

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作建立要求 第1部分：企业互操作框架

Advanced automation technologies and their applications-
Requirements for establishing manufacturing enterprise process interoperability-
Part 1: Framework for enterprise interoperability

(ISO 11354-1:2011, IDT)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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	II
引言	III
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	2
4 与 GB/T XXXXX 本部分的一致性	2
5 企业互操作性框架的视角	3
5.1 通用框架要求	3
5.2 互操作性关注点视角	3
5.3 互操作性障碍视角	6
5.4 互操作性方法视角	7
5.5 互操作性视角之间关系的示例	9
5.6 互操作性视角的表达	9
6 企业互操作性框架	10
6.1 作为构建机制的框架	10
6.2 互操作性关注点和互操作性障碍维度	10
6.3 互操作性方法维度	11
6.4 FEI 的维度	11
6.5 互操作性的补充维度	13
6.6 FEI 的使用示例	16
附录 A (资料性附录) 现有互操作性框架与 GB/T XXXXX 本部分的映射	17
附录 B (资料性附录) 互操作性障碍、知识和解决方案的识别和分类 FEI 用例	20
附录 C (资料性附录) 互操作工程项目 FEI 应用指南	26
参考文献	29

前 言

GB/T XXXXX《先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作建立要求》拟分部分发布。目前计划发布如下部分：

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

本部分为GB/T XXXXX的第1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 11354-1:2011《先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作建立要求 第1部分：企业互操作框架》（英文版）

本部分的技术内容和组成结构与ISO 11354-1:2011《先进自动化技术及其应用 制造业企业过程互操作建立要求 第1部分：企业互操作框架》（英文版）相一致，只在需要的地方，做了个别编辑性修改：

- a) 大写的英文缩写保留英文原名，去掉ISO前言。
- b) 将“本国际标准”和ISO 11354改为“GB/T XXXXX”。将ISO 11354-1改为GB/T XXXXX的第1部分或GB/T XXXX. 1。
- c) 将规范性引用文件中已转化为国家标准的国际标准编号改为国家标准编号，未转化的国际标准保留。
- d) 删去了原文中不符合我国标准编写的字句。

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/TC159）归口。

本部分起草单位：北京机械工业自动化研究所。

本部分主要起草人： 。

引 言

与其他企业进行互操作的能力不仅成为当今企业获得市场竞争力的一种公认品质和优势条件,而且也越来越关乎许多企业尤其是中小企业的生死存亡。在整个产品生命周期中,企业需要更强的互操作性,以降低成本和减少延期。增强互操作性能够使企业在组织网络中为市场提出新产品。许多利益相关方相信,企业互操作这一领域的研究可取得卓著的创新成果,从而带来经济增长并增加就业(见参考文献[16])。

企业互操作作为工程学科还没有进行恰当定义;互操作仍然是一个模糊概念,在不同分科和领域具有多个定义和内涵,这导致沟通困难并产生误解。因此,定义和企业互操作相关的互操作性概念必不可少。

企业系统由于不同类别的障碍而无法进行互操作。因而,互操作性障碍是一个重要概念,GB/T XXXXX的本部分定义了三类互操作性障碍,即:概念性的、技术性的和组织性的。互操作性障碍需要以标准方法进行分类,现有互操作性知识和解决方案需要和这些障碍相关,以促进行业设计及实施的互操作性。

GB/T XXXXX认为互操作性是一个通用概念,任一特定企业互操作失败的常见问题被认为能够识别并能开发出解决方案。因此,GB/T XXXXX认为企业互操作是一个工程学科,和其他商务问题不同。互操作性被视为是促使商业协作必不可少的支持,但本身并非商务协作。

先进自动化技术及其应用

制造业企业过程互操作建立要求

第1部分：企业互操作框架

1 范围

GB/T XXXXX 的本部分目的在于规定企业互操作框架（FEI），该框架建立了用来处理互操作性障碍的维度和视角，并提出了潜在解决方案以及二者间的关系。

GB/T XXXXX应用于制造业企业，也能够用于其他类型的企业。本标准的使用对象为根据信息和通信技术开发和部署解决方案的利益相关方。本标准聚焦点在于企业（制造或服务）互操作，但并非仅限于此。

GB/T XXXXX 的本部分规定了：

- 若干视角，这些视角针对利益相关方的关注点，所关注方面是需要互操作的企业操作层面上的实体（信息对象或物理对象）交换；
- 一个框架，该框架构建出利益相关方的关注点（业务、过程、服务和数据）、与企业互操作有关的障碍（概念性的、技术性的和组织性的）和克服障碍的方法（集成的、统一的和联合的），框架还包括各种解决方案的识别，这些解决方案促使互操作的实现。

GB/T XXXXX 的本部分没有规定实体（信息对象或物理对象）交换的专门机制，也没有规定实施互操作解决方案的方法。

三个附录提供了附加信息。附录A描述现有互操作性框架如何与本框架相关。附录B是使用FEI对互操作性障碍、知识和解决方案进行识别和分类的例子。附录C给出了在互操作工程项目中如何使用FEI的方法性指南。

2 术语和定义

本文件使用下列术语和定义。

2.1

企业互操作性 enterprise interoperability

企业中能进行有效交流和交互的企业能力和实体能力。

注：如果交互在数据、服务、过程和业务这四个互操作方面中至少一个领域发生，则互操作性意义重大。

2.2

互操作障碍 interoperability barrier

企业中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 XXXXX 的本部分定义了三类障碍：概念性的、技术性的和组织性的。

2.3

互操作关注点 interoperability concern

企业利益相关方感兴趣的交互作用或互操作。

2.4

互操作方法 interoperability approach

解决互操作问题和克服障碍的方式。

注：GB/T XXXXX 的本部分定义了三个互操作方法：集成的、统一的和联合的。

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AIF: ATHENA互操作性框架 (ATHENA Interoperability Framework[10])

ASA: 适应性软件体系结构 (Adaptive Software Architecture)

ASOA: 面向服务的先进体系结构 (advanced service-oriented architecture)

ATHENA: 异构企业网先进技术及其应用 (Advanced Technologies for Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications[11])

BIF: 业务互操作性框架 (Business Interoperability Framework[13])

CPD: 协同产品开发 (Collaborative Product Development)

EIF: 欧洲互操作性框架 (European Interoperability Framework[15])

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

FRISCO: 信息系统概念框架 (Framework of Information System Concepts[17])

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

IS: 信息系统 (Information System)

IT: 信息技术 (Information Technology)

INTEROP: 网络环境下企业应用和软件互操作研究 (Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software[20])

LISI: 信息系统互操作性水平 (Levels of Information Systems Interoperability[22])

OSI: 开放系统互连 (Open System Interconnection[8])

PPM: 产品组合管理 (Product Portfolio Management)

PSL: 过程规范语言 (Process Specification Language[6])

SCM: 供应链管理 (Supply Chain Management)

SME: 中小企业 (Small or Medium size Enterprise)

SOA: 面向服务的体系结构 (Service-Oriented Architecture)

4 与 GB/T XXXXX 本部分的一致性

为获取与GB/T XXXXX 的本部分的一致性，任何特定的互操作产品（包括方法和软件）应该能够在GB/T XXXXX 的本部分定义的FEI中定位。

注1：在GB/T XXXXX 的本部分中，定位是指识别同类实体间对应关系的活动。

定位应该包括有关的互操作性障碍、互操作性关注点和互操作性方法。此外，定位还应处理GB/T XXXXX的本部分识别的适宜补充维度，并展示已识别的每个相关互操作性方法的标准要求。

注2：附录 A 描述现有互操作框架如何与这一框架相关，附录 B 给出如何进行定位并记录的示例。附录 C 提供了在互操作性工程项目中如何使用 FEI 的方法性指南。

5 企业互操作性框架的视角

5.1 通用框架要求

框架应该能够用本章定义的视角表达法来表达涉及企业互操作性的关注点、障碍和方法。框架应该包含第6章规定的结构，以表达视角及其元素之间的关系。

互操作性视角应该表达企业利益相关方的需要，企业利益相关方关注的内容如下：

- a) 识别并解决互操作性问题；
- b) 利益相关方需要的结构化表达，以及如何实现这些需要。

后者能够通过本部分提出的互操作性框架实现。

利益相关方有关企业互操作性方面的需要是指通过信息以及其他实体的交换（如实物、能量等的交换）企业（或一部分）进行交互的能力。互操作性是实现业务协同的必要支持，但是互操作性本身并非业务协同。

企业互操作性能够应用于企业之间和企业内部需要，并且包括扩展企业、虚拟企业以及一个企业子系统的概念，无论它们是分布式的、网络化的或者处于一个地点，亦不论其产品类型（例如离散的、连续的）、性质（例如制造业、服务）或者公司规模如何。

注：企业互操作性并不是非有即无的情况。企业互操作性有不同的程度和不同种类。“企业A具有互操作性但企业B不具有”这种说法是不恰当的。根据程度和功能性，构建必要程度的互操作性，这点很重要。

5.2 互操作性关注点视角

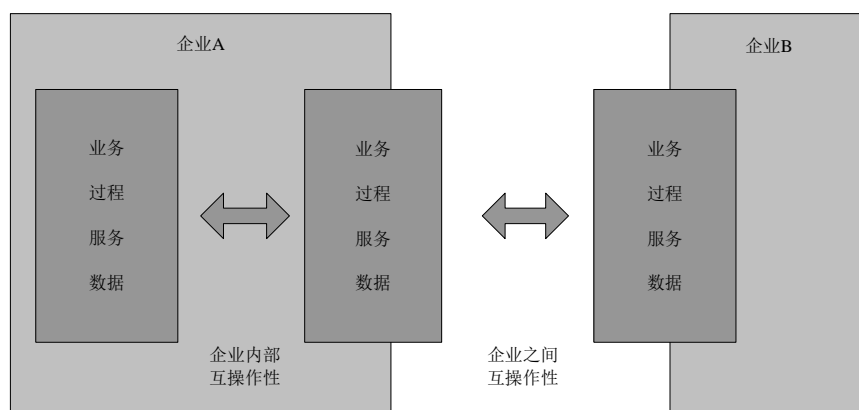
5.2.1 互操作性关注点类别

互操作性关注点视角应该描述与企业互操作性有关的关注点类别。尽管描述主要与基于ICT的应用有关，但是这些描述也能够应用于非计算机化的系统。

当考虑企业互操作性时，应该识别下列四类互操作性类别，如图1所示：

- 数据；
- 服务；
- 过程；
- 业务。

服务使用数据。过程使用服务实现企业业务。从另一个角度来说，企业的目标是经营业务。业务通过过程得以实现。过程使用服务，服务反过来需要数据完成活动。



注：来源为ATHENA^[11]

