

# 2023

## 中国制造执行系统 (MES)

### 应用研究报告



**e-works Research**

2023年8月

1	前言	01
2	相关定义	02
1	主要结论	04
2	调研背景	06
3	2.1 分析说明	
	2.2 样本说明	
3	企业MES选型投资	11
	3.1 MES投资分析	
	3.2 MES需求分析	
	3.3 MES选型要素	
	3.4 MES应用模式	
	3.5 MES实施周期	
	3.6 MES部署模式	
	3.7 MES供应商选择	
	3.8 小结	
4	企业MES应用现状	30
	4.1 MOM应用情况	
	4.2 MES各模块应用情况	
	4.3 MES各模块应用难点	
	4.4 MES各模块应用效果	
	4.5 MES系统集成应用现状	
	4.6 MES应用效果与效益	
	4.7 MES实施难点	
	4.8 小结	
5	MES应用趋势	44
	结语	47
	e-works Research简介	48

图 1 MESA定义的c-MES	02
图 2 美国NIST智能制造系统模型	03
图 3 已应用MES企业样本数量与未应用MES企业样本数量对比	07
图 4 全部样本企业分布情况（按区域）	08
图 5 全部样本企业分布情况（按行业）	09
图 6 全部样本企业分布情况（按规模）	09
图 7 全部样本企业分布情况（按企业性质）	10
图 8 MES项目拟投资和升级投资对比（100万以上占比）	12
图 9 已应用MES系统企业累计投资额	12
图 10 已应用MES企业累计投资额对比	13
图 11 不同行业企业MES累计投资额	13
图 12 已应用MES企业的升级投资计划	14
图 13 已应用MES企业的升级投资计划对比	14
图 14 不同行业企业MES升级投资计划	15
图 15 未应用MES企业的拟投资额	15
图 16 未应用MES企业的拟投资计划对比	16
图 17 不同行业未应用MES企业的拟投资额	16
图 18 MES换新时原系统应用时长（距2023年）	17
图 19 MES需求关注重点对比	18
图 20 部分离散行业企业MES需求关注重点对比（1）	18
图 21 部分离散行业企业MES需求关注重点对比（2）	19
图 22 部分流程行业企业MES需求关注重点对比（1）	19
图 23 部分流程行业企业MES需求关注重点对比（2）	20
图 24 已应用MES企业选型的核心要素分布情况	20
图 25 未应用MES企业选型的核心要素分布情况	21
图 26 已应用MES项目的应用模式	22
图 27 已应用MES项目的应用模式对比	22
图 28 未应用MES企业的拟应用模式	23
图 29 未应用MES企业的拟应用模式对比	23
图 30 MES应用模式对比	24
图 31 已应用MES项目的实施周期	24

图 32 已应用MES项目的实施周期对比	25
图 33 MES与MOM项目实施周期对比	25
图 34 未应用MES企业的实施周期预期	26
图 35 未应用MES企业的实施周期预期对比	26
图 36 MES与MOM项目实施周期预期对比	27
图 37 MES部署方式对比	27
图 38 拟选择的MES厂商类型分布情况	28
图 39 MOM应用比例情况	31
图 40 应用模块分布情况	32
图 41 部分离散行业应用模块分布情况对比 (1)	32
图 42 部分离散行业应用模块分布情况对比 (2)	33
图 43 部分流程行业应用模块分布情况对比 (1)	33
图 44 部分流程行业应用模块分布情况对比 (2)	34
图 45 各模块应用难点分布情况	34
图 46 部分离散行业企业功能模块的应用难点对比 (1)	35
图 47 部分离散行业企业功能模块的应用难点对比 (2)	35
图 48 部分流程行业企业功能模块的应用难点对比 (1)	36
图 49 部分流程行业企业功能模块的应用难点对比 (2)	36
图 50 各模块应用效果分布情况	37
图 51 部分离散行业企业功能模块的应用效果对比 (1)	38
图 52 部分离散行业企业功能模块的应用效果对比 (2)	38
图 53 部分流程行业企业功能模块应用的效果对比 (1)	39
图 54 部分流程行业企业功能模块应用的效果对比 (2)	39
图 55 MES与其他系统的集成情况	40
图 56 MES满足企业的需求情况	41
图 57 MES的应用效果与效益	41
图 58 MES项目的实施难点分布	42
图 59 已应用MES企业对低代码的态度	46
图 60 未应用MES企业对低代码的态度	46
图 61 e-works Research部分成果	49

# 前言

随着我国软件产业迎来一个高速发展时期，软件产业高质量发展上升为国家战略，工业软件、基础软件等关键核心技术的研发和突破在政策中被提及，工业软件收入在全国软件和信息技术服务业统计公报中列入单项统计，反映出工业软件的重要程度不断提升。在需求侧，我国拥有全球最完整的工业体系，工业企业数量众多，工业软件应用场景丰富，工业软件市场潜力巨大。随着制造企业的数字化转型需求增强，工业软件需求不断被激发。

在政策重视和市场需求爆发的大环境和背景下，包括MES在内的工业软件产业获得加速发展。2022年，中国MES软件及服务市场规模实现23.8%的较高速增长。MES赛道也吸引了众多资本的关注，融资活跃度迅速升高。在资本的助力之下，供给侧厂商获得更为充足的资金支持，为技术、产品的持续迭代和优化提供了良好的发展条件和发展空间。供给侧能力的突破和提升，将更有助于MES项目的顺利实施。

同时，随着工业互联网、云MES、MOM的兴起和不断发展，也推动着MES持续发展和不断迭代，MES向着更稳定可靠、模块化、标准化、高可扩展性等方向发展。当前，人工智能、低代码/无代码、数字孪生等新兴技术进入市场，与MES双向奔赴，释放出新的潜能。

然而，当前中国制造业面临很多挑战，例如低端制造业向东南亚国家转移、高端制造业向发达国家回流等。企业还需要应对全球经济增长步伐放缓带来的挑战，部分企业经营乃至生存压力增大，生产经营活动放缓，数字化应用需求发生变化，关联项目延缓、投入资金减少，也影响了MES项目的应用与实施。

自2014年起，e-works持续跟踪国内MES发展。此次，e-works Research立足自身专注于制造业的优势，在对全国制造企业进行大范围调研的基础上，再次开展MES应用现状的研究分析，形成新一版的MES应用研究报告。报告基于2023年调研数据、2021年调研数据（体现在《中国制造执行系统（MES）应用研究报告（2021版）》）、2018年调研数据（体现在《中国制造执行系统（MES）应用研究报告（2018版）》）以及2014年调研数据（体现在《中国制造执行系统（MES）市场研究发展报告（2014版）》），对MES的投资、选型、实施情况以及应用现状进行分析，探寻MES应用侧的需求、机会、发展方向以及发展趋势。

# 相关定义

MES——制造执行系统（Manufacturing Execution System, MES）是上世纪八十年代出现的一种企业生产管理系统。美国先进制造研究中心AMR（Advanced Manufacturing Research）将MES定义为“位于上层的计划管理系统与底层的工业控制之间的面向车间层的管理信息系统”，为操作人员、管理人员提供计划的执行、跟踪及所有资源（人、设备、物料、客户需求等）的当前状态。

MESA（Manufacturing Enterprise Solutions Association，制造企业解决方案协会）对MES的定义为“MES能通过信息传递，对从订单下达到产品完成的整个生产过程进行优化管理。当工厂里有实时事件发生时，MES能对此及时做出反应、报告，并利用当前的准确数据对它们进行指导和处理。这种对状态变化的迅速响应使得MES能够减少内部没有附加值的活动，有效地指导工厂的生产运作过程，从而使其既能提高工厂及时交货能力、改善物料的流通性能，又能提高生产回报率。MES还通过双向的直接通讯，在企业内部和整个产品供应链中提供有关产品行为的关键任务信息”。1997年，MESA发布白皮书提出了MES功能组件和集成模型，该模型包括11个功能模块，同时指出实际的MES产品可能同时包含了其中一个或几个功能模块。2004年，MESA在传统MES模型基础上，提出面向协同制造环境的新模型，即协同MES体系结构（c-MES），c-MES继承了早期MES所有核心功能，同时增强了与企业供应链和价值链中人和其他系统集成的能力。

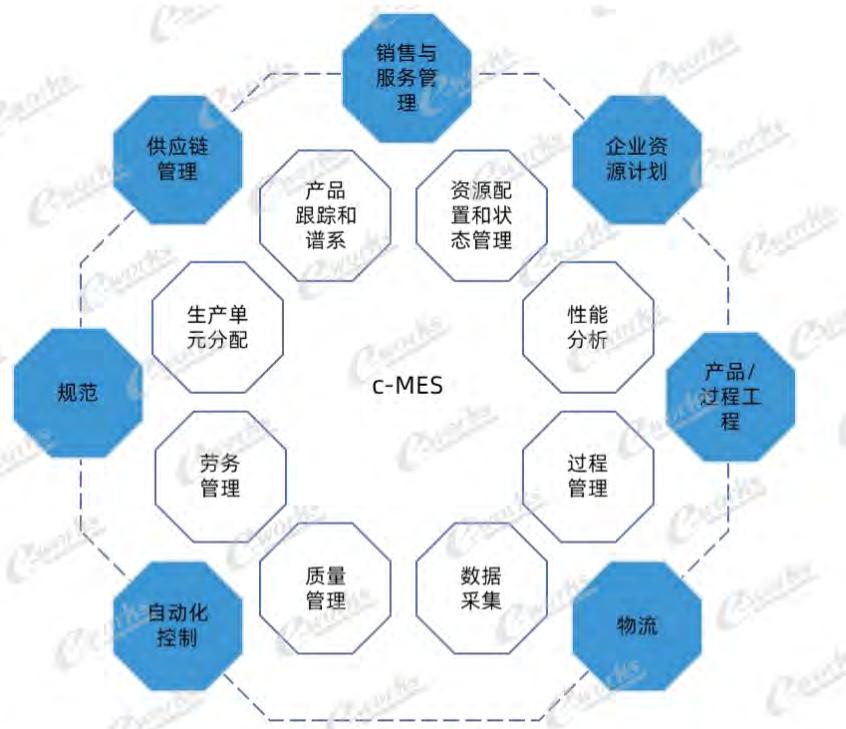


图1 MESA定义的c-MES

MOM——美国仪器、系统和自动化协会（Instrumentation, Systems, and Automation Society, ISA）在2000年发布ISA-SP95标准，提出制造运行管理（Manufacturing Operations Management, MOM）的概念。目前，MES正在向MOM全制造链覆盖方向延伸发展。虽然MOM概念的提出已将近20年，却是近年来在西门子、罗克韦尔、达索等知名供应商的倡导和实践中渐渐被行业所关注。

2016年，美国国家标准与技术研究院在发布的《智能制造系统现行标准体系》报告中提出了智能制造系统模型，其中也用MOM取代了MES。近几年，国内越来越多供应商如盘古信息、赛意信息、摩尔元数、元工国际、兰光创新、宇航股份、艾克信控、佰思杰、艾普工华等都推出各自的MOM平台及解决方案，并已经出现了一批典型应用案例。

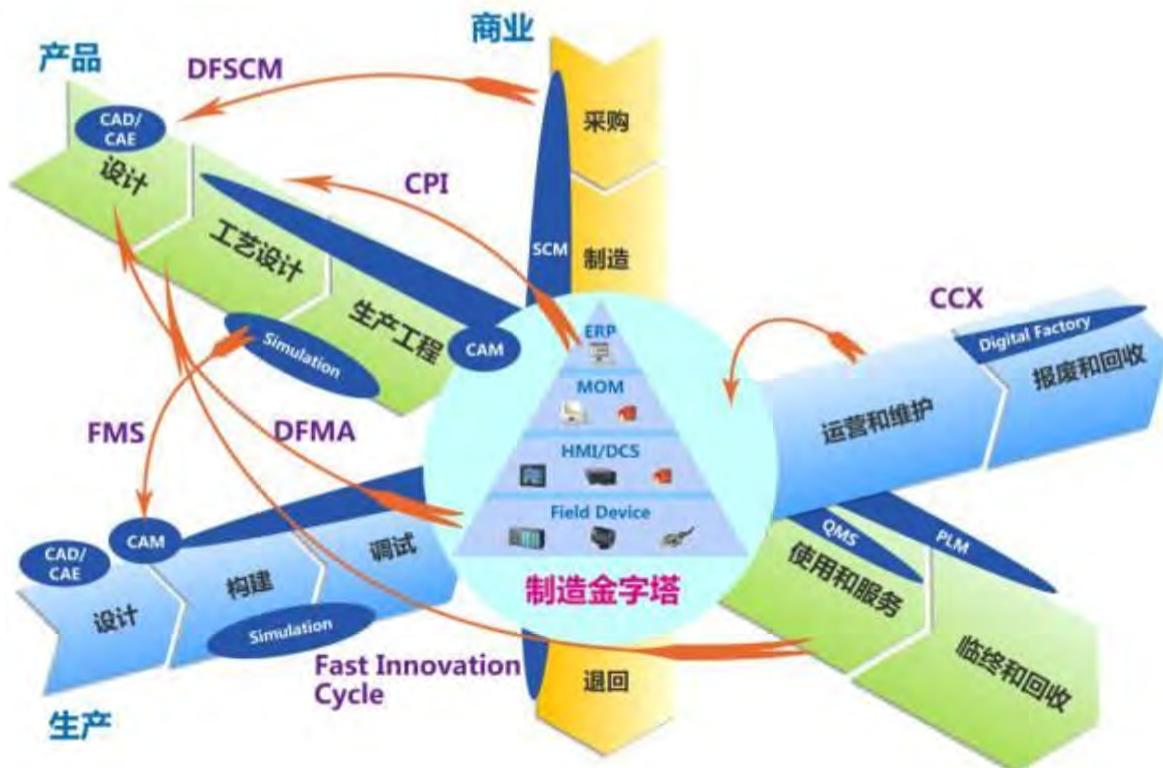


图 2 美国NIST智能制造系统模型<sup>1</sup>

MOM作为集成软件平台，使用统一的框架和单一的数据源，符合平台化发展趋势。MOM功能已经扩展到更多的制造活动，例如库存管理、质量管理、维护管理、安全管理、环境管理、人员健康、采购协同等。基于MOM，企业可以建立跨部门的协同流程，支持跨职能部门、跨地域、多工厂的协同工作，打破部门、地域的限制，提高企业协作效率。MOM采用单一数据源，集成了采购、生产、质量、物流、设备、安全、环境、人员等数据，消除数据孤岛，避免数据冗余，也有利于数据精准获取和存储，为企业利用数据驱动业务和管理，支持决策优化，实现数据增值提供了便利。

<sup>1</sup> 来源：美国国家标准与技术研究院，南山工业书院翻译整理



# 1 主要结论



数字化转型热潮下，企业对数字化的认识加深，并主动求变，以期能够获得良好、持续、稳定发展。不过，当前企业面临着诸多挑战和困难，MES的应用需求略有收紧，资金投入更为谨慎。

#### 应用需求方面：

- MES整体应用需求较2021年略有收紧，未应用企业计划实施MES的需求下降，已应用企业升级优化意愿增强。
- 生产过程可视化、生产过程控制、产品追溯与追踪、质量控制、物料跟踪是企业实施MES系统的五大核心需求。

#### 投资选型方面：

- 制造企业的MES项目预算较往年整体有所下降。
- 满足企业个性需求及未来扩展需求、满足行业特性是企业MES选型考虑的两大核心要素。此外，未应用MES企业比较看重平台产品的成熟度，已应用企业更关注软件的定制开发能力。

#### 应用现状方面：

- MES系统的产品化程度有所提升，各模块总体应用满意度及项目实施满意度呈现向好趋势。
- 多部门协调难度大、各类数据采集难度大、定制化程度高是MES系统实施过程中最为突出的三个难点。
- MES仍以本地化部署为主，云部署比例未增加，企业MES“上云”进程较缓慢。

#### 应用趋势方面：

- MES与MOM之间不是非此即彼的替代关系，MES产品和MOM产品将在不同需求的企业中获得应用。
- MES持续向着更稳定可靠、模块化、标准化、高扩展性以及平台化方向发展。
- 企业MES的应用需要密切关注所在行业的发展变化，包括政策要求、监管要求、行业趋势等。
- 低代码将给MES的应用和实施方式、MES的应用生态带来新的改变。





