

宝信企业服务总线

iXBus

产品技术白皮书

上海宝信软件股份有限公司

2016 年 03 月



目 录

1	概述	1
2	基本术语.....	1
3	产品架构.....	3
4	产品功能.....	4
4.1	适配器接入.....	4
4.2	消息传输.....	5
4.3	消息路由.....	5
4.4	消息转换.....	6
4.5	服务编排.....	6
4.6	配置管理.....	7
4.7	日志管理.....	8
4.8	安全管理.....	8
4.9	监控管理.....	9
5	技术特点.....	10
5.1	支持异构系统集成.....	10
5.2	提供多种常用适配器并提供适配器定制开发能力.....	10
5.3	插件式服务注册功能.....	11
5.4	服务全生命周期管理.....	11
5.5	行业解决方案及实现.....	12
6	运行环境.....	12
7	应用案例.....	13
7.1	典型案例.....	13
7.2	其他成功案例.....	14
8	其他说明.....	15

1 概述

宝信企业服务总线（以下简称 iXBus）作为在面向服务体系架构(以下简称 SOA)中充当服务智能化集成与管理的基础平台，具备面向服务、面向消息、事件驱动的特性，以松耦合的方式实现服务与服务之间的集成，实现服务寻址透明化和协议透明化。

iXBus 作为一个服务集成与管理的基础平台，能为用户提供“服务使用者→iXBus 代理服务→服务提供者”的服务集成模式，并提供以下基础功能：

- ✧ 作为解耦中介，iXBus 提供了一个松耦合的集成架构，使服务使用者无需关心实际服务提供者的身份、物理位置、传输协议和接口定义，交互集成代码提取到了业务逻辑之外，由 iXBus 进行集中式定义，并实现协议转换，消息转换，服务路由等功能；
- ✧ 作为服务管理中介，iXBus 提供服务交互中的基础服务，例如 SLA（可靠性保证，负载均衡，缓存，事务控制，加密传输），服务管理监控（异常处理，服务调用及消息数据记录，系统及服务的状态监控，服务配置管理），服务访问安全管理等功能；
- ✧ 作为服务集成中介，iXBus 提供服务编排功能，可以根据业务需要，将多个不同服务、组件等进行编排重组，形成满足用户集成需要的业务流程。

2 基本术语

✧ ESB

全称为 Enterprise Service Bus，即企业服务总线。它是传统中间件技术与 XML、Web 服务等技术结合的产物。ESB 提供了网络中最基本的连接中枢，是构筑企业神经系统的必要元素。ESB 的出现改变了传统的软件架构，可以提供比传统中间件产品更为廉价的解决方案，同时它还可以消除不同应用之间的技术差异，让不同的应用服务器协调运作，实现了不同服务之间的通信和整合。

✧ SOA

SOA(service-oriented architecture)是面向服务的体系结构，是一类分布式系统的体系结构。这类系统是将异构平台上应用程序的不同功能部件(称为服务)通过服务之间定义良好的接口和规范以松耦合方式整合在一起，即将多个现有的应用软件通过网络将其整合成一个新系统。

◇ Webservice

Web Services 是由企业发布的用于实现其特定业务需求的在线应用服务, 其他公司或应用软件能够通过 Internet 来访问并使用这项在线服务, 它是一种构建应用程序的通用模型, 可以在任何支持网络通信的操作系统中实施运行; 它是一种新的 web 应用程序分支, 是自包含、自描述、模块化的应用, 可以发布、定位、通过 web 调用。

◇ JMS

JMS (Java Messaging Service) 是 Java 平台上有关面向消息中间件的技术规范, 翻译为 Java 消息服务。JMS 支持点对点和发布/订阅两种消息模型。

