

2020 化工行业数字化转型现状报告

500 家企业大调查：2020 国内石油化工行业数字化转型现状报告——全球范围内，数字化灯塔的点亮为各行各业指明了转型升级的方向。伴随着大数据、云计算、物联网以及人工智能等技术的不断更迭，以及国内 5G 商用、未来新基建的展开，企业数字化转型热潮已然如日中天。新一轮的工业革命，势必将推动我国的整个制造业向高端化进军，要赶上这波福利，化工企业上马数字化已经刻不容缓。

文 / 本刊编辑部

2020 年，疫情的来袭在重创众多产业的同时，意外地为数字化的推动打了一针强心剂，在这个时刻，了解自身企业在数字化战场中的定位至关重要。那么，你知道吗？

- 国内石化化工企业的数字化转型进展如何？
- 大家在智能制造升级方面都有专门的投资计划吗？
- 想加速数字化转型的进度

条，企业还缺乏什么？

此前，本刊通过行业内颇有影响力的官方微信公众号“流程工业”进行了《流程行业数字化转型市场调查》，收集了 500 余份有效样本数据，参与者主要为从事炼油和石化化工、精细化工、煤化工、油气以及化纤等下游细分行业的专业人士。本文将与你一起分享这份调查报告的分析结果，希望能为行业企业的数字化

转型提供可靠参考。如图 1、2 所示。

数字化抢跑：战略重视是第一步

其实，“数字化”这一概念已经活跃在各行各业多年。国内外也有不少实现高度数字化的“灯塔工厂”，然而，也有许多流程企业在数字化的温饱线挣扎。2020 年的疫情向人们展现了市场、供应链、资金链以及人员安全剧烈变化的可能性，数字化能够有效提升企业对抗风险的“韧性”也已经成为行业共识。

对于任何行业来说，战略层面的认可和重视是能数字化业务开枝散叶的重要前提。如图 3 所示，据“流程工业”对近 500 家流程企业的数字化建设情况市场调查显示：目前为止，仅有 1 成不到

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码：



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码：A200913

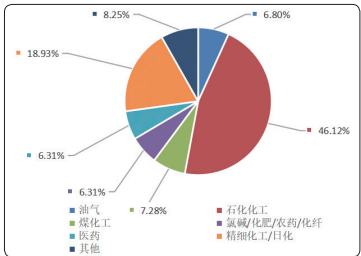


图 1 调查样本所在的行业细分领域

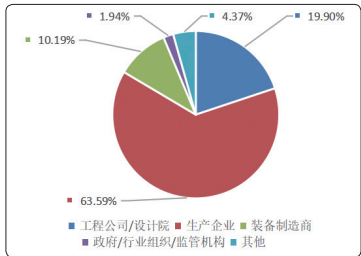


图 2 调查样本所在的公司性质

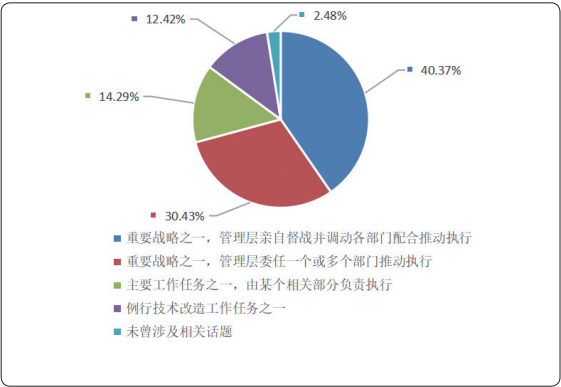


图3 公司数字化转型工作定位

的流程企业目前还未涉及数字化、智造转型的话题，近 90% 的企业都已经开展了数字化的相关工作，而其中近一半的企业已经将数字化转型作为重大战略之一，并在管理层高度重视和调度下，稳步推动进程。

在战略规划与转型升级路线方面，调查结果显示，有 1/3 的企业已经在数字化升级规划中施展拳脚。当然，未上马数字化的企业的态度也未必消极，调查显示有 25% 左右的企业处在观望状态，即正在制定相关规划，或尚在学习和准备的过程当中。当然，数字化转型无法一蹴而就，但也不能永远按兵不动。“流程工业”认为，虽然技术合作商甄选、工厂老旧设备升级以及架构搭建成本考虑等困难仍摆在企业决策者面前，但在大趋势下，踏实迈出数字化抢跑的第一步尤其重要。未来，新兴技术的冲击也有望扩充数字化转型的大军。

降本增效的内需 VS 人才缺失、业务孤岛的窘境

据统计，流程工业每年由计划外停车导致的生产损失约为全年生产的 5%，而其中 20% 以上是由人工操作的失误造成的。企业做数字化到底是为了什么？这或许是个仁者见仁的问题，但对于生产制造企业而言，保障生产的安、稳、长、满、优是首要任务。

