

颠覆传统的 Yigo 语言

Yigo 语言无须编写代码，而是通过完备的管理业务进行图形化描述，实现了自动化软件的新突破。

纵观 20 世纪中期以来的计算机语言变革史，可以看到五代语言体系：具备语义基本形态的第一代计算机语言汇编语言，不再依赖硬件的第二代过程性计算机语言，使计算机跟人类站在同一认识高度进行对话的第三代面向对象的计算机语言，实现了机器学习的第四代非过程性计算机语言，以及从专业语言向自然语言转变的第五代管理解析计算机语言。计算机语言的每一次演变，都会为 IT 产业带来一场巨大的变革，从而帮助人们避免类似 20 世纪 60 年代“软件危机”的情况。

“软件危机”这个词于 1968 年在北大西洋公约组织（NATO）的一次学术会议上首次被提出，是指在计算机软件的开发和维护过程中所遇到的一系列严重问题。在那次会议上，NATO 还首次提出“把软件开发从艺术和个体行为向工程和全体协同工作转化，应用计算机科学理论和技术以及工程管理原则和规范，按照预算和进度，实现满足用户要求的软件产品”。但此后，软件工程依然是不满情绪爆发的重灾区，几乎所有抱怨都指向软件固有的复杂性、易变性和不可见性，以及由此造成的软件开发周期长、代价高和质量低。全球软件应用实践表明，大型系统软件开发中

70% 的错误是由需求和软件设计阶段引入的。

这是当前软件工程遭遇到的世界性难题，软件规模越大、结构越复杂，软件开发管理也就越困难。尽管 CAD 和 CAM 的应用已相当成熟，但它们恰恰在自身领域很落后——软件开发技术仍采用手工方式。

而 Yigo 语言是图表化的管理软件领域特定语言（DSL），它提供了一系列图形化的软件工具、技术和方法，降低了系统复杂度，实现了管理软件分析、设计、开发、维护的自动化，并有效提高了软件开发效率和软件质量，突破了计算机辅助软件工程（CASE）的瓶颈，改变了软件制造的“游戏规则”——Yigo 语言无须

编写代码，而是通过完备的管理业务进行图形化描述，帮助用户进行管理系统业务建模，然后根据模型自动解析成应用系统。Yigo 突破了传统软件开发方式，真正实现了计算机自动化软件工程，是最贴近自然语言的第五代计算机语言之一。

Yigo 语言实现软件自动化

Yigo 历经了上海博科资讯股份有限公司（以下简称博科资讯）16 年的布局、积累与开发。其前身 Open9000 平台于 1998 年正式发布。起初该平台只提供各种控件和业务逻辑的 API 封装，目的是帮助用户更便捷地搭建系统；2003 年公司启动 Yigo 项目，以无代码开发为目标的 Yigo1.0 于 2005 年正式发布，历经 7 代创新与升级，从只包含一个设计器和运行环境（其中设计器只能设计不能实时运行），采用 C/S 模式部署发展到如今兼容各主流操作系统（包括移动端的 iOS、安卓、Windows Phone）与数据库管理系统、具有更加轻量化和互联化的纯 WEB 客户端、支持设计调试与运行一体的可视化、自动化软件工程语言。

Yigo 语言是一种由业务顾问主导的软件设计与开发方式，由语法规义、管理软件 CAD 工具和运行时环境 3 个部分构成。



Yigo 技术总工程师蒋正华



Yigo 语言运行时环境

Yigo 语法语义采用 XSD (XML 结构定义) 文件描述, 包括业务蓝图、界面元素和数据关系 3 方面的内容。经过十多年的改进、上千个项目的实践以及数万次语法语义的调整与优化, Yigo 已成为该领域的图灵完备语言 (将管理软件视为一台图灵机)。为方便 Yigo 语言的应用, CAD 工具完全覆盖所有语法语义, 用户只需在图形化界面选择、拖曳和描述即可快速创建管理软件原型; Yigo 运行时环境只需加载已设计好的系统原型, 便可自动生成满足需求的管理软件, 当前 Yigo 运行时环境满足 J2EE 标准, 可部署在各种 WEB 容器中运行, 提供小程序和无插件 WEB 浏览器客户端版本。

另外, Yigo 内置微语言, 可创建数学逻辑、字符串和文件处理等函数, 还可以与高级语言进行交互, 进行专业算法的开发, 如财务成本分摊、MRP 计算、物流优化等算法。

