
VMEDAQ

发布 2019.12.28

Hongyi Wu(吴鸿毅)

2019 年 12 月 28 日

1	简介	3
1.1	版本	3
1.1.1	稳定版本	3
1.1.2	准预览版本	3
1.2	关于	4
1.3	性能介绍	4
1.4	目录	4
2	软件安装	7
2.1	系统要求	7
2.2	CAEN Lib	7
2.3	检查 CAENVMELib 安装	7
2.4	检查 CAENUpgrader 安装	8
2.5	V1718	8
2.6	A2818 驱动	8
2.7	A3818 驱动	8
2.8	RIKEN babirl	9
2.9	初始化 babicon	9
2.10	防火墙设置	11
3	固件要求	13
3.1	当前固件版本	13
3.2	查看固件版本	13
3.2.1	V1718	13
3.2.2	V2718	14
3.2.3	A2818	16
3.2.4	A3818	17
3.2.5	V1x90	18
3.2.6	MADC32	19
4	获取配置	21
4.1	程序修改建议顺序	21
4.2	V1718/V2718	21
4.3	软件 BUSY 模式	21
4.4	硬件 BUSY 模式	21
5	analysis	23
6	anaroot	25
7	checkcnt	27

8	cutpedestal	29
9	DAQConfig	31
9.1	babies/bbmodules.h	31
9.2	babies/start.c	31
9.3	babies/evt.c	31
9.4	babies/clear.c	31
9.5	babies/stop.c	31
9.6	init/daqinitrc.sh	32
10	httponline	33
11	online	35
12	r2root	37
13	statistics	39

感谢您选择 VMEDAQ。更多开源程序，请访问我们组的 [Github](#) 和 吴鸿毅的 [Github](#)

本程序为 北京大学实验核物理组当前使用的 VME 获取。

该获取基于 RIKEN 的获取发展而来。我们已经对原本程序进行较大的修改。如果使用本程序，请严格使用本程序包内程序，请勿随意升级/替换程序包内部程序/固件。

我们将尽快完善本说明书。

1.1 版本

我们建议用户下载稳定版本

1.1.1 稳定版本

稳定版本 2018.12.28

下载最新版本，请点击: [VMEDAQ stable](#)

网页版说明书请访问: [稳定版说明书](#)

1.1.2 准预览版本

准预览版本 2018.12.28

程序下载请访问: [VMEDAQ](#)

网页版说明书请访问: [说明书](#)

1.2 关于

本程序历史维护：

- 李智焕
- 李晶
- 臧宏亮
- 吴鸿毅 (wuhongyi@qq.com / wuhongyi@pku.edu.cn)

说明书贡献者（按姓名笔画排序）：

- 王东玺（中国原子能科学研究院）
 - 孙立杰（中国原子能科学研究院）
 - 吴鸿毅
-

1.3 性能介绍

- 本获取经过 Scientific Linux 6/7 系统测试。
 - 支持多个机箱同步获取。将插件分散在多个机箱，可大大减少数据传输的死时间。
 - 本获取分软件 busy 跟硬件 busy 两种模式。
 - **对软件 busy 模式**
 - 该模式下，一个事件的死时间由 trigger 门宽，7 us 左右模数转换时间，20 us 数据传输中断请求及数据传输时间组成。其中除了数据传输时间，其它三个时间是固定的，大约为 30 us。
 - 限制该模式下计数率的因素为数据传输时间，数据越大，所需传输时间也就越长。
 - 以一个机箱，300-500 路左右输入为例，平均 10000 个触发能够记录 5000-6000 个事件，效率在 50-60%
 - 如果以两三个插件为例，则能够达到 70%+ 以上
 - **对硬件 busy 模式**
 - 该模式下，一个事件的死时间由 trigger 门宽，7 us 左右模数转换时间两部分组成。
 - 意味着该模式下一个事件的死时间大约在 11 us 左右。
 - 该模式模数转换及数据传输同步进行，因而数据高速传输产生的高频信号会对前放/主放的信号带来微小的影响。
 - 通过适当抬高阈值可消除该影响。
 - 该模式下获取效率极高，平均 10000 个触发能够记录 9000+ 个事件，效率达到 90%
-

1.4 目录

文件夹内有以下文件/文件夹：

- analysis（一些用来辅助分析的代码）
- anaroot（底层库，用来将原始数据转为 ROOT 及在线统计）

- checkcnt (自动检查数据事件关联情况)
 - cutpedo (自动拟合推荐合适 pedestal)
 - DAQConfig (获取控制包)
 - firmware (固件)
 - httponline (基于网页的在线监视)
 - online (在线监视能量, 能谱)
 - r2root (数据转换)
 - source (babirl 源码, 将会配置自动化安装脚本)
 - statistics(时时监视每路信号的计数率, 每 10 ns 更新一次)
 - README.rst (本文件)
 - docs(网页版说明书)
 - README (rst 版说明书)
 - README.pdf (pdf 说明书)
-

软件安装

本页面安装软件放置在 `source` 文件夹内，里面包括 **获取驱动**、**依赖库**等以及**自动安装脚本**。

2.1 系统要求

本获取经过 Scientific Linux 6/7 系统测试。建议采用 CentOS 6/7 或者 Scientific Linux 6/7。

本获取要求 CERN ROOT 5/6，建议优先选择 ROOT 6。

如果没有合适的系统，可参考我们的获取系统安装 [Install Scientific 7](#)。安装好系统之后，还需要对基础依赖工具做一些安装及升级，可以下载执行 [自动化安装脚本](#) 自动配置或者按照教程手动安装。

2.2 CAEN Lib

本程序依赖 CAENVMELib/CAENComm/CAENUpgrader 三个库文件。

其中 CAENVMELib/CAENComm 为获取运行必须的库。CAENUpgrader 用来更新固件。

进入 `source` 文件夹内，在 `ROOT` 权限下执行 `setup.sh` 脚本，将会自动安装以上三个依赖库。

```
# 在 source 文件夹内，ROOT 权限下执行以下命令
sh setup.sh      # 需要 ROOT 权限
```

