工业 4.0

工业 4.0 成功实施离不开标准

基于共识的标准和说明是工业 4.0 新概念和新技术成功实施的基础，因此专家们相聚在德国首都柏林，对一些新成果进行了展示和讨论。

文 | Alexander Völkert

工业 4.0 为德国提供了在 21 世纪也能成为全球领先工业国家和生产设备供应商的契机，网络物理系统在生产和物流中的集成，以及物联网和服务网在工业生产过程中的应用是相关的技术前提。

然而，为了将新概念和新技术转化为工业实践，标准化也是一个重要环节（图 1）。在此背景下，标准化组织 VDE/DKE、DIN 以及联邦经济与能源部 (BMWi) 依托工业 4.0 这一平台共同协作，于 2015 年 2 月 19 日举办了一个主题为“工业 4.0 标准——基础方法和概念”的会议。大约有 200 位专家来到柏林经济部的会议中心，对工业 4.0 的标准、规范、方案以及模式进行了介绍和讨论。

图 1 为了将新概念和新技术转化为工业实践，标准化也是一个重要环节

在有关标准化的大会上，专家们介绍了参照构架、工程、语义以及通信等领域事务状态方面的重要信息。“工业 4.0”DIN/DKE 控制发起组织的主席 Ulrich Epple 教授宣布，继 2013 年制定了首个“工业 4.0”标准蓝图之后，今年秋季将出台下一个版本，大会期间的讨论结果也将纳入新的标准蓝图。

数字化工厂的参照模型、数据模型、云服务以及 MES（制造企业生产过程执行管理系统）生产计划都在会议期间进行了讨论，将物体及其虚拟展示结合起来的 I40 组件方案以及“工业 4.0 参照架构模式 (Rami4.0)”引起了与会者的极大兴趣。Rami4.0 是一个立方体分层模型，

除了通信层面外，还考虑到设备和产品的生命周期以及自动化和 IT 层面。

数据的正确理解和解读

第二次会议的讨论议题是语义学，该学科不仅实现了数据交换，而且对于数据的共同理解和准确解读也至关重要。最后一次会议的内容是通信技术方面的重要和特殊观点。

除了当今通信技术的标准外，柏林会议还特别强调可靠性、实时性和安全性是工业 4.0 通信的基本要求。

I40 组件是网络物理系统的基本元素

马格德堡大学教授 Christian Diedrich 表示，到目前为止工业 4.0 组件还不是标准件，但将在工作组的工作范围内，与工业 4.0 的参照模型一起被纳入 VDI/VDE 准则，他在柏林谈到工业 4.0 组件在生产过程中的集成，并解释说："工业 4.0 组件 (I40 组件) 可以理解为 CPS(网络物理系统) 的基本元素。"一个 CPS 由一个或多个这样的 I40 组件以及一个以 I40 组件为基础、提供增殖服务的应用系统层组成。

一个这样的 I40 组件分别由一个物理对象或一个信息世界的对象组成，这些对象和所谓的管理层形成一个包含资源管理器和数据对象的整体，每个物理组件都可以通过一个 I40 组件表示，来自马格德堡的研究者 Christian Diedrich 这样说道。资源管理器根据所代表的对象提供数据和服务，这意味着，不同类型的对象由分别提供特定服务和信息的不同 I40 组件代表。

根据 Diedrich 的观点，即便如此，一部分自动化控制、调节、监控以及诊断功能将来仍会保留传统方式（图 2）。

第二版德国标准蓝图将在秋季公布

正如前面提到的，2013 年 11 月公布了第一版的德国标准蓝图，它总结了工业 4.0 领域的现有相关标准，并指出了当前可以看到的需求。12 个行动领域从标准化角度构建了工业 4.0 新概念和新技术的应用领域。这一蓝图是不同技术领域的参与者之间的通信现状、指南和方法，以此在研发过程中支持新技术和新方法的市场认可度。在今年秋季第二版标准蓝图出台之前，上面提到的工作组目前正在对结果和需求进行修订。

"以前很大程度上与外部世界隔绝、受到时间和空间限制的总线系统数据流正在被颠覆和毁灭。"斯图加特弗劳恩霍夫生产技术和自动化研究所 Günter Hörcher 博士在第三次会议上指出："就连久经考验的自动化金字塔也将被夷为平地，由'杂乱无章'的通信方案取代。"

实时是所有网络物理系统的一个重要性质，它意味着在各种应用中的"及时性"，反应时间可以从毫秒到数小时。对于联网、适配和独立系统而言，必须采用一个标准将工业实时系统中的重要概念和特征进行汇总，并加以统一。管理日益复杂的生产系统需要对机械智能和数据进行分配，这样就会迫使 M2M 通信借助广播、电信和互联网等开放式媒体实现彻底或部分独立。

德国的工业通信尚未阐述清楚

结果是再次面临风险：信息安全和通信方式的可支配性如何？这会引起人们的不安，许多用户都有所保留，并表示怀疑或担心，现场听众提出的问题也表明，未来的工业通信尚未得到清楚阐述。

一位与会者问道，德国工业是否错过了一个发展机会，另一位与会者则担心，取消 SI 单位后会出现混乱局面，他问道，"我们是否会回到混乱的状态。"第三位与会者提出的问题是，自我配置型机器的可检测性如何。

这样看来，安全问题很大。如今已发生自动化系统停止工作，导致生产线停产，以及相关物流网出现代价高昂的阻塞。因此 Hörcher 在会场提出这样一个问题："怎样才能以充足的、经济上可行的理由，使这个保守行业向智能分配、统计通信和机器控制转换？"他用以下话语结束了报告："只有建立在国际共识基础上的标准化才能保证足够的安全性，从而促进这些新概念和新技术的推广（图 3）。"MM

图 2 马格德堡大学教授 Christian Diedrich 说："一部分自动化控制、调节、监控以及诊断功能未来仍将保留传统方式。"

图 3 斯图加特弗劳恩霍夫生产技术和自动化研究所 Günter Hörcher 博士说："只有建立在国际共识基础上的标准化才能保证足够的安全性，从而促进新概念和新技术的推广。"