

UDC

黑龙江省地方标准

DB

DB23/T xxxx—2023

P

备案号：J xxxxx—2023

黑龙江省既有公共建筑超低能耗 节能改造设计标准

Design standard for ultra-low consumption and energy saving Reconstruction of
Existing public Buildings in Heilongjiang province

（征求意见稿）

联系人：徐秋芳

地 址：哈尔滨市道里区友谊路 117 号

邮 编：150010

电 话：0451-84675527 邮 箱：kdx3645@163.com

2023-0x-0x 发布

2023-0x-0x 实施

黑龙江省住房和城乡建设厅
黑龙江省市场监督管理局

联合发布

黑龙江省地方标准

黑龙江省既有公共建筑超低能耗 节能改造设计标准

Design standard for ultra-low consumption and energy saving
Reconstruction of Existing public Buildings in Heilongjiang
province

DB23/T xxxx—2023

主编单位：哈尔滨市建筑设计院

批准部门：黑龙江省住房和城乡建设厅
黑龙江省市场监督管理局

施行日期：2023年xx月0x日

2023 哈尔滨

黑龙江省地方标准

黑龙江省既有公共建筑超低能耗
节能改造设计标准

Design standard for ultra-low consumption and energy saving
Reconstruction of Existing public Buildings in Heilongjiang province

DB23/T xxxx-2023

前 言

为贯彻落实“双碳”目标的战略决策，根据《黑龙江省超低能耗建筑产业发展专项规划（2022—2025年）》和《黑龙江省关于支持超低能耗建筑产业发展的若干政策措施》等工作部署，按照《2023年黑龙江省地方标准制修订项目计划》安排，哈尔滨市建筑设计院会同有关单位编制本标准。在标准编制过程中，编制组进行了广泛调查研究，认真总结实践经验，并征求科研、设计、施工、质检、检测等单位的意见，完成本标准的编制。

本标准共分为7章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、诊断评估、建筑改造设计、建筑设备系统改造、评价、附录等。

本标准由黑龙江省住房和城乡建设厅和黑龙江省市场监督管理局共同管理，黑龙江省住房和城乡建设厅归口并负责组织实施，哈尔滨市建筑设计院负责具体技术内容的解释。在使用本标准过程中，如有意见、建议和问题，请寄送至哈尔滨市建筑设计院（哈尔滨市道里区友谊路117号，邮编150010，电子邮箱kdx3645@163.com，以供今后修订时参考。

本标准主编单位：哈尔滨市建筑设计院

本标准参编单位：黑龙江斯维尔科技发展有限公司
方舟国际设计有限公司
洛科威防火保温材料（广东）有限公司
哈尔滨达城绿色建筑股份有限公司

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 诊断评估	5
4.1 一般规定	5
4.2 外围护结构及热工性能	5
4.3 室内热湿环境	6
4.4 室内空气质量	6
4.5 建筑设备系统	7
5 建筑改造设计	9
5.1 一般规定	9
5.2 围护结构改造	9
5.3 热桥处理	15
5.4 气密性设计	17
6 建筑设备系统改造	20
6.1 一般规定	20
6.2 供暖和空调系统	20
6.3 给水排水	22
6.4 电气	23
7 评价	25
7.1 一般规定	25
7.2 性能化设计方法	26
7.3 合格判定	26
本标准用词说明	28
引用标准名录	29
附录 A 既有建筑超低能耗节能改造诊断评估表	30
附录 B 常用材料性能参数	35

附：条文说明 44

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	3
4	Diagnostic Assessment.....	5
4.1	General Requirements.....	5
4.2	Thermal Performance and Building Envelope.....	5
4.3	Indoor Hot And Humid Environment.....	6
4.4	Indoor Air Quality.....	6
4.5	Building Equipment System.....	7
5	Architectural Renovation Design.....	9
5.1	General Requirements.....	9
5.2	Retrofitting on Thermal Performance.....	9
5.3	Thermal Bridge Treatment.....	15
5.4	Air Permeability Design.....	17
6	Retrofitting on Building Equipment System.....	20
6.1	General Requirements.....	20
6.2	Heating and Air Conditioning System.....	20
6.3	Water Supply and Drainage System.....	22
6.4	Electric System.....	23
7	Evaluation.....	25
7.1	General Requirements.....	25
7.2	Performance Oriented Design Method.....	26
7.3	Qualified Judgment.....	26

Explanation of Wording in This Standard	28
List of Quoted Standards.....	29
Appendix A Diagnosis and Evaluation form of Ultra-low Energy Consumption and Energy Saving Transformation of Existing Buildings	30
Appendix B Performance Parameters of Building Materials.....	35
Addition: Explanation of Provisions.....	44

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家和黑龙江省有关节约能源、保护环境的法律、法规和政策，提高能源利用效率，降低既有公共建筑运行能耗，改善既有公共建筑室内环境质量，规范既有公共建筑超低能耗节能改造设计，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于黑龙江省办公、科研、教育及旅馆类既有公共建筑的超低能耗节能改造设计。

1.0.3 既有公共建筑超低能耗节能改造设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业、黑龙江省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 既有公共建筑 existing public building

已投入使用的公共建筑。

2.0.2 超低能耗节能改造 ultra-low energy consumption and energy saving Reconstruction

通过对建筑围护结构、用能设备及系统采取节能技术措施和运维管理措施，大幅度降低建筑供暖、空调、照明等能源需求，提高能源设备和系统效率，且室内环境参数和能效指标符合本标准规定的改造。

2.0.3 低热桥构造设计 structural design of thermal bridge-free

通过采取合理、有效的构造措施，大幅度减少建筑围护结构热桥造成的热量损失的设计。

2.0.4 建筑相对节能率 building relative energy-saving rate

设计建筑和基准建筑的建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

2.0.5 建筑本体节能率 building energy efficiency improvement rate

在设定计算条件下，设计建筑不包括可再生能源发电量的建筑能耗综合值与基准建筑的建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

2.0.6 基准建筑 reference building

计算建筑本体节能率和建筑综合节能率时用于计算符合《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015相关要求的建筑能耗综合值的建筑。

2.0.7 性能化设计 performance oriented design

以建筑室内环境参数和能效指标为性能目标，利用建筑模拟工具，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。

3 基本规定

3.0.1 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应根据节能诊断和节能潜力评估结果，从技术可行性、经济实用性等方面进行综合分析，制定合理可行、有针对性的改造设计方案。

3.0.2 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应在满足节能、安全、防火、防水等性能要求的前提下，兼顾外立面的装饰效果。

3.0.3 既有公共建筑超低能耗节能改造设计涉及抗震、结构、防火等安全时，应进行安全性能评估。

3.0.4 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应满足改造后的建筑安全性需求，不应降低建筑的抗灾性能和耐久性。

3.0.5 既有公共建筑超低能耗节能改造设计采用的供暖、空调室内环境计算参数应符合表 3.0.5 的规定，并应满足房间使用功能的要求。

表 3.0.5 既有公共建筑改造室内环境指标参数

室内环境参数	单位	冬季	夏季
温度	℃	≥20	≤26
相对湿度	%	≥30	≤60

3.0.6 既有公共建筑超低能耗节能改造的设计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》GB 50736 的规定。

3.0.7 既有公共建筑超低能耗节能改造的设计室内声环境应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的规定。

3.0.8 既有公共建筑超低能耗节能改造的设计室内空气质量应符合表 3.0.8 的规定。

表 3.0.8 室内空气质量

室内环境参数	单位	教育	办公、科研、旅馆
年均 PM2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	≤ 35	
二氧化碳浓度 (ppm)	-	≤ 1000	
甲醛	mg/m^3	≤ 0.07	≤ 0.08
苯	mg/m^3	≤ 0.06	≤ 0.09
TVOC	mg/m^3	≤ 0.45	≤ 0.50

3.0.9 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应选用安全、耐久、适用的节能技术和产品。

3.0.10 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应设置能量计量装置。

4 诊断评估

4.1 一般规定

4.1.1 既有公共建筑超低能耗节能改造设计前，应按照附录 A 的要求对建筑节能现状进行诊断，并形成节能诊断报告；承担节能诊断和检测的机构应具备相应能力和经验。

4.1.2 节能诊断评估报告的内容应能支撑改造设计，应包括建筑外围护结构现状及热工性能、室内热湿环境、室内空气质量、采暖通风空调及生活热水供应系统、给排水系统、供配电与照明系统、能源计量系统等的节能诊断及能耗现状调查。

4.1.3 节能诊断项目的检测方法应符合现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的有关规定；能耗现状调查应按现行行业标准《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T 154 的相关规定执行。

4.2 外围护结构现状及热工性能

4.2.1 既有公共建筑外围护结构现状调查，应包括下列主要内容：

1 屋面、外墙及不透光幕墙、地面、两侧有温差的楼板和隔墙的构造及现状质量；

2 外窗、透光幕墙的型材类型规格、开启方式、玻璃类型、密封方式及现状质量；

3 外门的构造、材料、密闭方式及现状质量；

4 接触室外空气的外挑楼板、变形缝、接触土壤的地下外墙、主体投影外地下室顶板的构造及现状质量；

5 附墙的设备设施、装饰构件情况。

4.2.2 既有公共建筑外围护结构热工性能，应根据围护结构现状、工作年限和建筑功能，对下列内容进行选择性诊断：

- 1 外墙、屋面的传热系数、热工缺陷；
- 2 外窗、透光幕墙、外门的传热系数、气密性；
- 3 外窗、透光幕墙玻璃系统的太阳得热系数、可见光透射比、遮阳系数；采光窗的透光折减系数；
- 4 建筑物整体气密性。

4.3 室内热湿环境

4.3.1 既有公共建筑的室内热湿环境节能诊断应包括下列内容：

- 1 空气温度；
- 2 空气相对湿度；
- 3 外围护结构的内表面温度、热桥部位的内表面温度；
- 4 建筑室内通风状况；
- 5 使用者对室内温、湿度的主观感受等。

4.3.2 既有公共建筑室内热湿环境诊断，应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 等的相关规定。

4.3.3 建筑室内热湿环境诊断，可采用现场调查和室内热湿环境状况检测的方法。

4.3.4 既有公共建筑室内热湿环境诊断应主要在供暖、空调季节进行。

4.4 室内空气质量

4.4.1 既有公共建筑正常使用时的室内空气质量，应根据建筑使用运行情况，对下列内容进行选择性诊断：

- 1 建筑主要功能空间的 CO₂ 浓度；
- 2 室内 PM_{2.5}、PM₁₀、甲醛、TVOC；

- 3 建筑室内通风状况；
 - 4 使用者对室内空气质量的主观感受等。
- 4.4.2** 既有公共建筑室内空气质量诊断，应采用现场调查和室内空气质量参数监测和检测的方法。

4.5 建筑设备系统

4.5.1 供暖通风空调及生活热水系统，应根据系统设置情况，对下列内容进行节能诊断：

- 1 系统的形式、设备配置和运行情况；
- 2 主要设备能效水平和调控能力；
- 3 供暖系统管道保温性能；
- 4 空调水系统补水率、新风量、风机单位风量耗功率；
- 5 分散式空调器的能效水平；
- 6 生活热水的热源或加热方式、设备选型、保温措施的合理性以及能耗水平。

4.5.2 给水排水系统诊断，应包括下列内容：

- 1 水源类型、水压、用途等水源使用情况；
- 2 给水、输水、排水系统的设备配置及运行情况，设备和系统的能耗和水耗水平、运行状态；
- 3 给水、排水系统节水、节电方面存在的问题。

4.5.3 供配电系统诊断，应包括下列内容：

- 1 系统中仪表、电动机、电器、变压器等设备状况；
- 2 供配电系统容量及结构；
- 3 原有供配电设备和线路的压降、热点成像、功率因数等；
- 4 电梯、水泵等公共设施用电设备的自控装置有效性；
- 5 电子设备开关电源、UPS 装置、应急照明蓄电池的运行性能。

4.5.4 照明系统诊断，应包括下列内容：

- 1 灯具类型，照明灯具效率和照度值，照明功率密度值，照明

控制方式；

2 门厅、走廊、楼梯间、电梯厅等公共场所的灯具类型、灯具效率、控制开关分组、感应探测角度和灵敏度、自熄延时设置等；

3 有效利用自然光情况；

4 照明系统节电率。

4.5.5 能源计量系统诊断，应包括下列内容：

1 公共楼梯间、电梯厅等各种配套场所能源计量装置的准确度；

2 信号采集、数据远传网络设备性能；

3 有线电视系统、通信系统、充电桩系统的计量方式。

4.5.6 既有公共建筑超低能耗节能改造前诊断应包括可再生能源的利用情况。

5 建筑改造设计

5.1 一般规定

5.1.1 既有公共建筑超低能耗节能改造，建筑间距不应低于消防间距标准的要求。

5.1.2 既有公共建筑超低能耗节能改造过程中应避免破坏原结构承重构件，如确需改动的，应对其进行有效处理。

5.1.3 外围护结构上增加或安装设施、设备时，应对原结构的安全性进行复核、验算；当结构安全不能满足要求时，应采取结构加固措施。

5.1.4 外围护结构进行节能改造时，应配套进行相关的防水、防护设计。

5.1.5 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《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。贯穿外墙、防火（隔）墙、楼板和屋面板设置保温构造的孔洞应满足防火要求。

5.1.6 既有公共建筑超低能耗节能改造应进行全装修或对现有室内装修进行恢复、修复；全装修不得破坏气密层和影响气流组织。

5.2 围护结构改造

I 围护结构热工设计

5.2.1 既有公共建筑超低能耗节能改造后的外围护结构主要部位热工性能，应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 既有公共建筑改造部位传热系数参考值

围护结构部位	传热系数 K [W/(m ² ·K)]
屋面	0.10~0.15
外墙（包括非透光幕墙）	0.10~0.25
底面接触室外空气的架空或外挑楼板	0.20~0.30
地下车库与供暖房间之间楼板、分隔供暖房间与非供暖房间之间的隔墙/楼板	0.20~0.30
单一立面外窗（包括透光幕墙）、屋顶透光部分	≤1.2

5.2.2 改造条件允许时，既有公共建筑超低能耗节能改造后的室内地面和地下围护结构的热工性能，应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 既有公共建筑改造部位保温材料热阻参考值

围护结构部位	保温材料热阻 R [(m ² ·K)/W]
室内地面	≥2.5
室外地坪以下供暖地下室外墙、屋面	≥6.0
室外地坪下不供暖地下室外墙、屋面	≥4.5

5.2.3 既有公共建筑超低能耗节能改造设计时，应重点对围护结构热工性能薄弱部位进行改造，并应对可能产生热桥的部位进行分析计算，提供细部的节点构造设计。围护结构平均传热系数计算应按照《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 标准附录 C 计算，其中建筑实际热桥形式与典型热桥不一致的，应进行建模计算。

