



好房子“六不六防”设计导则

潍坊市住建局

2026年3月

目录

前 言.....	- 4 -
“六不”专篇.....	- 6 -
一、不霉：防潮防霉.....	- 6 -
（一）建筑“不霉”要求（即防止霉菌滋生）的核心在于控制围护结构（墙体、屋面、楼地面等）的结露和受潮。.....	- 6 -
（二）建筑防潮防霉的设计与措施主要围绕以下几个方面展开，以确保建筑围护结构的耐久性、室内环境的健康舒适，并防止材料性能劣化和霉菌滋生。.....	- 8 -
二、不堵：排水通畅.....	- 14 -
（一）“建筑不堵”的要求核心在于保障建筑内部及外部通道、空间的畅通性，以满足安全疏散、消防救援、无障碍通行、功能使用和日常维护的需求。.....	- 14 -
（二）建筑排水“不堵”的核心要求是确保排水系统在设计、施工和使用全过程中保持通畅，防止堵塞。这涉及设计、管材选择、管道布置、施工安装和维护等多个方面。.....	- 17 -
（三）为确保建筑排水通畅，设计、施工和维护需遵循以下核心原则和技术要点：.....	- 21 -
三、不漏：防渗漏.....	- 27 -
（一）建筑防渗漏设计是一项系统性工程，需遵循“以防为主、防排结合、因地制宜、综合治理”的原则，并贯穿于设计、材料、施工、验收和维护的全过程。.....	- 27 -
（二）“建筑不漏”是建筑防水工程的核心目标，贯穿于设计、材料、施工、验收、维护的全过程。.....	- 33 -
四、不吵：隔音降噪.....	- 38 -
（一）场地与总平面规划降噪.....	- 38 -
（二）建筑单体设计与布局降噪.....	- 38 -
（三）建筑设备与管道系统降噪.....	- 39 -
（四）室内声环境设计与吸声处理.....	- 40 -
（五）构造细节与施工管理.....	- 41 -
（六）特殊建筑类型降噪要点.....	- 41 -
（七）总结.....	- 41 -
五、不裂：结构防裂.....	- 43 -
（一）设计阶段抗裂措施.....	- 43 -
（二）材料选择与质量控制.....	- 45 -
（三）施工过程抗裂控制.....	- 46 -
（四）使用与维护阶段.....	- 47 -
（五）总结.....	- 48 -
六、不臭：防异味、防返臭.....	- 49 -
（一）排水系统防臭（核心与基础）.....	- 49 -
（二）卫生间与有水房间防臭.....	- 50 -
（三）厨房与餐饮区域防臭防止油烟返味、串味.....	- 50 -
（四）垃圾处理与特定功能房间防臭.....	- 51 -
（五）通风与气流组织防臭.....	- 51 -
（六）特殊建筑与设施防臭.....	- 52 -
（七）材料与施工防臭.....	- 52 -
（八）总结.....	- 53 -
“六防”专篇.....	- 54 -
一、防电：电气安全.....	- 54 -

二、防火：消防阻燃	- 61 -
(一) 建筑防火设计的目标与基本原则	- 61 -
(二) 建筑防火设计的主要内容	- 62 -
(三) 特殊情况的加强性要求	- 64 -
(四) 设计要点总结	- 65 -
(五) 核心概念与标准体系	- 65 -
(六) 建筑材料的消防阻燃要求	- 66 -
(七) 关键构造与阻燃措施	- 70 -
(八) 设计、施工与验收要点	- 71 -
(九) 总结	- 71 -
三、防灾：抗震、抗灾	- 73 -
(一) 核心设计原则与设防目标	- 73 -
(二) 建筑结构抗震关键措施	- 74 -
(三) 场地、地基与基础抗震	- 77 -
(四) 材料、施工与维护	- 77 -
(五) 总结	- 78 -
四、防盗：安防系统	- 79 -
(一) 核心概念与标准体系	- 79 -
(二) 安防系统核心子系统	- 79 -
(三) 安防配置要点	- 81 -
(四) 安防中心/控制室	- 82 -
(五) 设计、施工与验收要点	- 82 -
(六) 总结	- 83 -
五、防撞：建筑/家居防撞	- 85 -
(一) 核心概念与设计原则	- 85 -
(二) 防撞安全的核心领域与措施	- 85 -
(三) 重点空间防撞设计要点	- 89 -
(四) 特殊人群的防撞考量	- 90 -
(五) 设计、施工与验收要点	- 91 -
(六) 总结	- 91 -
六、防摔：适老防摔设计	- 93 -
(一) 核心设计原则	- 93 -
(二) 防摔设计核心措施体系	- 93 -
(三) 室外环境防摔设计	- 93 -
(四) 总结：适老防摔设计要点	- 94 -

前 言

为深入贯彻落实住房和城乡建设部在 2025 年 10 月 11 日国新办“高质量完成‘十四五’规划”新闻发布会上提出的“好房子”6633 要求（即“六不”“六防”“三省”“三要”），精准回应人民群众对安全舒适、品质优良住宅的核心关切，系统解决建筑工程中常见的质量通病与安全隐患，市住建局组织编制本专篇。

“好房子”6633 要求中，“六不”（不霉、不堵、不漏、不吵、不裂、不臭）是住宅品质的核心底线，直指群众居住痛点；“六防”（防电、防火、防灾、防盗、防撞、防摔）是建筑安全的重要保障，构筑全方位居家防护屏障。本专篇以此为核心框架，结合我市地域特点、气候条件和建筑工程实践经验，细化设计要求、明确技术措施、规范构造做法，旨在为全市建筑设计、施工图审查、施工监理及竣工验收提供统一技术指引，推动住宅品质全面提升，助力我市“好房子”建设走深走实。

专篇内容涵盖建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业领域，针对“六不”“六防”各项要求制定具体设计标准、构造要求和技术参数，突出实用性、针对性和可操作性，为

工程建设全过程提供技术支撑与质量管控依据。

本专篇的编制得到了市建工咨询院和高密市鸿图图审中心的鼎力支持与技术协助。在编制过程中，两家单位凭借深厚的专业积累、丰富的实践经验和严谨的技术态度，对专篇内容进行了全面论证、精准校核与专业优化，为专篇的科学性、规范性和适用性提供了重要保障。

本专篇自发布之日起实施，将根据我市建筑工程实践情况及国家、省相关标准规范更新适时修订完善。

“六不”专篇

一、不霉：防潮防霉

（一）建筑“不霉”要求（即防止霉菌滋生）的核心在于控制围护结构（墙体、屋面、楼地面等）的结露和受潮。

具体要求可归纳为以下几点：

1. 核心原则：防止表面结露和内部冷凝

（1）表面结露：在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构（外墙、屋面等）内表面温度不得低于室内空气露点温度，以避免表面结露滋生霉菌（GB 50176、GB/T 50378、DB37/T 5043 等）。

（2）内部冷凝：供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝水，需进行内部冷凝验算（GB 50176、GB/T 50378）。

2. 关键部位与措施

（1）热桥部位：围护结构中的热桥部位（如梁、柱、墙角、门窗洞口等）应进行表面结露验算，并采取保温措施确保内表面温度高于露点温度（GB 50176）。

（2）有水房间：卫生间、浴室、厨房等有水房间的地面应设防水层，墙面和顶棚应设防潮层，防止水汽渗透导致隔壁房间受潮霉变（GB 50378、DB37/T 5097、JGJ 298）。

（3）地下室与地面：地下室、半地下室与土壤接触的底板、顶板及侧墙应满足防水、防潮要求（GB 55031）。

（4）无地下室的使用空间地面应采取防潮措施（DB37/T

5323)。

(5) 地面防潮层应设在室外地面以上、室内地面垫层处(GB 55031)。

3. 材料与构造要求

(1) 防潮材料：墙面、顶棚防潮宜选用防水砂浆或聚合物水泥防水涂料(JGJ 298)。

(2) 气密性：建筑及建筑构件应采取密闭措施，保证气密性，减少空气渗透导致的结露(GB 50176)。

(3) 保温层设置：合理设置保温层，防止内部冷凝；在围护结构高温侧(室内侧)可设隔汽层(GB 50176)。

4. 特殊气候区域要求

寒冷地区：建筑出入口应设门斗或热风幕等避风设施；非透光建筑幕墙保温材料应采取隔汽措施(GB 50176)。

5. 施工与验收

(1) 防水层施工：有水房间防水层应延伸至门口外(长度 $\geq 500\text{mm}$ ，两侧宽度 $\geq 200\text{mm}$)，墙面泛水高度应符合要求(DB37/T 5323)。

(2) 验收检验：竣工验收时需复核围护结构防潮性能；冬季应检测非透光围护结构内表面温度是否结露(GB 55016)。

6. 维护与改造

(1) 既有建筑：修缮时应查明渗漏原因，对结露、霉变部位加强防护(GB 55022)。

(2) 日常维护：定期检查外墙内表面抹灰层、屋面隔汽层、外窗密封条是否完好，及时修补气密层破损（GB/T 51350）。

7.总结

建筑“不霉”的根本在于控制湿度与温度，通过防水、防潮、保温、气密性设计，结合合理材料选用和细部构造处理，确保围护结构在正常使用条件下不产生结露或冷凝。具体执行时需遵循《民用建筑热工设计规范》（GB 50176）、《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378）及相关防水、防潮规范的要求。

（二）建筑防潮防霉的设计与措施主要围绕以下几个方面展开，以确保建筑围护结构的耐久性、室内环境的健康舒适，并防止材料性能劣化和霉菌滋生。

1.核心设计原则与要求

（1）防止内部冷凝：建筑构造设计应防止水蒸气渗透进入围护结构内部，控制内部不产生冷凝。供暖建筑的外墙、屋面应进行内部冷凝验算（依据《民用建筑热工设计规范》GB 50176）。

（2）防止表面结露：确保建筑外围护结构内表面温度不低于室内空气露点温度。应对热桥部位和特定气候条件下（如南方过渡季节）的内表面进行结露验算。

（3）综合防潮设计：遵循基本原则，包括控制室内湿度、提高围护结构表面温度、合理设置隔汽层与保温层、采用防潮材料等。

2.关键部位与构造措施

（1）围护结构保温与隔汽

热桥处理：对嵌入墙体的梁柱、墙角、屋面檐口、楼板与外墙连接处等热桥部位，必须采取保温措施（如提高热阻、确保保温连续），并进行表面结露验算。

隔汽层设置：对于采用松散多孔保温材料（如岩棉、玻璃棉）的多层复合围护结构，应在水蒸气分压高的一侧（通常为采暖建筑的室内侧）设置隔汽层。

严寒、寒冷地区非透光建筑幕墙面板背后的保温材料应在室内侧设置隔汽层，且密封应严密。

外侧有密实保护层或防水层的结构，若必须设隔汽层，应严格控制保温层施工湿度，并考虑设置排湿措施。

空气间层：在围护结构低温侧设置空气间层，并在界面采取防水、透气的挡风防潮措施，有助于防止内部凝结。

（2）墙体与墙面

防潮层/防水层：应在室外地面以上、室内地面垫层处设置连续的水平防潮层。室内相邻地面有高差时，应在高差处贴邻土壤一侧加设防潮层。

室内墙面：有防潮要求的迎水面一侧应设防潮层；有防水要求的迎水面一侧应设防水层（如卫生间、厨房、浴室）。

外墙防水：应根据气候条件和防水等级设置防水层。例如，一级防水的框架填充或砌体结构外墙应设置 2 道及以上防水层。

节点处理：外墙的洞口、门窗、变形缝、穿墙套管、预埋件等部位应采取防止变形裂缝和防水的加强措施。外窗台应做好防水排水构造。

（3）屋面

隔热与排水：屋面应合理采取保温、隔热、防水措施。采用浅色饰面、绿化屋面、涂刷隔热涂料、遮阳等措施可有效改善隔热性能，并减少温度应力导致的渗漏风险。屋面排水应通畅，坡度不应小于 2%。

种植屋面：应设置耐根穿刺防水层，并做好保护层、排水（蓄）水层、过滤层等构造。

节点防水：女儿墙、天沟、檐沟、水落口、变形缝、伸出屋面管道等节点应有详细的防水构造设计，如增设附加层、密封处理等。

（4）楼地面

防潮措施

地面防潮：筑于基土上的地面，针对毛细管水上升，一般采用混凝土类垫层或防潮层。

无地下室的使用空间地面：应有防潮措施。

防潮层设置：防潮要求较高的地面应设置防潮层，并与墙身防潮层连接或沿墙面上翻。

防水措施：有水房间：卫生间、浴室、厨房、设有配水点的封闭阳台、开敞式外廊等楼地面必须设防水层。防水层在门口处

应水平延展，沿墙面上翻高度有具体要求（如卫生间淋浴区墙面防水层高度不应小于 2.00m）。

地面排水：卫生间、阳台等应有坡向地漏的排水坡度（通常不小于 1%）

（5）地下室

防水防潮：与土壤接触的底板、顶板及侧墙外壁应满足防水、防潮要求。出入口、窗井等应采取防止涌水、倒灌的措施。

种植顶板：应设置耐根穿刺防水层，并做好保护、排水、过滤等构造。

（6）门窗与幕墙

气密性与水密性：外窗、幕墙应满足气密性、水密性要求，以减少空气渗透造成的热湿交换。

缝隙处理：外门窗框与墙体之间的缝隙应采用高效保温材料填充并用密封材料嵌缝。

（7）潮湿房间（卫生间、厨房、浴室等）

全面防潮防水：楼地面应设防水层，墙面、顶棚应设置防潮层或采取防潮措施。防水层和防潮层应连续、完整。

集成卫生间：即使采用整体卫浴，结构楼地面仍需要做防水层，且防水层应沿墙面上翻。

3.材料选择

（1）防潮层可采用防水砂浆、聚合物水泥防水涂料、防水卷材等。用于墙面、顶棚时，宜优先选用防水砂浆或聚合物水泥

防水涂料。

(2) 防水材料应满足相关标准，室内防水工程不得使用溶剂型防水涂料。面层材料可选择带有微孔、有一定吸湿和解湿特性的材料，以调节表面水分。

4.通风与环境控制

(1) 自然通风：合理组织自然通风，有助于去除室内余湿余热。

(2) 湿度控制：室内空气湿度不宜过高，对于存放对湿度敏感物品（如纸质品、食品、药品）的房间，需特别注意地面防潮和结露控制，必要时可配置除湿设备。

5.设计验证与维护

(1) 验算要求：围护结构设计应进行内部冷凝验算和表面结露验算。

(2) 施工控制：保温层施工时应严格控制湿度，避免湿法施工。防水、防潮层施工前基层应处理合格，施工后应做好成品保护。

(3) 使用维护：定期检查围护结构气密性、防水层、密封条等是否完好，及时修补损坏部位，防止热桥和结露产生。

6.总结

建筑防潮防霉是一项系统工程，需在设计阶段综合考虑气候条件、建筑构造、材料性能和使用功能，通过合理的保温隔汽设计、严密的节点防水防潮构造、适当的材料选择以及有效的通风