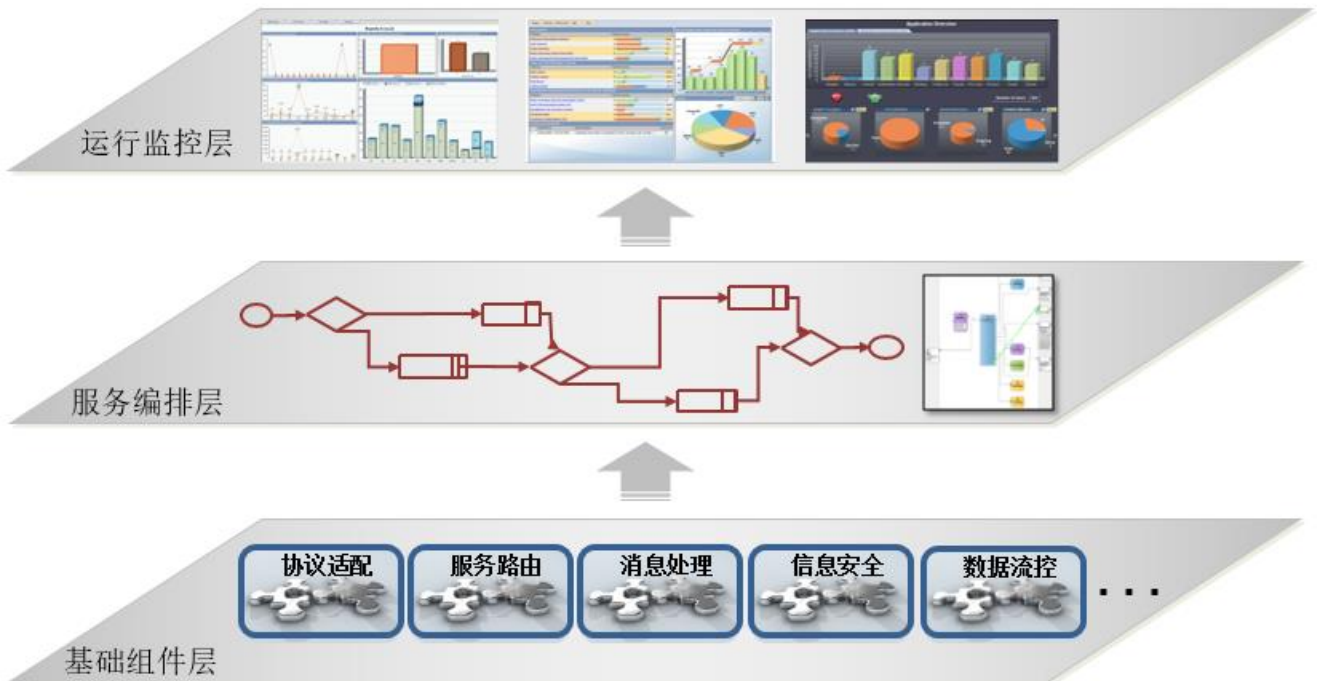
◇ 目标服务

业务系统注册的提供业务逻辑处理的服务接口, 同一应用系统可根据业务情况选择注册一个或者多个服务。目标服务有多种实现方式, 如 webservice 和 JMS 等, 不同实现方式的服务需要输入的参数是不同的; 调用方发送的消息中包含代理服务名、消息体等内容, 代理服务名和目标服务之间存在多对多的关系, 即一个代理服务名的消息可以同时发送给多个目标服务, 也可以有多个代理服务名的消息发送到同一个目标服务。

◇ 代理服务

代理服务是 iXBus 架构的一个核心概念, 服务使用者经由这个接口与注册在 iXBus 上的后端目标服务连接。代理服务是“服务总线”在本地实现的中介服务的定义, 用户可通过 iXBus 管理控制台, 根据业务的需要配置和管理代理服务及其相应的路由规则, 代理服务将根据配置好的路由规则, 将消息路由给相应的目标服务, 然后将消息数据映射为目标服务接口需要的格式。

3 产品架构



iXBus 的体系架构自底向上分为下述几个层次：

✧ 总线基础组件层

基于事件驱动和面向服务的架构理念，iXBus 提供了可靠性高、伸缩性强和可用性好的集成平台，简化了业务的集成工作。iXBus 具备协议适配器、服务的注册管理以及基于消息内容路由等功能，同时利用事务管理、安全机制、容错处理等基础管理组件保证了服务的质量和安

