

河北省住房和城乡建设厅

公 告

2021 年 第 82 号

河北省住房和城乡建设厅 关于发布《被动式超低能耗居住建筑节能设计 标准》和《被动式超低能耗公共建筑节能设计 标准》局部修订的公告

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，对河北省工程建设地方标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T8359-2020和《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T8360-2020进行了局部修订。

修订的《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13(J)/T8359-2020（2021年版）和《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T8360-2020（2021年版）已经本机关审查并批准为河北省工程建设地方标准，现予发布，自2021年7月1日起实施，原标准同时废止。

河北省住房和城乡建设厅

2021年6月23日

局部修订说明

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》(冀建节科函〔2020〕43号)及《关于印发河北省民用建筑外墙外保温工程统一技术措施的通知》(冀建质安〔2021〕4号)的要求,经过深入调查研究,认真总结工程经验,在广泛征求意见的基础上,由河北省建筑科学研究院有限公司会同有关单位在原《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》(DB13(J)/T 8360-2020)的基础上修订而成,主要内容包括:

1、第 3.0.9 条明确了砌体结构房屋采用粘锚薄抹灰外墙外保温系统时,在正确使用和正常维护的条件下,保温系统的使用年限不应少于 25 年。

2、第 6.3.10 条明确了粘锚薄抹灰外墙外保温系统用于建筑高度 21m 及以下的砌体结构被动式超低能耗公共建筑。

3、附录 E 中 E.0.5 完善了外墙保温基本构造做法;

此次局部修订共 2 条,分别为第 3.0.9、6.3.10 条。此次局部修订附录部分为附录 E。

河北省住房和城乡建设厅

公 告

2020 年 第 57 号

河北省住房和城乡建设厅 关于发布《被动式超低能耗居住建筑节能设计 标准》等 2 项标准和《被动式超低能耗建筑节 能构造》等 2 项标准设计的公告

《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》（编号为 DB13(J)/T 8359-2020）、《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》（编号为 DB13(J)/T 8360-2020）等两项标准及《被动式超低能耗建筑节能构造（一）》（外墙外保温薄抹灰系统构造）（统一编号：DBJT02-178-2020，图集号：J20J221）、《被动式超低能耗建筑节能构造（二）》（现浇混凝土钢筋桁架内置保温构造）（统一编号：DBJT02-179-2020，图集号：J20J222）两项标准设计已经本机关审查并批准为河北省工程建设标准和标准设计，现予发布，自 2020 年 12 月 1 日起实施。原《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》（编号为 DB13(J)/T 273-2018）、《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》（编号为 DB13(J)/T 263-2018）及《被动式低能耗居住建筑节能构造》（统一编号：DBJT02-109-2016，图集号：J16J156）同时废止。

河北省住房和城乡建设厅

2020 年 6 月 23 日

前 言

本标准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》（冀建节科函〔2020〕43号）的要求，经过深入调查研究，认真总结工程经验，在广泛征求意见的基础上，由河北省建筑科学研究院有限公司会同有关单位在原《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》（DB13(J)/T 263-2018）的基础上修编而成。

本标准共分为7个章节和5个附录，主要技术内容包括：

1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 技术指标；5. 材料；6. 建筑设计；7. 建筑设备系统设计等。

本标准修订的主要技术内容是：1. 细化了围护结构热工性能要求；2. 增加了安全耐久相关内容，对不同保温系统构造做法提出具体要求；3. 补充了热桥处理、气密性设计的相关内容；4. 更新并补充了设备、系统性能的具体要求。

本标准由河北省建筑科学研究院有限公司负责解释，由河北省建设工程标准编制研究中心负责管理。

本标准执行过程中如有意见和建议，请寄送河北省建筑科学研究院有限公司（地址：石家庄市槐安西路395号，邮编：050227，电子邮箱：lvsejianzhu001@126.com），以便修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单：

主 编 单 位：河北省建筑科学研究院有限公司

北方工程设计研究院有限公司

河北建筑设计研究院有限责任公司

参编单位：河北省绿色建筑产业技术研究院

河北工业大学

国网河北综合能源服务有限公司

河北建研建筑设计有限公司

国家装配式建筑质量监督检验中心

河北拓朴建筑设计有限公司

河北九易庄宸科技股份有限公司

河北建设集团股份有限公司

河北绿色建筑科技有限公司

青岛科瑞新型环保材料集团有限公司

北京东邦绿建科技有限公司

博乐环境系统（苏州）有限公司

北京东方雨虹防水技术股份有限公司

中材绿建河北建筑节能技术有限公司

河北方舟工程项目管理有限公司

河北奥意新材料有限公司

主要起草人：强万明 赵士永 郝翠彩 田靖 魏永
刘少亮 李君奇 刘亮 于继红 袁春晓
王富谦 宋志辉 方斌 戎贤 李宁
张韧 梁耀哲 张东升 付士峰 邓滨涛
姜杰 李夺 范进金 张建甫 陈玮明
张振强 田树辉 康熙 杜伟 刘永奇
刘永建 高建会 顾少华 李壮贤 李树才
班向久 张辉 张顺 安琨 李波
郭志坚 李正哲 贾兴旺 孙永 李冰

王秉文 罗 莉 汤劲松 初正杰 杜 宇
汪 妮 徐恒松 姜海滨 张步南 冯建杰
张 龙 王洪祥 崔佳豪 邵佳岱 朱 琳
马进霞 张欣苗

审 查 人 员：顾 彬 庄玉良 张洪波 莘 亮 赵会超
宫海军 刘 强 安长彪 剧元峰 徐志欣
范玉玲 魏贺东 肖凤娟

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	技术指标	7
4.1	室内环境参数	7
4.2	能效指标	8
4.3	非透光围护结构	10
4.4	透光围护结构	11
4.5	设备及系统	13
5	材料	19
5.1	保温系统材料	19
5.2	防水隔汽材料、防水透汽材料	25
6	建筑设计	28
6.1	一般规定	28
6.2	安全耐久	29
6.3	外墙保温系统	31
6.4	建筑节点构造及热桥处理	34
6.5	建筑气密性	37
6.6	遮阳设计	38
7	建筑设备系统设计	40
7.1	一般规定	40
7.2	供暖、空调系统	41

7.3 通风系统	44
7.4 照明与电梯系统	46
7.5 室内环境及用能系统监测	47
附录 A 各种能源折标准煤参考系数	50
附录 B 建筑能耗指标计算原始信息和计算结果	51
附录 C 外门窗设计选型	53
附录 D 保温材料修正系数	56
附录 E 外墙保温及构造做法	57
本标准用词说明	62
引用标准名录	63
附：条文说明	65

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
4	Technical Indicators	7
4.1	Indoor Environment Parameters	7
4.2	Energy Criteria	8
4.3	Non- Transparent Envelope	10
4.4	Transparent Envelope	11
4.5	Equipments and System	13
5	Material	19
5.1	Material of Insulation System	19
5.2	Waterproof Vapor-barrier Material and Waterproof Vapor-permeable Material	25
6	Architectural Design	28
6.1	General Requirements	28
6.2	Safety and Durability	29
6.3	External Thermal Insulation Composite Systems	31
6.4	Details of Building Nodes and Design of Thermal Bridge Treatment	34
6.5	Building Air Tightness	37
6.6	Building Shading Design	38

7	Building Equipment System Design	40
7.1	General Requirements	40
7.2	Heating and Air Conditioning System	41
7.3	Ventilation System	44
7.4	Lighting and Elevator System	46
7.5	Measurements of Indoor Environment and Energy Consumption	47
Appendix A	Conversion Coefficient of Energy Source to Standard Coal	50
Appendix B	Building Energy Consumption Indicators and Form of Alculation Results	51
Appendix C	Exterior Door Window Design and Selection	53
Appendix D	Correction Coefficient of Thermal Insulation Material	56
Appendix E	Structure and Construction Methods of External Wall Insulation	57
	Explanation of Wording in This Standard	62
	List of Quoted Standards	63
	Addition: Explanation of Provisions	65

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家和河北省有关节约能源、保护环境的法律、法规和政策，提高能源利用效率，进一步降低建筑能耗，改善公共建筑的室内环境质量，结合河北省气候特点和具体情况，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河北省抗震设防烈度为8度及以下地区的新建、扩建的被动式超低能耗公共建筑的节能设计。

1.0.3 当建筑高度超过100m或单体建筑面积大于20万m²时，除应符合本标准的各项规定外，尚应采取加强措施并组织专家对被动式超低能耗公共建筑的节能设计进行专项论证。

1.0.4 被动式超低能耗公共建筑的节能设计，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。

2 术 语

2.0.1 被动式超低能耗公共建筑 passive ultra-low energy public building

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的室内环境，其室内环境参数和能效指标符合本标准规定的公共建筑，建筑能耗水平（包含供暖、供冷和照明能耗）应在河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81-2016的基础上降低50%及以上。

2.0.2 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。

2.0.3 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。

2.0.4 基准建筑 reference buiding

计算建筑相对节能率时用于计算符合河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81-2016 和国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 相关要求的供暖、供冷和照明能耗的建筑。

2.0.5 被动区域 passive zone

符合被动式超低能耗建筑要求的围护结构所包围的区域。

2.0.6 显热交换效率（温度交换效率） sensible heat exchange efficiency

在对应风量下，新风进口、送风出口温差与新风进口、回风进口温差之比，以百分数表示。

2.0.7 全热交换效率（焓交换效率） total heat exchange efficiency

在对应风量下，新风进口、送风出口焓差与新风进口、回风进口焓差之比，以百分数表示。

2.0.8 现浇混凝土内置保温系统 built-in insulation system of cast-in-place concrete

通过不锈钢腹丝焊接网架或金属连接件将现浇混凝土结构层和防护层可靠连接，中间设置保温层，层间设置混凝土挑板，在保温层两侧结构层和防护层同时浇筑混凝土，形成保温与外墙结构一体的外墙保温系统。

2.0.9 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统 external wall insulation system of wire grids composite board spraying mortar

由内斜插金属腹丝与复合保温板外单侧或双侧钢丝网片焊接形成钢丝网架复合保温板，通过金属连接件将钢丝网架（片）复合保温板与现浇混凝土结构层可靠连接，外侧钢丝网喷涂砂浆作为防护层、内侧结构层浇筑混凝土形成保温与主体结构一体的外墙保温系统；或者将钢丝网架（片）复合保温板与钢结构、框架结构主体可靠连接，内、外侧钢丝网喷涂砂浆作为防护层，形成钢丝网架（片）复合保温板外墙保温系统。

2.0.10 连接件 connector

穿过保温层，两端分别与结构层、防护层或两端的防护层进行可靠连接的钢筋、型钢、纤维增强塑料等构件，穿过保温板部位的钢筋或型钢应采用工程塑料热熔包覆。

2.0.11 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。

2.0.12 防水透汽材料 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、具有一定水蒸气透过性能的材料。

2.0.13 热桥 thermal bridge

围护结构中热流强度显著增大的部位。

2.0.14 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。

2.0.15 可调节外遮阳 adjustable external shading device

安装在建筑物围护墙外侧，能够调整角度、形状，改变遮光状态的建筑遮阳装置。

3 基本规定

3.0.1 被动式超低能耗公共建筑设计应根据气候特征和场地条件，通过被动式设计降低建筑能耗和提升主动式能源系统的能效达到超低能耗，在此基础上宜利用可再生能源使建筑物能源消耗进一步降低，实现更低的一次能源消耗。

3.0.2 被动式超低能耗公共建筑设计应以室内环境参数、相对节能率为控制性指标，建筑气密性、围护结构、设备和系统、智能化运行模式等性能参数为一般性指标，在满足一般性指标要求的基础上，采用性能化设计，实现控制性指标的要求。

3.0.3 被动式超低能耗公共建筑设计应遵循被动节能措施优先的原则，充分利用天然采光、自然通风，结合围护结构保温隔热和遮阳措施，降低建筑的用能需求。

3.0.4 被动式超低能耗公共建筑节能工程在满足本标准及国家现行有关标准的前提下，鼓励采用新技术、新工艺、新材料、新产品。

3.0.5 被动式超低能耗公共建筑的建筑构造设计应防止水蒸气渗透进入围护结构内部，围护结构内部不应产生冷凝，应进行围护结构防潮设计，并应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定。

3.0.6 被动式超低能耗公共建筑的总体规划及建筑防火设计，应符合现行国家标准《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的规定。

3.0.7 被动式超低能耗公共建筑外墙保温系统应与主体结构或围护结构可靠连接，主体结构或围护结构及其与保温系统的连接应承担保温系统传递的荷载和作用，在主体结构正常变形以及承受自重、风荷载和室外气候的长期反复作用下，不应产生裂缝、空鼓。外墙保温系统工程在正常使用中或发生地震时不应发生脱落，并应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

3.0.8 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在正确使用和正常维护的条件下，保温系统的使用年限不应少于 50 年。

3.0.9 砌体结构房屋采用粘锚薄抹灰外墙外保温系统时，在正确使用和正常维护的条件下，保温系统的使用年限不应少于 25 年。

3.0.10 被动式超低能耗公共建筑外墙保温系统应考虑环境因素，采取可靠防腐措施，在使用过程中应对外墙保温系统定期检测、维护。

3.0.11 被动式超低能耗公共建筑公共区域应进行全装修，建筑水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。室内装修应简洁，不应损坏围护结构气密层、保温层和影响气流组织，宜采用绿色建材标识（或认证）的材料与部品。

4 技术指标

4.1 室内环境参数

4.1.1 被动式超低能耗公共建筑主要房间室内环境参数应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 被动式超低能耗公共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 ¹⁾	≤60
新风量 (m ³ / (h·人))		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 中的规定	
二氧化碳浓度 (ppm)		≤1000	
PM _{2.5} 室内设计日浓度 (μg/m ³)		≤35	
允许噪声级 dB (A)		符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中室内允许噪声级高要求标准的规定 ²⁾	
甲醛 (mg/m ³)	I 类公共建筑 ³⁾	≤0.02	
	II 类公共建筑 ³⁾	≤0.03	
苯 (mg/m ³)		≤0.02	
室内总挥发性有机化合物 (TVOC) (mg/m ³)	I 类公共建筑 ³⁾	≤0.25	
	II 类公共建筑 ³⁾	≤0.30	

