

建筑屋面防水施工质量控制“四环节”

杨明学

中国空气动力研究与发展中心 四川绵阳

【摘要】屋面防水事关建筑主要使用功能，在建筑功能使用上具有突出地位。强化屋面防水施工质量控制，把握屋面防水质量控制关键环节，确保在屋面防水正常设计使用寿命期内，不出现漏水渗水现象。

【关键词】屋面防水；细部构造；淋水试验；渗漏

"Four Links" for Quality Control of Waterproofing Construction of Building Roof

Xueming Yang

China Aerodynamics Research and Development Center, Mianyang, Sichuan

【Abstract】 Roof waterproofing is related to the main use function of the building, which has a prominent position in the use of building functions. Strengthen roofing waterproof construction quality control, grasp the key link of roofing waterproof quality control, ensure that during the normal design life of roofing waterproof, there is no water leakage phenomenon.

【Keywords】 Roof waterproofing; Detail structure; Water pouring test; Leakage of water

引言

纵观中外工业与民用建筑发展史，建筑屋面出现渗水漏水质量事故层出不穷，严重影响人们的正常生活使用，因防水泄露造成精密仪器仪表、重大设施设备等遭受巨大损失的案例甚多，尤其遇水发生化学反应、释放高能高热诱发燃烧爆炸的大事故也时有发生。为此，总结建筑屋面防水施工质量控制环节，不断提升建筑行业防水效能是十分必要的。

1 精挑细选，确保防水施工队伍专业化

1.1 选择一支“专业化”防水施工队伍至关重要

屋面防水工程质量包括工程设计质量、施工质量和日常使用维护质量。毫无疑问，施工质量是形成工程实体质量的决定性环节。现行屋面防水工程质量验收规范明文规定：从事防水工程施工，施工单位应取得省级以上建设行政主管部门颁发的建筑防水相应等级的资质证书；操作人员经过防水专业培训考试，达到符合要求的操作技术水平，有关主管部门颁发岗位证书。作业人员应持证上岗，严禁非防水专业队伍、严禁非防水工人从事屋面防水工程作业。可见，选择一支业务素质过硬、工程实绩突出的专业化、正规化的防水施工队伍至关重要。

从我国近几十年建筑防水施工市场和调查走访的众多工业与民用建筑项目来看，没有按照规范规定的要求坚持选择专业化的防水施工队伍，作业人员没有经过专业培训考核，不持证上岗的案例不胜枚举。其结果常常是项目当年建成、屋面当年就频频发生渗漏现象。造成防水施工质量低劣的首要问题，就是没有一支技术过硬的防水专班队伍。调查统计发现的几个规律是：各类投资主体建设的大型建设项目坚持贯彻专业化防水队伍施工普遍优于小型和零星项目；国家、军队、地方政府等投资项目专业化防水施工执行率普遍优于民营企业、个体投资项目；工业建筑防水专业化施工普遍优于民用建筑；医院、商场、金融、体育、车站等公共建筑防水专业化施工普遍优于住宅类建筑；公开招投标发包方式实施的项目普遍优于竞争性谈判、比选方式确定项目；农村集体投资及农村自建住宅等项目普遍采用“马路游击队散班队伍”从事防水施工，防水专业化施工执行率最差。

1.2 检查施工现场质量管理体系“十项制度”必不可少

屋面防水施工应遵循：“材料是基础、设计是

前提，施工是关键、管理是保证”的综合治理原则，防水施工单位必须健全质量管理体系。施工单位进场前，应制定和落实现场质量管理体系“十项制度”：

(1) 项目部质量管理体系；(2) 现场质量责任制；(3) 防水专业工种操作证书；(4) 防水施工技术标准；(5) 防水施工专项方案编制及评审；(6) 防水材料等物资采购管理制度；(7) 施工设施和机械设备管理制度；(8) 计量设备配备；(9) 检测试验管理制度；(10) 防水工程质量检查验收制度。