5.2.4 供暖期间，围护结构中保温材料因内部冷凝受潮增加的重量湿度允许增量应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的规定。

II 屋面、外墙及非透光幕墙改造设计

5.2.5 既有公共建筑屋面超低能耗节能改造时，应根据工程实际选择设计方案，并应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程技术规范》GB50345 的规定。

5.2.6 屋面节能改造设计应满足以下要求：

1 核算现状出屋面构件的泛水檐、披水板位置，不满足泛水要求的，应给出技术措施；

2 女儿墙、土建风道出口等突出屋面构件顶部应设置金属压顶等刚性防护并应采取低热桥构造设计；

3 设有坡屋面闷顶的屋面节能改造，接触室内空气平屋面板的热工性能应满足本标准 5.2.1 条的规定。

5.2.7 既有公共建筑超低能耗节能改造采用外墙外保温系统时，应符合以下规定：

1 采用粘贴工艺外保温系统时，基墙墙体的质量和表面强度应满足外贴外保温系统的要求；

2 外保温系统应采用成套技术，符合相关技术标准；创新性的技术方法和措施，应进行论证并符合本标准中有关性能的要求；

3 外墙外保温系统应在每层层间适当位置设置水平承托构造，并满足低热桥影响、承载力、耐久性、防火等要求；水平承托构造的间距不宜大于 4.5m；

4 外墙外保温系统的防火隔离带应满足相关标准的规定；

5 外墙外保温系统的锚栓应满足现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定；当基层为混凝土构件时，锚栓的有效锚固深度不应小于 80mm；当基层为实心砌体时，锚栓的有效锚固深度不应小于 100mm；当基层为空心砌体时，应采用机械锁定承载的专用锚栓，且有效锚固深度不应小于 25mm；

6 薄抹灰外墙外保温系统的饰面层严禁采用陶瓷类面砖饰面。

5.2.8 既有公共建筑超低能耗节能改造外墙采用保留现状外墙外保

温系统，增设内保温系统时，内保温应采用燃烧性能 A 级的材料，且内表面应设置有效的隔汽层。

5.2.9 外墙改造采用夹芯保温系统时，热桥部位应采取耐久性良好并有效的保温措施。

5.2.10 围护结构保温材料的选择应符合下列要求：

- 1 应优先选用高性能保温材料，减少保温层厚度；
- 2 屋面保温材料应具有吸水率低、抗压性能好、抗温度变形性能好的特点；
- 3 常用保温材料物理性能指标应符合本标准附录 B 的要求。

5.2.11 非透光幕墙系统节能改造设计应符合以下要求：

- 1 不宜利用现有非透光幕墙面板作为浇筑类保温层的模板；
- 2 保温系统安装应牢固、不松脱，与主体基层墙体间不应留空气层，且宜在保温层与幕墙面板间设防水透汽处理；
- 3 幕墙系统的支承结构的性能应符合现行国家标准的规定。

5.2.12 外墙外保温系统应进行密封和防水构造设计，并符合以下规定：

- 1 外保温系统水平或倾斜的出挑部位以及延伸至地面以下的部位外表面应增设防水层并沿墙上翻；
- 2 门窗洞口与门窗交接处、勒脚、雨篷、女儿墙等处应进行密封和防水构造设计，重要节点部位应有详图；
- 3 附墙安装的设备、穿墙管线或支架等应固定在基层墙体上，并应做密封和防水设计。

III 外门窗、透光幕墙、采光顶改造设计

5.2.13 既有公共建筑超低能耗节能改造外窗、透光幕墙、采光顶等透光围护结构可根据诊断结果和具体情况，采用更换整窗、加窗的方法满足外窗热工性能要求；加窗时，应避免层间结露。

5.2.14 节能改造整门窗更换外门窗，当外墙为外保温系统时，应符合以下要求：

1 外门窗应采用带附框的内嵌外平齐式或半内嵌式安装，外门窗框外侧边缘与外保温层内边缘平齐或一半窗框凸入外保温层；当洞口为混凝土结构且外保温层厚度超过 150mm 时，外门窗宜采取外挂式安装，外门窗框内侧边缘与外保温层内边缘平齐。

2 外门窗应安装牢固，挂件与外门窗及主体结构连接构造应安全耐久；

3 外门窗框与周边墙体、保温层之间的构造缝隙，应采用高效保温材料填塞，其缝隙外侧应采用弹性耐候密封胶密封，不得采用水泥砂浆或其他非弹性耐候材料补缝。

4 当外门窗设计、安装附框时，应采用节能型附框；附框室外侧宜设置保温构造。

5 门窗洞口上楣应设置滴水线；外窗外侧窗台处应设置排水板和滴水线等排水构造措施，排水坡度不应小于 5%，排水板与窗框之间应有结构性连接，并采取防水密封措施；

6 对外窗进行外遮阳改造时，遮阳设施与主体结构应安装牢固，遮阳应可随季节调节启闭。

5.2.15 既有公共建筑屋顶天窗整体改造时应符合下列要求：

1 水平天窗设置的开启扇，应具有防水、密闭和防风功能，并应具有远程遥控开启和关闭功能；

2 水平天窗宜在局部位置设置可安装平开窗的局部凸起构造，平开窗应具有保温、防水、密闭和防风功能，并应具有远程遥控开启和关闭功能；

3 天窗宜设置兼顾通风及保证冬季日照的外遮阳装置，设置的活动外遮阳应具有防风功能。

5.2.16 保留现状透光幕墙、采光顶的，节能改造时应提高玻璃和外框型材的保温性能，并应保证幕墙的安全性能。

5.2.17 既有公共建筑超低能耗节能改造应充分利用天然采光。改造采用的透光材料的可见光透射比不应小于 0.60；天然采光不能满足照明要求的场所，宜采用导光、反光等采光设施将自然光引入室内。

设置导光管采光系统在漫射光条件下的系统效率应大于 0.50。采光窗应符合下列规定：

- 1 采光窗的透光折减系数 Tr 应大于 0.45；
- 2 外窗玻璃系统的太阳得热系数应不小于 0.45。

5.2.18 设置中庭的公共建筑进行超低能耗改造时，应充分利用可开启的门窗、幕墙自然通风降温。

5.2.19 外窗（包括透光幕墙）改造时，应设可开启窗扇，其有效通风换气面积不宜小于所在房间外墙面积的 10%；当透光幕墙受条件限制无法设置可开启窗扇时，应设置热回收通风换气装置。

5.2.20 建筑出入口改造设计应采取有效的减少冷风渗透措施，并应符合下列规定：

- 1 主出入口应设置防寒门斗，门斗两层门之间的净距不宜小于 2.4m；

- 2 其它出入口宜设置保温门斗。不设保温门斗时，应采取有效的减少冷风渗透措施；

- 3 出入口门透光部分的传热系数应满足本标准对外窗的规定；非透光部分的传热系数不应大于 $1.2W/(m^2 \cdot K)$ ，出入口门均应设置闭门器；

- 4 当出入口的内、外门无下框时，门下边缘及周边应设置防冷风渗透及保温构造措施；

- 5 出入口设置旋转门时，应设置门斗，门斗的平开门气密性不应低于 8 级；

- 6 保留的外门应更换密封胶条，保证气密性。

5.2.21 建筑的南、东和西向及屋顶透光围护结构改造时宜采取可调节遮阳措施；设置外遮阳时不应出现结构性热桥。

VI 其它改造设计

5.2.22 既有公共建筑设有变形缝的，超低能耗节能改造时，应沿变形缝的外墙、屋面周边及内墙洞口周边用保温材料填充固定后封闭。

5.2.23 无地下室的既有公共建筑超低能耗改造时，地下部分外墙保温应满足防结露计算；当室内外高差 $>0.60\text{m}$ 时，保温层做至距室外地坪下 1.0m ；当室内外高差 $\leq 0.60\text{m}$ 时，保温层做至距室外地坪下 1.5m 。供暖地沟沿外墙内侧设置时，地沟盖板应做保温层。

5.2.24 既有公共建筑供暖地下室接触土壤的外墙改造应符合下列规定：

1 地下室外墙应保温，保温层应与地上部分保温层连续，并应采用防水性能好的保温材料；

2 现状地下室不具备围护结构改造条件的，应作为非超低能耗区，地下室与超低能耗区之间的楼板应采取保温措施，传热系数应满足表 5.2.1 的规定。

5.2.25 既有公共建筑宜进行地面改造，保温材料热阻应符合表 5.2.2 的规定；保温材料与土壤之间应设置防潮层。

5.2.26 既有公共建筑超低能耗节能改造在屋面设置太阳能系统时，应安装牢固，并应符合下列要求：

1 太阳能系统应具有抗震、防雷击、防风、防脱落、防冰雹、防止冰雪聚集和滑落伤人或造成物损等功能；

2 有人员疏散功能的屋面设置太阳能系统时，不应影响人员安全疏散；

3 设置的太阳能系统不应影响屋面防水、保温及相邻建筑构件正常维修、维护作业。

5.3 热桥处理

5.3.1 外围护结构热桥部位及与室外空气接触的附属设施应设置保温构造；外围护结构的结构性热桥部位内表面温度应高于室内空气露点温度 2°C 以上。

5.3.2 既有公共建筑外墙改造低热桥设计应符合下列规定：

1 突出外墙的空调板、墙肢等构件，应采用保温材料将外突构

件全包覆；当突出外墙面的构件过长时，包覆长度应不小于 1.10m；

2 固定保温层的锚栓应采用低热桥锚栓；

3 新增孔洞宜在周边预留不小于 50mm 的间隙，间隙内应填充高效保温材料，内外密封；

4 新增幕墙的支承结构、构造缝、沉降缝以及幕墙周边与墙体接缝处等应有低热桥构造设计；应采取措施降低现状保留幕墙的热桥影响。

5.3.3 既有公共建筑屋面改造低热桥设计应符合下列规定：

1 屋面保温层与外墙保温层宜连续；

2 突出屋面的结构构件，应采用保温材料将构件全包覆；当凸出屋面的构件过长时，包覆高度应不小于 1.10m；

3 管道穿屋面部位应采取措施防止结露；新增孔洞宜在周边预留不小于 50mm 的间隙，间隙内应填充高效保温材料，内外密封；

4 屋面改造时女儿墙、外檐沟雨水口周边与雨水口配件之间宜留有不小于 50mm 间隙，内部应填充耐久性良好的高效保温材料，表面应设有防护、防水构造措施。

5.3.4 既有公共建筑外门窗框应采用低热桥设计，并应符合下列规定：

1 当更换带附框外窗时，应采用节能型附框，外保温层应覆盖附框外侧 2/3 以上；

2 除带附框外的窗框应设置保温构造，外保温层应覆盖部分门窗框；除底框外，门窗框外露不宜大于 10mm；

3 当采用增设一层外窗的方式改造时，窗框间的洞口应进行保温加强处理。外窗框及两层窗框之间洞口墙面的内表面温度应高于露点温度 2℃ 以上。

5.3.5 既有公共建筑整窗更换外窗时，外窗窗框与外墙保温连接处应采取低热桥措施，满发泡聚氨酯保温材料或安装预压膨胀保温密封装置。

5.3.6 既有公共建筑超低能耗节能改造细部节点低热桥设计应满足

现行黑龙江省地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 的相关规定。下列部位应给出详细的低热桥构造设计，并符合以下要求：

1 新增或保留的幕墙龙骨与基层墙体连接部位；

2 伸出屋顶的建筑造型、结构构件、砌体、管道及设备与屋面的连接部位；

3 突出外墙的空调板、建筑造型、结构构件、管道及设备与基层墙体连接部位；

4 设置在建筑主体墙上外门窗洞口的室外周边墙面部位；

5 设置导光、反光等采光设施的热桥部位；

6 门斗的不透光墙体、屋面与主体墙相接的室内区域；

7 外墙、屋面孔洞部位及穿过外墙、屋面管道或风道周围部位；

8 屋面改造时女儿墙、外檐沟雨水口部位；

9 外墙、屋面改造时，女儿墙内、外侧均应设置保温层，外侧保温层构造应与外墙保温层一致，内侧保温层应与屋面保温层连续设置，内侧保温层热阻应大于 $1.80 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$ ；当女儿墙及内侧保温层设置高度不小于 1.10m 时，顶部可以不设置保温构造，女儿墙及内侧保温层设置高度小于 1.10m 时，内侧和顶部应设置热阻不小于 $1.80 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$ 的保温构造；

10 屋面改造时突出屋面结构体的保温层应与屋面保温层连续设置；女儿墙、土建风道出口等突出屋面构件顶部应设置刚性防护并应采取低热桥构造设计；

11 防排烟系统中的进风口、排烟口、排烟井道等设施接触室外空气的开口区域，外墙、屋面孔洞部位，伸出屋面、墙面的管道室内局部应设置避免结露的保温构造。

5.4 气密性设计

5.4.1 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应明确气密区，建筑的

气密区应满足下列要求：

- 1 整栋建筑应由一个或多个独立的气密区组成；
- 2 建筑内的灶房区域应设置独立的气密区，并设置补风设施；
- 3 气密区宜由建筑围护结构内侧的连续气密层构成，并根据节能诊断评估结果确定气密层位置。

5.4.2 既有公共建筑超低能耗节能改造后，气密层应符合下列规定：

- 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，应采取气密层搭接的气密措施，搭接长度不应小于 50mm。

5.4.3 屋面、外墙的结构缝隙应采取密封封堵措施，管线及套管穿屋面、外墙等空气渗漏部位应进行气密性处理；缝隙及洞口周边内表面应粘贴防水隔汽膜，缝隙及洞口周边外表面应粘贴防水透汽膜。

5.4.4 建筑外门、外窗、楼梯间出屋面门和上人屋面人孔盖应采取密封措施，改造后的气密性能不应低于 8 级，防火门、防火窗等特殊外门窗不应低于 6 级，出屋面人孔应采用满足密封保温性能的双层盖板。

5.4.5 外门、窗洞口的气密构造应符合以下规定：

1 更换外窗时，室内一侧应粘贴防水隔汽膜，室外一侧应粘贴防水透汽膜；

2 防水隔汽（透汽）膜与门窗框粘贴宽度不应小于 15mm，粘贴应紧密；

3 防水隔汽（透汽）膜与基层墙体粘贴宽度不应小于 50mm，粘贴应紧密；

4 粘贴的防水透汽膜不应遮蔽外门窗下框的排水孔；

5 当外门窗设置附框时，防水隔汽（透汽）膜应覆盖附框与门窗框缝隙，在门窗框的粘贴宽度不应小于 15mm。

5.4.6 设置在有气密性要求外墙、屋面板上的开关、插座、接线盒、吊筋、箱表等，应采取气密性加强措施。穿外墙、屋面的管线和洞口应进行有效封堵。

5.4.7 既有公共建筑超低能耗节能改造后进行气密性指标测试时，宜按整栋楼为单位进行测试；设多个独立气密区时，可分别进行测试。

6 建筑设备系统改造

6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗节能改造应结合经济指标，综合确定设备系统改造方案。

6.1.2 除乙类公共建筑外，集中供暖和集中空调的施工图设计，必须对设置供暖、空调装置的每一个房间进行热负荷和逐项逐时冷负荷计算。

6.1.3 在技术经济合理的情况下，冷、热源宜利用地热能、太阳能、风能、空气能等可再生能源。当采用可再生能源受到气候等原因的限制无法保证时，应设置辅助冷、热源。

6.1.4 冷热源、循环水泵、空调末端、通风机等用能设备应采用节能控制。

6.1.5 供暖、供冷系统设备应选用能效水平高的产品。应符合现行地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T3335的相关规定。

