

# 机床智能联网解决方案

## 一、行业背景

工业自动化已经进入了网络化、信息化、智能化管理的时代，数控机床的基本操作方式也由原来专人使用操作面板直接输入指令程序发展到每台机床配备独立 PC 控制操作，针对不同的数控系统使用不同的通信程序。然而 PC 提供的控制端口有限不能完成对大量机床的统一控制、统一管理，维护人员也必须游走于机床和 PC 之间完成机床的通信操作。这种繁琐的工作方式使现场操作人员的工作效率大大降低，提高了劳动成本。因此，使用 DNC 技术对数控设备群进行管理势在必行。

## 二、行业现状

现有数控设备在程序传输、程序编辑与仿真、数控程序的管理、机床监控等方面还存在一些不足，制约着数控设备的最大生产能力的发挥，具体表现如下：

（1）车间现有的数控系统繁杂，各系统之间所用的通讯软件也不一样，相互之间不兼容，给技术人员、操作人员的编程和应用带来很多不便，大大地限制了零件的转移加工。

（2）程序通讯采用笔记本的单机传输形式，频繁的热插热拔容易烧坏机床或计算机接口。

（3）程序没有集中管理，一般是编程员自己各自保管，容易丢失或误操作。

（4）脑上的程序和工艺卡、模型图、刀具清单等之间都是孤立保存，时间久了，就不知道它们的对应关系，还需要反复进行对照，才能知道某个程序是做什么的。

(5) 程序无严格的流程签署管理，职责不明晰，出了问题无法进行追溯。

三、机床智能联网平台架构设计

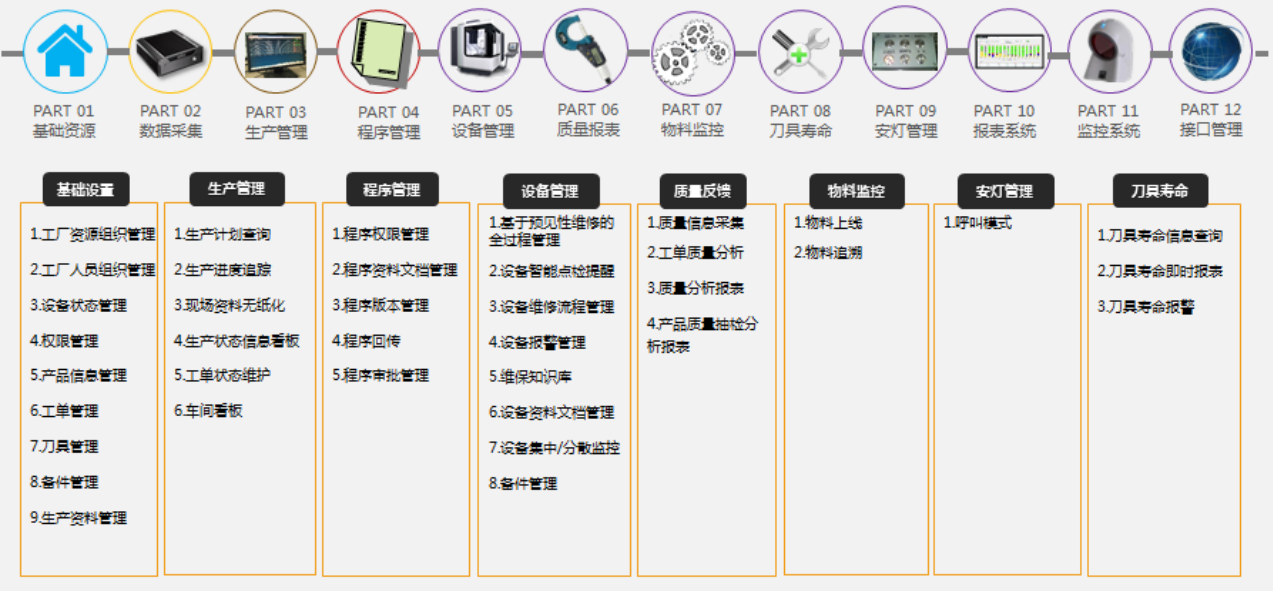
VidaGrid 的机床智能联网平台完美的解决这些问题。构建基于以太网的DNC 网络，实现设备的网络化管理。把现有全部数控设备、部分普通机床及其它生产设备接入 DNC 网络，实现工厂的完全网络化管理，彻底消除机床信息孤岛。

