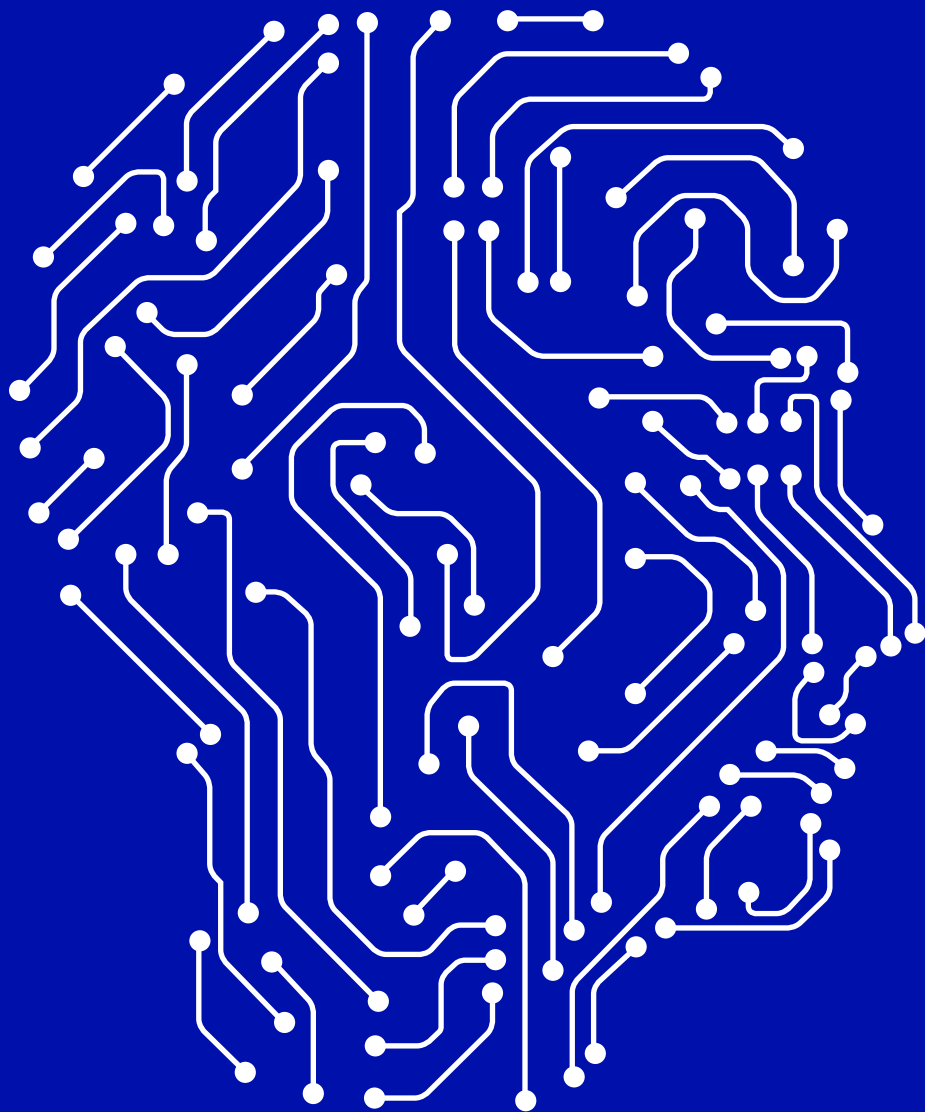




百年华立

CENTENARY HOLLEY

智造特刊



百年华立

CENTENARY HOLLEY



主办: 华立集团股份有限公司
 编委: 汪力成 肖琪经 裴 蓉 汪思洋
 审核: 张桂芳
 主编: 童淑玲
 图片: 周阳梦欧
 版式: 红五星文化咨询有限公司

电话: 0571—81993207
 传真: 0571—88900694
 地址: 杭州五常大道181号“181社区”
 邮编: 310023
 网址: <http://www.holley.cn>
 E-mail: hudong@holley.cn

2019年1月总第20期 目录

【卷首语】

【华立“智”造】

- 3 抢抓数字经济新机遇
- 6 朱森第: 智能制造是目标, 制造智能化是一个过程!
- 8 华立“智”造在路上
- 10 攻坚离散型生产线智能化
- 12 华立科技智能制造求索之路
- 14 助力新材料掘金互联网2.0时代
- 18 打造植物药智能制造全流程范本
- 20 昆药集团数字化制药的思考与实践
- 22 用数字化发展中医药 共创美好生活

【致敬改革开放】

- 26 汪力成: 把握时代脉搏 开放创新再出发
- 36 学“习”时间
- 37 2018荣誉时间
- 38 2018年度华立十大新闻

【守护绿色家园 分享健康生活】

- 41 重走创业路·奋斗新出发
- 42 文化联动·三地共庆
- 44 文化引领·激情逐梦
- 45 授人以渔·守护梦想
- 46 跑出健康·跑出未来
- 47 自然力量
- 48 华立视界线下展馆

卷

首语
JUANSHOUYU

“智造”，由“制造”引申而来，是对“制造”之科技度、智慧度、创新度的一种检视和肯定。华立作为坚守实业48载的制造型企业所生产的每一种产品都离不开制造。从手工作坊到工厂时代再到先进制造基地，华立一直在制造领域精耕探索，而今又提前布局走在“智能制造”之路上。

华立智能制造的核心是什么？过去工业化时代，制造讲究的是标准化、大批量、低成本的生产，制造工厂和用户之间是单向传递的。一般的逻辑是工厂生产什么产品，就卖什么产品，客户就只能买什么产品；如果客户需要定制，工厂也可以提供一条柔性生产线，但是因为高昂的制造成本，所以这样的订单交付时间要长且价格很高。如今，由于互联网等科技的进步，客户的个性化需求也变得更加容易表达和满足，这对制造提出了从传统“标准化、大批量”的生产转向“个性化、快捷化、低成本、绿色化”的新需求，即工厂需要拥有在同一时间满足N种不同产品需求的高效生产能力。为此，华立智能制造的核心在于“面对大部分个性化需求的客户，在接单时能够使得研发、技术、制造工艺、成本核算、生产组织能力、供应链协同等一系列问题在同一个平台上高效完成。”

如果未来的所有订单都是个性化的，如果未来的生产制造整个供应链体系是可追溯的，如果未来的制造工厂是有自我学习、自我思考能力的……华立智能制造的目标就是实现这三个“如果”的有效落地。



【政策导读】

抢抓数字经济新机遇

“ 2018年全球市值最高的10家公司中,7家为数字企业,分别是苹果、谷歌、微软、亚马逊、脸书,还有我国的阿里巴巴和腾讯。数字经济正在引领世界经济的未来。 ”

当前,以云计算、大数据、物联网等技术为驱动的新一轮科技革命和产业变革正蓬勃兴起,我们吃穿住用行的每一次消费,变成了一个个打着标签的数据,在网上被记录、传输、存储、分析。人类的生活,正在走向数字化时代。

面对新一轮科技革命和产业变革,美国启动了“先进制造伙伴计划”,德国提出了以智能制造为目标的“工业4.0”,我国面临着工业发达国家“再工业化”的严峻挑战。

2014年12月,《中国制造2025》首次被提出,2015年5月,国务院正式印发《中国制造2025》,成为实施制造强国战略第一个十年行动纲领。

2016年,国务院印发《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》,部署深化制造业与互联网融合发展,协同推进“中国制造2025”和“互联网+”行动。

2017年10月,党的十九大提出要建设网络强国、数字中国、智慧社会,发展数字经济、共享经济,培育新增长点,形成新动能。

一场中国制造业向数字化、智能化转型升级的产业大变革拉开帷幕。从中央到地方各项支持政策纷纷出台。

浙江省:把数字经济作为“一号工程”来抓

2017年12月,浙江省委经济工作会议明确提出“把数字经济作为‘一号工程’来抓”,数字经济大潮兴起于浙江。

2018年7月24日,省政府召开全省数字经济发展大会。省长袁家军强调,实施数字经济“一号工程”,是省委、省政府推动高质量发展、提高竞争力、迈向现代化、实现“两个高水平”的重大战略决策。会议决定:

1、优先发展数字产业,形成经济发展新支柱。做强云计算

算、大数据、物联网、人工智能等新兴产业,提升高端软件、集成电路、通信与网络、网络安全、元器件及材料等基础产业,布局区块链、量子信息、柔性电子等前沿产业,积极培育发展共享经济,加快发展融合型智能化新产品。

2、着力推动产业数字化转型。大力推进互联网、大数据、人工智能和实体经济的深度融合,5年内实施500个智能化改造示范项目,建设100个“智能工厂”,在网络化协同、个性化定制、服务型制造等领域各培育200家示范企业,加快推行智能制造新模式,推动50万家企业上云,培育400家上云标杆企业,打造“1+N”的工业互联网平台体系,培育3000家工业互联网深度应用示范企业。

3、加快建设新型贸易中心和新兴金融中心。发挥浙江在互联网领域的先发优势,大力发展电子商务、跨境电商,推广新零售,推动eWTP建设,加快建设以数字贸易为标志的新型贸易中心。推广移动支付、发展金融科技、加强金融服务与数字贸易联动创新,建设新兴金融中心。争取到2022年全省网络零售额突破2.6万亿元,移动支付全省中心城市全覆盖、县级城市基本覆盖。

4、大力提升数字基础设施。统筹推进骨干网、城域网和接入网建设,推进杭州国家新型互联网交换中心建设,优化提升杭州、宁波互联网国际专用通道,争取嘉兴、义乌互联网国际专用通道建设,大力推动5G率先商用和IPv6规模部署,打造信息网络“高速公路”。大力推进“感知城市”物联网系统建设和应用,深化物联网技术在公共服务、城市管理、防灾救灾、生产制造等领域部署应用。统筹建设高等级绿色云数据中心,搭建云计算、边缘计算等多元普惠计算设施,网络能力和保障水平全国领先。

华立“智造”

从标准化、大批量、低成本到个性化、高效化、绿色化生产制造



5、完善数字经济发展新格局。优化数字经济生产力布局，加快自主创新示范区、科技大走廊、科技城、特色小镇等创新平台建设，努力打造“数字湾区”、数字化“大通道”、数字化“大花园”、数字化“大都市区”，推动各类创新资源集聚和功能集成，推进全省数字经济的协同发展。结合“一带一路”和“长江经济带”等发展战略，深化数字经济的区域开放合作与协同发展。

6、创新数字经济体制机制。深化“最多跑一次”改革，推进数字政府建设，完善数字经济发展的法规政策，探索制定《数字经济发展促进条例》，研究制定推动数字经济发展的配套政策，整合财税、金融、人才、土地要素等政策举措，强化财政专项资金统筹，建立专项激励措施，加强对数字经济领域重大平台、重大项目、示范试点的支持。

杭州市：打造全国数字经济“第一城”

作为浙江数字经济的先锋，杭州在数字经济建设方面是早规划，早行动。

2018年7月27日，杭州市委十二届四次全会召开，提出“六大行动”，并首次提出了“三化融合”——在数字产业化和产业数字化后面，还加上了城市数字化。于是，聚焦“数字经济”一号工程，全面推进“三化融合”行动，成为“六大行动”重点内容之一。

2018年9月25日，市政府印发《加快国际级软件名城创建

助推数字经济发展的若干政策》通知。

支持工业技术软件化。鼓励面向特定行业、场景的工业APP开发应用，企业开发符合《工业和信息化部关于印发〈工业互联网APP培育工程实施方案(2018—2020年)〉的通知》(工信部信软〔2018〕79号)要求的基础共性工业APP、行业通用工业APP、企业专用工业APP，总投资在1000万元以上的，超过1000万元以上的部分给予30%的资金补助，每个企业最高补助300万元。大力推进企业上云，鼓励云服务商、信息工程服务企业推广应用云服务，云服务企业当年研发投入在1000万元以上的，超过1000万元以上的部分给予25%的资金补助，每个企业最高补助200万元。

加快制造业数字化转型。大力实施传统制造业改造提升行动计划，大力发展以生物医药、先进装备制造业为重点的战略性新兴产业，全力推动“万企转型”。实施“工业互联网”专项行动，加快SupET等跨行业、跨领域工业互联网平台建设，培育打造一批行业级、企业级工业互联网平台和面向特定行业、场景的工业APP，推动大中小微企业深度应用。继续深化“机器换人”、“工厂物联网”和“企业上云”专项行动，大力推广协同制造、服务型制造、个性化定制等“互联网+制造”新模式，联动推进“标准化+”、“品牌+”、“设计+”，打造一批示范园区、示范企业和示范项目，培育一批数字工程服务公司。到2022年，培育1个国际领先的工业互联网公共平台和3个国内领先的工业互联网行业平台，200家数字工程服务公司；新增工厂物联网和智能

制造试点示范项目1000个，累计上云企业达到15万家；打造100个“无人车间”和50家智能工厂，培育上云标杆、“互联网+”制造、工业互联网等应用试点示范企业1000家。

2018年10月，“杭州市打造全国数字经济第一城动员大会”提出了三大目标：

坚持不懈抓数字产业化，打造数字经济核心技术策源地。

“杭州要大力发展人工智能、虚拟现实、区块链、量子技术等未来产业，加快培育形成万亿级数字经济产业集群。”全会为杭州提出了一个全新的目标——成为数字经济核心技术策源地。

集中攻坚抓产业数字化，培育数字驱动产业变革示范地。

大力实施传统制造业改造提升行动计划；大力发展以生物医药、先进装备制造业为重点的战略性新兴产业；积极培育数字化、网络化的现代服务业新业态新模式；加快数字农业园区、农产品大数据平台、农村电子商务平台等建设。

全面系统抓城市数字化，成为数字治理系统解决方案输出地。

除了产业发展之外，数字经济正在渗透和改变着这座城市的方方面面。杭州，正在成为数字治理系统解决方案输出地。

因互联网企业云集而闻名海内外的杭州，正在全力追赶下一个技术高地——5G。4年后的2022亚运会上，杭州或能以“5G之城”的崭新面貌迎接四海宾朋。

余杭区：定标全国数字经济先行区

坚持“三化融合”，紧扣“数字产业化、产业数字化、城市数字化”主线，明确发展方向。

数字产业化方面，做大做强人工智能，提升发展云计算和大数据；融合发展物联网和移动互联网；助力发展高端件和集成电路，谋划发展前沿产业。要做强新兴产业，壮大基础产业，实施“鲲鹏企业”培育计划。

产业数字化方面，为传统产业插上数字化“翅膀”，全面提升优势制造业数字化、网络化、智能化水平；加快生活性服务业智能化升级、生产性服务业数字化发展，大力发展农村电商，支持区内企业依托世界电子贸易平台(eWTP)拓展跨境电商业务，实现外贸转型。支持企业技术改造，对评定为工业互联网应用或智能制造项目的，补助门槛总投资额从500万元降低至300万元，补助比例从6%提高至10%，对被认定为省市重点技改项目的，再提高2个百分点。

城市数字化方面，加快余杭区政务数据中心和“城市大脑”建设应用，完善智慧社会民生服务，打造未来智慧城市样板。

一边是技术革命洪流的推动和裹挟，一边是国家到地方政策上的大力支持和引导。拥抱数字化，加快企业转型升级，既是挑战，更是机遇。

链接

什么是数字经济？

数字经济是一个内涵广泛的名词，究竟什么是数字经济，数字经济高速增长会具体表现在哪些行业呢？在互联网如日中天的当下，很多人认为，数字经济就是电子商务、新零售、云计算、人工智能、社交网络等等。其实，这是以偏概全，数字经济远比以互联网为代表的内涵要丰富的多。根据官方的产业统计分类来看，**计算机通信和其他电子设备制造业、电子信息机制造业、专用电子设备制造业、电信广播电视和卫星传输服务业、互联网及其相关服务业、软件和信息技术服务业、文化数字内容及其服务业等7大类128个小类行业都在数字经济核心产业的统计范围内。**

