

ICS 91.040

DB

河北省工程建设地方标准

P

DB13 (J) / T xx-20xx

备案号:

被动式超低能耗建筑评价标准

Evaluation standard for passive ultra-low energy buildings

(征求意见稿)

2021-0x-0x 发布

2021-1x-x1 实施

河北省住房和城乡建设厅 发 布

河北省工程建设地方标准

被动式超低能耗建筑评价标准

Evaluation standard for passive ultra-low energy buildings

DB13(J)/T

主 编 部 门：河北省建设工程标准编制研究中心

主 编 单 位：河北省建筑科学研究院有限公司

批 准 部 门：河北省住房和城乡建设厅

施 行 日 期：2 0 2 1 年 x 0 月 x 日

中国建材工业出版社

2021 北 京

河北省工程建设地方标准
被动式超低能耗建筑评价标准

Evaluation standard for passive ultra-low energy buildings

DB13(J)/T 8323-2021

*

中国建材工业出版社 出版（北京市海淀区三里河路1号）

石家庄市书渊印刷有限公司印刷

*

开本：850mm×1168mm 1/32 印张：1.75 字数：40千字

2020年x月第一版 2020年x月第一次印刷

印数：1~2000册 定价：35.00元

统一书号：155160·1788

版权所有 翻印必究

前 言

本标准是根据河北省住房和城乡建设厅《2020 年度省工程建设标准和标准设计第一批制（修）订计划的通知》（冀建节科函〔2020〕43 号）要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，形成征求意见稿。

本标准共分 8 章，主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 安全耐久；5. 室内环境；6. 能源节约；7. 施工质量；8. 运行管理。

本标准修订的主要技术内容是：1. 新增了安全耐久评价内容；2. 调整了评价阶段；3. 简化了评价方式；4. 统一了评价方法；5. 完善了评价技术指标。

本标准如有需要修改或补充之处，请将意见或有关资料寄送至河北省建筑科学研究院有限公司（地址：石家庄市鹿泉区上庄镇槐安西路 395 号，河北省建筑科技研发中心，邮编：050021，电子邮箱：48316109@qq.com）。

本标准主编单位、参编单位和主要起草人和审查人员名单：

主编单位：河北省建筑科学研究院有限公司

参编单位：

主要起草人员：

审查人员：

目 次

1	总则.....	1
2	术语.....	4
3	基本规定.....	7
3.1	一般规定.....	7
3.2	评价方法与判定标准.....	9
4	安全耐久.....	17
4.1	控制项.....	17
4.2	评分项.....	22
5	室内环境.....	23
5.1	控制项.....	23
5.2	评分项.....	25
6	能源节约.....	30
6.1	控制项.....	30
6.2	评分项.....	46
7	施工质量.....	53
7.1	控制项.....	53
7.2	评分项.....	57
8	运行管理.....	60
8.1	控制项.....	60
8.2	评分项.....	64
	本标准用词说明.....	67
	引用标准名录.....	68
	附：条文说明.....	69

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实国家推广被动式超低能耗建筑的有关法规政策，推进河北省被动式超低能耗建筑高质量发展，统一被动式超低能耗建筑的评价要求，制定本标准。

【条文说明】

1.0.1 建筑能效提升主要目的是在保证建筑功能需求与合理舒适度（温度、湿度、空气品质等）的基础上提高能源资源使用效率，减少建筑能源资源消耗量及对环境的影响，是对建筑节能发展提出的更高要求。从世界范围看，不断提高建筑能效，已成为许多国家推进绿色发展、应对气候变化、落实可持续发展战略的重要抓手。欧盟等国家都在积极制定超低能耗建筑发展目标和技术政策，建立适合本国特点的超低能耗建筑标准及相应技术体系，超低能耗建筑正在成为建筑节能的发展趋势。

2019年5月25日，河北省住房和城乡建设厅《关于印发河北省绿色建筑和超低能耗建筑评价工作要点的通知》要点明确规定超低能耗建筑评价的：评价依据、评价条件、实施主体、实施方式、评价程序、关键性技术指标。我省以政府文件规范被动式超低能耗建筑评价管理办法及技术要求。2020年1月13日，河北省工业和信息化厅、河北省住房和城乡建设厅和河北省科学技术厅三部门联合发布《被动式超低能耗建筑产业发展专项规划（2020-2025年）》。该“专项规划”对我省被动式超低能耗建

筑的建设及其关联产业发展提出了更高的要求，这契合了新时代高质量发展理念，是进一步推进建筑节能、产业转型升级、保护环境和实现可持续性发展的关键举措，在拉动内需、扩大消费等方面具有十分重要的意义。

为了进一步完善被动式超低能耗建筑评价体系，更好地指导我省被动式超低能耗建筑评价工作，根据河北省住房和城乡建设厅《2020年度省工程建设标准和标准设计第一批制（修）订计划的通知》（冀建节科函〔2020〕43号）要求，由河北省建筑科学研究院有限公司会同有关单位对本标准2019版进行修订。

1.0.2 本标准适用于被动式超低能耗民用建筑性能评价。

【条文说明】

1.0.2 本条规定了标准的使用范围，即本标准适用于被动式超低能耗民用建筑性能评价，包括被动式超低能耗居住建筑和被动式超低能耗公共建筑。

1.0.3 在评价被动式超低能耗建筑时，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和河北省现行有关标准的规定。

【条文说明】

1.0.3 符合国家法律法规和相关标准是参与被动式超低能耗评价的前提条件。本标准重点对被动式超低能耗建筑安全耐久、室内环境、能源节约、施工质量、运行管理作出了评价规定，并未涵盖通常建筑物所应有的全部功能和性能要求，故参与评价的建筑尚应符合国家现行有关标准的规定。限于篇幅，本条文说明不能逐一列出有关标准，仅列出部分标准，建筑防火安全应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑内部装修设计

防火规范》GB 50222、《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289，被动式超低能耗建筑设计及施工应满足现行河北省《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》（2021 年版）DB13(J)/T 8359、《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》（2021 年版）DB13(J)/T 8360、《被动式超低能耗建筑节能工程施工及质量验收标准》DB13(J)/T 8389 等相关规定。

绿色建筑研习社

2 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，通过被动式技术措施大幅度降低建筑供暖、空调、照明需求，提升主动式能源设备与系统效率，合理利用可再生能源，以更少的能源消耗提供更舒适室的内环境，其室内环境参数和能效指标符合本标准规定的建筑。

被动式超低能耗建筑分为被动式超低能耗居住建筑和被动式超低能耗公共建筑。

2.0.2 全装修 decorated

在交付前，住宅建筑内部墙面、顶面、地面全部铺贴、粉刷完成，门窗、固定家具、设备管线、开关插座及厨房、卫生间固定设施安装到位；公共建筑公共区域的固定面全部铺贴、粉刷完成，水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。

2.0.3 供暖（冷）年耗热（冷）量 annual heating (cooling) demand

在设定计算条件下，为满足室内环境参数要求，单位面积年累计消耗的需由室内供暖（冷）设备提供的热（冷）量。

2.0.4 年供暖、供冷和照明一次能源消耗量 primary energy consumption for heating, cooling and lighting

供暖、供冷和照明系统的一次能源消耗量之和，计算时应将不同形式的能源需求统一折算到一次能源后求和。

2.0.5 建筑气密性 air tightness of building envelope

建筑在封闭状态下阻止空气渗透的能力。用于表征建筑或房

间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量。通常采用压差试验检测建筑气密性，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。

2.0.6 性能化设计 performance-based design

以建筑室内环境参数和能耗指标为性能目标，利用能耗模拟计算软件，对设计方案进行逐步优化，最终达到预定性能目标要求的设计过程。

2.0.7 气密层 air tightness layer

由气密性材料和部件、抹灰层等形成的防止空气渗透的连续构造层。

2.0.8 防水隔汽材料 water-proof and vapor-barrier material

对建筑外围护结构室内侧的缝隙进行密封，防止空气渗透，具有抗氧化、防水、难透汽性能的材料。

2.0.9 防水透气材料 water-proof and vapor-permeable material

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封，防止空气渗透，具有抗氧化、防水、一定水蒸气透过性能的材料。

2.0.10 断热桥锚栓 anchor bolt for heat-breaking bridge

通过特殊的构造设计，能有效减小或阻断锚钉热桥效应的锚栓。

2.0.11 新风热回收 fresh air heat recovery

空调运行过程中，从排风中回收热量或冷量，以减少新风的能耗。热回收装置利用空气—空气热交换器来回收排风中的冷（热）能对新风进行预处理。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 被动式超低能耗建筑的评价应以单栋建筑为评价对象。

【条文说明】

3.1.1 建筑的能效是以单栋建筑为基准设计和确定的，因此相关评价应基于整栋建筑。

3.1.2 被动式超低能耗建筑防火及安全应符合国家和河北省现行有关标准的规定，对于存在安全隐患的建筑不应进行被动式超低能耗建筑的评价。

【条文说明】

3.1.2 被动式超低能耗建筑防火设计应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的相关规定。

防火隔离带的设计，应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 相关要求，并应符合下列规定：

- 1 防火隔离带的基层墙体应为不燃烧体；
- 2 防火隔离带应采用燃烧性能等级为 A 级的材料，高度不应小于 300mm，且应连续设置；
- 3 防火隔离带宜设在窗洞口以上、楼层板以下高度位置，且防火隔离带下边缘距洞口上沿不应超过 500mm；
- 4 防火隔离带分层粘贴时，应错缝搭接，搭接高度不应小于 50mm。

建筑外墙保温系统防水设计应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 和《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的规定，抗冻融、耐高低温应提供试验报告，试验项目指标应符合现行国家和行业标准及河北省有关标准的规定。

3.1.3 被动式超低能耗建筑评价分为设计评价、施工评价和运行评估。设计评价应在施工图设计完成后进行；施工评价应在建设工程建造完成后进行。在建筑投入使用一年后，宜进行运行评估。

【条文说明】

3.1.3 为保证被动式超低能耗建筑的实施质量，推动其健康发展，需要通过评价技术，对其设计、施工和运行效果全过程进行核查和管理，进一步保证质量。当建筑设计完成后，应对其整个设计过程进行评价，设计部分的重点是评价建筑是否采取了性能化设计方法，能效指标是否达到本标准要求；当建筑建造完成后，应主要对建造质量进行评价；当建筑投入使用一年后，建筑的空置率不高于 25%，且充分使用的情况下，宜评估其运行效果。

3.1.4 申请评价方应对参评建筑进行技术和经济合理性分析，选用适宜技术、设备和材料，对规划、设计、施工、运行阶段进行全过程控制。申请评价方应对所提交资料的真实性和完整性负责。

【条文说明】

3.1.4 本条对申请评价方的相关工作提出要求。被动式超低能耗建筑评价注重技术和经济合理性，申请评价方应对建筑各个阶段进行控制，优化建筑技术、设备和材料选用，综合评估建筑规模、建筑技术与投资之间的总体平衡，并按本标准的要求提交相应分析、测试报告和相关文件，涉及计算和测试的结果，应明确计算

