



活字格 Web 应用生成平台 5.0

技 术 白 皮 书

目 录

产品概述.....	4
设计理念.....	4
灵活定制, 按需而变.....	5
敏捷的开发思想.....	5
类 Excel 的可视化设计界面.....	5
突破性的一键部署技术.....	6
数据库设计 Excel 化.....	6
集成开发环境-可视化设计器.....	7
设计器框架.....	7
类 Excel 表格式的设计方式.....	8
简易的拖拽式操作.....	9
一体化(All-in-One)应用模式.....	9
多人协同开发.....	9
安全性.....	10
认证模式.....	10
权限配置系统.....	10
HTTPS 支持.....	11
开放性和扩展性.....	11
插件机制.....	11
编程接口.....	12
第三方系统集成.....	13
活字格性能和优化.....	14

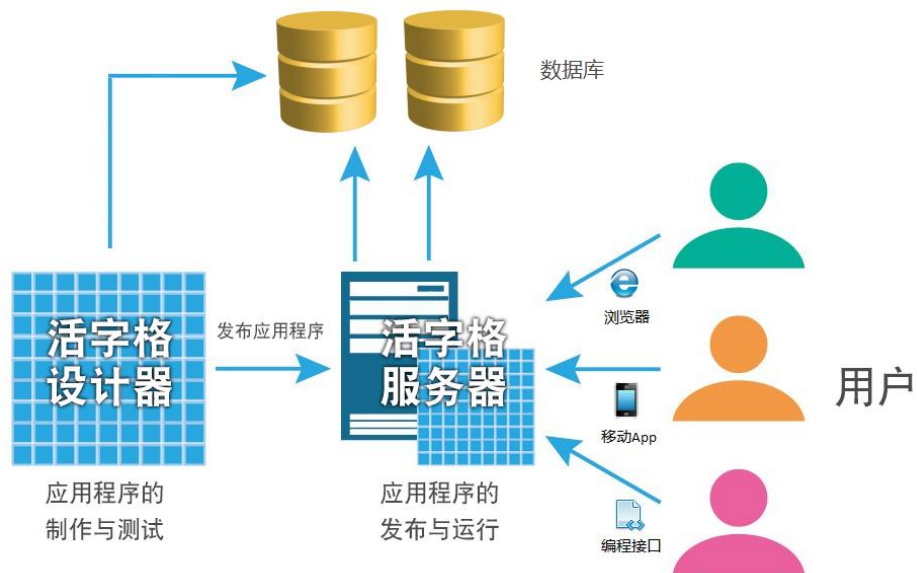
实测结果.....	14
性能优化.....	14
产品环境支撑.....	15
软件环境.....	15
硬件环境.....	15

产品概述

活字格是西安葡萄城自主研发的低代码开发平台，提供可视化设计器，让开发人员和业务人员可以快速构建美观、易用的 Web 应用程序，满足企业的个性化管理需求，并随需而变。使用者可以灵活拖动各个图形化控件，构建业务流程、逻辑和数据模型等，实现企业信息系统所需的各项功能。

同时，作为一款开放的低代码开发平台，活字格提供丰富的开发接口和强大的插件机制，有编程能力的使用者可通过代码不断扩展活字格的功能和应用场景。

活字格由一系列的工、服务、数据源等组成，通过这些组成部分，使用者可以最终完整的生成一个 Web 应用系统并发布给用户使用。



- **活字格设计器**：是一个可视化的交互设计器，采用了所见即所得 (WYSIWIG) 的设计理念，以及类 Excel 的操作方式，让使用者轻松设计数据模型和 Web 页面。
- **活字格服务端**：是一个服务端的应用管理器，管理发布的 Web 应用、维护与升级，以及授信的服务器接口请求等。
- **数据源**：用于存储用户的业务数据，活字格内置轻量型数据库，也支持使用外部的 SQLServer、Oracle, MySQL 等专业数据库。
- **用户系统**：用于管理所有的登录用户，公司的组织架构，用户角色等。

设计理念

灵活定制，随需而变

活字格低代码开发平台高度灵活，提供了强大的定制能力，任何数据表、按钮、颜色、位置、流程等均可由用户自定义。因此，使用者可根据企业个性化需求快速创建各种 Web 系统，如生产管理、审批管理、客户管理、进销存等。基于活字格的统一架构，企业信息系统可分系统、分阶段实现，上线后也可根据需求随时修改，真正做到随需而变。

