

1 总 则

1.0.1 为规范建筑门窗五金件应用，做到技术进步、安全适用、质量可靠，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于一般工业与民用建筑的门窗五金件的应用设计、安装、验收、标志与维护。

1.0.3 本规程可作为幕墙门窗企业五金件应用设计依据，也可作为建设单位、设计单位、施工单位及咨询机构等工程验收依据。

1.0.4 门窗五金件的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会标准的有关规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 建筑门窗五金件 building hardware for windows and doors

安装于门窗的框或扇上并具有旋转、平移、启闭、锁闭及限位等功能的部件。

2.1.2 功能槽口 groove

位于门窗型材上，用于安装五金件、附件、玻璃压条及密封条等的构造。

2.1.3 荷载 load

施加在物体上或系统上作用力系。

2.1.4 强度 strength

描述结构抵抗破坏的能力。

2.1.5 刚度 stiffness

描述结构抵抗变形的能力。

2.1.6 结构模型 structural model

结构分析、计算和设计时所采用的理想化的结构体系。

[GB/T 50083—2014，定义2.4.22]

2.1.7 锁点 locking bolt

固定于传动锁闭器或多点锁闭器或单独固定在框扇上，具有锁闭功能的约束。

2.1.8 锁座 striker

固定于窗框上，与锁点配合使用，具有锁闭功能的约束。

2.1.9 锁闭点 locking point

固定于窗框和窗扇上，相互配合使用并具有锁闭功能的约束。

2.2 符号

2.2.1 作用及作用效应

F —— 集中荷载

G —— 重力荷载

M —— 弯矩

N —— 轴力

V —— 剪力

W —— 风荷载设计值

R_i —— 五金件承载力

2.2.2 计算指标

E —— 材料弹性模量

G —— 材料剪切模量

f —— 材料强度设计值

G_k —— 重力荷载标准值

S_d —— 抗剪、抗拉共同作用承载力设计值

N_t —— 一个连接件所承受的拉力

N_v —— 一个连接件所承受的剪力

N_c —— 一个连接件所承受的压力

R_1 、 R_2 、 R_3 —— 合页（铰链）承载力

W_k —— 风荷载标准值

W_d —— 风荷载设计值

f_c —— 材料抗压强度设计值

f^t —— 材料抗拉强度设计值

f_v —— 材料抗剪强度设计值

N_t^b —— 材料抗剪强度设计值

N_v^b —— 锁点、锁座抗拉承载力设计值

N_c^b —— 锁点、锁座抗剪承载力设计值

—— 锁点、锁座承压承载力设计值

f_c —— 材料抗压强度设计值

σ —— 正应力

τ —— 剪应力

d_f —— 挠度

2.2.3 几何参数

A —— 合页（铰链）荷载作用区域面积；

B —— 扇宽

H —— 扇高

H —— 螺距

I —— 截面惯性矩

S —— 截面面积矩

P —— 螺距

W —— 截面抵抗矩（抗弯模量）

d —— 直径

t —— 型材截面厚度

l —— 长度或跨度

h —— 截面或板件的高度

A_0 —— 锁点受剪面的有效面积

A_s —— 门、窗扇面积

d_e —— 有效直径

d_m —— 剪力点距离悬挑根部的距离

3 基本规定

3.1 一般规定

- 3.1.1** 五金件除应满足门窗安全性、适用性及耐久性要求外，尚应满足功能需求。
- 3.1.2** 五金件应符合现行国家标准《建筑门窗五金件 通用要求》GB/T 32223及现行中国工程建设标准化协会标准的规定。
- 3.1.3** 五金件应有出厂合格证、质量保证书及相关性能检测报告。进口五金件还应具有报关单和商检证明。
- 3.1.4** 五金件结构设计应符合功能需求原则、结构合理性原则及工艺性原则，充分发挥材料特性。
- 3.1.5** 五金件锁闭点的许用设计值不应低于1000N，合页（铰链）垂直面板方向的许用设计值不应低于1200N。
- 3.1.6** 有防火要求的门窗，承载部件及锁闭部件应采用钢质五金件，除不锈钢外，其他钢质五金件应做防腐处理。
- 3.1.7** 民用建筑避难间外窗应选用带有自闭功能的五金件，其热敏感元件应符合《防火窗》GB 16809的有关规定。
- 3.1.8** 五金件所用紧固件应符合现行国家标准《紧固件 螺栓、螺钉、螺柱和螺母通用技术条件》GB/T16939、《紧固件机械性能》GB/T 3098的规定。
- 3.1.9** 五金件应满足耐蚀性要求。其表面处理应具有良好的耐候性，手触部位表面应具有良好的耐磨性。

3.2 材料

- 3.2.1** 门窗五金件常用材料除应符合《建筑门窗用五金件 通用要求》GB/T 32223 的规定外，尚应符合表 3.2.1~3.1.3 的规定。

表 3.2.1 建筑门窗五金件常用材料要求

ABS 树脂	不应低于 GB/T 12672 的规定
聚甲醛（POM）	不应低于 GB/T 22271.3 的规定
聚酰胺（PA）	不应低于 GB/T 32363 的规定
锌合金压铸件	不低于 GB/T 13821 的规定
铝合金压铸件	不低于 GB/T 15114 的规定

