

——管理金典——

影响世界进程的管理学大师经典之作

EFFICIENCY AS A BASIS FOR
OPERATION AND WAGES

效率是经营和工资的基础

【中英双语·经典版】

[美] 哈林顿·埃默森/著

Harrington Emerson

张 扬/译



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

管理金典

影响世界进程的管理学大师经典之作

EFFICIENCY AS A BASIS FOR
OPERATION AND WAGES

效率是经营和工资的基础

【中英双语·经典版】

[美] 哈林顿·埃默森/著

Harrington Emerson

张 扬/译



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权所有 侵权必究

图书在版编目 (C I P) 数据

效率是经营和工资的基础 / (美) 埃默森著; 张扬译. — 北京: 北京理工大学出版社, 2014.7

ISBN 978-7-5640-8856-9

I. ①效… II. ①埃… ②张… III. ①企业管理—研究 IV. ① F270

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 028139 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通州皇家印刷厂

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 14

字 数 / 190 千字

版 次 / 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 58.00 元



责任编辑 / 刘汉华

文案编辑 / 宋成成

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

目录

第一章	典型的低效率及其意义	1
第二章	国家效率及其趋势和影响	11
第三章	现存组织机构的优缺点	24
第四章	工业企业中的直线参谋制	31
第五章	标准：与组织机构和结果的关系	39
第六章	实践标准的实现	50
第七章	现代成本会计理论	63
第八章	浪费的定位与消除	75
第九章	经营中的效率系统	86
第十章	标准时间和奖金	94
第十一章	能够实现怎样的效率系统	100
第十二章	效率的福音书	106

CONTENTS

CHAPTER I	TYPICAL INEFFICIENCIES AND THEIR SIGNIFICANCE	110
CHAPTER II	NATIONAL EFFICIENCIES , THEIR TENDENCIES AND INFLUENCE	119
CHAPTER III	THE STRENGTH AND WEAKNESS OF EXISTING SYSTEMS OF ORGANIZATION	132
CHAPTER IV	LINE AND STAFF ORGANIZATION IN INDUSTRIAL CONCERNS	139
CHAPTER V	STANDARDS: THEIR RELATIONS TO ORGANIZATION AND TO RESULTS	147
CHAPTER VI	THE REALIZATION OF STANDARDS IN PRACTICE	158
CHAPTER VII	THE MODERN THEORY OF COST ACCOUNTING	171
CHAPTER VIII	THE LOCATION AND ELIMINATION OF WASTES	183
CHAPTER IX	THE EFFICIENCY SYSTEM IN OPERATION	194
CHAPTER X	STANDARD TIMES AND BONUS	202
CHAPTER XI	WHAT THE EFFICIENCY SYSTEM MAY ACCOMPLISH	209
CHAPTER XII	THE GOSPEL OF EFFICIENCY	215

第一章 典型的低效率及其意义

大自然赋予万物的运作具有高效率和高浪费的双重特征。人类是自然之子，体现着大自然的浪费而不是效率。如果是另外一种情形——假如人类秉承了大自然的效率性，而不是拥有过度节俭的特性——人类将拥有无法想象的财富。

大多数政治家、经济学家宣扬的是过度节俭，而不是提高效率。从现在来看，大自然并未主张让人类过度节俭，而是提倡效率。因此，当代人最好将提高效率作为首要目标，然后让下一代人遵循勤俭节约的原则，他们也就不得不将其作为一种必要的美德了。

我们可以从多个方面看出自然运作万物的效率性。

自然泵将水从大洋表面抽到很高的地方，带其流过上千英里^[1]，并将其储存在高山之上、平原之中。没有往复机件、没有阀门、没有空动、没有摩擦阻力、没有管道。水只有在被抽取、提升和运送过程中存在损失，这表明水的运作是一种效率为 100% 的、完美的热循环过程。

大自然的蓄电池储备在动物的肌肉之中。大马哈鱼从海洋游进莱茵河，进入淡水环境后便没有了食物，因而，它会向上游再游 500 英里，如果没有意外发生，它会在河流的上游待上 17 个月，体重也不会下降太多，之后再游回海洋之中。

