

中年高级知识分子健康状况的综合评估 ——中国知识分子健康研究报告之三

杜本峰 和 红 金承刚 付晓光 翟振武

【内容摘要】中年高级专业技术人才是党和国家的宝贵财富,是实施人才强国战略的生力军,关于中年高级知识分子“过劳死”的提法成为报纸、互联网的热门话题,其健康问题已引起人们的高度关注。本文利用“北京市中年高级知识分子健康状况调查”数据对于其健康自评状况进行比较分析,试图用因子分析与模糊评价方法对于健康状况给以综合评价,以期了解中年高级知识分子的健康状况,希望能为进一步制定、改善和提高专业技术人才的相关政策提供科学决策依据。

关键词:中年高级知识分子;健康状况;综合评价

【作者简介】杜本峰,中国人民大学人口与发展研究中心副教授;和红,中国人民大学人口与发展研究中心医学博士;金承刚,中国人民大学健康研究所副教授;付晓光,中国人民大学人口研究所研究生;翟振武,中国人民大学人口与发展研究中心教授。北京:100872

现代经济学认为,健康是一种基本人力投资,健康投资能减少疾病,提高生命质量,有利于劳动时间的延长、资源消耗的降低、劳动生产率的提高。另一方面,人群健康水平的提高有利于减轻卫生事业的负担,使国家对卫生事业的投入重点放在预防保健工作上,促进全社会人群整体健康水平的提高,为社会创造更多的财富,促进经济的发展¹。据世界银行专家测算,过去40年,世界经济增长大约8%~10%可归因于人群健康水平的提高,哈佛大学研究认为,大约30%~40%的亚洲经济增长源于人群健康水平的提高。世界银行前行长詹米逊在研究中国经济发展时,比较中国和印度成年人死亡率,发现印度劳动力人口死亡率比中国高出16%,如果今天的中国劳动人口按照印度的成年人死亡率,则中国经济水平应该比目前低15%~20%,不难看出,健康、高素质的劳动人口是社会生产力的重要组成部分,良好的健康状况是促进发展的中心环节。

本文利用“北京市中年高级知识分子健康状况调查”数据对于其健康自评状况进行比较分析,并试图用因子分析与模糊评价方法对于健康状况给以综合评价,以期全面了解中年高级知识分子的健康状况,希望能为进一步制定、改善和提高专业技术人才的相关政策提供科学决策依据。

1 健康自评状况结果及影响因素分析

健康是一个复杂而抽象的概念,1946年WHO提出,健康不仅是没有疾病或虚弱而是在躯体上、心理上以及社会适应性上处于完好状态,WHO提出的“完好状态”既模糊但又是与现今社会发展相适应的一个概念²。近年来,健康自评作为生活质量评定指标已日益引起了人们的关注。健康自评(self-assessment of health 或 self-rated health)是由调查对象对自身健康状况作出的主观评价,一般根据研究者限定的等级作适当的选择,可以是对个体目前综合健康状态的自我评价,也可以是对自己将来健康状况发展的自我评判,它反映了被调查者对现时健康的认识和未来健康的期望。国外很多研究证实,健康自评的结果能较好地反映实际的健康状况,尤其对于老年人群体,健康自评往往是其未来健康和死亡风险独立的预测变量³。在本次中年高级专业技术人才健康状况的调查中,健康自评也作为一个重要的评价指标来反映中年高级专业技术人才的健康状况。

本部分利用“北京中年高级知识分子健康状况调查”的数据,对中年高级知识分子健康状况自评结果及其人口学特征进行分析,同时探讨影响评价结果的因素以及与对照组人群进行比较分析。

1.1.3 身体状况好坏成因分析

对于评价自己健康状况差的中年高级专业技术人才,调查追问了造成这种状况的原因。中年高知组身体状况差的原因主要集中在工作过度和疾病两方面,而普通人群组则集中在疾病和生活习惯两个方面,两个人群明显不同(见图4)。这种原因模式差别与知识分子和普通人群的职业特点有一定的关系。

1.2 健康自评的影响因素分析

由于健康状况自评是一种主观性的评价,所以其影响因素是多方面的。这些影响因素可归纳为个体的基本情况、社会活动状况与态度变量三大部分⁴。因此在对其影响因素进行分析时,我们分别选取了个体基本状况的变量(包括性别、婚姻状况、家庭人数、职业、职称、月收入),社会活动与生活状况变量(包括是否能按规定享受休假、是否进行体育锻炼、是否吸烟、是否喝酒、是否有慢性病)以及态度变量(包括自己生活状况的评价、心理状况)来做分析。

