

工业软件行业研究

买入(维持评级)

行业深度研究

证券研究报告

计算机组

分析师: 孟灿 (执业 S1130522050001)

mengcan@gjzq.com.cn

分析师: 陈奕骄 (执业 S1130523020001)

chenyijiao@gjzq.com.cn

生产控制类之一：乘智能制造东风，渡自主可控长河

行业观点

- 生产控制类工业软件是我国智能制造背景下亟待完成自主可控进程的核心软件产品，近年来有连续政策利好催化。生产控制类工业软件一方面直接控制、调度车间的生产设备，一方面与制造业企业的销售、设计、物流、经营、财务系统紧密相关，承担着采集数据、控制底层设备、实时监控调度、执行企业计划等重要工作。其中，过程控制、先进过程控制及优化、生产执行及管理三大品类是其主要组成部分。

- 组成一：过程控制类产品，主要包括 DCS、SIS、SCADA、PLC。

DCS 集散控制系统：是主要应用于流程工业的系统控制架构。据智研咨询，DCS 集散控制系统国内市场规模在 100 亿左右，海外市场规模在千亿以上，2021 年 DCS 国产化率达 55.7%。据 ARC，2021 年中控技术国内 DCS 市场份额高达 33.8%，居国内龙头地位。

SIS 异常工况仪表控制系统：主要侧重于安全告警控制。据 ARC，2022 年国内 SIS 市场规模达 28 亿元，康吉森、中控技术居国内市场 Top2，2019 年分别占有 26.4%、24.5% 市场份额。

SCADA 数据采集与监视控制系统：主要应用于远程控制行业。据华经情报网，2022 年国内 SCADA 市场规模达 156 亿元，2021 年海外市场达 92 亿美元，目前国产化率达 60%，主要本土厂商为力控科技、亚控科技。

PLC 可编程逻辑控制器：主要侧重于局部的逻辑控制，是系统控制架构下基础的逻辑控制单元，多应用于离散工业控制。据华经情报网，2022 年国内 PLC 市场规模达 156 亿元，据观研天下，全球规模在 107 亿美元以上，目前国内市场仍由海外大厂主导，本土代表厂商为汇川技术。

- 组成二：先进过程控制与优化系统 APC。

APC 是先进控制模式下的 DCS 控制模块，国内市场规模在亿元量级，中控技术连续三年位居国内 APC 市占率第一，2021 年市场占有率高达 28.6%。

- 生产执行与管理类产品主要包括 MES、LIMS、OTS。

MES 制造执行系统：主要应用于制造运营层，下游行业较为分散。据华经情报网，2022 年国内 MES 市场规模达 57.2 亿元，全球市场达 1,420 亿元。据 IDC，MES 国产替代空间较大，宝信软件（7.2%）、鼎捷软件（3.8%）、中控技术（2.8%）为主要本土玩家。

LIMS 实验室信息管理系统：主要应用于科研机构及企业研发部门。

OTS 仿真培训系统：主要应用于操作人员的培训、演练和指导，国内主要厂商包括中控技术、康吉森。

投资建议

- 生产控制类工业软件赛道，需求端高景气且制造业领域国产替代需求日渐旺盛，供给端部分公司逐步突破 0-1 技术壁垒且产品标准化程度高具备规模效应，稀缺性强竞争格局好。推荐关注生产控制类工业软件重点公司，如中控技术、赛意信息、汉得信息、能科科技、鼎捷软件（完整推荐组合详见正文）。

风险提示

- 国产化政策推进不及预期的风险；技术研发进度不及预期的风险；行业竞争加剧的风险。

内容目录

1. 生产控制类工业软件品类丰富，政策加持自主可控进程提速	5
1.1 生产控制环节居于制造业企业经营管理关键位置	5
1.2 生产控制类工业软件品类丰富，国产化布局相对充分	5
1.3 政策利好频频加持智能制造发展，助力工业软件自主可控进程提速	6
2. 过程控制类：DCS、SIS、SCADA、PLC	8
2.1 DCS：控制对象分散+集中统一管理，百亿市场规模国产化率过半	8
2.2 SIS：异常工况仪表控制系统，国内 28 亿元规模市场集中度较高	10
2.3 SCADA：数据采集+监视控制，156 亿市场规模国产化比例高达 60%	11
2.4 PLC：可编程逻辑控制器，国内 PLC 市场整体由海外龙头主导	13
3. 先进过程控制与优化系统：APC	17
3.1 APC：多变量控制+回路预测，中控龙头地位稳固	17
4. 生产执行与管理类：MES、LIMS、OTS	19
4.1 MES：计划下达+生产调度，下游行业分散国产替代空间可观	19
4.2 LIMS：实验室信息管理系统，应用于科研机构及研发部门	20
4.3 OTS：仿真培训系统，打破“一旦开车难以回头”困局	21
5. 投资建议	22
6. 风险提示	23

图表目录

图表 1: 生产控制环节与设计、经营、财务等环节联系密切.....	5
图表 2: 生产控制类工业软件图谱.....	6
图表 3: 政策加持工业软件自主可控进程提速.....	6
图表 4: DCS“集”“散”之意.....	8
图表 5: 2021 年全球 DCS 市场规模 175 亿美元, 2026 年或达 232 亿美元.....	8
图表 6: 智研咨询口径下 2022 年我国 DCS 市场规模或达 119.2 亿元.....	9
图表 7: 华经情报网口径下 2022 年我国 DCS 市场规模或达 92.7 亿元.....	9
图表 8: 国产化率逐步上升, 国产替代空间仍较为可观.....	9
图表 9: 2020 年我国 DCS 下游行业分布.....	9
图表 10: 中控技术国内 DCS 市场份额高达 33.8%, 居国内市场市占率首位.....	10
图表 11: SIS 与 DCS 的主要差异.....	10
图表 12: 华经情报网口径下 2022 年我国 SIS 市场规模或达 4 亿美元.....	10
图表 13: ARC 口径下 2022 年我国 SIS 市场规模或达 27.9 亿元.....	10
图表 14: 2019 年我国 SIS 下游行业分布.....	11
图表 15: 2019 年中控约占国内 SIS 市场 1/4.....	11
图表 16: 海内外主要 SIS 玩家.....	11
图表 17: SCADA 与 DCS 的主要差异.....	12
图表 18: 2021 年全球 SCADA 市场规模 92 亿美元, 2026 年或达 132 亿美元.....	12
图表 19: 2022 年我国 SCADA 市场规模或达 156 亿元.....	13
图表 20: 2020 年我国 SCADA 下游行业分布.....	13
图表 21: SCADA 国产化比例高达 60%.....	13
图表 22: PLC 融合多元技术, 实现广泛应用.....	14
图表 23: I/O 点数越多, 存储容量越大.....	14
图表 24: DCS 侧重整体系统控制, PLC 侧重局部逻辑控制.....	15
图表 25: 2020 年全球 PLC 市场规模达 107.4 亿美元.....	15
图表 26: 华经情报网口径下 2022 年我国 PLC 市场规模或达 153 亿元.....	15
图表 27: 亿渡数据口径下 2022 年我国 PLC 市场规模或达 161 亿元.....	15
图表 28: 2021 年我国小型 PLC 下游行业分布.....	16
图表 29: 2021 年我国中大型 PLC 下游行业分布.....	16
图表 30: 国内 PLC 市场整体由海外龙头主导.....	16
图表 31: 海内外 PLC 主要玩家.....	17
图表 32: APC 系先进控制模式下的 DCS 控制模块.....	17
图表 33: 中控连续三年稳居国内 APC 市占率第一.....	18

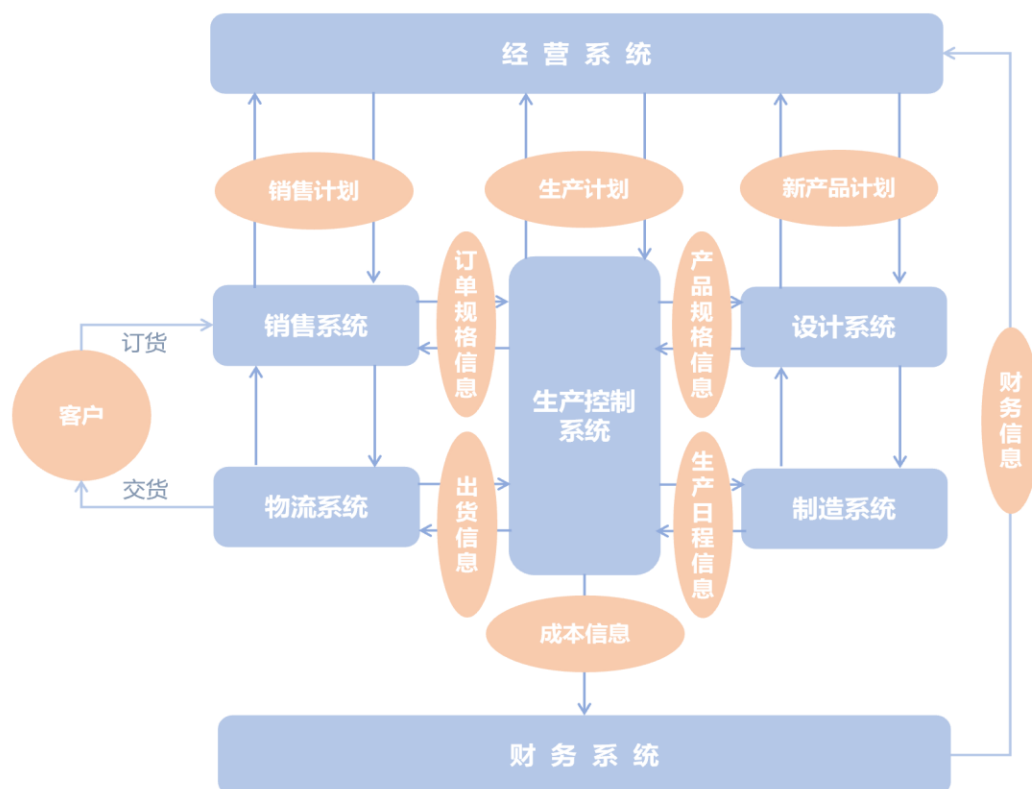
图表 34: 中控 APC-Suite 应用效果显著.....	18
图表 35: MES 位于生产控制层和运营管理层之间	19
图表 36: MES 行业高度分散, 参与厂商众多	19
图表 37: 2022 年全球 MES 市场规模或在 1,420 亿元.....	20
图表 38: 2022 年我国 MES 市场或达 57.2 亿元.....	20
图表 39: MES 市场国产替代空间较大, Top8 中本土厂商占到五席.....	20
图表 40: LIMS 涵盖 10 大子系统	21
图表 41: OTS 的设计验证功能打破“一旦开车难以回头”困局.....	21
图表 42: 推荐生产控制类工业软件赛道 8 家主要标的	22

