

城市轨道交通行车调度员职业适应性研究*

牛 朕¹ 刘志钢¹ 殷 峻²

(1. 上海工程技术大学城市轨道交通学院, 201620, 上海; 2. 上海申通地铁集团有限公司, 200031, 上海//第一作者, 硕士研究生)

摘 要 为了使城市轨道交通调度员与岗位需求更好地匹配, 需要深入研究并确定调度员职业适应性的影响因素, 制定调度员的选拔标准。根据调度员的岗位特征界定了其职业适应性的概念。基于信息加工理论, 对调度岗位的核心工作进行了分解, 明确了调度员岗位职业技能的 6 个要素。采用维也纳心理测试系统, 对某地铁公司的 93 名调度员进行测评, 获取了 11 个指标的分布、均值和标准差, 并基于统计学原理, 设定了 6 个技能要素, 11 个量化指标的技能标准。通过分析调度员技能指标与设定标准的符合度, 确定了调度员对工作的适应度, 对调度员的岗前选拔、在岗评估、职业规划等有一定的参考价值。

关键词 城市轨道交通; 调度员; 职业适应性; 人岗匹配

中图分类号 U292.2⁺2

DOI:10.16037/j.1007-869x.2019.08.027

Study on Occupational Adaptability of Urban Rail Transit Dispatchers

NIU Zhen, LIU Zhigang, YIN Jun

Abstract In order to achieve better match between urban railway dispatcher and job requirements, it is necessary to determine the influencing factors on the occupational adaptability of dispatcher, and establish the selection criteria for dispatchers. According to the job characteristics of dispatchers, the concept of occupational adaptability for this professional job is defined, and the core tasks of dispatchers are analyzed and decomposed based on information processing theory. By using the Vienna Test System, six elements of vocational skill requirements for dispatching job are clarified, 93 dispatchers of Shanghai Metro are tested, 11 indicators are calculated related to the distribution, mean and standard deviation values. Then, based on statistics theory, 6 skill standards and 11 quantified indicators are defined. By analyzing the compliance between skill indicators and setting standards of each dispatcher, the occupational adaptability of him or her is determined. This method has a certain reference value on post selection, post evaluation and career planning for railway dispatchers.

Key words urban rail transit; dispatcher; occupational adaptability; person-post matching

First-author's address Urban Rail Transit Institute, Shanghai University of Engineering Science, 201620, Shanghai, China

随着城市轨道交通网络化运营程度的加深, 城市轨道交通乘客数量日益增长, 对城市轨道交通的安全运营和安全管理提出了更高的要求。

在“人-机-环境”系统中, 人作为工作主体, 通常是导致事故发生的关键因素。近些年国外各行业的人因事故比例高达 70% 以上, 交通行业更是达到了 90%^[1]。城市轨道交通行车调度员(以下简称“调度员”)作为运营的组织者和指挥者, 其行为对城市轨道交通运营安全会产生很大影响, 一个操作失误就可能造成严重的安全事故。因此, 调度员的综合素质与职业适应能力引起了广泛重视。

目前, 国内已经开始重视对调度员心理选拔与职业技能测评, 主要包括生理指标和心理因素、职业适应性测试仪器测试、业务技术和身体素质等。

本文通过对调度岗位的工作任务分析, 从调度员的业务工作本身出发, 来定义职业适应性, 借助维也纳心理测评系统(简称 VTS), 运用测评与统计方法对调度员职业技能与岗位适应水平展开研究。

1 调度员职业适应性

到目前为止, 职业适应性还没有统一的定义。从以往的研究来看, 职业适应性应从人和职业两个角度定义^[2]。从调度员的角度出发, 职业适应性指调度员对工作的适应度, 它反映在调度员的生理、心理特征上, 随着心理学学科的发展, 可以通过心理测量了解个体之间的生理、心理特征差异^[3], 对个体特征进行评估, 如双手协调, 反应能力等; 从职业角度出发, 职业适应性指调度岗位要求调度员具备的业务知识和职业能力。

* “十三五”国家重点研发计划子课题(2017YFC0804900); 国家自然科学基金项目(71701124)

