

# 烟草智能工厂建设信息化组织人员配置测算研究

刘艳超, 江志凌, 魏佳, 刘西尧

(湖北中烟工业责任有限公司武汉卷烟厂, 武汉 430040)

**摘要:** 烟草行业目前正在深入开展两化融合, 信息化建设作为支撑手段, 在数字化、智能化工厂建设中扮演越来越重要的角色, 本文针对未来卷烟制造型企业的信息化架构, 构建了新的智能工厂信息化建设的人员配置模式, 配合整体规划推进智能工厂信息化建设。

**关键词:** 智能工厂信息化组织; 人员配置

## 1 引言

目前, 互联网、云计算等信息技术的发展, 正有力地帮助企业积极应对市场竞争的挑战。随着业务的快速增长, 信息化建设受到企业的重视, 企业如果不建立相应的管理信息系统, 难以在竞争激烈的时代获胜<sup>[1]</sup>。伴随着大数据、云计算、“互联网+”等概念在烟草行业<sup>[2]</sup>逐步深入的实践与应用, 通过信息化手段来提升烟草企业的核心竞争力已是大势所趋。为加速推动烟草行业高质量发展, 推动两化深度融合, 各烟草工业企业正逐步开展数字化、智能化转型升级。而信息化建设发挥重要支撑手段, 信息化组织逐步从过往的需求满足转变为需求引领的角色, 在数字化、智能化工厂建设中扮演日益重要的角色。

## 2 研究思路和方法

烟草行业的智能工厂是在制造设备高度自动化的基础上, 运用新一代信息技术, 充分挖掘数据价值, 并与制造活动的各个环节相融合的先进制造过程、系统与模式的总称。行业领先的卷烟制造工厂, 近年来均在逐步开展智能工厂建设, 在实施过程中, 智能工厂的信息化建设模式、建设重点与传统的工厂存在较大差异, 这就要求对信息化组织进行重新构建以匹配智能工厂建设和运行需求。本研究以智能工厂下信息化建设模式转变为切入点, 归纳信息化组织转型需求

及对信息化人员配置方式带来的变化。通过对比智能工厂和传统工厂信息化建设模式和重点变化对业务提出的新需求, 梳理影响人员配置的主要因素, 制定合理的人员配置方案。

## 3 智能工厂信息化建设模式变化

### 3.1 传统信息化建设人员测算方式

烟草工厂传统的信息化建设按照 ISA95 架构进行建设, 核心是各独立系统的建设以及系统的后期运维, 由各业务部门提出建设需求, 信息化部门通过自有力量或者第三方实施商, 利用信息技术手段实现, 并大多由系统开发厂商进行系统后期运维保障。因此, 传统的工厂人员配置模型通常以 GARTNER 模型为参考, 按照 ISA95 的架构进行建设, 具体测算方式为: 员工人数高阶估算 = 员工数量 × IT 员工占总员工百分比的行业标杆 (2.20%)。员工人数低阶估算 = 未来 5 年平均每年信息化投资预计 × IT 员工占与信息化投资占比的行业标杆 (4.9 人 / 600 万元) (表 1)。

表 1 信息化组织规模测算表

| 参考 Gartner 对信息化组织规模的研究          |                |
|---------------------------------|----------------|
| 基于全公司员工人数的高阶估算                  |                |
| 员工数量                            | X              |
| IT 员工占总员工百分比的行业标杆               | 2.20%          |
| 根据 Gartner 标杆参数估算 < 卷烟厂 > IT 规模 | 2.20% · X      |
| 基于信息化投资的低阶估算                    |                |
| 未来 5 年平均每年信息化投资预计               | Y 万            |
| IT 员工占比与信息化投资占比的行业标杆            | 4.9 人 / 600 万元 |
| 根据行业标杆参数估算 IT 规模                | Y · 0.82%      |

### 3.2 智能工厂信息化建设模式和重点

在智能工厂的建设过程中，信息化建设将逐步向以工业互联网平台建设、开发运维一体化、微服务以及云平台进行架构转型，构建“柔性、智能、敏捷、互联”的信息化架构，从而支撑整个工厂实现信息互联互通、过程实时可控、决策实时闭环和开发敏捷响应，与之相匹配的人员测算方式也将进行全面系统的提升，以满足智能工厂下信息化建设需求。

首先，智能工厂的信息化建设模式将从原来的业务驱动信息化，升级为主动了解企业业务目标，从业务架构、应用架构、数据架构和技术架构多维度进行信息化架构的设计，建立并完善信息化规划以及信息化管理体系。传统按照行业标杆进行信息化人员测算的方式，未能结合本企业信息化建设所处的具体阶段，不能做到灵活按需调配。

