

Discussion on roof drainage and waterproofing effect of ordinary multi-storey buildings

Hao Liu

Zhejiang Shaoxing Rail Transit Group Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

Abstract

This article focuses on the roof construction of ordinary multi-storey buildings, systematically expounds the characteristics of drainage settings of different roof structural forms such as flat roofs, sloping roofs and irregular-shaped roofs. It deeply analyzes the factors affecting the waterproof effect of the roof from different key influencing aspects, including the quality of waterproof materials for the roof, construction techniques, structural design, and the influence of environmental factors. Combined with typical engineering cases, it systematically puts forward effective measures to optimize the drainage and waterproof effect of the roof, aiming to provide a reference for improving the quality of waterproofing projects of the roofs of multi-storey buildings. This paper systematically expounds the drainage setting characteristics of different roof structures, deeply analyzes the key factors affecting the waterproof effect, and puts forward effective measures to optimize the roof drainage and waterproof effect based on engineering cases, aiming to provide reference for improving the quality of multi-storey building roof engineering.

Keywords

multi-layer roof structure, flat roof,

普通多层建筑屋面排水设置和防水效果讨论

刘浩

浙江绍兴市轨道交通集团有限公司, 中国·浙江 绍兴 312000

摘要

普通多层建筑屋面的排水设置和防水效果是一个综合性的问题, 涉及屋面结构形式、防水材料、施工工艺、环境因素等多个方面。本文围绕普通多层建筑屋面施工, 系统阐述了平屋面、坡屋面和异形屋面等不同屋面结构形式的排水设置特点, 从屋面的防水材料质量、施工工艺、结构设计及环境因素影响等不同的关键影响角度深入分析影响屋面的防水效果的关键因素, 并结合典型工程实际案例, 系统的提出优化屋面排水与防水效果的有效措施, 旨在为提升多层建筑屋面防水工程质量提供参考。

关键词

多层屋面结构; 平屋面; 坡屋面; 屋面防水

1 引言

屋面作为普通多层建筑的重要围护结构, 其排水与防水性能直接影响建筑的使用功能和耐久性。若屋面排水不畅、防水失效, 容易引发渗漏问题, 导致室内装修损坏、结构构件腐蚀, 严重威胁建筑安全和用户居住体验。因此, 合理设计屋面排水系统, 提升防水效果, 对保障多层建筑的质量和寿命具有重要意义。

2 普通多层建筑屋面结构形式分类

2.1 平屋面

平屋面是目前普通多层建筑中应用较为广泛的屋面形

式, 其坡度通常在 2%-5% 之间。平屋面的构造层次一般包括结构层、找坡层、保温层、防水层、保护层等。由于坡度较缓, 平屋面在空间利用上具有一定优势, 可用于设置屋顶花园、安装楼宇配套设备外机、水箱和太阳能设备、光伏设备等。

2.2 坡屋面

坡屋面的坡度一般大于 10%, 常见的坡度有 20%、30% 等。坡屋面根据屋面材料和构造方式的不同, 可分为瓦屋面 (如水泥瓦、琉璃瓦、沥青瓦等)、金属板坡屋面等。坡屋面排水性能较好, 雨水能够迅速排除, 但在空间利用和施工难度上相对平屋面有一定挑战。

2.3 异形屋面

异形屋面是指形状不规则的屋面, 如曲面、折面等。这类屋面造型独特, 富有艺术感, 但在排水和防水设计上更

【作者简介】刘浩 (1988-), 男, 中国辽宁大连人, 本科, 工程师, 从事轨道交通土建工程项目管理研究。

为复杂，需要结合具体的建筑造型进行专项设计。

3 不同屋面结构形式的排水设置

3.1 平屋面排水设置

平屋面排水主要有外排水和内排水两种方式。外排水通过屋面天沟汇集雨水，经雨水斗、雨水管排至室外，常见形式有檐沟外排水、女儿墙外排水；内排水则通过室内雨水管排至地下系统，适用于大型多层建筑或对美观要求高的场所。

排水坡度是保证排水顺畅的关键。找坡层可采用材料找坡（坡度 $\geq 2\%$ ）或结构找坡（坡度 $\geq 3\%$ ）。材料找坡使用轻质材料铺设，结构找坡利用屋面结构板倾斜形成。

天沟是排水的重要部分，断面形式包括矩形和梯形，宽度不宜小于 200mm，深度不小于 150mm。雨水口间距不宜超过 20m，需根据屋面面积和形状合理布置，以确保排水效率。

3.2 坡屋面排水设置

排水方式：坡屋面主要依靠屋面坡度进行自然排水，雨水沿屋面排至屋檐，通过檐沟和雨水管排至室外。小型坡屋面多层建筑也可采用无组织排水，雨水直接从屋檐自由下落至室外地面，但易冲刷外墙和基础，现代多层建筑较少采用。