因此,调度员职业适应性包括调度员岗位需求和调度员的适应情况两个维度。从调度员岗位需求角度出发,通过对调度岗位的任务分析,结合认知心理学,得到调度岗位对调度员职业能力的需求,根据每项指标数据的平均值 μ 和标准差 δ ,设定的分数区间 $\mu \pm \delta$ 为调度员正常绩效水平下的职业技能指标区间,即 $\mu - \delta$ 为岗位技能需求下限值;另一方面从调度员对工作的适应情况来看,通过对比调度员个体指标值与岗位需求下限值的偏差,反映其职业适应性的强弱。

2 调度员职业技能指标

2.1 调度员职业特征与素质要求

调度员对城市轨道交通整条线路区域负责,需要完成运营前准备、列车运行监控、应急处理、客运组织、夜间施工组织及运营演练等监控与调度指挥工作。调度员的工作属于认知型工作,其工作过程可以理解为信息加工过程,通过对信息进行感觉和认知的处理,形成调度决策^[4]。调度员的信息加工模型,如图 1 所示。从调度员的信息加工过程出发,对调度员作业性质进行分析,对其作业动作进行分解,梳理得到调度任务执行过程中需要具备的职业技能。表 1 给出了调度员的主要任务及完成这些任务需要具备的能力要素,包括决断力、反应力、双手协调、外周知觉、注意警觉性和持续性注意力等。

表 1 调度员核心工作与能力匹配

任务类型	工作内容	关键职业能力要求	备注说明
监控列车运行	监督 ATS(列车自动监控)运行情况 观察 CCTV(闭路电视) 监督大屏幕中各列车运行位置	外周知觉 持续性注意 注意警觉性	具备一定的视野范围
	设施、设备是否正常运转及运转状态 站台层乘客排队及滞留情况 列车到发时刻及是否出现晚点现象	反应力 注意警觉性	快速认知信息的反应能力 判断评估能力
记录任务	填写调度日志等		
调整任务	排列进路 开放及关闭信号机 设置列车停站时间	双手协调	不断使用鼠标、键盘操作电脑
	快速判断事故可能的发展趋势并给出可行方案, 组织做好应急处置工作	决断力	快速判断事故可能的发展趋势并给出可行方案
故障或突发事件时	注意事件的发展动态及相关的信息动态	注意警觉性 持续性注意力	实时监控,注意事件的发展动态或与此相关的信息,在排除故障过程中,不断关注故障发展状态,采取有效运营方案,对注意力要求高

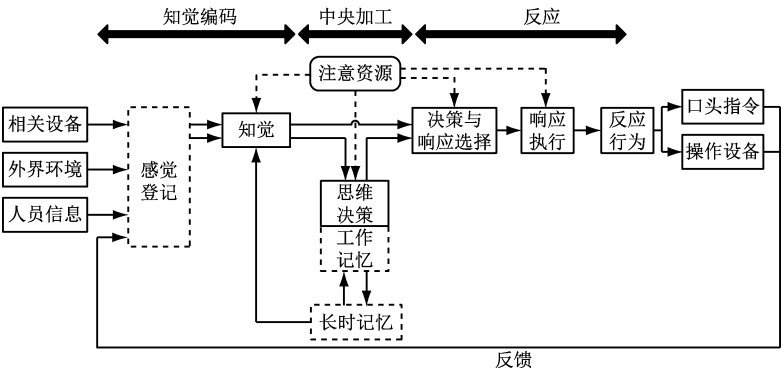


图 1 调度员信息加工模型

2.2 调度员岗位职业技能测评指标

围绕上述 6 项能力要素,为筛选和建立调度员职业技能指标体系,并完成测评与数据分析,现以

VTS 为工具基础^[5-6],对应 VTS 的 6 项测评模块,以心理学相关理论与试验为基础,将能力要素进一步拆分为 11 个测评能力维度,并对应 11 个测量指标,