敏捷的开发思想

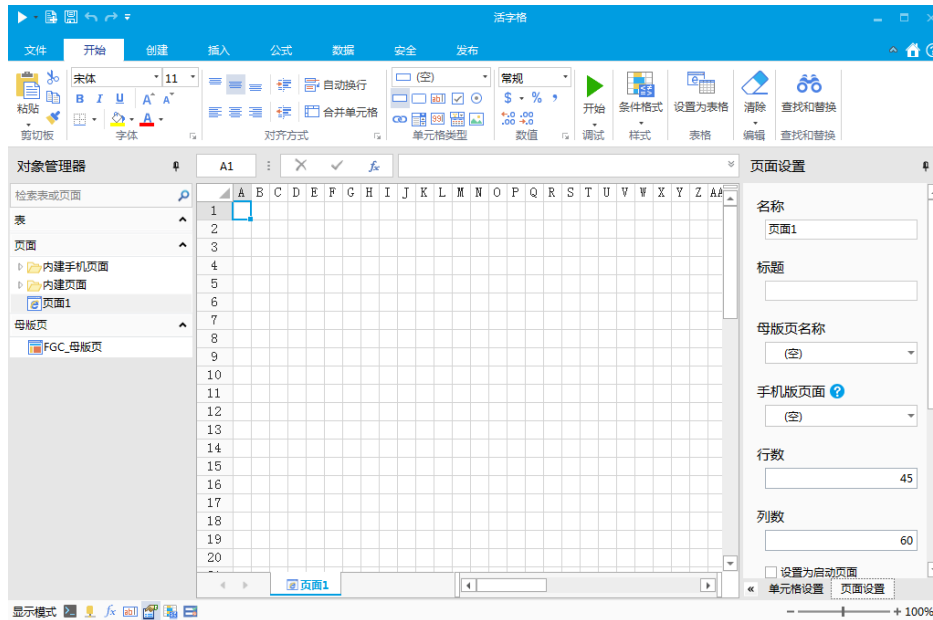
活字格一直在实践中探寻更好的软件开发方法，敏捷的开发思想贯穿于整个产品当中。活字格完整地遵从[敏捷软件开发宣言](#)，帮助使用者快速地获取需求和反馈，及时调整。任何一次小的更改，都可以秒级发布，让最终用户进行试用，提出反馈和需求，同时，活字格产品基于专业的软件开发思想而开发设计。因此，活字格相信：

- 个体和互动高于流程和工具
- 工作的软件高于详尽的文档
- 客户合作高于合同谈判
- 响应变化高于遵循计划

在以上四大核心价值中，尽管【高于】之后的项目也有其存在和合理的价值，但是活字格更看重【高于】之前的项目的价值，也就是说活字格更看重个体和互动、可工作的软件、客户合作以及响应变化。

类 Excel 的可视化设计界面

活字格设计器提供类 Excel 的可视化设计界面，只要使用者掌握了 Excel，就能轻松上手，最大限度降低学习成本。使用活字格，可充分利用现有的 Excel 模板，兼容 Excel 的公式、图表、条件格式，导入模板即可生成 Web 应用。



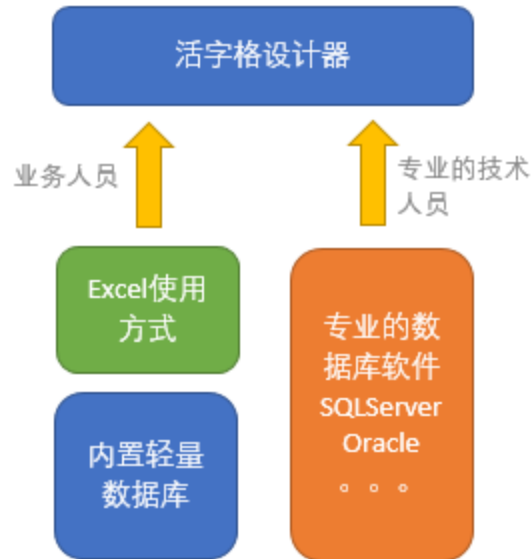
突破性的一键部署技术

在传统的软件开发中，服务器的部署、维护和升级因为其复杂的配置项目和专业的技术要求，通常都是由专业的开发人员来完成的。为了解决这个问题，活字格开创性的使用了 [Owin](#) 协议标准，将所有的复杂配置进行封装，支持一键安装，一键部署，让使用者可以没有任何学习成本的实现一键发布。