✧ 服务编排组件层

iXBus 提供了功能完善的服务和业务流程编排工具，既能进行服务的封装与调用，又能根据业务需要，将多个不同服务、组件等进行编排重组，形成满足用户集成需要的业务流程。

✧ 运行监控组件层

iXBus 平台管理工具实现了对服务、组件及业务流程的实时监控和审计追踪功能，并提供了丰富的报表。

4 产品功能

作为一个在面向服务体系架构(以下简称 SOA)中充当服务智能化集成与管理的基础平台，iXBus 具备以下功能：

4.1 适配器接入

协议适配器是外部系统接入 iXBus 平台的桥梁，是多种异构系统之间实现互连互通的重要组件，iXBus 通过协议适配器能够轻松地与基于业界标准通信协议的系统进行对接。iXBus 提供了如下多种企业应用集成中常用的适配器：

✧ Web 服务适配器

允许使用基于 HTTP 的 SOAP 协议来发送和接收消息。SOAP 是 Web 服务的核心协议，因此该适配器对于 iXBus 与基于服务的外部系统通信十分关键。

✧ 文件适配器

允许在文件系统中读取、解析以及生成平文本文件。

✧ HTTP 适配器

允许使用 HTTP 发送和接收信息，iXBus 公开了一或多个 URL，允许其他应用程序向这些地址发送数据，也使用该适配器来向其他 URL 发送数据，并且在此基础上支持 Restful 风格的服务接入。

✧ JMS 适配器

允许使用 JMS 协议发送和接收消息，并提供 JMS Server 供外部系统访问。

✧ Socket 适配器

允许使用 Socket 协议发送和接收消息，并提供基于 Socket 协议上的电文结构定义、封装与解析功能。

✧ 宝信自有产品适配器

内置了宝信自有产品（iXCom、iXTOP 和 iPlat4J）的适配器，实现了自有产品间的无缝集成。

iXBus 支持采用不同适配器接入系统之间的协议转换功能，可快速实现应用集成，减少开发工作量。iXBus 除了系统本身集成的适配器之外，还提供了可灵活扩展的适配器开发 API，便于

用户开发适合自己需要。

4.2 消息传输

消息的可靠传输是系统集成的基础要求，iXBus 通过以下机制保证消息传输的高效、稳定和可靠：

◇ SEDA 架构

分阶段事件驱动架构(Staged Event Driven Architecture, SEDA)是一套解决高并发、高吞吐的应用程序架构的模型，它的核心思想是将复杂的应用流程分解为若干相关联的阶段，对于消耗不同资源的每个阶段使用不同数量的线程来处理，通过事件队列实现阶段之间的通信。iXBus 采用 SEDA 架构定义了高效的消息处理和传输模型，以满足高并发压力下的消息传输效率要求。

◇ 存储转发机制

iXBus 通过存储转发机制来保证消息的高可靠性传输，iXBus 为流经平台的消息提供持久化保存的功能，并提供方便的消息查询界面对消息的接收以及发送状况进行跟踪。

◇ 消息分组时序控制

对于异步发送的消息，iXBus 提供基于分组配置的时序控制功能，保证先收到的消息先发送。通过此功能可以对同一时序分组内的消息保证从 iXBus 中发出的顺序与接收时的顺序是相同的，且当某条消息因为某种原因发送不成功时，其后续消息不能发送，直到此消息发送成功后，后续消息继续按顺序发送。

◇ 消息异常重发

对于因特殊情况（如网络中断、目标业务服务端异常等）造成传输失败的消息，iXBus 提供自动重发机制，保证消息无丢失的传输到目标端，且保证消息传输的一致性。

4.3 消息路由

消息路由通常是指为了使消息在不同的应用系统间共享，而将消息从一个应用系统路由到另外一个应用系统的信息处理手段。iXBus 提供基于代理服务模式的消息路由功能，动态的识别和理解从源应用发出的消息并且把它发向特定的应用系统，并提供以下路由模式：

