

哈尔滨工业大学

实验报告

实验（一）

题 目 Linux 下 C 工具应用

专 业 计算机类

学 号

班 级

学 生 Youngsc

指 导 教 师 郑贵滨

实 验 地 点 G709

实 验 日 期 2021-03-19

计算机科学与技术学院

目 录

第 1 章 实验基本信息	- 4 -
1.1 实验目的	- 4 -
1.2 实验环境与工具	- 4 -
1.2.1 硬件环境	- 4 -
1.2.2 软件环境	- 4 -
1.2.3 开发工具	- 4 -
1.3 实验预习	- 4 -
第 2 章 WINDOWS 软硬件系统观察分析	- 5 -
2.1 查看计算机基本信息 (2 分)	- 5 -
2.2 设备管理器查看 (2 分)	- 6 -
2.3 隐藏分区与虚拟内存之分页文件查看 (2 分)	- 6 -
2.4 任务管理与资源监视 (2 分)	- 7 -
2.5 计算机硬件详细信息 (2 分)	- 7 -
第 3 章 LINUX 软硬件系统观察分析	- 8 -
3.1 计算机硬件详细信息 (3 分)	- 8 -
3.2 任务管理与资源监视 (3 分)	- 9 -
3.3 LINUX 下网络系统信息 (4 分)	- 9 -
第 4 章 以 16 进制形式查看程序 HELLO.C	- 10 -
4.1 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的编码 (3 分)	- 10 -
4.2 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的回车 (3 分)	- 10 -
第 5 章 程序的生成 CPP、GCC、AS、LD	- 11 -
5.1 请提交每步生成的文件 (4 分)	- 11 -
第 6 章 计算机系统的基本信息获取编程	- 12 -
6.1 请提交源程序文件 (10 分)	- 12 -
第 7 章 计算机数据类型的本质	- 13 -
7.1 请提交源程序文件 DATATYPE.C (10 分)	- 13 -
第 8 章 程序运行分析	- 14 -
8.1 SUM 的分析 (20 分)	- 14 -
8.2 FLOAT 的分析 (20 分)	- 14 -
第 9 章 总结	- 16 -
9.1 请总结本次实验的收获	- 16 -

9.2 请给出对本次实验内容的建议.....	- 16 -
参考文献.....	- 18 -

第 1 章 实验基本信息

1.1 实验目的

运用现代工具进行计算机软硬件系统的观察与分析
运用现代工具进行 Linux 下 C 语言的编程调试
初步掌握计算机系统的基本知识与各种类型的数据表示

1.2 实验环境与工具

1.2.1 硬件环境

Legion Y7000P 2019 PG0
CPU: Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz (12 CPUs), ~2.6GHz
RAM: 16384MB

1.2.2 软件环境

Windows 10 家庭中文版 64-bit
Ubuntu 20.04.2 LTS
VMware® Workstation 16 Player 16.1.0 build-17198959

