

FANUC CNC系统 在自动化领域的应用

BEIJING - FANUC
北京发那科机电有限公司

目录 Contents

- PART 1** **FANUC 最新系统简介**
- PART 2** **Ethernet/IP简介及应用**
- PART 3** **FANUC 系统在IoT方面的应用**
- PART 4** **FANUC 与Rockwell的合作案例**

Part 1

BEIJING-FANUC

FANUC最新系统简介

FANUC的产品系列

FA (基本产品)

CNC



激光器



伺服电机



机器人 / 智能机械 (应用产品)

Robot



ROBOSHOT



ROBOCUT



ROBONANO



ROBODRILL



FANUC FA产品的特点



CNC 产品系列

➤ 0i 系列

高可靠性、高性能价格比的纳米CNC

FANUC Series 0i-MODEL F

- 更适合于通用型机床
- 新的0i系列CNC为机床提供更高的附加值

➤ 30i 系列

针对高度复合型机床的多轴多系统的纳米CNC

FANUC Series 30i/31i/32i-MODEL B

- 灵活对应5轴联动机床、复合型机床、多系统车床等先进的机床



伺服系列产品(1/2)

α i系列放大器

FANUC CNC

FSSB



FSSB

SDU



光栅尺



α i系列
主轴电机

BiI系列
主轴电机

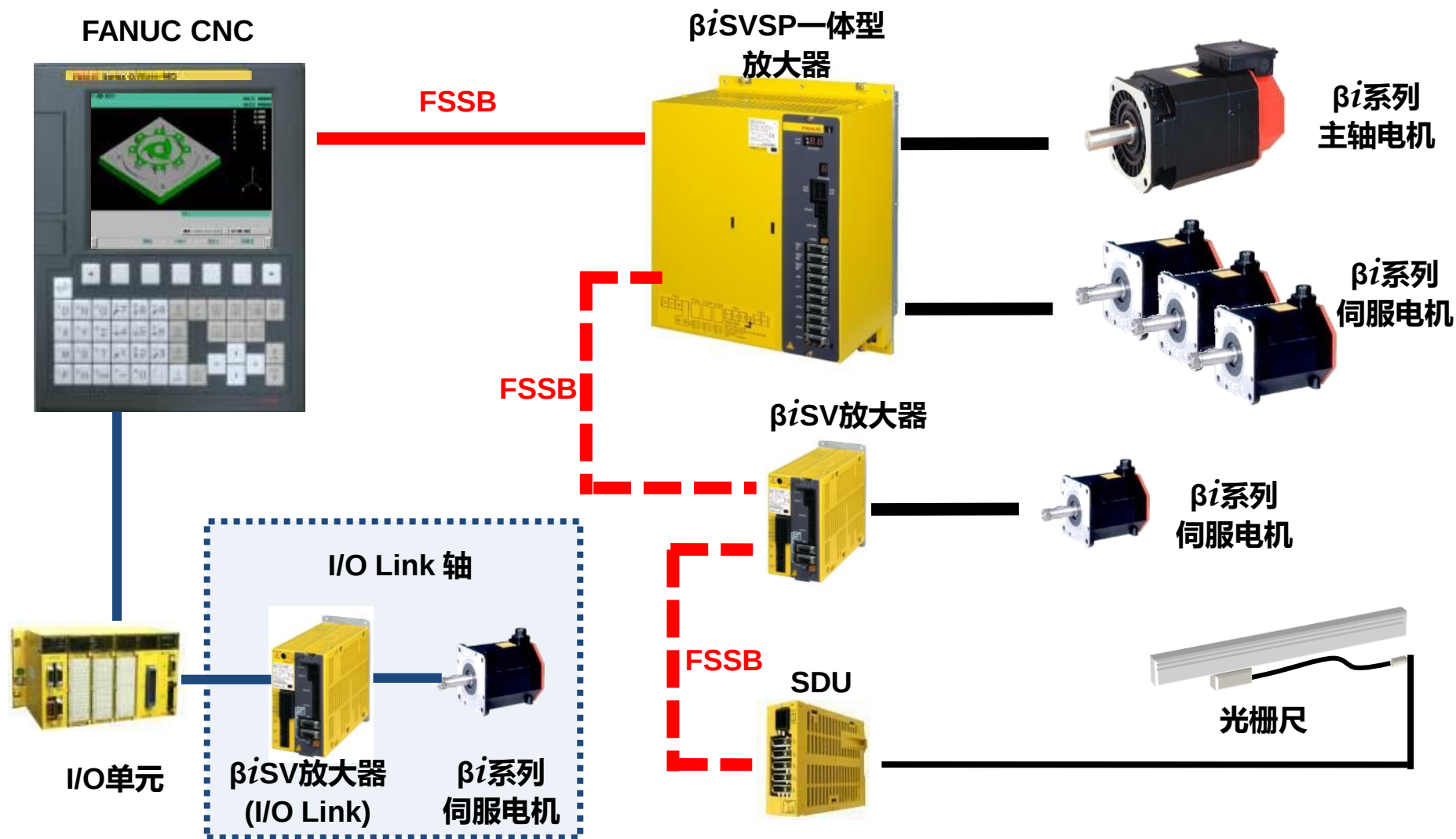
BiS系列
主轴电机

α i系列
伺服电机

LiS系列
直线电机

DiS系列
伺服电机

伺服产品(2/2)



