

铝合金门窗 设计与制作安装

孙文迁 王 波 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

铝合金门窗 设计与制作安装

主 编 孙文迁 王 波
副 主 编 薛建伟 胡晓亮 石百军
参编单位 山东富达装饰工程有限公司
参编人员 (排名不分先后)
黄 楠 李承伟 冯功斌
许芹祖 齐雅欣 刘 敏



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书共分为 13 章,对铝合金门窗用型材型号及其选择、玻璃及其选配、五金配件及其选用,铝合金门窗的加工组装及施工安装等进行了较为详细的说明;对铝合金门窗的各项物理性能设计、结构设计、热工设计、防雷及其他安全设计等进行了较为系统的论述;对相关物理性能对门窗节能的影响进行了探讨;对铝合金门窗的生产组织及产品检验等给出了较为详细的介绍。

本书理论与实例相结合,实用性较强,可作为门窗技术人员、管理人员的实用参考资料,也可作为相关建筑专业的学生学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

铝合金门窗设计与制作安装/孙文迁,王波主编.—北京:中国电力出版社,2012.6

ISBN 978-7-5123-3217-1

I. ①铝… II. ①孙… ②王… III. ①铝合金-门-基本知识 ②铝合金-窗-基本知识 IV. ①TU228

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 137427 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

责任编辑:关童 责任印制:郭华清 责任校对:闫秀英

北京市同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2013 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·23.5 印张·578 千字

定价:49.80 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

铝合金门窗作为目前建筑门窗的主导产品之一，在我国建筑门窗市场有着 50% 以上的占有率。

目前，我国铝合金门窗生产企业众多，大多数企业普遍存在技术力量短缺、人员素质较低的情况。随着铝合金门窗生产技术的不断发展，铝合金门窗生产工艺水平的不断提高，很多铝合金门窗生产企业的技术力量和人员素质亟待提高。作者在与广大铝合金门窗生产企业及从业人员的接触交流过程中，深刻体会到铝合金门窗生产企业及技术人员迫切需要有关铝合金门窗设计计算、材料选用、加工制作、施工安装等方面进行系统介绍的指导性参考资料。针对此种情况，本书作者与有关人员认真探讨并积极搜集相关资料，编写了此书。

本书编写组成员由多年从事建筑门窗研究的专家、教授以及多年在建筑门窗生产一线从事设计、生产、管理的高级技术人员组成。

本书共分 13 章，分别对铝合金门窗的各项物理性能设计、结构设计、热工设计、防雷及其他安全设计等进行了较为系统的论述；对铝合金门窗用型材型号及选择、玻璃及其选配、五金配件及其选用、铝合金门窗的构件加工、组装、制作及施工安装等进行了较为详细的说明；对铝合金门窗的生产组织及产品检验等给出了较为详细的介绍。

本书既包括了铝合金门窗行业生产一线所需要的最实用、最基本的知识，又对于铝合金门窗发展的最新技术进行了介绍并予以探讨。在铝合金门窗的设计与生产制作过程中，既有门窗生产的前沿技术，又要遵循相关的产品标准和规范。因此，本书在编写过程中力求兼顾，所引用的标准均为现行有效标准及规范，对于广大铝合金门窗生产企业具有较高实际参考价值。

本书采用理论与实例相结合，既可作为建筑相关专业学生的学习用书，又可作为广大铝合金门窗行业技术人员、管理人员的实用参考用书。

本书由山东省建筑科学研究院孙文迁、济南大学土建学院王波主编；由山东山伟铝业有限公司薛建伟、淄博市建设监理协会胡晓亮、青岛市建筑工程质量监督站石百军任副主编。参加编写的人员还有山东省建筑科学研究院黄楠、李承伟、冯功斌、许芹祖、齐雅欣、刘敏。

本书在编写过程中得到山东富达装饰工程有限公司于明杰董事长的大力支持，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中难免存在缺点和不足，欢迎广大读者批评指正。