## 2 调研背景

### 2.1 分析说明

### 2.2 样本说明



e-works已经跟踪中国MES应用状况将近10年。为持续了解国内MES应用情况，2023年e-works再次面向全行业制造企业发起调研，问卷涉及MES应用现状、应用难点、企业需求、未来展望等，最终收到企业有效问卷近900份。

e-works Research在对有效问卷分析的基础上，立足多年对行业的跟踪调研以及对行业的深入理解，撰写了《中国制造执行系统（MES）应用研究报告（2023版）》。

## 2.1 分析说明

问卷分析兼顾已应用MES企业和未应用MES企业的样本数据。部分数据计算如下：

- 已应用MES企业的选型要素=（选择该要素选项的已应用MES企业数量总和/已应用MES样本企业总数）\*100%
- 未应用MES企业的需求重点=（选择该需求选项的未应用MES企业数量总和/未应用MES样本企业总数）\*100%
- MES各模块应用难点=（选择该模块选项的企业数量总和/已应用MES样本企业总数）\*100%

## 2.2 样本说明

e-works Research开展了关于MES应用的调研活动，共计回收有效问卷891份。其中，已应用MES的企业问卷489份，未应用MES的企业问卷402份，比例为1.2：1。从样本企业数量分布看，相较于2021年、2018年和2014年，已应用MES企业数量首次超过未应用MES企业数量。

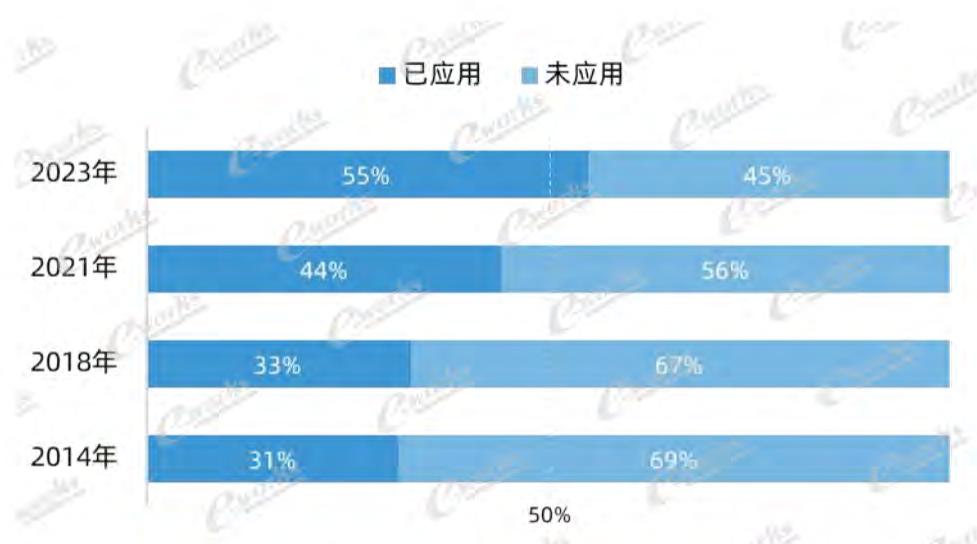


图 3 已应用MES企业样本数量与未应用MES企业样本数量对比

## 2.2.1 调研企业区域分布

本次调查企业覆盖全国20个省、3个自治区、4个直辖市（不含港澳台），覆盖6大区域：华北、东北、华南、华东、华中、西部。

各区域覆盖范围见表1所示。

表 1 区域对应表

区域	覆盖的范围
华北	北京、天津、河北、山西、内蒙古
东北	辽宁、吉林、黑龙江
华南	广东、广西、福建、海南
华东	上海、江苏、浙江、山东、安徽
华中	湖北、湖南、河南、江西
西部	四川、重庆、云南、贵州、西藏、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆

根据以上区域划分，调研样本企业的区域分布情况见图4所示。



## 2.2.2 调研企业行业分布

本次调查回收的行业分布涵盖了机械装备、汽车及零部件、电子电器、芯片半导体、能源电力、石油化工、钢铁冶金、航空航天船舶、生物制药、食品饮料、烟草、纺织服装制鞋、国防军工及其它多个细分行业。

为了便于对比分析，根据行业特点将之整合为：机械装备、电子电器、汽车及零部件、航空航天及军工、芯片半导体、能源电力、冶金石化、生物制药、食品饮料、纺织服装及其他（如印刷、包装、造纸等），各行业样本企业数量的分布情况如图5所示。报告中行业对比分析时，主要围绕机械装备、电子电器、汽车及零部件、航空航天及军工、能源电力、冶金石化、生物制药、食品饮料八个行业。



图 5 全部样本企业分布情况（按行业）

## 2.2.3 调研企业规模分布

本次调研根据企业规模情况进行细化，将企业2022年的营业额作为划分依据，共划分为5个规模级别，各规模样本企业数量的分布情况如图6所示。

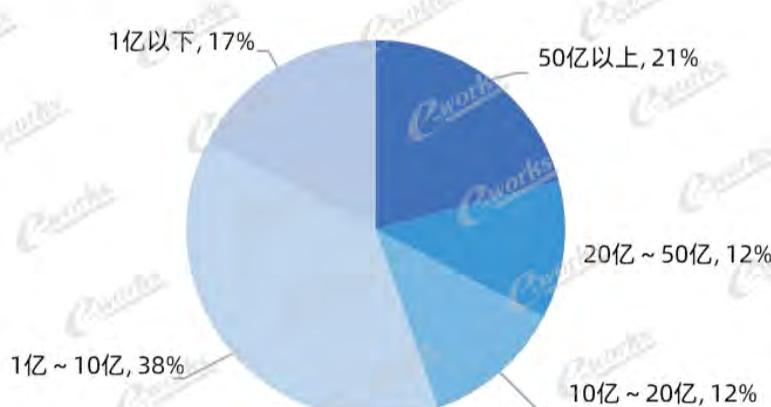


图 6 全部样本企业分布情况（按规模）

## 2.2.4 调研企业性质分布

本次接受调研的企业涵盖了国有、民营、外资和合资四大类，各类型样本企业数量的分布情况如图7所示。

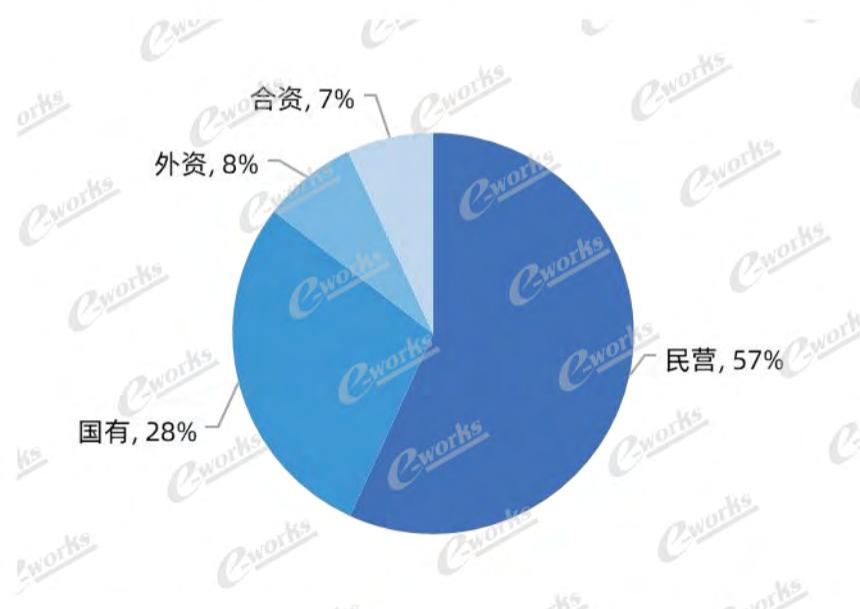


图 7 全部样本企业分布情况（按企业性质）



## 3 企业MES选型投资

- 3.1 MES投资分析
- 3.2 MES需求分析
- 3.3 MES选型要素
- 3.4 MES应用模式

- 3.5 MES实施周期
- 3.6 MES部署模式
- 3.7 MES供应商选择
- 3.8 小结



### 3.1 MES投资分析

2023年调研数据显示，企业在MES项目上的投入不如预期。已应用MES的企业升级投资在100万以上占比约为57%，未应用MES的企业拟投资金额在100万以上占比达到46%，相比2018年和2021年调研数据，这两项占比均有所下降。根据e-works Research对该领域跟踪研究分析，主要的影响因素有：一是在经济下行压力加大的背景下，企业的数字化、信息化投入有所收紧；二是近几年云MES的推广应用，一定程度上降低了项目前期的资金投入。

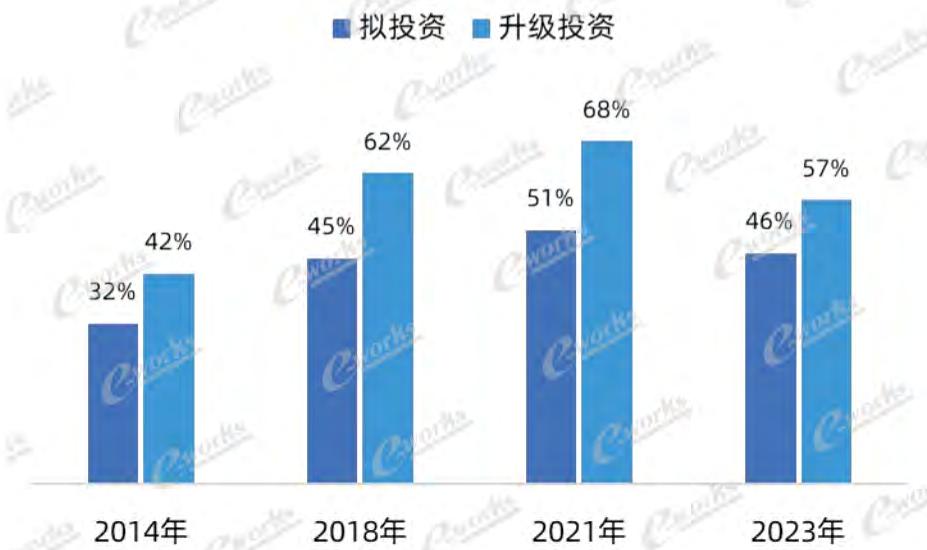


图 8 MES项目拟投资和升级投资对比 (100万以上占比)

#### 3.1.1 已应用MES企业首次投资情况

2023年对已应用MES的企业调研中，近四分之一的企业MES项目投资金额在500万以上，21%企业累计投资额在200-500万之间，100-200万占比为22%，100万以下占比为31%。

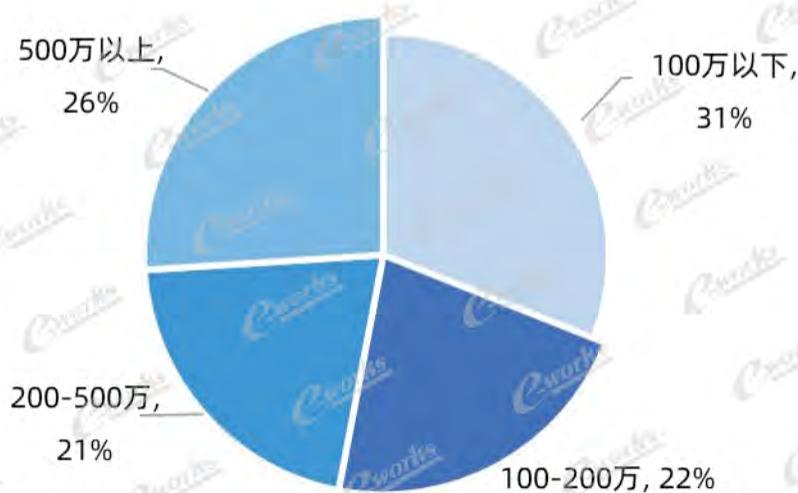


图 9 已应用MES系统企业累计投资额

相比之前的调研数据，2023年MES项目的投资金额略有收紧，没有向高投资额进一步偏移。相比2021年，项目金额500万以上的占比下降了7个百分点；投资金额在100万以下、100-200万的企业占比有所提高。



图 10 已应用MES企业累计投资额对比

行业之间比较来看，机械装备行业、食品饮料行业企业投资金额集中在100万以下，能源电力、航空航天及军工、冶金石化行业企业项目投资在500万以上居多，生物制药行业企业项目金额集中在100-200万区间和500万以上，电子电器、汽车及零部件行业企业的项目金额占比相对均衡。（下图颜色越深代表占比越高）



图 11 不同行业企业MES累计投资额

### 3.1.2 已应用MES企业升级投资计划

调查数据显示，在489家已实施MES企业中，有341家企业提出了MES优化升级计划，占比达到70%，相比2021年近50%的数据高出20个百分点，MES升级需求比较旺盛。

数据显示，在已应用MES企业的下一步投资计划中，42%的企业表示，未来MES的升级投资额将超过200万；其中，22%的企业升级投资将超过500万。

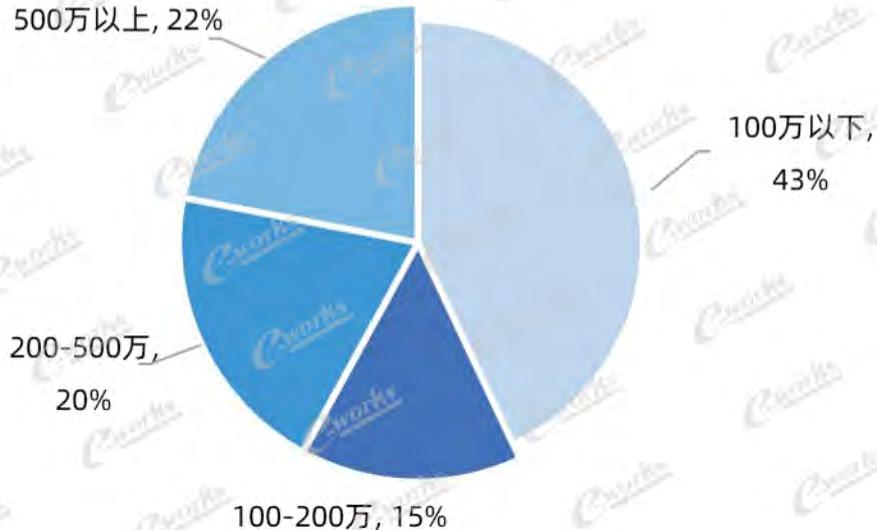


图 12 已应用MES企业的升级投资计划

数据跟踪对比看，2023年MES项目升级投资额在100万以上的企业占57%，比2021年和2018年数据均有所下降，其中比2021年数据下降了11个百分点，升级项目投资金额有所收紧。

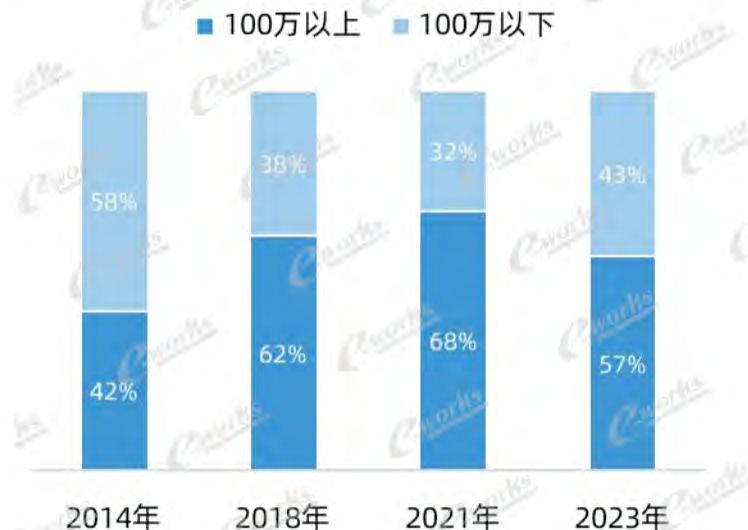


图 13 已应用MES企业的升级投资计划对比

不同行业、已应用MES系统的企业升级投资数据显示，生物制药行业500万以上的升级投资项目较多；机械设备、电子电器、能源电力、冶金石化行业升级投资计划在100万以下居多；食品饮料、汽车及零部件行业MES项目升级投资金额分布相对均衡。（下图颜色越深代表占比越高）



图 14 不同行业企业MES升级投资计划

### 3.1.3 未应用MES企业拟投资计划

调查显示，在402家未实施MES企业中，近70%的企业计划实施MES，2021年占比为90%，从数据上看，潜在需求下降。

投资计划方面，相比已应用MES企业的二次投资，未应用MES企业的首次投资金额整体偏低，项目投资更为谨慎。调研数据显示，76%的未应用MES企业拟投资额在200万以下；仅有12%的企业表示，拟投资额将超过500万。

