

第二章：Yak编程简介与开发环境搭建

在了解CDSL的基本概念之后，读者可以跟随本书来进一步学习Yak语言来体会CDSL给网络安全领域带来的变革。笔者在之后的章节会逐步为读者介绍Yak语言相关的知识，从基础编程逐步深入到领域优秀实践，使读者领略安全工具研发的乐趣。

2.1 编程语言基础知识

编程语言是一种用于编写计算机程序的形式化语言。它提供了一种结构化和标准化的方式，让人类能够与计算机进行交流和指导。通过编程语言，我们可以编写一系列指令，告诉计算机如何执行特定的任务和解决问题。编程语言种类繁多，每种编程语言都有其独特的语法规则和特性。一些常见的编程语言包括Python、Java、Go、C++、JavaScript等。每种编程语言都有其适用的领域和用途，例如Python擅长科学计算和数据分析，Java广泛应用于企业级应用开发，JavaScript用于前端网页开发等。以下表格对常见的编程语言进行了列举和用途的简单的介绍：

编程语言	主要用途
C/C++	C++ 是在C语言的基础上发展起来的，C++ 包含了C语言的所有内容，C语言是C++的一个部分，它们往往混合在一起使用，所以统称为 C/C++。C/C++主要用于PC软件开发、Linux开发、游戏开发、单片机和嵌入式系统。
Java	Java 是一门通用型的语言，可以用于网站后台开发、Android 开发、PC软件开发，近年来又涉足了大数据领域（归功于 Hadoop 框架的流行）。
C#	C# 是微软开发的用来对抗 Java 的一门语言，实现机制和 Java 类似，不过 C# 显然失败了，目前主要用于 Windows 平台的软件开发，以及少量的网站后台开发。
Python	Python 也是一门通用型的语言，主要用于系统运维、网站后台开发、数据分析、人工智能、云计算等领域，近年来势头强劲，增长非常快。
PHP	PHP 是一门专用型的语言，主要用来开发网站后台程序。
JavaScript	JavaScript 最初只能用于网站前端开发，而且是前端开发的唯一语言，没有可替代性。近年来由于 Node.js 的流行，JavaScript 在网站后台开发中也占有了一席之地，并且在迅速增长。
Go语言	Go语言是 2009 年由 Google 发布的一款编程语言，成长非常迅速，在国内外已经有大量的应用。Go 语言主要用于服务器端的编程，对 C/C++、Java 都形成了不小的挑战。
Objective-C Swift	Objective-C 和 Swift 都只能用于苹果产品的开发，包括 Mac、MacBook、iPhone、iPad、iWatch 等。

编程基础知识是指在学习和实践编程过程中必须掌握的基本概念和技能。在本小节中，笔者将介绍一些常见的编程基础概念，帮助读者建立起对编程的基本认识。

变量和数据类型

在编程中，我们使用变量来存储和操作数据。变量可以看作是计算机内存中的一个“盒子”，我们可以给这个“盒子”起一个名字，并将数据放入其中。不同的数据具有不同的类型，例如整数、浮点数、字符串等。了解不同的数据类型对于正确地处理数据和执行操作至关重要。

运算符和表达式

运算符是用于执行各种操作的符号，例如加法、减法、乘法等。通过使用运算符，我们可以对变量和数据进行计算、比较和逻辑操作。表达式是由运算符、操作数和变量组成的组合，用于计算和生成值。理解运算符和表达式的使用方法可以帮助我们编写出更加灵活和有逻辑性的代码。

控制流语句

控制流语句用于控制程序的执行流程。条件语句是一种常见的控制流语句，它根据条件的真假来执行不同的代码块。循环语句允许我们重复执行一段代码，直到满足特定条件为止。了解如何使用条件语句和循环语句可以使我们的程序具备更强的灵活性和逻辑性。

函数和模块

函数是一段可重复使用的代码块，用于执行特定的任务。通过定义函数，我们可以将程序分解为更小的模块，提高代码的可读性和重用性。模块是包含函数和变量的代码文件，可以通过导入模块来使用其中的功能。了解如何定义和使用函数、如何组织和管理模块可以使我们的代码更加模块化和易于维护。

错误处理和调试

编程过程中，错误是不可避免的。了解如何处理错误和调试程序是非常重要的技能。错误处理包括捕获和处理异常，以及通过日志记录错误信息。调试是一种定位和修复错误的过程，可以通过逐行执行代码、打印变量值等方式进行。掌握错误处理和调试技巧可以帮助我们更好地排查和解决程序中的问题。

