

低代码开发白皮书





目录

1 低代码行业背景	4
1.1 低代码是什么.....	4
1.2 低代码的使用群体.....	9
1.3 低代码的应用场景.....	12
1.4 低代码的发展趋势.....	14
2 葡萄城的企业级低代码战略	16
2.1 葡萄城简介	16
2.2 什么是企业级低代码	18
2.3 葡萄城的企业级低代码之路.....	19
2.4 葡萄城在企业级低代码领域的优势	25
3 葡萄城企业级低代码平台的应用场景与客户价值	27
3.1 独立应用：温州联通为某锁具生产企业定制开发 MES 系统.....	27
3.2 大规模综合型系统：北京驭梦科技开发冷链物流管理系统	29
3.3 行业软件的个性化模块：广东亿超生物基于用友 U8+做二开	31
4 葡萄城的低代码应用开发合作伙伴体系	32
4.1 产品型：开发企业级软件产品	33
4.2 项目型：为企业客户交付项目	33



4.3 二次开发型：为行业软件做定制化开发	34
5 葡萄城与生态伙伴共建“低代码+”生态.....	34
5.1 “低代码+”概念	35
5.2 “低代码+”典型模式	37
6 结语	39

1 低代码行业背景

1.1 低代码是什么

2014 年, Forrester 提出了低代码的概念。低代码是一种软件开发技术, 衍生于软件开发的高级语言, 让使用者通过可视化的方式, 以更少的编码, 更快速地构建和交付应用软件, 全方位降低软件的开发成本。



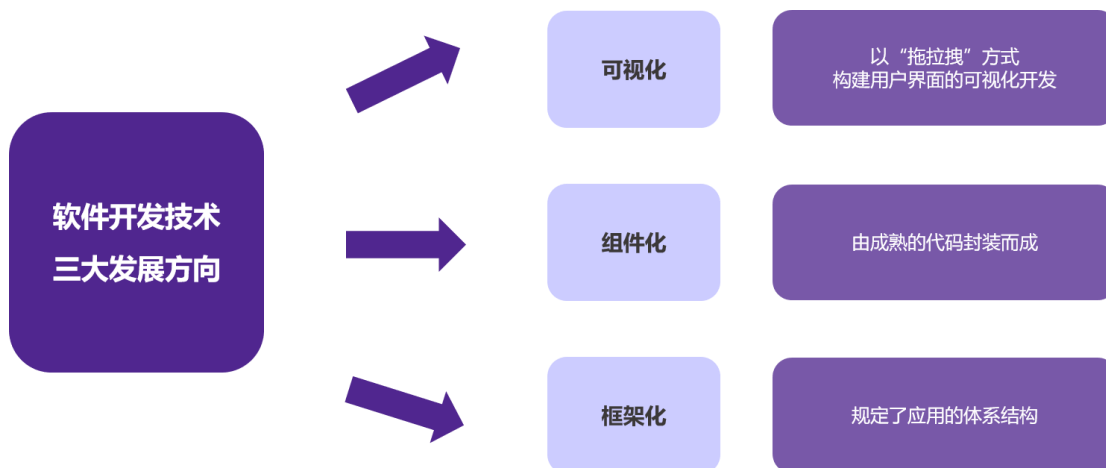
(图片来源于海比研究院《2021 年中国低代码/无代码市场研究报告》)



与传统软件开发方式进行类比，低代码开发平台整合了软件开发和部署所需的 IDE（集成开发环境）、服务器和数据库管理工具，覆盖软件开发的全生命周期。简单的理解，低代码开发平台相当于 Visual Studio + IIS + SQL Management Studio（.NET 技术）或 Eclipse + Tomcat + MySQL Workbench（Java 技术）的组合。

1.1.1 低代码的由来

高级语言诞生后，为了进一步降低技术门槛、提高开发效率，软件开发技术持续发展，其发展方向可以概括为三点：可视化、组件化和框架化。



(软件开发技术三大发展方向)

- 可视化：可视化是 90 年代软件界最大的热点之一。随着图形用户界面的兴起，用户界面的开发工作量在软件系统中的占比越来越大，在部分项目中占比甚至高达 60-70%。为了降低用户界面开发的工作量，以“拖拉拽”方式构建用户界面的可视化开发应运而生。随着可视化开发技术的发展，其应用领域也从用户界面逐渐推广到数据库结构、 workflow 等领域，覆盖软件开发的全流程。



