

基于西门子S7-300 PLC的二维码识读应用

□ 一汽解放公司无锡柴油机厂/吕玮

二维码防伪标记已经在越来越多的场合应用，而一汽锡柴在发动机产品上的二维码打标追溯、防伪也进行了探索，本文介绍了西门子固定式二维码识读器如何与西门子S7-300PLC进行组态应用，为发动机质量追溯提供了技术支撑。



一汽解放公司无锡柴油机厂重机部承担着锡柴主力发动机——CA6DM的生产任务。

在CA6DM柴油机自制件生产线上，采用了世界先进的GROB自动线进行生产，而关键的质量工序，如主轴承盖拧紧工序、缸盖瓦盖拧紧工序、试漏工序则采用了ATLAS、FROEHLICH等先进仪器。这些过程数据，如拧紧数据、试漏数据虽然可以自动保存，但是工艺人

员在进行数据分析时无法准确与工件号进行关联，只能根据时间段判别生产批次。

如果使用二维码识读技术，就能有效解决这个问题，通过二维码识读器扫描到工件二维码唯一编号，通过PLC运算与过程数据关联并导出，就能有效地实现质量追溯管理。

本文将详细介绍如何利用PLC进行二维码识读器的

控制及编码读取。

硬件选型

通过选择，将采用西门子MV420二维码识读器进行二维码读取。SIMATIC MV420固定式二维码识读器是一款高速、高读取可靠性的读码产品，并且有丰富的通信及连接方式。该读码器不仅可读取标准的高对比度条码及二维码，而且可用于环境恶劣的工业应用条件下读取DPM（Direct PartMarking）码，即物体表面直接打码（通过激光蚀刻、喷墨、机械打标或化学腐蚀等方式直接标识在物体表面的码）。

连接方案

MV420读码器（见图1）提供了一个高性能IO接口，以及一个以太网插口。

高性能 IO RS-232 电缆用于连接电源，连接数字 I/O 连接器，例如，通过 RS-232 接口连接可编程控制器的通信接口。高性能 IO RS-232 电缆的针脚分配（见图2）。

MV420支持RS232串口、PROFINET2种模式的组态连接方式，其中RS232需要连接一块ASM456接口模块，所以我们选择直接



图1 MV420 接口示意图
1.电源、I/O连接器、ASM和RS-232的组合电缆插口
2.以太网插口

针脚	颜色	信号名称	可能值	缺省设置	含义
H	红色	24 V DC			电源
G	蓝色	0 V			电源
K	灰色	INPUT1	TRG	TRG	触发输入
D	黄色	INPUT/OUTPUT2	DISA, SEL0, SEL1, SEL2, SEL3, TRN, RES, IN_OP, TRD, RDY, READ, MATCH, N_OK, EXT_1, EXT_2, EXT_3, EXT_4	IN_OP	可自由选择的输入或输出。
L	灰色/粉红色	INPUT/OUTPUT3	DISA, SEL0, SEL1, SEL2, SEL3, TRN, RES, IN_OP, TRD, RDY, READ, MATCH, N_OK, EXT_1, EXT_2, EXT_3, EXT_4	RDY	可自由选择的输入或输出。
C	棕色	INPUT/OUTPUT4	DISA, SEL0, SEL1, SEL2, SEL3, TRN, RES, IN_OP, TRD, RDY, READ, MATCH, N_OK, EXT_1, EXT_2, EXT_3, EXT_4	READ	可自由选择的输入或输出。
B	棕色	INPUT/OUTPUT5	DISA, SEL0, SEL1, SEL2, SEL3, TRN, RES, IN_OP, TRD, RDY, READ, MATCH, N_OK, EXT_1, EXT_2, EXT_3, EXT_4	N_OK	可自由选择的输入或输出。
A	白色	INPUT - COMMON	P 型输入/输出：INPUT - COMMON = 0 V 且 OUTPUT - COMMON = + 24 V DC		参考点，输入是 0 V 或 24 V。
E	灰色	OUTPUT - COMMON	N 型输入/输出：INPUT - COMMON = + 24 V DC 且 OUTPUT - COMMON = 0 V		参考点，输出是 0 V 或 24 V。
J	黑色	STROBE (OUTPUT)			连接外部闪光灯的信号输出
F	粉红色	RS-232 TXD			RS-232 发送线
M	红色/蓝色	RS-232 RXD			RS-232 接收线