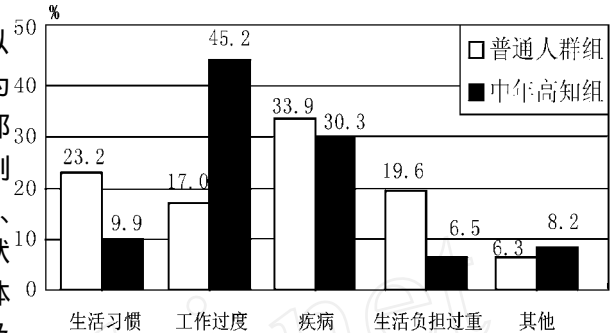


图4 身体状况差的原因

1.2.1 健康自评的单因素影响分析

本文利用调查问卷所涉及的分类型变量进行单因素分析,具体选取了性别、婚姻状况、家庭人数、工作单位类型、职称、月收入;以及是否感到工作压力、从事现在的工作是否有体力透支的感觉、是否能按规定享受休假、是否进行体育锻炼、是否吸烟、是否喝酒、是否有生活压力;是否有慢性病、自己认为健康状况与前一年相比是否有差异、是否感觉快乐、生活状况的总评价、是否好像比同龄人更容易生病、是否和周围人一样健康、2年内是否参加全面体检等20个因素,分析显示一些生活习惯(如吸烟、喝酒、锻炼身体等)和工作状况(如工作压力等)以及生理和心理状况(如有无生活和工作压力、是否觉得快乐、是否有慢性病等)和健康自评有着显著的相关性。

表2 中年高知组健康自评样本描述

| | | | | | % |
|-------|-------------|------|------|------|-------|
| | | 好 | 中 | 差 | p 值 |
| 年龄 | 50岁及以上 | 22.0 | 64.6 | 13.4 | 0.189 |
| | 50岁以下 | 19.0 | 67.0 | 14.0 | |
| 婚姻状况 | 不在婚 | 24.5 | 62.6 | 12.9 | 0.512 |
| | 在婚 | 20.5 | 65.8 | 13.7 | |
| 职业 | 管理人员 | 21.6 | 66.5 | 12.0 | 0.072 |
| | 科研人员 | 20.8 | 63.9 | 15.3 | |
| | 工程技术人员 | 18.9 | 71.8 | 9.3 | |
| | 高校教师 | 24.0 | 64.0 | 12.1 | |
| | 中小学教师 | 15.0 | 68.9 | 16.1 | |
| | 医务人员 | 23.9 | 62.4 | 13.7 | |
| | 其他 | 18.1 | 66.3 | 15.7 | |
| 上个月收入 | 3000元以下 | 18.7 | 65.6 | 15.7 | 0.053 |
| | 3000~5000元 | 20.8 | 67.1 | 12.2 | |
| | 5000~8000元 | 25.4 | 62.4 | 12.2 | |
| | 8000~10000元 | 26.5 | 61.2 | 12.2 | |
| | 10000以上 | 27.5 | 52.5 | 20.0 | |
| 合计 | | 516 | 1633 | 339 | |

由个体的社会经济变量的分布情况来看,中年高知组的年龄、婚姻状况、收入、职业等的差异对于健康自评并没有产生统计意义上显著性差异。而不同性别的人对健康的自我评价差异很大,男性评价自己身体好的比例大大高于女性。收入低的群体更倾向于评价自己的身体状况一般(见表2)。

通过以上的分析结果可以看到,有关个体基本状况的变量在做单因素分析时并没有统计上的显著性,如婚姻状况、职称、工作单位类型等,并没有与其健康自评存在相关性。

但是,卡方检验只考虑了两个变量之间的相关关系,并没有控制其它变量在其中的作用和影响,因此,将所有可能的解释变量纳入回归模型,在控制其它变量的情况下,通过回归分析,才可能进一步分析出各解释变量的影响。

1.2.2 健康自评的多因素影响分析

如前所述,健康的自我评价可能受诸多因素影响,因此,有必要以其作为因变量,分别对个体的社会经济状况的变量、社会活动与生活状况变量以及态度变量作为自变量进行序次回归(Ordinal Logistic Regression),以观察这三方面因素对于健康自评的影响。此外,为了比较知识分子和普通人群在健康自评上是否有差异,在控制了年龄、性别等社会经济变量的影响下,仍然以健康自评作为因变量,以不同群体作为自变量来考察发生比情况(回归分析结果见表3)。

表3 健康自评的影响因素分析

| | 模型一 N = 2112 | 模型二 N = 1841 | 模型三 N = 1939 | 模型四 N = 2935 |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| [自评 = 好] | 0.25 ** | 0.04 * | 0.02 ** | 0.31 ** |
| [自评 = 中] | 6.30 ** | 1.74 | 0.78 | 7.96 ** |
| 家庭人口数 | 1.04 | 0.95 | 1.07 | 1.09 |
| 性别(参照组 = 女) | 0.86 | 0.85 | 0.79 * | 0.85 * |
| 职业 | | | | |
| (参照组 = 其他) 管理人员 | 0.79 | 0.78 | 0.73 | |
| 科研人员 | 0.95 | 0.88 | 0.80 | |
| 工程技术人员 | 0.82 | 0.81 | 0.69 | |
| 高校教师 | 0.78 | 0.73 | 0.76 | |
| 中小学教师 | 1.03 | 0.86 | 1.03 | |
| 医务人员 | 0.75 | 0.62 | 0.72 | |
| 婚姻状况(参照组 = 不在婚) | 0.89 | 0.95 | 0.80 | 0.90 |
| 年龄分组(参照组 = 50岁以下) | 0.89 | 0.70 ** | 0.99 | 1.05 |
| 收入(参照组 = 10000元以上) | | | | |
| 3000元以下 | 1.31 | 1.54 | 0.76 | |
| 3000~5000元 | 1.12 | 1.29 | 0.78 | |
| 5000~8000元 | 0.93 | 1.12 | 0.76 | |
| 8000~10000元 | 0.94 | 1.24 | 0.64 | |
| 工作时间 | | 1.04 | | |
| 能否享受休假(参照组 = 否) | | 0.80 * | | |
| 是否进行体育锻炼(参照组 = 否) | | 0.47 ** | | |
| 是否吸烟(参照组 = 否) | | 1.47 ** | | |
| 是否喝酒(参照组 = 否) | | 0.51 ** | | |
| 是否患有慢性病(参照组 = 否) | | 0.17 ** | | |
| 心理评分 | | | 1.01 | |
| 生活状况(参照组 = 不满意) | 满意 | | 0.04 ** | |
| | 一般 | | 0.20 ** | |
| 不同人群(参照组 = 普通人群) | | | | 0.97 |