- 组件化：组件（Component）伴随着高级语言而生，本质是可重复使用的代码。在开发用户界面时用到的组件，也被称为控件（Control），是最受关注的组件类型。这些由成熟的代码封装而成的组件，在提升代码复用性、提高开发效率的同时，还能降低系统的耦合度，提高可维护性。在开发工具厂商的努力下，组件的应用范围从简单 UI 组件等基础功能，拓展到报表等复杂应用场景。
- 框架化：框架（Framework）是可被应用开发者定制的应用骨架，规定了应用的体系结构，阐明了整个设计、协作构件之间的依赖关系、责任分配和控制流程。基于适合的框架来构建软件，可以简化设计工作，降低对软件架构师的能力依赖。同时，框架抽出了非功能需求，能让开发人员专注于业务逻辑的实现，从而提升开发效率。先进的框架已凝聚了软件开发的最佳实践经验。基于这些框架进行开发可以有效保障大型软件的处理能力、扩展性和可维护性。



（图片来源于海比研究院《2021 年中国低代码/无代码市场研究报告》）

低代码是高级语言开发在三个发展方向上演变而来。低代码采用了可视化的设计方式，并将可视化的范围扩大到从设计、前后端开发到部署的全生命周期。低代码平台基于企



业应用的常见需求场景，进一步封装前后端组件，让使用者能通过对封装后组件的可视化操作完成软件的构建过程。为了满足大规模、高复杂度的高价值应用开发，低代码平台按照专业级系统架构设计，确保使用者即便没有架构设计经验，也能构建出具有专业级系统架构的应用，享受到该架构带来的扩展性和维护性优势。

总之，低代码是高级语言开发发展到一定阶段的产物，是软件开发发展的必然趋势。低代码为软件开发提供了传统编码开发方式外的技术选项，与其他软件开发技术类似，低代码也将与编码开发方式长期并存。目前，低代码凭借独有的生产力优势和核心价值，正在被越来越多的企业应用开发者关注和使用，更多企业客户与开发团队正在从低代码技术中获益。

1.1.2 技术优势：革命性提升开发效率

与传统开发工具一样，使用者可以借助低代码开发出各类软件应用，两者在应用场景的深度和广度上没有显著差异。相比于传统开发工具，低代码提供了全新的设计、开发和部署等方式，覆盖软件开发的全生命周期，通过可视化的方式，大幅减少应用开发者的编码量。

海比研究的《2021 年中国低代码/无代码市场研究报告》中显示，大部分受访的开发团队反馈，低代码开发平台能够帮助他们降低高达 70%的工作量，开发效率提升 3 倍。



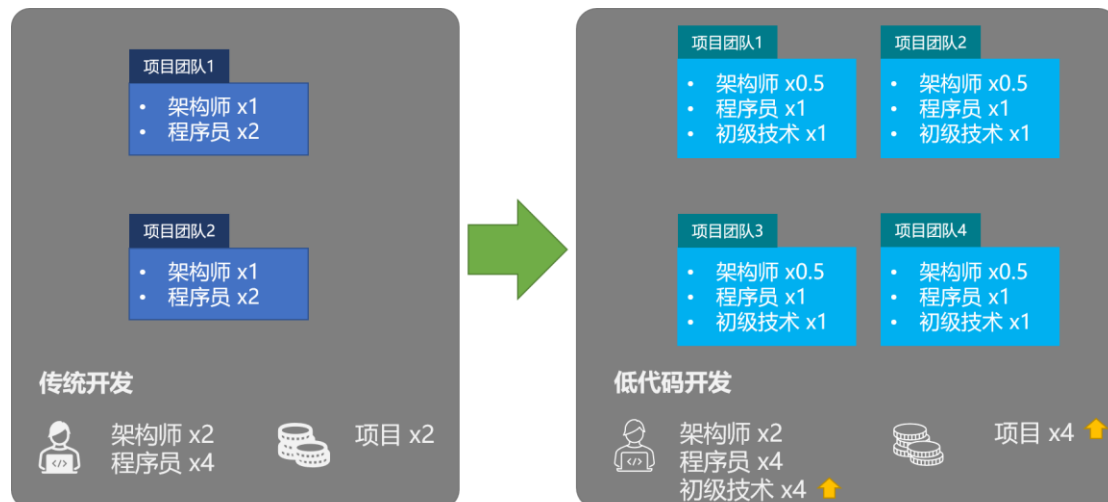
(2021 年中国低代码/无代码市场研究报告)

