

劳动管理新方法丛书

宽 放 时 间 研 究

张殿业 赵振奇 陈晓珺 主编

冶金工业出版社

(京)新登字036号

内 容 提 要

《劳动管理新方法丛书》共分为《劳动定员定额》、《岗位劳动评价》、《宽放时间研究》、《岗位评价与劳动报酬》和《网络计划技术》5册,全面地、系统地阐述了在定员定额传统方法基础上的新思路,岗位劳动评价技术、方法及其运用,宽放时间研究方法和宽放时间标准,网络计划技术及其应用实例等,是国内第一套介绍有关劳动管理最新技术、最新方法和最新成果的系列丛书。

本丛书可供企、事业单位和政府主管部门的劳动人事、工业卫生、安全及环保等管理人员、科研人员以及高等院校劳动经济专业的师生学习参考。

劳动管理新方法丛书

宽放时间研究

张殿业 赵振奇 陈晓珺 主编

*

冶金工业出版社出版发行

(北京东河沿大街嵩祝院北巷38号)

新华书店总店科技发行所经销

北京昌平环球印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 印张9.875 插页1 字数260千字

1993年3月第一版

1993年3月第一次印刷

印数00,001~8,000册

ISBN 7-5024-1129-1

F·60 定价7.10元

《劳动管理新方法丛书》

编辑委员会

主 任 胡守文

副主任 谭先荣 赵金生 刘晓风

总编辑 吴宗俊

编 委 (按姓氏笔划排列)

马宝贵 吕聿信 刘晓风

李臣忠 宋天喜 杨克敌

吴宗俊 陈炳守 张爱民

张殿业 余善发 林广浩

金维汉 胡守文 赵金生

赵忠信 姚树樨 谭先荣

廖邦富

总 前 言

《劳动管理新方法丛书》共分为《劳动定员定额》、《岗位劳动评价》、《宽放时间研究》、《岗位评价与劳动报酬》和《网络计划技术》5册。它是冶金系统广大劳动工资干部近几年来在治理整顿、深化改革的过程中，在上级有关部门指导下，努力探索、积极开拓、辛勤劳动的结果。

长期以来，由于理论认识和科学技术手段的局限，在劳动工资管理中未能找到一种科学实用的方法，全面、准确、定量地评价岗位之间的劳动差别，因而是形成劳动力使用不合理，分配制度上存在平均主义弊端的重要原因之一。随着劳动工资制度改革不断深化，冶金企业通过实行工资总额与经济效益挂钩和各种形式的承包经营责任制，调整了国家与企业的分配关系。这些改革的办法，在考核企业职工通过共同劳动创造的劳动成果，体现按劳分配原则，调动广大职工的社会主义积极性，促进冶金工业持续、稳定发展方面，发挥了重要作用。在这个前提下，为理顺企业内部分配关系，使按劳分配原则进一步得到正确体现，可否运用一种技术或方法，把各种不同的具体劳动转化为可定量比较的抽象劳动，并据此实施合理的劳动报酬，是当前进一步深化企业内部劳动工资制度改革的重要课题。

党的十三届七中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展十年规划和“八五”计划的建议》明确提出，在企业继续完善工资总额与经济效益挂钩的办法，逐步实现以岗位技能工资制为主要形式的内部分配制度。要实现上述要求，必须从强化劳动管理的基础工作入手，克服传统的经验管理方式，应用科学的方法，既对劳动岗位进行合理的定员定额，又对岗位劳动进行科

学的综合评价，才能全面、准确地反映职工劳动质量和数量的差别，正确贯彻按劳分配原则。

1989年以来，冶金工业部组织60家企业修订《冶金企业劳动定员定额标准（试行）》。经我们及有关企业共同努力，把由马鞍山钢铁公司进行试点，经过鞍山钢铁公司实践、并经长城特殊钢公司进一步完善了的岗位劳动评价技术和方法引进到这次修订劳动定员定额标准的工作中来，将修订劳动定员定额标准与进行岗位劳动评价结合起来进行，并把岗位劳动评价体现在定员定额标准中。初步实践表明，这样做，一方面使制定标准的各项数据来源更加准确，确保水平先进合理；另一方面，使修订后的定员定额标准既有岗位对用人数量或劳动定额的要求，又有对人员素质的要求，还有岗位的综合评价等级，从而成为准确衡量岗位劳动的尺度和合理组织劳动、实行按劳分配的依据。

