

陕西省住宅工程

“堵漏裂臭”问题防治技术指南

（征求意见稿）

陕西省建筑业协会
陕西省建设工程质量安全监督总站
西安 2026

前 言

为积极推进我省“好房子”建设，切实提升住宅工程“堵漏裂臭”及隔声差五类质量易发问题防治水平，更好满足人民群众对高品质住宅的新期待，结合工程建设管理实际，陕西省住房和城乡建设厅组织有关单位研究编制了《住宅工程“堵漏裂臭”问题防治技术指南》。

本指南深入分析住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差等突出和常见质量问题的成因，有针对性地总结提出一批行之有效的防治和处理经验做法。本指南内容包括：总则、基本规定、堵塞问题防治、渗漏问题防治、裂缝问题防治、串味返臭问题防治、隔声差问题防治。

本指南由陕西省建筑业协会负责管理，并由陕西省建筑业协会负责具体技术内容解释。本指南在执行过程中如有意见或建议，请反馈至陕西省建筑业协会（地址：陕西省西安市莲湖区北大街 118 号宏府大厦 A 座 1509 室；邮编：710003；电话/传真：029- 87209118；邮箱：jianzhuyexh@163.com）。

主编单位：陕西省建筑业协会

陕西省建设工程质量安全监督总站

参编单位：

主要起草人员：

目 录

1	总 则	1	5.4	装配式混凝土结构裂缝防治	89
2	基本规定	1	5.5	砌体结构裂缝防治	94
3	堵塞问题防治	3	5.6	装饰装修裂缝防治	99
3.1	一般规定	4	5.7	外墙外保温裂缝防治	115
3.2	排水管道堵塞防治	6	5.8	屋面裂缝防治	120
3.3	地漏堵塞防治	11	5.9	室外工程裂缝防治	124
3.4	供暖管道堵塞防治	15	6	串味返臭问题防治	128
4	渗漏问题防治	17	6.1	一般规定	129
4.1	一般规定	18	6.2	排水系统返臭防治	130
4.2	地下室渗漏防治	20	6.3	通风系统漏烟（气）、串味防治	136
4.3	外墙及阳台（露台）渗漏防治	33	7	建筑隔声问题防治	138
4.4	外窗、幕墙渗漏防治	39	7.1	一般规定	139
4.5	厨卫间渗漏防治	46	7.2	墙体隔声防治	140
4.6	屋面渗漏防治	50	7.3	楼板隔声防治	142
4.7	管线穿墙、板部位渗漏防治	61	7.4	门窗幕墙隔声防治	144
4.8	管道连接渗漏防治	67	7.5	建筑设备及管线噪声防治	147
5	裂缝问题防治	73	7.6	地铁、道路交通噪声防治	150
5.1	一般规定	74			
5.2	地基与基础裂缝防治	75			
5.3	混凝土结构裂缝防治	79			

1 总 则

1.1 为加强住宅工程质量管理，有效防治堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差等住宅工程功能性质量缺陷，保障住宅工程的安全性、适用性和耐久性，制定本指南。

1.2 本指南适用于陕西省新建、改建和扩建城镇住宅工程的堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题的防治与处理。

1.3 住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题的防治与处理，除应符合本指南规定外，尚应符合国家、行业及陕西省现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题防治应坚持“预防为主、防治结合、标本兼治、综合治理”的原则，落实建设各方主体质量责任，实行全过程、全要素、全员质量管控，构建从设计、材料、施工、监理到竣工验收的闭环管理体系。

2.2 住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题防治应确保工程结构安全与使用功能，同时应满足居住者对使用功能、室内舒适度及环境质量的相关要求。

2.3 住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题的防治与处理，应严格执行国家现行相关标准规定，研判缺陷产生根本原因，采取技术可行、经济合理的针对性防治及处置措施。

2.4 建设单位应将住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题防治纳入工程建设全过程管理，督促各参建责任主体编制缺陷防治及处置技术措施，并对措施落实情况开展核查。建设单位不得明示或暗示设计、施工单位违反本指南及现行标准要求，降低工程缺陷防治控制指标。

2.5 设计单位应严格执行现行国家标准《住宅项目规范》GB 55038 及其相关标准要求。设计单位应在设计文件中结合工程实际，明确住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差的防治技术措施与节点构造做

法，选用合理的建筑结构体系、建筑材料及构造措施。针对渗漏、裂缝易发部位，管道防串味、通风排气、隔声降噪等关键节点应开展专项详细设计，必要时编制专项节点详图。

2.6 施工单位应结合工程项目实际工况，选用适配的建筑材料与施工工艺，深化优化构造做法，明确专项技术管控措施，编制住宅工程“堵漏裂臭”通病防治专项施工方案。应对现场作业人员开展专项技术交底与作业培训。严禁违反国家现行施工技术标准施工。

2.7 监理单位编制监理实施细则时，应明确住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声降噪缺陷的监管管控要求。监理工程师应对易发生上述功能性缺陷的部位及工序加大巡视、旁站、平行检验力度；关键节点、隐蔽工程必须履行隐蔽验收程序，验收合格后方可进入下一道工序。

2.8 审查机构应严格施工图设计文件审查，并将堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题作为审查要点。各建设主体单位不得擅自修改审查合格的施工图，确需修改的，应按规定送原审查机构审查。

2.9 进场建筑材料应具备产品合格证、出厂检验报告等完整质量证明文件。材料进场后应开展进场验收，按国家现行规范规定实施见证取样检验。进场材料的体积稳定性、抗裂性能、防水性能、密封性能、隔声降噪性能均应满足国家现行相关标准要求。

2.10 住宅工程竣工验收前，建设单位应组织堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差等实体性能检测，并将检测结果纳入住宅质量保证书。

2.11 建筑材料及制品的储运、堆放应满足施工工艺及产品技术说明书

要求，应采取可靠防护措施，保证材料运输、存放条件；严禁使用过期、受潮、变质、破损的建筑材料。

2.12 宜鼓励在住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题防治中推广应用新技术、新工艺、新材料、新设备。应用新技术、新工艺、新材料、新设备时，应对相关安全性能、耐久性能、隔声降噪性能等开展综合技术评价，经专家技术论证通过后方可在工程中的应用。

2.13 住宅分项工程、分部工程、竣工验收及分户验收阶段，各参建责任主体应对堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差防治落实情况开展检查。分户验收重点核查屋面、地下室、外墙、卫生间、厨房、管道井等渗漏高发部位，同时核查墙体裂缝、排水系统异味、分户墙与楼板隔声性能等内容，并形成完整验收检查记录。

2.14 当住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声降噪缺陷成因无法判定、缺陷可能危及结构安全或参建各方存在技术争议时，应委托具备相应资质的第三方检测机构开展检测鉴定。

2.15 住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题防治应结合陕西省地域气候特征、工程地质条件及地方建材供应实际，因地制宜，择优选用技术先进、经济合理、安全耐久的防治技术措施。

2.16 宜鼓励采用信息化、智能化技术手段，提升住宅工程堵塞、渗漏、裂缝、串味返臭、隔声差问题防治效果与工程质量管理水平。

3 堵塞问题防治

3.1 一般规定

3.1.1 住宅工程给排水、雨水及采暖系统堵塞防治工作，应贯穿工程设计、现场施工、竣工验收及交付运维全生命周期，遵循“预防为主、防排结合、全程管控、权责明晰”的治理原则，系统性防范管道堵塞质量问题。

3.1.2 住宅给排水与采暖管道工程应严格按照审查合格的施工图设计文件、现行国家及行业规范标准组织施工，不得擅自更改管道坡度、管径、敷设路径及排水构造设计。施工单位应依据专项施工方案及工艺标准开展施工，实施全过程质量管控，从源头规避管道堵塞隐患。

3.1.3 施工严格执行质量“三检”制度，留存完整检查记录。所有管道预埋、管口封堵、管道敷设、排水构件安装等隐蔽工序，施工单位应提前通知监理、建设单位开展隐蔽工程验收，留存带部位标识的影像资料，验收合格并签署记录后，方可进入下道工序施工。

3.1.4 管道系统施工前期技术与管理策划工作应符合下列规定：

1 开展图纸会审工作，复核住宅给排水、雨水、采暖管道设计坡度、走向、接口及细部构造，确认设计内容符合现行规范及住宅使用功能要求。

2 结合住宅工程户型、厨卫、屋面、室外管网特点开展施工深化设计，优化管道排布及防堵构造，深化方案经原设计单位确认后方可施工。

3 质量管理人员复核管道基层、预留洞口、标高、坡度尺寸，杜绝

倒坡、平坡、错位等易引发堵塞的施工缺陷。

4 技术负责人核对管道配件、封堵材料、采暖滤网等主材及辅材的资质、检测报告，确保材料合规可用。

5 项目经理组织编制管道施工专项方案，完成逐级审批及全员技术交底；推行样板引路制度，工序样板、实体样板验收合格后，方可开展大面积施工，留存完整交底及样板验收记录。

6 施工现场配齐管道施工相关规范、图集、设计文件，确保施工、验收、管控全过程有据可依。

3.1.5 给排水、雨水及采暖工程所使用防水材料的品种、规格、性能等应符合现行国家及行业产品标准、设计要求和国家相关环境、法规及企业标准要求。应优先采用国家推广应用的新材料、新技术、新工艺，严禁使用国家明令禁止使用的材料。

3.1.6 管道系统安装施工选用的施工工艺、作业方式应适配现场施工环境，严控施工质量，确保管道坡度、接口、疏通性符合设计及规范要求，从施工环节杜绝结构性、人为性堵塞问题。

3.1.7 管道预埋、洞口预留及土建交叉作业阶段，应落实全过程防堵与成品保护措施。严禁向排水、采暖管道内倾倒建筑垃圾、水泥砂浆、涂料残渣及各类杂物；间歇施工及停工期间，所有管道管口、地漏、雨水斗等预留开口必须采取牢固可靠的封闭封堵措施，封堵构件固定牢靠，不得脱落、遗留于管腔内部；土建交叉作业时，应及时清理雨水井、地漏、排水口周边建筑垃圾，持续做好成品保护。

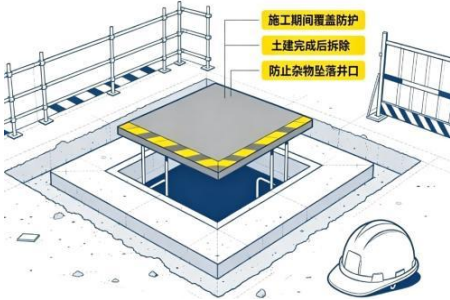
3.1.8 管道系统安装完成后，必须严格按照规范进行全数通水、通球试验，全面检验管道通畅性与密封性，确认无堵塞、排水顺畅后方可进行后续工序施工，并留存完整的试验记录。

3.1.9 管道系统验收阶段应开展系统性的核查工作，对住宅室内外排水管道、雨水井、地漏、雨水斗、采暖管道及配套构件进行全面检查，彻底清除构件及管道内部残留杂物，核查管口封堵、管道坡度、成品保护措施的落实情况，所有防堵管控内容纳入工程质量验收核查范围，确保管道防堵治理措施全面落实、质量闭环合格。

3.1.10 住宅给排水、雨水、采暖管道系统运行过程中的堵塞防治要实行分区权责管理，强化后期运维管控。户内的管道堵塞隐患排查、清理及维护工作由业主自行负责。户外管网系统的防堵管控、日常养护、滤网清洗、管道疏通工作由运维单位全权负责，运维管理单位应建立住宅给排水、雨水、采暖管道设施的常态化巡检、定期清掏养护制度，落实日常运维责任；针对雨季、汛期及冬季采暖期等高危时段，应加密巡检、排查及疏通频次，提前处置管道堵塞隐患，保障住宅管网系统正常使用功能。

3.1.11 管道堵塞隐患治理及维修作业不得影响住宅建筑结构安全、给排水及采暖系统正常使用功能，治理工作应遵循预防与整改结合的原则，做到安全可靠、经济合理，治理后的管网通畅性、使用功能不得低于原设计标准要求。

3.2 排水管道堵塞防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.2.1 雨水井排放堵塞	 雨、污水井垃圾堵塞	1. 接入雨水井的连接管坡度过小或倒坡，井底设置的沉泥槽。 2. 土建施工阶段渣土、砂浆、建筑垃圾落入雨水井内部。 3. 雨水井进、出水管管径偏小或管道存在倒坡。 4. 雨水井口破损、缺失，大块杂物直接落入井内。 5. 树叶、泥沙、生活垃圾随水流雨水井，且长期堆积，清掏不及时。	1. 接入雨水井的连接管坡度应不小于 0.5%，且井底应设不低于 300mm 的沉泥槽。 2. 施工期间雨水井井口设置临时防护盖板，土建作业完成后再拆除，正式移交前彻底清掏。 3. 严格按照图纸控制进出水管道标高与坡度，严禁倒坡。 4. 雨水篦子安装牢固完整，破损及时更换，阻挡大块杂物进入井体，雨水井宜采用混凝土预制型井室，严禁采用不合格材料制作。 5. 定期清理井内淤积的树叶、泥沙、生活垃圾等杂物。
		井口临时防护盖板 	 雨水井临时防护

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.2.2 洗手(涤)盆废水排放堵塞	 洗手盆下水垃圾堵塞	1. 施工时砂浆、碎建材落入存水弯及排水支管。 2. 排水管管径偏小，管道坡度不足。 3. 后期使用过程中毛发、肥皂渣、纤维物等杂物碎屑进入管道，在存水弯或水平支管内积聚。 4. 存水弯内部安装错位，局部形成缩径。	1. 管道安装过程中敞口管口临时封堵，避免杂物落入管内。 2. 排水管径不应小于 DN50，存水弯应设清理口或采用可拆卸式，严格把控支管安装坡度，满足排水设计要求。 3. 洗手盆下水口加装过滤网，阻挡毛发杂物，并定期清理。 4. 存水弯构件安装到位，无错位挤压，安装完毕做通水试验。 5. 后期使用过程中严禁将剩饭剩菜、茶叶渣等倒入洗涤盆。
		 洗手盆下水管临时防护	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.2.3 卫生间排水不畅	 卫生间排水不畅	1. 排水立管、横支管内遗留砂浆、建筑垃圾。 2. 排水横管坡度不足甚至倒坡。 3. 排水支管接入立管位置不合理，形成水流干扰。 4. 管道接口处胶圈、管材挤入管腔造成断面缩小。 5. 大便器冲水量不足，污物无法有效推进。 6. 管道内部长期使用结垢严重，有效过水断面减小。 7. 通气管堵塞导致排水系统内气压不平衡，影响排水流速。 8. 水平干管坡度不足或局部反坡，造成管道末端积水。	1. 管道施工间断时及时封闭管口，管道安装完成后开展通球、通水试验。 2. 严格控制横管坡度，杜绝平坡、倒坡。 3. 按照规范要求设置支管接入角度，不得采用 90° 急弯，应使用 2 个 45° 弯头连接，避免水流对冲。 4. 管道接口施工，保证密封圈、管材不向内侵占管道过水断面。 5. 大便器排水管径不得小于 DN100，确保冲水流量与管径匹配。 6. 物业定期检查通气管是否堵塞，确保透气帽高出屋面且无杂物覆盖，保持排水系统气压平衡。
		 卫生间排水管临时封堵及坡度合理设置	

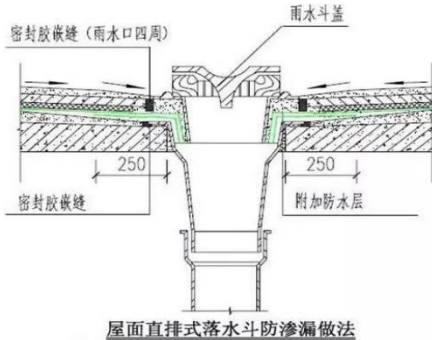
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.2.4 屋面雨水 排放不畅	 屋面雨水口堵塞	1. 屋面建筑垃圾、泥沙堵塞雨水口。 2. 屋面找坡不符合设计，局部低洼积水。 3. 雨水立管、悬吊管内落入建筑垃圾堵塞。 4. 雨水管道接口内缩，减小过水截面。 5. 屋面垃圾（落叶、塑料袋、尘土）堆积在雨水斗周围。	1. 屋面施工阶段对雨水口做临时封堵，屋面施工结束后清理雨水口。 2. 把控屋面找坡施工质量，消除低洼存水区域。 3. 雨水管道安装过程封闭管口，完工后通水检查。 4. 雨水斗应选用带防堵罩的型号，其格栅净距不宜大于 20mm。 5. 管道接口施工，管材、密封件不得向管内突出。 6. 定期清扫屋面，雨季要增强雨水斗周边垃圾的清理频次。
	 雨水立管堵塞	 雨水口临时防护	 屋面坡度符合要求

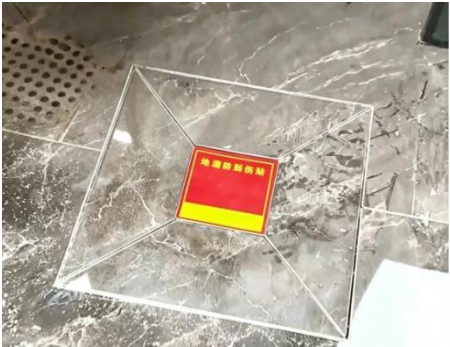
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.2.5 地面雨水 排放堵塞	 雨水篦子损坏	1. 土建施工泥土、碎石、建筑垃圾堆积堵塞地面雨水收水口。 2. 地面找坡反向，雨水不能流向收水点。 3. 收水口下游管道淤积杂物。 4. 雨水篦子间隙过大，大块杂物进入管道。 5. 埋地雨水管应选用环刚度不够，管道因上部载荷或树根侵入，造成管道变形或损坏，减小过水截面。	1. 施工期间雨水收水口加盖保护，竣工前彻底清理收水口及管道。 2. 地面施工严格按设计找坡，使雨水流向雨水收水口，井底标高应低于管底标高至少300mm 作为沉砂空间。 3. 选用规格合格雨水篦子，阻挡大块杂物进入排水系统。 4. 室外埋地雨水管应选用径向刚度足够的管材，接口采用柔性连接，防止沉降错位。 5. 定期对室外雨水检查井和管道做疏通检查，雨季要增强检查和淤积频次。
	 雨水井垃圾未清理		 雨水井定期清理垃圾  雨水井定期清理垃圾

3.3 地漏堵塞防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.3.1 厕浴地漏堵塞	 卫生间地漏堵塞	1. 土建抹灰、铺贴地砖阶段砂浆、碎砖落入地漏及支管。 2. 地漏安装标高过高或过低，地面积水无法汇入。 3. 地漏下接管道坡度不足。 4. 后期使用阶段，毛发缠绕、洗发水/沐浴露凝结物堵塞水封格栅。	1. 地漏安装后施工地砖时，将地漏口临时封闭，防止砂浆灌入。 2. 控制地漏安装标高，地漏低于周边地面，保证汇水坡度。 3. 选用带毛发拦截网的可拆卸地漏盖板，便于后期清理杂物。 4. 地漏下游支管保证排水坡度，完工后做通水试验。 5. 后期使用阶段，不得将地漏作为污水倾倒口，并定期清理地漏盖板位置的毛发、污物。
		 卫生间地漏坡度符合要求	 贴砖时地漏临时防护

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.3.2 阳台地漏堵塞	 阳台坡度存在倒坡	1. 阳台施工建筑垃圾、水泥砂浆进入地漏及排水管。 2. 阳台地面倒坡，水流远离地漏。 3. 地漏排水支管管径偏小。 4. 绿植落叶、泥沙未及时清理，造成地漏堵塞。 5. 阳台兼做洗衣区时洗衣泡沫及纤维物堵塞。	1. 阳台土建装修作业时，对地漏管口进行封闭保护。 2. 阳台地面向地漏找坡，不得出现倒坡，排水支管坡度不小于 1%。 3. 严格按设计选排水支管管径，不得私自缩径。 4. 阳台地漏应优先选用直通式带滤网，便于清理。 5. 施工完成后清理地漏，做通水试验，验收合格移交。 6. 后期使用阶段，及时清理绿植落叶、泥沙等地面污物。
	 地漏堵塞积水		  阳台找坡准确，引向地漏

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.3.3 屋面雨水斗堵塞	 雨水斗垃圾未清理	1. 屋面施工阶段砂浆、碎砌块、砂石堆积在雨水斗。 2. 雨水斗格栅缺失、损坏，杂物直接进入管道。 3. 雨水斗安装高出屋面，积水不能流入斗口。 4. 雨水斗下游管道内部被建筑垃圾、杂物堵塞。	1. 屋面施工期间雨水斗设置临时保护盖板，屋面工序全部完成再拆除。 2. 雨水斗格栅完整牢固，不得随意拆除。 3. 雨水斗安装低于屋面完成面，保证雨水汇集。 4. 雨水系统完成后通水试验，清理管道内部杂物。 5. 物业应定期进行开盖检查并清理，每年雨季前对所有屋面雨水斗进行开盖检查并清理内部杂物。
		 屋面直排式落水斗防渗漏做法	 屋面雨水斗安装实例

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.3.4 地漏预留管堵塞	 贴砖时地漏预留管未防护	1. 土建浇筑、抹灰阶段预留管口没有封堵，砂浆、涂料或建筑垃圾落入管内。 2. 预留管口保护盖脱落，未及时恢复防护。 3. 交叉施工，建筑垃圾直接倾倒进预留管口。	1. 地漏预留管口预埋完成后立即采用专用管帽封堵严实。 2. 施工过程巡查，保护盖脱落第一时间复原。 3. 后续工序施工禁止向预留管口丢弃建筑垃圾。 4. 安装地漏前，检查疏通预留管道，确认通畅后再进行地漏安装。
	 地漏预埋管堵塞		
		  地面施工时地漏预留管临时封堵防护	

3.4 供暖管道堵塞防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.4.1 供暖井内 管道堵塞	 采暖管井内 Y 型过滤器堵塞	1. 管道安装时，砂石、焊渣、水泥碎屑落入井内供暖管道。 2. 施工或检修时遗留棉纱、保温碎屑等杂物，随水流卡在供暖井阀门、除污器、管道缩口位置，形成堵点。 3. 供暖水长期高温循环，在管道内壁、阀门、过滤器表面形成硬质水垢，持续增厚，缩小通径，严重时局部堵死。 4. 老旧管网内壁长期腐蚀剥落产生铁锈，随循环水流在供暖井弯头、变径、过滤器、阀门处堆积，逐步缩窄管道断面造成堵塞。	1. 管道安装前彻底吹扫清理。供暖井内管道、阀门安装完成后，分段冲洗，焊渣、泥沙清理合格再并网。 2. 运维单位在每个供暖季启泵前、停运后，对供暖井内除污器、过滤器进行拆洗排污，供暖中期根据压差情况增加清洗频次，定期打开井内管道低点排污阀，排放沉积泥沙。 3. 投加供暖专用缓蚀阻垢药剂，减少管壁结垢。非采暖季系统做湿法保养，保持满水隔绝氧气，减少铁锈生成。 4. 供暖启动时，采用低速分段冲洗，避免大量沉积物一次性冲击聚集在供暖井管道。
	 采暖管井内支管堵塞	 采暖软化水装置	 Y 型过滤器定期清洗

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
3.4.2 户内供暖 管道堵塞	 户内供暖集分水器过滤器堵塞	1. 室外供暖管网冲洗不彻底，系统投运后，管网残留的焊渣、铁锈等杂物随循环水流进入户内，堆积卡滞在入户过滤器、阀门、管路弯头及地暖盘管窄径位置，造成管路流通受阻、逐步堵塞。 2. 盘管敷设不规范、排布不合理，存在急弯、死弯等积污死角，导致局部管径缩小、流速偏低，长期造成杂质淤积，引发盘管堵塞。 3. 地暖盘管铺设完成后未采取保护措施，造成管道受压变形、管口封堵不严，砂浆、杂物落入管内形成遗留堵塞隐患。 4. 入户分水器、过滤器滤网长期未清洗，造成滤网堵死、通水不畅。住户私自改管、放水破坏系统水力平衡，加剧杂质沉积。	1. 外网施工完成后必须彻底分段冲洗，确保无残留杂物后方可并网供暖，从源头杜绝外网杂质入户。 2. 设计阶段合理选型管材，优化管路排布。施工中严控盘管弯曲半径，杜绝死弯、压扁、过度变径等缺陷，消除积污死角。地坪浇筑时采取防护措施，防止盘管受压变形。 3. 地暖盘管施工完毕后按单回路独立冲洗排污，回填完工后再次整体冲洗试压，确保盘管内部洁净、管路通畅，验收合格后方可交付使用。 4. 供暖季启动前，检查、拆卸清洗分水器过滤器滤网，及时排气排污，必要时开展户内管路专项冲洗，保障系统通畅。
	 户内供暖盘管硬折弯	 户内地暖管定期清洗	 户内盘管铺设合理

4 渗漏问题防治

4.1 一般规定

4.1.1 住宅工程渗漏防治应坚持预防为主、全过程管控，充分考虑工程所在地水文地质条件变化趋势及气象因素影响。渗漏治理不应影响结构安全和使用功能，应遵循“因地制宜，堵、排、防结合，合理选材，综合治理”的原则，做到安全可靠、经济合理、节能环保；治理后的防水等级不应低于原设计要求。

4.1.2 设计阶段应结合陕西地域条件开展专项防渗漏设计，包括但不限于以下内容：

- 1 湿陷性黄土场地应充分评估地基浸水、不均匀沉降对防水体系的破坏风险，对复合地基、肥槽等部位处理采取合理的闭水措施；
- 2 陕北严寒地区应选用耐低温、耐冻融循环防水材料；
- 3 陕南多雨地区应强化排水导排构造设计；
- 4 地下工程防水设计应结合场地水文地质条件合理确定防水等级，地下水位年变幅较大或存在上升趋势的区域，应适当提高防水设防要求；
- 5 应明确各部位防水等级、防水材料性能指标、节点详图等防水构造详图；
- 6 对于地下空间、首层地面及外墙热桥部位，设计应明确防结露构造措施要求；
- 7 防水节点应纳入施工图审查重点核查内容。

4.1.3 防水工程应由持有相应资质等级证书的专业施工单位施工，并应建立健全防水施工质量控制体系，明确管理责任。

4.1.4 施工单位应严格按审查合格的施工图设计文件施工，不得擅自修改设计文件。同时，依据设计文件及现场施工情况编制防水专项施工方案，明确防渗漏技术措施，经审批后方可实施。

4.1.5 防水工程施工前，技术及管理策划工作应符合下列规定：

- 1 进行图纸会审，复核设计做法是否符合现行国家标准及相关行业标准的要求，设计文件中应有防水工程设计专篇；
- 2 防水施工前应进行深化设计，并经原设计单位确认后方可施工；
- 3 项目涉及的设计图纸、图集、施工规范及相关标准应配备齐全；
- 4 项目质量检查人员应复核结构、基层、标高、尺寸、坡度是否符合要求；
- 5 项目施工及监理单位相关责任人应核对各种材料见证取样、送检，确定是否符合规范及设计要求；
- 6 按照防水工程施工方案要求进行技术交底；实施样板引路，设置实体样板和工序样板，经相关方确认后方可大面积施工，并形成相关交底及验收记录。