* 0.05 水平上显著; ** 0.01 水平上显著

模型一只以中年高知组数据中所涉及的社会经济变量作为自变量进行回归,结果发现这些基本的个体因素并没有对知识分子的健康自评产生统计意义上的显著性影响;同时在健康的评价上,评价自己身体状况“一般”的发生比较高,是评价“差”的6.3倍,而评价自己身体“好”的发生比只有“差”的0.25倍。模型二在加入了生活状况和社会活动变量后,健康自评在不同的年龄组表现出显著的差异,50岁及以上的知识分子评价自己身体好的发生比是评价自己身体差的0.7倍。能够按规定享受休假、进行体育锻炼、患有慢性病的知识分子评价自己身体好的发生比都低于1,说明具有以上特征的知识分子更倾向于评价自己的身体状况差或较差,而吸烟的知识分子则倾向于评价自己的身体好或很好。

模型三同样在控制了社会经济基本变量后,考察了心理方面因素对于健康自评的影响。心理评分并没有显现出统计上的显著性差异,而对于生活状况的总体评价“满意”的知识分子评价自己身体好的发生比仅为0.04。

模型四在控制了年龄性别影响的情况下,发现知识分子和普通人群在健康自我评价上并未有统计意义上的显著性差异,说明两个群体在主观评定自身的健康状况时并没有差异。

1.3 小结

在对北京中年高级知识分子健康状况调查数据作了统计分析后,得出以下结论:

(1)中年高级知识分子的多数认为自己的健康状况一般,与上一年相比并无很大变化;自己与周围同龄人健康状况无大差别。

(2)中年高级知识分子和普通人群在健康自我评价上没有显著性差异。但是与一年前的健康状况比较时,两个群体有着显著的差异。知识分子的健康状况与一年前相比较差一些的比例高于普通人群,而知识分子群体身体状况较差的原因主要是工作过度。

(3)从健康认知的影响因素方面,在对问卷中影响其自评的因素进行相关分析时,大部分都有着很高的相关性,如性别、吸烟、喝酒、锻炼身体等涉及生活习惯的变量以及心理感受、压力、是否患有慢性病等健康因素变量等在不考虑其他变量影响的情况下都对健康自评产生了显著性的影响。即他们的生活方式对他们的健康自评有显著影响。

(4)对健康自我评价的影响因素进行分析后发现,在控制了个体的社会经济基本变量后,知识分子和普通人群在评价自身健康时并没有显著的差异。

2 健康综合评价及比较分析

2.1 中年高级知识分子健康状况的模糊综合评价

本部分试图用因子分析与模糊评价方法,依据“中年高级知识分子健康状况调查”数据对于其健康状况给以综合评价并进行比较分析。一方面可以对自评结果进行验证,另一方面也是健康评价的客观要求。

运用模糊数学思想对于健康作综合评价是进行健康评价的一个尝试。模糊评价通过赋权及隶属度得出健康状况的评价语言,清晰直观;同时作为重要的综合评价方法之一,模糊评价长于对主观指标的评价,并可进行多层次评判,避免对指标的量纲处理⁵。

作为衡量评判健康的指标在参照健康的定义情况下,主要以本次调查所涉及的内容为分析指标,即问卷第三部分健康状况所涉及的35个指标,经过处理后将转换为与健康测度相关的15个指标(见表4)。

2.1.1 健康指标体系的构建

根据上述预处理得到的指标具体含义,参照以往研究论述的健康指标体系,首先构建了北京中年高级知识分子健康指标体系(见图5)。

2.1.2 隶属函数的确定

本研究中数据多为序次性数据,因此将采用梯形分布形式来构建隶属函数。基本的形式如下:

$$U(v_1) = \begin{cases} (15 - x)/15 & (0 < x \leq 15) \\ 0 & (x > 15) \end{cases} \quad U(v_2) = \begin{cases} x/15 & (0 < x \leq 15) \\ (30 - x)/15 & (15 < x \leq 30) \\ 0 & (x > 30) \end{cases}$$

$$U(v_3) = \begin{cases} 0 & (0 < x \leq 15) \\ (x - 15)/15 & (15 < x \leq 30) \\ (55 - x)/25 & (30 < x \leq 55) \\ 0 & (x > 55) \end{cases} \quad U(v_4) = \begin{cases} 0 & (0 < x \leq 30) \\ (x - 30)/25 & (30 < x \leq 55) \\ (50 - x)/25 & (55 < x \leq 80) \\ 0 & (x > 80) \end{cases}$$

$$U(v_5) = \begin{cases} 0 & (0 < x \leq 55) \\ (x - 55)/25 & (55 < x \leq 80) \\ 1 & (80 < x \leq 100) \end{cases}$$

