

《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》应用于搬运作业人群的信效度评价

曹扬¹, 王菁菁¹, 张蔚², 张雪艳², 王忠旭², 何丽华¹

(1. 北京大学劳动卫生与环境卫生学系, 北京 100191; 2. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

摘要: **目的** 评价《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》在我国搬运作业人群中应用的信度与效度。**方法** 采用整群抽样方法抽取某机场搬运作业人员 383 人作为调查对象, 应用改进后的《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》对 4 个工种搬运作业人员进行调查。计算 Cronbach's α 系数评价问卷的内部一致性信度, 应用结构方程模型进行验证性因子分析评价问卷的结构效度, 应用协方差分析检验各个维度得分与不同工种之间的关系并评价问卷的区分效度。**结果** (1) 内部一致性信度分析, 问卷总体 Cronbach's α 系数为 0.808, 力量负荷维度和姿势负荷维度的 Cronbach's α 系数分别为 0.559 和 0.792。(2) 结构效度, 基于工效学负荷分类构建的理论模型可以与调查数据顺利拟合, 修正模型一阶因子的 5 个因子负荷量分别为 0.94、0.95、0.88、0.72 和 0.80, 各一阶因子能够很好的被二阶因子所解释, 且两个二阶因子之间存在一定的相关关系。(3) 区分效度, 协方差分析结果显示不同工种 2 个维度得分的差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。**结论** 《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》具有良好的信度与效度, 能够真实有效地反映搬运作业人群职业活动的工效学负荷水平。

关键词: 工效学负荷; 搬运作业; 内部一致性信度; 结构效度; 区分效度

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2017)02-0087-07 DOI: 10.13631/j.cnki.zgggxyx.2017.02.002

Assessment of reliability and validity on WMSDs questionnaire applied in porters

Cao Yang*, Wang Jingjing, Zhang Wei, Zhang Xueyan, Wang Zhongxu, He Lihua

(* . Department of Occupational and Environmental Health, Peking University Health Science Center, Beijing 100191, China)

Abstract: **Objective** To assess the reliability and validity of WMSDs questionnaire applied among the porters in China. **Methods** Using cluster sampling method, 383 porters working in airport were enrolled to this study, and the advanced WMSDs questionnaire was applied in the investigation among four types of porters. The reliability of the questionnaire's internal consistency was assessed by calculating coefficient Cronbach's α , while its structure validity was also evaluated by confirmatory factor analysis with structural equation model, besides, the relationship between different dimensions and various types of handlers was analyzed by covariance analysis, then the discrimination validity of the questionnaire was estimated as well. **Results** (1) The analysis on the questionnaire's internal consistency reliability showed that the total Cronbach's α was 0.808, the Cronbach's α of strength load dimension and posture load dimension were 0.559 and 0.792, respectively. (2) The structural validity showed that the theoretical model based on ergonomics load classification might smoothly fit with the survey data, the five primary factors' load capacities in the amended model were 0.94, 0.95, 0.88, 0.72 and 0.80, respectively, every first-order factor could be well explained by second-order factor, and there was some correlation existed between two second-order factors. (3) The discrimination validity showed that covariance analysis the difference between scores of two dimensions among different types of handlers had statistically significances ($P < 0.01$). **Conclusion** WMSDs questionnaire possesses favorable reliability and validity, and can effectively reflect the ergonomics load level reached by handlers during working.

Key words: ergonomics load; handling operation; internal consistency reliability; structural validity; discrimination validity

工作相关性肌肉骨骼疾患 (work-related musculoskeletal disorders, WMSDs) 是一类慢性累积性疾患, 早期症状多为非特异性疼痛, 临床上缺乏客观诊断标准, 症状调查问卷是获取 WMSDs 患病信息的最直接方式^[1]。在物流运输行业生产活动中, 手工搬运提

举作业引发的以下背部疼痛为主要临床表现的 WMSDs 是目前职业人群关注的主要健康问题^[2]。手工搬运提举作业活动中涉及的工效学负荷主要分 4 类: 即由重体力手工操作和重复用力的动作造成的力量负荷, 由工作空间受限及不良工作姿势造成的姿势负荷, 由社会心理因素和工作组织因素造成的职业紧张负荷, 以及由振动、气候环境等因素造成的其他负荷^[3]。如何评定这 4 种工效学负荷的累积对 WMSDs 发生的影响, 对预防与控制搬运作业人群的 WMSDs

收稿日期: 2016-08-28; 修回日期: 2016-10-13

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划项目 (编号: 2014BAI12B03); “十三五”国家重点研发计划课题 (2016YFC0801706)