2.3 检查 CAENVMELib 安装

进入 `CheckRegisterToolByV2718` 文件夹，`make` 编译里面程序，如果生成一个名为 `pku` 的可执行文件，则软件安装成功。

```
cd CheckRegisterToolByV2718
make
```

2.4 检查 CAENUpgrader 安装

安装后在终端中输入

```
CAENUpgraderGUI
```

将会弹出 CAEN Upgrader GUI 的图形界面。

2.5 V1718

如果您使用 V1718，则需要安装 USB 驱动。

```
tar -xzvf CAENUSBdrvB-1.5.2.tgz
cd CAENUSBdrvB-1.5.2
make
make install      # 需要 ROOT 权限
```

2.6 A2818 驱动

如果您使用 A2818，则安装以下驱动。

```
# A2818Drv-1.20-build20161118.tgz
# 将该文件夹复制到 /opt 并安装在该位置
tar -xzvf A2818Drv-1.20-build20161118.tgz
cp -r A2818Drv-1.20 /opt          # 需要 ROOT 权限
cd /opt/A2818Drv-1.20             # 需要 ROOT 权限
cp ./Makefile.2.6-3.x Makefile   # 需要 ROOT 权限
make                              # 需要 ROOT 权限

# 设置开机自动执行该脚本
# 在文件 /etc/rc.d/rc.local 中添加以下一行内容
/bin/sh /opt/A2818Drv-1.20/a2818_load
# 或者在开启电脑之后执行以上命令
```

重启机箱后，在终端内输入 **dmesg|grep a2818** 将会看到以下的 A2818 驱动加载信息

```
a2818: CAEN A2818 CONET controller driver v1.20s
a2818:  Copyright 2004, CAEN SpA
pci 0000:05:02.0: enabling device (0000 -> 0003)
pci 0000:05:02.0: PCI INT A -> GSI 19 (level, low) -> IRQ 19
a2818: found A2818 adapter at iomem 0xf7800000 irq 0, PLX at 0xf7900000
a2818:  CAEN A2818 Loaded.
a2818:  CAEN A2818: 1 device(s) found.
```

2.7 A3818 驱动

如果您使用 A3818，则安装以下驱动。安装该驱动时，电脑机箱必须插入 A3818 卡，否则将会报安装失败。

```
tar -zxvf A3818Drv-1.6.1.tgz
cd A3818Drv-1.6.1
make
make install          # 需要 ROOT 权限
```

然后在终端内输入 `dmesg` 将会看到以下的 A3818 驱动加载信息

```
fuse init (API version 7.14)
CAEN A3818 PCI Express CONET2 controller driver v1.6.0s
Copyright 2013, CAEN SpA
pci 0000:02:00.0: PCI INT A -> GSI 16 (level, low) -> IRQ 16
  alloc irq_desc for 33 on node -1
  alloc kstat_irqs on node -1
pci 0000:02:00.0: irq 33 for MSI/MSI-X
pci 0000:02:00.0: setting latency timer to 64
Found A3818 - Common BAR at iomem ffffc900067d4000 irq 0
Found A3818 with 1 link(s)
found A3818 Link 0 BAR at iomem ffffc900067d6000 irq 0
CAEN A3818 Loaded.
CAEN PCIe: 1 device(s) found.
```

2.8 RIKEN babirl

`babirl` 自动化安装方法

```
# 在个人用户目录下安装理研 babirl 库
# 在普通权限下执行以下脚本
sh autoinstallbabirl.sh
```

安装脚本会自动添加环境变量安装结束后查看 `.bashrc` 文件, 最后将多了三行如下内容

```
PATH=$PATH:/home/wuhongyi/babirl/bin/
export TARTSYS=/home/wuhongyi/VMEDAQ/anaroot
export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:$TARTSYS/lib:$TARTSYS/sources/Core
# 其中 wuhongyi 为电脑当前用户名
```

```
# 在 ROOT 权限下执行以下脚本
sh afterinstallbabirl.sh [user name]          # 需要 ROOT 权限

# 其中这里的 [user name] 换成你的帐号用户名, 例如我的用户名为 wuhongyi
# sh afterinstallbabirl.sh wuhongyi
```

