-2006。

(7) 针对楼板预埋管线区域截面削弱诱发裂缝的问题，依托成品钢筋支架优化管线排布与钢筋定位工艺，预防沿管线走向产生裂缝。推荐采用浙江省工法《基于成品钢筋支架楼层现浇板内预埋管线防裂施工工法》，工法编号：2024109。

4 注意事项：

(1) 重点落实钢筋定位、混凝土浇筑、面层抹压、养护及早期施工荷载管

控各项措施。

（2）模板拆除后及时核查板角区域开裂情况，必要时可采用 0.15mm 塞尺或裂缝宽度观测仪开展持续监测。

（3）混凝土强度未达到 1.2MPa 前严禁上人作业；强度未达到 10MPa 前，不得吊运、堆放各类重物。

（4）叠合板拼缝开裂检查工作应贯穿构件进场验收、现场安装、混凝土浇筑、成品养护全施工周期。

4.1.2 梁裂缝

1 风险隐患：

(1) 梁跨中垂直受力裂缝。梁截面高度不足、纵向受拉钢筋配置偏少或混凝土强度等级不满足设计要求，构件正截面抗弯承载力储备不足，长期荷载作用下裂缝持续扩展，加速内部钢筋锈蚀，降低结构安全储备。

(2) 梁支座斜向剪切裂缝。箍筋加密区段长度不足、箍筋肢距偏大或弯起钢筋定位偏移，梁端抗剪承载力不足以抵御主拉应力，裂缝发展速度较快，属于脆性破坏前兆，对结构整体稳定构成严重威胁。

(3) 梁侧竖向收缩裂缝。梁腹板高度较大区域若未布设纵向构造腰筋，或混凝土水化热偏高、养护作业滞后，塑性收缩与干燥收缩变形受钢筋约束，将形成枣核状裂缝，破坏混凝土保护层完整性，降低构件耐久性能。

(4) 梁柱节点核心区裂缝。节点区域因箍筋绑扎作业难度大易造成配筋不足，或因混凝土浇筑振捣不密实而形成施工冷缝，或因梁柱构件混凝土强度等级差值较大且未设置拦截构造，均可能引发节点核心区开裂，节点核心区抗剪承载力下降，在地震作用下易出现节点失效破坏。

(5) 大跨度梁挠度裂缝。梁跨度 $\geq 7\text{m}$ 未采用预应力工艺或未设置符合要求的起拱，在自重及使用荷载作用下跨中挠度超出限值，梁底受拉区域产生开裂，影响结构安全性能与正常使用功能。



图 4.1.2-1 梁表层细微干缩缝



图 4.1.2-2 梁侧斜裂缝

2 设计预防：

(1) 当梁腹板高度 $\geq 300\text{mm}$ 时，应在腹板两侧增设抗裂纵向腰筋。腰筋直径不应小于 8mm ，布设间距不应大于 150mm 。

(2) 梁端部箍筋应按照规范要求实施加密。节点核心区箍筋间距应符合抗

震规范相关规定，不得擅自放大。

3 施工工艺：

（1）钢筋绑扎作业前应依据设计图纸完成放样定位，明确负弯矩钢筋布设位置与范围。

（2）钢筋绑扎宜采用成品钢筋马凳或专用保护支架，保障负弯矩钢筋定位准确，垫块布设数量满足规范要求，控制底部钢筋保护层厚度达标。负弯矩钢筋端部应实现可靠锚固。

（3）梁、板混凝土宜同步分层浇筑，振捣作业过程中不得直接触碰钢筋骨架。不同强度等级混凝土交接部位应设置拦截构造，防止不同标号混凝土混杂浇筑。润管砂浆不得浇筑至结构区域，避免对实体结构质量造成不利影响。

（4）针对梁柱节点核心区不同强度等级混凝土混浇引发的质量缺陷，可采用气囊拦截工艺保障节点区域混凝土成型质量，减少节点开裂问题。推荐采用浙江省工法《柱梁节点混凝土加强骨架气囊拦截施工工法》，工法编号：2025071。

（5）配套专用拦截构造处置梁柱节点混凝土强度差异较大部位的浇筑施工难题，防范节点区域形成冷缝及结构性裂缝。推荐采用浙江省工法《不同强度等级的梁柱节点混凝土拦截与浇捣施工工法》，工法编号：2022030。

4 注意事项：

（1）隐蔽工程验收阶段核查负弯矩钢筋规格、数量、间距及保护层厚度；重点核验梁端箍筋加密区段长度、箍筋间距与肢距是否满足抗震相关要求。

（2）混凝土强度达到设计规定值后方可开展模板拆除作业。

（3）严禁在梁体上部超出设计限值堆放荷载，模板支撑体系拆除完成后，楼面板施工荷载不得超出设计承载限值。

（4）大跨度梁起拱施工应在模板支设阶段完成，严禁混凝土浇筑成型后通过调整支撑体系实施起拱作业。

4.1.3 柱裂缝

1 风险隐患：

(1) 竖向受力裂缝及保护层剥落。钢筋保护层厚度不足、钢筋排布过密造成混凝土握裹作用不足，或长期轴向压力作用下混凝土徐变受钢筋约束产生拉应力，将加速混凝土碳化与钢筋锈蚀，大幅缩减柱体有效受力截面。

(2) 水平环向裂缝。模板支撑体系刚度不足引发胀模、跑模，拆模后构件内部应力释放；或拆模作业过早，柱体混凝土强度尚不足以承受施工荷载时，易在柱顶形成水平细微裂缝，破坏梁柱节点核心区整体工作性能。

(3) 角部斜向剪切裂缝。抗震构造措施落实不到位，箍筋加密区段长度不足或箍筋肢距偏大，无法有效约束核心混凝土；在往复水平荷载作用下柱端抗剪承载力不足，出现脆性剪切破坏前兆。

(4) 施工冷缝及夹渣诱发裂缝。柱混凝土浇筑前未铺设同配比砂浆垫层，或浇筑间歇时长超出混凝土初凝时间，新旧混凝土结合界面未进行凿毛处理；竖向荷载作用下结合面发生滑移错动，形成贯通性裂缝。



图 4.1.3-1 柱水平裂缝



图 4.1.3-2 柱斜向剪切裂缝

2 设计预防：

(1) 柱构件混凝土强度等级与截面尺寸应满足轴压比限值相关要求。不同强度等级混凝土交接区域应明确拦截方式与浇筑构造措施，梁柱节点核心区箍筋应实施加密布设。

(2) 柱竖向钢筋布设间距不宜过大，箍筋应按规范要求加密设置，柱端部

加密区段内箍筋应满足抗震构造相关规定。

(3) 高层住宅底层柱宜采用钢管混凝土组合结构或型钢混凝土柱，借助钢材高延性约束混凝土形变，改善高轴压比工况下柱体开裂问题。

(4) 大截面柱宜选用低水化热水泥，或掺加粉煤灰、矿渣等矿物掺合料；宜埋设冷却水管实施循环降温，并配套布设温度监测点位。

3 施工工艺：

(1) 不同强度等级混凝土应分区浇筑，并配套设置拦截构造（如布设钢丝网片），采取分层浇筑方式，上层混凝土浇筑作业应在下一层混凝土初凝前完成。

(2) 混凝土振捣遵循快插慢拔作业原则，保障振捣密实，杜绝漏振、过振；柱体混凝土分层浇筑、逐段振捣到位。钢筋密集区域应选用小直径振捣棒施工，保证混凝土成型密实。

(3) 柱侧模拆除应满足：混凝土达到拆模所需强度，且拆模操作不会损伤混凝土表层及棱角；柱模板拆除作业自上而下依次开展。模板拆除及后续施工荷载管控应符合 GB 50204、GB 55032 及专项施工方案规定。

(4) 柱混凝土浇筑前，构件底部应先行填筑 50~100mm 厚、与浇筑混凝土砂浆组分一致的水泥砂浆；梁柱节点区域混凝土强度相差两级以上时，应优先浇筑节点区域高强度混凝土，再开展梁板低强度混凝土浇筑。混凝土自由倾落高度不应大于 2m。

(5) 柱模板拆除完成后，可涂刷养护液或包裹塑料薄膜开展保湿养护；大截面柱宜采用土工布包裹，并定时洒水，维持构件表层湿润状态。

(6) 柱模板根部采用砂浆找平，并粘贴海绵条密封封堵，防范漏浆引发根部烂根缺陷。

(7) 采用蝶形定位卡管控柱钢筋整体偏移，保障钢筋保护层厚度合规，降低钢筋位移诱发柱体开裂风险。推荐采用浙江省优秀工法《预防柱筋整体偏位蝶形定位卡控制工法》，工法编号：2022015。

(8) 依托专用垫块实现柱筋保护层厚度双向管控，规避保护层尺寸偏差造成构件开裂。推荐采用浙江省工法《柱筋双向保护层垫块应用工法》，工法编号：2024126。

4 注意事项：

(1) 隐蔽工程验收阶段核查柱竖向钢筋间距、箍筋加密区布设是否符合设计文件要求，重点核验加密区段长度。

(2) 柱混凝土振捣应密实成型，构件表面无蜂窝、麻面、裂缝等质量缺陷。

(3) 严禁在柱体上提前堆载，或开展影响结构安全的剔凿作业。

(4) 柱构件施工完成后落实成品保护措施，柱角建议设置防撞防护构造，可选用橡胶护角或临时防护角钢。

4.1.4 剪力墙裂缝

1 风险隐患：

(1) 约束收缩裂缝。混凝土水化热偏高、收缩变形量大，墙体受边缘构件及楼板约束作用显著，当墙身拉应力超出混凝土抗拉强度限值时，将产生竖向或斜向裂缝，降低构件承载及变形性能，同时形成雨水渗透通道。

(2) 荷载作用引发的剪切、弯曲裂缝。主要表现为连梁端部交叉斜裂缝及墙肢底部水平弯曲裂缝；因配筋率不足或轴压比管控不当，在地震往复荷载作用下裂缝快速延展，造成混凝土压溃、钢筋屈服，诱发脆性破坏。

(3) 温度应力裂缝。屋面板与剪力墙线膨胀系数存在差异，温差作用使墙体顶部产生应力集中，叠加未设置保温层或伸缩分隔构造等因素，形成八字形或水平贯通温度裂缝，破坏屋面防水构造完整性。

(4) 施工冷缝及接茬裂缝。上层墙体浇筑作业时下层混凝土已达到初凝状态且界面未实施凿毛处理，或施工缝留设在剪力较大区域，水平荷载作用下新旧混凝土结合面发生滑移，进而形成结构性裂缝。



图 4.1.4-1 剪力墙斜裂缝



图 4.1.4-2 剪力墙裂缝（局部）

2 设计预防：

(1) 剪力墙变形缝、后浇带之间同一方向连续墙体长度不宜大于 45m，且最大长度不应超过 60m。

(2) 墙体水平分布钢筋应双层双向布设，钢筋间距不应大于 150mm，配筋率不宜小于 0.30%，钢筋直径不应小于 10mm，宜设置于竖向钢筋外侧。

(3) 附壁柱、墙体转角等应力集中区域应增设附加抗裂钢筋，钢筋延伸长

度不应小于 800mm，直径不应小于 8mm；外墙迎水面钢筋保护层厚度大于 50mm 时，应布设 $\Phi 4@100$ 双向抗裂钢筋网片。

(4) 门窗洞口四角应增设 45° 斜向加强钢筋或设置钢筋混凝土构造柱。

3 施工工艺：

(1) 外墙模板应采用三段式止水对拉螺杆，严禁使用无止水构造普通拉杆，消除渗漏及开裂隐患；施工缝、后浇带部位应布设止水钢板或止水带，构建完整防水抗裂构造体系。

(2) 带模养护时长不应少于 7d，模板拆除后应立即喷涂养护液或覆盖保湿材料持续养护。

(3) 外墙模板拆除后，螺杆预留凹槽应采用密封材料嵌填密实，再使用聚合物水泥砂浆找平处理，并在迎水面涂刷防水涂料。

(4) 肥槽回填作业宜尽早实施，降低墙体悬臂受力效应；回填施工应分层均匀对称进行，宜选用弱透水回填材料，包含粘性土、灰土或预拌流态固化土。

(5) 地下室剪力墙施工缝距底板上表面高度不应小于 300mm，缝内应设置钢板止水带，止水带搭接焊接位置距离结构转角不应小于 1m。

(6) 门窗洞口区域混凝土浇筑宜自洞口两侧同步下料，两侧浇筑高差不宜大于 300mm，避免洞口模板发生位移。

4 注意事项：

(1) 模板拆除后及时开展墙体外观检查，实现早期细微裂缝早发现、规范处置；推荐适当延长剪力墙混凝土拆模周期。

(2) 剪力墙各项养护措施应严格按照施工方案落实；地下室肥槽宜及时回填，规避侧墙受温度胀缩作用产生细微裂缝。

(3) 装修施工阶段严禁在剪力墙上随意开洞、剔凿水平沟槽，防止墙体有效受力截面受损。

4.1.5 钢筋锈蚀、保护层胀裂破损

1 风险隐患：

（1）保护层厚度不足：保护层施工未按设计要求管控，二氧化碳、水分及氯离子快速穿透保护层，破坏钢筋表面碱性钝化膜；锈蚀产物发生体积膨胀，造成保护层胀裂剥落、钢筋外露。

（2）施工阶段钢筋移位：保护层垫块、钢筋马凳布设数量不足或承载强度不足，施工作业踩踏负弯矩钢筋；保护层厚度偏大将降低构件受弯承载力，保护层厚度偏小则提升钢筋锈蚀风险。

（3）模板体系变形造成保护层失控：模板轴线、标高、平整度管控偏差，或支撑体系强度、刚度不足产生形变，引发保护层厚度出现系统性偏差。

（4）混凝土密实度不满足要求：混凝土水胶比偏大、振捣不密实或养护措施落实不到位，构件孔隙率上升、密实性能下降，侵蚀介质更易渗入结构内部。

（5）使用环境不利且运维管护缺失：结构构件长期处于积水环境或接触腐蚀性介质，裂缝、保护层剥落等缺陷未及时修复，钢筋锈蚀由表层向内部持续发展。

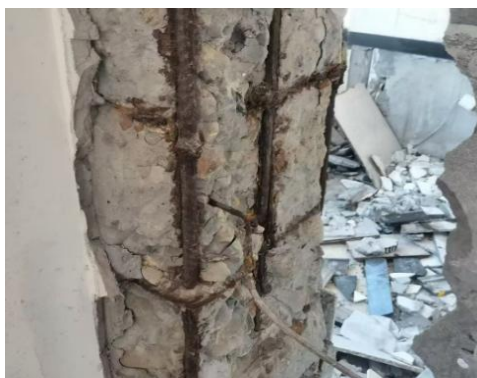


图 4.1.5-1 柱钢筋锈胀



图 4.1.5-2 梁底钢筋锈胀

2 设计预防：

（1）梁、板、柱、墙构件混凝土保护层厚度应符合设计及规范相关要求，并依据耐久性设计要求适度提高设防标准；设计阶段应按规范限值管控裂缝宽度，设置充足的保护层厚度。

（2）钢筋保护层最小厚度设计取值应符合《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010（2024 年版）表 8.2.1 相关规定，并在施工图纸中予以明确

标注。

(3) 重要结构构件或处于强腐蚀环境中的构件，宜采用掺加阻锈剂混凝土、环氧涂层钢筋、阴极保护等防腐构造措施。

(4) 地下室外墙迎水面钢筋保护层厚度大于 50mm 时，应增设双向抗裂钢筋网片。

3 施工工艺：

(1) 施工全过程严格管控混凝土保护层厚度，保障垫块强度达标，垫块布设间距满足规范要求。

(2) 施工期间防范模板体系变形诱发保护层尺寸偏差，强化测量放线与模板安装质量管控，保证模板体系具备充足的强度、刚度及整体稳定性。

(3) 混凝土浇筑前开展全面核查，对偏移、变形钢筋及时校正；浇筑作业期间安排专人跟踪看护钢筋定位，随时校正位移钢筋，确保保护层厚度合规。

(4) 外墙、地下室结构施工完成后，及时施作防水层、保护层并开展肥槽回填作业，阻断水分、氯离子、二氧化碳向结构内部渗入的通道。

4 注意事项：

(1) 施工阶段核查垫块布设、钢筋定位情况，规避钢筋偏移造成保护层厚度不足；楼板混凝土浇筑前，检查底部钢筋垫块布设数量与成型质量。

(2) 沿海高盐环境、潮湿区域应强化防腐构造措施；开展钢筋锈蚀治理作业时，应确认阻锈剂与原有混凝土材料具备相容性。

(3) 定期开展结构外观检查，结构日常维护应重点核查裂缝、挠度、冻融损伤、介质腐蚀、钢筋锈蚀、保护层脱落、渗漏水、不均匀沉降以及人为开洞、构件破损等缺陷，发现病害应及时实施维修处置。

4.2 地下室及周边裂缝防治

4.2.1 地下室底板裂缝

1 风险隐患：

（1）结构性渗漏及耐久性失效。底板贯穿裂缝破坏混凝土自防水体系，地下水沿裂缝持续渗入结构内部；钢筋长期处于高湿、高氯离子环境，锈蚀速率明显加快，锈蚀产物体积膨胀进一步拓宽裂缝，形成“渗水→钢筋锈蚀→裂缝扩展→渗漏加剧”的恶性循环。

（2）地坪反射裂缝及使用功能受损。底板裂缝未及时封闭或未设置隔离构造，结构变形向上传递至地坪面层，诱发反射裂缝，造成地面平整度超标、面层空鼓开裂，后期维修成本较高。

（3）整体抗浮性能系统性下降。裂缝贯通防水层并与地下水连通，引发局部浮力分布不均；叠加抗浮锚杆布设间距偏大或构件失效，整体抗浮安全系数降低，极端工况下易出现局部上浮、底板脱空、结构失稳等问题。

（4）收缩及温度裂缝集中出现在薄弱部位。大体积底板混凝土水化热温升管控不当，构件内外温差超标，表层拉应力超过混凝土抗拉强度限值，形成不规则网状裂缝；电梯井、集水井等坑中坑区域钢筋排布密集、混凝土浇筑作业难度大、降排水处置不及时，产生应力集中，裂缝多呈放射状分布。

（5）斜撑拆除引发应力重分布开裂。基坑内支撑拆除完成后，土压力、水压力快速转移至地下室主体结构，底板受力状态由受压支撑转变为悬臂受力，在集水井、电梯井周边以及底板边缘产生附加弯矩与拉应力，诱发结构性开裂。

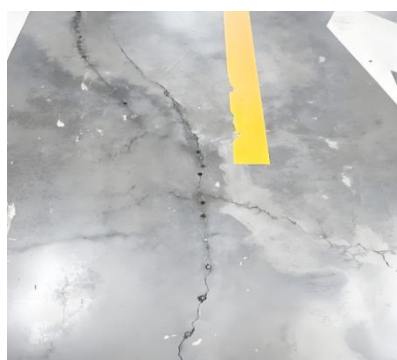


图 4.2.1-1 地下室底板地坪裂缝



图 4.2.1-2 底板跨中渗水贯穿缝

2 设计预防：

(1) 地下室结构底板采用梁板构造时, 板厚不应小于 350mm; 采用无梁筏板基础时, 板厚不应小于 450mm; 板厚不大于 800mm 时, 通长钢筋配筋率不应小于 0.20%。主楼与非主楼交界区域底板厚度宜渐变过渡, 配筋予以适当加强。

(2) 大体积底板应开展全周期抗浮设计, 明确施工阶段与使用阶段地下水位管控标准, 合理布设抗浮锚杆或抗浮桩。

(3) 底板应选用防水混凝土, 抗渗等级不应低于 P6; 超长结构宜采用补偿收缩混凝土, 并配套设置膨胀加强带或后浇带。

(4) 后浇带宜布置于柱距三等分的中间区域, 后浇带宽度宜取 800~1000mm。后浇带两侧应增设加强钢筋, 配筋面积不宜低于原有钢筋截面面积的 50%。后浇带下部应设置抗水压垫层, 预留空隙不小于 150mm, 每隔 30m 宜设置集水井。

(5) 地下室结构底板后浇带宜增设外贴式或中埋式止水带。

3 施工工艺:

(1) 施工前期应将地下水位降至底板底面以下不少于 500mm, 并维持降水作业直至顶板回填施工完成。大体积混凝土施工应编制温控专项方案, 管控混凝土入模温度以及构件内外温差。

(2) 超大面积底板可采用跳仓法分段浇筑, 相邻仓体浇筑间隔时长不宜少于 7 天。

(3) 后浇带两侧接缝按照施工缝要求处置, 封闭施工前采取防护措施, 避免杂物落入缝内。后浇带浇筑前凿除表层松散混凝土及浮浆, 排净积水、清理内部杂物。后浇带混凝土宜选用微膨胀混凝土, 强度等级较原结构提高一级, 养护周期不应少于 28 天。

(4) 电梯底坑、集水井部位混凝土应振捣密实, 宜采用小型振捣棒实施二次振捣, 阴阳角位置按规范增设防水附加层。

(5) 采用分块跳仓浇筑、优化混凝土配合比等措施, 实现大体积地下室底板裂缝有效管控。推荐采用国家二级工法《超长超宽大体积混凝土结构裂缝控制施工工法》, 工法编号: GJEJGF031-2008。

4 注意事项:

(1) 应明确抗浮、抗裂、防水及后浇带节点构造做法, 细化水位管控要求。严禁提前终止降水作业, 防范底板上浮开裂。

(2) 肥槽回填作业应及时、对称、均匀开展，避免产生单侧侧向推力，诱发结构开裂。

(3) 大体积混凝土养护阶段强化温度监测，混凝土内部与外部温差不应大于 25°C ，构件表层与环境温差不应大于 20°C ，降温速率不宜大于 $2.0^{\circ}\text{C}/\text{d}$ 。

4.2.2 地下室外墙裂缝

1 风险隐患：

(1) 结构性渗漏与耐久性失效。外墙贯穿裂缝破坏混凝土自防水体系，钢筋长期处于高氯离子侵蚀环境，锈蚀速率明显加快，锈蚀产物体积膨胀将诱发墙体二次开裂。

(2) 结构整体性受损及失稳风险。贯穿裂缝降低墙体抗剪、抗弯承载能力，在水土压力作用下墙体易出现鼓胀、倾斜，甚至发生剪切滑移；当裂缝连通底板或顶板时，将破坏整体空间协同受力体系。

(3) 螺杆孔、施工缝引发主导性防水失效。穿墙螺杆孔洞封堵不密实形成渗水通道；水平施工缝止水钢板安装偏差或未连续施焊，渗水沿止水构件外侧形成绕流渗漏；施工缝界面未凿毛、浮浆清理不到位，新旧混凝土粘结性能不足。

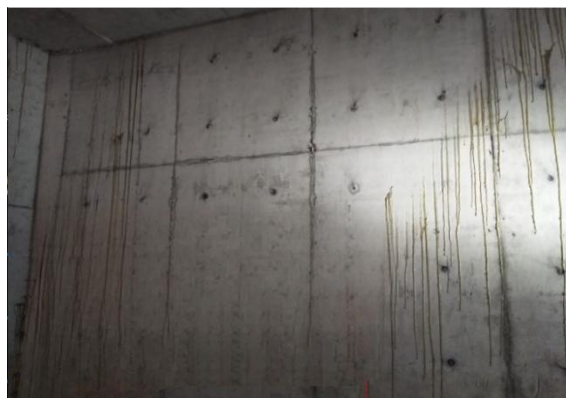


图 4.2.2-1 地下室外墙斜裂缝



图 4.2.2-2 地下室外墙收缩裂缝

2 设计预防：

(1) 外墙厚度不应小于 300mm，负二层外墙厚度不应小于 350mm；墙体配置双层双向钢筋，水平分布钢筋宜布置于竖向钢筋外侧，钢筋间距不应大于 150mm，直径不应小于 10mm，通长配筋率不宜小于 0.30%。

(2) 附壁柱、墙体转角、洞口周边应布设附加抗裂钢筋，钢筋延伸长度不应小于 800mm，直径不应小于 8mm；钢筋保护层厚度大于 50mm 时，应增设 $\Phi 4@100$ 双向抗裂钢筋网片。

(3) 螺杆孔封堵作业时，凹槽应采用密封材料嵌填密实，再使用聚合物水泥砂浆找平，并在迎水面涂刷防水涂料。

(4) 外墙板变形缝、后浇带之间同一方向连续墙体长度不宜大于 45m，且不应超过 60m。不同地下层数、不同开挖深度地下室同步施工时，交接位置施工缝宜留设于深区外墙板顶部。

3 施工工艺：

(1) 地下室外墙应采用止水螺杆，严禁使用无止水构造普通拉杆；预留孔洞、预埋套管应配套设置止水环。施工方案应明确穿墙螺杆孔封堵节点构造，宜选用三段式止水螺杆。螺杆孔、预留孔洞采用微膨胀防水砂浆分层封堵，迎水面增设防水加强层。

(2) 钢筋绑扎施工到位，转角、洞口附加加强筋不得漏设、移位，保护层垫块布设均匀、固定牢靠。

(3) 止水钢板安装规范，接缝封闭严密。外墙混凝土浇筑前，应对施工缝表面松散混凝土、浮浆进行凿除，直至露出坚实粗骨料，清理杂物并洒水湿润，宜涂刷混凝土界面处理剂。

(4) 地下室外墙带模养护时长不少于 7d，模板拆除后立即喷涂养护液或覆盖保湿材料，持续养护时长不少于 14d。

(5) 外墙拆模后及时施作防水层、保护层，并尽早开展肥槽回填作业，缩短墙体悬臂暴露周期。外墙防水保护层宜采用砌块砌筑，砌体厚度不应小于 100mm，防水层与砌块保护层之间应设置隔离层。

(6) 采用变形补偿支模工艺降低地下室外墙收缩裂缝产生概率。推荐采用浙江省工法《地下室外墙变形补偿法支模防渗防裂施工工法》，工法编号：2023040。

4 注意事项：

(1) 模板拆除后及时开展墙体外观检查，处置早期细微裂缝；养护阶段核查各项养护措施落实情况，回填完成后排查外墙新增裂缝及渗漏病害。

(2) 强化外墙配筋、止水构造、洞口加强、养护、防水及回填全过程质量管控。严禁过早拆模、提前堆载、单侧回填、外力撞击扰动墙体。

(3) 外墙防水遵循“结构自防水为主、构造防水为辅”原则，宜采用掺加渗透结晶型外加剂的防水混凝土，提升构件抗裂性能与裂缝自愈能力。

(4) 水平施工缝止水钢板厚度、宽度应符合设计要求，钢板开口朝向迎水面，配套钢筋支架保障安装定位准确。

4.2.3 地下室顶板裂缝

1 风险隐患：

(1) 结构性渗漏与耐久性失效。顶板贯穿性裂缝破坏整体防水体系，上部覆土层内水分、氯离子持续下渗至地下室内部，板底钢筋锈蚀速率显著加快，锈蚀产物体积膨胀进一步诱发构件二次开裂。

(2) 施工荷载诱发坍塌风险。顶板混凝土强度未达到设计要求前，提前堆放施工机具、模板、钢筋或实施覆土作业，局部荷载超出设计活载限值，造成板跨中挠度超标、受拉区域开裂，极端工况下易发生脆性断裂或局部坍塌事故。

(3) 后浇带提前封闭引发顶板上浮开裂。地下室顶板尚未完成覆土压重，或未复核抗浮设计水位即提前封闭底板后浇带并停止降水，地下水浮力作用于底板推动结构向上位移；顶板受主楼约束无法同步上浮，由此产生反向拉应力，在顶板中部或与主楼交接区域形成贯穿性裂缝。

(4) 防水保护层开裂造成防护功能失效。顶板防水层上部细石混凝土保护层强度不足、未配置钢筋网片，或是分仓缝设置不合理、缝内未嵌填密封材料，在温度应力与混凝土干缩作用下产生大面积龟裂、崩裂，丧失防护作用。

(5) 无梁楼盖顶板裂缝集中发育风险。地下车库采用带柱帽无梁楼盖体系时，柱帽周边形成应力集中区域；混凝土收缩应力、温度应力共同作用，易在柱帽根部产生环状放射裂缝，且裂缝大多贯通板厚。



图 4.2.3-1 结构顶板裂缝



图 4.2.3-2 结构顶板斜角裂缝

2 设计预防：

(1) 覆土区域顶板应明确荷载限值与荷载分布要求，施工活荷载取值不应小于 8kN/m^2 。顶板宜选用梁板结构；采用无梁楼盖体系时，应设置柱帽或平托板以及暗梁构造。

(2) 顶板上部建（构）筑物周边应设置混凝土翻边，翻边高度高出覆土完成面不应小于 250mm 。后浇带宜布置在柱距三等分的中间区段，后浇带宽度宜取 $800\sim 1000\text{mm}$ 。

(3) 顶板混凝土宜选用低收缩抗渗混凝土；种植顶板宜掺加抗裂纤维与膨胀组分，并设置结构找坡及配套排水构造。

(4) 现浇混凝土保护层强度等级不应低于 C20，保护层厚度不应小于 50mm 。

(5) 超长顶板可采用跳仓法组织施工，减少后浇带布设数量。

3 施工工艺：

(1) 顶板施工荷载应满足设计相关要求，确需超载作业时，应完成结构承载力复核后方可实施。后浇带模板支撑体系应独立搭设，严禁拆除后重新回顶。

(2) 混凝土浇筑振捣应密实到位，及时开展面层抹压，并实施保温保湿养护；保护层钢筋网片定位宜居中偏上布设。

(3) 覆土作业应分层、均匀、轻载实施，禁止集中堆载或重型机械直接通行作业；顶板排水体系应保持通畅，不得存在积水、倒坡问题。防水层施工完成后应及时施作保护层。

(4) 采用跳仓法施工时，仓格划分应符合规范要求，相邻仓体浇筑间隔不宜小于 7d ，仓体接缝按照施工缝进行处置。

(5) 后浇带、施工洞口未封闭前，悬臂构件端部应搭设独立支撑体系。

(6) 防水混凝土保护层分仓缝宜采用 PVC 板或挤塑板预留设置，混凝土终凝后取出隔离板材，清理缝槽后嵌填密封材料，不得采用机械切割方式开设分仓缝；密封填充作业前涂刷基层处理剂，缝底设置泡沫棒衬垫后嵌填防水油膏密封。

4 注意事项：

(1) 设计文件应明确顶板荷载限值、支撑体系要求、翻边及排水构造做法；施工阶段严格管控施工荷载、机械通行路径、物料堆载范围以及覆土施工顺序。

(2) 核查混凝土保护层分仓缝间距、缝宽及密封填充质量，保证密封材料嵌填密实饱满、内部无空隙气泡；保护层出现龟裂病害时应及时实施表面封闭处

置。

(3) 后浇带封闭时间应符合设计规定。沉降后浇带应待主体结构封顶、沉降趋于稳定后方可封闭；温度后浇带宜在两侧混凝土龄期达到 42d 后实施封闭。

4.2.4 后浇带、变形缝裂缝

1 风险隐患：

(1) 结构性渗漏与钢筋锈蚀。后浇带、变形缝接缝清理处置不彻底，止水构造失效，形成贯通渗漏通道；地下水持续渗入使钢筋长期处于潮湿环境，钢筋锈蚀速率增大。

(2) 变形功能失效及次生结构破坏。变形缝内部填充施工废弃物，止水带安装偏移、固定不牢靠，丧失伸缩、沉降协调功能；结构产生正常位移时应力无法通过缝体释放，应力集中传递至相邻墙板构件，诱发斜向或横向次生裂缝。

(3) 新旧混凝土结合面开裂。后浇带浇筑未选用补偿收缩混凝土，或养护措施落实不到位，新旧混凝土因收缩差值产生细微裂缝；界面凿毛深度不足、表层浮浆清理不彻底，形成分层渗水通道。

(4) 止水失效及接茬质量缺陷。施工缝、后浇带接茬部位未实施凿毛处理，浮浆、积水清理不到位，未设置双道防水构造，新旧混凝土界面形成软弱夹层；止水钢板布设不居中、焊缝不连续或未双面满焊，渗水沿止水构件外侧形成绕流渗漏。



图 4.2.4-1 地下室后浇带优秀做法



图 4.2.4-2 地下室后浇带隐蔽验收

2 设计预防：

(1) 后浇带宜设置于柱距三等分中间区段，宽度取值 800~1000mm，应配

套设置止水、抗渗构造。

(2) 变形缝应满足结构伸缩、沉降变形需求，采用多道设防设计，构造包含中埋式钢边橡胶止水带、外贴式止水带以及嵌缝密封材料。

(3) 后浇带混凝土宜提高一个强度等级，选用微膨胀、低收缩、抗渗混凝土。

(4) 超长地下室外墙裂缝管控，可采用超长无后浇带地下室外墙裂缝控制施工工艺，或选用跳仓法替代传统后浇带构造；采用跳仓法施工时，单仓分仓长度不应大于 40m。

3 施工工艺：

(1) 后浇带两侧钢筋保持连续贯通，模板支撑体系独立搭设；接缝两侧凿毛清理到位，无浮浆、杂物、积水。止水钢板、止水带安装顺直、居中布设，接缝封闭严密，搭接部位满焊。

(2) 后浇带应待主体结构沉降稳定后实施封闭，间隔时长一般不少于 60d；浇筑前清理缝内杂物并涂刷界面剂，采用微膨胀混凝土浇筑成型，浇筑完成后及时开展保温保湿养护，养护周期不少于 28d，防范早期收缩开裂。

(3) 变形缝内部嵌填不燃保温材料，上部采用防水卷材封盖，布设泡沫棒衬垫后干铺一层防水卷材；顶部加装金属盖板，盖板搭接缝隙采用耐候密封胶密封严实。

(4) 地下室变形缝宜在背水面布设可拆卸止水带，便于后期运维检修。后浇带混凝土浇筑应连续作业，混凝土初凝前实施二次振捣，必要时采用钢筋人工辅助插捣，排出内部气泡。

(5) 新旧混凝土接缝部位应进行凿毛处理，清除浮浆、杂物，高压水冲洗洁净并充分湿润；浇筑前可涂刷净浆或铺设 30~50mm 厚 1:1 水泥砂浆，涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料。

(6) 采用钢板网替代传统模板，减少后浇带两侧混凝土漏浆问题，提升接缝成型质量。推荐采用国家二级工法《基础底板后浇带钢板网施工工法》，工法编号：GJEJGF006-2008。

（7）依托后浇带逆作工艺优化顶板后浇带施工流程，降低顶板开裂风险。推荐采用浙江省工法《利用 BIM 技术地下室顶板后浇带逆作施工工法》，工法编号：2025183。

（8）采用盖板式超前封堵工艺，降低后浇带渗漏及开裂概率。推荐采用浙江省工法《地下室沉降后浇带盖板式超前封堵施工工法》，工法编号：2022114。

4 注意事项：

（1）核查后浇带独立支撑体系的稳固性，严禁模板支撑拆除后重新回顶。后浇带封闭前应设置防护措施，避免杂物落入缝体内部。

（2）后浇带封闭时间应符合设计文件要求，温度后浇带、沉降后浇带封闭条件存在差异，应分类管控。隐蔽工程验收重点核查止水带安装位置、搭接焊接成型质量。

（3）严禁提前封闭后浇带、违规拆模、随意切割钢筋，保障接缝抗裂防渗性能满足要求。

4.3 屋面裂缝防治

4.3.1 屋面结构板裂缝

1 风险隐患：

(1) 贯穿性渗漏风险。屋面板裂缝易贯通板厚，雨水沿裂缝渗入保温层及室内空间，后期维修处置难度较大。

(2) 温度应力开裂隐患。屋面直接承受太阳辐射作用，构件温差变化幅度较大；若设计阶段未考虑温度应力影响或伸缩缝布设不合理，构件热胀冷缩产生拉应力，进而形成板角斜裂缝或板中部贯穿裂缝。

(3) 施工荷载与支撑体系失效。模板支撑体系刚度不足，或是拆模作业过早、物料堆载提前，诱发构件早期塑性裂缝或永久性变形裂缝。

(4) 预埋管线诱导开裂。管线密集布设区域混凝土有效截面被削弱，易沿管线走向出现龟裂或深层裂缝。

(5) 后开孔造成结构损伤。屋面板成型后随意开孔、切割作业，造成受力钢筋截断，产生应力集中，诱发结构性裂缝，并形成渗水通道。

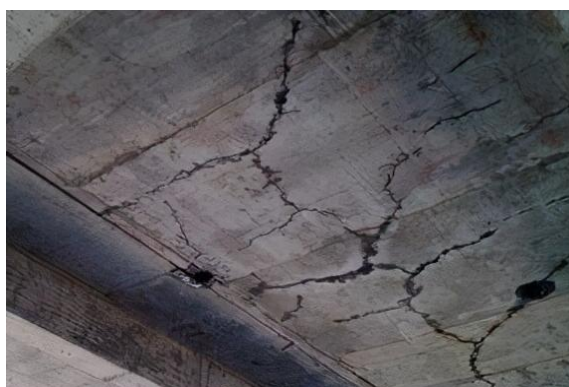


图 4.3.1-1 屋面结构板裂缝



图 4.3.1-2 屋面结构板裂缝

2 设计预防：

(1) 屋面板厚度不应小于 120mm，应配置双层双向通长钢筋，配筋率不宜小于 0.20%，钢筋间距不应大于 150mm。住宅工程屋面板钢筋间距不应大于 100mm，板面钢筋直径不应小于 8mm。

(2) 建筑外墙阳角位置宜布设放射状抗裂钢筋。超长结构、温度作用影响显著的楼板应配置双层双向钢筋。

(3) 伸缩缝设置应符合现行标准相关规定，结构平面、竖向布置宜规整简洁。

(4) 屋面连续布置长度不宜大于 45m，超长屋面宜设置后浇带或膨胀加强带。

3 施工工艺：

(1) 同一施工区段内屋面结构混凝土应连续浇筑振捣，施工收尾阶段宜封闭屋面放线测量孔等临时施工洞口。

(2) 混凝土浇筑完成后应及时开展养护作业，可采用覆盖塑料薄膜或喷涂养护液等方式。

(3) 屋面防水层施工前，应对全部可见裂缝开展排查及修复处置。

(4) 混凝土结构屋面板宜开展不少于 24h 蓄水试验，渗漏缺陷治理完成后方可实施屋面防水施工作业。

(5) 后浇带封闭施工前，应对两侧混凝土实施凿毛处理，清理缝内杂物及积水，涂刷界面剂或水泥基渗透结晶型防水涂料。

4 注意事项：

(1) 平屋面排水坡度不应小于 2%，保障排水通畅，无积水现象。

(2) 严禁在屋面板上随意开孔、切割构件，或集中堆放荷载。

(3) 夏季施工宜避开高温作业时段，并配套实施降温措施；冬季施工应落实保温防护措施，规避温差过大引发裂缝。

4.3.2 屋面变形缝裂缝

1 风险隐患：

(1) 变形功能失效引发结构拉裂。变形缝内部被杂物填塞，或止水带紧固过紧，缝体丧失伸缩、沉降调节能力，变形应力无法有效释放，造成缝体两侧防水层及刚性保护层受拉开裂。

