

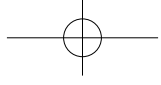
智能会计人才培养新形态系列教材

RPA财务机器人实训教程

余冰冰 刘梅娟 主 编

龚玲玲 钟 燕 张雪英 副主编

清华大学出版社
北 京



内 容 简 介

本书内容包括 RPA 认知、RPA 实施方法论、UiPath Studio 的安装与使用、Excel 自动化、Web 自动化、E-mail 自动化、自动记账机器人、杜邦分析机器人、询证函自动填写机器人及 RPA 在智能会计中的应用趋势。

本书采用了项目制教学模式，任务明确、处理步骤清晰，以 UiPath Studio 软件为蓝本，深度挖掘 RPA 财务机器人的典型应用场景，从理论到实践，从活动到流程，从模块到综合，从个人应用到企业应用，循序渐进，突出重点，符合职业教育特点。

本书可作为高等院校会计学、财务管理、审计学、大数据与会计、大数据与财务管理、大数据与审计等财经类专业的教材，也可作为企业财务人员和 IT 人员实施和管理 RPA 项目的参考读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

RPA 财务机器人实训教程 / 余冰冰，刘梅娟主编；龚玲玲，钟燕，张雪英副主编. —北京：清华大学出版社，2024.6

智能会计人才培养新形态系列教材

ISBN 978-7-302-66414-7

I. ①R… II. ①余… ②刘… ③龚… ④钟… ⑤张… III. ①财务管理—专用机器人—教材 IV. ①F275
②TP242.3

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2024) 第 111444 号

责任编辑：刘金喜

封面设计：常雪影

版式设计：茆博文化

责任校对：马遥遥

责任印制：刘 菲

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>，<https://www.wqxuetang.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编：100084

社 总 机：010-83470000

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：三河市龙大印装有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：15

字 数：356 千字

版 次：2024 年 7 月第 1 版

印 次：2024 年 7 月第 1 次印刷

定 价：58.00 元

产品编号：102664-01

新一轮技术革命，特别是数智技术的飞速发展，对会计行业产生了深远影响，推动了会计理论、职能、组织方式和工具的变革。财政部于2021年印发的《会计行业人才发展规划(2021—2025年)》和《会计信息化发展规划(2021—2025年)》指出，RPA财务机器人等自动化工具的推广，使会计工作数字化转型得以深入，同时也使得行业对数智化复合型人才的需求越发迫切。当拿起本书的这一刻，我们就已经迈入了财务自动化技术的前沿领域。本教程编写的目的是为读者提供一套系统的、实践导向的RPA学习路径，使其在Excel、Web和E-mail三个关键领域内，将财务流程自动化提升到一个新的水平。

本书内容可分为理论篇、开发应用篇和综合案例篇。其中，理论篇主要介绍了RPA相关基础知识与RPA项目实施方法论；开发应用篇主要阐述了UiPath Studio的安装与使用方法，并以RPA在Excel、Web和E-mail模块的应用场景为例，详细介绍了板块的流程设计和活动的灵活使用；综合案例篇以自动记账机器人、杜邦分析机器人和询证函自动填写机器人为例，介绍了RPA在财务会计、财务管理和审计中的典型应用场景，以及RPA在智能会计中的应用趋势。

本书特色

1. 理论与实践相结合，知识与案例相结合

本书不仅理论清晰，还侧重实践操作。每个章节都提供了详细的案例和实际操作步骤，可以使读者通过动手实践更好地理解和应用RPA技术，从而解决实际的财务问题。

2. 囊括RPA在Excel、Web和E-mail应用中的大量活动

本书通过财务场景讲解了RPA在Excel、Web和E-mail三个领域内的应用，使得读者既理解了自动化场景，又掌握了活动的应用。

3. 精选典型应用案例，贴近企业实际

本书以RPA在财务会计中的自动记账机器人、在财务管理中的杜邦分析机器人、在审计工作中的询证函自动填写机器人为例，通过真实场景案例的开发实训，使读者能够从理论学习、案例应用到RPA工具的开发实践，全方位地掌握RPA技术。

配套资源

本书提供教学大纲、教学课件、教学设计、案例源程序、案例操作视频、思政元素等教学和自学资源，以帮助读者更好地理解 and 实践财务领域的机器人流程自动化，从而提升效率、降低成本，实现业务的良好发展。

上述课堂教学和学生自学资源可分别通过扫描下方二维码获取，案例操作视频还可通过扫描书中二维码观看。



教学资源



自学资源

适用对象和课程

本书可作为高等院校会计学、财务管理、审计学、大数据与会计、大数据与财务管理、大数据与审计等专业的RPA机器人应用、会计信息系统等相关课程的教材，也可作为企业业务人员和IT人员实施和管理RPA项目的学习用书。

未来展望

RPA技术正在不断发展，其应用领域也在不断扩展。在财务领域，RPA机器人的应用将会越来越广泛，它们将承担更多的重复性和规则性任务，释放财务人员的时间和精力，使其专注于更高价值的分析和决策工作。通过学习本书，我们不仅能够掌握当前最先进的RPA技术，还能够为未来的职业发展打下坚实的基础。

服务邮箱：476371891@qq.com。

余冰冰
2024年1月1日

目 录

理论篇

第一章 RPA认知	2
第一节 RPA概述	3
一、RPA的定义	3
二、RPA的特征	3
三、RPA的价值	4
四、RPA与传统IT系统的比较	4
五、RPA与自动化测试的比较	5
六、RPA与爬虫的比较	6
七、RPA与低代码的联系	7
第二节 RPA产品的发展过程	7
第三节 RPA产品的功能	9
一、RPA产品的分类	9
二、RPA产品三件套	9
第四节 RPA行业发展现状及产品选型	12
一、RPA产业链	12
二、RPA产品	13
三、RPA生态	14
第五节 RPA在财务领域应用的适用标准	15
一、业务量大且动作重复	15
二、明确清晰的业务规则	16
三、投资回报	17
四、RPA的可扩展性	17
第二章 RPA实施方法论	19
第一节 RPA项目实施全生命周期	19
一、发现与规划	19
二、流程分析	20
三、流程构建	21

四、验收与发布	24
五、运行、监控与评估	25
六、迭代/退役	25
第二节 RPA交付文档	26
一、可行性分析文档	26
二、流程定义文档	27
三、流程详设文档	28
四、流程测试报告	31
第三节 RPA项目团队及职责	32
一、RPA项目团队组建	32
二、RPA工程师	33
三、RPA架构师	35
四、RPA业务分析师	36
五、RPA项目经理	36
六、RPA基础设施工程师	36
第四节 RPA项目交付	37
一、传统RPA交付	37
二、敏捷RPA交付	38
三、RPA项目敏捷管理	38

