

# 排除总线错误崩溃故障

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[识别总线错误崩溃](#)

[排除总线错误崩溃故障](#)

[排除在68000个处理器平台的总线错误崩溃故障](#)

[排除在RISC处理器平台的总线错误崩溃故障](#)

[总线错误崩溃的特殊类型](#)

[总线错误异常引导程序循环的排除故障技术](#)

[Cisco IOS加载的软件不支持安装硬件](#)

[软件故障](#)

[插错位置的硬件](#)

[硬件故障](#)

[应收集的信息，如果打开服务请求](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档说明如何识别总线错误崩溃，以及如何根据您的Cisco路由器的处理器类型来诊断并排除这些故障。

## 先决条件

### 要求

Cisco建议您在继续进行读[路由器崩溃故障排除](#)本文前。

### 使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 所有Cisco IOS软件版本
- 所有Cisco路由器

**注意：** 本文不适用于Cisco Catalyst交换机或MGX平台。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

### 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 识别总线错误崩溃

系统遇到总线错误，当处理器设法访问存储器位置时不存在(软件错误)也不适当地回应(硬件问题)。总线错误可以从提供由路由器，如果不重新启动或手工被重新载入的输出的show version命令被识别。

如果有show version的输出或show technical-support命令(从特权模式)从您的Cisco设备，您能使用它显示潜在问题和修正。为了使用它，您必须是一个注册的用户，[登陆，并且安排Javascript被启用](#)

```
Router uptime is 2 days, 21 hours, 30 minutes

System restarted by bus error at PC 0x30EE546, address 0xBB4C4

System image file is "flash:igs-j-1.111-24.bin", booted via flash
.....
```

在总线错误期间，在控制台提示，此错误信息能也被看到：

```
*** System received a Bus Error exception ***
signal= 0xa, code= 0x8, context= 0x608c3a50
PC = 0x60368518, Cause = 0x20, Status Reg = 0x34008002
.....
```

在此以后，路由器重新载入。有时，然而，路由器进入失败循环，并且要求重新加载和人工干预发生此循环。

另一相关问题是多用途接口处理器失败。如果此问题发生，错误信息类似于这些被记录：

```
%VIP2 R5K-1-MSG: slot0 System reloaded by a Bus Error exception
%VIP2 R5K-1-MSG: slot0 caller=0x600BC974
%VIP2 R5K-1-MSG: slot0 System exception: sig=10, code=0x408,
context=0x605B51E0
```

最后，另一种总线错误崩溃类型是在Cisco 12000 Series Internet Router的卡失败。如果此问题发生，错误信息类似于这些是登陆输出的show context：

```
Router#show context

...

CRASH INFO: Slot 1, Index 1, Crash at 11:27:15 utc Wed May 16 2001
VERSION:

GS Software (GLC1-LC-M), Version 12.0(16.5)S, EARLY DEPLOYMENT MAINTENANCE

INTERIM SOFTWARE

TAC Support: http://www.cisco.com/cgi-bin/ibld/view.pl?i=support

Compiled Thu 29-Mar-01 17:12 by ninahung

Card Type: 3 Port Gigabit Ethernet, S/N
```

```
System exception: SIG=10, code=0x2008, context=0x40D8DF44
```

```
System restarted by a Bus Error exception
```

```
STACK TRACE:
```

```
-Traceback= 40165800 4038D0FC 4025C7BC 4026287C 4029581C 402EECF8 400C0144
```

```
CONTEXT:
```

```
$0 : 00000000, AT : 00000000, v0 : 00000044, v1 : 0FE00020
```

```
a0 : 00000000, a1 : 0FE00000, a2 : 00000000, a3 : 39EC6AAB
```

```
t0 : 00000030, t1 : 34008D01, t2 : 34008100, t3 : FFFF00FF
```

```
t4 : 400C01E8, t5 : 00000001, t6 : 00000001, t7 : 00000001
```

```
s0 : 40DCDD20, s1 : 0FE00000, s2 : 00000000, s3 : 000005DC
```

```
s4 : 00000000, s5 : 0FE00020, s6 : 00000004, s7 : 414CF120
```

```
t8 : 41680768, t9 : 00000000, k0 : 00000000, k1 : FFFF8DFD
```

```
gp : 40CB9780, sp : 4105BFE8, s8 : 41652BA0, ra : 4038D0FC
```

```
EPC : 0x40165800, SREG : 0x34008D03, Cause : 0x00002008
```

```
ErrorEPC : 0xBFC22B94
```

```
-Process Traceback= No Extra Traceback
```