◇ 同步模式

提供同步接口，应用系统调用同步接口后，由 iXBus 完成对应的服务调用并将最终处理结果返回至应用系统，可以理解为同步服务模式。

◇ 异步模式

提供异步接口，应用系统调用异步接口成功即返回，由 iXBus 完成消息的可靠性传输，可以理解为异步消息模式。

◇ 点对点、发布订阅模式

iXBus 提供基于配置的模式来设置消息发送方和消息接收方之间的一对一或者一对多的关系，即用户发送的消息可以异步的由 iXBus 发往某一特定的消息接收方，也可以根据订阅关系同时发往多个消息接收方，并支持运行时动态的添加消息订阅者。

◇ 基于内容动态路由模式

在某些请求消息可能需要根据业务规则发送至多个目标服务时，iXBus 能根据消息内容执行动态路由。iXBus 通过分析接收到的消息内容，从而检索消息中某个数据元素的数值，然后根据预先配置好的规则将消息动态发送到多个目标服务。

4.4 消息转换

消息转换是 iXBus 消息处理功能的重要组成部分，通过此功能可以将不同的信息格式和语法重新转换成能被目标应用系统所理解的数据格式和语义。iXBus 提供以下两个层面的消息转换功能：

◇ 格式转换

iXBus 通过格式转换功能，可以将任意形式的消息格式都转换成为我们所指定的一种统一、规范的标准消息格式（如 XML）上去，在此基础上再来执行后续相关的消息处理工作，这为异构系统之间的数据交互提供了基础。

◇ 语义转换

在企业系统集成的环境中，不仅消息源是异构的，消息之间的语义联系也相当丰富，消息要在不同的应用系统之间或者业务流程之间交流，必须确保交互的双方对消息表达的语义有统一的认识。iXBus 通过语义转换功能解决由于各局部系统的异构性而引起的在消息对象的命名、消息的格式以及消息结构等方面存在不一致的问题。

4.5 服务编排

iXBus 支持服务之间的流程化编排，实现业务逻辑和集成逻辑隔离，既能进行服务的封装与调用，又能根据业务需要，将多个不同服务、组件等进行编排重组，形成满足用户集成需要的业务流程。iXBus 服务编排提供以下功能：

◇ Flow 流程定义

内置高效的 Flow 引擎，可对 iXBus 的基础功能模块，例如接收/发送适配器、消息转换

和路由等进行流程的编排，并提供基于规则表达式的分支判断功能。

◇ 预置模板

根据常用的服务集成流程（例如 web 服务代理、请求消息验证等流程）提供了简化的模板配置功能，通过简单的参数配置即可实现常见的集成需求。

◇ 自定义组件

提供自定义组件（例如 Java 组件等）供开发人员根据特殊的业务需求增加业务处理逻辑。

◇ 集成开发 IDE

提供的图形化的集成开发 IDE，支持以图元拖拽的方式完成服务编排的流程定义工作。

4.6 配置管理

iXBus 提供了基于 B/S 架构的配置管理功能，并通过缓存机制保证以下配置信息可在不停机的情况下动态生效，提高了业务的连续性：

◇ 系统接入配置

- 应用系统管理：提供接入应用系统的名称和描述信息的配置管理，并提供应用系统访问 iXBus 服务时的密码设置功能。
- 目标服务管理：提供接入业务服务的名称、描述信息、所属的应用系统、协议类型以及服务 url 的配置管理。提供目标服务的启停功能，若目标服务置为停止状态，则不再往该目标服务发送消息，消息阻塞在 iXBus 平台上，直至将目标服务开启，该功能可在目标应用系统定修时使用。

◇ 代理配置

- 代理服务管理：提供 iXBus 发布代理服务的名称、描述信息、服务模式、时序分组以及关联的目标服务、转换规则等信息的配置。提供代理服务的启停功能，若代理服务置为停止状态，则不再接收该代理服务的请求消息，直至将代理服务再次开启。