铸造锌合金	不低于 GB/T 1175 的规定
铸造铝合金	不低于 GB/T 1173 的规定

铜及铜合金铸件	不低于 GB/T 13819 的规定
压铸铜合金及铜合金压铸件	不低于 GB/T 15116 的规定

3.2.2 铝合金型材的强度设计值应按《铝合金结构设计规范》GB 50429 的规定采用，也可按表 3.2.2 采用。

表 3.2.2 铝合金强度设计指标 (N/mm^2)

铝合金牌号	状态	壁厚 (mm)	强度设计值 f_a				
			抗拉、抗压强度	抗剪强度	局部承压强度	焊接热影响区抗拉、抗压、抗弯强度	焊接热影响区抗剪强度
6061	T4	所有	90	55	210	140	80
	T6	所有	200	115	305	100	60
6063	T5	所有	90	55	185	60	35
	T6	所有	150	85	240	80	45
6063A	T5	≤ 10	135	75	220	75	45
	T6	≤ 10	160	90	255	90	50

3.2.3 不锈钢强度设计值应按《不锈钢结构技术规范》CECS 410 的规定采用，也可按表 3.2.3 采用。

表 3.2.3 不锈钢强度设计指标 (N/mm^2)

种类	统一数字代号	牌号	不锈钢强度标准值 (N/mm^2)		不锈钢强度标准值 (N/mm^2)			纵向/横向应变强化系数 n
			名义屈服强度 $f_{0.2}$	抗拉极限强度 f_u	抗拉、抗压、抗弯强度 f	抗剪强度 f_v	端面承压强度 f_{rc}	
奥氏	S30408	09Cr19Ni10	205	515	175	100	450	6/8

体型	S30403	022Cr19Ni10	170	485	145	85	420	6/8
	S31608	06Cr17Ni12Mo2	205	515	175	100	450	7/9
	S31603	06Cr17Ni12Mo2	170	485	145	85	420	7/9
双相型	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	450	620	385	220	540	5/5
	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	450	620	385	220	540	5/5

3.2.4 不锈钢螺栓、螺钉强度设计值按《不锈钢结构技术规范》CECS 410 采用，也可按表 3.3.4 采用。

表 3.2.4 不锈钢螺栓、螺钉连接的强度设计指标 (N/mm^2)

类别	螺栓标	螺栓直	抗拉极限强	强度设计值 (N/mm^2)
----	-----	-----	-------	--------------------

	记		径 (mm)	度 f_u^b (N/mm^2)					
	不 锈 钢 组 别	性 能 等 级			抗 拉 强 度 f_t^b	抗 剪 强 度 f_v^b	承压强度 f_c^b		
							S30408	S30403	S22053
奥氏 体螺 栓、 螺钉	A2	50	$M < 39$	500	190	155	410	400	-
	A3	70	$M < 39$	700	295	245	410	400	-
	A4 A5	80	$M < 24$	800	335	280	410	400	-

3.2.5 热轧钢材强度设计值应按《钢结构设计标准》GB 50017 规定选用。

3.2.6 冷弯薄壁型钢强度设计值应按《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018 规定选用。

3.2.7 螺栓、螺钉、焊缝等连接材料强度设计值应按《钢结构设计标准》GB50017 规定采用。

3.2.8 ABS 树脂、聚甲醛 (POM)、聚酰胺 (PA) 的抗拉强度设计值按屈服应力 σ_y 除以 1.2 选用, 抗弯强度设计值按弯曲强度 σ_M 除以系数 1.5 选用, 抗剪强度设计值可按抗拉强度设计值的 0.5 倍采用。

3.2.9 锌合金压铸件的抗拉、抗压强度设计值可按其屈服强度标准值 $R_{p0.2}$ 除以系数 1.2 选用, 抗剪强度设计值可按抗拉强度设计值的 0.5 倍采用。(《锌合金压铸件》GB/T 13821-2023)

3.2.10 铝合金压铸件的抗拉、抗压强度设计值可按其屈服强度标准值 $R_{p0.2}$ 除以系数 1.2 选用, 抗剪强度设计值可按抗拉强度设计值的 0.5 倍采用。(《锌合金压铸件》GB/T 13821-2023)

3.2.11 铸造锌合金、铸造铝合金、铜及铜合金的抗拉、抗压强度设计值可按其抗拉强度 R_m 除以系数 1.5 选用, 抗剪强度设计值可按抗拉强度设计值的 0.5 倍采用。

3.2.12 其他材料应符合国家现行相关标准规定。

3.3 材料物理性能

3.3.1 五金件常用材料的物理力学性能指标可按表 3.3.1 采用。

表 3.3.1 材料的物理力学性能指标

材 料	弹性模量 E (N/mm^2)	泊松比 ν	线膨胀系数 C ($10^{-5}/^{\circ}C$)
-----	-----------------------	-----------	--------------------------------------

