|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.060.50 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png CASMES |   Z 01 |

     团体标准

T/CASMES XXXX—2025

绿色低碳建筑门窗工程施工技术规范

Green low carbon building door and window engineering construction technical code

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc192774057)

[1 范围 1](#_Toc192774058)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc192774059)

[3 术语和定义 1](#_Toc192774060)

[4 基本要求 1](#_Toc192774061)

[5 材料与构件要求 2](#_Toc192774062)

[6 施工工艺 4](#_Toc192774063)

[7 质量控制与验收 6](#_Toc192774064)

[8 安全与环保管理 7](#_Toc192774065)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江德光建筑工程有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：浙江德光建筑工程有限公司。

本文件主要起草人：

绿色低碳建筑门窗工程施工技术规范

* 1. 范围

本文件规定了绿色低碳建筑门窗工程施工的术语和定义、基本要求、材料与构件要求、施工工艺、质量控制与验收、安全与环保管理。

本文件适用于绿色低碳建筑门窗工程的施工。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7106 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法

GB/T 8478 铝合金门窗

GB/T 11944 中空玻璃

GB 15763.2 建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃

GB 16776 建筑用硅酮结构密封胶

GB 18580 室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量

GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准

GB 50325 民用建筑工程室内环境污染控制标准

GB/T 51366 建筑碳排放计算标准

JG/T 571 玻纤增强聚氨酯节能门窗

JGJ/T 205 建筑门窗工程检测技术规程

* 1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

* 1. 基本要求
     1. 绿色低碳原则

门窗工程的全生命周期涵盖材料生产、运输、施工、使用及拆除回收等阶段，应通过优化设计、选用低碳材料、减少施工能耗、延长使用寿命等措施，系统性降低碳排放强度。

施工过程应优先采用节能技术及装备，减少能源资源消耗，不应使用高能耗、低效率的落后工艺。施工废弃物应分类回收再利用，回收率不宜低于85%。

施工活动不应对周边生态环境造成污染，严格控制施工噪音、扬尘及有害气体排放。施工废水、固体废弃物应按环保要求处理，避免污染土壤及水体。

门窗系统宜采用模块化、标准化设计，便于后期维护、改造及拆卸回收。材料选择应符合可循环利用要求，鼓励采用再生材料或可降解材料。

* + 1. 节能与环保性能指标
       1. 热工性能

门窗传热系数（K值）应根据建筑气候分区和节能目标确定，严寒及寒冷地区外窗传热系数不宜高于1.2 W/(m²·K)，夏热冬冷地区不宜高于2.0 W/(m²·K)。玻璃宜选用Low-E中空或真空玻璃，间隔层气体宜为氩气或更高性能惰性气体。