6.2 供暖和空调系统

6.2.1 保留集中供暖时，集中供暖系统涉及的热源、热力站、室外管网、室内供暖系统、热计量等各部分改造宜同步进行，并应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189和地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T3335中的相关规定。

6.2.2 既有公共建筑超低能耗节能改造后，供暖和空调系统应设置室温调控装置；散热器及辐射供暖系统应安装自动温度控制阀。

6.2.3 集中供暖系统的室内部分超低能耗改造，应符合下列规定：

- 1 室内供暖系统改造应结合原有系统，同时对散热器片数或辐

射供暖盘管长度等进行复核计算，并对系统水力平衡进行验算；

2 室内供暖系统回水支管应安装调节阀。

6.2.4 采用分散式供暖供冷空调系统的改造应符合下列规定：

1 空调系统应具有分室独立控制功能；

2 空调室外机应设置在安全可靠、通风良好、冷（热）媒管路短的位置，且应避免其噪声、气流对周围环境产生影响；

3 空调系统应考虑凝结水和冬季供暖产生融霜水的排放。

6.2.5 通风改造设计应处理好室内气流组织、提高通风效率，并应符合下列规定：

1 卫生间应设置独立的排风设施；

2 厨房应设置独立的补风系统，补风宜从室外直接引入，补风口宜设置在灶具附近，补风宜采取加热措施；

3 通风系统与室外相连接的风管和设施上应设置可自动连锁关闭且密闭性能好的电动风阀，并采取密封措施；

4 厨房补风管道电动风阀宜与排油烟机联动，在排油烟系统未开启时，应关闭严密，不得漏风；

5 新风、补风管道均应采取保温措施。

6.2.6 既有公共建筑超低能耗改造应设置热回收新风系统。热回收新风系统应考虑全年运行合理性及可靠性。热回收新风装置应进行冬季防结露校核计算，应具备防冻保护功能。

6.2.7 热回收新风装置类型应结合其节能效果和经济性综合考虑确定。热回收新风装置的换热性能应符合下列要求：

1 显热型名义显热交换效率不应低于 75%；

2 全热型名义全热交换效率不应低于 70%。

6.2.8 通风空调风道系统单位风量耗功率应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的相关规定。

6.2.9 通风空调系统的空气净化装置应符合下列规定：

1 空气净化装置在空气净化处理过程中不应产生新的污染；

2 空气净化装置宜设置在空气热湿处理设备的进风口处，净化

要求高时可在出风口处设置二级净化装置；

3 过滤设备的效率、阻力和容尘量性能应符合现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295 的要求，且过滤效率不应低于高中效等级；

4 应设置检查口，可更换过滤芯应拆装方便；

5 应具备净化失效报警、提示功能；

6 高压静电空气净化装置应设置与风机有效联动的措施。

6.3 给水排水

6.3.1 更换给水排水设备时，应选用节水、节能、环保型产品；应采用节水器具，用水效率等级应不低于 2 级。

6.3.2 应采用合理的供水方式，充分利用城镇给水管网供水压力；应选用节能、高效的加压供水方式和系统；给水管网水量充沛的地段，可采用叠压供水系统。

6.3.3 给水系统的供水方式及竖向分区应根据建筑的用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理和能耗等因素综合确定。分区压力要求应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的有关规定。

6.3.4 变频调速泵组应根据用水量和用水均匀性等因素合理选择搭配水泵及调节设施，宜按供水需求自动控制水泵启动的台数，保证在高效区运行。

6.3.5 地面以上的生活污、废水排水应采用重力流系统直接排至室外管网。

6.3.6 集中热水供应系统的热源，宜利用稳定可靠的余热、废热和可再生能源作为热水供应热源。

6.3.7 除下列条件外，不应采用市政供电直接加热作为生活热水系统的主体热源：

1 人均最高用水定额不大于 10L；

2 无集中供热热源和燃气源，采用煤、油等燃料受到环保或消防限制，且无条件采用可再生能源的建筑；

3 利用蓄热式电热设备在夜间低谷电进行加热或蓄热，且不在用电高峰和平段时间启用的建筑；

4 电力供应充足，且当地电力政策鼓励建筑用电直接加热做生活热水热源时。

6.3.8 仅设有洗手盆或热水用水点分散时宜采用局部热水供应系统。热水用量设计值较大时，宜采用集中加热方式供应热水，其设备和管道应采取有效的保温防冻措施，保温层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中经济厚度计算方法确定；集中生活热水加热器的设计供水温度应为 55℃~65℃。

6.3.9 设有集中热水供应系统时，定时供应热水或热水用量设计值大于等于 5m³/d 的用户，宜设置单独的热水循环系统。

6.4 电 气

6.4.1 应按超低能耗节能改造采用的机电设备参数进行负荷计算，对供电系统的容量、供电电缆截面和保护电器的动作特性等参数重新进行验算。

6.4.2 经评估电气系统需改造时，更换后的电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级 3 级的要求。

6.4.3 更换后的水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。

6.4.4 更换后的电梯、自动扶梯的节能控制应满足黑龙江省地方标准《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706 的相关规定。

6.4.5 改造后的供配电系统的功率因数应达到供电主管部门的要求。

6.4.6 具备条件的民用建筑，经济技术合理时可设置太阳能热水或光伏发电系统。

6.4.7 应合理利用天然采光，有条件时可采用导光装置，应采取节

能高效、便于管理的照明控制措施，并应符合下列规定：

1 房间或场所装设有多个灯具时，应分组控制；

2 在满足用电安全和功能要求的前提下，改造后的走廊、楼梯间、门厅、电梯厅等场所应根据需求进行照明控制；有天然采光场所的照明控制，宜随天然光照度变化自动调节；

3 人员变化数量大的公共活动场所，应按需要采取调光或降低照度的措施；

4 改造条件允许时，室内宜设置节能控制型总开关。

6.4.8 规模较大的公共场所宜采用自动照明控制系统，并应具备下列功能：

1 接入包括声、光、红外微波等探测传感器；

2 预先设置并存储多个不同场景的控制模式；

3 具有相适应的接口，与各类光源兼容和协调运行；

4 具有显示照明系统运行状态的信号，便于按需调节设定值。

6.4.9 照明功率密度值（LPD）应满足国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 的相关规定。

6.4.10 供配电系统的电能监测与计量的改造宜满足黑龙江省地方标准《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706 的相关规定。能耗应进行分类、分项。

6.4.11 建筑设备集中监测与控制系统节能改造应满足国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 的相关规定。

7 评 价

7.1 一 般 规 定

7.1.1 既有公共建筑超低能耗改造应采用性能化设计。性能化设计应以室内环境参数及能效指标为约束性指标，围护结构、能源设备和系统等性能参数为推荐性指标；其中围护结构热工性能不应低于国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 表 3.3.1-1 的规定。

7.1.2 既有公共建筑超低能耗节能改造设计应进行评价，评价应以单栋建筑为对象，其性能指标应符合表 7.1.2 的规定。

表 7.1.2 既有公共建筑超低能耗节能改造性能指标

建筑综合节能率	$\geq 50\%$
建筑本体节能率	$\geq 25\%$
建筑气密性（换气次数 N_{50} ）	≤ 1.0

7.1.3 能效指标评价计算应采用与性能化设计相同的计算软件。建筑能效指标计算应满足下列要求：

1 主要城市的气候区属按照地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 标准附录 A 确定；

2 地面传热系数按照地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 标准附录 B 确定；

3 墙体及屋面平均传热系数应按照地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 标准附录 C 计算，其中建筑实际热桥形式与典型热桥不一致的，应进行建模计算；

4 保留外窗的热工性能应按提供的检测报告确定；整窗更换外窗时，常用外窗热工性能可按地方标准《黑龙江省超低能耗公共建

建筑节能设计标准》DB23/T 3335 标准附录 D 选取；

5 常用建筑材料性能参数按照本标准附录 B 及地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 标准附录 F 选取；

6 热回收新风机组显热运行效率取 0.75, 全热运行效率取 0.70, 通过热回收机组的风量占需求风量的比例取 0.9。

7.2 性能化设计方法

7.2.1 性能化设计应根据本标准规定的室内环境参数和能效指标要求, 利用能耗模拟计算软件等工具, 优化确定建筑设计方案。

7.2.2 性能化设计宜按下列步骤进行:

- 1 设定室内环境计算参数和能效指标;
- 2 制定设计方案;
- 3 利用能耗模拟计算软件等工具进行设计方案的定量分析及优化;
- 4 分析优化结果并进行达标判定。当能效指标不能满足所确定的目标要求时, 修改设计方案, 重新进行定量分析和优化, 直至满足目标要求;
- 5 确定优选的设计方案;
- 6 编制性能化设计报告。

7.3 合格判定

7.3.1 既有公共建筑超低能耗改造应对以下内容进行评价:

- 1 围护结构关键节点构造及做法应符合保温及气密性要求;
- 2 典型热桥节点线传热系数不大于地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335标准附录C 中表C.0.14中的典型节点线传热系数值时, 直接判定为低热桥构造; 大于表C.0.14 中

的典型节点线传热系数值的热桥及表C.0.14 中未包含的热桥，应保证热桥部位内表面温度高于室内空气露点温度 2°C 以上；

3 供暖期间，外墙、屋面的保温材料因内部冷凝受潮增加的重量湿度允许增量符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的规定；

4 建筑综合节能率和建筑本体节能率满足本标准7.1.2条的规定。

7.3.2 满足本标准 7.3.1 条规定，设备系统改造符合本标准第 6 章相关条款要求的既有公共建筑可判断为超低能耗建筑。

7.3.3 既有公共建筑超低能耗改造设计应提供建筑能耗计算报告。

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，在一定条件可以这样做的：采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2015
- 4 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 5 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 6 《民用建筑节能设计标准》 GB 50555
- 7 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 8 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 9 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 10 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 11 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 12 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T 8175
- 13 《空气过滤器》 GB/T 14295
- 14 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》 GB/T 31433
- 15 《民用建筑能耗数据采集标准》 JGJ/T 154
- 16 《公共建筑节能检测标准》 JGJ/T 177
- 17 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
- 18 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》 DB23/T 2706
- 19 《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》 DB23/T 3335

附录 A 既有建筑超低能耗节能改造诊断评估表

表 A.0.1 既有建筑超低能耗节能改造诊断评估表

一、诊断评估单位及人员信息					
单位名称		人员姓名		填写日期	年 月 日
二、既有建筑基本信息					
建筑物名称		功能类型		竣工时间	年
地址					
建筑高度		建筑层数		建筑面积	
建筑物节能状态	<input type="checkbox"/> 未采取节能措施 <input type="checkbox"/> 节能 30% <input type="checkbox"/> 节能 50% <input type="checkbox"/> 节能 65% <input type="checkbox"/> 节能 75% <input type="checkbox"/> 其他				
结构类型	<input type="checkbox"/> 砖混 <input type="checkbox"/> 框架 <input type="checkbox"/> 框剪 <input type="checkbox"/> 剪力墙 <input type="checkbox"/> 钢结构 <input type="checkbox"/> 其他				
抗震设防烈度	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 6 度 <input type="checkbox"/> 7 度 <input type="checkbox"/> 8 度 <input type="checkbox"/> 不清楚				
地下室	<input type="checkbox"/> 无地下室 <input type="checkbox"/> 有地下室		地下室供暖情况	<input type="checkbox"/> 供暖 <input type="checkbox"/> 不供暖	
三、能耗现状					
类别	供暖能耗	空调能耗	照明能耗	热水、电梯等其他能耗	
全年单位建筑面积能耗 [kWh/ (m ² ·a)]					
全年总能耗 (kWh/a)					
设计计算能耗 (kWh/a)					
综合评估					

续表 A.0.1-1

四、围护结构						
安全性	承重结构安全性: <input type="checkbox"/> 符合安全要求 <input type="checkbox"/> 不符合安全要求 a、承重墙: <input type="checkbox"/> 裂缝 <input type="checkbox"/> 沉降 <input type="checkbox"/> 变形 <input type="checkbox"/> 钢筋腐蚀 b、楼板: <input type="checkbox"/> 裂缝 <input type="checkbox"/> 沉降 <input type="checkbox"/> 变形 <input type="checkbox"/> 钢筋腐蚀 c、柱: <input type="checkbox"/> 裂缝 <input type="checkbox"/> 沉降 <input type="checkbox"/> 变形 <input type="checkbox"/> 钢筋腐蚀 d、梁: <input type="checkbox"/> 裂缝 <input type="checkbox"/> 沉降 <input type="checkbox"/> 变形 <input type="checkbox"/> 钢筋腐蚀 e、基础: <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 裂缝 <input type="checkbox"/> 沉降					
围护结构	屋面类型: <input type="checkbox"/> 平屋面 <input type="checkbox"/> 坡屋面 <input type="checkbox"/> 种植屋面 <input type="checkbox"/> 其他 _____ 屋面内表面结露、霉变: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 屋面防水: <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 渗漏 外墙材料: <input type="checkbox"/> 实心粘土砖 <input type="checkbox"/> 混凝土墙 <input type="checkbox"/> 空心砖 <input type="checkbox"/> 轻集料混凝土空心砌块 <input type="checkbox"/> 加气混凝土砌块 <input type="checkbox"/> 加气混凝土大板 <input type="checkbox"/> 其他 _____ 不透光幕墙: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 空腔厚度 _____ 外墙表面状态: <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 裂缝 <input type="checkbox"/> 外饰面剥落 <input type="checkbox"/> 墙面泛碱 <input type="checkbox"/> 其他 _____ 外墙防水性能: <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 渗漏 外墙线脚: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 外窗类型: <input type="checkbox"/> 木 <input type="checkbox"/> 铝合金 <input type="checkbox"/> 断桥铝合金 <input type="checkbox"/> 塑料 <input type="checkbox"/> 铝塑 <input type="checkbox"/> 铝包木 <input type="checkbox"/> 其他 _____ 外窗玻璃层数: <input type="checkbox"/> 单框双玻 <input type="checkbox"/> 单框三玻 <input type="checkbox"/> 双框双玻 <input type="checkbox"/> 双框三玻 <input type="checkbox"/> 其他 _____ 透光幕墙: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 框材及玻璃 _____ 外遮阳设施: <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有 (<input type="checkbox"/> 固定遮阳 <input type="checkbox"/> 活动遮阳) 外门状况: 材质 _____; 损坏情况: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无; 密封情况: <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 透寒 地面泛碱: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 外墙附着物情况: _____					
诊断结果	屋面	外墙(含不透光幕墙)	外窗(含透光幕墙)	外门	地面	其他(挑空楼板、变形缝等)
构造 (层次及厚度或型材类型规格玻璃层数)						

