

◎3A 企管书系◎

党新民 苏迎斌 蓝旭日◎著

制造业 效率提升技法

工厂IE应用手册

为什么成本降低了 20%，利润却提高了 40%
为什么员工减少了 30%，生产效率却提高了 50%
IE 引发制造业效率改善风暴



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

◎3A 企管书系◎

党新民 苏迎斌 蓝旭日◎著

制造业

效率提升技法

工厂IE应用手册



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

制造业效率提升技法:工厂IE应用手册/党新民,苏迎斌,蓝旭日著.

—北京:北京大学出版社,2008.1

(3A企管书系)

ISBN 978-7-301-13241-8

I. 制… II. ①党…②苏…③蓝… III. 制造业—工业企业管理
IV. F407.406

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第193955号

书 名: 制造业效率提升技法——工厂IE应用手册

著作责任者: 党新民 苏迎斌 蓝旭日 著

责任编辑: 冯 寻

标准书号: ISBN 978-7-301-13241-8/F·1819

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672

编辑部 82893506 出版部 62754962

电子邮箱: tbcbooks@vip.163.com

印刷者: 北京富生印刷厂

经销者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 13.5印张 170千字

2008年1月第1版第1次印刷

定 价: 39.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

让全世界都相信“中国制造”已经成为中国制造业共同的心愿。许多中国企业经过近二十多年的拼搏奋斗也已经取得了长足的发展，像联想、华为等屹立世界潮头的优秀企业在各行各业均能找到。我们在为这些企业欢呼的同时，也要关注更多的中国企业的管理现状：技术积累不足、生产效率不高、现场管理混乱、品质稳定性差、能源效率不高、环境污染严重、员工素质有待提高，等等。

虽然“中国制造”的产品已经遍布全球，但近几年来，由于质量问题、安全问题、环保问题、社会责任、出口政策调整、技术壁垒、反倾销等一系列因素导致许多中国企业陷入到前所未有的危机之中，使得“中国制造”面临自改革开放以来最严重的挑战。

因此，我们要清醒地认识到，作为世界工厂的中国，不仅仅意味着最大的制造规模，还应该包括最高水平的工厂管理以及管理人员。对照世界先进工业化国家持续提升的管理水平以及优秀的职业经理人阶层，实事求是地讲，我们的制造业仍然还很稚嫩，还有许多问题有待我们去解决。

同时，我们也要相信，危机与希望并存。从危机中找出问题症结，通过不断提升管理水平来解决问题、缩小差距，进而从容应对千变万化的市场状况，找到自己的发展之路。只有这样，高质量的“中国制造”才会令全世界刮目相看。

要缩小差距、培育企业的核心竞争力，靠的是企业励精图治，苦练内功，需要“实实在在的工具和方法”。

3A 企管八年多来咨询项目遍及全国 20 多个省市区，数十位 3A 专职顾问师的企业咨询经验让我们有信心提供满足中国工厂提升管理水平所需的优质服务。

21 世纪是一个高竞争时代，世界经济一体化使得国际竞争国内化，国内竞争国际化。面对竞争，中国企业如何尽快提升企业管理水平、积蓄与对手较量的力量已经成为所有经营管理者必须思考的刻不容缓的课题。

企业家、企业管理者以及广大的企业员工是提升企业竞争力的主体，让我们携起手来，共同努力，打造具有一流管理现场和优秀管理人才的真正意义上的世界工厂。

《3A 企管书系》编委会

效率改善的实质

一、不能让人来人往、繁忙无序的车间成为中国工厂的“影像”

我们作为职业的管理咨询师，1 年中的大部分时间都在企业进行辅导。一次，我们为一家非常知名的国内企业做效率提高项目。过去十余年，该企业一直使用如下方法来提高效率：领导根据市场增长需求，提出人均增产目标，然后发出通知，完成约定目标的给予多少奖金，没有完成的给予多少罚款；接下来，车间主任召开动员会，宣布奖惩细则。

我们问：“凭这种奖罚方法能实现目标吗？”他们说：“那当然，如果不实现是要罚款的！”于是，我们又询问现场班组人员：“你们是如何完成增产目标的，采取了什么改善措施？”班组人员回答：“以前是早上 9 点上班，晚上 9 点下班。现在为了实现目标，夜里要加班到 11 点、12 点，早上还要提前 1 个小时上班。”

