

建筑外窗安装节点对水密性能的影响简析

晋新尧* 贾珍祥 田卫国

北京金隅天坛家具股份有限公司 北京 100013

摘要: 建筑外窗是建筑与外界环境的交换通道,功能突出,有遮风挡雨、采光通风等基本功能,合适的门窗还能隔音、节能环保。水密性是窗基本性能与产品质量重要控制点,因漏水易造成较大二次损失。提升窗产品水密性需从设计方案、实施方案、原材料质量控制、加工和安装工艺控制、配套装置选择、使用和维护保养多维度考虑。窗行业有“三分产品七分安装”的说法,安装方案和工艺很重要,合理选择安装节点方案尤为关键,本文对常见的几种窗户安装节点进行解析,为提高窗户防水性能提供参考。

关键词: 建筑外窗;水密性;安装节点方案

窗户的水密性是指窗关闭时,在风雨的同时作用下,阻止雨水渗漏的能力。简单来说,就是门窗在关闭状态下,能否有效防止雨水通过缝隙或其他途径渗入室内。

良好的水密性对于保障室内环境的干燥、舒适至关重要。在雨季或台风等恶劣天气条件下,如果门窗的水密性不佳,雨水可能会通过缝隙渗入室内,导致墙面、壁纸、地板等受潮、发霉,甚至损坏家具、电器等设备。因此,选择具有优良水密性的外窗是确保室内环境安全、舒适的关键。

中国华北区域的气候具有几个显著特点:四季分明、降水较少、空气干燥,同时受北方冷空气影响,冬季寒冷、空气干燥、昼夜温差大、风力较强等。这些气候特征,也对建筑的节能设计提出了较高的要求。窗户作为建筑的重要组成部分,也对其自身质量和安装质量都有了更多要求,同时对窗户的安装方式也有了更多选择的方案。

窗户通常安装在建筑洞口内,可以与墙体直接连接,也可以与预埋的钢副框连接。超低能耗的建筑外窗,也采用更有助于节能的节能副框,以及外挂式安装等方案,不同的方案节点和安装工艺,对外窗的水密性能影响非常大。

1. 外窗安装的进深位置

(1) 因现代建筑对节能要求的不断提高,窗户做为与外界环境直接连接的通道,对建筑的节能影响非常大,但具体效果也与多种因素相关,比如窗户建筑所在的气候区、建筑朝向、建筑用途、节能目标等,下面简要分析窗户的安装位置对各项性能的影响,

①日照与遮阳控制

窗户进深的位置会影响窗户接收日照的角度,进而影响室内的采光与温度调节。若窗户靠近外墙外侧,窗户所接受的直射阳光角度通常会更直接:

在夏季,窗户靠外侧安装有助于更好地使用遮阳设计,如遮阳篷、窗帘等,避免过多的太阳热辐射进入室内,减少空调负担。在冬季,当窗户靠外侧安装时,可能有更多阳光直接进入室内,尤其是朝南的窗户,有助于室内取暖,减少采暖能耗。

②热传导与保温

如果窗户靠近墙体外侧安装,有助于减少窗框和墙体内侧之间的热传导,减少热量流失或过度流入,尤其是在寒冷气候下,对建筑的热稳定性有帮助。

窗户靠内侧安装时,则可能让外部冷空气更容易通过窗框传导进入室内,增加冷负荷,影响建筑的保温性能。

③空气流动与通风

窗户靠外侧安装的设计有助于风的流通,针对外开窗或外悬窗等窗型,能够增加窗户的开启角度,更有利于自然通风;这种自然通风效果有助于减少空调和暖气的需求,从而节省能源。

④结构与美观

窗户位置不仅仅对节能有影响,还需要考虑到建筑的美观性、结构性以及建筑的总体设计。但窗户设计得过于外置,可能会影响建筑外立面的美观,甚至可能影响窗框和墙体的结构稳定性。