具体来看，数字经济核心产业的128个小类行业中，可穿戴智能设备、智能车载设备、智能无人飞行器、服务消费机器人等被列入了计算机、通信和其他电子设备制造业，诸如快递服务、网吧活动等被列入互联网及其相关服务业，同时互联网搜索、游戏服务、生产服务平台、生活服务平台、科技创新平台、公共服务平台、安全服务、数据服务、金融服务、广告服务等都是单独设列并统计，物联网技术服务也被列入了软件和信息技术服务业。

总体而言，相比之前的信息经济核心产业分类，当下对数字经济分类更加包容、更具针对性，是政府和企业布局数字经济产业发展的重要依据。

【专家视角】



朱森第：智能制造是目标，制造智能化是一个过程！



朱森第

- 《中国制造2025》制订者之一
- 国家制造强国建设战略咨询委员会委员
- 工信部智能制造专家咨询委员会主任
- 中国机械工业联合会专家委员会名誉主任

2018年10月24日，国家制造强国建设战略咨询委员会委员、工信部智能制造专家咨询委员会主任、中国机械工业联合会专家委员会名誉主任朱森第先生莅临华立城西智能硬件制造基地调研。在华立集团董事局主席汪力成等人的陪同下，朱森第先后前往华立科技和华正新材智能制造工厂，详细观看和询问了华立旗下仪器仪表行业和新材料行业两个智能制造工厂的建设和运行情况。

作为制订《中国制造2025》的参与者，几十年从事机械制造工程技术和行业管理工作的中国制造领域的资深专家，朱森第先生在实地调研后，对华立在智能制造领域的努力探索并在两类不同制造企业先行先试表示赞赏，尤其对华立在最具有挑战性的离散型制造领域的数字化、智能化实践及取得的阶段性成果表示肯定。以下为朱森第先生在座谈会上关于智能制造观点的要点，摘编以飨读者。

- | | | |
|----------|----------|--|
| 1 生产效率更高 | 2 单件成本更低 | 3 市场响应更快 <small>(包括满足个性化要求)</small> |
| 4 产品品质更好 | 5 资源消耗更少 | 6 环境影响更小 |

实现智能制造要不断追求制造智能化

中国制造业把智能制造作为未来十年由大变强的主攻方向。这是出于三个考虑，第一，对现有制造业的提升，包括开发周期、成本降低、效率提升、响应市场速度等；第二，未来的制造业肯定不是现在这样的制造模式，一定是根据市场的需求和新技术的融入来展现的制造模式，而智能制造将促进、探求和实现新的制造模式；第三，通过制造智能化的推进，将加速智能制造装备产业的发展，进而不断发展各种智能产品，从而形成制造业新的经济增长点，改变制造业的结构。

但是，中国的国情不同，与制造业发达的国家相比，我们制造业总体上位于世界制造业价值链的中低端，绝大部分制造企业处在工业2.0和工业3.0之间，因此我们在推进制造智能化的过程中，必须实行并行战略，即“工业2.0补课、工业3.0普及、工业4.0示范”。现在大家都在谈智能制造，美国、欧洲说的Smart Manufacturing，我们翻译过来叫智能制造。朱森第认为，真正的智能制造应该是把人工智能普遍应用到制造过程中，才有可能真正实现Intelligent Manufacturing。智能制造的制造系统能够做到自度量、自决策、自适应、自诊断、自维护、

自学习，一句话就是制造系统能够自行组织生产，不需要有人更多的参与和干预。当下，对于中国制造业来说，不是一步就到Intelligent，首要追求的是制造过程如何一步一步走向智能化。

制造智能化追求六个“更”

实现智能制造是制造业的目标，实现这个目标，需要一个过程，这个过程就是制造智能化，在这个过程中，要不断去实践和迭代。那么，制造智能化追求的目标是什么？**第一，生产效率更高；第二，单件成本更低；第三，市场响应更快（包括满足个性化要求）；第四，产品品质更好；第五，资源消耗更少；第六，环境影响更小。**在推进智能化过程中，要不断去解决这些问题。

这六个“更”，就是制造业不断追求的目标和永恒的主题，没有最好、只有更好，没有最高、只有更高……在这个制造智能化过程中，我们就是不断地去追求这六个“更”。这对制造企业来说，是实实在在的、可落地的、可衡量的、可出效的，不断做到六个“更”，从而推动解决我国制造业劳动力密集、资源消耗大、效率效益低等问题，提升制造竞争力。为此，可以说“智能制造是目标，而制造智能化是一个过程”。

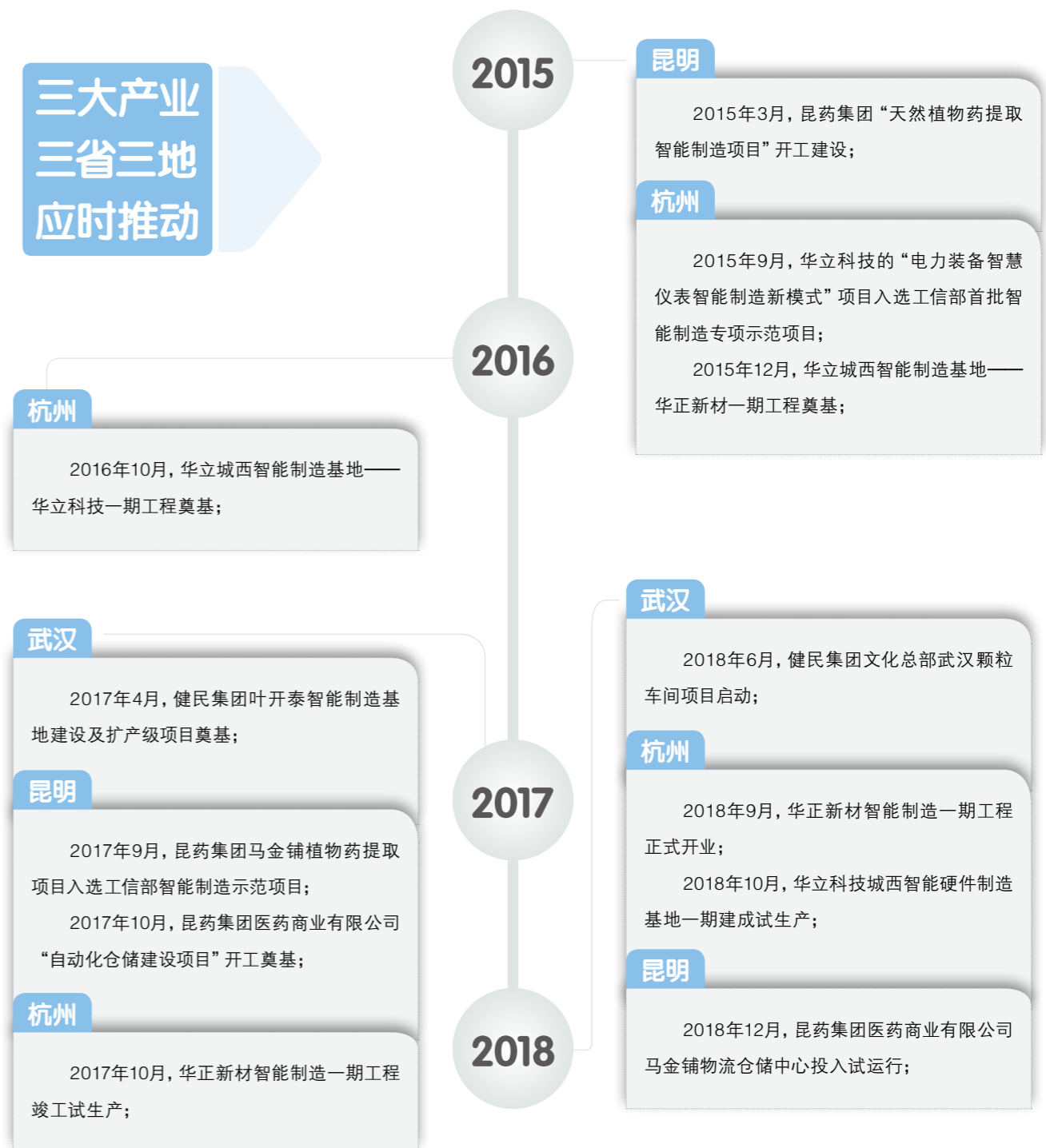


华立“智”造在路上



对于智能制造，华立已探索并实践了3年。在华立看来，机器换人、黑灯工厂等自动化都只是手段，真正的智能制造，是双向的、快速响应用户个性化需求的柔性生产，通俗地讲就是“每一分钟可以根据用户不同的需求快速生产出N种个性化定制的产品”。因此，华立提出了“70%软件+30%硬件”的智能制造实施纲领，并携手世界领先的智能制造先锋——西门子（中国）共同打造华立智能制造体系，这也是西门子在中国首个本土落地的标杆项目。

2015年7月，华立集团董事局主席汪力成首次在公开场合提出了“产业互联网+智能制造”的发展模式。
2016年9月，华立集团与西门子（中国）达成智能制造战略合作。



【一线声音】

攻坚离散型生产线智能化 志在智能硬件生产基地新未来

□ 文：华立科技



华立科技青山湖智能制造基地位于城西科创大走廊西部的青山湖科技城，占地145亩，主要生产智能仪表和智能电子产品，2015年入选工信部首批智能制造专项项目。一期年设计产能1000万台，产值25亿元。

这是华立科技以几十年公共计量仪表及系统集成产业为基础，生态化布局“能源物联网”及智能硬件设计加工的关键一步，以打造中国智能硬件智能化生产基地标杆为目标。

2016年10月正式开工奠基

2018年4月首条产线完成调试

2018年5月项目通过工信部验收

2018年8月第2条产线完成调试

2018年10月试生产

项目小档案

项目名称：华立科技青山湖智能制造基地

项目占地：145亩

产品类型：智能仪表及智能硬件

设计产能：一期1000万台/年

获得荣誉：2015年入选工信部首批智能制造专项项目

数字化+自动化 抢占离散型智能制造高地

华立科技电子产品是典型的离散型，而离散型生产线是智能制造中的一块高地。面对高地的冲锋，注定不能一蹴而就，但华立科技与西门子（中国）经过近2年的携手共创，取得了一系列成果。

设计、生产、物流、财务、OA系统全面打通

工厂基本实现了数字化和单一数据源，PLM系统主要管理产品设计工艺数据，MES系统主要管理生产制造过程数据，ERP系统主要管理财务数据，WMS系统主要管理物料数据，OA系统负责流程的审批。以上系统通过总线和点对点方式集成，基本实现了数据的互联互通。利用PLM系统的BOP系统模块实现设计制造一体化，打通了从研发到量产和从订单到交付的二个主要业务流程，为后续实现工厂数字“双胞胎”夯实基础。

生产线物流正、逆双向自动输送

SMT半成品通过AGV自动输送到SMT缓存库，需要用于生产的半成品通过输送线到达DIP产线，同时DIP产线需要的生产物料也是通过输送线自动送达到工位，DIP产线完成的半成品也是通过自动物流线输送到二配库。整个物流系统可实现物料的正向和逆向自动输送。

柔性生产基本实现

基于智能仓储物流系统和适度工艺自动化的整厂设计，在整机装配线采用装配托盘和条码（或RFID）技术，自动识别不同产品的装配生产，所有人工工位设置工业电脑操作终端及扫码设备，实现在线叫料和接料，作业指导卡也在终端中进行显示，有效满足小批量个性化生产。

生产数据即时采集

产线中关键工序均设置过站扫描，实现工序、物料、工艺参数等的自动采集。利用大数据云计算等技术，实现产品质量的追溯和闭环管控。

生产效率提升30%

在流程优化的基础上，生产线中采用了较多的工艺定制自动化设备。如：自动锁螺钉设备、自动装箱设备、在线老化线和自动检验线等，进一步提升了工作效率。据悉，该生产线较传统的生产线可节省人工30%以上。

自动出入库还可个性化打包

成品入库区，主要由包装材料自动分拣线、成分分拣库、机器人码垛和成品立库组成。创新地采用水平旋转货架作为分拣库，可实现30个以上品规成品的自动分拣，实现连垛、连箱、连号的包装要求。设置2套机器人自动码垛，可根据用户要求带托盘码垛，并可自动缠膜作业，托盘货物最高可达2米。

良品率从99%到99.5%

通过实施信息化系统，华立科技青山湖制造基地物料、载具、设备、工艺方法和人员管理均进行数字化，并通过系统的闭环管理，有效提高产品设计和制造质量。产品不良率可从1%下降到0.5%，制造水平在国内电子产品行业处于领先地位，具有较强的引领示范作用。

后续，公司将按照规划继续推进智能制造项目建设，争取在2022年达到工业4.0的水平。

致力节能减排成就绿色制造

“守护绿色家园、分享健康生活”。以此为商业理念的华立，在数字工厂打造的同时，时刻不忘与自然的和谐相处，绿色发展。除厂房采用钢结构，有利于回收利用外，在日常能源消耗方面，也进行了深度优化。本项目已经申报国家绿建两星和LEED金牌认证。

地源热泵系统

地源热泵系统是利用浅层地能进行供热制冷的新型能源利用技术的环保能源利用系统。地源热泵系统通常是转移地下土壤中热量或者冷量到所需要的地方，还利用了地下土壤巨大

的蓄热蓄冷能力，冬季地源把热量从地下土壤中转移到建筑物内，夏季再把地下的冷量转移到建筑物内，一个年度形成一个冷热循环系统，实现节能减排的功能。华立科技青山湖智能制造基地空调系统采用地源热泵系统，在停车场下面设置有774口井，每口井深102米，通过热交换将地下热源用于空调系统，冬暖夏凉，可节约能耗30%。

光导管照明系统

除了在全厂区采用LED光源系统外，楼道上方设置有9套光导管照明系统，也是该项目建设的一个特色。

光导管，也叫导光管/导光筒，比较正式的名称有管道式日光照明装置，日光照明系统等，是一种用光导管将室外的自然光引进到室内的装置，可以解决白天室内部分照明的需求。

打造杭州城西开放式智能制造基地 做美好智慧生活的制造者

随着大数据、物联网技术和应用的快速发展，人们对美好生活的追求，将朝智能化、智慧化的方向大步迈进。目前，BATJ等各大互联网巨头在智能硬件研发上都在跑步前进，另外还将有数以万计各类创新创业型智能硬件设计研发的小微企业也遍地开花。智能硬件技术将进一步成熟，并快速介入我们的生活，共同构筑智慧生活的各种场景。家居类、穿戴类等智能硬件的需求将迎来爆发式增长。

而随着生态化发展成为企业共识，大部分创新型企业将更加专注于研发和设计，而将生产制造外包给更专业先进的制造平台，通过供应链整合实现企业产品的落地和量产，轻装上阵，以实现更快地奔跑。先进的智能制造平台将迎来发展的机遇。

这个机遇，就是华立科技放眼的未来。华立科技青山湖智能制造基地的规划设计，已经大大超越了企业自身产品的需求，致力打造一个开放式、平台化的智能硬件智能制造基地，为杭州城西科创大走廊沿线以及全国范围内“轻资产、无生产线”运作的高新技术企业提供OEM\ODM服务，助力创新创业，做美好智慧生活的制造者。



华立科技智能制造求索之路

□ 文：吕海堂

路漫漫其修远兮，吾将上下而求索。

用这句话来形容华立科技从自动化生产到智能制造进阶的探索，再贴切不过。

早在20世纪90年代，华立科技就实施了自动化装配线和自动检验台，90年代末就开始应用导入信息化管理。本世纪初，在实施制程管理系统、机器换人方面进行了探索。2015年，为应对小批量多规格快速交付和严苛产品质量的市场要求，华立科技积极响应国家《中国制造2025》发展战略，制定了智能制造中长期发展规划，对制造系统再次进行迭代升级。