(2) 节点渗漏及积水隐患。防水附加层未按规定采取空铺工艺而实施满粘施工，约束基层变形，诱发卷材拉裂；缝体封堵不密实，雨水渗入保温层内部形成积水。

(3) 盖板松动脱落。金属盖板固定不牢靠或密封材料老化失效，在大风暴雨工况下易出现松动、脱落，存在安全风险。



图 4.3.2-1 屋面变形缝裂缝



图 4.3.2-2 屋面金属变形缝裂缝

2 设计预防：

(1) 变形缝内部应嵌填柔性密封材料，预填充不燃保温材料，上部采用防水卷材封盖，布设泡沫棒衬垫后干铺一层防水卷材。卷材防水层宜设置为 V 形或 U 形槽构造，以适应结构变形。

(2) 变形缝部位应增设卷材附加层，附加层两端满粘于墙体，满粘宽度不应小于 150mm，采取钉压固定，收头位置采用密封材料封闭。泛水高度不应小于 250mm，收口采用金属压条钉压固定。

(3) 变形缝两侧宜设置钢筋混凝土反坎，并与主体结构同步浇筑。沉降变形缝最大允许沉降差值不应大于 30mm。

(4) 等高变形缝顶部宜加装混凝土或金属盖板，盖板接缝采用密封材料封严；金属盖板应铺钉牢固，搭接缝顺水流方向设置，并做好防锈处理。

3 施工工艺：

- (1) 变形缝在屋檐端部应断开设置，防水卷材不得直接跨缝连续铺设。
- (2) 变形缝顶部采用金属盖板时，搭接缝隙采用耐候密封胶密封严实。盖板固定基座螺栓间距应小于 400mm，滑杆布设间距应小于 500mm。
- (3) 屋面刚性面层、饰面层与变形缝反坎墙体之间设置通长变形构造缝，缝宽不应小于 20mm，缝内嵌填耐候密封胶。
- (4) 变形缝两侧混凝土分层浇筑，振捣作业过程中振捣棒不得触碰止水带。嵌填密封材料前清理缝槽并涂刷基层处理剂；中埋式止水带固定牢靠，止水带中心圆环与变形缝中心线保持重合，接头采用热压焊接。
- (5) 屋面变形缝等细部节点建议加强防水与抗裂处理。推荐采用国家二级工法《屋面工程细部处理施工工法》，工法编号：GJEJGF136-2010。
- (6) 依托三重防水构造处置屋面变形缝防水及抗裂病害。推荐采用浙江省工法《基于 BIM 技术屋面变形缝挑出悬臂板结构三重防水施工工法》，工法编号：2024120。

4 注意事项：

- (1) 附加层铺设宽度不应小于 250mm，防水层延伸铺设至泛水墙体顶部，收头采用金属压条钉压固定、密封材料封严；嵌缝施工前清理缝槽，并涂刷基层处理剂。
- (2) 应逐点核查变形缝两侧结构施工质量，保障卷材附加层布设到位、收头密封可靠，金属盖板安装牢固，钉距满足规范要求。
- (3) 屋面防水层施工完成后，应对变形缝部位开展淋水试验，雨后观测或连续淋水 30min 后核查渗漏情况，变形缝部位不得出现渗漏、积水问题。

4.3.3 出屋面管道部位裂缝

1 风险隐患：

（1）管根环向裂缝及渗漏病害。管道与混凝土结构交接位置未设置缓冲构造，在温差应力作用下，管根周边易产生环形裂缝，雨水沿缝隙渗入保温层及室内空间。

（2）套管根部积水隐患。套管埋设高度不足或未设置圆锥台排水坡，管根区域形成积水洼地，加速防水层老化并诱发细微裂缝。

（3）防水层剥离、张口失效。管道周边防水层收头固定不牢靠或密封不严，受管道振动、热胀冷缩作用，防水层与管壁剥离并形成张口，雨水直接渗入结构层内部。

（4）出屋面管道井、烟风道井根部开裂。井壁采用砌体砌筑且未设置混凝土反坎，或阴角未做圆弧处理，防水上返高度不足，雨水沿井壁下渗。



图 4.3.3-1 出屋面管道部位裂缝



图 4.3.3-2 出屋面管道部位防水层剥离与开裂

2 设计预防：

（1）出屋面管道井、上人孔、墙体泛水位置应设置钢筋混凝土翻边，翻边高出屋面建筑完成面不应小于 250mm，宜与主体结构同步浇筑。穿越屋面的给排水管道应设置钢制防水套管，套管高出屋面完成面不应小于 300mm。集中穿越屋面管道数量超过 5 根时，应采用竖井集中敷设。

(2) 出屋面套管应满焊止水环，止水环厚度 $\geq 5\text{mm}$ ，宽度取值 50~80mm。管道外壁应实施除锈、除污、增糙处理，管根周边 250mm 范围内设置高度 $\geq 30\text{mm}$ 的排水斜坡，根部预留 20mm $\times$ 20mm 凹槽并嵌填密封膏。

(3) 管道根部宜增设涂膜附加层，附加层材料应与大面积防水层相容。附加层在平面及立面铺设高度均不应小于 250mm。

(4) 管道井、烟风道井壁宜采用混凝土结构，并与屋面同步浇筑；采用砌体砌筑时，根部应设置混凝土反坎，反坎与屋面同步浇筑。反坎根部阴角设置半径 50mm 圆弧或倒角，并增设防水附加层。烟道四周附加层宽度、高度均不应小于 300mm，泛水宽度 $\geq 250\text{mm}$ ，盖板排水坡度 $\geq 5\%$ 。

(5) 管道根部防水层收头位置应采用金属箍箍紧，密封材料封严。卷材收头采用金属压条钉压固定，钉距 $\leq 400\text{mm}$ ，上部增设金属盖板防护。

3 施工工艺：

(1) 出屋面套管应在结构混凝土浇筑前完成定位固定，严禁后期开孔埋设。套管周边混凝土应加强振捣。防水收头采用金属箍紧固，套管与管道之间缝隙采用沥青麻丝等柔性材料填充密实，端部采用密封胶封堵。

(2) 防水层施工完成后，宜在管道周边浇筑素混凝土保护台墩，台墩高度 $\geq 300\text{mm}$ ，厚度 $\geq 50\text{mm}$ 。屋面找平施工阶段，将套管与屋面交接阴角抹成半径 $\geq 100\text{mm}$ 圆角。

(3) 管根部位防水附加层宜在大面防水层施工完成后现场裁剪粘贴；管线密集区域宜采用防水涂料加强设防。涂膜收头位置应多遍涂刷密封。施工完成后开展淋水试验，连续淋水 30min 进行核查，确认无渗漏。

(4) 管道井、烟风道井根部先实施凿毛处理，清理浮浆及杂物；浇筑反坎前基层充分湿润，涂刷界面增强剂。

4 注意事项：

(1) 核查套管根部混凝土密实度、防水附加层布设及收头密封质量。管道四周 500mm 范围防水层应增设附加增强构造，卷材收头采用金属箍箍紧密封。

(2) 屋面防水施工完成后，对所有出屋面管道开展淋水试验；管根周边 250mm 范围涂刷防水涂料加强设防。严禁在管道根部后期开孔，管线密集区域宜设置管道井集中穿出屋面。

(3) 混凝土反坎应与屋面同步浇筑，保障构件高度、强度满足设计要求。

(4) 已产生开裂的管道根部，应剔除开裂区域材料，重新施打密封胶并挂网修复。

4.3.4 屋面刚性保护层裂缝

1 风险隐患：

(1) 雨水下渗损伤防水层。刚性保护层产生贯穿裂缝后，雨水沿裂缝向下渗入，蓄积于保护层与防水层之间，加速防水层老化、起鼓及剥离失效。

(2) 温度应力引发大面积开裂。大面积刚性保护层未合理设置分格缝或配筋构造不合理，温度变形应力无法有效释放，造成板块中部或边缘位置受拉开裂。

(3) 保护层与基层脱粘分离。未设置隔离层或隔离层出现破损，保护层发生收缩变形时牵拉防水层，造成防水层开裂破损。

(4) 泛水节点部位开裂。女儿墙根部、管道根部等阴阳角区域存在应力集中，未做圆弧或倒角处理，且未增设防水附加层，易产生开裂病害。

(5) 刚性层施工质量缺陷。钢筋网片在分仓缝位置未断开，混凝土浇筑作业期间未提拉校正，引发钢筋网片下沉至底部。



图 4.3.4-1 屋面地坪裂缝



图 4.3.4-2 屋面地坪裂缝

2 设计预防：

(1) 现浇混凝土保护层强度等级不宜低于 C30，厚度不应小于 50mm，水泥用量不应小于 330kg/m³，粉煤灰掺量不应大于 15%。

(2) 防水保护层应设置分格缝，分格间距不应大于 6m，宜按 4m 见方布设；缝宽宜为 15~25mm，采用密封材料或非刚性材料嵌填，嵌填前涂刷基层处理剂，并设置聚苯乙烯泡沫棒作为背衬材料，嵌填深度取缝宽的 0.5~0.7 倍。分格缝宜与结构板缝对齐，延伸布设至挑檐、天沟范围内，缝体上部增设防水卷材加强层。

(3) 钢筋网片在分格缝位置应断开，钢筋保护层厚度 $\geq 10\text{mm}$ 。保护层与女儿墙、山墙之间预留 10~30mm 缝隙，缝内嵌填密封材料。防水层与刚性保护层之间应设置隔离层。

3 施工工艺：

(1) 分格缝不得采用机械切割成型，宜采用 PVC 板或挤塑板预留设置；混凝土浇筑前清理防水层表面，保证基面平整洁净、无杂物；浇筑过程中将钢筋网片定位至居中偏上位置，混凝土振捣密实、抹平压光，待混凝土终凝后取出 PVC 板或挤塑板。

(2) 保护层养护可采用覆盖保湿、遮阳防护等措施。

(3) 养护期满基面干燥后，取出预埋分隔条，清理缝内杂物，涂刷基层处理剂，布设泡沫棒衬垫，嵌填高弹性密封膏，缝体上部粘贴宽度 $\geq 150\text{mm}$ 的卷材加强保护层。

(4) 屋面刚性层施工可采用跳仓法施工，适度增设分格缝数量，充分释放混凝土变形应力，降低后期开裂风险。

(5) 依托 BIM 技术优化屋面刚性保护层配筋及分仓缝布设方案，实现保护层裂缝有效管控。推荐采用浙江省工法《基于 BIM 技术大面积屋面抗裂型刚性防水保护层施工工法》，工法编号：2025131。

4 注意事项：

(1) 严格管控分格缝布设间距与定位，屋脊设置纵向分格缝，横向分格缝与屋面板缝对齐，女儿墙以及各类突出屋面构筑物周边均应设置分格缝。

(2) 钢筋网片通长布设，并在分格缝位置断开；混凝土浇筑过程中避免损伤下部防水层，钢筋网片安放于保护层中部偏上位置。保护层表面不得存在明显裂缝，若出现龟裂应及时实施表面封闭处置。

4.3.5 女儿墙裂缝

1 风险隐患：

(1) 温度应力诱发根部开裂。女儿墙砌体直接受太阳辐射，温差变化幅度大；屋面板受保温层防护，温差相对较小，二者变形量存在差异，在根部产生剪切作用，形成水平或斜向裂缝，雨水绕过防水层渗入保温层内部，引发渗漏病害。

(2) 压顶收缩变形与抹灰层脱落。压顶未设置伸缩缝或配筋配置不足，受混凝土收缩及温度胀缩作用产生纵向裂缝，进而拉裂水泥砂浆抹灰层，造成面层空鼓、脱落，带来高空坠物安全隐患。

(3) 冻胀推裂及结构失稳。冬季环境下，渗入裂缝的水分冻结膨胀，冰晶在女儿墙内侧积聚；经反复冻胀作用，女儿墙自根部受到向外的水平推力，严重时出现墙体外倾，甚至发生倒塌。

(4) 砌体女儿墙构造措施缺失。砌体女儿墙未配套设置构造柱、水平系梁、混凝土压顶或混凝土反坎，或是构造柱布设间距超出 4m、压顶未设置滴水构造；受温差应力以及屋面刚性保护层热胀顶推作用，墙体易产生开裂。



图 4.3.5-1 屋面女儿墙裂缝



图 4.3.5-2 屋面女儿墙墙身开裂

2 设计预防：

(1) 女儿墙高度不大于 1200mm 时，优先选用钢筋混凝土结构；女儿墙高度大于 1200mm 时，可采用砌体墙体。

(2) 砌体女儿墙应设置构造柱，适度缩减构造柱布设间距，并设置高出建筑完成面不小于 300mm 的混凝土反坎；女儿墙压顶采用钢筋混凝土结构，排水坡度不小于 5%，压顶内侧下端应设置滴水构造。

(3) 屋面刚性面层、饰面层与女儿墙之间宜设置通长变形构造缝。

3 施工工艺:

(1) 钢筋混凝土女儿墙宜与屋面结构板同步浇筑;无法同步浇筑时,新旧结构交接部位应实施充分凿毛处理。

(2) 构造柱应延伸至女儿墙压顶部位,与压顶梁、板整体浇筑成型。

(3) 刚性保护层与女儿墙之间应预留 20~30mm 缝隙,缝内填充弹性密封材料。

(4) 不同基体材料交接界面应钉设热镀锌电焊钢丝网,采用钢钉或射钉固定牢靠。

4 注意事项:

(1) 泛水高度不应低于 250mm,防水层收头位置采用金属压条钉压固定并做密封处理。

(2) 女儿墙与屋面交接阴角应做圆弧或者倒角处理,并增设防水附加层。

(3) 砌体女儿墙宜选用实心砖等非烧结类块材,砌筑砂浆强度应满足设计文件要求。

4.4 填充墙裂缝防治

4.4.1 不同材料交接处界面裂缝

1 风险隐患：

（1）竖向贯通裂缝。混凝土构件与砌体材料干缩系数存在差异，交接部位未布设抗裂加强网或拉结钢筋施工不满足规范要求，抹灰完成后短期内易形成竖向贯通裂缝，修复处置难度较大。

（2）界面空鼓及面层脱落。基层浮尘清理不到位、未涂刷界面处理剂，不同基体吸水率差异较大，抹灰砂浆收缩变形不一致，造成抹灰层空鼓，严重时发生大面积脱落。

（3）构造柱与墙体脱开开裂。构造柱和填充墙连接部位未设置马牙槎或拉结钢筋，构件无法形成整体协同受力体系，在水平荷载或干缩应力作用下出现脱开，形成竖向裂缝。



图 4.4.1-1 填充墙与构造柱交接处
界面裂缝



图 4.4.1-2 梁底砌体灰缝裂缝

2 设计预防：

（1）不同材料基体交接处应设置抗裂加强网。

（2）填充墙与框架柱、构造柱之间应采用拉结钢筋实现可靠连接。

（3）砌块产品应符合现行国家标准相关规定，填充墙不应采用非蒸压硅酸盐砖（砌块）及非蒸压加气混凝土制品。宜选用低收缩轻质砌体材料，降低干缩差异引发的开裂风险。

3 施工工艺：

(1) 砌体施工前应开展砌体排版深化，并编制砌体排版图。

(2) 拉结钢筋应按照设计要求埋设，埋设定位准确。砌筑砂浆应充填密实，水平灰缝饱满度 $\geq 80\%$ ，竖向灰缝饱满度 $\geq 80\%$ ，灰缝厚度控制为 8~12mm；采用专用粘结剂砌筑时，灰缝厚度控制为 3~5mm。

(3) 砌体砌筑完成后，应对混凝土梁、柱与填充墙交界面实施挂抗裂网处理。

(4) 抹灰施工前应对墙体基层开展甩浆拉毛处理，抹灰作业应分层实施，抗裂网片宜设置于抹灰层中间偏外侧位置。

(5) 针对框架结构外墙开裂的各类影响因素，统筹墙体砌筑、抹灰、外墙保温防裂全流程管控，落实综合防治措施。推荐采用国家二级工法《框架结构外墙防裂施工工法》，工法编号：GJEJGF128-2010。

4 注意事项：

(1) 隐蔽工程验收阶段核查拉结钢筋布设位置、间距、锚固长度，核查抗裂网片材质、铺设宽度、固定可靠性及搭接长度。

(2) 抹灰层干燥成型后，检查基体交接区域是否存在细微裂缝，并采用小锤敲击方式排查空鼓缺陷。

(3) 严格管控砌块出厂静置龄期。

(4) 墙体沉降未趋于稳定前，严禁实施塞缝、抹灰作业；不同材料交接位置不得一次性厚层抹灰。

4.4.2 门窗洞口角部裂缝

1 风险隐患：

(1) 八字形裂缝。门窗洞口过梁或窗台板配筋不足，墙体受荷载及干缩应力共同作用，洞口角部产生典型八字形裂缝，裂缝可贯穿抹灰层，严重时贯通墙体。

(2) 角部斜向裂缝。洞口侧边与框架柱、构造柱间距小于 240mm，未采用钢筋混凝土浇筑补齐，砖砌体位置出现应力集中，进而形成斜向裂缝。

(3) 窗台角部开裂及渗漏病害。未设置窗台板，或窗台板伸入墙体长度不足，雨水沿裂缝渗入墙体内部，造成室内墙面受潮发霉，裂缝持续发展扩大。



图 4.4.2-1 窗洞口角部裂缝



图 4.4.2-2 窗洞口角部裂缝

2 设计预防：

(1) 填充墙开窗位置应设置通长现浇钢筋混凝土窗台板，窗台板两端伸入墙体内长度不应小于 600mm，或延伸至混凝土柱侧边。

(2) 无开窗洞口的非烧结类砌块填充墙，宜在墙体中部增设钢筋混凝土板带，板带厚度 $\geq 60\text{mm}$ ，配筋不少于 $3\Phi 8$ 。

(3) 门窗洞口宽度大于 2100mm 时，洞口两侧应增设构造柱。门窗洞口侧边距离框架柱、构造柱边线小于 240mm 时，洞口高度范围内墙体应采用现浇混凝土，宜与主体结构同步浇筑。洞口顶部距离梁底小于 240mm 时，过梁长度范围内墙体应采用现浇混凝土。

(4) 墙体长度大于 5m 或大于 2 倍层高时，墙顶与梁体之间宜设置拉结构造，墙体中部增设构造柱。填充墙端部应设置构造柱，构造柱间距不大于 20 倍墙厚且不大于 4000mm。构造柱与墙体交接位置应砌筑为先退后进的马牙槎。

3 施工工艺：

（1）现浇窗台板应在窗台位置砌体砌筑前施工完成。窗台板应向外设置排水坡度，高差 $\geq 15\text{mm}$ ，避免积水倒灌。

（2）砌体砌筑阶段，洞口两侧按规范预埋混凝土预制块或实心砖，用于门窗框固定安装。

（3）抹灰施工时，洞口四角沿 45° 方向增设耐碱玻纤网片，并压入抹灰层内部。门窗过梁搁置长度不应小于 240mm ，截面厚度不应小于 120mm ，两端伸入墙体长度不应小于 250mm 。

（4）洞口周边抹灰应分层压实成型，不得一次性施工到位。抹灰层初凝前实施二次压光作业，闭合表面细微裂缝。

（5）采用窗侧 U 型预制构件强化门窗洞口角部构造，降低角部开裂风险。推荐采用浙江省工法《窗侧 U 型预制构件施工工法》，工法编号：2022042。

4 注意事项：

（1）隐蔽验收核查窗台板通长布设情况及配筋规格，严禁先砌筑墙体、后浇筑窗台板。

（2）装饰装修完工后，核查洞口角部开裂、窗台渗漏情况。

（3）不得漏设窗台板、构造柱以及附加抗裂网片。

4.4.3 填充墙墙体裂缝

1 风险隐患：

(1) 梁底水平裂缝。填充墙顶部未预留间隙，或墙体沉降未趋于稳定即实施塞缝作业，加之塞缝材料干缩率偏大，易在梁底形成通长水平裂缝。

(2) 砌体干缩裂缝。砌块出厂静置龄期不足，上墙后持续产生干缩变形；同时存在灰缝充填不饱满、拉结筋布设不足、构造措施缺失等问题，易在墙体中部或沿灰缝形成竖向及不规则裂缝。

(3) 构造柱、圈梁设置不满足要求。墙体长度大于 5m 或墙体高度大于 4m 时，未按要求设置构造柱或圈梁，墙体整体刚度不足，在水平荷载、温度应力作用下产生裂缝。

(4) 开槽作业过早或违规施工。砌筑砂浆强度未达到设计要求即开展开槽作业，施工振动造成砌块松动；随意开凿水平沟槽，大幅削弱墙体抗剪截面，易引发墙体下沉开裂，严重时存在坍塌风险。

(5) 线槽回填不实诱发收缩裂缝。管线敷设完成后未采用专用回填材料分层填塞，直接使用水泥砂浆一次性封堵；砂浆干缩变形较大且难以填满缝隙，线槽两侧易形成两条平行纵向裂缝。

(6) ALC 墙板开槽位置开裂。ALC 墙板开槽深度超标、电气箱体预留洞口周边处置不当，会造成板材有效强度降低，出现开裂甚至贯通裂缝。

(7) 临时施工洞口封堵缺陷。洞口补砌前浮浆清理不到位、基层未洒水湿润，新旧墙体界面形成竖向贯通裂缝；未植设拉结钢筋，新砌砌体沉降引发倒八字裂缝；顶部采用普通砂浆填塞，干缩裂缝进一步诱发渗漏病害。



图 4.4.3-1 填充墙墙体水平裂缝



图 4.4.3-2 填充墙墙体斜向裂缝

2 设计预防:

(1) 墙体长度大于 5m 时, 应每隔 3m 增设构造柱; 墙体高度超过 4m 时, 宜在墙高中部设置与墙体同宽的钢筋混凝土板带(水平系梁)。构造柱应自底部贯通至顶部, 上端伸入梁内或与梁板实现可靠拉结。

(2) 不得在填充墙体上交叉埋设电气导管或开凿水平沟槽, 开槽深度不应大于墙体厚度的 1/3。

3 施工工艺:

(1) 砌体砌筑至临近梁底、板底位置时, 应预留 15~20mm 间隙; 待砌体砌筑完成 14d、墙体沉降稳定后, 再实施斜顶砖砌筑或缝隙封堵。采用斜砌顶紧工艺时, 斜砖应逐块敲紧, 灰缝饱满度 $\geq 90\%$, 斜砖由中间向两侧对称砌筑。

(2) 砌筑施工前应编制砌体排版图, 保证砌块上下错缝搭砌, 搭接长度不应小于砌块长度的 1/3。

(3) 填充墙砌筑作业宜在主体结构混凝土浇筑完成 28d 后开展, 降低主体结构早期沉降对填充墙造成的不利影响。砌体每日砌筑高度 $\leq 1.5\text{m}$, 雨期施工每日砌筑高度 $\leq 1.2\text{m}$, 分层分次砌筑。

(4) 混凝土构造柱、圈梁、板带施工应在墙体砌筑完成后开展, 构造柱与墙体交接部位应砌筑马牙槎。

(5) 临时施工洞口两侧应预留 $2\Phi 6$ 拉结钢筋, 布设间距不应大于 500mm。洞口留设位置应避开受力关键区域, 洞口宽度一般不宜大于 1.2m。洞口补砌应选用与原墙体材质、强度等级一致的砌块, 禁止不同块材混砌。

(6) 已成型墙体确需开槽时, 应先放线定位, 采用专用切割机具开槽, 严禁人工随意敲打凿除。

(7) ALC 墙板电气箱体预留开孔应使用专业开孔器切割, 水电管线敷设应与条板隔墙安装工序协同实施。

(8) 填充墙墙体裂缝建议采用综合防治措施。推荐采用浙江省工法《外墙填充墙与框架结构交接处防渗抗裂带施工工法(升级版)》, 工法编号: 2023172。

(9) 依托 U 形砖圈梁易作系统提升填充墙整体性能, 降低墙体开裂风险。推荐采用浙江省工法《填充墙 U 形砖圈梁易作系统施工工法》, 工法编号: 2022192。

4 注意事项:

(1) 斜砌顶紧或缝隙封堵作业严禁提前施工。核查砌块质量证明文件及静置龄期 ($\geq 28d$)，禁止使用龄期不足的砌块。

(2) 禁止在墙体上随意开凿水平沟槽，开关插座箱体周边增设抗裂加强网。

(3) 严禁开凿水平沟槽、交叉沟槽，墙体同一位置两侧不得同步开槽。

(4) 临时施工洞口不得漏设拉结筋、未处理接槎直接封堵；补砌完成后静置，待沉降稳定再开展抹灰施工。

4.4.4 轻质条板隔墙竖向接缝裂缝

1 风险隐患：

（1）板材自身干缩诱发拼缝开裂。轻质隔墙板采用低碱水泥、石膏类胶凝材料制作，板材出厂后内部未水化完全的水泥持续水化，引发板材体积收缩；相邻条板之间未设置柔性缓冲构造，易在接缝位置产生拉裂或表面龟裂病害。

（2）填缝不密实、粘结界面失效。企口接缝位置专用粘结剂涂布不均匀，拼装时未充分挤揉密实，或是板缝预留间隙过大；砂浆硬化收缩后抗拉承载力不足，接缝处砂浆出现开裂。

（3）墙板底部沉降牵拉顶部拼缝。墙板底部座浆、塞浆填充不密实，木楔拆除后隔墙板材受自重作用产生微量不均匀沉降，墙体整体下沉牵拉顶部砂浆，裂缝向下延伸形成贯通竖向拼缝。

（4）ALC 墙板接缝开裂。未选用配套专用粘结砂浆、粘结砂浆充填不饱满，底部临时木楔拆除过早，抗裂网布设缺失或施工不规范，均易造成接缝开裂。

（5）动荷载作用造成接缝撕裂。入户门、重型室内门长期启闭往复作用，持续产生铰接剪拉力与冲击荷载；门框配套板材强度不足或未预埋专用预埋件，长期疲劳振动破坏门框与条板接缝，墙面抹灰层形成八字形裂缝。

（6）门头过梁搭接构造失效。门洞上方未配置专用配筋过梁板，或过梁板两端与两侧墙体搭接长度不足 100mm，门头区域无法有效传递上部荷载，门洞上角产生水平或斜向裂缝。

（7）门框安装时序不当。墙板干缩变形未趋于稳定即开展门框安装作业，后续条板持续收缩产生拉应力，诱发门框周边接缝开裂。



图 4.4.4-1 隔墙竖向接缝裂缝



图 4.4.4-2 隔墙门框部位裂缝

2 设计预防：

(1) 完善轻质条板隔墙构造节点详图，明确板材与主体结构连接、开槽开洞及特殊节点部位的裂缝防控措施。

(2) 门框与条板接缝位置布设的抗裂网格布或钢丝网，每侧延伸宽度 $\geq 100\text{mm}$ 。

3 施工工艺：

(1) 条板裁切后的最小有效宽度 $\geq 200\text{mm}$ 。板材自墙体一端向另一端依次安装，墙板下端采用木楔临时固定，底部预留缝隙 $10\sim 20\text{mm}$ 。

(2) 固定钢卡沿墙体高度布设间距 $\leq 1\text{m}$ ，沿墙体长度布设间距 $\leq 600\text{mm}$ ，单块条板固定钢卡数量 ≥ 2 个。

(3) 门洞两侧优先采用完整条板布设，拼接缝避开门框固定点位。

(4) 针对轻质隔墙板拼缝表面裂缝实施系统化防治。推荐采用浙江省优秀工法《ALC 板材超高外墙抗风压拼接施工工法》，工法编号：2022007。

(5) 采用组合式抗开裂接缝工艺，降低轻质条板隔墙竖向接缝开裂风险。推荐采用浙江省工法《组合式抗开裂接缝工艺辅助隔墙板安装施工工法》，工法编号：2025142。

4 注意事项：

(1) 轻质条板拼缝施工严禁使用非配套专用粘结剂，严控拼缝假粘、漏挂抗裂网问题。原材料运输、堆放过程中做好成品防护，避免磕碰破损，板材叠放高度不大于 2 层。接缝处理前全面核查板缝质量，采用专用修补材料填补板材缺口。

(2) 核查门洞两侧加强构造措施，固定点位设置于板材实心区域；门扇启闭调试完成后检查墙体有无松动、开裂缺陷。严禁将门框直接固定于薄弱条板部位。

4.5 装饰装修裂缝防治

4.5.1 抹灰层裂缝

1 风险隐患：

(1) 不同材料基体交接位置裂缝。混凝土墙体与砌体墙体、装配式预制构件与现浇结构、ALC 墙板与混凝土结构等不同材质基体交接部位，各类材料收缩变形性能存在差异，抹灰层易沿接缝产生竖向或水平裂缝，裂缝通常贯穿抹灰层延伸至基层。

(2) 管线开槽区域裂缝。水电管线开槽后，未采用微膨胀砂浆或聚合物砂浆分层填塞密实，封槽材料干缩量较大，槽口与原有墙面交接位置形成沿管线走向的直线裂缝；槽内管线排布密集、回填不密实形成空腔，受温度变化及振动影响，裂缝进一步扩展。

(3) 抹灰层不规则龟裂。抹灰砂浆配合比设计不合理，存在水泥掺量偏高、砂料粒径过细或水灰比偏大等问题，或是养护作业不及时，抹灰层表层水分散失过快，形成大面积细微龟裂纹。石灰膏陈伏时长不足，未充分熟化的生石灰颗粒在砂浆硬化后持续吸水膨胀，造成面层炸裂。

(4) 基层预处理不符合要求。基层浮尘、污物清理不彻底，未充分洒水润湿或实施毛化处理；抹灰作业单次成型厚度过大，各抹灰层施工间隔不足，抹灰层与基层粘结可靠性不足，引发空鼓病害，并在空鼓边缘形成放射状裂缝。

(5) 外墙分格缝设置不满足规范要求。分格缝布设间距过大或未设置分格缝，在温差作用下产生不规则裂缝；抹灰总厚度大于 35mm 且未增设抗裂加强构造时，极易出现开裂。



图 4.5.1-1 管线开槽部位抹灰层裂缝



图 4.5.1-2 室内抹灰层裂缝

2 设计预防：

(1) 不同材料基体交接处应设置抗裂加强网。

(2) 抹灰作业应分层实施，抹灰施工前基层应清理干净，并依据基层材质开展洒水润湿或界面处理。抹灰总厚度不小于 35mm 时，应采取增设加强网等抗裂措施。

(3) 外墙抹灰底层砂浆强度不得低于面层砂浆强度。

(4) 楼梯间及人流通道范围内的框架填充墙，应满铺热镀锌电焊钢丝网进行加强设防。

3 施工工艺：

(1) 抹灰施工前完成交接部位基层处置，清除浮灰、油污，砌体墙面实施甩浆拉毛，混凝土墙面涂刷界面处理剂。

(2) 不同材料交接位置布设抗裂加强网，网片安放于抹灰层中间偏外侧区域。

(3) 抹灰应分层施工，水泥砂浆每层成型厚度不宜大于 10mm，混合砂浆每层成型厚度不宜大于 9mm。

(4) 外墙抹灰应设置分格缝，水平分格缝宜按自然楼层布设，垂直分格缝宜按建筑开间布设。分格缝应预留成型，不得后期采用机械切割加工。

(5) 采用自动化抹灰找平工艺提升抹灰施工精度，降低抹灰层开裂风险。推荐采用浙江省工法《基于自动化抹灰找平装置 AAC 砖墙高精抹灰施工工法》，工法编号：2025139。

4 注意事项：

(1) 抗裂加强网不得外露于抹灰面层，亦不得下沉至抹灰层底部造成失效。

(2) 抹灰层干燥成型后，核查基体交接区域是否存在细微裂缝，并采用小锤敲击方式排查空鼓缺陷。

(3) 施工作业环境温度宜控制在 5℃~35℃，避开高温、大风时段开展抹灰施工。

(4) 基层存在裂缝、空鼓病害时，不得直接开展抹灰作业；严禁单次抹灰厚度超标。

4.5.2 石膏板吊顶裂缝

1 风险隐患：

（1）转角放射状裂缝。吊顶阴角、阳角部位未采用 L 型整板套割工艺，直接拼接板材，应力在转角位置集中，形成沿 45° 方向延伸的放射状裂纹。

（2）拼缝贯通性裂缝。石膏板接缝未预留伸缩间隙或未做 V 型倒角处理，嵌缝膏难以充填密实；自攻螺钉布设间距过大、钉头外露锈蚀膨胀，易沿板缝形成通长裂缝。

（3）设备洞口对角裂缝。灯具、检修口、通风风口等设备开孔区域未增设附加龙骨实施独立加固，受力分布不均，洞口四角产生沿 45° 斜向延伸的裂缝。

（4）结构沉降撕裂裂缝。大面积吊顶未按规定设置伸缩缝，或是吊杆与机电管线相交位置未翻弯避让，造成局部悬臂长度超标；在主体结构微量沉降、振动作用下诱发结构性开裂。

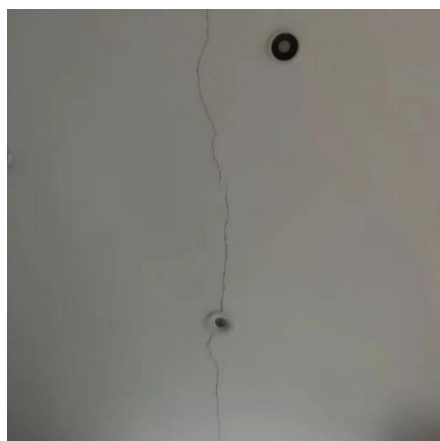


图 4.5.2-1 石膏板吊顶通长裂缝 图 4.5.2-2 石膏板吊顶角部裂缝

2 设计预防：

（1）吊顶转角处必须采用 L 形整板工艺，使接缝避开应力集中区域。双层板错缝安装时，上下层接缝错位距离 $\geq 200\text{mm}$ 。转角位置副龙骨应加密布设，间距控制为 200mm。

（2）吊顶单向长度大于 15m 时应设置伸缩缝，缝宽不宜小于 15mm，主、副龙骨应断开设置，饰面板材采用非固定式连接构造。

（3）厨房、卫生间等高湿度区域应选用耐潮型石膏板，配套采用热镀锌轻钢龙骨、耐水腻子及防水乳胶漆。

3 施工工艺：

(1) 重型灯具、电扇及其他重型设备严禁安装于吊顶龙骨之上。自重超过 3kg 的构件以及存在振动荷载的设备，应直接吊挂至建筑承重结构。

(2) 石膏板接缝位置宜采用 V 形槽构造，执行嵌缝膏搭配接缝带的双重防裂工艺，分层批刮嵌缝腻子，每道工序干透后方可实施打磨整平。

(3) 石膏板吊顶转角部位应采用 L 形整板，不得拼接成型；双层石膏板安装应错缝布设。

(4) 吊顶阴角增设嵌缝纸带加强设防，阳角配套设置 PVC 或金属护角条。

(5) 大面积吊顶应设置伸缩缝，伸缩缝位置完全断开，凹槽内侧石膏板一端固定、另一端设置活动接口。

4 注意事项：

(1) 隐蔽验收阶段核查龙骨规格、布设间距、连接牢固度，核查转角 L 形整板及斜向支撑设置情况。

(2) 检查 V 形槽成型质量、接缝带敷设及嵌缝石膏充填密实度，不得存在空鼓缺陷。

(3) 板材封板完成后，不得立即开展腻子批刮作业。大面积吊顶伸缩缝应完全断开，不得采用材料填实封闭。

4.5.3 涂料饰面层裂缝

1 风险隐患：

（1）基层反射裂缝。墙体结构、抹灰层或腻子层存在未处置的细微裂缝，受温湿度变化影响，裂缝逐步反射至涂料面层，形成可见裂缝。

（2）腻子层龟裂。腻子单次批刮厚度超标或厚度不足，导致腻子自身收缩应力集中，面层产生大面积细微龟裂纹。

（3）阴阳角开裂。墙体与吊顶、墙体与门窗洞口交接的阴阳角位置，不同基体材料变形量存在差异，未采取抗裂加强措施，形成沿角线延伸的直线型裂缝。

（4）潮湿环境涂料起皮、粉化。地下室、卫生间等潮湿区域未选用防水腻子及防霉涂料，涂料受潮后出现起皮、粉化病害。



图 4.5.3-1 涂料饰面层裂缝



图 4.5.3-2 涂料饰面层龟裂

2 设计预防：

（1）外墙装饰涂料配套应采用粘结性能优良、耐候性能良好的防水腻子及弹性涂料。

（2）地下室、卫生间等潮湿环境的墙面与顶面应选用防霉涂料和防水腻子，基层实施防潮处理。室外梁板底部、女儿墙压顶下边缘应设置滴水线（槽）。

（3）涂料配套宜选用与保温系统相容的柔性耐水腻子和高弹性涂料。

3 施工工艺：

(1) 涂料施工前清除基层油污、浮尘，保证基面洁净干燥。存在空鼓缺陷的部位应剔除后重新抹灰并增设抗裂网；仅存在裂缝无空鼓的区域，应切缝填塞修补材料并增设抗裂网。

(2) 装饰木板与墙体交接位置应预留 3~5mm 伸缩缝隙，采用木工专用弹性密封胶充填，不得使用普通白胶或刚性腻子。

(3) 混凝土基层涂刷封闭抗碱底漆，应配套选用底漆与面漆，分多遍涂刷成型，每道涂层干透后方可开展下一遍施工。外墙涂料施工严禁在雨天、高温暴晒、大风环境下作业。

(4) 腻子遵循薄涂多遍的施工原则，单遍批刮厚度控制为 0.5~1.0mm，腻子干燥后打磨整平。

4 注意事项：

(1) 隐蔽验收核查基层无空鼓、裂缝、浮灰及油污，基层含水率满足控制要求（外墙 $\leq 10\%$ ）；涂料配套材料、涂刷遍数应符合设计要求。

(2) 基层存在裂缝、空鼓缺陷时，不得直接涂刷涂料；严禁腻子单次成型、超厚批刮。

(3) 混凝土基层养护龄期 $\geq 28d$ ，砂浆抹灰基层养护龄期 $\geq 7d$ ；外墙基层含水率 $\leq 10\%$ ，内墙基层含水率 $\leq 12\%$ 。