[1] 1 英里 = 1 609.344 米。

内燃机的热效率可能会达到 30%，但是，对于大马哈鱼来说，假设其体重全部是纯油，无消耗，使用几次之后所得到的能量比同等质量的油燃烧所产生的能量要多得多。

大马哈鱼使用的是原子能而不是热能。

萤火虫、磷光海蜇的发光效率要远远高于真空灯所能达到的发光效率。

人类最近已经研制出重于空气的飞行器，但是，大自然中很多已经被人类发现的生物，从很小的蚊子到笨重的天鹅，都陶醉在机械的飞行之中。从天鹅到蜂鸟，不计其数的鸟类每年春天从热带地区飞往北极圈，每年秋天又从北极圈飞回热带地区，有些也从北极飞往南极。

人类如果也想达到鱼类原子能的高效率、鸟类机械能的高效率、萤火虫光能的高效率，那不是一种简单的道德问题，也不是金融问题或者社会问题，而是工程学问题。对于工程专业而不是其他专业而言，我们必须从人类明显的病灶出发寻找解决之道，而这是如此的令人痛苦，如此的令人感伤。

行政具有低效性，政府的行政部门独自承担了为那些排队等待救济却身体强壮的人们分发食物的任务，这使得纽约蒙羞长达两年之久。

行政具有低效性，政府的行政部门独自承担了为纽约东部校区 700 个饥饿的孩子提供食物的任务。

每个月都有新的生命来到这个世界上。如果没有相应的大脑对每双手、每双脚进行管理，也许偶尔还会有伟大的创造性和组织思想出现，这样的思想能够通过指引自愿的手和脚而不是弱者的思想阻止排队领救济品或者儿童挨饿的情况出现。

当一个人考虑建造诸如远洋轮船这种现代工程知识技能产品的时候，他会考虑设计的完美性、机械设备的完美性、直线参谋制的完美性；或者当一个人考虑建造一栋纽约办公大楼时，例如哈德孙中央车站，人们会发现那里没有任何无效的、不适宜的空谈、争论或者立法。因为任何房客都可以来去自如——因此，人

们会意识到，对于工程知识和实践来说，必须从现存的问题中寻找解决之道。

男人、女人和孩子挨饿不是因为缺乏充足的食物，也不是因为少数人将大部分食物据为己有，而是因为存在着不必要的浪费。每年所发生的实际的和潜在的浪费数额相当于财富的总量。如果人们拥有的财富量保持不变，而且通过适当的奖励和激励消除当前所产生的浪费，那么，女人或者孩子就不必在磨坊、工厂、商场或者办公室工作；处于艰难生活之中的人也不会被解雇；年轻人也不会无法结婚；任何家庭也不会因为担心吃、穿、住，而失去家人。

很明显地，降低浪费是工程师的事情。工程师应该减少材料的浪费、降低摩擦力的损耗、剔除设计的烦冗、避免努力的无效。然而，这一切都是由于混乱的组织和管理引起的。总而言之，低效率导致了浪费。对于任何一个人来说，这个领域可研究的问题还是十分广阔且又十分丰富的。

随着理想和标准的不断变化，这种绝对的、非临时性的、大势所趋的进步早晚会被实现的。

这个领域之所以是广阔的、丰富的，是因为这个领域所需要做的事情太多了，而人们所做的却少之又少。

即使在高度文明的美国，除了那些做过特殊调查的人，几乎没有人意识到努力的平均效率是多么低下。我们随处都能看到很多辉煌的成果，但是，几乎没有人去关注最初投入与最终成果这两者之间的损耗。

玻璃灯泡中的灯丝被电流加热到白炽状态，人们用这样的灯光作为装饰。通过一定额度的电压和电流将灯丝加热到一定程度并使其保持所需的光度。发电机和灯泡之间存在着摩擦的损耗，而发电机本身也存在损耗，如蒸汽机驱动发电机的过程存在损耗、锅炉存在损耗，而锅炉的损耗存在于煤的开采、运输和燃烧的过程中。

