

ICS 35.240.50

J 07



中华人民共和国国家标准

GB/T ×××××—20××

自动识别技术和 ERP、MES 和 CRM 等技术的接口

Interface Specification between automatic identification technology and
ERP, MES, and CRM technologies

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××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

目 次.....	I
前 言.....	II
引 言.....	III
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语、定义和缩略语.....	4
3.1 术语和定义.....	4
3.2 缩略语.....	6
4.1 总体集成模型.....	6
4.2 硬件部分的集成模型.....	7
4.3 中间件部分的集成模型.....	7
4.4 应用部分的集成模型.....	8
5 基于中间件的应用集成平台架构.....	8
5.1 RFID 中间件应用集成平台架构设计.....	8
6 自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间的应用集成方案.....	10
6.1 总体思路.....	10
6.2 表示层集成方案.....	10
6.2.1 基于 SOA 架构的 MVC 控制器.....	10
6.3 数据持久层集成方案.....	11
6.4 业务逻辑层集成方案.....	12
7 自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间的信息接口规范.....	12
7.1 自动识别设备规范.....	13
7.2 自动识别技术和 ERP、MES 和 CRM 等的接口规范.....	13
7.2.1 生产过程信息共享规范.....	13
7.2.2 人员信息共享规范.....	14
7.2.3 设备信息共享规范.....	14
7.2.4 物料信息共享规范.....	15

前 言

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国自动化系统与集成标准化技术委员会（SAC/TC159）归口。

本标准负责起草单位：北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人：。

本标准为首次发布。

引 言

自动识别技术（RFID）是指对字符、影像、条码、声音等记录数据的载体进行机器自动辨识并转化为数据的技术，广泛应用在库存控制、物料搬运、配送系统、支付系统等领域。

本标准规范了基于 RFID 的自动识别技术和 ERP、MES 和 CRM 等系统的接口，实现自动识别技术实时采集的制造资源状态信息与 ERP 系统、MES 系统、CRM 系统中的相关信息能实时同步，为生产、计划和管理部门提供及时准确的数据，提高计划部门安排生产计划的工作效率、计划的可行性。

自动识别技术和 ERP、MES 和 CRM 等技术的接口

1 范围

GB/T ×××××给出了自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间的集成模型，提出基于中间件的系统集成架构，给出自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间的信息接口规范，并从表示层、数据持久层、业务逻辑层三个层次给出系统的集成规范。

本标准适用于基于自动识别技术的制造业信息化系统集成方案设计与实施。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

ISO 15961 信息技术--项目管理的射频识别(RFID):数据协议

ISO 15962 信息技术.项目管理用射频识别(RFID).数据协议:数据编码规则和逻辑存储功能

ISO 18000 国际性安全及卫生管理系统验证标准

GB/T 18725-2008 制造业信息化 技术术语

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

3.1.1

射频识别技术 Radio Frequency Identification

又称电子标签、无线射频识别，是一种通信技术，可通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。

3.1.2

企业资源规划 Enterprise Resource Planning

是指建立在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。

3.1.3

产品生命周期管理 Product Lifecycle Management

是指从人们对产品的需求开始，到产品淘汰报废的全部生命历程。

3.1.4

产品数据管理 Product Data Management

是基于分布式网络、主从结构、图形化用户接口和数据库件管理技术发展起来的一种软件框架（或数据平台），PDM 对并行工程中的人员工具、设备资源、产品数据以及数据生成过程进行全面管理。

3.1.5

客户关系管理 Customer Relationship Management

是指企业用 CRM 来管理与客户之间的关系。通常所指的 CRM，是指用计算机自动化分析销售、市场营销、客户服务以及应用支持等流程的软件系统。

3.1.6

制造执行系统 Manufacturing Execution System

是指位于上层的计划管理系统与底层的工业控制之间的面向车间层的管理信息系统”，它为操作人员/管理人员提供计划的执行、跟踪以及所有资源(人、设备、物料、客户需求等)的当前状态。

3.1.7

空中接口 Air Interface

是指无线通信技术当中，定义了终端设备与网络设备之间的电波链接的技术规范。是移动终端与基站之间的接口。

3.1.8

RFID 中间件 RFID middleware

RFID 中间件是实现 RFID 硬件设备与应用系统之间数据传输、过滤、数据格式转换的一种中间程序，将 RFID 读写器读取的各种数据信息，经过中间件提取、解密、过滤、格式转换、导入企业的管理信息系统，并通过应用系统反应在程序界面上，供操作者浏览、选择、修改、查询。中间件技术也降低了应用开发的难度，使开发者不需要直接面对底层架构，而通过中间件进行调用。

3.1.9

面向服务架构 Service-Oriented Architecture

是面向服务的构架是一种粗粒度、松耦合服务架构，服务之间通过简单、精确定义接口进行通讯，不涉及底层编程接口和通讯模型。面向服务的构架可以看作是 B/S 模型、XML/Web Service 技术之后的自然延伸。