开发应用篇

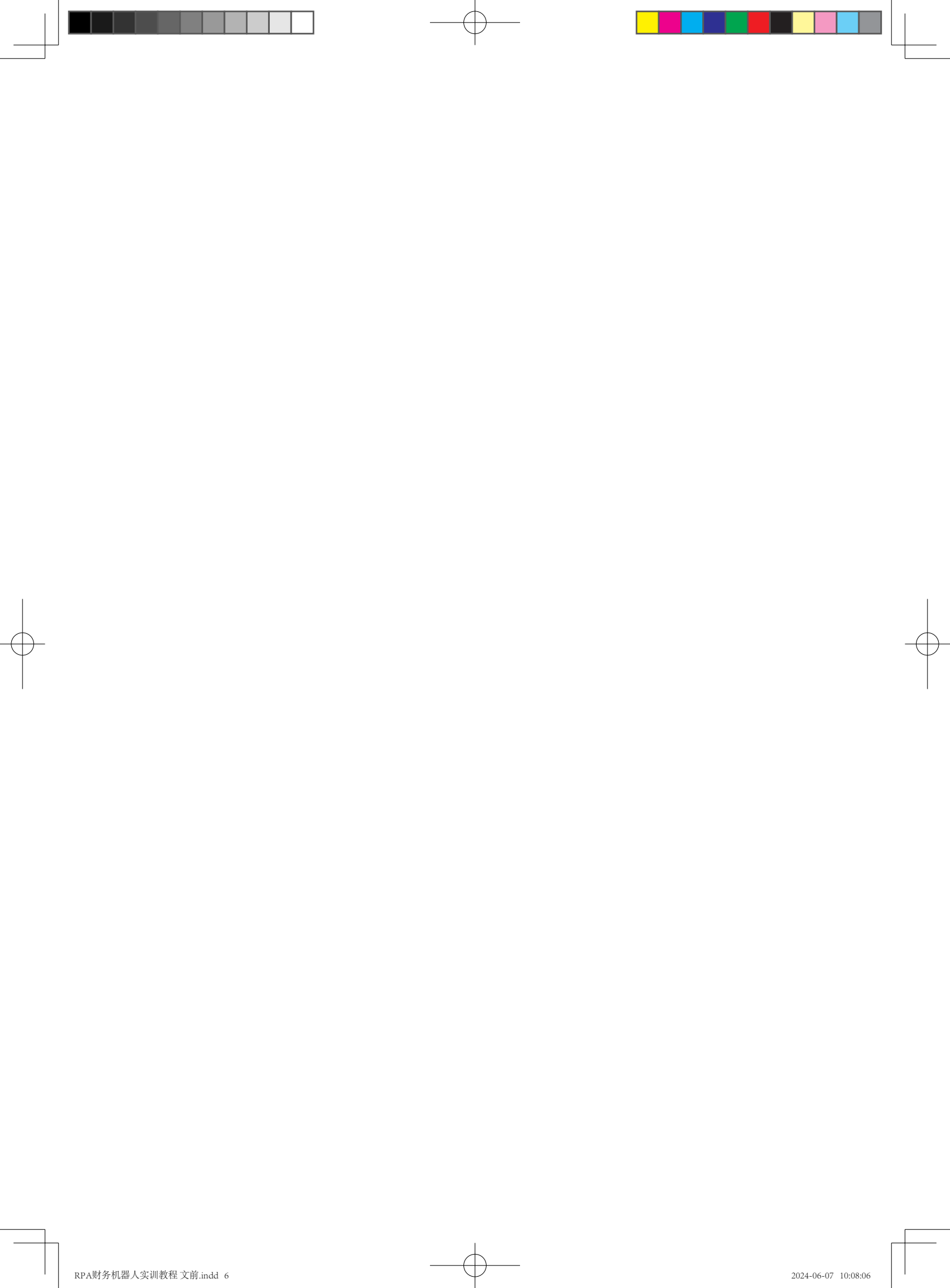
第三章 UiPath Studio的安装与使用	44
第一节 UiPath Studio简介	44
一、产品介绍	44
二、UiPath Studio的下载、安装与激活	46
三、管理活动包的设置	54
第二节 UiPath Studio的界面	55
一、“主页”界面	56
二、“设计”界面	62
三、“调试”界面	66

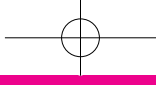
第三节 开发第一个机器人	68
第四节 基本语法	75
一、数据类型	75
二、变量	78
三、运算符	81
第四章 Excel自动化	85
第一节 Excel概述	85
一、Excel的基本结构	85
二、Excel常用活动	86
第二节 数据汇总机器人	88
一、需求分析	88
二、使用工作簿活动开发	89
三、使用Excel传统活动开发	94
第三节 数据筛选机器人	99
一、需求分析	99
二、使用Excel新式活动开发	101
第五章 Web自动化	113
第一节 Web概述	113
一、Web简介	113
二、Web环境准备	114
第二节 数据抓取机器人	115
一、需求分析	115
二、开发步骤	116
第三节 数据填写机器人	123
一、需求分析	123
二、开发步骤	124
第六章 E-mail自动化	134
第一节 E-mail概述	134
一、E-mail简介	134
二、E-mail环境准备	134
三、E-mail的相关活动	137
第二节 群发邮件机器人	137
一、需求分析	137
二、开发前准备工作	138
三、开发步骤	140
第三节 群收邮件机器人	148
一、需求分析	148
二、开发步骤	149

综合案例篇

第七章 自动记账机器人	158
第一节 场景描述	158
第二节 流程设计	160
一、流程整体设计	160
二、开发前准备	161
第三节 流程实现	165
一、创建项目	165
二、“登录系统”模块	167
三、“输入凭证”模块	170
四、输出结果消息框	181
五、调试运行结果	181
第八章 杜邦分析机器人	183
第一节 场景描述	183
第二节 流程设计	186
一、功能模块详细设计	186
二、项目文件结构设计	187
三、创建项目	188
四、PDF程序包安装	188
第三节 流程实现	190
一、获取文件路径	190
二、循环读取PDF文件	191
三、循环读取指标数据	202
四、输出结果消息框	207
五、调试运行结果	208
第九章 询证函自动填写机器人	210
第一节 场景描述	210
第二节 流程设计	213
第三节 流程实现	214
一、数据准备	215
二、生成询证函	218
第十章 RPA在智能会计中的应用趋势	225
第一节 RPA与其他数智技术的融合	225
一、RPA与大数据技术的融合在智能会计中的应用场景	225

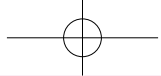
二、RPA与NLP的融合在智能会计中的 应用场景	226	二、RPA SaaS化技术发展趋势	228
三、RPA与知识图谱的融合在智能会计中的 应用场景	226	三、RPA+流程挖掘技术发展趋势	229
第二节 RPA技术发展趋势	227	第三节 RPA助力企业财务数字化 转型	230
一、RPA+AI发展趋势	227	一、完善财务数字化组织结构	230
		二、强化岗位职能升级	230





理论篇

第一章和第二章为理论篇，内容包括：RPA的定义、特征和价值；RPA产品的发展过程和功能；RPA行业发展现状；RPA项目实施方法论；等等。了解此篇内容有助于建立系统化的RPA财务机器人理论框架。



第一章

RPA 认知

人类社会发展的根本动力是生产力的发展，而生产工具是生产力发展水平的主要标志。人类社会经历了石器时代、农业时代、工业时代和信息化时代，在这个过程中人类一直在努力通过技术和工具来提高社会生产力。同人类社会一样，生产力也是企业发展的决定因素，随着信息化时代的到来，计算机技术广泛应用于各个行业中。计算机技术在促进企业管理、运营、生产、销售等活动中展现了广阔的应用前景，极大地促进了企业生产力的发展。计算机技术的发展日新月异，RPA(robotic process automation，机器人流程自动化)作为发展过程中的产物之一，在如下背景下应运而生。

(1) “人口红利”的消失。随着经济的飞速发展，“人口红利”逐渐消失，企业的人力成本持续上涨，让企业过去那种通过人力打通系统数据、以“人肉”连接系统与系统的方式，变得不再经济。

