



# 不管你的叫法是什么： 工业 4.0 实质就是 制造业转型

作者：Glenn Graney, QAD

# 目录

不管你的叫法是什么，制造确实处于转型中 1

    转型催化剂 2

    催化剂转化为能力 3

    竞争机会 4

    可能的工业 4.0 方法 5

    小结：忽视工业 4.0 将面临风险 6

表 1：原有方法与工业 4.0 方法 7

# 工业 4.0 实质就是制造业转型

---

不管你的叫法是什么，制造确实处于转型中

不管是称为“工业 4.0”、“生产力 4.0”、“智能制造业”还是“中国制造2025”，其蕴含的基本理念都是一样的：整个制造业价值链的能力和预期正在科技的推动下发生转型。

工业 4.0 不仅仅是用机器取代人力，而是人力、联网传感器、机器和人工智能如何更有效地协同工作。

从制造商的目标和愿望角度来看，这并不算是革命性转型。制造商并不缺乏动力来提高生产力，推出优质产品，不断满足客户需求，实现更高的盈利能力及可持续性。

工业 4.0 转型的与众不同之处在于前所未有的技术能力，这些能力很可能会影响到制造执行各个方面。

在工业 4.0 的推动下发生的执行过程变更会影响到制造业的各个运营层面。这些以数字化为驱动力的能力预计将影响各行各业和整个供应链的制造业务。

**这意味着要保持竞争力，制造商应该有计划地迅速采用新技术。**

## 转型催化剂

推动工业 4.0 制造业转型的若干重要催化剂：

**普遍联网** - 网络连接已经无处不在。它重新定义了互操作性这一概念。现在，孤立的系统联网后，数据共享成为工业 4.0 的基础，与互联网成为促使企

业交付商品与服务的方式发生转变的核心支柱一样。

**智能传感器和支持的数据源** - 平价传感器技术支持通过**工业物联网 (IIoT)** 访问原子级设备的数据，这不仅适用于原始数据，也逐渐适用于智能消息传递和服务。

例如，冷链中的食品温度高于所需阈值时，冷链中的智能传感器会发出警告。随后，如果食品温度超过了最大阈值并持续指定时间，则会发送后续警报，指示食品不合格。相比之下，传统的非智能传感器只是持续发送所有温度读数，而不会建议操作。原先因成本过高而无法捕获的数据，现在能以十分经济的方式进行收集，用于制定更好的数据驱动决策。

**高级分析和大数据存储** - 传统的商业智能和数据仓库正在逐渐过渡到更丰富的可视的协作式预测分析模型，这些模型更多地利用动态、实时和非明确相关的数据。高级分析甚至可以在关键问题被问及之前就给出回答。例如：通过机器学习，可以比较和优化机器产量。利用供应商货品信息，系统可以确定供应商的产品质量是否可能是重要因素。这一切都无需明确运行对供应商零件或机器产量的分析就可完成。

**速度更快的高级计算** - 原始计算能力继续以惊人的速度发展，云计算和边缘计算使规模和容量变得模糊不清，看起来好似无限的资源一样。

# 工业 4.0 实质就是制造业转型

---

## 催化剂转化为能力

在许多情况下，工业 4.0 的影响是将其中一种或多种催化剂融合到新的创新能力中。

**人工智能 (AI)** 已经从学术研究转变为有影响力的商业主张。增强的联网能力、智能传感器、高级分析功能和超级可扩展系统直接推动了在实践中通过机器学习采用人工智能。

人工智能逐渐成为先进制造、产品生命周期管理和企业资产管理的主动要素。人工智能的主动性基于环境及其学习到的内容，而不仅仅基于已确定的指标，如根据累计运行时间执行预防性维护或根据预定义的再订货点下单。

今天，我们需要知道的是想向系统提出的问题。明天，人工智能可以告诉我们应该提出的问题。

工业 4.0 的基本要素还支持传统活动，如产品开发和过程创新。对于**增材制造（3D 打印）**和其他技术的进步，更好的数据共享、先进分析所支持的迭代能力、前所未有的计算能力以及数字双胞胎概念显然功不可没。

数字双胞胎有时也称为“设备影子”，是指对物理资产的计算机模拟，反映了实际资产的状态，状态数据通常由传感器提供。例如，数字双胞胎可以通过了解产品的任何给定实例的独特属性和性能，帮助进行产品开发和过程创新。这些属性可能包含类型和使用级别、产品中使用的特定部件版本，这些

部件的供应商、执行的维护等。

通过利用**物联网**（缩写为 LOT - 在本例中有别于 IIoT，因为在此是 B2C，而不仅仅是 B2B 的衍生），工业 4.0 可以扩展到制造商以外的领域，影响到客户手中的产品使用。根据实际使用量收费，从而实现产品价值成为可能。例如，GE 根据喷射发动机的推进小时数收费，惠普按每次打印收费。通过知情的预防性和主动维护，并利用这些信息来改进产品设计，可以优化售后服务，降低成本，提高客户满意度。

## 竞争机会

各家制造企业接受各种工业 4.0 功能的动机和能力与其目前持续的日常运营相对应。

对此，没有一种万能的起步方法，大多数制造商仍处于为这场革命奠基的早期阶段。

那些取得快速进步的制造商将获得早期效益，有望获得若干竞争优势。借助工业 4.0 提供的重要商机，可迅速改变设计、制造和服务方式，具体表现在以下方面：

- 在全球竞争激烈的市场中，借助工业 4.0 能力，能改进响应能力，这是制成品和相应制造商生命力的决定性因素。
- 现代业务的快节奏变化和各种挑战需要前所未有的灵活性，灵活性的进步离不开与工业 4.0 接轨的基础敏捷技术。

