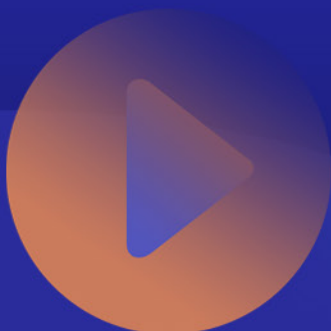


工厂大数据的 轻量化应用

李海

- 百思特企业变革研究院
智能制造专家
- 22 年供应链管理实战经验
- 全球 500 强知名企业
供应链负责人



百思特管理咨询集团 **BEST Talk**专家团直播间

是由百思特中国企业变革研究院、百思特商学院共同打造的管理直播系列节目。结合行业热点和企业发展核心命题,每周二晚20:00邀请一位或多位不同领域不同行业的专家进行专题分享!

内容分别从洞悉营销、企业管理、供应链、数字化趋势四个板块与大家分享了专业内容,直达每期精彩内容回放。

工厂大数据的轻量化应用

分享嘉宾：李海



数字化转型是一个庞大的命题，每个企业和行业的实际管理与水平差异较大，尽管许多企业已经在数字化的转型中付出行动，但不可避免地在实施、技术和场景结合上遇到困难之处。

从轻量化的角度出发，运用轻量化的工具、系统和平台做简单的应用，既可以增强企业对数据化应用的了解和信心，也能为后续投入提供决策支持。

企业数字化运营的基本逻辑

近年来已经有一些企业从信息化跨越到数字化。信息化阶段就是提升各个业务系统的运行效率，但是业务之间横向的数据连通是非常困难的。而数字化的核心就是用数据解决运营问题，所以数字化运营首先要拉通数据，打通各个系统之间的连接；只有解决数据治理层全面拉通的问题，才能称之为真正的数字化。

工业4.0中谈到三个集成，不管是纵向集成、横向集成还是端到端的业务集成，都是靠数据打通的。现在很多企业实际上做得比较多的是从OT到IT纵向层面的拉通，而端到端的业务层面，包括横向集成的范围实施难度更大。

工业大数据的特点

现在商业大数据的整个应用实际上已经比较成熟，但工业大数据里数据类型其实是不一样。它既包含已有的信息化系统数据，还包括现在越来越多的将成为最主要数据的IoT工业互联网数据，这些数据来自现场设备、工矿、生产状态和人员操作，是非常大体量，需要特别关注的；以及还有一部分来自外部数据，包括我们供应链的数据、经营数据等。

根据数据来源可以发现工业大数据具有以下几个特点：

- 大体量（Volume）：3D打印一个中规模部件产生几十GB数据；
- 多样性（Variety）：三维图形数据，监控视频数据，设备日志数据、RFID数据等；
- 快速性（Velocity）：处理速度是毫秒级，例如发动机运行监测数据；
- 价值密度低（Value）：工业大数据的价值是显性，但数据跨度、维度太大；
- 数据丰富，信息贫瘠；流与批计算模式同时存在；

商业互联网平台本身就带有很强的数字化基因，但整个工业领域很大程度上都很难跟数字化直接关联，因此也很难用一个很好的平台来进行展示。光从设备管理来说，不同的设备机台的规律运行之间的差异是非常大的。如何对数据进行挖掘和建模，呈现出好的应用效果对工业企业是非常大的挑战。

从这几年的一些项目实施上来看，工业大数据架构的途径已经丰富了。比如可以先用一些场景化、轻量化的系统软件来辅助把整个数据和模型跑通；第二是通过一些具有低代码特性的数据化平台，帮你快速构建数据平台；第三种是工业互联网，像百度借助于人工智能的一些应用，通过收购和并购的方式快速切入一些工业场景，充分发挥人工智能在工业场景上的应用。

现在的工业物联网已经发生了很大的变化。它能够吸纳各种类型数据，数据连接能力非常强；第二是它有很好的中台结构概念，可以让我们快速能够复用，构建所需要的场景；第三是它呈现出多样化的应用层面。工业大数据平台不应仅仅是灵活的大数据存储系统，应是业务主题为中心的数据服务提供者，支持知识沉淀，快速迭代，消除壁垒的协同应用平台。