机联网系统架构图



## 四、功能列表

机联网功能列表



### 系统优势

#### 1、数控设备的兼容性

数控设备的兼容性是指系统完全满足不同控制系统联网的需要。

#### 2、通讯硬件的兼容性

本系统具有良好的兼容性，完全支持 RS232、RS422、RS485、网卡等全系列通讯硬件。

#### 3、数控程序的兼容性

系统在传输数控程序过程中有强大的数据处理能力，能够对数控程序方便地进行前处理和后处理，任何数控程序都可方便、可靠地进行传输，无需手动修改。

#### 4、程序传输自动高效

完全支持远程请求与文件远程传输功能，服务器端无人值守，操作者不用离开机床控制面板就可以完成程序的查询、接收与发送、版本比较等所有操作。

#### 5、程序传输安全稳定可靠

系统具有长时间连续运行的稳定性、可靠性，抗干扰能力强，能确保 24 小时 365 天系统无故障运行。

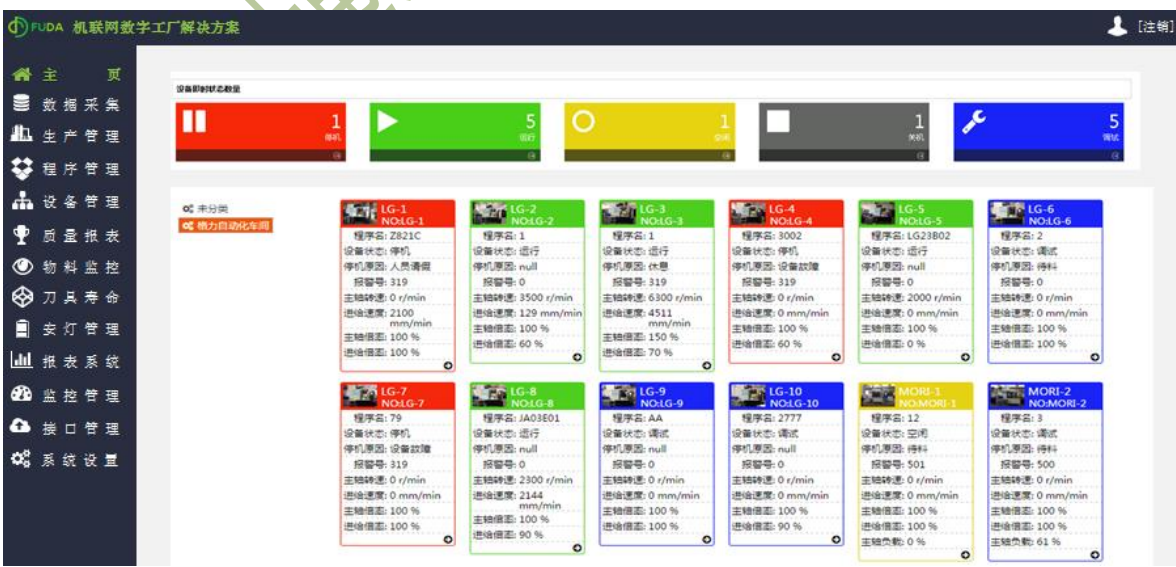
6、系统配支持在服务器上进行，系统调试不影响机床正常生产。

采用最先进的全局变量设计技术，系统功能的设置，如通讯参数、文件路径和其它系统设置，全在系统服务器上设置，不会影响机床正常工作，不会对机床精度等造成影响，系统调试安全、可靠。

五、开发后的部分效果图

1、建立数控机床效率管理可以更加有效地管理车间，数控机床远程监控系统在设计时也应该对此因素加以考虑。对数控机床效率管理可以提高整个车间的生产效率，改善生产节拍，实现最优生产。

实时获知加工信息：实时获知每台机床的当前加工的工件和工件生产数量，对带网卡的机床，更可进一步采集到当前报警信息、主轴负载、刀具信息、机床倍率、工人操作机床履历、坐标信息、进给速度、主轴转速等。