数据结构和算法

数据结构是指用于组织和存储数据的方式和方法。算法是解决问题的一系列步骤和规则。了解常见的数据结构（如数组、链表、栈、队列等）和算法（如排序、查找、递归等）可以帮助我们更好地设计和优化程序，提高效率和性能。

通过学习和掌握这些编程基础概念，读者可以建立起编程的基本框架和思维方式，为进一步学习Yak语言和实践编程打下基础。

2.2 Yak语言简介

Yak（又称Yaklang）是一门针对网络安全领域研发的易书写，易分发的高级计算机编程语言。Yak具备强类型、动态类型的经典类型特征，兼具编译字节码和解释执行的运行时特征。Yak语言的运行时环境只依赖于YakVM，可以实现“一次编写，处处运行”的特性，只要有YakVM部署的环境，都可以快速执行Yak语言程序。

Yak语言起初只作为一个“嵌入式语言”在宿主程序中存在，后在电子科技大学网络空间安全学院学术指导下，由本书笔者研发团队进行长达两年的迭代与改造，实现了YakVM虚拟机，让语言可以脱离“宿主语言”独立运行，并与2023年完全开源，支持目前主流操作系统：macOS，Linux，Windows。

“编译字节码”和“解释执行”特性是指：Yak语言编写的程序，可以编译成YakVM可执行的字节码；同时也可以直接编译后在内部直接执行字节码，达到“解释执行”的效果。这种技术架构的实现，天然具备“一次编写，处处执行”的特征，易于分发。本书的第十章将会详细讲解YakVM这个虚拟栈机的运行机制。

作为一门专门为网络安全研发设计的语言，Yak语言除了满足一些基础的语言本身需要具备的特性之外，还具有很多特殊功能，可以帮助用户快速构建网络安全应用：

1. 中间人劫持库函数
2. 复杂端口扫描和服务指纹识别
3. 网络安全领域的加解密库
4. 支持中国商用密码体系：支持SM2椭圆曲线公钥密码算法，SM4分组密码算法，SM3密码杂凑算法等

目前（截止本书编著）已实现的网络安全领域专用模块84个，安全领域专用库函数和基础功能函数两千余个，覆盖各种功能：包括但不限于网络空间测绘，基础协议探测，模糊测试，数据库合规检测，跨语言漏洞利用技术，文件IO，数据处理，网络IO，端口服用与端口穿透，流量嗅探，威胁检测等。

2.3 Yak语言开发环境搭建

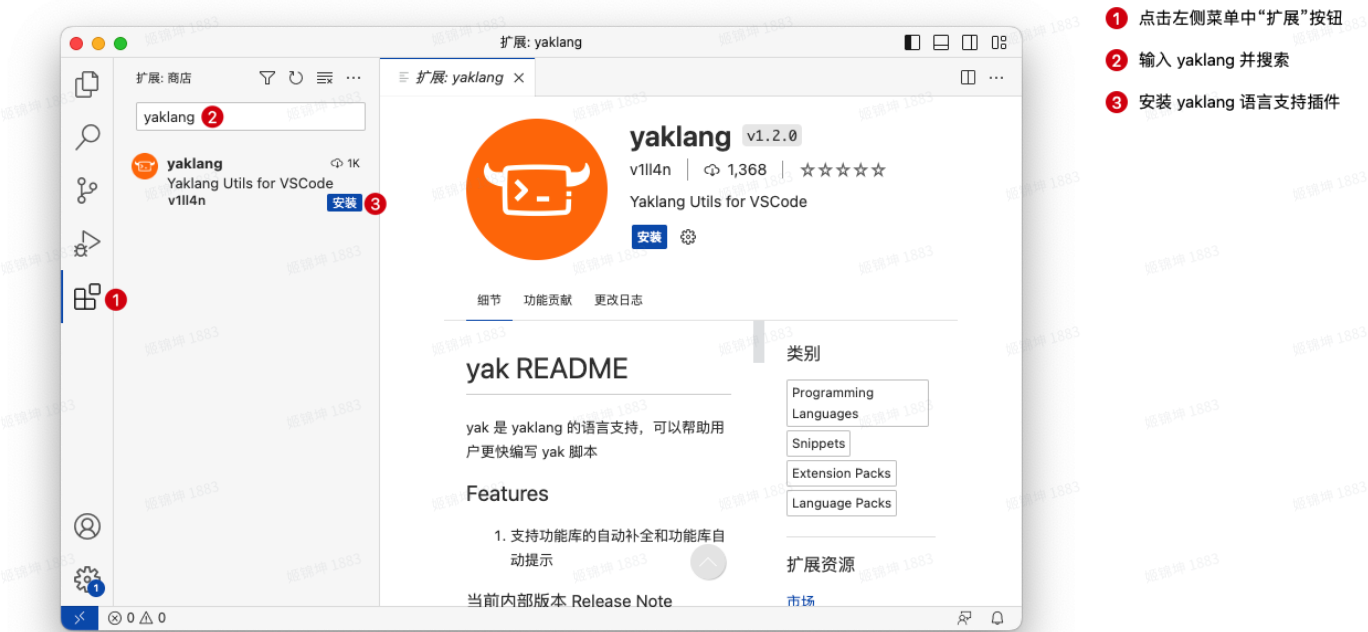
在初步了解Yak语言之后，读者就可以开始搭建Yak语言的开发环境来学习并使用Yak来编写脚本程序了。在实践生产中，搭建Yak语言的开发环境，主要有两个官方支持的环境：

