



汽车行业知识工程2.0 解决方案



知识工程，为汽车企业缔造企业 DNA

汽车产业的发展已走过近 100 年的历史不但在技术的集成上，而且在对汽车产品的理念上都有了质的变化与提高。

整车厂的核心能力在于整合产业链上优秀开发商协同开发的能力。也就是说，整车企业的优势在于其完善的协同管理能力和产业集聚效应。

欧美国家及日本发展至今的汽车企业与品牌，都是经百年充分竞争、积累与发展而来的，形成各自公司及品牌的“DNA”，即企业核心知识、核心技术具有可复制可传递可积累性与可变异性（进化能力），也就是企业适应竞争环境、技术产品及融合新技术的进步能力。这就涉及近几年才提出的知识工程的概念。尽管知识工程是美国 1998 年提出的，但在国内企业中系统地应用还处于知识管理初级阶段，停留在对知识经验的整理和文档的电子化存储、分类与检索，没有以工程的概念来规划管理应用知识系统。

同样，由于缺乏科技的同步进步，近代中国社会生产方式和社会组织方式的工程化发展程度也落后于西方国家。整个社会基于流程的分工协同关系的理念落后于世界先进国家。尽管在制造领域内由于成本方面的优势有了极大的产业化发展，但基于工程化的知识产品能力方面还是差距显著。因此，不管在汽车还是其他高科技领域，国内有成本优势的制造产业化领先发展，而基于知识能力的自主开发和自主品牌相对还很弱。

知识工程是企业具有长远核心竞争力的基石，没有它作为基础，学习和引进就不能转化为自身的可遗传、可复制、可进化的核心，自主开发、自主品牌将缺乏持续提升的平台。



汽车行业的发展趋势

汽车产业是世界上规模最大、最重要的产业之一，从某种意义上说，汽车产业的发展水平和实力反映了一个国家的综合国力和竞争力

随着全球经济一体化及产业分工的日益加深，以中国、巴西和印度为代表的新兴国家汽车产业发展迅速，在全球汽车市场格局中的市场地位得到逐步提升。具体来看，全球汽车工业正呈现出以下新的特点：

新兴市场成为全球汽车工业生产的生力军。由于新兴市场汽车需求量的快速增长，国际汽车巨头以及本土整车企业纷纷加大在新兴市场的产能投入，2016年中国汽车产销量双双超过2,800万辆（数据来源：中国汽车工业协会），连续多年位居全球首位，印度、俄罗斯等国家近年来也同样发展迅速。新兴市场的特点仍然是人均汽车保有量低、潜在需求量大，因此仍是未来世界汽车业最有潜力的市场。

我国的整车行业在经历了近十年的快速发展之后，回归到稳定增长状态。从中长期来看，以国家政策为导向的市场消费需求影响相对短暂，并且由于汽车工业对GDP的增长贡献度较高，其对经济有巨大的拉动作用，在稳增长的前提下，刺激或抑制汽车行业的政策均较难出台，而地方性限购政策对汽车行业整体销量的影响有限，故社会经济的持续发展是汽车工业持续增长的决定性因素。



汽车行业目前存在的问题

自主开发转型的阵痛

在当前的中国汽车产业中，合资企业的成功是不容置疑的。但成功之后，中国汽车产业如何进一步发展，是一个不容回避的问题。我国汽车工业从引进和测绘仿制起步，产业的发展是延续扩展，而非持续提高，缺乏产品及核心部件开发的实践积累，更不用说对产品开发工程能力、开发模式的主动探究等方面的积累和集成提升。

合资 30 年来，中国的汽车企业在开发能力上与国外相比落后，更不用说开发体系。随着国内现代汽车零部件体系的建立，市场制度的日趋完善，为中国的企业立足国内市场，利用国内外专业公司的资源，自主开发出适合中国市场的自主品牌的产品，提供了环境和条件。现在已有利用外部资源进行自主开发的成功案例，但在如何进行知识技术的积累，且在此模式下的进化成长，形成由运作体系与机制保证的企业“DNA”，是中国汽车工业崛起的关键。





