

DB

河北省工程建设标准

DB13(J)/T xxx-2019

备案号: Jxxxx-2019

被动式超低能耗建筑评价标准

Evaluation standard for passive low-energy buildings

(征求意见稿)

2019-xx-xx 发布

2019-xx-xx 实施

河北省住房和城乡建设厅 发 布

河北省工程建设标准

被动式超低能耗建筑评价标准

Evaluation standard for passive low-energy buildings

DB13(J)/T xxx-2019

主编部门：河北省工程建设标准化管理办公室

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：2019 年 x 月 x 日

中国建材工业出版社

2019 北京

前 言

本标准是根据河北省住房和城乡建设厅《2019 年度省工程建设标准和标准设计第一批编制计划》（冀建质[2019]x 号）要求，由河北省建筑科学研究院会同有关单位编制而成。

本标准编制过程中，编制组进行了深入调查研究，总结了河北省被动式超低能耗建筑实践经验，参考国内外相关标准和应用研究成果，并结合河北省城乡建设发展的需求，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，对主要问题进行了专题论证，完成征求意见稿。

本规范共分 8 章和附录，主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 室内环境；5. 能源节约；6. 运行维护。

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），以便修订时参考。

本标准主编单位、参编单位和主要起草人名单：

主编单位：河北省建筑科学研究院有限公司

河北绿色建材有限公司

参编单位：河北省绿色建筑产业技术研究院

中卓国际建筑设计有限公司

河北建设集团天辰建筑工程有限公司

威卢克斯（中国）有限公司

河北建研建筑设计有限公司

河北建研科技有限公司

北京朗诗投资管理有限公司

河北博华建筑设计有限公司

目 次

1	总 则	1
2	术 语	4
3	基 本 规 定	5
3.1	一 般 规 定	5
3.2	评价与等级划分	7
4	室 内 环 境	9
4.1	控 制 项	9
4.2	提 高 项	16
5	能 源 节 约	22
5.1	控 制 项	22
I	建 筑 能 耗	22
II	围 护 结 构	23
III	建 筑 设 备	29
5.2	提 高 项	32
I	建 筑 能 耗	32
II	技 术 措 施	33
6	运 行 维 护	35
6.1	控 制 项	35
6.2	提 高 项	47

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家节约能源、减少二氧化碳排放的政策，规范被动式超低能耗建筑的评价，推进可持续发展，满足人民对美好生活的向往，制定本标准。

【条文说明】

1.0.1 我省正处在城镇化快速发展和全面建成小康社会的关键时期。经济社会快速发展，人民生活水平不断提高，导致能源和环境矛盾日益突出，建筑能耗总量和能耗强度上行压力不断加大。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。

2017 年 4 月 26 日，河北省人民政府办公厅发布《河北省节能“十三五”规划》（冀政办字〔2017〕40 号）中提出：“围绕生态文明和新型城镇化建设，坚持设计阶段提升建筑节能标准和运营阶段降低建筑能耗并重，切实加强建筑节能工作，在达到同样舒适程度的同时有效控制建筑能耗过快增长。推广被动式低能耗建筑，到 2020 年达到 100 万平方米。探索被动式低能耗节能改造，推动被动式低能耗建筑集中连片建设，条件成熟的率先实现区域规模化发展，建立适合我省特点的被动式低能耗建筑认证体系。开展零能耗建筑和正能建筑试点示范建设。”《河北省建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》提出“到 2020 年新增建筑实现节约标准煤 1500 万吨左右，全面执行居住建筑 75%节能设计标准；结合我省气候特征和自然条件、人文特色，推动被动式低能耗建筑集中连片建设，条件成熟的率先实现区域规模化发展；

开展零能耗建筑和正能建筑试点示范建设。鼓励开展既有建筑节能综合改造和绿色化改造，鼓励按照高标准进行节能改造，探索被动式低能耗节能改造”。

在我省大力推行被动式超低能耗建筑的背景下，各市陆续推出了被动式超低能耗建筑的发展措施，包括补贴和财政奖励。同时，各地产开发企业也推出了各自的被动式超低能耗建筑产品线，以“被动式、低能耗、高舒适”为特色进行研发与推广。本标准的制定可在国家政策和市场需求之间搭起桥梁，填补我省乃至我国被动式超低能耗建筑领域的认证体系的空缺，市场应用前景广阔。该标准编制符合国家节能减排政策，为我省被动式超低能耗建筑评价提供了技术支撑，对推动我省被动式超低能耗建筑的发展具有促进作用。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建被动式超低能耗民用建筑的评价。

【条文说明】

1.0.2 本条规定了标准的适用范围，即本条准适用于各类民用建筑绿色性能的评价，包括公共建筑和居住建筑。

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，尚应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】

1.0.3 本标准对被动式超低能耗建筑应采取的措施和技术指标作出了评价规定，但建筑节能涉及的专业较多，相关专业均制定了相应的标准，并作出了节能规定，因此，在进行建筑节能设计时，

除应符合本标准外，尚应符合国家和河北省现行的有关标准的规定。

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

建筑围护结构的密封性能，通常用建筑室内外一定压差下的小时换气次数，表征建筑物在封闭状态下阻止空气渗漏的能力。

2.0.3 年供暖（冷）需求 Annual heating（cooling） demand

满足本标准规定的室内环境要求，单位供暖(冷)空间计算使用面积每年需要的热（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。

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 参评建筑应满足绿色建筑标准的要求。

【条文说明】

3.1.2 绿色建筑是全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高性能建筑。被动式超低能耗建筑是绿色建筑的深化和发展，因此参评建筑必须达到绿色建筑的要求。

3.1.3 被动式超低能耗建筑防火安全应符合国家现行标准《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》JGJ289 等相关规定。

【条文说明】

3.1.3 被动式超低能耗建筑采用薄抹灰外墙外保温系统，住宅建筑的分户墙、供暖/非供暖隔墙等部位保温要求较高，其防火要求应该严格按照国家现行标准执行。被动式超低能耗建筑一般采用薄抹灰外墙外保温系统；当薄抹灰外墙外保温系统，采用 B 级保温

材料时，每层应设置防火隔离带，具体要求应符合《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》。

3.1.4 被动式超低能耗建筑评价应贯穿设计、施工及运行全过程。超低能耗建筑的评价分为设计评价、竣工评价和运行评价。设计评价应在施工图设计文件审查通过后进行；竣工评价应在建设工程竣工验收通过后进行；运行评价应在建筑投入使用至少一年，且各项设备合理正常运行后进行（使用率宜达到 60%以上）。

