



冷源、热源供给、洁净间空调系统硬件升级方案

文档名称：冷源、热源供给、洁净间空调系统升级方案

文档编号：JDF20160217

文档版本：1.0



目录

文档控制	3
技术部分	4
1. 硬件产品的现状	4
2. PLC 硬件升级的必要性	4
3. 目前系统架构	5
4. PLC 硬件升级两套方案的基本思路	7
5. 升级步骤	16
5.1. 备份 PLC 原程序	16
5.2. 原 90-30PLC 程序转换升级为 PAC3i 程序	17
5.3. 转换后两套方案的不同之处	19
6. 项目升级中的其它注意事项	20



文档控制

版本	描述	作者	时间



技术部分

1. 硬件产品的现状

厂区冷源、热源供给、洁净间空调控制系统（简称空调控制系统）采用原 GE 智能平台，现 GE Automation & Controls（美国通用电气自动化与控制公司）的控制器产品，主要为 90-30 系列产品。目前控制设备运行状态基本正常，因投产后使用时间有近 10 年时间，随着科技的发展 PLC 产品的升级更替，90-30 产品在 GE C&A 也正进入成熟期，空调控制系统也将面临采购成本增加、备件不足等风险因素。

2. PLC 硬件升级的必要性

GE C&A 的 90-30 系列最早发布于 80 年代,该系列产品可以全面支持从低端到中端的控制，并且支持包括 Genius, Ethernet, Profibus 和 DeviceNet 等协议，90-30 系列最高端 CPU 模块 374 运行布尔量执行速度到达 0.15（ms/K），用户逻辑内存达到 240K 字节，并有超过 100 种模块可供选择。该系列在 20 年前是一款非常先进并且经济实用的 PLC 产品。但经过近几十年的发展，该系列所使用的原料芯片都已接近停产，同时模块指标也因现在使用标准的升级越来越无法适应新的运算速度及网络要求。

在 2005 年 GE 发布了全新的 PACSystems RX3i 控制系列产品。与 90-30 同时代的 90-70 系列产品在 2008 年 GE 已宣布停产。2011 年 GE 已确认将不再基于 90-30 研发新的技术，并确认将所有新的研发方向放在 PAC3i 平台。

2015 年中 GE 已宣布 9030 系列产品已进入成熟期，而且其中部分 90-30 模块已停止供货。GE C&A 在 2015 年 12 月 7 日已将 9030 系列所有可订购产品价格提升了 15%，并将该系列产品取消特价申请权。在可预见的时间内，该系列产品最终将停产。这就意味着在目前阶段，贵公司所使用的 90-30 产品在近期备件采购上直接面临成本上涨，物料交付周期长等相关不利因素。备件供应周

北京东方鼎晨科技有限公司	部 门	技术部
	文档编号	HWUMYHHU14011701
	版 本	2.0
	发布日期	2014-1-17
	页 数	5/20

期的拉长极有可能带来工厂的潜在停产风险。生产工厂的停产，意味着巨大的经济利益损失。

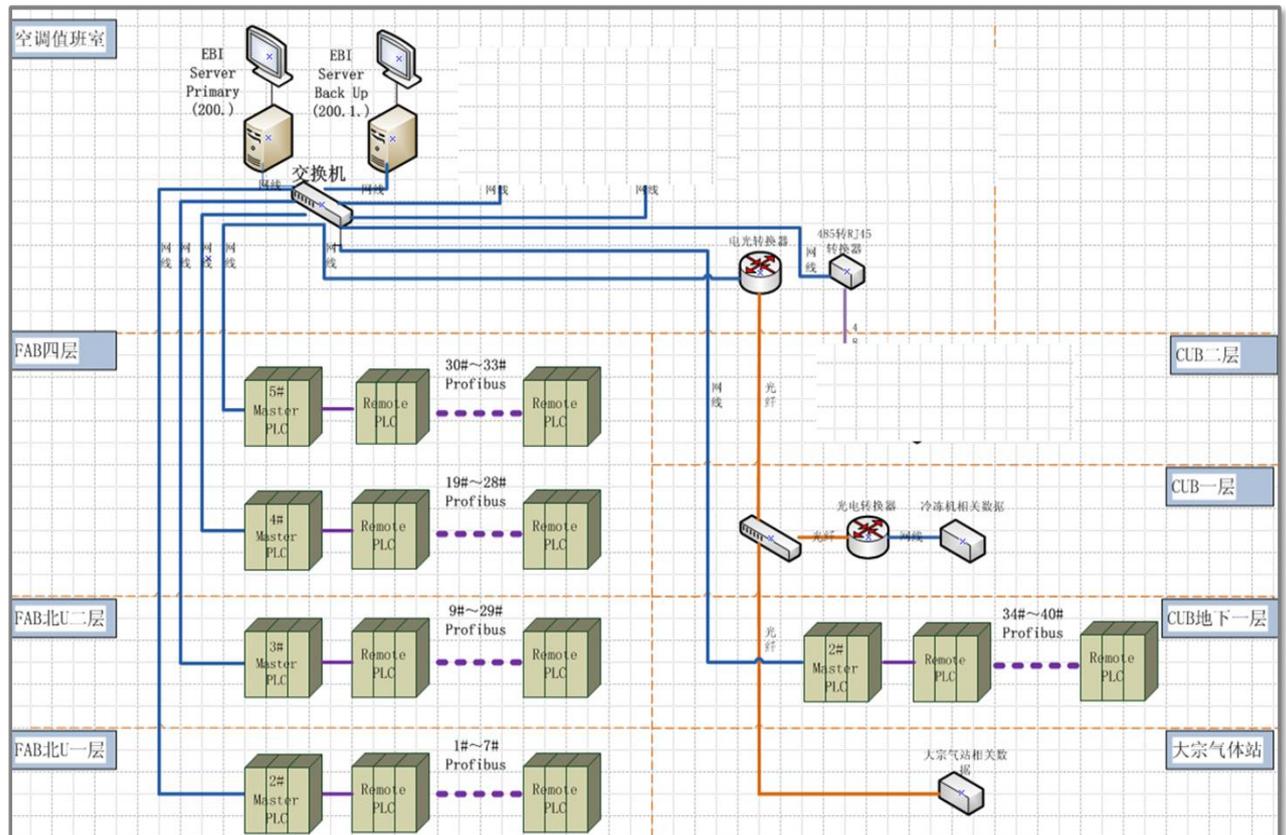
为消除由于备件价格过高及供货不急时带来的潜在停机风险，同时通过升级，在最大限度保持原资产使用情况下，提升空调控制系统的整体平台，建议采用按区域、分阶段、逐步实施的方式对工厂的该类 PLC 控制系统进行升级改造。