从2015年到现在，华立科技青山湖智能制造基地一期已经建成试投产。在这三年的规划、设计、生产、安装和调试过程中，项目组全体员工在国内制造行业没有案例可参考的情况下，戮力攻坚离散型制造系统智能化，发挥众人拾柴火焰高和蚂蚁啃骨头的精神，克服一个又一个大难题，为中国离散型制造体系智能化，打造了参考样本。

回顾项目建设整个过程，最为困难的当属物流系统和信息化系统。

智能物流系统建设 实现正、逆向全自动传输 出入库负荷可达1000箱/小时

物流系统是整个工厂的粘合剂，与基建、信息管理系统、生产设备都息息相关，如立库和垂直输送部分与基建相关，物料接口与生产设备相关，控制系统与信息化系统相关，注定是一个十分复杂的系统工程。

华立科技物流系统项目2015年9月结合智能制造项目开始蓝图规划，2016年4月开始落地规划，2016年8月提交基建关键参数，2016年12月确定总体技术方案，2017年2月实施第一轮招标，2017年4月实施第二轮招标最终确定中标单位，2017年10月完成细化方案设计，2018年6月基本完成硬件建设，2018年10月完成软硬件联调，历时3年时间，是时间跨度最长的项目。

蓝图规划只对物流系统做了框架规划，而建筑设计要求项目组在当年8月份就要确定物流系统对建筑的相关要求，时间非常紧！我们在两周内讨论确定了物流系统最基本技术参数，然后，与多家国内著名的物流公司进行技术交流和初步方案讨论，以确保方案的可行性。我们先后与西门子、浙江厚达、北京起重、北京自动化所、上海冈村、沈阳新松、苏州冠科、今天国际、上海明匠、浙江中控和江苏天奇等公司进行密集的技术沟通交流。项目组发扬了“5+2、白+黑”的精神，仅用了二个月时间就确定了材料立库和成品立库等的存储单元承载、库区长宽高尺寸、基础平均载荷、柱点压力和地面公差等关键基建参数，保证了基建项目的顺利推进。

青山湖工厂规划不仅要满足电能计量产品生产，还要考虑其他智能电子硬件产品生产，因此物流系统在规划时就要求智能、通用和可拓展，相应地弱化工艺自动化。

如何实现满足产线生产节拍的物料正向和逆向全自动运输是本系统最大的难题。物料正向和逆向全自动运输是指：正向自动物流——物料自动供送到每个工位，逆向自动物流——工位的余料、不合格物料和空箱自动返回。

该方案在国内电子制造行业没有成功案例可以参考，唯一可借鉴的是西门子成都工厂，但西门子成都工厂大部分物料只到物料口，再通过人工搬运到产线工位，而且节拍也比较慢。为了解决这个技术难题，我们考察了很多工厂，并和众多物流厂家深入探讨。最终，我们统一设计物料周转箱，利用条码技术实现错层运输，设计以滚筒输送线为主、AGV为辅的复杂运输系统，其最复杂处物流输送有5层之多，整厂物流输送线总长度达到1800米。

物料供送节拍是另外一个难题，整机装配线使用量最大的物料要求不到4分钟输送一箱，普通堆垛机货架满足不了这么快的节拍要求。我们最初设计是采用“托盘库+周转箱库”的模式，物料节拍快的采用托盘库整托存放，该方案在和厂家交流中发现存在两个问题：一是放在托盘上的周转箱，如果采用机器分拣，没有成熟技术，重新开发技术难度很大，设备投入成本很高；如果人工拣选则存在人工码垛和人工拆垛，每箱



最重30公斤，对于工人是个很大考验，费时费力。二是托盘进出库时间很长，临时换线或者小批多规格将面临巨大困难。受华为物流系统的启发，我们巧妙地应用水平旋转货架来弥补堆垛机货架出入库节拍慢的缺点，设计以堆垛机货架为主水平旋转货架为辅的物料立库系统，水平货架作为装配线的物料临时库进行水位控制，利用错峰补水来满足产线的节拍要求，整体实现了4万个库容量和每小时约1000箱的出入库负荷要求。

信息化系统建设 5大系统、136个接口 打通数字工厂的任督二脉

华立科技智能工厂的信息化系统同样是一个极其复杂的系统，不仅涉及软件系统之间的集成，还涉及软件和硬件系统的集成。同时建设这么多信息化系统在国内也是先例，还没有一家系统集成商做过这么复杂的系统集成，其风险和难度可想而知。

信息化系统在2015年9月进行蓝图规划（做了2015-2021年战略规划），2016年9月开始落地方案规划，2017年5月信息化系统招标，2017年8月进场实施，2018年8月各系统模块功能基本完成，2018年10月系统联调上线试生产。

青山湖信息化系统主要涉及的软件系统有5个：产品生命周期管理系统PLM系统、企业资源管理ERP系统、生产执行MES系统、物流执行信息化WMS系统和企业办公管理OA系统。主要涉及的硬件系统有20多个：器件专用库、材料和成品立库、贴片生产线、插件生产线、整机装配生产线、电能产品检定线、包装生产线、AGV、老化线和刻码机等。

这里最难的是系统接口和协议问题，华立科技在信息化项目里配置了最强的实施队伍，有40多位资深工程师参与，并分

成五个子项目组协同推进：PLM项目组，MES项目组，ERP项目组，WMS项目组和集成项目组。得益于华立科技本身强大的系统开发集成能力，因此我们很快就确定了系统之间的通讯协议，集成的工作重点就剩下系统接口问题了。

我们制定了几个原则：一是以业务流程梳理来确定系统之间接口；二是实时性要求高的采用点对点集成，否则采用总线集成；三是各硬件系统在五大软件系统框架下与软件系统集成。

梳理业务流程是最为复杂的。涉及公司的各个业务部门，每个部门有不同的期望，即使同个部门不同主管的思路也是不一样。因此，为了讨论完善一个流程往往需要召集多次会议，尤其是涉及研发和生产集成方面的，由于没有经验可借鉴，需要花更多时间讨论交流，像其中的生产叫料和BOM表核对流程，沟通交流前后超过10余次。项目组在坚持原则基础上，夜以继日地工作，相互协同，共梳理完善了48个业务流程，合计136个接口，为实现系统集成打下了基础！

集成协同后的信息系统，串联起了线下的生产流程和线上的指令和决策。形成了从设计到成品，从采购到出货的闭环管理，打通了工厂的任督二脉，让信息得以通畅传输、有效分析，让工厂焕发出蓬勃的生命力。

智能制造项目的实施，还推动了华立在知识产权方面的积累。据统计，在智能制造建设过程中，华立科技参与制定国家标准1个、制定团体标准1个、企业标准6个、申请发明专利8个、实用新型专利5个、软件著作权9个。

目前，华立科技青山湖智能制造基地还处于数字化工厂阶段，我们将按照战略规划，持续推进自动化和数字化，为实现华立科技制造智能化而奋斗！

华立科技智能制造，在路上！

数字化、智能化 助力新材料掘金互联网2.0时代

□ 文：王吉润



2018年9月7日，华正新材青山湖高频、高速、高密度及多层印制电路用覆铜板生产线正式开业，产能达100万张/月。这标志着华正新材青山湖智能制造一期项目取得了阶段性成果。

以智能制造为目标 创建生产销售服务一体化的数字管理新模式

传统工厂的生产、销售和服务往往是各自成系统，相互独立。数据的割裂，影响了管理效率，尤其是对市场的响应速度。面对个性化成为消费者普遍需求，产品的生命周期在不断缩减，如何才能适应市场快速的变化，成为所有制造企业亟待解决的难题。数字化生产和数字化管理，为上述难题提供了解决的思路，也为企业向智能工厂进化提供了路径。

项目小档案

项目名称：华正新材青山湖智能制造基地

项目占地：100亩

产品类型：高频高速高多层覆铜板

设计产能：一期100万张/月

获得荣誉：2017年入选浙江省智能制造示范项目

华正新材智能制造一期项目于2015年启动规划实施。项目整体目标是在离散型智能制造、网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务等多个方面开启探索，打造智能制造新模式。加大5G专用高频高速通信基材生产的短板装备研究及推广应用，加强人工智能技术、工业软件技术在高频高速通信基材生产中的应用，建设工业云、大数据等服务平台，提升数字工厂支撑能力，满足间歇性生产制造领域、新材料研究制造领域的智能化转型需求，同时在制造业各领域全面推广。具体项目目标包括如下三个方面：

· 实现产品制造智能化，满足行业要求。打通企业生产的各个环节，串联企业和行业的各个信息孤岛，建立基于大数据、人工智能技术的数据驱动品质保证模型，研制基于5G通信用高频高速覆铜板高精密要求的全制造过程数字化系统，最终建立工艺先进的智能制造工厂。

· 开发和优化行业急需的胶片及基板视觉在线检测系统等核心短板设备，形成多项高频高速专用电子材料行业智能制造的相关标准及系列自主知识产权。应用控制管理软件，集成调胶机、搬运堆叠机器人、全自动裁剪机、AGV智能小车等几十种智能制造核心技术装备，研发和推广涂布视觉监测、非接触式自动测厚仪等短板设备，建设高频高速5G通信电子专用材料生产线，建立高效规范的智能制造示范工厂。

· 探索与运用新型智能工厂数字化管理模式，构建基于实时生产数据、销售数据、质量数据、服务数据等多数据融合的生产销售服务一体化的新型智能工厂管理模式。

1、自动化生产基本实现

工厂建设初期，将生产车间平面布局设计草图，利用动态虚拟仿真对生产车间进行优化，然后以此为基础，来建立生产车间的可视化参数模型。借助于设备的基础数据及加工平台的形状和尺寸数据等重要信息来在软件平台上完成模型的建立，使建立的模型与现实的设备一一对应，达到三维化的效果。建立了三维模型后，将设备相对应的属性列表添加到三维模型中，将设备的自身属性和设备之间的关联属性及其他约束属性形成文件使之与三维化模型相关联，实现属性与模型的联动，实现各生产设备、产品工艺等的可视化监测。

全制程自动化生产、产成品在线检测。PP、基板外观及厚度在线视觉检测设备率先实现国产化，具备在线精准检测、人

工智能算法模型及工艺回溯的特点，能够对产品表面缺陷特征检出、并对缺陷种类数据进行标记，所有数据将成为工厂大脑学习训练的素材，通过算法对设备制陈参数和工艺流程进行持续优化。

建立对产品质量在线视觉检测的新模式。传统的基板外观检测系统检测图像模糊、检测精度低、无法实现工厂的智能化自动建设标准，直接影响到产品的质量。为了改变这种现状，华正新材采用BI-LEVEL技术获取更加清晰和准确的反映瑕疵的立体图像，高清还原基板真实面貌；采用专用模板匹配、特征分析、缺陷模型等视频识别技术实现不同缺陷的检测；根据缺陷大小、形状等各种图像特征，准确分类、评估各种缺陷。该系统由硬件设备(基板正面检测站、基板反面检



测站、IntelligentCamera、Winger主机柜、LED灯光源系统、Encoder编码器、I/OBox等)和智能检测软件系统(外观检测设置分析软件、外观检测即时监测软件、优化分切软件、报表软件等)组成,用来检测产品外观是否满足规格标准。

打造自动调胶系统。通过改善调胶系统工艺,实现智能化自控投料。具体表现在:

- (1)变配方小量多样单品的频繁添加为集中周转罐作业;
- (2)变原来的人力/升降机投放粉料为专用粉料投放机;
- (3)变反应釜粗放式计重方式为每一反应釜分别精准计重;
- (4)液体原材料采用管道输送方式从原材料储罐区自动输送至调胶槽;
- (5)树脂、溶剂等按照工艺配方比例自动添加(通过称重精确控制配方中树脂及溶剂重量);
- (6)调胶车间采用一套DCS控制系统,DCS系统接收工艺配方参数,通过每个使用点精确计量满足车间控制进料、计量物称重、胶液温度、罐区打料及安全互锁等功能;
- (7)整个调胶过程参数都会被OPC备份及存储下来,厂内信息网通过数采方式将关键过程参数读取到MES中储存;
- (8)调好的胶液通过管路传输给上胶机使用。

高精度涂布机自动控制。传统高精度涂布机的控制系统是依靠人工手动来调节电动机转速的,无法实现材料的收卷线速度对应温度的自动跟踪,直接影响到产品的质量。为了改变这种依赖操作者经验进行操作控制的方式,提高并稳定产品质量,对高精度涂布机的控制系统进行了改造,实现自动控制,工作稳定可靠,大大减小了操作的经验依赖,有效地提高了

产品质量。

视觉传感器及电子标签共同支撑智能物流。物流视觉传感器及电子标签主要应用于覆铜板车间环境内加工品铜箔基板的物流信息的检测与识别。自动化包装线将成品打包并打印粘贴自动识别电子标签,经过智能物流视觉传感器识别后,可以得到具体的物流信息。

没有金钢钻,揽不了瓷器活。华正新材通过引进国际领先的高温上胶机、高温真空压机等进口设备,购置自动拆解叠配回流线,自动基板裁切机、自动包装机、混胶设备、集中式化工贮罐等设备。目前,从材料供给到产品打包入库,已全部实现自动化。

2、工厂数字化生态正在形成

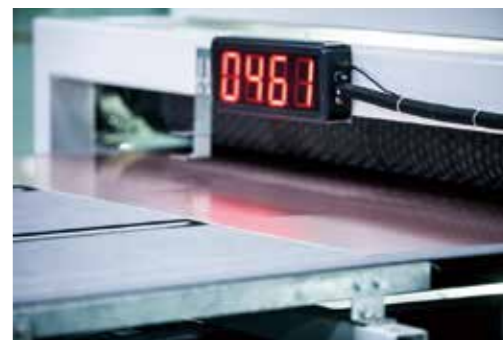
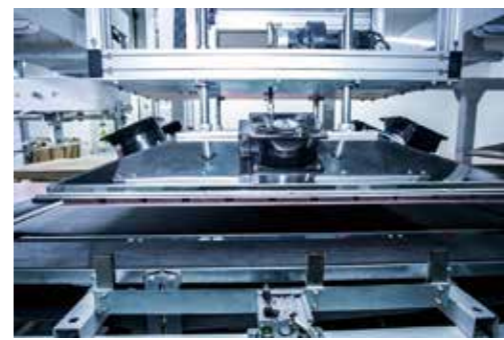
华正新材青山湖智能制造一期项目的软件系统的架构和部署,成为智能制造实现过程中的重中之重。通过引进先进的MES、ERP、WMS、SCADA等系统,搭建车间制造执行系统,实现业务管理层与生产现场的有机结合;用科学的方法和流程化的模式,实现企业“产销一体化”和“管控一体化”的信息化目标。并针对本行业传统生产工艺特点,通过与外部的合作开发一系列智能制造装备和物联网仓储系统,实现生产过程的自动化、可视化、智能化,以及物流、仓储和上下游产业链的协同管理、智能制造。并且实现生产、物流、仓储各信息系统的无缝对接、协同作战。

信息系统架构以MES\PLM\PDM\WMS\BI\移动终端\大数据平台等软硬件系统为上层架构,以智能设备为基础,达成三大层次的全过程信息协同,实现产品全生命周期的智能化要求,打造行业领先的智能制造工厂。