图2 IO针脚分配图

使用PROFINET连接模式。只需使用到高性能IO接口中的电源输入。网络连接如图3所示。

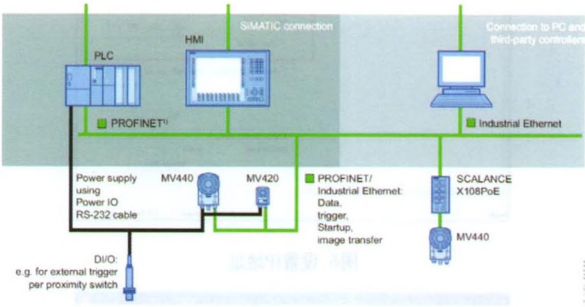


图3 网络连接图

二维码读码器调试

首先要对MV420进行调试配置，接好24V电源及将网络插口连接至PG，将PG的IP地址设置为192.168.0.40，网关设置为255.255.255.0。

其次将MV420连接至PG，打开Primary Setup Tool，点击搜索图标，找到MV420（见图4、图5）。

找到MV420后，对MV420设置IP地址，在这里我们设置为192.168.0.42（见图6）。

然后选择MV420，点击下载，将地址配置下载至MV420中（见图7）。



图4 搜索MV420

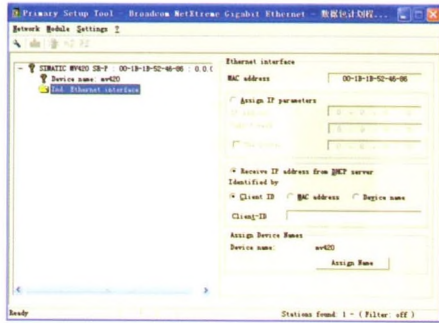


图5 找到MV420

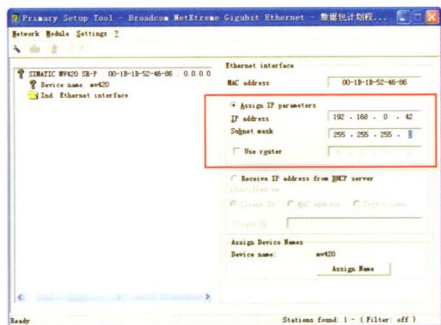


图6 设置IP地址

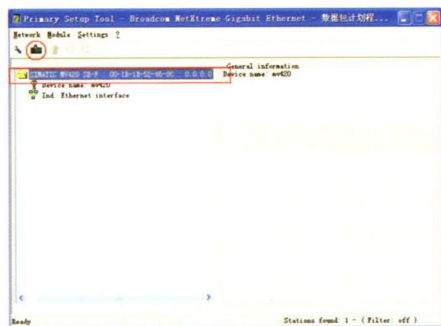


图7 下载IP配置

对MV420配置完IP地址后，需要对其进行读码程序的设置，在PG上，可以利用IE浏览器在网页中进行配置。

对于调试的软件配置要求如下：

操作系统 Microsoft Windows XP Professional SP1 或更高版本；

Internet Explorer 6.0 SP1 或更高版本；

Java Runtime Environment。

打开IE浏览器，在地址栏中输入MV420的IP地址：192.168.0.42。

当进入MV420后，将会显示如下主页（见图8），首先选择“设置”，进入配置MV420的曝光、分辨率等参数。



图8 MV420主页

调整相关参数，直至二维码可以清晰识别，并在结果栏中显示二维码数据，然后点击“保存程序”，进入程序命名界面。在程序命名界面，可以设置程序名称及编号，然后点击保存图标，进入程序保存界面（见图9）。