表 4 中年高级知识分子各指标测量得分

| 序号 | | 最小值 | 最大值 | 平均数 | 标准差 |
|----|-------------------------------------|-----|-----|-------|-------|
| 1 | 您觉得精神非常紧张 | 1 | 6 | 2.59 | 1.39 |
| 2 | 您觉得情绪低落,以至于没有任何事能使您高兴起来 | 1 | 6 | 2.15 | 1.29 |
| 3 | 您觉得心情不好, | 1 | 6 | 2.21 | 1.22 |
| 4 | 您感到筋疲力尽? | 1 | 6 | 2.57 | 1.37 |
| 5 | 您觉得劳累? | 1 | 6 | 3.10 | 1.35 |
| 6 | 在过去四周内身体健康在多大程度上妨碍了你与家人、朋友、邻居或社团的活动 | 1 | 4 | 1.49 | 0.62 |
| 7 | 在过去四周内情绪问题在多大程度上妨碍了你与家人、朋友、邻居或社团的活动 | 1 | 4 | 1.45 | 0.60 |
| 8 | 亚健康 | 0 | 100 | 24.56 | 20.92 |
| 9 | 身体原因影响工作或活动 | 0 | 4 | 0.76 | 1.20 |
| 10 | 情绪原因影响工作或活动 | 0 | 3 | 0.57 | 0.93 |
| 11 | 剧烈活动 | 1 | 3 | 2.11 | 0.61 |
| 12 | 患病时间 | 1 | 5 | 1.83 | 1.21 |
| 13 | 中等强度的活动 | 1 | 3 | 1.21 | 0.45 |
| 14 | 提起或携带蔬菜 食品或杂货 | 1 | 3 | 1.09 | 0.30 |
| 15 | 上 4 层楼梯 | 1 | 3 | 1.13 | 0.36 |

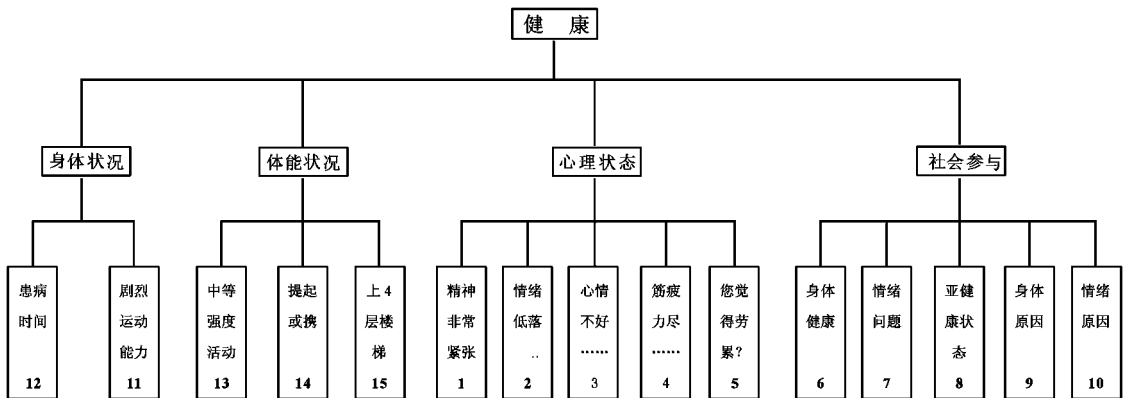


图 5 北京中年高级知识分子健康指标体系

在分析过程中,由于部分指标,如测量体能状况的三个指标:中等强度的活动,提起或携带蔬菜、食品或杂货,上 4 层楼梯,与指标“剧烈活动能力”测量等级虽然都是三个等级,但是每个指标的含义都有程度的差异,因此每个等级所标示的含义是不同的,在确定三个指标的隶属度时,其隶属函数的分段点要相应的予以变化。

2.1.3 权重的确定

常见的多指标综合评价问题中的赋权,有主观赋权和客观赋权。在实际应用中,大都使用主观赋权法,因其简单实用,易于理解和操作。但主观赋权法不能满足应用综合评价法必须的指标之间相互独立,指标之间信息不重叠的要求,各项指标之间存在的相关性通过重复赋权可能导致被评价对象信息的重复使用,使评价对象的科学性受到质疑,从而使评价结果缺乏说服力⁶。本研究拟采用客观赋权——因子分析的方法来确定各权重,即根据评价指标体系中各项指标的内在联系,运用多元统计分析方法,确定各项指标权重的定量分析方法。

