

建筑工程施工中建筑屋面防水工程施工技术

祁亚亚

新疆鼎禾建设工程有限公司 新疆 图木舒克 844000

摘要: 在建筑工程里,屋面防水工程关乎建筑使用寿命与质量。本文先阐述屋面防水材料分类、性能要求及选择原则,接着介绍设计要点,涵盖设计原则、防水层与排水系统设计。随后说明施工技术,包括施工前准备及各类防水层施工方法。最后分析常见问题,如开裂、起鼓等,并提出预防措施。通过系统论述,为屋面防水工程提供全面指导,保障工程防水效果与质量。

关键词: 屋面防水工程;防水材料;设计要点;施工技术;预防措施

引言:建筑屋面防水工程是建筑工程的关键部分,对建筑正常使用与耐久性影响重大。一旦屋面防水出现问题,会引发渗漏,损害建筑结构与内部装修,影响使用功能,甚至造成经济损失与安全隐。随着建筑技术发展,屋面防水材料与技术不断更新,对防水工程要求也日益提高。因此,深入研究屋面防水工程施工技术,科学选材、合理设计、规范施工并有效预防问题,对提升建筑质量与保障使用安全意义深远。

1 屋面防水材料选择与性能要求

1.1 防水材料分类

屋面防水工程中,材料选择直接影响防水效果与建筑使用寿命。卷材类防水材料以连续成卷形态供应,通过铺贴形成完整防水层^[1]。卷材类材料具有整体性好、施工效率高的特点,在各类屋面防水工程中应用广泛。高聚物改性沥青卷材通过添加橡胶或树脂提升柔韧性,使其能适应基层的微小变形,减少开裂风险;合成高分子卷材则以聚氯乙烯、三元乙丙橡胶等为基材,具备优异的抗紫外线与化学腐蚀能力,在恶劣环境下也能保持良好的防水性能。涂料类防水材料通过液态涂刷固化成膜,聚氨酯涂料可形成无缝防水层,能有效阻止水分渗透;聚合物水泥涂料兼具水泥强度与聚合物弹性,适用于潮湿基层施工,为潮湿环境下的屋面防水提供了解决方案。刚性防水材料以水泥基材为主,通过添加防水剂或纤维增强,形成致密防水结构,多用于结构自防水或辅助防水层,增强屋面的整体防水能力。

1.2 防水材料性能要求

屋面防水材料需满足多维度性能指标。耐水性是基础要求,材料在长期浸水环境下需保持物理稳定性,避免溶胀、脱落或强度衰减。耐候性体现为抗紫外线、耐高低温循环能力,北方地区需耐受-30℃低温脆化,南方地区则需抵抗40℃以上高温软化。抗老化性通过添加抗

氧剂、光稳定剂实现,确保材料在10-15年使用周期内性能衰减不超过20%。粘结性要求材料与基层、保护层间形成可靠粘结,剥离强度需达到0.8MPa以上。柔韧性使材料能适应基层微小变形,低温弯折性测试中需在-20℃环境下无裂纹。延伸性指标确保材料在结构沉降或温度应力作用下不破裂,高分子卷材延伸率可达300%以上。环保性要求材料挥发性有机化合物(VOC)含量低于50g/L,重金属含量符合饮用水接触标准。施工便捷性体现为材料可操作时间长、固化速度适中,且无需特殊设备即可完成施工。

1.3 材料选择原则

材料选择需综合考量工程特性与使用环境。坡屋面宜选用自重轻、抗滑移的卷材,因为坡屋面的坡度较大,自重轻的卷材可以减少对屋面的荷载,抗滑移的卷材能防止在雨水冲刷或风力作用下发生位移。平屋面则更适合涂料类或刚性防水材料,涂料类材料可以形成无缝防水层,适应平屋面的各种形状;刚性防水材料可以增强屋面的结构强度。高温高湿地区应优先选择耐候性强、抗霉菌的材料,高温高湿环境容易使材料老化、发霉,影响防水性能。腐蚀性环境需采用耐化学介质侵蚀的合成高分子卷材,合成高分子卷材具有良好的化学稳定性,能抵抗腐蚀性介质的侵蚀。材料相容性方面,卷材与涂料接缝处需使用同质胶粘剂,保证接缝处的粘结强度;刚性防水层与柔性卷材间应设置隔离层防止应力集中,避免因应力集中导致防水层开裂。经济性评估需平衡初始投入与维护成本,高分子卷材虽单价较高,但使用寿命是沥青卷材的2-3倍,从长期来看可能更经济。实用性要求材料供应稳定、施工工艺成熟,避免因操作复杂导致质量隐患。最终方案应通过实验室模拟测试,验证材料在极端条件下的协同工作性能,确保屋面防水工程的质量和可靠性。