原来，该企业是通过延长每日工作时间来完成人均日增产量，从而实现效率提升的。难怪我们在现场看见生产线稍微有点异常导致停线，员工便立即就地睡着。凌乱、没有梳理的头发，肮脏、褶皱、很久没有清洗的工作服，疲倦、缺乏活力的面孔，繁忙无序、废液四溅的车间……难道这就是中国工厂留给人们的“影像”吗？

企业在不断提高自身经济效益的同时，千万不要忘记了国民的进取心和忍耐力。虽然，我们的国民为了自己的未来发展、为了家庭成员能过上好日子，可以远离家乡、可以每天只睡6、7个小时，可以一个月不休息，可以……可是企业的管理人员也不能滥用我们国民的进取心和忍耐力，不能将偶尔使用的应急加班当成了长期习惯。好在现在国家已经开始用《劳动法》等法律手段来约束企业，有社会责任感的客户也开始评价供应商的职业安全健康实施标准等。

二、效率改善的实质

我们在为该企业进行辅导时，首先进行了简单的实用2小时培训，用本书提到的联合作业分析方法，动用摄像机、照相机等设备，到现场去观察员工作业动作。只用了三天，该企业就发现了589个工序问题。然后，我们开始动员员工开动脑筋做改善。例如，原来某个较大部件，工人一次只能拿1个，来回要走30多步；通过改善，距离减少了3/4，工人来回一次只要7步，一次可以拿4个，使得该作业效率提升了5倍。而之后的3个月，该企业的基层干部和员工共实施类似改善事例300多项，使企业效率提升了35%。第5个月，我们邀请企业老总到现场巡视、体验改善的成果，由实施过改善的员工担任讲解员。老总参观完现场问：“这么多改善，发了多少奖金？”我们回答：“只有改善得到了实施才发奖金，300多个改善平均奖金为10元，合计3000多元。”老总感叹道：“我们的员工真的非常有智慧、非常聪明，不仅仅是为了区区10元的奖金，想不到啊！”

所以我们才说，效率改善的实质，不是在肉体上、精神上提高强度，也不是靠勉强的动作来提高效率，而是通过削除无价值的作业及不均匀、不平衡等现象，通过经济、舒适、安全的作业来提高效率及创造价值。在效率改善过程中，通过员工自主改善来降低劳动强度、提高效率，让员工获得利益的同时

也让企业获得利益。

作为管理者，要提高企业的效率，仅仅依靠设定目标和考核是远远不够的，你还必须到现场与员工一起参与改善。本书就是一个以传统制造业为对象，以工业工程 IE (Industrial Engineering) 中的布局分析、流程分析、动作分析、标准时间、快速换模等为主要内容，从企业实际应用角度出发，重在方法和案例的讲解，希望中国制造业的经营者、管理人员、技术人员以及工人以此为参照，活学活用。

我们看到有许多企业的门前都竖着一个巨大的牌子，上面写着“世界最大的××制造基地”。然而其每条生产线上，员工在作业中不创造价值的动作一般多在50%以上。例如，流水线节拍为8秒，员工从流水线拿放一次产品为1.5秒；打紧一个螺钉需要0.5秒；拿和放螺丝刀、螺丝等需要3秒；；人员工作安排不平衡，每次空闲2~3秒。该员工创造价值的工作率仅为 $0.5 \div 8 \times 100\% = 6.25\%$ 。企业有超大的厂房、极多的廉价员工、超长的工作时间和超低的薪酬，却没有高效率的生产和高水平的管理。

三、效率改善呼唤专业主义精神时代的到来

职业化并不意味着专业化，因为职业化只代表一个人达到了良好员工的行为标准，而专业化在值得尊敬的同时也是人的能力和影响力的体现。

无论你多么职业化，请脱去西装的伪装，表露你的真实能力，运用你的影响力来证明自己在专业上的真正价值。从职业化走向专业化，这是一个升华的过程。

虽然我们国家曾经出现过“人有多大胆，地有多大产”的不理性时代，但是在今天，企业界中“不信算盘信罗盘”的管理人员仍然不少。客户问：“上两次你们已经做得很糟糕了，这一次凭什么你们能做好？”经理答：“因为我们有决心将它做好，因为我们已经失败过两次，所以这次我们一定能做好。”仅

凭这样的回答，客户能相信你吗？恐怕只有在电视剧中才可能出现。这位经理没有对上两次失败的原因进行分析并提出改善的具体方法，仅仅掌握了职业经理人的语言回答技巧，因而我们说他是职业化而不是专业化。