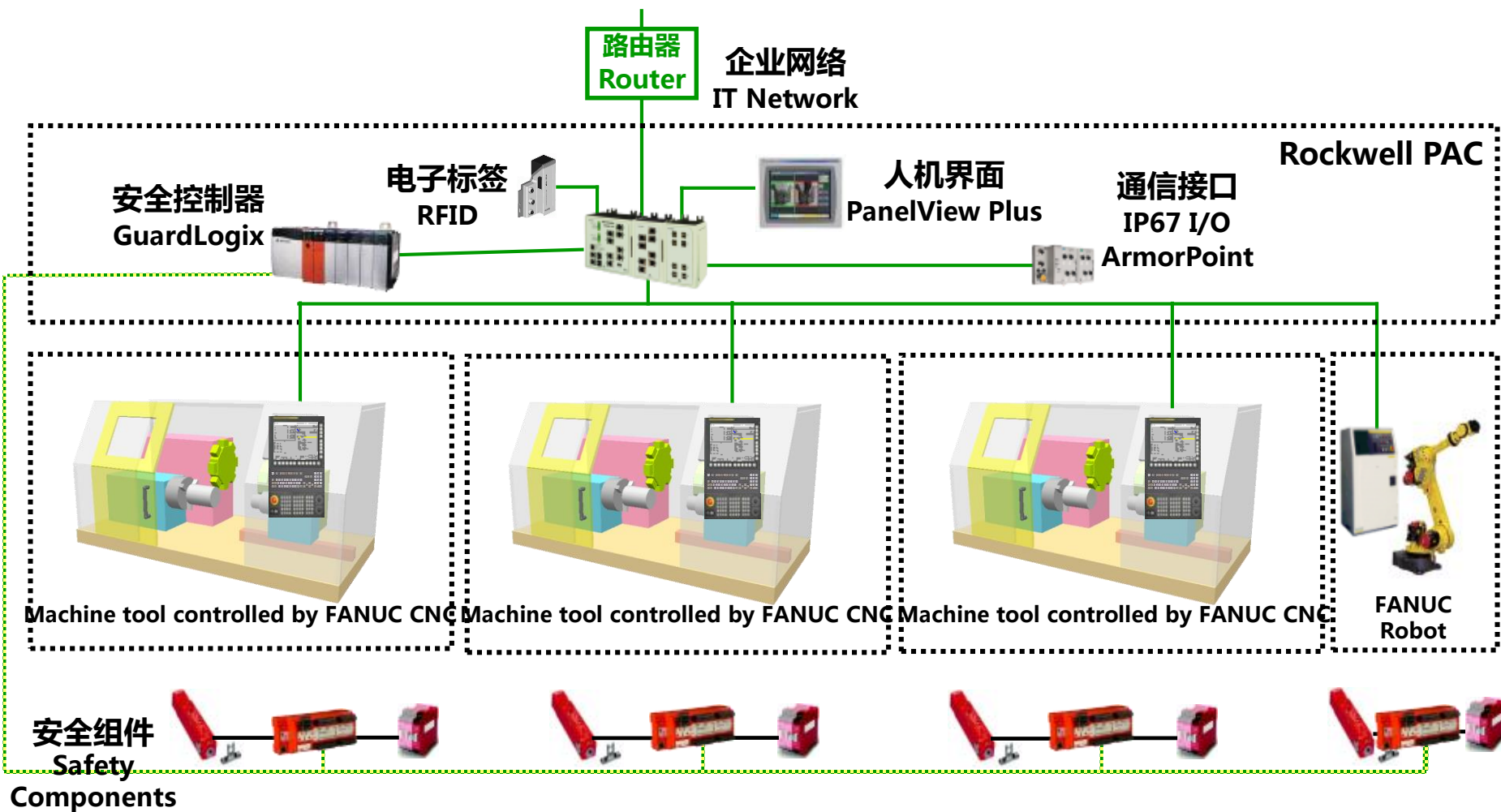
Part 2

BEIJING-FANUC

Ethernet/IP功能简介及应用

罗克韦尔自动化与FANUC联合解决方案

适用于多台机床生产线的Rockwell PAC与FANUC CNC集成解决方案



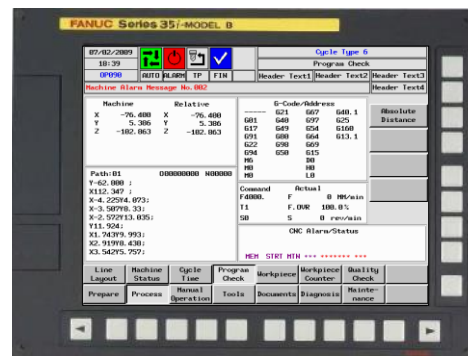
FANUC EtherNet/IP 扫描 / 适配功能

EtherNet/IP 功能

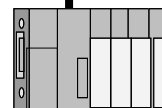
CNC主板嵌入了应用在“多功能以太网”上的EtherNet/IP 功能。也可以使用传统的快速以太网板。

特点

- 支持适配器和扫描仪功能
- 通过系统信息和I/O接口传输PMC数据
- 可以和以太网功能同时使用
- 不需要另外选择板卡
- 可以连接多种工业以太网设备



多功能以太网
- EtherNet/IP
- 标准以太网等



Ethernet/IP 安全功能

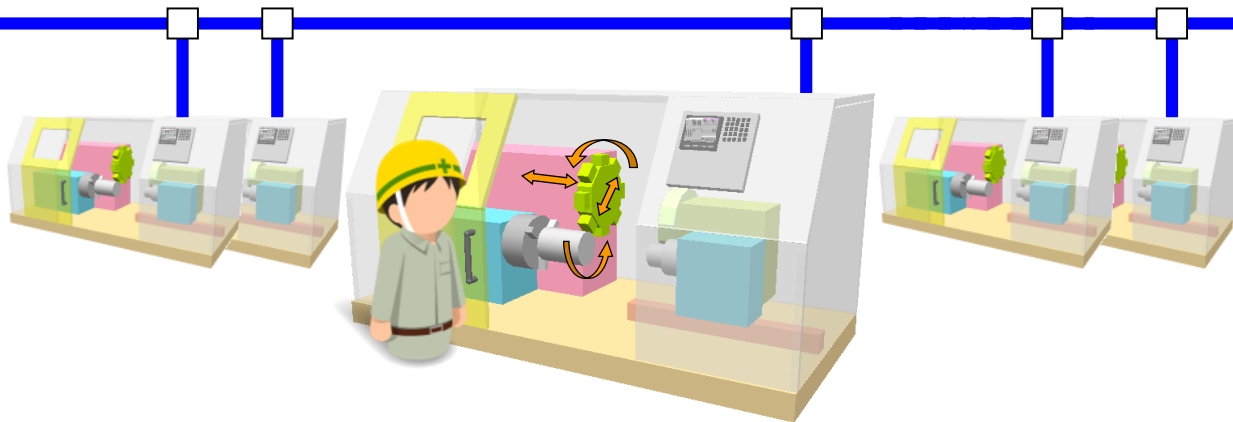
发那科的安全功能可覆盖从加工生产线的安全到整个机床、电机周边的安全



上层网络的
安全PLC



- EtherNet/IP Adapter Safety
- FL-net Safety
- PROFINET IO Device Safety



网络安全功能

- 无需专用安全电路，即可实现加工生产线安全的功能

注) 0i-D以及0i-F (Type 3, 5), 不具备网络安全功能。

双检安全功能

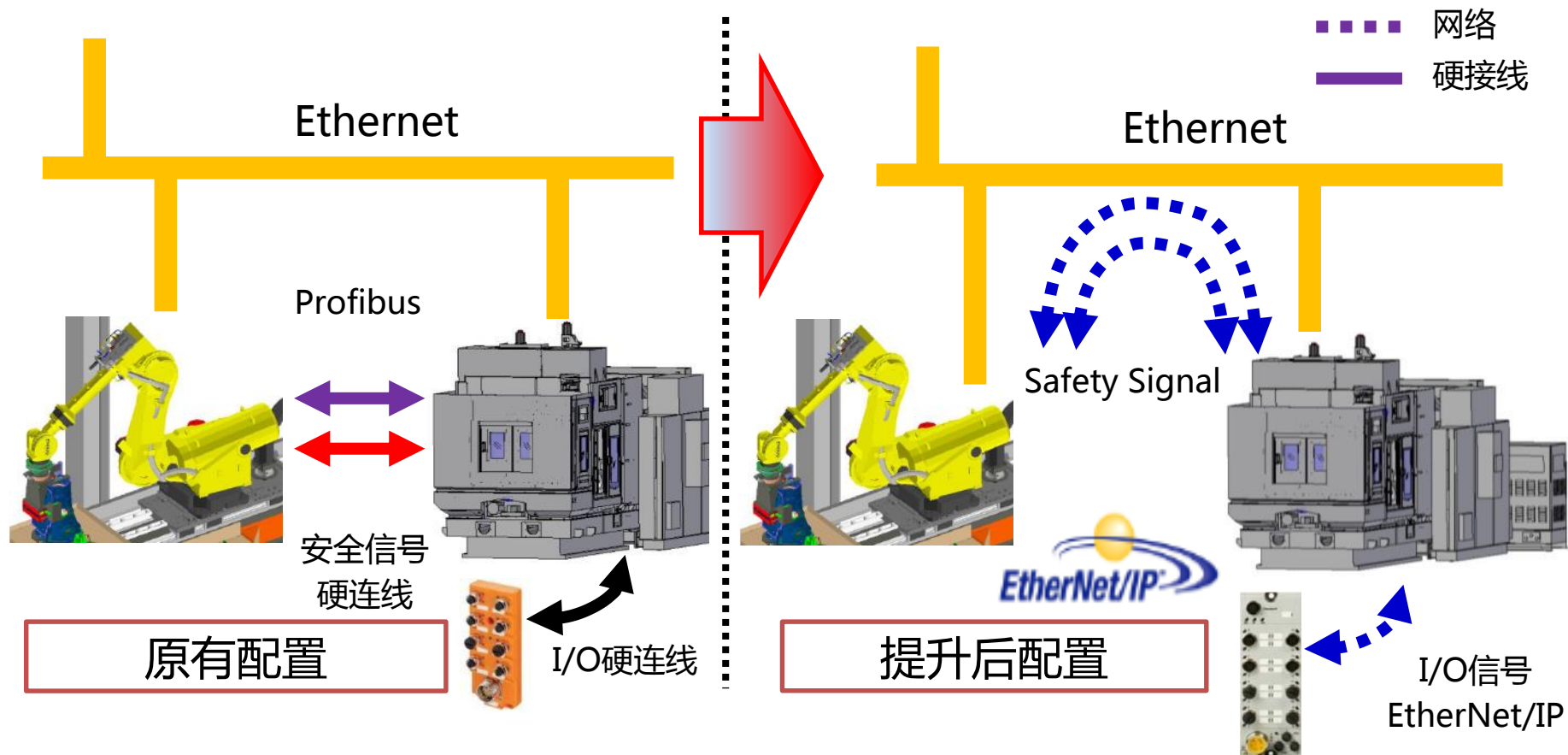
- 内置于CNC的安全功能
- 确保安全门打开时的人身安全

注) 0i-F (Type 3, 5), 不具备双检安全功能。 .