GE C&A 的 PAC3i 系列产品性能优越，安装尺寸与 90-30 系列产品基本相同，代表了当今以及未来 GE 控制器产品的发展方向，且价格较同类的 90-30 系列产品更为经济，更为便捷的是在 PAC3i 设计之初就考虑了 90-30 系列产品的升级问题，所以在安装及使用上 PAC3i 产品可以很方便的向下兼容 90-30 系列产品的通讯及 IO 板卡。

因此，建议公司将原 90-30 系列产品逐步改造升级为 PAC3i 系列产品。

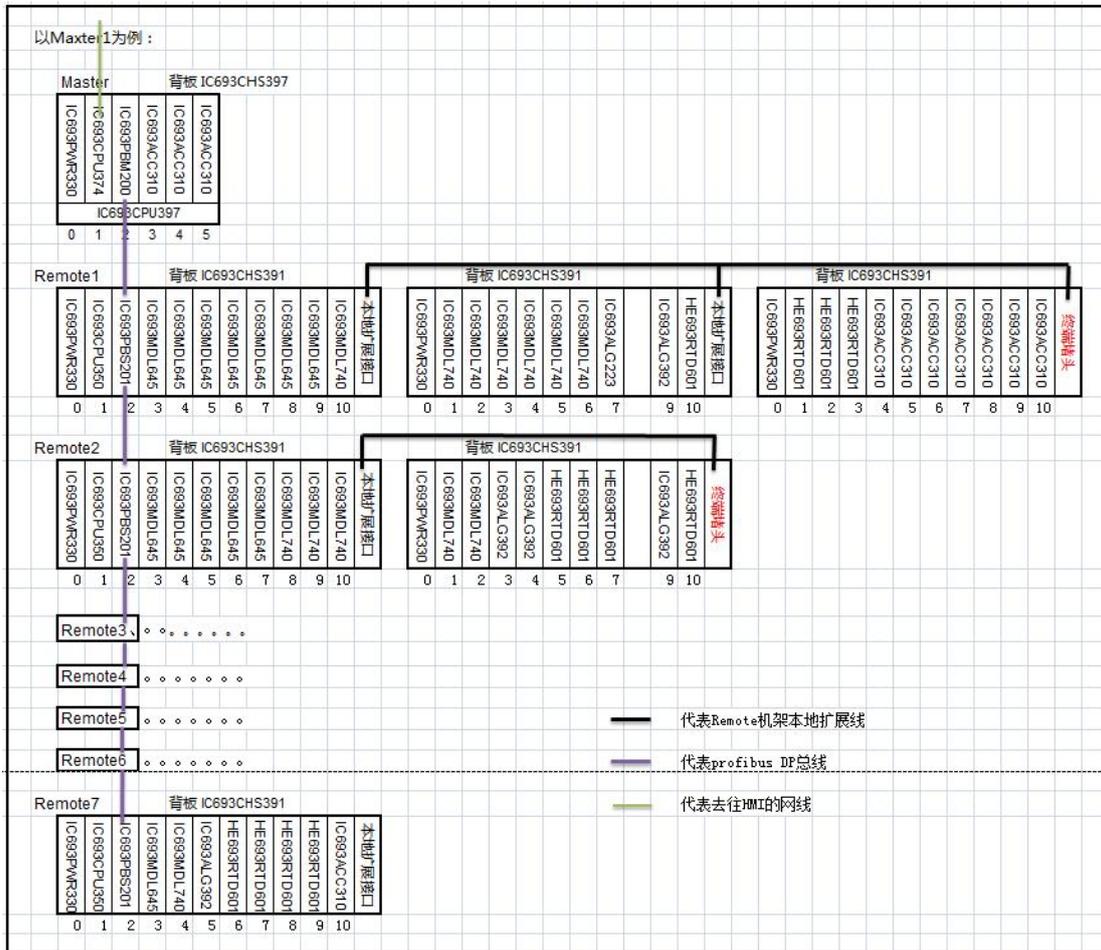
3. 目前系统架构

现有空调控制系统整体架构如下：



上位 HMI 通过交换机控制 5 套 Master PLC，这 5 套 Master PLC 使用 Profibus 通讯方式连接分别与 40 台 Remote PLC 通讯。只有 Master PLC 才与上位通过 TCP/IP 通讯。

Master PLC 与 Remote PLC 连接示意图，以 Master1 为例：



Remote PLC 通过 Profibus DP 模块与 Master PLC 实现交互，同时部分 Remote PLC 有 1 到 2 个数量不等的本地扩展。所有 IO 模块均在 Remote PLC 机架上。

4. PLC 硬件升级两套方案的基本思路

通过与贵公司技术工程师的沟通，结合 PAC3i 与 90-30 及现有系统运行情况，我们提供两套方案建议供您参考：

(1) 仅对 Remote 部分进行升级

贵公司每个 Master 下均挂有多个 Remote PLC，就目前 GE 产品定位来说，直接影响订货及使用的主要集中在 Remote PLC 上。Master 中主要负责收集



Remote 数据及向上位机传输数据，并承担一部分数据运算及判断。同时 **Master** 系统使用的 CPU 为 IC693CPU374，该款 CPU 为 9030 产品系列中的最高 CPU 产品，目前订货及备货还正常。

Remote 部分建议将背板、电源、CPU、Profibus DP 模块升级至 PAC3I 产品，IO 部分暂时保持不变。

该方案的优点在于：没有 IO 硬接线工作，可以节省大量现场接线测点时间，同时新老款背板尺寸基本相当，12 槽 PAC3I 通用背板的固定孔和 10 槽 90-30 背板固定孔精确相符无需重新开孔并最大限度减少对柜体影响，可以快速更换。并且在将来如遇 IO 价格过高时，可以方便地将 IO 从 90-30 模块升级到 PAC3I 系列 IO，为将来的 IO 升级打好基础。对于 DP 通讯只需要将最新的 GSD 文件导入 **Master** 即可识别完成升级后的 **Remote PLC**。程序部分不需要变化，可以直接保持不变，减少修改程序所带来的风险。

