

生 产

现 场

改善实例

兰海◎著

SHENGCHAN
KIANCHANG
GAISHAN SHILI

快速
切换

物料
输送

作业
改善

品质
改进



深圳出版发行集团
海天出版社

生产现场

改善实例

快速
切换

物料
输送

作业
改善

品质
改进

兰海◎著



深圳出版发行集团
海天出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生产现场改善实例 / 兰海著. —深圳: 海天出版社,
2008.10

ISBN 978-7-80747-299-5

I. 生… II. 兰… III. 企业管理: 生产管理 IV. F273

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第126465号

生产现场改善实例

Sheng Chan Xian Chang Gai Shan Shi Li

出品人 陈锦涛
出版策划 毛世屏
责任编辑 来小乔 (xiaoqf@163.com 0755-83460863)
封面设计 海天龙
责任校对 万妮霞
责任技编 钟愉琼

出版发行 海天出版社
地 址 深圳市彩田南路海天大厦 (518033)
网 址 www.htph.com.cn
订购电话 0755-83460137 (批发) 83460397 (邮购)
印 刷 深圳市希望印务有限公司印制
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 14.125
字 数 200千
版 次 2008年10月第1版
印 次 2008年10月第1次
印 数 1 - 8000册
定 价 35.00元

海天版图书版权所有, 侵权必究。

海天版图书凡有印装质量问题, 请随时向承印厂调换。

序言

改革开放以来，中国制造业持续高速增长，中国产品风靡世界，中国已经成为世界的工厂。但是，在经济全球化以及信息高度共享的今天，中国制造依然面临艰辛的挑战。中国的制造业是传统劳动密集型，以大量廉价劳动力为基础而获取少量的利润，无论是制造技术还是管理水平，和发达国家都还有不小的差距。

为了适应经济环境的剧变，中国的企业应该努力提高企业的核心竞争力，自主创新、规范管理，提升企业形象和品牌知名度，使企业在竞争中能立于不败之地。个人认为，要想提升产品的竞争力，主要靠技术创新；要想提高企业的竞争力，那就需要现场改善。

第二次世界大战以后，日本迅速崛起，其制造业也快速发展，并逐渐成为世界学习的典范，靠的是什么呢？靠的就是企业现场不断改善的理念。

改善活动强调从现实出发，利用有限资源，善于发现细节，持续改善，从而创造更大价值。这也是符合企业所追求的经营原则的，所以对很多中国制造业来讲，进行现场改善是很必要的。现在很多中国企业主要是通过延长劳动时间来提高效率、以利用便宜的劳动力来获取低成本，但是这种优势不可能永远保持下去，真正一流的制造企业的制造效率是通过改善制造流程获得，所以我们应该通过长期的、持续的改善使企业成本降低、效率提高，这才是发展之道，长远之计。

现场改善的成功，不取决于公司的规模、员工的知识结构，很多的现场改善并不需要高深的学问，所需要的是人的智慧和持之以恒。

这本书其实就是作者的笔记，包括11个章节，以笔记的形式从不同的角

度和层次来讲述如何进行现场改善，也记录了作者从事现场改善工作以来的学习、经历及见闻。本着“少谈点理论，多谈点实际”的精神，不讲过多的理论，只简单讲述改善的基本原则和基础方法，更多的是实际案例，并配合图片，作者希望读者在了解案例隐含的思路和方法后，能够有所启发，从而触类旁通、举一反三，得到属于自己的改善构想。

由于作者能力有限，文中难免会存在不足之处，恳请读者给予指正。

兰海

2008年6月于深圳

第一章 现场改善概论

1.1 现场改善的定义	2
1.1.1 改善定义	2
1.1.2 现场定义	2
1.1.3 现场改善	2
1.1.4 改善步骤	3
1.1.5 现场改善基本方法	4
1.2 现场改善的内容	4
1.2.1 生产线改善基础	4
1.2.2 作业改善原则	4
1.2.3 物料作业改善	4
1.2.4 接着接着式生产	5
1.2.5 生产布置优化	5
1.2.6 质量改善活动	5
1.2.7 生产维护改善	6
1.2.8 快速切换改善	6
1.2.9 现场5S改善	7
1.2.10 人机工程改善	7

第二章 生产线改善基础

2.1 生产线平衡	10
2.1.1 生产线平衡定义	10
2.1.2 线平衡改善	10
2.2 标准作业	14

2.2.1 标准作业的定义	14
2.2.2 实施标准作业的前提条件	14
2.2.3 制定标准作业的三要素	14
2.2.4 标准作业的作用	15
2.2.5 实施标准作业的步骤	15
2.2.6 作业指导书	16