【条文说明】

3.1.4 无

3.1.5 申请评价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，并提交相应分析、测试报告和相关文件。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】

3.1.5 申请评价方依据有关管理制度文件确定。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。申请评价方对所提交资料的真实性和完整性负责。

3.1.6 评价机构应按照本标准的有关要求，对申请评价方提交的报告、文件进行审查，并应进行现场考察，根据评价结果出具评价报告，确定等级。

【条文说明】

3.1.6 被动式超低能耗建筑评价机构依据有关管理制度文件确

定。本条对被动式超低能耗建筑评价机构的相关工作提出要求。被动式超低能耗建筑评价机构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，评价机构还应根据具体项目情况，必要时应组织现场核查，进一步审核规划设计要求的落实情况、实际性能和运行效果。

3.2 评价与等级划分

3.2.1 被动式超低能耗建筑评价体系由室内环境、能源节约、运行质量 3 大类指标组成。

【条文说明】

3.2.1 无

3.2.2 申报单位在施工图完成以后，应按照本标准第 4 章~5 章的要求进行设计评价；在建筑工程竣工后，应按河北省《被动式低能耗建筑施工及验收规程》DB13(J)/T238 中施工及验收要求进行竣工评价。当建筑竣工验收一年后，应按照第 4 章~6 章章内容要求进行运行评价。

【条文说明】

3.2.2 无

3.2.3 控制项和提高项的评定结果为满足或不满足。

【条文说明】

3.2.3 无

3.2.4 被动式超低能耗建筑评价分为基本级和优秀级 2 个等级。当建筑满足对应评价阶段所有控制项的要求时，为基本级。当建筑满足对应评价阶段所有控制项和提高项的要求时，为优秀级。

【条文说明】

3.2.4 无

4 室内环境

4.1 控制项

4.1.1 被动式超低能耗建筑主要功能房间的室内热湿环境参数达到以下要求：

表 4.1.1 建筑主要房间室内热湿环境参数

室内热湿环境参数	冬季	夏季
温度（℃）	≥ 20	≤ 26
相对湿度（%）	≥ 30	≤ 60

注：1.冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算；

2.当严寒地区不设置空调设施时，夏季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算。

【条文说明】

4.1.1 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。

建筑健康、舒适的室内环境是被动式超低能耗建筑的基本前提。被动式超低能耗建筑室内环境参数应满足较高的热舒适水平。室内热湿环境参数主要是指建筑室内的温度、相对湿度，这些参数直接影响室内的热舒适水平和建筑能耗。本条规定的空间环境参数以满足人体热舒适为目的，其他工艺性建筑空间的室内环境参数按具体工艺要求确定。

根据国内外有关标准和文献的研究成果，当人体衣着适宜且处于安静状态时，室内温度 20℃ 比较舒适，18℃ 无冷感，15℃ 是产生明显的冷感的温度界限。冬季热舒适（ $-1 \leq \text{PMV} \leq 1$ ）对应的

温度范围：18~24℃。基于节能和舒适的原则，本着提高生活质量、满足室内舒适度的条件下尽量节能，将冬季室内供暖温度设定为 20℃，在北方集中供暖室内温度 18℃的基础上调高 2℃。

被动式超低能耗建筑具有很好的气密性并利用新风热回收系统实现热交换，在冬季室内外温差较大的地区比普通建筑在保持室内相对湿度方面具有明显优势，可以有效避免冬季由于冷风渗透造成的室内空气相对湿度的降低。实际调查结果表明，北方冬季被动式超低能耗建筑的室内湿度一般都在 30%以上。本条表中所列冬季室内湿度为舒适度要求，不参与设备选型和能效指标的计算。

被动式超低能耗建筑优先使用被动式技术营造健康和舒适的建筑室内环境。在过渡季，通过自然通风及高性能的外墙和外窗遮阳系统保证室内环境；冬季通过供暖系统保证冬季室内温度不低于 20℃，相对湿度不低于 30%；夏季，当室外温度高于 28℃或相对湿度高于 70%时以及其它室外环境不适宜自然通风的情况下，主动供冷系统将会启动，使室内温度不高于 26℃，相对湿度不高于 60%。全年处于动态热舒适水平，大部分时间处于国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 规定的热舒适 I 级。突出以人为本，且不盲目追求过高的舒适度和温湿度保证率。

当然，在一些气候区，被动式超低能耗建筑可以不使用主动供暖或供冷系统也可以保证室内有很好的舒适度，计算表明，在部分严寒地区不设空调设施时，全年温度高于 28℃的小时数占全年时刻的比例≤10%（即过热小时数≤10%），保证室内环境处

于较好的热舒适区内。即在严寒地区，一些被动式超低能耗建筑可以仅通过被动式技术就可以保证夏季室内拥有良好的室内环境。使得严寒地区在不增设空调设施的条件下，室内环境的热舒适度较常规建筑大幅度改善。

本条中的“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、 办公室等，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热湿参数应按实际需求设定，并应满足现行相关标准的规定。

本条的设计评价和评价方法为：设计评价查阅相关设计文件、计算分析报告；运行评价查阅相关施工图、计算分析报告，室内温湿度检测报告。

4.1.2 被动式超低能耗建筑主要功能房间的室内新风量达到以下要求：

表 4.1.2 建筑主要房间室内新风量要求

建筑类型	指标要求
居住建筑	$\geq 30 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$
公共建筑	符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）中的有关规定

【条文说明】

4.1.2 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。

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，特别是 SARS 危机之后，增加新风量更成为应对 SARS 的主要技术措施。国内外相关研究表明，空气净化器无法完全替代室外新鲜空气，新风对于改善室内空气品质，减少病态建筑综合症具有不可替代的重要作用。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。

本条中的最小新风量指标综合考虑了人员污染和建筑污染对人体健康的影响。居住建筑的人均居住面积按 $32\text{m}^2/\text{人}$ 核算，约相当于新风 0.5 次换气。

对公共建筑，现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50376 中已对新风量进行了明确要求，其标准可以满足被动式超低能耗建筑的要求。目前建筑室内空气污染物的种类增多和强度多变，包括人员污染物和建筑污染物（建材和设备）；室外空气污染的加剧造成新风品质下降，导致室内空气质量很难提高。常规的居住建筑不设置机械新风系统，主要通过开窗进行自然通风。开窗通风是简便易行的获取新风的方式，也是被动式超低能耗建筑在室外环境参数适宜的条件下推荐使用的被动式的消除室内余热余湿、提升室内空气质量的手段。但在供冷供热季节，通过开窗通风获得新风的方式其效果无法保证，一方面由于需要维持室内热环境要求，开窗时间不能过长，因而新风量通常难以达到要求，另一方面在我省空气污染较为严重的地区，当室外重度雾霾发生时，通过直接开窗获得新风反而引起室内环境的恶化。