2.9 初始化 babicon

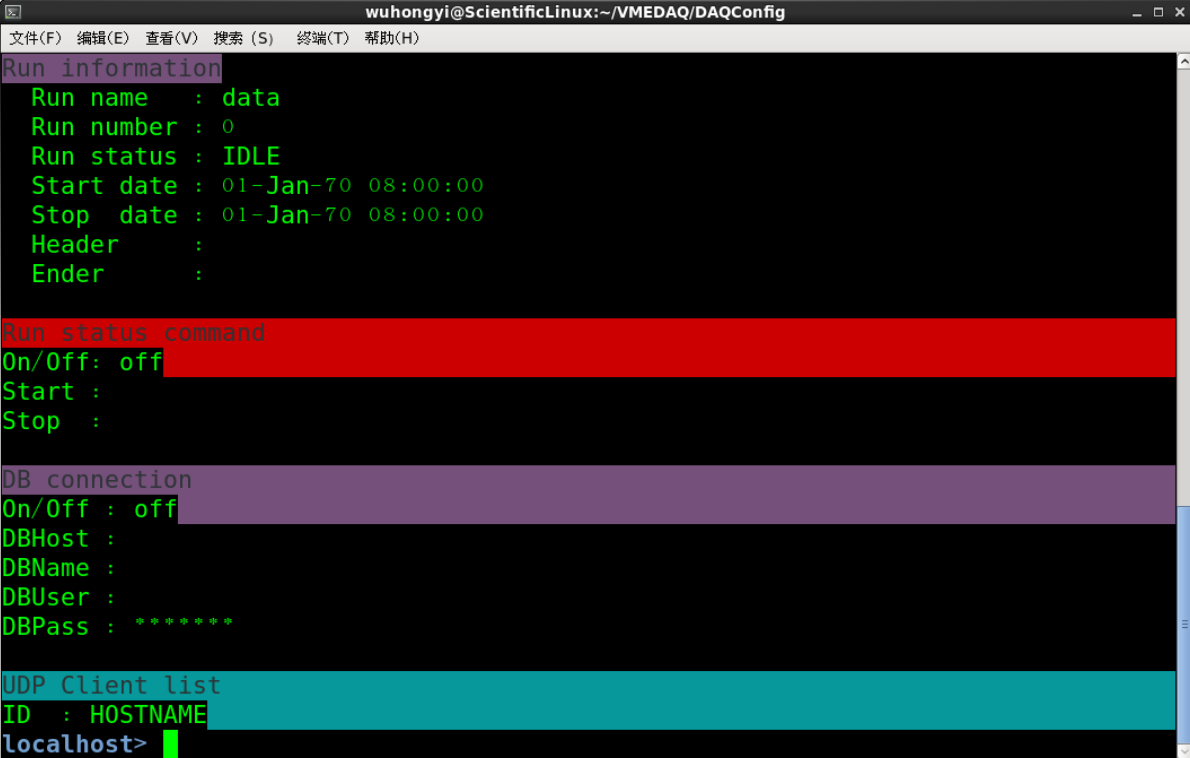
执行 DAQConfig 中的 `StartDAQ.sh` 开启进程

运行 `babicon`(安装后第一次需输入以下初始化)

新打开一个终端, 然后输入

```
babicon
```

回车之后将看到以下界面



```
wuhongyi@ScientificLinux:~/VMEDAQ/DAQConfig
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)

Run information
Run name   : data
Run number : 0
Run status : IDLE
Start date : 01-Jan-70 08:00:00
Stop date  : 01-Jan-70 08:00:00
Header     :
Ender      :

Run status command
On/Off: off
Start :
Stop  :

DB connection
On/Off : off
DBHost :
DBName :
DBUser :
DBPass : *****

UDP Client list
ID : HOSTNAME
localhost>
```

以下进行基本的变量设置

```
seteflist 10 add localhost localhost
sethdlist 0 path /home/wuhongyi/data # 这里为数据存储路径
setclinfo 0 add localhost #localhost 为本机器
setclinfo 0 id 0

# 如果设置给远程电脑
setclinfo 0 add [ip] #[ip] 为接收端电脑 IP
setclinfo 0 id 0
```

```
wuhongyi@ScientificLinux:~/VMEDAQ/DAQConfig
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
DBName :
DBUser :
DBPass : *****

UDP Client list
ID : HOSTNAME
localhost> seteflist 10 add localhost localhost
Event fragment
ID Hostname Nickname on/off
10 localhost localhost (on)

localhost> sethdlist 0 path /home/wuhongyi/data
HD list
0 /home/wuhongyi/data (on) 816GB free

localhost> setclinfo 0 add localhost
UDP Client list
ID : HOSTNAME
0 : localhost (SHMID = 0)
localhost> setclinfo 0 id 0
UDP Client list
ID : HOSTNAME
0 : localhost (SHMID = 0)
localhost>
```

2.10 防火墙设置

将共享数据发送到 Online 电脑，需要做以下设置或者关闭防火墙

对 Scientific Linux 6，终端 ROOT 权限下输入 **setup**，选择 **防火墙配置**，去掉 **启用**。对 Scientific Linux 7，ROOT 权限下终端输入以下信息关闭 firewall

```
systemctl stop firewalld.service # 停止 firewall
systemctl disable firewalld.service # 禁止 firewall 开机启动
firewall-cmd --state # 查看默认防火墙状态 (关闭后显示 notrunning, 开启后显示 running)
```

如果机器不联网，可以不需要开启以下 iptables 防火墙，反正不会被黑

```
# 在 /etc/sysconfig/iptables 添加以下一行 (不能放到最后一行，其中 IP 替换为发送 DAQ 电脑的 IP)
-A INPUT -p udp -m state --state NEW -m udp --dport 17500:17510 -s 222.29.111.201 -
→j ACCEPT
```

之后在 ROOT 权限下执行以下命令

```
systemctl restart iptables.service # 最后重启防火墙使配置生效
systemctl enable iptables.service # 设置防火墙开机启动
```


注意

- 请确保所使用的所有插件固件版本与以下一致。
- 我们尽可能及时更新保证采用较新/最新的固件。
- 由于新版本软件/固件我们需要经过大量评估测试，用户请不要随意升级我们未推荐的版本。

3.1 当前固件版本

V1718	2.14
V2718	FW CONET2 Compliant 2.14_1.5
A2818	新版的 CONET2 1.0 旧版的 CONET1 0.8
A3818	0.5
v1190	1.1
MADC32	0224

3.2 查看固件版本

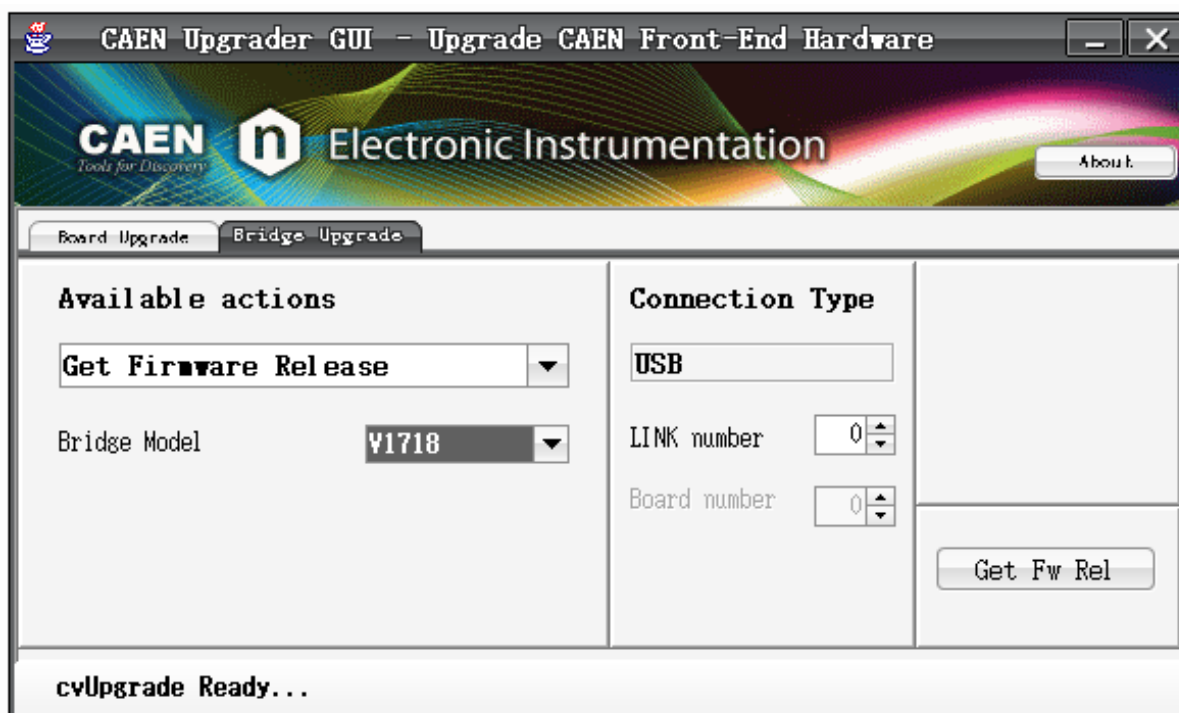
V1718/V2718/A2818/A3818 查看固件版本采用 CAENUpgraderGUI 程序，V1718/V2718/A2818/A3818/V1x90 升级固件版本同样采用 CAENUpgraderGUI 程序。即在终端中执行

```
CAENUpgraderGUI
```