铝合金		0.70×10^5	0.33	2.35
钢材		2.06×10^5	0.30	1.20
不锈钢				1.80
ABS 树脂		0.021×10^5	0.4	-
聚甲醛 (POM)		0.024×10^5	0.4	-
聚酰胺 (尼龙)		4500	0.40	2.35
锌合金压铸件		0.779×10^5	0.27	2.74
铝合金压铸件		0.70×10^5	0.33	2.35
铸造锌合金		0.779×10^5	0.27	2.74
铸造铝合金	锌镁合金	0.50×10^5	0.30	2.35
	其他合金	0.70×10^5	0.30	2.35
铜及铜合金		1.00×10^5	0.30	1.70

3.3.2 常用材料的重力密度标准值可按表 3.3.2 的规定采用。

表 3.3.2 材料重力密度标准值 γ_g (KN/m³) / ρ (kg/m³)

序号	材料	γ_g	ρ
1	钢材	78.5	7850
2	铝合金	28.0	2800
3	玻璃	25.6	2500
4	花岗岩	28.0	2800
5	锌合金	66.0	6600
6	铜合金	100.0	8900

4 应用设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 五金件选用前应由供需双方经技术初步论证后再确定具体应用设计。
- 4.1.2 五金件应用设计前宜审核建筑施工图、门窗深化图、设计要求及甲方特殊需求。
- 4.1.3 五金件应用设计前，应与五金件供应商确认五金件应用的技术条件，应包括：型材截面尺寸、功能槽口类型及尺寸、窗扇规格、窗扇重量、型材壁厚、使用部位等。
- 4.1.4 五金件应用设计方案确认前，应确认使用环境、使用场所是否满足使用要求。
- 4.1.5 五金件应用设计宜包括：方案设计、适用性设计、安全设计及安装工艺设计；
- 4.1.6 五金件供应商应提供产品使用说明书，内容包括：启闭操作、防误操作、大风天气关闭、防儿童坠落等。

4.2 方案设计

4.2.1 一般规定

五金件应用方案设计应包括：方案设计说明、型材节点图、五金件配置详图、锁闭点及合页（铰链）分布图、理论或数值计算书以及五金件配置清单等。

4.2.2 方案设计说明

- 1 适用性说明应给出设计要求、功能分析、门窗分格分析、五金件类型等；
- 2 安全性说明应给出风荷载设计值、风荷载标准值、五金件力学性能参数、窗扇的重量、合页（铰链）承重级别及连接方式等；
- 3 耐久性说明应给出五金件的材质、表面处理、耐腐蚀性能、耐候性及反复启闭等要求。

4.2.2 型材节点图

- 1 应给出五金件配置所需的 CAD 版的型材节点图，绘图比例 1:1。
- 2 CAD 图应给出框与扇、扇与中竖框（中横框）及框节点图；
- 3 CAD 图关键尺寸应与开模图一致（功能槽口、型材壁厚、框扇搭接量、合页通道）。

4.2.3 五金件配置详图

- 1 应给出 CAD 版并配置有五金件（执手、传动锁闭器/锁体、防误操作器、锁闭点/锁片、合页）的二维型材节点图，绘图比例 1:1。

2 宜给出全部五金件的轴视图，图纸必须清晰并标注各部件名称。

3 必要时给出配置说明。

4.2.4 锁闭点及合页（铰链）分布图

1 应根据门窗扇的规格及五金件构造特点绘制锁闭点的具体位置及数量并标注分布尺寸。

2 应根据门窗扇的规格绘制出合页（铰链）的具体位置及数量并标注分布尺寸。

3 必要时宜绘制三维图。

4.2.5 理论或数值计算

1 五金件承载力验算时，荷载标准值、荷载分项系数、荷载组合值系数等，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。

2 结构的重要性系数 γ_0 应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一设计标准》GB 50068 的规定采用，其中对设计年限为 25 年的结构构件， γ_0 不应小于 0.95。

3 五金件承载力计算模型和基本假定宜与门窗构件及自身连接的实际相符合；

4 应根据窗扇重量、风荷载设计值对锁闭点及合页（铰链）的承载力进行复核，具体计算方法见附录 A 及附录 B；

5 应根据风荷载设计值及标准值对窗扇的边梃进行强度及刚度校核（结构模型见附录 B，计算方法见附录 A），边梃的承载力应低于强度设计值，锁闭点间的最大跨度的挠度值不应大于 0.5mm；

6 必要时采用有限元数值计算对窗扇整体建模后进行静力学及动力学分析。

4.2.5 五金件配置清单

1 清单应包括序号、产品名称、规格、数量等；

2 清单应以表格形式给出，除常规配置外，可选产品宜附在表后；

3 必要时给出单个部件的价格和总价。

4.3 适用性设计

4.3.1 一般规定

1 滑撑适用于开启距离不大于 300mm 的外开上悬窗及窗扇宽度不大于 570mm 的外平开窗，外平开窗应选用滑撑。平推窗滑撑适用于开启距离不大于 300mm 的平推窗。

2 旋压执手仅适用于窗扇对角线长度不大于 700mm 的窗扇，当既有建筑用外窗规格尺

寸大于 700mm 时，应对五金件应用进行改造设计。

- 3 单点锁闭器适用于室内推拉门窗，多点锁闭器适用于推拉外门窗。
- 4 撑挡适用于内平开窗、外开上悬窗和内开下悬窗（单内倒）。
- 5 传动锁闭器适用于平开门窗、外开上悬窗、水平旋转窗（中悬窗）、立转窗、翻转

