CECS CECS×××

中国工程建设协会标准

**建筑整体气密性检测及性能评价标准**

**Evaluation standard of whole air tightness of buildings testing and performance**

**（征求意见稿）**

**20×× 北京**

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会发布的《[关于印发 2017 年第二批工程建设标准制订、修订计划的通知](http://www.sac.gov.cn/templet/default/ShowArticle.jsp?id=5198)》（建标协字 [2017]031 号文）文件要求，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，制订本标准。

本标准共分6章，主要技术内容是：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：北京市北三环东路30号，邮政编码：100013）。

本标准主编单位： 中国建筑科学研究院有限公司

本标准编制单位：

本标准主要起草人：

**目录**

[**1 总则** 1](#_Toc1393710)

[**2 术语和符号** 2](#_Toc1393711)

[**3 基本规定** 3](#_Toc1393712)

[**4 压差法** 7](#_Toc1393713)

[**5 示踪气体法** 9](#_Toc1393714)

[**6 检测报告** 12](#_Toc1393715)

[**附录A检测仪器** 14](#_Toc1393716)

[**本标准用词说明** 15](#_Toc1393717)

[**引用标准名录** 16](#_Toc1393718)

[**条文说明** 17](#_Toc1393719)

# Contents

1 General Provisions……………………………………………………………...………………1

2 Terms and Symbol……………………………………………………….….….…………..2

3 Basic Requirement………………………………………………………….….….…………..3

4 Pressure difference method…………………………………………….……..………….7

5 Tracer gas method……………………………………………….….……………….…....9

6 Test Report………………………………………………………………………………….…12

Appendix A Testing instrumen .14

Explanation of Wording in This Standard …………………………………………...………….15

List of Quoted Standards…………………………………………………………………………16

Addition:Explanation of Provisions………………………………………………………………17

**1 总则**

1.0.1为规范建筑整体气密性的检测和评价方法，推动建筑整体气密性能的提升，制订本标准。

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**building airtightness**

建筑物在密闭状态下，建筑物室内外空气渗漏程度的评价指标。

**2.1.2压差法 Pressure difference method**

利用设备通过造成室内外压力差测量建筑物整体的空气泄漏的方法。

**2.1.3示踪气体法 Tracer gas method**

在待测室内通入适量示踪气体，由于室内、外空气交换，示踪气体的浓度呈指数衰减，根据浓度随时间变化的值，测量建筑整体气密性能。

**2.1.4建筑内部容积Internal volume of building**

待测建筑所包含的内部体积，用地板净面积乘以空间净高计算得到，且不应减去家具的体积。

**2.1.5示踪气体背景浓度 Background concentration of the tracer gas**

示踪气体释放前，待测室内的示踪气体百万分比浓度。

**2.1.6示踪气体目标浓度Target concentration of the tracer gas**

通入示踪气体后，待测室内所需达到的示踪气体百万分比浓度。

**2.1.7测试压差Test pressure difference**

测试过程中的实际室内外压差。

**2.1.8换气次数Ventilation rate**

单位时间内待测室内漏风量与待测室内体积的比值。

2.2 符号

本标准所涉及的符号、物理量与单位见表2.2。

表2.2符号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 符号 | 物理量 | 单位 |
| Nn | 自然压力下的换气次数 | 次/h |
| Vtarget | 示踪气体释放量 | m3 |
| Ctarget | 示踪气体目标浓度 | ppm |
| C0 | 示踪气体背景浓度 | ppm |
| Vroom | 房间体积 | m3 |
| ti | 第i个记录点对应的时间 | h |
| ln(C(ti)-Cout) | 第i个记录点对应的室内示踪气体浓度与室外示踪气体浓度差值的自然对数 | - |
| n | 记录点数 | - |
| $$N\_{50}^{+}$$ | 室内外压差为50Pa下建筑的换气次数 | 次/h |
| $$N\_{50}^{-}$$ | 室内外压差为-50Pa下建筑的换气次数 | 次/h |
| $$L\_{50}^{+}$$ | 室内外压差为50Pa下空气流量的平均值 | m3/h |
| $$L\_{50}^{-}$$ | 室内外压差为-50Pa下空气流量的平均值 | m3/h |
| V | 被测建筑内部容积 | m3 |

