

# 智能模具電極自動化加工與 精密檢測系統介紹與應用



[www.hlwtech.cn](http://www.hlwtech.cn)  
sales@honliwan.com

# 電極量測自動化之系統整合與應用



王力弘  
昆山德义先创精密机械科技  
负责人

- 1** 台湾彰化教育学院附设职校機械工程  
科模具班\_1986~1988  
取得模具乙级技术士证~1988
- 2** 台湾正力机械工业有限公司任职**25**年  
**1998**年派驻国内拓展业务~至今
- 3** 技能專業~模具设计 生产 制造  
CNC线切割 加工中心~操作&編程  
技术轉移方式~模具柔性自動化生產線
- 4** 代理 德国 **WENZEL Xspect**三座标 及  
**WENZEL**工业用**CT** 逆向工程掃描儀
- 5** 生產銷售台湾**HLWTECH CCD**二次元、線  
上**AOI**自動化檢測設備

模具有“工业之母”称号是工业生产的基础工具與装备，根據统计75%粗加工的工业产品零件以及50%的精加工零件都必須依靠模具成型。我们生活中随处可见的各类商品大都是从五花八门的模具及成型生產演变而来，。



- 近年来，随着汽车工业、电子信息、家电、建材及机械等行业的高速发展，中国模具产业也跟著进入了发展快速道路。根据中商产业研究院发布的《2017-2022年中国模具市场前景调查及投资机会研究报告》预测，2018年中国模具行业销售总额将超过2,000亿元。不過值得注意的是，以精密、复杂、长寿命及大型为主的高档模具目前仍有很大一部分是依赖进口，这为我们國內模具制造商们留下了一些思考空間。
- 然而高档模具究竟离“中国制造”有多远？通常这些高档模具结构复杂，为了保证其寿命，其制造精度要求极其苛刻，加工工艺在经过铣削加工后都必须进行电火花加工才能达标。因而在模具生产过程中一个影响模具精度的关键元素-电极就變得極其重要。所以电极一般在加工中心加工完毕后会移入火花机进行放电，除了模具本身的加工误差之外，电极也会出现尺寸误差和中心偏移的问题，因此在放电加工之前，检测电极的精度和中心偏移量也变得十分重要

# 模具的核心零件

# 电极

电极是每一套注塑或压铸模具的必需辅件



**数量最多**

甚至比一套模具的零件数量多



**精密度高**

精度必须比模仁精度高



**工艺繁杂**

与模仁相当



**管理困难**

一套模仁，需要多支电极完成

# 加工制造车间全自动化

- 模具企业几乎每天都被紧张的交期 频繁的设计更改，高精度的加工要求和工人的高流动性所困扰，许多企业的高层都在思考同样的问题，如何做到这一点
- 越来越多的模具企业开始投资于自动化领域，因为自动化模式生产效率高、实现持久不变的产品质量和加工过程的可靠性。
- 接下来将介绍模具的电极从CNC加工 量测补正及放电加工三种工艺整合到一起，并结合后道检测、清洗工艺，形成一个具有全套工艺的模具电极加工系统。此系统采用新型的生产模式，通过生产管理系统进行实时监控与管理，操作者只要完成任务的设定，系统即可实现24小时的无人化自动生产。