4.1.6 防水材料及配套辅助材料进场时应提供产品合格证、质量检验报告、使用说明书、进场复验报告。防水材料进场后应见证取样复验，复验不合格的材料不得使用。

4.1.7 施工选用的防水材料和施工工艺应符合施工环境条件要求。雨天、问题及时处理。

雪天或五级及以上大风环境，不应进行露天防水施工。

4.1.8 防水工程的施工作业，应严格执行质量“三检”制度，并有完整的检查记录。工程隐蔽前，应由施工单位通知有关单位进行隐蔽工程验收，形成隐蔽工程验收记录，并留置隐蔽前的影像资料。

4.1.9 防水完工后应按规范进行蓄水、淋水试验，并满足以下要求，试验合格后方可进行下道隐蔽工序施工：

1 有防水要求的房间蓄水试验不应少于 48h；

2 屋面应进行淋水试验或雨后观察，外墙、外窗应进行淋水试验。

4.1.10 防水层施工完成后，应采取成品保护措施，并及时进行保护层施工，避免成品损坏。

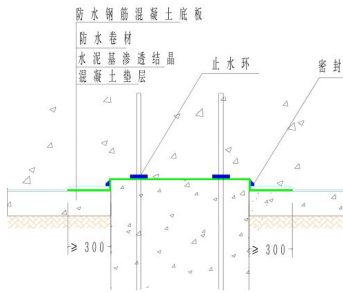
4.1.11 防水工程应优先采用国家推广应用的新材料、新技术、新工艺，严禁使用国家明令禁止使用的材料。材料的选用应考虑相容性，与原防水层搭接或相邻施工的防水材料应具有相容性。

4.1.12 地下车库、地下室等半地下或全地下空间的防渗漏验收，宜在交付使用后第一个雨季或地下水位较高时段进行一次复查，重点关注底板与墙体接缝、后浇带、穿墙管等部位的渗漏情况及车库内通风情况。

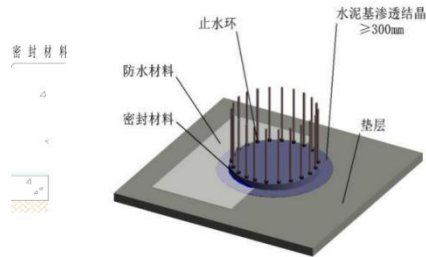
4.1.13 住宅防水工程保修期限按国家有关规定执行。工程移交后，建设单位或物业公司应根据使用情况进行定期维护；施工单位应在保修期内履行保修义务，建立渗漏投诉的受理、查勘、维修、回访程序，发现

4.2 地下室渗漏防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.1 桩头渗漏	 桩头破除不规范	1. 挖土机械碰撞桩身，造成桩身裂缝。 2. 声测管、取芯孔未回灌封堵。 3. 灌注桩桩头未修补平整、渗透结晶防水层厚度及宽度不足，周边未做防水加强处理。 4. 承台、底板浇筑前，桩头钢筋未安装止水环。	1. 土方开挖前做好防碰撞交底，开挖时专人指挥；破桩头采用先环切后破除的方法。 2. 桩基检测合格后，按要求及时对声测管、取芯孔进行封堵。 3. 将桩头浮渣清理干净，采用标准模具，用比钢筋混凝土桩高一个等级的细石混凝土进行补高找平。 4. 水泥基渗透结晶型防水材料与大面防水层搭接宽度$\geq 300\text{mm}$，厚度应符合设计及规范要求。桩周边设附加层，防水层与桩周边用柔性防水材料密封。 5. 承台、底板浇筑前，桩头的钢筋根部应安装止水环。
	 桩头防水加强不到位		

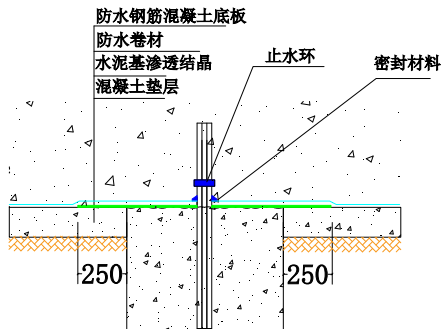


桩头防水做法详图



桩主筋根部安装止水环

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.2 抗浮锚杆 渗漏	 抗浮锚杆根部渗漏	1. 抗浮锚杆机械反复碾压，未进行调直、弯折。 2. 未按照图纸节点进行防水加强。	1. 抗浮锚杆宜在挖至基底标高以上 200~300mm 时进行施工，锚杆施工后进行人工清底，禁止机械反复碾压，后续施工时应对抗浮锚杆采取必要的保护措施，不得损害及扰动锚杆结构。 2. 抗浮锚杆注浆达到设计要求强度，防水施工前应利用液压弯折机弯折锚杆。 3. 基础垫层施工时，抗浮锚杆接头处做成 50mm 高保护台。 4. 施工防水卷材时，抗浮锚杆接头处应按照设计节点要求进行施工，设置膨胀止水圈及防水附加层，并采用柔性防水材料密封。
	 抗浮锚杆弯折		



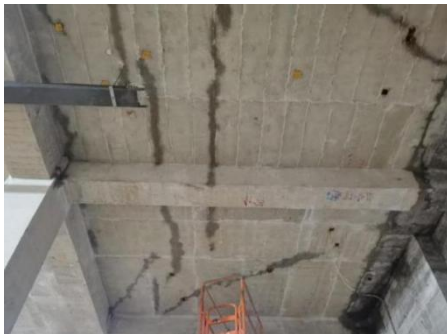
抗浮锚杆防水做法详图

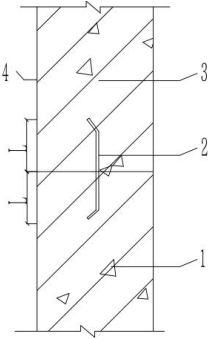


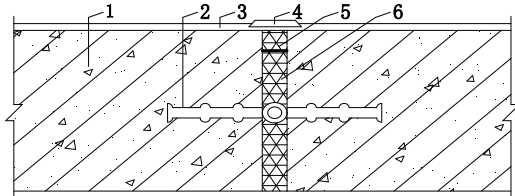
防水施工前抗浮锚杆弯折成形

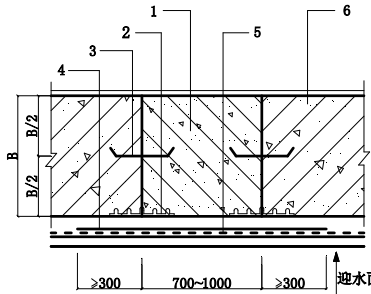
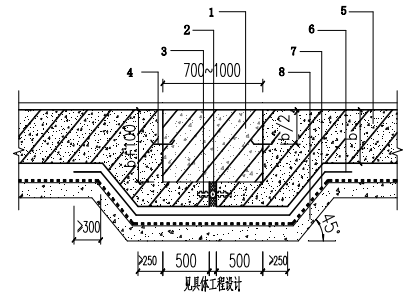
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.3 地下室底板渗漏	 混凝土接缝渗漏	1. 底板防水施工时，基层处理不规范、防水层厚度不足，卷材搭接方向错误及搭接宽度不足，细部节点处理不到位。 2. 底板混凝土浇筑时，出现结构冷缝或振捣不密实。 3. 施工缝、后浇带部位未按照设计及规范要求处理到位，造成渗漏。 4. 大体积混凝土浇筑后，未及时养护，出现温度裂缝，造成渗漏。 5. 当环境、水文情况变化时，筏板承载力设计不满足规范要求。 6. 未达到设计要求工况，停止降水。	1. 底板防水施工严格按照设计及规范标准要求组织施工，特别是高低跨、集水坑等节点细部做法要做到位，加强防水质量检查及验收。 2. 底板超长混凝土结构无缝施工方法可根据工程具体情况选用后浇带法、膨胀加强带法、跳仓法、跳仓递推法或其组合。 3. 严格按专项方案分层连续浇筑，以免出现冷缝；采用机械振捣，不漏振、不过振，确保混凝土振捣密实、有效。 4. 在后浇带处预留企口槽或采用预埋止水钢板、橡胶止水带等方法，防治渗漏。 5. 大体积混凝土在施工前应优化配合比，避免因水化热作用造成结构裂缝发生；施工及养护过程中，应采取适当措施以防止出现温差裂缝。 6. 图纸会审时，应会同设计单位依据勘察报告和现场实况复核底板抗浮稳定性。地下水位较高时，建议设置滤水层。 7. 降水井的停用时间、停用数量应经主体结构设计单位确认。
	 底板开裂渗漏		1-1 2-1 1-2 2-2 1-3 2-3 1-4 2-4 1-5 跳仓法混凝土浇筑示意图  跳仓法混凝土浇筑

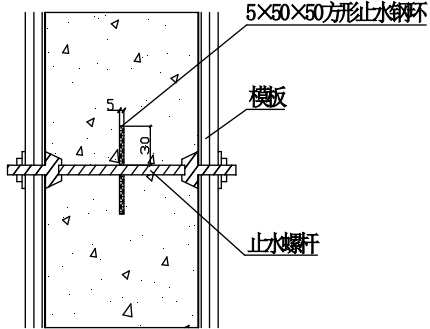
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.4 地下室侧墙渗漏	 混凝土振捣不密实造成渗漏	1. 振捣不密实、漏振。 2. 高温环境浇筑混凝土或在昼夜温差过大的季节浇筑混凝土，容易使混凝土产生不均匀的温度应力，墙体产生裂缝后，地下水、雨水均容易从裂缝进入。 3. 超长地下室变形缝或后浇带设置不规范，未采取有效应对温度收缩应力的措施，产生有害裂缝。 4. 外墙防水基层处理不规范、防水层厚度不足或脱落，卷材搭接方向错误及搭接宽度不足，未设置附加层，卷材接头、收头未密封。 5. 肥槽回填时，未对外墙防水层进行有效保护，回填土不密实，导致回填土下沉拉裂防水层。	1. 建议采用补偿收缩混凝土，混凝土运输及浇筑过程严禁加水，应分层下料、分层振捣、连续浇筑；外墙穿墙螺杆优先采用三段式止水螺杆，模板宜在混凝土浇筑成型后 3d~5d 拆除，混凝土拆模后应不间断洒水养护 14d，后浇带部位养护 28d 以上。 2. 地下室外墙设计应满足水土压力及地面荷载侧压作用下承载力的要求；水平分布筋宜布置在竖向筋的外侧，按细而密的原则配置钢筋。当保护层$\geq 50\text{mm}$ 或水平断面较大变化处，宜增设抗裂钢筋；外墙顶部宜设置暗梁。混凝土施工方案中应明确有效应对温度收缩应力的措施。 3. 外墙防水施工前应对$>0.2\text{mm}$ 的贯通裂缝进行注浆封闭，经基层验收合格，按照确认的实体样板进行交底后施工。严格控制工序质量，防水卷材收头应采用水泥钉或压条固定，收头外侧应密封处理。在施工缝处、穿墙管道根部、后浇带等部位设置附加层。 4. 采用粘土、砂石等材料回填时，优先采用软保护层加砖保护墙的做法。空间狭窄的肥槽，宜使用满足强度要求的预拌流态材料回填。
	 墙体收缩裂缝渗漏		 防水压条收头  软保护层加砖保护墙

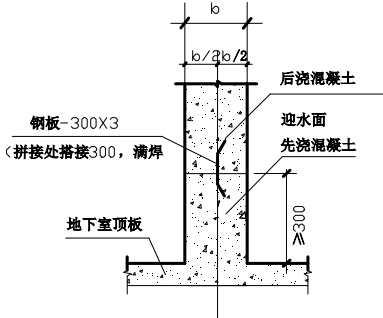
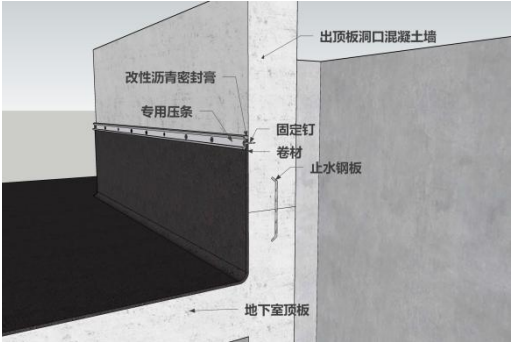
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.5 地下室顶板渗漏	 顶板荷载超限造成开裂渗漏	1. 拆模时间过早，结构开裂渗漏。 2. 混凝土振捣不密实、漏振，形成孔眼。 3. 地下室顶板作为运输通道、上方堆放材料及设备超过设计允许值，且未采取加固措施；覆土回填时，重车碾压、局部堆土过高或景观设计超载，造成顶板开裂渗漏。 4. 顶板结构开裂，防水施工前未封闭，未进行结构闭水试验。 5. 顶板防水基层不达标、防水层厚度不足、空鼓，卷材搭接方向错误及搭接宽度不足，未设置附加层，卷材接头、收头未密封。防水施工后，未做闭水试验；防水保护层设置不到位就开始进行回填，造成机械破坏。	1. 严格控制现浇板拆模时间，混凝土同条件养护试块达到规范规定的强度值后方可拆除支撑系统。 2. 防水混凝土运输及浇筑过程严禁加水，应连续浇筑，振捣密实，抹压不少于两遍，做好防风保温保湿养护 14d；施工缝及后浇带在浇筑混凝土之前，做好界面结合处理，及时浇筑混凝土。 3. 合理规划地下室顶板上方的平面布置，当地下室顶板作为材料堆场、施工运输通道、施工电梯基础等时，应编制地下室顶板加固专项施工方案，并经设计单位复核后实施。景观设计完成后应提交主体设计单位复核确认。 4. 防水施工前应对 $>0.2\text{mm}$ 的贯通裂缝进行注浆封闭，并进行结构闭水试验或雨天进行观察。 5. 基层验收合格后，按照确认的实体样板进行交底后施工，严格控制工序质量。防水卷材施工完成之后应进行蓄水试验。 6. 回填土施工前，应做好防水保护层施工，并做好复查验收。覆土回填时，避免重车碾压或局部堆土过高。
	 顶板荷载超限开裂渗漏		

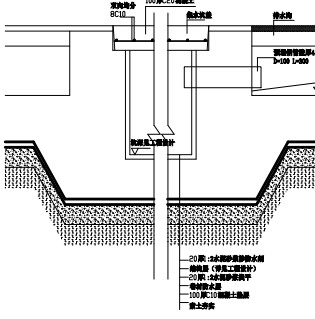
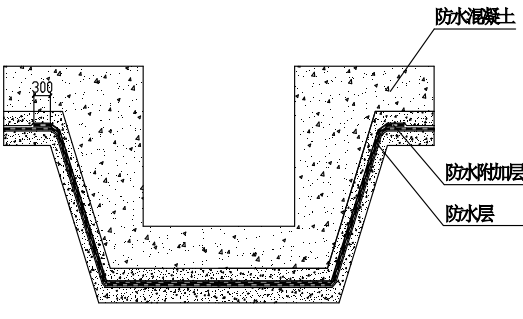
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.6 施工缝渗漏	 基层有浮浆、杂物，振捣不密实造成渗漏	1. 钢板止水带安装方向和焊接质量不符合要求。 2. 施工缝接茬部位未按照规范要求施工。	1. 钢板止水带厚度及宽度应满足设计要求，折翼应朝向迎水面，制作专用的钢筋支架，将钢板止水带焊在钢筋支架上，确保止水带位置准确；搭接长度$\geq 50\text{mm}$，搭接位置距离转角处$\geq 300\text{mm}$，焊缝应满焊并饱满，交圈设置，转角处宜采用成型钢板。 2. 施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，然后铺设净浆、涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料，再铺30~50mm 厚的 1:1 水泥砂浆，并及时浇筑混凝土。
	 止水带损坏或接缝不严密造成渗漏	 施工缝防水构造	 施工缝钢板止水带

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.7 变形缝渗漏	 止水带损坏造成渗漏	1. 中埋式止水带预埋位置、接头和转弯处的施工质量及搭接长度不符合要求。 2. 基层未清理干净并伴随有潮湿现象；嵌填密封材料嵌填不密实不饱满且有分层现象。 3. 变形缝处未设置隔离层和加强层。	1. 中埋式止水带中间空心圆环与变形缝的中心线应重合，接缝不得设在结构转角处；接头宜采用热压焊接，并应平整、牢固。中埋式止水带在转弯处应做成圆弧形；顶板、底板内止水带应安装成盆状，并宜采用专用钢筋套或扁钢固定。自粘丁基橡胶钢板止水带自粘搭接长度$\geq 80\text{mm}$，当采用机械固定搭接时，搭接长度$\geq 50\text{mm}$。 2. 嵌填密封材料应待基层处理剂表面干燥后立即进行。密封材料底部应设有背衬材料，背衬材料应大于接缝宽度的 20%，嵌入深度应确保密封材料的设计深度。嵌填密封材料的缝内两侧基面应平整、洁净、干燥，并应涂刷基层处理剂，密封材料嵌填应严密、连续、饱满，与两侧基层粘结牢固。嵌填应尽量一次性进行，以避免嵌填的密封材料出现分层现象。 3. 变形缝处表面粘贴卷材或涂刷涂料前，应在缝上设置隔离层和防水加强层。
	 止水带接缝不严密造成渗漏		 中埋式止水带与嵌缝材料复合使用 1-混凝土结构；2-中埋式止水带；3-防水层；4-隔离层；5-密封材料；6-填缝材料

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.8 后浇带渗漏	 止水带接缝不严密造成渗漏	1. 钢板止水带安装方向和焊接质量不符合要求。 2. 中埋式止水带预埋位置、接头质量及搭接长度不符合要求。 3. 后浇带混凝土的性能及施工质量不符合设计要求。	1. 钢板止水带折翼应朝向迎水面，将钢板止水带焊在钢筋支架上，焊接连接时应满焊，转角处宜采用成型钢板。 2. 中埋式止水带中间空心圆环与变形缝的中心线应重合；接缝不得设在结构转角处；接头宜采用热压焊接，并应平整、牢固。中埋式止水带在转弯处应做成圆弧形；顶板、底板内止水带应安装成盆状，并宜采用专用钢筋套或扁钢固定。自粘丁基橡胶钢板止水带自粘搭接长度$\geq 80\text{mm}$，当采用机械固定搭接时，搭接长度$\geq 50\text{mm}$。 3. 采用掺膨胀剂的补偿收缩混凝土，其抗压强度、抗渗性能和限制膨胀率应符合设计要求。混凝土应一次浇筑，不得留设施工缝，并及时养护，养护时间$\geq 28\text{d}$。 4. 浇筑混凝土前，应将两侧表面浮浆和杂物清除干净。
	 混凝土振捣不密实造成渗漏	 后浇带防水构造 1-后浇膨胀混凝土 2-外贴式止水带 3-丁基钢板止水带 4-附加防水层 5-防水层； 6-先浇钢筋混凝土	 超前止水式后浇带防水构造 1-填充密封材料 2-后浇膨胀混凝土 3-橡胶止水条 4-丁基钢板止水带 5-先浇钢筋混凝土 6-附加防水层 7-防水层 8-混凝土垫层

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.9 止水螺杆 渗漏	 止水螺杆处出现渗漏	1. 止水片厚度不合格及焊缝质量较差。 2. 外露部分钢筋未处理到位，破坏防水层。 3. 螺杆四周未修补平整，防锈漆涂刷不到位，造成渗漏、锈斑。	1. 选用合格的止水螺杆，止水片双面满焊，尺寸为 $5 \times 50 \times 50\text{mm}$，加强材料进场验收管理，对止水片宽度、厚度焊接质量不符合设计要求的材料作退场处理。 2. 有防水要求的区域应使用止水螺杆，合模前全数检查验收。 3. 防水施工前，应清除外露部分螺栓及钢筋，清除深度 $\geq 15\text{mm}$，保证墙面防水基层平整洁净。 4. 螺杆头部位应涂刷防锈漆，并采用聚合物防水砂浆修补平整。均匀涂刷直径 100mm，厚度 1.5mm 的防水涂料。 5. 应采用穿墙防水对拉螺杆栓套具。
	 止水螺杆处出现渗漏	 套筒三段式止水螺杆 椎体三段式止水螺杆 老式通丝止水螺杆 止水螺杆	 5×50×50方形止水钢环 模板 止水螺杆 止水螺杆穿墙防水构造

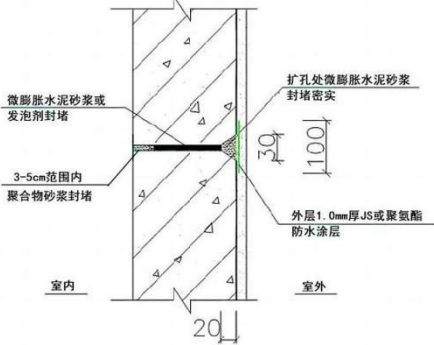
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.10 孔口渗漏	 风井处出现渗漏	1. 出地面孔口上翻处止水措施不当。 2. 孔口处混凝土振捣不密实。 3. 孔口构件与地下室主体结构断开时，底部沉降导致裂缝产生渗漏。 4. 孔口与主体结合处的水平缝、垂直缝的留置不符合规定。 5. 孔口防水基层不平整、不牢固、表面有尘土、砂层等杂物。	1. 地下工程通向地面的各种孔口，其结构应用防水混凝土或补偿收缩混凝土浇筑，出口应高出地面$\geq 500\text{mm}$，且应有防雨措施，出地面结构上翻 300mm 处应增设止水钢板。 2. 孔口构件防水层应与主体结构连成整体，外侧阴阳角应做半径 50mm 圆角，并在转角位置设置防水附加层，防水收口处宜采用压条固定。 3. 孔口构件底板和地下室主体结构断开时。孔口构件底部回填土应充分夯实，外防水层仍应与主体结构连成整体，以防止在转角处渗漏水。 4. 孔口与主体结合处墙体水平施工缝应留在高出底板表面$\geq 300\text{mm}$ 处。 5. 孔口防水基层应平整、牢固，表面尘土、砂层等杂物清理干净，并加铺一层防水卷材附加层，附加层过角线两边各$\geq 250\text{mm}$。
	 窗井处出现渗漏		 孔口上翻处结构做法  孔口外墙防水卷材采用收口压条固定

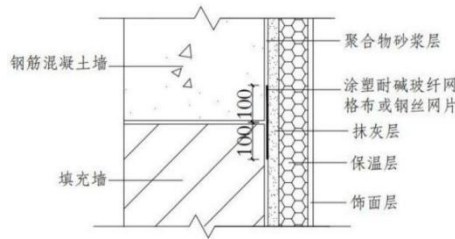
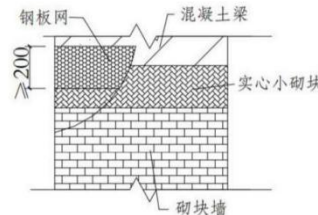
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.11 坑池渗漏	 集水坑混凝土振捣不密实，出现渗漏	1. 电梯井、集水坑、水池等的防水混凝土振捣不密实。 2. 附加防水层破损、附加层不严密。 3. 坑、池等阴阳角处未设置圆弧倒角。 4. 坑、池的防水卷材施工完成后未及时施工防水保护层。 5. 混凝土抗渗强度不满足设计及规范要求。	1. 坑、池所用防水混凝土应满足设计及规范要求，浇筑时应充分振捣、密实。 2. 坑、池除与主体整体浇筑外，应内设附加防水层，保证严密。基层应平整坚实，阴阳角应用水泥砂浆做成 45° 或圆弧，表面应洁净，无起砂、脱皮现象并保持表面干燥。 3. 坑、池的防水施工完成后，应及时施工防水保护层。 4. 受中等及以上腐蚀性介质作用的坑、池的防水混凝土强度等级不应低于 C35，抗渗等级不应低于 P8。迎水面主体结构应采用耐侵蚀性防水混凝土，外设防水层应满足耐腐蚀要求。
	 电梯井出现渗漏	 集水坑防水构造	 电梯井防水构造

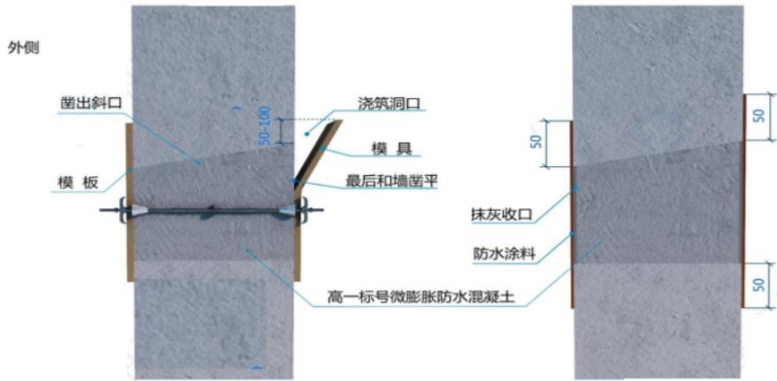
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.2.12 地下室 结露	 地下室顶板结露	1. 高温高湿空气接触温度较低的混凝土顶板发生凝结露； 2. 高湿季节室外湿热空气大量进入地下室；室内空气湿度过高，缺少除湿措施； 3. 地下土壤潮气、管线穿墙缝隙湿气侵入室内；冷水管道的未做保温产生管道结露。	1. 顶板设置连续保温层，阻断水汽渗入保温构造；保温拼接缝隙密封严密，外侧设置防护面层。 2. 高湿天气关闭地下室门窗，严禁湿热空气涌入；仅干燥夜间、秋冬季进行开窗或启动设备通风；条件具备设置新风除湿一体机系统。配置除湿设备，将地下室室内相对湿度控制在 45%~60% RH；禁止洒水拖地； 3. 冷水管道的、消防管道包覆橡塑保温，防止管道外壁冷凝滴水；集水井、排水沟及时排清积水。
	 地下室管道结露	 管道采用防结露措施	 地下室配备除湿机

