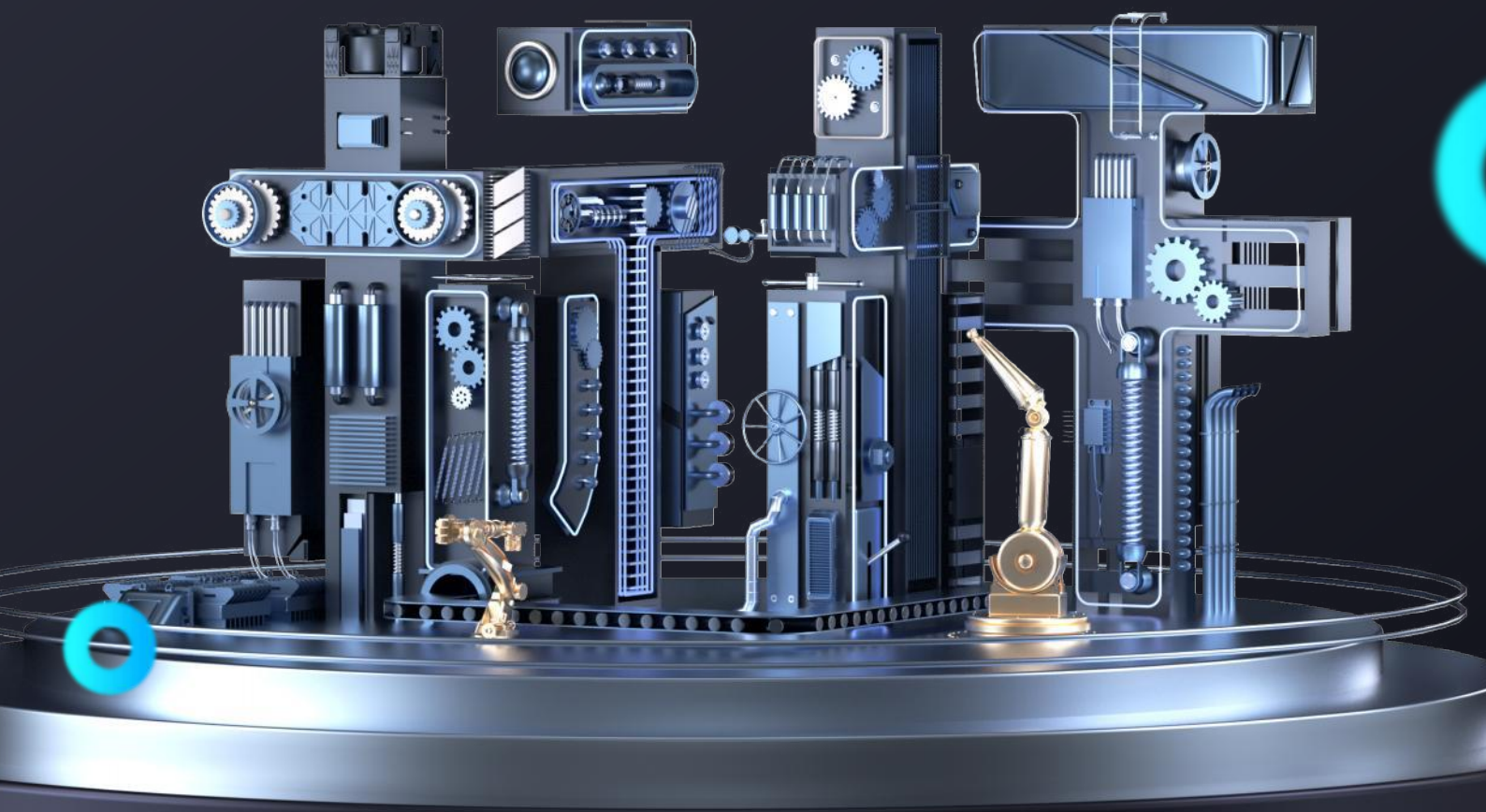


走进标杆工厂

内容白皮书

2022年 + 2023年 合订版

汇总13家标杆工厂精彩内容，带你一起“云逛”工厂



未来的方向在哪里，往往是看不见的，只有撞上一些别的东西，反弹回来，才有可能被激发出来。

对于很多中小制造企业来说，我们要去看的“标杆工厂”就是跑在前面的那个未来，把看到的新设备、新技术和新管理工具，与你正在经营的企业进行比较和对照，也许就能找到一些解决方案。

吴恩中



目录

《走进标杆工厂 2022》正式启航

1.Why？为什么要去看工厂？	01
2.How？和谁去？	03
3.What？应该怎么样去看工厂？	05

吴晓波：走，跟我一起看工厂	09
---------------------	----

我们所走过的“标杆工厂”	21
--------------------	----

1. 走进标杆工厂第一站：顾家家居	23
2. 走进标杆工厂第二站：三一重工	35
3. 走进标杆工厂第三站：万向集团	57
4. 走进标杆工厂第四站：慕思股份	74
5. 走进标杆工厂第五站：华润江中	91
6. 走进标杆工厂第六站：格力电器	105
7. 走进标杆工厂第七站：极氪	124
8. 走进标杆工厂第八站：海尔	145
9. 走进标杆工厂第九站：云南白药	168
10. 走进标杆工厂第十站：vivo	184
11. 走进标杆工厂第十一站：联想	203

2024，吴晓波邀你一起看工厂！

Why ?

为什么要去看工厂？

一直以来，从“BATJ”（百度、阿里巴巴、腾讯、京东）到“TMD”（头条、美团、滴滴），互联网大厂到神话不断在镁光灯下汇聚。

与自带媒体属性的互联网企业相比，那些坐落在城市边缘的大厂却显得格外沉寂，以至于需要特别说明，这里的“大厂”是指大型工厂。

确实，中国的互联网企业推动了前所未有的变革，也为我们的生活带来了极大的改变。

但与此同时，中国也涌现了一批走在世界前沿的工厂，这些工厂的先进程度，哪怕在美国、德国或日本，都未必看得到。

2022 年 11 月，世界经济论坛公布了最新一批“灯塔工厂”名单，11 家优秀工厂从全球上千家入选工厂中脱颖而出，其中有 5 家坐落在中国。

“灯塔工厂”被誉为“世界上最先进的工厂”，是由达沃斯世界经济论坛和麦肯锡咨询公司共同遴选，代表当今全球制造业领域智能制造和数字化最高水平。而仅仅是入选灯塔工厂，就需要集成至少 5 个世界级领先水平的技术应用，包括自动化、工业互联网、数字化、大数据分析、5G 等，并在生产效率、运营敏捷度、生态可持续等指标上实现重大提升。

换言之，它们是最先进工厂的代表，也是制造业转型升级的“标杆”。

你可知道，那一个个偌大的厂房里，正在发生怎样的变革？是时候，去看看它们的模样了。



吴晓波老师将看工厂视为每年最重要的工作之一，并且已将这个习惯保持了 20 多年。仅去 2021 年，他就实地走访调研了 20 家制造企业，对一些重要的工厂他还会反复调研、长期观察。

在看工厂的过程中，他深入一线见证了智能化、数字化对制造企业的巨大影响，同时他也看到了：

- 一、中国正成为全球最激进的产业智能化试验场；
- 二、产销模式剧变，大规模定制已然成熟；
- 三、智能硬件的普及和云计算能力，为中国制造的弯道超车提高了现实可能；
- 四、物联网正在让原有的“工厂围墙”崩塌，中小企业面临新的融合挑战。

2022 年，他选出一批标杆工厂向企业家们发出邀约：**一起去看工厂！**

· 去看中国最先进的产业智能试验场！

- 去看各行业打造的柔性制造与供应链系统！
- 去看各式机器手臂如何颠覆传统人工密集劳动！
- 去看新技术如何赋能中小企业弯道超车的能力！



How ? 和谁去？

走进标杆工厂，工厂的实力固然重要，和谁一起才能看出其中的“门道”或许更重要。

工厂的参访将由吴晓波老师和他的专家导师朋友牵头带队，学习行业头部案例，了解新的趋势，寻找新的机会。



吴晓波

财经作家
890 新商学创始人
「走进标杆工厂」发起人



秦朔

人文财经观察家、秦朔朋友圈发起人
中国商业文明研究中心联席主任



马红漫

经济学博士，知名财经主持人、评论家
上海交通大学企业竞争力研究所所长



徐朝华

和恒(北京)咨询公司董事长
战略管理专家



郭斌

浙江大学管理学院
创业与战略学系教授
管理学院教授委员会副主任委员



史喆

富士康首席数字官



胡宏伟

财经作家
澎湃新闻副总编辑



崔洪波

上海正见品牌管理顾问有限公司
创始人
品牌营销实战专家



李序蒙

资深管理咨询专家
企业创新成长顾问



张其亮

数字化转型研究院联席院长



赵今巍

数字化转型研究院联席院长
方正多策投资合伙人
产虹智库产业互联网首席专家



郝杰

碳达峰、碳中和实践
及研究领域专家



黄启哲

启哲咨询创始人
有效产出研究院北京
分院负责人



周彦平

和恒咨询首席咨询专家



张奥平

经济学家
增量研究院院长

对于带队导师,我们内部有三条硬性标准:

- 导师拥有宏观视角,可以精准研判未来发展机遇
- 导师与产业升级方向高度相关,有成功实战案例
- 导师对行业的前沿技术和未来发展有过深入研究

What ? 应该怎么样去看工厂？

“

看工厂的要点：做功课、划重点、多提问，同时记住两个关键词，一个是 Know-How，一个是 Me-Too。

”

—— 吴晓波



【去看一家工厂的第一步，是一定要提前做好功课】

这就好比去见客户或相亲，去之前最好把基本的情况弄清楚了，否则见面时，问的第一个问题是：“你们公司是干什么的？”或“小姐贵姓？”，这既对不起自己，也对不起人家。

譬如去看一家汽车工厂，你得先了解制造一辆汽车需要经过冲压、焊接、涂装和总装四个工艺环节，这就是四个要去看的车间。如果是去一家服装工厂，你会去参观它的设计中心、成衣车间、物流仓储基地和成品展厅。

你可以先在网上摸一下情况，了解这家即将去参观的企业，在哪几个方面有突破和创新。可以先查一下这家公司的成长历史、相关经营数据，以及行业生产的一些基本知识。带着这些知识点，当你走进工厂的时候，新鲜感就会大于陌生感。

【做完了基础的功课后，接着要划重点】

每一次走工厂，时间都是有限的，大多是两三个小时，最长也不会超过一天，工厂方会带着你走马观花地都跑一圈，他们会在自认为最拿得出手、变化最大的几个节点停下来，给你做多一点的介绍。

这个时候，参观者要认真观察发生这些变革的触发点是什么，是设备的更新、流程的再造还是工艺能力的迭代。因为我们即将看的都是国内该领域最先进的工厂，所以，这些要点也代表了当今最高的制造水平。

【第三个看工厂的要点是多提问，特别是争取问出一些好问题】



仅仅带着好奇心走进工厂是不够的，你必须要带着问题去看、去问。一个最简捷和有用的办法是，询问讲解人：现在与过去的变化是什么。

比如一条装配生产线，改革前用多少人，现在是多少人；以前的流程和生产效率是怎样的，现在又是怎样的；所用的设备原来是哪个品牌，现在又是哪个品牌；增加了一个数据看板，会带来哪几个方面的改变，等等。

任何一个工厂，从原材料到产成品，都构成一条价值链，那些重要的变化只发生在若干个价值节点上，它由量化而推动质变，而这正是我们最为关心和值得学习的地方。因此，一定要通过提问把它挖掘出来并弄明白。

在所有的创新中，最重要，也是最耗精力的是 Know-How，这会为企业带来很大的探索和试错成本。

今天值得去看的标杆工厂，无一例外，都在生产智能化和管理数据化方面进行了巨大的投入和试验，在这一过程中，潜伏着很多的弯路和陷阱。而对先进工厂的零距离学习，可以帮助我们避免资金、人力和时间上的代价。

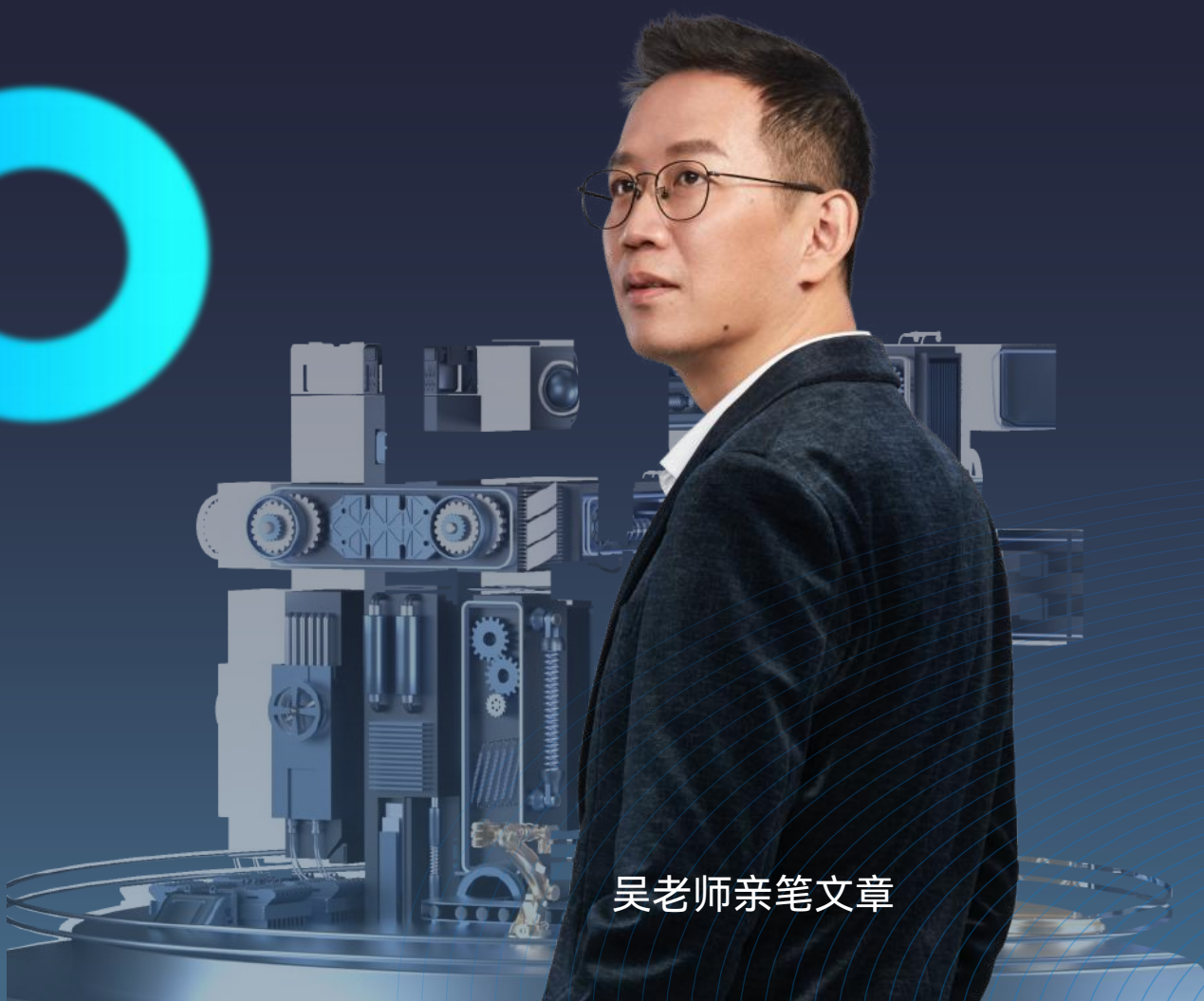
企业经营者最重要的学习能力之一，是能够举一反三。

未来的方向在哪里，往往是看不见的，只有撞上一些别的东西，反弹回来，才有可能被激发出来。

对于很多中小制造企业来说，我们要去看的“标杆工厂”就是跑在前面的那个未来，把看到的新设备、新技术和新管理工具，与你正在经营的企业进行比较和对照，也许就能找到一些解决方案。



吴晓波： 走，跟我一起 看工厂



吴老师亲笔文章

这正是今年我想干的一件事情：我从自己跑过的上百家工厂中选出了十家左右，每月一家，带大家去走一走。

我重新燃起看工厂的兴趣，是在 2015 年。4 月，我在北京开会碰到张瑞敏，他说：“你已经有十多年没有到海尔了吧？”

一算，真的是。上一次去海尔是 2004 年，海尔创业二十周年，我跟很多媒体和学界朋友前去观礼。就在那一次，张瑞敏发表了《海尔是海》：“海尔应像海，唯有海能以博大的胸怀纳百川而不嫌弃细流，容污浊且能净化为碧水。”

那是中国制造业最为高光的时刻，联想收购 IBM 电脑、TCL 收购汤姆逊和阿尔卡特，海尔进军北美冰箱市场，“中国制造”似乎具备了造海和闹海的能力。

然而，接下来，时代的镁光灯却照在了互联网人的身上。从门户三巨头到 BAT，从 PC 时代到移动互联网，信息化革命的秩序颠覆和造富神话，让制造业突然边缘化，“张瑞敏们”尴尬地成为了“被整合者”。我的注意力也被完全地转移了过去。

在遇见张瑞敏的两周后，我应约去了青岛。那一年，海尔刚刚完成一次痛苦的万人大裁员，张瑞敏提出组织再造，把金字塔式的科层体系打碎，整个公司重构为扁平化的“平台主 - 小微主 - 创客”。我当时正在进行《腾讯传》的创作，隐隐感觉到，无论互联网公司还是制造业公司，都不约而同地向生态型组织进化。



张瑞敏跟我提到了一个全新的概念——网器。他认为，冰箱和洗衣机都不再仅仅是孤独的硬件，而应当链接起来，成为生活服务的一个“入口”。我去参观了一个洗衣机的黑灯工厂，年产 50 万台，整个工作班组只有六位技术工人。

从海尔回来后不久，我带队去了德国汉诺威，参加一年一度的工业博览会。正是两年前，默克尔在那里首次提出了工业 4.0。

我看到了奔驰的机器人造车，西门子的云物流模型，博世的人机协同操作平台。我还排了半个小时的队，让一个机器人为我冲了一杯咖啡，纸杯上打着我手写的名字。

这是我前所未见的工厂场景。它不是未来，而是已经正在呈现的现实。新的硬件技术和信息化手段，正以极快的速度重新定义流程和成本，进而让生产的方式改变。



那次与我同行的有 400 多位企业家，我看得到他们眼睛里的焦虑和光芒。

正是从 2015 年开始，我重新把注意力放回到了久违的制造业。在过去的七年多里，我走了一百多家中国的工厂，顺带着拍摄了两季《云上的中国》。

如果你问我，看到了什么？我有四个很深刻的体会。

其一，中国正成为全球最激进的产业智能化试验场。

中国制造业有三个无可比拟的优势：最大制造产能、最强配套能力和最大消费市场，这为企业家们的工厂投入提供了基础和信心。可以毫不夸张地说，你要看当今全球最先进的冰箱、空调、电视、手机、汽车、服装、家居、陶瓷、制药、食品工厂，无一不在中国。

制造业智能化的核心目标是提高生产的效率，而它又建立在规模化前提之下。目前，全球最先进的制造工厂是由世界经济论坛组织评定的“灯塔工厂”，在全部 90 家中，中国拥有 31 家，数量第一。



其二,产销模式剧变,大规模定制已然成熟。

在 2015 年前后,全国家居产业能够实现生产线柔性化、大规模反向定制的工厂只有广东的尚品宅配,服装业只有山东的红领,而仅仅四年后,这一模式已经在这两个行业普及,其速度之快,令人吃惊。

事实上,大规模定制模式的成熟,不仅提升了大型制造工厂的能力,同时也为年轻的创业者市场提供了新的可能性。近年来,很多国货创业和跨境电商项目,都是建立在制造工厂的智能化改造

和 ODM、OEM 的能力基础上。工厂的能力迭代，正在反向赋能于消费者的洞察。

在这个意义上，工厂的改变是一切商业模式改变的根本性前提。

其三，智能硬件的普及和云计算能力， 为中国制造的弯道超车提供了现实可能。

钢铁工厂是典型的高能耗和劳动密集型产业，我在攀钢的西昌钢钒看到，基于云计算的智能技术正在改造炼钢的每一个环节，从合金添加到钢板表检，大量的计算工具的应用，让物料和人力成本都得到了极大的节省。这是一个完全自主化的过程，体现了制造业内生式进化的新路径。



这样的变化同样发生在养殖业，我在蒙牛的养殖场看到，奶牛套上了智能脖环，它的行为数据得到实时的监控，产奶量因此提高了七个百分点。当数据化能力在一头奶牛和每个家庭的餐桌实现了链接，制造的服务增值就为企业带来了新的想象空间。

近年来，中国智能汽车产业的兴起，正得益于汽车制造的智能化和模块化创新，它使得原本看上去难以逾越的精密制造壁垒，被意外地击穿。无论是电池研制、汽车机器人及芯片、数字孪生等，中国工厂都构成了国际级的竞争力。

其四,物联网正在让原有的“工厂围墙”崩塌,中小企业面临新的融合挑战。

除了那些大型制造企业之外,在日常的工作中,我接触更多的是中小工厂主,他们是这场产业智能革命的被整合者还是主动革命者?在我看来,后者的可能性是非常大的。

随着工业传感器及图像抓取技术的成熟,任何一个车间里的机床都可以被数据化,它让围墙消失了。譬如在纺织产业,目前全国的四分之一纺织机器都已经实现了联网化,一根棉丝从坯布、面料到产成品,都可能在新的信息平台上进行交易和定制,这意味着制造的供应链和时间结构已经发生了变化。



对于中小工厂主而言，对大公司及新技术的了解与消化能力，决定了大家未来的成长可能性。

在 2015 年的那次汉诺威考察团里，有一个叫李文君的 80 后创业者，他在淄博有一家工业设计公司和一个二十多人的机械工厂。那次游学给他带来极大的启发，归国后，他创办了街景车工厂，通过柔性化制造的方式，为客户定制场景化的街头店车，目前他的公司已成为这一赛道的头部制造商。

企业家的学习能力，体现为举一反三的能力。当你走到最火热的一线，走进车间，站到一条前所未见的生产线前的时候，你一定会被击中，一定会把眼前的一切与你的事业进行一次联系和畅想。



这也正是 2022 年我想干的一件事情：我从自己跑过的上百家工厂中选出了部分，每月一家，带大家去走一走。

我选择的参观工厂都有几个特征：

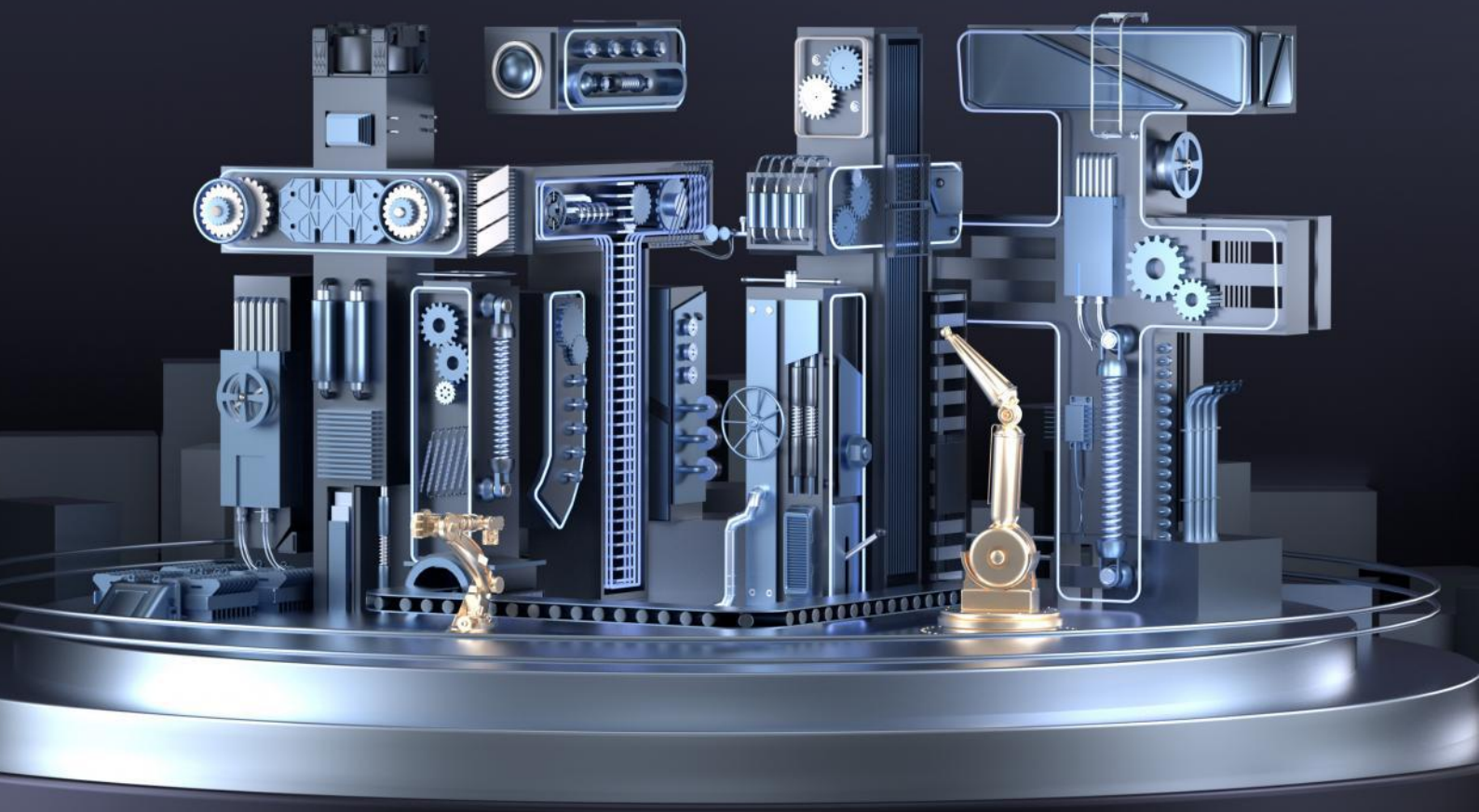
- ◎ 它们都是各自行业的“规模冠军”，同时是智能化创新上的“急先锋”。每一家企业都有各自的 Know-How 创新点；
- ◎ 它们都完成了数字中台的建设，实现了全生产要素的数字化改造，是真正意义上的智能制造试验者；
- ◎ 这些工厂在其他国家，哪怕是美国、德国或日本，都未必看得到。

2022 年，随着消费互联网的巅峰已过，商业模式创新已近山穷水尽，所有的注意力重新回到硬科技，而工厂正是科技、生产与需求的交互试验层。相比于商业模式的创新，发生在工厂里的设备、组织和制造流程的变革，显得更加的沉静和厚重，也更值得我们屏神凝气地去学习和观摩。

事实上，我们要去的这些工厂，年龄最大的已逾百年，年轻一点的也都超过三十年，我把它们称为中国实体经济的“基本盘”。如果把演变的历史串起来，几乎便是一个细分行业的制造编年史。回到工厂，就是回到基础，回到面向未来的一个起点。

我迫不及待地想要启动这个工程，欢迎你一起“走进标杆工厂”。如果你有什么值得推荐的工厂，也欢迎你告诉我。

我们所走过的 “标杆工厂”



什么样的工厂更值得看？

一家看似简单的工厂，实际蕴藏着极大的转型升级空间，如柔性生产、智能制造、供应链管理、品牌打造等等，每个方面都有可供学习的标杆。

究竟什么样的工厂可以作为标杆，值得企业家、创业者们组团参访游学？

为此，我们罗列了 3 个选择标准：

1、它们都是各自行业的“规模冠军”，同时是智能化创新上的“急先锋”。

2、它们都完成了数字中台的建设，实现了全生产要素的数字化改造，是真正意义上的智能制造试验者。

3、这些工厂都具有一定可看性，在其他国家，哪怕是美国、德国或日本，都未必看得到。

虽然范围收窄了很多，但我们还是决定优中选优，**在此基础上要求参访企业：**

1、必须有愿意开放、愿意与企业家交流的心态，把最有看点的东西拿出来。

2、必须有生产一线负责人或高管与大家分享交流，把企业的经验“萃取”出来。

于是，我们认真地从上百家工厂名单中选出了 7 家，顾家家居、三一重工、万向集团、慕思股份、华润江中、格力电器、极氪。

下面，我们就来了解一下，我们 2022 年所走过的“标杆工厂”



FIRST STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2022

KUKA 顾家家居

01

走进标杆工厂第一站： 顾家家居 全屋定制生产研发基地

如果要给“中国人一生走过最长的路，踩过最深的坑”投个票。

相信很多人会坚决地给房子和装修各一票。

作为房地产的下游行业，家装、家居行业与房地产行业具有高度相关性，但这 1—2 年来，随着国内限购令、限售等房地产调控政策的出台，商品房的销售面积增长速度呈现不断下降的趋势，拖累了家居行业的增长。

但是，长期来看，买房变难，却是利好家装、家居。

一是以 10—15 年为一个翻新周期，目前大量的存量房存在装修翻新需求；二是目前年轻消费者的崛起，他们更倾向于拥有一个定制化、个性化的“家”，而不是一个“房子”。

伴随着这种对家居品质追求的提升，家装市场出现了一个细分领域，叫做“定制家居”。

“走进标杆工厂 2022”第一站率先走进杭州顾家全屋定制生产研发基地，吴晓波老师带领大家探访 100% 柔性化生产的全屋定制工厂，一起看看他们是如何利用智能化、数字化技术让定制家居实现工业量产的。



走进工厂，首先了解到，目前国内定制家居已经发展到全屋定制家居，这个概念是相对于成品家居而言的，包括入户柜、电视柜、餐边柜、衣柜、榻榻米、阳台柜、书柜等家居产品，都可以根据客户房屋尺寸和喜好进行个性化定制。更关键的是，如今定制家居可以实现在工厂内进行批量化、规模化生产。

顾家家居全屋定制工厂的负责人为我们介绍了整个定制家居的生产过程，可以分为这么几个步骤：量尺—3D 设计—下单—拆单—审单—排产—生产—包装—物流，而顾家家居的智能化工厂则是从以下 3 个方向去攻克其中的难题的。

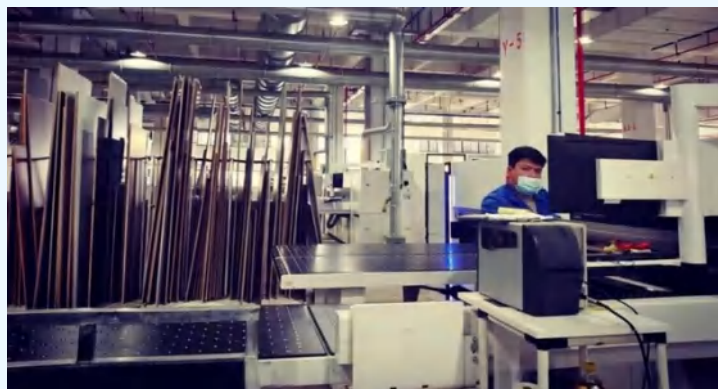
1、打通信息流,解决后台供应链的矛盾

一般我们去线下家居门店看家居产品，导购会给出相应的设计好的参考，消费者设计样式、用材、颜色，再由专业人士上门测量，给出消费者对应户型的设计图，之后就交付后端，开始拆单。