工作量降低的背后,是代码量从系统开发者向低代码平台厂商的转移,分工进一步细化。全新的开发工具和软件分工的细化,为使用者带来了革命性的效率提升,在缩短项目交付周期的同时,还显著降低了软件的质量风险。

1.1.3 核心价值：全方位提升软件开发生产力

人是软件的创造者和使用者,组建一支高效能的开发团队,是软件开发取得成功的关键。低代码技术显著降低了开发人员的使用门槛,使得非专业开发者经过远少于专业编程的技术培训,即可具备使用低代码进行软件开发的能力,加快软件开发团队的建设 and 扩充速度。在低代码的赋能下,“高低搭配”的开发团队,即能充分调动和利用现有的各方面人力资源,充分发掘个人潜能。

随着技术门槛的降低,非专业开发者,特别是精通业务知识的非技术人员能更深度地参与软件开发的过程中。业务需求向开发团队传递的过程将变得更高效、更精准、更全面,从而大幅提升软件系统与业务需求的贴合程度,加速将无形的业务知识固化为有形的软件系统的过程。



(人员配置的变革直接提升生产力)

总之，更敏捷的交付周期，更合理的开发成本、更贴合的系统功能，低代码技术带来了更高的软件开发生产力，必将进一步推动软件开发，为“数字中国”建设提速。

1.2 低代码的使用群体

低代码技术能够帮助软件研发人员进一步提升软件开发效率，缩短项目交付周期，降低软件开发成本，同时也可以赋能业务人员针对特定应用场景自主搭建特定软件系统。业务人员和 IT 技术人员需要解决的应用场景在广度和深度上有很大差异，对低代码开发平台的需求也不尽相同。

1.2.1 业务人员

业务人员特指业务或职能部门中非 IT 技术背景的人员，如企业行政人员等。针对一些复杂度低、用户规模小的非核心业务场景，业务人员通常使用 Excel 等办公软件进行数据管理和信息共享。如何以最低的成本、最短的工期，将 Excel 升级为软件系统，实现协同办公、移动办公，成为摆在他们面前的难题。



低代码技术的出现，大幅降低了软件开发和部署的技术门槛，再配合丰富的内置组件和实用的应用模板，让业务人员通过短期的培训即可参与到软件开发工作中来。懂需求的人深度参与软件开发，能让软件交付和迭代的速度获得倍增，软件与业务的贴合程度都会得到显著提升，让信息化渗透到企业的方方面面。

因为不需要开发高复杂度、大规模的核心业务应用，业务人员更倾向于选择易于理解的表单驱动型低代码开发平台，甚至不具备扩展能力的无代码开发平台。部署形态方面，成本低廉、无需运维的共享资源型公有云服务是业务人员的首选。

1.2.2 IT 技术人员

使用低代码的 IT 技术人员也被称为研发人员，是软件公司或企业 IT 部门的主要成员，负责企业信息化系统的设计、开发与维护。根据技能特点，参与到软件开发中的 IT 技术人员可分为专业开发者和平民开发者两类。

专业开发者也称程序员，专指那些之前使用代码进行软件开发的群体。成为合格的专业开发者，通常需要通过专业的编程训练，和从易到难的长期工程实践。

平民开发者是指那些没有受过专业编程训练，但从事软件开发工作的技术人员，如系统集成商的项目实施人员、或企业的信息中心的 IT 人员等。平民开发者通常具备计算机领域的基础知识，但缺乏软件工程实践。

作为更高生产力的软件开发工具，低代码能帮助专业开发者从重复性工作中解放出来，让他们可以专注于更具创造性的工作，充分发挥专业编程训练积累的知识和经验。另一方面，更低技术门槛的低代码技术，也可以帮助没有受过专业编程训练的 IT 技术人员，快速掌握软件开发技能，加入到平民开发者行列。