方法和测试方法。申请评价方对所提交资料的真实性和完整性负责。

3.1.5 评价方应对申请评价方提交的分析、测试报告和相关文件进行审查，出具评价报告，确定等级。

【条文说明】

3.1.5 本条对被动式超低能耗建筑评价方的相关工作提出要求。被动式超低能耗建筑评价方应按照本标准的有关要求审查申请评价方提交的报告、文档，并在评价报告中确定等级。

3.2 评价方法与判定标准

3.2.1 被动式超低能耗建筑评价指标体系由安全耐久、室内环境、能源节约、施工质量、运行管理 5 类指标组成，且每类指标均包括控制项和评分项。施工质量和运行管理 2 类指标不参与设计评价，运行管理指标不参与施工评价。

【条文说明】

3.2.1 根据被动式超低能耗建筑评价特点，本标准将指标体系划分为安全耐久、室内环境、能源节约、施工质量、运行管理五大部分，每类指标包括控制项和评分项。

3.2.2 控制项的评定结果应为满足或不满足；评分项的评价结果应为分值。

3.2.3 参评建筑应进行全装修，全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】

3.2.3 对参评建筑提出了全装修的交付要求。

全装修是指建筑功能空间的固定面装修和设备设施安装全部完成，达到建筑使用功能和性能的基本要求。被动式超低能耗建筑的围护结构构造要求严格，应对气密层、保温进行必要的保护，若用户在室内装修过程中对其进行破坏，将导致气密性损坏，进而影响室内环境并导致建筑能效性能下降。同时，建筑全装修交付能够有效杜绝擅自改变房屋结构等“乱装修”现象，保证建筑安全，避免能源和材料浪费，降低装修成本，节约项目时间，减少室内装修污染及装修带来的环境污染，并避免装修扰民，更加符合现阶段人民对于健康、环保和经济性的要求，因此，被动式超低能耗建筑应进行全装修。

3.2.4 被动式超低能耗建筑评价分为标准级和优秀级 2 个等级。

【条文说明】

3.2.4 按照河北省《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》（2021 年版）DB13(J)/T 8359-2020、《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》（2021 年版）0DB13(J)/T 8360-2020 进行设计，并依据《被动式超低能耗建筑节能工程施工及质量验收标准》DB13(J)/T 8389 进行施工并通过验收的项目可满足本标准标准级的要求。设置优秀级的目的是为了鼓励建造更高节能性能的建筑，引导被动式超低能耗建筑高质量发展。

3.2.5 被动式超低能耗建筑等级应按下列规定确定：

- 1 当满足全部控制项要求时，被动式超低能耗建筑等级应为标准级；
- 2 优秀级的被动式超低能耗建筑应满足本标准所有控制项的要求，且每类指标的评分项得分不应小于 2 分。

【条文说明】

本标准本次修订简化了优秀级的被动式超低能耗建筑评价方式，即在满足本标准所有控制项的要求下，每类指标的评分项得分不应小于 2 分，详见表 3.2.5。

表 3.2.5 被动式超低能耗建筑优秀级评分要求

	控制项 达标项数	评分项至少应得分数				
		安全耐久	室内环境	能源节约	施工质量	运行管理
设计评价	全部达标	2	2	2	—	—
施工评价	全部达标	2	2	2	2	—
运行评估	全部达标	2	2	2	2	2

3.2.6 被动式超低能耗建筑主要房间室内的温度、湿度、新风量等室内环境参数应符合表 3.2.6 的规定。

表 3.2.6 超低能耗居住建筑主要房间室内环境参数

室内环境参数	冬季	夏季
温度 (°C)	≥20	≤26
相对湿度 (%)	≥30	≤60
新风量	居住建筑主要房间的室内新风量不应小于 30m³/(h·人)。公共建筑的新风量应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的规定。	
二氧化碳浓度 (ppm)	≤1000	

评价方法：设计评价查阅暖通空调专业设计说明、暖通设计计算书等设计文件。施工评价和运行评估查阅竣工图、典型房间空调

使用期间室内温湿度检测报告和二氧化碳浓度检测报告。

【条文说明】

3.2.6 被动式超低能耗建筑是室内舒适度更高的建筑，结合我省现有被动式超低能耗建筑有关标准要求，制定了室内温度、相对湿度参数指标。为了提高室内空气品质，对室内新风量、二氧化碳浓度做了相应规定。居住建筑的“主要房间”是指建筑中人员长期停留的房间，包括卧室、起居室等，其他人员短期停留的空间如走廊、电梯厅、地下车库等公共区域的环境参数应按照实际需求设定，并应满足现行相关标准的规定。

建筑室内热环境检测应满足以下要求：

（1）室内温湿度检测应包含每栋建筑各主要功能房间，应选取具有代表性的典型房间进行检测；对公共建筑检测的房间数量不少于主要功能房间总数的 2%，且每类房间抽样数量不少于 3 间；对住宅建筑和宿舍建筑检测的户数不少于总户数的 2%，且每个单体建筑不少于 3 户。

（2）室内热环境检测应分别在供暖期间和供冷期间进行测量。

（3）测试参数应包括但不限于空气干球温度、空气相对湿度。

建筑室内二氧化碳浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的相关要求，即空调使用期间室内二氧化碳日平均值应不大于 0.1%。

室内二氧化碳浓度检测应满足以下要求：

（1）检测方法应符合国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883-2002 附录 A 室内空气监测技术导则的要求。

(2) 检验方法宜采用国家标准《公共场所卫生检验方法第 2 部分：化学污染物》GB/T18204.2-2014 中的第一法 不分光红外线气体分析法。

(3) 室内二氧化碳浓度检测应包含每栋建筑各主要功能房间，应选取具有代表性的典型房间进行检测；对公共建筑检测的房间数量不少于主要功能房间总数的 2%，且每类房间抽样数量不少于 3 间；对住宅建筑和宿舍建筑检测的户数不少于总户数的 2%，且每个单体建筑不少于 3 户。

3.2.7 被动式超低能耗建筑的能效指标应满足以下要求：

1 标准级要求

1) 居住建筑能效指标应符合表 3.2.7-1 的规定。

表 3.2.7-1 居住建筑能效指标				
气候分区		严寒 (C)	寒冷 (A)	寒冷 (B)
指标名称				
年供暖耗热量 (kWh / (m ² · a))		≤23	≤19	≤13
年供冷耗冷量 (kWh / (m ² · a))		≤12	≤16	≤22
年供暖、供冷和照明一次能源消耗量 (kWh / (m ² · a))		≤60 kWh / (m ² · a)		
建筑气密性		换气次数 $N_{50} \leq 0.6h^{-1}$		

2) 公共建筑能效指标应符合表 3.2.7-2 的规定。

表 3.2.6-2 公共建筑能效指标	
相对节能率	$\eta \geq 50\%$
建筑气密性	换气次数 $N_{50} \leq 0.6 h^{-1}$

2 优秀级要求

1) 居住建筑能效指标应符合表 3.2.7-3 的规定。

表 3.2.7-3 居住建筑能效指标

气候分区 指标名称	严寒 (C)	寒冷 (A)	寒冷 (B)
年供暖耗热量 (kWh/ (m ² · a))	≤20	≤15	≤10
年供冷耗冷量 (kWh/ (m ² · a))	≤8	≤12	≤18
年供暖、供冷和照明一次能源消耗量 (kWh/ (m ² · a))	≤50 kWh/ (m ² · a)		
建筑气密性	换气次数 $N_{50} \leq 0.6 \text{ h}^{-1}$		

2) 公共建筑能效指标应符合表 3.2.7-4 的规定。

表 3.2.7-4 公共建筑能效指标

相对节能率	$\eta \geq 60\%$
建筑气密性	换气次数 $N_{50} \leq 0.6 \text{ h}^{-1}$

评价方法：设计评价查阅相关设计文件、能耗模拟计算书、项目技术方案；施工评价和运行评估查阅竣工图、能耗模拟报告、项目技术方案、投入使用的项目尚应查阅运行能耗统计数据及分析报告。

【条文说明】

3.2.7 能效指标是判别建筑是否达到被动式超低能耗建筑标准的关键性指标。

设计评价时，应进行能耗模拟计算，能效指标应依据现行河北省《被动式超低能耗建筑节能设计标准》DB13(J)/T 8359-2020、《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T 8360-2020 进行计算；能耗模拟计算书中应包括软件介绍、建模方法、关键参数设置、系统建模、负荷/能耗模拟计算结果及分析。

施工评价时，若施工阶段建筑围护结构材料、暖通空调和照明设备等影响建筑能耗的因素发生改变，将会对建筑能耗产生重大影响。为保证评价的真实性和合理性，需要根据新的输入参数，对建筑能效指标重新进行计算。

运行评估建议在被动式超低能耗建筑投入使用一年后，建筑的空置率不高于 25%，且充分使用的情况下进行。运行评估的过程可使用建筑投入使用 1 年内的数据，对于评价数据不完善的建筑需要通过测试得到相应数据。

1 居住建筑应以栋或典型用户电表、气表等计量仪表的实测数据为依据，经计算分析后采用。

对住宅建筑，每户电表难以做到分项计量，可参照以下方式进行拆分：

（1）集中供暖

①年供暖能耗以分栋或分户热计量表计量数据为依据，考虑热源效率及输送效率后折算到耗电量。

②年供冷空调能耗以栋或户用电表数据为依据，以过渡季耗电量计算得到基准耗电量，供冷季耗电量减去供冷季的基准耗电量即为供冷耗电量。年供冷耗电量按附录 A 中提供的能源换算系数折算。

（2）独立电（含空气源热泵）供暖空调系统

①年供暖空调能耗以栋或户用电表数据为依据，以过渡季耗电量计算得到基准耗电量，供暖季耗电量减去供暖季的基准耗电量即为供暖耗电量。年供暖耗电量按附录 A 中提供的能源换算系数折算。

②年供冷空调能耗同（1）中的②。

（3）燃气供暖

①年供暖能耗以栋或户用燃气表计量数据为依据，以过渡季耗气量计算得到基准耗气量，供暖季耗气量减去供暖季的基准耗气量即为供暖耗气量。年供暖耗气量按附录 A 中提供的能源换算系数折算。

②年供冷空调能耗同（1）中的②。

2 公共建筑应直接采用分项计量的能耗数据，并对其计量仪表进行校核后采用；

3 当供暖空调系统采用不同能源时，应通过换算将能耗计量单位进行统一。

4 年照明能耗应按每栋或户灯具功率和使用时间进行计算。

绿色建筑研习社

4 安全耐久

4.1 控制项

4.1.1 建筑外墙保温系统应采取防水措施，应具有阻止雨水、雪水侵入墙体的基本功能，并应具有抗冻融、耐高低温、承受风荷载等性能。防水设计应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 和《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的规定。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件；施工评价与运行评估查阅相关竣工图，建筑外墙保温系统抗冻融、耐高低温试验报告。