储藏在地壳中的煤炭被人类浪费了四分之三，然而人类还花费低效率的劳动力、机器设备以及两倍、三倍，甚至四倍的运输费用将剩下的四分之一运到

熔炉口。之后，仅有 10% 的煤转化为电能，其中只有 5% 的电能转化为光。由于桌面与灯泡之间存在着距离，灯泡所提供的灯光是书写所需要的灯光的十到二十倍。在工作间隙或者工作前后的几个小时之内灯都是亮着的。含有 10 000 英热^[1] 的煤转化成光，然而，我们却只用了 6 英热。

萤火虫将食物中的碳氢化合物转化成光的效率是 40%。它通过比较周围的黑暗程度间断地发光，而且，萤火虫只有在需要光亮时才会发光。

萤火虫的发光效率大约是有效市场的 750 倍。从量的使用上来看，其效率是经济效率的 10 倍；从时间的使用上来看，其效率是经济效率的 2 倍。萤火虫的效率是其对手（人类）效率的 15 000 倍。

如果人类的活动遵循从原始储藏直接到达最终成果的原则，我们就会发现一系列类似的损失。这些损失不是用理想的或者难以达到的标准来衡量，而是用我们身边的、正在被不断实现的活动来衡量。即使这样，到目前为止，我们还是无法达到大自然那样的高效率。对于人类来说，是时候消除浪费了，正是那些浪费导致了男人、女人和孩子们忍饥挨饿。

我们承认过去的浪费，但是，正在发生的浪费比那些过去的浪费更加让人难以容忍。而且，我们意识到，艰难的、使人精疲力竭的工作并不能成为高效率的证据。

萤火虫工作的环境是那么舒适；而矿工和锅炉工却与之相反。在美国中西部，有一家十分著名的铸造工厂，以其先进的铸造方法闻名于世。最近，在盛夏来临的前几天，三名疲惫的、满怀厌倦的工人正在消磨着人类最后的一丝耐性。他们将生铁、废铁和可乐瓶子扔进炉子里，尽管他们已经十分努力了，但是，他们的效率却只有 33%。然而，在另外一家铸造厂里，两名工人负责的锅炉容量是前面那家工厂锅炉容量的 2 倍。是什么原因导致那三名工人损失了 67% 的效率呢？运输生铁、废铁、可乐瓶子的汽车轨道对着熔炉仅有的一扇门，

[1] 1 英热 = 1 055 焦耳。

那三名工人必须搬动这些原材料。一个人将生铁从车上提起来递给他的同伴，同伴再把它甩给第三个人，第三个人最终将原材料扔进炉子里。这种方法在这家工厂已经使用了二十多年。在另外一家铸造厂，一个熔炉有两扇门，车来了之后两个人一起卸货，用最少的力气便可以将原材料从车上弄到炉子里。

如果这些工人对工作感兴趣或者他们工作是为了集体的利益，那么，让他们非常努力地工作 9 个小时或 10 个小时都不是什么困难的事情。但是，如果让这些工人在肮脏的、闷热的、艰难的环境中拼命地工作，这是绝对不可原谅的，更不用说他们还浪费了 67% 的时间和努力。

我们假设一下，如果消除这种浪费会出现怎样的情形呢？

1. 产品成本可能下降；
2. 工人可能只需要三分之一的工作时间就能完成任务；
3. 一个工人就可以完成所有的工作，并且获得的报酬是以前的 3 倍。

无论如何，这些好处体现在以上三个方面。几乎没有人能够达到下面这种工作状态：工作轻松，报酬丰厚，产品成本低下。

尽管上面的铸造厂代表了该行业的极高水平，但是，低效的情形却随处可见。

有证据表明这家铸造厂的整体效率相对低下，因为另外一家铸造厂生产的铸件（100 磅^[1]/件）成本（该成本包括人工、材料、日常开支等相关费用）还不到它的一半。

并不是因为上面那家铸造厂的工人不努力工作，而是错误的工作方式和恶劣的工作环境导致了他们的效率低下。

在南方的一家铸造厂里，从厢式车上卸载生铁的工作是由黑奴完成的。他们现在的工资是每小时 0.16 美元，每个人每小时可以卸两吨货物。通过相应的管理完全可以提高工作速度、降低工作成本，还可以增加劳动者的工作报酬。

