

院士专家工作站建设与绩效产出的灰色关联度

黄华峰

(中国科协青年科学家福州活动基地, 福建 福州 350007)

摘要: 针对院士专家工作站建设要素指标对企业绩效产出的各评价指标影响的定性评价很难精准描述关联度的问题, 提出定量评价的计算方法。利用关联系数的灰色关联分析方法, 推导福州市院士(专家)工作站建设要素与企业绩效产出指标之间的紧密程度, 分析两者之间灰色关联度的变化规律。结果表明, 工作站建设的数量、进站人数、研发经费投入这三要素与企业绩效产业属于强关联范畴, 且进站人数与绩效产出的灰色相关度要高于另外两个因素; 建站中应把对企业产出贡献明显的工作站数量的积累、团队的建设以及研发经费的有效利用等要素作为重点投入内容。

关键词: 院士专家工作站; 企业绩效产出; 灰色关联度; 强关联

中图分类号: G311

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2017)01-0093-04

Investigation on gray correlation degree between construction and output of academicians and experts workstation

Huang Huafeng

(Fuzhou Activity Base of Young Scientists, China Association for Science and Technology, Fuzhou 350007, China)

Abstract: A quantitative evaluation method was presented to improve the qualitative evaluation of the relational degree of the construction elements and the performance output of academicians and experts workstations. Based on the gray relational analysis method of correlation coefficient, the correlation degree between the construction factors of the academicians and experts workstations of Fuzhou city and their output indexes was deduced. And the variation generality of the gray correlation degree between the construction factors of the workstations and their output indexes was also examined. The results show that the number of the constructed workstations, the number of the academician and experts working at the station and R & D investments are strongly correlated, that the gray relational degree between the number of the academicians and experts and the workstations' output was higher than that of the other two factors. Proposals on improving the construction and the output performances of the academicians and experts workstation are proposed.

Keywords: academicians and experts workstation; performance output; gray relational degree; correlation

院士(专家)工作站(以下简称“工作站”)是科学院、工程院、科研机构、高校与企业单位建立交流合作关系的纽带, 是推动我国科技进步和经济增长的有效手段^[1]。它是以企业单位的创新

需求为指导, 通常采取地方科协组织, 院士和专家参与, 企业经营管理, 市场运作的建站模式^[2]。隗斌贤^[3-4]通过对浙江省院士专家工作站建设的实践与探索, 提出了基于内生驱动的产学研用协

同创新有效模式。季学猷^[5]探索了院士专家工作站的作用和建设机理。郭寄良^[6]通过分析院士工作站、工程硕士和联合培养的概念以及浙江院士工作站的特点,为该省院士工作站提供了联合培养工程硕士的思路。

上述研究集中在定性探索工作站建设对企业科技创新和区域经济发展的影响作用以及创新建设模式,较少涉及在工作站对企业绩效的影响以及二者关联程度的定量分析。本研究以工作站建设要素及企业绩效产出指标的选择为研究对象,采用灰色关联度的分析方法来定量探讨两者之间的相互影响和关联程度,研究结果将为工作站的建设思路提供理论指导。

1 灰色关联度分析理论基础

1.1 灰色关联度理论

灰色系统理论^[7]由差异信息、解的非唯一性、最少信息、认知根据、新信息优先、灰性不灭等原理构成。灰色关联分析是灰色系统理论中的一个分支,其思想是根据序列曲线几何形状来判断不同序列之间的关联程度^[8]。由于该方法要求少数据,且对数据分布没有要求,因而,被广泛应

$$\xi_i(k) = \frac{\min_i(\min_k |X_0(k)^0 - X_i(k)^0|) + \varepsilon \max_i(\max_k |X_0(k)^0 - X_i(k)^0|)}{|X_0(k)^0 - X_i(k)^0| + \varepsilon \max_i(\max_k |X_0(k)^0 - X_i(k)^0|)} \quad (3)$$

式中, ζ 为分辨系数,用来降低 $\max_i(\max_k |X_0(k)^0 - X_i(k)^0|)$ 过大而导致关联系数失真的影响,进而体现关联系数之间的差异性,其取值范围在 0~1 之间,计算中取为 0.5。

1.3 灰色关联度

由于评价参考数组与比较数组之间灰色关联的本质就是比较各数组之间的几何关系,因而,可以通过比较各个维度的灰色关联系数来表征任意两个数组之间的灰色关联程度。为了表征参考数组与比较数组之间的灰色关联程度,需要用不同维度的灰色关联系数的平均值来表示,即对式(3)中的各数组之间的关联度系数求平均,可以用下式来表示:

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_i(k) \quad (4)$$

用到工业、农业等领域。灰色关联分析的本质是比较不同数组中数据变化规律来判断其相似度,其变化范围在 0~1 之间,数值越接近于 1 说明相似度高,越接近 0 说明差异越大^[9]。

1.2 灰色关联系数

本研究采用灰关联四公理为基础的邓氏灰色关联分析模型^[10],其计算步骤如下:

设有数组 $X_0(k), X_1(k), X_2(k), \dots, X_n(k)$ 如下所示:

$$X_0(k) = [X_0(1), X_0(2), X_0(3), \dots, X_0(k)] \quad (1)$$

$$X_1(k) = [X_1(1), X_1(2), X_1(3), \dots, X_1(k)]$$

$$X_2(k) = [X_2(1), X_2(2), X_2(3), \dots, X_2(k)]$$

...

$$X_n(k) = [X_n(1), X_n(2), X_n(3), \dots, X_n(k)], \quad (k=1, 2, \dots, m)$$

其中 $X_0(k)$ 为参考数组,其余为比较数据。

首先对给出的数组进行无量纲化和初值化处理,即

$$X_i(k)^0 = \frac{X_i(k)}{X_i(1)} \quad (2)$$

各数组之间的关联度系数^[11]为

2 企业绩效产出指标与工作站建设要素的选择

本研究的目的是探究企业绩效产出指标与工作站建设要素之间紧密程度的定量关系。因而,需要确定企业绩效产出指标和工作站建设要素的构成,并明确其可以分解的具体指标变量,而且变量的选择需要全面地反映企业绩效产出指标与工作站建设要素的特质。

2.1 企业绩效产出指标的选择

企业绩效产出是指将企业作为一个整体,在一定的运营周期内,企业取得的经营效益。工作站作为一种产学研合作的创新模式,将为企业提供高端智力支持,与企业联合攻关项目,帮助企业实现研究成果的高效转化,促进企业投资高附加值的项目,推动企业产值、利润和税收的增长,同时为企业培养创新人才及技术骨干。因而,选用

联合攻关项目个数、项目总投资、预计新增产值、预计新增利润、预计上缴税收以及培养创新人才及技术骨干来反映企业绩效产出,这些指标包括项目、经济和人才培养,较全面地反映了企业产出,也符合指标选择的特质和要求。

2.2 工作站建设要素的确定

企业的发展离不开高端智力的支持,进站院士(专家)人数的多少将会影响设站企业的科技进步、技术创新以及成果转化。原始创新来源于基础理论的突破,而理论的创新需要基础实验和

高端智力人才来支撑,这些都离不开研发经费的投入。因而,研发经费投入的多少将会影响企业的科技创新能力。通过上述分析,本研究选取认定工作站数量、进站院士(专家)人数和企业研发经费作为工作站建设最重要的要素,这些要素充分地反映了工作站建设的特征。

2.3 统计数据及灰色关联度数据

选取福州市院士(专家)工作站的统计数据(表 1)来定量分析工作站建设要素与企业绩效产出各指标之间的关联程度。

表 1 2011~2016 年工作站建设要素与企业绩效产出指标年度统计值

Tab.1 Annual statistics of the construction factors and the output indexes of academicians and experts workstations during 2011 and 2016

认定时间(年)	认定工作站数量/个	进站院士(专家)人数/人	企业研发经费/亿元	联合攻关项目/个	项目总投资/亿元	预计新增产值/亿元	预计新增利润/亿元	预计上缴税收/亿元	培养创新人才及技术骨干人数/人
2011	28	227	1.13	266	17.57	103.40	11.46	5.62	1 439
2012	34	227	1.80	288	20.03	144.32	15.24	12.55	2 590
2013	37	186	1.24	212	15.15	74.45	11.42	4.43	1 115
2014	32	208	1.46	149	51.55	190.20	21.94	7.29	2 638
2015	16	83	0.79	56	3.96	23.73	3.47	1.46	639
2016	20	139	0.93	62	3.66	12.00	1.53	0.63	674

将表 1 的数据代入公式(1)~(4)进行计算,得到工作站建设要素与企业绩效产出各指标之间

的灰色关联度系数,其计算结果如表 2 所示。

表 2 2011~2016 年工作站建设要素与企业绩效产出指标之间灰色关联度

Tab.2 The gray relational degree between the construction factors and the output indexes of academicians and experts workstations during 2011 and 2016

灰色关联度系数	企业绩效产出指标					
	联合攻关项目	项目总投资	预计新增产值	预计新增利润	预计上缴税收	培养创新人才及技术骨干人数
认定院士(专家)工作站数量	0.745	0.713	0.719	0.755	0.715	0.742
进站院士(专家)人数	0.873	0.794	0.784	0.788	0.787	0.807
企业研发经费	0.681	0.660	0.711	0.739	0.745	0.763