1. 生产控制类工业软件品类丰富，政策加持自主可控进程提速

1.1 生产控制环节居于制造业企业经营管理关键位置

生产控制环节位居企业经营管理关键位置，与设计、经营、财务等环节联系密切。生产控制类工业软件是对工业设备及控制系统进行管理控制、数据采集、生产执行与安全告警的一类软件。生产控制类工业软件一方面直接控制、调度车间的生产设备，一方面与制造业企业的销售、设计、物流、经营、财务系统紧密联系，承担着采集各类数据、控制底层设备、实时监控调度、执行企业计划等一系列重要工作。

图表1：生产控制环节与设计、经营、财务等环节联系密切



来源：JIT 生产经营研究所|平野裕之，国金证券研究所

1.2 生产控制类工业软件品类丰富，国产化布局相对充分

生产控制类工业软件主要涵盖过程控制、先进过程控制及优化、生产执行及管理三大类，国产化布局相对充分。目前国内企业在生产执行及管理类软件领域布局最为充分，代表公司主要包括石化盈科（中控技术战略入股 22%）、中控技术、力控科技等。过程控制与先进过程控制及优化软件领域次之，少数品类国内厂商基本处于空白阶段，代表公司主要包括中控技术、和利时、力控科技、亚控科技等。总体而言，国产生产控制类工业软件品类基本齐全，国产化布局相对充分。

图表2: 生产控制类工业软件图谱



来源：王子宗等《石化工业软件分类及自主工业软件成熟度分析》，头豹研究院，国金证券研究所

1.3 政策利好频频加持智能制造发展，助力工业软件自主可控进程提速

智能制造是推动制造业从低端向中高端升级转型的关键，工业软件则是发展智能制造不可或缺的关键基础。目前我国生产控制类工业软件在核心技术等方面与海外大厂仍有较大差距。近年来，国家陆续推出了诸多鼓励先进制造业与工业软件发展的政策文件，为生产控制类工业软件的发展提供了有力的政策支持，助力国产替代进程提速。

图表3: 政策加持工业软件自主可控进程提速

时间	政策	发布主体	主要内容及影响
2015.05	《中国制造 2025》	国务院	集中在操作系统及工业软件领域，要开发安全领域操作系统等工业基础软件，突破智能设计及仿真及其工具、制造物联与服务、工业大数据处理等高端工业软件核心技术，开发自主可控的高端工业平台软件和重点领域应用软件，建立完善工业软件集成标准和安全测评体系，推进自主工业软件体系化发展和产业化应用。
2015.12	《国家智能制造标准体系建设指南（2015 年版）》	工业和信息化部等	明确建设智能制造标准体系的总体要求、建设思路、建设内容和组织实施方式，从生命周期、系统层级、智能功能 3 个维度建立了智能制造标准体系参考模型。
2016.05	《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》	国务院	加快计算机辅助设计仿真、制造执行系统、产品全生命周期管理等工业软件产业化，强化软件支撑和定义制造业的基础性作用。
2016.12	《智能制造发展规划（2016-2020 年）》	财政部、工信部	大力发展具有国际影响力的龙头企业集团；做优做强一批传感器智能仪表、控制系统、伺服装备、工业软件等“精特”配套企业。
2016.12	《软件和信息技术服务业发展规划（2016-2020）》	工信部	围绕制造业关键环节，重点支持高端工业软件、新型工业 APP 等研发和应用，发展工业操作系统及工业大数据管理系统，提高工业软件产品的供给能力，强化软件支撑和定义制造的基础性作用。

2016.12	《“十三五”国家信息化规划》	国务院	加快计算机辅助设计仿真、制造执行系统、产品全生命周期管理等工业软件的研发和产业化，加强软件定义和支撑制造业的基础性作用。
2017.11	《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	国务院	加快信息通信、数据集成分析等领域技术研发和产业化，集中突破一批高性能网络、智能模块工业软件等关键软硬件产品与解决方案。
2018.04	《工业互联网 APP 培育工程实施方案（2018-2020 年）》	工信部	深化跨行业跨领域合作，促进“工匠”知识和经验的积淀、开放和复用，实现技术扩散和商业化，加速工业技术软件化进程。鼓励龙头企业行业协会、专业机构等设立专业部门推进工业技术软件化，整合产业链资源，提升工程化实力。
2018.08	《国家智能制造标准体系建设指南（2018）》	工信部、 标准化管理委员会	对工业标准进行规范，主要包括产品、工具、嵌入式软件、系统和平台的功能定义、业务模型、技术要求等软件产品与系统标准；工业技术软件化方法、参考架构、工业应用程序(APP)封装等工业技术软件化标准。
2018.09	《关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》	国务院	深入推进工业互联网创新发展，推进工业互联网平台建设，形成多层次、系统性工业互联网平台体系，引导企业上云上平台，加快发展工业软件，培育工业互联网应用创新生态。
2019.05	《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》	财政部	依法成立且符合条件的集成电路设计企业和软件企业，在 2018 年 12 一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25% 的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。
2020.08	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	国务院	聚焦高端芯片、集成电路装备和工艺技术、集成电路关键材料、集成电路设计工具、基础软件、工业软件、应用软件的关键核心技术研发，不断探索构建社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制。
2020.12	《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》	国务院	到 2023 年，培育发展 40 个以上主营业务收入超 10 亿元的创新型领军企业，形成 1~2 家具有国际影响力的龙头企业，培育 5 个国家级工业互联网产业示范基地；聚焦重点工业领域的网络安全打造 200 家贯标示范企业和 100 个优秀解决方案。
2021.02	《国家重点研发计划“工业软件”重点专项 2021 年度项目申报指南建议(征求意见稿)》	科技部	工业软件首次入选科技部国家重点研发计划首批重点专项，标志着工业软件已成为国家科技领域最高级别战略部署。
2021.11	《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》	工信部	促进企业间的数据互通和业务互联，推动供应链上下游企业与合作伙伴共享各类资源，实现网络化的协同设计、协同生产和协同服务。
2021.11	《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》	工信部	到 2025 年，规模以上企业软件业务收入突破 14 万亿元，年均增长 12% 以上。产业结构更加优化，基础软件、工业软件、嵌入式软件等产品收入占比明显提升，新兴平台软件、行业应用软件保持较快增长，产业综合实力迈上新台阶。
2022.01	《“十四五”数字经济发展规划》	国务院	到 2025 年产业数字化转型迈上新台阶。制造业数字化、网络化、智能化更加深入。纵深推进工业数字化转型，加快推动研发设计、生产制造、经营管理、市场服务等全生命周期数字化转型。
2022.08	《加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划》	工信部等 五部门	开展智能制造试点示范行动，建设智能制造示范工厂，凝练智能制造优秀场景。打造智能网联装备，提升工业控制系统实时优化能力，加强工业软件模拟仿真与数据分析能力。

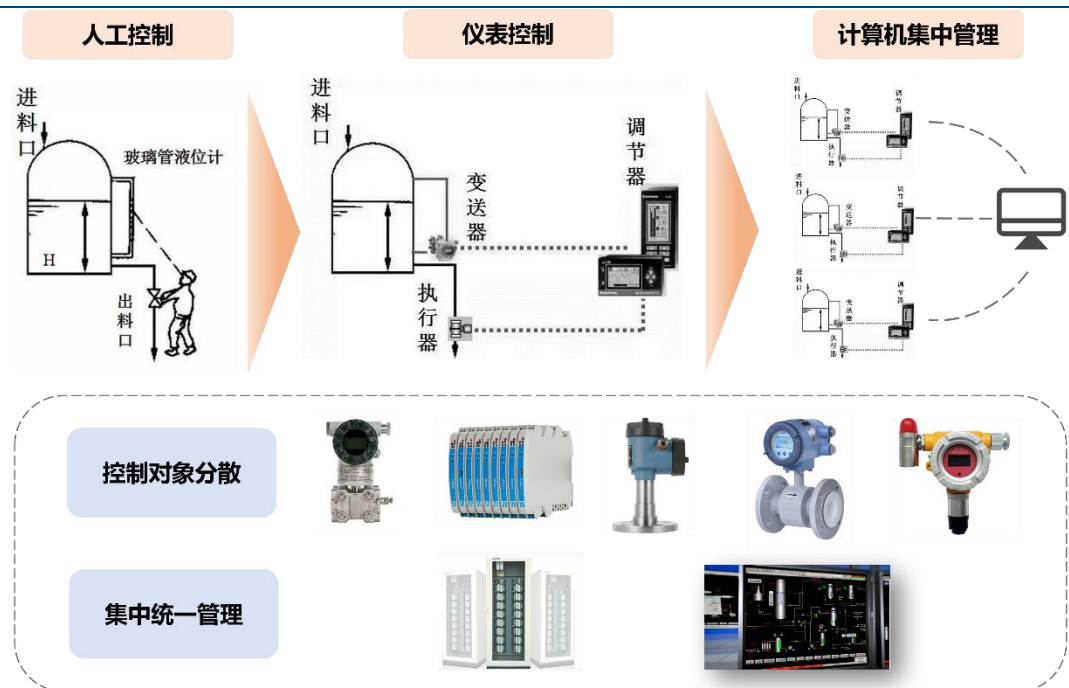
来源：中国政府网，国家发改委，工信部，财政部，国金证券研究所

2. 过程控制类：DCS、SIS、SCADA、PLC

2.1 DCS：控制对象分散+集中统一管理，百亿市场规模国产化率过半

DCS：控制对象分散，集中统一管理（集中管理、分散控制）。工控系统的发展经历了由人工控制到仪表控制再到计算机集中管理的历程，趋势为人工劳动越来越少、控制误差越来越小且生产效率越来越高。DCS（集散控制系统）是以微处理器为基础，采用分散控制、集中显示、分而自治、综合协调的设计原则的新一代仪表控制系统。DCS 由输入输出模块、通信模块、控制器和人机界面组成，用于实现对生产过程的数据采集、控制和监视功能。