图1 互操作性关注点

注：通信协作是实现互操作的关键条件。但是，对于ICT系统，通信协作由通信协议（例如ISO/IEC 7498-1中，从电缆连接到OSI模型的第1层至第4层协议）和接口（OSI模型的第5层至第7层）提供。因此，通信协作不在GB/T XXXXX 的本部分进行深入描述。

5.2.2 数据互操作性关注点

数据互操作性指各类实体交换数据项的能力。因而，对伙伴数据系统之间互操作性关注点的描述应该先于任何积极协同。数据互操作性对多数形式的企业互操作来说均很重要，原因如下：

- a) 交换的实质；
- b) 实体交换的实际记录；
- c) 交换协商的必要能力。

该关注点扩展至非电子数据（如物理文档、人员谈话）和电子数据（例如数据文件、存储在数据库中的数据）。

数据互操作在如下情况下发生：

- 特定实体能够接收并使用所需的源自外部的数据项，或者
- 外部来源能够接收并使用所需的来自企业内部实体的数据项。

示例：两个企业进行数据文件交换，例如电子表格文件，或者以不同程度的连续方式进行过程互操作或服务互操作，这两个企业则显示出数据互操作性。

合作和协同业务实体，由于在数据系统、操作和变更管理方面具有不同数据体系，这些数据体系使用了语法和语义不同的数据模式（data schema），使用了不同的数据模型（例如，非形式的、层级的、相关的等）和不同的控制方法或者不同的职责和授权分配，因而会产生数据不相容性。数据系统之间不兼容性的关注点应该在任何积极协作之前描述。

描述应该包括每项业务和相关能力的不同数据交换需求的细节，和所有相关职责和授权的明确识别。描述还应该详细记录需要解决的数据交换不相容性。

对于电子表格里的数据，根据和专用应用有关的模式（例如词汇和数据结构集合）来构建数据模型与查询。在这种情况下，数据互操作性描述应该包括寻找和映射可能的异构数据结构模式，该模式能够存在于具有不同操作系统及不同知识或信息管理系统的计算机设备中。

注：数据互操作通过解决概念区别、企业数据系统（比如，模式表达、不同的职责）的任意其他区别和通过寻找合适的技术解决方案来实现。

5.2.3 服务互操作性关注点

服务互操作性指业务实体请求、提供和使用其他每项服务的能力。

服务互操作性在如下情况下发生：

- 一项特定服务能够请求、接收并使用外部服务提供的所需信息，或者反之，
- 外部服务能够请求、接收并使用来自企业内部服务的所需信息。

合作和协同业务实体，由于在服务选择、操作和变更管理方面具有不同服务模型、不同控制方法以及（或者）不同职责和授权分配，因而会产生不相容性。关于在任意实体交换中使用的业务实体服务之间不相容性的关注点，应该在任意积极协同之前描述，除非意欲通过使用代理人协商或类似技术实现协同。

描述应该包括业务服务自身的详细描述，以及业务服务分配给不同企业操作系统的详细描述。描述还应该包括识别、生成和操作应用的服务，这些应用已经被设计并独立实施。描述也应该记录需要解决的服务不相容性。

注1：可通过解决企业服务之间的概念性区别和其他任何区别（如服务粒度、不同职责），以及通过寻找适当技术，来实现服务的互操作。

注2：服务互操作性具有三个方面：

- 服务请求者所实施的服务使用，该服务来自服务提供者；
- 来自服务提供者并反馈至服务请求者的服务响应；
- 形成一项复杂服务的互相连接的不同服务（最后一项也跟过程互操作性有关）

注3：由资源（计算机类型、机器型号和人员类型）提供操作而实施服务。

5.2.4 过程互操作性关注点

过程互操作性指业务实体交换信息的能力，以及过程操作所需其他实体的能力。

过程互操作在如下情况下发生：

- 特定过程能够接收和使用由外部过程提供的所需信息及其他实体，或者反之；
- 外部过程能够接收和使用企业内过程的所需信息及其他实体。

合作和协同业务实体，由于在过程操作和变更管理方面具有不同过程模型、不同控制方法以及不同职责和授权分配，因而会产生过程不相容性。任意实体交换所用到的业务过程之间的不相容性关注点，应该在任何积极协同之前描述，除非意欲通过使用代理人协商或相似技术实现协同。

描述应该包括过程信息、其他实体交换需要和每项业务实体能力的详细描述，以及所有相关职责和授权的明确识别。描述也应该包括需要解决的过程不相容性。

注1：通过解决业务信息和其他实体交换需要及供给物之间的概念性区别和任何其他区别，以及寻找适合的技术解决方案，来实现过程互操作性。

注2：开发过程互操作性是指寻找解决方案，从而对可能的多样化过程模型和应用能够进行映射、连接、合并以及解释。就互操作性因素而言，这些解决方案过程交换作用的要点有关，并非和作为一个整体的过程有关，或者并非和这些过程的组成部分内部的细节有关。开发过程互操作性还可包含外部可访问形式的过程能力特性描述，以使过程发现和利用成为可能，从而支撑互操作性，而非直接处理过程。

过程模型存在于与过程操作相关的实体中。过程模型互操作性应该通过连接不同过程描述形成一个协作过程模型实现，该模型可完成整体过程的验证或者模拟或者执行。这些协作过程能够使用不同过程描述语言，并且根据不同目的以不同过程模型进行定义。

5.2.5 业务互操作性关注点

业务互操作性指企业与伙伴合作，通过各自组织必要的交互活动从而实施业务的能力。

当相关交互的合伙人准确理解并共享特定业务时，需要业务互操作性。业务互操作性源于参与人对价值创造的追求，并且能够在合同义务外依赖于非正式的关系。通常，低一层组织达成的协定反映了业务合伙人的协定，因此合适的业务互操作性是其他互操作性关注点的前驱。

进行合作或协作的合伙人，由于具有不同的业务模型、决策模式、工作方式、规章约束、企业文化和商业方法等，会产生业务不兼容性。应该在任何积极业务交互之前，描述涉及任何实体交换的合伙人业务之间的不兼容性关注点。

描述应该包括正式合同细节、非正式工作安排、各方交换必要信息及其他实体的能力、以及合伙人组织内所有相关职责和授权的明确识别。描述还应该包括需要解决的业务不兼容性。

注：通过解决概念性区别和业务信息交换需求与供给之间的任何其他区别，并寻找适合的技术解决方案，来实现过程互操作性。

5.3 互操作性障碍视角

5.3.1 互操作性障碍分类

互操作性障碍视角应该描述不兼容性和不匹配情况，这些不兼容性和不匹配情况阻断了信息和其他实体的分享与交换。障碍分为三类：

- 概念性的；
- 技术性的；
- 组织性的。

概念和技术性障碍还来自于工程设计，人们能够在工程设计上区分概念性设计和技术设计。概念性障碍描述的是与任何技术无关的不兼容性，而技术性障碍指明了源于应用技术的不匹配情况。

注：许多互操作性问题是针对特定应用领域的，并且需要特定属性支持，或者特定的访问控制机制（access control regimes）。对比之下，通常的互操作性障碍和问题能够被识别，并且许多已得以解决（见参考文献【15】和【21】）。

5.3.2 概念性障碍

概念性障碍跟表达、定义的区别有关，也和对不同层面交换项目的理解有关，例如，公司错误匹配的企业模型。

概念性障碍应该在可交换项目的语法、语义和符号学不兼容性方面详细描述，尤其是信息和其他知识资产。

- 不同人员或系统以不同表达表示信息和知识，会产生语法不兼容性。例如，描述所需的和已提供服务的语法存在差异时，会产生语法不兼容性。

注1：可通过标准来解决语法不兼容性，例如 ISO 19440，通过提供中性模型，在以不同形式语法表达建立的企业模型之间建立映射。

- 交换项目的意思不够相似，会产生语义不兼容性。这种情况下，没有清晰定义的通用意思为信息内容给予明确解释。例如，不同过程建模语言中使用的语义学存在差别，会产生过程语义不兼容性。

- 参与实体在不同语境中有差异地解释交换项目时，尤其同时涉及人工制品和关系时，会产生符号不兼容性。例如，合伙人的业务视野、文化、价值期待或操作观念存在差别，会产生业务符号不兼容性。

注2：语义指通用的概念意义。此处的符号指概念的解释。语义不涉及观察员和用户的出现，以及其自身的解释。由于实体内容交换的需求，概念性障碍成为互操作性最显著的障碍。

5.3.3 技术性障碍

技术性障碍涉及项目交换路径上某处的一个或多个技术间断点。使用ICT传达和交换信息时，企业互操作的一项重大技术性障碍涉及不同系统之间不兼容的接口，系统可以是企业、人员接口或者计算机系统。这些不兼容性常常是因为选择了不同的标准化技术，这些技术禁止在所涉及的系统之间进行信息共享和交换。

注1：技术障碍可以包括交换保险障碍，例如不能确保发出的即是接收到的，不能保证发出的实际上是假定发送者所提供的。

技术障碍应该详细描述影响交换实体能力的技术不兼容性。

以下是技术障碍的示例：

- 物理外形障碍，例如，由于卡具、货栈和包装材料的尺寸和材料因素，零部件和产品搬运上的差异。
- 电力转换和消耗障碍，例如，不同线路电压和变电技术；
- 物料后勤障碍，例如，存储和运输要求差异；
- 通信障碍，例如，交换信息或查询和发现服务供应者的协议不兼容性；
- 信息障碍，例如，信息表达技术的差异，或者被交换信息写码/解码工具不兼容性；
- 基础设施障碍，例如，不同的不兼容中间件平台、不同的数据库技术和编码技术、不兼容的过程执行引擎和平台、ICT基础设施支持的差异。

注2：技术性障碍是概念性障碍的追加性障碍。GB/T XXXXX 的本部分主要处理的是技术性障碍，并且关注点集中于这些障碍的 ICT 特性以及制造领域的解决方案。

5.3.4 组织性障碍

组织性障碍跟职责和职权分配、决策和操作活动的执行或管理有关。当企业职责不清，两个系统之间的互操作性就会越加困难或者完全阻断。如果没有决定谁有权来创建、修改、维护交换内容，那么数据、过程、服务等集成几乎无法保证实现。这些障碍跟人员和组织行为有关。的确，当两个企业具有不同组织结构（如，分层型职权对矩阵型职权）和决策流程，便非常需要在企业合作前做好对应。