3.1.10

表示层 Presentation layer

是面向服务架构的三层体系结构中负责直接与用户进行数据交互、给用户展示信息的界面。

3.1.11

数据持久层 Data Persistence layer

是面向服务架构的三层体系结构中负责从一个或者多个数据存储器中存储（或者获取）数据的一组类或组件。

3.1.12

业务逻辑层 Business Logic layer

是面向服务架构的三层体系结构中负责处理系统的业务逻辑、并对用户定义的流程进行建模、负责数据持久层和表示层之间的通讯、最终将错误信息返回给表示层。

3.2 缩略语

- RFID 射频识别技术 (Radio Frequency IDentification)
- ERP 企业资源规划 (Enterprise Resource Planning)
- MES 制造执行系统 (Manufacturing Execution System)
- PLM 产品生命周期管理 (Product Lifecycle Management)
- PDM 产品数据管理 (Product Data Management)
- BOM 物料清单 (Bill of Material)
- MVC 模型-视图-控制器 (Model-View-Controller)
- CAPP 计算机辅助工艺计划 (Computer Aided Process Planning)
- BCD 二进制十进数 (Binary-Coded Decimal)
- ASN.1 抽象语法标记 (Abstract Syntax Notation One)
- PER 压缩编码规则 (Packed Encoding Rules)
- XML 可扩展标记语言 (Extensible Markup Language)
- SOA 面向服务架构 (Service-Oriented Architecture)
- OSGi 面向 Java 的动态模型系统 (Open Service Gateway Initiative)
- jBPM 业务流程管理 (Java Business Process Management)
- CBSD 基于构件的软件开发 (Component-Based Software Development)
- MVC 模型视图控制器 (Model View Controller)
- DAO 数据访问对象 (Data Access Objects)

4 自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间的集成模型

4.1 总体集成模型

自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术的总体集成模型可分为三个部分，包括物理层、中间件层、应用层。

物理层是整个 RFID 系统物理环境构造，由标签、天线、读写器、传感器等硬件设备组成。

中间件层是位于硬件平台与应用系统之间的通用服务组件，这些服务组件具有标准的程序接口和协议。

应用层由各类企业应用系统 (ERP、MES、CRM 等) 组成 (如图 1 所示)。

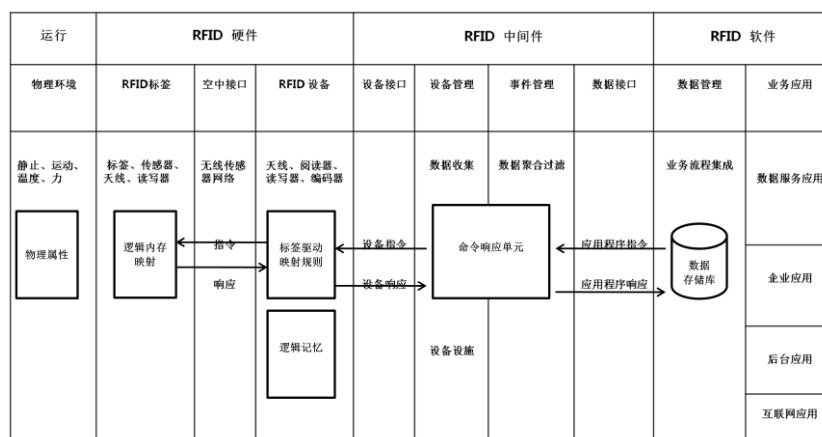


图1 RFID系统总体集成模型

集成模型描述了 RFID 硬件、中间件和应用系统之间的集成关系。依据给定的编码和管理规则，通过对从阅读器传来的与标签相关的数据进行过滤、汇总、计算、分组，实现自动识别标签信息到各种应用系统的传递和集成。

4.2 硬件部分的集成模型

RFID 系统硬件部分由标签（或者应答器）、天线、传感器、读写器等设备组成。标签通常被附着在某些明确的实物物体上，放置在给定的物理环境中。标签可以被单独放置并运作，报告实物的存在和位置，连同报告传感器在指定位置下的各种不同物理环境。图 2 提供了 RFID 硬件部分的集成模型。