编 者

前言

第 1 章	铝合金门窗概述	1
1.1	铝合金门窗术语	1
1.2	铝合金门窗分类及命名	3
1.3	铝合金门窗的特性	6
第 2 章	铝合金建筑型材	9
2.1	铝合金建筑型材的分类	9
2.2	铝合金建筑型材的性能要求	20
2.3	铝合金门窗用型材的选择	42
第 3 章	玻璃	46
3.1	平板玻璃	46
3.2	镀膜玻璃	48
3.3	中空玻璃	54
3.4	安全玻璃	71
3.5	建筑玻璃的选择	92
第 4 章	配件	96
4.1	概述	96
4.2	执手	100
4.3	合页（铰链）、滑撑及撑挡	102
4.4	滑轮	107
4.5	锁闭器	108
4.6	内平开下悬五金系统	111
4.7	五金配件配置安装示例	116
4.8	五金配件的选用	119
4.9	密封材料	130
第 5 章	铝合金门窗建筑设计	138
5.1	设计考虑因素	138

5.2	门窗型式与外观设计	142
5.3	抗风压性能设计	145
5.4	水密性能设计	149
5.5	气密性能设计	153
5.6	热工性能设计	155
5.7	空气声隔声性能设计	166
5.8	采光性能设计	174
5.9	安全设计	176
第6章	铝合金门窗结构设计	186
6.1	结构设计概述	186
6.2	材料的力学性能	187
6.3	铝合金门窗受力杆件设计计算	191
6.4	铝合金门窗玻璃设计计算	199
6.5	连接设计	209
6.6	隐框窗硅酮结构密封胶设计	212
6.7	抗风压计算示例	215
第7章	铝合金门窗节能设计	218
7.1	建筑节能对铝合金门窗的要求	218
7.2	热工性能计算方法	219
7.3	保温性能计算示例	254
第8章	铝合金门窗其他设计	259
8.1	工艺设计	259
8.2	产品图集设计	262
8.3	产品图样设计	265
8.4	铝合金门窗系统设计	270
第9章	铝合金门窗生产组织	272
9.1	生产规模的配置	272
9.2	生产计划的制订	280
9.3	生产现场的组织管理	287
9.4	铝合金门窗的产品成本控制	288
第10章	铝合金门窗构件加工	291
10.1	铝合金门窗的加工工艺	291
10.2	铝合金门窗的下料	292
10.3	构件机加工	305
10.4	数控加工技术在铝合金门窗加工中的应用	308

第 11 章	铝合金门窗组装	312
11.1	推拉门窗的组装	312
11.2	平开门窗的组装	316
11.3	框扇密封	330
11.4	门窗组装技术要求	331
11.5	玻璃镶嵌	332
11.6	组装工艺流程	336
第 12 章	铝合金门窗过程检验	337
12.1	检验依据	337
12.2	型材检验	338
12.3	配件检验	340
12.4	工序检验	343
12.5	成品检验	350
12.6	物理性能检测	352
第 13 章	铝合金门窗安装施工	355
13.1	安装施工工艺	355
13.2	安装准备	356
13.3	门窗框的安装	358
13.4	产品保护	366
13.5	工程验收	367
13.6	维护与保养	368
参考文献		369