组织性障碍应该详细描述欲进行互操作企业在组织结构、管理技能和政策实施方面的不兼容性。以下为组织性障碍的示例：

- 交互参与者不能识别跟交换项目有关的人员或组织单位时（例如，在指定时间内，数据传输没有接收到，谁来负责？），会产生职责不兼容性；
- 交互参与者不能识别可以调拨交换资源或证明交换结果合格的人员或组织单位时，会产生职权不兼容性；
- 交互参与者的决策过程在交换项目方面具有不同时间范围或决策参数时，会产生决策不兼容性；
- 企业在交换领域具有不同的和不兼容的政策，例如，不同的数据库管理、不同的安全政策或不同的服务供应管理政策，会产生政策不兼容性；
- 企业具有不同流程结构机制、配置和管理，或者不同的流程粒度和范围时，会产生流程组织不兼容性；
- 规范不兼容性是涉及第三方交互的一种障碍，第三方控制或约束着交换当权者的某些方面；这种控制能够决定哪些交换项目对两个企业之间的特定交换是必需的或所要求的。

注：组织性障碍是附加障碍。相比较于概念性障碍（围绕信息问题）和技术性障碍（和计算问题有关），组织性障碍通常源于和人员有关的问题，并对ICT系统互操作性产生冲击。

5.4 互操作性方法视角

5.4.1 方法分类

有三种方法可获得企业互操作性：

- 集成（integrated）；
- 统一（unified）；
- 联合（federated）。

互操作性方法视角应该陈述这三类方法中哪一类用来或将要用来处理企业之间或企业内实体互操作性的特定问题，并且应该提供此方法更进一步的细节，如5.2.2至5.2.4所述。

注：这三类方法在ISO 14258中首次确认，目前欲从ISO 14258中删除，并将相关内容合并进ISO 15704。

5.4.2 集成性方法

在集成性方法中，应该使用通用格式表达交换实体。通用格式应该具备充分的表现力，以获得影响待交换项目的互操作性细节，而非互操作性作为整体的过程或系统。通用格式未必一定为国际标准，但是需要经过参与企业的同意，以便描述实体和建立相应体系。

注：使用集成性方法开发互操作性的示例有ISO 10303、ISO 19440和OASIS/UNCEFACT ebXML^[14]。

通过将焦点集中于需要交互的组件，集成性方法确保了交互操作子系统之间的相容性和一致性。然后，使用通用格式（或标准）设计和实现这些组件，将互操作性视为一种设计质量。由此，无需任何接口技术即可先验性获得不同组件之间的互操作性。以这种方式集成的子系统具备独特的和个性化的结构、行为或者界线，但是子系统的行为整体上被认为是一项实体；该实体采用通用格式并通过合作和协调获得。

5.4.3 统一性方法

在统一性方法中，应该识别和详细描述通用元模型，该通用模型适用于参与的实体，并用作映射现有模型句法和语法的一个通用参考。该元模型至少提供参考词汇，但不可能是一个完备的词汇表。这样的元模型不是可执行实体。相反，它应该提供一个语义等价物方法，以实现实体之间映射。使用该元模型，实体之间的翻译则成为可能。然而，翻译可能导致某些信息的缺失，因为参与的实体可以具有同一元模型的不同扩展或实例。

注1：统一性方法尤其适合于合作企业或相互互联网的企业开发互操作性。为了实现与联网的业务伙伴之间的互操作，新公司将其模型或系统与中性元模型进行映射，无需改变自身模型或系统。这一方法相比集成性方法具有优势，可以省力、省时、省成本。大型公司需要跟中小型企业进行互操作的情况，也适用于该方法。一般情况下，中小企业跟一个以上的公司合作，或和不同的公司进行互操作，统一性方法可以是合适的解决方案，该方案不要求跟有可能矛盾的过程或环境保持一致性。

注2：企业再造的情况下，通过统一性方法能够实现语法调整，该方法使用映射功能创建交换项目缺失的元素，但是合作者之间的语义调整非常困难。因而，企业再造更适合于企业内部的互操作。

5.4.4 联合性方法

在联合性方法中，没有很合适的统一格式或元模型用来指导需要互操作企业间的交互活动。造成这种能力缺失的原因在于术语或方法论不同，这个差异需要业务实体交互解决。然而，联合性方法中，业务实体之间可以有共识，但不可以将自身工作模型、语言和方法强行加诸与人。

为了实现互操作性，合作者应该适应和调整各自的操作。通过提供涉及交换实体能力的先验信息，或者通过雇用代理人发现所需信息，以支持互操作活动。支持先验信息能够通过建立实体能力专规实现，专规包括了有关双方实体输入和输出的语法和语义信息。互操作性能够通过映射实体相应输入和输出信息以及识别不一致性来建立。其余任何不一致性应该由人工干预措施来解决。

此方法更适应于点对点的情况，每个企业都有协商和妥协的资源。该方法尤其适用于虚拟企业，即不同公司联合各自资源和知识在有限期限内生产产品。

注：使用联合性方法开发企业互操作性最具有挑战性。主要研究领域是映射工厂的开发，这能够于现有体系中生成按需定制的“任何人员-任何地方-任何时候”的映射代理。值得注意的是，在实体专规中可以看到联合性方法的一项特有支持，该专规识别了和互操作有关的特定实体特征和性能（如ISO 15745和ISO 16100）。

5.4.5 方法的适用性

这三种方法能够建立企业系统之间的互操作性。联合性方法被认为是实现互操作性最具挑战性的一种方法。选择哪种方法取决于交换的环境和要求。当互操作性需求来自重构企业内现有实体时，集成性方法最为合适，因为现有操作模型不必做根本性变动。如果互操作性需要源于合并或长期合作，统一性方法是可能的解决方案，因为建立互操作性的花费摊销在整个合作活动中。业务实体的通用元模型有利于语义对等，并减少通信元素跨业务实体的解释。最后，联合性方法对于短期合作而言将产生最令人满意的结果，短期合作的范围可以从一次单独的事务到一个虚拟企业，在此，通过在线协商达成一致可实现业务实体之间的动态适应。

5.5 互操作性视角之间关系的示例

表1所示为互操作性关注点、障碍和方法如何互相关联，以命令（作为数据对象）从一个企业传至另一个企业为示例。

表1 命令的互操作性视角示例

互操作性关注点	已交换对象	示例	互操作性障碍	错误匹配	互操作性方法		
					集成性的	统一性的	联合性的
业务	数据对象	命令	职责和职权识别	职权未知	组织调整	-	-
过程	数据对象	命令	版本控制	不同时间戳	-	-	识别关系
服务	数据对象	命令	对象结构	不同元素命令	-	-	命令映射
数据	数据项目（文件/元素）	命令数	语义、语法	不同结构或格式	-	方法论映射	-

5.6 互操作性视角的表达

如上所示的互操作性概念能使用本体论技术（见参考文献[26]）正式建立模型。图2展示了代表企业互操作性基本概念的概念性模型。主要概念（这些概念的不同方面作为子类）如下：

- a) 互操作性关注点；
- b) 互操作性障碍；
- c) 互操作性方法。

互操作性方法定义了有关互操作系统的关系。这些概念提供了对互操作性解决方案进行分类或特征化的先决条件。解决方案应该就关注点、障碍和方法进行分类。

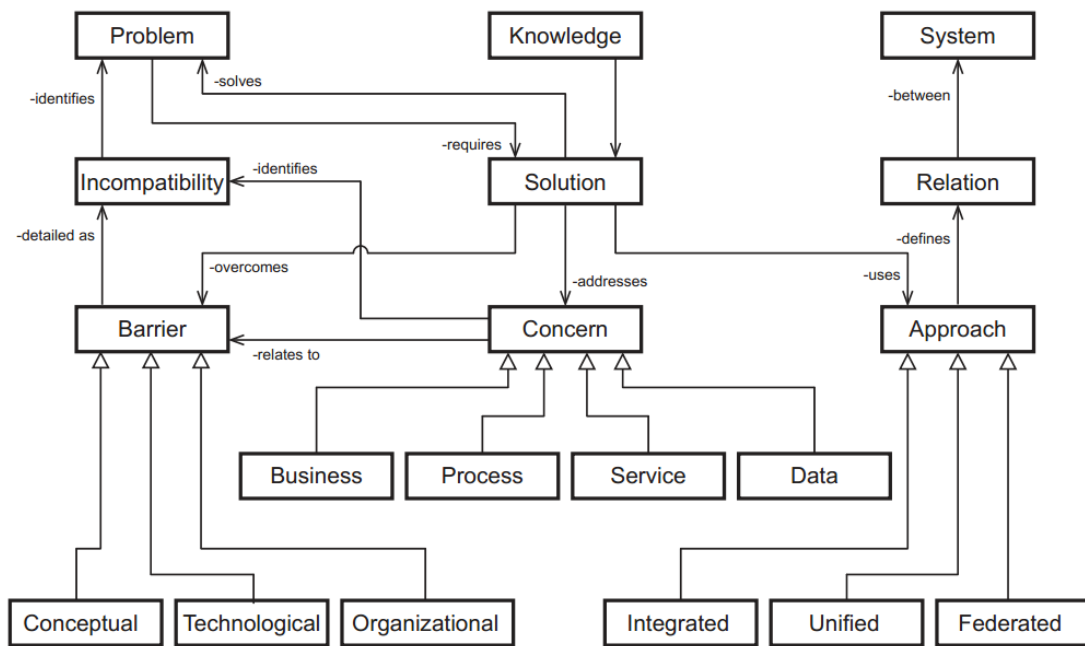


图2 企业互操作概念模型

6 企业互操作性框架

6.1 作为构建机制的框架

术语“框架”指将特殊领域概念进行分类的一种机制。GB/T XXXXX本部分的FEI提供了一个框架，该框架构建了跟企业互操作性有关的概念和视角。框架有三个纬度：

- 互操作性关注点；
- 互操作性障碍；
- 互操作性方法。

框架还通过增补纬度进行补充。三个增补纬度（互操作性工程、互操作性量度和互操作性解决方案）在GB/T XXXXX的本部分定义，FEI还能够定义和增加其他纬度。

6.2 互操作性关注点和互操作性障碍维度

6.2.1 互操作性障碍和关注点的分类

使用第5章所述的概念、定义和视角，FEI前两个维度能够用来对障碍和关注点进行分类，如图3所示。

互操作性障碍 互操作性关注点	概念性的	技术性的	组织性的
业务			
过程			
服务			
数据			

图3 FEI 前两个维度

图3所示的分类可以进一步细分为子类，如图4所示，例如概念性障碍可分为语法障碍和语义障碍。图4给出将解决方案细化为子类的三个例子。

互操作性障碍 \ 互操作性关注点	概念性		技术性	组织性
	语法	语义		
业务				
过程				
服务				
数据				

图4 使用框架来定义领域和构建知识

6.2.2 FEI 内容构筑

如果解决方案有助于克服一个或更多障碍，那么解决方案和解决互操作性困难有关。这些解决方案能够处理多个障碍，并且和多个关注点相关。图4示例表明FEI如何能够将解决方案分类，并将其与互操作性障碍关联。图4所示为PSL（见ISO 18629-1）如何有助于克服只是过程关注点类别的语法和语义障碍。语义概念性解决方法由注释和A*注释工具（自ATHENA[11]开发）提供。