第三章 作业改善基础

3.1 ECRS原则	18
3.1.1 E (Eliminate) 取消	18
3.1.2 C (Combine) 合并	18
3.1.3 R (Rearrange) 重排	20
3.1.4 S (Simple) 简化	21
3.2 动作经济原则	24
3.3 动素分析改善原则	27
3.4 MTM-2分析方法改善原则	32
3.5 MOD排时法动作改善原则	36

第四章 物料作业改善

4.1 物料搬运系统	42
4.1.1 物料原则	42
4.1.2 物料搬运系统原则	45
4.1.3 物料搬运方式	45
4.1.4 水蜘蛛作业整合系统	46
4.2 物料作业配置改善	50
4.2.1 重力送料装置	52
4.2.2 取消替代抓取	56
4.2.3 工具使用改善	58
4.2.4 物料专用道具	60
4.2.5 物料存放改善	62
4.2.6 自动供料改善	65

第五章 接着接着式生产线

5.1 什么是接着接着式生产	68
5.1.1 接着接着式生产的定义	68
5.1.2 接着接着式生产线的建立步骤	69
5.2 接着接着式生产线改善内容	69
5.2.1 作业改善	69
5.2.2 防错改善(Poka-Yoke)	82
5.2.3 自动送出(Hanedashi)	84
5.2.4 自働化(Jidoka)	95
5.2.5 改善中的机械设计	102

第六章 生产布置优化

6.1 生产布置优化基础	106
6.1.1 生产布置优化的目的	106
6.1.2 生产布置原则	106
6.1.3 基本生产布置方式	106
6.2 系统布置计划	107
6.2.1 系统布置计划的定义	107
6.2.2 系统布置计划的步骤	107
6.3 单元式生产	113
6.3.1 什么是单元式生产	113
6.3.2 单元式生产的特点	113
6.3.3 一个流与批量生产	114
6.3.4 单元式生产线建立的要素	117
6.3.5 佳能的故事	119

第七章 质量改善活动

7.1 质量改善基础	122
7.1.1 质量管理三部曲	122

7.1.2	品质改善活动	123
7.2	质量改善的内容	123
7.2.1	改善作业区域清洁状况	124
7.2.2	改良机器和夹具的缺陷	125
7.2.3	消除控制各种变异因素	131
7.2.4	确保测量工具仪器准确	136
7.2.5	避免人员作业方法不当	137
7.2.6	改良产品零件设计缺陷	138
7.2.7	确保原材料质量的稳定	141
7.2.8	防错防呆的方法及装置	141

第八章 生产维护改善

8.1	TPM的定义和基本要素	150
8.1.1	TPM的定义	150
8.1.2	TPM八大活动支柱	150
8.1.3	设备六大损失	151
8.1.4	MTBF和MTTR	151
8.1.5	一点通	152
8.2	生产维护改善内容	153
8.2.1	消除故障的潜在隐患	154
8.2.2	对设备零部件的改良	155
8.2.3	减少故障次数的改善	155
8.2.4	设备维护方法的改善	156
8.2.5	设备设计缺陷的改善	157

第九章 快速切换改善

9.1	快速切换的定义和作用	162
9.1.1	快速切换的定义	162
9.1.2	快速切换的作用	162
9.1.3	快速切换的特点	162
9.1.4	快速切换改善方法	163

9.2 快速切换的内容	163
9.2.1 事前充分准备	164
9.2.2 改善设备搬运	165
9.2.3 平行作业	167
9.2.4 通用化	168
9.2.5 道具替代工具	170
9.2.6 调整的标准化	173
9.2.7 改善切换方法	175
9.2.8 改善螺栓作业	177

第十章 现场5S改善

10.1 5S的定义和作用	180
10.1.1 5S的定义	180
10.1.2 5S的作用	180
10.2 整理(Seiri)	181
10.2.1 整理的作用	181
10.2.2 缺乏整理产生的浪费	181
10.2.3 整理的推行要领	181
10.2.4 区分必需和非必需物品	182
10.2.5 整理方法举例	182
10.3 整顿(Seiton)	184
10.3.1 整顿的作用	184
10.3.2 没有整顿产生的浪费	184
10.3.3 整顿的推行要领	184
10.3.4 整顿方法举例	185
10.4 清扫(Seiso)	188
10.4.1 清扫的作用	188
10.4.2 清扫的推行要领	189
10.4.3 清扫的重点	189
10.4.4 清扫方法举例	190
10.5 清洁(Seiketsu)	193
10.5.1 清洁的作用	194