注：1 冬季室内湿度不参与能耗指标的计算；

2 旅馆建筑允许噪声级为一级；

3 养老院、幼儿园、学校教室等建筑应符合 I 类公共建筑的规定，其他建筑应符合 II 类公共建筑的规定。

4.2 能效指标

4.2.1 建筑节能设计除符合现行河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81 的要求外，尚应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 被动式超低能耗公共建筑节能要求

项目	要求
建筑气密性 N_{50}	≤ 0.6
相对节能率 η	$\geq 50\%$

注： N_{50} 为在室内外压差 50Pa 的条件下的每小时换气次数。

相对节能率 η 应按下式计算：

$$\eta = (E_0 - E) / E_0 \quad (4.2.1)$$

式中： η ——相对节能率，%；

E_0 ——基准建筑在规定条件下的全年供暖、供冷和照明能耗，不包含可再生能源发电； $\text{kWh} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ；

E ——设计建筑在规定条件下的全年供暖、供冷和照明能耗，不包含可再生能源发电； $\text{kWh} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2.2 基准建筑的设计应符合下列规定：

1 基准建筑是符合河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81-2016要求的作为计算全年供暖、供冷和照明能耗用的基准建筑。基准建筑的形状、大小、朝向以及内部的空间划分和使用功能应与设计建筑基本一致。

2 基准建筑的围护结构热工性能、外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数限值、遮阳、冷热源、空调系统、新风系统、自然通

风、照明等应符合表4.2.2的规定。

表 4.2.2 基准建筑热工性能及系统形式

热工性能及系统形式	基准建筑
围护结构热工性能	符合河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81-2016 的要求
外窗（包括透光幕墙） 太阳得热系数（SHGC）	符合河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81-2016 的要求
遮阳形式及朝向	无遮阳，朝向同设计建筑
冷源形式	冷水螺杆机组，综合制冷性能系数符合河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81-2016 的要求
热源形式	燃气锅炉，锅炉效率符合河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81-2016 的要求
空调系统形式	二管制风机盘管+新风
新风系统形式	不考虑排风热回收
门窗缝隙渗入空气量	按国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 附录 F 计算
照明	照度符合国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 的要求

注：建筑的空气调节和供暖系统运行时间、室内温度、照明功率密度值及开关时间、房间人均占有的使用面积及在室率、人员新风量及新风机组运行时间表、电气设备功率密度及使用率应符合国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 附录 B 的规定。

4.2.3 基准建筑、设计建筑的全年供暖、供冷能耗计算应符合下列规定。

1 室外计算气象参数，应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 的规定采用。

2 建筑的全年供暖、供冷能耗应采用逐时能耗计算方法。

3 各种能源折标煤参考系数应按本标准附录 A 选取。

4.2.4 建筑能耗指标计算原始信息和计算结果应按本标准附录 B 的表格形式填写。

4.3 非透光围护结构

4.3.1 非透光围护结构热工设计应符合下列要求：

1 外墙、接触室外空气的外挑楼板、屋面及地面的平均传热系数应以满足本标准的能耗指标为目标，采用性能化设计方法，经计算分析后确定，其值应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 围护结构平均传热系数

部位	外墙		接触室外空气的外挑楼板		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 ·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

2 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。

4.3.2 均为采暖房间的被动区域与非被动区域之间的隔墙传热系数不应大于 0.8 W/(m²·K)，楼板的传热系数不应大于 0.5 W/(m²·K)。

4.3.3 被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的隔墙、楼板的传热系数应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的
隔墙、楼板的传热系数限值

部位	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	
	严寒 C 区	寒冷地区
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

4.4 透光围护结构

4.4.1 透光围护结构的玻璃性能应符合下列规定：

1 玻璃传热系数应根据透光围护结构传热系数限值计算确定，并应符合下式规定：

$$K \leq 0.8 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \quad (4.4.1-1)$$

2 玻璃的太阳能总透射比，应符合下式规定：

$$g \geq 0.40 \quad (4.4.1-2)$$

3 玻璃的光热比宜符合下式规定：

$$LSG = \frac{\tau_v}{g} \geq 1.25 \quad (4.4.1-3)$$

式中：LSG——透明材料的光热比；

τ_v ——透明材料的可见光透射比；

g ——透明材料的太阳能总透射比。

4.4.2 门窗框型材传热系数应根据透光围护结构传热系数限值计算确定，并应符合下式规定：

$$K \leq 1.3 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (4.4.2)$$

4.4.3 门窗的玻璃间隔条应使用耐久性良好的暖边间隔条，并应符合下式规定：

$$\Sigma(d \times \lambda) \leq 0.007 \text{ W/K} \quad (4.4.3)$$

式中： d ——玻璃间隔条材料的厚度， m ；

λ ——玻璃间隔条材料的导热系数， $\text{W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 。

4.4.4 外窗设计可按本标准附录 C 选型。外门窗、透光幕墙及采光顶的传热系数应符合下列规定：

1 外门 $K \leq 1.2 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (4.4.4-1)

2 外窗、透光幕墙和采光顶 $K \leq 1.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (4.4.4-2)

4.4.5 外门窗的气密、水密和抗风压性能应按现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106检测。气密性能等级应为现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433中的8级；水密性能不应低于4级；抗风压性能应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009经计算确定，且多层建筑不应低于3级、高层建筑不应低于4级，并应满足设计要求。

4.4.6 透光幕墙的气密、水密和抗风压性能应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227检测。气密性能等级应为现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433中的4级；水密性能不应低于3级；抗风压性能应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009经计算确定，且不应低于1级，并应满足设计要求。

4.5 设备及系统

4.5.1 冷热源设备能效等级、集中供暖系统的循环水泵耗电输热（冷）比应满足现行河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81 中的规定，且应符合下列要求：

1 当采用热泵型或单冷式房间空气调节器作为冷热源时，其全年能源消耗效率（*APF*）或制冷季节能源消耗效率（*SEER*）应符合表 4.5.1-1 和表 4.5.1-2 的规定。

表 4.5.1-1 热泵型房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量（CC）W	全年能源消耗效率（ <i>APF</i> ）
$CC \leq 4500$	5.00
$4500 < CC \leq 7100$	4.50
$7100 < CC \leq 14000$	4.20

表 4.5.1-2 单冷式房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量（CC）W	制冷季节能源消耗效率（ <i>SEER</i> ）
$CC \leq 4500$	5.80
$4500 < CC \leq 7100$	5.50
$7100 < CC \leq 14000$	5.20

2 当采用空气源热泵作为供暖热源时，机组综合部分负荷性能系数 *IPLV(H)* 或制热季节性能系数（*HSPF*）应符合表 4.5.1-3 和表 4.5.1-4 的规定。

表 4.5.1-3 热水型热泵机组综合部分负荷性能系数 $IPLV(H)$

名义制热量(或名义制冷量) kW	额定出水温度	低环境温度
		综合部分负荷性能系数 $[IPLV(H), W/W]$
$H \leq 35$ (或 $CC \leq 50$)	35℃	3.40
	41℃	3.20
	55℃	2.30
$H > 35$ (或 $CC > 50$)	35℃	3.40
	41℃	3.00
	55℃	2.10

表 4.5.1-4 热风型热泵机组制热季节性能系数 ($HSPF$)

名义制热量 (HC) W	低环境温度
	制热季节性能系数 ($HSPF$)
$HC \leq 4500$	3.40
$4500 < HC \leq 7100$	3.30
$7100 < HC \leq 14000$	3.20

当采用非房间空气调节器时, 热风型热泵机组低环境温度名义工况下的性能系数 COP 不低于 2.00。

3 当采用多联式空调(热泵)机组时, 在名义制冷工况和规定条件下的制冷综合性能系数 $IPLV(C)$ 或机组能源效率等级指标 (APF) 可分别按表 4.5.1-5 和表 4.5.1-6 选用。

表 4.5.1-5 多联式空调(热泵)机组制冷综合性能系数 ($IPLV(C)$)

类型	制冷综合性能系数 $IPLV(C)$
多联式空调(热泵)	6.0

表 4.5.1-6 多联式空调（热泵）机组能源效率等级指标（APF）

类型	能效等级 (W·h) / (W·h)
多联式空调（热泵）	4.5

4 当采用燃气锅炉时，在其名义工况和规定条件下，锅炉热效率应符合表 4.5.1-7 的规定。

表 4.5.1-7 燃气锅炉的热效率

性能参数	锅炉额定蒸发量 D (t/h) / 额定热功率 Q (MW)	
	$D \leq 10 / Q \leq 7$	$D > 10 / Q > 7$
锅炉的热效率	$\geq 96\%$	

5 当采用生物质锅炉时，在其名义工况和规定条件下，锅炉热效率应符合表 4.5.1-8 的规定。

表 4.5.1-8 生物质锅炉的热效率

性能参数	锅炉额定蒸发量 D (t/h) / 额定热功率 Q (MW)	
	$D \leq 10 / Q \leq 7$	$D > 10 / Q > 7$
锅炉的热效率	$\geq 88\%$	$\geq 91\%$

6 采用电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（COP）和综合部分负荷性能系数（IPLV）可按表 4.5.1-9 和 4.5.1-10 选用。

表 4.5.1-9 冷水(热泵)机组的制冷性能系数（COP）

类型	名义制冷量 (CC) kW	性能系数 COP (W/W)
水冷式	$CC \leq 528$	5.60
	$528 < CC \leq 1163$	6.00
	$CC > 1163$	6.30
风冷或蒸发冷却	$CC \leq 50$	3.20
	$CC > 50$	3.40

表 4.5.1-10 冷水(热泵)机组的综合部分负荷性能系数 (IPLV)

类型	名义制冷量 (CC) kW	综合部分负荷性能系数 IPLV (W/W)
水冷式	$CC \leq 528$	7.20
	$528 < CC \leq 1163$	7.50
	$CC > 1163$	8.10
风冷或蒸发冷却	$CC \leq 50$	3.80
	$CC > 50$	4.00

7 采用水(地)源热泵机组时,其在名义制冷工况和规定条件下的全年综合性能系数 (ACOP) 可按表 4.5.1-11 选用。

表 4.5.1-11 水(地)源热泵机组的全年综合性能系数 (ACOP)

类型		额定制冷量 kW	热泵型机组 全年综合性能系数 ACOP
冷热型	水环式	—	4.2
	地下水式	—	4.5
	地埋管式	—	4.2
	地表水式	—	4.2
冷热水型	水环式	$CC \leq 150$	5.0
		$CC > 150$	5.4
	地下水式	$CC \leq 150$	5.3
		$CC > 150$	5.9
	地埋管式	$CC \leq 150$	5.0
		$CC > 150$	5.4
	地表水式	$CC \leq 150$	5.0
		$CC > 150$	5.4

注: 1 “—”表示不考虑;

2 单热型机组以名义制热量 150kW 作为分档界线。

8 采用单元式空气调节机时，其全年能源消耗效率（APF）或制冷季节能源消耗效率（SEER）应符合表 4.5.1-12 的规定。

表 4.5.1-12 单元式空调机的性能系数

类型		性能系数	
风冷式单元式 空调机	单冷型 (SEER, Wh/Wh)	$7000W \leq CC \leq 14000W$	4.50
		$CC > 14000W$	3.60
	热泵型 (APF, Wh/Wh)	$7000W \leq CC \leq 14000W$	3.50
		$CC > 14000W$	3.40
水冷式单元式空调机 (IPLV, W/W)		$7000W \leq CC \leq 14000W$	4.00
		$CC > 14000W$	4.50
计算机和数据处理机房 用单元式空调机 (AEER, W/W)		风冷式	4.00
		水冷式	4.20
		乙二醇经济冷却式	3.90
		风冷双冷源式	3.60
		水冷双冷源式	4.10
通讯基站用单元式空气调节机 (COP, W/W)		3.20	
恒温恒湿型单元式空气调节机 (AEER, W/W)		4.00	
注：CC 名义制冷量，单位为 W。			

9 采用溴化锂吸收式冷（温）水机组时，其在名义工况下的性能参数应符合表 4.5.1-13 的规定。

表 4.5.1-13 溴化锂吸收式机组性能参数

类型		性能系数	
蒸汽型机组	单位冷量蒸汽耗量/ [kg/(kW·h)]	饱和蒸汽 0.4MPa	1.12
		饱和蒸汽 0.6MPa	1.05
		饱和蒸汽 0.8MPa	1.02
直燃型机组	性能系数 COP/ (W/W)		1.40

4.5.2 新风热回收装置应符合下列要求：

- 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%；
- 3 风机的单位风量耗功率应符合现行河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81 的规定。

4.5.3 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。

4.5.4 空调、通风系统应具有监测室内温湿度、CO₂浓度的功能，并能根据监测数据及设定值等室内环境参数实现智能运行。

5 材 料

5.1 保温系统材料

5.1.1 保温材料性能除应符合表 5.1.1-1 和表 5.1.1-9 的规定外，尚应符合保温系统材料有关标准的规定。

表 5.1.1-1 石墨聚苯板性能要求

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 / GB/T 10295
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
水蒸气透过系数[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 保温材料修正系数见附录 D；

2 *项目，根据工程设计需要选一项性能；

3 自然条件下至少陈化 42d 或在 (60±5)℃环境中至少陈化 5d。

表 5.1.1-2 模塑聚苯板性能要求

检验项目	性能要求		试验方法
	033级	039级	
导热系数[W/(m·K)]	≤0.033	≤0.039	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
水蒸气渗透系数[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：1 保温材料修正系数见附录 D；

2 自然条件下至少陈化 42d 或在 (60±5)℃环境中至少陈化 5d。

表 5.1.1-3 挤塑聚苯板性能要求

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)	30~35	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
水蒸气透湿系数[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 不应参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；4 保温材料修正系数见附录 D。

表 5.1.1-4 硬泡聚氨酯板性能要求

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
透湿系数[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 保温材料修正系数见附录 D；
 2 自然条件下至少陈化 28d；
 3 氧指数应取芯材进行试验。