第1章

铝合金门窗概述

1.1 铝合金门窗术语

为了统一、规范铝合金门窗设计与制作安装过程中相关用语，便于读者阅读、理解，本书对部分门窗术语进行了摘编。

- (1) 门窗：建筑用窗及人行门的总称。
- (2) 门：围蔽墙体门洞口，可开启关闭，并可供人出入的建筑部件。
- (3) 窗：围蔽墙体洞口，可起采光、通风或观察等作用的建筑部件的总称。通常包括窗框和一个或多个窗扇以及五金件，有时还带有亮窗和换气装置。
- (4) 门窗洞口：墙体上安装门窗的预留开口。
- (5) 框：用于安装门窗活动扇和固定部分（固定扇、玻璃或镶板），并与门窗洞口或附框连接固定的门窗杆件系统。
- (6) 附框：预埋或预先安装在门窗洞口中，用于固定门窗杆件的系统。
- (7) 活动扇：安装在门窗框上的可开启和关闭的组件。
- (8) 固定扇：安装在门窗框上不可开启的组件。
- (9) 铝合金门窗：采用铝合金建筑型材制作框、扇杆件结构的门、窗的总称。
- (10) 主型材：组成铝合金门窗框、扇杆件系统的基本架构，在其上开启扇或玻璃、辅型材、附件的门窗框和扇梃型材，以及组合门窗拼樘框型材。
- (11) 辅型材：铝合金门窗框、扇杆件系统中，镶嵌或固定于主型材杆件上，起到传力或某种功能作用的附加型材（如玻璃压条、披水条等）。
- (12) 主要受力杆件：铝合金门窗立面内承受并传递门窗自身重力及水平风荷载等作用的中横框、中竖框、扇梃等主型材，以及组合门窗拼樘框型材。
- (13) 型材截面主要受力部位：铝合金门窗型材横截面中承受垂直和水平方向荷载作用力的腹板、翼缘及固定其他杆件、零配件的连接受力部位。
- (14) 门窗附件：铝合金门窗组装用的配件和零件。
- (15) 双金属腐蚀：由不同金属构成电极而形成的电偶腐蚀。
- (16) 干法安装：墙体门窗洞口预先安置附加金属外框并对墙体缝隙进行填充、防水密

封处理，在墙体洞口表面装饰湿作业完成后，将铝合金门窗固定在金属副框上的安装方法。

(17) 湿法安装：将铝合金门窗直接安装在未经表面装饰的墙体洞口上，在墙体表面湿作业装饰时，对门窗洞口间隙进行填充和防水密封处理。

(18) 普通铝合金门窗：门窗的主要结构材料是 6063-T5 牌号的铝合金，框体和扇体铝合金材料一般是一整根单体的结构，外加玻璃压线构成安装玻璃的槽口。其强度和装饰性要高于塑钢门窗，但是其热传导较快，能量损失很大。铝合金门窗组装时，一般采用 90°平口机械连接和 45°斜口挤角连接的方式，也有少数进口工艺门采用焊接的方式。

(19) 断桥铝合金门窗：门窗的主要结构材料仍旧是铝合金，但是构成框体和扇体的铝合金不是单体的一根，而是通过隔热性的冷桥复合而成的复合体。这样的断桥铝合金由于有传热系数很低的冷桥存在，故门窗整体的导热性、隔声性等指标都优于普通铝合金门窗，也称为隔热铝合金。隔热铝合金型材热传导系数大大低于普通铝合金型材，而且其采用中空玻璃结构，有效降低了通过门窗传导的热量，提高了保温性能和隔声效果。采用独立的密封结构，推拉窗采用双胶条双毛条四密封结构；平开窗利用等压原理，采用一道硬密封和两道软密封三密封结构，具有优良的气密性和水密性。带有隔热条的型材内表面的温度与室内温度接近，降低室内水分因过饱和而冷凝在型材表面的可能性。在冬季，带有隔热条的窗框能够减少 1/3 的通过窗框的散失的热量；在夏季，如果是在有空调的情况下，带有隔热条的窗框能够更多地减少能量的损失。通过隔热系统的应用，能够减少能量的消耗，同时减少由于空调和暖气产生的环境辐射。

(20) 铝木复合门窗：门窗的室外侧使用铝合金型材，门窗的主要结构由普通铝合金或者断桥铝合金构成，门窗的室内侧使用木质材料，铝合金型材和木材之间通过卡接件或螺钉或穿压等连接方式，组合成框、扇结构的门窗。这样的门窗铝多木少，也称为木包铝门窗。

