

过度劳动及其个体经济损失

王欣¹, 杨婧²

(1. 首都经济贸易大学 劳动经济学院, 北京 100070;

2. 北京第二外国语学院 旅游科学学院/北京旅游发展研究基地, 北京 100024)

摘要: 对“过劳”与经济损失进行关联性分析, 从而就我国“过劳”问题对经济损失的影响进行判断。通过因“过劳”产生的预防费用、医疗支出、生产损失等计算得到经济总损失, 并采用两阶段最小二乘法估计“过劳”对经济损失的影响。结果表明, 当身心俱疲的频率达到一月数次及以上时, 其对经济损失的影响是十分显著的。当每日劳动时间不足7小时以及超过10小时时, 都会造成更多的经济损失。尤其是每日劳动时间超过11小时其对经济损失的危害更大。

关键词: “过劳”; 劳动时间; 经济损失; 生产损失

中图分类号: F240 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4149 (2021) 03-0128-15

DOI: 10.3969/j.issn.1000-4149.2021.00.025

Overwork and Its Individual Economic Loss

WANG Xin¹, YANG Jing²

(1. School of Labor Economics, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China; 2. School of Tourism Science/Beijing Tourism Development Research Base, Beijing International Studies University, Beijing 100024, China)

Abstract: This paper analyzes the correlation between overwork and economic losses. So

收稿日期: 2020-09-16; 修订日期: 2021-01-05

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“高校教师工作时间分配、隐性过度劳动及其干预研究”(16BSH077); 中国博士后科学基金第66批面上资助项目“‘健康中国’战略下互联网员工过度劳动问题研究”(2019M660711); 北京市博士后工作经费资助项目“我国过度劳动的形成机制与健康管理实现路径研究”(ZZ2019-150); 北京第二外国语学院科研启航项目“北京市高校教师职业健康问题研究”(KYQH20A005)。

作者简介: 王欣, 经济学博士, 首都经济贸易大学劳动经济学院讲师, 中国人力资源开发研究会适度劳动分会常务理事兼副秘书长; 杨婧 (通讯作者), 管理学博士, 北京第二外国语学院旅游科学学院讲师, 北京旅游发展研究基地研究员。

as to judge the impact of overwork on economic losses in China. The total economic loss is calculated by the prevention cost, medical expenditure and production loss caused by overwork. And the two-stage least square method is used to estimate the impact of overwork on economic losses. The results are as follows: when the frequency of physical and mental fatigue reaches several times a month or more, the impact on economic losses is very prominent. When the daily working hours are less than 7 hours and more than 10 hours, it will cause more economic losses. In particular, the daily working hours over 11 hours will do great harm to the economic losses.

Keywords: “overwork”; working time; economic loss; production loss

我国经济在持续高速增长 30 年后开始着眼调整经济结构, 使其实现可持续发展。我国在经济新常态下更加强调以发展促增长。但是, 近年来“过劳”(过度劳动的简称)、“过劳死”等词汇频繁见诸各类媒体, “过劳”问题也越来越开始受到社会及学术界的关注。赖德胜等在报告中指出, 2003—2012 年, 加班现象严重, 从平均水平看非农就业人员平均周工作时间为 46.0 小时^[1]。孟续铎对我国 1176 名企业员工“过劳”状况进行调查, 发现其中中度与重度“过劳”者人员总和已超过 1/3^[2]。王欣对我国 1047 名企业员工进行调查, 结果发现没有“过劳”的人员不及 1/4, 而 3/4 的人员都处于不同程度的“过劳”状态^[3]。显而易见的是, 在我国“过劳”状态已成为部分员工的常态。在一些报道和研究中常常提及污染、疾病、事故、灾害等所造成的国民经济损失, 然而“过劳”群体在日益壮大, 若不采取措施, 不予防止, 所造成的个体身心健康的损害、用工单位的生产性损失, 以及因此给社会资源带来的损耗等相当可观。“过劳”与经济损失之间的关联性以及对其的影响也同样值得探讨。

一、文献述评

随着社会经济的不断发展, 全球化竞争的日益严峻, “过劳”问题也越发严重。日本、韩国、美国等一些发达国家的员工都先后出现了这样的症状, 因此造成的经济损失十分可观。日本国立社会保障·人口问题研究所 2010 年对由于员工过劳自杀和过劳抑郁所造成的直接经济损失的推算结果显示, 1998—2009 年期间日本累计损失 GDP 4 兆 7 千亿日元, 而到 2020 年累计损失将达到 14 兆 8 千亿日元^[4]。美国有 40 万—80 万人员被慢性疲劳综合征困扰着, 而这种症状平均可持续 5 年, 最长可达 20 年^[5-7]。美国每年因疲劳所造成的直接经济损失可达 20 亿—70 亿美元, 而个人的经济损失也要达到 2342—8675 美元^[8]。有学者推算出因医疗保健而产生的直接支出为每人每年 3226 美元, 国民经济总损失的估算值则在 140 亿—370 亿美元之间^[9]。在澳大利亚, 患有慢性疲劳综合征的员工每人每年要支出约 2000 澳元用于医疗保健, 其中 1268 澳元来自政府的间接支出; 一些患者因病不得不暂时脱离工作岗位不仅个人收入及所得税缴纳减少, 由此造成的政府和地区经济损失可达每人每年 9500 澳元, 由此最终估算出全国范围内因疲劳所造成的年支出总成本至少为 5900 万澳

元^[10]。英国学者也做了同样的测算,根据患有慢性疲劳综合征的员工3个月前所支出的医疗保健费(不包括非处方医药费用)、家庭成员和亲朋好友所支付的看护慰问费、因病而脱离岗位或失去工作所造成的个人收入减少,3个月内每人总支出为1906英镑^[11]。但也可以看到,“员工因疲劳而造成的经济损失以及对个人、企业、社会影响方面的研究,有些发达国家的学者已对此有所涉及,但与其他视角的研究相比该方面成果较少”^[8]。