表 5.1.1-5 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	岩棉板		
		TR10	TR15	
密度 (kg/m ³)	≥100	≥140		GB/T 5480
垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)	≥100.0	≥10.0	≥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_{tk} (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	≤0.040		GB/T 10294 GB/T 10295
吸水量 (部分浸入) (kg/m ²)	24h	≤0.5	≤0.4	GB/T 30805
	28d	≤1.5	≤1.0	GB/T 30807
质量吸湿率 (%)	≤1.0			GB/T 5480
憎水率 (%)	≥98			

续表 5.1.1-5

检验项目		性能要求		试验方法	
		岩棉条	岩棉板		
			TR10		TR15
粒径>0.25mm渣球含量 (%)		≤4.0		GB/T 5480	
纤维平均直径 (μm)		≤5.0			
尺寸稳定性	1	(70±2)℃下48h			长、宽、厚的相对变化率≤1.0%
	2	(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±5)%，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 保温材料修正系数见附录 D。

表 5.1.1-6 增强珍珠岩板性能要求

检验项目	单位	性能要求	试验方法
密度	kg/m ³	260~360	GB/T 10303
质量含水率	%	≤4.0	
导热系数 (平均温度 25℃)	W/(m·K)	≤0.084	GB/T 10294 GB/T 10295
抗压强度	MPa	≥0.45	GB/T 5486
抗折强度	MPa	≥0.25	
燃烧性能	—	A	GB 8624

注：珍珠岩板性能指标除应符合上表外，其它未注明指标还应符合《膨胀珍珠岩绝热制品 GB/T 10303-2015》和《建筑用膨胀珍珠岩保温板》JC/T 2298-2014 的规定。

表 5.1.1-7 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)]	≤0.005	≤0.008	≤0.012	GB/T 10294 GB/T 10295
穿刺强度 (N)	≥18			GB/T 10004

续表 5.1.1-7

检验项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
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 8814
	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			
耐久性（30次循环）	导热系数[W/(m·K)]	≤0.005	≤0.008	≤0.012	JG/T 438
	垂直于板面方向的抗拉强度（kPa）	≥80			
燃烧性能		A（A2）级			

注：保温材料修正系数见附录 D。

表 5.1.1-8 无机轻集料保温砂浆性能要求

检验项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
导热系数（25℃），W/(m·K)		≤0.070	≤0.085	≤0.100	GB/T 10294/ GB/T 10295
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
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 GB 8624
燃烧性能		A 级			GB 8624

注：保温材料修正系数见附录 D。

5.1.2 模塑聚苯板、石墨聚苯板、挤塑聚苯板、硬泡聚氨酯板等保温板材六面应喷涂水泥基聚合物砂浆包覆。

5.1.3 保温系统的连接件应具有可靠的机械强度和耐久性，其抗拉承载力、圆盘抗拔力应符合国家和河北省有关标准，并满足设计及防火要求。

5.1.4 现浇混凝土内置保温系统和钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统中的桁架腹筋、穿透保温层的斜插丝，应采用不锈钢丝，其材质应符合现行国家标准《焊接用不锈钢丝》YB/T 5092 的规定，且混凝土中酸溶性氯离子含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

5.1.5 耐碱玻纤网格布的性能要求应符合表 5.1.5 的规定。

表 5.1.5 耐碱玻纤网格布性能要求

项 目	单 位	性能指标	试验方法
单位面积质量	g/m ²	≥160	JC/T 841
拉伸断裂强力（经纬向）	N/50mm	≥1200	
耐碱断裂强力保留率（经纬向）	%	≥75	
断裂伸长率（经纬向）	%	≤4.0	

5.1.6 现浇混凝土内置保温系统和钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统中镀锌电焊网的规格和性能指标除应符合表 5.1.6 的规定外，尚应符合现行国家标准《镀锌电焊网》GB/T 33281 的有关规定，材料性能焊点的镀锌层破坏之处应有防腐措施。

现浇混凝土内置保温系统中镀锌电焊网丝径不应小于 3mm，网格尺寸不小于 50mm×50mm，且配筋率不小于 0.25%；钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统镀锌电焊网丝径不应小于 2mm，网格尺寸宜为 50mm×50mm。

表 5.1.6 镀锌钢丝网规格及性能指标

项 目		单 位	质 量 要 求	试 验 方 法
钢丝网片纬向钢丝外缘距保温层、防护层凸面的距离		mm	≥10	GB 26540
板边钢丝挑头		mm	≤6	
电焊钢丝网孔偏差	经向网孔偏差	%	±5%	GB/T 33281
	纬向网孔偏差	%	±2%	
网片焊点抗拉力	直径 2mm	N	≥330	
	直径 2.5mm		>500	
	直径 3mm		>520	
	直径 3.4mm		>550	
	直径 4mm	>580		
网片焊点漏焊率		%	≤0.8	GB 26540
镀锌钢丝镀锌层质量		g/m ²	>140	GB/T 1839

5.1.7 外墙保温系统的组成材料应选用配套供应的保温系统材料，各组成部分应具有物理-化学稳定性，所有组成材料应彼此相容并应具有防腐性。

5.2 防水隔汽材料、防水透汽材料

5.2.1 外墙洞口防水隔汽膜和防水透汽膜的性能指标应符合表

5.2.1 的规定。

表 5.2.1-1 防水隔汽膜和防水透汽膜的性能指标（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	
不透水性		1000mm, 20h 不透水		GB/T 328.10
水蒸气当量空气层厚度 S_d , m		≥30	≤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 5.2.1-2 防水隔汽膜和防水透汽膜的性能指标（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
水蒸气当量空气层厚度 S_d , 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 5.2.1-3 防水隔汽涂料和防水透汽涂料的性能指标

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	

续表 5.2.1-3

项 目		性能指标		试验方法
		防水隔汽涂料	防水透汽涂料	
断裂伸长率, %	纵向	≥ 30	≥ 30	GB/T 16777
	横向	≥ 100	≥ 80	
不透水性		1000mm, 20h 不渗漏		GB/T 16777
水蒸气当量空气层厚度 S_d , 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

5.2.2 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。

6 建筑设计

6.1 一般规定

6.1.1 建筑的总体规划和平面布局，应充分利用自然采光、自然通风，充分利用场地自然资源条件，合理确定建筑朝向，使其冬季能获得充足的日照并避开主导风向，过渡季能有效利用自然通风，结合围护结构保温隔热和遮阳措施降低建筑的用能需求。

6.1.2 建筑单体的平面设计，在保证使用功能的同时，应考虑热环境的合理分区，合理确定能源设备机房的位置，缩短能源供应输送距离。

6.1.3 建筑体形宜规整紧凑，避免过多的凹凸变化，建筑体形系数不应大于0.5；屋顶透光部分面积不应大于屋顶总面积的20%。

6.1.4 建筑设计应合理划分被动区域和气密区域。

6.1.5 建筑外围护结构不宜采用玻璃幕墙。

6.1.6 严寒C区建筑的外门应设置门斗；寒冷地区建筑主要出入口处应设置门斗，其它外门宜设置门斗或应采取其它减少冷风渗透的措施。

6.1.7 建筑进深选择应考虑天然采光效果。进深较大的房间，宜设置采光中庭、采光竖井、光导管等设施，改善天然采光效果。

6.1.8 建筑空间组织和门窗洞口设计应满足自然通风要求，并符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352的规定。

6.1.9 建筑室内装饰装修设计应采用环保无污染的材料和工艺，

应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定。

6.1.10 被动式超低能耗公共建筑外墙外保温系统应根据不同主体结构形式进行构造设计和专项计算。

6.1.11 建筑主要功能房间的隔声性能应符合以下要求：

1 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能不应小于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的高要求标准限值；

2 楼板的撞击声隔声性能不应大于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的高要求标准限值。

6.1.12 被动式超低能耗公共建筑采光顶应设置遮阳设施。

6.2 安全耐久

6.2.1 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。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。

6.2.2 外挑楼板、开敞阳台和门窗洞口等部位的保温系统应采取加强措施，实现可靠连接。

6.2.3 外墙饰面材料采用涂料时，应采用透汽性良好的水性外墙涂料，并符合建筑外墙涂料有关标准的规定。

6.2.4 建筑外窗的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设

计规范》GB 50057 和《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的规定，与防雷装置进行等电位连接。

6.2.5 外墙填充墙应采用与主体结构配套的保温形式，并应与主体结构可靠连接。

6.2.6 当外墙上存在吊挂荷载时，支吊架应设置在结构墙体上，支吊架与结构墙之间采取隔热措施，支吊架规格应根据荷载确定。

6.2.7 外墙保温层、防护层、装饰层应能适应基层墙体的正常变形而不产生裂缝或空鼓，现浇混凝土内置保温系统的防护层竖向和水平分布筋配筋率均不应小于 0.25%。

6.2.8 现浇混凝土内置保温系统应考虑温度变形、风压、重力荷载和地震等影响因素，层间设置混凝土挑板，经过整体受力安全验算，明确自重荷载传力路径，满足承载力、耐久性、防火等要求。

6.2.9 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的门窗洞口四周保温层应采用不小于 50mm 厚不燃材料进行封闭，避免保温层外露。

6.2.10 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统应与主体结构可靠连接，隔层设置混凝土挑板，满足受力及变形要求，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。

6.2.11 砌体结构房屋粘锚薄抹灰外墙外保温系统的饰面层严禁粘贴饰面砖，保温系统应采取有效承托措施，明确自重荷载传力路径，满足承载力、耐久性、防火等要求。

6.2.12 钢结构围护墙体应与主体结构变形协调，并加强围护墙体

与结构主体的连接构造和措施，防止围护墙体开裂及外围护墙体脱落。钢构件的外部装饰层、防护层、保温层及装饰构件设计应与主体结构可靠连接、变形协调，防止外部构件脱落。钢结构建筑防火、防腐应符合国家现行有关标准的规定，满足可靠性、安全性和耐久性的要求。

6.2.13 外墙保温系统与钢结构主体应可靠连接。外墙板与主体结构连接节点应具有适应主体结构变形的能力，连接件的耐久性应满足设计使用年限的要求。

6.2.14 被动式超低能耗公共建筑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，并对安装构造进行热桥处理和气密性设计，能耗计算考虑热桥影响。

6.3 外墙保温系统

6.3.1 被动式超低能耗公共建筑外墙保温系统应优先采用与其相配套的工业化生产的材料和部品。

6.3.2 被动式超低能耗公共建筑外墙保温系统应对水平或倾斜的出挑部位、地面以下的部位做防水处理；门窗洞口、勒脚、雨棚、女儿墙、变形缝等部位应进行密封和防水构造设计；穿过外保温系统安装的设备、穿墙管线、支架等应固定在基层墙体上，并采取防火、防水密封措施。

6.3.3 被动式超低能耗公共建筑应根据不同的结构形式采用适宜的外墙保温系统。各保温系统的构造要求应符合本标准附录 E 的

规定。

I 框架结构类

6.3.4 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统的防护层砂浆应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 和现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220、《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的规定，且等级不应低于 M20 级，其总厚度不应低于 30mm。

6.3.5 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统应设置穿透整个钢丝网架复合保温板的连接件，与两侧钢丝网架（片）拉结，连接件类型、数量应满足保温系统安全、耐久和防火要求。

6.3.6 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统中钢丝网拼缝处应采取钢丝网补强措施，搭接长度不小于 100mm。

6.3.7 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统门窗洞口处应采取构造加强措施，确保门窗与墙体连接安全可靠。

II 剪力墙结构类

6.3.8 现浇混凝土内置保温系统按防护层和结构层连接方式不同，分为点连式和腹丝穿透式两种形式。

1 点连式现浇混凝土内置保温系统连接件材质、规格应满足安全、耐久和防火要求；连接件应采用直径 8mm 及以上螺纹钢筋（数量不少于 8 个/m²）或钢制型材（数量按计算确定且不少于 4 个/m²）等，并与主体墙钢筋和防护层网片筋有可靠连接，且穿过保温板部位的钢筋或型钢应采用工程塑料热熔包覆。连接件内端

锚入主体结构深度不小于 100mm。

2 现浇混凝土内置保温系统中穿过保温板的受力腹丝应采用不锈钢丝,丝径应不小于 3mm,其材质应符合现行国家标准《焊接用不锈钢丝》YB/T 5092 的规定。

6.3.9 现浇混凝土内置保温系统外侧防护层应采用自密实混凝土,结构层和防护层同时浇筑,并采取必要技术措施,保证保温板不发生位移。当采用其他类型混凝土时,应有可靠措施保证防护层的浇筑密实。

III 砌体结构类

6.3.10 粘锚薄抹灰外墙外保温系统用于建筑高度 21m 及以下的砌体结构被动式超低能耗公共建筑。

6.3.11 砌体结构房屋粘锚薄抹灰外墙外保温系统分层粘贴时,内层保温板与基层墙体应采用点框粘,粘贴面积率不应小于 70%,外层保温板与内层保温板应采用满粘法粘贴。

6.3.12 砌体结构房屋粘锚薄抹灰外墙外保温系统防火隔离带的设计,应满足现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定,并应符合下列要求:

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。

6.3.13 砌体结构房屋粘锚薄抹灰外墙外保温系统，断热桥锚栓应满足现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定，且有效锚固深度应符合以下要求：

1 当基层为混凝土构件时，断热桥锚栓的有效锚固深度不应小于80mm；

2 当基层为砌体结构时，断热桥锚栓的有效锚固深度不应小于100mm。

6.4 建筑节点构造及热桥处理

6.4.1 外围护结构保温层宜连续，建筑外围护结构应进行消除或削弱热桥的专项设计。

6.4.2 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，应进行削弱热桥的专项设计。

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 外墙保温为单层保温时，应采用锁扣或企口方式连接；为双层保温时，应采用错缝粘贴方式。

4 穿过外墙的管道与预留洞（套管）间应预留保温空间，确保周边外墙内表面无结露。

5 固定保温层的锚栓应采用断热桥锚栓。

6 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，应对构件进行防腐处理，且应采取有效阻断或削弱热桥措施。

7 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。

8 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保温材料的导热系数、材料修正系数，应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定，系统修正系数应根据试验数据结合热工计算综合确定；拉结构造、承托构件应采取有效阻断或削弱热桥的措施，其热桥值应纳入建筑能耗计算。