【条文说明】

4.1.1 通过其他工程事故案例分析，不少设计外保温缺少防水层，有的设计采用了聚合物类防水砂浆保护，但因为施工质量问题，造成防水层开裂失效，不仅影响到因保温层吸水而导致的节能效果变差、室内结露或霉变，更严重危害了保温层的耐久性和建筑围护结构的质量寿命。建筑的外墙防水设计，越来越受到重视。

4.1.2 外墙保温系统应与主体结构可靠连接，并应设置混凝土挑板，经过整体受力安全验算，明确自重荷载传力路径，并应采取可靠的防腐、防火、抗震、变形协调措施，确保结构安全可靠。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件、结构受力安全计算书；施工评价与运行评估查阅相关竣工图、结构受力安全计算书，施工验收记录。

【条文说明】

4.1.2 根据《河北省民用建筑外墙外保温工程统一技术措施》（冀建质安〔2021〕4号）的要求，我省推广使用的外墙保温技术为：

（1）现浇混凝土内置保温体系

技术措施：

1 主体结构层和防护层宜用自密实混凝土或者普通（细石）混凝土。

2 防护层厚度不小于 50mm，内设低碳镀锌钢丝网，钢丝直径不小于 3mm，网格不小于 50*50mm。

3 连接件为直径 8mm 螺纹钢筋或钢制型材，连接件每平方米不应少于 8 个，穿过保温板部位的钢筋或者钢材采用工程塑料热熔包覆。

4 层间混凝土挑板伸至防护层厚度的 4/5 处，端部设置隔热措施。

5 保温板六面应喷涂水泥基聚合物砂浆包覆。

（2）钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温体系

技术措施：

1 连接件应为直径 8mm 螺纹钢筋或其他型材，连接件每平方米不应少于 8 个，穿过保温板部位的钢筋或者钢材应采用工程塑料热熔包覆。

2 穿透保温层的斜插腹丝，应采用不锈钢丝。

3 喷涂砂浆防护层等级不应低于 M20 级，总厚度不应低于 30mm。

4 隔层设置混凝土挑板，与钢丝网架（片）复合保温板和结构层可靠连接，端部设置隔热措施。

5 保温芯材应喷涂水泥基聚合物砂浆六面包覆。

(3) 大模内置现浇混凝土复合保温板体系

技术措施：

1 复合保温板防护构造层燃烧性能不低于 A₂ 级，厚度不小于 50mm；保温板芯材不低于 B₁ 级。

2 复合保温板出厂前应六面包覆，满足以下要求：①保温板内侧应设置不小于 3mm 厚抗裂砂浆，压入单层耐碱玻纤网格布；②防护构造层外侧应设置不小于 5mm 厚抗裂砂浆，压入单层耐碱玻纤网格布；③板四个侧面或者多个侧面应喷涂水泥基聚合物砂浆；④防护构造层与保温板之间砂浆粘结剂的拉伸粘结强度应符合有关标准要求。

3 层间设置现浇钢筋混凝土挑板至防护构造层 4/5 处，端部设置隔热措施。

4 连接件为直径 8mm 螺纹钢或钢制型材，外端设置直径不小于 60mm 的锚固盘；穿过保温板部位的钢筋以及锚固盘，用工程塑料热熔包覆；连接件内端锚入主体结构不小于 100mm。

5 现浇混凝土施工时应设置常规模板。

6 复合保温板产品出厂前，应按照绿色施工要求，结合施工图和现场实际尺寸进行排版设计和加工。

7 满足建筑防火规范和安全耐久技术标准要求。

(4) 大模内置现浇混凝土保温板体系

技术措施：

1 保温板不低于 B₁ 级，板与混凝土接触面开有凹槽；

2 保温板表面应包覆，板内表面设置不小于 3mm 厚抗裂砂

浆，压入单层耐碱玻纤网格布；板外表面设置不小于 10mm 厚抗裂砂浆，压入双层耐碱玻纤网格布或单层镀锌钢丝网片；

3 层间设置现浇钢筋混凝土挑板，端部设置隔热措施。

4 连接件为直径 8mm 螺纹钢筋，外端设置直径 60mm 锚固盘；穿过保温板部位钢筋以及锚固盘，用工程塑料热熔包覆；连接件内端锚入主体结构不小于 100mm。

5 现浇混凝土施工时应设置常规模板。

6 包覆后的保温板出厂前应按照绿色施工要求，结合施工图和现场实际尺寸进行排版设计和加工。

7 满足建筑防火规范和安全耐久技术标准要求。

4.1.3 外门窗应综合考虑节能和安全因素，采用内嵌外平齐或半内嵌的安装方式，其安装固定应与主体结构可靠连接，保障门窗结构安全。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件、结构受力安全计算书；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、结构受力安全计算书、门窗产品说明书和合格证书。

【条文说明】

4.1.3 外门窗的外挂安装能够有效降低外门窗安装引起的线性热桥，但由于外挂安装施工、后期维护、更换难度大；随着国外高效保温附框的引入，使得嵌入外平齐安装的热桥值明显降低，其热桥处理能够满足被动式超低能耗建筑的要求。设计人员应结合项目条件综合考虑节能和安全因素，选择外挂、内嵌外平齐（见图 1）或半内嵌（见图 2）方式安装。当采用内嵌外平齐或半内嵌安装时应采用节能附框等形式进行热桥处理和气密性处理，确

保窗洞口无结露风险。

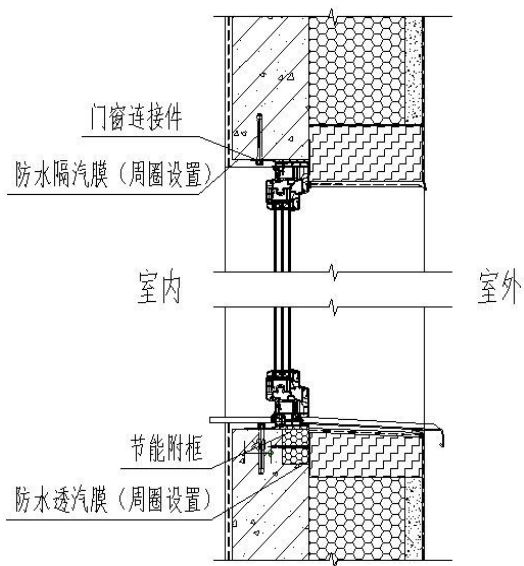


图 1 外窗内嵌外平齐安装示意图

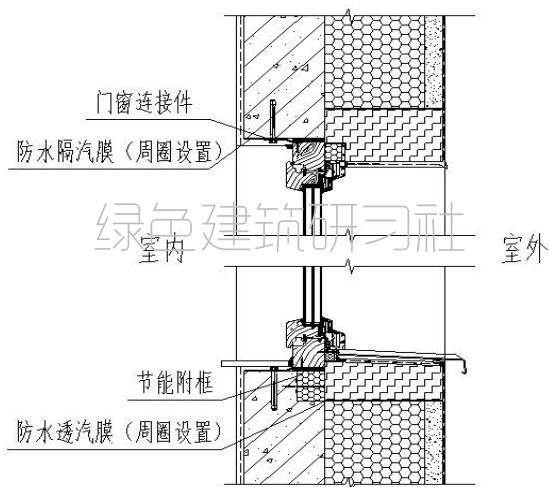


图 2 外窗半内嵌安装示意图

4.2 评分项

4.2.1 现浇混凝土内置保温系统外侧防护层采用自密实混凝土，评价分值为 1 分。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件；施工评价与运行评估查阅相关竣工图，混凝土采购合同。

4.2.2 采取提升建筑保温材料耐久性的措施，评价分值为 1 分。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件；施工评价和运行评估查阅相关竣工图纸、施工验收记录。

【条文说明】

4.2.2 女儿墙、屋面上人口、突出屋面的管道等构件的保温层顶部是薄弱环节，宜受到日晒雨淋的自然侵蚀或人为的踩压破坏，宜采用金属盖板进行保护，盖板应采用断热桥处理措施与主体结构进行固定。

为了保护窗台处的保温层，避免日晒雨淋的侵蚀和踩压的破坏，设置窗台板至关重要。

绿色建筑研习社

5 室内环境

5.1 控制项

5.1.1 围护结构热工性能应符合下列规定：

1 在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露；

2 供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝。

评价方法：设计评价查阅建筑施工图设计说明、节点大样图、节能计算书等设计文件、建筑围护结构结露验算计算书、建筑围护结构内部冷凝验算计算书。施工评价和运行评估查阅相关竣工图、建筑围护结构结露验算计算书、建筑围护结构内部冷凝验算计算书，重点审核建筑构造与计算报告的一致性。

【条文说明】

5.1.1 民用建筑的热工设计与地区气候相适应，保证室内基本的热环境要求。建筑热工设计主要包括建筑物及其围护结构的保温、隔热和防潮设计。

第1款，房间内表面长期或经常结露会引起霉变，污染室内的空气，应加以控制。另外，短时间的结露并不至于引起霉变，所以本条控制“在室内设计温度、相对湿度”这一前提条件下不结露。建筑非透光围护结构内表面，以及热桥部分的内表面应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求，并进行防结露验算。

第2款，建筑围护结构在使用过程中，当围护结构两侧出现

温度与湿度差时，会造成围护结构内部温湿度的重新分布。若围护结构内部某处温度低于了空气露点温度，围护结构内部空气中的水分或渗入围护结构内部的空气中的水分将发生冷凝。因此，应防止水蒸气渗透进入围护结构内部，并控制围护结构内部不产生冷凝。供暖建筑的外墙、屋面应根据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求，进行内部冷凝验算。

5.1.2 主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。

评价方法：设计评价查阅暖通空调设计文件，文件应注明主要功能房间的末端形式，应对末端形式和主要功能房间的调节方式做详细说明；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、产品说明书和合格证书。

【条文说明】

5.1.2 本条文强调用户个体对室内热舒适的调控性。采用个性化热环境调节装置可以满足不同人员对热舒适的差异化需求，从而最大限度地改善个体热舒适性，提高室内人员对室内热环境的满意率。

对于采用集中供暖空调系统的建筑，应根据房间、区域的功能和所采用的系统形式，合理设置可现场独立调节的热环境调节装置。对于未采用集中供暖空调系统的建筑，应合理设计建筑热环境营造方案，具备满足个性化热舒适需求的可独立控制的热环境调节装置或功能。

5.1.3 被动式超低能耗公共建筑应设置室内温湿度、二氧化碳浓度的空气质量监测系统。

评价方法：设计评价查阅监测系统的设计说明、监测点位图、系

统功能说明书等设计文件。施工评价除查阅设计评价所要求内容外，还查阅有关产品型式检验报告。运行评估除查阅设计评价和施工评价所要求内容外，还应查阅管理制度、历史监测数据、运行记录。

