|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 作者： | 陈利君 | | [Logo_Beckhoff_Red](http://www.beckhoff.com.cn/)  中国上海市静安区汶水路 299 弄 9-10 号  市北智汇园4号楼（200072）  TEL: 021-66312666  FAX: 021-66315696 |
| 职务： | 华南区 | 技术工程师 |
| 日期： | 2019-08-22 | |
| 邮箱： | l.chen@beckhoff.com.cn | |
| 电话： | 020-38010300-811（可选） | |

|  |
| --- |
| **现场调试Login时要求下载程序及PLC停机的问题分析** |
| **摘 要**：设备在运行，在线调试时Login提示The program has changed！要求下载程序，如果下载设备就会停止，如果不下载又无法继续调试。本次测试的目的就是找出该问题出现的原因，以及如何避免出现这个问题。 |
| **关键字：**Online Change,程序下载,停机 |
| **附 件：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序 号 | 文件名 | 备注 | |  |  |  | |  |  |  | |
| **历史版本：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | |  |  |  | |
| **免责声明：**  我们已对本文档描述的内容做测试。但是差错在所难免，无法保证绝对正确并完全满足您的使用需求。本文档的内容可能随时更新，也欢迎您提出改进建议。 |
| **参考信息：** |

****测试目的：****

设备在运行，在线调试时Login提示The program has changed！要求下载程序，如果下载设备就会停止，如果不下载又无法继续调试。本次测试的目的就是找出该问题出现的原因，以及如何避免出现这个问题。

****测试条件：****

CX1020-0112，TwinCAT, WinCE

PLC代码：写NOVRAM数据，让CPU利用率超过75%。因为CPU利用率高时，Login时间较长。进行各种操作，包括：修改个别数字、增加几行代码、增加变量、增加数组甚至功能块等等，在线修改次数也达到了19次之多也没有出现Online Change不可用或者要求程序重新Load的情况。

****测试结果：****

没有找到Online Change的次数或者代码改动量触发The program has changed！问题的临界点，但找到了中间文件.ri和.ci与该问题的关联，并小结出“TwinCAT 2的.ci和.ri文件的作用”，以及“如何缩短Online Change后再Login的时间”。

# Online Change的次数或者代码改动量的影响

本次测试没有找到Online Change的次数限制或者代码改动量的限制，比如做了哪些修改，程序就会要求重新下载。

## 能克服Online Change的操作

在CPU利用率75%以上的情况下，这些Online Change操作仍然无法触发The program has changed！问题。包括：修改个别数字、增加几行代码、增加变量、增加数组甚至功能块等等。

## 不能克服Online Change的操作

由于各种测试都不能重现问题，因此在原Pro的基础上导入另一个PLC的源代码。

编译后Login，提示要Load程序，而没有Online Change的选项了。报警代码1302，提示信息：New externally referenced functions inserted. Online Change is therefore no longer possible!

在TC2帮助文件中显示，报警1302的原因是：引用了上次没有在控制器里面引用过的库，所以要下载完整的项目。



# 如何缩短Online Change时编译和下载的时间

通常代码只是很小的改动量，但是程序稍微大一点，下载前就要花时间去编译以及Preparing Symbols和Download Symbols，修改Project Option中的TwinCAT选项可以改善这个问题，

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 默认Symbol download为Dynamic Symbol |  | 改为Static Symbols  并取消所有勾选项 |
|  |  |  |

为了不影响与PLC通讯的其它设备，第一次下载以及最后调试完毕时，可以再还原默认设置。

# 如何避免重新编译及重新下载

## TwinCAT 2的.ci和.ri文件的作用

中间文件.ri和.ci与程序重新下载问题的关联，以及“TwinCAT 2的.ci和.ri文件的作用”：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PLC Control操作 | 产生和更新的  文件后辍 | 文件的作用 |
| Build及Rebuild时， | .SDB；.SYM；.tpy； | 变量名，任务，端口，地址分配等信息 |
| Save时 | .pro和**.ci**文件 | . ci文件保留历史编译信息，但是即使.pro文件中有无法编译通过的错误，Save时也会产生.ci文件。它总是与.pro文件同时产生和更新。如果没有.ci文件，Login就会触发重新编译。 |
| Login后Download Program时 | **.ri**文件 | .ri文件保留的是Download信息。如果没有Save或者Create Boot Project操作，.ri文件就是唯一可靠的对应当前控制器内存运行程序的文件。如果没有.ri文件，Login时就会触发Program has changed，Download the program的要求。 |
| Create Boot Project | TCPLC\_P\_x.wbp | 控制器上电后的PLC引导程序 |

所以避免出现程序下载报警的原则是保持.pro、.ci、.ri和TCPLC\_P\_x.wbp的互相匹配。

## 如何避免程序重新下载导致停机

通常控制器里的代码和路径都不会变，只有编程电脑侧的文件会变。为了备份，重命名、另存为、换台电脑调试都有可能。再次登陆时都有可能出现警告“The program has changed!Download the program?”。这时如果选择下载，PLC程序肯定会停止，如果选择不下载，就没法Login继续调试。

为了避免这种问题出现，推荐操作如下：

1. 现场调试做备份时，不要用另存为，而是复制当前文件，把备份按日期重命名。

这是为了使所有中间文件继续可用。

1. 换电脑或者换人调试时，要整个文件夹复制，尤其是.pro、.ci和.ri文件要配套。
2. 项目归档时，.pro、.ci、.ri和TCPLC\_P\_x.wbp文件，要一致保留最新版本。

推荐做法是收工前依次执行：Login——Create Boot Project——Save

然后编程PC上整个项目文件夹备份；控制器的\TwinCAT\Boot也整个文件夹备份。

# Online Change引起停机的可能性

此前有客户反馈，现场调试时Online Change更改一点点代码PLC就会停机，同时CPU配置较低而CPU利用率偏高。为了深入分析导致这个问题的原因，请反馈此类问题时先根据前面的描述，先确认以下3点：

1. 确认编程电脑上的PLC程序没有更换名字或者路径，ri和ci文件也没有移动或者删除
2. 确认TwinCAT PLC Control的Project | Option中的TwinCAT已经设置为Static Symbol并取消所有Global、Local的勾选
3. 换台电脑重试操作，以排除编程电脑本身的问题

# 扩展阅读：TwinCAT 3中关于FB的Online Change内存指定

在TC3的帮助文件中找到了Online Change的相关内容，但TC2中并无类似的设置。

Twincat　3提供了为功能块的Online Change配置内存预留的选项。这意味着，如果内存储备足够大，在随后的Online Change期间对功能块的声明进行更改后，不必将功能块的实例复制到新的内存位置。这主要是指在线变更，其中一个或多个新变量被添加到一个功能块中。如果由于内存保留而不必将功能块实例复制到新的存储位置，则Online Change更快，出现的问题也更少。当内存储备耗尽时，在执行Online Change之前会显示一条消息。

建议：为功能块配置Online配置的预留内存，理想情况下，是在当前项目下载到控制器之前配置菜单和设置界面：PLC|Windows|Online Change Memory Reserve Settings. 如图所示：