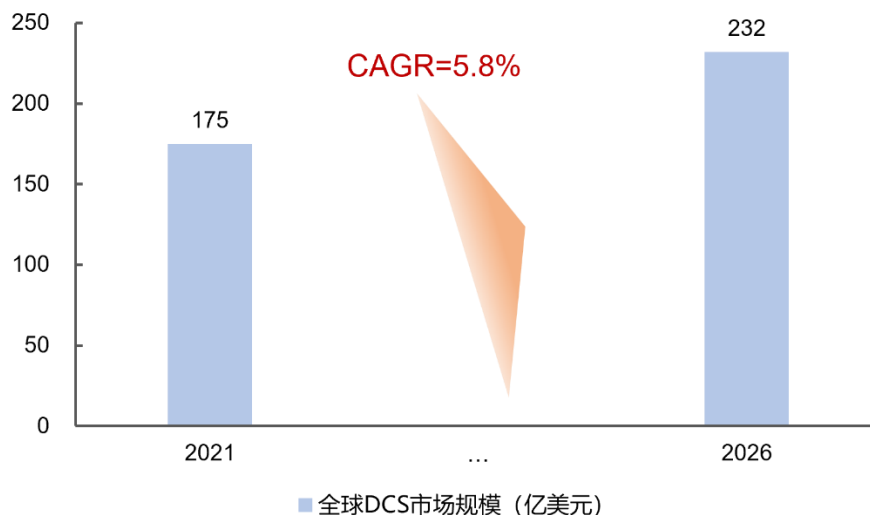
图表4：DCS“集”“散”之意



来源：中控技术公司官网，企业家软件，国金证券研究所

全球 DCS 市场约千亿人民币体量，未来五年 CAGR 预计达 5.8%。据 MARKETSANDMARKETS, 2021 年全球 DCS 市场规模为 175 亿美元, 2026 年或达 232 亿美元, 21~26 年复合增速预计达 5.8%。

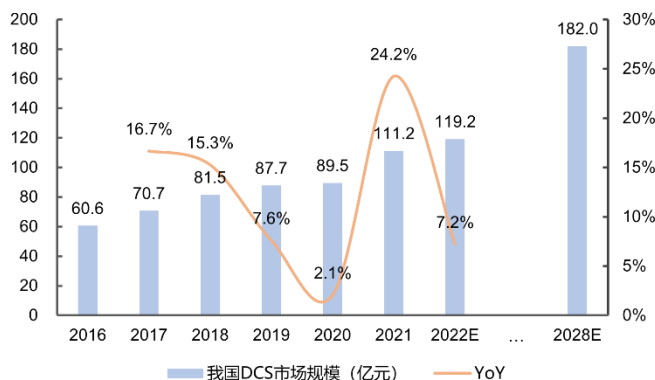
图表5：2021 年全球 DCS 市场规模175 亿美元，2026 年或达 232 亿美元



来源：MARKETSANDMARKETS，国金证券研究所

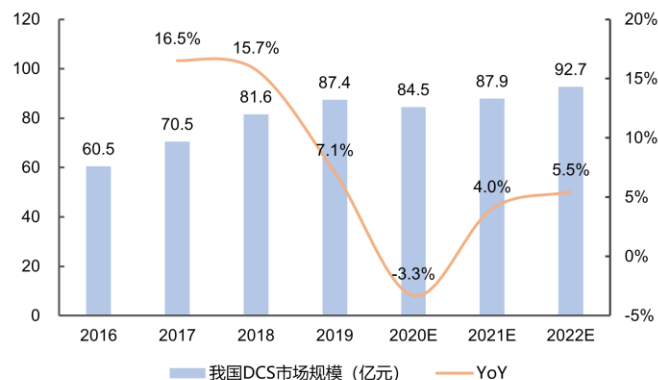
国内 DCS 市场规模或在百亿左右。据智研咨询，2022 年我国 DCS 市场规模或达 119.2 亿元，同比增长 7.2%；据华经情报网，2022 年我国 DCS 市场规模或达 92.7 亿元，同比增长 5.5%。

图表6：智研咨询口径下 2022 年我国 DCS 市场规模或达 119.2 亿元



来源：智研咨询，国金证券研究所

图表7：华经情报网口径下 2022 年我国 DCS 市场规模或达 92.7 亿元

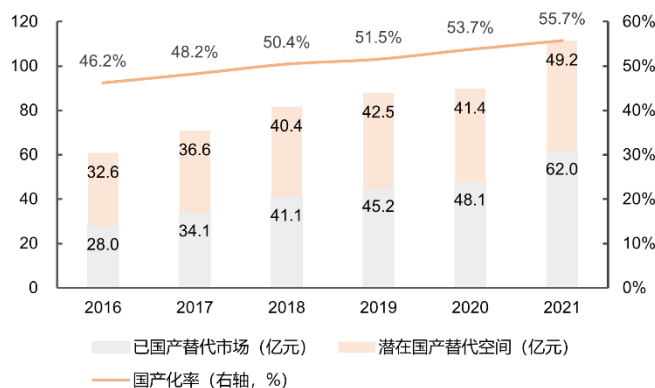


来源：华经情报网，国金证券研究所

DCS 国产替代空间较为可观，出海或成为新增长极。2021 年我国 DCS 国产化率达 55.7%，2016 年以来逐年提升。2021 年我国 DCS 国产替代空间约 49.2 亿元，国产替代空间仍较为可观。同时，若按 2021 年平均汇率折算全球 DCS 市场空间，除中国外海外市场空间高达 1,100 亿元，未来本土厂商出海开拓全球市场或成为新增长极。

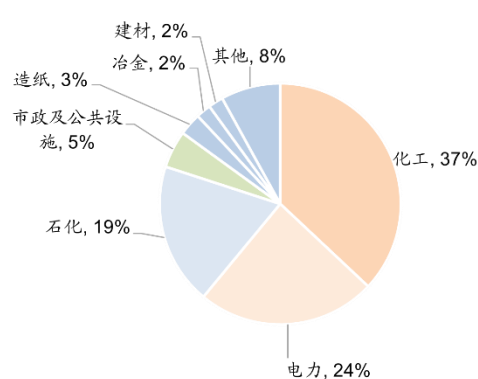
DCS 下游行业以化工、电力、石化为主。2020 年，DCS 下游行业分布中，化工、电力、石化居于前三位，分别占比 37%、24%和 19%。

图表8：国产化率逐步上升，国产替代空间仍较为可观



来源：智研咨询，国金证券研究所

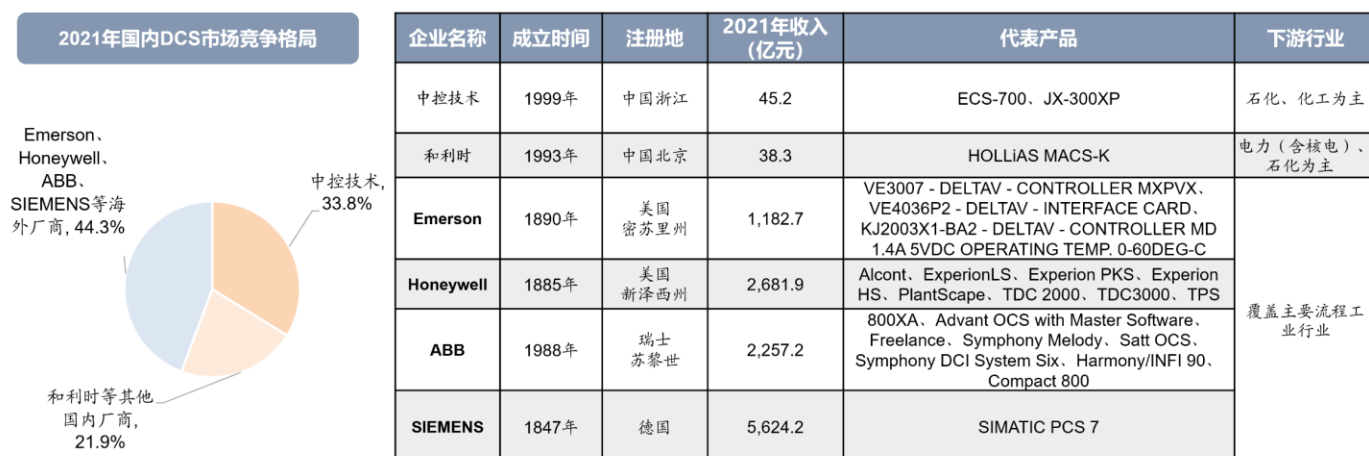
图表9：2020 年我国 DCS 下游行业分布



来源：产业信息网，国金证券研究所

中控技术国内 DCS 市场份额高达 33.8%，居国内市场市占率首位。2021 年，中控技术约占国内 DCS 市场 33.8%，和利时等其他国内厂商约占 21.9%，Emerson、Honeywell、ABB、SIEMENS 等国际厂商约占 44.3%。主要的 DCS 海内外厂商中，中控技术成立时间最晚。相较国内厂商，中控与主要竞争对手的行业卡位存在差异；相较国际厂商，中控更靠近中国市场，更懂得下游客户需求，立足石化、化工优势赛道积极开拓其他下游行业。

图表10：中控技术国内 DCS 市场份额高达 33.8%，居国内市场市占率首位



来源：Wind，中控技术招股说明书、年报、官网，和利时官网，Emerson 官网，《ABBDCS 发展历程及产品线》，基智地，国金证券研究所

2.2 SIS：异常工况仪表控制系统，国内 28 亿元规模市场集中度较高

SIS：正常工况监视运行，异常工况应急处理。SIS（安全仪表系统）是一种由传感器、逻辑控制器以及最终元件组成，能实现一个或多个安全功能的系统，主要为工厂控制系统中的报警和连锁部分，对控制系统中检测的结果实施报警动作或进行调节或停机控制。