被动式超低能耗建筑应具备良好自然通风能力，宜通过自然通风和机械通风相结合的方式，向室内提供充足健康的新鲜空气。

当室外空气参数适宜通风时，自然通风可向室内提供充足的空气，保证室内良好的空气品质。当室外空气不适宜通风时，如室外温度过高或过低、雾霾严重，被动式超低能耗建筑的机械通风系统可向室内提供充足健康的新鲜空气，保证全年室内良好的空气品质。

本条的设计评价和评价方法为：设计评价查阅相关设计文件、计算分析报告；运行评价查阅相关施工图、计算分析报告，相关检测报告。

4.1.3 被动式超低能耗建筑主要功能房间的室内噪声级达到以下要求：

表 4.1.3 建筑主要房间室内噪声级要求

建筑类型	指标要求
居住建筑	卧室：昼间 ≤ 40 ；夜间 ≤ 30 起居室： ≤ 40
酒店类建筑	符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中室内允许噪声级一级的规定
其他类建筑	符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中室内允许噪声级高要求标准的规定

【条文说明】

4.1.3 世界卫生组织（WHO）通过专家组对噪声与烦恼程度、语言交流、信息提取、睡眠干扰等关系的调研以及对噪声传递的研究，发表了噪声限值指南见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1 世界卫生组织（WHO）对住宅室内噪声的推荐值

具体环境	考虑因素	测量时间段	等效声级dB (A)
住宅室内	语言干扰和烦恼程度	昼、晚16	35
卧室	睡眠干扰	夜间8	30

我国现行国家标准《声环境质量标准》GB3096-2008 按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》GB50118-2010 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。

本条的设计评价和评价方法为:设计评价查阅相关设计文件、

计算分析报告；运行评价查阅相关施工图、计算分析报告，室内噪声级检测报告。

4.1.4 被动式超低能耗建筑采用合理的措施使主要功能房间的室内空气品质达到以下要求：

表 4.1.4 建筑主要房间室内空气品质参数

室内空气品质参数	指标要求
年均 PM2.5 (µg/m3)	≤35
二氧化碳浓度 (ppm)	≤1000

【条文说明】

4.1.4 本条适用于各类民用建筑的运行评价。

近年来，我国很多地区雾霾天气频现，大气颗粒物污染严重。研究表明，吸入的颗粒物粒径越小，进入呼吸道的部位越深，对健康危害越大，并且颗粒物对易感人群（儿童、老人、体弱人群、呼吸系统疾病等人群）的健康危害更严重。粒径在 2.5 µm~10 µm 之间的颗粒物，能够进入上呼吸道，部分可通过痰液等排出体外。粒径在 2.5 µm 以下的颗粒物（细颗粒物），会进入支气管和肺泡，干扰肺部的气体交换，引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等疾病甚至癌症；细颗粒物附着的 VOCs、SVOC、重金属等有害物质，可以随细颗粒物通过支气管和肺泡进入血液，对人体健康产生更大危害。

不同建筑类型室内颗粒物控制的共性措施为增强建筑围护结构气密性能，降低室外颗粒物向室内的穿透。对具有集中通风空调系统的建筑，应对通风系统及空气净化装置进行合理设计和选型，并使室内具有一定的正压。对于无集中通风空调的建筑，可

采用空气净化器或户式新风系统控制室内颗粒物浓度。

室内 CO₂ 浓度常用来表征室内新鲜空气多少或通风程度强弱，其同时也反映了室内可能存在的其他有毒有害污染物的聚集浓度水平。室内 CO₂ 浓度般不会达到很高的毒性浓度，但室内 CO₂ 浓度过高会引起头昏、憋闷或精神不佳等情况，对生活和工作效率具有不利影响。

运行阶段评价中，需在建筑内加装颗粒物浓度、CO₂ 浓度监测传感设备。颗粒物浓度监测数至少每小时进行一次读取储存，连续监测一年后取算术平均值，并出具报告；CO₂ 浓度监测读数的时间间隔不应超过 10 min，连续监测一天后取日平均值，并出具报告。建筑中每种类型的房间至少取一间进行浓度的全年监测。

本条的评价方法为：运行评价查阅相关施工图、净化装置颗粒物过滤性能检测报告、颗粒物浓度原始监测数据及计算书、CO₂ 浓度原始监测数据及计算书，并现场核实。

4.2 提高项

4.2.1 人工冷热源热湿环境热舒适整体评价等级达到Ⅱ级及以上。

【条文说明】

4.2.1 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。

热舒适指标是反映热环境物理量及人体有关因素对人体热舒适的综合作用的指标。暖通空调系统等人工调控系统产生的主要目的是为人们提供一个舒适健康的热环境，若热湿环境营造不恰当，达不到舒适等级要求，将影响人们的情绪、工作效率等，严重时会使人体机能下降，危及人体健康。

在供暖空调房间室内热湿环境进行等级评价时，设计阶段和运行阶段应按其整体评价指标进行等级判定，且应满足相应等级要求。整体评价指标应包括预计平均热感觉指标（PMV）、预计不满意者的百分数（PPD），PMV-PPD 的计算程序应按现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 标准附录 E 执行；整体评价指标需符合条文说明中表 4.2.1-1 的规定。

表 4.2.1-1 整体评价指标

等级	整体评价指标	
I 级	PPD≤10%	$-0.5 \leq \text{PMV} \leq +0.5$
II 级	$10\% < \text{PPD} \leq 25\%$	$-1 \leq \text{PMV} < -0.5$ 或 $+0.5 < \text{PMV} \leq +1$
III 级	PPD>25%	$\text{PMV} < -1$ 或 $\text{PMV} > +1$

本条的评价方法为：设计评价查阅相关设计文件、相关计算分析报告；运行评价查阅相关施工图、相关计算分析报告，并现场核实。

4.2.2 人工冷热源热湿环境局部热舒适评价指标冷吹风感引起的局部不满意率（LPD₁）、垂直温差引起的局部不满意率（LPD₂）和地板表面温度引起的局部不满意率（LPD₃）满足 II 级及以上的要求。