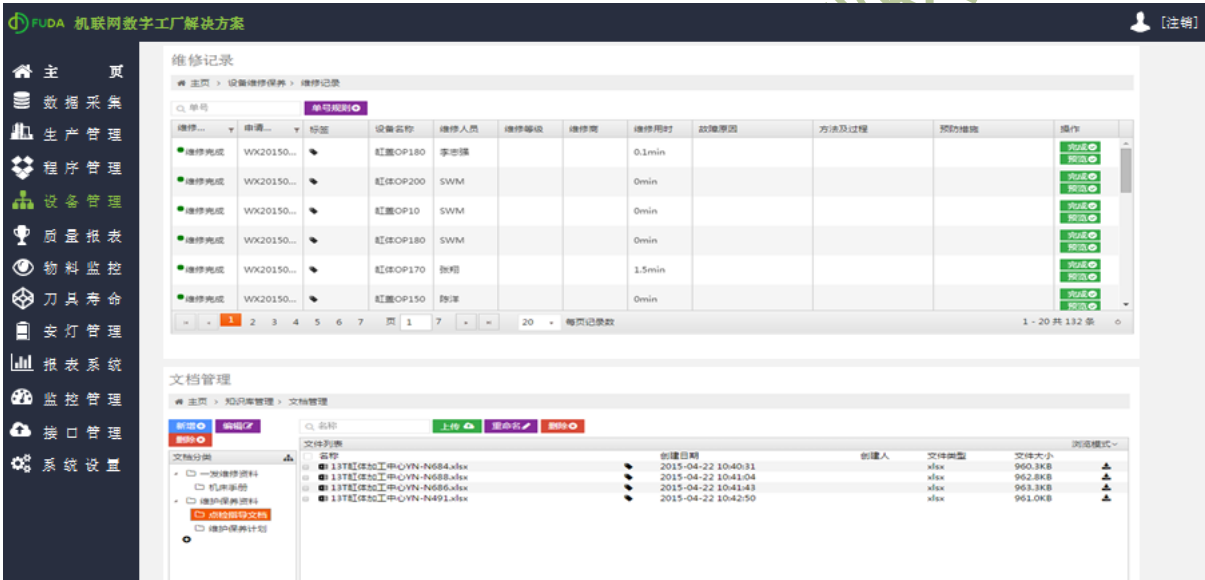


2、故障日志：记录数控机床运行过程中的各种故障，机床发生故障报警时

数控系统将故障报警的故障号记录入故障日志中。

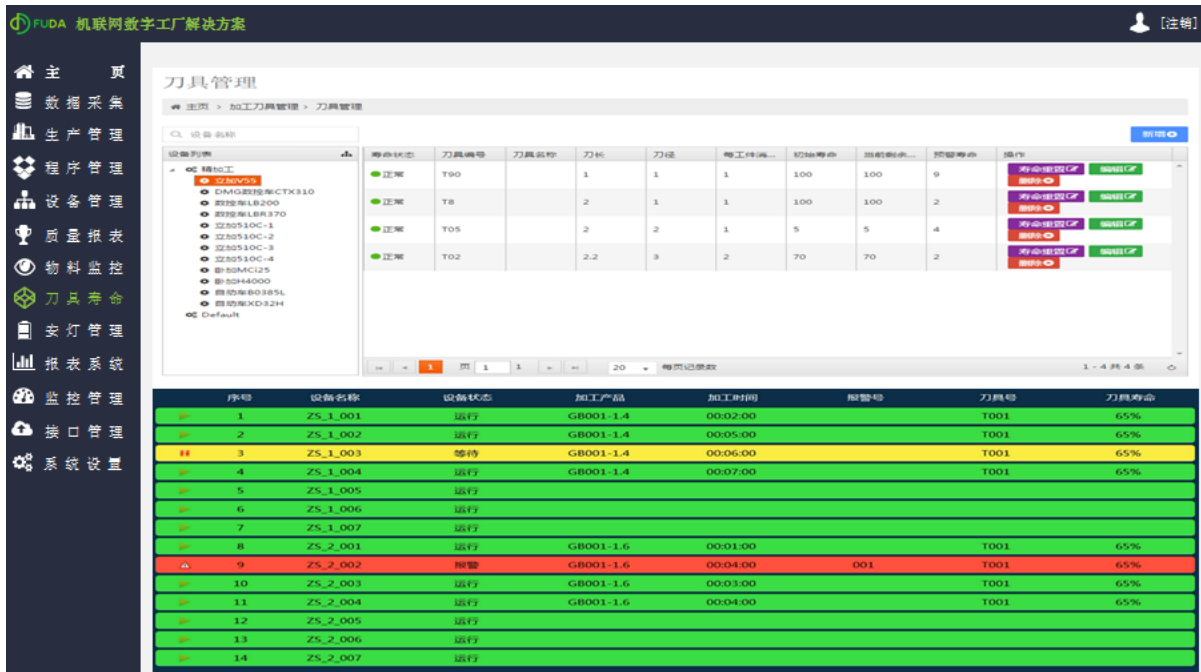
建立机床故障数据库，实时显示故障机床信息，包括历史故障查询、故障时间分布、故障概率分布、全部机床故障对照等，从而全面提升贵单位的机床故障分析与预测能力。

快速定位生产瓶颈：通过对所有机床的实时监控与数据采集，可快速、及时地发现机床停机等问题；通过真实的海量数据分析功能，可快速定位生产瓶颈，并找出最合理的应对措施，从而最大程度地提升机床的有效利用率。