注：三类障碍（概念性的、技术性的和组织性的）能够影响所有4个关注点类别的互操作性。在业务和过程类别中，概念性和组织性障碍被认为更加重要，同时，技术性障碍（例如，由于使用ICT带来的障碍）能够更多地影响数据和服务类型。

6.3 互操作性方法维度

框架的三个维度提供了5.4描述的三个互操作性方法的表达。互操作性方法维度提供了一个方法，能更加精准地获取和构建互操作性知识和解决方案。使用图4所示的示例，PSL语言能够有助于通过统一性方法克服事关过程的概念性障碍。

6.4 FEI 的维度

6.4.1 FEI 的表达

FEI三个维度如图5所示。

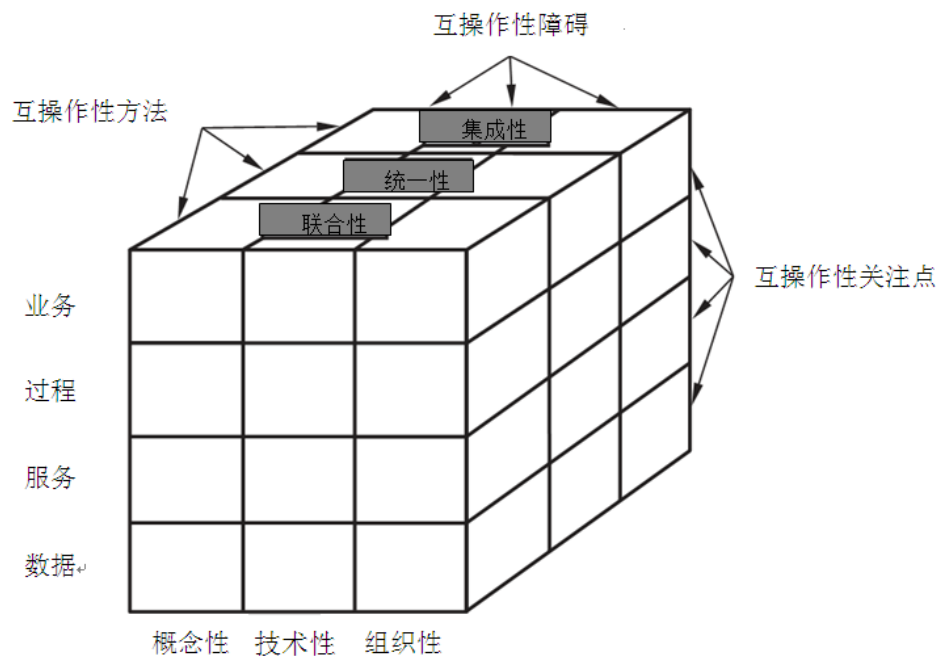


图5 FEI 的三个维度

6.4.2 框架的使用示例

图6所示是框架中PSL解决方案（见ISO 18629-1）的分类。

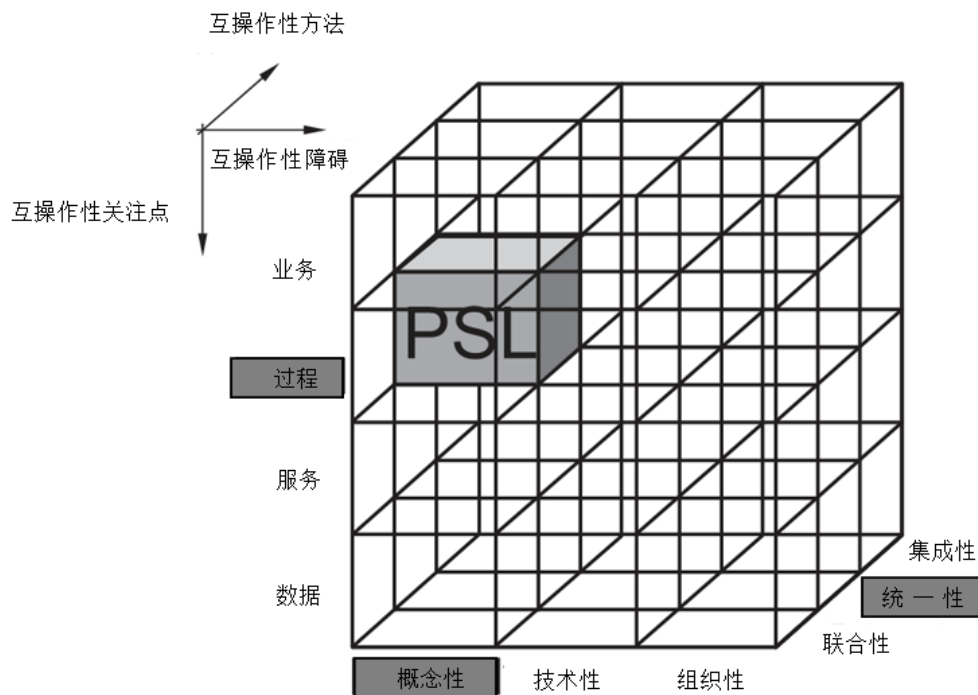


图6 框架中 PSL 分类

为了帮助获取相关知识以及部分或全面的解决方案，并在框架内对其进行分类，可以使用模板来描述障碍和相关知识/解决方案。表2为使用模板描述PSL解决方案的简化示例。

表2 PSL 解决方案的知识的简化示例和模板

解决方案名称	过程规范语言 (PSL)
互操作性关注点	过程层
互操作性障碍	概念性 (语法和语义)
互操作性方法	统一性方法
互操作性问题	不同模型使用不同的过程语言, 不可互操作
互操作性知识	采用中性 PSL 和相关方法论作为元模型, 进行不同过程模型之间的映射
示例 (可选)	
备注	最初由多伦多大学的马克·福克斯和麦克·格吕宁格尔提议, 之后由 NIST (美国国家标准技术研究所) 进一步开发, 现在发展至 ISO 标准层面。
参考	ISO 18629-1:2004

6.5 互操作性的补充维度

6.5.1 补充维度的分类

补充维度描绘了解决方案各方面的特征, 这些解决方案对于三个互操作性方法来说可以是不同的。以下三类在GB/T XXXXX的本部分定义:

- 互操作性工程;
- 互操作性量度;
- 互操作性解决方案。

其他补充维度可以由用户根据特定目的定义。

6.5.2 互操作性工程补充维度

该维度识别与两个企业 (或任何两业务实体) 之间互操作性工程有关的一组生命周期阶段。这些生命周期阶段能够以ISO 15704: 2000定义的生命周期阶段为基础。图7所示的补充维度只使用了这些生命周期阶段其中的三个阶段, 如下:

- a) 需求定义;
- b) 设计规范;
- c) 执行。

在互操作性项目使用该补充维度过程中, 需求定义阶段应该识别如何处理存在于两个企业 (或业务实体) 间的互操作性障碍, 以及如何处理互操作性关注点。设计规范阶段应该开发互操作性解决方案, 以克服障碍。执行阶段应该实行和测试解决方案。