图9 程序命名

在程序保存界面，选择当前程序，并点击保存图标，进行保存。此时MV420读码器会再次照相读码，并显示读码结果。

设置完读码程序，下面就要对连接方式进行配置，这是能否顺利与PLC成功组态的关键。选择“连接”，在“接口”标签栏下，按照图10配置。

最后在“集成”标签栏中，按照图11配置。

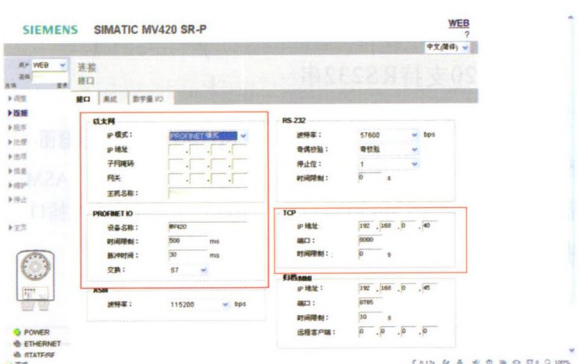


图10 接口设置



图11 集成配置

STPE7 组态

完成二维码识读者调试后，就可以将其与STEP7进行组态。

首先在STEP7中建立项目，并插入S300站，（见图12）。

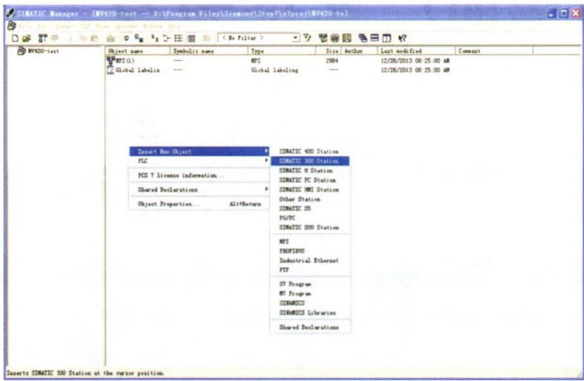


图12 插入300站

然后在硬件配置中，进行相关配置，在这里我们选用315-2 PN/DP的带有网络接口的CPU模块，目前支持网络接口的CPU模块及版本（见图13）。

CPU	MLFB	Firmware version
CPU 315-2PN/DP	6ES7 315-2EH13-0AB0	V2.5
	6ES7 315-2EH14-0AB0	V3.1
CPU 315F-2PN/DP	6ES7 315-2FH13-0AB0	V2.5
	6ES7 315-2FJ14-0AB0	V3.1
CPU 317-2PN/DP	6ES7 317-2EK13-0AB0	V2.5
	6ES7 317-2EK14-0AB0	V3.1
CPU 317F-2PN/DP	6ES7 317-2FK13-0AB0	V2.5
	6ES7 317-2FK14-0AB0	V3.1
CPU 319F-2PN/DP	6ES7 318-3FL00-0AB0	V2.5

