



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18757—2008/ISO 15704:2000  
代替 GB/T 18757—2002

---

## 工业自动化系统 企业参考体系结构与方法论的需求

Industrial automation systems—  
Requirements for enterprise-reference architectures and methodology

(ISO 15704:2000 和 ISO 15704:2000/Amd.1:2005, IDT)

2008-07-28 发布

2009-03-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 企业参考体系结构与方法论的需求 .....	3
4.1 企业实体类型的适用性与覆盖面 .....	3
4.2 概念 .....	3
4.3 企业参考体系结构的组成部分 .....	4
4.4 表达 .....	5
4.5 词汇 .....	6
5 完整性与一致性 .....	6
附录 A (资料性附录) GERAM:通用企业参考体系结构和方法论 .....	7
附录 B (资料性附录) CIM 系统体系结构的经济视图 .....	32
附录 C (资料性附录) 企业模型的决策视图 .....	38
附录 D (资料性附录) 参考资料 .....	45

## 前 言

本标准等同采用了 ISO 15704:2000《工业自动化系统企业参考体系结构与方法论的需求》(英文版),包括其修正案 ISO 15704:2000/Amd. 1:2005。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

——用“本标准”代替“本国际标准”。

——删除了 ISO 15704:2000 的前言。

——对于 ISO 15704:2000 引用的国际标准中被等同采用为我国标准的用我国的国家标准代替对应的国际标准。

本标准代替 GB/T 18757—2002。本标准与 GB/T 18757—2002 相比主要变化如下:

——将原标准的附录 B 改为附录 D,增加附录 B 和附录 C。附录 A 基于 GERAM(Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology)的 1.6.2 版本,GERAM 是由 IFIP(国际信息处理联盟)/IFAC(国际自动控制联合会)企业集成体系结构工作组开发的,他们同意 GERAM 的内容纳入 ISO 15704。附录 B 经济视图(来自陈禹六和 Tseng 的阶梯形 CIM 系统体系结构),附录 C 基于决策视图(来自 CEN TS 14818 (2004)技术规范—企业集成—决策参考建模)。

——附录 D 的 D.6 增加以下的参考文献:“Yuliu Chen and M. M. Tseng. A Stair-Like CIM System Architecture(阶梯形 CIM 系统体系结构). IEEE Trans. on CPMT Part C, April 1997, pp: 101-110.”。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:北京机械工业自动化所、清华大学。

本标准主要起草人:杨书评、李清、刘颖、黄双喜。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 18757—2002。

# 引 言

## 0.1 企业参考体系结构与方法论的原理

工业企业通过创新和改进其制造和经营运作来改进其本地和全球的市场营销。在运作阶段,它们采用了诸如人力、信息系统和自动化机械等各种资源,这些资源单独和集合地提供了促进经营过程及其组合活动所需的各种功能。这些资源的协调运作必须加以组织和明确指向完成企业使命的目标,这就要求有适当的经营规则和组织结构,来使企业为客户提供与其所承诺的标准一致的产品和服务。

企业在不确定的市场和环境条件下运作,从而就要求企业工程处于不断改进之中。也就要求企业中,企业人员在企业使命、经营规则、经营过程、组织结构、支持资源和服务的概念形成和持续开发方面,扮演不同的角色。由于在企业工程中所涉及的高度复杂性,必须采用以评估、构造、协调和支持这些工程活动的各种手段。

由参考方法论支撑的企业参考体系结构,为组织和协调工程项目提供了通常可用的方法。在采用,或在需要时修改,参考方法论和体系结构,企业人员可以在推进企业工程项目、改进企业和资源利用方面进行合作。通过采用参考方法论、体系结构和一套支持工具,企业人员将更加实用地反复使用明晰的企业设计和模型,在持续发展的基础上实现企业工程和企业运行的不断改进。

因此,最重要的需求是提供一种能实际处理企业集成问题的方法论和支撑技术的企业工程和集成的参考基准。

企业集成体系结构的 IFAC/IFIP(国际自控联合会/国际信息处理联盟)特别工作组及全世界类似组织的其他许多工作组的工作,当前均集中在取得一种所需要的通用解决方案上。它们的工作表明,可以导出一个参考基准,而且必须由企业参考体系结构提供基础性的支持。即:

- a) 可以建立企业集成项目,从初始概念、定义、功能设计或技术说明、详细设计、物理实施或建造、运行到退役或废弃的整个生命周期的模型;
- b) 包括所有在执行、管理、控制企业使命中所涉及的人员、过程和设备。

重要的是必须指出,企业参考体系结构处理的是项目或开发计划的开发和实施的结构安排(组织),如企业集成或其他企业开发计划等。同企业参考体系结构对比,系统结构处理的是系统的结构安排(设计),例如全企业集成系统中的计算机控制系统部分。

关于企业集成体系结构的 IFAC/IFIP 特别工作组已经完成了通用企业参考体系结构与方法论的全部定义,并将其定名为 GERAM,在附录 A 中叙述。GERAM 将被当作本标准中所提出的需求的参考范例。

## 0.2 企业集成的关键原则

在 IFAC/IFIP 关于企业集成结构特别工作组的研究论文中,已经有了描述企业参考体系结构与方法论性质的几种概念。这可以大大简化、集成和扩充企业工程的工作。这项工作产生了 GERAM,它能够计划、设计和实施复杂的企业集成项目提供支持。

下文描述了企业参考体系结构的关键原则,为第 4 章的需求奠定了基础。

### 0.2.1 对所有企业的适用性

CIM(计算机集成制造)和企业集成的早期工作大多限于离散零件制造、计算机和信息处理领域。然而,涉及企业集成的基本原则却适用于任何一种企业和企业的所有方面。无论其规模、使命或其他有关属性是什么样。此外,将集成的讨论仅局限于信息与控制系统也是错误的。通常,在完成使命的系

统、制造或其他客户产品和服务的运作,或有利于解决全系统问题的有关人为和组织领域中往往都会出现问题,这就意味着,总体解决方案必须包括信息、文化和使命。

参考体系结构应能扩展到能涵盖所有可能的企业类型,即将制造视为一种客户服务,为客户提供概念、开发、设计、改进、生产和供货。因此,体系结构的使命执行部分代表了企业提出的客户服务,即使这种服务涉及的是向客户提供信息类产品。

#### 0.2.2 企业识别与使命定义

没有业务和使命,企业便不能长期存在。也就是说,它必须生产客户所期望的产品或服务,它必须不断地推出能与其他企业竞争的产品或服务。因此,企业识别和使命定义便成为任何企业集成项目的基本工作。

#### 0.2.3 把使命执行功能与使命控制功能相分离

在运行企业时,仅有两类基本功能,描述如下:

- a) 一类功能是使命执行功能,即执行生成产品和服务的过程。在制造工厂中,这包括所有物料和能源的转化任务,物料、能源、在制品、产品和服务的搬移和存贮任务,以及服务。
- b) 另一类功能是管理和控制使命的执行,以获得所期望的经济或其他收益,确保企业的生存力或持续不断地成功发展。这包括采集、存贮和使用(转化)信息,控制业务过程。亦即使业务过程发生和推进必要的改变,以达到和保持所期望的运作目标。控制包括所有计划、调度、管理、数据管理及相关功能。

#### 0.2.4 过程结构识别

企业运作包括物料、能源和信息的诸多转换,可以分为两种不同类型:一种是信息的转换,另一种是物料和能源的转换。这些转换通过许多独立的活动完成,活动又可以并发或顺序地执行,组成同一类过程。两种过程彼此间用请求状态和报告状态这些活动互相沟通,并通过这种活动传递操作命令。这些转换结合起来便可定义正在考虑的企业的总功能。

#### 0.2.5 过程内容识别

出于技术、经济和社会等各种原因,人与0.2.4中提到的两类业务过程的实施和执行有关,而其他过程或者已经自动化,或者已经机械化。实施的任务或业务过程只有三种,如下述:

- a) 可经由计算机或其他控制装置实现自动化的信息和控制活动;
- b) 可经由使命执行设备实现自动化的使命活动;
- c) 无论是信息和控制还是使命执行类,都需由人来实现的活动。

希望建立一种简单的方式来表明,人在何处和如何才能适应企业,以及在人机之间如何分配功能。

#### 0.2.6 认识企业生命周期的阶段

所有企业无论其是何种类型,从它在企业家脑海中产生的理念开始,到经历其开发、设计、构造、运行、维护、创新、退役和废弃等一系列阶段,均有一个生命周期。

这种生命周期不仅适用于企业,而且也适用于企业的产品。进一步延伸,一个企业也可以是另一个企业的产品。例如,一个建筑企业可以把它建设的制造工厂(企业)视为其产品;而这个制造工厂又生产自己的产品,例如汽车。汽车也有类似于此处讨论过(见0.2.1)的各个阶段的生命周期。