我们说：专业化是要控制感情并靠理性行动，不仅要具备较强的专业知识、技能以及伦理观念，而且还要把顾客放在第一位，具有永不厌倦的好奇心和进取心，严格遵守纪律。只有具备以上所有条件的人，才能称之为专业化。那些处理事务情绪化的人，其实是在用感性来掩盖专业的不足。

专业主义精神是一种专注、敬业的精神。它意味着精益求精、孜孜不倦，意味着个人能力、素质的不断提高。对于企业的每一位员工，我们要说的是：你很职业化，但更应该专业化。

在现实世界中，我们越来越需要逻辑这一“商业语法”，在专业化的过程中，逻辑是必不可少的，它也是全球唯一通用的语言。人们在讨论问题时，会因情绪化而陷入混乱，只有依靠逻辑来解决问题才是最客观的。外行靠感情、靠经验，专家靠逻辑。本书就是要为你提供制造业效率分析的逻辑。

从科学管理之父泰勒开始，效率改善就已经成为了一门注重逻辑与方法的学科。而且，专业化并不否定激情，相反，还需要专业主义激情。所谓“专业主义激情”，就是一种不怕失败、反复实验、找到问题真正具体的原因和对策的精神，是一种简单而富有成效的“愚公”精神。

四、效率改善需要团队精神

要实现效率改善，企业还要营造相互信任的组织氛围。相互信任会对组织中每个成员都会产生影响，尤其会增加员工对组织的情感认可。相互信任是一个组织最坚实的合作基础，它能给员工一种安全感，让员工真正认同公司，把公司当成自己的家和发展的舞台。

管理者在实施效率管理的过程中要关爱下属，要经常深入

序

Preface

现场了解问题和解决问题，亲手写教材、亲身做改善案例。然后用这些鲜活的事例来亲自培训教育员工，让员工在自身教育与实际案例的启发下，不断就本工序做各种改善，为他们提供展示能力的舞台；让员工都成为本工序的专家，不断提升职业素养。只有这样，效率改善才能在众人的共同努力下，以团队推进的方式来完成。

在组织内一定慎用惩罚。从心理学的角度讲，如果要改变一个人的行为，有两种手段：激励和惩罚。激励有利于增强员工对企业的正面认同，能持续提高效率；惩罚会导致行为退缩，会让员工觉得自己对企业没有用，进而也否定企业。事实上，经常性的失败与员工素质的关系并不大，主要是没有找到正确的方法。惩罚仅仅是让员工明白这次失败了，但并没有教给他成功的方法。下一次再做同样的工作时，由于害怕受到更严重惩罚，员工就可能出现恐惧、厌烦甚至拒绝的情绪；而一旦再次失败，员工便会采取欺骗、隐瞒、销毁、做假等手段来避免惩罚。当很多员工都在这么做时，企业的文化和团队精神便会消融。

建立有效的沟通机制，建立畅通的沟通渠道，进行频繁的信息交流，可以使团队成员之间的关系变得和谐，工作容易出成效，目标就能顺利实现。所以，高层一定要把企业确定的长远发展战略和近期目标下达给下属，并保持沟通和协调。作为总经理，要经常到基层、现场与员工进行面对面的交流。很遗憾，许多企业的员工仅仅知道老板叫什么，却从未谋面，更谈不上交流了。例如，在效率改善中，发现企业生产流程有问题，于是分为不同改善小组，一个季度举行一次现场改善交流诊断会，让员工与总经理等高层直接交流，让基层员工直接聆听高层想法和期许，让高层感受基层员工的智慧和看法。

我们的企业需要把挂在墙上的“创造卓越”的口号，转化为真实行动和全员行为。企业运用各种方法来发现问题、认识问题，将暴露出来的问题进行归类，列出需要改善的课题，由

中高层来担当焦点课题的负责人。记住两点：一是，管理人员一定不要进行遥控管理，而应该深入第一线去协助基层员工解决问题，并且掌握解决问题的方法和逻辑。二是，中高层也必须认识到，生产过程的创新大部分都是在一线完成的，必须让基层员工发挥更大的作用，因此，要注重基层员工的素质和能力提升。

从经营层到普通员工，共同营造持续改善的、以激励为核心的企业文化，让企业从“世界最大××制造基地”变为“最具有增长力，最和谐，最让客户、社会、员工、股东满意的企业。”