**3 基本规定**

3.0.1建筑整体气密性检测应按建筑分类采用不同的测试方法。建筑分类应按内部空间的形式进行划分，并符合下列规定：

1建筑由一个或多个体积小于2500m3的小空间组成，且所有小空间的体积之和超过建筑总体积的80%，应为A类；

2建筑中某一个空间的体积超过建筑总体积的80%，应为B类；

3除了A、B类以外的其它建筑，应为C类。

3.0.2建筑整体气密性测试方法可分为以下四种类别：

1Ⅰ类测试方法，即采用压差法从每五层建筑中选择一层进行测试，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，取测试结果的体积加权平均值作为整栋建筑的换气次数。

 2Ⅱ类测试方法，即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。

 3Ⅲ类测试方法，即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 Ⅳ类测试方法，即将建筑空间分割为若干个体积大于2500m3的大空间和体积小于2500m3的小空间；小空间按Ⅰ类测试方法，大空间按Ⅱ类或Ⅲ类测试方法；取测试结果的体积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应符合表3.0.3的要求。

表3.0.3不同类型建筑整体气密性测试方法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 适用范围 | 测试方法 |
| A类 | —— | Ⅰ类 |
| B类 | V≤70000m3 | Ⅱ类 |
| V＞70000m3或压差法无法测量时 | Ⅲ类 |
| C类 | V≤70000m3 | Ⅱ类 |
| V＞70000m3或压差法无法测量时 | Ⅳ类 |

3.0.4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，并应符合表3.0.4的规定。

表3.0.4建筑整体气密性分级（次/h）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 指标 | *N*n＞0.200 | 0.200≥*N*n＞0.150 | 0.150≥*N*n＞0.100 | 0.100≥*N*n＞0.075 |
| 分级 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 指标 | 0.075≥*N*n＞0.050 | 0.050≥*N*n＞0.030 | 0.030≥*N*n＞0.015 | *N*n≤0.015 |

**4 压差法**

4.1 测试条件

4.1.1 既有建筑正常使用或新建建筑装饰工程完工后才可进行测试。

4.1.2 待测建筑室内外温差乘以建筑空间高度(或建筑部分空间高度)，不宜大于250 m∙K。

4.1.3 测试期间，室外风速不应大于3 m/s。

4.2试验准备

4.2.1 测试前应对房间内所有与外界连通的部位进行处理，具体要求可按表4.2.1进行。

表4.2.1 测试准备要求

|  |  |
| --- | --- |
| 构件种类 | 要求 |
| 外门 | 关闭 |
| 通往非测试空间的地下室、楼梯间、阁楼、仓库、储物间、车库等空间的门或盖板 | 关闭 |
| 连通测试空间的门、窗 | 打开 |
| 连通非测试空间的门、窗、孔洞 | 关闭 |
| 外窗 | 关闭 |
| 屋面天窗 | 关闭 |
| 连通测试空间与非测试空间通风器 | 封闭 |
| 通风系统进出口 | 封闭 |
| 空调系统风口 | 封闭 |
| 未使用的预留孔或预留管道 | 封闭 |