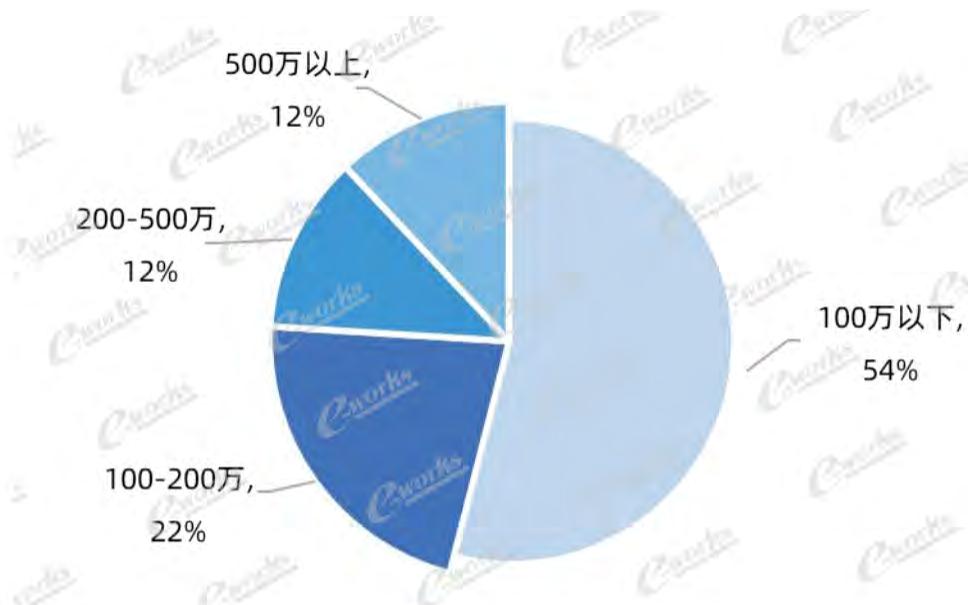


图 15 未应用MES企业的拟投资额

数据跟踪对比看，2023年MES项目拟投资额在100万以上的企业占46%，与2018年数据持平，比2021年数据下降5个百分点，MES拟投资金额同样有所收紧。

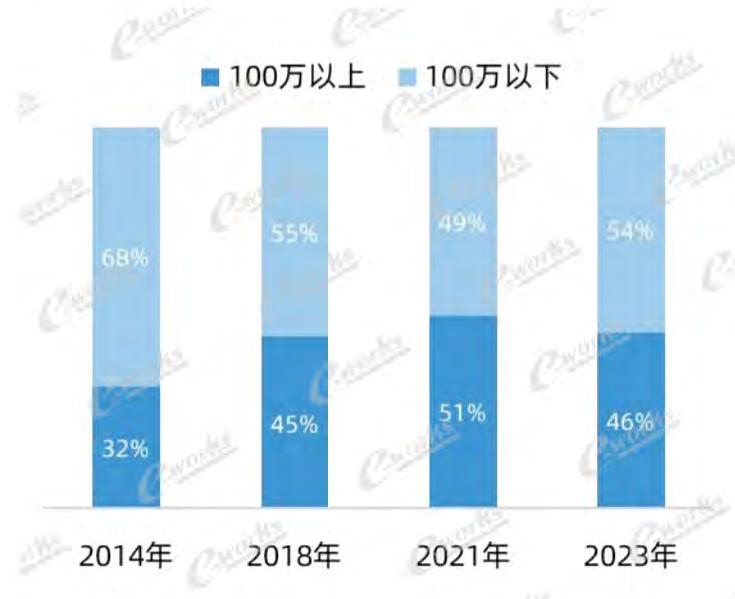


图 16 未应用MES企业的拟投资计划对比

不同行业、未应用MES系统的企业拟投资数据显示，机械装备、电子电器、航空航天及军工、生物制药行业、能源电力行业企业拟投资金额在100万以下居多，冶金石化拟投资金额在100-200万区间较多，食品饮料行业拟投资计划集中在200万以下。（下图颜色越深代表占比越高）



图 17 不同行业未应用MES企业的拟投资额

## 3.2 MES需求分析

### 3.2.1 已应用MES企业换新需求

在已应用MES企业中，对系统进行过换新（换型或较大规模升级）的企业占比约23%，其中首次应用距今超过5年的企业占到达到38%（2021年数据为33%）。计划对系统进行升级或换型的企业占比约为38%，调研企业中，生物制药、冶金石化、能源电力、航空航天及军工行业企业换新需求占比较高。

MES是高度融合了企业设备、工艺、管理制度、产线控制规则的信息系统，一旦其中一个或几个环节发生变化，系统都面临调整，因此MES系统是否能够支撑企业日常业务变化或未来几年业务扩展十分重要。良好的扩展性具体体现在MES系统或平台的底层架构稳定、应用灵活可扩展、系统集成能力、支撑新技术应用等多方面。



图 18 MES换新时原系统应用时长（距2023年）

### 3.2.2 未应用MES企业需求重点

针对未应用MES企业调研中，具体需求与2021年调研基本一致，实现生产过程可视化、生产过程控制、产品追溯与追踪、质量控制、物料跟踪、及时防错与预警是制造企业实施MES系统的核心需求，占比均超过50%，分别达到88%、85%、75%、69%、65%、56%和54%。由此可以看出，企业对生产过程的透明化、生产过程的追溯、质量控制和提升等方面最关注，其它如设备监控、系统集成也是企业的重要需求。

数据跟踪对比看，企业对MES的需求侧重点基本一致，变化并不大。MES系统的主要作用是让生产“黑盒”成为“白盒”。生产管控人员可以直接看到生产过程，通过数据采集、数据图表、数据报表或数字孪生的车间/生产线等方式可以直接看到生产执行过程，在可视化基础之上，进而实现产品、质量、物料流转等多维度跟踪，并能够支持人工的调整控制或自动的优化控制，减少车间或工厂现场操作人员，提高决策效率和准确度。

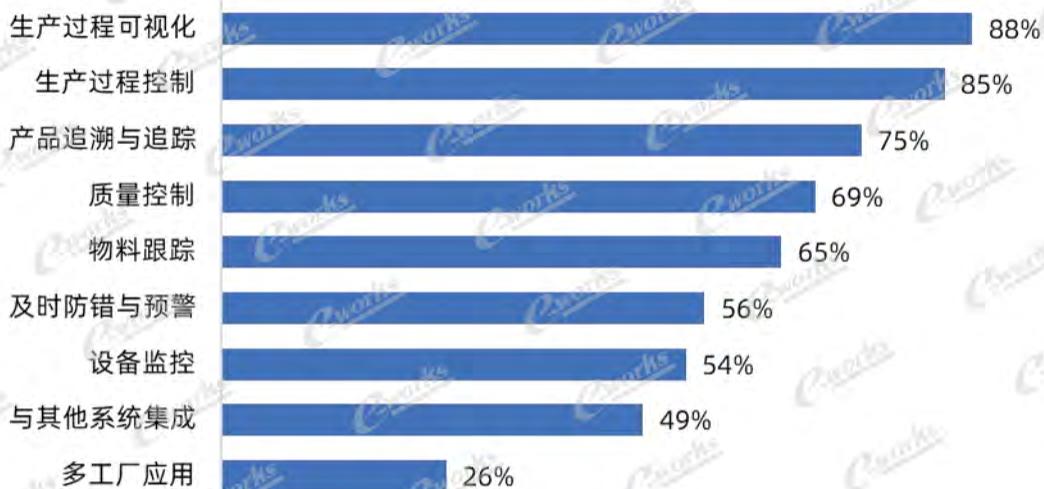


图 19 MES需求关注重点对比

行业企业均非常关注生产过程控制和生产过程可视化。

离散行业企业中，机械装备行业企业对生产过程可视化、生产过程控制、产品追溯与追踪、物料跟踪需求较高，占比分别为90%、81%、72%和66%；电子电器行业企业对生产过程可视化、生产过程控制、产品追溯与追踪需求较高，占比分别为95%、88%、85%；汽车及零部件行业企业对生产过程控制、生产过程可视化、产品追溯与追踪、质量控制需求较高，占比达到91%、85%、82%和76%；航空航天及军工行业企业对产品追溯与追踪、质量控制、物料跟踪更为关注，占比均达到82%。

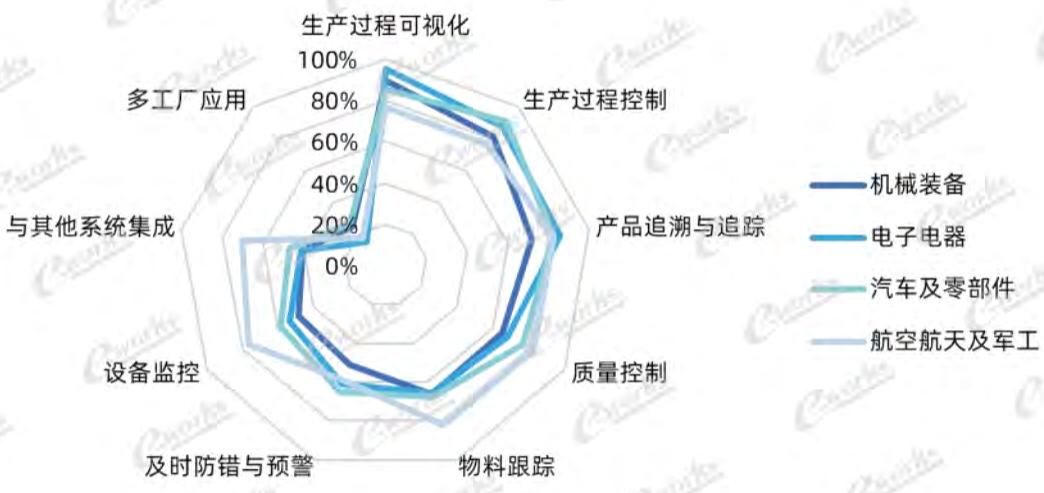


图 20 部分离散行业企业MES需求关注重点对比 (1)

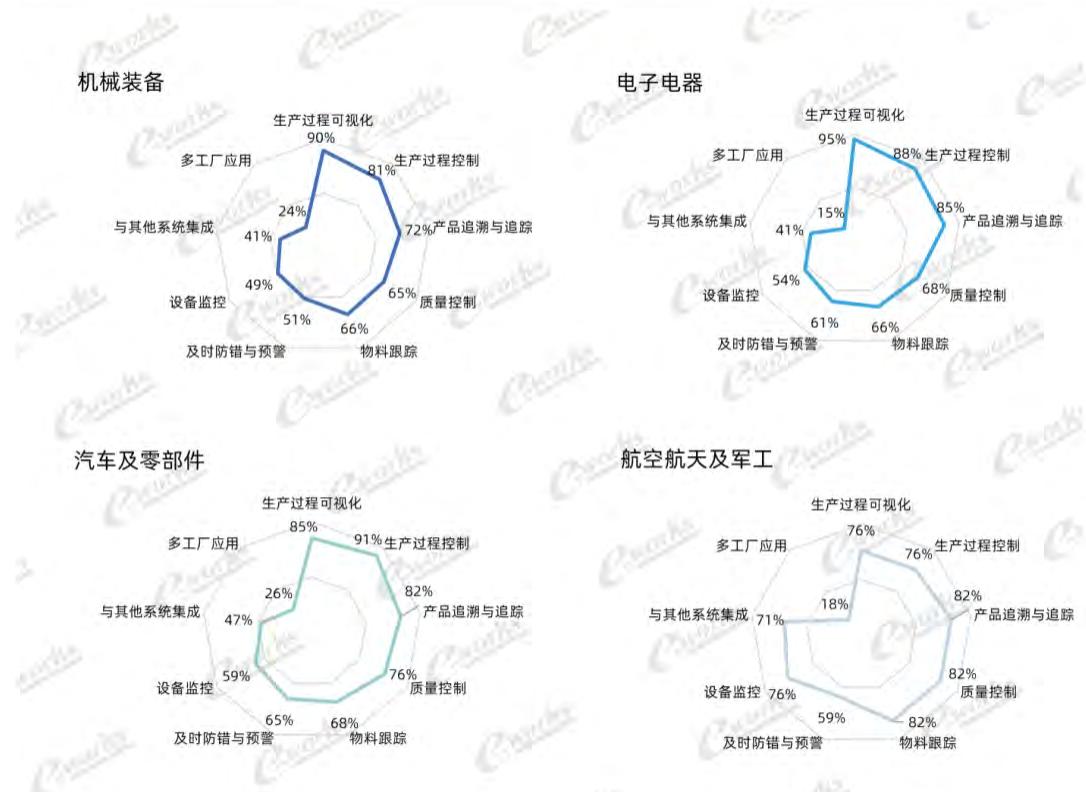


图 21 部分离散行业企业MES需求关注重点对比 (2)

流程行业企业中，能源电力行业企业选择生产过程控制、生产过程可视化、质量控制的企业更多，占比为100%、89%和84%；冶金石化行业企业对生产过程可视化、生产过程控制、产品追溯与追踪、质量控制关注度高，选择占比达到92%、92%、83%和79%；食品饮料行业企业关注生产过程可视化、生产过程控制和质量控制，选择比例为91%、91%和64%；生物制药行业企业更关注产品追溯与追踪、设备监控、及时防错与预警和生产过程可视化，分别达到85%、85%、77%和77%。

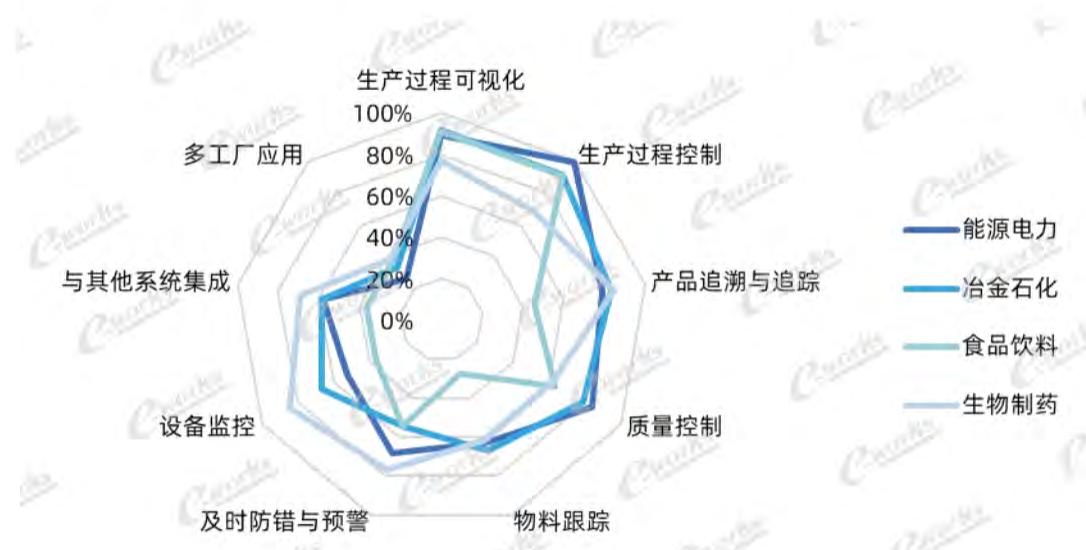


图 22 部分流程行业企业MES需求关注重点对比 (1)