SIS 与 DCS 系统的主要差异在于 SIS 更偏向对于异常工况的迅速处理，正常工况下仅起到监视运行的作用，因此对安全性的要求更为严格。

图表11：SIS 与 DCS 的主要差异

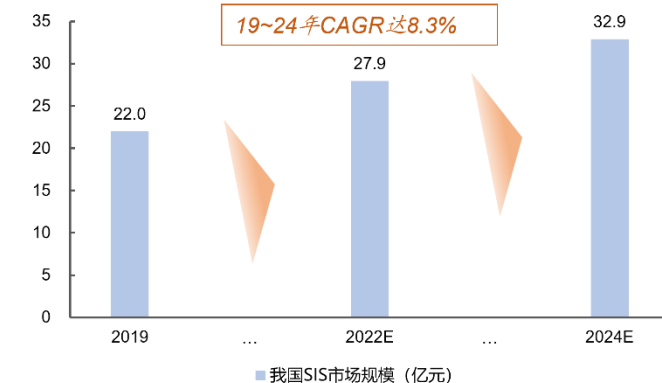
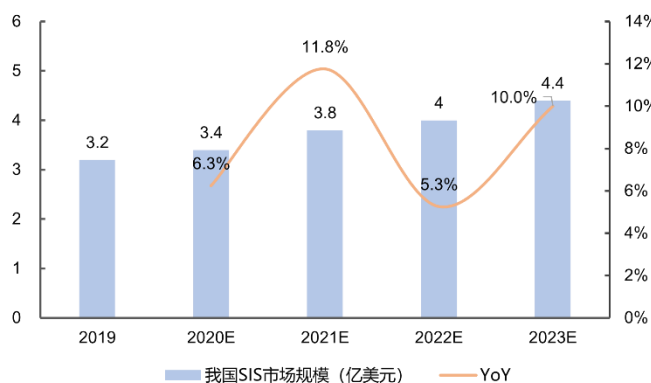
	SIS	DCS
核心功能	用于监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速处理，使危害降到最低，使人员和生产装置处于安全状态	用于生产过程的连续测量、常规控制（连续、顺序、间歇等）、操作控制管理，保证生产装置的平稳运行
动态/静态	“静态”系统，正常工况时，始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响；非正常工况时，按照预先的设计进行逻辑运算，使生产装置安全连锁或停车	“动态”系统，始终对过程变量连续进行检测、运算和控制，对生产过程进行动态控制，确保产品的质量和产量
安全性要求	更加严格	严格

来源：风险应急 365，国金证券研究所

SIS 国内市场规模或在 28 亿元左右。据华经情报网，2022 年我国 SIS 市场规模或达 4 亿美元，折合人民币 28 亿元左右，同比增长 10.0%；据 ARC，2022 年我国 SIS 市场规模或达 27.9 亿元，19~24 年 CAGR 为 8.3%。

图表12：华经情报网口径下2022年我国SIS市场规模或达4亿美元

图表13：ARC口径下2022年我国SIS市场规模或达27.9亿元

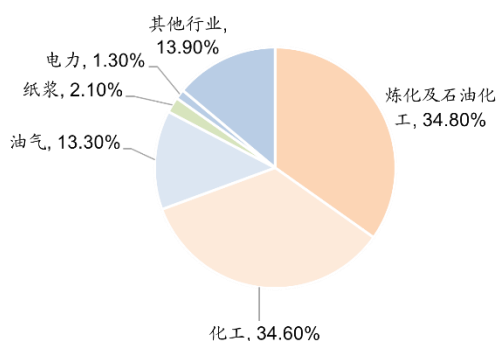


来源：华经情报网，国金证券研究所

来源：ARC，国金证券研究所

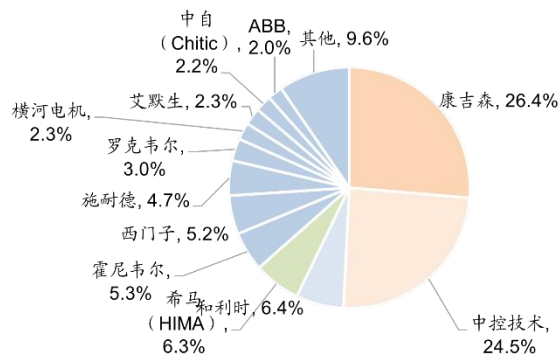
SIS 下游行业以炼化及石油化工、化工、油气为主，国内市场 CR2 过半。SIS 下游行业分布中，炼化及石化、化工、油气居于前三位，分别占比 34.8%、34.6%和 13.3%。2019 年康吉森与中控合计约占国内市场的 50%，两家公司在 2019~2021 年始终位居国内市占率前两位。

图表14：2019 年我国 SIS 下游行业分布



来源：ARC，国金证券研究所

图表15：2019 年中控约占国内 SIS 市场 1/4



来源：ARC，国金证券研究所

SIS 国内主要玩家包括中控技术、康吉森、和利时，海外玩家主要包括 HIMA、Honeywell、SIEMENS 等，厂商重合度与 DCS 较高，主要覆盖下游石化、化工等领域。

图表16：海内外主要 SIS 玩家

企业名称	成立时间	注册地	2021 年收入 (亿元)	代表产品	下游行业
中控技术	1999 年	中国浙江	45.2	TCS-900	石化、化工
康吉森	1999 年	中国北京	/	ITCC&SIS	石化、化工
和利时	1993 年	中国北京	38.3	HiaGuard	电力（含核电）、石化
HIMA	1936 年	德国	/	HIQuad X	石油、天然气、化工、能源、管道
Honeywell	1885 年	美国 新泽西州	2,681.9	HC 900	石化、化工、天然气等
SIEMENS	1847 年	德国	5,624.2	PSC 7 SIS	石化、化工、天然气等

来源：Wind，中控技术官网，康吉森官网，希马（中国）官网，霍尼韦尔（中国）官网，西门子（中国）官网，国金证券研究所

2.3 SCADA：数据采集+监视控制，156 亿市场规模国产化比例高达 60%

SCADA：数据采集+监视控制。SCADA（数据采集与监视控制系统）是以计算机为基础的生产过程控制与调度自动化系统，可以对现场的运行设备进行监视和控制。SCADA 的主要功能包括数据采集和处理、设备控制、报表记录查询、趋势分析、报警提醒及下达调度和操作命令。SCADA 与 DCS 系统的主要差异在于 SCADA 更偏向远程监控，设备控制相对 DCS 简单，主要应用于石油和天然气管道、电力电网、轨道交通等远程控制行业。

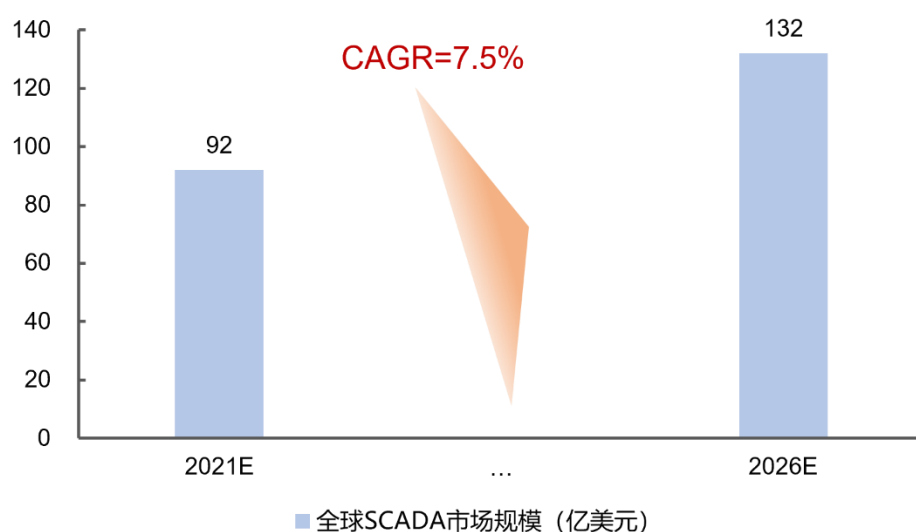
图表17: SCADA 与 DCS 的主要差异

	SCADA	DCS
主要特点	利用远程通信技术将地理位置分散的远程测控站点进行集中监控	局域网对控制回路进行集中监视和分散控制，用于连续变量、多回路的复杂控制
地理范围	地理位置高度分散	地理位置集中（以工厂或以工厂为中心的区域）
数据采集	能够支持高频数据	没有很高要求
设备控制	简单控制	能够进行精细复杂的逻辑控制
通信技术	广域网、广播、卫星和电话等远程通信技术	局域网技术
规模大小	大规模系统，现场站点多	控制回路复杂，测控点数多
应用领域	远程监控行业（如石油和天然气管道、电力电网、轨道交通运输系统）	过程控制行业（如发电、炼油、食品、化工等）

来源：智物联公司官网，国金证券研究所

全球 SCADA 市场规模或在 100 亿美元左右。据华经产业研究院，2021 年全球 SCADA 市场规模或达 92 亿美元。预计 21~26 年 CAGR 达 7.5%，2026 年市场规模或达 132 亿美元。

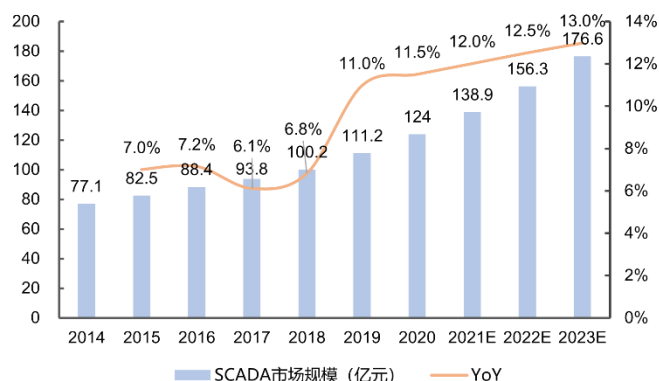
图表18: 2021 年全球 SCADA 市场规模92 亿美元，2026 年或达132 亿美元



来源：华经产业研究院，国金证券研究所

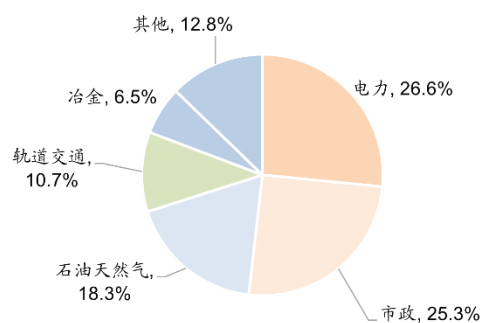
SCADA 国内市场规模接近 156 亿元，下游行业以电力、市政、石油天然气为主。据华经情报网，2022 年我国 SCADA 市场规模或达 156.3 亿元，同比增长 12.5%；SCADA 下游行业分布中，电力、市政、石油天然气居于前三位，分别占比 26.6%、25.3%和 18.3%。

