

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心

制造业通用生产能力国际培训课程推荐教材

国家外国专家局培训中心

育才引智项目国际生产管理师培训课程推荐教材

制造业通用生产能力国际培训课程

第4级(四)

作业问题解决的步骤和方法

教材编译委员会 编译



兵器工业出版社

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心

制造业通用生产能力国际培训课程推荐教材

国家外国专家局培训中心

育才引智项目国际生产管理师培训课程推荐教材

制造业通用生产能力国际培训课程

第4级(四)

作业问题解决的步骤和方法

教材编译委员会 编译

兵器工业出版社

第四分册的阅读方法

本册教材在第三分册分析的基础上，主要记述具体改良方案的制定方法。就像第三分册中讲述的那样，如果不充分分析就贸然进行改良的话，结果就会与现实脱离。暂且不论超出必要的额外分析，不经分析的改良讨论会带来很多浪费。

但相反，无论分析得多么细致，改良也不会自然而然地出现，有必要进行有别于分析的考虑。该阶段的灵活运用是关键。

第1章的要点

“改良中想法、构思是必要的”

本章叙述作业改良的定义和改良的一般方法。特别与分析不同的是，改良中需要很多构思，也有手段。请加以学习。

第2章的要点

“为了改良未达到作业目的，进行防止作业失误的改良”“进而为了防止作业失误，进行构成其作业的4M的改良”

本章以解决未达到作业目的问题的方法为中心进行叙述，并将此划分成加工、检验、搬运和仓库4个部分，提出具体方法。但是，最终也只是个启发性的例子，到了具体不同的现场，还必须自己想出好点子，思考好方案。改良是没有尽头的。

第3章的要点

“对作业人员·机器的改良，其实就是减少等待及无效的运作”

和第2章为解决未达到作业目的问题进行改良相对，本章对作业众多成本中的作业人员·机器的运作进行改良，目的是减少成本。

第4章的要点

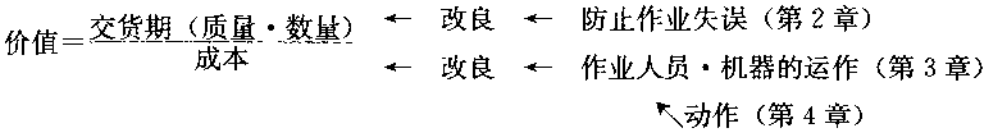
“就算没有作业层面上的浪费，也会有动作层面上的浪费”“消除动作浪费是现场改良的原点”

就算进行了作业改良，把必须进行的作业再细分成各个动作的话，还是能发现浪费的地方，本章就是以此为中心进行改良的。

说到改良动作，经常就会像说微不足道的事物那样，大家都不太关注，但这可以说是改良作业的原点。就算是机器人时代，如果对于机器人动作中的浪

费部分不进行动作分析的话就不会明白，也就不能加以改良了。最终，就很容易导致不能进行有效的使用。

到第 4 章为止，各章之间的关系可总结为：



第 5 章的要点

“如果不把对安全 · 卫生的改良融入作业方法中的话，那将没有效果”

本章叙述的是对安全 · 卫生的改良。因为安全 · 卫生在作业中会成为问题，所以理所当然必须划入作业方法的范畴中。特别是不使安全 · 卫生这样的环节与日常作业发生直接关系的处理存在问题。因此，本章中说明的不是抽象的安全 · 卫生，而是具体作业方法的改良。

第 6 章的要点

“改良方法有历史，学习其积累很重要”

近代工业发展以来，开发了很多技术。其中之一就是改良作业的方法。虽然解决不同现场改良的方法各不相同，但预先学习前人的方法，能够防止陷入自以为是的改良中。

在这些方法中，关于古典 IE、QC 和 VE 会在高级讲座中具体学习。

学习进度

本教材的编排构成适于每天有计工地逐步地进行学习，大家可以在下面的学习计划甘特图表中表明自己计划学习的日期，根据计划进行学习。而且，本教材最少要按照下面的“三阶段学习”，学习3次，这样才能达到最佳效果。

【第1阶段】 通读全书

【第2阶段】 进行同步测验

首先独立思考，然后再参考教材。

【第3阶段】 挑战报告试卷

与同步测验一样，首先独立思考，然后再参考教材。

那么，现在就开始努力学习吧。

学 习 计 划 表			
章 \ 阶段	第 1 阶段	第 2 阶段	第 3 阶段
第 1 章			
第 2 章			
第 3 章			
第 4 章			
第 5 章			
第 6 章			

注：在图表中填入计划日期，完成后涂掉。

目 录

第 1 章 作业改良的步骤和方法	(1)
第 1 节 何为作业改良	(2)
1-1 作业改良的定义	(2)
1-2 好的作业方法和正确的作业	(3)
1-3 作业的目的・手段和改良	(4)
1-4 作业手段的 4M 改良	(5)
第 2 节 作业改良的基本步骤	(6)
1-5 基本步骤	(6)
1-6 问题点和改良课题	(7)
1-7 改良方法的构思	(8)
1-8 改良方案的制定和实施	(9)
第 3 节 改良的构思方法(1)	(10)
1-9 构思的基本结构	(10)
1-10 阻碍构思的三大难关	(11)
1-11 构思技巧的种类	(12)
1-12 5W1H 的思考方法	(13)
第 4 节 改良的构思方法(2)	(14)
1-13 改良的四原则	(14)
1-14 奥兹本的检查・列表法	(15)
1-15 自由讨论法(1)	(16)
1-16 自由讨论法(2)	(17)
同步测验	(18)
第 2 章 对未达到作业目的的改良	(19)
第 1 节 改良减少加工作业中输出的不合格产品	(20)

2-1	加工方法的改良	(20)
2-2	对作业人员的改良	(21)
2-3	对机器・设备的改良	(22)
2-4	对材料・零部件的改良	(23)
第2节	改良减少检查失误	(24)
2-5	改良检查方法	(24)
2-6	对检查人员的改良	(25)
2-7	对检查机器的改良	(26)
2-8	对材料・零部件的改良	(27)
第3节	改良减少搬运作业中的失误	(28)
2-9	对搬运方法的改良	(28)
2-10	对搬运作业人员的改良	(29)
2-11	对搬运机器的改良	(30)
2-12	对材料・零部件的改良	(31)
第4节	改良减少仓库作业中的失误	(32)
2-13	改良减少入库作业中的失误	(32)
2-14	改良减少出库作业中的失误	(33)
2-15	改良减少成套化作业中的失误	(34)
2-16	改良减少配货作业中的失误	(35)
同步测验		(36)
第3章	改良减少作业手段的浪费	(37)
第1节	减少作业手段中浪费的基本顺序	(38)
3-1	减少作业手段浪费的分类	(38)
3-2	对主要作业的改良	(39)
3-3	对准备作业・程序作业的改良	(40)
3-4	对善后作业的改良	(41)
第2节	对主要作业的改良	(42)
3-5	对等待的改良(1)	(42)
3-6	对等待的改良(2)	(43)

3-7	对移动的改良	(44)
3-8	对原材料处理的改良	(45)
第3节	对准备・善后作业的改良	(46)
3-9	内部程序的外部程序化	(46)
3-10	安装・拆卸操作的简单化	(47)
3-11	调整作业的简单化	(48)
3-12	准备・程序作业的标准化	(49)
第4节	对保全机器・设备的改良	(50)
3-13	减少自动停止次数的方法	(50)
3-14	预防保养的改良方法	(51)
3-15	减少检查项目的方法	(52)
3-16	缩短修理时间的改良方法	(53)
同步测验		(54)
第4章	作业动作的改良	(55)
第1节	作业动作的问题	(56)
4-1	何为作业动作的问题	(56)
4-2	手的闲置问题	(57)
4-3	动作过多的问题	(58)
4-4	不合理动作的问题	(59)
第2节	对手的闲置问题的改良	(60)
4-5	改良的基本想法	(60)
4-6	同时使用双手的方法	(61)
4-7	利用保持工具的方法	(62)
4-8	利用腿脚操作的器械的方法	(63)
第3节	改良减少动作量	(64)
4-9	改良的基本方法	(64)
4-10	根据身体的使用方法的改良	(65)
4-11	通过改良作业场所的方法	(66)
4-12	通过利用工具的改良	(67)

第4节 对不合理动作的改良	(68)
4-13 改良的基本思路	(68)
4-14 对动作距离的改良	(69)
4-15 减少疲劳动作的改良	(70)
4-16 利用备用替换零件的改良	(71)
同步测验	(72)
第5章 安全·卫生的改良	(73)
第1节 何为安全·卫生的改良	(74)
5-1 安全·卫生改良的重要性	(74)
5-2 周围的危险根源	(75)
5-3 自身制造的危险根源	(76)
5-4 执行正确操作	(77)
第2节 4M和防止作业环境危险的方法(1)	(78)
5-5 防止机器·设备发生危险的方法	(78)
5-6 通过对机器·设备进行安全检查防止危险的方法	(79)
5-7 利用万能保证法的危险防止方法	(80)
5-8 利用自动防故障装置的危险防止方法	(81)
第3节 4M和防止作业环境危险的方法(2)	(82)
5-9 产业机器人的危险防止方法	(82)
5-10 防止信息机器健康障碍的方法	(83)
5-11 防止材料·零部件发生危险的方法	(84)
5-12 防止环境危险的方法	(85)
第4节 防止自身制造危险的方法	(86)
5-13 防止作业人员自身制造危险的方法	(86)
5-14 配置适合作业的工作人员	(87)
5-15 穿安全作业的服装	(88)
5-16 作业方法的危险防止措施	(89)
同步测验	(90)

第 6 章 作业的分析·改良技巧的历史	(91)
第 1 节 何为作业的科学性分析	(92)
6-1 何为作业的科学性分析	(92)
6-2 何为作业的分析·改良技巧	(93)
6-3 作业的分析·改良技巧的分类	(94)
6-4 作业的分析·改良的历史概要	(95)
第 2 节 古典 IE(工业管理学)的历史	(96)
6-5 古典 IE 的历史概要	(96)
6-6 泰勒的业绩	(97)
6-7 基尔布雷斯的业绩	(98)
6-8 甘特的业绩	(99)
第 3 节 QC(质量管理)技巧的历史	(100)
6-9 QC 技巧的历史概要	(100)
6-10 德明博士和日本的质量管理	(101)
6-11 QC 小组	(102)
6-12 ISO9000 系列和国际化	(103)
第 4 节 VE(价值工程)	(104)
6-13 迈尔斯和 VA/VE	(104)
6-14 VA/VE 的基本思路	(105)
6-15 根据 VA/VE 进行改良和价值取向	(106)
6-16 VA/VE 和功能分析	(107)
同步测验	(108)
学习项目检测题	(109)
同步测验答案	(122)
参考资料 奥兹本的检查·列表	(126)

1

作业改良的步骤和方法

本章中学习作业改良的意义及其基本次序。为了改良就有必要进行与以往都不同的努力，因此也会涉及其方法（想出点子的方法）。

第2章以后，按照这种基本想法，对具体改良展开讲述。

1. 何为作业改良

1-1 作业改良的定义

为达到作业目的执行方法。所谓作业改良就是在达到作业目的的同时，想出低成本、无浪费的方法，并执行这一方法，提高作业价值。

如果忘了达到目的，只考虑降低成本的话，价值就会低下。

假定现在有一个如图 1-1 所示把大量的纸裁成一半的作业。如果一张一张来裁的话，需耗费大量时间，成本就会增加，而如果使用如图 1-2 所示用铡刀裁剪的话，裁出的横断面不仅整齐漂亮，而且一次能裁很多张。

但是，如果如图 1-3 所示一次裁的张数过多的话，虽然裁纸的工夫是省下了，而且成本也降低了，但是作为作业目的的横断面的整齐漂亮以及在正确的位置进行裁剪就得不到保障了。

也就是说，在未达到目的的情况下，虽然省了工夫，但该裁纸作业的价值还是下降了。

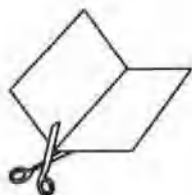


图 1-1 将纸裁成两半

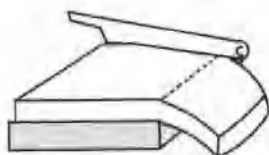


图 1-2 用铡刀裁剪

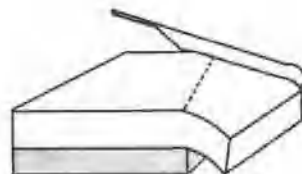


图 1-3 铡刀的不合理使用

1-2 好的作业方法和正确的作业

好的作业方法是指在各种各样的方法中价值较高的作业方法，是低成本、安全、确实能保证作为目的的质量、数量、交货期的方法。

以此为标准的作业就称为正确的作业或标准作业。

另外，各种各样的方法称为备用方法。在备用方法中各方法之间的关系是：选定一个方法，就舍弃其他方法。

如图 1-4 所示，在用一定的强度把两块板子固定成直角时，可以有各种各样的方法。例如，用钉子、黏合剂、嵌合等。

这 3 种方法就是备用方法。如果用钉子钉，那就没有必要用黏合剂了。

因为在用了黏合剂的基础上，还可以往里钉钉子，所以既然钉钉子的方法正确，就可以光用钉子来加以固定。

用钉子比用黏合剂简单，而且也比较牢，但是如果不习惯的话，很容易受伤。使用嵌合也能保证强度，但是很费工夫。另外，如果数量多的话，可能是用黏合剂相对简单。

就像这样选择从强度到外观质量、数量及交货期方面成本最低、最安全的方法。

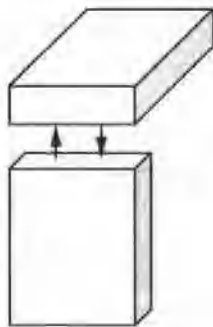


图 1-4 固定板子的方法

1-3 作业的目的·手段和改良

根据作业的目的·手段，可以将作业的改良分成以下两类。

1. 关于未达到作业目的的改良

消除输出产品质量不合格、输出产品数量不合格、判断错误、搬运失误、仓库作业失误、延误交货日期的改良是对未达到目的的改良。这些都可由改良作业手段来得以实现。

2. 对作业手段不充分的改良

这是达到作业目的，同时考虑并执行无浪费、低成本手段的改良。包括减少作业中的等待、移动的改良和动作的改良、安全·卫生的改良。

前面所说的钉钉子这一作业的目的是将两块板子牢牢地固定成直角。如果没能牢牢地固定或未成直角就是没能达到目的，就是不合格产品。

产品完成后在运出之前，如果能注意到其不合格，并能修理之后再运出的话，就不会导致输出质量不合格的产品，但是由于增加了修理，还有追加钉子带来的浪费，成本就提高了。

或者，有时由于修理不合格产品也会导致延误交货期，这样也未达到目的。

未按期交货的原因除了出现不合格产品、机器·设备发生故障之外，有时也会缘于作业计划中出现的問題。这一点在高级讲座中涉及。



修正不合格产品导致延误交货期也是未达到目的

1-4 作业手段的 4M 改良

作业手段的改良可以分成构成作业手段的 4M 改良。

1. 作业方法的改良

这是改变作业全部操作方法的改良。它也包括作业者的作业方法和动作等的改良。

2. 作业人员的改良

这是使作业人员能确实执行标准作业的改良。

3. 机器·设备的改良

这是在容易操作的机器·设备上进行的无故障改良。

4. 材料·零部件的改良

这是使容易使用的材料·零部件保持良好质量的改良。

如图 1-5 所示,用铁锤钉钉子是手段,固定两个钉子是目的。改良时要确认这一目的。此作业如图 1-6 所示,由 4M 构成。

关于作业人员,课题是如何尽快熟悉作业。

对于作为机器·设备的铁锤,问题是什么样的铁锤更好。

材料·零部件的课题是,什么样的板子和钉子更好。

而对于作业方法来说,课题就是如何进行以上的组合。

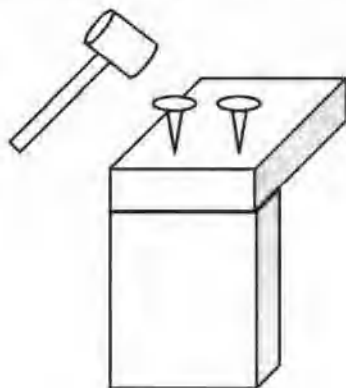


图 1-5 钉钉子的例子

作业人员——钉钉子的人

机器·设备——铁锤

材料·零部件——钉子、板子

方法——以上的组合

图 1-6 钉钉子的 4M

2. 作业改良的基本步骤

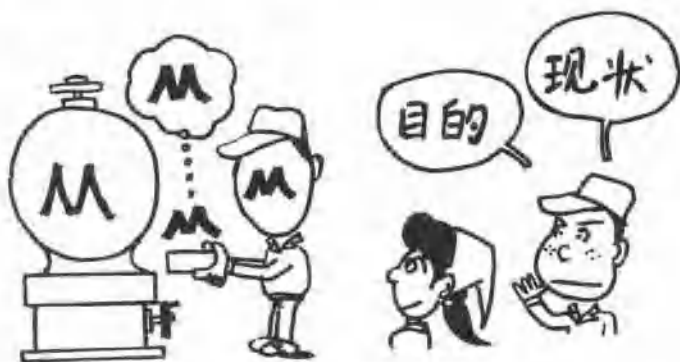
1-5 基本步骤

作业改良按以下步骤进行：

- ① 认真确认作业的目的及必要性；
- ② 认真调查、分析作业手段 4M 的现状和背景，发现具体的问题点；
- ③ 为解决该问题点，尽量多想出关于 4M 的能代替现在所用方法的构想及备用方法；
- ④ 从中选择能达到目的、最安全、低成本，也就是价值高的方案；
- ⑤ 用选中的方法替代现在的方法。

作业的改良具体地说就是手段的改良，即以 4M 的改良为中心，正因为如此，很容易忘记目的。即使方法的成本再低，如果不能充分达到目的，那将无任何意义，结果想方设法降低成本的努力就白费了。因此，一开始就充分清醒地确认作业目的是非常必要的。

接下来，就有必要充分了解现实情况的方法。虽然常有人说，了解了现实情况，就会被其左右，而不能进行彻底的改良，但这是阶段③涉及的问题。充分了解实际情况就能得到有的放矢的好启示。



作业的改良虽以 4M 的改良为中心，但是确认目的、充分了解现状也很重要。

1-6 问题点和改良课题

输出产品质量不合格、判断错误等未达到作业目的的情况时有发生，这是要解决的问题。另外，作业中常出现的等待和方法中的浪费也是问题。消除这些问题就是改良，这时把这些问题称为改良课题。

如果改良课题具体，改良就变得容易了。

对如何分析问题、如何集中到具体的问题（问题点）的说明，参考教材《作业评价的基础知识》中对帕累托特性因素图制作方法的说明，如图 1-7 所示。

改良活动，具体地说，就是改良课题的解决，如果改良课题具体，并且依据数据正确，那么就容易产生想法，也能进行高效率的改良。

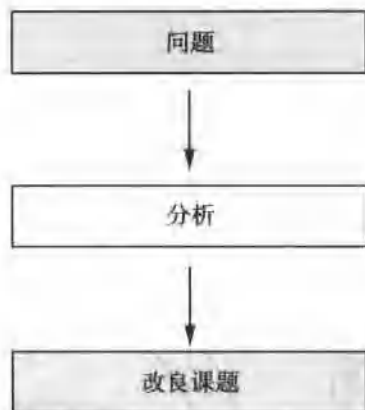


图 1-7 问题和改良课题