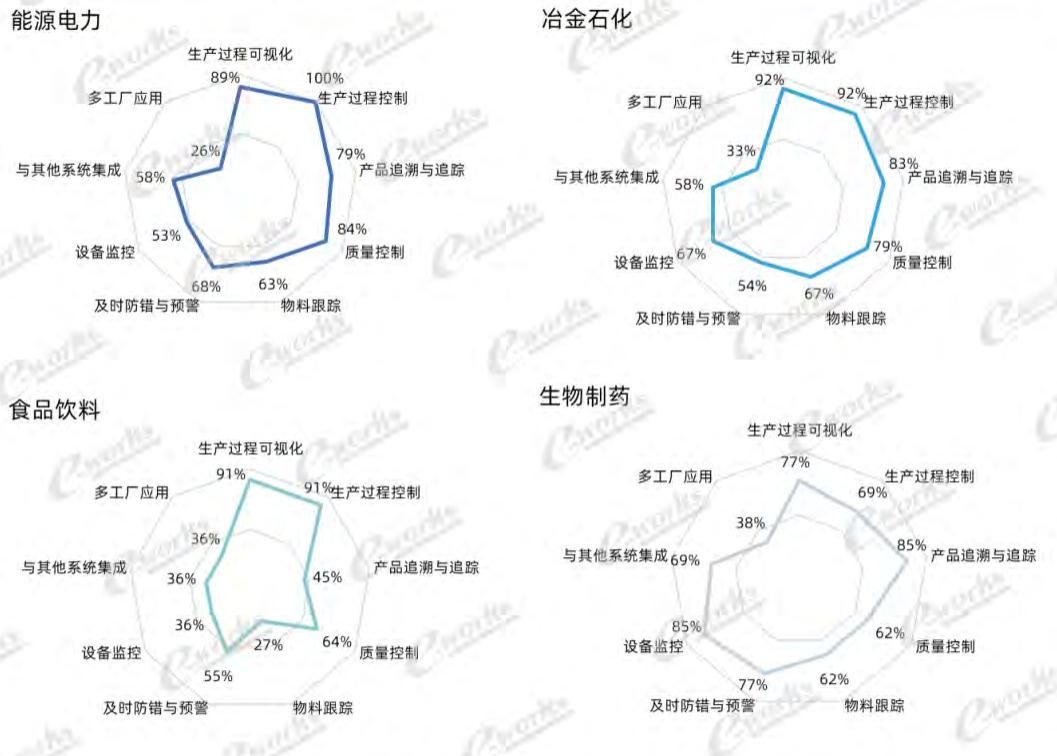


图 23 部分流程行业企业MES需求关注重点对比 (2)

### 3.3 MES选型要素

#### 3.3.1 已应用MES企业选型要素

在众多选型核心要素中，已应用MES的调研企业认为满足企业个性需求及未来扩展需求、满足行业特性、软件定制开发能力、与其他系统集成能力、成熟的平台与产品是企业MES选型所考虑的核心要素。调研数据显示，77%的企业选型时重点考虑系统是否满足企业个性需求及未来的扩展需求，71%的企业选型会重点考虑行业特性匹配度，59%的企业认为软件定制开发能力比较重要，56%的企业选型很关注系统的集成能力，54%关注平台产品的成熟度。



图 24 已应用MES企业选型的核心要素分布情况

### 3.3.2 未应用MES企业选型要素

未应用MES的调研企业认为满足个性需求及未来扩展需求、满足行业特性、成熟的平台与产品、与其他系统集成能力、与设备集成能力是企业MES选型所考虑的核心要素。数据显示，77%的企业选型时重点考虑系统是否满足企业个性需求及未来的扩展需求，76%的企业选型会重点考虑行业特性匹配度，59%的企业认为平台与产品成熟度比较重要，54%的企业选型比较关注系统的集成能力，51%的企业关注与设备的集成能力。

比较已应用和未应用两类企业选型要素选择，除了满足个性需求和扩展需求、行业特性的共同选择之外，未应用MES企业会更看重平台产品的成熟度，已应用MES企业更关注软件的定制开发能力。



图 25 未应用MES企业选型的核心要素分布情况

## 3.4 MES应用模式

### 3.4.1 已应用MES项目应用模式

调研结果显示，MES系统的产品化程度仍然不高，购买后直接应用的比例低，开发的工作量仍然比较大。33%的企业选择合作开发，17%的企业是自主开发，32%的企业是直接购买商业化产品，18%的企业在购买软件后进行了二次开发。

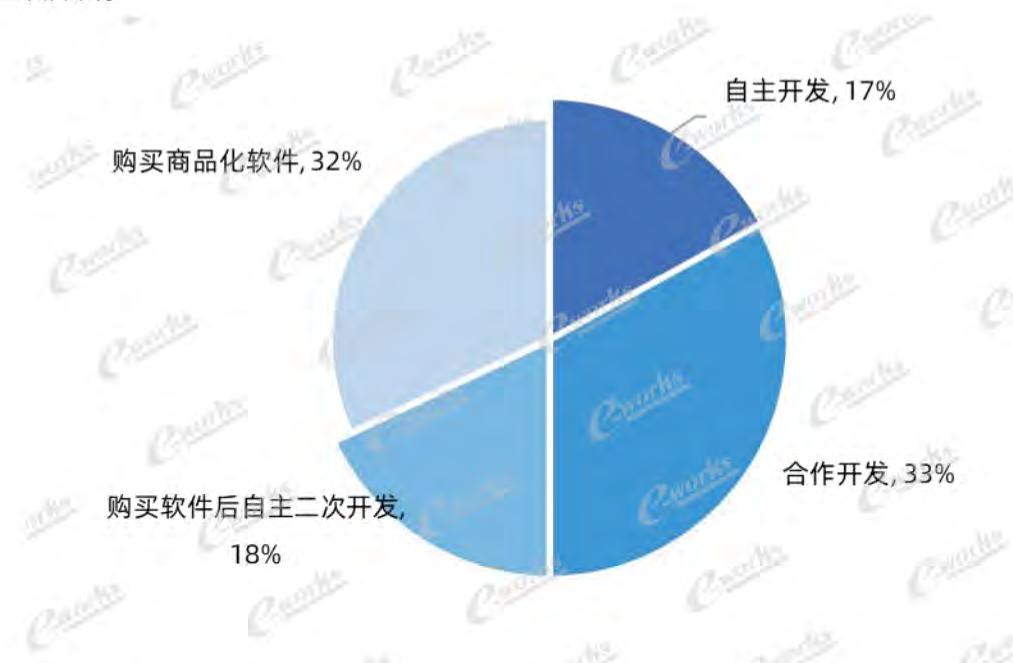


图 26 已应用MES项目的应用模式

对比2014年、2018年和2021年数据，2023年的调研数据与2021年比较相似，纯购买商品化软件和购买软件后自主二次开发的占比之和约为50%。其中，购买商品化软件占比提升7个百分点，达到32%；购买软件后自主二次开发比例下降6个百分点。

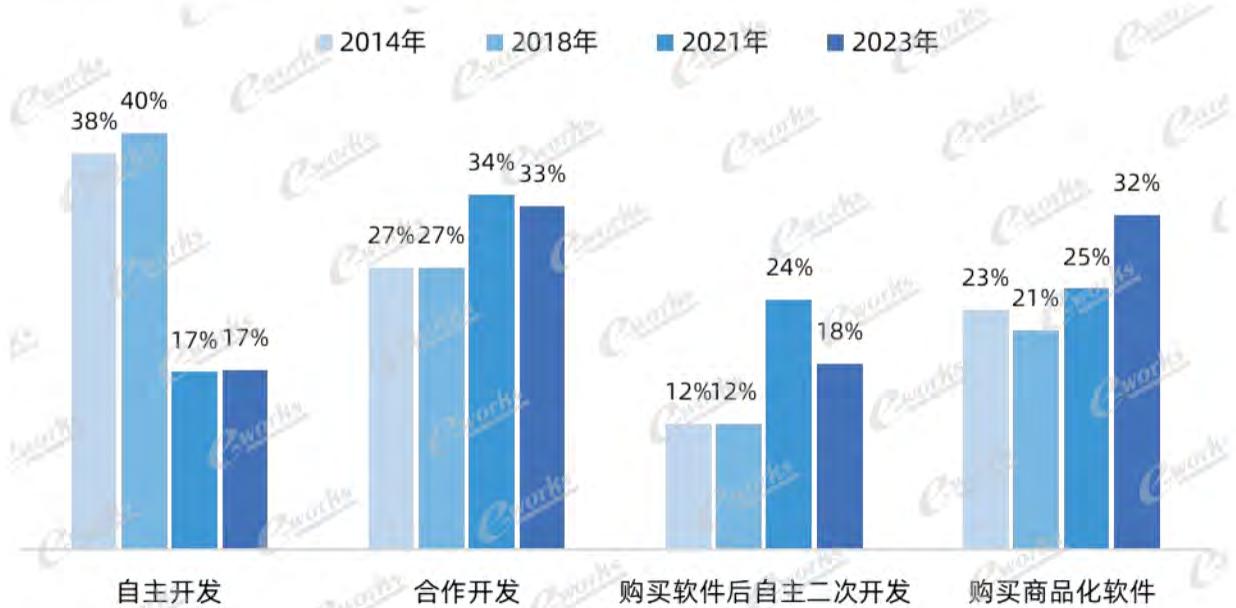


图 27 已应用MES项目的应用模式对比

目前，MES市场上一些厂商提出了低代码开发平台，提供丰富的组件库和模板，帮助开发人员快速构建应用程序，在一定程度上降低了开发门槛，能够让更多业务人员直接参与到应用开发工作中，来满足企业个性化需求下的定制开发，将推动MES应用模式发生比较大的变化。

### 3.4.2 未应用MES企业拟应用模式

在对未应用MES的企业进行拟应用模式的调研中，未应用企业对商品化软件产品维持较高预期。67%的企业将选择直接购买商业化软件或购买后二次开发，27%的企业考虑合作开发，6%的企业选择自主开发。



图 28 未应用MES企业的拟应用模式

对比2014年、2018年和2021年数据，2023年的调研数据变化很小。纯购买商品化软件的比例维持在45%左右，购买软件后二次开发比例继续降低；自主开发和合作开发比例之和维持在33%，与2021年数据一致。

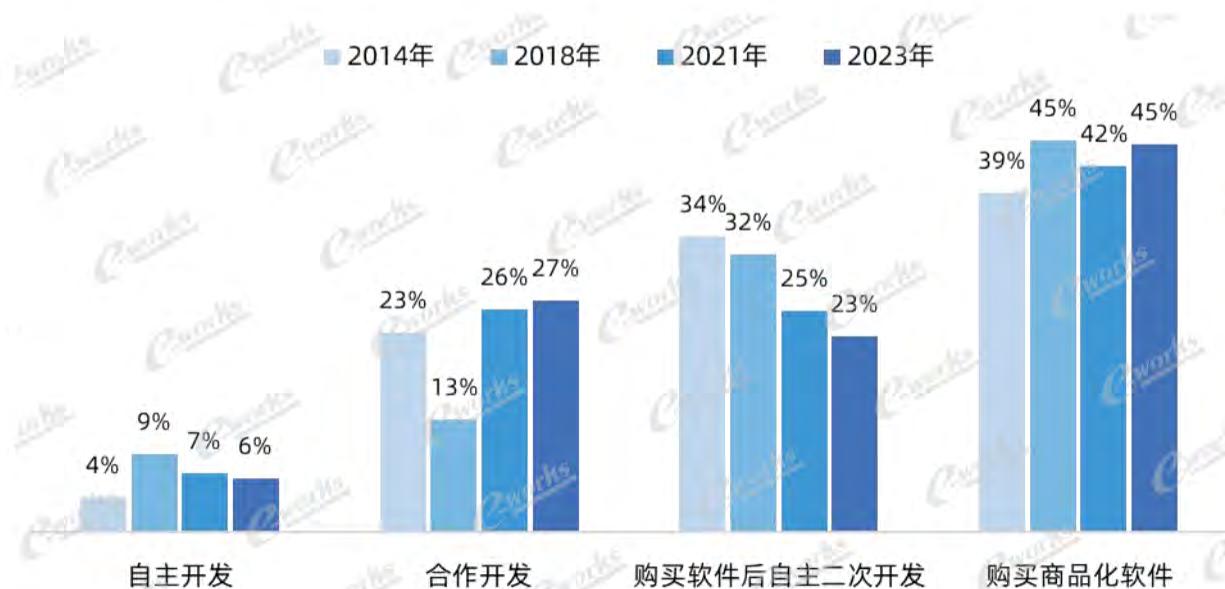


图 29 未应用MES企业的拟应用模式对比

未应用MES企业期待的应用模式与已应用MES的应用模式存在很大差异，实际的项目实施中，自主开发、合作开发约占一半，而拟应用模式多为购买或购买后二次开发。对于制造企业而言，选择具有成熟套件或模板的MES产品更省时省力，厂商也尝试推出这类产品，但难度比较大。近几年，随着企业对MES认知度不断提升，很多企业也已经了解到项目实施的难度，并采取了分期形式逐步推动项目实施的策略进行应对，在完成一期目标之后再开展二期、三期、四期的建设。



图 30 MES应用模式对比

## 3.5 MES实施周期

MES系统的实施周期与企业的工艺流程复杂度、自动化水平、业务流程规范程度等紧密关联，与覆盖的功能模块范围也有关，有的企业选择实施一部分功能模块，有的企业选择功能全覆盖。

### 3.5.1 已应用MES企业实施周期

调查显示，MES系统的实施周期普遍集中在一年左右，半年到一年占比为34%，一年到两年占比为22%；18%的企业仅耗费半年的时间即完成实施；近四分之一的项目实施周期耗费两年以上。

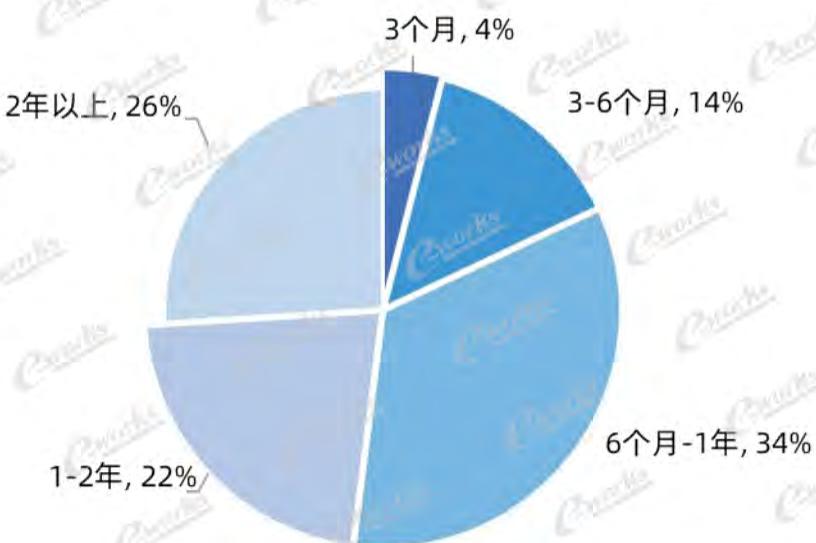


图 31 已应用MES项目的实施周期

与2018年和2021年调研数据相比，3个月和半年内实施周期占比继续缩小，MES项目实施周期整体上有所延长，暂未出现实施周期缩短的趋势。



图 32 已应用MES项目的实施周期对比

通过对比MES项目和MOM项目的实施周期发现，MOM的实施周期相对更长，MOM的实施周期主要集中在半年到两年。究其原因，主要是MOM覆盖范围更广、功能模块更多，除了针对生产运行活动，还涉及质量、库存、设备等活动，以及各活动之间的协同。

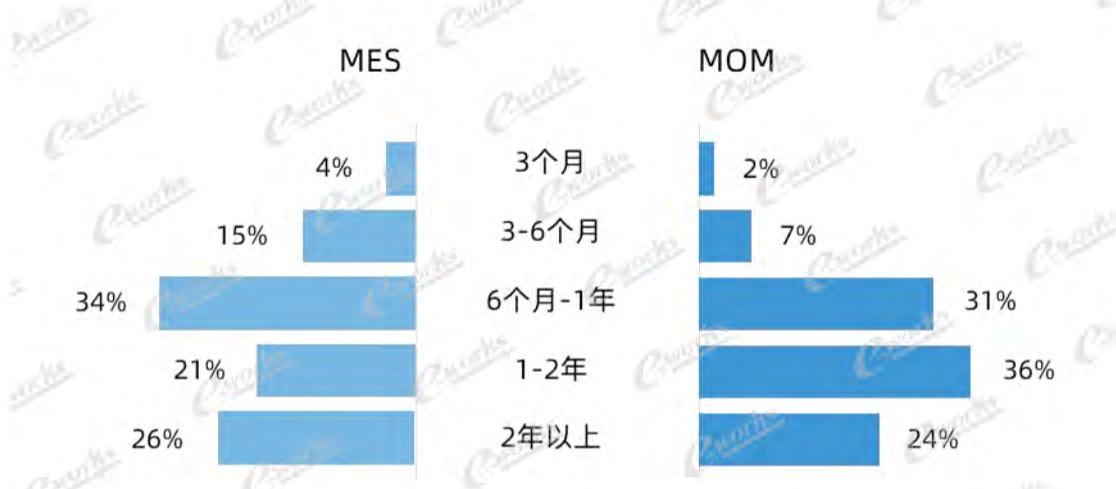


图 33 MES与MOM项目实施周期对比

### 3.5.2 未应用MES企业实施预期

调研数据显示，在未应用MES系统的企业中，MES系统实施周期的预期依然以半年到一年为主，占比达到42%；6%的企业希望在3个月内完成项目实施，21%的企业期望实施周期在3到6个月；10%的企业预计整个MES项目实施将持续2年左右时间。