人员流失带来的隐忧

当今社会企业的竞争，说到底就是人才的竞争。作为汽车研发型企业，知识型人才更是企业的核心竞争力，是技术知识的重要载体。目前中国汽车行业研发人才紧缺已是普遍存在的现象，他们离职造成的研发知识流失，对企业的核心竞争力将带来不可估量的损失。因此，推进汽车研发型企业的知识工程建设，将隐藏于研发人员个体的研发经验有效地转化为纳入组织体系中的结构化和流程化、可进行复制的知识积累，并对其进行系统管理，对汽车研发企业的知识保护、平稳持续发展具有十分重要的意义。

新进人员培养的烦恼

目前，国内汽车行业正处在蓬勃发展期，相关专业人才需求旺盛，每年大量的毕业生涌入汽车行业。面对如此大量的新进人员，如何使新员工快速掌握相关工作技能，能够尽快上岗承担工作，是摆在企业面前的一道难题。一方面是面对培训要增加的成本，另一方面企业的研发工作时间紧任务重，专业方面的培训往往很难落实。

企业陷入了一方面面对浩繁的工作，人力资源不够，另一方面新进员工不能承担重任的矛盾。如何降低培训成本，加快新员工步入工作是企业面临的一个烦恼。



需求分析

汽车研发过程中普遍存在的问题

由于汽车研发是一项复杂的系统工程，设计人员除了应具备必要的专业基础知识、计算机知识、外文知识等以外，还需有丰富的工程经验。一代设计一代汽车，由于上一代人的知识传不下去，下一代人设计新型汽车时几乎都得从头学起。前人的经验无处学习、无法学习，使汽车研发的创新变成一项很困难的工作，甚至会延长设计周期，影响设计质量，也无法提高工作的效率。

汽车研发还是一项知识密集型的工程，在研发活动中普遍存在以下问题：

- 研发知识及数据存储分散，没有进行结构化组织，不能方便有效的进行管理和查询，不便于在研发活动中查找与应用
- 以前的经验和教训没有得到有效地管理、共享和重用，存在大量的重复劳动，进而严重阻碍了企业研发水平的提高
- 已有知识存量的知识颗粒度过大，造成检索和浏览的困难
- 资源没有得到有效地整合，无法适应不同设计阶段的人才持续成长
- 人员流动及断层给新员工的培养和成长带来挑战，企业的经验知识等无形智力资产无法有效传承
- 内部交流沟通不畅，科研管理和技术管理水平有待进一步提升
-

上述问题严重影响了企业研发的效率，阻碍了企业研发水平的提高，并造成企业知识的无形磨损和大量流失。为谋求企业的可持续性发展，开展研发知识工程软件平台和体系建设不仅是必要的，而且是紧迫的。



汽车研发对知识工程的具体需求

目前汽车行业面临的现状是：严峻的外部形势，即追赶世界先进水平和我国军民用车型号跨越式发展的要求；同时也存在自身发展的内在动力，即实现汽车行业跨越式发展的目标。

由于历史原因和条件限制，汽车行业现有的基础比较薄弱，没有十分丰富的资源储备；这就给实现跨越式发展带来了非常大的困难。在这样的情况下，进行研发知识工程平台的建设就显得更加的必要和紧迫。

针对汽车行业的实际情况，加上对企业自身发展目标的具体分析，实施汽车研发知识工程平台的范围包括：产品全生命周期内，知识的产生、表达、组织、共享、检索、应用、更新一套完整的流程和体系，以及汽车行业的组织保证和管理制度。

知识工程对汽车研发的重大意义

我国军民用车型号跨越式发展的要求，要求汽车行业汽车型号研制的能力、手段和信息化管理水平尽快在“十三五”阶段上一个新台阶。而这个历史机遇，刚好可以帮助汽车行业实现跨越式发展的目标。知识工程建设，不仅是汽车行业提高自身研发水平的必由之路，也是保证汽车行业在“十三五”阶段中登上一个新台阶的基础建设。