(2) 信息化系统间形成“数据孤岛”。随着企业数字化转型的加深，企业的业务系统呈指数级增长，系统与系统之间形成了若干“数据孤岛”。有些企业的系统是外购的，系统本身不提供后台API(application programming interface，应用程序接口)进行数据传输；有些外购系统提供API，但是需要企业支付昂贵的接口调用费用；很多系统可以通过改造来实现数据的传输或迁移，但是开发成本和风险都很高；有些企业中存在很多技术架构老旧的系统，无法与新系统进行数据对接；等等。在大量的异构系统、沉重的历史包袱、品牌系统人为构建的壁垒三座大山下，打破“数据孤岛”对大多数企业来说是一件难度大且成本高的事情。

(3) 人工智能、云计算技术的发展。人工智能、云计算等科学技术的不断发展和成熟，打破了以前自动化技术在很多场景下无法实现的桎梏，使得自动化技术的应用场景得到了很大的扩展。

第一节 RPA概述

一、RPA的定义

RPA是一种应用软件，通过软件技术模仿用户在计算机中的操作，来替代人工完成大量重复、规则明确的工作。RPA机器人并不是物理实体的机器人，而是计算机中的程序代码，工厂中的机器人可以替代工人的体力劳动，RPA机器人则可以替代办公室中员工的手工操作。本质上，物理机器人和RPA机器人都是通过技术手段来实现机器替代人工操作的，以达到提高企业生产力的目标。

二、RPA的特征

1. 模拟人在计算机中的操作

RPA机器人如同人类一样能够操作计算机中的应用程序，如浏览器、Office软件、邮箱、企业ERP软件等。同时，RPA可完全模拟人的操作行为和操作顺序。例如，人如果单击鼠标左键，那么RPA也会单击鼠标左键，单纯从计算机显示器上看是无法区分人工操作还是RPA操作的。

2. 基于一定规则

RPA机器人没有自己的思维，只会按照人类预先设计好的逻辑规则来执行任务。例如，财务人员使用RPA从Excel报表中获取数据，如果Excel格式固定，那么RPA机器人就可以按照固定规则去获取数据，但如果Excel格式不一或有非结构化数据，那么RPA机器人就有可能出现异常或停止工作。

3. 不间断工作

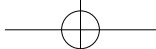
RPA机器人可以365天24小时不间断地执行工作，就如同一个不知疲倦的虚拟员工，可以处理大量的工作，提高企业的运营效率。

4. 非侵入式

RPA通过模仿人在应用系统的用户界面进行操作来完成工作，因此不需要更改应用系统的底层代码或访问数据库。RPA就像是连接器，可在不修改原有IT系统的同时将不同业务系统串联起来，因此RPA的非侵入式特征可减少RPA项目在实施过程中对原有应用系统的影响，使风险性更低。

5. 错误率低

人工操作会因为长时间工作感到疲劳从而导致操作错误，而RPA按照预先设计的规则执行工作，不会因为疲劳出现错误，因此使用RPA可以有效降低工作错误率。



三、RPA的价值

1. 提升企业生产效率

信息化时代企业中大量的工作都由员工手工操作计算机完成，而其中有很多重复、低价值的工作可以通过RPA实现自动化。同时，人每天的工作时间只有8小时，但机器人可以工作24小时，机器人的工作时长是人的数倍，因此使用RPA可大幅提升企业生产效率。

2. 节省企业成本

机器人相当于一个虚拟员工，远低于使用真实员工的成本，因此对企业来说使用RPA的性价比是非常高的。

3. 保障数据准确性

人长时间手工操作计算机会导致眼部和大脑疲劳，也会受到主观情感或外界因素的影响，从而不可避免地出现操作失误。而RPA机器人会按照既定的程序执行，不会疲倦也不会犯错，因此能有效地保障数据的准确性。

4. 提高合规性

RPA可以模拟人工操作，减少主观因素，避免敏感数据被人为窃取。同时，RPA会完整记录机器人运行的整个过程，满足审计要求，提高合规性。

5. 便捷易用性

通常，自动化流程使用RPA产品提供的低代码或无代码平台通过可视化拖曳和配置组件的方式来完成，入门简单，非IT人士也能轻松上手使用。

6. 可扩展性

RPA可以应用于多个领域和行业，适合大中小企业中简单或复杂的流程。

7. 提升企业员工满意度

RPA不是完全替代员工，而是将员工从烦琐的重复性工作中解放出来，让员工去从事更高质量的工作，从而提升企业员工的满意度。

四、RPA与传统IT系统的比较

传统IT系统是企业为了某种特定的用途而开发的信息化应用软件。RPA则是在人工智能和自动化技术不断发展的基础上，解决人类在传统IT系统上重复工作的技术，也被视为在信息时代释放人工劳动力的一种IT解决方案。当然，企业引入传统IT系统和RPA的最终目标是一致的，都为了提高企业自身的生产效率。那么传统IT系统和RPA到底有什么区别？下面将从开发流程、开发方式、开发成本、人员要求、适用场景五个方面来进行分析。

1. 开发流程

从开发流程上看，传统IT系统已经形成了标准的开发流程，包括需求提交、需求分析、架构设计、程序开发、程序测试、用户验收、系统上线等。RPA作为一种新型IT应用大体上也遵循传统IT系统的开发流程，只不过RPA在落地过程中细节有所不同。例如，企

业采购的第三方ERP系统是直接运行在生产环境中的，而使用RPA操作ERP系统时会跳过测试环境直接在生产环境进行验证，因此可以看出RPA并不是严格按照传统IT系统的开发过程进行项目落地的，它需要参考现有系统的特点及环境等因素选择更合适落地的开发流程。

2. 开发方式

从开发方式上看，传统软件开发一般都会由专业的程序开发人员通过编写计算机程序代码的方式完成，而RPA不仅可以使⽤传统IT系统编码的方式进行设计，也可以采用低代码甚至无代码的方式完成。目前，市面上主流的RPA产品基本都支持程序语言编码和低代码两种开发方式。

3. 开发成本

传统IT系统功能相对复杂，研发周期比较长，参与开发的人员也比较多，因此开发成本相对较高。RPA一般是在现有流程的基础上进行自动化改造，就像是按照研发成功的产品设计图来组装零件一样，开发周期相对较短，同时参与开发的人员较少，因此开发成本较低。

4. 人员要求

从开发方式上看，传统IT系统的开发人员是具有一定程序编码经验的专业IT人员(如Java后端开发工程师、Web前端开发工程师等)，而RPA一般采用流程驱动设计，对人员的IT技能要求相对较低，面向的应用人员角色更广泛，可以是IT技术人员，也可以是产品经理、项目经理或其他业务人员。

5. 适用场景

传统IT系统适用于比较复杂的需求场景或全新的信息化系统需求，RPA是在现有信息系统的基础上使用自动化技术将多个系统串联起来。例如，企业财务部门需要一个快速记账、查账的系统来代替人工记账和查账，那么企业会通过引入一个成熟的IT系统(即电子财务系统)来满足需求；如果企业需要减少财务人员每天在多个财务系统之间进行信息查询和录入的工作量，这时就可考虑使用RPA。传统IT系统是实现一个功能或系统从无到有、从0到1的过程，而RPA则是将已经存在的多个孤立的系统串联起来，实现类似1+1的过程，因此两者并不是谁将取代谁的关系，而是互补的关系，RPA解决了传统IT系统间形成的“数据孤岛”的问题，打通了企业数字化的“最后一公里”。