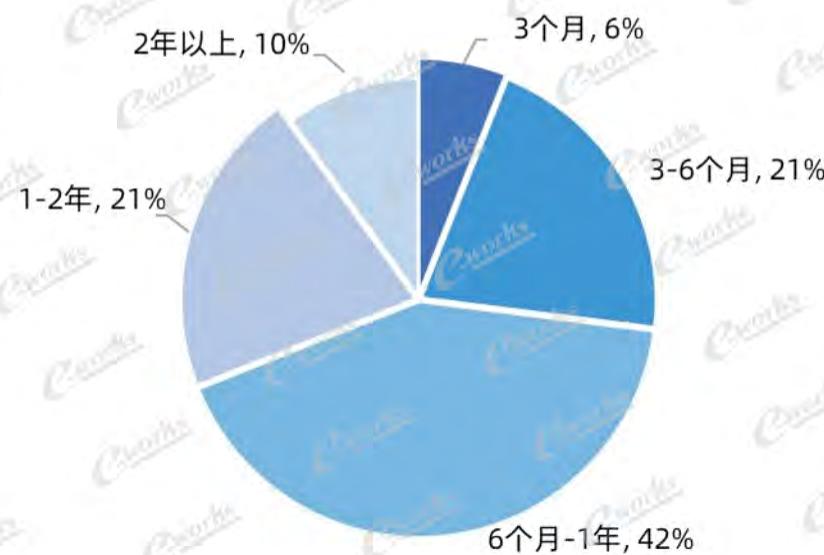


图 34 未应用MES企业的实施周期预期

相比2021年调研数据，2023年，2年以上实施周期预期占比大幅下降，从38%降至10%；3个月和半年内预期比例略有增加；1年左右预期占比提升11个百分点，达到63%。

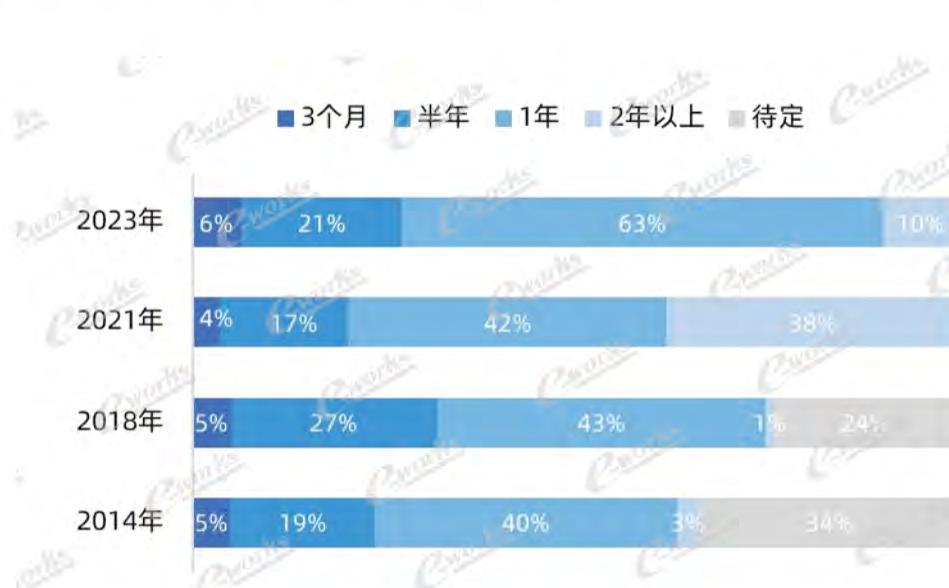


图 35 未应用MES企业的实施周期预期对比

对比实施周期的预期，MOM项目的实施周期预期明显更长。但不论是选择实施MES还是MOM，项目周期预期仍然主要集中在半年到一年。

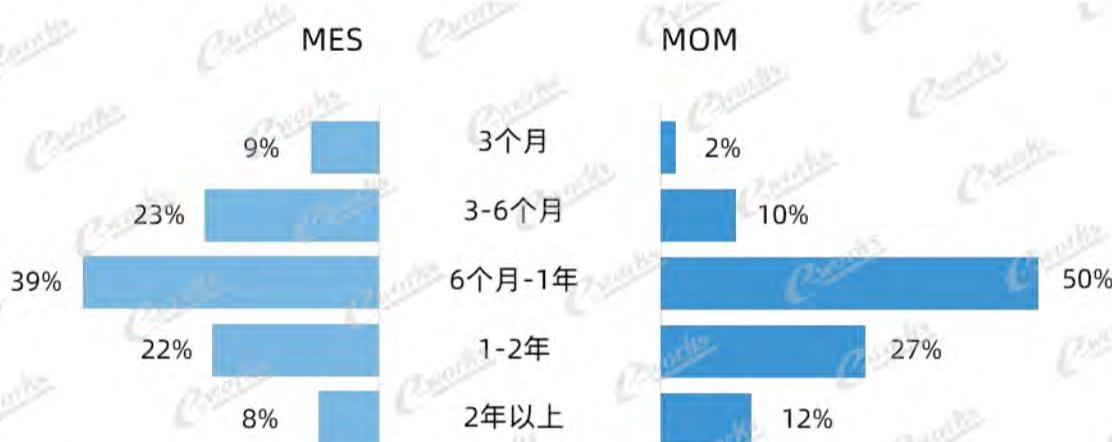


图 36 MES与MOM项目实施周期预期对比

### 3.6 MES部署模式

随着ERP、CRM、SRM等业务软件上云的成功案例不断增加，越来越多的MES供应商也推出了云产品。然而，企业MES“上云”需求并不是很强烈。此次调研中，77%的已应用企业的MES系统是本地化部署，23%为云部署；其中，以私有云居多，占到15%，公有云占比较低，为4%。未应用企业中，拟选择本地化部署的比例达到71%，29%的企业表示将进行云部署；其中，私有云占比16%，公有云8%，混合云最低为5%。从数据来看，企业MES“上云”进程没有达到2021年报告的预期。

具体原因分析，对于需求侧企业而言：一方面，考虑到MES系统主要针对生产制造过程，与车间控制相关功能，以及对可靠性、通信要求高的功能并不适合上云，因此相比其他业务系统，MES系统上云的需求比较弱。另一方面，系统上云会增加数据安全、网络安全、系统安全等风险，带来数据归属权、数据隐私保护等问题，很多企业缺乏相应的应对能力。此外，虽然云部署的前期投资比较低，但后续几年也会有运营支出、系统优化升级费用。



图 37 MES部署方式对比

### 3.7 MES供应商选择

从拟选择的供应商类型来看，国内供应商成为近59%企业的首选，相较2021年的数据提升了13个百分点。其中，国有企业和民营企业选择国内软件产品的比例分别达到62%、64%。2021年和2023年数据显示，制造企业对国内软件产品和服务的需求正在快速增加，国内MES厂商正处于一个发展机遇期。

这种现象的背后，一方面是自主工业软件产业正迎来一波发展热潮，近年来，国家加大对自主工业软件的关注，一批国内工业软件厂商（包括MES厂商）获得资本青睐，政策和资本的双助力为本土厂商的技术、产品发展和市场推广等创造了良好的条件，推动着自主MES产品加速迭代，继续缩小与国外产品的差距。另一方面是国内MES厂商认可度正在提升，尤其是在钢铁、石化、电子、家电等行业，一部分国内厂商经过多年深耕，形成了比较成熟的产品，积累了丰富的实施经验，在行业内市场地位不断提升。

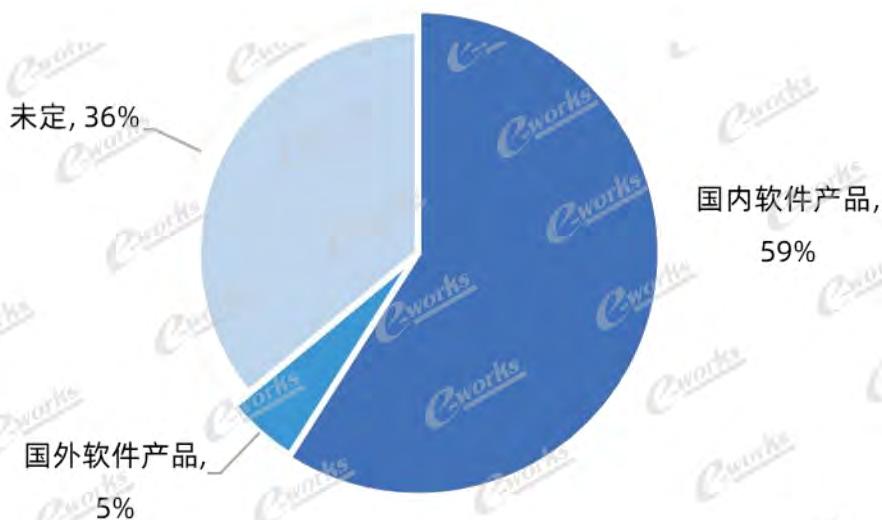


图 38 拟选择的MES厂商类型分布情况

## 3.8 小结

相比2021年、2018年，中国制造业企业对于MES项目的投入略有收紧，已应用企业MES投入没有向高投资额进一步偏移，未应用企业对MES项目预算整体也有所下降。满足企业个性需求及未来扩展需求、满足行业特性是企业MES选型时的两大核心要素；此外，未应用MES企业会更看重平台产品的成熟度，已应用MES企业更关注软件的定制开发能力。MES项目仍以本地部署为主，且实施周期未明显缩短。

在数字化转型的大趋势下，制造企业的MES项目需求仍然比较旺盛。然而，当前经济下行压力比较大，很多制造企业的数字化、信息化投入缩减，MES项目延缓或投资也有所减少。

MES的行业特性和个性化需求显著，实施难度仍然比较大，供给侧产品的标准化、模块化发展仍有待提速。相比CRM、SRM等业务系统上云，企业MES上云需求偏弱，叠加数据安全、数据归属权等问题，使得MES“上云”进程较为缓慢。

选型是MES项目的重中之重。当前，中国MES供给侧聚集了众多厂商，涌现出一批产品和解决方案。但厂商的产品和实施服务能力水平参差不齐，制造企业在项目选型时需要仔细甄选。





## 4 企业MES应用现状

4.1 MOM应用情况

4.2 MES各模块应用情况

4.3 MES各模块应用难点

4.4 MES各模块应用效果

4.5 MES系统集成应用现状

4.6 MES应用效果与效益

4.7 MES实施难点

4.8 小结



## 4.1 MOM应用情况

MOM近年来发展迅速，西门子、达索、宝信软件、盘古信息等国际、国内知名厂商都陆续推出MOM产品，并已有实践案例。MOM应用正在逐渐深入制造企业，其一体化平台优势突出。传统MES系统主要针对生产管理，MOM平台的范畴更广，涵盖企业制造运营管理全过程，包括生产执行、库存控制、质量控制、维护运行等活动，甚至延伸到采购协同、安全管理等活动，并能够便捷、高效地支持这些活动之间的协同管理。

此次调研的489家已应用MES企业中，应用MOM的企业占比达到12%，主要集中在机械装备、电子电器、汽车及零部件三个行业，并以本地化部署居多，实施周期大多超过半年，集中在1至2年。2021年此项调研数据为15%。从调研数据来看，尽管近年来MOM获得推行，也逐渐被更多企业所了解，但MOM当前的应用占比暂时处于一个较低位，其应用热潮尚未到来。



图 39 MOM 应用比例情况

## 4.2 MES各模块应用情况

### (1) 总体应用情况

调研数据显示，生产计划、工艺流程管理、过程控制、质量管理、生产看板模块应用率较高，均超过70%。其中，生产计划模块的应用率最高，达到78%。其他模块方面，企业在生产过程、物料和质量管理应用覆盖情况较好。相比2021年数据，生产计划模块的应用比率大幅提升，从65%升至78%。

企业的生产执行由订单、计划进行驱动，生产执行过程由工艺流程进行指导，根据不同行业企业的情况，工艺流程可以固化，也可以柔性变化。过程控制、质量管理、物料管理等是生产执行过程中重点管控内容，生产看板、生产报告是生产进度的直接呈现，以上模块都是企业普遍比较关注的模块。

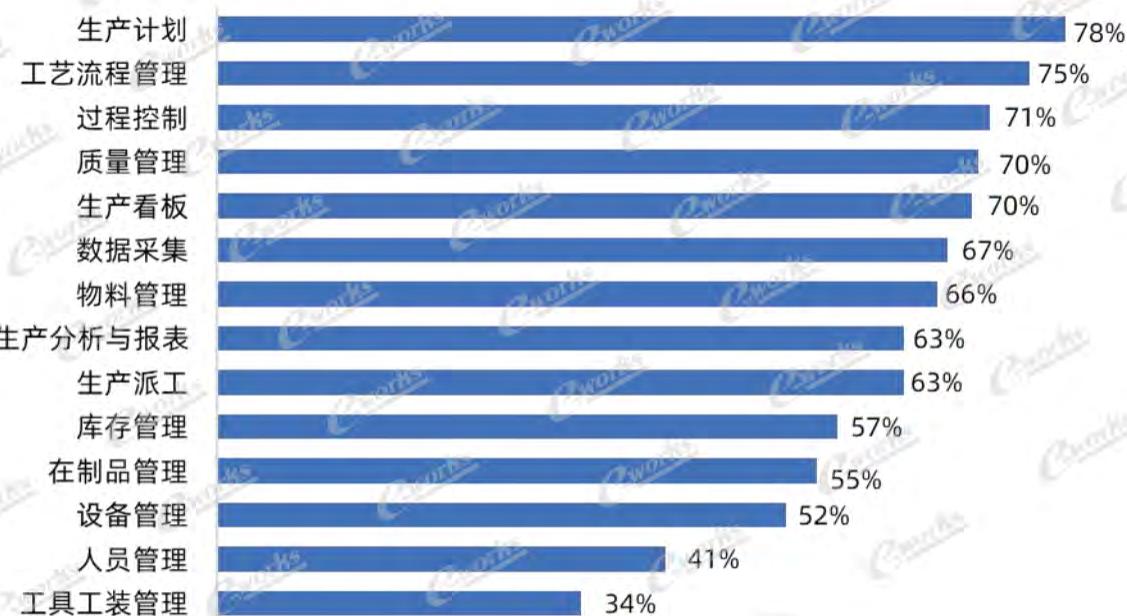


图 40 应用模块分布情况

## （2）离散行业应用情况

离散行业（如机械装备、电子电器、汽车及零部件、航空航天及军工）企业的生产计划、过程控制、生产看板、工艺流程管理等应用率都比较高，在人员管理、工具工装管理、设备管理的应用率略低。其中，机械装备行业应用较多的模块是生产计划、生产看板、工艺流程管理、生产看板；电子电器行业应用较多的模块为过程控制、质量管理、工艺流程管理、物料管理；汽车及零部件行业企业应用较多的模块是生产计划、工艺流程管理、质量管理和过程控制；航空航天及军工企业的生产计划、生产派工、工艺流程管理、生产看板应用更广泛。

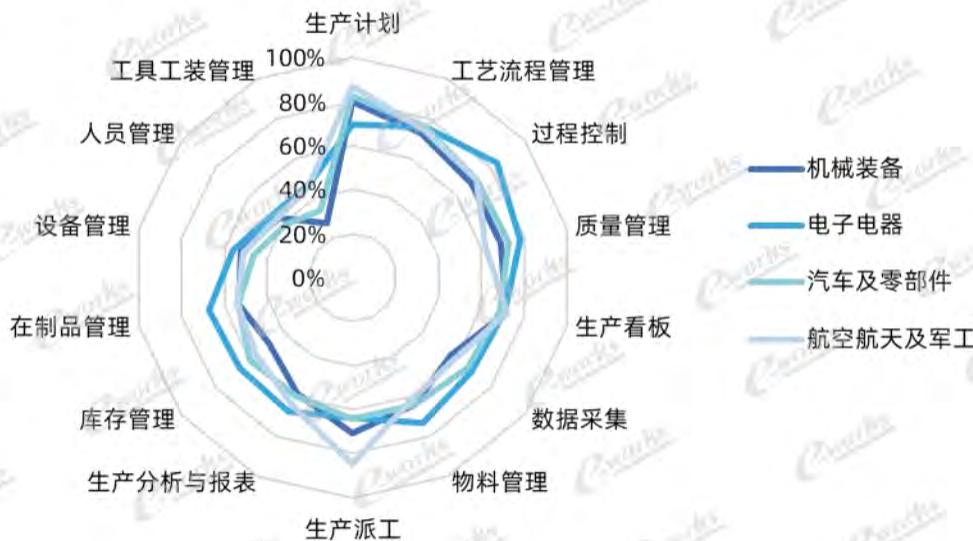


图 41 部分离散行业应用模块分布情况对比 (1)