# 整个模具生产的环节会经过三道不同的工序

加工中心加工模具和电极

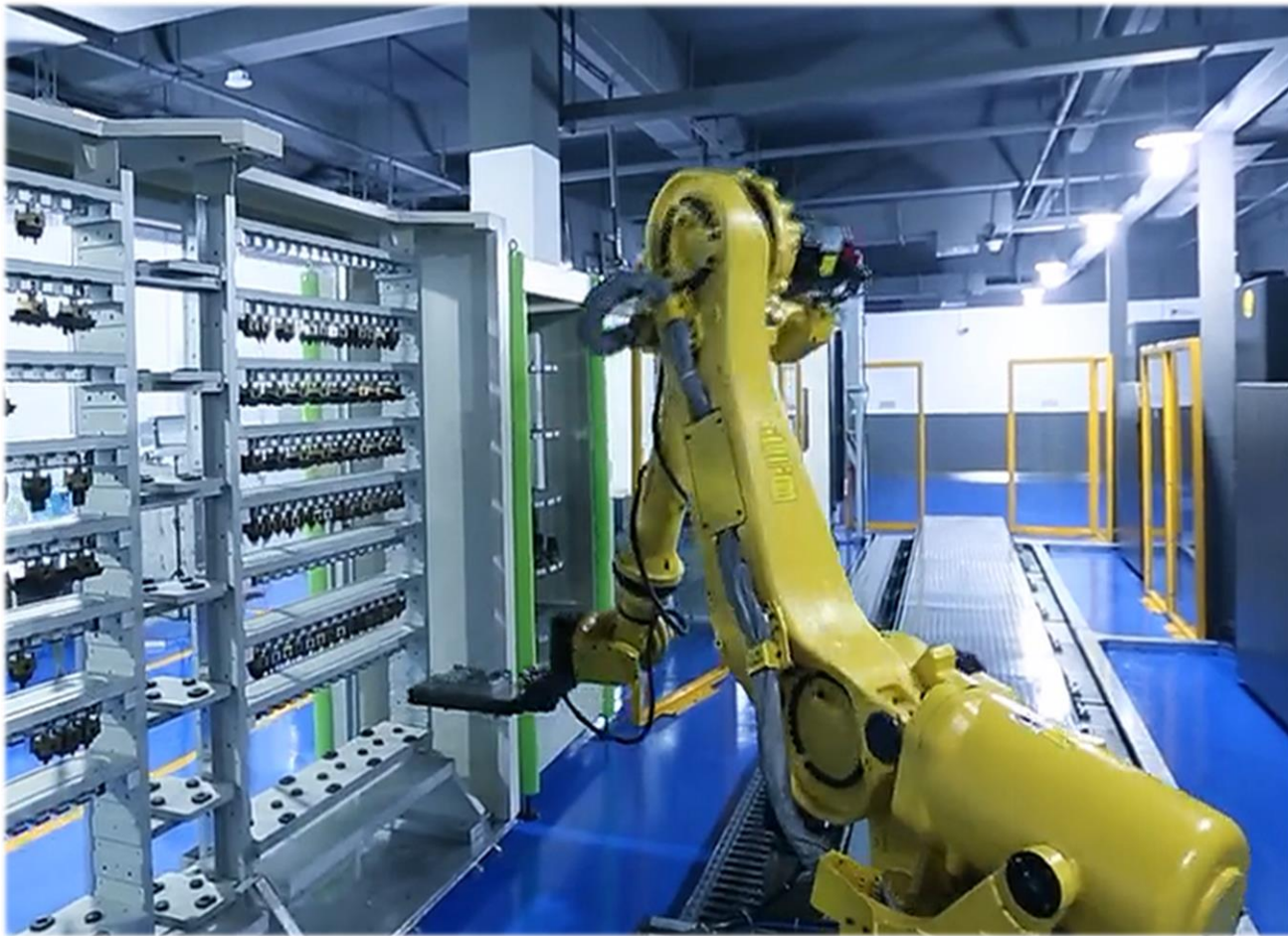


```
graph TD; A[加工中心加工模具和电极] --> B[三坐标测量机检测工件及电极的预调]; B --> C[电火花机放电加工模具];
```