2 屋面防水工程设计要点

2.1 设计原则

屋面防水工程需遵循系统化设计思维,将防水系统视为建筑整体防护体系的关键环节。防水系统并非孤立存在,而是与建筑结构、使用功能紧密相连^[2]。防排结合理念要求通过科学规划排水坡度减少积水风险,同时设置多道防水屏障提升系统可靠性。例如平屋面宜采用两道防水设防,坡屋面可结合瓦材与柔性防水层形成复合体系,既满足排水需求又增强防水性能。这种复合体系能充分发挥不同材料的优势,提高防水效果。因地制宜原则体现在材料选择与构造设计需匹配气候特征,多雨地区应强化排水效率,风沙较大区域需考虑卷材抗风揭性能。经济合理性需平衡全生命周期成本,高分子卷材虽初期投入较高,但维护周期延长带来的综合效益更优。设计阶段应建立多专业协同机制,确保防水构造与建筑造型、结构荷载、设备安装等要求协调统一。

2.2 防水层设计

防水层位置选择需综合考虑结构变形与施工可行性,不同构造形式对防水层保护效果差异显著。结构变形会影响防水层的完整性,施工可行性则关系到防水层的质量和施工效率。正置式防水将防水层置于保温层下方,适用于上人屋面,但需解决保温层积水问题;倒置式防水则将保温层置于防水层之上,有效保护防水材料免受紫外线损伤,延长使用寿命。这两种构造形式各有优劣,需根据实际情况选择。层数设计依据工程等级确定,一级防水工程应设置两道独立防水层,二级防水可采用一道高性能卷材。连接构造是质量关键,基层与防水层间需涂刷界面处理剂增强粘结,保护层与防水层间应设置隔离层防止粘结破坏。特殊部位需针对性设计,檐口部位应延伸防水层至挑檐外边缘,天沟转角处增设附加层并采用密封胶嵌缝,变形缝需配置可伸缩的金属盖板与防水卷材复合构造。

2.3 排水系统设计

排水坡度设计需满足快速排水需求,坡度值直接影响排水效率与结构安全。合理的排水坡度能确保雨水迅速排出,避免积水对屋面造成损害。平屋面最小坡度不应小于2%,天沟纵向坡度宜为1%,坡度过小易导致积水,坡度过大则增加结构荷载。坡度形成可通过结构找坡或材料找坡实现,结构找坡更利于长期排水稳定性,但会增加混凝土用量。在实际工程中,需综合考虑成本和排水效果选择合适的找坡方式。排水口设置应遵循“分散布置、就近排放”原则,间距不宜超过18米,雨水口直径应满足50年一遇暴雨强度要求。排水管材需具备抗紫外

线与老化性能,PVC管材壁厚不应小于2.5mm,铸铁管需进行防腐处理。雨水收集系统设计需考虑初期雨水弃流装置,避免杂质进入储水设施。排放系统应与市政管网合理衔接,高层建筑需设置消能装置防止水流冲击破坏。设计阶段应通过水力计算验证排水能力,确保极端天气下屋面不产生积水倒灌现象。

3 屋面防水工程施工技术

3.1 施工前准备

基层处理是防水工程的基础环节,其质量直接影响防水层与基层的粘结效果。基层处理不好,会导致防水层与基层之间出现空鼓、剥离等问题,影响防水效果^[3]。需彻底清除表面浮尘、油污及松散颗粒,对凹凸不平处进行修补找平,处理后的基层应达到干燥、洁净、平整的标准。含水率检测需使用专用仪器,确保数值低于9%,过高含水率会导致防水层起鼓剥离。材料进场后应分类存放,卷材需水平堆放于通风干燥处,避免阳光直射,堆放高度不超过五层。涂料类材料应密封保存,远离火源,储存环境温度控制在5-35℃之间。施工机具准备需根据工艺要求配置齐全,热熔法施工应配备喷灯、压辊等设备,冷粘法需准备刮板、滚筒等工具,所有设备使用前均需调试至最佳工作状态。

3.2 卷材防水层施工

基层处理达标后,均匀涂刷配套基层处理剂,涂刷方向应与后续卷材铺贴方向垂直。基层处理剂能增强基层与卷材之间的粘结力,提高防水层的整体性。卷材铺贴方式根据材料特性选择,热熔法施工时,火焰加热器应均匀烘烤卷材底面,待沥青层熔化后迅速滚铺,压辊紧跟其后排除空气,避免出现空鼓。冷粘法施工需控制胶粘剂涂刷厚度,铺贴后静置2-3小时待胶粘剂固化。自粘卷材铺贴时需揭除隔离膜,边铺贴边用橡胶板推压排气。卷材搭接宽度应符合规范要求,横向搭接缝与纵向搭接缝错开不小于500mm,搭接部位采用热风焊接或密封胶封闭处理。檐口、天沟等特殊部位施工时,卷材收头应嵌入预留凹槽,采用金属压条固定后用密封材料封严,防止雨水渗入。

3.3 涂料防水层施工

基层处理达标后,先涂刷专用底漆增强粘结力,底漆干燥后方可进行涂料施工。专用底漆能封闭基层的毛细孔,防止水分渗透,同时增强涂料与基层的粘结力。涂料涂刷应采用“薄涂多遍”原则,第一遍涂刷方向与第二遍垂直交叉,每遍涂刷间隔时间根据环境温度确定,夏季约4-6小时,冬季约8-12小时,确保涂层充分固化。涂层总厚度通过针测法检验,合成高分子涂料厚度不小于