续表 A.0.1-2

五、围护结构						
诊断结果	屋面	外墙	外窗	外门	地面	其他（挑空楼板、变形缝等）
传热系数 W/(m ² ·K)						
太阳得热系数 (SHGC)	--	--		--	--	--
透光材料可见光透射比	--	--		--	--	--
玻璃透光折减系数	--	--		--	--	--
综合遮阳系数 (SC _w)	--	--		--	--	--
气密性/水密性						
存在的热工缺陷						
综合评估						
五、室内热湿环境、空气质量						
类别	温度 (°C)	相对湿度 (%)	外围护结构内表面温度 (°C)	热桥内表面温度 (°C)	室内通风状况	使用者对室内热湿环境感受
诊断结果						
类别	CO ₂ 浓度	PM2.5	PM10	甲醛	TVOC	使用者对室内空气质量感受
诊断结果						
综合评估						

续表 A.0.1-3

六、建筑设备系统							
(一) 集中供暖通风及空调系统							
集中供暖系统							
现状描述	热源： <input type="checkbox"/> 城市热力 <input type="checkbox"/> 区域锅炉房 <input type="checkbox"/> 其他_____。 供暖系统： <input type="checkbox"/> 垂直单管 <input type="checkbox"/> 垂直双管 <input type="checkbox"/> 水平分环 <input type="checkbox"/> 其他_____。 散热器种类： <input type="checkbox"/> 钢制 <input type="checkbox"/> 钢铝复合 <input type="checkbox"/> 铸铁 <input type="checkbox"/> 其他_____。 散热器状态： <input type="checkbox"/> 腐蚀 <input type="checkbox"/> 未腐蚀 管线状态： <input type="checkbox"/> 腐蚀 <input type="checkbox"/> 未腐蚀 管道保温性能： <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 较差 调节装置： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无；调节装置有效性： <input type="checkbox"/> 有效 <input type="checkbox"/> 无效； 其他_____。						
诊断结果	锅炉运行效率	系统耗电输热比	供暖系统补水率	室外管网热损失率	室外管网水力平衡度	室内供暖系统水力失调状况	其他
集中空调系统							
现状描述	冷热源： <input type="checkbox"/> 冷水机组+锅炉 <input type="checkbox"/> 多联机 <input type="checkbox"/> 地源热泵 <input type="checkbox"/> 其他____。 管道保温性能： <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 较差 调节装置： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无；调节装置有效性： <input type="checkbox"/> 有效 <input type="checkbox"/> 无效； 其他_____。						
诊断结果	冷水机组性能系数	锅炉热效率	热泵机组能效	热泵系统能效系数	系统耗电输热比	水泵效率	
	系统供回水温度差(°C)	系统新风量(m ³ /h)	风道系统单位风量耗功率(Wh/m ³)	风系统平衡度	其他		
(二) 其他供暖、通风及空调系统							
系统描述	其他供暖、空调系统形式： <input type="checkbox"/> 房间空气调节器 <input type="checkbox"/> 其他_____。 通风系统形式： <input type="checkbox"/> 厨房排风系统 <input type="checkbox"/> 补风系统 <input type="checkbox"/> 卫生间排风系统 <input type="checkbox"/> 其他____。 其他：_____。						
诊断结果	分散式空气调节器能效	热回收装置效率	风道系统单位风量耗功率(Wh/m ³)	其他			

续表 A.0.1-4

(三) 给水、排水系统					
系统描述	水源类型、水压、用途：_____；设备配置及运行情况：_____； 生活热水热源、加热方式：_____；设备配置及运行情况：_____； 保温措施：_____				
诊断结果	给水系统能耗 (kWh/a)	给水系统水耗 (m ³ /a)	热水系统能耗 (kWh/a)		
(四) 电气系统					
照明系统					
现状描述	照明类型： <input type="checkbox"/> 灯具照明 <input type="checkbox"/> 光伏发电照明 <input type="checkbox"/> 其他 灯具类型： <input type="checkbox"/> 白炽灯 <input type="checkbox"/> 荧光灯 <input type="checkbox"/> LED灯 <input type="checkbox"/> 其他 照明控制方式： <input type="checkbox"/> 分组控制 <input type="checkbox"/> 声光控制 <input type="checkbox"/> 自熄 <input type="checkbox"/> 积控模式 <input type="checkbox"/> 其他 其他_____				
	灯具效率	灯具照度 (lx)	灯具功率密度 (W/m ²)	其他	
诊断结果					
能源计量装置					
现状描述	供冷、供暖计量装置： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无；计量装置有效性： <input type="checkbox"/> 有效 <input type="checkbox"/> 无效 生活热水计量装置： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无；计量装置有效性： <input type="checkbox"/> 有效 <input type="checkbox"/> 无效 用电计量装置： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无；计量装置有效性： <input type="checkbox"/> 有效 <input type="checkbox"/> 无效 其他_____				
(五) 可再生能源利用系统					
现状描述	太阳能热水系统： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 太阳能光伏发电系统： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 其他：_____				
诊断结果	太阳能集热系统得热量 (MJ)	太阳能利用系统的总能耗 (MJ)	太阳能利用系统的太阳能保证率	太阳能集热系统效率	其他
综合评估					

附录 B 常用材料性能参数

B.1 保温系统材料

B.1.1 既有公共建筑超低能耗节能改造项目的保温材料性能应满足表B.1.1-1~B.1.1-7的规定，并应符合保温系统材料有关标准的规定。

表 B.1.1-1 石墨聚苯板（GEPS）性能要求

检验项目		性能要求	试验方法
表观密度 (kg/m ³)		≥20	GB/T 6343
导热系数[W/(m·k)]		≤0.032	GB/T 10294
压缩强度 (kPa)		≥100	GB/T 8813
熔结性能*	弯曲变形 (mm)	≥20	GB/T 8812.1
	断裂弯曲荷载 (N)	≥25	
剪切强度 (kPa)		≥100	GB/T 32382
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)		≥0.10	GB/T 30804
尺寸稳定性[(70±2)℃下 48h] (%)		≤0.3	GB/T 8811
吸水率 (体积分数) (%)		≤3	GB/T 8810
水蒸汽渗透系数[ng/(Pa·m·s)]		2.0~4.5	GB/T 17146
氧指数 (%)		≥30	GB/T 2406
燃烧性能等级		B ₁ 级	GB 8624

注：1. “*” 项目，根据工程设计需要选一项性能；

2. 自然条件下至少陈化 42d 或在 (60±5)℃环境至少陈化 5d。

表 B.1.1-2 模塑聚苯板 (EPS) 性能要求

检验项目	性能要求		试验方法
	033级	037级	
导热系数 [W/ (m · K)]	≤0.033	≤0.037	GB/T 10294 GB/T 10295
表观密度 (kg/m ³)	18~22		GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.10		GB/T 29906
尺寸稳定性 (%)	≤0.3		GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥100		GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥20		GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30		GB/T 2406
水蒸汽渗透系数[ng/(Pa · m · s)]	≤4.5		QB/T 2411
吸水率 (I/V, %)	≤3		GB/T 8810
燃烧性能等级	B ₁ 级		GB 8624

注：自然条件下至少陈化 42d 或在 (60±5) °C 环境中至少陈化 5d。

表 B.1.1-3 挤塑聚苯板 (XPS) 性能要求

检验项目	性能要求	试验方法
导热系数 [W/ (m · K)]	≤0.030	GB/T 10294 GB/T 10295
表观密度 (kg/m ³)	25~35	GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.20	GB/T 30595
尺寸稳定性 (%)	≤1.0	GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥200	GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥20	GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30	GB/T 2406
水蒸汽渗透系数[ng/(Pa · m · s)]	1.5~3.5	QB/T 2411
吸水率 (I/V, %)	≤1.5	GB/T 8810
燃烧性能等级	B ₁ 级	GB 8624

注：保温板材出厂前应符合下列要求：

- 1 不应掺加非本厂挤塑聚苯板产品的回收料；
- 2 双面去皮或双面开槽；
- 3 自然条件下至少陈化 28d。

表 B.1.1-4 硬泡聚氨酯板 (PU) 性能要求

检验项目	性能要求	试验方法
导热系数 [W/(m·K)]	≤0.024	GB/T 10294 GB/T 10295
表观密度 (kg/m ³)	≥35	GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.10	GB/T 50404
尺寸稳定性 (%)	≤1.0	GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥150	GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥6.5	GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30	GB/T 2406
水蒸汽渗透系数[ng/(Pa·m·s)]	≤6.5	GB/T 17146
吸水率 (V/V, %)	≤3	GB/T 8810
燃烧性能等级	B ₁ 级	GB 8624

注: 1. 自然条件下至少陈化 28d;
2. 氧指数应取芯材进行试验。

表 B.1.1-5 岩棉条和岩棉板的性能要求

检验项目	性能要求			试验方法	
	岩棉条	定向岩棉板	岩棉板 TR15		
密度 (kg/m ³)	≥100	110~140	140~160	GB/T 5480	
垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)	≥100.0	≥15.0	≥15.0	GB/T 30804	
湿热抗拉强度保留率 ¹ (%)	≥50			GB/T 30804	
横向 ² 剪切强度标准值 F_{ck} (kPa)	≥20	—		GB/T 32382	
横向 ² 剪切模量 (Mpa)	≥1.0	—			
导热系数[W/(m·K)] (平均温度25℃)	≤0.046	≤0.035	≤0.040	GB/T 10294 GB/T 10295	
吸水量 (部分浸入) (kg/m ²)	24h	≤0.5	≤0.25	≤0.4	GB/T 30805
	28d	≤1.5	≤0.50	≤1.0	GB/T 30807

续表 B.1.1-5

检验项目		性能要求			试验方法
		岩棉条	定向岩棉板	岩棉板 TR15	
质量吸湿率 (%)		≤1.0	≤0.50	≤1.0	GB/T 5480
憎水率 (%)		≥98	≥99	≥98	
粒径>0.25mm渣球含量 (%)		≤4.0	≤7.0	≤4.0	
纤维平均直径 (μm)		≤5.0	≤5.0	≤5.0	
尺寸稳定性	(70±2)℃下48h	长、宽、厚的相对变化率≤1.0%			
	(70±2)℃、(90±5)%RH 下48h				
酸度系数		≥1.8			
燃烧性能		A (A1) 级			GB 8624

注：1. 湿热处理的条件：温度 (70±2)℃，相对湿度 (90±3)%，放置 7d±1h，

(23±2)℃干燥至质量恒定；

2. 沿岩棉条的宽度方向施加载荷；

3. 定向岩棉板的修正系数为 1.03。

表 B.1.1-6 真空绝热板性能要求

检验项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
导热系数[W/(m·K)]		≤0.0025	≤0.005	≤0.008	GB/T 10294 GB/T 10295
穿刺强度 (N)		≥18			GB/T 10004
穿刺后导热系数(平均温度25℃±2℃) [W/(m·K)]		≤0.035			GB/T 37608
垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)		≥80			JG/T 438
尺寸稳定性 (%)	长度、宽度	≤0.5			GB/T 8811
	厚度	≤3.0			
压缩强度 (kPa)		≥100			GB/T 8813
表面吸水量 (g/m ²)		≤100			JG/T 438
穿刺后垂直于板面方向的膨胀率 (%)		≤10			

续表 B.1.1-6

检验项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
耐久性 (30次 循环)	导热系数[W/(m·K)]	≤0.0025	≤0.005	≤0.008	JG/T 438
	垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)	≥80			
燃烧性能		A (A2) 级			

表 B.1.1-7 无机轻集料保温砂浆性能要求

检测项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
干密度 (kg/m ³)		≤350	≤450	≤550	JGJ/T 253
抗压强度 (MPa)		≥0.50	≥1.00	≥2.50	GB/T 5486
拉伸粘结强度 (MPa)		≥0.10	≥0.15	≥0.25	GB/T 29906
导热系数 (25℃) [W/(m·K)]		≤0.070	≤0.085	≤0.100	GB/T 10294 GB/T 10295
线收缩率 (%)		≤0.25			JGJ/T 70
稠度保留率 (1h) (%)		≥60			JGJ/T 253
软化系数		≥0.60			
抗冻性能	抗压强度损失率 (%)	≤20			
	质量损失率 (%)	≤5			
放射性		同时满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_T \leq 1.0$			GB 6566/GB8624
燃烧性能		A 级			GB 8624

B.1.2 断热桥锚栓圆盘抗拔力标准值不小于 0.6kN，圆盘锚栓的圆盘公称直径不应小于 60mm，锚栓的抗拉承载力标准值应符合表 B.1.3 的规定。

表 B.1.2 断热桥锚栓的抗拉承载力标准值

项目	性能指标					试验方法
	A类基层墙体	B类基层墙体	C类基层墙体	D类基层墙体	E类基层墙体	
抗拉承载力标准值 (kN)	≥0.60	≥0.50	≥0.40	≥0.30	≥0.30	JG/T 366
圆盘抗拔力标准值 (kN)	≥0.50					

注：当锚栓不适用于某基层墙体时，可不做相应的抗拉承载力标准值检测；

A类：普通混凝土基层墙体；

B类：实心砌体基层墙体，包括烧结普通砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砌体以及轻骨料混凝土墙体；

C类：多孔砖砌体基层墙体，包括烧结多孔砖、蒸压灰砂多孔砖砌体墙体；

D类：空心砌体基层墙体，包括普通混凝土小型空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块墙体；

E类：蒸压加气混凝土基层墙体。

B.1.3 保温系统所使用的胶粘剂的性能应符合表 B.1.4 的规定。

表 B.1.3 胶粘剂性能要求

项目	性能要求		试验方法
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆) (MPa)	原强度		≥0.60
	耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.30
		浸水 48h, 干燥 7d	≥0.60
拉伸粘结强度 (与石墨聚苯板、苯板、挤塑板、聚氨酯板) (MPa)	原强度		≥0.10, 破坏发生在保温板中
	耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.60
		浸水 48h, 干燥 7d	≥0.10
拉伸粘结强度 (与岩棉条) (MPa)	原强度		平均值≥0.08, 且破坏部位位于岩棉条内, 允许单个值小于 0.08 且大于 0.06
	耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.03
		浸水 48h, 干燥 7d	平均值≥0.08, 允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06