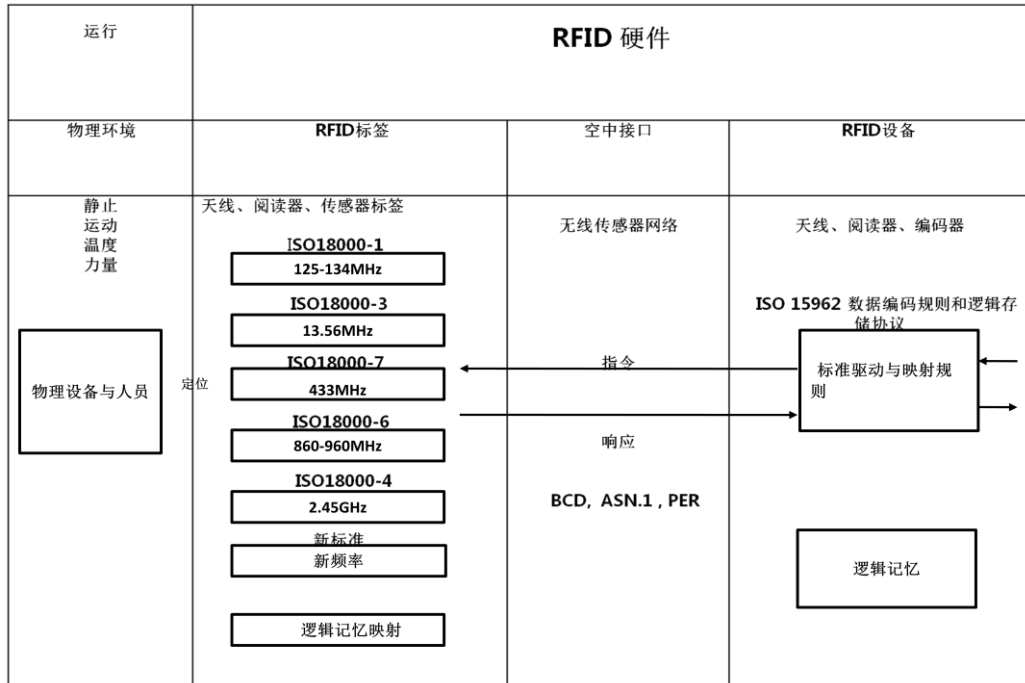


图 2 RFID 系统集成硬件模型

空中接口通信协议满足了标签在一个(多个)或一系列频率下的应用需求。根据低级别数据语言，例如 BCD、ASN.1、PER 等编码规则可以定义无线广播指令、响应及数据格式。标签和读写器使用规则编码信号映射到一个未处理的数据流并传递到中间件，从而做进一步数据处理。标签可以同时满足各种形式和大容量的数据存储。

RFID 系统的硬件层对应的是 ISO 18000 系列标准定义的 RFID 标签和空中接口通信协议等内容和 ISO 15962 标准定义的读写器和数据协议等内容。

4.3 中间件部分的集成模型

RFID 中间件是位于硬件平台与应用系统之间的通用服务组件，这些服务组件具有标准的程序接口和协议。图 3 提供了 RFID 中间件集成模型，描述了设备接口、设备管理、事件管理、数据接口与应用程序层之间的关系。

RFID 中间件是对 RFID 硬件层传来的与标签相关的数据进行收集、存储、格式化处理，然后经过事件管理器过滤、聚合，从而减少阅读器传往应用系统的大量冗杂的原始数据、最后解析的数据(通常是 XML 形式,包括标签 ID、时间、日期)可以传递到不同的用户应用程序。

RFID 系统中间件层对应的是 ISO 15962 标准定义的读写器和数据协议以及 ISO 15961 定义的数据接口与用户应用程序。

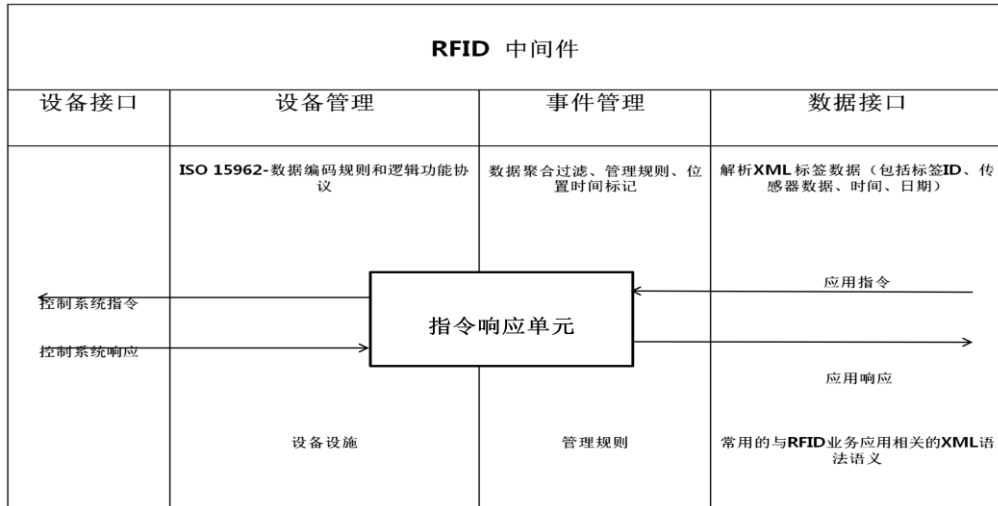


图3 RFID系统集成中间件模型

4.4 应用部分的集成模型

应用层由各种企业应用系统及数据库和网络应用服务组成。图 4 提供了 RFID 应用层集成模型，并详细的说明了数据库不仅用来存储一系列 RFID 实体数据库的数据和信息，而且存储各种标记资产对象映射注册、配置管理事件操作、业务规则逻辑等信息。

所有 RFID 应用层的信息交换应当合理地依据 ISO 15926 标准来执行。为了实现在可靠和维护方式下的必要功能，数据管理和应用软件在一个良好定义和记录方式下设计、开发、部署和运行的。为了确保终端用户应用程序之间的信息作用大、有意义和清晰。系统必须给予适当的语法和语义来定义数据交换。