* + - 1. 气密性能

外窗气密性等级不应低于GB/T 7106规定的6级要求，单元式幕墙气密性不应低于3级。施工中应重点管控框扇搭接密封、胶条连续性及节点气密构造。

* + - 1. 光热环境调控

外窗可见光透射比不宜低于0.4，遮阳系数（SC值）应根据建筑朝向及遮阳需求综合确定。鼓励采用动态遮阳系统或光热智能调控技术，提升自然采光利用率。

* + - 1. 环保材料限值

门窗材料中挥发性有机化合物（VOC）、甲醛等有害物质含量应符合JG/T 571、GB 18580的有关要求。密封胶、涂料等辅料宜通过绿色建材产品认证。

* + 1. 材料与资源利用
       1. 材料低碳化

优先选用再生铝合金、木塑复合型材等高回收率材料，原生铝材使用率不宜超过30%。

推广使用低辐射镀膜（Low-E）玻璃、真空玻璃等高性能产品，不应使用单片非钢化玻璃。

采用三元乙丙橡胶（EPDM）、硅酮胶等耐久性高、无污染产品，禁用含苯类溶剂胶粘剂。

* + - 1. 资源效率提升

材料损耗率应控制在5%以内，通过BIM技术优化下料方案，减少边角废料产生。

施工临时设施宜采用可重复利用的装配式构件，周转次数不应少于10次。

* + - 1. 供应链管理

供应商应提供材料碳足迹报告，优先选择通过环境管理体系认证的企业。

运输环节应采用新能源车辆或集装箱化运输，减少物流过程碳排放。

* + 1. 施工过程低碳控制
       1. 施工工艺优化

采用无尘切割、免焊接组装等清洁工艺，减少粉尘及有害气体排放。

推广干法施工技术，降低水资源消耗，施工现场水资源循环利用率不宜低于60%。

* + - 1. 能源管理

施工用电设备能效等级不应低于2级，临时照明宜采用LED灯具，功率密度值控制在5 W/m²以下。

大型设备宜采用电能或氢能驱动，不应使用国三以下排放标准的燃油机械。

* + - 1. 数字化技术应用

利用BIM技术模拟安装流程，优化节点构造，减少返工率。

通过物联网监测施工能耗及碳排放数据，实现动态管控与持续改进。

* 1. 材料与构件要求
     1. 材料性能
        1. 型材

铝合金型材应符合GB/T 8478的规定，其抗拉强度、硬度及耐腐蚀性应满足设计要求，表面处理宜采用环保型粉末喷涂或氟碳喷涂工艺。

木塑复合型材应符合JG/T 571的要求，含水率应控制在8%～12%，线性膨胀率不应超过0.3%。

断桥隔热型材的隔热条应采用聚酰胺尼龙（PA66）或同等性能材料，其纵向抗拉强度不应低于80 MPa，并应提供长期耐候性测试报告。

* + - 1. 玻璃

中空玻璃应符合GB/T 11944的规定，空气层厚度不宜小于12 mm，充惰性气体时初始浓度不应低于90%。

Low-E玻璃的辐射率应不高于0.15，可见光透射比应符合设计要求，并应提供光学热工参数检测报告。

钢化玻璃应满足GB 15763.2的破碎颗粒度要求，自爆率应控制在0.3%以内。

* + - 1. 密封材料

密封胶条宜采用三元乙丙橡胶（EPDM）或硅橡胶，硬度范围宜为50 Shore A～70 Shore A，压缩永久变形率不应大于25%。

耐候密封胶应符合GB 16776的性能要求，位移能力不应低于±25%，VOC含量应低于50 g/L。

发泡填缝剂应为单组分聚氨酯环保型产品，固化后密度不宜小于15 kg/m³，燃烧性能等级不应低于B1级。

* + 1. 材料进场验收
       1. 文件审查

所有材料进场时应提供出厂合格证、型式检验报告及环保认证文件（如绿色建材标识、碳足迹证书）。

进口材料应附中文版质量证明文件及海关通关单，其性能指标应符合国内相关标准要求。

* + - 1. 抽样复检

同一批次材料应按以下比例抽样复检：

1. 型材：每10吨抽取3根试样，检测力学性能及尺寸偏差；
2. 玻璃：每500 m²抽取3块试样，检测厚度、应力斑及热工参数；
3. 密封胶：每5吨抽取2支试样，检测粘结强度及耐老化性能。
4. 复检不合格材料应立即退场，并记录供应商不良行为。
   * + 1. 标识与溯源