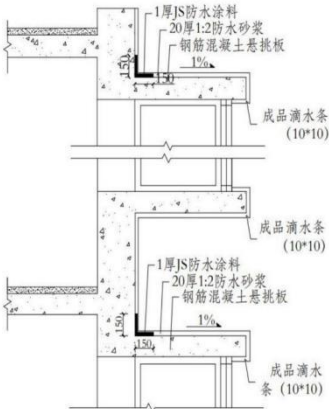
现象和问题	问题图片	原因	防治措施
4.2.13 车库坡道入口雨水倒灌	 坡道底部两侧未设置闭合挡水槛	1. 未正确设置截水沟，截水沟断面尺寸、纵向排水坡度不足，存在平坡、反坡，削弱了排水能力。 2. 沟盖板安装标高过高，致使排水汇水不畅。 3. 入口截水沟外侧地面未设置反坡或坡度不足。 4. 未形成闭合拦水坎槛。 5. 未设置防汛挡板或其高度不足。 6. 排水管倒坡、管腔堵塞。	1. 总长度超过 20m 的地下车库敞口坡道应在坡底、坡中、坡顶设置三道截水沟。明沟纵向排水坡度严禁平坡、反坡，最小纵坡$\geq 0.2\%$，沟内最小流速$\geq 0.4\text{m/s}$，消除沟内积水淤积条件。 2. 沟盖板顶面不得高于汇水面，应采用耐轮压重载型沟盖板，盖板进水缝隙完整通畅。 3. 对截水沟内侧地面做向外朝向截水沟的防水反坡，反坡坡度宜取 2%-3%，坡面应无局部低洼积水点。 4. 做通长闭合混凝土拦水坎槛，沿出入口全宽度两侧连续设置，不得留有缺口断开，坎槛高出坡道地面$\geq 150\text{mm}$。 5. 防洪挡板挡水高度不应低于防洪水位，常规地区$\geq 0.6\text{m}$；挡板卡槽与两侧墙体封闭严密，无渗漏缝隙。 6. DN200 雨水连接管最小坡度$\geq 1.0\%$；DN300 雨水管最小坡度$\geq 0.3\%$，彻底消除倒坡、平坡问题，管内满流流速$\geq 0.75\text{m/s}$，满足自清防淤积要求。
	 车库入口未设置反坡	 设置反坡	 防洪挡板

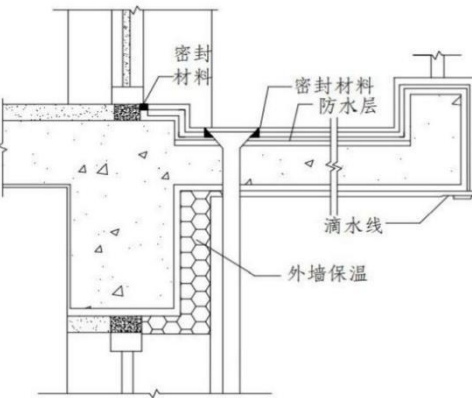
4.3 外墙及阳台（露台）渗漏防治

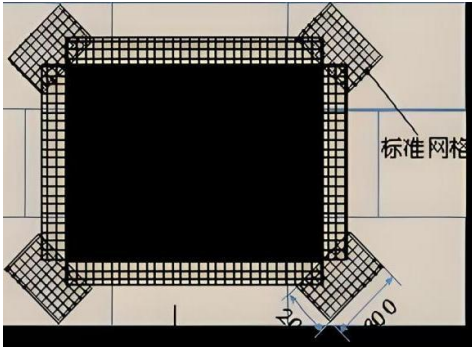
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.3.1 结构外墙 螺杆孔渗漏	 螺杆眼漏水	1. 螺杆眼留置坡度反向。 2. 螺杆眼封堵不严密。 3. 螺杆眼中 PVC 套管未剔除。	1. 螺杆眼留设应外低内高约 5~10mm。 2. 应采用微膨胀水泥砂浆、发泡剂、聚合物砂浆封堵。 3. 外侧扩孔处理，深度大于 20mm、口径大于 30mm。 4. 按步骤进行封堵：中段采用微膨胀水泥砂浆或发泡剂填塞密实，内侧 30~50mm 段采用聚合物砂浆封堵密实，外侧喇叭口采用微膨胀水泥砂浆收平，迎水面及周边涂刷 JS 或聚氨酯防水涂料。 5. 结构外墙宜采用拉片式模架加固体系。
	 止水螺杆端头封堵开裂	 螺杆封堵大样图	 外墙螺杆孔防水涂刷效果

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.3.2 填充墙渗漏	 填充墙与混凝土交接处渗漏  顶部斜砌通缝、灰浆不饱满	1. 顶砌施工和塞缝施工过早。 2. 外墙抹灰施工质量差。 3. 填充墙与混凝土构件接缝处未采取抗裂措施，开裂后遇水渗漏。	1. 砌体灰缝的饱满度，水平向$\geq 90\%$，竖向$\geq 90\%$。 2. 竖缝宜采用挤浆法，不得出现透明缝、瞎缝和假缝。 3. 顶砌部分，应在填充墙砌筑 14d 后进行。 4. 交接处应加设抗裂网等抗裂措施，基体两侧搭接$\geq 100\text{mm}$。 5. 不同材料墙体外侧涂刷防水层。
	  不同材质基层间表面抹灰防裂措施  不同材质基层间挂网  外墙防水层施工效果		

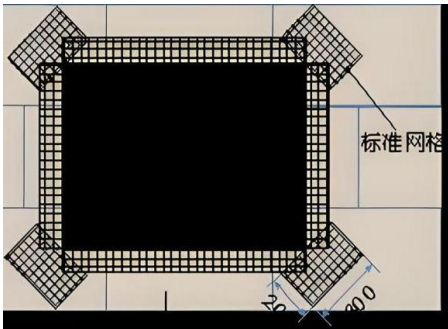
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.3.3 外墙预留洞口渗漏	 预留洞浇筑不密实漏水	1. 封堵前剔凿清理不到位。 2. 封堵振捣不密实。 3. 新旧混凝土产生明显收缩裂缝。 4. 使用非混凝土材料封堵。	1. 孔洞$<50\text{mm}$ 时，封堵做法与螺杆孔封堵相同。 2. 当 $50\text{mm}\leq\text{孔洞}\leq 100\text{mm}$ 时，应采用微膨胀细石混凝土，参照对拉螺杆封堵做法分次堵塞。 3. 孔洞$>100\text{mm}$ 时，采用细石混凝土封堵密实。 4. 洞口封堵前先将洞口凿毛，清理杂物，浇水湿润。 5. 支模时设置喇叭口，且高于洞上口。 6. 封堵完成后，面层新旧混凝土接缝处250mm 范围内涂刷 1.5mm 厚聚氨酯防水涂料。
	 洞口干砖填塞	 洞口浇筑大样图	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.3.4 出外墙挑板渗漏	 板根浇筑不密实	1. 出外墙挑板部位墙体混凝土振捣或螺栓孔封堵不密实。 2. 板面无坡度或倒坡，排水不畅。 3. 板落水口过高或堵塞。	1. 挑板与外墙交接处不应留置施工缝，若挑板标高与楼地面平齐，应在根部随主体做200mm 混凝土导墙，振捣密实。 2. 悬挑板向外找坡，坡度不小于 1%，下部设封闭式滴水线。 3. 严格控制落水口标高，落水口增设过滤网避免杂物堵塞。
	 外墙挑板阴角渗漏  空调板倒坡	 空调板、飘窗板防渗构造	 挑板滴水设置  挑板防水导墙设置

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.3.5 阳台、露台渗漏	 露台积水	1. 未设置排水坡度，或阳台板存在倒坡现象。 2. 防水层上翻上翻高度不足或破坏。 3. 反坎未随主体一次浇筑。 4. 水落口周边混凝土不密实。	1. 室外阳台与室内地坪高差不应小于20mm。 2. 阳台、露台应向水落口设置不小于1%的排水坡度，外口下沿应做滴水线处理。 3. 与外墙交接处的防水应上翻不小于250mm。 4. 水落口与结构整浇，周边留槽嵌填密封材料。 5. 宜采用结构一体式滴水线，宽度与深度均应大于10mm。
	 阳台与室内交接处渗漏  阳台板与墙体位置防水上翻高度不足		
		 密封材料 防水层 滴水线 外墙保温	 阳台防渗漏做法

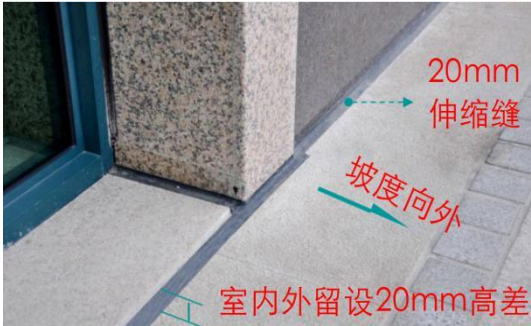
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.3.6 外墙保温系统渗漏	 保温板开裂渗漏水	1. 保温板收缩老化、抹面砂浆柔性不足、网格布不达标、密封胶老化。 2. 门窗洞口、阴阳角、穿墙孔、防火隔离带交界处，未做加强处理，屋顶女儿墙保温板收口方式错误，节点防水弱。 3. 粘贴不牢有空洞、板缝不严、网格布未翻包、打胶不饱满。	1. 外墙设置防水层，关键节点做滴水线、翻包、加强网格布，防排结合。 2. 保温板陈化达标，面层吸水率低，密封胶与系统相容，山墙大面积连续铺设保温板的区域，宜预留伸缩缝，宽度 20mm~30mm，间距不大于 12m。 3. 粘贴面积和锚栓到位，消除空腔，特殊材料安装托架固定；门窗洞口加铺网格布；打胶前清理干净，连续饱满。
	 外墙返潮粉刷层起皮		
	 女儿墙保温板开裂		
	 外墙防水施工效果		 保温板在窗洞口节点做法

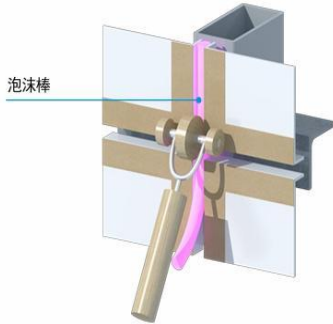
4.4 外窗、幕墙渗漏防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.3.6 外墙保温系统渗漏	 保温板开裂渗漏水	1. 保温板收缩老化、抹面砂浆柔性不足、网格布不达标、密封胶老化。 2. 门窗洞口、阴阳角、穿墙孔、防火隔离带交界处，未做加强处理，屋顶女儿墙保温板收口方式错误，节点防水弱。 3. 粘贴不牢有空洞、板缝不严、网格布未翻包、打胶不饱满。	1. 外墙设置防水层，关键节点做滴水线、翻包、加强网格布，防排结合。 2. 保温板陈化达标，面层吸水率低，密封胶与系统相容，山墙大面积连续铺设保温板的区域，宜预留伸缩缝，宽度 20mm~30mm，间距不大于 12m。 3. 粘贴面积和锚栓到位，消除空腔，特殊部材料安装托架固定；门窗洞口加铺网格布；打胶前清理干净，连续饱满。
	 外墙返潮粉刷层起皮  外墙防水施工效果  保温板在窗洞口节点做法		

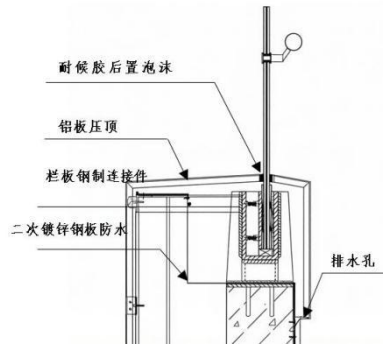
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.4.1 窗框与洞口间隙渗漏	 窗台压顶下部缝隙渗漏  外窗塞口夹渣  发泡塞打胶不连续，质量差	1. 混凝土墙门窗洞口四周混凝土浇筑不密实、存在空隙。 2. 门窗框与墙体连接不牢固，松动、变形。 3. 框间缝隙发泡胶或密封胶施工质量差。 4. 门窗框与墙体间填塞不密实。 5. 抹灰收口不连续、不密实出现裂缝、空鼓。	1. 混凝土结构浇筑振捣密实，避免出现蜂窝孔洞，螺栓孔应封堵密实，外墙采用全剪力墙结构的，提前设置企口。 3. 门窗上口应采用滴水槽或鹰嘴，流水坡度宜$\geq 5\%$；混凝土窗台下口流水坡度宜$\geq 10\%$，且应设置成“内高外低”，防止雨水倒灌。 4. 应采用发泡聚氨酯填充门窗框与墙体间缝隙。发泡聚氨酯成型后不宜切割，打胶后在 15min 内将溢出泡沫向框内压平。 5. 外墙进行防水施工时，防水层应伸至门窗框，防水层与门窗框间应留有凹槽，并应嵌填密封材料。
	 混凝土窗台浇筑密实  窗台压顶内高外低做企口		

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.4.2 外窗开启 扇渗漏	 窗扇封闭性不佳，漏水	1. 窗扇密封胶条脱落或收缩造成缝隙。 2. 防水密封处理失效或密封层数不足。 3. 窗扇和窗框之间缝隙太大。 4. 泄水孔方向、位置、大小、数量等错误。	1. 开启框组框后在内侧阴角位置用硅酮耐候密封胶密封，开启框与龙骨之间室内侧缝隙用硅酮耐候密封胶密封。 2. 安装玻璃或注密封胶时，不得堵塞泄水孔，推拉窗安装后应清除槽内砂浆颗粒及垃圾，并注水检查，确保槽内积水顺畅排出。 3. 锁点或工艺孔盖固定前抹硅酮耐候密封胶密封处理。 4. 每樘常规窗户应设置不少于二个泄水孔，泄水孔引出部位外侧窗台排水坡度符合规范要求。
	 窗扇开胶	 玻璃密封性良好	 泄水孔通畅

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.4.3 外门下口 渗漏	 门下地弹簧与地面有高差，密封差	1. 框下口室内外地面铺装无坡度，或未设置挡水台。 2. 门框与地面石材交界处未打胶。 3. 推拉门轨道下口不平整或门扇下口毛条太短，间隙过大混凝土门框下口导轨没有设置泄水孔或者衔接处未打胶密封处理混凝土 4. 地弹门扇下口或侧边与门框间距过大，或者无隔水弹性密封条。	1. 预先策划好室内外地面排水坡度，宜设置挡水台，避免雨水回流。门洞口也可以采用过门石过渡，过门石高于地面 20mm，两侧加工成坡度，可按照具体情况设置坡度大小。 2. 门框与地面交接处，门框与侧墙交接处均应打胶密封处理。 3. 推拉门轨道基层处理平整，安装轨道精确测量，调平后固定牢固，周边密封。 4. 推拉门导轨应按规定设置泄水孔，导轨与墙体交接处和与地面交接处使用密封胶做好封闭。 5. 地弹簧门下口及侧边与门框间距应符合规范要求，宜在下口设置隔水密封毛条，防止雨水倒流。
	 门下口积水	 外门口找坡设置	 平开门下口设置排水

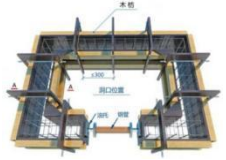
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施	
4.4.4 幕墙密封胶条渗漏	 胶缝出现开裂、脱粘	1. 胶缝宽度、厚度设计不当，或未根据幕墙结构位移量选用相应变位能力的密封胶。 2. 选材不合理，密封胶与基材不相容，界面处发生化学反应导致脱粘。 3. 下雨或高温等不适宜天气条件下打胶；打胶前基材表面未充分清洁，存在灰尘、油渍；打胶不饱满、存在气泡或漏打。 4. 后期维护不当：使用酸碱性清洗剂清洗幕墙，腐蚀密封胶；密封胶老化开裂后未及时修补。	1. 设计合理确定胶缝尺寸，密封胶有效厚度不应小于 3.5mm，宽度不宜小于厚度的 2 倍。玻璃胶缝宽度不宜小于 10mm，石材不宜小于 8mm，金属板及不同板材接缝不宜小于 12mm。 2. 选用与基材相容性好、变位能力满足设计要求且与当地气候条件相适应的密封胶，必要时可通过现场割胶试验。 3. 打胶前应清除缝隙内杂物、灰尘、油渍，确保基材表面干燥、清洁；严禁雨天或高温暴晒条件下露天打胶。 4. 泡沫棒填充位置应满足密封胶有效深度要求；注胶应饱满，不得出现气泡，表面应平整光滑。 5. 幕墙清洗应选用中性清洗剂，避免腐蚀密封。	
	 密封胶老化开裂			
	 幕墙内侧可见水迹或湿渍			 泡沫棒 胶封填充施工大样图  粘贴美纹纸控制打胶宽度

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.4.5 出屋面栏板渗漏	 开启扇周边渗漏，胶条处可见雨水渗入痕迹   开启框密封胶条下型材凹槽拼缝处渗漏	1. 锁点间距过大或数量不足，导致窗扇压合不严密。 2. 开启扇组角连接部位密封不到位，存在渗漏通道。 3. 胶条搭接量不足或老化失效。 4. 泄水孔设置不当或堵塞，槽内积水无法排出。	1. 开启窗构造宜采用扇框叠压方式，锁点间距不宜大于 400mm。 2. 开启框组框后在内侧阴角位置用硅酮耐候密封胶密封。 3. 胶条应连续设置，转角处不得断缝，搭接量应满足要求（平推扇$\geq 7\text{mm}$）。 4. 开启窗部位与固定部位水密性等级宜相同。 5. 泄水孔应通畅无堵塞，安装玻璃或注密封胶时不得堵塞泄水孔。
		 缝隙用硅酮耐候密封胶密封	 保持泄水孔通畅

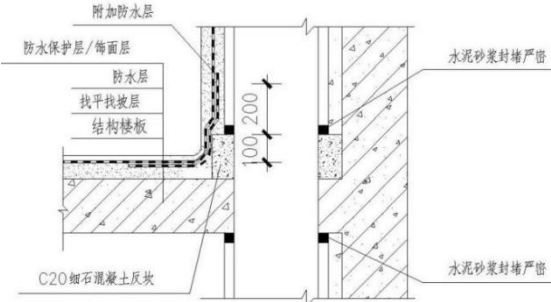
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.4.6 出屋面栏板渗漏	 屋面  雨水沿屋面栏板立柱及玻璃渗入室内	1. 栏板立柱预埋件穿越防水板位置注胶不密实。 2. 外饰铝板泄水坡度不足或形成内凹，拼缝处积水。 3. 铝板未设置泄水孔或泄水孔堵塞，雨水无法顺畅排出。 4. 二次防水板坡向错误或搭接不严密。 5. 栏板玻璃压紧螺栓垫块缺失或安装不牢，玻璃晃动导致密封破坏。 6. 使用过程中踩踏铝板或擦窗构件与铝板直接接触，造成铝板变形、密封胶开裂。	1. 转接件和预埋件安装应保证平整度和焊接质量，焊渣清理后做防锈处理，预埋件热镀锌处理； 2. 二次防水板泄水坡度足够（坡向女儿墙侧，坡度$\geq 2\%$），搭接及穿越连接钢件位置应注胶密实； 3. 每块栏板玻璃至少设两处压紧螺栓，压紧处放置橡胶垫块，垫块长度不应小于 100mm，确保玻璃垂直、平整、安装牢固，不晃动。 4. 外饰铝板坡向和坡度应准确，拼缝注胶不得出现内凹形状，避免拼缝积水；铝板应设置泄水孔。 5. 使用过程中严禁踩踏铝板，擦窗机械等设备不得与铝板直接接触。
	 铝板压顶位置玻璃栏板节点  节点安装照片		

4.5 厨卫间渗漏防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.5.1 厨卫间防水层渗漏	 防水上翻高度不足	1. 管根、阴阳角等薄弱部位处理不到位，未考虑卫生间功能分区及位置关系，导致防水涂刷高度不足。 2. 防水涂料配比不当，施工后出现开裂、起泡、粘接不牢等现象。 3. 涂料未按要求进行分层涂刷，导致一次涂刷过厚或过薄，或涂刷间隔时间不足，致使墙面出现涂刷厚度不均匀。	1. 防水大面施工前，在管根部、阴阳角等防水薄弱部位涂刷附加层，淋浴区防水上翻高度（建筑面以上）$\geq 2000\text{mm}$ 且不低于淋浴喷淋口高度，盥洗池盆等用水处$\geq 1200\text{mm}$，墙面其他部位$\geq 250\text{mm}$。 2. 严格按照产品说明书进行配制及施工。 3. 防水层验收合格后，应加强成品保护，及时隐蔽，避免破坏。 4. 防水层及饰面层完成后均应进行蓄水试验，最小蓄水高度$\geq 20\text{mm}$，蓄水时间$\geq 24\text{h}$。
	 管根部位渗漏		 管道根部处理  防水完成后蓄水试验

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.5.2 混凝土坎梁渗漏	 支模不规范	1. 坎梁二次浇注时施工位置未凿毛，混凝土振捣不密实。 2. 坎梁支模方式不合理，交接部位存在冷缝。 3. 管线直穿坎梁，形成水流通路导致渗漏。	1. 模板使用特制夹具，严禁用铁丝或普通螺杆贯通。 2. 坎梁混凝土强度达 70%以上后方可拆模，拆模后应及时养护。 3. 有水房间墙根部随主体做宽度$\geq 100\text{mm}$，高度$\geq 200\text{mm}$ 的混凝土坎梁。 4. 施工位置凿毛，深度宜为 3~5mm 并露出石子，清理干净，混凝土振捣充分。 5. 有须穿坎梁的管线时，应采用“几字弯”构造，避免管道直通导致渗漏。
	 凿毛不规范  供水管道直穿坎梁	 木模体系反坎模板加固大样  穿防水坎梁管线“几字弯”	 防水挡坎梁成型效果  坎梁预留管线卡槽

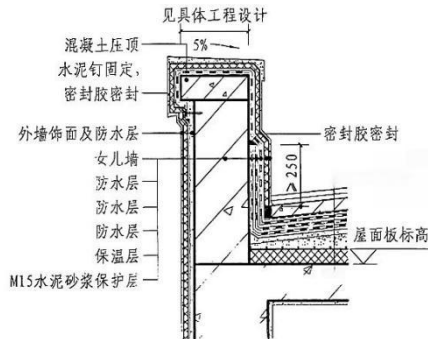
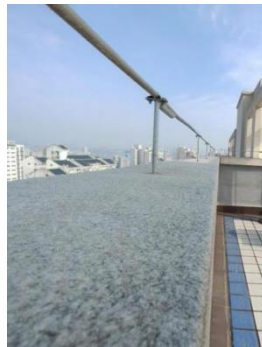
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.5. 门槛石渗漏	 卫生间门槛石处渗漏	1. 没有设置止水坎（反坎），导致卫生间内外底部的砂浆层完全连通。积水会顺着砂浆层向干区蔓延。 2. 卫生间地面坡度设置不当，未向地漏方向倾斜，导致积水长期滞留在门口区域。	1. 在门槛位置的结构楼板上设置止水坎。止水坎高度应高出卫生间地面完成面 20~30mm，宽度与门洞等宽，阳角处需倒圆弧，切断内外砂浆层的连通。 2. 地面找坡不应小于 1%，确保水能迅速流向地漏，减少门口区域的长期积水浸泡。
	 门槛石渗漏	 门槛处节点做法	 防水层向外延伸

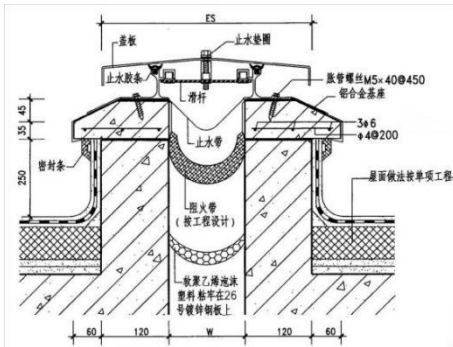
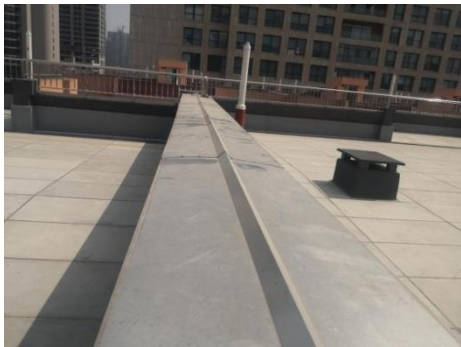
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.5.4 排气(烟)道根部渗漏	 排气(烟)道接口封堵不严密	1. 排气(烟)道根部未设置挡水坎梁。 2. 排气(烟)道与楼板间吊洞不密实或采用铁丝吊洞后期形成渗漏通路。	1. 排气(烟)道预留洞口周边应上翻高150mm、宽50~100mm的现浇混凝土挡水台，建议一次性浇筑。 2. 排气(烟)道与楼板间吊洞应采用微膨胀细石混凝土浇筑密实，严禁采用铁丝吊模。
	 排气(烟)道根部渗漏	 排气道节点做法	 管根设置挡水坎梁

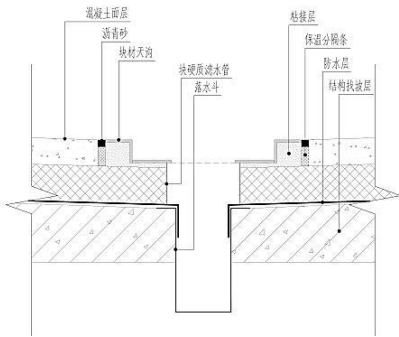
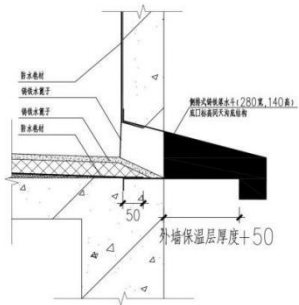
4.6 屋面渗漏防治

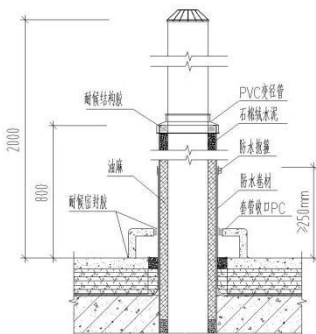
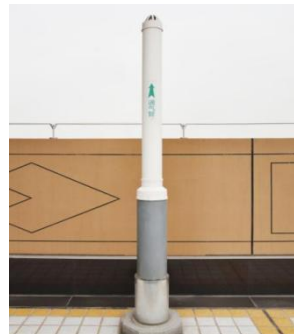
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.1 结构板渗漏	 结构板养护不及时裂缝  结构板裂缝未处理后期产生渗漏  养护质量差导致结构板裂缝	1. 混凝土原料含泥量过大。养护不及时，不充分。 2. 结构板裂缝未处理。 3. 表面平整度不够，导致水聚集。 4. 上荷过早、拆模过早。  结构找坡  闭水试验	1. 宜采用结构找坡。 2. 严格执行工序交接检，结构板不得带裂缝进入下道工序。 3. 严格执行实体检测制度，应闭水试验。 4. 严控原材质量，按规定进行试验检验，避免因含泥量过大而导致的结构板裂缝产生。 5. 严控养护质量，严禁楼面过早堆载和超出设计荷载堆载。

