

6DD1607-0EA1西门子SIEMENS代理商

产品名称	6DD1607-0EA1西门子SIEMENS代理商
公司名称	湖南西控自动化设备有限公司
价格	.00/件
规格参数	西门子:EXM 448-1 备件:通信扩展, 带有 PROFIBUS-DP 德国:和 SLB, 用于内置 SIMOLINK
公司地址	中国(湖南)自由贸易试验区长沙片区开元东路 1306号开阳智能制造产业园(一期)4#栋301
联系电话	17838383235 17838383235

产品详情

Siemens PCS7项目中单CPU系统升级改造为冗余系统过程总结

引言

今年因工厂控制系统升级需求,在帮忙准备PCS7系统的升级改造项目,从而让我回忆到过往两次系统升级改造的经历,也有幸在一个好的团队里面一起共事,做了一些工厂可靠性方面的解决方案。还记得过往升级改造成功之时,大家脸上的兴奋劲和喜悦感,做技术有时就是这样,在哪里付出了许多,就在哪里收获产出,收获成就感。

文中根据过往实际的工作经历,介绍了西门子PCS7项目中单CPU系统升级改造为冗余系统的组态过程,同时PCS7控制系统从7.0版本升级到9.0版本,此实施方案是基于提高控制系统的可靠性方面着手,为保障工厂稳定运行打下坚实基础。希望对有类似需求的工控朋友们能有一些帮忙。若有不当之前,还请多多包涵。

01

说说准备工作

前期准备非常重要,俗话说的好 “ A good beginning is half the battle ” .

PCS7控制系统升级改造准备大约需要提前半年左右开始，过程中需要和西门子或者其代理商反复沟通，需要采购的部件，如需要更换硬件系统，如把当前41X系列升级为全新的410H CPU，那么可以选择一个H系统组合的技术包，去代替选择一个个硬件去采购，这样比较方便。（订货号会有不同）。

在技术方面，根据自己项目的改造需求和程度，要仔细考虑可能的改动点，是否需要购买新的License，针对需要改动的地方进行细化和分析，笔者建议此处和同事多进行讨论，尽量全面的逐条列出需要变化的地方和改进措施，形成好的文档记录，以便后期项目实施时做技术参考。

特别要注意通讯方面：

如之前是单CPU升级为冗余CPU，需要把之前的单边通讯重建为容错通讯连接，

系统中 ES/OS使用普通IE

Module还是CP1623，都决定着升级过程中不同的License采购需求，电脑若一并更换，需要准备和采购CP1623工业网卡。

WinCC和CPU的数据通讯方式是否需要产生变化，如之前为TCPIP通讯，改造成冗余系统后，必须变化为Named Connection Protocol的通讯协议，此时若通过普通IE

Module实现冗余通讯，需要购买Softnet授权，若通过CP1623，需要购买Hardnet授权，

挂在系统中的其他通讯是否需要变化，是否需要购买新的软件包来支持冗余通讯，我在升级中曾经遇到: CPU和本特利BN3500的单边通讯改造成冗余通讯后，就需要购买不同的软件包和授权来支持冗余通讯，之前的单边软件包失效，这个地方特别不容易发现。

其实PCS7系统升级是一个复杂的工作，需要大家齐心协力，把困难想在前面，做好充足的准备，才能保障在项目执行阶段的进度，减少一些惊喜的出现。

02

项目介绍

文中主要介绍控制系统从单CPU系统升级为冗余CPU系统的一些技术细节和大家探讨，因控制系统版本从7.0到9.0的升级变化是团队中另外的同事在负责，此处就不再展开进行介绍。

首先是系统架构图如下图所示，A系统中的单417H CPU 准备升级为冗余的410H系列，A系统之前和冗余的B系统之间已经建立通讯，另外还和BN3500系统之间建立通讯，此处和BN3500的通讯并没有显示在下图中。

此处需要注意，A系统从单CPU变为冗余CPU后，和B系统的容错连接建立，若A系统和B系统在一个项目下面集成，那么可以直接建立S7 Fault Tolerant Connection, 但文中遇到的情况是A系统和B系统分别在不同的项目下面且系统版本也不一样，所以需要额外的组态方式来完成系统间的冗余通讯。

在这里，首先参考西门子官方论坛对应容错连接的介绍：

S7容错连接是S7-400H（High available高可用性）系列CPU才能支持的冗余通讯方式。可以实现基于2/4个子链接的冗余通讯。在一个子链路中断时，其伙伴链路能够保证整体通讯不被中断。目前支持S7容错连接的网络主要为工业以太网，可以在H CPU之间、H CPU与上位机PC之间实现通讯冗余。

