



桂卫华：知识自动化将提升工业软件的技术水平



桂卫华

有色金属工业自动化专家、中国工程院院士。现任中南大学教授、国家自然科学基金创新研究群体学术带头人、“有色冶金自动化”教育部工程研究中心主任。

知识自动化及工业运用是一项用知识推动经济发展的颠覆性技术，能够为相关行业带来一些革命性的变化，特别是知识自动化系统将可能推进新的软件产业的发展，从而提升工业软件的技术水平。

当今社会，知识型工作基本上占据压倒性的地位。知识型工作是对知识的利用和创造，是具备知识才能完成的工作，或者有知识的人或系统完成的工作，是生产有用信息和知识的创造性脑力劳动。从事知识型工作的人是知识型工作者（如专业技术人员、咨询人员、技师、科学家、管理者、分析师等），知识型工作者依靠知识和信息创造价值，有能力运用自己的智能不断创造新的价值和创造新的知识。知识型工作在当代社会分工中占有压倒性的重要地位，其核心要求是完成复杂分析，精确判断和创新决策的任务。知识自动化主要是指知识型工作的自动化。

它需要具备知识能力的人完成，并具备问题分析、精确判断、创新决策三大特征。随着社会发展，体力型劳动逐渐被自动化技术所替代。而通过知识型工作自动化，可以解决提高效率、提升应对复杂问题的能力等问题。

知识型工作在工业企业运行中起核心作用，如工业生产中的决策、计划、调度、管理和操作都是知识型工作，完成这些工

作需要统筹考虑各种生产经营和运行操作要素，关联多领域多层次知识。在流程工业的运行优化层，由于难以建立精确数学模型，操作参数选择设定以及流程优化控制都依赖工程师凭经验给定控制指令。工程师的知识型工作包括分析过程机理、判断工况状态、综合计算能效、完成操作决策等。在计划调度层，需要统筹考虑人、机、物、能源各种生产要素及其时间空间分布和关联等，调度员通过人工调度流程协调各层级部门之间的生产计划，完成能源资源配置、生产进度、仓储物流、工作排班、设备管理等知识型工作。在管理决策层，决策过程涉及企业内部的生产状况，外部市场环境以及相关法规政策标准，管理决策者根据一系列经营管理知识进行决策。现代工业中机器已经基本取代体力劳动，工业生产管理、运行和控制的核心是知识型工作，离不开具有高水平的知识型工作者进行分析、判断和决策，目前在各个层面都要依靠知识型工作者来完成工业的生产。

我们所说的知识自动化系统，实际是人工智能技术、计算机软件技术、自动化系统技术的结合，更注重其与对象和场景的密切结合，是在与应用对象和场景结合中间提出问题和思考问题，有着自己的知识特点和特殊策略。

知识自动化不仅将计算拓展到新的领

域（如具有学习和基本判断的能力），并且可以使知识工作者和机器之间产生新的关系，比如极有可能像人与其合作者间那样实现人机之间的交互。

信息领域的颠覆性技术，包括移动互联网、先进机器人、知识工业自动化、物联网、云技术、自动驾驶汽车、下一代基因组学、储能技术等多项内容。现代信息技术的发展日新月异，无时无刻不改变着人们的生活，并对经济发展起着支撑作用。在高新技术里，信息技术是领头羊。我们所指的颠覆性技术，是指驱动未来经济发展的颠覆性技术。它是未来经济发展的制高点。国外的顶级技术能够真正对经济发展起到颠覆性作用，我国虽然在基础方面做得不错，但比起国外还是有差距。

工业生产过程的知识自动化主要有四个方面：一是现状，二是为什么要在工业生产中研究知识自动化；三是能不能在工业过程中实现知识自动化；四是如何去做。在现代工业生产中，机器已经基本取代体力劳动，而管理运行、控制核心的工作，都是属于知识型工作，主要依靠的是知识型工作者来完成。

一个企业的生产调度往往是根据市场信息，通过相关部门来制定生产计划，生产计划定了之后就开调度会，协调以后才是正式的生产调度计划下发到各个分厂或者各个车间去执行。在人调度的过程中，我们明显可以看到比较滞后，并且较复杂，难以应对市场和环境的变化。知识自动化要解决什么问题？主要是两个方面：一是流程能不能扁平化和更加优化；二是流程过程中一系列决策点，如何实现知识驱动决策。CEN

（本文根据桂卫华在“国际工程科技发展战略高端论坛”上的讲话整理，未经本人确认）