材料包装应清晰标注生产厂家、规格型号、生产日期及环保等级。

关键材料（如隔热条、密封胶）应采用二维码或RFID技术实现全程溯源。

* + 1. 运输与储存
       1. 运输要求

玻璃运输应采用A型货架固定，边缘应用柔性材料包覆，避免碰撞损伤。

型材运输时应按规格分层堆放，层间用木垫板隔离，防止变形或表面划伤。

易燃材料（如发泡剂、胶粘剂）运输车辆应配备消防器材，并避免高温暴晒。

* + - 1. 储存管理

材应存放于干燥通风的室内仓库，离地高度不小于200 mm，堆放层数不宜超过5层。

玻璃应竖向存放于专用支架上，倾斜角宜为5°～10°，环境湿度应控制在40%～70%。

密封材料应避光储存，温度不宜高于30 ℃，与酸碱物质隔离存放。

* + 1. 构件加工
       1. 工厂预制

门窗构件加工应实现数字化控制，切割精度误差不应超过±0.5 mm，组角间隙不应大于0.3 mm。

五金件安装孔位应采用数控机床定位，孔位偏差应控制在±0.2 mm以内。

* + - 1. 工艺要求

铝合金型材切割后应进行端头毛刺清理，并喷涂防腐涂层。

中空玻璃合片前应清洁间隔条槽口，充气后应检测气密性，年气体泄漏率应低于1%。

* + - 1. 质量检验

加工完成的构件应按JGJ/T 205进行全数外观检查，并抽检10%进行尺寸复测。

五金配件需进行启闭力测试，执手操作力不应大于50 N，启闭循环次数不低于10万次。

* + 1. 安装配合要求
       1. 构件匹配性

门窗框与洞口间隙应根据墙体材料确定，混凝土墙体宜为10 mm～15 mm，砌块墙体宜为15 mm～20 mm。

玻璃与型材槽口配合间隙应均匀，四周嵌入深度不应小于6 mm，且应填充弹性垫块。

* + - 1. 连接节点

锚固件间距应根据风荷载设计值确定，且不应大于500 mm，端部距框角不应大于150 mm。

膨胀螺栓抗拔力不应小于设计值的1.5倍，并应进行现场拉拔试验验证。

* + - 1. 现场调整

门窗安装垂直度偏差不应超过2 mm/m，对角线差不应大于3 mm。

开启扇应调整至启闭灵活，锁闭后密封胶条压缩量宜为原厚度的30%～40%。

* 1. 施工工艺
     1. 施工准备
        1. 技术交底

施工前应编制绿色低碳专项施工方案，明确节能工艺、材料使用及碳排放控制目标，并经监理单位审批。

对作业人员进行低碳施工技术培训，重点宣贯无尘切割、密封工艺等环保操作规范。

* + - 1. 现场布置

材料堆放区应分区设置，玻璃、型材、密封材料应分类存放，并采取防潮、防变形措施。

加工区宜配置粉尘收集装置，切割设备应安装降噪设施，确保施工噪音昼间≤65 dB（A）。

临时用电线路应按节能要求敷设，采用铜芯电缆并配置智能电表监测能耗。

* + - 1. 设备与工具

优先选用电动或无尘化设备（如数控切割机、电动螺丝刀），不应使用高排放燃油机具。

量具及检测仪器（如激光水平仪、红外热像仪）应定期校准，精度需满足±1 mm/m要求。

* + 1. 安装工艺
       1. 框体安装

锚固点间距应根据门窗尺寸及风荷载确定，且不宜大于500 mm，端部距框角宜为100 mm～150 mm。

框体与墙体间隙应采用发泡剂填充，发泡剂固化后应切割平整，外露部分应覆盖防水隔汽膜。

安装垂直度偏差应≤2 mm/m，对角线差应≤3 mm，超差时应调整后重新固定。

* + - 1. 玻璃安装

玻璃嵌入槽口前应清洁型材接触面，并铺设弹性垫块，垫块间距宜为300 mm～400 mm。

中空玻璃安装时应避免直接接触金属框体，四周应填充硅酮耐候胶，胶缝宽度宜为5 mm～8 mm。

动态遮阳系统（如百叶窗）应进行启闭调试，运行阻力应≤30 N，反复启闭100次无卡滞。

* + - 1. 密封处理

框扇搭接处应连续敷设三元乙丙密封胶条，接头采用45°斜接，压缩量宜为原厚度的30%～40%。

外窗开启部位周边应打耐候密封胶，胶体表面应光滑无气泡，固化后进行淋水试验验证。

* + - 1. 热桥阻断

断桥型材的隔热条安装不应破损，连接螺栓应避开隔热腔体，避免形成冷热传导通道。

窗台板与墙体交接处应增设保温隔热带，采用聚氨酯发泡或岩棉填充，热阻值不应低于1.5 (m²·K)/W。

* + 1. 过程质量控制
       1. 关键节点检查

每道工序完成后需进行三检（自检、互检、专检），重点核查以下内容：

1. 锚固点牢固性（采用扭矩扳手检测，扭矩值≥2.5 N·m）；
2. 玻璃与型材间隙均匀性（塞尺检测偏差≤1 mm）；
3. 密封胶连续性（目测无断缝，针入度检测符合设计要求）。