1.2.3 开发工具

Microsoft Visual Studio Community 2019 16.9.2

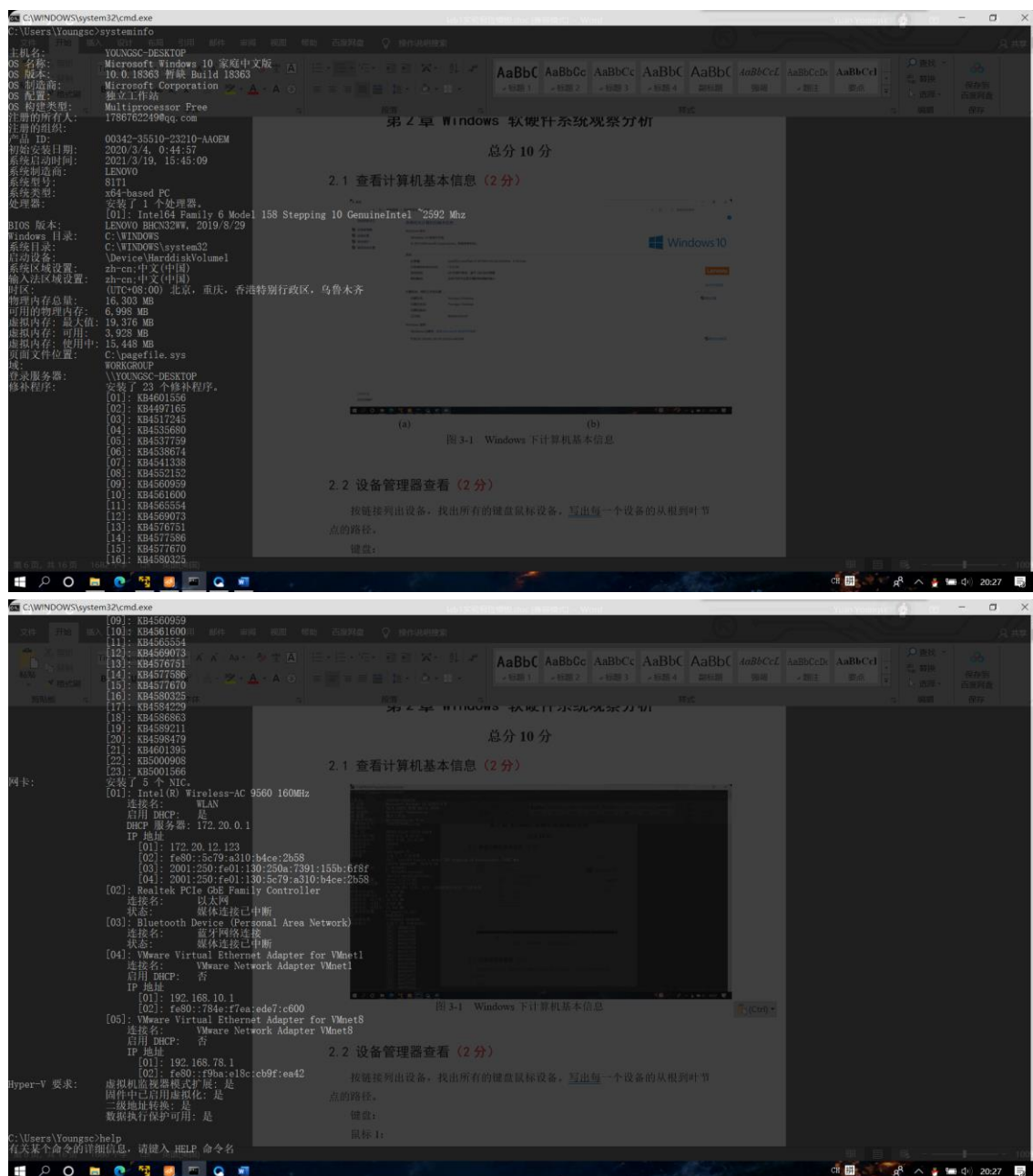
1.3 实验预习

完成编写 helloworld.c, hellolinux.c, showbyte.c, datatype.c; 在 VMware 上安装 Ubuntu20.04 及开发工具; 了解部分 Linux 指令; 了解实验的目的、实验环境与软硬件工具、实验操作步骤, 复习与实验有关的理论知识。

第2章 Windows 软硬件系统观察分析

总分 10 分

2.1 查看计算机基本信息 (2 分)



