

河北省住房和城乡建设厅

公 告

2019 年 第 52 号

河北省住房和城乡建设厅 关于发布《被动式超低能耗建筑评价标准》 《被动式超低能耗建筑节能检测标准》的公告

《被动式超低能耗建筑评价标准》（编号为 DB13(J)/T8323-2019）、《被动式超低能耗建筑节能检测标准》（编号为 DB13(J)/T8324-2019）已经本机关审查并批准为河北省工程建设标准，现予发布，自 2019 年 10 月 1 日起实施。

河北省住房和城乡建设厅

2019 年 9 月 9 日

前 言

根据河北省住房和城乡建设厅《2018年度省工程建设标准和标准设计第二批制（修）订计划》（冀建工〔2018〕44号）要求，由河北建筑设计研究院有限责任公司会同有关单位编制而成。

本标准共分为8个章节和3个附录，主要技术内容：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.围护结构热工性能检测；5.建筑气密性能检测；6.室内环境检测；7.热回收新风机组检测。

本标准由河北建筑设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释，由河北省建设工程标准编制研究中心负责管理。

本标准执行过程中如有意见和建议，请寄送河北建筑设计研究院有限责任公司（地址：石家庄市建设南大街83号，邮编：050011，电话：0311-80995604，邮箱：hbhjy@vip.163.com），以供修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单：

主编单位：河北建筑设计研究院有限责任公司

河北省建筑科学研究院有限公司

参编单位：河北世纪建筑材料设备检验有限公司

河北省建筑工程质量检测中心

石家庄市超低能耗建筑科学研究会

北京东方雨虹防水技术股份有限公司

河北新丰工程检测有限公司

国家装配式建筑质量监督检验中心

中材绿建河北园区管理服务服务有限公司

河北建研科技有限公司

主要起草人： 王恒文 莘 亮 李君奇 李 永 赵士永
曾剑龙 孙云龙 林宏伟 徐恒松 林艳君
俞 锋 冉祥富 代迎春 宋志辉 刘伟斌
张晓飞 王 博 孙洪生 杨晓斌 赵 磊
袁春晓 刘 龙 朱 静 句德胜 吕 斌
徐少宁 张振兴 许 宁 孙明锁 李洪泉
李子瑜 刘士龙 赵彦彦 张锋超 郭晓燕
张雪梅 侯建军 刘建林 伊胜国 仝 鹏
李 庭 王子帆 李 蕾 任东晨 路洪通
戴九霄 汤 克 吴 浩 葛召深 夏保俊
陈建华

审查人员： 刘 强 王爱彬 田 莉 安占法 谷 岩
孟国庆 刘国贤

住房城乡建研信息公示平台

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	4
4	围护结构热工性能检测	5
4.1	一般规定	5
4.2	保温性能检测方法	5
4.3	围护结构内表面温度与室内温度差检测方法	6
4.4	非透光围护结构热工缺陷检测方法	7
5	建筑气密性能检测	11
5.1	一般规定	11
5.2	检测方法及判断	11
6	室内环境检测	13
6.1	温度、相对湿度检测	13
6.2	新风量检测	16
6.3	二氧化碳浓度检测	17
6.4	细颗粒物 PM _{2.5} 浓度检测	18
6.5	噪声检测	18
7	热回收新风机组检测	19
附录 A	检测仪器仪表性能要求	22
附录 B	围护结构热工缺陷检测流程	23
附录 C	被动区气密性（鼓风门法）检测操作程序	24

本标准用词说明..... 26
引用标准名录..... 27
附：条文说明..... 29

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	3
3	Basic Requirements.....	4
4	Thermal Performance Test of Enclosure Structure.....	5
4.1	General Requirements.....	5
4.2	Thermal Defect Detection Method for Non-transparent Enclosure Structure.....	5
4.3	Detection Method of Temperature Difference between Inner Surface and Indoor of Enclosure Structure.....	6
4.4	Thermal Defect Detection Method for Non-transparent Peripheral Sheath Structure.....	7
5	Inspection of Building Air-tightness.....	11
5.1	General Requirements.....	11
5.2	Detection Method and Judgment.....	11
6	Indoor Environment Detection.....	13
6.1	Detection of Temperature and Relative Humidity.....	13
6.2	Fresh Air Volume Detection.....	16
6.3	Carbon Dioxide Concentration Detection.....	17
6.4	Detection of PM _{2.5} Concentration of Fine Particles.....	18
6.5	Noise Detection.....	18
7	Detection of Fresh Air Unit for Heat Recovery.....	19

Appendix A Apparatus Performance Requirements.....	22
Appendix B Envelope Structure Thermal Defect Detection process.....	23
Appendix C Operating Procedure for Air Tightness Test In Moving Area (blower valve method).....	24
Explanation of Wording in This Standard.....	26
List of Quoted Standards.....	27
Addition: Explanation of Provisions.....	29

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

1 总 则

1.0.1 为了加强对河北省被动式超低能耗建筑的节能监督与管理，规范被动式超低能耗建筑的节能检测方法，为被动式超低能耗建筑的验收、评价提供依据，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河北省新建、改建、扩建的被动式超低能耗建筑的节能检测。

1.0.3 被动式超低能耗建筑的节能检测，除应符合本标准外，尚应符合国家及河北省现行有关标准的规定。

1.0.4 本标准规定了被动式超低能耗建筑节能检测的基本技术要求。当本标准与国家法律、行政法规的规定相抵触时，应按国家法律、行政法规的规定执行。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.0.1 被动式超低能耗建筑 passive ultra-low energy buildings

适应气候特征和自然条件，通过被动式技术手段，采用保温隔热性能和气密性能更好的围护结构，运用高效新风热回收技术，合理利用可再生能源，大幅度降低建筑供暖供冷需求，以更少的能源消耗提供更舒适的室内环境的建筑，简称超低能耗建筑。

2.0.2 建筑气密性 building air tightness

建筑在封闭状态下阻止空气渗透的能力。用以表征建筑或房间在正常密闭状态下的无组织空气渗透量。通常采用压差实验检测建筑气密性，以换气次数 N_{50} ，即室内外 50Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

2.0.3 静态压差 static differential pressure

是指建筑物通过鼓风机测试设备完全封闭起来，在测试设备没有运转时的建筑物内外静压差。

2.0.4 热回收新风机组 energy recovery ventilators for outdoor air handling

以显热或全热回收装置为核心，通过风机驱动空气流动实现新风对排风能量的回收和新风过滤的设备。

2.0.5 显热交换效率 sensible heat exchange efficiency

对应风量的新风进口、送风出口温差与新风进口、回风进口温差之比。

2.0.6 全热交换效率 total heat exchange efficiency

对应风量的新风进口、送风出口焓差与新风进口、回风进口焓差之比。

2.0.8 同条件试样 samples in the same conditions

根据工程实体的性能取决于内在材料性能和构造的原理，在施工现场抽取一定数量的工程实体组成材料，按同工艺、同条件的方法，在实验室制作能够反映工程实体热工性能的试样。

2.2 符 号

Δt_m —— 围护结构非透明部位内表面温差逐时值的算术平均值；

ψ —— 受检外表面缺陷区域面积与主体区域面积的比值；

β —— 受检内表面由于热工缺陷所带来的能耗增加比；

t_{rm} —— 检测持续时间内受检房间的室内平均温度；

ϕ_{rm} —— 检测持续时间内受检房间的室内平均相对湿度；

L_x —— 检测区域新风量；

W —— 热回收新风机组新风单位风量耗功率；

η_{wd} —— 机组的显热交换效率；

η_{sl} —— 机组的湿量交换效率；

η_h —— 机组的全热交换效率。

3 基本规定

3.0.1 从事节能检测的机构应具有相应检测资质，检测人员应经过专门培训。

3.0.2 被动式超低能耗建筑的节能检测应以单栋建筑为检测对象。检测方法、合格指标和判定方法应符合本标准的有关规定。

3.0.3 节能检测前提交的技术文件宜包括以下内容：

- 1 节能设计文件；
- 2 工程竣工图纸和相关技术文件；
- 3 合格证及具有相关资质的检测机构出具的对施工现场见证取样送检的被动门、外窗、透明幕墙、建筑采光顶和保温材料的有关性能所作的复检报告；
- 4 空调、通风设备产品的合格证及性能检测报告；
- 5 节能施工组织方案；
- 6 节能隐蔽工程施工质量的中间验收记录及影像资料。

