

# 基于RPA技术的新能源公交车充电数据智能化应用

郝雯芳

广州番禺职业技术学院

**[摘要]** 本文聚焦探讨新能源公交车充电站场充电数据在企业智能化财务管理中的应用, 着重关注RPA技术在充电数据整理与分析的流程自动化。结合某新能源公交巴士公司的实例, 设计了一套充电数据智能化财务管理系统。研究发现: 首先, RPA技术以非入侵式系统的方式, 解决了人工实时从多平台下载充电数据的繁琐问题, 降低人工成本; 其次, RPA技术以明确的信息处理方式进行充电数据的整理并上传到企业ERP系统, 解决了手工整理数据的出错概率, 提高工作效率; 最后, RPA技术在处理电表图数据、供电局账单图片数据等方面效果显著, 实现了智能化财务管理, 有力提高了信息系统运维的效率和质量。

**[关键词]** 新能源公交车; 大数据; RPA技术; 智能化

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1833

## 一、引言

RPA (Robotic Process Automation) 技术是一种机器人流程自动化技术, 利用RPA技术可以实现企业智能化管理。目前, 很多城市的公交巴士公司, 为了推动经济的可持续发展, 正逐步使用新能源纯电大巴车替代传统的对环境污染严重的内燃机大巴车。因此, 采用新能公交车的巴士充电站场面临着管理充电桩尖峰平谷个时段的充电车次、充电车数、充电时间、充电电量等运营大数据的问题, 也面临着整理、分析充电电费、充电服务费等财务大数据的工作。利用RPA技术, 可以实现新能源公交车充电站场充电数据分析和整理的工作流程自动化, 有效降低人为误差, 在一定程度上降低财务管理的成本、提高效率。

RPA具有出错率低、非间断性、非入侵性等特点。出错率低是指机器人可以避免出现因人为错误而导致的返工, 速度和准确率接近100%; 非间断性是指机器人可以能够7X24小时全天候执行工作, 节约人力成本; 非入侵性是指机器人是配置在当前系统和应用程序之外, 无需改变当前的任何应用和技术。只要满足大数据和规则明确, RPA机器人都可以模拟人工操作过程与多种应用程序交互, 在用户界面实现工作流程自动化。

## 二、研究对象的公司发展现状

本文以某新能源公交巴士公司为研究对象, 探讨RPA技术在充电数据智能化财务管理方面的流程自动化应用。该公司拥有多个公交充电站场, 每个站场不但有本单位大巴车充电, 也有外单位大巴车充电, 财务部门需要定期下载、整理、分析充电数据, 供营运部门分析和费用核算使用。目前, 公司主要存在以下几个问题。第一, 充电桩每月产生数

据多达到几万条, 财务部门需专人定期处理数据, 具有很强的重复性, 员工容易进入职业倦怠期。第二, 数据处理的频率受到人工效率的限制, 只能每月或每旬进行一次统计, 数据统计的时效性很差。第三, 由于数据量大, 人工处理多个站场数据很容易出现错误, 不但对营运管理决策造成影响, 也增加了公司充电业务财务核算的风险。

## 三、RPA技术在充电数据智能化方面的应用

### (一) 实现充电数据整理的工作流程自动化

公司处理充电数据的主要工作流程为: 第一步, 每旬从各充电站场的数据平台下载充电数据并进行清理; 第二步, 把数据上传到企业内部流程处理平台进行数据同步; 第三步, 把数据在企业ERP系统中运行并导出分析结果; 第四步, 整理分析数据后发往各个数据需求部门。具体工作流程, 如下图所示:

整个充电数据的处理流程要登录多个充电站场数据记录网页, 一个内部流程处理平台, 一个企业ERP系统软件, 虽然最复杂的数据分析已经由ERP系统进行处理, 但财务人员要得到想要的充电数据分析结果, 依然要多次在不同的平台手工下载、上传、导入、导出。而且, 每次处理的数据量都非常大, 手工处理费时费力, 还容易出错。从企业财务风险管控的角度, 还要避免数据被人为篡改, 导致核算充电金额不准确的问题。

基于以上的工作流程特点, 通过RPA技术可以为企业设计一个“充电数据整理机器人”。通过RPA软件的组件, 执行脚本语言在各网页和网站重复人的操作动作。例如: 工作流程的第一步中, 采用RPA技术可以实现定时自动登录网页、下载数据、另存为到文件夹、重命名文件、打开文件、删除不需要字段、关闭文件等动作。在第二步中, 可以实现自动登录内部流程处理平台、上传数据、同步数据等动作。在第三步中, 可以实现自动登录企业ERP系统、运行数据、导出数据等动作。整个工作流程基于明确的业务规则、非入侵式的模式、整合了不同数据接口情况下的业务系统集成, 从而实现了充电数据智能化的财务管理应用。