(21) 门窗框扇杆件及相关附件：门窗框示意如图 1-1 所示。

1) 上框：门窗框构架的上部横向杆件。

2) 边框：门窗框构架的两侧边部竖向杆件。

3) 中横框：门窗框构架的中间横向杆件。

4) 中竖框：门窗框构架的中间竖向杆件。

5) 下框：门窗框构架的底部横向杆件。

6) 拼樘框：两樘及两樘以上门之间或窗之间或门与窗之间组合时的框构架的横向和竖向连接杆件。

7) 上梃：门窗扇构架的上部横向杆件。

8) 中横梃：门窗扇构架的中部横向构件。

9) 边梃：门窗扇构架的两侧边部竖向杆件。

10) 带勾边梃：不在一个平面内的两推拉窗扇（在相邻两平行导轨上）关闭时，重叠相邻的带有相互配合密封构造的边梃杆件。

11) 下梃：门窗扇构架的底部横向杆件。

12) 封口边梃：附加边梃，指在同一平面内两相邻的边梃之间接合密封所用的型材

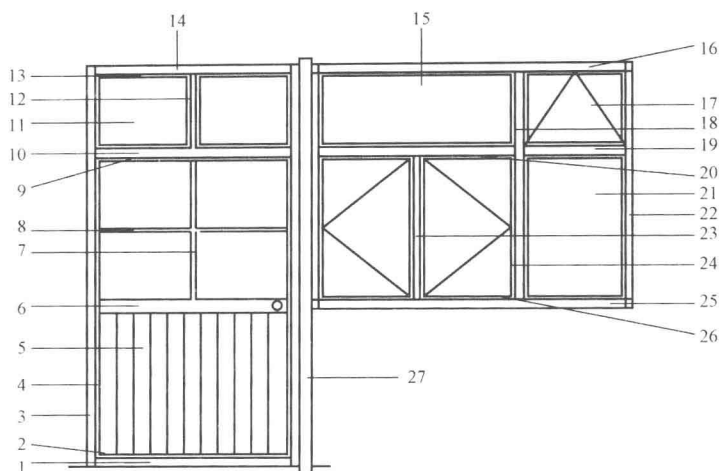


图 1-1 门窗框示意

- 1—门下框；2—门扇下挺；3—门边框；4—门扇边挺；5—镶板；6—门扇中横挺；7—竖芯；
8—横芯；9—门扇上挺；10—门中横框；11、17—亮窗；12—亮窗中竖框；13—玻璃压条；
14—门上框；15—固定亮窗；16—窗上框；18—窗中竖框；19—窗中横框；
20—窗扇上挺；21—固定窗；22—窗边框；23—窗中竖挺；24—窗扇边挺；
25—窗下框；26—窗扇下挺；27—拼樘框

杆件。

- 13) 横芯：门窗扇构架的横向玻璃分格条。
14) 竖芯：门窗扇构架的竖向玻璃分格条。
15) 玻璃压条：镶嵌固定门窗玻璃的可拆卸的杆状件。

16) 披水条：门窗扇之间、框与扇之间以及框与门窗洞口之间横向缝隙处的挡风及排泄雨水的型材杆件。

1.2 铝合金门窗分类及命名

1.2.1 分类和代号

1. 按用途分类

铝合金门、窗按用途分为外围护用和内围护用两类，代号如下：

- (1) 外墙用，代号为 W。
(2) 内墙用，代号为 N。

2. 按使用功能分类

铝合金门、窗按使用功能划分的类型和代号及其相应性能项目分别见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 门的功能类型和代号