作者简介: 曹扬 (1991—), 男, 硕士在读, 研究方向: 职业工效学。

通信作者: 何丽华, 教授, E-mail: alihe2009@126.com。

具有重要意义^[4]。本研究选取某机场搬运作业人群为样本,对《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》进行信度与效度评价,为其在搬运作业人群中的适用性测评提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选择国内某机场在行李货物搬运作业人员作为调查对象,采用整群抽样的方法抽取 550 人进行问卷调查,问卷回收率为 98.4%,回收有效问卷 523 份,有效率为 96.7%。研究对象的选取标准为在该岗位工龄>1.0 年,并排除已确诊的患有严重内科疾病或其他外伤史的人员,共计 383 人。其中行李拖运车司机兼窄体客机搬运工 85 人、单纯窄体客机搬运工 218 人、宽体客机搬运工 39 人、行李分拣工 41 人。

1.2 方法

本研究使用的《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》以《肌肉骨骼疾患调查表》(中文版)^[5]的问卷结构为基础,由研究者自行设计提问方式及内容,包括年龄、学历、婚姻状况、身高、体重等一般情况,工龄、工种、加班等职业情况,力量负荷、姿势负荷和振动、气候环境等工效学负荷情况。根据搬运作业人群的职业特点,我们对《肌肉骨骼疾患调查表》(中文版)中力量负荷和姿势负荷的部分条目进行了删减和补充,重新修订了问卷的整体结构和身体各部位可能存在的具体的不良工效学负荷条目,并对各条目的提问方式和选项逐条进行了调整,最终形成《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》。

职业紧张负荷对职业活动及 WMSDs 的影响是多方面的,目前国内外关于 WMSDs 职业紧张负荷的研究主要使用《工作内含量表》(the job content questionnaire, JCQ)^[6]或《职业紧张量表》(occupational stress inventory revised edition, OSI-R)^[7]进行测评,这两种量表的本土化研究已较为成熟^[8,9],可直接用于测量和评价职业紧张因素对职业人群健康的影响。课题组使用的《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》中职业紧张负荷条目引自《工作内含量表》中工作组织和社会心理因素调查的部分条目。在搬运作业人群中,不同职业紧张负荷导致作业人员身体各部位 WMSDs 发生的因果关系尚未见明确的结论,为使调查问卷整体内容和结构保持稳定,在问卷信度和效度评价过程中未采用职业紧张负荷相关条目构建模型进行分析。

经调查对象知情同意后,采用课题组自主研发的问卷,对研究对象的一般情况、个人习惯、职业情况、工效学负荷、WMSDs 症状等情况开展调查。问

卷中涉及工效学负荷的调查内容共计 20 个条目,包括力量负荷、姿势负荷以及振动、气候环境等其他负荷 3 个维度的危险因素。力量负荷维度包括重复用力动作和重体力手工操作 2 个领域。重复用力动作领域(每个动作的频率>5 次/min)条目为工作中经常转身(cf1)、工作中经常弯腰同时转身(cf2)、工作中躯干重复相同动作(cf3)、工作中手腕重复上下弯曲(cf4)、工作中下肢重复相同动作(cf5)和工作内容重复(cf6),重体力手工操作领域条目为劳动强度(II1)和搬举重量(II2)。姿势负荷维度包括 4 个领域,背部姿势负荷领域条目为背部弯曲幅度(back1)、长时间持续弯腰(back2)和长时间持续转身(back3),颈部姿势负荷领域条目为颈部弯曲幅度(neck1)、长时间持续低头(neck2)和长时间持续转头(neck3),手/手腕部姿势负荷领域条目为手接触棱角边缘(hand1)、手腕持续弯曲(hand2)和长时间抓或捏作业工具(hand3),下肢姿势负荷领域条目为长时间持续屈膝(knee1)。其他负荷条目包括作业活动中接触振动工具和工作涉及气温变化。本问卷设计内容简明,10~15 min 即可完成填写,部分姿势负荷条目予以配图,方便调查对象更形象地理解调查内容含义,问卷大部分问题采用是否二分类变量(1 为是,2 为否)。分析时部分条目反向计分,总分越高,职业活动中累及的工效学负荷越大,患 WMSDs 的概率越高。

1.3 调查方法与质量控制

调查人员由卫生专业人员组成。调查开始前,由问卷设计者统一对调查员进行培训,明确填写注意事项,并向调查单位详细说明调查的内容和目的、收集资料的用途,以取得配合。调查员现场宣讲问卷填写的方法、标准及注意事项后,由被调查者自行填写,调查员现场辅导并答疑。因文化程度低等特殊无法自行填写者,由调查员进行询问和记录。问卷当场回收,由调查员一一核对填写内容,遗漏、误填者及时弥补和纠正,对项目填写不合格者予以剔除。