【条文说明】

5.1.3 建筑的低能耗必须在保障建筑的基本功能和舒适健康的室内环境的前提下实现，因此应设置室内环境监测系统，对温度、湿度、二氧化碳等关键室内环境指标进行监测和记录。室内环境监测系统应对室内主要功能空间进行监测，当室内房间较多时，可分层、分朝向、分类型进行监测，每层每个朝向的各类型房间，宜至少选取一个进行监测，监测系统读数时间间隔不得长于10min。

被动式超低能耗居住建筑评价时，本条直接通过。

5.2 评分项

5.2.1 充分利用天然光，评价总分值为1分，并按下列规则分别评分并累计：

1 住宅建筑室内主要功能空间至少60%面积比例区域，其采光照度值不低于300lx的小时数平均不少于8h/d，得1分。

2 公共建筑室内主要功能空间至少60%面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于4h/d，得1分。

评价方法：设计评价查阅建筑专业设计文件、动态采光计算书；施工评价和运行评估查阅相关竣工图，动态采光计算书、采光照度检测报告。

【条文说明】

5.2.1 本条对住宅建筑和公共建筑达到采光照度要求的采光区域和采光时间提出了要求，以更为全面地评价室内采光质量。天然采光不仅有利于照明节能，而且有利于增加室内外的自然信息交流，改善空间卫生环境，调节空间使用者的心情。对于大进深、地下空间宜优先通过合理的建筑设计（如半地下室、天窗等方式）改善天然采光条件，且尽可能地避免出现无窗空间。对于无法避免的情况，鼓励通过导光管、棱镜玻璃等合理措施充分利用天然光，促进人们的舒适健康，但此时应对无法避免因素进行解释说明。

第1款和第2款针对住宅建筑和公共建筑分别提出评价要求。住宅建筑的主要功能空间包括卧室、起居室（厅）等。宿舍建筑按本条第1款要求执行。为了更加真实地反映天然光利用的效果，采用基于天然光气候数据的建筑采光全年动态分析的方法对其进行评价。建筑及采光设计时，可通过软件对建筑的动态采光效果进行计算分析，根据计算结构合理进行采光系统设计。采光模拟应符合现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T449的相关规定。采光相关指标的计算过程中，相关参数应设定为：地面反射比 0.3，墙面 0.6，外表面 0.5，顶棚 0.75。外窗的透射比应根据设计图纸确定。如果设计图纸中涉及的相关参数有所不同，需提供材料测试报告。

5.2.2 优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果，评价总分为 1 分，并按下列规则评分：

- 1 居住建筑：通风开口面积与房间地板面积的比例达到 5%，

得 1 分；

2 公共建筑：过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 70%，得 1 分。

评价方法：设计评价查阅建筑施工图设计说明、平立剖面图、门窗表等设计文件，第 1 款还查阅住宅建筑外窗可开启面积比例计算书；第 2 款还查阅公共建筑室内自然通风模拟分析报告；施工评价和运行评估查阅设计评价涉及内容的设计文件，第 1 款还查阅住宅建筑外窗可开启面积比例计算书；第 2 款还查阅公共建筑室内自然通风模拟分析报告。

【条文说明】

5.2.2 良好的自然通风设计，如采用中庭、天井、通风塔、导风墙、外廊、可开启外墙或屋顶、地道风等，可以有效改善室内热湿环境和空气品质，提高人体舒适性。已有研究表明，在自然通风条件下，人们感觉热舒适和可接受的环境温度要远比空调采暖室内环境设计标准限定的热舒适温度范围来得宽泛。当室外温湿度适宜时，良好的通风效果还能够减少空调的使用。

5.2.3 采用可调节外遮阳设施，改善室内热舒适，评价分值为 1 分。

绿色建筑研习社

评价方法：设计评价查阅建筑专业设计说明、门窗表、立面图，遮阳装置图纸（遮阳系统详细的控制安装节点图、遮阳系统的平、立面图）等设计文件，遮阳产品说明书；施工评价和运行评估查阅设计评价涉及内容的设计文件，还查阅遮阳装置产品说明书、招标文件、采购合同。

【条文说明】

5.2.3 夏季强烈的阳光透过窗户玻璃照到室内会引起使用者的不舒适感，同时还会大幅增大空调负荷。窗户的内侧设置窗帘在住宅建筑中是非常普遍的，但内窗帘在遮挡直射阳光的同时常常也遮挡了散射的光线，影响室内的自然采光，而且内窗帘对减小由阳光直接进入室内而产生的空调负荷作用不大。在窗户的外面设置一种可调节的遮阳装置，可以根据需要调节遮阳装置的位置，防止夏季强烈的阳光透过窗户玻璃直接进入室内，提高居住者的舒适感。

可调节外遮阳装置对于建筑夏季的节能作用也非常明显。许多住宅在周一至周五工作日的白天室内是没有人的，如果窗户有可靠的可调节外遮阳（例如活动卷帘），白天可以借助外遮阳将绝大部分太阳辐射阻挡在室外，可以大大缩短晚上空调器运行的时间。

外遮阳之所以要强调可调节的，是因为无论是从生理还是从心理的角度出发，冬季和夏季使用者对透过窗户进入室内的阳光的需求是截然相反的，而固定的外遮阳（例如窗口上沿的遮阳板）无法很好地适应这种相反的需求。可调节外遮阳应注重可靠、耐久和美观。

绿色建筑研习社

5.2.4 被动式超低能耗居住建筑应对典型户型设置室内环境质量监测装置，评价分值为1分。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件（监测系统设计图纸、点位图等）；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、产品型式检验报告，投入使用的项目尚应查阅历史监测数据、运行记录。

【条文说明】

5.2.4 建筑的低能耗必须在保障建筑的基本功能和舒适健康的室内环境的前提下实现，因此应设置室内环境监测系统，对温度、湿度、二氧化碳等关键室内环境指标进行监测和记录。室内环境监测系统应对室内主要功能空间进行监测，监测户数可参照本标准3.2.6条的选取原则。

绿色建筑研习社

6 能源节约

6.1 控制项

I 围护结构热工

6.1.1 被动式超低能耗建筑外围护结构的传热系数不应大于表 6.1.1-1、6.1.1-2 规定的限值。当非透光围护结构由不同构造组成时，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算平均传热系数。

表 6.1.1-1 被动式超低能耗居住建筑外围护结构热工性能参数限值

围护结构部位	传热系数 K [W / (m ² · K)]		
	严寒地区	寒冷 A 区	寒冷 B 区
外墙	≤0.15	≤0.15	≤0.15
屋面	≤0.15	≤0.15	≤0.15
接触室外空气的外挑楼板	≤0.15	≤0.15	≤0.15
外窗及采光顶	≤1.0		
外门	≤1.2		
地面	≤0.20	≤0.20	≤0.25
非供暖地下室顶板	≤0.25	≤0.25	≤0.30

表 6.1.1-2 被动式超低能耗公共建筑外围护结构热工性能参数限值

围护结构部位	传热系数 K [W / (m ² · K)]	
	严寒 C 区	寒冷地区
外墙	0.10~0.20	0.10~0.25
屋面	0.10~0.20	0.10~0.25

接触室外空气的外挑楼板	0.10~0.20	0.10~0.25
外窗、透光幕墙、采光顶	≤ 1.0	
外门	≤ 1.2	
地面	0.15~0.25	0.15~0.35

评价方法：设计评价查阅建筑施工图及设计说明、围护结构施工详图、围护结构热工性能参数表等设计文件，当地建筑节能审查相关文件；施工评价和运行评估查阅设计评价涉及内容的竣工文件，当地建筑节能审查相关文件及节能工程验收记录。

【条文说明】

6.1.1 被动式超低能耗建筑以满足本标准的能效指标为目标，本条提出的围护结构技术性能指标是实现被动式超低能耗的可靠保障。被动式超低能耗建筑对线性热桥和点热桥均采取了有效阻断或削弱的处理措施，与传统建筑相比其热桥部位热损失较小，因此，当非透光围护结构由不同构造组成时，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算平均传热系数。

高性能门窗及采光顶应选择保温、隔声、气密性能兼优的材料和构造，经过相关检测，达到本标准的指标要求。门窗宜采用内平开窗，不得使用双层窗替代，有利于使用安全和通风采光。对于大多建筑来说，外门多为透明玻璃门，且有无障碍要求，结合国内技术现状外门传热系数按照现有产品的最高要求 $1.2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 进行要求。通过合理的门窗形式设计，尽可能减少窗框对透明材料部分的分隔，减少框料面积和接缝长度，有利于提高整窗的保温性能和气密性能。采用三道以上耐久性良好的密封材料密封，并采用更加可靠的锁具和锁点布置，提高门窗的密闭性

能。

严寒地区居住建筑冬季供暖能耗较大，应尽量通过提高外窗的太阳得热系数，增加室内太阳得热，减少供暖能耗；寒冷地区居住建筑供暖能耗和供冷能耗相差不大，应在控制夏季供冷能耗的基础上，合理提高外窗太阳得热系数。

6.1.2 被动式超低能耗建筑内围护结构的传热系数不应大于表 6.1.2-1、6.1.2-2 规定的限值；被动式超低能耗居住建筑应满足严寒地区冬季太阳得热系数不应小于 0.40，寒冷地区不应小于 0.30。

表 6.1.2-1 被动式超低能耗居住建筑内围护结构热工性能参数限值

部位	传热系数 K [W / (m ² · K)]
分隔供暖与非供暖空间的隔墙	≤1.00
分隔供暖与非供暖空间的楼板	≤0.30
户门	≤1.3
分户墙	≤1.00
分户楼板	≤0.80

表 6.1.2-2 被动式超低能耗公共建筑内围护结构热工性能参数限值

部位	传热系数 K [W/ (m ² · K)]	
	严寒地区	寒冷地区
采暖房间的被动区域与非被动区域之间的隔墙	≤0.80	
采暖房间的被动区域与非被动区域之间的楼板	≤0.50	
被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的隔墙	≤0.30	≤0.50
被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的楼板	≤0.25	≤0.30
被动区域内分隔供暖与非供暖空间的隔墙	1.0~1.2	1.2~1.5

被动区域内分隔供暖与非供暖空间的楼板	0.2~0.3	0.3~0.5
--------------------	---------	---------

评价方法：设计评价查阅建筑施工图及设计说明、围护结构施工详图、围护结构热工性能参数表等设计文件，当地建筑节能审查相关文件；施工评价和运行评估查阅设计评价涉及内容的竣工文件，当地建筑节能审查相关文件及节能工程验收记录。

【条文说明】

6.1.2 被动式超低能耗居住建筑公共区域一般不供暖，其围护结构按本标准要求设置外墙保温和高性能保温气密门窗等措施，如此在整个被动区内公共区域的室内环境就取得了可靠保证。主要功能区域根据居住环境要求再进行气密区域划分，从用户实际使用情况和便于运行、测试出发，一般将住宅每户细分为独立的气密区域，并保证用户单独使用和分户能耗降低，分户墙及与公共区域之间的隔墙、楼板、户门等分隔部位，要求按本标准设置保温、隔声、气密等措施。