如表 2 所示。

表 2 基于 VTS 的调度员岗位职业技能测评体系

职业能力要素	能力维度	测评指标	指标
决断力	简单刺激做出正确反应能力	正确反应数	1
	压力环境下长期集中注意力能力	错误反应数	2
	压力环境下长期保持注意力能力	遗漏反应数	3
反应力	反应能力	平均反应时间/ms	4
	处理能力	平均运动时间/ms	5
双手协调	动作速度和精细运动动作能力	总体平均持续时间/s	6
	进行精细运动动作的精细度	总体平均差错时间/s	7
外周知觉	视野范围	整体视野角/(°)	8
注意警觉性	选择性注意	正确拒绝的平均时间/s	9
	注意反应力	判断用时/s	10
持续性注意力	长时间注意力集中并做出反应能力	正确反应平均时间/s	11

VTS 的决断力测试可以评估调度员在压力下的反应耐受,主要用于测定压力下的反应及与反应相关的其他能力;反应力测试通过受试者接收到视觉或声音信息时做出反应所需要的时间,将视觉和声音两种试验形式结合起来;双手协调测试系评估被试者的“眼-手”和“手-手”协调能力;外周知觉主要测试人视角的宽度范围,以此评估外周视觉信息的感知和过程;注意警觉性测评可以准确评估一个人的注意集中能力,在长时间比较图形的一致性条件下来评价被试者的注意力;持续性注意力测评通过简单有效的条目设置来测评个体长时间注意的能力。

2.3 测评对象

选取的 VTS 6 项模块的测试时长为 72 min,其中,决断力、反应力、双手协调、外周知觉、注意警觉性和持续性注意力模块测试时长分别为 6 min、6 min、6 min、23 min、10 min、21 min。测试在试验室工作台进行,具有一定的封闭性。VTS 测试设备的每个测试模块在正式开始之前电脑屏幕上会显示简短的介绍和说明。采用随机抽样的方法,选取了某地铁公司 100 名调度员作为研究对象进行测评,选取时考虑了调度员年龄、调龄、性别、专业、班制和线路制式等背景因素。

3 调度员职业适应性测评分析

以 93 名调度员测试数据为样本,对 6 项测评模块的 11 个指标进行统计分析,可以得到各指标的整体分布情况及能够胜任调度员岗位工作的职业技能指标最低标准,如表 3 所示。

表 3 调度员职业适应性测评结果及岗位要求

指标	指标度量	测评平均值	岗位需求值
1	正确反应数/次	250.9	215.4
2	错误反应数/次	28.0	12.8
3	遗漏反应数/次	18.7	10.5
4	平均反应时间/ms	409.7	348.3
5	平均运动时间/ms	132.8	91.6
6	总体平均持续时间/s	27.7	17.1
7	总体平均差错时间/s	1.6	0.5
8	整体视野角/(°)	171.2	148.9
9	正确拒绝的平均时间/s	2.3	1.7
10	判断相同用时/s	2.0	1.4
11	正确反应平均时间/s	0.8	0.6

随后,将 93 名调度员的测试结果与各指标的最低要求进行对比,得出这 93 名受试者的职业技能匹配度及比例分布,如图 2 所示。

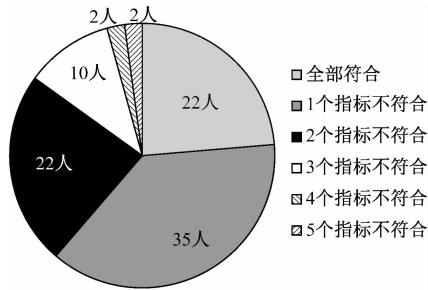


图 2 93 名调度员技能测评匹配结果

统计 93 名调度员的指标数据,有 22 名调度员 11 项指标均达到要求,占比 23.7%;67 名调度员有 1~3 个指标不满足标准要求,占比 72%;4 个及以上指标不满足要求的调度员有 4 人,占比 4.3%。由此可见,调度员在各项能力上有偏差,大多数调

调度员虽然可以胜任调度日常工作,但是与理想情况存在一定偏差。

对于每个指标,统计出不符合、符合要求的调度员人数,如图3所示。

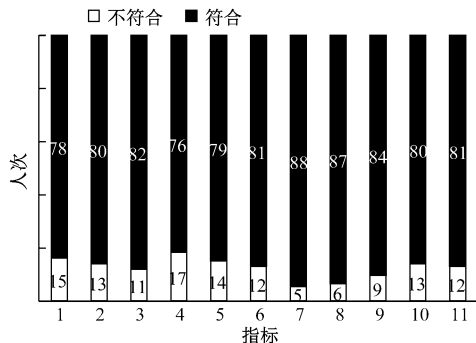


图3 11项指标的测评匹配数分布

从图3可以看出,调度员的“双手协调”(对应指标7,即总体平均差错时间)指标符合度最高,而93名调度员的“反应能力”(对应指标4,即平均反应时间)测评结果中不符合设定标准的人数最多。