⑤整体建筑设计与气候因素

节能效果不仅与窗户进深位置相关，还受到建筑整体设计的影响。例如，在炎热的气候条件下，外窗应当尽量避免受到过多的太阳辐射，因此可能需要使用外遮阳设备或深进深窗台来遮阳。而在寒冷气候下，外窗位置的设计应考虑最大化室内的日照和热量积累。

综合以上分析，窗户进深位置的设计是建筑节能中的一个重要因素，是建筑设计、地理位置、气候特点、热传导与保温、遮阳与自然通风等因素综合考虑和确定。总的来说，窗户的进深方向越靠近墙体外侧，虽没有相对统一的标准答案，但还是有助于提升建筑的节能效果。但外窗不同的安装位置，也会使窗主框与墙体之间的密封方式有所不同，会对窗户的水密性及安装成本有较大影响。

华北区域的外窗更注重节能，所以窗户很多窗户偏洞口外侧安装，也是当前主流的设计方案，以下是常见的几种安装位置和简要分析。

(2) 方案一：上侧节点见图 1，窗户在实体墙洞口内安装，窗框外侧与墙外侧四周有 15mm 的错台，窗框与墙体缝隙用发泡胶填充，并采用按压方式回填，最后在错台处用耐候胶密封。

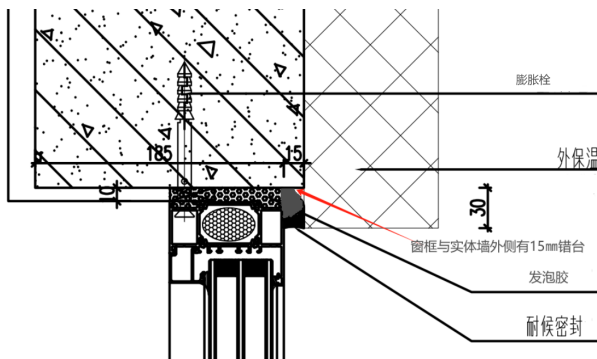


图 1 上侧节点

下侧节点见图 2，但在窗框安装前，在洞口内外（含窗台上下方向 200 mm）涂刷 JS 防水，有效防止了水从窗框下侧渗入墙体。另外 JS 防水的表面光滑，能更好与耐候密封胶有效粘接。窗框与墙体外侧的 15 mm 错台，也保证了密封胶和主框、墙体间的粘接面及胶层厚度。

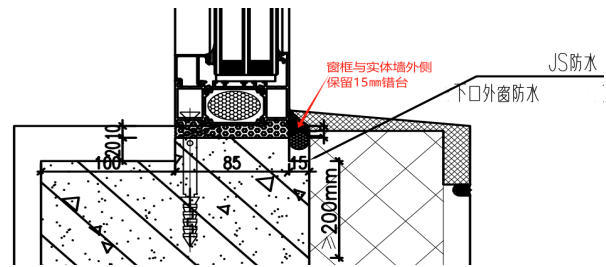


图 2 下侧节点

(3) 方案二：上侧节点见图 3，窗框与实体墙外侧平齐，框安装前，用防水隔气膜粘在室内框面，粘接宽为 15 mm，框安装后，把膜的剩余部分与室内墙面用专用胶粘接密封，并覆盖连接片。窗框四周的缝隙，从室外侧打发泡胶并按压回填，或塞入预压膨胀带，然后室外侧用防水透气膜压框 15 mm 粘接，膜的剩余部分与室外墙面用专用胶粘接，可以有效阻断外墙与窗框间的渗漏通道，起到防水的作用。

也可采用先安装窗框，在窗框四周缝隙打发泡胶，待发泡胶按压回填后，分别在室内外贴膜和粘接，这也需结合窗洞口的位置和施工条件。其中，建议两种膜的宽度均不小于 150mm，保证膜与墙面的粘接宽度，便于操作，同时提高密封效果。