安全转矩关断 (STO) 功能

- 内置于伺服放大器的安全功能
- 无需电磁接触器即可安全切断电机动力

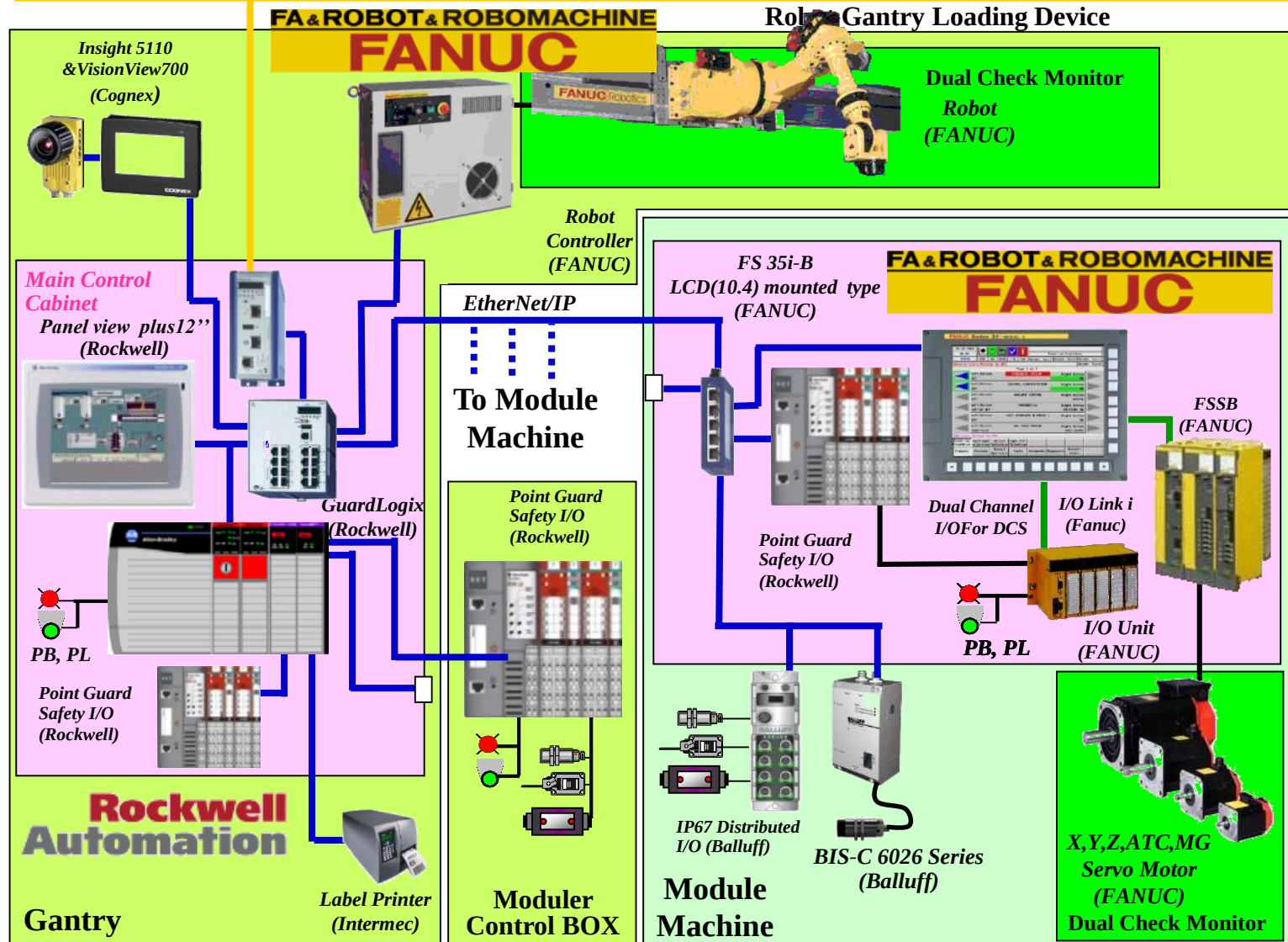
机器人/数控机床间通过EtherNet/IP进行数据交互



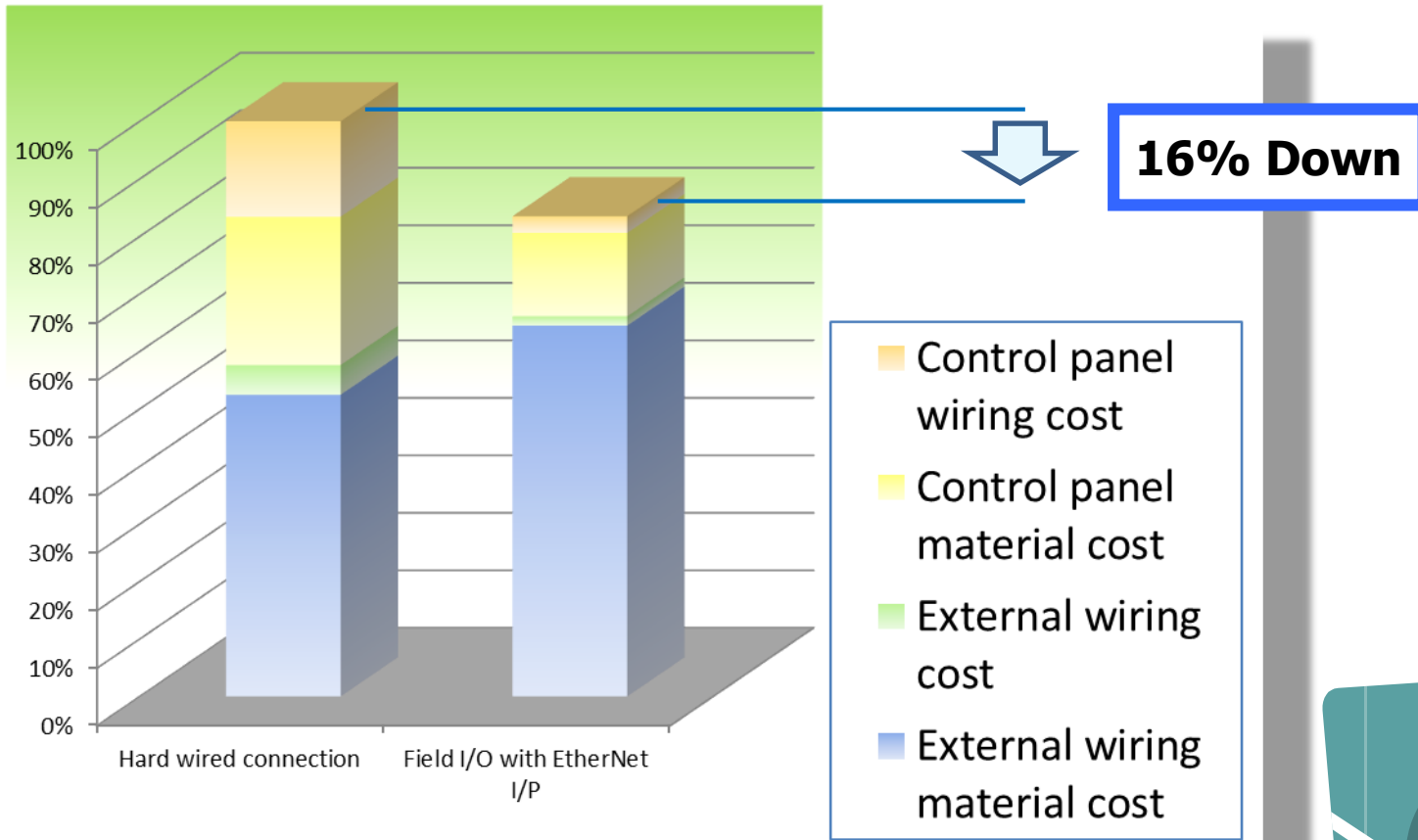
- EtherNet/IP协议兼容标准以太网，可以将安全信号和互锁信号在同一网络介质上实现 (EtherNet/IP Safety).
- 不再需要多个网络层级，总体成本的降低