本丛书就是在总结、归纳这一段工作实践的基础上编写而成的。丛书中对这次修订劳动定员定额标准的基本思路、工作程序和工作实例，所使用的统一方法标准、基础标准和计算机数据处理方法（程序），作为制定定员定额标准一个重要组成部分的岗位劳动评价技术和方法，作为制定定员定额标准主要依据之一的宽放时间标准和宽放时间研究方法，以及拟在今后贯彻执行新的定员定额标准过程中加以推广运用的网络计划技术等，均有详尽的阐述或单独的介绍。此外，还专门编译了国外有关岗位评价与劳动报酬方面的内容，以供参考借鉴。

我们期望，通过熟悉掌握本丛书所提供的新技术、新方法，将有助于提高冶金企业劳动工资干部的素质，推进劳动管理工作的科学化和现代化进程，进一步提高冶金工业的劳动生产率。

本丛书由冶金工业部人事司组织编写。编委会组成人员和编写人员中，包括有鞍山钢铁公司、首都钢铁公司、武汉钢铁公司、马鞍山钢铁公司、攀枝花钢铁公司、长城特殊钢公司等企业从事劳动工资、工业卫生和经济研究工作的同志，以及同济医科大学、鞍山钢铁公司职工医学专科学校等院校从事教学工作的同志。许

多参加这次修订《冶金企业劳动定员定额标准(试行)》的企业和个人，均在不同程度上为本丛书提供了实践经验或工作实例。在此，一并表示感谢。

由于我们的理论水平有限，实践经验不足，书中难免会有不少缺点和错误，恳请广大读者批评、指正。

1991年11月

前 言

《宽放时间研究》是国内有关劳动组织、劳动管理领域的第一部作业时间研究的书籍。它以劳动组织学、劳动生理学、劳动心理学、劳动卫生学等理论为基础，在全国冶金系统进行大规模的劳动强度测定、静作业紧张度测定、职业性有害因素测定，并对部分人群在劳动生理实验室、劳动心理实验室进行实验测试，提出了三项研究成果，即：体力劳动及有害作业宽放时间研究，静作业紧张度研究，静作业及有害作业宽放时间研究。这些成果经专家鉴定为国内首创，并在修订《冶金劳动定员定额》行业标准过程中加以应用和验证，结果表明，科学、实用、效果显著。本书正是在这样的基础上总结、归纳写出的。参加本书编写的还有鞍山钢铁公司的王德昌、韩铭儒、刘北辰、宋润铎等同志。

本书为从事劳动组织管理、人机工程、劳动卫生、安全环保等技术人员提供参考。

本书的编写，笔者主要以实际研究为主，同时参考了大量的国内外文献，但由于水平有限，恳请同行专家学者指正。

目 录

第一章 劳动宽放时间概述	1
第一节 宽放时间的概念、内容和意义.....	1
第二节 宽放时间研究的历史.....	3
第二章 劳动工效学	5
第一节 劳动工效学的概念.....	5
第二节 劳动的划分.....	6
第三节 劳动系统的确立.....	7
第三章 劳动生理学基础与劳动负荷调查研究	21
第一节 概论.....	21
第二节 劳动中的呼吸系统.....	25
第三节 劳动中的能量代谢.....	39
第四节 体力劳动强度调查设计.....	55
第四章 劳动心理学	91
第一节 概论.....	91
第二节 紧张度测量理论.....	101
第三节 职业性紧张与紧张度分级.....	107
第五章 时间研究	115
第一节 时间研究的内容及意义.....	115
第二节 时间研究的方法.....	116
第三节 标准时间.....	117
第六章 体力劳动宽放时间研究	119
第一节 体力劳动宽放时间概念.....	119
第二节 恢复过程研究.....	120
第三节 体力劳动宽放时间函数关系的确立.....	123