图13 支持网络接口的CPU模块

将CPU模块的IP地址设置为192.168.0.1，并插入以太网，注意网关地址必须与MV420一致。

在PROFINET-IO以太网络上插入MV420，步骤（见图14）。

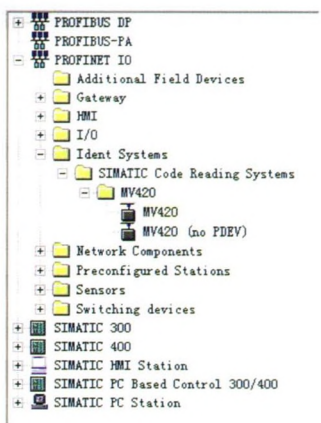


图14 插入MV420

注意，如果首次使用MV420读码器，或者在元件库中未能找到，则需要安装MV420的GSD文件。

完成MV420安装后，在组态中设置MV420相关参数，将IP地址设置为192.168.0.42。

最后将组态编译下载。

调试步骤

关于MV420的控制以及数据传输，可以直接调用西门子FB79进行。在这里，我们使用FC1来调用FB79（见图15）。

Object name	Symbolic name	Created in lang	Size in the sw	Type	Version (Header)	Size (Header)	Shrink
System data	---	---	---	---	---	---	---
Q3.01	I_01_P121	STL	60	Organization Block	0.1	---	---
Q3.02	Q3.02_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.03	Q3.03_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.04	Q3.04_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.05	Q3.05_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.06	Q3.06_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.07	Q3.07_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.08	Q3.08_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.09	Q3.09_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.10	Q3.10_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.11	Q3.11_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.12	Q3.12_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.13	Q3.13_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.14	Q3.14_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.15	Q3.15_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.16	Q3.16_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.17	Q3.17_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.18	Q3.18_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.19	Q3.19_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.20	Q3.20_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.21	Q3.21_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.22	Q3.22_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.23	Q3.23_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.24	Q3.24_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.25	Q3.25_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.26	Q3.26_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.27	Q3.27_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.28	Q3.28_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.29	Q3.29_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.30	Q3.30_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.31	Q3.31_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.32	Q3.32_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.33	Q3.33_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.34	Q3.34_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.35	Q3.35_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.36	Q3.36_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.37	Q3.37_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.38	Q3.38_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.39	Q3.39_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.40	Q3.40_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.41	Q3.41_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.42	Q3.42_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.43	Q3.43_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.44	Q3.44_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.45	Q3.45_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.46	Q3.46_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.47	Q3.47_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.48	Q3.48_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.49	Q3.49_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.50	Q3.50_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.51	Q3.51_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.52	Q3.52_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.53	Q3.53_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.54	Q3.54_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.55	Q3.55_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.56	Q3.56_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.57	Q3.57_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.58	Q3.58_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.59	Q3.59_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.60	Q3.60_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.61	Q3.61_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.62	Q3.62_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.63	Q3.63_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.64	Q3.64_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.65	Q3.65_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.66	Q3.66_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.67	Q3.67_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.68	Q3.68_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.69	Q3.69_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.70	Q3.70_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.71	Q3.71_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.72	Q3.72_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.73	Q3.73_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.74	Q3.74_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.75	Q3.75_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.76	Q3.76_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.77	Q3.77_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.78	Q3.78_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.79	Q3.79_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.80	Q3.80_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.81	Q3.81_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.82	Q3.82_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.83	Q3.83_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.84	Q3.84_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.85	Q3.85_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.86	Q3.86_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.87	Q3.87_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.88	Q3.88_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.89	Q3.89_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.90	Q3.90_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.91	Q3.91_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.92	Q3.92_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.93	Q3.93_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.94	Q3.94_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.95	Q3.95_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.96	Q3.96_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.97	Q3.97_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.98	Q3.98_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.99	Q3.99_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---
Q3.100	Q3.100_P121	STL	30	Organization Block	0.1	---	---

