

论铝合金门窗防渗漏的控制要点

刘荡

上海辽申幕墙工程有限公司

摘要：随着新时代建筑行业步入新的发展阶段，铝合金门窗也在不断更新，但无论是采用了那种新材料、新工艺，铝合金门窗的防渗漏控制始终是重点环节。本文结合房地产项目中铝合金门窗产品设计、加工、安装等环节的实施过程，探讨了门窗渗漏产生的原因，总结了铝合金门窗防渗漏的控制要点，提出了铝合金门窗防渗漏的控制方法。对铝合金门窗产品的防渗漏控制起到借鉴作用。

关键词：铝合金门窗；防渗漏；控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.092

进入新时代随着我国人民生活水平的不断提高，人们对房屋的居住属性的舒适度要求以及对铝合金门窗使用性能要求也在不断提高。现在的铝合金门窗产品告别了过去只是单一的开窗透气的功能，更加注重门窗的外观效果、使用体验、能耗降低方面的功能。在新时代下建筑用铝合金门窗的标准也随着使用要求的提高进而不断更新、发展。随之而来，铝合金门窗的生产企业对铝合金门窗产品的品质要求也需要不断提高，以适应人们对美好生活向往的要求。

建筑用铝合金门窗以受众区分主要客户主要是1、个人家庭类、2、房地产开发企业、3企事业单位等。其中铝合金门窗产品又主要集中在房地产开发企业开发的房地产项目，在相关质量投诉中，铝合金门窗投诉又以渗漏方面的居多。铝合金门窗的防渗漏控制显得更为重要。故在本文中主要论述关于房地产项目中铝合金门窗的防渗漏控制。

铝合金门窗的防渗漏控制主要体现在以下几个方面：

一、铝合金门窗系统选用的控制

房地产企业根据各个项目的定位以及成本方面的考虑一般选用系统铝合金门窗与非系统铝合金门窗。系统铝合金门窗的优点是系统成熟，设计、生产、安装标准化，质量标准高。但缺点是价格较高，材料供货周期较长，一般在中高端房产项目上选用。非系统门窗的优点是价格相对便宜，材料供货周期相对短、缺点是设计、生产、安装非标准化，质量标准低。从铝合金门窗防渗漏控制的角度，选用系统铝合金门窗比非系统铝合金门窗更具有优势，系统铝合金门窗从设计选型、型材生产、五金附件配套选用、生产加工、安装采用了标准化管理。所以在铝合金防渗漏处理上系统铝合金门窗的控制更加有效。

当然即使选用系统铝合金门窗了，也需要加强在设计、生产、安装等环节按照系统铝合金的标准进行检查

控制，才能最终保证铝合金门窗的防渗漏控制有效。设计选型时需按照建筑施工图纸、合同文件要求选择合适项目的铝合金门窗产品系列，对非标准化产品需要进行评审、试验、验证；生产加工时需将非标准化产品工艺图纸对操作工人进行技术交底培训工作，让一线的操作工人了解加工工艺标准，熟悉加工工艺流程，使其具备相应加工能力；制作加工样件确认后，方可进行大批量的加工制作。现场安装前，对安装工人进行相应的安装技术交底培训工作，让安装工人熟悉安装的质量控制点，安装样板经项目负责人、技术负责人确认后方可进行批量的安装工作。

二、铝合金门窗产品深化设计对防渗漏的控制

房产项目上铝合金门窗生产企业一般按照本项目的建筑施工蓝图展开铝合金门窗的深化设计。其中铝合金门窗的分隔、开启形式已经在建筑施工蓝图中设计完毕，一般无法再进行调整。所以铝合金门窗在深化设计时还应从铝合金门窗型材断面、构造形式、密封胶条配置、开启五金件选用、组装工艺等方面进行综合考虑。以保证整个铝合金门窗的防渗漏效果。

1. 铝合金型材的选用需符合《铝合金门窗》GB/T8478-2020中要求，外窗铝型材的壁厚 $\geq 1.8\text{MM}$ ，外门铝型材的壁厚 $\geq 2.2\text{MM}$ 。有装配关系的门窗主型材基材要求选用符合《铝合金型材-基材》GB/T5237.1规定的超高精级等要求，不得选用低等级铝合金型材。根据各个地方关于建筑节能规范的不同，铝合金型材的断面尺寸需要符合项目当地节能规范要求。不得采用低于规范要求的铝合金型材。