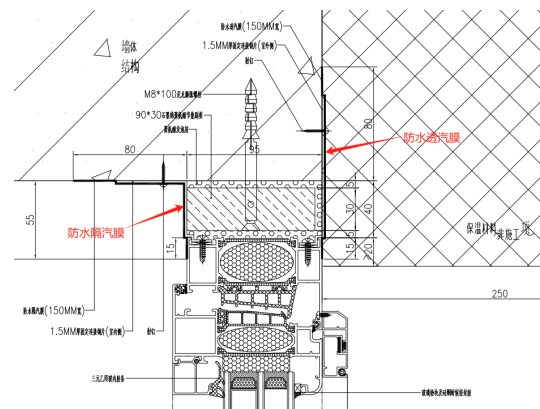


图 3 上侧节点

下侧节点见图 4，待室外四周的防水透气膜都粘接完毕，可进行窗台铝板的安装，铝板与窗之间再打胶密封。

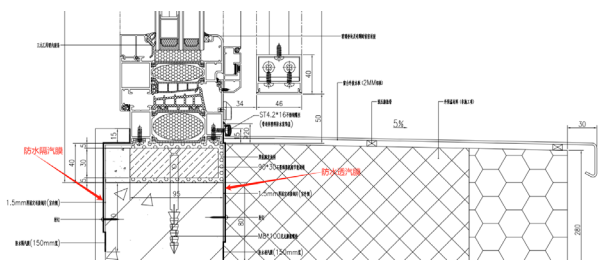


图 4 下侧节点

(4) 方案三: 上侧节点见图 5, 针对低能耗产品多采用外挂式安装, 窗框内饰面基本与实体墙外立面平齐, 在室外洞口下侧预安装支撑件和隔热块, 两侧和上侧安装连接件, 与窗实现连接和安装。

框安装前,用防水隔汽膜粘在室内框面,粘接宽为 15 mm,框安装后,把膜的剩余部分与室内四周墙粘接密封。

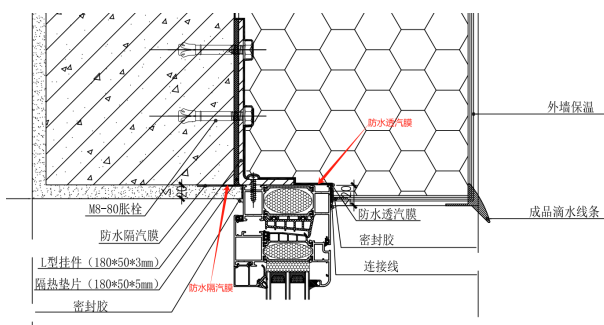


图 5 上侧节点

下侧节点见图 6, 室外侧用防水透汽膜压框外可视面 15 mm 粘接, 其剩余部分与室外墙体粘接, 同时覆盖室外侧的安装托件和隔热垫块, 阻断外墙与窗框间的渗漏通道, 起到防水的左右。然后再安装窗台铝板, 铝板与窗连接处再打胶密封。

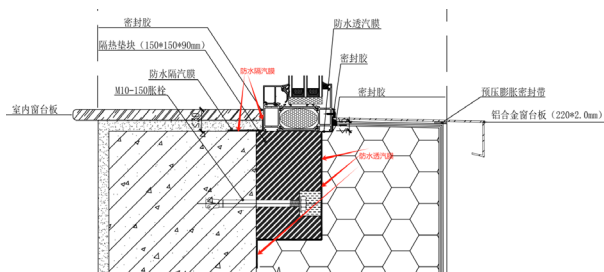


图 6 下侧节点

从以上常见的安装节点看,第三个方案节能效果最好,后两种方案,均设置了排水铝板,整个建筑外观档次也有提升,但安装复杂程度和成本也相对较高。在注重高节能的同时,复杂的安装节点,也带来了施工难度,对于防水透气膜的粘接,就要求非常严谨和细致,保证膜与墙体的有效密封。

