

豫北地区农村既有建筑物节能改造探讨

夏玉杰¹ 曹观峰²

(1. 新乡职业技术学院建筑学院, 河南 新乡 453000;
2. 新乡职业技术学院合作办学办公室, 河南 新乡 453000)

【摘要】文章通过调研考察、文献分析,了解豫北六市(安阳、新乡、焦作、濮阳、鹤壁、济源)农村既有建筑物特点及能源消耗现状,探讨农村房屋节能改造重点,分析既有建筑物外墙保温、屋面保温、门窗保温等围护结构改造要点,提出推动豫北地区农村既有建筑节能改造的一些措施,希望能为豫北地区农村既有建筑物节能改造提供一些参考。

【关键词】豫北地区;节能改造;农村

当前,我国能源消耗主要集中在集中在建筑业、工业以及交通业三大主体中,其中建筑业能源消耗占到了20%以上,而且呈逐年递增势态。建筑能耗由运输、施工、运维、拆除等部分组中,建筑物在运行、使用、维护的过程中产生的能源消耗是我们日常所探讨的狭义建筑能耗,此部分的能源消耗在建筑物寿命周期内长时间存在,受地区环境及建筑物既成状态影响较大。随着我国经济的发展、居民收入提高,人们对生活质量的要求也逐渐增长,建筑物在使用过程中对内部环境的要求和生活的体验感也逐步提高,这便使得采暖、空调、热水等各方面产生更多的能源消耗。因此,对建筑物使用过程中的能源消耗研究具有重要意义。

一、豫北地区农村既有建筑特点及能耗现状

(一)我国农村既有建筑现状

自改革开放以来,农村经济在国家整体经济发展的大前提下呈快速增长趋势,特别在2000年后的10余年间全国农村建设投资迅速增长,农村既有建筑物存量巨大。随着农村居民收入的不断提高,农村建设成本和改造投入逐年增长,对住房的功能要求也不断提升。第五次人口普查资料统计,我国目前居住在乡村的人口超8亿,占总人口的63.78%,农村房屋建筑面积约占全国房屋建筑面积的65%,超250亿平方米。但是,目前农村房屋结构的主要组成部分为砖木、砖混结构,此类房屋整体传热系数大、造成的能耗高。

(二)豫北地区农村房屋现状

河南省内黄河以北的地区,包括安阳、新乡、焦作、濮阳、鹤壁、济源六市,根据地理环境、气候特点,属于寒冷地区(1月平均气温 $-11\sim 0\text{ }^{\circ}\text{C}$,7月平均气温 $18\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$)。据《2019年河南省统计年鉴》

中2018年统计数据显示,豫北六市农村常住人口合计950余万人,农村住房面积约4.6亿平方米。(见表1)

豫北地区的农村房屋结构材料主要有钢筋混凝土、砖混、砖瓦砖木和竹草土坯。其中竹草土坯所占比例较少,数据统计中的一部分为危旧住房,已无人居住;钢筋混凝土部分所占比重逐年增长;砖混材料仍为农村住房的主要存在部分,占到整个结构材料比重的60%以上。(见表2)

(三)豫北地区农村房屋能耗现状

以农村居民生活习惯和基本需求为出发点,豫北地区农村房屋能源消耗主要由取暖、炊事、照明、空调、热水几个部分构成,其中取暖、空调部分的消耗量占主要部分。

豫北地区冬季能源消耗明显高于夏季,主要原因在于取暖部分,该地区的取暖形式多采用煤碳,也有家庭冬季采用空调、电器取暖,由于农村房屋在设计和施工时缺少节能措施,例如:墙体和屋面未设保温层;窗户多为单玻铝合金材料等,保温性能差、传热系数大的劣势造成了大量的能源消耗和浪费。空调在农村住房中有很程度的普及,但由于地区环境特点和农村住房结构形式特点,多数家庭多采用自然通风和使用电扇能基本满足夏季降温需求。冬季的热水多由热水器消耗电力提供,很少有集中供给热水,夏季热水多由太阳能提供,大多数家庭已配备利用。日常生活中,还有相当一部分家庭采用柴、煤用于炊事,未能高效利用天然气和液化气。部分农村居民住房未进行墙面装饰装修,照明效能不高。目前,豫北地区多数村落发展沼气工程,所产生的能源可用于电力、炊事、照明,从而能够降低传统能源的消耗。