排水坡度：坡屋面的坡度较大，确保雨水快速排除。不同材料坡度要求不同，例如瓦屋面的坡度一般在 20%-50% 之间，金属板坡屋面的坡度可适当降低，但一般也不宜小于 10%。

檐沟设于屋檐边缘，收集雨水并导入落水管，材质可选金属或塑料。落水管管径和数量需根据汇水面积和降雨量确定，管径一般不小于 75mm，间距不超过 15m。

3.3 异形屋面排水设置

排水方式：异形屋面的排水方式需要根据其具体的造型和结构特点进行设计，通常采用多种排水方式相结合的方法。例如，对于曲面屋面，可在曲面低点设置天沟，采用内排水或外排水的方式将雨水排除；对于折面屋面，可利用折面的转折处设置排水沟，引导雨水排除。

排水坡度：异形屋面的排水坡度设计较为复杂，需要通过计算机模拟等手段进行分析，以确保雨水能够顺利排除。在设计过程中，应尽量避免出现积水区域，对于局部坡度较小的区域，可通过设置导流槽等方式加强排水。

特殊排水构造：由于异形屋面的造型独特，往往需要设置一些特殊的排水构造，如弧形天沟、螺旋形雨水管等。这些特殊构造在设计和施工过程中需要严格把控质量，确保排水系统的畅通。

4 影响屋面防水效果的因素

4.1 防水材料质量

防水材料是屋面防水的关键。目前市场上的防水材料

种类繁多，如卷材防水、涂料防水、密封材料等。若选用的材料质量不合格，如卷材厚度不足、涂料耐水性差、密封材料粘结力不够等，易导致防水层开裂、渗漏。

选用防水涂料时，应注意固含量、干燥时间、拉伸强度等指标。高质量的防水涂料固含量高，干燥后形成的涂膜强度高、延伸率好，耐水性强，能长期抵御雨水和潮湿环境的侵蚀。

防水板的质量取决于材质、厚度、抗穿刺性及焊接性能。优质防水板材质纯净，厚度均匀，抗穿刺能力强，焊接性能优异，能确保铺设和使用过程中不破损，焊接处牢固可靠。

密封材料的质量关键在于粘结性、弹性、耐候性和耐水性。优质密封材料能与基层牢固粘结，弹性好，适应温度变化和结构变形，同时耐候耐水，长期使用不老化、不脱落。

4.2 施工工艺

施工工艺对屋面防水效果起着决定性作用。在屋面防水施工过程中，基层处理、防水层铺设、节点处理等环节都需要严格按照规范要求进行操作。大多数屋面渗漏水案例都是由于施工工艺和施工过程存在问题而直接导致渗漏，例如，基层表面不平整、不干净会影响防水层与基层的粘结力；防水层搭接宽度不足、密封不严会直接导致渗漏；屋面阴阳角、水落口、变形缝等节点部位处理不当，容易形成渗漏隐患；屋面坡度实施未达设计要求，局部低洼或过缓造成雨水积聚，也可能导致渗漏。

4.3 屋面结构设计

屋面结构设计的合理性也会影响防水效果，应结合使用需求和房屋所处自然环境特点合理选择屋面结构。例如，屋面坡度设置不合理，会导致雨水排水不畅，造成积水；天沟、檐沟的断面尺寸过小，无法满足排水量要求，容易出现溢水现象；屋面变形缝、伸缩缝等构造设计不当，会在温度变化、结构沉降等因素作用下，破坏防水层的完整性；没有上人需求的屋面或是北方冬季多雨雪气温低的地区应该采用坡屋面结构设计。

4.4 环境因素

环境因素对屋面防水效果也有一定影响。长期的日晒雨淋、温度变化、风力作用等会使防水材料老化、开裂；酸雨、盐雾等腐蚀性物质会侵蚀防水层，降低其防水性能^[1]。此外，屋面荷载的变化、建筑物的振动等也可能对防水层造成破坏。

5 提升屋面排水与防水效果的措施

5.1 合理选择防水材料

根据多层建筑屋面使用功能、环境条件和工程特点，选择合适的防水材料。例如，对于上人屋面，应选用耐穿刺、耐磨损性能好的防水材料；对于长期暴露在阳光下的屋面，应选用耐老化性能好的防水材料；对于严寒地区的屋面，应选用低温柔性好的防水材料。