解决方案

总体目标

知识工程 2.0 平台是安世亚太公司推出的，针对汽车行业特点，满足汽车行业的用户需求的知识工程系统。该系统服务于汽车行业用户，期望达到的总体目标是：

- 建立满足汽车行业特点的知识工程体系

通过整体规划和方法论的引入，协助企业建立知识工程体系。协助企业实现具体实施方法的落地以及知识工程系统的搭建，支撑企业知识工程体系建设的一系列制度规范的制定和实施推广。





- **对企业研发知识的全面梳理，实现研发知识体系化管理**

一方面，围绕研发设计环节知识需求对企业已有信息进行汇聚，并通过加工处理形成支撑应用的既分类管理又相互关联专业知识库；另一方面，形成在业务过程中知识沉淀的机制和工具，规范化管理。

为企业建设一个可以作为业务活动实际工作平台、也可以作为学习平台和交流平台的一个综合高效的知识工程平台系统。可以实现：知识获取、知识表达、知识存储、知识地图、知识关联、知识检索、知识应用等的全面支撑，使知识工程平台具备在执行研发活动的各个环节都能够以不同方式提供支撑服务。知识工程平台作为一个学习平台，还可以为研发设计人员提供一个知识学习的平台，例如通过模板库、设计指南等掌握产品设计计算方法等。同时这个知识工程平台还能作为管理工具，为管理者提供知识统计、知识管理监督等功能支撑。

- **解决新老交替过程中知识的有效传承问题**

为解决因老一代研发设计人员逐渐退休、离岗导致的关键技术知识、经验和方法大量流失，以及年轻研发设计人员经验积累有限无法承担关键岗位任务的困境，希望可以将以以往方法、经验固化封装成为可以传承学习的显性化知识；加强知识库建设和易用性，提供年轻员工一个与业务流程融合的学习平台。

- **实现知识工程与研发活动紧密贴合，提升企业研发能力**

通过对研发活动的梳理，通过将知识与研发活动关联，使研发设计人员可以在研发活动过程中完成知识沉淀、知识应用、知识创新等一系列活动。良性的知识全生命周期循环可以促进企业知识工程建设加速推进。

只有通过知识工程与研发活动的紧密贴合，才能不断增强企业的研发能力



系统总体设计

系统总体功能架构

知识工程 2.0 平台按照实际知识管理应用的逻辑分为知识集成、知识处理与知识应用三个层次，其功能逻辑架构如下图所示：



知识源集成

知识管理与应用的基础是基于各类知识源集成进行知识采集，知识采集的核心是建立在独特的信息论和概率论的基础之上的模式识别技术，抽取概念和内容挖掘后，为知识管理与应用提供多种的搜索应用服务。要进行有效的知识管理首先需要将各种来源的数据整合到一起。

在进行知识源集成时，还需要注意以下深入的问题：

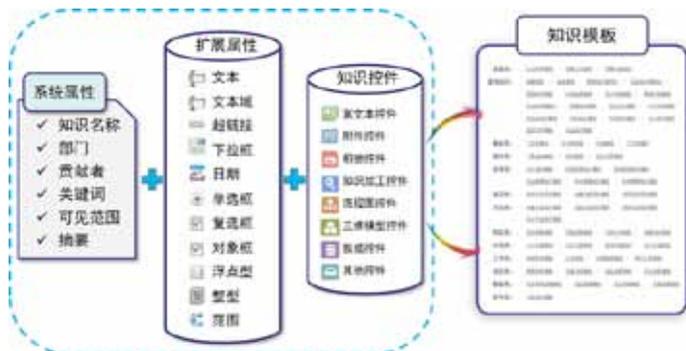
- **海量抓取**：根据数据不同来源，有效的进行海量不间断抓取，而且不干扰原有业务系统的正常运行；
- **更新及时**：数据采集之后，对于相应的数据更新，要具备灵活的机制，保证数据的质量与完善；
- **结合权限**：结合具体项目的流程，相应的数据都有不同的权限，抓取的时候，能够获得相关权限，以此在前台提供内容服务的同时，满足对权限的控制；
- **灵活分布**：可以在多个地理位置灵活部署数据采集器，并自动的进行数据路由和管理；