图表19: 2022 年我国 SCADA 市场规模或达 156 亿元



来源: 华经情报网, 国金证券研究所

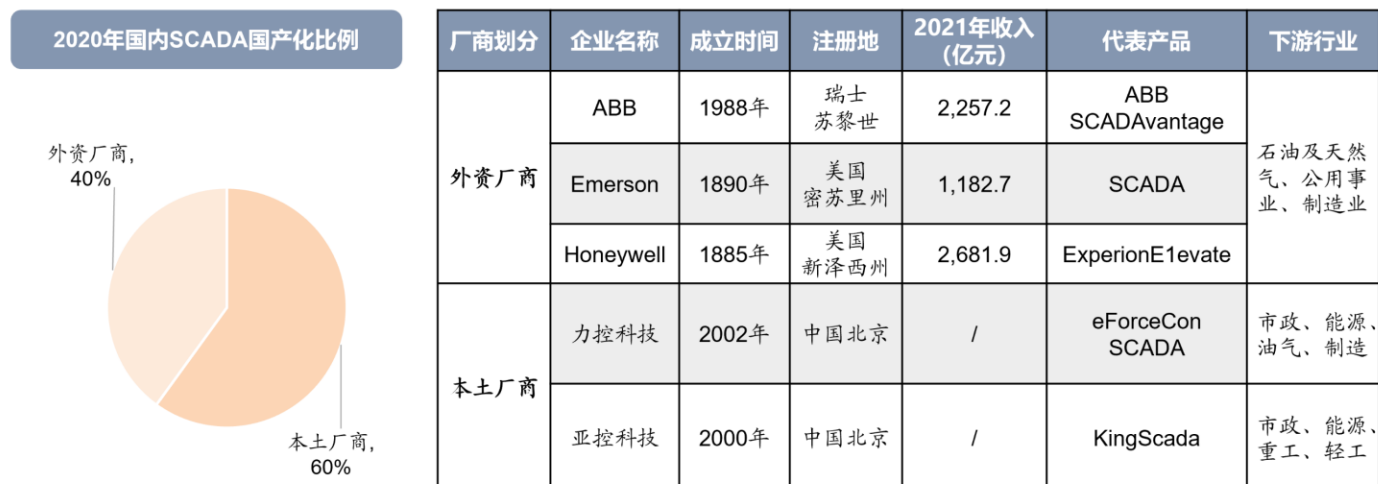
图表20: 2020 年我国 SCADA 下游行业分布



来源: 智研咨询, 国金证券研究所

SCADA 国产化比例高达 60%。2020 年我国 SCADA 国产化比例达 60%。海内外主要参与玩家包括 ABB、Emerson、Honeywell 为代表的外资厂商与以力控科技、亚控科技为代表的本土厂商。

图表21: SCADA 国产化比例高达 60%

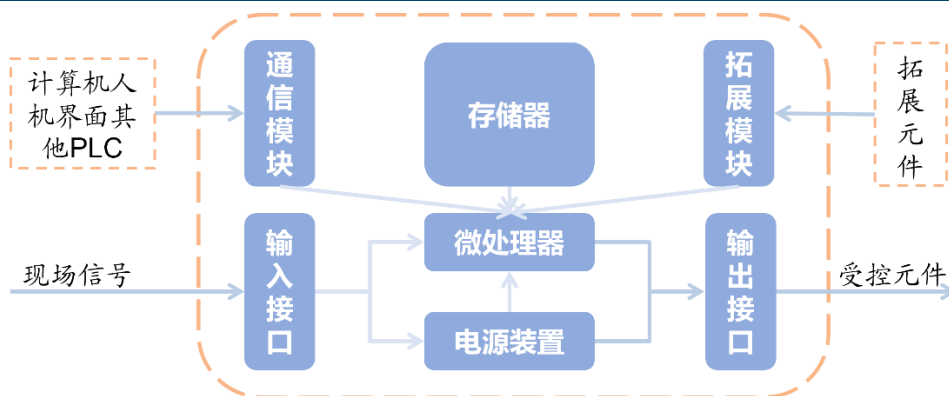


来源: Wind, 华经情报网, 霍尼韦尔 (中国) 官网, 艾默生 (HK) 官网, 力控科技官网, 亚控科技官网, 国金证券研究所

2.4 PLC: 可编程逻辑控制器, 国内 PLC 市场整体由海外龙头主导

PLC: 可编程逻辑控制器。PLC 由继电器发展而来, 主要用于存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令, 并通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程。PLC 一般由微处理器(CPU)、存储器、输入/输出接口、通信/扩展模块、电源装置等组件构成, 现场信号一般通过按钮、触点、各类开关等进行输入, 输出接口一般驱动指示灯、电磁阀、报警器等受控元件。

图表22: PLC 融合多元技术, 实现广泛应用



来源: 亿渡数据《2022 年中国 PLC 行业研究报告》, 国金证券研究所

按照输入/输出 (I/O) 点数的多少, 可将 PLC 分为小型、中型、大型三类。点数越多, 控制规模越大, 要求的程序存储器容量越大, 指令与功能越丰富, 能够应用于更为复杂的控制任务, 技术要求也同步抬高。

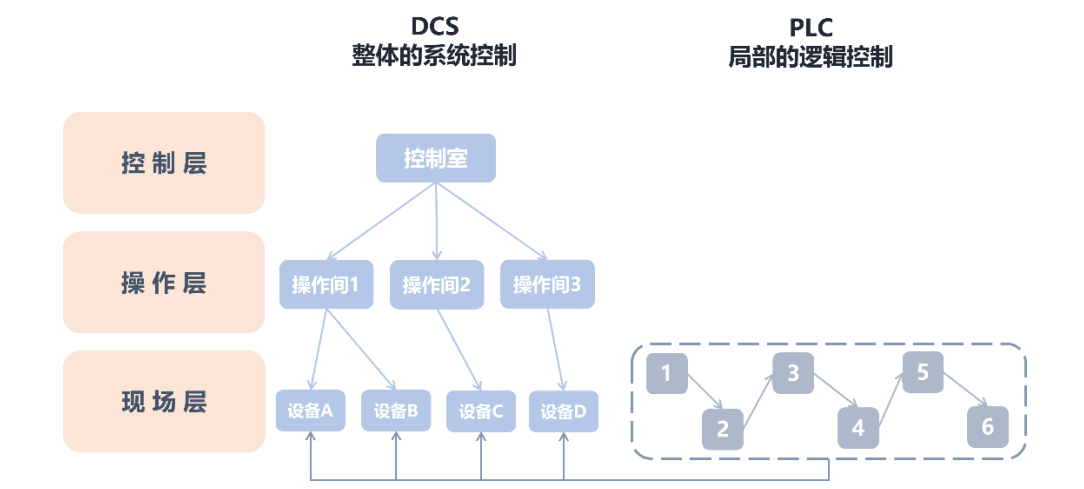
图表23: I/O 点数越多, 存储容量越大

分类	I/O 接口点数	存储容量	特点	适用场景
小型 PLC	<256	<4KB	体积小 价格低 功能单一	单一设备 小型控制系统
中型 PLC	256-2048	2-8KB	通信功能加强 模拟量处理加强 数字计算能力加强	较复杂的逻辑控制生产系统 连续生产过程控制
大型 PLC	>2048	8-16KB	软硬件功能综合最强 可自我诊断 通信能力进一步强化	大型生产设备的自动化控制系统

来源: 亿渡数据《2022 年中国 PLC 行业研究报告》, 国金证券研究所

在实际的工业场景当中, DCS 更侧重整体的系统控制, 是系统级的框架概念, 自上而下覆盖控制层、操作层、现场层三层; 而 PLC 则更侧重于局部的逻辑控制, 主要集中在现场层, 是众多仪器设备的控制单元。简而言之, DCS 的系统框架涵盖了众多控制底层设备的 PLC 单元。PLC 的局部逻辑控制更为分散、聚焦, DCS 的整体系统控制而更为整合、连贯, 因此 DCS 多用于如石化、化工等流程工业控制, 而 PLC 则常用于汽车电子等离散工业控制。