第七章 生产性有害因素的作用及其劳动宽放时间	128
第一节 冶金工业生产性有害因素的作用	128
第二节 生产性危害因素与职业损害	132
第三节 生产环境气象条件评价	139
第四节 生产性粉尘危害评价	167
第五节 生产性毒物危害评价	184
第六节 生产性噪声危害评价	191
第七节 生产性振动危害评价	214
第八节 体力劳动强度及有害作业宽放时间	221
第八章 工业工程及其应用	222
第一节 工业工程概念及发展概况	222
第二节 动作-时间研究	225
第三节 工作方法设计	280
第四节 劳动操作合理化	285
附录一 静作业紧张度分级	292
附录二 静作业紧张度写实方法	295
附录三 高温作业分级标准	296
附录四 劳动时间率、温差和相对湿度的计算方法	293
附录五 我国部分地区夏季室外通风设计计算温度 一览表	299
附录六 生产性粉尘作业危害程度分级	300
附录七 体力劳动强度及有害作业宽放时间	302

第一章 劳动宽放时间概述

工人的劳动效率是以其健康状况、劳动条件和避免过度疲劳的能力为基础的，所以研究工人对劳动的生理和心理反应，以及使这种反应保持在安全、高效的范围之内是非常重要的。对劳动者进行全面的生理学和实验心理学研究，对作业环境进行测定，了解有害因素对工人的影响，是衡量、评价和调配工业人力使用的一个重要基础。

现在的问题是，我们如何来评价不同作业环境下的不同劳动强度和不同种类的工作所起的特殊作用？在特定劳动环境下，一定的劳动强度其所需的疲劳恢复时间如何确定？要对一种工作进行全面的估价，必须考虑到多种因素的影响，既包括生理因素，心理因素，又包括环境因素。我们的目的就是使工人在一天的工作中，其全部的劳动负荷能够适应于工人的工作能力，并且使其保持在安全限度之内。

在劳动过程中，噪声、振动、粉尘、高温、操作的速度，注意力的长久集中、快速的交替运动，各种危险因素等，都可以产生“神经紧张”，从而增加心理和生理负荷。在生产过程中，如何减轻这种“神经紧张”？除了对影响因素进行控制而外，还需调整作业时间和工人的科学调配，其中最基础的研究内容为宽放时间。

第一节 宽放时间的概念、内容和意义

宽放时间的类型较多，主要原因是影响因素很多。如按劳动性质不同（肌肉劳动、感知劳动、思维劳动、创造性劳动等），

宽放时间分为体力劳动宽放时间和静作业紧张度宽放时间。在此基础上又受环境因素的影响（如粉尘、噪声、高温、有害毒物等因素），因此又分为暴露不同有害因素的宽放时间（图 1.1.1）。也有人将非工作时间采用宽放时间加以描述，如作业宽放、管理宽放、生理宽放、疲劳宽放等等（图 1.1.2）。并分别给出如下定义内容：