窗等，当用于平开门时宜选用蘑菇头式锁点。

6 推杠、压杠适用于 $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 环境下的建筑疏散门，紧急逃生门。

7 地弹簧适用于温度在 $-15^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 环境下的单、双向平开门。

8 双面执手适用于手动操作的人行门，不适用于防火门、逃生门、防射线屏蔽门等特殊门。

9 液压闭门器适用于环境温度在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；电动闭门器适用环境温度 $-15^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

4.3.2 设计

1 窗扇分格尺寸、承重级别应根据五金件供应商提供的承载图表确定，当没有图表时须经计算确定。

2 型材功能槽口类型应与五金件类型相匹配，当功能槽口不符合安装条件时应调整型材槽口设计或更换满足条件的型材。

3 开启角度、窗扇宽度及窗扇高度应满足五金件使用要求，避免因选用不当而影响正常启闭。旋转类内平开窗扇宽度不宜大于 750mm，高度不宜大于 1600mm；外平开窗扇宽度不宜大于 570mm，高度不宜大于 1250mm。

4 窗扇执手高度设计应便于启闭，门执手高度距离地面不宜大于 1050mm，窗执手距离地面高度不宜大于 1600mm。

5 窗下有操作台、办公桌等设备妨碍启闭时窗扇宜设计选用便于启闭的五金件或电动开窗机。窗扇底边距离地面高度大于 1800mm 时，应设计便于启闭的五金件或电动五金件。

6 学校、幼儿园、医院、敬老院、老年公寓等场所宜设计选用下悬内平开五金件，不宜设计外平开、外开上悬、中悬窗五金件，同时应符合《建筑门窗无障碍技术要求》GB/T 41334 的有关规定。

8 窗扇玻璃垫块应绘制位置图，并符合《建筑门窗安装工程技术规程》T/CECS 1334-2023 附录 A 的规定。

4.4 安全性设计

4.4.1 一般规定

1 五金件与型材连接强度须经计算确定，当强度不足时，应采取局部加强措施。

2 门窗选用的合页（铰链）、滑轮、地弹簧等承重部件及锁闭部件须经计算确定。

3 紧固件宜选用不锈钢材质，当采用碳钢紧固件时应做防腐处理，不得选用铝及铝合金抽芯铆钉。

4 螺接或卡接安装的五金件，均应进行结构安全设计。卡接安装的五金件必要时进行

数值模拟分析。

5 外平开窗应设计安装防坠装置；推拉门窗应设计安装防脱装置。

4.4.2 结构安全设计

1 五金件选用前，应根据窗扇重力荷载、风荷载设计值进行五金件承载力验算。五金件的承载力验算时，重力荷载和风荷载作用的分项系数 γG 、 γW 应分别取 1.3 和 1.5；当重力荷载对五金件的承载能力有利时， γG 、 γW 应分别取 1.0 和 1.5。

2 当采用结构的作用效应和结构的抗力作为综合基本变量时，结构按极限状态设计应符合下列规定：

$$R - S > 0$$

式中： R ——结构的抗力；

S ——结构的作用效应。

4.4.3 使用安全设计

1 特殊场所使用的门窗（高窗、外开上悬窗、外平开窗、翻转窗、屋顶天窗），应设计清洗时的安全警示标识，并设计维护保养时的安全防护措施。

2 公共建筑带有走廊，外廊的室内环境的窗不应设计外平开五金件。

3 当建筑高度小于 24m 时并设计外平开时，窗扇的宽度不宜大于 570mm，当窗扇宽度大于 570mm 时，应限制窗扇开启角度，限制后的开启距离不应大于 300mm。

4 对使用过程中有潜在风险并可能危害人身安全的门窗，五金件配置应做专项设计，设计方案须经论证后方可应用。

4.5 安装工艺设计

4.5.1 一般规定

1 五金件安装前应根据五金件供应商提供的技术资料进行五金件安装工艺设计。

2 应绘制五金件安装顺序图，或五金件供应商提供安装说明书。

3 工艺图绘制应符合《机械制图 图样画法》GB/T 4458.1~6 的规定。

4 五金件安装图三维工艺设计应符合《机械产品三维工艺设计》GB/T 41923.1~7

规定。

5 螺栓装配精度不应低于《紧固件 螺栓和螺钉通孔》GB/T 5277 规定的中等装配。

4.5.2 工艺设计

- 1 绘制安装工艺图时应给出五金件安装工艺图的设计说明；
- 2 应绘制五金件安装槽、安装孔、螺钉间距等工艺图，并标注尺寸及公差；

- 3 连接螺钉的材质、规格、类型及所用工具的规格；

5 有限元数值计算

5.1 前处理

5.1.1 建立几何模型

- 1 结构分析采用的基本假定和计算模型应能合理描述所考虑的极限状态下的结构反应。
- 2 根据结构的具体情况进行结构简化，去掉非必要部分后，可采用三维计算模型进行