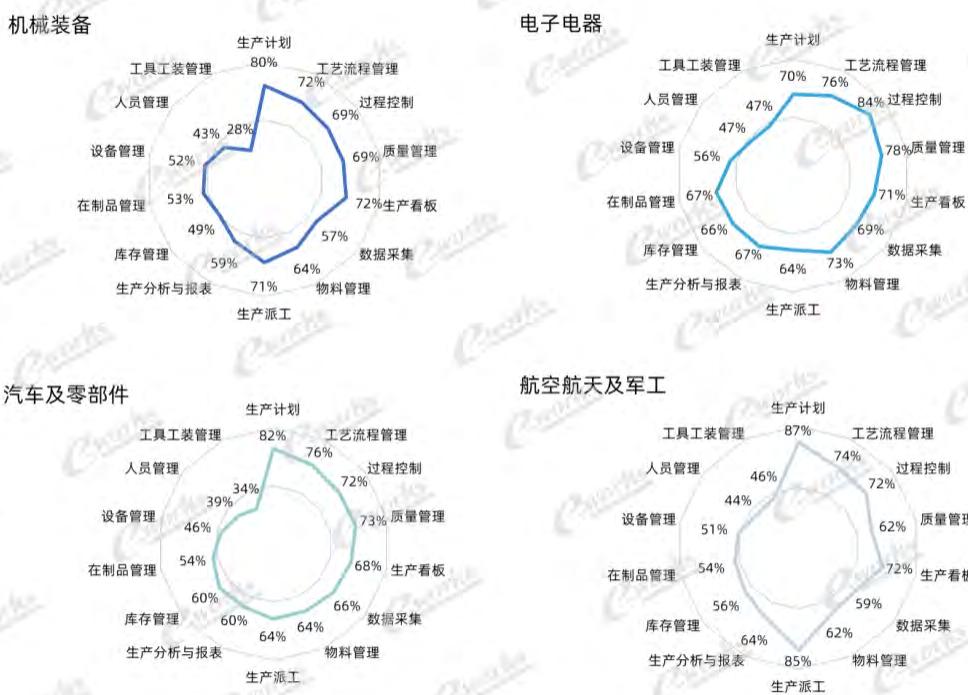


图 42 部分离散行业应用模块分布情况对比 (2)

### (3) 流程行业应用情况

流程行业（如能源电力、冶金石化、食品饮料、生物制药）企业的数据采集、生产计划、工艺流程管理、生产分析与报表、过程控制模块应用率比较高。其中，能源电力行业企业的工艺流程管理、数据采集、质量管理模块应用较多；冶金石化行业企业在数据采集、生产分析与报表、生产计划模块应用更广泛；食品饮料行业企业在生产计划、过程控制、数据采集、库存管理模块应用更普遍；生物制药行业企业在生产计划、工艺流程管理、数据采集模块应用更广。

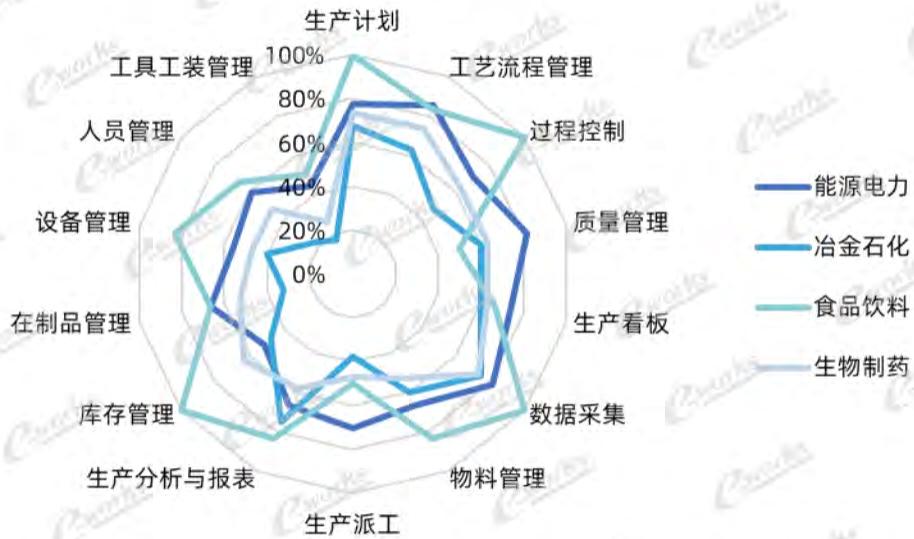


图 43 部分流程行业应用模块分布情况对比 (1)

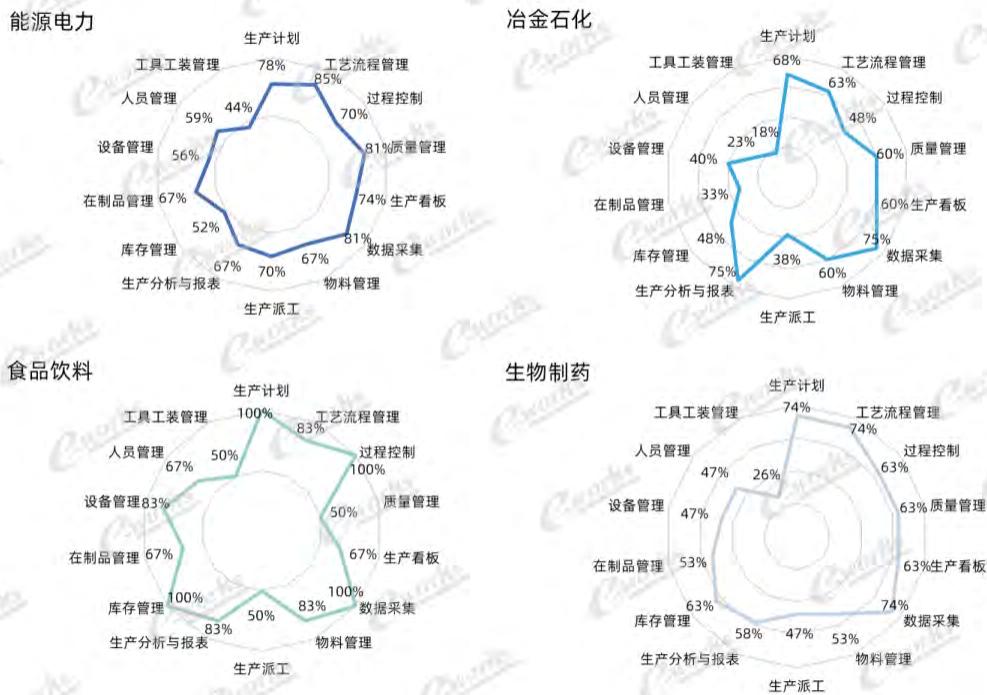


图 44 部分流程行业应用模块分布情况对比 (2)

### 4.3 MES各模块应用难点

#### (1) 总体应用情况

各模块应用难点方面，相较于2021年的数据，各模块的应用难度均不同幅度下降，表明MES系统的应用更加顺畅。调研数据显示，生产计划仍是应用难度较大的模块，与2021年数据一致。另外，约三分之一的调研企业认为工艺流程管理、数据采集、过程控制应用难度也比较大。

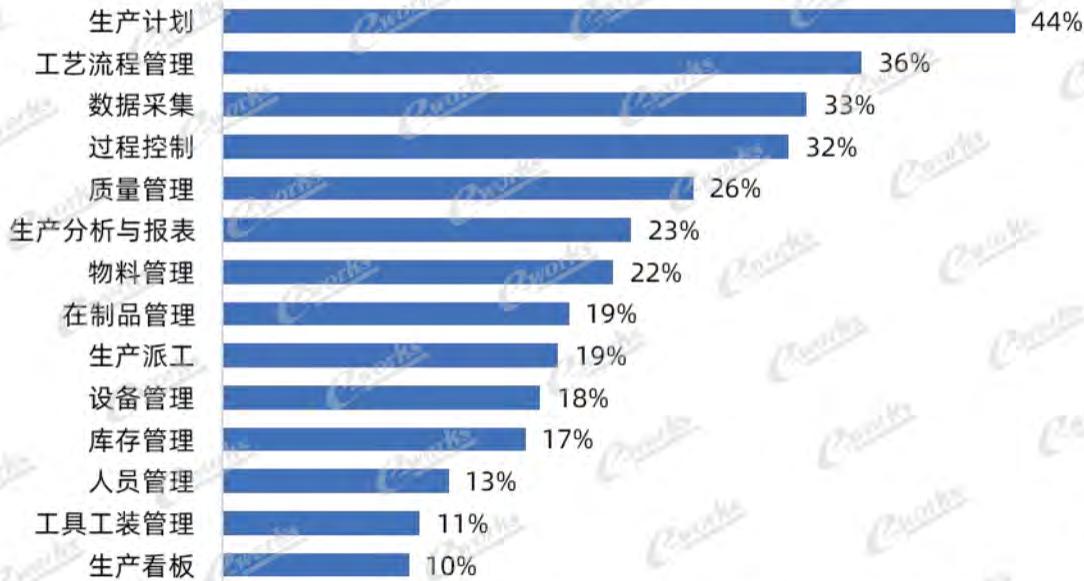


图 45 各模块应用难点分布情况

## (2) 离散行业应用情况

机械装备、电子电器、汽车及零部件、航空航天及军工等行业企业的生产计划、过程控制、数据采集、生产派工应用难度较大。其中，机械装备行业企业应用难点集中在生产计划、工艺流程控制、过程控制；电子电器行业应用难点较大的模块为生产计划、数据采集、工艺流程控制；汽车及零部件行业企业应用难点最大的是生产计划；航空航天及军工企业认为生产计划、数据采集、工艺流程管理模块是难点。

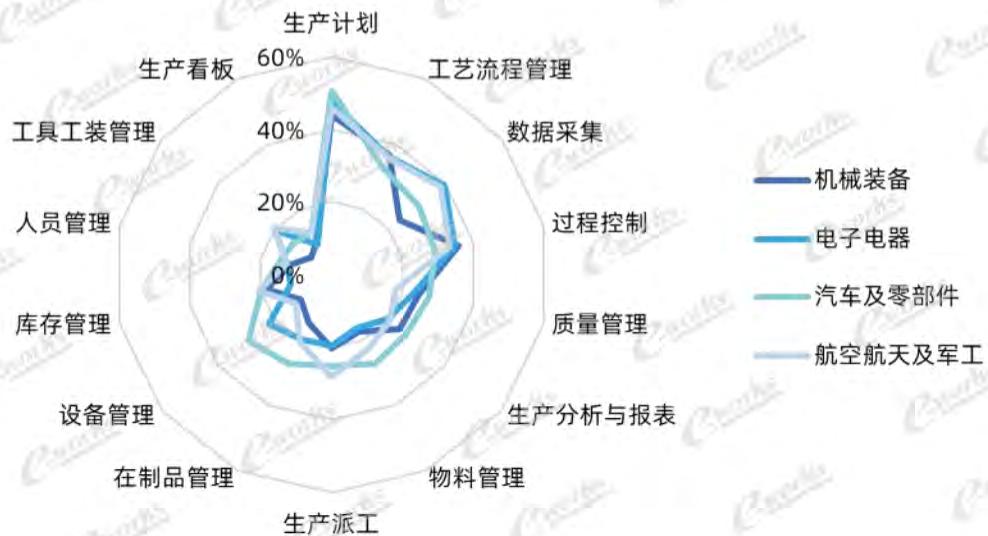


图 46 部分离散行业企业功能模块的应用难点对比 (1)

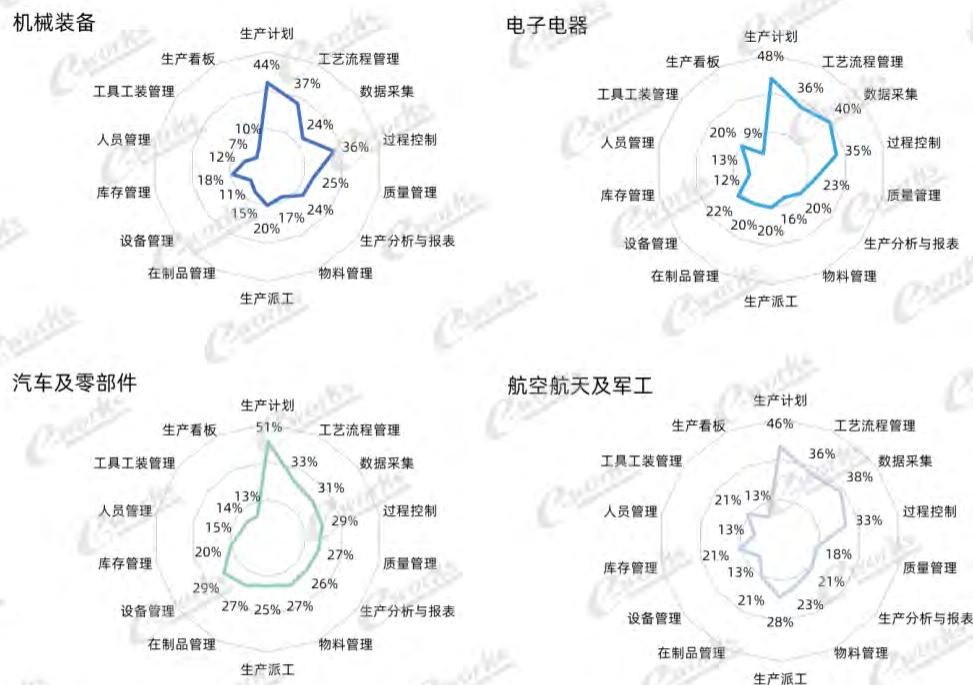


图 47 部分离散行业企业功能模块的应用难点对比 (2)

### (3) 流程行业应用情况

能源电力、冶金石化、食品饮料、生物制药行业企业的应用难点差异比较大。其中，能源电力行业企业应用难点集中在数据采集、质量管理；冶金石化行业企业、食品饮料行业企业认为应用难点主要在于生产计划；生物制药行业企业的应用难点模块为工艺流程管理、过程控制和生产计划。

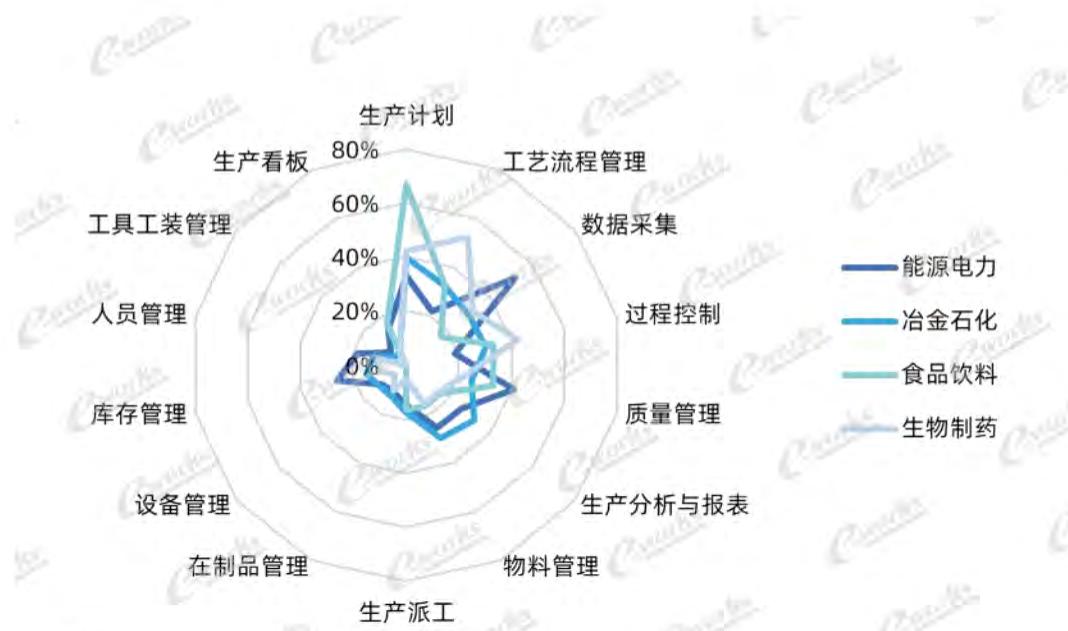


图 48 部分流程行业企业功能模块的应用难点对比 (1)