该方案的缺点在于：对于 **Master** 部分没有变化，同时如 **Remote PLC** 出现问题时，维护工程师仍需要到现场对 **Remote PLC** 进行调试维护，而不能远程查找问题所在。

综上所述，该方案是一个部分升级的方案，考虑更多的为时间及升级成本还有升级风险，但升级完成后新的 **Remote PLC** 上的 CPU 不能完全发挥其强大的功能。

方案 1 所涉及升级物料参数比对：

	9030 系列模块型号及描述与性能指标		PAC3i 系列模块型号及描述与性能指标		备注
背板	IC693CHS391	CPU 机架 10 槽，仅支持串行总线	IC695CHS012	CPU 机架 12 槽支持 PCI 和串行总线，兼容原 9030 模块	必换
电源	IC693PWR330	主机架电源模块 220VAC, 30W	IC695PSA040	主机架电源模块 220VAC, 40W	必换

CPU	IC693CPU350	CPU 模块, 主频未知, 用户逻辑内存: 74K 内存, 布尔执行速度: 0.22ms/K, IO 点数: 6656 (全部), 不带以太网口, 无远程监控。	IC695CPE305	CPU 模块, 主频: 1100MHZ(1.1G), 用户逻辑内存: 5120K (5M) 内存, 布尔执行速度: 0.074ms/K, IO 点数: 12 万点 (全部), 带以太网口, 可远程监控	必换
后备电池	IC693ACC301	容量较小	IC695ACC400	CPU 自带可充电电池, 高容量, 长效性	必换
DP 通讯	IC693PBS201	Profibus DP 从模块, 总线速率 12 Mbaud	IC695PBS301	Profibus DP 从模块, 总线速率 12 Mbaud	必换
扩展模块			IC695LRE001	PAC3I 扩展模块	
扩展机架	IC693CHS392	扩展机架 10 槽	IC694CHS392	扩展机架 10 槽	可换

因 90-30 与 PAC3I 两款产品除去背板宽度不同外, 模块部分尺寸基本相同, 而且 PAC3I 背板支持 90-30 模块, 所以本案只对两个系列产品的背板尺寸做详细说明。

90-30 主背板图示: IC693CHS391

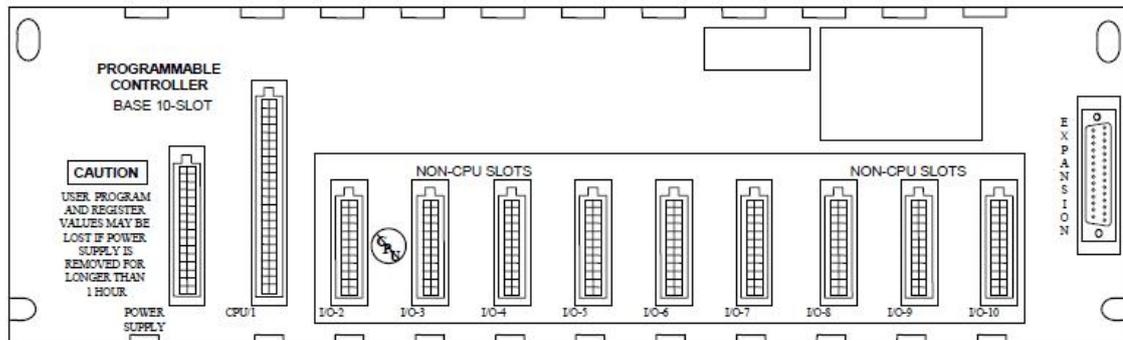
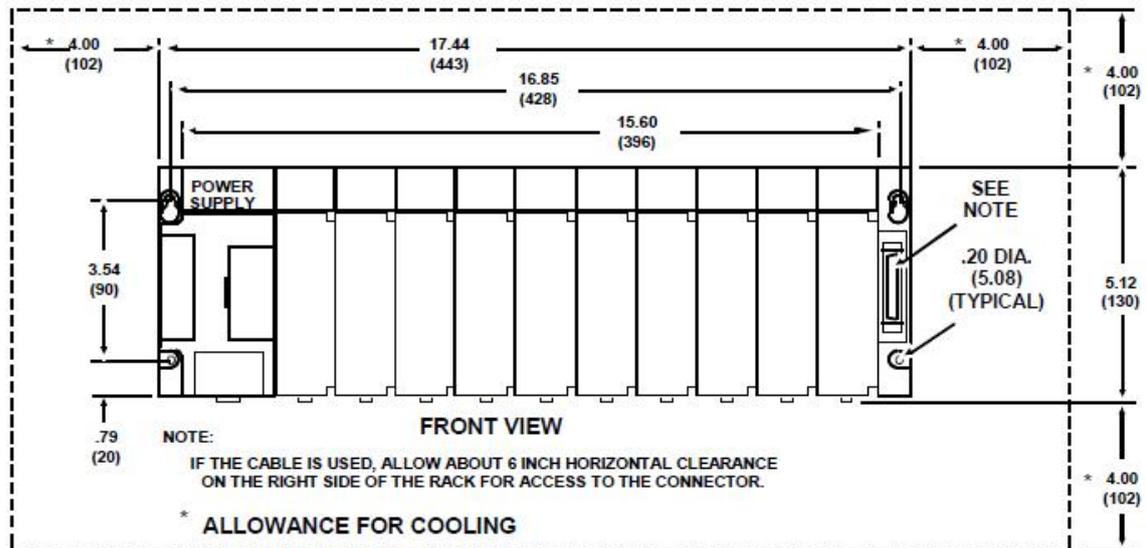
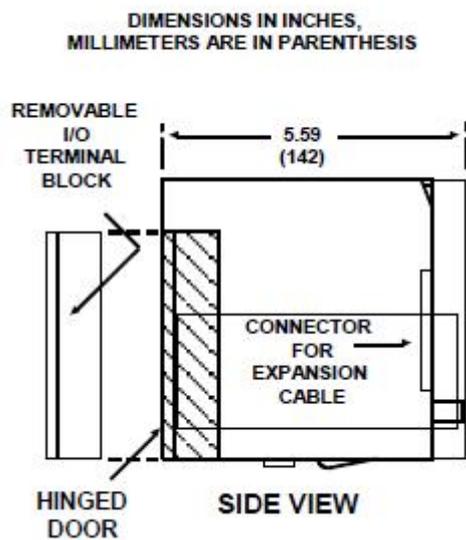