知识加工处理

知识加工处理层是对集成知识源的知识以及用户在系统内创建的知识进行知识加工处理、升级维护、使用共享等知识生命周期的处理和管理功能。传统的信息发布依靠人工定义分类树，然后手工归类完成。但是当知识系统的知识资源越来越多，业务的不断扩大和增长，无法单纯依靠人工的浏览、辨别、归类体系，知识管理难以做到深入的应用，无法开采其价值。知识工程 2.0 平台提供：

- **知识结构化**：依据知识模板，对知识源的知识进行结构化处理。如对文档等非结构化数据进行文档转化、信息提取、自动摘要、自动标引等结构化处理；将知识问答沉淀为知识；对实例数据库、设计过程记录、设计模板工具、质量文件、故障经验库等采集和处理为结构化知识。



知识模板

序号	检查项	符合		执行情况 不适用
		符合	不符合	
1	是否进行了必要的需求开发?			
2	需求是否按项目过程手册定义的那些获取?			
3	需求文档是否经过评审?			
4	评审记录是否经审核且保存于项目文件夹?			

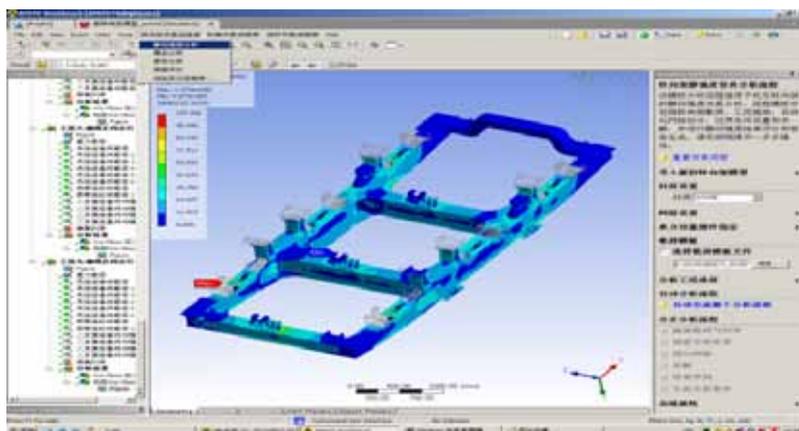
结构化知识样例：设计检查单



结构化知识样例：流程知识



- 分类管理**：手工对文档和大量的数据进行分类和标记已经无法适应当今信息爆炸时代的要求。通过对结构化和非结构化知识内容里涉及的概念，使用户得到准确的分类类别，利用系统提供的自动标引、标签、自动分类与分类训练等功能可以精确地对知识涉及的概念进行分类，从而确保所有的数据最大限度的精确归类和正确的理解。



模板类知识

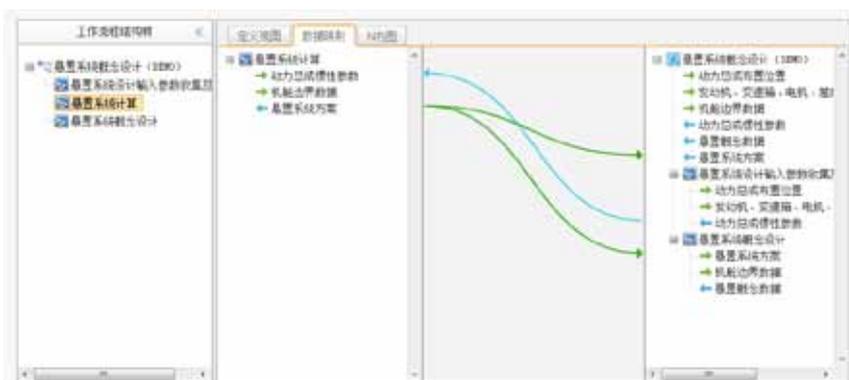
- 知识聚集**：系统根据设定的业务对象、业务活动所需的知识范围、类型、属性的匹配标准，将采集过来的知识的内容进行相关性、匹配性分析，将类似概念的知识组合到一起，形成围绕业务对象、业务活动的知识集合，实现业务对知识综合化需求，如知识推送。



