

海员疲劳: 有关缓解方式的综述

Jørgen Riis Jepsen^{1,2}, 赵志斌^{1,3}, 涂铭珊⁴, Wessel M.A. van Leeuwen⁵

摘要: 疲劳对船员健康和安全的严重影响以及其在海运业、学术界引起的广泛关注, 表明对海上作业预防性干预措施进一步研究的重要性。本研究对缓解海上作业疲劳方式的文献进行分析, 对有关集体和个体的海员疲劳缓解的国际立法及基于研究的建议进行了综述。鉴于船员疲劳的发生的频度及其结果的严重性, 我们应该重新审视当前法律法规的有效性和行业的依从性, 国际商船的人员配备, 以及海上船员的工作、生活和睡眠环境的优化等问题。考虑海运作业的特殊性, 例如, 天气、不可避免的轮班作业和时区跨越, 应进一步评价预防性干预措施的可能性, 包括疲劳预测工具和个体疲劳缓解管理系统等。

关键词: 疲劳; 海员; 缓冲; 预防

疲劳和困倦常按同义词使用, 但两者的含义大相径庭。困倦通常可通过充足的睡眠而缓解, 疲劳则不然。疲劳涉及机体层面, 如由于身体活动周期过长而引起身体虚弱及耐力下降; 而精神疲劳主要由于精神压力和情绪耗竭或长时间工作而导致工作负荷过高。特别是在诸如时差反应和轮班作业时出现的睡眠-觉醒周期和昼夜节律的紊乱, 均可导致工作周期之间的睡眠时间长度和质量的下降。精神疲劳的发生是渐进和潜隐的过程, 表现为认知障碍和行为能力降低, 如疲惫和警觉性的降低等精神症状。国际海事组织将疲劳定义为由于生理、心理或情绪付出所导致的身体/精神能力的降低, 包括力量、速度、反应时间、决策或平衡的影响^[1]。因此, 本文提出疲劳的可行性定义: 一种可能以睡眠为终点的心理和身体警觉性的逐步丧失。

与工作有关的疲劳, 尤其在对安全敏感性很高的职业领域, 如交通运输(包括陆运, 海运和航运), 是一个亟需解决的问题。在职业环境中的工作相关疲劳所致结局已被广泛研究^[2]。海事行业的特征是, 为了保证船舶不间断运行而要求海员以轮班制工作。在诸

多已经应用的轮班形式中, 绝大部分都有共同的特点, 即睡眠不足, 因为轮班将一天切分为多个时段而导致海员睡眠和恢复时间不足。海上作业期间海员可能在多种不良环境中睡眠, 如持续暴露于噪音、振动和船体运动, 以及其他干扰因素。结果导致睡眠在数量和质量上均无法保证, 尤其是在常规日间工作时间以外工作的时候, 必须在非常规睡眠时间入睡^[3]。

海上工作模式及生活受诸如货物种类、贸易类型、船员的国籍和船旗国等的影响而存在很大的差异, 类似的影响也可发生在疲劳程度上。短海程的工作因为更多的港口停靠和随之增加的工作负荷导致更严重的疲劳^[4]。与岸上工人相比, 海员存在更高水平的倦怠和睡眠不足问题^[5]。然而, 在对海员疲劳的程度和影响做全面的估计时, 既往的研究因为低应答率而难以与一般人群进行比较。但是, 海员每日间的疲劳变化模式是可以测量的, 而且在某些特定的海员亚组和航程始末间模式的变化有规律可循^[6]。有证据表明海员的工作时间有漏报的问题, 可能与文化和贸易压力有关^[7-8]。

本综述目的在于描述针对缓解海上作业疲劳的立法和基于科学研究的建议。

1 疲劳的缓解

最近一篇瑞典的综合性报告, 针对包括航海在内的运输行业的疲劳应对措施进行了回顾^[9]。降低海员的疲劳需要公司外部和内部的规范与控制措施, 以及个体的预防性干预和易授性。缓解疲劳的因素以合理规划工作-休息时间的醒觉管理策略和充足的睡眠卫

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2016.16388

[通信作者] 赵志斌, E-mail: zhao@health.sdu.dk

[作者单位] 1.Centre of Maritime Health and Society, University of Southern Denmark, Esbjerg, Denmark; 2.Department of Occupational Medicine, Hospital of South-western Jutland, Denmark; 3.Seafarers Development International Research Centre, Dalian Maritime University, China; 4.University of Southern Denmark, Esbjerg, Denmark; 5.Stress Research Institute, Stockholm University, Sweden