不仅如此,国外学者还对身心健康如何影响员工生产率进行了研究。由于员工长期超时、超强劳动所造成的“过劳”状态对自身健康的危害很大,并且容易引起情绪不稳定、精力不能集中,导致工作效率下降。除此以外,一部分员工还会选择歇工、缺勤。但也存在着另一部分员工在自认为身体状况还能够支撑完成工作的情况下,通常不会主动选择请假休息,而是坚持出勤。在身体未能够得到休整,精力未能够恢复的情景下,员工很容易出现隐性缺勤的现象。有学者研究发现,心理健康会显著影响劳动生产率,可通过多种途径致使生产率损失、病休或缺勤增多、工作达标率和胜任率降低^[12]。有学者研究表明,由于“过劳”所带来的隐性缺勤问题很严重,员工每周有4.1个小时处于这种状态,即按时出勤但是工作效率很低^[13]。也有学者运用“货币转化法”对美国疲劳综合征群体因劳动生产率下降导致的经济损失进行测算,得到该群体生产率减少的幅度为54%,美国每年因疲劳综合征造成的个人及国家经济损失分别为20000美元和91.3亿美元^[14]。

对于“过劳”领域的研究,相较于发达国家我国处于起步阶段,2000年以后才有一些学者开始关注并从事相关方面的研究^[15]。不仅研究成果的数量与发达国家有较大差距,且在该领域上的学科分布和演进路径也呈现出完全不同的特点:国内研究更偏重于经济学和法学,但支撑学科例如医学、心理学鲜有研究成果。“过劳”对个人身心健康、职场工作表现、和谐劳动关系、社会经济发展等都会造成一定的影响,但是目前国内关于“过劳”后果方面的研究还很欠缺^[16]。由上述所讲,过度劳动会使得员工健康水平下降,从而出现歇工、缺勤、隐性出勤、工作倦怠等问题,进而导致生产效率下降。而员工生产效率下降则会给企业带来经济损失。员工身心健康出现问题,不仅会造成因歇工、缺勤所带来的工资收入的减少,还要为缓解“过劳”付出医疗医药费用、心理咨询费用、购买保健品费用等。但是对于因“过劳”所造成的这些经济损失的研究目前较少,尤其在国内还较为欠缺,相关的研究成果也并不多见,更没有较为深入的理论探索和验证性成果^[17-18]。

综上所述,目前国内研究存在两个局限:第一,国内已有不少学者从管理学、经济学、社会学等视角,对“过劳”的现状成因等进行了研究。并构建了“过劳”形成机制的理论模型,例如知识工作者过度劳动形成机制模型、企业员工“过劳”成因的推—拉模型、企业员工“过劳”的驱动机制模型等^[3,19-20]。但是关于“过劳”所造成的影响后果方面的研究不足。第二,对于“过劳”与经济损失之间的关联性探讨较为欠缺,两者之间存在着怎样的强弱关系尚不明朗。因“过劳”所造成的人均经济损失情况尚不清晰,尤其是生产损失的探索在国内的研究中还很少见。本研究在借鉴发达国家已有研究成果的基础上,从两个方面进行拓展。第一个拓展是,在经济损失测算体系、方法的研究基础上,对人均经济损失进行测算,以反映目前因“过劳”所导致的经济损失的严重性及各项经济损失的大小。

第二个拓展是,对“过劳”与经济损失之间的内在联系进行探索,分析员工的“过劳”程度到底与经济损失之间存在着怎样的关联性。

二、数据、变量与模型

1. 数据来源

本课题组委托北京百度网讯科技有限公司进行数据采集,调研对象为城镇就业人员,共回收样本 5147 份,有效样本数为 4796 份。同时考虑到薪酬、工作时间等变量可能存在异常值,为了减少变量异常值对实证结果的影响,本研究对该变量进行了 99% 分位的截尾处理^[21],最终得到符合要求的样本数量。在实际回归过程中,将根据具体模型除去关键变量缺失的样本,因此各个模型中的样本可能不尽相同。该样本覆盖了除西藏以外的所有省、自治区、直辖市,包括华北(16.6%)、东北(4.5%)、华东(33.2%)、中南(33.0%)、西南(9.2%)、西北(3.5%)六大区域。按照 2017 年中国城市分级,该样本覆盖了我国全部的一线、二线和三线城市,以及 90 个四线城市中的 87 个,129 个五线城市中的 93 个,还有两个六线城市。样本覆盖了所有行业。从所属单位性质来看,主要以企业单位为主,其占到了总样本数量的 40.33%。同时也覆盖了一般办事人员(27.5%),中、高层管理者(10.2%),技术研发人员(13.0%),销售人员(8.0%),车间工人(5.9%)等诸多岗位。其中,男性占 43.4%,女性占 56.6%。年龄集中在 25—34 岁,受教育水平以高中、大专为主。为了验证问卷的稳定性和可靠性,本研究在正式调研的前一年进行了预调查($N=264$),两次调查相比较,在员工工作效率、人均直接经济损失等关键性结果上较为一致。基于文献将主要选取以下变量进行研究。

2. 主要研究变量

(1) 被解释变量:经济损失,通常是指可以通过市值或可以按照一定市值进行货币转换的商品或服务损失^[22]。由文献可知,各个国家对于经济损失指标要素的划分、归类方式不同,但是所包含的指标较为相似,主要包括:医疗医药费用、保健费用、心理咨询费用、生产损失等。对于经济总损失的计算公式如下:

$$C_s = f(PC, MTC, PL) \quad (1)$$

其中, C_s 表示“过劳”的经济总损失值, PC 表示预防费用; MTC 表示医疗支出, PL 代表生产损失。能够用货币形式直接或间接估算的损失,既包括为防止“过劳”所支付的心理咨询费用、保健品费用、体检费用,也包括因“过劳”所带来的医疗医药等费用,通常而言,该种经济损失是较容易被确定和可测量的。

其中,预防费用的计算公式如下:

$$PC = \sum_{i=1}^n PC_i \quad (i = 1, 2, 3, 4) \quad (2)$$

其中, PC 表示预防费用的总支出值; PC_1 表示心理咨询费; PC_2 表示购买抗疲劳保健品费用; PC_3 表示医疗医药费; PC_4 表示就医交通费。

一些学者指出,对于事故经济损失的评价和测算既要包括事故所造成的费用,也要包括

为预防事故发生所要支付的预防措施费用^[23]。因此,本研究也将防止“过劳”症状的发生或加重而事先采取的一系列预防措施的费用纳入其中。其中医疗总支出的计算公式如下:

$$MTC = \sum_{i=1}^n MTC_i \quad (i = 1, 2, \cdots, n) \tag{3}$$

其中, MTC 表示“过劳”发生后所产生的医疗费用支出。包括:门诊费、挂号费、治疗费、检查费、医药费、就医交通费等该过程中所产生的一系列费用。所有的研究无一例外都会包括医药医疗费用。在本研究中该项费用是指已步入“过劳”状态的员工因为感到身心疲劳而不得不到医院就诊治疗,在该期间所产生的支出。