建设单位或委托的监理单位应严格检查施工单位对以上“十项制度”的准备落实情况，未达到要求者不得允许防水施工单位擅自开工。调查发现，很多项目的防水施工未有健全的管理班子，人员配置严重不齐，管理体系混乱，没有防水施工专项方案，缺乏施工操作技术标准依据性文件等情况特别突出，最终造成工程实体质量失管失控。

项目部质量管理体系和现场质量责任制中，应将“工序质量三检查”制度明确清晰的划分确定出来。屋面工程施工时，施工现场应建立各道工序的自检、交接检和专职人员检查的“工序质量三检查”制度，并应有完整的、真实的检查记录。可以说，“工序质量三检查”制度是以上施工现场管理体系“十项制度”的核心、是落实施工质量一切检查的基本制度。每道工序施工完成后，应经过监理单位或建设单位进行工序质量检查验收，应在合格后方可进行下道工序的施工。

2 精益求精，确保防水设计方案合理化

2.1 精心组织屋面专项图纸会审

建筑屋面工程施工前应开展专项图纸会审，目的是让施工单位切实掌握施工图中屋面各构造层次、细部做法等有关设计技术要求。建筑屋面分部工程按构造层次可分为：基层与保护、保温与隔热、防水与密封、瓦面与板面、细部构造等五个子分部工程。各构造层次之间相互关联、彼此影响，其质量直接关乎建筑屋面最重要的防水、保温、隔热等三项使用功能。

重点把握构造层的设计做法是否符合国家、行业、地方等颁布的有关规范标准规定要求？设计做法是否与项目使用性质等特殊要求相符合？特别是国家标准规定有明确参数要求的必须对照逐条核查，譬如：基层与保护构造层规定：屋面结构找坡

不应小于 3%，材料找坡宜为 2%；檐沟、天沟纵向找坡不应小于 1%，沟底水落差不得超过 200mm。保温与隔热构造层规定：喷涂硬泡聚氨酯保温层，每遍厚度不宜大于 15mm，喷涂后 20min 内严禁上人，当日作业面应当日连续地喷涂施工完毕。架空隔热层的高度宜为 180~300mm，在屋面宽度大于 10m 时，应在屋面中部设置通风屋脊，通风口处设置通风篦子。架空隔热制品距山墙或女儿墙不得小于 250mm，非上人屋面砌块强度等级不应低于 MU7.5，上人屋面砌块强度等级不应低于 MU10。种植隔热层的屋面坡度大于 20%时，其排水层、种植土层应采取防滑措施，种植土的厚度及自重应符合设计要求，种植土表面应低于挡墙高度 100mm。防水与密封构造层规定：卷材防水层坡度大于 25%时，卷材应采取满粘和钉压固定；卷材宜平行屋脊方向铺贴，上下层卷材不得相互垂直铺贴；相邻两幅卷材短边搭接缝应错开，且不得小于 500mm、上下层卷材长边搭接缝应错开，且不得小于幅宽的 1/3；热粘法铺贴卷材熔化改性沥青胶料时，宜采用专用导热油炉加热，加热温度不应高于 200℃，使用温度不宜低于 180℃，粘结卷材的热熔型改性沥青胶料厚度宜为 1~1.5mm；热熔法铺贴卷材明确规定，厚度小于 3mm 的高聚物改性沥青防水卷材，严禁采用热熔法施工。涂膜防水层规定：防水涂料应多遍涂布，待前一遍涂布的涂料干燥成膜后再涂布后一遍涂料，且前后两遍的涂料涂布方向应相互垂直；铺设涂膜胎体增强材料时，胎体增强材料长边搭接宽度不宜小于 50mm、短边搭接宽度不应小于 70mm、上下层胎体增强材料的长边搭接缝应错开，不得小于幅宽的 1/3、且不得相互垂直铺贴；涂膜防水层的平均厚度应符合设计要求、最小厚度不得小于设计厚度的 80%。卷材与涂膜防水层复合使用时，涂膜防水层宜设置在卷材防水层的下面。瓦面与板面构造层规定：木质望板、檩条、顺水条、挂瓦条等构件，均应做防腐、防蛀、防火处理，金属顺水条、挂瓦条以及金属板、固定件，均应做防锈处理；在大风及地震设防地区、或者屋面坡度大于 100%时，瓦材应采取固定加强措施；顺水条应垂直屋脊方向铺钉在基层上，顺水条表面应平整，其间距不宜大于 500mm；烧结瓦和混凝土瓦铺装尺寸规定，瓦屋面檐口挑出墙面长度不宜小于 300mm，脊瓦在两坡面