# 工业 4.0 实质就是制造业转型

---

- 工业 4.0 支持企业通过优化流程和提高生产力来达到新的绩效水平。
- 新技术将推动价值链中信息“数字线程”概念的发展。数字线程可以提供各种信息，如创建数字双胞胎所需的信息。经过一段时间后，数字线程可以再现完整的产品生命周期，通过分析此生命周期效率低下的原因，可大大改善开发工作。
- 许多制造业市场表现出颠覆性变革的潜力、增强商业模式的潜力和收入递增/增长潜力。

## 可能的工业 4.0 方法

考虑到所有新技术，工业 4.0 制造商会采用哪些方法呢？表 1 中列出了原先采用的方法和工业 4.0 方法的示例。工业 4.0 技术的特征按 QAD 的解决方案和服务列出。

## 小结：忽视工业 4.0 将面临风险

工业 4.0 时代已经到临，不管你将其称为什么。忽视这一点的制造商可能会突然发现自己在转型后的市场中处于不利地位，面临更激烈的新竞争或转型竞争。

这些制造商衡量自身的旧指标可能会明显落后于竞争对手用于自我衡量的指标。他们可能会逐渐发现失去了在供应链中的地位，更糟糕的是在价值链中的地位。

通往工业 4.0 没有一条绝对正确的道路，对于不同的制造业，有着不同的发展道路。

**战略评估：**要更充分地了解 QAD 如何帮助您公司的 ERP 与业务战略进一步保持一致，请通过以下方式联系 QAD：致电 +1-805-566-6100 或发送电子邮件至 [info@qad.com](mailto:info@qad.com)。

# 工业 4.0 实质就是制造业转型

表 1：原有方法与工业 4.0 方法

|       | 原有方法   | 工业 4.0 方法  |
|-------|--|--|
| 普遍联网  | <p>采用解决方案的方法功能各异</p> <p>即便是同类最佳系统也是孤立开发的</p> <p>各个系统需要大量自定义</p> <p>因技术有限和安全问题，系统集成复杂</p> <p>变更管理不善，整合和信息交换速度慢</p> <p>纸质/手动供应链系统</p> <p>糟糕的企业信息模型限制了更深层次的分析</p> | <p>通过明确定义的可配置接口和扩展（QAD 自动化解决方案 (AS)），对 ERP/MES 集成进行规范化</p> <p>通过基于标准的解决方案（Dell Boomi、QAD 云 EDI）实现互操作性</p> <p>松散耦合的架构支持原子级升级和增强功能（QAD 企业平台）</p> <p>提供 1800 多种商业服务（微服务）的 API（海峡群岛）</p> <p>模块化、非侵入式安全计算方法（QAD 云）</p> <p>协同供应链环境</p> |
| 智能传感器 | <p>工厂车间自动化孤立，联网和灵活性有限</p> <p>没有上下文的时间流式单数据点值</p> <p>广泛的手动数据收集以及由此对应的易出错的数据录入</p> <p>多级（PLC/HM/SCADA/MES）数据聚合和管理层次结构</p> <p>最小数据结构或可直接操作的数据传递</p>               | <p>专门构建的访问连接，支持直接访问各种设备（AS 规模集成）</p> <p>设备支持复杂数据结构 (AS)</p> <p>支持立即操作的认知背景（AS 数据收集）</p> <p>对远程设备执行定向智能操作（AS 标签打印）</p> <p>通过配置灵活地进行操作变更 (AS)</p> <p>通过有效性检查和流量控制，指导操作员选择数据录入选项（QAD QMS 和“海峡群岛”）</p>                               |

# 工业 4.0 实质就是制造业转型

表 1：原有方法与工业 4.0 方法

|      | 原有方法  | 工业 4.0 方法   |
|------|---|---|
| 高级分析 | <p>数据集庞大，但信息有限</p> <p>孤立的功能数据集，互操作性受到限制</p> <p>趋势报告不包含智能评估功能</p> <p>分析仅限于描述性预定义视图</p> <p>平面数据结构阻碍数据相关性</p> <p>糟糕的企业信息模型限制了更深层次的分析</p> | <p>以事务为中心的审计跟踪 (QAD QMS)</p> <p>企业数据视图可以加深理解 (QAD 商业智能、“海峡群岛”嵌入式分析)</p> <p>事务持续时间趋势和过程改进基础 (QAD BPM)</p> <p>相关数据模型集成了文本、值、图像 (QAD QMS 和 AS)</p> <p>共享数据存储和同步 (QAD 企业平台)<br/>（“海峡群岛”和 QAD 供应商门户）</p> |
| 高级计算 | <p>本地化计算基础架构速度慢</p> <p>IT 发展速度超过安全和技术要求</p> <p>在多年版本周期中包含递增功能，升级工作成本高昂</p> <p>本地化和个性化有局限性，仅限于高级别访问使用</p>                              | <p>灵活的部署架构 (QAD 云、QAD 企业平台)</p> <p>弹性计算 (QAD 云)</p> <p>可预测的 IT 成本和可用性 (QAD 云)</p> <p>经过第三方验证的集成安全性 (QAD 云)</p> <p>通过敏捷技术，支持配置详细的用户访问权，实现个性化和可扩展性 (QAD 企业平台、“海峡群岛”)</p>                              |



**QAD China**  
上海浦东新区峨山路91  
弄陆家嘴软件园9号楼  
北楼3楼  
电话: + 021-61823600  
**www.qad.com**