三坐标测量机检测工件及电极的预调

电火花机放电加工模具

# 智能模具自动化加工生产线

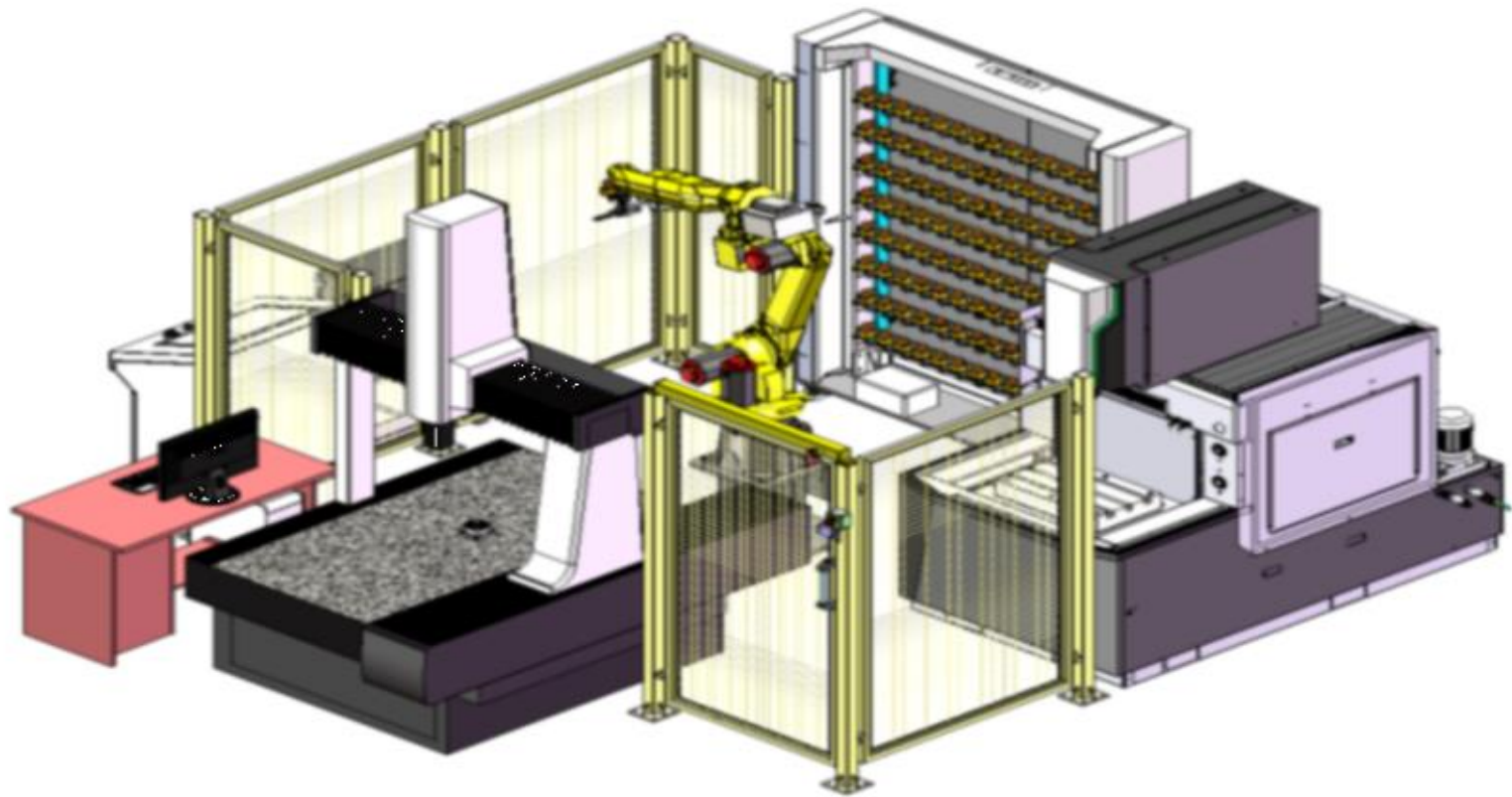


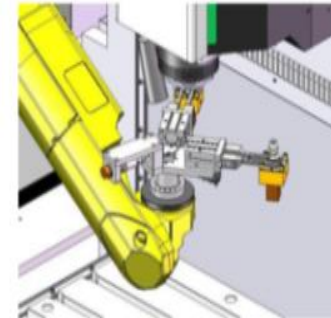
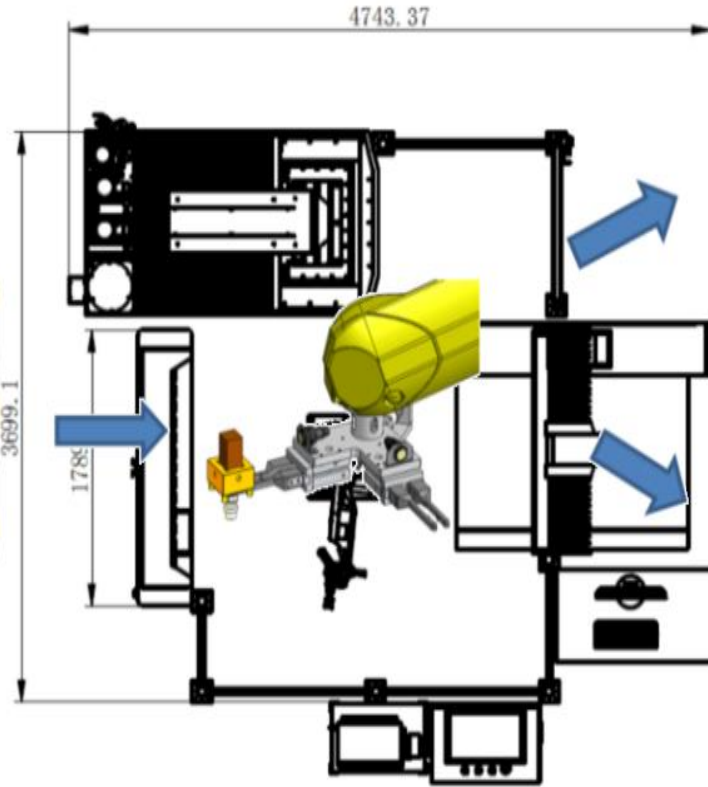
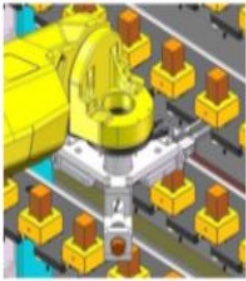


电极由于数量众多、形状各异及检测程序耗时耗力等问题无疑为高效生产置了障碍，而如何正确打开电极的自动化检测方式？答案就是：需要一个直接在生产现场的随線自动化测量a

- 生产管理系统通过电极夹具上安装的RFID芯片完成产品的生产监控，料架安装有RFID读写器，电极毛坯由操作人员随机放入電極料架，系统将自动识别电极编号及状态。获得零件信息后由生产管理系统发出的指令，生产线中各设备完成相应的工艺过程。