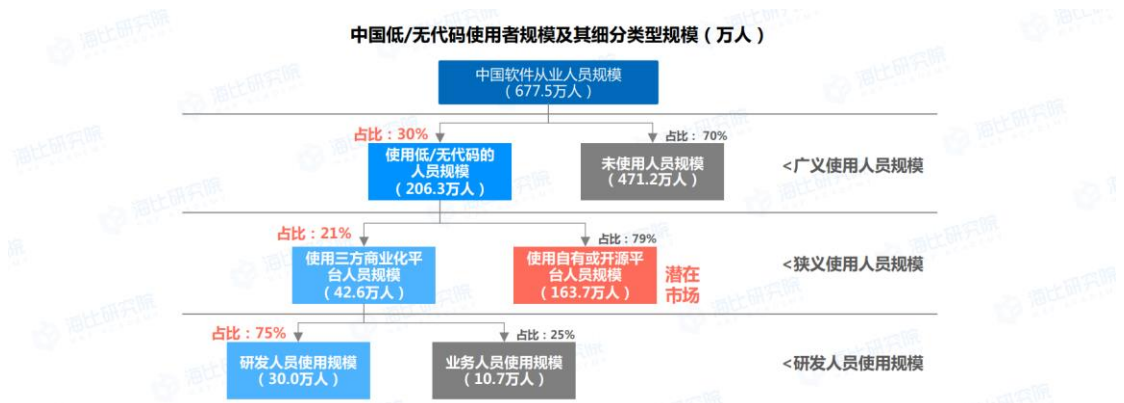


在低代码的帮助下，软件公司和企业 IT 部门可对开发团队进行重构，采用平民开发者 + 专业开发者的模式，充分发挥专业开发者技术能力的同时，快速扩充开发力量，以更优化的成本满足更多的企业软件个性化需求。

与业务人员不同，技术人员在评估和选择低代码开发平台时，更倾向于架构更专业、扩展性更好的企业级低代码开发平台产品。这类低代码开发平台通常采用与传统编码开发类似的模型驱动方式，全面支持编程扩展。考虑到国内企业对核心业务系统及数据的安全可控要求，是否支持私有化部署（构建私有云）也会对技术人员的评估产生重大影响。

1.2.3 低代码的主要用户群体

低代码概念在提出时最早响应了业务人员的需求。但随着低代码开发平台的技术发展，低代码的应用场景逐渐深化和扩大，用户群体也逐步从业务人员回归到 IT 技术人员。海比研究的《2021 年中国低代码/无代码市场研究报告》中提到，截止 2020 年底，技术人员在低代码使用者中超过 75%，占据主体地位。与之对应的是，低代码的使用主体也从企业用户本身，逐渐扩展到越来越多的软件公司。



数据来源：海比研究院，2021年；使用者是指使用低/无代码平台产品开发的人员，使用者包括研发人员和业务人员，厂商和机构的员工均可成为使用者。

（低代码使用者的细分类型规模，截取自《2021 年中国低代码/无代码市场研究报告》）



1.3 低代码的应用场景

1.3.1 所在行业

T 研究发布的《2020 中国低代码平台指数测评报告》显示，低代码已广泛应用于各行业，其中 TMT（电信、媒体与科技，含系统集成商等软件公司）、制造业、金融业与零售业的占比较高。



(低代码应用场景的行业分布，截取自《2020 中国低代码平台指数测评报告》)

1.3.2 应用类型

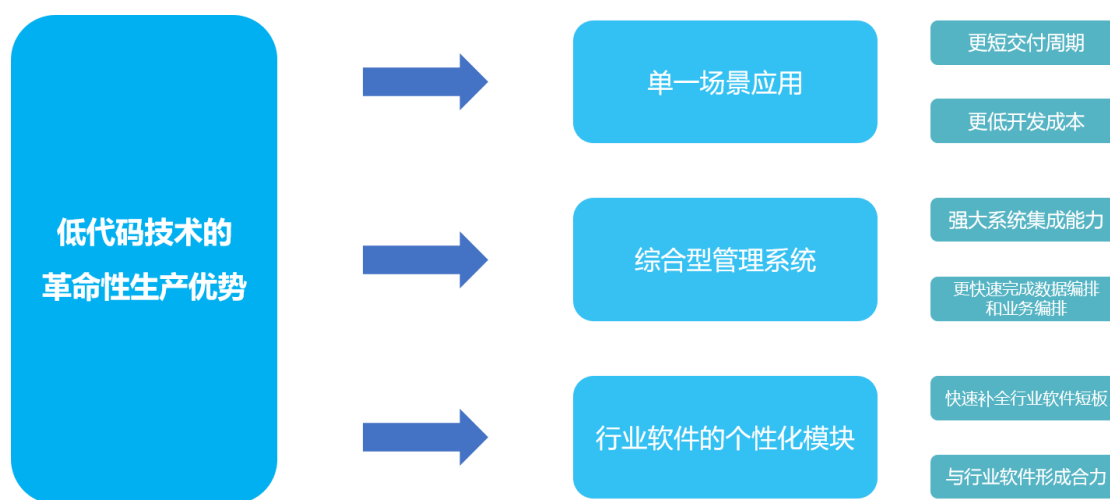
在这些行业中，企业通常需要大量软件应用，提供给内部和外部人员使用，以支撑业务快速发展。这些应用可根据其为客户带来的价值，分为核心业务应用和非核心业务应用；也可根据标准化程度及行业适用范围不同，分为通用型应用和垂直领域应用。



