



工业互联网从数字化产线入手

李善通 力太互联董事长

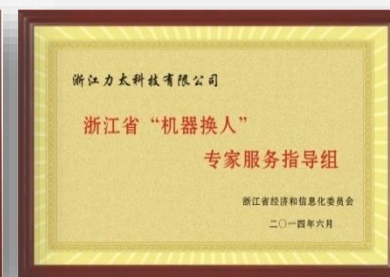
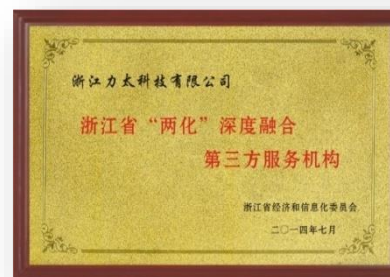
浙江力太工业互联网有限公司

目录

- 力太简介
- 数字化制造的基础——工业物联网
- 数字化制造应用视屏展示
- MG工业互联网平台升级后的速度
- 快速、低成本推广组合拳
 - 服务策略。
 - 技术架构。
 - 工程实施。
 - 应用保障。
- 数字制造总结

力太工业互联网

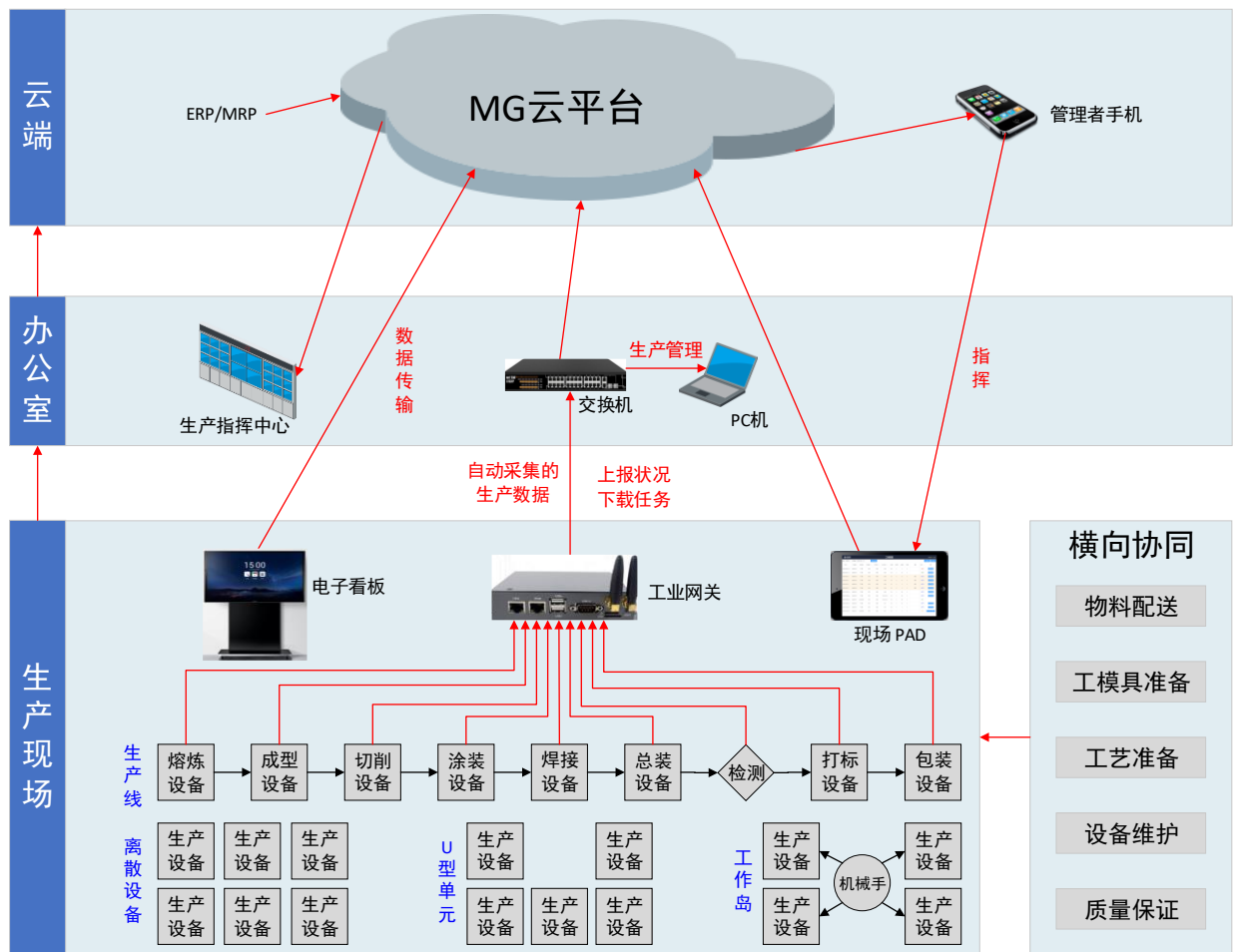
- 力太互联（原力太科技）成立于2007年。
- 13年智能制造实践，160+智能制造案例；
- 经过3轮风险投资，杭州准独角兽企业。
- 投入4000多万建有华东最大工业互联网平台体验中心。
- 2019.11推出Manugence®工业互联网平台。
- 国家高新技术企业，浙江省重点企业研究院，浙江省首批“机器换人”和“两化融合”服务单位。
- 《工信部第一批智能制造解决方案供应推荐名录》，49家之一。
- 国际MES协会会员。