图 3-5. IC693CHS391 10-槽模块式 CPU 基板

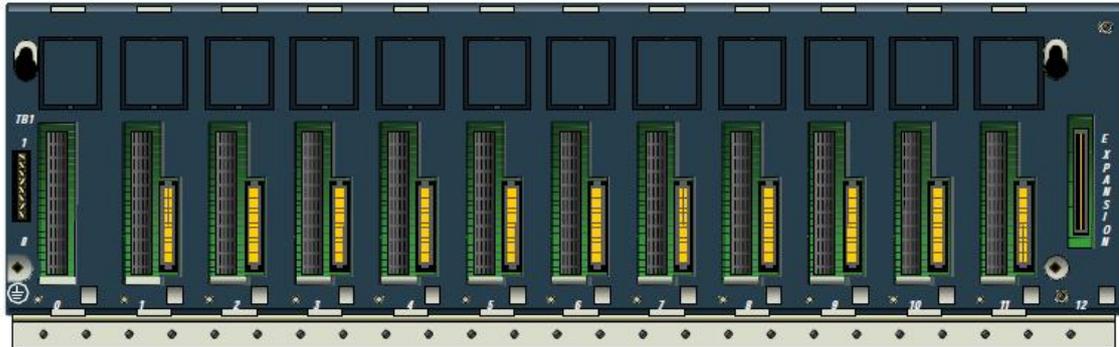
90-30 主背板尺寸(宽*高*深, 单位:mm) : IC693CHS391 443*130*142



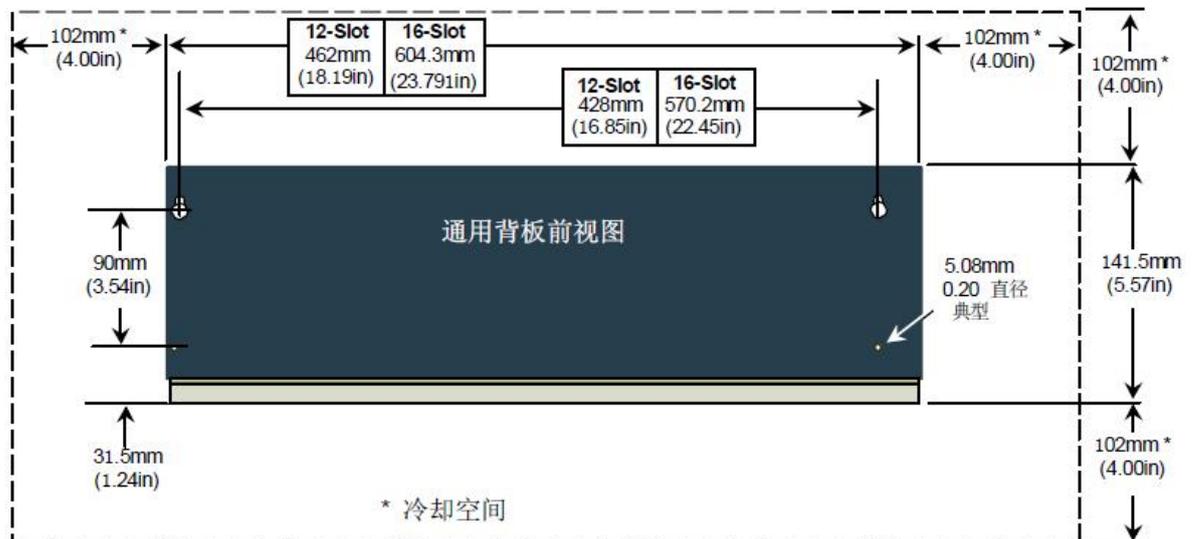
模块安装尺寸:



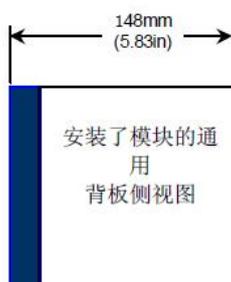
PAC3I 主背板图示: IC695CHS012



PAC3I 主背板尺寸(宽*高*深, 单位:mm) : IC695CHS012 457.5*141.5*147.32



模块安装尺寸:



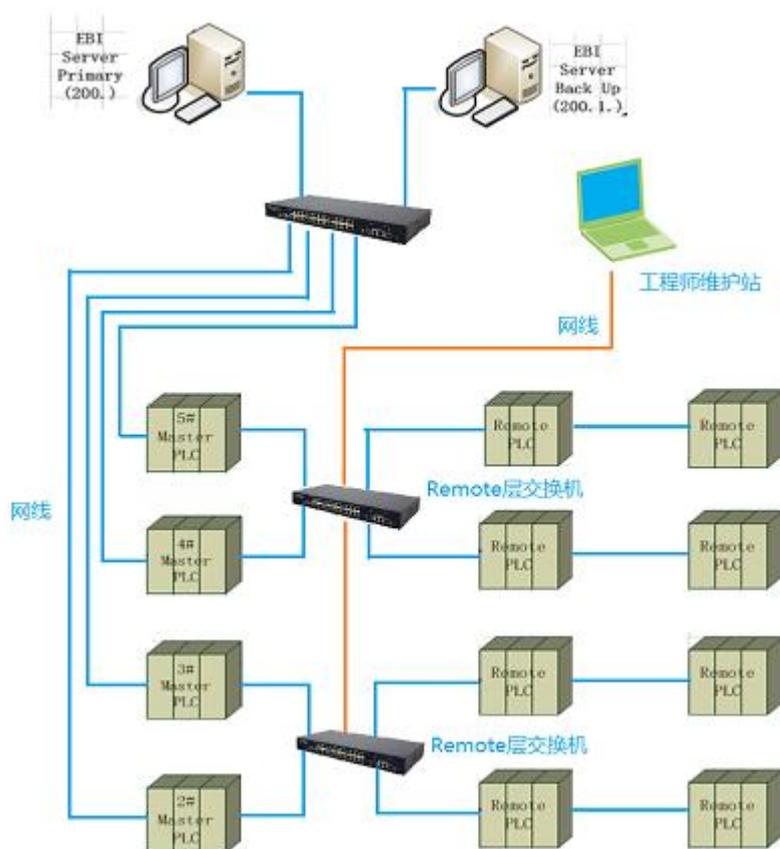
侧面尺寸是模块门关闭时的尺寸
侧面尺寸不包括电缆和连接器所要求的额外深度

(2) 对个 Master 部分及 Remote 部分整体升级

在第一个方案基础上, 可以对 Master 部分也进行升级, 除去 Remote 部分外, Master 主要涉及变化的模块包含电源、CPU、通讯模块、背板。从现场实际安装来看, 贵公司 Master 部分主要涉及的背板均为 90-30 系列 5 槽产品