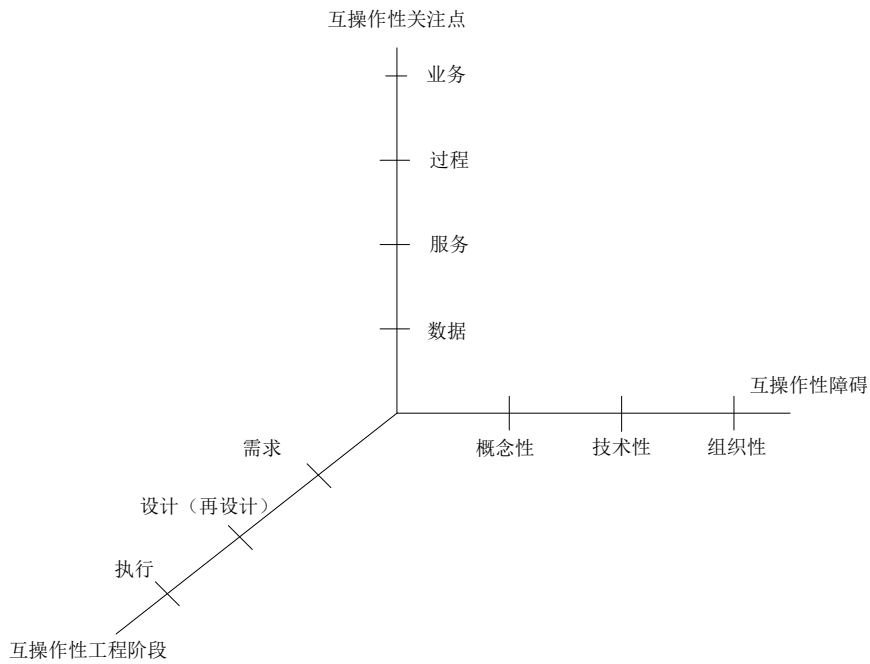


图7 互操作性工程补充维度

6.5.3 互操作性量度补充维度

互操作性的程度是用来显示两个企业（或业务实体）之间互操作性能力的一个量度。应该识别互操作性量度的三个分类，如图8所示：

- a) 潜力量度
- b) 兼容性量度
- c) 性能量度

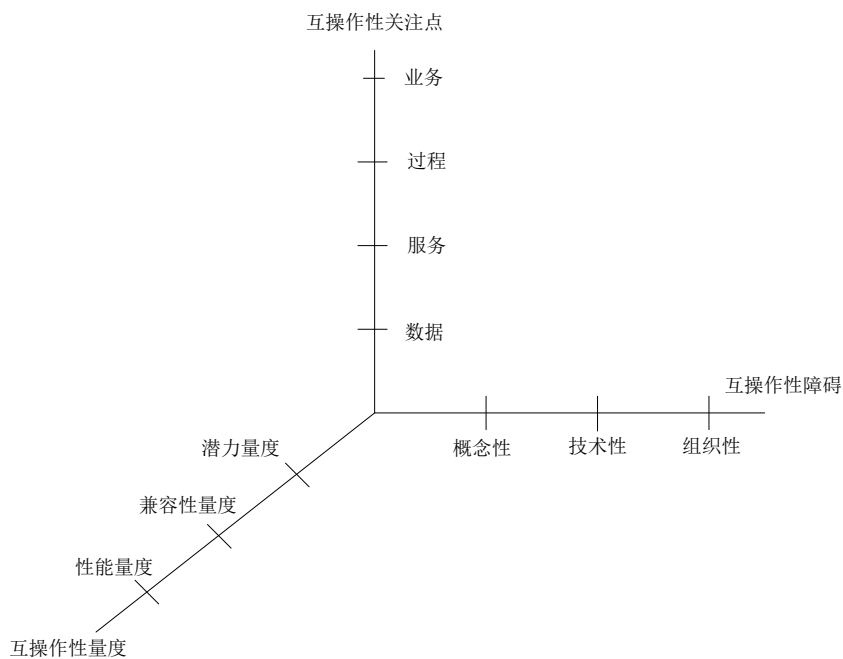


图8 互操作性量度补充维度

潜力量度应该识别一组企业或系统特性（例如适应性、开放性、模块化），这些特性表示企业互操作性的总体水平。

这个维度应该在不知互操作伙伴的企业或业务实体中实施。此维度的目的在于评估系统克服可能存在的障碍的总体潜力。

注：以后制定的GB/T XXXXX.2将指定企业互操作性的成熟度模型，这个模型用于评估企业互操作性总体水平。

兼容性量度应该识别两个互操作业务实体之间存在障碍的程度。互操作伙伴已知情况下，例如，系统为了建立互操作性而重新设计时，该量度应该在设计阶段实施。

性能量度应该评估两个企业之间的互操作性。由于标准（如交换成本）在服务响应和服务质量上有延迟性，此量度应该在测试或操作阶段进行。

每个量度类别应该根据本地系数进行评估，本地系数汇集后用以决定全球系数。

6.5.4 互操作性解决方案补充维度

GB/T XXXXX的本部分识别工程解决方案的两个类别，如图9所示：

- a) 概念性的；
- b) 技术性的。

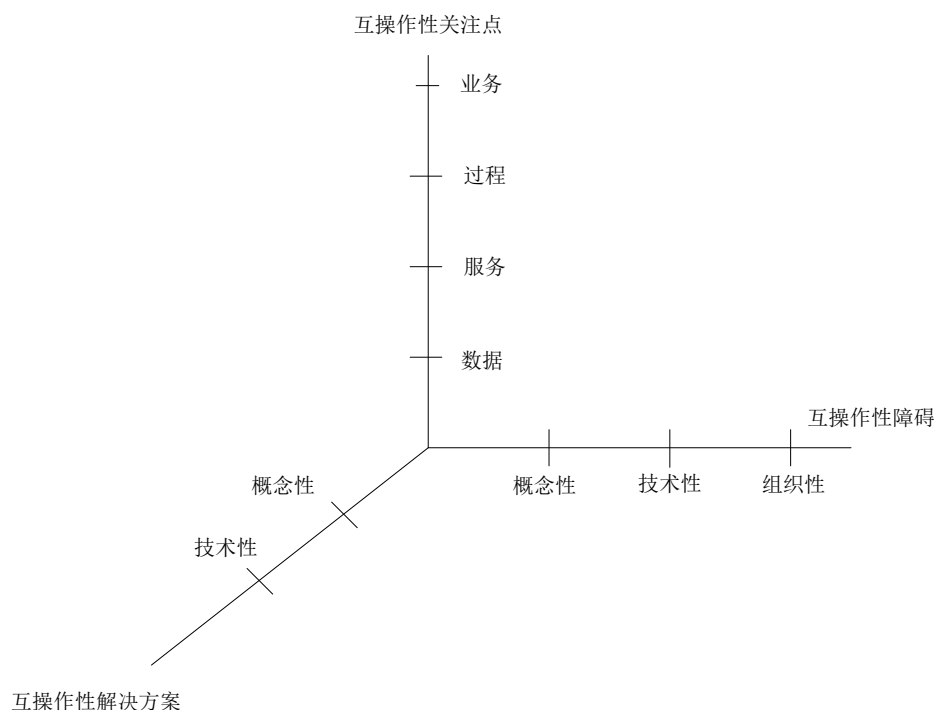


图9 互操作性解决方案补充维度

概念性解决方案描述了这样的理念，即人们在使用观点解决问题时无需明确怎样具体化和实施这些观点。这样的概念性解决方案还可以是现有技术解决方案的概念性表达。这种情况下，只有解决方案的通用概念（例如功能）能够在没有明确技术性细节情况下过滤和表达。

技术性解决方案描述的技术用以扫除识别出的障碍。对于既定概念性解决方案，能够有几种不同的技术来实施解决方案。技术选择在工艺设计阶段进行。

注：如果一个互操作性解决方案在组织结构中可能因为合作伙伴不同而产生变化，那么在GB/T XXXXX的本部分中，人们认为该解决方案不属于工程学解决方案。

有了本维度，则有可能对框架内的互操作性知识和解决方案进行更加简洁地分类。对于每一类方法和障碍（概念性的、技术性的、组织性的），解决方案可以是概念性的、技术性的，或者两者兼备。举例来说，图4所示的语义注释法（概念性解决方案）和ATHENA项目开发的A*工具[11]（技术解决方案）均是扫除语义障碍的方法，语义障碍涉及所有四个关注点类别。

6.6 FEI 的使用示例

本节提供两个示例，一个适合使用FEI，一个不适合使用FEI。FEI更为详细的使用示例在附录B中给出。

示例1：公司 A 和公司 B 交换订货单和发货单。所涉及的两个系统由于某个语义错配，不能够充分互操作。在交换过的数据文件中，两个企业使用不同术语表达同一个对象。表 3 所示为语义错配的示例。

表3 数据语义错配

企业 A	企业 B
订单	客户订单
到期日	交货日期
产品	项目
价格	单价
总价	价格

这个问题是 FEI 中分类的互操作性问题，如表 4 所示。

表4 语义错配分类

互操作性关注点	数据
互操作性障碍	概念性（语义）
互操作性解决方案	使用本体论的数据语义注释

示例2：企业 A 和企业 B 是合作伙伴关系。企业 B 为企业 A 工作，是企业 A 的转包商，为其供应机械部件。遇到的问题是企业 B 要求的由企业 A 给予的交货延期通常太短，因为只有到了最后时刻企业 A 才知道是否需要转包。企业 A 使用的生产规划系统不足以预计转包的需要以及提供所需数据。归根到底，这只是跟企业 B 有关系的内部生产规划问题。因此，这个问题不是互操作性问题，不能置于 FEI 中。

附录 A (资料性附录)

现有互操作性框架与 GB/T XXXXX 本部分的映射

将现有的六个互操作性框架“来自iDABC的AIF、BIF、IDEAS、EIF和来自US DOD的nehta和LISI”与GB/T XXXXX的本部分开发的FEI进行对比。对比显示了这六个框架和FEI的一个根本区别：只有GB/T XXXXX的本部分定义了障碍和关注点维度。其他框架均未明确识别互操作性问题，而是定义了解决方案区域，如表A.1所示。

第二个区别在于各自处理互操作性的方式。鉴于GB/T XXXXX的本部分识别了三种方法（集成、统一和联合），ATHENA在其AIF中仅主要关注了借助集成方法的解决方案，并在其BIF中定义了解决方案的类别。EIF和nehta定义了覆盖相同领域的互操作性相关方面和类型，并特别强调iDABC EIF信息语义学。互操作性层面由IDEAS和LISI定义，仅后者使用信息系统。

所有框架均识别解决方案类型，只是详细程度不同，如表A.2所示。GB/T XXXXX的本部分定义的FEI只识别非常高程度的解决方案类型（概念性和技术性），这方面和LISI相似；LISI使用程序、基础设施、应用和数据作为信息系统领域的解决方案类型。解决方案类型最为详细的定义由IDEAS提供。IDEAS更进一步详细定义了其第一层级（例如，有关于业务、数据、通信和应用），并为每个第一层级解决方案类型定义第二层级的解决方案类型。然而，解决方案类型与GB/T XXXXX本部分定义的关注点维度之间关系紧密。

如表A.3所示，几乎所有框架（只有EIF除外）都识别了本部分引用为补充维度的维度。这些维度有两种：与质量有关的和与工程有关的。与质量有关的维度均定义了十分相似的项目，与工程有关的维度定义了工程生命周期的各个阶段（FEI和BIF）或者定义了互操作性专规（AIF）。

从表A.1至表A.3，AIF一列分为两个子列，以体现文中提供的不同解释。

表A.1 互操作性框架结构对比

FEI	AIF		BIF	IDEAS	EIF	nehta	LISI
障碍							
概念性的							
技术性的							
组织性的							
关注点							
业务							
过程							
服务							
数据							
方法	集成类型	概要		互操作性层面	方面	互操作性类型	计算机系统互操作性层面
集成的	概念性的	类别		业务	组织	组织	4-企业
统一的	技术性的	生命周期		知识	技术	技术	3-领域
联合的	应用的	业务互操作层面		应用	语义	信息	2-功能的
				数据			1-连接的
				交流			0-孤立的

表A.2 互操作性框架解决方法

FEI	AIF		BIF	IDEAS	EIF	nehta	LISI
概念性	概念性集成		类别	业务	组织性互操作性	组织性互操作性	程序
	概念 模型和元模型 语言	互操作性参考体系结构	外部关系管理 雇员和文化 协作业务过程 信息系统	决策模型 业务模型 业务过程	公民公共服务 业务公共服务	业务过程 标准规划 安全政策 隐私权	
技术	技术集成		意外事件	数据	技术互操作	技术互操作	基础设施
	建模工具 实施环境	互操作支持 基础设施 技术体系结构	内部意外 外部意外	产品数据 过程数据 知识数据 商务数据		互操作性体系结构 标准分类 (认证过程)	
	应用集成			应用	语义互操作性	信息互操作性	应用
	方法论 用例 参考示例	最佳实践 导则 手册 互操作性方法论		解决方案管理 工作区交互 应用逻辑 过程逻辑		基础结构 值域 程序集	
				知识			数据
				组织角色 技能/能力 知识资产			
				通信			

表A.3 互操作性框架补充维度

FEI	AIF		BIF	IDEAS	EIF	nehta	LISI
量度			业务互操作性程度	质量			评估过程
潜力 兼容性 性能			完全可互操作的 合格的 中等 最小 无	可及性 可携性 性能 安全 可扩展性 演变		认证过程	互操作性专规 互操作性度量 互操作性矩阵 对比表 体系结构产品
工程	应用接口协定		生命周期				
需求 设计实施	域专规	CPD 专规 电子采购专规 PPM 专规 SCM 专规	方法 部署 审查和评定				