结构分析，结构复杂的五金件配件宜采用有限元分析。

- 3 结构分析所采用的各种简化或近似假设，应具有理论或试验依据，或经工程验证可行；

5.1.2 边界条件

- 1 有限元模型施加约束时应符合实际情况，五金件常用平动与转动相结合的约束方式。

- 2 根据约束类型选择施加方式：

- 1) 固定支座应选择全部自由度约束；
- 2) 铰支座应选择平动与转动自由度约束；
- 3) 对称结构应选择对称和反对称约束。

- 3 约束区域应能准确反映实际约束情况，避免单点约束，以防应力集中；

- 4 若实际约束区域小于一个单元时，应约束四个以上节点或细化网格。

5.1.3 有限元网格划分

1 单元类型选择

应根据结构型式选择单元类型，杆件、面板及五金件单独分析时采用三维单元，窗整体建模应采用三维单元。

2 单元阶次选择

结构形状不规则、变形和应力分布复杂时宜选用高阶单元；计算精度要求高的区域宜选用高阶单元，精度要求低的可选用低阶单元；不同阶次单元的连接位置应使用过渡单元或多点约束等。

3 网格疏密控制

结构变化大、曲面曲率变化大、荷载变化大或不同材料连接的部位进行细化；单元尺寸过渡平滑，粗细网格之间应有足够的单元进行过渡，避免相邻单元的质量和刚度差别太大；主要承载力方向的单元尺寸应较小，垂直于该方向的单元在满足质量要求时可以将尺寸稍作放大。

4 应保留主要的几何轮廓线，网格应与几何轮廓保持基本一致；对于实体单元网格，在结构厚度方向上应确保三层以上；对称结构宜采用对称网格。

5.1.4 网格质量检查

网格单元质量检查控制参数应符合表 5.1.4 规定。

表 5.1.4 单元质量检查控制参数

类别	四边形单元	三角形单元	六面体单元	楔形单元	四面体单元
长宽比	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.0
翘曲度	$\leq 16^\circ$	—	$\leq 18^\circ$	$\leq 18^\circ$	—
偏斜度	$\leq 60^\circ$	$\leq 60^\circ$	$\leq 60^\circ$	$\leq 60^\circ$	$\leq 60^\circ$
内角	$40^\circ \sim 135^\circ$	$20^\circ \sim 120^\circ$	$40^\circ \sim 135^\circ$	$20^\circ \sim 120^\circ$	$20^\circ \sim 120^\circ$

5.2 求解

5.2.1 加载

1 三维模拟计算，荷载大小、方向和作用区域应符合实际情况。

2 承载力极限分析中采用荷载组合设计值，正常使用极限分析中采用荷载组合标准值，不应以线荷载代替面荷载，也不应以集中荷载代替均布荷载，应视具体情况合理选择荷载类型。

3 五金件单独在荷载作用下宜施加集中荷载，风荷载作用整窗时宜采用均布面荷载，杆件单独分析时首选均布线荷载，有集中力或力偶时应根据具体情况施加荷载。

5.2.2 计算

1 静力分析时宜采用默认求解设置，当默认设置无法满足求解要求时应根据需要合理选择相关参数；

2 在满足收敛性、计算精度和计算机资源条件下，设置合理的计算时间步长。

3 当计算不能收敛时，应检查边界条件及网格划分情况，调整后重新计算。

4 进行窗扇的承载力模拟计算时，应建立完整的分析模型（窗扇、窗框、合页），连接部位不应简化且与实际情况相符；

5 为了节省计算机资源，提高计算效率，可采用刚柔耦合分析方法。

5.3 后处理

5.3.1 查看结果

1 云图显示

- 1) 显示结果前应读入关键部位的结果数据;

- 2) 五金件单独分析时宜显示整体及零部件的 von-Mises 应力云图、变形云图;
- 3) 整体建模时, 宜显示杆件 von-Mises 应力云图、变形云图及剪力和弯矩图。并显示五金件的应力 von-Mises 云图和变形云图以及连接部位的 von-Mises 应力云图。

2 动画显示

- 1) 五金件单独分析时, 宜显示整体及零部件的 von-Mises 应力云图动画, 变形云图动画。
- 2) 整体建模时, 宜显示杆件 von-Mises 应力云图、变形云图动画; 五金件的 von-Mises 应力云图和变形云图动画。