拆单，指的是把设计好的家具模型，拆分成各种料单和报价单，然后下单生产，简单来说，就是把一整套家具，拆成单个的零部件。

按照前期规模传统人工拆单需要 100—120 人，目前由系统自动解析完全取代；工期由原来的 5—7 天缩短到现在的系统提交即时完成系统拆单和数据解析。

利用互联网技术和数字技术，设计师不仅可以快速绘制出电子版设计图，而且将设计——拆单打通，由设计软件直接完成设计和下单，**设计效率提升一倍以上。**



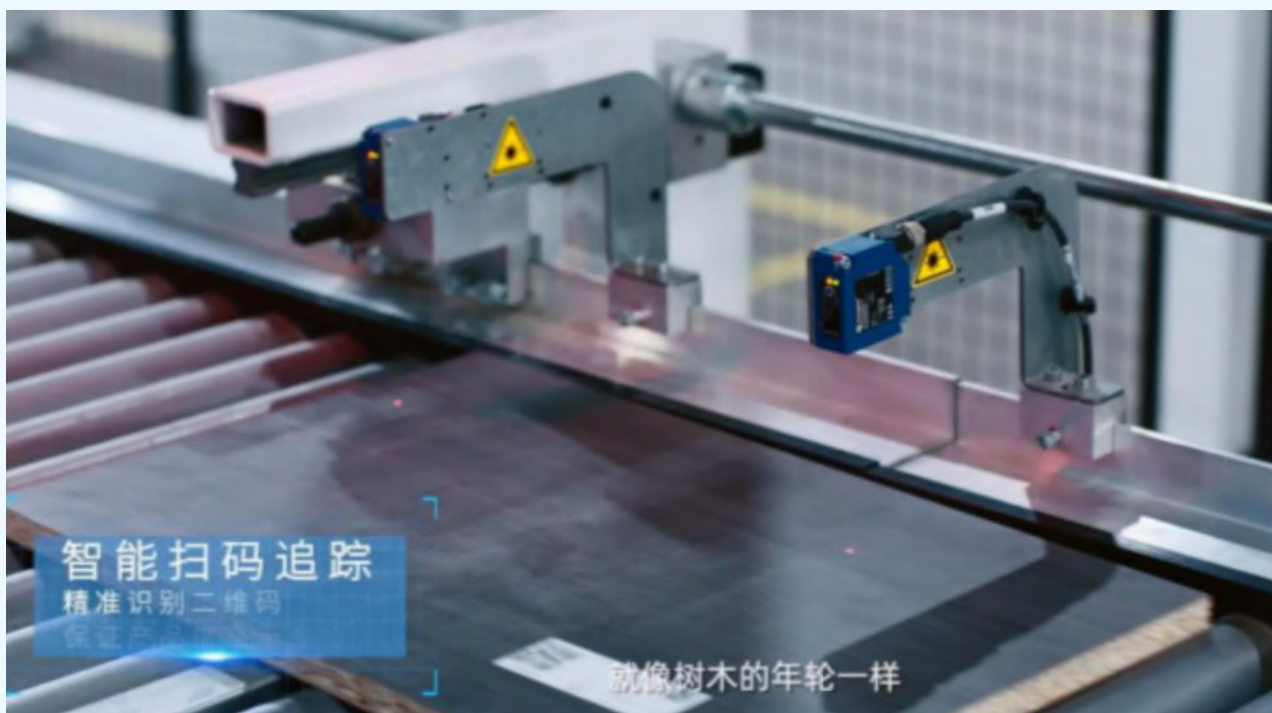
更重要的是，电子化的生产图纸是全生产链条通用的。所以在工厂端生产时，员工只需要设置好加工的相关参数，把木材放置在机器上，就可以快速开料、钻孔、封边。

2、柔性化生产，提效 + 成本优势

每个家庭需要的家居尺寸都不一样，想要实现高度个性化的生产自然很难的。纯手工定制，或是工期过长，或是出错率高，质量不稳定。

但是现在，像顾家家居全屋定制这样的智能化工厂，已经可以在同一条生产链上生产完全不同的产品。定制家居工厂能实现以上的步骤，主要依靠的是**柔性化生产链**。

以木材的加工为例，**每一块木材上有一个属于自己的二维码**，包含这些重要信息：这块木料需要被切割成什么尺寸、选择什么样的包边、与哪些零件组装、属于哪位客户的哪个产品等等。当这块木材经过生产线上的每个制作步骤，都会先被机器扫描二维码，快速识别信息，然后进行相应的工作。



生产好的板材再通过智能分拣系统的扫描，可以把制作完成的材料放置在一起，批量打包。在产品包装、搬运时也同样采取自动化。

定制家居工厂在柔性化的生产链条作用下，**工厂的生产成本、用户的消费成本、低碳的工业生产**这三方面都有了不少改进。

- 工厂生产效率提升 30% 以上，人工成本下降 25%。
- 通过中后台提效降本，给终端消费者逐年让利，累计降低用户消费成本 20%。
- 新工厂配套投入太阳能发电系统，可以覆盖 50% 生产用电，最大程度节约能耗，减少碳排放。

顾家家居全屋定制工厂的**柔性化生产链条的关键之处，其实在于如何进行动线设计和批量化生产。**



看似简单的生产流程，却是整个工厂进行一次智能化变革最直观的体现。生产流程设计体现着工厂对于数字化能力的理解和掌握实际的落地表现，好的工厂设计将大大提升每个生产步骤的协调性，从而提高生产效率。

顾家家居全屋定制工厂将从三个方面为我们分享他们的流程设计经验：

一是从厂房规划到工厂设备布局、流程规划完全是按需定制，按照规模化 / 批量化的模式进行生产流程规划和设备布局；

二是基于产品的规划，引进进口柔性化生产线，实现个性化定制产品的柔性化加工，不同客户订单混批生产，提高材料利用率和产能利用率；

三是自动化生产取代传统人工，包括自动化流水线，设备集成连线，机器人自动分拣，自动包装。

3、从生产自制化、多品类到一站式购齐

其实，定制化家居行业也并非尽善尽美。

家居产品本来就很复杂，从木材、软体，再到配套的五金零部件，涉及多品类。

这就导致部分定制家居行业会选择仅生产自己强项的品类产品，再去采购别家的最优产品，把定制化家居变成“定制化+组装式”家居。**就好像消费者需要的是“整车方案”，但是大部分选手只能做到汽车配件组装。**而且，全品类定制家居对供应链有很高的要求，代工生产质量和发货速度不能完全保障。

顾家家居还提出了一个全新概念：“**全品类自制**”，指的是顾家家居全屋定制工厂自主研发生产沙发、软床、床垫等家居品类，实现真正的全屋定制，为用户提供空间一体化的产品，带来“一站式购齐”的全新体验。

基于供应链体系支撑，顾家将各个品类分布在不同的基地进行生产，发挥规模优势。其次，一般成品采取库存模式，**定制的交付周期缩短至 20—25 天**，定制产品以客户需求时间倒排生产计划，基本做到零库存。



从边缘市场走向主流市场 定制化家居其实是个“00 后”行业

20 年前定制化家居还是个市场规模小、风险大、流程长、赚钱辛苦，不被大企业重视的边缘市场。成品家居也还看不起“定制”这个小市场，但从 2000 年到 2010 年，定制家居却迎来了黄金十年。

这十年也享受到中国房地产十年发展的红利，以及互联网黄金发展的十年期。



而到如今，中国定制家居行业的渗透率仍然处于一个较低的水平，占整体家居市场份额的 **20%—30%**，参照国外 60% 以上的渗透率，说明我国的定制家居行业还有很大的提升空间。

顾家家居全屋定制工厂的负责人说：当下正是整个家居行业的一个整合期，**市场很大，但集中度低，还没有真正的行业领军者出现**，但大家都在努力地去进行数字化变革。零库存。

嘉宾分享精彩提炼

刘才亮 | 顾家家居定制家居事业部副总经理



六年前，顾家刚推出全屋定制模式时，面临诸多困难，如今我们已走到第三个阶段。第一个阶段在 2016 年—2018 年，当时靠 CAD 制图，手工下单，需要大量人工去拆单，将图纸拆成清单给到车间，车间只有单机生产，效率十分低。

到了 2018—2021 年的第二个阶段，我们实现了软件设计、局部自动化。直到今天的第三个阶段，才实现了智能化、柔性化制造。

这背后，除了看得见的自动化设备，还有看不见的业务体系、流程以及系统数据。

在实践中，有四个核心要素：1. 产品数字化，这是基础；2. 业务在线化，以提高效率，确保数据的准确性；3. 流程信息化，以保障同个用户的同个订单能准时齐全。

实现了前面三个核心要素，才是最后的设备自动化、智能化、柔性化。设备可以买到，但前面三个核心要素是买不到的。只有把基础平台建设好，业务才能跑起来。

当顾家在向智能制造转型时，我们团队也一直在思考“为了什么”，核心还是围绕价值创造，体现为效率、成本、质量，最终要转化为用户价值，包括用户体验是不是更好，对于产品的品质用户的满意度是不是更高。

嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、《走进标杆工厂》活动发起人



我们规划今年每个月带领同学们去看一家标杆工厂，希望疫情能控制住，计划如愿完成。

很多同学问我，走进标杆工厂第一站——顾家，我们看什么？

我们看到生产线的智能化，到了现场，你会发现很多工种消失了，很多流程被再造了，我们对产品的标准定义也发生了变化，我们对效率的想象发生了变化。

我们还看到人变少了。剩下的人跟原来相比已是两种不同的工人，他们得会看机器面板，需要懂点技术和机械维护。工人变了，人跟机器的关系也变了。

我们还看到供应链的响应速度变了。工厂没有大仓库，整个供应链系统跟物流、原材料的关系变了。另外，供应链跟门店的关系也变了。

而且，今天的定制家居，卖的不是一个家居，而是一个解决方案。

回到中国制造业的现场，可以发现正在发生“新四化”：

第一，制造智能化。

今天许多工种消失了，工人在车间的健康指数不断提高，工人的职业素养不断提高。所以，**最终与机器革命同时发生的，是人的革命。**

我特别希望未来的三到五年，越来越多工人被机器替代，蓝领工人的素质和薪水提升，直到某一天，蓝领月收入匹敌白领，那时候，会有更多年轻人愿意去车间和生产线工作。

第二，组织柔性化。

一个企业最终能不能走上智能化，我个人认为跟钱的多少没有太大关系，**第一要义还是企业家意志**，你要相信这件事情一定会发生，这件事情的发生一定会超出你既有的知识范畴和认知范围，但你还是要去干。

我们今天看到的顾家智能工厂，是个结果，开始是投入，实际上是组织再造。

第三,平台赋能化。

以地级市为单位的工业生产要素的统一大市场,在未来有机会成立。未来的每个企业都可能会被这个系统改造,或成为这个系统的改造者之一。

第四,产品国货化。

今天年轻人对国货的青睐度越来越高,对中国本土企业是一个重大利好。

嘉宾分享精彩提炼

对话互动：吴晓波 & 刘宏 & 刘才亮



直播间网友提问：除了生产端的智能化和数字化，顾家在前端的数字化方面，有什么经验可以分享？

刘宏(顾家家居副总裁)：首先，要有足够多的途径，才能接触到足够多数量的用户。其次，用户常在垂直平台上发表见解，我们能从中收集到很多用户的信息。对我们来讲，要珍惜每一个触达用户的机会点。另外在终端应用上，我们也在用数字化方法获客。

现场学员提问：未来像顾家这样的大工厂，是否有可能为中小企业和独立工作室提供定制业务？

刘宏：我有一种冲动，想跟你现场签个合约，我们完全可以实现你的再创业。我们有大制造的能力，你们有设计能力，以及忠实粉丝群，我们非常欢迎合作。

吴晓波：未来大公司可能会释放一部分生产能力，专门为这些小型 B 端用户做服务。

直播间网友提问：吴老师在提新国货时，总说到新审美，你们如何看待当下消费者的审美变化？

刘宏：消费趋势正在年轻化，据了解，中国 Z 世代的消费在 2020 年已达到 4 万亿人民币，并且他们很大程度上影响着家庭消费。

今天一个企业要做智能化工厂，老板的意识是第一要素，对不对？只对了一半，另外一半由用户决定。解决用户的审美问题，就是满足用户的价值和创造用户的满意。

顾家在更新了 logo 后，还设置“生活观察员”，成立了生活研究院。用户要善于表达，我们要善于收集，最终将用户的想法设计出来。

吴晓波：审美元素上，体现为中国本土文化和国际文化的交融。米兰展、巴黎展、伦敦展的流行元素依然会影响中国设计，中国的企业也会把故宫、千里江山图、三星堆文化与之融合。

此外，包括我女儿在内，Z 世代的消费有个“悦己”的特点，这对企业提出了两个挑战：要有云量的设计图稿和柔性化的选择空间给到用户，同时生产线要能符合柔性化要求。



SECOND STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2022



三一重工

02

走进标杆工厂第二站： 三一重工

《走进标杆工厂 2022》第二站，890 新商学携手飞书一同走进三一重工，吴晓波老师带领大家探访工程机械行业领先的“灯塔工厂”，以及首次开放参访的重卡工厂，一起看看“大国重器”背后的数字化和智能化实践。



1. 去长沙, 遇见未来全球工程机械龙头

1989 年, 一位省领导带队到湖南一家焊接材料厂视察, 看到工厂的大门上贴着一副对联, 上联是“建设一流企业”, 下联是“造就一流人才”。

省领导略加思索, 提议再加一个横批: “做出一流贡献”。

“建设一流企业, 造就一流人才, 做出一流贡献”, 也许正是这三个“一流”, 让当初的地方小厂成为了如今的“**大国重器**”——**三一重工**。

“世界泵王”全球最长钢制臂架 86 米泵车、“全球第一吊”4500 吨

履带起重机……这些仅仅听上去就令人感到震撼的产品，让全世界看到了中国制造的硬核实力。

而三一重工的前身企业诞生于湖南涟源茅塘乡大同村的一间厂房里，一开始做的是特种焊接材料。

1991 年更名为三一集团。二十年来，注重研发、以“品质改变世界”为口号的三一重工已经有较强的国际影响力。

当时有两件事情：2010 年 8 月的时候，当时是在智利的圣何塞铜矿发生了坍塌，有 33 名的矿工被困在七百多米深的矿井，最终全部生还，其中发挥重要营救作用的是三一提供的一台 400 吨的履带吊，这件事情被好莱坞导演翻拍成了电影《地心营救》。

2011 年 3 月，日本福岛核电站发生核泄漏和爆炸事故。日本政府发函向三一求救，希望支援一台 62m 的泵车。三一免费捐赠了一台价值 100 万美元的泵车。这台设备起到了向核反应堆泵送海水以促降温的作用。

不过，随着全球工程机械行业连续五年降温，2016 年，三一重工的销售额跌到只有 300 亿元规模、净利润只有 2 亿元。

2018 年 3 月，梁稳根在两会“代表通道”上说过一句话：“**三一的数字化，不翻身就翻船**”。于是，2019 年，三一重工拿出百亿级规模资金，开启轰轰烈烈的数字化升级。



三一重工的一位领导告诉我们，这是没有先例的事情，而且是保证产能不降的情况下，边生产边改造的方式。为此，参与改造的大部员工“1—2月吃住在厂房”，此外“总工程师为了排查问题在工厂待了一个月”。

据工程信息提供商英国 KHL 集团发布 2021 全球工程机械制造商 50 强排行榜，三一重工排在全球第四，比 2016 年时的排名提高了 8 个位置。

三一重工的主要产品有三类，包括挖掘机械、混凝土机械、起重机械。2021 年营收占比分别为 39%、25% 和 25%。拿主力产品挖掘机械的全球竞争力来说，据 2021 全球挖掘机制造商 20 强榜单，三一重工也排在全球第四。

从全球来看，中国企业主要落后于两个全球巨头——美企卡特彼勒以及日企小松。不过，我们也发现三一重工的研发投入在业内优势也愈加明显，假以时日，未来可期。

图表 38 三一重工研发支出占稳定在收入的 5%-7%



资料来源：Wind，华创证券

图表 39 公司研发投入占比领先同行业竞争对手 (%)



资料来源：Wind，Bloomberg，华创证券整理

2. 我们跟随吴晓波老师的步伐，来到了走进标杆工厂 第三站：三一重工

作为三一重工久负盛名的“灯塔工厂”——18 号工厂，历来是不允许参观者拍照的。我们只能从零星新闻报道中了解它，而这次我们有机会亲身感受它。

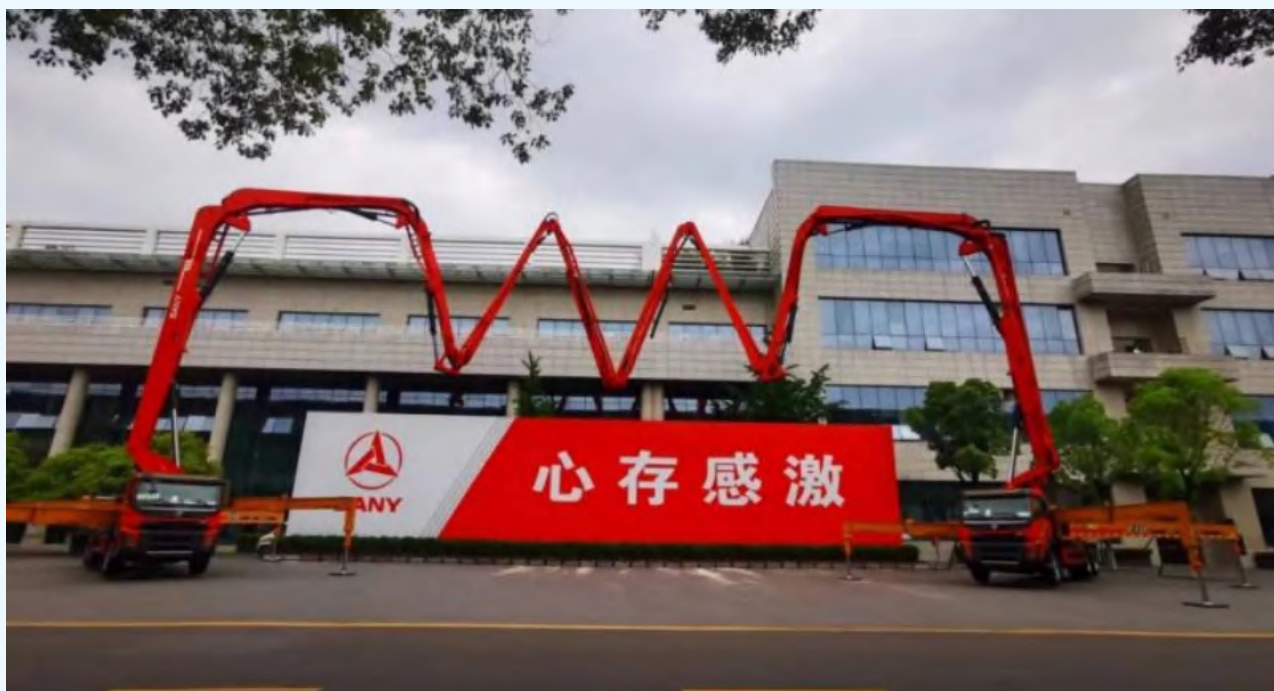
据了解，早在 2008 年，三一就在湖南长沙筹建 18 号工厂，开启了数字化建设。4 年后，18 号工厂全面投产，当年即实现了产品研制周期缩短 20%、生产效率提高 20%、产能提升 23%、不良品率降低 15%、整体运营成本降低 24% 的好成绩，被业界称为“**最聪明的工厂**”。

2019 年，三一又对 18 号厂房进行了“再造”，这次的目标是打造集团首个智能化“灯塔工厂”项目。

所谓“灯塔工厂”，是由世界经济论坛组织评定的目前全球最先进的制造工厂，而仅仅是入选，就需要集成至少 5 个世界级领先水平的技术应用，包括自动化、工业互联网、数字化、大数据分析、5G 等。

改造完成后，18 号工厂成为了**全球工程机械行业领先的“灯塔工厂”**，具备 60 余种型号产品混装能力，有混凝土机械、路面机械、港口机械等多条装配线，实现了高度柔性生产。

当我们赶到面积约 10 万平方米的 18 号工厂时，工厂正处于热火朝天的生产状态。走在总装线的参观道上，工人们正对流水线上的一辆辆泵车进行组装。身处在一个巨大、明亮、干净的摩登空间里，以往对工厂的一切负面印象似乎都烟消云散了。



18 号工厂最大的特点是, 10 万平方米的厂房聚集齐了八大工艺, 实现了一块钢板进入、一台整车开出, 大大降低了场内物流成本。

要做到这一点, 需要利用数字检测、IoT、数字孪生等尖端技术, 消除瓶颈工序, 最终才能实现从钢板被送入到加工完成被送出的无人化“黑灯工厂”。

这次标杆工厂之旅, 我们也去到了投产不久且首次开放参访的三一智联重卡产业园。

据了解, 总投资 220 亿元的重卡智能产业园, 将进行燃油重卡、电动重卡、氢燃料重卡以及其他核心产业链的规模化生产, 预计产值超 1500 亿元, 再加上新一线混凝土机械辐射产值将突破 6000 亿元。

在三一智联重卡工厂, 我们可以看到冲压、焊接、涂装三大全自动化生产线, 以及高效率总装线, 直接感受从一块钢板变成一台重卡的奇妙之旅。



3. 我们跟随吴晓波老师的步伐，来到了走进标杆工厂 第二站：三一重工

三一重工位于湖南长沙市长沙县——当地工程机械产业以及汽车及零部件产业发达，常年位于中国十强县之列。

作为全国闻名的“网红城市”，长沙以吃喝玩乐闻名。4月下旬的湖南长沙市，阳光明媚、惠风和畅。街道上的美食广告牌丰富、鲜艳和明亮，路上的年轻男女热情、奔放。但很多人未必知道的是，这个“娱乐之都”有这样一颗硬核心脏。

三一重工呢？就是长沙县C位一般的存在。其三大产品线在全球范围内的销量独领市场风骚：2021年，挖掘机械销量突破10万台，连续两年位居全球第一；混凝土机械稳居全球第一品牌；中大型履带起重机稳居第一。

在讲述三一重工的“灯塔工厂”之前，我们有必要先了解一个重要的背景，具体可以通过一张图来简单展开。



我们在三一历史展示栏中看到这样一张介绍图，其中历年销售额很引人注目：

在 2009—2019 年的十年时间里，三一的销售额呈现 S 形状曲线，从 2009 年的 283 亿元增长到 2011 年的 750 亿元，随后连续五年下滑至 2016 年的 300 亿元，在 2018 和 2019 年时回归到 700 亿—1000 亿的水平。而在 2019 年以后出现了跨越式的发展，从 1000 亿攀升至 2021 年的 1720 亿。

需要强调的是，工程机械行业因为更新换代、基建政策等原因有明显周期性变化，所以销售额剧烈浮动是正常的行业现象。但显而易见的是，三一重工有力地挣脱了以往的周期束缚，进入了一个新的台阶、新的发展周期。

这是为什么？**以智能化改造为基础，推动三一重工走向智能化、电动化及国际化“三化”是核心的原因。**

从 2019 年开始，三一重工投入百亿级资金，依托树根互联工业互联网操作系统 - 根云平台，开启二十多个工厂的智能化升级，以达到“灯塔工厂”的标准。借助 18 号工厂、北京桩机工厂等 28 个“灯塔工厂”，三一重工在生产效率上有了跨越式进步。

比如，世界经济论坛给予北京桩机工厂的评价是：“在多品类、小批量重型机械市场需求和复杂性不断增加的背景下，三一北京部署了先进的人机协作自动化技术、人工智能和物联网技术，将劳动生产率提高了 85%，将生产周期缩短了 77%，从原先的 30 天缩短至 7 天。”

所以，三一重工方面告诉我们下面的这组数据，虽然令人感到惊喜，但也并不算意外：

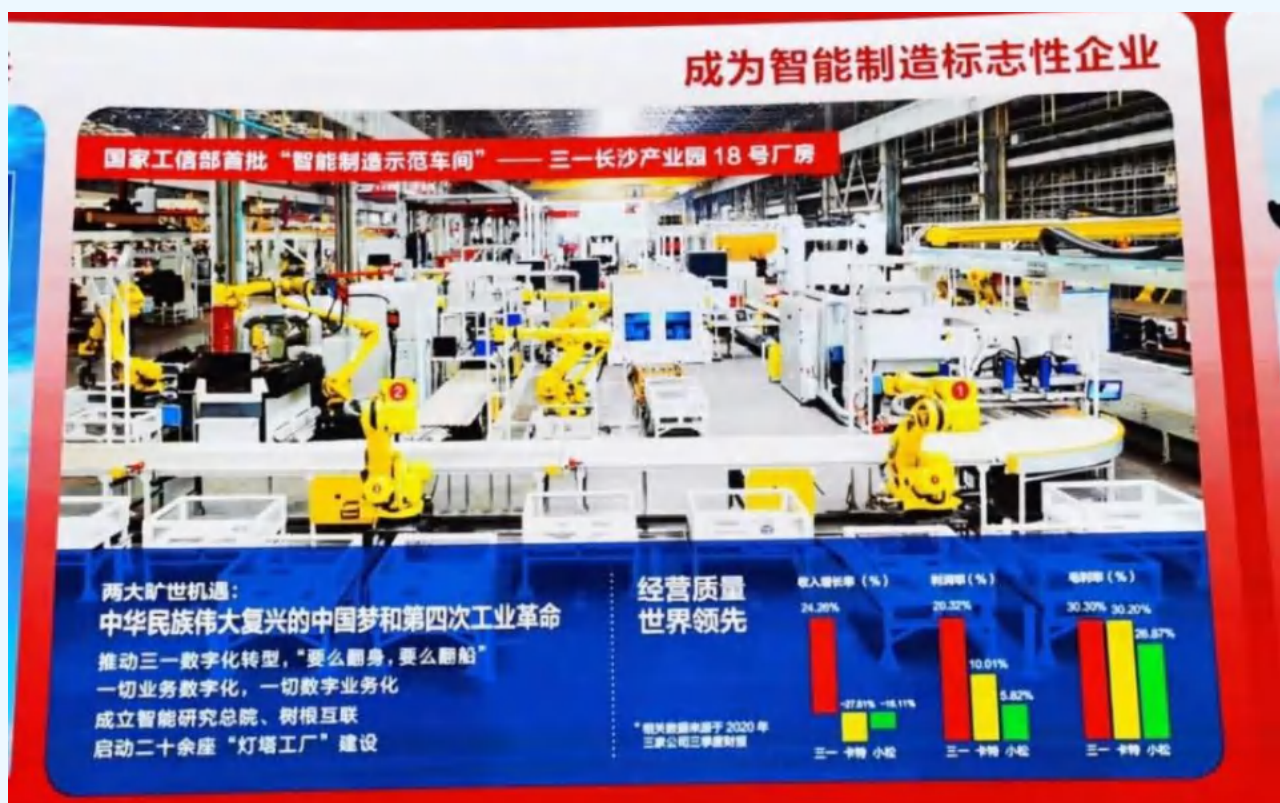
2021 年，三一的销售额达到 1720 亿元，这个成绩背后是全球 5 万多个员工的功劳。2011 年，三一重工的销售额是 750 亿元，这个成绩背后站着全球 8 万多个员工。也就是说：十年来，三一重工员工少了 3 万个，销售额却增加了 2 倍多。

此外，2021 年，三一重工的净利润率为 11.6%，近三年平均净利润率在 14% 左右，处在十年来的高净利润率水平。

4. 传说中的 18 号工厂是怎么样的？说说我们看到和听到的

接下来，我们来具体谈谈三一重工的 18 号工厂，其特点主要有三个：

首先，是智能化改装起步最早的、首家实现达产稳产的“灯塔工厂”；其次，是三一王牌产品“泵车”（工人在建高楼泵送混凝土时主要用到的混凝土泵送设备）的核心生产基地；第三，泵车搭载的核心零部件有 90% 来自自主研发。



2021 年 7 月，《人民日报》海外版报道了三一重工的 18 号工厂。其中提及：“一辆泵车的制造周期从 28 天缩减到 17 天，制造周期缩短了近 40%。”

2021年7月,《人民日报》海外版报道了三一重工的18号工厂。其中提及:“一辆泵车的制造周期从28天缩减到17天,制造周期缩短了近40%。”

我们从现场了解的可以作为补充的数据是:每隔40—45分钟,总装线上的泵车会移一个工位;一台泵车的总装时间在9—10小时,每隔15分钟下线一台泵车,每个月下线850台泵车;两桥的中小型泵车只需2个人组装,五桥的大型泵车也不过4—5个人组装。

如此高效的原因是,大规模采用自动化和半自动化技术。用三一重工泵送公司制造总监侯延锋的话来说:“在18号厂房里,凡是能用机器做的绝不用人来做,凡是能远程操作的绝不来现场来做。”——落地效果为:“从一块钢板切割到整车下线,全流程智能化生产”。

拆分来说,我们总结了以下主要“看点”:

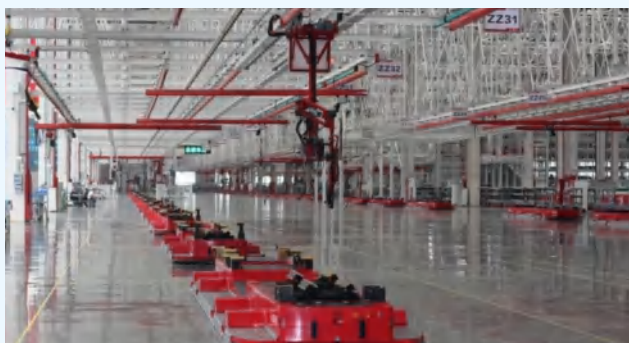
- 全行业首创的自动下料成型生产线,从钢板到零部件实现无人化生产。
- 加入视觉识别模块的智能焊接机器人,可以自动识别物料进行焊接,具备柔性生产能力。
- 智能化涂装,自主适配喷涂程序,智能喷涂。
- 机械手和智能分拣装备分工协作完成大、中、小件的智能分拣。
- 拥有机器人视觉技术的自动运输小车会为工人提供物料和零部件提取、配送服务。
- 智能化调试,调试过程实时在线监控,调试故障实时记录预警,以促成整机合格出厂。

比如,很吸引人的自动运输小车,它们有两个特点:沿着固定路线运输、遇到障碍物时会自动停下。在泵车随着一定移动频率流转到不同工作台时,自动运输小车已经在旁边的物料存储台就已经备好了相应的定量的物料。

据三一集团有关负责人介绍：“(当)MES(制造执行系统)下达指令后,采用激光引导的AGV(自动运输小车)就会自动从立体仓库取货,再将零配件送到相应的工位。”

此外,配备机器人视觉技术的8台等离子切割机,可以根据不同的需求指令切割不同形状的钢板,解决了传统自动化切割机一般只能切割同一形状钢板的低效问题。

切割完成后的钢板,再由八个机械手臂进行分拣、抓取到不同的分装框中,而自动运输机器人已经在一旁严阵以待,它们把一部分钢板送去总装线,另一部分则送去抛光生产线。所以,三一重工可以实现混线生产,不同规格和型号的泵车可以进行批量化生产。



除了18号工厂,我们还参观了首次对外开放的面积更大的占地68万平方的智能重卡产业园。在总装生产线上,可以看到一个三维立体的工作空间,除了地面的工作台,还包括空中和地下的运输网络,主要运输发动机和变速箱,整体十分壮观。

5. 除了挖掘机指数,三一重工的大数据分析还能做什么?