升级固件时候，Browse 选择固件之后会弹出一个警告窗口，提示你 “You have chosen to use a raw binary file”，点击确认，然后点击右下角的 Upgrade。等待升级结束，将会有有一个窗口提示你重启。

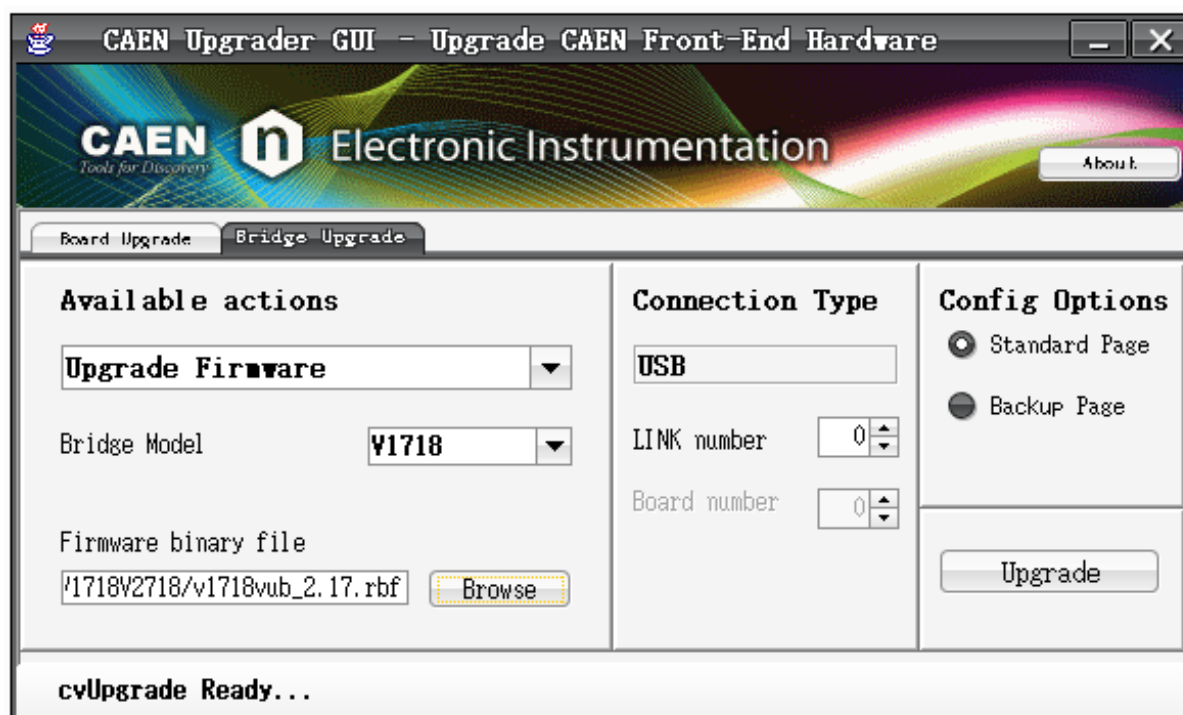
3.2.1 V1718

如下图，查看 V1718 的固件版本，点击 *Get Fw Rel* 按钮。



如果该固件版本不是 当前固件版本所列版本，则升级固件。

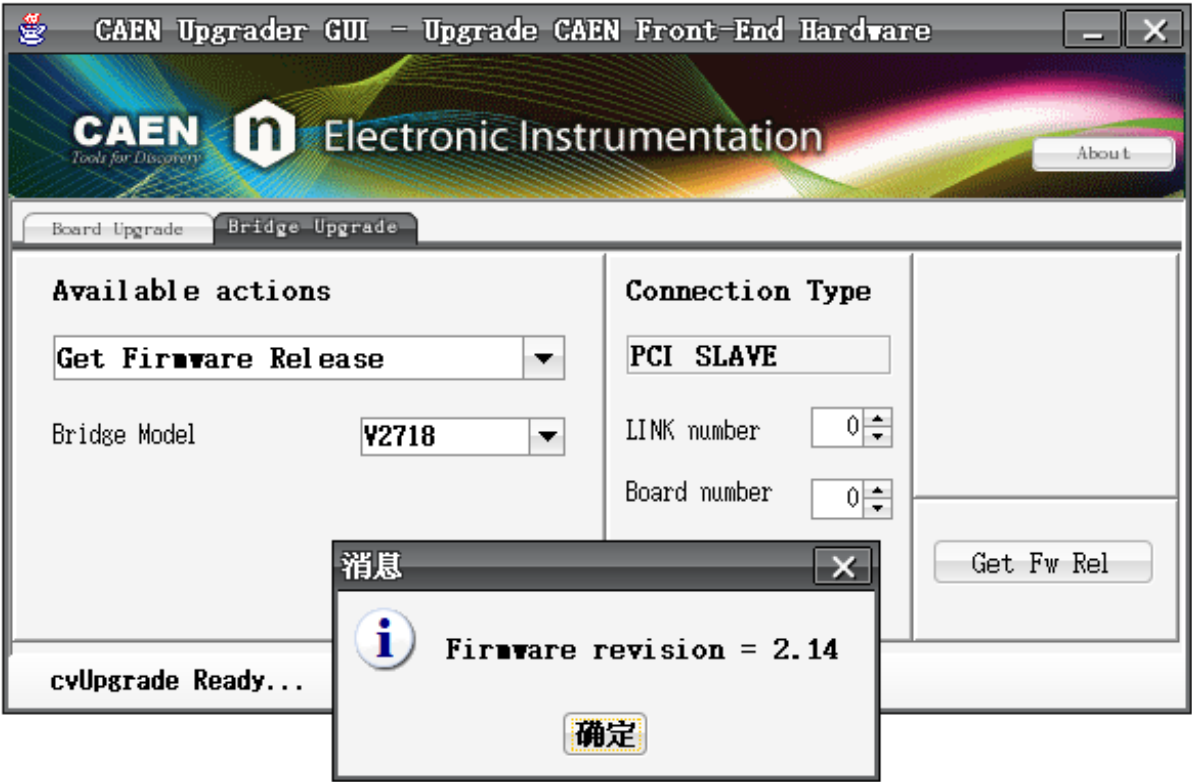
升级界面如下图所示：



3.2.2 V2718

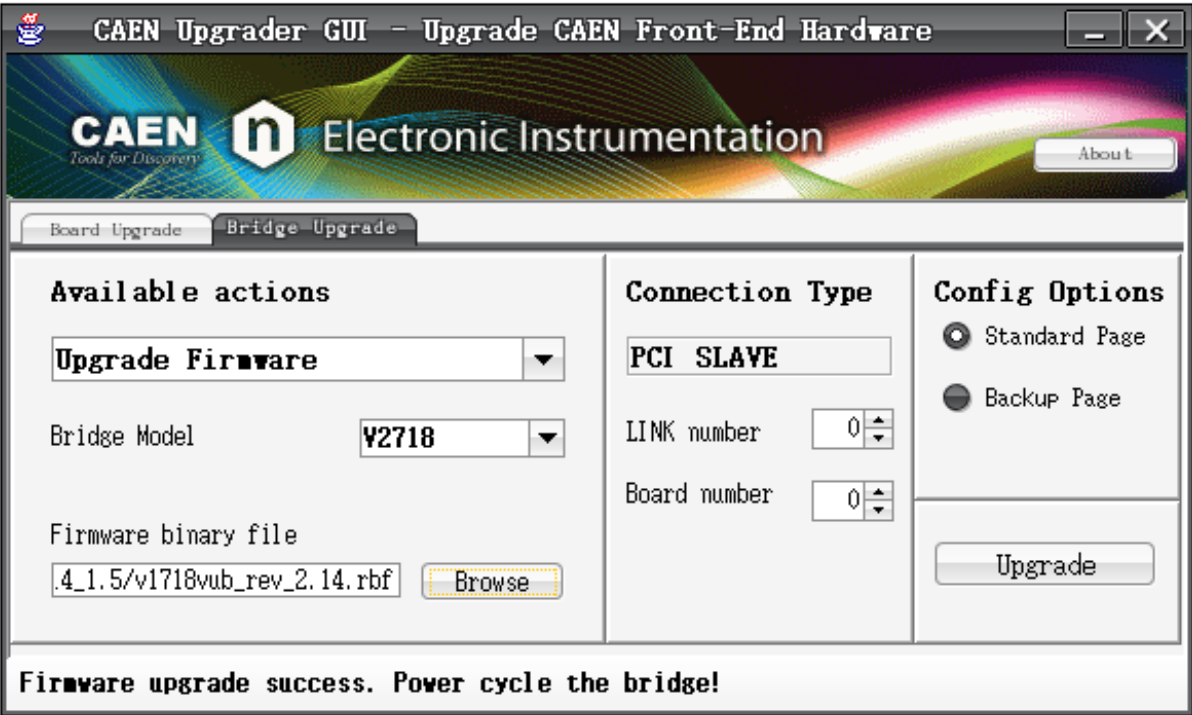
V2718 上固件包括主板 V2718 及子板上的 A2719。

如下图，查看 V2718 主板的固件版本，点击 *Get Fw Rel* 按钮。

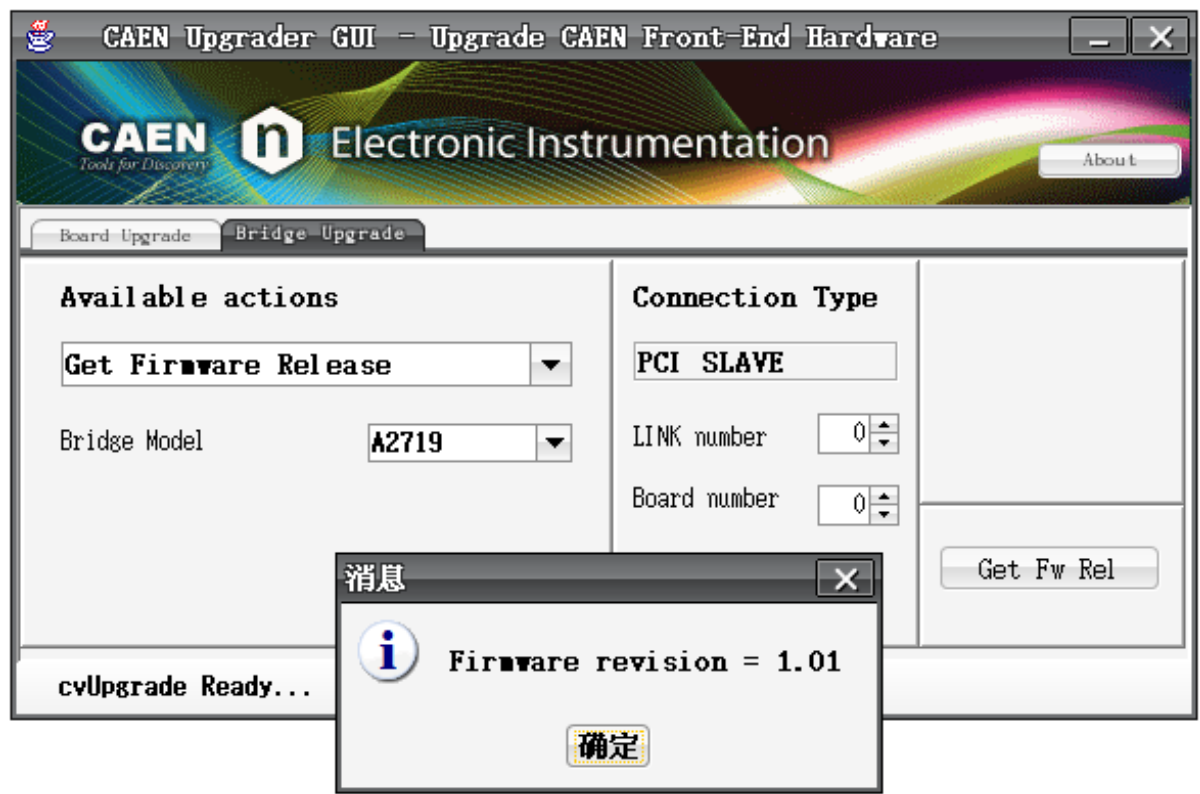


如果该固件版本不是 当前固件版本所列版本，则升级固件。

升级界面如下图所示：

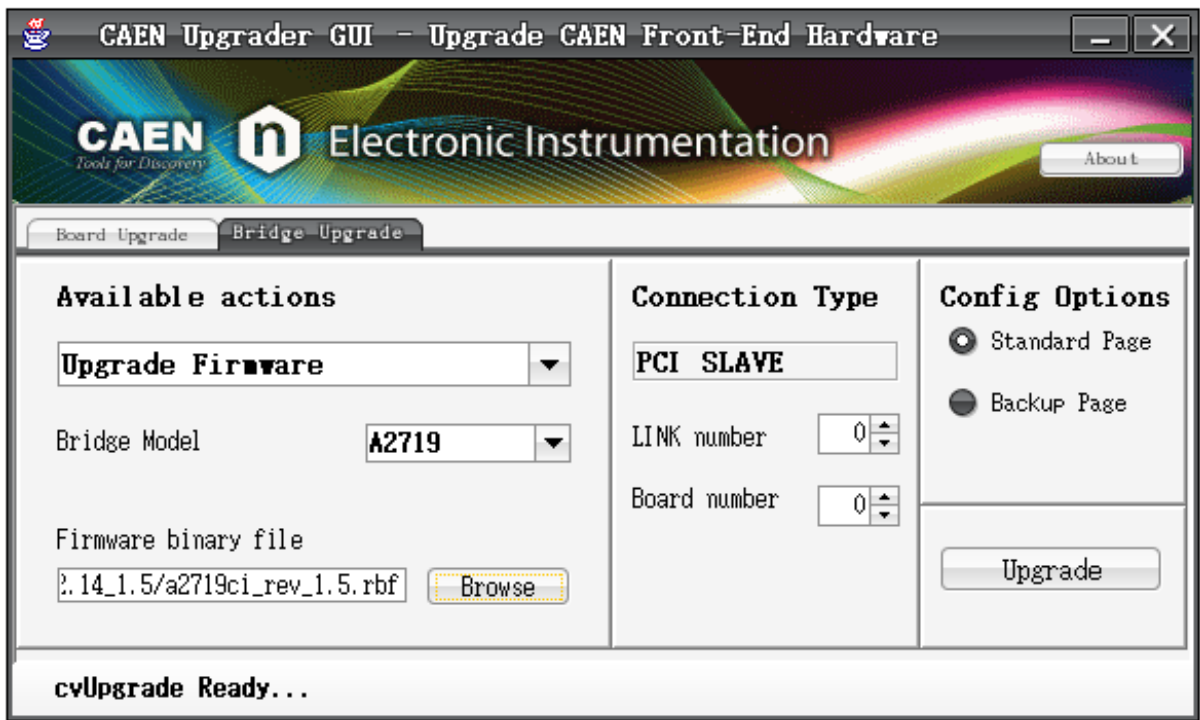


如下图，查看子板 A2719 的固件版本，点击 *Get Fw Rel* 按钮。



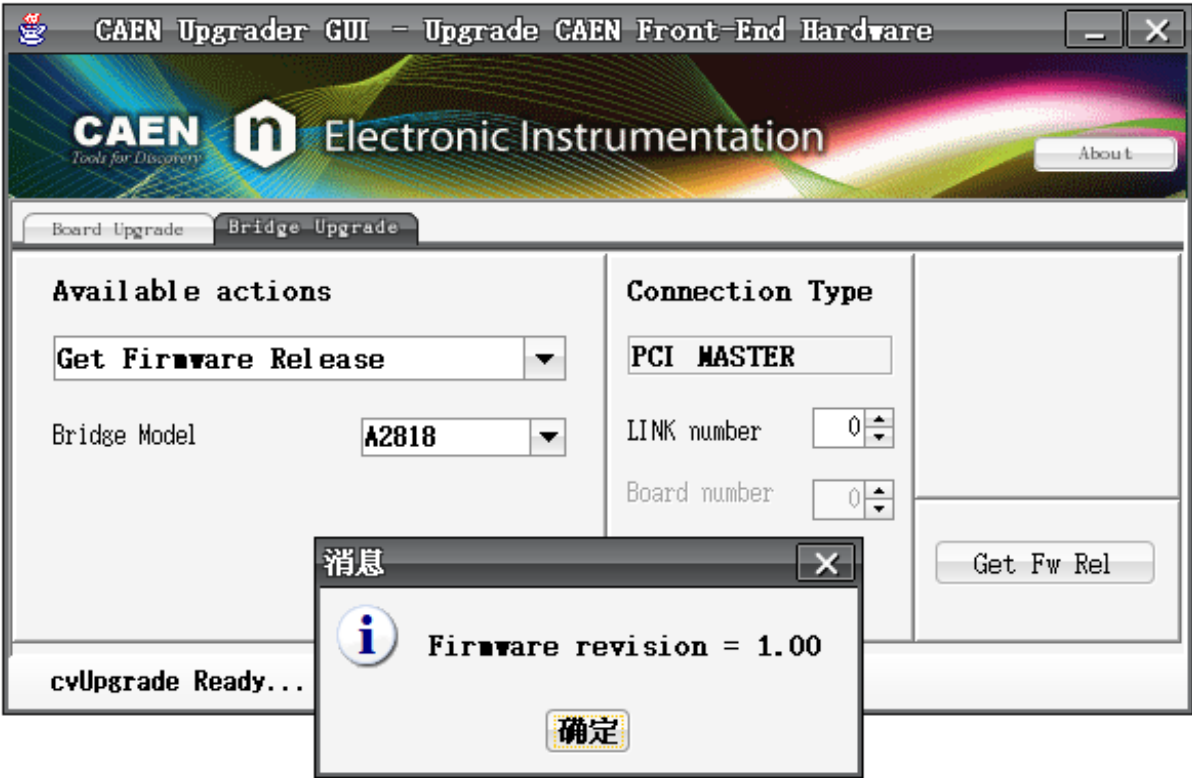
如果该固件版本不是 当前固件版本所列版本，则升级固件。

升级界面如下图所示：



3.2.3 A2818

如下图，查看 A2818 的固件版本，点击 *Get Fw Rel* 按钮。