[要了解更多细节，请参见“Cisco 12000系列互联网路由器上的线路卡崩溃故障排除”](#)

如果有输出的一 **show context** 命令从您的Cisco设备，您能使用[Cisco CLI分析器](#)显示潜在问题和修正。要使用[Cisco CLI分析器](#)，您必须是一个注册的用户，登陆，并且安排Javascript被启用。

## 排除总线错误崩溃故障

存储器位置要执行的第一件事是发现(亦称“地址”或“地址操作数”)路由器设法访问，当总线错误出现。有此信息，您有一个征兆至于是否故障用Cisco IOS软件或路由器硬件位于。在示例中，“系统由总线错误重新启动在PC 0x30EE546，地址0xBB4C4”，存储器位置设法的路由器访问是0xBB4C4。请勿与此混淆上面程序计数器(PC)值。

要执行的第二件事是确定处理器的种类在路由器的。路由器的内存地址位置根据处理器的种类有所不同。有处理器的两种主要类型在Cisco路由器的：

- **68000个处理器**这是表明**show version**输出的一部分路由器有一个68000处理器：

```
cisco 2500 (68030) processor (revision D) with 8192K/2048K bytes of memory.
```

安排68000个处理器包括的路由器平台：Cisco 1000 Series Routers[Cisco 1600 系列路由器](#)

Cisco 2500 系列路由器Cisco 4000 Series Routers在Cisco 7000 (RP)系列路由器的路由处理器(RP)模块

- **精简的指令集计算(RISC)处理器**这是表明**show version**输出的一部分路由器有一个RISC处理器

:

```
cisco 3640 (R4700) processor (revision 0x00) with 49152K/16384K bytes of memory.
```

R (R4700)指示一个RISC处理器。安排RISC处理器包括的路由器平台：Cisco 3600 Series

RoutersCisco 4500 Series RoutersCisco 4700 Series Routers在Cisco 7500系列和Cisco 7000

(RSP7000)系列路由器的路由交换机处理器(RSP)模块在Cisco 7200 Series Routers的网络处理器引擎(NPE)模块在Cisco 7600 Series Routers或Catalyst 6000 Switch的多层交换机特性卡(MSFC)在Cisco 10000 Series Internet Routers的性能路由引擎(PRE)模块在Cisco 12000 Series Internet Routers的千兆路由处理器(GRP)模块一旦确定了地址和处理器类型，您能从更加详细排除故障开始。

## 排除在68000个处理器平台的总线错误崩溃故障

当地址获取由路由器，当总线错误出现，请使用**show region**命令确定地址对应的存储器位置。如果总线错误报告的地址不属于在**show region**输出中显示的范围，这意味着路由器设法访问无效的地址。这表明它是Cisco IOS软件问题。请使用[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)解码输出的**show stacks**命令和识别导致总线错误的Cisco IOS软件Bug。

另一方面，如果地址在**show region**输出中属于其中一个范围，意味着路由器访问了有效内存地址，但是与该地址相应的硬件不适当地回应。这指示一个硬件问题。

这是输出的**show region**的示例：

```
Router#show region

Region Manager:

      Start      End      Size(b)  Class  Media  Name
-----
0x00000000  0x007FFFFFFF  8388608  Local  R/W    main
0x00001000  0x0001922F    98864   IData  R/W    main:data
0x00019230  0x000666B3   316548  IBss   R/W    main:bss
0x000666B4  0x007FEFFFF  7965004  Local  R/W    main:heap
0x007FF000  0x007FFFFFFF    4096   Local  R/W    main:flhlog
0x00800000  0x009FFFFFFF  2097152  Iomem  R/W    iomem
0x03000000  0x037FFFFFFF  8388608  Flash  R/O    flash
0x0304033C  0x037A7D3F    7764484  IText  R/O    flash:text
```

**注意：** 在一些初期的Cisco IOS软件版本中，此命令不是可用的。**show region**输出是从Cisco IOS软件版本12.0(9)输出的**show tech-support**的一部分。

地址显示以十六进制格式。属于“启动”和“末端”范围的地址是有效内存地址。

主要对应于主存储器或动态RAM (DRAM)。

**iomem**对应于输入-输出(I/O)存储器，意味着另外平台的不同的零件。例如，Cisco2500的DRAM，共享RAM (SRAM) Cisco4000的。

使用前一个示例，仍然，PC 0x30EE5460xBB4C4，此总线错误崩溃来自有**show region**输出的一个Cisco 2500路由器。地址0xBB4C4与0x000BB4C4是等同的。使用**show region**输出，此地址特别地属于“主要的”范围或者，“主要：堆”或0x000666B4-0x007FEFFFF。如前面提到，“主要”对应于主存储器或DRAM，因此DRAM芯片需要被检查。