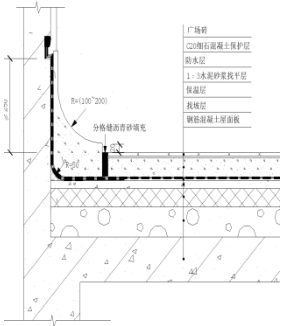
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.2 种植屋面 渗漏	 根刺穿透引发渗漏	1. 未选用耐根穿刺防水卷材，导致植物根系刺穿防水层引起漏水。 2. 屋面泛水、变形缝高度不足、收口不严，绿化用水通过收口部位进入屋面结构，造成渗漏。	1. 选择符合国家标准的耐根穿刺防水卷材。 2. 防水层施工完成后，应进行蓄水试验，最小蓄水高度$\geq 20\text{mm}$，蓄水时间$\geq 24\text{h}$，验收合格后应立即进行保护层施工。 3. 屋面防水层的泛水高度高出种植土不应小于 250mm；地下建筑顶板防水层的泛水高度高出种植土不应小于 500mm。 4. 变形缝墙应高于种植土，按照屋面防水技术构造处理。
	 耐根刺穿透引发渗漏		
	 伸缩缝处开裂造成渗漏		

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施	
4.6.3 女儿墙渗漏	 压顶下部保温渗漏	1. 女儿墙混凝土存在冷缝或采用通丝螺杆导致结构渗漏。 2. 外墙保温系统不封闭，雨水进入保温层内部。 3. 压顶构造做法不合理，存在朝天缝或坡向不正确，积水渗入。	1. 女儿墙应合理分缝并在施工缝位置采取止水措施，模板加固宜采用止水螺杆。 2. 女儿墙迎水面由女儿墙向屋面内找坡，坡度$\geq 5\%$。 3. 建议采用双向压顶构造，保温和面层收口时，遵循“上压下，外包内”的原则，避免出现朝天缝。	
	 压顶倒坡渗漏导致外墙剥离			
	 女儿墙保温收口构造不当造成渗漏			
		 女儿墙节点图	 女儿墙找坡	

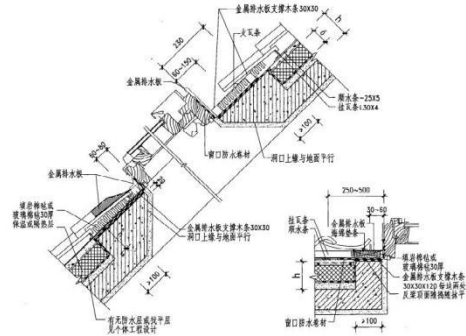
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施	
4.6.4 变形缝渗 漏	 变形缝位置渗漏水	1. 变形缝两侧无防水反坎。 2. 变形缝不贯通，刚性连接致变形失效。 3. 内部夹有杂物，未清理。 4. 变形缝细部构造不合理，密封性差，附加层遗漏。变形缝盖板安装朝向错误。	1. 变形缝盖板根据部位不同，选择合适的构造，缝隙之间填充构造参照设计图纸施工。 2. 变形缝挡墙采用混凝土与屋面板同步浇筑，不得砌筑施工。 3. 变形缝盖板安装朝向应符合设计要求，底部阳角设置滴水鹰嘴或滴水线构造。 4. 变形缝盖板之间及与女儿墙、压顶交接处应施打耐候胶密封。	
	 顶板变形缝处缺少防水构造			
	 交接处未柔性做密封			
	 变形缝节点图			 变形缝实景图

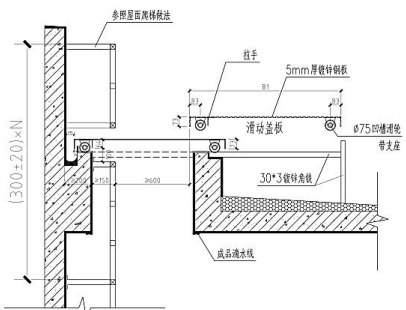
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.5 落水口渗漏	 落水斗埋设位置高，防水层未伸入落水斗  落水斗埋设位置高，防水层未伸入落水斗	1. 落水斗周边混凝土浇捣不密实。 2. 屋面防水层施工不到位。 3. 落水斗底部高于防水层。 4. 落水斗与外墙装饰层重叠。	1. 落水斗与主体结构同步预埋。 2. 落水斗下口标高不得高出防水基层。 3. 落水斗周边 500mm 范围内，坡度为 5%。 4. 屋面防水附加层及防水层伸入落水斗内 $\geq 50\text{mm}$。 5. 落水斗落水口距外墙装饰层 $\geq 50\text{mm}$。
	 落水斗未凸出外墙装饰层	 竖排落水口剖面图	 横排落水口剖面图

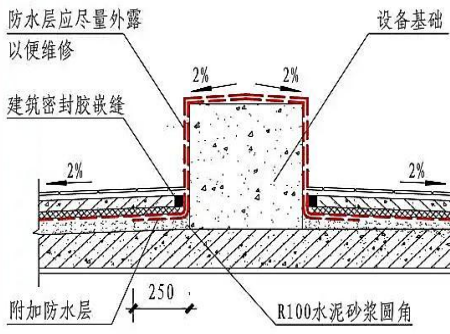
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.6 通气管渗漏	 屋面通气管根部混凝土开裂渗漏	1. 通气管位置重叠。 2. 通气管管口封堵不密室。 3. 通气管防水高度不足，未收口。 4. 套管根部未设置止水翼环。 5. 混凝土浇筑不密实、开裂。	1. 施工前，应注意识别通气管是否存在位置重叠，并提前优化。 2. 上人屋面出屋面通气管采用 UPVC 管时，套管应高于成品屋面 800mm，卷材上翻 250mm。 3. 通气管采用铸铁通气管时，套管应高于成品屋面 300mm。
	 屋面通气管外围包裹不足  屋面通气管钢套管填充料开裂渗漏	 通气管节点图	 通气管实景图

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.7 泛水渗漏	 泛水部位混凝土反坎高度不足	1. 出屋面填充墙泛水部位未设置混凝土反坎。 2. 泛水部位混凝土反坎高度不足。 3. 泛水卷材脱落。 4. 防水部位卷材上翻高度不足。	1. 出屋面填充墙泛水部位设置混凝土反坎。泛水转角处防水附加层每边宽度$\geq 250\text{mm}$。 2. 泛水卷材上翻高度$\geq 250\text{mm}$（以建筑面层最高点为基准），上口封堵严密。
	 泛水部位防水卷材脱落  泛水部位防水层无保护层	 泛水节点图	 泛水实景图

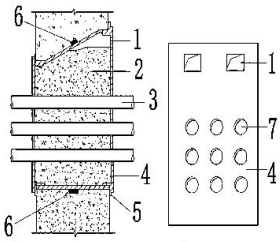
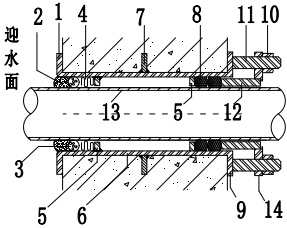
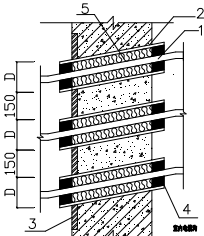
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.8 出屋面排烟道渗漏	 烟道混凝土浇筑高度不足	1. 混凝土振捣不密实、存在冷缝。 2. 混凝土浇筑高度不足。 3. 排烟道防水高度不足。 4. 排烟道竖向防水保护层缺失。 5. 排烟道临近女儿墙设置时，顶部高度低于女儿墙。 6. 排烟道低于女儿墙设置时，烟道盖板排水构造不合理。	1. 出屋面排烟道宜采用 PC 预制构件。 2. 出屋面排烟道采用现浇结构时，应预埋止水钢板。
	 排烟道盖板低于女儿墙，压顶排水灌入烟道  振捣不密实导致开裂渗漏		
		 新型风帽节	 PC 烟道

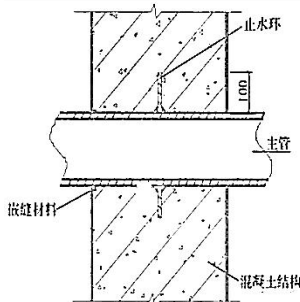
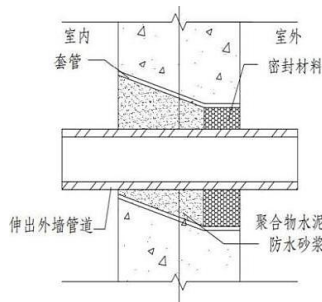
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.9 天窗渗漏	 天窗顶部防水构造不合理  天窗防水构造不合理  天窗周边构造不合理	1. 天窗顶部排水构造不合理。 2. 天窗洞周边未设反坎，造成渗漏。  天窗排水构造节点图	1. 天窗洞周边应设置反坎。 2. 天窗顶部应设置排水构造，避免雨水渗入窗内。  天窗实景图

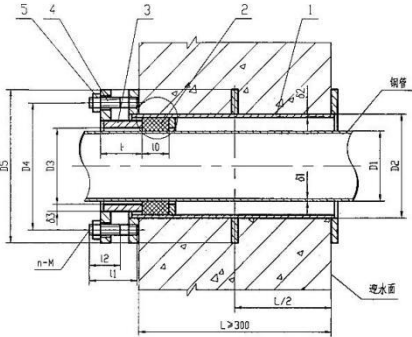
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.10 上人孔 渗漏	 上人孔盖板底部渗漏水	- 上人孔盖板顶部未设反坎，出现雨水倒灌，污染墙面。 - 上人孔筒壁底部未设截水构造。 - 上人孔井壁高度不足（低于泛水高度）。	- 优化上人孔井壁高度，应不低于屋面完成面 250mm。 - 上人孔井壁宜采用混凝土与屋面板同步现浇（或采用预制 PC 同步安装）。 - 上人孔盖板顶部应设置企口反坎，与女儿墙间设置截水、疏水构造，确保雨水不倒灌。 - 上人孔内壁底部设置滴水构造，避免污染室内装饰面层。
	 上人孔渗漏水  上人孔沟壁雨水侵入井壁		 滑动上人孔盖板节点图  上人孔盖板实景图

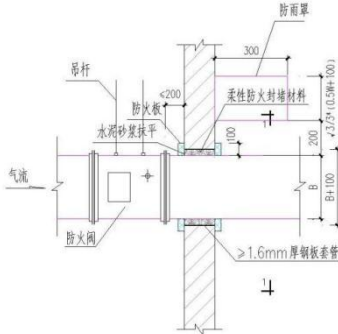
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.6.11 设备基础渗漏	 设备基础采用防水层整体包裹	1. 设备基础采用防水层包裹后，在安装设备时，被膨胀螺栓破坏，雨水顺膨胀螺栓侵入设备基础，造成渗漏。设备基础防水层未设置保护层，长期暴露造成防水层脱落，雨水侵入防水基层引发渗漏。	1. 设备基础顶面宜高出屋面 300mm 以上，便于设备基础四周防水保护层的施工。 2. 设备基础防水层应整体包裹，基础内预埋螺母，螺栓周围采用防水密封材料收口。 3. 设备基础的防水层外侧应设置保护层，避免防水层长时间暴晒出现老化、脱落。
	 设备基础防水层被破坏  设备基础周边防水层无保护层	 设备基础节点图	 设备基础实景图

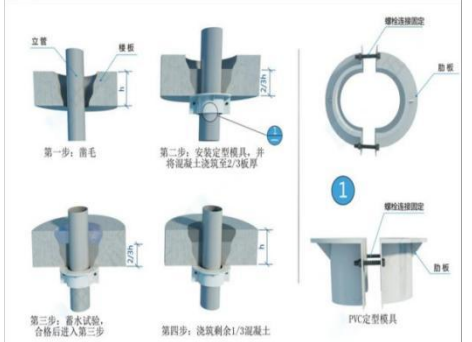
4.7 管线穿墙、板部位渗漏防治

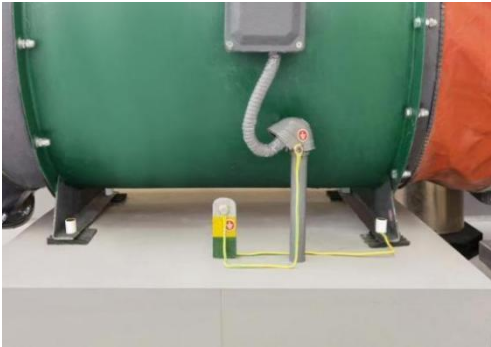
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.7.1 地下室外墙套管渗漏	 穿墙套管根部渗漏	1. 套管与管道、电缆缝隙封堵不密实。 2. 套管根部混凝土浇筑质量差、未振捣密实。 3. 预留套管未采用防水型套管，套管止水环宽度、厚度、焊缝质量不满足要求。 4. 套管根部卷材做法不满足要求，防水施工时，未对穿出管道增设附加层。	1. 套管与管道之间采用沥青麻丝封堵，迎水面应采用密封膏进行封堵，封堵厚度不小于20mm。 2. 套管周边应加强振捣，相邻穿墙管间距>300mm；群管预留口，压槽处理，采用沟槽盲板封堵。 3. 按设计要求选取防水套管，套管止水环与钢套管应双面连续满焊，且焊缝质量符合要求。 4. 套管根部应设置防水附加层，附加层应向穿墙管及外墙周边各延伸$\geq 250\text{mm}$；套管与结构面齐平时，防水层应卷入套管内部$> 50\text{mm}$。 5. 电缆穿墙封堵：内外侧用沥青麻丝填充间隙，在内外侧周边用防水油膏封堵，套管外部与迎水面用防水卷材包裹，套管内高外低，且$5^{\circ} \leq \text{角度} \leq 15^{\circ}$。
	 套管封堵不密实导致渗漏	 1-浇筑孔；2-无收缩水泥基灌浆料；3-穿墙管；4-封口钢板；5-固定角钢；6-遇水膨胀止水条；7-预留孔 穿墙群管防水构造  1-翼环；2-密封材料；3-背衬材料；4-填充材料；5-挡圈；6-套管；7-止水环；8-橡胶圈；9-翼盘；10-螺母；11-双头螺栓；12-短管；13-主管；14-法兰盘 管道穿墙防水构造  1-电缆；2-穿墙保护管；3-钢板；4-嵌缝油膏；5-沥青麻丝 电缆穿墙防水构造	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.7.2 空调洞及穿墙管道渗漏	 穿墙孔未进行封堵	1. 套管周边未振捣密实。 2. 预留管洞返坡。 3. 套管空隙区域填塞不规范。	1. 穿外墙管道应设套管，随结构一次预埋。中部应加焊金属止水环，双面满焊、无锈蚀、焊孔等缺陷。 2. 套管应“内高外低”，坡度应控制在 5%～15%之间，套管周边应做防水密封处理。 3. 密封材料嵌填应密实、连续、饱满，粘结牢固。 4. 砌体外墙穿管时，建议设置混凝土套管预制块。
	 空调洞口返坡倒灌漏水	 无套管穿墙做法  有套管管封堵  填充墙空调洞预制块做法	

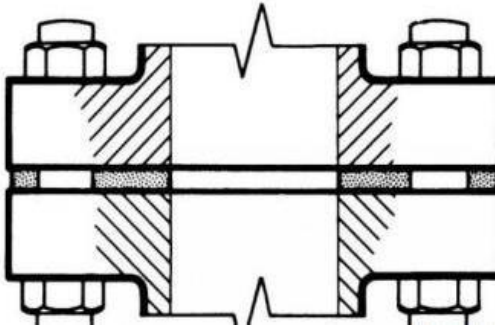
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.7.3 消防水池 套管渗漏	 密封胶条安装不到位	1. 套管与水池模板加固封堵措施不到位，套管处混凝土振捣不密实。 2. 柔性套管防水胶条断裂，安装不到位，法兰压盖螺栓丢失或未紧固。 3. 管道与套管不同心，密封圈安装间隙不均匀，扭曲变形。	1. 隐蔽验收时严格检查套管周边封堵措施，混凝土浇筑时安排专人旁站，确保混凝土振捣密实。 2. 管道装配时，应进行现场确认密封垫，无瑕疵、型号正确、安装规范。 3. 合理设置支架，保证管道与套管同心，端盖压实，螺栓紧固。
	 套管外壁与混凝土间存在缝隙		 柔性防水套管装配  螺栓均匀紧固密封良好

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.7.4 风管穿外墙渗漏	 风管穿墙处无防雨棚	1. 出墙处的风管无坡度，或风管为倒坡。 2. 风管与墙面接缝封堵不严密。	1. 风管穿墙段坡向室外，坡度不小于 5%。 2. 风管穿墙处应设置套管，套管内采用岩棉填充，采用硅酮密封胶勾缝。 3. 洞口顶部应加装带倾角的挡雨帽。
	 风管穿墙处未封堵	 风管穿外墙封堵	 风管穿墙洞口安装防雨帽

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.7.5 穿楼板管道渗漏	 风管穿墙处无防雨棚	1. 未预埋套管、止水节。 2. 套管高度不足，套管与管道之间密封不严密。 3. 管道或止水节周边吊洞振捣不密实。 4. 管道周边混凝土未凿毛，界面处理不干净，支模方式不合理。	1. 宜采用止水节工艺；止水节、套管应随主体一次预埋成型。 2. 管道设套管时，上口高出成型面 50mm 以上。 3. 采用定型化吊洞模具施工，分两次浇筑成型。 4. 过程加强养护，面层宜增设防水层。 5. 做好成品保护，避免二次破坏。
	 风管穿墙处未封堵  预留套管高度不足	 止水节、套管预埋	 穿楼板吊洞施工流程

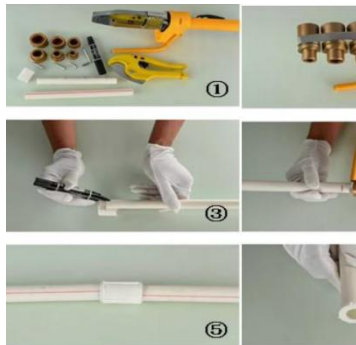
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.7.6 预留线管 渗漏	 条形设备基础间距小，防水层施工困难  预埋线管根部防水层未上翻包裹  预埋线管未封堵	1. 条形设备基础间距小，防水层及保护层施工困难，施工质量不易保证。 2. 预埋线管埋设在屋面板，根部防水层未包裹或包裹高度不足，管线套管与防水层接缝处出现雨水倒灌。 3. 预埋线管电线安装完成后，未设置防雨弯或封堵不及时，出现雨水倒灌，引发渗漏。	1. 条形设备基础优化成整体式混凝土基础，提高防水层施工质量。 2. 预埋线管同混凝土基础同步施工，预埋至混凝土基础内。 3. 预埋线管电线安装完成后及时封堵，并设置防雨弯，避免雨水倒灌。
	 装配式基础  防雨弯设置		

4.8 管道连接渗漏防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.8.1 管道法兰 连接渗漏	 螺栓锈蚀、接口不紧固	1. 管道与法兰不垂直，盘面不平行，局部间隙过大。 2. 垫片选用错误，未考虑输送介质及温度，垫片腐蚀老化。 3. 法兰螺栓松动，接口渗漏。	1. 检查法兰片与管道垂直度，法兰片不平行度$\leq 0.8\text{mm}$，中心线错口$\leq 1.5\text{mm}$。 2. 根据设计要求选用法兰垫片，垫片应无折痕、表面无划痕、毛刺等缺陷。 3. 振动管道，法兰螺栓应安装弹簧垫片、平垫片。
	 垫圈破损裂纹	 法兰密封垫平整	 法兰平行，螺栓紧固一致

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.8.2 管道丝接 连接渗漏	 螺纹断丝，未拧紧	1. 丝扣加工过深、磨损、断丝造成螺纹渗漏。 2. 密封填料缠绕不均匀，局部遗漏，螺纹未拧紧渗漏。	1. 严格控制螺纹加工过程，杜绝断丝、缺丝现象。 2. 螺纹拧紧后螺纹外露 2~3 丝。 3. 生料带、麻丝等填料应逆螺纹方向缠绕，表面平整、密实。
	 密封填料不均	 密封填料缠绕规范	 螺纹外露 2~3 丝

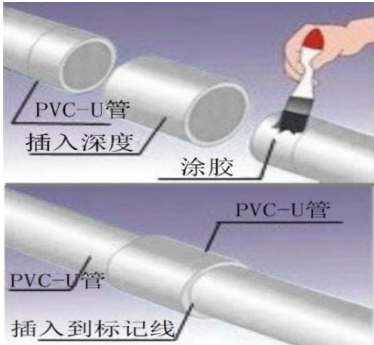
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.8.3 管道热熔 连接渗漏	 热熔温度过高	1. 管材不符合设计及规范要求或管材与管件不同品牌。 2. 模具、管材表面清洁不彻底。 3. 温度过高导致管件损坏或温度过低热熔不充分。 4. 热熔深度不足、管材歪斜导致热熔不牢固。	1. 对进场材料进行严格验收，管材应符合设计及规范要求，管件与管材应同品牌。 2. 对热熔模具、管材、管件进行清理，确保无杂物、灰尘。 3. 热熔温度按照管材厂家说明书要求进行控制。 4. 提前标记热熔深度，管材与管件对正保证一次热熔成型。
	 管道歪斜		



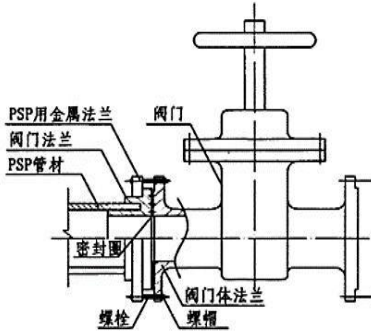
管道热熔步骤



管道热熔效果

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.8.4 管道粘接 连接渗漏	 管材质量不合格	1. 所用管材、管件或胶粘剂的质量不合格。 2. 管端切口处未倒角，有碎屑、毛刺，接头未清理。 3. 粘接剂涂抹深度不足或涂刷过量。	1. 进场材料应进行严格验收，并应符合设计及规范要求。 2. 对接口部位进行清理打磨，去除杂质污染。 3. 涂抹胶水前测量管件深度，标记涂胶位置，胶水涂抹均匀，多余的胶水擦除。
	 管材粘接质量差		
		 管道胶粘划线	 管道牢固粘接

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.8.5 管道焊接 连接渗漏	 管道焊瘤未处理	1. 管道未打坡口或坡口角度不够。 2. 焊缝预留过大，采用加筋焊，导致焊缝强度不够，变形或存在砂眼。 3. 焊接存在夹渣、焊瘤、气孔，降低焊接接头承载能力，气孔与夹渣形成集中腐蚀，导致穿孔渗漏。 4. 焊接电流过大，熔池温度过高，焊缝凸起，焊冠过高。	1. 管道焊接前祛除锈斑、熔渣、氧化皮以及有害的其他物质，坡口上部夹角采用“V”型，并控制在 65°，充分打磨，去毛刺。 2. 管道对接焊缝组对时，采用专用管道对口器组对，内壁应齐平。内壁错边量不宜超过管壁厚度 10%，且不应大于 2mm。 3. 在焊接根部焊道前，应对定位焊缝进行检查，当发现缺陷时应处理后方可施焊。 4. 多层焊每层焊完后，应立即进行清理和目视检查。如发现缺陷，应消除后方可进行下一层施焊。
	 管道未打坡口	 管道坡口正确	 管道焊缝均匀饱满

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
4.8.6 阀部件渗漏	 阀门选型不当，锈蚀	1. 阀门选型不当，阀门材质与介质流体特性不匹配。 2. 阀门与管道连接不紧密，振动部位未安装弹簧垫圈。 3. 阀门垫片选型错误，阀门连接处密封性能不好，易产生渗漏。	1. 阀门的选型应考虑介质的温度、压力、腐蚀性等因素，并按标准进行选择，保证连接的稳定和密封性。 2. 阀门与管道连接时应检查螺栓的大小、松紧程度和排列顺序，配套合格弹簧垫圈，确保连接紧固。 3. 阀门连接的垫片应选择与介质相适应的材质和规格，确保密封效果。
	 阀门垫片选型错误，密封性差	 法兰阀门安装示意	 管道阀门安装螺栓紧固

5 裂缝问题防治

5.1 一般规定

5.1.1 住宅工程裂缝防治应坚持预防为主的原则，确保工程结构安全和使用功能，并应满足住户对使用功能和舒适度的要求。

5.1.2 住宅工程裂缝的防治和处理应严格执行国家现行相关标准要求，分析裂缝产生的具体原因，采取针对性的防治和处理措施。

5.1.3 建设单位应督促工程建设相关责任主体制定工程裂缝防治和处理技术措施，并检查措施落实情况。

5.1.4 设计单位应明确工程裂缝防治的技术措施和节点做法，选择合适的建筑结构形式、材料和构造措施。

5.1.5 施工单位应根据具体工程情况，选择适宜的材料和工艺，深化和优化施工构造做法，明确技术措施。

5.1.6 进场材料应有产品合格证和出厂检验报告等质量证明文件，使用前应进行进场验收，并按照相关规范要求见证取样检验。进场材料的体积稳定性和抗裂性能等应符合国家现行相关标准要求。

5.1.7 建筑材料及制品的使用应符合有关施工工艺的要求，并应正确堆放、运输和保管。

5.1.8 采用新材料时，应对其安全性、耐久性、体积稳定性和抗变形能力等进行评价。

5.1.9 监理单位编制监理实施细则时，应明确工程裂缝防治要求。监理工程师应对易产生裂缝的部位和工序，加强巡视、旁站、平行检验。

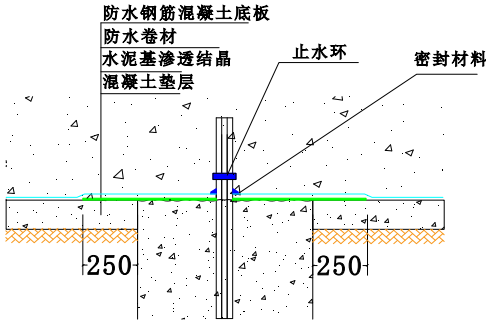
5.1.10 住宅分项和分部工程验收、竣工预验收、分户验收、竣工验收时，工程建设相关责任主体应对工程裂缝防治情况进行检查。

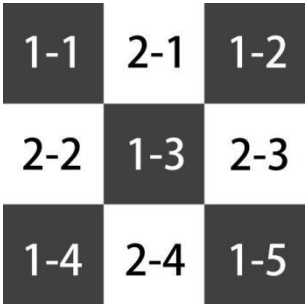
5.1.11 住宅工程裂缝产生的原因不明、裂缝可能影响结构安全或相关方对裂缝问题有争议时，应委托具有相应资质的检测单位检测鉴定。

