



中华人民共和国国家标准

GB/T 32855.2—2020/ISO 11354-2:2015

先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作性建立要求 第2部分：评价企业互操作性成熟度模型

Advanced automation technologies and their applications—Requirements for
establishing manufacturing enterprise process interoperability—
Part 2: Maturity model for assessing enterprise interoperability

(ISO 11354-2:2015, IDT)

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局
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 缩略语	2
5 与本部分的一致性	3
6 企业互操作性基本概念	3
6.1 企业互操作性	3
6.2 企业互操作性框架	3
7 企业互操作性成熟度模型(MMEI)	4
7.1 模型范围	4
7.2 互操作性成熟度等级概述	4
8 五个成熟度等级规定	6
8.1 0级成熟度:无准备的	6
8.2 1级成熟度:已定义的	6
8.3 2级成熟度:已调整的	7
8.4 3级成熟度:有组织的	7
8.5 4级成熟度:可适配的	8
9 基于关注点的成熟度等级	8
9.1 方法	8
9.2 成熟度评估指南	9
9.3 示例数据	10
9.4 基于关注点和障碍的成熟度等级图形表示	12
参考文献	14

前 言

GB/T 32855《先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作性建立要求》分为三个部分：

- 第1部分：企业互操作性框架；
- 第2部分：评价企业互操作性成熟度模型；
- 第3部分：由信息和通信技术驱动的企业互操作性要求。

本部分为 GB/T 32855 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 11354-2:2015《先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作性建立要求 第2部分：评价企业互操作性成熟度模型》。

本部分做了下列编辑性修改：

- 增加了缩略语“MMEI”，删除了缩略语“ATHENA”“INTEROP”和“SME”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本部分起草单位：北京机械工业自动化研究所有限公司、青岛海尔工业智能研究院有限公司、蚌埠市科达电器有限公司、北京航空航天大学、安徽银汉机电科技有限公司。

本部分主要起草人：王海丹、黎晓东、任磊、陈录城、唐慧、高雪芹、姜江、张维杰、王勇、任涛林、王万年。

引 言

本部分基于 GB/T 32855.1,描述了 GB/T 32855(所有部分)的背景和目的,提供了一个描述和表达实现企业互操作性的关注点、障碍和方法的企业互操作性框架(FEI),确定了对企业互操作性具有重要意义的关注点(业务、过程、服务和数据)和三类障碍(概念性的、技术性的和组织性的),明确了处理关注点和克服障碍的三种方法(集成的、统一的和联合的)。

GB/T 32855 的第 1 部分中确定的障碍和关注点用于描述互操作性成熟度的五个等级特征。这些障碍和关注点的每一个组合和互操作性成熟度的全部等级均指定了若干机制以使企业能够对其互操作性能力进行评估,并能将这些机制与成熟度等级的描述进行比较并评估。然后明确了以下两种进行总体评估的方法:

- a) 通过关注点和障碍;
- b) 通过成熟度等级。

提供了一种说明性方法,以展示如何将关注点评估与障碍评估组合成一种图形化的表达,从而提供了一种企业现有的互操作性能力的总体展示(“现实能力”)。此外,这些分析和表达可用于确定达到期望的更高等级互操作性所需的能力,这些短板需要频繁进行投资和改革(“未来能力”)。

GB/T 32855(所有部分)注重但不限于企业(制造或服务)互操作性,目的在于为关注评估企业互操作性的人员使用,以及用于确定为满足企业需求和目标而需要改进的领域。

先进自动化技术及其应用

制造业企业过程互操作性建立要求

第2部分：评价企业互操作性成熟度模型

1 范围

GB/T 32855 的本部分规定了：

- 表示企业与其他企业互操作能力的等级；
- 评估特定企业与其他企业互操作能力的措施；
- 将这些措施合并为两种总体评估方法的办法：
 - 基于关注点和障碍的成熟度等级；
 - 关于四个指定的成熟度等级的评估。
- 一种用于以图形方式表达关注点和障碍总体评估的方法，此方法也用于确定实现期望的更高等级的互操作性所需的能力。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 32855.1—2016 先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作性建立要求 第1部分：企业互操作性框架(ISO 11354-1:2011, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

企业 enterprise

共同承担确定使命、目标和目的，以提供产品或服务等输出的一个或多个组织。

注：该术语包括诸如扩展企业、虚拟企业等相关概念。

[GB/T 18757—2008, 定义 3.6]

3.2

企业互操作性 enterprise interoperability

能有效进行交流和交互的企业能力和企业内部实体能力。

注：如果交互在数据、服务、过程和业务这四个互操作性关注点中的至少一个领域发生，则互操作性意义重大。

[GB/T 32855.1—2016, 定义 2.1]