轻量化应用对企业的能力要求并不高，企业在上自己专用大数据平台或通过工业互联网方式接入的时候，可以把已有的经验和工作场景直接进行融合。

工厂大数据的典型应用



工厂大数据的场景应用比较多，从产品创新，设备预置性维护到供应链运营优化等。这里选取差异比较大的2个场景应用来具体说明。

场景应用案例1：轻量化数据挖掘工具

半导体行业在生产过程中会经历多次掺杂、增层、光刻和热处理等复杂的工艺制程，每一步都必须达到极其苛刻的物理特性要求，高度自动化的设备在加工产品的同时，也同步生成了庞大的检测结果。这些海量数据究竟是企业的包袱，还是企业的金矿呢？

大家走进台积电这样企业的工厂现场，会发现这是一个高技术密集型、高资产投入型的行业，在晶圆检测时，要检测每个点、每个位置的质量，数据量和工作量是非常大的。

以GMP软件为例。125片晶圆有17 万行数据，质量 OK的用0表示，坏点用1表示。这些坏点分布的情况有一定的特性，对应了某种后台的机理，比如说是材料问题还是工艺问题，或是加工过程中的一些环境造成的。

批	晶片	晶片标签	X 坐标	Y 坐标	废品率
160	1	1_1	-14	-8	0
161	1	1_1	-14	-7	0
162	1	1_1	-14	-6	0
163	1	1_1	-14	-5	0
164	1	1_1	-14	-4	1
165	1	1_1	-14	-3	0
166	1	1_1	-14	-2	0
167	1	1_1	-14	-1	0
168	1	1_1	-14	0	0
169	1	1_1	-14	1	0
170	1	1_1	-14	2	0
171	1	1_1	-14	3	0
172	1	1_1	-14	4	0
173	1	1_1	-14	5	0
174	1	1_1	-14	6	0
175	1	1_1	-14	7	0
176	1	1_1	-14	8	1
177	1	1_1	-14	9	0
178	1	1_1	-14	10	0
179	1	1_1	-14	11	0
180	1	1_1	-14	12	0
181	1	1_1	-14	13	0
182	1	1_1	-14	14	0
183	1	1_1	-14	15	0
184	1	1_1	-14	16	0
185	1	1_1	-13	-16	0
186	1	1_1	-13	-15	0
187	1	1_1	-13	-14	0
188	1	1_1	-13	-13	0
189	1	1_1	-13	-12	0
190	1	1_1	-13	-11	0
191	1	1_1	-13	-10	0
192	1	1_1	-13	-9	0

GMP更多操作讲解请观看直播回放

这个软件本身已经具备了一些算法功能，比如说聚类算法，用简单的层次聚力让系统先跑一遍。这么多数据分别应该是哪几类质量异常，之后工艺技术人员再进一步分析，就可以更精确、更迅速地能够判定到底是什么成因。

通过GMP软件，数据和业务场景都有了，算法的整体思维也有，可以在很短的时间里给出一个结果，便于你去做选择。

对于工业数据的应用大家要注意评估每一种模式最终的应用成效，这种评估将来是要作为一个经验化的方式固化到整个系统中。在真正的应用价值体现之前，花巨资上系统的风险很大。通过这种轻量化的形式，在将来可以把这种形态融合到整个系统中去的。

场景应用案例2：生产计划排程的复杂化

排程是很多行业都存在的一个典型问题，也就是APS。APS真正要称之为APS一定有一个算法引擎。评估一个系统是否具备APS功能，要看训练速度怎么样，是否具有模拟功能，能够适应多少种约束类型等。