5.2 地基与基础裂缝防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.2.1 地基基础不均匀下沉裂缝	 地基受雨水浸泡	1. 地质勘察未查明软弱下卧层，地基处理方案不当（如湿陷性黄土场地未有效消除湿陷性）。 2. 基坑开挖后长期暴露，地基基础受水浸泡。 3. 回填土未分层夯实，压实系数不符合设计要求。 4. 荷载分布不均，局部堆载超限（如施工堆料、重型设备）。 5. 后浇带长期未封闭，雨污水等侵入。	1. 加强地基基础工程施工质量控制。采用灰土挤密桩等技术消除湿陷性。工程场地情况异常时，应补充勘察。 2. 基坑不应长期暴露，地基基础应及时封闭。 3. 分层回填土厚度小于 300mm，含水率控制在最优含水率$\pm 2\%$范围内。 4. 加强施工期间沉降观测，严禁超限堆载。 5. 后浇带未封闭前应采取防护措施，并在符合设计要求时，及时予以封闭。
	 雨污水侵入后浇带		 及时施工垫层  未封闭的后浇带采取防护措施

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.2.2 室内回填 土下沉	 回填土未分层压实	1. 室内回填土受水浸泡。 2. 回填前室内积水未排干。 3. 回填土料不合格。采用淤泥、冻土、膨胀土或含有机物超标的土料，土料含水率不符合最优含水率的要求，未分层压实，压实系数不符合设计要求。 4. 灰土中使用的石灰质量不合格，熟石灰中混有生石灰，造成垫层隆起、开裂。	1. 回填前清理底板积水，底板应保持干燥状态。雨期施工时，应封闭地下室顶板的洞口，防止雨水倒灌。 2. 严控土料质量。严禁使用淤泥、冻土或有机物含量$>5\%$的土料。应分层压实，每层虚铺厚度$\leq 300\text{mm}$，含水率控制在最优含水率$\pm 2\%$范围内。严禁水夯法施工。 3. 熟石灰质量应合格，不得含有生石灰块。
	 回填前底板积水未排干	 地下室回填前，底板面平整、干燥	 室内回填土垫层平整、压实质量符合要求

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.2.3 地下室结构上浮	 地下水浮力导致框柱冲切破坏	1. 底板抗浮构造失效，地下水浮力导致底板裂缝渗漏。 2. 地下室顶板未及时进行覆土，造成配重不足，提前中断基坑降水。	1. 抗浮锚杆锚固长度应符合设计要求，抗浮锚杆锚固抗拔力检测合格，锚杆钢筋宜采取防腐处理。 2. 应按照设计要求及时完成地下室覆土配重，严禁未经设计同意提前中断降水。
	 地库因上浮引起结构开裂、渗水		 抗浮锚杆防水做法详图  防水施工前抗浮锚杆弯折成形

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.2.4 大体积混凝土裂缝	 大体积混凝土收缩裂缝	1. 结构构件厚大，水泥水化热造成构件混凝土内部温差过大，表面产生拉应力，拉应力超过混凝土早期抗拉强度，形成裂缝。 2. 保温、保湿措施不合理，未按要求对混凝土内外测温。 3. 一次连续浇筑的面积过大，未合理分段施工。	1. 严格控制水泥水化热，可采用中低热水泥等措施。宜采用混凝土 60d 或 90d 的强度作为大体积混凝土配合比设计、混凝土强度评定及工程验收的依据。 2. 应严格按照专项方案施工，采取必要的测温、保温、保湿等措施。 3. 高温季节施工时，应采取混凝土骨料遮阳防晒、洒水降温，在水箱中加冰块降低水温，降低混凝土出机温度，避开高温时段浇筑等措施。 4. 采用跳仓法施工，跳仓的最大分块单向尺寸不宜大于 40m，跳仓间隔施工的时间不宜小于 7 d，跳仓接缝部位应按照施工缝的要求设置和处理。
		 跳仓法施工	 跳仓法示意

5.3 混凝土结构裂缝防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.1 地下室结构外墙裂缝	地下室墙体竖向缝  地下室墙体八字缝 	1. 水泥体积安定性不合格、水胶比过大，增大混凝土收缩变形，骨料含泥量超标、外加剂选用不当等问题。 2. 外墙水平抗裂钢筋偏少、间距过大，保护层取值偏大，导致混凝土表面开裂。 3. 未合理设置后浇带，或后浇带封闭时间过早。 4. 过度振捣导致骨料下沉，水泥浆上浮。 5. 施工过程中，随意留设施工缝或施工冷缝。 6. 养护不及时或养护时间不足，养护期间未采取保温养护措施。 7. 混凝土表面保温养护不当，内外温差过大，导致开裂。	1. 地下室外墙宜采用补偿收缩混凝土，其最小限制膨胀率为 0.015%。 2. 地下室外墙每 30~40m 长，宜设置一道后浇带。 3. 优化配筋，采用细密筋原则，增设抗裂钢筋网片（通常用$\phi 8 \sim 12 @ 100 \sim 150 \text{mm}$），控制保护层厚度。 4. 严控原材料质量，采用中低热水泥，减少水泥用量。掺加优质粉煤灰或矿粉，替代部分水泥，降低水化热及收缩。使用高效减水剂，降低水灰比，提高混凝土强度和抗渗性能。 5. 控制混凝土入模温度，分段分层浇筑，严控拆模时间。 6. 前期可进行带模养护，拆模后应保温保湿养护，且不少于 14d，混凝土内外温度差不应大于 20℃。 7. 混凝土应连续浇筑，浇筑顺序严格按照方案执行，浇筑过程加强旁站监控。

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.2 地下室结构顶板裂缝	 顶板裂缝、渗水	1. 混凝土中水泥体积安定性不合格、骨料含泥量超标、外加剂使用不当等配合比问题。 2. 混凝土未达到规定强度即拆模，或未达到强度时采用拆模后回顶的方式。 3. 顶板作为施工通道时未做支撑加固，重载超过设计值，或覆土回填时存在重车碾压、局部堆土过高情况。 4. 结构板贯通裂缝（$>0.2\text{mm}$）未注浆封闭，直接施工防水层。 5. 混凝土保护层超过标准和设计要求。	1. 控制进场混凝土质量，做好开盘鉴定资料查验和坍落度、扩展度试验。 2. 拆模时间按同条件养护试块强度确定，跨度$\leq 8\text{m}$时达 75%设计强度，$> 8\text{m}$时达 100%设计强度方可拆模。禁止采用回顶支撑的方式。 3. 顶板作为施工通道时，应增设临时支撑或加密立杆，经设计单位复核后实施。 4. 防水施工前全面检查顶板裂缝，对$>0.2\text{mm}$贯通裂缝采用环氧树脂或聚氨酯注浆封闭。 5. 严格控制钢筋保护层。
	 拆模后回顶	 施工通道部位顶板增设临时支撑脚手架	 注浆封闭裂缝

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.3 地下室施工缝裂缝	 施工缝裂缝、渗漏（一）  施工缝裂缝、渗漏（二）	1. 钢板止水带折翼方向错误（未朝向迎水面），焊接质量不合格（虚焊、漏焊），或转角部位未采用整体成型钢板。 2. 中埋式橡胶止水带搭接长度不足、热压焊接不牢固，或预埋位置偏移导致变形缝中心错位。 3. 接缝处理不当，施工缝表面浮浆、松散骨料未凿毛清理。 4. 混凝土浇筑时间间隔过长形成冷缝。振捣不密实导致骨料下沉，泌水通道形成。未采用补偿收缩混凝土，或膨胀剂掺量不足，无法抵消收缩变形。 5. 施工缝位置设置不合理（如位于剪力较大或转角应力集中区域），未配置加强钢筋网片。	1. 钢板止水带折翼应朝向迎水面，采用专用钢筋支架固定，搭接长度$\geq 50\text{mm}$。转角部位采用整体冲压成型件，焊缝满焊、饱满。 2. 中埋式橡胶止水带接头热压焊接，搭接长度$\geq 100\text{mm}$，居中安装偏差$\leq 5\text{mm}$，转弯半径$\geq 200\text{mm}$，底板、顶板内呈“盆状”固定。 3. 浇筑前彻底凿除浮浆至密实骨料面，确保施工缝结合紧密。 4. 分层浇筑厚度控制，振捣密实且避免过振。 5. 施工缝宜避开不利受力部位，宜增设$\phi 8@150\text{mm}$ 抗裂钢筋网片（宽度$\geq 600\text{mm}$）。施工缝应按标准和设计要求设置钢板止水带。
	 钢板止水带折翼朝向迎水面  施工缝部位凿毛		

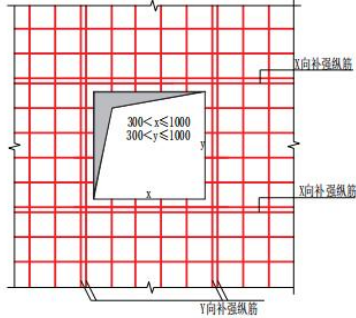
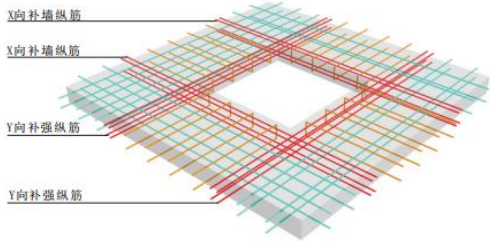
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.4 后浇带裂缝	 后浇带新旧混凝土接缝部位开裂  后浇带后顶板面扰动辐射裂缝	1. 后浇带设置间距过大，造成结构开裂。 2. 后浇带钢筋配置不当，抗裂构造钢筋不足。 3. 混凝土水胶比过大导致收缩增大，或膨胀剂掺量不当，补偿收缩失效。 4. 后浇带混凝土过早浇筑，释放应力不完全，导致开裂。 5. 后浇带混凝土养护不及时、不充分，导致干缩开裂。 6. 后浇带两侧混凝土表面未凿毛湿润，新旧混凝土结合不良。 7. 后浇带支撑体系被提前拆除，导致结构变形开裂。	1. 后浇带部位合理设置间距（不超 30～40m），采用独立支撑。 2. 后浇带混凝土及浇筑时间应符合标准和设计要求。沉降后浇带应待主体结构沉降基本稳定后方可浇筑，伸缩后浇带待收缩基本完成后方可浇筑。 3. 后浇带两侧混凝土界面应凿毛、清灰、冲洗干净。 4. 浇筑后浇带混凝土时，应加强振捣，确保密实，避免过振。 5. 后浇带混凝土浇筑完毕后，应及时保温保湿养护。 6. 养护时间不得少于 14d。
	 后浇带设置独立支撑  后浇带浇筑成型观感良好		

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.5 现浇板裂缝	 现浇板不规则块状开裂	1. 现浇板面层钢筋绑扎时踩踏变形未复位。 2. 混凝土养护不及时，失水过快，产生塑性收缩裂缝。 3. 现浇板提前堆载或堆载超过设计要求，导致开裂。 4. 混凝土水灰比过大，砂石含泥量超标，导致内部裂缝。 5. 混凝土振捣不到位或初凝前二次扰动。 6. 混凝土保护层控制不到位。	1. 现浇板钢筋绑扎时，应架设步道，避免踩踏。 2. 混凝土浇筑完毕后，及时覆膜保水养护期不少于 7d。 3. 按照不同类型构件拆模要求，严格控制拆模时间，现浇板堆载应符合设计要求。 4. 优化混凝土配合比，宜掺加聚丙烯纤维等，控制早期塑性裂缝和干缩裂缝。 5. 严格控制钢筋保护层厚度。 6. 板面收面时，使用平板振动器进行收面，终凝前再进行二次收面。
	 现浇板结构堆载裂缝	 楼板架设步道平板  振动器二次振捣  保护层定型垫块  现浇板混凝土养护	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.6 结构梁裂缝	 结构梁跨中底部裂缝	1. 支模架梁底杆件未按照方案布设，存在顶撑不牢固或脱空。 2. 施工过程中梁钢筋位置偏移等，出现跨中底部或支座顶部变形裂缝。 3. 箍筋、弯起钢筋绑扎不符合设计要求，导致梁支座附近出现剪切裂缝。 4. 结构梁拆模时间不符合标准和设计要求，模板过早拆除。 5. 混凝土振捣不密实，存在稀松、裂缝现象。 6. 结构梁体未严格按设计要求进行起拱。 7. 梁上部放置重物超荷载导致开裂。	1. 模板支撑系统应严格按照方案搭设，防止结构变形下沉。 2. 拆模前应进行同条件试块试压，满足要求后方可进行拆模作业。 3. 钢筋的规格、数量、间距、保护层厚度应符合标准和设计要求。 4. 严禁现场随意加水，混凝土振捣均匀密实，不过振、不漏振。 5. 严格按照图纸设计要求进行起拱，起拱高度宜为跨度的 1/1000~3/1000。 6. 不得在混凝土强度未达到要求前，过早施加施工荷载或上人操作。
	 结构梁端上部斜裂缝		 结构梁浇筑平直、无麻面、观感质量佳，无下挠

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.7 梁板交界部位裂缝	 梁板交界部位冷缝	1. 梁板浇筑间隔时间控制不当，产生冷缝。 2. 梁、板在交界部位收缩时收缩量不同，产生较大的拉应力，导致开裂。 3. 施工过程中，踩踏、物料堆放导致现浇板负弯矩钢筋变形。 4. 混凝土养护不到位，导致混凝土收缩裂缝。	1. 严控梁板混凝土浇筑间隔时间，先梁后板，平行推进，避免冷缝。 2. 铺设马凳筋，马凳筋间距不宜过大（通常$\leq 1\text{m}$），在浇筑时负弯矩钢筋不被踩踏下沉。 3. 浇筑梁板混凝土时，应铺设步道，严禁工人直接踩踏钢筋。 4. 禁止在新浇筑的现浇板上过早堆放集中荷载。 5. 应待梁板混凝土强度达到标准和设计要求后，方可拆除底模和支撑。 6. 浇筑收面完成后，应立即覆盖塑料薄膜等材料保湿养护。当梁板交界部位为降板时，降板部位应及时进行蓄水养护。
	 梁板交界部位收缩裂缝		
		 板面负弯矩筋布置规范整齐	 降板部位蓄水养护

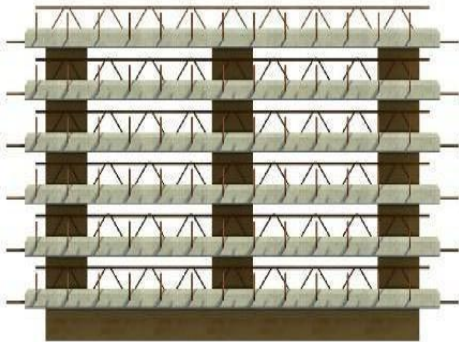
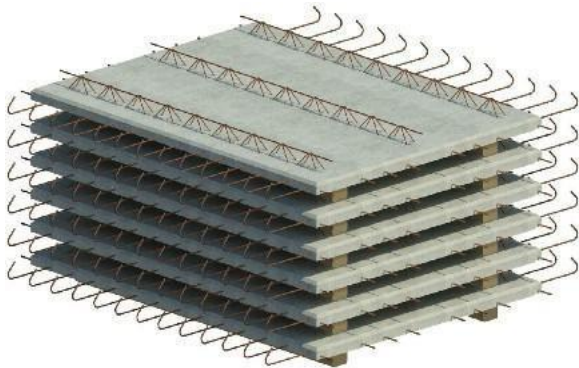
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.8 窗洞口周边裂缝	 窗洞口周边裂缝导致渗漏	1. 洞口四周未按部位和设计要求配置附加钢筋。 2. 窗周边未设置结构拉缝。 3. 新旧混凝土交界部位未凿毛。 4. 窗口四角位置出现混凝土收缩裂缝。	1. 窗周边部位应设置洞口抗裂加强筋。 2. 窗周边可采用结构拉缝施工工艺。 3. 新旧混凝土交界面凿毛处理。 4. 加强混凝土保温保湿养护，养护期不少于7d。
	 窗洞口周边裂缝	 窗周边部位增加洞口抗裂加强筋	 窗周边预埋结构拉缝板

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.9 放线洞、传料口裂缝	 放线洞、传料口开洞随意	1. 水平洞口四角位置混凝土开裂。 2. 洞口部位钢筋被切断，搭接长度不足。 3. 洞口部位新旧混凝土凿毛、振捣、养护不到位。	1. 水平洞口四周优化为弧形，采用洞口企口构造。 2. 洞口四周设置附加钢筋，其直径不应小于12mm，截面面积不应小于被洞口截断的钢筋总面积。 3. 水平洞口封闭前应将新旧混凝土凿毛，混凝土振捣密实，养护期不少于7d。
	 放线洞、传料口浇筑不密实导致渗漏	 预留洞口封堵示意图  圆弧传料口模具	  洞口附加筋示意图

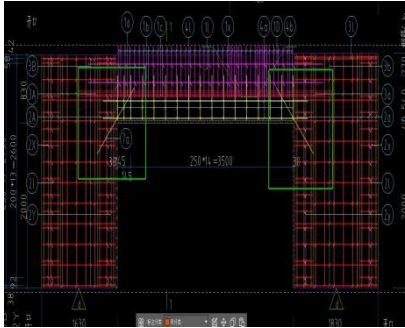
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.3.10 悬挑构件(飘窗板、空调板、雨篷)裂缝		1. 上部受拉钢筋下移、踩踏，悬挑受力区钢筋失效，易出现根部贯通裂缝。 2. 支撑刚度不足、下沉；拆模过早，混凝土强度未达到要求，受弯开裂。 3. 构件薄、表面积大，养护不到位，干缩、温度应力产生表面裂缝；温差大时加剧开裂。 4. 浇筑后早期堆载，额外荷载造成受力裂缝。 5. 转角缺少附加钢筋，应力集中开裂。	1. 钢筋绑扎重点管控，上部主筋设置钢筋马凳，严禁踩踏，保证位置准确。 2. 模板支撑体系牢固，必须达到设计强度（100%）后方可拆模，严禁提前堆载。 3. 加强混凝土保湿养护，减少干缩温度裂缝；优化配合比，降低水化热。 4. 悬挑构件转角增设附加抗裂钢筋。 5. 严控施工阶段荷载，混凝土强度达标前禁止上人、堆放材料。
		 采用桁架马凳，防止踩踏变形	 飘窗刚性支撑

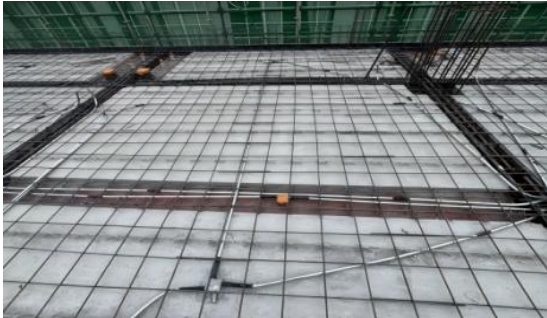
5.4 装配式混凝土结构裂缝防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.4.1 预制叠合板构件表面裂缝	 预制叠合板混凝土收缩开裂	1. 蒸汽养护（升、恒、降温速度）控制不当，或拆模后未及时进行保温保湿养护，导致预制叠合板因内外温差或失水过快产生细微裂缝。后续在预制叠合板运输、吊装等作业时，裂缝继续扩展扩大。 2. 钢筋保护层控制偏差较大。 3. 当线盒或预留孔洞位于构件边缘区域时，线盒、洞口集中布置易产生裂缝。	1. 严格落实养护制度。蒸汽养护应控制升温 and 降温速率（不宜超过 20℃/h）。当进行常温养护方式时，应覆盖湿布或定时保湿养护，保持表面湿润不少于 72 小时，避免高温或干燥环境急骤蒸发。 2. 安装钢筋时使用定位卡具，保护层厚度偏差控制在±3mm 以内。 3. 板边预留洞口周围增设直径为$\phi 6 \sim 8$ 附加钢筋。浇筑时加强振捣，确保边缘部位混凝土密实。
	 预制叠合板堆叠表面开裂	 预制叠合板钢筋保护层垫块设置  预制叠合板入养护窑前薄膜覆盖	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.4.2 预制叠合板堆叠变形开裂	 预制叠合板堆叠变形开裂	1. 构件在拆模、堆码和吊装时，因强度不足、垫木设置不当或吊装操作不规范等原因，造成构件裂缝。 2. 支撑点设置不当，导致构件悬臂过长，产生负弯矩裂缝。	1. 堆放场地应平整，预制构件应按规格分类堆放，垫块上下对齐。预制叠合板堆码高度应严格控制在 6 层（包含 6 层）以内。构件间应设置垫块（垫块尺寸不小于 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$）的松木，垫木截面尺寸误差不应大于 3mm，垫木长度宜为 $400\text{mm} \sim 600\text{mm}$。 2. 平放预制叠合板采用多点支撑时，各支点上表面应在同一水平面上，支点距离板端不宜大于 500mm。
	 预制叠合板堆叠不当产生开裂		
		 预制叠合板构件堆放示意	 预制叠合板叠放垫块上下对齐

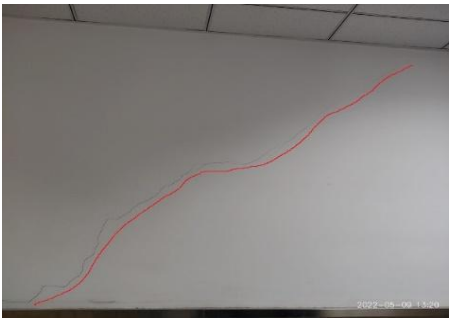
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.4.3 施工过程中预制叠合板变形裂缝	 预制叠合板吊装不当产生裂缝	1. 吊装点位置不合理、堆码过高、垫块不对齐、支撑设置错误等，引起构件弯曲裂缝。 2. 预制叠合板在转运或吊装过程中存在吊装点数量不足的情况，尤其对于跨度较大的预制叠合板（跨度$\geq 4.2\text{m}$），采用四点吊装，导致板中部产生凹陷变形，引发较长细微裂缝。 3. 使用非专用吊具（如吊装带捆绑）进行多块板同时吊运，相互碰撞，导致构件开裂甚至断裂。	1. 在起模、运输、堆放及吊装前，应进行施工交底。吊装点位置与数量应与设计一致，确保每根吊索均匀受力。对于大跨度板，应采用多吊装点吊装（如六点吊、八点吊）或专用吊架，以减小吊装内力。吊装应遵循“慢起、稳升、缓放”原则。 2. 根据构件重心位置，构件拆分加工图中应明确标注预制叠合板的吊装点数量和具体位置。对于大跨度板（如$\geq 4.2\text{m}$），应进行吊装验算，必要时增加吊装点数量或采用专用吊架。构件生产单位应按图纸在构件对应位置做出明显标识。 3. 应使用专用吊具，严禁多块板捆绑吊运。必须单块起吊，构件之间应使用柔性垫块隔离。吊装过程中应有专人指挥和监督。 4. 吊装前应对吊具、索具进行安全检查，严禁使用存在缺陷的吊具。
	 多层预制叠合板一次吊装产生开裂		 采用平衡架进行预制叠合板（跨度$\geq 4.2\text{m}$）吊装

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.4.4 预制构件边缘薄弱区出现开裂	 预制剪力墙窗洞口薄弱部位开裂  预制剪力墙预留孔洞部位形成贯通裂缝	1. 构件平面尺寸较大或开洞导致自身刚度差、应力集中，起吊时构件薄弱部位开裂。 2. 吊装点布置位置不合理，吊装点设置在构件薄弱部位、起吊时重心不稳等，导致开裂。 3. 未使用平衡梁、吊架、吊梁等专用吊架，使用不合格钢丝绳，导致开裂。 4. 脱模孔、预埋件等集中布置，造成截面削弱，形成贯通裂缝。 5. 水电预留预埋集中布置，造成构件开裂。	1. 深化设计阶段应优化构件拆分，避免出现刚度突变或应力集中的薄弱部位。合理拆分跨度大尺寸构件，无法避免时应充分计算大尺寸构件起吊受力情况，加强结构构造。 2. 重要或特殊构件应进行试生产、试吊装，由设计、生产、施工单位共同确认，防止因设计问题导致起吊受力不合理。 3. 吊装大型不对称构件时，应采用专用吊架（如平衡梁、分配梁），并配合旋转吊环等专用吊具，确保垂直起吊，吊索角度$\geq 60^\circ$。 4. 设计优化薄弱部位预留预埋数量，应对薄弱部位和预留预埋部位采取加筋补强措施。 5. 优化水电预埋设计，避免在较小区域内集中预留预埋，吊装点与预留洞口边缘距离不宜小于 200mm。
		 预制剪力墙窗洞口设计增加措施钢筋  预制剪力墙窗洞口加设临时措施	

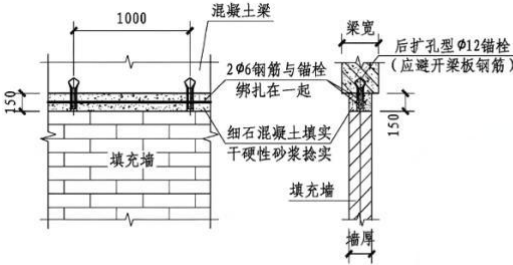
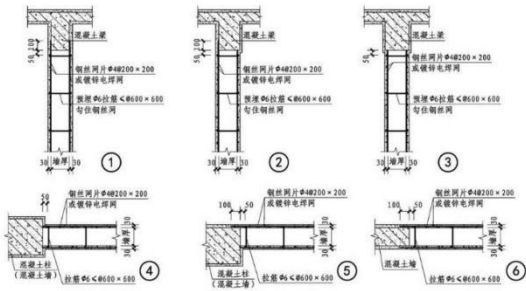
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.4.5 现浇板带节点裂缝	 现浇板带混凝土振捣不密实产生裂纹	1. 现浇混凝土板带浇筑前，未对模板或构件接触面进行清理湿润，混凝土浇筑完毕后因收缩产生裂纹。 2. 现浇混凝土板带和梁柱现浇节点浇筑时，因振捣不密实、养护不到位、预制叠合板板带下部独立支撑设置不规范等，造成裂缝。 3. 预制叠合板与现浇层采用不同强度等级的混凝土，且浇筑时间不同，导致混凝土硬化过程中因收缩性能差异而产生裂缝。 4. 混凝土未达到规定龄期强度即拆模。 5. 现浇混凝土板带部位钢筋在施工中被踩踏变形，导致有效高度减小或保护层过大，产生裂缝。	1. 浇筑混凝土前，应对接触面进行清理湿润，并保持接触面洁净、无杂物。 2. 现浇混凝土节点部位应使用插入式振捣器充分振捣，连续浇筑，不留施工缝。支撑应垂直稳固。 3. 现浇层宜采用与预制叠合板同强度相同或相近的混凝土。现浇层应湿润养护不少于7d。 4. 预制叠合板拆模时间应符合标准和设计要求，严禁提前拆除模板支撑。 5. 钢筋绑扎完毕后，应及时设置钢筋马凳，铺设脚手板作为施工通道，严禁人员直接踩踏已绑扎成型的钢筋、碰撞预埋件或扰动板带模板。
	 现浇板带混凝土收缩产生裂纹	 现浇板带浇筑成型观感良好	 板面负弯矩筋布置规范整齐