2.3.1 使用 Visual Studio Code 来编写Yak语言

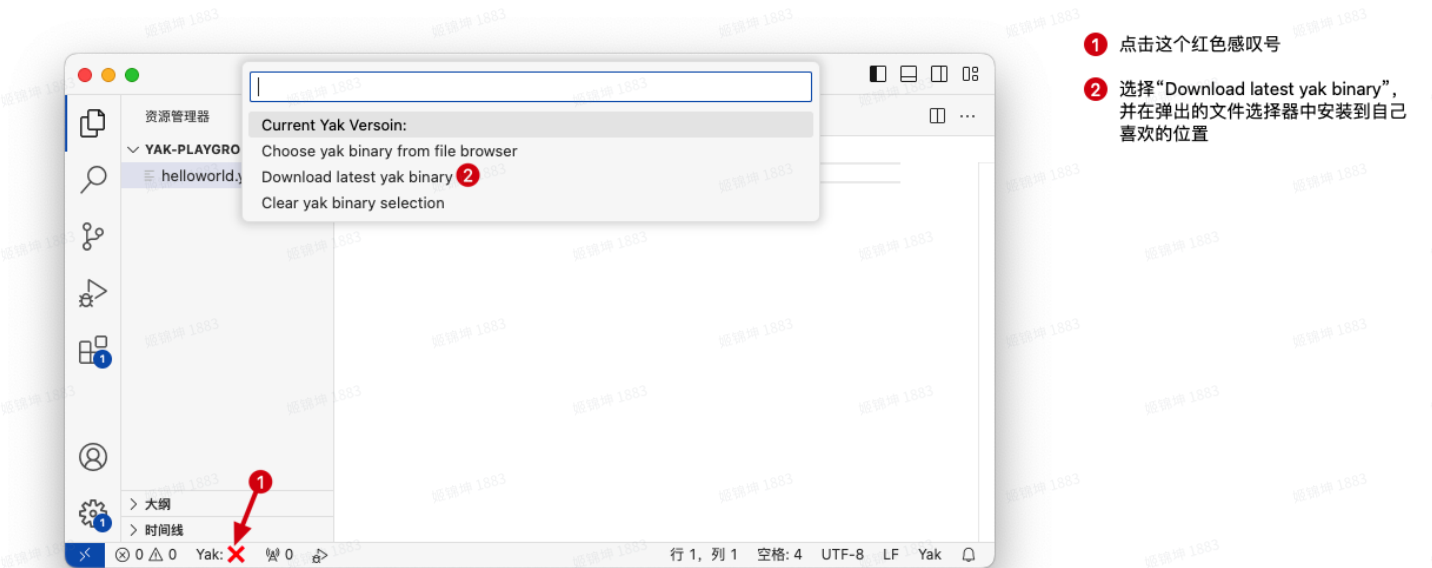
“工欲善其事，必先利其器”：Visual Studio Code（VS Code）是一款由微软开发的免费、开源的代码编辑器，它支持几乎所有主流的编程语言，并提供了诸如代码高亮、智能代码完成、代码片段、代码导航、重构、调试等一系列强大的功能，可以用于各种类型的软件开发项目。Yak语言有官方支持的Visual Studio Code插件，它可以实现一定程度的代码提示，代码动态调试与代码格式化等功能。

