北方建筑节能改造方向研究

作者：赵仕磊

单位：武汉理工大学土木建筑与工程学院 邮编：430070

摘要:近年来我国建筑规模不断扩大，每年都要新建面积约17亿~18亿平方米的建筑，基本超过了世界上发达地区每年建成建筑面积的总和。但是随着建筑行业的不断发展，我国的建筑行业的能耗也在不断地增长，而且高能耗建筑在我国建筑中占有很大的比例，节能建筑仅有1%左右，建筑节能研究迫在眉睫。因此本文以北方寒冷地区建筑为例，探讨了北方建筑在建筑围护结构、采暖措施、新能源利用等方面的节能改造方向。

关键词: 北方建筑；采暖；围护结构；节能；太阳能

Abstract: In recent years, the scale of China's construction has been expanding. New buildings with an area of about 1.7 billion to 1.8 billion square meters are constructed every year, which basically exceeds the total annual construction area of developed regions in the world. However, with the rapid development of the construction industry, the energy consumption of the construction industry in our country is also constantly increasing, and high-energy-consumption buildings account for a large proportion of China's buildings. Energy-saving buildings are only about 1%, and research on building energy conservation is imminent. Therefore, this article takes the northern cold area buildings as an example, and discusses the energy-saving transformation direction of northern buildings in terms of heating measures, building structures, and new energy utilization.

Keywords: northern buildings; heating; envelope structure; energy saving; solar energy

引言:北方地区地方冬冷夏热，因此建筑围护结构的保温隔热性能对建筑节能起着至关重要的作用，但是我国北方大部分建筑围护结构的保温隔热性能并不好，冬季采暖用能有近百分之六十都被浪费，夏季又要耗费大量能源去制冷，这些都造成了大量的能源损耗。近些年来，建筑耗能在我国能源消费总量中的份额不断增长，已经超过了27%，逐渐接近三成。而北方建筑采暖能耗高比例大，因此也要作为建筑节能的重点研究方向之一。此外，太阳能等新能源的利用，对于建筑节能，也有很大的帮助，应该作为一个主要研究方向。

1.北方建筑围护结构节能途径研究

北方气候是明显的季风性气候，这种气候冬冷夏热，所以北方建筑夏季制冷和冬季供暖会消耗很大的一部分能源，而建筑的保温隔热性能也自然成为了北方建筑节能改造的主要方向之一。而建筑的保温隔热性能主要取决于其围护结构的材质，结构及布置方式等特点，因此本文将先主要介绍关于围护结构的改造方向研究。

1.1建筑外墙节能改造方向研究

建筑围护结构的60%以上都是外墙，外墙的能耗占总建筑物的近40%，所以降低墙体的传热耗能能明显提升建筑节能效果。而建筑墙体节能主要是降低其传热系数，防止形成热桥。在各种外墙保温方式中，外墙外保温最适合于北方建筑改造。

外墙外保温是一种将保温层置于外墙外测的保温构造，又被称作外保温墙体，它基本可以消除冷桥，保温效率十分的高，而且墙体内表面不产生结露也不影响室内的使用面积，最重要的是它不仅可以用于新建建筑，也可以用于旧房改造，很适合北方一些已建成建筑的改造。外墙外保温不仅能大幅度提升建筑物的保温、防噪、防潮性能，而且可以使居住者的居住体验也大大提升。在北方寒冷地区，由于采用室内供暖采暖，所以室内外温差较大，外墙内保温易形成冷凝水、内墙发霉等问题，但是外墙外保温则不会出现这些问题，虽然外墙外保温目前还存在造价较高施工条件有一定的限制等缺点，不过它突出性的优点表明它应该是墙体节能改造的主要方向。

1.2建筑门窗节能改造方向研究

建筑门窗的保温隔热性能十分的薄弱，它是整个建筑结构中与外部环境进行热传导、热交换最活跃的部分，无论是在寒冷的冬季还是炎热的夏季，都直接影响到建筑内部的居住舒适度和能源消耗情况。目前来说，提高材料的保温隔热性能和门窗的密闭性能是门窗节能改造的重点研究方向。