如果这是一个新的路由器，或者，如果路由器从一个位置被移动了向另一个，存储器芯片宽松经常成为。它是一个好想法重新安装或稳固地推进存储器芯片到slot。多数时间，这为解决此种失败是满足的。

与不属于show region地址范围，使用[Cisco CLI分析器](#)解码输出的show stacks命令并且识别Cisco IOS软件Bug导致总线错误的地址的总线错误崩溃。如果Bug ID可能匹配或Cisco IOS软件版本包含问题的修正的是不定的，升级您的Cisco IOS软件到在您的版本系列的新版本是经常解决问题的一个选项，因为这通常包含很大数量的Bug的修正。

如果有显示堆栈的输出或从您的Cisco设备的show technical-support (从特权模式)命令，您能使用[Cisco CLI分析器](#)显示潜在问题和修正。要使用[Cisco CLI分析器](#)，您必须是一个注册的用户，登陆，并且安排Javascript被启用。

## 排除在RISC处理器平台的总线错误崩溃故障

建议您在[排除](#)阅读部分[在68000个处理器平台的总线错误崩溃故障](#)，在您继续进行此部分前。

在RISC处理器上，Cisco IOS软件通过转换虚拟地址成物理地址的使用旁路转换缓冲(TLB)使用虚拟地址。在RISC处理器的总线错误报告的因此地址是虚拟地址与68000个处理器使用的物理地址相对。

必须用于输出的show region命令检查总线错误报告的地址。要说明此，请采取以下示例：

```
Router#show region
```

```
Region Manager:
```

Start	End	Size(b)	Class	Media	Name
0x00000000	0x007FFFFFFF	8388608	Local	R/W	main
0x00001000	0x0001922F	98864	IData	R/W	main:data
0x00019230	0x000666B3	316548	IBss	R/W	main:bss
0x000666B4	0x007FEFFF	7965004	Local	R/W	main:heap
0x007FF000	0x007FFFFFFF	4096	Local	R/W	main:flhlog
0x00800000	0x009FFFFFFF	2097152	Iomem	R/W	iomem
0x03000000	0x037FFFFFFF	8388608	Flash	R/O	flash
0x0304033C	0x037A7D3F	7764484	IText	R/O	flash:text

使用下面show region命令的输出，您能验证0xC不是有效虚拟地址，并且您能认为，总线错误是由软件问题造成的。请使用[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)解码显示堆栈或show technical-support (从特权模式)命令的输出和识别导致总线错误的Cisco IOS软件Bug。

使用show region命令的另一个优点是内存映射取决于在路由器上安装的内存数量。例如，如果有DRAM (64 x 1024 x 1024个= 67108864个字节= 0x4000000字节) 64 MB，DRAM范围是0x60000000 - 64 MB的0x63FFFFFF。这用show region命令确认：

```
Router#show version | i of memory
```

cisco RSP2 (R4700) processor with 65536K/2072K bytes of memory.

Router#**show region**

Region Manager:

Start	End	Size(b)	Class	Media	Name
0x40000000	0x40001FFF	8192	Iomem	REG	qa
0x40002000	0x401FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd
0x48000000	0x48001FFF	8192	Iomem	REG	QA:writethru
0x50002000	0x501FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_bitswap)
0x58002000	0x581FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_uncached)
<b>0x60000000</b>	<b>0x63FFFFFFF</b>	<b>67108864</b>	<b>Local</b>	<b>R/W</b>	<b>main</b>
0x60010908	0x60C80B11	13042186	IText	R/O	main:text
0x60C82000	0x60F5AF1F	2985760	IData	R/W	main:data
0x60F5AF20	0x610E35FF	1607392	IBss	R/W	main:BSS
0x610E3600	0x611035FF	131072	Local	R/W	main:fastheap
0x61103600	0x63FFFFFFF	49269248	Local	R/W	main:heap
0x80000000	0x83FFFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k0)
0x88000000	0x88001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k0
0x88002000	0x881FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k0)
0xA0000000	0xA3FFFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k1)
0xA8000000	0xA8001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k1
0xA8002000	0xA81FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k1)