- 工序之间的物料转运通过機器人來实现，机器人配有零点快换握爪可以完成对模电极的夹持，满足最大重量为20KG的模具生产，如连接件模具、手机配件模具、端子模具等。所配置的紧凑型导轨采用拖链中置的方式，有效行程可以定點旋轉及透過精密滑台，最長距離可以達20米。不過紧凑的布局的機器人單元可为大部分中小型客户提供高性价比的模具机加工及放電解决方案

○





- 您可以想象一下的場景--机械手听从MES所發出的指令从摆放整齐的电极料库中进行拾取，旋即放置到检测定位工装上，再通过一台车间型坐标测量机进行电极自动测量。过程中每一环的信息都会被记录，测量结果反馈给火花机或加工中心实现自动路径修正等等與测量系统形成一个闭环循環體系。该电极自动化检测单元完全能够跟上前端加工中心等设备的加工节拍，如此，以往傳統低效與繁瑣的电极加工及检测就被彻底颠覆了。
- 其自动化检测的创新关键点包括：首先，将用户的测量室搬到生产现场无缝集成到产线，避免耗时费力的运输与等待；同时運用机械手自动化及更换握爪功能，满足生产线多产品快速切换生产节拍，用于抓取不同种类的电极，提高零件加工和检测效率；并实时监控反馈加工质量，使制造过程和质量更加可靠