B.1.4 耐碱玻纤网的性能要求应符合表 B.1.5 的规定。

表 B.1.4 耐碱玻纤网性能要求

项目	性能要求	试验方法
单位面积质量 (g/m ²)	≥160	GB/T 9914.3
拉伸断裂强力 (经、纬向) (N/50mm)	≥1000	GB/T 20102
耐碱断裂强力保留率 (经、纬向) (%)	≥75	
断裂伸长率 (经、纬向)	≤5.0	GB/T 7689.5

B.1.5 外墙抹面胶浆拉伸粘结强度应符合表 B.1.6 的规定。抹面胶浆与保温材料的粘接在原强度、浸水 48h 且干燥 7d 后的耐水强度条件下发生破坏时，破坏部位应位于保温材料内。

表 B.1.5 抹面胶浆拉伸粘结强度 (MPa)

项目		与石墨聚苯板、苯板、挤塑板、聚氨酯板	与岩棉	试验方法
原强度		≥0.10	平均值≥0.08，允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06	GB/T 29906
耐水强度	浸水 48h，干燥 2h	≥0.06	≥0.03	
	浸水 48h，干燥 7d	≥0.10	平均值≥0.08，允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06	
耐冻融强度		≥0.10	平均值≥0.08，允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06	

B.2 外门窗及防水隔汽（透汽）材料

B.2.1 外墙洞口防水隔汽膜和防水透汽膜的性能应符合表B.2.1-1、B.2.1-2、B.2.1-3的规定。

表 B.2.1-1 防水隔汽膜和防水透汽膜的性能要求（打胶型）

项目		性能指标		试验方法
		防水隔汽膜	防水透汽膜	
最大抗拉强度 (N/50mm)	纵向	≥450	≥450	GB/T 7689.5-2013
	横向	≥80	≥130	
断裂伸长率 (%)	纵向	≥20	≥20	GB/T 7689.5-2013
	横向	≥100	≥80	
水蒸汽当量空气层厚度Sd (m)		≥30	≤3	GB/T 17146
不透水性		1000mm, 20h不透水		GB/T 328.10
透气率 (mm/s)		≤1.0		GB/T 5453
180° 剥离强度 (kN/m)		≥0.4		GB/T 2790

表 5.2.1-2 防水隔汽膜和防水透汽膜的性能要求（自粘型）

项目		性能指标		试验方法
		防水隔汽膜	防水透汽膜	
最大抗拉强度 (N/50mm)	纵向	≥200	≥250	GB/T 7689.5-2013
	横向	≥80	≥130	
断裂伸长率 (%)	纵向	≥20	≥20	GB/T 7689.5-2013
	横向	≥80	≥80	
不透水性		1000mm, 20h不透水		GB/T 328.10
水蒸汽当量空气层厚度Sd (m)		≥18	≤3	GB/T 17146
透气率 (mm/s)		≤1.0		GB/T 5453
180° 剥离强度 (kN/m)		≥0.4		GB/T 2790

表 B.2.1-3 防水隔汽涂料和防水透汽涂料的性能要求

项目		性能指标		试验方法
		防水隔汽涂料	防水透汽涂料	
最大抗拉强度 (N/50mm)	纵向	≥120	≥120	GB/T 16777
	横向	≥70	≥70	
断裂伸长率 (%)	纵向	≥30	≥30	GB/T 16777
	横向	≥100	≥80	
不透水性		1000mm, 20h不透水		GB/T 16777
水蒸汽当量空气层厚度Sd (m)		≥18	≤3	GB/T 17146
透气率 (mm/s)		≤1.0		GB/T 5453
180° 剥离强度 (kN/m)		≥0.4		GB/T 2790

B.2.2 外围护结构门窗洞口外墙和窗框之间宜采用防水隔汽膜和防水透汽膜组成的密封系统进行密封。

B.2.3 防水隔（透）汽膜（打胶型）施工时，应根据防水隔（透）汽膜的类型采用配套的胶粘剂材料，应采用粘接强度高、耐久性好，与膜材彼此相容的胶粘剂，严禁采用损伤、影响膜材性能的胶粘剂。

黑龙江省地方标准

黑龙江省既有公共建筑超低能耗 节能改造设计标准

DB23/T xxxx-2023

条文说明

编制说明

《黑龙江省管既有公共建筑超低能耗节能改造设计标准》
DB23/T xxxx-2023 经黑龙江省住房和城乡建设厅 202x 年 xx 月 xx 日
以第 xxxx 号公告批准、发布。

本标准在编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，深入研究、广泛调查、认真总结工程实践，参考有关国内外先进标准和做法，广泛征求有关单位和专家的意见，不断修改和完善。

为了便于有关人员在使用本标准时正确和执行条文规定，本标准编制组编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行过程中注意的问题进行说明。但是，本条文说明不具备与正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总则.....	47
2 术语.....	48
3 基本规定.....	49
4 诊断评估.....	52
4.1 一般规定.....	52
4.2 外围护结构及热工性能.....	53
4.3 室内热湿环境.....	53
4.4 室内空气质量.....	54
4.5 建筑设备系统.....	55
5 建筑改造设计.....	57
5.1 一般规定.....	57
5.2 围护结构改造.....	58
5.3 热桥处理.....	64
5.4 气密性设计.....	66
6 建筑设备系统改造.....	67
6.1 一般规定.....	67
6.2 供暖空调系统.....	69
6.3 给水排水.....	74
6.4 电气.....	86
7 评价.....	78
7.1 一般规定.....	78
7.3 合格判定.....	79

1 总 则

1.0.1 建筑节能是国家节约能源、保护环境工作的重要组成部分，对于落实国家能源生产和消费革命战略、推进节能减排和应对气候变化、增强人民群众幸福感和获得感，具有重要的现实意义和深远的战略意义。

随着经济发展、人们生活水平的提高，人们对室内环境的要求也逐步提高，用能需求不断增长，建筑能耗总量和能耗强度上行压力不断加大。2030年碳达峰、2060年碳中和目标的提出，使存量巨大的既有公共建筑节能改造向更高能效发展成为必然。本标准制定的目的是为了贯彻国家节能改造的有关法律、法规和政策，规范既有公共建筑超低能耗节能改造设计过程中的诊断评估、改造设计、评价，推动既有公共建筑实施超低能耗节能改造，助力我市建筑业高质量发展。

1.0.2 本标准适用于已建成使用的办公科研建筑、教育建筑、旅馆建筑以及医院病房楼等建筑；商业建筑、体育建筑、观演建筑等民用建筑，由于使用功能特殊，影响因素较多，节能效果差异较大，可选择性采用本标准的节能技术。

按《民用建筑通用规范》GB55031-2022，民用建筑分类中教育类包括学龄前儿童教育场所（托儿所、幼儿园）、中小学教育场所（中学、小学）、中等专业教育场所（中等专业学校、技工学校、职业学校）、高等院校教育场所（大学、学院、专科学校、研究生院、电视大学、党校、干部学校、军事院校）、特殊人员教育场所。办公类的办公、业务建筑包括政务办公场所（党政机关、社会团体、事业单位办公机构）、一般办公场所（普通办公楼、商务办公楼、总部办公楼）、金融办公、业务场所（银行、金融证券办公、银行营业厅、储蓄所、证券交易中心）、司法办公、业务场所（公安局、派出所、法院、检察院）、外事办公、业务场所（驻外外交机构、大使馆、领事馆、国际机构、海关）。

1.0.3 超低能耗改造几乎都涉及外轮廓的变化，会造成建筑面积增加和建筑间距的减少，改造中应充分考虑对周边建筑的影响，应符合现行标准规范对防火、安全、建筑环境的规定；节能改造应符合《既有建筑维护与改造通用规范》GB55022的规定；涉及结构安全时，还应按《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 550211的规定进行鉴定和加固。

2 术 语

2.0.3~2.0.7 引自《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335-2022

3 基本规定

3.0.1 本条依据行业标准《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176-2009第1.0.4条。既有建筑节能改造应先进行节能诊断，根据节能诊断结果，制定节能改造方案。超低能耗节能改造设计方案的制定应重点结合建筑、暖通空调、给排水、电气等各专业诊断结果。

超低能耗节能改造设计方案应包括项目概况、节能指标、改造技术措施、既有条件利用及检测与验收的方法等内容。同时，改造方案还需对改造必要性、技术可行性、经济实用性、社会环境效益等进行全面的研究分析，以此形成适用于目标建筑的改造方案。

3.0.2 既有公共建筑超低能耗节能改造的设计应首先满足外墙、屋面的节能、安全、防火、防水等性能要求，不应为追求立面装饰效果而产生大量热桥、渗漏薄弱点以及防火、安全问题。

3.0.3 本条依据国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第4.1.2条。建筑结构、建筑抗震、建筑防火关系到建筑安全和使用寿命，由于既有建筑建成的年代参差不齐，有的建筑已使用多年，过去我国在抗震设计等结构安全方面的要求也比较低，当既有建筑超低能耗节能改造涉及这些问题时，应当根据国家现行的抗震、结构和防火规范进行评估，并根据评估结论确定是否开展单独的节能改造或同步实施安全和节能改造。安全性能评估应该形成单独报告。改造建筑主体结构的后续工作年限不应少于20年，或经安全鉴定、结构加固后达到后续工作年限。

3.0.4 本条依据国家标准《既有建筑维护与改造通用规范》GB55022-2021第2.0.4条，规定了既有建筑改造时的最低控制要求。既有公共建筑改造设计增加荷载时，应对建筑结构进行安全性鉴定，设计单位应根据安全鉴定报告，做出结构补强加固设计。鉴定和加固应符合现行国家规范《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021的规定。

3.0.5 本条依据《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335-2022第3.0.1条。设计人员选用室内环境计算参数时需要遵循

的规定，设计参数的选用除满足本标准限值外，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 50736 中的规定。

性能化设计进行能耗计算和评价时使用的室内环境参数应与设计选用的室内环境参数相同。

3.0.6 本条依据地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335-2022 第 3.0.2 条。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 对新风量有明确要求，其标准可以满足超低能耗建筑要求。

3.0.7 本条依据国家标准《建筑环境通用规范》GB55016-2021。旅馆、学校、办公等建筑室内受到外部噪声干扰的情况时有发生；室内噪声源一般为通风空调设备、电器设备等。设计应采取隔声、吸声、消声及减振设计措施，减少建筑室内噪声干扰，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水平，使建筑声环境满足使用功能要求。

建筑在 2 类或 3 类或 4 类声环境功能区时，应在改造设计前对建筑所处位置的环境噪声、环境振动调查与测定。

建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值如下：

房间使用功能	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq,T}$, dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

建筑物内部建筑设备传播至主要功能房间室内的噪声限值如下：

房间使用功能	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq,T}$, dB）
睡眠	33
日常生活	40
阅读、自学、思考	40
教学、医疗、办公、会议	45
人员密集的公共空间	55

主要功能房间室内的 Z 振级限值如下：

房间使用功能	Z 振级 V_{Lz} (dB)	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	

3.0.8 本条甲醛、苯、TVOC 要求取自全文强制性标准《建筑环境通用规范》GB 55016-2021 第 5.1.2 条。

3.0.9 我市地处严寒地区，改造设计应结合建筑现有条件，采用的适用、耐久的成套保温系统和设备。

3.0.10 本条依据国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 4.1.4 条。安装能量计量装置可对改造后的建筑能耗进行计量、统计和分析，是改造效果评估的重要依据。改造设计时应按照节能量检测要求，设置计量装置。计量装置应满足以下要求：

- 1 应按使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置；
- 2 可再生能源应用系统，应配备评估节能效益的计量装置；
- 3 应按用能核算单位和用能系统、用能形式，配备相应的计量装置；
- 4 应对数据中心、食堂、开水间等特殊用能单位进行独立计量；
- 5 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。

4 诊断评估

4.1 一般规定

4.1.1 本条依据国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 4.1.3 条。既有建筑由于建造年代不同，围护结构各部件热工性能和供暖空调设备、系统的能效不同，在制定节能改造方案前，首先要对既有建筑现状进行节能诊断，对节能潜力做出评估，从技术经济比较和分析得出合理可行的改造方案，并最大限度地挖掘现有设备和系统的节能潜力。节能诊断应由具备资质的专业咨询机构承担，也可由有相关资质和能力的设计单位自行承担；对保留利用的围护结构构件、设备部分，其性能指标应委托有资质的单位进行检测，并依据检测数据和报告进行分析评估。

4.1.2 既有公共建筑的节能诊断评估，对改造方案的制定具有重要的支撑作用。通过诊断对外围护结构现状及热工性能、室内热湿环境、室内空气环境、设备系统能效、建筑能耗现状等进行全面的了解，以此确定既有公共建筑改造的可行性，进而最大限度的挖掘围护结构和建筑设备系统的节能潜力，为改造目标、改造设计、技术措施等提供主要依据。节能诊断的内容可根据设计需要适当增减。

应对拟改造既有公共建筑的能耗现状进行调查统计，核算项目年总能耗量和年能耗指标；分析能耗组成。能耗现状调查应优先采取数据采集方式；当无法取得实际供暖能耗时，可通过建模进行理论计算；拟改造公共建筑能耗验算的计算方法应符合国家现行有关标准的规定。既有公共建筑的能耗现状调查统计应包括以下内容：

- 1 既有公共建筑的供暖能耗；
- 2 既有公共建筑的空调能耗；
- 3 既有公共建筑的照明能耗；
- 4 既有公共建筑的生活热水能耗；
- 5 既有公共建筑的电梯等其他动力设备能耗。

4.2 外围护结构现状及热工性能

4.2.1 外围护结构的热工性能直接影响着建筑供暖、空调的能耗。在围护结构诊断时，需依据围护结构类型，重点对与供暖空调能耗相关的屋面、外墙、外窗、透光非透光幕墙、外门、地面、地下外墙等相关的构造形式、使用材料及厚度、现状表观质量等进行现场调查。调查中还应了解建筑围护结构的改造情况，改造时间。

4.2.2 本条依据国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 4.2.1、4.2.2 条，并参考行业标准《公共建筑节能改造技术规范》JGJ176-2009 提出了围护结构热工性能诊断设计的主要内容。

外窗、透光幕墙传热耗热量对供暖空调能耗影响大，是超低能耗改造的重点部位，如改造方案拟保留利用，应检测其传热系数、气密性以及玻璃系统的太阳得热系数、可见光透射比、遮阳系数，核算采光窗的透光折减系数。以上数据在后续改造设计中是必需的。

应根据建筑实际情况开展围护结构诊断工作，相应方法包括理论计算、现场检测等。围护结构热工计算、检测一般以建筑的竣工图、节能计算书以及建筑改造修缮等相关资料为基础。当资料齐全，且与现场一致时，围护结构热工性能可以通过理论计算获得；计算时，应符合国家《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；当资料不完整时，可以委托有相应资质的检测机构对建筑构件的热工性能进行抽样检测，并应符合现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 及有关地方现行标准的规定。