附录 B

(资料性附录)

使用 FEI 对互操作性障碍、知识和解决方案的进行识别和分类的用例

现有互操作性解决方法相当碎片化，这是因为他们是由不同机构在不同背景下出于不同目的开发的。这些方法中的大部分并非以大众化互操作为目标。而且，很难将这些互操作方法与其能解决的互操作性障碍类型明确联系起来。因而，对现有互操作性解决方案进行分类，并将其纳入一个具有一致性的易于使用的框架，便成为开发互操作性的一个重要挑战。

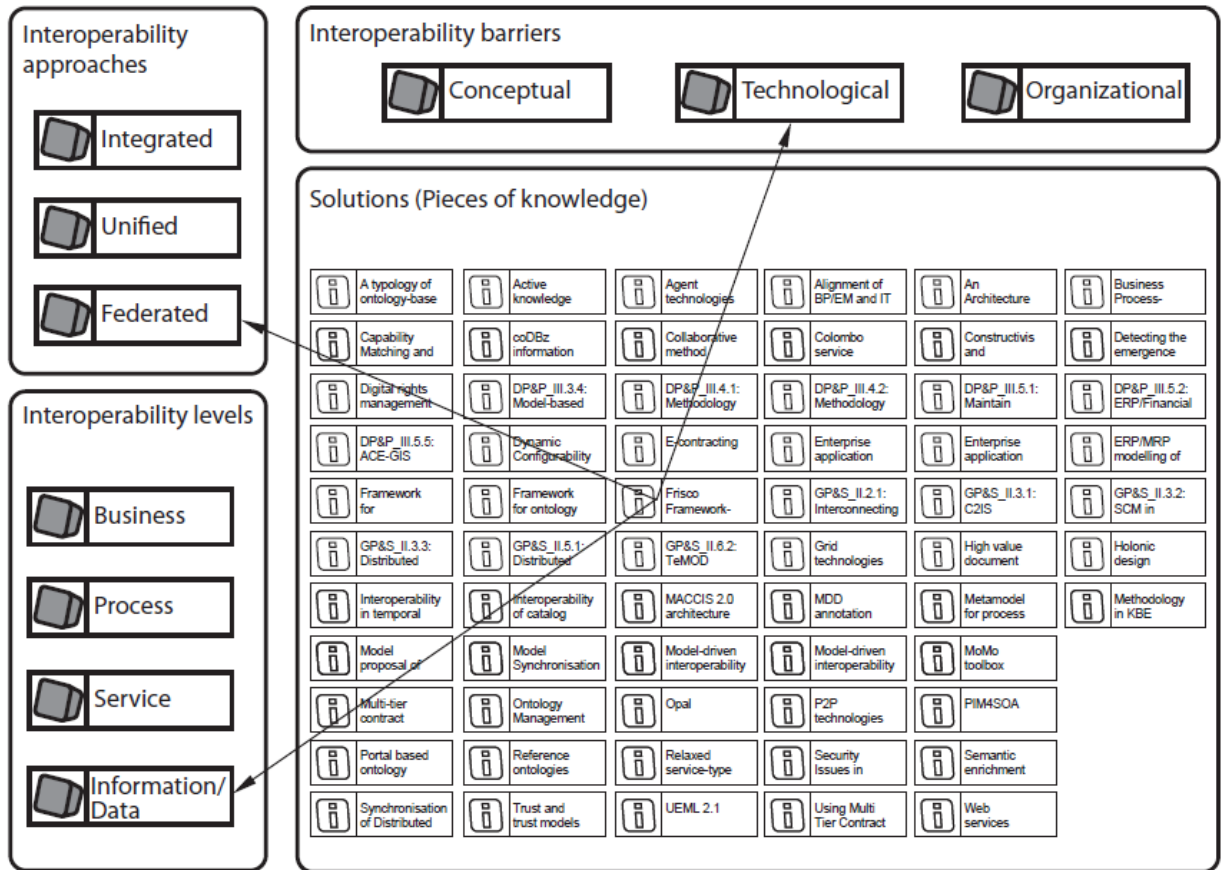
根据GB/T XXXXX本部分描述的FEI三维度（互操作性关注点、互操作性障碍和互操作性方法），互操作性解决方案能够在框架中定位，并且能够与障碍相关联，以便人们更加容易地搜寻到解决方案，并将该方案用于解决互操作性问题。如果一个方法论、服务或产品能够使用三个方法中的其中一个，来克服至少一项关注点的一个障碍，那么这个方法论、服务或产品被认为是一个互操作性解决方案。

图B. 1来自INTEROP NoE项目。此图所示为互操作性解决方案知识库的一个快照，该知识库符合运用METIS工具的FEI^[23]。该例显示了特定障碍(技术的)和特定互操作性关注点(数据)与特定解决方案(FRISCO^[17])和特定方法(联合的方法)之间的连接。

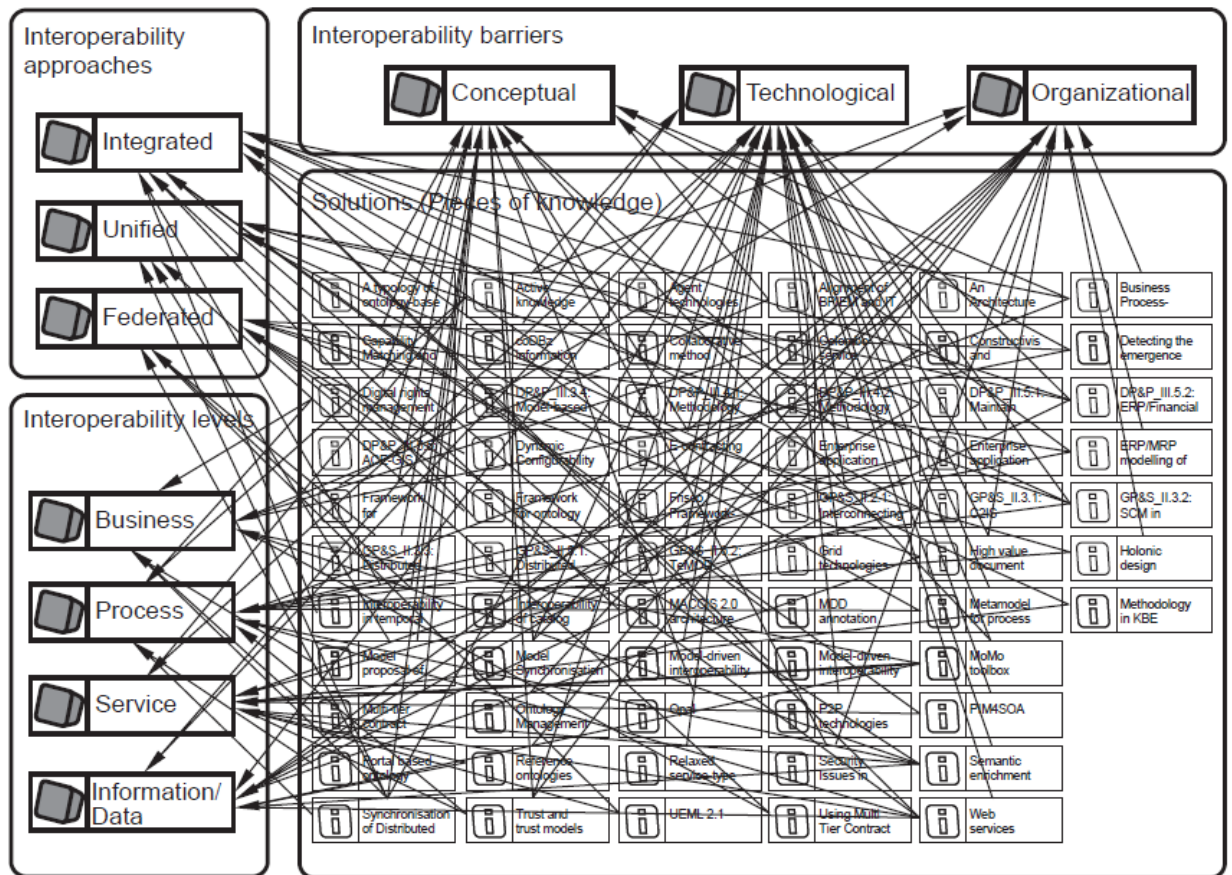
这个知识库模型支持对收集起来的知识碎块进行分析。解决方案容器拥有知识碎块，这些碎块能够使用模板更近一步详细描述。

图B. 2所示为工作包DI中识别的解决方案集的完整建模过程、INTEROP NoE[20]互操作域、以及它们的关系。图B. 2连接线的密度说明这些关系的复杂程度，因而需要工具帮助用户识别与特定关注点和障碍相关的知识。

模型有助于理解知识在何处对克服互操作障碍有用，并有助于识别需要深入工作的区域。收集起来的知识碎块处理FEI的所有层次。



图B.1 使用 Metis 工具实施的 FEI 和收集的解决方案



图B.2 克服互操作性障碍的知识分类

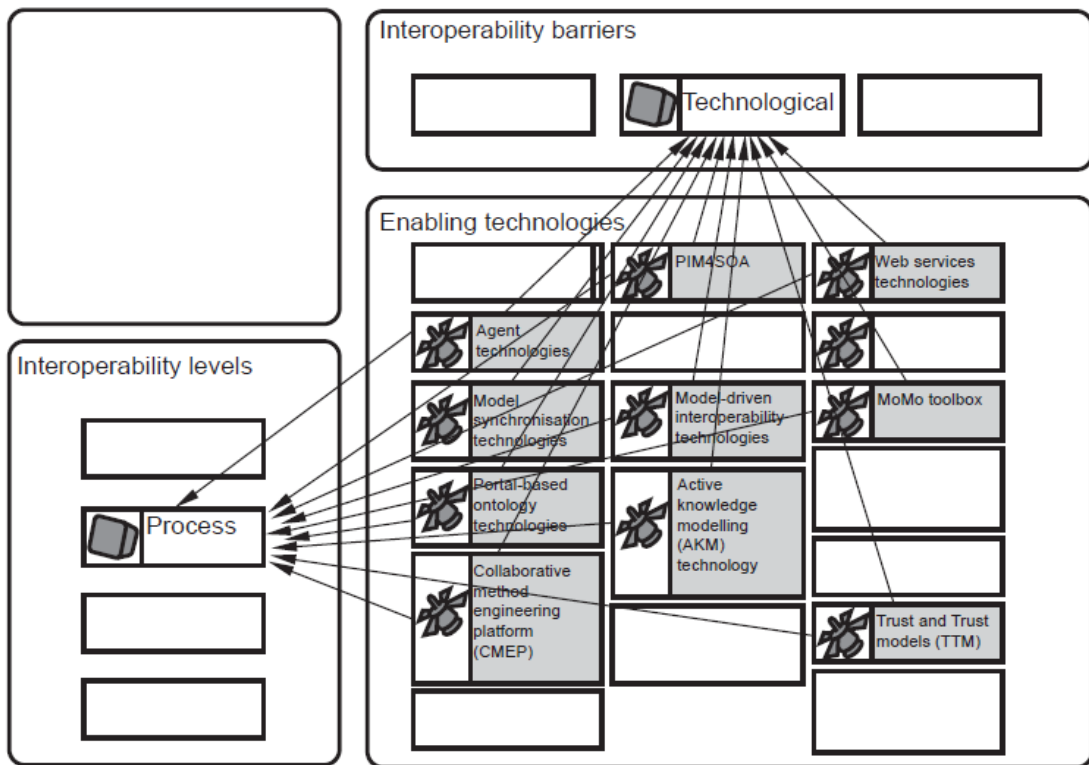
知识模型可以进行特定查询。查询结果能够显示为模型的筛选视图，此处只有相关对象和关系是高亮显示。以下为两个示例：