4.2.2应测量房间楼板面积、表面积，并计算建筑内部容积。

4.2.3应将检测设备安装在窗、门等建筑开口处，并对检测设备与建筑相联部位进行密封。

4.3 测试

4.3.1应将室内外压差调到50Pa以上，检查本标准表4.2.1的准备情况。如发现密封缺陷，应重新密封。

4.3.2应同期记录测量房间内、外温度、室外风速。测试30s零风量室内外正压差平均值与零风量负压差平均值，如果两者任何一个压差平均值大于5Pa，则不得进行测试。

4.3.3应以室内外压差50 Pa为中心点，选取5个测试点，每个测点的差值不应小于5 Pa。并应记录每个压差状态对应的风量、气流系数、泄漏系数、气流指数。

4.3.4应按本标准第4.3.3条要求进行一次反向压差测试。

4.4 数据处理与分析

4.4.1建筑整体气密性能的检测值应符合下列规定：

**1**不同压差下换气次数应按下列公式计算：

$ N\_{50}^{+}=L\_{50}^{+}/V$（4.4.1-1）

$N\_{50}^{-}=L\_{50}^{-}/V$（4.4.1-2）

式中：$ N\_{50}^{+}$、$N\_{50}^{-}$——室内外压差为50Pa、-50 Pa下建筑的换气次数（h-1）；

$L\_{50}^{+}$、$L\_{50}^{-}$ ——室内外压差为50Pa、-50 Pa下空气流量的平均值（m3/h）；

V——被测建筑内部容积（m3）。

**2**建筑的换气次数应按下式计算：

$N\_{50}=(N\_{50}^{+}+N\_{50)}^{-}/2$（4.4.1-3）

4.4.2室内外压差为50Pa的建筑整体气密性与标准压力下的换算应按下列公式计算：

Nn= N50/21（4.4.2）

4.4.3根据自然压力下建筑整体气密性能，宜对待测建筑整体气密性能进行分级。

**5 示踪气体法**

5.1 测试条件

5.1.1 既有建筑正常使用或新建建筑装饰工程完工后才可进行测试。

5.1.2 测试期间，室外风速不应大于3 m/s。

5.1.3宜采用六氟化硫（SF6）或二氧化碳（CO2）进行建筑整体气密性检测。

5.1.4 现场示踪气体浓度测点的数量应根据室内面积和高度确定，并符合下列规定。

1应至少设5个测点；

 2室内容积每增加2500m3，应增设1个测点；

 3室内容积大于70000m3，应至少设30个测点；

 4 应沿高度方向分层，每7m应为一层，不足7m应按一层计算；

 5 所有测点应均匀布置，每个测点代表的体积应基本一致。

 5.1.5 现场应布置搅拌风扇，使室内空气充分混合。

5.2试验准备

5.2.1测试前应对房间内所有与外界连通的部位进行处理，具体要求可按本标准表4.2.1进行。

5.2.2 应测量房间楼板面积、内部容积、表面积等参数。

5.1.3应记录测量房间内、外温度、室外风速。

5.3测试

5.3.1应测量房间内的示踪气体背景浓度C0和示踪气体室外浓度Cout。

5.3.2应按表5.3.2确定示踪气体的目标浓度Ctarget。

表5.3.2示踪气体目标浓度

|  |  |
| --- | --- |
| 示踪气体 | 目标浓度（ppm） |
| SF6 | ≥100 |
| CO2 | ≥5000 |

5.3.3 应根据示踪气体的目标浓度和背景浓度，计算所需的示踪气体释放量V­target。

 （5.3.3）

式中：

Vtarget——所需的示踪气体释放量，单位为立方米（m3）；

Ctarget——示踪气体目标浓度，单位为百万分之一（ppm）；

C0——示踪气体背景浓度，单位为百万分之一（ppm）；

Vroom——房间体积，单位为立方米（m3）。

5.3.4应释放示踪气体，使房间内示踪气体浓度超过目标浓度。

5.3.5当5个测点的示踪气体浓度与平均浓度的偏差小于10%时，可认为房间内示踪气体均匀混合。若30分钟后仍未均匀混合，应重新释放示踪气体并调整搅拌风扇，使房间内示踪气体达到均匀混合。