通过EtherNet/IP高度互联的系统架构

Plant IT
Network



机床接线工作量大幅度减少



Part 3

BEIJING-FANUC

FANUC 在IoT方面的应用

组建局域网络监控机床状态（CNC功能）

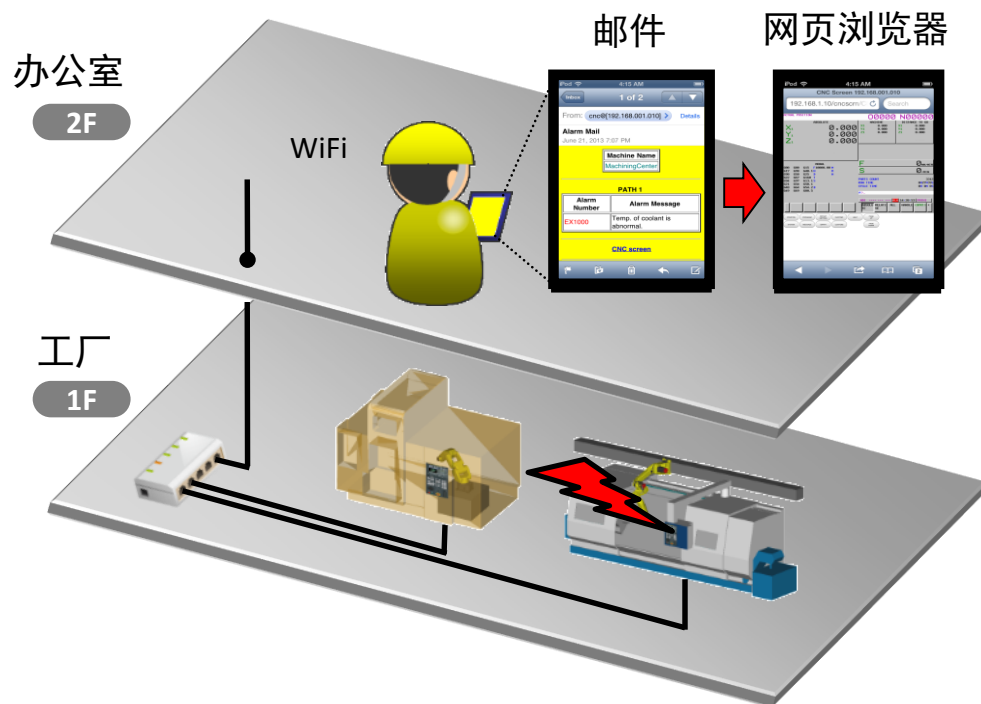
利用免费的企业局域网，早期发现机床异常

CNC状态通知功能

- 用邮件通知CNC的状态
（报警的有无、加工工件数）
- Type 1/3/5均可选

CNC画面Web服务器功能

- CNC画面显示在手持终端设备的Web浏览器上
- Type 1/3/5均可选



FANUC 在IoT方面的参与

- 一般的IoT技术，是将数据信息收集到云端加以利用



- 对于FANUC, 从工厂内的各种机床收集信息，在现场附近充分利用这些数据信息
- 只将必要的信息上传给云端等上级系统

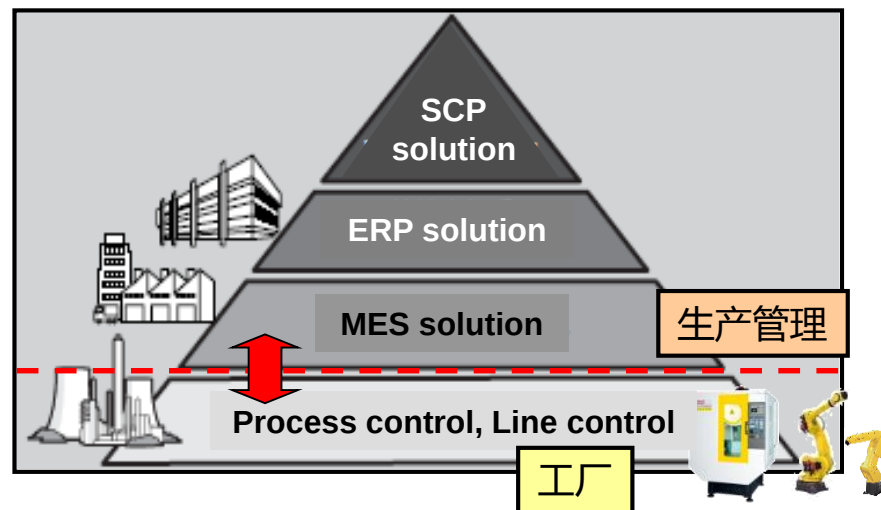
现场端计算

FANUC MT-LINK *i* 软件的开发背景

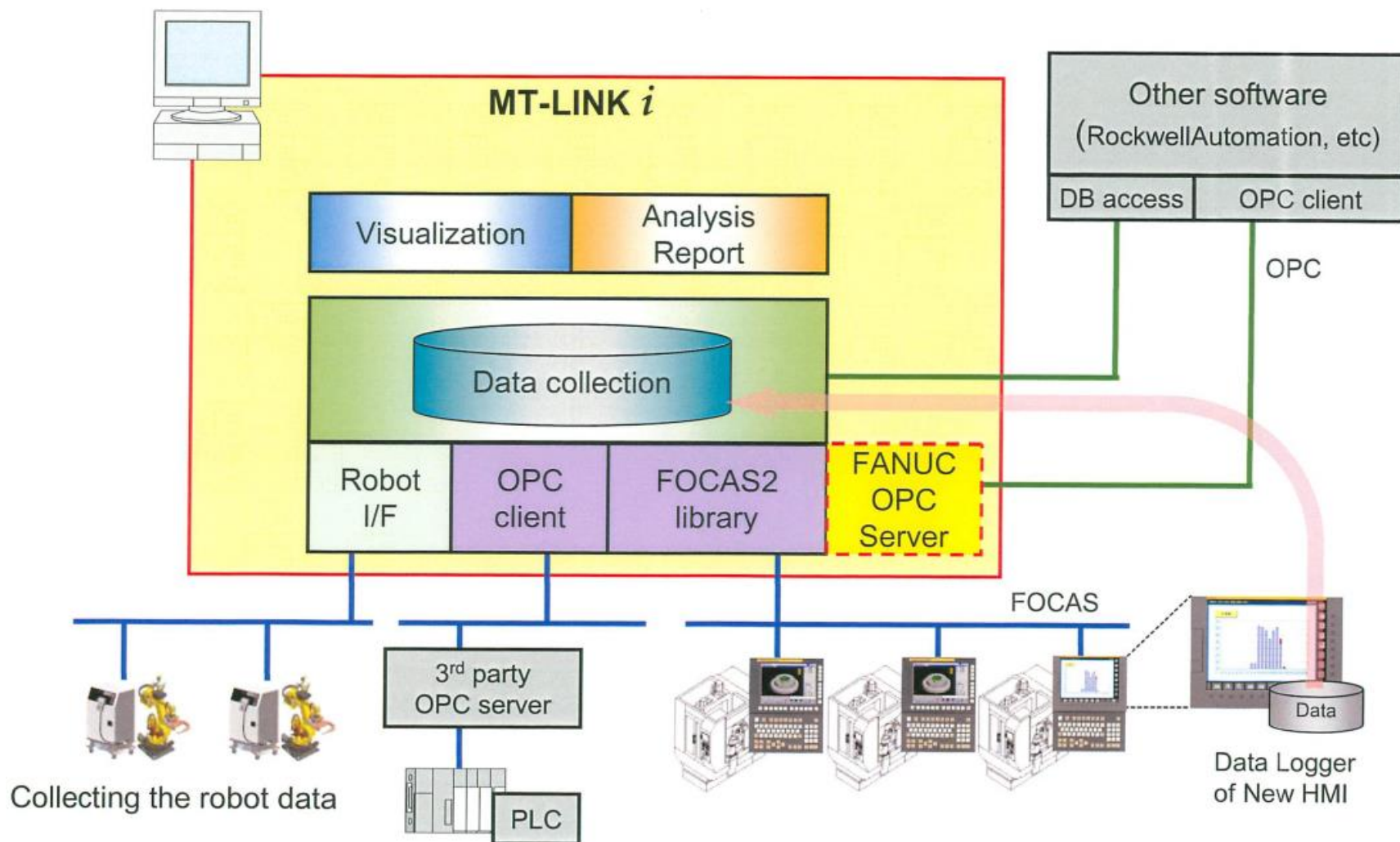
- 随着工业4.0概念的深入，和中国制造2025的逐步开展，工厂的自动化、网络化、智能化需求越来越高