生命周期的各阶段的重要区别是与企业实体(其开发、设计和构造等)的创建和修改和它们的使用(运行)有关。这种区别能形成工程环境向运行环境的有序转换(交付),提供在运行前进行验证、测试和交付工程结果。

#### 0.2.7 企业集成演变方式

集成企业的所有信息、客户产品和服务的功能,是企业主计划的一部分。而集成的实际实施却可以分解成一系列相互协调的项目,当然是在企业的财务、物质和技术方面的能力之内。只要资源允许,只

要符合主计划的要求,就可以单独或共同地执行这些项目。

#### 0.2.8 模块化

由于所有企业集成项目的巨大规模,所以只要可能,就应竭力采用模块化。如果将所有活动及其所需的互连都按模块化方式来定义会是十分有益的,使它们将来与执行相同功能,但又希望采用不同方式的其他活动具有互换性。这些被替换的活动同样也可以以模块化方式很好地实施,并允许其替换者以不同方法执行相同的功能。只要活动的技术规范得到满足,就可以由独立的设计和 optimization 技术来控制实施方法的选择。

倘若采用了前面刚说过的模块化实施,模块间的互连就可以视为接口。如果接口是用公司、行业、国家和/或国际共同认可的标准来规定和实施的,则将大大有助于上述提到的互换和替代。

#### 0.3 采用企业参考体系结构与方法论的目的与好处

符合本标准要求的企业参考体系结构及其相关方法论和企业工程技术可以为企业集成规划小组确定和提出粗略的行动计划,该计划可以完整、准确和适当地面向企业未来的业务发展,并以最少的资源、人力和资金加以实现。即:

- a) 定义必要的信息量;
- b) 阐明集成应考虑的人员、过程和设备之间的关系;
- c) 找出管理利害关系;
- d) 找出相关的经济、文化和技术因素;
- e) 详述所需的计算机化程度;
- f) 支持可建立企业整个生命周期模型的、面向过程的建模。

#### 0.4 本标准的好处

本标准中的企业参考体系结构与方法论需求,可以检查具体的企业参考体系结构与方法论相对于其当前和未来的目标是否完整。本标准将有助于指导其开发。

这种好处与负责改进企业基础设施或其过程的小组密切相关。该小组将会发现,选择或生成一个自己的参考体系结构,同时在专门名词上又维持所涉及的公司、行业 and 文化的专用性是十分必要的。本标准将帮助指导你选择或创建。

# 工业自动化系统

## 企业参考体系结构与方法论的需求

### 1 范围

本标准定义了企业参考体系结构与方法论的需求,以及将这种体系结构与方法论看作完整的企业参考体系结构与方法论时必须满足的需求。

这些企业参考体系结构与方法论的适应范围:包括企业在其整个生命周期中,执行各种企业创新项目和逐步改进项目时所必须的各种要素。这包括:

- a) 企业创新;
- b) 主要的企业重构工作;
- c) 仅影响企业生命周期某阶段的逐步改进。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 18999—2003 工业自动化系统 企业模型的概念和规则 (ISO 14258:1998, IDT)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### **活动 activity**

功能的全部或一部分。

注:企业活动由企业执行的那些消耗输入,并配给时间与资源以产生输出的基本任务组成。

#### 3.2

##### **体系结构 architecture**

系统(不论物理的或概念的对象或实体)中各部分的基本配置和连接(模型)。

注:针对系统集成有两种,也只有两种体系结构,它们是:

- a) 系统体系结构(有时又称为“第1类”体系结构)涉及系统的设计。例如整个企业集成系统中的计算机控制系统部分;
- b) 企业参考项目(有时称为“第2类”体系结构)涉及诸如企业集成或其他企业开发计划的项目的开发与实施的组织。

#### 3.3

##### **属性 attribute**

描述实体性质的一条信息。

注:属性是事物的本征特性模型。例如零件的几何特性,刀具的条件特性或工人的资质特性等。

#### 3.4

##### **行为 behavior**

系统全部或一部分的动作和反应。