9 主体钢结构工程，外墙保温应连续不间断，且钢构件室内侧无结露风险；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。

6.4.3 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，不宜出现结构性热桥；当采用板材保温材料时，应分层错缝铺贴，各层应有粘结固定。

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，不宜出现结构性热桥；女儿墙、土建风道出屋面等薄弱环节，宜设置金属盖板，以提高其耐久性，金属盖板与结构连接部位，应采取避免热桥的措施。

3 管道穿屋面部位应采取热桥处理措施，管道出屋面后宜设置套管进行保护，套管与管道间应填充保温材料，确保周圈屋面

板内表面不结露。

4 屋面找平层与保温层之间应设置隔汽层，保温层靠近室外一侧设置防水层；屋面隔汽、防水设计及排气构造设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345的规定。

6.4.4 地面、非供暖地下室顶板处的热桥处理应符合下列规定：

1 高于室外地坪500mm以下部分的外墙外保温系统，宜采用吸水率低、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室外墙，并向下延伸至当地冻土层以下；地下外墙外侧保温层内外两侧宜分别设置一道防水层，防水延伸至地上合理位置做收口处理。

2 不供暖地下室顶板的保温层宜在结构楼板板上和板下分别设置。板下保温层在梁底应连续，外墙、上下贯通的隔墙、柱等部位应进行保温下延等热桥处理措施；热桥处理应从外墙、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，且延伸长度不宜小于1000mm。

3 无地下室时，外墙外侧保温层应延伸至冻土层以下。

6.4.5 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，门窗框外露尺寸不宜大于20mm，当设置节能附框时，应将附框全部覆盖。

6.4.6 外窗洞口宜设置金属窗台板对保温层进行保护，其安装应符合下列规定：

1 金属窗台板与窗框之间应有结构性连接，并采取密封措施；

2 金属窗台板两端及底部与外墙保温层的接缝处应采用预压膨胀密封带密封；

3 金属窗台板应设滴水线，滴水线突出外墙不得小于20mm。

6.4.7 当设置活动外遮阳时，遮阳盒与结构墙体之间应设置保温层，进行热桥处理；遮阳盒及轨道的锚固件与基层墙体连接时应采取隔热垫块等热桥处理措施。

6.4.8 雨水管宜设在建筑外保温外侧，如必须设在室内时，雨水管应进行保温处理。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，保温层厚度不应低于 50mm；

2 雨水管与墙体之间的固定应采取热桥处理措施。

6.5 建筑气密性

6.5.1 建筑围护结构的气密层设计应符合下列规定：

1 建筑设计施工图中应明确标注气密层位置；

2 气密层应连续完整，包绕整个气密区域；

3 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；

4 当采用装配式墙板时，有气密要求的墙板间及墙板与梁、柱、结构板拼缝处应设置气密层加强构造，宜在室内侧粘贴气密性材料；

5 主体钢结构工程，有气密要求的钢构件之间、钢构件与墙板、楼面板的拼缝应采取耐久性密封措施，以保证气密层的连续。

6.5.2 有气密要求的填充墙抹灰层应连续完整，抹灰层厚度不应小于 15mm，且不同材料连接缝隙及墙体拐角等部位应采取防开裂措施。

6.5.3 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，室内一侧使用防水隔汽材料，室外一侧宜使用防水透汽材料。防水隔汽（透汽）材料粘贴应符合下列要求：

1 防水隔汽（透汽）材料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（透汽）材料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。

6.5.4 开关、插座、接线盒、消火栓等在有气密要求的填充墙体设置时，应采取气密性加强措施。

6.5.5 穿气密层的管线应采用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧使用防水隔汽材料，室外一侧宜采用防水透汽材料，且应满足本标准第 6.5.3 条的粘贴要求。

6.5.6 进入建筑被动区域的主线管（桥架）穿线完毕后应进行气密性封堵。

6.6 遮阳设计

6.6.1 寒冷地区建筑的南向和东、西向外窗宜采取遮阳设施；遮阳设计应根据夏季供冷需求和冬季太阳辐射得热进行优化。

6.6.2 遮阳设计应根据房间的使用要求、窗口朝向及建筑安全性综合考虑。可采用可调或固定等遮阳措施，也可采用可调节太阳

得热系数（*SHGC*）的调光玻璃进行遮阳。南向宜采用可调节外遮阳或水平固定外遮阳的方式。东向和西向外窗宜采用可调节外遮阳设施。

6.6.3 建筑遮阳应与建筑立面、门窗洞口构造一体化设计。当采用外遮阳系统时，应符合下列规定：

- 1 采用固定遮阳时，应对与主体连接部位采取热桥处理措施；
- 2 采用活动遮阳时，活动遮阳系统与外墙外保温系统相连时，应采用构造措施削弱热桥影响。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

7 建筑设备系统设计

7.1 一般规定

7.1.1 被动式超低能耗公共建筑的供暖方式应根据建筑等级、供暖期天数、能源消耗量和运行费用等因素，经技术经济综合分析比较后确定。对于严寒地区设置空气调节系统的公共建筑，不宜采用热风末端作为唯一的供暖方式。

7.1.2 冷热媒温度的选取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。在经济技术合理时，冷媒温度宜高于常用设计温度，热媒温度宜低于常用设计温度。

7.1.3 当利用通风可以排除室内的余热、余湿或其他污染物时，宜采用自然通风、机械通风或复合通风的通风方式。

7.1.4 符合下列情况之一时，宜采用分散设置的空调装置或系统：

1 全年所需供冷、供暖时间短或采用集中供冷、供暖系统不经济；

2 需设空气调节的房间布置分散；

3 设有集中供冷、供暖系统的建筑中，使用时间和要求不同的房间；

4 需增设空调系统，而难以设置机房和管道的既有公共建筑。

7.1.5 采用温湿度独立控制空调系统时，应符合下列要求：

1 应根据气候特点，经技术经济分析论证，确定高温冷源的

制备方式和新风除湿方式；

2 宜考虑全年对天然冷源和可再生能源的应用措施；

3 不宜采用再热空气处理方式。

7.1.6 使用时间不同的空气调节区不应划分在同一个定风量全空气风系统中。温度、湿度等要求不同的空气调节区不宜划分在同一个空气调节风系统中。

7.1.7 通风空调系统应根据使用特点、负荷变化合理分区，并根据建筑负荷特征独立控制调节。

7.1.8 供热供冷及通风设备、循环水泵等用能设备应优先采用变频控制。

7.1.9 通风系统连通室外的新、排风管道应设置保温，保温厚度应按照降低传热损失的原则计算确定。

7.1.10 供热供冷和通风设备应采取隔振、减震等降噪措施，设备机房不宜靠近声环境要求较高的房间。

7.1.11 应定期对设备进行维护，保持高效运行，延长使用寿命。

7.1.12 通风、供热供冷设计除符合本标准的规定外，还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、《建筑设计防火规范》GB 50016和河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81的规定。

7.2 供暖、空调系统

7.2.1 在环境条件允许且经济技术合理时，建筑的供热、供冷、用能宜优先选用可再生能源。供热供冷系统设计应符合下列规定：

- 1 应选用高效等级的产品，并提高系统能效；
- 2 应有利于直接或间接利用自然冷源；
- 3 应考虑多能互补集成优化；
- 4 应根据建筑负荷灵活调节；
- 5 应优先利用可再生能源。

7.2.2 供暖空调冷源与热源应根据建筑规模、用途、建设地点的能源条件、结构、价格以及国家节能减排和环保政策的规定，通过综合论证确定，并应符合下列规定：

1 有可供利用的废热或工业余热的区域，热源宜采用废热或工业余热。当废热或工业余热的温度较高、经技术经济论证合理时，冷源宜采用吸收式冷水机组。

2 在技术经济合理的情况下，冷、热源宜利用浅层地能、太阳能、风能等可再生能源。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。

3 不具备本条第1、2款的条件，但有城市或区域热网的地区，集中式空调系统及供暖系统的供热热源宜优先采用城市或区域热网。

4 不具备本条第1、2款的条件，但城市电网夏季供电充足的地区，空调系统的冷源宜采用电动压缩式机组。

5 不具备本条第1款～第4款的条件，但城市燃气供应充足的地区，宜采用燃气锅炉、燃气热水机供热或燃气吸收式冷（温）水机组供冷、供热。

6 不具备本条第1款～第5款条件的地区，可采用蒸汽吸收式冷水机组供冷、供热。

7 夏季室外空气设计露点温度较低的地区,宜采用间接蒸发冷却冷水机组作为空调系统的冷源。

8 天然气供应充足的地区,当建筑的电力负荷、热负荷和冷负荷能较好匹配、能充分发挥冷、热、电联产系统的能源综合利用效率且经济技术比较合理时,宜采用分布式燃气冷热电三联供系统。

9 全年进行空气调节,且各房间或区域负荷特性相差较大,需要长时间地向建筑同时供热和供冷,经技术经济比较合理时,宜采用水环热泵空调系统供冷、供热。

10 在执行分时电价、峰谷电价差较大的地区,经技术经济比较,采用低谷电能够明显起到对电网“削峰填谷”和节省运行费用时,宜采用蓄能系统供冷、供热。

11 有天然地表水等资源可供利用、或者有可利用的浅层地下水且能保证 100%回灌,并得到相关主管部门的批准时,可采用地表水或地下水地源热泵系统供冷、供热。

12 全年进行空气调节,且不具备第 11 款的条件,经技术经济比较合理时,可采用土壤源地源热泵系统供冷、供热。当采用土壤源地源热泵系统时,应进行全年供暖空调动态负荷计算,并根据计算结果采用增设辅助冷(热)源,或采取与其他冷热源系统联合运行的方式保证土壤的冷热平衡。

13 具有多种能源的地区,可采用复合式能源供冷、供热。

7.2.3 空气源、风冷、蒸发冷却式冷水(热泵)式机组室外机设置,应符合下列规定:

1 应确保进风与排风通畅,在排除空气与吸入空气之间不发

生明显的气流短路；

- 2 应避免污浊气流的影响；
- 3 噪声和排热应符合周围环境要求；
- 4 应便于对室外机的换热器进行清扫。

7.3 通风系统

7.3.1 应设置新风热回收系统，新风热回收系统设计应考虑全年运行的合理性及可靠性；新风量应符合本标准第4.1.1条规定。

7.3.2 新风热回收装置类型应结合其节能效果和经济性综合考虑确定，设计时应采用高效热回收装置。

7.3.3 新风热回收系统宜具备旁通模式功能。当室外温湿度适宜时，新风可经旁通管直接进入室内。

7.3.4 新风热回收系统应采取防冻及防结霜措施。

7.3.5 应根据建筑冷热负荷特征，优化确定新风再热方案或采取适宜的除湿技术措施。

7.3.6 新风系统应设置低阻高效空气净化装置，其指标应符合国家现行有关标准的规定。空气净化装置的设置应符合下列规定：

- 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。

7.3.7 与室外连通的新风、排风管路上均应设置保温密闭型电动风阀，并与通风系统联动，保证建筑的气密性。

7.3.8 公共厨房宜设置在非被动区域。设置在被动区域的厨房、公共卫生间的通风设计应符合下列规定：

1 厨房、公共卫生间应设置补风措施，并应对厨房补风采取加热措施；

2 补风与排风应具有良好的气流组织，补风量宜为排风量的80%~90%；

3 补风管道应保温，防止结露；补风管道引入入口处应设置保温密闭型电动风阀，电动风阀宜与排风系统联动，在排风系统未开启时，应关闭严密，不得漏风；厨房补风口应设置在灶台附近。

7.3.9 室外风口的选型及布置应符合下列规定：

1 室外新风口、排风口宜选用防雨百叶风口并应设防虫网；

2 室外新风口和排风口宜选用隔音型风口；

3 室外新风口应设在室外空气较清洁区域，进风和排风不应短路；

4 室外新风口的下缘距室外地坪不宜小于2m，当设在绿化地带时，不宜小于1m。

7.3.10 过渡季宜关闭高效新风热回收系统，采用自然通风方式。新风机组的运行管理应符合下列规定：

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。

7.4 照明与电梯系统

7.4.1 有人员经常活动的地下空间宜采用设置采光天窗、采光侧窗、下沉式广场（庭院）、光导管等措施，充分利用自然光。

7.4.2 建筑夜景照明的照明功率密度（LPD）限值应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

7.4.3 应选择高效节能光源和灯具，LED 光源的色容差、色度等指标应符合国家现行有关标准要求。

7.4.4 照明控制应符合下列规定：

1 应采用智能化控制系统，照明控制应结合建筑使用情况及天然采光状况，进行分区、分组控制；

2 建筑公共区域或场所应优先选择就地感应智能控制；

3 大型公共建筑宜按使用需求采用适宜的自动（含智能控制）照明控制系统；

4 当设置电动遮阳装置时，照度控制宜与其联动；

5 建筑景观照明应设置平时、一般节日、重大节日等多种模式自动控制装置。

7.4.5 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；

3 宜采用变频调速拖动方式，高层建筑电梯系统可采用能量回馈装置；

4 自动扶梯应具备空载时暂停或低速运转的功能。

7.5 室内环境及用能系统监测

7.5.1 全空气空调系统的控制应符合下列规定：

1 应能进行风机、风阀和水阀的启停连锁控制；

2 应能按使用时间进行定时启停控制，宜对启停时间进行优化调整；

3 采用变风量系统时，风机应采用变速控制方式；

4 过渡季宜采用加大新风比的控制方式；

5 宜根据室外气象参数优化调节室内温度设定值；

6 全新风系统送风末端宜采用设置人离延时关闭控制方式。

7.5.2 风机盘管应采用电动水阀和风速相结合的控制方式，宜设置常闭式电动通断阀。公共区域风机盘管的控制应符合下列规定：

1 应能对室内温度设定值范围进行限制；

2 应能按使用时间进行定时启停控制，宜对启停时间进行优化调整。

7.5.3 新风机组的运行控制应符合下列规定：

1 宜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 宜设置压差传感器检测过滤器压差变化；

3 宜根据最小经济温差（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 新风热回收装置应具备防冻保护功能；