4.3 室内热湿环境

4.3.1 热湿环境是指影响人体冷热感觉各种因素所构成的环境。本条给出了室内空气温度、外围护结构内表面温度、相对湿度、通风

状况、使用者对热湿环境的主观感受等指标，作为室内热湿环境诊断的主要评价指标。室内热湿环境的各项指标具有一定的要求，例如：

(1) 室内空气温度、空气流速等需在允许的范围内，相关的国家现行标准包括《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785、《建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309 以及《公共建筑节能设计标准》GB50189 等。

(2) 冬季，严寒地区围护结构中热桥内表面温度要高于房间空气露点温度，避免围护结构结露、发霉。

4.3.2 室内热湿环境状况是既有公共建筑是否需要进行超低能耗改造的主要判据之一，其诊断结果对超低能耗改造的必要性、改造技术措施的选用等具有重要的指导作用。因此，室内热湿环境的诊断内容、诊断方法、诊断过程应符合国家现行节能标准体系的有关规定。本条列出了作为既有公共建筑热湿环境诊断依据的相关标准。

4.3.3 既有公共建筑的围护结构各部件和设备系统在使用的过程中，会存在老化情况，加之维护不及时，导致室内热湿环境实际状况与设计参数相差很大。另外，使用者的热湿环境感受与其年龄、性别、衣着、活动等因素有关，个体之间也会存在一定差异。因此，室内热湿环境诊断在采用实地调查和现场检测方法的同时，还可以对使用者进行问卷调查，了解其主观感受。

4.4 室内空气质量

4.4.1 检测记录既有公共建筑现状室内空气质量，有助于发现现状建筑室内装修材料、家具等产生的室内环境污染以及建筑使用中存在的通风缺陷，是决策改造范围的依据。当建筑室内装饰装修、设备设施全部或部分需要改造时，可根据项目实际情况删减诊断内容。

4.5 建筑设备系统

4.5.1 由于不同建筑供暖系统形式不同，存在的问题不同，相应节能潜力也不同，诊断项目需根据具体情况而确定。诊断一般采用查阅资料、现场查看、现场检测、理论计算等方法，查阅的资料主要包括系统的竣工图纸、计算书、历年维修改造记录、系统运行记录、能源消耗量等。计算分析、检测方法应符合国家现行标准包括《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 等。

当公共建筑设置集中供暖系统时，诊断内容主要包括锅炉热效率、耗电输热比、供暖系统补水率、室外管网热损失率、室外管网水力平衡度、室内供暖系统形式、室内供暖系统水力失调状况、室内供暖系统调控能力、管道保温性能等。

当公共建筑设置集中空调系统（含多联机空调系统）时，诊断内容主要包括冷水机组/热泵机组的性能系数、锅炉热效率、冷源能效、冷却塔冷却性能、水泵效率、风道系统单位等量耗功率、系统供回水温差、输配系统能效、系统新风量、风系统平衡度等。

当既有公共建筑存在生活热水供应时，还需对其热源形式、热源效率、设备及管道保温性能进行现场查看、计算或检测。若集中生活热水的热源为锅炉时，可以通过统计设备参数、运行数据计算其热效率，或者按照现行国家标准《生活锅炉热效率及热工试验方法》GB/T 10820 的有关规定，对典型工况下锅炉的热效率进行检测。

4.5.2 给水排水系统用能一般体现在供水方式、水泵运行等方面。因此，可以通过收集给水排水系统竣工图纸、运行维修改造记录等资料以及现场查看、理论计算等方式了解系统的供水方式、设备运行效率等，为出具综合评估报告和制定改造方案提供依据。

4.5.3 应核查供配电系统设备是否使用淘汰产品、各电器元件是否运行正常以及变压器负载率状况；应核查现有用地设备功率及配电电气参数；应核查常用供电主回路是否设置电能表对电能数据进行

采集与保存。

4.5.4 灯具类型诊断方法为核查光源和附件型号，查看使用灯具是否节能、其能效等级是否满足国家相关标准。

照明控制诊断方法为核查公共部位控制是否采用人体感应、自熄延时等较为节能的控制方式。

有效利用自然光诊断方法为核查在靠近采光窗处的灯具能否在满足照度要求时手动或自动关闭。

4.5.5 能源计量系统可以采集、分析能耗数据，有效指导建筑能源的利用，达到节能降耗的目的。本条提出能源计量系统诊断的主要内容，如设备性能、计量装置准确度、专用系统分项计量完善情况，目的是确保能源计量系统的有效性和完整性。

4.5.6 《中华人民共和国可再生能源法》指出，国家将可再生能源开发利用列为能源发展的优先领域。因此，本条规定了对于利用可再生能源的既有公共建筑，需要诊断建筑内安装或接入的可再生能源系统与设施。如核定可再生能源的利用率、可再生能源系统设备及装置的容量、设备系统的折损情况等。

5 建筑改造设计

5.1 一般规定

5.1.1 本条引自国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021 保障消防间距的要求。既有建筑的节能改造设计中，增加外保温改变了改造范围内建筑的间距，以及与之相关的改造范围外建筑的间距时，其间距不应低于消防间距标准的要求，或采取符合要求的防火措施，如防火墙、防火窗等；防火墙的外保温材料应为不燃 A 级材料。

5.1.2 本条引自国家标准《既有建筑维护与改造通用规范》GB55022-2021 第 5.1.3 条。在改造过程中对原结构构件造成局部损伤，应进行有效处理，确保结构安全。

5.1.3 本条参考国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 4.2.4 条，外围护结构上安装的设备、设施应牢固、安全，增加荷载，应对原结构的安全性进行复核、验算；当结构安全不能满足节能改造要求时，为防止并减少既有公共建筑超低能耗改造中的工程事故，提高既有建筑安全水平，应按现行对建筑进行建筑结构安全鉴定，采取结构加固措施。

5.1.4 本条参考国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 4.2.5 条。外围护结构改造的工程，特别是屋面保温节能改造工程实施过程中，都会影响到原有防水层和防护层，而防水和防护又是保障保温工程效果的重要条件。因此，要求配套进行防水、防护设计，保证节能改造效果，并满足防水、防护相关要求。

5.1.5 本条参照地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 第 4.1.8 条。当贯穿外（内）墙、防火（隔）墙、楼板及屋面板的孔洞周边进行保温和处理热桥采用燃烧性能非 A 级材料时，为防止发生火灾时烧穿孔洞发生火灾蔓延，应依据相关

标准要求洞口周边墙体、楼板两侧表面设置符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB50016、《防火封堵材料》GB 23864、《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 等标准规定的防火构造措施，避免发生火灾蔓延。

5.1.6 本条提出超低能耗公共建筑应进行全装修，对建筑功能空间的固定面装修和基本设备设施安装在竣工前全部完成，达到建筑使用功能和性能的基本要求，包括现有室内装修局部破坏的恢复或修复。超低能耗建筑围护结构的气密层设置要求较高，如在装修过程中对气密层产生破坏，将导致分隔气密区的气密层失效，无法保证节能效果。如依据相关标准进行全装修，可在项目竣工的同时将全装修工程同步完成，并同时对照装修设计、施工是否影响了气密性进行检验、验收，保证其工程质量达标，因此、超低能耗公共建筑应进行全装修。

5.2 围护结构改造

I 围护结构热工设计

5.2.3 热桥部位是围护结构热工性能的薄弱环节，确保热桥部位在冬季不结露是避免围护结构内表面霉变的必要条件。围护结构改造时，需要对热桥部位进行结露验算，确保围护结构热桥内表面的室内温、湿度设计条件下无结露现象。

II 屋面、外墙及非透光幕墙改造设计

5.2.5 屋面是建筑保温、隔热的重要部位，对顶层房间的热舒适性和供暖空调能耗影响较大。应根据节能诊断报告结论，选择适用的改造方案。首选拆除屋面板上构造层的改造方式，加载小且效果可靠；当原有屋面防水层完好，承载能力满足安全要求时，可以直接在原防水层上加铺保温层及保护层，同时增设防水层。

5.2.6 屋面改造时，屋面保温层加厚后原设计的泛水高度不足时，应提高。女儿墙顶应结合闪带设金属压顶，并做好内倾坡度。平屋面设彩钢闷顶是既有建筑的多见做法，改造时，应以平屋面为改造边界。

5.2.7 依据节能诊断报告判定可外贴外保温时，外墙基层应进行处理；墙面应结实平整，宜采取适宜的界面处理；界面处理后宜进行外墙外保温系统样板制作，测试并保证系统拉伸粘结强度符合现行标准的相关要求。

外墙外保温系统设计应符合行业现行标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ144 和《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T480 等标准的相关规定。采用非成套技术或采用不是同一个供应商提供的材料，其材料质量、施工工艺不易保持稳定可靠，也难以在施工现场进行检查，工程的安全性、耐久性和节能效果在短期内更是难以判断，因此不得使用。

严寒地区公共建筑的外保温层应用常规保温材料时，厚度较厚，采用粘贴配合锚钉辅助保温板施工工艺时，由于保温构造层整体自重、厚度较大，存在由于重力和风载等作用的变形协调、粘胶层位移和保温层脱落等问题。因此，应在每层层间外墙适当位置，设置经计算和低热桥构造设计的混凝土或钢制托架（板）。

防火隔离带采用岩棉时应为竖丝全面积粘贴，宜采用成品规格防火隔离带；当采用岩棉板且以板厚度组合高度时，板应错缝搭接，搭接长度不应小于 50mm。

5.2.8 现状外保温系统应完整连续，状况良好；内保温应设置隔汽层，供暖期间保温材料冷凝受潮增量应符合规定；浴室、厨房等温度、湿度过高的环境，不应采用内保温，避免内表面温度低于露点温度。

5.2.9 本条参照地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335 第 4.2.15 条。

5.2.11 本条参考行业标准《公共建筑节能改造技术规范》JGJ176。

现状无保温或幕墙支撑结构存在大量穿透保温层热桥，且无低热桥处理施工作业面的现状非透光幕墙，不应作为超低能耗建筑外墙。

利用幕墙面板做为模板，在幕墙空腔内浇筑发泡保温材料，很难复核结构承载力，埋设承托构件也困难，容易产生安全隐患，故不推荐此类做法。

III 外门窗、透光幕墙、采光顶改造设计

5.2.14 外门、窗框与墙体之间施工构造缝隙如采用水泥砂浆或其他非保温材料填缝，会形成较大热桥，有可能引起窗门室内侧周边墙体结露，并增大局部供暖能耗。如果密封不严或者开裂，会造成渗风，影响门窗的整体热工性能。设计时，应根据洞口及施工工艺状态，确定外窗框、窗台、滴水板与墙体之间的保温、防水的构造方案。可采用粘贴防水隔汽（透汽）膜，配合不同构造的保温附框、采用耐候防水密封胶嵌缝，窗外侧安装成品滴水板等构造措施，防止雨水、露水或雪水渗入基墙、基墙与保温层之间，大幅度提高外门窗周边缝隙的气密性。

滴水线不仅可以防止雨水进入墙壁，还可以防止积雪融化时墙壁漏水，因此，本条要求门窗洞口上方安装滴水线，滴水线应与建筑外墙抹灰同时进行，应做到连接牢固。外窗台设置排水板可提高外墙窗口局部易损部位的使用寿命。

5.2.15 严寒地区超低能耗公共建筑围护结构的节能设计以保温为主，透光围护结构热损失较大，设计时应尽可能减少透光围护结构的面积，但有部分公共建筑为达到室内空间通透、开敞的效果，在中庭或房间设置水平或倾斜的天窗。设置天窗既要考虑冬季节能、采光和获取太阳辐射热，同时，由于黑龙江省夏季及初秋时日照时间较长，通过天窗透光部分进入室内的热量会造成室温过高，使空调能耗加大。屋顶天窗的设计应在充分兼顾了冬季采光、保温和获取太阳辐射热的前提下，可设置活动遮阳措施。遮阳设施应根据中庭、房间的使用要求、屋顶设施情况进行设计。活动式的遮阳设

施可根据一年中季节的变化，一天中时间的变化和天空的阴暗情况，调节水平遮阳的位置、角度。通过调研发现，平面设置具有远程控制可垂直开启的天窗，使用一段时间后，无法正常关闭，存在夏季漏雨、冬季结露以及因冬季屋面结冰，需要通风、排烟时，平面窗无法开启等问题，因此，本条建议采取水平天窗局部凸起、在凸起位置设置具有远程控制功能的通风（排烟）平开窗，在具有防风、防雨和防冻等功能的同时，保证自然通风（排烟）效果。

5.2.17 哈尔滨市的公共建筑应优先利用建筑设计手段实现天然采光。采光应满足现行全文强制性国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 和现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定。由于公共建筑有较大进深，在进行采光设计时，应分析建筑内区和外区的采光质量，当利用建筑设计实现的天然采光不能满足照明要求时，可根据工程的地理位置、日照等情况进行经济、技术比较，合理的选择导光或反光装置。

本条采光窗的要求来自国家现行标准《建筑采光设计标准》GB 50033 和《建筑环境通用规范》GB 55016。建筑外窗的透光折减系数应大于 0.45。调查中发现，有的建筑窗地面积比并不小，但由于窗的设计不合理，或附加装饰及采用有色玻璃，使得窗的透光折减系数偏低。为节省能源，此类窗应更换为高透玻璃，采用可见光透射比高的玻璃或其他透光材料。

由于外窗保温性能要求的提高，玻璃系统需要进一步采取节能措施，可以使用低辐射玻璃、真空玻璃、暖边间隔条，以及充惰性气体等方法。严寒地区建筑外窗设计考虑冬季得热可以不考虑夏季隔热，遮阳系数越大，外窗从太阳辐射获得热量越多，因此外窗玻璃系统选取低辐射玻璃时，希望外窗的遮阳系数受到的影响越小越好，可以采用高透玻璃提高低辐射玻璃的遮阳系数。根据目前生产技术水平，标准要求玻璃系统的太阳得热系数应不小于 0.45，尽量减少低辐射玻璃对太阳辐射得热的影响。双框窗的透光折减系数应核算后确定。

由于超低能耗公共建筑的外墙保温层使用常规保温材料厚度增加较多，窗的安装位置对透光折减系数产生一定的影响，在设计时应重视。

5.2.18 建筑中庭空间高大，设置的透光天（侧）窗，夏秋季太阳辐射将会使中庭内温度增高，增加建筑物的空调能耗。自然通风是改善建筑中庭热湿环境，节约空调能耗最为简单、经济、有效的技术措施。采用自然通风可提供新鲜、清洁的自然空气（新风），降低中庭内过高的空气温度，减少中庭空调的负荷，从而节约能源。

5.2.19 根据哈尔滨市气候条件，本条主要是在设计外窗时，应根据冬季节能要求，结合夏、秋季室外温度高，空调能耗较大，规定外窗开启面积的比例，采取自然通风保证室内空气质量，并依据国家相关标准的条款设置。本条设置可为超低能耗公共建筑在较好的室外气象条件下，通过开启外窗进行通风来获得热舒适性和良好的室内空气品质。外窗、透光幕墙的有效通风换气面积应为开启扇面积和窗开启后的空气流通界面面积的较小值。当条件允许时应适当增加有效通风开口面积。