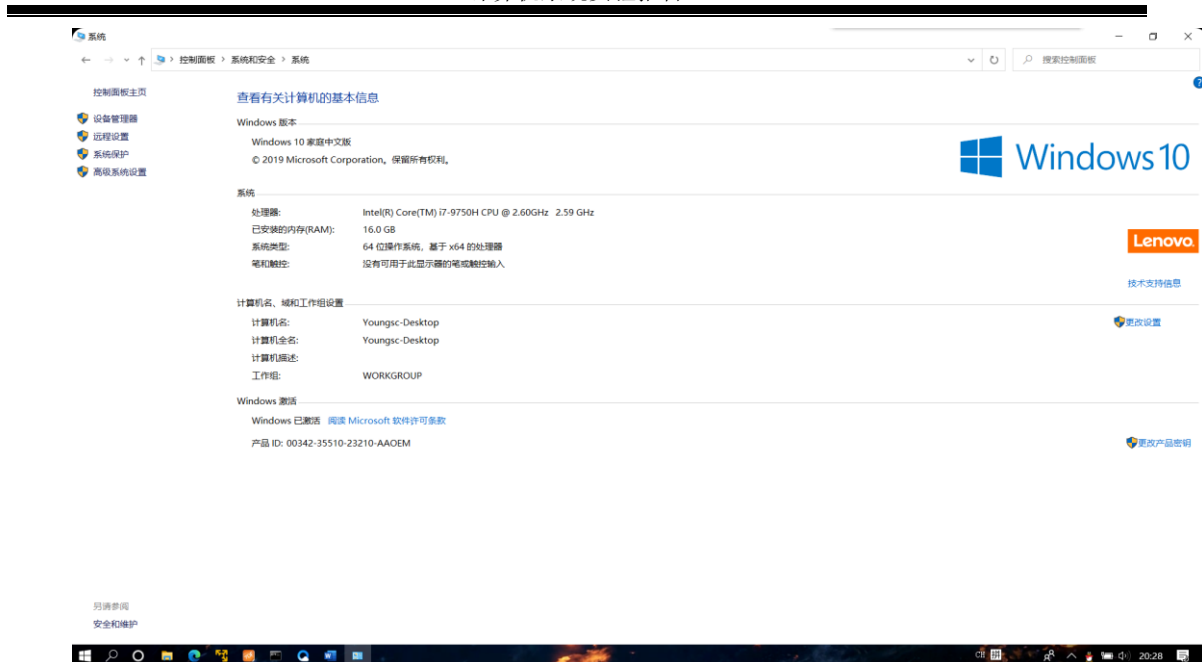


图 3-1 Windows 下计算机基本信息

2.2 设备管理器查看 (2 分)

按链接列出设备，找出所有的键盘鼠标设备。写出每一个设备的从根到叶节点的路径。

键盘：Youngsc-Desktop - 基于 ACPI x64 的电脑 - Microsoft ACPI-Compliant System - PCI Express 根复合体 - Intel(R) Serial IO I2C Host Controller - A369 - I2C HID 设备 - HID-compliant mouse

鼠标 1：Youngsc-Desktop - 基于 ACPI x64 的电脑 - Microsoft ACPI-Compliant System - PCI Express 根复合体 - Intel(R) Serial IO I2C Host Controller - A369 - I2C HID 设备 - Microsoft Input Configuration Device

触摸板：Youngsc-Desktop - 基于 ACPI x64 的电脑 - Microsoft ACPI-Compliant System - PCI Express 根复合体 - Intel(R) Serial IO I2C Host Controller - A369 - I2C HID 设备 - 符合 HID 标准的触摸板

2.3 隐藏分区与虚拟内存之分页文件查看 (2 分)

写出计算机主硬盘的各隐藏分区的大小 (MB)：磁盘 0 磁盘分区 1 260MB、磁盘 0 磁盘分区 5 1000MB、Data(D:) 719482.88MB、Windows-SSD(C:) 102400MB

写出 pagefile.sys 的文件大小 (Byte): 2550136832

C 盘根目录下其他隐藏的系统文件名字为: swapfile.sys, hiberfil.sys

2.4 任务管理与资源监视 (2 分)

写出你的计算机的 PID 最小的两个任务的名称、描述。

1. System: NT Kernel & System

2. svchost: Windows 服务主进程

2.5 计算机硬件详细信息 (2 分)