5 宜根据触摸屏、移动端操作软件等便捷的人机界面。

7.5.4 应设置楼宇自控系统。楼宇自控系统应根据末端用冷、用热、用水等使用需求，自动调节主要供应设备和系统的运行工况。

7.5.5 节能控制宜以主要房间或功能区域为控制单元，实现暖通空调、照明和遮阳的整体集成和优化控制，并宜具有下列功能：

1 在一个系统内集成并收集温度、湿度、空气质量、照度、人体在室信息等与室内环境控制相关的物理量；

2 包含房间的遮阳控制、照明控制、供冷、供热和新风末端设备控制，相互之间优化联动控制；

3 在满足室内环境参数需求的前提下，以降低房间综合能耗为目的，自动确定房间控制模式，或根据用户指令执行不同的空间场景模式控制方案。

7.5.6 被动式超低能耗公共建筑应设置室内环境质量和建筑能耗监测系统，对建筑室内环境关键参数和建筑分类分项能耗进行监测和记录，并应符合下列规定：

1 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；

2 应对建筑主要功能空间的室内环境进行监测，宜分层、分朝向、分类型进行监测；

3 当采用可再生能源时，应对其单独进行计量；

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；

6 宜对室外温湿度、太阳辐照度等气象参数进行监测；

7 宜对公共建筑使用人数进行统计。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

附录 A 各种能源折标准煤参考系数

表 A.0.1 各种能源折标准煤参考系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20908 kJ (5000 kCal) /kg	0.7143 kgce/kg
洗精煤	26344 kJ (6300 kCal) /kg	0.9000 kgce/kg
煤泥	8363~12545 kJ (2000~3000 kCal) /kg	0.2857~0.4286 kgce/kg
焦炭	28435 kJ (6800 kCal) /kg	0.9714 kgce/kg
原油	41816 kJ (10000 kCal) /kg	1.4286 kgce/kg
汽油	43070 kJ (10300 kCal) /kg	1.4714 kgce/kg
煤油	43070 kJ (10300 kCal) /kg	1.4714 kgce/kg
柴油	42652 kJ (10200 kCal) /kg	1.4571 kgce/kg
液化石油气	50179 kJ (12000 kCal) /kg	1.7143 kgce/kg
天然气	38931 kJ (9310 kCal) /m ³	1.3300 kgce/m ³
焦炉煤气	16726~17981 kJ (4000~4300 kCal) /m ³	0.5714~0.6143 kgce/m ³
压力气化煤气	15054 kJ (3600 kCal) /m ³	0.5143 kgce/m ³
煤焦油	33453 kJ (8000 kCal) /kg	1.1429 kgce/kg
热力 (当量)		0.03412 kgce/MJ
电力 (当量)	3596 kJ (860 kCal) /kWh	0.1229 kgce/kWh
薪柴	16726 kJ (4000 kCal) /kg	0.571 kgce/kg
沼气	20908 kJ (5000 kCal) /m ³	0.714 kgce/m ³

附录 B 建筑能耗指标计算原始信息和计算结果表

表 B.0.1 建筑能耗指标计算原始信息和计算结果表

项目名称						
工程地址						
设计单位						
咨询单位						
设计日期		气候区域				
采用软件		软件版本				
建筑面积		m ²	建筑外表面积		m ²	
建筑体积		m ³	建筑体形系数			
设计建筑窗墙面积比				屋顶透光部分与屋顶总面积之比 M		
东立面	南立面	西立面	北立面	M 的限值		
				20%		
围护结构部位		设计建筑		基准建筑		设计建筑是否符合标准要求
		传热系数 K W/(m ² ·K)	太阳得热系数 $SHGC$	传热系数 K W/(m ² ·K)	太阳得热系数 $SHGC$	
屋顶透光部分						
东立面外窗 (包括透光幕墙)						
南立面外窗 (包括透光幕墙)						
西立面外窗 (包括透光幕墙)						
北立面外窗 (包括透光幕墙)						

续表 B.0.1

围护结构部位	设计建筑		基准建筑		设计建筑 是否符合 标准要求
	传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$	太阳得 热系数 $SHGC$	传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$	太阳得 热系数 $SHGC$	
屋面					
外墙 (包括非透光幕墙)					
底面接触室外空气的架 空或外挑楼板					
被动区域与不供暖 供冷的非被动区域 之间的隔墙					
被动区域与不供暖 供冷的非被动区域 之间的楼板					
系统形式	设计建筑		基准建筑	是否符合标准要求	
遮阳形式及朝向			无		
冷源形式					
热源形式					
空调系统形式					
新风系统形式					
门窗缝隙渗入空气量					
照明					
计算结果	设计建筑		基准建筑	节能率	
全年供暖能耗 [kWh/ (m ² · a)]					
全年供冷能耗 [kWh/ (m ² · a)]					
全年照明能耗 [kWh/ (m ² · a)]					
全年总能耗 [kWh/ (m ² · a)]					

附录 C 外门窗设计选型

C.0.1 被动式超低能耗公共建筑外门窗除应符合本标准规定的节能性能要求外，还应符合现行有关标准规定的其他性能要求。

C.0.2 常见建筑外窗热工性能可参考表 C.0.2 选用，玻璃门也可参考选用。

表 C.0.2 常见建筑外窗热工性能表

序号	名称	玻璃配置	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	太阳得热 系数 SHGC
1	90 系列内平开 隔热铝合金窗	5+12A+5+V+5Low-E	0.9~1.1	0.35~0.39
2	100 系列内平开 隔热铝合金窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.9~1.1	0.24~0.31
3	100 系列内平开 隔热铝合金窗	5+12Ar+5+V+5Low-E	0.8~1.0	0.35~0.39
4	65 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
5	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5+12Ar +5Low-E	1.0~1.2	0.30~0.37
6	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.8~1.0	0.24~0.31
7	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E +V+5	0.6~0.8	0.35~0.39
8	78 系列内平开木窗	5+12Ar+5+12Ar +5Low-E	1.3~1.5	0.30~0.37
9	78 系列内平开木窗	5+12A+5Low-E+12A +5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
10	78 系列内平开木窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
11	P120 系类内开木窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.7~1.0	0.35~0.45
12	P130 系类内开木窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.6~0.9	0.35~0.45

续表 C.0.2

序号	名称	玻璃配置	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	太阳得热系数 SHGC
13	Therm60 系列木索窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.6~0.9	0.35~0.49
14	86 系列内平开 铝木复合窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
15	92 系列内平开 铝木复合窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.9~1.1	0.24~0.31
16	92 系列内平 开铝木复合窗	5+12Ar+5+V+5Low-E	0.8~1.0	0.30~0.37
17	851 系列聚氨酯被动 窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.8~1.0	0.30~0.37
18	850 系列聚氨酯 被动玻璃门	5+12Ar+5Low-E+12Ar +5Low-E	0.8~1.0	0.30~0.37
19	94 系列铝塑共挤窗	5+15Ar+5Low-E+15Ar +5Low-E	0.9~1.1	0.30~0.37
20	100 系列铝塑共挤窗	5+15Ar+5Low-E+15Ar +5Low-E	0.8~1.0	0.35~0.39
21	104 系列铝塑共挤窗	5+15Ar+5Low-E+15Ar +5Low-E	0.8~1.0	0.30~0.37
22	75 系列铝塑共挤窗	5+12Ar+5+12Ar +5low-e	1.3~1.5	0.35~0.39
23	80 系列铝塑共挤窗	5+12Ar+5low-e+12Ar +5low-e	1.1~1.3	0.30~0.37
24	84 系列铝塑共挤窗	5+12Ar+5low-e+12Ar +5low-e	1.0~1.2	0.30~0.37
25	91 系列铝塑共挤门	5+16Ar+5low-e+16Ar +5low-e	1.0~1.2	0.24~0.31
26	94 系列铝塑共挤窗	5+16Ar+5low-e+16Ar +5low-e	0.9~1.1	0.24~0.31
27	104 系列铝塑共挤窗	5+16Ar+5low-e+16Ar +5low-e	0.8~1.0	0.24~0.31

注：1 玻璃配置从室外侧到室内侧表述；双片 Low-E 膜的中空玻璃膜层一般位于 2、4 面或 3、5 面；真空中空玻璃的 Low-E 膜一般位于第 4 面，且真空玻璃应位于室内侧。

2 塑料型材宽度不小于 82mm 时应为 6 腔室或 6 腔室以上型材。90 系列隔热铝合金型材隔热条截面高度不小于 54mm，100 系列隔热铝合金型材隔热条截面高度不小于 64mm，且隔热条中间空腔需填充泡沫材料。

3 由于型材构造、镀膜牌号等存在差异，表格中给出的性能仅考虑大多数厂家产品的平均性能水平。

C.0.3 外门窗的热工性能检测值应与设计值一致或优于设计值。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

附录 D 保温材料修正系数

表 D.0.1 常用保温材料的修正系数 α 值

材料	使用部位	修正系数 α
		严寒和寒冷地区
石墨聚苯板	室外	1.05
	室内	1.00
模塑聚苯板	室外	1.05
	室内	1.00
挤塑聚苯板	室外	1.10
	室内	1.05
硬泡聚氨酯板	室外	1.15
	室内	1.05
岩棉	室外	1.10
	室内	1.05
增强珍珠岩板	—	1.20
真空绝热板	—	1.10
无机轻集料保温砂浆	—	1.25

注：本表为材料本身导热系数的修正，系统构造修正应按照对应材料有关规范执行。

附录 E 外墙保温及构造做法

表 E.0.1 现浇混凝土内置保温系统-点连式

基层墙体	基本构造			构造示意图	
	保温层	连接件			防护层 ($\geq 50\text{mm}$)
钢筋混凝土 ①	保温板 ②	连接件 ③	限位固定件 ④	自密实混凝土 ⑤	
		或根据构造，由单项设计确定			

注: 1. 现浇混凝土内置保温系统外侧防护层应采用自密实混凝土, 结构层和防护层同时浇筑, 并采取必要技术措施, 保证保温板不发生位移。当采用其他类型混凝土时, 应有可靠措施保证防护层的浇筑密实。

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, 网格尺寸不小于 50mm \times 50mm, 且配筋率不小于 0.25%。

3. 连接件为直径 8mm 螺纹钢筋 (数量不少于 8 个/m²) 或钢制型材 (数量按计算确定且不少于 4 个/m²), 并与主体墙钢筋和防护层网片筋有可靠连接, 且穿过保温板部位的钢筋或型钢应采用工程塑料热熔包覆。连接件内端锚入主体结构深度不小于 100mm。

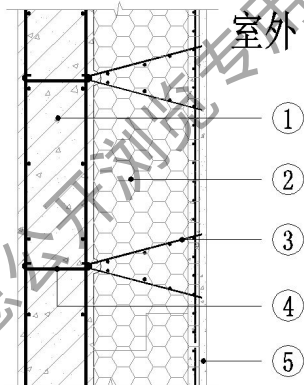
4. 层间混凝土挑板伸至防护层厚度的 4/5 处, 端部设置隔热措施。

5. 保温板六面应喷涂水泥基聚合物砂浆包覆。

表 E.0.2 现浇混凝土内置保温系统-桁架

基层墙体	基本构造			构造示意图
	保温层	连接件		
钢筋混凝土 ①	保温板 ②	V形腹丝 ③	拉结筋 ④	自密实混凝土 ⑤
		或根据构造，由单项设计确定		

室内



室外

注: 1.现浇混凝土内置保温系统外侧防护层应采用自密实混凝土,结构层和防护层同时浇筑,并采取必要技术措施,保证保温板不发生位移。当采用其他类型混凝土时,应有可靠措施保证防护层的浇筑密实。

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,网格尺寸不小于50mm×50mm,且配筋率不小于0.25%。

3.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。

4.保温板六面应喷涂水泥基聚合物砂浆包覆。

表 E.0.3 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统-剪力墙

基层墙体	基本构造			构造示意图	
	保温层	连接件		防护层 ($\geq 50\text{mm}$)	
钢筋混凝土 ①	保温芯材 ②	斜插腹丝 + 钢丝网 ③	连接件 ④	A 级材料防火板 ⑤	砂浆喷涂 ⑥

注: 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. 镀锌电焊网丝径不应小于 2mm, 网格尺寸宜为 50mm×50mm。

5.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。

6.保温芯材应喷涂水泥基聚合物砂浆六面包覆。

表 E.0.4 钢丝网架复合板喷涂砂浆外墙保温系统-填充墙

基本构造				构造示意图	
防护层 ($\geq 50\text{mm}$)		保温层	连接件	防护层 ($\geq 50\text{mm}$)	
砂浆喷涂 ①	A 级材料防火板 ②	保温芯材 ③	斜插腹丝 + 钢丝网 ④	连接件 ⑤	A 级材料防火板 ②
		或根据构造，由单项设计确定		砂浆喷涂 ①	

注：1.连接件应为直径 8mm 螺纹钢或其他型材，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.镀锌电焊网丝径不应小于 2mm，网格尺寸宜为 50mm×50mm。

5.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。

6.保温芯材应喷涂水泥基聚合物砂浆六面包覆。

表 E.0.5 粘锚薄抹灰外保温类

基层墙体	基本构造					构造示意图
	粘结层	保温层		连接件	抹面层	
砌体结构①	胶粘剂②	保温板③	防火材料防火板④	断热桥锚栓⑤	抹面胶浆复合玻纤网⑥	涂料、饰面砂浆等⑦

住房和城乡建设厅信息公开平台

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,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准执行时的写法为:“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 4 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 5 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 6 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 7 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 8 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 9 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 10 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB/T 7106
- 11 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》 GB/T 31433
- 12 《建筑幕墙》 GB/T 21086
- 13 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 14 《镀锌电焊网》 GB/T 33281
- 15 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 16 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325
- 17 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 18 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
- 19 《预拌砂浆》 GB/T 25181
- 20 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 21 《空气过滤器》 GB/T 14295

- 22 《建筑节能气象参数标准》 JGJ/T 346
- 23 《抹灰砂浆技术规程》 JGJ/T 220
- 24 《预拌砂浆应用技术规程》 JGJ/T 223
- 25 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
- 26 《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T 235
- 27 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》 JGJ 289
- 28 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
- 29 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
- 30 《内置保温现浇混凝土复合剪力墙技术标准》 JGJ/T 451
- 31 《焊接用不锈钢丝》 YB/T 5092
- 32 《公共建筑节能设计标准》 DB13(J) 81