其次，信息化建设将构建共享的信息模式，“横向联合”打破企业间的信息壁垒，“纵向拓展”打通部门之间的信息壁垒，实现信息互通互联，加大信息共享广度与深度，实现对系统间共享数据及模块的复用，进一步精简系统数量，原有依照信息化投资规模的测算方式会略显冗余。

同时，新的信息化架构将采用云平台的设计理念，智能自动按需扩展，实现资源动态分配和合理利用，提供多终端触点、多种集成（包括 IOT）连接方式，因此在新的信息化组织架构中将配套设置统一的基础平台管控制度，对云平台需求立项、软件选型、建设过程以及后期运维进行统一管理，按信息化规划和云平台标准规范进行机房设施、服务器基础设施建设。

最后，在引入平台化理念的同时，信息安全的重要性将日益凸显，亟须对各级系统的安全体系进行设计、运行和维护，构建起针对信息安全事件的响应处理机制，实现自动化安全保障。

因此智能工厂背景下，简单的基于员工数量或信息化投资规模的信息化专业人员测算方式，已经不适用于智能信息化建设和运维模式转变对人员的需求，需要综合考虑新的建设和运维模式对人员配置带来的影响，探索新的测算方式。

## 4 智能工厂信息化组织人员配置影响因素

由此可见，新的信息化发展要求已为信息化组织保障体系带来深刻变化，如何根据新的信息技术架构、新技术应用等进行人员测算及配置已成为数字化、智能化工厂信息化建

设的关键一环，新的信息化组织人员配置方式亟待构建。因此，不同于传统的基于员工数量以及投资规模的信息化人员测算方式，智能工厂背景下信息化人员配置需要考虑信息化建设程度和信息化建设业务需求两方面因素进行综合测算。

### 4.1 智能工厂的信息化业务梳理

工厂信息化管理部门负责本单位信息化建设需求的收集和申报；负责对由卷烟厂自行建设并部署在本地的信息系统的运维管理工作；同时卷烟厂信息化管理部门需要按照信息化建设与管理原则，作为信息化资源池，接受公司信息部门的统一调度管理，以项目制组织方式灵活参与统一的信息化规划、设计、建设、运维和资源管理。根据信息化组织业务体系，结合卷烟厂信息化建设现状，梳理出信息化组织的一级业务点 6 个，二级业务 14 个（表 2）。

表 2 智能工厂信息化业务梳理

| 一级业务               |                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------|
| I 制定信息化规划          | a) 依据具体业务流程、业务蓝图，结合信息技术发展趋势，制定公司信息化战略和目标                   |
|                    | b) 设计公司信息系统架构、技术架构，确定信息系统各部分的逻辑关系，以及设计具体信息系统的应用架构及其选型和实施策略 |
|                    | c) 规划与设计公司主机、存储和网络安全等基础平台架构                                |
| II 规范和完善公司信息化管理体系  | d) 制定和发布信息化标准、管理制度                                         |
| III 申报、审核年度计划和年度预算 | e) 申报、审核信息化项目（含维护项目）年度计划和年度预算（含半年度调整）                      |
| IV 管理公司信息化项目的实施    | f) 分析信息化需求、并进行系统设计、可行性和方案选择，上报公司总部                         |
|                    | g) 实施信息化项目（含维护项目）                                          |
|                    | h) 选型、采购和实施基础平台，主要包括小型机、网络及安全、存储与备份、数据库系统和通用系统软件等          |
| V 运行和维护公司 IT 资产    | i) 管理全厂硬件资产的使用，包含资产的领用、分配、转移、报废和盘存等                        |
|                    | j) 运行维护厂内所有信息系统                                            |
|                    | k) 运行维护工厂小型机、网络及安全、集中存储及备份系统、数据库系统，以及通用系统软件等基础平台           |
| VI 管理公司信息系统的安全     | l) 建设、运行和维护信息系统的安全管理                                       |
|                    | m) 组织信息系统安全规划的实施和管理工作，包括对信息安全保障体系的建设和运行维护管理                |
|                    | n) 审定信息系统安全管理的方案、计划，并负责组织、监督和检查下属卷烟厂信息系统安全管理工作             |

### 4.2 基于业务的信息化人员配置影响因素

通过对信息化组织的基本职能进行梳理发现，为实现对信息化组织职能的全面覆盖，必须从业务着手。对包括应用系统集成水平、数据集成水平、IT 运维能力、软件管理水平、基础设施管理水平和信息安全水平在内的六大影响因素