- 提供收集工厂内机床的信息并管理运转情况的软件 MT-LINK*i*
- 与上位生产管理系统共同利用收集的数据
- 收集的数据不只在管理运转上利用，也在预防维护上有效地利用



FANUC MT-LINK *i* 软件构成



FANUC MT-LINK *i* 采集的数据

- 收集CNC、PMC、伺服等各种数据 (周期为500msec)
 - CNC状态信号
(OP、STL、SPL、AL、EMG、CUT、SBK 等)
 - CNC模态
 - 执行的加工程序名称
 - 主轴转速
 - 进给速度
 - 加工工件数
 - 通电时间、运转时间、切削时间
 - 主轴负载
 - 用户数据
 - 预防维护数据 (计划)
 - 伺服/主轴电机的绝缘电阻值
 - 伺服/主轴电机的温度、推定负载扭矩、耗电量累计
 - 主轴总计回转数
 - CNC控制部风扇的转速
 - 主电源电容容量
 - OVC水平
 - 编码器电池的Low状态
 - 定期维护数据 (部件名称、剩下时间等)
- 利用以太网接口进行数据的收集，早期的CNC (16i/18i) 也可以使用

FANUC MT-LINK *i* 状态监控（画面例）

根据需求，状态监控画面的内容可切换为全体监控、各设备的细节、工程单位的设备（设备单元）

全体监控



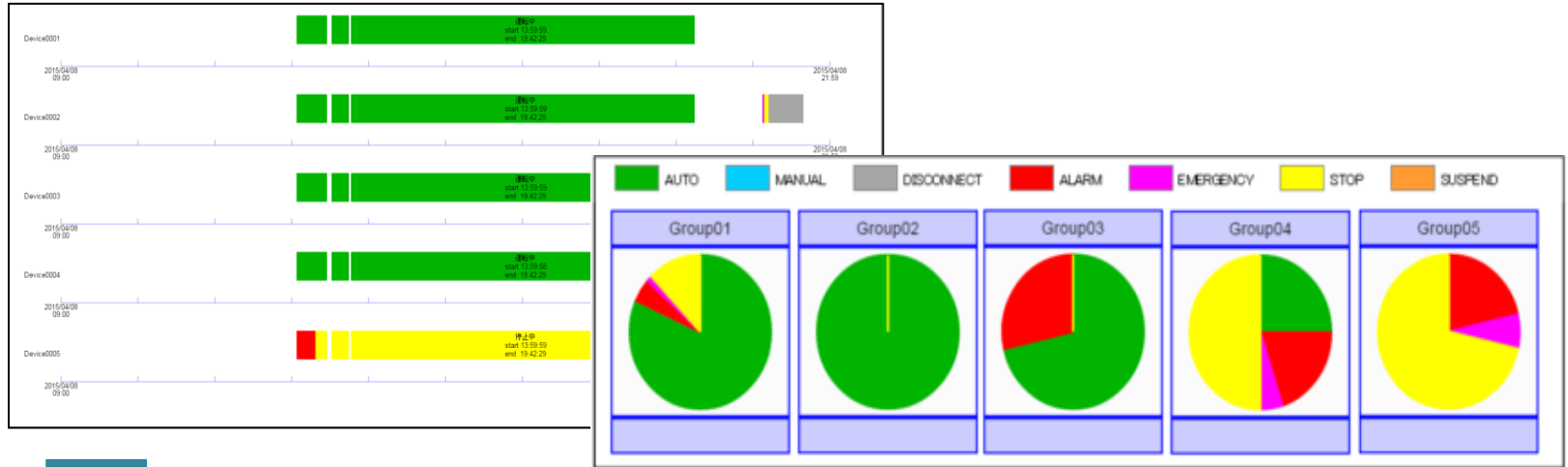
设备细节

	Machine01	Machine02
Icon		
Status	DISCONNECT	DISCONNECT
ALARM	false	false
DISCONNECT	true	true
EMERGENCY	false	false
MANUAL		
OPERATE	false	false
STOP	true	true
SUSPEND		
condition	DISCONNECT	DISCONNECT
Alarming	false	false
CycleTime	0	0
Disconnect	true	true
EmergencyStop	false	false
FeedRate	0	0
MotorTemperature		0
Operating	false	false
PartsNumber	0	0
SpindleLoad	0	0
SpindleSpeed	0	0

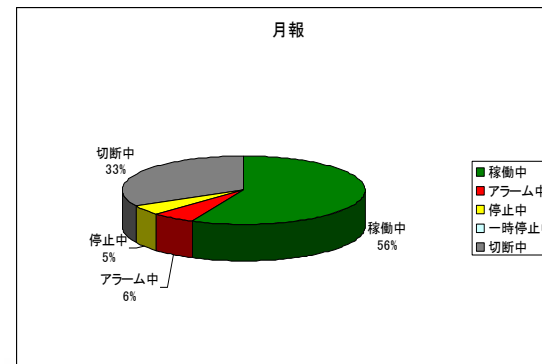
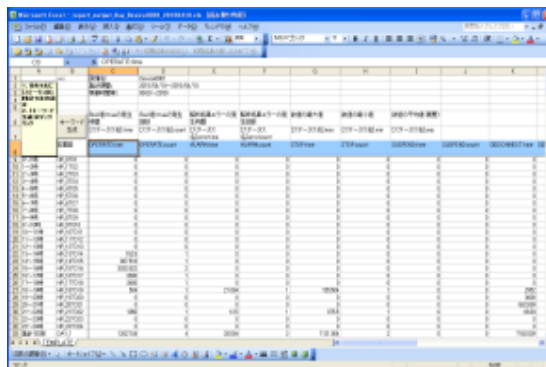
可用平板电脑显示

FANUC MT-LINK *i* 运行状态显示 (画面例)

通过显示各设备的运转细节、设备单元的图标，容易确认运转率



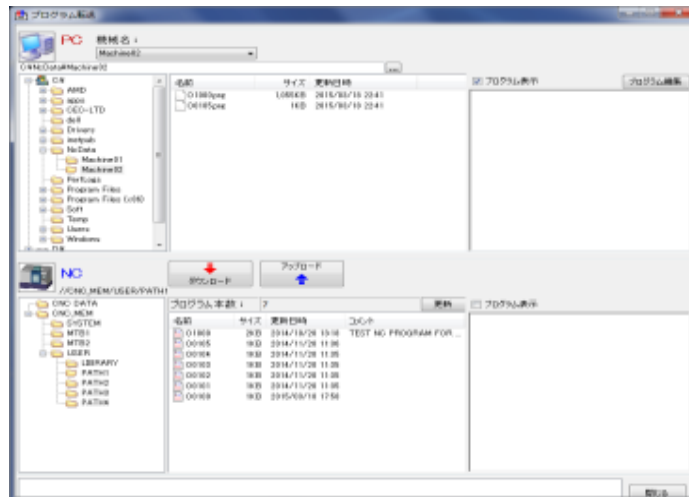
通过输出帐票，支持编辑日报、周报和月报



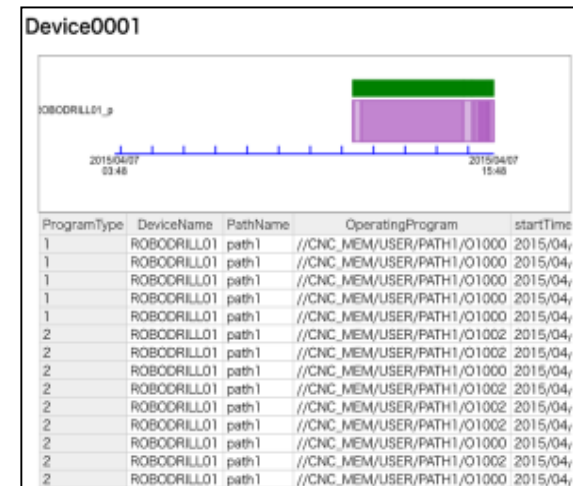
FANUC MT-LINK *i* 诊断・管理（画面例）

通过管理加工程序，支援追踪性

管理机床测加工程序的输入输出



各设备执行加工程序的履历



通过掌握各机床的报警情况，支援分析出现报警倾向

Result							
設備	発生日	発生時刻	期間（分）	アラームレベル	アラーム番号	アラーム種別	メッセージ
Device0001	2015/06/08	20:55:49	140.16	4	5007	PS	移動量が最大指令値を越えました
Device0002	2015/06/08	19:30:31	0.83	4	1961	SR	準備未完了(メリカト*)
Device0002	2015/06/08	19:37:00	1.43	4	1961	SR	準備未完了(メリカト*)
Device0002	2015/06/08	19:42:34	0.09	4	1961	SR	準備未完了(メリカト*)
Device0002	2015/06/08	19:46:53	68.75	4	1961	SR	準備未完了(メリカト*)