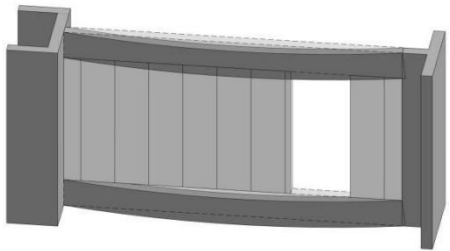
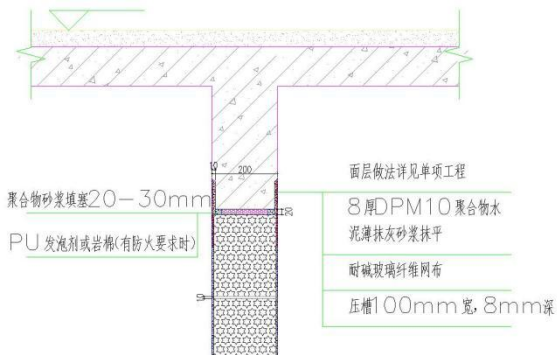
5.5 砌体结构裂缝防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.5.1 砌体结构 沉降裂缝	 砌体结构沉降裂缝  砌体结构沉降裂缝	1. 地基压缩层内土层软弱不均，各土层压缩模量差异较大，导致基础沉降不均匀。 2. 建筑物高低差异大，荷载相差悬殊，分布不均匀。 3. 地基基础设计时，未充分考虑地质勘察数据或荷载分布，导致基础刚度不足或选型不当。 4. 建筑物长度过长、体型复杂、凹凸转角多、层高高差及荷载差异显著等，未合理设置沉降缝、基础整体刚度不足，导致不均匀沉降。 5. 施工过程中地基处理不当或地下水控制不力，导致地基承载力不足或局部沉降。 6. 建筑物在使用过程中，地基土有水渗入，导致地基基础发生不均匀沉降。	1. 通过勘察和补充勘察，详细掌握地质条件，特别是土层不均匀性和地下水情况。采用合理的基础类型，减少建筑物的不均匀沉降。 2. 根据建筑物的平面形状、荷载差异，合理设置沉降缝。 3. 依据相关国家标准和设计要求，确保结构整体刚度，合理设置圈梁、构造柱，提高结构抗变形能力。 4. 合理控制建筑体型，建筑物体型力求简单，控制长高比，合理布置纵横墙。 5. 合理安排施工顺序，对高低、轻重悬殊的建筑按先重后轻、先高后低顺序施工。 6. 在使用过程中，应加强建筑物周边散水、室外地坪的维护和修缮，做好建筑物防排水措施。

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.5.2 砌体结构 顶层墙体裂缝	 顶层窗角裂缝  建筑顶层横墙裂缝	1. 未按相关国家标准、规范设置保温隔热层、伸缩缝，无法有效缓解温度应力和收缩变形。 2. 混凝土屋面板的线膨胀系数约为砖砌体的两倍，温度升高时屋面板变形大于墙体，在两者接触面产生约束应力，混凝土和砖砌体线膨胀系数不同造成墙体开裂。 3. 巨大的温差导致屋面板热胀变形，对顶层墙体产生水平推力和弯矩，造成砌体裂缝。 4. 圈梁、构造柱设置不合理或数量不足，难以协调屋面板与墙体的变形差异。	1. 屋面应设置保温层，宜设置架空隔热层，有效减小温度变形。 2. 合理设置变形缝。 3. 顶层屋面板下设置现浇钢筋混凝土圈梁，并沿内外墙拉通，房屋两端圈梁下的墙体设置水平钢筋。 4. 顶层墙体有门窗等洞口时，在过梁上的水平灰缝内设置 2~3 道焊接钢筋网片或 2 根 $\phi 6\text{mm}$ 钢筋，焊接钢筋网片或钢筋应伸入洞口两端墙内不小于 600mm。 5. 顶层砌体砂浆强度等级不低于 M7.5。

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.5.3 混凝土结构中填充墙沉降裂缝	 砌体隔墙沉降裂缝 砌体隔墙沉降裂缝	1. 地基基础设计不合理，地基承载力或者变形不满足国家相关标准要求，引起主体结构发生不均匀沉降，从而导致砌体隔墙产生不均匀沉降裂缝。 2. 回填土未分层夯实，回填质量不符合国家相关标准和设计要求。 3. 回填土夹杂淤泥、耕土、冻土、膨胀土、湿陷性黄土和生活垃圾等，遇水发生变形，导致地基基础下沉。 4. 墙体与主体结构拉结钢筋设置不当或数量不足，无法有效协调填充墙与主体结构的变形。	1. 应选用合适的土料回填，回填土应分层铺填和夯实，压实系数应符合国家相关标准和设计要求。 2. 在使用过程中，应加强建筑物周边散水、室外地坪的维护和修缮，完善建筑物防排水措施。 3. 砌筑填充墙时，应沿钢筋混凝土墙或柱全高每隔 500mm 设置 2 ϕ6 拉结钢筋。墙高超过 4m 时，墙体半高位置宜设置与柱连接且沿墙全长贯通的钢筋混凝土水平系梁。墙长超过 5m 或层高 2 倍时，应设置钢筋混凝土构造柱。

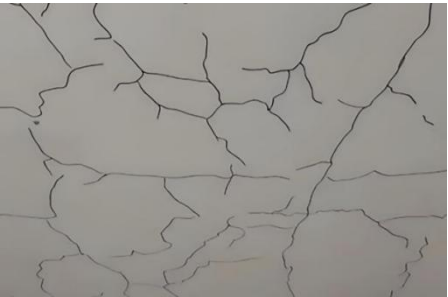
现象和问题	问题图片	原因	防治措施
5.5.4 混凝土结构与填充墙连接部位裂缝	 相接部位裂缝	1. 钢筋混凝土结构的线膨胀系数与砌体的线膨胀系数不同，两者的物理性能有显著差异。 2. 轻骨料混凝土小型空心砌块和蒸压加气混凝土砌块的产品龄期小于 28d，蒸压加气混凝土砌块的含水率大于 30%。 3. 混凝土墙与填充墙连接部位未处理。	1. 填充墙应沿钢筋混凝土墙或柱全高不超过 500mm 设置 2ϕ6 拉结钢筋。墙高超过 4m 时，墙体半高宜设置与柱连接且沿墙全长贯通的钢筋混凝土水平系梁。墙长超过 5m 或层高 2 倍时，应设置钢筋混凝土构造柱。填充墙与承重主体结构间的空（缝）隙部位封堵，应在填充墙砌筑 14d 后进行。 2. 砌筑填充墙时，轻骨料混凝土小型空心砌块和蒸压加气混凝土砌块的产品龄期不应小于 28d，蒸压加气混凝土砌块的含水率宜小于 30%。 3. 在混凝土构件与填充墙交界部位设置抗裂钢筋网。
	 相接部位裂缝	 砌体隔墙与梁连接部位	 连接部位双面挂钢筋网

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.5.5 填充墙开裂	 填充墙部位出现竖向裂缝	室内装修施工后，因大跨长细梁出现下挠徐变，导致填充墙出现裂缝。	1. 填充墙随主体穿插施工时，宜分层砌筑，砖砌体每日砌筑高度宜控制在 1.5m 以内。 2. 填充墙顶部封堵宜自上而下，在砌筑完成 14d 后进行，封堵宜用柔性材料填塞。 3. 填缝宽度 20~30mm 为宜，墙中部采用发泡剂填塞，墙面两侧采用 20~30mm 聚合物砂浆填塞密实。
	 大跨长细梁部位填充墙受结构徐变下挠破坏模型图	 填充墙顶部内侧采用柔性材料、外侧采用聚合物砂浆封堵	

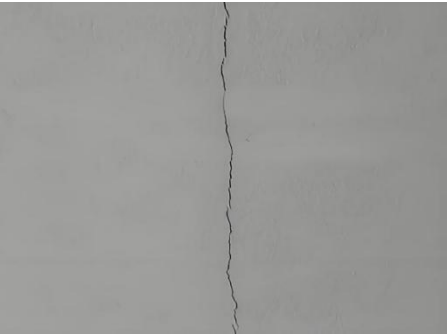
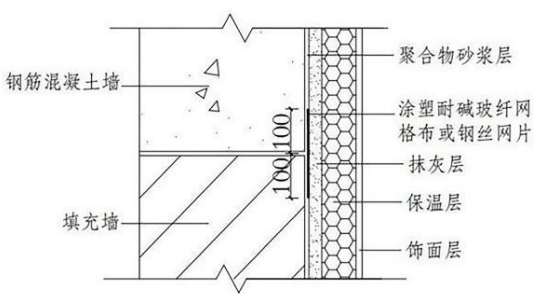
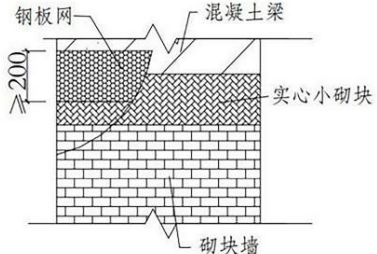
5.6 装饰装修裂缝防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.1 轻质隔墙 板材收缩裂缝	 轻质隔墙与剪力墙节点连接部位开裂	1. 轻质隔墙板材进场质量不合格，板材干燥收缩率大、强度不足或含水率偏高；受环境温、湿度变化影响，板材干缩变形产生裂缝。 2. 轻质隔墙构造设计未充分考虑板材变形特性，板缝处理、抗震构造及与主体结构连接节点设计不合理。 3. 现场安装施工不规范：板材切割尺寸偏差大、安装工序不当、板缝杂物清理不到位、粘结砂浆填充不饱满、养护措施不到位，诱发板缝开裂。 4. 墙板施工完成后，环境温湿度剧烈波动，板材胀缩变形受约束产生拉应力，引发裂缝。 5. 水电管线预埋等交叉作业野蛮开槽，扰动成型墙板；开槽后未按要求修补、增设抗裂补强构造。	1. 轻质隔墙板材进场应符合国标及设计要求，严格执行进场验收，核查产品合格证与性能检测报告；重点控制板材含水率、干燥收缩值（$\leq 0.4\text{mm/m}$）及抗冲击性能；板材生产龄期$\geq 28\text{d}$，含水率不宜大于 12%，不合格板材严禁使用。 2. 板缝宽度控制 5~10mm，采用柔性填缝材料；洞口周边增设抗裂网格布；墙长超过 4m 时设置伸缩缝，释放板材变形应力。 3. 施工前明确安装工艺与质量标准；板材安装轻拿轻放，保证板缝粘结密实，节点构造符合设计要求，强化成品保护，加强全过程质量管控。 4. 板缝内填充专用粘结砂浆；墙板安装完成后 7d 内做好保湿养护，减少干缩变形。水电开槽采用专用切割机具，严禁凿打墙板； 5. 开槽深度不大于板厚 1/3，禁止同一位置双面开槽；开槽部位采用专用修补材料分层补平，并粘贴抗裂网格布补强。
	 轻质隔墙与板材节点连接部位开裂	 轻质隔墙板缝挂网施工	 轻质隔墙板缝施工标准做法

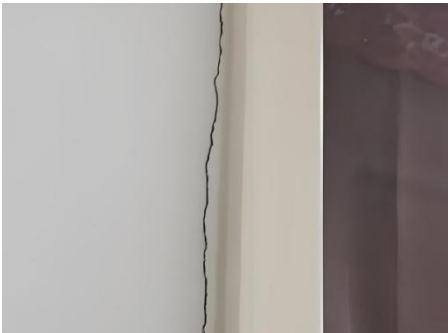
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.2 室内墙面 水泥砂浆抹灰空 鼓、开裂	 室内墙面抹灰层空鼓、开裂（一）  室内墙面抹灰层空鼓、开裂（二）	1. 墙面开槽施工随意，开槽后砂浆（细石混凝土）封堵不密实，防裂钢丝网铺设不到位，造成封堵砂浆与砌体之间产生裂缝。 2. 环境温度变化引发材料胀缩变形，墙体产生裂缝。 3. 加气混凝土砌块、粉煤灰砌块等砌体随含水率下降产生较大干缩变形，诱发抹灰层空鼓、开裂。	1. 非涉水房间宜采用抹灰石膏，可有效防治抹灰层空鼓开裂。 2. 抹灰前，修补基层凹凸不平部位；墙面涂刷界面剂处理。墙体与梁、柱、剪力墙交接部位钉挂镀锌钢丝网，两侧搭接宽度均不小于 100mm，采用钢钉、射钉加铁片固定，固定间距不大于 400mm，挂网平整、牢固；抹灰施工前 1~2d 对基层洒水湿润；基层表面砂浆污垢、油污应预先清理干净。 3. 抹灰前，沿竖向间距 1.5~2m 设置 50mm 见方灰饼，控制墙面平整度；依据灰饼挂线冲筋，筋条宽 50~70mm，厚度同灰饼，表面平顺。 4. 管线敷设如需在墙面剔凿线槽（洞）时，线槽（洞）尺寸不宜过大；预埋线盒完成后及时填充修补，线槽（洞）周边挂钢丝网再抹灰；应采用机械切割开槽，严禁打凿开槽，严禁留置水平槽。 5. 每层抹灰厚度不超过 8mm，不得一次成活；下一层抹灰应待上一层抹灰层凝固后方可施工。抹灰完成 24h 后洒水养护，保持湿润不少于 7d，防止抹灰层开裂、空鼓。

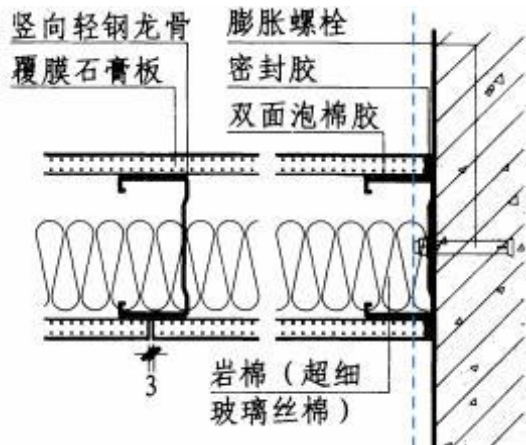
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.3 墙面乳胶漆面层开裂或龟裂	 蛛网状开裂  乳胶漆开裂、脱落	1. 乳胶漆涂刷厚度过大，表层干燥速率快于内部，漆膜产生收缩龟裂。 2. 不同批次涂料混用，因材料组分差异引发不相容反应，造成面层开裂。 3. 环境温湿度剧烈变化，基层与面层热胀冷缩变形量不一致，进而产生开裂。	1. 乳胶漆施工控制单次涂刷厚度，严格执行“薄涂多遍”工艺，待前一遍漆膜完全干燥后，方可涂刷下一遍。 2. 同一墙面应采用同一批次涂料，施工前核对产品批号，严禁不同批次涂料混用。 3. 避开温湿度剧烈波动时段开展施工；冬期低温施工时，作业环境温度不应低于 5℃。墙面施工完成后，避免室内温湿度急剧变化。

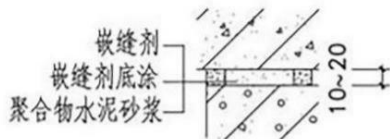
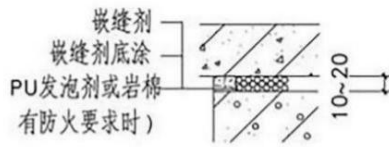
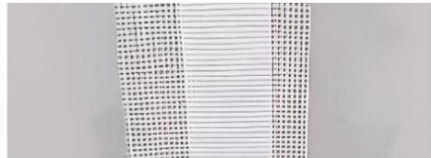
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.4 墙面瓷砖或石材空鼓、裂缝	 墙面湿贴瓷砖或石材的裂缝（一）  墙面湿贴瓷砖或石材的裂缝（二）	1. 采用普通水泥砂浆粘贴瓷砖或石材，或选用的粘结剂质量不合格，造成瓷砖、石材空鼓、脱落、开裂。 2. 基层墙体发生结构沉降或变形，引发瓷砖或石材面层开裂。 3. 瓷砖、石材与粘结层热胀冷缩变形差异较大，环境温湿度变化长期作用下，边角、接缝位置产生裂缝；铺贴时未预留伸缩缝，材料伸缩变形无释放空间进而形成裂缝。	1. 选用质量合格的专用瓷砖粘结剂，粘结剂搅拌均匀后应在 2 小时内使用完毕。 2. 施工前铲除基层空鼓部位并重新抹灰，基层平整度偏差超过 5mm 部位应分层修补。 3. 铺贴时预留 1~2mm 缝隙，大面积墙面应设置伸缩缝，缝内填充弹性环保密封胶。 4. 厨房、卫生间轻质排烟气道部位，应采用混凝土或砌砖包裹加固，防止面层空鼓、开裂。

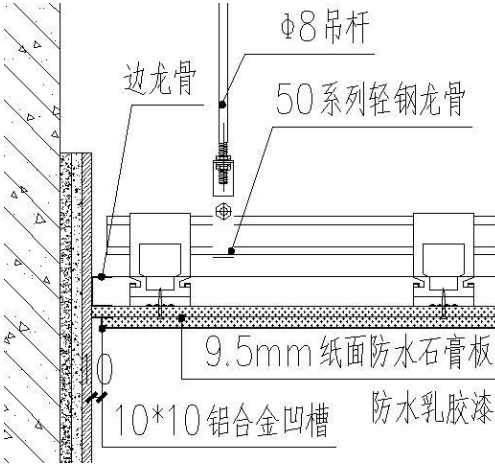
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.5 沿基层结构延伸的墙面裂缝	 沿基层结构延伸的裂缝（一）	1. 结构沉降、位移或温差变形，造成基层在结构接缝或薄弱部位产生开裂。 2. 不同材料交接位置未设置防裂构造；乳胶漆面层与基层弹性不匹配，基层开裂后，面层延展性不足无法适应变形，随基层裂缝同步延伸，形成贯通性裂缝。	1. 填充墙、墙面抹灰及涂料施工前，应待结构沉降基本稳定后方可作业。 2. 强化基层处理；抹灰总厚度$\geq 35\text{mm}$时，必须采取加强措施。不同基体交接部位增设抗裂玻纤网或钢丝网，网片与两侧基体搭接宽度均不小于100mm，采用专用粘结剂或水泥钉固定。抹灰前清理基层，并涂刷界面剂。 3. 优化面层材料匹配性，选用弹性乳胶漆，其延伸率应适配基层变形量；面层施工前检查基层，已产生的细微裂缝采用弹性腻子修补。
	 沿基层结构延伸的裂缝（二）	 填充墙与钢筋混凝土墙、柱交接部位加强构造	 填充墙与梁板交接部位加强构造

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.6 墙面管线 开槽部位裂缝	 管线开槽部位裂缝（一）  管线开槽部位裂缝（二）	1. 开槽部位填充不密实，填塞材料未分层压实，产生空鼓开裂。 2. 墙体与填充材料收缩性能不一致；基层抹灰阶段，开槽位置未增设抗裂网片等加强构造，交接部位出现裂缝。 3. 面层施工前未处理开槽部位基层缺陷，乳胶漆涂饰后基层发生变形开裂，带动涂料面层同步开裂。	1. 开槽槽内清理干净，采用微膨胀水泥砂浆分层填塞，每层填塞厚度不大于 20mm；抹平后保湿养护，保证填充密实、无空鼓。 2. 预埋管线外包裹防摩擦胶带，减小温度变化产生的位移摩擦；基层抹灰时，在开槽位置铺设宽度不小于 200mm 的抗裂玻纤网，提升薄弱部位抗裂性能。 3. 面层施工前检查开槽部位基层，细微裂缝采用弹性腻子修补，基层修整合格后方可进行面层施工；选用具备抗裂性能的面层涂料。

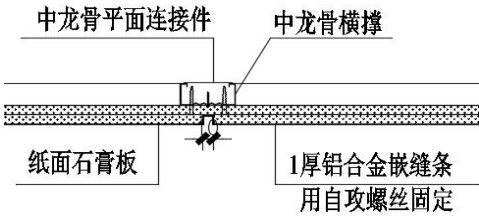
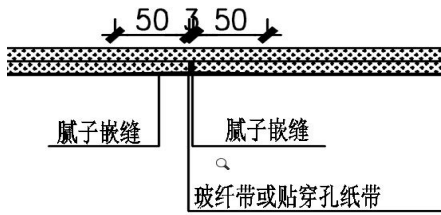
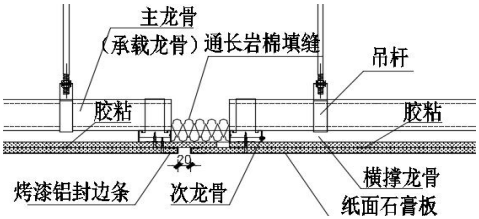
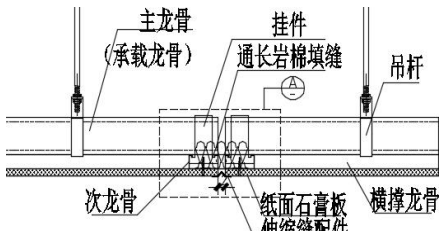
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.7 墙面门框 周边开裂		1. 门框与墙体材料性能存在差异。门框（铝合金、塑料、钢材等）与墙体（砖、混凝土）在温度变化作用下，接缝位置产生开裂。 2. 门框固定不牢固，框体与墙体间隙填充不密实（如采用普通水泥砂浆填塞），形成松动间隙；在外力与温度变化共同作用下，造成周边基层开裂。 3. 抹灰层与框体粘结效果差，面层乳胶漆在边角部位涂刷不均匀，基层发生变形后引发裂缝。	1. 门框与墙体之间预留 10~15mm 伸缩缝或凹槽，采用弹性环保密封胶（硅酮胶）填充。 2. 采用膨胀螺栓或射钉将门窗框固定牢固，框体与墙体间隙采用聚氨酯发泡剂分层填塞；发泡剂固化后切割平整，外侧打环保密封胶封闭。 3. 抹灰施工前，在门窗框周边涂刷界面剂；乳胶漆边角部位采用小刷具细致涂刷，保证涂层均匀覆盖。
			

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.8 轻钢龙骨 纸面石膏板墙面 面层开裂	 轻钢龙骨石膏板基层、乳胶漆面层开裂（一）	1. 石膏板拼接未预留伸缩缝，后期板材发生伸缩变形，造成接缝位置开裂。 2. 板缝施工处理不规范，嵌缝腻子未填满缝隙；抗裂网未居中覆盖接缝，两侧搭接宽度不足 100mm，引发裂缝。 3. 腻子与板材粘结强度不足，产生分层开裂；乳胶漆单次涂刷厚度过大，表层干燥快于内部，产生收缩变形，沿基层裂缝延伸或形成新裂缝。	1. 石膏板拼接时预留 3mm 伸缩缝，释放板材伸缩应力，避免开裂。 2. 采用嵌缝腻子填满板缝并压实，待干燥后批刮第二遍腻子，随即粘贴抗裂网，保证网片居中覆盖接缝，两侧搭接宽度均不小于 100mm；再批刮第三遍腻子找平，提升板缝抗裂能力。 3. 根据空间尺寸在隔墙设置凹槽构造，既可预防裂缝产生，也可优化墙面观感。 4. 乳胶漆施工严格执行“薄涂多遍”工艺，待前一遍漆膜完全干燥后方可涂刷下一遍，防止涂层过厚产生收缩开裂。
	 轻钢龙骨石膏板基层、乳胶漆面层开裂（二）	 石膏板拼接预留伸缩缝构造做法	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.9 条板隔墙 面层开裂	 条板隔墙面层开裂（一）  条板隔墙面层开裂（二）	1. ALC 等条板隔墙乳胶漆面层沿板缝开裂，主要为条板拼接处置不当。条板存在干缩特性，安装时板缝预留不足或未采取防裂措施，干燥收缩产生拉应力，造成板缝位置开裂。 2. 板缝未采用专用嵌缝砂浆填塞，或填塞不密实形成空鼓，在外力、温度变化作用下产生开裂。 3. 板缝位置未铺贴抗裂网，或网片搭接宽度不足，基层裂缝直接传递至乳胶漆面层。	1. 板材墙体与主体结构宜采用柔性连接；板材墙体与梁、柱等交接位置预留 10~20mm 缝隙，缝隙采用柔性密封材料填封。 2. 板材墙体大面积批嵌、粉刷前，墙面板缝、墙板与不同基体交接处、金属件与板材交接部位均加贴耐碱玻纤网格布；墙板外墙面按间距设置温度缝，兼作粉刷分仓缝，温度缝间距不宜大于 10m，温度缝宜设置在梁柱等隐蔽位置。 3. 面层施工前，先在板缝部位批刮弹性腻子，再整体批刮腻子。
		 条板与墙、柱交接构造  条板与梁交接构造  条板板缝处理 条板板缝处理做法案例	

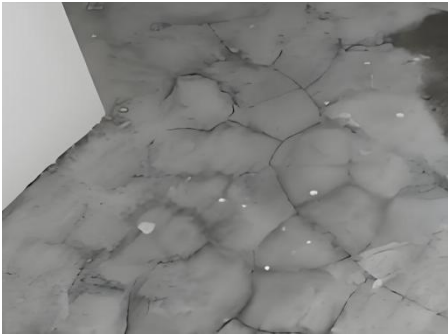
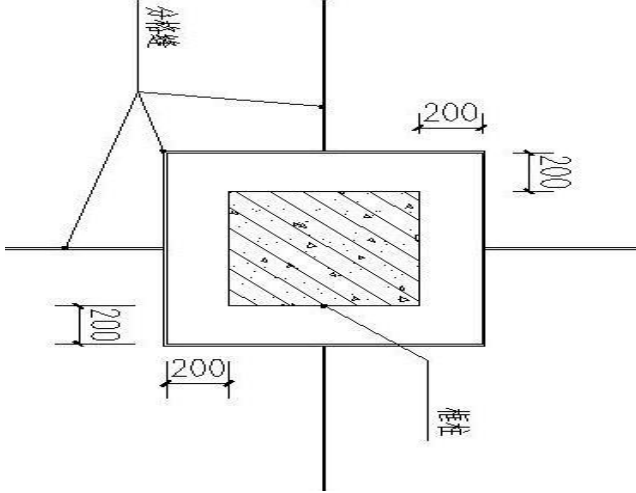
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.10 石膏板 吊顶阴角裂缝		1. 吊顶石膏板与墙体（砖墙、混凝土墙等）材料性能存在差异，受环境温湿度变化影响，阴角接缝位置产生裂缝。 2. 吊顶边龙骨与墙体固定不牢固，或未设置阴角伸缩缝；吊顶受外力产生松动时，阴角刚性连接无法释放变形应力，进而开裂。	1. 选用质量合格的石膏板，在阴角位置预留伸缩缝，缝内填充弹性环保密封胶。 2. 石膏板吊顶与墙柱交接位置设置凹槽（交圈），可有效预防裂缝产生，同时提升吊顶整体装饰效果。
	石膏板吊顶与墙体阴角部位裂缝（一）  石膏板吊顶与墙体阴角部位裂缝（二）		 石膏板吊顶阴角留缝做法  石膏板吊顶工程阴角做法实例