如果有一个总线错误在0x65FFFFFF，**show region**输出考虑到内存数量并且告诉您它是一个非法地址(软件Bug)。

总之：

- 请使用**show region**命令验证总线错误表示的地址是否在路由器使用的地址范围内。
- 如果地址属于虚拟地址范围，请更换硬件与此范围相应。
- 如果地址不属于虚拟地址范围，请使用[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)解码显示堆栈或**show technical-support** (从特权模式)命令的输出和识别导致总线错误的Cisco IOS软件Bug。
- 考虑认真考虑安装您当前运行Cisco IOS软件系列的多数最近维护版本。

## 总线错误崩溃的特殊类型

特殊类型总线错误崩溃是，当失败是由损坏的程序计数器(PC)时引起的。PC值是处理器执行指令的位置，当总线错误出现。当损坏的PC造成的总线错误出现时，下列信息出现在控制台：

```
Router#show version | i of memory
```

```
cisco RSP2 (R4700) processor with 65536K/2072K bytes of memory.
```

```
Router#show region
```

```
Region Manager:
```

Start	End	Size(b)	Class	Media	Name
0x40000000	0x40001FFF	8192	Iomem	REG	qa
0x40002000	0x401FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd
0x48000000	0x48001FFF	8192	Iomem	REG	QA:writethru
0x50002000	0x501FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_bitswap)
0x58002000	0x581FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_uncached)
<b>0x60000000</b>	<b>0x63FFFFFFF</b>	<b>67108864</b>	<b>Local</b>	<b>R/W</b>	<b>main</b>
0x60010908	0x60C80B11	13042186	IText	R/O	main:text
0x60C82000	0x60F5AF1F	2985760	IData	R/W	main:data
0x60F5AF20	0x610E35FF	1607392	IBss	R/W	main:BSS
0x610E3600	0x611035FF	131072	Local	R/W	main:fastheap
0x61103600	0x63FFFFFFF	49269248	Local	R/W	main:heap
0x80000000	0x83FFFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k0)
0x88000000	0x88001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k0
0x88002000	0x881FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k0)
0xA0000000	0xA3FFFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k1)
0xA8000000	0xA8001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k1
0xA8002000	0xA81FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k1)

在这种情况下，PC跳到地址0x0 (很可能由于一个空指针)，但是这不是找出的地方指令。这是软件问题那么那里是没有需要用**show region**命令检查。

在其他RISC平台(Cisco3600上，4500，等等)，您获得SEGV异常，当跳到非法PC，不是总线错误时。

发生的另外一种总线错误崩溃时常是，当PC值与地址值时是相等的。例如：

```
Router#show version | i of memory
```

```
cisco RSP2 (R4700) processor with 65536K/2072K bytes of memory.
```

```
Router#show region
```

Region Manager:

Start	End	Size(b)	Class	Media	Name
0x40000000	0x40001FFF	8192	Iomem	REG	qa
0x40002000	0x401FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd
0x48000000	0x48001FFF	8192	Iomem	REG	QA:writethru
0x50002000	0x501FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_bitswap)
0x58002000	0x581FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_uncached)
<b>0x60000000</b>	<b>0x63FFFFFF</b>	<b>67108864</b>	<b>Local</b>	<b>R/W</b>	<b>main</b>
0x60010908	0x60C80B11	13042186	IText	R/O	main:text
0x60C82000	0x60F5AF1F	2985760	IData	R/W	main:data
0x60F5AF20	0x610E35FF	1607392	IBss	R/W	main:BSS
0x610E3600	0x611035FF	131072	Local	R/W	main:fastheap
0x61103600	0x63FFFFFF	49269248	Local	R/W	main:heap
0x80000000	0x83FFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k0)
0x88000000	0x88001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k0
0x88002000	0x881FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k0)
0xA0000000	0xA3FFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k1)
0xA8000000	0xA8001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k1
0xA8002000	0xA81FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k1)

从崩溃信息文件：

Router#show version | i of memory

cisco RSP2 (R4700) processor with 65536K/2072K bytes of memory.

Router#show region

Region Manager:

Start	End	Size(b)	Class	Media	Name
0x40000000	0x40001FFF	8192	Iomem	REG	qa
0x40002000	0x401FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd
0x48000000	0x48001FFF	8192	Iomem	REG	QA:writethru
0x50002000	0x501FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_bitswap)
0x58002000	0x581FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_uncached)



0x60000000	0x63FFFFFF	67108864	Local	R/W	main
0x60010908	0x60C80B11	13042186	IText	R/O	main:text
0x60C82000	0x60F5AF1F	2985760	IData	R/W	main:data
0x60F5AF20	0x610E35FF	1607392	IBss	R/W	main:BSS
0x610E3600	0x611035FF	131072	Local	R/W	main:fastheap
0x61103600	0x63FFFFFF	49269248	Local	R/W	main:heap
0x80000000	0x83FFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k0)
0x88000000	0x88001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k0
0x88002000	0x881FFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k0)
0xA0000000	0xA3FFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k1)
0xA8000000	0xA8001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k1
0xA8002000	0xA81FFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k1)