3.3

企业互操作 enterprise interoperation

企业实体之间的交互。

3.4

成熟度等级 maturity level

根据互操作性关注点和互操作性障碍,得出十进制的0级到4级之间的企业互操作性成熟度的数字表达,4为最高等级。

注1:代表一组与企业信息与通信技术(ICT)相关的能力等级,这些能力决定了企业与其他企业互操作的能力。其他企业可以是供应商、客户、合作伙伴、子公司或其他。

注2:五个成熟度等级的整数0、1、2、3和4被指定为具有以下含义:0:无准备的,1:已定义的,2:已调整的,3:有组织的,4:可适配的,可与中间值一起表示这些等级之间的不完全状态和中间状态。这五个等级的值在7.2中做了进一步的明确。

3.5

互操作性方法 interoperability approach

解决互操作问题和克服障碍的方式。

注:GB/T 32855.1—2016定义了三个互操作性方法:集成的、统一的和联合的。

[GB/T 32855.1—2016,定义2.4]

3.6

互操作性障碍 interoperability barrier

企业实体之间的不相容性,这种不相容性阻塞信息交流以及其他实体间的交流,并妨碍使用服务或者对交换事项的共同理解。

注:GB/T 32855.1—2016定义了三类障碍:概念性的、技术性的和组织性的。

[GB/T 32855.1—2016,定义2.2]

3.7

互操作性关注点 interoperability concern

企业利益相关方感兴趣的交互领域或互操作需要。

注:GB/T 32855.1—2016定义了互操作性关注点的四个方面:数据、服务、过程和业务。

[GB/T 32855.1—2016,定义2.3]

3.8

互操作性实践衡量 interoperability practice measure

通过对企业实践活动的四个互操作性关注点(业务、过程、服务和数据)的五个特定成熟度等级值0到4的每一级进行评价,并以最合适的互操作性等级来表示,以此确定克服三类互操作性障碍(概念性的、技术性的和组织性的)能力的评估过程。

3.9

互操作性实践分类 interoperability practice classification

企业实践分类对应于关注点、障碍和等级的每一个组合。

3.10

成熟度模型 maturity model

一组与其他企业进行互操作的企业ICT相关能力的等级表示。

注:仅涵盖企业中参与信息交换的部分(实体)。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

FEI:企业互操作性框架(Framework for Enterprise Interoperability)

ICT:信息与通信技术(Information and Communication Technology)

MMEI:企业互操作性成熟度模型(Maturity Model for Enterprise Interoperability)

5 与本部分的一致性

为声明与本部分的一致性,任何特定的互操作性解决方案应满足第 7 章~第 9 章的规范性要求。

6 企业互操作性基本概念

6.1 企业互操作性

企业互操作性概念是指企业(或其中一部分)通过交换信息和其他项目(如物料对象、能源等)与其他企业(或同一企业的其他部分)的交互能力。互操作性被视为一种发展业务协作的必要性支持,但互操作性只是一种手段,而非业务协作本身。还应注意的是,企业互操作性的概念通常既适用于各企业之间的活动,又适用于一个企业内部之间的活动,并包括扩展企业、虚拟企业和企业的子系统(包括分布式、网络化或位于单个工场的),并且无论其类型如何(离散或连续生产)、性质如何(例如制造或服务)或规模如何(大公司或中小企业)。

注 1: 企业互操作性并不是一个非有即无的情况,其拥有不同的程度和不同类型。企业 A 是可互操作的,而企业 B 不是这样的说法是不恰当的。恰当的说法是在适当的业务环境和现有任务中存在或需要多少互操作性(多大程度上? 哪种功能上?)。

注 2: 企业互操作性的目的不是为整个企业系统提供互换能力,只是为那些直接参与交互的部分提供必要手段。

实现高等级的互操作性是需要有成本投入的,通常是既耗费成本又耗时的。每个企业都应确定其所需的互操作性要求和需要达到的成熟度等级。并不建议所有企业无论其需求如何都寻求达到最高互操作性等级。企业需要对采取这一举措的好处、成本和影响进行评估,评估时尤其要参考欧洲标准化委员会的环境清单和类似文件以对环境因素加以考虑。

6.2 企业互操作性框架

ISO 11354-1 定义了一个企业互操作性三维框架(如图 1 所示),使人们能够确定并将互操作性问题的原因和影响联系起来,从而确定解决这些问题的相关方法和潜在解决方案。

