

**成 人 高 等 教 育**

**毕 业 论 文**

**建筑节能意义及建筑的节能设计**

**办学单位： 广州城建职业学院继续教育学院**

**专业年级： 2021级建筑工程技术**

**学 生：** **白文琼**

**指导教师：** **胡小稳**  **（副教授）**

**提交日期： 2023年 12 月 30日**

**目 录**

[摘要 1](#_Toc354642924)

[1绪论 2](#_Toc354642925)

[2建筑节能设计 2](#_Toc354642926)

[2.1建筑节能的原则 2](#_Toc354642927)

[2.2建筑节能与规划设计 2](#_Toc354642928)

[2.3建筑节能与空间布局设计 3](#_Toc354642929)

[2.4建筑节能与围护设计 3](#_Toc354642930)

[3围护结构外墙节能设计 4](#_Toc354642931)

[3.1外墙内保温体系及其特点 4](#_Toc354642932)

[3.2外墙外保温体系及其特点 5](#_Toc354642933)

[4国外建筑节能现状 8](#_Toc354642934)

[结论 9](#_Toc354642935)

[参考文献 10](#_Toc354642936)

[致谢 11](#_Toc354642937)

## 

## 摘 要

建筑节能从根本上促进能源和资源节约和合理利用，缓解中国的能源资源供应与经济和社会发展之间的矛盾，帮助加快发展循环经济和实现经济和社会的可持续发展;可以长期保障国家能源安全，保护环境，提高人民群众的生活质量，贯彻落实科学发展观。建筑节能是一个非常重要的方面。本文介绍了建筑节能的重要意义，浅谈介绍节能建筑，设计处理两部分。

**关健词** 节能设计 意义 围护结构 墙体 环境

# 1绪论

建筑节能是整个建筑全寿命过程中每一个环节节能的总和。是指建筑从选址、规划、设计、建造和使用过程中，通过合理的规划设计，采用节能型的建筑材料、产品和设备，执行建筑节能标准，加强建筑物节能设备的运行管理，合理设计建筑围护结构的热工性能，提高采暖、制冷、照明、通风、给排水和管道系统的运行效率，以及利用可再生能源，在保证建筑物使用功能、人体舒适性和室内热环境质量的前提下，降低建筑能源消耗，合理、有效地利用能源，从而达到持续发展的阶段。

然而目前，我国庞大的建筑能耗，已经成为国民经济告诉发展的“吊车尾”，如果不对建筑进行节能设计，不仅近期能源消耗巨大，而且将会影响子孙后代。因此建筑行业全面节能必须实行。本文首先论述节能设计对于环境资源的消耗和建筑自身能耗问题，叙述其重要性，然后从建筑规划设计、空间布局、结构围护、环境设计四个方面论述了对建筑节能的影响。

# 2建筑节能设计

## 2.1建筑节能的原则

所谓节能，就是为了令房子防热御寒，使室内形成舒适的热环境，并且保证较低的能耗。建筑物外围结构将人们的生活与工作环境分为室内与室外两部分，因而，建筑热环境也就分为室内热环境和室外热环境，建筑物常年收到室内室外各种热环境因子的作用，其中是与室外的因素入太阳辐射、空气温湿度、风、雨雪等等；而属于室内的入空气温湿度，生产和生活散发的热量和水分等等。正是因为室内室外热环境的交换与相互影响，导致人们生活上的不舒适，故节能方面主要是调控室内温度保证在一定热量的环境，其中，规划节能方面，主导因素是朝向，而单体设计中，主影响的是外围护结构。

## 2.2建筑节能与规划设计

综合分析各方面，影响居住环境的最主要的两个因素是太阳辐射和空气流通。因此，规划节能的主要方向是一方面降低太阳辐射，另一方面增强房屋建筑的自然通风效果。

　　在规划设计中，其中规划节能设计的重点是房子朝向、间距以及房屋之间的相互组合关系。为了满足要求节能要求，首先要考虑的是建筑的朝向，建筑的朝向主要应与当地夏季的主导风向一致，建筑群的入风口和出风口应考虑结合主导风合理设置，利于自然通风，提高居住的舒适度，减少能耗的主要手段。在建筑物群的排列中应遵循南小北大、南低北高的原则。各地区省的一般主导风向是东南偏西北方向，而且也正好满足南北朝向的要求，南北朝向建筑的好处是冬暖夏凉，在夏天所受到的太阳辐射也相对东西朝向建筑少得多，可以节省夏季空调的用量;而在冬天的时候，建筑受到太阳辐射的情况刚好与夏季相反，在冬天所受到的太阳辐射比东西朝向的多得多，从而节约了建筑保温所需的能耗，真正起节能作用。