2. 安装结构和材料对水密性能的影响

外窗安装时，与之连接或相邻的材料，对水密性也有着大的影响。不同材料的热缩性、粘接性、相容性的不同，对密封的影响非常大。

(1) 方案四: 上侧节点见图 7, 此方案为了提升节能效果, 窗框四周采用与墙体台阶式连接, 窗框四周大部分用

保温砂浆填充,但保温砂浆的防水性能一般,外墙保温一旦进水,就容易从保温砂浆渗入,再通过窗框的安装孔、耐火连接件等防水薄弱位置进入窗型材腔体,从而导致水渗至室内。而且填充保温砂浆的宽度较大,此方案宽为 35mm,如果在室外侧用胶再次密封,其密封施工难度和成本也会增加过多。

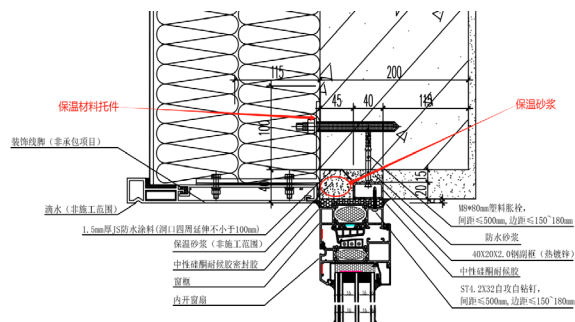


图7 上侧节点

下侧节点见图8，窗洞口下侧虽做了防水工艺，但只便于排水，窗框的上侧仍是渗水风险点，窗框两侧也有隐患，如果产生渗漏，水只会在下侧部分排出。针对高层建筑，排出的水会渗到下层窗户的上侧，导致其他窗渗水。

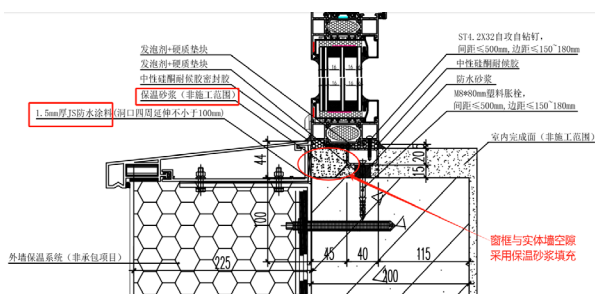


图 8 下侧节点

(2) 方案五: 上侧节点见图 9, 此方案为了提升节能和排水效果, 窗框与实体墙外侧平齐的同时, 在洞口四周还加了折弯铝板, 并与保温托件相邻。保温托件与墙体需要密封, 上侧折弯铝板也要与墙体密封, 由于这些密封工作量较大, 加上施工中交叉作业等因素, 很难保证每一处的密封效果, 保温层渗水后, 就很容易通过折弯铝板缝隙深入墙体和室内。

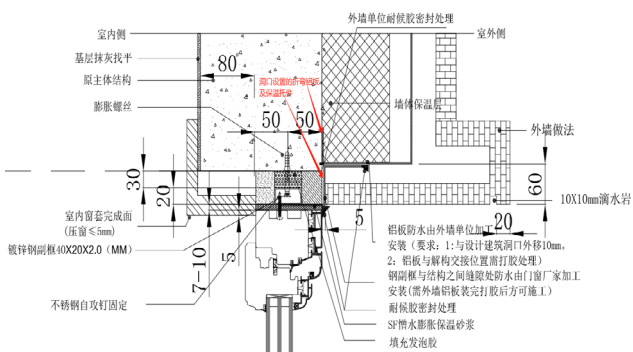


图 9 上侧节点

下侧节点见图 10, 窗洞口的折弯铝板, 的确有利于排水, 但在窗框的上侧也设置铝板, 就容易形成渗水风险点。这些硬质材料的结合, 在窗户外侧位置形成的缝隙, 均需要密封处理, 这就增加了施工的复杂程度。