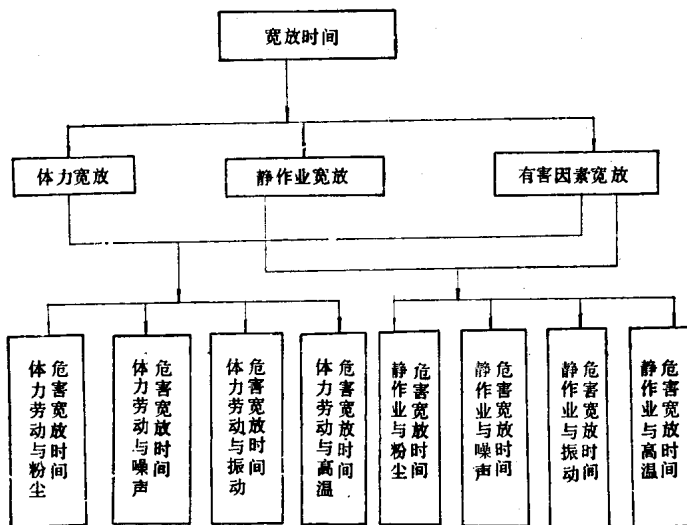


图 1.1.1 宽放时间分类（一）

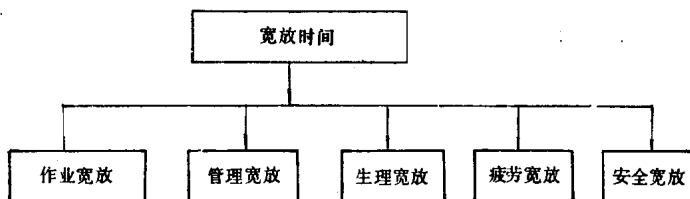


图 1.1.2 宽放时间分类（二）

作业宽放，指布置工作地时间。如交接班、领送工具、清扫、

看图纸、产品检查等。

生理宽放：指工人洗手、上厕所、饮水、抽烟等。

疲劳宽放：指人体在操作状况持续时产生疲劳，在恶劣的作业条件下更易产生疲劳或过度疲劳。为使其疲劳得以恢复，提高工作效率而规定的一定休息时间为疲劳宽放。

管理宽放：由于生产中时而发生的过程中断，或某一局部环节生产中断所引起的，那么在劳动组织管理中考虑这一因素的影响，所规定的时间余量为管理宽放。

但是，上述宽放时间的类型缺乏科学理论描述和科学的方法应用。特别是在实际研究中，难以具体的测定和评估，缺少客观指标，缺乏有代表性和易于获得的指标，根据我们的研究实验，提出以下宽放时间的概念。

体力劳动宽放时间：指以体力劳动为主，法定工作时间内能量消耗恢复所需时间。这一定义很具体，其测定的客观指标为能量消耗。但有人认为以心率，也有人认为以肺通气量作为客观指标。这些本质上没有什么区别。只是采用的指标不同，决定了宽放时间的大小不同。

静作业宽放时间：指以静作业感知劳动为主，法定工作时间内，静作业紧张恢复到休息状态所需时间。这里人们必须要了解静作业的概念和静作业紧张的概念（见第4章）。

有害作业宽放时间：从事有害作业的劳动者，法定工作时间内有关生理机能恢复所需时间。

上述各种宽放时间一经确立，就立即可以制订出科学合理的作息制度及科学的定员定额。因此，宽放时间研究是劳动组织学，劳动保护学和劳动工效学的最基本的基础研究。

第二节 宽放时间研究的历史

美国工程师F.泰勒于1881年创立了“时间研究”。他选择工作效率最高的工人，把操作活动分解成基本动作，取消无用动作，

并以它们组成新的操作方法。把有用动作所需的时间相加，再加上一点必要的停滞时间，就得出某种操作活动所允许的劳动时间，用此法来改进操作活动，提高劳动生产率。这里，令人深思的问题是，当初泰勒是如何考虑要加上一点必要的停滞时间？为什么要加上这一时间？以必要的停滞一点工作时间，反而能提高生产效率。这就是人们最开始对这一问题的注意和关注。

1883年高尔顿进行了关于个别差异的第一个科学研究。他应用测验来研究人的差异，发表了“人类能力及其发展问题”。揭示了不同劳动者个体存在作业能力的差别，在制订工作计划和劳动力使用安排及制定作息时间标准时，应考虑这一问题。19世纪末，莫塞对人的肌肉工作和疲劳进行了实验研究，并研究出工作能力记录器。