瓦上的搭接宽度，每边不应小于 40mm，脊瓦下端距坡面瓦的高度不宜大于 80mm，瓦头伸入檐沟、天沟内的长度宜为 50~70mm，金属檐沟、天沟伸入瓦内的宽度不应小于 150mm，瓦头挑出檐口的长度宜为 50~70mm，突出屋面结构的侧面瓦伸入泛水的宽度不应小于 50mm。沥青瓦铺设时，每张瓦片不得少于 4 个固定钉，在大风地区或屋面坡度大于 100%时，每张瓦片不得少于 6 个固定钉。细部构造工程规定：檐口 800mm 范围内的卷材应满粘；女儿墙和山墙的压顶向内排水坡度不应小于 5%，压顶内侧下端应做成鹰嘴或滴水槽；水落口周围直径 500mm 范围内坡度不应小于 5%，防水层及附加层伸入水落口杯内不应小于 50mm，并应粘结牢固。屋面出入口的泛水高度不应小于 250mm 等。

调查发现，很多项目仅仅在总承包单位进场前开展总体施工图纸会审，在屋面工程施工前没有组织专项图纸会审。由于总体图纸会审涉及建筑、结构、给排水、暖通、强电、智能化、供配气、市政等图纸内容，系统多、专业面宽，参建单位其图纸会审往往重在结构安全、关键技术、核心部位等方面，而对屋面防水、保温、细部做法等设计方案常常难以展开深入会审研讨，对屋面防水的设计做法是否科学合理？选用防水材料是否满足当地气候条件？是否与当地原材料市场贴切？构造层之间的相容性如何？防水设防级别是否满足建筑物类别和工艺条件需求？所以，在屋面分部工程施工前组织专项专题图纸会审是十分必要的，可以说，专项图纸会审是对总体图纸会审的再深化、再细化、再会诊、再把关。

2.2 精心检查防水施工操作依据

防水施工必须坚持按照设计图纸和规范规程、图集等依据性文件施工，主要依据性文件有：（1）施工图设计图纸及说明；（2）现行国家有关防水施工技术标准、操作规程；（3）屋面工程质量验收规范；（4）行业、地方等编制的施工图集；（5）经批准的施工技术方案等。施工技术方案不得低于设计图纸、国家、行业、图集等规定要求。

特别指出：施工前必须坚持组织好防水作业工人技术交底班前会，确保作业人员能够按照图纸、规范标准等要求操作性文件施工。由于单体建筑屋面动辄就是成百上千的面积，体量规模大，如果某

个环节出错而造成大面积的拆除返工，将会在时间上、成本上造成较大的损失。遵照防水施工操作依据性文件施工是避免、减轻损失的制胜法宝。

3 精雕细琢，确保施工质量细节关

3.1 “用显微镜标准”做好每道工序施工质量

防水与密封子分部工程包括卷材防水、涂膜防水、复合防水和接缝密封防水四个分项工程。对分项工程的各工序施工质量应坚持细之又细的态度，明察秋毫，不放过小错误。因小的失误而造成局部渗水漏雨的案例很多，且修复防水的代价是很大的。以卷材防水施工为例，做好基层处理、铺贴方向、卷材辊平、上下层搭接错缝、临边搭接宽度控制、防水收头粘结和压条钉固、密封等各工序的施工质量是十分重要的。合理选择冷粘法、热粘法、热熔结、自粘法、焊接法、机械固定法等适合材料特性的不同工法。