知识聚集



- **知识关系**：依据知识分类、知识聚集、本体关系以及用户或系统建立知识之间的关系，依据知识关系进行扩展搜索、导航等功能，实现对知识的深度搜索和展示。



知识关系举例：数据谱系图

管理与维护

对知识从采集、加工到使用共享、消亡的全生命周期进行综合管理，包括知识的审批、版本、权限、升级、归档等知识基本管理功能，以及知识收藏、评论、推荐共享使用功能。

知识应用

知识是一种资源，对知识资源的管理流程将是人们工作方式与信息生命周期管理的结合物。技术与人的判断、处理和析能力相结合，大幅度提高了组织中知识的获取、发现、交流、转换和保存能力。



知识详情

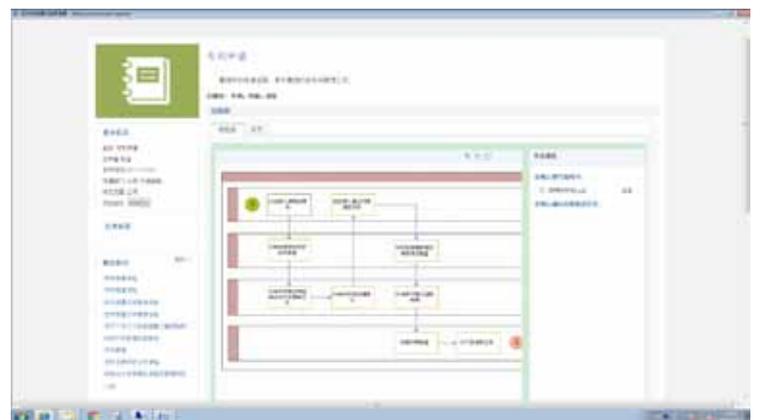


- **知识门户**：知识门户提供全面有效地访问知识信息、知识状态和应用的地方。知识工程 2.0 平台提供通过“我的知识”、“我的评论”、“我的收藏”、“感兴趣的知识”、“最近浏览的知识”、“推荐的知识”等方便地继续以前的工作和了解当前应当进行的工作及所需的相关知识。同时，知识门户能够实现集成的、特定的业务应用，以业务和业务活动进行相关知识的应用。



知识门户

- **搜索和导航**：知识检索是知识应用的基础，如何搜得快、搜得准、搜得全是知识检索的目标。基本的关键词搜索、全文搜索绝对不能满足用户对内容的应用需求。因此系统提供了强大的智能内容搜索功能，由单纯与片面的信息搜索转变为以用户满意度为中心、关注搜索体验的内容发现。搜索方式除了涵盖传统的关键词、布尔表达式、字段匹配搜索等外，还支持概念搜索、训练搜索、搜索导航、搜索聚类等方法，知识工程 2.0 平台智能检索功能提供了关键词、概念以及高级搜索三种全方位更彻底地检索方式。



特色功能：知识地图



- 知识主题：**知识应用的重点是围绕着用户的具体事务，包括用户的业务活动以及业务对象进行知识聚集。如围绕地震资料处理业务主题的各种活动需要不同的知识目录，包括仪器班报、测量成果数据、地震采集施工总结报告、采集处理报告、测井资料、垂直地震剖面资料、平均速度数据文件等知识。围绕着类似地震资料处理的业务主题而形成的与业务对象的相关知识聚集称为知识主题。知识主题是知识工程 2.0 平台的特色知识使用方式之一。



