

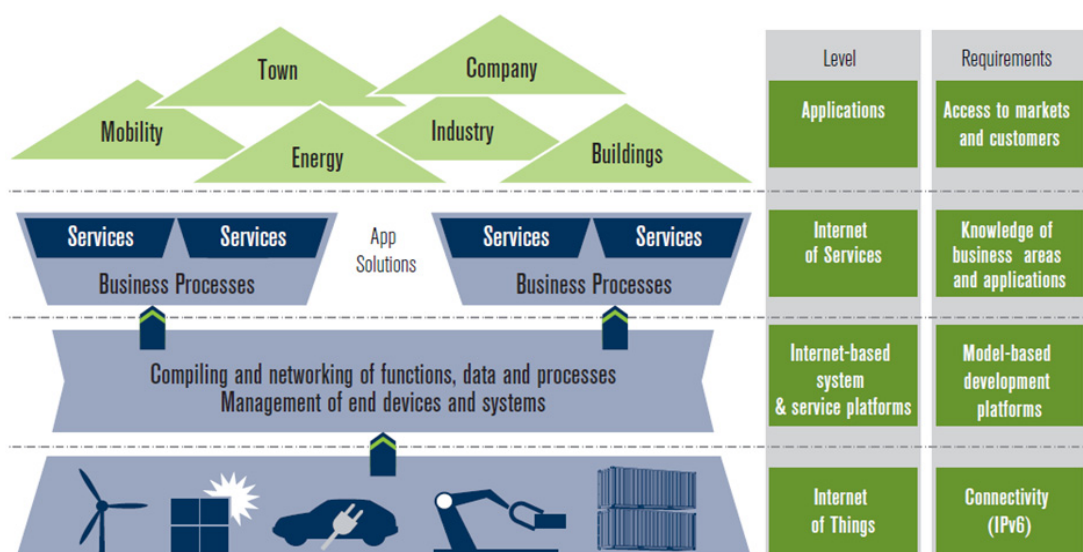
## 標準化與自然律



文 / 總編輯 陽毅平

德國為了推動工業 4.0，其工作小組在 2012 年 10 月就提出一份完整的中長程研究建議書，其中首要行動綱領就是「標準化」。工業 4.0 的做法就是透過價值體系網(value networks)，連結各夥伴公司間的技術與服務資訊[1]，完成一項產品，而這些資訊的交換必須在一個通用「關係結構」(reference architecture)模型中，建立一個共同的標準，這個結構可以將不同公司不同的商業模式，收斂到單一共同的路徑中。

所謂「關係結構」就是一個平台，包括工業 4.0 技術體系的建構(structuring)、發展(development)、整合(integration)、與運作(operation)，我們可以用軟體應用與服務的例子來解釋，如圖 1 所示，最底層是由整個物聯服務網(internet of things and services)組成[2]，建



Source: Bosch Software Innovations 2012

圖 1 連結物聯服務網的關係結構[3]

構成未來工業 4.0 的基礎建設，使最終的產品能夠有效銜接運送方式(mobility)、後勤補給(logistics)、以及能源電網(grid)等。第二層就要發展產品管理與服務所需要定義的網路化功能、數據、與流程，這個層級通常需要以模組化(model-based)為建構的元素。第三層就要將產品整合成網路化的商業服務模式，最上層就進入到市場與顧客端的運作與應用。

德國工業 4.0 的工作小組提出了在關係結構中標準化制定的做法，可以做為我們的參考：

1. 在各個職業工會、協會、與學會之間，建立共識、制定目標、共同利益、及實施策略。
2. 建立工業 4.0 的共同的基本術語(common basic terminology)。
3. 建立由下而上的藍圖(bottom-up map)，整合現行的標準體系。
4. 建立由上而下的藍圖(top-down map)，基於成本效益的考量和時間的限制，應提出全方位公開透明的標準，並顧及標準化與個別化之間的平衡。
5. 建立工業 4.0 社群，成員包括不同的公司，且都願意在上述的工業 4.0 關係結構中，提供各項技術支援，成為長期夥伴關係。

工業 4.0 的精神是產出符合顧客需求的「個別化」產品，但在產出過程卻要建立製造程序的「標準化」，就如同每個人的長相、思想、意念都不相同，卻有標準的神經系統、循環系統、呼吸系統、消化系統等。人無法違背自然的標準律而生存，就如物體由上落下是地心引力的標準律，一男一女成立家庭是自然生命的標準律，違反工業 4.0 的標準就無法完成工業 4.0 的產品，人若故意挑戰自然的標準律，就是自稱為聰明，反成了愚拙，古書說：人當以訓誨和法度為標準；他們所說的，若不與此相符，必不得見晨光。工業 4.0 的標準化，是推動工業 4.0 最重要的行動綱領，期盼我國工業齊心努力，往下扎根，向上結果。

### 參考資料

- [1] 陽毅平，“三輪車跑得快—價值創造策略”，機械工業雜誌，391 期，第 1-3 頁，104 年 10 月。
- [2] 陽毅平，“精明與聰明—人性化的工業 4.0”，機械工業雜誌，390 期，第 1-3 頁，104 年 9 月。
- [3] H. Kagermann, W. Wahlster, and J. Helbig, Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, Final report of the Industrie 4.0 Working Group, National Academy of Science and Engineering, 2013.