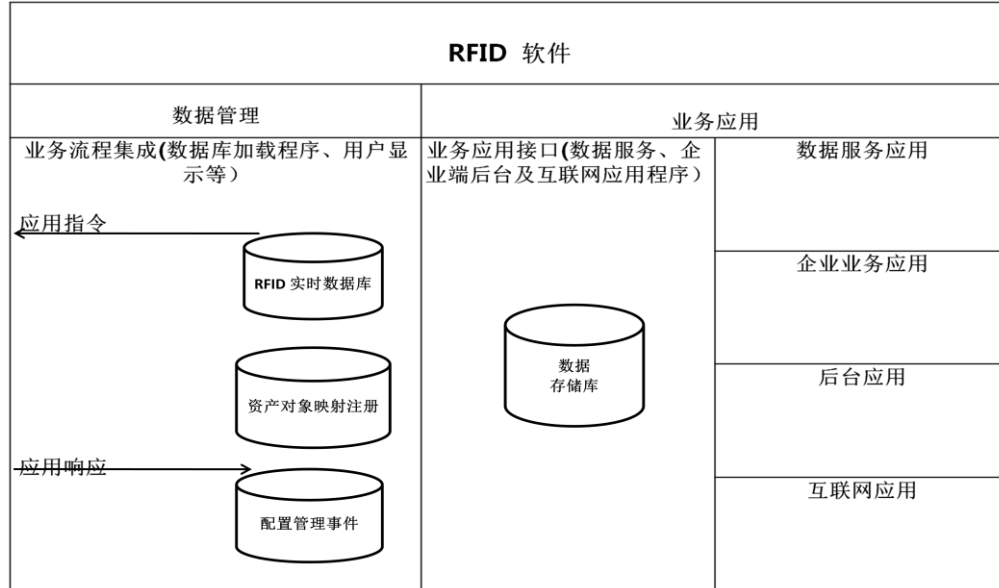


图 4 RFID 系统集成应用系统模型

5 基于中间件的应用集成平台架构

5.1 RFID 中间件应用集成平台架构设计

RFID 与 ERP、MES、CRM 等系统之间的集成可以基于中间件技术实现。面向服务架构(SOA)是一种典型的中间件技术。基于 SOA 的 RFID 中间件应用集成平台架构如图 5 所示。RFID 中间件应用集成平台包括服务总线、工作流引擎、RFID 应用集成构件库、RFID 应用集成工具箱四个