1.4 统计学分析

1.4.1 信度 根据各条目彼此之间的相关性,以条目之间的相关系数反映内部一致性。采用 Cronbach's α 系数评价问卷的内部一致性信度,计算所有条目总 Cronbach's α 系数、各维度和各领域的 Cronbach's α 系数。

1.4.2 效度 问卷的内容效度基于问卷编制的严格程序,由职业工效学领域专家对问卷条目逐条筛选并进行评价,最终确定问卷工效学负荷调查总计 20 个条目。问卷条目由力量负荷重复用力动作领域的 6 个

条目和重体力手工操作领域的 2 个条目、姿势负荷腰部背部负荷领域的 3 个条目、颈部负荷领域的 3 个条目、手/腕部负荷领域的 3 个条目和下肢负荷领域的 1 个条目以及其他负荷的接触振动工具和工作涉及气温变化 2 个条目组成。

应用 Amos 22.0 软件建立结构方程模型验证问卷的结构效度。结构方程模型 (structural equation model, SEM) 是当代较为先进的统计计量方法。在问卷调查研究中, 通过问卷条目直接测量得到的结果称为外显变量, 如重复性用力的具体部位、动作和频次。而在工效学负荷评价及 WMSDs 患病情况的调查中, 力量负荷、姿势负荷均不能直接测量得到, 只能通过外显变量来估计负荷的大小, 这些不能通过直接测量得到的变量称为潜在变量。SEM 不仅能够分析问卷条目之间的相关关系, 还可以分析问卷条目与其所对应的工效学负荷之间的相关关系, 以及多个工效学负荷之间的相关关系, 甚至在一定程度上可以研究各工效学负荷间的因果关系。

采用拟合优度指数 (goodness of fit index, GFI)、调整拟合优度指数 (adjusted goodness of fit index, AGFI)、近似误差均方根 (root mean square error of approximation, RMSEA)、标准拟合指数 (normed fit index, NFI)、非标准拟合指数 (Tucker-Lewis index, TLI)、增值适配指数 (incremental fit index, IFI)、比较拟合指数 (comparative fit index, CFI)、简约拟合优度指数 (parsimony goodness of fit index, PGFI)、简约调整标准拟合指数 (parsimony adjusted normed fit index, PNFI)、临界样本数 (critical N, CN) 和卡方自由度比 χ^2/df (normed chi-square, NC) 等指标对方程进行拟合度检验, 其中如果 GFI、AGFI、NFI、TLI、IFI 和 CFI > 0.90, RMSEA < 0.08, PGFI 和 PNFI > 0.50、CN > 200 且 NC 在 1~3 之间, 说明模型的拟合度比较好^[10], 认为是可被接受的。

应用协方差分析方法评价问卷的区分效度。将各维度包含条目的原始计分相加得到调查对象各维度工效学负荷的得分, 运用协方差分析检验各维度得分与不同工种之间的关系。

1.4.3 统计学处理 所有数据均使用 Epidata 3.1 软件进行双录入, 使用 SPSS 20.0 软件建立数据库并剔除不合格的样本, 运用 SPSS 20.0 软件包进行统计描述、内部一致性信度分析和协方差分析, 运用 SPSS Amos 22.0 软件包建立结构方程模型进行验证性因子分析。

2 结果

2.1 人口学特征

调查对象的平均年龄为 (34.2±13.1) 岁, 工龄为 3.1 (1.0~17.0) 年。由于机场搬运作业的职业特殊性, 所有研究对象均为男性, 文化程度初中及以下 195 人、高中及中专 150 人、大专 34 人、本科及以上学历 4 人。

2.2 信度评价

经分析得出调查问卷的总体 Cronbach's α 系数为 0.808; 力量负荷维度的 Cronbach's α 系数为 0.559, 其中重复用力动作的 Cronbach's α 系数为 0.616; 姿势负荷维度的 Cronbach's α 系数为 0.792, 其中背部姿势负荷的 Cronbach's α 系数为 0.665, 颈部姿势负荷的 Cronbach's α 系数为 0.603, 手/腕部姿势负荷的 Cronbach's α 系数为 0.594。由于重体力手工操作领域只有劳动强度和搬举重量 2 个条目, 下肢姿势负荷领域只有长时间持续屈膝 1 个条目, 振动、气候环境分别只有 1 个条目, 单独构成维度或领域所包含的条目过少, 故未计算其 Cronbach's α 系数。问卷总体内部一致性信度良好, 各维度和领域内部一致性信度尚可。

