

基于 AHP-DEMATEL 的施工企业信息化建设影响因素分析

刘光忱,梁跃,安璐

(沈阳建筑大学管理学院,辽宁 沈阳 110168)

摘要:在文献回顾和专家访谈的基础上,阐述了建筑施工企业信息化建设的概念和意义,用定性的方法从政策与标准、管理与制度、人员与技术、经济与保障4个方面识别出影响建筑施工企业信息化建设的14个主要影响因素,并运用AHP-DEMATEL法计算出各主要影响因素的影响程度;最后,筛选出政府扶持力度、信息化组织健全程度、标准规范完善程度、信息技术软件本土化程度等关键影响因素,并针对关键影响因素提出相应的对策建议。

关键词:AHP-DEMATEL;信息化建设;施工企业;影响因素

中图分类号:F490.6 **文献标志码:**A

随着网络时代的来临,以互联网为基础的大数据、云计算等新信息技术不断涌现,发展日新月异,在各个行业中都得到了充分的应用。建筑业作为我国物资生产的重要部门,不仅对国家经济增长起到促进作用,还与人民的生 产、生活时刻保持着密切联系,所以,建筑业更应充分利用信息技术优势,将信息技术与建筑施工管理紧密结合,大力发展建筑业信息化。2016年,全国建筑业生产总 值再创新高,达到了193 567亿元,与2015 年相比增加37 626.82亿元。但我国建筑业 信息化率却不容乐观,仅约为0.03%,与国 际建筑业信息化率0.30%相差高达10倍左 右^[1]。

建筑施工企业作为建设项目实施的主体,是信息技术应用最广泛的部门,实现施工 企业信息化有助于推动企业管理模式升级、 提高企业生产效率。我国住房和城乡建设部

在《2016—2020年建筑业信息化发展纲要》 中指出:施工企业在新的发展前景下应加强 信息化基础设施建设,对信息管理系统进行 升级创新,开发拓展信息管理系统新功能^[2]。然而在施工企业信息化的建设过程 中,会受到来自多方面因素不同程度的影响, 这些因素在某些方面上决定了信息化的建设 程度。但由于影响因素错综复杂,难以分清 重点,则需要对信息化建设的影响因素进行 识别,分清影响因素的主次关系,并提出相应 的解决对策^[3]。

目前,我国多数学者都是利用定性的方 法对施工企业信息化建设的影响因素进行研 究。笔者首先通过文献回顾和专家访谈的方 法对影响因素进行定性分析,整理筛选出14 个主要影响因素,然后运用AHP-DEMA TEL法对主要影响因素进行定量分析,计算 出主要影响因素的影响程度,并确定出关键

影响因素,最后,针对关键影响因素提出相应的对策建议,为施工企业实现信息化建设提供参考。

一、施工企业信息化的概念及意义

1. 施工企业信息化的概念

建筑施工企业信息化建设是利用计算机和互联网技术对项目施工全过程和企业内部信息进行管理,实现施工企业成本、进度、质量、安全、财务、人力资源、材料、风险、合同等内容的电子化管理,包括信息数据的收集、存储、交换和使用,进而合理分配企业资源,提高生产效率,降低项目成本的管理过程^[4]。

2. 施工企业信息化的意义

(1) 推动企业管理模式升级。建筑施工企业的管理主要体现在企业人员和建设项目两大方面。面对建筑市场激烈的竞争环境,建筑施工企业若不总结和反思自身的管理模式,进行管理模式的创新和升级,将会在建筑行业处于不利地位。通过建设信息化管理平台,取代传统的管理模式,推动企业管理模式升级换代,可解决人员管理复杂、项目管理困难等问题,提高企业管理决策水平^[5]。

(2) 提高企业生产效率。在建筑业新的发展前景下,项目数量逐渐增加、技术难度不断提高、管理过程错综复杂,使建筑业的发展面临新的挑战,如何提高企业的生产效率成为建筑施工企业面临的重大问题^[6]。通过实现施工企业信息化建设和构建精简的信息组织机构,可保障信息的快速顺畅流通,提高工作效率。引用先进的信息管理技术,可提前规避施工过程中出现的管道碰撞问题,合理布置施工现场,减少不必要的重复施工,节约工期^[7]。