数字化制造的基础——工业物联网

- 要用数字化制造技术实现对传统产业的转型升级，首先要解决数据源的问题，这种数据不是传统信息化时代靠人工输入的办法获得，而是靠工业物联网；
- 能否快速、低成本的部署工业物联网，是数字化制造能否发展起来，形成区域和产业优势关键中的关键。

数字化制造的工业物联网



1. 信息载体由电脑发展为【手机—Pad—电子看板—指挥中心】**四件套**；
2. 采集频度由原来的班发展到**秒**，提高**28800**倍；
3. 绝大部分的现场管理转化为自动监控，同时运行的APP一般在**40**个以上，需要服务器集群才能担当，也就是**云计算**；

数据点位（数据通道）图

欣灵电气 物联网平台 监控 采集配置 基础配置 欢迎 admin, 退出

按名称搜索 展示38条 (当前目录中存在设备 288 台, 点位 7569 个) 开始搜索 新增 批量删除

名称	状态	编码	ip	上报方式	是否监控	读写方式	采集时间	操作
32F产线网关一	●	iot_32F_2_1	192.168.182.19	mqtt	是		00:00~23:58	编辑 删除 重置
32F产线网关二	●	iot_32F_2_2	192.168.182.20	mqtt	是		00:00~23:58	编辑 删除 重置
T901产线网关一	●	iot_T90_1_1	192.168.182.13	mqtt	是		00:00~23:58	编辑 删除 重置
T901产线网关二	●	iot_T90_1_2	192.168.182.14	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
T73产线网关一	●	lot_t73_2_1	192.168.182.16	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
13fddzx产线网关	●	lot_13fddzx_1_1	None	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
T73产线网关二	●	lot_t73_2_2	192.168.182.17	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
T902产线网关一	●	iot_T90_2_1	192.168.191.134	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
T902产线网关二	●	iot_T90_2_2	192.168.191.135	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
13fkr48产线网关	●	lot_13fkr48_1_1	None	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
32fkr24产线网关	●	lot_32fkr24_1_1	None	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
t90kr48产线网关	●	lot_t90kr48_1_1	None	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
69kkr48产线网关	●	lot_69kkr48_1_1	None	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
gtscx产线网关	●	lot_3fgtscx_1_1	None	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
T903产线网关一	●	iot_T90_03_01	192.168.182.11	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
T903产线网关二	●	iot_T90_03_02	192.168.182.12	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置
69K产线网关一	●	lot_69k_1_2	None	mqtt	是		00:00~23:59	编辑 删除 重置