2.3 效度评价

2.3.1 结构效度

2.3.1.1 构建初始模型 根据工效学负荷分类的理论模型, 将各条目与所属领域 (一阶因子) 和所属维度 (二阶因子) 之间的逻辑关系建立初始理论模型 (图 1), 在该模型中, 假设测量变量之间不存在误差共变 (error covariance) 和交叉负荷 (cross-loading), 每个测量变量只受到一个一阶因子概念的影响。

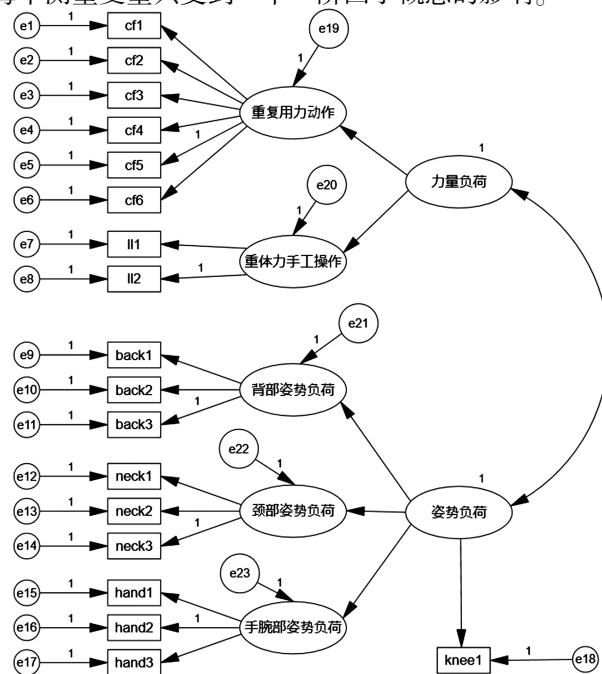


图 1 《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》的初始验证性因子分析模型

2.3.1.2 初始模型的拟合和评价 使用 Amos 22.0 进行验证性因子分析,采用最大似然估计对模型进行拟合,模型结果显示潜在变量重复用力动作的误差值 $e_{19}=0.000$,模型出现违犯估计,由于重复用力动作领域和重体力手工操作领域与力量负荷之间的因子负荷较高,考虑这两个领域之间可能存在较为严重的共线性。应用岭回归调整模型的共线性问题,固定误差值 $e_{19}=0.005$,重新拟合初始模型,拟合初始模型标准化参数结果如图 2 所示。

调整后的初始模型可以与调查数据顺利拟合,模型中 5 个一阶因子的因子负荷量分别为 0.94、0.84、0.87、0.72 和 0.81,均介于 0.5~0.95 之间,说明模型拟合良好。姿势负荷中长时间屈膝条目 (knee1) 的因子负荷量是 0.50,说明 knee1 作为下肢姿势负荷领域唯一的外显变量,其直接被姿势负荷维度所解释的变异能够达到 0.50。模型拟合度检验结果显示, $GFI>0.90$, $RMSEA<0.08$, $PGFI$ 和 $PNFI$ 均 >0.50 , NC 在 1~3 之间,而其他拟合度检验指标未符合标准要求 (见表 1),说明初始模型未与调查数据模型整体拟合适度

匹配,还需要对模型进行修正。

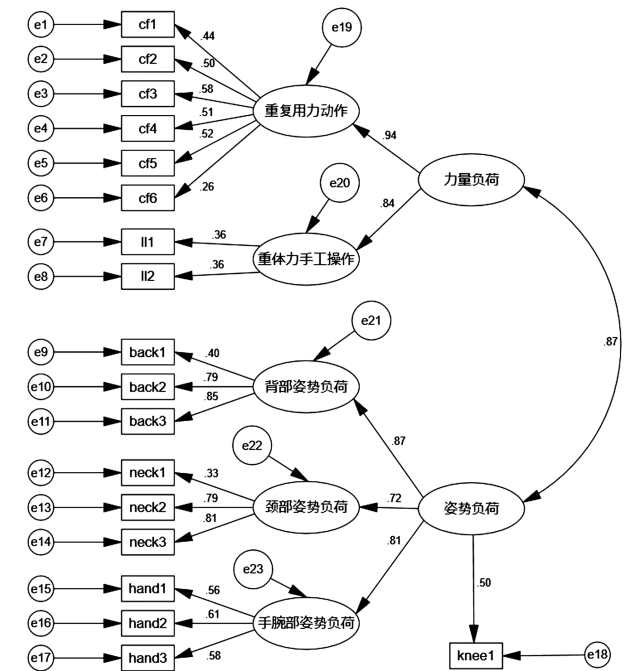


图 2 《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》的初始验证性因子分析调整模型标准化估计值模型