因子分析一方面可以降低评价指标信息的重叠度,有效地压缩评价指标的维度;另一方面,由于在不同评价因子中起主要决定作用的评价指标不同,且每个评价指标对总信息量的贡献率不同,通过构建评价因子可有效地提高主要评价指标的影响力,对指标进行间接权重赋值,这种间接赋权重的方法比常用的主观直接赋权法增加了客观性,提高了因子的信息含量。

将预处理后的健康调查数据利用 SPSS 软件进行因子分析,得到因子分析碎石图(见图 6)。由特征值大于 1 的准则且碎石图形状来观测,本研究纳入分析的指标得到了 4 个公因子,即健康测度的 4 个方面:身体健康状况、体能状况、心理状态、社会参与情况,这与前述确定的健康指标体系基本吻合。因子分析分别通过了巴特利球体检验(Sig = 0.000)以及 KMO 测度(0.87)。

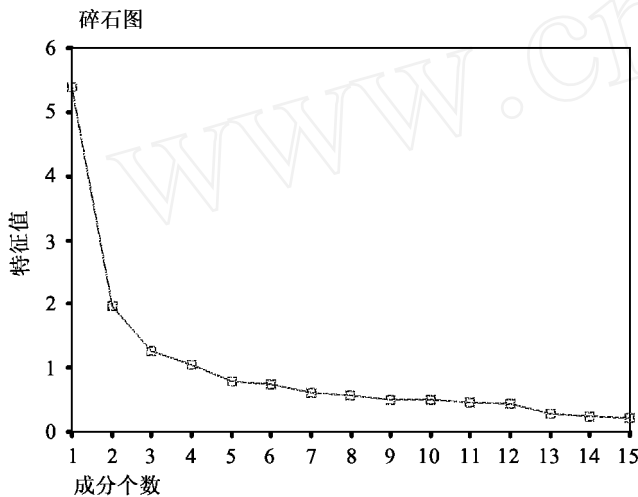


图 6 因子分析碎石图

在确定了主成分后,通过因子旋转确定因子负载(Factor loading)。因子负载是特征根或特征值的均方根与其对应的特征向量值的乘积,当因子负载小于 0.3 时,说明该因子对该变量的变异解释度不到 10%⁷。在对健康调查数据因子分析得出因子负载后,经过变换及标准化,最终可求得每个因子所代表的指标的权重分配。

$$\underline{A} = (0.56 \quad 0.20 \quad 0.11 \quad 0.13)$$

$$\underline{A}_{\text{心理}} = (0.20 \quad 0.19 \quad 0.20 \quad 0.21 \quad 0.20)$$

$$\underline{A}_{\text{社会}} = (0.20 \quad 0.22 \quad 0.17 \quad 0.18 \quad 0.23)$$

$$\underline{A}_{\text{身体}} = (0.60 \quad 0.40)$$

$$\underline{A}_{\text{体能}} = (0.32 \quad 0.36 \quad 0.32)$$

2.1.4 确定评价指标集和评语集

由于本研究将进行二级模糊评价,因此应分别确定一级评价指标集和二级评价指标集。两级评价指标集如下:

$U = \{U_1, U_2, U_3, U_4\} = \{\text{心理状态, 社会参与, 身体健康, 体能状况}\}$, 其中 $U_1 = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}\} = \{\text{您觉得精神非常紧张, 您觉得情绪低落、以至于没有任何事能使您高兴起来, 您觉得心情不好, 您感到筋疲力尽, 您觉得劳累}\}$

$U_2 = \{U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}, U_{25}\} = \{\text{在过去四周内身体健康在多大程度上妨碍了你与家人、朋友、邻居或社团的活动, 在过去四周内情绪问题在多大程度上妨碍了你与家人、朋友、邻居或社团的活动, 亚健康, 身体原因影响工作或活动, 情绪原因影响工作或活动}\}$

$U_3 = \{U_{31}, U_{32}\} = \{\text{患病时间, 剧烈运动}\}$

$U_4 = \{U_{41}, U_{42}, U_{43}\} = \{\text{中等强度的活动, 提起或携带蔬菜 食品或杂货, 上 4 层楼梯}\}$

评语等级的集合 $V = \{\text{很好}(v_1), \text{好}(v_2), \text{一般}(v_3), \text{较差}(v_4), \text{很差}(v_5)\}$ 。

2.1.5 一级模糊评价

通过一级评价的评判结果,我们可以对北京中年高级知识分子的心理状态、社会功能、身体健康以及体能状况进行直观的认识。

第一步,构建评判矩阵。

由因子分析结果可知,分别需要构建 $\underline{R}_{\text{身体}}$ 、 $\underline{R}_{\text{体能}}$ 、 $\underline{R}_{\text{心理}}$ 、 $\underline{R}_{\text{社会}}$ 4 个模糊变换矩阵。以 $\underline{R}_{\text{心理}}$ 为例,其判断矩阵如下,其他 3 个形式与之相同,此处略。

$$\underline{R}_{\text{心理}} = \begin{matrix} U_{11} \\ U_{12} \\ U_{13} \\ U_{14} \\ U_{15} \end{matrix} \begin{pmatrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 \\ r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} & r_{35} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} & r_{45} \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} & r_{55} \end{pmatrix} = \underline{R}_{\text{心理}} (r_{\text{心理}ij})_{5 \times 5}$$

r_{ij} 实质上是每个评价指标 x_j 由隶属函数表示出的值。这里以健康调查所获得数据为原始数据, x_j 即整个人群对于某个指标测量后得分的平均值,具体各指标取值见表 4。