10.5.2	清洁的推进要领	194
10.5.3	目视管理	194
10.6	素养(Shitsuke)	197
10.6.1	素养的作用	197
10.6.2	素养推行的要领	198
10.6.3	素养表现举例	198

第十一章 人机工程改善

11.1	人机工程的定义和作用	202
11.1.1	人机工程的定义	202
11.1.2	人机工程的应用阻碍	202
11.2	人机工程改善内容	202
11.2.1	作业空间设计	203
11.2.2	工作台设计	205
11.2.3	座椅设计	208
11.2.4	手握式工具设计	208
11.2.5	微气候的设计	210
11.2.6	环境照明设计	211
11.2.7	噪声环境改善	212
11.2.8	振动的控制	213
11.2.9	减少空气污染	213
	参考文献	216

第一章

现场改善概论

1.1 现场改善的定义

1.2 现场改善的内容



1.1 现场改善的定义

1.1.1 改善定义

“改善”在中文里有两个意思：一是改正过失或错误；二是改变原有情况使其比较好一些。

当我们把改善与企业联系在一起的时候，它就变成了一种企业经营管理的手段和思想。牛津英文词典将“改善”(Kaizen)定义为：一种企业经营理念，用以持续不断地改进工作方法和人员的效率等。而这个词汇是来自于日语，其含义是指持续不断地改进。

虽然改善的步伐是一小步一小步、阶梯式的，但随着时间的推移，它会带来戏剧性的重大成果。同时，改善也是一种低风险的方式，因为在改善的过程中，如果发觉有不妥当之处，管理人员随时都可回复到原来的工作方法，而不需耗费大成本。

1.1.2 现场定义

现场(Gemba^①)指的是实际发生行动的场所，但是通常我们所指的现场，是狭义的现场，是指制造产品或提供服务的地方现场，可以简单地说为工作场所。现场不仅是所有改善活动的场所，也是所有信息的来源地。

现场(Genba)、现物(Genbutsu)、现实(Genjitsu)，称之为三现主义，具体是指当发生问题的时候，要亲临现场，亲眼确认现物，认真探究了解现实，并据此提出和落实符合实际的解决办法和措施。

1.1.3 现场改善

综上所述，现场改善就是对工作场所的所有要素进行改良和优化，以提高效

① Gemba是美国人对日语中“现场”的翻译，日语拼音为Genba。

率、质量及降低成本的活动。

1.1.4 改善步骤

如图1-1所示，我们这里所说的改善步骤是指整个改善体系建立和推行的步骤，它就像一个金字塔。

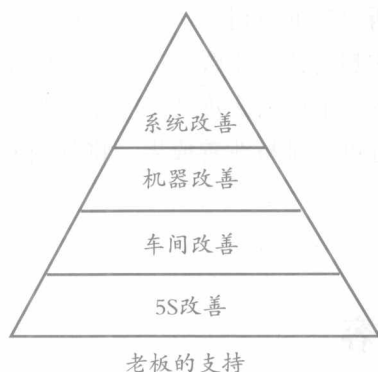


图1-1 改善步骤

最底层的是老板的支持，这是最基本的东西，因为在改善的过程中可能会遇到很多阻力，有很多人理解，所以就一定需要首先得到老板的支持，才能放开手脚去干。假如没有老板的支持，其他改善就很难开展了，甚至可以说是没有意义了。

在得到老板的支持以后，第一件要做的事是5S，这是改善能继续进行的一个基础，5S改善本身就是对工作环境以及人员意识的一次改善，如果一个企业连5S都做得很差，又何谈其他改善呢？

5S之后是车间的改善，在这里指的主要是作业改善，先通过简单的方法、简单的工具等来消除生产过程中的浪费，而不是盲目地设计工装夹具、改造机器去追求机械化。

在车间改善之后，是机器改善，通过设计工装夹具、改良机器设备、推进机械化与自动化等手段来实现改善，这里强调的是机器改善之前，先考虑能否进行作业的改善。

最后是系统改善，这是建立在之前所进行的各种改善的基础上，对整个改善有一个清晰的系统的认识的时候，我们才可能进行全面的系统改善，比如建立JIT生产模式。

1.1.5 现场改善基本方法

这是解决问题的基本方法，也是进行现场改善的基本法则：

(1) 发现问题：通过各种途径去发现工作中、生产中存在的各种浪费、不合理的地方；

(2) 调查分析：收集与问题有关的资料，进行分析，以求找到根本原因并确定目标；

(3) 改善构想：分析之后通过讨论、思考等得到初步的改善对策；

(4) 方案实施：将构想付诸于实践，进行实际操作；

(5) 结果反馈：方案实施后确认效果，进行评价，判断是否达到预期目标；

(6) 标准化：建立标准，维持改善成果，将其纳入日常管理。

1.2 现场改善的内容

1.2.1 生产线改善基础

生产线改善基础包括两个方面：生产线平衡和标准作业。生产线平衡是现场改善的指示灯，通过生产线平衡分析，计算出生产线平衡率，这将帮助我们了解整个工序流程并找到瓶颈，从而进行生产线平衡的初步改善；标准作业是维持改善成果的基础，如果只有改善而没有标准作业，将会造成很多改善资源的损失。