表 1 初始模型拟合优度检验指标

指标名称			适配标准	初始模型拟合指标	初始模型估计
绝对拟合指标	GFI	>0.90, 愈接近 1 愈好		0.905	良好
	AGFI	>0.90, 愈接近 1 愈好		0.875	尚可
	RMSEA	<0.05, 拟合良好; <0.08, 拟合合理		0.069	良好
增值拟合指标	NFI	>0.90, 愈接近 1 愈好		0.790	不佳
	TLI	>0.90, 愈接近 1 愈好		0.825	不佳
	IFI	>0.90, 愈接近 1 愈好		0.854	尚可
	CFI	>0.90, 愈接近 1 愈好		0.852	尚可
简约拟合指标	PGFI	>0.50		0.688	良好
	PNFI	>0.50		0.671	良好
	CN	>200		165	不佳
	NC	1~3, 拟合合理; NC>5, 需要修正		2.810	良好

2.3.1.3 修正初始模型 初始模型拟合优度指标未符合要求的标准,应根据 Amos 22.0 软件提供的模型修正参数,结合专业理论知识,对调整后的初始模型进行修正。修正指数 (modification indices, MI) 表示一个先前固定的参数被释放后,模型重新估计所降低的最小卡方值。若一个固定参数的因果性有足够的理论支持,在不违背 SEM 基本假设的前提下就可以将其释放为自由参数,调整模型后重新估计该参数。若有多个参数需要释放,应根据每次模型调整后修正参数 MI 值的大小,依次释放 MI 值最大的变量,并在每次释放后重新拟合调整模型。初始模型部分参数

修正指数如表 2 所示,固定参数 e_{17} — e_{19} 、 e_4 — e_{23} 和 e_{17} —力量负荷等变量 MI 值很大,显示变量的两项之间存在相关关系,但该结果违反 SEM 的基本假设,残差与因子间无相关,故不能释放该估计。考虑搬运作业活动中可能同时存在的动作、姿势和重体力劳动情况,依次释放如表 3 所示的固定参数。问卷条目工作中下肢重复相同动作 (cf5) 与长时间持续屈膝 (knee1) 均涉及下肢部位,由于搬运作业活动的空间受限,作业人员下肢累及的工效学负荷受到二者的共同影响。背部弯曲幅度 (back1) 和颈部弯曲幅度 (neck1) 均涉及脊柱部位的工效学负

表 2 初始模型参数修正指数摘要

变量	MI	Par Change
e17↔e19	34.230	0.019
e4↔e23	29.236	0.026
e17↔力量负荷	26.870	0.081
e18↔e5	26.569	0.040
e9↔e3	17.852	0.035
e9↔e12	17.731	0.079
e2↔e1	16.230	0.011
e17↔姿势负荷	15.723	-0.055
e22↔力量负荷	15.152	-0.075
e23↔力量负荷	14.300	0.061
e9↔e20	13.808	0.062
e19↔e23	13.795	0.013
e5↔姿势负荷	13.170	0.061
e9↔力量负荷	12.794	0.105
e19↔e22	11.514	-0.014
e12↔e14	10.881	-0.039
e5↔e19	10.381	-0.012
e16↔e14	10.086	0.025
e18↔e4	10.031	-0.020
e5↔力量负荷	10.022	-0.058
e21↔e23	10.018	-0.016
e7↔e11	9.917	-0.020
e8↔e9	9.452	0.071
e1↔e17	8.688	0.009

荷, 工作姿势决定了作业活动中背部和颈部的弯曲幅度, 因此两题之间并非完全独立。背部弯曲幅度 (back1) 和工作中躯干重复相同动作 (cf3) 均涉及躯干部位工效学负荷, 两题测量误差之间可能存在共变关系。工作中经常弯腰同时转身 (cf2) 和工作中经常转身 (cf1) 是对腰背部重复用力不同动作的描述, 之间存在一定的相关关系。颈部弯曲幅度 (neck1) 和长时间持续转头 (neck3) 均涉及作业活动中的颈部姿势, 可能同时存在。劳动强度 (ll1) 和长时间持续转身 (back3)、搬举重量 (ll2) 和背部弯曲幅度 (back1) 均涉及作业活动中重体力劳动与腰背部不良姿势负荷测量误差间的共变关系。工作中经常转身 (cf1) 和长时间抓或捏作业工具 (hand3) 是搬运作业活动的基本动作和姿势。因此依次对 e18 和 e5、e9 和 e12、e9 和 e3、e2 和 e1、e12 和 e14、e7 和 e11、e8 和 e9 以及 e1 和 e17 变量进行释放是符合理论依据的。经过上述多次释放固定参数并调整得到的修正模型见图 3。

