

基于土木工程施工阶段屋面防水施工技术研究

刘 骋

湖北承乾建筑工程有限公司, 湖北 孝感 432020

[摘要] 建筑工程中, 屋面防水作为保护建筑结构的重要组成部分, 其质量直接关系到建筑物的使用寿命和安全性。然而, 实际施工过程中, 屋面防水技术面临诸多挑战, 如材料质量问题以及施工质量管理不到位等, 直接影响到屋面防水系统的性能和效果。基于此, 文中详细阐述施工阶段屋面防水施工技术, 并提出具体措施, 旨在提升施工阶段屋面防水工程的可靠性和耐久性, 为相关领域的专业人士提供实用指导和参考。

[关键词] 屋面防水; 土木工程; 施工技术; 材料质量; 施工管理

DOI: 10.33142/sca.v7i9.13425

中图分类号: TU761.11

文献标识码: A

Research on Roof Waterproofing Construction Technology Based on Civil Engineering Construction Stage

LIU Cheng

Hubei Chengqian Construction Engineering Co., Ltd., Xiaogan, Hubei, 432020, China

Abstract: In construction engineering, roof waterproofing is an important component of protecting building structures, and its quality directly affects the service life and safety of buildings. However, in the actual construction process, roof waterproofing technology faces many challenges, such as material quality issues and inadequate construction quality management, which directly affect the performance and effectiveness of the roof waterproofing system. Based on this, the article elaborates on the roof waterproofing construction technology during the construction phase and proposes specific measures aimed at improving the reliability and durability of the roof waterproofing project during the construction phase, providing practical guidance and reference for professionals in related fields.

Keywords: roof waterproofing; civil engineering; construction technology; material quality; construction management

引言

屋面防水不仅仅是简单的水密性问题, 更涉及到对建筑结构各个组成部分的保护, 防止因水渗漏引发的腐蚀、结构耐久性降低甚至倒塌等安全隐患^[1]。有效的屋面防水系统可以有效延长建筑物的使用寿命, 降低维护和修复成本, 提升建筑物的整体安全性和可靠性。随着城市建设和高楼大厦的不断增多, 如何在施工过程中选择合适的材料和技术, 以及如何通过科学的养护管理保障屋面防水系统的长期性能, 是当前研究亟须解决的问题。因此, 本文深入分析施工阶段屋面防水施工技术的重要性及其面临的问题, 并提出相应的技术措施和管理建议, 以期提升屋面防水工程质量和可靠性, 推动建筑行业的可持续发展贡献力量。

1 施工阶段屋面防水技术重要性

1.1 保护建筑结构和内部设施

建筑工程中, 屋面防水技术直接关系到建筑结构的稳定性、内部设施的安全性以及建筑物整体的使用寿命。首先, 建筑物的屋面直接暴露于风雨中, 如果屋面防水技术不到位, 易导致水分渗透到建筑结构内部。长期以来, 水分侵蚀会导致混凝土结构中的钢筋腐蚀、钢结构的锈蚀, 甚至木结构的霉菌滋生和腐烂, 不仅会影响建筑结构的整体稳定性和承载能力, 还导致建筑物的结构安全隐患, 从而增加维修和修复的成本, 甚至危及建筑物的使用安全。

其次, 建筑内部设施如电气设备、管道系统、室内装修等对于水分的敏感性较高, 一旦发生屋面漏水, 会导致设施损坏甚至短路火灾等安全事故。良好的屋面防水系统能够有效阻止水分渗透, 保护内部设施的完整性和稳定运行, 从而减少因漏水引起的设备维修和更换成本, 提高建筑物的整体运营效率。此外, 建筑的使用寿命受多种因素影响, 其中包括结构材料的耐久性和抗老化能力, 屋面防水系统能够有效地延缓水分对建筑材料的侵蚀, 可显著延长建筑物的使用寿命, 降低维护成本, 并减少资源的浪费。