新增 修改 删除 批量操作

欣灵电气一个工厂288台设备的数据点位多达7569个，涵盖质量、产量、工艺、设备、故障、节拍、物流、易耗品等8大类自动采集的数据，为做好产品、提高效率、降低成本提供丰富的营养，从而迈上高质量制造的台阶。

智能制造指挥中心



数字化制造视频展示

- 工厂透明了——数字地图
- 车间智能了——自动监控
- 生产激活了——异常快反
- 高质量制造——精细分析：设备、工艺、节拍、质量
- 协同化制造——倒计时触发

数字化制造之工厂透明化——数字地图



车间布局一目了然，设备状态红（故障）、黄（待机）、绿（加工）、白（关机）实时显示，停机时间动态计时。

数字化制造之工厂透明化——现场电子看板



生产进度和人机料法环测信息一网打尽、实时更新

数字化制造之工厂透明化——24小时设备运行状态



上班延迟开工、中午吃饭时间过长、缺料停机、
故障停机一目了然，无所遁形

数字化制造之及时止损——快速反应



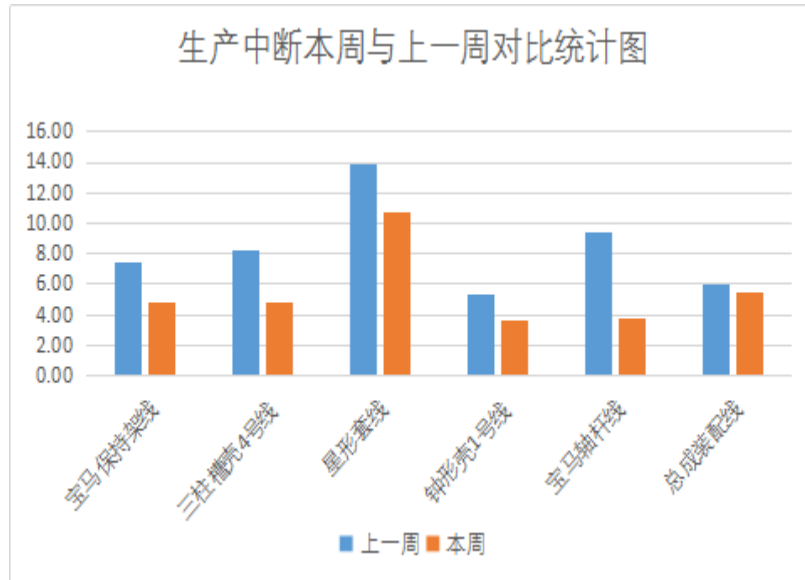
自动监控生产过程，自动产生和跟踪调度指令，通过快速反应，实现生产异常的及时止损。

数字化制造之及时止损——快速反应分析



计划、物流、产线、设备维护、工艺、质量等部门协同生产，各自的业绩一步了然。

数字化制造的效益——万向等速的生产异常快速反应



以2020.3.9-2020.3.15与2020.3.16-2020.3.22两周数据对比。

设备故障中断平均下降**33%**, 转换成有效加工时间, 一周就可以增加8个小时有效工作时间, 每周增加了一个**班次**的产量。

产线名称	上一周	本周	中断平均降低时长	降低率	生产效率提升	备注
宝马保持架线	7.41	4.76	2.65	35.76%	11.04%	
三柱槽壳4号线	8.29	4.77	3.52	42.46%	14.67%	
星形套线	13.90	10.70	3.20	23.02%	13.33%	三天缺料
钟形壳1号线	5.37	3.66	1.71	31.84%	7.13%	
宝马轴杆线	9.46	3.75	5.71	60.36%	23.79%	
总成装配线	6.02	5.48	0.54	8.97%	2.25%	