其次要考虑的是建筑的日照间距，居住房屋的间距应在满足规范日照间距要求上适当增大，有利于居住小区内的空气流通，从而使建筑物与空气的热交换加快，有效降低建筑物的温度，从而降低建筑能耗，并且在开阔视野下有助于提高建筑舒适度。第三，要合理安排建筑物间的组合，在满足采光、日照、防火等要求下，结合经济因素，利用建筑物的自遮挡和建筑群间的相互遮挡，减少太阳辐射对居住建筑的影响。

建筑节能设计中，规划对建筑节能的影响最大，调整好规划对于整体节能调节来说，是最关键的一步！

## 2.3建筑节能与空间布局设计

建筑节能在空间布局设计上主要要考虑立面和平面两个方面，主要要满足通风的要求。

　　立面设计应注意两点：一是在建筑物的上部设置出风口，可以令到建筑物有良好的通风效果。具体可在建筑物中部设置若干上下贯通的垂直空间，例如天井的设置，而其他方法则应令出风口应高于建筑物屋面；二是进出风口的高低要适宜。进出风口的高低决定了室内空气流动的方向，对室内环境影响很大。其高度应结合房间的实际使用功能设计，起居室、书房、餐厅要以坐姿为参考，厨房可以站姿为参考，卧室可以卧姿为参考。

　　平面设计应注重以下几个问题:一是尽可能地形成室内空气对流。合理安排房间的门窗位置和窗户朝向，使形成穿堂风，增加房间内的空气流动，利于室内空气更新。二是尽可能地增加进出风口面积，合理选择窗户的开启形式，有利于室内保持较为稳定的风速和均匀的流场，提高室内舒适度。而平面设计对于建筑节能来说，在空间布局中，针对主次来区分舒适度的调整。

## 2.4建筑节能与围护设计

**2.4.1 墙体节能**

　　在建筑楼中，主要的热耗损是在围护结构，一般情况下，墙体占据了最大的份额。因此，发展外墙保温技术及节能材料，是建筑节能的主要实现方式。我国每年有10亿平方米的民用建筑投入使用，建筑能耗占总能耗的比例已从1978年10％上升到目前的30％左右。大力发展节能型建筑已成为共识，而伴随围护结构的保温技术也在日益加强，尤其是外墙保温技术得到长足发展，并成为我国一项重要的建筑节能技术。

目前，在建筑中常使用的外墙保温方法主要有外墙内保温和外墙外保温等几种。一般的砖墙起不到很好的保温作用，而外墙内保温尽管比一般砖墙的保温效果好，但由于受潮等原因，保温墙面会变形，舒适度也不高。另外一种是外墙外保温技术，它的优越性是十分明显的：它能避免建筑热桥，避免墙面冬季结露；可以保护主体结构，减少温度应力，增加结构寿命；比内保温增多建筑使用面积；在既有房屋节能改造时不致干扰原有住户生活；使建筑物更为美观等等。而外墙节能设计将会在下一章详细叙述。

**2.4.2 屋面节能**

　　现在，许多高效保温材料已经开始应用于屋面，一些建筑的屋面保温，采用膨胀珍珠岩保温芯板保温层代替常规的沥青珍珠岩或水泥珍珠岩做法，就克服了常规作法的诸多缺点。这种保温芯板施工方便、价格低廉、不污染环境;芯板为柔性制品，不仅适用于具有平面的屋面，也可用于带有曲面的屋面，其保温工程更可显示出它的优越性。当然现今技术还有许多种材料可以选择。

**2.4.3 门窗节能**

　　在建筑节能中，能耗散失的最薄弱部位为门窗，其能耗占建筑总能耗的40%。因此，我们在保证日照、采光、通风、观景要求的条件下，尽量减小建筑外门窗洞口的面积，提高外门窗的气密性，减少冷风渗透，提高外门窗本身的保温性能，减少外门窗本身的传热量。