部分。

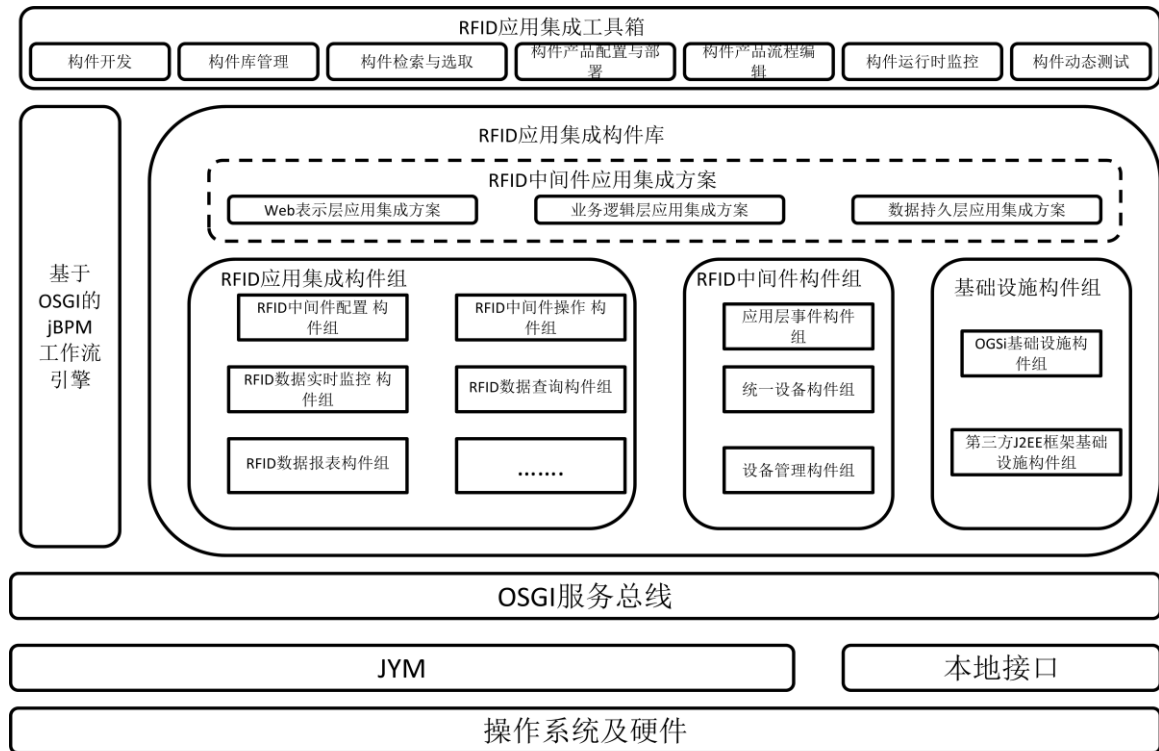


图 5 RFID 中间件应用集成平台整体架构图

a) 服务总线：

服务总线是整个平台的基础，它所包含的构件模型与服务模型是平台中所有构件都须要遵守的标准，也是构件复用的保证。

b) 工作流引擎：

工作流引擎采用构件化方法，对面向不同业务流程进行分析与分类，提取共同的可复用的业务流程，基于业务构件，提高业务的复用度，减少重复开发的工作量。

c) RFID 应用集成构件库：

RFID 应用集成构件库包含三个构件组：

基础设施构件组：该构件组负责对构件模型和服务模型、第三方构件的管理提供支持。

RFID 中间件构件组：遵循 EPC Global 标准的 RFID 构件组。

RFID 应用集成构件组：支撑 RFID 中间件应用集成的构件组。

RFID 应用集成方案从架构的角度说明 RFID 应用集成构件库的组织形式，从可复用的角度定义 RFID 应用系统各层中的可复用构件。本标准设计的 RFID 中间件应用集成方案是一个基于中间件的应用集成方案。针对 RFID 应用系统的分层架构，本标准分别设计了 Web 表示层应用集成方案、业务逻辑层应用集成方案、数据持久层应用集成方案。

d) RFID 应用集成工具箱

RFID 应用集成工具箱包含有基础管理工具和支持应用集成的运行时工具。基础管理工具实现构件开发、构件库管理、构件检索与选取、构件产品与部署功能。支撑应用集成的运行时功能包含了构件产品流程编辑功能、构件运行时监控功能、构件动态测试功能。

6 自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间的应用集成方案

6.1 总体思路

RFID 应用集成方案从架构的角度说明了 RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间集成的组织形式，从可复用的角度定义了 RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术集成的可复用构件。RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间集成的可复用构件，需要遵循以下各层集成方案来进行设计，才能加入到 RFID 应用集成方案中；从 RFID 应用集成构件库组装任何 RFID 中间件应用构件产品，也需要遵循 RFID 应用集成方案。

RFID 应用集成构件存在于 RFID 应用系统之中，对于 RFID 应用集成构件的设计必须符合 RFID 应用系统的架构。基于中间件的集成系统需要采取分层架构，RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间集成方案可以划分为表示层、数据持久层、业务逻辑层。

6.2 表示层集成方案

RFID 应用系统在表示层遵循 MVC (Model — View — Controller)的设计模式，将表示层划分 3 个不同但又相互协作的组件：

模型：通过应用业务规则来管理应用程序的数据。

视图：负责显示应用程序的数据，并允许用户和系统进一步交互。

控制器：负责协调模型和视图。

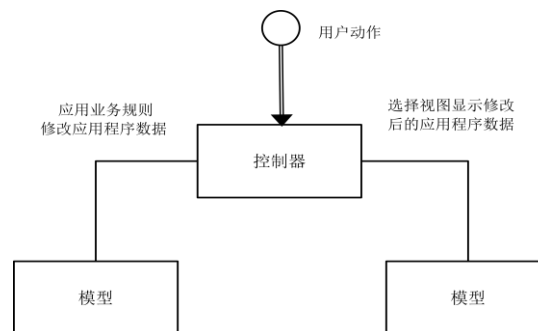


图 6 模型—视图—控制器

图 6 描述了这 3 个组件之间的关系。用户动作所触发的事件会被控制器截获，根据用户动作，控制器会调用模型，以应用能够修改应用程序数据的相应业务规则。控制器选择视图组件，向最终用户显示修改后的应用程序数据。

对于 RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间集成方案，由于 RFID 中间件提供的接口基本稳定，并且常用的业务逻辑(比如：对 RFID 中间件进行配置与操作，或者对 RFID 数据进行实时监控)在应用系统中也是经常出现的，因此在表示层实现业务逻辑的复用对 RFID 应用系统的开发、二次开发与应用集成来说十分必要。需要根据 MVC 规范设计表示层模型，使其能够嵌入到 MVC 框架。由于不同的 MVC 实现技术对模型的封装各异，并且其“模型”所提供的接口也不一致，所以导致了不同 Web 表示层 MVC 框架之间无法对彼此的“模型”进行复用。因此，需要基于标准的 SOA 框架进行表示层的设计。

6.2.1 基于 SOA 架构的 MVC 控制器

传统的 MVC 控制器在系统启动时，解析特定形式的配置文件，按照配置文件制定的 Web 表示层业务逻辑类填装其内部维护的一个业务逻辑集合。基于 SOA 架构的 MVC 框架对表示层业务逻辑进行统一封装，MVC 控制器在运行时获取所有表示层业务逻辑的状态，根据其状态的变化来动态地更新它所维护的表示层业务逻辑集合。