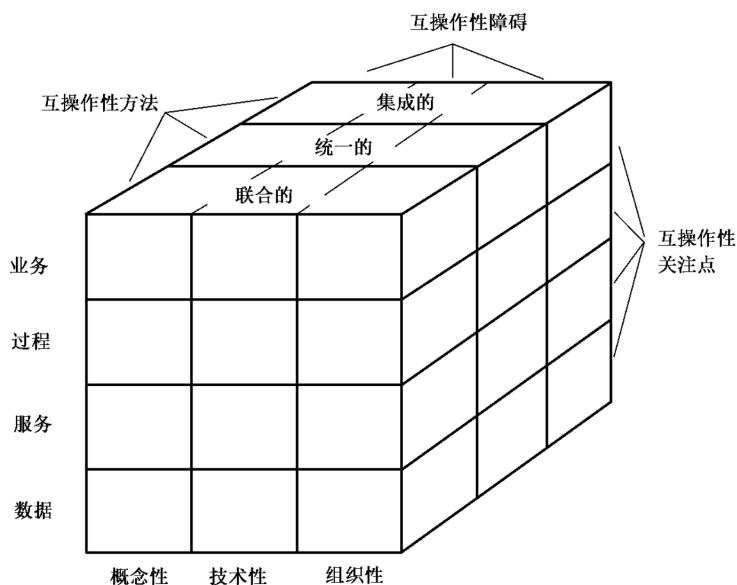


图 1 企业互操作性三维框架

7 企业互操作性成熟度模型 (MMEI)

7.1 模型范围

企业互操作性成熟度模型(MMEI)涵盖了企业互操作性框架的两个主要维度(四种互操作性关注点和三类互操作性障碍),还考虑到与互操作性方法(集成的、统一的或联合的)维度的关系。

7.2 互操作性成熟度等级概述

可在两种情况下对企业互操作性成熟度进行评估:

- a) 先验情况,对互操作性潜力的评估(即与评估时未知身份的其他未来可能的企业的互操作性);
- b) 后验情况,在与其他已知企业之间需要互操作的情况下对现有互操作性相关情况进行评估(即考虑两种已知系统之间的不兼容性)。

企业互操作性成熟度的五个特定等级的定义如表 1 所示,更多细节见第 8 章。每个等级都确定了建立或改进互操作性所需的能力等级程度。

企业互操作性成熟度可以两种不同方式表示:

- 基于每个关注点和障碍的组合;
- 基于 0 至 4 的五个特定成熟度等级值的每一个值。

表 1 企业互操作性成熟度等级

成熟度等级	互操作能力
0 级:无准备的	企业没有能力或意图实现互操作
1 级:已定义的	企业有能力适当地建模和描述其系统,以准备进行有限的互操作
2 级:已调整的	企业有能力进行必要的改变,以使其运行与通用格式或标准相协调
3 级:有组织的	企业有能力使用元建模来实现与其他兼容企业互操作所需的映射
4 级:可适配的	企业有能力与其他任何企业进行协商和动态调整

0 级和 1 级对应于没有或只有临时互操作的情况。从 2 级到 4 级的成熟度等级定义与企业互操作性框架(FEI)(集成的、统一的和联合的)的互操作性方法维度相对应。

表 2 显示了根据框架中所确定的不同方法创建的成熟度等级和互操作环境之间的映射。

表 2 成熟度等级与互操作环境

成熟度等级	互操作环境
0 级:无准备的	孤立的:互操作环境只能通过人工机制(文档、传真等)进行信息交换
1 级:已定义的	连接的:在互操作环境中,信息的交换只能通过简单电子交换如消息传递来进行
2 级:已调整的	集成的:互操作环境具有达成共识的形式(或格式),所有其他企业可依此构建其系统或组件
3 级:有组织的	统一的:互操作环境使用元模型以使多种异构系统相互映射
4 级:可适配的	联合的:互操作环境无预定格式或元模型,相反,互操作可使用先验性定义信息(例如,现有能力、产能和实体描述)来进行动态调整 and 适应

每一个成熟度等级还对应于一个互操作性等级,范围从无互操作性到广泛互操作性,如表 3 所示。

表 3 成熟度等级和互操作性等级

成熟度等级	互操作性等级
0级:无准备的	互操作性不存在或需进行人工干预
1级:已定义的	互操作性仅限于一些临时的互操作
2级:已调整的	互操作性仅限于使用通用格式或标准的点对点关系
3级:有组织的	互操作性得到扩展,可与多个不同种类的其他企业建立多对多的关系
4级:可适配的	普遍实现了互操作性,可与许多其他企业建立广泛的互操作性

表 4 给出了一个描述不同类型互操作性障碍的企业互操作性成熟度模型(MMEI)的高层次概念。

表 4 互操作性障碍种类特征

概念性的	技术性的	组织性的
不同的实体表达概念(图形、语法、语义和符号不兼容)	实体交换路径中的不连续性(不兼容的接口、交换协议、服务和数据存储设备)	管理无法及时充分适应变化

表 5 给出了另一种 MMEI 的概念,描述了相对于每种互操作性障碍类型的每一个成熟度等级的能力类型。第 8 章给出了进一步的详细描述。

表 5 企业互操作能力 MMEI 等级特征

成熟度等级	成熟度障碍		
	概念性的	技术性的	组织性的
0级:无准备的	无已定义的实体	无法访问的平台和应用程序	未定义权限/责任
1级:已定义的	有描述和模型实体	可连接的平台和应用程序	指定的权限和责任
2级:已调整的	可接受的企业概念(具有普遍接受性和可理解性,或可被其他企业理解)	安排好的基础设施(可进行信息进行交换的预配置资源)	协调的组织(协调的组织结构,可实现协调一致的互操作管理)
3级:有组织的	已建立的关系(用于相关企业概念之间进行映射的元模型)	和谐的基础设施(用于组件间映射的元建模,为开放式架构)	和谐的组织(组织结构之间进行映射的元建模)
4级:可适配的	协调的概念(预想或协商一致采纳的可用概念)	可动态重构的基础设施(自动调整通信路径)	灵活和积极主动的管理(能够快速重构以适应变化)