数据库设计 Excel 化

在传统的软件开发过程中，业务数据通常存储在数据库中。因为数据库的配置复杂，需要由具有专业技能的技术人员创建和维护，非专业人员很难进行配置与操作。活字格有效改善了这种状况。专业的技术人员，依然可以继续使用专业的数据库软件；对于非技术专业人员，活字格内置了一款轻量级数据库，该数据库摒弃了专业的数据库概念，可以像使用 Excel 一样设计和使用数据库，大大降低了学习和维护成本，让没有数据库专业技能的使用者，甚至业务人员也能进行数据库的设计和开发。



内建数据库

活字格自带了轻型的数据库 SQLite，随安装包一起安装。SQLite 是遵守 ACID 的关系型数据库，其功能强大但又耗费资源少，能够满足企业内部的中小型应用的数据存储及使用，其主要特征如下：

- 存储容量支持至 2TB
- 支持数据库事务
- 独立，不需额外的依赖
- 数据读取速度快

引用：[SQLite 完整技术指标](#)

外部数据库

活字格也支持使用主流的企业级数据库，包括 SQL Server、Oracle、MySQL，以及通过 ODBC 可以链接到 PostgreSQL 等。

集成开发环境-可视化设计器

设计器框架

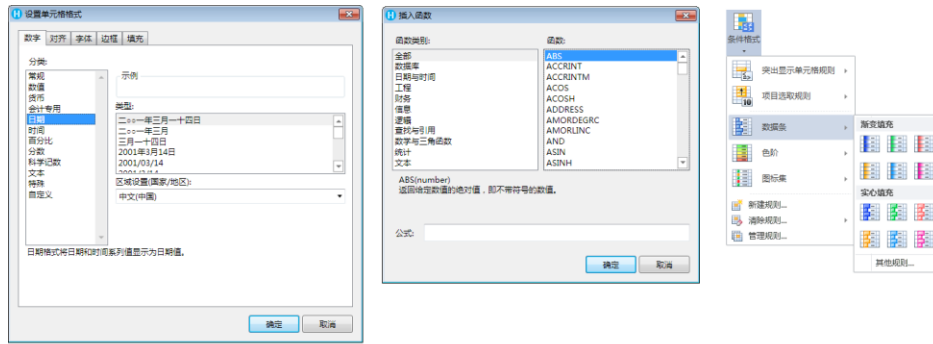
活字格可视化设计器，秉承一体化(All-in-One)的设计思想，把应用系统所有的模块，集成到设计器里进行设计和管理，高效方便。设计器由业务数据模块、页面布局模块、命令引擎模块组成。



- 业务数据模块：**用于设计、存储业务数据。使用者可以在设计器里，根据业务需求，从零开始进行业务数据的设计；也可以使用数据导入功能，把通过传统方式存储的业务数据，如 Excel 文件、CSV 文件、Access 文件等导入到业务数据模块；同时，使用者也能借助数据链接功能，链接到既存系统的数据库上，诸如 SQL Server、Oracle、MySQL 等流行的数据库，像内置数据库一样直接使用。无论哪种方式，对业务数据的操作行为完全一样，最大限度避免了不同的数据源的差异，让使用更加得心应手。
 同时，活字格摒弃了数据库中复杂、专业的概念，将常用的数据库操作进行封装（如建表、索引、关系等），以可视化的方式进行展现。使用者仅通过鼠标操作，即可以完成复杂的业务数据创建过程。
- 页面布局模块：**进行页面的布局和设计。使用 Excel 的表格设计方式，以表格作为背景坐标系，采用拖拽式操作，准确方便地对单元格进行布局。设计器提供了丰富的单元格类型，如按钮、文本、单选框、复选框、下拉框等，配合丰富的主题、资源和支持批量修改元素样式的可视化设计器，帮助使用者设计出美观、易用的界面。
- 命令引擎模块：**用于对界面上的元素进行相关的业务操作。界面元素的响应，最终将实现具体的业务需求，更新对应的业务数据，这便是活字格独有的命令引擎。命令引擎模块旨在从业务而非技术的视角，以一种可视化的操作方式，让使用者通过简单的鼠标操作，即可实现对应的业务需求。