被动式超低能耗居住建筑应结合具体使用功能的供能、用能方案，综合考虑便于节能、运行管理的方案，合理划分气密区域。根据公共区域范围，在非供暖区域与供暖区域之间的内墙、楼板及分隔门处，按本标准要求采取相应的保温、隔声、气密等措施。分隔供暖与非供暖空间的楼板在条文中作出了规定，指的是地上室内空间供暖空间与储物间、管道层、闷顶等非供暖空间相分隔的楼板。对于接触室外空气的楼板、悬挑楼板应视同外墙进行设计。居住建筑的楼梯间、电梯厅、走道、入口门厅等公共区域设置供暖时，与居住功能单元之间的隔墙、楼板、分户门等分隔部位的保温性能要求可适当降低，但其隔声及气密性能仍应满足本标

准要求。无论建筑室内公共空间是否供暖，其环境温度要求均不同于户内温度，户内需要自由调节，为降低热（冷）损失，户门与分户墙、楼梯间隔墙一样，仍起到一定的保温和气密作用，所以对户门的保温要求，可以不像外围护结构那样严格，但其传热系数仍不应大于 $1.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

被动式超低能耗公共建筑有两种或多种功能空间，且均为采暖房间，当仅对其中局部区域按照被动式超低能耗公共建筑设计时，其两者之间的隔墙及楼板应符合此规定。

II 建筑气密性

6.1.3 门窗气密性应符合下列规定：

- 1 外门窗气密性能不应低于 8 级；
- 2 被动式超低能耗居住建筑户门气密性能不应低于 8 级；
- 3 被动式超低能耗公共建筑透光幕墙的气密性能不应低于 4 级。

评价方法：设计评价查阅建筑施工图纸；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、门窗（包括幕墙）气密性检测报告、产品出厂合格证证明及进场复检报告。

【条文说明】

6.1.3 门窗气密性能分级、幕墙气密性能分级应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的规定。

6.1.4 不同围护结构的交界处、以及设备或部件与围护结构交界处应采取气密搭接等密封措施，并应符合下列要求：

- 1 外门窗与结构墙之间的缝隙应采用耐久性良好的密封材

料密封；

2 围护结构洞口、电线盒、管线贯穿处等易发生气密性问题的部位应采取气密性措施；

3 穿气密层的管线应采用耐久性良好的密封材料密封。

评价方法：设计评价查阅建筑施工图纸、项目技术方案；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、项目技术方案、隐蔽工程检查验收记录和影像资料、材料的出厂合格证明及进场复检报告、建筑气密性检测报告。

【条文说明】

6.1.4 建筑围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构，气密层是由防水隔汽材料、抹灰层、气密性部件等形成的防止空气渗漏的连续构造层。常规的钢筋混凝土构造、砌体构造结合不低于20mm 的连续抹灰层、具有气密性能的门窗、气密材料等均可作为气密层。

外门窗与结构墙之间的缝隙采用密封材料密封时，粘贴宽度均为满粘。粘贴防水隔汽（透汽）材料时，应先将防水隔汽（透汽）材料粘贴于门窗框上，此部位较为平整，且容易实现，要求粘贴最小宽度为15mm；防水隔汽（透汽）材料与基层墙体粘贴时宜出现褶皱、粘贴不牢等问题，因此要求50mm 的粘贴宽度，材料自身搭接长度为50mm；防水隔汽材料粘贴时，应在门窗型材角部留出余量，避免出现由于防水隔汽材料余量不足导致的与门窗洞口侧墙无法粘贴密实等问题。防水隔（透）汽材料施工环境温度宜在0℃以上。

气密层上设置的电线盒、管线贯穿处等部位是容易产生空气渗透的部位，其气密性的节点设计应配合产品和安装方式进行设计。

III 建筑热桥处理

6.1.5 外墙热桥处理应符合下列规定：

1 突出外墙的空调板、墙肢等构件和突出屋面的女儿墙、柱、构架等构件，应采取削弱热桥的措施；

2 穿过外墙的管道与预留洞（套管）间应预留保温空间；

3 固定保温层的锚栓应采用断热桥锚栓；

4 外墙上固定的导轨、龙骨、支架等应采取有效阻断或削弱热桥措施；

5 外墙外保温系统中的穿透构件与保温层之间的间隙，应采取有效保温密封措施；

6 外墙保温系统拉结构造、承托构件应采取有效阻断或削弱热桥的措施；

7 主体钢结构工程，外墙保温应连续不间断；钢构件之间、钢构件与墙板、楼面板之间应有可靠连接并采取热桥处理措施。

评价方法：设计评价查阅建筑施工图纸（应包括热桥处理做法）、项目技术方案；施工评价和运行评价查阅相关竣工图纸（应包括热桥处理做法）、项目技术方案、施工验收记录。

【条文说明】

6.1.5 本条对外墙易出现的热桥部位做出了明确的处理措施。

1 外墙突出构件宜采用完全包裹的方式，其保温层宜与相邻

墙面、屋面保温层连续设置；当突出构件采用保温材料完全包裹有难度时，采取挑梁断板的形式处理，尽量减少构件与主体结构的连接面积，并采用冬季设计温度按照《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 的要求进行计算，确保突出构件与主体连接部位的外墙内表面无结露风险。

2 风管、排气管与室外空气联通，且在住宅项目中此类管道多布置于厨房内，为避免该部位外墙出现结露，要求管道与预留洞（套管）间设置保温材料，削弱管道与建筑主体之间的热桥。

5 穿透外墙的导热性强的构件与外墙连接时应考虑该部位热桥的影响，构件与主体结构之间应设置满足受力要求的隔热垫块削弱热桥；构件与保温层外表面应采取密闭措施保证抹面层连续不开裂。

6 内置保温系统存在贯穿保温层的斜腹丝和连接件，对保温层的热工性能影响较大，因此在外墙热工计算时应对此部分影响予以考虑。行业标准《内置保温现浇混凝土复合剪力墙技术标准》JGJ/T 451-2018中要求：“复合剪力墙的保温层材料的导热系数及蓄热修正系数的综合修正系数宜取1.3”，由于被动式超低能耗建筑的保温层厚度较大，连接件、斜腹丝的规格、数量均有所增加，且增加受力承托结构，对外墙整体传热影响更为显著。因此，设计人员应根据试验数据结合热工计算综合比较分析确定其系统修正系数。当保温层及连接件的材质发生变化且确有可靠实验数据时，经专家论证后，其系统修正系数可根据实际情况进行调整。复合剪力墙的热工设计应考虑穿过保温层的金属连接件的“热桥”效应和保温层压缩等影响，应对热桥部位进行专项防潮设计。

6.1.6 屋面热桥处理应符合下列规定：

- 1 屋面保温层应与外墙的保温层连续；
- 2 对女儿墙等突出屋面的结构体，其保温层应与屋面、墙面保温层连续；
- 3 管道穿屋面部位应采取热桥处理措施。

评价方法：设计评价查阅建筑施工图纸（应包括热桥处理做法）、项目技术方案；施工评价和运行评价查阅相关竣工图（应包括热桥处理做法）、项目技术方案、施工验收记录。

【条文说明】

6.1.6 屋面与外墙连接处一般为外保温较为薄弱的部位，此部位长度大，一旦存在热桥，热损失过大，因此要求保温层应连续完整；对于存在女儿墙的建筑，女儿墙作为突出屋面的构件，应进行热桥处理，且女儿墙长度过大，对顶层的室内环境和供暖需求影响显著，因此本条要求女儿墙部位的屋面热阻应与大屋面热阻一致。

6.1.7 外门窗与主体结构连接处应采取断热桥措施，外门窗底部应采取增加节能附框等热桥处理措施，避免外窗安装热桥过大；门窗两侧及上部保温应覆盖部分门窗框，当设置节能附框时，应将附框全部覆盖。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件；施工评价和运行评价查阅相关竣工图、施工验收记录。

IV 能源设备和系统

6.1.8 供热供冷机组应选用能效等级为一级的产品。机组能效比

应满足表 6.1.8 要求。

表 6.1.8 供热供冷机组能效指标

热泵型分散式房间空气调节器			
全年能源消耗效率（APF）	CC≤4500		5.00
	4500<CC≤7100		4.50
	7100<CC≤14000		4.20
CC 为额定制冷量，单位为 W。			
户式燃气供暖热水炉			
热效率（%）	η ₁		99
	η ₂		95
η ₁ 为供暖炉额定热负荷和部分热负荷（热水状态为 50%的额定热负荷，供暖状态为 30%的额定热负荷）下两个热效率值中的较大值，η ₂ 为较小值。			
热水型空气源热泵机组			
综合部分负荷性能系数 [IPLV(H), W/W]（低环境温度 名义工况下）	H≤35（或 CC≤50）	35℃	3.40
		41℃	3.20
		55℃	2.30
	H>35（或 CC>50）	35℃	3.40
		41℃	3.00
		55℃	2.10
H 为名义制热量（或名义制冷量）kW。			
热风型空气源热泵机组			
性能系数 COP（低环境温度名义工况下）	2.00		
多联式空调（热泵）机组			
制冷综合性能系数 IPLV（C）	6.00		
全年能源消耗效率 APF（W.h） /（W.h）	4.5		

电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组		
制冷性能系数（COP） （W/W）	水冷式	6.00
	风冷或蒸发冷却	3.40
综合部分负荷制冷性能系数 IPLV	水冷式	7.50
	风冷或蒸发冷却	4.00

评价方法：设计评价查阅暖通空调设计文件；施工评价和运行评价查阅暖通空调竣工图、产品出厂合格证明、产品型式检验报告，现场核实。

【条文说明】

6.1.8 本条对冷热源设备的能效做出了明确要求。

当采用热泵型分散式房间空气调节器作为冷热源时，其能效等级应参考国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019 中能效等级的 1 级要求。

对于居住建筑，当供暖热源为燃气时，考虑分散式系统具有较高能效，且适应居住的使用习惯，便于控制，因此采用户式燃气热水炉是一种较好的技术方案。当以燃气为能源提供供暖热源时，可以直接向房间送热风，或经由风管系统送入；也可以产生热水，通过散热器、风机盘管进行供暖，或通过低温地板辐射供暖。所应用的户式燃气热水炉的热效率参考《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665-2015 中能效等级的 1 级要求。

作为供暖热源，空气源热泵有热风型和热水型两种机组。研究表明，热风型机组在冬季设计工况下 COP 为 1.8 时，整个供暖期达到的平均 COP 值与采用矿物能燃烧供热的能源利用率基本相当；热水机组由于增加了热水的输送能耗，设计工况 COP 达到

2.0 才能与 COP 为 1.8 的热风型机组能耗相当，因此设计师应进行相关计算，当热泵机组失去节能上的优势时不应采用。为提高能源利用效率，空气源热泵性能系数在现行节能设计标准建议值上均有所提高，当采用低环境温度空气源热泵（冷水）机组作为冷热源时，所选用机组的能效指标应参照现行国家标准《低环境温度空气源热泵（冷水）机组能效限定值及能效等级》GB 37480-2019 的要求；当采用低环境温度空气源热泵热风机作为冷热源时，所选用机组的能效指标应参照现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019 的要求。对于冬季寒冷、潮湿的地区使用时必须考虑机组的经济型和可靠性。

