

# 关于提高加油站加油效率的探索分析

王宇

扬州大学信息工程(人工智能)学院

DOI: 10.12238/ems.v6i11.10029

**[摘要]** 加油站作为能源补给的重要场所,其加油效率直接影响到客户满意度和加油站的运营效益。本文以系统工程思想为基础,借助解释结构模型(ISM)对影响加油站加油效率的因素进行分析,获得多级递阶结构图,认为影响加油效率的最主要因素是人员配置和技术创新,并以此为依据,借助层次分析法(AHP)对提升加油效率措施进行探索分析,得出使用人工智能等创新技术,改变传统加油模式是提升加油效率的最有效措施。

**[关键词]** 解析结构模型(ISM);层次分析法(AHP);加油模式;加油站;人工智能

## Exploration and Analysis on Improving Gas Station Refueling Efficiency

Wang Yu

College of Information Engineering (Artificial Intelligence), Yangzhou University

**[Abstract]** As an important place for energy supply, the refueling efficiency of gas stations directly affects customer satisfaction and the operational efficiency of gas stations. Based on the principles of systems engineering, this article analyzes the factors that affect refueling efficiency at gas stations using the Interpretive Structural Model (ISM), and obtains a multi-level hierarchical structure diagram. It is believed that the main factors affecting refueling efficiency are personnel configuration and technological innovation. Based on this, the Analytic Hierarchy Process (AHP) is used to explore and analyze measures to improve refueling efficiency, and it is concluded that using innovative technologies such as artificial intelligence to change the traditional refueling mode is the most effective measure to improve refueling efficiency.

**[Keywords]** Analytical Structural Model (ISM); Analytic Hierarchy Process (AHP); Refueling mode; gas station; artificial intelligence

### 引言

随着经济的快速发展和交通工具的日益普及,加油站作为能源补给的重要场所已成为人们生活中不可或缺的一部分。由于成品油的特殊性,消费者需要前往加油站,在站内选择加油品种和数量,并支付相应的费用。工作人员使用加油枪对车辆进行加油,加油后消费者支付费用并离开。传统加油模式存在一些问题,如无法快速定位目标站点、无法灵活选择油品种类和数量、加油过程不够便捷、信息化程度低、管理效率不高、客户体验不佳等问题。

加油站的加油效率是衡量其运营效率和服务质量的重要

指标之一,然而,受到多种因素的影响,加油站的加油效率有时会受到制约。因此本文将从系统工程的角度出发,对影响加油站加油效率的因素进行深入分析,并探讨相应的优化策略。

### 正文

#### 一、利用ISM对影响加油站加油效率的因素进行分析

##### 1、确定影响因素

通过对网上资料、相关文献、加油站员工、客户等相关调研,发现影响加油站加油效率的因素有很多,经过对比筛选认为其中比较重要的几个影响因素如下表1所示:

表 1 影响加油站加油效率的因素及名称解释

影响因素	要素	影响因素解释
设备因素	S1	加油机、加油枪的型号、数量、性能等
人员配置	S2	工作人员的数量、素质、业务技能
加油站布局	S3	油站道路, 加油区域, 进出场, 便利店位置设置等
开发票方式	S4	线下便利店开票和线上电子发票
加油站规模	S5	规模较大的加油站通常具有更多的工作人员和设备, 可以提供更快的加油服务
支付方式	S6	支付宝、微信、刷卡、现金、加油卡等
地理位置	S7	位于交通繁忙地区的加油站通常具有更高的加油量, 而偏远地区的加油站则可能面临较低的加油量
技术创新	S8	新技术改变了传统加油模式, 如车辆识别、自主加油、无感支付等

2、影响因素的系统结构分析

2.1 确定要素之间的二元关系, 建立邻接矩阵

根据调研分析, 得出以下矩阵:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} S1 & S2 & S3 & S4 & S5 & S6 & S7 & S8 \end{matrix} \\ \begin{matrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \\ S7 \\ S8 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

2.2 求可达矩阵并分解, 区域划分

对可达矩阵进行处理和分解, 进行区域划分, 得出系统要素集合的可达集  $R(S_i)$ , 先行集  $A(S_i)$ , 共同集  $C(S_i)$  和起始集  $B(S_i)$ ,  $R(S4) = \{S4, S8\}$ ,  $R(S6) = \{S6, S8\}$ ,  $R(S7) = \{S1, S2, S3, S5, S7\}$ ,  $R(S4) \cap R(S6) \neq \Phi$ ,  $R(S6) \cap R(S7) = \Phi$ ,  $R(S4) \cap R(S7) = \Phi$ , 因此可将可达矩阵  $M$  划分为 2 个区域,  $P1 = \{S1, S2, S3, S5, S7\}$ ,  $P2 = \{S4, S6, S8\}$ 。