CAD 工具提供了一组管理软件自动化软件工程方法, 业务蓝图根据管理系统的顶层设计与业务流程描述, 将系统相关的表单或任务按特定的规则分派给特定参与者完成创建或执行; 界面元素设计可快速完成业务蓝图中节点所涉及业务的人机交互界面, 并同时生成数据实体; 数据关系描述帮助系统建立数据实体之间的关系, 如自动生成和数据迁移, 是针对后台逻辑的描述。

Yigo 语言通过图形化的方式对用户需求进行描述并直接运行调试、跨传统软件工程需求分析、软件设计、程序编写、软件测试等环节, 同时为系统维护提供了巨大的便利, 针对需求变更, 可直接通过图形化工具修改系统原型, 从而规避了维护过程中文档与代码的一致性问题, 最大限度地简化了知识转移和软件工程控制过程。因此, Yigo 语言实现了管理软件全过程计算机辅助软件工程的自

动化。

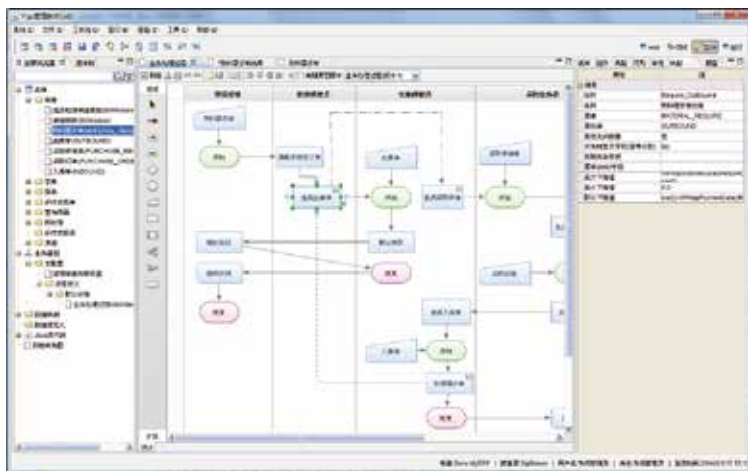
颠覆传统软件开发方式

软件工程自 20 世纪 70 年代发展起来, 至今已经涌现了大量的理论知识和开发模型。其中瀑布模型最为著名, 它将软件生命周期划分为计划制定、需求分析、软件设计、程序编写、软件测试和运行维护等 6 项基本活动, 并且规定其自上而下、相互衔接的固定次序, 如同瀑布流水, 逐级下落。当有需求变更时, 需要返回上一层修改输出工件, 以作为下一层的输入工件。

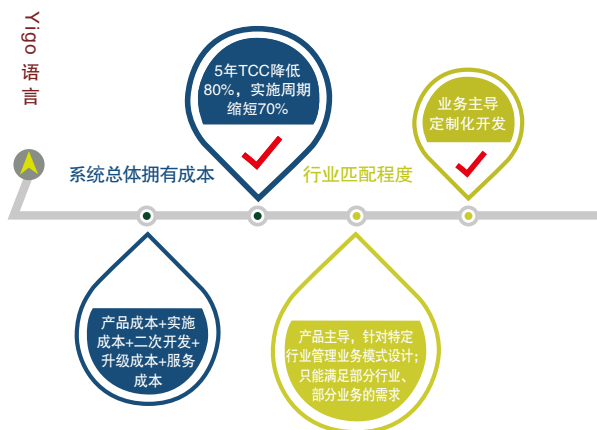
由于瀑布模型的很多问题只有到最后才会暴露出来, 因此给工程带来了巨大的风险。迭代模型在此基础上进行优化, 快速迭代能力成为关键, 大量辅助软件开发工具被应用, 以快速生成高级语言框架, 经开发人员填充代码后便完成软件开发; 然而, 这种快速生成的高级语言框架代码一经修改就无法再次快速生成, 在软件升级常态化的今天, 成为辅助软件开发工具的瓶颈。

作为辅助软件开发工程的主流技术, 图形化编程经历了 3 个阶段: 第一阶段, 以 Visual C++、Eclipse 为代表的开发工具提供了拖曳式的界面控件布局设计; 第二阶段, 以 Visual Basic、Delphi、PowerBuilder、Visual Studio.NET 为代表的开发工具增加了基于控件的数据绑定, 方便了数据库开发; 第三阶段, Yigo 语言真正解决了管理软件图形化设计与自动化编程, 实现了从系统设计、开发到维护全过程无缝化与可视化。