五、RPA与自动化测试的比较

自动化测试是把人的测试行为转化为机器自动执行的一种过程。通常由测试人员根据测试用例中描述的流程步骤一步步执行测试，从而进行实际结果与期望结果的比较。在此过程中，为了节省人力、时间或硬件资源，提高测试效率，便出现了自动化测试的概念。RPA指的是使用自动化技术来代替人的手工操作，帮助人们处理重复性的工作，因此RPA也可以应用在自动化测试的场景中。从广义概念上看，RPA应用领域包含自动化测试领域。但在狭义概念中，两者还是有区别的，RPA与自动化测试的比较如表1-1所示。

表1-1 RPA与自动化测试的比较

对比项	自动化测试	RPA
目标	提升测试效率	提升企业运营效率
用户要求	有一定编程能力的软件测试人员	使用者更加广泛，如IT、产品、业务等部门的相关方均可使用
角色定位	测试人员的虚拟助手	企业内部的虚拟员工
展现形式	测试用例	业务流程
涉及应用	通常为单个应用	通常跨多个应用系统(如Office软件到邮箱再到Web浏览器等)
维护频率	针对UI类测试，经常会随着应用的更新进行同步更新，修改相对频繁	一旦构建完成且稳定运行，就尽量不修改，因此修改频度较低
应用环境	可以在测试、生产环境中运行	通常仅在生产环境中运行

六、RPA与爬虫的比较

爬虫是一种按照一定的规则，自动抓取网络信息的程序或脚本，而RPA也可以操作Web浏览器，自动从网页上抓取数据或图片，这一点和爬虫类似，那么RPA与爬虫有什么区别呢？下面进行具体介绍。

1. 技术原理

RPA是通过模拟人的方式在系统界面上进行各类操作，如单击鼠标、复制粘贴文本、打开文件或执行数据采集等。

爬虫通常是使用 Python脚本语言通过发送HTTP请求，或者通过直接解析网页元素等方式来获取数据，抓取的数据量非常庞大。

2. 适合场景

RPA的应用场景更加广泛，可以在企业的各个部门使用，如财务部、人事部、采购部或市场部。在具体操作层面上，RPA可以自动查收和回复邮件、归档邮件中的附件，自动登录网站系统或桌面应用系统读取或录入数据，复制和移动文件、读取或写入文件数据，结合图像识别技术识别票据信息，等等。总之，企业中有固定规则的重复性的工作都可以由RPA实现自动化。

爬虫主要应用于网络上的数据采集，工作场景具有局限性。爬虫虽然采集数据的效率高，但会对后台造成巨大负担且易被反爬虫机制禁止。

3. 合规性

RPA的核心是“模拟人的操作”，因此它对系统的操作如同一个人在系统上的正常操作一般，不会对系统造成任何影响。RPA已经在银行、证券、保险、物流、政府机构等各个行业投入使用。

爬虫的合规性要视具体情况而定，但其多用于数据采集，因此涉及的工作很容易侵害个人隐私和企业的数据安全，应用方面始终存在争议，而不当使用更会直接带来法律风险，甚至是严重的法律后果。

七、RPA与低代码的联系

低代码开发是指无须编码或通过少量代码就可以快速生成应用程序的一种开发方式，它允许用户使用易于理解的可视化工具开发自己的应用程序，不同于传统的编写代码方式。从概念上看，RPA与低代码并无直接的关系，那么为什么有很多RPA厂商或用户将低代码开发与RPA关联起来呢？笔者认为有以下两个原因。

(1) RPA厂商希望通过在RPA工具中引入低代码开发来降低RPA工具的使用门槛，扩大RPA应用的用户群体，这样就能更好地推广其RPA产品。

(2) 从RPA产品角度看，RPA是机器人流程自动化，因此使用者首先应该是那些真正熟悉公司业务流程的业务人员，但是该用户群体通常缺乏IT技术背景，只能通过低代码的方式来完成自动化流程的设计。

从以上两个方面看，低代码开发将是RPA工具的一个发展趋势。

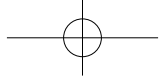
目前，RPA工具与低代码开发融合得还不够完善。市面上多家主流厂商的RPA工具在面对复杂业务场景时还不能完全做到无代码设计，并且部分RPA工具的功能依然按照IT程序员作为用户群体来设计。例如，有些RPA工具会使用“if判断”和“for循环”等组件，这些组件对于没有计算机基础的业务人员来说仍然较难上手。因此，RPA要达到适合多角色使用、完全无代码设计的目标依然任重道远。

实际上，RPA的最终目标是为企业尽可能多地实现业务流程自动化，并不是用低代码开发方式来替代传统编码开发方式。目前，低代码作为RPA产品的发展方向之一，深受RPA厂商的推崇。为了解决低代码与传统编码之间的选择问题，一些RPA厂商开始针对不同的用户推出不同的RPA产品。例如，UiPath针对一般开发者和专业程序开发者分别推出了不同的RPA产品Studio和Studio Pro。相信随着科技的不断创新及RPA厂商的共同努力，低代码开发方式与传统编码开发方式可以相互取长补短，在各自擅长的领域不断发展，未来RPA产品会被更多企业用户和个人使用。

第二节 RPA产品的发展过程

RPA应用软件并不是横空出世的，而是经历了很长一段时期的技术发展，才变得功能强大并被广泛应用。其实早期的自动化技术并不能称为RPA，但是它们不断启发着人类发展自动化的思路，随着云计算、人工智能等技术的不断成熟，RPA已成为企业进行数字化转型的重要工具，RPA行业也成为近年全球市场增长较快的新兴行业之一。

RPA产品是现代社会信息化发展到一个新阶段的标志，是计算机软硬件发展到一定程度的产物，当前正处在RPA产品蓬勃发展和进行大规模产业应用的阶段。从最早期的RPA雏形产品算起，RPA产品形态的发展大致分为以下五个阶段。



1. 自动化脚本阶段

使用计算机程序编写生成的可独立运行的自动化脚本，通常用于执行定时任务、实现自动化运维和测试，以及文件的复制转移处理等工作。严格来讲这些自动化脚本并不属于RPA产品，只是自动化处理的雏形。

2. 局部自动化阶段

该阶段的RPA软件类似于一个单机版的应用程序，主要部署在个人计算机上，已具备目前主流机器人流程自动化的功能，但是并不能实现多部门合作的业务流程，也不能将若干个部门合作的某一业务形成闭环，实现端到端的自动化。同时，这一阶段的RPA产品无法实现大规模应用部署，如无法批量操作Excel数据、无法自动处理客户资料登记等，属于单个操作员的桌面级别处理。因此，该阶段仍以员工操作为主，RPA用于辅助完成员工工作。

3. 全面自动化阶段

随着UiPath、Automation Anywhere、Blue Prism等RPA企业的共同创新和努力，逐渐形成了当前阶段RPA主要的产品形态——RPA产品三件套(RPA编辑器、RPA控制台和RPA执行端)，也称为DCC(designer-controller-client)结构。这一阶段RPA用来实现一个完整的业务流程自动化，同时随着业务需求的不断增加，一个RPA应用往往需要在多台终端上运行RPA程序，也可能需要数十人甚至数百人参与开发设计，因此RPA被设计为可实现跨系统协同、系统互联、数据集成的大规模集群部署。