而在高污染、高风险的石化、化工行业，数字化设计的布局往往能发挥更大效益，我们所熟悉的现代化工厂的成功改造案例中，无一不与数字化技术紧密绑定。毫无疑问，数字化工厂在规避人员操作的不确定性、减少设备检修的停车损失等方面优势良多。本次调查显示，实现降本增效的卓越运营、降低运营风险以及进一步提高 EHS 管理是企业最关注的 3 大问题，由此可见，企业的各项效益提升永远是最大的内需，如图 4 所示。

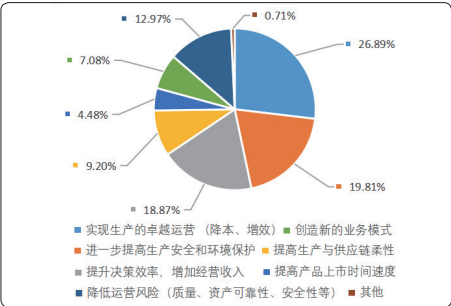


图4 智能制造升级的业务重点

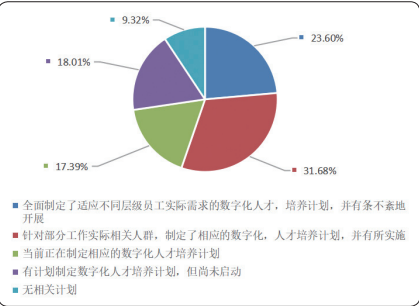


图6 数字化人才培养情况

明确内需后，在布局数字化战略时企业仍面临许多阻力。调查显示，缺乏专业人才与技能成为挡在企业转型道路上最沉的大山。除此之外，缺少优秀的技术实践案例和培训、企业内部跨部门合作和业务孤岛都是转型升级面临的重大挑战。我们发现，缺乏转型预算的企业占比并不高，可见在未来更优利好的驱动下，资金并不是流程企业面临的最棘手问题。综上，“流程工业”认为，想要乘风破浪数字化浪潮，只有提前做好复合型人才储备、打破业务孤岛，才有希望从容面对，如图 5、图 6 和图 7 所示。

企业的数字化转型依托新技术而生，技术的不断发展，也会给数字化人才提出越来越高的需求。本次调查显示，无论启动与否，绝大部分的企业也都具备了数字化人才储备的意识，过半企业制定了数字化人才培养方案，有 23% 的企业构建了数字化职能

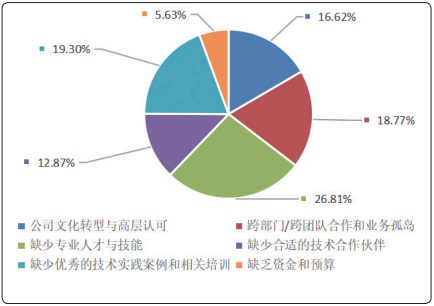


图5 数字化转型、智能制造升级面临的挑战

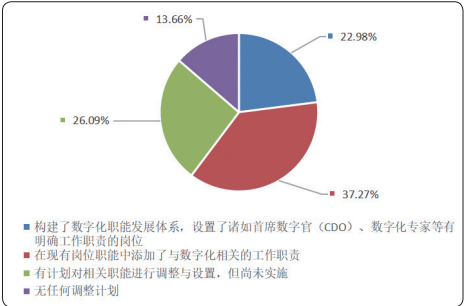


图7 数字化转型设置的新工种与配套职能发展体系

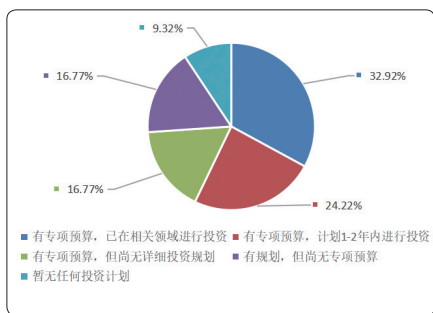


图8 在数字化转型、智能制造升级方面的投资计划

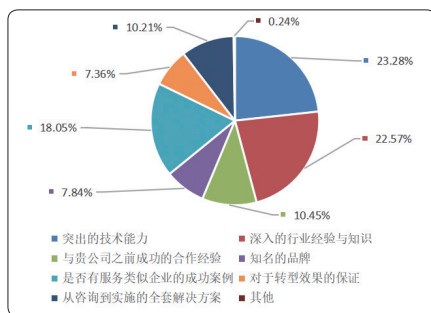


图9 选择合作伙伴最看重的特质

在化工企业的生产过程管理和经营方面，APC 和 MES 等能够助力企业生产过程的平稳运行，提高能源利用效率。调查结果也显示，现场控制系统、ERP、MES 等都是企业部署数