2.3 级位划分

区域内的级位划分, 即确定某区域内各要素层次地位的过程。这是建立多级递阶结构模型的关键工作。

已知  $P1 = \{S1, S2, S3, S5, S7\}$ ,  $P2 = \{S4, S6, S8\}$ , 进行级位划分。

- P1-L0      L1={S2}
- P1-L0-L1      L2={S1, S3, S5}
- P1-L0-L1-L2      L3={S7}
- P2-L0      L1={S8}
- P2-L0-L1      L2={S4, S6}

2.4 绘制多级递阶结构图

根据各因素之间的层次关系及骨架矩阵, 绘制出影响加油站加油效率各因素分级阶结构图如图 1 所示。

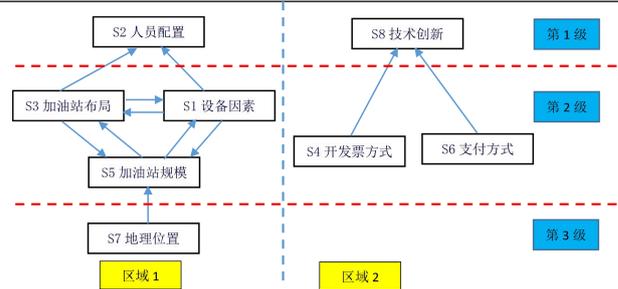


图 1 影响加油站加油效率各因素分级阶结构图

二、利用AHP法对提升加油效率措施进行分析

1、各层级影响因素分析

从图 1 可看出, 影响加油站加油效率的因素是一个二区域三层级的递阶结构, 区域 1 第 1 级是人员配置。区域 2 第 1 级是技术创新。这说明人员配置和技术创新是影响加油站加油效率的最关键因素。区域 1 第 2 级加油站布局、设备因素、加油站规模都直接或间接的影响着加油站人员的配置。第 3 级加油站的地理位置直接影响加油站规模。区域 2 第 2 级开发票方式、支付方式等互联网技术的发展直接促进了加油站智能化发展, 加油模式的不断改革创新。

虽然加油站布局、加油设备、加油站规模、加油站地理位置这些影响因素对加油站的加油效率影响也很大, 但是这些影响因素在加油站建设时期都已固定, 基本不可更改, 即使更改也会付出很大的代价, 因此本文对这些影响因素不做深入分析。本文着重对易于实现、付出代价较小且效果明显的的关键因素人员配置和技术创新进行分析。

1.1 人员配置影响分析

现阶段绝大多数加油站加油还是靠加油工询问加油金额、油品, 然后手工插卡加油的方式, 人员配置情况决定着整座加油站的工作效率。以下从几个方面进行分析:

①人员数量: 人员数量的多少直接影响到加油站的效率。如果加油站的工作人员不足, 可能需要更长的时间来处理顾客的需求, 导致排队等待时间增加, 降低了加油效率。相反, 如果人员过多, 可能会造成人力成本增加, 且在某些时段可能出现人力浪费的情况。因此, 合理的人员数量需要根据加

油站的规模、业务需求等因素进行合理配置。

②人员资质: 加油站工作人员的资质也直接影响到加油效率。例如, 营业员需要具备良好的沟通能力和服务意识, 能够有效地接待顾客、协助顾客完成加油、支付等操作, 并维护加油站的秩序。

③人员职责分配: 加油站人员职责的分配也会影响到加油效率。如果职责分配不合理, 可能会导致工作人员之间的任务重叠或互相推诿, 从而降低加油效率。

④团队协作: 加油站的工作人员需要密切协作, 确保加油站的顺畅运行。如果团队之间缺乏有效的沟通和协作, 可能会导致工作效率低下, 甚至出现错误或事故。

⑤人员培训: 通过培训, 可以提高工作人员的专业技能和服务意识, 提高加油效率。

### 1.2 技术创新影响分析

技术创新对加油站加油效率的影响是多方面的。通过引入新技术, 加油站可以优化工作流程、提高工作效率和服务质量、满足用户多样化的需求、降低运营成本和风险、提高智能化水平、实现能源智能化管理、提供新的服务和体验等。