为了计算方便,首先将各指标测得的平均数折合为百分制。

心理状态(序号 1 - 5) : $y = 100 \times (x - 1) / 5$

社会功能(序号 6,7) : $y = 100 \times (x - 1) / 3$

(序号 9) : $y = 100 \times (x - 0) / 3$

(序号 10) : $y = 100 \times (x - 0) / 2$

身体健康(序号 11) : $y = 100 \times (x - 1) / 2$

体能方面(序号 13 - 15) : $y = 100 \times (x - 1) / 2$

(序号 12) : $y = 100 \times (x - 1) / 4$

计算后的值为(见表 5) :

表 5 折合后的各指标得分

| 序号 | 指标 | 得分 |
|----|-------------------------------------|-------|
| 1 | 您觉得精神非常紧张 | 31.86 |
| 2 | 您觉得情绪低落,以至于没有任何事能使您高兴起来 | 23.04 |
| 3 | 您觉得心情不好, | 24.16 |
| 4 | 您感到筋疲力尽? | 31.31 |
| 5 | 您觉得劳累? | 42.05 |
| 6 | 在过去四周内身体健康在多大程度上妨碍了您与家人、朋友、邻居或社团的活动 | 16.26 |
| 7 | 在过去四周内情绪问题在多大程度上妨碍了您与家人、朋友、邻居或社团的活动 | 15.17 |
| 8 | 患病时间 | 20.81 |
| 9 | 亚健康 | 24.56 |
| 10 | 身体原因影响工作或活动 | 25.40 |
| 11 | 情绪原因影响工作或活动 | 28.43 |
| 12 | 剧烈活动 | 55.39 |
| 13 | 中等强度的活动 | 10.56 |
| 14 | 提起或携带蔬菜 食品或杂货 | 4.56 |
| 15 | 上 4 层楼梯 | 6.54 |

由表 5 中的指标得分,根据隶属度函数即可构造判断矩阵,那么 4 个一级判断矩阵应为:

$$\underline{R}_{\text{心理}} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0.93 & 0.07 & 0 \\ 0 & 0.46 & 0.54 & 0 & 0 \\ 0 & 0.39 & 0.61 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.95 & 0.05 & 0 \\ 0 & 0 & 0.52 & 0.48 & 0 \end{pmatrix} \quad \underline{R}_{\text{社会}} = \begin{pmatrix} 0 & 0.92 & 0.08 & 0 & 0 \\ 0 & 0.99 & 0.01 & 0 & 0 \\ 0 & 0.61 & 0.39 & 0 & 0 \\ 0 & 0.36 & 0.64 & 0 & 0 \\ 0 & 0.10 & 0.90 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\underline{R}_{\text{身体}} = \begin{pmatrix} 0 & 0.61 & 0.39 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.98 & 0.02 \end{pmatrix} \quad \underline{R}_{\text{体能}} = \begin{pmatrix} 0 & 0.96 & 0.04 & 0 & 0 \\ 0.09 & 0.91 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.90 & 0.10 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

第二步,求解一级评判结果集

由 $\underline{B} = \underline{A} \times \underline{R}$ 。可分别得到健康 4 个方面的一级评判结果。

$$\underline{B}_{\text{心理}} = \underline{A}_{\text{心理}} \times \underline{R}_{\text{心理}}$$

$$= (0.20 \quad 0.19 \quad 0.20 \quad 0.21 \quad 0.20) \times \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0.93 & 0.07 & 0 \\ 0 & 0.46 & 0.54 & 0 & 0 \\ 0 & 0.39 & 0.61 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.95 & 0.05 & 0 \\ 0 & 0 & 0.52 & 0.48 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= (0.00 \quad 0.17 \quad 0.71 \quad 0.13 \quad 0.00)$$

$$\underline{B}_{\text{社会}} = \underline{A}_{\text{社会}} \times \underline{R}_{\text{社会}}$$

$$= (0.20 \quad 0.22 \quad 0.17 \quad 0.18 \quad 0.23) \times \begin{pmatrix} 0 & 0.92 & 0.08 & 0 & 0 \\ 0 & 0.99 & 0.01 & 0 & 0 \\ 0 & 0.61 & 0.39 & 0 & 0 \\ 0 & 0.36 & 0.64 & 0 & 0 \\ 0 & 0.10 & 0.90 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= (0.00 \quad 0.54 \quad 0.46 \quad 0.00 \quad 0.00)$$

$$\underline{B}_{\text{身体}} = \underline{A}_{\text{身体}} \times \underline{R}_{\text{身体}}$$

$$= (0.60 \quad 0.40) \times \begin{pmatrix} 0 & 0.61 & 0.39 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.98 & 0.02 \end{pmatrix}$$

$$= (0.00 \quad 0.37 \quad 0.23 \quad 0.40 \quad 0.01)$$

$$\underline{B}_{\text{体能}} = \underline{A}_{\text{体能}} \times \underline{R}_{\text{体能}}$$

$$= (0.32 \quad 0.36 \quad 0.32) \times \begin{pmatrix} 0 & 0.96 & 0.04 & 0 & 0 \\ 0.09 & 0.91 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.90 & 0.10 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= (0.03 \quad 0.92 \quad 0.04 \quad 0.00)$$