表 3 依次释放固定参数后模型参数修正指数

变量	MI	Par Change	变量	MI	Par Change
e18↔e5	26.569	0.040	e12↔e14	11.233	-0.039
e9↔e12	17.783	0.079	e7↔e11	9.976	-0.020
e9↔e3	17.280	0.034	e8↔e9	8.951	0.065
e2↔e1	14.767	0.010	e1↔e17	8.846	0.009

注: MI 值为每次释放固定参数后, 调整并重新拟合的模型修正参数中可释放固定参数 MI 的最大值。

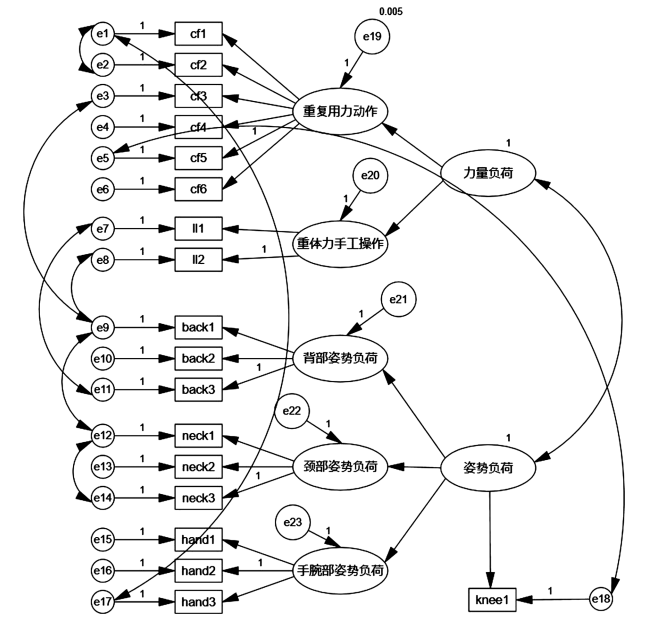


图 3 《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》的修正验证性因子分析模型

2.3.1.4 修正模型的拟合和评价 拟合修正模型标准化参数结果见图 4。修正模型可以与调查数据顺利拟合, 模型中 5 个一阶因子的因子负荷量分别为 0.94、0.95、0.88、0.72 和 0.80, 均介于 0.5~0.95 之间, 说明模型拟合良好, 各一阶因子能够很好的被二阶因子所解释。姿势负荷中长时间屈膝条目 (knee1) 的因子负荷量是 0.47, 说明 knee1 作为下肢姿势负荷领域唯一的外显变量, 其直接被姿势负荷维度所解释的变异能够达到 0.47。力量负荷维度和姿势负荷维度两个二阶因子的相关系数为 0.89, 二者之间有较强的相关关系, 表明搬运作业活动中两种负荷同时存在且相互影响。结果显示, 我们认为模型拟合度检验 NFI 值在 0.85~0.90 的范围是可以接受的, 且其他拟合度检验指标均符合要求标准 (表 4), 说明修正模型与调查数据模型整体拟合度良好, 《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》具有良好的结构效度。

2.3.2 区分效度 区分效度是指问卷可以区分不同

表 4 修正模型拟合优度检验指标

指标名称		适配标准	修正模型拟合指标	修正模型估计
绝对拟合指标	GFI	>0.90, 愈接近 1 愈好	0.936	良好
	AGFI	>0.90, 愈接近 1 愈好	0.911	良好
	RMSEA	<0.05, 拟合良好; <0.08, 拟合合理	0.050	良好
增值拟合指标	NFI	>0.90, 愈接近 1 愈好	0.863	尚可
	TLI	>0.90, 愈接近 1 愈好	0.909	良好
	IFI	>0.90, 愈接近 1 愈好	0.928	良好
	CFI	>0.90, 愈接近 1 愈好	0.927	良好
简约拟合指标	PGFI	>0.50	0.668	良好
	PNFI	>0.50	0.688	良好
	CN	>200	240	良好
	NC	1~3, 拟合合理; >5, 需要修正	1.948	良好