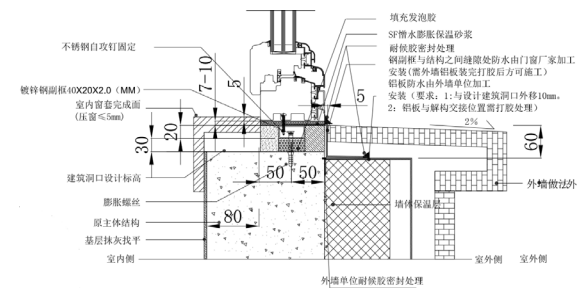


图 10 下侧节点

从以上两个典型的安装节点看, 窗户洞口位置的结构越复杂, 使用的材料种类越多, 对防水施工工艺的要求越高。另外, 除了考虑材料的防水, 也要考虑不同材料的耐候性和使用寿命, 如果这些性能不佳, 其防水性能失效时, 带来的维护成本也会增加很多。

3. 配套装置对窗户水密性能的影响

现代建筑承载的功能多样化, 针对不同性能及外立面等多方面需求, 窗户的安装位置, 与之相关的结构也会相应复杂。要充分考虑窗户作为固装产品, 其安装部位多为隐蔽施工, 涉及外墙辅助结构、外墙保温、遮阳装置、窗台以及排水铝板等, 同时还要处理好不同材料间的结合等多种因素。

这些铝板、钢架、护栏等产品, 因与窗户安装交叉施工, 会对实际作业产生较高要求, 对施工精细度要求也更加严谨, 否则对密封的影响非常大, 比如安装顺序。图 11 所示, 必须在窗户安装和密封完毕后, 才可以安装室外装饰架, 而且装饰架的安装, 不能对窗户密封有影响。图 12 所示, 建筑外框架与窗户间的可操作空间小, 增加了密封难度, 容易

形成隐患, 在方案设计时, 需应充分考虑。



图 11 施工顺序



图 12 窗外框

4. 对窗户水密性影响小结

综合以上应用方案分析, 窗户的防水, 要结合建筑的节能要求, 外观要求, 在设计安装节点时, 应充分考虑其他材料, 其他配置, 以及施工的难度和成本等, 规避因过于考虑节能等其他因素, 从而削弱了窗户的水密性能。按照相关工程验收标准, 分户验收时均要求人工淋水逐户检查, 也表明对窗户的水密性能的重视程度。结合门窗安装中的实际经验, 总结一些规避窗户渗水风险的建议, 供参考。

(1) 充分考虑窗户的安装进深位置, 预留窗户和实体墙的有效密封位置 and 空间, 把保温层设置在窗户密封外侧。建议窗户的安装位置应与外墙保温层保持适当的距离, 或者做好窗户与外墙保温间的密封隔离, 有效规避保温表面开裂所导致的外窗漏水问题。

(2) 窗户安装洞口位置, 在满足建筑外立面设计需求的情况下, 结构不易太复杂, 应便于施工, 保证密封效果。

(3) 安装节点方案中, 采用的材料不易复杂化, 减少过多材料的配合和密封。

(4) 安装队伍对产品的熟悉程度, 以及对安装节点图纸的理解和方案执行, 甚至是文明施工, 都会对窗户的水密性能产生影响。比如成品保护、施工前的清理、施工顺序、施工的严谨和精细度、以及所使用材料的质量等。

(5) 充分考虑窗户安装和建筑外围结构的关系, 规避方案不全面带来的隐患。

参考文献:

[1] GB 50189-2015, 公共建筑节能设计标准 [S]

[2]GB 50210-2001, 建筑装饰装修工程质量验收规范 [S]

[3]JGJ 59-2011, 建筑施工安全检查标准 [S]

[4]DB13(J)/T 8359-2020, 被动式超低能耗居住建筑节能设计标准 [S]

[5]DB11-T1028-2021, 北京 - 民用建筑节能门窗工程技术标准 [S]

[6]DB11/T 381-2023, 北京 - 既有居住建筑节能改造技术

规程 [S]

[7]DB11/891-2020, 北京市居住建筑节能设计标准 [S]

作者简介:

晋新尧 (1973—), 男, 汉族, 籍贯是河南省禹州市, 毕业于东北林业大学木材加工本科专业; 后就读于北京林业大学, 获取林业工程领域工程硕士专业学位, 中级工程师, 目前研究方向为建筑外窗的加工和应用。