除湿手段，多管齐下，才能有效控制潮湿和霉菌问题，保障建筑耐久性与室内健康环境。所有设计均应符合《民用建筑热工设计规范》（GB 50176）、《民用建筑设计统一标准》（GB 50352）、《建筑与市政工程防水通用规范》（GB 55030）等相关标准的规定。

二、不堵：排水通畅

（一）“建筑不堵”的要求核心在于保障建筑内部及外部通道、空间的畅通性，以满足安全疏散、消防救援、无障碍通行、功能使用和日常维护的需求。

这主要体现在以下几个方面：

1.安全疏散通道“不堵”

这是防火安全的核心要求，确保火灾时人员能快速、安全撤离。

（1）疏散路径必须保持畅通：

走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援要求，且应保持畅通（GB/T 50378、DB37/T 5097）。

（2）疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯的净宽度必须符合规范最小值（如疏散走道、公共建筑疏散楼梯 $\geq 1.1\text{m}$ ），且不应有任何影响人员疏散的物体（GB 55037）。

（3）疏散通道和楼梯间内不得设置任何影响疏散宽度的固定设施（JGJ 48）。

（4）疏散门不得阻碍通行：

开向疏散楼梯或楼梯间的门，完全开启时不应减少楼梯平台的有效宽度（GB50016）。

住宅户门（净宽 $\geq 0.90\text{m}$ ）、安全出口等，其开启不应占用疏散宽度（GB 55037）。

2.消防救援通道“不堵”：

(1) 消防车道应能通达建筑物的安全出口，其净宽和净高均不应小于 4.0m，转弯半径应满足消防车通行要求(20J813 图示，GB50016)。

(2) 穿过建筑物或进入内院的消防车道，应采取措施（如与人行道隔离）保障消防车快速通行和人员安全疏散，互不干扰（GB50016 实施指南）。

(3) 建筑基地内的绿地、停车场等，不应对人员集散和消防扑救造成障碍（GB 55031）。

3.无障碍通行流线“不堵”

(1) 确保所有人，特别是行动障碍者，能独立、安全、顺畅地通行。

(2) 流线应连续、无阻。

(3) 应提供连贯的无障碍通行流线，连接城市开敞空间、建筑场地和建筑内部（GB 55019）。

(4) 无障碍通道应连续，地面平整防滑，不宜设置厚地毯（GB50763）。

(5) 通行净宽必须保证：室内通道净宽不应小于 1.20m；人员密集公共场所的通道净宽不应小于 1.80m（L23J907）。

4.空间无意外阻碍：

(1) 固定在墙、柱上的物体（如标识牌、灭火器），若突出部分>100mm 且底面高度<2.00m，则其底面高度不应大于 0.60m，以防撞头，并保证有效通行净宽（GB 55019, GB50763）。

(2) 室外通道上的雨水算子, 孔洞宽度不应大于 15mm (GB50763)。

(3) 斜向自动扶梯、楼梯下部等低矮空间若可进入, 应在净高 $\leq 2.00\text{m}$ 处设安全挡牌或防护措施 (GB50763, L23J907)。

5.功能空间与设施“不堵”

(1) 保障建筑正常使用、维护和美观。

(2) 视线与采光通风无阻: 建筑布局应有利于自然通风和天然采光, 防止产生不良小气候 (GB 50352)。

(3) 设备安装与维护通道无阻:

外遮阳、太阳能设施、空调室外机位等外部设施应与主体结构统一设计, 并具备安装、检修与维护条件 (GB/T 50378)。

(4) 管道井、设备井的检查门应便于开启, 不应被遮挡 (通用要求)。

6.建筑外部空间无阻:

(1) 骑楼、建筑连接体、沿道路红线的悬挑建筑的建造, 不应影响交通、环保及消防安全 (GB 50352, GB 55031)。

(2) 建筑基地的主要人行通道当有高差或台阶时, 应设置轮椅坡道或无障碍电梯, 保证通行连续 (GB50763)。

7.结构安全与防灾“不堵”

(1) 防止因结构或构件布置不当造成安全隐患。

(2) 楼梯间、电梯井、入口等关键部位的结构构件 (梁、柱) 不应影响建筑净高和净宽 (DB37/T 5323)。

(3) 楼梯间作为逃生通道，其外侧框架梁应采取可靠抗震措施，两侧剪力墙不宜设置一字墙（DB37/T 5323）。

8.总结

“建筑不堵”是一个贯穿规划、设计、施工和使用全过程的综合性要求。其核心是：

(1) 生命通道绝对畅通：确保疏散和救援路径在任何时候都无物理障碍。

(2) 平等通行权保障：确保无障碍流线连续、安全、实用。

(3) 功能流线高效顺畅：满足使用、物流、维护等日常活动的流畅性。

(4) 空间感知开阔安全：避免因设计不当造成视觉、通行或心理上的“堵塞感”。

主要依据规范包括：《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019、《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《民用建筑通用规范》GB 55031 及各专项设计规范。

(二) 建筑排水“不堵”的核心要求是确保排水系统在设计、施工和使用全过程中保持通畅，防止堵塞。这涉及设计、管材选择、管道布置、施工安装和维护等多个方面。

1.设计阶段防堵措施

(1) 合理确定管径与坡度：

最小管径限制：大便器排水管不得小于 100mm；建筑物内排

出管不得小于 50mm；多层住宅厨房间立管不宜小于 75mm；公共食堂厨房、医疗机构污物洗涤池、小便槽（连接 ≥ 3 个小便器）等易堵场所的排水管径应比计算值加大或直接规定最小管径（如 $\geq 75\text{mm}$ 或 100mm ）（GB50015）。

保证最小坡度：排水管道必须按设计要求设置坡度，严禁无坡或倒坡。塑料排水横支管标准坡度为 0.026，横干管有通用坡度和最小坡度要求（如 dn110 管：通用坡度 0.012，最小坡度 0.004）（GB50015, GB50242）。

控制充满度：排水横管设计最大充满度应符合规定（如塑料管一般为 0.5 或 0.6），以保证通气空间和自清能力（GB50015）。

优化管道布置与连接：

最短路径、最少转弯：排水管道应以管线最短、转弯最少为原则布置（GB50015）。

（2）正确选用管件：

卫生器具排水管与横支管垂直连接，宜采用 90°斜三通。

横支管与立管连接，宜采用顺水三通或顺水四通。

排水立管底部与排出管连接，宜采用两个 45°弯头或曲率半径 ≥ 4 倍管径的 90°弯头，不宜采用两个 45°弯头连接（内螺旋管规程指出此方式易堵塞气流通道的）（GB50015, TCECS 94-2019）。

排水支管接入横干管时，应在横干管管顶或其两侧 45°范围内采用 45°斜三通接入，防止逆流（GB50015）。

避免“漏斗形水塞”：排水立管应避免管内壁有环形凸出物（如

热熔对接残留、橡胶圈内凸、管件内径突变等), 这些会造成“水漏斗”现象, 严重缩减排水能力 (TCECS 94-2019)。

最低横支管单独排出: 当排水立管底部设计正压可能破坏底层卫生器具水封时, 最低横支管应单独排出 (GB50015)。

(3) 设置必要的清通设施:

检查口: 排水立管在底层和顶层必须设置, 其他层宜每隔一层设置一个。检查口中心距地面宜 1.0m (GB50015, GB50242)。

清扫口: 在下列位置应设置:

连接 2 个及以上大便器或 3 个及以上卫生器具的污水横管上。

连接 4 个及以上大便器的塑料排水横管上。

排水横管的转弯角度小于 135° 时。

排水立管底部或排出管至室外检查井距离过长时 (GB50015)。

严禁以检查井替代室内清扫口 (GB50015)。

2. 管材与配件选择防堵

(1) 选用内壁光滑管材: 室内生活排水管道宜采用建筑排水塑料管、柔性接口机制排水铸铁管等 (GB50015)。内螺旋管等特殊单立管系统能形成旋流, 提高排水能力 (TCECS 94-2019)。

(2) 地漏选用: 食堂、厨房、公共浴室等场所, 应选用网框式地漏拦截杂物; 洗衣机应使用专用地漏或直通式地漏 (其支管需设存水弯) (GB50015, 《住宅工程质量常见问题防控措施》)。

(3) 水封深度: 所有水封 (存水弯、地漏) 深度不得小于 50mm, 防止因蒸发或压力波动破坏水封导致臭气返溢, 但也不

宜过深以免影响排水（GB50015, GB 55038）。

3.施工与验收阶段防堵措施

（1）严格按坡度施工：排水管道坡度必须符合设计要求，严禁无坡或倒坡（GB50242）。

（2）做好成品保护：管道安装过程中及完成后，应采取有效措施防止建筑垃圾、杂物落入造成堵塞（GB 55030）。

（3）进行通球/灌水试验：

通球试验：排水主立管及水平干管应做通球试验，通球球径不小于排水管径的 2/3，通球率必须达到 100%（GB50242）。

灌水试验：隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前，以及室内雨水管道安装后，必须做灌水试验，检查是否渗漏，确保畅通（GB50242）。

管道连接质量：塑料管热熔对接时需清除内壁熔瘤；橡胶圈接口不得凸出管内壁；确保管件内径不小于管材内径（TCECS 94-2019）。

4.使用与维护阶段防堵要求

（1）雨污分流：生活污水、废水（包括洗衣机废水）严禁排入雨水系统，防止管道淤积和污染水体（GB 55038）。

（2）定期清通维护：应建立定期巡视、检查、维护和更新排水管渠的制度（GB50788）。

5.特殊部位防堵

（1）地下室排水：地下室卫生器具和地漏排水不得与上部

排水管连接，应设压力排水系统（集水池+污水泵）保证安全排出（GB50788）。

（2）同层排水：埋设于填层中的管道不宜采用橡胶圈密封接口，推荐使用粘接或熔接，防止接口渗漏导致填层积水（GB50015）。

（3）屋面雨水排水：

雨水斗数量应根据汇水面积和每个雨水斗的排水负荷确定，宜均匀布置（GB50015）。

87型雨水斗系统、虹吸式系统等应按相应技术规程设计，保证排水能力（GB50015, 03-平屋面 L13J5-1）。

6.总结

实现“建筑排水不堵”需要系统性的设计、合格的材料、规范的施工和正确的使用。关键措施包括：保证足够管径和坡度、优化管道布置与连接、设置清通设施、选用合适管材与地漏、严格施工验收（通球/灌水试验）、实行雨污分流和特殊废水预处理。主要依据规范为《建筑给水排水设计标准》GB50015和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242。

（三）为确保建筑排水通畅，设计、施工和维护需遵循以下核心原则和技术要点：

1.设计原则与系统选择

（1）雨污分流：生活排水应与雨水分流排出（GB 50015-2019 4.2.1）。生活污水、洗衣废水严禁排入雨水系统（GB 55038-2025

7.1.8)。

(2) 排水方式选择:

重力流为主: 室内生活排水管道应优先按重力流设计, 以管线最短、转弯最少为原则, 直接排至室外检查井 (GB 50015-2019 4.1.2)。

压力流为辅: 当不能自流排水或会发生倒灌时 (如地下室、半地下室), 应采用机械提升排水 (压力排水系统) (GB 50788-2012 4.2.3; GB 50015-2019 4.1.2)。

特殊场所: 下沉式广场、地下车库出入口等无法重力排水的场所, 必须设置压力流雨水排水系统 (GB 50788-2012 4.2.4)。

(3) 通气系统保障: 合理设置通气管 (伸顶通气管、专用通气管、环形通气管等), 以平衡排水管道内气压, 防止水封破坏, 保证排水顺畅 (GB 50015-2019 第 4.7 节)。高层建筑、暗卫生间等对卫生要求高的场所宜采用专用通气立管系统。

2.管道布置与敷设

(1) 管道连接:

顺水连接: 应采用顺水三通、顺水四通、45°斜三通等管件, 减少水流阻力 (GB 50015-2019 4.4.8)。

立管底部: 排水立管与排出管连接, 宜采用两个 45°弯头或曲率半径不小于 4 倍管径的 90°弯头, 以减小局部阻力 (GB 50015-2019 4.4.8; GB 50242-2002 5.2.15)。

排出管: 室内排出管与室外检查井连接时, 应保证管顶平接

或水面平接, 并不小于 90° 的水流转角(GB 50242-2002 5.2.14)。

(2) 管道坡度与充满度:

坡度要求: 排水管道必须有合理的坡度, 严禁无坡或倒坡(GB 50242-2002 10.2.1)。具体坡度根据管材和管径确定 (如塑料横支管标准坡度 0.026, 横干管按表选取) (GB 50015-2019 4.5.6)。

