



T/CECS 704-2020

中国工程建设标准化协会标准

建筑整体气密性检测及性能 评价标准

Testing and evaluation standard for
buildings air tightness



中国建筑工业出版社

中国工程建设标准化协会标准

建筑整体气密性检测及性能评价标准

Testing and evaluation standard for
buildings air tightness

T/CECS 704 - 2020

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2 0 2 0 年 1 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

2020 北 京

中国工程建设标准化协会标准
建筑整体气密性检测及性能评价标准
Testing and evaluation standard for
buildings air tightness
T/CECS 704 - 2020

*

中国建筑工程工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：1 $\frac{3}{8}$ 字数：35 千字

2020 年 10 月第一版 2020 年 10 月第一次印刷

印数：1—1000 册

定价：**17.00** 元

统一书号：15112·36117

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中国工程建设标准化协会公告

第 615 号

关于发布《建筑整体气密性检测及性能评价标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2017 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2017〕031 号）的要求，由中国建筑科学研究院有限公司等单位编制的《建筑整体气密性检测及性能评价标准》，经本协会建筑环境与节能专业委员会组织审查，现批准发布，编号为 T/CECS 704 - 2020，自 2020 年 11 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

2020 年 5 月 29 日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2017 年第二批工程建设标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2017〕031 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准共分 6 章和 2 个附录,主要技术内容包括:总则、术语和符号、基本规定、压差法、示踪气体法、检测报告。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理,由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国建筑科学研究院有限公司(地址:北京市朝阳区北三环东路 30 号,邮政编码:100013)。

主 编 单 位: 中国建筑科学研究院有限公司

编 制 单 位: 清华大学

大连理工大学

青岛理工大学

北京市住宅建筑设计研究院有限公司

深圳市建筑科学研究院股份有限公司

云南省建筑工程设计院

新疆建筑科学研究院

山东省建筑科学研究院有限公司

河北省建筑科学研究院有限公司

河南省建筑科学研究院有限公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

广州开发区建设工程质量检测中心

上海朗绿建筑科技股份有限公司

柯颐仪器（上海）有限公司

主要起草人：邹瑜 董宏 张寅平 端木琳 季永明
刘月莉 胡颐蘅 马晓雯 杜小光 潘振
李泽奇 武军 李迪 郝翠彩 王超
马扬 杨玉忠 李守立 谭伟 李晓旭
修志刚 庄梓豪
主要审查人：夏祖宏 曹阳 钱美丽 段恺 由世俊
彭梦月 张辉

目 次

1	总则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(3)
3	基本规定	(5)
4	压差法	(7)
4.1	检测条件	(7)
4.2	试验准备	(7)
4.3	测试	(8)
4.4	数据处理与分析	(9)
5	示踪气体法	(13)
5.1	检测条件	(13)
5.2	试验准备	(13)
5.3	测试	(13)
5.4	数据处理与分析	(14)
6	检测报告	(16)
附录 A	检测仪器	(17)
附录 B	空气密度的计算	(18)
本标准用词说明		(19)
附：条文说明		(21)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(3)
3	General requirements	(5)
4	Fan pressurization method	(7)
4.1	Testing conditions	(7)
4.2	Preparation	(7)
4.3	Steps of the procedure	(8)
4.4	Expression of results	(9)
5	Tracer gas method	(13)
5.1	Testing conditions	(13)
5.2	Preparation	(13)
5.3	Steps of the procedure	(13)
5.4	Expression of results	(14)
6	Test report	(16)
	Appendix A Apparatus	(17)
	Appendix B Calculation of air density	(18)
	Explanation of wording in this standard	(19)
	Addition; Explanation of provisions	(21)

1 总 则

- 1.0.1 为规范建筑整体气密性的检测及性能评价方法，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于民用建筑整体气密性的检测及分级。
- 1.0.3 建筑整体气密性的检测及性能评价除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 建筑整体气密性 air tightness of building envelope