4.5.4 壁纸、墙布起鼓开裂

1 风险隐患：

（1）基层平整度不足引发起鼓。腻子面层打磨不到位，基面存在凸起颗粒或波浪起伏缺陷，壁纸、墙布铺贴后形成可视气泡或波浪状起鼓。

（2）基层吸水率差异易造成墙布色差及接缝开裂。基层疏松程度不一致，胶粘剂渗透量分布不均，局部区域干燥速率过快，墙布收缩量存在差异，最终出现接缝开裂病害。

（3）环境潮湿诱发霉变翘边。厨房、卫生间等潮湿区域未采用耐水腻子，或未涂刷防潮封闭底漆，墙体内部潮气造成墙布背面霉变、粘结胶失效，进而产生翘边、脱落问题。



图 4.5.4-1 壁纸起鼓



图 4.5.4-2 墙布开裂

2 设计预防：

（1）基层应平整、干燥、洁净，含水率 $<8\%$ 。基层干燥后满涂 1~2 遍壁纸专用基膜，潮湿区域选用防水型基膜，待基膜完全干透后方可开展铺贴作业。

（2）壁纸铺贴前按照产品说明书要求浸泡，并沥干多余水分。基层与壁纸背面均薄涂粘结胶，潮湿区域选用防霉型高粘度粘结剂，接缝位置采用专用接缝胶处理。

3 施工工艺：

（1）铺贴作业前检测基层含水率 $\leq 8\%$ ，清除基面浮灰、油污，裂缝采用腻子修补平整，涂刷两遍基膜，每遍实干时间不少于 24h。

（2）选用配套专用粘结胶，搅拌完成后静置 10min，在基层及壁纸背面均匀薄涂胶层。

(3) 铺贴时由板材中部向四周刮板排出空气，接缝采用压轮压实；搭接裁切保证接缝平顺，阴角预留 5mm 伸缩缝隙，及时清理溢出胶液；施工完成后封闭门窗静置阴干 48h。

4 注意事项：

(1) 铺贴前核查基层平整、干燥、洁净状态；施工环境温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ，环境湿度不宜过高。

(2) 基层存在潮湿、粉化、空鼓缺陷时，严禁直接铺贴；施工结束后 48h 内避免气流直吹饰面，冬季施工环境温度不应低于 5°C 。

(3) 完善墙体防水构造处理，重点做好墙角、首层墙体、地下室、窗台下部等区域的防水施工。

4.5.5 外墙装饰构件裂缝

1 风险隐患：

(1) GRC/EPS 线条接缝开裂。GRC 构件材质脆性较大，EPS 构件热胀冷缩系数较高，拼接位置未设置柔性过渡构造，易在接缝处形成规律性横向裂缝。

(2) 构件与墙体交接部位裂缝。装饰构件与基层墙体材料物理性能差异显著，未预留伸缩缝或增设抗裂网，受温差变形作用，交接位置腻子层产生开裂病害。

(3) 预埋件锈蚀诱发胀裂。构件内部预埋铁件防腐处理不达标，水汽侵入后铁件发生氧化锈蚀，体积膨胀挤压周边基体，造成构件表面撑裂。

(4) 构件自身收缩变形开裂。构件成型后产生干缩应力，带动构件本体及接缝材料受拉伸变形；当材料抗拉变形能力无法抵消收缩变形量时即产生裂缝，开裂程度受地域环境影响存在差异。

(5) 沉降差异引发水平裂缝。附墙管井基础未与主体结构基础可靠连接，或管井墙体直接支承于散水之上，二者沉降量不一致，造成管井顶部与外墙交接位置出现水平裂缝。

(6) 温胀冷缩诱发角部裂缝。附墙管井呈封闭箱体构造，经日光暴晒后内部温升显著，与外墙形成较大温差，管井四角产生 45° 放射状裂缝。



图 4.5.5-1 外墙装饰线条断裂



图 4.5.5-2 贴外墙附设管井裂缝

2 设计预防：

(1) 外墙装饰线条单段长度大于 2m 时应设置分格缝，缝内采用柔性材料填塞，并施打耐候密封胶封闭。

(2) 附外墙设置的管井应纳入主体结构统一设计，管井侧壁与外墙交接位置设置钢筋混凝土翻边或构造柱，并设置变形缝填充柔性材料。管井基础必须坐落于持力层，实现与主体基础同步沉降，不得支承于散水或回填土层之上。

3 施工工艺：

(1) 构件安装前完成基层找平、定位弹线作业。构件安装不得将全部连接点位刚性固定，应预留伸缩缝隙；构件顶面排水坡度 $\geq 3\%$ ，底面设置滴水构造。

(2) 穿越外墙管道应配套设置防水套管，止水环与套管之间连续满焊，并做好防腐处置。外墙防水层在管井交接位置连续铺设，并增设防水附加层。

(3) 管井与外墙交接部位布设抗裂网，分层实施抹灰作业。管井顶部与梁底预留间隙，填充柔性密封材料。

(4) 防水套管保持垂直安装，外侧增设防水附加层。装饰完工后开设的孔洞，采用细石混凝土分两次封堵成型，并制作高出墙体表面的止水台肩。

4 注意事项：

(1) 水平装饰线条顶面应设置排水坡度，预埋件、连接件采用热镀锌处理或配套实施防锈防护，焊接点位补充二次防锈处理。伸缩缝密封采用硅酮耐候胶，不得使用普通玻璃胶。

(2) 装饰构件施工严禁配筋不足、锚固长度不足、悬空安装；伸缩缝不得连续刚性封闭，禁止采用砂浆填塞。

(3) 核查管井混凝土翻边与主体同步浇筑质量，重点检查抗裂网铺设宽度、防水套管预埋施工质量。

(4) 管井与主体结构之间应设置变形缝，不得采用刚性连接直接填塞密实。

4.5.6 外墙保温层空鼓脱落

1 风险隐患：

（1）系统性空鼓病害。基层表面留存浮灰、脱模剂，或是墙体平整度不满足要求，粘结砂浆与基层无法形成有效结合，出现界面分离；在负风压作用下，保温层易发生整片脱落。

（2）粘结失效脱落。保温板粘贴粘结面积率不足，或是选用与保温系统不相适配的粘结材料，粘结承载力无法抵御构件自重及风荷载作用，引发保温层脱落。

（3）防护层开裂渗水。抗裂砂浆成型厚度控制不当、网格布搭接施工不规范，雨水沿缝隙渗入构造内部；经冻融循环作用后，保温板粉化、力学强度衰减，进而产生空鼓、脱落。

（4）锚固件布设不满足要求。锚固件布设数量不足、有效锚固深度不够，或配套钻孔钻头规格不匹配，锚固承载力不足，在风荷载作用下保温系统整体脱落。

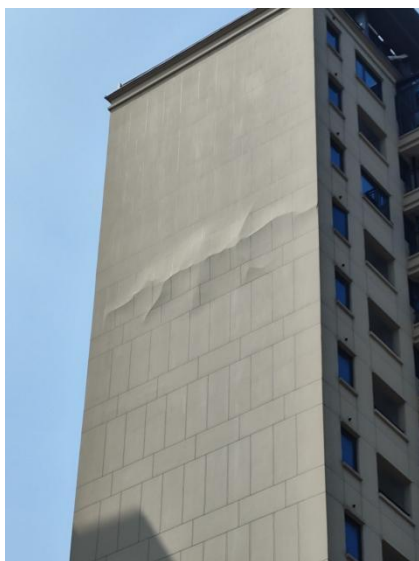


图 4.5.6-1 外墙保温层空鼓



图 4.5.6-2 外墙保温层剥落

2 设计预防：

（1）外墙外保温工程应采用定型产品或成套技术，不应更改系统构造和组成材料。外保温系统完成耐候性试验后，不得出现空鼓、剥落、脱落、开裂等破损问题。

（2）采用粘贴固定方式的外保温系统，正式施工前应开展基层墙体与胶粘

剂的拉伸粘结强度检测。

(3) 饰面层采用涂料时，宜选用与保温系统相容的柔性耐水腻子和高弹性涂料。外墙外保温系统应采用专用抗裂砂浆，材料压折比不应大于 3。外保温工程密封及防水部位应出具构造设计图纸与节点详图。

(4) 建筑高度大于 12m 的住宅外墙，不得采用无机轻集料砂浆外墙外保温系统以及无机轻集料保温板外墙外保温系统。推荐采用保温装饰一体化板等新型保温系统。

3 施工工艺：

(1) 建筑节能工程正式施工前，应在施工现场采用同源材料、同类工艺制作样板间或样板件，经参建各方确认后方可开展大面积施工。

(2) 保温层施工前应对基层墙体进行核查及预处理。基层墙体表面应洁净、坚实、平整，无油污、脱模剂等影响粘结性能的附着物。

(3) 保温板材与基层之间、各构造层之间的粘结或连接应牢固可靠，宜采用框点法粘贴施工，板材中部粘结砂浆分布应均匀。

(4) 锚栓有效锚固深度应符合规范及设计要求；基层为空心砌块墙体时，应选用回拧打结型锚固件。

(5) 外保温工程施工完成后应落实成品保护措施，严禁重物撞击保温饰面。

(6) 采用钢丝网架提升保温层与抹灰层整体协同性能。推荐采用国家二级工法《钢丝网架 SB 保温板墙面抹灰施工工法》，工法编号：YJGF136-2006。

4 注意事项：

(1) 保温材料、锚固件进场时实施见证取样复验。重点核查粘结强度、粘结面积比例、锚栓拉拔承载力、保温层成型厚度。施工全过程及完工后 24h 内，环境温度不应低于 5℃；雨天、风力 5 级及以上工况不得组织施工。

(2) 严禁混用不同生产厂家、不同品类的粘结砂浆、抹面胶浆及网格布。

4.5.7 地面裂缝

1 风险隐患：

(1) 不规则网状龟裂。水泥砂浆地面水灰比偏大、砂料含泥量超标或养护作业滞后，面层收缩量增大，形成不规则网状裂缝。

(2) 管线沿线裂缝。楼板内部预埋管线，尤其多根管线交叉区域保护层厚度不足，管线位置形成混凝土薄弱截面，在荷载、温度变化作用下，产生沿管线走向的裂缝。

(3) 空鼓起壳伴生裂缝。基层清理不彻底、界面剂涂布不均或基层表面过于光滑，面层与基层粘结可靠性不足，形成空鼓缺陷；空鼓区域受踩踏作用发生破损，产生不规则裂缝。

(4) 切缝滞后诱发开裂。大面积混凝土地坪切缝施工不及时，或切缝深度不足，混凝土干缩应力无法有效释放，进而出现开裂病害。

(5) 环氧地坪起鼓破损。基层混凝土开裂渗漏、表面浮尘清理不到位、底漆涂布不均匀或基层含水率超标，均会造成环氧地坪涂层与基层界面脱离。



图 4.5.7-1 混凝土地坪裂缝



图 4.5.7-2 环氧地坪裂缝

2 设计预防：

(1) 铺设整体面层时，水泥类基层抗压强度不得小于 1.2MPa；基层表面应粗糙、洁净、湿润，且不得存在积水。面层施工前宜对基层实施凿毛处理或涂刷界面剂。

(2) 应严格管控水灰比，地面施工所用混凝土坍落度不应大于 30mm，水泥砂浆稠度不应大于 35mm，混凝土强度等级不应小于 C20。

(3) 整体面层铺设时，地面变形缝设置位置应符合规范要求；大面积水泥砂浆或细石混凝土地面面层应设置分格缝，门洞侧边、墙体阳角等部位宜增设分格缝，分格缝纵横向间距不宜大于 6m。车库等地坪分格缝应合理布设，并与建筑柱网对齐。

(4) 宜采用保温砂浆型保温地坪构造替代挤塑板型保温地坪，以降低因保温层变形引发的开裂风险。

3 施工工艺：

(1) 施工前对基层开裂、空鼓、浮灰、油污等缺陷进行彻底处置。可采用机械喷砂、酸洗（适用于环氧地面）等工艺处理基面，保证基层粗糙、洁净、湿润。大面积地坪宜采用激光整平机控制标高及表面平整度。

(2) 应严格控制混凝土坍落度，施工现场不得随意加水。采用泵送混凝土时应保障物料连续供应，避免形成施工冷缝；采用插入式振捣器结合平板振动器充分振捣，保证混凝土浇筑密实。

(3) 非无缝设计地面，应于混凝土初凝后开展切缝作业，切缝深度控制为面层厚度的 $1/3 \sim 2/3$ ，切缝完成后及时采用聚氨酯密封胶等专用填缝材料密封处理。

(4) 面层施工完成 24h 内启动连续湿润养护，可采用塑料薄膜覆盖搭配毛毡洒水养护方式；面层强度达到设计要求（通常不小于 5MPa）后方可上人通行。

(5) 采用铠甲缝分仓浇筑工艺管控大面积地坪裂缝。推荐采用浙江省工法《大面积钢纤维增强钢筋网混凝土地坪铠甲缝分仓浇筑抗裂施工工法》，工法编号：2025195。

4 注意事项：

(1) 面层与基层结合应牢固，无空鼓、开裂缺陷。养护周期结束后核查地面是否存在明显裂缝。

(2) 严禁不设置分仓缝一次性浇筑超长板块；面层强度未达标前，禁止上人作业、堆载重物及开展后续工序施工；基层未处理到位或不满足施工条件时，不得强行施工；养护阶段地面严禁直接受冻或长期积水。

(3) 环氧地坪施工前基层应保持干燥，经养护成型的基层表面不得存在返碱现象。

4.6 路面、踏步、散水裂缝防治

4.6.1 小区内市政路面裂缝

1 风险隐患：

（1）基层失稳引发反射裂缝。路基回填土体未充分夯实或压实度不满足要求，基层承载力不足，造成路面沉降开裂；半刚性基层收缩变形量偏大，诱发沥青面层产生反射裂缝。

（2）检查井周边环形裂缝。检查井周边回填土压实度不达标，井周土体发生不均匀沉降；同时检查井基础与道路基层结构刚度差异较大，在车辆动荷载反复作用下，搭接过渡区域易出现剪切破坏，形成检查井周边环向围脖状裂缝。

（3）伸缩缝布设不满足规范要求。未按规定设置伸缩缝，或是切缝作业滞后、切缝深度不足，混凝土收缩应力无法有效释放，造成路面板受拉开裂。

（4）路面荷载型裂缝。路面基层压实不足、垫层铺设不均匀，在车辆集中荷载作用下，易产生网状荷载裂缝、板块边角裂缝、沉陷裂缝等病害。

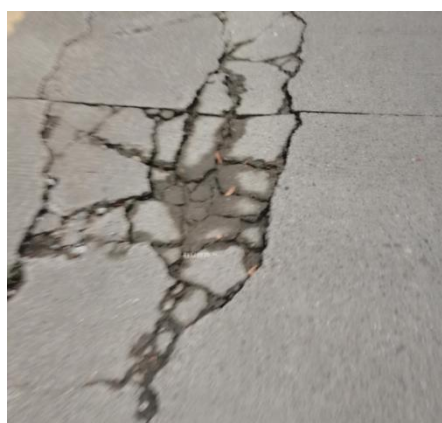


图 4.6.1-1 小区内混凝土路面裂缝 图 4.6.1-2 小区内沥青路面裂缝

2 设计预防：

（1）小区内市政路面设计应综合考虑场地地质条件、车辆荷载等级及排水构造要求。

（2）水泥混凝土路面应按照规范要求设置胀缝与缩缝。

（3）沥青路面宜在基层顶面铺设土工布或玻璃纤维格栅等抗裂材料，延缓由半刚性基层开裂所引发的沥青面层反射裂缝。

（4）检查井周边路面结构应采取加强构造措施，井框周边宜增设补强钢筋网片，保障井盖与路面衔接平顺。

3 施工工艺:

(1) 水泥混凝土路面应依据设计要求设置胀缝和缩缝, 缩缝应采用切缝机切割成型。

(2) 路基施工实施分层回填、分层压实, 每层虚铺厚度不宜大于 300mm。压实度应分层取样检测, 检测合格后方可开展上层回填作业。

(3) 水泥混凝土路面浇筑前, 基层应清理干净并洒水润湿; 混凝土摊铺作业宜连续开展, 振捣密实, 表面整平压光。切缝线应顺直规整, 填缝前清除缝内杂物, 采用专用填缝料充填饱满。

(4) 沥青路面施工应管控摊铺温度, 碾压作业遵循由低向高的顺序施工, 保障路面压实度与平整度, 接缝应紧密、平顺。

(5) 混凝土宜采用分仓跳格浇筑工艺, 禁止超长、超宽连续浇筑。混凝土振捣应密实, 采用原浆压光, 初凝前实施二次收面, 终凝后采取覆盖保湿养护措施。

(6) 检查井周边回填应选用小型压实机具分层夯实, 井盖安装标高应与路面保持一致, 周边混凝土振捣密实。

(7) 采用装配式检查井工艺降低井周路面开裂风险。推荐采用浙江省工法《装配式检查井改进道路升井同步摊铺施工工法》, 工法编号: 2022095。

4 注意事项:

(1) 核查路基回填土压实度检测资料, 确保压实系数满足设计要求。回填土有机质含量偏高或含水率超标时, 应先行处置合格后方可回填。

(2) 核查路面切缝施工及时性、切缝深度及缝线顺直度是否符合规范。切缝作业以切口不崩边、不产生裂缝为控制标准, 宜尽早实施。

(3) 井盖安装完成后, 核查井框与路面高差是否符合规范, 检查井盖周边有无开裂病害。

(4) 沥青路面施工应管控摊铺温度与环境温度, 环境温度低于 5℃时不宜组织施工。未完全冷却的沥青路面, 施工期间禁止重型车辆碾压。

4.6.2 室外散水裂缝

1 风险隐患：

(1) 散水与墙体交接位置纵向裂缝。散水与外墙未按构造要求断开，未合理设置隔离缝或缝内未充填柔性密封材料，结构伸缩变形与温度应力无法释放，产生的拉应力造成散水沿墙根开裂。

(2) 散水板块断裂、沉降下陷。散水下部回填土压实度不满足规范要求，土体受水浸泡后引发地基沉降，造成散水板断裂；散水排水坡度设置不合理产生表面积水，雨水沿缝隙下渗进一步加剧不均匀沉降。

(3) 分格缝失效诱发开裂。分格缝布设间距过大或未贯通设置，混凝土热胀冷缩产生的内部应力无法释放，板块边缘受挤压出现碎裂病害。

(4) 散水表面不规则龟裂。混凝土浇筑成型后养护不及时，表层水分快速蒸发产生干缩作用，形成表面龟裂。

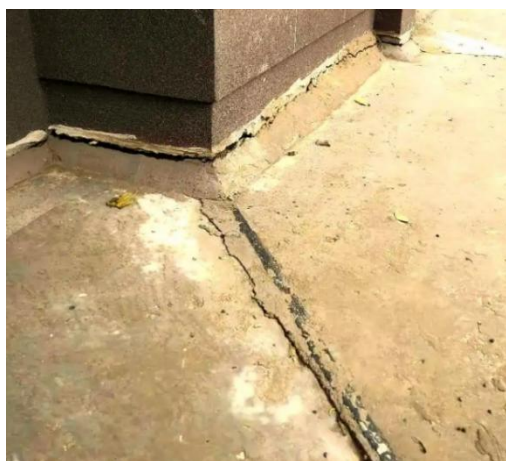


图 4.6.2-1 室外散水沉降裂缝

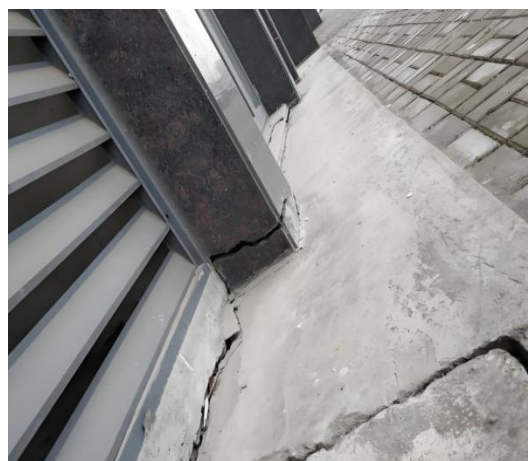


图 4.6.2-2 室外散水裂缝

2 设计预防：

(1) 散水与建筑物外墙主体应完全断开，交接部位应设置变形缝，缝内应填嵌柔性防水材料。

(2) 散水沿纵向长度方向宜每 3~4m 设置伸缩缝，转角位置应设置 45° 斜缝，缝深贯通基层与面层。

(3) 散水垫层宜采用碎石疏水层，厚度不应小于 100mm，防止积水软化基层土体。

(4) 屋面采用无组织排水时，散水宽度应超出挑檐板 150~200mm。散水外缘应高出室外地坪 20~50mm，形成挡水构造。

3 施工工艺：

（1）散水施工前，应保障基土回填及垫层夯实施工质量，压实度应符合规范要求；存在软弱地基时应实施换填处置。

（2）模板支设应拉通线、抄测标高，保证顺直平整、排水坡向准确；散水施工宜在外墙面饰面工序完工后开展。

（3）混凝土散水应分块浇筑，随浇筑随抹面一次成型。浇筑过程充分振捣、整平压光，面层密实光洁，不得存在裂缝、脱皮、麻面缺陷。

（4）伸缩缝预留或切割位置应精准，缝体贯通断开；分格缝内部清理洁净，采用密封材料充填饱满，不得使用热沥青灌缝。纵向分格缝宜避开水落管出口，防止雨水沿缝隙渗入建筑基础。

（5）散水成型后落实养护措施，养护期内禁止提前上人通行、堆载重物，不得在完工散水面拌和砂浆。

4 注意事项：

（1）散水施工宜安排在外墙饰面工程完成后实施，保障交接位置封堵严密，防范渗水问题。

（2）核查散水与外墙交接部位是否设缝断开、缝宽均匀性，以及缝内密封材料充填饱满度。

（3）核查散水排水坡度与表面平整度，雨后查验是否存在积水；散水外缘标高应高于室外地坪。

（4）绿化带不宜紧贴散水布置，宜预留安全间距，避免绿化浇灌水长期浸泡回填土体引发基础沉降。

4.6.3 室外踏步裂缝

1 风险隐患：

(1) 踏步结构裂缝。踏步地基回填土体夯填不密实，在荷载作用下产生不均匀沉降，造成踏步结构受拉开裂；踏步垫层与主楼结构刚度差异较大，叠加温度变形差值，诱发踏步面层开裂。

(2) 饰面空鼓脱落。基层清理不彻底或未涂刷界面处理剂，面层砂浆与垫层粘结可靠性不足，经冻融循环作用后出现起壳、脱落病害。



图 4.6.3-1 踏步结构裂缝



图 4.6.3-2 踏步饰面空鼓脱落

2 设计预防：

(1) 踏步宜采用钢筋混凝土梁板式构造设计，提升踏步整体受力性能。踏步面层内宜增设抗裂网、设置分隔缝等抗裂技术措施。

(2) 踏步与建筑主体宜断开设置变形缝，缝体宽窄均匀、顺直规整，缝内充填柔性密封材料。踏步与主楼之间、踏步与散水交接部位均应按规范设置变形缝。

(3) 踏步踏面边缘应设置防滑构造，侧边宜增设滴水线或鹰嘴构造，防止雨水倒流。

3 施工工艺：

(1) 踏步施工宜待主体结构沉降趋于稳定后开展。垫层施工前，地基回填土应分层夯实，压实系数满足设计要求。踏步基础应坐落于受力均匀、稳定可靠的持力层之上。

(2) 踏步模板支撑应牢固顺直，保障踏步成型尺寸精准。混凝土踏步分层浇筑、振捣密实。

(3) 踏步抹灰作业前，基层清理洁净并充分洒水润湿。砂浆抹灰施工前涂刷素水泥浆或界面剂，做到随涂刷随抹灰。踏步立面、平面抹灰遵循先立面、后平面的施工顺序，使接缝处于水平位置，接缝搓压密实。

(4) 踏步抹面层与基层粘结应牢固，无空鼓、开裂缺陷。面层分层施工，合理把控压光作业时机。

(5) 踏步与主体结构交接位置应按设计设置沉降缝或伸缩缝，缝内充填柔性密封材料。防滑条宜与踏步面层同步施工，保证定位准确、顺直牢固。

4 注意事项：

(1) 核查回填土夯实施工质量及压实度检测资料，确保踏步基础坐落于密实稳定的持力层。

(2) 核查踏步成型尺寸是否符合设计，各级踏步高度、宽度均匀，踏步高差不应大于 5mm；抹灰前检查基层平整度与垂直度。

(3) 核查踏步与主体结构、踏步与散水交接位置是否设缝断开，缝内柔性密封材料充填饱满。

(4) 核查踏步抹面层是否存在空鼓、开裂缺陷。踏面与踢面交接阳角宜做成小圆角，不得保留尖锐直角。

4.7 特殊部位裂缝防治

4.7.1 混凝土装配式住宅裂缝

1 风险隐患：

(1) 节点构造设计不合理，预制构件结合面未设置粗糙面或抗剪键槽，新旧混凝土难以有效粘结咬合，形成受力薄弱界面，在荷载作用或温度变化影响下产生裂缝。

(2) 受构件间温度变形差值及混凝土自身收缩作用影响，若拼接部位未设置柔性连接构造，易产生温度裂缝。

(3) 装配式建筑各类拼缝基层清理不到位，未按工艺要求分层填塞，造成拼缝填充不密实，混凝土完成收缩后形成空鼓及裂缝病害。

(4) 套筒内部灌浆充填不充分，或出浆孔未见合格浆料溢出，灌浆料收缩后形成间隙缺陷。



图 4.7.1-1 预制构件拼接裂缝



图 4.7.1-2 叠合板裂缝

2 设计预防：

(1) 预制构件结合面应设置粗糙面或抗剪键槽，外墙预制板拼接缝宜设置企口或抗裂构造。拼缝密封防水应采用构造防水与材料防水相结合的方式开展接缝防水设计。

(2) 叠合楼板宜在管线密集区域采用现浇楼板替代预制叠合楼板，规避管线排布过于集中引发的楼板开裂风险。装饰层宜在叠合板与现浇板带拼缝位置布设网格布、柔性抗裂材料等抗裂加强构造。

(3) 预制构件外伸钢筋可采用直锚或锚栓连接设计，防止钢筋发生碰撞干涉。拼缝位置宜与外立面分格缝对齐，并配套设置密封胶及抗裂网。

(4) 灌浆套筒灌浆端应预留灌浆孔与出浆孔，套筒灌浆连接施工应符合相关标准规定。

3 施工工艺：

（1）构件安装前清除结合面浮灰、油污，保证粗糙面洁净完好；吊装作业严格遵循操作规程，避免产生冲击荷载。

（2）拼缝处置按工序依次实施：拼缝清理→背衬材料填充→密封胶施打→修整验收。板缝混凝土浇筑前应对结合面充分洒水润湿。

（3）套筒灌浆采用配套专用灌浆料，实施压力注浆，保压时长满足工艺要求，出浆孔持续稳定出浆后方可封堵孔口。

（4）后浇层混凝土宜选用微膨胀混凝土，振捣密实，初凝阶段开展二次压光，保湿养护周期符合规范要求。

（5）采用叠合楼板结构优化工艺控制拼缝开裂。推荐采用浙江省工法《装配式建筑结构无桁架筋的预制密肋叠合楼板施工工法》，工法编号：2022099。

（6）采用高位补浆工艺保障套筒灌浆饱满度，降低连接节点开裂概率。推荐采用浙江省工法《装配式建筑 PC 墙板钢筋套筒连接高位补浆施工工法》，工法编号：2024100。

4 注意事项：

（1）核查预制构件出厂验收资料，裂缝限值超标或外观存在缺陷的构件严禁进场使用。

（2）隐蔽工程验收重点核查拼缝宽度、密封胶厚度、粘结性能以及套筒灌浆饱满度检测资料。

（3）拼缝密封胶大面积施工前应开展粘结性能及相容性试验，检测合格后方可组织施工。

（4）施工现场严禁弯折、截断连接钢筋；严禁出现灌浆不密实、漏浆、孔道堵塞等问题；灌浆完成后，早期不得扰动构件、开展吊装作业或堆放荷载。

（5）叠合板底部支撑体系应保留至后浇混凝土强度达到设计规定值后方可拆除。

4.7.2 钢结构装配式住宅裂缝

1 风险隐患：

（1）钢材与砌体、混凝土等材料线膨胀系数存在显著差异，温度变化条件下产生变形差值，造成交接部位抹灰层或楼板受拉开裂。

（2）钢框架与填充墙体采用刚性连接构造，未设置柔性垫块或滑动连接节点，结构变形直接传递至墙体，诱发墙体开裂。

（3）抹灰体系刚性偏大，未满铺抗裂网或基层处置不规范，抹灰层随钢结构振动、变形产生开裂病害。



图 4.7.2-1 钢结构住宅接头部位裂缝



图 4.7.2-2 钢结构住宅涂料裂缝

2 设计预防：

（1）钢结构与填充墙交接部位应设置柔性连接构造，并满足连接件水平布设间距、墙体顶部缝隙预留等构造要求。

（2）不同基体材料交接位置应布设热镀锌电焊网或耐碱玻纤网布。抹灰施工前应对钢结构与砌体交接区域实施界面处理，钢构件表面宜涂刷专用界面剂。

（3）墙面抹灰宜选用柔性抗裂砂浆，不得直接采用高标号水泥砂浆实施抹灰作业。

3 施工工艺：

（1）钢结构安装、校正及固定工序完成，待主体结构沉降趋于稳定后，方可开展墙体砌筑及抹灰施工。

（2）钢框架与填充墙交接区域按照设计间距设置柔性拉结构件，交接位置铺设抗裂加强网，网片搭接宽度满足设计及规范要求。

(3) 抹灰作业应分层实施，各抹灰层施工间隔满足养护要求。轻质墙体面层抹灰完成后及时铺贴耐碱玻纤网布，并均匀压入抹灰层内部。

4 注意事项：

(1) 核查钢结构安装精度，确保结构变形控制在允许限值范围内，安装偏差验收合格后方可开展后续工序。

(2) 核查柔性拉结件布设位置、间距及焊接施工质量，柔性填充材料应连续充填饱满，无空洞缺陷。耐碱玻纤网布宜设置于抹灰层外侧三分之一区域，搭接宽度不应小于 100mm。

(3) 严禁钢结构与墙体刚性硬接触、不留设缝隙、未布设抗裂网；墙体不得直接顶紧钢梁，未预留结构变形余量。

(4) 抹灰砂浆宜选用适配钢结构变形特性的柔性材料。抹灰层干燥成型后核查是否存在细微裂缝，采用小锤敲击方式检查空鼓缺陷。

4.7.3 第四代住宅大跨度悬挑平台裂缝

1 风险隐患：

(1) 错层挑空大阳台竖向抗侧力构件存在不连续情况，形成长短柱受力体系，高空风荷载作用效应显著，悬挑构件根部受力工况复杂，长期服役易产生根部开裂、挠度超出限值等病害。

(2) 悬挑结构根部承受较大负弯矩，若设计配筋不足或构造措施不合理，构件承载力无法满足受力要求，进而产生受力裂缝。

(3) 施工阶段板面受力钢筋保护层厚度超标、未设置马凳筋或钢筋受踩踏发生下沉，造成混凝土受拉区域应力超限，形成垂直于悬挑方向的贯穿性受力裂缝。

(4) 混凝土强度尚未达到设计要求时，提前拆除模板支撑体系或进行堆载作业，悬挑构件过早承受荷载产生损伤，引发结构开裂。



图 4.7.3-1 大跨度阳台根部裂缝



图 4.7.3-2 大跨度阳台裂缝

2 设计预防：

(1) 大跨度悬挑阳台宜采用梁板式结构，构件根部截面厚度及配筋率应满足规范相关要求。

(2) 空中绿化平台活荷载标准值取值不应小于 3.5kN/m^2 ，并按照 0.2mm 的裂缝宽度限值开展裂缝验算与管控。

(3) 局部挑高大于常规楼层形成高大空间的区域，结构设计应充分考虑施工荷载影响。

(4) 大跨度悬挑阳台宜为布设结构健康监测系统预留监测点，在悬挑根部、跨中及端部预埋应力传感器、挠度传感器与裂缝监测计。

(5) 悬挑构件裂缝宽度限值宜从严管控，混凝土宜选用低收缩性能材料，必要时掺加抗裂纤维。

3 施工工艺：

(1) 悬挑板钢筋严格依照设计方案布设，根部加强钢筋不得漏设，配套布设足量保护层垫块或马凳筋。

(2) 混凝土宜连续浇筑，构件根部区域加强振捣作业，养护周期不应少于规范规定时长；悬挑板混凝土强度达到设计要求后方可上人通行、堆放荷载。

(3) 全部模板支撑体系待混凝土强度满足设计规定后，方可实施拆除，禁止提前拆模。

(4) 种植土选用轻质基质土，采取分层覆土施工方式，严禁超载堆载；荷载施加应分阶段、均匀实施。

(5) 施工阶段设置合理预起拱数值，抵消施工自重作用产生的结构挠度。

(6) 监测元器件预埋定位精准，做好成品防护，调试验收合格后方可投入运行。

4 注意事项：

(1) 核查悬挑板截面厚度、配筋布设、加强筋设置情况以及混凝土强度检测报告，各项指标应符合设计要求。

(2) 严禁在悬挑构件区域超载堆载，施工通道布设应避让悬挑根部受力薄弱部位。

(3) 种植土回填完成后定期观测裂缝发展态势，发现裂缝应及时开展成因分析并实施处置。

(4) 使用阶段应管控绿植规模与覆土厚度，禁止超载种植；定期检修排水系统，避免积水造成附加荷载增大。

5 新建住宅“臭”防治

5.1 涉水房间返臭防治

5.1.1 涉水房间的台盆、地漏、淋浴返臭

1 风险隐患：

(1) 水封装置选型不合理或安装施工不规范，无法保障水封有效深度 $\geq 50\text{mm}$ ；在日常使用过程中，受水体蒸发损耗、自虹吸作用、管道内部气压波动影响，水封功能失效，造成排水管道内臭气向上返溢。

(2) 台盆排水管与水封接口密封处置不到位，排水管道内部臭气经由缝隙扩散至室内空间。



图 5.1.1-1 台盆水封高度不足



图 5.1.1-2 排水管管口未密封

2 设计预防：

(1) 实施干湿分离的卫生间干区可不设置地漏。

(2) 宜选用自带内置存水弯水封、便于疏通清理的地漏。严禁采用机械活瓣替代水封构造，严禁选用钟罩式结构地漏。

(3) 构造不含存水弯的卫生器具、无水封地漏与生活排水管道连接时，应在排水口下部设置存水弯，存水弯水封有效深度 $\geq 50\text{mm}$ 。

(4) 卫生器具排水管段上不得重复设置水封构造。

(5) 非经常性用水区域的地漏，宜选用配备防蒸发罩的深水封地漏、机械自封地漏，或增设自动补水装置。

(6) 金属地漏应配套提供适配对应规格 PVC-U 排水管的专用出水转接构件。

3 施工工艺：

(1) 依据排水系统设计要求选用对应规格、材质的存水弯，安装位置应便

于后期检修维护；严禁擅自取消存水弯或缩减水封深度，保障水封有效深度 $\geq 50\text{mm}$ 。

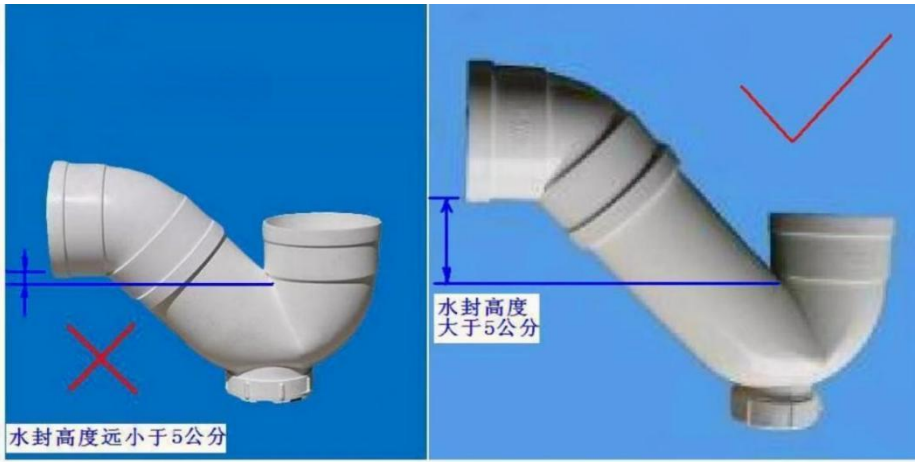


图 5.1.1-3 水封高度示意图



图 5.1.1-4 台盆水封优秀做法



图 5.1.1-5 排水支管水封优秀做法

(2) 存水弯与排水支管、卫生器具排水口之间宜采用专用管件连接，接口应顺直同心，连接密封严密，无渗漏隐患。

(3) 连接管道设置符合规范的排水坡度，存水弯内部清理干净，无杂物、水泥残渣等堵塞物，保障水流顺畅，无积水、淤积现象。

(4) 地漏应安装于不透水地面最低位置，地漏箅子顶面低于周边完成地面 $5\sim 10\text{mm}$ 。

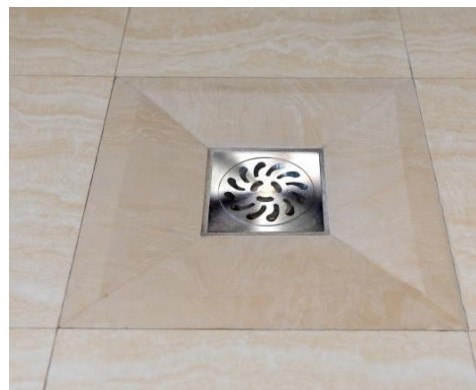
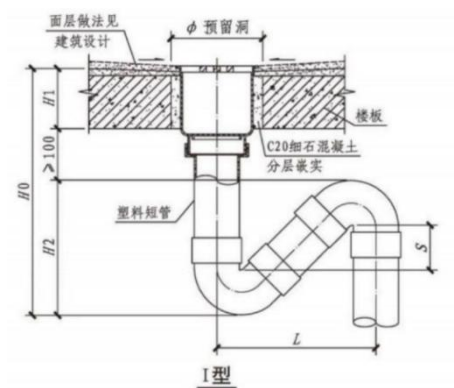