下述的每个成熟度等级均基于互操作性关注点和互操作性障碍的 FEI 维度表给出。每个单元格均列出了达到一个特定互操作性成熟度等级所需的能力。从一个等级向更高等级的转换通常与互操作性障碍的消除和要求的满足相对应。

注:一个公司的较低互操作性成熟度并不意味着公司在所有等级及所有公司功能上都存在系统性功能障碍。对成熟度的评估仅源于互操作性角度,并不能应用于其他目的。

8 五个成熟度等级规定

8.1 0级成熟度:无准备的

互操作性成熟度的最低等级表现为系统的专有性和异构性。系统资源没有任何意图与其他系统进行共享。系统建模和描述不完整或根本不存在。组织结构和责任没有明确规定。一般没有合作可言,特别是与其他企业没有互操作。与其他企业的沟通主要依靠人工交换。系统独立运行,且不具备进行互操作的条件。

表 6 描述了 0 级互操作性成熟度的特点。

表 6 0 级互操作性成熟度描述

成熟度等级	互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
0 级:无准备的	业务	未描述或建模的异构愿景、战略和政策	自动化孤岛,缺乏企业范围的 ICT 基础设施或平台	
	过程	未恰当描述的异构过程	没有 ICT 支持的人工过程	责任和权限未明确规定,或其他企业无法识别
	服务	未描述或建模的异构服务	独立的服务和应用程序	
	数据	未描述或建模的异构数据	数据存储设备没有互连,只具备人工数据交换	

8.2 1级成熟度:已定义的

该互操作性成熟度等级的特征表现为有限的互操作可能性和互连能力。尽管实际或设想的该系统仍是完全独立的,但可进行一些临时的互操作,虽然互操作性仍然非常有限。一些基本的 ICT 设备是可连接的。具备简单的电子数据交换的可能性。一般而言,系统和组织是已定义的,并可能有建模。建模工具可能齐备并可能在设计确立系统时使用,但这些工具依赖于技术,且只能在特定的平台上运行。对于定义、建模、更新和维护数据、服务和过程的责任和权限也被清晰地定义并被正式记录。

表 7 描述了该等级的特征。

表 7 1 级互操作性成熟度描述

成熟度等级	互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
1 级:已定义的	业务	描述和记录了业务策略及方针政策	安装和使用基本 ICT 基础设施和平台	定义并建立了组织结构 确定了责任和权限
	过程	定义和记录了过程	过程由有限的 ICT 支持,实现临时的信息交换	
	服务	定义和记录了服务	可连接的服务和应用程序,提供临时的信息交换	
	数据	定义和记录了数据模型	可连接的数据存储设备,实现简单的电子交换	

8.3 2级成熟度:已调整的

该互操作性成熟度等级与企业互操作性框架中定义的集成的环境方法相对应。

该等级的特点是使用通用格式,这些通用格式是其他企业接受或强制推行的。还应尽可能多地使用相关标准。组织结构中明显可见一定的灵活性。ICT基础设施和平台已连接或可连接。主要人员都已接受了互操作性培训。有指南/规定描述互操作性如何发生以及如何需要在需要时对系统进行调整。达到该互操作性成熟度的等级的企业拥有一个稳定的环境,企业可在此环境中与其已知的供应商、分包商和客户建立长期稳定的伙伴关系。

对系统进行改变所耗费的时间和成本通常是巨大的,且一般不容易复原。通过调整至一种通用格式或标准来实现互操作性的等级是有限的,因为它仅限于特定的其他企业或公司收购或融合的情况。然而,还应该指出的是,环境整合可能只限于那些涉及信息交换的部分。

表8描述了该等级的特征。

表8 2级互操作性成熟度描述

成熟度等级	互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
2级:已调整的	业务	其他企业接受的通用业务概念表达	协调或可配置的ICT基础设施	协调的组织机构;接受了互操作性培训的人员
	过程	使用通用格式和标准建立了过程模型	协调的过程工具和平台	制定了过程互操作性规定
	服务	服务模型使用通用或可调整的格式和标准	协调或可配置的服务服务和接口	制定了服务互操作性规定
	数据	数据模型使用通用或可调整的格式和标准	基于标准协议的可连接的数据库	建立了数据管理的规则和方法

8.4 3级成熟度:有组织的

该互操作性成熟度等级与企业互操作性框架中定义的统一的环境方法相对应。其特点是一个能够应对互操作性挑战的企业组织。该等级能够与异构系统和多个异构的其他企业进行互操作,且通常是网络环境。尽管企业系统仍是异构的,但可进行元建模并广泛地应用元模型进行映射。

