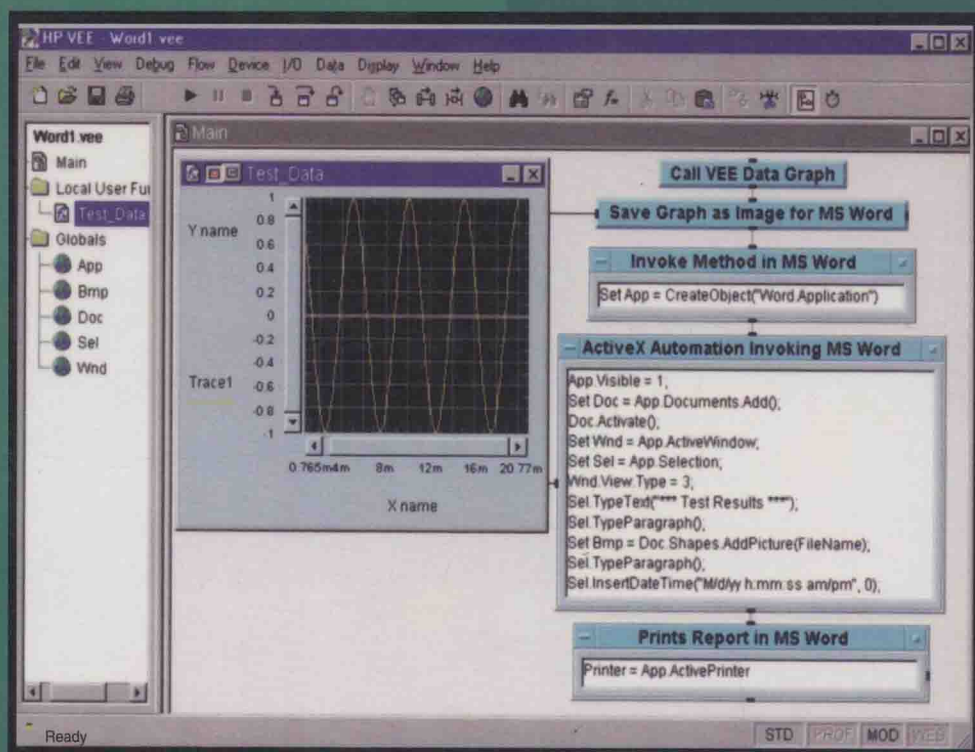


Robert Helsel



HEWLETT
PACKARD



HP VEE

THIRD EDITION

可视化编程

中国－惠普 DSP 技术研究中心 译

清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



HP VEE 可视化编程

(第三版)

[美] Robert Helsel 著

中国 - 惠普 DSP 技术研究中心 译

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

Robert Helsel: Visual Programming with HP VEE

Authorized translation from the English edition published by Prentice Hall PTR.

Copyright (c) 1998 by Hewlett-Packard Company.

All rights reserved. For sale in Mainland China only.

本书中文简体字版由美国西蒙与舒斯特国际出版公司授权清华大学出版社独家出版发行, 未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-99-0739 号

本书封面贴有 Simon & Schuster 防伪标签, 无标签者不得销售。
版权所有, 翻印必究。

书 名: HP VEE 可视化编程

译 者: 中国-惠普 DSP 技术研究中心

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内, 邮编: 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 清华大学印刷厂

发行者: 新华书店总店北京科技发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.50 字数: 474 千字

版 次: 1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-03510-5/TP·1920

印 数: 0001~2500

定 价: 34.00 元

译者序

HP VEE(Visual Engineering Environment)是一种工程中的可视化编程语言。VEE 有两个显著的特色。首先,VEE 对整个语言做了彻底图形化处理,它提供了模块式的编程工具,只需用鼠标连接各个图标就可以产生程序。VEE 还提供了数据流显示和程序流显示,使程序的调试非常直观和形象。其次,VEE 在仪器控制方面同时提供了直观的软面板(Instrument Panel)方式和灵活的直接输入输出(Direct I/O)方式。前者可以用鼠标来操作仪器面板;后者能够以任何数据形式读写仪器,能够用底层命令直接控制接口(如 HP-IB 和 GPIO 等)。这两方面的特色使使用者能把更多的注意力投入到与应用有关的领域,大大提高了编程效率。一般而言,使用 VEE 比使用其他语言可节省 30% 至 80% 的时间,这是十分可观的。