图 5.1.1-6 不带水封地漏水封节点图 图 5.1.1-7 地漏安装优秀做法

(5) 安装完工后向存水弯注水至规定水封高度，开展渗漏、溢流检查；同步核验排水通畅性能，保证水封持续有效，防范异味返窜及蚊虫孳生。

4 注意事项：

(1) 存水弯安装朝向正确，不得倒装、斜装，水封腔体完整，无破损、堵塞缺陷。

(2) 各排水点位应开展通水试验，保证排水通畅，无堵塞、渗漏问题，水封留存状态正常。

(3) 使用阶段不得擅自改动存水弯等排水构件，避免接口渗漏、水封失效。

(4) 日常运维期间，定期核查防臭地漏、存水弯密封性能及水封状况，及时清理管道内部杂物，防止管道堵塞造成水封破坏、臭气倒灌。

5.1.2 卫生间蹲坑、马桶返臭

1 风险隐患：

(1) 坐便器、蹲便器排污口与排水管道安装存在错位，造成洁具底部积存污物，持续产生异味返溢。

(2) 坐便器底座周边密封胶封堵不连续、不严密，引发持续性臭气返窜。



图 5.1.2-1 马桶排出口与排水管密封 图 5.1.2-2 马桶排水密封不严且
不严导致周边渗漏 发霉严重

2 设计预防：

(1) 卫生器具选型应与预留套管的布设位置、安装标高相互匹配。

(2) 未内置存水弯的蹲便器与生活排水管道连接时，应在排水口下部设置存水弯，其水封有效深度 $\geq 50\text{mm}$ 。

3 施工工艺：

(1) 正式安装前复核排水预留套管平面坐标、安装标高及垂直度，保障布设位置精准。

(2) 清理排污管口及洁具排污口，将柔性密封圈居中套设在排污管口，保证密封圈与管道同心、贴合紧密。

(3) 坐便器、蹲便器就位过程中校正平面位置与水平度，防止挤压偏移造成密封圈错位。

(4) 坐便器安装固定完成后，清理底座与地面之间缝隙，采用防霉中性密封胶沿底座四周连续均匀施打，胶层饱满顺直，不存在断裂缺陷。

(5) 施工完工后落实成品保护措施，密封胶固化之前不得扰动洁具。

(6) 针对坐便器、蹲便器定位精度管控难度大，洁具排污接口密封不严易出现渗漏、水封失效引发返臭，多工序交叉施工易造成洁具磕碰破损、安装尺寸

偏差等问题，应统筹卫生器具定位、排污接口密封安装，标准化开展蹲便器、坐便器配套管线预埋及洁具密闭安装施工，稳定管控卫生间防渗漏、防串味施工质量。推荐采用浙江省工法《装配整体式卫生间施工工法》，工法编号：2017036。



图 5.1.2-3 马桶密封圈安装



图 5.1.2-4 周边打胶密实光滑

4 注意事项：

- （1）柔性密封圈安装应居中布设，无扭曲、偏心现象，与排污管道接口贴合严密。
- （2）底座密封胶施打应连续饱满，表面光滑顺直，无漏打、开裂、缺口问题。
- （3）全数开展通水试验，核查坐便器底部及接口位置是否存在渗漏、溢水病害。
- （4）坐便器安装应牢固可靠，水平度满足规范要求，无松动、偏移情况。

5.1.3 卫生间同层排水返臭

1 风险隐患：

（1）同层排水系统选型及管线规划不合理，造成污水、废水管路混流；叠加地漏水封失效问题，进一步加剧卫生间异味反窜、臭气外溢。

（2）管材品类与回填材料选用不当，引发持续性臭气返溢。

（3）结构及面层防水层施工质量管控不足，水体渗入降板区域，污水污物长期积存，造成管道持续性返臭。

2 设计预防：

（1）同层排水系统的敷设方式、结构型式、管道井位置、卫生器具选型及平面布置等内容，应经建筑、结构、机电各专业协同确定。

（2）排水管材应依据排放介质、建筑使用功能、建筑高度、安装部位、抗震及防火要求等要素选型，管材性能应满足排水系统设计规定。

（3）埋设于回填层内部的管道，严禁采用橡胶密封圈连接。

（4）同层排水设置浴盆时，卫生间地漏排水支管宜独立接入排水横管，防范排水返溢。

（5）坐便器排水管斜三通宜设置在靠近排水立管位置。

（6）地漏宜设置防干涸、防返溢构造措施，并宜选用适配同层排水的地漏；地面敷设工况下，宜采用多通道地漏；居住建筑干湿分离卫生间的干区不宜设置地漏。

（7）结构楼板基面、建筑完成地面及墙体均应设置防水层；采用降板式同层排水构造时，应设置双层加强防水；卫生间侧墙、管道井与楼地面交接区域应设置连续防水层。

（8）卫生器具、给排水管道、支吊架及配套附件安装施工，不得破坏既有防水层。

（9）同层排水系统配套地漏，宜选用主体可实现防水层收口且与防水层可靠衔接的产品形式。

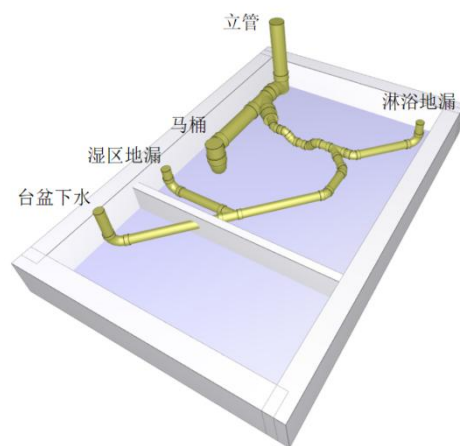
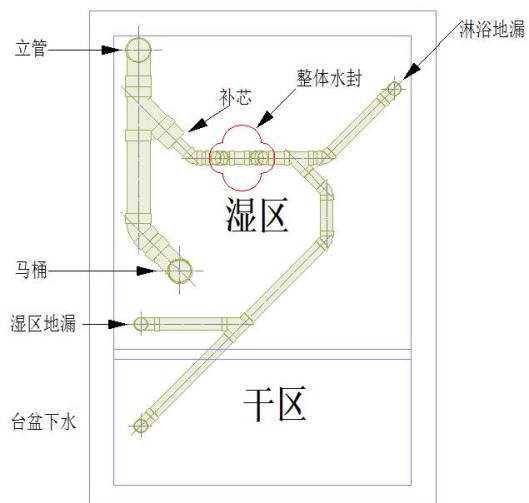


图 5.1.3-1 同层排水管道平面图示例 图 5.1.3-2 同层排水管道三维图示例



图 5.1.3-3 同层排水管道安装图示例

3 施工工艺：

(1) 排水管材及配套管件、连接件应满足管道连接性能要求。管道安装固定所用支架（管卡）、托架、吊架宜由管材供应商配套供货，并严格落实进场质量检验。

(2) 同层排水系统器具排水管、排水横支管的布设位置、敷设标高、排水坡度，不得产生排水滞留、地漏冒溢问题；管道、管件、附件应严格按照水流顺序预制、组装。

(3) 同层排水系统卫生器具、排水附件应独立牢固固定于支吊架、墙体或

地面，不得将自身自重及承载荷载传递至排水管道。

（4）防水构造施工过程中，支吊架安装、管线敷设作业不得破坏防水层；墙体内暗敷管道，应待管槽防水处置完成后实施安装。

（5）采用降板式同层排水构造时，降板区域排水横管下部采用水泥砂浆填实，形成管道承托基础。

（6）轻骨料混凝土回填施工前，基层表面清理洁净；排气道、管井等井道根部采用防水砂浆抹灰或增设柔性防水层。回填轻质材料应符合建筑设计要求，排水管道两侧对称分层回填夯实。

（7）结构板面防水施工完成后、回填面层施工完成后，均应依据设计及验收规范开展蓄水、通水及排水坡向核查；管根、地漏、门洞、墙根作为重点观测部位。

（8）针对整体装配式卫生间降板式同层排水深化设计、管线预埋、防渗漏、隔声减振全流程工序实施综合防控治理。推荐采用浙江省工法《基于 BIM 技术的装配式卫生间施工工法》，工法编号：2024142。

（9）住宅批量卫生间降板同层排水建议采用预制加工装配施工。推荐采用浙江省工法《卫生间排水管道一次集成安装施工工法》，工法编号：2022012。

4 注意事项：

- （1）回填作业期间应对管道、管件采取成品保护措施。
- （2）轻质回填材料不得采用机械回填方式施工。
- （3）同层排水系统投入运行后，应定期开展检查与运维养护。
- （4）后期装修及改造施工，不得破坏原有防水层。

5.1.4 涉水房间排水立管返臭

1 风险隐患：

(1) 排水立管管材存在裂缝，接口、检查口密封处置不严密，长期发生渗漏，造成臭气向外逸散。

(2) 立管底部管件弯曲半径、敷设坡度不满足要求，且前期基面清理不到位，易引发排出管堵塞，出现污水倒灌室内的情况。



图 5.1.4-1 立管接口渗漏



图 5.1.4-2 立管检查口渗漏

2 设计预防：

(1) 排水管道宜优先选用耐腐蚀老化、抗冲击性能优良、密封可靠性高的管材。

(2) 住宅生活排水立管宜在首层设置堵塞应急排水管或溢流报警设施。

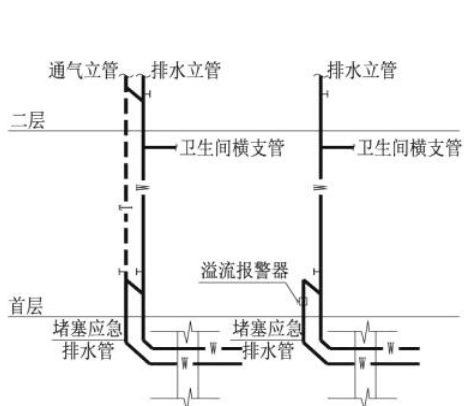


图 5.1.4-3 溢流报警器示意



图 5.1.4-4 立管检修门

(3) 生活排水立管顶端应设置伸顶通气管；不具备伸出屋面条件时，应按照设计标准执行配套构造措施。

(4) 立管检查口布设应符合设计、现行标准及图集相关要求，检查口盖板朝向应便于检修清通作业。

(5) 卫生间排水立管首层排出管应选用曲率半径不小于 2.5D 的管件，首层出户排水管坡度不应小于通用坡度；敷设坡度小于通用坡度时，应开展设计验算。

3 施工工艺：

(1) 管道安装施工前，再次核查管材、管件外观质量；管端存在裂口，管材存在缺损、刻痕等缺陷的构件，严禁投入工程使用。

(2) 排水立管检查口盖板配套装设密封垫片，安装完成后手动核验盖板密封性能，确保无松动、无贯通缝隙。

(3) 排水管道安装完工后，应全数开展通球试验；隐蔽及埋地敷设管道应按规范实施闭水试验。

4 注意事项：

(1) 后期装修阶段不得擅自改动排水管道，防止破坏管道、配套配件的密封性能。

(2) 后期对立管实施包封处理时，应预留专用检修门并设置标识；包封施工前确认各管道接口无渗漏隐患，避免长期渗水积滞，滋生异味。

5.1.5 涉水房间的顶棚排水支管返臭

1 风险隐患：

（1）排水支管存在裂缝，接口、检查口密封处置不严密，长期发生渗漏，造成臭气向外逸散。

（2）水封装置有效深度不足 50mm，在使用过程中，受水封蒸发损耗、自虹吸损耗及管道内部气压波动影响，水封功能失效，引发臭气返溢。



图 5.1.5-1 顶棚支管接口渗漏



图 5.1.5-2 顶棚支管检查口破损

2 设计预防：

（1）排水支管宜与主干管、排水主立管选用同材质配套管件。

（2）横支管、横干管管道变径部位应采用管顶平接构造。

（3）排水横支管、横干管敷设坡度应朝向排水主立管，保障排水通畅，无积水滞留。

（4）水封装置的水封有效深度 $\geq 50\text{mm}$ 。

（5）顶棚排水支管宜采用短直布设方案，减少弯头、变径构件数量，规避管道迂回形成死弯，防止污水滞留发酵产生异味。

3 施工工艺：

（1）管道安装施工前，再次核查管材、管件外观质量；管端存在裂口，管材存在缺损、刻痕等缺陷的构件，严禁投入工程使用。

（2）采用橡胶密封圈连接的管道系统，承插口部位应设置固定支架；采用熔接连接的聚乙烯管道系统，应全线布设固定支架。

（3）排水支管检查口盖板应配套装设密封垫片，安装完成后手动核验盖板密封性能，确保无松动、无贯通缝隙。

(4) 管道安装完工后，应按规范要求开展灌水试验。



图 5.1.5-3 顶棚支管安装



图 5.1.5-4 顶棚支管安装

4 注意事项：

- (1) 排水横支管清扫口、检查口对应的吊顶区域，应预留可拆卸检修口。
- (2) 运维阶段应定期排查管道接口密封完好状态。
- (3) 排水支管检查口盖板紧固力度应适中，不宜过度拧紧，防止管口发生破损。
- (4) 灌水试验：灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。检验方法为满水 15min，水面下降后再灌满观察 5min，液面不下降、管道及接口无渗漏为合格。

5.1.6 屋面通气管返臭

1 风险隐患：

(1) 屋面通气管出口与门窗间距不足，臭气沿门窗位置倒灌至室内，造成室内空气质量下降。

(2) 上人屋面通气管出口布设高度不足，臭气积聚于人体呼吸高度区间，影响屋面人员正常活动。



图 5.1.6-1 屋面通气管距离门过近 图 5.1.6-2 屋面通气管高度不足
且通气帽高度不足

2 设计预防：

(1) 通气管高出屋面完成面不应小于 0.3m，且应大于场地最大积雪厚度，通气管顶端应装设风帽或防护网罩。

(2) 通气管管口周边 4m 范围内设有门窗时，通气管管口应高出窗顶 0.6m，或将管口引至无门窗的一侧。

(3) 人员可经常性停留的平屋面，通气管管口应高出屋面完成面 2m。

3 施工工艺：

(1) 管材与配套配件材质应相互适配，保障接口密封严密，无漏气隐患。

(2) 通气管管径、与排水管道的连接形式应严格遵照设计文件及现行规范实施。

(3) 管道支架布设位置、安装间距应合理合规。

(4) 管顶通气帽应安装齐全，固定牢固可靠。

4 注意事项：

(1) 施工阶段落实图纸会审，校核通气管与门窗的相对位置、安装高度，确保满足规范要求。

(2) 竖向管道支架安装应牢固，防范管道受力破损。

(3) 应定期检查管顶通气帽，防止发生堵塞。

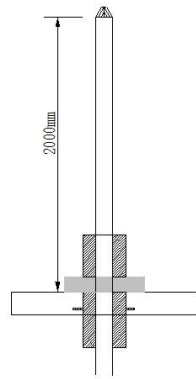


图 5.1.6-3 透气管示意



图 5.1.6-4 透气管高度规范

5.2 空调、通风、排烟道返臭防治

5.2.1 空调、新风等设备设施返臭

1 风险隐患：

(1) 设备送风口、回风口、新风口及其周边未及时清洁，持续散发异味；设备长期停运后再次启用时异味现象尤为突出，密闭室内空间易造成异味积聚滞留。

(2) 空调风机盘管蒸发器、冷凝水盘及送风管道内部积存污垢并滋生霉菌，设备送风运行期间，异味随气流扩散至室内各个区域。

(3) 室外新风口周边异味介质随新风系统送入室内，风管内部积尘、积水霉变后，将造成设备运行全过程持续性返臭。

(4) 管道及设备保温施工处置不到位，产生冷凝水并渗入顶部饰面层，引发吊顶霉变，异味扩散至室内空间。

(5) 冷凝水管排放口未设置防虫防鼠构造，管道内腐化产生的气体回流进入室内。



图 5.2.1-1 空调回风口污垢过多



图 5.2.1-2 空调凝结水排入污水管

2 设计预防：

(1) 应根据使用环境合理选型风管主材，风管材料耐腐蚀性能应可耐受接触介质的腐蚀作用。

(2) 厨房、卫生间成品排烟气道宜选用具备承插式接口或配套连接件的产品。

(3) 软接风管、柔性短管宜采用耐腐蚀、防潮、气密性良好且不易霉变的柔性材料。

(4) 冷凝水管道不得直接接入生活污水管道，且不应接入雨水管道。宜独

立设置冷凝水排水管，采用间接排水构造，不得与污水管道直接连通，防范臭气倒灌；

（5）冷媒管道、供回水管及新风管道应依据节能与防结露要求实施保温施工。

3 施工工艺：

（1）室内机吊装作业过程中，不得损伤接水盘与设备原有保温层。吊装就位后调整设备水平，允许排水端适度降低。

（2）风管安装全过程保持管内洁净，管道内部不得留存杂物、积尘。

（3）回风口宜选用可拆洗款式，具备良好的灰尘、毛发拦截能力。

（4）室外新风口应配套设置防虫网，可有效阻隔鼠、虫进入管道。

（5）冷凝水管道敷设坡度应符合设计规定，坡向排水出口。冷凝水排放口宜增设目数不低于 18 目的不锈钢防虫网。

（6）风机、冷凝水管与软管连接应牢固顺直，无扭曲变形，连接处采用管箍锁紧固定。

（7）柔性短管安装松紧适度、平顺舒展，不得强行扭曲就位。

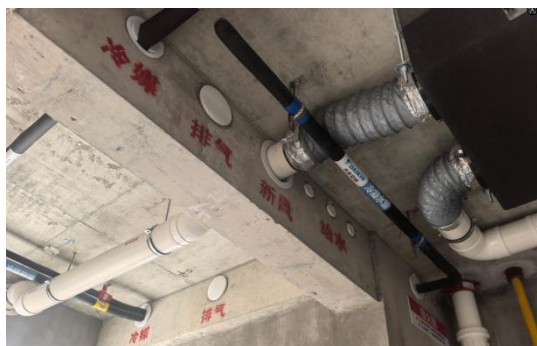


图 5.2.1-3 冷凝水管道安装示意



图 5.2.1-4 柔性短管安装示意

（8）送风管、冷热水管道与支吊架之间应设置经防腐处理的衬垫，衬垫厚度不应小于绝热层设计厚度。

4 注意事项：

（1）室外新风取风口选址应避开垃圾收集点、污水井、室外平台等易产生异味的区域。

（2）运维阶段定期对风管、蒸发器、各类风口开展清洗养护，减少灰尘、杂物堆积霉变及细菌滋生。

(3) 室内机位置应预留检修口，便于隐蔽验收及后期清理维护作业。

(4) 风口选型应适配使用工况，不宜选用易积污、清理难度大的构造形式；木质风口应落实防腐、防潮处理。

5.2.2 厨房、卫生间排烟（气）道返臭

1 风险隐患：

（1）排烟（气）道构件之间、烟道与楼板交接位置密封处置不严，投入使用后出现松动渗漏，引发户间串味。

（2）止回阀安装朝向倒置，选型规格与烟道管径不匹配，或止回阀与排烟（气）道接缝密封不严密，造成烟气、臭气倒灌及户间串烟病害。



图 5.2.2-1 烟道内部接缝座浆不到位 图 5.2.2-2 止回阀与烟道连接不严密

2 设计预防：

（1）厨房排烟竖井应设置支管防回流、竖井防渗漏构造措施。

（2）防火止回装置宜选用防火止回阀，也可采用防火阀与止回阀组合配套设置。

（3）防火止回装置与排气道的对接接口尺寸，应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096 的相关规定。

（4）屋顶风帽应具备防气流倒灌、防雨雪侵入功能，并配套设置阻挡杂物坠落至井道内部的构造措施。

3 施工工艺：

（1）住宅厨房共用排气道系统施工宜待主体结构相关工序完工后开展；排气道安装前复核楼板预留洞口，洞口平面位置、尺寸应满足设计要求，同时核查排气道型号及外观质量。

（2）防火止回装置定位应精准布设，避让各类管线，与排气道连接牢固、表面平整、密封严密。



图 5.2.2-3 防火止回阀安装规范



图 5.2.2-4 防火止回阀安装规范

(3) 防火止回装置安装完成后，核验阀片启闭状态等使用功能。

(4) 屋顶风帽安装前核查构件外观、型号、外形尺寸，楼板预留洞口位置及尺寸应符合设计要求。

(5) 楼板混凝土反坎推荐采用浙江省工法《楼面挡水条反坎支模一次成型施工工法》，工法编号：2020148。

4 注意事项：

(1) 厨房使用过程中应定期清洗止回阀与抽油烟机。

(2) 应定期对烟道开展深度清洁作业。

(3) 后期使用阶段严禁在烟道上开孔扩径、私自更改排烟管路走向、在井道周边堆放杂物。

5.3 小区内市政设施及密闭空间返臭防治

5.3.1 化粪池及绿化区域返臭

1 风险隐患：

（1）化粪池选型规格、管线敷设未按规范实施，池体密封及通气构造处置不当，易造成污物淤积腐化、废气积聚并产生反流现象。

（2）池体破损渗漏、井盖密封失效、管道开裂破损将引发污水外泄，造成低洼绿化区域积水积污；叠加雨污混流扰动沉积物，最终出现大范围臭气返溢扩散问题。



图 5.3.1-1 化粪池通气管高度不足返臭

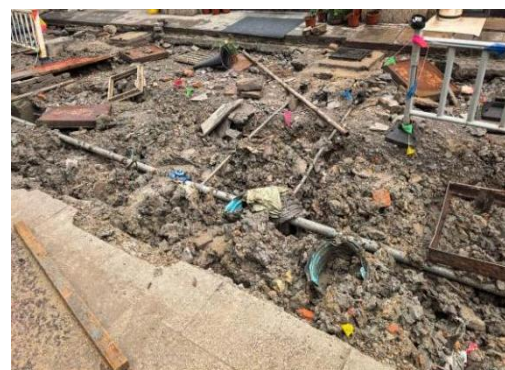


图 5.3.1-2 回填区域返臭

2 设计预防：

（1）化粪池宜设置于接户管下游端，选址应满足清掏机动车作业条件。

（2）化粪池池体外壁与建筑物外墙间距不宜小于 5m，且不得对建筑物基础产生不利影响。

（3）化粪池各格之间、池体与连接井之间应设置通气孔洞。

（4）化粪池进水口、出水口应设置连接井，分别与进水管、出水管接驳。

（5）化粪池进水管口应设置导流构件，出水口及各格之间应设置污泥浮渣拦截设施。

（6）化粪池池壁、池底应采取防渗措施；顶板应设置人孔及配套盖板。

（7）化粪池通气管管材可选用钢塑复合管、UPVC 管或 FRP 玻璃钢管等，外露塑料管材应具备抗紫外线性能，管径不应小于 DN100，管路宜引至屋面；通气管出口设置于地面附近时，管顶高出地面不应小于 2.5m，且远离人员活动区域；通气管应固定牢靠，布设形式与周边环境相协调。化粪池井盖设置于道路范围内时，宜采用双层井盖。

3 施工工艺：

（1）施工前期依据排水需求规范核算化粪池有效容积，规避规格选型偏小问题。施工阶段精准定位基坑、控制施工标高，基底整平夯实并浇筑垫层，保障基底承载力满足设计要求，防止池体不均匀沉降开裂、渗漏。

（2）严格按照标准图集开展施工，池体接缝实施防水密封处理，保证整体密闭无渗漏。井盖、井座安装密封严实，按规范布设通气管，保障内部废气有序排放，避免气压失衡引发臭气反流。

（3）严格管控管道敷设标高、排水坡度及转角构造，管道连接转角不宜小于 90° ，常规工况采用管顶平接，保障排水通畅。

（4）施工完工后开展闭水试验，核验池体、接口无渗漏、无倒流，验收合格后方可实施回填作业。

（5）绿化场地实施整平找坡，消除低洼积水区域，配套设置排水坡度、盲沟等排水设施，加快积水排出，防止积水浸泡污物、腐殖质发酵产生异味。

4 注意事项：

（1）施工阶段严禁管道错接、标高倒置、雨污混流，防范污水倒灌、水体淤积。

（2）绿化土方填筑及种植施工期间，不得碾压、扰动化粪池及配套管网，避免管道错位、池体破损渗漏；管控周边覆土土质及覆土厚度，防止腐殖质堆积滋生异味。

（3）施工完成后彻底清理枯枝、建筑垃圾等易腐杂物，完善场地排水系统，消除积污死角，阻断地下臭气上返路径。

（4）化粪池应落实运维管理，定期开展清淤作业，保障设施安全稳定运行。

5.3.2 室外污水井返臭

1 风险隐患：

- (1) 管道接口转角、管顶对接标高施工管控不规范，易产生排水紊流现象。
- (2) 检查井未设置导流顺水构造，管道衔接水位控制不合理，易造成积水淤积及污水倒灌。
- (3) 井内淤泥、杂物堆积，井体及井盖密封破损失效，进而滋生腐化臭气，引发异味上返外泄。



图 5.3.2-1 污水井井盖破损



图 5.3.2-2 污水井沉降破损导致绿化土体污染返臭

2 设计预防：

- (1) 管道转弯水流转角不应小于 90° （转弯不应过急）；当排水管管径 $\leq 300\text{mm}$ 且管道跌落差 $>0.3\text{m}$ 时，可不受转角限值约束。
- (2) 室外排水管道除存在水流跌落差工况外，管顶宜采用平接形式。
- (3) 排出管管顶标高不应低于室外接户管管顶标高。
- (4) 小区排出管与市政管渠接驳位置，排出管设计水位不应低于市政管渠设计水位。
- (5) 生活排水管道配套检查井内部应设置导流槽或顺水构造。

3 施工工艺：

- (1) 管道布设严格控制水流转角，转弯、交接位置水流转角不宜小于 90° ，管径 $\leq \text{DN}300$ 且跌水水头大于 0.3m 的大落差管段，可不受水流转角不应小于 90° 的限值约束，按规范要求布设。
- (2) 管道对接统一校核标高，按规范实施管顶平接，复核排出管与接户管、市政管渠之间的水位高差。

(3) 检查井浇筑成型过程中同步砌筑规整导流槽，井内壁平顺，无凹凸死角。

(4) 管道接口密封封堵严密，井体砌筑、井盖安装贴合密实，缩减异味外溢缝隙通道。

(5) 施工完成后开展通水试验，核查排水通畅性能，对管道错位、积水、倒流等缺陷实施整改。

(6) 针对传统砖砌井灰缝较多、混凝土井易发生收缩开裂，污水外渗污染绿化回填土或地下水等问题，推荐采用浙江省工法《节约环保型用窝槽式柔性承插塑料雨污检查井快速组装施工工法》，工法编号：2022213。

(7) 针对塑料检查井与塑料管道热熔连接施工，规避井筒开孔后热熔焊接支管造成的密闭缺陷，保障开孔位置永久密闭，降低管网外渗、管道异味窜入绿化带及地下夹层风险。推荐采用浙江省工法《塑料检查井与塑料管道热熔连接施工工法》，工法编号：2020062。

4 注意事项：

(1) 管道内底标高应顺坡接驳，严禁出现倒坡、积水窝；管道管口内口打磨平顺，降低淤积堵塞概率。

(2) 井内阴阳角做圆弧处理，提升防渗能力；预留管口定位精准，管口与井壁间隙采用防水砂浆填充密封，防止管口渗水。

(3) 井盖安装标高应与路面、地坪平顺衔接。

(4) 污水井应落实运维管理，定期开展清淤作业，保障设施安全运行。

5.3.3 地下夹层、密闭空腔返臭

1 风险隐患：

(1) 地下设备夹层、墙体密闭空腔、楼板夹层、管线密闭腔体等封闭空间，受结构底板、顶板、外墙及管道渗漏影响，长期积滞积水、潮气且无法有序排出，持续产生恶臭及有害气体，并扩散至地下车库、设备用房、楼道等相邻功能区域，造成室内空气污染，不利于人员通行与作业健康。

(2) 密闭空腔内部积水受潮，造成混凝土基层、防水层、保温层受潮老化，引发墙体返潮、饰面层起皮霉变，加剧结构构件及钢筋锈蚀，产生异味返溢问题。



图 5.3.3-1 一层底部架空层封闭区域回填土积水返臭



图 5.3.3-2 地下夹层封闭区域通风设施不完善

2 设计预防：

(1) 地下室结构顶板、底板、外墙及配套管道应完善防渗构造设计。

(2) 设计阶段规避地下区域形成完全封闭、无通风、无排水的密闭空腔；提前优化细部节点构造，对狭小隐蔽空腔、密闭夹层、墙体中空层统一预留通风、排水通道，从源头消除返臭隐患。

3 施工工艺：

(1) 施工开展前，彻底清除地下夹层、密闭空腔内杂物、浮土、建筑垃圾、积水淤泥，保障基层平整洁净、干燥无油污，不存在松散杂质。

(2) 依据设计要求实施基层找坡作业，采用细石混凝土找坡，分层压实抹平，坡面顺直，无低洼积水点位，确保水体可经由排水通道自流汇集至排水口、集水井。

(3) 密闭空腔按照设计定位精准安装通风百叶、通风管道、机械排风设施。

(4) 施工完工后，再次清理空腔内部，确认空腔无积水、无淤积、无异味

外溢后方可封闭作业面；选用适配封堵材料封堵管线、风口穿越墙体、楼板产生的多余缝隙与孔洞，阻断异味外溢路径。

（5）贯通屋面的消防排烟井、送风井配套风管安装应合理设置由内向外的排水坡度，采用不透水材料对预留孔洞实施密闭封堵，防止雨水渗入井道内部。

（6）针对雨水经由屋面穿墙风管周边缝隙渗入井道，积水排出困难，造成密闭空腔受潮霉变、持续性返臭等问题，推荐采用浙江省工法《屋面风管穿墙及防水施工工法》，工法编号：2020125。

4 注意事项：

（1）地下夹层、密闭空腔属于隐蔽工程，各工序施工完成后应组织隐蔽工程验收，留存影像及书面资料，验收合格后方可开展后续工序，禁止封闭隐蔽后实施返工。

（2）施工完工后落实成品保护，严禁封堵通风口、排水口，不得随意拆除、破坏密封封堵层及防水层，防范排水功能失效、气体积聚、渗漏返潮等病害。

（3）交付投用后，定期对空腔通风系统、排水系统开展清理检修，及时清除排水口杂物、疏通管路，清理空腔内部淤积杂质，避免杂物长期堆积滋生异味，保障设施持续稳定运行。

6 既有住宅“堵”整治

6.1 雨水管道堵塞整治

6.1.1 屋面天沟、露台地漏、侧排及雨水支管堵塞

1 现象描述:

(1) 屋面天沟、露台地漏、侧排口表面堆积落叶、泥沙、垃圾等杂物，排水口有效通水截面缩减，管口存在部分封堵状态。

(2) 雨水支管内壁附着泥沙、污垢、青苔等，形成淤积层，管道内部存在局部堵塞，管道通水流畅性下降。

(3) 降雨过后，屋面天沟、露台区域存在积水滞留，积水消退速度缓慢，侧排管口出水流量不均匀、出水微弱，部分侧排管口甚至无雨水排出。



图 6.1.1-1 雨水口堵塞积水

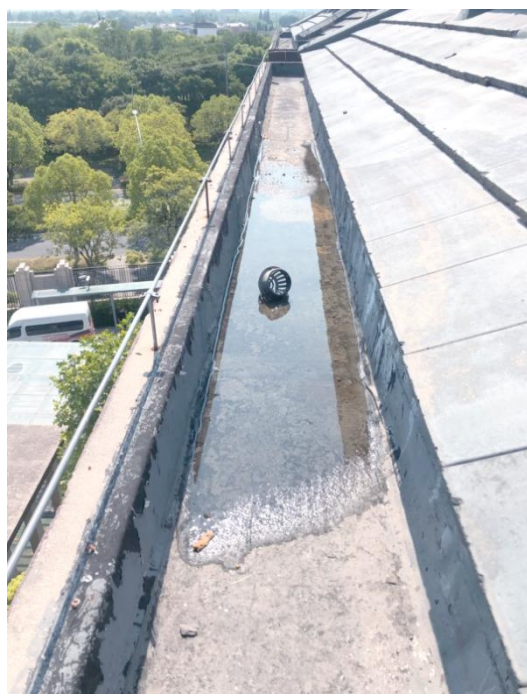


图 6.1.1-2 天沟积水

2 处置措施:

(1) 采用人工清扫方式全面清理屋面天沟、露台表面堆积的杂物、泥沙，疏通地漏、侧排排水口表层封堵物，确保地漏、排水口畅通。

(2) 拆解地漏、侧排滤网及腔体结构，清理内部残留杂物与淤积污垢，对变形、破损的排水滤网实施更换修复，确保构件完好，恢复排水功能。

(3) 使用高压疏通设备对屋面雨水支管实施分段疏通作业，清除管道内壁淤积的污垢、结块杂质及管内堵塞物，恢复管道完整通水截面。

（4）检查天沟、屋面、露台排水坡度，对坡度不足区域实施找补处理，确保雨水向排水口汇集。

3 注意事项：

（1）屋面作业前检查屋面施工环境，确认屋面防滑、防护设施完好，在作业过程中做好防护，杜绝高空作业中的安全隐患。

（2）疏通管道过程中控制高压设备作业压力，避免压力过大造成雨水支管破损、接口松动开裂。

（3）构件更换需选用同规格、同材质适配配件，保证排水构件安装贴合、固定牢固，安装完成后核对排水结构平整度与密封性。

6.1.2 室外管道受冻堵塞

1 现象描述:

(1) 室外露天敷设的雨水、污水管道内部出现结冰封堵, 管道通水通道完全或局部封闭, 管道无水流流通或水流流量极小。

(2) 管道端口、管道弯头、埋地管道外露段存在冰层堆积, 结冰厚度不定, 封堵管道通水截面。

(3) 低温环境下室外排水管道无排水出水, 管内积水结冰, 处于完全封堵状态。

2 处置措施:

(1) 采用温水缓融、专业融冰设备(如低温电热带)对管道内部冰层实施融化处理, 循序渐进消除管道内固结冰层, 全程避免高温直烤损伤管道材质。

(2) 管道冰层完全融化后, 使用高压清水冲洗管道内部, 彻底清理融冰后残留的泥沙、杂物及结冰结块, 疏通管道。

(3) 检查室外管道保温层、防护层状态, 对脱落、破损、老化的保温棉、防护套管实施重新包裹、更换或加固(如聚氨酯保温管壳、橡塑保温)。推荐采用浙江省工法《低、中温管道橡塑内保温与 PVC 彩壳外装饰结构施工工法》, 工法编号: 2024178。



图 6.1.2-1 室外管道受冻堵塞



图 6.1.2-2 管道保温

(4) 对管道低洼存水段、弯头、端口等易冻点位优化排水坡度, 调整管道安装高差, 消除管道局部存水死角, 避免再次结冰堵塞。

(5) 将埋深不足的管道加深埋设, 确保管道埋深位于冰冻线以下。

3 注意事项:

(1) 融冰作业严格控制作业温度与作业节奏, 禁止明火、高温设备直接接触管道外壁, 防止管道受热变形、开裂破损。

(2) 寒潮来临前应略微开启室内水龙头, 保持滴水状态, 防止相应室外供水管道受冻堵塞。

(3) 保温层施工需贴合管道外壁无缝隙, 控制隔热材料拼接缝宽度、接口搭接长度符合施工规范, 固定件安装牢固, 保证保温防护整体密闭性。

(4) 管道坡度调整后需复测坡度参数, 确保符合室外排水管道施工技术标准, 无局部积水存水点位。

6.1.3 雨水立管及底部弯头堵塞

1 现象描述:

(1) 建筑雨水立管内部淤积落叶、泥沙、垃圾、污垢杂物，管道内壁附着厚重淤积层，通水截面缩小。

(2) 雨水立管底部弯头位置堆积大量结块杂物、泥沙沉淀，弯头处通水通道封堵，立管排水受阻。

(3) 降雨时立管排水流速缓慢，立管上部存在积水滞留，底部弯头位置无出水或出水断断续续，管道局部存在淤积，严重时造成立管接头脱落。



图 6.1.3-1 雨水立管堵塞



图 6.1.3-2 雨水立管堵塞外溢

2 处置措施:

(1) 拆除立管底部弯头检修口盖板，人工清理弯头内部堆积的沉淀泥沙、结块杂物，彻底清除弯头堵塞物；或挖掘出回填土层内的立管弯头，重新铺设水平管和大转弯半径的雨水弯管。

(2) 采用机械疏通设备自上而下疏通雨水立管，清除管道内壁附着淤积污垢、粘连杂物。

(3) 检查立管管壁、弯头结构，对破损、开裂、接口松动的管段及弯头实施更换、加固修复，保证管道结构完整性。

3 注意事项:

(1) 立管疏通作业自上而下施工，以防杂物堆积堵塞，作业过程中做好管口防护，防止杂物掉落二次淤积。

(2) 检修口密封施工需清理接口污垢，选用适配密封配件，保证盖板密封严密，无渗水、漏水隐患。

(3) 管道修复、更换需匹配原管道规格材质，接口粘接、固定工艺符合管

道施工规范，保证连接牢固密闭。

6.2 污废水管道堵塞整治

6.2.1 厨房、卫生间、阳台、洗衣房台盆、地漏、淋浴及污水支管堵塞

1 现象描述:

(1) 厨房、卫生间、阳台、洗衣房台盆下水口、地漏口堆积毛发、油污、杂物、碎屑，排水口通水截面缩小。

(2) 室内污水支管内壁附着油污、污垢、杂物等淤积层，管道局部堵塞，水流速度放缓。

(3) 台盆、淋浴区、地漏排水时水流滞留，排水流速减缓、排水效率持续下降，管口存在积水，流水不通畅。

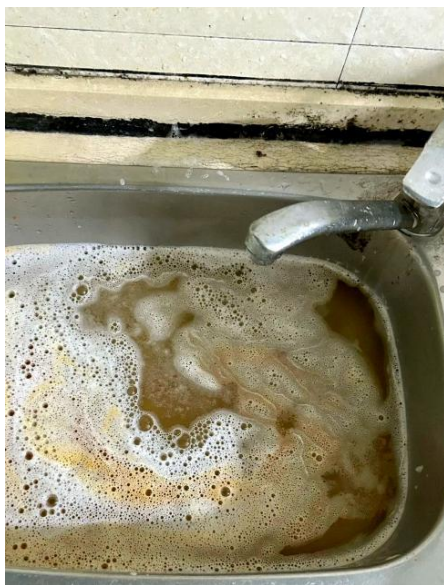


图 6.2.1-1 厨房台盆堵塞积水

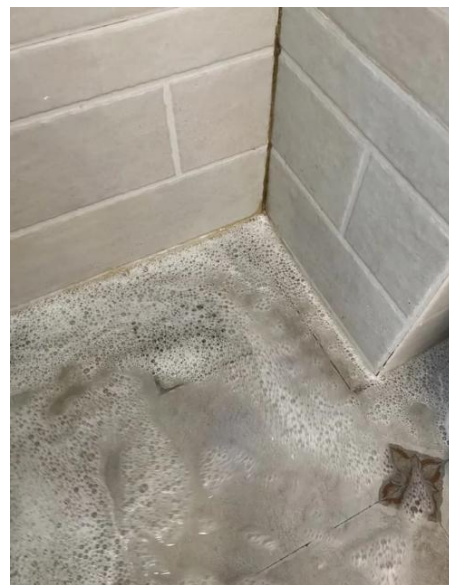


图 6.2.1-2 淋浴区地漏堵塞积水

2 处置措施:

(1) 拆解台盆下水器、地漏滤网、地漏芯，人工彻底清理表面及内部毛发、杂物、残渣，清除管口表层封堵物。

(2) 针对厨房台盆油污堵塞，向管道内倒入管道疏通剂，静置 15~30 分钟后，用大量温水冲洗，溶解管道内油污。

(3) 使用手动疏通器（弹簧式）插入污水支管，旋转推进，清除管内深层淤积物，必要时使用电动疏通机或采用加压水冲洗支管。

(4) 检查支管接口、弯头处是否因堵塞压力过大出现渗漏，若有渗漏，应修补接口并更换破损管件。

3 注意事项:

（1）疏通作业选用适配室内细管的专用工具，避免工具尺寸不符造成管道内壁划伤、破损。

（2）油污堵塞点位禁止使用强腐蚀性药剂，油污较为顽固时宜采用物理疏通配合管道疏通剂处理，防止腐蚀管道及密封配件。使用管道疏通剂时，严格按照说明书操作，避免不同类型疏通剂混合使用，防止产生有毒气体，做好个人防护。

（3）配件更换需匹配原有规格型号，安装后保证下水构件开合顺畅、接口密封严密。

6.2.2 卫生间蹲坑、马桶及污水支管堵塞

1 现象描述:

(1) 卫生间马桶、蹲坑下水通道内堆积杂物、污物结块，下水通道局部或完全封堵。

(2) 与之对应连接的污水支管内部淤积污物和结块杂质，管道通水不畅，支管存在局部堵塞。

(3) 马桶、蹲坑冲水后水位回落缓慢，下水流速极小，坑内、盆内积水长时间无法排空。



图 6.2.2-1 蹲坑堵塞

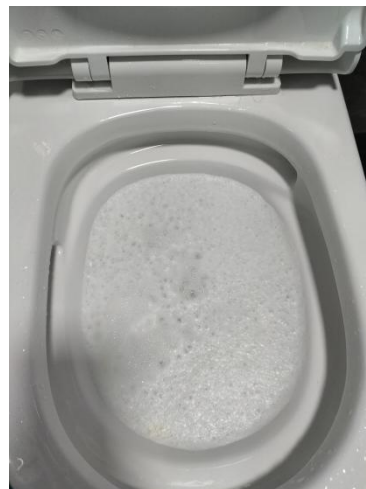


图 6.2.2-2 马桶堵塞

2 处置措施:

(1) 针对马桶堵塞，使用马桶搋子对准下水口，利用气压疏通管道，若有明显异物（如毛巾、玩具），可使用夹子或钩子取出后再实施疏通。

(2) 针对蹲坑堵塞，使用蹲坑疏通器（马桶搋子或弹簧疏通器），对准蹲坑下水口实施疏通，清除管内淤积的粪便、异物。

(3) 若疏通效果不佳，采用专用洁具疏通设备对马桶、蹲坑下水通道进行深度疏通，彻底清除通道内结块污物、堵塞杂物，打通下水通道。



图 6.2.2-3 压缩空气式马桶搋子



图 6.2.2-4 电动疏通机

(4) 对洁具连接的污水支管实施分段疏通作业，清理支管内部淤积污物、残留杂质，消除管道堵塞点位。

(5) 疏通完成后，采用大量清水反复冲刷洁具及支管管道，彻底清洁管道内部残留污物，保证管道洁净通畅。

3 注意事项：

(1) 洁具疏通作业时控制设备力度与角度，避免暴力操作造成洁具瓷体开裂、管道接口脱落。

(2) 禁止使用超大功率设备疏通室内洁具支管，防止管道脱节、渗漏、破损等情况发生。

(3) 破损配件更换时需配套洁具，安装精度应满足要求，保证排水结构稳定。

6.2.3 污废水立管及底部弯头堵塞

1 现象描述:

(1) 室内污废水立管内壁附着油污、污物、杂质淤积层,管道通水截面缩减,管道内部存在局部堵塞。

(2) 污废水立管底部弯头位置沉淀堆积大量污物结块、泥沙、杂物,弯头通水通道封堵,成为主要堵塞点位。

(3) 上层排水时,立管水流下行缓慢,底部弯头出水不畅,立管局部存在积水,排水流通速度大幅下降,严重时立管彻底堵塞,污水从地漏、马桶、检修口等位置反溢进入室内,造成严重损失。



图 6.2.3-1 卫生间立管堵塞反溢



图 6.2.3-2 洗衣房立管堵塞反溢

2 处置措施:

(1) 开启污废水立管底部弯头检修口,或挖掘回填层内的立管弯头,人工彻底清理弯头内部沉淀淤积的污物、结块杂物,清除堵塞物,或更换较大转弯半径的立管弯头。

(2) 通过立管各层检修口,自上而下对污废水立管进行机械疏通,清除管壁粘连油污、淤积污物及管道堵塞物。

(3) 检查立管管体、弯头结构及接口状态,对老化、破损、渗漏、松动的管段及配件进行更换、加固修复。

(4) 复位所有检修口盖板并做好密封处理,分层进行排水通水测试,核查立管及弯头排水通畅性。

3 注意事项:

（1）立管疏通作业分层进行，逐层清理、逐层核查，避免杂物集中堆积造成底部弯头二次严重堵塞。

（2）检修口密封作业时需清理接口残留污物，采用适配密封材料，保证密封严密，无渗水、漏气隐患。

（3）管道更换修复时需严格匹配原管道参数，接口粘接、紧固工艺符合给排水施工规范。

（4）通水测试需覆盖各楼层排水点位，确认立管全程排水顺畅，无淤积、无渗漏。

6.3 地下室积水整治

6.3.1 地下室整体积水

1 现象描述:

(1) 地下室地面全域存在积水覆盖, 积水分布均匀, 地面无干燥区域, 积水留存范围覆盖整个地下室空间地面。

(2) 地下室地面、墙体底部持续渗水、返水, 积水水位保持稳定, 无自然消退趋势, 地面长期处于潮湿积水状态。

(3) 地下室排水设备流量不足, 或排水设备损坏, 无法快速排出地面积水, 积水长期积聚留存。

2 处置措施:

(1) 启动地下室排水设备, 必要时增设临时排水设施, 全域抽排地面积水, 配合人工打扫, 彻底清除地下室留存积水, 露出地面基层便于排查施工。

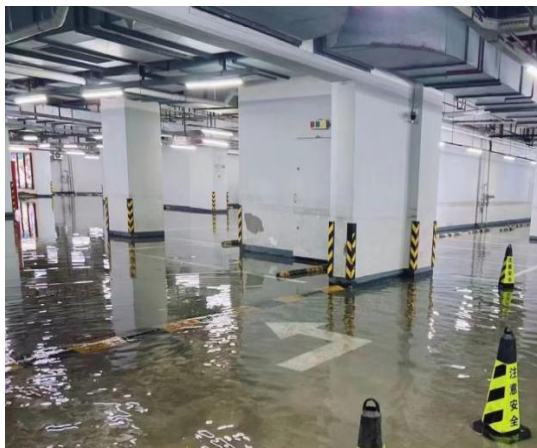


图 6.3.1-1 地下室整体积水



图 6.3.1-2 应急水泵排水作业

(2) 地下室渗漏水处置详见本指南地下室渗漏整治内容。

(3) 积水排出后, 及时清理地下室地面、墙面的淤泥、杂物, 采用风机、除湿机实施通风除湿, 降低地下室湿度, 防止墙面、地面发霉及结构受潮。

(4) 检查地下室设备、管线完好性, 对被积水浸泡的设备实施烘干、检测、维修, 更换损坏部件, 确保设备恢复正常运行; 对松动、破损的地面、墙面实施修补, 做好防潮处理。

3 注意事项:

(1) 积水抽排作业前检查排水设备绝缘、运行状态, 杜绝设备带病作业, 防范电气安全隐患。

（2）防水堵漏施工前需保证作业面干燥洁净，防水材料施工厚度、范围符合防水工程技术规范。

（3）地面坡度修整需精准把控高差参数，保证全域地面无积水死角，积水可顺利归集至排水点位。

6.3.2 地下室局部雨水倒灌

1 现象描述:

(1) 地下室出入口、采光井、通风口、穿墙管道周边局部区域出现雨水倒灌，积水集中在固定局部区域。

(2) 降雨期间及降雨后，室外雨水从建筑外墙洞口、缝隙、井口位置倒灌入地下室，局部积水快速聚集。

(3) 倒灌区域积水无法自然外排，局部地面长期积水潮湿，对应排水点位通水不畅、排水滞后。

2 处置措施:

(1) 针对倒灌局部区域实施积水抽排，快速清除积聚积水，清理倒灌带入的泥沙、杂物淤积。

(2) 对管井井口实施抬高处理，确保井口标高高于周边室外地面。



图 6.3.2-1 地下室线缆周边雨水倒灌



图 6.3.2-2 抬高井口

(3) 封堵采光井、通风口、穿墙管道、墙体缝隙等雨水倒灌通道，采用防水密封材料、封堵构件实施密闭处理。有条件的情况下在地下室侧墙穿墙套管下方开设一个地漏孔，少量积水可以通过地漏排入地下室集水井。

(4) 修整地下室出入口、井口周边室外排水坡度，疏通周边室外排水管道、排水沟，加快室外雨水排走速度。

(5) 检修局部区域集水、排水设备，疏通对应排水支管、集水坑，提升局部积水归集、排放能力。

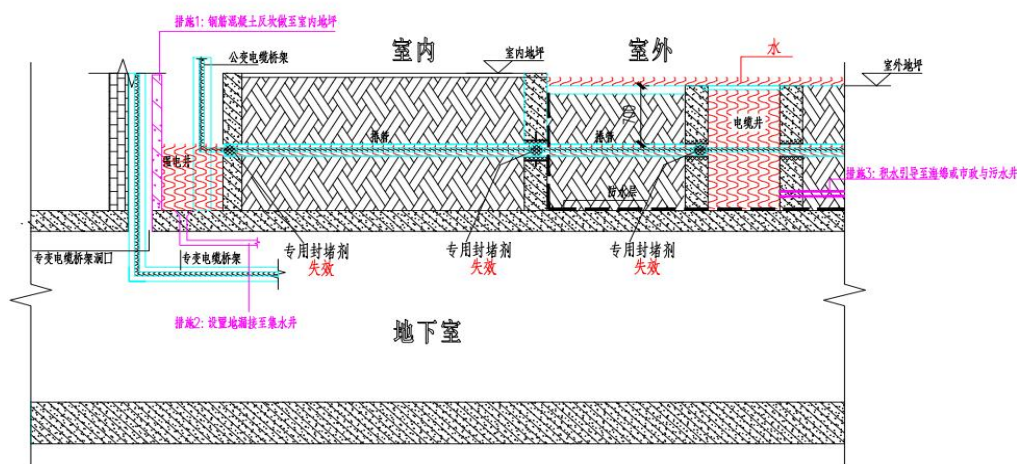


图 6.3.2-3 电缆桥架渗漏原理及引水示意图

3 注意事项:

- (1) 洞口、缝隙封堵施工需清理基层杂物、松散层，保证封堵材料与基层粘结牢固，无缝隙和空鼓。
- (2) 室外坡度修整需匹配排水流向，杜绝室外积水流至建筑洞口，从源头阻断倒灌通道。
- (3) 排水设备检修后需实施启停测试，保证设备响应及时、排水流量稳定。

6.4 小区内市政管道堵塞整治

6.4.1 室外雨水井及雨水管堵塞

1 现象描述:

(1) 室外雨水井内部堆积落叶、泥沙、垃圾、漂杂物，井底淤积厚重泥沙层，井室有效蓄水通水空间缩小。

(2) 连接雨水井的室外雨水管道内部淤积杂质、泥沙结块，管道局部封堵，通水流量大幅降低。

(3) 降雨时雨水井积水上涨快速，井口排水缓慢，管道出水不畅，井位周边地面存在积水滞留。



图 6.4.1-1 室外雨水井堵塞



图 6.4.1-2 室外雨水管淤积堵塞

2 处置措施:

(1) 立即清除雨水井内落叶、淤泥、石块等杂物，疏通井口与进水箅子，确保进水通畅。

(2) 使用疏通机具或高压水枪对室外雨水支管、干管实施疏通冲洗，清除管内淤积物，恢复通水能力。

(3) 对破损、塌陷、错位、雨污混流的雨水管实施开挖修复或更换，保证管道密闭与坡度顺直。

(4) 检查并恢复雨水井井盖、井圈完好性，对沉降井室实施加固与加高调整。

3 注意事项:

(1) 雨水井作业前做好井口防护围挡, 提前通风, 用仪器检测确认井下无有害气体积聚后方可下井作业, 并保持通风, 有效落实井下施工安全防护措施。

(2) 管道疏通压力调节循序渐进, 避免高压冲击造成室外管道接口松动、管体破损。

(3) 井室清理后保证内壁、管口洁净, 井盖复位平整、贴合严密, 无偏移、松动现象。

6.4.2 室外排水沟及盖板堵塞

1 现象描述:

(1) 室外排水沟槽内堆积落叶、杂草、泥沙、垃圾等杂物，沟体通水截面被杂物挤占、封堵。

(2) 排水沟盖板镂空孔被杂物、淤泥封堵，盖板透水、排水功能失效，雨水无法正常归集进入沟体。

(3) 降雨时排水沟内水流滞缓，沟面积水淤积，盖板上方地面雨水无法下渗排放，出现局部积水。

2 处置措施:

(1) 逐段清理排水沟槽内所有堆积杂物、淤积泥沙，彻底清除沟内堵塞物，恢复原始通水截面。

(2) 清理排水沟盖板镂空孔内封堵杂物、淤泥，采用高压水枪冲洗盖板及沟体侧壁残留污垢，保证水流通畅。

(3) 修整排水沟局部变形、塌陷槽体，修复破损、缺失的盖板构件，保证沟体结构完整、盖板铺设平整。



图 6.4.2-1 室外排水沟堵塞积水



图 6.4.2-2 清理排水沟

3 注意事项:

(1) 沟体清理作业避免暴力撬动槽体结构，防止沟体侧壁开裂、基础松动破损。

(2) 盖板修复更换须匹配原尺寸规格，铺设平整稳固，无松动、翘边、缺失问题，保证排水顺畅。

（3）冲洗作业控制水流力度，避免泥沙二次淤积至沟体低洼位置，形成新的堵塞点位。

（4）全程核查沟体排水坡度，保证水流方向统一、无局部积水死角。

6.4.3 室外污废水管道堵塞

1 现象描述:

(1) 室外污废水管道内壁附着油污、淤泥、污物淤积层,管道通水截面缩小,管道内部存在局部堵塞点位。

(2) 管道低洼段、弯头、接口位置堆积大量沉淀污物、结块杂质,堵塞水通道。

(3) 污废水排放流速缓慢,管道出水流量偏小,管道上游管段存在积水淤积,排水流通不畅。



图 6.4.3-1 室外污水井堵塞溢水



图 6.4.3-2 污水井冲洗

2 处置措施:

(1) 通过室外管道检查井、检修口,采用专业疏通设备对污废水管道分段疏通,清除管内淤积污物、堵塞结块。

(2) 使用高压清洗设备全程冲洗管道内壁,彻底剥离管壁油污、污垢淤积层,恢复管道标准通水截面。

(3) 排查管道坡度、接口状态,对塌陷、错位、破损的管段实施开挖修复、更换,校正管道排水坡度。

3 注意事项:

(1) 室外污废水管道井下作业前,必须做好通风、气体检测及安全防护,作业中保持通风,杜绝井下作业安全风险。

(2) 管道疏通、清洗作业分段施工,避免长距离作业出现杂物堆积堵塞。

(3) 管段修复更换需符合室外给排水管道施工标准,管道坡度、接口密封、回填工艺规范达标。

6.4.4 化粪池堵塞

1 现象描述:

(1) 化粪池池体内部淤积大量污泥、粪便结块、杂物残渣,池体有效储水、分解空间大幅缩减。

(2) 化粪池进出口管道、格栅位置被污物、杂物封堵,管道通水不畅,池体进水、出水流通受阻。

(3) 化粪池井口、周边连接管道排水滞缓,池体液面偏高,周边排水管道存在积水淤积。

2 处置措施:

(1) 开启化粪池井盖,采用专业吸污设备抽取池体内淤积污泥、污水、结块污物,清除池体淤积杂物。



图 6.4.4-1 化粪池清淤



图 6.4.4-2 化粪池清淤

(2) 拆解清理化粪池进出口格栅,清理管道接口堵塞物,疏通进出水管道,清除管道内部淤积污物、残渣。

(3) 采用高压清水全面冲洗化粪池池体内壁、格栅及进出水管道,彻底清洁残留污垢,恢复池体及管道通水空间。

(4) 检查池体结构、管道接口密封性,对破损、老化、渗漏部位实施修复加固,完成后复位井盖。

3 注意事项:

(1) 化粪池作业前必须充分通风换气,开展气体检测,严禁未防护、未通

风情况下下井作业，落实全套安全防护措施，作业中保持通风。

（2）池体清淤、管道疏通作业全程采用专业设备施工，杜绝人工直接接触池内污物、有害物质。

（3）清理产生的污泥、杂物需集中密闭收纳，按有害废弃物规范处置，严禁现场随意堆放。

7 既有住宅“漏”整治

7.1 地下室渗漏

7.1.1 地下室底板渗漏

1 现象描述:

(1) 地下室底板板面、后浇带、施工缝出现明水点、湿渍，局部区域持续返潮，干燥天气仍无法自然干透。

(2) 渗漏轻微部位仅表面泛潮，析出白色钙化物、渗水结晶，渗漏严重点位形成线状流水、点状涌水，地面积水长期无法排干。

(3) 底板面层空鼓开裂，渗漏沿裂缝持续渗透，严重时地面低洼处积水。



图 7.1.1-1 后浇带渗漏



图 7.1.1-2 地面裂缝渗漏

2 处置措施:

(1) 全面排查地下室底板渗漏点位，宜采用电子化方式记录并存档，便于使用单位查阅；清理渗漏区域面层；标记裂缝等渗漏源头，剔除松散基层。

(2) 针对渗漏处采用高压化学注浆工艺，灌注化学注浆液封堵内部渗漏通道，阻断地下水渗透路径，渗漏较为严重时，推荐采用先引流、后注浆的二次注浆法，可更有效阻隔渗漏路径，封堵渗漏处。

(3) 修复破损底板面层，增设导流槽，将残余渗水统一引流至集水井持续抽排，避免积水长期浸泡地面。



图 7.1.1-3 后浇带化学注浆

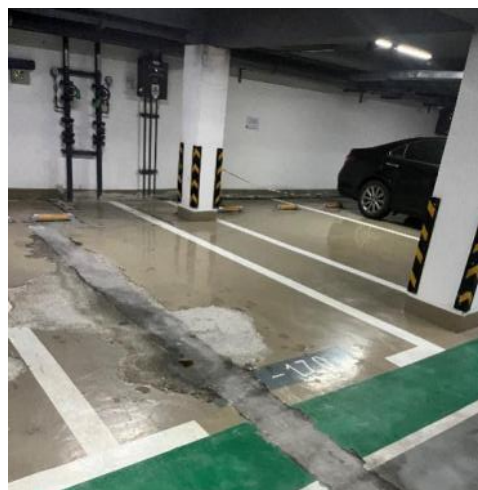


图 7.1.1-4 地面设置排水槽

3 注意事项:

(1) 地下室底板渗漏维修前, 应对质量缺陷处先检测、评估并分析原因, 施工前编制维修方案。

(2) 地下室底板渗漏维修建议参考《地下工程渗漏治理技术规程》JGJ/T 212 技术规定。

(3) 地下室潮湿作业环境应提前设置通风、照明、临时排水措施, 作业区设置警示牌, 防止无关人员及车辆进入施工区域, 作业人员正确穿戴劳保用品, 防止积水滑倒、触电等安全风险。

(4) 高压注浆施工应严格控制注浆压力, 压力不得超过底板混凝土承载限值, 防止压力过大造成底板次生开裂、渗漏范围扩大, 同时应防止注浆管堵塞、出现炸管造成人员受伤。

(5) 结构底板渗漏不建议采用“水泥+水玻璃”灌浆止水, 若需采用“水泥+水玻璃”结构背面灌浆止水, 应先进行评估论证。

(6) 注浆材料应选用干燥后收缩性较小的合规防水产品, 严格按工艺标准施工, 完工后无渗漏方可恢复面层。

7.1.2 地下室墙板渗漏

1 现象描述:

(1) 地下室临土内墙墙板的混凝土面、竖向施工缝、水平施工缝、穿墙螺杆洞、穿墙管线根部出现成片湿渍、水渍，墙体长期返潮，通风干燥环境下墙面依旧无法风干。

(2) 轻微渗漏部位墙面析出白色碳酸钙结晶、泛碱流挂，渗漏中度点位出现线状渗水、墙面流水痕迹，严重渗漏点持续涌水，水流沿墙体向下流淌，墙根处长期积水。



图 7.1.2-1 地下室墙板渗漏



图 7.1.2-2 墙面穿墙套管渗漏

2 处置措施:

(1) 全面逐段排查地下室墙板渗漏点位，铲除墙面空鼓、起皮、霉变层，定位裂缝、螺杆洞、施工缝、管线根部等渗漏源头，凿除松散混凝土基层并清理干净。

(2) 点状、线状渗漏部位采用高压化学注浆工艺，沿渗漏缝隙、孔洞钻孔埋止水针头，灌注低收缩注浆液封堵墙体内部渗漏通道，大面积连片渗漏区域，采用引流分段二次注浆，分层阻断外部地下水渗透路径。

(3) 穿墙螺杆洞、管道根部除采用注浆法封堵外，推荐增设一道防水砂浆层及防水附加层，杜绝节点二次渗漏。



图 7.1.2-3 墙面裂缝封堵

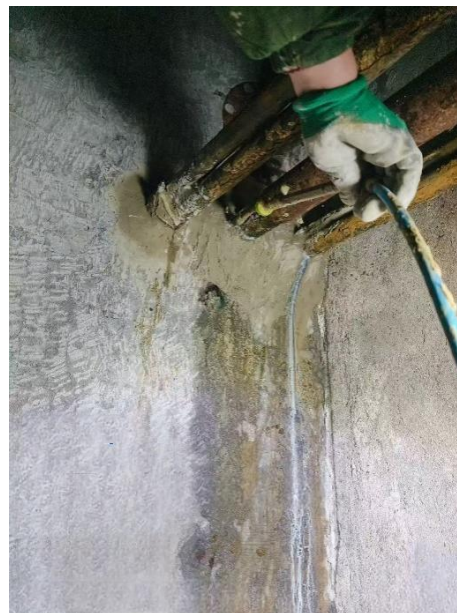


图 7.1.2-4 穿墙管道渗漏注浆与封堵

3 注意事项:

(1) 地下室外墙板渗漏维修前，应对质量缺陷处检测、评估并分析原因，施工前编制维修方案。

(2) 地下室外墙板渗漏维修建议参考《地下工程渗漏治理技术规程》JGJ/T 212 技术规定。

(3) 地下室潮湿作业环境应提前设置通风、照明、临时排水措施，作业区设置警示牌，防止无关人员及车辆进入施工区域，作业人员正确穿戴劳保用品，防止积水滑倒、触电等安全风险。

(4) 高压注浆施工应严格控制注浆压力，压力不得超过外墙板混凝土承载限值，防止压力过大造成墙板次生开裂、渗漏范围扩大，同时应防止注浆管堵塞、出现炸管造成人员受伤。

(5) 地下室外墙板渗漏不建议采用“水泥+水玻璃”灌浆止水，若需采用“水泥+水玻璃”结构背面灌浆止水，应先进行评估论证。

(6) 注浆材料、止水构件需选用合规防水产品，结构体中化学注浆，应选用干燥后收缩性较小的材料。严格按工艺标准施工，完工后观察无渗漏方可恢复墙面面层。

7.1.3 地下室顶板渗漏

1 现象描述:

(1) 地下顶板的混凝土面、后浇带、水平施工缝、穿顶板管道周边、采光井周边出现成片湿渍、水渍，顶板面长期返潮、涂料脱落，通风干燥环境下依旧无法风干。

(2) 轻微渗漏部位顶板面析出白色碳酸钙结晶、泛碱垂挂，渗漏中度点位出现滴水、水滴至地面，造成地面积水，地面形成碳酸钙结晶，难以清理。

(3) 顶板渗漏部位长期霉变，顶板腻子与涂料层受潮脱落，造成地面积灰、污染地面。



图 7.1.3-1 地下室顶板渗漏



图 7.1.3-2 顶板穿墙管道侧渗漏

2 处置措施:

(1) 全面逐段排查地下室顶板渗漏点位，铲除顶板面空鼓、起皮、霉变层，定位裂缝、施工缝、采光井侧等渗漏源头，凿除松散混凝土基层并清理干净。

(2) 点状、线状渗漏部位采用高压化学注浆工艺，沿渗漏缝隙、孔洞钻孔埋止水针头，灌注低收缩注浆液封堵墙体内部渗漏通道，大面积连片渗漏区域，采用分段二次注浆，分层阻断顶板上积水的渗透路径。

(3) 因顶板维修为背水面作业，除采用注浆法封堵外，推荐增设一道防水砂浆或防水涂料封堵，增设防水附加层，杜绝节点二次渗漏。

3 注意事项:

(1) 地下室顶板渗漏维修前，建议先对质量缺陷处进行检测、评估并分析原因，遇到结构钢筋锈蚀情况时应增加检测项目，施工前编制维修方案。

(2) 地下室顶板渗漏维修建议参考《地下工程渗漏治理技术规程》

JGJ/T 212 技术规定。

（3）地下室潮湿作业环境应提前设置通风、照明、临时排水措施，作业区设置警示牌，防止无关人员及车辆进入施工区域，作业人员正确穿戴劳保用品，防止积水滑倒、触电等安全风险。

（4）地下室顶板渗漏维修作业在操作架上操作，架体应标准搭设，材料工具堆放整齐，防止高处坠物。

（5）高压注浆施工应严格控制注浆压力，压力不得超过顶板混凝土承载限值，防止压力过大造成结构顶板次生开裂、渗漏范围扩大，同时应防止注浆管堵塞、出现炸管造成人员受伤。

（6）注浆材料、止水构件需选用合规防水产品，结构体中化学注浆，应选用干燥后收缩性较小的材料。严格按工艺标准施工，完工后观察无渗漏方可恢复墙面面层。

7.1.4 地下变形缝渗漏

1 现象描述:

(1) 地下室变形缝产生较大形变, 使用时间较长, 止水带老化、安装偏差、止水带与原混凝土间密封性变差, 外贴式止水带局部破损、开裂。

(2) 变形缝底部渗水、墙面渗漏, 严重处甚至出现喷涌泥水的现象, 造成变形缝地面积水, 甚至产生泥沙堆积。



图 7.1.4-1 地下变形缝周边积水

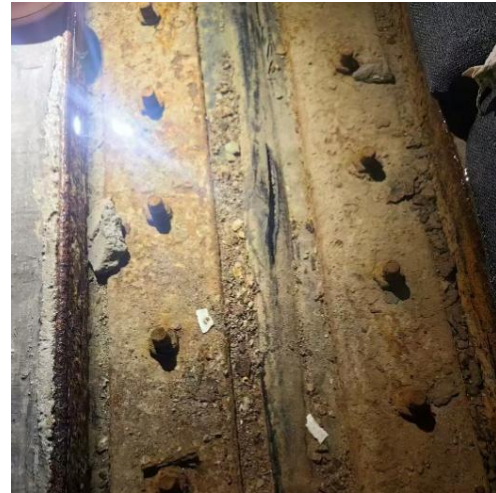


图 7.1.4-2 地下变形缝橡胶
止水带开裂

2 处置措施:

(1) 拆除变形缝以外的装饰盖板, 检查变形缝的渗漏情况, 确定集水井位置。当渗漏水量不大且无泥沙带出、地面少量积水时, 可采取地面开槽、设置引流沟渠将水引向集水井, 地面开槽处增设盖板方便人员车辆通行。

(2) 针对地面积水较大的变形缝, 应拆除已破损的止水带, 对渗漏处采用高压化学注浆工艺, 灌注化学注浆液封堵内部渗漏通道, 阻断地下水渗透路径。渗漏较为严重时, 推荐先埋管引流、再多次注浆, 能更有效阻隔渗漏路径, 封堵渗漏。

(3) 修复锈蚀的预埋钢板、修正螺栓件, 新装外贴式止水带, 增设导流槽, 将残余渗水统一引流至集水井持续抽排, 避免积水长期浸泡地面。

(4) 变形缝立面与顶面恢复外装饰盖板, 地面安装架空花纹钢板。

3 注意事项:

(1) 地下变形缝渗漏维修前, 建议对其病害程度进行检测、评估并分析原

因，针对涌泥砂的变形缝，应实施底板脱空检测，施工前编制维修方案。

（2）地下室变形缝维修过程建议参考《地下工程渗漏治理技术规程》JGJ/T 212 技术规定。

（3）地下室潮湿作业环境应提前设置通风、照明、临时排水措施，作业区设置警示牌，防止无关人员及车辆进入施工区域，作业人员正确穿戴劳保用品，防止积水滑倒、触电等安全风险。

（4）拆除水位较高与水压较大的止水带时，应注意拆卸压力，防止拆卸物伤人，高压注浆施工应严格控制注浆压力，压力不得超过规定限值，同时应防止注浆管堵塞、出现炸管造成人员受伤。

（5）变形缝顶面与侧面渗漏维修作业在操作架上操作，架体应标准搭设，材料工具堆放整齐，防止高处坠物。

（6）地下室变形缝渗漏不建议采用“水泥+水玻璃”灌浆止水，若需采用“水泥+水玻璃”结构背面灌浆止水，应先进行评估论证。

（7）注浆材料、止水构件需选用合规防水产品，结构体中化学注浆，应选用干燥后收缩性较小的材料，严格按工艺标准施工，完工后观察无渗漏方可恢复地面面层。

7.2 屋面渗漏

7.2.1 砖混结构住宅屋面渗漏

1 现象描述:

(1) 砖混结构住宅屋面的预制板板缝、天沟、出屋面管道周边出现明水点、湿渍、水渍，局部区域持续返潮，干燥天气仍无法自然干透。

(2) 渗漏轻微部位仅表面泛潮析出白色钙化物、涂料或吊顶材料发霉发黄、少量涂层脱落，严重处顶层涂料大量脱落，顶板装饰面严重霉变。

(3) 高低跨及变形缝处屋面渗漏，下方墙体潮湿发霉、墙面粉刷层与涂料脱落。



图 7.2.1-1 多孔板间裂缝渗漏



图 7.2.1-2 屋面变形缝渗漏



图 7.2.1-3 屋面天沟渗漏



图 7.2.1-4 瓦屋面局部铺设卷材

2 处置措施:

(1) 根据室内渗漏点的对应位置，全面逐段排查屋面细部构造的病害及渗漏现象，重点检查排水沟、水落口、管道井边、女儿墙、变形缝、泛水等节点处，

同时检查防水层的质量以及刚性层起砂、积水、开裂、分格缝状况。

(2) 查找到渗漏点后, 拆除渗漏处防水层, 凿除松散混凝土基层并清理干净, 基面处理后用防水材料实施节点修复, 试水或淋水无渗漏后, 整体清理屋面积物并根据需要恢复防水保护层。

(3) 屋面渗漏点产生串水现象, 除采用渗漏节点修复外, 推荐整体区域增设一道防水层或设置成坡屋面, 增设防水设防, 杜绝节点二次渗漏。

(4) 老旧屋面根据需要可相应增设保温层, 与防水层协同使用, 提高防水层的耐用年限。

(5) 当屋面发生大面积渗漏, 防水层基本丧失防水功能时, 推荐将屋面防水层整体拆除, 参考现行标准整体翻修。

3 注意事项:

(1) 砖混结构通常建造时间较为久远, 其结构受渗漏影响的程度不明。建议在屋面渗漏维修前, 对质量缺陷处先进行检测、评估和原因分析, 施工前编制维修方案。

(2) 维修过程建议参考《屋面工程技术规程》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 中关于屋面工程施工工艺的规定。屋面在维修过程中不应随意增加屋面荷载和改变原屋面使用功能。

(3) 应选用耐候性、耐水性及耐腐蚀性较好的防水材料, 严格按工艺标准施工, 完工后观察无渗漏方可恢复保护面层。

(4) 维修过程中如遇到屋面结构构件受到较大的损伤, 应先进行加固维修工作, 再实施渗漏修复工作。

(5) 屋面渗漏维修处于高空作业环境, 应提前设置临时安全防护措施及防火措施, 作业人员穿戴劳保用品, 严禁高空抛物, 防止高空坠落。

(6) 屋面属于公共区域, 渗漏维修完成后应加强日常管理, 防止管道堵塞、排水不畅、人为破坏。

7.2.2 砖木结构住宅屋面渗漏

1 现象描述:

(1) 砖木结构住宅坡屋面的瓦破碎, 天沟、老虎窗侧面、出屋面管道周边、瓦屋面与山墙交接泛水处、平屋面与坡屋面交接处出现明水点、湿渍、水渍, 局部区域持续返潮, 干燥天气仍无法自然干透。

(2) 渗漏轻微部位吊顶材料发霉发黄、涂层脱落, 严重处顶层装饰面严重霉变、木质檩条腐蚀、装饰面大量脱落。

(3) 高低跨交接处屋面渗漏, 下方墙体潮湿发霉、墙面粉刷层与涂料脱落。



图 7.2.2-1 砖木结构瓦破损渗漏



图 7.2.2-2 砖木结构天沟边渗漏

2 处置措施:

(1) 全面逐段排查屋面细部出现的病害及渗漏现象, 重点检查瓦片、水落口、管道口、山墙、泛水等节点处, 同时检查排水效果以及平台与天沟的起砂、积水、开裂状况。

(2) 查找到渗漏点, 坡屋面渗漏处周边拆除瓦片, 修复檩条及木质基层并清理干净。基面用防水材料实施节点修复, 试水或淋水无渗漏后, 恢复瓦片, 瓦片与山墙部位增设卷材防水附加层。

(3) 对于平屋面和天沟部位渗漏, 凿除松散混凝土基层并清理干净。基面处理后用防水材料实施节点修复, 试水或淋水无渗漏后, 清理屋面并根据需要恢复防水保护层。

(4) 屋面渗漏点产生串水现象时, 除采用渗漏节点修复外, 推荐整体区域增设一道防水层, 杜绝节点二次渗漏。

(5) 老旧屋面根据需要可相应增设保温层，与防水层协同使用，提高防水层的耐用年限。

(6) 当屋面发生大面积渗漏，屋面防水层基本丧失防水功能时，推荐屋面檩条以上构造层整体修复，参考现行标准整体翻修。



图 7.2.2-3 砖木结构瓦屋面铺设卷材 图 7.2.2-4 砖木结构天沟增设防水涂料

3 注意事项:

(1) 因砖木结构通常建造时间较为久远，其木质屋架受渗漏影响的程度不详，建议在屋面渗漏维修前，对质量缺陷处先进行检测、评估和原因分析，施工前编制维修方案。涉及文物保护的，应征得文物保护主管部门同意后方可开展整修。

(2) 屋面渗漏维修处于高空作业环境，应设置安全防护措施，作业人员穿戴劳保用品，严禁高空抛物，防止人员坠落。木质结构的维修过程应关注防火工作，防水卷材与保温板应选用难燃材料。

(3) 维修过程建议参考《屋面工程技术规程》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 中关于屋面工程施工工艺的规定。屋面在维修过程中不应随意增加屋面荷载和改变原屋面使用功能。

(4) 应选用耐候性、耐水性及耐腐蚀性较好的防水材料，严格按工艺标准施工，完工后观察无渗漏方可恢复保护层。

(5) 维修过程中如发现结构构件受到较大的损伤，应先进行加固维修工作，再实施渗漏修复工作。

(6) 屋面属于公共区域，在渗漏维修完成后应加强日常管理，防止管道堵塞、排水不畅、人为破坏。

7.2.3 钢筋混凝土结构住宅屋面渗漏

1 现象描述:

(1) 住宅屋面的结构板底、电缆管线周边、天沟、管道井周边、采光天窗周边(坡屋面)出现明水点、湿渍、水渍,局部区域持续返潮,干燥天气仍无法自然干透。

(2) 渗漏轻微部位仅表面泛潮析出白色钙化物、涂料或吊顶材料发霉发黄、少量涂层脱落,严重处顶层涂料大量脱落,顶板装饰面大面积霉变。

(3) 高低跨及变形缝处屋面渗漏,下方墙体潮湿发霉、墙面粉刷层与涂料脱落,墙面产生明水流淌。



图 7.2.3-1 屋面烟道渗漏



图 7.2.3-2 屋面结构板渗漏

2 处置措施:

(1) 对照渗漏点,全面逐段排查屋面细部出现的渗漏现象,重点检查排水沟、水落口、管道井边、女儿墙、变形缝、泛水等节点处,同时检查防水层的质量以及防水保护层起砂、积水、开裂、分格缝等状况。坡屋面增设检查采光窗、瓦与山墙、高低跨节点。

(2) 查找到渗漏点,渗漏处拆除构造层至结构面,清理混凝土基层并做界面处理。用防水材料实施节点修复,留好各构造间接槎。试水或淋水无渗漏后,根据原设计做法恢复防水保护层。