Yigo 是典型的 DSL 语言, 专注于管理软件开发与应用。它基于高



Yigo CAD 业务蓝图设计工具



软件开发效益对比图

层次的业务需求，涵盖管理软件开发的特定概念和抽象，由低层次的实现细节和具体事务抽象而来，拥有字典、单据、报表、工作流、审批流等管理业务描述的快速实现，以不可拆分的最小业务规则作为管理解析语言的基本粒度，按照管理逻辑进行组合，形成特定管理业务的系统应用。

Yigo 不仅定义了一种管理系统应用领域的 DSL，还创造了一种自动化软件工程方法。它将软件开发自动化扩展到整个软件生存周期，软件设计的所有信息都延续到软件维护中，使整个过程构成一个整体，保持系统一致性、完整性和标准化。在此过程中，业务需求人员、系统设计人员、编程人员、测试人员和维护人员都得到支持，从而改善沟通效果，保证目标的一致性。

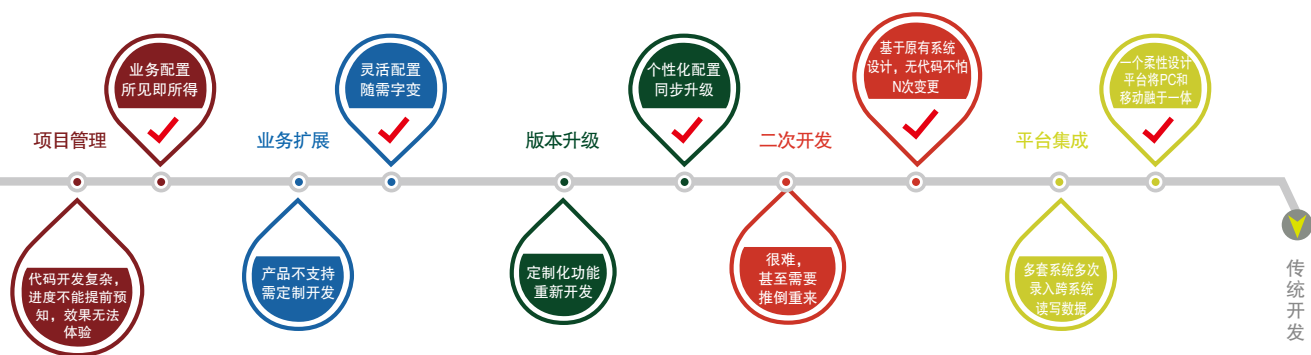
Yigo 语言颠覆了传统软件开发模式，实现了计算机完全自动编码，规避了人工编码带来的软件缺陷与差错，克服了传统方法开发软件可靠性差、效率低与客户核心业务信

息容易泄露等问题。传统方法无法规避各阶段的人为错误，如需求分析错误、设计错误、编码错误等；而且开发者个人业务水平良莠不齐，导致程序代码越长，结构越复杂，可靠性也就越难保证。而 Yigo 自动化软件工程实现了高质量算法、规范的语句结构和健壮的容错能力设计，使得系统程序更可靠。它超越了管理软件手工编码的极限，传统管理软件几万人年的代码工作量在 Yigo 上通过自动映射，只需片刻即可完成。

由于采用“蓝图 + 原型”的工作方式，业务原型自动映射成系统，使得效率呈几何级数提升，加之易学、易替代和环境自适应等特征，因此更加高效。首先，Yigo 省去了系统编码、有效压缩了开发环节，并提供可视化建模工具，其准确的描述与自动迭代能力极大地提升了软件工程效率，对于复杂度较高的大型系统，效率甚至提升几百倍；其次，Yigo 图表化语言的系统维护型培训只需一周，系统开发型培训在具备

通用开发技能的基础上只需两周；第三，Yigo 高效率与简便的可视化工具保持着对其他系统的替代优势；第四，为系统维护提供了巨大的便利，Yigo 实现了管理软件全过程计算机辅助软件工程的自动化；第五，由于业务模型描述文件与运行时环境是分离的，系统环境的变化不会影响客户系统的业务模型描述文件，进而有效保护了系统投资，避免造成系统废弃等问题。

