

浅谈幕墙设计中的幕墙防水设计

陈 宁 朱龙斌

浙江工业大学工程设计集团有限公司 浙江杭州 310000

摘 要: 随着社会的不断进步,人们对居住环境的要求也在不断提升。现代科技的融入促使幕墙工艺实现了前所未有的提升,大大提升了幕墙的集成性以及精度,并在建筑领域中得到了普遍应用。然而,尽管取得了显著成就,幕墙技术在实际运用中仍存在一些问題,尤其是渗漏问題急需通过相应的措施来解决。

关键词: 幕墙;设计;防水

引言:

在建筑领域的不断创新中,幕墙作为现代建筑的先进外围结构,正日益展现出其独特的优势。以其美观、大方、通透的特性,幕墙已经深度融入了当代建筑设计之中,并显著提升了建筑的美学价值以及功能性,如高效保温、隔热和隔音等。然而,幕墙设计中至关重要的一个环节——防水设计,其精度直接关乎建筑的整体功能和使用寿命。基于此本文将深入探讨幕墙设计中防水设计的关键要素,旨在为设计专业人士提供实用的设计策略,共同推动幕墙技术的发展。

1. 幕墙防水设计的概念

幕墙的防水设计核心在于应用材料特性和构造设计,以构建稳固的防渗屏障。在幕墙设计中,常见的防水措施会应用诸如硅酮气候稳定密封胶、丁基橡胶密封胶以及三元乙丙橡胶密封胶等材料。这些材料以其良好的抗老化性能、耐候性和化学稳定性,在幕墙防水中发挥着重要作用。事实上,幕墙防水设计并不仅仅是技术细节,其更涉及到了建筑的功能性、结构安全性以及材料选择等因素。因此,在进行幕墙设计时,必须深入剖析防水设计的关键要素,以确保幕墙的防渗效果和持久耐用性。

2. 幕墙防水渗漏设计原则

开展幕墙防水设计的过程中,等压原理常被应用于横梁截面和立柱构架的设计,需要特别关注于可能出现渗水的区域,这些地方往往配备有排水孔来疏导水分。对于冬季低温可能产生冰霜的地区,排水设施会被安排在室内以防止冻结。而在无霜冻的气候条件下,排水设备可置于室内或室外,但若置于室外,通常需附加防风设施以保护其免受破坏或阻塞。然而,这一策略并不适用于石材幕墙。若采用非硅酮耐候密封胶进行密封,需要额外实施防风防雨的安全措施。在幕墙工程中,不同金属材料的接触点,除不锈钢外,都应安装尼龙 12 垫片或耐热玻璃纤维布作为隔离。钢框架结构需预设温度伸缩缝。保温材料、金属板和石板等可在幕墙工程中整合,但须与主体结构的外表面保持 50 毫米以上的空气间隙。

3. 幕墙防水设计的要点

3.1 合理选择防水材料

在幕墙的防水设计里,挑选适宜的防水材料是极其关键的。在实际选择过程中,首先,各类材料的特性及适用领域有所差异,需依据建筑物的实际用途和所在地理位置等条件,挑选相应的防水材料。例如,对于处于高层建筑环境或者沿海地区的建筑,由于常受大风和盐雾侵蚀,宜选用抗风压能力和防腐蚀性性能优异的防水材料。其次,保证材料的质量和性能可靠至关重要,这将直接影响防水效果的持久性和幕墙整体的使用寿命。

3.2 接缝防水

在幕墙防水设计的过程中,接缝防水扮演着至关重要的角色,接缝防水是确保幕墙防水设计成功的关键环节。设计人员在实际操作中,需高度重视连接处和各个组件装配时的防水密封措施。为保证接缝的整体性,可针对水渗透的实际路径,在横向和纵向框架的拼接点施胶密封。然而,不论是机械化操作还是人工操作,都难以避免产生误差,使得接缝在接触时存在偏差,故在施工过程中,必须首要解决这些误差问题。同时,水分进入接缝可能导致腐蚀和冲蚀,为此,应在框的末端涂胶,以增强整体防水性能,但需确保此过程不会堵塞排水口。为了确保接缝的可靠性,设计阶段还需预见到工程实施可能出现的问题,制定出连续且可靠的解决方案,以减少加工组装和现场安装时发生的问题。

3.3 幕墙密封系统

(1) 湿式密封技术。在幕墙设计的过程中,湿式密封占据核心地位,该技术依赖于密封胶和带胶打钉元件,尤其适用于幕墙的工业化生产和现场组装过程中。这种密封方法的优点在于其密封胶具备抗紫外线、防水和防污染特性,通过嵌缝工艺,确保了幕墙材料的气密性,特别适合于框架结构的幕墙设计。

(2) 干式密封技术。与之相对的是干式密封,主要依赖于胶条密封技术,专为单元式幕墙设计。其基础材料通常是三元乙丙,

占比约为整体的三分之一,但具体成分和配比需随气候条件进行调整。例如,对于一平方米的幕墙,所需密封胶的量就相对较少。需要先确定总胶缝的长度,接着乘以宽度得到面积,最后计算出胶的实际用量。

