

轴承智能制造的思考与实践

八环科技股份有限公司董事长兼总裁，高级工程师 陈振林

摘要：针对企业智能制造的实质是什么？智能制造又如何落地？结合企业推行智能制造的三个阶段成效、得失，总结了轴承企业智能制造的内涵和智能制造实施过程中的关键要素。

0 引言

通过智能制造可以减少人工和物资的浪费，有效利用和管理资源，降低生产成本；通过智能制造可以实现智能监控和控制，减少生产过程中的错误和瑕疵，进一步提升产品质量；通过智能制造可以实现自动化和数字化生产，显著提高生产效率；通过智能制造可以优化资源配置和减少能源消耗，实现绿色生产；通过智能制造可以推动传统企业转型升级，提升市场竞争力。

智能制造对于轴承这种大批量高精度产品来说，显得尤其重要，本文主要介绍本公司在智能制造方面的思考与实践。

1 智能制造的三个阶段

通常认为智能制造分为数字化、网络化、智能化三个阶段，本人在实践中则将其分为精益化、数字化、智能化三个阶段。

精益化是基础，包括精益设计、精益生产和精益管理等几个方面，只有在切实落地精益文化和完成内部流程精益改造的基础上才能有效实施数字化。我们不能孤立看企业数字化，要把企业数字化放到企业持续应对市场变化，提升管理水平，提升竞争力，提高运营效率的系统中去考量。数字化的目的与目标，就是实现工厂管理的透明化、可预知、自决策，驱动工厂持续改善Q（质量）、C（成本）、D（交期）等指标，实现企业绿色、健康的可持续、高质量发展。数字化必须要伴随有网络化，否则就是一座座数字孤岛。第三

个阶段就是智能化，由于信息技术和人工智能技术的突破，使得制造系统、管理系统等具有自我学习的能力，从而带来要素智能、过程智能、管理智能等，推进制造业向无人制造、自我制造迈进。

2 智能制造的实践

以下是我们在智能制造方面的一些实践：

1) 精益生产推进阶段

2009-2011 年，公司在外部机构的辅导下推行精益生产，结果以机构退出，一切照旧，推行失败而告终。2012-2018 年，公司内部检讨后改变思路再次推行精益生产，重点做以下方面工作：一是围绕提高全员改善意识和改善能力，打造全员改善文化；二是优化加工工艺，改进生产加工方式，逐步实现全自动化。成效显著，不仅改变了团队认知，锻炼培育了队伍，而且产品交付周期缩短一倍，人均效率提升 50%，质量稳定性大幅提高，精益生产思想和方法在企业落地。

该阶段所呈现的特点：自动化程度高，数字化程度低，数据以人工采集为主，工厂运营透明化程度低，管理以预防为主（标准化）。

2) 第二阶段是数字化转型阶段

2018-2020 年，摸索尝试阶段，尝试了三代数字化生产线，结果使用效果不佳，未达到预期目标，只好拆掉。2021-2023 年，在总结前期经验基础上，顺利实施，重点做以下方面工作：一是对生产线和相关流程进行数字化改造；二是推动数据驱动管理理念和方法落地；三是培养数字化理念人才，打造数据驱动管理文化。推行结果是各项关键指标进一步提高，人均效率提升 100%，废品率下降 50%，数字驱动管理的理念初步建立。

该阶段所呈现的特点：自动化程度高，数字化程度高，数据以自动采集为主，运营过程透明，管理以预测为主（可预知）。

3) 第三个阶段是智能制造转型阶段

2024 年公司提出智能制造理念并作为实施企业数字化改造的终极目标。重点做以下方面工作：一是持续改善提升，稳定生产过程，实现无人生产；二是推进数据治理和数据价值开发，运用大数据管理和人工智能；三是逐步迈向智能决策和智能执行；四是培养智能制造理念人才，打造智能制造企业文化。

3 关于智能制造的思考

1) 智能制造是什么？

智能制造就是数据驱动下的制造全流程的智能决策+智能执行。

2) 智能制造如何落地？

一是实施生产全流程的高度自动化工程，实现生产过程的高效可靠，二是实施生产全流程数据采集工程，实现生产过程的实时透明，三是实施采集数据分析处理工程，实现生产过程的趋势预判。

4 智能制造实施体会

1) 要先一次想通、整体规划，再分步实施；

2) 从业务实际出发，快速有效降低成本提升企业竞争力；

3) 精益生产是基础，落实全员性持续改善文化和生产自働化；

4) 数据驱动是核心，数据驱动技术创新、数据驱动质量提高、数据驱动效率提升、数据驱动管理变革，数据驱动文化建设、数据驱动业务发展；

5) 工艺改进是关键，智能制造只能建立在先进工艺基础上（一个流、在线防错及自动检测等）。

5 结束语

AI 时代，科学发展的范式被重新定义，智能制造的进程会加速，工业大数据、云计算、大模型等技术，会加快在企业落地，新场景、新商业模式的出现必将给轴承企业带来新的挑战与机遇！