【条文说明】

4.2.2 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。

室内热湿环境直接影响人体热舒适，真实的供暖空调房间大多属于非均匀环境，存在部分空间舒适，另一部分空间过热或过

冷的现象，对使用者舒适度影响巨大，还易导致使用者因室内过冷过热而感冒生病的现象。热环境的整体性评价虽能一定程度上反映热舒适水平，但局部热感觉的变化也应着重考虑。

局部评价指标包括冷吹风感引起的局部不满意率（LPD1）、垂直空气温度差引起的局部不满意率（LPD2）和地板表面温度引起的局部不满意率（LPD3），局部不满意率的计算应按现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 标准附录 F 执行。局部评价指标需符合条文说明中表 4.2.2-1 的规定。

表 4.2.2-1 局部评价指标

等级	局部评价指标		
	冷吹风感（LPD1）	垂直空气温度差（LPD2）	地板表面温度（LPD3）
I 级	LPD1<30%	LPD2<10%	LPD3<15%
II 级	30%≤LPD1<40%	10%≤LPD2<20%	15%≤LPD3<20%
III 级	LPD1≥40%	LPD2≥20%	LPD3≥20%

本条的评价方法为：设计评价查阅相关设计文件、相关计算分析报告；运行评价查阅相关竣工图、相关计算分析报告，并现场核实。

4.2.3 合理采用自然通风、遮阳等被动调节措施改善室内热湿环境，在自由运行状态下室内热湿环境符合人体适应性热舒适的要求，非人工环境冷热源热湿环境评价等级满足 II 级及以上的要求。

【条文说明】

4.2.3 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。

被动式调节措施强调利用自然条件、气候资源等实现建筑在非机械、不耗能或少耗能的运行方式下，全部或部分时间满足建筑对于室内热舒适性的要求，达到降低建筑使用能耗，提高室内环境性能的目的，实现在保障室内热环境舒适健康的前提下降低供暖空调能耗。

作为自然界中的组成部分，人类系统与自然环境不断进行物质、能量的交换。适应性模型认为人在室内热环境中具有自我调节能力，例如，在室外气候条件适宜的情况下，相比于稳态气流，自然风对于人体具有更好的接受度，使用者在自由运行状态的建筑中具有更强的适应性；同时，合理的自然通风调节措施，也有助于建筑节能。因此，无论从人体适应性热舒适的角度，还是从建筑节能减排的角度，都鼓励尽量采用自然通风等被动调节措施来营造舒适热环境。

此条要求在建筑自由运行状态下进行评价，参照现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 的非人工冷热源热湿环境评价，以预计适应性平均热感觉指标（APMV）作为评价依据。预计适应性平均热感觉指标（APMV）应按下式计算：

$$APMV = PMV / (1 + \lambda \cdot PMV) \quad (1)$$

式中：APMV——预计适应性平均热感觉指标；

λ ——自适应系数，按条文说明中表 4.2.3-1 取值；

PMV——预计平均热感觉指标，按国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785-2012 中附录 E 计算。

表 4.2.3-1 自适应系数

建筑气候区		居住建筑、商店建筑、旅馆建筑及办公室	教育建筑
严寒、寒冷地区	PMV $\geq$ 0	0.24	0.21
	PMV $<$ 0	-0.50	-0.29

本条的评价方法为：设计评价查阅相关设计文件、相关计算分析报告；运行评价查阅相关施工图、相关计算分析报告，并现场核实。

4.2.4 控制 PM2.5 年均浓度不高于 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，PM10 年均浓度不高于 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；允许全年不保证 5d 条件下，PM2.5 日平均浓度不高于 37.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，PM10 日平均浓度不高于 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

【条文说明】

4.2.4 本条适用于各类民用建筑的运行评价。

本条为 4.1.4 基础上的提升。同时，本条对室内颗粒物日均浓度进行了要求。对于室外空气质量较好的地区，在空气净化装置方面增加较少投入即可达到本条要求；对于室外空气质量较差的地区，需要对室内颗粒物污染控制进行专项设计，即根据室内颗粒物的浓度要求进行空气处理设备过滤效率的计算和合理选型。

建筑室内颗粒物日均值计算中，监测读数的时间间隔不应超过 10 min，每层同类型房间至少选取一间进行监测。考虑到建筑节能，具有明确时间作息规律的建筑，可在确保建筑内无人的时段（如夜晚）不对室内颗粒物浓度进行要求。在评价时出具相应

证明，以除该时段外的建筑颗粒物平均浓度作为日均浓度，允许全年不保证天数 5d。

本条的评价方法为：运行评价查阅相关施工图、产品性能检测报告、监测数据与计算文件，并现场核实。

5 能源节约

5.1 控制项

I 建筑能耗

5.1.1 超低能耗建筑的冷热需求、能耗指标应满足《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》、《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》中的相关要求。

1 居住建筑能耗指标满足表 5.1.1-1 的规定：

表 5.1.1-1 居住建筑能耗指标

	严寒(C)	寒冷(A)	寒冷(B)
供暖年耗热量 ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	≤ 23	≤ 19	≤ 13
供冷年耗冷量 ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	≤ 12	≤ 16	≤ 22
年供暖、供冷和照明一次能源消耗量 ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	60		
建筑气密性 (换气次数 N_{50})	≤ 0.6		

注：①表中 m^2 为套内使用面积，能耗指标计算方法依据河北省《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》附录 A；

②建筑本体性能指标中的照明、生活热水、电梯系统能耗通过建筑能耗综合值进行约束，不作分项限值要求；

2 公共建筑能耗应满足表 5.1.1-2 要求：

表 5.1.1-2 公共建筑能耗指标

建筑综合节能率 (%)	$\geq 50\%$
建筑气密性 (换气次数 N_{50}) h^{-1}	≤ 0.6

【条文说明】

5.1.1 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案；运行评价查阅施工图、能耗模拟报告、专项技术方案、运行数据。其中居住建筑中冷热需求应查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案，一次能源消耗设计评价查阅施工图、能耗模拟报告、专项技术方案，评价应查阅运行数据；公共建筑的相对节能率设计评价查阅施工图、能耗模拟报告、专项技术方案，评价应查阅运行数据，且运行数据与能耗模拟数据偏差不大于10%。

II 围护结构

5.1.2 建筑非透明外围护结构平均传热系统应满足表 5.1.2 要求：

表 5.1.2-1 居住建筑非透明外围护结构热工性能

W/(m ² ·K)	外墙	屋面	地面	非供暖地下室顶板
严寒地区	≤0.15	≤0.15	≤0.20	≤0.25
寒冷 A 地区	≤0.15	≤0.15	≤0.20	≤0.25
寒冷 B 地区	≤0.15	≤0.15	≤0.25	≤0.30