以上的运算采用了 $M(\cdot, \odot)$, 即普通矩阵算法。虽然模糊矩阵的复合运算即 $M(\cdot, \odot)$ 是模糊数学基本的运算方法之一,但是这种方法对于因素较多,权重分配较均衡的数据来说,可能剔除较小权重的因素而“淹没”了所有因素的评价而使结果变得不真实,因此本研究中取 \cdot 和 \odot 算子,来弥补 $M(\cdot, \odot)$ 的不足。

2.1.6 二级综合评价

由以上计算可得 $U_1 \sim U_5$ 的综合评判矩阵 \underline{B}

$$\underline{R} = \begin{pmatrix} B_{\text{心理}} \\ B_{\text{社会}} \\ B_{\text{身体}} \\ B_{\text{体能}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0.17 & 0.71 & 0.13 & 0 \\ 0 & 0.54 & 0.46 & 0 & 0 \\ 0 & 0.37 & 0.23 & 0.40 & 0.01 \\ 0.03 & 0.92 & 0.04 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

因为 $\underline{A} = (0.56 \quad 0.20 \quad 0.11 \quad 0.13)$, 所以最终结果集 \underline{B} 为:

$$\underline{B} = \underline{A} \times \underline{R} = (0.56 \quad 0.20 \quad 0.11 \quad 0.13) \times \begin{pmatrix} 0 & 0.17 & 0.71 & 0.13 & 0 \\ 0 & 0.54 & 0.46 & 0 & 0 \\ 0 & 0.37 & 0.23 & 0.40 & 0.01 \\ 0.03 & 0.92 & 0.04 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= (0.003 \quad 0.349 \quad 0.524 \quad 0.123 \quad 0.001)$$

2.1.7 小结

由一级评价的评判结果表明:心理方面,中年高级知识分子的心理状态隶属于“一般”的程度是 71%,可认为其心理状况一般;社会功能方面,中年高级知识分子的社会活动功能隶属于“较好”的程度是 54%,可以认为其社会活动功能较好;身体健康方面,中年高级知识分子的身体状况“较差”;体能

方面,中年高级知识分子群体的体能“较好”。

由最终的评判矩阵结果取隶属度最大的等级来看,北京中年高级知识分子的整体健康状况隶属于“一般”的程度是 52%,因此可以得出最终评判语言是“一般”。

2.2 对照组人群健康状况的模糊综合评价

本次健康调查共得到普通人群样本 505 个。所获得的原始信息与知识分子群体相同,同样也使用与前面对中年高级知识分子二级综合评判相同的指标体系与步骤进行综合评判。

需要说明的是,由于在对对照组的数据进行因子分析确定权重时,患病时间指标没有通过检验,其因子负载低于要求的 0.3,因此最终提取了 3 个主成分或称公因子,从各指标分布,对应之前确定的健康指标体系,得到了关于对照组普通人群的健康综合评价体系:身体方面、心理方面和社会功能三个方面,

$$\underline{A} = (0.52 \quad 0.32 \quad 0.16) \quad \underline{A}_{\text{身体}} = (0.21 \quad 0.27 \quad 0.27 \quad 0.25)$$

$$\underline{A}_{\text{心理}} = (0.19 \quad 0.20 \quad 0.20 \quad 0.21 \quad 0.20) \quad \underline{A}_{\text{社会}} = (0.20 \quad 0.21 \quad 0.17 \quad 0.20 \quad 0.22)$$

利用以上得出的权重值进行两级综合评判,二级评判计算结果如下:

$$\underline{R} = \begin{pmatrix} B_{\text{心理}} \\ B_{\text{社会}} \\ B_{\text{身体}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0.90 & 0.10 & 0 \\ 0.03 & 0.63 & 0.34 & 0 & 0 \\ 0.16 & 0.56 & 0.14 & 0.14 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\underline{A}' = (0.52 \quad 0.32 \quad 0.16)$$

$$\underline{B}' = \underline{A}' \times \underline{R} = (0.52 \quad 0.32 \quad 0.16) \times \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0.90 & 0.10 & 0 \\ 0.03 & 0.63 & 0.34 & 0 & 0 \\ 0.16 & 0.56 & 0.14 & 0.14 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= (0.09 \quad 0.25 \quad 0.61 \quad 0.05 \quad 0)$$

计算结果可见,使用相同的指标体系、相同的权重确定方法、以及相同的隶属函数和算子,对普通人群的健康作综合评价后得出的评判结果是:普通人群的健康状况“一般”。

2.3 评判结果的比较分析

2.3.1 评判结果的评判等级比较

分别从二者的最终评判矩阵来看,普通人群的健康评判语言与前面所得出的知识分子健康评判语言相同。评判的结果说明:总体上来看,整体中年人群的健康状况是“一般”,知识分子和普通人群的健康水平并无差异。