条件标准化的结果是工人直接将货物从车上卸到指定的地点。工作速度标

[1] 1 磅 = 0.45 千克。

准化为每小时卸 7 吨货物。生铁被搬动的平均距离小于 10 英尺^[1]，从水平面提升的做功为 140 000 尺磅（尺磅，功的单位，相当于把 1 磅重的物体提升 1 英尺的高度所需要做的功）。将重 140 000 磅的货物垂直提升 3 英尺需要 1~47 马力^[2]。通过这种分析方法，这项任务是公平合理的。我们将工资定为每吨 0.027 美元，或者以每小时 7 吨为基础，将工资定为每小时 0.19 美元。实际上，工人可以连续在一个小时之内卸载 10 吨，获得 0.27 美元，产出增加了 500%，工资增加了 69%。其中，每小时大于 7 吨的部分是完全自愿的，这是工人对额外所支付的报酬的一种反应。

不论是物质投入还是人力投入，整个国家的铁路检修部门的平均工作效率不到 50%。我最近遇到的一件事可以说明这一点：

铸造厂为铁路检修车间生产一种活塞杆。这些活塞被检修车间加工后大概重 375 磅，而最初的铸件材料却重达 1 780 磅，磨掉 1 405 磅需要花费大约 3 天的时间。如果最初的铸件材料重 600 磅，那么只需要一天时间就可以将其磨成所需要的活塞。执行的操作程序和标准不同导致了不同的结果，这种实践中的不同可以通过下面的财务表格（表 1—1）来表示：

表 1—1 成本对比表

项目	制成品	标准品
原料重量 / 磅	1 780	600
每磅的成本 / 美元	0.04	0.04
总成本 / 美元	71.20	24.00
劳动时间 / 天	3	1
劳动力价格 / (3 美元 · 天)	9.00	3.00
设备费 / (2 美元 · 天)	6.00	2.00
日常管理费 / (2 美元 · 天)	6.00	2.00
总成本 / 美元	92.20	31.00

[1] 1 英尺 = 0.304 8 米。

[2] 1 马力 = 735.499 瓦。

在上面这家检修车间里,我们选取那些工作效率最高的工人对其进行测试。结果发现,他们的产出仅为可实行标准的 60%。通过两年的不懈努力,这里最优秀的工人的效率达到了 110%,但是,有些人的产出仍然只有可行标准产出的 10%。在另外一家大型机车发动机车间,通过认真的观察之后,我们发现,那些设备基本上都运行了 20 多年,并且设备 75% 的零部件都需要更换,只有这样,才能使工作从一种有序的、有效的、经济的运行状态到达另一种有序的、有效的、经济的运行状态。消除这种浪费不仅能够使产出增加一倍,而且还降低了人工成本。

由于车间的低效性和类似经营的低效性,美国西部铁路的机车维修成本从每英里 0.08 美元提高到每英里 0.12 美元。但是,有一位十分高效率的机车主管(他服务于一条横贯大陆的铁路线)成功地将成本降到了 0.05 美元。而且,在他看来,成本最低可以下降到 0.04 美元。在另外一条横贯大陆的铁路线上,通过工人们不懈努力,机车维修成本从最初的 0.1374 美元下降到了 0.04 美元。但是,只要工人们稍有懈怠,支出就会立即反弹到 0.17 美元。而这些成本本来可以下降到 0.06 美元的。东部铁路和南部铁路都是小型机车,他们拥有更好的煤资源和水资源,但是他们并没有表现出较高的运行效率,反而比全国整体的水平还要差。

在东部的一家大型铁路公司中,他们在修理车间内实行计件工资制,并且对工人的工资进行限制。但是,当机车维修工作的需求突然增加时,他们便不再限制工人工资,在维修需求增加的情况下,工人的工资可以增加一倍。当紧急性的维修工作结束后,工人的工资又回到原来的低水平。很显然,这家铁路公司想要通过这种方法提高效率的尝试没有成功。