图 7 描述了基于 SOA 的 MVC 控制器依赖服务代理、服务提供者、服务消费者三者的协同工作，实现对表示层业务逻辑的运行时复用。

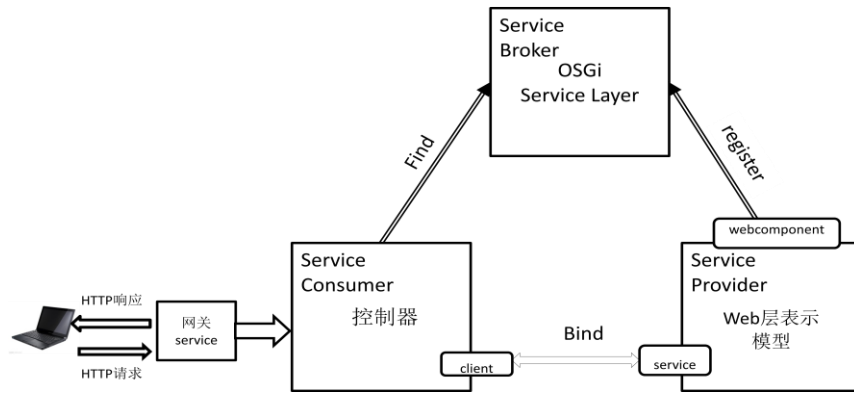


图 7 基于 SOA 架构的 MVC 控制器

6.3 数据持久层集成方案

在 RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术的集成方案中，使用数据访问对象(DAO)封装持久化数据的访问逻辑，并为业务逻辑层提供一致的 API 接口。而在不同的 RFID 应用系统中，采取的数据访问策略往往各异，如何保证数据访问对象能够在异构的数据访问策略之间灵活并且动态的切换，是 RFID 应用系统集成所需要解决的问题。

DAO 是通用的对象，可以支持所有类型的持久化存储。

基于 SOA 架构，对 RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术的集成方案中的数据持久层进行改造，可以支持在运行时灵活地切换数据访问策略。

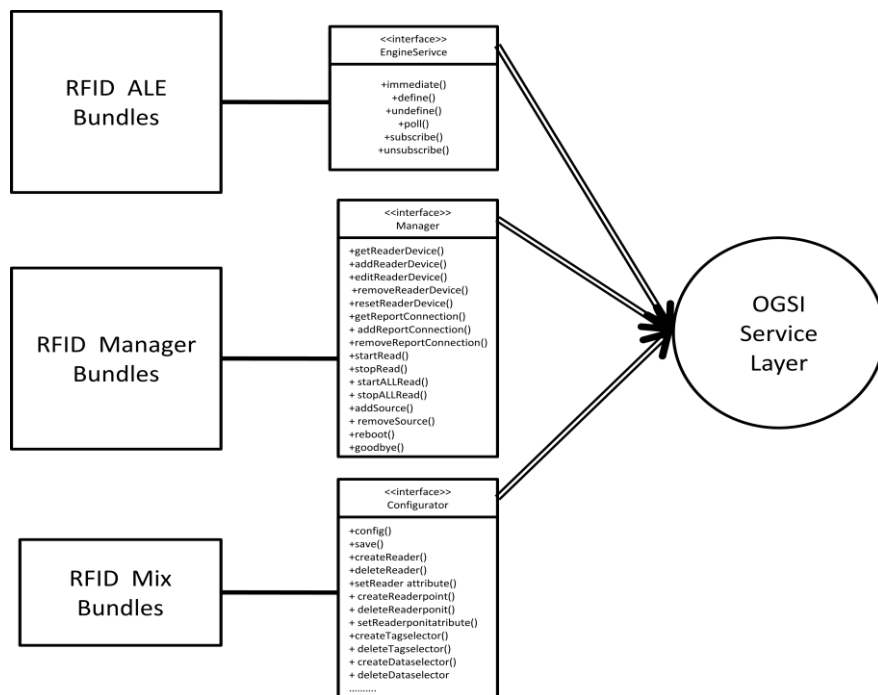


图 8 基于 SOA 架构的数据访对象

图 8 给出了 RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术的集成方案中数据持久层的功能，这些功能使用 IBaseDao 服务来封装数据访问策略。

下面给出了对 IBaseDao 接口的定义。

表 3-1 getObjectList 方法

原型	List<T>GetObjectList(String hql) throws DataAccessException;
功能描述	设置数据库中查询多条数据记录的接口

输入	Hql 语句
输出	Java 对象列表

表 3-2 getObject 方法

原型	T getObject(String hql) throws DataAccessException;
功能描述	设置数据库中查询一条数据记录的接口
输入	Hql 语句
输出	Java 对象列表

表 3-3 deleteObject 方法

原型	Void deleteObject(T o bj) ;
功能描述	设置数据库中删除一条数据记录的接口
输入	Java 对象
输出	无

表 3-4 saveObject 方法

原型	Void saveObject(T o bj) ;
功能描述	设置数据库中插入一条数据记录的接口
输入	Java 对象
输出	无

表 3-5 updateObject 方法

原型	Void updateObject(T o bj) ;
功能描述	设置数据库中修改一条数据记录的接口
输入	Java 对象
输出	无

6.4 业务逻辑层集成方案

业务逻辑层是一系列对 RFID 应用逻辑的集合，这些业务逻辑不依赖与其它的框架。使用开放服务规范（OSGi）来封装业务逻辑是一种最直接的复用业务逻辑的方法。

在 RFID 技术与 ERP、MES、CRM 等技术的集成方案中，RFID 中间件构件组对上层 RFID 应用系统的接口采用业务逻辑服务的形式提供，类 UML 图 如图 9 所示。