電極全尺寸的測量專家

模德寶檢測自動化

# 模具制造量测解决方案-CMM校正&检测

加工准备

机外装夹

CMM校正

CNC加工

EDM放电

CMM检测

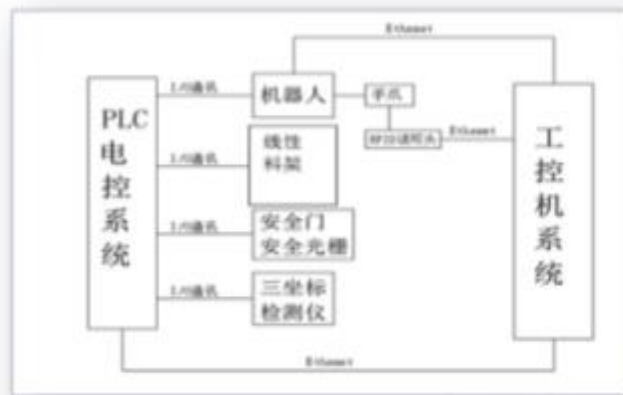
监控&报表

**WENZEL®**  
The company of you

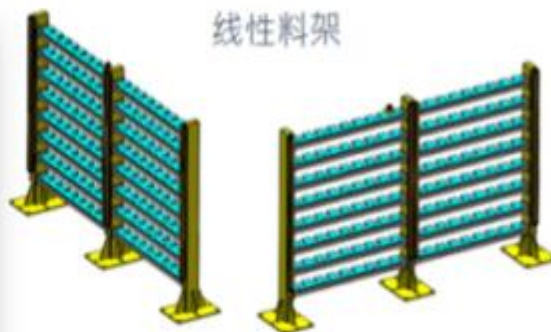
**Xspect**  
SOLUTIONS



手爪&机器人



线性料架



电极定位卡板，接近开关

# 1个检测单元，实现8个自动化

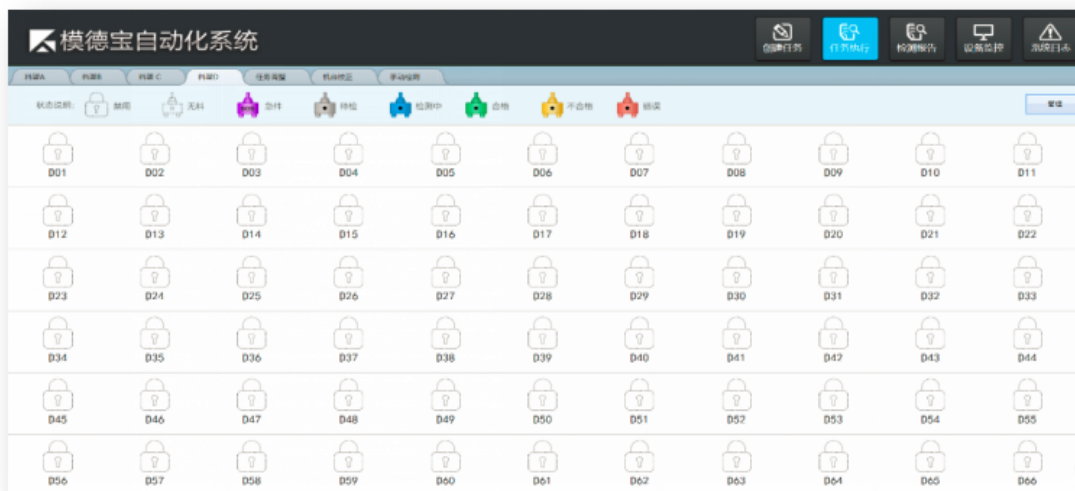
- 在全面拥抱工业4.0的新时代中，我们更享受于智能化與自动化带来的便捷，并通过灵活运用大数据实现精准生产。
- RFID自动识别：智能识别电极、工件身份信息及料架位置信息
- 自动生成测量程序：根据3D模型在手动或自动选择测量点，系统自动生成测量程序
- 自动化上下料：系统集成机械手自动上下料至加工中心、火花机、坐标测量机
- 自动化零件测量：加工完成后，上料至三坐标测量机，自动调用对应测量程序并完成测量
- 自动刀具预调：三坐标测量机自动输出电极偏心，火花机根据电极偏心量自动优化路径
- 测量设备无缝集成到产线：坐标测量机直接嵌入于生产流水线，实现在线自动化测量
- 自动分拣：根据检测结果自动进行合格、不合格产品分拣
- 自动安全检查：机械手在上下料和装夹过程中都会进行自动安全检查