在南部的另外一家大型铁路公司中,有些人仅仅工作了 3 个小时,却得到了 12 个小时的工资。

铁路中煤炭的浪费与劳动力、原材料浪费一样糟糕。在一个庞大的铁路系统中，平均 260 磅重的火车在运行 1 英里的过程中会消耗大约 1 000 吨的燃料。但一项实践测试（测试中，我们对使用的煤炭进行称重）表明，各站台之间的消耗只有 80 磅。但是，真实的消耗很可能加倍，如 160 磅。但是，这种标准仅仅是购买煤炭费用的 60%。

从原材料和人力的角度来说，美国铁路部门经营和维修的浪费大约可以达到 3 亿美元，而这些浪费本来是可以避免的。在美国，火灾损失和消防部门的开支每年大约是 6 亿美元。相比较而言，铁路部门的浪费比火灾更容易避免，但是铁路部门在开销上的浪费并没有比消防部门少多少。这种努力的低效性不同程度地遍布在美国所有的生产活动之中。

F·W·泰勒，花费 25 年的时间对效率进行了详尽的、科学的研究。在这个过程中，他还发明了一种高速工具钢。我们可以在这里阐述一下。

对于很多事情，成功的人所能够坚持的时间是大家知道的平均时间的两到四倍（除了极少数以外），那些对人类进行过彻底的、科学的研究的专家们已经证实了这一点。

通过劳动力的调查，这种巨大的差异存在于各个行业之间，并且涉及很大的范围。我和几个朋友在过去的二十几年里都在认真、系统地对这个课题进行研究。很明显，关于可能发生的事情，作者并没有说成功的人就能够过度吹嘘自己。但是，能够长期坚持并且对身体健康没有伤害，同时能够在这种环境下开心、茁壮成长的人是多么好的人呀。

制造业中的低效率也存在于建筑行业之中，这种低效率的水平与制造业的低效率水平相当，甚至可能更为严重。泰勒发现，在伯利恒钢铁公司工作的初级工人的效率为 28%。通过长时间的研究得出结论，那些地基挖掘工人的效率仅为 18%。而在纽约建造办公大楼的工人的效率更低。

当我们将砌砖过程标准化时，砌砖的频率是每分钟 20 块。同时，结构钢

中钉钉（长度为 0.75 英寸^[1]的钢钉）的频率同样是每分钟 20 个，而通常情况下的工作效率是 10 小时钉 3 000 个。工人每天可以砌砖 800~1 000 块，而钉钉的频率也被迫与其相同。

美国国家农业部门在农业的经营上也有类似的低效性。在棉花、大麦和玉米的主产地，农民付出了土地和努力，但是由于土壤条件不够、种植不到位、耕作不到位，这些农作物的净产量比预估产量（在相同气候条件下采用适当方法进行耕种的产量）降低一半。

农业站点和路德伯班正在采用泰勒应用于机械修理店那一套原则来管理农业生产。

同样，美国的整个教育系统也存在着类似的低效率。通过很多年的研究，我们在最近几个月内得出了这样的结论，教育体系忽视了设施和纪律这两大主要原则，而是花费了大量的时间去获取那些最终或者根本没有价值的信息。

浪费不是美国某个地区的罪恶，浪费遍布了整个国家，甚至可以说是世界全部工业产业的罪恶。例如，苦力，他们每天的任务是将 100 磅的东西托运到 27 英里之外，而报酬只有 0.27 美元。他们勤奋并且努力工作，但是他们还不如美国的铁路效率高。美国铁路每天可以将货箱托运到 23 英里之外的地方，而这些货箱的载货量最多只有标准载货量的一半。

为了得到极少的报酬，苦力将很重的货物运到很远的地方，他们无效地使用了脑力和体力。美国铁路，通过最先进的工程技术和工业方法，用很高的成本将很轻的货物运输到很近的地方。

普遍的低效率并不是没有继承之前高效率的美德。在所有事物都越来越好的今天，我们不能赞扬“过去的美好时代”。尽管苦力的很多方面都不如铁路，但是，火车的运输效率却只有苦力的十三分之一。无论如何，这种差异是其最基本的方式。经过很多世纪的摸索，苦力有很高的标准化程度。但是，在欧洲