以 Yigo 实施的中国食品半成品加工业龙头企业项目为例，该客户 2006 年使用 Yigo 构建了 ERP 系统，针对食品安全跟踪和食品加工工业半离散制造半流程制造的特点，系统做了大量的业务定制，并于当年成功上线；2013 年，在互联网化大潮影响下，为提升用户体验与功能扩展，项目面临系统升级，需更新运行时环境，以满足 PC WEB 版和手机端扩展的功能需求。事实上，只用了两周时间便完成了系统升级全过程，并保证了原有数据和原有业务定制都可继续使用。



降低安全风险

信息能力是一个国家软实力的体现,保障信息安全也已从微观应用发展为国家战略,风口之上的管理软件自然无法置身事外。小到企业应用的安全机制设置,大到国家战略信息安全,Yigo 生态圈的构建无疑大大降低了中国管理软件应用的安全风险:

在宏观层面,Yigo 完全拥有自主知识产权,摒弃了对基础软件环境与硬件系统的单一依赖。当前国际商业软件几乎都基于 J2EE 或 .NET 两大技术体系,无论以后技术如何发展,Yigo 都能保证在这些技术体系间进行明智的选择,发挥互联网、移动化、体验化的创新技术优势。Yigo 当前版本由 Java 实现,满足 J2EE 标准,并实现了跨平台和多屏覆盖(在移动端,针对 iOS、安卓和 Windows Phone 系统分别采用 Object C、Java、和 C# 实现)。

在中观层面,Yigo 已完成了对中标麒麟操作系统、达梦数据库等国产基础软件的支持,形成了企业级软

件市场产品技术国产化的闭环实践。Yigo 语言实现了技术与业务的底层分离,经过 10 年的市场开拓,已发展成为规模化应用与产业化协同的生态系统,造就了一系列满足国家信息安全专项要求的管理软件模型和服务梯队。

在微观层面,Yigo 分别从运行时环境、应用层与业务层进行了大量可靠的安全机制设置。在运行时采用安全套接层(SSL)进行数据加密,支持数据泄露防护,以保证重要数据不被泄露;客户端能够防止结构化查询语言(SQL)注入、跨站脚本攻击、后门挟持等;网络传输过程中能够防止数据包截取;兼容防火墙、入侵防范、分布式拒绝服务(DDOS)、恶意代码防范、安全审计等多种安全措施。Yigo 基于角色的赋权,内建功能权限、单据和字段权限、数据权限三级控制机制,采用用户认证和增强认证手段,确保应用层的安全。针对涉密业务功能的开发以及系统维护与优化,企业团队可自主完成,在降低维护成本的同时,有效保护了企业商

业机密。

由于 Yigo 可视化软件开发学习成本低,有效解决了软件厂商与应用客户间知识转移的问题,因此对于涉密的功能开发一般都由企业内部团队完成,这为军事、公安、财税、金融及其他政府机构和专项配方专利型的企业生产提供了一种安全、有效的系统实施方法。Yigo 已帮助中国航空油料集团公司打造了全国航油资源管理与供应链协同系统,帮助中国移动打造了 6 个大区 20 个省市及集团通讯设计院的管理系统,此外还在中国石化、中国石油、中化国际等其他 9 家央企集团成功应用。