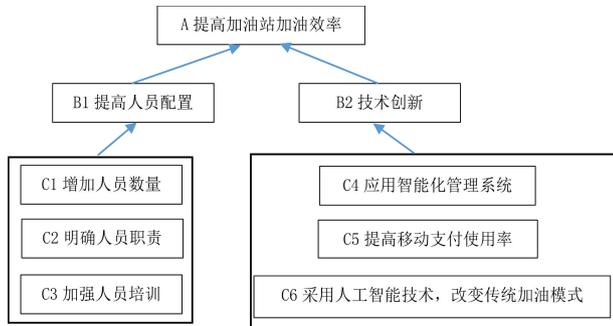
①智能化管理系统的应用: 通过实时监控油罐容量和销售情况, 及时调整库存和采购计划, 降低运营成本和风险。同时, 智能化管理系统还可以对员工的工作情况进行实时监控和管理, 提高工作效率和质量。

②移动支付: 通过移动支付和线上开票, 顾客可以快速完成支付过, 无需停车或下车, 缩短了支付。同时, 移动支付还可以避免现金和银行卡等传统支付方式的繁琐操作, 提高支付的便捷性和安全性。

③人工智能技术的应用: 通过引入人工智能技术还可以帮助加油站提高工作效率和质量, 提高加油的准确性和安全性, 避免人为错误和欺诈行为。例如自动识别车牌、自动分配加油机、自动生成订单、自助加油、免密支付等。

### 2、建立递阶层次结构

通过以上对加油站人员和技术创新对加油站加油效率影响的分析, 建立递阶层次结构如图所示:



### 3、重要度分析

#### 3.1 建立判断矩阵

(1) 以提高加油站加油效率为准则的判断矩阵和权重

A	B1	B2	$W_i$	$W_i^0$	$\lambda_{min}$
B1	1	1/5	0.447	0.167	2
B2	5	1	2.236	0.833	2

(2) 以提高员工配置为准则的判断矩阵和权重

B1	C1	C2	C3	$W_i$	$W_i^0$	$\lambda_{min}$
C1	1	3	2	1.817	0.540	3.009
C2	1/3	1	1/2	0.550	0.163	3.01
C3	1/2	2	1	1	0.297	3.009

(3) 以加强技术创新为准则的判断矩阵和权重

B2	C4	C5	C6	$W_i$	$W_i^0$	$\lambda_{min}$
C4	1	1/2	1/5	0.464	0.112	3.054
C5	2	1	1/5	0.737	0.179	3.054
C6	5	5	1	2.924	0.709	3.054

### 3.2 总重要度分析

$C_i$	$B_i$	$B1$	$B2$	$C_j = \sum_{i=1}^2 b_i C_j^i$
$C_i$	$b_i$	0.167	0.833	
C1		0.54	0	0.090
C2		0.163	0	0.027
C3		0.297	0	0.050
C4		0	0.112	0.093
C5		0	0.179	0.149
C6		0	0.709	0.591

通过以上分析可知, C6 方案明显优于其它方案, 所以采用人工智能技术, 改变传统的加油模式对提高加油效率的作用最大。

### 结论

本文借助 ISM 模型对影响加油站加油效率的因素进行分析, 得出影响加油效率的最主要因素是人工配置和技术创新, 通过 AHP 法对提高人工配置和加强技术创新的各种措施进行评价, 最终得出采用人工智能技术, 改变传统加油模式是当前可行的提高加油效率的最有效措施。通过以上分析, 希望对相关行业及企业的创新和发展、经济效益的提高、行业的转型升级、企业竞争力的增强提供有益的参考和启示。

### 【参考文献】

[1]汪应洛. 系统工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.  
 [2]魏百军. 关于加油站经营管理效率提升途径的探讨[J]. 中国集体经济, 2021 (5): 47-48.  
 [3]蒙创者, 刘文贤, 赖江培. 浅谈打造加油站高效现场[J]. 石油石化物资采购, 2021 (5): 13-15, 160.  
 [4]沈建东. AI 无感加油的数字化探索与实践[J]. 时代汽车, 2022 (17): 19-21.  
 [5]刘轶. ETCF 智慧加油应用探讨[J]. 中国交通信息化, 2019 (9): 137, 143.

作者简介: 王宇, 男, 1991年8月26日, 本科, 中级经济师, 研究方向: 工程管理。