性能项目	种类	普通型		隔声型		保温型		遮阳型
	代号	PT		GS		BW		ZY
		外门	内门	外门	内门	外门	内门	外门
抗风压性能 (P_3)		◎		◎		◎		◎
水密性能 (ΔP)		◎		◎		◎		◎
气密性能 ($q_1; q_2$)		◎	○	◎	○	◎	○	◎
空气声隔声性能 ($R_w+C_{tr}; R_w+C$)				◎	◎			
保温性能 (K)						◎	◎	
遮阳性能 (SC)								◎
启闭力		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
反复启闭性能		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
耐撞击性能*		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
抗垂直荷载性能*		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
抗静扭曲性能*		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

◎必需性能；○选择性能；*耐撞击、抗垂直荷载和抗静扭曲性能为平开旋转类门必需性能。

注：地弹簧门不要求气密、水密、抗风压、隔声、保温性能。

表 1-2 窗的功能类型和代号

性能项目	种类	普通型		隔声型		保温型		遮阳型
	代号	PT		GS		BW		ZY
		外窗	内窗	外窗	内窗	外窗	内窗	外窗
抗风压性能 (P_3)		◎		◎		◎		◎
水密性能 (ΔP)		◎		◎		◎		◎
气密性能 ($q_1; q_2$)		◎		◎		◎		◎
空气声隔声性能 ($R_w+C_{tr}; R_w+C$)				◎	◎			
保温性能 (K)						◎	◎	
遮阳性能 (SC)								◎
采光性能 (T_r)		○		○		○		○
启闭力		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
反复启闭性能		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

◎必需性能；○选择性能。

(1) 抗风压性能：外门窗正常关闭状态时在风压作用下不发生损坏（如开裂、面板破损、局部屈服、粘结失效等）和五金件松动、开启困难等功能障碍的能力，以 kPa 为单位。

(2) 水密性能：外门窗在正常关闭状态时，在风雨同时作用下阻止雨水渗漏的能力，以 Pa 为单位。

(3) 气密性能：外门窗在正常关闭状态时，阻止空气渗透的能力，以 $m^3/(m \cdot h)$ 或 $m^3/(m^2 \cdot h)$ 为单位，分别表示单位缝长空气渗透量和单位面积空气渗透量。

(4) 保温性能: 门窗在正常关闭状态时, 在门窗两侧存在空气温差条件下, 门窗阻抗从高温一侧向低温一侧传热的能力。传热能力越强, 门窗的保温性能就越差。门窗的保温性能用传热系数 K 值 $[W/(m^2 \cdot K)]$ 表示。门窗的传热系数是在稳定传热条件下, 门窗两侧空气温差为 1K, 单位时间内通过单位面积的传热量。

(5) 空气声隔声性能: 门窗在正常关闭状态时, 阻隔室外声音传入室内的能力, 以 dB 为单位。

(6) 采光性能: 建筑外窗在漫射光照射下透过光的能力, 以窗的透光折减系数 T_r 作为分级指标。

(7) 遮阳性能: 门窗在夏季阻隔太阳辐射热的能力。遮阳性能以遮阳系数 SC 表示。遮阳系数指在给定条件下, 太阳辐射透过外门、窗所形成的室内得热量与相同条件下透过相同面积的 3mm 厚透明玻璃所形成的太阳辐射得热量之比。

(8) 启闭力: 在门窗在正常关闭状态下, 测定门窗锁闭装置的锁紧力和松开力, 以及门窗扇在开启和关闭过程中所需力的最大值。以 N 为单位。

(9) 反复启闭性能: 铝合金门、窗用五金配件在规定试验次数下往复运动, 不发生影响使用的故障。

3. 按开启形式分类

铝合金门窗按开启形式划分门、窗的分类及其代号, 分别见表 1-3 和表 1-4。

表 1-3 门的开启形式分类与代号

开启类别	平开旋转类			推拉平移类			折叠类	
开启形式	(合页) 平开	地弹簧平开	平开下悬	(水平) 推拉	提升推拉	推拉下悬	折叠平开	折叠推拉
代号	P	DHP	PX	T	ST	TX	ZP	ZT