IC693CHS397, 该部分不涉及 IO 仅有通讯卡件。如将 Master 部分升级至 PAC3I 系列, 可以利用 PAC3I 系列中的 IC693CPE305 中的以太网口通过交换机与远程 Remote 进行 EGD 数据通讯交换, 从而放弃早先的 DP 通讯方式, 并可以将 Remote 接入交换机, 维护工程师可以通过远程访问方便查询维护 PLC 工作。

示意图如下:



该方案的优点在于: 与方案 1 相似没有 IO 硬接线工作, 可以节省大量现场接线测点时间, 同时新老款背板尺寸基本相当, Master 主背板为 5 槽 4, PAC3I 新背板提供 7 槽更换, 也可以快速更换。并且在将来如遇 IO 价格过高时, 可以方便地将 IO 从 90-30 模块升级到 PAC3I 系列 IO, 为将来的 IO 升级打好基础。增加的 Remote 层交换机可以方便维护工程师对 Remote 层 PLC 进行远程维护, 减少跑现场工作量。同时 Master 与 Remote 通过以太网进行通讯, 减少对于 DP



模块的采购，从一定程度上降低采购成本。

该方案的缺点在于：方案增加了大量的 IP 地址对应，特别是 Remote 层，需要有清晰的思路及宽裕的现场实施时间。另外，程序部分会需要改动，需要将以前 DP 的通讯数据转成以太网 EGD 放入 Master，存在一定的风险。并需在完成转换后进行测试验证。

综上所述，该方案是一个相对全面的升级的方案，考虑更多的为 PLC 系统的整体性能的发 挥，升级完成后新的 PLC 系统可以更好的发挥其强大的功能。同时利用 PAC3I 系列中的 CPU 的自带以太网功能，增加网络整体控制性。

方案 2 所涉及升级物料参数比对：

	9030 系列模块型号及描述与性能指标		PAC3i 系列模块型号及描述与性能指标		备注
背板	IC693CHS397	CPU 机架 5 槽，仅支持串行总线	IC695CHS007	CPU 机架 7 槽支持 PCI 和串行总线，兼容原 9030 模块	必换
电源	IC693PWR330	主机架电源模块 220VAC, 30W	IC695PSA040	主机架电源模块 220VAC, 40W	必换
CPU	IC693CPU374	CPU 模块，主频 133MHZ, 用户逻辑内存： 74K 内存，布尔执行速度： 0.15ms/K, IO 点数： 6656（全部），带以太网口， 可远程监控。	IC695CPE305	CPU 模块，主频： 1100MHZ(1.1G), 用户逻辑内存： 5120K（5M）内存，布尔执行速度： 0.074ms/K, IO 点数： 12 万点（全部），带以太网口， 可远程监控	必换
后备电池	IC693ACC301	容量较小	IC695ACC400	CPU 自带可充电电池，高容量，长效性	必换
通讯模块	IC693PBM200	Profibus DP 从模块，总线速率 12 Mbaud			无需

因该方案 Remote 部分与方案 1 相同，在此不再重复，仅仅对 Master 部分 90-30 与 PAC3I 两款产品中 5 槽背板及 7 槽背板宽度进行详细说明。

Master90-30 主背板图示：IC693CHS397

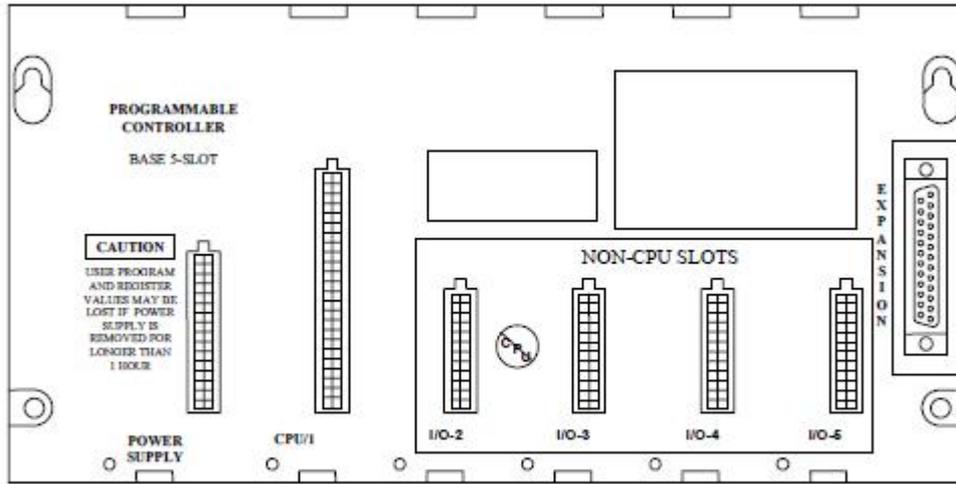
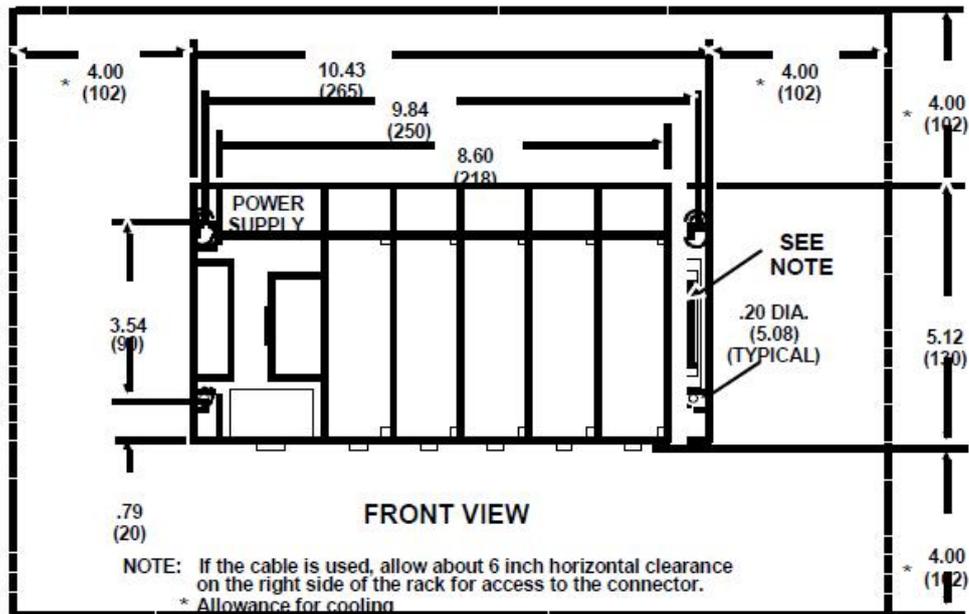
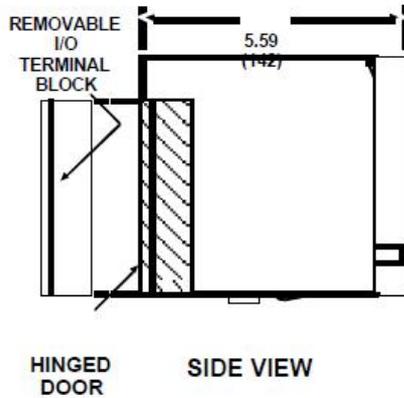