◇ 消息查询

- 接收消息查询：提供 iXBus 接收消息履历查询功能，通过查询条件可以方便的定位到每条消息的发送方请求时间、发送方详情、iXBus 接收到时间以及当前的消息处理状态、消息详细内容等信息。
- 发送消息查询：提供 iXBus 发送消息履历查询功能，通过查询条件可以方便的定位到每条消息的开始发送时间、成功发送时间、接收方系统的详情、当前发送状态以

及发送错误详情等信息，并提供对消息手工触发重发以及作废等功能。

◇ 平台管理

- 平台参数设置：提供 iXBus 平台自身核心参数的配置，例如：发送线程数、发送重试次数、历史数据归档日期和事务超时时间等，且配置参数的修改可以在 iXBus 运行时实时生效，对产品的整体性能调优提供了基础。
- 错误信息查询：提供对 iXBus 自身的错误详细信息查询功能。
- 配置导入导出：提供对 iXBus 的服务注册信息的批量导入以及导出功能，为产品的环境迁移提供支撑。
- 系统授权：提供用户创建、密码重置、角色类型配置、角色成员设置、角色权限查看以及访问授权管理等功能，系统授权的粒度可以精确到一个页面，也可以精确到页面的具体按钮。iXBus 默认提供超级管理员、iXBus 管理员、系统接入员、应用开发人员以及监控人员等角色的设置。

4.7 日志管理

iXBus 提供完善的日志，帮助用户根踪、分析、调试应用系统，在系统出现故障时作恢复处理。

◇ 系统按级别输出日志内容

- ERROR 表示系统出现严重的错误，必须得到马上处理。
- WARNING 表示系统出现问题，但不影响系统的后续使用。
- INFO 表示系统运行过程中的有用提示信息。
- DEBUG 表示系统运行中出现的调试信息。

◇ 错误号管理

提供错误号，对于错误号提供详细的错误信息和处理办法。

4.8 安全管理

iXBus 提供成熟完善的安全服务架构，提供以下几个层面的安全控制：

◇ 控制台安全性

iXBus 提供基于角色的权限管理功能来对控制台管理操作进行授权，授权操作是基于配置式的，且对于角色的授权可以精确到菜单级，也可以授权到更细的单个数据、按钮操作，并对用户的每一步操作都留有日志供审计与追溯。

◇ 服务访问安全性

iXBus 提供多方面的服务访问安全认证，例如使用基本的身份验证或者 IP 白名单验证等。

◇ 传输级安全性

iXBus 提供完善的传输级安全保护，涵盖数据摘要、数据加密、数字签名、数字证书、SSL/TLS 等各个方面，除全面支持 RSA/AES/3DES 等国际通用安全算法外，也完整支持国密安全算法，并实现了二者编程接口统一化，最大程度降低开发成本。