表 5.1.2-2 公共建筑非透明外围护结构热工性能

部位	外墙		架空/外挑楼板		屋面		地面	
	严寒 C 区	寒冷地区	严寒 C 区	寒冷地区	严寒 C 区	寒冷地区	严寒 C 区	寒冷地区

K_m $W/(m^2 \cdot K)$	0.10 ~ 0.20	0.10 ~ 0.25	0.10 ~ 0.20	0.10 ~ 0.25	0.10 ~ 0.20	0.10 ~ 0.25	0.15 ~ 0.25	0.15 ~ 0.35
----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

【条文说明】

5.1.2 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

围护结构热工性能中限定了各部位围护结构热工性能限值，同时超低能耗建筑应采用以能耗为目标、性能化为导向的设计方法，除满足基本要求外，应对各项节能技术进行性能化设计。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图纸、施工过程资料、验收资料、验收报告。

5.1.3 建筑透明外围护结构的热工性能应满足表 5.1.3 的要求。

表 5.1.3-1 居住建筑透明外围护结构热工性能

	玻璃传热 系数 $W/(m^2 \cdot K)$	型材传热 系数 $W/(m^2 \cdot K)$	整体传热 系数 $W/(m^2 \cdot K)$	玻璃间隔条 $\Sigma(d \times \lambda)$ W/K	SHGC
寒冷地区	0.8	1.3	1.0	≤ 0.007	≥ 0.30
严寒 C 区					≥ 0.45

表 5.1.3-2 公共建筑透明外围护结构热工性能

	玻璃传热 系数 $W/(m^2 \cdot K)$	型材传热 系数 $W/(m^2 \cdot K)$	整体传热 系数 $W/(m^2 \cdot K)$	玻璃间隔条 $\Sigma(d \times \lambda)$ W/K
寒冷地区	0.8	1.3	1.0	≤ 0.007
严寒 C 区	0.6	1.0	0.8	

【条文说明】

5.1.3 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图纸、材料部品检测报告，现场核实。

5.1.4 外门窗气密性能、水密性能、抗风压性能应符合以下要求：

1 外门窗气密性能不应低于 8 级，水密性不应低于 4 级，抗风压性能应满足现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的相关规定；

2 居住建筑分隔供暖空间与非供暖空间的户门、公共建筑分隔被动区与非被动区的被动门，气密性能不应低于 8 级，传热系数不高于 $1.3 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；

【条文说明】

5.1.4 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图、施工过程资料、验收资料、验收报告。

5.1.5 建筑内部非透光围护结构平均传热系统应满足表 5.1.5 要求。

表 5.1.5-1 居住建筑隔墙、分户墙、楼板、户门的传热系数

部位	传热系数， $\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
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
分户墙	≤ 1.00

分户楼板	≤ 0.80
户门	≤ 1.3

表 5.1.5-2 公共建筑分隔被动区与非被动区的隔墙、楼板传热系数

部位	传热系数, $W / (m^2 \cdot K)$
同为供暖空间的隔墙	≤ 0.8
同为供暖空间的楼板	≤ 0.5
被动区与非供暖空间的隔墙	≤ 0.3
被动区与非供暖空间的隔墙	≤ 0.5

【条文说明】

5.1.5 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图、施工过程资料、验收资料、验收报告。

5.1.6 沿变形缝应采取保温措施，并应符合以下规定之一：

1 满填保温材料，且整体传热系数不应大于 $0.6 W/(m^2 \cdot K)$ ；

2 变形缝周边用保温材料封闭，且整体传热系数不应大于 $1.0 W/(m^2 \cdot K)$ 。

【条文说明】

5.1.6 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图、施工过程资料、验收资料、验收报告。

5.1.7 建筑围护结构设计时，应进行消除或削弱热桥的专项设计，

围护结构保温应连续。

【条文说明】

5.1.7 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸、专项设计材料；运行评价查阅施工图纸、专项设计材料。

5.1.8 外墙无热桥应符合下列规定：

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，应采用保温材料将外凸构件全包覆。

2 悬挑的开敞阳台、雨篷等挑板部位宜采取挑梁断板的形式进行断热桥处理，降低与主体的接触面积，且冬季挑梁部位外墙内表面无结露。

3 穿过外墙的管道与预留洞（套管）间应预留保温空间。

4 固定保温层的锚栓应采用断热桥锚栓。

5 外墙上不宜固定导轨、龙骨、支架等可能导致热桥的构件；必须固定时，应采取有效隔断热桥措施；构件穿透保温层时，保温层与构件之间必须进行密封处理。

6 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。

5.1.9 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，不得出现结构性热桥；

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断热桥措施。

5.1.10 地面、非供暖地下室顶板处的无热桥设计应符合下列要求：

1 高于室外地坪 500mm 以下部分的外墙外保温系统，应采用耐腐蚀、耐冻融性能较好的材料，且应从地上外墙连续粘贴至地下室外墙，并向下延伸至当地冻土层以下；

2 不采暖地下室顶板的保温层设置于地下室顶棚或底层楼面垫层中时，地下室顶棚及外墙、内隔墙均应做保温处理；保温处理应从外墙、内隔墙与顶板交角处向下侧墙体延伸，延伸长度及保温厚度应由计算确定，且延伸长度不小于 1000mm。

5.1.11 外门窗宜采用外挂式安装，门窗框与主体结构连接处应采取断热桥措施；

5.1.12 室外雨水管的安装应采取下列措施：

1 雨水口组件与女儿墙或屋面板预留洞之间应设保温隔热层；

2 雨水管与墙体之间的固定应采用无热桥链接。

5.1.13 建筑围护结构的气密层应符合下列要求：

1 气密层应连续完整，包绕整个气密区；

2 由不同材料构成的气密层的连接处，应采取气密搭接等密封措施；

5.1.14 外门窗安装时，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，室内一侧宜使用防水隔汽膜，室外一侧使用防水透汽膜，且应满足下列要求：