3.0.4 节能检测中使用的仪器、仪表应具有法定计量部门出具的有效期内的检定证书或校准证书，精度等级及最小分度值应能满足工程性能测定的要求。除本标准其他章节另有规定外，仪器、仪表的性能指标应符合本标准附录 A 的有关规定。

4 围护结构热工性能检测

4.1 一般规定

4.1.1 围护结构包括非透光和透光两种类型。非透光围护结构热工性能检测应包括围护结构的保温性能、围护结构内表面温度与室内温度差和热工缺陷等检测。透光围护结构热工性能检测应包括保温性能、围护结构内表面温度与室内温度差和遮阳性能等检测。

4.2 保温性能检测方法

4.2.1 非透光围护结构热工性能检测宜采用同条件试样法。

4.2.2 当透明幕墙和采光顶的构造外表面无金属构件暴露时，其传热系数可采用现场热流计法进行检测，当不能采用现场热流计法进行检测时，可采用同条件试样进行检测。

4.2.3 非均质材料自保温和基墙非均质的外保温墙体不宜采用热流计法。

4.2.4 围护结构主体部位传热系数检测可按《围护结构传热系数检测方法》GB/T34342和《围护结构传热系数现场检测技术规程》JGJ/T357的规定进行。

4.2.5 围护结构的同条件试样法传热系数检测可按《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177的规定进行。

4.2.6 检测围护结构主体部位传热系数时，测点应选取典型节能构造做法处，每处不应少于1个测点。

4.2.7 受检部位传热系数合格指标与判定方法应符合下列规定：

1 受检部位传热系数的检测值应不大于相应的设计值，且应符合河北省现行有关标准的规定；

2 当受检部位传热系数的检测值符合本条第 1 款的规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

4.3 围护结构内表面温度与室内温度差检测方法

4.3.1 围护结构内表面温度宜采用热电偶等温度传感器进行检测，应与室内温度同步检测。

4.3.2 检测内表面温度时，测点应选在围护结构的屋顶、不同朝向外墙、不采暖地下室顶板、外窗等易出现热桥部位，具体位置可采用红外热像仪确定。每个部位不应少于 2 处，每处不应少于 4 个测点。

4.3.3 内表面温度传感器连同不少于 0.1m 长引线应与受检表面紧密接触，传感器表面的辐射系数应与受检表面基本相同。

4.3.4 内表面温度检测应在采暖空调系统正常运行后进行，检测时间宜选在最冷月和最热月，且应避开气温剧烈变化的天气。检测持续时间不少于 96h，检测数据记录时间间隔不宜超过 30min。

4.3.5 围护结构非透明部位内表面温差应按下列公式计算：

$$\Delta t_m = |t_{fm} - t_{im}| \quad (4.3.5)$$

式中： Δt_m —— 围护结构非透明部位内表面温差逐时值的算术平均值（℃）；

t_{fm} —— 检测持续时间内内表面温度逐时值的算术平均值（℃）；

t_{im} —— 检测持续时间内室内空气温度逐时值的

算术平均值 (°C)；

4.3.6 被动式超低能耗建筑围护结构内表面温度应符合现行河北省工程建设标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T 273 和《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T 263 中的相应规定。

4.3.7 当受检部位的检测结果满足本标准第 4.3.6 条的规定时,应判为合格, 否则应判为不合格。

4.4 非透光围护结构热工缺陷检测方法

4.4.1 围护结构热工缺陷检测应包括外表面热工缺陷检测、内表面热工缺陷检测。

4.4.2 围护结构热工缺陷宜采用红外热像仪进行检测, 检测流程宜符合本标准附录 B 的规定。

4.4.3 红外热像仪及其温度测量范围应符合现场检测要求。红外热像仪设计适用波长范围应为 $8.0\mu\text{m}\sim 14.0\mu\text{m}$, 传感器温度分辨率 (NETD) 不应大于 0.08°C , 温差检测不确定度不应大于 0.5°C , 红外热像仪的像素不应少于 76800 点。

4.4.4 检测前及检测期间, 环境条件应符合下列规定:

1 检测前至少 24h 内室外空气温度的逐时值与开始检测时的室外空气温度相比, 其变化不应大于 10°C ;

2 检测前至少 24h 内和检测期间, 建筑物围护结构内外平均空气温度差不宜小于 10°C ;

3 检测期间与开始检测时的空气温度相比, 室外空气温度逐时值变化不应大于 5°C , 室内空气温度逐时值变化不应大于 2°C ;

4 1h 内室外风速 (采样时间间隔为 30min) 变化不应大于 2

级（含 2 级）；

5 检测开始前至少 12h 内受检的外表面不应受到太阳直接照射，受检的内表面不应受到灯光的直接照射；

6 室外空气相对湿度不应大于 75%，空气中粉尘含量不应异常。

4.4.5 检测前宜采用表面式温度计在受检表面上测出参照温度，调整红外热像仪的发射率，使红外热像仪的测定结果等于该参照温度；宜在与目标距离相等的不同方位扫描同一个部位，并评估临近物体对受检围护结构表面造成的影响；必要时可采取遮挡措施或关闭室内辐射源，或在合适的时间段进行检测。

4.4.6 受检表面同一个部位的红外热像图不应少于 2 张。当拍摄的红外热像图中主体区域过小时，应单独拍摄 1 张以上（含 1 张）主体部位红外热像图。应用图说明受检部位的红外热像图在建筑中的位置，并应附上可见光照片。红外热像图上应标明参照温度的位置，并应随红外热像图一起提供参照温度的数据。

4.4.7 受检外表面的热工缺陷应采用相对面积（ Ψ ）评价，受检内表面的热工缺陷应采用能耗增加比（ β ）评价。二者应分别根据下列公式计算：

$$\psi = \frac{\sum_{i=1}^n A_{2,i}}{\sum_{i=1}^n A_{1,i}} \quad (4.4.7-1)$$

$$\beta = \psi \left| \frac{T_1 - T_2}{T_1 - T_0} \right| \times 100\% \quad (4.4.7-2)$$

$$T_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{1,i} \cdot A_{1,i})}{\sum_{i=1}^n A_{1,i}} \quad (4.4.7-3)$$

$$T_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{2,i} \cdot A_{2,i})}{\sum_{i=1}^n A_{2,i}} \quad (4.4.7-4)$$

$$T_{1,i} = \frac{\sum_{j=1}^m (A_{1,i,j} \cdot T_{1,i,j})}{\sum_{j=1}^m A_{1,i,j}} \quad (4.4.7-5)$$

$$T_{2,i} = \frac{\sum_{j=1}^m (A_{2,i,j} \cdot T_{2,i,j})}{\sum_{j=1}^m A_{2,i,j}} \quad (4.4.7-6)$$