5.3.2 评估

1 表象评估法

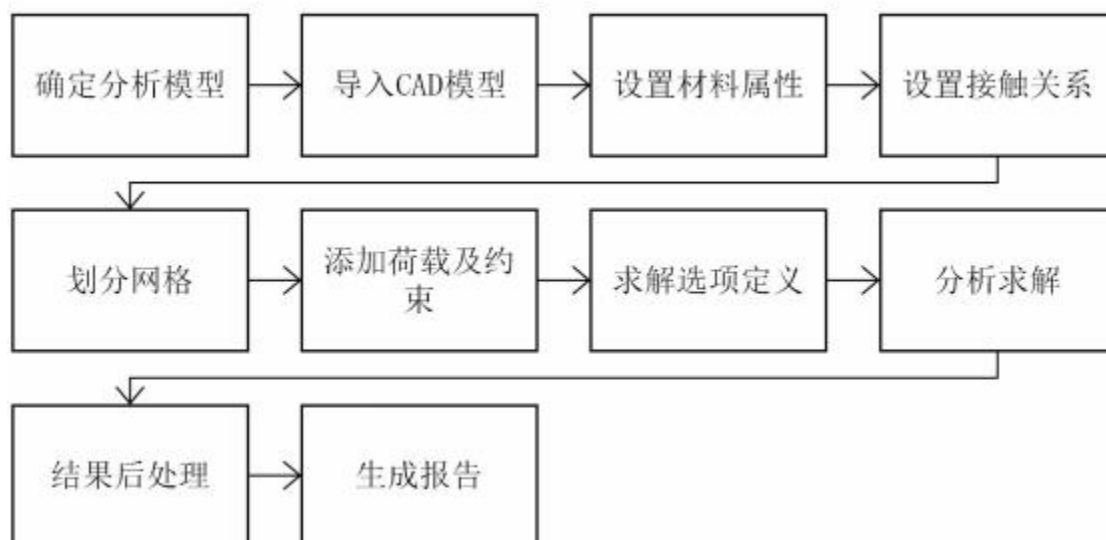
通过结果表象进行定性评估, 具体原则如下:

- 1) 检查模型的收敛性;
- 2) 分析应力集中位置的合理性;
- 3) 查看应力云图分布的均匀性。

2 数值评估法

多次试算调整有限元模型的位移边界和模型参数, 数值评估分析结果的可靠性。

5.6.3 分析流程



有限元分析流程图

6 安装条件

6.1 一般规定

- 6.1.1** 窗扇加工制作前应对功能槽口、搭接边长度、合页通道等尺寸进行复核。
- 6.1.2** 五金件安装前应对窗扇的规格尺寸、传动器尺寸、传动盒尺寸、滑竿尺寸进行复核。
- 6.1.3** 五金件应在工厂安装完成，若确实需要现场安装的五金件应做好成品保护，并有技术人员现场指导；
- 6.1.4** 五金件安装环境温度宜在 5℃ 以上，并做好防尘、防潮、防雨、防结露、防腐蚀措施；
- 6.1.5** 五金件安装人员应进行技术培训，考核合格后方可上岗，未经培训的技术人员严禁安装；
- 6.1.6** 五金件安装宜选用供应商提供的专用工具，当供应商无法提供安装工具时，应选用符合国家现行标准规定的工具（旋具、内六角、电动工具）。

6.2 门窗加工制作

- 6.2.1** 门窗构件加工前应进行截面尺寸复合，复合合格后依据设计图进行加工。
- 6.2.2** 加工门窗构件的设备、专用模具和器具应满足产品加工精度要求，检验器具应定期进行计量检定或校准。
- 6.2.3** 门窗组装尺寸允许偏差应符合表 6.2.3 的规定。

表6.2.3 门窗组装尺寸允许偏差 (mm)

项 目	尺寸范围	允许偏差	
		门	窗
门窗宽度、高度构造 内侧尺寸	$L < 2000$ $L \leq 2000$	±1.5	
	$2000 < L \leq 3500$	±2.0	
	$L > 3500$	±2.5	
门窗宽度、高度构造内侧 尺寸对边尺寸差	$L < 2000$ $L \leq 2000$	0.0 ± 2.0	
	$2000 < L \leq 3500$	0.0 ± 2.5	
	$L > 3500$	0.0 ± 3.0	

门窗扇	$L \leq 1000$	0.0 ± 1.0	
	$1000 < L \leq 2000$	0.0 ± 1.5	
	$L > 2000$	0.0 ± 2.0	
门窗框、与扇搭接宽度	——	± 1.0	± 1.0

型材框、扇杆件接缝 表面高低差	相同截面型材	± 0.3
	不同截面型材	± 0.5
型材框、扇杆件装配间隙	——	0.0 ± 0.3

6.2.4 铝合金门窗安装转角器、翻转支撑、滑竿等配件时扇组角前型材功能槽口端部应冲切，冲切尺寸应满足安装要求。

6.2.5 塑料门窗扇组角焊接后应进行功能槽口角部清理，有特殊承重要求的合页（铰链）应做好连接处理，并采取局部加强措施。

6.2.6 五金件安装前应进行五金件安装孔、槽加工，加工尺寸应符合五金件供应商技术要求。

6.2.7 门窗扇玻璃安装时应根据不同的开启方式采用不同的摆放方式。

7 安装

7.1 一般规定

7.1.1 五金件安全施工应符合现行国家标准《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870 及现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定；

7.1.2 五金件安装前宜编制作业指导书，做好技术交底及不同工种间的技术对接工作。

7.1.3 五金件供应商宜提供五金件安装说明书和专用工具。

7.1.4 当在密闭空间的现场安装工期较长时，宜每 15min 通风 1 次，保持五金件及功能槽口干燥。工厂安装时应控制好环境温度、湿度，避免五金件及功能槽口处结露。