综合考虑标准化程度和客户价值,低代码的主要应用场景以定制化程度高的垂直领域软件开发为主。相比于非核心应用,核心业务应用对低代码平台提出了更高的技术要求,开发者也通常是技术人员。

1.3.3 开发模式

这些软件的开发和交付模式通常可以分为三类:单一场景应用、综合型管理系统和行业软件的个性化模块。在这三种模式下,低代码技术都能展现出革命性的生产力优势。



(三类开发和交付模式)

- 单一场景应用: 以制造业为代表的细分行业内,企业核心业务应用价值虽高,但受限于标准化程度低、市场规模较小等因素,难以通过购买和实施行业软件的方式实现信息化。针对核心业务场景定制开发独立应用的模式,在成本、交付周期和风险控制上具有显著优势。除了传统的纯代码定制开发方式,低代码技术为核心业务应用提供了更短交付周期、更低开发成本的新选择,进一步放大“独立应用”模式的优势,赢得更多企业 IT 中心和软件公司青睐。



- **综合型管理系统：**为了避免出现“数据孤岛”，实现跨系统、跨部门的流程和数据整合，综合型管理系统的需求出现激增。综合管理系统通常由若干紧密集成的核心业务应用构成，覆盖企业全部门、全流程，并且需要根据企业的业务升级不断迭代，最终实现“一加一大于二”的效果。具备强大系统集成能力的低代码技术，可用于快速构建综合系统所需的开发平台。在此之上，IT 技术人员可更快速地完成数据编排和业务编排，显著提升系统的开发效率，降低综合成本，让更多企业可以通过定制开发综合型管理系统而获益。
- **行业软件的个性化模块：**随着 ERP 等行业软件的普及，很多企业已经拥有了一套或多套行业软件。这些行业软件为企业提供了基本的信息化保障，但仍有部分业务游离于信息化之外，亟需通过二开的方式进行扩展。相比于传统的二开模式，使用与行业软件紧密集成的低代码开发平台，基于行业软件构建个性化模块，可以更快速补全行业软件的短板，与行业软件形成合力，更快实现全业务流程信息化。

1.4 低代码的发展趋势

从使用者到应用场景，低代码平台市场与传统信息化市场高度重合，并开始对其缓步渗透。基于低代码平台方式开发的信息化系统（尤其是前端业务系统）越来越多。低代码平台的开发效率及应用交付周期的优势非常明显。

作为开发工具，低代码的价值在于帮助更多开发者，以更高的效率，更快速地开发与交付软件项目。低代码不是对现有的软件分工和企业信息化生态进行颠覆和破坏，而是以更高的生产力赋能生态中的所有成员，共同推动软件产业发展。

2020年，葡萄城与中国软件行业协会、中国软件网联合发布了《中国低代码开发平台十大趋势》，对低代码开发平台的发展前景表示乐观，并就低代码的技术发展趋势进行了总结和展望，可以归纳总结为以下十点：



(中国低代码开发平台十大趋势)

- 1、国内低代码尚处在早期，市场需求将出现暴增
- 2、低代码开发平台的云化，将越来越成为热点
- 3、投融资将保持较高热度，低代码日益受资本追捧
- 4、专业开发工具厂商入场，低代码工具未来的竞争激烈
- 5、打通数据孤岛，低代码与业务系统的集成能力更受重视
- 6、加速客户化开发，行业软件厂商与低代码将形成更深入合作
- 7、新技术、管理工具将与低代码加速融合，新型低代码开发平台崛起
- 8、如何将物联网整合到企业的软件系统中？灵活的低代码值得关注



