

既有房屋技改资金投入预测模型与实例分析

许 晖 万夫雄

昆明理工大学 云南 昆明 650031

摘 要: 为了更好预测既有建筑房屋技术改造维修资金投入,方便相关部门进行决策分析与管理,提出建立房屋技术改造维修资金投入预测模型,确立相关指标参数,并通过具体实例进行了模型的应用。结果表明,本模型简单可行,具有一定的合理性,可用于相关管理部分对既有房屋改造费用的大致测算。

关键词: 预测模型; 房屋改造; 维修资金

1 引言

我国部分国有大型企业的办公用房大多数建于上世纪70-90年代,房屋及配套设备设施老化现象日益严重,房屋节能环保水平、智能化水平急需进一步提高。当前相关管理部门往往依靠历史经验及简单的申报数据进行技改决策和分配,难以对技改项目的规模做出准确把握和预测。本研究通过对往年某单位房屋技改专项数据进行分析,构建预算模型,从而预测未来的技改专项资金投入规模,为技改专项规划提供科学依据。

成本预测是企业开展管理工作的基础环节,直接影响企业的经济效益^[1]。建筑成本进行预测时,更多偏向于使用数理统计方法进行计算机建模,使得成本预测结果更加准确^[2]。而项目复杂性是造成成本估算不准确的主要因素,以项目为基础的行业在控制项目成本和完成预算方面面临着重大挑战。对于房屋维修技改资金投入的预测模型有很多,根据不同的数据特征可以选择不同的方法,而此次提供的数据量较小,计划采用传统的数学模型公式建立逻辑模型的方法来进行预测。

2 房屋技改资金投入预测模型建立

2.1 模型建立思路

房屋建筑通常包括主体结构系统、围护系统和设备系统三大系统。其中设备系统较为复杂,包括给水排水系统、空调通风系统、供热采暖系统、电气系统、电梯系统和智能化系统,建立模型时设备系统按以上6个分系统进行细分。因此,既有房屋最终采用8个分系统分别建立模型,通过各个分系统模型预测的资金投入得到总的技改资金投入。

技改模型包括各系统技改可能性的判定和技改资金的计算两部分。技改可能性包括设计年限、使用功能或使用性质调整等。对于每一个系统的技改资金投入,采用判定为技改房屋的建筑面积与面积单价乘积得到,技改面积单价主要依据往年房屋技改的差异性以及不同地

区价格差异等因素来综合设定。

2.2 模型确定

2.2.1 既有技改资金投入模型

(1) 结构分系统技改资金投入子模型计算公式为:

$$I_{bg,jg} = P_{jg} * A * I_{jg,a} * Col \quad (1)$$

式中, $I_{bg,jg}$ 为结构分系统技改资金;

P_{jg} 为结构系统技改可能性系数;

A 为房屋建筑面积;

$I_{jg,a}$ 为结构系统单价(即单位建筑面积资金投入额);

Col 为地区单价调整系数。

(2) 围护分系统技改资金投入子模型计算公式为:

$$I_{bg,wh} = P_{wh} * A * I_{wh,a} * Col \quad (2)$$

式中, $I_{bg,wh}$ 为围护分系统技改资金;

P_{wh} 为围护系统技改可能性系数;

$I_{wh,a}$ 为围护系统单价(即单位建筑面积资金投入额)。

(3) 给排水分系统技改资金投入子模型

由于给排水分系统中给排水设备管道和消防设备管道的运行时间和单位面积造价存在差异,故将其分为给排水设备管道技改投入和消防设备管道技改投入。

给排水分系统技改资金投入子模型计算公式为:

$$I_{bg,js} = P_{js,gd} * A * I_{js,gd,a} * Col + P_{js,sb} * A * I_{js,sb,a} * Col + P_{xf,gd} * A * I_{xf,gd,a} * Col + P_{xf,sb} * A * I_{xf,sb,a} * Col \quad (3)$$

式中, $I_{bg,js}$ 为给排水分系统技改资金;

$P_{js,gd}$ 为给排水管道技改可能性系数;

$I_{js,gd,a}$ 为单位面积给水排水管道技改资金;