$$A_{1,i} = \frac{\sum_{j=1}^m A_{1,i,j}}{m} \quad (4.4.7-7)$$

$$A_{2,i} = \frac{\sum_{j=1}^m A_{2,i,j}}{m} \quad (4.4.7-8)$$

式中： ψ —— 受检外表面缺陷区域面积与主体区域面积的
比值；

β —— 受检内表面由于热工缺陷所带来的能耗增加
比；

T_1 —— 受检表面主体区域（不包括缺陷区域）的平均温度（℃）；

T_2 —— 受检表面缺陷区域的平均温度（℃）；

$T_{1,i}$ —— 第 i 幅热像图主体区域的平均温度（℃）；

$T_{2,i}$ —— 第 i 幅热像图缺陷区域的平均温度（℃）；

$A_{1,i}$ —— 第 i 幅热像图主体区域的面积（ m^2 ）；

$A_{2,i}$ —— 第 i 幅热像图缺陷区域的面积，指与 T_1 的温度差大于或等于 $1^\circ C$ 的点所组成的面积（ m^2 ）；

T_0 —— 环境温度（℃）；

i —— 热像图的幅数， $i=1\sim n$ ；

j —— 每一幅热像图的张数， $j=1\sim m$ 。

4.4.8 受检外表面缺陷区域与主体区域面积的比值应小于 10%，且单块缺陷面积应小于 $0.5 m^2$ 。

4.4.9 受检内表面因缺陷区域导致所在测试区域的冷（热）量损失增加比值应小于 5%，且单块缺陷面积应小于 $0.3 m^2$ 。

4.4.10 热像图中的异常部位，宜通过将实测热像图与受检部分的预期温度分布进行比较确定。必要时可采用内窥镜、取样等方法进行确定。

4.4.11 当受检外表面的检测结果满足本标准第 4.4.8 条规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

4.4.12 当受检内表面的检测结果满足本标准第 4.4.9 条规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

5 建筑气密性能检测

5.1 一般规定

5.1.1 被动式超低能耗建筑气密性能检测应按设计文件要求的气密区域进行检测。

5.1.2 现场检测条件应符合下列规定：

- 1** 被测建筑物的围护结构及气密层必须完工；
- 2** 被测建筑物测试前和测试后的室外风速不应大于 3m/s ，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 $250\text{m}\cdot\text{K}$ ；
- 3** 测试前测量室外空气压力、室内空气压力，且室内、外压差不应该大于 5Pa ；
- 4** 测试前围护结构上门窗应完全关闭，测试区域内房门全部开启，使用非透气性布基胶带封堵室内外联通的所有开孔，如自然风口、机械风口及未进行水封的排污口等；
- 5** 在建筑物内外压差测量时，应确保内部压力传感器不受鼓风设备的影响；外部压力传感器不受室外动压的影响。

5.2 检测方法及判断

5.2.1 气密区的建筑气密性能检测方法宜采用鼓风门法进行。

5.2.2 鼓风门法的检测应在 50Pa 和 -50Pa 压差下测量建筑物换气量，通过计算换气次数来量化围护结构整体气密性能；

5.2.3 采用鼓风门法检测时，宜同时采用红外热成像仪拍摄红外热成像图，并确定建筑物的渗漏源。

5.2.4 气密区的建筑气密性能的检测应按附录 C 进行：

5.2.5 居住建筑气密性能检测应符合下列规定：

1 应选取位于不同楼层的不同户型的单元房作为测试样本。首层、顶层的抽检样本不得少于 1 套，抽检单元房的样本数量不得少于整栋住宅总量的 20%，且不得少于 3 套；

2 抽检楼梯间的样本数量不得少于整栋建筑楼梯间总量的 50%，且不得少于 1 个。

5.2.6 公共建筑应按不同功能性质和气密区域进行气密性能检测。被检测气密区域的面积不应小于被动区域总面积的 10%，且每种功能的不同气密区域至少检测 1 个。

5.2.7 气密区的建筑气密性能指标 $N_{50} \leq 0.6$ 并符合设计文件要求时，应判为合格，否则应判为不合格。

6 室内环境检测

6.1 温度、相对湿度检测

6.1.1 室内温度、相对湿度的检测持续时间宜与冷热源系统运行同步，在建筑物达到热稳定后，应在最冷或最热月进行，测试时间不少于 96h，且数据记录时间间隔最长不得超过 30min。测试期间的室外温度、相对湿度测试应与室内温度、相对湿度的测试同步进行。当该项检测是为配合其它物理量的检测而进行时，检测的起止时间应符合相应检测项目检测方法中的有关规定。

6.1.2 检测时应关闭被测房间内门窗，待室内温度稳定后再进行测试。

6.1.3 被动式超低能耗建筑中，室内温度、相对湿度的检测数量应符合下列规定：

1 设有集中采暖空调系统的建筑物，温度、相对湿度检测数量应按照采暖系统分区进行选取。当系统形式不同时，每种系统形式均应检测。相同系统形式应按系统数量的 20%进行抽检。同一个系统检测数量不应少于房间数量的 10%，且不应少于 1 间房间。

2 未设置集中采暖空调系统的建筑物，温度、相对湿度检测数量不应少于总房间数量的 15%。对于居住建筑，检测数量不应少于用户总数的 10%，并不得少于 3 户，并至少包括顶层、中间层和底层各 1 户。

3 检测数量在符合本条第 1、2 款规定的基础上也可按照委托方要求增加。

6.1.4 被动式超低能耗居住建筑检测，当受检房间使用面积大于或等于 30m²时，应设置两个温度、相对湿度测点。

6.1.5 被动式超低能耗公共建筑检测，室内温度、相对湿度的测点数量应符合表 6.1.5 规定：

表 6.1.5 室内温、相对湿度测点数量要求

使用面积 (m ²)	测点数量 (个)
<16	1
16≤使用面积<30	2
30≤使用面积<60	3
60≤使用面积<100	5
≥100	每增加 20 m ² ~30m ² 时应增加 1 个测点

6.1.6 测点位置宜设在被测房间中央的活动区域，且距地面或楼面 700mm~1800mm 范围内；温度传感器不应受到太阳辐射或室内冷热源的直接影响。温度、相对湿度测点布置应符合下列原则：

1 3 层及以下的建筑物应逐层选取区域布置温度、相对湿度测点；

2 3 层以上的建筑物应在首层、中间层和顶层分别选取区域布置温度、相对湿度测点；

3 气流组织方式不同的房间应分别布置温度、相对湿度测点。

6.1.7 室内温度逐时值和室内平均温度应分别按下列公式计算：

$$t_{rm} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{rm,i}}{n} \quad (6.1.7-1)$$

$$t_{rm,i} = \frac{\sum_{j=1}^p t_{i,j}}{p} \quad (6.1.7-2)$$

式中： t_{rm} —— 检测持续时间内受检房间的室内平均温度（℃）；

$t_{rm,i}$ —— 检测持续时间内受检房间第 i 个室内逐时温度（℃）；

n —— 检测持续时间内受检房间的室内温度逐时值的个数；

$t_{i,j}$ —— 检测持续时间内受检房间第 j 个测点的第 i 个温度逐时值（℃）；

p —— 检测持续时间内受检房间布置的温度测点的个数。

6.1.8 室内相对湿度应按下列公式计算：

$$\varphi_{rm} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_{rm,i}}{n} \quad (6.1.8-1)$$

$$\varphi_{rm,i} = \frac{\sum_{j=1}^p \varphi_{i,j}}{p} \quad (6.1.8-2)$$

式中： φ_{rm} —— 检测持续时间内受检房间的室内平均相对湿度（%）；

$\varphi_{rm,i}$ —— 检测持续时间内受检房间第 i 个室内逐时相对湿度（%）；

n —— 检测持续时间内受检房间的室内逐时相对

湿度的个数；

$\varphi_{i,j}$ —— 检测持续时间内受检房间第 j 个测点的第 i 个相对湿度逐时值 (%)；

p —— 检测持续时间内受检房间布置的相对湿度测点的个数。

6.1.9 被动式超低能耗建筑室内温度、相对湿度检测值应符合设计要求或现行河北省工程建设标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T 273 和《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T 263 中的相应规定。

6.1.10 当被动式超低能耗建筑室内温度、相对湿度检测值均符合本标准第 6.1.9 条规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