表 1-4 窗的开启形式分类与代号

开启类别	平开旋转类							
开启形式	(合页) 平开	滑轴平开	上悬	下悬	中悬	滑轴上悬	平开下悬	立转
代号	P	HZP	SX	XX	ZX	HSX	PX	LZ
开启类别	推拉平移类						折叠类	
开启形式	(水平) 推拉	提升推拉	平开推拉	推拉下悬	提拉	折叠推拉		
代号	T	ST	PT	TX	TL	ZT		

4. 按产品系列分类

铝合金门、窗的产品系列以门、窗框在洞口深度方向的尺寸, 即门、窗框厚度构造尺寸(代号为 C2, 单位为 mm) 划分。

门、窗框厚度构造尺寸符合 1/10M (10mm) 的建筑分模数数列值的为基本系列, 基本系列中按 5mm 进级插入的数值为辅助系列。

门、窗框厚度构造尺寸小于某一基本系列或辅助系列时, 按小于该系列值的前一级标示产品系列。

如门、窗框厚度构造尺寸为 82mm 时,其产品系列为 80 系列;门、窗框厚度构造尺寸为 68mm 时,其产品系列为 65 系列。

5. 按规格分类

铝合金门、窗的规格以门窗宽、高的尺寸就是门、窗的宽度构造尺寸 (B_2) 和高度构造尺寸 (A_2) 的千、百、十位数字,前后顺序排列的六位数字表示。

如门窗的 B_2 、 A_2 分别为 1200mm 和 1470mm 时,则该门窗的尺寸规格型号为 120147。

1.2.2 命名及标记

1. 命名方法

铝合金门窗产品的命名按门窗用途(可省略)、功能、系列、品种、产品简称(铝合金门,代号 LM;铝合金窗,代号:LC)的顺序命名。

2. 标记方法

铝合金门窗产品的标记按产品简称、命名代号——尺寸规格型号、物理性能符号与等级或指标值(抗风压性能 P_3 -水密性能 ΔP -气密性能 q_1/q_2 -空气声隔声性能 $R_w C_{tr}/R_w C$ -保温性能 K -遮阳性能 SC -采光性能 T_r)、标准代号的顺序进行标记。

3. 命名与标记示例

【示例 1】命名——(外墙用)普通型 50 系列平开铝合金窗,产品规格型号为 115145,抗风压性能为 2.7kPa,水密性能为 300Pa,气密性能为 $0.45\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$ 。

其标记为:铝合金窗 WPT50PLC115145 ($P_3 2.7-\Delta P 300-q_1 0.45$) GB/T 8478—2008。

【示例 2】命名——(外墙用)保温型 65 系列平开铝合金窗,产品规格型号为 147178,抗风压性能为 6 级,水密性能为 5 级,气密性能为 8 级,保温性能为 6 级。

其标记为:铝合金窗 WBW65PLC145178 ($P_3 6-\Delta P 5-q_1 8-K 6$) GB/T 8478—2008。

【示例 3】命名——(内墙用)隔声型 80 系列提升推拉铝合金门,产品规格型号为 175205,隔声性能为 4 级的产品。

其标记为:铝合金门 NGS80TLM175205 ($R_w+C 4$) GB/T 8478—2008。

【示例 4】命名——(外墙用)遮阳型 50 系列滑轴平开铝合金窗,产品规格型号为 118148,抗风压性能为 6 级,水密性能为 4 级,气密性能为 7 级,遮阳性能 (SC) 值为 0.5。

其标记为:铝合金窗 WZY50HZPLC118148 ($P_3 6-\Delta P 4-q_1 7-SC 0.5$) GB/T 8478—2008。

1.3 铝合金门窗的特性

1. 稳定性

铝合金门窗的设计结构符合静力学中原理。挤压成的长条状的铝型材,应符合铝合金门窗所要求的功能和尺寸,并且要用最轻的重量来满足一切结构上的要求,获得静力学上最合理的截面。这些特点明显地表现在大尺寸的框架和大量采光的结构中。实践已证明,使用常见的机械铆接和胶粘的组角工艺(包括焊接连角工艺),可以获得一个密闭良好和牢固的