企业组织已经取得了一定程度的灵活性,可与多个异构的合作伙伴同时处理互操作性问题。可与不同合作伙伴共享服务和应用程序。还可根据合作伙伴的不同要求,例如安全性或公共与私人数据等来定义不同的数据管理规则和方法。3级互操作性成熟度的企业能够在一种不稳定的合作伙伴环境(合作伙伴可发生改变)中与不同的合作伙伴同时进行工作,而无需每次都对系统进行重新设计。

需要开发出:

- a) 一个本体或元参考模型;
- b) 标准化的元数据模型。3级还要求人们在协作方法和互操作性概念和指导方针上接受培训。

表9描述了3级的特征。

表 9 3 级互操作性成熟度描述

成熟度等级	互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
3 级:有组织的	业务	业务模型支持多伙伴关系和协作性企业	开放性 ICT 基础设施实现企业基础设施和平台之间的联系	柔性的组织结构实现组织之间的联系
	过程	过程模型实现协作过程之间的映射	协作执行过程的平台和工具	建立跨企业过程协同管理
	服务	服务模型实现协作服务之间的映射	服务筹划或编排可使共享应用程序之间进行协作	建立协作性服务和应用程序管理
	数据	数据模型使协同数据库之间进行映射	应用程序可远程访问数据库	针对不同合作伙伴的个性化数据管理

8.5 4 级成熟度:可适配的

该等级与企业互操作性框架中定义的联合的环境方法相对应。是互操作性成熟度的最高等级,其特点是公司能够根据(临时的)需要动态调整和适应其协作方式。这个等级通常拥有一个共享的领域本体。

4 级的企业能够与多语种和多文化的异构企业进行互操作。该等级上的所有信息和互操作性本身会成为一个不断改进(可进化和可适配的)的对象。目前的系统很少能到达这个等级。

表 10 描述了该等级的特征。

表 10 4 级互操作性成熟度描述

成熟度等级	互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
4 级:可适配的	业务	持续评估和已调整的协作业务概念	可适应和可重构的 ICT 基础设施和平台	敏捷的组织结构实现协作过程中的主动管理
	过程	动态重新设计的协作进程	动态和可适应性的过程工具	动态和灵活的协作过程管理
	服务	按需和可适应性建模的协作服务	为网络应用程序提供动态可组合服务	动态和灵活的协作服务管理
	数据	可适应和协作性的数据模型	直接数据库交换功能和完整数据转换工具	动态和灵活的数据管理规则和方法

9 基于关注点的成熟度等级

9.1 方法

基于某一特定关注点对成熟度进行评估可以确保每类障碍(概念性的、技术性的和组织性的)的文本都包含适合于该关注点的项目,从而使能力与工作实践的比较变得更加容易,因此有助于总结出最适合每个成熟度等级的互操作性程度。其结论也可以是只有部分特征满足了一个特定的成熟度等级。确定出的缺失标准可能反映了进一步改进的需求。

评估只涉及那些参与信息交换的企业实体。这意味着只有在非常密切合作的情况下(例如公司合

并)才会涉及业务关注点。

9.2 成熟度评估指南

评估活动可以作为改进举措的一个部分,也可作为确定成熟度方法的一个部分。评估过程的第一步是确定评估目的、范围、限制以及任何其他需要收集的信息。评估者应通过一系列访谈来收集信息。评估访谈的内容取决于评估范围和企业需求。

表 11 用不同的格式重新排布了前文表格中描述的内容以指导评估。它包含了与表 7~表 10 中相同的信息,但表达的方式使基于每个关注点和障碍组合的等级之间能轻松地进行比较。

在企业没有能力或意图实现互操作的情况下,0 等级是无意义的(不准备评估),因此,表 11 省略了表 6 的信息。同样,除非打算进行密切的合作,否则可不考虑业务关注点。

每个单元格的内容都分为 1 到 4 的打分等级,分别对应最适合的等级。当具备一定的能力但并不完全具备因而处于两个相邻等级之间时可使用半数等级打分(因此,可能的分数只有 1、1.5、2、2.5、3、3.5和 4)。

