

CAI：计算机辅助创新

小组成员：朱明睿，陈杨洋，李聚金，李德林

引言

计算机辅助创新是指利用计算机技术来支持创新过程和创新活动的方法和工具。它结合了计算机技术的强大计算和处理能力，以及创新管理和设计思维的原则，旨在提高创新效率和创新成果的质量。

随着计算机技术的迅猛发展和普及，计算机辅助创新（CAI）作为一种数字化创新方法，为创新活动带来了许多新的机遇和挑战。CAI利用计算机技术的强大计算和处理能力，结合创新管理和设计思维的原则，提供了全新的方式来推动创新。



CAI的定义和发展历程

- ▶ **定义：**CAI是指利用计算机技术支持创新过程和创新活动的方法和工具。它结合了计算机辅助设计（CAD）、仿真、数据分析和智能算法等技术，旨在提高创新效率和创新成果的质量。
- ▶ **发展历程：**CAI的发展可以追溯到上世纪70年代，当时计算机技术开始应用于工程设计和制造领域。随着计算机技术的不断发展，CAI逐渐扩展到更多的领域，如产品设计、工艺优化、创新管理等。



CAI的关键特点

- ▶ **数字化创新过程：**CAI利用计算机技术将创新过程数字化，包括创意生成、设计优化、模拟分析和评估等环节，提高创新效率和质量。
- ▶ **多学科集成：**CAI涉及多个学科领域的知识和技术，如计算机科学、工程学、管理学等，通过跨学科的合作和集成，推动创新的综合性解决方案。
- ▶ **数据驱动决策：**CAI利用大数据和智能算法分析创新过程中产生的数据，帮助创新者做出科学、数据驱动的决策，提高创新的准确性和可行性。



CAI的应用领域

- ▶ 产品设计与优化：CAI在产品领域发挥重要作用，通过CAD、虚拟样机、仿真分析等技术，加快产品设计过程、改善产品性能和质量，降低开发成本和周期。
- ▶ 制造工艺优化：CAI可以应用于制造工艺的优化和改进。通过模拟分析、工艺仿真和优化算法，可以提高生产效率、降低资源消耗，并优化产品质量。
- ▶ 创新管理和决策支持：CAI可以在创新管理和决策过程中提供支持。它可以协助创新者进行创意生成和评估、技术路线规划、项目管理和风险评估等，以帮助提高创新的成功率和效果。
- ▶ 其他领域：除了产品设计和制造领域，CAI还可以应用于其他领域，如城市规划、医疗健康、金融服务等，以推动创新和提升效率。



应用案例：萃智理论(TRIZ)

Cendell S. Altshuler:认为技术系统的演变遵循一些重要规律。这些规律对于产品和工艺的开发与创新具有重要的指导作用。他总结出了技术系统演变的八个重要模式:

- 1.技术系统的演变遵循产生、成长、成熟和衰退的生命周期。
- 2.增加理想度。
- 3.系统中各子系统的不均衡演变，从而导致冲突。
- 4.增加动态性和可控制性。
- 5.增加复杂性，进而通过集成加以简化。
- 6.零部件匹配和失配
- 7.从宏观系统向微观系统演变，运用能量场实现更好的性能或控制
- 8.增加自动化，降低人类的参与。

经典TRIZ理论体系结构

- (1) TRIZ的理论基础是自然科学、系统科学和思维科学。
- (2) TRIZ的哲学范畴是辩证法和认识论。
- (3) TRIZ来源于对海量专利的分析和总结。
- (4) TRIZ的理论核心是技术系统进化法则。
- (5) TRIZ的基本概念— 进化、理想度、系统、功能、矛盾和资源。
- (6) TRIZ的创新问题分析工具包括:创新思维技法、功能分析、组件分析、因果分析、物场分析和资源分析等。
- (7) TRIZ的创新问题求解工具包括:发明原理、分离方法、科学效应库、标准解系统和创新思维技法。
- (8) TRIZ的创新问题通用求解算法是发明问题求解算法