严格把控防水材料的质量,选择信誉良好的生产厂家,进场时对防水材料进行严格的检验和复试,确保其各项性能指标符合设计要求和相关标准。

综合合理搭配防水材料,利用防水材料不同性能互补材料的优缺点。例如,在防水卷材外侧增加涂刷铝基反光材料,使得有效隔热反光延长防水卷材的使用寿命。

5.2 优化施工工艺

加强基层处理,确保表面平整、干净、干燥。铺设防水层前,应清理基层,去除灰尘、油污等,修补裂缝、孔洞。控制基层含水率,过高会导致粘结不牢,产生空鼓等问题。施工前应烘干或晾晒,使含水率达标。用卷材时含水率 $\leq 9\%$;涂料时 $\leq 10\%$ 。可在基层放置 1m^2 卷材或薄膜,静置3-4小时无水印即合格。

严格按照施工规范和操作规程进行防水层铺设,控制好防水层的搭接宽度、粘结质量等。对于卷材防水,应采用热熔法或冷粘法施工,确保卷材与基层、卷材间粘结牢固;对于涂料防水,应分层涂刷,保证厚度均匀,无漏刷、流淌。卷材搭接宽度应符合要求,长边不小于 80mm ,短边不小于 100mm 。热熔法施工时需充分熔化搭接缝处热熔胶,挤出均匀胶液确保粘结牢固。施工完成后,用密封胶对搭接缝进行密封处理。

特别应重视屋面节点部位的处理,对阴阳角、水落口、变形缝等部位应增设附加防水层,增强节点部位的防水能力。例如,在阴阳角处应做圆弧或钝角处理,并铺设附加卷材;在水落口周围应做密封处理,并增设防水附加层。在阴阳角处铺设附加层宽度一般不小于 500mm ,确保防水层在阴阳角处的完整性和密封性。

注意成品保护,在实际施工过程中往往存在多专业交叉施工作业的情况,在防水结构施工完成后应严格保护层的施工,并加强成品保护。

5.3 完善屋面结构设计

合理确定屋面排水坡度和排水方式,确保雨水能够迅速排除。在设计过程中,应充分考虑屋面汇水面积、降雨量等因素,合理布置天沟、雨水口等排水设施,保证排水系统的畅通。特别强调最大排水量计算应充分考虑屋面建成后的环境因素的不利影响。

优化屋面构造设计,加强屋面结构的整体性和稳定性。对于屋面变形缝、伸缩缝等部位,应采用合理的构造措施,如设置止水带、密封材料等,防止雨水渗漏。同时,应加强屋面与墙体、管道等部位的连接处理,确保防水的连续性。

5.4 加强后期维护管理

建立屋面定期检查和维修制度,及时发现和处理屋面存在的问题。定期检查屋面防水层是否有开裂、渗漏等现象,检查排水系统是否畅通,发现问题及时进行修复。

做好屋面的清洁工作,及时清除屋面杂物和积水,防

止杂物堵塞排水管道,避免积水对防水层造成损害。^[3]同时,应避免在屋面上堆放重物或进行破坏性活动,保护屋面结构和防水层。

6 案例分析

6.1 案例一:某多层平屋面渗漏问题分析与处理

某平屋面投入使用后,出屋面楼梯间渗漏严重。原因是防水材料上翻高度不足,被后续施工覆盖,且排水坡度不够,导致积水浸泡防水层。处理措施:拆除旧防水层,选用合格卷材;重做基层,确保平整干燥;调整排水坡度,增设排水设施。处理后渗漏问题解决。



图 1: 案例一多层平屋面结构样式示意图

6.2 案例二:某多层坡屋面瓦面渗漏问题分析与处理

某多层采用坡屋面瓦屋面结构,在暴雨天气后,发现部分瓦面出现渗漏现象。经检查,渗漏原因主要是瓦件铺设不规范,瓦缝密封不严;檐沟排水不畅,雨水倒灌至瓦面下方。针对这些问题,采取了重新铺设瓦件,确保瓦件搭接宽度符合要求,并对瓦缝进行密封处理;清理檐沟,调整檐沟坡度,增大落水管管径,加强排水能力等措施。处理后,坡屋面瓦面渗漏问题得到解决。

7 结论

在实际工程中,应根据建筑的使用功能、环境条件和工程特点,合理选择屋面结构形式和排水方式,选用优质的防水材料,严格按照施工规范进行施工,加强后期维护管理,从而有效提升屋面的排水与防水性能,保障多层建筑的质量和使用安全。随着建筑技术的不断发展,还应积极探索和应用新技术、新材料、新工艺,进一步提高屋面排水和防水的水平。

参考文献

- [1] 《屋面工程技术规范》GB 50345-2012 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [2] 周勇. 建筑屋面防水工程施工技术要点分析 [J]. 中国建筑防水, 2020 (10):25-28.
- [3] 王强, 李华. 多层建筑屋面排水与防水设计优化策略研究 [J]. 工程建设与设计, 2019 (15):98-100.