有些经济损失与“过劳”无直接关联但能以货币价值衡量其损失。通常这笔支出不会被直接反映在会计账本上或不会通过保险来担负,例如生产损失。大多数研究者是基于一个经济假设,即员工的工资等于他的边际产品价值,因此失去的产出价值就应该等于失去的收入^[24]。工作场所生产损失主要是由歇工造成的收入损失以及企业潜在的经济损失所组成的。歇工造成的收入损失是指员工因“过劳”而无法参加生产活动所造成的经济损失。企业潜在的经济损失则是由员工因“过劳”造成的生产率下降所引起的。与其他单位性质不同,企业是以利润最大化作为生产经营目标的,因此员工生产率下降会影响利润的创造。因此,生产损失的计算公式如下:

$$PL = f(WL, PD) \tag{4}$$

其中, PL 代表生产损失; WL 代表工资性收入损失; PD 代表生产率下降带来的损失。进一步地,

$$WL = W_p \cdot T_h = \frac{W_y}{T_z} \cdot T_h \tag{5}$$

其中, W_p 代表员工的小时工资率; T_h 代表员工一年中因身心疲劳而歇工和缺勤的小时数; W_y 代表员工年薪; T_z 代表员工年工作小时数。

$$PD = \sum_{i=1}^{n=t} P_t \cdot W_p \cdot T_z = \sum_{i=1}^{n=t} (P_m - P_{ht}) \cdot W_p \cdot T_z \quad (i = 5, \cdots, 8) \tag{6}$$

其中, P_t 代表员工第 t 个小时内损失掉的工作效率。 P_m 代表员工的平均工作效率,有学者指出,一般情况下,员工的最大工作效率是 85%^[25]。而事实上,员工很难在工作时间内一直保持这么高的工作效率,用最大工作效率作为标杆会高估该损失值。因此,以样本中企业人员的平均工作效率作为与个体比较的标杆更切合实际。 P_{ht} 代表员工第 t 个小时内的实际工作效率。因此, $\sum_{i=1}^{n=t} P_t$ 代表员工从第 i 个小时开始所损失掉的工作效率总和。在本研究中员工从第 5 个小时的工作效率 (67.69%) 已开始低于一日内的平均值 (68.16%)。博加杜斯 (Bogardus) 在汇总多位学者进行的有关生产安全事故与工作时间推移的研究结果后,发现二者呈“M”形曲线,即以每一个小时为工作时间单位,每日午休前和下班前两个小时是事故频发的高峰^[26]。说明员工的工作效率会在最后一两个小时内急剧下滑。事实上,在本研究中第 6 个小时到第 8 个小时的工作效率分别是 66.05%、63.31%、56.25%,最后两小时员工工作效率明显低于均值 (68.16%)。因此,本研究中 i 的最终值取分别为 7 和 8,即分

别从第 7 个和第 8 个小时开始累计计算工作效率损失。

(2) 核心解释变量。自变量的选择: 千田忠男认为, “过劳” 主要是由于过密及长时间劳动给劳动者带来过重的劳动负担造成的^[27]。福地保馬认为 “过劳” 是维持人体健康状态的生理机能体系间的均衡被破坏, 引发了通过数夜睡眠、数日修养不可能恢复的状态, 由于神经体系的平衡失调, 引发生物体稳态维持出现障碍, 发生了不可逆的变化^[28]。王丹认为 “过劳” 是劳动者在其职业生涯当中, 在较长时期内已经感知肌体或精神的疲劳, 且这种长期疲劳已经影响劳动者的身体健康或工作生活质量, 但出于各种因素的驱动而依然提供超时、超强劳动的行为状态^[29]。孟续铎认为 “过劳” 是指劳动者在其工作过程中存在超时、超强度的劳动行为, 并由此导致疲劳蓄积, 经过少量休息无法恢复的状态^[2]。本研究借用 CLDS (中国劳动力动态调查) 中的相关问答题项, 例如: “工作让我感到身心俱疲的频率” 进行衡量。

工具变量的选择: 由于 “过劳” 的衡量太过主观, 受到诸多因素的影响, 例如: 员工的长时间劳动行为、加班行为、企业文化等, 势必会存在遗漏变量偏差等问题。通常还存在这样的现象, 有些员工因为 “过劳” 而购买抗疲劳药物、保健品、保健服务, 甚至进行心理疏导等缓解 “过劳” 症状。这些 “高消费” 也会逆向促使员工更加努力地获取更多的劳动报酬以承担这笔费用的开支。因此, “过劳” 对于经济损失的影响存在双向因果关系。所以需要通过工具变量的设定来解决这一系列问题。有学者运用 CHQ 量表验证心理健康与劳动时间的关系, 结果表明长时间劳动是心理健康受损的主要原因, 无论有酬加班还是无偿加班对于心理健康影响作用都很大, 且后者的危险性更高^[30]。加班意愿与 “过劳” 是密切相关的, 因此可以选择员工的加班意愿虚拟变量作为 “过劳” 的工具变量。

除以上变量外, 还将对员工的性别、年龄、受教育程度、工资水平等个体特征变量进行控制。相关变量的定义及统计特征描述如表 1 所示。

3. 模型设定

(1) 基准模型。在借鉴已有相关文献的基础上, 构建本研究所要估计的基准模型以此研究 “过劳” 与经济损失之间的关系, 如下所示:

$$\ln economic_i = \alpha_0 + \alpha_1 overwork_i + \alpha_2 X_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

其中, $economic_i$ 表示个体 i 所产生的经济总损失; $overwork_i$ 表示个体 i 的 “过劳” 程度; X_i 表示包括控制变量在内的一系列可观测的相关因素; ε_i 为随机扰动项; α_1 是待估计参数, 反映个体的 “过劳” 程度对经济损失的影响。

如果, $Cov(work_i, \varepsilon_i | X_i) = 0$, $Cov(sleep_i, \varepsilon_i | X_i) = 0$, $Cov(housework_i, \varepsilon_i | X_i) = 0$, 那么通过普通最小二乘法 (Ordinary Least Square, OLS) 估计式 (7) 就能得到 “过劳” 程度对经济损失的一致估计。然而, “过劳” 存在前述的遗漏变量和双向因果关系, 使用 OLS 估计式 (7) 得到的参数估计值将是有偏的。本研究利用员工的加班意愿作为工具变量来克服这一内生性问题, 识别并估计其对经济损失的影响。