1.2.2 作业改善基础

作业改善，是指用更科学、更合理的动作和方法，提供必要的工具或夹具，使操作人员更轻松、更舒适、更快、更好地完成作业。这是一种相对简单、成本较低的改善方式。

这里主要讲述作业改善的基本法则，了解这些前人总结的经验，将有助于我们更快地找到改善的手段和方法，包括ECRS原则、动作经济原则、动素分析改善原则、MTM-2分析改善原则及MOD排时法改善原则。

1.2.3 物料作业改善

物料作业改善主要包括两个方面：物料搬运系统的改善与物料作业配置改善。物料搬运系统是以物料作业的基本原则为基础，去建立一个高效的物流配送

和搬运作业的系统；物料作业配置改善将有助于我们减少非标准作业的浪费，提高物料作业的效率，其包括6个方面：

- (1) 重力加料装置；
- (2) 取消替代抓取；
- (3) 工具使用改善；
- (4) 物料专用道具；
- (5) 物料存放改善；
- (6) 自动供料改善。

1.2.4 接着接着式生产

接着接着式生产，也叫Chaku-Chaku line，Chaku-Chaku是日语拼音，其中文含义是“装载—装载”。它是指生产线的效率已经提升到一定水平，操作人员只需装上或放入部件即可转移至下一道工序，无需在操作或卸载上花费任何功夫。这种生产线的操作员在作业时工序都是一个紧接着一个的，所以我们也把它叫做接着接着式生产线。

接着接着式生产线体现了日本的生产线改善哲学，其含义是建立一条柔性的、高效的、作业人员没有动作浪费的生产线；Chaku-Chaku line也是丰田自働化思想的具体实现形式。

实现接着接着式生产线，需要进行4个方面的改善：

- (1) 作业改善；
- (2) 防错改善；
- (3) 自动送出；
- (4) 自働化。

1.2.5 生产布置优化

生产布置的优化有很多手段，这里主要讲两点：一是系统布置计划，通过Muther的系统布置计划能帮助我们更好地解决生产中物流人流的因素，缩短物料搬运和人员移动距离，减少浪费；二是单元式生产，这种细胞形式的生产线，颠覆了传统流水线的理念，是一种柔性很高、浪费很少的生产布置模式，这也是很多日本公司成功的法宝。

1.2.6 质量改善活动

质量是企业生存的根本，在市场经济条件下，企业加强质量管理，重视产

品质量已经成为必然的趋势，而改善则推动企业不断进步，所以质量改善是企业长期发展的基本动力，开展质量改善活动则是企业不变的主题。

质量改善活动包括8个方面：

- (1) 改善作业区域清洁状况；
- (2) 改良机器和夹具的缺陷；
- (3) 消除控制各种变异因素；
- (4) 保持测量工具准确无误；
- (5) 避免人员作业方法不当；
- (6) 改良产品零件设计缺陷；
- (7) 确保原材料质量的稳定；
- (8) 防错防呆的方法及装置。

1.2.7 生产维护改善

生产维护改善主要是指在TPM活动中，在进行生产维护活动时，对设备、零部件、维护方法、故障处理等多个方面进行改善，对于生产模式是高度自动化、高度机械化的企业来说，生产维护的改善显得尤为重要。

其内容可以归纳为5个方面：

- (1) 消除故障的潜在隐患；
- (2) 对设备零部件的改良；
- (3) 减少故障次数的改善；
- (4) 设备维护方法的改善；
- (5) 设备设计缺陷的改良。

1.2.8 快速切换改善

快速切换，简称为SMED(Single Minute Exchange of Die)，意为1分钟快速换模，这是一种缩短产品切换时间的理论和方法，是实现柔性生产、生产单元式生产、及时化(JIT)生产等的基础。

快速切换的推行主要包括8个方面：

- (1) 事前充分准备；
- (2) 改善设备搬运；
- (3) 平行作业；
- (4) 通用化；
- (5) 道具替代工具；