7.1.5 五金件批量安装前应试装，试装后经相关技术人员检验合格后再进行批量安装。

7.1.6 门窗上墙安装完毕应进行第一次五金件调试，正常运行 3 个月后宜进行第二次五金件调试。

7.2 五金件安装要点

7.2.1 五金件安装前应检查型材功能槽口与五金件是否匹配，五金件类型和数量与配置清单是否匹配，安装工艺图与安装手册是否正确。

7.2.2 五金件安装技术人员应对门窗框、扇进行质量复核，符合质量要求后方可安装。

7.2.3 五金件安装应选用专用安装工具，有扭矩要求的宜选用可调扭矩的扳手。

7.2.4 五金件安装顺序应符合供应商产品手册的相关规定，当供应商不能提供相关文件时，供应商应派专职工程师指导。

7.2.5 采用螺钉连接的五金件，螺钉数量、规格应符合安装要求。

7.3 施工安全与成品保护

7.3.1 五金件安装前应分类整齐存放，不同种类的五金件禁止混装、混放，宜上架存放。取料或搬运时，应轻拿轻放，严禁摔、扔、撞击等。

7.3.2 五金件安装时，应做好人身安全防护。当安装需要电动工具时，宜选用便携式充电工具，并应做好绝缘保护，必须现场用电时应采取安全防护措施。选用气动工具时，应做好压力控制。

7.3.3 五金件宜在工厂安装，当必须现场安装时应不少于 2 人安装同一樘窗。

7.3.4 现场施工过程中，遇到风雨天气时，需派专人进行检查，关闭门窗并锁闭，以防门窗

扇自由摆动造成五金件损坏。

7.3.5 门窗安装后，执手、拉手、合页（铰链）等五金件应做好成品保护。当有灰尘或污垢时应及时正确清理。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.1 门窗五金件工程验收除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 及《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的有关规定。

8.1.2 验收时应检查下列文件和记录：

- 1 门窗五金件的配置图、安装说明书和维护使用说明书；
- 2 根据工程需要出具五金件外观、耐腐蚀性及力学性能等检验报告；
- 3 有耐火完整性要求的门窗应提供相关检测报告；
- 4 产品质量合格证书和进场验收记录；
- 5 门窗五金件安装自检记录；
- 6 进口商品应检查报关单和商检证明。

8.2 主控项目

8.2.1 门窗五金件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，门窗开关方向应与设计图纸一致，功能满足使用要求。

检验方法：观察检查、开启和关闭检查、手动操作检查。

8.2.2 外平开窗、推拉门窗应安装防坠、防脱装置，7层及7层以上民用建筑的外平开窗应进行专项论证。

检验方法：观察检查，检测报告，论证结论。

8.2.3 门窗开启应顺畅、使用过程中无干涉。

检验方法：手动操作检查、观察检查。

8.2.4 门窗五金件应符合相关国家或行业标准的规定。

检验方法：有效期内的五金件检测报告、产品质量合格证书等质量证明文件。

8.2.5 应用于具有耐火完整性要求的门窗上的五金件，应提供整门窗的耐火完整性检测报告。

检验方法：有效期内的五金件的检测报告、整樘门窗检测报告。

8.2.7 户门、单元门等特种门窗的安装位置正确、牢固，满足安全和使用功能的要求。

检验方法：观察检查、检测报告、手动操作检查。

8.2.8 建筑外门窗锁闭点及合页（铰链）数量及分布应与五金件应用设计方案一致。

检验方法：观察检查、五金件应用设计方案。

8.3 一般项目

8.3.1 外露五金件表面应洁净，无划痕，无擦伤。

检验方法：目测检查。

8.3.2 门窗的启闭力分级应符合 GB/T 31433 的相关规定。

检验方法：测力计、扭矩扳手检查。

8.3.3 门窗五金件的安装允许偏差应符合安装说明书的规定。

检验方法：尺量检查。

9 标识与维护

9.1 标识

9.1.1 五金件供应商宜提供产品使用说明书及标识，产品使用说明书编制应符合《工业产品使用说明书 总则》GB 9969 的规定；

9.1.2 安全标志制作应符合《安全标志及其使用导则》GB 2894 相关规定，有安全警示作用的颜色设计应符合《安全色》GB 2893 的规定；

9.1.3 公共建筑标识应符合《公共建筑标识系统技术规范》GB/T 51223 的规定；

9.1.4 标识应设计合理、简单易懂，并能清晰地传达指引信息。

9.2 维护

9.2.1 五金件配件应每半年进行一次清理及润滑。

9.2.2 应每隔一年进行一次连接部位检查，发现松动螺钉应及时拧紧或更换螺钉固定。

9.2.3 发现毁坏的配件应及时更换，更换前应与物业进行沟通。

9.2.4 应选用 PH 值中性的清洁剂清洗五金件，不得使用侵蚀性清洁剂清洗五金件。

附录 A 五金件承载力计算

A.0.1 锁点、锁座及其连接承载力设计值或强度设计值应按下列规定计算，应取受剪、承压、受拉及抗弯强度设计值中的较小者。

1 锁点承载力设计值按下列公式计算：

$$\text{剪力:} \quad N_v^b = A_0 f_v \quad (\text{A.0.1-1})$$

$$\text{轴力:} \quad N_t^b = A_0 f_t \quad (\text{A.0.1-2})$$

$$\text{剪力、轴力:} \quad S_d = \sqrt{(N_v^b)^2 + (N_t^b)^2} \quad (\text{A.0.1-3})$$