(2) 工具变量模型。本研究将采用工具变量两阶段最小二乘法 (Two Stage Least Square, 2SLS) 估计 “过劳” 对经济损失的影响, 两阶段第一阶段为:

表 1 主要变量及描述性统计结果

变量名称	代码	定义及赋值	观察量	均值	标准差
经济总损失	<i>economic_a</i> (<i>i</i> = 8)	“感到身心疲惫、劳累、疲劳等，为了缓解、治疗这种症状，支付的心理咨询费用”、“购买抗疲劳相关的保健品、保健治疗、健身服务等费用”、“因疲劳、劳累就医，所支付的医疗费用”、“因感到身心疲惫、劳累、疲劳等原因，不得不选择请假、缺勤的累计工资损失”以及由于“过劳”而使得生产率下降带来的损失。加总后，进行取对数处理	4738	4877. 67	177. 50
	<i>economic_b</i> (<i>i</i> = 7)		4738	5846. 63	198. 34
Panel A：核心解释变量					
“过劳”	<i>overwork</i>	“工作让我感到身心俱疲的频率”，1 = 从不、2 = 一年数次或更少、3 = 一月数次、4 = 一周数次、5 = 每天	4796	3. 16	0. 01
劳动时间	<i>whs</i>	包括在单位加班但除去午休，近一个月平均每日实际工作小时数。平方后取对数处理。	4796	8. 48	0. 04
Panel B：工具变量					
加班意愿	<i>overtime</i>	“加班是否自愿”，1 = 自愿加班、2 = 有时自愿有时非自愿、3 = 非自愿且程度弱、4 = 非自愿且程度较弱、5 = 非自愿且程度一般、6 = 非自愿且程度较强、7 = 非自愿且程度强	4630	2. 19	0. 02
Panel C：控制变量					
工资水平	<i>wage</i>	实际年收入，进行取对数处理	4796	60999. 84	1348. 88
性别	<i>gender</i>	男性 = 1，女性 = 2	4796	1. 57	0. 01
年龄	<i>age</i>	1 = 16—19 岁、2 = 20—24 岁、3 = 25—29 岁、4 = 30—34 岁、5 = 35—39 岁、6 = 40—44 岁、7 = 45 岁及以上	4796	2. 99	0. 02
受教育程度	<i>edu</i>	1 = 未上过学、2 = 小学、3 = 初中、4 = 高中、5 = 高职/大专、6 = 本科、7 = 研究生	4796	5. 01	0. 02

$$overwork_i = \beta_0 + \beta_1 overtime_i + \beta_2 X_i + u_i \tag{8}$$

其中，*overtime_i* 表示个体 *i* 的加班意愿。将式（8）的拟合值代入式（7）中进行估计，就可得到“过劳”对经济损失的一致估计。由于在大样本下，2SLS 与“有限信息最大似然估计法”（Limited Information Maximum Likelihood Estimation，LIML）是渐近等价的，但是在弱工具变量的情况下 LIML 的小样本性质可能优于 2SLS^[31]。因此，本研究也将给出 LIML 的估计结果。由于在球型扰动项的假定下，2SLS 是最有效的，但如果扰动项存在异方差或自相关，则需要用更有效的方法“广义矩估计”（Generalized Method Moments，GMM）。并对迭代 GMM 和两步 GMM 的系数估计值进行比较，以进一步确定最优的估计方法。为消除潜在异方差和误差项的相关项，在估计中加入稳健回归（robust）和聚类回归（cluster）的选项。通过 Hausman 检验对“所有解释变量均为外生”即不存在内生变量这一原假设进行判断。如果在一定的统计水平上拒绝原假设，即可认为存在内生性。在这样的判断基础上，应用工具变量才是有意义的。由于工具变量只有一个，因此不存在过度识别问题。利用 *F* 统计量及 Wald 检验对是否为弱工具变量进行判断。

三、实证分析

1. 各项人均经济损失的估计

从表 2 中可以看到，人均年预防费用为 1684.52 元，医疗费用为 1491.93 元，工资性收入损失为 1128.13 元，生产率损失在 573.59—1542.54 元之间，而经济总损失则在 4877.67—5846.63 元之间。员工因“过劳”而缺勤的天数，年均 7.62 天。因“过劳”所造成的人均经济损失较大。且员工在最后两小时内的生产率呈骤然下降趋势，其所产生的损失直线上升。男性与女性员工在各项经济损失上呈现出较大差异。男性员工因“过劳”所造成的各项经济损失明显要高于女性，但是在预防费用这一项上却低于女性。这说明，女性员工对于“过劳”的预防以及重视程度更高，更愿意将时间和财力花费在心理咨询、购买抗疲劳保健品及服务上。同时，男性员工因“过劳”所造成的生产率损失已超过平均水平。这也说明，男性员工“过劳”会在较大程度上影响工作发挥，致使工作效率下降。有学者研究也同样表明，男性员工“过劳”程度显著高于女性员工^{[2]121-126}。30 岁以下员工在预防费用以及生产率损失上明显高于其他群体，而 45 岁以上员工在医疗费用、工资收入损失、生产率损失等方面偏高。这说明年轻人员更重视“过劳”预防，而中年以上的人员在“过劳”的恢复上则投入更多。受教育程度不同的员工在“过劳”程度上呈现显著差异，且表现出大学及以上学历人员“过劳”程度明显高于其他人员，本科学历是个分水岭^[3,20]。