3、建立刀具与所属设备+ 工艺路线+ 工序号的联系"可将刀具基础信息+ 所属设备+ 工艺路线+ 工序号等参数封装至扫码实体对象" 并将数据插入数据库可在数据库中拥有大量数据" 形成每条工艺路线+设备+ 工序上的刀具清单。

快速统计加工时间和每把刀具使用时间 ,便于制定科学的生产计划和刀具更换或刀磨计划，实现生命周期管理。



4、数控机床数据分析是对机床生产加工信息以柱状图的形式进行显示，提供给用户最直观的对比，让用户能够分析当月机床每日的加工状态。比如：加工轮对数量是机床生产能力的直观指标，通过对每一天所加工轮对的数量对比，可协助分析机床的加工效率。

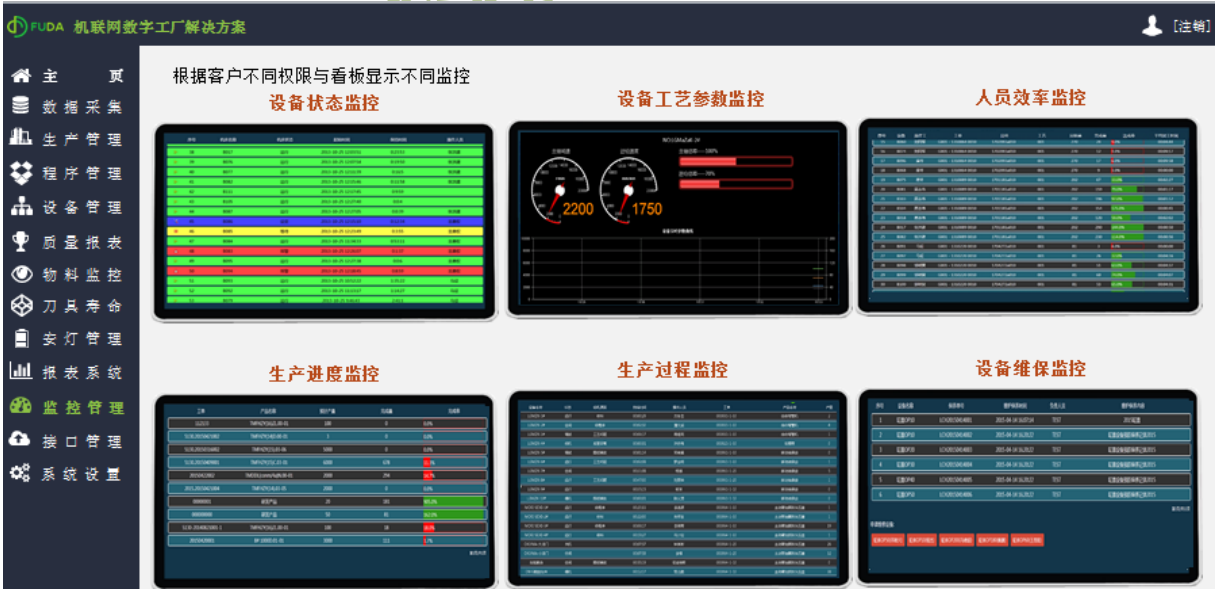
具有机床程序负荷统计功能，自动生成程序员、操作员、每台机床的程序负荷及程序进度统计报告。并以醒目直观的柱图、饼图等形式表现出来。





5、报表看板:提供标准看板 and 报表模板，可以由客户定制化。

远程监控设备状态：一台计算机可以同时监控多台设备的实时状态，以电子看板的形式随时查看所有机床的状态（运行、空闲、故障、关机、维修等状态）。



为 MES/ERP 提供准确及时的生产信息：通过准确、及时、客观、自动的数据采集系统，可为 MES/ERP 系统提供准确、及时的生产完工信息，以及所有机床可用状态等，这是科学制订生产计划的重要基础。

## 五、价值分析

- ▶ 机床联网首先给客户带来的体验就是便利，快速，稳定，操作简单，只需通过简单的几步操作，便能下载到加工所需要的程序。在 workflows 上大大改善了原有的老式传输方式，机床联网管理系统为客户提供一个就像电脑局域网的制造业车间网络管理平台解决方案。
- ▶ 机床联网给不同层次不同需要的用户带来得不仅仅是便利，更多的是效率，如果按一个 50 台机床的客户来计算，如果每台机床平均每天换产 2 次，一次 10 分钟，那么一个月就可以为客户节约 5000 个小时左右的传输时间，如果这些时间用于加工产品，产生的效益是非常可观的。
- ▶ 机床联网的软件界面简洁明了，编程人员通过简单的培训即可掌握软件使用。机床联网管理系统具有完整的运行和传输日志，保证了程序传输管理的安全性。