发展体系，并设置了 CDO（首席数字官）等明确职责的岗位。

● 对于已经开展数字化转型业务的企业，需要能够为企业数字化转型提供合格服务的人才，这类人才需要知道转型后的岗位和能力要求，熟悉数字化工具、技术的使用价值和使用方法。要培训这类人才，企业仅需根据自身需求进行相关岗位培训即可。

● 对于尚未开展数字化转型的企业，首先需要先具备企业数字化管理、运营新思维的人才，他们需要了解数字化的方方面面，并能参与到企业数字化的改造和优化的全部进程中，并推动企业理念变革、模式变革以及流程重构。

署数字化软硬件的企业，可能已经拥有充分可扩展的相对完善的整体系统架构，实现了自动化系统的互联互通，且已完成上云。而在刚着手转型的企业，可能仅在 SCADA、DCS 等现场控制系统上小试牛刀。

当然，对中小企业来说，数字化转型需投入的时间和人力成本是不小的压力。调查显示，超过 70% 的企业在数字化转型有专项预算，但仍有部分企业目前为止都未有投资计划和预算。“流程工业”认为，因数字化试错的风险和成本巨大，企业对远期预算的计划受限因素较多，没有企业想做小白鼠。因此，在寻求供应商伙伴时，有无突出的技术能力、是否有成功案例、是否有丰富行业经验也成为企业最关注的内容，

如图 8、图 9 所示。

数字化时的首选。“流程工业”认为对于化企而言，要综合考虑自身存在的内需和痛点，并结合情况有序、有计划地推进数字化转型，时刻关注工业自动化领域的新兴技术与产品，量力而为，适时上车，如图 10、图 11 所示。

互联互通，安全上云

目前，集成自动化系统和数字化工厂的理念已经渗透到了石化行业，过去传统的生产习惯和手段正在加速萎缩。近 10 年来，大型石油化工和煤化工工程无一例外地采用了集成自动化系统的方案。在数字化转型的道路上，工厂需要串联起信息的孤岛，高效地获取、挖掘和处理采集来的数据至关重要，最终实现互联互通。

本次调查中，集成与互联互

数字化建设正酣，实施路线各有不同

由于企业规模、成本预算以及决策者意识差别等原因，在数字化转型和实践的道路上，现阶段流程企业的转型现状参差不齐。数字化建设是一项复杂的系统工程，需要资金的大量投入，以及复合型人才队伍的支撑。顺利部

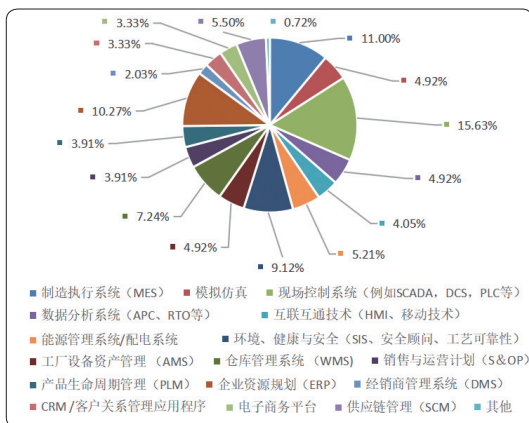


图10 生产现场的自动化、信息化系统部署情况

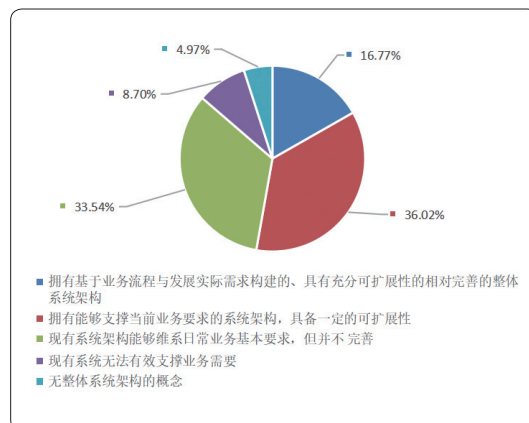


图11 当前的自动化和信息化系统架构 (IT、OT) 现状

通程度方面，在已部署的自动化和信息系统企业中，仅有14%企业表示仅需偶尔依赖人工干预，并保证大部分信息的自由流动，大部分仍停留在较大程度依赖人工干预的阶段。人的干预意味着运营成本和不确定性的增加，为减少意外停车和周期检修伴随的成本损失，实现降本增效，设备预防性维护也是近年来石化、化工企业讨论的热门话题。在数字化的加持下，很多企业能够对所采集的数据进行利用，并生成报表，实现数据可视化，仅小部分企业则能对数据进行综合利用，并实现预测性维护和机器学习等功能，如图12、图13所示。