类 Excel 表格式的设计方式

活字格的可视化设计器，采用了 Excel 表格式的设计方式，让使用者通过 Excel 养成的使用习惯和方式，在活字格设计器里得以最大程度的保留和延展。同时，活字格还提供了 Excel 的公式、条件格式化等功能，帮助使用者以最低成本从 Excel 使用者成为 Web 应用开发人员。通过短短的几天的学习，使用者即便没有软件开发背景，也可以开发出专业的 Web 应用系统。



- **单元格格式**：支持 Excel 的所有单元格格式，根据业务需求，使用者可以定义日期、货币、数值等类型的显示格式。
- **公式**：活字格独有的计算引擎，完整的实现了 Excel 的 338 种函数，采用前端计算技术，秒级计算，高效快速。
- **条件格式**：完整支持 Excel 的条件格式，针对不同的数值，进行可视化的显示，以直观的方式将数据变化展现给最终用户。

简易的拖拽式操作

活字格的可视化设计器，采用了简易的拖拽式操作方式。通过鼠标的拖拽，使用者就能在业务数据和页面元素之间建立绑定关系，且任何数据，页面元素，颜色，位置，流程等均可自由定制，方便灵活的完成页面的设计。同时，得益于所见即所得(WYSIWIG)的设计思想，使用者在页面上的所有设计和修改，都可以随时预览。

一体化(All-in-One)应用模式

在传统的 application 开发中，一个应用往往由很多个文件构成，如配置文件、执行文件、数据文件等。维护和跟踪这些文件，既繁琐又复杂，成本很高。活字格生成的 Web 应用，一个工程被打包成一个文件，所有的设置都可以在设计器里完成，包括业务数据的建立、应用页面的设计、用户权限的配置等。使用者在设计器里完成所有的开发后，通过一键发布功能，活字格自动将整个应用打包、优化，并发布到活字格服务器，最终用户即可开始使用。

活字格本身高度独立，不依赖 Excel，无需安装 IIS 或 Tomcat，最终用户无需安装其他客户端软件，通过普通浏览器即可使用活字格发布的 Web 应用系统。

多人协同开发

面向中型以上规模并使用外部数据库的应用时，活字格设计器支持多人协作开发。一个多名开发者同时连接到开发时数据库，每个开发者开发自己负责的模块。在开发完成后，通过活字格内置的工程文件导入功能，开发者将所有的模块进行合并，从而生成一个完整的应用。

安全性

在企业 Web 应用中，安全性举足轻重。随着国际化的商业进程不断演进，企业应用不但在公司内部使用，很多人会在家或异地办公，即通过 Internet 去访问公司的内部应用，因此安全性成为企业应用首要考虑的问题。Web 应用的安全性通常指用户信息的安全和业务数据的安全。用户信息的安全指最终使用者的个人信息，如访问痕迹、数据操作日志等；业务数据的安全指商业机密，内部文件，生产数据等。活字格从用户登录一开始，就对数据的操作、传输、存储等每一个环节都提供了安全性配置，同时，服务器通过了安全性审查，确保数据安全无忧。