这还只是故障中断快反, 如果把工艺参数异常快反、生产节拍异常快反、质量中断快反用起来, 这样我们产量的提升将会有更大的增长。

数字化制造的效益——欣灵电气的生产线平衡改进

产线 T90生产线 日期: 2019-03-07 瓶颈工序 特殊工序

工段	设备名称	工作时间(h)	加工时间(h)	待机时间		停机时间(h)	故障时间(h)	时间稼动率(%)	实际产能		额定产能	
				人为待机(h)	异常待机(h)				产量(个)	节拍(s/个)	产量(个)	节拍(s/个)
绕线段	上料机	14.34	14.34	0	0	0.00	0	100.00	17904	2.88	17927	2.88
	绕线机	14.34	14.34	0	0	0	0	100.00	17897	2.88	17925	2.88
	包胶机	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	沾锡机	18.53	13.95	1.91	0	2.66	0	85.64	17892	3.19	17873	2.81
装配前段	铆铁芯机	10.51	6.99	2.01	1.30	0.00	0.20	98.10	9568	3.88	11324	2.70
	插上下静簧机	10.53	3.84	1.83	4.48	0.00	0.38	96.40	9609	3.80	17589	1.78
	自动装动簧点焊机	10.54	6.18	1.49	2.85	0.00	0.02	99.82	9554	3.96	14672	2.22
	套底板机	10.55	6.18	1.55	2.70	0.01	0.09	98.97	9485	3.96	15400	2.10
	自动检测机	10.55	4.08	3.66	2.81	0.00	0	100.00	10568	3.60	17717	1.40

装配前段的**瓶颈**工序从原来的‘铆铁芯机’(2.7s/个)降到了现在的‘套地板机’(2.1s/个)

按照工人每天正常工作7小时，一天可以多做 $(7h \times 3600s / 2.1 - 7h \times 3600s / 2.7) = 2667$ 个，一年按300天计算，一条线一年可以多赚 $2667 \text{个} \times 300 \text{天} = 80 \text{万个}$ ，生产一个产品能赚1毛的利润计算，一年可以多赚 $(80 \text{万个} \times 0.1 \text{元}) = 8 \text{万元}$

产线 T90生产线 日期: 2019-03-24 瓶颈工序 特殊工序

工段	设备名称	工作时间(h)	加工时间(h)	待机时间		停机时间(h)	故障时间(h)	时间稼动率(%)	实际产能		额定产能	
				人为待机(h)	异常待机(h)				产量(个)	节拍(s/个)	产量(个)	节拍(s/个)
绕线段	上料机	10.15	9.94	0	0.26	0	0	100.00	11632	3.21	14101	2.60
	绕线机	10.17	9.07	1.11	0.02	0	0	100.00	11592	3.21	13034	2.49
	包胶机	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	沾锡机	16.61	9.74	6.36	0	0.50	0	96.99	11570	5.09	7138	4.92
装配前段	铆铁芯机	8.85	5.49	1.57	1.63	0.00	0.16	98.18	10130	3.09	13717	1.91
	插上下静簧机	8.85	6.12	1.47	1.26	0.00	0.01	99.87	10132	3.14	14296	1.86
	自动装动簧点焊机	8.86	5.94	1.52	1.39	0.00	0.01	99.84	10169	3.13	13829	1.91
	套底板机	8.79	5.94	1.13	1.66	0.02	0.03	99.39	10163	3.10	13096	2.10
	自动检测机	8.86	5.81	1.04	2.00	0.00	0.00	99.95	14474	2.20	19669	1.43

MG工业互联网平台升级后的速度

序号	工厂名称	地域	制造类别	设备数	部署周期
1	欣大电气	乐清	智能工厂	245台	9个月
2	包一机	包头	数字化车间	13台	1个月
3	摩盛轴承	宁波	数字化车间	12条线/108台	3周
4	万向等速	杭州	数字化产线	6条线/43台	2周
5	皮尔博格	上海	数字化产线	1条线/16台	1周
6	中马传动	温岭	数字化产线	1条线/5台	5天
7	美硕电气	乐清	数字化产线	1条线/28台	4天
8	加西亚电气	乐清	数字化产线	1条线/16台	3天
9	新松机器人	杭州	数字化产线	1条线/7台	2天
10	神一轴承	乐清	数字化车间	2条线/15台	2天
11	安得利电器	乐清	数字化产线	1条线/8台	2天
12	创奇电气	乐清	数字化产线	1条线/7台	2天