# 3围护结构外墙节能设计

## 3.1外墙内保温体系及其特点

**3.1.1 外墙内保温的发展**

节能技术发展初期，内保温技术为推动我国建筑节能技术迅速起步起到了应有的历史作用。这是因为：当时我国对维护结构在节能标准要求中，水平相对较低，且内保温有一定的优点，例如安装方便、维护容易、造价便宜等；考虑到我国当时的节能技术在当时还处于起步阶段，外保温技术及材料还不太成熟，但从未来发展的角度考虑，随着我国节能标准的提高（由原来的30％提高到50％，并且标准不断更新），内保温的做法已经被新技术所取代，且内保温会给建筑物带来某些不利的影响。因此，它只能被某些地区作为过渡性做法，不适宜长期使用，因此在寒冷地区特别是严寒地区将逐步予以淘汰。

**3.1.2 外墙内保温体系的特点与分类**

外墙内保温是在墙体结构内侧覆盖一层保温材料，其中一侧通过粘接剂固定在墙体结构内侧，之后另外一侧则作保护层或再抹上一层水泥砂浆，贴砖饰面等等。目前内保温多采用粉刷石膏作为粘接和抹面材料，通过使用聚苯板或聚苯颗粒等保温材料达到保温效果。

## 3.2外墙外保温体系及其特点

**3.2.1外墙外保温形式的发展现状及主要类型**

外墙外保温技术因建筑节能技术的不断改进和发展，已逐渐成为建筑保温节能形式的主流。从科学的合理性来说，外墙外保温形式是一种先进的、有应用背景的保温节能技术。

外墙外保温是在主体墙结构外侧，在粘接材料的作用下，固定一层保温材料，并在保温材料的外侧用玻璃纤维网加强并涂刷粘结胶浆。随着外墙外保温形式的不断完善与发展，目前主要流行的有聚苯板薄抹灰外墙保温、聚苯板现浇混凝土外墙保温、聚苯颗粒浆料外墙保温，聚氨酯硬泡喷涂外墙外保温系统等几种外保温操作方法。

1、保温层

应采用导热系数小，即热阻值高的高效保温材料，其导热系数一般小于0.05。根据设计计算，具有一定厚度，以满足节能标准对该地区墙体的保温要求。此外，由于外保温材料处于与外围空气可接触范，故吸湿率要低，而粘接性能要好，保证保温层可经受风吹雨打而不掉落；

其次为了使所用的粘接剂及其表面的应力尽可能减少，对于保温材料，一方面尺寸变动时产生的应力要小，另一方面要用收缩率小的材料。为此，可采用的保温材料有：膨胀型聚苯乙烯（EPS）板、挤塑型聚苯乙烯（XPS）板、岩棉板、玻璃棉毡以及超轻保温浆料等。其中以阻燃膨胀型聚苯烯板和挤塑聚苯乙烯板应用得较为普遍。

2、保温板的固定

不同的外保温体系，所采用的固定保温板的方法各有不同。有的是将保温板粘结或锚固在基底上，有的为两者结合，以粘结为主，或以锚固为主。将保温板粘结在基底上的粘结材料多种多样。

然而在不同的体系中，此种粘结材料运到工地时的状态有所不同，比如：成品胶浆，使用时不需添加其他任何材料，既不需要再进行配料，也用不着再进行搅拦；使用前需要添加其他物料（如水泥）；为单组份粉状材料，用前需加水搅拌均匀；双组份材料，施工时按配比搅拌均匀。

3、面层

薄型抹灰面层为在保温层的所有外表面上涂抹聚合物粘结胶浆，直接涂覆于保温层上的为底涂层，厚度较薄（一般为3~5mm）。内部包覆有加强材料。加强材料一般为耐碱玻璃纤维网格布，包含在抹灰面层内部，与抹灰面层结合为一体，其作用为改善抹灰层的机械强度，保证其连续性，分散面层的收缩应力和温度应力，避免应力集中，防止面层出现裂纹。

如果使用网格布的话，则必须完全埋入底涂层内，从外部不能看见，以使不致与外界水分接触（因网格布受潮后，其极限强度会明显降低）。不同的外保温体系，面层厚度有一定差别。但总体要求是，面层厚度必顺适当，薄型的一般在3～5mm以内。如果面层厚度过薄，结实程度不够，就难以抵抗可能产生外力的撞击；但如果过厚，加强材料离外表面较远，又难以起到抗裂的作用。

4、零配件与辅助材料

在外墙外保温体系中，在接缝处、边角处，还要使用一些零配件与辅助材料，如墙角、端头、角部使用的边角配件和螺栓、销钉等，以及密封膏（如丁基橡胶、硅膏等），根据各个体系的不同做法选用。