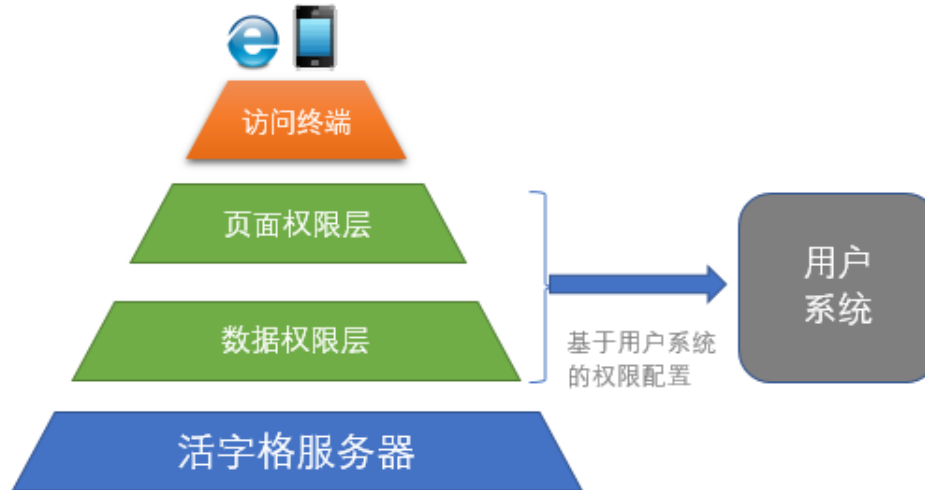
认证模式

活字格提供了 3 种认证模式，根据不同的网络环境和业务需求，使用者可以选择不同的认证模式。

- **Form 认证：**指通过用户名和密码的方式进行系统登录，采用了高效的加密方式进行信息的传输和认证，确保数据安全无忧。
- **Windows 域认证：**指通过 Windows 的域服务器进行系统登录认证。微软 Windows 域 (Microsoft Windows Domain) 以其高可靠性和高安全性，在企业里广泛应用。如果企业使用了 Windows 域服务器，通过域服务器的活动目录 (Active Directory) 对员工账号实行管理，那么活字格开发出的 Web 应用系统即可以使用 Windows 域服务器来进行认证。
- **第三方用户集成认证：**指一些网站提供 OpenId (OAuth2) 身份验证服务，如谷歌、微软、微信、钉钉等。使用该模式后，访问 Web 应用时，活字格页面将重定向到第三方网站登录页面，最终用户可以登录第三方网站，然后浏览器将自动跳转回到活字格，活字格应用程序将自动通过第三方网站的相同帐户登录活字格应用程序。

权限配置系统

活字格使用了权限的分层配置技术，在每一层都进行严格的校验，确保数据的安全。当服务器获得请求时，服务器将在用户系统进行验证，根据不同的请求权限，返回不同的数据。在最终用户访问页面时，也将进行相对应的认证，从而确保访问的安全性。



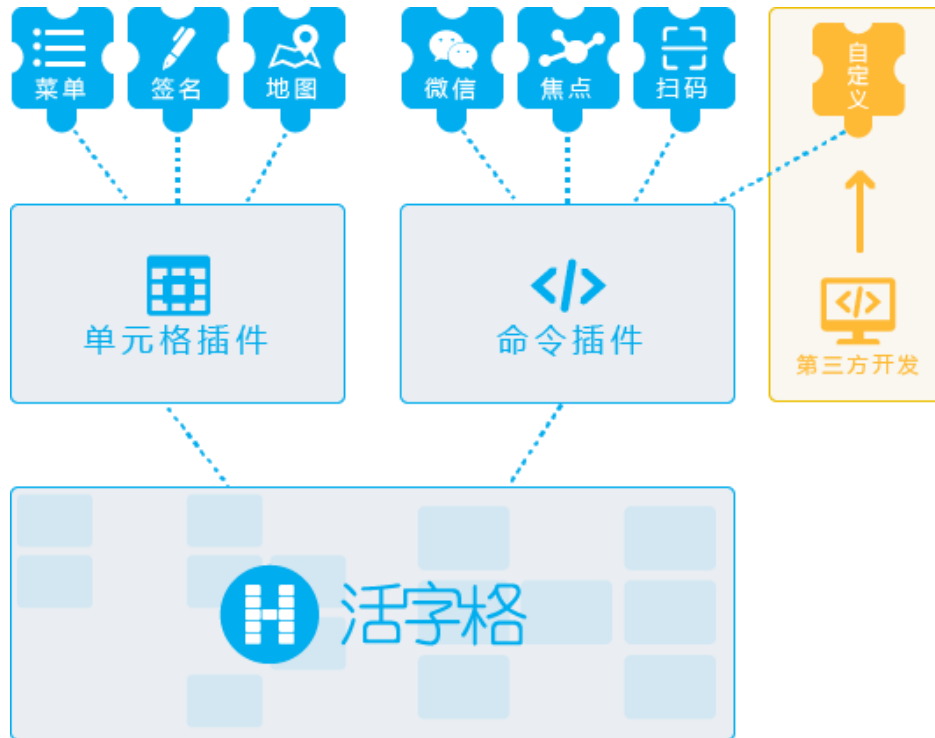
HTTPS 支持

HTTPS(Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer), 是以安全为目标的 HTTP 通道, 在互联网的信息传输中, HTTPS 以其高可靠性的加密方式, 正逐步在企业中得到广泛应用, 确保了商业数据的高度安全性。活字格完全支持 HTTPS, 并提供了易于配置的界面, 使用者只需获得 HTTPS 证书, 即可将应用发布为 HTTPS 网站。