这些问题也将有助于确定不同关注点领域可能遇到的不同类型的障碍。

表 11 成熟度评估问题

互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
业务	哪个等级最好地说明了愿景、策略和政策的描述方法? 1:描述并记录了业务策略和政策 2:其他企业接受的通用业务概念表达 3:实现多合作伙伴和协作企业关系的业务模型 4:持续评估和已调整的协作业务概念	哪个等级最好地描述了 ICT 基础设施互连的状况? 1:已安装并正在使用的基本 ICT 基础设施和平台 2:可调整或可配置的 ICT 基础设施 3:能实现企业间基础设施和平台关联的开放性 ICT 基础设施 4:可适应和可重构的 ICT 基础设施和平台	哪个等级最好地描述了业务责任和权限的明确定义程度? 1:定义和建立了组织结构;确定了责任和权限 2:协调的组织结构;受过互操作性培训的人员 3:柔性组织结构实现组织间的关联 4:灵活的组织结构实现协作时的主动管理
过程	哪个等级最好地说明了企业过程的描述和记录方法? 1:定义并记录了过程 2:使用通用格式和标准建立了过程模型 3:实现协作过程的映射的过程模型 4:可动态重新设计的协作过程	哪个等级最好地描述了过程支持系统的兼容性? 1:有限的 ICT 过程支持实现临时过程信息交换 2:协调的过程工具和平台 3:协作执行进程的平台和工具 4:动态和可适配的过程工具	哪个等级最好地描述了进程责任和权限的明确定义程度? 1:定义和建立了组织结构;确定了责任和权限 2:建立了过程互操作性流程 3:建立了企业间的进程协作管理 4:动态和灵活的协作进程管理
服务	哪个等级最好地说明了企业服务的定义、描述和记录方法? 1:定义并记录了服务 2:使用通用或灵活的格式和标准的服务模型 3:实现协作服务间映射的服务模型 4:按需和可适配的协作服务模型	哪个等级最好地描述了企业服务的连接性? 1:可连接的服务和应用程序,提供临时的信息交换 2:协调或可配置的服务结构和接口 3:服务筹划或编排可使共享应用程序之间进行协作 4:为网络应用程序提供动态可组合服务	哪个等级最好地描述了服务责任和权限的明确定义程度? 1:定义和建立了组织结构;确定了责任和权限 2:建立了服务互操作性流程 3:建立了协作性服务和应用程序管理 4:动态和灵活的协作服务管理

表 11 (续)

互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
数据	哪个等级最好地说明了企业数据的描述和记录方法? 1:定义并记录了数据模型 2:使用通用或灵活的格式和标准的数据模型 3:实现协作数据库间映射的数据模型 4:可适应和协作性的数据模型	哪个等级最好地描述了企业数据库的连接性? 1:可连接的数据存储设备,实现简单的电子交换 2:基于标准协议的可连接的数据库 3:应用程序可远程访问数据库 4:直接数据库交换功能和完整数据转换工具	哪个等级最好地描述了数据责任和权限的明确定义程度? 1:定义和建立了组织结构;确定了责任和权限 2:建立了数据管理的规则和方法 3:针对不同合作伙伴的个性化数据管理 4:动态和灵活的数据管理规则和方法

打分汇总表的格式如表 12 所示。

表 12 企业互操作性汇总范例

互操作性关注点等级	概念性的	技术性的	组织性的	关注点平均值 (排平均值)
业务等级	-----	-----	-----	-----
过程等级	-----	-----	-----	-----
服务等级	-----	-----	-----	-----
数据等级	-----	-----	-----	-----
企业总得分 ---->				----- (上栏的最小值)

将企业总得分设置为最低配置等级,是因为企业至少应在每个互操作性关注点上均达到一定等级时总分才具有意义。

9.3 示例数据

表 13~表 16 对两个虚拟企业进行了示范性的评估和打分,两个企业分别表示为蓝色和红色。图 2 和图 3 为结果的图形表示。

表 13 成熟度评估:蓝色企业数据示例

互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
业务	现有业务模型可实现企业间的相关映射;使用 ABC 建模标准描述远景、战略和政策 (3 级)	ICT 基础设施能互操作 (2 级)	定义了组织结构并可调整 (2 级)

表 13 (续)

互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
过程	过程模型可实现不同企业间的过程映射:使用 ABC 建模标准的模型描述功能性过程(3 级)	许多过程接口与现有标准兼容,但有些不兼容(2.5 等级)	组织结构和责任/权限确定(1 级)
服务	ICT 通信服务描述可实现不同企业有关信息交换的服务的映射(3 级)	企业 ICT 服务可实现协同调整(3 级)	定义了组织结构并可调整(2 级)
数据	企业数据使用通用格式记录和描述(2 级)	企业数据库可被相关应用程序访问(3 级)	组织结构和责任/权限确定,有些可以调整(1.5 等级)

表 14 成熟度评估:蓝色企业汇总示例

互操作性关注点等级	概念性的	技术性的	组织性的	关注点平均值 (一行的平均数取最近的整数或半整数)
业务等级	3	2	2	2.5
过程等级	3	2.5	1	2
服务等级	3	3	2	3
数据等级	2	3	1.5	2
企业总得分 --->				2

表 15 成熟度评估:红色企业数据示例

互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织型的
业务	现有业务模型可实现企业间的相关映射:使用 ABC 建模标准描述远景、战略和政策(3 级)	ICT 基础设施能互操作(2 级)	定义了组织结构并可调整(2 级)
过程	过程模型使用两种不同的标准(2 级)	过程执行工具依赖于平台,有些可以协同执行(2 级)	定义了组织结构并可调整(2 级)
服务	通用标准的 ICT 互联网服务模式(2 级)	服务执行工具依赖于平台(2 级)	可确定组织间的关联(3 级)
数据	企业数据使用通用格式记录和描述(2 级)	可连接的数据存储设备和数据库,大多数应用程序能访问相关的数据库(2.5 等级)	可确定组织间的关联(3 级)