很多读者可能知道,我们2022年月推出报告《挖掘机指数:大国崛起的微观演绎》,详细介绍了闻名遐迩的挖掘机指数。

简单来说,挖掘机指数由三一重工基于树根互联工业互联网操作系统——“根云平台”打造而成,有“中国经济晴雨表”的美誉(据了解,树根互联在服务装备制造企业数字化转型方面有着深厚的经验沉淀,对

于三一等行业龙头的流程、工艺十分熟悉)。加之央视财经的报道及推广,已经被有关高层采纳作为参考经济指标之一,影响力颇广。

在现场,我们就亲自体验了“根云平台”。借助终端触摸屏,可以发现4月份全国设备开工率是47.2%左右,高于45%的平均水平。可以分省份观察,比如,湖南省设备开工率是46.6%,浙江省是63%,而西藏是30%。也可以分省会城市,比如杭州市是69%。最小可以观察某个地级市的设备开工情况。

究其缘起,从2008年开始,所有三一重工卖出去的工程设备,包括泵车、挖掘机、搅拌车等,都进行了入网化的管理。具体来说,每一台设备都安装了Soc控制器。这相当于为这些呆呆的大型机械装备安装了一颗灵活的“大脑”,可以记下它们所处的位置、油耗情况、工作状态等数据信息。

如今有79万台规模的联网设备,这些“大脑”信息都被传输到“根云平台”。由于这些大型工程设备与基建情况存在相当紧密的联系,可以借此了解全国以及各省市的基建基本情况,并启发我们对全国以及各地经济形势的思考。

除此之外,“根云平台”上也可以清晰显示三一重工12000台智能生产设备的数据状况,这些设备再辅助以36000个智能摄像头,可以起到高效管理工厂生产情况的作用。

比如,三一讲解员随意点出了一台位于湖南宁乡产业园的设备,它的在线率为100%,但作业率只有37%,处于不合格的状态(这些数据以两分钟为一个节点实时更新)。

又比如,4月20日下午5点53分,在浙江湖州的厂房内,智能摄像头抓拍到一个违规情况,屏幕显示:有一个抖动的红色方框标注着相应区域的垃圾未及时清理。

假如有工人没有佩戴安全帽或者玩手机,也会被实时抓拍。——不同颜色标注表示不同的对象和状态,比如人像是采用蓝色方框进行标注的,甚至焊点也是会被捕捉。



用三一重工自己的话来说，三一重工实现了“三现四表互联”。“三现”指现场、现实、现物，“四表”是水、电、气、油表，而“互联”则是围绕以上三个现场，将“四表”的管理搬到“根云平台”。——这是除了挖掘机指数之外，令我们感到惊喜的地方。



6. 在本次走进标杆工厂的活动中,被同学们提及最多的几点

■ 无人化程度

20 万平方的重卡工厂主厂房,每隔 10 分钟可以下线一台重卡,而目前只有工人和管理人员共计 132 人。

厂房内倒有近 2000 个摄像头,帮助管理人员了解每一处的现场、现物、现实——三一称之为“三现主义”。一个人员操作不当,甚至是一件衣服搭在它不该出现的地方,都会被系统识别,提醒。实际上,你可以从大屏上看到三一全国各个工厂的实时情况,摄像头会自动捕捉所有不合规的行为,例如物料没有堆放整齐,即便只是一擦钢板最上面一块有一点点倾斜。

除此之外,还有上百台工业机器人此起彼伏,几百台 AGV 运送配件,产业工人不需要学习拧螺丝,而是要学习编程。



■ 密集资金投入

“好多钱啊,这些要好多钱啊。”一位学员反复念叨这句话。

毕竟,发生在钢结构的巨大厂房内的一切过于震撼人心,智能制造的背后是 Billion 级的投资魄力。而导师也在复盘会上回应,未来的中国制造业,必然是密集型资金投入的产业。



■ 3、花园厂房

映衬着生产线机械臂的是纤尘不染的地面——真的是纤尘不染,对此三一有执念,认为如果连整洁都做不到,那么精密更无从谈起。

厂房内还有巨大的绿植和有游鱼的水池,让员工舒缓身心。

也有学员提到,三一重工的标语都特别大幅,“心存感激”“为实现中国梦而努力奋斗”等标语,格外夺目,振奋人心。



■ 挖掘机指数

2014 年以来,三一重工将自家出厂的近 80 万台挖掘机的运行情况汇总,如今每半月上报国务院相关部委,这就是最能反映全国各地基建与房地产运行情况的“挖掘机指数”。连续十年全国市占率第一,近两年全球市占率第一,是他们代表整个行业的底气。

在那块不能对外公开的挖掘机指数展示屏幕前,学员们停留了很久,每个人都想看看自己家乡的数据,“仿佛满足了一种窥探欲”。

■ 要么翻身,要么翻船

“数字化转型,要么翻身,要么翻船。”这是三一董事长梁稳根的一句话,在会场内被反复提及,也触动到了大家。

既要行稳,又要致远,改变不了大时代,就做好自己。



嘉宾分享精彩提炼

贺东东 | 树根互联联合创始人、CEO



我们对未来的制造业做一个想象。

第一，未来的制造业，一定会从一线的物理世界到数字世界，就可以像消费互联网，通过网络去操作，做决策，下发执行指令。甚至跟打电脑游戏差不多了，你在后台线上的角色，都可以让线下的这些机器精准无误地执行指令。

第二，我们的企业形态会发生大的变化，就和我们看到的销售形态时发生的变化是一样的。现在这种靠权力管理维持的工厂，会发生很大的变化。平台型的组织、网络化的制造及服务，还有工业知识积淀都会出来。

第三，区块链的广泛应用，会让我们的交易变得自动化。制造业的交易成本是非常高的，但是如果可以把区块链的技术与 IoT 结合，就可以实现交易自动化了。

第四，产能一体。我们在座的各位同学，可能经常会接到电话问要不要贷款，因为你的消费数字模型、信用模型已经建立起来，金融机构

就可以给你贷款。但是一家正儿八经的制造业想要贷款，是非常难的。为什么制造业的创投价值不能随时贷款？区别就是，它的整个生产合作没有建立起数字模型，和实时的信用模型。

但加上 IoT 统计以后，你所有的生产行为全部能够被画像以后，我们制造业企业很可能随时随地非常精准的贷款，这个也能解决我们制造业一个非常大的难题，就是融资难度。

小小总结一下，智能制造的体系，就是一个网络化的实时动态的体系。到那个时候，工厂的边界会被打破，我想要投身制造业创业，可能不一定要自己去买厂房、买机器，我可以在线上去找到合适的机器、合适的工厂去帮我生产。

基于这个未来的畅想，工业数字化转型的一定会带来几个需求。

1、外部互联。我得有把所有的机器设备、物料材料连接起来。

2、两个数据来源——大量的 IoT 数据和互联网数据要处理，已经不是传统制造业的信息系统里那些结构化数据了。所以有两大数据来源。

3、新技术的导入。刚刚讲我们制造业数字化，本质上就是把互联网技术引入制造业。但是互联网这么多新技术，哪一个制造业企业能够跟得上？肯定跟不上了。所以，我们需要有一个平台，把这些新技术变成一些简单易上手的应用。

4、工业 App4.0 最重要的一个应用方向，就是数据驱动的应用，这是海量的应用。我每一个设备生产每一种零部件，都可以做成一个算子、一个算法模型来表达它的工艺。它就是一个单独的 App，而且这个 App 在不断地学习。大家想想，这样的 App 会有多少个？在营销领域，这海量 App 在哪里去生产，怎么样去攻关？这是一个很新的需求。

5、平台型的产业链。产业互联网的平台要把大量工厂的订单去优、分拆，这是商业模式的一个变更。

6、工业互联网平台。从需求出发去看，所有这些新的连接对象、新的数据源、新的应用，ERP 这种 3.0 时代最重要的工业软件，哪一个可以满足这么多的需求？满足不了，所以我们需要一个新的架构，工业互联网平台。

就像现在我们每个人的手机，已经全部互联了，但并不是说手机直接一对一的互联，而是连接到运营商的平台，然后运营商再做最有效率的连接。

7、数据规范。我们需要有一些数据规范、数据模型，能够把制造业的多样化进行收拢，让我们的信息技术可以去应对，而不是每个人去建自己的数据孪生，一定会需要有一些大家都认可的规范去做。

嘉宾分享精彩提炼

刘岩 | 三一重工高级副总经理、智能制造总部副总监、
智能制造研究院院长



三一数字化的工业大脑，整体处于全球重工行业领先水平。

第一，自动排产。通过在系统自动排产到工位，上线计划准确率能达到 95% 以上；

第二,计算机自动下发生产任务,基本实现生产任务调动无人化;

第三,采用中控自动报工,自动报工率达 50% 以上,这包括了非灯塔工程,如果去除只算灯塔工厂,这个数据会更高。

第四,一线工人工资,实现日结日发,虽然实际操作上不一定会日发,但是每天工资日结,这样每个工人的作业时长、工作状态我们都可以知道,也就对应了他当天的工资;

第五,工业软件和硬件完美协同,灯塔工厂线路 AGV 配送率 100%;

第六,推进“现场、现物、现实”三现、设备互联、能源“水、电、油、气”四表、5G 及数据的深度应用,实现能源管理、增效管理、成本节约、故障预测等。

我们通过数据来支撑经营管理决策,包括制造仪表盘,制造体系画像等。通过仪表盘,能够清楚地知道我们 100 多个工作中心、几十个仓储中心,它正在运行的状态是什么样,哪些效率比较高,哪些的效率可能需要改善,哪些的成本可能会有超标,哪些的设备需要保养。

刚才有位企业家说,参观三一工厂,看到的都是钱(投入)。我觉得也没错,投入是必需的,但另一方面,从传统制造到智能制造更重要是战略选择,是把钱和资源投入在哪里?我们如何应对劳动力结构的变化,应对原材料上涨的压力,实现更高的生产效率,更短的交付周期,更大的回报。所以智能制造,与其相配合的一定是一个未来商业模式的转变。比如我们参观重卡工厂,有人问为什么要投入这么多建这么大的产能?因为只有具备了这么大的产能,它才能建立一个敏捷的模式,来应对重卡的互联网销售模式,能够实现 C2M(用户直连制造)。

因此,传统企业数字化转型本质是商业模式的转型,商业模式的转型,一定是要有一个强大的制造能力和一个数字化的系统来支撑,才能支撑它的制造柔性化,支撑它的供应链稳定性,支撑它整体的线上营销。

未来是软件定义一切的时代，所有的世界 500 强公司将都是软件公司，中国的制造业的卡脖子问题也会从精密的机械零部件变成芯片和工业软件。三一已经初步实现了智能制造系统，后续在智能制造领域我们的规划集中在工业软件的自主化和深度挖掘数据应用及数据智能。

另外，三一目前把数据都收集起来了，但数据利用还需要提升。但是我认为这只是时间的问题，做真实数据记录和采集，是实现智能化的第一步。也顺便给大家分享一个经验，不要因为现在很多数据不知道怎么用，就不去收集它，因为很多数据交叉应用场景不是在收集的时候能想到的，等哪天想到这个场景时候可能你发现没有，那你再回头去采集这些数据就很难了。当数据积累到一定程度，再回过头来要做工艺的优化，做质量分析，做消费者洞察，做产品改进，你就会发现数据的维度越多、数据记录得越细致、越真实，数据能够发挥的价值就越大。

嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、《走进标杆工厂》活动发起人



怎么区别日本工厂和欧美工厂？有一个很简单的方法，日本工厂的生产组都有一个黑板，上面写着每个人的名字。有次我看到黑板前面的地上画了几个圈，现场没有同学知道是做什么用的？他们告诉我，每天下班前，这个生产组的同事都会来这边开个小例会，大家提意见，谁提的意见多，就从选出一个当日的优秀员工。这个优秀员工就站在圈里，其他的员工就站在旁边鼓掌。

这就是一个很好的阿米巴的学习组织。我们看工厂的时候，也要学会学习。

这些年我经常讲，我们一定要有学习能力，我们的企业也要变成学习型的组织。我发觉企业家的学习能力和别的行业同学的学习能力，有一个很大的区别。我们企业家未必是学历是最好的，是吧，但是我们的很多企业家还是能够保持很好，就是因为我们通常都拥有一个特别重要的能力——举一反三。

我们的学习可能未必是向书本学，也不是向老师学，而是从实践中学习。我们参访工厂，是一种实践，所以我们在参访完之后，一起提问、复盘、讨论，也是实践和学习。

我们在今天的中国工厂里，其实很少会看到一个全能冠军，一般是在某些方面、某些领域里，有自己比较突出好的特点和实践经验。要提前准备，要善于观察，也要会划重点，还要会提问，这样我们的参观才会比较有效果。



THIRD STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2022

 万向集团
WANXIANG GROUP

03

走进标杆工厂第三站： 万向集团

“城市东扩、旅游西进、沿江开发、跨江发展”是杭州城市化发展的战略之一，这 16 个字恰当地总结了杭州近二十年的变化：

钱塘江以西，旅游业蓬勃发展，不愧“上有天堂，下有苏杭”的美誉；钱塘江以东，从互联网、电商产业的爆发到制造业崛起，更显一座现代城市的魅力。

走进标杆工厂第三站，我们前往位于杭州市萧山区的万向集团智能工厂，就目睹了杭城的另外一番“硬核”图景。



1. “中国第一、世界第七”，背后的智能生产线与未来工厂

走进万向精工的智能工厂，一条长达数十米、呈 U 型的全自动生产线展示在眼前，随着轮毂轴承单元的原材料从一头放进去，生产线上的各类机械臂上下翻飞、快速流转，再经过不同式样的机器自动打磨、钻孔，最后成为成品，自动封装，整个过程基本没有人工参与。



这个按照“工业 4.0”标准、投资 2.16 亿元建成的智能工厂，改造至今已近 10 年时间，这可能让人小瞧，但却是国内的前驱；可以说，**万向是国内最早进行智能化升级改造的制造企业之一。**

据万向的内部资料显示：改造完成后，每条产线近 30 道工序都实现了全智能化生产，生产周期从 25 天缩短为 4 天，综合生产效率提高 2 倍以上。

“这里现在只有 5 名工人，改造前需要 150 多名工人。”现场万向精工的一位负责人对我们强调。

据了解，这里生产的轮毂轴承单元是汽车零部件之一，而轮毂轴承之于汽车，就如关节之于人体，是十分重要的精密部件。

在过去，汽车的轮毂轴承单元只能从日本、德国、瑞典这些国家进口，定价权也在别人手里。现如今，**万向精工以一己之力占据了 25% 以上的国内市场份额（名列第一），**以及 8% 以上的国际市场份额（名列第七），是当之无愧的“单项冠军”，而国内第二名的市场份额仅是其零头。

万向精工只是万向钱潮下属近 30 家企业中的一家，是万向智能制造的一个缩影。同样值得一提的是，在万向精工工厂的不远处，一个投入超过 2000 亿元、规模浩大的“万向创新聚能城”产业园区正拔地而起。

当我们走进其中即将投产的首栋厂房，看到了壮观的**全自动电池生产线、超大型机械臂，以及世界最大的 28 米高自动化立体仓库**，现场的工程师们正紧锣密鼓地调试各种大型智能设备。



官方资料显示，其建成后将实现年产 80G 瓦时锂电池的生产能力(2018 年全国动力电池出货量仅为 65G 瓦时)，同时减少用工 7 到 8 倍。

尤其让人感到恍若隔世的是，整个厂房从外观上看与一座大型商场竟无分别。现场一位负责人告诉我们，为实现“产城融合”的理念，这里建成后将不设任何围墙，市民们可以直接走到园区里的中控台前，一览生产线上的运转图景，令人憧憬。

吴晓波老师说：“相比于商业模式的创新，发生在工厂里的设备、组织和制造流程的变革，显得更加沉静和厚重，也更值得我们屏气凝神地去学习和观摩。”“万向创新聚能城”无疑是前沿代表之一。



从 1969 年鲁冠球用 4000 元在杭州萧山的小乡镇上创办农机修配厂起，万向如今已发展成营收过千亿、创利过百亿，涉足农业、金融、新能源等多元化产业的现代跨国集团，并被哈佛大学商学院当作经典成功案例收录。

万向何以能取得这样的成就？这家神秘又低调的“全能型企业”的真实情况是怎样的？万向精工与万向创新聚能城向我们提供了一个管窥的最佳窗口。

2、从 4000 元乡镇企业到千亿跨国集团的神话

万向集团的名字来源于它的主导产品之一——万向节，一种用于汽车传动装置的零部件。比万向集团这个名字更为人熟知的，是其创始人鲁冠球，他被誉为民营企业家中的“常青树”。

1991 年 5 月，鲁冠球登上美国主流媒体《新闻周刊》封面，成为继邓小平之后第二个登上该杂志封面的中国人。马云曾感慨：**他（鲁冠球）骨子里就有那种与生俱来的企业家精神。**

回顾万向的创业史，如同在看一部新中国制造企业的微缩胶卷，其进化过程似乎与时代发展形成了某种互文关系。这其中，有两处关键的转变——

第一处转变发生在 1980 年。

当时鲁冠球敏锐地意识到改革开放后的市场将充满竞争，遂拆掉挂在厂门口的农机厂、轴承厂、链条厂等多个厂牌，只保留“萧山宁围公社万向节厂”，集中力量研制同类企业不愿生产的进口汽车万向节，走上专业化生产之路。



专业化生产的基础是产品质量，鲁冠球对次品采取了“零容忍”的态度。当时安徽芜湖的一个客户来信说万向的产品质量有问题，鲁冠球派人前去排查确认后，不仅按客户的要求全部退货、调换，还立刻组织人手到全国各地进行排查，结果背回了 3 万多套不合格的万向节。

面对这些次品，鲁冠球力排众议，不惜亏损 43 万元也要将它们全部当废铁卖掉。**这次事件，比著名的“张瑞敏砸冰箱”早了 5 年**，在万向内部成功树立起严苛的质量意识。

以上种种举措，为万向带来了过硬的产品质量和突飞猛进的市场份额。在那个“中国制造”的名声并不十分响亮的年代，鲁冠球把万向的产品从中国的一个小乡镇带到了世界汽车巨头的供应商名单上。

1990 年，万向集团正式成立，同时打开了日本、意大利、法国、澳大利亚等 18 个国家和地区的市场，短短两年万向便击败了国内所有的万向节专业制造工厂，占据全国 60% 的市场份额。



第二处转变发生在 1994 年。

据第一财经报道，这一年“万向钱潮”的股票在深交所上市，成为全国第一家上市的乡镇企业，鲁冠球也成为最早拥抱资本市场的民营企业企业家之一。

从此以后，万向集团在资本市场上的动作频频，先后控股了万向德农、承德露露、顺发恒业等多家上市公司，组建起一个包含汽车、新能源、农业、地产、金融诸多领域在内的庞大帝国。

让我们印象深刻的是，万向钱潮公司的大门两边各有两个大字——“求实”和“图新”。

如果说当年专攻汽车万向节的生产是“求实”，那么从零件、部件、系统集成，再到现在的电池、新能源汽车生产，并把业务扩展到制造业之外，建设创新聚能城，进行多元化发展，就是“图新”。**万向的创业史，也可谓是一部中国制造企业的创新史。**

正如鲁冠球所总结的那样：“回想我们这代人的创业梦，从被当作‘资本主义尾巴’东躲西藏，到在计划经济夹缝中‘野蛮生长’，再到改革开放中‘异军突起’，以及全球化中无知无畏闯天下，可以说是跌宕起伏。”



如今的万向，是一个在企业管理、科技创新、资本运营、国际化发展等方面都有独特建树的“全能型企业”，其低调布局的智能化、数字化工厂也是难得一见的行业标杆。

2. 鲁冠球精神及其传承：比企业家更重要的是改革者

让我们感受最深的，还是在参观完鲁冠球精神纪念馆后。鲁冠球的敢于改革、敢于创新的精神，正是万向集团的灵魂所在。



鲁冠球有两句知名的话，一句是：“万向靠改革创新发展到今天，敢为人先、与时俱进，是我们一直的追求。”另外一句是：“我们搞企业不光是为社会提供丰富的产品，不是挣几块钱，而是在奉献一种改革思想、一种探索精神，为中国的改革探索一条成功之路。”

这两句话，颇能体现鲁冠球的精神特质。举例来说：

改革开放初期，鲁冠球带领万向生产同行不愿意生产的进口汽车万向节，展现的就是改革的勇气；

90年代，鲁冠球组建成立万向集团公司，建立起现代企业制度，并形成“大集团战略、小核算体系、资本式运作、国际化市场”的战略，体现了他改革的远见；

“南方谈话”发表以后，鲁冠球加快推行股份制，1994年“万向钱潮”股票在深交所上市，成为国内A股乡镇企业异地上市第一家，同样是敢为天下先。

1999年万向创业30周年时，日均创造净利润100万元，这一年鲁冠球提出了著名的**“奋斗十年添个零”**，即日创利从1970年代一万元，1980年代十万元，1990年代一百万元，到2009年日创利达一千万元。现在，这些目标全部都实现了，它们也形象地展示了万向的进取之路。

作为一家已有52年历史的企业，万向有很传统的一面，也有很现代的一面，而在鲁冠球的带领下，更多的是由传统到现代间的改造和跨越。

那天在鲁冠球精神纪念馆门口，我们还看到一条显眼的横幅，上面写了6个大字——**“让空气更清新”**，这被视作万向的新使命，即未来向着清洁能源、新能源汽车等创新领域发展。



事实上,鲁冠球早在 1999 年就开始布局新能源产业,他曾公开表示:“造新能源汽车,是我一生的事业。我这一代成功不了,我儿子也要继续;儿子成功不了,我孙子继续。”

2017 年鲁冠球逝世后,儿子鲁伟鼎继承了父亲的遗志,继续推动“万向创新聚能城”的建设,这一鲁冠球生前就已规划的项目,包括**锂电池生产、新能源乘用车、智慧城市 CBD 社区**等蓝图在内。

在鲁冠球的规划中,他希望这座城“不但把电这个能源聚集起来,把人才聚集起来,还要把科技聚集起来。要真正地建设一个在世界有影响力的、在国内有地位的万向创新聚能城”。



澎湃新闻副总编辑胡宏伟在写作《鲁冠球：一位中国农民、改革者、企业家的成长史》时，认为“鲁冠球的身份，比企业家更重要的是改革者”，恰如其分。

在这位伟大的改革者去世前一年，吴老师曾问他“打算什么时候退休”，而鲁冠球回复道：“**战士的终点，就是坟墓**”。

这又让我们想起鲁冠球的那个经典名句：一天做一件实事，一月做一件新事，一年做一件大事，一生做一件有意义的事。

鲁老走了，留下了一个精神财富与物质财富同样丰硕的庞大帝国，如今他的儿子鲁伟鼎正把万向带到更广阔的未来，难道不更值得我们关注与期待吗？

在世界形势复杂多变的当下，企业要想活得更加长久，正需要学习万向那种与时俱进、主动求变的创新精神。



嘉宾分享精彩提炼

鲁伟鼎 | 万向董事长



企业界有句话叫做“春江水暖鸭先知”。当市场需要有一种新型业态出现的时候，只有一个“干”，或者叫制造，是最真实的，不管任何产品，源头一定要有制造。

万向从 1969 年四千块人民币起步，一直在做汽车零部件，到去年营收做到了 1789 亿。对我们来说，现在有比较好的机遇，那就是新能源。

1997 年我们分析进入整车领域的时机要到了，到 1999 年我们就确定做清洁能源和电动汽车，并且明确了要做“三电”——电池、电机和电控，也就是从技术源头开始做。所以万向现在的电动车电池在全球知识产权还是最丰富的。

那个时候我们还确立了一个使命，叫做“让空气更清新”，意味着在工业领域我们只往清洁能源一个方向奔。我们在汽车零部件领域的全球业务都由万向钱潮和万向美国公司来运营，这个领域我们只做两项业务，一是轴承，二是底盘。

中国的高铁很优秀，据说已经国产化，但还不是 100% 国产化，其中有一个产品需要进口，那就是轴承。另外，中国的汽车产业非常发达，已经可以做到标准化生产了，但在汽车底盘上我们还没有自主知识产权。

要攻克这些技术，往往需要几十年上百年的积累。如果说中国有一家企业是有轴承的，可以在世界上适当出口一点的，有一家企业是有底盘的，占北美的出口市场量最大的，那就是万向钱潮。

作为一家有时间积累的公司，“长期主义”这个词对我们来说很亲切，而万向之所以能做到很稳健的同时又很长久，我认为有三点原因：

第一，我们每时每刻都在考虑两个“长”，要成长，要增长；

第二，我们在资本市场还有两个“复”，复合增长率和复利，在万向体现得非常充分；

第三，我们不研究别的，只研究如何解决竞争力的问题。一家企业要生存，只需要保持每时每刻有竞争力就可以了。

任何一个好的公司，它不仅仅需要文化，还需要文明。我们的文明就是按照人心，要成长，要发展。所以万向的制度都是对成长和增长的考核，一旦下降了，负增长了，第一时间就止损。

嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、890 新商学创始人、走进标杆工厂发起人

一个企业存活的时间长，意味着它要穿越很多周期，并且会面临很多比想象中复杂得多的战略性选择，同时会涉及很多新的可能性。

所以我们来到万向这个创业 50 多年、营收过千亿的企业，除了看工厂以外，还要关注两个周期。



第一是产业生命周期。万向早年做汽车底盘上的一个零部件——万向节，后来做转动轴，做滚珠，包括我们今天看到的轮毂轴承，这些东西结合到一起，才逐步构成一个汽车底盘。

在汽车产业，买一整套设备，需要几十亿甚至上百亿砸下去，最快的5年折旧，长一点的10年折旧。10年就是两个经济周期，也就是说，你买一套设备前要先想清楚，要创业两个经济周期才能把成本折旧算回来。

第二是企业生命周期，这是一个企业不断自我迭代和进步的过程。

做企业的人，一面要理智，看得懂财务报表；另一面要有野心，敢于赌未来。但是，很少有人一生下来又很理智又很有野心，所以我认为企业家就是一个修炼的结果。

今天，我们看到了在这个行业中，中国最先进的生产能力、技术水平和工厂治理水平，而万向之所以能走到今天，不是老天的恩赐，也不是自然而然就能过来的，它是经过两代人的不断努力才造就的。

嘉宾分享精彩提炼

胡宏伟 | 财经作家、澎湃新闻副总编辑、
《鲁冠球——一位中国农民、改革者、企业家的成长史》作者



鲁冠球主席可能是穿越周期最长的连续创业者。

2018 年，我做过一个课题叫《改革开放 40 年浙商生存发展报告》，当时通过浙江工商局查阅了很多数据资料，结果发现活过 40 年的企业是一个宁波余姚街边的小百货店，其他几乎没有了。

我补充一个细节，鲁主席正式创立万向是 1969 年，其实他是 1962 年开始创业的，起初是粮食加工厂、五金加工修配厂，这意味着到鲁主席去世共创业 55 年，而且是连续创业，几乎找不出创业这么久的企业家。

鲁主席是真正的改革领跑者，1971 年就试水奖金制度，1980 年把 3 万多套不合格的产品当废铁卖掉，损失 40 多万元，要知道张瑞敏砸冰箱是发生在 1985 年。1983 年，率先进行乡镇企业承包经营。到了 1985 年，鲁主席又成为最早的产权意识觉醒者。

无论是奖金意识、质量意识、承包制还是产权，这些贯穿了中国改

革发展的全过程，没有这些就没有企业改革，而几乎每一项鲁主席都是第一人。

我写了《鲁冠球——一位中国农民、改革者、企业家的成长史》一书，实际上我是将鲁主席放到一个时代的大舞台上，当我写鲁主席做了什么事时，会对应那一年中国发生了什么事，放在时代的背景下就知道他的意义。





FOURTH STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2022



DeRUCCI 慕思

04

走进标杆工厂第四站： 慕思股份

在东莞，每一个镇和街道都有各自的特色产业。虎门是服装和线缆，长安是电子和五金模具，大朗是毛纺，厚街是鞋和家具。这些百亿级乃至千亿级产业集群，共同撑起了“世界工厂”的名号。

东莞厚街，被称为“亚太地区最大的家具生产基地”，在这里，有“走进标杆工厂”第四站的目的地——慕思健康睡眠产业基地。



我们的一生,大约有 1/3 的时间在睡眠中度过,睡得好与不好,决定着清醒时的精神状态。而睡眠环境好与不好,又决定着睡眠的质量。

对于“睡个好觉”的平凡渴望,催生出数万亿规模的“睡眠经济”。这其中,寝具当然是重中之重。

在美国,寝具行业已进入成熟期,以主要产品床垫为例,前五大厂商的市场占有率(CR5)接近 70%。它们大都是某一细分技术的奠基者,例如席梦思的螺旋弹簧床垫、丝涟的压缩棉花床垫、泰普尔的记忆棉床垫等等。

中国的寝具行业已经超越美国,成为世界第一大市场。

但毕竟起步较晚,渗透率低,集中度低,CR5 仅为 20%,尚有很大的发展空间。

艾媒咨询的报告显示,2016 年至 2020 年,中国睡眠经济市场规模从 2616.3 亿元增长至 3778.6 亿元,到 2030 年,有望突破万亿。

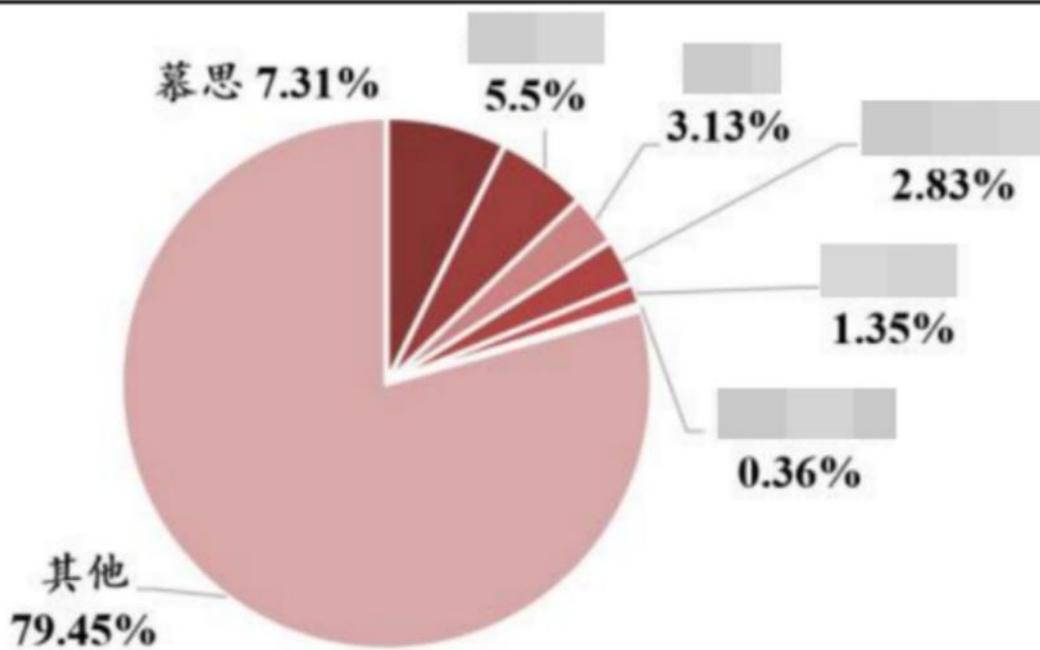
但行业规模的暴增,并不意味着所有厂商都能分一杯羹。参考美国市场的情况,更有可能出现强者愈强,赢家通吃的局面。在产品没有出现革命性突破的当下,比拼的是厂商的研发与设计能力、生产与品控能力、营销与渠道能力。

问题在于,谁会是赢家?