我们首先来谈一下门窗的材料，近些年来，具有良好保温隔热性能的门窗材料层出不穷，涌现出了很多技术含量很高的节能产品，在这其中应用较为广泛的是UPVC塑料型材，它材料导热系数小，多腔体结构密封性能好，因此具有很好的保温隔热性能，而且这种材料在生产过程中低能耗无污染，很适合应用于北方建筑节能改造之中去。再说门窗中的玻璃材料，普通玻璃不仅造价低廉采光性能好而且相关技术也十分成熟，但是它最大缺点——传热系数大，能耗高，已经表明了它不适用于节能建筑之中。根据实测，普通平板玻璃塑料框窗户的传热系数和气密系数是节能玻璃的近两倍，因此，节能玻璃的使用需求在不断扩大。节能玻璃有中空玻璃、镀膜玻璃及吸热玻璃等多种，而目前在我国各类民用建筑中普遍应用的节能玻璃是低辐射镀膜中空玻璃。这种玻璃将低辐射塑料薄膜张悬在三片或两片玻璃之间形成了一种双中空玻璃结构。它的构造形式采用双层或三层中空玻璃，以两层玻璃之间的密闭空气层为防止热传导的主要方式。它和普通中空玻璃相比，在保证厚度和重量基本不变的情况下，达到了较好的隔热保温性能。

另外北方地区冬季寒冷多风，为了防止冷空气对建筑结构的渗透，应该在建筑入口处设计门窗门斗，同时也要减少楼道间的窗扇数量。另外在窗型选择上，一定要避免推拉窗，推拉窗密闭性不好，且空气对流较为严重，会损失屋内的大量热量。北方建筑适合的窗型为平开窗，平开窗的密闭性能十分的良好，它的窗扇和窗扇、窗扇和窗框间均用橡胶作为密封压条，当窗扇关闭之后，基本不会形成对流，保温性能十分良好。所以，平开窗节能效果远好于推拉窗，也更适合于冬季寒冷的北方地区。

1.3屋面节能改造方向研究

屋面是建筑物顶部覆盖的外层围护结构。在建筑物围护结构中，屋面传热占建筑物围护结构的6%~10%，对于多层建筑，约占10%，高层建筑占6%,而对于北方农村的传统低层建筑，要占15%以上，因此，屋面建筑节能是建筑围护结构节能中不可忽视的一部分。北方冬冷夏热，屋面节能设计除了要考虑保温外，还要考虑隔热，这些主要通过架空通风屋面、绿化屋面及铺设保温材料等技术实现。另外，为了进一步提升屋面保温能力，最好选用吸水率低、导热系数小、轻质高效的保温材料作为保温隔热层，还要保证这种材料有一定的抗压能力且可以长期发挥作用。

目前使用较多的一种新型节能建筑屋面为倒置式保温屋面，这种屋面将保温层做在了防水层之上，保温层可以保护其下方的防水层不受到外部环境的机械损伤，同时也使其不受气候变化影响而温度变化较小。与普通保温屋面相比，它构造简单，避免了浪费，对防水层起到了很好地保护，而出色的抗湿性能又是其长期发挥保温隔热性能的保障。倒置式保温屋面使用的是高效保温材料，符合建筑节能的发展方向，虽然它的造价较普通保温屋面较贵，但是其优越性也显而易见，适合应用于节能建筑之中。

种植屋面也是近些年新兴的一种节能屋面，它的屋面结构由上至下一般为种植土、过滤层、排（蓄）水层、保护层、耐根穿刺防水层、普通防水层、找平层、保温层、结构层。由于北方冬季寒冷，种植土层和植被应在二毡三油上，因种植荷载大于普通隔热保温荷载，又必须增加空心板或钢筋混凝土配筋。所以种植屋面的结构较倒置式屋面更为复杂，而且后期养护也十分繁琐。故它不适合在北方建筑中大范围应用。不过作为一种把人工建筑和自然植物融为一体的新式屋面，它也有自己独特的优点和前景，十分适合在北方的一些标志性的重要建筑中去小范围应用。