哈尔滨市地处严寒地区，深秋、冬季和早春，室外温度大部分时间低于 0℃，采用人工直接开窗换气，应注意冷风短时间大量进入室内，会降低房间舒适度，并且换气量无法控制，导致热量大量流失、增大能耗等问题。

严寒地区公共建筑的外门窗气密性要求较高，冬季外门窗（包括幕墙）的缝隙渗风量已无法满足室内通风换气要求，并且新风换气的能耗较大，因此应设置具有可调节、有热回收功能的新风换气系统，在降低能耗的前提下，保证室内空气质量满足相关标准要求。

5.2.20 公共建筑的性质决定了它的主出入口门开启频繁。通过对哈尔滨市公共建筑的调研，出入口门由于安全疏散的要求，一般不设置下框。本标准提出门下边缘及周边应设置防冷风渗透及保温的构造措施要求，是尽可能减少无下框外门的冷风渗风量，降低能耗。设置门斗并要求门斗两门之间的间距，在满足无障碍设计要求的前

提下，增大门斗空间，减少两门同时完全开启的频率，可以避免或减少冷风直接进入室内。

黑龙江省大部分公共建筑供暖期间门斗内设置热风幕，可阻止或减少冷风在门开启时直接侵入。但夜晚关闭热风幕后，门斗的热工性能应能满足相应指标规定，减少供暖能耗，达到提高门厅舒适度及节能要求。

经对设置旋转门的公共建筑调研，当建筑出入口设置旋转门时，由于旋转门的气密性差，导致冬季门厅温度较低，能耗较大，因此，大部分设置旋转门的公共建筑设置了门斗。本标准结合实际情况，对设置旋转门的超低能耗公共建筑提出要求，应在旋转门内侧或外侧设置一道平开门形成门斗，并对平开门提出气密性指标规定。

5.2.21 透光围护结构的遮阳设施应采用冬季可折叠收起的可调节柔性结构，充分利用冬季太阳得热；遮阳设施的设计和安装宜与外窗或幕墙的改造进行一体化设计，同步实施。

VI 其它改造设计

5.2.23 该条根据黑龙江省多年建筑外墙保温实际经验和研究结果编写。由于建筑室内外高差的不同，通过 ± 0.00 以下局部墙体、地面的传热量有一定的差异。室内外高差较大时，通过室外地面以上局部外墙的能耗高于埋入地面以下外墙能耗。外墙外保温层向室外地面以下延伸一定范围，同时在外墙室内地坪以下适当范围设置内保温层，可大幅度降低首层地面以下墙体、地面和地下室的能耗。

5.2.24 既有公共建筑地下室接触土壤的外墙由于结构安全或场地条件，很难开挖重新保温，如采取内保温，应有可靠的防保温材料冷凝受潮措施，且应采用不燃、低毒性的保温材料；不满足改造要求时，应将地下室排除在超低能耗改造范围外。

5.2.25 与土壤接触的地面热阻过小，地面的传热量会很大，地表面也容易结露或温度偏度，产生冻脚等不舒适现象。因此，从节能和卫生的角度出发，地面应结合建筑情况尽量改造；参考《辐射供暖

供冷技术规程》JGJ142，为保证保温效果，规定保温层与土壤间设置防潮层。

5.2.26 本条是以全文强制性标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 要求为基础设定的。设置的太阳能系统应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364，《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 等标准的规定。

太阳能系统建筑一体化在我市尚属起步阶段。在能源消耗与环境污染的巨大压力下，太阳能具有的可再生能源优势得到展现。太阳能是最丰富的一种可再生能源，依据统计，黑龙江省太阳能年日照时数为 1400~2400 小时。因此，在超低能耗公共改造设计时，应将太阳能系统作为建筑设计的重要组成部分，使之成为为建筑节能和双碳目标达标做出贡献的重要配套设施。

超低能耗节能改造设计的太阳能系统应仅设置在屋面上。在设计安装和使用过程中，应对系统的抗震、防雷击、防风、防脱落、防冰雹、防止冰雪聚集和滑落伤人或造成物损等功能给予高度重视和保证；屋面布置的太阳能系统不得影响安全疏散。

应结合建筑物日常维修维护作业进行屋面太阳能系统平面布置，避免出现在建筑物的日常维护维修时，需拆除太阳能系统设施等问题。

5.3 热桥处理

5.3.1 本条根据国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 的第 4.3.1 条、第 4.3.5 条及黑龙江省工程实践经验编写。适度提高外围结构热桥部位的内表面计算温度，有利于避免热桥部位在出现极寒天气时结露，并可以提高房间的舒适度。

5.3.2 强调对热桥部位的设计要求，避免因设计深度不足，导致发生超低能耗建筑热桥部位发生局部结露、增大能耗、影响使用等问题。

为降低热桥影响，对外墙现状空调板、墙肢、幕墙支撑结构等构件应做低热桥处理；立面应避免采用装饰幕墙等会出现结构性热桥的设计，应采取低热桥构造设计。

5.3.4 外保温包覆外窗框时，不应影响门窗开启，不应遮挡窗框泄水孔。

5.4 气密性设计

5.4.1 建筑气密性是影响建筑供暖、制冷能耗的重要因素之一，因此合理的气密性分区在超低能耗建筑设计中尤为重要。公共建筑超低能耗节能改造气密区划分应符合地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T3335 的规定，节能诊断评估气密性达到要求的，应对改造中破坏部位进行气密层修复；节能诊断评估气密性不满足要求的，应改造气密层，结合建筑室内装饰装修改造或外墙、屋面改造同步进行。

设计应遵循相同功能区域为一个气密区的基本原则，可将相同新风量要求的建筑空间划分为一个气密区；考虑公共建筑中厨房在排油烟机启动时将室内空气未经过热回收而直接排放到室外，应将厨房区域设置为一个气密区，对于面积较大的厨房区域，可将灶房空间设置成一个独立的气密区，并设置补风装置来满足排油烟机工作时的风量要求；对于中庭等大空间区域，宜设置可将顶层温度较高的空气与底层空气循环流动的措施。

5.4.2 气密区的气密性设计是减少建筑渗风的关键。进行围护结构设计时，应根据建筑功能及围护结构的材料性能等因素进行气密性专项设计。气密层主要由建筑围护结构（包括门窗、墙体、屋面、地板等）构成，一般位于墙体内侧，且连续包裹整个气密区。施工图设计可在平面图和剖面图中用虚线在围护结构内侧标注气密层的位置；不同材料基体交接处，如混凝土墙与砌块墙接缝处，由于吸水性和收缩性不一致，接缝处表面的抹灰层容易开裂，可采取在接缝

处压入钢丝网或玻璃纤维网格布，两侧搭接长度不小于 50mm 的构造措施。

5.4.4 超低能耗公共建筑，对外窗的气密性能提出了较高要求。要求外门窗具有良好的气密性能，以减少冬季室外冷空气向室内渗漏，导致供暖能耗增加。防火门、窗的气密性一般无法满足超低能耗设计要求，所以分隔建筑内外所采用的防火门、窗可适当降低要求。

5.4.5 本条要求防水隔汽（透汽）膜在门窗框和墙体上的粘贴宽度均为满贴。

5.4.6 超低能耗建筑室内应为微正压环境，在微正压环境下亦会造成室内空气通过处于气密层处的部件及孔洞流动到室外，因此在此类部位的气密性措施也尤为重要。开关、插座、接线盒、消火栓等在有气密性要求的墙体安装时，应先在孔洞内涂抹石膏，再将其推入孔洞，保障与墙体接缝处的气密性，或选用满足气密性要求的成品部件，成品部件渗风量应不大于 $1.5\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

6 建筑设备系统改造

6.1 一般规定

6.1.1 黑龙江省冬季供暖期长，夏季空调时间较短，公共建筑的供暖、通风、空调方式涉及问题较多，应综合各类供暖、通风、空调方式的特点和适用条件，综合考虑降低能耗、节省运行费用、提高室内舒适度等方面因素，符合国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 相关条款规定。根据计划投资经济指标，从实际条件出发，扬长避短，结合实际工程通过具体的分析比较、优选后确定。

6.1.2 本条为全文强制性标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.2.1 条。

负荷计算中，冷热负荷的准确计算对设备选择、管道设计和调适运行都起到关键作用，设计时必须按房间进行负荷计算。强调逐时逐项冷负荷计算，是空调系统节能设计必须遵循的技术规定。

为防止有些设计人员错误地利用设计手册中供方案设计或初步设计时估算用的单位建筑面积冷、热负荷指标，直接作为施工图设计阶段确定空调的冷、热负荷的依据，特作此条规定。用单位建筑面积冷、热负荷指标估算时，总负荷计算结果偏大，从而导致了装机容量偏大、管道直径偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大的“四大”现象。其直接结果是初投资增高、能量消耗增加，给国家和投资人造成巨大损失。热负荷、空调冷负荷的计算应符合国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 的有关规定，该标准中第 5.2 节和第 7.2 节分别对热负荷、空调冷负荷的计算进行了详细规定。

在实际工程中，供暖或空调系统有时是按“分区域”来设置的，在一个供暖或空调区域中可能存在多个房间，如果按区域来计算，对于每个房间的热负荷或冷负荷仍然没有明确的数据。为了防止设

计人员对“区域”的误解，这里强调的是对每一个房间进行计算而不是按供暖或空调区域来计算。

需要说明的是，对于仅安装房间空调器的房间，通常只做负荷估算，不做空调施工图设计，所以不需进行逐项逐时的冷负荷计算。

本条要求的负荷计算目的在于和末端选型相对应，因此，对于供暖负荷应按每个房间进行计算，冷负荷应按末端设备服务的空调区进行逐时计算。

6.1.3 面对全球气候变化，节能减排和发展低碳经济成为各国共识。我国政府于 2009 年 12 月在丹麦哥本哈根举行的《联合国气候变化框架公约》大会上，提出 2020 年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%。随着《中华人民共和国可再生能源法》、《中华人民共和国节约能源法》、《民用建筑节能条例》、《可再生能源中长期发展规划》等一系列法规的出台，政府一方面利用大量补贴、税收优惠政策来刺激清洁能源产业发展；另一方面也通过法规，帮助能源公司购买、使用可再生能源。因此，地源热泵系统、太阳能热水器等可再生能源技术的市场发展迅猛，应用广泛。但是，由于可再生能源的利用与室外环境密切相关，从全年使用角度考虑，并不是任何时候都可以满足应用需求，因此当不能保证时，应设置辅助冷、热源来满足建筑的需求。

6.1.4 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。对于末端设备，可以采用设置温湿度控制器的控制方法，根据室内温湿度需求控制设备启停。

6.1.5 为了降低供热、供冷及通风设备、循环水泵等用能设备的能耗，所有设备选择应选用能效水平高的产品。其设备能效水平应符合现行地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》

DB23/T3335 的相关规定。

6.2 供暖和空调系统

6.2.1 保留集中供暖时，集中供暖系统涉及的热源、热力站、室外管网、室内供暖系统、热计量等各部分改造宜同步进行，有利于统筹安排、降低改造费用。当集中供暖系统涉及的热源、热力站、室外管网、室内供暖系统、热计量等各部分改造不同步时，可单独进行。单独进行改造时，既要注意满足节能要求，还要注意与整个系统的协调。改造工程应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 和地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T3335 中的有关规定。

6.2.2 《中华人民共和国节约能源法》第三十七条规定：使用空调供暖、制冷的公共建筑应当实行室内温度控制制度。用户能够根据自身的用热需求，利用空调供暖系统中的调节阀主动调节和控制室温，是实现按需供热、行为节能的前提条件。

除末端只设手动风量开关的小型工程外，供暖空调系统均应具备室温自动调控功能。以往传统的室内供暖系统中安装使用的手动调节阀，对室内供暖系统的供热量能够起到一定的调节作用，但因其缺乏感温元件及自力式动作元件，无法对系统的供热量进行自动调节，从而无法有效利用室内的自由热，降低了节能效果。因此，对散热器和辐射供暖系统均要求能够根据室温设定值自动调节。对于散热器和地面辐射供暖系统，主要是设置自力式恒温阀、电热阀、电动通断阀等。散热器恒温控制阀具有感受室内温度变化并根据设定的室内温度对系统流量进行自力式调节的特性，有效利用室内自由热从而达到节省室内供热量的目的。

6.2.3 本条对既有公共建筑超低能耗节能改造时，供暖系统的室内部分进行改造提出要求。

1 室内供暖系统改造应结合原有系统，主要是为了利旧，降低

工程造价。对散热器片数或辐射供暖盘管长度等进行复核计算，是为了合理布置供暖系统末端设备，做到按需分配，避免出现过热现象，造成能源浪费。同时消除由于部分房间过热而造成的温度失调现象。

2 调节阀的流量特性，即流量随阀门开度变化的关系，取决于阀芯的型线及其在系统中的位置。供暖系统最终的目的是热力工况的平衡，要求在流量改变的同时，散热设备散热量适应负荷的变化，调节阀的开度变化与散热设备散热量的变化呈线性关系，这是供热系统调节的原则，流量小时流量变化对散热器的散热量影响大，流量大时影响小，即散热器的散热量随流量变化的放大系数逐渐减小。流量调节阀具有一定的阻力，对于调节阀用在不同场合非常重要，从供暖系统水压图分析可以得知，如果安装在供水管上，有可能造成阀后压力过小，阀门阻力大，部分管道处于负压期，产生倒空现象，因此，要求在室内供暖系统回水支管上安装调节阀。

6.2.4 本条对采用分散式供暖供冷空调系统的改造提出要求。

1 其目的同 6.2.2。

2 空调设备的能效除与空调器的性能有关外，同时也与室外机合理的布置有很大关系。为了保证空调器室外机功能和能力的发挥，其设置应满足下述要求：

1) 空调机组的运行效率和室外机与大气的换热条件有关。应考虑主导风向、风压对室外机的影响，布置时应避免产生热岛效应，保证室外机进、排风的通畅，防止进、排风短路。室外机不应设置在通风不良的建筑竖井或封闭的或接近封闭的空间内，如内走廊等地方。如果室外机设置在阳光直射的地方，或有墙壁等障碍物使进、排风不畅或短路，都会影响室外机功能和能力的发挥，而使空调器能效降低。当受位置条件等限制时，应采用设置排风帽、改变排风方向等方法，必要时可以借助于数值模拟方法辅助气流组织设计，避免发生气流短路。此外，控制进、排风的气流速度也是有效地避免短路的一种方法，通常机组进风气流速度应控制在 $1.5\text{m/s} \sim 2.0\text{m/s}$ ，