知识主题



特色功能：知识推送

- 知识推送：**知识推送的应用方式是将知识和员工个人工作流程或任务联系起来，达到知识用得准的目的，使知识真正帮助员工的具体日常任务。任务活动的知识来源包括通过任务与任务关键词、业务对象进行匹配的推荐知识，以及通过研发流程梳理形成的标准任务定义时形成的关联知识。



特色功能：基于 word 知识推送



系统特点

- **标准化:**使用通行的、广为接受的技术和方法,保证系统可扩展、可升级的能力;遵循先进的、成熟的、被广为应用和验证的架构,降低系统的设计风险,提高稳定性和灵活性;
- **开放性:**在体系结构、硬件产品、软件产品、数据交换协议等方面,充分利用开放平台,保证系统具有较好的互操作性、可移植性;
- **可扩展性:**软硬件配置具备动态平滑扩展能力,可以通过调整系统框架和相应服务单元的配置,适应业务量的变化,获得良好的性能价格比。系统架构在开放的、安全应用支撑体系结构之上,系统易于扩展,具有良好的可扩充性;
- **技术先进性和成熟性:**采用先进和成熟的技术,满足系统在生命周期内具有持续的可维护性和可扩展性,获得更高的发展起点;
- **安全性:**系统结合三员分离的系统原则,充分保障系统中数据备份、权限等环节的安全性,充分考虑到系统的冗余配置和灾难恢复。
- **可管理性:**采用合理的系统体系结构,实现对系统的集中管理和监控。

客户价值

知识工程 2.0 是对传统知识管理方法与体系的颠覆与创新,也是对知识工程 1.0 的延伸与发展,在企业应用特点与价值方面作如下总结。

应用特点

总体来说,知识工程 2.0 注重知识的增值加工和智慧化,用以提升知识资源的与业务的贴合程度。其应用特点有以下几个方面:

知识和资源的关系辨识

摆脱了知识的学术化定义带来的约束,将凡是对研发有帮助的资源都作为知识,资源和知识不做严格区分,有助于企业知识工程工作的开展。知识工程就是对研发资源的智慧化增值加工过程。每加工一次,就会提升一个知识层级。从任意层级看上去,高一层者,总是被称为知识,低一层者,往往被称为资源。因此,即使知识和资源有区别,也是相对而言、互相转化的。



知识的增值加工是核心

知识工程 2.0 的核心是对各类知识的增值深加工。对不同类型的知识具有不同的加工方法。知识工程本质上是知识的智慧化增值过程，每加工一次，知识就提升一级。基于此，对传统的 DIKW 知识管理模型进行改进，形成“0- 显性级、1- 有序级、2- 共享级、3- 自动级、4- 智能级、5- 智慧级”的知识工程模型（“显序共自能慧”模型）。

知识工程的体系化建设

知识工程体系遵从社会技术学模型，由“战略 - 组织 - 技术 - 流程 - 平台”构成 1-3-1 的结构。知识工程建设过程需要均衡建设，不要偏废任何一方，否则体系不能发挥应有的作用。在体系建设过程中，采用一套成熟和完备的方法论，企业沿用此方法论，可以长期保持体系的鲜活和自我进化。

● 知识应用模式贴近业务

知识工程以知识增值加工为核心，目的就是提升知识的工具化程度。工具化程度越高，越接近业务应用，实用性越强，自动化与智能化程度越高。知识增值加工过程使得知识在业务系统中即插即用，提升业务对知识应用的方便性和直接性。

● 知识与研发活动的融合

知识可以融入研发流程活动：基于研发过程进行知识积累，将知识伴随在研发活动上，实现知识的主动推送和重用。知识可以融入设计活动：知识与数字化工作环境相融合，形成过程模板、设计模板、仿真组件等自动化知识，可点击即用。



