

# 关于第113期双清论坛**流程工业知 识知识自动化**的几点思考

**长沙**

2014年5月5日

# 一、概念探讨

## 1、知识自动化：

知识自动化是知识型工作自动化的简称（但不全是）。粗略地讲：知识型工作是具备知识才能干的工作、或有知识的人或系统干的工作，如流程工业生产中的决策、计划、调度、管理和操作等都是知识型工作；知识自动化就是将知识型工作让机器或机器构成的网络来作。

## 2、流程工业知识体系：

- (1) 与人的使用和待遇相关的知识；
- (2) 与资金的运作和管理相关的知识；
- (3) 与生产设备和工具相关的知识；
- (4) 与能源动力相关的知识；
- (5) 与信息系统相关的知识；
- (6) 与生产运行和管理相关的知识；
- (7) 与原材料采购相关的知识；
- (8) 与运输和存储相关的知识；
- (9) 与产品质量和销售相关的知识；
- (10) 与环保和安全相关的知识；
- (11) 与税收、劳资及国家各种政策相关的知识；

— — — —

### 3、认知网络：

弗兰西斯·培根（1561—1626）：**知识就是力量**

- （1）没有知识就没有力量；不发现不学习知识就没有力量；
- （2）有了知识还会应用才有力量；实践知识才有力量；
- （3）一个人或一个系统知识有限，因此力量也有限；只有将众多个人或系统的知识关联起来、组织起来并进行恰当地应用才会产生更大的力量。

发现与学习知识**形成知识节点**；

融合与关联知识**生成知识网络**；

组织与运用知识**构成认知网络**。

**知识网络只有同信息物理网络融合才能构成认知网络，才可能有更大的力量。**

## 二、知识自动化发展趋势

### 1、知识自动化节点增多、变强与变大阶段

信息感知、模型构建、算法设计、计划排列、调度优化、设备控制等单方面知识型工作自动化有了很好的发展、并还会有更大的发展。

相应的网络变化：**节点设备控制系统** →

→ **CCS**（计算机集成控制系统）

→ **DCS**（分布式控制系统）

→ **FCS**（现场总线控制系统）

工业专用控制网络（以太网）没有同互联网连接

## 2、知识自动化网络形成与发展阶段

任务调度与设备控制实现了一体化，进一步地资源规划、生产计划、任务调度与设备控制实现了一体化。但资源规划与生产计划、生产计划与任务调度、任务调度与设备控制之间所涉及的知识型工作的自动化实现程度还不够高，人的干预还比较多。

相应的网络变化：**FCS**（现场总线控制系统）→


→ **FCS**  $\circlearrowright$  **MCIS**（管控一体化系统）

→ **FCS**  $\circlearrowright$  **MCIS**  $\circlearrowright$  **ERP**（企业资源规划系统）

**FCS**  $\circlearrowright$  **MCIS**  $\circlearrowright$  **ERP** 也可以称为工业物联网，其中 **ERP** 与互联网有所连接，但不能自动地感知互联网信息，整体上正在朝工业互联网发展。

### 3、认知网络形成与发展阶段

将企业中一切与知识自动化相关的活动嵌入到知识自动化网络中，全面提升各种知识型工作的自动化水平，并与互联网、移动通信网深度融合，不断提高知识自动化网络的感知、计算、识别、判断、决策等认知能力以及行为控制与行为应变等能力，逐步构建和发展工业认知网络。

相应的网络变化：  
FCS ○ MCIS ○ ERP →  
→ FCS ○ MCIS ○ ERP ○ INTNET ○ MCNET ○ OKAN  
(其它知识自动化节点)  ICNET (工业认知网络)

## 三、工业认知网络

- 1、**全面感知**：物理数据、生成数据、可形式化的知识；选择性感知，按需感知，数据和知识预处理。
- 2、**自律计算**：在无人干预情况下，实现系统或任务所需的各种计算。
- 3、**自勉学习**：在无人干预情况下，能够从海量数据或相关知识中发现和记忆新的知识或事物之间新的关系。
- 4、**自觉优化**：在无人干预情况下，实现对时间、空间、物料和能量等资源的优化配置和调度。
- 4、**自主决策**：部分或全部地做到自主判断、自行规划和自主决策。
- 5、**自我保护**：实现对故障自诊断、自修复，对攻击自防御、自保护。
- 6、**自动控制**：具有预测和自适应能力，整个企业实现管控一体化。



## 四、科学意义和国家需求

1、工业认知网络是将物料、能源、资金、数据、人的知识以及人本身，通过发展着的信息和互联网技术高度整合在一起，并具有不断增长着的感知、认知、执行与应变能力的网络化系统。

2、智慧企业是生产和经营具有较高智能且高度自动化的企业，其目标是最大化地追求环保、安全、低成本、高质量和高速度等所带来利益，而工业认知网络则是实现智慧企业最重要的途径和手段之一。从某种意义上讲：**智慧企业是通过工业认知网络进行生产和经营的企业。**

3、流程工业知识自动化的目的（本期双清论坛的目的）是使流程工业相关企业通过构建工业认知网络而全面实现知识自动化，进而成为智慧企业。

因此：

知识自动化及相关的工业认知网络就是本次研讨的“纲”，纲举目张。

工业认知网络的节点实现、体系结构、运行方式等涉及许多亟待解决的科学问题，开展相关基础和技术研究具有重大的科学意义。

工业认知网络是“两化深度融合”的桥梁和纽带，是“两化融合”的升级版，是国家重大需求。

虽然大家各自看问题的角度和关注的重点不尽相同，但普遍都有一个共识，就是新一轮产业变革的核心是信息化网络技术的应用。实际上，越来越多的事实证明，信息技术特别是互联网技术的发展和应用正以前所未有的广度和深度，加快推进生产方式、发展模式的深刻变革。

推进信息化和工业化融合 打造中国制造业升级版

——在2014智能制造国际会议上的主旨报告

工业和信息化部部长苗圩

## 五、下一步工作的几点建议

- 1、可否围绕**工业认知网络**这个“纲”从不同层次、不同角度开展研讨，提炼科学问题；
- 2、抓主要矛盾，提炼关键科学问题，反复研讨，广泛宣传。