1 防水隔汽膜（透汽膜）与门窗框粘贴宽度不应小于 15mm，粘贴应紧密，无起鼓漏气现象；

2 防水隔汽膜（透汽膜）与基层墙体粘贴宽度不应小于

50mm，粘贴密实，无起鼓漏气现象；

5.1.15 填充墙的抹灰层应连续完整，抹灰层厚度不应小于15mm，且不同材料链接缝隙及墙体拐角等部位应采取防开裂措施。

5.1.16 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进行节点设计并对气密性措施进行详细说明。

5.1.17 不同围护结构的交界处、以及排风等设备与围护结构交界处应进行密封节点设计，并应对气密性措施进行详细说明。

【条文说明】

5.1.8~5.1.17 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸、专项技术方案；运行评价查阅施工图纸、专项技术方案、施工过程资料，现场核实。

III 建筑设备

5.1.18 合理采用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，并结合其节能效果和经济性综合考虑确定。

【条文说明】

5.1.18 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

新风热回收系统应充分考虑冬季防冻、结霜风险，同时应优化气流组织，避免冬季冷风直吹人员驻留区域。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；

运行评价查阅施工图纸，现场核实。

5.1.19 新风热回收系统应设置低阻高效空气净化装置，且具有提示更换的功能。

【条文说明】

5.1.19 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图纸、产品参数表，现场核实。

5.1.20 新风热回收装置换热性能应符合以下要求：

- 1 显热回收装置的显热交换效率不应低于 75%；
- 2 全热热回收装置的全热交换效率不应低于 70%。

注：显热交换效率和全热交换效率均指制热工况。

【条文说明】

5.1.20 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

居住建筑新风量较小，均应满足本条要求；对于公共建筑中新风量大于 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 的新风系统，可根据项目条件适当参照执行，但现热回收效率不应低于 65%，全热回收效率不应低于 60%。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图纸、产品合格证、产品参数表，现场核实。

5.1.21 居住建筑新风单位风量耗功率不应大于 $0.45\text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ ，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。

5.1.22 新风热回收系统空气净化装置对大于等于 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 细颗粒物的一次通过计数效率应高于 80%，且不应低于 60%。

5.1.23 供暖、空调系统与项目所在地域特点相适应,且设计合理。

【条文说明】

5.1.21~5.1.23 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。
其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为:设计评价查阅施工图纸;
运行评价查阅施工图纸,现场核实。

5.1.24 供暖空调系统能效不低于国家能效标准规定的二级要求。

【条文说明】

5.1.24 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为:设计评价查阅施工图纸;
运行评价查阅施工图纸、产品合格证、产品参数表,现场核实。

5.1.25 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》GB50034 规定的目标值。

5.1.26 循环水泵、通风机等用能设备应采用变频调速技术。

5.1.27 电梯系统应采用节能的控制及拖动系统,并应符合下列规定:

- 1 当设有两台及以上电梯集中排列时,应具备群控功能;
- 2 电梯无外部召唤,且电梯轿厢内一段时间无预设指令时,应自动关闭轿厢照明及风扇。

【条文说明】

5.1.25~5.1.27 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。
其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为:设计评价查阅施工图纸;
运行评价查阅施工图纸、产品合格证、产品参数表,现场核实。

5.2 提高项

I 建筑能耗

5.2.1 超低能耗建筑能效指标应满足如下要求：

1 居住建筑能效指标满足表 5.2.1-1 的规定：

表 5.2.1-1 居住建筑能效指标

	严寒(C)	寒冷(A)	寒冷 (B)
年供暖需求 ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	≤ 18	≤ 15	≤ 8
年供冷需求 ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	≤ 12	≤ 16	≤ 22
建筑气密性 (换气次数 N_{50})	≤ 0.6		

注：①表中 m^2 为套内使用面积，能耗指标计算方法依据河北省《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》附录 A；

②建筑本体性能指标中的照明、生活热水、电梯系统能耗通过建筑能耗综合值进行约束，不作分项限值要求；

2 公共建筑能耗应满足表 5.2.1-2 要求：

表 5.2.1-2 公共建筑能耗指标

建筑综合节能率 (%)	$\geq 60\%$
建筑气密性 (换气次数 N_{50})	≤ 0.6

【条文说明】

5.2.1 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案；运行评价查阅施工图纸、能耗模

拟报告、专项技术方案、气密性检测报告。

5.2.2 供暖空调系统能效不低于国家能效标准规定的一级要求。

【条文说明】

5.2.2 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸；运行评价查阅施工图纸、产品合格证、产品参数表，现场核实。

II 技术措施

5.2.3 采用设置活动可调外遮阳技术有效降低夏季制冷需求，且不增加（或极少增加）照明能耗项目。

【条文说明】

5.2.3 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

活动可调外遮阳在降低夏季太阳得热的同时，通过调节百叶角度可实现自然采光、避免眩光；设计过程中可将外窗的 SHGC 尽量放大，增加冬季的太阳得热，降低冬季供暖需求。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案；运行评价查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案，现场核实。

5.2.4 围护结构整体气密性检测值优于设计值 30%以上。

【条文说明】

5.2.4 本条适用于各类民用建筑的评价。

对于严寒、寒冷地区，气密性对冬季供暖能耗影响大，优化围护结构整体气密性可有效减少冬季冷风渗透，降低建筑供暖能耗。

本条的设计评价和运行评价方法为：运行评价查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案，气密性检测报告。

5.2.5 新风机组的运行控制应满足下列要求：

- 1 根据室内二氧化碳浓度变化，实现相应的设备启停、风机转速及新风阀开度调节；
- 2 设置压差传感器检测过滤器压差变化；
- 3 根据最小经济温差（焓差）控制新风热回收装置的旁通阀，或联动外窗 开启进行自然通风；
- 4 宜提供触摸屏、移动端操作软件等便捷的人机界面。

【条文说明】

5.2.5 本条适用于各类民用建筑的设计评价、运行评价。其中设计评价可在施工图完成以后进行。

被动式超低能耗建筑中，新风能耗占比 50%以上，因此新风系统的运行控制对建筑能耗影响巨大，同时新风对室内环境直接相关，因此对新风系统提出了运行控制及操作简易度进行要求。

本条的设计评价和运行评价方法为：设计评价查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案；运行评价查阅施工图纸、能耗模拟报告、专项技术方案、产品说明书，现场核实。

6 运行维护

6.1 控制项

6.1.1 被动式超低能耗建筑使用过程中，应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，并应符合下列要求：

- 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，应及时修补或更换密封条；
- 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 应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。

【条文说明】

6.1.1 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

被动式超低能耗建筑是以高性能围护结构为基础前提，因此，当建筑围护结构及气密性遭到破坏后要及时修复，并应定期对建筑热工性能进行检验，便于及时发现问题并采取措施，确保围护