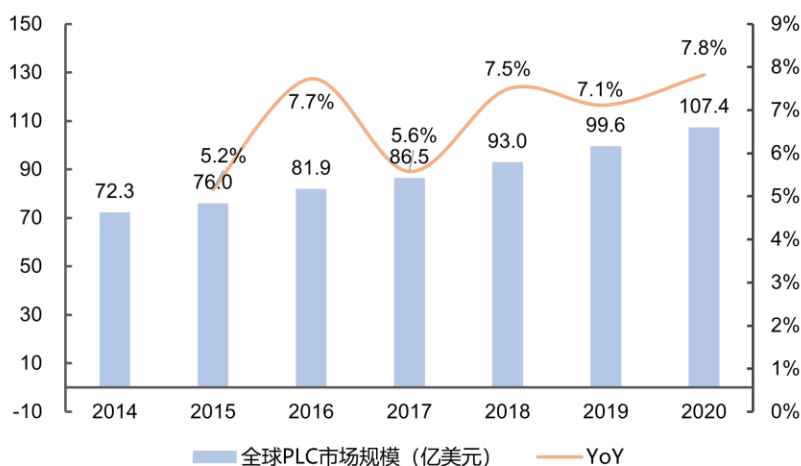
图表24: DCS 侧重整体系统控制, PLC 侧重局部逻辑控制



来源: 易维通, 国金证券研究所

PLC 全球市场规模在 107 亿美元以上。据观研天下, 2020 年全球 PLC 市场规模达 107.4 亿美元, 同比增长 7.8%。

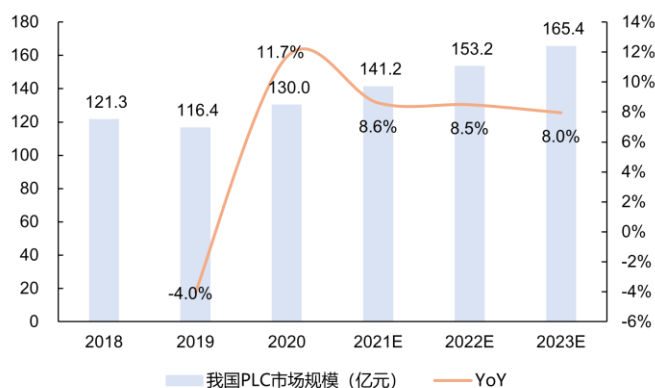
图表25: 2020 年全球 PLC 市场规模达 107.4 亿美元



来源: 观研天下, 国金证券研究所

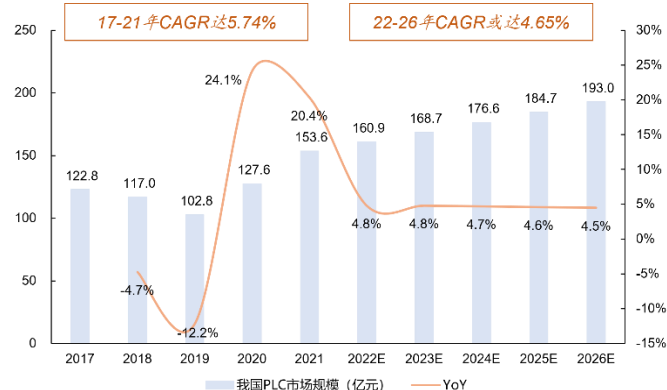
PLC 国内市场规模或在 160 亿元左右。据华经情报网, 2022 年我国 PLC 市场规模或达 153.2 亿元, 同比增长 8.5%; 据亿渡数据《2022 年中国 PLC 行业研究报告》, 2022 年我国 PLC 市场规模或达 160.9 亿元, 同比增长 4.8%。

图表26: 华经情报网口径下 2022 年我国 PLC 市场规模或达 153 亿元



来源: 华经情报网, 国金证券研究所

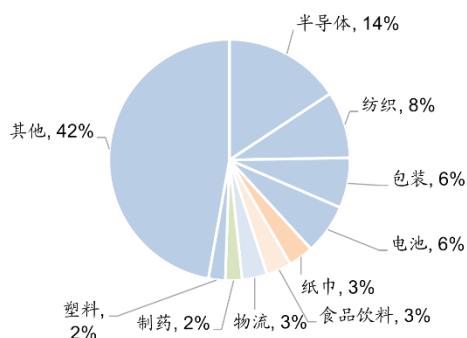
图表27: 亿渡数据口径下 2022 年我国 PLC 市场规模或达 161 亿元



来源: 亿渡数据《2022 年中国 PLC 行业研究报告》, 国金证券研究所

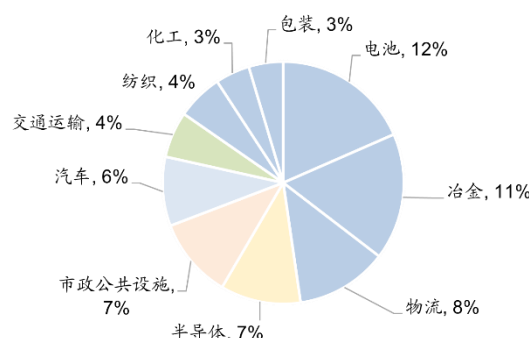
PLC 可应用于多类场景，小型 PLC 与中大型 PLC 下游应用有所差异。2021 年，小型 PLC 下游行业分布中，半导体、纺织、包装居于前三位，分别占比 14%、8%和 6%；中大型 PLC 下游行业分布中，电池、冶金、物流居于前三位，分别占比 12%、11%和 8%。

图表28：2021 年我国小型 PLC 下游行业分布



来源：亿渡数据《2022 年中国 PLC 行业研究报告》，国金证券研究所

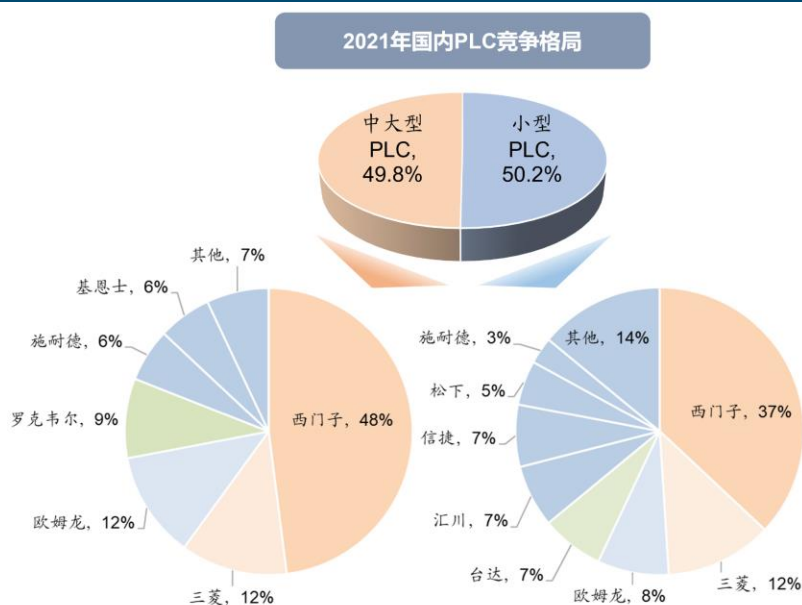
图表29：2021 年我国中大型 PLC 下游行业分布



来源：亿渡数据《2022 年中国 PLC 行业研究报告》，国金证券研究所

2021 年我国小型 PLC 与中大型 PLC 大致平分市场，整体由国外龙头企业主导。我国中大型 PLC 市场竞争相对集中，TOP3 约占 72%的市场；我国小型 PLC 市场竞争相对分散，TOP2 约占 49%的市场。中国企业在中大型 PLC 市场中竞争力不足，但在小型 PLC 市场中逐渐展现竞争力。

图表30：国内 PLC 市场整体由海外龙头主导



来源：亿渡数据《2022 年中国 PLC 行业研究报告》，国金证券研究所

PLC 国内主要玩家包括汇川技术，海外玩家主要包括 SIEMENS、三菱、欧姆龙等，主流厂商的代表产品均分为中大型 PLC 与小型 PLC 两类，下游行业覆盖从制药、食品饮料到钢铁、化工、半导体等诸多领域。

图表31：海内外 PLC 主要玩家

企业名称	成立时间	注册地	2021 年收入 (亿元)	PLC 类别	代表产品	下游行业
SIMENS	1847 年	德国	5,624.2	中大型 PLC	SIMATIC S7-1200	制药、餐饮、机械、冶金等
				小型 PLC	SIMATIC S7-200 SMART	
三菱	1921 年	日本	2,348.0	中大型 PLC	Q 系列	钢铁、石油、化工、电力等
				小型 PLC	FX 系列	
欧姆龙	1933 年	日本	396.5	中大型 PLC	C200H 系列	化工、餐饮等
				小型 PLC	CPM 系列	
汇川技术	2003 年	中国深圳	179.4	中大型 PLC	AM600 系列	电池、半导体、包装、物流等
				小型 PLC	H5U 系列	

来源：Wind，西门子（中国）官网，三菱官网，欧姆龙官网，汇川技术官网，国金证券研究所

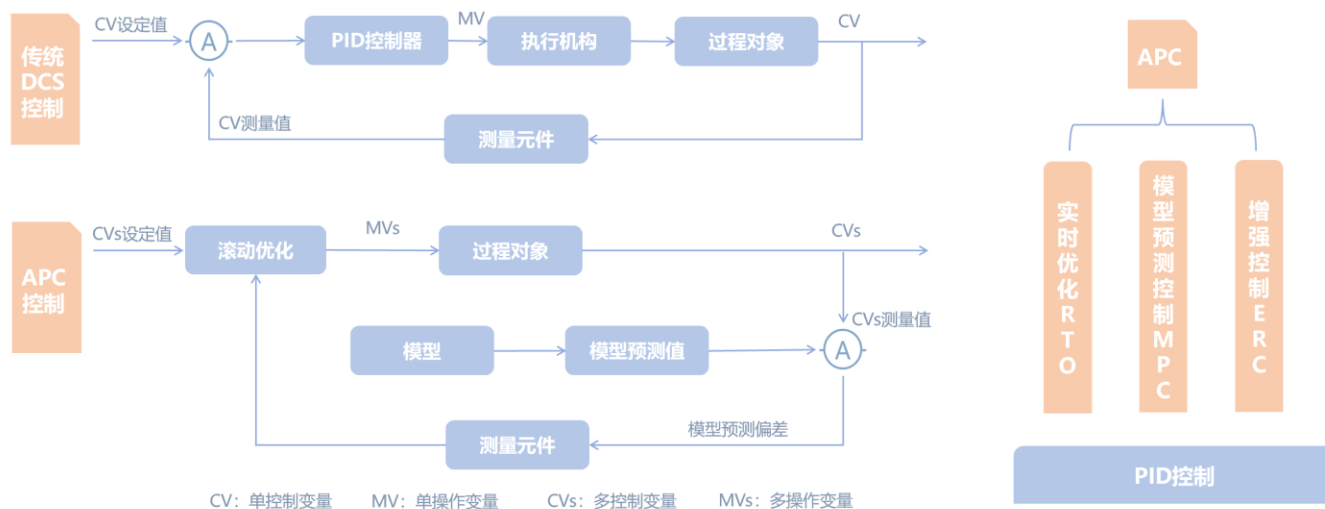
3. 先进过程控制与优化系统：APC

3.1 APC：多变量控制+回路预测，中控龙头地位稳固

APC：多变量控制+回路预测。APC（先进过程控制）协助自动化控制系统处理复杂生产过程控制，以实现常规控制无法有效处理的复杂过程的平稳性改善和卡边优化功能的系统。APC 包括 RTO（实时优化）、MPC（模型预测控制）、ERC（增强控制）三大组成部分，相较于传统的 DCS 控制器（PID），APC 主要具备以下三点优势：

- 多变量控制：不再只是单个变量的控制，而是对被控对象的整体进行多个变量的控制，消除了多个回路之间的相互影响。
- 预测优化：可根据目前多个回路的工况进行分析，从而对控制器内每一个回路的未来进行预测，根据预测的结果对回路进行调节，进而实现控制效果最大程度的优化。
- 稳定性：具有更强的适应能力和更好的鲁棒性，贴合处理过程的大滞后、强耦合特性，并能有效地解决过程可测干扰。