根据通讯伙伴的不同，需要为网络设备激活MAC地址或者IP地址：

我们可以看到IE

General网卡也可以支持建立容错连接，但对版本和授权方式有一些要求，特别注解如下：

CP1613或CP1623网卡+HARDNET IE S7 REDCONNECT授权

普通网卡+SOFINET IE S7 REDCONNECT VM 授权（自PCS 7 V8.1/WINCC V7.2之后）

03

系统组态变更

文中因更换了新的ES电脑，所以没有在原电脑中的项目中更改，而是在新的ES(升级到9.0的项目)中进行对老项目的更改和重建。

方案实施阶段，首先在硬件组态里面查看原来项目硬件机架信息的组态方式。

SIMATIC 400 Station: for Single CPU purpose.

SIMATIC 400H Station: apply for redundancy CPU.

若原来的项目插入的是SIMATIC 400 Station, 这里需要替换为SIMATIC 400H Station的方式，这个小细节需要注意到，文中项目此处组态信息就是这种情况，需要变更。

替换原单站机架时，在CPU0这一边插入UR2ALU-H Rack，接下来Copy CPU0 Rack的信息在空白区域Paste 那么就会自动创建CPU1 Rack的信息。然后从原项目从Copy所有的IM153-2从站到新的项目中（项目移植中比较快捷的方式），这样冗余CPU硬件信息组态完成，硬件编译下查看是否有错误存在。

此处小结，在CPU硬件和从站信息已经完成基础上，一定要保证物理链路上已连通，也就是所有的网络都已经连接到网络交换机，西门子一般是SCALANCE。

接下来是对新冗余系统的PN口或者CP443-1通讯卡进行配置和组态，文中用的CP443-1通讯卡，次设置CP 443-1时可以通过” Edit Ethernet Node ”,如图3所示，记得要输入MAC address后点击搜索就可以找到了。

找到CP443-1通讯卡后，为其分配IP address，保持和旧项目中一致即可，输入默认网关信息，一般为255.255.255.0，然后选择点击图4中的Assign IP Configuration按钮，等待参数写入成功的回执信息弹窗。

成功配置好CP443-1通讯卡之后，那么此时可以下载刚刚我们新组态的硬件信息了，对比原系统中CPU信息，检查一遍新CPU 410-5H的参数后，在硬件组态界面选择下载硬件信息到CPU中。

硬件信息成功完成下载，这时可以直接从原项目中的Chart文件夹copy到新的项目中，免去一个个粘贴逻辑的时间，然后编译逻辑，查看是否存在编译报错。

新升级到PCS7 9.0系统后，大概率会遇到编译报错的问题，错误信息提示为FB已经存在的冲突报错，那么此时需要根据提示信息，在变量表里面对一些冲突的功能可重新分配地址，避开冲突即可。

此冲突原因是升级到PCS7 9.0系统编译后，一些系统功能在自动产生时，可能和原项目中的一些FB number相同，从而出现冲突报错。当编译错误消失后，记得把逻辑download到新的CPU中。

此时，在新的PCS7 9.0系统中硬件和软件的下载都已经完成，那么接下来就是处理通讯部分。

因为原单站CPU升级为冗余的CPU，那么也要考虑升级之后原单边通讯也要具备冗余的通讯功能。

先打开网络组态界面NetPro，ES/O和CPU之间的通讯更改为S7 connection fault-tolerance，在网络组态界面点击按钮编译并保存，编程检查无错误后，首先是选中CPU，逐条右键选择download selected connection，这样通讯已经下载成功。

针对前面提过的一个知识点，若是同一项目里面改成冗余CPU后，建立容错连接是比较方便和容易的，那么针对不同项目下的案例，如上图和MAN PLC的通讯，根据西门子官网的推荐，建议用虚拟站点的方式进行，也就是在本项目中把MAN系统的硬件信息作为一个单项目插入，在MAN系统中镜像插入原系统的硬件信息，然后两者之间就相对于在同一个项目下了。

具体操作方式请参考西门子官网:

文档类型 常问问题 文档编号 43033406, 文档发布日期 2017年10月9日

文中采用方式是采集CPU中的Master bit位信号，在通讯设置里面建立对应的两条通讯链路到MAN PLC系统中，这就是上图出现MAN PLC和MAN PLC2，其实是一样的通讯设置，只不过Master bit激活时才会激活通讯功能，此种方式需要在软件里面写一段程序来配合完成通讯切换，这也是一种解决思路，细节不再赘余。