此外,VEE 还提供了许多数学运算工具,有优异的界面设计能力,有丰富的显示方式。VEE 的最大优点之一是它能和其他应用和程序很好地综合在一起,并且可在通用的测试环境下工作。

VEE 支持的接口有:HP-IB(IEEE-488)、GPIO、RS-232 和 VXI。VEE 是 VXI 最好的编程软件平台。

HP VEE 现在已被广泛应用于各种测试领域,如设计性能验证,制造业中的功能测试,测试管理,标定,以及数据采集和控制。采用 VEE 编程可以满足自动测试系统的要求。

学习和使用 VEE,能使你以一种新的方式开展工作,并给你的测试带来极大的方便。相信在阅读了本书和实际练习及使用了 VEE 之后,读者会有深入的理解和切身的体会。希望对我们的译文给以批评、指正。

中国-惠普 DSP 技术研究中心

1999 年 3 月

目 录

前言

第 1 部分 HP VEE 基础知识

第 1 章 使用 HP VEE 开发环境

概述	7
开发环境的组成部分	10
菜单的使用	11
保存工作, 退出 HP VEE 和重新启动程序	13
自我帮助	16
对象的使用	16
对象引脚和终端	22
连接对象制作程序	24
实验 1-1. 第一个程序	24
实验 1-2. 显示波形	26
实验 1-3. 设置和得到全程变量	27
模块化编程的使用	29
实验 1-4. 噪声余弦程序	31
HP VEE 编译程序	36
第 1 章检查单	38

第 2 章 建立简单的测试程序

概述	39
实验 2-1. 脉冲程序	40
轻松建立程序文档	49
使用联机帮助和调试工具	52
第 2 章检查单	64

第 3 章 控制仪器的三种简易方法

概述	66
实验 3-1. 配置 HP-IB 仪器	68
实验 3-2. 为 Direct I/O 配置函数发生器	74
面板驱动程序的使用	75

Direct I/O 的使用	78
VXI 即插即用驱动程序的使用	86
其他 I/O 特征	90
PC 插卡的使用	91
第 3 章检查单	93

第 4 章 测试数据的分析和显示

概述	94
HP VEE 数据类型	95
HP VEE 分析能力	97
数学对象的使用	101
实验 4-1. 计算标准偏差	101
公式对象的使用	103
显示能力	106
定制显示	108
第 4 章检查单	111

第 5 章 测试结果的存储和取回

概述	112
使用数组来存储测试结果	113
使用 To/From File 对象	115
实验 5-1. 使用 To/From File 对象	118
使用记录来存储混合的数据类型	124
实验 5-2. 使用记录	125
使用数据集来存储和取回记录	131
实验 5-3. 使用数据集	131
定制简单的测试数据库	135
实验 5-4. 使用数据集的搜索和排序操作	135
第 5 章检查单	142

第 2 部分 使用 HP VEE 的常用任务

第 6 章 使用 ActiveX 轻松生成报告

概述	143
HP VEE 里的 ActiveX Automation	144
实验 6-1. 把 HP VEE 数据送到 MS Excel	145
实验 6-2. 建立从 HP VEE 到 MS Excel 的样本	151

MS Excel 的扩展能力	153
实验 6-3. 把 MS Word 用于 HP VEE 报告	154
第 6 章检查单	160
第 7 章 使用其他语言进行综合编程	
概述	161
了解 Execute Program 对象	162
实验 7-1. 系统命令(PC)的使用	164
实验 7-2. 系统命令(UNIX)的使用	166
实验 7-3. 编译程序的使用	168
第 7 章检查单	172
第 8 章 HP VEE 函数的使用	
概述	173
HP VEE 程序的合并	174
实验 8-1. 条形图显示程序的合并	174
函数的使用	175
实验 8-2. UserFunction 操作	176
UserFunction 和程序资源管理器	182
HP VEE UserFunction 库的使用	182
实验 8-3. UserFunctions 库的建立和合并	183
实验 8-4. 库的引入和删除	188
在大的程序里寻找函数	190
产生对 UserFunctions 的调用	191
第 8 章检查单	192
第 9 章 测试序列	
概述	193
Sequencer 对象的使用	194
实验 9-1. 测试执行次序的建立	194
实验 9-2. 在 Sequencer 里数据的传送	202
实验 9-3. 来自 Sequencer 的数据的分析	210
实验 9-4. 已记录的数据的存储和取回	213
第 9 章检查单	215
第 10 章 操作员界面的建立	
概述	217