$P_{js,sb}$ 为给排水设备技改可能性系数;

$I_{js,sb,a}$ 为单位面积给水排水设备技改资金;

$P_{xf,gd}$ 为消防管道技改可能性系数;

$I_{xf,gd,a}$ 为单位面积给水排水设备技改资金投入;

$P_{xf,sb}$ 为消防设备技改可能性系数;

$I_{xf,sb,a}$ 为单位面积消防设备技改资金投入。

(4) 供热采暖分系统技改资金投入子模型

由于供热采暖分系统管道寿命不同于供热采暖分系统设备寿命，因此分别计算管道技改费用和设备技改费用。

供热采暖分系统技改资金投入子模型计算公式为：

$$I_{bg,gr} = P_{gr,gd} * A * I_{gr,gd,a} * CoI + P_{gr,sb} * A * I_{gr,sb,a} * CoI \quad (4)$$

式中， $I_{bg,gr}$ 为供热采暖分系统技改资金；
 $P_{gr,gd}$ 为供热采暖分系统管道技改可能性系数；
 $I_{gr,gd,a}$ 为单位面积供热采暖分系统管道技改资金；
 $P_{gr,sb}$ 为供热采暖分系统设备技改可能性系数；
 $I_{gr,sb,a}$ 为单位面积供热采暖分系统设备技改资金。

(5) 空调通风分系统技改资金投入子模型

由于管道寿命不同于设备寿命，因此分别计算管道技改费用和设备技改费用。

空调通风分系统技改资金投入子模型计算公式为：

$$I_{bg,kt} = P_{kt,gd} * A * I_{kt,gd,a} * CoI + P_{kt,sb} * A * I_{kt,sb,a} * CoI \quad (5)$$

式中， $I_{bg,kt}$ 为空调通风分系统技改资金；
 $P_{kt,gd}$ 为空调通风管道技改可能性系数；
 $I_{kt,gd,a}$ 为单位面积空调通风分系统管道技改资金；
 $P_{kt,sb}$ 为空调通风设备技改可能性系数；
 $I_{kt,sb,a}$ 为单位面积空调通风分系统设备技改资金。

(6) 电气分系统技改资金投入子模型

电气分系统技改资金投入子模型计算公式为：

$$I_{bg,dq} = P_{dq} * A * I_{dq,a} * CoI \quad (6)$$

式中， $I_{bg,dq}$ 为电气分系统技改资金；
 P_{dq} 为电气分系统改造技改可能性系数；
 $I_{dq,a}$ 为单位面积电气分系统资金。

(7) 电梯分系统技改资金投入子模型

电梯分系统技改资金投入子模型计算公式为：

$$I_{bg,dt} = P_{dt} * A * I_{dt,a} * CoI + A * I_{dt,a} * CoI \quad (7)$$

式中， $I_{bg,dt}$ 为电梯分系统技改资金；

P_{dt} 为电梯分系统技改可能性系数；

$I_{dt,a}$ 为单位面积电梯分系统技改资金。

(8) 建筑智能化（含消防）分系统技改资金投入子模型

建筑智能化（含消防）分系统涵盖范围较为广泛，将其拆分为：建筑消防子系统、建筑安防子系统、建筑楼宇控制子系统。

建筑智能化分系统技改资金投入子模型计算公式为：

$$I_{bg,znh} = P_{znh,xf} * A * I_{znh,xf,a} * CoI + P_{znh,af} * A * I_{znh,af,a} * CoI + P_{znh,ly} * A * I_{znh,ly,a} * CoI \quad (8)$$

式中， $I_{bg,znh}$ 为建筑智能化分系统技改资金；
 $P_{znh,xf}$ 为建筑消防子系统技改可能性系数；
 $I_{znh,xf,a}$ 为单位面积建筑消防子系统技改资金；
 $P_{znh,af}$ 为建筑安防子系统技改可能性系数；
 $I_{znh,af,a}$ 为单位面积建筑安防子系统技改资金；
 $P_{znh,ly}$ 为建筑楼宇控制子系统技改可能性系数；
 $I_{znh,ly,a}$ 为单位面积建筑楼宇控制子系统技改资金。