\* 企业改善效果（某客户案例）

序号	项目	上线前	上线后	改善结果
1	全员数量	160	130	减少人员19%
2	操作工数量	60	40	减少操作工33%
3	人均操作机台数量	3台	5台	操作工人员效率提升67%
4	开机数量（全厂83台）	全开	每日计划关机20台	设备利用率至少提升24%
5	年产值	9,000万	11,000万	年产值提升22%
6	（全厂人均）年产值	56万（4.7万/月）	85万（7万/月）	全厂人均产值提升52%



\* 企业改善效果（某客户案例）及投资回报

机联网项目效益评估（1个月）							
种类	内容	单价	数量	整改前 总停机时间	整改后 总停机时间	收益计算（万元）	合计收益 （万元）
设备	CNC	150元/小时	42台	2480小时	760小时	$150 \times (2480-760) = 25.8$	31.26
人	统计人员	4200元/月	13人			$4200 \times 13 = 5.46$	

★★★★系统上线3~6个月可收回系统投资★★★★  
1、提高机器利用率带来的产能提升  
2、产能不变的情况下，减少机器和人员的投入而节省的成本

六、平台的硬件清单

稳定压倒一切，系统稳定是最重要、也是最基本的要求，硬件必须是工业级产品，性能绝对可靠。

机联网硬件产品介绍

DIALINK 有线数据采集器

VR500无线机床数据采集器

项 目	规 格
中央处理器	Intel® Core i3-4030U(主件)/4025U(集件)/4010U(集件)
記憶體	4G DDR III 1333MHz
顯示功能	Intel® HD 4400(200-1000 MHz)
硬碟	256GB SSD
網路功能	Intel® I211 Gigabit Ethernet Controller x2
音訊功能	一組標準音頻輸入/輸出
擴充介面	支援 mini PCI-E 介面，可擴充 Wi-Fi 無線通訊模組
外接 I/O	<ul style="list-style-type: none"><li>● 串列埠：COM 1~5(RS-232)・COM6(RS-422/485)</li><li>● USB 2.0 x2・USB 3.0(藍色) x4</li><li>● VGA 輸出 x1</li><li>● HDMI 輸出 x1</li></ul>
外型尺寸	211.5mm (長) × 200mm (寬) × 67mm (高) (不含支架)； 251.9mm (長) × 200mm (寬) × 71.6mm (高) (含支架)；
結構	<ul style="list-style-type: none"><li>● 機殼：高強度優質鋁合金・鍍砂噴漆氧化顏色</li><li>● 機殼顏色：黑色</li><li>● 導軌：一體式全鋁機身主動式導軌設計</li><li>● 材質：高強度鋁合金散熱板</li></ul>
重量	淨重：2.8Kg；毛重：3.5Kg
溫度	<ul style="list-style-type: none"><li>● 工作溫度：-10°C ~ 50°C</li><li>● 存儲溫度：-20°C ~ 60°C</li></ul>
濕度	90% @ 40°C (非凝結狀態)
電磁相容性	<ul style="list-style-type: none"><li>● 無線電騷擾測試符合 GB9254-1998 標準 A 級</li><li>● 抗擾度符合 GB/T 17618 標準的限值</li></ul>

項目	VR500L1	
移動網絡	FDD-LTE：B1/B3；TDD-LTE：B38/B39/B40/B41；WCDMA：B1； TD-SCDMA：B34/B39CDMA：BC0；GSM900/1800； FDD：Max 100Mbps (下行)，50Mbps (上行)；TDD：Max 61Mbps (下行)，18Mbps (上行)	
接口	以太网口	1*10/100Base-T LAN端口，MDI/MDI-X自适应，自動協商與連線速度偵測
	工業串口	1*RS-232，1*RS-485
		波特率：2400bps ~ 115200bps
		RS-232：CTS，RTS，GND，TXD，RXD；RS-485：D+，D-，GND
	SIM卡座	ESD保護：15KV
數位按鍵	針孔式數位按鍵	
天線接口	2.5dBi 全向型，SMA(公)接口，天線離底座3米電纜	
	輸入	DC 12 ~ 48V (2路冗余設計)
電源接口	3pin工業端子座	
	安裝方式	導軌式
尺寸	110mm(高) x 75 mm(寬) x 28 mm (深)	
	外殼	塑膠殼
防護等級	IP20	
	工作溫度	-20°C to 60°C
儲存溫度	-40°C to 85°C	
	工作濕度	5% ~ 95% (无凝露)