充满度控制: 设计最大充满度应符合规范 (如塑料横管最大充满度 0.5 或 0.6), 以保证通气空间 (GB 50015-2019 4.5.6)。

(3) 管径确定:

最小管径: 大便器排水管最小管径不得小于 100mm; 建筑物内排出管最小管径不得小于 50mm (GB 50015-2019 4.5.8, 4.5.9)。

放大管径场合: 公共食堂厨房、医疗机构污物洗涤池、小便槽 (连接 3 个及以上小便器)、公共浴池泄水管等易堵塞或特殊场合, 管径应比计算值大或不得小于规定值(如 75mm 或 100mm) (GB 50015-2019 4.5.12)。

(4) 管道敷设:

避免穿越: 排水管道不得穿越卧室、客厅、餐厅、生活饮用水池上方、遇水燃烧爆炸原料上方、食堂厨房主副食操作烹调上方等 (GB 50015-2019 4.4.2)。

同层排水: 当要求排水支管不穿越楼板进入下层用户时, 应设置同层排水。设计时需特别注意地漏选型、管道坡度和防水处理, 避免排水滞留和渗漏 (GB 50015-2019 4.4.5~4.4.7)。

检查口与清扫口: 排水立管和横管应按规范设置检查口和清

扫口，便于清通（GB 50015-2019 4.6.2~4.6.4）。生活排水管道不得在建筑物内设检查井替代清扫口（GB 50015-2019 4.6.5）。

3.卫生器具与水封保护

（1）水封深度：地漏、存水弯的水封深度不得小于 50mm（GB 50242-2002 7.2.1；GB 51039-2014 6.3.6）。这是防止管道内有害气体窜入室内的关键。

（2）器具选型：推荐使用自带水封的卫生器具、具有防干涸功能的地漏（GB 50015-2019 4.3.4 释义；DB37/T 5043-2021 9.2.8）。

（3）间接排水：生活饮用水水箱溢流管、开水器、空调冷凝水、冷藏库地面排水等，应采取间接排水方式，防止污染（GB 50015-2019 4.4.12）。

4.屋面及室外雨水排水

（1）排水能力：屋面雨水排水系统与溢流设施的总排水能力，应能保证及时排除设计重现期（通常不小于 50 年，重要建筑 100 年）的雨水量，且不得影响屋面结构安全（GB 50788-2012 4.2.7；GB 50015-2019 5.2.11）。

（2）溢流设施：建筑屋面雨水工程应设置溢流口或溢流管系等溢流设施，作为雨水斗或管道堵塞时的安全泄水途径（GB 50015-2019 5.2.11）。

（3）雨水斗与立管：应选用专用雨水斗，不得用普通地漏代替。每个汇水范围内，雨水立管不宜少于 2 根，以保证备用（GB

50015-2019 5.2.16, 5.2.27)。

(4) 室外排水：小区排水管道布置应简短顺直，减少转弯，坡度合理。雨水口应设置在道路交汇处、最低点及地下坡道入口处等易积水部位（GB 50015-2019 5.3.3；GB 50352-2019 5.3.4）。

5.施工与验收保障

(1) 灌水与通球试验：

灌水试验：隐蔽或埋地排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，确保无渗漏（GB 50242-2002 5.2.1）。

通球试验：排水主立管及水平干管应做通球试验，通球球径不小于排水管径的 2/3，通球率必须达到 100%（GB 50242-2002 5.2.5）。

(2) 坡度检查：安装完毕后，用水准仪、拉线等方法检查坡度，必须符合设计要求（GB 50242-2002 10.2.1）。

(3) 伸缩节与固定：塑料排水管需按设计要求设置伸缩节（间距不宜大于 4m）。管道支吊架安装牢固，立管底部弯头处等受力部位应设支墩或固定措施（GB 50242-2002 5.2.4；GB 50015-2019 4.4.20）。

6.维护与管理

(1) 定期清通：应建立定期巡视、检查、维护和更新排水管渠的制度（GB 50788-2012 4.3.4）。

(2) 防止堵塞：使用中避免将杂物、油脂等排入排水管道。公共食堂、厨房等应设隔油设施。

(3) 防倒灌措施：对于室内地面低于室外检查井井盖的场合，即使能自流排出，也宜在排出管上设置止回阀或机械提升装置，防止暴雨时室外雨水倒灌（GB 55038-2025 7.1.9）。

7.总结：

建筑排水通畅是一个系统工程，核心在于合理的设计（坡度、管径、通气）、规范的施工（坡度、连接、试验）和合格的管材与配件（水封、管件）。必须严格遵守“雨污分流、重力为主、坡度保证、水封有效、通气充分、清通方便”的原则，并通过严格的施工验收和后期维护来确保系统长期可靠运行。

三、不漏：防渗漏

（一）建筑防渗漏设计是一项系统性工程，需遵循“以防为主、防排结合、因地制宜、综合治理”的原则，并贯穿于设计、材料、施工、验收和维护的全过程。

依据：

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022

《JGJ298-2013 住宅室内防水工程技术规范》

《山东省建筑防水工程技术导则》

《住宅工程质量常见问题防控措施》等。

1.设计总则与基本要求

（1）设计工作年限（强制性要求）：

地下工程防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限。

屋面工程防水设计工作年限不应低于 20 年。

室内工程防水设计工作年限不应低于 25 年。

桥梁工程桥面防水设计工作年限不应低于桥面铺装设计工作年限。

非侵蚀性介质蓄水类工程内壁防水层设计工作年限不应低于 10 年。

（住宅项目）外墙外保温系统设计工作年限不应少于 25 年。

（2）防水等级与设防道数：

工程按其防水功能重要程度分为甲类、乙类和丙类，并据此

确定防水等级和设防要求。

（住宅）屋面工程防水等级应为一級，防水做法不应少于 3 道，且应有 1 道卷材防水。

（住宅）外墙防水等级应为一級。框架填充或砌体结构外墙应设置 2 道及以上防水层；现浇混凝土或装配式混凝土外墙板应设置 1 道及以上防水层。

（住宅）卫生间、厨房、浴室、设有配水点的封闭阳台等有水房间楼地面防水等级应为一級。

（3）设计专篇：施工图设计文件应编制防水设计专篇或渗漏防控专章，明确各部位防水等级、材料要求、详细构造及节点大样，设计深度应满足施工要求。

2.各部位防渗漏设计要点

（1）地下工程

结构自防水：迎水面主体结构应采用防水混凝土，明确抗渗等级（如 $\geq P8$ ）、厚度（如侧墙 $\geq 250\text{mm}$ ）、裂缝控制等要求。

外设防水层：根据防水等级在结构外侧增设卷材、涂料等防水层。

排水结合：合理设置排水沟、集水坑、盲管等排水系统，但腐蚀性地质条件下不得采用结构内引排水。

细部构造（关键）：

施工缝、后浇带、变形缝：必须绘制详图，明确止水带（宜用钢板止水带或自粘橡胶止水带）、嵌缝材料、附加防水层等复

合防水措施。

穿墙管（盒）：必须设防水套管，套管应设止水钢板，周边做防水附加层和密封处理。

桩头、抗浮锚杆：应涂刷水泥基渗透结晶型防水材料，并进行密封处理。

外墙防水收头：应高出室外地坪 500mm 以上。

（2）屋面工程

排水优先：屋面应设置独立的雨水收集或排水系统，不得与阳台、空调冷凝水排水共用。坡度不应小于 2%（结构找坡不应小于 3%），天沟、檐沟纵向坡度不应小于 1%。

多道设防：根据防水等级确定防水层道数。一级防水不应少于 3 道（住宅要求）。

节点强化（关键）：

女儿墙、山墙：泛水处防水层下应设附加层（宽度 $\geq 250\text{mm}$ ），压顶应向内排水（坡度 $\geq 5\%$ ），并做滴水处理。

水落口：周围 500mm 范围内坡度不应小于 5%，防水层及附加层应伸入水落口杯内 $\geq 50\text{mm}$ 。

变形缝：泛水处应设附加层，防水层应铺至挡墙顶面；高低跨处应采用有足够变形能力的密封构造。

伸出屋面管道、设施基座：防水层上应设附加层，收头处用金属箍紧固并密封。

天沟、檐沟：不应跨越变形缝。

保护措施：非外露防水层应设保护层；种植屋面应设耐根穿刺防水层；瓦屋面、金属屋面应采取抗风揭和抗滑落措施。

（3）外墙工程

整体防水设计：根据地区气候（降水量、风压）和墙体材料确定是否需设置整体墙面防水层。

墙体类型差异：

框架填充或砌体结构：一级防水应设 2 道及以上防水层（宜含 1 道防水砂浆）。

现浇或装配式混凝土墙：一级防水应设 1 道及以上防水层，接缝密封是关键。

封闭式幕墙：应达到一级防水要求（自身水密性、气密性）。

节点构造（关键）：

门窗洞口：框与墙体缝隙用防水密封材料嵌填；上楣设滴水线；窗台设排水坡（ $\geq 5\%$ ）和滴水线；防水层应延伸至门窗框并嵌缝。

雨篷、阳台、室外挑板：应设外排水坡度（ $\geq 1\%$ ），下沿做滴水线；防水层应连续且下翻至滴水线；开敞式阳台楼面应设防水层。

穿墙管道、变形缝、预埋件：应采取密封防水和防倒灌措施，卷材附加层应满粘固定（宽度 $\geq 150\text{mm}$ ）。

装配式混凝土外墙：接缝及门窗框连接处应采用专用密封材料、止水材料和配件密封。

(4) 室内工程（有水房间）

全面设防：卫生间、厨房、浴室、设有配水点的封闭阳台等，其楼地面、墙面（迎水面）、顶棚均应进行防水或防潮设防。

排水坡度：楼地面应坡向地漏或排水设施，坡度不应小于1.0%。

防水层高度：

淋浴区墙面防水层翻起高度不应小于2000mm，且不低于喷淋口高度。

盥洗池盆处墙面不应小于1200mm。

其他部位泛水翻起高度不应小于250mm。

关键节点：

门口：防水层应水平延展，向外长度 $\geq 500\text{mm}$ ，向两侧宽度 $\geq 200\text{mm}$ 。

管道穿楼板：应设防水套管，高出装饰完成面 $\geq 20\text{mm}$ （涉水房间内 $\geq 50\text{mm}$ ），管道与套管间用防水密封材料嵌填。

地漏：管道根部应密封防水，周边宜设防水加强层。

混凝土翻边：卫生间等有防水要求的楼板四周（除门洞外）应做混凝土翻边，高度不小于200mm。

其他：潮湿空间顶棚应设防潮层；室内防水区域不应跨越变形缝。

(5) 其他部位

阳台：封闭阳台外露顶板防水等级应与屋面一致；设有洗衣

设备、太阳能水箱的阳台应设专用地漏和给排水管线，配水点周边墙面设防水层。

地下室顶板：作为室外场地使用时，防水应满足相应荷载和排水要求。

管道井、电缆井：应在每层楼板处用不低于楼板耐火极限的不燃材料严密封堵，并设高度不低于 100mm 的挡水槛。

3.材料与工艺要求

（1）材料相容性：复合防水时，不同材料应相容；非沥青基防水涂料上层禁止直接叠合热熔卷材。

（2）安全环保：地下密闭空间、通风不畅处，禁止使用溶剂型防水涂料和明火热熔法施工。渗漏治理材料应符合环保要求。

（3）工艺明确：设计应注明关键工艺，如耐根穿刺防水卷材的施工方法须与检测报告一致。

4.设计验证与协同

（1）排水计算：屋面天沟、檐沟断面及雨水管管径、数量应通过水力计算确定，并设置溢流系统。

（2）抗风揭计算：金属屋面、装配式屋面等应进行抗风揭设计。

（3）专业协同：防水设计需与建筑、结构、给排水、暖通等专业密切配合，确保预留预埋、孔洞封堵、设备基础等部位的防水连续性。

5.总结

建筑防渗漏设计的核心是“定级准确、方案可靠、细部强化、系统完整”。必须严格执行防水设计工作年限的强制性要求，针对不同工程部位和防水等级进行多道设防，并将设计重点和深度放在细部节点构造上，绘制详图，明确材料和工艺。同时，必须坚持“防排结合”，确保排水系统的有效性和独立性，从源头减少渗漏风险。

（二）“建筑不漏”是建筑防水工程的核心目标，贯穿于设计、材料、施工、验收、维护的全过程。

其要求可系统归纳如下：

1.设计阶段：明确设防等级与系统构造

（1）确定防水等级与设防道数：

根据工程类型、使用功能、环境类别等，确定工程防水类别（甲、乙、丙类）和相应的防水等级（GB 55030）。

（2）明确各部位防水设防道数。例如：

（3）住宅屋面：防水等级应为一级，防水做法不应少于3道，且应有1道卷材防水（DB37/T 5323）。

（4）住宅外墙：防水等级应为一级。框架填充或砌体结构外墙应设2道及以上防水层；现浇混凝土或装配式混凝土外墙板应设1道及以上防水层（DB37/T 5323）。

（5）室内有水房间（卫生间、厨房、浴室、有配水点的封闭阳台等）：楼地面防水等级应为一级，防水设防道数不应少于2道（GB 55030, JGJ 298）。

系统化防水设计:

(6) 排水为先: 屋面、阳台、楼地面等均应设置排水坡度 (屋面 $\geq 2\%$, 阳台/楼地面 $\geq 1\%$), 并合理布置地漏、雨水口, 确保排水通畅 (GB 55030, GB 55031)。

节点强化: 对变形缝、施工缝、后浇带、穿墙/板管根、地漏、门窗洞口、阴阳角、预埋件等易漏部位, 必须绘制防水构造详图, 采取附加防水层、密封嵌缝等加强措施 (GB 55030, 山东省导则)。