建立生产“战情”室实现全制程的品质追溯,并且将订单执行过程的信息数据进行展示和监控。

未来的路:覆盖订单执行的端到端全过程,满足客户高品质多系列定制要求,建立新型智能工厂管理模式。

华正新材青山湖智能工厂二期中生产、物流、仓储各信息系统的无缝对接正在紧锣密鼓地进行。信息系统在二期的建设目标:打通企业所有的软件系统,让技术研发、工艺管理、成本核算、生产制造、供应链协同在同一平台上运作,并有机联动。当订单条件录入的一瞬间,各系统同步启动,并清楚地告诉你,工艺是否支持,是否需要做调整,成本是否会增加;原材料有无库存,采购周期多长;生产排期如



何,交货期限是否需要延长……

为了更高效挖掘数据价值,华正新材青山湖智能工厂引进了阿里云大数据平台,打造工厂的“大脑”。

以生产环节举例:通过平台,各工序数据即时采集,通过算法生成报表,为生产优化提供决策参考。比如,每个产品的制程参数都被如实记录,每个参数对应的产品品级也一目了然。通过对比分析,就可以知道怎么设置参数,可以提升产品品级。从而可大大提升产品的一次性良品率,并提升产品品级。另外,所有设备的运行状况都被实时监控,一旦某台设备运行条件(如温度)接近限值,会提前告警,工作人员可据此进行维护,以保证设备运行的安全可控,进一步保证产品品质。预计到2020年,数字化生态打造完成后,工厂各生产线将拥有会思考的“大脑”,将预备更优秀的自我进化的内增长能力。

数字化生态的打造,使得数据要素价值显现。与传统工厂相比,华正新材青山湖数字化工厂的优势也很明显,包括生产力的提高、更快响应市场需求、缩短产品上市时间,以及提升生产的柔性等各方面。

工人减少,量质齐升。实现自动化后,生产线上的工人需求减少约15%,但产能却提升了15%左右。目前产能可以达到每月60万张,良品率上升30%。生产线自动化后,工艺控制更加精准,产品品质稳定,良品率比肩国际一线企业。目前,青山湖制造基地的高频高速高散热覆铜板产品品质已达国际水准。

数字化助力转型升级

华正新材向高端材料市场坚定前行

随着技术和应用的快速发展,互联网正在由1.0时代快步迈进2.0时代,即由以联接人为目的的消费互联网迈向以联接万物为目的的工业互联网时代。无论是5G应用、自动驾驶还是万物互联,都对通讯基材提出了更高的要求,而目前国内高端基材主要靠进口的现状,扼制了相关技术应用落地的速度。尤其是面对发达国家对中国制造2025的全面围剿,中国新材料发奋图强、自力更生显得更加重要。这是一场事关国运的变革与挑战。

华正新材高频高速高多层智能制造生产线的开业,将对华正新材的产品研发、生产制造提供强力支持,持续提升产品性能,填补国内自主知识产权高档基材的市场空白,打造华正新材在新材料市场的领先地位。对华正新材而言,努力的目标,并不仅仅是企业的发展,更是吹响国内新材料攻坚战的号角。

目前,华正新材在原有覆铜板材料、功能性复材、热塑蜂窝材料领域外,涉足在研的有高速无人飞行器、MRI用梯度线圈板、石墨烯改性复合层压板、PPS材料层压绝缘板、锂电池电芯用铝塑膜等新领域,且在行业内已经积累了一定的口碑。

华正新材高频高速高密度高多层覆铜板已获得多个国内大厂商的认可,有望在5G移动通讯、智能汽车和物联网系统等领域抢占先机。



从原料提取到针剂生产 打造植物药智能制造全流程范本

□ 文：昆药集团



昆药集团智能制造项目包含马金铺天然植物药提取智能制造试点示范项目、三七血塞通冻干粉针剂项目。

其中，“天然植物药提取智能制造试点示范项目”主要承担公司三七制剂原料药——三七总皂苷的提取任务，年产三七总皂苷80t。“三七血塞通冻干粉针剂项目”为三七深加工项目，是实现三七产业链进一步向消费端延伸的载体。

以上项目是昆药集团对标国际一线药企，借力信息科技，推动植物药生产接轨国际标准，突破发展瓶颈的一次大胆尝试。

项目小档案

项目名称：昆药集团智能制造项目

项目占地：113亩

产品类型：植物药提取、针剂生产

设计产能：三七总皂苷80吨/年、针剂7000万支/年

所获荣誉：2017年智能制造试点示范项目、2017年工业转型升级（中国制造2025）资金项目

原辅料追踪率达100%、产品质量一致性达90%

打造植物药智能制造全流程范本

项目建设严格执行国家新版GMP（2010版）及CFDA相关标准，以合规为前提和条件，以质量为核心和基础，以高效为目标，以节本为追求。

建设以物料追溯、工艺、质量、设备管理、电子批记录为核心的生产管理信息平台，满足GMP符合性、数据完整性、工艺一致性要求。目前，项目中工艺设备自动化、数字化率达80%，车间设备联网比例达90%，原辅料追踪率达100%，产品质量一致性达90%。

通过系统信息及数字化装备的集成与数据采集，实现系统和装备的互联互通，确保生产指令与指标的透明化执行。进一步规范工厂生产管理，实现了中药注射剂产品质量和安全、工艺和标准的再度升级，成为积极推动《中国制造2025》、医药智能制造工程的样本。

2016年，血塞通注射剂（冻干、注射液）标准化建设获得国家发改委联合国家中医药管理局中药标准化立项。2017年，在国家工信部发布的《关于公布2017年智能制造试点示范项目名单的通告》中，马金铺植物药创新基地项目榜上有名，成为云南省唯一入选项目，同时还中标2017年工业转型升级（中国制造2025）资金项目，成为中药注射剂大品种先进制造技术标准验证与应用类第一名的项目。

信息化赋能管理

基于MES、WMS、ERP、PLM、SCM、CRM等系统，打通数据通道，形成三大系统（信息管理系统、监视控制系统、智能装备系统）互联互通、有机协同，为经营决策和生产管理提供参考。

数据赋能生产

采集从药材到成品的工业大数据，制定药材、关键中间体关键工艺、成品的质量控制标准。基于PAT技术的过程控制策略，实现提取工艺在线检测，数据全程可视。采用过程轨迹、定量指纹图谱等技术，动态调整工艺参数，实现工艺质量参数和过程终点的精准控制，确保药品质量一致性。根据对各批次产品生产过程中相关数据的分析，找到产品品质与生产参数之间的关联，从而不断优化生产流程，提升产品品质。

以情怀致使命 以智能促发展 做三七科技创新引领者

三七是云南特色产业，也是“云药”的重要组成部分。

三七总皂苷，是植物药中疗效稳定，附加值较高的品种，具有扩张血管、降低心肌耗氧量、抑制血小板凝集、延长凝血时间、降血脂、清除自由基、抗炎、抗氧化等药理作用，广泛应用于心脑血管和相关疾病的预防和治疗，是昆药集团络泰·血塞通系列产品的主要成分。

但是，三七总皂苷是目前植物原料药生产工艺最为复杂的品种之一。

作为“云药”企业的代表，以及三七制剂血塞通系列产品的原研和领军企业，昆药集团是三七制剂国家标准的制定者。20世纪70年代，率先分离出三七总皂苷中间体，并于1983年率先应用于临床；1985年申请使用“血塞通”名称，1986年首家推出血塞通注射液；1997年首家研制生产注射用血塞通冻干，2003年首家研制生产血塞通软胶囊。目前，昆药集团也是全球三七类产品剂型最全的企业，其络泰·血塞通系列产品覆盖所有剂型。而昆药集团主导的三七道地药材种植项目，更为偏远

山区人民带去了脱贫致富的希望。

但是，把中国原产植物药、中药制剂推向全球市场，我们仍面临诸多制肘。接轨国际规范，提升生产制造过程的数字化、自动化，成为抓手。昆药集团在情怀和使命的双重驱动下，一方面，不断通过技术、工艺的改进，持续提升三七总皂苷的提取水平；另一方面，借力云计算、大数据、工业物联网技术的发展，坚定地迈向“智能制造”转型升级的步伐，打造从原料药提取、到制剂生产再到仓储物流全流程的智能制造体系。

实现了四大工序（三七提取、树脂吸附分离、层析纯化、精制）全流程智能制造。不仅进一步提升了产品的质量水平和安全系数，还同时扩大了产能。这既造福广大患者，还为药材种植户带去致富奔小康的希望。

公司新建冻干粉针剂车间投资2.56亿元，总面积8600平方米，年产针剂7000万支已通过国家新版GMP认证，从产品原辅料及内包装材料开始直至产品包装完成，均为全自动流式线的工艺布局，最大限度避免人员污染，全方位保障产品质量。

随着生产设备自动化、智能化程度进一步提升，将有效减少人工、提升效率、降低能耗。通过对生产数据进行实时采集及统计分析后，将不断优化生产的各项参数，持续提升产品品质。未来，依托智能制造体系，昆药集团将不断整合产业链，以标准化研究为切入点，针对行业重大关键问题进行深入研究，努力推动产业升级。

中医药是国粹，是民族智慧凝结而成的瑰宝，也是战略性新兴产业的发展重点，但目前国内植物药的生产仍处于工业2.0时代。因此，该项目的实施，不仅对企业未来发展、提高国内国际市场竞争能力具有极为重要的作用，更重要的是，还有望通过示范引领，推动国内植物药领域由粗放型生产管理向精细化、自动化、智能化管理的转变，提升国内植物药的生产制造水平。



从设备自动化到商业智能 昆药集团数字化制药的思考与实践

□文：乌中



智能制造是一种基于网络化、信息化和智能化技术，对制造要素有机组织的体系。其实现路径分三个阶段：首先是数字化制造，其次是网络化制造，最后是智能化制造；其特征为信息互联互通，制造系统与管理系统有机协同，数据可视化。智能制造体系的建立将推动企业从经验依赖到数据支撑，改变企业管理思维，实现持续增长。

由此可见，智能制造不是对一台设备、一个系统的改造，而是对公司经营决策体系、生产制造体系、物流供应体系的一次大集成和流程优化重塑。智能制造不是购买一堆设备和系统就能完成，而是要从上到下转变思想和理念，从传统制造思维转向快速响应客户需求的互联网+制造思维。这是一场从意识形态到行动实践的全面探索。

如何做？是一个大命题。

从顶层设计到基层执行 打造数字化制药的体系架构

昆药集团在行动前，也经过反复论证。首先，摸清家底。我们对集团及下属子公司的生产设备对自动化、智能化的支持与否、信息系统运营现状进行了一次全面的摸查，明确地知道自己在哪个阶段，有哪些不足。然后，组织了一次又一次头脑风暴：数字化制药如何选型？如何实施？自上而下？自下而上？双管齐下？如何统筹搭建集团与子公司统一的信息运作模式（人力资源、财务、信息平台等）？如何以高性价比的投入来实现数字化制药（数据的人工录入或自动采集，标准应用软件的统一采购，例如数据库等）？如何利用物流系统建立，打通全产业链的数据

信息，加快数字化制药底层建设？如何统筹数字化制药实施进度（组织架构搭建、统一规划、平行推进）？如何进行风险控制？在一次又一次地智慧碰撞中，找到前行的方向。

带着这些问题，我们邀请行业内外著名专家、优秀MES供应商的技术专家和政府主管部门领导，在集团内组织了多次讲座、培训；我们组织集团MES项目领导小组及执行小组的核心成员考察了德国维隆、欧洲著名药企、悦康药业、步长制药、正大青春宝药业、国药集团国瑞药业等先进单位；我们参加了工信部组织的智能制造培训……通过学习和摸索，我们学习了先进做法，初步找到了问题的解决方案：结合关注患者安全、高度合规、对数据完整性的要求、产品强制待验、批次的经济生产与每批清场等制药行业的特点，从数字化制药的顶层进行设计，向下建立集团管理系统统一的标准软件，同时从数字化制药的底层向上进行完善至执行层，最终完成数字化制药五层构架的集成，从集团层面统筹数字化制药实施的策略及方式。我们确立了统一建立包括子公司在内的集团数据中心，逐步实现全集团的数据共享。

在数字化制药项目建设中，针对各分厂、各子公司不同的自动化水平情况采用不同的实现方式，对具有数据采集条件的设备层及控制层采用自动采集方式，对不具备数据采集条件的采用人工录入方式，

不盲目追求全自动在线数据采集，因地制宜，有效投入，高效产出。

连通信息孤岛 在数据共享中赋能生产

为了最大限度挖掘数据的价值，在项目建设过程中，我们搭建了覆盖所有研发、生产、物流、管理各环节的信息系统，并致力于系统间的互联互通，研发管理系统（PLM）、制造执行系统（MES）、实验室信息管理系统（LIMS）、质量管理体系（QMS）、仓储管理系统（WMS）、客户关系管理系统（CRM）及设备资产管理系统（EAM）、供应商资源管理系统、供应链管理系统、人力资源管理系统、销售管理系统、财务管理系统及办公自动化系统……这一个又一个的点被连接起来，统一数据接口，组成一张助力数字制造的数据网络。

例如，植物药提取车间和针剂二车间中各数据接口均按TCP/IP进行统一，以保证跟各业务系统能够实现无缝对接；打造设备车间数字化制药系统。通过数字化制药我们可以实现自动计划排产、生产指令自动分解下发、电子化生产配方管理、工艺流程电子化、精细化生产现场管理、全过程电子批记录、实时设备状态管理、物料信息查询、生产状态实时追踪等功能；通过数字化制药我们可以提升生产过程合规性；可以通过大数据的收集分析，进一步优化资源、能源的利用效率及成本核算与考核工作；可以统一并规范操作流程，使得业务流程规范化和制度化，尽量避免人为因素对产品质量的干扰。项目整体预计2019年6月全面完成。

在智能物流基地建设，集成自动化立体库、自动化集货分拣系统、货到人自动分拣系统等，应用了仓储管理系统、仓库控制系统、无线射频系统、运输管理系统等一系列现代化管理软件和先进的管理手段，实现准确、实时、快捷、条码化、可视

化的智能仓库管理。同时，WMS无缝对接ERP，自动化采集仓储物流各环节数据，最终实现药品配送的自动化、信息化、规模化和效益化。

在昆药集团领导的带领下，在智能制造各小组成员的共同努力下，昆药集团马金铺植物药创新基地项目获得工信部“智能制造试点示范项目”称号。迄今为止，全国医药行业获得此殊荣的项目仅10个，其中：中药项目5家、化学药4家、医疗器械设备1家；我们在工信部“工业转型升级（中国制造2025）资金（部门预算）—中药注射剂大品种先进制造技术标准验证与应用”项目投标中，以第一名的成绩，成为全国三家中标制药企业中的一家。

昆药集团本部及各子公司的数字化制药的规划：

2017-2019年：进行昆药集团医药商业有限公司马金铺物流仓储项目企业管理层（ERP）及企业执行层（仓库管理系统WMS）的建设并投入试运行；植物药创新基地及针剂分厂二车间执行层（制造执行系统MES）的建设并投入试运行。集团口服剂分厂、针剂分厂其它车间及原料药分厂等不具备实施条件的待时机成熟再逐步实施。

2019-2022年：完善集团管理层系统。ERP、财务管理、人力资源管理、采购管理、销售管理，为管理层和执行层对接做准备。

2019-2022年：子公司具备实施条件的可参照先行实施（例如昆中药的提取车间），不具备实施条件的待时机成熟再逐步实施。

2018-2024年：完善集团执行层及集团管理层，实施集团执行层与集团管理层的对接；完成商业智能的建设。

2024-2025年：进行涵盖商业智能的全系统试运行，实现昆药集团数字化制药的目标。

数字化制药任重而道远，昆药在路上！



国药为体 科技为用 用数字化发展中医药 共创美好生活

□文：李羿



项目小档案

项目名称：健民集团智能制造项目
项目占地：145亩
产品类型：中药提取及颗粒制剂
设计产能：提取车间7700吨/年，颗粒车间36万件/年
(龙牡颗粒)