5.3.6示踪气体均匀混合后，应每5分钟记录各测点示踪气体浓度，记录时间不应少于4小时。

5.4 数据处理与分析

5.4.1应按式（5.4.1）做ln(C(t)-Cout)和t的线性回归，求得换气次数*Nn*，

 （5.4.1）

式中：

*Nn*——自然压力下换气次数，单位为每小时（h-1）；

ti——室内示踪气体均匀混合后第i个记录点对应的时刻，单位为小时（h）；

ln(C(ti)-Cout)——室内示踪气体均匀混合后第i个记录点对应的室内示踪气体浓度与室外示踪气体浓度差值的自然对数；

n——室内示踪气体均匀混合后的记录点数。

5.4.2根据自然压力下建筑整体气密性能，宜对待测建筑整体气密性能进行分级。

**6检测报告**

6.0.1 现场原始记录应包含以下基本信息：

1）检测编号、检测日期、检测部位。

2）检测仪器设备名称、型号、精确度及使用前后状态。

3）现场封堵情况、建筑外门窗结构形式、建筑状态。

4）从检测仪器读取的测试值。

6.0.2采用压差法进行建筑整体气密性检测，检测报告应包含以下信息：

1工程概况及建筑信息

2检测时间及室内外温度、风速、大气压等

3检测依据的相关标准及委托方提供的技术资料

4检测仪器名称及型号

5检测前后自然压差平均值、压差-漏气量曲线图、单位围护结构表面积泄漏量、气流系数、泄漏系数、气流指数等检测数据及结果

6检测结论，即建筑换气次数和相应的建筑整体气密性等级

7建筑外立面、检测设备现场安装图等现场检测图片

8检测人员、审核人员、批准人员的签字。

6.0.3采用示踪气体法进行建筑整体气密性检测，检测报告应包含以下信息：

1工程概况及建筑信息

2检测时间及室内外温度、风速、大气压等

3检测依据的相关标准及委托方提供的技术资料

4检测仪器名称、型号、示踪气体类型。

5检测前后自然压差平均值、示踪气体背景浓度、室内示踪气体浓度平均值、室外示踪气体浓度平均值、换气次数等检测数据及结果。

6检测结论，即建筑换气次数和相应的建筑整体气密性等级

7建筑外立面、检测设备现场安装图等现场检测图片

8检测人员、审核人员和批准人员的签字。

**附录A检测仪器**

A.0.1检测仪器应具有有效期内的检定合格证、校准证书或测试证书。

A.0.2 压差法检测仪器性能应符合表A.0.2的规定。

**表A.0.2压差法检测仪器技术性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | 测量仪表名称 | 测量范围 | 最大允许误差 |
| 1 | 风量测量仪 | 0～7000m3/h | 5% |
| 2 | 压力测量仪 | 0～100Pa | $\leq $±2Pa |
| 4 | 温度测量仪 | -50℃～50℃ | $\leq $±0.5℃ |
| 5 | 风速测量仪 | 0.1m/s～20.0 m/s | $\leq $±0.1m/s |
| 6 | 空盒气压表 | 80～120kPa | ±0.2 kPa |

A.0.3示踪气体法检测仪器性能应符合表A.0.3的规定。

**表A.0.3示踪气体法检测仪器技术性能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目内容 | 最大允许误差 |
| 1 | 示踪气体传感器（CO2） | ≤±5%  |
| 2 | 示踪气体传感器（SF6） | ≤±5%  |
| 3 | 温度测量仪 | ≤0.5℃ |
| 4 | 湿度测量仪 | ≤±5% |
| 5 | 风速测量仪 | $\leq $±0.1m/s |
| 6 | 质量流量控制器 | ≤±2% |
| 7 | 计时器 | <1% |

A.0.3 检测的仪器应定期进行校准，校准有效期不宜超过1年。

**本标准用词说明**

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

 1）表示很严格，非这样做不可的用词：

 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

 2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

 3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

 4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准执行的写法为：

“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

1《Thermal performance of buildings-Determination of air permeability of buildings-Fan pressurization method》ISO-9972-2006-EN

2《建筑物气密性测定方法 风扇压力法》 GB/T 34010-2017

3 《Standard Test Method for Determining Air Change in a Single Zone by Means of a Tracer Gas Dilution》 ASTM-E741-2011

4《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》GB/T 18204.2-2014

5《双层玻璃幕墙热性能检测示踪气体法》GB/T 30594-2014

**中国工程建设协会标准**

**建筑整体气密性检测及性能评价标准**

**CECS -201×**

**条文说明**

**1 总则**

1.0.1本条主要阐明制定本标准的目的，是在于通过规范建筑围护结构的气密性能测试方法，合理评价建筑整体气密性水平，以促进建筑整体气密性的提高。

1.0.2本标准的检测方法适用范围涵盖了我国各气候区的各类公共建筑和居住建筑以及工业厂房。建筑围护结构气密性分级适用于公共建筑（包括写字楼和政府办公楼等办公建筑、商场和金融建筑等商业建筑、旅馆饭店和娱乐场所等旅游建筑、教育和体育建筑等科教文卫建筑、通信和广播用房等通讯建筑及机场和车站建筑等交通运输用房，以及居住建筑的施工验收等环节，并明确有需要的部分行业工业厂房可按照本标准规定执行。