第一次世界大战中，由于劳动生理学和劳动心理学受到普遍重视，如英国生理、心理学家通过设计和进行身体素质和心理测验，以选拔飞行员等特殊能力的兵种；德国、法国也相继开展这门学科的应用，使之后来形成一套基础理论和方法。

日本在1945年第二次世界大战结束后，继续战前的操作与疲劳的研究，尤其在疲劳的恢复指标研究方面，在宽放时间研究方面，做了大量工作。

波兰劳动保护研究中心1956年对作息周期、夜班及轮班作息制进行了探讨。

1956年胜木新次在作业时间和恢复时间的指标筛选方面做了大量实验。1957年斋藤一编著《劳动、时间、休息、交替制》一书，详细阐述了此类问题。

中国学者于永中1961年对农民劳动休息及劳动负荷进行了初步的研究。

尽管如此，各国学者至今尚未提出满足生产中劳动组织管理需要的切实可行的方法，但都承认采用生理指标（如能量消耗）和心理指标（如紧张度）是评价劳动恢复时间的一项理想指标。对恢复期界限值的确立则看法不一。

第二章 劳动工效学

第一节 劳动工效学的概念

劳动工效学是从劳动者出发来规化劳动、评价劳动条件、重新设计劳动系统的科学。宽放时间研究是劳动系统设计的一个重要内容。

评价劳动系统分为5个方面：

可靠性：劳动者完全有能力在安全、可靠、高效的情况下从事某项劳动。

可行性：劳动者有能力从事某项劳动。

忍受性：劳动者在工作日内长时间劳动而健康不受损害，但产生疲劳蓄积，效率不高。

紧张性：劳动者在工作日内从事某项劳动引起身体的疲劳蓄积，工作效率下降、长时间引起机体功能上的影响甚至损伤。

危害性：劳动者在工作日内长时间从事某项劳动引起机体损伤性的病理改变，这种影响往往是不可逆性的改变。但并不是都为不可逆的。职业性耳聋、矽肺等为不可逆，一般职业性中毒和外伤又是可以恢复的。

因此，我们在评价劳动系统时，首先要知道的是该系统的可靠性如何，即劳动者是否处在安全舒适、高效的劳动条件下从事劳动。其次提出可行性如何，即劳动者是否有能力从事某项劳动，如当手达不到所要达到的位置，这种劳动不具备可行性，就人的体力而言也是如此。第三是忍受性如何，即劳动者是否可以忍受某项劳动，这指在长期的劳动中对人的生理和心理无明显影响。第四是紧张性如何，指劳动者在工作日内从事某项劳动是否具有生理和心理的紧张性，是否极易产生疲劳和过紧张现象。第

五是危害性如何。即劳动者长期从事某项劳动是否会引起机体损伤。

对任何一种劳动都要进行上述五个方面的评价。宽放时间研究正是从系统的角度来调节这一过程。工效学要求往往是控制在可靠性、可行性和忍受性范围内，而紧张性属于极限范围，危害性则超出了工效学研究的范围。

工效学的基本任务就是保障人和劳动之间的相互适应，但一定要以劳动者为出发点设计劳动，使劳动条件满足人的特性和需要，以工效学的理论和原则进行新的劳动设计和旧的劳动条件的评价。工效学的设计可以看作是劳动者与劳动之间双向适应的连续过程。即劳动任务、劳动条件适应于劳动者和劳动者适应于劳动任务、劳动条件（如对劳动者的技术培训和知识教育）。

第二节 劳动的划分

工效学是从劳动者出发来规化劳动、评价劳动条件，重新设计劳动系统，那么劳动是如何来划分的呢？传统的观念是根据社会的不同地位和职业来划分的，如工人和干部，工人就是体力劳动，干部就是脑力劳动，劳动的性质仅此两种，即体力和脑力。这种划分方法对工效学研究意义不大。因此有必要提出判断不同性质劳动的原则。某项劳动任务的完成可认为（1）是以能量消耗为主的活动；（2）是以感知判断为主的活动；（3）是以处理复杂信息为主的活动；（4）是以思维形式为主的活动；（5）是以创造性思维活动为主的劳动。不同性质的劳动，要利用不同的研究方法和研究理论。图2.2.1表明任何一项劳动都不是单纯唯一的一种劳动形式和研究方法，所谓的某一种劳动性质只是以某种劳动形式为主，并且伴有其它种劳动形式而定义的。