虽然根据最大隶属原则二者的评判结果都落在了“一般”的水平上,但是从隶属度来看,知识分子人群健康水平属于“一般”的隶属度要低于普通人群($0.52 < 0.61$);进一步分析 5 个隶属度的分配情况可以看到,知识分子人群健康水平属于“较差”和“差”的隶属度高于普通人群($0.124 > 0.05$)。

2.3.2 隶属度对比系数比较

计算隶属度的对比系数也可作为进一步分析评判结果的一种分析处理方式,常用的有结构优良度和比例优良度:

$$\text{结构优良度} = \frac{b_{\text{优}} + b_{\text{良}}}{b_j}; \text{比例优良度} = \frac{b_{\text{优}} + b_{\text{良}}}{b_{\text{差}} + b_{\text{劣}}}$$

隶属度对比系数反映了等级隶属度的内部结构比例情况。得出的系数越高,说明被评判事物隶属于优良等级的程度越高。结构优良度考虑了中间等级(“一般”)的情况,表明了优良隶属度在全部隶属度中的比重,而比例优良度则直接用优良等级隶属度与差劣等级隶属度进行对比,两个指标之间的关系相当于统计中的“比重”和“比率”的关系。

本研究中隶属度对比系数计算如下:

$$\text{结构优良度:知识分子} = (0.003 + 0.349) / 1 = 0.352$$

$$\text{普通人群} = (0.09 + 0.25) / 1 = 0.34$$

比例优良度:知识分子 = $(0.003 + 0.349) / (0.123 + 0.001) = 2.84$

普通人群 = $(0.09 + 0.25) / (0.05 + 0) = 6.71$

由此可以看出,虽然知识分子和普通人群的结构优良度相差不大,但是从比例优良度上来看,知识分子的健康水平要略差于普通人群。

通过对北京中年高级知识分子健康状况综合评价的结果以及进一步的讨论可知,在中年时期这个身体的“转型期”,整个中年人群的健康状况都是一般,群体内没有太大的差异,但是从健康“较差”和“很差”的情况来看,知识分子人群的健康水平要低于普通人群。

3 结果与讨论

在对北京中年高级知识分子健康状况调查数据作了统计分析后,得出以下结论:

(1)无论是自评还是综合评判结果,中年高级知识分子的健康状况“一般”,而且与普通人群没有显著性差异。

(2)从自评结果分析来看,生活方式以及心理感受等对健康自评有显著性的影响。

(3)从综合评价结果可知,中年高级知识分子的心理状况一般,身体状况“较差”,而社会活动功能和体能“较好”。

(4)虽然中年知识分子和一般人群的整体健康状况都属于“一般”,但从比例优良度上来看,知识分子的健康水平要略差于普通人群,即知识分子人群健康水平属于“较差”和“差”的隶属度高于普通人群。而且与一年前的健康状况比较时,知识分子的健康状况与一年前相比较差一些的比例高于普通人群,知识分子群体身体状况较差的原因主要是工作过度。

参考文献:

- 1 Cassidy, Tony. Social background, achievement motivation, optimism and health: a longitudinal study. *Counselling Psychology Quarterly*, 09515070, Dec, 2000, Vol. 13, Issue 4, Database: *Academic Search Premier*
- 2 Power, Chris, Manor, Orly, Matthews, Sharon. The duration and timing of exposure: effects of socioeconomic environment on adult health. *American Journal of Public Health*, 00900036, Jul 9 9, Vol. 89, Issue 7, Database: *Academic Search Premier*
- 3 Idler HL, Benyamini Y. 1997. Self-rated health and mortality: a review of twenty-seven community studies. *Journal of Health Social Behavior*. Mar, 38(1): 21 - 37.
- 4 Rik Verhaeghe, Rudolf Mak, Georges Van Maele, Marcel Kornitzer and Guy Deacker. Job stress among middle-aged health care workers and its relation to sickness absence. *Stress and Health*, 19: 265 - 274 (2003), Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/smi.985
- 5 邱东. 多指标综合评价方法的系统分析. 中国统计出版社, 1991 - 12
- 6 邱长溶, 张立光, 郭妍. 中国可持续社会养老保险的综合评价体系和实证分析. *社会保障制度*, 2004; 10
- 7 张文彤. SPSS11 统计分析教程. P200

Health of Chinese Senior Intellectuals: A Comprehensive Evaluation

Abstract: The middle-aged senior intellectuals are important wealth and power in the nation's construction. Concerns from the government, the academic circle and the mass media have been paid to their health status, particularly their early death resulting from excessive and overload work. This paper examines and evaluates their health status by fuzzy theory and factor analysis using data from 2004 sample survey of middle-aged senior intellectuals in Beijing.

Key word: Senior intellectuals; Health status; Fuzzy synthesis evaluation

Authors: Du Benfeng, He Hong, Jin Chenggang, Zhai Zhenwu, Center for Population and Development Studies, People's University of China; Fu Xiaoguang is MA student, Institute of Population Research, People's University of China.

(责任编辑:沈 铭 姚 远 收稿时间:2005 - 12)