## 作业方式：

1. 人工上料至料架；
2. 检测自动化单元内任务管理；
3. 机械手自动检测；
4. 智能系统自动数据处理；
5. 人工从料架上取出已检电极；



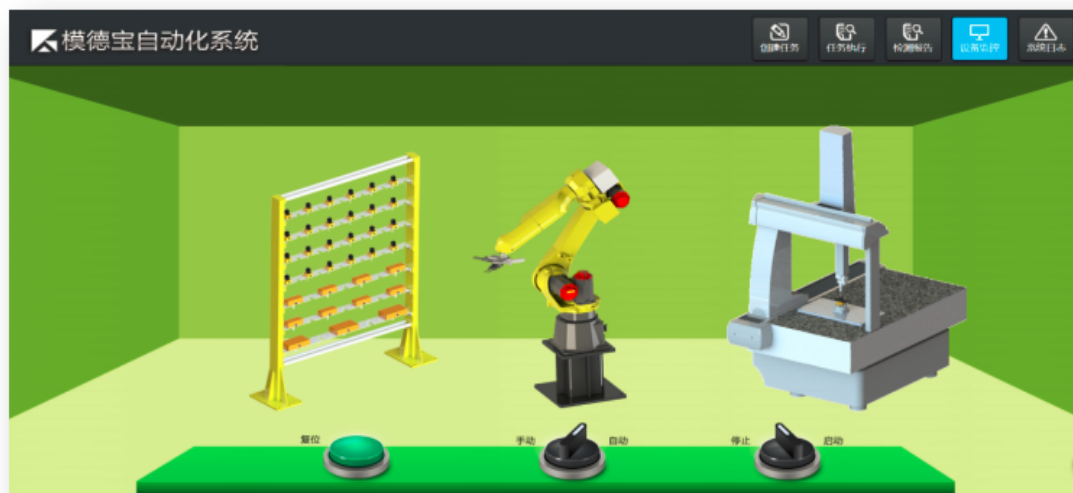


↑ 电极料架管理

↓ 自动化控制页面

## 自动化优势:

1. 一键式启动自动化单元，操作简单；
2. 自动读取电极RFID，读写数据速度快；
3. 加工信息实时查看，加工情况一目了然；
4. 加工顺位灵活调整，支持急件插入优先加工；