图15 调用FB79

在程序中，我们选用外部输入信号I10.0 作为MV420读码触发控制信号。

完成程序编制后，将所有程序下载至PLC中，就可以进行调试了。

回到IE浏览器，进行MV420读码监控与PLC比对。在“处理”栏中，点击“启动”按钮，启动MV420（见图16）。

此时将I10.0导通，开始进行扫描读码。监控变量表，可以看到Q2.6导通，说明已经发信号给MV420进行读码。

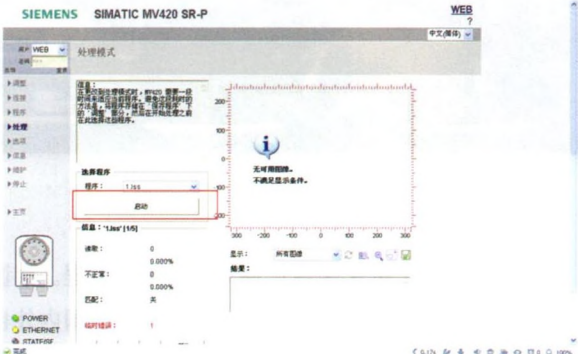


图16 启动MV420

此时监控MV420，我们可以清晰的看到二维码读取成功，数据为“3245346”，同时监控DB48，可以比对读码数据是否一致，一致说明读码成功，MV420与

（下转第67页）

而两个被连接的排气管之间可以发生轻微的转动，使系统随机避免了转动的应力载荷。锁止片通过螺纹安装在锁止环上，折倒2个叶片于锁止环上的豁槽，便可以锁止系统；由于锁止片有4个叶片及另一个锁止环上的未使用叶片，锁止片的功能寿命会相当长。材质可用低碳合金钢，内径与厚度比 $d/h=20$ 为宜（见图4）。

(2) 密封圈。由于发动机的排气系统长期在 $-30\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的环境下工作，甚至短时间温度可能达

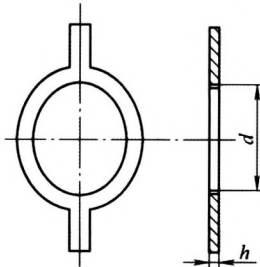


图4 锁止片视图

到 600°C ，因此密封圈应该选择比较耐高温的软石棉垫等。长时间下密封圈可能发生微泄，但其三元指标和噪声都不会造成环境污染。

(3) 需在锁止环上铸成止锁片挡。而为了保证锁止环的强度，不宜在环上铣槽（见图5）。

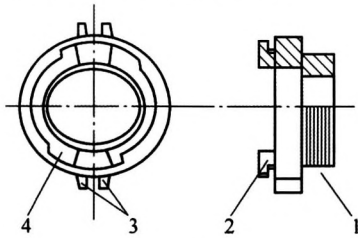


图 5

1.止锁螺纹 2.锁牙 3.止锁片挡 4.锁牙入口

(4) 耐热合金钢材质选择。锁止组环宜用奥氏体耐热钢，如 OCr18Ni10Ti 和 OCr18Ni11Nb 等，它们既是不锈钢又是耐热钢，而且具有较大的强度和良好的化学稳定性。这样，可以使锁止组环的内外

径的设计更加接近些，避免了体积过大的设计弊端。另外，建议消声器的外壳、内壳及孔管等全部由抗氧化合金钢替代，其未来的生态价值会远远大于材料增长的经济价格。

(5) 系列化尺寸。排气管内径一般为 $30\sim 105\text{mm}$ 。如果每隔 5mm 设定一个级差，可以分14个档次，供汽车制造商、维修商选择。值得注意的是，维修商一定要选择内径等于或大于发动机排气管内径的锁止组环，以保证发动机的设计性能。当然，这组尺寸也可以参考英寸设计。

(6) 连接波纹管。为了使排气管接口尽可能小的遭受纵向的弯曲压力，也可在消声器与排气管接口之间焊接波纹管。同样，增加的成本与生态价值相比是微不足道的。 **AME**

（上接第49页）

PLC的组态应用完成（见图17和图18）。

测试第二组数据，结果“124gfdhfd”，比对MV420与PLC一致（见图19）。



图17 MV420读码结果“3245346”

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0	Observer_data(0)	CHAR	"1"	"3"	
1	Observer_data(1)	CHAR	"1"	"2"	
2	Observer_data(2)	CHAR	"1"	"4"	
3	Observer_data(3)	CHAR	"1"	"5"	
4	Observer_data(4)	CHAR	"1"	"3"	
5	Observer_data(5)	CHAR	"1"	"4"	
6	Observer_data(6)	CHAR	"1"	"6"	

图18 PLC DB48读码成功，数据匹配



图19 第二组数据：“124gfdhfd”

结语

通过以上手段和措施，可以成功将MV420读码器成功组态进37-300PLC中，并实现二维码数据的控制与读取，为质量追溯方案的策划、实施提供技术支撑。

西门子自动化控制部件功能丰富，产品兼容组态性较强，需要不断研究新技术、新方法，才能将最新的技术运用到实践生产中。

AME