图表32：APC 系先进控制模式下的 DCS 控制模块

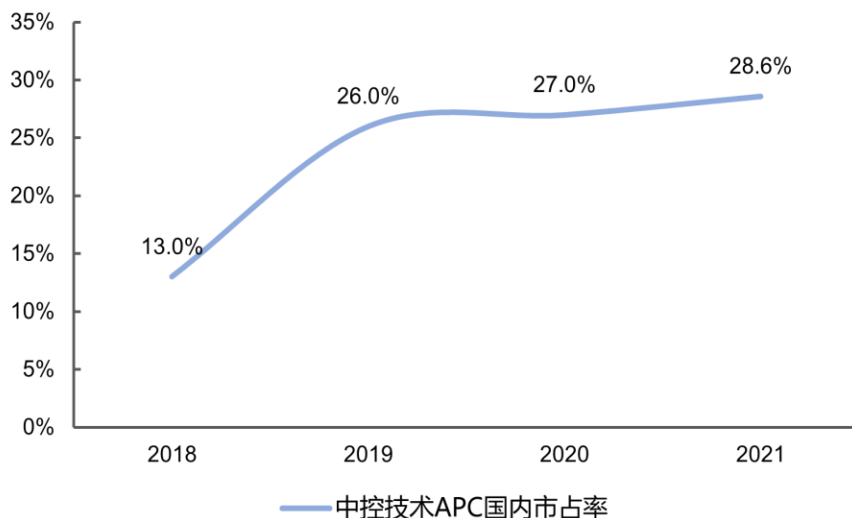


来源：中安咨询在线，国金证券研究所

中控技术系 APC 赛道龙头。中控技术连续三年位居国内 APC 市占率第一，近三年分别达 26.0%、27.0%和 28.6%。根据公司招股书披露的 2018、2019 年 APC 收入情况，可

大致倒算我国 APC 市场规模大致在亿元量级，利基市场较小。

图表33：中控连续三年稳居国内 APC 市占率第一



来源：中控技术招股说明书、公司公告，国金证券研究所

中控旗下 APC-Suite 应用效果显著。中控 APC-Suite 在催化裂化、连续重整等各生产工艺环节应用效果显著，为石化、化工客户生产流程降本增效。

图表34：中控 APC-Suite 应用效果显著

工艺环节	中控 APC-Suite 应用效果
催化裂化	减少主要过程变量的波动幅度，平均标准偏差下降 42.73%，达到了稳定操作的目的，重要生产参数自动维持在工艺和设备的许可范围内，使生产更安全，为“卡边”控制，实现装置优化操作提供了有利条件。渣油掺炼量增加 0.31 吨/小时，液收提高 0.29%。
连续重整	精馏系统各塔的灵敏板温度、气液分离罐液位、连续重整反应器四反入口温度等主要被控变量的标准差减小 30%以上，为保证连续重整装置的“安、稳、长、满、优”生产奠定了基础；重整脱戊烷塔塔底 C5 的含量控制在 1% 以内，减小波动幅度 50%；预加氢脱戊烷塔塔底 Cs 的含量控制在 1%以内，塔顶 C6+含量控制在 0.5%以内，重整脱庚烷塔塔底 C6、C 控制在 1% 以内，塔顶 C：控制在 1.0%以内，减小波动幅度 35%以上。燃料气和燃料油的单耗降低 2.29 公斤标油/吨，芳烃收率提高 0.46%。
对二甲苯联合装置 (PX)	显著地提高了整个先进控制系统所涉及到的精馏塔和加热炉主要被控制变量的平稳度，平均标准差降低 50%以上。重要生产参数可自动维持在工艺和设备的许可范围内，使生产更安全，并位“卡边”控制，实现装置优化操作提供了有利条件。邻二甲苯增产 1.56%，装置单耗降低 3.60 公斤标油/吨。
芳烃抽取装置	有效提高了装置的抗干扰能力，各主要工艺参数能自动跟踪调整，使精馏系统的操作更平稳，主要被控变量的标准差降低 50%以上：在平稳操作的基础上，抽提塔系各主要参数实现了“卡边”控制，带来了显著的经济效益。低压蒸汽消耗下降 8%，抽余油中芳烃含量降低 1.25%，溶剂消耗降低 6.9 吨/年。
聚烯烃 (PP/PE) 装置	有效提高了装置的抗干扰能力，各主要工艺参数能自动跟踪调整，使聚合反应过程更平稳，氢气浓度、熔融指数等关键指标的标准差降低 30%以上；实现产品牌号的自动切换；在平稳操作的基础上，实现了提高装置产能和降低能耗。牌号切换时间缩短 25%以上，单位产品能耗降低 1.5%以上。

来源：中控技术官网，国金证券研究所

4. 生产执行与管理类：MES、LIMS、OTS

4.1 MES：计划下达+生产调度，下游行业分散国产替代空间可观

MES：计划下达+生产调度。MES（制造执行系统）是从生产计划下达到生产调度、组织、执行、控制，直至生产出合格产品全过程的信息化管理系统。MES 主要集中在制造运营层，位于生产控制层和运营管理层之间，核心功能包括资源分配、车间排产、工序调度、过程管理等，扩展功能包括能源管理、质量管理、仓储管理等。

图表35：MES 位于生产控制层和运营管理层之间



来源：IDC，国金证券研究所

MES 市场高度分散，参与厂商众多。MES 软件市场中的 SaaS 子市场，以及航空航天船舶、整车及汽车零部件、装备制造等六个细分行业 MES 解决方案市场空间及厂商份额都在市场中占有较大份额。各细分行业呈现出不同的特点，但与 MES 软件总市场相比，细分行业解决方案市场碎片化更加明显，仅有石化化工、钢铁及有色金属等行业保持较高的服务商集中度。

图表36：MES 行业高度分散，参与厂商众多

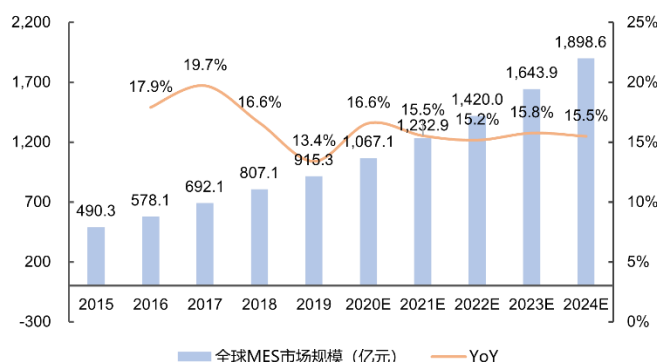


来源：IDC，国金证券研究所

全球 MES 市场规模或在 1,420 亿元。据华经产业研究院，2022 年全球 MES 市场规模或达 1,420 亿元，同比增长 15.2%。2017~2022 年 CAGR 达 15.5%，2024 年市场规模或达 1898.6 亿元。

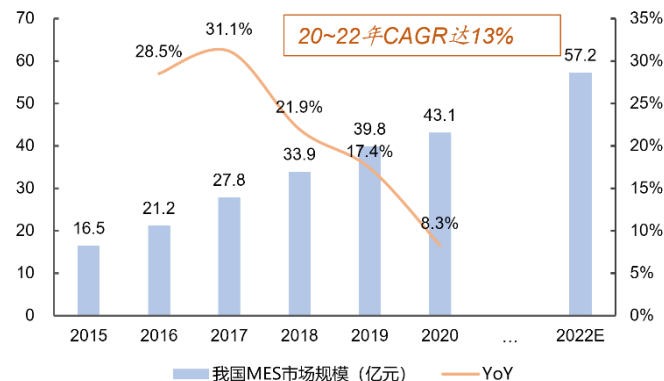
我国 MES 市场规模或达 57.2 亿元。据华经情报网, 2022 年我国 MES 市场规模或达 57.2 亿元, 2020~2022 年 CAGR 达 13%。

图表37: 2022 年全球 MES 市场规模或在 1,420 亿元



来源: 华经产业研究院, 国金证券研究所

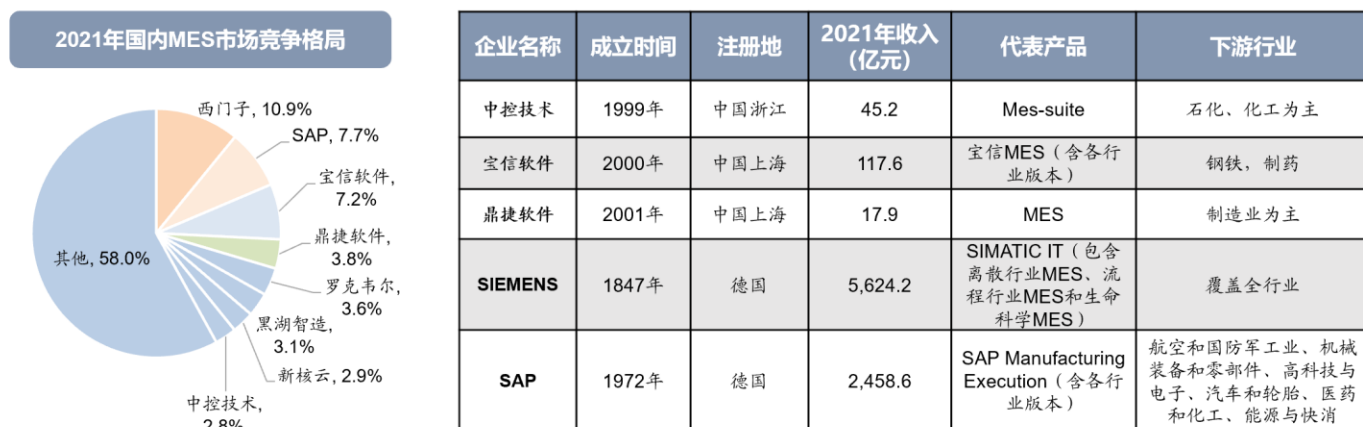
图表38: 2022 年我国 MES 市场或达 57.2 亿元



来源: 华经情报网, 国金证券研究所

MES 国产替代空间较大, Top8 中本土厂商占到五席。2021 年我国 MES 市占率 Top8 分别为西门子、SAP、宝信软件、鼎捷软件、罗克韦尔、黑湖制造、新核云及中控技术, 其中, 海外大厂居于前两位, 仍处于相对主导地位, 本土厂商占到五席, 加速国产替代势在必行。与国际大厂相比, 我国本土厂商 MES 覆盖行业相对较少, 未来或需在多行业多点发力推进自主可控进程。