河北省工程建设地方标准
被动式超低能耗公共建筑节能设计标准

DB13(J)/T 8360—2020

条文说明

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

制订说明

《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13(J)/T 8360-2020,经河北省住房和城乡建设厅于2020年6月23日以第57号公告批准发布。

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

目 次

1	总则	68
2	术语	69
3	基本规定	71
4	技术指标	75
4.1	室内环境参数	75
4.3	非透光围护结构	76
4.4	透光围护结构	76
4.5	设备及系统	78
5	材料	81
5.1	保温系统材料	81
6	建筑设计	83
6.1	一般规定	83
6.2	安全耐久	87
6.3	外墙保温系统	89
6.4	建筑节点构造及热桥处理	91
6.5	建筑气密性	94
6.6	遮阳设计	95
7	建筑设备系统设计	97
7.1	一般规定	97
7.2	供暖、空调系统	97
7.3	通风系统	98
7.4	照明与电梯系统	99
7.5	室内环境及用能系统监测	101

1 总 则

1.0.1 “被动房”建筑的概念始于德国，近年来在我国蓬勃发展。河北省是实践被动式超低能耗建筑较早的省份。截至2019年10月，全省已累计竣工被动式超低能耗建筑面积55.52万m²，在建面积261万m²。

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。

规模化发展被动式超低能耗建筑，需要技术标准来规范。本标准是在认真调查研究、总结被动式超低能耗公共建筑实际案例基础上制定的，对被动式超低能耗公共建筑的节能设计进行了规范和约束，将为引导和促进建筑节能技术进步、规模化推广被动式超低能耗公共建筑起到技术支撑作用。

1.0.2 公共建筑类型复杂，用能特点不完全一致，因此本标准适用于抗震设防烈度为8度及以下的河北省新建和扩建的办公、酒店、科教等建筑；集体宿舍、幼儿园参照本标准执行；医院建筑、大型商业可选择性采用本标准的节能技术。

2 术 语

2.0.1 结合河北省现行标准和河北省建筑材料及技术资源实际情况，进行本条规定。在欧盟、北美及亚洲的一些发达国家，低能耗建筑一般是比现行当地标准能耗限值低30%~50%的建筑。被动式超低能耗公共建筑是较“低能耗建筑”更高节能标准的建筑，它以能耗为控制目标，首先通过被动式建筑设计降低建筑冷热需求，提高建筑用能系统效率降低能耗，在此基础上可考虑通过可再生能源实现超低能耗。

为在定义中定量表征其能耗水平，同时考虑与现行国家和河北省建筑节能设计标准的衔接，以2016年国家和河北省建筑节能设计标准为基准，给出相对节能水平。2016年执行的国家和河北省建筑节能设计标准分别为《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015和《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81-2016。能耗计算范围包括建筑全年供暖、供冷和照明能耗。被动式超低能耗公共建筑的建筑能效在2016年国家和河北省建筑节能标准水平上有较大水平的提升，建筑室内环境也更加舒适，其供暖、供冷和照明能耗应在河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81-2016的基础上再节能50%及以上，即节能率达到82.5%及以上。

2.0.2 建筑的气密性关系到室内热湿环境质量、空气品质、隔声性能，对建筑能耗的影响也至关重要，是被动式超低能耗建筑重要技术指标。气密性需要在建筑建成后利用压差法或示踪气体法等方法进行实际检测，但良好的设计是实现建筑气密性的基础。

设计阶段，设计师应该整体考虑建筑的气密性，尤其对关键节点的气密性的保证进行专项设计，以保证建筑整体气密性的实现。

2.0.3 常见的可构成气密层的材料包括一定厚度的抹灰层、现浇无孔混凝土结构、硬质的材料板（如密度板、石材）、气密性薄膜等。

2.0.4 基准建筑是以设计建筑为基础的假想建筑，本标准中的基准建筑是一个满足2016年国家和河北省建筑节能设计标准要求的节能建筑，以其全年供暖、供冷和照明能耗作为比对基准来判断设计建筑的相对节能率是否满足本标准的要求。

本标准4.2.2中对基准建筑的设定进行了详细的规定，基准建筑的形状、大小以及内部的空间划分和使用功能与设计建筑完全一致，但其围护结构热工性能、用能设备能效等主要参数应符合2016年执行的建筑节能设计标准的规定性指标。

2.0.8、2.0.9 依据《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）的要求增加相关内容；

现浇混凝土内置保温系统分为点连式和腹丝穿透式两种形式，其中点连式包含钢筋连接和型钢连接。

2.1.11、2.1.12 防水隔（透）汽材料可以是膜材，也可以是具有一定防水和隔（透）汽功能的其他建筑材料。

3 基本规定

3.0.1 严寒和寒冷地区被动式超低能耗公共建筑的节能手段主要途径为：被动式技术、能源系统和设备能效提升、可再生能源利用。

被动式技术包括：建筑规划布局、朝向、体型系数、高效围护结构保温隔热、气密性、热桥处理、遮阳、自然通风、自然采光等。

能源系统主要是指暖通空调、照明和电气系统，应优先采用能效等级更高的设备和系统。

可再生能源利用可有效降低（或补充）建筑对化石能源的消耗，从而大幅减少建筑的一次能源消耗，提升建筑节能效果。

3.0.2 被动式超低能耗公共建筑节能设计应采用性能化设计方法，达到本标准规定的能效指标和室内环境参数要求。

建筑规划和建筑设计应围绕能耗目标，注重优化空间布局、围护结构和能源供应方案，前期规划越合理，节能潜力越大，目标越容易实现。被动式超低能耗公共建筑设计应遵循下列原则：

1 建筑师应以气候特征为引导进行建筑方案设计，在设计前应充分了解当地的气象条件、自然资源、生活习惯，借鉴本地传统建筑被动式措施，根据不同地区的特点进行建筑平面总体布局、朝向、体形系数、开窗形式、采光遮阳、建筑热惰性、室内空间布局的适应性设计；

2 应通过性能化设计方法优化围护结构保温、隔热、遮阳等

关键设计参数，最大限度地降低建筑供暖供冷需求，并符合本标准能耗指标的要求，性能化设计方法应贯穿设计全过程。

3 各专业间应协同设计，机电工程师应参与建筑方案的设计，施工单位应参与建筑保温做法、热桥处理及气密性保障等细部设计，使设计意图能在施工中得到贯彻落实。

3.0.4 基于被动式超低能耗建筑性能要求，建筑围护结构应在总体质量性能方面得到保证，尤其是建筑的耐久性和系统质量保证。近年来，随着被动式超低能耗建筑产业的新技术、新工艺、新材料、新产品不断涌现，推广应用技术先进、性能优越、耐久性强、工业化程度高、构造安全可靠的技术和产品是行业发展的需要，可进一步提升建设水平和房屋质量。

3.0.5 被动式超低能耗公共建筑保温层厚度较大，干燥的保温层是保障结构安全和围护结构保温性能的前提条件，潮湿环境会极大降低保温层中的金属构件的使用寿命，导致围护结构整体寿命降低。尤其夹心保温系统，保温层外侧质密的混凝土防护层水蒸气渗透系数较小，影响保温层水蒸气向室外侧扩散，因此必须进行严格的内部冷凝验算，确保整个保温系统的安全、有效；同时，为确保结构安全，被动式超低能耗公共建筑围护结构构造中会存在结构挑板、金属连接件等连接构件，此类构件将形成较明显的热桥，为实现优异的室内环境和建筑使用寿命，应对各热桥部位进行防结露验算。

3.0.7 外墙外保温工程中，经过近些年的工程实践，仍有不少工程因考虑风荷载影响不周，造成保温层大面积开裂、脱落或装饰构件脱落事故。粘锚薄抹灰外墙外保温系统中外墙保温，尤其

高层建筑的外墙掠角、开敞阳台、窗洞口四周、女儿墙、挑檐、装饰线条等突出构件与部位受风环境影响较大，在极端气候条件下容易受到破坏，进而影响建筑物工程质量及使用寿命。因此应充分考虑与主体结构应有可靠连接或锚固，避免在风荷载作用下及地震作用时脱落伤人。

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除保证主体结构正常使用及承载能力极限状态满足设计要求外，防护层同主体结构的连接还应满足“小震不坏，中震可修、大震不脱落”的抗震目标。

3.0.9 砌体结构房屋受建造方式制约，其外墙外保温可采用粘锚薄抹灰外墙外保温系统。鉴于被动式超低能耗建筑保温层厚度大，在防火、耐久方面对材料、施工工艺要求更高，本标准要求粘锚薄抹灰外墙外保温系统适用于 21m 及以下的砌体结构房屋。同时根据《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 的要求，粘锚薄抹灰外墙外保温系统在正确使用和正常维护的条件下，保温系统的使用年限不应少于 25 年。

3.0.11 公共区域全装修指固定面全部铺贴、粉刷完成，其应满足现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的相关要求。全装修所选用的材料和产品，如瓷砖、卫生器具、板材等，应为质量合格产品，满足相应产品标准的质量要求；此外，全装修所选用的材料和产品，应结合当地的品牌认可和消费习惯，最大程度避免二次装修。建筑全装修交付一方面能够确保建筑结构安全性、降低整体成本、节约项目时间；另一方面也能大大减少污染浪费，更加符合现阶段人民对于健康、环保和经济性的要

求，对于积极推进建筑节能具有重要作用。

为了保证被动式超低能耗公共建筑的建筑能效和室内环境，建筑水、暖、电、通风等基本设备应全部安装到位。

被动式超低能耗公共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。因此，要求被动式超低能耗公共建筑公共区域进行全装修。

4 技术指标

4.1 室内环境参数

4.1.1 被动式超低能耗公共建筑是室内舒适度更高的建筑，结合我国现有被动式超低能耗建筑有关标准、导则要求，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、PM_{2.5}浓度做了相应规定。

被动式超低能耗公共建筑通过技术手段控制室内自身的噪声和来自室外的噪声。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、门窗的隔声性能验证建筑室内的声环境是否满足要求。

被动式超低能耗公共建筑优异的气密性对室内空气质量有更高的要求，本条中对主要的室内污染物甲醛、苯、室内总挥发性有机化合物（TVOC）浓度进行限制，数据依据《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T 461-2019 中室内化学污染物浓度 I 级的要求。以装饰装修工程验收为设计目标的室内化学污染物设计值应符合表 4.1.1 的规定，以建筑运行为设计目标的室内甲醛、苯、室内总挥发性有机化合物（TVOC）的设计值应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的规定。

4.3 非透光围护结构

4.3.1 被动式超低能耗公共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。被动式超低能耗建筑要求采用性能化设计方法，以建筑能效作为最终控制性指标，故本标准要求将线性热桥和点热桥均在建筑能效中计算，本条规定的平均传热系数为各不同构造的平均传热系数，结构性线热桥在此部分不予考虑。

4.3.2 当一栋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。

4.4 透光围护结构

4.4.3 钢制或铝制玻璃间隔条易造成室内结露。式（4.4.3）引用了 ISO10077-1 的规定，其中 $\sum(d \times \lambda)$ 应根据不同情况按式（1）或式（2）计算，常用玻璃间隔条材料的导热系数见表 1。

1 对于中空间隔条，如图 1（a）所示；

$$\sum(d \times \lambda) = 2(d_1 \times \lambda_1) + (d_2 \times \lambda_2) \quad (1)$$

2 对于实心间隔条，如图 1（b）所示。

$$\sum(d \times \lambda) = d \times \lambda_1 \quad (2)$$

表 1 常用玻璃间隔条材料的导热系数 λ , W/(m·K)

铝合金	不锈钢	聚丙烯塑料	热熔聚己丁烯胶	中密度硅泡沫材料	35%玻纤增强丙烯酸与苯乙烯聚合物
160	17	0.22	0.20	0.17	0.14

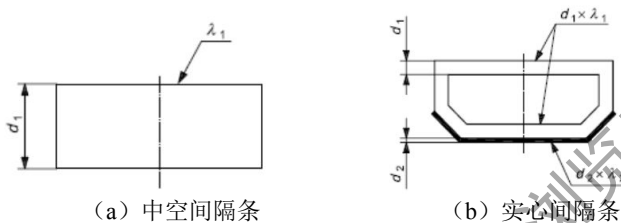


图 1 玻璃间隔条 $\Sigma(d \times \lambda)$ 的计算方法

4.4.4 外门窗的传热系数 K 值按下式计算:

$$K = \frac{\sum A_g K_g + \sum A_f K_f + \sum l_\psi \psi}{A_t} \quad (1)$$

式中: K ——外门窗传热系数, W/(m²·K);

A_g ——门窗玻璃面积, m²;

K_g ——玻璃中央区域的传热系数, W/(m²·K);

A_f ——门窗框的投影面积, m²;

K_f ——门窗框的面传热系数, W/(m²·K);

l_ψ ——玻璃区域的周长, m;

ψ ——门窗框和门窗玻璃之间的线传热系数, W/(m·K);

A_t ——门窗框的投影面积和门窗玻璃面积之和, m²。

4.5 设备及系统

4.5.1 1 当采用热泵型或单冷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。

2 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《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019和《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。

3 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》DB13(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。

4、5 近年来，我国锅炉设计制造水平有了很大的提高，锅炉房的设备配置也发生了很大的变化，已经为运行单位管理水平的提高提供了基本条件，只要选择设计效率较高的锅炉，合理组织锅炉的运行，才能保证运行效率满足要求。

在严寒地区，冬季可再生能源利用受限，资源条件许可的情况下，采用燃气锅炉或生物质锅炉供暖具有一定的技术合理性，本标准参考国家标准《工业锅炉能效限定值及能效等级》GB 24500-2020 中能效等级的 1 级要求。

6 高制冷、制热性能系数是降低建筑供暖、空调能耗的主要途径之一，必须对设备的效率提出设计要求。对电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（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。

7 水（地）源热泵机组的性能系数评价时，可以采用全年综合性能系数（*ACOP*），其在名义制冷工况和规定条件下的全年综合性能系数（*ACOP*）参考国家标准《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 30721-2014 中的一级能效等级。