- 图 B.3 所示为简化的查询示例，在 FEI 的“过程关注点、技术性障碍”区寻找技术；
- 图 B.4 所示为寻找关注点和障碍的简化查询示例，特定技术[面向服务的体系结构平台独立模型（PIM4SOA）^[25]]能够为这些关注点和障碍提供解决方案，如表 B.1 给出的模板描述所示。

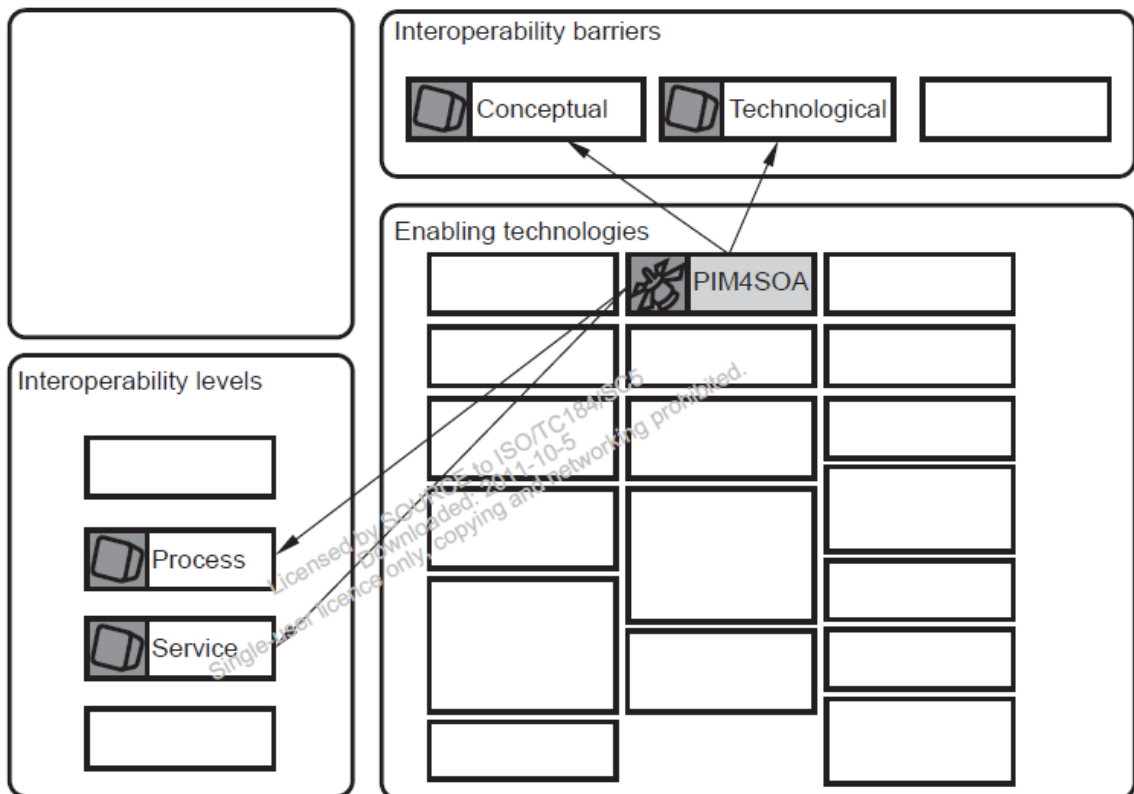
实施查询能够支持对促成技术的任何附加分析，这些技术能够处理不同相关方的关注点。

互操作性知识库模型的目的不仅在于依据 FEI 对知识进行分类，还可支持潜在用户在互操作性障碍和关注点被识别出后搜寻和查找解决方案。在万维网公布收集到的互操作性知识和相关 FEI，这能够使现有解决方案更大范围地进行宣传，并且方便用户得到这些解决方案。

图 B.4 所示为覆盖多个互操作性关注点（这里指过程和服务）并有助于解决多个互操作性障碍的解决方案（本例中：概念性和技术性障碍）。在某些情况下，互操作性解决方案可能使用多个方法实施。例如，PIM4SOA 能够作为集成方法来开发企业模型互操作性。PIM4SOA 也可作为中性元模型（统一的方法）使以两种语言建立的两个企业模型产生映射。

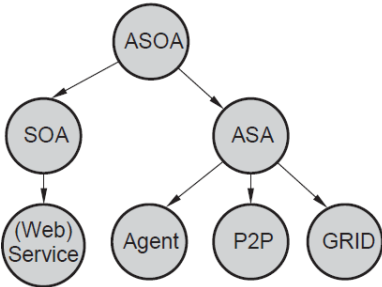


图B.3 <过程关注点, 技术性障碍>技术



图B.4 PIM4SOA 技术处理的关注点和障碍

表B.1 PIM4SOA 互操作性分析

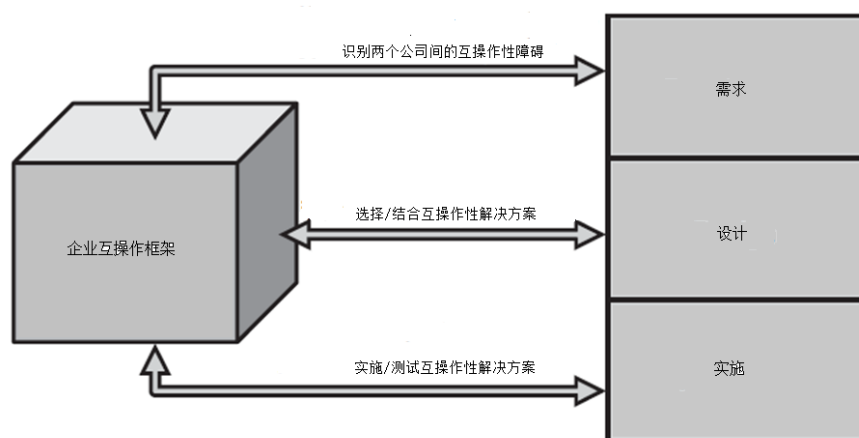
解决方案名称	面向服务的体现结构平台独立模型 (PIM4SOA)
互操作性关注点	PIM4SOA 主要处理服务层面的互操作, 但也包括过程方面。
互操作性障碍	PIM4SOA 处理概念性和技术性障碍。其目的在于定义平台中性建模语言构件, 这些构件可用作设计、重新建造和集成 ICT 基础设施技术, 这些技术支持面向服务的体系结构 (SOA)。
互操作性方法	统一的方法
互操作性问题	SOA 的概念近年有所发展。企业尤其视 SOA 为 IT 解决方案, 并时常将焦点集中在所涉及的技术上。 PIM4SOA 具有下列目标: ——PIM4SOA 模型目的是弥补业务分析和 IT 开发人员之间的缺口, 并支持企业和 IT 模型之间的映射和对齐。 ——PIM4SOA 模型目的是定义一个中性的平台抽象, 这个中性平台抽象能够用于集成和定义对网络服务、业务过程、代理和 P2P 执行平台的映射。
互操作性知识	<p>PIM4SOA 的目的在于将 SOA 与适用软件体系结构(ASA)集成, 以形成先进的面向服务的体系结构(ASOA), 如下图所示:</p>  <pre> graph TD ASOA((ASOA)) --> SOA((SOA)) ASOA --> ASA((ASA)) SOA --> WS((Web Service)) ASA --> Agent((Agent)) ASA --> P2P((P2P)) ASA --> GRID((GRID)) </pre> <p>PIM4SOA 模型处理 SOA 四个不同方面: 服务方面: 服务是一个抽象, 并封装了由自主实体提供的功能; 信息方面: 信息方面和软件系统或软件组件交换、占有和存储的消息或结构有关; 过程方面: 过程描述了有关行动、控制流、信息流、交换、协议等方面的工作顺序; 非功能方面: 能应用于服务、信息和过程的额外功能品质。</p>
用例 (可选项)	
附注与注解	<p>PIM4SOA 工作由 ATHENA 项目发起。见 PIM4SOA 网站(http://pim4soa.sourceforge.net/) 及参考文献 [12]。</p> <p>除了验证 INTEROP 社区 (community) 内的 PIM4SOA 元模型, 另一意图是将 PIM4SOA 和其他 ATHENA 没有覆盖的 ICT 基础设施技术 (例如: 网格计算) 进行集成和匹配。</p>
参考	<p>PIM4SOA 网址 (http://pim4soa.sourceforge.net/)</p> <p>ATHENA A6、模型驱动的互操作性、ATHENA IP、工作文件 WD. A6. 5. 1, 2005</p>

附 录 C
(资料性附录)
互操作工程项目 FEI 应用指南

C.1 目的

本附录为互操作工程项目中如何使用FEI提供方法指导。本附录不仅给出了一个详细的操作方法论，而且给出了基础方法论概念和原则，这样，方法论即能得到开发。

FEI对互操作性概念进行分类和构建，同时，企业互操作性方法论识别并建构任务，并根据工程生命周期实施互操作工程项目。互操作工程的主要阶段和相关任务以及跟FEI的链接，如图C.1所示。



图C.1 互操作工程阶段和 FEI

C.2 互操作性障碍识别

使用企业互操作性工程生命周期时，互操作性工程从问题识别和需求定义阶段开始。其目的在于分析企业当前状态，以及识别两个公司（或两个系统）之间现有的互操作性障碍。在本阶段，还有必要定义拟取得的互操作性程度。