安装Visual Studio Code和Yak语言插件

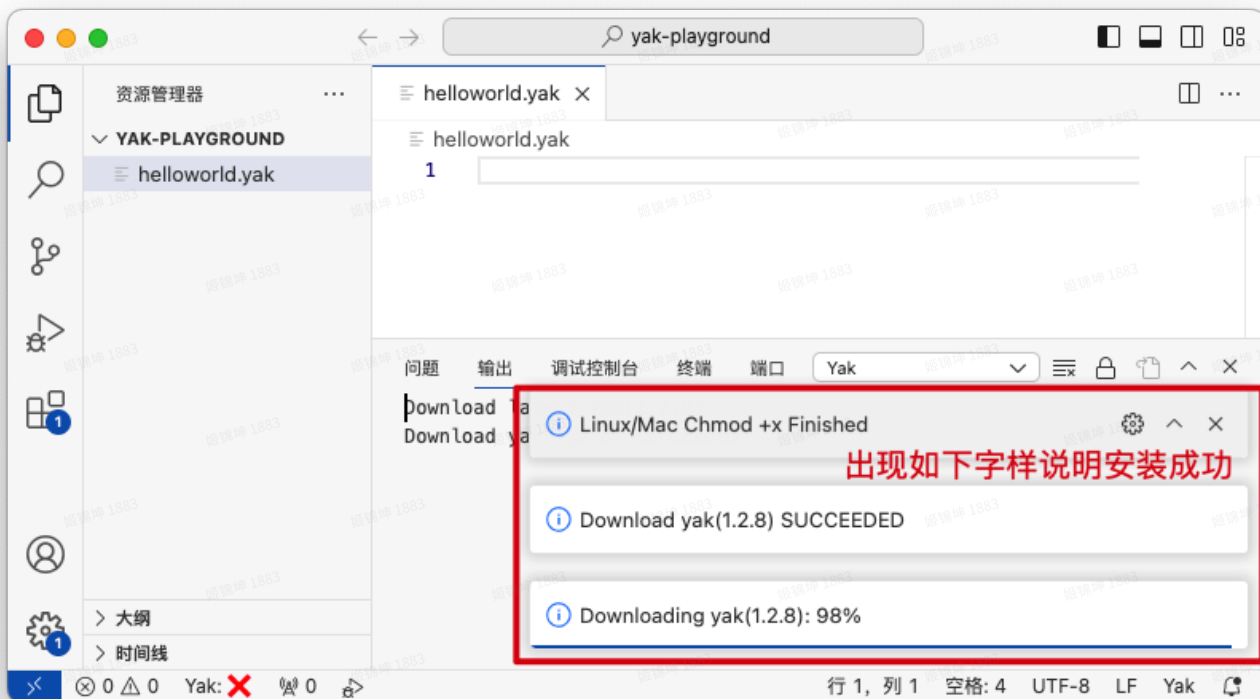
读者可以在<https://code.visualstudio.com/download>中选择适合自己电脑的版本下载Visual Studio Code并安装。在安装完成后安装 yaklang 插件



1. 在安装成功后，我们可以打开一个本地文件夹，笔者本地建立的文件夹叫 “yak-playground”。
2. 建好后，读者可以直接新建一个文件叫 “helloworld.yak”，点击左下角的 “红色X” 按钮，按下图操作