表 16 成熟度评估:红色企业汇总示例

互操作性关注点等级	概念性的	技术性的	组织性的 1	关注点平均值 (一行的平均数取最近的整数或半整数)
业务等级	3	2	2	2.5
过程等级	2	2	2	2
服务等级	2	2	3	2.5
数据等级	2	2.5	3	2.5
企业总得分 ---->				2

9.4 基于关注点和障碍的成熟度等级图形表示

表 14 和表 16 所示的企业互操作性评估汇总结果可用各种不同方式表示。图 2 所示的雷达图可联系 FEI 中定义四个关注点和三种障碍类型表示出五个成熟度等级。

图 2 还展示了评估两个企业互操作性能力(蓝线和红线)的说明性示例。依据企业所期望达到的 1、2、3 或 4 的特定能力等级目标,可识别出已达到足够能力的领域,也可以确定出在一定程度上需要改进的领域。

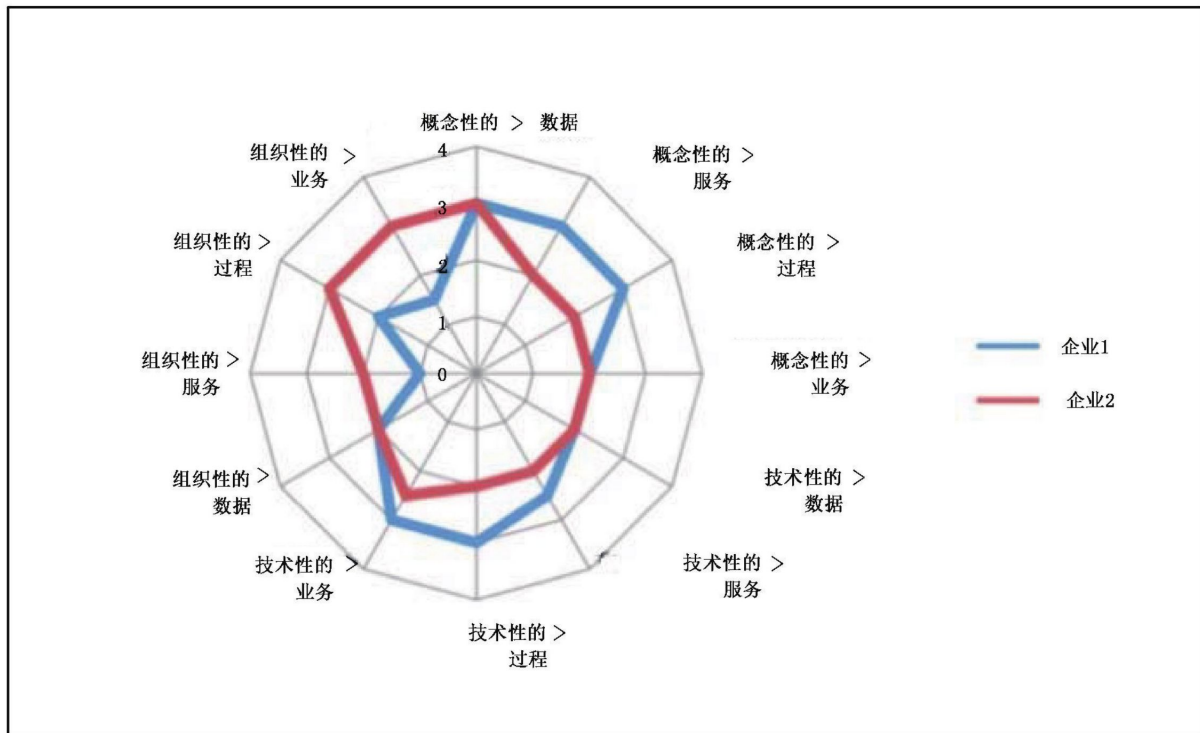


图 2 基于障碍和关注点类型视角的互操作性成熟度评估

图 3 所展示的另一种可能的表示方式是从关注点的角度来看待的,其显示了蓝色企业在与业务相关的组织能力及与服务相关的组织能力方面存在严重的缺陷。

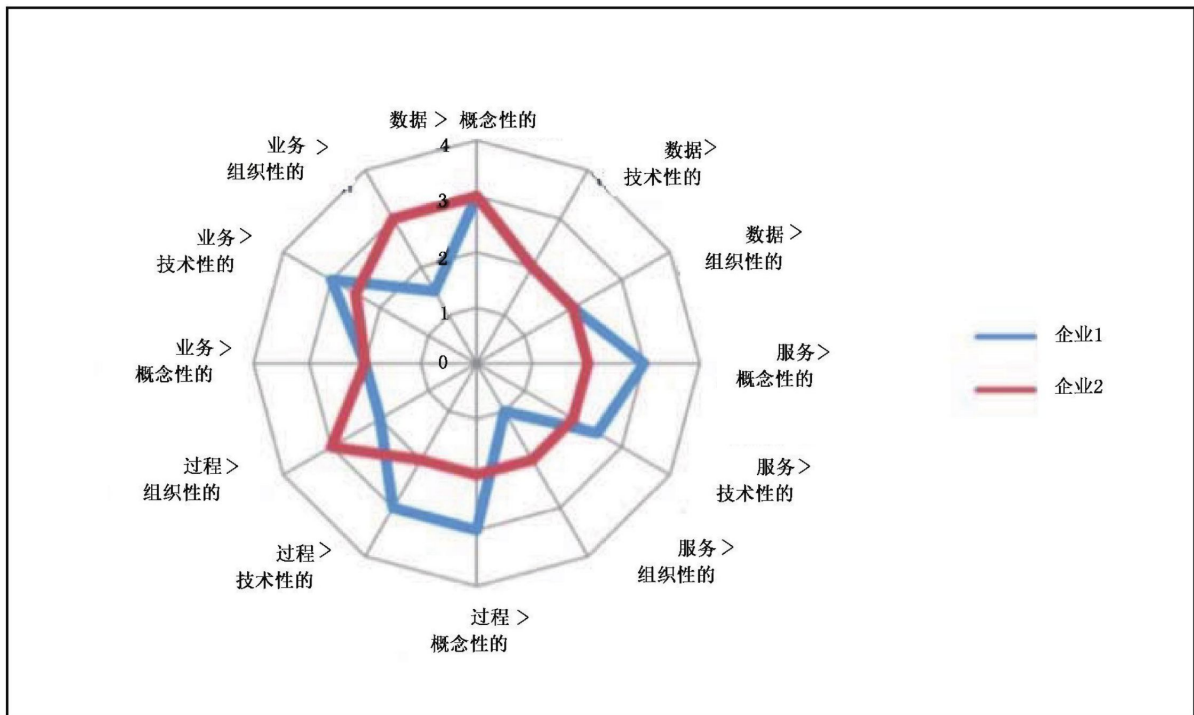


图 3 基于关注点和障碍类型视角的互操作性成熟度评估

参 考 文 献

- [1] GB/T 18757—2008 工业自动化系统 企业参考体系结构与方法论的需求 (ISO 15704:2000, IDT)
- [2] ISO 10303 (all parts) Industrial automation systems and integration—Product data representation and exchange
- [3] ISO 14258 Industrial automation systems—Concepts and rules for enterprise models
- [4] ISO 15745 Industrial automation systems and integration—Open systems application integration framework
- [5] ISO 16100 Industrial automation systems and integration—Manufacturing software capability profiling for interoperability
- [6] ISO 18629 (all parts) Industrial automation systems and integration—Process specification language
- [7] ISO/IEC 7498-1 Information technology—Open systems interconnection—Basic reference model; The basic model—Part 1
- [8] ISO/IEC 10746-1 Information technology—Open distributed processing—Reference model; Overview—Part 1