9、PaaS 平台开始尝试加入低代码开发平台合作

10、AI 平台将与低代码平台更多地协同增效

2 葡萄城的企业级低代码战略

2.1 葡萄城简介

葡萄城创建于 1980 年，是全球领先的软件开发技术和低代码平台提供商。以“赋能开发者”为使命，葡萄城致力于通过各类软件开发工具和服务，创新开发模式，提升开发效率，推动软件产业发展，为“数字中国”建设提速。

在专注软件开发技术的四十余年中，葡萄城形成了吸纳全球顶尖技术人才的分布式研发架构，并根据技术环境和用户需求的变化，先后研发出各类开发控件和商业智能报表工具，引领控件和数据分析技术的发展。2016 年以来，葡萄城基于专业控件的技术积累发布低代码开发平台，进一步推动软件开发方式的革命性变化，驱动数字经济发展。



(葡萄城公司)

葡萄城服务的企业与公共组织客户超过 50 万家。在中国, 葡萄城产品广泛应用于信息和软件服务、制造、交通运输、建筑、金融、能源、教育、公共管理等支柱产业, 葡萄城品牌和技术在行业内备受认可, 连续多年获评高新技术企业、技术先进型服务企业、AAA 级信用企业、中国软件行业最具影响力企业、中国低代码领军企业、中国开发工具领域年度领军企业、中国智慧服务体验十强品牌、中国优秀软件产品、软博会十佳优秀产品等荣誉称号。

布局全球, 扎根中国。葡萄城始终坚持崇高的道德水准, 与合作伙伴共生共享, 共同推动产业变革和社会进步。



(葡萄城的发展历程)

2.2 什么是企业级低代码

企业级应用是应用中的一个类别，通常用于支撑企业核心业务发展，具有高复杂度、高技术标准、高价值等特点，被称为软件开发领域的“明珠”。企业可以通过购买、实施成品行业软件的方式，拥有通用型强的企业级应用；也可以采用定制开发的方式，用上为自身量身定做的个性化企业级应用。前者虽具有实施周期短、启动成本低等优势，但后者则可以通过提升软件与业务的匹配程度，为企业创造更大价值。随着信息化的深入，更多企业开启了定制开发企业级应用之旅。如何帮助企业在有限的成本内，快速构建个性化企业级应用？成为软件和企业服务产业必须面对的重要课题。低代码技术的出现，为该课题交上了一份更高可行性的答卷。使用低代码构建企业级应用模式与价值，可参考“低代码的应用场景”章节。

为了让低代码在企业级应用开发领域落地，树立低代码技术发展风向标，葡萄城基于对软件行业的深刻理解，提出了“企业级低代码开发平台”的概念。在生产优势的基础



上, 企业级低代码开发平台充分满足 IT 技术人员 (含专业开发者和平民开发者) 诉求, 具备支撑企业级应用开发的能力。这些技术能力可以分为架构、开放性、安全可控三个层面。

- **企业级架构:** 企业级的系统架构是企业级低代码开发平台的技术基础。企业级应用通常具有更大的规模, 开发团队的协同效率和系统的可维护性不容忽视。企业级低代码开发平台需要提供完整的生态系统, 支持专业级的模型驱动开发模式, 适配业界主流的敏捷式开发流程, 覆盖应用开发的全生命周期
- **企业级开放性:** 为了支撑企业级应用开发、扩大使用场景, 企业级低代码开发平台必须是一个开放的平台, 不能依赖任何云服务, 在底层系统、数据库、编程扩展、Web API 调用等方面, 为用户提供了更大的选择空间
- **企业级安全可控:** 企业对支撑其核心业务的软件系统有更高的安全性、可控性要求。为了达到企业级的安全可控标准, 企业级低代码开发平台需要兼容国产化 OS 和 CPU, 提供包含部署安全、系统安全和应用安全在内的三重安全机制。

2.3 葡萄城的企业级低代码之路

2.3.1 为什么要做企业级低代码?

葡萄城专注于软件开发工具领域 40 年, 先后基于 VBX、COM、.NET 和纯前端等技术平台推出各类开发控件产品, 并根据技术环境和用户需求的变化, 积极进行产品和技术迭代, 不断降低软件开发所需的代码量, 提升软件开发生产力。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028035141117006143>