6.2 新风量检测

6.2.1 建筑新风量的检测应确认新风系统或全空气空调系统完成调试，在供暖空调通风系统正常运行 24h 后进行，且所有风口应处于正常开启状态。

6.2.2 新风量检测按空调系统比例抽测。当系统形式不同时，每种系统形式均应检测。

1 公共建筑应按相同形式系统应按空调覆盖面积的 20% 比例进行抽测。同一系统检测数量不应少于总房间数量的 10%，且不应少于 1 间房间；

2 居住建筑应按空调系统数量的 10% 比例进行抽测，且不应少于 1 间房间。

6.2.3 新风量检测应满足现行《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的相关规定，采用风口风量法进行检测。

6.2.4 当检测区域为独立新风口时，检测该区域的所有新风口风量，该区域新风量为所有新风口风量之和。

6.2.5 当检测区域采用全空气空调系统时，应检测该区域所有送风口风量，同时测试覆盖该区域全空气空调系统的总风量和新风量，并计算新风量和总风量比值。检测区域新风量按式（6.2.5）计算：

$$L_x = \sum L_i \times r \quad (6.2.5)$$

式中： L_x —— 检测区域新风量；
 L_i —— 检测区域第 i 个送风口风量；
—— 测区域所属全空气空调系统新风量与总风量比值。

6.2.6 检测区域人均新风量为检测区域新风量与该区域人员设计数量的比值。

6.2.7 新风量检测合格指标与判别方法应符合下列规定：

1 居住建筑主要房间的新风量不应小于 30 (m³/h)。公共建筑的新风量应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50376 及设计文件的规定。

2 当检测结果符合本标准第 1 款的规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

6.3 二氧化碳浓度检测

6.3.1 建筑室内二氧化碳浓度测试应在人员正常使用及暖通空调系统正常运行 24h 后进行。

6.3.2 室内二氧化碳浓度检测应采用二氧化碳浓度测试仪。测试时布点方式及计数规则可按照本标准 6.1 节温度、相对湿度检测

中的测试方法。

6.3.3 室内二氧化碳浓度体积分数日平均值不宜大于 1000ppm。

6.4 细颗粒物 PM_{2.5} 浓度检测

6.4.1 室内 PM_{2.5} 含量应在暖通空调系统正常运行 24h 后进行，且检测点处的环境平均风速宜小于 1m/s。

6.4.2 室内 PM_{2.5} 浓度检测方法应按照《通风系统用空气净化装置》GB/T 34012 的相关规定执行。

6.4.3 对于建筑中人员长期停留的房间，室内 PM_{2.5} 浓度 24 小时平均值宜不超过 35.0μg/m³。

6.5 噪声检测

6.5.1 室内噪声检测应在室内末端设备正常运行工况下，以及背景噪声在末端空调关闭后，应选择对室内噪声较不利的时间进行。

6.5.2 室内噪声检测应满足现行《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 附录 A 的相关规定，采用积分声级计法进行检测。

6.5.3 室内噪声合格指标与判别方法应符合下列规定：

1 居住建筑的室内噪声昼间不应大于 40dB(A)，夜间不应大于 30 dB(A)。酒店类建筑的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中室内允许噪声级一级的要求；其他建筑类型的室内允许噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中室内允许噪声级高要求标准的规定。

2 当检测结果符合本标准第 1 款的规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

7 热回收新风机组检测

7.0.1 热回收新风机组的性能检测包括风量、风压、输入功率、单位风量耗功率、热交换效率等参数的测试。

7.0.2 热回收新风机组的检测数量应符合下列规定：

- 1 每种规格型号的抽检不得少于 1 套；
- 2 同一厂家的分散式热回收新风机组抽检数量不应少于总数的 5%，但不得少于 2 台；少于 2 台应全数检测。
- 3 对于集中式热回收新风机组，应由厂家提供同型号、同规格产品的检测报告；
- 4 对于获得高性能节能标识且在有效期内的产品，可免于现场抽检。

7.0.3 热回收新风机组的性能检测应委托第三方检测机构依据《空气-空气能量回收装置》GB/T 21087 进行试验室检测，对于新风量大于 3000m³/h 的热回收机组可由检测人员进行现场检测。

7.0.4 热回收新风机组的现场检测应在机组热回收运行状态下进行，且应符合下列规定：

- 1 对于带旁通功能的机组，应关闭旁通功能；
- 2 对于带风量调节功能的机组，应使机组运行于最大风量；
- 3 对于新风热回收功能和空调功能集成于一体的机组，应关闭室内循环风路，使机组运行于新风-排风热回收模式。

7.0.5 热回收新风机组现场检测时，新风量、排风量的检测应采用风管风量检测方法并应符合《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的相关规定，输入功率检测应在机组进线端同时测量并应符合《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的相关规定。

7.0.6 热回收新风机组交换效率现场检测应符合下列规定：

1 在进行交换效率的测试之前应先完成新风量、排风量的测试；

2 应在热回收新风机组的新风进口、送风出口、回风进口布置温湿度测点，温湿度测试应采用具有自动记录功能的温湿度测试仪表。

3 应在热回收新风机组稳定运行 30min 后开始交换效率的测试，各个位置处的温湿度测试频次不应低于 1 次/min，测试时间不少于 30min，且应完成至少 30 次测量。

4 测试时新风进口、回风进口的空气温差不应小于 8℃。

7.0.7 热回收新风机组新风单位风量耗功率应按式 (7.0.7) 计算：

$$W = \frac{N}{L_x} \quad (7.0.7)$$

式中： W —— 热回收新风机组新风单位风量耗功率，

$W/(m^3/h)$ ；

N —— 热回收新风机组的输入功率， W ；

L_x —— 热回收新风机组的新风量， m^3/h 。

7.0.8 热回收新风机组的交换效率应按式 (7.0.8-1)、(7.0.8-2)、(7.0.8-3) 计算：

$$\eta_{wd} = \frac{t_{OA} - t_{SA}}{t_{OA} - t_{RA}} \times 100\% \quad (7.0.8-1)$$

$$\eta_{wd} = \frac{d_{OA} - d_{SA}}{d_{OA} - d_{RA}} \times 100\% \quad (7.0.8-2)$$

$$\eta_{wd} = \frac{h_{OA} - h_{SA}}{h_{OA} - h_{RA}} \times 100\% \quad (7.0.8-3)$$

式中： η_{wd} 、 η_{sl} 、 η_h —— 分别为机组的显热、湿量、全热交换效率，%；

t_{OA} 、 t_{SA} 、 t_{RA} —— 分别为新风进口、送风出口、回风进口的干球温度，℃；

d_{OA} 、 d_{SA} 、 d_{RA} —— 分别为新风进口、送风出口、回风进口的含湿量，g/(kg·干)；

h_{OA} 、 h_{SA} 、 h_{RA} —— 分别为新风进口、送风出口、回风进口的焓值，kJ/kg。

7.0.9 热回收新风机组的性能测试结果除应满足设计要求外，其合格指标与判定方法还应符合下列规定：

- 1 显热回收机组的显热交换效率不应低于设计要求；
- 2 全热回收机组的全热交换效率不应低于设计要求；
- 3 居住建筑新风单位风量耗功率应小于 0.45W/(m³/h)，公共建筑单位风量耗功率应满足现行河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81 的相关要求。

4 当检测结果符合本条第 1 款或第 2 款，且符合第 3 款的规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

附录 A 检测仪器仪表性能要求

A.0.1 检测仪器仪表性能应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 检测仪器仪表性能要求

序号	检测参数	仪表准确度等级 (级)	最大允许偏差
1	空气温度	—	$\leq 0.5^{\circ}\text{C}$
2	空气相对湿度	—	$\leq 5\%$ (测量值)
3	室内噪声	I 型	$\pm 0.5\text{dB}$
4	风速	—	$\leq 5\%$ (测量值)
5	热量及冷量	3.0	$\leq 1.5\%$ (测量值)
6	耗电量	1.0	$\leq 1.5\%$ (测量值)
7	电功率	1.0	$\leq 1.5\%$ (测量值)