4. RPA上云阶段

该阶段RPA依然采用主流的DCC结构，但不同的是RPA软件服务部署在了云上。云计算不仅为RPA提供了计算力的支撑，还节约了企业的服务器软硬件维护成本和场地成本。市面上已有很多RPA厂商提供RPA的云服务，用户可以根据各自不同的应用需求订阅不同的RPA云服务。RPA上云让RPA变得更加轻量级，降低了企业引入RPA的门槛。这一阶段RPA产品形态丰富，更利于RPA场景落地，使得RPA产品得到了前所未有的推广和应用。

5. RPA+AI阶段

随着以深度神经网络为代表的新一代AI(artificial intelligence，人工智能)技术的发展，AI至今已涉及多个研究领域，研究方向包括智能控制、符号计算、自然语言理解、模式识别、计算机视觉、机器学习、数据挖掘、智能信息检索和语音识别等。因此，RPA厂商开始尝试将RPA应用与AI技术进行融合，试图突破传统RPA只能从事简单重复流程的桎梏，转而从事更复杂、更有价值的工作。AI强大的计算机视觉技术和自然语言处理技术拓展了RPA的应用场景，使得RPA功能得到增强，能够阅读、识别并处理更多的工作。例如，很多银行、金融企业每天都面临着大量的信贷类业务文件材料的审核工作，通过使用RPA+OCR(optical character recognition，光学字符识别)技术，可以更加精准地识别并筛选出图片信息，实现材料审核、用户证件识别、银行卡识别等业务流程自动化，很大程度上提升了工作效率，节约了人力成本。未来，AI技术将进一步推动关联技术和新兴科技、新兴产业的深度融合，RPA+AI必将持续输出更高的应用价值。

第三节 RPA产品的功能

一、RPA产品的分类

传统企业大多面临着数字化转型，而RPA作为一种“非侵入式”技术，允许企业在原有业务系统之上进行业务流程自动化的部署，无须对原有系统进行任何改造，因此很多企业对于RPA解决方案抱有极高的期待和热忱。在技术发展和市场需求的共同推动下，RPA功能不断丰富，应用的行业和场景也不断增多，各种各样的RPA产品应运而生。表1-2分别从行业、应用场景、功能、自动化程度、安装环境、部署方式和技术框架的维度，对RPA产品进行了分类。

表1-2 RPA产品分类

分类维度	分类内容
行业	金融、保险、医疗、制造、零售、能源电力、物流、教育等行业的RPA产品
应用场景	财务机器人、信贷机器人、人力资源机器人、客服机器人、采购机器人、科技运维机器人等
功能	Excel处理机器人、邮件处理机器人、浏览器处理机器人等
自动化程度	全自动化机器人(又称为无人看守机器人或24小时工作制机器人，机器人按照预先设置好的程序运行，过程中无须人工干预)和半自动化机器人(又称为有人看守机器人或辅助机器人，机器人运行过程中需要人工参与，如客服机器人接收到客户电话后才会触发，根据客户电话中的语音指示帮助客户完成一系列业务办理)
安装环境	物理计算机机器人、虚拟计算机机器人
部署方式	单机版机器人、传统C/S(client/server，客户端/服务器)架构机器人、云机器人
技术框架	基于微软的.NET Framework框架的RPA产品，基于Python、C、C++、Java、Go等语言的程序框架的RPA产品

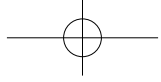
二、RPA产品三件套

目前，市面上存在各种各样的RPA产品，大多数RPA产品基本都采用了DCC结构，即RPA三件套：RPA编辑器、RPA控制台、RPA执行端。其中，RPA编辑器通过运用可视化流程拖曳设计、操作录制等技术来设计和构建机器人流程，是RPA的规划者；RPA控制台通过统一管理后台来管理、调度、监控机器人任务的执行情况，目前结束了传统单机运行的模式，开始向大型机器人集群、多任务管理模式转变，是RPA的管理者；RPA执行端按照控制台的要求执行编辑器预先设计好的流程，是RPA的执行者。

下面将对RPA编辑器、RPA控制台和RPA执行器的具体功能进行详细介绍。

(一) RPA编辑器

RPA编辑器，也称为RPA设计器，是一种用于进行流程开发、调试、代码共享和部署的设计工具，类似于Java程序员使用的Eclipse或IntelliJ IDEA，不同的是RPA编辑器提供了



便捷的方法和简单的操作页面，可通过控件的拖曳和流程图的绘制完成RPA应用的开发和设计，并支持目前主流的程序开发语言，如Python、Java等。可视化的设计方式极大地降低了RPA的使用门槛，使得企业中的每个人都可以参与到自动化流程设计中，促进了RPA在产业中的广泛应用和落地。通过RPA编辑器可快速实现对各种业务流程的自定义设计，并能在短时间内快速实现RPA流程的设计、调试和部署工作。

RPA编辑器一般包含组件设计和流程设计两大模块。

1. 组件设计模块

组件设计模块的主要作用是将业务流程中的每个功能模块独立实现，如邮件发送组件、打开IE浏览器组件、Excel文件处理组件等。对于业务流程中涉及的多个应用或系统，可以将每个应用或系统的自动化实现都独立为一个组件。组件设计模块通常包括以下几个方面。

(1) 程序语言支持功能：支持目前主流的程序设计语言，如Python、Java、VB等。为了降低RPA工具的使用门槛，市面上有些RPA厂商还提供中文语言开发工具和英文语言开发工具。

(2) 页面元素采集工具：通过控件完成页面元素的采集，自动生成自动化脚本语言，如浏览器网页HTML(hypertext mark language, 超文本标记语言)元素的获取、Windows操作系统大部分软件应用界面元素的采集。运用页面元素采集工具可以降低开发难度，大幅提高开发效率。

(3) 组件调试工具：通过可视化调试工具可以快速分析组件的语法错误和运行结果。

(4) 参数设置功能：设置组件运行时需要的参数。

(5) 常用组件模块：很多RPA厂商都集成了多个自动化应用场景经常用到的组件模块，方便开发者或设计者使用。例如，RPA一般会免费提供浏览器的处理、办公软件的处理、邮箱的处理、数据库的操作、文件类的操作等常用功能的组件模块。此功能也是RPA产品的优势之一。

(6) 第三方平台接口集成：如OCR、NLP(natural language processing, 自然语言处理)应用等。

2. 流程设计模块

流程设计模块主要通过控件的拖曳将一个或多个组件连接起来，形成完整的业务流程。流程设计模块的可视化可以让开发者或设计者更直观地看到整个业务流程的全貌，高效地完成业务流程逻辑的设计。流程设计模块一般包括以下几个方面。

(1) 流程设计工具：通过可视化的图形界面，将控件按照业务流程进行拖曳、连接，进而实现完整的自动化流程。通常，控件包括组件控件、开始控件、结尾控件、逻辑控件、循环控件、格式转换控件等。

(2) 流程调试工具：通过可视化调试工具可以快速分析流程中的异常错误和运行结果。

(3) 机器人执行端选择功能：可以从机器人集群中选择某个或某几个机器人来运行设计好的流程。

(4) 参数传输设置功能：设置流程运行需要的参数。

(5) 流程运行异常展示功能：流程运行异常后会通过可视化页面展示并处理异常。

3. 组件设计模块和流程设计模块的关系

流程设计模块用于表达业务流程逻辑，组件设计模块用于实现具体业务功能。流程设计模块就像一列火车，而组件设计模块类似于火车的车厢，每节车厢都有自己特有的功能，如可提供座位的车厢、可提供卧铺的车厢、可提供餐饮的车厢。因此，流程设计模块是由组件设计模块按照具体规则组合而成的，也是组件设计模块的宏观表现。