表 2 各项人均年经济损失								元
人均各项支出		预防费用	医疗费用	工资收入损失	生产率损失		经济总损失	
		(PC)	(MTC)	(WL)	(PD_a)	(PD_b)	(Cs_a)	(Cs_b)
性别	总体	1684.52	1491.93	1128.13	573.59	1542.54	4877.67	5846.63
	男性	1533.86	1525.66	1188.98	672.80	1799.98	4921.30	6048.48
	女性	1800.23	1466.00	1081.38	497.63	1345.44	4845.24	5693.05
年龄	30 岁以下	1720.77	1432.00	1145.10	591.61	1599.18	4889.48	5897.05
	30—44 岁	1573.63	1646.52	1062.70	517.19	1363.18	4800.04	5646.03
	45 岁及以上	1604.04	2073.19	1301.54	556.77	1522.66	5535.54	6501.43
学历	高中及以下	1867.86	1866.45	1132.63	291.02	797.39	5157.96	5664.33
	高职/大专	1542.59	1239.09	1006.55	654.61	1765.43	4442.84	5553.66
	本科及以上	1622.11	1341.74	1198.44	752.45	2008.61	4914.74	6170.9
区域	华北	1504.67	1371.55	1047.45	518.01	1425.58	4441.68	5349.25
	东北	1940.35	1890.26	1142.48	550.28	1449.41	5523.37	6422.50
	华东	1636.96	1501.65	1156.66	597.04	1614.28	4892.31	5909.55
	中南	1749.49	1627.83	1170.90	554.24	1477.37	5102.46	6025.59
	西南	1608.17	1033.96	1046.81	719.03	1919.01	4407.97	5607.95
	西北	2243.35	1382.68	1033.07	447.63	1170.96	5106.73	5830.06
城市	一线	1503.09	1289.54	1120.53	704.65	1891.38	4617.81	5804.54
	二线	1673.58	1496.99	1131.00	655.96	1746.75	4957.53	6048.32
	三线	1769.45	1607.90	1088.79	371.33	972.69	4837.47	5438.83
	四线	2046.28	1602.16	1202.17	469.18	1301.90	5319.79	6152.51
	五线及以下	1659.17	1734.63	1048.23	406.09	1146.04	4848.12	5588.07

从空间分布来看，不同区域以及不同城市规模在各项经济损失上呈现出不同的表现，差异较大。东北部地区和西北部地区在预防费用上的投入较高，而西南部地区的生产率损失则

是最高的，西北部地区的生产率损失是最低的，中南部地区的各项经济损失都处于较高水平。但是学者们对于不同区域特征下的“过劳”程度的研究是极少的。在本研究中，员工工作所在区域不同，在“感到身心俱疲的频率”上呈现出显著差异（ $P<0.01$ ）。中南、西南、华北部地区频率次数明显高于东北、华东、西北部地区。从人均年经济总损失来看，一线城市（包括新一线城市）和二线城市明显高于其他规模城市，而工作所属城市级别越低的员工其在预防费用及医疗费用上的投入越高。本研究中，工作所属城市级别为一线城市和五线及以下城市的员工，其身心俱疲的频率更高。一线城市的发展已经达到了一个较高的水平，迈入了资本密集型的发展模式，在工作中员工需要熟练地使用互联网以及信息科学技术等，更倾向于脑力劳动的付出；而五线及以下城市发展较为落后，还处于劳动密集型的发展模式，依靠体力劳动付出获得所需的工作形式更为普遍。但是，无论是脑力劳动还是体力劳动，当超过身体所能担负的限度时，都会“过劳”。

2. “过劳”对经济损失的影响

在基准模型中利用 OLS 估计方法，得到如表 3 所示结果。加入控制变量前后的各组估计结果差异较大。在加入控制变量后， R^2 有了明显的提高，且常数项的作用大小更为合理。当 $i=8$ 时，“过劳”对经济损失的影响是 0.0605，且在 0.01 的统计水平上显著。随着生产率损失的增加，当 $i=7$ 时，该系数提高到 0.0793，且在 0.01 的统计水平上显著。可以明显看出，随着生产率损失的不断提高，经济总损失的不断增加，“过劳”对其的作用效果越来越显著，且影响程度越来越大。但也可以看出，该系数数值较小，而常数系数过大，明显低估了“过劳”对经济损失的影响程度。这也说明，在 OLS 下的估计结果并不准确，需要加入工具变量重新估计。同时也可以看到，劳动时间对经济损失的影响较强。当 $i=8$ 时，劳动时间对经济损失的影响是 0.0720，且在 0.05 的统计水平上显著。随着生产率损失的增加，当 $i=7$ 时，该系数提高到 0.0976，且在 0.01 的统计水平上显著。同样随着生产率损失的不断提高，经济总损失的不断增加，劳动时间的作用效果也越来越强。且可以看到，劳动时间的平方项与经济损失之间的关系为负，说明二者之间的关系呈倒“U”型趋势。

表 3 经济总损失的 OLS 估计

变量	OLS_wa	OLS_na	OLS_wb	OLS_nb
<i>overwork</i>	0.0605 *** (0.0206)	0.0494 ** (0.0297)	0.0793 *** (0.0211)	0.0620 *** (0.0218)
<i>lnwchs</i>	-0.0720 ** (0.0288)	-0.0531 * (0.0297)	-0.0976 *** (0.0295)	-0.0794 *** (0.0306)
<i>wage</i>	是		是	
<i>age</i>	是		是	
<i>edu</i>	是		是	
常数	3.0999 *** (0.3267)	7.8968 *** (0.1395)	2.7658 *** (0.3349)	8.1189 *** (0.1436)
<i>N</i>	4123	4123	4134	4134
R^2	0.0683	0.0020	0.0799	0.0034
<i>F</i>	50.30	4.13	59.76	7.06
<i>P</i>	0.0000	0.0162	0.0000	0.0009

注：* $p<0.1$ ，** $p<0.05$ ，*** $p<0.01$ ；括号内为稳健标准误。

对这两个组别中“过劳”的 2SLS 估计结果进行检验, 在豪斯曼检验中除当 $i=8$ 时, 在 0.1 的水平上拒绝原假设; 当 $i=7$ 时, 在 0.05 的水平上拒绝原假设。说明的确存在内生性问题, 需要引入工具变量。以加班意愿作为工具变量, 引入工具变量模型的结果如表 4 所示, 在两个组别的第一阶段回归中, 加班意愿均在 0.01 的统计水平上对“过劳”作用效果显著, 说明未暴露出弱工具变量问题。在弱工具变量检验中, F 值分别为 116.609、117.087, 远大于建议的经验法则临界值 10, 也同时大于 2SLS 估计量的 Wald 检验值的 10% (16.38), 因此可以轻松拒绝是弱工具变量的原假设。综上所述, 表明基准模型中存在