(3) 屋面构造层内积水会产生串水现象,除采用渗漏节点修复外,推荐采取分隔措施,区域内增设一道防水层及排汽措施,杜绝节点二次渗漏。

(4) 屋面局部轻微渗漏,防水保护层开裂、起砂较为严重时,应及时修复

防水保护层缺陷，整体面层增设耐候性好、耐腐蚀性强的防水层，同时设置相应的排汽措施，防止防水层起鼓。推荐采用浙江省工法《防水卷材无穿孔机械固定施工工法》，工法编号：2023025。

（5）当屋面发生大面积渗漏，构造层内积水严重，防水层基本丧失防水功能时，建议将屋面构造层整体拆除，按现行标准实施整体翻修。推荐采用浙江省工法《持久性双层防水倒置屋面施工工法》，工法编号：2023188。



图 7.2.3-3 屋面高分子卷材铺设



图 7.2.3-4 坡屋面整体铺设耐候卷材

3 注意事项：

（1）屋面使用时间较为久远，其结构情况受渗漏影响不明，建议在屋面渗漏维修前，先对质量缺陷处检查、评估并分析原因，施工前编制维修方案。

（2）维修过程建议参考《屋面工程技术规程》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 中关于屋面工程施工工艺的规定。屋面在维修过程中不应随意增加屋面荷载和改变原屋面使用功能。

（3）应选用耐候性、耐水性及耐腐蚀性较好的防水材料，严格按工艺标准施工，完工后观察无渗漏方可恢复保护层。

（4）维修过程中如遇到屋面结构构件存在结构缺陷及损伤，应先进行加固维修工作，再实施渗漏修复工作。

（5）屋面渗漏维修为高空作业，应提前设置临时安全防护措施及防火措施，作业人员穿戴好劳保用品，严禁高空抛物、防止高空坠落。

（6）屋面属于公共区域，在渗漏维修完成后应加强日常管理，防止管道堵塞、排水不畅、人为破坏。

7.3 住宅外墙面渗漏

1 现象描述:

(1) 住宅外墙门窗框周边、穿墙管道周边、空调板及雨篷根部、结构梁板与墙交接处出现明水点、湿渍、水渍，局部区域持续返潮，干燥天气仍无法自然干透。

(2) 渗漏轻微部位仅涂料表面泛黄、少量涂层脱落，严重处装饰面脱落，窗框装饰面严重霉变、腐蚀。

(3) 外墙高低跨与变形缝处墙面渗漏导致墙体大面积发黄、霉变，涂料脱落、装饰层破坏。



图 7.3-1 窗框下部墙体渗漏



图 7.3-2 外饰面砖破损渗漏

2 处置措施:

(1) 对照室内的渗漏处，全面逐段排查墙面细部出现的渗漏现象，重点检查外墙变形缝、外墙分格缝、穿墙管道、阳台、空调板及雨篷根部、梁柱结构与填充墙之间等节点处，同时检查外墙的保温、防水构造。

(2) 查找到渗漏点后，剔除损坏部分至结构层并清理干净，浇水湿润。基层做界面处理后，用防水材料分层实施节点修复，并留好各构造间的接槎，淋水无渗漏后，恢复至饰面层。

(3) 外墙门窗框构造渗漏处，清理并固定门窗框的连接点，基层清理干净后用耐候型密封材料封闭。对窗框整体变形、渗漏较为严重的部位，按要求整体更换窗框，在窗框边重做防水构造。窗框更换方式推荐采用浙江省工法《高层住宅建筑有附框外窗防渗漏快速安装施工工法》，工法编号：2022110。

(4) 外墙渗漏点产生串水现象，除采用渗漏节点修复外，推荐在渗漏区域内侧及上部扩大范围，增设耐候性憎水涂层，以增强外墙防水功能，杜绝节点二次渗漏。

(5) 当外墙面发生大面积渗漏、防水设防能力基本丧失时，建议将外墙面构造层整体铲除，按现行标准整体翻修。

(6) 当渗漏情况较为轻微，室外不具备修复条件时，可在室内扩大四周剔除损坏部分至结构层。清理干净后，基面采用防水材料实施节点修复，室外淋水无渗漏后，恢复室内装饰面层。



图 7.3-3 窗节点防水加强处理



图 7.3-4 窗节点框架边基层处理

3 注意事项：

(1) 外墙外立面渗漏修复涉及高空作业，外立面修复难度较大，工程费用相对较高。修复前宜由第三方机构检测及评估，并出具针对性强的修复方案。

(2) 外立面维修作业为高空作业，施工前应先编制安全预案，设置相应的安全措施，并严格遵守当地关于高空作业的气候条件规定，防止高空坠落的发生。

(3) 维修过程建议参考《房屋渗漏修缮技术规程》JGJ/T 53 中关于外墙渗漏修缮工程的规定。对于因房屋结构损坏造成的外墙渗漏，应先进行结构加固，再实施渗漏修缮。

(4) 外墙局部修缮选用的材料的材质、色泽、外观宜与原建筑外墙装饰材料一致，外墙维修过程中需选择合规的防水产品，宜选择粘结性好、耐久性好、对基层开裂变形适应性强并符合环保要求的材料，同时应考虑其与各个构造层之间的相容性。

(5) 外墙渗漏维修的难度相对较大，工艺要求较高，建议由具备专项资质、成熟技术体系与丰富实操经验的专业单位实施。

7.4 住宅涉水房间（厨卫间）渗漏

1 现象描述：

（1）涉水房间顶板板缝、穿管道周边出现明水点、湿渍、水渍，板底钢筋锈蚀，局部区域持续返潮，长时间无法自然干透，湿区隔墙及门框外出现湿渍、返潮，踢脚线受潮变形，墙面饰面层粉化、脱落。

（2）板底管道周边表面泛潮析出白色钙化物、涂料或吊顶材料发霉发黄、少量涂层脱落，严重处顶层涂料大量脱落，顶板装饰面严重霉变，吊顶上积水，地面需用容器接水。

（3）下沉式卫生间沉箱内严重积水，造成管道井处积水向下渗漏，严重时渗漏波及多个楼层，沉箱积水致使卫生间干区返潮、湿区外围四周墙体出现严重湿渍、返潮、踢脚线受潮变形，墙面饰面层粉化、脱落。

（4）涉水房间管道破损、挡水条周边密封不佳，干区出现水渍、背面墙体出现水印，饰面层脱落。



图 7.4-1 下沉式卫生间管道口渗漏

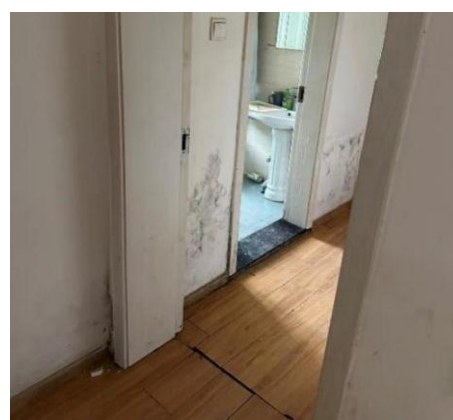


图 7.4-2 卫生间渗漏引起墙体发霉

2 处置措施：

（1）对应渗漏点，全面逐段排查引起渗漏的原因，重点排查地漏、管道口、挡水条、阴阳角、管道铺设路径、管道接头等节点处，同时检查防水层的质量及结构板裂缝、装饰面空鼓状况。

（2）查找到渗漏点后，避开管道铺设路径，渗漏处拆除装饰层到结构层。清理干净基层，界面处理后用防水材料实施节点修复，试水或淋水无渗漏后，恢复装饰层。

（3）涉水房间用水量较大且易产生串水现象，除采用渗漏节点修复外，推荐渗漏区域内整体拆除，按现行规范设置多道防水，杜绝节点二次渗漏。

(4) 管道路径渗漏，渗漏区域整体拆除装饰面至结构面。清理干净基层，界面处理后用防水材料实施区域防水，修复管道缺陷，管道试水无渗漏。推荐增设一道防水，经试水合格后，再恢复装饰面层。

(5) 当下沉式卫生间的沉箱内出现严重积水，防水层基本丧失防水功能时，建议将卫生间整体拆除，在检修完管道后，按现行标准整体翻修。



图 7.4-3 卫生间湿区拆除翻修



图 7.4-4 干湿分区挡水条加强

3 注意事项：

(1) 建筑物涉水房间（厨卫间）的渗漏情况较为复杂，不建议盲目破除装饰面实施修补，应先检测与判定，确定渗漏原因并编制维修方案方可施工。

(2) 渗漏维修施工可能存在对住户（包括相邻住户）及对原隐蔽管线的不利影响，施工过程中应设置现场保护措施，防止对施工范围外装饰的损坏，以及施工范围内管线的损坏。

(3) 涉水房间（厨卫间）施工过程中应加强对节点质量的管控，维修过程建议参考《房屋渗漏修缮技术规程》JGJ/T 53 中关于厨卫间渗漏修缮工程的规定。

(4) 维修应选用耐水性良好、与后续水泥砂浆粘贴效果良好的涂料和卷材，严格按工艺标准施工，完工后观察无渗漏后方可根据需要恢复面层。

(5) 涉水房间（厨卫间）渗漏维修宜在迎水面实施，当涉及轻微渗漏，且迎水面无维修条件时，方可在背水面实施临时性修复。

7.5 结露发霉整治

7.5.1 地下室结露与发霉

1 现象描述:

(1) 地下室地面、墙面与顶板均出现结露，并伴有地面湿滑、墙顶霉变等问题。常规通风措施对此类结露与霉变现象无效。

(2) 地下室顶板与墙面涂料层起皮、脱落，严重时地面产生积水。地下室管道表面结露、水珠均匀分布，地下室装饰层严重霉变，物品表面霉斑遍布。

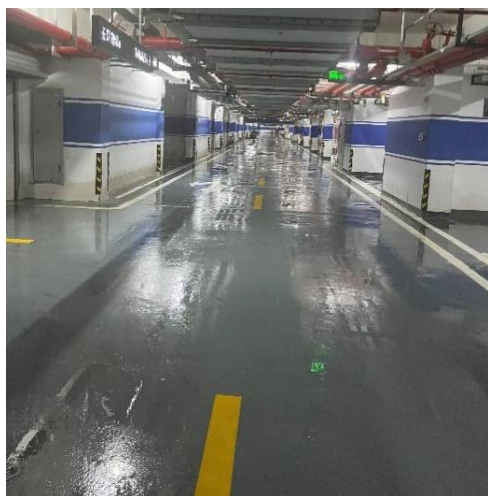


图 7.5.1-1 地下室地坪结露



图 7.5.1-2 地下室装饰层发霉

2 处置措施:

(1) 全面排查地下室结露（霉变）状况，对结露（霉变）进行统计，分析发生原因。

(2) 物业人员对地下室结露（发霉）部位采取物理措施进行清除处理，喷涂清洗剂，必要时使用大型除湿设备，当人工清理与除湿设备均无效时，宜请第三方实施检测。

(3) 拆除结露严重部位的装饰层，直到结构层，结构层基面清理干净，用防霉材料实施装饰恢复。

(4) 对地下室结露（发霉）防范标准要求较高的地方，推荐增设地下室内防潮层，并设置相邻空间的阻断措施，用防霉装饰材料实施内装饰。



图 7.5.1-3 结露区装饰层凿除

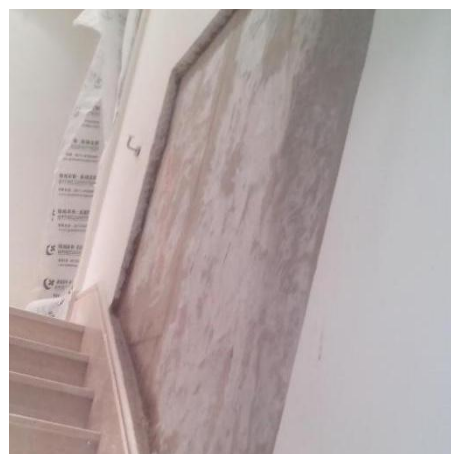


图 7.5.1-4 背水面防潮层铺设

3 注意事项:

(1) 地下室的结露与发霉具有季节性的变化，建议在易产生结露与发霉的季节对地下室重点区域加强清理，采取通风措施或安装除湿设备。

(2) 地下室的结露与发霉成因较为复杂，不建议盲目破除装饰面实施修补，应先检测与判定，确认结露与发霉原因后，编制针对性维修方案，方可施工。

(3) 在地下室潮湿发霉环境作业，应提前设置通风、照明、临时排水设施，作业人员穿戴防水劳保用品，防止积水滑倒、触电及高处坠落。

(4) 地下室的结露与发霉区域的结构易渗漏或通风不佳，施工过程中应加强对节点质量的管控，渗漏维修应彻底，地下室设分区挡水条，并做好质量管控及成品保护。

(5) 地下室的结露与发霉维修，需选用合规产品，建议选择与基层粘结性强、耐水性良好、与水泥砂浆粘贴效果良好的涂料和卷材作为主防潮层。

7.5.2 住宅室内门窗的结露与发霉

1 现象描述:

(1) 室内窗出现结露与发霉, 玻璃起雾、室内窗台少量积水, 导致窗台装饰层被浸泡, 即使在通风干燥环境下, 仍持续发霉。

(2) 窗边轻微结露与发霉时, 窗边涂层发霉发黄、少量涂层脱落。门框结露与发霉时, 门框底部潮湿、门板发霉, 严重时霉斑遍布、装饰面起皮、脱落。



图 7.5.2-1 室内窗玻璃结露



图 7.5.2-2 一层室内门框严重发霉

2 处置措施:

(1) 全面排查门窗结露(霉变)状况, 分析发生的原因。

(2) 作业人员对室内结露(发霉)部位用物理措施实施清除处理, 喷涂清洗剂, 必要时使用除湿设备, 当人工清理与除湿设备均无效时, 宜由第三方检测和分析。

(3) 检查门窗的密封性能与保温性能, 拆除门窗周边结露严重部位的装饰层, 直到结构层。清理干净结构层基面, 用防水材料进行封闭, 再用防霉材料进行装饰恢复。

(4) 对门窗结露(发霉)严重的地方, 推荐增设门窗与墙体之间的保温措施, 并设置相邻空间的阻断措施, 再用防霉装饰材料进行封闭。

3 注意事项:

(1) 室内门窗结露与发霉的情况较为复杂, 不建议盲目破除装饰面实施修补, 应先检测并分析原因, 确定结露与发霉原因, 编制维修方案, 方可施工。

(2) 室内门窗结露与发霉的维修可能存在对住户的不良影响, 施工过程中

应设置现场保护措施，防止损坏施工范围外的装饰及施工范围内的管线。

（3）门窗的结露与发霉维修，需选用合规产品。建议选择与基层粘结性强、耐水性良好、与水泥砂浆粘贴效果良好的防水材料作为主防潮层，选择环保、防火的材料作为门窗保温填充层。

7.5.3 室内外墙的结露与发霉

1 现象描述:

(1) 室内墙体出现结露与发霉，空调出口边墙体出现结露，墙面出现大量霉点；即使在通风干燥环境下，墙面依旧持续发霉。

(2) 轻微的结露与发霉部位，仅装饰表面疏松，有少量装饰面霉点、涂层少量脱落；结露与发霉严重部位形成大面积疏松，涂料层大面积脱落，霉斑大面积分布。



图 7.5.3-1 室内墙体涂料脱落



图 7.5.3-2 室内墙体结露及发霉

2 处置措施:

(1) 全面排查外墙的结露（霉变）状况，分析发生的原因。

(2) 作业人员对室内结露（发霉）部位用物理措施实施清除处理，喷涂清洗剂，必要时使用除湿设备，当人工清理与除湿设备均无效时，宜由第三方检测机构进行检测。

(3) 拆除结露严重部位的装饰层，直到结构层。清理干净基面，用防水材料进行封闭，再用防霉材料进行装饰恢复。外墙的结露（发霉）可能涉及外墙面渗漏，外墙渗漏可参考 7.3.1 住宅（涂料及面砖饰面）外墙渗漏章节进行处置。

(4) 对外墙结露（发霉）严重的地方，推荐增设外墙的保温措施，并设置相邻空间的阻断措施，再用防霉装饰材料进行封闭。



图 7.5.3-3 室外节点渗漏修复



图 7.5.3-4 外立面墙体防渗处理

3 注意事项:

(1) 室内外墙结露与发霉的情况较为复杂, 不建议盲目破除装饰面实施修补, 应先检测并分析原因, 确定结露与发霉原因, 编制维修方案, 方可施工。

(2) 室内外墙结露与发霉的维修可能存在对住户的不利影响, 施工过程中应设置保护措施, 防止损坏施工范围外的装饰及施工范围内的管线。

(3) 外墙结露与发霉维修作业应提前设置通风、照明、临时防护措施, 作业人员穿戴防水劳保用品, 预防高空坠落、触电等安全风险。

(4) 外墙的结露与发霉维修需选用合规产品, 建议选择与基层粘结性好、耐水性良好、与水泥砂浆粘贴效果良好的防水材料作为主防潮层, 选择环保、防火的材料作为保温层。

(5) 外墙结露与发霉可能涉及外墙面渗漏或装饰层破坏, 应优先将外墙渗漏修复后, 再实施室内防结露与防霉修复。

8 既有住宅“裂”整治

8.1 结构构件裂缝整治

8.1.1 结构构件裂缝

1 现象描述:

(1) 屋面板、楼板、地下室顶板温度收缩裂缝多为构件表面无固定走向的网状或发丝状细微裂缝；结构性裂缝一般为自支座向跨中延伸的贯穿直线裂缝、八字形或斜向裂缝，以及由不均匀沉降引发的交叉裂缝；独立柱下方基础筏板有时会产生环绕柱体的冲剪裂缝。

(2) 梁底横向裂缝垂直于梁轴线，多产生于梁跨中受拉底部区域；梁端斜裂缝起始于支座附近，呈约 45° 斜向延伸，缝体下宽上窄，大多属于贯通裂缝；梁侧裂缝主要包含竖向收缩裂缝与交叉网状裂缝。

(3) 框架柱非结构性裂缝多分布于柱脚、柱头或施工缝位置，表现为水平环向裂缝或无规则花纹状浅层水平裂缝；结构性裂缝主要为垂直于柱轴线的水平裂缝、柱四面断续竖向裂缝，或是柱中部 45° 斜裂缝、交叉 X 形宽裂缝。

(4) 地下室外墙受混凝土收缩等因素影响，易产生竖向、等间距布设且贯通截面的裂缝。



图 8.1.1-1 楼板跨中裂缝



图 8.1.1-2 梁斜裂缝



图 8.1.1-3 外墙裂缝



图 8.1.1-4 框架柱斜裂缝

2 处置措施:

(1) 全面排查结构构件裂缝分布点位, 标记每条裂缝的位置、长度、延展走向, 实测记录裂缝宽度, 判定裂缝等级; 清理裂缝周边浮灰、杂物, 并做好现场标识。

(2) 人工剔除裂缝区域原有装饰层、抹灰层, 清理基层表面, 完整外露混凝土结构基面。

(3) 依据裂缝宽度及修复方案要求, 可选用表面封闭法、注射法或压力注浆法填充裂缝空腔, 实施裂缝修复处置。

(4) 裂缝补强施工完成、胶体完全固化并满足验收要求后, 开展构件基层找平作业, 分层抹灰复原原有装饰面层; 面层施工结束后落实养护措施, 完工复核构件外观, 确认无新生裂缝、空鼓等缺陷。



图 8.1.1-5 高压注浆修补



图 8.1.1-6 低压注浆修补

3 注意事项:

(1) 结构构件裂缝修复实施前, 应开展检测评估与成因分析, 在施工前编制专项修复方案。

(2) 结构构件裂缝修复涉及结构加固作业时, 处置措施应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 相关规定。

(3) 地下室底板裂缝修复不得盲目注浆; 存在渗水病害的裂缝应先行止水, 再实施补强处理, 止水材料宜优先选用亲水性聚氨酯注浆液, 注浆压力应通过试验确定, 规避压力超标引发二次结构损伤。

(4) 采用环氧树脂注浆时, 应清理裂缝表面, 做好裂缝封缝处理, 合理布设灌胶嘴安装间距。

(5) 环氧材料固化养护时长不应少于 24h, 胶体未固化期间严禁踩踏、施加荷载。

8.1.2 钢筋锈蚀、保护层胀裂

1 现象描述:

(1) 构件表层混凝土出现起皮、酥松、剥落、胀裂病害,保护层开裂脱落,内部钢筋外露。

(2) 钢筋表面形成明显锈迹、锈皮,锈蚀程度存在差异;部分钢筋受锈蚀膨胀作用,进一步引发混凝土开裂、空鼓破损,局部产生顺筋裂缝。



图 8.1.2-1 柱钢筋锈蚀、保护层胀裂 图 8.1.2-2 梁钢筋锈蚀、保护层胀裂

2 处置措施:

(1) 全面排查钢筋锈蚀、保护层胀裂点位,开展外观核查,标记病害位置、长度及延展走向。

(2) 保护层发生胀裂但钢筋未产生锈蚀时,清理缺陷区域直至坚实混凝土基层并清理干净;洒水充分浸润基面后采用聚合物砂浆修复。缺陷范围较大时,也可采用灌浆料浇筑修复。

(3) 钢筋锈蚀程度较轻时,对混凝土锈胀破损区域剔凿至密实基层,实施除锈作业并涂刷结构界面剂,采用高性能聚合物砂浆修补至与原结构面齐平,最终在修复区域外延范围喷涂非亚硝酸盐类迁移型阻锈剂。

(4) 钢筋锈蚀程度较重时,经喷砂除锈后涂刷阻锈剂,再采用环氧树脂或喷射混凝土实施修复,必要时可增设碳纤维布进行加固。钢筋锈胀病害严重的构件,应由设计单位出具修缮补强专项方案。

(5) 钢筋锈蚀、保护层胀裂修复完成后,按照原有构造复原饰面层,并复核确认无新生裂缝、空鼓缺陷。

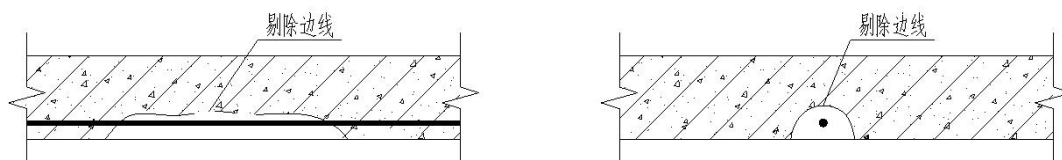


图 8.1.2-3 剔除边线

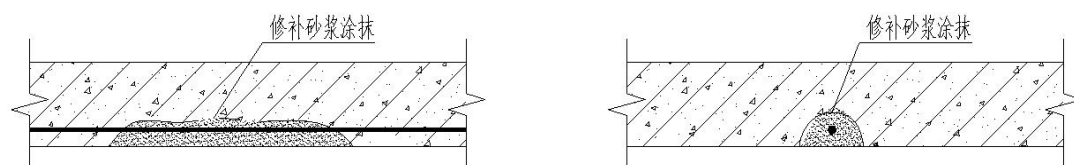


图 8.1.2-4 批嵌聚合物砂浆

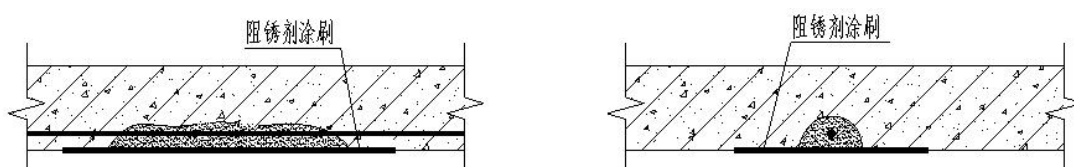


图 8.1.2-5 涂刷阻锈剂

3 注意事项:

(1) 钢筋锈蚀、保护层胀裂修复实施前，应开展检测评估与成因分析，在施工前编制专项修复方案。

(2) 沿钢筋全长剔除松散锈蚀混凝土，保留粘结牢固的完好区域，不得过度剔凿损伤原有混凝土；剔凿作业严禁损伤原有钢筋，防止钢筋截面进一步削弱。

(3) 重度锈蚀建议采用喷砂除锈，彻底清除氧化皮及锈坑内锈蚀产物；严禁使用强酸类除锈药剂，防止酸液残留加速后期锈蚀，优先选用有机酸除锈或机械除锈工艺。

(4) 钢筋截面损失率超过 20% 时，应采用同直径短钢筋焊接补强，焊接搭接长度满足规范要求，不得仅依靠混凝土修补处置。

(5) 修补材料建议选用聚合物砂浆或提高一个强度等级的细石混凝土，不宜采用普通水泥砂浆，防范粘结性能不足引发二次脱落；修补厚度大于 20mm 时应分层施工，单层修补厚度宜控制在 15mm 以内，避免修补层开裂。

(6) 修复完工后核查裂缝封闭完整性与修补面密实度，确认不存在空鼓、开裂缺陷。结构处于沿海或高腐蚀环境时，建议定期开展检测，每 1~2 年复核锈蚀发展状态。

8.1.3 砌体结构裂缝

1 现象描述:

(1) 墙体产生斜向、阶梯状裂缝,病害多见于底层窗角、纵横墙交接位置及窗台区域;顶层墙体、山墙顶部、圈梁下沿易出现八字形斜裂缝及水平通长裂缝。

(2) 墙身中部砌块灰缝位置常出现竖向贯通裂缝及细密丝状裂缝。

(3) 梁柱支座、门窗洞口上方及承重墙中部,可观测到竖向受压裂缝、阶梯状受剪裂缝与横向受弯裂缝。



图 8.1.3-1 砌体结构裂缝



图 8.1.3-2 砌体结构窗口裂缝

2 处置措施:

(1) 全面排查砌体结构裂缝分布点位,标记各条裂缝的位置、长度、延展走向,清理裂缝周边浮灰、杂物,并做好现场标识。

(2) 非承重砌体裂缝处置时,先剔除裂缝两侧抹灰层,沿裂缝开凿 U 形槽并清理槽内浮灰,结合裂缝发展状态选用适配填充材料:静态裂缝可采用刚性填充材料,动态裂缝可采用弹性填充材料。

(3) 砌体裂缝采用压力灌浆补强工艺时,按照灌浆孔定位、钻孔、装设灌浆嘴、封缝、试水、压力灌浆的工序实施,相关工艺宜符合《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112 规定。

(4) 裂缝修复完工后,按照原有构造复原饰面层,复核确认无新生裂缝。

3 注意事项:

(1) 砌体结构裂缝修复实施前,应开展检测评估与成因分析,施工前编制专项修复方案。

(2) 采用无机材料填充裂缝时,应充分润湿槽内砌体基面;采用有机材料

填充裂缝时，应在槽内涂刷树脂基底涂。

（3）宜选用无收缩水泥基或环氧基灌浆料，并依据产品说明书载明的初凝时间及工程施工进度，确定单次配浆用量。

（4）夏季施工应做好防晒防护，避免构件受烈日暴晒；施工环境温度低于5℃时，应落实冬期施工保障措施。

（5）涉及砌体结构加固的工程，施工质量验收应符合下列规范要求：

- ①《既有建筑加固高延性混凝土应用技术规程》DBJ 33/T 1328
- ②《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550
- ③《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

8.2 屋面裂缝整治

8.2.1 屋面变形缝裂缝

1 现象描述:

(1) 屋面变形缝顶部裂缝一般沿变形缝构造走向分布,可呈现单条或多条形态,裂缝宽度随温度变化、结构变形产生周期性伸缩变化。

(2) 缝体两侧混凝土或泛水构造存在开裂、酥松、错台病害,配套防水层受拉伸开裂或老化失效。



图 8.2.1-1 屋面变形缝盖板开裂



图 8.2.1-2 屋面变形缝盖板开裂

2 处置措施:

(1) 精准核查屋面变形缝裂缝的位置、长度、宽度及深度。结合核查结果清理裂缝周边区域,剔除缝内杂物、浮尘、松散骨料及老化破损的原有密封材料,保障缝体内部洁净、干燥。

(2) 对病害裂缝实施开槽处理,扩宽裂缝开口,便于后续填充材料粘结密实;采用专用工具清理缝内基体,确保无积水、污垢及松动颗粒。

(3) 对清理完成的裂缝及周边基层开展烘干处理,控制基层含水率满足施工要求,防止基面潮湿降低修复材料粘结性能与耐久性能。

(4) 选用高性能防水密封材料填充封闭裂缝。填充作业应保证材料充分充填至裂缝深部,填满全部空隙,杜绝空鼓、气泡缺陷;宽度较大裂缝宜采用分层填充工艺,保障充填密实。

(5) 裂缝密封完工后,对修复区域及相邻范围实施防水层修补加强,可选用与原屋面防水层相容的防水涂料或防水卷材施工,保障防水层连续完整。防水层施工完成后,结合屋面使用功能及设计要求复原面层构造,保证修复部位与周

边外观协调。

（6）裂缝分布范围广、维修实施难度较大时，建议重新设置变形缝构造。
推荐采用浙江省工法《屋面组合式防渗漏变形缝施工工法》，工法编号：2018178。

3 注意事项：

（1）屋面裂缝维修实施前，建议由专业技术人员开展裂缝检测、评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案，明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

（2）施工作业应避开雨天、高温及冰冻时段，屋面基层处理前应保证基面洁净干燥。

（3）嵌缝密封胶宜选用耐候、耐老化、高延伸率产品，不得采用普通水泥砂浆替代。

（4）维修完工后，面层应无裂纹、脱皮、起砂现象，密封胶充填饱满顺直，屋面排水坡度满足规范要求。

8.2.2 出屋面管道部位裂缝

1 现象描述:

出屋面管道根部与屋面结构层交接位置产生环形或放射状裂缝,裂缝宽度易受温度变化、管道微振动影响逐步扩展。



图 8.2.2-1 出屋面管道根部防水层

图 8.2.2-2 出屋面管道根部环向裂缝

环形裂缝

2 处置措施:

(1) 全面排查管道根部裂缝点位,逐处开展外观核查,标记全部裂缝的位置、长度及延展走向,清理管道根部裂缝周边浮灰、杂物,并做好现场标识。

(2) 清除管道根部原有防水层、嵌缝材料及疏松混凝土,凿除老化密封胶与酥松找平层,外露坚实的结构基面。

(3) 管道根部混凝土结构裂缝可采用注浆工艺修复:沿裂缝骑缝开凿浅槽,清理完成后灌注低粘度环氧树脂或亲水性聚氨酯注浆料,封闭结构裂缝。

(4) 管道根部间隙裂缝处置时,应先清理套管内部杂物,填塞聚乙烯泡沫棒等背衬材料以控制嵌缝深度;选用低模量硅酮胶、聚氨酯密封胶等高弹性密封材料,嵌填管道与套管、管道与混凝土之间的环形缝隙。

(5) 伸出屋面管道根部存在渗漏病害时,应清除管道周边卷材、粘结材料及密封材料直至结构层,于管道根部重新制作水泥砂浆圆弧过渡台,上部增设防水附加层,面层铺贴卷材覆盖,卷材应粘结牢固、封闭严密。

3 注意事项:

(1) 出屋面管道根部裂缝维修实施前,应核查管道是否存在松动、变形、锈蚀病害,评估套管与止水环完好状态;管道如需更换,应先行处置管道本体,再复原防水构造。

(2) 建议由专业技术人员开展裂缝检测、评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案，明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

(3) 施工作业应避开雨天、高温及冰冻时段，屋面基层处理前应保证基面洁净干燥；地坪裂缝修补完成后落实养护措施，避免承受早期荷载。

(4) 密封胶宜选用与金属、塑料管道及混凝土粘结性能优良，耐候、耐高低温性能良好的产品；不得采用普通水泥砂浆或刚性材料嵌填管根间隙。密封胶面层修整为外高内低的斜坡形态，保障排水顺畅。

(5) 附加防水层沿管道立面上翻高度不应小于 250mm，采用金属管箍实施机械固定，管箍与管道之间增设橡胶衬垫，防止刚性接触损伤防水层；固定完成后所有接缝位置采用密封胶封闭。

8.2.3 屋面刚性保护层裂缝

1 现象描述:

(1) 屋面细石混凝土刚性保护层产生网状龟裂纹，面层分布大量细密无规则裂纹，裂缝宽度 0.1~0.5mm，常伴随起砂、起皮病害；

(2) 屋面细石混凝土刚性保护层形成纵横贯通裂缝，沿屋面长边、短边产生直线通长裂缝，裂缝宽度可达 1~5mm，部分裂缝宽度更大；

(3) 屋面细石混凝土刚性保护层出现无固定走向的不规则裂缝，多发于面层中部、设备基础周边及阴阳角位置，裂缝宽窄不均，常伴随局部破损、空鼓现象。

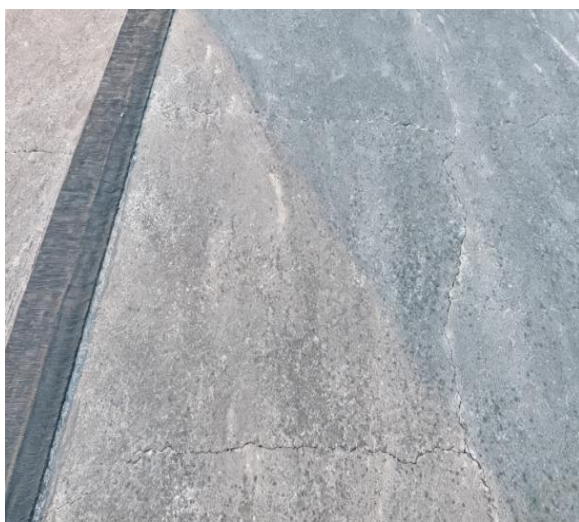


图 8.2.3-1 屋面刚性层不规则裂缝



图 8.2.3-2 屋面裂缝修补

2 处置措施:

(1) 全面排查屋面刚性保护层裂缝点位，标记各条裂缝的位置、长度、延展走向，实测记录裂缝宽度，判定裂缝等级，清理裂缝周边浮灰、杂物，并做好现场标识。

(2) 人工剔除裂缝区域原有饰面层、抹灰层，清理基层表面，完整外露混凝土结构基面。

(3) 裂缝填充处置：裂缝宽度 $\leq 0.1\text{mm}$ 时，应清理洁净裂缝两侧原有防水层及基层，再涂刷防水涂料；裂缝宽度 $> 0.1\text{mm}$ 时，应沿裂缝开凿 V 形槽，清理晾干基面，完成基层处理后嵌填柔性密封材料。

(4) 对于纵横贯通裂缝，裂缝修复完成后宜在裂缝两侧各不小于 200mm 范围内涂刷聚氨酯涂膜防水进行加强处理。

(5) 存在局部破碎、空鼓病害的不规则裂缝，按分仓缝单元凿除原有细石混凝土面层至坚实基层并清理洁净，先行检修修复破损老化的防水层，铺设隔离层，再浇筑等厚、配置双向钢筋网的细石混凝土面层，最后重新嵌填分仓缝。推荐采用浙江省工法《抗裂型混凝土刚性防水屋面分层施工工法》，工法编号：2020156。

3 注意事项：

(1) 屋面裂缝维修实施前，建议由专业技术人员开展裂缝检测、评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案，明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

(2) 施工作业应避开雨天、高温及冰冻时段，屋面基层处理前应保证基面洁净干燥。

(3) 嵌缝密封胶应选用耐候、耐老化、高延伸率产品，不得采用普通水泥砂浆替代。

(4) 维修完工后，面层应无裂纹、脱皮、起砂现象，密封胶充填饱满顺直，屋面排水坡度满足规范要求。

8.2.4 屋面女儿墙裂缝

1 现象描述:

女儿墙墙体、压顶区域产生水平贯通裂缝、竖向裂缝以及转角斜向裂缝，部分裂缝伴随墙体抹灰层起皮、脱落，压顶开裂脱开等病害。



图 8.2.4-1 屋面女儿墙裂缝



图 8.2.4-2 屋面女儿墙压顶裂缝

2 处置措施:

(1) 全面排查女儿墙裂缝点位，开展外观核查，标记全部裂缝的位置、长度及延展走向。

(2) 女儿墙墙体裂缝可沿裂缝开凿 V 形槽，清理槽内浮尘与杂物，嵌填高弹性耐候密封胶并压实封闭实施修复。

(3) 对于贯通裂缝及宽度较大的活动性裂缝，应对墙体基层实施加固处理，增设抗裂网格布提升抗裂能力，再分层抹灰找平修补。

(4) 女儿墙压顶开裂、脱空区域整体凿除后重新施工，按规范设置伸缩缝并落实密封处置，同步修复周边屋面防水搭接构造，阻断渗水通道。

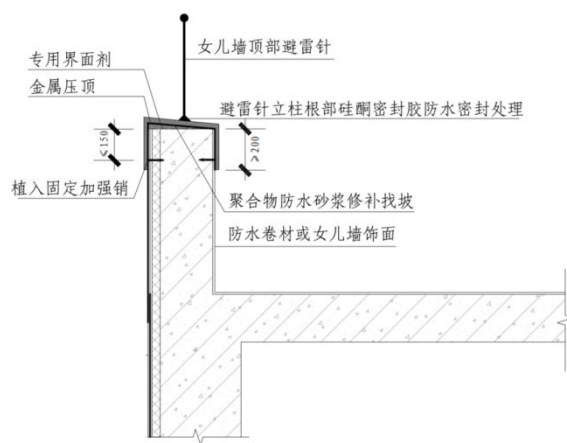


图 8.2.4-3 女儿墙重设压顶参考构造

（5）裂缝修补完工后，分层抹灰复原原有装饰面层；面层施工完成后开展养护作业，完工复核女儿墙外观，确认无新生裂缝。

3 注意事项：

（1）修复实施前宜先排查裂缝产生原因，编制专项维修方案，明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

（2）施工作业应避开雨雪、大风及高温暴晒时段，保证基层干燥洁净，保障密封材料及抹灰层粘结质量。

（3）所有接缝、新旧面层交接位置应密封严密，修补完工后落实成品养护，禁止外力碰撞扰动修复区域。

（4）定期观测裂缝发展稳定状态，活动性裂缝宜采用柔性密封工艺，适应墙体伸缩变形。

8.3 填充墙裂缝整治

8.3.1 不同材料交接处界面裂缝

1 现象描述：

填充墙与梁、柱、楼板交接界面产生断续或通长干缩裂缝，裂缝宽窄不一，常伴随面层抹灰空鼓、起皮脱落，潮湿区域可观测到渗水痕迹。



图 8.3.1-1 填充墙与混凝土墙交界
处开裂

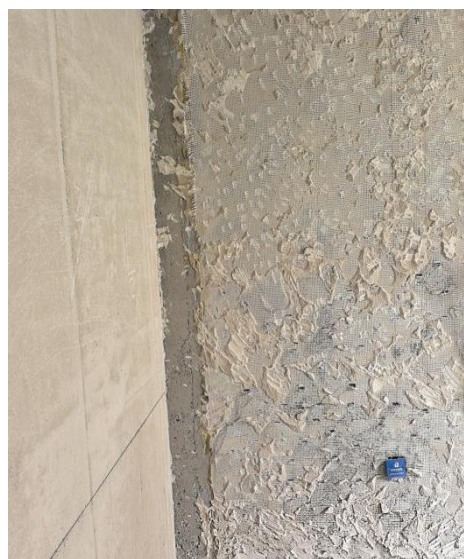


图 8.3.1-2 填充墙与混凝土墙交界
处抹灰层开裂

2 处置措施：

（1）全面排查结构构件裂缝点位，逐构件开展外观核查，标记全部裂缝的位置、长度及延展走向，实测记录裂缝宽度，清理裂缝周边浮灰、杂物，同步做好现场标识并建立台账记录。