材料相容: 防水材料应与基层及相邻构造层材料相容 (JGJ/T 235)。

2.材料选择: 性能合格与适配

(1) 材料性能必须达标: 防水材料及配套材料 (密封材料、止水带等) 的物理性能 (如耐水性、耐久性、拉伸性能、不透水性等) 必须符合国家现行产品标准和设计要求 (GB 55030, JGJ 298)。

(2) 进场复验: 防水材料进场后必须进行抽样复验, 不合格的材料不得使用 (GB 55030, JGJ/T 235)。

(3) 环保与安全: 室内防水工程不得使用溶剂型防水涂料; 渗漏治理材料应符合环保要求 (GB 55030, 《住宅工程质量常见问题防控措施》)。

3.施工阶段: 精细操作与过程控制

(1) 基层处理: 防水层施工前, 基层必须平整、坚实、牢固、干净、干燥 (符合材料要求), 阴阳角应做成圆弧形 (GB 55030,

JGJ/T 235)。

(2) 关键工序控制:

卷材施工: 搭接宽度、顺序(如“下压上”)、收头密封必须符合规范。严禁在坡度大的屋面上无防滑措施施工(GB 55030)。

涂膜施工: 应多遍涂刷, 保证平均厚度符合设计要求, 最小厚度不小于设计厚度的 90%(JGJ 298)。管根、地漏等部位应先做附加层。

密封施工: 嵌填应饱满、密实、连续、黏结牢固, 无气泡、开裂(JGJ 298)。

装配式外墙接缝: 板缝空腔清理后填背衬材料, 再用密封材料连续、均匀嵌填(GB 55030)。

成品保护: 防水层完成后, 后续工序不得损害防水层。堆放材料应采取隔离措施, 不得凿孔打洞(GB 55030)。

4.验收阶段: 严格检验与试验

防水工程验收的核心是通过现场试验验证“不漏”。

实体检验合格标准:

(1) 地下工程: 甲类“不应有渗水, 结构背水面无湿渍”; 乙类“不应有滴漏、线漏”; 丙类“不应有线流、漏泥砂”(GB 55030)。

(2) 屋面、外墙、室内工程: 无论何种防水类别, 均不应有渗水, 结构背水面无湿渍(GB 55030)。

(3) 强制性试验:

屋面工程: 防水层完成后, 应进行雨后观察、淋水($\geq 2\text{h}$)

或蓄水（檐沟等，水深 $\geq 20\text{mm}$ ， $\geq 24\text{h}$ ）试验（GB 55030）。

（4）外墙工程：应进行淋水试验（ $\geq 30\text{min}$ ）（GB 55030）。

（5）室内工程：楼地面应进行蓄水试验（水深 $\geq 20\text{mm}$ ， $\geq 24\text{h}$ ）；有防水要求的墙面应进行淋水试验（ $\geq 30\text{min}$ ）；独立水容器应满池蓄水试验（ $\geq 24\text{h}$ ）。饰面层完成后，厕浴间地面应再次蓄水试验（GB 55030, JGJ 298）。

（6）外窗：安装完成后应进行现场压力淋水试验（DB37/T 5097, 山东省导则）。

通球/灌水试验：排水管道需做通球或灌水试验，确保管道本身不漏、不堵（GB50242）。

5.使用与维护阶段：制度保障与及时维修

（1）建立维护制度：应建立防水工程定期巡检、维护管理制度（GB 55030）。

保存技术资料：竣工图纸、技术资料应保存不少于防水设计工作年限（GB 55030）。

（2）应急预案与维修：地下工程等应建立渗漏应急预案。发生渗漏时，应勘查原因、制定方案，维修后应专项验收，并建立维修档案（GB 55030）。

（3）禁止破坏行为：使用期间不得损伤防水系统，确保排水通道通畅（GB 55030）。

6.特殊部位与系统防漏要点

（1）外墙：门窗框与洞口缝隙密封；雨篷、阳台外口设滴

水线；穿墙管道用套管并内高外低；装配式接缝密封(GB 55030)。

(2) 室内：防水层在门口处应水平向外延展(长度 $\geq 500\text{mm}$ ，两侧 $\geq 200\text{mm}$)，并上翻($\geq 250\text{mm}$)；淋浴区墙面防水翻起高度 $\geq 2000\text{mm}$ (GB 55030, DB37/T 5323)。

(3) 屋面：女儿墙、水落口、变形缝、出屋面管道等节点必须按详图施工；种植屋面需设耐根穿刺防水层(GB 55030, JGJ 155)。

(4) 地下室：采用防水混凝土，施工缝、后浇带、穿墙管等节点强化；基坑回填时保护防水层(GB 55030, 10J301)。

7. 总结

“建筑不漏”是系统性工程，其根本在于：

(1) 设计是前提：等级明确、系统完整、节点可靠。

(2) 材料是基础：性能合格、适配相容。

(3) 施工是关键：精细操作、过程控制、成品保护。

(4) 验收是保障：严格试验、以结果验证。

(5) 维护是延续：制度化管理、及时维修。

核心规范包括《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030(强制性规范)、《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 等。必须严格执行各环节要求，才能实现“建筑不漏”的目标。

四、不吵：隔音降噪

“建筑降噪”是一个系统工程，涉及从场地规划、建筑布局、围护结构隔声、设备隔振、室内吸声到施工管理的全过程。其核心目标是控制室内外噪声水平，为使用者提供健康、舒适的声环境。具体要求可归纳如下：

（一） 场地与总平面规划降噪

合理选址与分区：

（1）住宅、学校、医院等噪声敏感建筑应远离机场、铁路、车站、港口等高噪声设施（GB 50118）。

（2）在规划阶段，应根据噪声状况进行声环境功能分区，将对噪声不敏感的建筑（如商业、仓库）布置在噪声源与敏感建筑之间，形成声屏障（GB 50118, 20J813 图示）。

（3）冷却塔、热泵机组等设备宜设置在对敏感建筑干扰较小的位置，优先设在楼顶（GB 50118）。

（4）利用地形与绿化：

利用地形、已有建筑物或设置声屏障来遮挡噪声（GB 50118）。

种植乔木、灌木、绿篱等可辅助降噪（20J813 图示）。

（二） 建筑单体设计与布局降噪

1. 优化平面与空间布局：

（1）“闹静分区”：将产生噪声的房间（设备机房、卫生间、电梯井、公共走廊）与要求安静的房间（卧室、起居室、病房、办公室、教室）分开布置，避免上下、左右、贴邻（GB 50118, GB

50352, DB37/T 5043)。

辅助用房作屏障：毗邻交通干道的建筑，宜将走廊、卫生间等辅助用房布置在临街一侧，以阻隔交通噪声（DB37/T 5043）。

（2）设备集中布置：产生较大噪声的设备机房宜集中布置，并尽量设置在地下（GB 50118, DB37/T 5043）。

2.关键部位隔声设计：

（1）外墙、外窗、外门：毗邻交通干道时，应加强隔声设计。住宅临街外窗的隔声性能（ $R_w + C_{tr}$ ）不应小于 30dB（DB37/T 5043-2015），新标准要求更高（如 DB37/T 5323 要求 $\geq 35\text{dB}$ ）。可采用隔声窗、双层窗、密封条等措施（GB 50118）。

（2）分户墙、分户楼板：空气声隔声量（ $R_w + C$ ）和撞击声隔声量（ $L'_{nT,w}$ ）应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限标准，绿色建筑宜达到低限与高要求的平均值（DB37/T 5043）。分户墙不宜采用轻质隔墙，若采用则需满足隔声标准（GB 50352）。

（3）楼板撞击声隔声：是住宅、学校、医院等建筑的降噪重点。可采用浮筑楼板（隔声垫上翻 $\geq 40\text{mm}$ ）、弹性面层（地毯、木地板）、隔声吊顶等措施（GB 50118, DB37/T 5043）。

（4）轻型屋盖：为防止雨噪声，屋面宜采用铺设阻尼材料、设置吊顶等措施（DB37/T 5043）。

（三）建筑设备与管道系统降噪

1.设备选型与位置：

(1) 优先选用低噪声、低振动的产品(GB 50352, GB 50118)。

(2) 电梯机房、井道不应与卧室、病房等安静房间紧邻。受限制时, 必须采取有效的隔声、减振措施(如机房做吸声处理、井道设隔声层、设备加隔振器)(GB 50352, DB37/T 5043)。

(3) 水泵房、风机房、制冷机房等不宜设在住宅主体内, 不应设在住户相邻楼层。确需设置时, 应做隔声、隔振处理(DB37/T 5323)。

2. 设备隔振与管道消声:

(1) 设备基础应设隔振台座或减振垫; 与设备连接的管道应采用软连接、弹性支吊架, 控制流速, 设置消声器(GB 50352, GB 50118)。

(2) 通风空调系统的风口在室内产生的噪声应符合室内允许噪声级标准(GB 50118)。

3. 排水噪声控制:

(1) 排水管道不得穿越卧室、客厅、餐厅; 排水管道不应设置在靠近与卧室相邻的内墙(DB37/T 5323)。

(2) 宜采用同层排水、旋流弯头、选用低噪声卫生器具和管材(如内螺旋管)、对管道进行隔声包覆等措施(GB 50118, DB37/T 5043)。

(四) 室内声环境设计与吸声处理

允许噪声级达标: 卧室、起居室、教室、病房、办公室等主要功能房间的室内允许噪声级应符合 GB 50118 的规定(关窗状

态)。绿色建筑要求宜低于低限与高要求的平均值(DB37/T 5043)。

(五) 构造细节与施工管理

1.封堵“声桥”:

管线穿过楼板、墙体时,孔洞周边必须采取密封隔声措施(GB 50118, GB 50352)。

分户墙上背对背的电气插座、配电箱应错开布置($\geq 500\text{mm}$),并对洞槽进行隔声封堵(GB 50118)。

2.幕墙与隔墙、楼板间的缝隙应密封(GB 50118)。

3.施工降噪: 施工现场应采取有效的降噪措施,场界噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定(GB/T 50378)。

(六) 特殊建筑类型降噪要点

住宅: 卧室夜间噪声 $\leq 30\text{dB(A)}$,分户墙 $R_{w+C} \geq 50\text{dB}$,楼板撞击声宜 $\leq 60\text{dB}$ (DB37/T5323-2025)。电梯不得紧邻卧室(GB 50368)。

(七) 总结

实现“建筑降噪”需要遵循“源头控制、传播途径阻断、受体保护”的综合治理原则:

1.规划与设计先行: 通过合理的总图与平面布局,从源头减少噪声干扰。

2.围护结构是关键: 确保外墙、外窗、分户墙、楼板等具有足够的隔声性能。

3.设备系统是重点：选用低噪设备，并采取有效的隔振、消声措施。

4.室内声环境是目标：通过吸声处理等手段，确保室内噪声级达标。

5.细节决定成败：严密封堵所有可能传声的缝隙和孔洞。

主要依据规范包括：《民用建筑隔声设计规范》GB 50118（核心）、《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《绿色建筑设计标准》DB37/T 5043、《住宅设计规范》GB 50096 及各类型建筑专用设计规范。

五、不裂：结构防裂

“建筑抗裂”是贯穿于设计、材料、施工、维护全过程的核心质量控制目标，旨在预防和控制建筑各部位（结构、围护、装饰）因温度、收缩、沉降、荷载等作用产生的裂缝，确保结构安全、使用功能和耐久性。其要求可系统归纳如下：

（一）设计阶段抗裂措施

1、结构体系与布置：

（1）结构规则性：建筑平面、立面宜规则、对称，避免刚度突变、质量分布不均，减少应力集中。（GB 50011, JGJ 3）

（2）控制结构长度：结构设计时应采取有效措施减少温度作用效应，伸缩缝间距较大时容易引起混凝土开裂。钢筋混凝土结构伸缩缝间距应符合规范。住宅建筑的房屋长度不宜超长，必须超长时，原则上不应超过规范限值的 20%，并需采取有效的结构抗裂措施。（DB37/T 5323、GB50010）

（3）设置变形缝：合理设置伸缩缝、沉降缝、防震缝，并明确构造详图。（GB 55030, DB37/T 5157）

2、混凝土结构抗裂设计：

（1）现浇楼板：

厚度控制：楼层板厚度不应小于 120mm；楼板内管线交叉不应超过两层，楼层入户前室处管线较多时楼层板厚度不宜小于 150mm；种植低矮植物、盆栽的屋面板厚度不应小于 150mm。

（DB37/T 5323）

配筋加强：宜采用细而密的配筋方案。屋面、建筑物两端的开间、变形缝两侧端开间及跨度较大（ $\geq 4.2\text{m}$ ）的现浇板宜设双层双向钢筋（间距 $\leq 150\text{mm}$ ，直径 $\geq 8\text{mm}$ ）（DB37/T 5157、DB37/T 5323）。

应力集中部位加强：楼板阳角处设放射形钢筋，钢筋的数量、规格不应少于 $7\phi 10$ ，长度不应小于板跨的 $1/3$ 且不应小于 1.2m ；在现浇板的板宽急剧变化处、大开洞削弱处等易引起应力集中的位置，钢筋间距 $\leq 150\text{mm}$ ，直径 $\geq 8\text{mm}$ ，并应在板的上表面布置纵横两个方向的温度收缩钢筋。（DB37/T 5157）

管线布置：管线应布置在上下钢筋层之间，不宜立体交叉，确需交叉不应超过两层。多根线管并行时，应沿管方向增加钢筋网片（ $\phi 4@150$ ，宽 500mm ）。（DB37/T 5157）