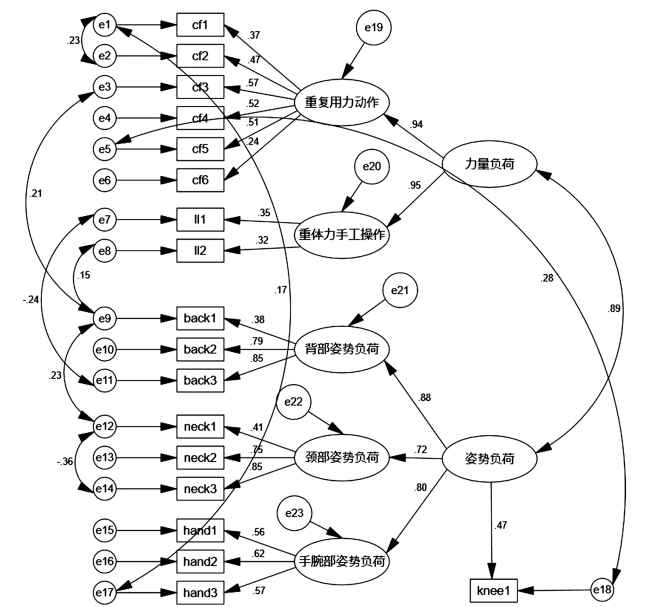


图 4 修正模型的标准估计值模型

职业人群的特征。分别以各维度为分析变量，以工种分类作为固定效应，以工龄为协变量进行协方差分析。结果显示，不同工种的搬运作业人员在力量负荷维度和姿势负荷维度上均值的差异均有统计学意义 ($P<0.01$)，见表 5。说明《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》可以区分不同工种的搬运作业人群，具有良好的区分效度。

表 5 搬运作业不同工种工效学负荷的差异 ($\bar{x}\pm s$)

工种	力量负荷	姿势负荷
行李拖车司机	17.35±1.76	17.59±3.02
窄体搬运	17.78±1.36	19.35±2.60
宽体搬运	16.56±2.60	16.46±3.53
行李分拣	17.66±1.77	17.93±2.68
F 值	6.50	17.04
P 值	<0.01	<0.01

3 讨论

WMSDs 危险因素调查和工效学负荷评价常用的

方法主要分为三大类：问卷调查法、直接测量法和观察量表法^[11]。目前，我国对搬运作业人群 WMSDs 工效学负荷的评价是采用以力量负荷评价为主的直接测量法和以姿势负荷评价为主的观察量表法^[12,13]。在小样本职业人群患病因素调查中上述两种方法较为实用，测量结果客观有效。但在大样本流行病学研究中这两种方法耗费的时间、经济和人力成本较高，难以大规模实施。问卷调查法具有经济、实用且快速方便的优点，适用于我国搬运作业人群 WMSDs 大规模流行病学研究。目前，我国尚无适用于搬运作业人群 WMSDs 患病情况调查和职业活动工效学负荷评价的调查问卷。杨磊等^[5]在《北欧国家肌肉骨骼疾患标准调查表》(Nordic musculoskeletal questionnaire, NMQ)和《荷兰肌肉骨骼疾患调查表》(Dutch musculoskeletal questionnaire, DMQ)的基础上结合我国实际情况修订了《肌肉骨骼疾患调查表》(中文版)，用于我国职业人群 WMSDs 患病情况的调查，该调查表经杜巍巍等^[14]评价具有较好的信度与效度。高强度劳动的手工搬运提举作业是搬运作业人群的职业特点，作业活动中腰背部和上肢部位累及的力量负荷和姿势负荷较为严重，而《肌肉骨骼疾患调查表》(中文版)对搬运作业人群职业活动中力量负荷和姿势负荷的调查不够充分，得出的工效学负荷评价尚不够准确。故本课题组根据搬运作业人群的职业特点，在《肌肉骨骼疾患调查表》(中文版)的结构基础上，自行设计了《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》，应用于我国搬运作业人群的 WMSDs 患病情况调查和职业活动工效学负荷评价。

职业活动中 WMSDs 的发生往往是多种不良工效学负荷累积的结果。手工搬运提举作业涉及多方面的工效学负荷，力量负荷与姿势负荷对搬运作业活动造成的 WMSDs 影响最为直观。受限於作业空间，搬运

提举货物的重量、形状以及搬运的距离和提举的高度,作业人员的工作姿势和重复用力情况对 WMSDs 的发生均有一定程度的影响。本研究根据工效学负荷分类的理论依据,通过构建结构方程模型验证了作为二阶因子的力量负荷与姿势负荷间存在一定的相关关系,这与手工搬运提举作业的具体动作和姿势是一致的。在修正模型中,对手工搬运提举作业活动中测量内容相关的不同工效学负荷进行测量误差固定参数的释放,使理论模型与实际职业活动情况相符合。

在搬运作业人群中,职业紧张负荷对作业人员职业活动行为的直接和间接影响较为复杂,如何在《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》中合理设置职业紧张负荷调查条目是《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》进一步修订过程中亟待解决的问题。搬运作业人群在特殊的作业环境下还可能会涉及振动和气温变化等不良工作条件,但本研究中的样本人群涉及该类负荷情况较少,其对 WMSDs 的影响仍待进一步研究。