1.2 保障建筑物的使用安全

建筑物作为人们生活、工作和活动的场所, 其安全性直接关系到人们的生命财产安全, 因此屋面防水技术的重要性不可忽视^[2]。首先, 屋面作为建筑的顶部结构, 直接承受自然环境带来的各种天气影响, 包括雨水、风雪、紫外线等, 屋面漏水不仅会给建筑内部设施和装修材料带来损坏, 更可能引发严重的安全事故, 危及住户和工作人员的生命安全。其次, 高层建筑由于高度和结构特点, 屋面漏水问题一旦发生, 后果可能更为严重。如屋面漏水会导致楼层间的水平移动, 加剧结构的腐蚀和损坏, 进而影响到整栋建筑的稳定性。此外, 屋面漏水还导致楼层内部装修和设备的长期受损, 增加维修和修复的成本, 降低建筑物的使用价值和经济效益。良好的屋面防水系统不仅可以有效

预防这些潜在的安全风险，还能提升建筑物的整体安全性，通过选择适合的防水材料、科学合理地设计防水系统以及严格的施工质量控制，可以有效地减少屋面漏水的可能性。

1.3 节能与环保效果

良好的屋面防水系统能有效减少能源消耗，改善室内环境质量，从而对节能和环保产生积极影响。屋面防水技术对节能效果的贡献主要体现在两个方面：热能保护和光能利用。有效的屋面防水系统能够防止外界环境中的热量通过屋面进入建筑物内部，从而减少空调系统的负荷。在夏季，良好的屋面防水系统可以减少屋面的热吸收和传导，降低室内温度，减少空调设备的使用频率和能源消耗。这种节能效果不仅可以降低建筑物的运行成本，还有助于减少温室气体排放，对应气候变化产生积极影响。同时，屋面防水技术还能优化建筑物的光能利用效率。适当的屋面防水系统设计可以反射或吸收太阳辐射，从而减少建筑物内部的热损失或增加冬季的日照效果，不仅提升了建筑物的能效表现，还改善了室内的采光条件，减少了人工照明的需求，进一步节约能源。此外，防水系统的优化设计和选择环保材料可以减少对自然资源的消耗，降低建筑施工和运营过程中的环境负荷，如采用可再生材料或者具有良好环保性能的防水材料，不仅有利于减少对有限资源的开采压力，还能降低材料生产和处理过程中的环境污染。

2 土木工程施工阶段屋面防水施工技术

2.1 屋面结构检查

在土木工程施工中，屋面防水施工前的结构检查和处理至关重要，以确保防水系统的有效性和长期稳定性。通常情况下，屋面在没有进行防水处理之前，易出现漏水问题的主要部位包括以下几个方面：首先，屋面的结构本身可能存在裂缝或者构造缺陷，如混凝土表面龟裂、收缩缝处渗水、砖瓦之间的间隙等。这些结构缺陷会导致水分从屋面内部渗透到建筑物内部，引发漏水问题。其次，屋面结构的老化和损伤也是漏水的主要原因，特别是在长期风吹日晒、雨水侵蚀下，屋面材料可能会发生老化、开裂或破损，失去原有的防水功能。最后，屋面在施工或者使用过程中可能会因为各种原因（如设备维护、施工操作等）而导致局部结构损坏或者松动，从而增加了漏水的风险。

2.2 防水层施工

防水层施工涉及多个细节和技术参数，确保防水效果的达到设计要求和标准^[3]。

防水卷材的施工方法包括全粘贴法、部分粘贴法和热焊接法。通常，施工顺序从低到高，依次铺贴防水卷材，横向搭接宽度一般为 200~300mm，纵向搭接宽度为 100~150mm。首先，选材是防水施工的首要环节。屋面防水材料的选择直接影响到防水层的寿命和性能，主要的防水卷材类型有 SBS 改性沥青卷材、APP 改性沥青卷材和 PVC 合成树脂卷材，每种都具有不同的耐候性和适用环境。一般情况下，使用 SBS 改性沥青防水卷材的屋面，其防水层的平均使用寿命可达到 15~20 年，而高密度聚乙烯(HDPE)

等合成高分子材料则可以延长至 25 年以上。

表 1 防水卷材

卷材类别		搭接宽度
合成高分子防水卷材	胶粘剂	80
	胶粘带	50
	单缝焊	60, 有效焊接宽度不小于 25
	双缝焊	80, 有效焊接宽度 10×2+空腹宽
高聚物改性沥青防水卷材	胶粘剂	100
	自粘	80