因此，办公用房类生产辅助房屋技改资金投入模型计算公式为：

$$I_{bg} = I_{bg,jg} + I_{bg,wh} + I_{bg,js} + I_{bg,gr} + I_{bg,kt} + I_{bg,dq} + I_{bg,dt} + I_{bg,znh} \quad (9)$$

式中， I_{bg} 为办公用房类生产辅助房屋技改资金。

3 预测结果

本次模型测算共收集了某大型国有企业系统下属50余家单位的房屋信息，共有技改房屋信息14109条。经筛查排除填写不规范数据，最终用于资金投入预测的技改房屋共计13250处。

模型预测过程中本着“远近结合、集约统筹、时序合理”的原则，通过测算得出未来5年投资情况，详见表1。

表1 未来五年既有房屋投入资金预测（单位：亿元）

分系统	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	合计
结构分系统	1.70	1.99	1.55	1.00	1.11	7.35
围护分系统	1.82	1.76	1.78	1.80	2.36	9.51
给排水分系统	4.90	3.78	4.17	2.76	3.95	19.55
供热采暖分系统	2.67	2.37	1.99	1.53	1.64	10.19
空调通风分系统	2.07	2.09	3.04	3.95	3.16	14.31
电气分系统	0.72	0.97	0.87	2.80	0.83	6.19
电梯分系统	1.01	1.60	1.36	1.31	1.18	6.45
智能化分系统	3.53	3.93	3.19	3.06	3.08	16.80
合计	18.41	18.48	17.95	18.21	17.31	90.35

既有房屋技改预计总投资为90.35亿元，技改投资较多的是给排水分系统、空调通风分系统、智能化分系统，投资占比分别为21.64%、15.84%、18.59%。

4 预测结果分析

4.1 技改原因

在模型预测过程中，既有房屋的技改主要原因详见表2。预测结果显示，既有房屋需要进行技改的主要原因是：使用时间较长或超过使用寿命需要进行技改，房屋的使用功能或使用性质变化。

表2 既有房屋技改主要原因分析

专业细分	需要技改的房屋部位(处)	不同原因需要进行技改的房屋部位(处)				预计总投资(亿元)
		使用时间较长或超过使用寿命	安全性鉴定需要技改	使用功能或使用性质变化	不可抗力影响	
结构分系统	1039	6	335	678	20	7.35
围护分系统	1496	1409	/	/	87	9.51
给排水分系统	7375	4195	/	2862	318	19.55
供热采暖分系统	2422	1554	/	716	152	10.19
空调通风分系统	3277	2125	/	1072	80	14.31
电气分系统	1446	715	/	596	135	6.19
电梯分系统	826	522	/	183(加装电梯)	121	6.45
智能化分系统	7017	6396	/	/	621	16.8
合计	24898	16922	335	6107	1534	90.35

4.2 模型结果偏差分析

模型测算结果显示，未来五年预计总投资90.35亿元，相比前五年实际投资有较大增长。结合内外部发展现状和公司房产现状，投资增长的主要原因包括：

(1) 随着经济社会的发展，建筑行业成本增加。参照建筑行业成本增长趋势，房屋技改价格取值相应提高。

(2) 后五年期间，使用寿命到达30年的房屋增长较多，随着房屋及设备设施使用年限的增加，房屋及设备设施的老化程度及数量增加。

结语

房屋技术改造维修资金投入预测模型将房屋分为八个分系统分别进行测算，简单可行，可为大型国有企业

系统内部房屋技改项目资金投入预测提供参考，为技改专项资金规划提供科学依据，提高了管理部门房屋技改规划编制水平，促进大型国有企业高质量发展。

参考文献

- [1]石新武.论现代成本管理模式[D].中国社会科学院研究生院,2001(01).
- [2]闫双玉.高速公路路面预防性养护工程成本预测模型研究[D].河北地质大学,2024.
- [3]李建华,张雪胭,王秀华,于洪敏.基于灰色理论的维修经费投入预测模型[J].兵器装备工程学报,2020,41(01): 145-148.