(二) RPA控制台

RPA控制台，也称为RPA服务器，是RPA的统一管理平台，用于对机器人进行整体的运作和管理，如机器人管理、权限管理、调度管理、远程管理、监控管理等。RPA控制台的主要作用是实现合理规划机器人任务、调度、运营、监控，以及分析机器人的工作状态等。此外，很多RPA厂商的控制台还具备日志查看、录像回播、运行报表展示等功能。因此，RPA控制台一方面用来调度和运作机器人，另一方面用来监控和展示机器人的运行情况。

RPA控制台通常包含如下功能。

- (1) 机器人管理功能：管理机器人集群，按照区域、功能划分机器人。
- (2) 权限管理功能：管理个人权限和部门权限，进行功能查看和权限编辑等。
- (3) 调度管理功能：负责任务调度、任务排序、运行时间安排、运行频率安排、机器人执行端分配等。
- (4) 远程管理功能：可以远程管理机器人执行端，随时查看机器人执行端的运行情况。
- (5) 运行管理功能：可手动启动或停止RPA运行过程。
- (6) 监控管理功能：监控机器人空闲状态、机器人运行情况、流程运行情况。
- (7) 日志功能：记录机器人运行日志，可随时通过查看或下载日志对机器人运行过程进行分析。
- (8) 录像功能：记录机器人运行界面，可通过回播或下载对机器人运行情况进行分析。
- (9) 报表展示功能：机器人运行状态报表展示、自动化流程具体运行情况报表展示等。
- (10) 上传文件功能：可以上传定制化的节假日文件或触发机器人运行的参数文件等。
- (11) 异常处理功能：机器人运行异常报警通知、自动或手动恢复机器人运行状态等。

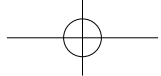
(三) RPA执行端

RPA执行端，也称为RPA机器人，是部署在计算机物理终端或虚拟机终端，用于执行具体指令任务、记录执行过程的应用程序。根据实际业务场景的不同，RPA执行端的安装环境、部署方式和任务调度方式都会有所不同。

- (1) 安装环境：支持物理机、虚拟机。
- (2) 部署方式：支持单机版部署、服务器部署、云服务器部署。
- (3) 任务调度方式：一般包括固定时间启动(如每天上午10点启动)、每间隔一段时间启动(如每隔5分钟启动1次)、由事件触发启动(如在某个事件发生后启动)等。

(四) 编辑器、控制台、执行端之间的关系

RPA编辑器依托程序开发语言、控件的拖曳、页面元素的抓取或录屏来完成整个业务



流程的开发和设计。RPA控制台负责任务调度、流程分发、机器人管理、报表展示、运行监控和管理。RPA执行端负责执行具体的任务指令。

通常情况下，控制台提供库和资产给编辑器，编辑器进行流程设计，设计完成后交给执行端进行流程执行测试，然后通过编辑器将流程发布到控制台，由控制台管理和分发任务给执行端，执行端执行完成后将结果反馈给控制台，三者的关系如图1-1所示。

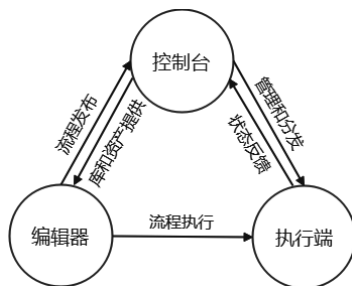


图1-1 RPA三件套的关系

第四节 RPA行业发展现状及产品选型

RPA产品早在2000年左右便以“按键精灵”的形式出现，多用于玩家游戏、知识化办公等桌面级应用。自2003年Blue Prism推出第一款自动化产品起，国外RPA市场逐渐出现以UiPath、Blue Prism和Automation Anywhere为代表的RPA巨头。2015年以后，国内大批RPA厂商成立，金融科技厂商、AI厂商也在这个阶段开始进军RPA领域。随着早期厂商在市场上的宣传和产品拓展，2018年起更多企业开始认知并接纳RPA带来的价值，RPA行业在国内开始处于蓬勃发展期。下面分别从RPA产业链、RPA产品和RPA生态三个方面来介绍RPA行业。

一、RPA产业链

随着RPA概念的兴起，围绕RPA已形成一套完整的产业链，RPA产业链中的不同玩家各具优势，企业间有竞争也有合作。从当前市场看，RPA产业链包括RPA厂商、AI厂商、云计算厂商、RPA集成商、RPA咨询实施方、垂直领域的RPA厂商和RPA需求方等。其中，多数RPA厂商专注于自主研发RPA产品，并与第三方AI技术公司进行技术融合，少数RPA厂商具备自研AI的能力；AI厂商和云计算厂商通过RPA+的方式来拓展自身企业的AI技术和云计算输出场景；RPA集成商则看到了RPA的市场价值，通过RPA产品来丰富自身的产品类型；RPA实施咨询方通过与RPA厂商合作，为RPA需求方提供解决方案和实施服务，形成自己的商业生态；垂直领域的RPA厂商专注于开发特定领域的RPA产品；RPA需求方是希望通过使用RPA产品实现数字化转型的政企组织。

表1-3列举了RPA产业链中具有代表性的企业。

表1-3 RPA产业链中具有代表性的企业

类型	说明	具有代表性的企业
RPA厂商	RPA厂商大多专注于深耕RPA产品技术，产品成熟度高，通用性和稳定性优势较强	国外：UiPath、Automation Anywhere、Blue Prism等 国内：来也、艺赛旗、金智维、云扩科技、容智信息、弘玑等
AI厂商	AI转型RPA厂商通过RPA+AI为RPA应用提供更强的AI赋能	达观数据、实在智能等
云计算厂商	提供云计算输出能力	阿里云、华为云等
RPA集成商	RPA作为该公司集成的产品之一，并不是该公司的核心业务或唯一业务	用友、金蝶等
RPA咨询实施方	与RPA厂商进行战略合作，具备RPA解决方案咨询和实施的能力	德勤、普华永道、安永、毕马威等
垂直领域的RPA厂商	垂直领域敏感度高，竞争优势明显	平安科技、宏燊软件等
RPA需求方	RPA产品最终的使用方	金融企业、物流企业、制造企业、政府等

二、RPA产品

目前市场上的RPA产品之多，可谓是百家争鸣，表1-4罗列了国内外具有代表性的RPA产品及其特点和优势。

表1-4 RPA产品及其特点和优势

RPA产品	产品特点	产品优势
UiPath	以“人手一个机器人”为目标，借助AI打造端到端的超自动化平台	RPA编辑器针对不同角色推出不同版本：平民编辑器StudioX、一般编辑器Studio、专业编辑器Studio Pro。 RPA流程挖掘工具功能丰富，共推出4款挖掘工具：自动化门户、流程挖掘、任务捕捉、任务挖掘
Automation Anywhere	以新一代云端RPA平台打造智能数字化劳动力解决方案	产品的交付及运维均在云端完成，部署周期短并可按需扩容，无须更改现有业务流程即可敏捷部署，无须更改任何基础业务系统即能灵活应用。旗下提供多种产品。 Discovery Bot：以AI驱动的流程提升自动化周期速度； IQ Bot：进行智能文档处理； Bot Insight平台：实时自动完成运营和商业智能分析； Bot Store：预构建大量机器人，满足多样需求
Blue Prism	将人力和数字劳动力结合起来，使员工去做更有质量的工作	推出基于SaaS、云部署、混合部署、本地部署等多种RPA部署环境，并集成人工智能和机器学习打造未来的数字化企业
来也	RPA+AI助力政企实现智能时代人机协同	UiBot RPA产品主要包含RPA三件套与AI，为机器人的生产、执行、分配、智能化提供相应的工具和平台。 智能对话机器人平台“吾来”功能强大，无须编程和部署，可快速上线