2022 年 6 月,慕思在深交所主板上市。招股说明书发布以来,不少券商对其进行了深入研究。根据他们的测算,虽然数据略有差异,但目前国内床垫市占率第一(7%—9%)的品牌,就是慕思——这家企业,值得我们好好学习。

长期以来,慕思最为人熟知也最引发热议的,是他们的营销能力。但当我们走进慕思,就会发觉好产品以及配套的智能制造,才是慕思的核心能力。

2021 年中国床垫企业市占率（CR5 为 20%）



1. 标杆工厂——慕思健康睡眠产业基地

慕思健康睡眠产业基地占地 320 亩，包括睡眠博物馆、设计研发中心、精准生产线、组装中心、培训中心、营销中心、展示中心、物流中心、生活配套中心、睡眠体验中心十大板块，总建筑面积 38 万平方米。

单是床垫数字化工厂，就有 8 万平方米，四层厂房，其中 1、3、4 层是部件生产车间，2 层是组装车间。

床垫部件制作完成后，会先进入智能立体仓储系统，而后再在组装车间，根据不同的型号要求调取。每一个部件都有二维码，包含客户信息、原料批次等，可以对生产进行全流程溯源管理。

组装车间的 6 条流水线，涵盖组装、一次围边、二次围边、检验，包装等环节，可以不间断生产三四百种不同型号的床垫。客户对于尺寸、软硬、外观颜色的个性化要求，都可以通过柔性化生产实现。



床垫部件制作完成后，会先进入智能立体仓储系统，而后在组装车间，根据不同的型号要求调取。每一个部件都有二维码，包含客户信息、原料批次等，可以对生产进行全流程溯源管理。

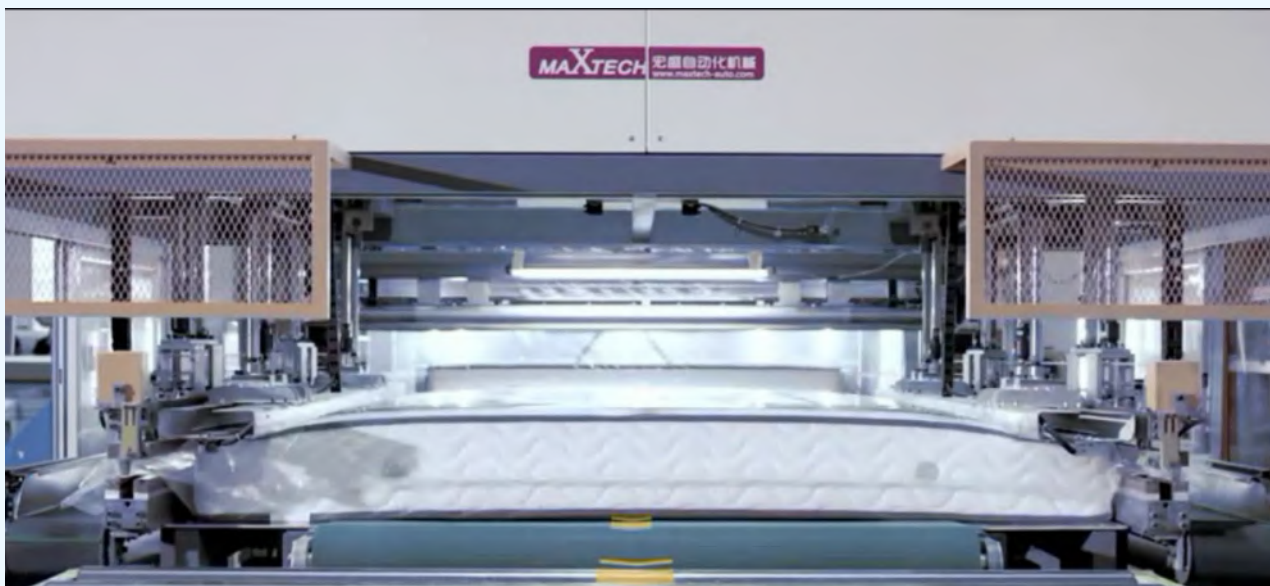
组装车间的 6 条流水线，涵盖组装、一次围边、二次围边、检验，包装等环节，可以不间断生产三四百种不同型号的床垫。客户对于尺寸、软硬、外观颜色的个性化要求，都可以通过柔性化生产实现。

软体家具，或者说整个纺织工业，很难像汽车、家电一样，实现高度的乃至无人 / 黑灯的自动化水平，很多步骤仍然需要人工操作。在这样的现实基础上，慕思仍然完成了尽可能多的机器替代。

例如组装环节的第一步，将床垫内胆与布料进行黏贴，就是采用瑞士进口的全自动喷胶系统，充分把控喷胶的用量和均匀性。

又如最后一步包装环节，为不同规格的床垫披膜封装，也是通过机器扫描长宽高，自动调节批膜大小，一次性完成包装并切割。

既节省人力又提高效率，还能确保品质稳定，慕思的工业 4.0 工厂，也因此被 2021 年中国制造业领袖峰会评为“年度数字化转型大奖——标杆工厂”。



家具行业，还有一个绕不过去的问题——甲醛等有害物质。它几乎凌驾于一切优缺点，成为消费者最在意的问题。

根据 QB/T 1952.2-2011《软体家具 弹簧软床垫》和 GB/T 26706-2011《软体家具 棕纤维弹性床垫》两份行业标准，床垫中的甲醛含量必须小于等于 0.05mg/h。

那么慕思如何保障这一点呢？

慕思斥资 8000 多万，在业内最先成立了测试技术服务中心。2016 年，实验室通过中国合格评定国家认可委员会(CNAS)认证，成为“CNAS 国家实验室”，不仅可以为慕思进行内部检测，还可以承接第三方的检测委托。

在检测中心，有纺织、物理机械、电器、化学四大科室，从原材料的纤维成分、起毛起球、水洗尺寸变化率、织物强度、色牢度等，到成品的铺面耐久性、边部耐久性、水平静载荷等，都可以完成测试。

例如在床垫实验室，不同软硬度的床垫会经过 30000 次，每次 1400 牛顿压力（相当于 140 公斤体重产生的重力）的滚压疲劳测试，完成后仍然能保持原有性能才算合格。

又如在有机化学实验室，有数个占地几平方米到十几平方米的密闭实验舱——单个成本上百万元——将床垫等产品放置其中，模拟卧室环境，而后萃取其中空气，检测有害物质含量。

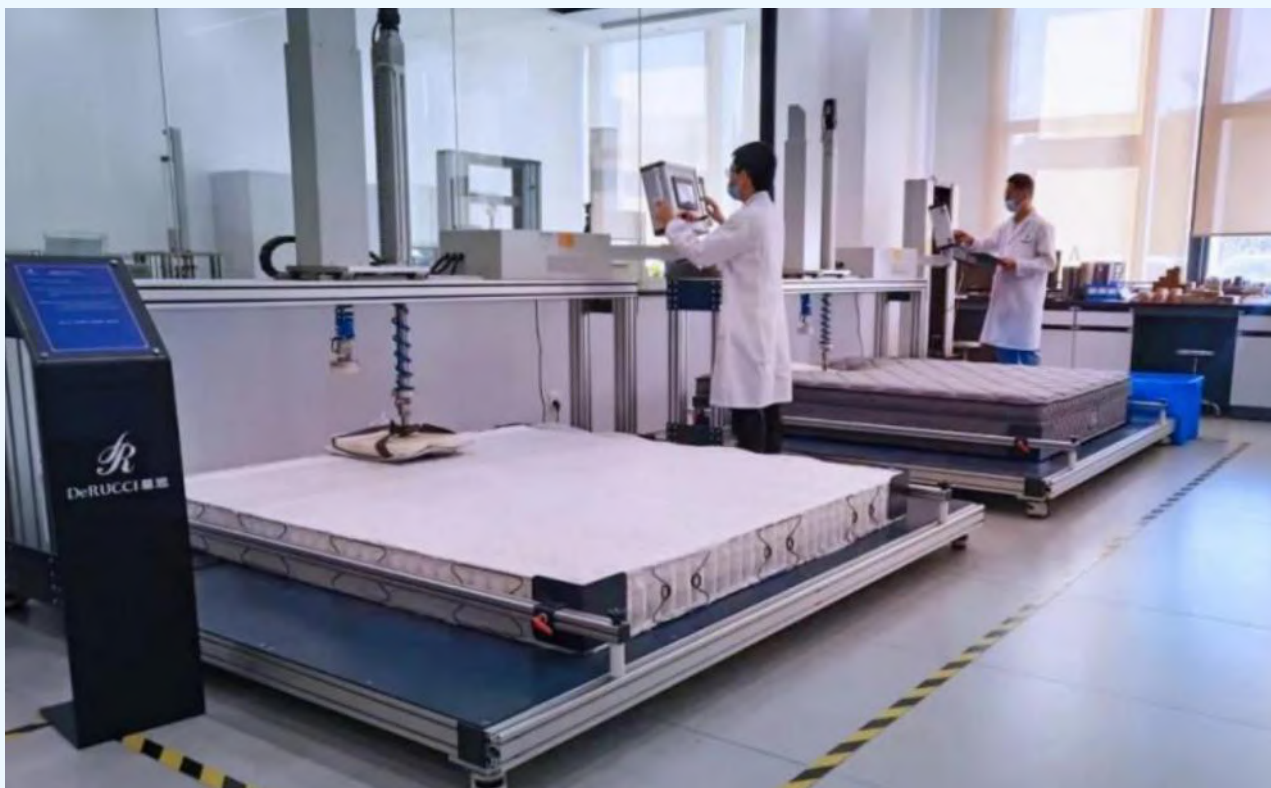
慕思有 1000 多项自有检测标准，其中大多数高于行业标准。

智能化改造的前提是保障产品安全。**国制造想更上一层楼，需要标杆工厂，也需要标杆实验室。**

除了生产与检测，在慕思健康睡眠产业基地，还有展示中心、睡眠体验中心、自动化物流中心等多个板块。

在展示中心，你可以看到慕思 2016 年引进的进口床垫品牌 PAULY，其创立至今已有 180 余年历史，曾为奥匈帝国皇室独家供应床垫，使用者包括大名鼎鼎的弗朗茨·约瑟夫一世和茜茜公主。

在自动化物流中心，可以看到 5 大品类、1.6 万品种的产品，通过空中连廊运输入库，再经过无人搬运车置于立体仓储，最终根据定制订单自动分拣出库。



2. 除了以上这些,你还可以在慕思健康睡眠产业基地中看到一些不一样的

“世界上没有两片相同的树叶。”

在慕思总部展厅听到这句话的时候,参加走进标杆工厂活动的企业家学员们,正“躺平”在一张 AI 智能床垫上体验。

智能床垫的 App 界面显示,人刚躺上去时的“契合度”只有 70%,而躺上去几分钟后,“契合度”达到了 90% 以上。



旁观者是感受不到这种变化的,只听体验的学员描述道:“我好像被它撑起来了。”

一旁的工作人员介绍:“通过大数据和 AI 技术,可以实现让床垫适应不同人的身体参数。”也就是说,智能床垫通过测量得来的数据,自动调整了对人臀部和腰部的支撑度。

3、在本次走进标杆工厂的活动中,被同学们提及最多的几点

■ 流水线大变样

慕思的床垫组装车间藏在一栋楼里，我们一行人走进车间，却闻不到一点化工原料的味道，地面上干净得分辨不出是否有灰尘。

放眼望去，这是一个高度自动化和数字化的车间，工人零散可见，数字屏则随处都有。工厂里的噪音很小，没有木屑和棉絮横飞，也没有工人汗流浹背。



床垫不落地、不交叉、不迂回，在一条流水线上搬运、翻转，一气呵成，过去的脏活、苦活、累活，基本都由机器包揽。可以说除了“站着工作”这一点，工人们的工作条件几乎无异于写字楼里的白领。

也正因如此，车间里的女工多了起来。“过去围边工人都以男工为主，需要搬床翻转，通过全自动围边机的投入，女工也能轻而易举完成围边作业。”



■ 个性化定制

参访床垫组装车间时，一张张完整的床垫被流水线推到我们面前，慕思股份副董事长、总裁姚吉庆用手指着产品告诉我们：“它们可能每一个都不同。”

他的意思是，眼前这条生产线上排队经过的床垫，大小、规格、材料都未必是同一种，有的 20cm 厚，有的 25cm 厚，有些是太空树脂球材料，有些是 3D 材料，而每个弹簧材料的高度也各有不同……



更重要的是，它们并非大批量、标准化的产物，前一张床垫可能属于“李先生”，后一张则可能属于“王小姐”。

姚总自信地说：“生产一张慕思的床垫，比生产汽车还要复杂。”这或许不是大话，：在慕思，仅 6 条生产线、100 名工人就能满足上千个订单的复杂需求。

■ 数字化能力

大数据、人工智能、自动化的技术在慕思工厂深层次的渗透。

客户下订单的那一刻起，它的部件怎么做出来，什么时候安排生产、组装就已经通过数字化的系统介入管理；生产现场的透明化管控，生产过程的质量追踪，供应链的协同管理，都能在数字大屏上一目了然地看见。



得益于超高的数字化程度，近三年慕思集团的主要产品产能提升30%—60%，2021年产品质量合格率则达到了超预期的99.56%。

用现场工作人员的话总结，其数字化转型的成果就是。“**全面感知、设备互联、数字化集成、智能预测**”。

看完了实际的生产制造过程，我们一行人还深入更后端去了解床垫的研发和测试过程，看那些被用来满足个性化需求的原材料和零部件是如何被整合成形的。



在参访前一天晚上的先导课上，崔洪波老师问了学员们一个问题：“大家来自不同行业，来参访慕思的目的是什么？走马观花之后，发现机器真先进，立体库真大，但这些东西看过了，都带不回去。”

能带走的，只有通过参访和学习去管窥慕思的发展战略。



嘉宾分享精彩提炼

姚吉庆 | 慕思股份副董事长、总裁



我们的原则是“1 米宽，1000 米深”。在这个原则下，我们通过打造**“三力”——产品力、品牌力、数字化能力**，成就了健康睡眠第一股。

如果说企业是一艘航行的大船，那么产品力就是船体，你只有把产品做好，企业才可能由小到大做起来。慕思在产品力方面的打造，主要做了几件事：

首先，这个行业过去都是叫床垫，而我们开创了一个全新的品类，叫健康睡眠系统。因为人要睡好觉，除了床垫以外，床架、枕头、家纺以及整个睡眠的空间（包括环境温度、空气湿度）都很重要。

当你以消费者为导向的时候，就会感觉到人其实需要的是一套量身定制的睡眠系统。睡眠系统是怎么做出来的呢？我们用了三大整合创新，在跨界整合的过程中实现了一些体系化的飞跃。

第一是技术的创新。床垫行业曾经是一个非常传统的制造业，但当你想做量身定制的时候，就需要去了解人体工程学、睡眠医学；在做智慧睡眠的时候，就要知道人工智能，慕思有近百名员工在搞人工智能。

所以这个技术一定不是本行业的，而是跨国际、跨区域、跨行业的整合。

第二是设计的创新。我们有一个国际化的设计团队，每年大家都可以在米兰展等展会上看到慕思的原创设计。这基于我们深刻洞察中国人消费需求的企业文化，同时又主动融合世界流行趋势的设计理念。

第三是材料的创新。今天大家看到了几个颠覆性的材料应用，比如我们的 3D 材料，过去主要是用在汽车座椅和医疗设备上，可以解决在长期受压的情况下保持弹性、透气性以及可水洗的问题。

而我们把它和床垫进行了整合创新，居然做到了用 3D 材料替代弹簧，在一个 1.8m×2m 的床垫上形成了 140 万个触点，可以根据每个人的身体结构进行分区定制。

产品力做好可以让你活下来，但这只是万里长征的第一步，只有品牌力才有可能让你做大做强。

我在企投会学到了很多营销知识，总结了一句话：**做营销最该打的战役一定是定位战**。如果你前面打了品牌战、人才战、产品战、渠道战，结果你会发现还是得绕回来打定位战。

定位战首先是要洞察和理解消费者的心智，也就是完成在消费者心中的品类定位和精神定位。

比如提到特斯拉就会想到新能源汽车的先行者，提到茅台就会想到是中国高端白酒的第一品牌，提到慕思就要想到健康睡眠系统的第一品牌。

但品类定位也只是营销的第一步，尤其是对于高端品牌来讲，有三大步必须走：产品认同、品牌认同和品牌价值观认同。

这第三重境界是最难达到的，当你能让你的价值观变成你目标消费群体的共鸣，就意味着成功了。

所以慕思这么多年卖的不是床垫，而是健康睡眠，这是我们最大的不同。

最后一点，就是今天大家所看到的数字化能力。

当我们重新认识到数字化能力的时候，发现其实它比产品力和品牌力更重要。它是企业这艘船的动力系统、信息系统，没有它你无法获得持续的成功。

我们7年前就在开发智慧睡眠产品，今天才可以把这个价格降下来，实现大规模的定制。

未来，我们的目标是要把慕思打造成一家全球最大的智慧睡眠解决方案提供商。

嘉宾分享精彩提炼

李序蒙 | 资深管理咨询专家、著名企业创新成长顾问



六年前我做了三个预测：

第一个预测是制造业的品种数量会大幅度增加，因为需求越来越个性化；

第二个预测是工厂的数量会大幅减少，因为一家工厂就能实现大批量生产、多品种小批量生产和 C2M 个性化制造；

第三个预测是上下游的协同会大幅度加强。

这些预测是基于我们的一项研究，我们发现制造业这个“世界”，在需求端早就个性化了，但是在制造端从设计到交付依然还是刚性的，是为大量需求准备的。这个现实始终困扰着我们。

但同时我们也发现，信息技术、自动化技术、大数据技术、人工智能技术等新技术的产生，促使高效率地满足个性化需求的生产方式正在各行各业变为现实。

第一，新技术改变了营销的方式。原来厂家把床垫卖给消费者之

后，除了床垫坏了要维修外，两者基本上没有其他关系了，但今天慕思的床垫卖给消费者以后，他们的关系才刚刚开始。

因为产品网联化、智能化了，它的使用过程实际上就是企业不断了解消费者需求的过程，了解之后可以更好地迭代产品和系统，迭代后又可以更好地服务用户。换言之，产品本身成为了营销的武器。

当数字技术渗透到营销的每一个环节后，带来的直接后果就是具有强连接能力的头部企业的市场份额加速提高，头部效应将加速实现。

第二，新技术“消灭”了生产流程中的老师傅。当你的产能和效率完全受制于传统生产线上的老师傅时，是不可能实现大规模定制的。只有让他们到研发中心去，研发数字系统，才有可能实现。

第三，新技术改变了供应链管理方式。供应链越长，信息就越容易失真，而且会有滞后的效应，但是到了今天，针对个性化的需求而快速发生变化的供应链已经开始实现了。

要打造这种极速的供应链，必须要用“看得见的手”。“看得见的手”叫管理，“看不见的手”叫交易，换言之，尽管你跟对方是市场经济的交易关系，但你也要把管理这只手放上去。这就叫做产业链的组织者。

嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、《走进标杆工厂》活动发起人

大家在慕思工厂看到，每一条生产线都可以生产不同的床垫。假如一张床垫都能够为每个人做个性化定制，那我想其他产业没有理由做不到。

我们今天看到很多家电企业、饮料企业，慢慢这些大型企业的制造成本会比中型企业的制造成本还要低，质量还要好，同时还能够实现个性化定制。



所以我觉得，未来中国在这一轮的智能化革命中可能会出现大规模的两极化，“K 型曲线”的分化速度会越来越快。

当某家企业掌握了定标准的能力，掌握了规模生产的能力，以及定制化的分发能力，产业链的中间部分就会“被”消失掉。

这其实给了制造业企业很大的紧迫性，如果赶不上这一轮智能化浪潮，很可能就会被淘汰。我认为，这个事情在未来的三到五年内可能就会发生，而且中国将会是全球最激进的一个实验场。

但我觉得特别重要的是，我们要有很大的信心。

2015 年慕思打算做智能工厂的时候，在全世界都找不到一个公司帮他们做解决方案。

这件事情并不仅仅发生在慕思，还发生在我去年调研的一家钢铁公司——西昌钢钒。中国有两家全世界最先进的钢铁厂，一家在广东茂名，还有一家就在四川西昌。

往往是中国公司提出需求，请全球最好的软件公司、机器人公司，再加上中国的服务企业一起来完成解决方案。比如我们在慕思的工厂里看到的吸床垫的机器人，就是瑞士的 ABB、中国的爱马斯和八塔三家企业一起完成的。

当然，全世界都找不到解决方案——这也是未来很多工厂在转型时可能会遇到的风险。

所以看标杆工厂能给我们带来什么好处？第一是这些标杆企业踩过的坑，我们以后尽量不要再踩；第二就是能给我们很大的信心，这个新工厂一旦建成了，可能就是全世界最好的。





FIFTH STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2022

华润江中 参灵草[®]
SHEN LING CAO

05

走进标杆工厂第五站： 华润江中

何谓传统产业？走访的企业越多，越觉得这个问题难以回答。

一家企业，产品光鲜亮丽，但生产过程中的自动化率极低，全靠员工手工完成；另一家企业，产品傻大黑粗，但生产过程中的自动化率在90%以上，偌大的厂房只需要几十人管理。究竟谁是传统产业？

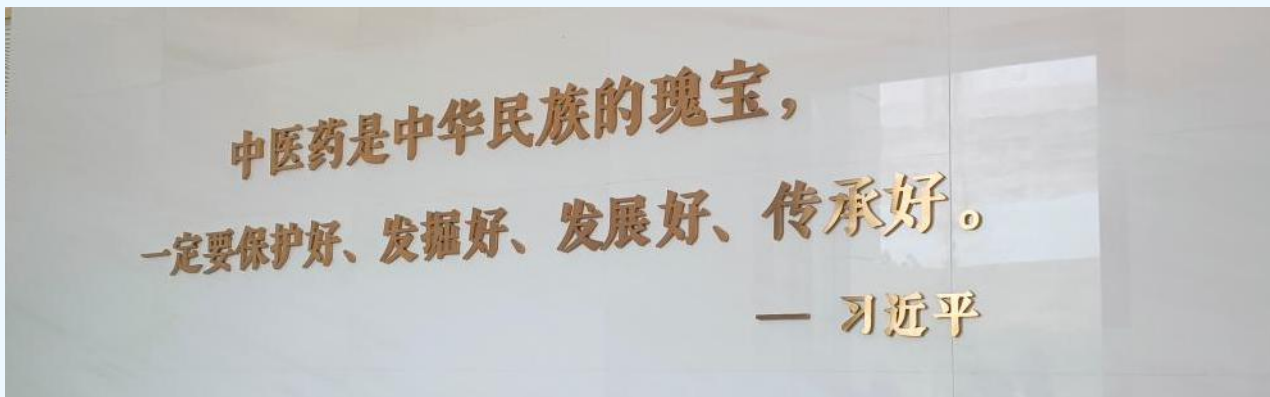
前一家企业，可能是一个劳动密集型的互联网公司，靠着程序员996，在红海市场分得一杯羹；后一家企业，可能是一个钢铁厂，最近几年刚刚完成了现场作业无人化改造。

如果我们跳过这些铺垫，直接问一个人：钢铁产业和互联网产业，谁是传统行业？答案多半是前者。如果我们问一个大学生：钢铁产业和互联网产业，你想进入哪一个？答案多半是后者。

当然，我们挑出了一组极端情况，有传统的钢铁厂，也有技术密集型的互联网公司。如此举例是想说明，在转型时期，现实如此复杂，很多称谓可能只是一个心灵概念。

当你打开电脑，搜索“消失的行业”，只会找到“消失的职业”。“银行柜员”可能消失，“××银行”可能破产，但“银行业”岿然不动。落后的是职业和企业，不是行业。

“走进标杆工厂”第五站：华润江中，会让大家更直观感受到这一点。





中药产业，听上去是一个有数千年历史的传统产业。谈及中药生产，我们想到的往往是种植基地、晒场，抑或是药筛、箩筐、炒锅、蒸笼。

但华润江中，偏偏在这个行业里做出了**全球第一个中药液体制剂无人生产车间**，做成了国家工信部“智能制造试点示范基地”“智能制造新模式示范基地”。



华润江中，前身是江西中医学院的校办企业——江中制药厂，始创于 1969 年，至今已有五十余年历史。2019 年，江中正式加入央企华润集团，更名为华润江中。

在 2021 年度中国 500 最具价值品牌排行榜上，江中的品牌价值达到 291.15 亿元，位列医药行业第六名。健胃消食片、草珊瑚含片、乳酸菌素片等等，都是一代又一代国民耳熟能详的产品。

华润江中的品牌力、产品力显而易见，但很多人不知道的是，他们的生产力同样不容小觑。

在江西南昌，有一片占地 2800 亩的“江中药谷”，被工信部评为“最美中国工厂”。其中 90% 的土地，至今保持着原始生态，有森林湖泊，还有麂子、獐子、野兔穿梭其中。**这个完全不像工厂的工厂，只为给中药产品提供一个绿色清洁的生产环境。**



看不到瓶瓶罐罐，也闻不到浓烈的中药材气味，原材料、提取液、废水废气都在密闭的管道间流动。



在这里，华润江中生产着近年的主打产品——参灵草牌原草液。据参灵草研发团队介绍，这款产品由三位国医大师进行配伍组方，从“神十”到“神十四”连续五次登上太空，成为宇航员们的日常滋补品。

但谈到冬虫夏草，消费者心中总有一个挥之不去的忧虑——重金属超标。**这是传统中药无法解决的问题，如要解决，还需要现代科技的加持。**在江中的研发中心，有一个院士工作站，自2010年起，他们就与中国工程院钱旭红院士团队合作，开展了“选择性去除中药、保健食品及食物中有害重金属的技术研究”，研发了多种技术，脱除中药提取液里的重金属，同时完整保留药材的有效成分。

在参灵草的生产工艺中，药材提取液会流经一个特制的电渗析装置，其中的阳极板会吸附阴离子砷，阴极板则会吸附阳离子铅、镉、汞、铜，不需要添加任何化学沉淀剂就去除了重金属。

最终，每一批次的产品，都会送到国际第三方检测机构，进行128项指标检测——质量安全是企业的生命线。

除此之外，华润江中还拥有**亚洲最大的片剂生产线、4 个国家级研发平台**（中药固体制剂制造技术国家工程研究中心、蛋白质药物国家工程研究中心、创新药物国家重点实验室、航天营养与食品工程重点实验室）等等。



中药也可以实现智能制造，也可以有科技创新。传统产业？那是错觉。

如果传承数千年的中药产业，都可以通过去粗取精、守正创新而持续前进，应该没有多少行业还有故步自封的借口。华润江中的新产品研发、智能化改造的经验，尤其值得食品、药品、保健品行业借鉴。

在“最美工厂”里感受自然生态与制造工业，传统中药与现代科技的交相辉映。

参访华润江中的近 300 位同学来自不同行业，有人做化工、有人做纺织、有人做 IT，但大家普遍从江中的参访中，获得了与自己行业相关联的启发。

■ 两化大融合

走进片剂生产线，学员们看到只有零零散散的工人在车间里，感

叹“比我们淡季生产时人手还要少”。机器完全智能运转，维修、检修过程也可以自动完成，工人只需要进行参数设定。

用工量减少，但产品质量稳定且产能大。学员们在听到讲解的工作人员说，片剂车间每个小时可以生产 45 万片时，发出了一声惊呼。

高架仓库原本是工厂里最耗人力的地方，江中的高架仓库有 12 层、6 个巷道、1 万多个托盘，至少需要 20 多个叉车工人，而如今用 AGV 搬运小车和堆垛机，不仅能把货物堆上 24 米高的仓库，还大大减少了劳动成本。



吴老师在高架仓库抛出了一个思考题：“我们的能力怎样能够不被机器所替代”时，很多学员陷入了沉思。

■ 找数字化切点

在参观液体车间时，学员们看到，整个车间有上百个机械臂和往来运送的小车，但没有人。在了解到这套无人生产线价值 4 亿，但每天产能全开可以生产 1 亿元的产品时，有学员发问：“**我们每年产值几亿的小企业，该从什么阶段开始数字化？**”

吴老师让学员们观察这些自动取料、补料的 AGV 搬运小车，它们是车间里的重要运输工具，原料和货物包装好之后，会由小车运输到

轨道上,从轨道运输到堆垛机。

往来穿梭的 AGV 搬运小车大约 3 万元一台,可以买,可以租赁。来自各行业的学员如获至宝,似乎找到了数字化的切入口,一直念叨着:“回去就弄几台,节省一部分人工。”

真正的数字化要 5-8 年的时间,吴老师告诉大家,不一定要从构想一个完整的数字化解决方案开始,而是要找到能够降本增效的切入环节。

■ 打造爆款

徐永前告诉学员们,中国有超过 500 家企业做健胃消食片,但江中占据 92% 的市场份额。

学员们都很好奇:“如何能打造一个爆款单品?”

大家吃了江中健胃消食片,参观了参灵草的提纯过程,得到了答案。将中药做得好吃,提升口感,要关注消费者需求;保证质量,用技术去除重金属,要不断提高技术壁垒。

学员在研发中心纷纷举起手机拍下了江中的实验室,江中有 4 个国家级研发中心,在南昌的研发中心,技术人员在实验室很忙碌,在整个厂区里,研发中心是人员密度比较大的地方。

白天参访和学习,傍晚,学员在学习促动师的引导下,对今天的学习进行复盘。学习促动师会不断引导大家思考和消化,比如,做“家中常备药的践行者”是江中的定位,那么结合自己的企业,学员能想到什么?”

一位从事 IT 行业的企业家,结合上午的参访学习和下午几位老师的分享,他当场和同组的几位队友讨论,在纸上写下关于做“碳排放管理系统”的新思路,这位同学之前一直在思考转型的可能,却没能找到新方向,下午老师们的分享让他看到了新机会。



嘉宾分享精彩提炼

徐永前 | 华润江中党委委员、副总经理



江中是一个有着 53 年历史的制药企业，拥有追求极致的精神。

江中药谷内有湖泊，四周绿树环绕，空气洁净度达到十万级，人与动物和谐共生。如果晚上你打着手电筒在药谷里走一圈，经常会碰到麂子、兔子。

我们把洁净还给自然，把绿色还给自然，同时也打造了一批“国民产品”，包括复方草珊瑚含片、健胃消食片、乳酸菌素片等等。

江中拥有 4 个国家级研发平台，在中药固体制剂成型工艺、中药咀嚼片矫味技术、中药上市后的循证评价等方面具有特色的技术积累。

江中还保障着航天员的生命健康。从“神十”到“神十四”的每一届航天员，吃的都是把液体做成冻干粉的“参灵草”。

为什么参灵草能连续五次为宇航员保驾护航？它一定是来自于两个方面：

一方面是功效。“参灵草”取冬虫夏草的填精、西洋参的补气、灵芝的安神，三者配伍组方来实现阴阳同补、寒温互济。

一方面是安全。冬虫夏草有喜欢吸附重金属的天然缺陷，而我们把每一批“参灵草”都送到瑞士 SGS 上海检测站进行检测，确保有效成分完全表达、不含重金属、不含农药残留。

这一“国医复方”将几千年的传统中医配伍组方的理论精髓和现代科学去除重金属的新技术相结合，实现既“超越冬虫夏草的单方疗效”，又“没有冬虫夏草的天然缺陷”的高效滋补。

如果要让我们的中药走出国门并和世界接轨，它必须智能化。只有智能化，才能做到标准化，才能做到量化，所以我们也担当着中医药发展、传承和创新的历史责任。

嘉宾分享精彩提炼

郝杰 | 北京正合绿势生态科技有限公司董事长 &CEO、
“双碳”实践及研究领域专家

碳达峰碳中和这件事情一定会往前推进，而且落地的速度会非常快。

无论是任何行业，制造业也好，服务业也罢，100% 会被这件事情影响到，只不过是 2023 年还是在“十四五”末尾的区别。

从企业家层面，我们如何去理解碳达峰碳中和？碳达峰碳中和将如何影响企业？这对于我们来说既是挑战也是机遇——如果反应得快就是机遇，如果反应得慢就是挑战，就是成本。

从高维度看碳达峰碳中和，我认为现在已经发展到了三个“定”的程度：

1. 定目标：我们的最高领导人两年内对于“3060”双碳目标一共提了几十次，这是非常罕见的；

2. 定政策：我们国家提出了碳达峰碳中和“1+N”政策体系，“1”就是既完成碳中和目标，又完成经济的高质量发展；

3. 定人责：碳达峰碳中和的目标直接跟第一责任人直接挂钩。

在这里，我可以给大家一个工具箱：一个高位认知，加上三个应用性认知——

1. 高位认知：双碳是人类对于极端天气极端气候抱团取暖自救的途径和方法。

2. 三种应用性共识：①碳达峰碳中和不是一个行业，而是一把“尺子”，一个新的度量衡。政府会拿这把“尺子”监管所有企业，市场会拿这把“尺子”重新衡量每个企业的价值，甲方也会拿这把“尺子”去衡量你们适不适合做他们的供应商。

②任何一个国家想要完成碳中和的目标，一定是一左一右共同前行完成目标，左边是制造业，右边是可再生能源行业。对于制造业来说，国家将通过各种手段和工具来去倒逼你们通过技术改造的方式把二氧化碳降下来，而对于可再生能源行业来说，是要求你们翻倍增长，把这个行业快速做起来。

③所有机构的碳排放公式都可以分成两部分：一个是直接排放，就是直接燃烧的石化产品；另外一个间接排放，即我们采集的电能、热能、蒸汽等能源。

在碳中和这个“尺子”之下，政府去“量”你，甲方去“量”你，消费者去“量”你，你就有了机会和挑战，就有了超车的机会。

此外，这一代的年轻消费者的绿色消费意识已经觉醒。在这个趋势下，抓住“绿色”是非常好的机会，如果你能把“低碳”“节能”“绿色品牌”的故事讲好，就能够打造成新的流量、新的时尚和新的商业模式。

最后我想说，在碳达峰碳中和这个领域，你们做的每件事情对于整个人类、整个物种来说都是非常非常有意义的事情。

嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、《走进标杆工厂》活动发起人



走进这些标杆工厂，我感到既熟悉又陌生。

熟悉的是它们所在的行业都不是今天才有的，有的已经是几十年甚至上百年的行业了；陌生的是厂里的生产要素、资源配置和产品呈现，都跟过去有很大的区别。

我们今天走进的是全球第一家中药智能标杆工厂——华润江中，在此之前，你可能很难想象中国的中药企业已经“长”成这样子了。

这也是我们选择走进华润江中的重要原因，包括我们从今年四月份开始走的四家标杆工厂，以及接下来还会走的几家工厂，就是要给产业观察者和从业者们信心。从这些标杆企业的身上，我们能够感受到未来发展的可能性。

每家企业都有自己的特质，我们要去思考透过这家企业能看到什么，今天走进华润江中的标杆工厂，我看到了三件事情：

第一是企业如何能够永续发展、持久发展。1969 年创立，到今天能够做到 100 亿以上年产值的企业，我认为全中国应该不会超过三家。

1991 年，江中开始做复方草珊瑚含片，并且在中央电视台投放广告，而 1992 年“南方讲话”以后，中国才开始搞市场经济。所以，虽然江中是一个 1969 年创立的校办企业，但是它很早就有市场化的意识。

互联网行业的同学经常讲“大单品战略”，当年华润江中做产品的时候应该还没有这个概念，但是到今天它已经有两个超级大单品——复方草珊瑚含片和健胃消食片，也是我们口中的“国民产品”。

从草珊瑚含片 1991 年在央视做广告开始算起，到今天已经 31 年了。31 年前我们的爸爸妈妈、爷爷奶奶在药店里买的产品，到现在我们还在买给孩子吃，这种靠市场化运营并且持续了 30 年的超级大单品是非常罕见的。

这说明，他们一定做对了一件事，那就是坚守品质，并且在生产工艺上不断地迭代，与时俱进。

第二，我在江中这家企业身上看到了传承与创新。首先它代表了中国的传统文化、传统医学，而更重要的是它在原来的中医基础上有很强的创新能力。

每一代人，每个行业的人，可能都在思考，如果我是做服装的，我怎么超越做服装的前辈？我是做餐饮的，怎么超越餐饮的前辈？事实上超越一点点都很困难，但我们在这家企业看到了它超越的决心。

第三，从这次参访可以得出一个结论——几乎所有的制造业企业都会面临智能化的挑战，同时也拥有进行智能化改造的可能性。

以前我们可能不会想到做家具、做万向节、做床垫和智能化有什么关系，更想不到古老的中药行业和智能化有什么关系，但今天每走进一家标杆工厂，最后都会发现它们已经和原来理解的工厂完全不一样了。

所以我讲每个人到标杆工厂以后，都会对中国制造产生新的理解，或者发现新的可能性。

今天有些制造业同学看到一个 AGV(自动导引运输车)，就会问这个多少钱，是哪个国家生产的，能不能国产化等等。

我们今天还看了 25 米高的立体仓库，看完以后很多同学可能会想我需不需要做个立体仓？需要做到 8 米还是 25 米高？每个人都会去思考智能化变革带来的挑战。

当我听到这些问题的时候，我就知道我这次带对了，同学们也来对了。你未必是做中药的，未必是做家具的，但是你觉得这些跟自己有关系。



SIXTH STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2022

 GREE 格力

06

走进标杆工厂第六站： 格力电器

2021 年的吴晓波年终秀上，吴老师用了个颇为形象的例子来形容中国产业智能发展的水平，他说：

“我给大家听一首歌——《我和我的祖国》，我们来看一看是谁在演奏这首歌。这些演奏家是我在一家公司产品陈列室看到的机器人乐队，而这些机器人都是中国人研制的。朋友们，在今天全世界所有的工业国家中，能够有自主产权能力、产业智能能力，组装出这么一支乐队的国家，我认为不会超过 5 个，**这就是目前我所看到的中国企业的进步状况。**”



2022 年,我们就去探访了机器人乐队的所属公司: **格力电器**。



珠海格力电器股份有限公司（以下称“格力电器”）成立于 1991 年,1996 年 11 月在深交所挂牌上市。格力成立初期,主要依靠组装生产家用空调,现已发展成为多元化、科技型的全球工业制造集团,产业覆盖家用消费品和工业装备两大领域,产品远销 180 多个国家和地区。

在格力,我们感受到了两个字:“重”与“轻”。

格力之“重”,“重”在哪里?