图3-4. IC693CHS397 5-槽模块式 CPU 基析板

Master 90-30 主背板尺寸(宽*高*深, 单位:mm) : IC693CHS397 245*130*142



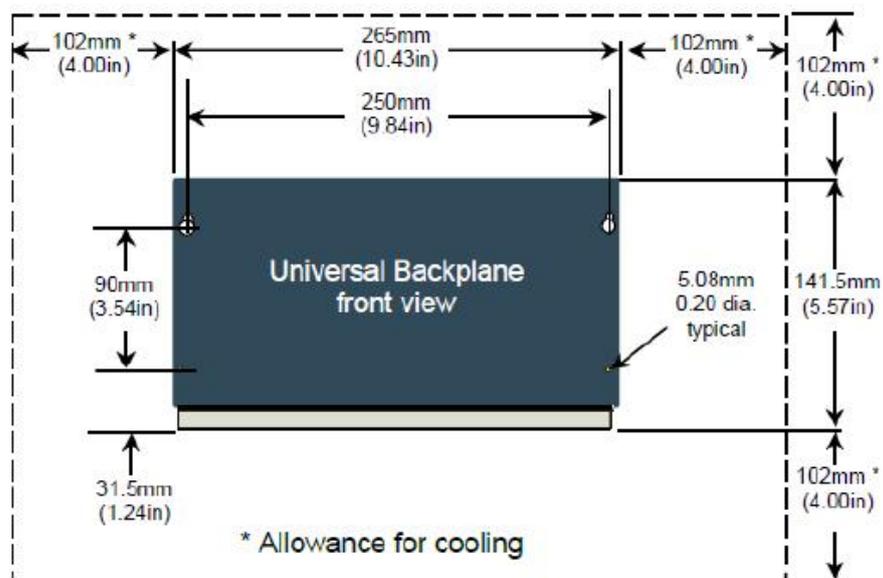
模块安装尺寸:



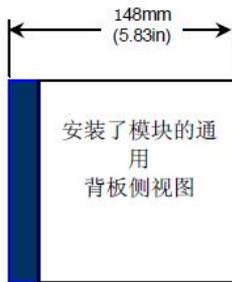
PAC3I 主背板图示: IC695CHS007



PAC3I 主背板尺寸(宽*高*深, 单位:mm) : IC695CHS007 265*141.5*147.32



模块安装尺寸:



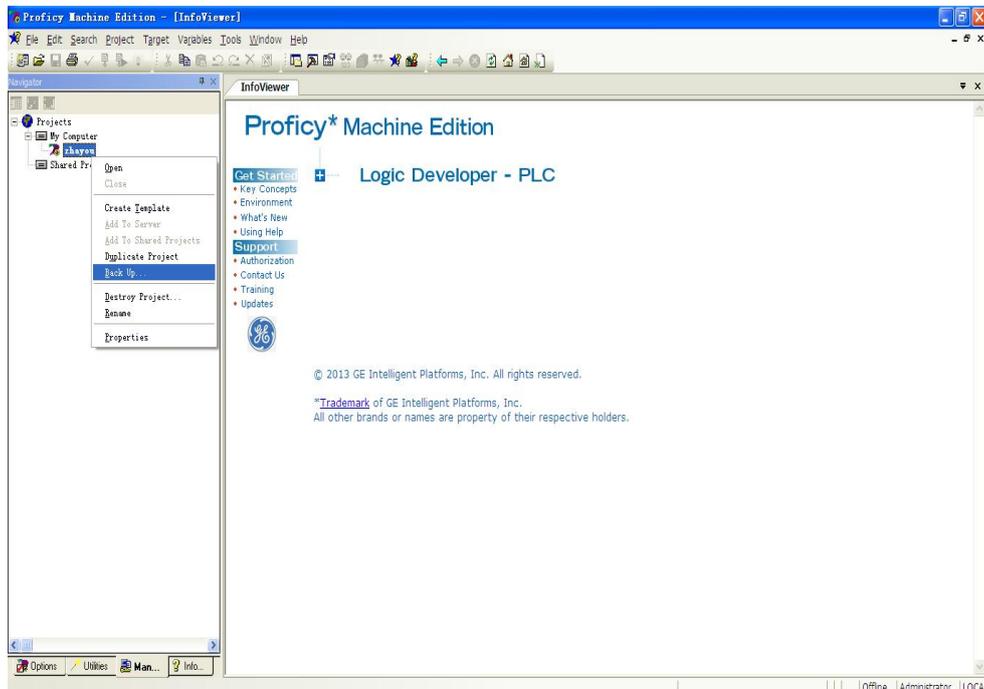
安装了模块的通用
背板侧视图

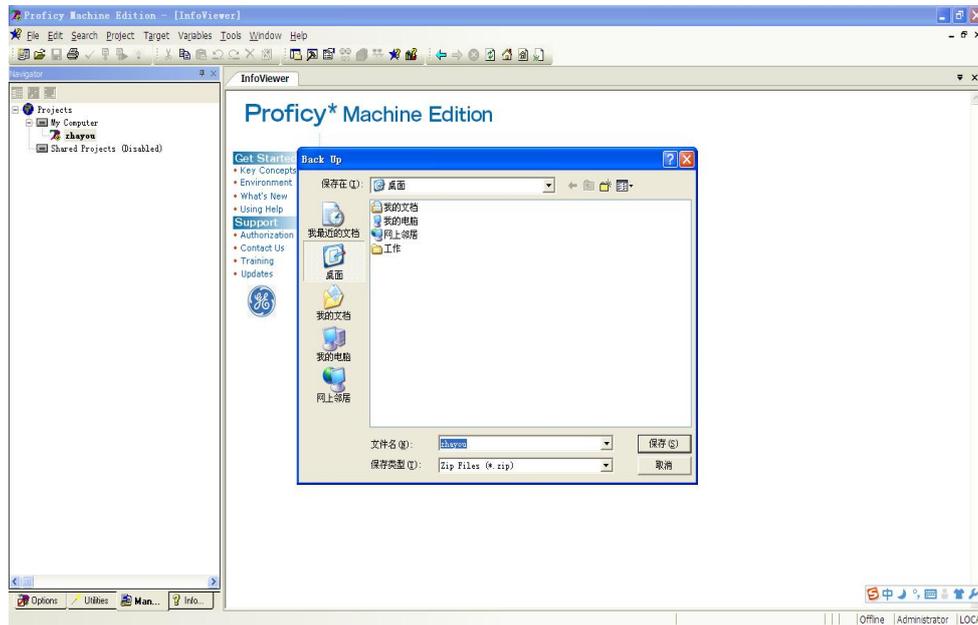
侧面尺寸是模块门
关闭时的尺寸
侧面尺寸不包括电缆
和连接器所要求的额外
深度

5. PLC 逻辑程序与硬件配置升级步骤

5.1. 备份 PLC 原程序

升级前首先必须将原程序备份，若计算机里有最新原程序，可直接进行程序备份。即：打开 ME 编程软件，右击程序名，并选中：“Back Up”，弹出程序的备份路径，将程序保存到合适的地方，如下图，将程序保存到桌面：

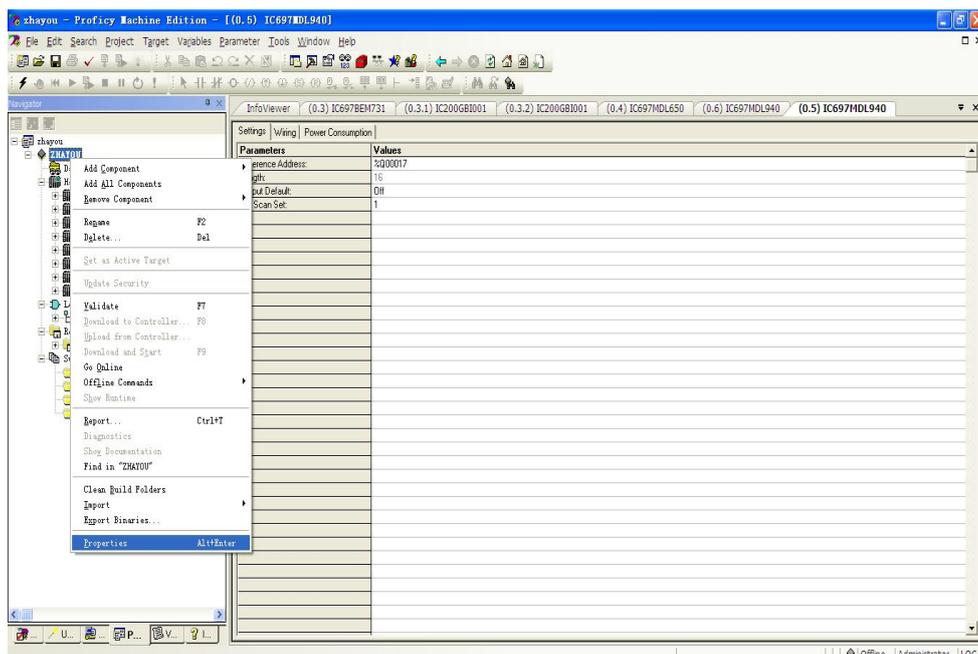




注意：若计算机中无最新 PLC 原程序，请用 ME 软件上传 PLC 中正运行的最新程序，并按照如上方法进行程序备份，以便在组态配置过程有任何问题，可以进行程序恢复。

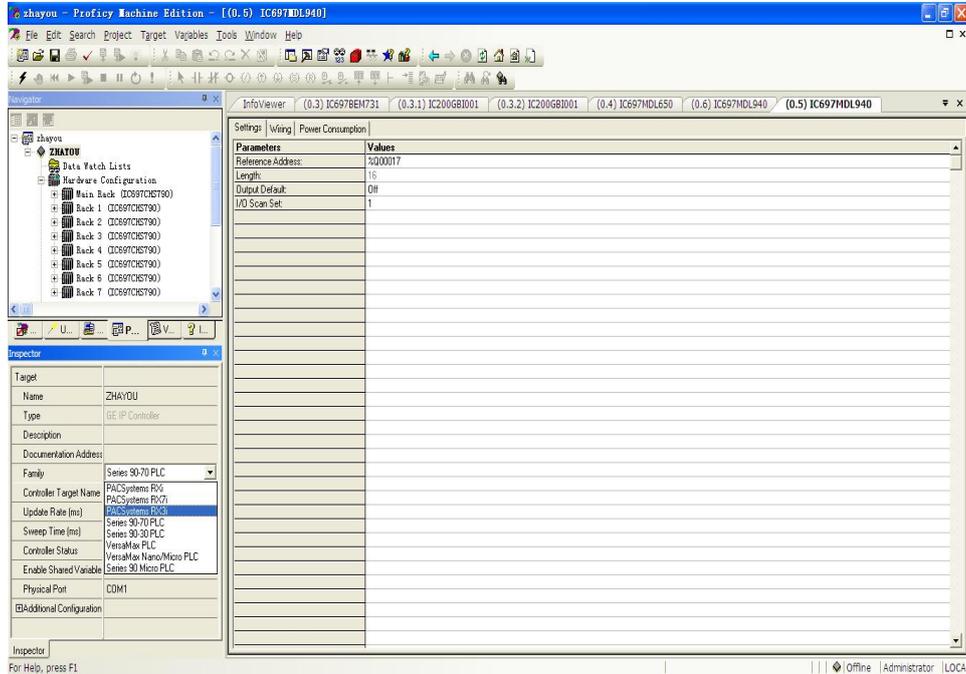
5.2 原 90-30PLC 程序转换升级为 PAC3i 程序

(1) 打开原 90-30 PLC 程序，右击“Target”名，选“Properties”