(续表)

RPA产品	产品特点	产品优势
艺赛旗	专注RPA技术，搭建RPA生态，快速实现自动化服务	典型的RPA三件套，使用便捷；与AI厂商战略合作，一起打造RPA+AI生态
达观	以AI为基础，RPA作为应用输出	自研AI能力突出：领先的智能文本处理技术
华为	端云协同智能流程机器人方案	产品具备全“国产化”要素，安全可信，特别适用于政企领域自动化的快速应用与规模推广

三、RPA生态

RPA概念从2019年开始在国内迅速升温，被很多风投认为是新风口，国内的RPA厂商数量也出现井喷式的增长，各家公司宣传的RPA产品看起来大相径庭，实际上使用的底层技术基本一样，因此，提高RPA产品的竞争力，体现企业的自身优势则变得尤为重要。目前，很多RPA企业通过发展RPA周边的产品、与AI厂商合作来提高RPA产品的丰富度，扩展RPA产品的应用场景以获取更大的市场占有率。企业通过RPA+AI方式加速构建自己的智能化生产力，提升业务效率，降低运营成本，通过各业务流的智能自动化再造全新客户价值。

RPA厂商除了不断拓展RPA产品三件套的能力，也开始进行RPA生态布局，以提高企业的核心竞争力，RPA生态布局的六种常见方式如下。

1. 提供免费培训

当前市面上的RPA产品五花八门，各厂商的产品标准不一，产品安装、流程开发、流程部署和流程运行监控的方式都不同，因此很多厂商通过举办各类免费的线上/线下RPA产品说明会、应用交流会、入门级培训课程等，为RPA学习者提供多种了解和学习RPA产品的途径。

2. 资质认证

有些RPA厂商提供资质认证的培训。参加认证的学员通过完成系统化培训课程的学习，掌握该厂商RPA产品的相关知识，提升构建、管理流程的能力，在资质认证考试合格后可获得该厂商颁发的RPA资质认证证书。这些RPA厂商通过资质认知体系的建设一方面可以宣传自己的RPA产品，另一方面也可鼓励更多用户使用该企业的RPA产品，并帮助有实施需求的企业快速寻找特定的RPA人才。

3. 建立RPA开发者社区

任何一款软件产品的成功除了依赖产品自身的高质量，还依赖广大的软件开发者。RPA厂商通过打造开发者社区，搭建统一的案例分享平台和问答平台，配合多种激励策略鼓励普通用户在线提问和在线答疑，分享实际工作中的RPA应用场景和案例。一个健康、开放的开发者社区不仅可以帮助企业减少技术咨询方面的售后成本，同时也可及时了解用户的实际需求和用户体验，不断升级和优化产品的功能，提高产品的质量。

4. 建立RPA应用商城

通过建立RPA应用商城，将RPA服务以接口或插件应用的方式提供给用户调用，可为企业增加营收。此外，通过现金或积分奖励的方式鼓励普通开发者通过平台发布自己的应用，进一步扩充应用商城可供用户调用的服务类别和范围，从而帮助厂商增强用户使用黏度，增加开发者用户对RPA产品的拥护，在一定程度上减少了企业的开发和维护成本。

5. 提供RPA云服务

通过RPA云服务，企业无须搭建本地部署环境就可以直接设计自动化业务流程，并可随时发布流程，实现与生产环境的无缝对接。SaaS云服务还提供了一系列常见业务的RPA服务，帮助没有能力搭建本地软件服务架构的中小微企业大幅提升其业务上线的效率。有些RPA厂商还能根据客户的需求，提供公有云、私有云或混合云的个性化部署方案。

6. 与第三方AI企业合作

RPA和AI过去被认为是两个独立的领域。RPA作为流程自动化软件，帮助企业处理单一、重复和标准化的业务流程，因此受标准化特定场景的限制，在针对复杂业务场景的快速落地时仍然存在困难。而与AI能力的结合，可以提升感知非结构化数据及识别复杂元素的能力，帮助RPA提升易用性。AI甚至可以理解组织内的决策，并应用大数据分析来制定围绕这些决策的规则，以应对更复杂的业务环境。现在，RPA与AI的关系如同人的手脚与大脑的关系，RPA根据指令执行任务，而AI更倾向于进行数据分析和指令发布。RPA与AI的完美结合能最大限度地发挥两者的优势，因此很多RPA厂商与AI技术研发商达成战略合作，力争实现双赢。

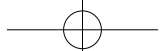
第五节 RPA在财务领域应用的适用标准

RPA就是机器人流程自动化，一个好的RPA项目必须实现业务流程自动化，企业要在自动化的前提下设计出全新或完善的新业务流程，如果一味地照搬手工操作，对现有业务流程不做任何改变，或者一味地使自动化适应现有的业务流程，就会导致失败。一般而言，RPA项目的实施步骤如下：首先对业务流程进行梳理和规划，了解人工操作下的业务痛点，有针对性地进行需求分析；其次构思RPA的操作流程，构建人机交互的应用场景；最后进行设计开发并不断优化完善。

确定人工操作下业务存在的痛点和评估适合引入RPA的场景，一般从以下四个方面来考虑。

一、业务量大且动作重复

人类在手工操作中，受作息时间、精神状态、情绪变化等因素的影响，在不同的时间段，工作效率有高有低，因个体差异，不同的人做相同的事，效果和效率都会有差异，目前人类正常的工作时间一般为每天8小时，每周工作5天，若工作量、工作时间超过承受范围，身体就会自动释放疲劳信号，此时人类就需要停下来休息调整。而RPA是一组计算机



程序，可以一天24小时不停地工作，每周可工作7天，而且处理速度快，准确度高，还不受生物性需求的限制，24小时的工作状态、效果一致。因此，如果人工操作的作业量很大，超过了人类处理的限度，并且作业动作总是重复，那么就可以考虑引入RPA。

例如，税务领域的发票认证工作，在中大型企业中业务量非常庞大，往来的发票数量往往堆积如山，其中，发票认证是纳税申报业务中不可缺少的一个环节，大量的发票认证工作给企业、部门带来了很大的负担。企业通常会指定专人专项负责，而该工作人员往往要加班到深夜，而且工作中容易疲倦，找不到成就感，忠诚度、满意度自然也会下降。

接下来，我们就来分析一下该工作人员在人工操作下是如何进行发票认证工作的。首先财务人员需要登录国家税务总局发票认证平台，然后选择发票提交，平台后台一一验证后会发出认证结果，最后财务人员要把结果下载到本地。通过对业务流程的分析，发现发票数量大满足上述第一个条件——业务量大。对发票进行认证的过程中，共有以下几个步骤：登录发票认证平台；选择发票；单击确认；提交；下载认证结果；保存在本地某个文件夹中。无论哪种发票，操作流程都是一样的，符合上述第二个条件——动作重复。因此，可以认为发票认证业务适合引入RPA项目。实际上，企业中发票认证机器人的开发已经相当成熟，为财税业务提供了很大的便利。