Yigo 语言产业化

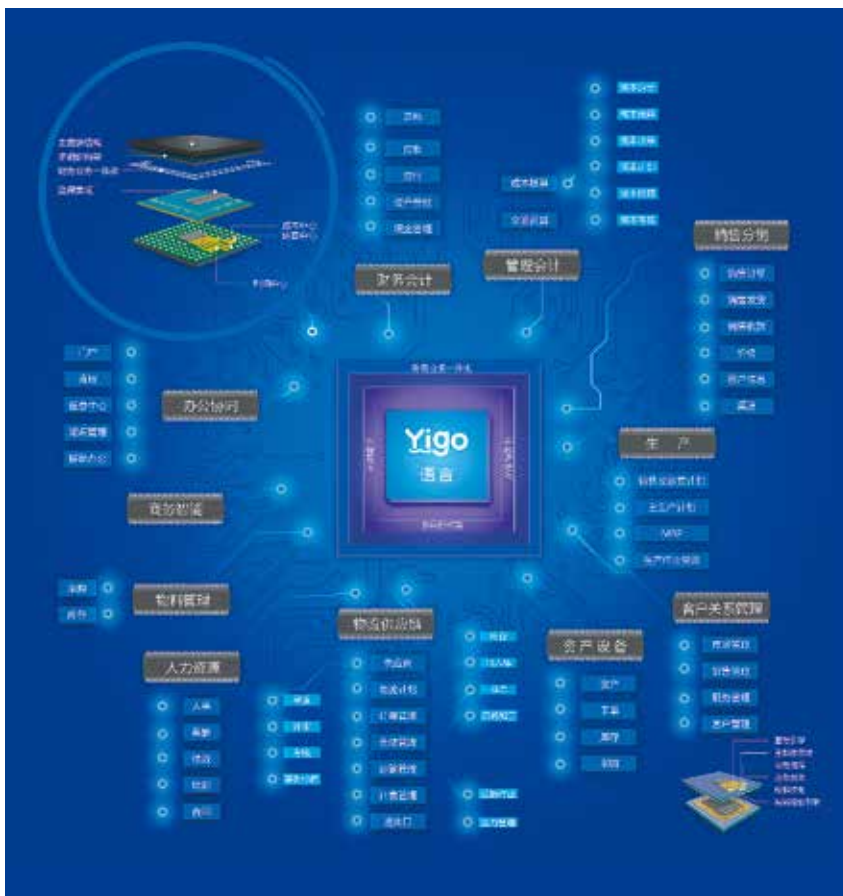
Yigo 自动化软件工程实现了技术与业务的底层分离,大大降低了管理软件开发与应用的复杂度,打破了传统软件技术壁垒与应用隔离。这一方面提升了软件代理商或服务商的话语权,减少了对软件厂商的技术依赖;另一方面也能方便用户进行定制化开

发与后期维护。Yigo 语言成功的规模化应用,充分释放了市场创新能量,吸引了众多独立软件开发商、培训机构、代理商、应用开发者、独立实施顾问和管理咨询机构的参与,构建了一种包含技术研发、教育培训、产品研发与应用协同发展的管理软件产业新生态。博科资讯已基于 Yigo 语言成功推出企业资源计划 (ERP)、客户关系管理 (CRM)、供应链管理 (SCM)、办公协同 (OA) 和企业资产管理 (EAM) 等企业管理软件。

2012 年博科资讯成功研发了面向大型企业应用的集成化 ERP 系统，这个用传统方法需要 10 年、累计近 3 万个人年投入的过程，利用 Yigo 语言仅用了两年时间、总计 100 个人年就完成了

ERP 是管理软件企业应用的核心主体，是衡量企业管理水平乃至国家软实力的重要标准。在持续十多年的信息化进程中，中国企业经历了一个认识上不断深化、实践上不断改进的过程，即由最初强调软件产品的单一功能，到强调各个系统之间的业务集成、流程优化、数据共享，从而提升整体核心竞争力。

随着“互联网+”战略的深化应用,企业商业模式随之改变,移动化、个性化、体验化的管理软件要求越来越高,亟需一个“随需即变”的信息系统架构。实践表明,包括欧美产品在内,传统ERP系统复杂度高、二



企业应用集成的顶层业务设计

次开发困难、应用代价大，因此成为客户不满的重灾区。博科资讯 ERP 基于 Yigo 语言，借鉴了国外先进的 ERP 软件设计理念，以行业最佳业务实践为指导，加入了中国本土化业务需求，在 Yigo 生态系统发力下，努力打造“中国的最佳应用实践”。

如今，Yigo 语言已在企业信息化领域得到了广泛应用，中国石化、中国石油、中国航空油料集团公司、中国中化集团、中航工业集团公司、中国移动等 60 余家世界 500 强企业和大型集团均已成功部署基于 Yigo 设计的总部核心业务系统。

Yiqo 语言的相关实践将从根本

上影响传统软件技术架构、产业布局以及市场格局，大幅促进软件工程相关理论、方法和工具的进步，全面革新核心技术、应用工程和使用习惯。通过一系列的应用，Yigo 语言改变了中国企业信息化建设的模式，使企业摆脱了全民皆兵的软件产品选型、苦苦等待的产品升级和无休无止的维护，进而帮助企业根据自身业务需求自行配置管理模块和业务流程，并根据企业和市场的变化随时进行调整，顺势而动。

作者：洪武、蒋正华

(洪武、蒋正华，供职于上海博科资讯股份有限公司)