表 1. 豫北六市农村居民住房情况（2018 年）

市名	农村常住人口（万人）	拥有住房面积（平米 / 人）	农村住房面积（万平米）
安阳	250	46.9	11725
鹤壁	65	42.6	2769
新乡	270	54	14580
焦作	146	52.9	7723.4
濮阳	198	38.7	7662.6
济源	28	52.6	1472.8
合计	957	287.7	45932.8

表 2. 豫北六市农村房屋结构材料比重（2018 年）（%）

市名	钢筋混凝土	砖混材料	砖瓦砖木	竹草土坯
安阳	10	60	20	
鹤壁	9	60	31	
新乡	18.2	62.9	18.3	
焦作	23.9	62.8	13	
濮阳	7.2	56.2	36.6	
济源		63.4	32.1	3.6
合计	11.6	62.1	25.7	0.6

表 3. 豫北六市农村可再生能源利用情况（2018 年）

市名	户用沼气池（万户）	沼气工程（个）	太阳能热水器（万平方米）
安阳	17.97	1205	49.13
鹤壁	6.03	97	10.57
新乡	40.26	695	46.74
焦作	12.78	420	30.08
濮阳	11.71	159	23.46
济源	3.2	286	3.27
合计	91.95	2862	163.25

二、豫北地区农村既有建筑节能改造重点

据统计，农村房屋冬季供暖耗能约占整体生活能耗的 70% 以上，在相同能耗情况下，城市具备节能保温设计的房屋在此部分能耗可有效降低 2 到 3 倍。因此针对房屋围护结构保温性能的改造，是节能改造的重点部分，为达成这一目的，应从增加保温性能和改善房屋密闭性两部分入手，在房屋结构上具体体现在外墙保温、屋面保温、门窗保温及密闭几个方面。

（一）外墙保温改造

对外墙部分改造前要进行充分的调研勘察，针对不同类型房屋进行具体设计，首先要考虑房屋结构的安全性，不能盲目改造。在以上基础上选择适当的方案进行改造，一般可以根据当地情况选择适当的保温材料增加保温层，在热桥部分要采用断桥处理措施。对既有房屋外墙外表面处理后，可以合理选用增加

EPS 保温板、隔汽草板保温层等多种形式。对于室内空间较大的房屋可在外墙内部设置保温措施。同时，也可采用附加阳光房来改善蓄热和保温功能，但要充分考虑既有房屋朝向、层高等因素。

（二）屋面保温改造

农村既有房屋多数为一层或两层结构形式，且大部分层高较高，因此，屋面节能改造可以从外部和内部两个方面入手。对于平屋面房屋可在外部设置保温层，保温层厚度要选取适当且与既有结构层处理得当，保温层施工完成后要重做防水层及保护层。部分坡屋面可将保温层改造在房屋内部，内部屋面节能改造能在较小施工程度下完成，主要可以利用 EPS 板、塑料薄膜及棚板设置于吊顶内部。房屋内部设置吊顶，不仅可以有效提高房屋保温性能，而且有助于提高房间照明效率。

（三）门窗保温及密闭改造

门窗是房屋围护结构中较易产生能量流失的部分，很大一部分农村房屋采用铝合金单玻窗和无保温夹层的木门、金属门。最有效的改造方式是更换为保温性能好、气密性好的门窗，其次是在原有木窗基础上增加保温隔热结构，例如对玻璃进行镀膜、贴膜处理；增加隔热保温门帘；加设密封胶条等。

三、推动豫北地区农村既有建筑节能改造措施

（一）增强农村居民节能改造意识

我国近年来不断推动新农村建设，但在建设的过程中重点放在了新村规划和旧屋翻新的体量上，未能足够重视节能设计，对节能改造的意识不强。不论从集体节改造，还是农村居民个体节能改造层面，都需

要充分认识到节能改造的重大意义。从一些节能改造的试点地区经验看来,影响农村居民节能改造积极性的主要有以下几个方面:一是,对节能减排认识程度不高,坚持固有的生活习惯不容易改变;二是,房屋节能改造项目前期投入成本高,效益回收周期长。因此,为了能有效推进农村地区既有建筑物的节能改造,首要任务是调到农村居民的积极性:要加强建设节约型社会、保护生态环境的宣传,提高农村居民节能改造意识;对试点村落、住户进行安全推广,让农村居民能够体会到节能改造对个人生活带来的切实好处。