8 单元式空气调节机的性能系数评价时,其性能系数参考国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》GB 19576-2019中的一级能效等级。

9 对溴化锂吸收式冷(温)水机组的性能参数评价时,其性能参数参考国家标准《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540-2013中的一级能效等级。

4.5.2 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。设计师可根据性能化设计原则和项目实际情况,选取新风热回收装置之类型和性能参数。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%。

随着建筑供冷供暖需求的下降,通风能耗占比逐渐提高,单位风量耗功率是评价的主要参数。对于公共建筑而言,单位风量耗功率应满足现行公共建筑节能设计标准的相关要求。

4.5.4 当采用空调系统进行供暖、供冷和通风时,空调设备自身及其系统不仅应是高效节能的,而且其运行模式也应是智能的、节能的,空调系统应能配合室内负荷、空气质量的动态变化而动态调节,实现真正意义上的节能。

5 材 料

5.1 保温系统材料

5.1.1 性能优异的被动式超低能耗公共建筑保温材料是实现保温隔热性能的前提条件，本条对被动式超低能耗建筑用保温材料的性能指标做出了明确要求。各保温材料的适用部位详见表 2。

表 2 围护结构各部位保温材料适用部位选用表

保温材料	适用部位
石墨聚苯板	外墙、屋面、接触室外空气的外挑楼板、设备平台、外廊
模塑聚苯板	屋面、地面、被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的楼板（板上）、设备平台、外廊
挤塑聚苯板	地面、被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的楼板（板上）
硬泡聚氨酯板	屋面、热桥处理局部空间受限处
岩棉条	外墙防火隔离带、外墙（建筑高度 21m 及以下，外墙保温材料燃烧性能为 A 级要求的砌体结构房屋）、设备平台、外廊
岩棉板	外墙（建筑高度 21m 及以下幕墙系统的砌体结构房屋）、屋面防火隔离带、被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的楼板（板下）、被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的隔墙、变形缝、风（烟）道、分隔供暖与非供暖空间的隔墙、设备平台、外廊
真空绝热板	风（烟）道、被动区域与不供暖供冷的非被动区域之间的隔墙、分隔供暖与非供暖空间的隔墙、热桥处理局部空间受限处
无机轻集料保温砂浆	分隔供暖与非供暖空间的隔墙

5.1.7 保温系统材料都应具有物理-化学稳定性，确保系统的安全耐久，材料彼此相容是要求系统中任何一种组成材料应与其他

所有组成材料相容，以实现更好的整体性能。在可能受到生物侵害（鼠害、虫害等）时，外墙外保温工程还应具有防生物侵害性能。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

6 建筑设计

6.1 一般规定

6.1.1 建筑的总体规划和单体设计是建筑节能设计的重要内容之一，它是从分析建筑所在地区的气候条件出发，将建筑设计与建筑微气候、建筑技术和能源的有效利用相结合的一种建筑设计方法。分析建筑的总平面布置、建筑平、立、剖面形式、太阳辐射、自然通风等对建筑能耗的影响，在冬季最大限度地利用日照，多获得热量，避开主导风向，减少建筑物外表面热损失；夏季和过渡季最大限度地减少得热并利用自然能来降温冷却，以达到节能的目的。因此，建筑的节能设计应考虑自然采光、自然通风、朝向、日照、主导风向等因素。

建筑总平面布置和设计应避免大面积围护结构外表面朝向冬季主导风向，在迎风面尽量少开门窗洞口或其他孔洞，减少作用在围护结构外表面的冷风渗透，处理好窗口和外墙的构造型式与保温措施。

建筑的朝向、方位以及建筑总平面设计应综合考虑社会历史文化、地形、城市规划、道路、环境等多方面因素，权衡分析各个因素之间的得失轻重，优化建筑规划设计，采用本地区建筑最佳朝向或适宜的朝向，尽量避免东西向日晒。

夏季和过渡季强调建筑平面规划具有良好的自然风环境主要有两个目的，一是为了改善建筑室内热环境，提高热舒适标准，

体现以人为本的设计思想；二是为了提高空调设备的效率，因为良好的通风和热岛强度的下降可以提高空调设备的效率，有利于降低设备的运行能耗。通常设计时注重利用自然通风的布置形式，合理地确定房屋开口部分的面积与位置、门窗的装置与开启方式，通风的构造措施等，注重穿堂风的形成。

我省大部分地区建筑朝向宜选择南北向或接近南北向。“过渡季”指的是室内、外空气参数相关的一个空调工况分区范围，其确定的依据是通过室内、外空气参数的比较而定。由于空调系统全年运行过程中，室外参数总是处于一个不断变化的动态过程之中，即使是夏天，在每天的早晚也有可能出现“过渡季”工况。因此，“过渡季”包括春、秋季和夏季的凉爽时段。

建筑设计应根据场地和气候条件，在满足建筑物功能和美观要求的前提下，通过优化建筑外形和内部空间布局，充分利用天然采光以减少建筑的人工照明需求，适时合理利用自然通风以消除建筑余热余湿，同时通过围护结构的保温、隔热和遮阳措施减少通过围护结构形成的建筑冷热负荷，达到减少建筑用能需求的目的。

6.1.2 在建筑设计中合理确定冷热源和设备机房的位置，尽可能缩短空调冷（热）水系统和风系统的输送距离是实现本标准中对空调冷（热）水系统耗电输热比（*EHR-h*）和风道系统单位风量耗功率（*Ws*）等要求的先决条件。

对同一公共建筑尤其是大型公建的内部，往往有多个不同的使用单位和空调区域。如果按照不同的使用单位和空调区域分散设置多个冷热源机房，虽然能在一定程度上避免或减少房地产开

发商（或业主）对空调系统运行维护管理以及向用户收缴空调用费等方面的麻烦，但是却造成了机房占地面积、土建投资以及运行维护管理人员的增加；同时，由于分散设置多个机房，各机房进行选型，这势必会加大整个建筑冷热源设备和辅助设备以及变配电设施的装机容量和投资，增加电力消耗和运行费用，给业主和国家带来不必要的经济损失。因此，本标准强调对同一公共建筑的不同使用单位和空调区域，宜集中设置一个冷热源机房。对于不同的用户和区域，可通过设置各自的冷热量计量装置来解决冷热费的收费问题。

集中设置冷热源机房后，可选用单台容量较大的冷热源设备。通常设备的容量越大，高效设备的选择空间越大。对于同一建筑物内各个用户区域的逐时冷热负荷曲线差异性较大。且同时使用率比较低的建筑群，采用同一集中冷热源机房，自动控制系统合理时，集中冷热源共用系统的总装机容量小于各分散机房装机容量的叠加值，可以节省设备投资和供冷、供热的设备房面积。而专业化的集中管理方式，也可以提高系统能效。因此集中设置冷热源机房具有装机容量低、综合能效高的特点。但是集中机房系统较大，如果其位置设置偏离冷热负荷中心较远，同样也可能导致输送能耗增加。因此，集中冷热源机房位置宜位于或靠近冷热负荷中心位置设置。

在实际工程中电线电缆的输送损耗也十分可观，因此尽量减小高低压配电室与用电负荷中心距离。

6.1.3 合理地确定建筑形状，必须考虑本地区气候条件，冬、夏季太阳辐射强度、风环境、围护结构构造等各方面因素。应权衡

利弊，兼顾不同类型的建筑造型，对严寒和寒冷地区尽可能地减少房间的围护结构面积，使体型不要太复杂，凹凸面不要过多，避免因此造成的体形系数过大。

通常控制体形系数的大小可采用以下方法：

- 1 合理控制建筑面宽，采用适宜的面宽与进深比例；
- 2 增加建筑层数，减小屋面面积；
- 3 合理控制建筑体形及立面凹凸变化。

独栋建筑面积小于或等于 300m^2 的乙类公共建筑，建筑体型系数可大于0.5。

6.1.4 被动式超低能耗公共建筑设计应合理划分被动区域和气密区域范围。在整栋楼按照被动式要求设计时，可将节能设计区域全部纳入被动区域，外围护结构所包围的整座建筑作为一个整体气密区域，满足建筑气密性要求。但为保证被动区域高标准的环境要求，提高技术可靠性，建议被动式超低能耗公共建筑根据使用功能，采取“宜小不宜大”的原则划分为不同的气密区域。

6.1.7 建筑进深对建筑照明能耗影响较大，对于进深较大的房间，宜通过采光中庭和采光竖井的设计，引入自然光。此外，可考虑利用光导管、导光光纤等导光设施引入自然光，减少照明光源的使用，降低照明能耗。

6.1.8 建筑室内空间布局应考虑自然通风的特点，除符合有关规定的规定外，宜采用风环境模拟计算分析软件，对室内空间及外窗设计等通风方案进行充分优化。室内空间设计宜开敞，便于气流组织并形成穿堂风，对于过渡季节的通风散热也是十分必要的。

6.1.9 被动式超低能耗公共建筑旨在营造舒适健康的室内环境，

建筑设计除考虑围护结构节能和设备节能以外，重点考虑在正常运行状态下室内的空间舒适、光环境、温湿度环境和空气质量的舒适性。被动式超低能耗公共建筑气密性要求高，建筑材料的污染物散发长期影响室内环境，为保证室内环境质量，对于室内装饰装修材料要求则更高，尤其在材料选择上，应严格控制有害物质含量，积极采用绿色环保无污染的产品，建议室内装修采用获得绿色建材标识（认证）的材料与部品。

6.1.10 被动式超低能耗公共建筑保温层厚度大，不论哪种保温系统形式，外墙保温与构造保护层的结构安全性均应进行专项计算。

6.1.11 被动式超低能耗公共建筑需保证优异的室内环境，依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 高标准要求制定此条款。

1 对于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中只规定了构件的单一空气隔声性能的建筑，本条认定该构件对应的空气隔声性能数值为低限标准限值，而高要求标准限值则在此基础上提高 5dB。

2 对于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中只有单一楼板撞击声隔声性能的建筑类型，本条认定对应的楼板撞击声隔声性能数值为低限标准限值，高要求标准限值在低限标准限值降低 10dB。

6.2 安全耐久

6.2.1 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。

6.2.3 被动式超低能耗公共建筑保温层较厚，为保持保温层干燥，保障外墙热工性能和寿命，外饰面应采用透气性良好的水性材料。应尽量少用或不用腻子；确有必要采用时，应使用柔性耐水腻子，并符合现行国家标准《外墙柔性腻子》GB/T 23455 的规定。

6.2.11 被动式超低能耗建筑的保温层较厚，同时考虑到砌体基层的粘贴锚固效果、以及施工完成后保温系统自重、形变等因素影响，砌体结构房屋粘锚薄抹灰外墙外保温系统应在每楼层间设置钢筋混凝土挑板，挑板出挑长度不低于保温层的 4/5；当设置钢筋混凝土挑板存在困难时，经结构受力计算，可采用结构托架代替，但出挑长度不变。

6.2.12 基于金属材料线膨胀系数较大的原因，外部保温层应尽量保持厚度统一并连续设置，从而保证主体结构受温度变化影响产生的变形较小并一致。建筑外保温层、防护层、装饰层及装饰构件，与主体结构之间的变形协调是当前需要重点解决的技术问题。工程设计中，应充分考虑不同材料受温度变化的影响，各材料层之间的连接构造既要安全可靠，又要适应整体变形协调的需要。

6.2.14 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 2) 或半内嵌 (见图 3) 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。当项目对安装热桥有特殊要求时, 可采用外挂式安装, 但应采取可靠的安全、耐久措施。

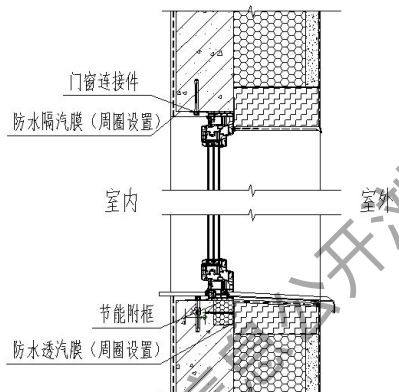


图 2 外窗内嵌外平齐安装示意图

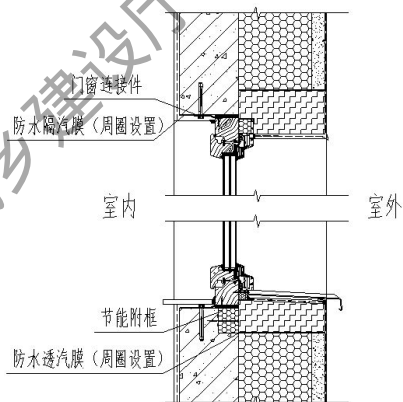


图 3 外窗半内嵌安装示意图

6.3 外墙保温系统

6.3.1 被动式超低能耗建筑外墙保温系统可以采用安全可靠、适用性更强的外墙保温体系。不同的墙体保温构造系统，为低层、多层及高层被动式超低能耗公共建筑的外围护结构选择提供了不同选项。大力发展工业化产品和建筑材料技术，提高建设行业工业化生产水平，鼓励应用新型材料和产品来进一步提高建筑物的性能质量水平。

III 砌体结构类

6.3.10 考虑到粘锚薄抹灰外墙外保温系统的防火要求和耐久性问题，在高层建筑中修缮难度较大。随着新型保温系统的逐步成熟，推荐优先采用逐步推广安全性能好、使用寿命长的保温系统。当在建筑高度不大于21m的砌体结构被动式超低能耗公共建筑中采用粘锚薄抹灰外墙外保温系统时，应采用安全耐久加强措施，保障该系统在使用年限内，避免出现大面积修缮的问题。

6.3.12 防火隔离带的设计，对于被动式超低能耗公共建筑的外保温防火安全尤为重要。当防火保温材料与其他保温材料连接，两材料层厚度相同时应错缝搭接；不同厚度时，应采取隔热断桥及防止因材料变形不一造成保温及装饰层开裂的措施。防火隔离带高度应为防火材料净高，不含结构挑板、承托结构高度。

防火隔离带为单层保温材料时，宜采用插槽或企口方式与其他保温材料连接，并应采取防止因材料变形不一造成保温及装饰层开裂的措施。当粘锚薄抹灰外墙外保温系统采用不同燃烧等级