附录 B 围护结构热工缺陷检测流程

B.0.1 围护结构热工缺陷检测流程应符合图 B.0.1 的规定。

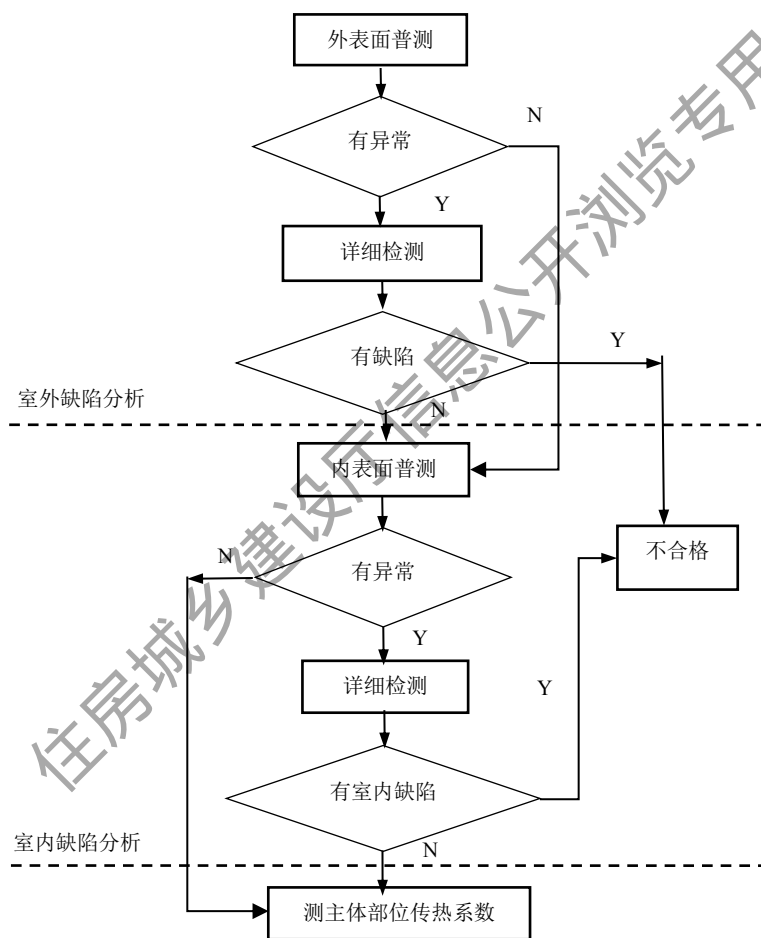


图 B.0.1 建筑物围护结构热工缺陷检测流程

附录 C 被动区气密性（鼓风门法）检测 操作程序

C.0.1 本方法适用于鼓风门法进行建筑物围护结构整体气密性能的检测。

C.0.2 鼓风门法的检测应在 50Pa 和-50Pa 压差下测量建筑物换气量，通过计算换气次数量化围护结构整体气密性能。

C.0.3 采用鼓风门法检测时，宜同时采用红外热像仪拍摄红外热成像图，并确定建筑物的渗漏源。

C.0.4 建筑围护结构整体气密性能的检测应按下列步骤进行：

- 1 将调速风机密封安装在房间的外门框中；
- 2 利用红外热像仪拍摄照片，确定建筑物渗漏源；
- 3 封堵地漏、风口等非围护结构渗漏源；
- 4 启动风机，使建筑物内外形成稳定压差；
- 5 测量建筑物的内外压差，当建筑物内外压差稳定在 50Pa 或-50Pa 时，测量记录空气流量，同时记录室内外空气温度、室外大气压。

C.0.5 建筑围护结构整体气密性能的检测值的处理应符合下列规定：

- 1 换气次数应按下式计算：

$$N_{50^+} = L_{50^+} / v \quad (\text{C.0.5-1})$$

$$N_{50^-} = L_{50^-} / v \quad (\text{C.0.5-2})$$

式中： N_{50^+} 、 N_{50^-} —— 室内外压差为 50Pa、-50 Pa 下房间的换气次数（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 —— 被测房间或建筑换气体积（m³）。净面积与层高的乘积，不包括房间内隔墙和地板，内部家具占据的体积不扣除。

2 房间换气次数应按下式计算；

$$N=(N_{50^+}+N_{50^-})/2 \quad (\text{C.0.5-3})$$

式中： N —— 房间换气次数（h⁻¹）。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

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:

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:

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:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以应这样做的,采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准、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 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 2 《建筑工程施工质量统一验收规范》 GB 50300
- 3 《公共场所空气中二氧化碳测定方法》 GB/T 18204.24
- 4 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 5 《环境空气 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的测定 重量法》 HJ 618
- 6 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 7 《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》 GB/T 29043
- 8 《公共建筑节能检测标准》 JGJT 177
- 9 《居住建筑节能检测标准》 JGJT 132
- 10 《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》 DB13(J)/T 273
- 11 《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》 DB13(J)/T 263
- 12 《围护结构传热系数检测方法》 GB/T 34342
- 13 《围护结构传热系数现场检测技术规程》 JGJ/T 357
- 14 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 15 《空气-空气能量回收装置》 GB/T 21087
- 16 《通风系统用空气净化装置》 GB/T 34012

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

河北省工程建设地方标准
被动式超低能耗建筑节能检测标准

DB13(J)/T 8324-2019

条文说明

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

制定说明

《被动式超低能耗建筑节能检测标准》DB13(J)/T8324-2019,经河北省住房和城乡建设厅2019年9月9日以第52号公告批准发布。

为便于有关人员在使用本规程时能正确理解和执行有关条文规定,编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

目 次

1	总则.....	32
2	术语和符号.....	33
2.1	术语.....	33
3	基本规定.....	34
4	围护结构热工性能检测.....	36
4.1	一般规定.....	36
4.2	保温性能检测方法.....	36
4.3	围护结构内表面温度与室内温度差检测方法.....	37
4.4	非透光围护结构热工缺陷检测方法.....	37
6	室内环境检测.....	42
6.1	温度、相对湿度检测.....	42
6.2	新风量检测.....	43
6.3	二氧化碳浓度检测.....	44
6.4	细颗粒物 PM _{2.5} 浓度检测.....	45
6.5	噪声检测.....	46
7	热回收新风机组检测.....	48

1 总 则

1.0.1 近年来，被动式超低能耗建筑作为国际上快速发展的能效高且居住舒适的建筑，是未来应对气候变化、节能减排的重要途径。发展被动式超低能耗建筑，对实施能源资源消费革命发展战略，推进城乡发展从粗放型向绿色低碳型转变，对实现新型城镇化，建设生态文明具有重要意义。

然而当前被动式超低能耗建筑领域的检测技术还处于研究阶段，标准制定存在空白。被动式超低能耗技术在实际运行过程中的效果如何，是否真正能够实现建筑超低能耗做出贡献，这些都需要通过检测来进行印证。同时，随着被动式超低能耗建筑评价工作的开展，在对此类建筑进行评价时，可能会出现缺乏充分的数据资料支持评价结果的现象。因此必须进行被动式超低能耗建筑检测才能获得相关必要的的数据，由此来支撑相应的评价结果。同时，被动式超低能耗建筑建成后，在保证室内环境舒适的前提下，是否达到相关的设计参数和用能指标，对被动式超低能耗建筑的发展至关重要。

1.0.2 既有建筑改造为被动式超低能耗建筑工程的检测可参照本规程执行，包括公共建筑和居住建筑。

1.0.3 建筑热工性能和能耗指标仅仅是建筑产品众多质量特征的一个方面，因此，在按本标准进行节能检测时，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.0.2 建筑的气密性关系到室内热湿环境质量、空气品质、隔声性能，对建筑能耗的影响也至关重要，是被动式超低能耗建筑重要技术指标。