应用价值

知识工程 2.0 继承了知识管理方法和知识工程 1.0 的应用价值，在人才发展、资产保值、创新能力提升和研发模式变革方面具有明显价值。具体有以下几个方面：

加速人员培养，弥补科技人才断层

通过知识工程体系建设，可以实现对企业知识的系统梳理与科学规范管理。避免因人员变动造成的知识损失，为知识的有效传承与使用奠定基础。加快人员之间的知识交流与相互学习，形成知识共享氛围，缩短新人学习时间。快速提升团队研发能力，支持基于知识的创新设计。利用研发流程知识伴随方法，将过去的“人找知识”变为将来的“知识找人”，减少知识检索时间。

加快新员工的成长，人力资源可灵活调配。新员工可以在知识工程平台上自主学习相关业务知识，缩短新员工的培训周期，降低培训成本，快速上岗。老员工根据业务需要调配岗位，能从知识工程平台上获取相应知识，快速适应新岗位，进入新角色。

促进专家经验固化，避免知识流失。知识工程建设可以通过知识梳理、模板工具、封装技术等手段实现专家经验的固化，并最终通过知识工程系统进行知识重用，避免因为专家离岗造成的知识流失，使更多人员能够像高手一样工作。

随着知识向企业核心业务领域聚集，向一线员工聚集，使企业中最能创造价值的业务获得资源，最具生产力的员工获得知识。



促进企业智力资产的保值增值

智力资产是衡量一个企业是否具备市场竞争力的软实力。智力资产不同于企业的其他有形资产，它是一种特殊的无形资产。它的特殊性表现在，智力资产分布在企业的各个组织和人员当中，对智力资产的管理需要专业的组织、制度和工具。知识工程体系可以帮助企业有效管理智力资产，并实现企业智力资产的持续积累和增值，具体体现在以下几个方面：

- 外部知识内部化：同步整合外部行业智库，为企业提供外部知识资源；
- 内部知识体系化：构建符合企业应用的知识体系，实现知识规范化管理；
- 隐性知识显性化：将专家经验及专家本身作为宝贵的知识资源，建立知识与业务的关联关系，在工程过程中自然沉淀知识；
- 个体知识组织化：在同一知识体系下，通过流程和权限的设制，实现知识的有序共享；
- 组织知识资产化：实现组织知识的统一管理和高效应用，提升决策质量和创新效率，使知识创造出不亚于任何其他资产所带来的价值。

驱动企业研发创新

以仿制、改进和改型为主体的年代已基本结束，以自主创新为主的新型号、新产品的研发是中国企业未来的主体研发模式。知识工程平台提供了知识产生、应用、创新的良性循环，帮助企业完成以自主创新为主的新型号、新产品研发任务。通过知识工程，可以提升知识的共享化程度。知识显性化带来效率，知识共享化带来创新。当独立个体的知识在更大范围内分享后，可以激发起知识拥有者之间的碰撞，从而产生创新。另外，创新和知识具有明显的共生关系。不基于知识积累的创新，是无生命力的创新。脑筋急转弯式的创新，是给人做嫁衣的好点子。不进行复制重用的创新是无效益的创新，是科研体系的最大浪费。



关注官方微信
peraglobal

客服专线 400-6600-388
www.peraglobal.com



亿维讯
IWINT, INC.

安世航太
PERA CHINA

安世中德
PERA-CAD/FEM

金铭瑞通
JIN MING RUI TONG

安世工坊
PERA CAE

安世亚太科技股份有限公司

010-52167777

info@peraglobal.com

北京市朝阳区八里庄东里1号
莱锦TOWN园区CN08座

客服专线：400-6600-388

集团总部
010-52167777

北京子公司
010-52167777

上海子公司
021-61077288

成都子公司
028-86671505

西安分公司
029-88348317

南京子公司
025-84677666

武汉分公司
027-87115335

沈阳子公司
024-23181789

广州子公司
020-38682890

香港子公司
00852-31139711