2. 铝合金门窗的构造主要由门窗框、门窗扇组成。其防渗漏主要采用排水设计与避水设计。采用排水设计时，在铝合金门窗框、门窗扇设置排水孔时需注意排水孔的长度及防风措施、注意雨水进入铝合金型腔的排水路径的合理设置。保证雨水进入后能够及时有效排出。采用避水设计时，需注意铝合金型材的组装缝隙防水控制，一般采用止水垫片与抹断面胶结合的方式，保证铝合金门窗框、扇的组装密实，一般铝合金组装缝隙 $\leq 0.2\text{MM}$ ，高低差 $\leq 0.2\text{MM}$ 。避免铝合金窗框、扇组装缝隙造成渗漏。

在铝合金型材的选用上针对项目所处的地区不同一般采用隔热型材与非隔热型材。对有保温性能要求的铝合金型材隔热条一般采用穿条式与浇注式，穿条式隔热铝型材的工序比浇注式要复杂。穿条式隔热铝型材一般分开齿、穿条、滚压三道工序。而浇注式可以直接把表面处理好的铝型材通过行走系统做直线运动，使铝型材的隔热槽经过浇注机的浇注头下方时，液体隔热材料流

到隔热槽内，经过一段时间的凝固后再进行切桥。针对防渗漏控制方面，浇注式的防水性能比穿条式更好。在保证生产进度及成本要求的前提下，故选用浇注式隔热条比穿条式隔热条更能保证整窗的防渗漏要求。

3. 铝合金门窗的玻璃密封材料一般采用注胶或橡胶条进行密封。在系统铝合金门窗中一般选用三元乙丙胶条密封材料较多，但针对大版面（ $\geq 1.5\text{m}^2$ ）玻璃时也需要采用注胶密封。而非系统铝合金门窗的玻璃密封材料一般选用中性硅酮密封胶进行密封，这主要是由于非系统窗无标准配置的密封胶条，故玻璃密封从成本上考虑一般采用中性硅酮密封胶进行密封。

单从铝合金门窗的防渗漏控制上考虑，玻璃密封材料采用注胶密封比胶条密封更好。这主要是玻璃与胶条的热胀冷缩系数差别较大，玻璃与胶条间的密封性能更容易受室外环境变化的影响。在极端恶劣气候条件下，玻璃与胶条的密封性能不如采用中性硅酮密封胶的可靠。故采用注胶式比胶条密封更能有效进行防渗漏控制。

另室外部分的胶条一般是穿在铝合金型材门窗框上，横竖铝框搭接处胶条的防水处理不易控制，接头处容易产生开裂等现象，进而降低水密性能；而且胶条材质的抗老化性能比中性硅酮密封胶差。故在防渗漏方面选择时玻璃密封材料时一般选用注胶式处理更为稳妥。

4. 开启五金配置上需选用适配的五金件。一般的系统铝合金门窗五金件在产品研发时已进行了五金件适配处理，不存在五金件不适配的情况，但对于非标产品（一般是超宽、超高开启扇）无配套的五金件制品，不得不采用其他厂家的五金配件。故在选用其他厂家的五金配件时，在保证安全性能的前提下提高铝合金门窗框扇开启五金配件的适配度对提升铝合金门窗的水密性能起关键作用，如选用适配度不高的五金配件，框扇密封性能下降，势必造成铝合金门窗的水密性能下降。

非系统门窗在选用五金配置时更要保证铝合金门窗扇开启的适配度，保证铝合金框扇间的密封性能，开启、锁闭灵活。其五金件力学性能还应符合《铝合金门窗》GB/T8478-2020中关于力学性能的要求。平开、上下悬铝合金窗扇在锁闭状态下，铝合金框扇的搭接距离一般控制在4-6MM。框扇间的搭接橡胶条宜采用蘑菇条，其气密性与水密性比采用开口式橡胶条更好。

5. 铝合金门窗的加工组装工艺图纸设计需要有针对性。系统铝合金门窗中，加工工艺图纸齐全，标识清楚。只需要针对非标产品进行设计组装工艺图，按照系统要求明确加工精度要求。非铝合金系统门窗，则需按照型材构及五金配件造出具加工工艺图纸。其缺点是设计时间长，工艺图纸质量无法保证，需制作小样进行验证后才能正式下发，进行指导加工。在防渗漏控制上特别要注意针对铝合金门窗框、扇拼接的部位，需注明进行断面胶防水处理；组角部位除抹断面胶外，注入的组角胶应注明填充密实；排水孔设置合理，孔径孔距标识

清楚。对需开设工艺孔的部位，需要有防渗漏措施跟进。最后形成完整的加工工艺图纸进行指导加工环节的防渗漏控制实施。

三、铝合金门窗加工环节的防渗漏控制：

1. 加工工艺图纸交底控制。加工工艺图纸下发至生产部门后加工技术负责人组织班组长、加工工人进行工艺图纸技术交底工作。让班组长、工人熟悉工艺图纸，理解加工重难点以及防渗漏的控制点，设置检查方法，必要时还需要制作加工小样进行确认。针对工艺图纸的要求对加工设备进行盘点，如遇到无法加工的部位，还需提前进行设备租赁、购买，或联系外厂进行辅助加工。