3 关联度分析

通常来说,灰色关联度在 0~0.35 之间定义为弱关联,0.35~0.65 之间定义为中度关联,0.65~1 之间定义为强关联^[11]。从表 2 可以看

出,企业绩效产出指标与工作站建设要素之间灰色关联度在 0.660~0.873 之间,经计算,得到两者之间灰色关联度的平均值为 0.751。因此,工作站建设各要素与企业绩效产出各指标之间属于强关联的范畴。

为了从表2中进一步得到认定工作站数量、进站院士(专家)人数和企业研发经费三项子要素与企业绩效产出之间的灰色关联度,需要对工作站建设要素与企业绩效产出各指标变量之间的灰色关联度求平均值。按照上述方法计算,得到认定工作站数量与企业绩效产出的灰色关联度为0.732,属于强关联,这是因为院士(专家)为企业提供了高端智力支持,这也是企业科技创新的源泉;而进站院士(专家)人数与企业绩效产出的灰色关联度为0.806,也属于强关联的范畴,这说明企业的管理和技术人员与院士(专家)的沟通次数越多,企业与院士(专家)联合攻关的项目越多,企业成果转化的效率越高;企业研发经费与企业绩效产出的灰色关联度为0.717,同样属于强关联的范畴,这表明企业绩效产出的改变离不开研发经费的投入,离不开新技术和新产品的研发,这也是建设工作站必要的研发支出。上述结果表明,认定工作站数量、进站院士(专家)人数和企业研发经费与企业绩效产出之间的灰色关联度相差不大,在0.717~0.806的范围内变化,这也说明了工作站的三个要素对企业绩效产出均具有重要的影响,并且影响程度相当。三个要素中的进站院士(专家)人数与企业绩效产出的关联程度要

大于认定工作站数量和企业研发经费,这也意味着进站院士(专家)人数是工作站建设最重要的要素,这也说明人是创新活动的主体,而院士(专家)类的高端智力人才在推动科技创新、行业革新和区域经济腾飞的作用更为显著。

因而,为了更好地发挥工作站在提升区域科技创新能力和企业市场竞争力方面的作用,在建设工作站时需要进一步增加进站院士(专家)人数,使得企业的工作人员有更多的机会与院士(专家)沟通和交流。

4 结论

研究表明,工作站建设要素对企业绩效产出指标具有重要影响,两者之间的灰色关联度在0.660~0.873之间,属于强关联的范畴;工作站建设的认定工作站数量、进站院士(专家)人数和企业研发经费三个要素与企业绩效产出之间的灰色关联度非常接近,在0.717~0.806的范围内变化,都属于强相关的范畴,并且进站院士(专家)人数与企业绩效产出的灰色相关度最高,认定工作站数量次之,企业研发经费最小;本研究结果揭示了工作站建设各要素对企业绩效产出的差异性贡献,这为工作站建设思路提供了理论依据。

参考文献:

- [1] 王洪锦,于晓昆.企业院士工作站建设模式研究[J].现代商贸工业,2014,26(10):17-19.
- [2] 刘畅,李鹏.院士工作站服务天津区域经济长效机制研究[J].中国轻工教育,2016(4):56-59.
- [3] 隗斌贤.基于内生驱动的产学研用协同创新有效模式——浙江省院士专家工作站建设的实践与探索[J].科技创新与生产力,2013(8):1-4.
- [4] 隗斌贤,郭寄良,项宇琳,等.院士工作站在创新驱动发展中地位功能及其模式创新的再探讨[J].经营管理者,2013(27):11-13.
- [5] 季学猷.院士专家工作站的作用和建设机理[J].科教导刊,2012(10):12-13.
- [6] 郭寄良.依托院士工作站联合培养工程硕士的调研思考——以浙江为例[J].科技通报,2015,31(3):272-276.
- [7] 邓聚龙.灰预测与灰决策[M].武汉:华中科技大学出版社,2002.
- [8] 刘思峰,蔡华,杨英杰,等.灰色关联分析模型研究进展[J].系统工程理论与实践,2013,33(8):2041-2046.
- [9] 刘冰,冯华,王海腾,等.创新产出与创新环境要素灰色关联度评价研究——以北京中关村为例[J].学术论坛,2016,38(1):49-53.
- [10] 邓聚龙.灰色系统理论的关联空间[J].模糊数学,1985(2):1-10.
- [11] 林勇.我国教育与经济增长协调发展关系及实证分析[J].教育发展研究,2003(6):13-16.

(责任编辑:王明秀)