建筑在封闭状态下阻止空气渗透的能力。

2.1.2 压差法 fan pressurization method

利用鼓风设备造成室内外压力差，根据不同压差下送风量的大小，测量建筑整体气密性的方法。

2.1.3 示踪气体法 tracer gas method

在待测空间通入适量示踪气体，根据示踪气体浓度随时间的衰减程度，测量建筑整体气密性的方法。

2.1.4 建筑容积 indoor-volume of building

待测建筑所包含的内部体积，用建筑的使用面积乘以空间净高得到。

2.1.5 测试空间容积 volume of testing space

扣除测试空间中结构构件体积后的建筑容积。

2.1.6 测试压差 test pressure difference

测试过程中的实际室内外压差。

2.1.7 渗漏量 air flow rate

测试过程中，在室内外压差作用下流经建筑物围护结构的空气体积。

2.1.8 示踪气体背景浓度 background concentration of the tracer gas

示踪气体释放前，待测空间的示踪气体浓度。

2.1.9 示踪气体目标浓度 target concentration of the tracer gas

测试开始前,待测空间中示踪气体所需达到的最低浓度。

2.1.10 换气次数 air change rate

一定压差下,单位时间内建筑气密区的渗漏量与测试空间容积的比值。

2.1.11 自然压差下的换气次数 air change rate at the natural pressure difference

当室内外温差和室外风速满足一定条件时,建筑在门窗关闭、正常使用条件下的换气次数。

2.2 符 号

2.2.1 通用符号

A_E ——围护结构表面积;

A_F ——地板净面积;

H ——空间净高;

N_n ——自然压差下的换气次数;

T_0 ——标准状态下空气的绝对温度;

T_e ——室外温度;

T_i ——室内温度;

v_e ——室外风速;

V_t ——测试空间容积。

2.2.2 压差法测试的符号

C_{env} ——正(负)压测试的气流系数;

$C_L^{+(-)}$ ——正(负)压测试时的渗漏系数;

n ——正(负)压测试的气流指数;

N_{50} ——整栋建筑在 50Pa 压差下的换气次数;

N_{50}^s ——测试空间在 50Pa 压差下的换气次数;

$N_{50}^{+(-)}$ ——测试空间内外压差为+(—) 50Pa 下的换气次数;

P_e ——测试结束时室外大气压力;

P_s ——测试开始时室外大气压力;

- $q_{50}^{+(-)}$ ——测试空间内外压差为+（-）50Pa 下的渗漏量；
 $q_{a \cdot 50}$ ——测试空间内外压差为 50Pa 下围护结构单位面积的渗漏量；
 $q_{\text{env}}^{+(-)}$ ——正（负）压测试时，通过围护结构的空气流量；
 q_m ——在规定的温度和压力下的测量空气流量；
 q_r ——与测试压差对应的空气流量；
 $q_L^{+(-)}$ ——正（负）压测试时， ΔP 压差下的渗漏量；
 ρ_c ——标定时通过风机的空气密度；
 ρ_m ——测试时通过风机的空气密度；
 ΔP ——测试工况的实际压差；
 $\Delta P_{0 \cdot s(e)}$ ——测试开始（结束）时零风量压差平均值；
 $\Delta P_{0 \cdot e}^{+(-)}$ ——测试结束时零风量正（负）压差平均值；
 $\Delta P_{0 \cdot s}^{+(-)}$ ——测试开始时零风量正（负）压差平均值；
 ΔP_m ——测试工况的测试压差。

2.2.3 示踪气体法测试的符号

- C_0 ——示踪气体背景浓度；
 C_{out} ——示踪气体室外浓度；
 C_{target} ——示踪气体目标浓度；
 t_i ——测试开始时刻至第 i 个记录点的时长；
 V_{target} ——示踪气体释放量。

3 基本规定

3.0.1 建筑整体气密性检测应按建筑类别采用不同的测试方法。建筑类别应按内部空间的形式分为 A、B、C 三类，且分类应符合下列规定：

- 1 建筑由一个或多个容积小于 2500m^3 的小空间组成，且所有小空间的容积之和超过建筑总容积的 80%，应为 A 类；
- 2 建筑中某一个空间的容积超过建筑容积的 80%，应为 B 类；
- 3 A、B 类以外的其他建筑，应为 C 类。