多联式空调（热泵）机组的制冷综合性能系数 $IPLV(C)$ 数值应比《公共建筑节能设计标准》DB 13(J) 81-2016 的要求大幅提高，目前主流厂家的高能效产品均超过 6.0。多联式空调（热泵）机组的全年性能系数 APF 能更好地考核多联机在制冷及制热季节的综合节能性，国家标准《多联式空调（热泵）机组》GB/T 18837-2015 一经采用机组能源效率等级指标（ APF ）进行考核，本标准能效建议值参考该标准，以及在编其他标准中的多联式空调（热泵）机组能源效率等级要求综合确定。两项指标符合一项即可。

对电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组的性能系数评价时，可以采用制冷性能系数（ COP ）或部分负荷时的性能系数（ $IPLV$ ）。其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（ COP ）和部分负荷时的性能系数参考国家标准《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577-2015 中的一级能效等级。

6.1.9 被动式超低能耗建筑应设置高效新风热回收系统，新风热回收系统设计应考虑全年运行的合理性及可靠性。新风热回收装置换热性能应符合下列规定：

1 显热型显热交换效率不应低于 75%；

2 全热型全热交换效率不应低于 70%。

评价方法：设计评价查阅暖通空调设计文件、计算分析报告；施工评价和运行评估查阅暖通空调竣工图纸、计算分析报告、产品出厂合格证明、产品型式检验报告、新风系统热回收装置检测报告，投入运行的项目尚应查阅运行记录及运行数据计算分析报告。

【条文说明】

6.1.9 热回收效率是评价热回收装置换热性能的主要指标，结合工程实践经验和能效指标，提出新风热回收装置换热性能建议值。相关研究结果表明，制冷工况下的显热交换效率和全热交换效率均比制热工况下低大约5%，此处显热交换效率和全热交换效率均指制热工况。设计师可依据性能化设计原则和项目实际情况，选取新风热回收装置类型和性能参数。为保障有效新风量及热回收效果，新风热回收装置在压差100Pa时的内侧及外侧漏气率不大于5%。

绿色建筑研习社

6.1.10 循环水泵、通风机等用能设备应采用变频调速技术。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件；施工评价和运行评估查阅相关竣工图纸、产品出厂合格证明、产品型式检验报告，现场核实。

【条文说明】

6.1.10 建筑暖通空调系统的负荷变化幅度较大，满负荷运行时间

占比不高，进行变负荷调节时往往为变速调节，而各种变速调节形式中，变频调速的节能效果最佳。目前适应各种电机形式变频调速技术已经较为成熟且成本逐渐降低，投资增量回收期大多低于4年，具有较高的经济性。另外变频调速还具有启动方便、延长设备寿命、运行噪声低等附加收益。

6.1.11 主要功能房间照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件（包含电气照明系统图、电气照明平面施工图）、设计说明（需包含照明设计要求、照明设计标准、照明控制措施等）、建筑照明功率密度计算分析报告；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、设计说明（需包含照明设计要求、照明设计标准、照明控制措施等）、建筑照明功率密度检测报告。

【条文说明】

6.1.11 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定了各类房间或场所的照明功率密度值，分为“现行值”和“目标值”，其中“现行值”是新建建筑必须满足的最低要求，“目标值”要求更高。

主要功能房间定义为现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 对各类建筑的照明功率密度（LPD）要求中明确列出的房间或场所；对于混合功能建筑，则需对应多类建筑的需求。例如商住楼需同时对应住宅建筑和商店建筑的房间或场所。对于住宅建筑，其各类房间的 LPD 限值是一致要求的，故在评价时可以将每套作为一个整体进行评价。

6.1.12 设备系统应具有自动监控管理功能。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件（智能化设计图纸、装修图纸）；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、产品型式检验报告、投入运行的项目尚应查阅运行记录。

【条文说明】

6.1.12 加强设备系统的节能运行控制，是降低运行能耗的有效手段；在设计阶段应确保设备控制系统具备基本的节能运行条件和安全基本要求。

设备系统应以主要功能区域为控制单元，通过设备系统的优化控制，降低能耗、提升室内环境，并应符合下列规定：

1 新风设备应能够根据室内二氧化碳浓度变化，实现相应设备的启停和风量调节。

2 新风设备热回收装置应具备防冻保护功能，防冻保护应能够根据室外温度实现自动启停；

3 空调系统应设置自动控制与监测系统，空调主机应能够根据室内室温实现自动启停。

4 空调系统的电加热器应与送风机连锁，并应设无风断电、超温断电保护装置；电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。

6.1.13 被动式超低能耗居住建筑应对公共部分的主要用能系统进行分类分项计量。被动式超低能耗公共建筑应设置建筑能耗监测系统，对建筑分类分项能耗进行监测和记录。

评价方法：设计评价查阅相关设计文件（能源系统设计图纸、能源管理系统配置等以及监测系统设计图纸、点位图等）；施工评价和运行评估查阅相关竣工图、产品型式检验报告，投入使用的项目尚应查阅管理制度、历史监测数据、运行记录。

【条文说明】

6.1.13 为分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理,监测关键用能设备能耗和效率,及时发现问题并提出改进措施,以实现建筑的被动式超低能耗目标,需要在系统设计时考虑建筑内各能耗环节均实现独立分项计量。在设置能耗计量系统时,应充分考虑建筑功能、空间、用能结算考核单位和特殊用能单位,并对不同系统、关键用能设备等进行独立计量。

对于居住建筑的户内计量,常规设计每户设置的分户计费电能表只能实现该户总耗电量的计量。为进一步统计超低能耗居住建筑的實際能耗情况,为后续优化被动式超低能耗建筑运行,评估超低能耗居住建筑实际使用效果,提供基础数据,建议对于典型户型的供暖供冷、照明能耗进行分项计量。

被动式超低能耗公共建筑应设置建筑能耗监测系统,能耗监测系统应具有分析管理功能,对建筑供暖、供冷和照明能耗进行记录和分析,定期提供能耗账单和用能分析报告,通过对监测数据进行深入分析和挖掘,制定节能策略,充分发掘节能潜力。

6.1.14 垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施;自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。

评价方法:设计评价查阅相关建筑专业设计说明、设备表等设计文件,电梯与自动扶梯人流平衡计算分析报告;施工评价和运行评估查阅设计评价涉及内容的设计文件,还查阅电梯与自动扶梯人流平衡计算分析报告,电梯及扶梯订货产品资料,产品型式检验报告。

【条文说明】

6.1.14 未设置电梯、扶梯的建筑，本条直接通过。建筑物设置了两部及以上垂直电梯且在一个电梯厅时才考虑群控。对垂直电梯，应具有群控、变频调速拖动、能量再生回馈等至少一项技术。对于扶梯，应采用变频感应启动技术来降低使用能耗。如同时采用垂直电梯和扶梯，需同时满足上述要求。能量反馈装置，一般应用于高层建筑时效果明显，可参见国家标准《电梯能量回馈装置》GB/T32271。

现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ16，及特定类型建筑电气设计规范（例如《交通建筑电气设计规范》JGJ243、《会展建筑电气设计规范》JGJ333）均有电梯节能、控制的相关条款。电梯和扶梯的节能控制措施包括但不限于电梯群控、扶梯感应启停及变频、轿厢无人自动关灯、驱动器休眠等。

6.2 评分项

6.2.1 采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗，评价总分为 1 分，并按以下规则分别评分并累计：

1 通风空调系统风机的单位风量耗功率比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定低 20%，得 0.5 分；

2 集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%，得 0.5 分。

评价方法：设计评价查阅暖通空调专业的设计说明、设备表、风系统图及水系统等设计文件施工图，风机的单位风量耗功率、空调冷热水系统的耗电输冷（热）比、集中供暖系统热水循环泵的

耗电输热比计算书。施工评价和运行评估查阅设计评价涉及内容的设计文件，风机、水泵的产品型式检验报告，风机的单位风量耗功率、空调冷热水系统的耗电输冷（热）比、集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比计算书。

【条文说明】

6.2.1 第1款，评价范围仅限风量大于 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 的空调风系统和通风系统，采用分体空调和多联机空调（热泵）机组的，本款可直接得分，当新风机的风量大于 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 时，新风机需参与评价；第2款，对于非集中供暖空调系统的项目，如分体空调、多联机空调（热泵）机组、单元式空气调节机等，本款直接得分。

本条主要判断参评项目是否采取了大温差空调制冷系统，或者更高效的风机、水泵，评价其对输配系统能耗的影响。

第1款，应按照河北省标准《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81-2016中的4.4.13条对风机单位耗功率的要求，进行评价。

第2款，应按照国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012中的第8.5.12条和第8.11.13条对集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比的要求进行评价。

本条提出对以上参数的更优化要求，通过末端系统及输配系统的优化设计，降低末端和输配能耗。

6.2.2 照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等设备满足国家现行有关标准的节能评价值的要求，评价分值为1分。

评价方法：设计评价查阅电气专业设计说明、照明系统图、平面

施工图、设备表等设计文件。施工评价和运行评估查阅设计评价涉及内容的设计文件，还查阅产品型式检验报告。

【条文说明】

6.2.2 要求所用配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 规定的节能评价值，油浸式配电变压器、干式配电变压器的空载损耗和负载损耗值均应不高于能效等级 2 级的规定。照明产品、水泵、风机等其他电气设备也满足国家现行有关标准的节能评价值。

6.2.3 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源，可再生能源利用率比例大于 10%，评价分值为 1 分。

评价方法：设计评价查阅可再生能源利用专项设计文件及施工图、计算分析报告等。施工评价和运行评估查阅相关竣工图，计算分析报告，产品型式检验报告。

【条文说明】

6.2.3 可再生能源利用率主要用于引导可再生能源系统在近零能耗建筑中的应用，随着近零能耗建筑能耗强度的降低和可再生能源技术的发展，多种可再生能源在近零能耗建筑中应用已经具有较好的经济性。建筑光伏系统是建筑可再生能源利用的重要方式之一，随着光伏系统组件价格的变化，在政策补贴的条件下，建筑光伏一体化系统的经济性正逐渐变化，但经济性受到居民用电需求、系统构建成本、贷款利率、贷款比例等因素的共同影响，推荐光伏系统以建筑自身消纳为主，并在运行过程中优先使用可再生能源。

可再生能源利用率应按下式计算：

$$REP_p = \frac{EP_h + EP_c + EP_w + \sum E_{r,i} \times f_i + \sum E_{rd,i} \times f_i}{Q_h + Q_c + Q_w + E_l \times f_i + E_e \times f_i} \quad (6.2.3-1)$$