### 自动化优势:

1. 设备监测，实现可视化生产；
2. 多终端控制，时刻掌握生产进度；
3. 系统日志，生产加工记录及设备稼动率自动分析；

↑ 料架信息监控

↓ 自动化日志信息

模德宝自动化系统

时间	料架	CODE	RACK	ROBOT	TASK
1	113-02-3 13:02:40	del[] msg ("del", "x", "113", "y", "100", "msg", "del")			
2	113-02-3 13:02:40			[CODE] use protractor100.	
3	113-02-3 13:02:40				use it.
4	113-02-3 13:02:40				get an upper magpact(100)
5	113-02-3 13:02:40				check robot has up(1131071415) to decide take back next time or
6	113-02-3 13:02:40	start monitor to check(2) robot. Status: 0 result: 0 ...			
7	113-02-3 13:02:40				parallel process next, use 0, robot home, 0 timeout 0
8	113-02-3 13:02:34	close start checklog(107, E00007008 CNC11706A2-011_E110)			
9	113-02-3 13:02:34				start robot to processing and continue next.
10	113-02-3 13:02:34				check robot is move, wait while message, go home while error.
11	113-02-3 13:02:25		[RACK] double realize position from 100 to 105		[ROBOT] 0. finish fix up take work 0
12	113-02-3 13:02:14			[ROBOT] 0. wait robot 0(1131071415) == 0, timeout robot at safety zone	
13	113-02-3 13:02:14			[CODE] 1. wait robot return back home, if wait at home, wait 1 time	
14	113-02-3 13:02:14			[CODE] 0. wait robot home home to rack/get then back to robot(1)	
15	113-02-3 13:02:14			[ROBOT] 1.1. open 0 and 4 stop	
16	113-02-3 13:02:14			[ROBOT] 1.1. open 0 and 4 stop	
17	113-02-3 13:02:12			[ROBOT] 1. wait R(1,2,4, 7) = 0, 1(1), 3, 5, (1131071415). use	
18	113-02-3 13:02:12			[ROBOT] 1. check R(1,4,7) == 0, wait time, used time go.	
19	113-02-3 13:02:12			[ROBOT] used command(BC, BCAP = 1, BC_FETCH = 2, BC_RX	
20	113-02-3 13:02:11			[ROBOT] take position(107) and back position(5)	
21	113-02-3 13:02:11		[RACK] change position(107) mag( PL_Z01A01.R_PL_INT_1		take (107) to rack and back (5) to rack...
22	113-02-3 13:02:11				use request, get table magpact(107): 0 and last pos = 0 while error
23	113-02-3 13:02:11				that error back used to checking

一般工廠在实施三坐标电极检测自动化单元之前，平均日加工电极150支，需三坐标进行电极检测动作，检测后的电极需人为判断是否合格，且检测OK的电极在电火花工段使用时还需要手动输入电极跑位值，人为异常无法完全避免。实施前后对比如下：

工序	对比项		实施前	实施后	备注
电极检测	人力	编程人员	1	<b>0</b>	程式自动生成
		操机人员	2	<b>1</b>	24H工作制
	设备	/	2	<b>1</b>	实施后设备不满载，故采用晚班自动测电极，白天手动检测工件和产品
	检测结果判定		人为	<b>自动</b>	
电火花加工	人力	编程人员	1	<b>0</b>	程式自动生成
		操机人员	1机/人	<b>2~3机/人</b>	
	设备稼动率		50%	<b>&gt;85%</b>	

1. 降低人员的技能要求和劳动强度；
2. 缩短人员的培养周期；
3. 降低人员的招聘难度；
4. 系统自动记录员工的产出明细，消除一切“不公正”隐患。

人

1. 加工过程中人为干预动作的减少，提升了设备运转的安全性；
2. 加工过程可追溯，工件出现问题后可追溯到对应的加工者和加工设备，从而避免异常的重复发生。

机

1. 减少人为异常造成的损失；
2. 能够有效控制模具的实际交期，减少无谓的浪费；
3. 标准参数库的建立，有助于降低因参数选取不当造成加工上的浪费。

料

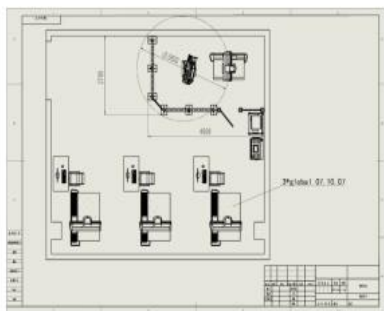
1. 建立公司知识库，沉淀模具制造经验；
2. 大部分人的工作由系统依据相应规则来实现，减少异常的发生；
3. 通过异常的有效管控，能够尽可能保证既定模具交期的有效性。

法

实施前后对比之隐形收益

# 量測自動化 我們可以幫您來規劃

## 工厂勘查与规划



## 工厂设计与施工



## 装备交付与售后服务



## 人员教育与培训