结构。与其他生产外窗材料相比,铝合金型材还具有较高的抗腐蚀和较稳定的特点,不怕潮湿,更不会因受潮而变形,阳光的照射也不会使型材萎缩和软化,冰冻和紫外线也不会使型材变脆。

2. 耐候性

应用于建筑上的铝合金型材在一切常温条件下,都能保持高度的稳定性。采用符合铝合金型材特性的加工方法,并通过专门的表面处理,这样生产出来的铝合金门窗的实际寿命是无限的。

3. 装饰性

铝合金型材表面的特殊处理技术,可使铝合金门窗具有独特的外观及目前流行的装饰性金属颜色,如银白色、茶色、青铜色、黄铜色、黑色等各种颜色。目前,对铝合金型材表面处理技术有阳极氧化、电泳涂漆、静电粉末喷涂及氟碳漆处理法及在静电粉末喷涂基础上的木纹转印技术,可使铝合金型材具有各种颜色和花纹。

4. 隔热性

采用隔热型材生产的铝合金门窗,具有较好的隔热性能。如果配以中空玻璃,则隔热效果达到较佳状态。在通常情况下,隔热铝合金型材能避免出现冷凝水。

5. 重量轻

铝材的密度为 $2.7\text{g}/\text{cm}^3$,约为钢材的 $1/3$,其重量轻的特点给运输带来了方便,也给铝合金门窗的生产过程搬运带来了方便,降低了运输成本。因为重量轻,生产同样面积的窗,耗用的型材就少,可以降低生产成本。

6. 密封性

铝型材框架非常坚固,而且采用了特制的连接件及分布在四周的密封材料,使得铝合金平开窗具有较高的抗风压、水密性、气密性和隔声性能。

7. 易维护性

经表面处理后的铝合金型材表面坚硬,不受各种气候条件的影响,因而无需其他昂贵的维护。铝型材表面的清理,只需使用玻璃清洁剂即可,清理的时间间隔可以视情况自己决定。

8. 经济性

由于铝合金门窗的以上特性,使得铝合金门窗的使用者获得了很好的经济效益和实惠:

- (1) 易于维护和保养。
- (2) 省去了任何的重新刷漆维修,只需一般清洗,就能恢复本来的装饰效果。
- (3) 密封性好,通过选用合适的密封材料,可以获得良好的密封性能,使得空气和热的对流都保持在较低的水平,达到了节能降耗的效果。
- (4) 使用隔热型材可达到节能保温的效果。
- (5) 使用寿命长。

由于铝合金的上述特点,使得铝合金门窗在新建建筑物和旧建筑物得改造方面,都占有稳固的位置,深受建筑商和建筑设计师的青睐。

9. 易加工性

由于制造铝门窗的铝合金型材，主要成分为 AlMgSiO.5F22，生产加工时切削力较小，切削速度快。因此，使用专用的加工铝型材的工具、设备，可以缩短加工时间，提高加工效率。

易加工性还表现在可塑性、可弯曲性和良好的冲压加工性。

10. 易于工业化生产

由于铝合金型材的易加工性，铝合金门窗的生产从型材加工、配套零件及密封件的制作到成品的组装都可以在工厂内大批量生产，有利于实现铝合金门窗产品的设计标准化、系列化和零配件的通用化。