BEIJING-FANUC 数据采集软件

设定界面

Windows Vista以上
(x86、x64) 操作系统

- 输入数据库信息，连接数据库，保存相关配置。
- 启动配置CNC软件。
- 启动采集服务。

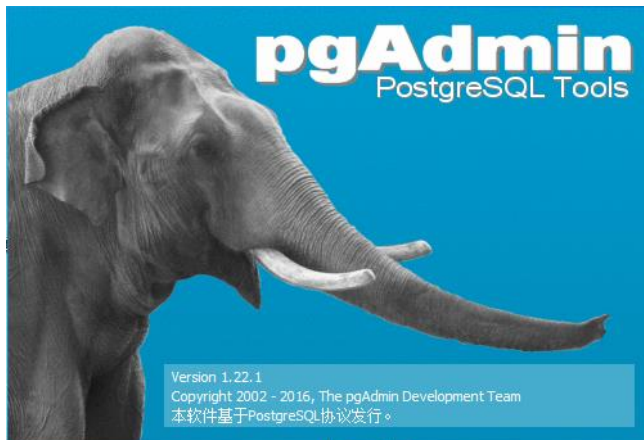
The screenshot displays the 'FANUC CNC DAQ SYSTEM ADMIN TOOL' window. The title bar reads 'FANUC CNC DAQ SYSTEM ADMIN TOOL'. The main window has a header 'FANUC CNC DAQ SYSTEM' and a subtitle 'Postgre SQL config tool...'. The interface is divided into several sections:

- Postgre SQL 数据库服务器**: This section contains input fields for 'Server IP' (192 . 168 . 84 . 73), 'Port' (5432), 'DB Name' (postgres), 'USER' (postgres), and 'Password'. There are buttons for '测试' (Test) and '保存' (Save).
- CNC 列表**: This section has a button labeled '配置被采集CNC列表...' (Configure collected CNC list...).
- CNC 采集服务**: This section includes a '采集运行状态' (Collection running status) indicator with a radio button, and two buttons: '启动采集服务' (Start collection service) and '停止采集服务' (Stop collection service).
- 开机自动运行**: A checkbox labeled '开机自动运行' (Start automatically on boot).
- Bottom Bar**: Contains two buttons: '最小化到托盘' (Minimize to tray) and '退出' (Exit).

BEIJING-FANUC 数据采集软件

PostgreSQL数据库

运行环境：
CentOS, Window
Server2008等皆可



对象浏览器

- 服务器组
 - 服务器 (1)
 - PostgreSQL 9.5 (localhost:5432)
 - 数据库 (2)
 - FANUC_CNC
 - 目录 (3)
 - 事件触发器 (0)
 - 拓展 (2)
 - 架构 (1)
 - public
 - 定序规则 (0)
 - 域 (0)
 - FTS配置 (0)
 - FTS词典 (0)
 - FTS分析器 (0)
 - FTS模板 (0)
 - 函数 (0)
 - 序列 (0)
 - 数据表
 - a102011
 - a102012
 - a102013
 - a102014
 - a102015
 - a102016
 - a102017
 - a102018
 - a102019
 - a102020
 - a102021
 - a102022
 - a102023
 - a102024
 - a102025

属性 统计量 依赖性 附属关系

| 数据表 | 所有者 | 注释 |
|---------|----------|----|
| a102011 | postgres | |
| a102012 | postgres | |
| a102013 | postgres | |
| a102014 | postgres | |
| a102015 | postgres | |
| a102016 | postgres | |
| a102017 | postgres | |
| a102018 | postgres | |
| a102019 | postgres | |
| a102020 | postgres | |
| a102021 | postgres | |
| a102022 | postgres | |
| a102023 | postgres | |
| a102024 | postgres | |
| a102025 | postgres | |

编辑数据 - PostgreSQL 9.5 (localhost:5432) - postgres - public.a102011

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 工具(T) 帮助(H)

| | CNC_ID
integer | CNC_IP
character(16) | CNC_DAQTIME
timestamp without time zone | STATUS
integer | CNC_MPROG
integer | CNC_CPROG
integer | CNC_MCOMT
character(32) | CNC_PARTSNUM
integer | CNC_SPIN_TEMP
integer |
|----|-------------------|-------------------------|--|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:31:50.605482 | 0 | | | | | |
| 2 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:32:02.511163 | 0 | | | | | |
| 3 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:32:14.415844 | 0 | | | | | |
| 4 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:32:26.330526 | 0 | | | | | |
| 5 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:32:38.238207 | 0 | | | | | |
| 6 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:32:50.140888 | 0 | | | | | |
| 7 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:33:02.056569 | 0 | | | | | |
| 8 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:33:13.977251 | 0 | | | | | |
| 9 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:33:25.875931 | 0 | | | | | |
| 10 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:33:37.779612 | 0 | | | | | |
| 11 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:33:49.687293 | 0 | | | | | |
| 12 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:34:01.589974 | 0 | | | | | |
| 13 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:34:13.497655 | 0 | | | | | |
| 14 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:34:25.410337 | 0 | | | | | |
| 15 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:34:37.341019 | 0 | | | | | |
| 16 | 102011 | 192.168.2.11 | 2016-04-25 17:34:59.412281 | 0 | | | | | |

便笺簿

BEIJING-FANUC 数据采集软件

采样数据内容

| 字段名称 | 字段含义 | 备注 |
|---------------------|----------------------|---------------|
| CNC_ID | CNC标识的唯一ID号 | 64位正整数 |
| CNC_IP | CNC的IP地址 | 字符串格式 |
| CNC_DAQTIME | 采集时间 | 字符串格式 |
| STATUS | CNC是否连接上 | 1: 连接上 0: 未连接 |
| CNC_MPROG | 执行的NC主程序号 | 正整数 |
| CNC_CPROG | 当前执行NC程序号 | 正整数 |
| CNC_MCOMT | 主程序备注 | 字符串格式 |
| CNC_PARTSNUM | 加工零件数 | 正整数 |
| CNC_SPIN_TEMP | 主轴温度 | 整数 |
| CNC_STATS_AUT | AUTOMATIC/MANUAL模式选择 | 1: 自动; 0: 手动 |
| CNC_STATS_ALARM | 是否报警状态 | 1: 有报警 0: 无 |
| CNC_STATS_EMG | 是否急停 | 1: 急停 0: 无 |
| CNC_STATS_STDBYMODE | 是否停机 | 1: 停机 0: 无 |
| CNC_SPIN_LOAD | 主轴负载 | 实数 |
| CNC_X_LOAD | X轴负载 | 实数 |
| CNC_X_TEMP | X轴温度 | 整数 |
| CNC_CUR_TOOL | 当前刀具号 | 整数 |
| CNC_ALARM_NO | 当前报警号 | 整数 |
| CNC_ALARM_TYPE | 报警类型 | 整数 |
| CNC_ALARM_MSG | 报警消息 | 字符串 |