（2）细微且趋于稳定的表面裂缝，可采用弹性外墙涂料或专用嵌缝膏实施表面涂刷封闭处理。

（3）填充墙与框架梁底之间的水平裂缝，可采用聚合物砂浆抹灰，内嵌铺贴玻璃纤维网格布或热镀锌钢丝网，压实刮平；填充墙与框架柱之间的竖向裂缝，可采用聚氨酯发泡剂或其他柔性填缝材料充填缝隙，再挂设加强网，使用聚合物砂浆分层抹平。推荐采用浙江省工法《外墙填充墙与框架结构交接处防渗抗裂带施工工法（升级版）》，工法编号：2023172。



图 8.3.1-3 开槽修补裂缝



图 8.3.1-4 防水抗裂带

(4) 墙体裂缝病害较重、最大裂缝宽度大于 5mm 时，应查明裂缝成因，编制专项处置方案，经相关单位确认后，依据方案实施加固处置。

(5) 裂缝修补完工后开展基层找平作业，分层抹灰复原原有装饰面层；面层施工完成后落实养护措施，完工复核构件外观，确认无新生裂缝、空鼓缺陷。

3 注意事项：

(1) 维修实施前，建议由专业技术人员开展裂缝检测评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案，明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

(2) 不同材料基体交接位置铺设的加强网应平整、固定牢靠，搭接宽度满足设计要求。

(3) 抹灰作业应分层实施，单层抹灰厚度 $\leq 7\text{mm}$ ，各层施工间隔 $\geq 48\text{h}$ ；网片设置于抹灰层偏外侧位置，约束收缩应力。

8.3.2 门窗洞口角部裂缝

1 现象描述:

门窗洞口角部产生斜向裂缝，裂缝自洞口角部沿 45° 方向向外延展。



图 8.3.2-1 门洞口角部裂缝



图 8.3.2-2 门洞口角部裂缝

2 处置措施:

(1) 全面排查裂缝点位，逐构件开展外观核查，标记全部裂缝的位置、长度及延展走向。

(2) 剔除裂缝两侧抹灰层，清扫洁净基面并冲洗晾干，采用聚合物砂浆抹灰，内嵌玻纤网格布，压实刮平收面后复原饰面层。

(3) 裂缝病害较重、最大裂缝宽度大于 5mm 时，应查明裂缝成因，编制专项处置方案，并依据方案实施加固处置。

3 注意事项:

(1) 施工作业宜选择干燥时段，环境温度宜控制在 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内，基层含水率应满足施工技术要求。

(2) 新旧抹灰层交接位置，边缘应切割为斜坡形式，不得留置直槎，防止产生新生收缩裂缝。

(3) 抹灰作业应分层实施，单层抹灰厚度 $\leq 7\text{mm}$ ，各层施工间隔 $\geq 48\text{h}$ ；网片设置于抹灰层偏外侧位置，约束收缩应力。

8.3.3 填充墙墙体裂缝

1 现象描述:

填充墙出现竖向、斜向、水平裂缝以及垂直灰缝裂缝，梁底位置墙体易产生局部承压裂缝，剔除面层抹灰后可清晰地观测到墙体本体裂缝。



图 8.3.3-1 填充墙裂缝



图 8.3.3-2 填充墙裂缝

2 处置措施:

(1) 全面排查裂缝点位，逐构件开展外观核查，标记全部裂缝的位置、长度及延展走向。

(2) 剔除裂缝上下区域抹灰层或饰面层，清除浮灰，冲洗晾干基面，采用聚合物砂浆抹灰，内嵌玻纤网格布或热镀锌钢丝网，压实刮平收面后复原饰面层。

(3) 裂缝病害较重、最大裂缝宽度大于 5mm 时，剔除抹灰层或饰面层后，可先于缝内灌注水泥浆或环氧胶浆，再挂设加强网，采用聚合物砂浆分层抹平，并复原饰面层。

(4) 填充墙裂缝宽度较大、分布范围较广时，应查明裂缝成因，必要时实施墙身加固或拆除重砌。墙体重新砌筑施工时，推荐采用浙江省工法《填充墙防裂缝复合处理施工工法》，工法编号：2018136。

3 注意事项:

(1) 维修实施前，建议由专业技术人员开展裂缝检测评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案，明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

(2) 抹灰作业应分层实施，单层抹灰厚度 $\leq 7\text{mm}$ ，各层施工间隔 $\geq 48\text{h}$ ；网片设置于抹灰层偏外侧位置，约束收缩应力。

(3) 新旧抹灰层交接位置，边缘应切割为斜坡形式，不得留置直槎，防止产生新生收缩裂缝；加强网搭接宽度应符合设计要求。

8.4 墙面及顶面装修、饰面层裂缝整治

8.4.1 管线开槽部位抹灰层裂缝

1 现象描述:

墙体管线预埋开槽完成后,沿线槽走向的抹灰层表面产生规整线性裂缝,裂缝宽度一般为 0.3~2mm,病害严重时裂缝贯通线槽全长。



图 8.4.1-1 管线开槽部位抹灰层裂缝

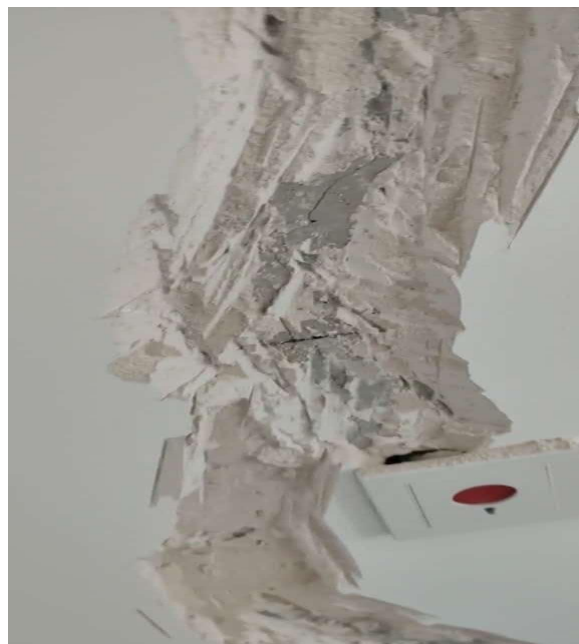


图 8.4.1-2 管线开槽部位抹灰层裂缝
(饰面层已清理)

2 处置措施:

(1) 全面核查墙面管线开槽区域裂缝的位置、长度、宽度及深度,做好裂缝标记与台账记录。

(2) 沿裂缝延展方向剔除裂缝两侧空鼓、开裂、起皮的腻子、涂料等饰面层,直至外露坚实完好的基层;清理裂缝基面并实施界面处理,墙体不同材料交接区域满铺耐碱玻纤网格布或钢丝网,采用专用锚栓固定牢靠。

(3) 对修补区域开展找平作业,找平层厚度均匀,表面平整度满足规范要求;找平施工完成后对基层洒水养护,保障修补材料充分水化,提升与基层的粘结性能。

(4) 基层修补完全干燥后,按照原墙面装饰工艺复原饰面层。

3 注意事项:

(1) 施工作业宜选择干燥时段,环境温度宜控制在 5℃~35℃范围内,基

层含水率应满足施工技术要求。

(2) 新旧抹灰层交接位置，边缘应切割为斜坡形式，不得留置直槎，防止产生新生收缩裂缝。

(3) 抹灰作业应分层实施，单层抹灰厚度 $\leq 7\text{mm}$ ，各层施工间隔 $\geq 48\text{h}$ ；网片设置于抹灰层偏外侧位置，约束收缩应力。

8.4.2 抹灰层无规则裂缝

1 现象描述:

抹灰层与基层发生整体脱粘，敲击构件可听见明显空洞声响，空鼓病害呈片状分布，空鼓边缘可检出断续空鼓回声；病害严重部位经按压存在松动现象，甚至发生整片抹灰层脱落，脱落基面通常较为光滑，未形成有效粘结。



图 8.4.2-1 抹灰层大面空鼓和开裂



图 8.4.2-2 抹灰层开裂

2 处置措施:

(1) 全面核查抹灰层裂缝的位置、长度、宽度及深度，做好台账记录与现场标识。

(2) 沿裂缝延展范围剔除周边空鼓、开裂、起皮的抹灰层，清理基面并实施界面处理；墙体不同材料交接区域满铺耐碱玻纤网格布或钢丝网，采用专用锚栓固定牢靠。

(3) 对修补区域开展找平作业，找平层厚度均匀，表面平整度满足规范要求；找平施工完成后对基层洒水养护，保障修补材料充分水化，提升与基层的粘结性能。

(4) 基层修补完全干燥后，按照原墙面装饰工艺复原饰面层。

3 注意事项:

(1) 施工作业宜选择干燥时段，环境温度宜控制在 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内，基层含水率应满足施工技术要求。

(2) 新旧抹灰层交接位置，边缘应切割为斜坡形式，不得留置直槎，防止产生新生收缩裂缝。

(3) 抹灰施工前，基层墙面应实施甩浆拉毛处理，待材料终凝后核查界面粘结强度。

(4) 抹灰作业应分层实施，单层抹灰厚度 $\leq 7\text{mm}$ ，各层施工间隔 $\geq 48\text{h}$ ；网片设置于抹灰层偏外侧位置，约束收缩应力。

(5) 修复完工后开展质量验收：采用 2m 靠尺检测，平整度偏差 $\leq 3\text{mm}$ ；敲击检查无空鼓声响；接缝位置无肉眼可见裂缝；建议修复完成养护 7d 以上，再实施面层涂料施工。

8.4.3 涂料饰面层裂缝

1 现象描述:

- (1) 墙面产生细微裂纹、龟裂纹，梁柱与砌体交接部位可见贯通性裂缝。
- (2) 涂层与腻子层出现分层、起鼓、卷皮病害。
- (3) 局部或成片涂料、腻子发生剥离脱落，造成基底外露。



图 8.4.3-1 外墙涂料饰面层开裂 图 8.4.3-2 外墙涂料饰面层起皮脱落

2 处置措施:

- (1) 全面排查涂料饰面裂缝点位，实测裂缝宽度，标记全部裂缝的位置、长度及延展走向，清理裂缝周边浮灰、杂物，做好现场标识并建立台账记录。
- (2) 饰面层宽度小于 0.2mm 的稳定单条裂缝，可采用柔性防水腻子直接嵌缝修复。
- (3) 宽度较大的裂缝，宜沿裂缝开凿 V 形槽，清理槽内杂物与浮灰后批嵌外墙专用嵌缝材料，待嵌缝材料固化干燥，复原涂料饰面层。

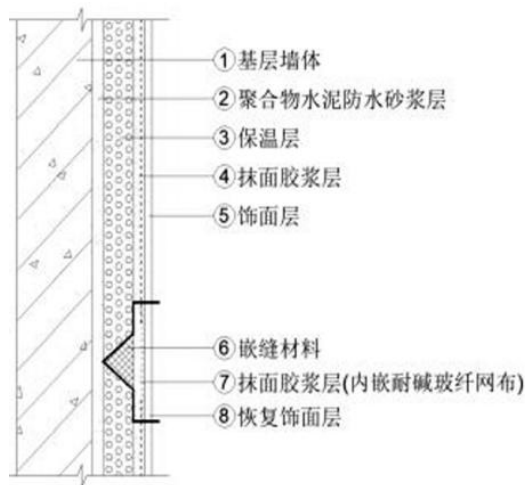


图 8.4.3-3 外墙外保温开裂修复构造示意 图 8.4.3-4 外墙涂料饰面层铲除

- (4) 墙面饰面层局部存在龟裂、粉化、空鼓、起皮、剥落等病害时，应将

破损区域原有涂层彻底铲除至坚实基层，基面清理洁净后开展找平及界面处理，最终实施涂料整体翻新修复。

3 注意事项：

（1）施工作业环境气温不应低于 5℃；夏季施工应避开阳光直射暴晒；风力 5 级及以上、雨雪天气不得开展施工。

（2）开槽修复裂缝时，应待嵌缝材料完全干燥后方可进行涂料饰面施工。

（3）修复用涂料宜选用弹性涂料，涂刷厚度保持均匀，不得出现漏涂、流挂等缺陷。

（4）修复完工后，外饰面平整度、材料质感、色彩宜与原设计保持一致。

（5）涂料饰面修复施工应符合《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112 等相关规范要求。

8.4.4 饰面砖裂缝

1 现象描述:

(1) 饰面砖板面产生不规则细微裂纹、贯通裂缝,部分砖体边角出现开裂、崩缺病害。

(2) 饰面砖与基层粘结砂浆剥离空鼓,敲击可检出空洞声响,受温度变化、雨水入渗影响,裂缝持续延展扩大。

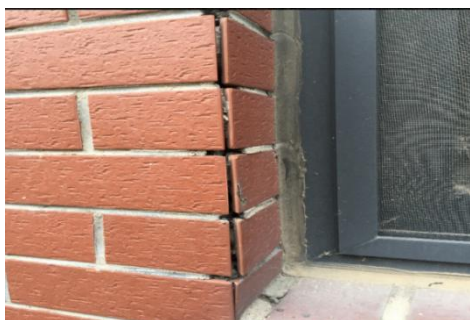


图 8.4.4-1 饰面砖裂缝



图 8.4.4-2 饰面砖脱落

2 处置措施:

(1) 全面排查饰面砖裂缝点位,开展外观核查,标记全部裂缝的位置、长度及延展走向,清理裂缝周边浮灰、杂物,并做好现场标识。

(2) 墙体细微裂缝清理洁净后,采用柔性填缝材料、密封胶封闭防渗;局部面砖开裂、空鼓区域剔除破损面砖及原有老旧砂浆,基层修复完成后重新铺贴复原;砖缝开裂渗漏位置清理洁净后实施重新勾缝密封;面砖开裂、松动脱落范围较大的区域整体铲除翻新,先行处置基层裂缝、挂网找平,再统一铺贴饰面砖,并落实节点防水密封处理。

(3) 可采用面砖饰面外墙透明复合层原位加固修复工艺:先对外墙存在面砖空鼓、松动、脱落的病害点位,采用置换、注浆、锚栓工艺实施局部加固修复;对未按规定设置分格缝的墙面增设分格缝;最后于饰面砖表层施工总厚度不大于3mm的高韧性、高耐久透明复合材料。

(4) 新旧饰面砖拼接施工应保证面砖规格、色泽保持一致,勾缝平整密实,不存在空隙、毛刺缺陷。

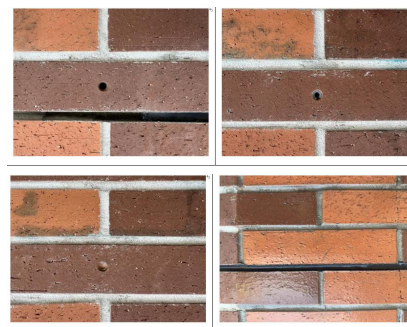
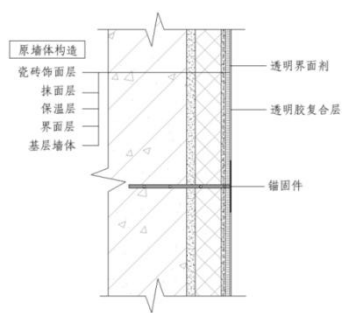


图 8.4.4-3 外墙面砖饰面透明复

图 8.4.4-4 外墙面砖饰面透明复合层

合层原位修复构造示意

原位修复构造实景

3 注意事项:

(1) 维修实施前, 建议由专业技术人员开展缺陷检测评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案, 明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

(2) 施工前核查基层强度, 基层存在空鼓、裂缝病害时应先行修复, 不得在缺陷基层上铺贴面砖。

(3) 饰面砖修复施工应符合《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112 等相关规范要求。

(4) 饰面砖铺贴前充分浸水并晾干, 粘结砂浆配合比满足规范要求, 薄刮满铺, 防止空鼓、虚贴。

(5) 严禁在雨天、低温、大风时段开展施工作业, 完工后落实成品保护措施, 避免外力碰撞造成破损。

(6) 透明复合层应按照工艺要求分层施工, 不得漏涂、少涂, 涂层内不得存在气泡等缺陷, 施工完成后复合层总厚度宜控制在 3mm 左右。

8.4.5 外墙装饰构件裂缝

1 现象描述:

(1) 外墙装饰构件裂缝多出现于构件与墙体纵向交接位置,呈直线开裂,裂缝宽度 0.3~5mm,病害多见于腰线、檐线、窗台线等水平装饰线条上沿或下沿部位。

(2) 裂缝区域常伴随空鼓、松动病害,敲击构件可听见空洞声响。



图 8.4.5-1 装饰线条竖向裂缝



图 8.4.5-2 装饰线条水平裂缝

2 处置措施:

(1) 全面核查外墙装饰构件裂缝的位置、长度、宽度及深度,并根据裂缝宽度及发展状态判定裂缝病害等级。

(2) 清理开裂区域,构件松动部位应切割或凿除处置,保障作业基面干燥洁净。

(3) 核查装饰构件连接件锈蚀、锚固性能以及构件与墙体粘结状态,存在安全隐患的连接件应予以更换,粘结性能不达标的部位采用专用粘结剂补强处理。

(4) 装饰构件需整体更换时,应在拆除原有构件后,确保新安装的装饰构件与主体结构可靠连接。

(5) 清理完成的开裂区域采用柔性填缝材料嵌填,填缝完成后表面与原有装饰构件保持齐平。

(6) 待填缝材料固化干燥后,按照原设计要求复原表面饰面层。

(7) 饰面层修复完工后,具备施工条件时,应在装饰构件修复区域(含新更换构件)上沿连续施打硅酮密封胶。

3 注意事项:

(1) 施工作业宜选择干燥时段,环境温度宜控制在 5℃~35℃ 范围内,基

层含水率应满足施工技术要求。

(2) 新旧抹灰层交接位置，边缘应切割为斜坡形式，不得留置直槎，防止产生新生收缩裂缝。

(3) 装饰构件存在大面积裂缝病害时，建议取消原有装饰构件。

8.4.6 石膏板吊顶裂缝

1 现象描述:

(1) 住宅石膏板吊顶接缝裂缝多发于板材拼接位置,呈直线形态,常伴随腻子脱落病害。

(2) 板面裂缝表现为单块板材表面产生不规则细纹、贯通裂缝,裂缝形态包含放射状、直线状及网状,病害严重时出现纸面撕裂、板芯外露。

(3) 住宅石膏板吊顶与墙面交接转角、叠级吊顶阴角及阳角位置产生斜向或纵向开裂,常伴随角线变形、脱落。



图 8.4.6-1 吊顶裂缝



图 8.4.6-2 吊顶转角处裂缝

2 处置措施:

(1) 全面排查吊顶接缝、板面及转角部位裂缝,核查裂缝宽度与发展状态,重点检查龙骨变形、紧固件松动、嵌缝构造失效等隐患,区分表面细微裂缝与结构性裂缝。

(2) 接缝及板面细微裂缝处置时,清理破损腻子及原有接缝构造,修整裂缝基面后采用柔性嵌缝带实施封闭抗裂处理。

(3) 板面破损严重、板芯松散的病害区域,应实施局部板材更换,同步校核、加固调平龙骨体系。

(4) 转角结构性裂缝宜采用开槽柔性填充、多层抗裂增强工艺修补。推荐采用浙江省工法《基于防开裂加固技术的石膏板吊顶施工工法》,工法编号:2025063。



图 8.4.6-3 转角处龙骨搭接抗裂构造



图 8.4.6-4 吊顶裂缝补强修整

(5) 裂缝修补、加固完成并养护稳定后，分层开展找平、打磨修整作业，完整复原吊顶饰面层。

3 注意事项：

(1) 施工前应保证吊顶内部环境干燥，石膏板含水率 $\leq 12\%$ ；板材受潮变形，存在板边翘曲、纸面霉变、板芯发黑情况时，应整板更换，不得仅实施表层修补。

(2) 腻子批刮及打磨作业应待上道工序完全干燥后开展，禁止一次性厚涂施工。

(3) 修复完工后开展平整度、空鼓、接缝质量核查，建议修复养护 7 天以上，再实施面层涂料施工。

8.4.7 贴外墙附设管井裂缝

1 现象描述:

贴外墙附设管井（包含排水立管井、通风井、烟道井、设备管道井等依附建筑外墙设置的竖向井道）与墙体交接位置产生裂缝，病害主要表现为管井和墙体之间的纵向交界裂缝。



图 8.4.7-1 贴外墙附设管井与墙体交接处裂缝（整体）



图 8.4.7-2 贴外墙附设管井与墙体交接处裂缝（局部）

2 处置措施:

（1）全面核查外墙附设管井区域裂缝的位置、长度、宽度及深度，做好裂缝标记与台账记录。

（2）拆除松动的装饰构件及开裂区域，切割作业边界至结构牢固部位。核查原有预埋件、膨胀螺栓锈蚀情况与锚固可靠性，锚固失效点位应补强或更换，必要时增设连接点位；新更换装饰线条应与主体结构可靠连接，接缝位置灌注高弹性耐候密封胶。

（3）待填缝材料固化干燥后，按照原设计要求复原表面饰面层。饰面层施工完成后，具备作业条件时，在装饰构件修复区域（含新更换构件）上沿连续施打硅酮密封胶。

3 注意事项:

（1）外墙维修实施前，建议由专业技术人员开展裂缝检测、评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案，明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

（2）施工作业宜选择干燥时段，环境温度宜控制在 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内，基

层含水率应满足施工技术要求。

(3) 新旧抹灰层交接位置，边缘应切割为斜坡形式，不得留置直槎，防止产生新生收缩裂缝。

8.4.8 外墙保温层空鼓脱落

1 现象描述:

(1) 外墙保温层多发空鼓、脱落病害,主要表现为局部或大面积防护层与保温层之间、保温层内部、保温层与基层墙体发生剥离,面层敲击可检出明显空洞声响,表层存在起拱、翘边、开裂现象。

(2) 外墙保温层空鼓病害严重时,保温材料、防护砂浆整体松动、起皮、脱落,外露保温基材或墙体基层,存在脱落范围持续扩展及墙体渗水风险。

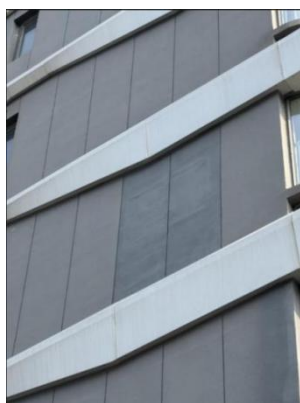


图 8.4.8-1 保温层空鼓脱落修补



图 8.4.8-2 保温层空鼓脱落

2 处置措施:

(1) 采用红外热成像检测或人工敲击排查方式,开展外墙保温层质量检测,划定保温层空鼓、松动、脱落区域,标注全部空鼓、破损、脱落部位的位置、边界尺寸及病害分布范围。

(2) 空鼓病害轻微区域的保温层可采用注浆修复工艺;空鼓严重或已发生脱落的保温层,可依据空鼓面积占比、粘结强度等指标,选用局部置换修复或整体置换修复工艺。



图 8.4.8-3 保温层局部置换修复



图 8.4.8-4 保温层整体置换修复

(3) 外墙外保温系统整体修缮可采用附加柔韧层原位修复工艺，附加柔韧层修复施工宜符合《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112 相关规定。

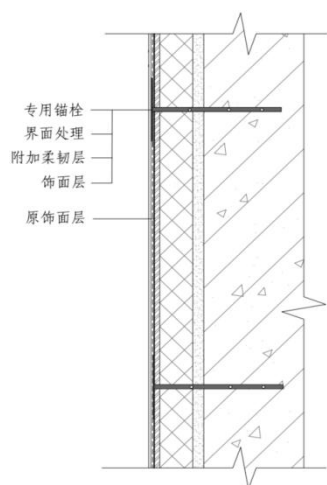


图 8.4.8-5 外保温附加柔韧层修复构造 图 8.4.8-6 外保温附加柔韧层修复

(4) 保温层修缮施工完成后，复原原有装饰面层，面层施工完毕落实养护措施，并开展完工复查。

3 注意事项：

(1) 外墙外保温系统修缮实施前，应开展系统性能评估，依据评估结果编制修缮方案，明确修缮范围。

(2) 外墙外保温系统缺陷修复施工应符合《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ 376、《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112 等相关规范要求。

(3) 剔除原有外保温系统时，不得损伤基层墙体及周边完好的外保温构造。

(4) 基层墙体存在浮灰、油污、缺损、孔洞等缺陷时，应对基层墙体实施补强处理。

(5) 修复区域墙面与相邻墙面网格布应采用搭接或包转处理，搭接长度不应小于 200mm。

(6) 采用附加柔韧层修复工艺时，施工前核查配套材料性能；施工过程中管控复合层涂刷厚度，保证复合层铺设平整、无破损、无空鼓，复涂成型后复合层具备完整整体性与柔韧性能，不得出现分层、起砂等缺陷。

8.5 路面、踏步、散水裂缝整治

8.5.1 小区内市政路面裂缝

1 现象描述:

小区市政沥青路面裂缝包含横向裂缝、纵向裂缝、网状龟裂及反射裂缝，裂缝宽度为 0.1mm 至 10mm 不等，病害常伴随路面松散起皮、骨料剥落、局部坑槽、板块错台下沉。



图 8.5.1-1 沥青路面龟裂



图 8.5.1-2 沥青路面横向裂缝

2 处置措施:

(1) 全面核查沥青路面裂缝的宽度、深度及发展程度，清理裂缝周边杂物、碎屑，并完成裂缝标识作业。

(2) 仅表层开裂、无松散下沉且基层完好的细微裂缝，清理缝内浮尘并保持基面干燥洁净，采用改性沥青密封胶、乳化沥青实施灌缝封闭，面层同步撒布细骨料进行防滑防护，修补完成后路面与原路面平顺衔接。

(3) 局部轻微起皮、骨料剥落，基层轻度受潮且无明显错台下沉的较宽裂缝，宜沿裂缝开槽清缝，剔除槽内松散沥青混合料、风化骨料，经高压吹扫清理并保持基面干燥后，采用热改性沥青灌缝胶饱满灌注密实，恢复路面整体性能。

(4) 存在大面积网状龟裂、板块错台下沉、局部坑槽、路基软化翻浆病害的宽裂缝，宜先挖除破损、脱空、碎裂的沥青路面板块，对软弱路基实施加固压实处置；路基稳固后增设抗裂加固层，分层摊铺碾压沥青混合料，复原路面结构。

3 注意事项:

(1) 裂缝基面清理应彻底洁净；开槽、清缝完成后缝内不得留存松散骨料、浮尘及积水，修补灌注材料充填饱满密实，加固、摊铺、罩面各工序压实到位，新旧路面衔接平顺统一。

(2) 维修完工后修补区域不应产生新生裂缝、脱皮、松散、骨料剥落病害，路面无错台、坑槽、脱空缺陷；具备排水功能的路段，排水坡度应满足市政道路设计要求，不得存在积水，避免积水下渗损伤基层。

8.5.2 室外散水裂缝

1 现象描述:

室外散水裂缝以散水与外墙根部脱开裂缝为主,部分散水坡面产生不同程度开裂,裂缝宽度为0.1mm至10mm不等。

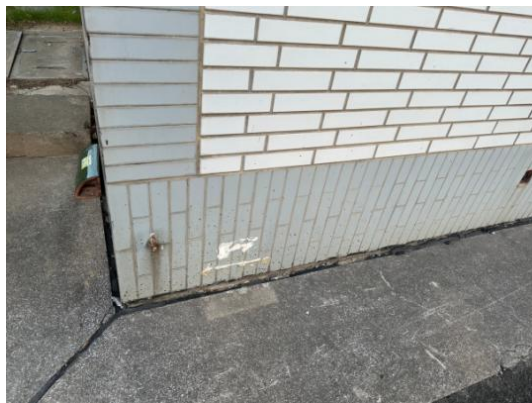


图 8.5.2-1 散水与墙体交接处裂缝



图 8.5.2-2 散水裂缝

2 处置措施:

(1) 全面核查散水与墙体交接部位裂缝的宽度、深度及发展状态,清理裂缝周边杂物、碎屑,并完成裂缝标识作业。

(2) 散水坡面细微单条裂缝处置时,冲洗清理散水表面,保持基面干燥洁净,涂刷符合规范要求的密封材料,对裂缝实施封闭处理。

(3) 散水坡面单条裂缝或大面积细微裂缝,宜按规范要求凿除区域内部分混凝土,基面界面处理完成后铺设钢丝网片,重新浇筑细石混凝土。

(4) 无明显沉降或仅轻微沉降、可正常使用的散水裂缝及脱开病害,宜沿裂缝、脱开区域开槽,剔除槽内松动混凝土及杂物,依据裂缝宽度选用适配材料实施填缝、灌封处置,养护稳定后施作密封胶面层封闭。

(5) 存在显著沉降、局部破碎病害的散水,宜凿除破损散水混凝土层至原状土或垫层顶面,对基层土体夯实处理;按设计坡度支模,浇筑内置钢筋网的混凝土,振捣密实后提浆抹平,采取压痕或切缝防滑构造;散水与外墙根部预留变形缝,与花池、台阶等相邻构筑物设置分离缝,所有接缝底部设置背衬材料并嵌填密封胶。

3 注意事项:

(1) 维修实施前,建议由专业技术人员开展裂缝检测评估及成因分析。施工前应编制专项维修方案,明确修补材料、施工工艺及质量验收标准。

(2) 密封胶、嵌缝材料宜选用耐老化、耐水、高延伸率产品，严禁采用普通水泥砂浆直接嵌填宽缝，防止刚性、柔性材料性能不匹配引发二次开裂。

(3) 修复完工后开展质量核查：采用 2m 靠尺检测，平整度偏差 $\leq 5\text{mm}$ ；排水坡度满足设计要求，可采用水平尺、坡度尺核验；敲击检查无空鼓声响，墙体根部无明显缝隙；伸缩缝及密封胶充填饱满、顺直，无脱落缺陷；雨后核查无积水及墙根渗漏现象。

8.5.3 室外踏步裂缝

1 现象描述:

室外踏步裂缝以踏步与主体结构脱开裂缝较为常见,病害常伴随踏步沉降、局部破碎等现象,降雨产生的积水沿裂缝下渗,进一步造成地基软化、冻融损伤,病害严重时可引发踏步结构失稳。



图 8.5.3-1 室外踏步与墙体交接处裂缝



图 8.5.3-2 室外楼梯侧面不规则裂缝

2 处置措施:

(1) 全面核查踏步与墙体交接部位裂缝的宽度、深度及发展状态,清理裂缝周边杂物、碎屑。

(2) 无明显沉降或仅轻微沉降、不影响正常使用的踏步裂缝及脱开病害,沿裂缝、脱开区域开槽,剔除槽内松动混凝土及杂物,依据裂缝宽度选用适配材料实施填缝、灌封处置,养护稳定后施作密封胶面层封闭。

(3) 存在显著沉降、局部破碎且影响正常使用的踏步病害,宜整体凿除原有踏步结构,对地基土体重新夯实或加固处理,再浇筑钢筋混凝土踏步基础与踏步板;踏步和主体结构之间预留变形缝,嵌填密封胶实施封闭。

3 注意事项:

(1) 密封胶、嵌缝材料应选用耐老化、耐水、高延伸率产品,严禁采用普通水泥砂浆直接嵌填宽缝,防止刚性、柔性材料性能不匹配引发二次开裂。

(2) 修复完工后开展质量核查:采用 2m 靠尺检测,踏面平整度偏差 $\leq 5\text{mm}$,相邻踏步高差 $\leq 5\text{mm}$;敲击检查无空鼓声响;密封胶充填饱满、顺直,无开裂缺陷;踏步承受设计荷载作用时,无异常变形及新生裂缝;雨后核查踏步及根部无积水、无渗漏现象。

9 既有住宅“臭”整治

9.1 涉水房间返臭整治

9.1.1 涉水房间的台盆、地漏、淋浴返臭

1 现象描述:

(1) 涉水房间台盆下水口、地面地漏、淋浴排水区域持续散发管道腐臭及积水异味，静置期间异味相对微弱，通水排水后异味浓度显著上升。

(2) 地漏、台盆存水弯水封干涸时，排水端口持续逸出异味；淋浴排水结束后，管道内滞留积水发生发酵，产生短时集中返臭现象。

(3) 异味主要自地漏盖板缝隙、台盆下水器接口、淋浴排水口周边密封缝隙向外渗漏，密封间隙位置存在持续性异味外溢情况。

2 处置措施:

(1) 拆卸台盆下水器、存水弯及连接支管，彻底清除管路内淤积的毛发、油污、泥沙等杂物，疏通堵塞管段；更换变形、破损、密封失效的存水弯配件，优化安装工艺，保证存水弯水封深度（50mm）符合给排水施工规范，稳定实现水封隔臭功能。



图 9.1.1-1 台盆排水构件未封闭



图 9.1.1-2 台盆排水构件检修更换

(2) 拆除地漏盖板与内置芯体，彻底清理地漏腔体、排水端口及近端管道内积垢、沉淀物与腐败杂质；更换老化、开裂的地漏芯，加装适配深水封防臭芯体，保证排水口闭合密封严密。

(3) 全面排查淋浴区域排水口及预埋排水支管，针对接口松动、密封胶开

裂脱落部位，清除原有失效密封材料，采用耐水防霉密封胶重新封堵加固；排水坡度不足、易产生积水滞留的区域，调整地面排水坡度，消除管道及地面积水残留隐患。

（4）完整检修排水立管通气系统，疏通屋面通气管及透气帽，清除管内堵塞杂物，保障立管通气通畅，平衡管道内外气压，防止气压波动破坏水封造成异味反窜。

（5）各项清理整改作业完成后，采用环保含氯消毒剂对台盆下水通道、地漏腔体、淋浴排水管道进行喷淋冲洗消杀，消毒剂充分作用后使用清水冲洗洁净，消除管道内部腐败异味源。

3 注意事项：

（1）台盆、地漏排水配件拆装应选用专用工具，按规范流程作业，禁止暴力拆装，防止台盆饰面、地面瓷砖及预埋给排水管道开裂、破损、移位，保持原有土建及排水构造完好。

（2）更换的存水弯、地漏芯、密封胶圈等配件应符合建筑给排水工程相关施工标准，与现场管路规格匹配，不得采用非标劣质配件，保障密封防臭构造运行稳定可靠。

（3）整改施工完毕后，开展多次连续通水排水试验，逐一核查各排水点位排水通畅性能、水封完好状态及接口密封性能，确认无异味返溢、无积水堵塞后方可投入使用。

9.1.2 卫生间蹲坑、马桶返臭

1 现象描述:

(1) 卫生间马桶、蹲坑区域持续散发排污管道腐臭气味, 洁具静置期间异味相对微弱, 冲水排污后异味快速扩散, 室内异味浓度明显升高。

(2) 异味主要从马桶底座与地面交接缝隙、蹲坑排污接口、洁具与预埋管道对接部位向外逸散。

(3) 马桶水封水位偏低、水封层缺失时, 管道异味可直接穿透薄层水封向外溢出, 形成持续返臭; 蹲坑管道接口密封不严部位, 会随管道气压波动持续外溢异味。

2 处置措施:

(1) 全面检测马桶、蹲坑的水封深度及保水性能, 针对水封高度不达标、保水功能失效的洁具, 调试补水构件、更换适配补水配件, 保证水封指标满足防臭设计要求, 有效阻隔管道异味上窜通道。

(2) 精准拆卸马桶洁具, 彻底清理排污管口、地面基座污垢、原有密封胶及老化变形的法兰圈, 更换全新加厚耐腐蚀法兰密封件, 校准洁具安装水平度与管口对位精度, 均匀紧固固定构件, 保证底座贴合紧密、密封严实。



图 9.1.2-1 马桶法兰圈更换密封施工



图 9.1.2-2 马桶密封圈

(3) 全面检修蹲坑与预埋排污管连接节点、管道穿地接口, 封堵管道间隙及土建预留孔洞, 采用防水耐腐蚀密封材料对全部对接缝隙实施密封处置, 彻底

消除异味渗漏通道。

（4）疏通洁具后端排污支管与横管，采用高压冲洗设备清除管道内壁淤积污物、杂物及顽固结垢；管道清洁完成后，使用环保含氯消毒剂开展消杀作业，消毒剂充分作用后以清水冲洗洁净，清除管道内部腐败异味源。

3 注意事项：

（1）洁具拆装作业应严格执行给排水安装工艺规范，精准对位、轻装轻卸，避免洁具本体磕碰开裂、预埋排污管道移位变形，保障排污管路整体构造稳定。

（2）施工选用的法兰圈、密封胶、填充辅料应采用给排水专用耐腐、防水、防霉材料，与洁具、管道规格匹配，保障密封构造的严密性与耐久性能。

（3）密封材料固化完成后，开展多次冲水排污试验，核查洁具排水通畅能力、底座及接口密封性能，全面排查异味渗漏点位，确认无返臭、无渗漏后方可投入使用。

9.1.3 卫生间同层排水返臭

1 现象描述:

(1) 采用同层排水构造的卫生间, 室内持续散发腐臭异味, 异味溢出点位不固定, 密闭空间内易出现异味积聚。

(2) 异味主要自卫生间地面检修口、管道穿楼板接口向外逸散, 排水系统排污作业过程中, 室内异味浓度明显升高。

(3) 沉箱内部存在滞留积水、管道接口密封失效时, 室内产生全天候持续返臭, 常规通风措施无法彻底消除空间积聚异味。

2 处置措施:

(1) 拆除卫生间同层排水区域内马桶、台盆、浴缸等卫生器具, 开启混凝土盖板, 全面排查沉箱内部排污横管、支管、三通、弯头及各类拼接接口, 逐一核查密封完好状态; 对松动、开裂、脱胶的接口重新粘接加固、密封封堵, 修复全部密封缺陷。