二、信息化建设影响因素识别

笔者通过文献回顾法,对国内学者在信息化建设影响因素方面的研究进行初步整理,再通过专家访谈法对整理的影响因素进行筛选,得出影响程度相对较大的影响因素,最后,从政策与标准、管理与制度、人员与技

术、经济与保障4个方面进行综合考虑,共识别出14个主要影响因素。其中,政策与标准方面的影响因素主要来自于政府和相关部门;管理与制度、人员与技术、经济与保障方面的影响因素来自于企业自身。

1. 政策与标准

施工企业信息化建设并不仅仅是技术应用问题,还涉及组织、法律、政策等非技术性问题。国家政策的推动是建筑行业发展的关键助力,施工企业作为建筑行业的下游企业,更离不开政府的大力扶持。此外,在信息化技术应用过程中可能会出现一些责任主体不明确和违法乱纪的现象,对信息化的建设造成不良影响,而政府法律法规的完善是解决该现象的必要途径。施工企业在应用信息技术的过程中,需要一定的数据积累和信息传递,为了保证企业内部、行业间、企业和政府部门间的信息数据交流通畅,需要政府或相关部门出台制定统一的标准规范,使建筑业的信息数据在格式上达成一致。

2. 管理与制度

完善的规章制度是企业员工顺利执行工作的基本保障,而规章制度的执行力度更是信息技术应用的前提条件。此外,企业的信息管理离不开企业核心领导人,核心领导人参与程度直接体现企业对信息化建设的重视程度,对信息化建设有着重要影响。当然,信息化能否发挥理想作用与企业信息化管理组织的健全程度也有一定的关系,健全的组织机构更有利于信息的管理。明确各个部门信息的管理流程,确定各个部门的信息传递关系都是企业建设信息化的必经之路。

3. 人员与技术

从事信息化工作的员工数量占企业员工总数的比例也体现着企业的重视程度,对信息化员工的培养力度更能体现出企业的决心。另外,企业信息化建设整体目标规划的制定决定着企业的发展方向,企业应完善顶层设计,将其融入到企业的发展规划中。目前,中国建筑施工企业使用的信息技术软件大多来自国外,但由于国内外建筑业发展环

境存在差异,使得这些信息技术软件并不能直接应用于我国施工企业。在中国建筑工程总公司、中国铁路工程总公司等一些大型施工企业都已经建立企业内部的信息技术软件开发部门,初步实现了信息技术的本土化应用,保障了信息的充分利用,提高了生产效率。

4. 经济与保障

施工企业信息化的建设需要持续的资金投入,无论是信息化基础设施的建设还是信息技术软件的升级维护,都需要企业投入一

定的资金。充足的资金投入可以保障信息化的顺利建设,充分发挥信息化带来的效益,为企业提高工作效率,节省经济资源。此外,信息数据的灾难恢复、入侵检测、安全登录验证等安全措施也是实现信息化建设的基本保障。