**3.2.3 外墙外保温技术的优点[6]**

1、提高主体结构的使用寿命，降低长期维护成本。作为外墙外保温技术，保温层放置在建筑物围护结构外围，缓冲由于温度变化的结构变形导致应力，避免雨，雪，冻，融，干，湿循环造成结构性破坏，减少有害气体的空气和紫外线对围护结构的侵蚀。因此，保温可以有效地防止和减少变形的墙壁和屋顶的温度，消除常见的斜裂缝或八字裂纹。

2、降低建筑造价，增加房屋实用面积。由于外保温技术保温材料贴在墙体外侧，其保温、隔热效果优于内保温，故可使主体结构墙体减薄，增加每户的使用面积。并且相对于内保温，外保温效果较优，估减少了保温层厚度，减少造价。同时，墙体及保温层的减轻又可减少建筑梁、柱的直径和钢筋用量，进一步降低造价。

3、基本消除“热桥”的影响。“热桥”是指在内外墙交界处、构造柱等部位形成散热的主要渠道。对内保温而言，“热桥”是难以避免的，但外保温既可防止“热桥”部位产生结露，又可消除“热桥”造成的热损失。热传递减少了，冬暖夏凉的建筑，自然令到每个采暖季的各种能耗支出降了下来。

4、改善墙体热工性能。采用外保温时，由于传热系数较大的主体结构材料处于保温层内侧，只要保温材料选材适当，墙体内部一般不会发生冷凝现象，故无需设置隔气层。同时，外保温墙体由于蓄热能力较大的结构层在墙体内侧，当室内受到不稳定热作用时，室内空气温度上升或下降较为缓慢，墙体结构层能吸引或释放能量，故有利于室温保持稳定。

5、便于对建筑物进行装修改造。在室内装修中，内保温层易遭破坏，外保温则可避免发生这种问题。在对旧建筑物进行节能改造时，采用外保温方式最大的优点是无需临时搬迁，基本不影响用户正常生活，并且可以根据用户需要，利用保温层的厚度，重新设计建筑物。

**3.2.4 外墙外保温技术的缺点**

有些外保温产品技术不过关，刮大风时常常吹落保温层。外保温层裂缝处理较难，阻碍外保温技术的推广。因此，相关部门应就外保温产品技术及施工标准加以细化，严格审批制度，抬高准入门槛。

**3.2.5 外墙外保温技术的分类**

目前比较成熟的外墙保温技术主要有以下几种：

1、外挂式外保温。外挂的保温材料有岩（矿）棉、玻璃棉毡等。其中聚苯板因具有优良的物理性能和廉价的成本，已在全世界范围内广泛应用。该外挂技术是采用粘接砂浆或专用的固定件将保温材料贴挂在外墙上，然后抹抗裂砂浆，压入玻璃纤维网格布形成保护层，最后加做装饰面。另一种做法是，用专用的固定件将不易吸水的各种保温板固定在外墙上，然后将铝板、天然石材等外挂在预先制作的龙骨上，直接形成装饰面。这种外挂式的外保温安装费时，施工难度大，且施工占用主导工期，待主体验收完后才可以进行施工。

2、聚苯板与墙体一次浇注成型。该技术是在混凝土框——剪体系中将聚苯板内置于建筑模板内和即将浇注的墙体外侧，然后浇注混凝土，混凝土于聚苯板一次浇注成型为复合墙体。这项技术解决了外挂式外保温的主要问题，优势明显。由于外墙主体与保温层一次成型，工效提高，缩短工期，且施工人员的安全性得到了保证。另外，在冬季施工时，聚苯板起保温作用，可减少外围围护保温措施。但在浇注混凝土时要注意均匀、连续浇注，否则，由于混凝土侧压力的影响会造成聚苯板在拆模后出现变形和错茬，影响后序施工。内置的聚苯板可以是双面钢丝网，也可以是单面钢丝网的。双面钢丝网聚苯板与混凝土的连接，主要依靠内侧钢丝网架与墙体外侧钢筋相绑扎及混凝土与聚苯板的粘接力，其结合性能良好，具有较高的安全度。单面钢丝网聚苯板与混凝土的连接，主要依靠混凝土与聚苯板的粘接力以及斜插钢筋、L型钢等与混凝土墙体的锚固力，结合性能也较好。与双钢丝网相比较，单面钢丝网技术因取消了内侧钢丝网和安装保温板前的板外侧抹灰，节省了工时和材料。但这两种做法都采用了钢丝网架，造价较高，且钢材是热的良导体，会降低墙体保温效果。在混凝土中水泥浆量合适的条件下，直接利用混凝土作为粘接剂来粘贴聚苯板也是可行的。聚苯板背面处理之后，与混凝土的粘接力进一步提高，平均粘结强度可达0.07MPa，且破坏均发生在聚苯板内。此技术取消了钢丝网架，保温性能提高，板成本降低。