4.9 监控管理

iXBus 提供了基于浏览器的监控管理界面，能够对 iXBus 本身的以下信息进行监控：

◇ 健康监控

提供针对当前服务调用健康状态的监控，若存在异常的服务调用情况，将提供声光报警并显示详细的报警信息。

◇ 系统状态

提供针对 iXBus 所使用的系统情况（例如 CPU、内存）以及全局服务调用次数以及速度的实时监控功能。

◇ 服务监控

提供针对 iXBus 接收以及发起服务调用情况的监控，例如接收成功数、发送成功数以及发生失败流量等信息。

◇ 性能监控

提供针对 iXBus 当前服务调用性能数据的监控，例如发送成功的速度、发送失败的流量速度以及接收成功的速度等信息

以上监控管理的数据采集功能接口基于 Web Service 标准，便于简化统一管理接口，并扩展管理功能，同时方便开放 API 供用户访问。

4.10 消息流控

iXBus 提供了消息收发流量控制功能，可以实现对 iXBus 消息接收及发送过程的多维把控：

◇ 数量维度流控

从消息接收或发送总量的维度进行消息收发流量控制，支持对不同应用系统发往 iXBus 消息及 iXBus 发往不同应用系统消息的区别化流控。

◇ 时间维度流控

流控时间窗口可定义，粒度精确到秒级。例如：1s 内接收到 A 系统消息数达到 1000 条时进行流控。

◇ 流控规则自定义

用户可以根据不同业务需求，对流控规则个性化定义。例如：1 分钟内接收到的来自 A 系统的消息中出现价格属性大于 1000 元的消息时进行流控。

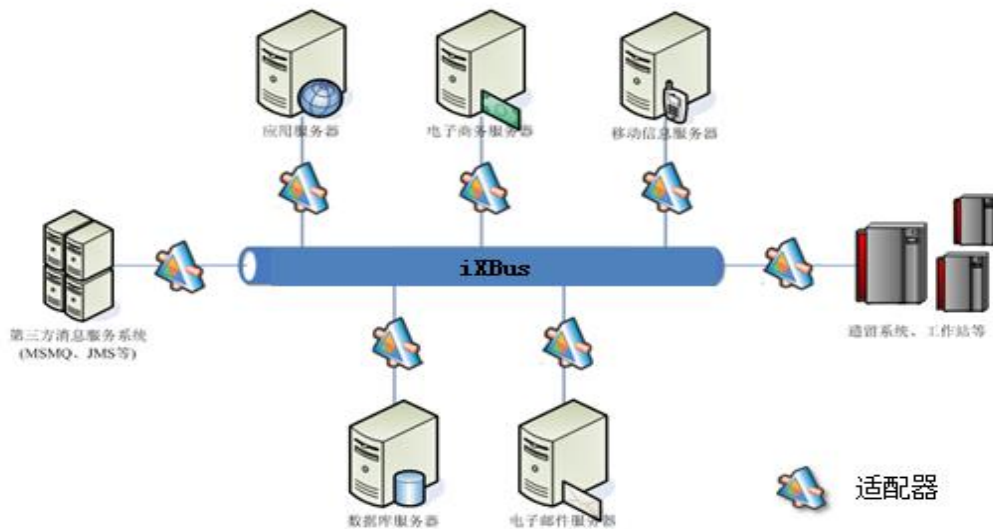
◇ 开发配置可视化

iXBus 提供可视化消息流控开发配置工具，最大程度降低应用成本。

5 技术特点

5.1 支持异构系统集成

在企业进行应用集成工作时，首先面对的是众多已有的异构系统。通过 iXBus 实现异构系统集成时，由 iXBus 负责屏蔽这些系统接口之间的协议、数据结构等方面的异构性，异构系统几乎不需要太多改造即可实现集成。



5.2 提供多种协议适配器并开放适配器定制开发能力

iXBus 提供了多种企业应用集成中常用的适配器，如文件适配器、FTP 适配器、HTTP 适配器、Soap 适配器、Rest 适配器、Socket 适配器、JDBC 适配器及 JMS 适配器等，可快速实现应用集成，减少开发工作量。