表 4 经济损失的 2SLS、LIML、GMM 估计

变量	<i>First-stage; overwork</i>	2SLS	LIML	GMM_ <i>het</i>	iGMM	twoGMM
<i>i=8 时</i>						
<i>overwork</i>		0.3278 *** (0.1212)	0.3278 *** (0.1212)	0.3278 *** (0.1221)	0.3278 *** (0.1221)	0.3278 *** (0.1221)
<i>lnuwhs</i>	0.4321 * (0.0262)	-0.1018 *** (0.0310)	-0.1018 *** (0.0310)	-0.1018 *** (0.0339)	-0.1018 *** (0.0339)	-0.1018 *** (0.0339)
<i>overtime</i>	0.1221 *** (0.0113)					
<i>wage</i>	是	是	是	是	是	是
<i>gender</i>	是	是	是	是	是	是
<i>age</i>	是	是	是	是	是	是
<i>edu</i>	是	是	是	是	是	是
常数	3.5657 *** (0.2513)	2.1039 *** (0.5548)	2.1039 *** (0.5548)	2.1039 *** (0.5926)	2.1039 *** (0.5926)	2.1039 *** (0.5926)
<i>N</i>	3989	3989	3989	3989	3989	3989
<i>R</i> ²	0.0468	0.0350	0.0350	0.0350	0.0350	0.0350
<i>F</i>	31.09					36.20
<i>Wald</i> χ^2		292.58	292.58	217.61	217.61	
<i>P</i>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<i>i=7 时</i>						
<i>overwork</i>		0.4729 *** (0.1266)	0.4729 *** (0.1266)	0.4729 *** (0.1258)	0.4729 *** (0.1258)	0.4729 *** (0.1258)
<i>lnuwhs</i>	-0.0441 * (0.0261)	-0.1376 *** (0.0324)	-0.1376 *** (0.0324)	-0.1376 *** (0.0366)	-0.1376 *** (0.0366)	-0.1376 *** (0.0366)
<i>overtime</i>	0.1220 *** (0.0113)					
<i>wage</i>	是	是	是	是	是	是
<i>gender</i>	是	是	是	是	是	是
<i>age</i>	是	是	是	是	是	是
<i>edu</i>	是	是	是	是	是	是
常数	3.5641 *** (0.2513)	1.3143 ** (0.5798)	1.3143 ** (0.5798)	1.3143 ** (0.6113)	1.3143 * (0.6113)	1.3143 ** (0.6113)
<i>N</i>	4000	4000	4000	4000	4000	4000
<i>R</i> ²	0.0483	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084
<i>F</i>	31.23					42.47
<i>Wald</i> χ^2		335.66	335.66	255.29	255.29	
<i>P</i>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

注: * $p<0.1$, ** $p<0.05$, *** $p<0.01$; 括号内为稳健标准误。

内生性问题，在引入加班意愿作为工具变量后，内生性得到解决，且工具变量的效果较好。在这两个组别的 2SLS 估计中，“过劳”对经济损失作用系数分别是 0.3278、0.4729，且均在 0.01 的统计水平上显著，具有较强的解释力，明显大于 OLS 的估计结果，而这样的作用效果大小是相对合理的。同样表现出随着经济损失的增加，“过劳”的影响程度也会明显随之增加。在这两组中，劳动时间与经济损失二者之间的关系依旧为负，呈倒“U”型趋势，影响系数分别为 0.1018、0.1376，且均在 0.01 的统计水平上显著。甚至可以看到，在这两组中，每一组的 2SLS、LIML、GMM、迭代 GMM、两步 GMM 等多种估计结果具有高度的一致性，“过劳”的影响系数完全一样。这也说明，这两个组别的估计结果是稳定的。

在上述分析中可以看到，“过劳”对经济损失的作用效果是显著的。那么“过劳”到底达到什么程度才会对经济损失起作用，而作用的大小又是如何？将 $i=8$ 时及 $i=7$ 时的人均经济总损失按照 0—1000 元、1001—2000 元、2001—3000 元、3001—4000 元、4001—5000 元、5001—6000 元及 6000 元以上进行划分，旨在利用有序回归得到 OR 值，做出进一步比较分析。如表 5 所示，通过有序回归结果可以看到，当 $i=8$ 时，在 0.05 的统计水平上身心俱疲发作频率为一月数次，其对经济损失的影响显著，且该健康水平是一条分水岭。当身心俱疲发作频率为一年数次或更少时，其对经济损失的影响并不显著 ($p>0.1$)。而当 $i=8$ 时的情况与此一样。利用夏普利值分解得到各虚拟变量对经济总损失的贡献率。从表 5 中可以明显看出“过劳”程度越大对经济损失的作用效果越强烈。当 $i=8$ 时，以“从不”作为参照组，“一年数次或更少”、“一月数次”、“一周数次”、“每天”这四组对经济损失的影响程度分别是参照组的 1.11、1.39、1.54、1.31 倍，且后三组的作用效果显著。当 $i=7$ 时，这四组对经济损失的影响程度分别是参照组的 1.17、1.49、1.66、1.44 倍。可以看到，当身心俱疲的频率达到一月数次及以上时，其对经济损失的影响是十分显著的，其总贡献率均占到了 70% 以上（见表 6）。这一结论与前面的分析也不谋而合。

表 5 “过劳”对经济总损失影响的有序回归结果 ($N=4738$)

变量	当 $i=8$ 时		当 $i=7$ 时	
	回归系数	z 统计量	回归系数	z 统计量
从不				
一年数次或更少	0.1081 (0.1340)	0.81	0.1594 (0.1337)	1.19
一月数次	0.3301 *** (0.1229)	2.69	0.3997 *** (0.1228)	3.26
一周数次	0.4334 *** (0.1279)	3.39	0.5053 *** (0.1278)	3.95
每天	0.2677 * (0.1438)	1.86	0.3613 ** (0.1437)	2.51
N	4738		4738	
Log likelihood	-8250.6584		-8165.785	
LR chi2 (4)	22.47		27.73	
Pseudo R2	0.0014		0.0017	
P	0.0002		0.0000	