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

3 基本规定

3.0.1 因为节能检测主要是现场检测和理论计算，所以它有两个特点：其一是每个工程均有其特殊性，现场条件各不相同，因而具有一定的复杂性；其二是节能检测涉及建筑热工、采暖空调、检测技术、误差理论等多方面的专业知识，并不是简单地丈量尺寸，见证有无，操作仪表，抄表记数，所以，要求现场检测人员具有一定理论分析和解决问题的能力，因此，本标准从技术的角度对从事节能检测的人员素质提出了基本要求。当然，检测机构也应该具有相应的检测资质要求，否则，便会出现检测市场鱼目混珠的局面，使建筑节能检测工作陷入一片混乱无序之中。基于上述理由，本标准作了上述规定。

3.0.2 本条对被动式超低能耗建筑进行节能检测中所应遵循的原则进行规定。本标准不针对被动式超低能耗建筑是否必须进行节能检测，以及具体的检测项目、检测数量、抽样规则和总体节能评判方法作出规定。它只对被动式超低能耗建筑进行节能检测时所应遵循的检测方法、合格指标和单项判定方法作出规定。

我国现已颁布实施的《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007 采用“过程控制”和“现场检测”相结合的方法进行建筑工程的节能验收，该规范对检测项目、抽样规则、检测数量和总体节能验收评定方法进行规定。

在人们对节能验收的结论提出质疑的情况下，为维护被动式超低能耗建筑有关方的合法权益，有必要实施节能检测，所以，本标准对被动式超低能耗建筑工程的节能诊断、能源审计、司法鉴定提供了依据。

3.0.3 本条主要规定了六方面的文件。第 1 款设计文件包括但不限于：设计评价文件、施工图审查合格书、施工图纸及相关变更文件（设计评价后发生影响超低能耗建筑关键指标性能变化的应提交设计变更审查通过文件）；第 2 款涉及工程竣工图纸和技术文件。只有研读了工程竣工图纸和文件才能对工程有一个全面的了解，也才能着手下一步节能检测的方案设计工作；第 3、4 款是为了控制住用于建筑建造过程中的材料、设备的质量。检测报告应包括以下内容：门窗传热系数、气密性等级，玻璃的可见光透射比、遮阳系数，保温材料的密度、导热系数和强度等参数的报告，活动式可调外遮阳的检测报告；第 5 款《施工组织方案》应包括但不限于：外墙、屋面及地面工程，门窗工程，供暖空调和通风系统及设备，给排水系统及设备安装，建筑能耗与环境监测系统，电气工程，室内外装饰、装修等施工组织内容，以及针对热桥控制和气密性保障等关键环节制定的专项施工方案；第 6 款是为了防止与节能有关的隐蔽工程出现施工质量问题。

3.0.4 节能检测涉及检测数据，而数据又关联到仪器仪表的不确定度，不确定度的确定有待于仪器设备的标定或校准，只有这样，节能检测中所得到的数据的不确定度才能溯源，否则，检测所得到的数据将是毫无意义的。法定计量部门出具的证书有两种，即检定证书和校准证书。本标准附录 A 的有关仪器仪表的性能要求的规定是最低要求，不能突破。

4 围护结构热工性能检测

4.1 一般规定

4.1.1 本条文明确规定了非透光围护结构热工性能检测的范围和内容。具体包括：外墙、屋面的传热系数、屋面和东西墙体的隔热性能、热工缺陷等检测。通常，严寒、寒冷地区除重点检测外墙、屋面的传热系数外，还应检测其热工缺陷及热桥部位内表面温度。

4.2 保温性能检测方法

4.2.2 对于隐框、全玻等类型玻璃幕墙及隐框采光顶，其构造无金属构件暴露在面板外表面。因此，可以按照热流计法进行检测，计算时应采用日落后 1h 至次日日出前 1h 的检测数据处理得到受检部位的传热系数。

4.2.3 热流计法适用于垂直于热流方向的准均匀材料组成、各向异性方向的尺寸与平行于热流计的壁面相比很小的构件测试。对其他类型的构件，则采用热箱法测传热系数。热箱法的特点是测量结果为代表“面”的数据，所以适合测试均质材料墙体及空心砌块等非均匀构造墙体，不适用于具有上下连通的通孔构造的空心砌块墙体。

传热系数现场测试方法选用条件宜符合表 4.2.3 的要求。

表 4.2.3 传热系数现场测试方法选用表

构造形式	热流计法	热箱法
自保温（近似均质）：加气混凝土墙等	√	√
自保温（非均质）：混凝土空心砌块墙体等	—	√
外保温（基墙均质）：钢筋混凝土 EPS/XPS/石墨聚苯板复合外保温墙等	√	√
外保温（基墙非均质）：空心砌块 EPS/XPS 复合外保温墙等	—	√
内保温：钢筋混凝土 EPS/XPS 复合内保温墙、空心砌块 EPS/XPS 复合内保温墙	√	√
均质材料屋面	√	√
楼板	√	√

4.3 围护结构内表面温度与室内温度差检测方法

4.3.1 热电偶反应灵敏、成本低、易制作和适用性强，在表面温度的测量中应用最广，本标准优先推荐使用热电偶。

4.4 非透光围护结构热工缺陷检测方法

4.4.1、4.4.2 建筑物围护结构热工缺陷是影响建筑物节能效果和热舒适性的关键因素之一。建筑物围护结构热工缺陷，主要分围护结构外表面和内表面热工缺陷。通过热工缺陷的检测，剔除存在严重热工缺陷的建筑，以减小节能检测的工作量。由于采用红外热像仪进行热工缺陷的检测，具有纵览全局的效果，所以，在对建筑物围护结构进行深入检测之前，宜优先进行热工缺陷的检测。

4.4.3 红外热像仪及其温度测量范围应符合现场测量要求。红外热像仪传感器的适用波长应处在 $8.0\mu\text{m}\sim 14.0\mu\text{m}$ 之内。由于建筑领域检测时温差都很小，温度分辨率要求很高，才有好的效果。考虑到国内目前红外热像仪的现状和使用特点，在进行与建筑节能有关的温度场测试时，分辨率不应大于 0.08°C ，对于室内外温差较小的地区，建议选用分辨率小于或等于 0.05°C 的红外热像仪。本处所指的温差测量是指对同一目标重复测量的平均温差。

4.4.4 红外检测结果准确与否，与发射率的选择、建筑物周边是否有障碍物或遮挡、距离系数的大小、气候因素、环境等因素有关。在气温或风力变化较明显时，都会对户外检测结果造成影响。环境中的粉尘、烟雾、水蒸气和二氧化碳会吸收红外辐射能量，影响测量结果，在户外检测应采取措避免粉尘、烟雾，力求检测距短，宜在无雨、无雾、空气湿度低于 75% 的情况下进行检测。一般情况下，太阳直射对检测结果是有影响的，所以本标准对太阳辐射的影响提出了要求。

对检测时间及检测时室内外空气温度的规定，是参照英国标准《保温-建筑围护结构中热工性能异常的定性检测-红外方法》(Thermal performance of buildings-Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes-infrared method)BS EN 13187: 1999 的附件中，关于斯堪的纳维亚的特定气候条件和建筑技术提出的检测条件和我国的检测实践编写的。关于建筑围护结构的两侧空气温差的规定，在 1999 年的版本中，已经将其改为 5°C ，考虑到我国重型结构建筑较多，红外诊断经验不足，温差大一些有利于热谱图的分析，因此定为“两侧空气温差不宜低于 10°C ”。对于重型结构的建筑，为消除蓄热的影响，外部空气温度的检测