整个防水卷材施工流程通常包括基层处理、冷底子油涂刷、非固化沥青铺贴、防水卷材铺贴、隔离层设置、抗裂层加固(通常用钢筋网片)、保温层覆盖(常用聚苯板)、最后是防水保护层的覆盖，确保防水层的安全性和持久性。

在施工时，表面必须保持干燥、清洁和平整，任何的尘土、油污或松散物都将严重影响防水层的附着力，适当的基层处理可以将防水失败的风险降低约 40%。此外，表面处理还包括对基层的检查和修补，确保无裂缝或孔洞，因为这些瑕疵都会成为水分侵入的通道。在接缝处理上，应重叠不少于 100mm，并使用专用焊枪进行密封，以防止接缝处泄露。并采用系统的检测方法，包括视觉检查、压力测试和渗漏测试，以验证防水层的完整性和功能，通过细致的验收程序可以提前发现约 95%的潜在问题，从而及时修复，确保防水层的质量。

2.3 隔离层施工

隔离层施工是防止防水层与结构层之间的直接接触，从而避免化学或物理反应导致防水层损坏，同时还可以平衡和分散结构应力。隔离层材料的选择多样，包括高密度聚乙烯膜(HDPE)、无纺布、玻璃纤维毡等，每种材料都有其特定的物理和化学属性适用于不同的环境和需求^[4]。如 HDPE 膜以其优异的抗穿刺性能和化学稳定性，在化学腐蚀环境中的应用尤为广泛，HDPE 隔离层可有效延长屋面系统的使用寿命至少 20 年。在施工过程中，隔离层的铺设需要严格按照设计要求和施工规范进行。首先，基层表面必须处理干净、平整，无尖锐物质和杂物，它直接影响到整个防水系统的完整性和有效性。其次，隔离层材料的铺设应保证足够的重叠宽度(通常不少于 100mm)，以及密封性好的接缝处理有效防止水分通过接缝渗透，接缝处理不当会增加 30%的泄露风险。在隔离层的铺设中还需考虑到结构的热胀冷缩。正确的安装应确保隔离层具有一定的松弛度，以应对温度变化引起的材料伸缩。此外，特定情况下需要在隔离层与防水层之间增设一层保护层，以抵御机械损伤或其他外界影响，减少约 50%的物理损伤风险。

完成隔离层施工后的质量检查同样重要。应用现代检测技术，如电子泄漏检测(ELD)技术，可在不破坏隔离层的前提下，准确地定位潜在的缺陷和漏点，通过高精度检测技术可以提前发现并修复 95%的潜在问题，极大地提高了屋面系统的防水性能和可靠性。

表 2 隔离层材料汇总

隔离层材料	适用范围	技术要求
塑料膜	块体材料、水泥砂浆保护层	0.4mm 厚聚乙烯膜或 3mm 厚发泡聚乙烯膜
土工布	块体材料、水泥砂浆保护层	200g/m: 聚酯无纺布
卷材	块体材料、水泥砂浆保护层	石油沥青卷材一层
低强度等级砂浆	细石混凝土保护层	10mm 黏土砂浆, 石灰膏; 砂:黏土-1:2.4:3.6
		10mm 厚石灰砂浆, 石灰膏; 砂-1:4
		5mm 厚掺有纤维的石灰砂浆

2.4 防水施工细节处理

首先,施工前的准备工作至关重要。在开始施工之前,需要对施工现场进行清理和准备,确保基层表面平整、干净,无松动物质和污垢,为后续防水层的粘结和施工提供了良好的基础。其次,对于阴阳角、棱角等易积水区域的处理尤为重要。在这些部位,应当采用圆弧处理的方式,以确保水流顺畅,避免水在角落处积聚和渗透,从而导致漏水问题。再次,施工过程中,尤其是在高温或者低温环境下,要注意防水卷材的施工温度和条件。过高或过低的温度都会影响黏结剂的效果和防水层的质量,因此应根据施工环境选择合适的施工时间和方法,保证施工质量。

另外,对于建筑物内部的穿越部位(如通风管道、排水管道等),在防水施工时需要进行特殊处理。通常会设置特殊的穿越套管或者增加防水套管,以确保这些部位的防水性能不受影响。最后,在防水施工的最后阶段,要注意设置防水保护层,通常是指覆盖在防水层表面的保护材料或保护层,用于防止日常使用中可能造成的机械损伤、化学侵蚀或者紫外线照射,进一步保障防水系统的长期有效性和耐久性。