“渠道之重”,格力拥有 3 万家左右的线下专卖店,百万规模从业者。据格力的反馈,目前新零售改革已在局部地区试点成功。

“科研之重”,除了“让世界爱上中国造”的广告语,从 2021 年的研发资金占总营收比看,格力为 3.48%,在家电行业名列前茅。在 8.2 万名格力员工中,有 1.6 万名研发人员和 3 万多名技术工人,并拥有 16 个研究院、152 个研究所、1411 个实验室、1 个院士工作站,有国家重点实验室、国家工程技术研究中心、国家级工业设计中心、国家认定企业技术中心各 1 个,同时成为国家通报咨询中心制冷设备研究评议

基地。或因如此，格力是唯一一家连续六年进入中国发明专利授权量前十的家电企业。用董明珠的豪言来总结：“**格力设计研发经费不设上限。**”

“生产之重”，格力在国内外建有 77 个生产基地，坐落于广东、重庆、安徽、河北、河南、湖北、湖南、江苏、浙江、天津、四川、江西、山东以及巴西、巴基斯坦；同时建有长沙、郑州、石家庄、芜湖、天津、珠海 6 个再生资源基地，覆盖从上游生产到下游回收全产业链，实现了绿色、循环、可持续发展。

格力除重之外，也拥有特别的“轻”

“人力成本之轻”，当格力自研促进生产线的大规模自动化改造后，使得原本庞大的人力成本大大降低了。复杂繁琐、难以避免失误，且耗时耗力的人工操作被机器人的精准无休操作取代，以及随之而来的工厂环境的清洁度、明亮度、人性化等方面的改善，使得工厂看起来变得轻盈了许多。



“文化之轻”，当你走进珠海格力的办公楼，首先映入眼帘的是前台后墙上印着的一段红色大字：“**做人，不一定要风风光光。但一定要堂堂正正！ 处事，不一定要尽善尽美，但一定要问心无愧！ 与智者为伍，与善良者同行。**”

董明珠曾经在演讲中说过这段话。它可以归结为格力企业文化的一部分，看起来好像是轻的、虚的，不重要的。此外，它也明显地折射出董明珠在外界形成的气质和性格：真性情、快人快语以及务实。



1. 去格力总部，遇见一个企业的未来

你知道格力空调在大型公共设施的应用吗？比如在北京丰台车站、北京大兴国际机场、成都天府国际机场、山西大同能源馆、上海地铁二号线都能看到格力空调的身影。

除了空调产品外，在格力的产品陈列馆中，我们看到了厨房大电、电饭煲、家用净水器、蒸汽精洗机等丰富时尚的家用产品，尤其还看到了家电、汽车领域的各色模具，工业机器人、钛酸锂电池等高精尖工业产品。

据 2022 半年报显示，除了空调业务实现稳定增长外，格力电器的工业制品板块营收同比增长 57.79%，绿色能源板块同比增长达 131.57%，起到引领格力多元增长的作用。

“格力空调做了一千几百亿，其他的产业刚刚做起来就要做一千几百亿，那是白日做梦，它需要有一个时间去沉淀……不能只听别人怎么讲，你自己要有定力。我们的目标是要做世界最好的数控机床，要做最精尖的高端模具。”

——董明珠

我们曾经去广东汕头、浙江宁波、湖南株洲等地调研当地优势产业企业、专精特新“小巨人”企业，发现这些备受社会和国家倚重的企业的核心设备有相当部分都来自于海外采购，不仅耗费百万级、千万级的巨资，而且容易被卡脖子。

其中有一家企业的核心设备受外国厂家的严格限制使用，比如受远程监控，不能挪位，在没有授权情况下维修时，机器会自动锁死。

谈到中国企业在许多核心技术领域何以缺乏自主创新能力？可能有许多原因。其中值得我们反思的是：过度依赖海外企业的核心设备，不敢进行长期的有坚守的投入。

于是，格力站了出来，董明珠站了出来。董明珠说要造手机、汽车、芯片，有时短期内没有成果或者失败就会变成互联网八卦新闻，但其实也展现出格力和董明珠的勇气。**这是中国企业需要的。**而且，我们怎么能判定长期内就不会成功呢？

前瞻产业研究院发布了《2022 年全球 CPU 芯片行业技术全景图谱》，报告内公布了截至 2022 年 9 月全球 CPU 芯片行业专利申请数量 TOP10 申请人，格力位列全球第九。

“让世界爱上中国造”，格力一直以来都在努力践行着这句标语，坚守实体经济，坚持走自力更生、自主创新发展道路，加快实现管理信息化、生产自动化、产品智能化，继续引领全球暖通行业技术发展，在智能装备、通信设备、模具等领域持续发力，创造更多的领先技术，在智能化时代扬帆再启航、谱写新篇章！

吴晓波： 这个时候 我们要去看董明珠



吴老师亲笔文章

2、这个时候，我们要去看董明珠

文 / 吴晓波(微信公众号：吴晓波频道)

“这个时候，要去看看董明珠。”那天，我对自己说。

这个约其实是早一年前就定下来的。2021 年秋天，我在东莞举办制造业峰会，董明珠来做主题演讲，讲得一时兴起，还让她的秘书羽童上台跳了一段尬舞，短视频传到网上，居然就火了。那次临分手的时候，她对我说，明年的峰会就到格力来搞吧，来的人越多越好。

现在想起来，仿佛是前尘旧事。

2022 年 4 月以来，静默沉寂，万木萧落。企业界的人满世界在找一个东西，叫做——“信心”。

信心在哪里，我也没方向，便想，不如去看一些还在努力干活的人吧，也许他们有。于是，就有了“走进标杆工厂”这个项目，一个月跑一家，争取一直跑下来。

第一个是顾家家居刚建成的全屋定制智能工厂，然后是万向新能源、三一重工、慕思和华润江中制药，格力是第六站。我发微信给董明珠，她回了我一个兔子笑脸：“欢迎欢迎”。

我第一次去珠海格力的工厂，是 2007 年，那时，朱江洪还在任，董明珠是总裁。后来的十多年里，因为各种机缘，隔三差五都会去。每次去，无一例外，她都带我去看她的产品。

有一次，她让我站在一台新出品的空调前，闭上眼睛去摸面板，然后很渴望地问我：“有什么感觉？”我说，出风口的那条线很细很均匀。她笑起来的样子很天真：“就是嘛，这就是我们的工艺，技术部说做不到，我让他们死磕，硬是弄出来了。”

还有一次，她很不忿地说：“现在，全国各地都在修地铁和机场，

但是空调系统都用的是大金和开利，其实我们的质量和节能早就超过它们了，你要好好地替我们大声地呼吁一下。”

两年多后，她得意地告诉我：“格力空调进了人民大会堂，把它们都替掉了，原来，机房的噪音非常大，要扯着嗓子讲话，现在用了我们的，都可以讲悄悄话了。”在现在的格力展厅，有一份大会堂给格力的感谢函，里面写着，用了格力空调后，比原有的品牌省了 30% 的电。

到近几年，全国几乎所有的新建地铁站和机场用的都是国产空调系统了，很多采购的是格力，其中包括北京大兴机场。去年，卡塔尔建世界杯场馆，用的也是格力。

大约是在 2012 年前后，董明珠对我说，我带你去两个地方。

这两个地方，一个是格力的模具工厂，还有一个是压缩机工厂。**做家电的人都知道，要造一台空调，并不是件特别困难的事，难的是“板凳的深度”。**模具是“工业之母”，压缩机是空调的心脏，炮火只有覆盖到那里，才算是打进了核心战场。

十年前我去的时候，模具工厂初见规模，格力已经在研制自己的机器人，在空调芯片的攻关上也取得了突破。在压缩机工厂，我看到技术人员正在研发核电站所需的百万千瓦级离心式冷水机组，其使用寿命要达 60 年。



10月25日,为了“走进标杆工厂”项目,我专程先飞珠海做前采。

我又去了一次模具和压缩机工厂。令我特别振奋的是,今天格力不但拥有全球最先进的家电模具制造能力,而且能够生产制造模具的精密设备,车间主任告诉我,十年前,工厂里的设备几乎全数是进口的,而如今已经完成了70%的设备自主化替代。

在压缩机领域,格力拥有全国制冷行业唯一的国家实验室,在磁悬浮和气悬浮压缩机的研发和生产上居于世界领先水平。在零部件方面,格力成功研制第一个拥有自主知识产权的螺杆压缩机转子,其精度达到0.001毫米,相当于头发丝直径的80分之一。

这些年,董明珠还把很大的精力投入于新能源产业,目前,格力独家研制的钛酸锂电池,已应用于新能源汽车,它所生产的光伏储能直流空调系统,成为应用最广泛的节能减碳解决方案之一。

董明珠告诉我,十年前,格力的科研人员数量不到900人,而现在则达到1.6万人的规模,集团拥有150多个研究所和1400多个实验室,申请专利超过10万件。

在格力的展厅,有一行字:“当你站在山顶,你的头顶还有星空。创新永远在路上”。我说这句话的文采挺不错的,她很自得地说,这是我想出来的。

这么多年来,每次问董明珠:“今年过得怎么样?”她都大大咧咧地说,很好呀。大女人的优点在这里,“缺点”也在这里。

其实,我知道,这两年多来,董明珠跟所有的企业家一样,都不容易,都很难。

从2020年下半年开始,房地产市场极度萎缩,门店渠道业务萧条,董明珠奔波各地,亲自上阵直播间。不久前,还看到一个短视频,在一次直播中,她对主播的表现不满意,直接转身走人了。今年8月,跟格力合作了二十多年的河北经销商公开决裂,转做飞利浦,也在坊间闹得沸沸扬扬。

然而，我看到的董明珠却好像一直很淡定。每次见到，都有新的产品和技术可以滔滔不绝地说给大家听。这位从销售员一线打上来的企业家，如今是一个坚定的产品主义者，市场好，迎风而起，市场不好，水落石出，改变不了环境，那就先让自己变得更好。25日那天，她告诉我，今年的格力很不错，实现了从空调到电器的突破。



董明珠是1954年生人，今年68岁。这是一个把生命都交给了格力的女人，我问她，你在业余时间做什么？她瞪着眼睛说，我的业余也是格力。

25日那天，我早上飞珠海做前采，因为第二天在杭州还有一个授课，坐晚上十点的航班飞回。离开格力的时候，她的秘书告诉我，董总还在开会，很抱歉不能陪你吃个晚饭了。

我在厂区马路对面的一个小饭馆，吃了一顿“鸡公煲”。那几排七层楼房是格力的员工宿舍。董明珠曾豪气承诺，给每个格力员工分一套房，去年又有3700套建成了，目前被政府的防疫工作征用，待日后就可以正常分配。

夜幕降临的珠海，秋意已起，厂区的办公大楼灯火通明，马路上车水马龙，我看不清每个人脸上的神情。

那个叫“信心”的幽灵若隐若现。

嘉宾分享精彩提炼

董明珠 | 珠海格力电器股份有限公司董事长兼总裁



中央讲“守正创新”，格力这十年也坚持走正道，走自主创新之路。

对于中国制造业来说，什么是正道？我认为第一是要有人才，第二要有技术，第三要有创新能力，第四最重要的是要有敢于挑战自我的精神。

其实 2005 年我们才刚刚开始进入压缩机、电机这些核心部件领域。2012 年我到格力电器当董事长，那时我们只有 5000 人的研发队伍。

从 2012 年到现在 10 年时间，研发队伍已经达到了 1.6 万人，专利技术已经突破了 10 万项。

今天格力可以自豪地说在世界上是有话语权的，我们用十年时间实现了光储空“零碳源”技术从第一代到第三代的升级，而这个技术目前是全球首创的。

这十年我们坚持走自主创新之路，坚定自己的信念决不动摇，所以我想跟大家讲一句话，遇到困难的时候不要退缩，还有就是一定要靠自己。

你们今天到格力来看过了，知道了格力对品质的把控，这就是我最大的收获，因为这里饱含着我们的梦想。



今天在座的企业家很多都来自于制造业，你们一定要有那种不怕吃亏和追求完美的精神，不要在消费者看不见的地方偷工减料。

我坚决跟员工讲，不能因为消费者看不到就投机取巧。这些事情讲起来很容易，但是在经历的过程当中，你能坚守下来不动摇，确实是一种自我革命。

所以我讲了一句话，**质量是关乎到两条生命，一个是消费者的生命，一个是企业自身的生命。**你尊重别人的生命，就是尊重你的生命。

我还有一句话，当你站在山顶上，头顶还有星空。

为什么格力空调的特点是安静？为什么哪怕是最吵的破壁机也要安静？为什么同样是一级能效，但是我们能比别人节能 30%？

因为一个制造业企业，如果不能把产品做到极致，不以消费者的需求为导向做研发，是做不长久的。只有以消费者需求为导向研发的技术，才有真正的价值和意义。

这背后是我们的坚持和执着，不能因为企业做大了，你就高高在上，你一定要有一种尊重。对消费者最大的尊重是拿出最好的产品。



嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、890 新商学创始人、走进标杆工厂发起人



企业的门道是什么呢？第一叫做产品，第二叫做技术，第三叫做企业家精神，我觉得就看这三样东西。

1980 年代中国的制造业变革主要是三条线，一条是食品线，包括饮料、保健品；一条是服装线，包括纺织、印染；第三条线就是家电线，冰箱、空调、洗衣机。

当年这些轻工业的发展战略是“三来一补”，也就是引进国外的设备、技术、人才，然后进行国产化，同时通过民营企业的发展来慢慢地完成进口替代。

从 1978 年到 1998 年，家电行业的市场替代花了整整 20 年时间。到 1996 年的时候，内贸部的统计显示，全国一百大商场中国有家电的市场占有率第一次超过 50%，这在当时是一个标志性事件。但当年我们靠的是什么呢？靠的是价格战和规模优势。

格力是 1980 年代开始做空调，在 2000 年之前，它核心的生产部件基本上都是从国外引进的，或者是把电机和压缩机拿过来，在国内进行组装。

原来我们什么都没有，只能通过用市场换技术的方式不断进行国产化，到现在你会发现，在家电行业，哪怕是在饮料行业，我们的国产化替代率基本上完成了 98% 到 99%，就差最后的 1% 到 2%。今天有个词叫“卡脖子”，为什么不卡脚、不卡脑袋，专门卡脖子？因为卡的就是我们没有的那 1% 到 2%。

其实任何一个产品，特别是终端消费品，从外面看叫做设计，打开了就是零部件，再往里面细看，就到了电机、电容、漆包线。那这些东西是靠什么生产出来的？靠的是模具，而生产模具又需要很多设备，只有我们有能力做出生产模具的设备了，才算是打到底了。

今天中国 200 亿以上规模的家电企业，我估计不会超过 30 家；能够做到模具那一层的企业，我估计不会超过 10 家；而能够做到模具的生产设备的企业，应该不会超过 5 家。这部分就是在中国金字塔尖的企业，它们特别了不起。



格力主要就是“向内打”，坚持打到最底层为止。有些企业一年也能做到一千亿规模，但它们很多是外向型企业，都是跟着消费者趋势去做，内部其实是空虚的。**如果你也想走格力这条路，得有超过 20 年的决心，因为这条路实在是太难了。**

为什么整个制造业或者企业界都很敬佩董明珠？我想原因就在这里。

董明珠有很多偏执的部分，比如她不用“空降兵”，她也不怎么做投资，几乎所有的东西都是自己内生出来的，或者说在团队还很小的时候收购过来，然后靠自己发展。格力有那么多研发人员，但里面大部分都是自己培养的，她也不用外籍人员，所以她有自己的一种执念，这种执念就形成了企业成长的风格。

其实任何一个企业都有企业家性格的投射，我们先看到产品，再看到技术，最终就看到了那个人。**正是每个企业家的精神和他在认知上形成的某种偏执，决定了企业的性格。**

嘉宾分享精彩提炼

对话互动：吴晓波 & 董明珠



吴晓波：原来是“好空调，格力造”，现在是“好电器，格力造”，你这样会不会得罪越来越多的人？

董明珠：不可能。在竞争当中才能成长，你不要拒绝竞争。现在很多人把竞争理解为“互相斗”——恶意诋毁，编造谣言，那不叫竞争。

竞争是必须的，不竞争怎么会进步呢？如果全世界就我一个人做空调，我还会进步吗？进步是被对手逼出来的。

吴晓波：我每次来格力，你都会在那个展厅里给我讲产品。我发觉你讲产品时会强调两点，第一点是消费者体验，第二点是你帮我省钱，这两点都很能打动人。

董明珠：你不能吹牛，要真做到，你才可以打动人。我觉得要用数字说话。原来人民大会堂用的空调是进口的，换上我们的空调后能节省 32% 的电费。有多少像人民大会堂这样的场景，对吧？今年卡塔尔世界杯场馆，用的空调也是格力的。

吴晓波：我们给董姐姐鼓个掌好不好，特别不容易。你说，要成为下一个“董明珠”，有哪件三件事是一定要做到？

董明珠：第一要诚信。不管别人说什么，我是对的，我没有骗人，一定要坚持，诚信很重要。第二要不断学习。很多人把学习理解成模仿。今天我们讲那么多，希望你们能把它化为己用，才能有更大的提升。第三是坚守，坚守非常难。

吴晓波：那实在撑不下去怎么办呢？你有没有撑不下去的时候？

董明珠：以前腰骨摔断的时候，医生说要在家里躺三个月。但是那个时候我刚刚回来当部长，公司很困难，这个时候是企业重要，还是自己重要？所以后来公司每天派车接我，我绑着绷带坐在办公室里坚持了下来。那年业绩涨七倍，是不容易的。

吴晓波：做企业肯定很难。每次问你好不好，你都说很好。其实肯定不容易，对不对？

董明珠：不是。每一个人在前进的过程中，一定会遇到困难。困难是多种多样的，看你用什么样的心态去面对困难。如果困难对我来说是一种挑战，就不认为这是困难，越斗越带劲。

吴晓波：有没有斗不过的时候，认怂和认输的时候？

董明珠：我觉得那不叫认怂认输。其实别人可能真的是对的，你要能够正确面对。人成长的过程中会遇到开心和不开心。我不是没有哭过，我也哭过，但我一般是不流泪的。

吴晓波：你会为什么哭呢？

董明珠：受到委屈啊。但是我哭完以后，会继续战斗，把它扳赢为止。

吴晓波：还有人敢给你委屈？

董明珠：那当然。你把人家的既得利益拿了，别人当然要搞你，那是一定要斗的。你们在未来也会遇到很多这样的情况，这就讲到刚才没说的另外一句话：一定要记住“守正”。

吴晓波：董总说她跟客户打交道，有几点。第一叫做共赢，你赚钱则我赚钱。还有一个叫做感恩。第三个是什么？

董明珠：第三个是原则。不管你跟我关系好不好，如果我们共事，就按规矩来。不是你跟我关系好，就搞特殊，那是不行的。

吴晓波：重感情和讲原则中间有没有模糊地带？

董明珠：工作以外讲感情，工作上面讲原则，不能有模糊地带。

吴晓波：你能长期走到今天，就是坚持了自己的那些原则和底线。最后一个问题，大家确实没信心，想要有信心该怎么办？

董明珠：我觉得一定要有信心，但是信心不是喊出来的，你要对你的企业进行诊断，判断一下现在面临的是什么样的状态，调整自己。像我们一样，从“好电器，格力造”已经到了后面制造“好电器，格力造”的装备。你有了这些东西，别人是不是会来找你？你就能够活下来了。

吴晓波：今天来的都是做制造业的，大家坚守三四十年，都是董明珠。

董明珠：他们会是更优秀的董明珠。

吴晓波：你已经很优秀了，我们掌声感谢董总，谢谢。





SEVENTH STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2022

极氪 ZEEKR

07

走进标杆工厂第七站： 极氪

2022 年，疫情、地缘冲突、全球通胀持续消磨着所有人的信心，如果说还有什么值得欣慰之事，莫过于在产业革命领域，依然上演着“求仁得仁”的故事。

而且是一个中国故事。

中国新能源汽车行业迎来了一场意料之外的爆发。**2022 年 10 月，全国生产新能源汽车 76.2 万辆——约等于 2017 年全年的产量。**

2021 年底，中汽协预计 2022 年新能源汽车销量将达到 500 万辆，2022 年年中，上调为 550 万辆。而现实是，2022 年 1—10 月，全国新能源汽车累计销售 528 万辆，如无意外，全年将突破 600 万辆。



上半年，中国市场占全球新能源汽车产销量的比重，已经超过六成。用吴老师的话说，这个行业实现了“换道超车”。

面壁十年，一朝破壁。很多人相信这一天会来，却没想到来得如此快。毕竟 2018 年—2020 年，财政补贴退坡，行业一度徘徊不前。

几天前，吴老师与我们初步梳理年终秀数据，大家盘来盘去，发现2022年“好过”的行业屈指可数——无非疫情防控相关、煤炭、新能源。不同于核酸检测产业的树下乘凉，新能源汽车行业完全是硬扛着疫情往前闯。

购车补贴、免摇号、不限行，已经无法解释上述成绩了——虽然在一些人眼中，政策支持仍然是我国新能源汽车的核心竞争力。

张五常曾在《中国的经济制度》中写道：“一个跳高的人，专家认为不懂得跳。他走得蹒跚，姿势拙劣，但他能跳八尺高，是世界纪录，**这个人一定是做了些很对的事，比所有以前跳高的做得更对。**那是什么？在不同的内容上，这就是中国的问题。”

新能源汽车行业，做对了什么？其他制造业企业，能够借鉴什么？带着这些问题，我们开启李“走进标杆工厂”第七站，极氪工厂之旅。



去极氪工厂之前时，我们也曾去过德国车企在慕尼黑的工厂、中国最早的汽车工厂、国民神车的工厂，乃至其他大同小异的车企，不能说阅厂无数，但实在很难再有什么惊喜。

直到进入极氪,忍不住感叹:确实该来,工厂就要看最新的。

物联网、AI 识别、数字孪生、AR 巡检等技术的成熟应用,终究是在最近几年。新落成的工厂里,更有可能看到最新技术和设备的广泛运用。

但又不止于“新”。

吉利控股集团总裁、极氪 CEO 安聪慧对吴老师讲到:在他手中,这已经是起码第 15 座以上的工厂了,他一直在造工厂、干工厂。



就像你看到一辆新车,一切光亮崭新,但是打开引擎盖,内部构造条理有序,你就知道,新车不等于第一辆车,其中蕴含着无数的经验沉淀。

自 1986 年成立以来,吉利控股集团仅在国内的整车工厂就已超过 20 家。而据极氪智能科技副总裁赵春林介绍,位于宁波慈溪、2018 年年底开工建设的极氪杭州湾工厂,是其中最新、最先进的一家。

从极氪品牌发布到极氪 001 正式开启交付,仅仅用时 192 天;从开启交付到交付突破 10000 台,用时 110 天;再到交付突破 20000 台,用时 107 天,再突破 30000 台,用时 64 天,40000 台,45 天;50000 台,31 天。

这是新势力品牌首年交付的速度纪录，当然也得益于吉利倾集团人力、智力、财力，打造了这样一座工厂。

去年6月，吴老师也曾到访极氪，当时工厂尚未量产。如今，新的设备还在持续进入，新的车型——极氪009已经开始下线。

对于早期的巨额投入，安聪慧表示，一定要算总账，用最好的设备，算总账一定是成本更低的，而且质量可以做到更好。“你想一家工厂将近100亿的投资，一台设备出问题，整个产线停下来，划算还是不划算？”



1. 让我们试举几例，看看这座工厂强在哪里

■ 一体式压铸后端铝车身

一辆汽车有多少个不可拆分的零部件？有人说三万多件，有人说两万多件，也有人说一万多件。之所以会产生这样的差别，在于生产工艺的不同。

燃油车的机械零部件普遍更多，单是一个发动机，就可能细细拆分出超过一万个零部件。而新能源汽车的三电系统，可拆分零部件少得多。但与此同时，芯片会多得多。

此外，出于车身轻量化和安全性的更高要求，越来越多的新能源车型采用一体压铸，也大幅减少了零部件的数量。

极氪新推出的原生纯电豪华 MPV——极氪 009，就有一块全球最大的量产一体式压铸后端铝车身。长 1.4 米，宽 1.6 米，单件减少近 800 个焊接点，也使得车身在遇到冲击时能够减少 16% 的变形量。



MPV 的第三排安全问题是行业难题，历来引人关注，甚至有人说不买 7 座的原因就是第三排不够安全。一体式压铸后端铝车身，是极氪基于 SEA 浩瀚架构给出的解决方案。

如何实现呢？企业以 13 亿元专项投入，研发、生产出了汽车行业全球最大的量产巨型压铸机，7200 吨，比特斯拉已投产的最大设备还要高 1100 吨。

■ 黑灯工厂

极氪的焊装车间有 6.5 万平方米，其中部署了 703 台柔性机器人，可以满足三大平台、6 种车型的全柔性化生产，自动化率达到 100%。

而整个车间所有员工加在一起，只有 150 人左右，一个工人就可以管理一条线，二三十台机器人。



据安聪慧回忆，十多年前，同样产能的车间，三班工人至少要1500人左右。

■ 轮胎随行安装

总装车间，历来是汽车工厂中自动化率较低、员工人数最多的厂房。

而极氪的底盘一线，采用全自动设备将底盘与车身进行合并，无需人力参与。底盘二线，有一组轮胎随行全自动安装设备，属于国内首创。在车辆随线体流动的过程中，不需暂停，不需人力，由左右两台机器人同步随行，将不同型号的轮胎自动安装并拧紧。

这些自动化改造，既提升了工序精度，又降低了人工成本。

此外，焊装、总装、停车场厂房顶部还有光伏模组，天气好时可以覆盖90%以上的用电需求。

2、来看中国先进柔性制造到了什么程度

有时候提个好问题，比答案本身更触动人。

在走进标杆工厂第七站——吉利控股集团旗下最先进的汽车工厂极氪智慧工厂的参观后，一位女性企业家在容纳了共计200多人的

会场里，问了极氪智能科技副总裁赵春林一个问题：

我们是国内一家做自动化产线和机器人视觉的领先的公司，叫湖南视比特。

我刚才在参观您的工厂时，我看到，无论是涂装车间也好，总装车间也好，看到的自动化的一些公司还是国外的，比如西门子、ABB、库卡这些大的公司。

其实我们也在跟这些公司合作，他们是总包商，我们是分包商，来替它们做数字化和自动化产线。我的意思是，其实这个活是我们国内的自动化工厂在干的，但是为什么像极氪或吉利这样一些主流的主机厂，在签总包订单的时候，往往会选择国外的一些品牌。

我想知道我们应该怎么提升自己，才能够让我们自己国内的一些主机厂的品牌，就是首先能够被看上。



答案还没出，台下已是掌声一片。吴老师在现场拍着手，不忘招呼直播间里的 8.5 万多人次观众为她点赞。赵春林示意要话筒，准备回答这个要命的问题。



赵春林身上，有着典型的老制造业人的气质，一些经过训练后依然遮掩不住的腼腆，但谈起技术细节来就滔滔不绝，在制造业倾尽半生，时常会说“如果你是做制造业的，那么就应该知道。”

这天上午，他的身份，是一个走进标杆工厂第七站——极氪的“当地导游”。

他要为 200 多位来访企业家，介绍参观位于宁波前湾新区、占地约 1946 亩的极氪新建的 5G 智慧工厂。



极氪这家工厂想必是他内心的瑰宝之一，介绍它的数字化能力时，他仿佛一个对外展示奖状的家長，乐此不疲地一张张向人们细数“孩子”的优秀。

在展厅,他说:

2018年初我们就想要突破传统边界,打造一座“智能、透明、敏捷、绿色”的豪华智能电动车专属工厂。

厂里都是光伏发电,今天天气不太好,所以光伏的利用率就20%多一点,夏天的时候可以超过100%,我们还能反向向市里的电网供电。

这家是5G工厂,数据显示,今天链接设备557台,今日采集数据222557行,累计采集数据318119284行。

这台是经受过侧面碰撞测试的汽车,汽车每隔12.7厘米都有一个撞击点,国标、欧标、美标都要求只要其中一个点经过测试即可,但我们撞了20多下。

在焊装车间,他指着上下挥臂的机器人说:“这是焊装车间,共有703台机器人,如今的焊装工作都由它们来完成,它们能控制好电流电压,焊点都有标记,所以传统车间里的火花四溅在这里不复存在,更没有了浓郁的焊装气味。”

此外,他和工作人员还会时常提醒走访的企业家们,沿着黄线内行走。

在黄线外,是由一列列二维码组成的“机行横道”,穿梭着一台台红色矮矮方方的AGV自动搬运机器人,它们通过识别地上的二维码来确定方向,搬运着生产线需要的某个特定物料。