- [9] ATHENA, Advanced technologies for heterogeneous enterprise networks and their applications, FP6-2002-IST-1. Integrated Project, 2003
- [10] ATHENA, Deliverable DB5.5 scenarios mapped with interoperability issues work package -B5.9, B5.1
- [11] ebXML, OASIS/UNCEFACT, <http://www.ebxml.org/>
- [12] EU-IST Roadmap, European commission, enterprise interoperability research roadmap, Final version, (Version 4.0), 2006. (http://cordis.europa.eu/ist/ict-ent-net/e-i-roadmap_en.htm)
- [13] IDEAS; Chen and Doumeingts, European initiatives to develop interoperability of enterprise applications—Basic concepts, framework and roadmap, Annual Review in Control 27, pp. 153 - 162, 2003
- [14] INTEROP NoE, Enterprise interoperability—Framework and knowledge corpus—Final report, Research report of INTEROP NoE, FP6—Network of excellence—Contract n° 508011, Deliverable DI.3, 2007
- [15] Jim N. et al. Accumulated information about manufacturing-process interoperability, ISO TC 184/5/1 working paper, 2001
- [16] Guedria W. David Chen, Yannick Naudet, A maturity model for enterprise interoperability. In: On the move to meaningful internet systems: OTM 2009 workshops. Lecture Notes in Computer Science. Springer, 2009
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
先进自动化技术及其应用
制造业企业过程互操作性建立要求
第 2 部分：评价企业互操作性成熟度模型
GB/T 32855.2—2020/ISO 11354-2:2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2020 年 11 月第一版

*

书号: 155066 · 1-66327

版权专有 侵权必究



GB/T 32855.2-2020