注：* $p<0.1$ ，** $p<0.05$ ，*** $p<0.01$ ；括号内为稳健标准误。

表6 “过劳”对经济总损失影响的OR值及各虚拟变量的贡献率

变量	当 <i>i</i> =8时		当 <i>i</i> =7时	
	OR 值	贡献率	OR 值	贡献率
从不	1 (参照组)		1 (参照组)	
一年数次或更少	1.1141 (0.1493)	27.34%	1.1728 (0.1568)	25.93%
一月数次	1.3911*** (0.1700)	18.99%	1.4914*** (0.1831)	20.28%
一周数次	1.5425*** (0.1974)	47.71%	1.6574*** (0.2119)	45.75%
每天	1.3069* (0.1880)	5.95%	1.4352** (0.2062)	8.04%
<i>N</i>	4738		4738	
Log likelihood	-8250.6584		-8165.785	
LR chi2 (4)	22.47	100.00%	27.73	100.00%
Pseudo R2	0.0014		0.0017	
<i>P</i>	0.0002		0.0000	

注：* $p<0.1$ ，** $p<0.05$ ，*** $p<0.01$ ；括号内为稳健标准误。

3. 劳动时间对经济损失的影响

从结果中可以明显看到，劳动时间对经济损失的影响较为复杂，二者之间呈倒“U”型趋势。将劳动时间按照（0，7）小时、〔7，8）小时、〔8，9）小时、〔9，10）小时、〔10，11）小时、〔11，*max*）小时进行划分。如表7所示，当*i*=8时，以〔9，10）小时作为参照组，其余各组对经济损失的影响程度分别是参照组的0.92、1.03、0.98、0.90、0.82倍。同样，当*i*=7时，以〔9，10）小时作为参照组，其余各组对经济损失的影响程度分别是参

表7 劳动时间对经济总损失影响的有序回归结果（*N*=4738）

变量	当 <i>i</i> =8时		当 <i>i</i> =7时	
	回归系数	<i>z</i> 统计量	回归系数	<i>z</i> 统计量
（0，7）h	-0.0862 (0.0998)	-0.86	-0.0989 (0.1000)	-0.00
〔7，8）h	0.0267 (0.1102)	0.24	0.0647 (0.1109)	0.58
〔8，9）h	-0.0200 (0.0818)	-0.24	-0.0104 (0.0817)	-0.13
〔9，10）h	1 (参照组)		1 (参照组)	
〔10，11）h	-0.1032 (0.0999)	-1.03	-0.1264 (0.0996)	-1.27
〔11， <i>max</i> ）h	-0.1988 (0.1078)	-1.84	-0.2227** (0.1070)	-2.08
<i>N</i>	4738		4738	
Log likelihood	-8258.86		-8174.57	
LR chi2 (4)	6.07		9.52	
Pseudo R2	0.0004		0.0899	
<i>P</i>	0.2999		0.0006	

注：* $p<0.1$ ，** $p<0.05$ ，*** $p<0.01$ ；括号内为稳健标准误。

照组的 0.91、1.07、0.99、0.88、0.80 倍。可以看到，当每日劳动时间不足 7 小时以及超过 10 小时时，都会造成更多的经济损失。这说明，并不是劳动时间越短所造成的经济损失越少。但是从影响程度来看，尤其是当每日劳动时间超过 11 小时，其对经济损失的影响程度远远超过劳动不足时的作用效果（见表 8）。长时间劳动对经济损失的影响是很大的。

表 8 劳动时间对经济总损失影响的 OR 值及各虚拟变量的贡献率 (N=4738)				
变量	当 i=8 时		当 i=7 时	
	OR 值	贡献率	OR 值	贡献率
(0, 7) h	0.9174 (0.0915)	7.31%	0.9058 (0.0906)	6.38%
[7, 8) h	1.0271 (0.1132)	9.81% (0.1183)	1.0668	16.17%
[8, 9) h	0.9802 (0.0802)	8.10%	0.9896 (0.0808)	9.93%
[9, 10) h	1 (参照组)		1 (参照组)	
[10, 11) h	0.9020 (0.0901)	14.72%	0.8813 (0.0878)	15.56%
[11, max) h	0.8197 (0.0883)	60.06%	0.8004 (0.0856)	51.95%
N	4738		4738	
Log likelihood	-8258.86		-8174.57	
LR chi2 (4)	6.07	100.00%	9.52	100.00%
Pseudo R2	0.0004		0.0899	
P	0.0002		0.0000	

注：* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01；括号内为稳健标准误。

四、结论与对策建议

1. 结论

本研究对我国“过劳”所造成的经济损失进行测算，对全国 5147 名城镇就业人员进行了调研。样本中人均预防费用为 1684.52 元，人均医疗费用为 1491.93 元，人均工资性收入损失为 1128.13 元，人均生产率损失在 573.59—1542.54 元之间，而人均经济总损失则在 4877.67—5846.63 元之间。且在性别、年龄、受教育水平、城市规模等组群中呈现显著组间差异。本研究通过“过劳”对经济损失的影响进行判断。在 OLS 估计的基础上，基于内生性问题的存在，引入加班意愿作为工具变量重新作出估计。在给出 2SLS、LIML、GMM、迭代 GMM、两步 GMM 等多种估计结果后，各估计结果具有高度的一致性，“过劳”对经济损失影响系数分别是 0.3278、0.4729，劳动时间对经济损失的影响系数分别是 0.1018、0.1376。前者与经济损失之间呈线性关系，而后者则与经济损失之间呈倒“U”型趋势。利用有序回归分析对结果进行进一步剖析，得到当身心俱疲的频率达到一月数次及以上时，其对经济损失的影响是十分显著的，其总贡献率均占到了 70% 以上。当每日劳动时间不足 7 小时以及超过 10 小时时，都会造成更多的经济损失。尤其是每日劳动时间超过 11 小时时其对经济损失的危害最大。

2. 对策建议

(1) 合理安排员工的休息时间。在日常管理中,合理安排员工的休息时间是重要的。有学者认为,员工午休过后会出现工作效率下降的现象,也就是说员工在午休过后需要一定的时间才能再次进入工作状态;但是增加短暂的茶歇或者小憩时间可以对提高员工工作效率起到积极的作用^[32]。事实上,在工作期间安排茶歇或者小憩时间可以很好地缓解员工的疲劳。而午休时间过长则不利于员工在下午很快进入工作状态。因此,企业应当合理安排员工的休息时间,在上午和下午工作两个小时以后增加茶歇或者小憩时间,时间为15分钟;缩短员工的午休时间,将其控制在40分钟左右,不宜超过1个小时。而茶歇或者小憩时间也算在8小时制的规定工作时间内。