拖着物料的它们经常会面无表情地擦过这群陌生的访客。

它们和其他机器人的存在，让焊装车间这个过去“劳动最密集”“味道最难闻”“叉车和拖车”穿行的画面就定格在了过去。

在总装车间，他会拿出随身携带的激光笔，指着一个装螺栓的机器人说：过去螺栓都要人来拧，现在每个控制器都对应了一个螺栓，会根据计算一次性拧好；

不一会儿，激光笔又会 pick 上另一个装轮胎的机器人，背后依然是赵总提供的画外音：“大家看到没，右边那个小机器人在拍照，这个照片会告诉它怎么对准拧紧。现在这个左边的大机器人也要拍照了，然后轮胎就知道该怎么跟随自动拧紧安装，这是极氪独有的。”

企业家们就随着他的激光笔走完全程。

有点小遗憾的是，他面对的是来自各行各业的人，参加本次标杆活动的企业家很多都来自汽车产业的上下游，但总归免不了有些地方会有些“隔行如隔山”，有些人未必能体会到某些技术背后的意义。

比如，焊装车间的一体式压铸后端铝车身，是极氪人心里的光。



一体式压铸的工艺，原本只有特斯拉才有，极氪做成了，而且做得比它更强。极氪打造了全球量产最大的 7200 吨巨型压铸机，比特斯拉目前已投产的最大设备，还要高 1100 吨。此外，这一技术一次性减少近 800 个焊接点，在遇到冲击时，减少 16% 的变形量，提升 11% 的弯曲刚度。

用赵春来的话说，要做到这一点非常难，对工艺、设备、模具的要求极高，而且还要和其他的材料相焊合，这里有的是学问。

而这些对普通人来说，或许只是有着许多洞眼的钢板或铝板。有时候，看着他们一脸信息量过载的表情时，他会有一丝丝无所适从，像个没给孩子们解好题的老师。

但这不妨碍他从进工厂的那一刻起，就成为企业家们追逐的焦点。由于他本人的声音不大，带着麦克风，一旦离得远了，企业家耳机里的声音就不太清晰。



所以大家都想离他近一些，大家围拢一起时，黄线区域都堆不下，他说话时，人们都尽量不出声，队伍异常安静，但如果遇到一个休息的间隙，问他的声音就没有停过。

学员：极氪的库存压力大吗？

赵春林：我们现在都交付不过来图片。

学员：这个厂投入了多少资金？

赵春林：目前投入超过 100 亿元。

学员：柔性生产的备货，怎么控制成本？

赵春林：哪些件去定制化是有选择的，种类虽然很多，但相互有交叉，我们努力做到总的种类可控；但要做到这个，靠人是不行的，必须要依靠数据才能快速响应。

学员：是说 sku 的组合能力吗？

赵春林：是的，要做到制造、销售、供应链的协同。

在极氪的 5G 工厂里，这些问题也都“很 5G”很未来，正如晚上几位企业家复盘时候说的那样，我们来到这里就是想看看中国先进的柔性制造水平到了什么程度，我们也好奇，如果我们的客户已经把数字化生产做到了这个份上，那我们该怎么办。

但会场上这位女企业家的提问，显然是所有提问中最“卡脖子”的。对此，赵春林务实地回答道：

我觉得制造业发展非常快，当然我们还有一些核心的系统在比如你刚才提到了西门子，西门子确实在工业领域里边，目前没有人替代它，这是事实。

但是在周边的应用方面，极氪是开放的。

伴随着极氪智能工厂的诞生，其实我们用了非常多的自主品牌的一些系统在里边，比如说工厂里用了很多光学识别的系统，实际上就是自主品牌的。

这个希望我们两方面共同努力，从整车厂或者是我们应用大量的这种自动化生产线，需要对于我们的业务充分的理解，然后能够和相关的比如说像你们这样的单位，能够在一起把我们的业务理解的透，然后一起来开发。

你看我们那个焊装车间，那个折边压机，那台压机我们买的都是日本的，但到这个工厂我们觉得这个技术，国内的企业一定能做好，那我们毫不犹豫的觉得双方多方地去谈，把技术理解透，那我们就可以把它实现自主品牌的这个供应。

在未来我相信，只要坚持把产品的质量、客户的需求能理解透，能做好，一定会有市场。

从某种意义上来说，极氪本身也是这个问题的答案之一。

看到它，许多人想到它的母公司吉利控股集团。第一台吉利的车是用榔头手工敲出来的，而后来的一台台车，按照李书福的说法，是拆着丰田的车敲出来的；

再后来收了沃尔沃，对外看是一场蛇吞象的收并购，对内这何尝不是一次“拆车学习再敲自家车”的过程。

敲敲打打了几十年，吉利敲出了极氪——一台可以任由用户通过App来定制的纯电动车品牌。



他们拥有极氪提供的 157 万种选择，能随意组装他们的车饰、沙发、轮子、外壳等等，相较之下传统汽车最多只能提供 1000 种。

数据也在验证这一点，去年才成立的极氪宁波前湾新区工厂，累计已下线了 6 万台车，而其中绝大多数都是定制化下的孤品。

与此同时，这家工厂比前一个工厂国产化率又提升了 30% 多，已实现 60%—70% 的国产化率。

路风教授在《走向自主创新》一书中写道：

技术学习是组织性质的，不会自发地发生，必须通过战略决策者的远见和决心才能启动。在战略学上，这叫做主动制造抱负与现有资源之间的不匹配。超出组织现有资源，描绘一个长期稳定的目标，为各个层次和各个职能领域的行动提供始终如一的方向。

这同样也是我们走进标杆工厂项目的一个意义所在：蓝图有时候需要一个更具象的图景来参照，需要与更多其他的“制图人”一起做经验交流，甚至找到一个合适的机会，加入到某一张蓝图当中。



嘉宾分享精彩提炼

安聪慧 | 极氪智能科技 CEO

汽车行业从奔驰到福特再到日系韩系车一路发展到现在，已经进入第四个跨越式的阶段——传统燃油车时代向智能电动时代的转变。

汽车工业是一个国家的工业基础的集中体现，中国正在经历从汽车大国走向汽车强国的道路上，汽车行业也一定会强大起来。今天大家在极氪也看到，我们已经取得了初步的成果，**我也相信智能电动汽车时代的到来一定会加快中国汽车产业的发展。**



中国汽车品牌的智能座舱已经走到了世界前沿，在智能驾驶方面，我们在全球也处于非常领先的位置。中国还是全世界新能源汽车占比最高的国家，全世界一半以上的新能源汽车的市场就在中国，一半以上的新能源汽车也是在中国制造生产，并且这个制造生产不是简单的组装，而是全产业链的发展。

汽车这个行业决定了必须要国际化、全球化，必须要掌握核心技术。大家今天在展厅看到我们把汽车架构放在重要的位置，因为汽车整车的核心竞争力就在架构上。在燃油车时代，丰田和大众的成功也是因为他们掌握了架构的核心技术能力。

吉利早期在海外进行的一系列并购与合作，实际上就是为了能够很好地学习和掌握汽车的核心技术，也就是整个汽车架构的研发制造能力，事实证明也取得了一个比较好的成果。

我记得第一次收购的是澳大利亚一家做自动变速箱公司，因为当时那个自动变速箱在中国是空白，都靠进口。收购它以后，我们通过努力成为了中国最早能够独立自主掌握自动变速箱技术的车企。后来在2010年我们又收购了沃尔沃，现在沃尔沃发展得很好，同时整个吉利品牌也在快速地成长和发展。

如果按照全工艺流程来看，今天大家在极氪智慧工厂看到的可能

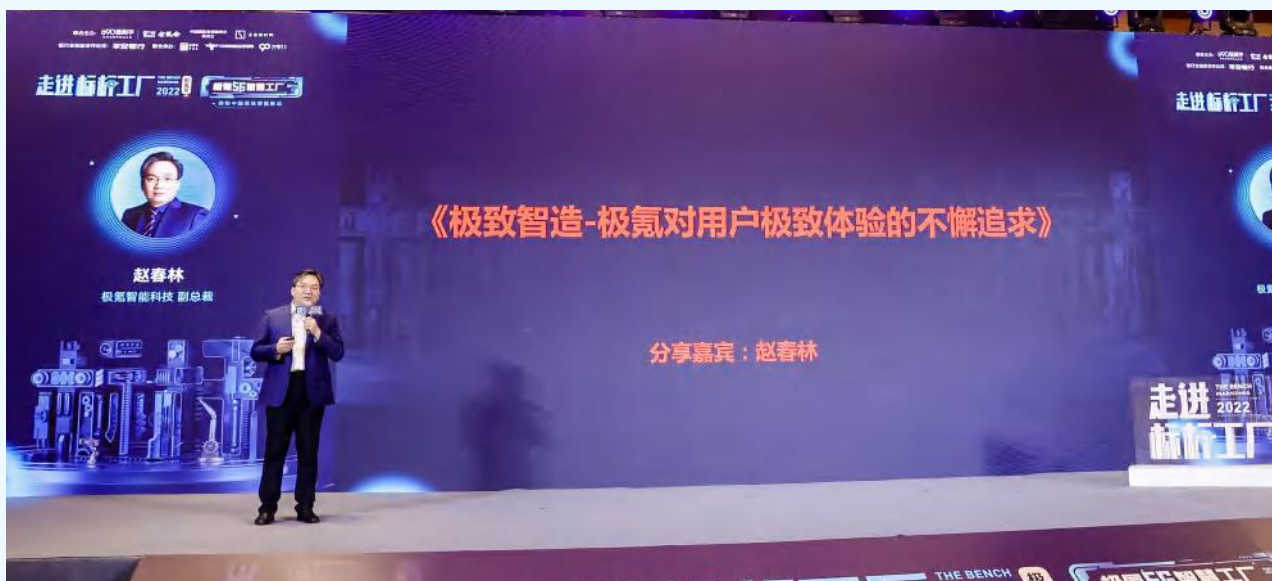
还不到实际的 1/10,各位今天看到的是一个非常庞大的、复杂的、靠经验的积累形成的极氪智慧工厂。

当初规划极氪 001 的时候,对于传统的汽车造型类别来说,这是一款非常小众的车型。当时我的定义是,为什么不能把各个细分市场的产品优势整合到一个车型上? SUV 的优点是通过性好、安全、空间大,轿车的优点是坐起来更舒适、操控更好,旅行车的优点是装的东西多……虽然把这些优势整合到一个车型上很难,但恰恰这样做才可能是极氪品牌一个最好的起点。

结果证明,只要产品做得足够好,小众也可以变成大众。**作为一个企业,不能总是跟随,要做引领,这个很重要。**我们很多时候都在说“你看他做得多好”,但这只是跟随。我们一定要以一种引领的模式来做开发。

嘉宾分享精彩提炼

赵春林 | 极氪智能科技副总裁



作为一个全新的高端智能电动车品牌,极氪的目标和愿景强调的就是追求极致的用户出行体验。我们今天在工厂看到的所有内容和细节,都是为了用户的极致体验而做的努力。

2018 年我们筹建这个工厂的时候，中国的汽车工业已经高速发展了二十年，虽然已经出现了增速放缓的情况，但跟全球相比还有非常大的发展空间，特别是新能源汽车行业，正以惊人的速度蓬勃发展。2022 年 1 月—10 月，新能源汽车的销量同比增长 94%，市场渗透率达到 25.1%，也就是说每卖 100 台车，其中就有 25 台是新能源汽车。

随着新能源汽车的快速发展，汽车产业面临着剧烈变革，对于生产制造环节的挑战也越来越大，其中之一就是定制化需求增长得非常快。**既然市场需要定制化，我们就要顺势而为，对传统制造业做出改变。**

那么极氪要打造一个什么样的工厂呢？这是 2018 年初摆在我们面前的课题。通过对行业和整个市场进行分析之后，我们明确提出了要突破传统的制造边界，打造一座“智能、透明、敏捷、绿色”的豪华智能电动车专属工厂，完成从订单到交付的全流程数字化系统的再造。

到今天，我们重点围绕着生产计划管控、智能排产、物料系统、制造执行系统、采购物流系统、质量系统这几大领域，逐步实现了智能化工厂的建设。对每个车间的工艺，我们都用数字化的方式来进行模拟，来实现虚拟的拟合。

比如冲压机之间零件能不能够实现每分钟 15 次的传送？能不能达成节拍？模具、压机与自动化设备之间能不能配合得非常好？今天我们在焊装车间，看到了 700 多台机器人之间的相互协作，不管是把生产任务分配到每一台机器人身上，还是让每一台机器人在理论的节拍内完成任务，都需要大量 3D 的、动态的仿真模拟。

在这个全数字化运营的工厂建成之后，我站在这里跟大家交流，可以同时在这手机上实时看到整个生产线的运营数据。通过数字化系统的搭建，我们的管理变得非常透明和扁平化，不再需要一层一层地汇报，因为这些数据我们的 CEO 也同样能看到。这也使得出现问题的地方能够被显而易见地发掘，因此我们也能迅速集中力量、调度资源去解决。

我们的数字化系统覆盖了交互的每一个环节。在质量管控环节，生产现场每一个质量门的数据都是透明的，在仓储环节也是通过数字化管理，另外我们现场看到的各种 AGV 小车也是通过数字化平台进行调度，它们的运营效率都是通过背后的算法来不断优化。

经过三年多的准备，极氪智能工厂在 2021 年投入运营以来，无论是在生产效率、运营成本、产品研制周期，还是在不良品的控制和能耗利用率上，都取得了长足的进步。但智能制造不是我们的目的，我们的目的还是持续地为用户创造价值，因为这是企业能够走远的最根本的保证。

嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、《走进标杆工厂》活动发起人



汽车行业被称为“工业革命的明珠”。

1886 年德国人卡尔·本茨发明了奔驰汽车，让德国成为全球最重要的汽车工厂之一。1908 年美国亨利·福特推出了 T 型车，把汽车工业推向第二个高峰；美国接过接力棒，成为全球制造业的火车头。二战以后，日本的丰田发明了精益生产的管理模型，又把汽车工业推到了一个新的领域。

到 1981 年，日本的汽车产销量已经超过美国。2008 年，奥巴马上任以后，表示要重振美国汽车行业，但他去的不是“汽车之城”底特律，而是硅谷。他到硅谷去参观的那家企业叫特斯拉，后来给了特斯拉一大笔低息贷款，要推动新能源汽车发展。

所以汽车工业的背后是一轮一轮的推动，一部汽车工业发展史，相当于一部人类的工业革命史。

当今中国已经成为全球新能源汽车领域里最重要的力量之一。2022 年中国的汽车出口量已经超过了德国，成为全球第二大汽车出口国。过去我们经常讲“弯道超越”，但在汽车行业，我们看到的景象叫做“换道超越”。

在智能化革命的推动下，工厂里出现了很多新的工业美学。我们今天看了极氪的焊装车间和总装车间，发现仅仅一个焊装车间里面就有 700 多台机器人。我们还看了轮胎的安装过程，去年这里还需要人和机器配合完成，现在通过对算法和机器人的迭代，已经可以直接通过机器手把轮胎安装到位。

但这个过程中人仍然存在，仍然是机器协作背后的灵魂。在智能化变革的过程中，人的能力也在发生迭代，原来是体力能力，现在是智力能力，是机器的操作能力。

当一辆汽车可以有 157 万种选择的时候，你就知道大规模定制、柔性化生产线已经进入到了每个行业，剩下的问题就是你在制造能力、生产工艺和交付环节上有没有可能实现这样的大规模定制。

制造业就是个投入的过程，越先进的生产线越能够降低用工成本和原材料成本，以及提高生产效率。所以我认为，未来五年内，大厂对中小企业的“降维式压迫”会持续发生。

海尔 欢迎您!

走进标杆工厂

THE BENCH
MARKINGS
2023

海尔站

数字领航的中国样板



海尔生态，让美好发生!

2023.2.16 中国·青岛

EIGHTH STATION

走进标杆工厂

THE BENCH
MARKINGS
2023

第八站——海尔

走进标杆工厂第八站： 海尔

从杭州到青岛，航空距离 647 公里，飞行时间 1 小时 17 分。当行程过半，窗外的山川丘陵逐渐平坦了起来，一排排风车整齐排列，一直延伸到地平线尽头。

当飞行高度开始下降，你会看见平静海面上的零星渔船，以及一大一小两座岛屿，它们靠得很近，在看不见的水面下，它们庞大的、共生的山体稳稳扎根。

在岛屿不远处，一枚浅灰色的“中国结”——胶州湾大桥卧于水面，它的线条延伸之广，串联起青岛市境内的黄岛区、城阳区、李沧区以及胶州市北区。要进入海尔的标杆工厂，这是一条必经之路。

在青岛的海尔中德工业园，坐落着 3 座互联工厂，分别负责中央空调、冰箱、滚筒洗衣机产品的生产。其中，海尔中央空调互联工厂早在 2018 年就成为首批入选全球“灯塔工厂”名单的中国本土企业，也是唯一的一家。



2022 年 10 月, 青岛海尔冰箱互联工厂再度脱颖而出, 入选“灯塔工厂”名单。

所谓“灯塔工厂”, 是由达沃斯世界经济论坛评选出的智能制造领域风向标, 被视作第四次工业革命背景下, 为数不多的、具备指路明灯般的作用的工厂。

截至目前, 全球共有 132 座灯塔工厂, 其中 50 家在中国, 占总数的 1/3 以上。而海尔已打造了 6 座“灯塔工厂”和 1 座“可持续灯塔工厂”, 加上跨行业赋能的青岛啤酒“灯塔工厂”, 成为国内点亮灯塔工厂数量最多的企业。

走进海尔的灯塔工厂, 听着机器的轰鸣声, 鼻腔内是金属特有的冷冽气味。只有亲眼看到将智能制造与技术创新这两座岛屿紧密相连的宏伟山体, 才有可能感受到**中国顶级智能制造模式究竟长什么模样。**

一条近 3 米高的红色机械臂在头顶挥舞, 将一块钢板切割压弯成 U 型壳, 再传递给下一个机械臂, 它们特有的金属关节弯曲扭转的咔咔声, 充满了未来感。

“这条产线就只有一个员工, 他只要操作设备就可以, 完全实现自动化。”小巴看得入迷, 海尔冰箱工厂的工作人员说了这么一句, 表情是藏不住的自豪。



在海尔冰箱工厂，能够看到五位一体智能生产+5G全流程制造、智能物流体系、AI+5G质检等核心技术的运用，这让工厂生产效率提升2倍，大规模定制下的柔性生产，也令产品做到85%以上不入库。

这些数据最终将转化为最直观的经济效益，在智能制造转型后，青岛海尔冰箱互联工厂收入同比提升31%，利润平均每年增加65%。

但最新的成绩单并不代表海尔最好的成绩。

“目前海尔的互联工厂中，冰箱是智能制造水平最高的吗？”参观冰箱工厂过程中，小巴问了个“挑事”的问题，工作人员没有丝毫迟疑地回答：“海尔互联工厂的智能化水平都在同步升级迭代。”

参观完其他工厂后，小巴发现这并不是一句迂回的客套话。中国第一座灯塔工厂，海尔中央空调互联工厂拥有8条智能化柔性总装线，具备10+类中央空调产品的生产能力，年产能30+万台，单位面积产出是行业的2倍。并且实现了产品100%不入库。

而青岛海尔洗衣机互联工厂，其智能化、自动化、柔性生产的水平在行业乃至整个家电业也是最领先的。

不仅如此，远在天津的天津海尔洗衣机互联工厂不久前入选2023年1月13日世界经济论坛（WEF）公布的最新一批“可持续灯塔工厂”，成为首个入选的中国本土企业。

据了解，“可持续灯塔工厂”是在“灯塔工厂”中评选出的，可以说是“灯塔中的灯塔”，而全球仅有4批一共13家。海尔洗衣机互联工厂在中国乃至全球的影响力可见一斑。

2022年，由于疫情及房地产市场低迷的影响，中国家电行业收入整体下滑，但我们发现卡萨帝系列产品的收入却实现了20.8%的增幅，全品类市场份额持续提升。答案或许就藏在产业一线。

那么，究竟是什么让海尔的互联工厂不断入选“灯塔”和“可持续灯塔”？让我们来举几个在青岛海尔互联工厂看到的实例。



1、五位一体的智能生产模式与数字化立体物流配送体系

青岛海尔冰箱互联工厂共有 5 个生产模块，包括 U 壳自动成型、真空发泡箱体、全自动内胆吸附、全自动门体及总装。应用 149 项行业领先的制造技术，通过人机料法环等全要素信息集成互联，实现生产高效协同：“三个小时就能完成一台冰箱的生产”。

这样的智能生产模式，同样运用在青岛海尔洗衣机互联工厂中，它是首个 5G 全连接互联工厂。在这里，每年能产出 300 万台的智能滚筒洗衣机，从一张铁皮变成一台洗衣机，仅需 38 分钟。



有意思的是,如此高效、大产量的工厂,看起来却与传统工厂车间为装下所有生产设备、物料而动辄数百米的纵深不同,海尔的工厂都很“短”。

明面上,5条总装线体4个前工序区域依序成列。工序之间,似乎多了些什么,同时又少了些什么。

“这是洗衣机零部件的电梯。”当小巴指着一个封闭的金属房间询问用途时,工作人员笑着回答。

以原料运输为例,在这座互联工厂小巴几乎看不到传统工厂中物料存储、运输、调配的杂乱场面。整座工厂干净、有序。

这是因为,它是一座立体的工厂:“我们有地面、空中积放链、地下3层组成的立体智能物流配送体系,可以实现多道工序高效协同,效率提升80%。”

海尔首创的5G智慧立体仓,在自动化、智能化、可视化方面提供了多重便利。通过RFID与读写器实现智慧箱体物流全流程人机互联可溯,智能传感器实现智慧物流设备与设备互联,最终实现设备信息可视,3D识别相机实现智慧物流箱体智能识别分类,实现冲压线、铆接线、立体库的精准匹配。

2、质量精准管控

在冰箱互联工厂中,检测环节传送带上双开门冰箱有序前进,拍照识别、检测、运输一气呵成。

似是为了验证自己的“严格”,当工作人员介绍到海尔测量系统时,检测环节的电子屏边亮起来黄灯,屏幕上两个大大的英文字母:NG(意为不过关)。这一过程不超过5秒。

“这是系统检测出面前这台冰箱的两扇门高度有差异。”工作人员淡定解释。而屏幕上,是0.01mm的误差。随后,NG冰箱从“岔路”拐去检修,一切又恢复如常。

怎么做到如此严格且快速的？

其中包含了企业一项首创技术：冰箱 3D 结构光测量系统。系统中建立了 1000+ 部件图像数据库及检测算法模型，可以对 78 种箱体表面尺寸、外观缺陷等 22 项尺寸进行自动判定，而后检测结果与质量管理体系实时并联，自动追溯。

与此同时，在冰箱的保温部分制造环节，一样有技术叠加。由海尔首创的数字孪生真空发泡技术，创造了全球冰箱发泡固化工艺的第一速度。以前固化时间最快的是美国的一家公司，需要 90 秒，而海尔的数字孪生真空发泡技术只需 70 秒。

每台冰箱上节约的 20 秒垒起的是效率上的提升：“原来需要两个班的工作，现在一个班就能完成。”工作人员介绍道。



3、中央系统统筹全局

当小巴来到安装冰箱“心脏”的环节，见到了制冷元器件：压缩机。虽然体积不大，但由于它的集成度非常高，导致重量非常沉。

以往，将压缩机安装到冰箱底部，需要工人将冰箱抬起，而如今呈现在小巴眼前的，是多个机器人协同作业。

有趣的是，负责将“电梯”里的压缩机进行入库、出库的机器人，面

对一墙高的数百个格子,总会有不到一秒的停顿,仿佛在思考:“我手里这颗‘心脏’该归谁?”

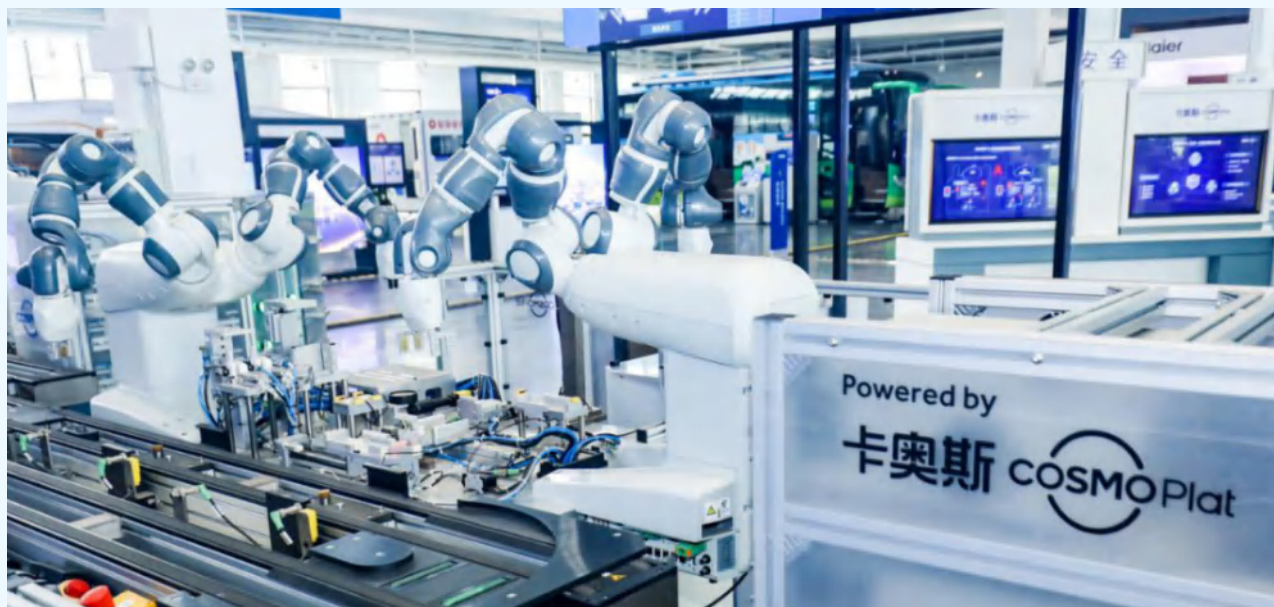
工厂的每一个零件,都有自己的专属身份证,以压缩机的入库出库为例,海尔的卡奥斯平台会自动给它分配好位置,哪一个型号就固定在哪个格子间。

整座工厂的大脑,便是这个平台。

它是具有中国自主知识产权、全球首家引入用户全流程参与体验的工业互联网平台。吴老师在 2021 年年终秀上表示:“通过赋能和链接的方式,中国分散的产业经济,有可能完成一次大规模的效率提升。”

具体来看,工厂每个零部件的身份证识别,由卡奥斯 COSMOPlat 进行处理。再往前探一步,“发身份证”的,也是平台将用户定制需求直接对接到工厂。除此之外,还可以将设备采购、技术研发、物流运输等一系列流程进行串联。

这一切都源自卡奥斯 COSMOPlat 在顶层规划中便引入用户体验,以用户为中心进行柔性化、数字化、智能化整体布局的大规模定制模式。强调商业逻辑和理想实践,向下接入海量设备,向上生长无限应用,打造引领的共性基础技术平台。



值得注意的是，这颗智慧的大脑，同样也能运用到其他各个行业。据工作人员介绍，仅用了三个月时间，卡奥斯 COSMOPlat 就帮助奇瑞上下游 375 家零部件企业连接起来，通过大规模柔性生产让零部件企业不入库率提高了 10%，同时提升了 20% 的生产效率。

在海尔的互联工厂，像这样将智能制造与技术创新相融合的实例不胜枚举。

如果说，海尔互联工厂是中国智能制造业的未来战士，那么更直观地见到工厂，便能看见这个战士**坚硬的骨骼、健硕的肌肉以及聪慧的大脑，亲眼看看这个战士如何挥舞宝剑，上阵杀敌。**

走那么多工厂, 海尔仍然可以颠覆认知

在参访海尔互联工厂之后的午餐会上, 邻座一位企业家对同伴说: 这次来海尔, 颠覆了我对数字化的认知。

近几年数字化改造在中国遍地开花, 随处可见, “颠覆认知”谈何容易——小巴闻言作如是想。

但她接下来的话, 却让人频频点头。她说: 原本以为数字化改造可以解放老板, 减少管理的精力, 每天把控数据就行。到了海尔才发现, 管理仍然是核心。先抓管理, 后抓数字化。



截至 2023 年 2 月,世界经济论坛(WEF)和麦肯锡共同评选出了全球 132 家“灯塔工厂”,其中 50 家位于中国。海尔独占 6 家,包括一家“可持续灯塔工厂”(全球只有 13 家)。

走进标杆工厂 2023 年第一站,可以一次性打卡两家“灯塔工厂”——海尔中央空调互联工厂和海尔冰箱互联工厂,可谓诚意十足。

但在出发前,我们心里却有两层隐隐的担忧。

其一,2022 年,海尔集团营业收入 3506 亿元,在全球拥有 133 座智能工厂,这种太过遥远的榜样,对于中小企业而言,究竟有多少参考价值?