2. 加工过程中的控制。首先需对材料入库进行检验，铝型材入库时需注意对型材外廓尺寸及壁厚进行抽检确认，型材尺寸偏差应符合《铝合金型材-基材》GB/T5237.1规定超高精级的要求。对出现超尺寸偏差的材料不能用于下料，与供应商落实原因，如因铝材厂模具原因造成的偏差，应对整批来料进行检查，对不符合要求的进行退场处理。保证铝合金原材料的尺寸精度；对五金件应按照国标质量要求进行抽检，特别是组装配件还需抽检与铝合金型材的适配度，保证组装质量；对密封胶条的入库检验主要通过外观质量检查其质量情况，对不满足要求的材料要及时清理出场，不得流入下道工序。其次在铝合金下料、铣加工、冲切、转孔、组装等环节应做到首件三检，批量抽检，自检、互检、专检结合。加工偏差应符合工艺图纸要求。对组装好的铝合金门窗框，可在工厂进行存水试验，将排水孔封堵后再存入适量清水，可有效检验窗框组装环节的防渗漏控制是否有效，如发现渗漏情况需立即排查渗漏原因，排除系统渗漏的隐患。最后，五金开启配件组装完毕后，安装玻璃后，工厂可采用挂管式喷淋检验铝合金门窗的水密性能。以确保铝合金门窗加工环节的防渗漏控制有效。

四、安装铝框环节的防渗漏控制：

现阶段铝合金门窗的安装方式按照房产项目的施工要求一般分为装配式铝合金门窗安装、带副框的铝合金门窗安装、二次结构预留洞口铝合金门窗安装等。

1. 装配式建筑的铝合金门窗框安装控制。装配式建筑中的铝合金门窗加工完成后，送至装配式建筑PC结构预制厂。设计人员需按照窗型图纸对预制厂进行安装的技术交底，主要包括铝合金门窗框的连接固定方式、铝合金门窗框与PC结构的位置关系以及其他需要注意事项。现场按照技术交底要求将铝合金门窗框通过固定片卡扣与预制板墙构件连接。安装时需注意铝合金门窗的位置及窗扇开启方向。混凝土浇注后门窗与墙体结构一次成型，窗边的防渗漏性能是最可靠的。

2. 带副框的铝合金门窗框安装的控制。安装前技术负责人需对安装班组长、工人进行技术交底工作，明确副框安装的控制线，主要是标高线、进出线、门窗洞口中线等。明确固定方式、固定点位间距、填充材料、

填充后的防水处理、铝合金门窗框安装后的防水处理措施。

副框安装前需对现场洞口尺寸进行复核，对洞口尺寸偏差较大（超过20MM偏差）的进行修正处理，保证副框与洞口结构的距离尺寸。按照门窗安装控制线将副框安装上墙。副框横纵构件的连接处需进行防水处理，保证副框的整体水密性能。

副框上墙采用固定片时，固定点位的固定片一般采用内高外低设置，避免室外侧雨水顺着固定片引入室内侧。对固定片外露的部位塞缝时应用防水砂浆进行包裹，防止此部位渗水；副框上墙采用膨胀管（螺栓）固定时，对固定的工艺孔需进行封堵防渗漏处理。

副框与墙体间填充采用防水砂浆塞缝填充或是上、左右采用发泡剂填充，下口采用防水砂浆塞缝填充。发泡剂填充应饱满密实，特别是固定点的部位发泡剂应注意避免出现孔洞不密实现象，发泡剂填充完成后进行防水砂浆嵌缝处理。采用防水砂浆填充塞缝完成后表面应涂刷两遍防水涂料，防水涂料宽度一般超过墙体表面100MM。防水涂料完成施工后，采用喷壶对塞缝填充部位进行防渗漏检查验证。确保无渗漏后，方可进行后道粉刷工序施工。此处特别需要注意的是外立面采用铝板幕墙、石材幕墙等幕墙形式构造时，安装的控制性应与幕墙施工控制线共线安装。双方需要共同确认控制线基准，避免出现幕墙与铝合金门窗安装位置出现偏差，无法进行收头。对幕墙单位安装龙骨、板材时特别需要注意对防水填充材料的破坏情况的检查，如有破坏的情况，应及时进行修补处理。