健民集团智能制造项目包括健民集团随州生产基地中药提取项目和健民集团文化总部武汉颗粒车间项目。

项目旨在将现代化信息技术与传统中药生产工艺相结合，构建数字化、智能化工厂，实现数据即时采集并整合、分析，挖掘影响药品质量的诸多因素，精细生产管理，确保产品的质量

更加稳定可控、安全有效，推动中药产业在国内国际的更大发展。

将传统的制造转向以用户为中心，提升对用户个性化需求的满足能力和响应的速度。通过该制造项目的实施，全面提升健民集团信息化、数字化水平，构建“智慧中医为体、精品国药为用”的中医国药新生态系统。重点发展：精品国药、地道中药材及饮片、C2M智能定制。

2018年4月24日，叶开泰智能制造基地建设扩产升级项目奠基仪式在位于湖北随州的叶开泰国药公司举行。目前，项目建设紧锣密鼓进行中。

生产数字化 决策智能化

《中医药发展“十三五”规划》中提出，要促进中药工业转型升级，提升中药工业自动化、信息化、智能化水平，建立绿色

高效的中药先进制造体系。健民集团智能制造项目，正是此纲领指导下的一次探索和实践。

项目建设涵盖药品的智能化提取车间、生产车间和现代化物流仓储；实现从药材到成品全过程可视化生产，并整合、分析所收集数据，打造符合国内国际中药生产质量标准的全过程质量控制体系。

随州中药提取数字化生产车间，主要由提取、浓缩、干燥等工序，定制化设计制造符合健民集团中药品种工艺特点的装备，通过嵌入式PLC实现单元工艺的模块化生产与控制，实现中药关键工艺参数（温度、压力、真空度、流量、密度等）的在线检测，配以自动投料、自动出渣、CIP在线清洗等系统，建立集散式控制系统（DCS）实现生产过程自动化操作和数据实时通讯。

武汉颗粒车间建立中药制剂线检测系统的数据模型并通过MES系统进行及时分析处理，最终，建成自动化运行、具有在线实时监测运行状态功能、并可通过MES系统进行信息化管理的高规格、智能化的现代中药制剂生产线。

打造数字化生产车间

项目建立了以生产执行系统（MES）为核心的自动化和信息化融合的管理平台，高度集成了ERP、SCADA、LIMS、QMS、WMS等信息化应用和管理系统，通过仓储物流的智能化，企业生产资源的信息化管理，生产设备工艺数据采集与监视控制，生产全过程的自动化和信息化管理，质量控制与产品质量管理，工艺参数和质量属性的关联分析，实现药品从研发、采购、制造、销售、物流、仓储等全过程的自动化、信息化、智能化管理，推动中药从传统制造进入现代化数字制造新时代。

例如，在提取物数字化生产车间，包括药材前处理、提取、浓缩、干燥等工序，各工序定制设计引进符合中药提取工艺特点的生产装备，通过嵌入式PLC实现单元工艺的模块化生产与控制，实现中药关键工艺参数（煎煮水量、煎煮温度、煎煮次数、流量、密度等）、设备控制参数（蒸汽压力、真空度等）在线检测，生产数据采集和统计分析，并进行在线反馈。

建立分布式控制系统（DCS）实现生产过程自动化操作和数据实时通讯和柔性调配。控制功能采用模块化设计，每一个品种在自控系统里建立了完整的工艺流程路线档案，根据生产安排可直接在系统里调出该品种工艺要求及规格，并发出配货指令，系统将自动组合可用设备并对各工序进行模块化自动集

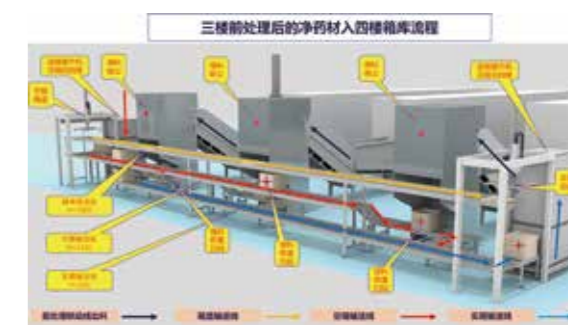
成。采用DCS控制系统及所开发的先进自动化控制方案，采集单元装备关键检测仪表（如温度计、压力表、流量计、液位计、调节阀）的数据信号，然后传输至系统控制柜，再输出至操作员工作站和工程师工作站。从而实现工艺参数、质量信息以及设备运行参数、运行状态、运行时间、损耗状态、核心部件使用状态（寿命）等信息的提取与储存分析，保证设备精确、稳定运行。

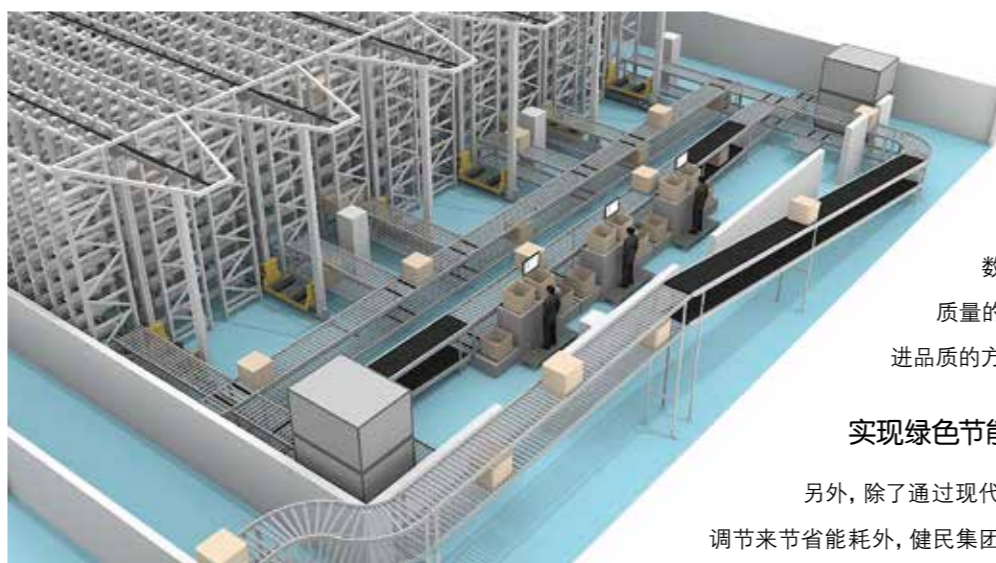
搭建协同化生产体系

健民集团智能制造项目在做顶层规划时，对各生产体系之间的协同提出了具体的要求。同时结合数字化、自动化、智能化需求，对各生产流程进行了梳理和优化，全力打造符合GMP规范、对标国际水准的现代化中医药生产基地。

比如，实现不同厂区之间的生产协同。武汉健民集团生产执行系统与随州生产基地生产执行系统通过跨区域网络协同，统一制定生产计划，调配生产物料。随州的生产计划按照武汉健民制剂车间所需的物料数量和生产计划来制定。当中间体生产完成后，发往武汉入库时将中间体批号信息与仓库物料批号信息关联。通过批号关联，可以追溯随州生产中间体的去向和武汉成品的物料来源，同时对任何批次生产的物料和成品的

颗粒车间生产流程图





数据模型，从而识别出影响产品质量的关键参数和有效范围，提供改进品质的方法。

实现绿色节能生产

另外，除了通过现代化自动设备、系统监控和自我调节来节省能耗外，健民集团智能制造基地在设计中，还十分注意废水废热废气的回收处理、以及二次利用。以达到节能、环保的目标，打造现代化的中医药绿色制造基地。

以废水和废热的回收利用举例。

建立了空压机热能回收系统，可将生产中产生的废热传递到储罐中将冷水加热生成热水，用于设备清洁、生产窗口清洗、员工生活用水。还有冷凝水回收系统，可将用汽设备排放的冷凝水经过管道回到密闭集中水罐中，然后利用高温冷凝水综合回收装置将100℃以上的软化水直接输入锅炉，组成一个从供汽到回收的密闭循环系统。

科技为用 光大国药

中医药文化博大精深，汇聚了数千年来老祖宗的智慧。而中医药药食同源的属性，使其比西药具有更多元的功能和使用场景，除了治已病，还兼具养生、预防、调养等多种功效。但因传统的中医药生产，尤其是中药饮片生产过程简单粗陋，往往被贴上“不科学”的标签，严重限制了其发展。中医药国际化更是因此举步维艰。科学炮制，成为中医药冲破樊笼的关键。借鉴融合高新技术，推进标准化中药炮制及饮片加工，同时推进智能煎煮、智能调剂，通过“三智”应用，实现饮片产业的现代化、国际化。

“健天下、民为贵”。叶开泰三百八十余年的传承，汲取了中医药文化精髓。今天，面对人民对健康的高度重视和无限追求，健民人践行“情义健民、精诚健民、福祉健民”的核心价值观，整合产业资源，融合前沿科技，构建中医药生态系统，为中医药的发展，插上科技的翅膀，致力“让中医药回归为生活方式”的愿景，全力以赴，推动中医药的国际化，为中国乃至世界人民的美好幸福生活贡献智慧和力量。

质量数据进行关联和追溯。

实现不同部门之间的协同。企业ERP系统与仓库中心进行物料（原辅料、包材）和成品的库存数据交互，当物料低于安全库存时则发起采购流程；当成品低于安全库存时则制定生产计划发往生产部门执行生产任务。

排好的批生产指令可以执行、暂停、取消和完成。当执行批生产指令时，系统自动判断执行条件是否满足。若满足则按照该批生产指令的物料清单，自动发起请料流程；否则，系统发出预警信息，说明条件未满足详细情况。当批生产指令执行完成后，该批生产指令相关的物料、设备和人员等资源将被释放，系统自动记录资源状态并调整资源可用数量，用于在其他批生产指令执行时条件判断。系统自动对剩余物料发起退库流程，同时把成品发往仓库进行成品入库登记。

提供智能化决策支撑

在生产管控中心的大屏上，实现生产全过程实时追踪、集中调度和管理，包括生产计划、生产状态、生产能耗、库存信息、设备运行情况、产品检验、在线监控、成品率统计、产品趋势分析。

通过模型参数定义，获取历史数据后建立生产工艺参数和中间体、成品的质量关键属性关联模型，以及原料、中间体和成品的质量关键属性间的关联模型，然后在生产过程中采集实时的生产工艺数据和质量检验数据，运用模型分析获得质量风险评判结论，为质量管控部门提供决策支持依据。

在大量生产数据基础上，通过神经网络等算法，建立设备参数、工艺参数和环境参数与产品质量关键属性之间关系的



1978-2018

华立与改革开放一起走过四十年
从作坊工厂到产业生态
从余杭小镇走向世界
从单一产品迈向多业并举

致敬 改革开放 40年

华立是改革开放的
见证者、参与者、实践者和受益者
岁月不老 初心不改

回望40年
我们向改革开放致敬
我们向共同拼搏的奋斗岁月致敬
我们用行动践行：奋斗是最好的感恩！

致敬改革开放·口述创业历史

汪力成：把握时代脉搏 开放创新再出发

2018年是中国改革开放40年，是华立创业48年，也是我本人与华立相伴的第40年。匆匆岁月恍如箭，地转天回四十年，这40年是中国从“一穷二白”到全球第二大经济体的四十年；这40年是华立从“作坊式”工厂到跨国经营的四十年；这40年也是我人生激情奋斗的四十年。四十年伴随着时代脉搏而动，在一浪高过一浪的浪尖“行走”，在改革开放中仰望星空，在风雨兼程中脚踏实地、坚持到底。

——汪力成



2018年12月18日，华立集团党员干部集中观看改革开放四十周年庆祝大会

我是1978年9月以技术员的身份，在余杭仪表厂第一次招工考试中，通过考试进入华立的，然后根据考试成绩的高低分配具体工作，30多人被录取，但技术员只有三位，我是其中之一。当时，华立还处于仪表开发初获成功、进入规模化生产电能表及成套产品的粗放型工厂阶段。

那个时候，在杭州余杭镇这个小地方，根本感觉不到改革开放的氛围。“工业学大庆，农业学大寨”，誓师大会、动员大会，每次开会都是这样的。企业什么东西都是要计划的，煤、水泥、钢筋，全部都要按计划供应的，老百姓生活需要的鱼、肉、米、油、香烟、手表、自行车、缝纫机也全部需要凭票的。

01

“工业整顿”感受到对内改革的春风

改革开放初期，中国“一穷二白”，不但物资短缺，而且质量也不行。拿华立自身来说，在这之前，只是一个用毛竹棚搭起来的小作坊，“一套班子两块牌子”，一方面做一些以毛竹为原料的低附加值的竹制品，另一方面“摸着石头过河”般的生

产少量小火表。这也是那个时代中国大部分企业的面貌，没什么严格要求的门槛，好比我们一个生产扫帚的小厂也能生产电能表，当然产品质量在客观上很难保证。

朱镕基同志任国家经委副主任后，他牵头下文件要整顿中国的工业，质量要上台阶，管理要上台阶。针对产品质量差的现状，出台了要求很多产业实行生产许可制度的政策，国家设置了准入门槛，也标志着企业做产品不是想做就能做了，得先拿到认可的生产许可证。

1981年的时候，全国有78家电表厂，哈尔滨电表厂、上海电度表厂、杭州仪表厂等，都是国字号的老大，我们那个时候还比较差，是倒数第10名左右，生产小火表。尽管当时量很小，但是作为厂里的一个主导新产品来做，也是未来的发展希望。当得到“生产许可证”考核这个消息后，厂里的领导们感到非常紧张。

生产许可证条例有砖头一般厚，里面有180多条，我们能够符合的条款，不到十分之一，90%是不符合的。工厂性命攸关，如果最迟至1982年底前不能拿到生产许可证，就面临关门

大吉。

现在回想起来，这件事也称得上是华立发展史上“生死存亡”的一件关键大事。如果继续只生产竹器、扫帚肯定是没有前途的，所以横竖都是死路一条，我们就想拼拼看。从1981年初起，全厂就进入了临战倒计时状态，从11月份起全厂干脆实行停产整顿，迎接电能表生产许可证考核，翻天覆地的变化就是从那个时候开始的。我们把旧厂房的毛竹棚拆掉，然后征地，按照许可证要求筹资建造新厂房，自制或者购买新设备。

我当时是在技术科工作，领导交给我的任务是组建全厂第一个中心试验室。因为生产许可制度明确规定，工厂必须要有一个中心试验室来对产品进行全面的型式试验，而且要有哪些设备，可以检测哪些东西都需要一一俱全。我负责筹建中心试验室，完全从零开始，两眼一抹黑就开始干了。

几乎整整两年左右的时间，我们没有一天休息，每天都在工作。上午八点上班，晚上十一二点回家，有时候干到凌晨一两点钟。那个时候既没有加班工资，也根本没有奖金的概念，完全是大家团结攻克难关的干劲。

1982年12月，检查组的人来了，他们吓了一跳。因为在整改之前他们实地看到的是个毛竹棚小作坊，还打了个叉，当天就走了，以为我们肯定无法达标。结果，这次再来，看到的面貌让他们花了一个星期的时间逐一验收并且顺利通过了，而且我们还是以比较高的成绩通过许可证验收的。当时，全厂上下欢欣鼓舞，还手工做了大海报，“热烈欢呼余杭仪表厂获得全国电度表产品生产许可证”，并且对夺取胜利的员工进行了立功表彰，我当时是被授予二等功荣誉。

我想，这也正是每一次改革都伴随着困难和机遇的真实写照吧，也正是因为这一次的生产门槛改革，让当时的余杭仪表厂痛下决心完成自我改造，把握住机遇，迎来新的发展。如果没有当时这个生产许可证制度的出台，也许今天我们早已不复存在了。没有这个压力，我们不可能如此团结一致、力出一孔，誓死拿下生产许可证；也不可能在这短短两年时间内将一个破破烂烂的手工作坊改造成一个初具规模的工厂。这些真人真事也塑造了