排风口的气流速度不小于 7m/s。

2) 室外机还应避免其他外部含有热量、腐蚀性物质及油污微粒等排放气体的影响，如厨房油烟排气和其他室外机的排风等。

3) 室外机运行会对周围环境产生热污染和噪声，因此室外机应与周围建筑物保持一定的距离，以保证排出气体有效扩散和噪声自然衰减。对周围建筑物产生的噪声干扰，应符合国家现行标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求。

3 空调系统考虑凝结水和冬季供暖产生融霜水的排放，其目的是保障空调系统的安全运行。

6.2.5 本条对通风改造设计室内气流组织提出要求。

1 卫生间设置独立的排风设施，目的是防止排风系统停止运行时，卫生间的气味通过排风管道散至其他房间，同时避免出现交叉污染。

2 厨房在做饭时间会产生大量的油烟和水蒸气，且瞬间通风量大，应设立独立的排油烟补风系统，降低厨房排油烟导致的冷热负荷。设置独立补风系统时，补风引入口应设保温密闭型电动风阀，电动风阀的启闭应尽量与油烟机联动，若油烟机产品无接口，联动难度较大时，应将补风阀控制面板设置在灶台周围便于操作的墙面上。厨房宜安装闭门器，避免厨房通风影响其他房间的气流组织和送排风平衡。

3 与风道的气密性要求类似，通风空调系统即使在停用期间，室内外空气的温湿度相差较大，空气受压力作用流出或流入室内，都将造成大量热损失。为减少热损失，靠近外墙或外窗设置的电动风阀设计上应采用漏风量不大于 0.5% 的密闭性阀门。随着风机的启停，自动开启或关闭，通往室外的风道外侧与土建结构间也应密封可靠。否则，常会造成大量隐蔽的热损失，严重的甚至会结露、冻裂水管。

4 设计中应对补风管道尺寸进行校核，避免补风口流速过高造成的噪声和补风量不足的问题。补风管道应保温，防止结露。补风

口尽可能设置在灶台附近，缩短补风距离。补风系统不应影响油烟排放效果。中式厨房排风不宜进行排风热回收，宜直接排出室外。

5 新风、补风管道均应采取保温措施，其目的是避免冬季新风温度较低时，在室内管道壁上出现结露现象。

6.2.6 设计应优先选用效率高的能量回收装置，并根据处理风量、新排风中的显热和潜热构成，以及排风中污染物种类等因素确定热回收装置类型。热回收新风装置的设置是出于节能的目的。在实际工程中，当室内外温差（焓差）过大，导致新风热回收运行时新风、排风克服阻力的能耗大于回收的能量，反而会出现运行新风热回收装置反而不节能的情况。因此，要求系统热回收段设计旁通，并可根据室内外温差（焓差）进行旁通阀的控制。当室内外温差（焓差）不满足最小经济温差（焓差）时，新风系统运行时新风、排风不经过热回收段，系统不使用热回收功能，避免造成能源浪费的情况出现。

应采取防冻保护及防结霜措施，当新风温度过低时，热交换装置容易出现冷凝水结冰或结霜，堵塞蓄热体气流通道或者阻碍蓄热体旋转，影响热回收效果。可安装温度传感器，当进风温度低于限定值时，启动预加热装置、降低转轮转速或开启旁通阀门。

6.2.7 国家标准《热回收新风机组》GB/T 21087 中规定了热回收新风装置在制冷和制热工况下的效率，其中焓效率适用于全热交换，温度效率适用于显热交换。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，提出热回收新风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，选取热回收新风装置类型和性能参数。为保障有效新风量及热回收效果，热回收新风装置在压差 100Pa 时的内侧及外侧漏气率不应大于 5%。

6.2.8 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 在执行过程中发现，

风机的单位耗功率的规定中对总效率 η_t 和风机全压的要求存在一定的问题:

1 设计人员很难确定实际工程的总效率 η_t ;

2 对于空调机组, 由于内部组合的变化越来越多, 且设计人员很难计算出其所配置的风机的全压要求。这些都导致实际执行和节能审查时存在一定的困难。因此进行修改。

由于设计人员并不能完全掌控空调机组的阻力和内部功能附件的配置情况。作为节能设计标准, 规定单位风量耗功率的目的是要求设计师对常规的空调、通风系统的管道系统在设计工况下的阻力进行一定的限制, 同时选择高效的风机。

近年来, 我国的机电产品性能取得了较大的进步, 风机效率和电机效率得到了较大的提升。按照新的风机和电机能效等级标准的规定来重新计算了风道系统的单位风量耗功率限值。在计算过程中, 将传动效率和电机效率合并后, 作为后台计算数据, 这样就不需要暖通空调的设计师再对此进行计算。

首先要明确的是, 单位风量耗功率指的是实际消耗功率而不是风机所配置的电机的额定功率。因此不能用设计图(或设备表)中的额定电机容量除以设计风量来计算单位风量耗功率。设计师应在设计图中标明风机的风压(普通的机械通风系统)或机组余压(空调风系统) P , 以及对风机效率 η_F 的最低限值要求。

6.2.9 本条对通风空调系统的空气净化装置提出明确要求。

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。对于建筑中人员长期停留的房间, 参考世界卫生组织第三个过渡期目标值, 室内 PM_{2.5} 浓度 24h 平均值不宜超过 37.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 这与欧美现行室内空气品质要求的限值相当。在室外空气质量不理想时, 在新风系统设置低阻高效的空气净化装置, 不仅为室内提供更加洁净的新鲜空气, 也可有效地降低室外污染天气对室内空气品质的影响。

1 高压静电空气净化装置的在净化空调中应用时稳定性差，同时容易产生二次扬尘，光催化型空气净化装置不具备颗粒物净化的功能，因此在洁净手术部、无菌病房等净化空调系统中不得将其作为末级净化设施。

2 空气热湿处理设备是指组合式空调、风机盘管机组、变风量末端等。

3 粗、中效空气过滤器的性能应符合现行国家标准《空气过滤器》GB / T14295 的有关规定：① 粗效过滤器的初阻力小于或等于 50Pa（粒径大于或等于 2.0 μm ，效率不大于 50%且不小于 20%）；终阻力小于或等于 100Pa；②中效过滤器的初阻力小于或等于 80Pa（粒径大于或等于 0.5 μm ，效率小于 70%且不小于 20%）；终阻力小于或等于 160Pa。

由于全空气空调系统要考虑到空调过渡季全新风运行的节能要求，因此其过滤器应能满足全新风运行的需要。

4 设置检查口，为更换滤芯提供拆装条件。

5 由于空气净化装置的净化工作过程受环境影响较大，所以应设置报警装置在设备的净化功能失效时，能及时通知进行维护。

6 高压静电空气净化装置为了防止在无空气流动时启动空气净化装置，造成空气处理设备内臭氧浓度过高而采取的技术措施，应设置与风机的联动。

6.3 给水排水

6.3.1 本条规定选用给排水器具选择应考虑节水的要求，即无论选用上述产品的档次多高、多低，均要满足城镇建设行业标准《节水型生活用水器具》CJ 164 的要求。卫生器具应采用环保的材料，材质和技术要求，均应符合国家现行标准《卫生陶瓷》GB 6952 和《非陶瓷类卫生洁具》JC / T 2116 的规定。

卫生器具的用水效率等级分为 3 级，1 级用水效率最高，2 级以

上为节水型产品。

6.3.2 为节约能源，除了有特殊供水安全要求的建筑以外，建筑物下部的楼层应充分利用城镇给水管网或小区给水管网的水压直接供水。当城镇给水管网或小区给水管网的水压或水量不足时，应根据卫生安全、经济节能的原则选用储水调节和加压供水方案。叠压供水系统和无负压供水系统节能效果近似，当采用此种系统时，接驳处的给水管网应水量充沛，确保对周围其他用户的供水系统不产生负面影响，并应获得当地供水行政主管部门及供水部门的批准。

6.3.3 建筑各类供水系统包括给水、中水、热水、直饮水等。水压过高，会使给水系统下部楼层无效扬程过多，洁具出流量增大，造成能源和资源的浪费。而供水系统竖向分区数量过多，供水设备的扬程虽可得到充分利用，但会造成机房、管道竖井的面积增大，管材增多，系统复杂，维护管理工作量大。因此，供水系统的竖向分区应综合考虑，分区压力及用水点处的压力按照《民用建筑节能设计标准》GB 50555 和《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 的有关要求执行。

6.3.4 当给水流量大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 时，变频供水设备工作水泵由 2 台以上水泵组成比较合理，可以根据公共建筑的用水量、用水均匀性合理选择大泵、小泵搭配，泵组也可以配置气压罐，供小流量用水应避免水泵频繁启动，以降低能耗。

6.3.5 将地面以上的污水先排入地下污水泵房，再用污水提升泵排入室外管网的做法既浪费能源又存在安全隐患，除特殊情况外不应采用。

6.3.6 余热包括工业余热、集中空调系统制冷机组排放的冷凝热、蒸汽凝结水热等。因生活热水要求每天稳定供应，如余热、废热的热源可能存在不稳定、不可靠时，供水安全性将无法保证。

太阳能是取之不尽，用之不竭的可再生能源，但我省太阳能资源属于一般地区，太阳辐照量在 $4200\sim 5400\text{MJ}/\text{m}^2/\text{年}$ ，冬季一般要依靠功率较高的电辅助加热，节能效果不显著。空气源热泵同样存在冬

季使用时制热能力大大降低，需要配置辅助加热设施的情况，节能效果不尽人意。因此，本条款提出使用目前太阳能或空气源热泵产品作为我市冬季热水供应热源时，应根据选用的产品性能及辅助热源消耗情况综合考虑方案的合理性。

6.3.7 本条根据全文强制性标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 第 3.4.1 条编写。

采用电加热是对高品质二次能源的降级使用。因此，除较小规模的系统或其他能源条件受限、可以用峰谷电、电力政策有明确鼓励的条件外，都不应采用市政供电直接加热做集中生活热水系统主体热源。

6.3.8 仅设有洗手盆或热水用水点分散的建筑，如设置集中热水供应系统，管道长，热损失大，为保证热水出水温度还需要设热水循环泵，能耗较大，此种情况更适合采用各种小型加热器，或在邻近用水场所就地加热、供局部范围内的一个或几个用水点使用的局部热水供应系统。

本条规定了热水管道绝热计算的基本原则，生活热水系统的保温设计应从节能角度出发减少散热损失。

6.3.9 热水用量较大且用水时段固定的场所，如公共浴室、洗衣房、厨房等用水部位宜设置单独的热水管网，定时循环供热水。这样不但可以极大减少系统的能耗，并且还有利于系统供水的稳定。同时，也有利于管理与计量。

6.4 电 气

6.4.2 本条为全文强制性标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.3.1 条。

提高产品的能源利用效率是电气和照明节能的基础手段，对于实现电气系统节能起着重要作用。本条要求建筑中使用的电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平要严于现有产品标准中

规定的能效限定值（或能效等级 3 级）的数值要求。

6.4.10 供配电系统不是全部改造时，很难满足《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706 的相关规定。

7 评 价

7.1 一 般 规 定

7.1.1 健康、舒适的室内环境是提升建筑能效的基本前提，超低能耗建筑室内环境参数均应满足较高的热舒适水平。因此，本标准规定室内环境参数和能效指标为最根本的约束性技术指标。

本标准要求采用性能化设计，即以建筑室内环境参数和能效指标为性能目标，利用模拟计算软件，对设计方案进行逐步优化，最终达到预定性能目标要求。因此，第5章规定的围护结构性能参数以及后续各章规定的技术措施均为推荐性指标和方法，可以通过性能化设计进行优化和突破。

本标准规定的原则和方法均统一适用于超高超大的、功能复杂、类型特殊的建筑。

7.1.2 既有公共建筑的现状条件与新建建筑存在很大不同，在被动区域划分、围护结构保温隔热优化等方面受到既有条件的约束，在综合考虑既有公共建筑条件约束的前提下，通过采取节能技术措施，使建筑能效大幅提升，室内环境满足本标准要求。

7.1.3 能效指标是判别建筑是否达到超低能耗建筑标准的约束性指标，其计算方法应符合地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T 3335的规定。能效指标中能耗的范围为供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统的能耗和可再生能源利用量。

能效指标包括建筑能耗综合值和建筑本体性能指标两部分，两者需要同时满足要求。建筑能耗综合值是表征建筑总体能效的指标，其中包括了可再生能源的贡献，建筑本体性能指标是指除利用可再生能源发电外，建筑围护结构、能源系统等能效提升要求，公共建筑以建筑本体节能率作为约束指标，照明、通风、生活热水和电梯的能耗在建筑能耗综合值中体现，不作分项能耗限值要求。

能效指标确定主要基于以下原则：第一在现有建筑节能水平上

大幅度提高，冬季室内环境大幅改善；第二建筑实际能耗在现有基础上大幅度降低。

建筑气密性影响建筑的保温、防潮、隔声和舒适性，是保证建筑品质的必要条件，另外从健康的角度，通过开启门窗的自然通风是非常有益的，但建筑气密性差导致的无组织通风并不能有效保证健康的环境，因此为了保证建筑在采用机械通风时具有良好的气密性，对建筑的气密性提出要求。

公共建筑由于建筑功能复杂，用能特征差异大，沿用我国公共建筑节能设计标准中相对节能率计算方法，通过设定基准建筑，以建筑综合节能率作为超低能耗建筑的约束性指标，避免了能效指标，过于复杂的问题，并提高了能效指标的适用性和有效性。按现行团体标准 T/CECS 740《近零能耗建筑检测评价标准》，热回收新风机组显热运行效率取 0.75，全热运行效率取 0.70 时，气密区面积应作为使用面积。

建筑的能效指标是以单栋建筑为基准设计和确定的，因此相关评价也应基于整栋建筑。

7.3 合格判定

7.3.1 超低能耗建筑围护结构关键节点包括外保温构造、低热桥处理方法、门窗洞口密封、气密层保护措施等；节能措施包括是否采用热回收新风系统、高效用能系统，厨房及卫生间通风是否采取补风措施等。为避免关键节点由于设计不当导致的建筑热工性能过低而影响建筑的室内热湿环境，保证建筑的正常使用，提出了围护结构关键节点线传热系数的审核以及节点内表面温度审核的要求，这一要求是必须满足的，不应降低。

7.3.3 如果超低能耗公共建筑满足 7.1.2 条、7.3.1 条的规定，但供暖、通风、空气调节系统设计、给水排水设计、电气设计及计量及监控设计的相关内容没达到本标准相关条款要求，则设计的超低

能耗建筑室内环境质量和建筑能效指标将无法保障。为此本条规定超低能耗公共建筑设计，除设计建筑应满足 7.1.2 条、7.3.1 条的规定外，尚需要供暖、通风、空气调节系统设计、给水排水设计、电气设计及计量及监控设计的相关内容均达到本标准相关条款要求。