基于以上 4 个方面,结合我国该领域的研究现状,归纳总结出施工企业实现信息化建设的 14 项主要影响因素,具体划分如图 1 所示。

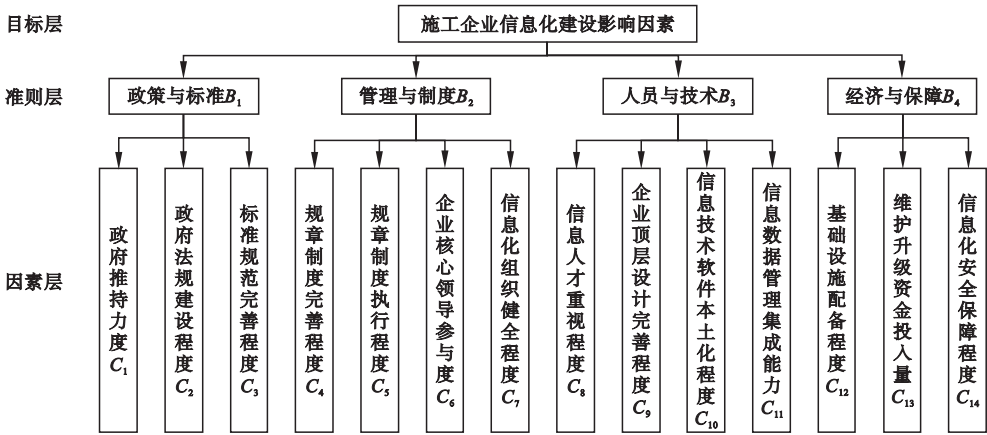


图 1 施工企业信息化建设影响因素

三、信息化建设影响因素分析

如图 1 所示,笔者从政策与标准、管理与制度、人员与技术、经济与保障 4 个不同方面将施工企业信息化建设影响因素分为 14 项主要影响因素,这 14 项主要影响因素分别在不同程度上影响着施工企业信息化的建设。所以,若要实现施工企业信息化建设,对主要影响因素的影响程度进行定量分析尤为重要,然后才能识别出关键影响因素,抓大放小,针对关键影响因素给予充分重视。

AHP - DEMATEL 是将层次分析法和决策与试验评价实验室法相结合的一种方法。层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 通过构造递阶的层次结构,将目标分解为多个准则,再进一步将各个准则分为多个指标因素,形成层次模型,通过逐层分析,确定出最底层指标因素对最高层目标的重要

性权值^[8]。即先计算准则层的 4 个方面对目标层信息化建设的影响程度,再计算因素层对准则层 4 个方面的影响程度,最后,得出因素层 14 项影响因素对目标层信息化建设的影响基础权重。

但考虑到 14 项影响因素之间存在着相互影响关系,而 AHP 则仅仅考虑了下层指标因素对上层的权重,而忽略了影响因素间的关系。例如,企业核心领导的参与度不仅对同一准则层下信息化组织健全度有影响,还对人员与技术准则层下的信息人才重视程度、顶层设计完善程度等因素有影响,反之,政府的扶持力度也会对企业核心领导参与度和人才的重视程度有影响,故笔者运用决策与试验评价实验室法 (Decision-Making and Trial Evaluation Laboratory, DEMATEL) 来修正 14 项影响因素对信息化建设的影响程度。DEMATEL 通过分析系统内每个因素对其他

因素的影响强弱程度,构建系统影响矩阵,再运用矩阵进行分析计算,得出各因素在系统内的影响度、被影响度,最后,将影响度和被影响度相加得出各个影响因素的中心度^[9]。

AHP - DEMATEL 通过计算 14 个影响因素的基础权重和影响度、被影响度以及中心度,并将中心度融入到影响权重中,从而求得影响因素的综合影响度^[9]。该方法既弥补了 AHP 法忽略影响因素相互影响关系的不足,又避免了 DEMATEL 法在等值权重上层次计算的不足,保证了计算结果的准确性^[10]。

1. 运用 AHP 分析影响因素基础权重

(1)分别对准则层和因素层的影响因素进行两两比较,引用 1 ~ 9 标度(见表 1)比较影响因素影响程度,建立影响因素判断矩阵 A 。

$$A = (a_{ij})_{n \times n}, i, j = 1, 2, \dots, n$$

其中, a_{ij} 表示同一准则层或同一准则层下因素层元素 i 与元素 j 相对于上一层目标的影响比值。

表 1 1 ~ 9 标度含义

标度 a_{ij} 分值	标度说明
1	i 元素与 j 元素相比,有相同影响程度
3	i 元素与 j 元素相比, i 元素稍微重要
5	i 元素与 j 元素相比, i 元素明显重要
7	i 元素与 j 元素相比, i 元素十分重要
9	i 元素与 j 元素相比, i 元素非常重要
1/3	i 元素与 j 元素相比, i 元素稍微不重要
1/5	i 元素与 j 元素相比, i 元素明显不重要
1/7	i 元素与 j 元素相比, i 元素十分不重要
1/9	i 元素与 j 元素相比, i 元素非常不重要
2,4,6,8,1/2, 1/4,1/6,1/8	上述标度中间值

表 2 不同阶数 RI 的取值

阶数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

2. 运用 DEMATEL 修正影响因素重要程度

(1)运用 0 ~ 4 标度法(见表 3)对影响因素的影响强弱程度进行两两比较,建立直接影响矩阵

$$X = (b_{ij})_{n \times n}, i, j = 1, 2, \dots, n$$

其中, b_{ij} 表示因素层内 i 元素对 j 元素的影响强弱程度。

(2)运用求和法求出判断矩阵的特征值 λ_{\max} 和特征向量 W ,特征向量对应的向量值即为各元素相对于上层元素的权重,计算步骤为

①对判断矩阵中每一个 a_{ij} 按列进行归一化处理,得 $\overline{a_{ij}}$ 。

$$\overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}}, (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