华立的精神财富，勤俭节约、团队至上、超越自我的华立人精神就是这样在创业之初的实践中得以塑造和传承。

02

在冒险改革中提升行动力

曾记得华立在改革之初搞了一个超定额计件工资。即厂领导把每一道工序都定额化，比方说一个工人，正常情况下一个月生产300个螺丝钉。为了提高生产效率，工厂制定了一条规矩，一个月做到300个螺丝钉，发基本工资；如果做不到，就扣奖金；如果超过了，按照超额数量发奖金。

结果，因为这个事情我们工厂被点名批评，说我们是走资本主义道路，违背了当时的国家政策，再加上当时发生了一件事：厂领导未上报县二轻局批准，擅自决定在厂门口的立柱上装了两个壁灯，违反了财政制度，所以工厂领导也受到了党内处分。一直到1980年8月14日的《浙江日报》专门给我们刊登了专版报道，肯定和推广了余杭仪表厂所搞的“超定额计件工资制”是一种提高效率、鼓励劳动致富的改革方法，才算是给我们“平反”了。

另外，当时如果厂里有客人来，因为当时的财政政策是不允许列支经营费、招待费的，没有招待费用，厂领导就把客人领到自己家中，从工厂食堂多拿几个菜回去，什么红烧狮子头、红烧肉，然后家里也多买点菜，就在家招待客人了。当时我在技术科，如果有客人来，我可以去申请一张客餐券，这样我在食堂陪客人吃饭的时候，可以多拿一个菜。

从20世纪80年代开始，国家开始实行计划双轨制。拿华立生产电能表来说，如果计划1980年生产40万台电表，那么生产这个数量所需的钢材、钢板、矽钢片等原材料，都能按照计划价格拿到，然后再按照计划价格出售。但实际上，我们可能要生产100万台，那么，还有60万台怎么办？这就需要自己去想办法解决。那我们只能通过关系去找计划外价格的原材料，计划外价格有高有低，为了降低成本，我们总得要去一些价格比较低的东西。哪里能找到价格比较低的东西呢？这些都



掌握在北京专门管理原材料的部委的生产计划司手中。所以，那时我也经常跑北京，了解资源信息，不像现在互联网啥都透明。到现在，我对北京最熟悉的还是从北京火车站沿着长安街到木樨地、三里河、月坛北街、百万庄这一带，因为当时部委的人工作和居住基本上集中在这几块地方，那时为了找计划外的原材料指标，我经常往那里跑，北京的其他地方我就搞不清楚了。而且那时去北京，没有出租车，公交车很多地方都是不到的，很远的地方，我们都是走去，哼哧哼哧跑去找人家，一路全靠问，不像现在可以网上搜索，当时有些地方不熟悉，还跑了很多冤枉路。

1982年8月，国家商标法颁布了，厂长派我去北京国家工商总局办商标注册。原来我们工厂只有一个YB图形的厂标，一直想给自己生产的产品取个商标名字——华立。为什么取名华立？因为在当时，日本的电视剧《排球女将》很热，片头上有个广告——日立，影响非常大。所以我们就想，日本有日立、中国有华立，然后图案用了“HL”外加一个圆圈。甚至后来，在1986年华立第一次品牌推广的时候，我们还举办了“华立杯”中日女排名人赛，陈招娣、张蓉芳、孙晋芳、曹慧英等女排名将以及当时号称“东洋魔女队”的日本排球女将在华立联合签名的排球

还珍藏在华立的档案馆里。

回到去北京注册商标的事，领导说要快，坐飞机去。生平第一次坐飞机，我是激动了好几天。坐飞机第一我要去找领导签字开介绍信，当时坐飞机，需要县团级以上政府部门开的介绍信才能去买机票，我找到一个副县长给我开介绍信。第二件事，就是换粮票。当时买东西都是需要票证的，如果没有全国粮票，我在北京就没有吃的了，这就需要把浙江省的粮票换成全国粮票。这是我第一次坐飞机。那个时候坐飞机的人很少，很多都是干部。飞机上的杯子我从没见过，轻巧又透明，其实就是现在的聚氨酯塑料杯，估计是进口的。我喝完饮料后就偷偷地放到包里，一直在家里放了好几年也舍不得用。

这段在改革之初的故事，虽然有因一开始的冒险被打压，但也在改革越走越清晰的路上得到澄清和鼓励。对于企业来说，在“冒险”的过程中也锤炼了我们的行动力，勇于坚定目标、咬住青山不放松，一股劲去大胆做。

03

改革春风拂面来，胆大做将军

在改革的道路上，国家经常发文件，说这个不需要批了、那个改了，这在当时都是很新鲜的事情，相比以往什么都是需要审批后才能干事而言，这简直不可思议。

改革之前厂长是没什么权力的，招工要批，核定工资那更不是享有的权力，加工资还“背靠背”。比方说，上头下来通知说你车间有两个人可以加工资，可能是加一级，也可能是加半级，那么加谁呢？就开始斗来斗去了，为了半级工资，很多人斗得不可开交。当时华立实施超定额计件工资不但获批了，而且还给予充分肯定。我们也是稀里糊涂，到底这个行还是不行，反正我们对工人就是实行超定额计件工资。

工效挂钩我记得是1984年，工资跟利润联系在一起。整个企业的利润完成多少，这个企业的效益工资可以拿多少。1987年，华立是余杭第一家实行投入产出总承包的企业，我们与政府还签了约，承包协议规定的非常详细，即每年你投入需要多少，产出是多少，利润是多少，你的绩效工资是多少，然后是你们领导班子的奖励是多少，一签约定了十年。

我是1987年4月正式被任命为厂长的，也算是临危受命，当时因为电能表整个行业盲目扩大生产规模，出现供过于求的局面，产品滞销、收入减少、人心涣散、很多员工纷纷要求调离，企业处于困境。那时承包合同没有人敢签，我是搞技术出身的，财务我不懂，甚至连财务报表也看不懂，但是我胆子比



较大，一看实行承包之后，会有很多自主权，我当时就签了。

实行党委领导下的厂长负责制，我认为是生产关系的调整、解放生产力。厂长的权力放大一点，比方说奖励定总额，厂长可以自己分配；给职工加工资，厂长自己可以定了；还有技改投入，厂长可以做主了；人不够可以调人进工厂……按照以前这些都需要一级级去审批。我认为这个改革很重要。第一年承包任务我们就完成了，后来也都是超额完成的。

现在回想，如果当时我有所顾虑，不敢签的话，估计也没有现在这个版本的华立故事了。其实，浙江的很多从国营、集体、乡镇企业转制而来的民营企业在体制激活中，都或多或少有过这样的经历，这也无形中在老一代浙商群体中形成了“敢为人先”的创新精神。

04

改革开放增机遇，“一招先”吃遍天

当时电能表大量都是单位采购的，而且大多认准的是一些老牌子电表，对于华立这样起步不久的行业新企业很难拿到订单。但我们发现，在机械行业非常保守，传统计划经济色彩非常浓厚的当时，几乎所有的电表厂都很少有销售部。每年按计划生产出来的电表，一部分按照机械部的计划卖给电力部门，这个一般归大厂，我们是轮不到的；还有一部分算是照顾像我们这样的小厂，卖给物资部的五交化公司。

华立这样的小厂，根据五交化指定的规格数量，只要做完产品发货到五交化仓库就行了。五交化系统全国每年开两次订货会，上半年一次，下半年一次。我们厂里当时只有一个供应科，这里有三个人管销售的：一个人拎着皮包去参加订货会，皮包一拎一圈转下来，有多少订单接下来就可以了；还有两个是管发货和计划的，反正整个供应科就这么三个人负责销售，大部分人主要还是负责采购原辅材料，这是重头，有生产计划如果买不到价格便宜的原材料那工厂也是死路一条。



我当时就想，我们品牌不如人家响、信誉也没人家好，如果只是采用这种销售模式下去，绝对拼不过别人。从来没有人主动向用户去推销产品，那么，我们华立可不可以改变一下方法，去主动推销呢？

为此，我们开始面向全厂挑选销售部人员，包括车间职工。只要你愿意跑外面、出差都可以来报名，结果招了一批在厂里有点能说会道、也愿意出差的职工。那个年代人们都是不愿意出差的，不管工人还是干部。我们工厂在杭州余杭镇上，职工都是本地人，最远的，从家里走到厂里也只要15分钟。他们习惯早上拎着4个空热水瓶到工厂来上班，热水也习惯到工厂来打，衣服也要拿到厂里来洗，自行车坏了也要拿到厂里来修理，中午也是回家吃饭的，下班后去菜场买菜回家做饭。当时就是这样的生活方式。

1988年，我们成立了销售部。销售部成立以后，就是皮包一拎，分割片区，你往东北走，你往西南走。一个月之后回来了，还真有几张订单，看看情况还不错，除了五交化每年两次的订货会之外，我们还有额外的订单了。实践让我们感受到这是一条路子，一定要去主动推销，主动去跑。

但是随之也发现了一个问题。那些转了一圈，一个月回来之后，又不积极出去了。当我在厂门口看到他们，他们总是说出差很折腾的，刚回来总要休息休息。我当时就觉得这样子搞下去也不是长久之计，后来我们就萌生出在外地设置办事处的思路。通过办事处，让销售人员服务到客户家门口去，销售人员平时待在办事处，这个办事区域就归他负责，他就天天跟客户打交道。

在电表行业内，我们是第一家在外地设办事处的。我们第一个办事处设在广东，一直到现在为止，我们广东的市场占有率非常高，也就是从那个时候开始的。而且广东是市场经济发育最早的一个省份，也是最早打破计划经济的地方。广东的市场经营理念，给我们很深的触动和影响。印象最深的一

次，我们去拜访一个广东的客户，他们请我们吃饭，这在当时简直很奇怪，居然有客户请我们吃饭！在交谈中了解到，我们是合作伙伴，既然你来了，我要尽地主之谊，一定要请你吃饭。尽管你是卖家，我是买家，我也要平等对待你。这个和我们原来的思想完全不一样，这给华立后来的共识、共创、共和、共享核心价值观奠定了思考基础。

后来跑广东的人多了，我们在广东办事处的人也多了，这些人回来，无形之中就影响了我们的企业。慢慢全国都有办事处了，包括售后服务、接订单、仓储、接收回款，实际上就是地区分销公司。这为华立在“弯道超车”发展上奠定了有力基础，当同行反应过来时，我们已经通过“领先一步”的布点，在全国的网点均已成熟运营，实现了“一招先”抢占市场。在1993年的时候，华立在全国电能表行业中排名首次获得第一。尽管在技术、工艺上我们持续改进，但是我们在机制、在经营观念上已实现领先。这也是特殊时代的产物，那个时候，只要一招领先，做别人没有做的事，就可以吃遍天下，到现在的新时代，这样的创新远远不够。所以说，每个时代都有每个时代的规则和“英雄”。

应该说，改革开放的对内改革让中国很多企业在改革的外压之下，摆脱了产品的作坊式生产，从粗放型向工厂化迈进，有了机械化生产设备、有了生产流水线、有了品牌意识、有了自我创新意识……继而实现自身新的发展。

05

中外合资“八大金刚”，盲目多元化引教训

1985年下半年，国家宏观经济紧缩，当时有个副厂长，去上海接了一个给别人品牌代加工的活。在开厂长办公会议的时候，厂长说没办法，如果这个活不接，工人就发不出工资了。会后，我去车间走了一圈，看到到处贴着别人标牌的产品，心里感到很悲哀但又无力呻吟，这是我进厂后第一次流眼泪。所以，在我当了厂长之后，坚决反对贴牌，“我们再苦，也要咬紧牙关”。

当时，我们考虑的是不要在电表一棵树上吊死，要学会“鸡蛋放在不同的篮子里”。现在回想起来，不得不承认，只要出发点好的，只要坚持下去一定会迎来机遇。那时，正巧杭州洗衣机厂引进日本松下的技术，但日本人不肯把生产电机和定时器技术给我们，非要原装进口。当时华立也困难，我常跑省计经委，去问他们有什么东西、项目可以做？突然有这么一天，他们告诉我，杭州引进松下之后，定时器这个东西需要找国

内企业去开发替代进口，你们不是做仪表的吗？这个你们可以去尝试研发做，到时候做出来就可以给国家节省外汇。

一逮到机遇，我就马上组织小组去做解析，当时根本不知道定时器内部到底是怎样的构成，就把这个东西全部拆开，一个个零件进行测试模仿。最终我们花了3个月时间，把它做出来送到洗衣机厂去测试。再后来，我们为此还专门建了一条生产线生产定时器。虽然定时器生产了几年就不做了，但这件事为当时的华立注入了强心剂，堪称“雪中送炭”。这说明，我们除了做电表，还可以做其他的产品，这也从另一方面倒逼华立开始跳出单一生产、进行多元化生产。

1988年，我们与意大利人合资，搞了一个在当时属于高科技的铜箔板。后来，特别是邓小平同志南方谈话之后，全国经济一片火热，我们确实脑子有点热了，以“华”字开头命名，先后筹建了八家合资企业，企业名称取为：华立通、华立达、华立昌、华立盛、华立鹏……简称“通达昌盛、丰鸿鹏翔”，也被员工称为“华立八大金刚”。我们第一次搞多元化，什么赚钱做什么，最多的时候，我们涉足了12个领域，老百姓吃穿住行都有涉及。

当时余杭本地有个啤酒厂倒闭了，这个厂在余杭闲林有四五十亩地，厂房就一直闲置在那里，在政府的要求下，我们对其进行了兼并。后来有人跑来告诉我，《杭州日报》上刊登了一则消息，浙江省地质大调查，在闲林发现了优质泉水水源。你们不是刚好有个厂房在那里么？矿泉水5元钱一瓶，水都是从地下打上来的，不要钱，包装也只要几毛钱，这个真的是暴利。我一听好像说得也有道理，然后就派人去调查研究，一冲动投资办了“太一牌”矿泉水厂。

对于这个项目，我们从1993年开始做，彻底清算是1997年，折腾了四年最后是一分钱都没有赚到，还亏损了4000多万元。整套设备我们是进口的，花了200多万美元，后来是无偿赠送给四川南充扶贫了。在失败后我们分析为什么矿泉水做不



好？后来才知道哪有这么简单，广告费用、渠道费用比生产费用高很多！它的真正成本是在渠道和广告上。

那个时代的盲目扩张真得是五花八门，每天都有很多人拿着项目来找我们。且不论项目的好坏，关键是我们没有专业人员。每搞一个项目，都是公司里的元老，拍着胸脯说，我去，我对企业绝对忠诚，一定能把项目搞好。等到实践之后把企业搞砸了，就陷入尴尬的局面了。

在1995年的时候，我们进行了全面盘点，我们虽然做了12个行业，但大部分都是亏损的，高负债、高投入的外延式扩张，摊子过大、战线过长，滑向盲目扩张的“陷阱”。再加上1995年国家宏观调控，这也是我们国家改革开放后，比较大的一轮调整。首先出现的就是银根紧缩。当年下半年，我花了半年时间全国跑，感觉整个市场好像不是简单的银根紧缩，似乎有一点不一样，但我又搞不清楚这是什么原因，强烈地危机意识油然而生。

1996年上半年，华立的资金链已经极度紧张了，董事会作了一个重大决定，不能拖、也不能等，一定要主动调整。关停并转售，壮士断腕、回归主业。这就是华立历史上的“优化战略、缩短战线、集中力量、扶优扶强”的九五经营战略。至今，当时的12个行业，只有新材料和仪器仪表延续至今，并成为华立“一主两翼”的两翼产业。实践也证明，我们及时踩刹车、断臂求生是对的。因为与我们同时代的多元化企业，当时想等等的都已经全部倒下了。像余杭的临平绸厂、天虹集团、百事泰集团在当时都非常有名，后来也都全军覆没了。