式中: REP_p	——	可再生能源利用率, %
EP_h	——	供暖系统中可再生能源利用量, kWh
EP_c	——	供冷系统中可再生能源利用量, kWh
EP_w	——	生活热水系统中可再生能源利用量, kWh
Q_h	——	年供暖耗热量, kWh
Q_c	——	年供冷耗热量, kWh
Q_w	——	年生活热水耗热量, kWh

供暖系统中可再生能源利用量应按下列公式计算:

$$EP_h = EP_{h,geo} + EP_{h,air} + EP_{h,sol} + EP_{h,bio} \quad (6.2.3-2)$$

$$EP_{h,geo} = Q_{h,geo} - E_{h,geo} \quad (6.2.3-3)$$

$$EP_{h,air} = Q_{h,air} - E_{h,air} \quad (6.2.3-4)$$

$$EP_{h,sol} = Q_{h,sol} \quad (6.2.3-5)$$

$$EP_{h,bio} = Q_{h,bio} \quad (6.2.3-6)$$

式中: $EP_{h,geo}$ 地源热泵供暖系统的年可再生能源利用量, kWh

$EP_{h,air}$ 空气源热泵供暖系统的年可再生能源利用量, kWh

$EP_{h,sol}$ 太阳能热水供暖系统的年可再生能源利用量, kWh

$EP_{h,bio}$ 生物质供暖系统的年可再生能源利用量, kWh

$Q_{h, \text{ geo}}$	——	地源热泵系统的年供暖供热量, kWh
$Q_{h, \text{ air}}$	——	空气源热泵系统的年供暖供热量, kWh
$Q_{h, \text{ sol}}$	——	太阳能系统的年供暖供热量, kWh
$Q_{h, \text{ bio}}$	——	生物质供暖系统的年供暖供热量, kWh
$E_{h, \text{ geo}}$	——	地源热泵机组年供暖耗电量, kWh
$E_{h, \text{ air}}$	——	空气源热泵机组年供暖耗电量, kWh

生活热水系统中可再生能源利用量应按下列公示计算:

$$EP_w = EP_{w, \text{ geo}} + EP_{w, \text{ air}} + EP_{w, \text{ sol}} + EP_{w, \text{ bio}} \quad (6.2.3-7)$$

$$EP_{w, \text{ geo}} = Q_{w, \text{ geo}} - E_{w, \text{ geo}} \quad (6.2.3-8)$$

$$EP_{w, \text{ air}} = Q_{w, \text{ air}} - E_{w, \text{ air}} \quad (6.2.3-9)$$

$$EP_{w, \text{ sol}} = Q_{w, \text{ sol}} \quad (6.2.3-10)$$

$$EP_{w, \text{ bio}} = Q_{w, \text{ bio}} \quad (6.2.3-11)$$

式中: $EP_{w, \text{ geo}}$ 地源热泵生活热水系统的年可再生能源利用量, kWh

$EP_{w, \text{ air}}$ 空气源热泵生活热水系统的年可再生能源利用量, kWh

$EP_{w, \text{ sol}}$ 太阳能生活热水系统的年可再生能源利用量, kWh

$EP_{w, \text{ bio}}$ 生物质生活热水系统的年可再生能源利用量, kWh

$Q_{w, \text{ geo}}$	——	地源热泵系统的年生活热水供热量, kWh
$Q_{w, \text{ air}}$	——	空气源热泵系统的年生活热水供热量, kWh
$Q_{w, \text{ sol}}$	——	太阳能系统的年生活热水供热量, kWh
$Q_{w, \text{ bio}}$	——	生物质生活热水系统的年生活热水供热量, kWh
$E_{w, \text{ geo}}$	——	地源热泵机组生活热水年耗电量, kWh
$E_{w, \text{ air}}$	——	空气源热泵机组供生活热水年耗电量, kWh

供冷系统中可再生能源利用量应按下列公式计算:

$$EP_c = EP_{c, \text{ sol}} \quad (6.2.3-12)$$

$$EP_{c, \text{ sol}} = Q_{c, \text{ sol}} \quad (6.2.3-13)$$

式中: $EP_{c, \text{ sol}}$ —— 太阳能供冷系统的年可再生能源利用量, kWh

$Q_{c, \text{ sol}}$ —— 太阳能供冷系统的年供冷量, kWh

6.2.4 设计阶段进行建筑碳排放计算, 采取措施降低单位建筑面积碳排放强度, 评价分值为 1 分。

评价方法: 设计评价查阅建筑固有碳排放量计算分析报告 (含减排措施); 施工评价和运行评估本条不考虑。

【条文说明】

6.2.4 建筑碳排放计算及其碳足迹分析, 不仅有助于帮助被动式超低能耗建筑项目进一步达到和优化节能目标, 而且有助于进一

步明确建筑对于我国温室气体减排的贡献量。经过多年的研究探索，我国也有了较为成熟的计算方法和一定量的案例实践。在计算分析基础上，再进一步采取相关节能减排措施降低碳排放，做到有的放矢。被动式超低能耗建筑作为节约能源、保护环境的载体，理应将此作为一项技术措施同步开展。

建筑设计阶段应依据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019进行建筑碳排放计算。

绿色建筑研习社

7 施工质量

7.1 控制项

7.1.1 建筑围护结构热工性能应满足本标准和设计指标要求。

评价方法：施工评价和运行评估查阅围护结构热工性能检测报告（包括非透光围护结构热工缺陷检测报告）。

【条文说明】

7.1.1 应按现行河北省《被动式超低能耗建筑节能检测标准》DB13(J)/T 8324 要求对建筑围护结构热工性能进行检测，若建筑已经委托具有相关资质要求的第三方检测机构完成检测，只需提供相应的检测报告即可。

7.1.2 建筑气密性应满足本标准和设计指标要求。

评价方法：施工评价和运行评估查阅建筑气密性测试报告。

【条文说明】

7.1.2 应按现行河北省《被动式超低能耗建筑节能检测标准》DB13(J)/T 8324要求进行建筑气密性检测，检测结果应满足本标准3.2.7条气密性指标要求。一般来讲，围护结构整体气密性满足标准要求即可，但设计阶段对气密性进行优化的项目，应满足施工图纸中的指标要求。

建筑气密性测试还应符合下列规定：

1 被动式超低能耗建筑气密性测试抽检样本应符合下列规定：

1) 居住建筑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，抽检单元房的样本量不得少于整栋建筑住宅总量的 20%，且不得少于 3 套。抽检楼梯间的样本量不得少于整栋建筑楼梯间总量的 50%，且不得少于 1 个；

- 2) 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。

2 建筑气密性能检测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 250m·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机设备的影响；外部压力传感器不受室外动压的影响。

3 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：

$$N_{50}^{+}=L_{50}^{+}/v \quad (7.1.2-1)$$

$$N_{50}^{-}=L_{50}^{-}/v \quad (7.1.2-2)$$

式中: N_{50}^{+} 、 N_{50}^{-} —— 室内外压差为 50Pa、-50Pa 下房间的换气次数 (h^{-1}) ;

L_{50}^{+} 、 L_{50}^{-} —— 室内外压差为 50Pa、-50Pa 下空气流量的平均值 (m^3/h) ;

v —— 被测房间或建筑换气体积 (m^3) 。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:

$$N_{50} = (N_{50}^{+} + N_{50}^{-}) / 2 \quad (7.1.2-3)$$

式中: N_{50} —— 房间换气次数 (h^{-1}) 。

4 如果测试结果全部符合 $n_{50} \leq 0.6 \text{h}^{-1}$ 的规定则可判定该建筑的施工符合对被动式低能耗建筑气密性的要求; 否则应判为不达标。

7.1.3 新风热回收系统应满足本标准和设计指标要求。

评价方法: 施工评价和运行评估查阅新风系统热回收装置检测报告。

【条文说明】

7.1.3 应按现行河北省《被动式超低能耗建筑节能检测标准》DB13(J)/T 8324 要求对新风热回收系统检测, 检测结果应满足本标准和设计指标要求。

7.1.4 外墙保温系统(材料)、门窗、防水透汽(隔汽)膜、新风系统、能源设备系统等关键产品(部品)符合本标准和设计指标要求。

评价方法: 施工评价和运行评估查阅主要材料及设备进场验收记

录、产品的出厂合格证明及进场复检报告。

【条文说明】

7.1.4 主要材料及设备进场检查和验收。

1 外墙保温系统（材料）进场检查项目见表 7.1.4-1。

表 7.1.4-1 外墙保温系统（材料）进场检查项目

序号	材料名称	检查项目
1	保温隔热材料	导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于面板方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能
2	复合保温板等墙体节能定型产品	传热系数或热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、燃烧性能（不燃材料除外）
3	保温砌块等墙体节能定型产品	传热系数或热阻、抗压强度、吸水率
4	现浇混凝土内置保温系统、 钢丝网架复合板喷涂砂浆 外墙保温系统	钢筋焊接网片及腹筋的力学性能，连接件、拉结件的抗拉和抗剪承载力标准值。

2 外门窗、建筑幕墙（含采光顶）及外遮阳设施进场检查项目见表7.1.4-2。

表 7.1.4-2 外门窗、建筑幕墙（含采光顶）及外遮阳设施检查项目

序号	材料名称	检查项目
----	------	------

1	外门窗	气密性、传热系数、中空玻璃的密封性能及露点、玻璃的太阳得热系数、可见光透射比
2	建筑幕墙（含采光顶）	幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、太阳得热系数，中空玻璃的露点；隔热型材的抗拉强度、抗剪强度
3	透光、部分透光遮阳材料	太阳光透射比、太阳光反射比
4	外遮阳设施	遮阳系数、抗风荷载

3 重点检查外门窗用防水透汽材料、防水隔汽材料的类型、规格及性能是否符合设计或相关标准要求。

4 需重点核查新风系统热回收装置、冷（热）源机组、空调（供暖）末端设备等产品的节能性能检测报告。

5 照明设备进场检查项目包括：照明光源初始光效、照明灯具镇流器能效值、照明灯具效率、照明设备功率、功率因数和谐波含量值。

6 太阳能热利用或太阳能光伏发电系统设备进场检查项目包括：太阳能集热器的安全性能及热性能、太阳能光伏电池的发电功率及发电效率。

绿色建筑研习社

7.2 评分项

7.2.1 施工过程中对热桥及气密性关键部位进行热工缺陷和气密性检测，查找漏点并及时修补，评价分值为 1 分。

评价方法：施工评价和运行评估查阅围护结构热工缺陷检测报告、过程气密性检测记录、影像记录。

【条文说明】

7.2.1 施工过程中，宜借助红外摄像仪，对外门窗与墙体连接部位、外挑结构、女儿墙、管道穿外墙和屋面部位、以及外围护结构上固定件的安装部位等典型热桥部位处理效果进行检查。对门窗与墙连接等典型部位或典型房间进行局部气密性检测，及时发现薄弱环节，改善补救。施工过程中气密性检测可采用压差法或示踪气体法。

7.2.2 选用获得高性能节能标识或绿色建材标识的门窗、保温（隔热）材料、气密性材料、照明灯具、新能源设备、冷（热）源机组、空调（采暖）末端设备、热回收装置、遮阳等产品，评价分值为 1 分。