对于指标7,有5名调度员不符合最低标准,比例为5.4%,显示93名调度员的双手协调能力大部分都在标准之上。通过对调度员核心工作任务分析可以发现,调度员在工作中需要不断操作计算机、记录信息、键盘输入信息,双手协调能力属于其基本职业能力。双手协调影响因素包括空间因素、时间因素、认知因素和注意资源分配等。从信息加工论的角度出发,调度员在工作中的长期训练相当于一个动作学习过程,该过程可以帮助调度员克服神经干扰,提高双手协调的稳定性,因此,学习在双手动作中的作用较明显。

针对调度员的“反应能力”,进一步从调龄这一维度对其进行对比分析,如图4所示。

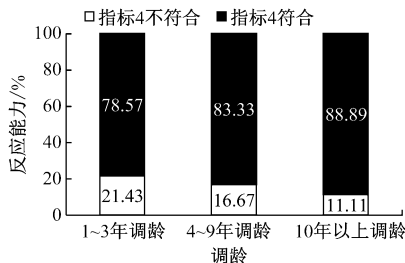


图4 不同调龄的反应能力匹配结果

调度员在工作中需要对接收到的各类外界信息进行相关的识别辨认,在故障状态下对信息进行选择、判别、评估,并在大脑内做出反应。当反应力不足时,会造成反应失误、信号识别失误等。这是

调度员在高压力的运营环境下不断训练的过程。根据图4,随着调龄的增长,调度员反应能力在提升,10年以上调龄的调度员因为在长时间工作中反复使用到该能力而使之不断强化。

此外,通过对受试调度员的具体岗位和职责分析发现,对于“反应能力”指标而言,设备调度员较运营调度员指标结果偏低,且副调度员较调度员指标符合率更低。设备调度管理供电设备和车站设施设备,运营调度管理车站客运组织和列车行车组织,就岗位职责分析,运营调度岗位对这6项职业能力要求较高,且副调度员辅助性工作居多,可以根据不同岗位分配能力相适应的调度员。

综上所述,通过在岗学习和训练,可以提升调度员“反应能力”,更好适应高强度的行车监控和调度职责需求。

4 结语

研究基于数据统计分析,对调度员的6项职业技能要素的11个量化指标给出了标准要求的建议值,但对每个能力要素的重要程度以及不同指标对同一能力要素的贡献度,仍缺少一个细致的分析。后续研究将持续扩大数据样本量,并针对6个能力要素11项指标,通过行为观察与分析对每项职业能力可能导致工作绩效的影响来确定各个指标的影响程度,获取关键指标与非关键指标,构建城市轨道交通调度员职业能力的的需求结构模型。为调度员的岗位招聘、培训和选拔提供支持。

参考文献

- [1] 阳富强,吴超,汪发松,等. 1998—2008年人因可靠性研究进展[J]. 科技导报, 2009(8): 87.
- [2] 李森. 基于心理资源模型的安全职业适应性研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2010.
- [3] SHIPPMANN J S, ASH R A, BATJTSTA M, et al. The practice of competency modeling[J]. Personnel psychology, 2000, 53(3): 703.
- [4] 武国城. 以认知心理学观点评定飞行能力[J]. 中华航空医学杂志, 1995, 6(2): 120.
- [5] 吴颖超,邹志康,孙金杰,等. 维也纳心理测试系统在飞行学员心理选拔中的应用价值[J]. 军事医学, 2015(2): 97.
- [6] HERGOVICH A, ARENDASY M E, SOMMER M, et al. The Vienna risk-taking test-traffic: a new measure of road traffic risk-taking [J]. Journal of Individual Differences, 2007, 28(4): 198.

(收稿日期:2018-05-14)