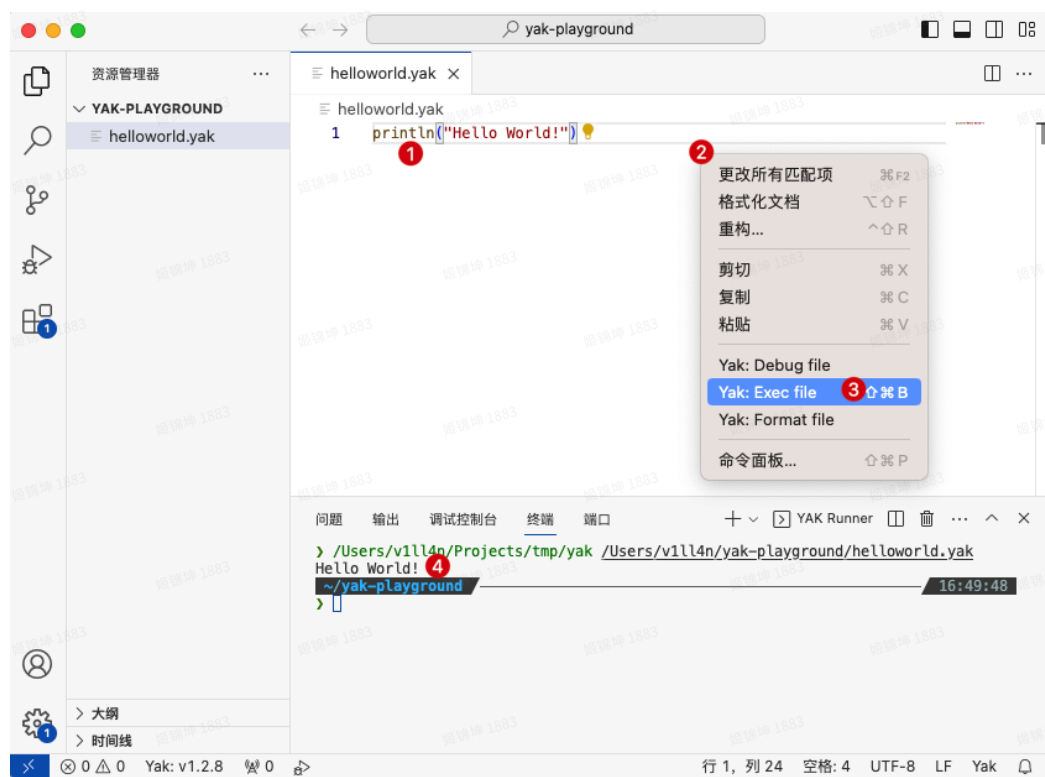
选择安装目录之后，点击安装，编辑器窗口右下角将会看到如下内容，当出现 “Download yak(...) SUCCEEDED” 字样，则说明安装成功。



Yak语言的Hello World程序

读者仅需要在文件中输入 `println("Hello World!")` 字样，再右键点击“Yak: Exec file”按钮即可执行我们的第一个Yak语言程序：Hello World。

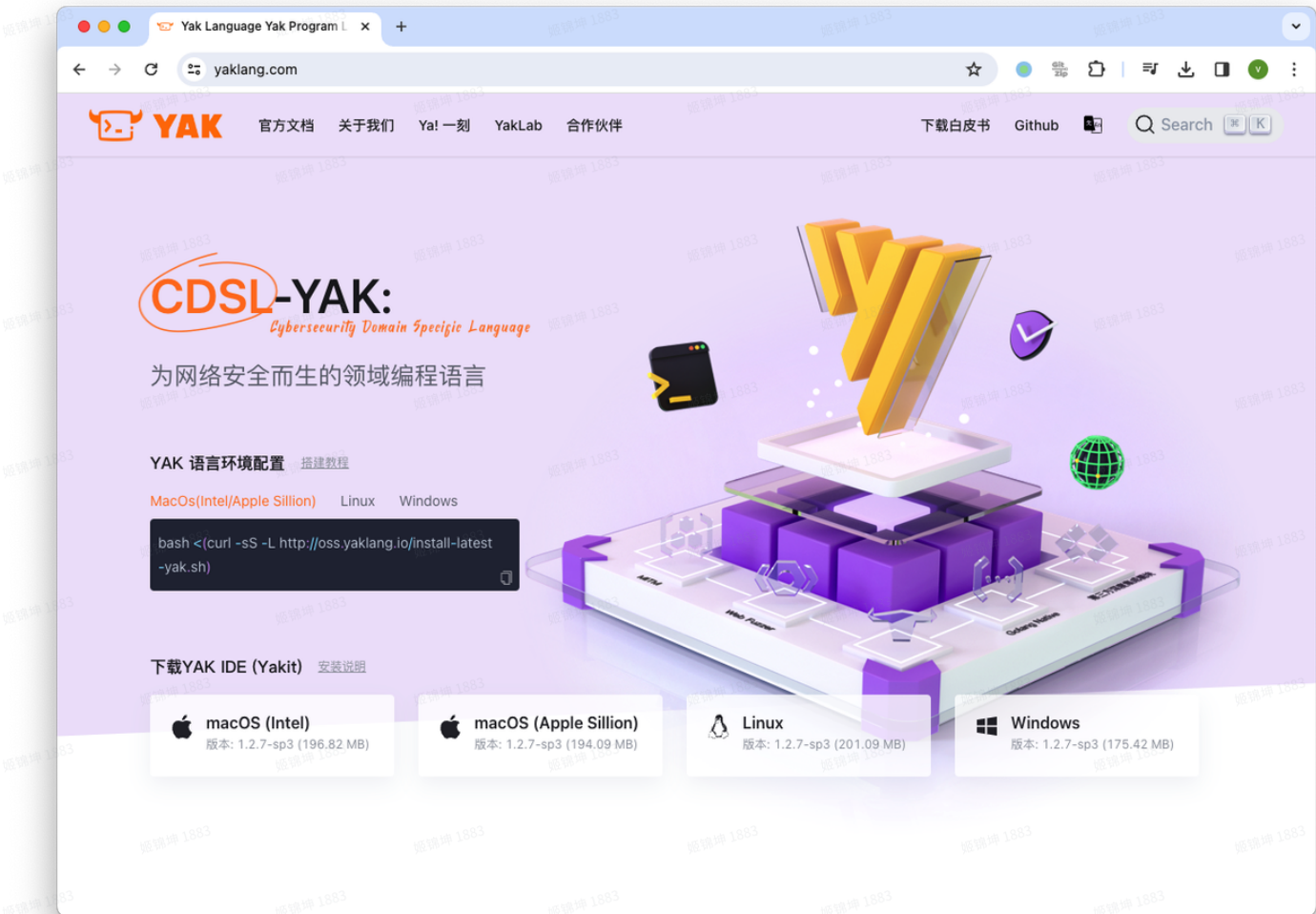
当然，如果您有编程语言和编辑器使用经验，也可以直接打断点执行 Yak: Debug file 观察程序行为或者使用F5进入调试界面。