CPU 个数: 1 物理核数: 6 逻辑处理器个数: 12

L1 Cache 大小: 384KB L2 Cache 大小: 1.5MB L3 Cache 大小: 12.0MB

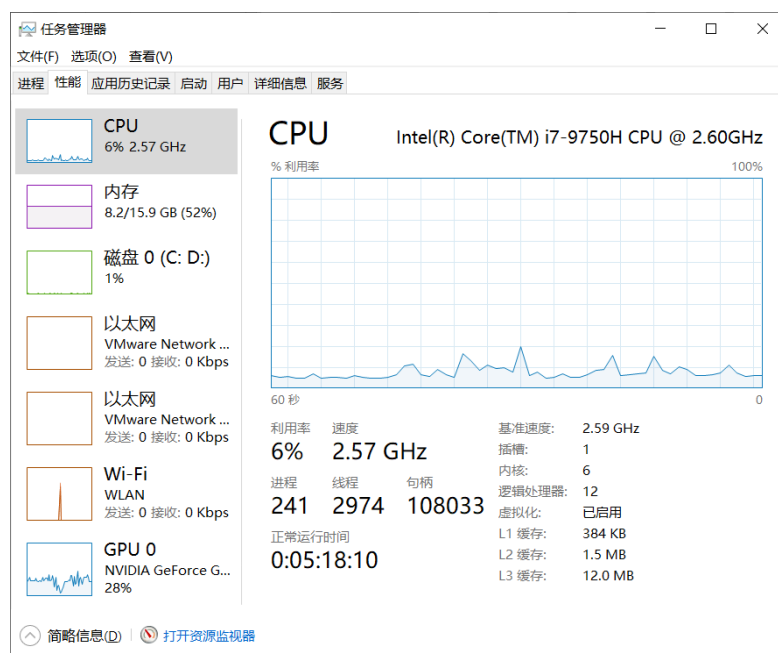


图 3-2 Windows 下计算机硬件详细信息

第 3 章 Linux 软硬件系统观察分析

总分 10 分

3.1 计算机硬件详细信息 (3 分)

CPU 个数: 4 物理核数: 4 逻辑处理器个数: 4

MEM Total: 3906MB Used: 968MB Swap: 1401MB

```
架构: x86_64
CPU 运行模式: 32-bit, 64-bit
字节序: Little Endian
Address sizes: 45 bits physical, 48 bits virtual
CPU: 4
在线 CPU 列表: 0-3
每个核的线程数: 1
每个座的核数: 1
座: 4
NUMA 节点: 1
厂商 ID: GenuineIntel
CPU 系列: 6
型号: 158
型号名称: Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz
步进: 10
CPU MHz: 2592.001
BogoMIPS: 5184.00
超管理器厂商: VMware
虚拟化类型: 完全
L1d 缓存: 128 KiB
L1i 缓存: 128 KiB
L2 缓存: 1 MiB
L3 缓存: 48 MiB
NUMA 节点0 CPU: 0-3
Vulnerability Itlb multihit: KVM: Mitigation: VMX unsupported
Vulnerability L1tf: Mitigation; PTE Inversion
Vulnerability Mds: Mitigation; Clear CPU buffers; SMT Host state unknown
Vulnerability Meltdown: Mitigation; PTI
Vulnerability Spec store bypass: Mitigation; Speculative Store Bypass disabled via prctl and seccomp
Vulnerability Spectre v1: Mitigation; usercopy/swapgs barriers and __user pointer sanitization
Vulnerability Spectre v2: Mitigation; Full generic retpoline, IBPB conditional, IBRS_FW, STIBP disabled, RSB filling
Vulnerability Srbds: Unknown: Dependent on hypervisor status
Vulnerability Tsx async abort: Not affected
标记: fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtr
r pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fxsr sse s
se2 ss syscall nx pdpe1gb rdtscp lm constant_ts
c arch_perfmon nopl xtopology tsc_reliable nons
top_tsc cpuid pni pclmulqdq ssse3 fma cx16 pcid
sse4_1 sse4_2 x2apic movbe popcnt tsc_deadline
timer aes xsave avx f16c rdrand hypervisor lah
f_lm abm 3dnowprefetch cpuid_fault invpcid sing
le pti ssbd ibrs ibpb stibp fsgsbase tsc_adjust
bmi1 avx2 smep bmi2 invpcid rdseed adx smap cl
flushopt xsaveopt xsavec xgetbv1 xsavec xgetbv2
```