BEIJING-FANUC 数据采集软件

软件测试

2016年，在BFM内部针对500台CNC系统进行了连续3天不间断信息采集，软件运行十分稳定，数据信息准确无误。



Part 4

BEIJING-FANUC

FANUC 与Rockwell的合作

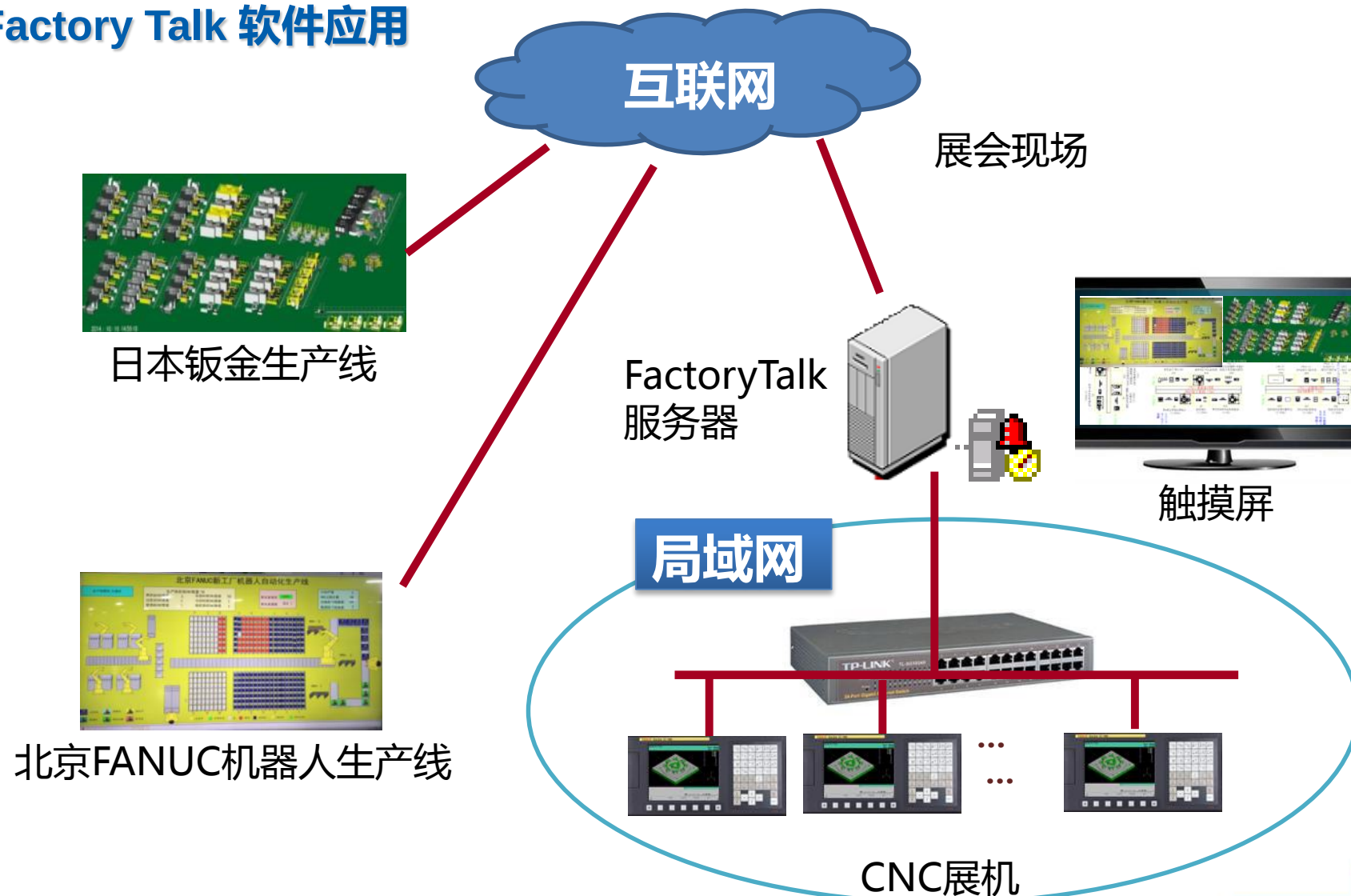
CCMT2016 ——联合展示

PLC硬件展示



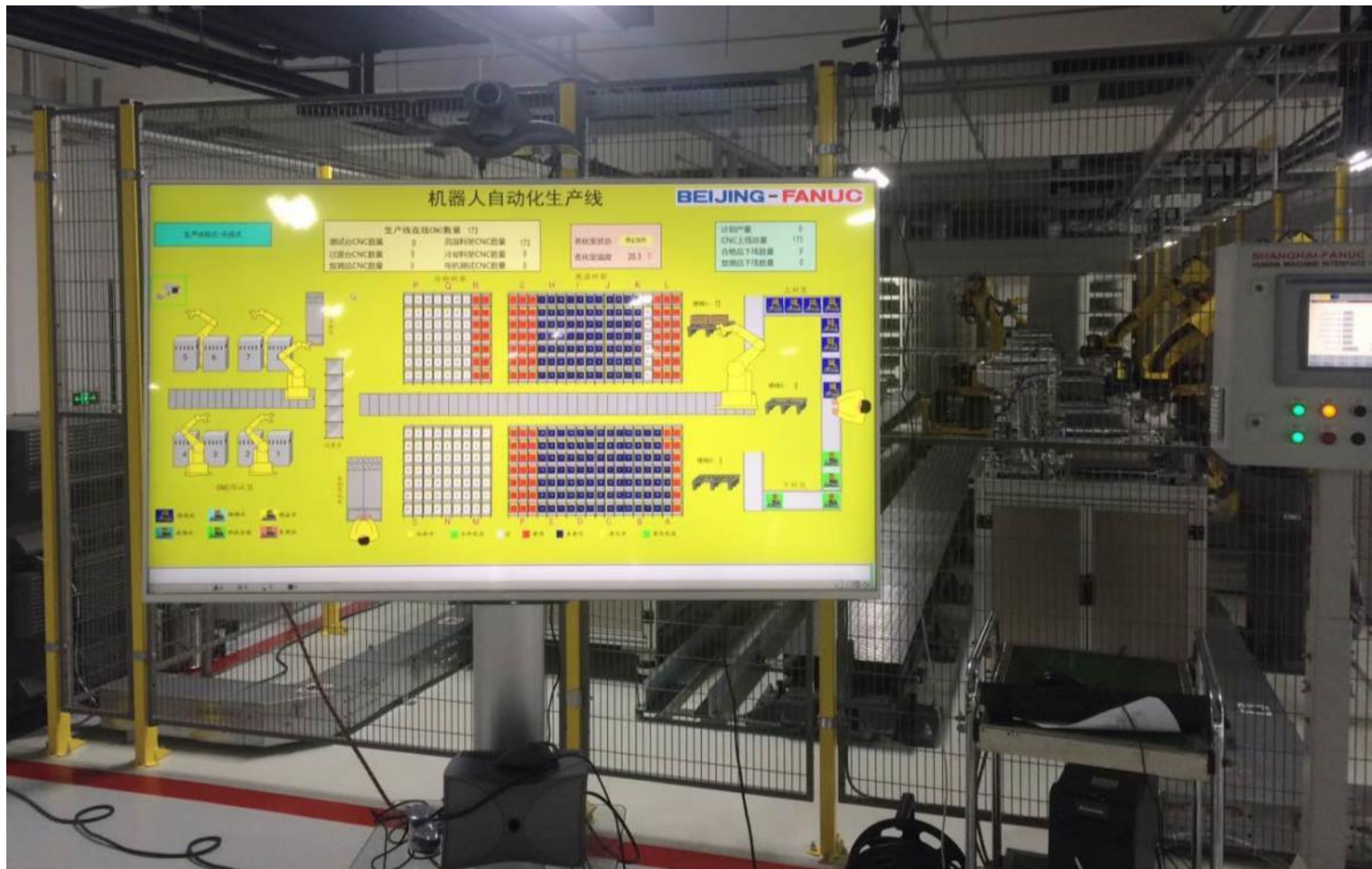
CCMT2016 ——联合展示

Factory Talk 软件应用



BFM稻香湖新工厂自动化生产线

Factory Talk View SE 应用



上汽红岩菲亚特MES项目

项目背景

□ 用户信息

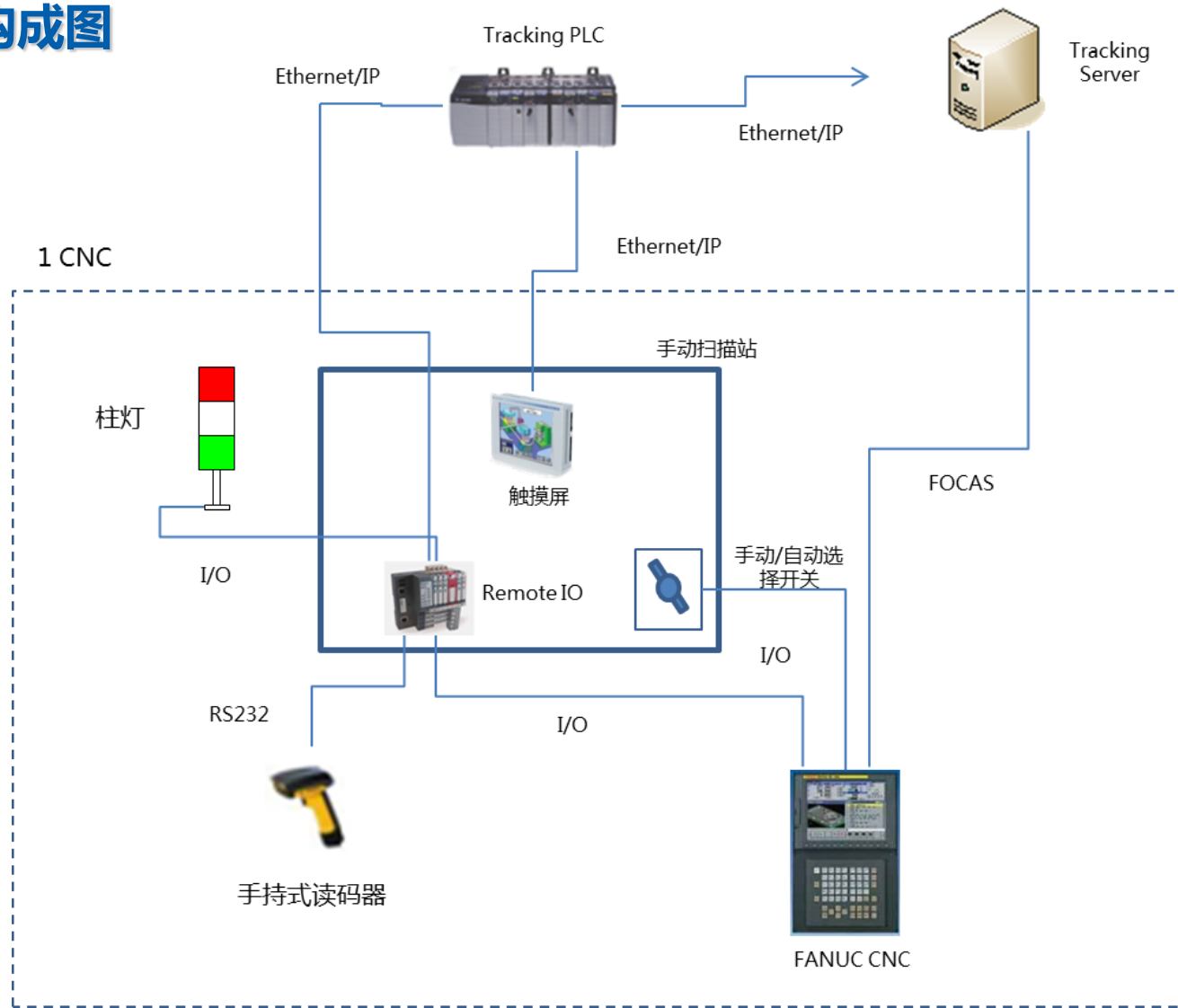
- 上汽菲亚特红岩动力总成有限公司 (SFH)
- 地点：重庆
- 主营：柴油机

□ 项目目标

- 提供一套用于发动机缸盖/缸体生产线工件识别管理的MES系统。
- 与生产设备集成，进行数据采集，为MES系统平台搭建好底层数据基础。
- 提供系统实施过程的各阶段的验证服务与报告，使该系统遵循SFH标准并确保符合相关法规的要求。

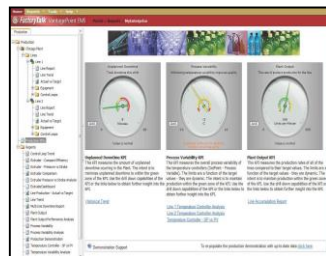
上汽红岩菲亚特MES项目

项目硬件构成图



重庆长安E3数据采集项目

软件构成



FactoryTalk AssetCenter

FactoryTalk VantagePoint