(二) 充分发挥政府对节能改造项目的推动作用

目前,为响应国家节能改造要求,各地、各级政府都积极出台各项政策和配套资金来鼓励和促进农村既有建筑的节能改造。与此同时,政府还需要进一步加强宣传力度,鼓励建筑节能各相关行业关注和参与农村节能改造;组织健全相关节能改造的管理、服务机构设置,理顺政府管理职能,让相关参与节能改造的单位或个人能够更加便捷明了地报备资料、顺利施工;当地政府还应积极落实各项政策制度,通过结合市场的方式,促进农村房屋与施工单位的直接衔接,推动节能改造的市场化发展。另外,政府还应加强对节能改造的监督机制,对节能改造项目的安全性和有效性进行准确评估,由于农村既有建筑物参差不齐的特殊性,要对节能改造各项目逐一审查,不能一味地追求改造而忽视房屋结构安全,对于没有改造必要的项目要果断否决,对改造竣工的项目进行严格评估,防止滥竽充数、杜绝无效的改造项目。

(三) 推广节能改造示范项目及新技术应用

豫北地区农村已有一部分节能改造试点项目竣工,对示范项目的经验总结和宣传有利于推广节能改造进行。例如在管理制度方面,可以建立基层工作领导小组、监督指导办公室、村民自治管理小组等组织机构,充分发展各级政府、基层组织、乡村居民的管理作用,促进节能改造项目的顺利进行和良性发展;在经济成本方面,全面分析总结节能改造的各部分效益情况,优先改造成效高的部分(门窗工程)能使得农村居民在低投入的情况下切实感受到节能改造的好处,提高后期节能改造的积极性,要对重点改造部分(围护工程)准确分析投入成本与产出效益,准确计算回收期限,做出合理决策;在技术应用方面,根据当地农村既有建筑物实际情况,选取村民满意、效率优异的技术方案,并鼓励在各项节能改造项目中运用新材料、新工艺,总结分析砌块、保温、门窗、玻璃、镀膜等主要节能改造材料的适用性和经济性,推广对既有房屋破坏程度小、对居民生活影响程度低的施工方案。

四、结语

综合上文所述,目前,豫北地区的农村既有建筑物体量大,房屋结构种类多,产生的能源消耗较高,节能改造还未全面展开;在豫北地区的农村既有建筑的节能改造中,重点应该是提高房屋保温隔热性能、降低供暖能耗;在节能改造的过程中,应该充分发挥居民、政府、市场各方面的作用,多元化参与到节能改造项目中。

农村既有建筑物的节能改造是提升农村居民生活质量、减少能源浪费的重要措施,需要结合国内类似地区先进节能改造技术经验、管理模式,针对豫北地区环境气候特点、居民生活习惯、既有建筑物特点,形成一套效益高、有特色的节能改造方案,并在此基础上妥善实施、适当调整、全面推广。

参考文献:

- [1] 邱倩倩.我国北方农村住宅建筑的节能设计研究[J].南方农机,2020(05):107.
- [2] 刘冉,王华坤.寒冷地区既有农房节能改造技术比选与经济成本分析[J].墙材革新与建筑节能,2018(12):34-38.
- [3] 武丹茹.既有建筑外围护结构节能改造的全生命周期成本效益分析[D].北京:北京林业大学,2020.
- [4] 路统宇.河南寒冷地区被动式超低能耗居住建筑研究[D].郑州:郑州大学,2018.
- [5] 黄丽丽,高俊,邵敏,等.北方地区农村被动式低能耗建筑设计思路分析[J].山西建筑,2019(01):178-179.
- [6] 张兴惠,马志聪,高晨晖,等.山西农村住宅建筑能耗分析及节能改造策略[J].西安建筑科技大学学报(自然科学版),2020(05):667-373.
- [7] 王彦鑫.浅谈北方寒冷地区农村住房节能的改造[A].《建筑科技与管理》组委会.2018年6月建筑科技与管理学术交流会议论文集[C].《建筑科技与管理》组委会.北京:北京恒盛博雅国际文化交流中心,2018:3.

基金项目:河南省重点研发推广专项(软科学研究)项目“低能耗建筑在河南北部农村地区的设计应用研究”(编号:212400410184)。

作者简介:夏玉杰(1983-),男,河南新乡人,讲师,硕士,研究方向:建筑结构设计;曹观峰(1981-),男,河南新乡人,学士,副教授,研究方向:绿色建筑。