3.0.2 建筑整体气密性测试方法可分为下列 4 种：

- 1 方法Ⅰ：采用压差法一次性对整栋建筑或建筑中最大的空间进行测试，将测试结果作为整栋建筑的换气次数。
- 2 方法Ⅱ：采用压差法从每 5 层建筑中选择 1 层进行测试，测试建筑面积不小于测试层面积 $1/8$ 的小空间，其中建筑底层和顶层必须测试，测试结果按测试空间容积进行加权平均，取加权平均值作为整栋建筑的换气次数。
- 3 方法Ⅲ：采用示踪气体法对建筑中最大的空间进行测试，将测试结果作为整栋建筑的换气次数。
- 4 方法Ⅳ：将建筑空间分割为若干个体积小于 60000m^3 的空间进行测试，测试结果按测试空间容积进行加权平均，取加权平均值作为整栋建筑的换气次数。

3.0.3 不同类型建筑整体气密性测试方法的选择宜符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 整体气密性测试方法 V_1

建筑类型	适用范围	测试方法
A	测试空间容积 $V_1 \leq 60000\text{m}^3$	I
	测试空间容积 $V_1 > 60000\text{m}^3$ ，或方法 I 无法测量时	II
B	测试空间容积 $V_1 \leq 60000\text{m}^3$	I
	测试空间容积 $V_1 > 60000\text{m}^3$ ，或方法 I 无法测量时	III
C	测试空间容积 $V_1 \leq 60000\text{m}^3$	I
	测试空间容积 $V_1 > 60000\text{m}^3$ ，或方法 I 无法测量时	IV

3.0.4 测试设备应符合本标准附录 A 的规定。

3.0.5 新建建筑的整体气密性应采用竣工验收前的整体气密性测试结果进行分级，建筑整体气密性等级可按自然压差下的换气次数 (N_n) 分为 8 级，并按表 3.0.5 确定。

表 3.0.5 建筑整体气密性分级

分级	1	2	3	4
指标	$N_n > 3.0$	$3.0 \geq N_n > 2.0$	$2.0 \geq N_n > 1.3$	$1.3 \geq N_n > 0.80$
分级	5	6	7	8
指标	$0.80 \geq N_n > 0.50$	$0.50 \geq N_n > 0.30$	$0.30 \geq N_n > 0.15$	$N_n \leq 0.15$

注：表中 N_n 的单位为 0.1h^{-1} 。

4 压 差 法

4.1 检 测 条 件

4.1.1 测试空间室内外温差与测试空间净高的乘积不应大于 $250\text{m} \cdot \text{K}$ 。

4.1.2 测试期间，室外风速不应大于 3m/s 。

4.2 试 验 准 备

4.2.1 建筑的测试空间容积 (V_t)、围护结构表面积 (A_E) 的计算应符合下列规定：

1 测试空间容积 (V_t) 应取地板净面积 (A_F) 与空间净高 (H) 的乘积。计算时，应减去空间中结构构件的体积；不应减去围护结构中的孔洞体积；不应减去空间中家具的体积。

2 围护结构表面积 (A_E) 应为分隔测试空间和非测试空间（包括室外、相邻房间等）的所有围护结构的总面积。计算时，应包括所有与测试空间接触的墙面、地面、楼屋面的面积；包括室外地坪以下的墙面和地面的面积；计算采用围护结构内部尺寸，不应减去其中内围护结构与外围护结构连接处的尺寸。

4.2.2 建筑构件的启闭状态应按表 4.2.2 的要求进行调整。

表 4.2.2 建筑构件的启闭状态

构件部位	方法
外门、窗、天窗	关闭
测试空间内部的门、窗	打开
测试空间与非测试空间连通的门、窗、孔洞	封闭
与测试空间相邻的非测试空间的门、窗	关闭
空调、通风系统的风口	封闭
未使用的预留孔或预留管道	封闭