2020年4月26日，由于温州地区1000家企业的智能制造诊断需求，力太派出了**8个小组**，每组由自动化、信息化和数字化三方面的人员构成。数字化制造**提质扩面加速推进，还实现了诊疗同步**。

快速、低成本推广组合拳



①

服务策略



②

技术架构



③

工程实施



④

应用保障

1. 服务策略

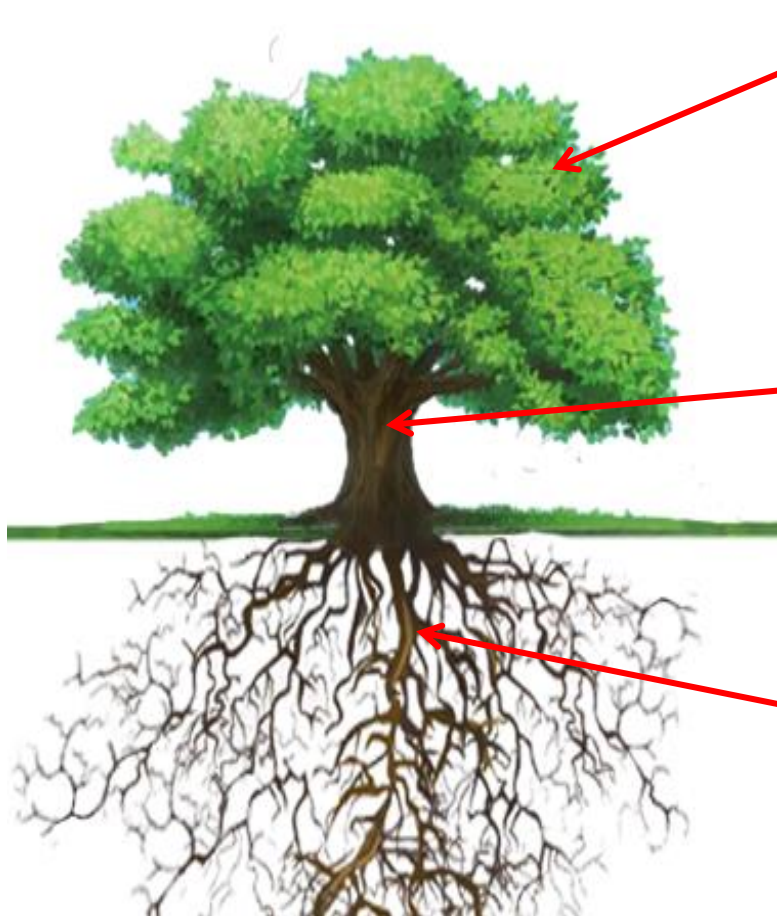
云平台服务与物联网施工合同分离。

- 物联网2万元/条线，结合省经信厅的智能制造诊断政策，实现数字化诊断，企业第一条线可以实现免费部署，实施周期为：**(7+n)**，即一条生产线最长一周上线，每加一条生产线，加一天时间；
- 云上APP免费体验一个月后决定是否付款，将一个工厂的MES从百万级降至**十万级**；
- 企业可以**零风险**进行数字化制造决策，决策时间从通常的**3个月**缩短为**1周**。

2. 技术架构

- 为解决传统MES因**太贵、太重、太硬、无源**而推广乏力的弊病
 - 太贵：百万人民币级别
 - 太重：整体实施，准备周期长，实施难度高
 - 太硬：个性化定制多，变化更改难；
 - 无源：业务操作所需数据基本来自于人工采集，不是物联网自动采集的数据。
- 力太工业互联网用了4年时间，对原来用了10多年的客户端软件进行了**纵向分层，横向解耦**的重构，终于在2019年11月正式发布了MG（Manugence®）工业互联网平台，才实现了数字化制造的低成本快速部署。