进行评估分析,确定所处的发展建设阶段,便于对各阶段进行有针对性的人员配置(表3)。

表3 基于业务的信息化人员配置影响因素

| 影响因素     | 起步                               | 发展                                                 | 成熟                                                   |
|----------|----------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 系统建设水平   | 应用功能重复<br>瀑布式开发<br>系统之间点对点集成     | 清晰的系统架构<br>敏捷开发<br>界面、数据多种方式集成                     | 清晰的系统架构,满足共享和业务创新需求<br>敏捷开发, DevOps<br>通过 API 平台实现集成 |
| 数据集成水平   | ETL 采集<br>接口实现数据交换<br>统一主数据标准    | 多种方式采集企业内、外部数据<br>构建数据仓库<br>建立数据管理体系<br>分析结果可多维度展示 | 采集企业内外部数据<br>数据湖及内嵌式分析应用<br>完善的数据管控体系<br>分析结果可辅助决策   |
| IT 运维能力  | IT 运维体系雏形                        | 完善的 IT 运维体系                                        | 基于云的 IT 运维体系                                         |
| 软件管理水平   | 软件标准化雏形                          | 完善软件标准化,严格执行                                       | 支持双速 PaaS 平台                                         |
| 基础设施管理水平 | 引入虚拟化,人工管理                       | 初步构建 IaaS 平台                                       | 完善 IaaS 平台,实现物理分散,逻辑统一                               |
| 信息安全水平   | 基础安全策略软件<br>进行安全监控,制定应急响应,缺乏关联分析 | 内部安全策略,安全平台监控管理,人工深入分析                             | 完善的安全策略(内部+外部),实现自动化安全保障,通过模型进行安全分析                  |

## 5 信息化人员配置方案设计

通过对各影响因素的分析发现,信息化人员的配置水平呈线性增长,人员结构不断优化。从起步到发展阶段,由于信息化需求的不断增加,主要体现为对信息化人员的需求不断上涨:架构设计进一步细化,分为软硬件两部分实施;应用系统数量不断增加,且通过打通系统间的壁垒,逐步从点对点向界面、数据集成转变,应用系统管理员需求激增(表4)。

步入成熟阶段后,信息化系统内部将实现进一步融合,系统数量相比前一阶段大幅减少,数据与系统之间的高度集成将进一步提升人员的复用程度,应用系统管理员逐步减少,同时平台化管理理念和项目群管理制在此阶段将进一步深入,对专业化人员需求增加;总体而言,进入成熟阶段后人员的需求数量有所放缓,但对于结构的优化要求将日益提升。

以卷烟年产量 200 万箱规模,员工人数约 2 000 人,信息化建设程度处于发展阶段的工厂为例,其信息化建设起步阶段人员配置水平为 10 人左右,现阶段信息化人员配置数量约为 18 人,基本满足目前信息化建设需求,通过预估其未来 5 年信息化建设发展方向,结合具体业务需求和人员配置影响因素,预估其未来信息化人员数量将保持在 20 人左右,但内部人员结构将基于业务需求实现优化调整。

表4 信息化人员配置方案设计

|            | 起步 | 发展 | 成熟 |
|------------|----|----|----|
| 软件架构规划与设计师 | 1  | 1  | 2  |
| 硬件架构规划与设计师 | 1  | 1  | 2  |
| 应用系统管理员    | 5  | 11 | 8  |
| 信息化项目管理员   | 1  | 1  | 2  |
| 基础平台管理员    | 1  | 1  | 2  |
| 数据库管理员     | 1  | 2  | 2  |
| 信息安全管理员    | 1  | 1  | 2  |

## 6 结语

通过本次研究课题开展,对智能工厂背景下的信息化转型路径进行了梳理,对转型给人才测算方式及配置体系带来的变革进行了深入的剖析,按照信息化转型路径对信息化业务进行梳理,归纳总结出基于业务的信息化人员配置影响因素,进而设计面向智能工厂的信息化人员配置方案,目前已在卷烟厂进行落地推广。本文提出的人员配置方案可以因地制宜,根据企业所处信息化建设阶段的不同,按照具体情况进行合理调配,对于烟草行业其他卷烟工厂均有一定的借鉴意义,未来将进一步促进行业信息化组织人才保障体系的建设完善。

### 参考文献

- [1] 崔融融.我国中小企业管理信息化建设现状及完善对策[J].企业改革与管理, 2020(02): 29-30.
- [2] 张凯.基于“互联网+”的烟草行业信息化管理平台探讨[J].现代农业科技, 2019(04): 259-261.
- [3] 唐彬豪.大数据条件下企业财务的信息化建设探析[J].中国商论, 2020(04): 127-128.
- [4] 周峰.企业管理信息化现状及优化对策探索.产业与科技论坛, 2018(9): 229-230.
- [5] 陈巍巍, 张雷, 陈世平.信息化绩效评估的指标体系框架研究[J].科研管理, 2013(01): 259-264.
- [6] Vij S, Farooq R. “Moderating Effect of Firm Size on the Relationship Between IT Orientation and Business Performance”. The IUP Journal of Knowledge Management, 2016, 14(4): 34-52.
- [7] Anderson, M.C., Banker, R.D., and Ravindran, S. “Value Implications of Investments in Information Technology”. Management Science, 2006, 52(9): 1359-1376.