隐蔽工程（如发泡剂填充、隔汽膜施工）应留存影像资料，并经监理签字确认。

* + - 1. 性能检测

气密性现场抽检应按GB/T 7106执行，抽检比例不低于10%。

热工缺陷采用红外热成像仪全数扫描，温度异常区域温差应≤2 ℃。

* + 1. 环保与安全措施
       1. 废弃物管理

施工废料应按金属、玻璃、塑料分类回收，其中铝型材边角料回收率≥90%，废弃胶桶应集中处理。

发泡剂残渣、粉尘等危险废弃物应交由具备资质的单位处置，不应混入建筑垃圾。

* + - 1. 扬尘与噪声控制

切割、钻孔等产尘作业应湿法施工，或配备移动式除尘设备，PM10浓度实时监测值应≤150 μg/m³。

夜间施工应提前申报，噪音限值为55 dB（A），高噪声设备应集中时段作业。

* + - 1. 安全防护

高空作业需设置双道安全绳，移动式操作平台承载力应≥2.5 kN/m²，临边防护栏高度≥1.2 m。

电动工具应接地保护，漏电保护器动作电流≤30 mA，每周进行绝缘电阻测试。

* + 1. 数字化施工技术
       1. BIM技术应用

利用BIM模型优化门窗洞口尺寸，减少现场切割量，材料利用率应≥95%。

模拟安装碰撞检测，解决管线与门窗冲突问题，避免返工造成的资源浪费。

* + - 1. 物联网监测

施工能耗（电、水）及碳排放数据实时上传至管理平台，超标时自动预警。

关键设备（如起重机、切割机）安装定位传感器，监控使用效率及安全状态。

* + 1. 特殊情况处理
       1. 极端气候施工

高温环境（≥35℃）下，密封胶施打应避开日光直射时段，固化期间采取遮阳措施。

低温环境（≤5℃）施工时，发泡剂应选用冬季专用型号，并延长养护时间至48 h。

* + - 1. 既有建筑改造

旧窗拆除前应评估结构安全，优先采用无损拆卸工艺，回收材料分类率应≥80%。

洞口修复应采用轻质节能材料（如发泡陶瓷），传热系数不应高于原结构20%。

* 1. 质量控制与验收
     1. 基本要求

施工单位应建立绿色低碳专项质量管理体系，明确项目经理为第一责任人，配备专职质检员。

监理单位应对关键工序（如气密层施工、热桥阻断）进行旁站监督，并留存影像记录。

质量控制与验收应执行GB 50210的有关规定。

新材料、新工艺的验收标准应通过专家论证并形成补充技术文件。

* + 1. 施工过程质量控制
       1. 材料与构件检验

进场材料应本文件完成复检，不合格材料退场记录应存档备查。

工厂预制的门窗构件应提供出厂合格证及第三方检测报告，现场抽检比例不低于5%。

* + - 1. 关键工序控制

锚固点安装后应进行全数检查，锚栓抗拔力抽检比例不低于3%，单点抗拔力不应小于设计值的1.2倍。

密封胶施打前应做粘结性试验，每500 m胶缝至少取1组试样，剥离强度不应低于0.5 N/mm。

* + - 1. 隐蔽工程验收

发泡剂填充、隔汽膜施工等隐蔽工程，应在覆盖前进行验收，验收记录应包含检测数据及监理签字。

热桥阻断措施验收时，红外热成像检测温差应≤1.5 ℃，异常区域应返工并重新检测。

* + 1. 验收程序与要求
       1. 分部分项验收

门窗工程应划分为框体安装、玻璃装配、密封处理等分项工程，每分项完工后应进行中间验收。

分项工程主控项目（如气密性、抗风压性能）合格率应达100%，一般项目合格率不低于90%。

* + - 1. 节能专项验收

外窗传热系数、遮阳系数等指标应通过第三方能效测评，并提供检测报告。

现场气密性检测抽检数量不少于同类型门窗总数的5%。

* + - 1. 环保验收

竣工后室内空气质量检测应符合GB 50325要求，甲醛浓度≤0.07 mg/m³，TVOC≤0.45 mg/m³。