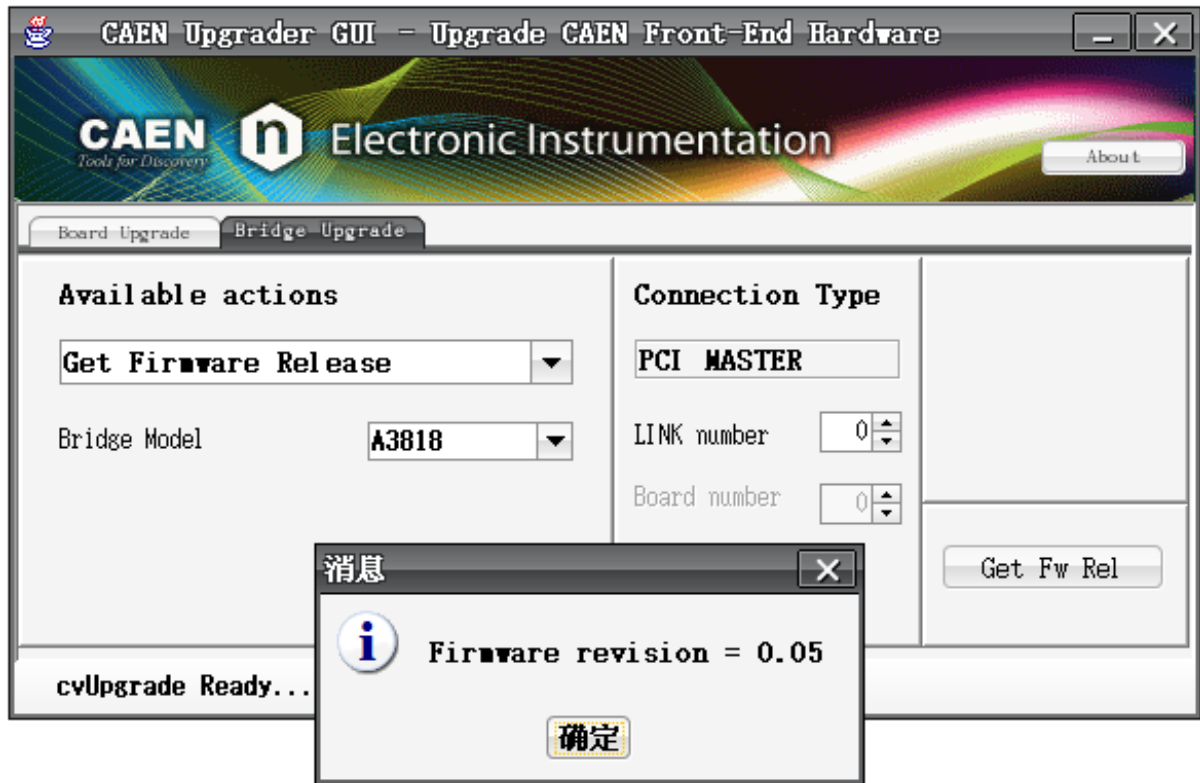


如果该固件版本不是 当前固件版本所列版本，则升级固件。
升级界面如下图所示：



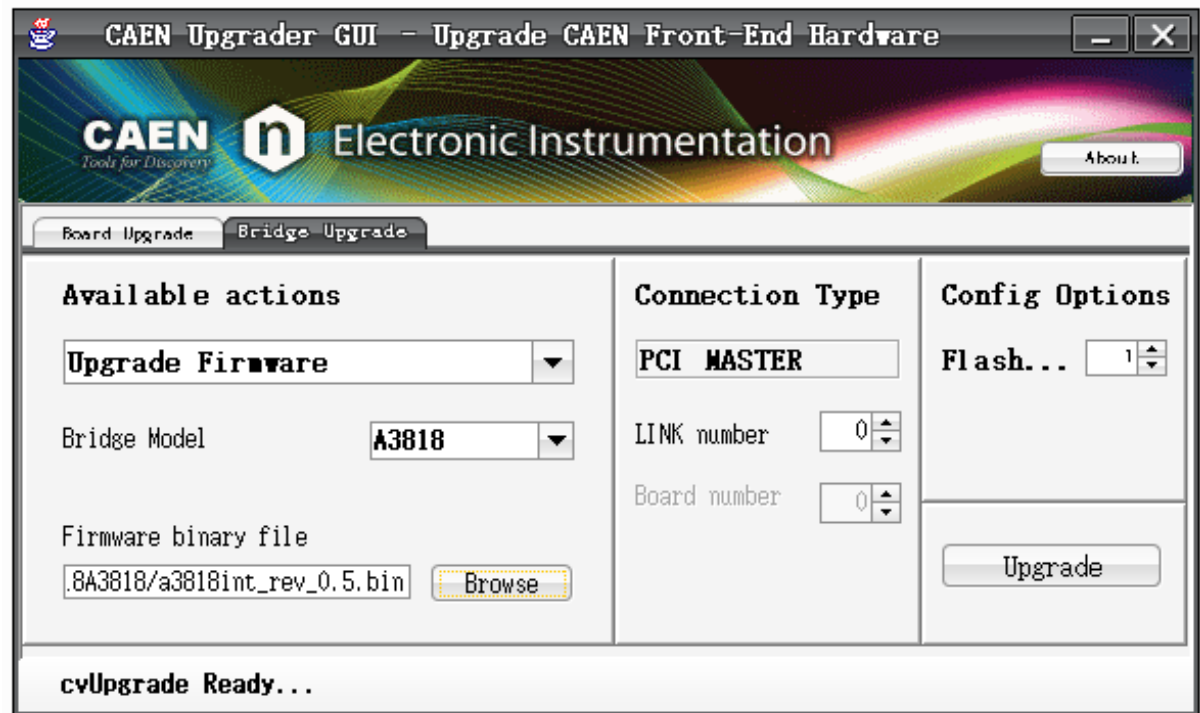
3.2.4 A3818

如下图，查看 A3818 的固件版本，点击 *Get Fw Rel* 按钮。



如果该固件版本不是 当前固件版本所列版本，则升级固件。

升级界面如下图所示：



3.2.5 V1x90

- V1190/V1290
 - Firmware Revision Register(Base Address + 0x1026, read only, D16)

- This register contains the firmware revision number coded on 8 bit.

待补充

3.2.6 MADC32

- **madc32**

- 0x600E firmware_revision

待补充

4.1 程序修改建议顺序

- anaroot/CBLT.hh
 - DAQConfig/bbcaenvme/babies/bbmodules.h
 - DAQConfig/bbcaenvme/babies/start.c
 - DAQConfig/bbcaenvme/babies/evt.c
 - DAQConfig/bbcaenvme/babies/clear.c
 - DAQConfig/bbcaenvme/babies/stop.c
 - DAQConfig/bbcaenvme/init/daqinitrc.sh