经典 TRIZ 的理论体系结构

TRIZ理论的目的

- 目的：研究人类进行发明创造、解决技术问题过程中所遵循的科学原理和法则。
- 核心：TRIZ方法的工程实用性很强，其核心是**经验**的集合，所以可以视为一种基于知识库的方法
- ▶ 出发点：发明问题的基本原理是客观存在的，这些原理不仅能被确认，也能被整理而形成一种理论，掌握该理论的人不仅可以提高发明的成功率、缩短发明周期、也能使发明问题具有可见性。

TechOptimizer 软件

- 优点

- ▶ 在不同工程领域的产品概念设计阶段为技术人员提供帮助，打破思维定式，拓宽思路
- ▶ 根据市场需求正确、迅速地发现现有产品或流程中存在的 key 问题，彻底消除产品内妨碍产品整体性能的技术矛盾
- ▶ 在概念设计阶段进行成本分析，有效降低产品成本，高质量、高效率地提出可行的创新技术方案，将设计过程引向正确方向
- ▶ 以强大的创新知识库作为底层支撑，利用了计算机存储信息量大、计算速度快、稳定可靠等优点，消除了人为的偶然性和片面性，因此用它来解决产品的技术问题和进行创新比传统的方法更为有效



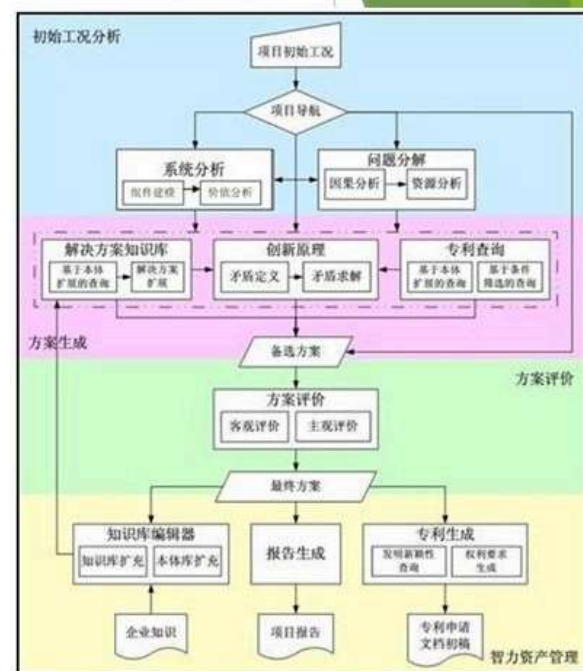
Pro/Innovator 软件

1. 运用现有知识，挖掘全新知识，形成知识良性循环；
2. 基于本体技术，网状知识体系，检索结果全面准确；
3. 整合内外知识，构建知识仓库，实现知识共享交流；
4. 以知识为核心，驱动研发流程，加强研发知识管理；
5. 新人学习平台，辅助人才培养，员工能力快速提升；
6. 权限管理机制，多级角色设置，确保智力资产安全。

它对欧美900w件发明专利的分析，形成涵盖众多领域的创新方案知识库。

可以帮助用户发现已有的成功的解决方案，向用户提供在原有方案基础上快速寻求自己问题的合理解决办法。

主要模块：项目导航、技术系统分析、问题分析、解决方案、创新原理、专利查询、方案评价和报告生成、知识库扩充、专利申请



CAI的优势和挑战

- ▶ **优势：**CAI可以提高创新效率和质量，加快创新周期，降低开发成本。它还可以提供全面的数据支持和决策分析，帮助创新者做出科学、数据驱动的决策。
- ▶ **挑战：**CAI在实际应用中仍面临一些挑战。其中包括数据质量和隐私保护、算法和模型的准确性和可靠性、跨学科合作和知识集成等方面的挑战。
- ▶ **未来的趋势和前景：**CAI作为一种数字化创新方法，具有广阔的发展前景。未来，随着人工智能、大数据分析和云计算等技术的进一步发展，CAI将更加智能化和全面化，为创新带来更多的机遇和挑战。