评价方法：施工评价和运行评估查阅产品购买合同、工程决算清单、高性能节能标识或绿色建材标识证书、产品检验报告。

【条文说明】

7.2.2 为加快绿色建材推广应用，住房城乡建设部、工业和信息化部出台了《绿色建材评价标识管理办法》、《促进绿色建材生产和应用行动方案》等一系列文件。绿色建材是指在全寿命周期内减少对资源的消耗、减轻对生态环境的影响，具有节能、减排、安全、健康、便利和循环特征的建材产品。

本条为了保证标识建材使用量达到一定要求，选用某种标识建材用量占同类建材用量的比例不应不小于 70%，并应满足相应国家和河北省标准的要求方能使用。

7.2.3 施工阶段进行建筑碳排放核算，采取措施降低单位建筑面积碳排放强度，评价分值为 1 分。

评价方法：查阅施工阶段建筑碳排放量计算分析报告（内容应包

含减排措施)。运行评估不考虑本条要求。

【条文说明】

7.2.3 施工阶段碳排放的关键在于确定施工阶段的电、汽油、柴油、燃气等能源的消耗量,采用施工能耗清单统计法,即通过现场电表、汽油和柴油的计量进行统计,汇总得到建造阶段的实测总能耗。根据现场实测数据进行统计汇总,结果准确可靠。实现建造施工阶段的节能减排,首先要加强施工现场的管理,建立科学系统的施工管理体系,要注意对环境的保护、减少污染、降低施工中材料损耗率以及对施工现场的废弃物及时清理等;其次,要推广施工新技术,在施工中加大对太阳能、风能、地热能等清洁能源的使用,降低传统能源的使用,同时,建筑构件应尽可能的标准化、工业化,减少施工操作过程,减少碳排放;最后还要提高施工现场人员的节能减排意识,杜绝施工过程中的能源浪费。

绿色建筑研习社

8 运行管理

8.1 控制项

8.1.1 被动式超低能耗建筑使用过程中，对建筑围护结构保温系统、新风系统以及气密性保障等关键部位进行维护和检验。

评价方法：运行评估查阅围护结构保温系统、新风系统检查维修保养记录，若建筑气密部位进行了改造或施工，还需提供气密性测试记录、围护结构整改记录，并现场核实。

【条文说明】

8.1.1 高性能的建筑围护结构是超低能耗建筑达到低能耗运行的必要保证。围护结构的热工气密等性能在设计、施工和验收环节经历了反复确认和检验。日常建筑维护的首要目的是保障建筑各部件性能维持在设计水平或接近设计水平，减缓各部位性能衰减，避免出现热工局部薄弱环节。在建筑投入正式使用后，日常的维护工作的最基本的要求是定期对建筑围护结构保温系统及气密性保障等关键部位进行维护和检验，具体措施包括但不限于：

1 应避免在外墙或屋面上固定物体，保护保温系统完整性；如必须固定，则必须采取防止热桥的措施；

2 应注意外墙内表面的抹灰层、屋面防水隔气层及外窗密封条是否完好、气密层是否遭到破坏。若发生气密层破坏，应及时修补；

3 应定期检查外门窗关闭是否严密，中空玻璃是否漏气，锁扣等五金部件是否松动及其磨损情况。每年应对门窗活动部件和

易磨损部分进行保养；

4 当建筑的门窗洞口或其他气密部位进行了改造或施工时，竣工后应对建筑气密性进行重新测定；

5 宜定期对围护结构热工性能进行检验，对于热工性能减退明显的部位应及时进行整改。

由于被动式超低能耗建筑具有气密性较好的围护结构，新风系统成为机械通风模式下室内外唯一的空气交换通道，新风系统的正确运行，对维持室内健康舒适环境有着至关重要的作用。

8.1.2 建筑运行管理单位应针对高性能围护结构、新风热回收系统以及建筑用能系统的调节与控制制定专项运行管理方案，并应编制相应运行管理手册。

评价方法：运行评估查阅建筑运行管理方案（含项目概况、用能系统介绍、运行管理制度等）、运行管理手册，并现场核实。

【条文说明】

8.1.2 建筑的节能性能在其漫长的运行阶段体现，对建筑进行科学的维护、管理、运行是保证被动式超低能耗建筑在运行阶段能够达到设计意图的关键环节。因此，每个被动式超低能耗建筑都应根据自身的设计特点和建筑功能特性，制定有针对性的维护、管理、运行方案，保证超低能耗目标的实现。运行管理手册应包含建筑围护结构构造特点及日常维护要求，设备系统的特点、使用条件、运行模式、参数记录及维护要求，二次装修应注意的事项等所有与建筑运行、维护、管理相关的信息。除满足本节要求外，还应满足现行国家标准《空调通风系统运行管理规范》GB50365 的规定。根据建筑的使用情况可将手册涉及的工作内容

分别落实于管理人员、用户或公共区域提示信息。

8.1.3 被动式超低能耗建筑投入使用后应进行建筑能源系统调适。

评价方法：运行评估查阅建筑能源系统调适记录。

【条文说明】

8.1.3 被动式超低能耗建筑立足精细化设计，正式投入使用之后，建筑是否能够按设计意图实现高舒适度低能源消耗，取决于能否在最初投入使用的几年进行持续的系统调适。系统调适应符合下列规定：

- 1 应覆盖主要的季节性工况和部分负荷工况；
- 2 应覆盖中控系统及所有联动工作的用能系统和建筑构件；
- 3 系统调适应从正式投入使用开始延续至第三个完整年度结束；
- 4 建筑使用过程中，当建筑使用功能发生重大改变，或对用能系统进行改造后，应在建筑恢复使用的第一个年度重新进行系统调适。

本条文所指的“调适”包含了建筑竣工验收后的初步“调试”。“调试”是工程竣工后确认系统各部分联合运转正常的工作环节，即对各个系统在安装、单机试运转、性能测试、系统联合试运转的整个过程中，采用规定的方法完成测试、调整和平衡工作。除此之外，“调适”的重点工作在于建筑正常投入使用后在各典型季节性工况和部分负荷工况下，通过验证和调整，确保各用能系统可以按设计实现相应的控制动作，保证建筑正常高效运转。

建筑是一个非常复杂的系统，被动式超低能耗建筑更是要求

多系统联动控制，因此，建筑最初投入使用的阶段对系统的持续调适是保证被动式超低能耗建筑正常运行必不可少的重要环节。如果条件允许，本标准建议调适工作贯穿最初使用的三个完整年，以便使建筑各系统达到最佳运行效果。

当被动式超低能耗的建筑功能发生变化，意味着房间冷热负荷、使用时间表都发生了改变，此时必须对系统进行重新调适，如果有必要，还应对系统进行局部功能的增减，否则建筑无法正常使用。

8.1.4 供暖、通风、空调、照明等设备的自动监控系统应工作正常，且运行记录完整。

评价方法：运行评估查阅设备自控系统竣工图、运行记录，并现场核查设备及其自控系统的工作情况。

【条文说明】

8.1.4 供暖、通风、空调、照明系统是建筑物的主要用能设备。本标准中第 6.1.12 条虽已要求采用自动控制措施进行节能和室内环境保障，但本条主要考察其实际工作正常，及其运行数据。因此，需对被动式超低能耗建筑的上述系统及主要设备进行有效的监测，对主要运行数据实时采集并记录；并对上述设备系统按照设计要求进行自动控制，通过在各种不同运行工况下的自动调节来降低能耗。

8.1.5 建筑室内环境、运行能耗等关键数据记录完整、准确，并根据数据进行建筑实际运行效果的分析。

评价方法：运行评估查阅建筑运行能耗与能效指标分析报告、室内环境、运行能耗等原始数据记录。

【条文说明】

8.1.5 建筑的节能性能是在其运行阶段体现的。建筑的运行数据是衡量建筑达到设计能耗水平的依据。运行过程中对建筑物各用能系统的能耗数据的监测是对被动式超低能耗建筑最基本的要求。此外，建筑的使用情况、人员数量、使用方式与设计的一致性、实际的气象条件等因素，都影响建筑的实际运行能耗。因此对上述信息的监测记录是完成建筑能耗分析的基础。

建筑的年运行数据通过与本建筑历史运行数据的对比或与本气候区类似建筑的横向对比，都有助于发现建筑运行的问题，并确定运行改进的方向。

8.2 评分项

8.2.1 合理采取措施降低建筑运行能耗，建筑能耗实测值低于能耗设计值的 10%，评价分值为 1 分。

评价方法：运行评估查阅竣工图、能耗模拟计算报告、运行能耗统计数据及分析报告。

8.2.2 实施能源资源管理激励机制，管理业绩与节约能源资源、提高经济效益挂钩，评价分值为 1 分。

评价方法：运行评估查阅物业管理机构的工作考核体系文件、业主和租用者以及能源管理企业之间的合同。

【条文说明】

8.2.2 管理是运行节约能源、资源的重要手段，必须在管理业绩上与节能、节约资源情况挂钩。因此要求物业管理单位在保证建筑的使用性能要求、投诉率低于规定值的前提下，实现其经济效

益与建筑用能系统的耗能状况、水资源和各类耗材等的使用情况直接挂钩。采用合同能源管理模式更是节能的有效方式。

8.2.3 进行建筑使用者满意度评估,且根据评估结果制定改进措施并实施,评价分值为1分。

评价方法:运行评估查阅使用者满意度调查工作记录、评估报告及整改方案、实施影像记录。

【条文说明】

8.2.3 被动式超低能耗建筑服务于建筑使用者,应对建筑使用者对建筑用能情况及室内环境等方面的满意程度进行问卷评估。根据问卷结果制定改进计划和措施并实施,尤其针对使用者不太满意的调查内容。

8.2.4 运行阶段进行建筑碳排放核算,采取措施降低单位建筑面积碳排放强度,评价分值为1分。

评价方法:运行评估查阅标准运行工况下的碳排放量计算分析报告(含减排措施)。

【条文说明】

8.2.4 建筑物实际碳排放量可在建筑物实际运行阶段通过计量获得。运行碳排放分为直接排放和间接排放。直接排放是指建筑运行阶段直接消费的化石能源带来的碳排放,主要产生于建筑炊事、使用锅炉煤炉、燃气热水器和分散采暖等活动。此外,建筑运行阶段使用制冷产品,由于可能产生制冷剂泄露,也会产生非二氧化碳温室气体排放,因此未来非二氧化碳的排放控制也会逐渐成为减排重点;间接排放是指建筑运行阶段消费的电力和热力两大二次能源带来的碳排放,如建筑用电或利用区域供热供冷的蒸汽

和冷热水。

绿色建筑研习社

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”。

绿色建筑研习社

引用标准名录

- 1 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
- 2 《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T 235
- 3 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 4 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 5 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 6 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 7 《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》 DB13（J）/T8359
- 8 《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》 DB13（J）/T8360

绿色建筑研习社