

建筑节能成本探析

刘训良

(盐城工学院 土木工程学院, 江苏 盐城 224051)

摘要:从建筑节能的角度阐述了建筑物自身的节能成本的构成、主要影响因素,介绍了建筑成本测算的基本方法和公式,提出了降低节能成本的主要措施,以供节能建筑实施时参考。

关键词:建筑节能;成本;影响因素;测算;降低

中图分类号:F407.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-5322(2010)01-0033-03

建筑是耗能大户,建筑节能是当今节能领域的重要课题,目前许多建筑通过建筑节能,节约了能源,提高了室内的舒适度,不但有较好的经济效益,而且还产生良好的社会效益,同时也减少了对大气的污染。

一、建筑节能的成本构成

建筑节能成本是指为着节能目标的实现,在普通非节能建筑成本的基础上需要额外增加的工程建设费用,可以按以下两类考虑。

1. 材料、设备、成品、半成品等的增加费

节能建筑与非节能建筑相比,围护结构要增加为着提高其保温隔热性能需要增加或改善其性能的相关材料、成品、半成品费用;供热或制冷系统则要提高其系统供热或制冷性能与能量使用效率,这也要增加相关设备的购置费用;新型可再生能源利用同样要有设备的购置费用,这些费用一般较大,它们是建筑节能成本的主要部分。

2. 设计、施工、检测、管理等增加费用

建筑节能工程是一个系统工程,需要各相关单位、部门,各建设环节的相互协作与配合,除施工单位材料、设备的施工与安装外,还要设计单位的节能计算与设计,质量检测部门对节能材料与节能效果的试验与检测,包括施工单位在内的各相关单位参与的节能建筑管理等,此外,为保证建筑节能效果,在建筑物的使用期限内,围护结构,相关设备需要维修保养,这都需要增加一定费用。

二、节能成本的影响因素

研究分析建筑节能成本,其目的就是探寻节约降低成本的方法与途径,而这首先就要找出建筑节能成本的各个影响要素。

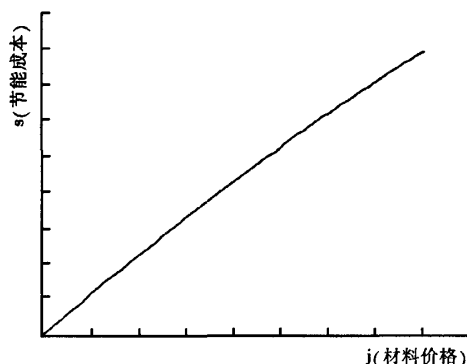


图1 节能成本与材料价格关系示意图

Fig.1 The relation of energy conservation cost and material price

1. 材料设备价格节能材料、设备及其成品

半成品的价格是影响节能建筑成本的主要因素,价格越高,节能成本越大。由于与价格紧密相联系的节能建筑直接费用是节能成本的主要费用,所以二者基本成线性关系,参见图1。但要强调的是为增强价格的可比性,无论是同类还是不同类材料、设备及其成品、半成品,其价格应是具有相同保温隔热性能或效果,而且符合国家或省市相关建筑节能标准要求的合格产品。如建筑物

收稿日期:2009-07-13

作者简介:刘训良(1948-),男,江苏盐城人,教授,研究方向:建筑工程。

外墙使用不同类材料如保温砂浆或挤塑板,保温效果较好的挤塑板可能要多层较厚的保温砂浆才能达到相同或相近的保温隔热性效果。

2. 材料设备的类别

和建筑工程其他各组成部分一样,对于各类节能的围护结构材料与节能设备也有多种做法选择。材料方面如屋面保温层,或可用颗粒状松散性材料,如膨胀珍珠岩、炉渣等;也可用保温板材;建筑节能围护结构的薄弱环节门窗有铝合金断桥隔热与塑钢窗及不同保温隔热镀膜处理等^[1],供热或制冷系统节能及新型可再生能源利用方面的设备类型更多。做法上如外墙体,保温材料复面并非唯一做法,可采用具备结构与保温双重功能的多孔结构砌块或板材,屋面除采用保温板材外还可用架空隔热双层屋面,既保温又提高防水效果等。不同材料与做法,涉及不同生产厂家,不同生产工艺等,其造价自然有明显差异;此外,节能建筑中的供热或制冷系统或新型可再生能源利用的相关设备也有一个类型、品种与性能的选择,这无疑都要影响到建筑节能成本。

3. 材料设备的使用寿命

因为建筑有设计使用寿命的要求,建筑节能材料设备或其成品、半成品的使用寿命是否与建筑物相一致是计算节能成本需要考虑的重要因素。如果节能材料设备、成品、半成品达不到建筑物设计使用寿命的要求,则在建筑使用寿命期内可能需要一次或多次更换,如安装中空玻璃的塑钢窗因目前塑料生产所能达到的技术与制作水平,塑料变色与老化的期限约为 20—30 年,而断桥隔热的铝合金窗,其使用寿命 50 年的一般房屋寿命期基本相同,二者虽然价格有异,但成本计算时其价格与使用寿命期应予以同时考虑^[2]。建筑节能材料或其成品、半成品的使用寿命与节能建筑成本关系见图 2。

4. 材料设备的性能

建筑节能材料、设备、成品、半成品的节能性能与效果的高低,也决定着其建筑节能的效果,如围护结构材料的保温隔热性能性能好,则节能效果好,节能效益高,反之,则节能效果差,节能效益低。就一般情况而言,保温隔热性能好的材料,设备,其市场价格也高,这将导致建筑节能成本的上升,但这部分增加的节能成本可通过使用中产生的较大经济效益得以回收。此外,材料、设备的质量、耐久性还影响其使用过程中的维护修理费用。