关于操作员界面的要点	218
生成操作员界面的常用工作	229
实验 10-1. 菜单的使用	229
实验 10-2. 状态面板的建立	233
实验 10-3. 为面板背景引入位图	236
实验 10-4. 建立强冲击报警	237
实验 10-5. 使用 ActiveX 控件	241
第 10 章检查单	244
第 11 章 优化 HP VEE 程序	
概述	246
优化程序的基本技术	247
用已编译的函数进行优化(HP-UX)	251
HP VEE 编译程序	256
HP VEE Profiler	259
第 11 章检查单	260
第 12 章 独特技术和网络监控	
概述	261
PC 和 UNIX 平台之间的区别	262
使用动态连接库(DLL)	263
和 HP BASIC/UX 程序进行通信	266
用 ActiveX 控件调用 HP VEE 函数	269
Web-Enablement 技术	270
用 HP VEE 作网络监控	273
第 12 章检查单	281

附录

附录 A:HP 联络和订购信息	282
附录 B:附加的实验练习	285

前 言

什么是 HP VEE?

HP VEE 是一种可视化的编程语言(也称为图形化的编程语言),它适合于构造测试和测量应用程序——特别是适合于具有操作员界面的程序。

为什么要学 HP VEE?

- 显著地提高你的效率。用户报告说 HP VEE 缩短了他们的最长达 80% 的程序开发时间。
- 使用 PC 上的 ActiveX Automation 和 Controls, 可以控制其他应用程序, 例如 MS Word, Excel 和 Access, 它们帮助你生成报告, 显示和分析数据, 或把你的结果放进数据库以便将来使用。
- 增加吞吐能力, 很容易地构造大的程序并且在仪器操作方面变得更加灵活。HP VEE 有编译程序; 有适合于大的、复杂程序的、专门的开发环境; 以及先进的仪器操作能力。
- 利用你在文本语言例如 C/C++, Visual Basic, Pascal, Fortran 以及 HP BASIC 里的投资。
- 可以在 Windows 95/Windows NT 和 HP-UX 工作站上使用 HP VEE 5.0。(Windows 3.1 或 Solaris 由早期的版本支持。请参见附录 A。)
- 在广阔的应用范围里使用 HP VEE, 包括功能测试, 验证设计, 标定以及数据采集和控制。
- 增加了控制 GPIB, VXI, 串行口, GPIO, 插件和 LAN 仪器的仪器 I/O 灵活性。可以使用“面板”驱动程序, VXI 即插即用驱动程序, 标准接口之上的“direct I/O”, 或各厂家提供的导入库。

为什么使用本书来学习 HP VEE?

本书是学习 HP VEE 的最快的和最容易的方法。

一天就能掌握基础知识。一周就能完成整本书的学习。这样做的主要好处将是成倍提高工作效率。你甚至可以在购买 HP VEE 之前使用 HP 的免费评估软件来学习 HP VEE(详见附录 A)。

可视化编程语言和文本编程语言的对比

有了 HP VEE, 你通过使用鼠标把图标连接在一起就可以建立程序; 用文本语言, 你得根据语法规则使用关键字来编程。HP VEE 里的结果类似一个数据流程图, 它比传统的代码行更容易使用和理解。使用 HP VEE 没有麻烦的编辑-编译-连接-执行这种操作过程。

下面图 P-1 和图 P-2 比较了一个分别用文本语言(ANSI C)和用 HP VEE 编写的简单的函数。该函数建立了一个有 10 个随机数的数组, 找出最大值, 并显示这个数组和最大值。

```
/* Program to find maximum element in array */  
#include <math.h>  
main( )  
{  
    double num[10], max;  
    int i;  
    for (i=0; i<10; i++){  
        num[i] = (double) rand( )/pow(2.0, 15.0);  
        printf("%f\n", num[i]);  
    }  
    max = num[0];  
    for (i=1; i<10; i++){  
        if (num[i] > max) max = num[i];  
    }  
    printf("\nmax: %f\n", max);  
}
```