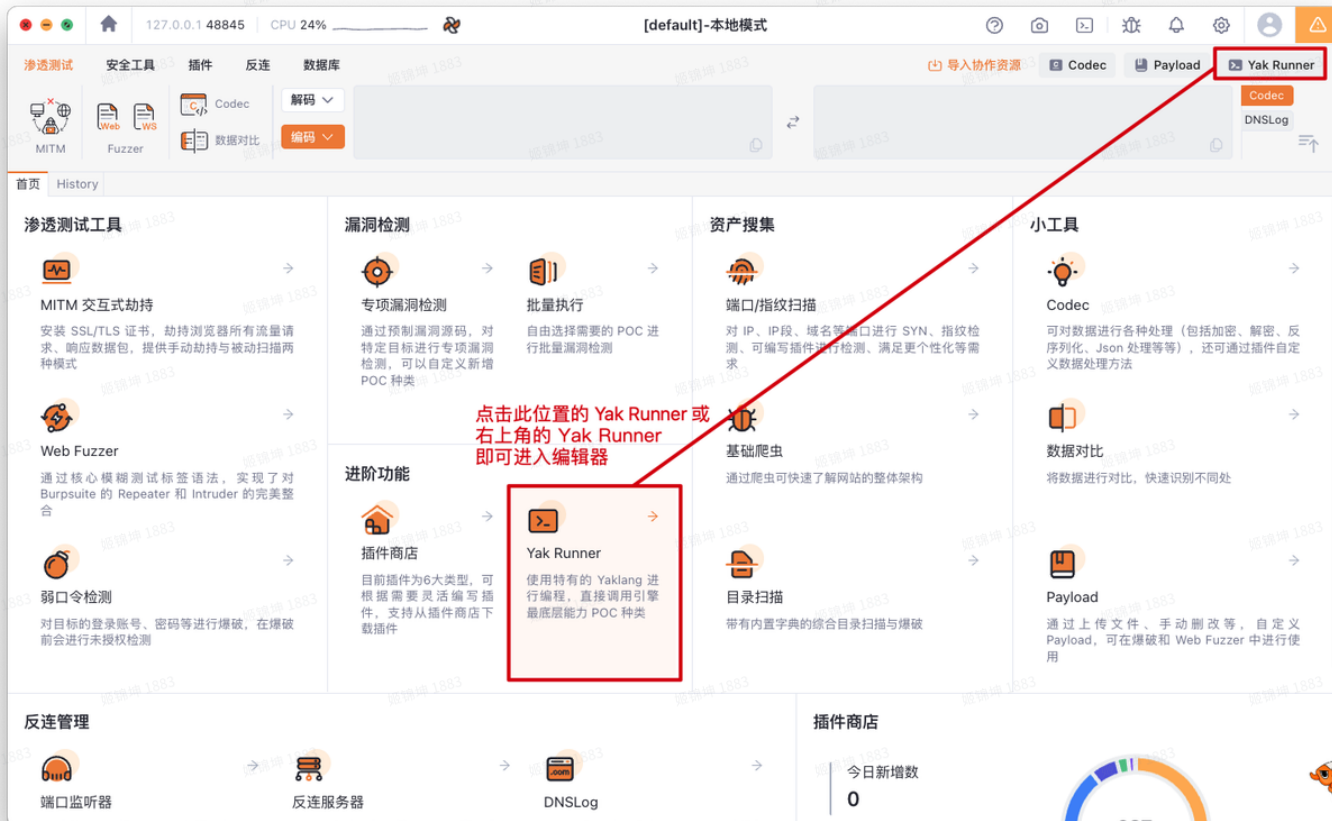
- 1 输入 `println("Hello World!")`
- 2 右键呼出菜单
- 3 点击“Yak: Exec file”立即执行我们的Hello World 程序
- 4 观察界面的“终端”出现“Hello World!”的内容，说明我们的程序成功执行了！