其二,海尔已经如此成熟,会不会像那些盘踞百年的国际巨头一样,已经变得战略上故步自封、结构上臃肿不堪、文化上暮气沉沉? **一言以蔽之,大公司病。**



最近，AppSheet 创始人 Praveen Seshadri 离开谷歌，随即撰文《迷宫在老鼠里》，直斥谷歌的大公司病。其中许多话语，大概每一个职场人看到都会心有戚戚：

虽然谷歌的两个核心价值观是“尊重用户”和“尊重机会”，但在实践中，系统和流程的设计目的是“尊重风险”。降低风险胜过一切。人们相应地行动：

修改每一行代码都有风险，所以要投入大量流程以确保每次更改都完美避开了风险。发布任何东西都有风险，所以要进行大量的审查和批准。

任何并非显而易见的决定都有风险，所以要避免任何不是集体思考和传统智慧的事情。任何管理链的分歧都是职业风险，所以总是对副总裁说“是”，然后副总裁对高级副总裁说“是”，一路向上。

像老鼠一样，员工被困在批准、启动流程、法律审查、绩效审查、高管审查、文件、会议、错误报告、分类、OKR、上半年计划、下半年计划、全体会议和不可避免的重组的迷宫中。

于是就像畅销书《毫无意义的工作》中所描述的，公司里充斥着从事“狗屁工作”的人。

海尔能够避免类似的大公司病吗？它的解决方案，能被其他企业借鉴吗？临行前，我心中存有这样的疑问。

在海尔生态体验中心，我们看到了这样一行字：人的价值最大化。

价值最大化显然不是靠“996”实现，那样只会催生出越来越多的“狗屁工作”，以及清楚自己正在从事“狗屁工作”的人。

正如《毫无意义的工作》的作者大卫·格雷伯所说：一个人若是在内心深处知晓自己的工作毫无存在的必要性，那还谈什么工作的尊严？

想实现人的价值最大化，就要让人看到自己创造的价值。

2005 年，海尔集团创始人张瑞敏提出了“人单合一”模式。“人”指的是员工，“单”指的是用户价值，所谓“人单合一”，就是“每个员工都应直接面对用户，创造用户价值，并在为用户创造价值中实现自己的价值分享”。



多年以后，张瑞敏说：“人单合一”的核心就是人的价值最大化，给人以尊严。

2012 年，海尔又打破传统的科层制管理，搭建“创客—小微—平台”的运营生态。2019 年，海尔进一步提出“生态链小微群”的组织体系。

这样描述比较抽象，我们来讲一些实际案例。关于员工创客化，最常被提及的案例是海尔生物的刘占杰，抑或是海尔内部孵化的雷神科技，但此次参访，最打动我们的却是一个很草根的故事。

在海尔中央空调互联工厂，我们看到这样一台自动打包机。

一台中央空调设备，要包裹四五十圈薄膜。传统的打包机是底盘旋转，转完之后员工的眩晕感强烈，因此这个工位的人员流失率一直很高。

后来,工厂的焊接班长赵宇,模仿馒头和面机的原理,与设备供应商合作,研发了这台机械臂自动打包机,自动换面,自动缠绕,自动升降,自动收边。

相比于底盘旋转,每年节省 4.5 万度电,减少拉伸膜用量 8.13 吨,效率提升 1 倍,员工节省 2 人,合格率 100%。

这个工位从此被命名为“赵宇缠绕打包”,旁边则是“赵宇创新工作室”。2021 年,赵宇还被评为山东省技术能手。



他并不是电气自动化专业的工科硕士,“只是”一名大专毕业的蓝领工人。如果把赵宇放在传统的流水线上,可能他永远没有动力去做这样的创新。而当工人成为创客,给企业带来的是价值数百万的回报。

中央空调互联工厂,可以实现 100% 的大规模个性化定制,拥有行业首创的机器人胀管、机器人氦检、机器人喷漆。在自动化程度如此之高的工厂里,人的价值体现在哪里?或许就是利用无可取代的现场知识,实现生产流程的不断优化。

在海尔互联工厂里,随处可见“创客展板”“创客大道”,讲述着“赵宇们”的成绩。每一份成绩都包含两方面,用户价值和企业价值。例如企业价值是产品不良率降低 $\times\times\%$,而用户价值是用户满意度提升 $\times\times\%$ 。

海尔的数字化改造经验,是可复制的。

海尔的 6 座“灯塔工厂”，通过卡奥斯工业互联网平台赋能打造，以物联网、智能终端等集成技术,实现人、机、物的全面互联。

进一步地，基于这些数据积淀，卡奥斯一共打造了 26 种应用场景。青岛啤酒灯塔工厂,就是由卡奥斯跨行业赋能打造。

2021 年，卡奥斯提出 1+N+X 工赋模式，他们的思路是“大企业共建、小企业共享”，大企业以巨额的投入，摸索出一套成熟的方案，而后推广到中小企业，共享生态，目前已在青岛、德阳、芜湖等区域落地。



但数字化只是工具，不是一劳永逸的便捷法门，企业经营仍然要靠持之以恒的管理探索,后者是可借鉴而难复制的。

彼得·德鲁克曾说：效率 (efficiency) 与正确地做事有关，效果 (effectiveness) 是做正确的事。效果是成功的基础，效率则是已经成功后维持下去的最低条件。



企业越大，越擅长“正确地做事”，却时常会忘记“做正确的事”。

而海尔与张瑞敏，大概是持续思考“做正确的事”最久的中国企业和企业家。从“激活休克鱼”到“不触网，就死亡”，从“人单合一”到“链群合约”，你很少看到同级别的企业这样不停“折腾”自己。

这些管理探索，也得到了国际认可。在学术领域，海尔成为哈佛商学院案例库案例数量最多的中国企业。张瑞敏在 2021 年第四次入选 Thinkers50——“全球最具影响力的 50 大管理思想家”榜单。

这就是为什么，在海尔“灯塔工厂”里，可以看到数字孪生、AI 检测、柔性化生产、智能物流，但最打动参访企业家的仍是海尔的管理。他们在海尔生态体验中心，学习工业互联网如何在自身行业里实践，同时思考着如何把海尔的管理理念带回家。

那场午餐会上，小巴还听到一句赞叹：**大象真的会跳舞！**

我们整理了吴老师和海尔相关负责人的演讲精华，希望也能启发你。

嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家、“走进标杆工厂”发起人



到一家企业，每个人看到的東西都會不一樣。剛才請大家回答，每個人都是從自身的實踐出發，去投射。如果讓我來分享參訪海爾的感受，可能有 4 個關鍵詞。

第一個關鍵詞是人；第二個關鍵詞是戰略；第三個關鍵詞是工廠；第四個關鍵詞是產業鏈。

在海爾的互聯工廠可以看到一句標語：**人是一切的目的**。這是誰講的？康德，在《實踐理性批判》中。這句話也是人類走出中世紀，開始擺脫神性，回歸到經驗主義和理性主義的一個標志。我們很意外地在一家工廠里看到康德。人一直是這家企業最為重視的。

海尔的管理一直让人津津乐道。我记得当年写文章的时候，有一句话叫做“日清日高”。每一天的事情，要把它完成，然后今天比昨天能够多出一点点。每个员工“日清日高”，企业的进度也就“日清日高”。

2005年，张瑞敏提出了“人单合一”。**到今天为止，我认为这已经成为一个管理学领域非常重要的中国式创新。**而且他的理论还在不断完善，特别是在机器换人的过程中。

大家去智能化工厂，发现人不见了，都是机器了，那人还干什么呢？在海尔，我们看到每一个员工，在跟机器交互的过程中，基于用户需求，通过自己的 Know-How 和对流程的理解，在不断地优化着工序。

同时，人单合一意味着在生产的上下游，每一个人不再是螺丝钉，他对自己的上下游承担着主动发挥积极性，做出贡献，获得利益。

2012年，海尔开始打破组织的边界，开始构建“平台主、小微主、创客”的生态。在海尔的车间里你不太看得到职工、员工这些词，都是创客。在制造业领域，打破组织边界，驱逐科层化管理，这在全世界都是革命性。



昨天我们去看了海尔的文化馆，里面看到海尔现在有多少个企业组织单元？有 4000 多个。

所以你很难回答一个问题，海尔是干嘛的？是做白电的？那 4000 多个组织单元里有很多不是。**我觉得难以定义的事情本身说明，海尔一直在变化。**

而这些变化其实并不是一个人的事，是整个组织的能力。我们看到卡奥斯、食联网、水联网等等，都是海尔的中层系统进行自主创新、边界创新所诞生的结果。

所以我们在海尔看到的首先是人的革命，是“人作为一切的目的”在商业界发生的实践。



嘉宾分享精彩提炼

王梅艳 | 海尔集团首席品牌官



海尔聚焦实业，布局两大赛道——智慧住居和产业互联网。产业互联网包括四个板块：卡奥斯工业互联网平台、盈康一生大健康产业、海纳云城市治理互联网、海创汇创业加速平台。

在 2019 年，海尔进入生态品牌战略阶段，搭建了三级品牌体系，分别是以卡萨帝为代表的高端品牌，以三翼鸟为代表的场景品牌，以卡奥斯为代表的生态品牌。

在持续的创业创新历程中，我们始终坚持人的价值最大化，通过布局这两大赛道，**为全球用户创造美好生活体验，也赋能千企百业提质增效，助力中国经济的高质量发展。**

2月9日央视《新闻联播》头条，报道了景德镇陶瓷产业的数字化转型升级，背后就是卡奥斯陶瓷行业团队帮他们一起提供的解决方案。卡奥斯现在已经赋能15大行业，8万家企业，未来也希望大家共建生态，为我国经济发展注入澎湃动力。

嘉宾分享精彩提炼

邓邱伟 | 海尔智家副总裁、海尔全屋智慧总经理



基于用户需求的变化，2020年海尔推出了场景品牌三翼鸟。一个智家大脑，和各类分布式的交互入口，共同打造了全屋智能、空气、用水的三个系统解决方案。在家庭里面，能够智能无感地控制家电，能够让所有的产品协同起来。

大家一开始就知道冰箱是用来做什么的，**但是场景的核心是用户体验**。我们期待的是通过科技的变革去引领场景升级，让用户体验未来的智慧生活，打造智慧社区。

嘉宾分享精彩提炼

林忠毅 | 海尔卡奥斯副总经理、行业解决方案总经理



海尔作为中国最早一批探索工业互联网的企业，自 2012 年就开始智能制造转型的探索实践，从大规模制造转型大规模定制。

从 100% 不入库的海尔中央空调互联工厂，到拿下中国本土首个可持续灯塔工厂的天津海尔洗衣机互联工厂，在规模化、定制化复制智能标杆工厂的实践背后，海尔卡奥斯已构建起覆盖 3 大类 32 大场景的数字场景矩阵，成为这一全球最大的“灯塔集群”背后的“数字大脑”。

而作为国家级“双跨”工业互联网平台，海尔卡奥斯也在此过程中不断沉淀自身场景、技术和机理模型，通过“点 - 面 - 系统”的立体化实践路径，打造出覆盖企业、行业、园区乃至城市的工业互联网新生态，构建起汽车、化工等 15 个行业生态，链接企业近 90 万家，将通过挖掘数字化转型的新价值，为我国经济高质量、可持续发展贡献平台力量。

嘉宾分享精彩提炼

王晔 | 海尔集团科学与技术委员会执行主任



今天的用户在改变，不管是家庭还是工业，需要的不是单一的产品或服务，而是要满足用户个性化、持续迭代的需求。因此，靠单一企业的能力，不管是硬件软件，都不容易去满足。从而导致企业的整体研发方式、研发的组织形式都要相应改变，需要依赖于外部环境和合作伙伴，上下游的生态伙伴联合共创，我们把它称之为生态阶段。

在强化自主创新能力的同时，海尔积极融入全球创新链，持续扩容 10 + N 开放创新体系，在国内加速部署区域研发中心落地，形成 1+6+N 布局。搭建开放创新平台 HOPE，链接全球 20 多万专家，触达资源 100 万 +，协同效应倍增。

坚持“补短板”和“锻长板”并重的科技创新发展思路，坚持开放创新及科创生态建设，构建支持世界一流企业的世界一流科创平台。



NINTH STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2023

第九站——云南白药

009

走进标杆工厂第九站： 云南白药

这就是工业 4.0 给一个传统制造业企业带来的全新想象力。

——吴晓波



1902 年，一位 22 岁的年轻医生在云南江川一带行医，他经常背着药囊、穿着蓑衣斗笠，在滇南的名山大川中遍寻用于治疗外伤的珍稀药草。

这位年轻医生，正是云南白药的创制人曲焕章。经过十年如一日的探索和试验，他研制出了对治疗刀枪伤和跌打损伤有奇效的“万应百宝丹”，也就是如今唯二被列为国家绝密配方的云南白药。

100 多年后，当初那一小瓶草药细末演化成了膏药、气雾剂、胶囊等现代药品，甚至被创造性地运用到牙膏、创可贴等日用品中，**而当年制药的小作坊，也变成了对标工业 4.0 的智能工厂。**

走进云南白药，每个人都不免要问一句：身处一个非常传统的中药行业，这一百多年来是如何持续穿越周期并焕发新生的？以及，如何与现代接轨，实现数智化转型的？

一家百年企业的激荡历程固然令人充满好奇，但让我们最直观地感受到其生命力的，却是一座“年轻”的牙膏智慧工厂。

在这座占地面积还不到整个园区十分之一的工厂内，有数条从配料到制膏、灌装、仓储、物流一气呵成的全自动生产线，**年产能 5 亿支牙膏，而每条生产线只需配备寥寥数名工人。**

走进生产车间，首先映入眼帘的是一个洁净透亮的物料储罐区。偌大的全封闭车间，看不到一个工人，取而代之的是一台台 AGV 小车，它们严格按照输入的生产指令，将牙膏原料运送至对应的储料罐和生产线。



当我们走到灌装环节，真正的炫技似乎才刚刚开始。一只机械手同时抓取将近 20 支牙膏管至上料区域，再经过两三个金属器械的飞速翻转，就到了最后的尾部密封和印制批号步骤，整个过程中人眼甚至很难跟上机器的运转速度。

从数据来看，这里每分钟最高可生产牙膏 510 支，被称为云南白药最高效的地方之一。而另一方面，效率提高的同时，意味着对产品质量的要求也更为严苛。

灌装环节结束后，每支牙膏都会在一块区域稍作停留，等待称重检测，如果牙膏的重量过轻或者是过重，都会被系统自动剔除出去。

与此同时，每支牙膏的动态测量数据会实时地回传至相应的灌装机进行自动校准，以确保后续灌装的精准度。

纵观整个生产过程，生产指令一键下达，从物料输送到膏体制备，从灌装生产到成品出库，自动化完成生产并反馈数据……数字化程度可谓非常之高。



纵观整个生产过程，生产指令一键下达，从物料输送到膏体制备，从灌装生产到成品出库，自动化完成生产并反馈数据……数字化程度可谓非常之高。

当传统产业遇上智能制造，流水线在这里也被重新定义，如吴老师所说：“**这就是工业 4.0 给一个传统制造业企业带来的全新想象力。**”

在云南白药博物馆参观时，吴老师发出了一句感慨：“所有品牌都是九死一生。”

他的言外之意或许是，要成为一家穿越百年周期仍能焕发活力的企业，仅靠一道绝密配方显然是不够的。

云南白药所能为我们借鉴的，除了工厂端的数字化能力，还有产品端的创新能力。换句话说，就是**不断打造第二、第三增长曲线的能力**，这也是参访过程中学员们讨论最热烈的话题。

以牙膏为例，在云南白药入局之前，中国市场已被多个跨国品牌所瓜分，那么后入局的云南白药，是如何抢占市场并做到市占率第一的？



在吴老师看来，云南白药牙膏完成了两方面创新：第一是功能创新，从止血入手产生了新的功能迭代，而止血又是它本身的消费者认知；第二是定价自信，通过超级定价把整个市场空间拉大，给了渠道足够的利润空间。

无独有偶，早在 2001 年云南白药就曾通过推出“含药”创可贴，主打快速消炎、修复伤口的功效，逆转了中国的创可贴市场被外资品牌垄断的局面。

像这样**围绕自身的资源禀赋和 DNA 来构建创新战略**，正是云南白药不断在第二、第三曲线上取得增长的独特方法。

除此之外，这家百年药企身上还有很多值得学习借鉴之处，小巴整理了嘉宾和导师们的演讲精华，分享给大家。



嘉宾分享精彩提炼

吴晓波 | 财经作家“走进标杆工厂”发起人



在这么多年的企业研究中我觉察到，一家小作坊要存活百年是可能的，而拥有一家百年企业极不容易，甚至不太可能。云南白药无疑是一个特例，它既是一家特别传统的中药企业，也是一家焕然一新的百年企业。

在参观云南白药的过程中，我们可以见证这家 121 年企业的源头——1902 年的一瓶跌打损伤药。事实上，100 多年前全国各地都在做跌打损伤药，但为什么只有云南白药做成一家市值过千亿的现代企业？我认为有 5 个很重要的因素：

第一，数十年来的坚持。通过对三七的无土栽培、对重楼的菌种筛选等一系列的科研方式，他们完成了很多基础性的工作。这些培养、种植等工作，需要花很多时间与精力，并用长期主义的方式才能走到今天。也就是说，我们要回到一个产品的根，把根基向土地越扎越深。

第二，懂得开枝散叶。根扎完后会长芽，长了芽后就要开枝散叶。如果云南白药这 121 年来只坚持那一瓶跌打损伤药的话，就不会有今天的成就。

第三，找到新的增长曲线。云南白药牙膏在清洁牙垢、美白、口腔清新这 3 个基础需求的基础上，进行功能性创新，增加止血功效，巧妙地连结了其产品本身的原理。同时，他们并没有陷入价格战，而是选择先改变消费者认知，建立品牌。

第四，工业 4.0 带来的发展。在今天的参访中我们看到，无人化工厂只需 50 多个员工，一年就能够做到营收 60 亿，这就是工业 4.0 给一个传统制造业企业带来的全新想象力。

第五，坚持本业。在产业智能化变革中，每一个行业都要面临不同的挑战，企业一定要在坚持自己本业的前提下，形成持续迭代的能力。

嘉宾分享精彩提炼

顾嘉 | 云南白药首席知识官、战略发展研究院副院长



历经两个甲子的云南白药,其发展大致可以分为三个阶段:

第一阶段: 1902 年—1933 年,曲焕章先生创制百宝丹,其在治疗跌打损伤、内脏出血方面发挥了特定的功效,标志着云南白药的诞生。

第二阶段: 1993 年—2016 年,云南白药经历上市、转型,成为家喻户晓的民族品牌。

第三阶段: 2016 年至今,企业混合所有制改革为云南白药注入做强、做优的新动力

回顾云南白药的发展历程，其实就是从无到有、从小到大、从大到强的过程。

不过，市场随时发生着巨大的变化，我们也在思考：面向未来，如何做产品创新？我们还能不能有下一个像云南白药这样成功的产品诞生？接下来还能保持高速增长的形态吗？

这些问题没有确定的答案，尤其是在今天消费领域与医药健康领域都发生翻天覆地变化的情况下。

所以，我们对云南白药在不同发展阶段的关键要素，进行拆解，希望从中获得一点启发：

第一，产品驱动阶段。相比其他产品，这个阶段云南白药的产品足够优秀。

第二，营销驱动阶段。在市场化进程中，云南白药的产品迅速飞升，但还缺少强大的销售网络，这直接影响着 1999 年往后 20 年云南白药的发展。

到今天，我们开始停下来思考，**还可不可以用营销、技术，或者某种单一要素，驱动企业再翻天覆地地增长一遍？我的答案是不可以，或者说很难。**

在当下这种复杂的情况下，过去线性的思考方式无法帮助我们。所以我们增加了科学管理的要素，形成第三个阶段，也就是战略驱动阶段。

支撑云南白药从中国 500 强到世界 500 强的那根金线，就是科学管理，它将真正帮助云南白药把成功变成一种必然。

回顾云南白药的整个发展历程，我们会发现，无论是战争年代的百宝丹，还是和平年代的牙膏、创可贴等产品，呼应时代明确需求的趋势不会变。所以，什么是这个时代的特定需求，这个问题是需要我们去琢磨的。

吴晓波： 你也许不知道 工厂正在发生什么



吴老师亲笔文章

从 2013 年 4 月，德国学者孔翰宁在汉诺威博览会上提出工业 4.0 这个概念，到我此刻写这篇专栏，刚好整整十周年。

3 月上旬，去昆明的云南白药。这是“走进标杆工厂”的第九站了。

这家企业，我去的次数快凑够一只手掌了。它的牙膏工厂原本在市区，以前去都能看到繁忙的景象，尤其是来来往往的铲车，给我留下很深的印象。十年前，云药总部搬迁到了呈贡，新的牙膏工厂经过了几轮的技术迭代，最近的一次是在去年年底完成的。我们这次走进的，便是这家新工厂。

云南白药牙膏在全国市场的占有率高达 24%，是名副其实的行业老大，年销售额 60 亿元，年产牙膏约 4 亿支，全部产能都在我们去的这家工厂。在这里，先请大家做一个选择题吧：你觉得这样的工厂，需要多少工人？



是的。只需要 50 人。

如果按产量计算的话，人均年产牙膏 800 万支，按人均营收计算，每个人高达 1.2 亿元。

我仔细地观察，制膏车间和灌包装车间已经完全实现了无人化操作，在仓储环节，码垛机器人替代了搬运工，铲车则被 AGV 车取代。在质检车间还有十多个工人，他们与监测设备协同工作，纸板包装线上也有一些人，他们之所以还在，是因为机器替代的成本高于人力

厂长告诉我，目前制膏环节还有添料和维护清理的工人，在人工智能的技术应用上之后，这部分的人员还可以省下几位。

随我前去参观的学员，大多是制造业的中小企业主，他们的脸上都写着同样的问题：以后，制造工人去哪里？中小牙膏企业怎么办？

如果不走进工厂，你可能无法想象那里正在发生的变化。

——在海尔的洗衣机工厂，一台洗衣机从一块钢板到最后的成品，全部生产时间约 38 分钟。原本一台洗衣机的人工质检时间约五分钟，现在被 5G 质检机器人替代，约只需要 45 秒；

——在极氪的新能源汽车工厂，从一块钢锭到整车总装完成，为一条庞大而不间断的生产线，年产 30 万辆车，约需 1000 名员工；

——在慕思的寝具工厂，日产一万张床垫，约需 200 名员工，生产线可以同时制造不同尺寸规格、不同填充材料的床垫，实现了以前无法想象的大规模定制；

——三一重工是国内建筑业最大的装备制造工厂，在 2017 年，它的蓝领工人和工程师之比为 9680 人：2700 人，到去年底，为 14560 人：12200 人，到 2025 年，这个比例将改变为 3000 人：30000 人。





被改变的不仅仅是生产的速度和人均劳动效率，还有很多原本被污染所困扰和一些被认为很有技术含量的工种正在被取代。

在陶瓷卫浴工厂，施釉工是最苦最累的一个工种，由于长年被釉料所包围，他们是最大的尘肺患者群体，如今，随着施釉机器人的出现，这一工种已经消失。

在皮具工厂，裁皮师傅因为对各种毛皮质量的娴熟了解而备受尊重，也是收入最高的一个工种，然而随着带有扫描计算功能的裁皮机的出现，他们已经集体消失了。

行走一家又一家的标杆工厂，我一次次地陷入沉思。

如果说，车间是制造业最基础的计算单元，那么，在这里发生的翻天覆地的变化，则意味着，我们必须重新思考中国新型工业化的路径和可能性。

我有几个判断，写在这里：

■ 判断一：中小制造工厂将面临前所未见的大淘汰。

随着云药牙膏、海尔洗衣机等巨型智能化工厂的出现，以组装为核心竞争力的中小工厂，在未来将没有存在的必要性。大工厂的成本下降和产能外溢，将在一个又一个的行业发生“规模通吃效应”，这一态势其实已经正在发生。

■ 判断二：机器人及智能化工具的广泛应用，彻底改变以往的劳动力模型。

制造业对劳动力的强大吸纳能力将减弱，缺乏技能的蓝领工人将大规模减少，而高水平的技师和工程师则出现短缺。这将对现有的高等教育和职业教育造成挑战，同时也意味着新的机会。在未来几年，制造业的劳动力优化，是一次极速而残酷的过程。

■ 判断三：产业集群的配套，将是区域工业的核心竞争力。

在区域型的产业集群带，大型企业将扮演“链主”的角色，它们提供技术研发、新产品中试、集成整合以及资本联结能力，从而带动整个地区的专业化分工。在这一过程中，每一家工厂的“围墙”都将被拆除，传感器和大数据把订单串联起来，重新进行价值链上的利益分配。

■ 判断四：中小制造企业必须专注于“专精特新”，心无旁骛，拒绝做大。

再小、再普通的一个工业制成品，都在零部件上有自己的技术门槛，以及可以深耕和迭代的部分。中小企业只要能在一个点上，形成自己的专利性优势，都可以在国内乃至全球市场上拥有一席之地。企业主必须放弃“规模幻想”，向产业的深度拓进，甘于当配角，努力成为不会被抛弃的隐形冠军。

从 2013 年 4 月，德国学者孔翰宁在汉诺威博览会上提出工业 4.0 这个概念，到我此刻写这篇专栏，刚好整整十周年。

这是工业革命历史上最宏大而残酷的十年，也是中国制造业脱胎换骨的十年。它的光芒一度被消费互联网的浪潮所掩盖。今天，大潮退去，工厂重新回到镁光灯下，“神女应无恙，当惊世界殊”。



在接下来的时间里
我将继续走进一家又一家的标杆工厂
把我看到的、想到的
在这里向大家汇报

你若有意,约你同行。



TENTH STOP

走进标杆工厂
第十站--vivo

THE BENCH
MARKINGS
2023

10

走进标杆工厂第十站： vivo

吴老师说，他在过去的三十年里，曾前前后后去过东莞二十多次。

在他的描述中，东莞的民营企业从人和工厂都十分草根的“轻小集加”——轻工业、小企业、集体企业和加工业——发展成了能够为东莞万亿 GDP 做出巨大贡献的“树根型企业”。

在这个飘雨的四月初，小巴一行人来到了吴老师多次“打卡”的南方小镇，一落地周身便被东南沿海特有的温热潮湿包裹。

拖着行李去打车，从深圳宝安机场到东莞得开 55 分钟。现代化高楼大厦从车窗外快速掠过，渐渐地，房子变矮变旧，两三层的占多数，零零散散、颜色各异，东一簇西一丛地分布着。

行程进入后半段，画风突变。房子的海拔又高了起来，还有统一的灰白色调。远远就能看到一片十几层高的楼房，其中一幢的屋顶竖着四个蓝色字母——vivo。

2022 年 1 月，武汉大学的科教管理与评价研究中心发布“2021 年国内发明专利 500 强”榜单，排名前十的机构中，有三所大学、三家国有企业（分别是中国石化、京东方和格力），其他的四家为民营企业，其中就有 vivo，排名第六。

随着车子渐行渐近，我们到达了此行的目的地：vivo 制造中心。在它即将而立之时，一起挖掘其科技创新的奥秘。



1、俯身细窥高精之美

2022 年跟着吴老师走过海尔、三一重工、极氪汽车等大型制造业工厂，辗转于宽阔的厂房，看巨大机械臂在头顶挥舞。到了 vivo，这一切都变得不一样。

工作人员径直将我们带进一幢烟灰色 3 层楼房，少了金属特有的凛冽气味，进门后冲入鼻腔的是淡淡消毒水味。

要想看手机核心制造流程，得先过三关。

“手机、电子表等带有摄影摄像功能的电子产品咱们都是不能带进去的，不好意思。”工作人员轻声引导。放下“家当”，换上工人蓝色的防静电服和帽子、鞋套。

这还没完，全副武装的我们四人一组进入宛若通道的小房间，360 度无死角吹风。产线负责人告诉我们，这也是为了除静电，因为里面都是精密的电子元件，静电会对其造成损坏。



经过一系列流程,小巴终于得以踏进工厂内部。

“这种一条完整的 SMT 产线, 全称 Surface Mounted Technology, 也就是表面贴装技术, 做的是手机的“心脏”——主板。”产线负责人介绍道。

流水线伊始, 四块只有麻将牌大小的金属板被连接到一起, 随着传送带的推进, 它们被刻上身份证, 生产信息、匹配信号、用的什么物料、哪座工厂甚至哪条产线出产的都能得以追溯。

有了身份后, “心脏们”被运送到全自动印刷机下, 在表面焊上锡膏。“有了这个, 后续才能把‘料’焊接到主板上。”

经过全自动 3D 检验, 确保锡膏没有过多过少或发生偏移后, 就进入了产线负责人最为之骄傲的“电影胶卷阵”——贴片机。

如电影胶卷大小的圆盘竖放着依次排开, 中间是黑色不透明软条不断滚动。与电影胶卷不同的是, 这些软条上沾着一个一个大小、颜色各异的元器件, 它们将自动分门别类“贴”到主板上, 整个过程, 不超过 30 秒。

当小巴一行人走到贴片机末端, 机器突然发出警报声。

“这是自动光学检测仪，会对贴装后的主板品质做全自动检测。”产线负责人上前解释。整个检测过程，10秒，显示屏上会出现每一块主板的检测情况：黄色待检，绿色合格，红色则需要人工做二次检测。

最后便是贴保护元器件的屏蔽盖、回流焊接、分割、下载测试等收尾步骤。在其中一道滴胶工序时，小巴问了个挑事的问题：“东莞这么多小电子厂，它们也都能做吗？”

所谓滴胶，看起来就是用“胶水”将手机主板包裹，起到防水、二次固定元器件的作用。但产线负责人告诉我们，这小小一步，由于成本、技术等原因，许多手机大厂都不曾配置，更别提小型电子厂了。

走完整条 SMT 产线，小巴算了算不超过 80 米，深埋在产线中的工人约 9 名。负责人告诉小巴，这是最新一次技术迭代的成果，楼下的“前辈”产线，需要的人工数量在十几人左右。



而在这幢小楼的三层，主板与手机其他零部件得以汇合，进入装配车间生产线。

这里自动化程度同样不低，但在由传送带串联起的机器阵中间，装配环节略显突兀地坐着 2 名工人。他们并不像二楼的工人在产线中游走操作，而是作为其中的一部分存在。

“这里没办法做到自动化吗？”小巴“搞事”心态又起。

负责人表示，**由于需要装配到手机内的物料体积小、精密度高，机械臂无法妥善抓取，因此目前全球任何一家手机生产厂商在这一步，都需依赖人工。**

小，是在看完两条产线后最直观的感受。需要微微弯腰，才能看到每一步操作，需要聚精会神，才能看清麻将牌大小的主板上装了什么东西，甚至连那熟悉的橙红色机械臂，也是 mini 版。

与曾经看过的任何一个大型制造工厂不同，vivo 工厂所见的高精技术，宛若掌中起舞，轻盈、精妙。

2、仰头环顾科技之壮

从位于 C 区的工厂走到位于 A 区的实验室，小巴终于意识到来时为什么会觉得画风突变，vivo 在这里造了一座“大学城”。

陪同的工作人员告诉我们，vivo 这个全新的制造中心用地面积 21.6 万平方米，总建筑面积 34.5 万平方米。

溜溜达达走了半个多小时，我们翻过了天桥，路过了人工湖，还有数十幢六七层楼高的宿舍以及食堂、篮球场、足球场、咖啡店、健身房等等一系列配套设施，就连此前远远看到的 vivo 高楼，也是为员工准备的公寓。

vivo 多年以来一直延续的“本分”文化，如今得到拓展。一位员工告诉我们，vivo 内部有“四个 happy”的说法，即“用户 happy”“员工 happy”“伙伴 happy”“股东 happy”，其中令员工感到快乐，才是提高个人生产力，赢得竞争的关键。



接二连三的金属撞击大理石地面的声音，惊得小巴同事连喊心疼。这里在进行手机跌落实验，从 1 米—1.5 米的高度，将手机以超过 26 个不同角度，反复跌落，甚至在小巴看来是机械臂狠狠拍落到大理石地面百余次。当然，你也可以自己体验摔手机的“乐趣”。



除此之外，我们在 vivo 的品质实验室，还看到手机被模拟坐压 1000 次、模拟抖动 2 小时、按开关机键 15 万次、指纹解锁键 50 万次、高湿度环境操作、快速经历 120 摄氏度温差环境操作等等数百项硬件、软件实验的“虐待”。

经历完以上所有，手机从表面上看仍毫发无损，但我们都知道，除屏幕摔碎外，手机的毛病多半是内伤。

此时，射频实验室就派上了用场，通过射频天线测试经过“折磨”后的手机各频段射频及天线收发性能是否正常，随后还需要专业人员拆机检查。只有通过所有考验，这款机型才有机会量产上市。

还有一间实验室，在这一堆动辄风吹雨打的“磨难”中，显得有些特别，里面动静不大，也没有成筐待测的手机。**这里，正在打造一个覆盖全球的“标准战场”——6G 核心技术研发和标准制定。**

“6G 要做的，是打通物理世界与数学世界，令真实世界和元宇宙无缝切换。”vivo 通信研究院研究中心总监张晨璐介绍道。



或许看出小巴脸上的疑惑,他以检测呼吸举例,在移动通信实验室内,不需要佩戴任何传感设备的情况下,6G 系统就能够对人“隔空”完成呼吸监测,同时视频播放等通信也持续进行。

“我们一直在为行业的未来做准备,只有研究出具有自有知识产权的技术,等到 6G 时代到来时,才有弹药做国际和行业标准。”张晨璐告诉我们,目前 vivo 在深圳、北京、上海都建有研发中心,有约 150 名专职从事 5.5G 及 6G 技术研究和标准制定的工程师。



其中很大部分技术人才,都由 vivo 一手培养:“从全球范围内来看,国际标准化领域的高级人才一直非常稀缺,想要做到可持续的快速发展,只能通过老带新的方式大力培养应届生青年团队。到目前为止,团队已有接近 50% 的骨干力量由 vivo 自己培养。”

而对于 6G 的研究,可以看作是一个从建材开始的造房子过程。

“6G 技术的落地商用,需经历非常严谨的研究。首先要通过软件仿真验证新技术的理论性能,然后搭建基于硬件的原型系统来验证在真实硬件和无线环境下,技术实现的可行性。”张晨璐介绍道。

这还没完,通过前两步验证后,还需要进一步探索 6G 技术的应用场景和潜在商业价值,也就是俗称的“落地”,前文提到的呼吸监测,就是一个“落地”的例子。

这些全完成,只能算研发出了高性能的、可靠的建筑材料。如何用这些建材造出房子,才是 6G 系统成功与否的关键。

“我们需要利用前期验证的多个单点技术设计出 6G 系统方案,也就是代表我们的‘样板房’。与其他国家和公司的‘6G 样板房’在国际标准组织 3GPP 进行评估、博弈,最终确定谁成为全球统一的国际标准。”张晨璐顿了顿,笑着继续说道,“**如果我们的‘样板房’成为国际标准,那么未来全球所有厂商都会照着它来生产自己的‘建筑产品’。**”

3、走,去 vivo 遇见互联网科技的未来

从产品到通信行业,小巴在 vivo 看到了一个老实本分的孩子,他在南方小镇出生,正不断汲取养分努力生长,向着更深、更远的领域一步步迈进。

如今,vivo 连续 2 年保持中国智能手机销售第一,年生产能力近 2 亿台,向全球 60+ 个国家和地区的 4 亿+ 用户提供产品和服务……小巴文中所述,不及所见千分之一,还有神秘的高端产线、未对外公布的最新款机型等待企业家们解锁。

不妨跟随吴老师的脚步去东莞的 vivo 看看,在如大学城般的厂区漫步,去高精技术聚集的 SMT 产线、装配车间生产线,“虐机千百遍”的品质实验室和移动通信实验室,亲自感受我们意料之外的手机制造模式,以及未来通信新可能。

到手机工厂能看到什么？

只有在不断的卷的过程中才能发生优胜劣汰，诞生真正的幸存者。

——吴晓波

“一部折叠屏手机，从一块主板到完成全部装配，需要多少时间？”吴老师问年轻的车间主任。

在过往的每次“标杆工厂”走访中，他都会问类似的问题。而每一次的回答，都让人对当今中国工厂的进步印象深刻。

在海尔，一台卡萨帝洗衣机的全部装配时间是 38 分钟，在云南白药，年产 4 亿支牙膏的车间用工是 50 人。

那位车间主任似乎预料到吴老师会提出这个问题，他一边回答，一边看着即将出现的惊讶神情——

“20 秒。”

在这 20 秒里，要装配完成 2000 多个零部件，完成十万个数据的检测。

2023 年 4 月底，吴老师带着两百位企业家学员走进东莞的 vivo 全球总部。这是“走进标杆工厂”的第十站。事实上，在整个参访过程中，自称“阅厂无数”的不止一次地发出了感叹。



1、一台手机的诞生

走在一个由大理石砖铺就的明亮大厅，跟着原木色悬空楼梯拾级而上时，你很难想象，这是一家工厂的模样。

来到二楼，隔着透明玻璃，一排长达百米的生产线映入眼帘，如我们在许多标杆工厂看到的那样，一家先进的工厂大致类似：机器紧密地挨着，串联成了一条生产线，零星的几个接驳处坐着几名工人，在处理一些复杂的、尚不能用机器取代的工作。

粗粗看了下，一路上遇到的工人不足 9 个。

这一层是手机工厂精密制造的示范地——SMT 生产线，全称 Surface Mounted Technology 表面贴装技术，一台手机的主心骨——PCB 主板就是在这里安装完成。一台智能手机的零部件达 2000 多个，而 PCB 主板占据了其中的 1500 个。

20 秒左右的生产速度，被拆分成多个环节：8 秒之内完成 1500 个零部件的贴片，剩余 60%—70% 的环节就是检测。

这 2000 多个零部件，它们的生存空间就在眼镜片大小的主板上，彼此的间隙以微米计算（1 毫米 = 1000 微米），牵“四分之一发”而动全身，一个部件出错，整块主板就面临报废。

因此，每个零部件都会被激光打上一个肉眼完全不可见的二维码，术语是“镭标”，方才说的 10 万 + 的检测数据，就是借助这些镭标收集完成。

检测数据的多寡，侧面印证了一台手机性能的高低。

例如，各项检测中，射频的检测尤为重要，它决定了一部手机收发信号的能力，相较于 2G 时代，5G 时代的数据“吞吐量”呈几何级数增长，而功能越高端的手机越如是。

折叠屏是当下手机品类中最先进的一脉，对应的检测数据量就是 10 万 +。



我们的视野之内已经是全球最先进的手机制造线之一，年产能近一亿，占 vivo 整体产能的一半。据车间主任介绍，直通率达 99.96%，意味着生产一万块主板，只有四块板需要维修返工。

主板安装完成后离开 SMT 生产线，更多的人力将参与进来，约 200 道工序后，一台手机整机将完成装配，进入到包装盒中。

二、一台手机的过关

在 vivo, 一台手机从组装完成, 到来消费者手中, 中间还需经历数千次实验的考验才能毕业。

“所有的测试是为了一个人一辈子只用一个手机吗?”