开放性和扩展性

插件机制

活字格高度开放, 在前后端均可进行定义, 并公开了插件机制和插件开发接口。通过插件机制, 用户不但可以实现一些增强型的功能, 还能更方便地对接图像识别、短信发送等专业服务。除了葡萄城提供的官方插件外, 任何公司或个人都可以制作、分享插件, 来实现自己所需的新功能, 进行真正意义上的“即插即用”软件开发, 扩展活字格企业应用开发平台。



编程接口

除了提供可视化设计器之外，活字格还提供开放的编程接口，具有编程经验的用户可以基于编程接口，开发出更多的活字格扩展功能，使用 JavaScript 代码构建活字格的页面，并操作页面的元素，或进行复杂的数据操作等。

前端编程接口

JavaScript 作为现在浏览器的标准前端编程语言，已经得到了最为广泛的应用。活字格提供了高扩展性的编程接口，使用者可以通过 JavaScript，对页面元素进行复杂的操作，同时，也可以在前端对服务器数据进行操作和更新。如果熟悉 CSS，使用者还可以对页面进行更高级的美化，为最终用户提供更好的使用体验。

活字格 Web 前端技术标准如下：

- HTML5
- CSS3
- JQuery 类库

服务端编程接口

活字格服务端基于微软.NET 技术架构，基于 C#语言，开放了相关的服务端编程接口，使用者可以对后台服务端进行相关的高级操作。

服务端技术指标如下：

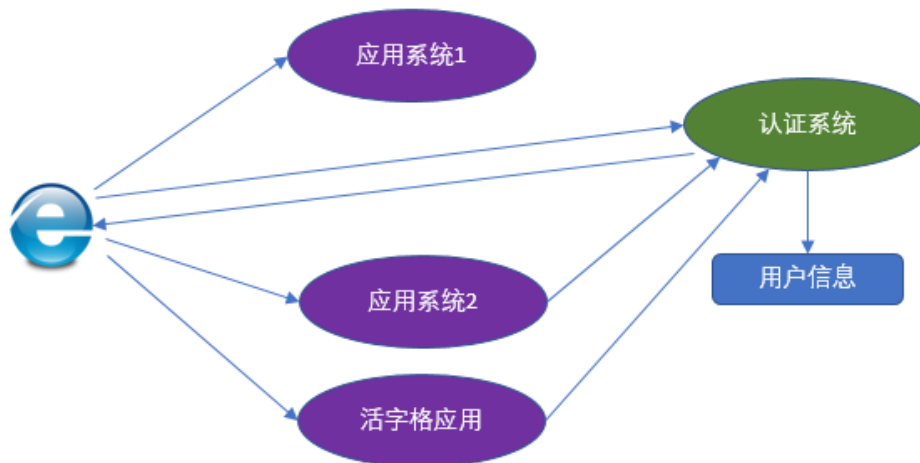
- C#语言
- .NET 4.6.1 Framework
- Visual Studio 集成开发环境

第三方系统集成

在很多企业内部，已经有正在使用的信息化系统，同一个企业员工，使用同一个帐号登录不同的系统，已经成为企业信息系统的的基本需求。活字格采用了标准的单点登录技术，可以和任何系统进行集成，免去二次登录的繁琐，提高工作效率。

单点登录(SSO)

单点登录(Single Sign On)，简称 SSO，是目前通用的企业业务整合的解决方案，SSO 的定义是在多个应用系统中，用户只需要登录一次就可以访问所有相互信任的应用系统。活字格采用了标准的单点登录技术解决方案，通过简单的配置，就可以让使用者将活字格开发的应用和企业的既有应用进行无缝整合。