[1] 1 英寸 = 2.54 厘米。

或者美国，铁路和现代加工厂还未形成标准化。

我列举这些低效率的例子并不想让大家认为我们的理想就是每天努力地工作，而不进行任何消费。

最关键的是每个人。如果他选择了上面的生活并且能够掌控这种生活，他可以躺在浴缸里晒太阳，并且将他的需要降至最低。如果他选择了每天、每周、每个月都努力工作的生活，他可以过度挥霍曾经积累的财富。萤火虫将以上两种极端情况集于一身。但是，我们可以期望的是人类能够像萤火虫那样高效率地工作，不论给予这项工作的总时间的长短是如何的。

第二章 国家效率及其趋势和影响

低效率是一种损失和浪费。生产过程、原材料、个人和国家都充斥着低效率。对于个人或者国家来说，不同的生产过程和原材料的低效率的表现形式也不尽相同。生产过程的效率和原材料利用的效率都有最大的极限值，并且原材料的损耗也有时间的限制，例如魁北克大桥。但是，对于效率来说，个人和国家在获取原材料方面不存在那样的约束，他们可以无限制地获取原材料。为了追求科学的严谨性，人们对生产过程和原材料的效率问题进行了大量研究。但是，人们现在所研究的问题都是无关痛痒的，那些有关个人或者国家效率的重大问题几乎都被忽略了。

人们能够很快地掌握诸如自行车、蒸汽机、内燃机和汽车的设计理念和方 法，所以各种采用相同标准设计的产品可以在不同国家得以广泛地实现。但是，个人和国家在属性特征方面存在着根本性的不同。这种区别不是煤的种类的不同，而是硫元素、碳元素、氢元素和镭元素之间的根本性的不同。对燃料进行分析便可以说明整个效率问题，并且，通过这种分析，我们可以对效率问题有更深一步的了解。假设煤可以产生 13 000 英热，那么燃烧的问题就可以转化为如何使煤的利用率最大化的问题。在燃烧的过程中，一磅煤炭所含的碳元素仅产生 4 000 英热、硫元素产生 4 000 英热、氢元素产生 6 000 英热，如果镭元素不与碳元素进行化合反应，它可以产

生大约 210 000 000 000 英热。

确定单个元素和化合反应所产生的热量是化学家的职责，因此，对于每一种情况，我们都可以确定最大的理论数值。

燃烧工程师的任务是设计使燃料充分燃烧的机器；而经济学家的任务是选择一种燃料使其以最低的成本进行燃烧，并且该燃烧能够满足所需的热量要求，相比而言，经济学家的这项任务是更加艰难的。

让人们在木料燃烧炉和迪塞尔原油机（浴缸船的动力装置）之间做出明智的选择比设计并确保熔炉、锅炉和发动机安全这项工作要困难得多。平常的熔炉和锅炉的效率是 50%；最好的熔炉和锅炉的效率可能是 85%，这仅仅是在实验测试条件下能够达到的效率。如果费用支出不增加、技术水平不提高，效率是无法达到 90% 的。但是，从硫元素到碳元素、从碳元素到氢元素、从氢元素到镭元素这样一个顺序来看，效率并不只是提高了 80%，镭元素的效率是硫元素效率的 5 000 万倍。

我们分析了个人和国家使用燃料的情况，还没有对人性进行相关的分析，这种分析能够帮助人确定自己所拥有的能力。我们知道优秀的个人如何应对一些明确的机械性质的事情；我们知道跑步、游泳和其他运动项目的记录很难再被突破；但是，到目前为止，除了在运动方面，人们还没有形成这样的认知。

人们正将人造镭用于燃烧的过程中，从而促进煤的燃烧，这跟早年天然气领域的工程师将天然气广泛应用到驱动蒸汽发动机上的过程十分类似。

硫元素和镭元素产生热的过程是不同的，这种不同好比意大利移民（在铁路中转部门，他们用小推车推送货物，工作效率低于 20%）和科西嘉人之间的不同。科西嘉人是穷人的后代，但是，在一百年前，他们推动了整个欧洲和“两个美国”的进步。人们并没有认为每个移民的后代都是拿破仑的雏形；但是，从约翰·雅克布·阿特斯开始，那些在自己国家是农民的外来移民已经成