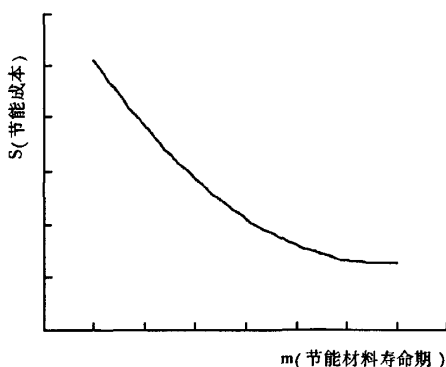


图 2 节能成本与材料寿命期关系示意图

Fig. 2 The Relation of Energy Conservation Cost and Material Life - time

5. 材料设备的功能

建筑工程中的节能材料多是复合功能材料,如房屋建筑的加气墙体砌块材一种具有结构受力、封闭隔音、防风避雨及一定的保温隔热性能等功能,显然,合理的成本计算应视其各种功能按造价比例分配,其功能越多,节能成本则分配得越少。当然,计算时要按各种功能来分配成本是困难的,为方便计算,一般是将满足建筑工程原有相关功能的原造价包括材料与施工费用等列为原工程成本费,为满足建筑节能要求将在原造价基础上增加的部分列为节能费用。

三、节能成本测算

综上所述,节能建筑成本的影响因素众多,如——考虑其因素进行成本测算,将既复杂也无必要,如节能材料的热工性能与其层数厚度,材料的类别与其性能、功能,节能设备的类型、种类、规格等因素最终多反映到材料的价格上。为方便起见,直接将纯为节能的材料设备的费用直接纳入建筑节能增加费的基数中,而复合功能材料设备,只考虑为着节能需要而增加的费用部分列为节能费用;材料设备的使用寿命与建筑物设计使用寿命期比照考虑其影响。

从简便和合理的角度出发,建筑物全使用寿命期节能成本测算主要考虑以下几方面:

1. 以满足建筑节能要求的在原造价基础上增加的节能增加费用包括材料、设备、成品、半成品及设计、施工等方面的增加费为基数;

2. 建筑节能围护结构与节能设备的使用寿命与整体的设计寿命比较,计算时考虑一系数。

3. 考虑围护结构的墙体、屋面、楼地面、门窗的节能材料及供热或制冷系统、新型可再生能源利用等设备使用寿命可能各不相同,所以计算时分项进行,后叠加。

测算公式 $S = K_1 C_1 + K_2 C_2 + K_3 C_3 + \dots + K_{i-1} C_{i-1} + K_i C_i + \dots + K_n C_n = \sum K_i C_i$

式中 S —建筑物全使用寿命期节能成本(万元)

K_i —节能材料或设备的使用寿命系数,其值为建筑物设计使用寿命/材料设备实际使用寿命

$C_1 C_2 C_3 C_n C_i$ —分项节能围护结构与相关设备的成本(或成本增加)费用(万元)

上述影响因素中节能建筑使用不同材料设备、采用不同做法,可通过不同设计方案的技术经济的分析与比较,纳入以下降低节能成本措施。

四、降低节能成本措施

1. 优选节能材料设备

建筑节能保温材料设备多种多样,在满足建筑节能标准的前提下,要优先选择那些性价比高的材料设备及其成品、半成品,以降低节能成本,提高节能效益。

2. 进行方案比较

随着建筑节能技术与材料设备的发展与进步,建筑节能的方式、方法也趋于多样化。所以,节能方案的选择与比较成为降低成本的重要措施。如围护结构节能可分为结构自保温和外加保

温层保温两种,结构自保温即通过选取用具备结构与保温隔热双重功能的材料或采用结构架空及增加结构构件的孔隙等措施使其既满足建筑结构的受力要求,又具备保温隔热性能,其优点是可保证其材料与建筑结构处于同一寿命期,又免于建筑物使用中途的保温层的更新或维修,所以设计时宜首选结构自保温方案。

其次,根据建筑节能材料、设备的类别、品种、品质与型号及施工做法的不同,其设计方案可有多种,如外墙不同外保温层的经济性的可通过材料性能、层数、厚度的选择,设计时对各方案进行技术经济的分析比较,优选那些既满足节能标准要求又有利降低节能成本,提高节能效益的设计方案来实现^[2]。

3. 采取综合节能措施

建筑节能宜采取综合措施,如在建筑围护结构上把采用与建筑立面处理相结合的遮阳板,墙体结构上采取空心板墙;室内装饰选择与其美观适用相一致又同时具有保温隔热功能的窗帘、吊顶与内墙复面材料等综合考虑;在房屋的建筑设计上,宜综合考虑房屋的结构功能(如建筑抗震)与建筑节能的经济性,减少建筑物的外墙转折与总长度,控制窗墙面积比等;在节能建筑节能设备方面,把供热或制冷方式、系统与设备选择及耗能设备使用控制等统筹考虑等,从而达到各项措施与相关建筑使用功能相互配合,既少花节能费用,又能收到较好的节能效果。

参考文献:

- [1] 刘训良. 节能窗设计中几个问题的探讨[J]. 四川建筑科学研究, 2007(6): 225 - 227.
- [2] 屈万英等. 夏热冬冷地区节能外墙技术经济分析[J]. 西安建筑科技大学学报, 2005(1): 90 - 94.

Analysis on the Cost of Building Energy Conservation

LIU Xun-liang

(Department of Civil Engineering, Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224051, China)

Abstract: The essay expatiates on cost constitutes and the main influence factors of the building energy conservation. The basic methods and formulae of cost calculation are expatiated on. And reducing cost measures of energy conservation are also discussed. These all can afford for reference in the building energy conservation implement.

Keywords: building energy conservation; cost; influence factor; calculation; reducing

(责任编辑:李 军; 校对:洪 林)