目前,我国搬运作业人群的 WMSDs 患病情况较为严重^[15],与孙伟等^[16]研究结果对比可知,过去 20 年中搬运作业人群 WMSDs 患病率有所升高。然而,国内尚无评价搬运作业工效学负荷水平的“金标准”,难以根据其职业特点对不良工效学负荷实施有效的干预措施。本研究对《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》进行信度与效度评价,针对搬运作业人群 WMSDs 患病情况及工效学负荷评价建立可靠、有效的测量工具。研究结果显示《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》总体内部一致性信度良好,各维度和领域内部一致性信度尚可。问卷的设计符合工效学负荷分类的理论依据,且可以区分不同工种的搬运作业人群,具有良好的结构效度和区分效度,能够真实有效地反映搬运作业人群职业活动中累及的工效学负荷水平,在该人群 WMSDs 患病调查及工效学负荷分析中具有一定的适用性。

参考文献:

- [1] 何丽华,王生,杨磊,等.职业性肌肉骨骼损伤的流行病学研究.中国职业安全健康协会 2013 年学术年会论文集 [C], 2013.
- [2] 张文科,陈延平.工业中的下背痛 [J].中国工业医学杂志, 1994, 7 (1): 33-35.
- [3] 林嗣豪.工作场所工效学负荷综合评估及其应用研究 [D].四川:四川大学, 2006.
- [4] 袁志伟,唐仕川,王生,等.工效学负荷评价方法研究进展 [J].环境与职业医学, 2015, 32 (9): 887-891.
- [5] 杨磊, Hildebrandt V H, 余善法,等.肌肉骨骼疾患调查表介绍(附调查表) [J].工业卫生与职业病, 2009, 35 (1): 25-31.
- [6] Karasek R, Brisson C, Kawakami N, et al. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics [J]. J Occup Health Psychol, 1998, 3 (4): 322-355.
- [7] Osipow S H. Occupational stress inventory revised edition (OSI-R) [M]. 5th ed. Odessa: F L Psychological Assessment Resources, 1998: 1-10.
- [8] 王丽,冯景丽,高红萍,等.工作内容量表在建筑行业职工中应用的信度和效度 [J].环境与职业医学, 2010, 27 (3): 138-141.
- [9] 李健,兰亚佳,王治明,等.职业紧张量表(OSI-R)信度与效度验证 [J].中华劳动卫生职业病杂志, 2001, 19 (3): 34-37.
- [10] Meyers L S, Gamst G, Guarino A J. Applied multivariate research: design and interpretation [M]. Sage Publications, Thousand Oaks, CA, 2006: 55-58.
- [11] David G C. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders [J]. Occup Med (Lond), 2005, 55 (3): 190-199.
- [12] 陈斐然,黄德寅,张倩,等.手工搬运作业人体工效学评价方法实例应用 [J].中国工业医学杂志, 2014, 27 (2): 83-86.
- [13] 李莉.用直接观察法和连续测量法测定工作时躯干弯曲 [J].国外医学·卫生学分册, 1993, 20 (6): 352-353.
- [14] 杜巍巍,王生,王建新,等.肌肉骨骼疾患问卷的信度与效度评价 [J].中华劳动卫生职业病杂志, 2012, 30 (5): 335-338.
- [15] 曹扬,唐丽华,张蔚,等.机场搬运作业人员下背痛工效学因素分析 [J].中国工业医学杂志, 2016, 29 (4): 262-265.
- [16] 孙伟,张殿平,王生,等.搬运作业的工效学研究 [J].铁道劳动安全卫生与环保, 1995, 22 (4): 246-249.

欢迎订阅《中国工业医学杂志》

主管单位:国家卫生和计划生育委员会 主办单位:中华预防医学会 沈阳市劳动卫生职业病研究所

主要内容:职业病、工作相关疾病、劳动卫生基础研究和实验研究的科研论著、综述、讲座、调查报告,职业病及职业因素所致疾病、生活中毒、农药中毒、药物中毒的预防、急救、诊断、治疗、护理的临床病例报道、经验总结等。

订阅方式:邮发代号 8-215,全国各地邮局均可订阅。本刊为双月刊,每期定价 6.00 元,全年定价 36.00 元(含邮费)。订阅者可随时与本刊编辑部联系。款到即寄发票。本刊现存少量过刊期刊,需要者也可随时联系订阅。

邮局汇款

收款人:中国工业医学杂志编辑部

地址:沈阳市铁西区南十一西路 18 号(邮编:110024)

电话:024-25731414

银行汇款

账户:中国工业医学杂志编辑部

开户行:交通银行沈阳分行铁西办事处(邮编:110021)

账号:211111203012015204308