图 4-1 Linux 下计算机硬件详细信息

3.2 任务管理与资源监视 (3 分)

写出 Linux 下的 PID 最小的两个任务的 PID、名称 (Command)。

1.systemd

2.kthreadd

3.3 Linux 下网络系统信息 (4 分)

写出本虚拟机的 IPv4 地址: __192.168.78.128__

mac 地址: __00:0c:29:ee:6e:1b__

```
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.78.128 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.78.255
    inet6 fe80::7d6b:8498:1fc2:a848 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:0c:29:ee:6e:1b txqueuelen 1000 (以太网)
    RX packets 2037 bytes 2503449 (2.5 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 610 bytes 70889 (70.8 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (本地环回)
    RX packets 221 bytes 19294 (19.2 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 221 bytes 19294 (19.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

图 4-1 Linux 下网络系统信息

第 4 章 以 16 进制形式查看程序 Hello.c

总分 6 分

4.1 请查看 HelloWin.c 与 HelloLinux.c 的编码 (3 分)

HelloWin.c 采用 _ANSI_ 编码, HelloLinux.c 采用 _UTF-8_ 编码, 你的姓名 袁野 分别编码为: __D4ACD2B0__ 与 __E8A281E9878E__。

HelloWin.c 在 Linux 下用 gcc 缺省模式编译后运行结果为:

4.2 请查看 HelloWin.c 与 HelloLinux.c 的回车 (3 分)

Windows 下的回车编码为: __\r\n(0D0A)__, Linux 下的回车编码为: __\n(0A)__。

交叉打开文件 (在一个操作系统下, 打开另一个系统中创建的文本文件) 的效果是 Linux 下打开 HelloWin.c Windows 下打开 HelloLinux.c

。

第 5 章 程序的生成 Cpp、Gcc、As、ld

总分 4 分

5.1 请提交每步生成的文件 (4 分)

hello.i hello.s hello.o hello.out

第 6 章 计算机系统的基本信息获取编程

总分 10 分

6.1 请提交源程序文件

`isLittleEndian.c`

`cpuWordSize.c`

第 7 章 计算机数据类型的本质

总分 10 分

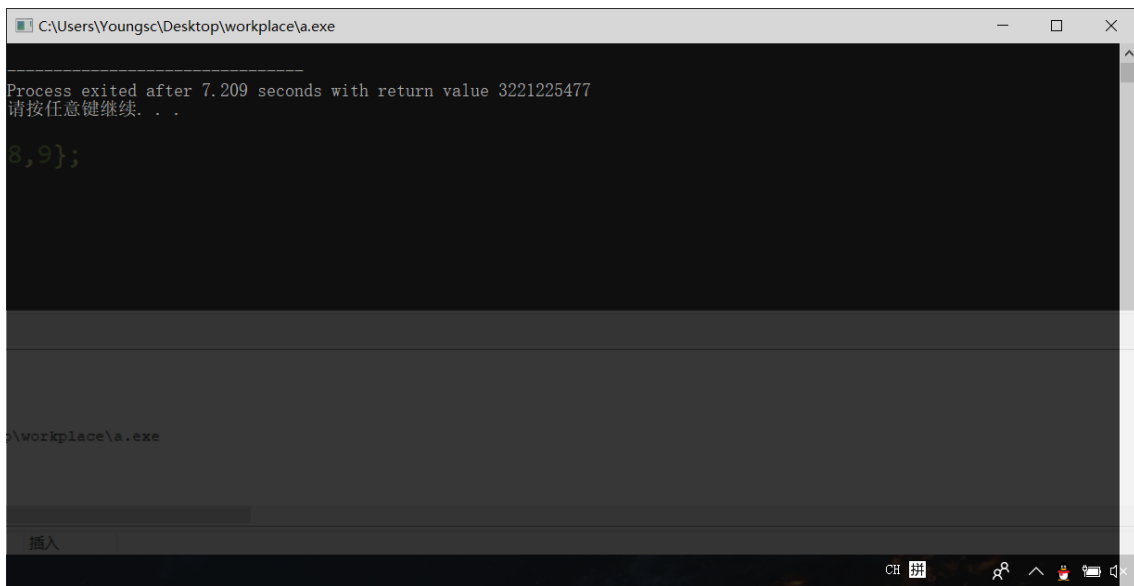
7.1 请提交源程序文件 Datatype.c

要求有 main 函数进行测试。

第 8 章 程序运行分析

总分 40 分

8.1 sum 的分析 (20 分)



出错误的原因是函数中我们定义的 `i` 是 `int` 类型，而 `len` 的类型是 `unsigned int`，在运行过程中，当 `len=0` 时，`len-1=4294967295 (2^32-1)`，这个时候 `i` 就会访问到无效内存，发生数组越界的现象，导致代码出现错误。