体力劳动	生	社	心
感知劳动	理	会	理
信息处理	学	学	学
思维劳动	研	研	研
创造性劳动	究	究	究

图 2.2.1 劳动种类的划分

第三节 劳动系统的确立

描述劳动者、劳动任务和劳动环境的关系为劳动系统。构成系统的要素也就是劳动者、劳动条件（劳动任务、劳动环境），图 2.3.1 以最简单的模式表示了劳动系统，即劳动者采用劳动方法（技术、设备等）完成劳动任务，同时根据反馈的信息进行进一步的不同调整。劳动者在完成劳动任务的过程中也影响着劳动环境和产生新的劳动环境。而劳动环境又作用于劳动者，影响劳动任务的完成效果，同时也影响劳动任务的质量。

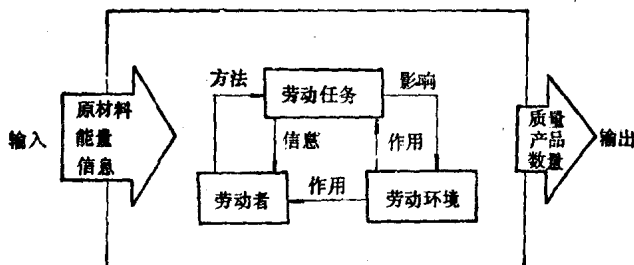


图 2.3.1 劳动系统的描述模式

一、负荷与紧张度

劳动系统中的输入代表材料、能量、信息的转变、转换和传递。实现这一过程是由系统的要求决定的，其中劳动者发挥着决定性的作用。最后以劳动的成果（产品的质量 and 数量）作为输出量。工效学的目的在于以劳动者的安全、舒适和高效作业能力为出发点产生高效的输出量，所以劳动者与输出量、劳动者与劳动任务体现在负荷与紧张的关系，正是工效学要回答的重要问题之一。劳动系统中所讨论的负荷是由劳动任务、劳动过程和劳动环境等所决定的。而与劳动者的个体特性无关。负荷作用于劳动者和劳动者对于负荷的反应程度称为紧张度。这种紧张度不仅与负荷的大小有关，而且与人体特性有关。负荷对不同的个体，其紧张度不同，即生理和心理反应不同。如耐火厂检选工的紧张度是由砖的重量、形状和搬运的距离即负荷和劳动者个体的臂力和握力所构成。紧张度的公式表达为：

$$\text{紧张度} = \frac{\text{负荷}}{\text{人体能力}} \times 100\%$$

如检选工最大搬运能力为600N，砖的重力为60N，那么最大紧张度为10%。

人体对负荷反应的紧张度是可以通过劳动方法（劳动姿势、方式、工具）等加以调节的。这样就建立了负荷与紧张系统（图2.3.2）。对劳动方法的评价和设计是工效学研究的基本任务之一。采用不同的劳动姿势、方式和工具等将会改变人的紧张度。因此负荷-紧张系统是劳动系统中的又一复杂的子系统。其中负

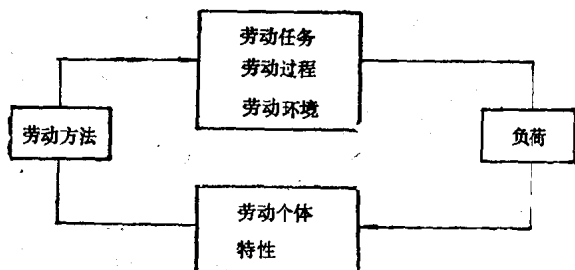


图 2.3.2 负荷-紧张系统