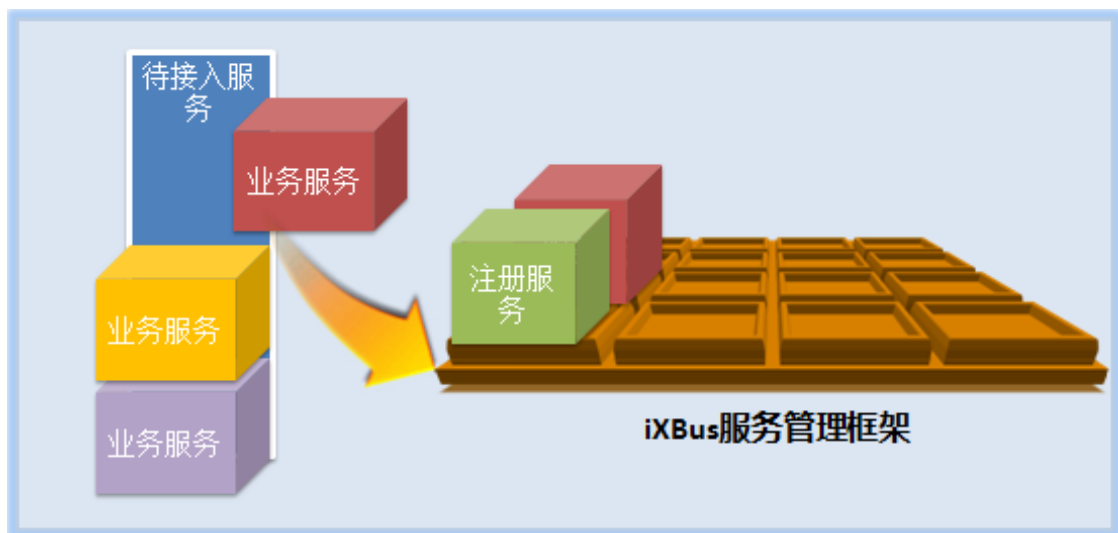
iXBus 除了系统本身集成的适配器之外，还提供了可灵活扩展的适配器开发 API，便于用户

开发适合自己需要适配器，并无缝集成到 iXBus 中。



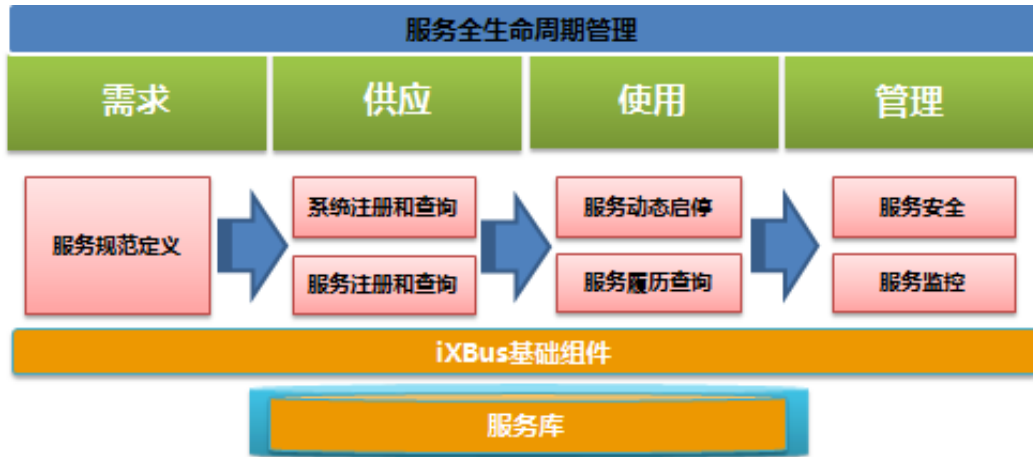
5.3 插件式服务注册功能

iXBus 作为在 SOA 架构中充当服务智能化集成与管理的基础平台，对遗留系统或者新建系统所公开的业务服务，iXBus 能够实现即插即用式的集成，一个服务注册到 iXBus 中之后，就可以即时根据配置的规则和其他的应用服务进行交互。



5.4 服务全生命周期管理

iXBus 对于已经注册的服务，内置服务库和基础组件，在其初始化、启动、停止、消亡等生命周期阶段，提供了各种管理功能。通过这些功能，可以屏蔽各种服务生产者的差异，集中管理所有的服务行为，从而避免服务的大量蔓延，简化了用户在 SOA 环境下管理服务、组件的复杂性。



5.5 行业解决方案及实现

iXBus 结合多年在钢铁行业的应用经验，提供了一套适合大型企业在数据集成方面的解决方案和技术标准，并内置提供了产品最佳实践包。基于该最佳实践包，使得用户在 iXBus 运行时通过简单的配置即可适应新系统的接入，避免大量的二次开发。



6 运行环境

项目	类型	版本
操作系统	AIX	5.3 及以上版本
	HP-UNIX	11.23 及以上版本
	Linux	Red Hat Linux Server release 5.2 及以上版本
	Solaris	10 及以上版本
	Windows	2000/XP/Win 7 及以上版本