施工阶段碳排放数据需核算并形成报告，单位面积碳排放强度不应高于行业基准值10%。

* + 1. 文件与记录管理
       1. 验收文件

工程竣工时应提交以下资料：

1. 材料合格证、碳足迹报告及复检记录；
2. 隐蔽工程影像资料及验收单；
3. 气密性、热工性能检测报告；
4. 监理单位签署的质量评估报告。

电子档案应保存至工程保修期结束后5年，纸质档案保存期限不少于10年。

* + - 1. 可追溯性

关键材料（如密封胶、隔热条）应保留生产批次号及供应商信息，实现全生命周期追溯。

质量问题的处理记录应完整归档，包括原因分析、整改措施及复验结果。

* + 1. 不合格项处理

验收中发现的不合格项应在7日内制定整改方案，重大缺陷（如气密性不达标）应停工整改。

返工后的工程应重新组织验收，同一部位返工次数不应超过2次。

对检测结果存在争议时，可委托省级以上建设工程质量检测机构复检，费用由责任方承担。

绿色低碳性能争议应依据设计文件、施工方案及行业专家论证结果判定。

* 1. 安全与环保管理
     1. 基本要求
        1. 管理体系

施工单位应建立安全生产责任制，明确项目经理为安全第一责任人，配备专职安全员。

编制绿色低碳施工安全专项方案，涵盖危险源辨识、应急预案及安全技术交底等内容。

* + - 1. 安全培训

作业人员上岗前应接受安全培训，重点包括高空作业、用电安全及环保设备操作规范。

每季度组织一次应急演练，内容涵盖火灾、高空坠落及有害气体泄漏等场景。

* + 1. 现场安全控制
       1. 高空作业

高度≥2 m的临边作业应设置双道安全绳，安全带悬挂点应独立于作业平台。

移动式脚手架承载力应≥2.0 kN/m²，搭设完成后应经第三方检测验收。

* + - 1. 临时用电

配电箱应设置漏电保护装置，漏电动作电流≤30 mA，接地电阻≤4 Ω。

电缆敷设应架空或穿管保护，不应拖地使用，潮湿区域采用24 V安全电压照明。

* + - 1. 机械设备

切割机、钻床等设备应安装防护罩，操作人员应佩戴防尘口罩及护目镜。

起重机械应提供特种设备检验合格证，吊装作业时设置警戒区并专人指挥。

* + 1. 环境保护管理
       1. 扬尘控制

切割、钻孔等产尘工序应湿法作业或配备移动式除尘设备，PM10浓度实时监测值≤150 μg/m³。

露天材料堆场应覆盖防尘网，场地硬化率≥80%，出入口设置车辆冲洗装置。

* + - 1. 废弃物管理

施工废弃物应按金属、玻璃、塑料、危险废物四类分置，其中危险废物（如胶桶、废涂料）移交有资质单位处理。

铝型材边角料回收率≥90%，发泡剂空罐返厂利用率≥50%。

* + - 1. 噪声控制

施工噪音昼间应≤65 dB（A）、夜间应≤55 dB（A），高噪声设备（如切割机）集中时段使用。

临近居民区时，应设置隔声屏障或调整作业时间，并提前公示施工计划。

* + 1. 碳排放与资源管理
       1. 碳排放核算

施工阶段碳排放量应按GB/T 51366核算，单位面积碳排放强度比行业基准值降低≥10%。

碳排放数据每月公示，超标时应制定整改措施并报监理备案。

* + - 1. 资源节约

模板、脚手架等周转材料重复使用率≥85%，临时设施应采用装配式构件。

施工用水循环利用率≥60%，混凝土养护优先采用节水喷雾技术。

* + 1. 事故应急管理
       1. 应急预案

应制定专项应急预案，明确火灾、高空坠落、有害气体中毒等事故处置流程。

现场配备急救箱、AED除颤仪及洗眼装置，应急通道宽度≥1.5 m并保持畅通。

* + - 1. 事故报告

发生安全事故后应1 h内上报监管部门，24 h内提交初步分析报告。

环保污染事件（如化学品泄漏）应立即启动围堵措施，并通报环保部门。