各工序质量是构成工程实体质量的最小单位，是质量的基础，从操作的开始阶段就得高度重视。屋面工程施工时，常常因上道工序的质量问题未解决而进入下道工序施工，覆盖遮掩了上道工序质量问题，给屋面防水留下质量隐患。

3.2 “用放大镜标准”把好细部构造施工质量

建筑屋面细部构造包括“三口两沟两墙、窗脊管孔座”，三口为：水落口、檐口和屋面出入口；两沟为：檐沟和天沟；两墙为：女儿墙和山墙；窗脊管孔座指：屋顶窗、屋脊、伸出屋面管、反梁过水孔、设施基座。细部构造由于形状复杂、变形集中、构造防水和材料防水相互交融，难以大面展开施工操作，是屋面防水出现跑、冒、滴、漏等病害频发易发部位。调查表明，约 75%占比的建筑屋面渗水漏水是由于细部构造的防水处理不当造成的，对细部构造的质量应作为重点把控环节，细部构造工程的检验批质量必须全数检验合格。

4 精查细验，确保防水施工质量验收关

4.1 强化进场材料质量验收关

屋面防水材料性能的优劣直接关乎防水工程整体质量的好坏，并对防水耐久性影响极大。材料进场验收是把好材料合格关的重要环节，严禁使用检验不合格或国家明令禁止、淘汰的材料。按照三个步骤开展材料检验：（1）根据设计文件要求对材料质量证明文件进行核查，主要包括出厂合格证，中

文说明书、性能检测报告等，进口材料应按规定进行出入境商品检验。(2)对可视化质量进行检验，包括材料的品种、规格、外观、尺寸、包装等。(3)对材料主要物理性能（不透水性、低温柔度、弯折性、耐热度、拉伸强度、拉断伸长率等）进行见证抽验复验，目的是验证防水材料的质量是否符合要求。

4.2 严格分部分项工程质量验收关

屋面工程质量验收应按程序精心组织。(1)检验批是工程验收的最小单位，检验批的主控质量抽样检验均应全部合格、一般项目抽样检验应有 80% 以上的抽查点在允许偏差范围内、且最大偏差值不得超过允许偏差值的 1.5 倍，检验批验收还应具有完整的施工操作依据和重量检查记录。屋面工程宜按照屋面面积规模，每 500~1000m² 划分为一个检验批，不足 500m² 应按照一个检验批执行。(2)分项工程质量验收较为简单，主要是所含的检验批质量均应合格，检验批质量验收记录完整即可。(3)分部工程验收核查内容全面，所含分项工程质量均应合格，质量控制资料完整，安全与功能抽样检验合格，观感质量综合评价合格，对于观感质量差的检查点应通过返修处理。

屋面工程验收资料和记录主要为七个方面，分别为：(1)防水设计资料，包含：设计图纸会审记录、设计变更、材料代用核定单；(2)施工方案；(3)技术交底记录；(4)材料质量证明文件，包括：出厂合格证、型式检验报告、出厂检验报告、进场验收记录和复验报告；(5)施工日志；(6)

工程检验记录，包括：工序交接检验记录、检验批质量验收记录、隐蔽工程验收记录、淋水或蓄水试验记录、观感质量检查记录、安全与功能抽样检验记录；(7)其他技术资料，包括：事故处理报告（如发生则有）、技术总结。

5 结束语

建筑屋面防水属于建筑物主要使用功能，功能地位突出。参建单位务必高度重视屋面防水工程质量，坚持标准化、精细化、专业化施工。牢牢把握屋面防水质量控制关键环节，强化屋面防水施工质量控制，不断总结经验，确保在屋面防水设计使用寿命期内不出现漏渗水现象。

参考文献

- [1] 屋面工程质量验收规范 [P], 中国, 2012.46-47.

收稿日期: 2022 年 9 月 15 日

出版日期: 2022 年 10 月 24 日

引用本文: 杨明学, 建筑屋面防水施工质量控制“四环节” [J]. 建筑工程进展, 2022, 2(3): 122-125.
DOI: 10.12208/j.ace.20220093

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS