

## 论《人工智能在台湾》的重大错误

柳中冈 2019.11.3

我看完了《人工智能在台湾》这本书，一方面感到赞赏，书中言之有物，在 AI 的大数据分析应用上讲的很透彻，对台湾企业碰到的问题描述也颇具启发性。同时，我也可以感受到著者想为台湾企业找出升级突破口的热忱与努力，令人钦佩。

但另一方面我也感到十分惊讶，几乎不愿相信，为什么这样高水准的书中会有如此重大的失误？著者对整个 AI 技术的描述全是机器学习(ML)技术，即大数据分析的应用，也因而造成了不少错误的观点。

简单讲，书名若改成《机器学习在台湾》会更准确地表达书中内容的意义与作用，因为著者几乎把 ML 当成 AI 的同义词，而完全排除了专家系统（及其后规则管理系统）的应用，同时也没有如企业界最新 AI 应用实务上强调「决策管理」的重要观念。

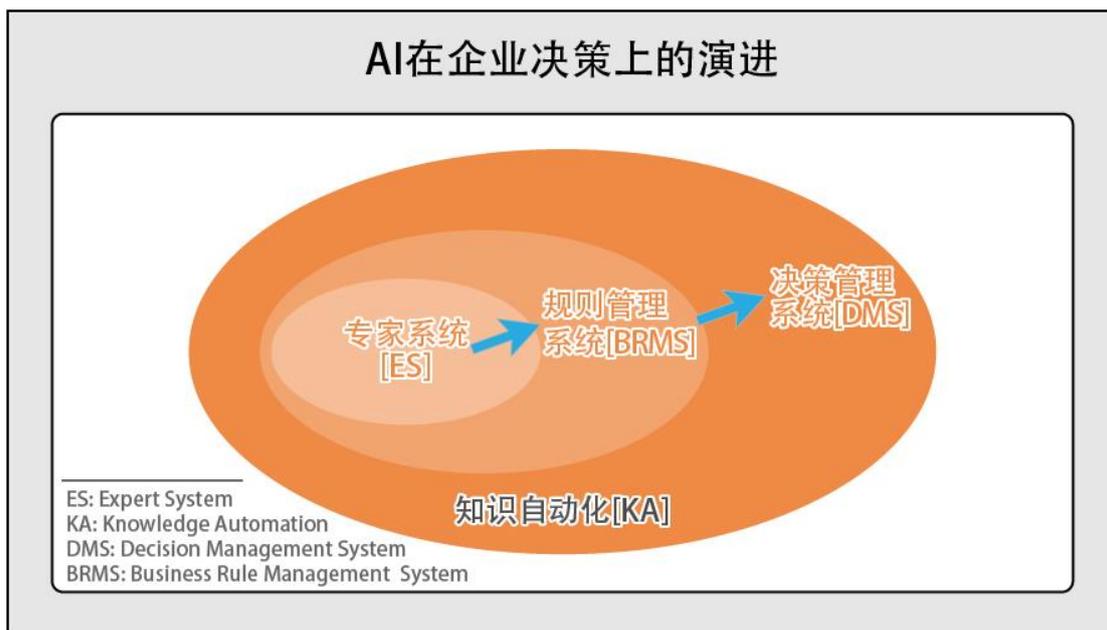
管理学中很早就有「管理就是做决策」的主张，当然企业实务上还是多把管理分成了「决策」与「执行（交易处理）」两大部份。这样的区分有助于我们厘清 IT 应用上的内容与趋势。

例如，早期 IT 的应用多著重在交易处理上，也取得了巨大的效益，其中最显著的就是 ERP（企业资源管理）系统的应用了。但 ERP 不直接处理决策的问题（或只处理一小部份，如 MRP 展开功能），而是用产生的资讯提供给管理者做决策的参考，这功能被称为决策支援(decision support)，但却不是直接做决策(decision making)。

80 年代兴起的专家系统(Expert System)则是针对人们决策的需求来求解的，故是决策系统。ERP 的应用与专家系统之间没有直接的关系，故书中第 73 页指称 ERP 兴起使专家系统逐渐失去魅力是错的。

IT 技术的飞速发展及各领域内科研（如演算法）的突破，造成了现今 AI 应用的兴盛，其应用很大一部份是针对决策而来的。《AI 经济的策略思维》书中就直接了当地宣称：AI 技术就是个预测机器(prediction machine)。而，预测正是决策的核心要素。预测之后加上判断，就是做出决策了。

我由决策需求的角度出发，检视了实务界 IT 应用发展的历程，得到下列的结果。

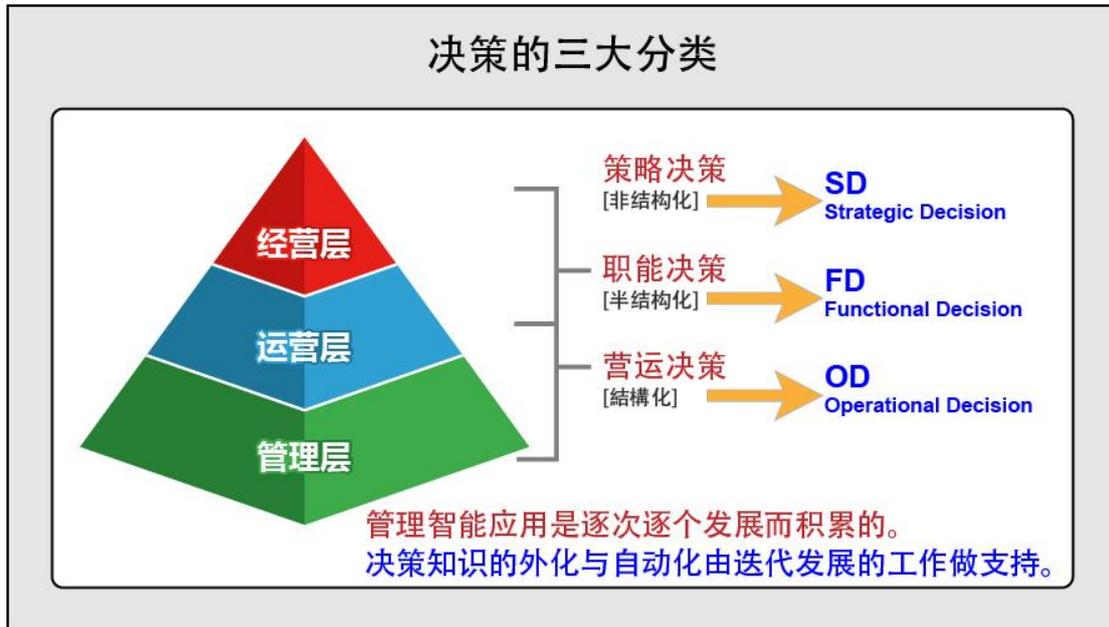


AI 技术的早期应用曾被广泛地嘲讽。专家系统取得了一些实用的效益，但范围不广，但它的规则管理(rule management)的作法则在实务界引发了广泛地应用，造成「规则管理系统(BRMS)」的兴起，也更促成了今日美欧等先进企业中「决策管理系统(DMS)」的兴起。

台湾企业在 AI 应用上是落后欧美的。当年我们在 ERP 应用上落后了十多年，如今在 DMS 应用上也落后了十年以上。《人工智能在台湾》指出台湾企业应找对发展的方向，即选定正确的题目，这是非常正确的诉求，但书中建议的方向不太正确，会使企业界失掉了取得 low hanging fruits（挑软柿子吃）的大好机会，我在后面会再说明。

为什么呢？让我们看看国外应用的经验。

我们要先了解决策的三个分类，简示如下图。



图中的 OD 在台湾习称「作业性决策」，在大陆则被统一称为「运营决策」，这是 AI 能最快产生效益的领域。IBM 公司在推广的 ODM 就是指这类 OD 的决策管理。

我进一步把决策系统的演进内容简要总括在下图中。

### 决策系统的演进

内容 \ 系统	专家系统[ES]	规则管理系统[BRMS]	决策管理系统[DMS]
决策的主要对象	特定的职能决策 [Functional Decision]	广泛的运营决策 [Operational Decision]	广泛的职能决策 [Functional Decision]
决策知识的呈现	专家知识 → 规则	专家知识 + 统计 科研 → 规则 + BI	原已知 → 规则 + PA 模型 ← 原未知 → ML
主要的 AI 工具	推理引擎 [Inference Engine]	规则引擎[Rules Engine] + ESB[Enterprise Service Bus]	机器学习 [Machine Learning]

现今决策管理系统中，由电脑来处理的知识来源有两大类：「规则」与「模型」。

已知的知识，不论是由专家提供或是企业内部累积的经验，要外化为规则(rules)而由规则引擎(rule engine)来自动处理，不再需要由软体工程师来编写程式。

还不知道的知识，则由机器学习(ML)来找出关联性 ( 其或是因果关系 )，建成规则集(rule set)或预测的模型(models)以协助决策，这称为预测式分析学(PA)。

这里涉及的内容与术语很多，我另外写文章来做说明，此不赘述。

由这些历程来看，有两个问题要澄清：

- (1)没有数据(data)就没有 AI 应用？
- (2)专家系统已进寒冬？

手握一个石头，若手松开了，请问石头往哪个方向走？知道地心引力原理的人都知道石头会往下落。不知道地心引力原理的人仅凭经验也会知道答案，不需要分析任何的数据。再问：手握大小不同的两个石头，由一米高的地方松手，一起开始往下落，何者会先着地呢？有不少人会答错哟，以为较重的石头会先落地。人群中只要有一个人 ( 专家 ) 知道地心引力及空气浮力的原理，就可立即提供「两个石头同时落地」的正确答案，其他人拿这个答案来应用即可。

这就是早期专家系统及今日决策管理系统的强大魅力所在！

制造企业经常在面临「应采购多少原物料？应制造多少产品？要不要委外加工...？」的决策问题，内部有几个人会去计算净需求呢？一个也没有吧，用 MRP ( 物料需求展开 ) 就解了。用人去算还保证答案是错的 ( 除非企业规模很小而订单量也很少 )。

因此，《人工智能在台湾》第 118 页中所述：『以今天的技术来说，大数据及机器学习是发展人工智能的必要条件』是太过武断了。没有大数据就没有 AI 应用？这当然是错的！我们只能说「没有大数据就没有机器学习」。

## 专家系统受阻而进入寒冬了吗？

《人工智能在台湾》第 81 页说：『机器学习走了一条与专家系统不同的路线，它由历史资料归纳出专家的法则...机器学习同样是在学习专家的决策规则，只是不让专家自己从口中说出，而是由专家的历史行为来自动学习。』

这个观点真是让人啼笑皆非。若人们已经知道了决策的规则，直接用就好了，为什么不让专家说出来而要另外由资料中去找？机器学习要找的是专家还不知道，或知道得不够全的决策规则才对。因此，书中用这个观点来判定专家系统没落了，是很怪异的逻辑。

书中更怪异的观点是评论专家系统与期待差距很多的原因：

- (1) 专家系统无法预测火灾或地震。我认为这当然不能，什么技术能 100%做到？机器学习现在也做不到呀，那是不是 AI 也要进入寒冬了？1990 与 2000 年代中，我没听说过专家系统要求解如火灾及地震的预测问题，一如汽车公司也没说过他们研发的汽车要解决飞行的问题一样。
- (2) 某些事情，专家不一定能把规则说明清楚。这是完全正确的废话，任何技术都受此限制。说不清楚规则的就不是专家系统，如此而已。以此来指称专家系统之弱，有失公允。
- (3) 说得出的规则，不见得能以程式码写下来。这也是不公平的评论。专家系统对规则的陈述有其要求，依其要求说出的规则，自然可写成程式（其实多是由规则引擎来自动执行规则的判定而不需另写程式）。不能依规则陈述要求讲出规则的，就不是专家系统要解（或能解）的问题了。就像开汽车能驶过很小的水沟，但若碰到河流就开不过去了，因此汽车就不值得用了吗？

专家系统没有离开产业，它演变成规则管理系统(BRMS)，而进一步发展为今日的决策管理系统(DMS)的一个重要的组成部份。

因此，《人工智能在台湾》书中对专家系统的批评是错误的，著者不了解专家系统在本质上与 ERP 系统的差异，以及后续规则管理的发展与应用趋势，反而武断地指称专家系统已面临寒冬，远离了产业而退回到学术圈。

我们若观察企业实际应用的内容，也可佐证《人工智能在台湾》在上述这些个观点上的错误，如下述。

### (1) 麦肯锡的预测

许多学者探讨 DMS 内容时，使用的另一个名词是「知识自动化(KA)」，例如，著名的专家 Alan N. Fish 在他 2012 年出版的书《Knowledge Automation \_\_How to Implement Decision Management in Business Processes》中即讲述了 KA 的目的在做决策管理，而决策服务（电脑系统）中的知识则主要来自规则。

2013 年 5 月，麦肯锡全球研究所发布了《颠覆技术：即将变革生活、商业和全球经济的进展》的报告，预测了 12 项可能在 2025 年之前决定未来经济的颠覆性技术，其中代表「知识工作自动化」的智能软体系统位居第二，列于「移动互联网」之后，「物联网和云计算」之前。这一分析预测使得「知识自动化」一时风行于整个世界，引发大量热议与探讨。

麦肯锡的预测可佐证我们前面所说「ES→BRMS→DMS=KA 应用」的演进历程，它也证明了规则管理的重要性，而规则不是（也不必）如同《人工智能在台湾》书中所说要全部由机器学习得来。

### (2) Deloitte 的调查

2018 年勤业众信公司出版的《2017Deloitte 人工智能现况调查》对 AI 发展的现况与未来给出了专家观点。这份调查统计了美国「对 AI 有认识且在企业内部实际应用」的 250 位高阶主管的看法与应用 AI 的状况，得到了许多具有高度启发性的观点。

Deloitte 把 AI 技术与认知技术(cognitive technology)当成同义词，包括了电脑视觉、机器学习、自然语言处理/生成、语音辨识、规则式系统，与实体机器人。

虽然 AI 技术仍在初期应用阶段，但实际应用 AI 的受访者表示他们的企业已因应用 AI 而获得相当程度(53%)或重大(30%)的效益。随着 AI 应用的频率增加，效益也随之提高。

约半数的企业都采用了规则式或专家系统。

初期应用 AI 的企业着重进行自动化，而应用更成熟的企业则着重在创新。

由上述报告的发现可知：《人工智能在台湾》宣称 1990 年后专家系统开始离开产业是错误的。

### (3) 美国对中国的出口管制产品

2018 年底美国商务部公布的对中国出口管制建议名单中，总计有 14 类技术的产品，其中第二类是 AI 和机器学习技术，其下列举的内容包括深度学习、电脑视觉、专家系统（及决策支援系统）、语音处理、自然言处理...等技术。

如果专家系统（及决策支援系统）真如《人工智能在台湾》所说的已经失败了，远离产业了，美国为么不卖给中国？向中国企业收些钞票，又可「害」他们退步，不是正合美国政府的心意吗？

### (4) 人工智能发展的面向

《人工智能在台湾》谈到了 AI 的发展方向。书中第 147 页的重点国际会议表列中，第 3 项是 Expert Systems with Application，第 9 项是 Knowledge-based Systems。这就佐证我在上述的论点：现今 AI 发展中当然包括了专家系统与规则管理系统。

## 我的主张与建议

我为什么要写这篇文章呢？目的是希望帮助台湾企业：

### (1) 对如何应用 AI 技术有更完整的认识，不要被局限在机器学习技术上

AI 的应用内容绝对包含了专家系统 ( 及其后的规则管理系统及今日的决策管理系统 )，它是用电脑来处理已知决策知识的 ( 已验证有效 ) 方法，处理的数据量不大，但效益极高 ( 可参考 Deloitte 的调查报告 )。

电脑处理未知的决策知识就要靠机器学习技术了，但前提是要有足够优质的数据。近年来这一技术的应用范围极广，效益惊人，值得在台湾大力地推广，这也是《人工智能在台湾》一书极有参考价值的原因。

然而，机器学习技术不能以偏盖全地排除其它技术的用。例如，企业近年来兴起用流程管理(BPM)系统将 ERP 的使用方法做大翻转，把需要人员主动的 pull 方式改成电脑主动的 push 方式，若再加上规则管理的自动化就可大量节省操作的人力需求。这样做的第一个需求即是要重新确定 ( 定义 ) 企业内部使用 ERP 的流程，而必须由外部专家或内部高明的使用者们来进行。ML 技术能分析这样的使用习惯而找出最佳的流程与使用规则吗？当然不行！

《人工智能在台湾》书中提到「经理人必须具备的十个认知」，第一个是：没有资料就不会有 AI。真的没有大数据(Big Data)就无法使用 AI 了吗？这当然是错的，除非你说 AI 就只能是 ML 技术。

《因果革命》书中指明了 Mind over Data ( 思想胜过资料 ) 的正确道理，值得深思。另外，《AI 经济的策略思维》第 136 页的例子也极有趣：二次世界大战中，英国尝试分析派去轰炸德国而返航的飞机机身上的弹着点，希望强化这些轰炸机对德国防空炮火的抵御能力。统计学家 Abraham Wald 指出：所有飞回来的飞机身上愈是没有弹着点的地方，就愈是需要强化保护的地方。因为，都没发现弹着的地方是最险点的，在那里被打到的飞机就飞不回来了。这是个大数据分析的案例，主要靠的是专家的知识来进行。机器学习技术在此没有效用！

## (2) 找对 AI 应用的方向

《人工智能在台湾》第 273 页中指出：发展人工智能，要先找对方向。这当然是正确的主张。书中把应用 AI 的方向分为四种：互联网 AI、商业 AI、感知 AI、与自主 AI。这个说法和我在李开复博士的《AI·未来》2018 年大陆版第 131 页说的「AI 的四波浪潮」一模一样。

同样地，两位著者讲的商业 AI (Business AI) 仍是指数据分析技术的应用内容，而不是专家系统或规则管理系统。

若依这个说法，那么我们想要「先找对方向」就必然已经错了，找不到最正确的方向了，因为由专家系统演化为规则管理系统，再到后来的决策管理系统的发展历史，已经被著者给否定（或忽略）了。

企业经营在确立需求而寻找能供应的答案，不是拿着答案找问题。以 ML 技术来找寻可使力的点（以提升效益），不能说它不对，但还是有点 solution in search of a problem 的味道。若企业能先理清企业管理上的运作架构与需求内容，会更有助于 AI 的应用。这一方面，我认为欧美企业的理论架构与实务经验更有助于台湾企业的 AI 应用。这是拿来主义，也是经济学中「后发优势规律」的依据，何乐不为？

## (3) 找到最佳的起始点

企业使用 ML 技术将无法做出 ERP 使用流程(SOP)的自动化，已如前述。另一方面，大量企业经验指出传统使用的 legacy systems (遗产系统) 需要做再造工程(re-engineering)，如 ERP 系统。BPM 与 BRMS 完全可以胜任这样的挑战，企业可以把运营层使用 ERP 的流程自动化，把 OD (运营决策) 尽量自动化，同时把 ERP 中的参数逐渐拔出来，改用规则来管理，这样做可以免除 ERP 因应变动而做程式修改的压力。这些都是实实在在的巨大效益，也可使企业内部的数据愈来愈正确及有序。因而，这才是目前台湾企业应用 AI 的最佳起始点，是英文中说的 low hanging fruit (低垂的果实，喻为较容易实现的目标)，中文常译为「挑软柿子吃」。

《人工智能在台湾》书中说明的理想，要以 AI 为台湾企业找出新的着力点，我是完全赞同的。但把 AI 局限在机器学习上，认为「没有大数据就没有 AI 应用」，那企业要如何着手呢？只能先去清洗数据(data cleaning)了？这明显不是好的起始点，且会严重误导企业对 AI 应用的观点。

《人工智能在台湾》书中又指出：想要应用 AI，必须先偿还「科技债」，即以往 e 化要做正确与扎实，不足的地方要补修学分，这是对的，应用 AI 先把运营层的任务自动化就是比清洗数据更好的做法，这也是美国 IBM 公司大力推广其 ODM 系统的原因。

Deloitte 调查报告发现：『早期应用 AI 的企业多以「自动化」为目标，后期才加重了「智能化」的开创』，这是非常有道理的。

该调查中明白表示：『规则式及专家系统在 90 年代最后一波人工智能商业化风潮中兴起，直到今日仍广受运用：49%的受访者表示采用了这些技术。』

希望台湾企业能因而避免《人工智能在台湾》在这一方面的误导！

## 结语

1980 年代，台湾企业才开始广泛地电脑化。当时有个极为流行的观点：电脑化前要先做管理的「合理化」。我非常反对这个观点，认为是因果倒置了，因此我出面反驳它。我举例子说明：买来洗衣机，原先的洗衣板及洗法都要丢掉；若要学会开车，去学就是了，不必要先学会骑摩托车或脚踏车；若以生小孩为目标，那也不一定需要先结婚。后面这例子招来骂声，说我破坏了社会善良风俗。我谈能力问题，别人却用道德观来加以反驳。鸡同鸭讲？

后来事实证明，电脑化才是管理合理化的最佳手段。

管理是实践的学问，不能纯靠学理的推导做指引，也不可迷信或高估了各种科技的功能。《因果革命》书中指称『AI 有能力，没智慧』是有相当道理的。

当然，拖拖拉拉地未能及时利用科技，也必然会削弱企业的竞争力，绝不可取！成败关键在观点的清楚与正确，看清楚了就应立即投入科技的应用！

观念要清楚是需要下功夫的。Deloitte 调查中指出：有高达 83% 的美国高阶经理人完全不了解人工智能是什么。那么，台湾的状况呢？恐也不乐观吧？

《人工智能在台湾》一书在机器学习(ML)技术方面有极佳的说明，台湾人工智能学校也培养了不少 ML 相关的人才，这些都值得肯定与支持。但以 ML 来排除其它技术就不对了。因为，把人类已有的智能交由电脑来自动处理的技术，也是 AI 技术的内容，不是那些「由电脑找出智能」的技术才叫做人工智能技术。

不忍不言，故我才写这篇文章，希望给台湾企业补足一些 AI 应用的观点，以找出最佳的 AI 应用方案，也希望能协助台湾企业培养出更多、更优秀的 AI 实战人才。