

似非而是

——创新思维下的设备管理

李葆文 著



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn



——创新思维下的设备管理

李葆文 著

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2016

图书在版编目(CIP)数据

似非而是：创新思维下的设备管理 / 李葆文著. —北京：
冶金工业出版社，2016. 8

ISBN 978-7-5024-7322-8

I. ①似… II. ①李… III. ①设备管理 IV. ①F273. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 206375 号

出版人 谭学余

地址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcbbs@cnmp.com.cn

责任编辑 杜婷婷 美术编辑 彭子赫 版式设计 彭子赫

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-7322-8

冶金工业出版社出版发行；各地新华书店经销；三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2016 年 8 月第 1 版，2016 年 8 月第 1 次印刷

148mm × 210mm；6.875 印张；184 千字；212 页

36.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题，本社营销中心负责退换)

前 言

本书的题目有点与众不同。我们常说“似是而非”，而非“似非而是”。简单的解释，“似非而是”就是看起来没有道理，其实是有道理的。

记得上中学时，正值我国处在一个极“左”思潮盛行的时代，语文老师在课堂上说：“有话未必要说，说了也未必有用。”这反映了当时人们对“以言治罪”的惶恐。老师说完此话，仍然感到容易被抓到把柄，随后他马上又补上一句：“也未必有话要说。”这三个“未必”，意味深长，既反映了老师语言运用的技巧，又充分反映了汉语的魅力——简单但深刻。

“似非而是”是言简意赅的语汇，也是对矛盾体的很好概括。按照中介逻辑，其实任何事物都是“似非而是”的。

我们不知道生了孩子他将来是否孝顺，是否对社会有益，我们还要生。

我们在马路上扶起跌倒的老太太，不知她是否会赖上我们，说是我们把她撞倒的，我们还要救助她。

回到与本书主题所关联的内容——很多兢兢业业从事设备管理和生产保障的人们，却常常委屈地坐在被告席上，但工作还要做，并且要做好。

我们用“似非而是”来概括设备管理的相关话题，也用“似非而是”来讴歌设备管理工作者的崇高精神境界。

中国制造2025、“互联网+”会产生更多的乘数效应，

叫作“互联网×”可能更恰当些。新时代对设备管理提出新挑战，智能维护必然成为未来的焦点话题。如果我们不把这些“似非而是”想透，我们就会做出太多的“似是而非”。

本书话题涉及面广，从设备前期管理到技术改造更新管理，从备件管理到检修管理，从点检维护到组织绩效考核和生产现场管理等领域。这些问题都是工厂里经常遇到的，也是需要逆向思考、创新突破的，因此将本书冠以“创新思维下的设备管理”之名。

我们希望工厂的经理们，最高决策者们能够读一读本书，从一个个的“似非而是”中悟出其中的道理，能够认识设备管理的真谛，做出正确的判断和决策。

本书是工厂总经理、设备经理、设备部长、生产部长、工程部长、维修经理以及设备主管的必选读物，还可以作为高校设备管理维修专业学生、EMBA 以及 MBA 研究生的参考教材。

由于作者水平所限，书中不妥之处敬请读者和专家指正。

作 者
2016 年 5 月

目 录

设备前期管理篇

- 低价中标有没有道理? 1
- 设备采购不招标可以吗? 4
- 设备前期管理中的陷阱 7
- 随机备件要不要在设备引进时考虑? 10
- 我们要向设备供应商索取什么技术资料? 12

备件管理篇

- 备件采购一定要招标? 17
- 备件的 ABC 管理有没有道理? 20
- 到底买便宜的还是贵的备件? 23
- 怎样进行备件编码才合理? 28

维修管理篇

- SMART 或者智能化维护是不是未来发展趋势? 33
- 到底是外包维修好还是自己维修好? 39
- 点检定修的道理在哪里? 41
- “互联网+”与智能维护 44
- 维修费用算是企业成本还是投资? 47
- 预防维修总是有理? 50
- 事后维修要不要淘汰? 53
- 集中式的维修好还是分散式的维修好? 企业要什么样的
维修组织? 56
- 检修人员为什么越来越难找? 59
- 美国在海湾战争中的武器检修给我们什么启示? 61

➤ 企业有没有维修管理组织无关紧要?	64
➤ 设备大修要不要取消?	65
➤ 设备管理与 HSE 到底有什么关系?	68
➤ 社会化维修是不是未来发展趋势?	72
➤ 什么是 RCM?	75
➤ 什么样的设备管理软件才是好软件?	80
➤ 是否要停机检修,生产调度说了算?	83
➤ 谁是看门狗和替罪羊?	87
➤ 谈谈设备管理的节点控制原理	90
➤ 为什么设备管理与维修总是落后于设备的技术进步?	93
➤ 维修技工是不是未来最吃香的职业?	96
➤ 维修人员是清闲好还是忙碌好?	99
➤ 维修需要策略,还要有兵法?	101
➤ 维修与生产的关系是服务与被服务的关系吗?	104

现场管理篇

➤ 做 6S 劳民伤财,没什么作用吗?	107
➤ 生产现场 6S,对设备有影响?	109
➤ 为什么只做 6S 还不够,还需要清除六源 6H?	111
➤ 定置管理不就是把东西摆放整齐吗?	114
➤ 可视化管理不就是做几块牌子吗?	116
➤ 什么是“微善功”?	119
➤ 现场干干净净、整整齐齐对设备有什么好处?	122
➤ 现场管理的 1% 法则	124
➤ 心中有线、地上无线有没有道理?	127

点检与保养篇

➤ 设备点检总是流于形式,到底怎么办?	131
➤ 让专业的人干专业的事,操作工开好设备就可以了?	133
➤ 润滑不就是给机器加点油吗?	136

- 设备的日常保养到底谁来做合适? 138
- 未来的日常点检是靠五感还是靠工具、仪表? 141

设备技术改造与更新篇

- 从福岛核电站事故谈谈设备寿命周期风险管理 145
- 设备资产技术经济分析在做什么? 149
- 为什么及时淘汰设备也是生产力? 151

维修组织绩效管理篇

- 人体系统为什么需要一个管理平台? 155
- 什么是适应中国实际的人机系统管理平台? 157
- 从德国人的行为习惯看 TnPM 之规范 160
- 谈谈对 TnPM 的质疑 162
- 话说五阶六维评价体系 164
- 从动物的群体效应看团队作用 169
- 管理创新是制造业腾飞的先锋 171
- 考核、评价与员工激励 174
- 漫话企业管理的天和地 176
- 哪壶不开提哪壶,为什么企业越不想出事故就越出事故? ... 178
- 企业最高领导需要懂点设备管理吗? 181
- 设备管理评价是过程重要还是结果重要? 184
- 设备综合效率 OEE 的评价适于所有设备吗? 187
- 设备总出故障,责任记到谁头上? 190
- 为什么生产与设备检修总是闹矛盾? 193
- 谈谈管理体系融合 195
- 为什么 TPM 在中国很难落地? 198
- 维修组织文化也有讲究吗? 201
- 新工匠精神 204
- 再谈技术和管理创新 206
- 题外的话——重拾民族自信心 209

设备前期管理篇

低价中标有没有道理？

不少企业在采购设备时经常是货比三家，或者采用招投标形式，而多数企业一般选择低价的设备。在设备的选型和决标中，总是把价格的优势放在第一位。因为，节约经费、控制成本通常是企业的刚性需求。这到底有没有道理呢？

任何事物有优点必然有缺点，真理与谬误本来是一丝之差，悖论总蕴含其中。

在设备引进时有一条非常著名的曲线，我们称之为寿命周期费用曲线，如图 1 所示。

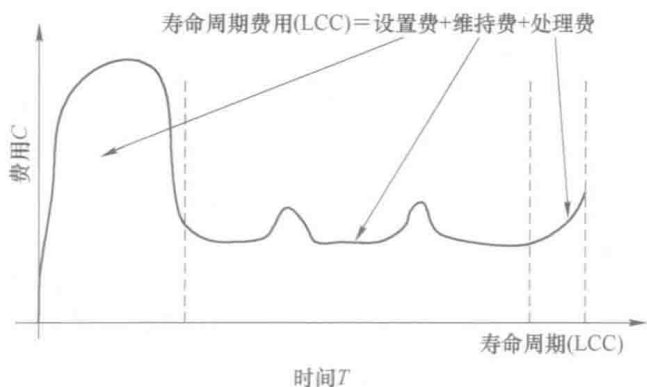


图 1 设备寿命周期费用曲线

图中横坐标代表时间，纵坐标代表费用，图中的曲线代表设备一生所消耗的费用。这条曲线被虚线划分为三部分，其中第一部分为设置费，代表设备采购期的投资，包括设备购置前期的调研、招投标、运输、安装、试车、验收以及开工前的人员培训等所有费用。第二部分为维持费，它包括运行中的能源消耗、维护、换件、大检修以及润滑、冷却材料消耗等费用，其中的起伏表示大检修时集中消耗费用较高、日常维护费用较低的变化。而第三部分为处理费，一般包括设备淘汰时的拆卸和废旧设备处理费。

设备是长期使用并处于不断耗损状态的资产。常识告诉人们，低价购入的设备，其可靠性、加工或者服务质量、产品精度、寿命状况不见得好，所以其报价较低。平均收益预期相同的设备，随着寿命周期费用不同，获得的剩余利润可能有所不同，这种情况如图2所示。

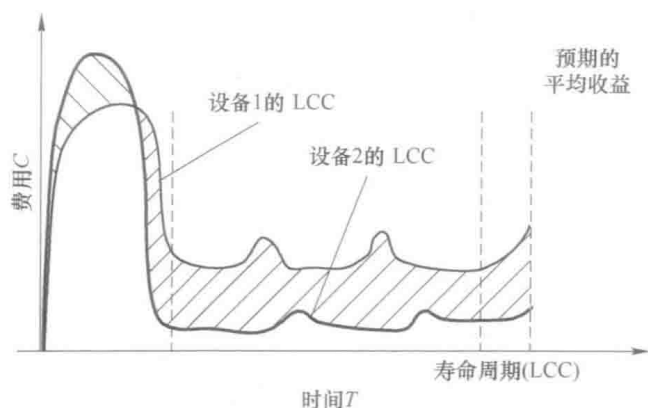


图2 不同的寿命周期费用比较

图中，细线条曲线代表设备1的寿命周期费用，而粗线条曲线代表设备2的寿命周期费用。仔细观察就会发现，虽然设备2的设置费略高于设备1，但其维持费却大大低于设备1，在固定的预期平均收益条件下，设备2所创造的利润（阴影部分）显然要大于设备1。

显然，以价格高低来决定设备选择是不正确的。

现在的问题是，如何来评估设备的寿命周期费用呢？如果没有全过程使用某类设备的经验及统计，人们很难比较哪种设备的寿命周期费用最低。虽然我们理论上描述得很好，但企业仍然无法从操作层面来做出正确抉择。

寿命周期费用可以从供应商提供的易损备件周期、价格、日常能源消耗状况、润滑油品消耗等维护费用清单里挖掘出来。初始投入费用，加上每年的平均维持费用乘以计划服役（或者使用折旧）年限，就可以大概估计出寿命周期费用。

寿命周期费用也可以从已经购置相关设备的用户调查中得出。通过用户访谈，了解设备每年的维持费用及购置价格，就可以大概估计出计算基期的总费用，这个费用可以作为寿命周期费用的参考。

为什么很多企业采用低价采购的方式购置设备呢？低价采购的主要原因之一是企业的管理体制所然。企业的分割式管理，条条块块各司管理职能，缺乏系统综合决策机制。财务部门从节约资金角度，当然会坚持少花钱的原则，成本控制绩效评价的指针也会引导财务部门更多考虑企业近期利益，而非长远利益。

当然，缺乏对寿命周期费用概念的了解和理解也是低价采购的原因之一。

企业管理者的任期制，也驱使当前的领导者更多关注其任职期间的眼前利益而忽视企业的长久利益，更多地看重前期的投入多少，而非全寿命周期的费用多少。

购置价格较低而非寿命周期费用较低的设备，还可能导致如下问题的发生：

（1）由于可靠性低，除了会增加检修换件费用，造成的停机损失费用也将大大攀升。

（2）由于质量低劣，造成不良品损失费用增加，对企业美誉度产生不良影响。

（3）由于设备不可靠，使得发生安全事故、环境事故和职业健

康事故的概率或者风险增大。

以上的后果更让我们得不偿失！

笔者给出的建议有：

(1) 在企业里广泛宣传“寿命周期费用”最小化的概念，形成一种采购文化。

(2) 设计科学的招标决策模型，将寿命周期费用的概念植入决策模型之中，通过综合评判，从制度上根本改变低价中标的采购和招投标评标策略。

(3) 注意从设备引进之时起就记录和统计某些常用设备的费用消耗情况，以作为未来选型决策的依据，并以此将寿命周期费用偏高的设备供应商列入黑名单。

(4) 尚无使用经验的设备，可以通过对已经使用过此设备的相关用户进行访问调查，了解该设备的年平均费用消耗情况、停机损失情况以及初期购置费用情况，作为当前选型的依据。

(5) 直接要求供应商提供寿命周期费用数据。

(6) 向供应商详细了解易损备件消耗周期、费用，了解能源消耗、润滑油消耗、冷却液消耗等内容，以此为依据初步评估设备的寿命周期费用。

(7) 对于质量精度要求高、停机损失严重、对安全环境影响巨大的设备，尽可能选择好品牌、好口碑、高可靠性、但可能价格较高的设备。

我们去商场购物都不会只看价格，不看品质。一个常识性的问题，却在企业里被忽略，并且常常让企业蒙受损失。

我们的企业早就应该从低价采购设备的怪圈中走出来了！

设备采购不招标可以吗？

招标、投标简称为招投标。招标和投标是一种商品交易的行为，

是交易过程的两个方面。招标、投标是一种国际惯例，是商品经济高度发展的产物，是应用技术、经济方法和市场经济的竞争机制的作用，是有组织开展的一种择优成交的方式。这种方式是在货物、工程和服务的采购行为中，招标人通过事先公布的采购和要求，吸引众多的投标人按照同等条件进行平等竞争，按照规定程序并组织技术、经济和法律等方面专家对众多的投标人进行综合评审，从中择优选定项目的中标人的行为过程，其实质是以较低的价格获得最优的货物、工程和服务。

任何事物有优点必然有缺点，真理与谬误本来是一丝之差，悖论总蕴含其中。

国际招投标的历史已经经历了 100 多年，本来这是一种公平、公开、公正，既有利于投标企业良性竞争、又有利于招标企业优选决策的商业活动，但现实的商场常常把它变形，成为另外一种黑箱或者阴谋。

一类是招标公司或者委托招标代理公司的黑幕，“一碗水端不平”、“暗箱操作”的事件常有发生；另一类就是几个投标企业“背靠背”围标、串标，让招标企业落入招标“陷阱”，高价付出。

据统计，我国近年来犯罪“落马”的国企高管中，案发率最高的领域为财务管理和招投标。

即使我们屏蔽了招投标管理中出现的所有积弊，招标是否都是可行的呢？让我们看看下面的企业案例。

某家企业常年需要购入一些泵，因为招标制度的限制，每一两年就举办一次招标会议，吸引一些企业来投标。因为招标条件的限制，每次评标结果总是不同品牌的泵被选中，若干年来这家企业购置了十几个品牌的泵。光是种类繁多的不同泵的备件就让这家企业的设备管理人员头痛。而且，实践中明明体验到某一品牌的泵品质最好，维护简单，可靠性很高，因为价格问题却没能中标，常常让泵的使用者深感遗憾。

某大型石化企业购置油气分离装置，在招标中，将报价最低的

产品选中（只考虑价格，不推敲可靠性和寿命周期费用），设备使用一年半时，发生法兰泄漏事故，导致大量天然气放空燃烧，一个半月处理时间的损失达几千万。招标评委是这家企业的内部专家，大家明明知道某家企业的装置最可靠，但因为商务条件的权重高于技术可靠性权重，大家无可奈何地选择了这家不甚满意的供应商，最后导致了巨大损失。

其实，即使在招标盛行的西方国家，招投标方式也是灵活运用。当某类产品的供应商具有很好的商业信誉，产品稳定可靠，价格合理，而且实践验证了其供应的设备、备件或者某类原材料质量稳定、可靠。使用产品或者服务的企业一般会考虑与这家供应商建立战略合作伙伴关系，以某种形式的商业合同将这种关系固化下来，而非频频地招投标选择。当然，如果这家供应商的商品发生变化，或者不适应企业新的需求标准，可以再考虑终止这类合作捆绑关系。

某企业的设备检修和维护保养是外包的，连续几年更换维修供应商，但一直不够理想。不是供应商的专业技术水平达不到企业要求，就是价格不合理，增大了检修成本。去年终于遇到一家不错的供应商，性价比十分好，服务热心，内部管理也规范。一年的检修任务和维保工作十分到位，帮助企业创造了很好的效益。到年底又到了招投标的时候，按照规定开始了新一轮招投标。不巧另一家维修供应商也来投标，他们表面看来还不错，而且价格更低，他们以低价中标了。原来合作很好的检修供应商充满了遗憾地被淘汰出局。在新的合作中这家企业才感到问题变得十分严峻。新检修供应商不熟悉企业的设备，检修效率低下，人员管理不善，新手很多，外招不少农民工来顶班，因为不熟悉技术，常常会造成损坏性检修或者突发停产。这让企业十分头痛，十分怀念那家淘汰出局的合作伙伴。

国内的不少企业，尤其是国有企业，因为僵硬制度的原因，无论是什么产品或者服务，只要属于一定规模的采购，都会采用招投标的形式，再加上评标设计的不合理，最终选择了劣质的供应商和劣质的产品、服务，劣币逐良币，给企业造成的损失巨大。大家谁

都不会对这类损失负责任——因为，这是通过“公开”、“公平”、“公正”的招投标程序选出来的。这已经成为一种讽刺！

那么，我们是否会放弃招投标这种形式呢？当然不会！本文的原意不是否定招投标这种商业形式本身，而是告诉企业，要充分地和清晰地认识这种形式的真正意义，灵活加以运用，真正为企业创造价值。如果它会给企业带来损失，完全可以采用其他的采购决策形式。招投标制度的僵化、固化和唯一化是十分有害的。

设备前期管理中的陷阱

做好设备前期管理是一件好事，也是大事，可做不好又会变成一件很糟糕的事。

任何事物有优点必然有缺点，真理与谬误本来是一丝之差，悖论总蕴含其中。

首先是设备规划阶段的陷阱，一般这个阶段犯下的错误更加致命，规划的失误属于方向性的错误。

例1：某化工厂花费200万美元购置的设备，由于原料价格预测错误，不得不改变工艺，使得所购设备闲置，直至报废。

例2：某工厂为加工某零件花费50万元购置一台加工机械，因为没对业务量进行预测评估，后续订单很少，加工断断续续，设备基本处于闲置状态。

例3：某工厂花费40多万元购置了一台钢板调平机，一年才利用二三次，如果拿出去外包加工，一次加工费仅1万元。

例4：某水处理集团申请购置六台水泵，实际才利用1台，5台处于备机和闲置状态。

这些例子说明，在设备的规划阶段，也就是要不要购置此类设备的论证阶段，缺乏科学评价、市场预测、技术经济分析等环节，出现失误陷阱也就成为必然。

招投标和选型决策中的陷阱是最常见的。我们曾经讨论过低价中标的常见问题，这往往是由企业评标策略设计失误造成的。

例5：某水泥厂购置了具有国际先进工艺的水泥炉窑设备，但因为电气系统工程师知识老化，选择了落后两代的电气系统，使得设备设计能力无法发挥，两年后只得淘汰原有电气系统，造成不小的损失。

例6：某厂购置国外某价格较低的加工设备，在使用时发现缺少关键部件，检查发现合同中并未包含这一关键部件，再与供应商谈判购置这一部件，对方报价十分昂贵，企业为此蒙受巨大损失，前期谈判时的疏忽，导致后期的损失。

例7：某企业曾购置一台数字化控制设备，仅重视硬件，忽视购置软件和工艺，结果无法利用设备生产出市场需要的产品，经过昂贵的补充购置，延迟很久才恢复正常生产，损失巨大。

在选型决策中，一些企业采取点菜方式，购置好品牌和高信誉度的核心进口设备，其他辅助设备在国内监造，取得很好的效果。这样的例子在造纸、钢铁、家电等行业都有。但也有的企业因为主管工程师的业务能力所限，选择的配套设施不理想，无法发挥主机的系统功能，导致配套的失败，仍然让企业蒙受巨大损失。

例8：有的企业从国外进口大型矿山机械，后来在使用中发现车轮损坏，需要订购车轮，供应商报价相当于整机的三分之一价格。因为已经购置了该种型号的设备，不得不用他们的配套车轮，为了省钱，只好再购置一台整机，至少可以拆下四个车轮使用，这正好迎合了这家公司的促销策略。可见，设备选型采购中对易损总成或零件的订货需要一揽子考虑或者打包处理。

合同管理中的陷阱也屡见不鲜。

例9：某企业从海外购置一种化工管道，要求一根管的焊缝不能超过2条，因为忽视了监造和离岸检验环节，经过长时间海运到岸后开箱检查，才发现每根管道有3条焊缝，幸亏及时退货索赔，但

再订货造成开工时间严重滞后，损失仍然难以避免。

例 10：还有的企业购置的设备在长途海上运输中遭海水浸泡，发现部分零件已经锈蚀，因为合同的索赔条款不严格，加上实时取证不够，供应商长期未进行有效赔付。

在合同管理中，合同条款的粗放、对某一词汇的二义性、数字的错误、附件的缺失、索赔条款不严格、违约责任不明确以及口头承诺未形成文字等，都可能给企业埋下陷阱。此外，合同中的付款货币和付款时间也存在陷阱。

例 11：某企业购买国外设备用美元价格谈判，对方要求按照当时汇率换算成人民币，要求一定要用人民币结算分期付款，从合同谈判到合同实施历时将近 2 年，这段时间人民币对美元一直处于升值状态，这一正一反，差异不少。一个懂金融的人与一个不懂金融的人谈判，谁赢谁输，不言而喻。

合同的补充条款、附件与合同具有同等法律效果，这一点也不容忽视。大型、复杂设备涉及大量附属设施、驻厂监造、离岸检验、到岸检验、空载试车、联动试车、负荷试车、生产样本材料选择、样本质量检验、操作人员培训、维修人员培训、设备维修技术手册、售后保修服务内容、期限、易损备件清单及价格等多个环节，合同会增加多个附件。哪个环节出现问题都意味着系统功能无法发挥。因此，在合同的附件中都要严格规定，否则，后续的争议不断，对企业的负面影响很大。

在设备验收环节，由于企业在技术方面的落后，更容易出现漏洞。

例 12：某厂曾经购置某西欧国家的生产线，对线上某不锈钢装置的验收不到位，装置使用一年多就出现多处腐蚀泄漏，经过后来的检验，发现供应商是使用了低牌号的材质制造的。

例 13：一些无良的供应商，将淘汰的旧设备翻新，重新刷漆，以旧当新卖给企业，企业在验收中竟没发现。在使用中发现问题较多，甚至在漆皮、腻子掉落后才发现是其他标识的旧设备，连呼上