②将归一化后的元素 $\overline{a_{ij}}$ 按行相加,得到向量 $\overline{W} = (\overline{W}_1, \overline{W}_2, \dots, \overline{W}_n)^T$ 。

$$\overline{W}_i = \sum_{j=1}^n \overline{a_{ij}}, (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

③将 \overline{W} 进行归一化处理,得到特征向量 $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)^T$ 。

$$W_i = \frac{\overline{W}_i}{\sum_{i=1}^n \overline{W}_i}$$

④计算特征值。

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{W_i}$$

(3)引进一致性指标 CI 、一致性比例 CR 、平均随机一次性指标 RI ,当 $CR < 0.1$ 时,满足指标的一致性检验。其中, $CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)}$; $CR = \frac{CI}{RI}$; RI 取值如表 2 所示, n 为判断矩阵阶数。

(4)分别计算出准则层相对于目标层的权重和因素层相对于准则层的权重,将目标层各个因素对应的权重相乘,即可得到因素层各影响因素的基础权重 w_i 。

表 3 0 ~ 4 标度含义

标度分值	标度说明
0	i 元素对 j 元素无影响
1	i 元素对 j 元素影响很弱
2	i 元素对 j 元素影响较弱
3	i 元素对 j 元素影响较强
4	i 元素对 j 元素影响很强

(2) 规范化直接影响矩阵

$$G = X / \max_{1 \leq i < n} \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

(3) 确定综合影响矩阵

$$T = G(I - G)^{-1}$$

其中, I 为单位矩阵, $T = (t_{ij})_{n \times n}$, $i, j = 1, 2, \cdots, n$ 。

(4) 根据综合影响矩阵 T 计算出影响因素“四度”, 即影响度 F_i 、被影响度 E_i 、中心度 M_i 、原因度 N_i 。

$$F_i = \sum_{i=1}^n t_{ij}$$
$$E_i = \sum_{j=1}^n t_{ij}$$
$$M_i = F_i + E_i$$
$$N_i = F_i - E_i$$

3. 计算综合影响度

根据 AHP 得出的影响因素基础权重和 DEMATEL 得出的影响因素中心度, 通过两者乘积再进行标准化处理, 可得出影响因素的综合影响度, 并将综合影响度 X_i 大于 0.05 的影响因素划分为关键影响因素。

$$X_i = \omega_i M_i / \sum_{i=1}^n \omega_i M_i \quad (i = 1, 2, \cdots, n)$$

4. 信息化建设影响因素影响程度计算过程

(1) 运用 AHP 分析影响因素基础权重。由于篇幅限制原因, 只给出准则层相对于目标层的基础权重求解过程, 因素层相对于目标层的基础权重一并给出。

①构建判断矩阵 A

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 1/2 & 1 & 2 & 2 \\ 1/3 & 1/2 & 1 & 2 \\ 1/3 & 1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

② 计算特征向量 $W = (0.449\ 5, 0.259\ 6, 0.170\ 7, 0.120\ 2)^T$, 计算出特征值 $\lambda_{max} = 4.071\ 6$

③一致性检验。计算得出 $CI = 0.023\ 9$; 查表得 $RI = 0.9$; 故 $CR = 0.026\ 5 < 0.1$, 满足一致性检验。

④计算基础权重, 计算结果如表 4 所示。

表 4 影响因素基础权重

因素层	准则层相对于目标层权重	因素层相对于准则层权重	基础权重
C_1	0.449 5	0.555 9	0.249 9
C_2	0.449 5	0.090 4	0.040 6
C_3	0.449 5	0.353 7	0.159 0
C_4	0.259 6	0.315 0	0.081 8
C_5	0.259 6	0.061 6	0.016 0
C_6	0.259 6	0.095 9	0.024 9
C_7	0.259 6	0.527 5	0.136 9
C_8	0.170 7	0.222 1	0.037 9
C_9	0.170 7	0.126 4	0.021 6
C_{10}	0.170 7	0.574 3	0.098 0
C_{11}	0.170 7	0.077 3	0.013 2
C_{12}	0.120 2	0.167 6	0.020 1
C_{13}	0.120 2	0.738 0	0.088 7
C_{14}	0.120 2	0.094 4	0.011 4