第2章

铝合金建筑型材

铝合金型材作为构成铝合金门窗的主要构件，其质量的优劣及性能的高低，直接决定了组成的铝合金门窗产品质量的优劣及性能的高低。

铝合金型材质量主要由铝合金型材的合金牌号、供应状态、化学成分、力学性能及尺寸偏差等决定。铝合金型材的表面处理方式决定了铝合金门窗的耐候性能，铝合金型材的断面规格尺寸决定了铝合金门窗的抗风压性能及安全性能，铝合金型材的断面结构形式决定了铝合金门窗的气密性能和水密性能，而铝合金型材的隔热性能直接影响了铝合金门窗的保温、隔热性能。

2.1 铝合金建筑型材的分类

2.1.1 合金牌号

铝合金牌号是以铝为基的合金总称。主要合金元素有铜、硅、镁、锌、锰，次要合金元素有镍、铁、钛、铬、锂等。铝合金密度低，但强度比较高，接近或超过优质钢，塑性好，可加工成各种型材，具有优良的导电性、导热性和抗蚀性，工业上广泛使用，使用量仅次于钢。

铝合金按加工方法，可以分为变形铝合金和铸造铝合金。变形铝合金分为不可热处理强化型铝合金和可热处理强化型铝合金。铝合金采用热处理，获得良好的机械性能、物理性能和抗腐蚀性能。不可热处理强化型不能通过热处理来提高机械性能，只能通过冷加工变形来实现强化，它主要包括高纯铝、工业高纯铝、工业纯铝以及防锈铝等；可热处理强化型铝合金可以通过淬火和时效等热处理手段来提高机械性能，它可分为硬铝、锻铝、超硬铝和特殊铝合金等。铸造铝合金按化学成分，可分为铝硅合金、铝铜合金、铝镁合金和铝锌合金。

《变形铝及铝合金牌号表示方法》(GB/T 16474—1996)规定了变形铝及铝合金的牌号表示方法。这个标准是根据变形铝及铝合金国际牌号注册组织推荐的国际四位数字体系牌号，命名方法制定的，这是国际上比较通用的牌号命名方法。

这个标准包括国际四位数字体系牌号和四位字符体系牌号的命名方法。按化学成分已在

国际牌号注册组织命名的铝及铝合金，直接采用国际四位数字体系牌号；国际牌号注册组织未命名的铝及铝合金，则按四位字符体系牌号命名。

牌号的第一位数字表示铝及铝合金的组别，见表 2-1。

表 2-1 铝及铝合金牌号表示法

组 别	牌号系列
纯铝（铝含量不小于 99.00%）	1×××
以铜为主要元素的铝合金	2×××
以锰为主要元素的铝合金	3×××
以硅为主要元素的铝合金	4×××
以镁为主要元素的铝合金	5×××
以镁和硅为主要元素的铝合金并以 Mg ₂ Si 相为强化相的铝合金	6×××
以锌为主要元素的铝合金	7×××
以其他元素为主要合金元素的铝合金	8×××
备用合金组	9×××

2.1.2 状态

《变形铝及铝合金状态代号》（GB/T 16475—2008）规定了变形铝及铝合金的状态代号。状态代号分为基础状态代号和细分状态代号。

基础代号用一个英文大写字母表示，基础状态分为五种，见表 2-2。

表 2-2 基础状态代号、名称及说明与应用

代 号	名 称	说 明 与 应 用
F	自由加工状态	适用于在成型过程中，对于加工硬化和热处理条件无特殊要求的产品，该状态产品的力学性能不作规定
O	退火状态	适用于经完全退火获得最低强度的加工产品
H	加工硬化状态	适用于经过加工硬化提高强度的产品
W	固熔热处理状态	一种不稳定状态，仅适用于经固熔热处理后，室温下自然时效的合金，该状态代号仅表示产品处于自然时效阶段
T	热处理状态（不同于 F、O、H 状态）	适用于热处理后，经过（或不经过）加工硬化达到稳定状态的产品

注：时效是淬火后铝合金的强度、硬度随时间增长而显著提高的现象。自然时效是在常温下发生的时效。人工时效是在高于室温的某一温度范围（如 100~200℃）内发生的时效。