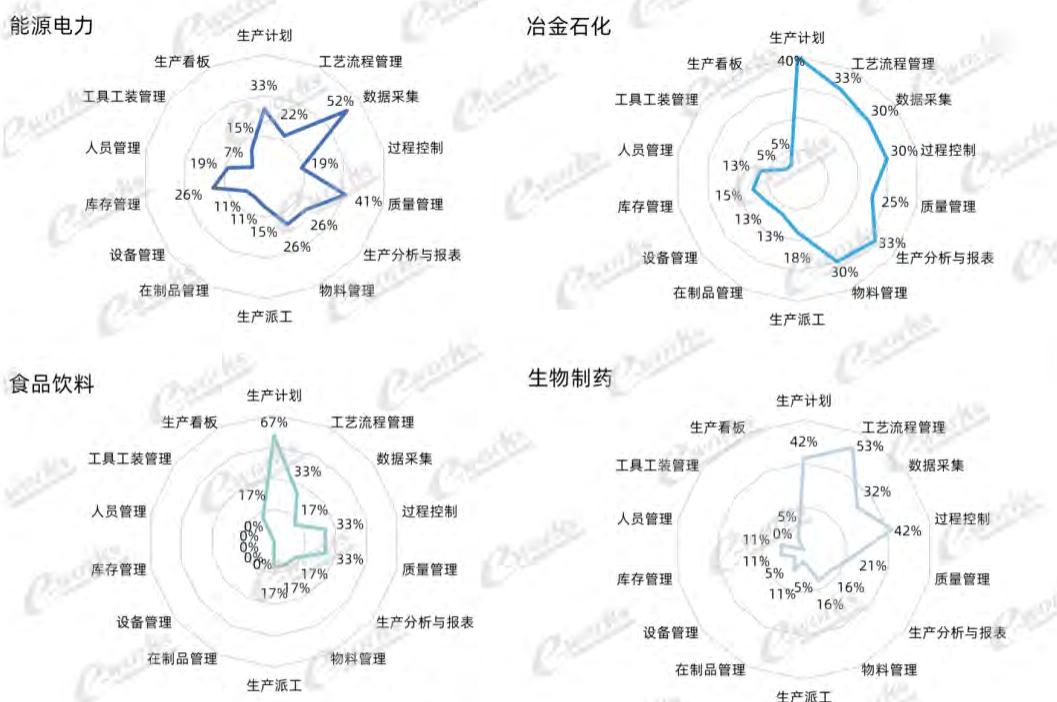


图 49 部分流程行业企业功能模块的应用难点对比 (2)

## 4.4 MES各模块应用效果

### (1) 总体应用情况

各模块应用效果来看，总体应用满意度呈现向好趋势，但仍然需要提升。在企业已应用该模块的前提下，生产计划、工艺流程管理、生产看板、过程控制、质量管理、数据采集、物料管理模块被认为实施效果较好。

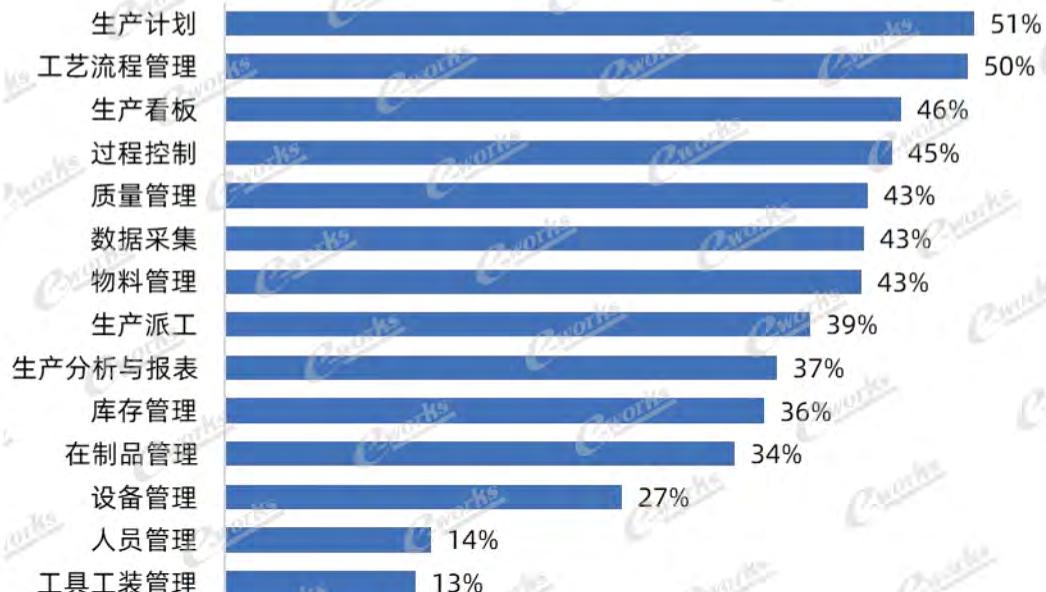


图 50 各模块应用效果分布情况

### (2) 离散行业应用情况

不同行业各模块应用效果有所不同。机械装备行业企业的生产计划、生产看板、生产派工、质量管理模块应用效果更好；电子电器行业企业的过程控制、物料管理、工艺流程管理、质量管理、库存管理模块应用效果较好；汽车及零部件行业企业的生产计划、质量管理、生产看板应用效果较好；航空航天及军工行业的生产计划、生产派工、过程控制、生产看板、物料管理模块应用效果比较好。



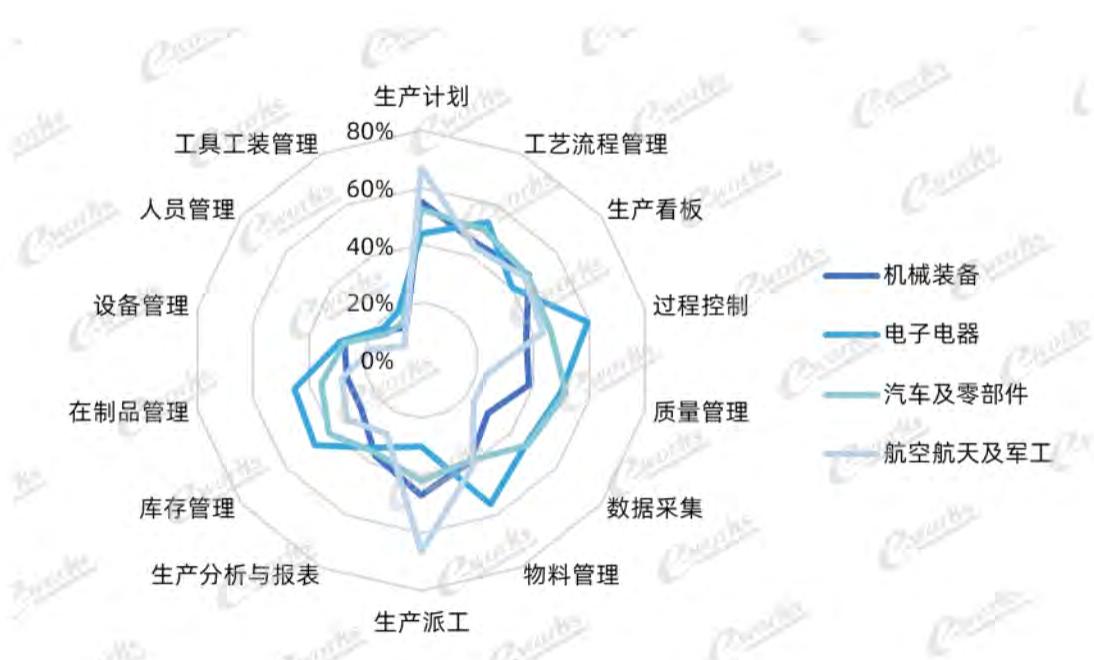


图 51 部分离散行业企业功能模块的应用效果对比 (1)

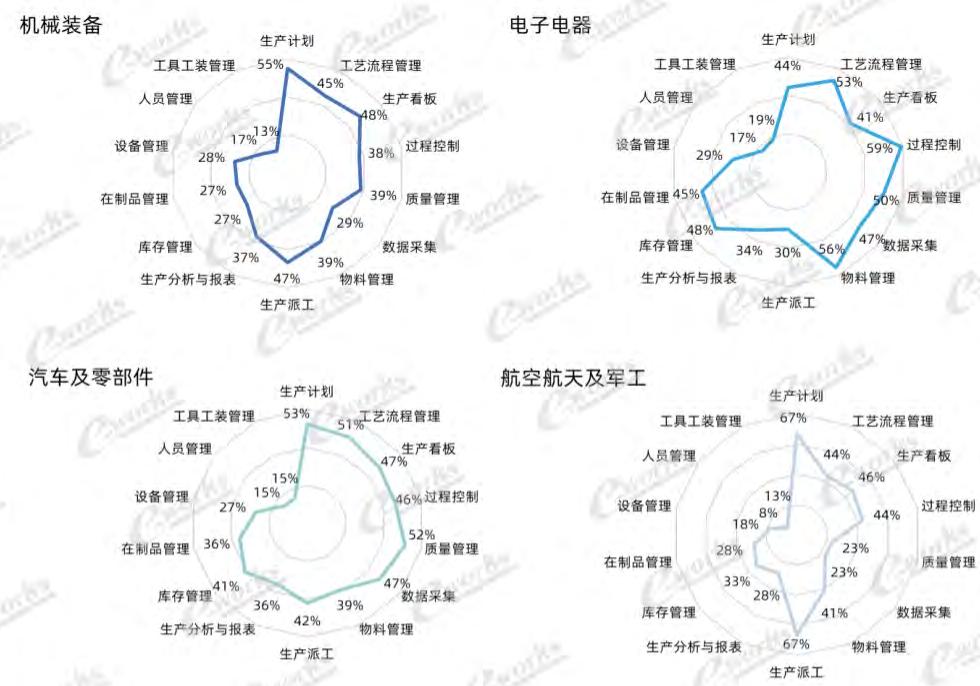


图 52 部分离散行业企业功能模块的应用效果对比 (2)

### (3) 流程行业应用情况

行业之间各模块应用效果差异较大。能源电力行业企业的在制品管理、生产分析与报表、工艺流程管理、质量管理、数据采集应用效果比较好；冶金石化行业的数据采集、生产看板应用效果好；生物制药行业企业的数据采集、生产计划、过程控制、物料管理效果更好；食品饮料行业企业的数据采集、库存管理、过程控制应用效果较好。

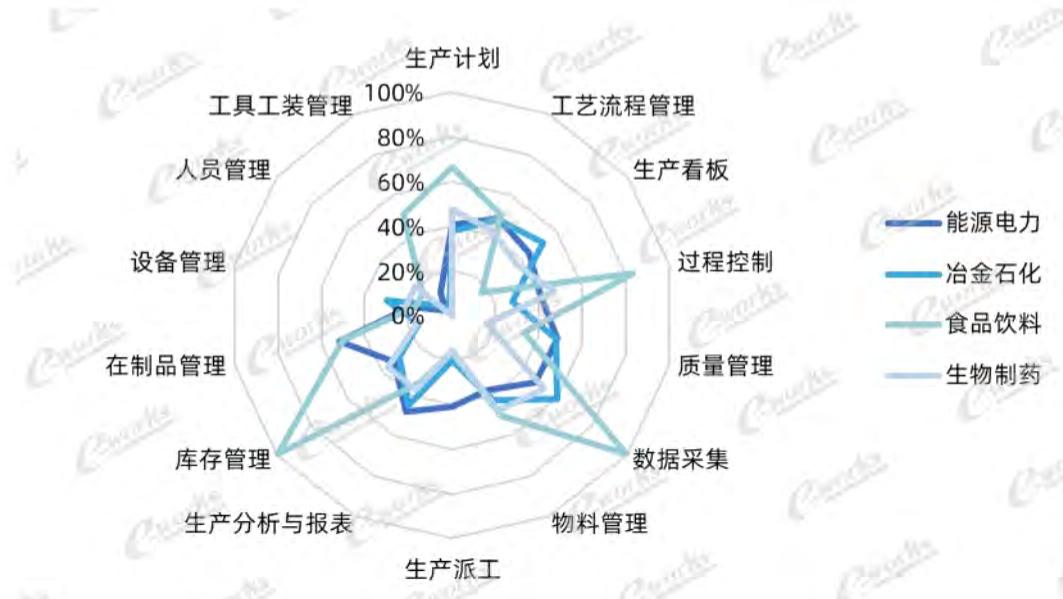


图 53 部分流程行业企业功能模块应用的效果对比 (1)

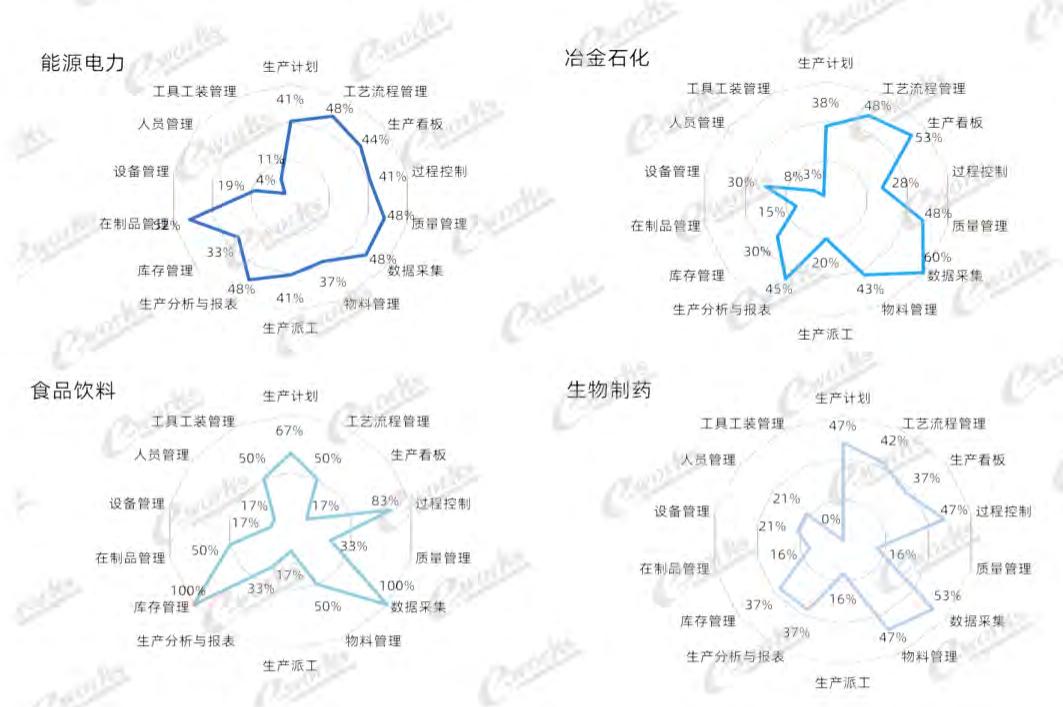


图 54 部分流程行业企业功能模块应用的效果对比 (2)

## 4.5 MES系统集成应用现状

生产环节是多个业务的交互中心、多项数据的汇聚中心。因此，作为生产环节的管控系统，MES是企业“承上启下”、“承前启后”的核心系统，需要与众多系统进行业务协同、数据交互。调研数据显示，目前与MES系统集成最为密切的系统仍是ERP系统，高达85%的企业已实现了与ERP的集成。其次是与WMS集成比例达到49%，与WMS的集成能够保障生产过程中物料的及时分拣与配送，半成品、产成品的实时入库；研发设计的PDM/PLM系统集成度也有所提升，占比从31%提升到37%；条码系统可以有效支撑生产过程追溯和可视化的实现，MES系统与条码系统的集成度达到33%。其他如DCS/PLC/SCADA等底层控制系统、质量管理系统、设备管理系统的数据交互也比较频繁。



图 55 MES与其他系统的集成情况

## 4.6 MES应用效果与效益

针对已应用MES的企业调研发现，总体上看，系统的应用效果比较好，大部分项目都可以满足企业当前生产运营管理需求，不满足企业需求的项目占比很小。7.6%的调研企业认为实施的MES系统可以很好的支撑当前业务和匹配发展要求，应用效果非常好；34.4%的企业认为系统可以支撑大部分业务需求以及未来3-5年的发展要求，应用效果比较好；51.3%的调研企业认为系统可以基本满足生产运营管理需求，能够支撑基础工作，也可以支撑未来需求但需要再增加资金投入。6.7%的企业认为实施的MES系统没有满足企业基本需求。