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.11 石膏板吊顶变截面部位 裂缝		1. 石膏板吊顶变截面部位受温湿度变化影响，产生变形开裂。 2. 变截面转角未采用整板切割“L”形拼接，采用两块板直接直角对接，接缝位置形成应力薄弱点，易开裂。 3. 龙骨转角位置未做加固处理，龙骨间距偏大或固定不牢固。	1. 缓解变截面位置应力集中，采用整板切割“L”形拼接工艺，禁止两块板直角对接；“L”形板单边长度不小于 300mm，减少接缝数量，提升变截面部位整体性。 2. 变截面部位龙骨采取加固措施：主龙骨延伸至变截面位置后增设副龙骨形成三角支撑；龙骨间距缩小至 300mm 以内，并使用膨胀螺栓将转角龙骨与墙体固定。
	石膏板吊顶转角部位裂缝（一）  石膏板吊顶转角部位裂缝（二）		
		 吊顶转角整板裁切拼接示意图	 石膏板吊顶转角龙骨加强示意图

现象和问题	问题图片	原因	防治措施
5.6.12 石膏板吊顶开裂	 石膏板基层接缝部位裂缝（一）  石膏板基层接缝部位裂缝（二）	1. 龙骨安装质量缺陷：龙骨间距超标、固定不牢固或未调平，造成石膏板受力不均而开裂。 2. 石膏板拼接施工不规范：板缝未预留伸缩缝、板材通缝排布；自攻螺钉间距过大、未沉头，使石膏板接缝处产生应力集中。 3. 板缝嵌缝工序粗糙：未分层施工，抗裂嵌缝带粘贴不实、未压实，接缝位置产生开裂。	1. 当纸面石膏板吊顶面积大于 100 m² 时，纵横方向每隔 12~18m 宜设置伸缩缝；伸缩缝处主、副龙骨及饰面板材全部断开，伸缩缝两侧可各增设一道横卧主龙骨。 2. 结合建筑物变形缝设置要求，统一确定吊顶变形缝构造做法。 3. 纸面石膏板端头接缝位置应开坡口，批刮专用嵌缝腻子，并加贴抗裂嵌缝带。
		 石膏板吊顶设置凹槽示意图  双层石膏板吊顶伸缩缝构造示意图	 石膏板接缝嵌缝带示意图  单层石膏板吊顶伸缩缝构造示意图

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.13 水泥砂浆地面裂缝	 水泥砂浆地面裂缝（一）  水泥砂浆地面裂缝（二）	1. 原材料质量不达标：水泥体积安定性不合格，砂料含泥量超标。 2. 基层处理不到位：基层表面存在浮灰、油污、积水，施工前未对基层洒水充分湿润，造成砂浆与基层粘结不良。 3. 大面积地面、变截面位置未按要求设置伸缩缝，温度与干缩应力无法释放，引发开裂。 4. 养护不及时、养护周期不足，砂浆失水过快产生干缩裂缝。 5. 地面构造设计不合理，面层厚度不足，地面承载能力无法满足实际使用荷载，受力后产生开裂。	1. 严格管控水泥、砂等原材料进场质量，检验合格后方可使用。 2. 施工前清理基层，清除浮灰、油污，提前洒水湿润，保证基层洁净湿润。 3. 面层分两次压光：第一次压光在砂浆初凝前，使用木抹搓平，消除表面气泡与划痕；第二次压光在砂浆终凝前，采用铁抹压光提浆，保证面层密实光滑。 4. 大面积地面伸缩缝间距不宜大于 4m，变截面位置必须设置伸缩缝，释放收缩应力。 5. 砂浆终凝后及时洒水保湿养护，养护周期不少于 7d。 6. 根据场地实际使用荷载，合理设计地面构造及面层厚度

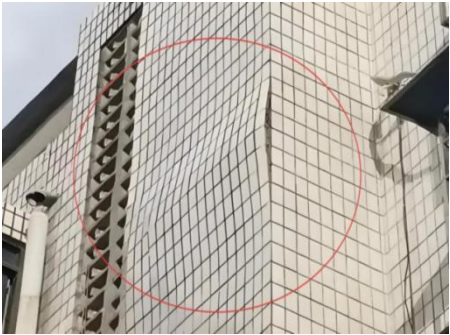
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.14 地下室 车库地面裂缝	 混凝土地面开裂（一）  混凝土地面开裂（二）	1. 混凝土配合比设计不合理，水灰比偏大，增大干缩开裂风险。 2. 基层清理、凿毛不到位，新旧混凝土界面粘结薄弱。 3. 混凝土浇筑振捣不密实，内部存在孔隙，整体性差。 4. 金刚砂耐磨面层施工时机控制不当：撒料过早易造成骨料下沉；撒料过晚，混凝土已凝固，骨料无法有效嵌入基层。 5. 打磨工序不到位，面层密实度不足。 6. 分隔缝切缝滞后，应力无法及时释放，产生不规则龟裂。 7. 养护不及时，早期失水过快引发干缩裂缝。	1. 优化混凝土配合比，严控水灰比，降低干缩变形。 2. 基层彻底清理并凿毛，清除浮渣杂物，保证界面粘结可靠。 3. 混凝土浇筑分层振捣，确保振捣密实。 4. 混凝土初凝阶段分两次撒布金刚砂，保证撒料均匀；初凝后粗磨，初凝后期精磨，终凝前收光，杜绝漏磨、过度打磨。 5. 合理设置分仓缝，分块尺寸不宜大于 4m × 4m；浇筑后 48~72h 内及时切缝，切缝深度取地面厚度 1/3~2/3，防止崩边、掉石子。 6. 面层成型后保湿养护不少于 15d。

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.15 地下车库墙地交接部位裂缝	 车库地面与墙体、柱交接部位裂缝（一）	1. 地面面层与墙、柱基体材料性能不同，温湿度变化下各自产生收缩、膨胀变形，交接位置变形不协调引发开裂。 2. 施工阶段墙、柱根部交接处未预留伸缩缝，形成刚性连接，无法释放变形应力。 3. 结构不均匀沉降，或地面长期承受车辆荷载，叠加环境温湿度变化，在墙柱根部产生裂缝。	1. 墙角、柱根位置预留 15~20mm 宽伸缩缝，缝内填充弹性密封胶，实现柔性过渡。 2. 基层清理干净，清除浮灰、油污；墙体根部涂刷界面剂，增强界面粘结性能。 3. 车库地面按每 4m 设置一道缩缝，每 20m 设置一道伸缝；框架柱四周均设置伸缩缝，释放收缩与温度应力。
	 车库地面与墙体、柱交接部位裂缝（二）	 框架柱周边分格缝设置示意图	

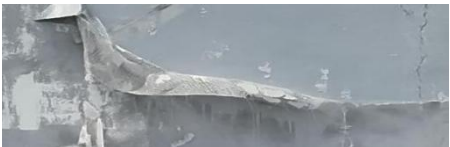
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.6.16 块材铺装地面裂缝	 石材铺装地面裂缝（一）  地砖铺装地面裂缝（二）	1. 块材与结合层之间粘结不密实，出现空鼓，在外力作用下引发块材开裂。 2. 基层处理不到位，造成结合层与基层之间空鼓，受力后变形开裂。 3. 基层发生不均匀沉降或变形，带动上部块材产生裂缝。 4. 地面局部堆放集中荷载，超出块材承受能力，造成断裂破损。	1. 施工前确保基底平整、干燥、洁净，清除浮渣杂物。 2. 块材、专用粘结剂等原材料进场验收，质量符合规范要求。 3. 选用适配的块材铺贴工艺，全过程做好施工质量管控，杜绝空鼓缺陷。 4. 根据块材规格、铺装面积合理设置伸缩缝，释放温度收缩应力。 5. 块材铺贴完成后及时养护，落实成品保护，避免早期承受集中荷载。

5.7 外墙外保温裂缝防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.7.1 外墙涂料 裂缝、起鼓	 外墙涂料裂缝 外墙涂料起鼓脱落	1. 抗裂砂浆抹面层未达到强度，即施工饰面层涂料。 2. 外墙工程未按规定设置有效分格缝，致使表面出现大面积裂缝。 3. 基层存在松散、浮尘、油污等污染物（尤其旧墙翻新，原墙面涂刷灰浆），或基层表面平滑，导致涂料面层与基层粘结不牢，产生空鼓现象。 4. 砂浆施工时基层含水率较高，表面析出结晶物造成面层出现鼓包。 5. 腻子受潮后与基层脱离，造成涂料出现鼓包、剥落。 6. 涂料中填料比例过高，或施工时掺水过多，降低涂层附着力，造成涂料起皮开裂。 7. 各层涂料施工间隔时间不足，或施工环境温度过低、湿度过大等不良因素，影响涂料的正常成膜，造成膜层质量缺陷。	1. 外墙外保温表面抗裂砂浆面层施工完毕后应及时进行养护，待强度达到要求后方可进行涂料面层的施工。 2. 外墙应合理设置分格缝，分格缝的间距不宜大于 6m。 3. 外墙施工前应清理基层，清除松散部位和表面的浮尘、油污等污染物，并采用专用砂浆修补平整。 4. 基层应干燥，其含水率应小于 10%，pH 值应低于 10，宜控制在 7~9 范围内。应采用抗碱封闭材料进行界面处理。 5. 采用外墙专用腻子，腻子厚度应符合规定，待其完全干燥后方可进行涂料施工。 6. 外墙宜选用耐候性、抗裂性能良好的涂料。 7. 施工时应保证层间涂刷间隔时间，施工及成膜环境温度宜为 10~30℃，且不得在 5 级以上大风天气和雨雪天进行施工作业。

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.7.2 外墙饰面 砖起鼓、脱落	 外墙面砖起鼓  外墙面砖脱落	1. 饰面砖粘贴施工环境温度过低或过高，影响面砖与基层墙面粘结质量。 2. 饰面砖质量不合格，吸水率、抗冻融等性能不合格。 3. 保温层干燥或表面有污染物，未进行界面处理，影响抗裂防护层与浆料保温层的粘结质量，造成面砖脱落。 4. 饰面砖粘结材料质量不合格。 5. 饰面砖留缝偏小，或伸缩缝设置不合理，当环境温度变化大时，饰面砖热胀冷缩，造成饰面砖层错动、脱落。 6. 饰面砖粘结材料未固化时进行面砖勾缝，造成饰面砖错动脱落。	1. 禁止使用水泥砂浆粘贴外墙砖工艺。凡建筑外墙采用粘贴保温板薄抹灰外保温系统者，禁止设计、使用瓷质面砖进行外墙饰面，3层以下（含3层）或裙房除外。 2. 饰面砖质量合格。宜采用粘贴面带有深度不小于0.5mm燕尾槽的面砖。粘贴材料应具有良好的粘结性、保水性和耐候性，应选用与保温材料相容性好的专用粘结材料。 3. 施工期间以及完工后24h内，基层及环境温度应不低于5℃。夏季应避免阳光暴晒。在5级以上大风天气和雨雪天不得施工。 4. 粘贴面砖前，应将基层清理干净，并洒水湿润。 5. 饰面砖粘贴应挤压、拍平、压实，饰面砖粘接满浆率应≥95%。 6. 饰面砖不得跨粘在两种不同的基层上。 7. 应在饰面砖粘结材料固化后，进行饰面砖勾缝。勾缝应使用专用勾缝材料。面砖勾缝后应进行湿润养护7d。 8. 外墙合理设置分格缝，分格缝间距不大于6m。

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.7.3 外墙外保温脱落	 外墙外保温脱落	1. 保温材料质量差，容重不足、内部拉结力低，产生裂缝。 2. 保温材料粘接不牢，有效粘接面积不足。 3. 锚固件安装不当，锚栓直径偏小，深入基层墙体的有效锚固深度不符合设计要求。 4. 锚盘直径过小，单位面积内锚固件数量不符合标准和设计要求。 5. 托架尺寸伸出墙体长度不足，不能有效托撑保温层。托架厚度不足、刚度不够，固定托架的锚栓间距过大、有效锚固深度不足。	1. 保温材料进场时，应检查出厂合格证和型式检验报告，取样复试合格后方可使用。 2. 岩棉板与基层墙体应采用满粘或条粘法粘锚结合，粘贴面积不应低于板面积的 60%，且外侧需用锚固件与基层墙体固定。 3. 锚固件等配件应质量合格。膨胀套管的直径$\geq 8\text{mm}$，塑料圆盘的直径$\geq 60\text{mm}$。 4. 锚固件锚固深度在混凝土墙体中应$\geq 30\text{mm}$，砌体墙中应$\geq 50\text{mm}$。空心砌块墙体应选用通过摩擦和机械锁定承载的锚固件。锚固件数量应符合标准和设计要求，并进行隐蔽验收。 5. 托架伸出不应小于保温厚度的 2/3。固定托架锚栓间距应$\leq 300\text{mm}$。托架与托架之间应留有 3mm 间隙。托架应固定在主体结构上，且竖向间隔不超过 10m。

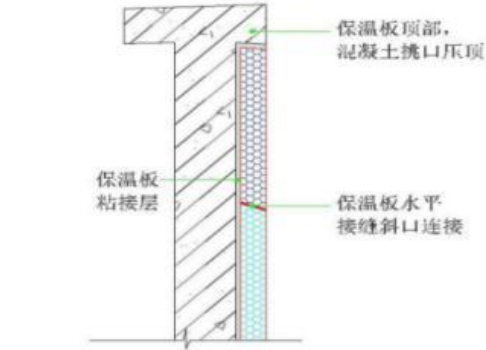
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.7.4 薄抹灰系统常见问题	 板缝裂缝  网格布搭接缺陷  抹面层裂缝	1. 保温板排版设计未考虑收缩变形，板缝无专门处理构造。 2. 保温板板陈化时间不足即上墙，尺寸稳定性差；保温板密度不达标，收缩率超标。 3. 板缝拼接$>2\text{mm}$ 未用阻燃型聚氨酯发泡材料填充，直接用砂浆覆盖，砂浆收缩开裂；保温板露天存放，阳光直射加速老化变形；通缝（上下层板缝对齐）未错缝拼接，形成薄弱带。 4. 网格布单位面积质量低，抗裂能力不足；耐碱断裂强力保留率不足。 5. 网格布搭接宽度$<100\text{mm}$，转角处$<200\text{mm}$；网格布干铺或紧贴保温板，抗裂作用失效；首层未采用双层网格布增强；网格布褶皱、空鼓，未铺贴平整；抗裂层厚度小于2mm。 6. 单遍抹灰厚度过厚；夏季高温大风天气施工后干燥导致表层快速失水开裂；网格布位置不当；冬季环境温度低于5°C时，抹面砂浆受冻。	1. 进场检查保温板尺寸稳定性，不合格材料不得使用。 2. 抹面砂浆优选乳液型双组份抗裂砂浆；严禁用普通水泥砂浆或单组份砂浆替代双组份抗裂砂浆；进场检验抹面砂浆柔韧性和收缩率指标。 3. 合理排版，保温板错缝拼接，错缝长度$\geq 200\text{mm}$，不得出现通缝；系统伸缩缝间距$\leq 6\text{m}$，缝宽$5\sim 10\text{mm}$，填充位移能力$\geq \pm 25\%$的弹性密封材料。板缝宽度$>2\text{mm}$时用阻燃型聚氨酯发泡材料填塞密实，不得直接用砂浆覆盖。 4. 网格布搭接平墙面$\geq 100\text{mm}$，阴阳角$\geq 200\text{mm}$；门窗洞口四角各加贴一块$300\text{mm}\times 200\text{mm}$的$45^{\circ}$斜向增强网；首层加铺一层加强耐碱玻纤网（双层网构造），提高抗裂性能。 5. 采用两遍抹灰法，严禁单遍过厚，控制抹面抗裂层最小厚度。

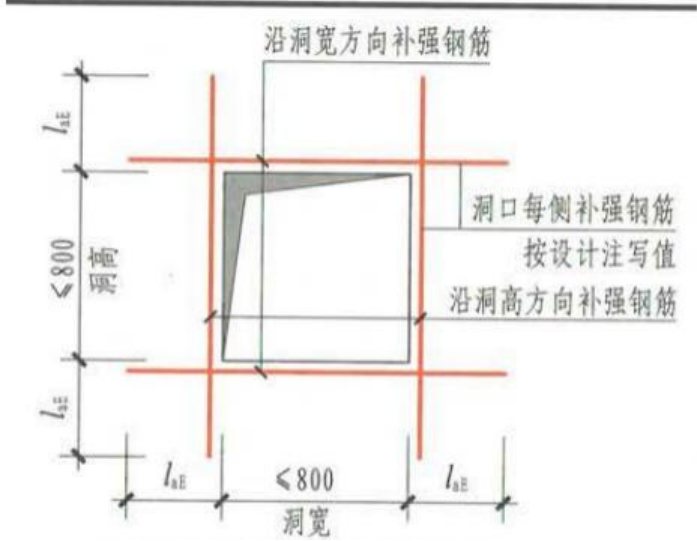
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.7.5 保温装饰一体化系统常见问题	 板块间接缝开裂渗水 板缝处密封胶开裂，雨水沿板缝渗入，渗水部位出现水渍、发霉，严重时保温层受潮空鼓   粘贴锚固托架单薄 保温装饰一体板松动、位移甚至脱落	1. 板缝宽度设计不合理；密封胶质量差开裂；密封胶与一体板基材相容性差，粘结不牢；承托材料规格失效。 2. 板缝预留不足或不均匀影响密封质量；未嵌背衬条直接打胶，密封胶深度和成型质量差；板缝内灰尘油污影响粘结；承托构造变形或失效导致面板下坠，板缝开裂。 3. 重质刚性饰面层的一体板错误采用纯粘结受力模式；未设置底部支承托架，长期荷载下板材下垂；锚栓数量和规格未按风荷载和自重计算确定。 4. 锚栓、粘结砂浆选材较差；托架材质或规格不达标。 5. 锚栓数量不足，有效锚固深度不够，未穿透至基层墙体；未设置底部支承托架或托架间距过大；粘结面积不足或纯粘结方式。	1. 设计背衬条构造，控制密封胶深宽比；水平缝宜设置排水构造，避免积水。 2. 选用优质硅酮耐候密封胶，版控制板缝预留宽度；先嵌入背衬条，再注密封胶，胶面修整成凹弧形；打胶前清理板缝内灰尘、油污，确保干燥清洁；密封胶应连续饱满，无断点、气泡，表面光滑平整。 3. 根据饰面层面密度确定受力模式；设置底部支承托架承托每块板的底部；按风荷载和自重计算确定锚栓数量、规格和间距；重质饰面板优先采用干挂式连接构造。 4. 锚栓、粘结砂浆、托架采用镀锌钢材或铝合金需进场复验。 5. 控制锚栓间距，必须锚固到基层墙体；按设计设置底部支承托架；粘结+锚固并用时，两者均需施工到位，不得减少任一项。

5.8 屋面裂缝防治

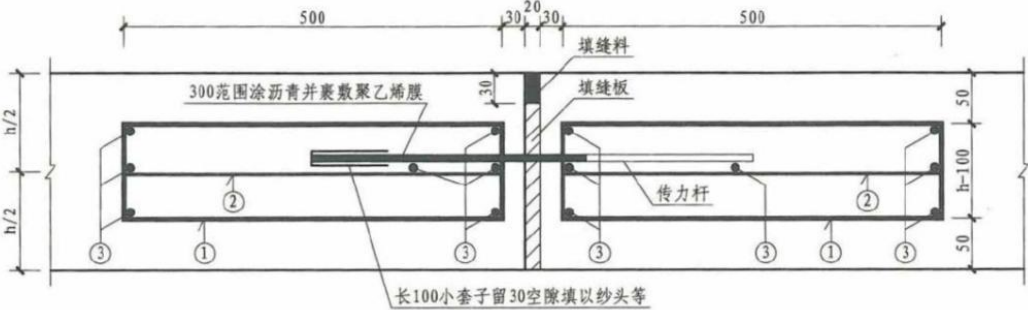
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.8.1 屋面结构板开裂	 屋面结构板裂缝	1. 结构找坡较厚部位未增设抗裂钢筋。 2. 混凝土水灰比不合理，原材料含泥量超标，表面出现收缩裂缝。 3. 面层养护不良，暴晒、风吹，表面水分快速蒸发； 4. 混凝土强度未达到规范要求提前拆模，材料过早堆放产生裂缝。	1. 优化结构板单坡排水坡度，钢筋保护层厚度大于 50mm 时，增设构造钢筋防开裂。 2. 严格控制混凝土水灰比、坍落度及原材料含泥量。 3. 混凝土浇筑后采用薄膜附加毛毡覆盖保湿养护。 4. 严禁强度未达到规范要求提前拆模，严禁过早堆放荷载。
	 裂缝切割 V 型槽  V 型槽封缝胶填补后蓄水	 结构找坡设找坡定位筋	 混凝土采用薄膜外加毛毡保湿养护

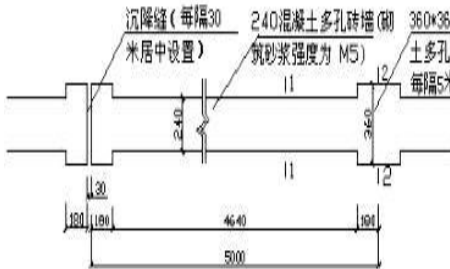
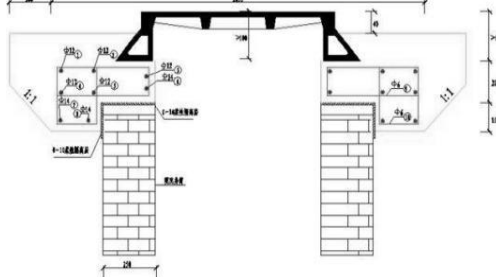
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.8.2 细石混凝土保护层裂缝	 屋面保护层裂缝	1. 混凝土屋面保护层厚度不足。 2. 倒置式屋面保温板拼缝不严密，与保护层间未设置隔离层，导致混凝土保护层沿拼缝开裂。 3. 混凝土保护层内配钢筋网片保护层过大，分隔缝部位未断开。 4. 混凝土保护层分隔缝间距过大，后切缝太晚，混凝土已经收缩开裂再切缝。 5. 混凝土保护层保湿养护不到位。 6. 成品保护不到位。	1. 混凝土保护层厚度不宜小于 50mm。 2. 倒置式屋面保温层上部应设置 20~30mm 厚低强度混凝土隔离层，分格缝间距$\leq 6\text{m}$，与保护层分格缝重逢设置。 3. 混凝土摊平后放置抗裂钢筋网片，相邻网片搭接接长，分隔缝部位断开。 4. 混凝土保护层分隔缝间距宜为 2.5~3m，切缝应在浇筑后 2~3d 内完成。 5. 混凝土浇筑后采用薄膜加毛毡覆盖保湿养护，养护时间不少于 7d。 6. 后续作业前，应做好成品保护措施。 7. 屋面宜设置预制架空板。
	 屋面保护层裂缝	 混凝土保护层摊铺后放置钢筋网片防开裂	 屋面预制架空板

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.8.3 女儿墙裂缝	 结构女儿墙体不规则裂缝	1. 女儿墙为薄壁竖向构件，环境温度变化作用，导致女儿墙混凝土开裂。 2. 女儿墙仅按构造要求配置单层网片，抗裂能力不足，或钢筋间距过大。 3. 女儿墙未设置伸缩缝或诱导缝，或设置失效，产生裂缝。 4. 女儿墙混凝土养护不及时，导致混凝土失水过快，早期产生收缩裂缝。 5. 女儿墙找平层空鼓开裂。 6. 女儿墙外墙保温层顶部存在朝天缝构造，雨水倒灌，墙体开裂。	1. 女儿墙宜采用双层双向配筋，钢筋间距不宜大于 150mm。 2. 女儿墙伸缩缝间距不宜大于 12m，且应与屋面变形缝对齐，缝宽宜为 20~30mm。 3. 女儿墙拆模后，应立即定时喷水保湿养护，养护时间不得少于 14d。 4. 女儿墙找平层施工前应进行界面处理，找平层应设置分格缝。 5. 优化外墙保温层女儿墙部位节点构造，宜采用混凝土挑檐压顶构造。
	 女儿墙压顶与保温层接茬出现“朝天缝”开裂	 外墙保温板施工优化做法节点剖面图 外墙保温层女儿墙部位混凝土压顶节点	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.8.4 出屋面构造周边裂缝	 屋面烟道周边开裂	1. 出屋面结构周边未增设附加筋或偏位。 2. 阴角部位振捣不到位，混凝土蜂窝、疏松等未处理。 3. 节点部位混凝土体积小、表面积大，养护不及时。	1. 女出屋面结构周边增设附加筋，浇筑前及时调整钢筋位置避免偏位。 2. 出屋面构造部位重点振捣。 3. 节点部位及时保湿养护，养护不少于 7d。
 洞口附加筋布设规范			

5.9 室外工程裂缝防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.9.1 道路混凝土裂缝	 横、纵向裂缝	1. 混凝土路面基础发生不均匀沉降，产生裂缝。 2. 混凝土配合比不合理、水胶比大，养护不及时，振捣不均匀，产生裂缝。 3. 基层材料水稳性不良，产生湿软膨胀变形，导致开裂。 4. 混凝土表面过度振捣或抹平，使水泥和细骨料上浮，导致缩裂。 5. 混凝土路面切缝不及时，因温缩和干缩发生断裂。 6. 重型车辆频繁碾压。	1. 应严控压实度和平整度，保证基础稳定、无沉陷。 2. 应控制材料用量、粗骨料级配和砂率，并及时养护，避免暴晒和强风吹拂。 3. 应确保基层材料有良好的水稳性和压实度。 4. 砂浆层厚度应控制在 2~5mm 范围内，抹面时不应过度抹平。 5. 应严控混凝土路面的切缝时间。 6. 应设置道路限重标志。 7. 道路设计应考虑路面抗折强度要求。
	 网块状裂缝	 胀缝构造做法	

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.9.2 附属构筑 物裂缝	 围墙开裂	1. 附属构筑物受积水浸泡，导致基础不均匀沉降，产生裂缝。 2. 围墙伸缩缝设置不合理。 3. 人行道砖强度低，砂浆过干或搅拌不均匀，纵横缝不顺直、砖缝大，与检查井等周边衔接不顺，产生裂缝。 4. 检查井周基础回填不密实，井盖座固定不牢，遭重型车辆频繁碾压，造成开裂。 5. 室外排水管道基础压实度不达标，导致开裂。	1. 室外回填土质量、压实度应符合标准和设计要求，并保持周边排水畅通。 2. 应按标准和设计设置伸缩缝并采用柔性材料填充。 3. 水泥砂浆强度、配合比应符合标准和设计要求。基层应平整，铺贴时无欠缝。采用水泥砂浆与周边检查井等衔接。避免超载堆积、重载车辆碾压。 4. 井周基础回填、井盖座固定应符合标准和设计要求。宜在井口加设钢筋混凝土井圈，避免重型车辆碾压。 5. 应夯实基础，管底应平整，坡度顺畅。
	 人行道路开裂		
	 检查井开裂	 围墙做法	 井周钢筋混凝土井圈做法