(2) 运用 DEMATEL 修正影响因素重要程度

①建立直接影响矩阵 X

$$X =$$

0	2	3	1	1	4	1	2	1	1	1	2	2	2
1	0	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4
2	2	0	4	3	3	1	2	2	4	4	1	1	3
0	0	0	0	3	3	2	3	2	1	4	1	1	4
0	0	0	2	0	2	2	2	2	1	3	1	1	2
0	0	0	4	4	0	4	4	4	2	2	3	4	3
0	0	0	2	3	2	0	4	1	1	3	1	1	2
0	0	0	2	3	2	3	0	3	4	4	2	3	4
0	0	0	3	3	2	1	4	0	2	2	3	2	2
0	0	0	2	2	3	2	3	2	0	4	3	2	4
0	0	0	1	1	2	1	3	3	3	0	2	2	2
0	0	0	1	2	2	1	3	2	2	3	0	2	2
0	0	0	1	2	2	1	4	2	2	2	1	0	3
0	0	0	2	2	1	1	1	1	2	4	1	2	0

②由于篇幅限制, 规范化直接影响矩阵 G , 综合影响矩阵 T 求解过程省略。

③将 14 个影响因素的影响程度由大到小排序(见图 2)“四度”计算结果如表 5 所示。

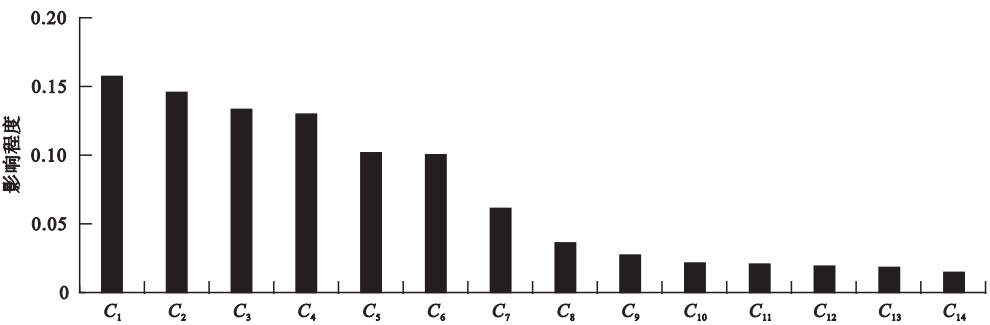


图 2 影响因素影响程度综合排序图

表 5 综合影响度汇总表

影响因素	影响度	被影响度	中心度	原因度	基础权重	基础权重 × 中心度	综合影响度
C ₁	2.231 5	0.101 8	2.333 3	2.129 7	0.249 9	0.583 1	0.157 7
C ₂	1.916 6	0.133 3	2.049 9	1.783 4	0.040 6	0.083 3	0.022 5
C ₃	2.951 3	0.163 9	3.115 2	2.787 4	0.159 0	0.495 3	0.134 0
C ₄	2.178 7	2.491 2	4.669 9	-0.312 5	0.081 8	0.381 9	0.103 3
C ₅	1.669 7	2.882 4	4.552 1	-1.212 6	0.016 0	0.072 8	0.019 7
C ₆	3.019 1	2.541 0	5.560 1	0.478 0	0.024 9	0.138 5	0.037 5
C ₇	1.858 0	2.103 2	3.961 3	-0.245 2	0.136 9	0.542 5	0.146 7
C ₈	2.659 5	3.416 6	6.076 1	-0.757 2	0.037 9	0.230 3	0.062 3
C ₉	2.209 9	2.582 9	4.792 9	-0.373 0	0.021 6	0.103 4	0.028 0
C ₁₀	2.438 6	2.488 9	4.927 5	-0.050 3	0.098 0	0.483 0	0.130 6
C ₁₁	1.888 7	3.562 3	5.451 0	-1.673 7	0.013 2	0.071 9	0.019 4
C ₁₂	1.858 4	2.131 5	3.989 8	-0.273 1	0.020 1	0.080 4	0.021 7
C ₁₃	1.871 0	2.369 8	4.240 9	-0.498 8	0.088 7	0.376 2	0.101 7
C ₁₄	1.543 4	3.325 7	4.869 1	-1.782 3	0.011 4	0.055 3	0.014 9