图 P-1. 一个 ANSI C 程序

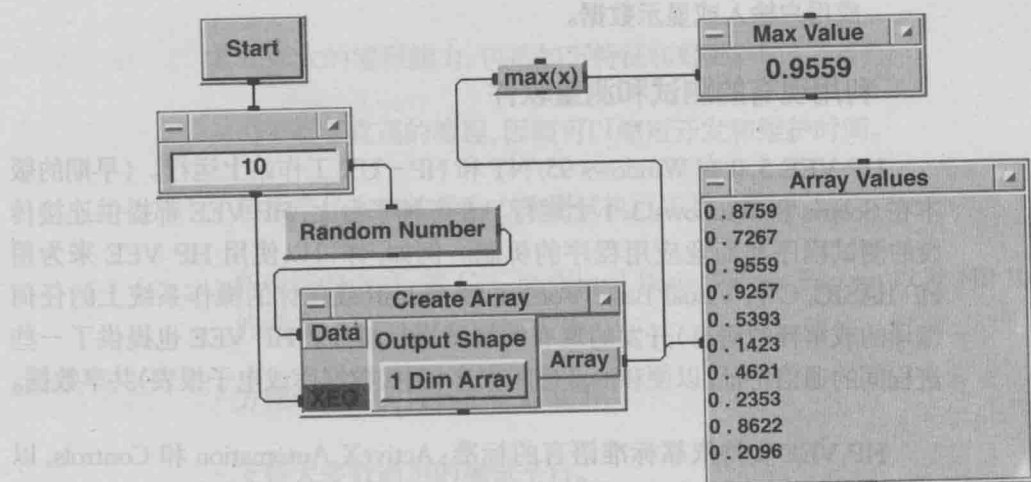


图 P-2. 一个 HP VEE 程序

可以看出,每个图标都执行一个特定的函数。例如,有建立数组的图标或从数组获得最大值的图标。使用 HP VEE,一些费时的工作如仪器的控制、用户定制的数据显示的建立或操作员界面的开发等会变得非常容易。这种测试开发的方法与传统的技术相比,可以使得工作效率提高最多达 5 倍。

快速建立操作员界面

由于有了 HP VEE,快速进行某些工作就变得容易了,而这种工作用文本语言可能要花好几天时间。

- 为你的程序建立生动的、直观的前端。
- 除鼠标控制以外,可以完全用键盘进行控制,以适合制造业功能测试的应用。
- 从用户输入和数据显示特征的全部种类里挑选。
- 使用弹出式面板来建立中心和节省屏幕空间。
- 保护你的程序不受不想要的干预。
- 可以使用颜色和字体可选的标签、蜂鸣器、记事本、按钮及各种形式的开关,来命名 HP VEE 界面特征库里的一些元素。

- 使用你自己的或标准的 off-the-shelf ActiveX Controls(仅对 PC)来完成用户输入或显示数据。

利用现有的测试和测量软件

HP VEE 5.0 在 Windows 95/NT 和 HP-UX 工作站上运行。(早期的版本在 Solaris 和 Windows 3.1 上运行。)在各种平台上, HP VEE 都提供连接传统的测试程序和商业应用程序的机制。例如, 你可以使用 HP VEE 来为用 HP BASIC, C++, Visual Basic, Fortran 或 Pascal(或在你的操作系统上的任何编译的或解释的语言)开发的现有的测试进行排序。HP VEE 也提供了一些进程间的通信特征, 以便和商业应用程序(例如数据库或电子报表)共享数据。

HP VEE 支持依靠标准语言的标准: ActiveX Automation 和 Controls, 以及在 PC 上的 DLL, 在 HP 平台上的 Named Pipes(命名管道)和 Shared Libraries(共享库)。HP VEE 也支持 TCP/IP, 以便在混合的环境里共享数据——例如, 把 HP VEE 数据移入一个大的数据库。

运用建立在标准基础上的灵活的 I/O 策略

- 面板驱动程序(仪器驱动程序)可以用于来自不同厂商的 450 种以上的仪器, 并可使用不同厂商提供的 WIN, WIN95, WIN-NT 或 HP-UX 框架下的 VXI 即插即用驱动程序。
- 使用 HP VEE 的 Direct I/O 图标, 通过标准的接口, 例如 HP-IB (IEEE488), GPIO, RS232, VXI 或基于 LAN 的仪器, 发送仪器命令串以便进行远程测试。
- 控制来自任何厂商的 PC 插卡, 但这些厂商要随卡提供动态连接库。Data Translation 公司也销售一种 Visual Programming Interface, 以便他们的插卡在 HP VEE 里能更容易地进行编程。
- 使用嵌入式 PC 或工作站进行直接 VXI 背板控制。
- 用方便的、有条理的仪器操作能力控制种类繁多的仪器类型。

利用 HP VEE 生产制造测试的能力

真正强大的编程能力,包括如下特征和好处:

- 由于有了直观的编程,因而可以缩短开发和维护时间。
- 包括产品在内的强有力的测试执行工具。
- 和传统的语言,像 C, C++, Visual Basic, Pascal, Fortran 以及 HP BASIC 的结合。
- 方便和灵活的操作员界面能力。
- 支持大多数通用的测试平台。
- 由于有了 HP VEE 的 Web 监控特征而具有的远程测试能力。
- ActiveX Automation 和 Controls 的使用。
- 进程间的通信工具可以和其他应用程序连接,例如关系数据库或统计分析软件包。
- 用户系统的主要部分使用 HP 的 TestExecSL 来进行全企业的测试执行策略。
- HP 极好的技术支持。
- 包括基本产品在内的无限的运行时间和编译程序。
- 低成本的局部使用特许权。
- 方便的和强有力的文件管理工具。
- 方便地将测试数据传送到标准的电子报表和字处理程序来生成报表。
- 使得大的、复杂程序的开发和维护效率更高的调试工具。
- 可得到局部使用特许权。

使用本书的最好方法

注释：关于怎样从 HP 得到你的免费的 HP VEE 评估软件的指示，或关于购买完整的 HP VEE 的更多的信息，请参看附录 A。

本书在两部分提供了指导。第一部分用大约一天的时间教授 HP VEE 的基础知识。每一章将花大约两小时或更少的时间来完成。第二部分是与任务有关的，所以你可以直接转到适合你的应用的章节。如果你想把整本书看一遍，那么完成这件事将花去你大约一周的时间。为了尽可能快地教会你使用 HP VEE，我们对大部分内容都使用了指导性的例子。如果你可以匀出时间，你也应该看一遍附录 B 里的例子，它要求你自己解决问题。解答用注释的方式提供。

你可以为了指导学习的目的在任何支持的平台上使用 HP VEE 软件。虽然为了这个课程你不需要 HP VEE 资料，但我们还是鼓励你查阅资料，以便在任何给出的题目上得到更多的信息——大多数资料以及支持信息可以通过 HP VEE 的帮助系统得到。这本指导书的目的是使你能够尽可能快地用 HP VEE 为你的应用进行编程。它包括大多数和 HP VEE 用户课程相同的材料，但是以一种自定进度的方式进行学习。如果你想获得熟练的能力，你就应该在学习本书之后继续学习产品说明书。

让我们言归正传。

罗伯特·海尔塞尔

程序经理

惠普公司测量系统部

第 1 部分

HP VEE 基础知识

1

使用 HP VEE 开发环境

平均完成时间:1.5 小时

概述

HP VEE (Hewlett-Packard Visual Engineering Environment) 是一种可视化的编程语言, 它能大大缩短测试开发时间。通过把屏幕上的图标连接在一起来构造程序, 得到的 HP VEE 程序——类似于一个方框图——可以像文本语言的程序, 如用 C 或 Visual Basic 编成的程序一样运行。本章的练习将给你介绍一种程序开发的风格, 不仅有效而且直观又充满乐趣。

关于 HP VEE 特性和优点的更详细的讨论请参阅前言。

注释: 你可以使用从 HP 及其完整产品处得到的免费的评估软件。详情请看附录 A。

本章你将学到

- 环境组成
- 选择菜单项目
- 保存程序, 退出和启动 HP VEE
- 获得帮助
- 使用 HP VEE 对象
- 输入和输出引脚
- 连接对象来构成程序
- 建立 HP VEE UserObjects