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.9.3 散水裂缝	 散水开裂（一）	1. 室外回填土沉降，引发散水开裂。 2. 散水未按照标准和设计要求设置伸缩缝、填充材料弹性不足，引发裂缝。	1. 室外回填土质量应符合标准和设计要求并分层回填夯实。 2. 散水长向宜每 2.5~3m 留设一道伸缩缝，缝宽 20mm，转角部位设 45 度斜缝。伸缩缝宽度应一致，缝深应贯通散水厚度。 3. 应选用柔性防水材料嵌缝，施工前清理缝内杂物。 4. 垫层与外墙之间应设分隔缝，缝宽宜为 20~30mm，缝内应填充柔性密封材料。 5. 湿陷性黄土地区，散水坡度不得小于 5%，沿散水外缘不宜设排水明沟。
	 散水开裂（二） 散水下沉开裂		 散水伸缩缝做法

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
5.9.4 室外回填 土下沉裂缝	 室外楼梯下沉开裂  室外回填土下沉  室外路面下沉开裂	1. 室外回填前未清除基底杂物、积水。 2. 使用淤泥、淤泥质土、建筑垃圾作为室外回填土。 3. 回填时分层厚度不合格，压实系数不符合标准和设计要求。 4. 回填土含水率超标。 5. 小区出入口与市政道路标高差异，排水坡度不足，雨水口间距过大，排水口杂物淤积，路面形成积水，长期浸泡后下沉。 6. 长期集中堆放重物，引起室外场地局部下沉。	1. 回填前应清除基底杂物，保证回填土料含水率达到最优含水率。 2. 不应使用淤泥、建筑垃圾、有机质含量大于 5%的材料回填。 3. 应分层回填压实，压实质量符合标准和设计要求后，方可进行下道工序。 4. 室外场地应保持排水设施畅通，避免积水。 5. 避免重物长期集中堆放。 6. 针对湿陷性黄土地区，应根据场地湿陷类型、自重湿陷量大小等因素综合确定地基处理和防水措施。

6 串味返臭问题防治

6.1 一般规定

6.1.1 建筑排水、通风排烟系统设计与施工,应严格执行现行国家规范,杜绝因设计缺陷、施工不规范、产品选型不当引发的室内串味、返臭、漏烟漏气问题,保障室内空气环境洁净。

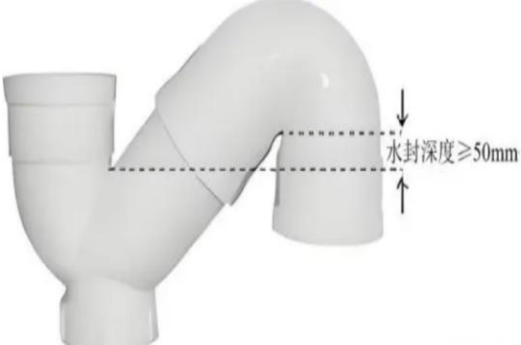
6.1.2 所有生活排水器具、排水口必须设置可靠水封或密闭防臭构造。

6.1.3 排水系统应设置完整通畅的通气设施,伸顶通气管、专用通气管、环形通气管不得封堵、遮挡、改接,保证管道气压平衡。

6.1.4 卫生间不宜设计为暗卫,厨房原则上应留设地漏。

6.1.5 厨房、卫生间排烟排气设备规格应满足使用要求,应匹配专用烟道、风道,不得私改风道走向、封堵风口,保证排风排烟顺畅。

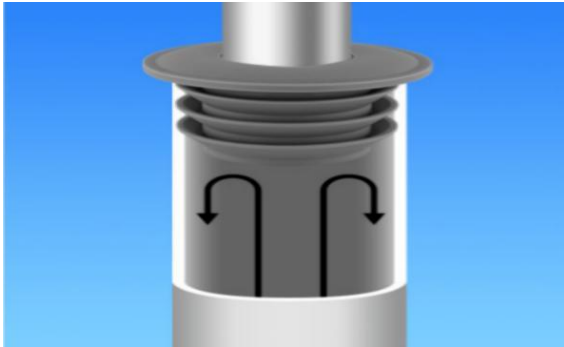
6.2 排水系统返臭防治

现象和问题	原 因	防治措施
6.2.1 室内排水管道返臭	1. 存水弯水封高度不足 50mm，水封很浅。 2. 排水立管伸顶通气管堵塞、封闭；未按规定设置专用通气立管、环形通气管。 3. 立管排水流量大管径小，横管管径偏小、管段过长、倒坡。 4. 卫生间管道接头、检修口密封不严。	1. 所有排水器具必须设置存水弯，水封高度不得小于 50mm。 2. 高层建筑排水系统按规范设置专用通气管，通气立管顶端通气帽保持通畅，不得封闭、遮挡。 3. 排水支管坡度严格符合规范，避免管道淤积，排水立管、横管管径不得随意缩小。
	 单独设置排气管	 所有存水弯构造水封高度大于等于 50mm

现象和问题	原 因	防治措施
6.2.2 排水地漏返 臭	1. 地漏未做存水弯，或者存水弯水封高度不足 50mm，水封不符合标准要求。 2. 地漏选型有误，未选用有防臭功能的地漏。 3. 地漏长时间无水补充，导致水封干涸，污浊气体直接进入室内。	1. 地漏处必须有水封构造，且高度应大于等于 50mm。 2. 地漏选型宜采用有自闭和功能的防臭地漏芯，同时不得省去水封构造，也不得重复设置水封构造。 3. 地漏处应定期补水，保持水封高度。 4. 日常使用地漏时，可覆盖硅胶软垫封闭，避免返味。
	 地漏采用防臭地漏	 地漏采用硅胶软垫封闭

现象和问题	原 因	防治措施
6.2.3 蹲便器返臭	1. 存水弯水封高度不足 50mm，水封不符合标准要求。 2. 蹲便器周边密封不良，从缝隙处返味。 3. 蹲便器或排水管道存在污物堵塞，导致污水滞留和腐败。	1. 必须做存水弯，水封高度应大于等于 50mm。 2. 蹲便器周边应做密封处理，防止返味。 3. 蹲便器或排水管应安装到位、坡度合理，避免淤堵。
	 蹲便器设置存水弯构造	 蹲便器使用密封圈封闭管道孔隙

现象和问题	原 因	防治措施
6.2.4 坐便器返臭	1. 存水弯水封高度不足 50mm，水封不符合标准要求。 2. 马桶底部排水口与排水管连接处，橡胶圈和密封胶老化、破损、安装偏移。 3. 蹲便器未做密封，或密封措施失效。	1. 必须做存水弯，水封高度应大于等于 50mm。 2. 马桶安装位置应准确，底部排水口与排水管应使用橡胶圈等密封。 3. 马桶周边一圈应打胶封堵。
	 蹲便器设置存水弯	 蹲便器周边做好密封措施

现象和问题	原 因	防治措施
6.2.5 洗涤盆返臭	1. 存水弯水封高度不足 50mm，水封不符合标准要求。 2. 排水软管与管道之间未做密封构造。 3. 通排水软管弯折、压扁，排水不畅。 4. 管道油污沉积、淤堵。	1. 必须做存水弯，水封高度应大于等于 50mm。 2. 排水软管与管道之间必须使用专用密封塞、密封圈封堵严实，杜绝敞口缝隙。 3. 排水软管应顺直敷设，不得死弯、压扁。 4. 严禁将食物残渣直接排入洗涤盆，生活污水定期清理。
	 洗涤盆下部增设 S 弯	 地漏周边做密封构造

现象和问题	原 因	防治措施
6.2.6 洗手盆返臭	1. 存水弯水封高度不足 50mm，水封不符合标准要求。 2. 排水软管与管道之间未做密封构造。 3. 洗手盆排水水孔中可能积聚头发、肥皂泡沫，造成淤堵。	1. 必须做存水弯，水封高度应大于等于 50mm。 2. 排水软管与管道之间必须使用专用密封塞、密封圈封堵严实，杜绝敞口缝隙。 3. 定期清理，避免堵塞排水孔。
	 洗手盆存水弯及密封措施	

6.3 通风系统漏烟（气）、串味防治

现象和问题	原 因	防治措施
6.3.1 厨房排烟道 漏烟、串味	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。 3. 通烟道成品保护不到位开裂、破损。	1. 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。 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。 3. 烟道与楼板环形间隙用防火封堵材料填塞至 2/3 厚度，上层用专用防火密封胶嵌缝。对层间及支管接口密封进行巡检补胶。
		
	防火止回阀安装规范	管道直通、无弯折

现象和问题	原 因	防治措施
6.3.2 卫生间排气系统漏气、返味	1. 排气设备规格、功率不满足使用要求。 2. 排气系统未安装止回阀。 3. 卫生间排气管堵塞、弯折，或者未延伸至风井或室外。	1. 排气扇应选用满足设计要求功率。 2. 排气系统应增设止回阀，并定期检修维护，防止返味。 3. 排气管不应堵塞，并接入风井或室外。 4. 可在排气管道的室外第一口井处，增设排气装置。
	卫生间排气系统加装止回阀	

7 建筑隔声问题防治

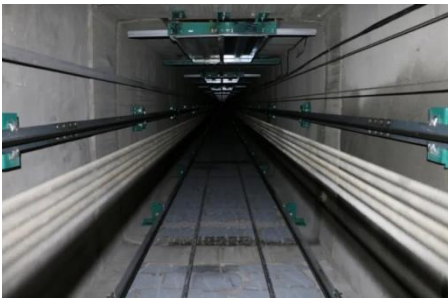
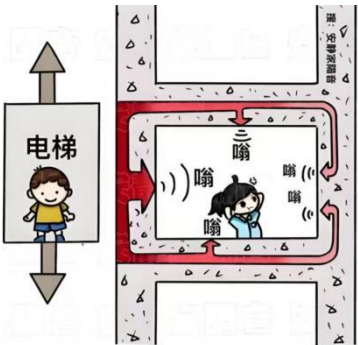
7.1 一般规定

7.1.1 卧室内的室外声源传入噪声限值、建筑设备噪声限值，应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 中睡眠房间的规定；起居室（厅）内的上述噪声限值，应符合该标准中日常生活房间的规定。

7.1.2 与卧室相邻的卫生间，排水立管不应贴邻与卧室共用的墙体，且应采取隔声包覆处理措施。上层卫生间排水时，在卧室内测得的排水噪声等效声级不应大于 33dB。

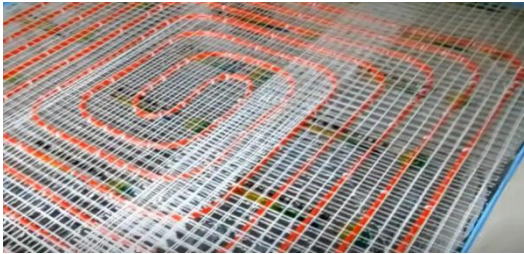
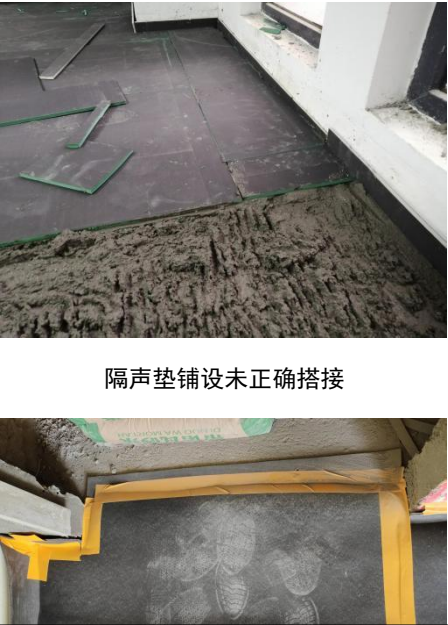
7.1.3 电梯井道、设备机房不应与卧室、起居室紧邻布置；受条件限制时，应采取有效的隔声减振措施。

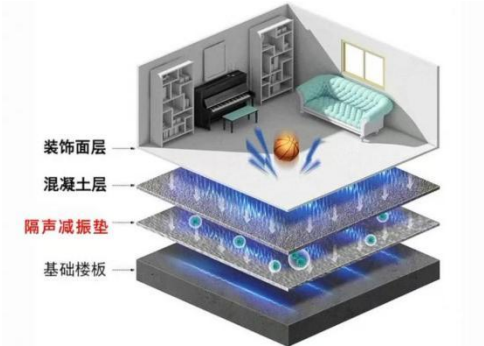
7.1.4 紧邻地铁、高架桥道路的住建建筑受振动及噪声影响时，应采取有效的隔声减振措施。

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
7.2.2 电梯井道 噪声	 电梯井道导轨刚性连接  电梯运行噪声传播路径示意图	1. 电梯井道与卧室、起居室紧邻布置，中间未设置隔声缓冲空间或隔声墙。 2. 电梯导轨通过刚性支架直接固定在井道壁上，电梯运行振动通过结构固体传声至相邻房间。 3. 井道内壁为光滑混凝土面，未做吸声处理，电梯运行噪声在井道内反射叠加。 4. 电梯机房设备（曳引机、控制柜）振动通过楼板和墙体向下传递，形成低频结构传声。 5. 电梯门机开关门撞击声、抱闸声通过井道空气传声至相邻房间。	1. 电梯井道严禁紧邻卧室布置，不宜紧邻起居室布置；受条件限制紧邻起居室时，应在井道与居室之间设置满足隔声性能要求的隔声墙或隔声缓冲间。 2. 电梯导轨支架应采用弹性减振支架，在支架与井道壁之间设置橡胶或弹簧减振垫，阻断振动传递路径。 3. 电梯井道内壁宜喷涂无机纤维吸声材料，厚度宜为 30~50mm，降噪系数 NRC 不宜低于 0.7；应采用硬质矿物纤维喷涂或表面做防护面层，防止受电梯运行振动影响而脱落。 4. 电梯机房曳引机应设置减振台座（弹簧减振器或橡胶减振器），机房楼板宜做浮筑处理，机房门应采用隔声门。 5. 紧邻电梯井道的居室墙面宜做隔声加强处理，如增加隔声板或阻尼隔声层。
		 电梯设备支承隔振节点示例	

7.3 楼板隔声防治

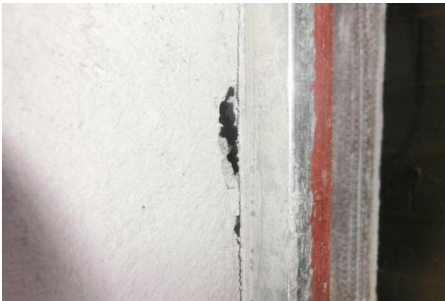
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
7.3.1 隔声楼板噪声		1. 普通现浇、叠合及预制楼板自身撞击声压级偏高，结构刚度大、阻尼小，本身减振隔声能力不足，难以满足现行规范限值要求。 2. 楼面无弹性隔声构造，仅做水泥砂浆、地砖等刚性面层，未设置弹性隔声垫层，地面撞击振动直接通过混凝土结构向下透射，撞击声衰减极小。 3. 存在侧向刚性传声通道，楼板与墙体、立管刚性连接，地面撞击振动可通过墙体侧向扩散传播，扩大下层室内噪声影响范围。 4. 管道孔洞形成声桥漏声，给排水、暖通管道穿楼板位置未做柔性隔振封堵，管道与结构刚性接触，形成竖向传声通道。 5. 底部无二次隔声衰减构造，下层顶棚未设置弹性吊顶、吸声构造，空气声与结构撞击声无法进一步衰减，最终室内噪声超标。	1. 住宅分户楼板计权标准化撞击声压级不应大于 65dB，设计阶段应进行隔声计算并明确构造做法。 2. 楼面宜采用浮筑楼板构造（结构板+弹性隔声垫层+配筋细石混凝土保护层），或在面层下铺设满足撞击声改善量要求的弹性隔声垫（工程常用厚度 5~10mm）。 3. 可采用浮筑楼板的竖向隔声片沿四周墙边上翻，上翻高度至面层以下且不宜小于 100mm；普通面层下隔声垫应沿墙边上翻，超出楼面不应小于 20mm 并收口于踢脚线内，以阻断楼板与墙体之间固体传声路径。 4. 穿楼板管道应设置金属或塑料套管，管道与套管之间用隔声材料封堵密实，套管周边做密封处理。 5. 对隔声要求较高的房间，楼下顶棚宜设置弹性吊顶，吊顶内填充吸声材料，吊杆采用减振吊钩。

		 地面设计地暖构造层提高楼板隔声量	
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
7.3.2 浮筑楼板 噪声	 隔声垫铺设未正确搭接	1. 弹性垫层厚度不足或材料密度、动态刚度不符合标准要求，撞击声改善量达不到设计值。 2. 浮筑层与周边墙体、立管之间未留隔离缝，或隔离缝被水泥砂浆、杂物填充形成刚性声桥。 3. 面层细石混凝土厚度不足或未配钢筋网片，使用后出现开裂、起鼓，影响隔声效果。 4. 弹性垫层在施工过程中被重物碾压、穿刺或长期压缩导致永久变形，弹性失效。隔声垫拼缝搭接不足、未用胶带封闭，导致水泥砂浆渗入形成刚性声桥。 5. 浮筑楼板在门口、管道穿越等节点处处理不当，形成声桥或缝隙传声。	1. 浮筑楼板选用满足计权撞击声改善量、动态刚度指标的弹性垫层，进场核验资料并按要求取样复验；垫层铺设前清理基层，做好错缝搭接保护，避免垫层破损。 2. 浮筑层与墙体、立管间预留 10~20mm 隔离缝，填充弹性隔声材料并密封；穿楼板管道设置套管，管与套管间柔性封堵；门口浮筑层断开设置隔声过渡条，杜绝刚性声桥。 3. 细石混凝土面层强度不低于 C25，厚度$\geq 40\text{mm}$（地暖$\geq 50\text{mm}$），配置镀锌钢筋网；按要求设置伸缩缝，缝内填充弹性材料，钢筋网在伸缩缝处断开；混凝土做好养护，养护期禁止荷载扰动。

		 浮筑楼板阻隔撞击声传递路径示意
--	--	--

7.4 门窗幕墙隔声防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
-------	------	-----	------

7.4.1 外窗噪声	 窗框与墙体间塞缝不密实、露出黑色空腔	1. 外窗采用单层玻璃或普通中空玻璃，计权隔声量仅 25~30dB，达不到规范$\geq 30\text{dB}$（临街$\geq 35\text{dB}$）的要求。 2. 窗框与墙体洞口之间缝隙填充不密实，外侧未打耐候密封胶，形成空气声渗透通道。 3. 窗扇密封胶条材质差（普通 PVC）、老化变硬或缺失，窗扇关闭后密封不严。 4. 开启扇五金件（锁点、合页）松动或磨损，导致窗扇关闭后存在缝隙的风啸噪声明显。 5. 外窗型材为单腔体普通铝合金，无断桥隔热构造，型材本身隔声量低且易产生共振。 1. 临街外窗采用隔声量大于 35dB 隔声窗，选用夹胶中空玻璃或三玻两腔中空玻璃、多腔体断桥铝型材，腔体内填充吸声材料，严禁使用单层玻璃，提升基础隔声性能。 2. 窗框与墙体间隙采用聚氨酯发泡填充饱满，内外侧施密封胶封闭，消除墙体交接缝隙传声通道。 3. 采用三元乙丙、硅橡胶连续焊接密封胶条，保证整体密封连续，并定期检查更换老化胶条。 4. 外窗开启扇配置三点及以上多点锁五金件，严格按规范安装调试，保证关闭严密、胶条压缩均匀，减少漏声及风振异响。	
		室外侧 外侧耐候密封 室内侧 内侧连续气密收口 墙体 窗框 窗洞口与窗框室内外侧密封处理	
现象和问题	问题图片	原 因	防治措施

7.4.2 幕墙噪声	 单层玻璃面板隔声量低, 幕墙整体空气声隔声难以达标  幕墙自身构造异响或共振	1. 面板选型不当、幕墙各类接缝与开启扇密封失效, 外部环境噪声易透过薄弱部位传入室内, 同时缝隙气流引发风噪声。 2. 幕墙面板刚度不足, 脉动风压下发生振动, 向外辐射二次噪声。 3. 构件连接缺少减振隔离, 存在刚性声桥, 风荷载、地铁及机电设备振动经结构传递至室内, 引发低频振动与嗡鸣; 型材热胀冷缩、构件涡振、五金松动、金属接触面硬摩擦, 产生各类异响。 4. 层间、吊顶及管道井空腔形成声共振效应, 放大噪声, 增加降噪难度。	1. 幕墙采用中空或夹胶中空玻璃, 禁止单层玻璃; 面板按风荷载验算刚度, 控制挠度, 铝板厚度$\geq 2.5\text{mm}$ 并设置加劲肋, 避免风压振动产生二次噪声。 2. 板块拼缝采用中性硅酮耐候密封胶连续密封, 控制胶缝尺寸, 搭配聚乙烯发泡衬垫, 保证两面粘结; 开启扇配连续橡胶密封条与多点锁, 控制开启角度、开启距离, 减少开启扇数量, 抑制气流啸叫。 3. 构件连接位置设置柔性、绝缘垫片, 异种金属接触面隔离, 预留型材伸缩间隙, 五金及螺栓采用防松措施; 金属接触面可做硅基润滑, 消除刚性摩擦异响与温差爆响。 4. 幕墙框架与主体结构设置弹性减振垫层, 幕墙龙骨和室内饰面预留$\geq 20\text{mm}$ 空隙, 穿墙孔洞柔性封堵, 各类支架、吊顶龙骨采用橡胶减振垫实现弹性解耦, 切断固体传声声桥。 5. 将大空腔分割为独立小空腔, 层间空腔满填高密度离心玻璃棉, 必要时设置亥姆霍兹共振器避开低频共振区间; 层间缝隙、管线洞口采用定型隔声封堵构造, 双层隔声板错缝密封。 6. 施工严控龙骨安装精度、紧固件力矩, 保证减振垫片、密封材料、吸声棉安装密实, 完工开展晃动、温差、模拟风压预测; 使用阶段定期检修老化构件, 严禁私自改动幕墙空腔及附属构造, 出现异响及时修复。
-------------------	--	---	--

7.5 建筑设备及管线噪声防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
7.5.1 空调设备 噪声	 空调外机未固定、未设置减振垫	1. 空调外机底座与支架之间未设置减振垫，压缩机和风机运行振动通过支架、墙体固体传声至室内。 2. 外机安装不水平、支架地脚螺栓松动，运行时产生晃动和金属碰撞声，放大噪声。 3. 外机距卧室、起居室窗户过近，且无隔声遮挡措施，空气声直接传入室内。 4. 新风机组/排气扇选型不当，导致噪声偏高。 5. 空调冷媒管穿墙处未做隔声封堵，管道振动和噪声通过孔洞传入室内。	1. 空调室外机底脚与支架间设置橡胶垫或弹簧减振器，外机安装调平、螺栓紧固并设防松件，及时处理松动碰撞异响；外机布置需远离居室，按机型控制与相邻门窗距离，距离不足时增设隔声屏障。 2. 优先选用静音型新风机、排气扇。 3. 冷媒管穿外墙、楼板处设置套管，管道不与套管刚性接触，套管缝隙填充柔性隔振材料并密封，阻断管道振动与噪声沿孔洞传入室内。



住宅屋面热泵改造后的弹簧隔振支座

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
7.5.2 机房设备 间噪声	 减振台座安装 	1. 水泵、风机、换热机组等设备直接安装在混凝土基础上，未设置减振台座或减振器，振动通过结构传递至上层和相邻房间。 2. 设备进出口管道与设备刚性连接，未设置柔性接头（软接头），设备振动沿管道传播。 3. 管道支吊架为刚性支吊架，未做减振处理，管道振动通过支吊架传递至建筑结构。 4. 机房墙体、门隔声量不足，设备运行噪声通过空气声传至相邻房间。 5. 机房内墙面、顶棚未做吸声处理，设备噪声在机房内反射叠加，混响时间过长。	1. 水泵、风机、换热机组等设备配置弹簧或橡胶隔振器，隔振要求高时增设混凝土惯性台座，经隔振计算保证设备与隔振器频率比达到 2.5~5，削弱设备基础振动。 2. 设备进出口配柔性接头，风管设 150~300mm 柔性短管，水管采用橡胶软接头或金属波纹管，阻断振动沿管道传递；受振管道采用弹性支吊架，振动集中位置增设减振吊架。 3. 机房墙体、楼板、门窗做隔声构造，高噪声机房隔声门窗隔声量$\geq 35\text{dB(A)}$，机房门保持常闭；机房墙面、顶棚采用不燃吸声材料，高噪声管道配套隔声、消声处理，降低室内混响与管道噪声。

		 优先采用悬浮基础	 设备间设置吸音板
--	--	--	---

7.6 地铁、道路交通噪声防治

现象和问题	问题图片	原 因	防治措施
-------	------	-----	------

7.6.1 地铁、道路交通噪声	临近地铁道路侧墙采用发泡混凝土回填 基础增加隔振措施	1. 车辆行驶、鸣笛、轮轨摩擦产生的空气噪声，通过外墙、幕墙、外窗、建筑缝隙直接透射进入室内，临街建筑受影响尤为明显。 2. 列车轮轨撞击产生振动，经由地层传递至建筑基础、主体结构，以固体声形式向上传播，引发楼板、墙体振动，产生室内低频嗡鸣、结构共振感。 3. 建筑构件刚性连接、管线穿楼板/墙体未做隔振，形成声桥；空腔构造发生共振，进一步放大振动噪声。 4. 外窗、幕墙隔声指标偏低，楼板未设置浮筑隔声构造，缺少减振隔离措施，无法有效阻隔交通噪声与振动。 1. 临街外窗采用隔声量大于 35dBde 隔声窗，优先夹胶中空玻璃；幕墙做好板块拼缝、开启扇密封，阻断空气声透射。 2. 必要时建筑基础设置隔振垫层；楼板采用浮筑隔声构造，设置弹性垫层，隔离缝填充弹性材料，切断结构固体传声路径。 3. 管道穿楼板、墙体设置套管，管与套管之间填充柔性隔声材料，避免刚性接触形成声桥；机房、空调外机等设备配套减振装置，防止次生振动叠加。 4. 合理控制建筑与道路、地铁线路距离；条件受限区域设置隔声屏障；优化建筑平面布局，卧室、起居室远离噪声振动源一侧布置。 5. 层间、吊顶空腔填充高密度吸声材料，拆分大空腔，避免低频噪声共振放大。 地下室外墙增设隔声措施
------------------------	---	--