根据结果可以得出,影响程度大于 0.05 的影响因素为 C₁、C₇、C₃、C₁₀、C₄、C₁₃、C₈,这 7 个影响因素是施工企业信息化建设的关键影响因素。建筑施工企业应针对这 7 个关键影响因素进行重点掌控,积极引导这些影响因素,实现信息化建设。

四、施工企业信息化建设对策建议

1. 加大政府扶持力度

政府扶持政策的颁布是建筑业发展信息化的前进动力,对施工企业信息化的建设具有指导意义,为企业的发展指明方向。信息化技术作为当今建筑业 10 项新技术之一,在施工企业中却并没有得到广泛的应用。政府可通过给予政策支持来促进信息化新技术的应用,如在投标评审过程中,对于技术标中使

用信息化技术的企业适当加分,提高中标率;或根据《建筑施工企业信息化评价标准》所评选出的 A、B、C、D、E 等级的施工企业,根据等级不同给予合适的补贴或减少税收等^[11]。

2. 完善企业管理组织机构

施工企业信息化管理人员的组织结构也是信息化建设的重点,健全的组织机构可以充分发挥信息化建设的作用,更好地实现信息的管理和集成。建筑施工企业可指派企业核心领导人担任信息部部长,根据工作范围和环境不同下设总部信息管理负责人和项目信息管理负责人,分别负责企业总部和项目的信息数据管理。总部管理负责人负责合同管理、财务管理及 OA 办公平台等,并收集各个项目信息,进行汇总和整理;项目管理负责

人则主要负责工程实施过程中数据信息的整理以及信息化技术的应用。整齐有序的组织工作可保障企业信息数据的集成管理,提高执行力,充分发挥施工企业信息化的作用^[12]。

3. 完善信息化标准规范

信息化标准的制定是建筑业发展信息化的前提条件,若要实现建筑全生命周期的信息交流,充分利用信息数据,必须制定完善的信息化标准。2017年,住房和城乡建设部颁发了《建筑信息模型施工应用标准》以及《建筑电子文件和档案管理规范》,保障了信息的顺畅流通。已实现信息化建设的施工企业宜调整企业信息化标准,与国家标准相接轨,确保企业内部信息和外部信息交流通畅;未实现信息化建设的施工企业可参考国家标准建立企业信息化标准。

4. 加强信息技术软件研发

信息化技术软件的研发是信息化可持续发展的重要保障,我国目前研发的主要应用于企业基本办公的办公自动化系统(OA)已经较为成熟,但用于管理项目建设的信息化技术软件的研发还有待升级。其中,建筑信息模型(BIM)在项目的深化设计、场地布置、施工进度管理等方面都得到运用;在成本控制管理方面得益于大数据技术的应用,可以利用其他项目建设积累的成本数据为自身项目提供参考,实现项目成本的管控;将云计算与电子商务采购相结合,像网上购物一样,实现所需材料的迅速筛选并可对材料运输的全程进行监管^[13]。但这些新技术的应用还不是很广泛,其软件成本有待降低、可操作性还有待提高,所以施工企业和相关部门应充分重视信息技术软件的研发和二次开发工作,以便于服务更多的施工企业,实现我国信息技术软件的本土化。

5. 健全企业规章制度

企业管理制度和操作标准是员工的指导标杆,建立完善的信息管理规章制度是企业健康发展的基础。企业的管理制度可明确员工的工作职责,矫正员工的工作错误,确保信

息交流的通畅性,提高员工的办事效率。完善企业的规章制度,摒弃繁琐的生产模式,精简项目管理的工作流程,可为信息化建设提供根本保障,同时也提高了企业的核心竞争力。

6. 增加信息化建设资金投入

信息化建设的主要资金投入包括基础设备的购置、技术软件的升级维护费、信息管理人员的薪资和培训费用等。信息化建设具有资金投入持续、回报期限长、收益效果模糊等特点。过程中需要硬件的更换、软件的升级,前期的基础设施投入费用较高,后期的维护费用相对较低,整个周期中需要持续不断的资金投入^[14]。虽然信息化建设不能为企业产生直接的经济利益,但却在提高业务流程速度、缩短项目工期、保证产品质量等方面得到充分体现,在无形中为企业带来便利,节约成本。