3 加强施工阶段屋面防水施工技术的措施

3.1 加强对防水原材料的质量控制

防水原材料的质量直接影响到屋面防水系统的性能和持久性,因此对其质量控制的严谨性至关重要^[5]。第一,防水原材料包括涂料、沥青、膜材料等,其质量直接决定了防水系统的耐候性、抗老化性能以及防水效果。为了确保防水材料符合设计要求和施工标准,必须在采购和供应阶段实施严格的质量控制措施。这包括与供应商建立长期稳定的合作关系,确保供应的材料符合国家和行业标准,并具备相应的质量认证。第二,针对不同的防水原材料,建立详细的检验和测试程序,应涵盖材料的物理性能测试(如拉伸强度、撕裂强度、穿刺强度等)、化学性能测试(如耐碱性、耐老化性等)以及防水效果的实地验证测试。通过严格的检验和测试,可以确保材料在使用过程中能够稳定可靠地发挥其防水功能,减少因材料质量问题导致的屋面漏水风险。第三,建立健全的材料管理制度,包括材料的存储条件、使用期限控制、配送和调配的管理等方面。正确的材料管理能够避免材料在存储和运输过程中受到环境条件影响而质量受损,确保施工现场获得高质量的使用材料。

3.2 建立施工制度加强施工人员管理

施工制度的建立和施工人员的有效管理对于确保施工质量、安全性和工程进度至关重要,尤其屋面防水这样关乎建筑结构稳定和使用安全的重要工程中。首先,建立健全的施工制度。施工制度应包括详细的施工方案和工艺流程、施工图纸及规范、质量检查与验收标准、安全生产措施、施工组织和协调安排等内容。通过制度化的管理,可使施工过程有条不紊、步步为营,避免疏漏和纰漏,确保每个施工环节都按照预定的程序和要求进行,提升施工质量和效率。其次,加强施工人员管理。施工人员的管理包括人员的招聘与培训、安全意识教育、岗位责任和分工、工作考核和奖惩机制等方面。通过严格的人员选拔和培训机制,确保施工人员具备必要的技术能力和安全意识,能够胜任复杂的屋面防水施工任务。此外,明确的岗位责任和分工能够保证每个施工人员在施工过程中各司其职,密切配合,减少施工事故和质量问题的发生。再次,建立健全的安全生产管理制度。屋面防水施工中,施工人员面临高空作业、使用化学材料等潜在的安全风险,因此必须制定详细的安全操作规程和安全技术措施,进行现场安全教育和培训,配备必要的个人防护装备,确保施工现场的安全生产环境。只有安全有保障,施工人员才能集中精力投入到屋面防水施工中,保证施工质量和进度的同时保障自身的安全。最后,施工人员管理应注重沟通与协调。建立良好的沟通机制,确保施工现场各部门、各工种之间的信息共享和协作配合,解决施工过程中的问题和矛盾,促进施工进度的顺利推进。

4 结束语

在施工阶段屋面防水施工技术中,加强对防水原材料的质量控制和建立施工制度加强施工人员管理,不仅是确保建筑物结构安全和使用寿命的重要举措,也是推动建筑行业向着更加可持续发展的方向迈进的关键步骤。通过严格的质量管理和科学的施工管理,我们能够有效降低屋面漏水风险,提升能源利用效率,减少环境负荷,同时保障施工人员的安全和健康。

[参考文献]

- [1]何涛,黄林华. 土木工程施工中的建筑屋面防水技术要点探究[J]. 居舍, 2023(35): 37-40.
 - [2]胡祥礼. 建筑工程中的屋面防水施工技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(20): 126-128.
 - [3]郑飞. 探讨提高建筑工程屋面防水施工技术的对策[J]. 建筑与预算, 2021(11): 95-97.
 - [4]赵振华. 建筑工程屋面防水施工技术及其质量控制[J]. 居舍, 2021(16): 67-68.
 - [5]相宛彤,王英鹏,郭启昊. 建筑屋面防水土木工程施工技术措施分析[J]. 陶瓷, 2020(10): 110-111.
- 作者简介:刘骋(1988.11—),毕业院校:湖北工程学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:湖北承乾建筑工程有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级工程师(工民建)。