-

4.2 V1718/V2718

V1718/V2718 PCB 板上 DIP 开关: Prog: 0 off, 1 off, 2 off, 3 on, 4 off, I/O NIM

v1718/V2718 前面板 5 个 LEMO 输出口, 分别为 0-4

通电时候输出口 0-3 处于高电平, 输出口 4 处于低电平。因此软件 BUSY 模式时候采用输出口 4, 硬件 BUSY 模式采用输出口 3。

4.3 软件 BUSY 模式

待补充

4.4 硬件 BUSY 模式

待补充

CHAPTER 5

analysis

存放辅助分析程序，当前只放置一个 MakeProcess 模板。

如果采用 CBLT 模式读取数据，则先修改 *CBLT.hh* 文件，不采用 CBLT 模式则不用修改。设置好之后，执行该目录下的自动编译、安装脚本 *autoPKU.sh* 即可

```
sh autoPKU.sh
```

修改 **CBLT.hh** 文件，其中设置应该与 CBLT 模式下的插件设置顺序一致。

当前 CBLT chain 支持 v830、v7xx、v1190、v1290、madc 五种类型的插件，如下所示：

```
#define v830m
#define v7xxm
#define v1190m
#define v1290m
#define madcm
```

获取中如果没有哪一种类型插件，则需注释掉该类型的定义!!!

以下 *xxn* 为启用插件的数据顺序，从 0 开始编码，如果五种类型插件都有，则为以下设置：

```
#define v830n 0