结构性能良好。

本条评价方法为：查阅建筑检查维修记录、气密性测试记录、围护结构整改记录，并现场核实。

6.1.2 被动式超低能耗建筑的运行管理单位应制定专项运行管理方案，在保证设备安全和满足室内环境设计参数的前提下，选择最利于建筑节能的运行方案，并应符合下列要求：

1 立足建筑设计，充分利用建筑构件和设备的功能实施控制调节；

2 根据室外气象参数和建筑实际使用情况做出动态运行策略调整；

3 室内运行设定温度，冬季不得高于设计值 2°C ，夏季不得低于设计值 2°C 。

【条文说明】

6.1.2 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

建筑的运行管理人员或使用者需要明确建筑设计中与节能和环境相关的各项设计意图，在不同季节、不同气候条件和使用情况下，制定并实施相应的运行策略，以保证建筑的运行的节能效果。需要强调的是，设备安全和建筑环境的保证是建筑运行的前提，建筑的运行管理工作任务是在此前提基础上力求减少能源消耗。

本条评价方法为：查阅建筑运行管理方案、集中供暖空调系统控制手册、运行记录，并现场核实。

6.1.3 建筑正式投入使用的第一个年度，应进行建筑能源系统调适，系统调适应满足下列要求：

- 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。

【条文说明】

6.1.3 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

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。

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。

本条评价方法为：查阅建筑能源系统调适记录。

6.1.4 过渡季室外空气温度及空气质量满足要求时宜关闭新风系统，采用自然通风方式；应制定可行的运行管理计划，新风机组的运行管理应满足下列要求：

- 1 应根据过滤器两侧压差变化及时清理或更换过滤装置；
- 2 应每两年检查一次热回收装置的性能，必要时及时更换，保证热回收效率；
- 3 当供暖、制冷设备开启时，应根据最小经济温差（焓差）控制新风热回收装置的旁通阀开闭。

【条文说明】

6.1.4 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

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。

对于热转轮控制，常规的风机与转轮连锁控制，风机启动时转轮也启动，由于转轮热回收装置运行时自身需要消耗能量，而且当室外空气焓值低于室内空气焓值时，室外空气就可用来带走室内的发热量。因此在过渡季或冬季风机启动时转轮立即启动，可能都会使新风回收不必要的热量，而这部分热量仍需制冷机负

担。推荐采用温差或焓值控制。

夏季工况下,当室外新风的温度(焓值)低于室内设计工况时,不启动转轮热回收装置,开启旁通阀;当室外新风的温度(焓值)高于室内设计工况时,并且当室内外温差(焓差)高于最小经济温差(焓差)时,启动转轮热回收装置,关闭旁通阀。

冬季工况下,当室外新风的温度(焓值)高于室内设计工况时,不启动转轮热回收装置,开启旁通阀;当室外新风的温度(焓值)低于室内设计工况时,并且当室内外温差(焓差)低于最小经济温差(焓差)时,启动转轮热回收装置,关闭旁通阀。

只有在转轮热回收装置减少的新风能耗,足以抵消转轮本身运行能耗及送、排风机增加的能耗时,运行转轮热交换装置才是节能的。

最小温差焓值的估算:

$$\frac{Q_{re}}{COP} > E \quad \frac{m c_p \Delta T_{min}}{COP} = E \quad \frac{m \Delta H_{min}}{COP} = E$$

式中: Q_{re} --新风通过热回收而获得的能量;

COP --机组供热或制冷系数;

E --转轮能耗及风机增加能耗;

ΔT_{min} --最小经济温差;

ΔH_{min} --最小经济焓差。

本条评价方法为:查阅新风系统运行管理计划、新风系统检查记录。

6.1.5 被动式超低能耗建筑运行管理需要用户的参与和配合,物业

管理部门应编写用户使用手册，内容应涵盖被动式超低能耗建筑特点及用户日常使用中应注意的事项，倡导行为节能的措施，避免由于用户的不当行为导致建筑性能下降。

【条文说明】

6.1.5 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

被动式超低能耗建筑在围护结构及建筑用能系统方面做了很大提升，但是建筑使用者的正确使用也是影响建筑能耗的关键，因此，建筑管理部门应编写用户使用手册，正确引导建筑使用者认识到行为节能的重要性及积极作用，避免人为的不必要建筑能源浪费情况。

本条评价方法为：查阅用户使用手册。

6.1.6 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，并应符合下列规定：

1 公共建筑应按用能核算单位和用能系统，以及用冷、用热、用电等不同用能形式，进行分类分项计量；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，并应对典型户的供暖供冷、生活热水、照明及插座的能耗进行分项计量，计量户数不宜少于同类型总户数的 2%，且不少于 5 户；

2 当采用可再生能源时，应对其单独进行计量；

3 应对数据中心、食堂、开水间等特殊用能单位进行独立计量；

4 应对冷热源、输配系统、照明系统等关键用能设备或系统能耗进行重点计量；

5 应对公共建筑使用人数进行统计。

【条文说明】

6.1.6 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

建筑能源消耗情况较复杂，当未分项计量时，不利于统计建筑各类系统设备的能耗分布，难以发现能耗不合理之处。为此，要求被动式超低能耗建筑都能实现独立分项计量。这有助于分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，发现问题并提出改进措施，从而有效地实施建筑节能。

本条评价方法为：查阅相关竣工图、分项计量记录，并现场核实。

6.1.7 建筑运行管理单位应对建筑运行参数进行记录和数据分析，并应符合下列要求：

1 除满足本标准对各项能耗数据的记录要求外，还应记录建筑同期的人员使用情况、室外环境参数等信息；

2 应每年对建筑运行数据进行分析，并与上一年度相应数据进行纵向比对分析，或与相同气候区、相同功能的被动式超低能耗建筑运行数据进行横向比对分析；

3 能耗数据应向社会公布。

【条文说明】

6.1.7 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

建筑运行数据记录、分析和公示的基本要求：

1 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。

2 建筑的实际使用情况各异，实际每一年的气象参数与设计气象参数也存在差距，因此建筑的运行者或使用者需要定期对运行能耗进行分析以及时发现建筑能耗异常情况或进一步提升系统节能运行优化的空间。建筑的设计工况和实际使用情况往往存在较大差距，分析被动式超低能耗建筑是否达到其设计能耗水平时，应根据建筑使用情况、人员数量、使用方式及实际气象参数与设计工况的各物理量相对照，建立数学模型对建筑能耗实测值进行标准化修正。