我们可以将 `i<=len-1` 改为 `i<len`，或者将 `len` 也改为 `int` 类型，从而避免错误的发生。

8.2 float 的分析 (20 分)

输出的结果为：

输入: 61.419997	输出: 10.186810
输出: 61.419998	输入: 10.186810
输入: 61.419998	输出: 10.186811
输出: 61.419998	输入: 10.186811
输入: 61.419999	输出: 10.186812
输出: 61.419998	输入: 10.186812
输入: 61.420000	输出: 10.186813
输出: 61.419998	输入: 10.186813
输入: 61.420001	输出: 10.186814
输出: 61.420002	输入: 10.186814
输入: 0	输出: 10.186815
输出: 0.000000	输入: 10.186815
	输出: 0
	输入: 0.000000
	输出: 0.000000

浮点数的表示遵循 IEEE754 规范，小数的位数是有限的，因此会出现精度问题，float 类型的尾数为 23 位，在示例一所给的数字中，由于数字较大，因此其阶码更大，因此其尾数所表示的部分的位数中，小数位的个数更少，导致其精度更低，而在输出时，尾数表示不到位置会出现进位或者舍去的形式，而上述的情况会导致进位或者舍去的数字较大，从而导致其在某一个小数位出现精度丢失的情况。而示例二中的数字较小，阶码较小，使得其尾数所能记录的位数更小，进而其进位或舍去的数字更小，从而其出现精度丢失的位置的位数更小，更不容易出现误差。

第9章 总结

9.1 请总结本次实验的收获

在本次实验中，我更加了解了电脑不同系统的差异与各自的特点，了解了电脑运行的基本原理和组成部件，学习了不同的数据类型的特点、表示方法以及原理。另外还认识了更多的编辑器，学习了使用终端或者命令行进行文件编译以及使用gdb进行调试的方法；不同的操作系统下，由于其使用的编码方式不同，我们对代码的编辑也会出现不同的效果。

9.2 请给出对本次实验内容的建议

实验内容可以更加直观简易，更具代表性一些，此外将实验指导和最新版本的系统进行靠拢，现在的实验指导和最新版本的系统有一些差异，导致在实验过程中出现了一些疑问。

注：本章为酌情加分项。

参考文献

为完成本次实验你翻阅的书籍与网站等

- [1] 林来兴. 空间控制技术[M]. 北京: 中国宇航出版社, 1992: 25-42.
- [2] 辛希孟. 信息技术与信息服务国际研讨会论文集: A 集[C]. 北京: 中国科学出版社, 1999.
- [3] 赵耀东. 新时代的工业工程师[M/OL]. 台北: 天下文化出版社, 1998 [1998-09-26]. <http://www.ie.nthu.edu.tw/info/ie.newie.htm> (Big5) .
- [4] 谌颖. 空间交会控制理论与方法研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 1992: 8-13.
- [5] KANAMORI H. Shaking Without Quaking[J]. Science, 1998, 279 (5359): 2063-2064.
- [6] CHRISTINE M. Plant Physiology: Plant Biology in the Genome Era[J/OL]. Science , 1998 , 281 : 331-332[1998-09-23]. <http://www.sciencemag.org/cgi/collection/anatmorp>.