(2) 核查塑料横管支撑点布设间距, 支撑间距超出规范要求时, 应按规定增设支撑点位, 弯头、三通等管件部位必须增设支撑, 防止管道变形、渗漏。

(3) 完全排空沉箱内部滞留积水, 采用人工清理结合高压冲洗方式, 彻底清除沉箱腔体、管道外壁附着的淤积污垢、腐败杂质, 对沉箱整套排水管路实施全面清洁, 清除污染物残留。

(4) 逐一检修同层排水配套存水弯、防臭止水等核心配件, 更换老化、破损、功能失效的防臭构件, 保障排水系统水封构造完整有效。推荐采用浙江省工法《卫生间同层排水组合排水套管及支管 PVC 管模支撑施工工法》, 工法编号: 2019206。

(5) 沉箱填充层缝隙、管道穿楼板孔洞、检修口盖板拼接缝隙, 采用防水防霉密封材料分层封堵, 阻断沉箱内部异味外溢通道; 同步疏通通气管道, 保障排水系统气压平衡稳定。



图 9.1.3-1 同层排水管道示意



图 9.1.3-2 同层排水管道示意

3 注意事项:

(1) 沉箱内部作业前, 应核对管路施工图纸, 明确管线排布走向, 不得盲目开凿、拆解预埋管道, 防止排水管线破损、移位, 保持原有排水系统构造完好。

(2) 沉箱清理、消杀作业完成后应保证腔体内无积水留存; 密封封堵、缝隙修补施工应在基层干燥洁净条件下开展, 严格执行标准化施工工艺, 保障密封施工质量满足规范要求。

(3) 整改完工后, 开展多工况、长时通水排污试验, 分别核查少量排水、集中排水工况下异味情况, 全面排查隐蔽渗漏、返臭点位, 确保系统防臭性能符合相关规范要求。

9.1.4 涉水房间排水立管返臭

1 现象描述:

(1) 建筑涉水房间排水立管周边持续散发管道异味，异味沿立管管壁、管道穿楼板及墙体缝隙扩散至室内。

(2) 用水高峰期多层同步排污作业时，排水立管内部气压产生剧烈波动，室内异味浓度显著升高，返臭现象更加明显。

(3) 立管检查口、伸缩节、管道拼接接口、穿楼板封堵区域为主要异味逸散点位，构件老化、密封胶脱落、封堵空鼓部位存在持续性异味渗漏。

2 处置措施:

(1) 逐段排查排水立管拼接接口、伸缩节、检查口等关键节点，拆卸检查口盖板，彻底清理腔体内部淤积杂物、油污及管道结垢，更换老化变形、弹性失效的密封胶垫，均匀紧固连接螺栓，保证接口密封严密无间隙。

(2) 全面核查立管穿楼板、墙体土建封堵节点，剔除开裂、空鼓、脱落的原有封堵砂浆及密封材料，采用防水封堵砂浆、防霉密封胶分层回填夯实，封堵管道与结构层之间的缝隙，阻断异味渗透通道。

(3) 完整检修排水立管通气系统，疏通屋面通气立管与透气帽，清除管内堵塞杂物，保障立管通气通畅，平衡管道内外气压，防止气压波动破坏水封造成异味反窜。

(4) 采用高压清洗设备对立管内壁附着的腐败污垢、顽固结垢进行全域清理；管道清洁完成后，对立管整体及全部接口节点采用环保含氯消毒剂实施消杀除味，彻底清除异味滋生源。



图 9.1.4-1 立管检查口渗漏返臭



图 9.1.4-2 立管内部冲洗水枪

3 注意事项:

(1) 立管高处作业应落实安全防护措施, 拆装检查口、伸缩节过程中合理控制操作力度, 避免管道受力变形、接口错位, 保障排水立管整体垂直度与结构稳定性。

(2) 管道穿结构层封堵、接口密封施工应严格执行给排水施工工艺, 封堵材料分层压实, 不得存在空鼓、开裂、缝隙残留等施工缺陷, 保障密封构造长效稳定。

(3) 整改完工后, 分别在用水平峰、高峰工况开展连续排水试验, 核查立管气压稳定性及各节点密封防臭效果, 确认无异味返溢、无管道渗漏缺陷。

9.1.5 涉水房间的顶棚、墙面、地面装饰层返臭

1 现象描述:

(1) 涉水房间墙面、地面、顶棚装饰面层持续存在腐臭、霉变异味,采用常规通风换气方式无法彻底消除异味。

(2) 异味集中分布于地面瓷砖缝隙、墙面涂装饰面接缝、吊顶板材拼接缝隙、阴阳角收口位置,环境湿度升高时异味浓度明显加剧。

(3) 装饰层基层受潮、渗水积滞之后,垫层、找平层内部易滋生霉菌及腐败污染物,形成持续性、顽固性局部返臭病害。

2 处置措施:

(1) 精准排查墙面、地面、顶棚装饰层受潮渗水点位,剔除空鼓、开裂、发霉、渗水的破损装饰面层,彻底清除受潮腐败、附着异味的基层、垫层、找平层材料,根除异味附着基材;基层存在渗漏缺陷时,按照对应结构渗漏处置方案实施治理。



图 9.1.5-1 吊顶、墙面发霉返臭



图 9.1.5-2 墙面除霉

(2) 对瓷砖缝隙、板材拼接缝、阴阳角收口缝隙实施开槽清缝作业,剔除老化脱落、霉变失效的美缝剂、密封胶,清理缝内积水、污垢及霉菌残留,选用防水防霉密封材料重新开展填缝、封边、收口施工。

(3) 对受潮墙体、楼板基层进行烘干除湿处置,保证基层含水率满足施工要求;采用建材专用消杀药剂对基层、装饰面层全域开展杀菌除味作业,彻底清除霉菌及腐败污染源。

（4）对修复完成的基层实施防水、防潮加固处理，封堵墙面、地面细微渗水通道，防止水分侵入装饰基层；翻新修复破损装饰面层，恢复饰面完整使用功能。

3 注意事项：

（1）剔除破损装饰面层前应精准划定施工范围，切割界定作业边界后再实施剔凿，按照规范精细化施工，避免大面积损毁完好装饰构造，减少原有基层结构损伤。

（2）基层烘干工序应安排在消杀作业之前，提升消杀处理效果；全部工序完成后，应待基层充分干燥、无潮气残留，方可开展密封填缝、饰面翻新施工，严格管控工序流程，防止基层再次受潮霉变。

（3）饰面修复完工后，保持空间通风干燥，持续观测装饰层异味、霉变发展情况，确认无返臭、无新生霉菌滋生问题。

9.1.6 涉水房间的等电位/五金件返臭

1 现象描述:

(1) 涉水房间等电位端子箱、各类金属五金配件表面锈蚀, 周边区域持续散发异味, 异味多集中于金属构件接缝部位。

(2) 花洒、水龙头、洁具固定五金、地漏金属构件、金属收口条的卡槽缝隙, 以及等电位盖板与墙体接合缝隙易积存积水、污垢, 在潮湿环境下持续产生异味。

(3) 金属五金件发生氧化锈蚀、缝隙结垢霉变后, 局部异味浓度明显上升, 表现为固定点位持续返臭。



图 9.1.6-1 五金件氧化锈蚀



图 9.1.6-2 五金件氧化锈蚀

2 处置措施:

(1) 按规范拆除涉水房间各类装饰金属五金件、等电位盖板, 充分拆解构件组合部位, 彻底清理五金件卡槽、接缝、接触面内积存的水垢、污泥、霉菌及腐败残留物。

(2) 轻度氧化、锈蚀、结垢的金属五金件, 采用专用金属除垢、除锈药剂实施打磨清洁与抛光修复; 锈蚀严重、结构破损且无法修复的五金件, 更换同规格全新配件。

(3) 清理等电位端子箱内部积尘、积水及污垢, 擦拭端子与箱体内部接触面, 箱体和墙体安装缝隙、盖板拼接缝隙采用防水防霉密封胶闭环封堵, 避免缝隙积

水积垢。

（4）全部五金构件、等电位设施清洁修复完成后，采用环保含氯消毒剂开展消杀除味处理；金属表面及时清水冲洗，使用软布擦干，待构件完全干燥后复位安装、调平固定，所有安装接缝再次进行防水密封加固。

3 注意事项：

（1）拆装等电位构件及金属五金件应遵守电气施工规范，不得损坏等电位接地导体及连接构造，保证建筑电气接地系统完好安全。

（2）五金件安装、缝隙密封配套辅料应适配金属基材，具备防水、防霉、防锈性能，紧密贴合构件与结构接触面，消除可能积水积垢的缝隙，从施工工艺上消除异味滋生条件。

（3）施工完成后逐一核查五金件安装牢固程度、密封完好状态及等电位系统完整性，全面排查构件周边异味情况，确认无返臭、无电气安全隐患。

9.2 空调、通风、排烟道、垃圾道返臭整治

9.2.1 空调、新风等设备设施返臭

1 现象描述:

(1) 空调室内机出风口、新风口及设备机身周边持续散发霉味、腐酸味、积尘异味,设备长期停运后再次启用时异味表现最为突出,密闭室内环境易出现异味积聚滞留。

(2) 空调风机盘管、滤网、冷凝水盘及新风管道内部滋生污垢、霉菌,设备送风运行过程中异味随气流扩散至室内;管道接口、风口密封缝隙、设备检修口部位存在持续性异味逸散现象。

(3) 新风取风口周边异味可随新风系统运行导入室内,风管内部积尘、积水霉变后,将造成设备全程运行持续返臭,无明显间歇时段。

2 处置措施:

(1) 完整拆卸空调、新风设备滤网、风口格栅、风机叶轮等可拆卸构件,采用高压吹扫、清水冲洗等方式彻底清除构件表面积尘、霉菌及淤积污物;霉变严重的老旧滤网、风口格栅应整体更换,保障送风组件洁净无污染物附着。



图 9.2.1-1 空调滤网清洗



图 9.2.1-2 空调清洗

(2) 彻底清理风机盘管冷凝水盘、冷凝水管道内滞留积水、淤泥及附着污物,疏通冷凝水排水管线,避免管路积水淤积;采用专用设备对空调室内机风道、新风主次管道实施深度吹扫、吸尘清理,清除管道内壁积尘与霉变层。

（3）采用环保型消杀药剂对设备机体、风道内壁、风口接触面开展全域雾化消杀，静置规定时长后通风干燥，彻底清除霉菌及异味源；核查并修复风口、检修口、管道接口密封垫层，更换老化、开裂、功能失效的密封配件，封堵异味逸散缝隙。

（4）核查新风取风口设置位置，清理取风口周边附着污染物，检修新风管道保温构造，修复破损保温层，防止管道结露积水滋生霉菌；调试设备送风、回风运行工况，保障风道气流循环通畅，不存在积风死角。

3 注意事项：

（1）设备检修、清洗作业实施前，应切断空调、新风设备总供电电源，悬挂安全警示标识，防范机电设备带电作业产生安全风险；作业人员全程佩戴防护口罩、防护手套，避免直接接触霉菌、污物及消杀药剂。

（2）更换的滤网、密封垫等配件应与设备型号匹配，选用符合暖通工程相关标准的合格产品，不得使用劣质非标构件，防止出现密封不严、送风不畅等缺陷；受污染废旧构件统一收集，按照工程废弃物相关规范处置。

（3）全部清洗、检修、消杀工序完成后，启动设备开展连续送风试验，核查出风气味、气流状态及各密封点位情况，确认无异味外溢、设备运行稳定后方可完工。

9.2.2 厨房、卫生间排烟道返臭

1 现象描述:

(1) 厨房、卫生间排烟排气口周边持续散发油烟腐臭及污浊异味，相邻住户启用排烟设施时，公共烟道内异味逆向窜入室内，无风、密闭工况下异味持续积聚，浓度逐步升高。

(2) 油烟机、厨卫排风扇启停瞬时，烟道异味倒窜现象尤为突出，异味主要逸散点位为止回构件、管道接驳缝隙、墙体收口缝隙。

(3) 长期投入使用的排烟道内壁附着油污、污物，滋生霉变腐败物质，形成常态化返臭；即便厨卫排风设备停运，相关部位仍持续向外逸散异味。

2 处置措施:

(1) 拆卸厨房油烟机止回阀、卫生间排气道止回构件，彻底清理构件表面及阀体内部淤积的油污、毛发、杂物；卡滞变形、密封胶圈老化破损的止回构件应整体更换，保障构件启闭灵活、闭合严密。



图 9.2.2-1 排气道止回阀卡滞



图 9.2.2-2 止回阀漏烟修补

(2) 采用专业烟道清洗设备对厨卫支管、公共主烟道内壁实施深度清洗，彻底清除管壁附着油污、积垢、霉变层，疏通烟道堵塞点位，保证烟道整体排风通畅，无污染物淤积。

(3) 核查烟道与墙体、管道接驳部位密封完好状态，剔除老化开裂的密封胶、填充材料，清理缝隙内杂物后，采用耐候密封胶、防火封堵材料重新填充密

封，封堵全部异味渗漏缝隙。

（4）对清洗完成的烟道内壁、排气口、止回构件开展全域消杀作业，清除残留霉菌及腐败异味源；检修烟道排气构造，整改排风不畅、气流倒灌等构造缺陷，防止气流逆向窜动引发返臭。

3 注意事项：

（1）烟道高处作业、设备拆解作业实施前，落实现场安全防护，切断厨卫排风设备供电电源，划定作业警示区域；作业人员佩戴全套防护用具，避免油污、污物接触皮肤与呼吸道。

（2）更换的止回阀、密封配件应符合建筑排烟排气工程相关规范，与烟道管径、设备参数匹配，保障闭合密封性与排风性能满足要求；废旧破损构件统一回收处置，避免现场遗留污染物。

（3）作业完工后，多次启停排风设备开展工况试验，核查烟道排风能力、止回构件闭合状态及室内异味情况，确认无异味倒窜、无缝隙渗漏后方可投入正常使用。

9.2.3 公区垃圾道返臭

1 现象描述:

(1) 建筑公共区域的垃圾投放口、垃圾道竖向腔体及底部出料口周边,持续散发腐臭、酸馊异味,异味扩散至垃圾道周边公共区域,通风条件较差区域异味积聚效应明显。

(2) 垃圾道内壁、投放口盖板、底部卸料口缝隙持续向外逸散异味,敞开式垃圾道异味长期发散;垃圾道内部积存厨余残渣、污水污物时,返臭浓度进一步升高。

(3) 垃圾道通风管道堵塞、腔体密闭构造失效时,内部异味无法向外排出,长期滞留并扩散至公共区域,造成公共区域常态化返臭。



图 9.2.3-1 封闭式垃圾道出口



图 9.2.3-2 敞开式垃圾道出口

2 处置措施:

(1) 全面清理垃圾道竖向腔体、投放口、底部出料口及转角部位积存的垃圾残渣、污水沉积物、腐败杂物,清空腔体内全部污染物,消除异味滋生源头。

(2) 采用高压冲洗设备对垃圾道整体内壁、盖板接触面、出料口构造实施全域冲洗,重点清理边角、接缝位置顽固污垢及附着腐败物,保证腔体内部无污物、污水残留。

(3) 选用合规环保消杀除臭药剂,均匀喷洒至垃圾道全腔体、投放口、出

料口及周边接触面开展消杀作业，药剂充分作用后通风干燥，降解残留异味、杀灭滋生菌群。

（4）敞开式垃圾道应增设投放口盖板，检修垃圾道投放口盖板密封构造、启闭配件，更换老化变形的密封胶条、合页构件，保障盖板闭合严密；疏通垃圾道专用通风管道，清除管道堵塞物，修复破损通风构件，保障腔体通风换气通畅。

3 注意事项：

（1）垃圾道清理、冲洗作业期间，设置现场围挡防护，作业人员佩戴防毒口罩、防水防护服、防滑手套等防护用具，避免直接接触腐败污染物及污水。

（2）更换的密封配件、通风构件应匹配垃圾道原有规格尺寸，符合公共区域设施施工相关标准，防止采用非标配件造成密封不严、通风失效；作业产生的垃圾污物统一清运处置。

（3）全部作业完工后，对垃圾道腔体及周边区域开展查验，核查盖板密封性能及异味情况，确认无返臭、无渗漏。

9.3 其余地下、室内空间返臭整治

9.3.1 地暖、给水管道渗漏引发的返臭

1 现象描述:

(1) 地暖铺装层、室内给水管道发生渗漏后，墙体基层与地面垫层长期处于潮湿工况，持续散发土腥味、潮腐味等异味。

(2) 管道渗漏点位周边异味浓度相对更高，室内密闭环境下异味持续积聚，通风处置后异味仅短暂减弱；基层潮湿问题未根治时，返臭病害反复发生。

(3) 基层受潮后滋生微生物，形成持续性腐臭异味，渗透扩散至室内饰面层，造成全屋常态化轻微返臭。



图 9.3.1-1 地暖渗漏发霉



图 9.3.1-2 水管渗漏返臭

2 处置措施:

(1) 采用专业打压设备对地暖管路、给水管道实施分段压力检测，精准定位管道渗漏点位并划定渗漏区域，排查管道接口、弯头、破损管材等渗漏隐患部位。

(2) 按规范破除渗漏点位对应的地面、墙体饰面及垫层，清理基层积水、淤泥及受潮腐败污染物，更换破损、开裂、老化的管材及密封接头。

(3) 管道修复完成后再次开展打压试验，确认管路无渗漏、压力保持稳定；采用低温烘干设备对受潮基层、垫层全域烘干处置，保证基层含水率满足规范要求，消除潮湿淤积隐患，同时规避高温烘干造成管道老化、熔融损伤。

(4) 对烘干完成的基层、管道周边区域实施消杀除霉作业，彻底清除潮湿环境滋生的菌群及残留异味；选用合规回填材料、饰面材料修复开挖区域，复原

原有结构与饰面构造。

3 注意事项:

(1) 管道打压、开挖修复作业实施前, 关闭对应区域供水、供暖阀门, 切断配套设备供电电源, 布设安全警示标识, 标准化施工作业, 防范管道二次破损风险。

(2) 管材更换、接头密封应选用同规格、符合工程标准的管材配件, 严格遵循管道施工规范完成对接安装, 保障管路密封性能、结构稳定性达标, 避免发生二次渗漏及返臭病害。

(3) 施工完工后开展稳压保压试验、基层含水率复检, 全面核查室内异味情况, 确认管道无渗漏、基层干燥、无异味残留。

9.3.2 发霉、垃圾堆积、动物饲养引发的返臭

1 现象描述:

(1) 室内墙体、吊顶、地面边角、柜体底部等隐蔽部位出现大面积霉变，持续散发霉腐异味，环境温湿度上升时，异味浓度显著加剧。

(2) 建筑室内、阳台、设备夹层等区域存在垃圾堆积现象，有机垃圾经腐败分解后持续散发酸腐、馊臭气味，堆积点位异味集中且浓烈。



图 9.3.2-1 垃圾堆积



图 9.3.2-2 鸟类饲养

(3) 室内动物饲养区域持续散发腥臭味、排泄物腐败异味，污染物渗入基层后易形成顽固性残留异味，并长期向外扩散。

2 处置措施:

(1) 全面排查室内各类隐蔽空间，彻底清理堆积垃圾、废弃污染物，清运全部腐败变质杂物，对受污染地面、基层开展初步清扫，消除显性异味源头。

(2) 铲除墙体、吊顶、基层表面霉变起皮、变质失效的饰面层及基层材料，打磨清除基层霉变残留层，保证全部霉变污染区域清理到位。

(3) 选用高效环保除霉消杀药剂，对霉变基层、污染区域进行多次均匀喷涂消杀，药剂充分作用后，采用清水擦拭清除药剂残留及霉变污物，杀灭深层滋生菌群。

(4) 开启全屋通风、烘干设备，对作业区域持续通风干燥，降低室内环境湿度，防止潮湿环境再次滋生霉菌；污染物渗透严重的基层应实施封闭处置，阻断残留异味扩散通道。

3 注意事项:

(1) 霉变铲除、消杀作业期间，作业人员佩戴防护面罩、防尘口罩、耐腐

橡胶手套，避免霉菌粉尘、消杀药剂接触人体，作业区域保持通风顺畅。

（2）选用的除霉、消杀药剂应符合室内环保施工相关标准，不得使用强腐蚀、高刺激性违规药剂，防止对建筑基层、室内环境造成二次破坏与污染。

（3）作业完工后保持持续通风，定期复核作业区域，核查有无霉变复现、异味反弹情况，确认区域洁净、无异味、无霉变滋生。

9.3.3 地下夹层、密闭空腔返臭

1 现象描述:

(1) 地下设备夹层、墙体密闭空腔、楼板夹层、管线密闭腔体等封闭空间持续散发潮腐味、土臭味、淤泥异味, 异味长期积聚, 无法自然扩散排出。

(2) 密闭空腔墙体缝隙、收口孔洞、管线穿楼板缝隙持续向外逸散异味, 阴雨潮湿天气、地下环境湿度上升时, 返臭浓度明显升高。

(3) 空腔内部积存积水、泥沙、腐烂杂物后, 将形成顽固性异味源, 引发周边室内、地下区域常态化持续返臭。



图 9.3.3-1 夹层积水腐烂返臭

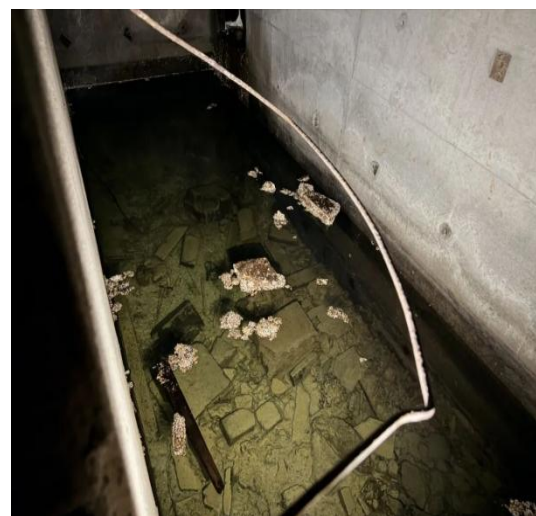


图 9.3.3-2 夹层积水腐烂返臭

2 处置措施:

(1) 排查全部地下夹层、密闭空腔封闭构造, 在合规部位设置通风泄压口, 构筑通风通道, 解除腔体密闭状态, 实现腔体内部空气流通, 消散积聚异味。

(2) 启用腔体通风设备, 对密闭空腔、地下夹层实施强制通风换气, 彻底排出内部滞留污浊空气; 待腔体内空气满足作业条件后, 进入腔体清理淤积泥沙、积水、腐烂杂物及各类污染物, 作业全过程保持通风不间断。

(3) 采用高压清洗设备对空腔内壁、夹层基层、管线周边全域冲洗清洁, 清除附着淤泥、污垢及腐败残留物, 冲洗作业完成后抽排腔体内残留积水。

(4) 对清洁完成的腔体基层开展全域消杀除臭作业, 药剂充分作用后持续通风干燥, 彻底消除异味源头; 选用适配封堵材料封堵墙体、楼板、管线穿设产生的多余缝隙与孔洞, 阻断异味外溢通道。

3 注意事项:

（1）地下夹层、密闭空腔属于有限空间作业场所，作业前应先行强制通风并开展空气质量检测，作业人员佩戴全套有限空间防护用具，现场配置专职监护人员，防范缺氧、中毒等安全风险。

（2）腔体通风口开设、缝隙封堵施工应符合建筑结构及防水相关规范，不得破坏原有建筑结构、防水及保温构造，保障施工合规性与结构安全。

（3）全部作业完工后持续通风养护，复核腔体通风工况、密封性能及周边异味情况，确认空腔无积水、无淤积、无异味外溢后方可封闭作业面。

9.3.4 地下室排污泵/污水提升泵返臭

1 现象描述:

(1) 地下室、卫生间污水提升器及排污泵周边持续散发粪臭、腐臭异味，异味浓度随设备运行工况发生变化，密闭空间内异味积聚效应显著。

(2) 设备启停瞬时异味快速扩散，异味强度明显上升，密封舱接口、排水阀、管道连接部位为主要异味逸散点位；部分设备因密封失效、构件老化，停机状态下仍存在持续性异味渗漏。

2 处置措施:

(1) 切断设备供电电源并关闭进水阀门，更换规格适配的全新耐腐蚀密封胶圈，宜优先选用耐候性能优良、密封可靠的合成橡胶制品；更换前清理密封舱接口污垢及老化残胶，保证接口平整洁净，更换后均匀紧固舱体螺栓，保障舱体密封严密，杜绝异味自接口渗漏。

(2) 全面检修止回阀，拆卸阀体检查阀芯、密封圈等构件，清理阀芯部位淤积杂物、油污；对卡滞、磨损、老化构件及时清理或更换，保证止回阀闭合严密，防止污水回流、异味反窜；检修完成后开展通水试验，确认阀体无渗漏、启闭灵活。

(3) 排空箱体内全部污水，采用高压水枪冲洗箱体内部，重点清理箱底、管道接口淤积杂物与污垢；冲洗作业完成后，选用环保型消毒剂（如含氯消毒剂）对箱体、管道及阀门全域喷洒消杀，静置 30min 后清水冲洗洁净，彻底消除异味源头。



图 9.3.4-1 污水箱清洗



图 9.3.4-2 污水箱清扫

(4) 核查设备通气管道，清除管内堵塞杂物，保障通气通畅，防止箱体内部形成负压引发异味反窜；老化、破损的通气管道应修补或更换。

3 注意事项:

(1) 维修作业实施前, 应切断设备电源、关闭进水阀门, 悬挂安全警示标识, 防范触电、污水渗漏等安全风险; 作业人员佩戴口罩、手套、防护服等防护用具, 避免直接接触污水及污染物, 维修完工后及时清洗消杀。

(2) 维修配套选用的密封胶圈、阀芯等构件应与设备型号匹配, 不得采用劣质、不符合规范的产品, 防止构件适配性不足造成密封失效; 更换产生的废旧构件集中收集、规范处置, 不得随意丢弃引发污染。

(3) 维修完工后, 开展通水、启停工况试验, 核查舱体密封状态、止回阀启闭性能及异味渗漏情况, 确认无异常后方可投入使用; 若仍存在异味, 应重新排查渗漏点位并落实整改。

9.4 小区内市政设施返臭整治

9.4.1 化粪池及绿化区域返臭

1 现象描述:

(1) 化粪池本体及周边配套绿化区域持续散发污水腐臭、淤泥异味，高温、无风工况下异味积聚浓度较高，扩散范围覆盖周边绿化植被区域。

(2) 化粪池井口、检修口、通气口缝隙为主要异味逸散点位，常态下持续向外渗漏异味；临近绿化土层疏松部位、植被根系淤积区域异味表现更为显著。

(3) 降雨过后绿化区域土壤含水率趋于饱和，土层下部滞留污水无法及时排出，区域异味浓度明显上升，异味散发持续时间相应延长。

2 处置措施:

(1) 全面核查化粪池井口盖板、检修口密封构造，更换老化、破损、变形的密封胶垫及密封填料，清理井口、检修口接触面淤泥、杂物及老化密封残留物，保证接触面平整洁净，将盖板及检修口构件压实固定，封堵全部缝隙，阻断异味溢出通道。

(2) 定期对化粪池内部淤积污泥、浮渣、杂物实施彻底清掏，疏通化粪池进出水管道，清除管内淤积堵塞物，保障化粪池污水流转通畅，防止池内污染物自井口溢出。



图 9.4.1-1 化粪池清掏

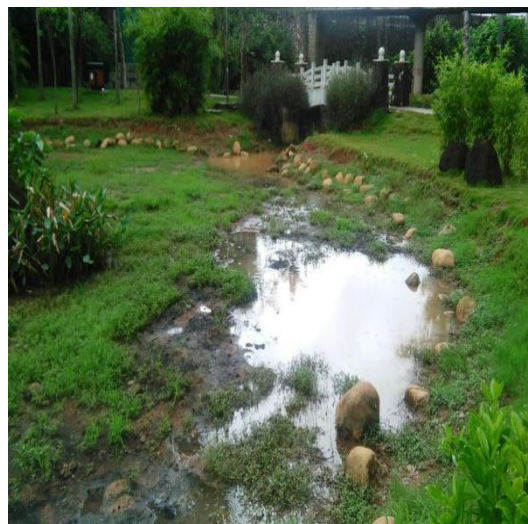


图 9.4.1-2 绿化区积水

(3) 对存在返臭问题的绿化区域实施深耕疏松作业，清理土层内部腐殖杂物、沉积淤泥及滞留污水，平整绿化种植土层，优化土层透水、排水能力，消除土层积污积水点位。

(4) 检修化粪池专用通气管道，清除管内堵塞杂物，修复破损、弯折管段，保障通气管道全程通畅，平衡化粪池内部气压，规避气压异常引发的异味外溢问题。

3 注意事项：

(1) 化粪池作业实施前，应先行通风换气并检测池内有害气体浓度，检测达标后方可开展清掏、检修作业；作业人员全程佩戴防毒面具、防护手套、防护服等专业防护用具，严格执行有限空间作业相关工程规范。

(2) 密封配件、管道修补材料应选用耐腐蚀、耐老化、适配户外工况的产品，不得使用劣质非标构件，保障密封构造长期有效。

(3) 作业完工后，全面核验化粪池通水通气性能、绿化区域排水性能，静置观测区域异味情况，确认无异味渗漏、无积水积污病害。

9.4.2 室外污水井返臭

1 现象描述:

(1) 室外各类污水井井口周边持续散发污水腐臭异味, 异味散发无明显间断, 高温工况下异味扩散速率加快、影响范围扩大。

(2) 井盖与井座接合缝隙、井口破损部位、管道与井壁接驳处存在明显异味逸散, 井盖松动、破损区域返臭现象更为显著。



图 9.4.2-1 污水井破损



图 9.4.2-2 污水井溢水

(3) 污水井内部积存杂物时, 淤泥堆积区域异味高度聚集, 开启井盖瞬时易发生异味扩散; 降雨导致井内水位抬升后, 异味外溢强度明显增大。

2 处置措施:

(1) 逐座排查室外污水井, 校正变形、错位的井盖及井座, 更换老化失效的井口密封构件, 填充封堵井座缝隙、井壁破损孔洞, 实现井口整体密封, 阻断异味缝隙外溢通道。

(2) 彻底清掏各污水井内部淤积淤泥、杂物、浮渣, 同步疏通井体上下游污水管线, 清除管道内壁附着污垢与堵塞物, 保障污水管路排水通畅, 不存在水体滞留淤积。

3 注意事项:

(1) 井下作业实施前应切断关联排水管线, 排净井内积水, 落实通风换气与气体检测工序, 严格执行市政井体作业安全规范, 防范有毒有害气体、井体坍塌等安全风险。

(2) 更换的井盖、密封件、水封构件应与井体规格匹配, 符合市政排水工程相关标准, 安装完成后应保证贴合严密、启闭顺畅、密封性能满足要求。

(3) 全部整改作业完工后, 开展管道通水试验, 全面核查各接合点位密封

状态，确认无异味渗漏、无积水淤积、无管道堵塞病害。

9.4.3 露天水池、地面积水返臭

1 现象描述:

(1) 露天景观水池、闲置露天水池水体持续散发腥臭、腐酸异味，水体透明度降低，池壁、池底附着污垢及微生物黏膜。



图 9.4.3-1 景观水池水体腐烂



图 9.4.3-2 道路积水

(2) 水池边角、底部凹槽、排水死角部位易积存落叶、泥沙、腐殖杂物，此类点位异味集中且持续逸散，为主要返臭区域。

(3) 场地低洼部位、地坪接缝、排水盲区易形成长期滞留积水，积水区域持续散发酸腐异味；积水干涸后，残留污垢仍会持续产生异味。

2 处置措施:

(1) 排空露天水池全部滞留水体，采用高压清洗设备对池壁、池底、边角凹槽、排水口等部位全域冲洗，彻底清除淤积泥沙、腐殖杂物、附着污垢及微生物残留物。

(2) 选用合规环保型消毒剂，对水池整体构造、排水端口、接驳管道实施全域喷洒、浸泡消杀，药剂充分作用后采用清水冲洗干净，根除异味滋生源头。

(3) 核查并整改水池排水系统，疏通堵塞排水管道、过滤设施，修整水池排水坡度，消除排水死角，保障水池水体能够完全排空，不存在长期积水滞留。

(4) 针对场地积水区域实施地坪修整，整平低洼地面，优化地面排水坡度与排水路径，增设导流排水构造，保障场地雨水、积滞水体可快速排净，消除积水点位。

3 注意事项:

（1）消杀作业应严格管控消毒剂配比浓度及作业时长，选用符合户外场地工程标准的环保消杀材料，防止药剂残留腐蚀池体结构、污染场地环境。

（2）地坪修整、坡度调整、排水构件安装应符合场地排水工程相关规范，施工完成后保证地面平整、排水通畅，不新增积水盲区。

（3）作业完工后开展蓄水、排水全流程试验，核查水池洁净程度、场地排水工况及整体异味情况，确认无积水、无污垢残留、无返臭病害。

10 住宅日常使用与养护管理

10.1 一般规定

10.1.1 住宅全生命周期养护主体包含建设单位、物业服务企业、房屋产权人、小区运维单位；新建住宅交付时，建设单位向业主、物业完整移交《住宅使用维护说明书》，明确堵塞、渗漏、开裂、返臭四类病害日常自查、养护、禁止行为。

10.1.2 物业服务企业建立小区管网、屋面、地下室、化粪池常态化巡检台账，按周期开展预防性养护，提前消除“堵漏裂臭”隐患；产权人负责户内管道、防水、饰面日常管护，违规改造引发病害由产权人承担处置责任。

10.1.3 本章为日常预防性养护要求，不替代第6~9章所述病害发生后的整治措施。养护作业优先采用本指南推荐技术措施，对于不涉及结构安全、非隐蔽工程、非公共系统的轻微表面缺陷可按使用维护说明进行日常维护；涉及结构裂缝、外墙、屋面、防水层、主干管网、燃气及电气安全的，应委托具有相应资质的检测机构及具备相应能力的专业单位联合处理。涉及结构安全的，维修方案应经设计单位确认。

10.2 堵塞类设施日常养护要求

10.2.1 户内排水设施养护

(1) 厨房水槽过滤网宜每日清理食物残渣，每周宜拆卸存水弯清扫口清理油污结块；禁止油脂、剩饭、硬物直接倒入下水管道。

(2) 卫生间、淋浴地漏宜每周清理毛发过滤网，防止排水受阻。

(3) 洗衣机排水管规范插入专用地漏，禁止直接平铺地面排水，每季度宜清理软管内部絮状物。

(4) 马桶、蹲坑禁止冲入纸巾、湿巾、硬物，每月宜冲水检查排水速度，若流速放缓应及时疏通支管。

10.2.2 屋面、露台雨水设施养护

(1) 屋面雨水格栅、过滤篮每月宜简易清理，破损配件及时更换；每年春、秋两季宜全面清理屋面天沟、雨水斗的落叶、泥沙；台风来临前应实施专项清掏，避免暴雨导致积水倒灌。

(2) 露台禁止堆放花盆、杂物遮挡排水口，禁止私自封堵、改移原有雨水支管。

10.2.3 小区市政管网、化粪池养护

(1) 室外雨水沟、雨水井每季度宜清理落叶、淤泥，雨季宜加密巡检频次。

(2) 化粪池每年宜清掏一次，入住率高或存在餐饮配套的小区宜缩短至半年。

(3) 冬季来临前，应对外露给排水管道保温层进行全面检查，破损保温及时修补；放空灌溉管网内积水以防受冻堵塞。

10.3 渗漏类设施日常养护要求

10.3.1 厨卫、阳台涉水区域：每半年检查墙面、地面瓷砖缝隙、地漏周边密封胶，发霉、开裂及时打胶修补；禁止破坏原有防水层开槽改管。

10.3.2 屋面、外墙：每年雨季前检查女儿墙、出屋面管道、外窗密封胶，开裂、脱落及时补打耐候密封胶；外墙饰面砖空鼓、起鼓立即报修。

10.3.3 地下室：每周巡查底板、外墙、顶板有无渗水湿痕，梅雨季节通风除湿设备宜常态化运行，降低结露发霉。

10.3.4 管道穿楼板、穿墙套管：每季度检查周边密封层，发现管道穿楼板、穿墙套管周边渗水，应先停止该区域用水，记录渗漏位置并报修；经专业排查确认后，按维修方案采用封堵、注浆或重做防水等措施。

10.4 开裂类构件日常养护要求

10.4.1 户内抹灰、吊顶、墙面涂料出现细微裂缝，及时修补封闭；出现贯穿性、持续加宽裂缝立即联系专业机构处置。

10.4.2 填充墙与梁柱交接、门窗角部裂缝定期观测，长度、宽度持续发展期间禁止自行抹灰掩盖。

10.4.3 屋面刚性保护层、女儿墙裂缝每年雨季前修补，防止雨水渗入结构层。

10.4.4 室外散水、踏步出现沉降裂缝及时修复，避免雨水下渗地基加剧沉降。

10.5 返臭类设施日常养护要求

10.5.1 所有存水弯、地漏每周宜补水，杜绝水封干涸；老旧无水封地漏宜更换深水封防臭产品。

10.5.2 厨房、卫生间排烟管道止回阀每半年宜清理油污，失效配件及时更换，防止串味返臭。

10.5.3 地下夹层、密闭通风空腔保持通风干燥，长期密闭易发霉积臭区域增设排风扇。

10.5.4 小区污水井、化粪池周边异味持续溢出，应立即联系专业单位清掏检修管道接口、通气管。

10.6 禁止行为清单

10.6.1 禁止私自改小排水管道管径、取消存水弯、拆除通气管。

10.6.2 禁止屋面、露台私自增设构筑物、覆土绿化、破坏原有防水排水。

10.6.3 禁止厨卫地面私自抬高、破坏门槛防水翻边。

10.6.4 禁止外墙、屋面私自打孔、开槽破坏保温防水构造。

10.6.5 禁止向排水管道倾倒高温油脂、建筑垃圾、化学腐蚀药剂。

10.7 养护记录管理

10.7.1 物业企业宜建立小区公共设施养护电子台账，记录巡检时间、病害点位、处置措施、验收结果，保存期限不少于5年。

10.7.2 业主户内养护、维修应自行留存记录，房屋转让时，宜将病害处置资料同步移交。

10.7.3 建设单位保修期内养护维修记录宜纳入本企业工程竣工档案长期留存。