3、聚苯颗粒保温料浆外墙保温。将废弃的聚苯乙烯塑料（简称EPS）加工破碎成为0.5～4mm的颗粒，作为轻集料来配制保温砂浆。该技术包含保温层、抗裂防护层和抗渗保护面层（或是面层防渗抗裂二合一砂浆层）。其中ZL胶粉聚苯颗粒保温材料及技术被建设部列为国家级工法，是目前广泛认可的外墙保温技术。该施工技术简便，可减少劳动强度，提高工作效率，不受结构质量差异的影响，对有缺陷的墙体施工时墙面不需修补找平，直接用保温料浆找补即可，避免了因找平抹灰过厚而脱落的现象，解决了外墙保温工程中因使用条件恶劣造成界面层易脱粘空鼓、面层易开裂等问题，从而实现外墙外保温技术的重要突破。该技术与别的外保温技术相比较，在达到同样保温效果的情况下，成本较低，可降低房屋建筑造价。

# 4 国外建筑节能现状

美国是经济技术高度发达的国家，目前，由于建筑业是美国经济的支柱之一，在美国的建筑能耗占其总能源消耗比例非常高，美国目前进行建筑节能的主要手段是制定行业和产品标准、开发和推荐新能源技术等等。在过去的十多年之中，美国一共出台了10多个政策或计划来推动建筑节能的发展。甚至于再2003年出台的《能源部能源战略计划》中，更是吧“提高能源利用率”上升到“能源安全战略”的高度。

目前，为了鼓励国人使用节能设备和购买节能建筑，美国甚至对新建节能建筑实施减税政策，凡是可以再IECC标准基础上节能30%以上和50%以上的新建筑，每套房可以分别减税1000美元和2000美元；美国各州政府还能根据当地实际情况，分别制定了地方节能产品税收减免政策。

相对而言，中国在节能方面还有更多的地方需要处理，例如指定更完善的政策；提升我国能源使用技术等等。

# 结 论

本文从论述现今能源消耗入手，通过论述节能原理推导出节能的重要性，并且从规划、空间设计、围护结构设计三大块说明节能设计的处理手法，并着重介绍了围护结构外墙处理手法。得出建筑节能设计，可以有效控制建筑能耗问题，更加有利于可持续发展。

在未来的建筑领域中将是多种技术互相学习、相互渗透、披此竞争、共同提高的局面，也只有这样才能促进节能技术的繁盛，更加有利于建筑技术的整体进步。许多国家的技术经验和国内多年的工程实践证明，建筑节能确实是中国建筑能耗减少的基本发展方向。我也坚信，只要通过各方共同努力，我国建筑节能技术的繁荣指日可待。

# 

# 参 考 文 献

[1]中国建筑科学研究院 ，JGJ26-95民用建筑节能设计标准[S]，中国建筑工业出版社,1996

[2]付祥钊，建筑节能技术[M]，中国建筑工业出版社,2002

[3]韩建新、颜宏亮，21世纪建筑新技术论丛[M]，同济大学出版社,2000

[4]孙成建，外墙外保温技术措施的探讨[J]，住宅科技,2007, 21-23

[5]王立雄，建筑节能[M]，中国建筑工业出版社,2004，30-35

[6]陈策民，建筑外墙保温技术的探讨与展望[J],四川建材，2008，51

# 致 谢

这次做论文的经历也会使我终身受益，我感受到做论文是要真真正正用心去做得一件事情，没有自己的理解，就写不出自己的东西，再查询相关资料的时候，往往会遇到迷茫、不知所措，不知道该怎么写下去，或许是学习深入度不足的原因 ，同时要感谢老师对我们这个班级的关心，正是老师对我们的指导，我们才有动力去坚持，去拼搏！

最后，祝各位老师身体健康，桃李满天下！

祝各位同学学业有成，事业辉煌，更上一层楼！