在本书的编排过程中，程海林女士做了大量的文字编撰工作，特此感谢！

党新民 苏迎斌 蓝旭日

2007年12月



目 录 Contents

总序 /1

序 /1

第一章 制造业需要 IE (工业工程)

一、IE 是什么 /3

二、IE 范畴之争 /4

三、IE 风行世界 /8

四、IE 的灵魂是到企业现场“找更好的方法” /12

五、改善企业文化, IE 才有用 /13

第二章 布局分析

一、布局必须是理念先行 /17

二、常见的四种布局 /20

三、柔性的生产布局 /31

四、布局的经济性原则 /37

五、布局分析常用的四种工具 /42

六、布局方案的决策与评价指标 /49

第三章 程序分析

一、什么是程序分析 /53

二、产品工艺分析 /58

三、作业流程分析 /70

四、联合作业分析 /74

五、业务流程分析 /79

第四章 价值流程分析

一、VSM 的三个着眼点 /91

二、VSM 关注的两个流程 /92

三、编制 VSM 图 /93

第五章 设定标准时间

- 一、为什么标准时间很重要 /106
- 二、传统的 PTS 法 /113
- 三、简单的 AWF 法 /116
- 四、新 MODAPTS 法 /126

第六章 流水线平衡度分析

- 一、作业指导书与工序分割 /149
- 二、生产线平衡 /153

第七章 设备效率与快速换模

- 一、SMED 打破批量生产模式 /161
- 二、换模时间 /164
- 三、快速换模的四个原则 /165
- 四、设备效率评价指标 /167
- 五、SMED 改善的实施步骤 /170

第八章 改善的 IE

- 一、做改善的管理者 /185
- 二、IE 改善四步法 /188
- 三、IE 改善的能力提升 /198

第一章

◎ 制造业需要IE（工业工程）◎

一、IE 是什么

大家都听过“三个和尚”的故事，一个和尚挑水吃，两个和尚抬水吃，三个和尚没水吃。其实，“没水吃”的日子是短暂的，三个和尚耐不住口干舌燥，重新商量出了一个公平合理的办法，那就是轮值挑水。然而过了一段时间，三人都觉得轮值下山挑水特别辛苦——山路长、难走，如何使挑水工作既公平合理又省时、省力呢？经过反复讨论，三人决定在山上做一个吊水装置，可以少走95%的山路，使每人轮值挑水时都轻松了许多。

从上面这个事例我们可以看出，三个和尚为了解决吃水难的问题，想出了不少办法，并且通过改善，提高了挑水工作的效率。这恰恰体现出了IE的本质，那就是不断追求更安全、更舒适、更经济、更快速、更高效的方法去完成工作。

那么，IE到底是什么？我们先借用权威的定义来说明。

美国工业工程师学会（AIIE）在1989年对IE的最新定义为：“实现规划、设计、实施与管理生产和服务（保证功能、可靠性、可维修性、日程计划与成本控制）系统的领头（Leading）职业”。这些系统可能是“自然界的社会技术，通过产品的生命期、服务或程序，完成人员、信息、原料、设备、工艺和能源的集成”。IE的目标是“达到盈利、效率、效益、适宜性、责任、质量、产品与服务的连续改善”，所用的知识和方法“涉及社会科学（包括经济学）、计算机科学、管理科学、通讯科学、物理学、行为学、数学、统计学、组织学和伦理学等”。

这个定义对于没有运用过IE工具进行实际改善的人来说比较难

以理解，再看以下两个比较大众化的定义：

“工业工程（IE）是一门通过对人、原材料、机器设备组成的系统进行设计和改进，从而提高生产率并降低成本的技术。”

——日本科技 IE 研究会

“IE 从事于设计、改革，通过对人员、材料和机器设备的综合使用及消耗的详细分析，以求提高企业的生产率、利润率和经济效益。”

——《美国百科全书》

许多专家指出“所有人类或非人类参与的活动，只要有动作出现，都可应用工业工程的原理、原则及技术找出最佳途径，以达到目的。”笔者曾在一份美国会计学会的调查表中看到，在日本、新加坡、韩国及欧美国家的制造型企业中，有 91% 的企业设有 IE 部门。

二、IE 范畴之争

对制造业来说，IE 的研究对象是工作系统，而工作系统的构成要素包括输入、变换、产出与反馈过程（见图 1-1）。在这样的工作系统中，属于 IE 研究范畴的内容很多。