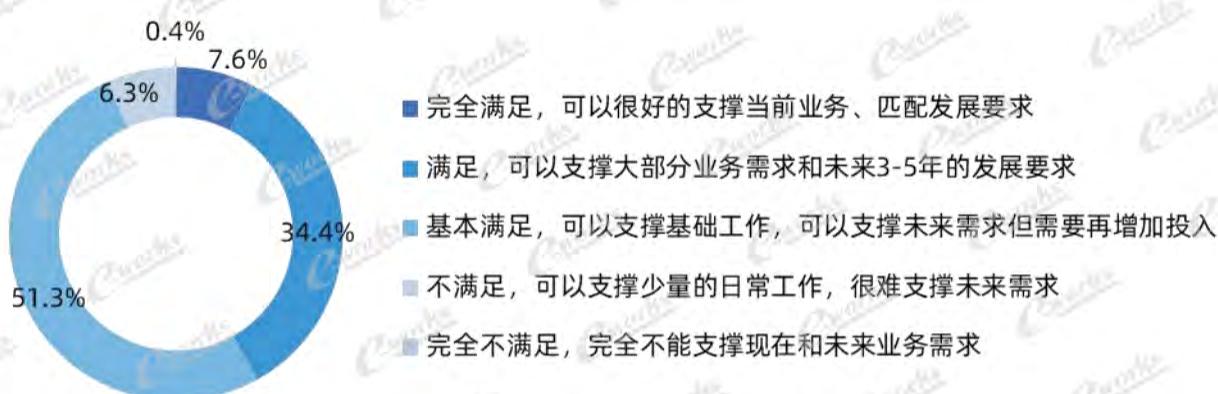


图 56 MES满足企业的需求情况

在MES系统应用成效方面，调研数据显示，企业普遍认为通过MES系统的实施提高了生产过程可视化水平，此项选择的占比高达85%。与此同时，61%的企业认为，MES系统帮助其提高了生产效率；48%的企业认为MES系统帮助他们提高了产品质量和报表实时性。还有一部分企业认为实施MES系统，在提高设备利用率、缩短交付周期、提高库存效率与资金周转、降低合规性风险、减少车间人员方面同样起到了一定的积极推动作用。

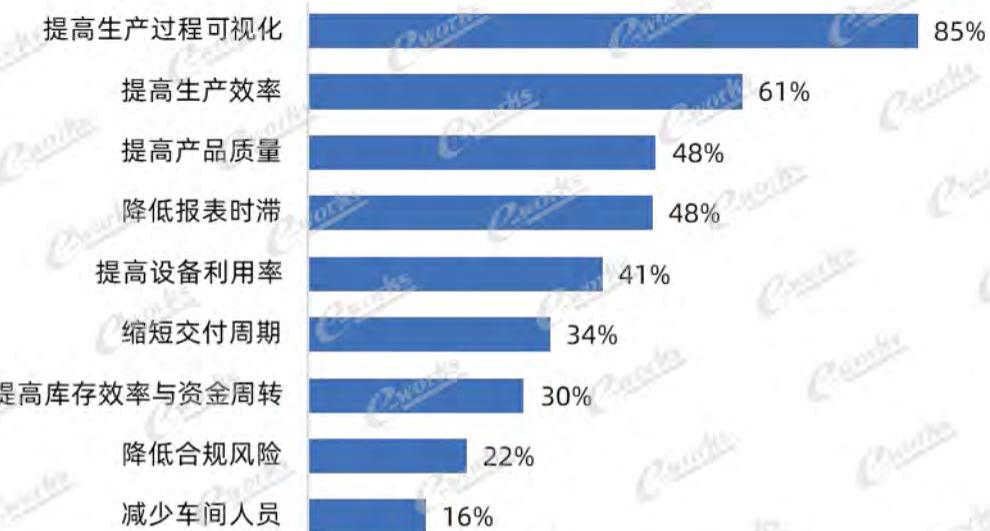


图 57 MES的应用效果与效益

## 4.7 MES实施难点

调研数据显示，企业认为多部门协调难度大、各类数据采集难度大、定制化程度高是MES系统实施过程中最为突出的三个难点，比例分别达到52%、48%、46%。其他如对MES认识不足、难以准确把握需求、企业相关人才比较匮乏、与其他系统边界难以划分等也是实施过程中的难点；选型困难、实施团队水平有限、资金投入有限、可借鉴案例少的影响程度有所下降。

与2021年数据相比，多部门协调难度大、各类数据采集难度大的“难”更加突出。多部门协调方面，由于MES项目的实施涉及部门众多，例如生产部、质量部、物流部、计划部、研发部等，随着关联部门、项目干系人增加，项目执行的难度也会随之增加，这同样也是其他系统实施的难点之一。因此，类似智能制造小组或数字化转型委员会等组织在越来越多企业中成立，并发挥重要作用，例如统筹顶层规划、牵头解决多部门协调问题等。数据采集难方面，实现生产过程可视化的基础是完成关键数据的采集，但大部分企业都会遇到数据种类多、数据量大、设备类型多、通讯协议繁杂、接口不开放等棘手问题。



图 58 MES项目的实施难点分布

## 4.8 小结

目前，中国制造企业的MES应用仍处于“功能普及、能力提升”的阶段，已有部分企业选择实施MOM。MES各模块总体应用满意度呈现向好趋势，各模块的应用难度均不同幅度下降，与其他业务系统的集成增强。总体来看，MES系统的应用效果比较好，大部分MES项目都可以满足企业当前生产运营管理需求。但MES项目实施仍存在难点，例如多部门协调难度大、各类数据采集难度大、定制化程度高。

从供需两侧分析，一方面是MES系统逐渐成为需求侧企业的数字化转型、智能制造建设的标配项目，需求仍然比较旺盛，MES在企业的渗透率不断提高；另一方面是供给侧厂商的行业know-how持续沉淀，产品和解决方案持续迭代，实施经验不断积累，服务能力不断提升，更有助于制造企业MES项目顺利执行、实施完成。总体而言，MES项目应用情况逐渐向好，既得益于供给侧厂商的水平和能力提升，也离不开制造企业的认识加深、战略加持、基础水平提高。





# 5 MES应用趋势



制造企业的应用需求、所在行业的特点和发展趋势、相关技术的发展将对MES产品及其应用产生直接影响。

#### （1）MES和MOM产品都有适用的应用场景

MOM是从MES演变而来，是MES的进一步扩展。MOM的覆盖面更广，MOM平台化优势非常显著，业务协同更便捷；MES主要针对生产管理，仍然是当前企业制造环节最常见的软件系统，MES产品本身也在进一步向标准化、模块化的方向发展。MES与MOM之间不是非此即彼的替代关系，MES和MOM将在不同需求的企业中获得应用。制造企业在选择MES、MOM产品时，需要根据自身实际情况（例如企业需求、协同要求、应用基础、项目预算等）综合考虑、开展选型。

#### （2）MES持续向着更稳定可靠、模块化、标准化、高扩展性以及平台化发展

长期以来，MES面临着行业、企业个性化需求，与通用型产品之间的矛盾，而且由此衍生了项目实施难度大、周期长等问题。供给侧厂商尝试通过标准化、模块化等方案来解决这些问题，为需求侧企业提供更好的产品及实施服务。

标准化方面，需求侧企业对成熟的产品和解决方案的需求仍然比较迫切，以期能够通过标准化的产品降低实施风险，缩短实施周期，保证系统运行的稳定性。

模块化方面，很多厂商都在尝试进行解耦，通过类似搭积木的方式，支持模块化功能的灵活搭建。需求侧企业可以根据自身需要，选择合适的功能模块进行配置。

扩展性方面，很多厂商都提供MES平台产品，通过统一平台解决架构和技术问题，支撑整个系统的扩展性和灵活性；通过提供可柔性配置的功能模块，来实现业务的扩展；通过提供标准的接口，来实现多系统的数据交互。

#### （3）企业MES应用必须适应行业发展的新趋势和新要求

企业MES的应用需要密切关注所在行业的发展变化，包括政策要求、监管要求、行业趋势等。例如，医药行业监管越来越严格，《药品管理法实施条例》、《药品生产质量管理规范》、《药品生产监督管理办法》等根据需要均开展过补充修订。为了不断满足生产监督管理要求和合规性要求，医药企业在生产管理环节应当严格执行法律法规和技术标准要求。因此，医药行业MES需要非常注重监管要求下产生的新需求或带来的需求变化，通过系统迭代升级，保证满足监管和合规性要求。

随着近年来国家对消费升级的大力部署以及对产业链的完善，精细化工产品的发展已经成为未来国内外主要发展趋势。这意味着石油化工企业将转向高附加值、高收益、小批量、定制化、安全环保的产品生产体系，企业将由粗放型生产管理模式转向精细化管理模式。新的变化将对生产管控环节带来极大变化，未来的工厂需要具备自主的智能优化调度、工艺生产控制、设备动态监测与故障预警、生产安全监控等能力，这些也将成为石油化工行业MES的重点需求。

#### （4）MES应用趋势受到关联技术发展影响

MES的应用变化伴随着信息技术的不断发展。MES经历了传统的C/S架构向B/S架构模式的转变；从传统面向模块到面向对象/组件的开发方式，再到面向服务的架构、面向微服务的开源架构迭代；MES的部署方式也在尝试向走向云端等。

近年来，低代码作为一种新兴应用开发方式获得快速发展，给MES的应用和实施方式、MES的应用生态带来新的改变。从供给侧来看，低代码热度持续升高。华为、用友、金蝶、浪潮、腾讯、百度等知名企业纷纷推出低代码产品，借助企业数字化转型浪潮，进入OA、ERP、CRM、MES、WMS、SRM等企业级应用领域。西门子、摩尔元数、华磊迅拓、佰思杰等主流MES供应商同样在布局低代码，降低开发门槛，缩短开发周期，支持个性化应用的灵活开发。

需求侧方面，企业对低代码的期望也比较高。在此次调研活动中，已应用MES的企业中，23%的企业表示已经使用低代码技术或平台开发MES功能，56%的企业表示愿意尝试低代码技术或平台。



图 59 已应用MES企业对低代码的态度

未应用MES的企业中，45%的企业表示尝试的积极性很高，并主动了解低代码技术和服务；44%的企业表示当前积极性一般，但可以尝试低代码技术的开发应用；仅12%的企业表示暂不考虑。



图 60 未应用MES企业对低代码的态度

# 结语

当前，全球企业包括中国企业都在积极寻求转变、主动应对变化，以获得可持续的发展。在新的历史发展阶段，数字化转型成为当下企业发展的必由之路。这其中，工业软件在推动制造业数字化转型中发挥着重要作用，支撑着企业的研发、生产、物流、营销、管理等各个环节的转型升级。

作为生产制造环节信息化、数字化的核心系统，MES的实施应用、优化升级是中国制造企业数字化进程中的一个缩影，代表着企业在数字化转型道路上迈出的坚实一步。企业在MES系统的实践应用中，主动学习和了解新技术、参观和交流典型应用，寻求合适的MES产品和解决方案，积极应对认识不足、资金不足、人才缺乏、经验缺乏、数字化能力不够等挑战，让MES顺利实施、成功应用、发挥价值。

与此同时，如同数字化转型过程并非一蹴而就，需要在探索中持续迭代、不断优化，制造企业的MES应用也是一个不断深入的过程，应当在企业顶层战略指引下，保持迭代更新，以支撑企业当前和未来若干年的发展需要。可以预见，中国制造企业的数字化转型之路、MES应用之路任重而道远，但前景可期。

# e-works Research 简介

e-works研究院（简称e-works Research）是e-works（数字化企业网）专门从事两化融合、智能制造的研究、分析机构，研究领域包括智能制造、工业互联网，以及工业软件的市场、技术与应用研究。依托雄厚的行业资源、强大的智力资源，e-works Research长期致力于提供面向政府的产业规划服务、面向企业的咨询服务、面向供应商的市场研究服务，已经形成政府决策与软科学研究、企业两化融合评估与诊断、产业调研与研究并行发展的业务格局。

在自主研究方面，e-works Research定期发布智能制造领域的市场研究报告、应用分析报告、行业调研报告、排行榜和选型手册，在业界产生了巨大影响力。例如，e-works Research评选了中国标杆智能工厂百强榜、中国工业企业数字化转型领航企业50强、中国智能工厂非标自动化集成商百强榜、中国智能制造解决方案上市公司百强榜，以及MES、PLM、SCM领域的市场研究报告和选型指南。已发布的研究报告和书籍有：《工业软件与服务选型指南》、《智能制造实践》、《中国MES软件及服务市场研究报告》（2022年、2020年、2018年）、《中国制造执行系统（MES）应用研究报告》（2021年、2018年、2014年）、《制造执行系统（MES）选型与实施指南》（2020年、2016年、2013年）、《中国PLM研究报告》（2013年至2022年）、《产品全生命周期管理（PLM）软件选型手册》（2018年）、《2023中国制造企业出海现状调研报告》、《2022年中国智能制造产业投融资研究报告》、《2022中国协作机器人市场与应用趋势研究》、《2022中国XR工业应用生态地图白皮书》、《中国制造业物流与供应链数字化转型白皮书》、《2021智能工厂非标自动化集成市场发展白皮书》、《2021智能物流产业观察白皮书》、《工业软件与服务选型指南》、《智能制造应用白皮书》、《智能制造前沿跟踪研究》。

在政府合作方面，e-works Research立足于自身在两化融合与智能制造领域的研究优势，以及对国家相关政策的深入领会，积极分享自身在两化融合与智能制造领域的研究成果，并以智囊团角色服务于各级政府，提出一系列行之有效的推进建设思路、方法及解决方案，为各级省、市的两化融合与智能制造推进提供参考与借鉴。主要成果有：《光谷制造2025规划》、《广西工业和信息化融合发展“十四五”规划》、《珠海高新区推进智能制造产业发展规划（2021-2025年）》、《陕西省“十三五”智能制造规划》、《柳州市智能制造2025规划》、《京山智造产业园产业规划纲要》、《湖北省中小企业两化融合关键应用建设指南》、《湖北省两化融合“十三五”发展规划》、《2016年武汉市企业两化融合建设发展报告》。

与供应商合作方面，e-works Research通过与供应商的深度合作，结合对制造企业的深刻理解，撰写、发布研究报告或白皮书，帮助制造企业了解主流产品、技术解决方案的同时，也帮助供应商了解制造企业的实际需求和应用场景，为供应商迅速、准确地切入、拓展制造业市场起到重要作用。e-works Research已为IBM、HP、INTEL、PTC、ANSYS、西门子、达索系统、安世亚太、欧特克、霍尼韦尔、工业富联、赛意信息等主流智能制造、信息化供应商撰写过大量市场调研、市场分析、产品评测报告和白皮书，均取得了很好的效果。此外，e-works Research还与CIMdata、IDC等国际著名的研究机构建立了长期合作关系，联合CIMdata连续十多年发布了唯一一份英文版的中国制造业PLM研究报告。



图 61 e-works Research部分成果

此外，e-works Research还面向制造企业提供智能制造产业规划咨询。通过产业规划咨询，基于制造企业自身信息化应用和智能工厂建设的成功经验、已形成的较为成熟的解决方案，帮助企业提出产业定位、发展路线规划以及提出向外复制与推广的方案举措。

e-works Research网聚优质资源，客观、中立、敏锐地洞察智能制造发展！

## 版权与免责声明

重要提示 IMPORTANT NOTE

e-works拥有对本报告的版权。任何单位和个人，不得在未经e-works书面授权和许可的情况下，拷贝或转载本报告以及本报告中的所有数据。

e-works拥有对本报告的解释权。本报告所包含的信息仅供相关单位和公司参考，所有根据本报告做出的具体行为与决策，以及产生的后果，e-works不承担任何责任。

未经e-works书面许可，任何公司不得引用本报告的结果进行商业宣传。

## 数据更新声明

本报告的数据全部来源于调查数据，e-works尽量保证数据的真实性与准确性，但由于市场情况可能发生变化，问卷填写者对问题的理解不同，以及其他不确定因素，会导致数据出现一定的偏差，因此强烈建议用户及时购买我们最新出版的报告。同时，我们也会根据用户的需求，为用户完成定制化的研究报告，并及时更新相关数据。