(2) 维护员工的休息权。目前加班已经成为部分员工的工作常态。繁重的任务和工作量,以及时间的压力,在很大程度上加剧了员工的“过劳”程度。企业的压力管理在一定的适度区间范围内是可以提高员工工作效率,防止“磨洋工”的现象。但是过度的压力管理只会给员工带来沉重的心理负担,甚至是相反的效果,导致员工工效下降,还会给员工身心健康带来损害。繁重的任务和棘手的期限使得员工不得不主动提出加班,这种因工作任务不合理而导致的强迫性加班,是很多企业员工所面对的问题。如果企业克扣加班工资,则可以进一步减少成本。因此,从政府层面应该规范法制,严格监管企业用工工时、加班工资支付等问题,使得员工的休息权得到保障。

参考文献:

- [1] 赖德胜,孟大虎,李长安,等. 2014 中国劳动力市场发展报告——迈向高收入国家进程中的工作时间 [M]. 北京:北京师范大学出版集团, 2014: 21-30.
- [2] 孟续铎. 劳动者过度劳动的成因研究: 一般原理与中国经验 [M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2014: 102-108.
- [3] 王欣. 工作要求、工作资源对企业员工“过劳”的影响 [J]. 软科学, 2016 (6): 83-87.
- [4] YOSHIHIRO K. Socioeconomic factors behind suicide and estimation of economic benefits from measures against suicide/depression [R]. National Institute of Population and Social Security Research, 2010.
- [5] FUKUDA K, STRAUS S E, HICKIE I, et al. The chronic fatigue syndrome: a comprehensive approach to its definition and study [J]. Annals of Internal Medicine, 1994, 121 (12): 953-959.
- [6] REYES M, NISENBAUM R, HOAGLIN D C, et al. Prevalence and incidence of chronic fatigue syndrome in Wichita, Kansas [J]. Archives of Internal Medicine, 2003, 163 (13): 1530-1536.
- [7] NISENBAUM R, JONES A, JONES J, et al. Longitudinal analysis of symptoms reported by patients with chronic fatigue syndrome [J]. Annals of Epidemiology, 2010, 10 (7): 449-483.
- [8] JASON L A, BENTON M C, VALENTINE L, et al. The economic impact of ME/CFS: individual and societal costs [J]. Dynamic Medicine, 2008, 7 (1): 6-14.
- [9] BRIMMER D J, RESCH S C, LIN S, et al. The economic impact of chronic fatigue syndrome in Georgia: direct and indirect costs [J]. Cost Effectiveness and Resource Allocation, 2011, 9 (1): 1-12.
- [10] LLOYD A R, PENDER H. The economic impact of chronic fatigue syndrome [J]. Medical Journal of Australia, 1992, 157 (9): 599-601.
- [11] MCCRONE P, DARBISHIRE L, RIDSDALE L, et al. The economic cost of chronic fatigue and chronic fatigue syndrome in

- UK primary care [J]. *Psychological Medicine*, 2003, 33 (2): 253-261.
- [12] EVANS-LACKO S, KNAPP M. Global patterns of workplace productivity for people with depression: absenteeism and presenteeism costs across eight diverse countries [J]. *Social Psychiatry & Psychiatric Epidemiology*, 2016, 51 (11): 1525-1537.
- [13] BROGMUS G E. Day of the week lost time occupational injury trends in the US by gender and industry and their implications for work scheduling [J]. *Ergonomics*, 2007, 50 (3): 446-474.
- [14] REYNOLDS K J, VERNON S D, BOUCHERY E, et al. The economic impact of chronic fatigue syndrome [J]. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 2004, 2 (1): 1-9.
- [15] 杨河清, 王欣. 中、日“过劳”问题研究发展历程及特点的比较——基于文献计量分析的结果 [J]. *人口与经济*, 2016 (3): 69-78.
- [16] 杨河清, 王欣. 新常态下我国过度劳动法律规制问题研究 [J]. *南京大学学报 (哲学·人文科学·社会科学)*, 2017 (5): 71-77.
- [17] 孟续铎, 肖鹏燕. 过劳研究在中国——访首都经贸大学劳动经济学院杨河清教授 [J]. *中国人力资源开发*, 2012 (10): 53-56.
- [18] 卿涛, 纪义予. 我国“过劳”研究评述与展望 [J]. *中国人力资源开发*, 2015 (13): 95-101.
- [19] 王丹, 杨河清. 知识工作者过度劳动的形成机制探析 [J]. *中国人力资源开发*, 2012 (1): 96-99.
- [20] 孟续铎, 王欣. 企业员工“过劳”现状及其影响因素的研究——基于“推—拉”模型的分析 [J]. *人口与经济*, 2014 (3): 92-100.
- [21] 朱明宝, 杨云彦. 幸福感与居民的生育意愿——基于 CGSS 2013 数据的经验研究 [J]. *经济学动态*, 2017 (3): 52-61.
- [22] 罗云. 事故对社会经济影响的调查分析 [J]. *安全*, 2004 (6): 2-4.
- [23] 安德列奥尼. 职业性事故与疾病的经济负担 [M]. 宋大成, 等译. 北京: 中国劳动出版社, 1992: 1-20.
- [24] ILO. Estimating the economic costs of occupational injuries and illnesses in developing countries: essential information for decision-makers [R], 2012.
- [25] O'Neill C, PANUWATWANICH K. The impact of fatigue on labour productivity: case study of dam construction project [R]. *Proceedings of the 4th International Conference on Engineering, Project, and Production Management*, 2013.
- [26] BOGARDUS E S. The relation of fatigue to industrial accidents [M]. Chicago: The University of Chicago Press, 2009: 26-29.
- [27] 千田忠男. 现代日本の過度労働——過度労働を働き方に即して防止するために [J]. *経済*, 2003 (2): 101-113.
- [28] 福地保馬. 労働者の疲労・過労と健康 [M]. 京都: かもがわ出版, 2008: 34-38.
- [29] 王丹. 中国知识工作者过度劳动问题研究 [M]. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2011: 52-58.
- [30] 黒田祥子, 山本勲. 従業員のメンタルヘルスと労働時間—従業員パネルデータを用いた検証 [R]. *経済産業研究所*, No. 20, 2104.
- [31] 陈强. 高级计量经济学及 Stata 应用 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2010: 120-145.
- [32] JANARO R E. A study of the reduction of fatigue impact on productivity through optimal rest break scheduling [J]. *Human Factors*, 1985, 27 (4): 459-466.

[责任编辑 方志]