二、明确清晰的业务规则

每个业务场景都包括input输入(输入方，输入信息)、process处理(操作)和output输出(输出方，输出信息)三个模块，也称为五要素，将五个要素连接起来即为规则。简而言之，明确清晰的业务规则就是能够清楚地表达：输入了哪些信息，向谁提交，输出了哪些信息。

人工操作时，输入和输出方往往界定不严格，责任不明，容易造成无法落实责任者的情况发生，影响业务流程进程。人工操作下，对于输入的信息，如输入位置、载体内容、格式等，往往缺乏清晰的信息属性说明(如必填、选填、填写格式、有效信息提示等)，容易造成数据漏填、错填或填写不规范等，费时费力，经常发生退回修改，而退回修改本是业务流程中不必要的操作。人工操作下，处理过程(如提交、修改、审核等流程)，通常由输入方通过邮件、即时通信等方式通知接收方，甚至是线下通知，过程的低效率也会影响业务流程进程。输出信息包括输出格式、文本内容、存储位置等，输出的信息即为业务流程产出成品，人工操作下，需要大量人工核对，过程费时费力，且存在主观判断，不同人员进入岗位可能影响结果。通过以上分析，我们发现如果业务规则明确，即对输入方、输入信息、操作、输出方、输出信息五个要素进行规范，则可以考虑引入RPA，以解决人工操作下的各种痛点，提高经营效率。

例如，公司财务部应在期末出具资产负债表、利润表、现金流量表、权益变动表等财务报告，报表的项目格式是固定的，公式也是固定的，数据来源于原始凭证、记账凭证、明细账和总账，规则明确清晰。人工操作下，财务人员通过公式计算、翻阅账本查找数字，通过计算器算出结果，再在报表项目上填入，而一些公式非常复杂，数字可能需要再拆除，人工操作很容易出错。因此，既然规则明确，就可以引入RPA，精确查找数字，快速计算，高效填入。

三、投资回报

评估RPA的投资回报，即考虑机器人流程自动化的运行成本是否低于它的增加值，如果低于增加值，则可以引入，如果高于增加值，则不建议引入。运行成本包括项目实施成本和维护成本，其中实施成本发生在RPA项目实施期间。RPA在企业中的实施途径很多，有的企业自研，有的企业与RPA厂商合作研发，有的企业聘请专业流程咨询公司出方案，再聘请RPA厂商进行研发，每种方式都应根据企业自身情况而定。而有的企业采取混合方式，即针对相对明确清晰的业务场景，组织信息部、业务部人员成立RPA研发中心进行自研，而当需要智能流程自动化，涉及人工智能、算法、大数据等新技术时，可能会寻求与RPA厂商合作。选择不同的方式，投入的成本不同，当然也各有利弊。

RPA项目增加值是指引入RPA项目产生的经济增加值。在投入成本高于增加值的情况下，则暂不引入RPA；在引入RPA后增加值高于成本的情况下，则考虑引入。

例如，财务部引入了银行对账机器人，期末机器人可以自动对账，获取实时银行流水信息。对企业而言，资金是核心，资金的实时信息，可以帮助企业制订资金管理计划，节省人力，以前需要专岗来处理银行对账，去银行拿取对账单，引入机器人后，节省了人力和时间，使员工可以投入到更有价值的工作中。目前市场上的银行对账机器人已经非常成熟，适用于所有银行，而且价格便宜。通过评估，确定引入银行对账机器人的投资回报率(return on investment, ROI)很高，适合引入RPA。

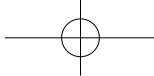
四、RPA的可扩展性

RPA呈指数级增长，未来前景广阔，企业也体验到了RPA等新技术给企业带来的巨大变革，经营活动的效率，以及员工忠诚度和满意度得以提高，更重要的是，企业对人工操作活动的刻板印象发生了转变。虽然RPA给企业带来了很多好处，但是RPA并不是万能的，RPA不能解决管理问题和信息化技术问题，不能替代信息化升级转型方案，而且并非所有的业务场景都适合引入RPA。除了上述三个方面的考虑因素，还需要考虑RPA是否具有可扩展性，即RPA是否可以根据业务场景的变化进行升级、维护费用是否昂贵、业务流程是否最佳、路径如何优化等。如果盲目引入大量RPA，则会发现机器人管理平台到处都是各种各样的RPA，甚至有些RPA运行维护困难，RPA产品的灵活性不足，这些RPA最终会变成一颗定时炸弹，不能为企业数字化转型打下基础。

✧ 本章小结

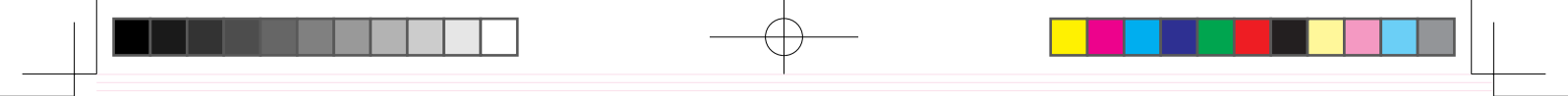
本章介绍了RPA的定义、特征及价值，并将RPA分别与传统IT系统、自动化测试和爬虫进行了比较，还描述了RPA与低代码的联系，希望能帮助读者快速了解RPA，认识到RPA的价值。

本章还介绍了RPA产品的发展过程，从多个维度对RPA产品进行了分类，并详细阐述了市面上的主流RPA产品三件套的结构、功能、运作原理及三者的关系。之后从RPA行业发展的角度介绍了RPA产业链的构成、RPA产品的特点和优势。



思考题

- (1) 请简述RPA的定义与特征。
- (2) 请简述RPA产品的发展过程。
- (3) 请简述RPA产品的分类及三件套。



第二章

RPA 实施方法论

第一节 RPA项目实施全生命周期

业务流程是指为完成某一目标而进行的一系列逻辑相关的活动。我们将一个机器人流程自动化(RPA)的生命周期划分为：发现与规划，流程分析，流程构建，验收与发布，运行、监控与评估，以及迭代/退役六个阶段，如图2-1所示。



图2-1 RPA生命周期各阶段

本章主要对 RPA生命周期各阶段的工作和意义进行概述。对于各阶段工作的详细描述，读者可参考后续各章节对应的内容。

一、发现与规划

实施RPA，企业的首要工作是发现、收集并选择合适的部门业务流程。

流程发现通常有两种方式：主动发现和被动发现。主动发现是指由员工主动汇总业务的总体运行活动，反馈日常工作中的业务痛点；被动发现是通过安装在员工计算机上的软件监视员工的屏幕工作，借助AI技术来发现自动化机会。企业可通过这两种方式，将收集到的各业务流程按部门进行划分。表2-1中对企业各部门自动化业务流程进行了汇总。

表2-1 企业各部门自动化业务流程

项目	部门					
	财务部门	人事部门	生产部门	供应链部门	销售部门	IT部门
场景	差旅报销	员工招聘	生产计划	库存管理	客户管理	设备管理
	资金支付	员工考勤	物料管理	发货管理	订单管理	项目管理
	发票验证	员工培训	产线监控	退货处理	合同管理	供应商管理
业务流程	工资支付	工资制作	质量内检	物流追踪	电商管理	数据管理
	银行流水对账	员工福利	排班管理	出入库管理	—	系统管理