微信集成

企业微信和微信公众号是微信为其客户提供的服务，旨在统一企业移动应用入口。它可以帮助企业建立员工、上下游供应链与企业 IT 系统间的连接。利用微信，企业或第三方服务商可以快速、低成本的实现高质量的企业移动轻应用，实现生产、管理、协作、运营的移动化。活字格通过插件技术，实现了企业微信、微信公众号的无缝对接，及时通知待办事项，提升工作效率，实现高效办公。

活字格性能和优化

实测结果

实测中活字格分了表单与表格列表的性能并发测试，实测性能结果显示，数据库为内建 SQLite 数据库，对常见的表单页面，20 个字段的表单页面，50 个用户并发访问，响应时间在 1.5s 左右。50 个字段的表单页面，40 个用户并发访问，响应时间在 2s 左右。100 个字段的表单页面，50 个用户并发访问，响应时间在 2.5s 左右。

数据库为 SqlServer 时，常见的表单页面，20 个字段的表单页面，80 个用户并发访问，响应时间在 1.5s 左右。50 个字段的表单页面，100 个用户并发访问，响应时间在 2s 左右。100 个字段的表单页面，120 个用户并发访问，响应时间在 2.5s 左右。

对于表格列表，数据库为内建 SQLite 数据库，开启分页模式后，100 万数据，每页 200 行数据，80 个用户并发访问，响应时间为 2s 左右。200 万数据，每页 200 行数据，60 个用户并发访问，响应时间为 2s 左右。500 万数据，每页 100 行数据，50 个用户并发访问，响应时间为 2.5s。

对于表格列表，数据库为 SqlServer，开启分页模式后，200 万数据，每页 200 行数据，100 个用户并发访问，响应时间为 1s 左右。500 万数据，每页 100 行数据，50 个用户并发访问，响应时间为 2s 左右。

性能优化

- **优化表格读取数：**活字格中，利用分页方式，可以将大数据分成多页来显示，每次的翻页，都会在数据库中查询出相应页的数据量然后返回给表格去显示，显著提高了表格数据显示的性能。另外巧用按需加载，也可以提高表格数据显示的性能。
- **优化计算时间：**页面中需要对数据进行计算，分组，汇总以及统计等等运算，熟练的运用活字格提供的各种公式可以优化计算时间，比如字段公式，统计字段以及 Excel 公式，ODATA 公式等等。
- **巧用视图：**当多数据表关联，数据量大，却只关心某些特定数据时，巧用活字格视图除了简化表与表之间的复杂操作外，还能大大提高页面中数据的显示速度。
- **存储过程：**活字格提供了一系列操作数据库的命令，对数据库的数据进行增删改查的操作。但在一些特殊的情况下，使用者可能需要利用数据库的存储过程达到完成一组 Sql 逻辑的结果，活字格提供存储过程的命令来调用数据库中的存储过程，可以提高和完善数据处理的性能。

服务器性能优化

内存：堆栈内存是决定应用服务器性能的关键指标，一般服务器默认的内存配置都比较小，在较大型的应用项目中，这点内存是不够的，因此需要通过修改服务器内存大小来提高性能。

- **并发**：并发指多个客户端同时访问应用系统，连接数是同时允许访问该服务器的最大数目，控制连接数可以优化服务器的性能，保证服务器的工作效率。
- **服务器集群**：集群可以利用多个计算机进行并行计算从而获得很高的计算速度，也可以用多个计算机做备份，从而实现即便有服务器宕机，整个系统依然能正常运行。活字格支持服务器集群。

产品环境支撑

软件环境

具体软件环境要求如下表所示：

操作系统：Windows

数据库：SQLite , SqlServer, Oracle, MySql, MariaDB, ODBC

浏览器：IE, Chrome, Edge

硬件环境

注册用户数	在线用户数	并发用户数	推荐配置
100-500	20-100	20	CPU:两核四线程 内存：4G
500-1000	250-500	100	CPU:四核八线程 内存：8G

说明：

注册用户数：在系统中注册的用户数量

在线用户数：用户同时在一定时间段的在线数量（一般注册人数的 5% - 20%之间，取 20%）

并发用户数：同时向服务器发送请求的用户数（一般是在线人数的 10-25%左右）

推荐配置：90%用户访问的响应时间低于 2s

注意：网络、数据库 SQL 处理均会影响体验时长，本次报告中的响应时间均为局域网中非复杂 SQL 条件下的处理时长。