生为重要的基础^[10]。时间安排、教育、小睡、咖啡因等应对措施最好能结合起来实施,可以改善轮班所致的夜间困倦和昼间失眠的负性影响,但至今似乎并无有效消除轮班对于人体生理学和认知方面的大多数负性效应^[11]。最近的最佳实践建议书由为丹麦商船队提供职业健康服务机构SeaHealth出版^[12]。

1.1 国际规范

2002年生效的国际劳工组织关于海员的工时和船上人员配置的第180号公约要求,任意24h内最长工作时间为14h,及任意7d周期内最长工作时间72h。最短休息时间在任意24h内不少于10h,及任意7d周期内不少于77h。休息时间最多可以分为两段,每段时长最少6h,并且两个连续的休息时段间隔不得超过14h。另外,国际劳工组织第92号、133号、140号141号以及147号公约提出了其他船上居住的最低要求,如噪音控制及空气调节等。

国际海事组织关于疲劳的文书有《海员培训、发证和值班标准国际公约》,其中要求警惕可能造成疲劳的因素,如超长或不合理的总工作时间,注意休息的频率和时长以及能够作为防止潜在疲劳积累的实质性因素。在2006年海事劳工公约中对工作时长与休息时长的限制与国际劳工组织第180号公约大致相同。

《国际安全管理规则》规定,若疲劳、超长工时或缺少足够的休息是(或应该是)显而易见的,则船长及船舶公司管理部门应该立即进行干预以纠正相关问题。该规则重申了船长的重要作用,同时强调船舶公司不能通过把船上安全管理的任务授权给船长而逃避负有责任。公司也有责任确保船长对其自身工作/休息时间的监控能力和管理,以保证其工作不受疲劳影响。公司必须确保船长、高级船员和船员的资质、资历、培训、相互熟悉而且人数足够。配员安全执照规定了在特定时间特定船只安全运行所需的配员。该规定要求公司准备运行计划和各类说明,包括根据不同船型以及运行要求(航行与驾驶舱管理,货物作业与管理等)制定的“船舶关键操作”清单。人员及其工作和休息时间的管理应该确保各项工作任务能够安全进行,并且能够预防疲劳发生。过度劳累而无法安全操作的船员不应执行操作任务,工作程序应避免此类状况发生。尽管《国际安全管理规则》不能即刻至臻完美,但它已启动持续提高的环节和预警步骤。同时它也允许被动方式学习既往的系统失效案例,包

括既往的校正措施。海上作业期间任何海员休息不足最低要求或工作超时以及可能经历疲劳的情况都必须记录且上报。

1.2 群体疲劳缓解管理

疲劳应被视为是严重的健康安全问题^[2],因此确保足够质量的睡眠是最重要的疲劳缓解方式。这将促进恢复过程,而不充分或不理想的睡眠将加剧疲劳并最终随时间推进而积累^[13]。已有人提议建立一个固定的轮班时间表以缓解疲劳^[14],但能否在船舶的具体环境中具备可行性还有待证明。

Houtman等^[15]强调:合理推进《国际安全管理规则》的执行是缓解疲劳的基本措施,并最终上升到关注公司层面的策略性解决方案。这要求一个更稳健更现实的途径来实施规范和配备人员。尽管船上的船员已超过其船旗国要求配备的人数,仍应把其运行模式纳入考虑范围内^[16]。对于出航充足的船员人数可能在维护、恢复、港内掉头或特定的安全要求情况下显不足。应对所有船只人员配备制订通用的人数富余标准以避免出现公司为了经济利益而以最低标准运行。对比配备24名船员的船舶与配备18名船员的船舶,后者需要工作更长时间,船员体内儿茶酚胺分泌水平更高,紧张水平也更高^[17]。

应对疲劳问题,应向不同的海事部门和其他的易于产生疲劳的运输部门学习经验,尤其是航空行业已经在应对该问题上有较多积累^[18]。学习最佳实践需要各利益相关方共同合作,包括劳动方、管理部门以及学术界。

瞒报超过法律规定的工作时长不利于疲劳的缓解。已有证据显示偶发瞒报工作时长海员较无瞒报工作时长船员表现出明显更高水平的疲劳和更差的健康状态^[7-8]。

为促进高质量睡眠,船舱应保持安静、黑暗、凉爽,如应尽可能减少舱外噪音和震动,提供遮挡日光的措施以及安装有效的空气调节设备,提供单人舱以保证睡眠不被打扰。

1.3 个体疲劳缓解管理

考虑到船上的某些环境无法改变,例如,天气、海浪,以及船舶的设计和建造在最理想条件下也仅能改变或减少船体运动。考虑到法规制订和执行并不能解决所有疲劳相关的问题,集体疲劳缓解方案无法单独发挥作用。船员自身的行为也十分重要。