住宅连廊位置加强：住宅设置连廊时应加强连接措施，连廊的现浇板厚度不应小于 150mm ，宽度不应小于 2.0m 。

（2）地下工程：

迎水面主体结构应采用防水混凝土，防水混凝土结构厚度不应小于 250mm ，并进行抗裂验算。（GB 55030, DB37/T 5157）

地下室外墙不应采用光圆钢筋，网片钢筋间距 $\leq 150\text{mm}$ 。水平断面变化较大处，宜增设抗裂钢筋。（DB37/T 5157）

合理设置后浇带、加强带，并注明构造详图。（GB 55030）

（3）砌体与填充墙抗裂设计：

可靠连接：填充墙、隔墙应与主体结构（梁、板、柱、墙）

可靠连接，设置拉结筋（如沿柱全高每隔 500mm 设 2φ6）。（GB 50003, DB37/T 5157）

构造措施：

填充墙长度超过 5m 或墙长大于 2 倍层高时，墙顶与梁宜有拉接措施，墙体中部应加设构造柱。（DB37/T 5157、GB50003）

墙高度超过 4m 时宜在墙高中部设置与柱连接的水平系梁。（DB37/T 5157、GB50003）

窗台下应设钢筋混凝土窗台梁（伸入墙体 $\geq 240\text{mm}$ ，梁高 $\geq 100\text{mm}$ ）。（DB37/T 5157）

抗裂网设置：不同基体材料（如混凝土与砌块）交接处，应采取钉钢丝网或耐碱玻纤网等抗裂措施，搭接宽度每边 $\geq 200\text{mm}$ 。（DB37/T 5157, GB 55030）

（4）外墙与饰面抗裂设计：

外保温系统：应采用专用抗裂砂浆，并采用经耐碱高分子材料表面涂塑的玻纤网。涂料饰面应选用与保温系统相容的柔性耐水腻子 and 弹性外墙涂料。（DB37/T 5157, GB 50411）

防水层设置：外墙防水层应设置在迎水面，不同结构材料交接处应做抗裂增强处理。（JGJ/T 235）

（二）材料选择与质量控制

混凝土材料：

（1）配合比优化：采用优化级配和高品质的骨料，调整水泥及其他胶凝材料种类、细度及用量，使用外加剂，控制水胶比

(用水量)等配合比设计。(GB 55030)

骨料控制: 选用洁净、级配良好、低含泥量的骨料, 避免使用碱活性骨料(GB 50108)。

(2) 外加剂与纤维: 根据需要掺入膨胀剂、抗裂防水剂、合成纤维或钢纤维, 提高混凝土抗裂性能(GB 50108, GB 55030)。

(3) 砌筑与抹灰材料:

加气混凝土砌块等龄期不应少于 28d, 满足相对含水率要求(DB37/T 5157)。

抹灰砂浆宜掺加聚丙烯抗裂纤维、耐碱玻璃纤维等材料(DB37/T 5157)。

应采用专用砌筑砂浆和抹面砂浆(DB37/T 5157)。

(4) 保温与防水材料:

保温材料应有足够陈化期(如 EPS 板自然陈化 ≥ 42 d), 防止上墙后收缩(DB37/T 5157)。

防水材料应具有足够的柔韧性和抗裂性(如聚合物水泥防水砂浆压折比 ≤ 3)(JGJ/T 235)。

(三) 施工过程抗裂控制

1、混凝土施工:

(1) 模板支撑: 应有足够的强度、刚度和稳定性。对跨度 ≥ 4 m 的梁、板, 模板应按设计要求起拱(DB37/T 5157)。

浇筑与振捣: 应连续浇筑, 合理留置施工缝。采用二次振捣、二次抹压工艺, 消除表面塑性裂缝(DB37/T 5157)。

(2) 养护：至关重要。混凝土终凝后应立即进行保温保湿养护，养护时间不得少于 14d (防水混凝土)(GB 50108, DB37/T 5157)。现浇板浇筑后应及时覆盖浇水养护 (DB37/T 5157)。

(3) 后浇带施工：两侧应采用独立的模板支撑体系，在后浇带混凝土达到拆模强度前不得拆除两侧支撑 (DB37/T 5157)。

2、砌体施工：

(1) 砌筑工艺：填充墙应分层砌筑，每次砌筑高度不应超过 1.5m。接近梁、板底时，应留空隙，间隔至少 14d 后再补砌挤紧 (DB37/T 5157)。

(2) 洞口处理：门窗洞口等预留洞应采用预制过梁。严禁在墙体上交叉埋设线管或开凿长水平槽。确需开槽时，应先切割，后剔凿，并加贴钢丝网片等抗裂材料 (DB37/T 5157)。

(3) 钢丝网铺设：不同基体交接处、开槽部位，钢丝网应张紧、固定牢固，抹灰前确保其位于抹灰层中部 (DB37/T 5157)。

抹灰与饰面施工：

(4) 基层处理：抹灰前基层应清理、湿润，混凝土基层宜采用界面剂处理 (DB37/T 5157)。

(5) 分层抹灰：抹灰应分层进行，每层厚度宜为 7-9mm，总厚度超 35mm 时应采取加强措施 (GB 50681)。

保温系统施工：保温板粘贴应错缝、满粘。耐碱玻纤网应搭接、铺贴平整，置于抗裂砂浆中，不得外露 (L20ZJ119, GB 50411)。

(四) 使用与维护阶段

1、避免超载与不当使用：未经设计同意，不得改变使用功能、增加荷载或破坏结构构件（GB 55008）。

2、定期检查与维护：对易裂部位（外墙、屋面、卫生间）进行定期检查，发现裂缝及时分析原因并处理（GB 55022）。

（五）总结

“建筑抗裂”是一项预防为主、综合治理的系统工程，其核心理念是：

1.设计是源头：通过合理的结构布置、完善的构造措施，为抗裂奠定基础。

2.材料是基础：选用抗裂性能优良的材料，从源头减少收缩和变形。

3.施工是关键：精细的施工工艺和严格到位的养护是控制裂缝的决定性环节。

4.管理是保障：全过程的精细化管理和成品保护至关重要。

主要依据规范包括：《混凝土结构通用规范》GB 55008、《砌体结构通用规范》GB 55007、《住宅工程质量常见问题防控技术标准》DB37/T 5157、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235及各专业施工质量验收规范。必须坚持“抗放结合、以抗为主”的原则，才能有效实现建筑抗裂的目标。

六、不臭：防异味、防返臭

“建筑防臭”是一个涉及源头控制、系统隔离、有效排放和末端处理的综合体系，旨在防止室内外异味（包括生活污水、垃圾、厨房油烟、特定工艺废气等产生的臭气）的产生、扩散和危害。其要求可系统归纳如下：

（一）排水系统防臭（核心与基础）

这是防止室内返臭最关键的系统。

1.保证水封深度：

所有卫生器具（便器、洗手盆、浴缸、地漏等）的排水口必须通过存水弯或器具自带水封形成有效水封。

2.水封深度不得小于 50mm，这是强制性要求（GB 50015, GB 55038, GB/T 50378）。水封过浅易蒸发破坏，过深易堵塞。

3.严禁采用活动机械密封代替水封（GB/T 50378）。

4.地漏选用与设置：

（1）应选用防臭型地漏，其水封深度同样 $\geq 50\text{mm}$ （GB 50015）。

（2）厨房、卫生间等区域的地漏，应设置存水弯（GB 55038）。

（3）食堂、厨房、公共浴室等易沉积杂物处，应选用网框式地漏；洗衣机应选用专用地漏或直通式地漏（其连接支管应设存水弯）（GB 50015）。

5.排水系统设计：

（1）通气管系统：生活排水管道系统必须设置伸顶通气管、专用通气管或自循环通气系统，以平衡管道内气压，防止水封破

坏（GB 50015）。不得仅设排水立管而无通气管（底层单独排水除外）。

（2）最低横支管单独排出：当立管底部可能产生过大正压时，最低横支管应单独接出，防止污水喷溅破坏水封（GB 50015）。

（3）间接排水：厨房隔油器、空调冷凝水、锅炉排污等设备的排水，应采用间接排水方式（空气隔断），防止污浊气体进入室内（GB 50015）。

（4）管道连接：排水支管接入横干管、立管底部转入横干管时，应采用 45°斜三通或 45°弯头，减少水流冲击和湍流（GB 50015）。

（二）卫生间与有水房间防臭

1.卫生器具：大便器应选用防臭型；公共卫生间宜采用非手动开关（感应式、脚踏式），减少接触（GB/T 17217）。

2.地面排水：厕所地面应设地漏，地面坡向地漏（坡度 0.01-0.015），地漏与排水管之间应设水封（GB/T 17217）。

3.防水与防潮：卫生间、浴室楼地面必须做防水层，墙面、顶棚应做防潮层，防止潮气渗透导致隔壁房间产生霉味（GB/T 50378）。

（三）厨房与餐饮区域防臭防止油烟返味、串味

1.油烟排放：

餐饮厨房必须设置独立的机械排油烟系统，油烟应经净化处理达标后高空排放（GB 50736, GB 50352）。

2.排油烟管道应防止串味和倒灌，厨房设置排烟道时，应采取防止支管回流和竖井泄漏的措施。（GB 55038）

3.隔油与清洁：

职工食堂、营业餐厅的含油废水，应经隔油设备（间）处理，减少异味和管道堵塞（JGJ 64）。

4.垃圾间、清洁间应密闭，并设独立的机械排风系统，及时排出异味（JGJ 64, GB/T 50378）。

5.气流组织：厨房区域宜保持负压，防止异味串入相邻空间（GB/T 50378）。

（四） 垃圾处理与特定功能房间防臭

1.垃圾收集与存放：

（1）生活垃圾收集点、公共厕所等易产生异味的设施，在规划布局上应远离住宅建筑，并尽量采用封闭式设计（GB50180）。

（2）垃圾间应分类收集、干湿分离、袋装密封，并设置独立排风系统，保持负压（JGJ 64, GB/T 50378）。

2.特定房间隔离：

（1）吸烟室、复印室、打印室、垃圾间、清洁间等产生异味或污染物的房间，应与其他房间分开设置，并设独立的排风系统（GB/T 50378, DB37/T 5043）。

（2）吸烟室应保持至少 5Pa 的负压，防止烟雾外溢（DB37/T 5043）。

（五） 通风与气流组织防臭

防止串味与倒灌:

(1) 应采取措施避免厨房、卫生间、地下车库、打印室等污染区域的空气和污染物串通到其他空间 (GB/T 50378)。

(2) 厨房、卫生间的排气道设计应合理, 防止排气倒灌。可安装止回阀、防倒灌风帽 (GB/T 50378)。

(3) 保证合理压差: 污染区域 (如厨房、卫生间、垃圾间) 宜保持负压, 清洁区域保持正压, 利用气压差阻止异味扩散 (GB 50736)。

(4) 全面通风与局部排风: 对不可避免产生异味的房间, 应优先采用局部排风就近排除; 当局部排风不足时, 应辅以全面通风 (GB 50736)。

(六) 特殊建筑与设施防臭

中水处理站、雨水调蓄池、粪便处理厂:

(1) 应封闭产生臭气的构筑物和设备, 对散发的臭气进行负压收集 (GB 50336, GB 51174, CJJ 64)。

(2) 臭气需经集中除臭处理 (如生物滤床、植物液喷淋、活性炭吸附、离子法等) 达标后高空排放 (GB 50336, GB 51174)。

(3) 地下车库: 应设置机械排风系统, 并与一氧化碳浓度监测装置联动, 及时排除汽车尾气 (GB/T 50378)。

(4) 公共厕所: 应设置机械通风装置, 换气次数不应小于 5 次/h (CJJ 14)。

(七) 材料与施工防臭

1.材料选择：存放食品、药物的房间，其楼地面材料应无毒、无异味（GB 50352）。

2.室内装修应选用低挥发性材料，减少材料本身异味（GB/T 18883）。

3.施工密封：所有管道（排水、通风）穿墙、板处的缝隙必须严密封堵，防止臭气沿缝隙扩散。

（八）总结

“建筑防臭”的本质是建立多道防线：

1.第一道防线（源头控制）：可靠的水封是根本，防止管道系统臭气直接进入室内。

2.第二道防线（空间隔离）：通过独立排风、负压设计、物理分隔，将污染源限制在局部。

3.第三道防线（有效排放）：通过合理的气流组织、高效的通风系统，将产生的异味及时排出室外。

4.第四道防线（末端净化）：对高浓度或特殊臭气进行收集处理，达标排放。

主要依据规范包括：《建筑给水排水设计标准》GB 50015（排水防臭核心）、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736（通风防臭核心）、《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 及各专项设计规范（如厨房、卫生间）。必须系统设计，精细施工，才能营造无臭的健康室内环境。

“六防” 专篇

一、防电：电气安全

（一）核心设计原则与总体要求

1. 安全第一，预防为主：

电气设计必须将防止人身电击、电气火灾、设备损坏作为首要目标，贯穿于供配电、布线、设备选型、安装、接地等所有环节。

2. 遵循标准体系：

必须严格执行国家强制性标准(如 GB55024-2022《建筑电气与智能化通用规范》),并符合各专项设计规范(如 GB50054《低压配电设计规范》、 GB50057《建筑物防雷设计规范》等)。

3. 全生命周期安全：

安全措施应考虑设计、施工、验收、使用、维护的全过程。

4. 环境适应性：

电气设备和线路的选择、安装必须与建筑物或场所的环境条件(如潮湿、腐蚀、爆炸危险、多尘)相适应。

（二）电击防护(防止人身触电)

这是电气安全最核心的部分，分为直接接触防护和间接接触防护。

1. 直接接触防护(基本防护)

(1) 防止人体触及带电部分:

绝缘: 带电部分必须用绝缘层完全覆盖。

遮挡或外护物: 采用遮栏、外壳等将带电部分隔离。

阻挡物: 防止无意识触及, 但不能防止故意绕过。

置于伸臂范围之外: 将带电部分置于人臂所能及的范围之外。

2. 间接接触防护(故障防护):