切记：对面通讯的系统也要更新原系统中的一些通讯设置，保证两边的信息都是新的，才能保障通讯成功。

04

上位机信息组态

文中项目原设计不是很规范，所以升级过程需要关注的地方比较多，提前部署计划好是非常有必要的，因原项目上位机WinCC采用ISO的通讯方式而不是name connection，那么就需要重新建立新的name connection通讯方式，来匹配和冗余CPU之间的冗余通讯。

在原项目中设置PC/PG接口位

在新项目中首先设置好PC/PG通讯接口为 PC internal local，组态详细步骤：

新的ES站内替换为CP1623工业以太网并组态好其配置，

在上位机硬件组态里面进行组态并插入WinCC application，

在Siemens Shell中查看组态网卡并查看ES/OS连接状态，

把上位机组态好的信息configure到各个OS站点并查看右下角SCE的配置状态。

配置好各OS站点后，整体编译WinCC项目并勾选memory reset,

若项目中有SFC的应用实例，别忘记编译时勾选SFC选项，采用的通讯协议设置为Named Connection.
(冗余通讯必须为这个协议)

05

硬件替换和安装

现场和相关部门沟通好停机时间和窗口，还是提醒一下，要准备充分，尽量缩短整体停机时间，这样可以节省一些时间用于故障排查阶段。

把原来的单CPU硬件从control panel中移除，打孔后并安装新的冗余CPU硬件。

此处所有连接IO从站的通讯模块IM153-2也需要随着冗余CPU的改变而进行更换，由单IM153-2模块变为双模块（DP地址要注意保持一致），另外，其通讯背板一定要替换为支持IM153-2冗余模块的背板。有源背板模块订货号贴在此处，以便快速查阅6ES7 195-7HD10-0XA0。

下图是冗余系统双IM153-2模块安装完毕后的照片。

文中项目还设计到了工业交换机SCALANCE替换，若在升级过程中发现SCALANCE接口已经不够用，那么在冗余改造前就要计划好升级有更多接口的工业交换机，本项目中因原来SCALANCE X208已经没有备用口，从而升级替换为16口的X216。

06

软件功能测试

到这个环节，软件和硬件系统都已经升级改造完成，那么此时需要把WinCC项目下载到各OS后进行功能测试和画面信息确认，查看是否有不正常的显示或者不能正常操作的Icon。

另外，冗余CPU的冗余功能也需要测试确保功能正常，可以采用关闭一侧CPU的电源来进行测试，并查看数据的通讯部分是否异常。也可以采用从软件中进行CPU切换来测试，CPU切换时会有相关报警产生，可以留意一下黑色的系统报警信息。

设置时间同步功能

PCS7中的时间同步是非常必要的功能，尤其在系统的故障排查阶段，保持各系统部件有一致的时间，是非常重要的和必要的，这个时间同步功能在项目收尾阶段也要确认其功能正常。此部分的设置细节可以参阅西门子官方手册，几个重要环节概况如下：

所有的ES/OS采用NTP mode同步公司服务器时间，

AS项目测需要激活CP1623的时间同步功能，

在CP443-1(或CPU PN口)勾选“ Accept time on CP and forward ” 此选项非常重要，

在WinCC一侧如下图设置，设置CP1623为Time Master,

CPU属性中设置为CPU as slave。

当时间同步功能设置好并完成硬件和软件的下载后，打开 硬件组态信息,选中CPU并右键，从set time of day中查看3者时间是否保持一致，若一致说明时间同步已经成功。三者时间指的是PG/PC time, Module time 和Local time, 此处注意Module time为UTC时间，由于我们地域时间在东8区，所以module time会晚整8个小时。

总结

笔者在文中叙述了单CPU系统升级改造为冗余系统的实现过程，可以看出需要在方方面面做足功课，才能保障升级过程顺利，尤其对于通讯方面的设置，因在项目执行过程中，忽略了一些小的细节，造成数据不能随着CPU切换而正常通讯，后不得不花费大量时间和经历查阅资料才得以解决，此部分在文中就不再赘述。

另外，一个好的团队配合在一起才能确保升级顺利，此项目的完成也要感谢当时的各位同仁齐心协力，在此一并谢过，不仅保障改造项目的升级进度，更为后续工厂的稳定运行打下了坚实基础。