### (二) 实现充电数据可视化的工作流程自动化

公司把最核心的充电数据分析工作, 通过企业ERP系统已经能够实现, 但数据导出后的呈现方式全部为表格, 每月或每季度进行充电数据运营分析报告时, 需要对表格数据进行再加工制作可视化图表。传统的方式是采用手工在多表格之间进行复制、粘贴、清理等工作, 得到符合Power BI建模要求的数据源, 才能实现数据可视化仪表盘。由于数据量大, 表格众多, 财务人员在手工搬运数据方面花费大量时间, 而且很容易出错。

基于以上的操作步骤, 由于数据可视化的建模工作已经完成, 利用RPA技术设计一个“充电数据可视化机器人”后,

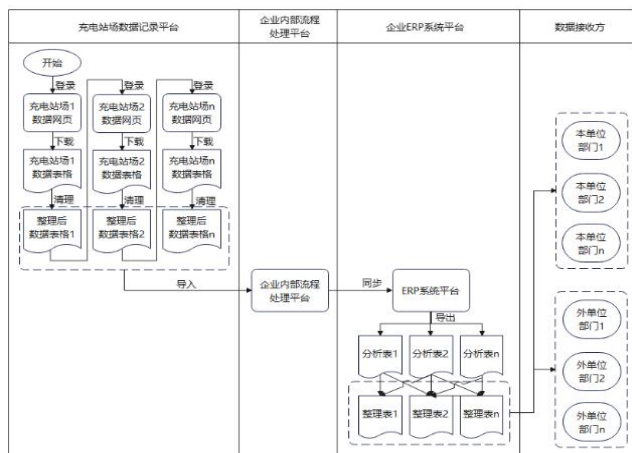


图1 充电数据整理工作流程图

就能够实现数据可视化的自动化管理。例如：根据建模要求的数据源，RPA技术可以实现打开文件、复制整行或整列、粘贴整行或整列、另存为指定文件夹、文件重命名等工作。无论有多少表格、有多少行数据，只要通过RPA软件中的组件拖拽方式，利用明确的规则，自动进行数据的搬运和整理，实时得到符合要求的数据源。再结合Power BI等可视化数据仪表盘工具的呈现，就能自动实现数据可视化，让管理决策者在数据产生的同时，同步得到立体、直观的数据呈现。

### （三）实现充电数据邮件发送的工作流程自动化

由于新能源公交充电站场与一般的汽车充电站场不同，具有规模大、投资多等特点，公交充电站场的充电桩在满足本单位新能源公交车充电的基础上，都会把多余的充电桩终端提供给其他外单位公司的公交车进行充电，充分利用充电设备，提高运营效率。因此，充电数据的分析和核算结果需要定期发送给外单位对接的工作人员。由于有多和充电站场，每个站场又有多个外单位的公交车充电，对接的外单位工作人员很多，需要定期把数据发送到他们的邮箱。传统的做法是财务人员定期把整理好的数据，手工分类，按照数据的内容发送到对接的外单位工作人员邮箱。由于，外单位多、表格多、对接工作人员多，因此，财务人员需要仔细核对数据和邮箱，而且很容易选错文件或发送到错误的邮箱，时效性也不能保证。

基于以上的工作流程，RPA技术可以充电数据邮件定时发送工作自动化。由于发送给外单位的数据文件每期都是明确的，通过RPA软件中的邮件处理组件，可以通过文件名称和收件人邮箱地址的匹配，机器人可以自动在邮箱中添加对应的文件，定时自动发送到指定的邮箱。采用RPA进行邮件发送的自动化，可以让外单位人员在分析处理数据得到的第一时间就获得所需数据，从而提高客户满意度。

### （四）实现电表图数据提取的工作流程自动化

新能源公交充电站场作为用电单位，装配了包括充电桩、办公设备、修配厂等记录实际用电使用情况的电表箱。为了记录供电局提供的电量和电表箱记录的电量之间的电力损耗情况，需要定期记录电表箱数据。传统的做法是：站场工作人员定期把电表箱拍照发给财务人员，财务人员通过电表图的读数，抄录入表格，对比上期读数，计算用电量。由于电表箱数量接近50多个，每期手工抄录电表图数据很容易出错。