在 vivo 可靠性与环境实验室中, 吴老师看到了一系列针对手机的“破坏性行为”后, 发出以上感叹。

百余次从 0.2 米—1.5 米的跌落.....

抖动 2 小时.....

100 次以上不受控随机跌落.....

在滚筒中连滚 300 次.....

夹着手机来回扭转 500 多次.....

坐压 1000 次.....

充电口插拔 10000 次.....

音量键 70000 次.....

按开关机键 150000 次.....

侧边指纹解锁键 500000 次.....

零下 20/40°C 带电生存.....

高温 60°C 带电生存..... (模拟仓储运输环境)

125°C 温差下生存.....

所有的操作都是为了模拟一台手机在现实场景下会遭遇的各种极限情况, 以此完成对手机材料、性能的考验。



在围观了检测次数以万计的“暴力拆机”后，吴老师的作风也大胆了起来，有点调皮地将一台折叠屏手机扔进内部设计了台阶的滚筒中，然后又将展开的折叠屏反复打开、合拢，模拟打游戏的情况，将手机反复扭转。

包含可靠性和环境实验室的 vivo 品质实验室成立于 1997 年，20 多年来，已经扩建至 3000 平方米，拥有 700 多名检测员和技术人员。

对折叠屏手机完成极限测试，是他们的最新任务。

作为手机里的新物种，消费者大多处于观望状态，早期使用者的体验分享至关重要。

从它是否耐摔、会否断裂、屏幕折痕、整机变形，到机身重量的大小，发热程度等，几乎决定了这台手机的未来。

这一代的折叠屏手机 vivo X Fold2 重量已经比上一代轻了约 33 克，相当于减去了 10% 的重量，有线充电从 80 瓦升级到 120 瓦，充电 26 分钟即可从 0 到 100%。

左右折叠款，将面临 40 万次的翻折实验，业内通常的测试次数是 15 万—20 万次。

还有铰链。

铰链的生产能力，是一家企业能否进入折叠屏生产的关键，它位于折叠连接处，由上百种精密元器件构成。其任务，是保证手机展开时，让整个屏幕始终保持平滑，术语叫：折叠屏的平整度。



vivo 的工作人员告诉吴老师，他们接下来的打算是在未来做到无折痕。具体实现方式，是扩大铰链的圆弧直径，因为直径越大，屏幕就越平整，比如这一代相较于上代，在更轻薄的前提下，直径已经从 4.6mm 提升到 5mm。

三、一台手机的未来

从生产线到实验室，我们看到了一个卷出天际的手机厂商，竞争在毫米间，对市场极其敬畏，每一步都走得如履薄冰，也因此每一步都走得很极致。

用吴老师的话说：

手机看上去很小，但它代表的是继汽车以后，工业精密度和工业消费品用户体验的一种极致性产品。某种意义上来讲可能比汽车更极致……而如果说全世界有很多很卷的行业的话，它处在一个最卷的行业之一。

这是行业进入终局时常有的状态。

自 2011 年,中国手机厂商陆续入局智能手机,全球智能手机行业已经经历了近十年的厮杀和淘汰,手机也从一个纯粹的通信工具演变成了每个人的智能外挂、第二器官。

如今,尽管中国人平均每天用机时长达 4.8 小时,但国内的换机时间已经被拉长至 32—34 个月,最新预测,未来将延长至 42 个月,即三年半的时间。

数据机构 Canalys 则收录了全球手机市场最差的一年: 2022 年,各厂商的总出货量不足 12 亿部,全球年出货量下降 12%。IDC 则说,2022 年中国智能手机市场出货量约 2.86 亿台,同比下降 13.2%,创有史以来最大降幅,时隔 10 年,中国智能手机市场出货量再次回落到 3 亿以下的市场大盘。

与此同时,技术的迭代速度也大幅减缓,进入到储备期,而 6G、AI 风雨欲来但尚未全面抵达。



不过,若深度透视,在这样的背景下,vivo 并没有太过焦虑,依然稳步推进自己的战略。

这与 vivo“本分”的企业文化,以及当下倡导的“埋头种因”的企业价值观有很大关联。

4、一家公司的本分

用 vivo 品牌副总裁贾净东的话来说：vivo 企业文化的核心是本分，而平常心是对本分的解释。

2004 年，做功能手机；2011 年，转型做智能手机，并启用“vivo”这一品牌；2014 年，出海做国际化业务。

2004 年，vivo 选择手机行业，在当时，这不是一个看上去很“聪明”的选择，主流手机市场国外巨头林立，中国国产品牌因质量问题而形象不佳。

但 vivo 步步为营，避开巨头的主战场，转而依托自己在四五线的渠道，开始农村包围城市战略，加上一系列差异化经营，最终拿到了行业的入场券。



从企业文化视角，vivo 执行副总裁、首席运营官胡柏山总结了两个要点：

▶▶ 第一，聚焦。

▶▶ 第二，有多少能力干多少事。

聚焦是本次标杆工厂的分享环节中，被高频提及的词汇，贾净东认为 vivo 是行业内最聚焦的一家企业。

强调聚焦是因为找到正确的方向本身难能可贵。

前面提到的所谓埋头种因，进一步追问，何为因？在 vivo 看来，种因是做正确的事，因而实践中首先要花大量时间去论证一件事情是否需要做，然后才去把这件事情做好。

而有多少能力干多少事，是本分的另一种衍生，但也不是毫无进取心的意思。

胡柏山解释道：之前完成了一些与我们能力匹配的事情，那是因为我们过去的能力相对较弱，但不代表用户对未来没有期许。因此也需要提前预判变化，提前做资源上的储备来应对变化。

作为陪同导师参加本次走访的商业战略专家周掌柜在走访后，认为埋头种因有很强的普适性，可供许多行业，尤其在当下的背景下作为参考：

只要我们能不断通过深度研究，就不需要在乎价值沉淀在哪、能否变现。助力他人成就，学习每一位身边的人并赋能予人，“果”自水到渠成。



ELEVENTH STATION

走进标杆工厂 THE BENCH
MARKINGS
2023
第十一站--联想

11

走进标杆工厂第十一站： 联想

2022 年世界 500 强榜单上，共有 145 家中国企业，数量居各国之首。

145 家中国企业里，有 28 家是民营企业。而 28 家民营企业中，有 19 家是制造业企业。

这 19 家制造业企业，堪称民营经济的中流砥柱，每一家都关联着产业链上的数百万人。

其中，联想排名第四。此次“走进标杆工厂”，即将走进联想。

全球第一大 PC 厂商、第三大服务器厂商——这是联想为人熟知的一面。但很多人不知道，联想也是智能制造解决方案的提供商，通过自身实践经验的内生外化，赋能中国制造。

这家企业在全球拥有 36 座制造基地，其中合肥产业基地被世界经济论坛评为“灯塔工厂”。2022 年 Gartner 全球供应链 25 强排名中，联想位列第九，是中国唯一上榜的制造业企业。

2023 年 5 月 6 日，位于深圳的联想南方智能制造基地实现规模投产，这是我们此行的目的地。



刚刚规模投产的南方基地，乍看上去“资历尚浅”。

但这只是个错觉，南方基地的前身，可以追溯到 1994 年 IBM 在深圳福田保税区建立的 PC 制造工厂，这也是昔日 IBM 在中国的唯一工厂，生产 ThinkPad 笔记本、ThinkCentre 台式机、ThinkServer 服务器等产品。

2004 年，联想收购 IBM 个人电脑业务，IBM 深圳工厂从此成为联想深圳工厂。

在南方基地的展厅里，你还能看到那个熟悉的“小红点”。而且它是可以交互的。



2020 年 3 月，在当地政府的支持下，联想开始在深圳光明区科学城兴建南方基地，历时一年半建成，随后将惠阳工厂的台式机产能和深圳福田保税区的台式机、笔记本、服务器产能一并转到了这里。

总投资超过 20 亿元，计划年产 1600 万台以上智能产品——在土地成本、人工成本越来越贵，不少制造业企业选择迁出深圳的大背景下，进行这样的投资，本身也说明了南方基地的底气与野心。

联想将南方基地称为“母本工厂”，先进制造的“集大成者”。

何谓“母本工厂”？联想集团高级副总裁、全球供应链负责人关伟总结了 3 大关键指标：

1. 率先应用最先进技术。
2. 形成可复制可推广方案。
3. 孵化创新理念和创新产品。

也就是说，联想内部最先进的制造工艺，都会率先在南方基地落地，而这里也拥有最强的向外辐射能力，积累的技术、流程经验，都会逐步向其他工厂扩散。



这里的“其他工厂”不仅局限于联想内部，南方基地也作为孵化器，助力中小企业和创业企业，在最短时间实现产品的孵化验证到量产，提升产品工艺化、智能化生产水平，提供诊断、改善方案、精准帮扶等服务。

在南方基地，联想的智能制造是可望而可即的。

在这里，可以看到最新的技术应用。同时，工厂新近建成，规划好了内部参观通道，也更便于参访和近距离观察学习——小巴走进过十多家世界 500 强企业的工厂，除了车厂内部普遍宽阔，其余大多逼仄，联想南方基地算得上是“参访友好型”。

由于刚刚规模投产，南方基地当然还来不及成为“灯塔工厂”，但相比于 2011 年动工的联想合肥产业基地，南方基地从规划之初就参照着“灯塔工厂”的各项理念，相信入选只是时间问题。

商务部原副部长魏建国曾评价：**在航海中，旗舰非常重要，联想南方智能制造基地发挥的就是旗舰作用。**

简单介绍一个我们在南方基地里遇到的“惊叹时刻”。

这是联想集团生产复杂性最高的智能制造工厂。

“复杂性”三个字体现在两方面。

▶▶ 其一，这里同时生产笔记本、台式机、服务器、平板电脑、手机、各类智能产品等超过上百种品类，仅一款笔记本配置就超过 3.5 万种。

▶▶ 其二，5 台以下的订单占 80%

数万种型号，乘以大部分是个位数的订单，而且是生产精细化程度极高、可靠性要求极高的智能产品，最终实现 1600 万台的产能效率，这种复杂性，想想就让人惊叹。

这背后是柔性敏捷制造的能力。

南方工厂的 9 大高自动化率标杆线和十多个智能制造系统，能够完美兼容不同订单产品，0 秒切换不同机型。**因此在传统制造业中需要 10—20 天实现的定制化需求，在这里 1—2 天就能完成交付。**

柔性敏捷制造，由“十八般武艺”共同造就。



例如，在任务层面：由 AI 算法实现的 APS 智能排产系统，根据 60 多种因子综合考量，把每天的 5000 笔订单，依据各种预设的规则、多目标生产计划逻辑、人工智能算法和排产系统的算法内核，让原来需要人工 3-4 小时才能排好的生产计划缩短到目前只需要 3 分钟，极大地提高了生产效率。

再如，在设备层面：AOI 自动光学检测，在组装环节实现精准定位，智能防呆；在质量检测环节，自动判定缺陷，自主学习新缺陷，与传统检测相比，成本降低 50%，效率提高 30%，精准度提高 30%，并且实现 7×24 小时不间断检测。

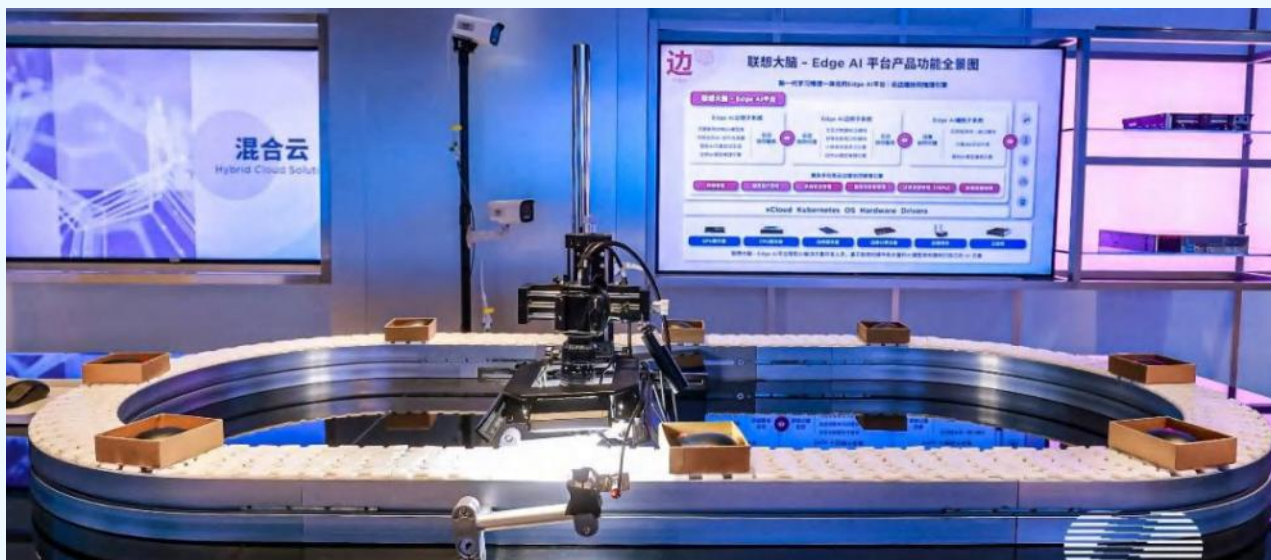
又如，在操作层面：ESOP 智慧工艺系统，利用数字孪生、物联网技术打造，实现每一单的操作指导 0 秒切换，保障组装操作的标准化与高效。

凡此种种，均属严禁拍摄的制造工艺，只能到现场一睹。

在深圳，还有 2023 年 5 月 5 日刚刚揭牌的联想第三座“未来中心”。

这里展示了联想更多的创新理念、解决方案、概念产品，同时你也会理解，工厂里的种种制造工艺与管理系统，是如何产生的。

例如，在软件层面：AI 赋能边缘计算板块，能领略联想 Edge AI 平台的小样本终身学习技术，是如何教会 AI 对鼠标产品进行外观缺陷检测的。



再如，在硬件层面：数字化研发场景版块，能见识甚至亲自操作，智能螺丝锁付、交互式螺丝清理、乐眼质检机、贴标机、柔性插卡、自动装箱、穿梭式重载测试等等已经落地的技术，最初的具体研发场景是怎样的。

又如，在产品层面：可持续发展解决方案和绿色数据中心板块，能看到联想独有的温水水冷技术是如何诞生、落地，实现 1.1 乃至更低的用电效率值(PUE)的。

当将南方基地与未来中心的观察相结合，更容易看到变革的脉络、创新如何演进，更有可能带来启发与自身改进的方案。

2023 年 5 月 22 日—23 日，“走进标杆工厂”第十一站，走进联想南方基地与未来中心，见证智能制造的创新理念如何从发芽到生根。

“你们可以去申请吉尼斯世界纪录了。”

在参访联想南方智能制造基地时，吴晓波老师半开玩笑地说道。

据联想集团全球制造工程负责人、南方智能制造基地副厂长李楠介绍：“南方基地占地 90 亩，生产产值 500 亿左右。如果开放全部产能，每年将生产 1600 万台以上产品。”

换句话说，**一亩产生的价值高达 5 亿**。这在工业 4.0 前是完全不可想象的。

在这之前，生产如此规模的产品，需要巨大的物料仓库、成品仓库以及物流中心。但现在，这些都没看到。

联想南方智能制造基地是我们“走进标杆工厂”的第 11 站，今年的第 4 站，吴老师说，**这是我们看过的单位面积产值最高的工厂**。

如何做到既有规模，又兼具效率？在数字化变革中，联想有哪些独到之处？带着这样的疑问，300 多名企业家学员走进了联想南方基地。

一、看得见的硬件制造

沿着二楼天街，我们一行人走向工厂大楼。一路上干净整洁，安静的氛围让我们一度以为还在办公区域。

直到车间的玻璃门打开，迎面出现的高自动化生产线把我们拉回现实——这里是全球智能制造和数字化水平领先的标杆工厂。



在厂长的带领下，我们从最外侧的生产线走过，一眼望去，全是熟悉的联想笔记本电脑。这就是流水线该有的样子。

但听完介绍才知道，原来每一台电脑的大小、形状、型号、配置，几乎都不一样。只有凑近看，才能发现其中细微的区别。

都说柔性化生产，没想到数码产品也做到如此程度。

再往前走，来到一片巨大的立体仓前，平铺的生产线，陆续开始“折叠”。明显感觉到，工人比原来少了很多。

“这是老化测试环节，在这个环节联想已经实现 100% 自动化。”看出我们的疑惑，厂长解释道。

“依靠 IoT、AI、边缘计算等技术，我们能做到实时查看每一台产品的位置，及时跟踪进度、定位问题。”

走到车间的装货区域，我们还偶遇了一台运输机器人，当大家还在互相提醒别撞到时，吴老师脱口而出：它会自动停的。

他还跑过去指着机器人的底部，告诉大家：之前去的工厂是每隔一段距离，就贴一个二维码，用来做识别，而这台机器人的前面是激光雷达，可以自己识别障碍物。

“仓库应该是最容易实现自动化的环节，大家只要买一台这样的机器回去，生产效率就可以大大提高。而且这也没多少钱，国产的只要几万块就够了。”

很多企业家认为，只要引进一套系统，就可以让企业完美进入数字化阶段，但吴老师却说，**任何企业尤其是中小企业的数字化，不存在整体解决方案**。比起一口吃成胖子，不如去找这些做了立马可以改善的细节点。

二、看不见的智能技术

每一个硬件的背后，都有无数技术与软件系统的强大支撑。

IoT、AI、大数据、边缘计算……这些技术名词，相信你在其他地方也听过，但在本次参访的第二站——联想未来中心，我们看到了真正的落地应用。

在进入展厅的不远处，我们看到一条正在运转的小型流水线，上面零星放着几只鼠标。每当有鼠标经过检测点，背后的大屏幕上就会出现其画面及相关信息。

工作人员介绍道：“只要通过这几个产品的智能学习，AI 算法就能知道这个产品长什么样。如果出现不一样的瑕疵品，它就会自动识别，并上传到后台；如果这个‘瑕疵品’不是存在缺陷，而只是一个新的产品，后台也可以直接更新算法，不用再像以前一样，要停线调整。”

随后，他拿了几款鼠标，邀请企业家学员参与演示。借助这样的互动环节，学员们可以近距离感受技术如何应用到生产中。



而在所有演示的技术中，颇令企业家感兴趣的，是数字孪生技术。

过去，电路板异常检测是一个颇为费力的环节。工人需要拿着图纸，对着电路板查看一个个细节。不但准确率堪忧，而且面对几百上千种产品，效率极低。

现在有了数字孪生技术，联想将电路板直接生成了数字化模型，在电脑上就可识别异常，大大提高了准确率和效率。

据介绍，该技术也已经应用在联想的研发环节，将物理试错变成仿真择优。这或许也解释了联想产品更新迭代快的原因所在。

再往前走，进入“垂直行业解决方案”展区。我们看到了“优等生”联想，是如何帮助其他同学进入数字化的。

在制造行业，正在为新能源全产业链赋能，包括整车企业的水冷科学计算平台，动力电池企业的云原生和智能巡检。还为智能座舱、车规芯片、风电、光伏、水电、储能等客户提供支撑他们业务转型的新一代的端边云网协同的数字底座；

在公交能行业，航运公司的日常航电检测，用的是搭配边缘计算、AI 算法的 AR 眼镜；

在教育行业，上海交大等大学采购了搭配水冷技术的服务器，把 PUE 用电效率降低到 1.1 以下；

在金融行业，将客户网点变成“智慧网点”，可自动识别客户经理的违规操作、违规话术；

.....



每次参访标杆工厂，都有同学会问吴老师：“你带我们看这些投入几十亿、几百亿的大工厂，到底跟我有关系呢？”

借助联想的案例，吴老师再一次把答案告诉大家：**大企业其实是用钱给中小企业蹚路的。**

它们的能力一旦形成，就可以复用到中小企业身上。来到这里，我们要看看哪些可以为我所用。

中小企业如何数字化：

1. 找最痛的点先解决，小步迭代逐步完成数字化转型。
2. 寻找适合自己的数字化解决方案，由大企业（比如联想等）来协助完成数字化转型。
3. 找到自己的链主企业，加入产业链，跟着链主实现数字化转型。

三、不卖 PC 的联想

在参访结束的午餐会上，邻座一位企业家坦言：没想到联想这么牛。

看完以上这些，也许你和他也有同样的感觉：是时候重新认识一下联想了。

◎ 看得见的是联想的硬件制造，看不见的是联想的数字孪生、边缘计算、大数据、AI 等新 IT 的技术能力，以及基于这些技术在业务价值链中应用实践，诸如智能排产、质量大数据、供应链控制塔、智能客服等智能化系统。

◎ 完整经历信息化、数字化、智能化的联想，现在处在智能化的第二阶段。在数字化改革上，中小企业都可以在联想找到交集。

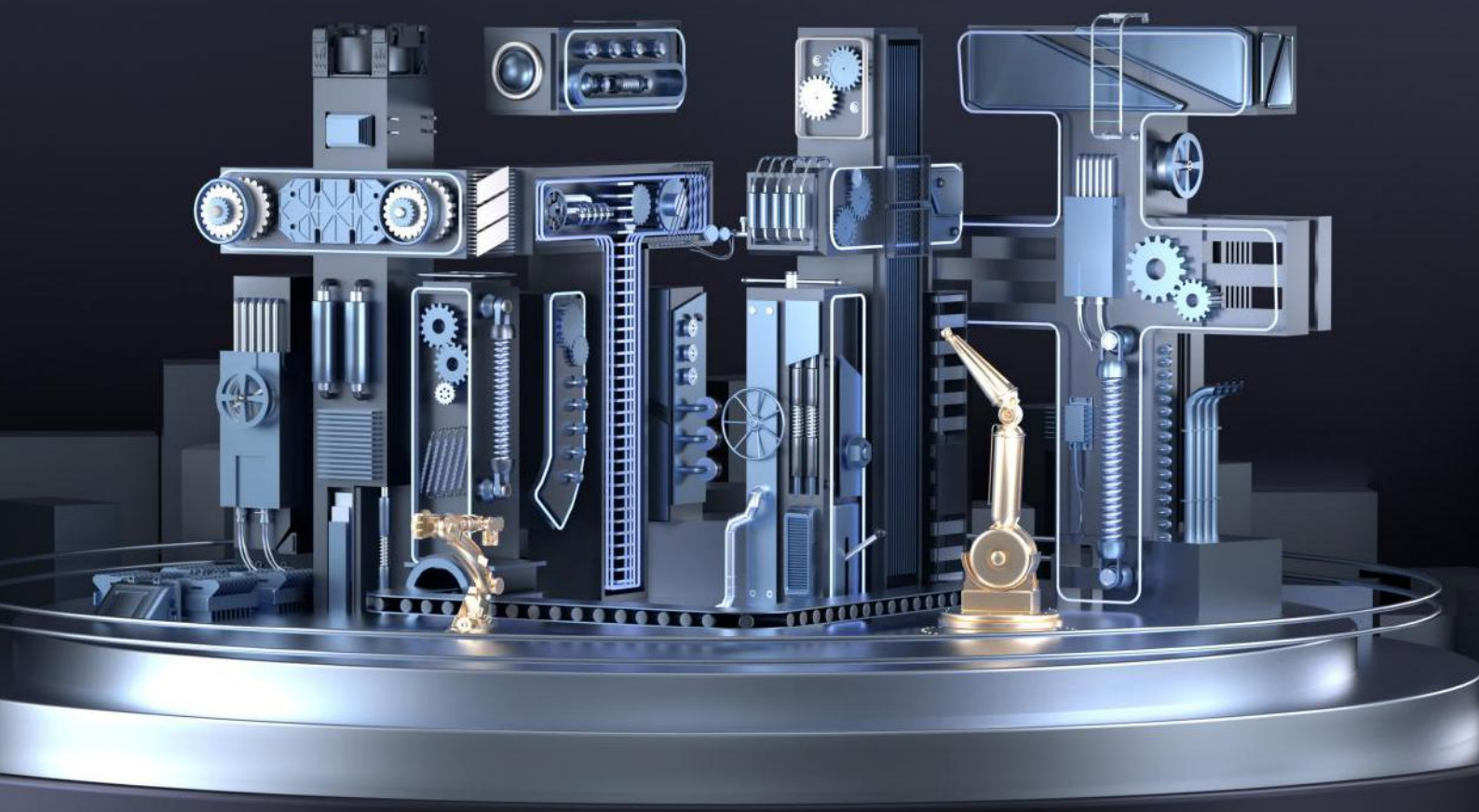
◎ 今天，联想依然是 PC 电脑的全球第一，也是服务器市场的全球第三，但它 40% 的业务却来自非 PC 业务。不卖 PC 的联想，开始卖解决方案。

正如厂长所说，南方基地对于联想的意义，不只是多一个工厂，而是第一家“母本工厂”。

2024 年, 联想将迎来创立 40 周年纪念日。如今的联想, 依然不断与时俱进地创新, 通过精益生产持续提升细节。

这种贯彻始终的务实与创新精神, 让人不禁想到开启“走进标杆工厂”时我们的初心: 从制造业企业身上, 看到对未来的信心。

2024,
吴晓波邀你
一起看工厂!



打破中国制造业隐形的墙

近年来，随着智能硬件的普及和云计算能力的提升，物联网正在让原有的“工厂围墙”崩塌，中小企业面临新的融合挑战，一场暗流涌动的制造变革正在发生。

对于大部分企业家而言，他们希望去了解国内标杆性工厂的新技术与新能力，带动自身企业于数字化转型从“想做”变成“能做”，从而提升自身企业未来成长的可能性。

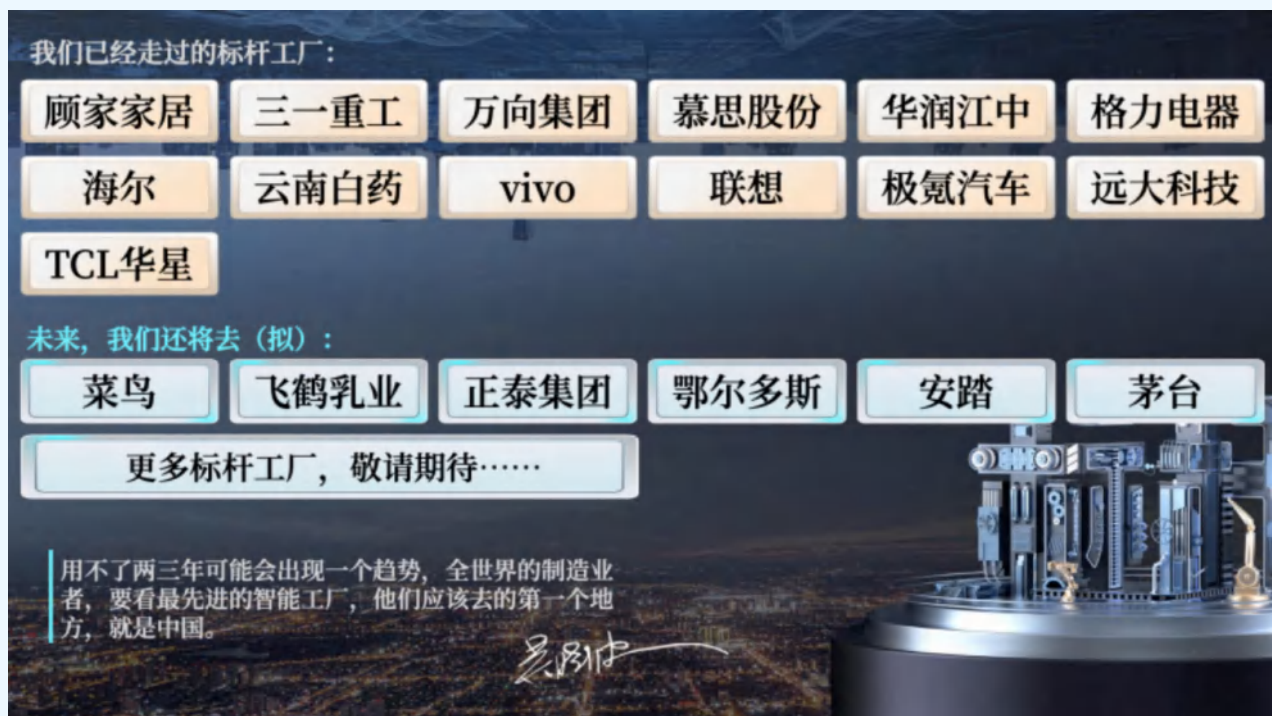
活动亮点

- **导师带队** | 财经作家吴晓波和他的专家朋友们牵头带队，探访行业头部工厂。
- **1+1 深度学习模式** | 标杆工厂探访游学 + 专业导师私教带学。
- **企业家圈层社交** | 1 天 1 夜高门槛封闭式参访学习，帮助企业家圈层平行向上社交。

活动形式

- **项目时间**：每月 1 期 / 每期 1 天 1 夜
- **每期规模**：百人成团，分组参访
- **招募人群**：中小企业、企业高管

走进标杆工厂 2024,再度启航



走进标杆工厂

THE BENCH
MARKINGS

2024



扫码添加「学习助手」
了解标杆工厂详情