建筑能耗数据分析一般应区分不同能源种类，按计量的分项进行对照分析及总量分析，并结合使用情况和天气情况、运行情况等寻找造成差异的原因。

3 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。

4 被动式超低能耗建筑各系统实现理想的节能运行是一个在调适中不断完善的过程，当系统状况与实际使用需求出现较大偏差时，应该进行全面的再调适。

5 被动式超低能耗建筑在目前阶段代表了我国建筑节能的最高水平，也是我国建筑下一步的发展方向和目标，其在全社会的示范意义和对行业引导的重要作用不言而喻。因此，被动式超低能耗建筑的管理工作中很重要的一项是运行数据向社会的公示。

本条评价方法为：查阅建筑运行参数记录、查阅建筑能耗数

据纵向及横向对比分析情况、考察建筑能耗信息公示情况。

6.1.8 实际能耗评估应以供暖、空调及照明年一次能源消耗量为评价指标，能耗应满足本标准 5.1.1 条要求，并应符合下列规定：

1 被动式超低能耗建筑能耗指标检测应以整栋建筑或典型户能耗为检测对象，计量时间以一年为一个周期；

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；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。

【条文说明】

6.1.8 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

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 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。

1) 集中采暖

①年供暖耗能耗应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一次能耗。

②年供冷能耗以栋或户用电表数据为依据，可按下式计算：

$$E_{AC,e} = E_{cooling,e} - E_{transition,e}$$

式中： $E_{AC,e}$ ----年供冷耗电量；

$E_{cooling,e}$ ----供冷季耗电量；

$E_{transition,e}$ ----过渡季耗电量。

年供冷耗电量按国家发改委发电煤耗折算到一次能耗即为年供冷能耗。

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，可按下式计算：

$$E_{H,e} = E_{heating,e} - E_{transition,e}$$

式中： $E_{H,e}$ -----年空调耗电量；

$E_{heating,e}$ -----供暖季耗电量；

$E_{transition,e}$ -----过渡季耗电量。

②年供冷空调能耗以栋或户用电表数据为依据，计算公式同公式 1。年供暖/供冷耗电量按国家发改委发电煤耗折算到一次能耗即为年供暖/供冷能耗。

3) 燃气供暖

①年供暖耗能耗以栋或户用燃气表计量数据为依据，可按下式计算：

$$E_{H,g} = E_{heating,g} - E_{transition,g}$$

式中： $E_{H,g}$ -----年供暖燃气耗气量；

$E_{heating,g}$ -----供暖季耗气量；

$E_{transition,g}$ -----过渡季耗气量。

将燃气折算到一次能耗，即为年供暖能耗；

②年供冷空调能耗以栋或户用电表数据为依据，计算公式同公式 1。年供暖/供冷耗电量按国家发改委发电煤耗折算到一次能耗即为年供暖/供冷能耗。

2 年照明能耗应按每栋或户灯具功率和使用时间进行计算。

3 单位面积年能耗应按下式计算：

$$E_0 = \frac{\sum E_i}{A}$$

式中： E_0 ----单位面积年能耗；

E_i -----各系统一年的采暖、供冷和照明能耗；

A ----套内面积。

本条评价方法为：查阅建筑运行能耗记录、现场核实能耗计量情况。

6.1.9 设置室内空气质量监测系统，并应具备监测 PM2.5 及 CO₂ 浓度功能，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。室内年均 PM2.5 不高于 35μg/m³，CO₂ 浓度不高于 1000ppm。

【条文说明】

6.1.9 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

被动式超低能耗建筑对室内颗粒物浓度有相关要求，为考察室内年平均 PM2.5 浓度是否满足要求，运行阶段评价时，需在建筑内加装颗粒物浓度监测传感设备，至少每小时对建筑内颗粒物浓度进行一次读取储存，连续监测一年后取算术平均值，并出具报告。建筑中每种类型的房间至少取一间进行颗粒物浓度的全年

监测。

室内 CO₂ 浓度常用来表征室内新鲜空气多少或通风程度强弱，室内 CO₂ 浓度过高会引起头昏、憋闷或精神不佳等情况，对生活和工作效率具有不利影响。

本条的评价方法为：运行评价查阅室内 PM_{2.5} 及 CO₂ 浓度监测记录、现场核实空气质量监测设备。

6.1.10 设置室内声环境质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。不同类型建筑室内噪声级应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010 中高标准要求。

【条文说明】

6.1.10 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

被动式超低能耗建筑对室内声环境质量有相关要求，为考察室内声环境是否满足要求，运行阶段评价时，需在建筑内加装室内噪声监测设备，对室内噪声进行实时监测并记录，记录周期不少于一年。

本条的评价方法为：运行评价查阅室内噪声监测记录、现场核实噪声监测设备。

6.1.11 设置室内热湿环境质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能，不同类型建筑室内热湿环境应满足设计要求。

【条文说明】

6.1.11 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

被动式超低能耗建筑对室内热湿环境环境质量有相关要求，为考察室内热湿环境是否满足设计要求，运行阶段评价时，需通

过室内温湿度监测设备，对室内温湿度进行实时监测并记录，记录周期不少于一年。

本条的评价方法为：运行评价查阅室内温湿度监测记录，查阅设计图纸、现场核实温湿度监测设备。

6.2 提高项

6.2.1 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。并应符合下列规定：

- 1 物业管理机构的工作考核体系中包含能源管理激励机制；
- 2 与租用者的合同中包含节能条款；
- 3 采用合同能源管理模式。

【条文说明】

6.2.2 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。当被评价项目不存在租用者时，第2款可不参评。

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。

本条的评价方法为：查阅物业管理机构的工作考核体系文件、业主和租用者以及管理企业之间的合同。

6.2.2 应用信息化手段进行物业管理，能耗档案记录齐全，并符合下列规定：

- 1 设置物业管理信息系统；

2 物业管理信息系统功能完备；

3 记录数据完整。

【条文说明】

6.2.2 本条适用于各类民用被动式超低能耗建筑的运行评价。

信息化管理是实现建筑物业管理定量化、精细化的重要手段，对保障建筑的安全、舒适、高效及节能环保的运行效果，提高物业管理水平和效率，具有重要作用。采用信息化手段建立完善的建筑工程及设备、能耗监管、配件档案及维修记录是极为重要的。本条第 3 款要求相关的运行记录数据均为智能化系统输出的电子文档。应提供至少 1 年的用水量、用电量、用气量、用冷热量的数据，作为评价的依据。

本条的评价方法为：查阅针对建筑物及设备的配件档案和维修的信息记录，能耗分项计量和监管的数据，并现场核查物业管理信息系统。