**3 基本规定**

3.0.1中国人口多，城镇建设用地有限，城镇建筑以大型建筑和高层建筑为主。受检测方法、测试能力和建筑内部空间形式的影响，大体量建筑整体气密性的测量往往存在测试工作量大、测试时间长、测试精度差，甚至无法测试的情况。为了降低建筑整体气密性测试的难度、提高测试结果的可比较性、实现对大体量建筑的测试，标准按照建筑空间形态，对建筑进行分类，并规定不同的测试方法。

A类建筑主要是住宅、宾馆、办公楼等，其空间特征是整栋建筑由多个重复出现的小空间组成。B类建筑主要是体育馆、音乐厅、电影院等。这类建筑中，一个主要房间的体积占建筑总体积的绝大部分，其它辅助房间围绕主要功能房间布置，空间占比较小。标准将A、B类之外的建筑都归为C类，例如：有中庭的商场等。可将其看做是A、B类建筑的组合。其空间特点是既有重复出现的小空间，又有体积很大的空间，两种空间体积占比相当。

3.0.2为了突破压差法测试设备能力的限制，解决大体量建筑的整体气密性测试问题，本标准中除了将目前国内较为常用的压差法作为检测方法外，还引入了示踪气体法进行大体量建筑的整体气密性测试。本条按照建筑空间类型和两种测试方法的特点，对测试进行了分类。

分类测试的总体思路是：以实现对建筑整体气密性评价为目标，在保证测试结果的代表性、准确性和可比较性的基础上，抓住影响待测建筑整体气密性的主要因素，适当降低测试难度和工作量，适应工程检测应用需求。方法的选择上优先采用压差法，以示踪气体法作为补充。测试主要针对建筑的主要空间和构造部位，化整为零、降低难度和工作量。

3.0.3本条按照建筑类型和待测试的建筑状况规定应采用不同的整体气密性测试方法。目前，建筑整体气密性测试最常用的是压差法。按照国内外主要设备的测试能力，并考虑待测建筑整体气密性的分布范围，当建筑整体气密性非常好时，建筑容积超过70000m3后压差法无法进行测试。当建筑整体气密性较差时，压差法能够测试的建筑容积还要减小。因此，本标准中将建筑容积70000 m3作为压差法测试的上限。

按照本条的规定，进行建筑整体气密性测试应描述为：X类建筑Y类测试（其中：X按照建筑分类分别为A、B、C；Y按测试类别分别为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ）。

3.0.4本标准按照目前已经完成的建筑整体气密性测试结果数据，并参考德国建筑法规中对建筑整体气密性的要求，将建筑整体气密性等级按照自然压差下的换气次数划分为8级。

采用自然压差下的换气次数进行分级，一方面可以将建筑整体气密性与建筑能耗、室内空气品质控制联系起来。另一方面也是考虑到示踪气体法测试得到的直接是自然压差下的结果，无需进行复杂的换算。而压差法测试在室内外大压差的作用下测试精度易于控制，且积累的实测数据较多，研究较为充分。

**4 压差法**

4.1.2风速和建筑室内外温差会造成建筑物内外之间的“自然压差”。建筑物的高度越高，其影响就越大。因此，应尽量选择无室内外温差以及无风或微风条件下进行测试。室外温度较低时，建筑室内的热空气会上升，导致通过建筑物上部的渗透处流出，而在建筑物下部，室外冷空气通过渗漏处流入。在此条件下，建筑物上部区域形成超压，即正自然压差，下部区域则形成负压差的低压。温差越大，建筑物高度越高，自然压差也越大，因此在测试时，应考虑室内外压差及建筑物高度的综合影响。