的保温材料构成的复合保温时,应按照本条要求设置防火隔离带。

6.4 建筑节点构造及热桥处理

6.4.1 在被动式超低能耗建筑节能设计时必须对外围护结构热桥进行处理。被动式超低能耗建筑中热桥影响占比远远超过普通节能建筑,因此热桥处理是实现建筑超低能耗目标的关键因素之一。

热桥专项设计是指对外围护结构中潜在的热桥构造进行加强保温隔热以降低热流通量的设计工作,热桥专项设计应遵循下列规则:

1 避让规则:外装饰构件与外墙之间的连接件、锚固件等进行热桥处理的专项设计;

2 击穿规则:当管线等必须穿透外围护结构时,应在穿透处增大孔洞,保证足够的间隙进行保温填充;

3 几何规则:减少围护结构形体凹凸变化,减少散热面积。

6.4.2 本条对外墙易出现的热桥部位做出了明确的处理措施。

1、2 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,该部位外墙室内表面温度应采用冬季设计温度按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016的要求进行计算,保温厚度应经计算确定,满足室内侧表面温度不低于17℃的要求;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》GB 50176-2016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。

4 风管、排气管与室外空气联通，穿外墙处要求管道与预留洞（套管）间设置保温材料，削弱管道与建筑主体之间的热桥。

6 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。

8 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。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的热工设计应考虑穿过保温层的金属连接件和斜插丝的“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。

6.4.3 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热需求影响显著，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。

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。

6.4.4 室外地坪500mm以下部位易受到雨水溅落、附着物侵蚀等影响，宜采用挤塑聚苯板、泡沫玻璃等吸水率低、耐腐蚀的材料。被动式超低能耗公共建筑设计区域一般始于一层，且地下室无供暖，考虑到地下部分外墙对建筑供暖需求、尤其是首层室内环境的影响，外保温应延伸至冻土层以下。地下室外墙内侧、与顶板相连上下贯通的竖向隔墙两侧的热桥处理，热桥值 ψ 不宜大于0.3W/m，且热桥值应纳入能耗计算。

划到被动区域之外的地下室，其顶板按照本条第2款执行。

6.4.6 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，为了便于安装，通常采用成品金属窗台板。窗台板需固定于窗框，应嵌入窗框下口10mm~15mm；两侧端头应上翻，并嵌入窗侧口的保温层中20mm~30mm。窗台板与窗框和外墙保温层之间应采用硅酮密封胶和预压膨胀密封带密封。金属窗台板宜采用工业化生产构件，做好防锈处理。

6.4.7 活动外遮阳的遮阳盒侵占保温层，导致该部位保温薄弱；宜采用高效保温进行加强，尽量减小该部位的热损失。遮阳及轨道锚固件一端固定于外墙主体结构，一端暴露于室外，应采用隔

热垫块进行热桥处理。

6.4.8 雨水口安装不应直接与女儿墙或屋面板主体相接，应采用保温层进行隔离，削弱热桥影响。同时，也保证了外墙和屋面保温层的连续性。雨水管通过卡件与墙体固定时，应采用隔热垫片、无热桥固定套件等阻断热桥的安装措施。

6.5 建筑气密性

6.5.1 建筑物气密性是影响建筑供暖能耗和空调能耗的重要因素，对实现被动式超低能耗目标来说，由于其极低的能耗指标，由单纯围护结构传热导致的能耗已较小，这种条件下造成气密性对能耗的比例大幅提升，因此建筑气密性能更为重要。良好的气密性可以减少冬季冷风渗透，降低夏季非受控通风导致的供冷需求增加，避免湿气侵入造成的建筑发霉、结露和损坏，减少室外噪声和室外空气污染等不良因素对室内环境的影响，提高使用者的生活品质。建筑围护结构气密层应连续并包围整个气密区域。

气密层是由防水隔（透）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 15mm 的连续抹灰层、具有气密性能的门窗、气密膜等均可作为气密层。

非透光围护结构不同材料交接处宜设置防水隔汽材料和防水透汽材料；保温材料设置在中间部位的墙板与梁、柱、板的交接处，宜在室内侧设置防水隔汽材料。

6.5.3 本条要求的粘贴宽度均为满粘。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）汽膜施工环境温度宜在 0℃ 以上。

6.5.4 开关、插座、接线盒、消火栓等在有气密要求的填充墙体安装时，应先在孔洞内涂抹石膏，再将其推入孔洞，保障与墙体嵌接处的气密性。

6.6 遮阳设计

6.6.1 寒冷地区夏季供冷能耗较大，夏季过多的太阳得热会导致冷负荷上升，因此外窗宜考虑采取遮阳措施。遮阳设计应根据建筑供冷能耗、房间的使用要求以及窗口所在朝向综合考虑。

6.6.2 建筑遮阳的目的在于防止夏季直射阳光透过玻璃进入室内，减少阳光过分照射加热建筑室内，是门窗隔热的主要措施。由于太阳高度角和方位角不同，投射到建筑物水平面、西向、东向、南向和北向立面的太阳辐射强度各不相同。建筑遮阳设计、选择的优先顺序应根据投射的太阳辐射强度确定，所以设计应进行夏季太阳直射轨迹分析。

透过窗户进入室内的太阳辐射热，是夏季室内过热和空调冷负荷的主要原因。设置遮阳不仅要考虑降低空调冷负荷，改善室内的热舒适性，减少太阳直射；同时也需要考虑非空调时间的采光以及冬季的阳光照射需求。

南向宜采用可调节外遮阳或水平固定外遮阳的方式。东向和向西向宜采用可调节外遮阳设施,或采用垂直方向起降遮阳百叶帘,不宜设置水平遮阳板。

选用外遮阳系统时,宜根据房间的功能采用可调节光线或全部封闭的遮阳产品。被动式超低能耗公共建筑推荐采用可调节光线的遮阳产品。

6.6.3 固定遮阳是将建筑的天然采光、遮阳与建筑融为一体的外遮阳系统。设计固定遮阳时应综合考虑建筑所在地理纬度、朝向,太阳高度角和太阳方向角及遮阳时间。水平固定外遮阳挑出长度应满足夏季太阳不直接照射到室内,且不影响冬季日照。在设置固定遮阳板时,可考虑同时利用遮阳板反射自然光到大进深的室内,改善室内采光效果。

选用外遮阳系统时,被动式超低能耗公共建筑推荐采用可调节光线的遮阳产品。

7 建筑设备系统设计

7.1 一般规定

7.1.8 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。

7.2 供暖、空调系统

7.2.1 利用可再生能源，可减少一次能源的使用。可再生能源主要包括太阳能、地源热泵及空气源热泵等。太阳能系统应优先采用太阳能热水系统，满足供热或生活热水需求。采用太阳能光伏系统，可直接进一步降低建筑能源消耗。

采用高效等级设备产品有很好的节能效果，机组能效等级不宜低于本标准建议值。另外关注设备能效的同时，需要注意提高系统能效，实现真正的节能。系统设计时应考虑利用自然冷源，进一步降低被动式超低能耗建筑的供冷供热量。

如在合适条件下，利用室外冷空气或地下冷水满足室内供冷需求。为加强能源梯级利用，更好地利用能源品位，宜按不同资源条件和用能对象建设一体化集成系统，实现多能源协同供应和

综合梯级利用，实现太阳能、热泵与常规能源系统的集成及优化运行。

如采用天然气热电联供相比于直接燃烧供热有更高的综合能源效率，以及基于可再生能源或低品位热源的“低温供热、高温供冷”的高效供能方式等。

7.3 通风系统

7.3.1 高效新风热回收系统通过排风和新风之间的能量交换，回收利用排风中的能量，进一步降低供暖供冷需求，是实现被动式超低能耗目标的必要技术措施。新风机组能量回收系统设计时，应进行经济技术分析，选取合理技术方案。

7.3.3 只有减少的新风处理能耗低于自身运行能耗时，新风热回收装置才经济节能。设置旁通管，可以根据最小经济温差（焓差）控制新风热回收装置的开启，降低能耗；在室外空气温度满足要求的情况下（过渡季节和供暖、供冷的起止期），新风通过旁通进入室内，以避免出现“逆向热回收”。

7.3.5 应根据建筑冷热负荷特征，对其新风再热和除湿问题进行专项设计，选取更节能的技术方案及措施。被动式超低能耗公共建筑热湿比出现变化，采用传统冷冻除湿方法进行新风处理，可能导致送风温度过低，需要对新风进行再热处理，因而导致能耗增加，因此需要优化确定。除冷冻除湿外，还包括液体除湿、固体吸附式除湿、转轮除湿和膜法除湿等方式。

7.3.6 在室外扬尘、雾霾等污染天气时，为确保健康、舒适的室内环境，通风系统应具备针对 PM_{2.5} 的过滤措施，同时考虑到过滤器维护、更换成本。

在室外进风口（或设备新风进口）、室内回风口（或设备回风口）、热回收装置进风处设置低阻高效的空气净化装置，过滤效率按照《空气过滤器》GB/T 14295-2019 中表 2 高中效及以上效率等级的相关要求执行。

7.3.7 为保证被动式超低能耗建筑的气密性，空调、通风系统未开启时，与室外连通的风管上设置的保温密闭型电动风阀应关闭严密，不得漏风。

7.3.8 被动式超低能耗公共建筑以节能为目的，同时不应降低人体舒适度要求。厨房在做饭时间会产生大量的油烟和水蒸气，且瞬时通风量大、能耗大，应设立独立的排油烟补风系统；为降低厨房通风造成的冷热负荷，室外补风管道引入口应设保温密闭型电动风阀，且电动风阀应与排油烟机联动。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。补风与排风应具有良好的气流组织设计，同时保证卫生间的负压状态，尽量降低由排风造成的空调能耗。

7.4 照明与电梯系统

7.4.1 利用下沉广场（庭院）、天窗、光导管系统等，可改善地下车库等地下空间的采光，减少照明光源的使用，降低照明能耗。

7.4.2 LED 照明光源近年来发展迅速，是发光效率最高的照明光

源之一，建议在被动式超低能耗公共建筑设计时选用，但是目前发光二极管灯在性能稳定性、一致性方面还存在一定的缺陷，建筑应在保障视觉健康的同时降低照明能耗，在光源颜色的选取上应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 第 4.4 节的要求。

7.4.3 被动式超低能耗公共建筑应采用智能照明控制系统，实现照明系统的低能耗运行。智能照明控制系统中宜设置照度、人体存在感应探测器，实现建筑照明的按需供给。针对走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、卫生间、停车库等公共区域场所的照明，应优先选择就地感应控制和集中开关控制结合的方式。针对开放式办公空间、报告厅等场所照明多功能、多场景的要求，宜通过智能照明系统，实现照明设备根据室内功能需求及环境照度参数，按预设模式或优化控制计算结果，优化调节灯具亮度值。当建筑考虑设置机械遮阳设施时，照度宜可以根据需要自动调节。

7.4.4 电梯能耗是建筑能耗的主要组成部分。选择电梯时，应合理确定电梯的型号、台数、配置方案、运行速度、信号控制和管理方案，提高运行效率。当两台及以上电梯集中设置时，应具备群控功能，优化减少轿厢行程。当电梯无外部召唤时，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，降低轿厢待机能耗，从经济效益上考虑，推荐在楼层较高、梯速较高、电梯使用频次高的被动式超低能耗公共建筑中使用。

7.5 室内环境及用能系统监测

7.5.3 由于被动式超低能耗公共建筑具有密闭性较好的围护结构，当外窗关闭时，新风系统成为室内外空气的主要交换通道，新风系统的优化运行，对维持室内健康舒适环境，降低风机能耗和供冷供暖能耗有着重要的意义。

严寒和寒冷地区应采取防冻保护措施，当新风温度过低时，热交换装置容易出现冷凝水结冰，堵塞蓄热体气流通道或者阻碍蓄热体旋转。可在排风侧安装温度传感器，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，应优先采用管道埋地预热、地下水预热。

只有在热回收装置减少的新风空调处理能耗足以抵消热回收装置本身运行能耗及送、排风机增加的能耗时，运行热回收装置才是节能的。因此应采用最小经济温差（焓值）控制新风热回收装置。当夏季工况下室外新风的温度（焓值）低于室内设计工况，或者冬季工况下室外新风的温度（焓值）高于室内设计工况时，不启动热回收装置。新风系统宜与外窗进行联动控制，以最大限度利用自然通风，减少风机和空调能耗。

7.5.4 楼宇自控系统可对建筑内的主要用能设备进行自动控制，是建筑节能的手段。

被动式超低能耗公共建筑楼宇自控系统应实现传感、执行、控制、管理等功能。传感、执行部分中应包含信息采集和现场执行等设备，根据系统要求实时收集现场数据，为系统内及系统间的协调运行提供数据基础；控制部分中的自动控制器，应能根据

现场传感器获得的运行参数及管理系统提供的控制指令，实现对现场执行设备运行参数的自动计算，并将需求指令发送给现场执行设备；管理软件或设备应实现将不同功能的自动控制系统集成，实现不同子系统间数据的综合共享，进行数据分析，提出优化策略。

楼宇自控系统应根据末端多种需求实时调节供应设备的使用时间及工况调节，延长设备使用寿命，提高系统运行效率，降低能源资源消耗。

7.5.5 被动式超低能耗建筑需要更精细的节能控制，建筑供冷供暖、照明、遮阳、新风等系统之间应实现优化联动控制，以充分利用自然通风、天然采光、自然得热等被动式手段，尽可能降低建筑的运行能耗。

被动式超低能耗公共建筑宜以单个房间或使用时间功能相同的室内区域为控制对象，如独立办公室、开放式办公房间、会议室、报告厅、多功能厅等，通过将本地设备就地集成，优化联动，改善控制效果，最大限度地减少建筑用能需求。

7.5.6 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。

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。

为对建筑实际使用过程中的气象条件、人员数量、使用方式等因素进行分析并与设计工况进行对比，以发现系统问题并进一步提升系统节能运行水平，宜对室外温湿度、太阳辐照度等气象参数进行计量，并宜对公共建筑使用人数进行统计。

能耗和环境监测系统应具有分析管理功能，对建筑室内外环境和建筑供暖、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。