FactoryTalk View

程序备份管理

数据建模分析

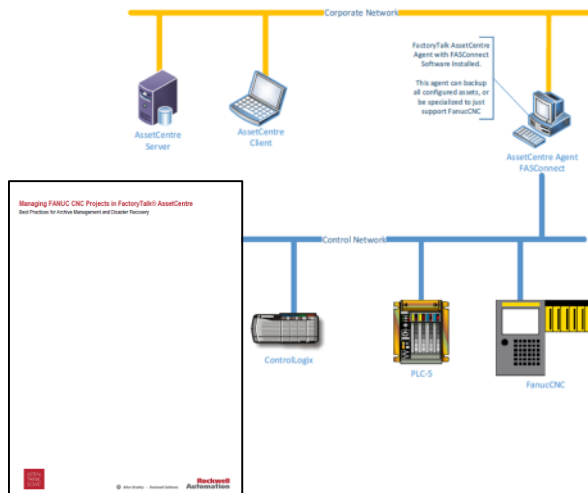
实时过程监控

数据采集



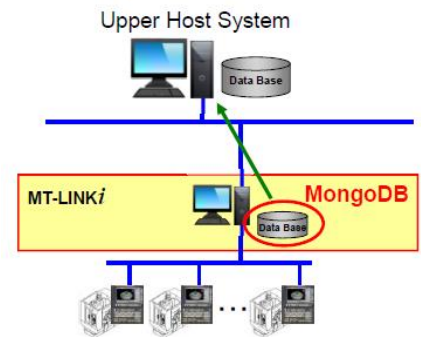
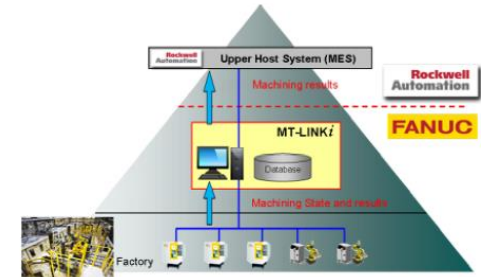
重庆长安E3数据采集项目

解决方案

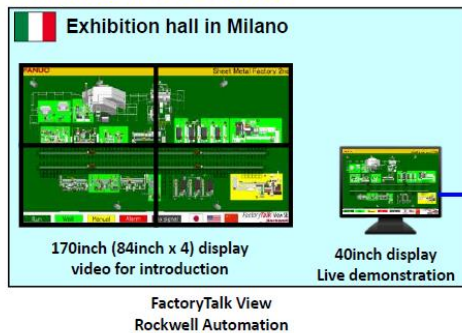


AssetCentre-FASConnect
Automated Back-up and
Restore of CNC programs

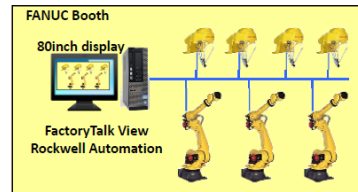
VantagePoint – MT Link i
integration;
ProductionCentre next



Monitoring FANUC Factory



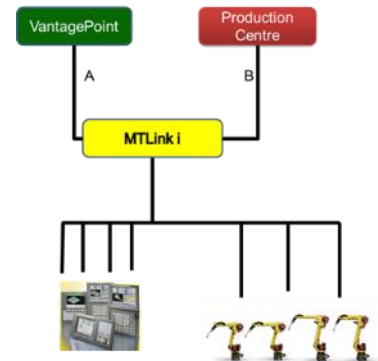
Monitoring FANUC Robots in FANUC booth



The floor map by using
FactoryTalk View



FT View installed at
FANUC Japan factories;
replaced CIMPLICITY



感谢您的观赏

THANK YOU!

since 1992

BEIJING - FANUC

北京发那科机电有限公司