时间可适当加长。检测期间温度变化的影响，可以通过对同一对象检测结束时的图像与开始的图像的分析来检查，如果变化在 $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ 以内，那么就可以认为测试满足要求。

4.4.6 用红外热像仪对围护结构进行检测时，为了消除发射率设置误差，需要对实际发射率进行现场测定。测定发射率的方法很多，现场诊断过程中主要采用涂料法和接触温度法。本标准推荐采用接触温度法，即采用表面式温度计在所检测的围护结构表面上测出参照温度，依此温度来调整红外热像仪的发射率。在实际检测中，也可以采用涂料法。在热谱图分析时，通过软件调整发射率，使红外热像仪的测定结果等于参照温度。为了便于检查数据，防止数据处理出现错误，本标准要求在红外热谱图上应标明参照温度的位置，并随热谱图一起提供参照温度的数据。红外检测时，临近物体对被测围护结构产生显著影响的情况有两种，一种是被测围护结构表面的粗糙度很低，它的发射率也很低，而反射率高；另一种情况是临近物体相对于被测围护结构表面的温差很大（如散热器或空调设备）。这两种情况都会在被测的围护结构表面上产生一个较强的发射辐射能量。从不同方位拍摄的目的是为了消除邻近辐射体的影响。遇有被测围护结构表面的粗糙度很低及临近物体相对于被测的围护结构表面的温差很大时，要注意选择仪器的测试位置和角度，必要时，采取遮挡措施或者关闭室内辐射源。

4.4.7 在本标准中，将所检围护结构热工缺陷以外的面积称为主体区域。围护结构外表面缺陷在本标准中，是采用主体区域平均温度与缺陷区域平均温度之差来判定的，其原因在于，外表面红外检测受到气候因素及环境因素影响较大，要消除这些因素的影

响，往往给检测带来很多限制，影响检测的效率。如果不采用温度，而采用温差来作为评价的依据，则可以消除气候因素及环境因素的影响。另外，围护结构外表面缺陷主要是相对主体区域而言的，采用红外热像仪，主体区域平均温度很容易确定，因此采用主体区域平均温度作为比较的基础，而将与主体区域平均温度 (T_1) 的温度差 $\geq 1^\circ\text{C}$ 的点所组成的区域定义为缺陷区域。

尽管 ΔT 可以反映缺陷的严重程度，但并不能说明由此缺陷造成的危害大小。相对面积 ψ 反映了缺陷的影响区域。 A_1 是指受检部位所在房间外墙面积（不包括门窗）或者屋面主体区域的面积。房间的高度从本层地面算到上层的地面（无地下室的建筑底层从室内地面底层算起，有地下室的建筑从本层地面算起），最顶层房间高度，从最顶层地面算到平屋顶的外表面，有闷顶的斜屋面算到闷顶内保温层表面，无闷顶的斜屋面算到屋面的外表面。房间的平面尺寸，按照建筑的外廓尺寸计算，两相邻房间以内墙外边线计算，这样计算，可以使得每一个房间包括两个构造柱（如果有的话）。平屋顶面积按照房间外廓尺寸计算，两相邻房间以内墙外边线计算；斜屋顶按照建筑物外墙以内的实际面积计算。 $\Sigma A_{2,ij}$ 是指受检部位所在外墙面积（不包括门窗）或者屋面上所有缺陷区域的面积。

围护结构内表面热工缺陷检测是围护结构热工缺陷检测的最后一个环节，围护结构内表面热工缺陷检测是在室内进行，采用能耗增加比作为热工缺陷检测的判据，有利于消除气候及环境条件的影响，提高检测精度。

4.4.9 尽管围护结构内表面热工缺陷部位所占面积较小，但对舒适影响较大。所以，规定因缺陷区域导致的能耗增加值应小于

5%；为了防止单块缺陷面积过大对用户舒适性造成影响，与外表面一样，取单块缺陷面积 0.3m^2 作为限值。

4.4.10 热像图中所显示的异常通常代表了建筑围护结构的热工缺陷。但围护结构的构造差异、结构中设置的由通风空气层或埋在围护结构中的热水（冷水）管道、热源等都会影响热像图。已知围护结构的预期温度分布，有利于建筑热工缺陷的判断。预期温度分布可通过所检测的建筑围护结构和设备的相关图纸及其他结构文献，通过计算、经验、实验室试验、现场测试获得，也可以通过无缺陷的建筑围护热像图来获得。

住房城乡建设厅信息公开浏览器

6 室内环境检测

6.1 温度、相对湿度检测

6.1.1 室内温度检测主要应用在如下两类情况：其一，被动式超低能耗建筑要求室内环境应全年处于舒适状态。其二，在围护结构非透明部分内表面温差和隔热性能检测、冷热源系统检测等其它检测过程中，都要求对室内温度进行检测，在这种情况下检测时间应和这些物理量的检测起止时间一致。

6.1.4 本标准规定，对于居住建筑，受检房间使用面积大于或等于 30m^2 时应设置两个测点。因为不论对于散热器采暖还是地板辐射采暖而言，随着室内面积的增大，室内出现区域温差是正常的。此外，在现有新建的住宅建筑中，有的起居室建筑面积在 $30\text{m}^2\sim 50\text{m}^2$ ，所以，为了增强室内平均温度的代表性，应设置两个测点。

6.1.5 对于公共建筑，通常在测点布置时，室内面积若不足 16m^2 ，在室内活动区域中央布测点 1 个； 16m^2 及以上且不足 30m^2 测 2 点时，将检测区域对角线三等分，其二个等分点作为测点； 30m^2 及以上且不足 60m^2 测 3 点时，将室内对角线四等分，其三个等分点作为测点； 60m^2 及以上且不足 100m^2 测 5 点时，在二对角线上成梅花布点； 100m^2 及以上时，每增加 $20\text{m}^2\sim 30\text{m}^2$ 增加 1~2 个测点，均匀布置。

6.1.6 本条规定了温度测头布置的区域。这里主要强调了三点，其一，测点应布置在室内活动区域内。其二，距地面或楼面的距离应为 $700\text{mm}\sim 1800\text{mm}$ 。因为在室内有人居住的情况下，室内测点的布置常常要受到诸如室内装饰风格、家具式样、居住者习

惯和素养等因素的制约,理想的测点位置往往是可望而不可及的,所以,从可操作性出发,本标准提出 700mm 的下限规定值,700mm 这个数据是根据室内主要家具的高度确定的,1800mm 是按照人的一般身高来确定的。所以,在室内活动区域内距地面 700mm~1800mm 范围内布置测点对室内温度的检测既有一定的代表性又具有可操作性。其三,不应受到太阳辐射或室内热源的直接影响,例如,温度传感器不能放在易被阳光直接照射的地方,不能靠近照明灯管、灯泡、散热器、采暖立管等处,为避免阳光的照射,应加装防护罩。

6.2 新风量检测

6.2.1 本条规定了被动式超低能耗建筑新风量检测的基本条件。

6.2.2 本条规定了新风量检测的抽检数量。

6.2.3 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 附录 E.2 对风口风量的检测仪器及检测方法做了详细规定,新风量检测应满足标准的相关规定。

6.2.5 送风口风量检测应采用风口风量法进行检测,并应满足《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 附录 E.2 的规定。全空气空调系统的总风量和新风量应采用风管风量法进行检测,并应满足《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 附录 E.1 的规定。全空气系统室内送风来自于新风与室内回风的混合,无法在送风口直接测量出新风量,故需要分别测量空调系统的总风量和新风量,通过新风量在总风量中的占比与送风口风量两项结果,计算新风量。