(1) 防止人体触及因绝缘故障而带电的外露可导电部分(如设备金属外壳):

- 采用 I 类设备。
- 采取电气分隔措施
- 采用特低电压供电
- 将电气设备安装在非导电场所内
- 设置不接地的等电位联结

自动切断电源: 最普遍的措施。通过接地系统和保护电器(断路器、熔断器、剩余电流动作保护器 RCD) 的配合, 在发生接地故障时快速切断电源。

接地系统形式: 当电源采用 TN 系统时, 从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。

(2) 剩余电流保护器(RCD) (应用极其广泛) :

住宅: 每套住宅的电源总断路器应具有漏电保护功能(GB50368-2005)。插座回路(特别是 1.8m 及以下)必须设 RCD(动作电流 $\leq 30\text{mA}$)。

(3) 采用双重绝缘或加强绝缘的设备(II类设备):

电气隔离。

(三) 接地与等电位联结

这是实现自动切断电源保护和减少电位差的关键技术措施。

1. 接地:

(1) 保护接地: 电气装置的外露可导电部分必须可靠接地。

(2) 功能接地: 如系统接地、屏蔽接地、逻辑接地等。

(3) 防雷接地: 接闪器、引下线的接地。

(4) 共用接地: 现代建筑普遍采用共用接地装置, 将保护接地、防雷接地、电子设备接地等连接在一起, 接地电阻应满足最小值要求(通常 $\leq 1\Omega$)。

2. 等电位联结: 是保障人身安全的根本性措施(GB50788-2012)。

(1) 总等电位联结(MEB): 在建筑物电源进线处, 将 PE 干线、接地干线、金属管道(水、暖、气)、建筑金属结构等相互连接。

(2)辅助等电位联结(局部等电位联结 LEB)：在局部区域(如浴室、卫生间)内，将所有可同时触及的外露可导电部分和外部可导电部分用导线连接，使故障时电位相等。

(3)浴室/卫生间：必须设置局部等电位联结，将金属浴盆、金属采暖管、金属给排水管、建筑物钢筋网和插座 PE 线 连接 (GB 50096-2011) 。

(四) 电气火灾防护

1.线路与设备过热防护：

(1) 线路选择与敷设：导线截面应与负荷匹配。线路敷设应避开热源，不在可燃材料上直接敷设。穿越可燃保温层时，必须穿金属管并做防火隔离 (GB50016)。

(2) 设备选型与安装：开关、插座、灯具靠近可燃物时，应采取隔热散热措施。仓库内应使用低温灯具，配电箱设在室外。

(3) 谐波治理：照明等非线性负荷会产生谐波，导致中性线过载，需进行校验和治理。

2.接地故障火灾防护：

设置电气火灾监控系统：用于监测剩余电流和温度，实现早期报警。

一类高层住宅非消防用电负荷宜设置电气火灾监控系统。

住宅供配电才采取措施防止因接地故障等引起的火灾。

3.消防设备供电安全:

(1) 负荷等级与供电: 消防用电负荷(消防泵、防排烟、应急照明、火灾报警等)应按一、二级负荷供电, 并采用专用供电回路, 在最末一级配电箱处设自动切换。

(2) 线路选型与敷设: 消防配电线路应采用耐火电缆或矿物绝缘电缆。明敷时应穿金属管或封闭槽盒并刷防火涂料; 暗敷时保护层厚度 $\geq 30\text{mm}$ (GB50016,GB50229)。

(五) 防雷与过电压保护

1.防直击雷: 根据建筑物重要性、使用性质等划分为第二类或第三类防雷建筑物, 设置接闪器(网、带、杆)、引下线和接地装置。

2.防雷电波侵入: 电源进线处、信号线入口处应安装电涌保护器(SPD), 并与接地系统可靠连接 (CECS221_2012)。

3.防雷击电磁脉冲: 对信息系统采取屏蔽、等电位、合理布线、安装 SPD 等措施(GB50343)。

(六) 施工与验收安全

1.材料进场: 电线电缆、配电箱等必须查验合格证, 并进行抽样检测, 杜绝不合格材料 (DB37/T5157-2020)。

2.管线敷设:

(1) 不同材质导管不得混用。金属导管、线槽必须接地。

(2) 管内导线总截面积 $\leq$ 管内截面积的 40%。穿线前应

清除毛刺、套护口。

(3) 电缆敷设应排列整齐，留有余量，弯曲半径符合要求。

3.设备安装：

(1) 配电箱安装端正，标识清晰。箱内配线整齐，N 线和 PE 线经汇流排配出。

(2) 所有电气设备、金属支架、管道均应可靠接地，接地支线不得串联连接。

4.测试与记录：

(1) 接地电阻测试：必须测试并满足设计要求。

(2) 绝缘电阻测试：线缆间及对地绝缘电阻应 $>0.5M\Omega$ 。

(3) 等电位导通测试：卫生间等局部等电位联结完成后，应全数进行导通测试并记录。

(4) RCD 测试：配电箱内漏电开关应逐一测试并记录。

(七) 总 结

建筑电气安全是一个多层级、全方位的防护体系：

1.基础层：依靠合理的接地系统和等电位联结，构建安全的电位基础。

2.核心层：通过自动切断电源 (RCD 等)和绝缘，实现直接与间接电击防护。

3.专项防护层：针对火灾、雷击、爆炸、潮湿等特定风险，采取电气火灾监控、防爆设备、SPD、高 IP 防护等专

项措施。

4.特殊保障层：对医院、老年人设施等特殊场所，执行更严格的专用标准(如医 用 IT 系统) 。

5.全过程控制：最终通过严格的材料、施工、验收来确保所有安全设计落地。

二、防火：消防阻燃

设计必须遵循“预防为主，防消结合”的方针，并统筹考虑技术、经济与政策，以下是建筑防火设计主要内容的系统归纳：

（一）建筑防火设计的目标与基本原则

1.主要目标：

- （1）保证建筑内人员安全疏散。
- （2）保证建筑结构在火灾中的安全，防止垮塌。
- （3）保证重要公用设施、生产或商业活动的连续性。

防止火灾对周围环境造成重大影响或污染。

2.基本原则：

- （1）全局出发，统筹兼顾：针对建筑及其火灾特点，结合地理环境、经济水平、消防救援能力等实际情况。
- （2）安全适用、技术先进、经济合理。
- （3）立足自防自救，外部救援为辅。
- （4）鼓励采用新技术、新材料，但需经必要试验与论证。

3.遵循标准体系：

必须严格执行国家标准如 GB55037-2022《建筑防火通用规范》、GB50016-2014（2018年版）《建筑设计防火规范》、GB50222-2017《建筑内部装修设计防火规范》、GB/T51410-2020《建筑防火封堵应用技术标准》等）。

（二）建筑防火设计的主要内容

1.总平面布局与灭火救援设施

（1）防火间距：防止着火建筑在一定时间内引燃相邻建筑，便于消防扑救的间隔距离。需满足消防车通行和展开的要求。

（2）消防车道与救援场地：合理布置消防车道、消防登高操作场地、消防救援入口，保证消防车辆和人员能够迅速到达并展开灭火救援。

（3）消防水源：同时考虑和设计足够的消防用水量。

2.建筑分类与耐火等级

（1）建筑分类：根据建筑高度、使用性质、火灾危险性等，将建筑（特别是高层建筑）进行分类，并采取相应的防火措施。

（2）高层建筑：建筑高度大于 27m 的住宅建筑和建筑高度大于 24m 的非单层厂房、仓库和其他民用建筑。

（3）耐火等级：根据建筑类别和火灾危险性，确定建筑物的耐火等级（一、二、三、四级）及其建筑构件的耐火极限和燃烧性能。

3.防火分区与平面布置

（1）防火分区：在建筑内部采用防火墙、楼板等分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。其最大允许建筑面积是重要控制指标。

(2) 平面布置：合理确定建筑内不同功能区域的布置，特别是火灾危险性大的部位（如厨房、设备用房）、人员密集场所、疏散设施等的位置和分隔。

4.建筑构造防火

(1) 防火墙与防火隔墙：防火墙（耐火极限 $\geq 3.00\text{h}$ ）用于分隔防火分区或相邻建筑；防火隔墙用于建筑内部分隔。

(2) 竖向管井防火封堵：电缆井、管道井等竖井应在每层楼板处用相当于楼板耐火极限的不燃材料封堵，防止火势竖向蔓延。

(3) 建筑保温和外墙装饰：保温系统和外墙装饰材料的燃烧性能应符合规定，防止火灾通过外立面蔓延。

(4) 防火门、窗和防火卷帘：用于防火分隔的开口，需具备相应的耐火性能。

5.安全疏散和避难设施

(1) 安全出口、疏散门、疏散楼梯：应分散布置，数量、宽度、间距满足规范要求。疏散楼梯间形式（防烟、封闭、敞开等）根据建筑高度和类型确定。

(2) 疏散距离与宽度：房间内任一点到安全出口的直线距离，以及疏散走道、楼梯的净宽度，需满足人员安全疏散的时间要求。

(3) 应急照明和疏散指示标志：保证火灾时疏散路径的照明和方向指示。

6.消防设施设置

(1) 火灾自动报警系统：一类高层住宅建筑，其公共部位应设置火灾自动报警系统，套内应设置家用火灾探测器。二类高层住宅建筑，其公共部位应设置火灾自动报警系统。其套内应设置家用火灾探测器或独立式火灾探测报警器。高层住宅建筑的公共部位应设置具有语音功能的火灾声光警报装置或应急广播。

(2) 自动灭火系统：主要是自动喷水灭火系统，其设置范围有明确规定（如高层建筑、大型公共场所、仓库等）。

(3) 室内外消火栓系统：为扑救火灾提供水源。主要承担建筑内部与外部的灭火供水任务。

(4) 防烟和排烟设施：保证疏散通道和避难区域免受烟气威胁。在火灾发生时控制烟气流动，保障人员安全疏散与消防救援顺利进行。

7. 电气防火

(1) 消防电源及其配电：确保消防设施在火灾时能持续正常运行。

(2) 电力线路及电器装置防火：预防电气火灾。

(3) 消防应急照明和疏散指示标志的电源：备用电源连续供电时间需满足要求。

(三) 特殊情况的加强性要求

建筑高度大于 250m 的建筑：除符合本规范外，尚应结

合实际情况采取更加严格的防火措施，其防火设计应提交国家消防主管部门组织专题研究、论证。在《建筑高度大于 250 米民用建筑防火设计加强性技术要求（试行）》中，对构件耐火极限（如承重柱要求 4.00h）、防火分隔（核心筒设环形走道、电梯设候梯厅、厨房隔墙 3.00h 等）提出了更高要求。

（四）设计要点总结

1.性能化设计思维：不仅要机械执行条文，更要理解其立法目标和性能要求，结合工程实际确定科学合理的设防要求。

2.系统协调：防火设计需要各专业（建筑、结构、给排水、暖通、电气）密切配合，共同实现消防安全目标。

3.全过程考虑：从总图规划、平面布局、构造措施到设备配置，需全程贯彻防火理念。

4.为管理创造条件：设计应便于建筑使用时的消防安全管理与灭火救援。

5.核心规范：《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）是基础性、综合性的防火技术标准，设计中尚需符合其他相关现行国家标准（如消防给水、自动喷水、火灾报警、防排烟 等系统的专项规范）。

（五）核心概念与标准体系

1.燃烧性能分级：所有建筑材料及制品的阻燃性能，均依据国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624 进

行分级。这是所有消防阻燃要求的基础。

A 级：不燃材料(如岩棉、玻璃棉、石有板、混凝土、砖)。

B₁级：难燃材料(如经阻燃处理的木材、部分酚醛泡沫、符合标准的难燃电缆)。

B₂级：可燃材料(如普通木材、部分塑料)。

B₃级：易燃材料(规范中禁止使用)。

(注：新旧标准 (GB8624-1997 与 GB8624-2006/2012) 等级有对应关系，设计时应以最新标准为准)

2.耐火极限：指建筑构件在标准火灾试验条件下，能保持其稳定性、完整性、隔热性的时间(单位：小时 h)。如防火墙要求 3.00h 。

3.核心规范：《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版),其他专项标准(如 GB50222 装修等)在其框架下对特定领域做出更具体规定。

(六) 建筑材料的消防阻燃要求

1.建筑构件与结构材料

(1) 承重构件：一、二级耐火等级建筑的柱、梁、楼板、承重墙等，必须采用不燃材料 (A 级)。

(2) 防火墙：必须为不燃性，耐火极限 $\geq 3.00h$

(3) 防火隔墙/房间隔墙：根据不同部位要求耐火极限(如 1.00h、2.00h、3.00h)，通常为不燃或难燃材料。

2.保温隔热材料

这是火灾高风险点，规定极为严格。

(1) 基本原则：建筑外保温系统不应采用燃烧性能低于 B₂ 级的保温材料 (GB55037-2022)。鼓励使用 A 级材料。

(2) 外墙外保温系统 (与基层墙体、装饰层之间无空腔):