3.4 结构化防水

单元式幕墙有着安装速度快、精度高和施工周期短等特征,常被用于加速建筑项目的进度并提升经济效率,通常与土木工程同步施工。其防水设计基于分层减压理念,确保其具备优良的防渗水和气密性。EPDM 胶条用于板缝连接处的密封,而幕墙设计中,准确规划了面板嵌入结构和防水带的位置,创建了尘密线和水密线。这使得面板嵌合部分形成多个等压腔,与外界空气连通,从而最大程度地防止水分进入幕墙内部,保证了幕墙的水密性。挡水胶条作为结构化防水的关键组件,起着至关重要的作用。在常态下,其应具备一定的压缩性,以适应单元板块因温度变化产生的位移和变形,维持其密封效能。同时,选用合适的密封条对于确保幕墙整体防水系统的连续性至关重要,特别是在四个相邻单元板的交汇点,即“+”形节点。在上横梁顶部设置防水胶条是一个常见的做法,此方法将上下单元隔成两个独立的防水区,有效避免排水压力积聚,并通过将“+”形节点转变为“J”形节点,实现水流的分散。当前,幕墙防水技术正日益成熟,核心在于结构化防水策略,该策略基于等压和雨幕原理,对幕墙水密性的理解超越了传统的封闭式防水,体现出更先进和积极的防水理念。

3.5 冷凝水的收集与排放

为控制成本,一些幕墙工程在楼层间的非透明混凝土部位选择使用非节能玻璃,并结合背面的保温岩棉及背衬板。这种设计会导致玻璃与背衬板间形成封闭空间,容易因温差形成冷凝水,因此设计时需解决冷凝水的收集和排放问题。一般情况下,会在背衬板外侧与中央横梁连接处设置一个冷凝水收集槽,位于中横梁上方。在与立柱交界的地方,会开设排水孔,引导冷凝水流入立柱内部,最终从幕墙底部排出室外。对于框架式幕墙,由于立柱断裂处有密封胶,冷凝水能沿立柱流至底部,再排出室外。而单元式幕墙的冷凝水则会流入下一层的上横梁,顺着排水斜坡排出室外。

3.6 安装精度及板块调节措施

安装精度对于幕墙的防水性能至关重要。根据防水设计,单元幕墙的防水体系呈封闭循环,一旦安装不准确,板块间的对齐就会出现偏差,导致防水线无法闭合而形成渗水点。考虑到建筑工程在施工过程中常常存在误差,而幕墙又必须依托于主体结构,但其完工后的精度要求远高于土建工程。因此,需要采取相应的调整措施来吸收这些施工误差。例如应能使单元板块在前后、左右、上下方向都有一定的移动空间,以便校正偏差,确保所有防水线能够形成

完整的循环。单元幕墙的调整机制主要体现在悬挂支架上,通过前后的长孔进行调节,上下调节则通过挂件上的调节螺栓来实现,拧动螺栓可进行垂直方向的微调。调节完成后,挂件上的孔洞会使用螺栓进行固定,以保证稳定性。

3.7 采光顶节点防水设计

玻璃采光顶的形态多样且结构复杂,涉及的节点技术主要包括:①隐蔽框架节点;②点支承结构的玻璃板块连接处;③明显框架节点;④采光顶与不同材料交接的接口;⑤驳接头区域的玻璃接合点。防水设计中,应避免单纯依赖外部密封,需实施双重防水策略以防渗漏。对于扣板内侧和玻璃嵌槽的水分入侵,需采取措施隔离进水并确保系统内层的密封性。同时,针对节点内的铝框和玻璃边缘可能产生的冷凝水,需要设计收集和排放系统,以及利用空气流通蒸发冷凝水的机制。

横框与竖框的交汇是玻璃采光顶的关键节点,特点是横框的玻璃槽延伸部分有助于引导水流至竖框方向。考虑到金属构件和玻璃表面可能出现的冷凝水,应增设第二道辅助排水槽以有效管理冷凝水。积水处理上,应用引渡设计使水平横梁的暴露部位保持低位,便于积水自然流动。进一步地,应在横梁内部设计排水槽,引导积水至竖梁和主梁,最后通过主梁的排水槽排出。

结束语:

在幕墙结构设计中,防水设计占据着核心地位,其对整个幕墙的施工效果、安全性、功能性以及建筑质量有着关键作用。鉴于我国的幕墙设计领域起步较晚,相关技术尚待完善,目前仍处于发展初期阶段。因此,要想提升我国幕墙设计水平,就需要设计和施工团队不断提升自身的责任意识,从过往的工作经验中汲取经验,并在施工过程中做好设计工作,以保障工程质量,确保建筑项目能够顺利完成。

参考文献:

- [1]赵航.高层建筑外墙防水技术分析[J].中国战略新兴产业,2018,(30):213-215.
- [2]韦旭传.玻璃幕墙铝合金附框防水设计关键点分析[J].门窗,2022,(12):2.
- [3]刘彦龙,董会珍,曹志龙.建筑外墙外保温系统防水应用问题分析[J].智能城市,2020,6(10):175-176.
- [4]黄显顺.浅谈幕墙防水设计[J].城市建设理论研究(电子版),2015(18):5047-5048.
- [5]刘建林,隋宝虎,吕夫侠.浅谈幕墙防水设计[J].城市建设理论研究(电子版),2014(21):2841-2841.

作者简介:陈宁,男,浙江天台,本科,中级工程师,主要研究方向:幕墙设计。