尽管1995—1997年是个大的调整，但是我们整个公司的经济运营并没有停下来，而是继续保持增长，这个时候最明显的特点，是经济运行质量提高了。1998年，我们整个集团销售利润率第一次超过10%。这一次的调整，我们活下来了，也总结了很多教训，提出了“多元化的十大教训”，悟出了很多道理。这是一个企业从幼稚逐步走向成熟的过程，企业不可能不犯错误，但是企业不要去犯那些承受不起的错误。

要说第一次多元化经历最大的教训，是一个企业可以多元化投资，但绝对不可以多元化经营。华立第一次多元化扩张就是典型的多元化经营，都是我们自己动手，从头搞到尾，也不顾管理半径、内部人财物的专业匹配，更没有进行以战略为导向的全面调查分析。这为后续华立静心思考“多元化投资、专业化经营、差异化管理”的母子公司管控，以及第二次以战略为导向的多元化扩张提供了研究样本。



06

从机会导向走向战略导向多元化

在华立断臂求生，巧抓国家“两网改造”市场机遇、快速做大主业并使得企业逐步恢复活力后，华立开始寻找更大的发展空间和机会，在那个年代，每个企业都想着做大、做强。2001年，中国正式加入WTO，标志着中国的产业对外开放进入一个全新的阶段。华立也在这样的历史背景下，在完成了原始资本积累后，提出了“创全球品牌、树百年华立”的愿景。

2000年前后，我们制订了一个未来的发展规划，第一，我们的企业要成为一家国际化的公司，实现资源配置全球化；第二，我们一直想寻找替代已经遇到“天花板”的仪表主业。那个时候的思路就是觉得仪表生产基本上已经到头了，一年做到一二十亿元，已经非常了不起了。

当时有两种意见，一种说要做IT，我们华立是做仪表的，毕竟跟IT有点相关；还有一种，要做医药，认为有人就要吃药，医药行业前景只会越来越好，两种意见相持不下。相持不下只有投票表决，结果一半对一半，最后一票在我这来决定，后来我说，不管IT也好，医药也罢，现在只是局限在从表面上来分析好坏，真正哪个比较适合华立，只有试过才知道。所以就出现了历史上逗趣的一件战略抉择之事。当场我们定下来一个方案是两个都做，但是有个前提，每个项目的止损值控制在2亿元，超出这个数字，我们就不做了，这是华立当时冒险可承受的范围；同时，以最长5年时间为实践期，到期后以结果来定未来核心主业。

说到医药布局，我们和医药结缘还有个故事。华立在1999年借壳重庆川仪后，开始寻找新的产业增长点，由于重庆当地有大量青蒿原料，当地科委向华立推荐了青蒿素这个产品。过去治疗疟疾，都是用奎宁、氯喹这些化学药，成本便宜，但是很快就会产生抗药性，非洲很多人得疟疾死亡，大多是由于抗

药性，西药对他们没效果了。而20世纪60年代中国人发明的青蒿素，治疗疟疾有它特殊的效果。现在说中国医药行业对全世界有一个半贡献，一个是青蒿素，半个是黄麻素。

虽然从商业的角度来看，华立这么多年来在青蒿素产业上并未赚得盆满钵满，甚至在很长一段时间内还是“亏损”的，但从铁肩担道义上来说，这是华立践行责任情怀的生动故事。尤其在华立助推青蒿素产业化、走向全球过程中的幕后故事有很多。诸如，在说服世界卫生组织禁用西药治疗疟疾，改用青蒿素替代之事上，我们与世界卫生组织谈了三次。当时世界卫生组织是偷偷来的，跟卫生部也没有打招呼，直接找我们对话。他们一方面知道青蒿素是个好东西，治疗疟疾的传统西药已经不行了，想用这个替代。但是，他们顾虑的是，一旦替代，我们能不能保证产业化，能不能满足全世界2亿疟疾病人的需求量。如果不能保证，他们就很难手，所以他们很慎重。于是，我们请他们到华立的重庆酉阳种植基地去视察。当时，从重庆市区到酉阳县这条路是在高山峻岭中的，很危险，我们当时在种植基地的人，大部分都有过翻车的经历，都是九死一生的。世界卫生组织的人跟我们去看了之后，吓得半死，回来跟我说，你们能否买一架直升机，下次来是绝对不敢坐车去了。最终，华立让WHO确信我们的青蒿素种植原料能够满足全球的需求（当时全球需求标准为年产200吨）。2004年5月，WHO将青蒿素类药物由二线用药提升至一线用药。

但后来世界卫生组织制订的青蒿素用药标准，全世界只有跨国医药巨头诺华公司一家达到，简直就是为它量身定做的。慢慢地我才搞明白，世界卫生组织全球疟疾控制6人小组，其中诺华出来的人占了3个，标准就是由他们制订的。而我们是全世界青蒿素最大的原料供应商，我们的产品却被拒之门外，这

明摆着不公平，明摆着要我们只做原料供应商，所以我宁可青蒿烂在仓库也不卖。诺华也马上到世界卫生组织告状，说我们垄断原材料。

2006年我直接跑到日内瓦，在世界卫生组织与对方交涉，他们一开始说的话很难听，说什么中国人搞垄断，瞎搞不讲信誉，破坏市场。我就回击触动他们的背后利益链事实。不光是我们，法国的赛诺菲、比利时的企业，都反对这个政策，这个政策中的标准导致只有一家企业能中标，这难道不是垄断吗？我说自己这边要求不高，不希望自己仅仅做一个原料供应商，我们也要直接做成品，而且我手中的制剂产品不比诺华的差。

反复多次沟通后的结果是双方妥协。世界卫生组织承诺以最快的速度，给华立进行欧盟认证，如果能通过认证就可以进入采购目录，可以进入全球采购体系，这样就能与诺华平等竞争了。但是这个程序很复杂，从第一代“科泰新”到第二代“科泰复”，2008年12月“科泰复”组份（双氢青蒿素+磷酸哌喹）被列入全球基金（GF）药品需求目录（EOI）；2009年8月，“科泰复”组份被WHO列入抗疟药用需求目录（EOI）；2010年3月，“科泰复”组份被WHO列入抗疟药用指导目录（Guide Line）；2018年11月，华立旗下昆药集团与比尔及梅琳达·盖茨基金会签署“科泰复”（双氢青蒿素磷酸哌喹）世卫预认证合作协议，标志着在PQ之路上又迈进一步。

2002年以后，我们陆续收购了昆明制药、武汉健民等医药企业。我当时也定下一个原则：把企业当做产品，随时能实现脱手。如果不做医药、选做IT时，医药企业可以随时买卖，所以就选择收购上市公司，便于灵活脱手。到了2005年的盘点时间，当时华立IT也不能说做得不好，但相比较医药来说差一点，医药的成果更显著。从数据上来看，2005年的时候，医药已经



做到30多亿了，而IT这块规模不及10亿，且不断地持续投入超过大家的预期；从文化基因来看，华立是一家从计划经济时代完整延续下来的传统企业，而IT是一个新经济行业，两者与生俱来的文化基因、行事风格也千差万别。作为民营企业，资源毕竟是有限的，所以我们要及时刹车，把有限的资源聚焦向有更大潜力的医药倾斜。2006年初，我们把医药调整为华立未来发展的核心主业，2007年华立医药板块总销售额突破40亿元，大大超过了原来的仪表主业，实践也表明取舍显效果。

医药尽管进入门槛比较高，不像IT、进入两三年就可能成长为一家明星企业，而医药需要的火候也比较长，需要不断整合和优化，其中有很多门槛。但是，一旦你站住脚，相对来说会比较稳定一点，也适合像华立这样讲究稳健发展的企业，慢一点不要紧，但是我要稳，一步一个脚印地走好。在经历众多苦头、伤筋动骨之后，华立的经营思想也渐渐从做大、做强向做精、做长转变，从活下来到活得更好、活得更有意义去努力，最终实现“成为一家受人尊敬的百年老店”梦想。

07

在开放融合中，扩大中国企业“朋友圈”

当华立还是一家从事电能表生产企业的时候，对于市场非常细分且容量不大的电能表产业，我们早在90年代初就试着开拓国际市场。90年代初华立开始将电能表面向国际市场销售，只不过当初只能通过外贸公司，也没有自己的品牌。1995年我们获得了自营进出口权，组建了国际贸易部，开始以自主品牌在国际市场上推销产品。到了90年代末，我们觉得这种模式也越来越难，因为即使我们产品的性价比非常好，但外国人总对你业务的可持续性和售后服务心怀疑虑，更何况即使再自称是如何市场化的国家，总是存在一些让人很不爽的非关税贸易壁垒。

到了2000年，华立开始了国际化布局，我们决定去尝试

“销地产”（在销售所在地生产），虽然制造成本会高一点，但产品售价也会高一点。我们第一步选择了泰国，先在曼谷租了一个厂房，派了一批生产骨干，发过去一批生产设备，搞了一个组装厂，说白了就是将产品的零部件成套发过去，以SKD、CKD的形式组装后供应泰国市场。万事开头难，一开始泰国当地的同行便联合起来与我们竞争，想将我们逼走。经过三年的坚持和坚守，我们在曼谷的工厂开始逐步扭亏为盈了，基本站住了脚。这时，我们觉得应该作长期打算，于是2004年我们在泰国安美德春武里工业区买了一块地计划自建厂房，2005年在泰国参加新厂建设开工奠基仪式结束后，我受邀去工业园开发商—安美德公司董事长邱威功先生的私人会所做客（因为华立是他的工业园中第一个来自中国的客户，他非常好奇，想进一步了解我们），宴会期间谈到了华立是否愿意与安美德合作在泰国罗勇府共同开发一个专门面向中国企业的工业园？相信未来会有许多中国制造业企业会像华立一样，从纯产品出口走向“销地产”，再到全球化生产布局，这是一件“利他又利己”之事，我和我的同事当即答应了。这就是泰中罗勇工业园最初的由来。之后，又有了中国政府于2007年出台政策鼓励发展境外经贸合作区、“一带一路”倡议、面对国内产能过剩以及国际市场竞争日趋激烈中国制造业开始纷纷出海拓展等一系列的“故事”。

由于华立成功开发了泰中罗勇工业园（截止2018年12月底，已有115家企业入驻，带动泰国当地超3.2万人就业，累计实现工业总值超100亿美元），眼下第二个北美华富山境外工业园也在如火如荼地建设中，又正好赶上了“一带一路”这个“风口”，所以许多人误以为华立是一家工业地产开发商。其实华立在境外（而且只是在境外）开发中国工业园纯属偶然之举，当初的出发点只是想将华立在海外拓展中的经验和教训分享给中国的其他制造业企业，让后“出海”的中国企业不要再去走一遍弯路、交一遍学费。当然，现在华立已经将境外工业园开发作为自身国际化发展战略目标中的一项战略投资来进行定位了，也初步确定了未来在全球开发运营“三大三小”中国工业园的战略目标，即在泰国（面向东盟和南亚）、墨西哥（面向美洲）、北非（面向欧洲、中东、非洲）分别开发一个规模达到10平方公里以上的中国工业园，同时适时在缅甸土瓦港、乌兹别克斯坦、乌干达再各开发一个3-5平方公里的小型特色工业园区。总体蓝图将有计划、有组织地助力1000家中小制造业进行产业梯度转移和发展。这“三大三小”境外园区的选址定位，除了按华立坚持的选址理念以外，还着重考虑了未来能开辟新的更快捷和成本更低、能规避一些国际敏感冲突点的物流通道。



华立希望以自身在国际化经营开拓过程中所积累起来的经验、审慎细致的前期调研准备、以“利他即利己”的经营理念，帮助中国制造业以“门槛更低、风险更小、更易成功”的路径走出去，通过“抱团出海、抱团取暖、抱团竞争”的方式实现全球产能布局。在此过程中，也同样使得华立自身的产业在全球化布局中基础更扎实、更安全，协同能力更强。

无论是2001年中国加入WTO，还是2013年提出“一带一路”倡议，在改革开放的主旋律中，封闭意味着落后，唯有以全局的开放视野才能助推中国不断滚滚向前发展。

08

从“隐退山林”到“重出江湖”，转型升级再出发！

对内改革、对外开放，这四十年来的变革，作为亲历者最大的感受有四点：一是制度创新，激活了国家经济发展的动力；二是容忍非均衡，效率优先、兼顾公平，让胆大、勤劳、努力的一部分人先富起来了；三是人口红利，人多力量大，处处是市场；四是技术发展，每一次市场的大变革都与技术发展密不可分，包括当下的大数据、云计算、人工智能等新技术。对华立而言，我们的仪器仪表经历了从机械表到电子表再到智能电表的发展；我们的新材料产业从单一覆铜板到多系列的环保新材料升级；我们的医药产业，虽然客观上行业整体比较稳定，但也在不断创新药物研发，并从医药产品向医疗健康服务延伸。

2010年的时候，我个人兑现了自己当年50岁退休的承诺，卸任总裁一职、只保留了董事局主席的头衔，退居二线，做一名清闲的归园居士，给更多年轻人以锻炼的机会，而自己只做一名“教练”，从旁进行扶持和帮衬。当然，一辈子为企业的成长和发展忧心忧虑，说实话，我也想好好享受一下精彩的平凡生活，每天有充足的睡眠，闲时可以爬山运动，亦或者和老友聚聚闲聊。

但不管是处于何种状态，终身学习是我的习惯，所以在享受惬意的“退休”生活的同时，我在学习中关注到了整个宏观经济的变化，据我观察，有种强烈的变化即将发生，但具体是什么？我又说不上来。所以，为了弄清楚自己的疑虑，我花费了半年时间看遍了各种与互联网、新经济有关的书籍，也与各类

的“朋友圈”进行了深入的交流。果不出所然，这些东西正在改变着社会，而且以我多年的商业经验，我觉得不是简单的周期变化，而是根本性的大改变。我当时结合华立的整体发展形势，莫名地开始担忧，在规则改变的情况下，如果华立还能惯性增长，那意味着错得离谱，或许隐藏着巨大的危机。所以，在2013年的时候，我亲自挑选了华立体系内各个产业板块的主要负责人与我一同开启了为期2年的游学探索，我们20多人一起“北上南下”深入具有代表性的优秀企业学习、交流、碰撞，目的是让还沉浸在传统发展中的华立高级管理者，可以亲身感知外部世界的巨变，触动他们开启新的思考。经过两年多的引灌、求索，我们从混沌中慢慢顿悟，并在2015年9月华立的45周岁生日庆典上，我以掌门人的身份，发出了华立告别过去、重新出发，拥抱未来、创新求生的号召，从那一刻开始，华立进入“老树发新芽”、转型升级再出发的征程，而我本人也被外界冠以“重出江湖”。

2016年1月，我代表董事局在华立论坛年会上发布了（2016-2025）华立十年大健康产业发展战略，拉开了华立转型升级再出发的新序幕。自此，华立在“一主两翼”的产业基础上，将以生态化的场景、平台化的思维重构华立传统产业生态。从过去简单的做产品、卖产品向极致产品+延伸服务升级，诸如传统医药产业将从制药向医疗健康服务延伸，重构中医药生态、打造深入社区的“1+30+3+n”医养护联合体等；从做封闭的大公司向做开放的大平台转型，比如以五常603亩的原先“制造+办公”的产业园通过“腾笼换鸟”的顶层设计，打造成集创新/创业/生活/休闲娱乐/生活/学习/社交为一体的、聚焦大健康产业的总部经济商圈。并且以互联网思维和工匠精神，创新驱动华立在新时空中从经营到文化，从文化到组织，全方位转型升级。2018年华立已经在路上两年了，并且在未来的很长一段时间，我们都将一直在路上，脚踏实地、坚持到底，直到最后的胜利。当然我最终还是要“隐退”的，我们不得不承认未来的世界是属于年轻人的，虽然我的“心理年龄”并不老，但与那些80、90甚至00后比起来，他（她）们属于互联网原住民，而我最多只是一个比较适应的“移民”。所以当我觉得华立已经不可逆地在新时代的道路上向前奔跑了，那就是我真正“隐退江湖”的时刻。