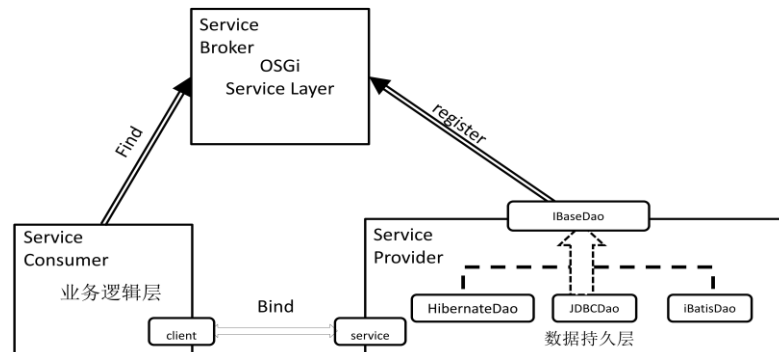


图 图 9 RFID 中间件构件组对上层的接口

7 自动识别技术与 ERP、MES、CRM 等技术之间的信息接口规范

7.1 自动识别设备规范

自动识别设备规范包括以下几类：

从硬件上分：包括条码识别设备和 RFID 识别设备两大类。

从通讯接口上分：包括 COM 接口；USB 接口；以太网接口；蓝牙接口等类型。

对于 RFID 识别设备，按频率分为：低频(30kHz - 300kHz 阅读距离一般小于 1 米)；高频(3MHz - 30MHz)；超高频 (433.92MHz, 862(902)- 928MHz, 2.45GHz, 5.8GHz, 典型情况为 4-7m, 最大可达 10m 以上) 三类。

7.2 自动识别技术和 ERP、MES 和 CRM 等的接口规范

建立自动识别技术和 ERP、MES 和 CRM 等的接口规范是为解决企业 ERP 系统、MES 系统、CRM 系统的数据交流与共享问题，通过系统定时、用户根据需要选择等方式完成自动识别技术实时采集的制造资源状态信息与 ERP 系统、MES 系统、CRM 系统中的相关信息能时时同步，为生产和计划部门提供及时准确的生产过程数据，提高计划部门安排生产计划的工作效率、计划的可行性。

图 10 给出了自动识别技术和 ERP、MES 和 CRM 等接口方案。为了实现异构系统有效集成，设计了以实时制造信息模板为数据交换平台，所有需要进行数据共享与集成的系统需通过两种方法即存和取来共享、交换和更新相应的数据。

按照此接口规范，每个系统用存方法将预交换的数据转换成标准格式并存入到共享数据库，在数据更新后，通过各个系统的取方法从共享数据库得到标准信息，并转换成自身的格式更新相应的信息。

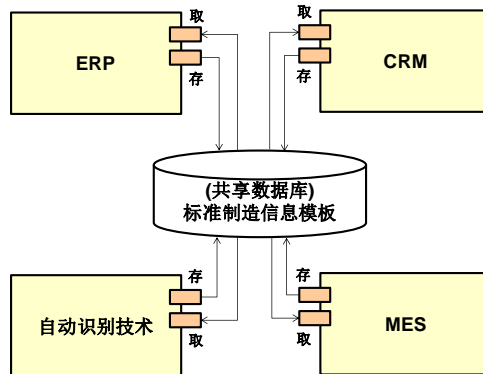


图 10 自动识别技术与 ERP、MES、CRM 的接口方案

7.2.1 生产过程信息共享规范

图 11 给出了生产任务的生产过程（ProductionProcess）共享信息模板的结构，其中（1...1）表示两个元素是一一对应关系，（1...*）表示两个元素是一多对应关系。其中对各元素（Element）的描述见表 1。

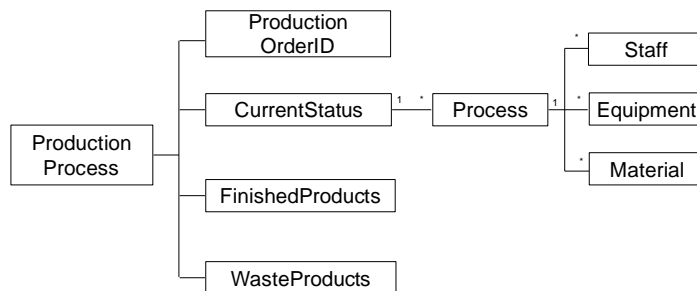


表 7-1 过程（ProductionProcess）信息模板描述

元素名	描述
ProductionOrderID	用于标识生产任务，信息与 ERP 中信息一致
CurrentStatus	与该任务相关联各个工序的实时状态
Process	与每个工序相关的实时生产状态
Staff	与该任务相关联的人员信息，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP 中更新，该部分具体详情见 7.2.2
Equipment	与该任务相关联的设备信息，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP 中更新，该部分具体详情见 7.2.3
Material	与该任务相关联的物料信息，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP 中更新，该部分具体详情见 7.2.4
FinishedProducts	当前生产任务的完成情况，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP、CRM 中更新
WasteProducts	当前生产的废品数量，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP 中更新
Any	其他可扩展的元素

7.2.2 人员信息共享规范

图 12 给出了人员 (Staff) 共享信息模板的结构，其中 (1..1) 表示两个元素是一一对应关系，(1..*) 表示两个元素是一多对应关系。其中对各元素 (Element) 的描述见表 2。