为了识别互操作性障碍，最为关键的任务在于分析互操作性问题。FEI通过对问题公司及其互操作伙伴之间的兼容性进行评估，来支持该项任务。作为示例，图C.2说明了公司A和其伙伴公司B在希望建立互操作性时所识别的障碍会如何被描述。

注：识别互操作性障碍仅和两个体系/公司之间需要分享和交换的事物相关。互操作性需要这些元素的共同基础。

典型地来说，并非两个体系的所有信息都要分享。因而，互操作性需要识别出伙伴之间交换所需共享的元素和可能的障碍。

公司 A Lop concerns	概念性	技术性	组织性	公司 B Lop concerns
业务	+++	++	-	业务
过程	-	++	+++	过程
服务	+++	++	-	服务
数据	+	+++	+	数据

关键词：

- +++两个公司间的重要障碍
- ++两个公司间的较重要障碍
- +两个公司间的轻度障碍
- 两公司之间无障碍

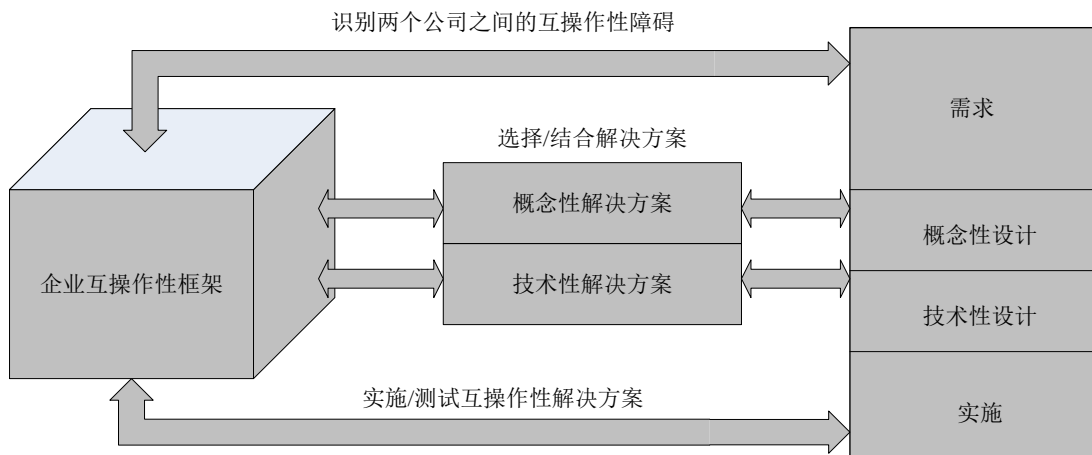
注：每一个重大障碍，将记录有更详尽细节。

图C. 2 项目起始阶段实施的能力测量

C. 3 搜寻互操作性解决方案

障碍识别后，要寻找可能的解决方案，或者在设计阶段生成解决方案，以克服障碍并解决互操作性问题。这一任务由FEI通过互操作性知识存储库支持，存储库中已经捕获并系统组织了现有知识和已知互操作性解决方案。

设计阶段通常分为两个子阶段：概念性设计和技术性设计。FEI包括概念性和技术性解决方案。相对于用作实施的技术，概念性解决方案是独立的。给定一个概念性解决方案，可能存在几个用于实施的技术。互操作性解决方案维度能够根据这两个标准将解决方案进一步分类（见图C. 3）。



图C. 3 FEI 解决方案分类和互操作性工程阶段

分别考虑概念性和技术性解决方案，这使得在几个可获得的实施技术中进行比对和选择成为可能。这还促使了技术提供者根据概念性规范开发不同的技术解决方案，这些概念性规范相比于技术的飞速演进和改变而言更为稳定。表C. 1所示为一个示例，说明了如何使用模板记录概念性和技术性解决方案。

表C.1 概念性解决方案与技术性解决方案在消除障碍上的对比

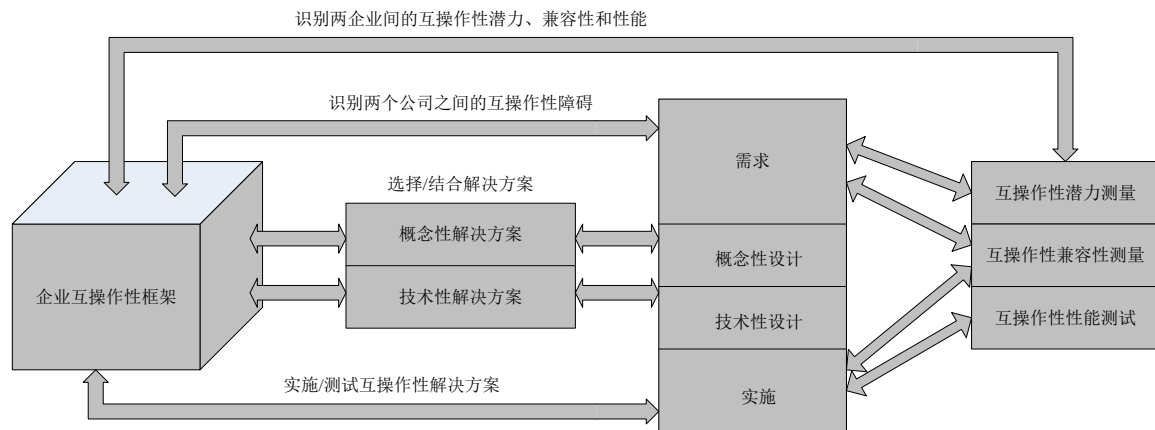
模板元素	描述
互操作性关注点	数据
互操作性障碍	概念性障碍——交互各方矛盾的数据语法和语义表达
互操作性问题	公司采用的不同模板不能自动交换数据，使数据交换变得困难
互操作性方法	统一的方法——使用预定义方法论实施映射
概念性解决方案	依据通用知识本体进行专属模型注释，以协调数据不一致性
技术性解决方案	由 ATHENA A3 项目开发的技术性解决方案：WSDL 分析器工具

C.4 互操作性方案的测试和实施

解决方案组织并实施后，需要进行测试和评量，用以验证提议的解决方案是否将障碍有效消除，并且验证所取得的互操作性实操满足需求。如果目标互操作性没有满足，或者某些时候互操作性有所完善，但是仍然存在一些不兼容性，这时，需要进行交互以调整解决方案，或者使用其他解决方案直到所有障碍彻底消除，实现目标互操作性。

在企业互操作性工程项目中，互操作性测量维度能够对下列各项进行更为简洁的特性描述：

- c) 互操作性通用能力（潜力测量）；
- d) 与特定已知伙伴进行互操作的能力（兼容性测量）；
- e) 与已知伙伴互操作的执行能力（性能测量）



图C.4 FEI 如何支持互操作性测量

如图C.4所示，在测试当中，同合作伙伴一同，在实施和操作阶段将使用FEI进行性能测量。

参 考 文 献

- [1]ISO 10303 (all parts) ¹⁾, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange
- [2]ISO 14258, Industrial automation systems — Concepts and rules for enterprise models
- [3]ISO 15704:2000, Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies
- [4]ISO 15745 (all parts), Industrial automation systems and integration — Open systems application integration framework
- [5]ISO 16100 (all parts), Industrial automation systems and integration — Manufacturing software capability profiling for interoperability
- [6]ISO 18629-1:2004, Industrial automation systems and integration — Process specification language — Part 1: Overview and basic principles
- [7]ISO 19440, Enterprise integration — Constructs for enterprise modelling
- [8]ISO/IEC 7498-1, Information technology — Open Systems Interconnection — Basic Reference Model: The Basic Model
- [9]ISO/IEC 10746-1, Information technology — Open Distributed Processing — Reference model: Overview
- [10]AIF: Specification of Interoperability Framework and Profiles, Guidelines and Best Practices, ATHENA Deliverable D.A4.2, 2007; also BERRE et al, The ATHENA Interoperability Framework, I-ESA 2007a
- [11]ATHENA, Advanced Technologies for Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications, FP6-2002-IST-1, Integrated Project, 2003
- [12]ATHENA A6, Model-Driven Interoperability, ATHENA IP, Working Document WD.A6.5.1, 2005
- [13]BIF: Business Interoperability Framework, Work package B3.1-4, ATHENA Deliverable D.B3.1, 2007
- [14]ebXML, OASIS/UNCEFACT, <http://www.ebxml.org/>
- [15]EIF: iDABC, European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services, Version 1.0, available at <<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/3473/5585.html>>
- [16]EU-IST Roadmap, European Commission, Enterprise Interoperability Research Roadmap, Final Version, (Version 4.0), 31 July 2006 (http://cordis.europa.eu/ist/ict-ent-net/ei-roadmap_en.htm)
- [17]FRISCO: A Framework of Information System Concepts — The FRISCO Report (Web edition), Eckhard D. FALKENBERG, Wolfgang HESSE, Paul LINDGREEN, Björn E. NILSSON, J. L. HAN OEI, Colette ROLLAND, Ronald K. STAMPER, Frans J. M. VAN ASSCHE, Alexander A. VERRIJN-STUART, Klaus VOSS, available at <<http://www.mathematik.uni-marburg.de/~hesse/papers/fri-full.pdf>>, 1998
- [18]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

1) 通常被称为产品模型数据交换标准 (STEP)。

[19]INTEROP DI: Deliverable D. I. 1b, Interoperability knowledge corpus — Intermediate report, V.1.0, INTEROP NoE, 7 July 2006

[20]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, 21 May 2007

[21]KASUNIC, M., ANDERSON, W., Measuring systems interoperability: Challenges and opportunities, Software engineering measurement and analysis initiative, April 2004, available from

<<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA455623>>

[22]LISI²⁾: Levels of Information Systems Interoperability (LISI), US DOD, C4ISR Architecture Working Group, 1998

[23]METIS, Troux Technologies, "Metis". <http://www.troux.com/>

[24]nehta: Towards an Interoperability Framework, Version 1.8, National e-Health Agency (2005), available at

<http://www.nehta.gov.au/component/docman/doc_download/26-towards-an-interoperability-framework-v18&sa=X&ei=-8tiTM2gJI_80wTrqOXjDA&ved=OCBkQzgQoATAA&usg=AFQjCNGQ1Qb_qF-v1xfukd6viNe0wSZnJA>

[25]PIM4SOA Deliverable D. I. 1b, Interoperability knowledge corpus — Intermediate report, V.1.0, INTEROP NoE, 7 July 2006

[26]YANNICK, M., LATOUR, T., and CHEN, D., Towards a systemic formalisation of interoperability, Computers in Industry, Volume 61, Issue 2, February 2010, pp. 176–185

2) 为了支持互操作性评估 SCOPE (系统、能力、操作、程序和企业) 模型 (版本 1, 2008 年 3 月), LISI 已经废止。