$$\text{圆柱形:} \quad A_0 = \frac{\pi d_0^2}{4} \quad (\text{A.0.1-4})$$

$$\text{弯曲应力:} \quad \sigma = \frac{M}{W} \quad (\text{A.0.1-5})$$

$$\text{其中:} \quad M = N_v^b d_m \quad (\text{A.0.1-6})$$

其它形状：按受剪截面的有效面积计算。锁点采用螺钉固定，螺钉有效面积按下式计算：

$$A_0 = \frac{\pi d_e^2}{4} \quad (\text{A.0.1-7})$$

式中： H —— 螺纹原始三角形高度， $H = 0.866025P$ （ mm ）；

P —— 螺距（ mm ）；

M —— 锁点承受的弯矩（ $N \cdot mm$ ）；

W —— 锁点有效截面的抗弯模量（ mm^3 ）；

σ —— 锁点的弯曲应力（ N/mm^2 ）；

S_d —— 抗剪、抗拉共同作用承载力设计值（ N ）；

A_0 —— 锁点受剪面的有效面积（ mm^2 ）；

d_e —— 螺栓螺纹处的有效直径， $d_e = \frac{d_2 + d_3}{2}$ ；

d_m —— 剪力点距离悬挑根部的距离 (mm) ;

f_v —— 锁点材料的抗剪强度设计值 (N/mm^2) ;

f_t —— 锁点材料的抗拉强度设计值 (N/mm^2) ;

d_2 —— 螺纹中径的基本尺寸 (mm) ;

1

d_3 —— 螺纹小径的基本尺寸 (d^1) 减去螺纹原始三角形高度 (H) 的 $\frac{1}{6}$ 的值;

N_v^b —— 锁点抗剪承载力设计值 (N) ;

N^b —— 锁点抗拉承载力设计值 (N) ;

2 锁座承载力设计值按下列公式计算: (A. 0. 1-8)

剪力: (A. 0. 1-9)

$$N_v^b = A_0 f_v$$

(A. 0. 1-10)

轴力:

$$N_t^b = A_0 f_t$$

(A. 0. 1-11)

剪力、轴力:

$$S_d = \sqrt{(N_v^b)^2 + (N_t^b)^2}$$

(A. 0. 1-12)

弯曲应力:

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

$$M = N_v^b d_m$$

其中:

(A. 0. 1-13)

; 锁座承压承载力设计值按下列公式计算:

承压: $N_c^b = d_0 \sum t f_c$

紧定螺钉固定 (顶丝): $N_c^b = A_0 f_c$

式中: M —— 锁座承受的弯矩 ($N \cdot mm$) ;

W —— 锁座有效截面的抗弯模量 (mm^3) ;

σ —— 锁座的弯曲应力 (N/mm^2) ;

d_m —— 剪力点距离悬挑根部的距离 (mm) ;

f_v —— 锁座材料抗剪强度设计值 (N/mm^2) ;

f_t —— 锁座材料抗拉强度设计值 (N/mm^2) ;

f_c —— 型材的局部承压强度设计值 (N/mm^2) ;

A_0 —— 锁座受剪有效面积 (mm^2) ;

d_0 —— 顶丝椎体部分的平均直径 (mm) ;

N_r^b	锁座抗剪承载力设计值 (N) ;
N_c^b	锁座局部承压承载力设计值 (N) ;
$\sum t$	型材壁厚 (mm) 。

A.0.2 合页（铰链）应进行窗扇重力荷载及风荷载共同作用下的承载力验算。

1 内平开下悬窗用合页（铰链）

1) 上部合页（铰链）

上部合页（铰链）的承载力设计值按下列公式计算，结构模型见图 B.0.1-1:

$$R_d = \sqrt{F_x^2 + G_d^2 + F_z^2} \quad (\text{A.0.2-1})$$

其中: $F_x = \frac{mgB}{2H}$, $G_d = 0$, $F_z = W_d A$

式中: A —— 合页（铰链）荷载作用区域面积 (mm^2) ;

B —— 扇宽 (mm) ;

H —— 扇高 (mm) ;

m —— 扇质量 (kg) ;

F_x —— 合页（铰链）水平方向的拉力 (N) ;

F_z —— 风荷载集度 (N) ;

G_d —— 永久荷载设计值 (N) ;

R_d —— 合页（铰链）承载力设计值 (N) ;

W_d —— 风荷载设计值 (N/mm^2) 。

2) 下部合页（铰链）

下部合页（铰链）承载力按下列公式计算，结构模型见图 B.0.1-1:

$$R_d = \sqrt{F_x^2 + G_d^2 + F_z^2} \quad (\text{A.0.2-2})$$

其中: $F_x = \frac{mgB}{2H}$, $G_d = 1.3mg$, $F_z = W_d A$ 。

式中： A —— 合页（铰链）荷载作用区域面积（ mm^2 ）；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/216100121051010105>