实现互联互通是工厂数字化转型的最终目标，但企业也需面临海量数据流的存储问题。毋庸置疑，近年来边缘技术在构建工业物联网中的作用被放大，但在工业领域中，伴随着未来AI等

技术的蓬勃发展，巨大的模型训练量还是需要云的辅助，云端的大数据储存也仍是大势所趋。调查显示，出于隐私安全等因素考量，大部分流程企业对公有云较为敏感，还是会将数据存放到私有云上。其中，基础设施包括IT资源、安全防护、办公协同、会议系统等上云最为普遍，如图14、图15和图16所示。

诚然，信息安全是工业互联网时代不可忽视的大问题。在践行数字化的过程中，未来我们也期待有更多可靠技术供应商，能够为企业提供更多的信息加密、安全的云平台服务支持。当下的流程企业，也可视自身情况选择合适方式上云。

结语

综合“流程工业”本次对流程企业数字化转型的调研，企业想要加速数字化转型进程，可以结合自身企业情况，参考以下建议：

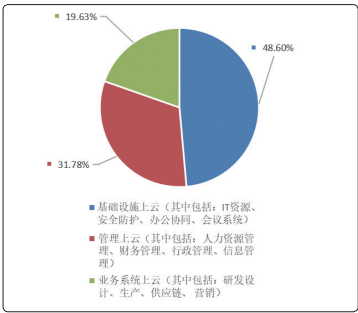


图 16 企业“上云”的内容

1、抢跑数字化时代，决策层可持续发展的眼光和看问题的前瞻性十分重要。数字化转型不是短跑项目的一段冲刺，而是一整场马拉松的开始。赢在起点固然重要，但在新技术不断迭代创新的未来，把握好每一个超越点更为重要。

2、对于未能第一时间上马的企业，需要明确企业定位，提前做好相关数字化咨询，制定完备、详尽的转型方案，并做好复合人才的储备。

3、数字化转型和升级方法各有不同，可从简单的底层架构开始，逐一替换和升级。当然，为规避试错带来的风险和损失，需提前做好预算和前期规划。

4、对于石化、化工行业来说，在保障生产的安、稳、长、满以及优外，在严苛的环保、安全法规要求下，企业亟需数字化运营模式的庇护，以实现安全、绿色和可持续。早先开启数字化转型的企业已进入良性循环，获得商业利润。包括企业决策者在内的所有人，都需要清醒地意识到数字化能为企业带来的巨大利好。

感谢施耐德电气对本次市场调查活动的支持。

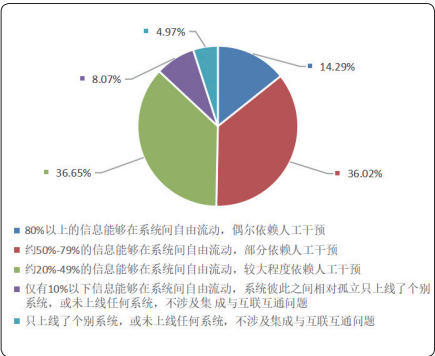


图 12 已经部署的自动化和信息系统中的集成与互联互通程度

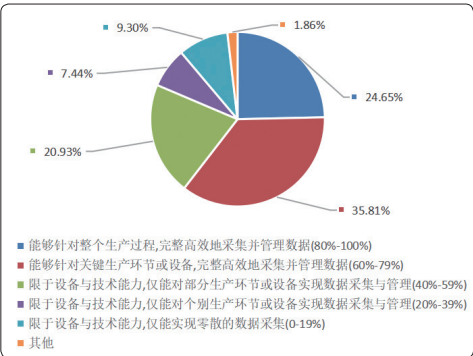


图 13 生产现场对数据采集与管理

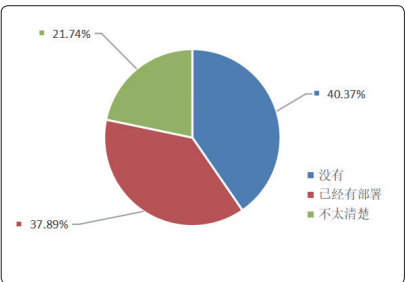


图 14 企业“上云”情况(工业互联网平台)

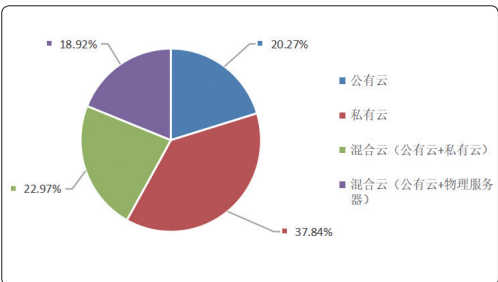


图 15 企业“上云”的类型