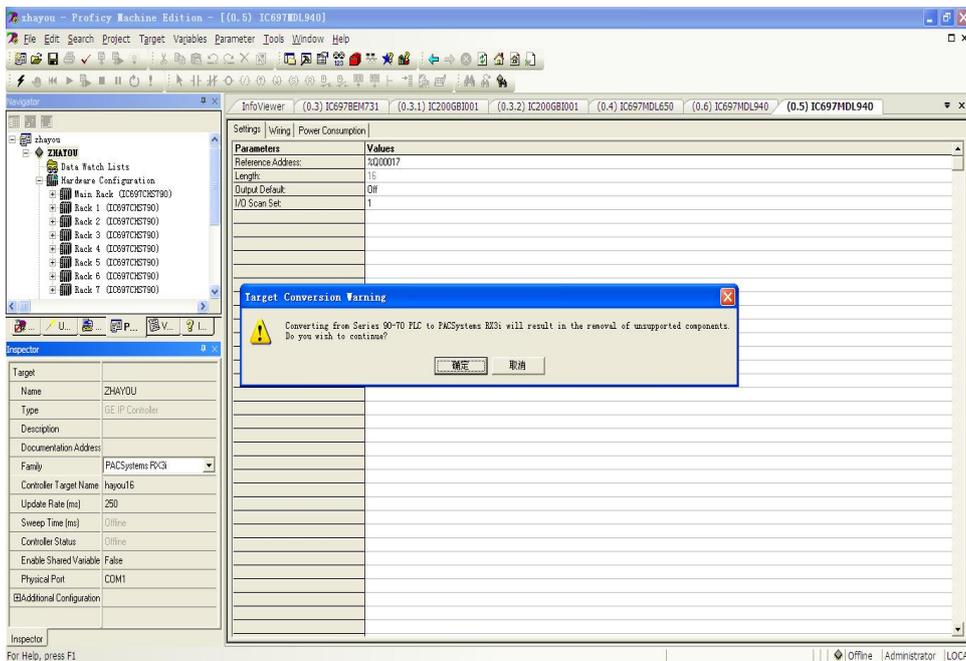




(2)更改目标属性中的“Family”为 PACSystems RX3i



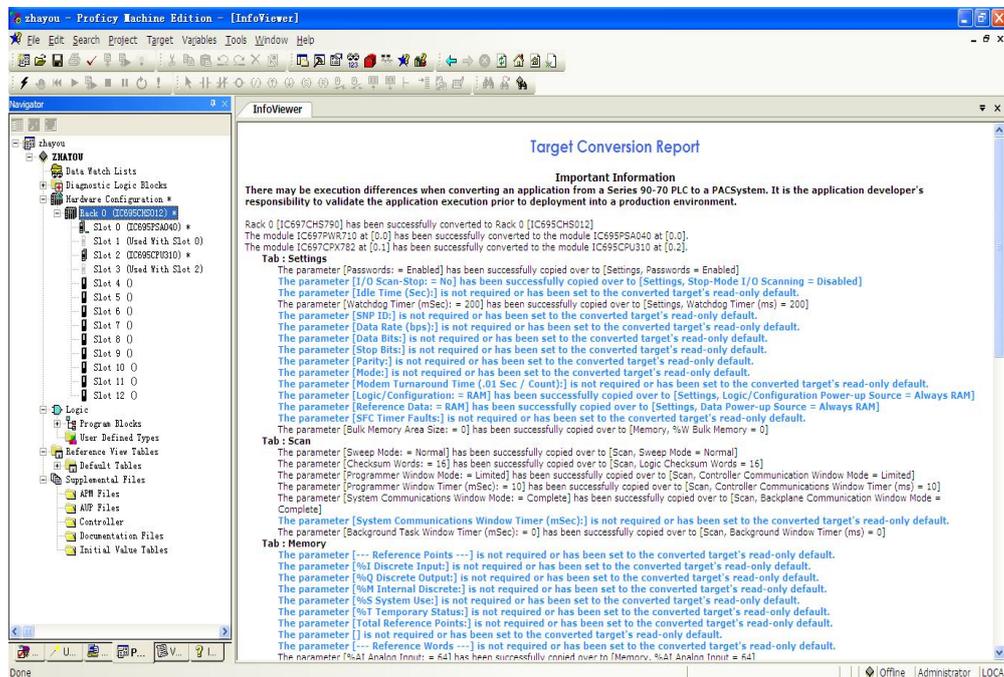
选中后，系统弹出如下对话框提示是否需要转换，如下：



点“确定”，即可将90-30产品家族程序转化为PAC3i产品家族程序，同时生成一份转化报告，转换后的对象包含如下的改变：原来配置中的模块都消失了，



改变成PAC3i系列的默认的硬件配置，此配置需要重新进行组态。



5.3 转换后两套方案的不同之处

- (1) 方案 1 转换完毕后，因更换了 Remote PLC 的通讯卡件，需要将最新的 GSD 文件导入 Master 中，使相互之间可以进行通讯，原程序逻辑与连锁保持不变，仅在硬件配置重新进行组态后。需要改动 Master 中的程序，仅对变化了的 Remote 通讯块进行更新。配置组态原则是，保证程序配置的实际 IO 地址保持不变，这样就保持了程序的正常执行。
- (2) 方案 2 转换完成后，需要对每个 Remote 进行 IP 地址设置，同时将所有 Remote 系列接入交换机，以便使用 GE 自有的 EGD 协议进行主从通讯。同时引出线给到控制室，以使维护工程师使用。
对于 IP 地址的分配与设计是较大量的，在此不做详细说明。



6. 项目升级中的其它注意事项

若项目中需要用到 PAC3i CPU 类型改为 IC695CPE305, 那么最低需要编程软件 ME 版本为 8.6 及以上版本。

原 90-30 及 Profibus DP 通讯升级后, 选用 PAC3i 的从站模块为 IC695PBS301, 不再需要进行编程, 但需要进行相应配置。同时需将新的 GSD 文件, 导入 Master 中的 IC693PBM200。注意事项仅对方案 1 使用。

如下图是 IC695PBM300 的配置界面, 在此处配置新的 PROFIBUS DP 通讯即可。