1.5mm,高聚物改性沥青涂料厚度不小于2mm。阴阳角、管根等特殊部位需增设胎体增强材料,先涂刷一遍涂料后铺贴胎体,再涂刷第二遍涂料覆盖,胎体搭接宽度不小于100mm,增强薄弱部位的抗裂性能。

3.4 刚性防水层施工

混凝土配合比设计需通过试验确定,水灰比控制在0.45-0.55之间,掺入微膨胀剂补偿收缩。合适的配合比能保证混凝土的强度和抗渗性能,微膨胀剂能有效减少混凝土的收缩裂缝。搅拌时投料顺序为砂、石、水泥、膨胀剂,干拌均匀后加水搅拌,总搅拌时间不少于2分钟,确保材料充分混合。浇筑时采用分层振捣方式,每层厚度不超过300mm,使用插入式振捣器快插慢拔,确保混凝土密实无气泡。养护阶段需覆盖保湿材料,保持表面湿润持续14天以上,裂缝控制可通过设置分格缝实现,分格缝间距不宜大于6m,缝宽20-30mm,内嵌密封材料^[4]。刚性防水层与柔性防水层交接处应预留凹槽,柔性材料嵌入凹槽后用密封胶封闭,形成复合防水构造,提升整体防水性能。

4 屋面防水工程常见问题与预防措施

4.1 常见问题

防水层开裂是屋面防水工程中较为常见且危害较大的问题,多因基层处理不当或材料延伸率不足引发。基层若存在凹凸不平、疏松等情况,会使防水层受力不均;材料延伸率不够,则难以适应温度应力与结构变形,二者叠加易导致裂缝扩展,进而引发渗漏。起鼓现象常由基层含水率超标或粘结层失效造成,基层含水率过高,水汽受热膨胀将防水层顶起形成空鼓,影响防水效果。脱落问题与粘结材料性能密切相关,劣质胶粘剂在紫外线照射下易老化失粘,造成卷材或涂料层剥离,使防水层失去作用。排水不畅多源于坡度设计偏差或排水口堵塞,屋面局部积水长期浸泡会加速防水层劣化,缩短防水层使用寿命。特殊部位防水失效主要因构造处理不当,阴阳角、管根等应力集中区域未做增强处理,易成为渗漏通道,导致屋面出现渗漏现象。

4.2 预防措施

基层处理需达到坚实平整标准,采用2m靠尺检查平

整度偏差不超过3mm,含水率检测使用专用仪器确保数值低于9%。材料进场应核验质量证明文件,卷材厚度偏差控制在±5%以内,涂料固含量需符合产品说明书要求。施工过程中重点把握环境条件,雨雪天气或5级以上大风时应停止露天作业,基层温度低于5℃不宜进行热熔法施工。排水系统设计需通过水力计算验证,平屋面坡度应不小于2°,天沟纵向坡度不小于0.5°,排水口数量根据汇水面积计算确定,确保排水顺畅。特殊部位施工应增设附加层,阴阳角处做成圆弧过渡,圆弧半径不小于50mm,管根部位设置加强带,宽度不小于300mm,增强特殊部位防水能力^[5]。粘结层施工需控制涂刷厚度均匀性,热熔法施工应掌握火焰加热程度,避免烧穿卷材或未充分融化沥青层,保证粘结效果。刚性防水层分格缝设置应与结构变形缝对齐,缝内填充聚乙烯泡沫板,上部用密封胶封闭,防止混凝土收缩产生裂缝,提高屋面防水整体性能。

结束语

屋面防水工程是建筑工程中不容忽视的重要环节,其质量好坏直接关系到建筑的整体性能与使用寿命。从防水材料的选择到设计方案的制定,再到施工技术的实施以及常见问题的预防,每一个步骤都紧密相连、缺一不可。只有严格遵循相关规范与标准,综合考虑多方面因素,精心组织施工,才能有效提高屋面防水工程的质量,减少渗漏问题的发生,为建筑提供一个可靠、持久的防水屏障,确保建筑能够安全、舒适地使用。

参考文献

- [1]王永杰.建筑工程项目屋面防水施工技术研究[J].建筑·建材·装饰,2025(7):79-81.
- [2]侯成岗,林慧宇.建筑工程中屋面卷材防水施工技术应用[J].建筑与装饰,2025(18):70-72.
- [3]刘飞.房屋建筑工程屋面防水施工技术及其质量控制[J].智能建筑与工程机械,2022,4(8):22-24.
- [4]卫晓蓉.住宅建筑工程屋面防水施工技术分析[J].建筑·建材·装饰,2025(12):100-102.
- [5]杨艳飞.建筑工程中屋面防水施工技术及其质量控制策略研究[J].建筑·建材·装饰,2025(18):82-84.