7. 重视信息化人才培养

信息管理人员是信息建设的主体,人员的素质和能力直接影响信息建设的成效,所以企业应充分重视信息管理人员的培养。我国一些中小型施工企业在项目建设中,只配备了最基本的项目部,项目部管理人员有着丰富的施工经验和现场管理能力,但运用信息技术软件、电子管理系统的能力却有待提高。这就要求企业培养出集技术和信息管理能力于一身的复合型人才,保证项目信息数据的有效管理。企业可组织安排员工到信息化建设程度高的企业进行学习,不断吸纳和培养具有综合能力的复合型人才。

五、结 语

在当前建筑业发展形势下,施工企业信息化建设是实现企业规模扩大、效益提升的重要途径,也是保障企业可持续发展的必要条件。在施工企业信息化建设过程中,企业的发展会受到多方面因素的影响,所以施工企业需要抓住关键影响因素,理清主次关系,抓大放小,结合企业自身情况找出相应的解决对策。

参考文献:

[1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 [M]. 北京:中国统计出版社,2017.

[2] 肖莉.《2016—2020 年建筑业信息化发展纲要》提出:加快 BIM、物联网等信息技术与建筑业的深度融合 [J]. 建设科技,2017(2): 11 – 12.

[3] 宋旋. 施工企业信息化建设问题与对策研究 [J]. 信息化建设,2015(2):8.

[4] 张建平,马天一. 建筑施工企业战略管理信息化研究 [J]. 土木工程学报,2004(12):81 – 86.

[5] 常戎一,马宇飞. 施工企业信息化建设中的重要问题研究 [J]. 施工技术,2008(9):103 – 106.

[6] 祝连波,马维珍,靳彦金. 基于外包模式的建筑施工企业信息化风险管理研究 [J]. 建筑经济,2012(12):74 – 77.

[7] 任宏,祝连波. 基于组合权法的建筑施工企业信息化水平的多层次灰色评价 [J]. 系统工程理论与实践,2008(2):82 – 88.

[8] 刘光忱,游蕾,张靖. 基于层次分析法的建筑施工安全风险评价 [J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2013(7):282 – 285.

[9] 瞿英,路亚静,刘紫玉,等. 基于 AHP – DEMATEL 法的权重计算方法研究 [J]. 数学的实践与认识,2016(7):38 – 46.

[10] 张红平,叶苏东. 基于 AHP – DEMATEL 的 PPP 项目关键成功因素相互关系研究 [J]. 科技管理研究,2016(22):203 – 207.

[11] 马智亮.《建筑施工企业信息化评价标准》要点解读 [J]. 工程质量,2012(8):1 – 6.

[12] JUNG Y S, CHIN S Y. Informatization index for the construction industry [J]. Journal of computing in civil engineering,2004(3):267 – 276.

[13] 杨富春,王静,谭丁文.《建筑业 10 项新技术 (2017 版)》信息化技术综述 [J]. 建筑技术,2018(3):290 – 295.

[14] TSENG M L. A causal ang effect decision making model of service quality expectation using grey fuzzy DEMATEL approach [J]. Expert systems with applications, 2009 (1): 7738 – 7748.

Influencing Factors Analysis of Construction Enterprise Informatization Construction Based on AHP – DEMATEL

LIU Guangchen, LIANG Yue, AN Lu
(School of Management, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

Abstract:On the basis of literature review and expert’s interview, this paper expounds the concept and contents of construction enterprise informatization. From four aspects of policy and standard, management and system, personnel and technology, economy and guarantee, 14 main influencing factors that influence the construction of construction enterprises’ information construction are identified by qualitative method. The quantitative analysis of AHP – DEMATEL is used to calculate the degree of influence of the main influencing factors. Finally, the key influencing factors are screened out. The key influence factors are the government’s push, the degree of information organization, the degree of standard and standard, the localization of the information technology software and so on. Corresponding countermeasures and suggestions for the key factors are also put forward.

Key words: AHP – DEMATEL; information construction; construction enterprises; influence factors