内外墙粉刷结束后，可将铝合金窗框固定至副框中。铝合金窗框的安装工艺孔应在门窗加工厂进行加工，安装孔位设置应满足规范要求，四边孔位距端头不超过150MM，孔位间距不超过450MM。固定螺丝时需蘸胶后进行固定，窗框下方的固定孔位还应进行防水处理。铝合金门窗框与副框间预留5-10MM缝隙采用发泡剂填充，发泡剂应填充密实、一次成型，室外侧缝隙还应进行打胶密封处理，打胶完毕后，同样可采用喷壶对打胶的防渗漏效果进行验证，确保铝框与副框间无渗漏。

3. 二次砌筑结构洞口铝合金门窗安装控制。安装铝框前技术负责人需对安装班组长、工人进行技术交底工作，明确铝合金门窗框安装的控制线主要是标高线、进出线、门窗中线等，明确固定方式、固定点位间距、填充材料、填充后的防水处理、铝合金门窗框安装后的防水处理措施。

安装前需对现场洞口尺寸进行复核，对洞口尺寸偏差较大（超过20MM偏差）的进行修正，保证铝合金门窗与洞口结构的距离尺寸一般控制在15MM-25MM为宜。对二次结构预留的水泥块间距也应进行复核，保证端头间距不超过150MM，水泥块间距不超过500MM。铝框与墙体间填充防水处理同副框安装要求控制，以确保墙体与铝框间填充无渗漏。

五、玻璃安装环节的防渗漏控制

玻璃密封材料采用橡胶条密封时，外侧需注意横竖橡胶条的接口的处理，保证横竖橡胶条的接触紧密，无空洞，如有空洞的则需更换橡胶条。玻璃安装时紧贴室外侧皮条，玻璃四周离窗框距离均匀，玻璃压线扣好后，室内侧橡皮条应连续压紧，顺直。玻璃密封材料采用中性硅酮密封胶密封时，铝合金门窗所用密封胶与所接触的材料相容性和与所需粘接基材的黏结性应符合规范要求，必要时需先进行抽样检测合格后在进行封闭打胶处理。玻璃安装时需注意玻璃与铝框内外侧间隙均匀，室内侧压线扣紧后，可采用楔形垫块调整压线平整度及内外间隙。调整完成后再进行打胶密封，玻璃密封胶应顺直、饱满，无开裂现象发生。特别是转角处密封胶处理应连续无孔洞，

六、铝合金门窗外墙胶的防渗漏控制

因房地产项目外饰面的各有不同，铝合金与室外装饰面的墙体胶也需要进行区别处理。铝合金门窗与洞口安装所用密封胶应符合GB/T 14683中F类的规定或JC/T 881的规定。采用涂料、真石漆、氟碳漆类别的外饰面，外墙胶宜采用中性硅酮密封胶进行封闭处理。采用金属板材类别的外饰面，外墙胶宜采用硅酮耐候密封胶进行封闭处理，采用石材、人造石板材等类别的外饰面，外墙胶宜采用石材专用密封胶进行封闭处理。外墙胶应平滑顺直饱满，无孔洞、气泡。

七、铝合金门窗整窗完成后的淋水试验验证

铝合金门窗完成安装后，需进行淋水试验将引水管设置在每次喷淋窗户的上一层引水，引水压力不小于1mpa，在压力表达不到要求时增加水泵增压，确保在外窗表面形成水幕。喷淋管管径为 $\varnothing 20\text{mm}$ ，喷淋孔孔径3mm，孔间距150mm。喷淋管距外窗200mm。喷淋管在窗户自上而下三分之一处成30度夹角进行喷淋。淋水时间为每窗不小于5min，全数喷淋外窗。对发现渗漏的情况进行针对性的整改后，再次进行淋水验证以保证门窗无渗漏。

综上所述、铝合金门窗的防渗漏工作需要系统在选用、设计优化、材料选用、加工精细、安装可靠、试验验证等方面严格控制，针对各控制要点采取相应控制措施，进行淋水验证后才能最终交付合格的铝合金门窗产品，保证铝合金门窗产品无渗漏。在建筑市场蓬勃发展的当下，各种新材料、新工艺、新标准不断涌现，在生产实践中针对铝合金门窗防渗漏的控制要点也将不断更新，完善。以满足人们对建筑铝合金门窗使用的需求，确保铝合金门窗无防渗漏。

参考文献

[1] 葛欣. 铝合金门窗防渗漏安装节点分析与改进[J]. 建筑施工, 2013, 35(5): 409-411.

作者简介: 刘荡, 出生年份: 1981-8-25, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 湖北省石首市, 学历: 本科, 职务: 副总经理(总质量师)。研究方向: 建筑幕墙、门窗。