四十年恍如隔世，在浩瀚宇宙长河中，也许四十年还不及一粒尘埃，但是在人生岁月中，四十年光阴所形成的力量锐不可当，让我们向每一个伟大时代深情致敬，也向如今的新时代许下“持续奋斗”的诺言！



2018年11月26日，汪力成接受浙江经视《40年40人》专题片录制



2018年9月19日，汪力成接受凤凰卫视《潮涌神州》中国民营企业改革开放四十年纪实专题片录制



2018年10月23日，汪力成接受浙江卫视《弄潮—改革开放40年的浙江故事》专题片录制



2018年4月、8月，汪力成先后接受中新社浙江分社、浙江日报专题采访，事迹写入《浙江改革开放40年 口述历史》、《勇立潮头看浙商40人说40年》书籍

2018年是改革开放40周年，这40年，也是一部波澜壮阔的当代浙商史。40年来，浙商英雄辈出，不断推动和参与国家经济崛起和社会变革的历史，留下浙江的特殊印记。华立集团董事局主席汪力成作为浙商代表，用行动书写40年的奋斗故事。

更多精彩，扫码收看



浙江经视



凤凰卫视



凤凰卫视

学“习”时间

1



2016年8月17日，中央推进“一带一路”建设工作座谈会上，华立集团董事局主席汪力成作为全国民营企业唯一发言代表向习总书记汇报华立海外实践。

2018年9月3日，中非合作论坛北京峰会在京开幕，国家主席习近平发表《携手共命运 同心促发展》主旨讲话，华立集团董事局主席汪力成受邀参会。

4



2018年9月6日，作为中非合作论坛14个分论坛之一的首届中非民营经济合作高峰论坛在杭州开幕，旨在积极落实“一带一路”倡议，构建更加紧密的中非命运共同体。华立集团董事局主席汪力成受邀在开幕式上做主旨发言。



2

2018年8月27日，中央推进“一带一路”建设工作5周年座谈会在京召开，华立集团董事局主席汪力成受邀参会。

3



5



2018年11月1日，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平在京主持召开民营企业座谈会并发表重要讲话。华立集团董事局主席汪力成受邀参会。

荣誉时间

(2018年)

| 序号 | 奖项名称 | 获得日期 | 授予(发布)单位 |
|----|--|----------|-------------------|
| 1 | 昆药集团参与的“中药大品种三七综合开发的关键技术创建与产业化应用”项目荣获国务院颁发的国家科学技术进步二等奖 | 2018年1月 | 中华人民共和国国务院 |
| 2 | 华立集团荣获“2017年度浙江省十佳开放平台” | 2018年5月 | 浙江省商务厅 |
| 3 | 昆中药张元昆入选国家级非遗代表性传承人 | 2018年5月 | 文化和旅游部 |
| 4 | 华立医药蝉联2017年度中国医药工业百强企业榜单 | 2018年7月 | 中国医药工业信息中心 |
| 5 | 华立集团入选 2017中国民营企业500强 | 2018年8月 | 全国工商联 |
| 6 | 华立科技“2018国家技术创新示范企业”复审认定 | 2018年8月 | 工信部 |
| 7 | 昆药集团上榜“2017年度中华民族医药百强品牌企业”，位列28位 | 2018年9月 | 全国工商联医药商会 |
| 8 | 健民集团上榜“2017年度中华民族医药百强品牌企业”，位列17位 | 2018年9月 | 全国工商联医药商会 |
| 9 | 昆药集团“三七标准化与产业化发展关键技术研究及应用”获云南省科学技术进步一等奖 | 2018年9月 | 云南省人民政府 |
| 10 | 北美华富山工业园被认定为省级境外经贸合作区 | 2018年10月 | 浙江省商务厅 |
| 11 | 汪力成入选改革开放40年百名杰出民营企业家名单 | 2018年10月 | 全国工商联 |
| 12 | 汪力成当选浙江省非公有制经济人士新时代优秀中国特色社会主义事业建设者 | 2018年11月 | 浙江省工商行政管理部、浙江省工商联 |

2018 年度华立十大新闻

(以时间为序)

► 新药研发, 创新药生态不断发力



1月, 昆药集团参与的“中药大品种三七综合开发的关键技术创建与产业化应用”项目荣获国务院颁发的国家科学技术进步二等奖; 同月, 昆药集团治疗急性缺血性脑卒中的天然药物1类创新药“注射用KPCXM18”喜获国家食品药品监督管理局临床批件; 6月, 昆药以仿制药、小分子药物、大分子药物研发为核心的上海研发中心正式落地; 同月, 昆药集团长效降糖药“苏帕鲁肽注射液”荣获国药监局临床批件; 10月, 昆药集团参股的美国CPI公司研发的基于新型纳米技术的抗癌药CPI-100喜获美国FDA临床试验批准; 11月, 昆药集团与美国Sparx公司签署协议, 合作开发Claudin 18.2人源化单克隆抗体治疗胃癌新药, 全面加快创新药发展步伐。

► 行业标准, 积极推动产业细分领域标准新突破



1月, 厚达智能成为《中药智能化煎制系统》国家行业标准的第一起草单位, 并于12月启动《中药自动化煎制系统》编制工作; 5月, 华正新材作为第一起草单位编制的标准—SJ/T 11725-2018《印制电路用导热型覆铜箔环氧复合基层压板》由中华人民共和国工业和信息化部正式发布, 有效填补市场标准空白; 8月, 昆药集团发布“三七创新科技引领者”品牌战略, 持续领跑行业标准。

► 责任文化, 有效践行“授人以渔”公益理念



3月, 华立集团党、工、团开启新一轮“千企结千村、党建促消薄”的精准扶贫、振兴乡村行动; 5月, 组织开展第24年无偿献血活动, 献血119170毫升, 近6年累计献血总量达476920毫升并获全国无偿献血促进奖; 7月, 浙江绿色共享教育基金会精品助学助教行动密集开展、广受赞誉; 9月, 组织开展“重走创业路”文化活动和干部学习大会, 致敬创业48周年。同时, 2018华立特色党建先后荣获区两新组织特色党建擂台赛“创新奖”“先锋奖”及杭州市两新组织党务工作者协会互联网党建工作示范点等荣誉。

► 智能制造, 数字化制造稳步实施



5月, 华立科技“电力装备智慧仪表智能制造新模式”项目通过工信部验收; 9月, 华正新材青山湖高频、高速、高多层项目正式开业投产; 10月, 华立科技青山湖智能制造基地启动试生产; 12月, 昆药集团马金铺物流仓储中心投入试运行。

► 逐鹿海外, 全球资源配置能力不断加强



5月, 昆药集团启动非洲国际产能合作业务计划; 10月, 北美华富山工业园被认定为省级境外经贸合作区, 年度招商危中寻机突破5家企业入驻大关; 同月, 昆药集团牵手盖茨基金会, 加速推动青蒿素产品国际PQ认证; 11月, 华立北非工业园选址筹备工作进入新阶段; 12月, 泰中罗勇工业园入园企业数已达115家, 第12期标准厂房加速开建; 同月, 华立科技海外乌兹公司斩获1.75亿元智能电网改造订单。

► 医联体, 医疗健康服务生态持续优化



5月, 华方医护承办“2018首届社区医疗与慢病管理国际论坛”, 并成立华方医护CEN国际远程会诊中心, 启动中国电信华方家医业务; 10月, 华方医护小区健康服务站落地盛世嘉园; 12月, 华方医院荣获余杭区民营医疗机构综合评价二等奖。

► 荣誉榜单, 各项工作荣获社会肯定



5月, 浙江省对外开放大会时隔14年再次召开, 华立集团荣获“2017年度浙江省十佳开放平台”称号; 7月, 华立医药集团蝉联“2017年度中国医药工业百强企业”榜单, 较上年排名提升9位; 8月, 华立继续蝉联中国民营企业500强; 同月, 华立科技被认定为国家知识产权示范企业; 9月, 昆药集团和健民集团双双上榜“2017年度中华民族医药百强品牌企业”。

► 智慧中医, 中医药生态取得协同突破



6月, 叶开泰中医药文化街区盛大开业, 并纳入湖北省八条中医药康养旅游线路; 8月, 昆中药发布全新品牌形象“昆中药1381”, 从济世救生向品质生活升级; 10月, 健民集团小儿宝泰康颗粒、小金胶囊、健脾生血颗粒等上榜2018年版国家基本药物目录。

► 生态共赢, 创新创业孵化生态环境建设添新员



7月, 181社区新引进医疗健康孵化器——π空间, 助力大健康生态孵化; 9月, 181社区区内华立科技检测中心通过社会检测资源开放实验室认证, 融入181社区共享实验室服务; 11月, 181社区健康运动配套项目——郑武体育公园开业; 12月, 181社区绿色生态配套项目——蔚来新能源汽车杭州交付中心启用; 12月, 181社区承办第九届长城国际健康论坛, 进一步完善大健康产业孵化生态环境。

► 浙商风采, 汪力成践行使命担当



2018年, 汪力成先后受邀出席全省开放大会、世界杭商大会、“一带一路”五周年大会、中非合作论坛北京峰会、中非民营经济合作高峰论坛、民营企业座谈会等中央省市重要会议, 积极建言献策、助推经济发展; 5月, 汪力成荣获“功勋杭商”荣誉称号; 10月, 汪力成荣膺《改革开放40年百名杰出民营企业家名单》; 11月, 汪力成荣获浙江省非公有制经济人士新时代优秀中国特色社会主义事业建设者荣誉称号。

重走创业路·奋斗新出发

2018年9月9日，为庆祝华立创业48周年，华立集团组织在杭各经营体齐聚华立发祥地——老余杭，围绕1970年创业之初的旧址一带，以整齐划一的队形，行走17.8KM。以一场健康徒步，重温创业历史，致敬老一代创业者，激励新一代华立人，弘扬华立精神，不忘来时路，奋斗新出发。



勤俭敬业 团队至上 超越自我



守护绿色家园

分享健康生活

文化联动·三地共庆



唱响青春

畅想未来



9月28日，是华立的诞辰日，2018年的这一天杭州总部开展了“炼内功·强体魄”为主题的闭门学习会；昆药集团开展了“唱响青春·畅想未来”线上嘉年华活动；健民集团组织了“庆祝华立创业48周年，重走葉開泰之路”大型徒步活动，三地联动共庆华立48岁生日。



▲ 华立集团董事局主席汪力成作《审时度势 寻找冬天里的机遇》主题演讲

◀ 华立集团常务副总裁汪思洋作《坚守实业 稳健发展》主题演讲



文化引领 · 激情逐梦



2018年11月25日,以“以梦为马 激情超越”为主题的昆药集团首届趣味运动会欢乐开幕,展现昆药集团健康、和谐、向上、活力的文化风采。



2018年12月17日,“领跑1381”活动第7站在浙江绿谷一丽水开跑。至此,昆中药在6个城市共举办了7场品牌活动。



授人以渔 · 守护梦想

2018年,为助力乡村教师、提升教学理念和技能,浙江绿色共享教育基金会联合杭州多所知名小学、浙江卫视以及健民集团、昆药集团开展了“绿色共享·助教行动”,为乡村老师带去了发达城市拓展性课程教学“头脑风暴”,共有约2000余名师生受益。



7月2日,云和县西城小学教师培训课开课



8月17日,浙江卫视主播王帅给湖北随州大堰坡小学学生上《小小主持人》课



8月20日,乡村老师培训课程输出在云南沙溪镇中心完小启动

跑出健康·跑出未来

华立跑团自2016年9月28日司庆日正式成立以来，以“跑出健康、跑出未来”为宣言，活跃在各个马拉松赛场。2018年，华立跑团参加了杭马、北马、上马、锡马、汉马、杭州国际创业马拉松、柴古唐斯越野赛、高黎贡168越野赛、戴村越野赛等各类由各地政府和专业机构组织的赛事，并取得了五常街道北高峰登山节团队冠军、杭州国际创业马拉松竞赛组团队亚军、戴村越野赛个人第三名等多项荣誉。



2018年11月25日，绍兴国际马拉松赛在市奥体中心鸣枪开赛，华立跑友掠影



2018年7月，华立跑友参加百日百马活动



9月5日，“我为亚运赋能——2018杭州国际创业马拉松”在西溪湿地洪园开跑，华立跑团荣获亚军



2018年11月4日，2018杭州国际马拉松鸣枪，华立跑团身影矫健

自然力量



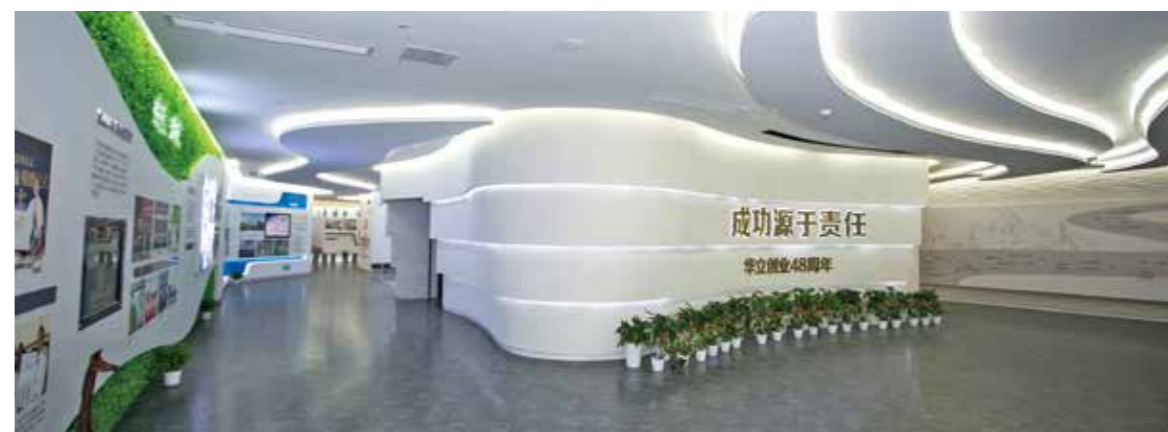
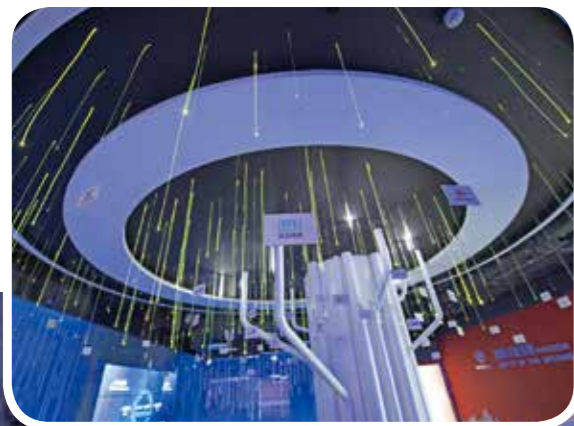
春天的新绿
夏日的浓荫
秋天的斑斓
冬日的冰雪
最美的景致，都源于自然的神笔。

华立视界线下展馆



“一站式”走进华立的过去、现在和未来!

华立记忆: 1970-2014生动诠释“成功源于责任”的创业之路
华立知行: 2014-2016再现转型升级探索之路
华立未来: 2016-2025展望“激情成就梦想”的十年发展之路





HOLLEY 华立

百年

CENTENARY HOLLEY

华立



激情成就梦想