2.1 技术架构——纵向分层



叶茂：工业APP层

部署有150多个工业制造通用APP、结合行业特点和需求开发行业专用APP，满足制造业业务开展和制造改进需求。所有APP都实现了SaaS化和微服务化。

干粗：云中台层

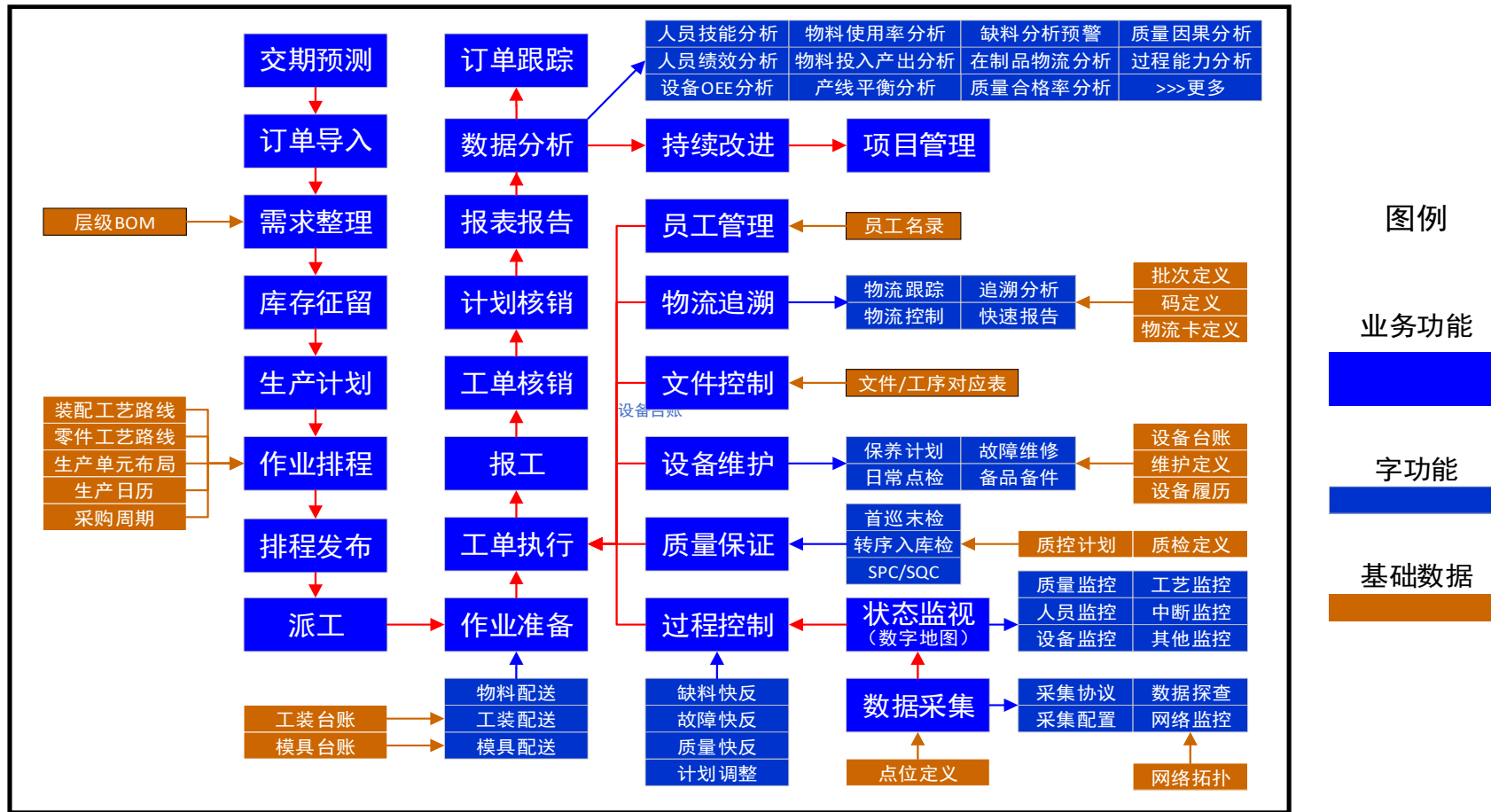
包括业务中台和数据中台，由平台操作系统，中间件、数据库、以及一系列平台支撑APP构成，为开发者开发、部署APP和消费平台数据提供极大的便利。