船员应能从以下措施中获益,比如消除紧张情

绪,避免睡前摄入咖啡因和酒精。尽可能增加接触日光的时间,保持日间精神和身体活跃,当然不要太接近入睡时间非常重要。海员应尝试顺应自身的昼夜节律,如果是早型则早睡早起,如果是晚型则晚睡晚起。

船舱应可以为睡眠遮蔽光线并保持凉爽(20℃以下)。电话和门铃应可以关闭。睡前放松、阅读或聆听舒缓的音乐,可帮助入睡。避免在睡前2h摄入尼古丁和酒精,睡前6h摄入咖啡因。睡前2h避免剧烈锻炼。若感到饥饿,推荐清淡食品。

以下几种其他的措施用于缓解不规律工作时间导致的夜间工作困倦以及白天需休息时失眠等负面影响。即使应用这些方法(如能组合起来使用可能效果更佳),也不能消除轮班工作导致的大部分生理和认知的负效应^[11]。

蓝光暴露^[19]、咖啡因^[20-21]和小憩^[20-22]均被证实能够缓解疲劳。小憩应控制在较短时间(15~40 min),以避免从深睡眠觉醒。小憩应该安排在夜班开始前的2h,夜班开始前1h结束。良好的生活方式比如定期锻炼以及健康的饮食习惯可促进海员的总体健康水平,同时能够改善睡眠和减少疲劳。工作场所健康睡眠计划已证明其干预的有效性^[23]。作为正在进行的关于国际船员对于自我感受的病因和睡眠模式的观念的MARTHA项目的一部分,主持项目的斯德哥尔摩大学紧张研究所最近发布了《疲劳—自我保健指南》,可作为缓解海运工作上疲劳的尝试。

最近,一篇Cochrane系统评价报告显示,褪黑素仅对夜班后的日间睡眠时长表现有限的作用,对睡眠质量无影响。安眠药对于睡眠时长的效应尚缺乏足够的研究资料^[24]。尽管在很多国家褪黑素与安眠药能通过非处方途径获得,但作者不推荐使用药物解决睡眠问题。这些药物的副作用可能比服用它们可解决的问题对人体危害更大。

1.4 疲劳预测

多个疲劳预测模型最近已经被检验,这些模型的当前版本已经被认为是各种组织机构和管理者应用于具体工作场所的疲劳风险管理系统中合适的构成部分。需要强调的是,目前疲劳预测模型中并未包括个体和工作任务变量^[25]并且用户界面缺乏友好性。HORIZON计划^[26]指出了预防疲劳的途径^[27],并为海事开发了疲劳预测软件工具^[28],作为疲劳风险管理系统的一部分,该工具可能最终允许航运行业实施新的基于目标的实践。

2 结论

海员疲劳及其相关的健康和安全的结局是海事行业面临的挑战。降低海上作业的疲劳水平的关键应包括评估目前立法框架、国际商船队人员配备,以及海上工作、生活和睡眠状况。考虑到海上作业的环境特点,比如天气、轮班工作和时区跨越等均无法改变,我们建议进一步对包括疲劳预测工具和个体疲劳缓解等预防性干预的潜在使用价值进行评估。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献

- [1] International Maritime Organization. Guidelines on Fatigue [EB/OL]. [2015-03-03]. <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>.
- [2] Jepsen JR, Zhao Z, van Leeuwen WM. Seafarer fatigue: a review of risk factors, consequences for seafarers' health and safety and options for mitigation[J]. Int Marit Health, 2015, 66(2): 106-117.
- [3] Ohayon MM, Smolensky MH, Roth T. Consequences of shiftworking on sleep duration, sleepiness, and sleep attacks[J]. Chronobiol Int, 2010, 27(3): 575-589.
- [4] Smith AP, Lane T, Bloor M, et al. Fatigue offshore: Phase 2. The short sea and coastal shipping industry[R]. Cardiff: Seafarers International Research Centre/Centre for Occupational and Health Psychology, Cardiff University, 2003.
- [5] Smith AP, Lane T, Bloor M. Fatigue offshore: A comparison of offshore oil support shipping and the offshore oil industry[R]. Cardiff: Seafarers International Research Centre/Centre for Occupational and Health Psychology, Cardiff University, 2001.
- [6] Wadsworth EJ, Allen PH, Wellens BT, et al. Patterns of fatigue among seafarers during a tour of duty[J]. Am J Ind Med, 2006, 49(10): 836-844.
- [7] Allen P, Wadsworth E, Smith A. Seafarers' fatigue: a review of the recent literature[J]. Int Marit Health, 2008, 59(1/2/3/4): 81-92.
- [8] Allen P, Wadsworth E, Smith A. The relationship between recorded hours of work and fatigue in seafarers[R]. London: Taylor and Francis, 2006.
- [9] Anund A, Fors C, Kecklund G, et al. Countermeasures for fatigue in transportation-A review of existing methods for drivers on road, rail, sea and in aviation[J]. J Urol, 2015,