6.2.6 室内新风量判定指标是人均新风量。建筑实际运行时,室

内人员数量变化很大，故计算设计条件下，室内人均新风量。

6.2.7 本条判定指标参照河北省工程建设标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T 273 和《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T 263。室内空气质量是室内主要环境影响因素。病态建筑综合症（Sick Building Syndrome, SBS）和建筑相关疾病（Building-related illness, BRI）以及化学物质过敏症（Multiple Chemical Sensitivity, MCS）的出现使人们认识到提高建筑新风量是构建健康建筑（Health Building, HB）的必然选择。因此，合理确定被动式超低能耗建筑新风量对改善室内空气环境和保证室内人员的健康舒适具有重要的现实意义。

高密人群建筑即人员污染所需新风量比重高于建筑污染所需新风量比重的建筑类型。该类建筑应该考虑不同人员密度条件下对新风量指标的具体要求；并且应重视室内人员的适应性等因素对新风量指标的影响。为了反映以上因素对新风量指标的具体要求，该类建筑新风量大小参考 ASHRAE Standard 62.1 的规定，对不同人员密度条件下的人均最小新风量做出规定。通常会议室在舒适度要求上要比大会议厅高，但只从健康要求角度考虑，对新风要求二者没有明显差别。会议室包括中小型会议室和大型会议室，在具体设计中，中小型会议室的人均新风量要大于大型会议室。

6.3 二氧化碳浓度检测

6.3.1 本条规定了被动式超低能耗建筑室内二氧化碳浓度检测的基本条件。

6.3.2 现行标准对室内二氧化碳浓度检测实验室检测方法做出规

定，但目前还没有出台室内二氧化碳的现场检测方法。故测试仪器应采用二氧化碳浓度测试仪，类比室内温度、相对湿度布点方式及计数规则进行检测。

6.3.3 本条参照河北省工程建设标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T 273 和《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T 263。我国《室内空气中二氧化碳卫生标准》GB/T17094-1997 规定：室内空气中二氧化碳卫生标准值小于等于 0.10%（2000mg/m³）。这个浓度值折算为百万分之一体积浓度为 1000ppm。

6.4 细颗粒物 PM_{2.5} 浓度检测

6.4.1 本条规定了超低能耗建筑室内 PM_{2.5} 浓度检测的基本条件。

6.4.2 《通风系统用空气净化装置》GB/T 34012 附录 B 规定了室内 PM_{2.5} 浓度检测的检测仪器、要求、方法及步骤，室内 PM_{2.5} 浓度检测应满足标准相关规定。

6.4.3 空气中的细颗粒物 PM_{2.5} 指环境空气中空气动力学当量直径小于等于 2.5 μm 的颗粒物。越小的颗粒物对人体健康危害越大。直径 10 μm 的颗粒物通常沉积在上呼吸道，而直径 2 μm 以下的细颗粒物可深入到支气管和肺泡，其携带的有毒有害物质会直接影响肺的通气功能，诱发人体疾病，威胁人体健康。因此，随着人们对细颗粒物 PM_{2.5} 影响人体健康认识的逐渐深入，室内细颗粒物 PM_{2.5} 浓度已成为室内环境质量的重要指标之一。

由于室内 PM_{2.5} 浓度分布受室外环境影响较大，非单纯设计、施工及节能运行措施能达到对室内 PM_{2.5} 浓度的绝对控制，故室内 PM_{2.5} 浓度检测应作为运行评价的必要检测项目，但其检测结

果不能成为判定建筑是否达到超低能耗的依据。本标准中给出的判定指标仅作参考使用。

6.5 噪声检测

6.5.1 根据房间的使用功能，房间的室内允许噪声级分为昼间标准，夜间标准及单一全天标准。因此，为检验室内噪声级是否符合标准规定，对于室内允许噪声级分为昼间标准，夜间标准的房间，例如住宅中的卧室、旅馆的客房、医院的病房等，室内噪声级的测量分别在昼间，夜间两个时段内进行；对于室内允许噪声级为单一全天标准的房间，例如教室、办公室、诊室等，室内噪声级的测量在房间的使用时段进行。

测量应选择在对室内噪声较不利的时间进行，测量应在影响较严重的噪声源发声时进行。例如：临街建筑，一般情况下，道路交通噪声是影响室内噪声级的主要噪声，测量应在昼间、夜间、交通繁忙、车流量较大的时段内进行；当影响较严重的噪声是飞机飞行噪声时，测量应在飞机经过架次较多的时段内进行。当建筑物内部的服务设备是影响较严重的噪声源时，例如电梯水泵等，测量应在这些设备运行时进行。

6.5.2 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 附录 A 对室内噪声检测仪器及检测方法做了详细规定，室内噪声检测应满足标准相关规定。

6.5.3 本条参照河北省工程建设标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T 273 和《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T 263。

我国现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 按照区域的

使用功能特点和环境质量要求，将声环境功能区分为五种类型，其中要求最高的为康复疗养区等特别需要安静的区域昼间等效声级限值为 50dB（A），夜间等效声级限值为 40dB（A）。现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中对高要求住宅的卧室、起居室（厅）内允许的噪声级为卧室昼间允许噪声级为 40 dB（A），夜间允许噪声级为 30dB（A）。室内噪声不仅和建筑所处的声功能区、周边噪声源的情况有关，而且和建筑物本身的隔声设计密切相关。被动式超低能耗建筑采用高性能的建筑部品，应具有较好的隔声能力。根据国内外的标准和现有隔声技术情况，确定了被动式超低能耗建筑应具备较高水平的室内声环境。

被动式超低能耗建筑通过技术手段控制室内自身的声源和来自室外的噪声，室内噪声源一般为通风空调设备、电器设备等；室外噪声源则包括来自建筑外部的噪声（如周边交通噪声、社会生活噪声、工业噪声等），设计过程中应计算外墙、楼板、分户墙、门窗的隔声性能验证建筑室内的声环境是否满足要求。

7 热回收新风机组检测

7.0.1 本条规定了热回收新风机组性能检测的主要项目。

7.0.3 由于热回收新风机组的性能在不同的室内外温湿度及风量工况下有所不同，因此抽检时应送至第三方试验室依据产品国家标准《空气-空气能量回收装置》GB/T 21087 规定的试验工况和试验方法进行性能测试。对于新风量大于 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的热回收机组，由于其体型较大，拆装运输不便，因此规定可在现场对其进行性能测试。

7.0.4 对热回收新风机组进行现场性能检测时的运行状态进行规定。在被动式超低能耗建筑中应用的热回收新风机组，除了具有热回收功能外，有的机组还具有空调功能，如热回收新风空调一体机；另外，为了实现节能的目的，部分热回收新风机组会配有节能运行控制装置，在满足新排风输配风量要求的条件下，根据室内外空气状态、电机功耗等情况，通过调整风机转速、旁通新排风等手段，降低机组的运行能耗。可见热回收新风机组的实际运行状态是多种多样的。由于本节检测的主要目的是检测热回收新风机组的热回收性能，因此统一规定检测时机组运行于热回收最大风量状态下。

7.0.6 通过测试热回收新风机组的新风进口、送风出口、回风进口的温湿度即可得到其在现场条件下的交换效率，但由于新风量、排风量的大小是影响交换效率的重要因素，因此规定在进行交换效率的测试之前应先完成新风量、排风量的测试。规定测试时新风进口、回风进口的空气温差主要是出于对交换效率测试结果准确度的考虑，通常该温差越大，测试结果受仪器测试精度的影响

越小。

7.0.9 河北省工程建设标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T 273 中规定的显热交换效率不低于 75%、全热交换效率不低于 70%均指的是热量回收工况，参照《空气-空气能量回收装置》GB/T 21087，冷量回收工况下交换效率相应降低 5%。新风单位风量耗功率小于 $0.45\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$ 一般是对于居住建筑中应用的低风压机组而言，对于公共建筑中应用的热回收机组一般风压较大，这个指标并不适用，因此规定公共建筑单位风量耗功率应满足现行公共建筑节能设计标准相关要求。

住房城乡建设厅信息公开监测系统