根深：工业物联网层

力太在14年连续研发的基础上，以第四代工业网关、1200多种工业协议，和1组数据采集、处理软件，通过发达的根系，为上层应用提供充足的数据养分。

分层后，数据一次采集，多次消费，防止因业务变化导致的多次采集浪费。层间天然连接，减少集成时间和费用。解决MES太贵和无源的问题。

2.2 技术架构——横向解耦



按需选用：重要的、适用的先实施；**积木式部署**：根据企业的业务流程需要，拼装和配置完成部署，减少个性化定制。**循序渐进**：APP启用、稳定、出效果、固化后再启用另一个，利于员工取得信心和领导支持。解决MES**太重、太硬**问题。

3. 工程实施——五措并举

- ① **两化融合**：与行业装备自动化厂商合作，实现制定接口标准，规定数据点位（数据通道）的命名、地址、格式、端口和通讯方式，共同遵守，实现0集成。
- ② **即插即用**：对通用设备控制器如PLC、CNC等采用云上预置的协议库，通过扫描方式自动加载通讯协议，实现即插即用。
- ③ **模块预制**：对非标的I/O采集，将电源、电线、采集板等零件预制成I/O板卡，减少现场接线的工程量，提高零部件连接可靠性。
- ④ **标段延伸**：把物联网调研、设计、施工、数据采集、**数据探查、数据供应、网络监控**一体化，即工程向应用延伸，以确保数据质量。
- ⑤ **交叉作业**：A/B/C→B/C/A→C/A/B，ABC小组交叉作业，缩短工期。

MG平台对装备的全生命周期支持

- 1、售前技术支持可以用数字化直播给客户（实时数据、历史数据）；数字化建模，基于原型的需求探讨；呈现升级前后的效益对比。
- 2、产线设计开发支持可以提供产线数字化运营管理方面的需求（如物流卡阻、断流、NG料到分流等）、数据通讯方面的需求，使其运营效率大增，实现买一条送一条的效果；
- 3、产线调试支持产线的工位调试从将串行调试变成并行调试（状态、节拍平衡、异常明细），一次性发现大量问题，集中整改，缩短调试时间，提高调试效率。

MG平台对装备的全生命周期支持

- 4、产线运营管理支持保证产线高效可靠运行；改变客户培训的方式（使用过程中的监督、指导和控制）；提高保证金收款率，增加运维托管收入（客户自己运维变成新松的专业化运维）。
- 5、产线升级改造支持通过运行历史数据和新技术，主动提示顾客应进行产线升级改造。
- 6、设备抵押贷款支持抵押物保全，设备运行数据用于征信与风控，这部分与浙商银行合作可开展。
- 7、制定新标准的支持合作出台自动化产线与云平台的集成标准与数据标准。

4. 应用保障

4.1 组织和机制保障：

- 建立数字化制造领导小组，对运行、监督和数据执行的执行，出台奖惩机制
- 例行性业务不做的要**罚**。如设备点检、质量首检、签到签退等；
- 生产异常的快速反应做得好的有**奖**
- 数据分析和改善杰出的干部**提拔**

4.2 后勤和人才保障

- 建立了云平台技术支持团队进行**7x24**小时的在线辅导，并每周推送数字化制造分析报告。
- 建立了**1250**平方米**x2**层的实训基地，和浙江机电职业技术学院联合开展数字化制造的人才培养和在职培训。



快速、低成本推广组合拳



①

服务策略

云网分离
先试后买



②

技术架构

纵向分层
横向解耦



③

工程实施

两化融合
即插即用
模块预制
交叉作业



④

应用保障

组织保障
机制保障
后勤保障
人才保障

数字化制造总结

为了响应浙江省的高质量制造战略，力太将联合更多的自动化厂商、信息化厂商、云网基础服务商，不断给用户提供“多快好省”的数字化制造服务，支持制造业的转型升级和数字经济的发展。

联系我们