图表39: MES 市场国产替代空间较大, Top8 中本土厂商占到五席



来源: IDC, 宝信软件官网, 鼎捷软件官网, SIEMENS 官网, SAP 官网, 国金证券研究所

4.2 LIMS: 实验室信息管理系统, 应用于科研机构及研发部门

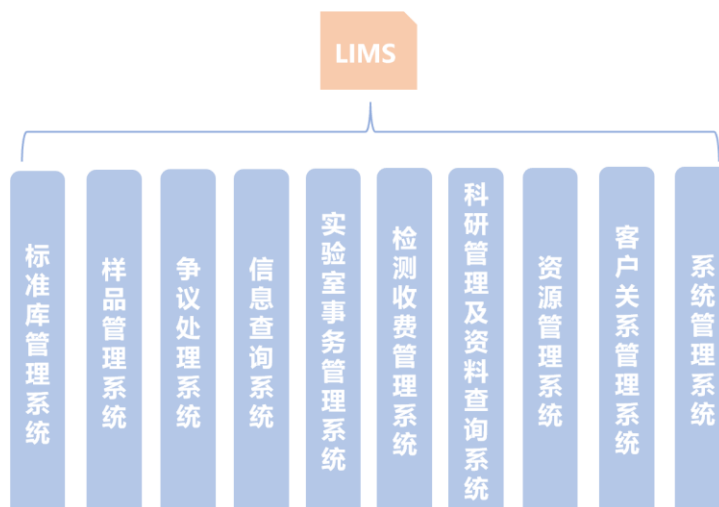
实验室信息管理系统是用于管理组织生产的产品的研发、开发和测试的一类软件。广泛应用于科研机构、企业研发部门等。

功能上, LIMS 一般可以分为两大类:

- 数据管理型: 主要功能一般包括数据采集、传输、存贮、处理、数理统计分析、数据合格与否的自动判定、输出与发布、报表管理、网络管理等模块。功能较为单一。
- 实验室全面管理型: 基于数据管理型增加了以下职能: 样品管理、资源(材料、设备、备品备件、固定资产管理等)管理、事务(如工作量统计与工资资金管理、文件资料和档案管理)管理等模块, 组成了一套完整的实验室综合管理体系和检验工作质量监控体系。功能较为全面, 网络结构较为复杂。

结构上, 实验室全面管理型 LIMS 涵盖十大子系统。

图表40: LIMS 涵盖 10 大子系统

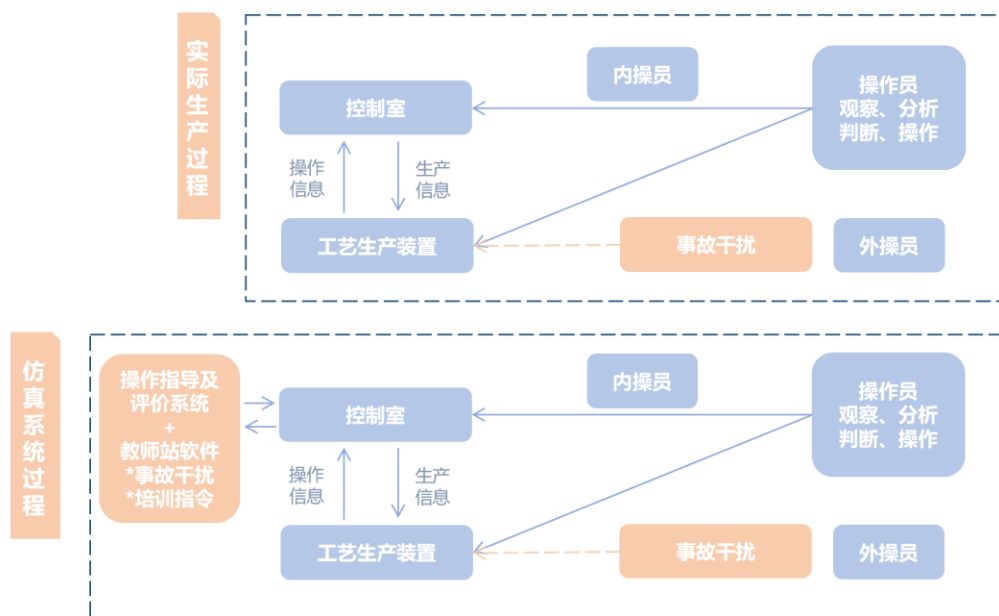


来源: 悟空, 国金证券研究所

4.3 OTS: 仿真培训系统, 打破“一旦开车难以回头”困局

OTS 系统的仿真培训功能适用于现场完成详细设计后操作人员的培训、演练和指导; OTS 系统的设计验证及优化功能可实现仿真现场进行模拟、测试、验证、控制策略优化并指导后期的实际生产。国内主要厂商包括中控技术、康吉森等。

图表41: OTS 的设计验证功能打破“一旦开车难以回头”困局



来源: 中控技术微信公众平台, 国金证券研究所

5. 投资建议

生产控制类工业软件赛道，需求端高景气且制造业领域国产替代需求日渐旺盛，供给端部分公司逐步突破 0-1 技术壁垒且产品标准化程度高具备规模效应，稀缺性强竞争格局好。推荐关注生产控制类工业软件重点公司，如中控技术、柏楚电子、赛意信息、汉得信息、能科科技、鼎捷软件、宝信软件、容知日新。

图表42：推荐生产控制类工业软件赛道8家主要标的

股票代码	公司名称	推荐理由
中控技术	688777.SH	中控技术系国内流程工业自动化控制领军企业，主要产品为工业控制系统、仪器仪表以及生产管理类工业软件。其中核心产品 DCS 系统市占率长期位居国内首位，2021 年市占率达 34%。公司成长阶段增长动能强劲，近五年收入 CAGR 达 25%，利润 CAGR 达 37%。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 1.60、2.12 元，对应 57X、43X PE。
柏楚电子	688188.SH	柏楚电子系中低功率激光切割控制系统龙头。2012 年正式进军光纤激光切割领域，逐步成为国内重要的激光切割控制方向的高新技术企业和重点软件企业。近年来，除 2022 年前三季度受到疫情扰动营收出现小幅下滑，2019、2020、2021 连续三年均保持 50%以上的营业收入增长率，近五年营收 CAGR 达 49.5 %。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 3.82、5.15 元，对应 60X、45X PE。
赛意信息	300687.SZ	赛意信息深耕泛 ERP+智能制造 MOM 领域多年，脱胎于美的 IT 部门，现已形成以泛 ERP 和智能制造为主的整体布局，为企业提供高端软件咨询、实施及集成服务。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 0.71、0.96 元，对应 48X、35X PE。
汉得信息	300170.SZ	汉得信息是国内市场上颇具规模的数字化综合服务商，具备全面的企业数字化服务能力。自 2011 年上市以来，公司坚持打磨自主技术平台+自主应用产品+全面实施服务/运维能力体系，近五年营收 CAGR 达 10.5%。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 0.53、0.33 元，对应 22X、36X PE。
能科科技	603859.SH	能科科技系智能制造与智能电气先进技术提供商。公司专注于为离散制造业提供全方位的技术服务，立志于提供智能研发、智能生产到智能服务的全生命周期集成服务，销售计划、生产管理到自动化产线的企业纵向集成服务。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 1.11、1.44 元，对应 34X、26X PE。
鼎捷软件	300378.SZ	鼎捷软件系国内知名信息化解决方案标的。公司于 1982 年创立于台湾，秉承“创新、尊重、专业”的经营理念，在几十年间不断探索发展。在“智能+”的整体布局下，公司打造 ERP 产品和智能制造解决方案，助力制造产业的数字化、智能化转型升级。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 0.50、0.68 元，对应 37X、27X PE。
宝信软件	600845.SH	宝信软件系中国领先的工业软件行业应用解决方案和服务提供商。历经二十余年发展，宝信在推动信息化与工业化深度融合、支撑中国制造业发展方式转变、提升城市智能化水平等方面做出突出贡献。公司业务范围覆盖钢铁、交通、医药、有色、化工、装备制造、金融等多个行业，近五年营收 CAGR 达 24.3%。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 1.10、1.38 元，对应 45X、36X PE。
容知日新	688786.SH	容知日新系国内设备智能运维领军企业，公司发轫于工业设备状态检测与智能诊断系统市场，深耕设备智能运维领域。当前，公司状态监测与故障诊断系统主要包括有线系统、无线系统、手持系统等多个类别，已成功应用于风电、石化、冶金等多个行业。预计 22、23 年摊薄 EPS 分别为 2.17、3.18 元，对应 60X、41X PE。

来源：Wind，国金证券研究所

注：八家公司的盈利预测及估值来自 Wind 一致预期。

6. 风险提示

■ 国产化政策推进不及预期的风险。

本土生产控制类工业软件企业的相当比例营收来源于替代海外巨头的市场份额,如果自主可控政策支持放缓,行业扩张进展或存在节奏的不确定性。

■ 技术研发进度不及预期的风险。

高端生产控制类工业软件系高技术壁垒行业,如果本土厂商技术突破进程不及预期,将无法充分满足下游客户的产品替换需求。

■ 行业竞争加剧的风险。

在政策加码支持国产工业软件发展的背景下,众多玩家参与到市场竞争之中,若市场竞争进一步加剧,某些中低端品类的毛利率或受到一定程度影响。

行业投资评级的说明:

买入: 预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上;

增持: 预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5% - 15%;

中性: 预期未来 3-6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5% - 5%;

减持: 预期未来 3-6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级(含 C3 级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话: 021-60753903	电话: 010-85950438	电话: 0755-83831378
传真: 021-61038200	邮箱: researchbj@gjzq.com.cn	传真: 0755-83830558
邮箱: researchsh@gjzq.com.cn	邮编: 100005	邮箱: researchsz@gjzq.com.cn
邮编: 201204	地址: 北京市东城区建内大街 26 号	邮编: 518000
地址: 上海浦东新区芳甸路 1088 号	新闻大厦 8 层南侧	地址: 中国深圳市福田区中心四路 1-1 号
紫竹国际大厦 7 楼		嘉里建设广场 T3-2402