人员密集场所、建筑高度>100m 的住宅、建筑高度>50m 的其他建筑：保温材料必须为 A 级。

其他建筑：根据建筑高度(24m、27m、50m、100m 为分界点),允许采用 B₁或 B₂ 级，但必须附加措施：

1 每层设置 A 级材料防火隔离带，高度≥300mm。

2 除部分低层建筑外，外墙门窗的耐火完整性不应低于 0.50h。

3 外表面必须设置不燃材料防护层(首层≥15mm， 其他层≥5mm)。

(3) 外墙内保温系统：

疏散楼梯间、避难走道、人员密集场所等：必须采用 A 级保温材料。

其他场所可采用 B₁级，但防护层厚度≥10mm。

(4) 屋面保温：

当屋面与外墙均采用 B₁/ B₂ 级保温时，交接处应设宽度 ≥500mm 的 A 级防火隔离带。

电气线路严禁穿越或敷设在 B/B₂ 级保温材料中，确需

穿越时应穿金属管并做防火隔离。

3.装修装饰材料

依据《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017

(1) 顶棚、墙面、地面：根据建筑类型、规模、部位不同，有严格的燃烧性能等级要求。

(2) 强制性 A 级部位 (任何情况下不得降低)。

(3) 疏散设施：疏散楼梯间及前室、避难走道、避难层/间、消防电梯前室。

(4) 设备用房：消防控制室、消防水泵房、防排烟机房、配电室、锅炉房、发电机房等。

(5) 放宽条件：对于面积小于 100m^2 且采用耐火极限 $\geq 2.00\text{h}$ 隔墙和甲级防火门分隔的房间，或设置了自动灭火和报警系统的部位，除顶棚和上述强制部位外，装修材料燃烧性能等级可降低一级。

4.电线电缆

(1) 消防配电线路：

基本要求：满足火灾时连续供电，明敷需穿金属管/槽盒并做防火保护。

高要求：消防电梯和辅助疏散电梯供电电缆，应采用燃烧性能 A 级、耐火时间 $\geq 3.0\text{h}$ 的电缆(如矿物绝缘电缆)。其他消防线路采用燃烧性能不低于 B₁级、耐火时间 $\geq 3.0\text{h}$ 的电缆。

敷设：宜独立敷设。与其他线路共井时，应分置两侧，

且消防线路需用 A 级电缆。

非消防配电线路：用于一类高层住宅的普通电源线缆应采用无卤低烟阻燃电线电缆。用于二类高层住宅的普通电源线路应采用阻燃性能的电讯电缆。

电缆敷设防火措施 (GB50229 电厂标准):

在电缆沟道入口、穿墙孔洞、竖井处必须采用防火封堵材料 (有机/无机堵料、防火包、防火板)进行严密封堵，其耐火极限不低于被穿越结构的耐火极限。

重要电厂应采用阻燃电缆。

5.管道与风管材料

(1) 通风空调风管：穿越防火分区或重要房间隔墙时，风管材料应为不燃材料。其他情况可采用难燃 B₁级材料 (JGJ/T141- 2017) 。

防排烟风管应采用不燃材料且有耐火极限要求。

通风空调风管：特殊情况外，通风、空气调节系统的风管应采用不燃材料，详见《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)第 9.3.14 条规定。

(2) 绝热/消声材料:

不燃材料：超细玻璃棉、矿棉、岩棉、硅酸铝棉、膨胀珍珠岩等。

难燃材料：自熄性聚氨酯/聚苯乙烯泡沫塑料、酚醛泡沫塑料等。

设备用房、风管穿越防火分区时，必须使用不燃材料。

塑料管道：当 PVC 等可燃/难燃管道穿越防火墙、楼板时，必须在贯穿部位两侧管道上设置阻火圈或防火套管。阻火圈的耐火极限不应低于相应建筑构件的耐火极限 (GA304/XF304)。

(七) 关键构造与阻燃措施

1.防火封堵：贯穿防火分隔构件(墙、楼板)的孔洞、缝隙是火势蔓延的主要途径，必须封堵。

标准：执行《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T51410-2020。

要求：封堵组件的防火、防烟、隔热性能不低于被贯穿物。需使用不燃或难燃的防火封堵材料 (如防火泥、防火包、防火板、防火密封胶)。

典型部位：电缆桥架/管道穿墙/楼板、建筑幕墙层间缝隙、外墙保温系统空腔层间、建筑变形缝等。

2.防火隔离带/防火挑檐：

用于外墙外保温系统，当采用 B₁/ B₂ 级材料时，应每层设置垂直高度≥300mm 的 A 级防火隔离带,水平方向全长设置。

建筑幕墙上下层开口之间，当实体墙高度不足时，应设置挑出宽度≥1.0m、长度大于开口的防火挑檐。

3.结构防火保护：

建筑的承重结构应保证其在受到火或高温作用后，在设计耐火时间内仍能正常发挥承载功能。

（八）设计、施工与验收要点

1.设计选型：必须根据建筑类型、高度、部位，严格按照规范选择相应燃烧性能和耐火极限的材料与构件。

2.材料进场验收：必须查验材料的燃烧性能等级型式检验报告和进场复验报告，确保与设计一致。保温材料还需复验导热系数、密度等。

3.施工过程控制：重点监督防火构造施工，如保温层施工、防火隔离带设置、防火封堵的密实度、钢结构防火涂料的涂刷厚度等。

4.验收：对防火封堵、保温系统、钢结构防火保护等隐蔽工程和关键部位进行专项检查验收，必要时可进行现场抽样测试。

（九）总结

消防阻燃是一个系统工程，其核心逻辑是：

1.分级设防：根据建筑风险(高度、功能、人员密度)确定不同的阻燃等级。

2.材料为本：严格限定各类建筑材料(结构、保温、装修、线缆)的燃烧性能。

3.构造关键：通过防火封堵、隔离带、保护层等构造措施，弥补材料不足，阻断火势蔓延路径。

4.重点强化：对疏散通道、设备用房、电力线路、特殊场所等生命线工程和火灾高风险部位，提出最高等级的阻燃要求。

5.全过程管控：从设计选型、材料认证、施工落实到最终验收，形成闭环管理，确保阻燃措施真实有效。

三、防灾：抗震、抗灾

(一) 核心设计原则与设防目标

1.预防为主，综合防灾：贯彻国家防震减灾法律法规，通过工程措施减轻地震破坏，避免人员伤亡，减少经济损失。

2.三级设防，性能化目标 (核心思想):

(1) 多遇地震(小震):主体结构不受损坏或不需修理可继续使用。

(2) 设防地震(中震):主体结构可能发生损伤，但经一般性修理可继续使用。

(3) 罕遇地震(大震):主体结构不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。

3.强制设防范围：抗震设防烈度 6 度及以上地区的所有新建、扩建、改建建筑与市政工程，必须进行抗震设防。

4.分类设防，区别对待：根据工程遭遇地震破坏后可能造成的后果(人员伤亡、经济损失、社会影响、救灾作用),划分为四个抗震设防类别，采取不同设防标准：

(1) 特殊设防类(甲类):指使用上有特殊设施，涉及国家公共安全的重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害等特别重大灾害后果，需要进行特殊设防的建筑。简称甲类。应按高于本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施。同时，应按批准的地震安全性评价的结果且

高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。

(2) 重点设防类(乙类): 指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑, 以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果, 需要提高设防标准的建筑。简称乙类。应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施; 但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施; 地基基础的抗震措施, 应符合有关规定。同时, 应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

(3) 标准设防类(丙类): 除甲、乙、丁类以外按标准要求进行设防的建筑。简称丙类。应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用, 达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

(4) 适度设防类 (丁类): 指使用人员稀少且震损不致产生次生灾害, 允许在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类。允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低其抗震措施, 但抗震设防烈度为 6 度时不应降低。一般情况下, 仍应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

(二) 建筑结构抗震关键措施

1. 抗震概念设计

(1) 规则性: 建筑平面、立面布置宜规则、对称, 质量和刚度分布宜均匀, 避免严重不规则, 不规则建筑需采

取加强措施。

（2）结构体系：

应具有清晰、合理的地震作用传递途径。

应具备必要的刚度、强度、耗能能力和足够的延性，避免脆性破坏。

应具有多道抗震防线和抗震冗余度，避免因部分构件破坏导致整体失效。

楼、屋盖应具有足够的面内刚度和整体性。基础应具有良好的整体性和抗转动能力。

构件连接：节点或锚固件的破坏不应先于构件破坏（“强节点弱构件”）。

2.抗震计算与验算

（1）地震作用：应至少在建筑结构的两个主轴方向分别计算水平地震作用。质量和刚度分布明显不对称的结构，应计入双向水平地震作用下的扭转影响。8、9度时的大跨度和长悬臂结构及9度时的高层建筑，应计算竖向地震作用。

（2）变形验算：进行多遇地震下的弹性变形验算和罕遇地震下的弹塑性变形验算，确保位移在允许范围内。

3.抗震构造措施(各类结构通用要求)

（1）混凝土结构：

根据设防类别、烈度、高度确定抗震等级，并满足相应的内力调整和构造要求(如柱端、梁端、节点核心区箍筋加密)。

框架结构应考虑填充墙、楼梯构件的刚度影响，避免不合理设置导致主体结构破坏。

框支梁、框支柱及抗震等级不低于二级的框架梁、柱、节点核芯区的混凝土强度等级不应低于 C30。

（2）钢结构：

钢结构抗震构件塑性耗能区连接的极限承载力，应大于与其相连构件充分发生塑性变形时的承载力。

框架柱、支撑的长细比和板件宽厚比应满足抗震要求。

（3）砌体结构：

严格控制层数和总高度。设置钢筋混凝土构造柱、圈梁、芯柱，形成约束砌体，提高延性。

楼、屋面板应有足够支撑长度和拉结措施，保证整体性。

（4）非结构构件：

建筑非结构构件(幕墙、围护墙、隔墙、女儿墙、装饰构件、大型储物架等)及其与主体结构的连接，必须进行抗震设防。应采取拉结筋、水平系梁等措施可靠拉结，并具有足够变形能力。

建筑附属机电设备 (管道、电缆、通风管、设备等)的支架、支座、连接件和锚固件应具有足够刚度和强度，能将地震作用全部传递到主体结构。其安装部位的结构应采取加强措施。

管道设备与结构连接应采用柔性连接，以适应相对位移。

设备宜设置在结构地震反应较小的部位。

（三）场地、地基与基础抗震

1.场地选择：宜选择对建筑抗震有利的地段，避开不利地段(如软弱土、液化土、陡坡等)，严禁在危险地段(如滑坡、地裂、发震断裂带)建造甲、乙、丙类建筑。

2.地基处理：

（1）存在液化土层或软弱黏性土层时，应根据液化等级和建筑类别，采取全部或部分消除液化沉陷、增强结构整体性等措施(如桩基、地基加固、加强基础圈梁等)。

（2）同一结构单元的基础不宜设置在性质截然不同的地基上，不宜部分采用天然地基、部分采用桩基。

（四）材料、施工与维护

1.结构材料：抗震结构对材料性能有特别要求(如钢筋的强屈比、伸长率，钢材的屈服台阶，砌体材料的强度等级)，应在设计文件中注明。

2.施工要求：

（1）钢筋混凝土构造柱和底部框架房屋中的砌体抗震墙，应先砌墙后浇构造柱和框架梁柱。

（2）保证施工质量，特别是节点区混凝土密实度、钢筋连接和锚固质量。

3.使用维护：对隔震装置、消能部件等需定期检查和维护，确保其性能。

（五）总结

抗震抗灾是一个贯穿规划、设计、施工、使用全过程的系统工程，其核心是：

1.目标明确：坚持“小震不坏、中震可修、大震不倒”的三级设防目标。

2.体系合理：通过概念设计选择规则、延性好的结构体系。

3.措施到位：综合运用计算分析、构造措施、隔震减震等技术手段。

4.重点突出：确保生命线工程、人员密集场所、可能产生严重次生灾害的工程具有更高的抗震能力。

5.全局考虑：从场地选择、地基处理到上部结构、非结构构件、机电设备进行一体化抗震设计。

6.主动防御：积极采用隔震、消能减震等先进技术，并规划建设可靠的防灾避难场所。

四、防盗：安防系统

（一）核心概念与标准体系

1.定义：安全防范系统(SAS)是根据建筑安全防范管理的需要，综合运用电子信息技术、计算机网络技术、视频安防监控技术和各种现代安全防范技术构成的，用于维护公共安全、预防刑事犯罪及灾害事故的技术防范体系(GB/T50504-2009)。

2.核心标准：

（1）《安全防范工程技术规范》GB50348:总纲性标准。

（2）《数据中心设计规范》GB50174-2017:对数据中心安防有专门规定。

（3）《住宅设计规范》GB50096-2011、《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ450-2018、《住宅设计标准》DB37/T5323-2025 等。

3.防护手段：综合运用人力防范(人防)、实体防范(物防)、电子防范(技防)三种手段。

（二）安防系统核心子系统

根据规范，安防系统通常由以下子系统构成，并应具备联动控制功能：

1.视频安防监控系统 (VSS)

（1）功能：实时监视、记录、回放图像。

（2）核心要求：

图像质量：记录/回放分辨率 $\geq 1280 \times 720$, 帧率 $\geq 25\text{fps}$ (GA38-2021)。联网传输分辨率 $\geq 352 \times 288.4$

存储时间：一般 ≥ 30 天；银行营业场所、业务库、反恐重点目标等 ≥ 90 天(GA 38-2021)。

无盲区：A级数据中心主机房、银行周界等关键区域应无盲区。

智能功能：宜支持人脸/车牌识别、行为分析、人数统计等。

权限管理：图像浏览、回放、下载应有权限限制，密码区域应遮挡。

2.入侵和紧急报警系统(IAS)

(1) 功能：探测非法入侵和接收紧急手动报警。

(2) 核心要求：

防区划分：不同原理探测器、不同功能区域不应接入同一防区。

紧急报警：应设不少于2路独立防区，24h不可撤防。应有防误触发和自锁功能。报警时应联动视频、声光报警，并将信号发送至接处警中心。

防破坏：系统应具备防拆、故障检测报警功能。

传输冗余：应有 ≥ 2 种联网报警传输方式，主通道优先有线网络。

存储时间：布防、撤防、报警等信息存储 ≥ 30 天(业务库

≥90 天)。

3. 出入口控制系统 (ACS)