基于以上的工作流程，利用RPA软件中的图片识别OCR技术，可以实现对电表箱图表信息的自动提取。OCR是一种文字识别技术，可以实时高效的定位与识别图片中的所有信息，返回整个图片的文字识别，以及中英文、字母、数字识别。通过RPA软件的OCR组件，可以批量对电表箱的图表进行识别，智能识别为可编辑的文本，并复制粘贴到指定的表格文件，提高了电表图数据处理的效率。

## 四、RPA技术在充电数据智能化应用的优势与限制

### （一）RPA技术的优势

#### 1. 替代重复性手工操作，释放人力资源

通过RPA技术在新能源公交充电数据方面的流程自动化，可以替代财务人员重复性的手工操作。由于充电数据来源多，数量大，用手工操作下载、整理、分析、上传、导入等动作，每一个工作流程都有可能出错。采用RPA技术可以提高数据处理的准确率，差错率较低。同时，RPA机器人设定好流程组件后，数据处理效率比人工快十几倍。从前需要一个专门人员花费1至3天处理，使用机器人可以在极短的时间把流程跑完，使财务人员从大量重复性劳动中解放出来，把时间投入到更高价值的管理会计工作中，有利于财务人员的职能

转型。

#### 2. 提高数据处理频次，实现数据实时刷新

在传统的充电数据处理中，由于需要花费大量时间，企业只能选择每周或每月整理一次数据，数据的时效性较差。采用RPA技术，机器人选择在晚上等非繁忙时段处理数据，不影响财务部门正常工作。只要设定好运行时间，可以实现每天下载、整理、分析充电数据，提高数据处理的频次。同时，结合Power BI等可视化商业智能工作，可以实现数据可视化的实时更新，更有利于管理者对充电桩运营情况的掌握。

#### 3. 非入侵性的特点，降低风险

由于RPA技术具有非入侵性的特点，模拟人工操作在各充电站场的数据网页上下载数据、在企业内部流程平台和EPR软件平台进行数据上传、同步和导出，把多个系统结合打通，而不必对原有软件的底层代码进行修改，有效降低了数据管理风险。

### （二）RPA技术的限制

#### 1. 人工智能发展水平的限制

由于RPA技术的发展，还无法完全实现机器学习和人工智能等高级能力，只是替代简单、重复、规则明确的手工操作流程。例如，新能源公交充电数据中的车辆自编号缺失、尖峰平谷数据跨时段数据计量错误、充电故障产生的错误数据等需要人工判断的业务情况，采用RPA技术还无法实现自动实现。因此，需要采用有人值守的机器人运行模式，在出现异常时进行人工干预，手工修改数据，可能会进一步增加财务人员的工作量。

#### 2. 流程标准化的限制

RPA技术目前实现的是规则明确的重复性标准化操作，受到规则本身的制约。例如，当各充电数据平台采用新的网页排版时，可能导致机器人无法识别控件；或者当各充电数据平台使用新的数据记录框架导致导出数据的字段有所改变时，需要对组件设置进行修改；或者当管理上的分析需求需要增加或减少数据分析内容时，也需要对组件设置进行修改。因此，企业运行RPA机器人还需要培养既懂业务，又懂RPA技术维护的财务兼IT技术人员，增加维护成本。

#### 3. 成本与效益的限制

企业推动RPA技术运行，需要选择合适的RPA软件公司。目前，国内市场正处于RPA技术发展的爆发期，有众多RPA软件公司。大企业提供的RPA技术服务，虽然技术成熟稳定、服务全面，但也存在成本较高的问题。新能源公交企业一般都是提供城市基础服务的企业，盈利性不高，如果企业拥有的充电桩数量不多，数据处理量没有达到一定的数量级，采用RPA节约人力成本的同时，可能花费更多的流程定制成本和系统维护成本。

## 五、结语

在国家双碳目标的指引下，发展城市绿色交通运输体系是大势所趋，越来越多的城市正在引进新能源公交车逐渐替代传统公交车，新能源电力驱动公交车将是未来城市公交车的主流。全国各城市将会建设更多的充电站场，整理、分析充电桩数据将是新能源公交企业重要的工作内容之一。RPA技术虽然在人工智能和机器学习水平上还处于发展阶段，但它具有减少人力重复性劳动、提高数据处理效率等方面的优势特点，对于大型新能源公交企业提高充电数据流程自动化水平将起到有很大的作用。

### 参考文献

[1] 马莉娟, 沈娜娜, 陈刚. RPA在电网行业财务领域的应用探索[J]. 科技与创新, 2018(22): 111-113