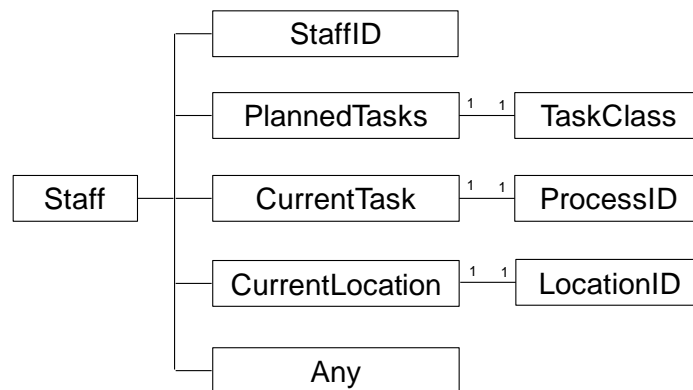


图 12 人员 (Staff) 共享信息参考模板

表 7-2 人员 (Staff) 信息模板描述

元素名	描述
StaffID	用于唯一标识员工，信息与 ERP 中信息一致
StaffTag	员工卡信息，与 StaffID 绑定
PlannedTasks	员工分配的具体任务，信息与 MES 中的调度结果一致
CurrentTask	员工当前正从事的任务，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP、CRM 中更新
CurrentLocation	员工当前所在位置，由自动识别设备获取，并在 MES 中更新
Any	其他可扩展的元素

7.2.3 设备信息共享规范

图13给出了设备（Equipment）共享信息模板的结构，其中（1...1）表示两个元素是一一对应关系，（1...*）表示两个元素是一多对应关系。其中对各元素（Element）的描述见表3。

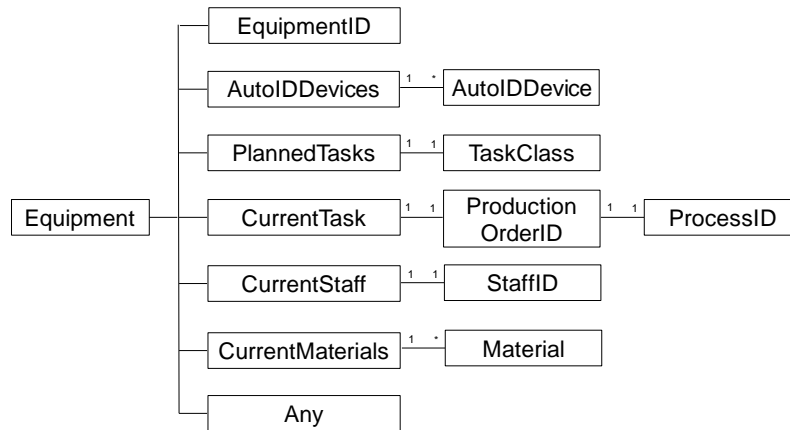


图 13 设备（Equipment）共享信息参考模板

表7-3设备（Equipment）信息模板描述

元素名	描述
EquipmentID	用于唯一标识员工，信息与ERP中信息一致
AutoIDDevices	用于标识安装的自动识别设备与加工设备（machine）的绑定关系
AutoIDDevice	标识安装与该设备的多个自动识别设备
PlannedTasks	分配至该设备的任务，信息与MES中的调度结果一致
TaskClass	标识分配给该设备的多个制造工序
CurrentTask	该设备正在做的任务，由自动识别设备获取，并在MES、ERP、CRM中更新
ProductionOrderID	与任务在ERP中的生产任务绑定
ProcessID	与任务在MES中的工序级生产任务绑定
CurrentStaff	该设备端当前的员工信息，由自动识别设备获取，并在MES中更新
StaffID	标识该设备当前的员工
CurrentMaterials	该设备端当前的物料信息，由自动识别设备获取，并在MES中更新
Material	标识该设备当前的所有物料信息
Any	其他可扩展的元素

7.2.4 物料信息共享规范

图 14 给出了物料（Material）共享信息模板的结构，其中（1...1）表示两个元素是一一对应关系，（1...*）表示两个元素是一多对应关系。其中对各元素（Element）的描述见表 4。

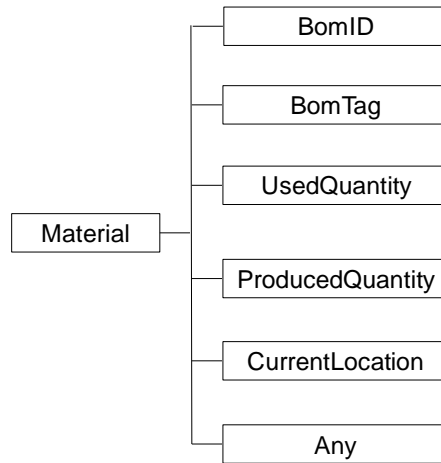


图 14 物料 (Material) 共享信息参考模板

表 7-4 物料 (Material) 信息模板描述

元素名	描述
BomID	用于标识物料/在制品，信息与 ERP 中信息一致
BomTag	物料或托盘的标签（电子标签或条形码），与物料的类型和数量绑定
UsedQuantity	该物料的使用信息，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP、CRM 中更新
ProducedQuantity	该物料的生产信息，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP、CRM 中更新
CurrentLocation	该物料的位置信息，由自动识别设备获取，并在 MES、ERP 中更新
Any	其他可扩展的元素