(1) 功能：控制、记录人员/车辆出入。

(2) 核心要求：

消防联动：强制性要求—火灾时，应能接收消防信号自动打开疏散通道上的门禁 (GB50174-2017、GB50096- 2011)。住宅门禁须能从内部徒手开启。

识别方式：可采用读卡器、密码、生物特征识别等。

记录存储：记录出入人员、时间等信息。

远程控制：异地守库的业务库防控隔离门应支持远程控制和实时授权(GA 38-2021)。

4.其他常见子系统

(1) 声音复核/对讲系统：与视频监控配合，音频与视频应同步记录(偏差≤1s) 。

(2) 电子巡查系统：在线或离线式，记录保安巡逻情况。

(3) 停车场(库)管理系统：车辆出入控制、收费、车位引导。

(4) 防爆安全检查系统：对进入人员、物品进行安检，探测易燃易爆等违禁品 (GA38-2021 要求用于银行等重要场所)。

(三) 安防配置要点

1.访客对讲系统：应设置，且宜带视频功能，与小区安防监控中心联网 (DB37/T5323-2025)。

2.紧急呼叫装置：套内应设 ≥ 2 处(如卧室、卫生间),信号传至安防监控中心。

3.入侵报警：首层、二层、顶层等易入侵住户的阳台、外窗、户门宜设，报警信号发送给业主或监控中心。

4.视频监控：地下车库、每部电梯应设置。

5.出入口控制：小区出入口、单元门可设置，必须能与消防联动。

6.燃气泄漏报警：厨房应设，并联动切断燃气阀门。

(四) 安防中心/控制室

1. 监控中心：对建筑物进行消防、安防及机电设备监控的中心机房 (GB/T 50504-2009)。

2.消防控制室：接收火灾报警、联动控制消防设施的专门场所。可与安防监控中心合并设置，但需满足消防控制室的各项强制性要求(如直通室外、防火分隔、设备配置等)。

3.总控中心(数据中心)：宜接入基础设施、业务、办公管理等信号，设置大屏、操作台等(GB50174-2017)。

(五) 设计、施工与验收要点

1.设计深度：施工图设计应明确风险等级、系统组成、防护区域划分、设备点位与数量、机房位置、传输线缆选择与敷设要求等(《建筑工程设计文件编制深度规定》)。

2.联动集成:

(1) 各子系统之间应联动(如报警联动视频、灯光、声光报警)。

(2) 安防系统应与火灾自动报警系统 (FAS)联动(火灾时门禁释放)。

(3) 宜与建筑设备管理系统(BMS) 或智能化集成系统(IIS)集成。

3.传输与供电:

(1) 室外设备应采取防雷电保护措施, 电源线、信号线应采用屏蔽电缆并接地(接地电阻 $\leq 10\Omega$)。

(2) 应采用数字式系统, 支持远程监视。

(3) 主电源不应采用漏电保护开关。

4.实体防范配合: 电子防范需与实体防范(如防盗门、防护栏、防弹玻璃)和人力防范(保安员)有机结合, 形成完整体系。

(六) 总结

现代建筑安防系统是一个多层次、网络化、智能化的综合体系:

1.核心三要素: 视频监控、入侵报警、出入口控制是三大支柱。

2.分级防护: 根据建筑风险等级(如银行、数据中心、住宅)和防护区域(周界、出入口、重点部位)配置不同等级的措

施。

3.强制联动：与消防系统的联动是生命安全底线，必须保证。

4.集成趋势：向数字化、网络化、智能化发展，并与建筑其他智能化系统集成，实现信息共享和统一管理。

五、防撞：建筑/家居防撞

（一）核心概念与设计原则

1.定义：建筑/家居防撞是指在建筑设计、室内装修和产品选用中，为防止人体(尤其是儿童、老年人、行动不便者)因意外碰撞、滑倒、夹伤、坠落等造成伤害，而采取的一系列主动预防性措施。

2、核心原则：

（1）被动安全优先：通过优化建筑形体、空间布局和构造设计，从根本上减少碰撞风险。

（2）主动防护结合：在必要位置设置防护设施、使用安全材料和设置警示标识。

（3）全龄友好与无障碍：特别考虑儿童、老年人、轮椅使用者的安全需求，符合无障碍设计规范。

（4）强制性规定：涉及人身安全的措施(如玻璃安全、栏杆高度、防滑等级)多为强制性条文，必须严格执行。

3.核心标准：

《住宅设计规范》GB50096-2011、《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018、《住宅设计标准》DB37/T5323-2025 等。

（二）防撞安全的核心领域与措施

1. 玻璃安全(防撞击与破碎伤人)

这是防撞安全重中之重，规定极为详细。

安全玻璃的强制使用部位：

门窗：建筑出入口、门厅等人员通达部位的落地玻璃；全玻璃门和落地窗；幕墙；天窗(采光天窗应采用夹层玻璃或夹层中空玻璃)。

护栏/栏板：楼梯、阳台、平台、走道和中庭等临空部位的玻璃栏板，应采用夹层玻璃。

室内易撞部位：安装在易于受到人体或物体碰撞部位的玻璃面板（如玻璃隔断、浴室玻璃）。

地板玻璃：应采用夹层玻璃，点支承地板玻璃应采用钢化夹层玻璃。

防撞提示标识：

在采用落地玻璃、全玻璃门、玻璃隔断等部位，必须设置醒目的防撞提示标识（如防撞条、图案、文字）。

标识应横跨玻璃或隔断，设置在距地面 0.85m~1.50m 的高度范围内，确保坐姿和站姿都能清晰识别。

玻璃边缘处理：暴露的玻璃边缘应进行倒角、磨边等处理，消除锋利边角，防止割伤。

2. 门窗安全（防夹伤与意外开启）

（1）防夹功能：对于人流量大的公共区域（如电梯门、大堂入口门、旋转门、推拉门窗），应采用具备防夹功能的门窗。

具体措施包括：采用可调力度的闭门器、具有缓冲功能

的延时闭门器、安全感应装置等。

（2）开启安全：

外开窗扇：必须采取防脱落措施。

开向公共走道的窗扇：其底面距走道地面的高度不应小于 2.00m，以防影响通行和撞头。

手动开启的大门扇：应有制动装置；推拉门应有防脱轨的措施。

执手与锁具：

宜选用易于施力的横执杆式把手，避免使用球形把手。

住宅窗户执手高度从可踏面计算不宜高于 1.80m，方便开启。

3. 墙体、阳角与突出物防护墙体防撞：

（1）物流建筑、车库等车辆通行区域，在装卸站台、车辆运行路线内可碰撞到的墙体，应设置防撞构件（如防撞护角、防撞板），并涂刷警示色或贴黄色反光膜。

（2）突出物控制：

走廊、疏散通道等通行空间，应保持畅通。阳台花池、机电箱等凸出物不应影响净宽要求，防止对人员活动、步行交通造成安全隐患。

公共场所的临空栏杆，在地面以上 0.10m 高度范围内不应留空，防止物品坠落伤人。

4.地面防滑（防滑倒撞击）

地面湿滑是导致摔倒、碰撞的主要原因，有严格的防滑等级要求。

(1) 防滑等级标准：依据《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331，分干态(Ad, Bd, Cd, Dd)和湿态(Aw, Bw, Cw, Dw)防滑等级。

(2) 强制性防滑部位与等级：

建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等：防滑等级不低于 Bd、Bw 级(静摩擦系数 $\text{COF} \geq 0.6$)。

机动车库地面：应采用高强度且具有耐磨、防滑性能的材料。

住宅公共区域：公共出入口、走廊、楼梯、电梯厅等处地面静摩擦系数不应小于 0.6。

5.家具与设施安全

(1) 固定与稳定性：重量大于 3kg 的物体（如吊柜、吊灯、装饰构件）以及有振动的设备，应直接吊挂在建筑承重结构上，不得吊挂在吊顶系统上

(2) 儿童防护：

少年儿童专用活动场所的栏杆，应采取防止攀滑措施。当采用垂直杆件时，其净距不应大于 0.11m。

家具应避免有尖锐外角，或加装防撞角。

(3) 无障碍要求：满足无障碍要求的门，不应设门槛，门口有高差时不应大于 15mm，并应以斜面过渡手动门的开

启力度不宜过大（如不大于 25N），方便所有人使用。

（三）重点空间防撞设计要点

1.卫生间/浴室

（1）高差处理：门口地面高差不应大于 15mm，并设斜坡。

（2）门扇开启：为防止跌倒后堵门，卫生间门宜外开或推拉。向内开启时，应预留改造为外开的空间。

（3）玻璃选用：淋浴隔断等应采用安全玻璃（如较厚钢化玻璃）。

（4）地面防滑：必须采用防滑铺装，且防滑等级要求高。

2.厨房

（1）地面防滑防水：同卫生间要求。

（2）门扇观察窗：宜设置透光窗或透视窗，防止开门碰撞。

3.阳台、走廊、楼梯等临空部位防护栏杆：

（1）高度：住宅阳台、外廊等临空处栏杆净高不应低于 1.20m。计算高度时，如有可踏面（宽 $\geq$ 0.22m，高 $\leq$ 0.45m），应从可踏面顶面起算。

（2）防攀登：栏杆应采用竖向杆件，净距 $\leq$ 0.11m，避免采用水平横杆等可攀登构造。

（3）防坠落：栏杆处有放置花盆的设施时，应采取防

止花盆坠落的措施（如设置护栏、反沿）。

4.车库

（1）车辆防撞：在停车位对应的墙、柱上设置成品橡胶防撞护角或防撞板。

（2）人行防撞：车道与人行道交界处，设置警示标识或隔离设施。

（四）特殊人群的防撞考量

1.老年人：

（1）避免使用凸窗和落地窗，防止眩晕和坠落

（2）户门宜采用平开门并向外开启，选用横执杆式把手。

（3）全屋减少地面高差，消除门槛。

2.儿童：

（1）活动场所的栏杆、门窗执手等均需考虑防攀爬、防夹手设计。

（2）家具边角钝化处理。

3.行动不便者/轮椅使用者：

（1）门的通行净宽需满足要求（户门 $\geq 0.90\text{m}$ ，卫生间门 $\geq 0.70\text{m}$ ）。

（2）走廊宽度足够（如入口过道净宽 $\geq 1.10\text{m}$ ），方便轮椅回转。

（3）取消门槛或设置坡道。

（五）设计、施工与验收要点

1.设计选型：在设计说明和图纸中，必须明确标注安全玻璃的种类和厚度、防滑地面的等级、防护栏杆的详细构造和高度、防撞标识的位置等。

2.材料验收：进场的安全玻璃、防滑地砖、防护栏杆构件等，必须查验其产品质量合格证明和性能检测报告，并按要求进行复验。

3.施工控制：重点监督防护栏杆的安装牢固性、玻璃安装的规范性、防滑地面的施工工艺、防撞设施的安装位置等。

4.验收标准：防护栏杆应进行水平荷载试验，验证其安全性。玻璃、地面防滑性能等可作为专项进行验收。

（六）总结

建筑/家居防撞是一个贯穿规划、设计、选材、施工全过程的系统性安全工程，其核心是：

1.预见风险：主动识别各空间、各人群的潜在碰撞、滑倒、夹伤、坠落风险。

2.材料为本：强制使用安全玻璃、防滑材料、耐久构件。

3.构造关键：通过合理的栏杆高度与间隙、圆角处理、防夹装置、防撞设施等构造细节消除危险。

4.标识辅助：在透明玻璃等视觉盲区设置醒目的防撞提示。

5.全龄关怀：特别强化对儿童、老年人、行动不便者的

保护措施。

六、防摔：适老防摔设计

（一）核心设计原则

1.安全第一，预防为主：所有设计应以主动预防老年人摔倒为首要目标。

2.无障碍与可达性：确保老年人，特别是使用轮椅、助行器的老人，能够安全、方便地到达所有必要空间。

3.清晰可识别：弥补老年人视力、认知衰退，通过色彩、照明、标识增强空间导向性和危险性识别。

4.便于救助：在易发生事故的空间（如卫生间、卧室）设置紧急报警装置，确保意外发生时能及时获得帮助。

5.核心标准：

《住宅设计规范》GB50096-2011、《住宅项目规范》GB55038-2025、《住宅设计标准》DB37/T5323-2025、《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019 等。

（二）防摔设计核心措施体系

1.地面防滑与平整。（防滑倒的根本）

2.连续扶手系统。（提供支撑与导向）

3.空间尺寸与通行安全。（避免磕碰与保障救援）

4.照明与标识系统。（弥补视觉衰退，清晰导向）

5.关键空间专项防摔设计。

6.紧急报警与安全监控系统。（摔倒后及时救助）

（三）室外环境防摔设计

- 1.活动场地：应平坦、防滑、排水畅。
- 2.道路系统：宜人车分流。
- 3.台阶：不宜少于2步，踏步应加宽、降低。
- 4.绿化与水景：绿化林下净空 $\geq 2.20\text{m}$ ，避免枝条羁绊。

（四）总结：适老防摔设计要点

适老防摔是一个系统工程，需从微观到宏观全面考虑：

- 1.“地”要平且滑：消除高差，严控防滑等级，这是基础。
- 2.“墙”要有扶靠：关键动线设置连续、合宜的扶手。
- 3.“空”要够宽敞：保证通行和回转宽度，消除突出物。
- 4.“光”要亮且柔：提供充足、无眩光的照明，特别是夜间引导。
- 5.“标”要清又明：用色彩、标识强化空间识别和危险警示。
- 6.“器”要便求助：在风险点设置易触及的紧急报警装置。
- 7.“窗”要防眩晕：避免使用易造成眩晕的凸窗、落地窗。
- 8.“外”要稳防绊：室外场地平缓、道路通畅、台阶安全。

最终目标是构建一个“支撑有力、通行无碍、风险可视、救助及时”的老年人安全生活环境，最大限度地预防摔倒，并在万一发生时能将伤害和后果降至最低。所有设计均应体现对老年人身体机能衰退的深切理解和人文关怀。