2.3.2 使用Yak专用IDE来编写Yak语言

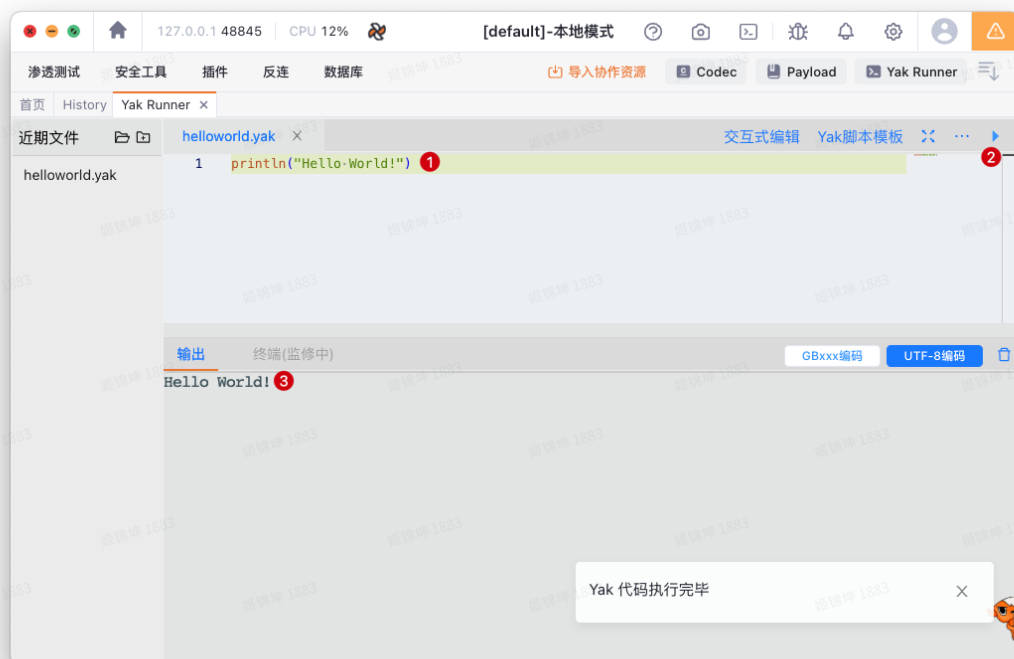
除了使用Visual Studio Code来编写Yak语言程序之外，读者也可以选择使用Yak专用的IDE：“Yakit”来编写Yak语言的程序。Yakit是Yak语言研发团队研发的一款强大的交互式应用安全测试平台，内置Yak语言引擎，配置简单，开箱即用，用它来编写Yak语言程序也会是一个不错的选择。在浏览器中打开网页 <https://www.yaklang.com>即可访问官方网站，选择合适平台然后下载跟随引导安装即可。



在安装到本机之后，进入程序主界面，按照如下指引点击进入Yak Runner。



按照上面的操作，我们重新执行一下 Hello World 的程序，观察到“输出”中的 Hello World 说明环境配置成功！



- 1 输入 Hello World 程序代码
- 2 点击右上角的运行标志
- 3 观察程序输出