4.1.3在风力影响下，建筑物迎风面将形成负压，即负自然压差；在背风面会形成正压，及正自然压差。室外风力越大，影响建筑物迎风面的自然压差就越大，导致测试时的误差增大。室外风速测点为建筑物迎风面距地面1.5米，距墙面2米的位置。

4.2.2计算建筑内部容积时，应减去建筑内部梁、柱、墙等结构构件的体积。

4.3.3建筑室内外高压差的测量精确度比低压差要好，因而测试时，应尽量在高压差下进行。针对大型建筑，应选用大功率、高风量的风机或采用辅助风机来满足风量的要求，但是室内外压差最低不能小于30Pa。宜采用负压进行建筑整体气密性检测。负压检测是指通过鼓风机向室外鼓风，使得室内压力下降，从而使房间内外产生压力差的一种检测方法。

4.3.4由于房间内受外界干扰较小，一般情况下均采用负压进行整体气密性检测。正压检测是指鼓风机向室内鼓风，使得室内压力上升，从而使房间内外产生压力差的一种检测方法。正压检测时要求房间外环境比较稳定，因此，一般不建议采用。只有当室内空间狭小无法进行检测操作时，才采用正压进行建筑整体气密性检测。

**5 示踪气体法**

5.1.3六氟化硫（SF6）和二氧化碳（CO2）是经常用于房间换气次数的两种示踪气体。

5.1.4室内设置多个示踪气体浓度测点是为了检验房间内示踪气体浓度的均匀性，ASTM-E741-2011要求均匀性检验测点数量不少于5个，因此本标准中测点数量最少设置为5个。测点数量应随着室内面积的增加而增加，在GB/T 18204.2-2014 的现场采样检测布点要求中，室内面积50m2~200m2的房间设置2个测点，200m2以上的设置3~5个测点，约100m2布置一个测点，因此本标准中室内面积不足500m2的房间设置5个测点，室内面积500~1000m2的房间，室内面积每增加100m2，应增设1个测点。为了避免在面积过大的房间中布点数量过多，对于面积超过1000m2的房间设置了至少设10个测点的要求。由于示踪气体法测试对象多为大空间，建筑高度比较高，考虑到高度方向上的均匀性，因此设置了每5m增加一组测点的要求。

5.3.2 SF6目标浓度选取为100ppm是考虑到《双层玻璃幕墙热性能检测示踪气体法》中平均浓度不低于50ppm的要求，CO2目标浓度选取为5000ppm考虑到室外浓度的10倍以上，换气次数的测量误差较小。

5.3.5示踪气体浓度均匀性检验参照ASTM-E741-2011的规定。

5.3.6记录4小时参照ASTM-E741-2011中对衰减法0.25h-1换气次数下的总记录时长建议值，ASTM-E741-2011中要求总测点数不少于5个，每5分钟记录一组示踪气体浓度是为了减小拟合时的误差。由于测试时关门关窗，当测试人员在房间外不能实时获取房间内的示踪气体浓度时，需进入房间导出数据确认示踪气体浓度是否均匀，此时房间内的示踪气体浓度会由于门窗开启造成干扰，因此需重新释放示踪气体，并经过30分钟使其充分混合。

表1 ASTM-E741-2011标准中最小总记录时长要求

|  |  |
| --- | --- |
| 换气次数（h-1） | 最小总记录时长（h） |
| 0.25 | 4 |
| 0.5 | 2 |
| 1 | 1 |
| 2 | 0.5 |
| 4 | 0.25 |

5.4.1可使用Excel等统计软件拟合出*Nn*值。在测试期间，示踪气体浓度按指数衰减，做ln(C(t)-Cout)和t的线性回归后，即可得到相应的换气次数。

**6检测报告**

6.0.2工程概况及建筑信息包括工程名称、工程地点、委托单位、检测单位、建筑名称、建筑类型、建筑高度、建筑面积、建筑净面积、建筑净体积、建筑外表面积等。

6.0.3工程概况及建筑信息包括工程名称、工程地点、委托单位、检测单位、建筑名称、建筑类型、建筑高度、建筑面积、建筑净面积、建筑净体积、建筑外表面积等。