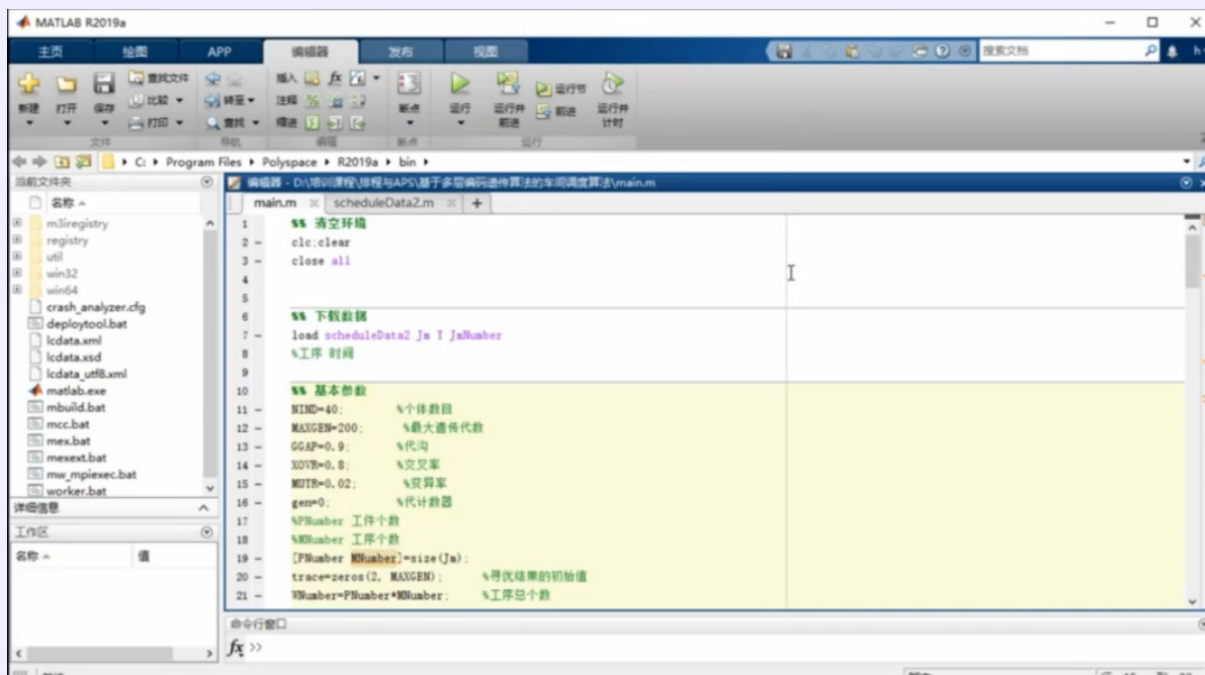
所以对排程的定义是一个我们称之为一个大数据体量进行全局化优定寻优的这样一过程，它一定不涉及原来凭人工经验在有限的约束条件下巡游的。

工序 产品	1		2		3		4		5		6	
	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T
1	3 10	3 5	1	10	2	9	4 7	5 4	6 8	3 3	5	10
2	2	4	3	5	5 8	3	6 7	4	1		4 10	3 3
3	3 9	1 4	4 7	5 7	6 8	5 6	1	5	2 10	9 11	5	1
4	4	7	1 9	4 3	3 7	4 6	2 8	3 5	5	1	6	3
5	2	6	2 7	10 12	3 10	7 9	6 9	8 8	1	5	4 8	4 7
6	2	2	4 7	4 7	6 9	6 9	1	1	7 8	3 3	3	3

像图片中的例子有6个工单，每个工单会涉及到多个工序。比如第一个工单6个工序，第一个工序可以在3号机床上加工，也可以在10号机床上加工。在3号机床加工的时间是3分钟，在10号机床加工是5分钟，这个可以选择，以此类推。

可以看到一共有10台加工机床，其中有很多加工机床是共用的，而每一个订单的加工路线和时间也是不一样的。在这种情况下，我们要找到一个最短时间能完成的优先顺序，能够确保资源浪费最低，机台损失时间最低。同时整个从第一道工序到最后一道工序，六个订单全部结束，其实是非常困难的。

这里会涉及到一个遗传算法，就是在有限的成本条件下取得相对最优的概念。如果让一台计算机运行程序获得一个最优结果是可以，但如果运行时间是三个月，是完全不具备可行性的。所以为了能够更好地运行，现在开发出很多这种启发式算法，就是借助生物学上的概念，通过每一代的进化用遗传手法把更好的结果选择出来，并不断迭代到一个相对满意的结果。



MATLAB具体操作讲解请观看直播回放

所谓轻量化应用就是对于不同的场景，用类似环境实现短平快能上手。如果想把这些场景做更好的封装，就可以通过包括低代码的开发环境等来实现，把一些成熟优秀的经验固化进去，将来真正在使用的时候就是一个比较商业化的App系统。

通过这两个场景化的案例，希望建立起大家对应用的信心，通过数字化的场景应用快速提高运营的效率。平台再复杂，无外乎就是数据加算法，加一些可视化展现形式，只要这条路跑通，加上对行业场景的熟悉度，肯定能做出不错的应用效果。

Best
Consulting

百思特管理咨询集团

📍 总部地址：深圳南山区粤海街道中国储能大厦17层
分支机构：广州·北京·上海·杭州·青岛·武汉·长沙·成都

电话：400-803-0798
邮箱：best@best-group.cc
官网：www.best-consulting.com