#define v7xxn 1
#define v1190n 2
#define v1290n 3
#define madcn 4
```

如果只含有 v7xx、madc 两种类型的插件，则定义如下：

```
#define v7xxn 0
#define madcn 1
```

如果只含有 v830、v7xx、madc 三种类型的插件，则定义如下：

```
#define v830n 0
#define v7xxn 1
#define madcn 2
```

以下定义用来指定每种类型插件的个数

```
#define v830num  
#define v7xxnum  
#define v1190num  
#define v1290num  
#define madcnum
```

以下是 v830 的其它设置

```
#define v830chn 8 // 这里设置 830 开启路数  
#define v830head 1 // 不要修改  
#define v830geo 0 // 不要修改
```

CHAPTER 7

checkcnt

用来辅助检查文件中事件是否关联。执行程序之后将会在该文件夹内生成一个 pdf 文件，检查该文件内每张图数值是否有异常。

CHAPTER 8

cutpedestal

用来辅助设置 pedestal 数值。高斯拟合 pedestal，并给出三倍 sigma 的上限作为推荐数值，并生成初始文件夹 init 内脚本。

修改 bbcaenvme 文件夹下 babies、init 文件夹内文件

9.1 babies/bbmodules.h

修改 ADCADDR、MADCADDR、V1190ADDR、SCAADDR 使之与硬件地址匹配（可以多余设置，不可少设置）。其它不要修改。

9.2 babies/start.c

根据文件内提示设置，有该类型插件则开启对应代码，开启对应类型 busy 代码。其它不要修改。

9.3 babies/evt.c

根据文件内提示设置。其它不要修改。

9.4 babies/clear.c

根据文件内提示设置，有该类型插件则开启对应代码，开启对应类型 busy 代码。其它不要修改。

9.5 babies/stop.c

根据文件内提示设置，有该类型插件则开启对应代码，开启对应类型 busy 代码。其它不要修改。

9.6 init/daqinitrc.sh

修改该文件内对应脚本，使之与获取插件对应，用来初始化插件。

重点是修改 `cbt.hh` 文件，对启用的插件设置 CBLT ADDR 为 `0xbb`，其中 MADC 还得设置 MCST ADDR 为 `0xdd`。还得设置每一个插件在 CBLT 中的顺序，`first`、`mid`、`last`。至少得两个插件才能组成 CBLT。

CHAPTER 10

httponline

基于网页的在线监视。

CHAPTER 11

online

时时监视每路信号的能量信息。

按照提示修改 Online.cc 文件

图形化界面开发中。。。。

CHAPTER 12

r2root

仅仅需要修改插件定义即可，无需修改其它代码。

修改文件 `UserDefine.hh`，按照提示修改即可。

CHAPTER 13

statistics

用来监视每路的计数率。