注意k1寄存器值是相等的到20在十进制的0x14 (十六进制)。这指向缓存奇偶校验异常。在这个特定情况下，奇偶错误没有适当地被处理和由总线错误屏蔽。路由器失败了由于在处理缓存奇偶校验异常的功能的一个软件总线错误。

您应该此失败把正常处理器内存奇偶校验错误失败视为和遵从在[处理器内存奇偶校验错误](#)产生的推荐(PMPE)。

您应该也考虑升级Cisco IOS软件版本到有[CSCdv68388](#)的一个修正-的版本“请更改缓存错误异常处理程序恢复从Cisco IOS软件版本12.2(10)被修正了不是的失败”。

## 总线错误异常的排除故障技术引导循环

此部分着重总线错误异常引导程序循环的一般故障排除技术：

- Cisco IOS加载的软件不支持安装硬件
- 软件故障
- 插错位置的硬件
- 硬件故障

### Cisco IOS加载的软件不支持安装硬件

验证Cisco IOS软件支持所有网卡。[软件顾问\(仅限注册用户\)](#)产生您为硬件需要的Cisco IOS软件的最低版本。验证，也，引导闪存镜像支持安装的硬件，如果有支持一启动镜像例如Cisco 7200或Cisco 7500系列路由器的一个路由器。

### 软件故障

在2600和3600路由器上，路由器的输入输出存储器是可配置的作为百分比主存储器。如果输入输出存储器设置为安装的网络模块或广域网接口卡(WIC)是不相应的，2600/3600平台可能有麻烦引导，并且可能失败与总线错误。

如果软件配置更改最近做了，并且路由器在启动环路，软件Bug可能导致此问题。

如果路由器不能启动，您能绕过配置识别那是否导致问题。执行下列步骤：

1. 进入ROMMON通过发送中断序列到路由器在前60秒期间启动。
2. 从ROM监控器，请使用**confreg**命令更改配置寄存器到一个设置，例如0x2142，忽略路由器配置：

```
Router#show version | i of memory
```

```
cisco RSP2 (R4700) processor with 65536K/2072K bytes of memory.
```

```
Router#show region
```

```
Region Manager:
```

Start	End	Size(b)	Class	Media	Name
0x40000000	0x40001FFF	8192	Iomem	REG	qa
0x40002000	0x401FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd
0x48000000	0x48001FFF	8192	Iomem	REG	QA:writethru
0x50002000	0x501FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_bitswap)
0x58002000	0x581FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_uncached)
<b>0x60000000</b>	<b>0x63FFFFFFF</b>	<b>67108864</b>	<b>Local</b>	<b>R/W</b>	<b>main</b>
0x60010908	0x60C80B11	13042186	IText	R/O	main:text
0x60C82000	0x60F5AF1F	2985760	IData	R/W	main:data
0x60F5AF20	0x610E35FF	1607392	IBss	R/W	main:BSS
0x610E3600	0x611035FF	131072	Local	R/W	main:fastheap
0x61103600	0x63FFFFFFF	49269248	Local	R/W	main:heap
0x80000000	0x83FFFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k0)
0x88000000	0x88001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k0
0x88002000	0x881FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k0)
0xA0000000	0xA3FFFFFFF	67108864	Local	R/W	main:(main_k1)
0xA8000000	0xA8001FFF	8192	Iomem	REG	QA_k1
0xA8002000	0xA81FFFFFFF	2088960	Iomem	R/W	memd:(memd_k1)

如果路由器引导不出任何错误，有引起问题的配置问题。验证硬件支持您的配置在Cisco IOS软件和。如果支持它，请使用[Bug Toolkit \(仅限注册用户\)](#)识别您可能体验的所有软件Bug。考虑认真考虑安装您当前运行Cisco IOS软件系列的多数最近维护版本。

## 插错位置的硬件

如果体验总线错误异常启动环路，可能由插错位置的硬件造成。对于低端的平台例如3600或4000路由器，请重新安装网络模块/network处理器。

对于高端平台例如7200或7500路由器，请重新安装处理器、VIP、是重新载入由于总线错误异常的端口适配器或者线卡。

## **硬件故障**

在总线错误包含的信息不帮助查出硬件。所以，去除和再插入卡查找问题硬件是重要的。这是查出问题的一些推荐的步骤：