2.北方建筑采暖节能改造方向研究

北方地区冬季寒冷，建筑内部的采暖设施必不可少，近些年来随着我国北方城镇的不断发展，建筑供热面积也不断扩大，供热能耗成为了建筑耗能中很大的一部分。因此，开发节能供暖方式刻不容缓，目前较为流行的节能采暖方式为地面辐射采暖。地面采暖应用主要有水暖和电暖两种，电暖又分为普通地面供暖和相变地面供暖。

2.1低温热水地板辐射供暖系统

低温热水地板辐射供暖系统是一项应用十分广泛的供暖技术，也是目前暖通界公认的最理想、舒适的供暖方式之一。它以温度不超过60摄氏度的热水作为热源，热水在埋置于地下的的盘管系统内流动，均匀加热整个地板，地板又向室内辐射热量，从而提升室内温度。这种供暖方式具有垂直温度梯度小、室内温度均匀的优点，在同样舒适的条件下，辐射供暖房间的设计温度可以比对流供暖房间低2℃~3℃，其实感温度要高2℃，具有明显的节能效果。

2.2电热式地面供暖系统

先来谈一下普通电热地面供暖系统，这种供暖系统以电能作为源动力，发热电缆通电后开始发热为地面层吸收，然后均匀加热室内空气，还有一部分热量以红外线辐射的方式直接释放到室内。使用者可以根据自己的需要设定温控器的温度，而供暖系统则会把室内温度维持在设定的温度左右。这样做，在保持室内最佳温度的同时，充分利用了放出的热能，达到了降低能耗的目的。

另一种供暖系统为相变储能电热地面供暖系统，它是在普通电热地面供暖系统中加入相变材料。在低谷电价时段，利用电缆加热地板下面的PCM层，从而使其发生变化，吸热融化，将电能转化为热能。在非低谷电价时段，PCM层再次发生变化，凝固放热，又把热能释放了出来，达到了供暖的目的。这不仅可以解决用电峰谷差的问题，达到节能的目的，还可以缓解我国城市的环境污染问题，节约电力运行费用。

3.新型能源太阳能的利用途径研究

太阳能是目前人们利用比较多的一种清洁能源，而且太阳能的获取也比较方便。如果可以在居民建筑中充分利用这一能源，一定会在建筑节能改造中起到事半功倍的效果。

3.1太阳能热水器技术节能应用

太阳能热水器是利用室温原理，将太阳的能量转变为热能，并向水传递热量，从而获得热水的一种装置。我国北方大部分地区全年日照时间很长，也有充足的太阳能利用，适合使用太阳能热水器，最重要的是，这种技术已经非常成熟，施工简易，造价低廉，适合在节能改造中大范围的应用。

3.2太阳能光电技术节能应用

太阳能光电技术中，最重要的就是太阳能电池，它是把太阳辐射能转化为电能的器件，其基本原理为光生伏打效应，即吸收光能产生电动势的现象。光电技术系统由光电转换、连接、 交直流转换、固定和电表等装置组成，负责转化光能的光电电池要规整的排列在模板上，随后固定在固定支架上。整个系统的造价较高，经济效益回收较长，因此想要大范围推广较为困难。不过它可以大量降低二氧化碳、二氧化硫等有害气体的排放，是一项绿色节能的应用，而且随着对太阳能技术研究的不断深入，其成本一定会降下来。因此它是一项很有前景的绿色节能技术。

4.结语

伴随着城镇化进程的不断推进，我国建筑面积不断增加，建筑耗能也飞速增长，建筑节能改造已经成为了我国发展不能忽视的一个问题，而建筑围护结构则是建筑节能必须要重视的一个方面。对于北方建筑来说，冬季的采暖耗能，也是建筑能耗中很大的一部分，必须进行节能改造。太阳能等新能源的利用，更是可以进一步降低建筑耗能，值得推广。

参考文献：

【1】扈恩华，李松良，张蓓，建筑节能技术【M】,北京理工大学出版社，2018

【2】张雄，张永娟，建筑节能技术与建筑节能材料【M】，化学工业出版社，2016

【3】陆建勇，马晓东，田立奇，既有建筑节能改造技术研究【J】，陕西建筑，2008