一个 HP VEE 程序

在图 1-1 里, 你可以看到一个 HP VEE 程序的例子。

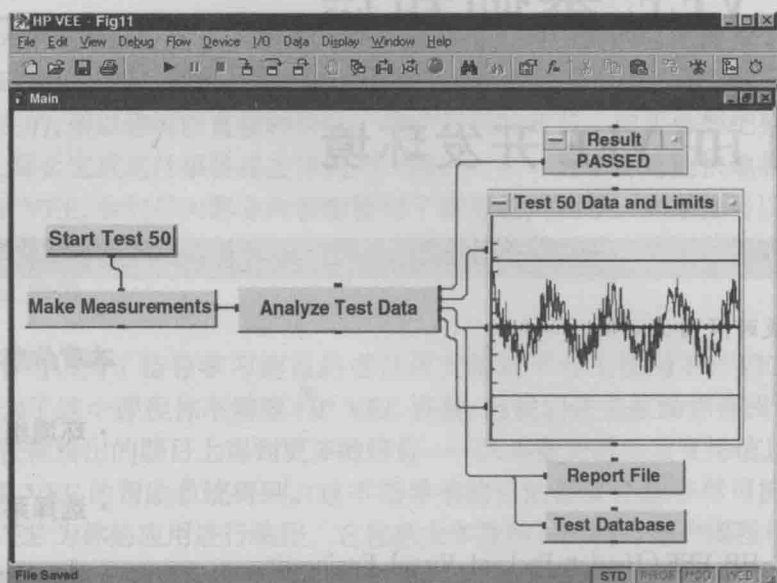


图 1-1. 一个 HP VEE 程序(详细视图)

这是程序的“详细的”视图, 它展示了在图标(“对象”)之间的所有连接, 类似于文本语言里的源代码。这些对象执行不同的功能, 例如 I/O 操作, 分析和显示。所有对象按照一种一贯的方法使用它们的输入和输出引脚: 数据输入引脚在左边, 数据输出引脚在右边, 操作顺序引脚在顶部和底部。每个对象都可以被显示为一个图标或显示在它的“打开视图”里。例如, 在图 1-1 里标为 Analyze Test Data 的对象被作为一个图标来展示; 标为 Test 50 Data and Limits 的对象用一个打开的视图展示。打开的视图大一些和更详细一些。一个对象也可以含有子程序, 子程序可以被查看和修改。你通过单击 Start Test 50 开始运行这个程序。这个对象触发 Make Measurements 对象, 它收集测试数据并传给下一个对象来分析。Analyze Test Data 不仅分析测试数据, 而且也产生一个通过/失败信息, 把数据和测试限制送给显示, 并把测试数据的记录拷贝给报告文件和数据库。

你可以看到跟着程序的流程走是多么容易。Make Measurements 和 Analyze Test Data 是你自己可以建立和标记的对象。HP VEE 程序是模块化的,特别是可以自我存档。你将程序存入一个文件,而你可以在 HP VEE 里打开、修改和运行这个文件。

用 HP VEE 编程的另一个优点是它只需花几分钟就可以建立操作员界面(下面的例子花了大约 30 秒就建立了)。图 1-2 展示了图 1-1 里的程序的“面板”视图。只有 Start 对象和显示出现在操作员面前,从而使得测试非常易于使用。你也可以保护面板视图使它不被意外替换。

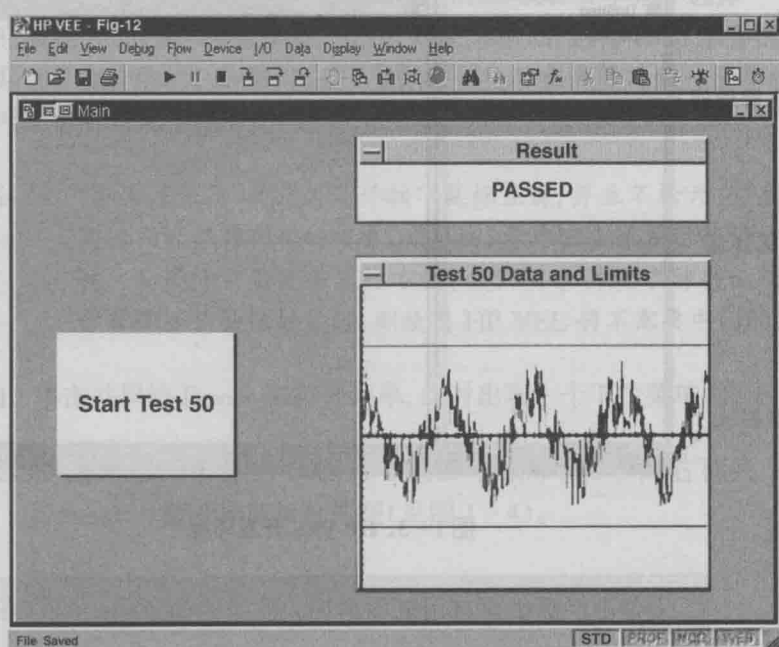


图 1-2. HP VEE 程序(面板视图)

本章将教你怎样启动和停止 HP VEE, 怎样在学习的时候获得自我帮助, 以及从菜单得到对象和把它们连接在一起以建立程序的基本技巧。首先, 让我们考察一下 HP VEE 开发环境的基本组成部分。