- 181(4): 453-453.
- [10] Caldwell J A, Caldwell J L, Schmidt R M. Alertness management strategies for operational contexts[J]. *Sleep Med Rev*, 2008, 12(4): 257-273.
- [11] Akerstedt T, Wright K P Jr. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder[J]. *Sleep Med Clin*, 2009, 4(2): 257-271.
- [12] Seahealth. Shipping and rest: how can we do better?[M]. Copenhagen: Seahealth, 2010.
- [13] van Mark A, Weiler S W, Schröder M, et al. The impact of shift work induced chronic circadian disruption on IL-6 and TNF-alpha immune responses[J]. *J Occup Med Toxicol*, 2010, 5(1): 1-5.
- [14] Arulanandam S, Tsing G C. Comparison of alertness levels in ship crew. An experiment on rotating versus fixed watch schedules[J]. In *tMarit Health*, 2009, 60(1/2): 6-9.
- [15] Houtman I, Miedema M, Jettinghoff K, et al. Fatigue in the shipping industry[M]. Hoofddorp: TNO, 2005.
- [16] Allen P, Wadsworth E, Smith A. The prevention and management of seafarers' fatigue: a review[J]. *Int Marit Health*, 2007, 58(1/2/3/4): 167-177.
- [17] Wegner R, Felixberger F X, Nern E, et al. Projekt 18-Mann-Schiff: Ergebnisse arbeitsmedizinischer Untersuchungen bei Seeleuten auf Schiffen verschiedener Besatzungsstärken im Transatlantikverkehr 1979-1981[M]. Hamburg: Madrigal, 2008.
- [18] Hartzler B M. Fatigue on the flight deck: the consequences of sleep loss and the benefits of napping[J]. *Accid Anal Prev*, 2014, 62(2): 309-318.
- [19] Taillard J, Capelli A, Sagaspe P, et al. In-car nocturnal blue light exposure improves motorway driving: a randomized controlled trial[J]. *PLoS One*, 2012, 7(10): e46750.
- [20] Philip P, Taillard J, Moore N, et al. The effects of coffee and napping on nighttime highway driving: a randomized trial[J]. *Ann Intern Med*, 2006, 144(11): 785-791.
- [21] Sagaspe P, Taillard J, Chaumet G, et al. Aging and nocturnal driving: better with coffee or a nap? A randomized study[J]. *Sleep*, 2007, 30(12): 1808-1813.
- [22] Ferguson S A, Lamond N, Kandelaars K, et al. The impact of short, irregular sleep opportunities at sea on the alertness of marine pilots working extended hours[J]. *ChronobiolInt*, 2008, 25(2): 399-411.
- [23] Steffen M W, Hazelton A C, Moore W R, et al. Improving sleep: outcomes from a worksite healthy sleep program[J]. *J Occup Environ Med*, 2015, 57(1): 1-5.
- [24] Liira J, Verbeek J H, Costa G, et al. Pharmacological interventions for sleepiness and sleep disturbances caused by shift work[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014(8): CD009776.
- [25] Dawson D, Ian Noy Y, Härmä M, et al. Modelling fatigue and the use of fatigue models in work settings[J]. *Accid Anal Prev*, 2011, 43(2): 549-564.
- [26] Project HORIZON-Final Report Findings Southampton 2012 [EB/OL]. [2015-03-03]. <http://www.warsashacademy.co.uk/about/resources/final-horizon-report-final-as-printed.pdf>.
- [27] Barnett M, Pekcan C, Gatfield D. Fatigue management: Self regulatory activities in shipping[C]// 2nd International Conference on Maritime Incidents and Near Miss Reporting. Kotka, Maritime Research Centre, 2013.
- [28] MARTHA[EB/OL]. [2015-03-03]. <http://www.warsashacademy.co.uk/about/our-schools/maritime-research-centre/horizon-project/martha.aspx>.

(收稿日期: 2016-01-07)

(英文编辑: 汪源; 编辑: 王晓宇; 校对: 洪琪)