项目	类型	版本
数据库服务器	DB2	9.7
	Oracle	10g/11g
其他	JDK	1.6

7 应用案例

7.1 典型案例

7.1.1 案例背景

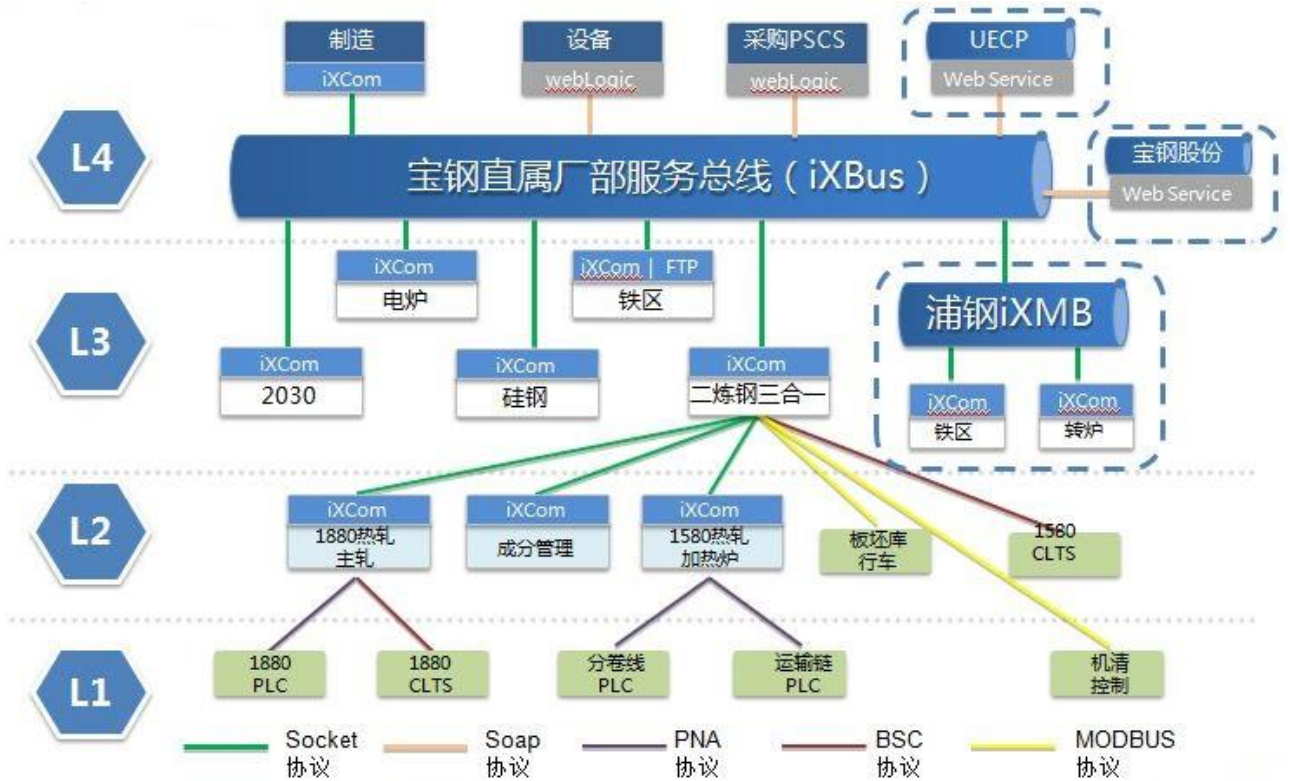
宝钢股份在信息化建设初期，其总部及各分、子公司管理信息系统之间的数据交换基本上是采用点对点的通信方式，大多数管理信息系统之间采用了基于 Socket 的实时通信技术，也有少部分采用了 FTP、DB_link 等其它通信方式。

点对点的通信方案要求每两个节点之间都需要建立连接，随着信息系统数量的增加，其连接数将呈积数增长 $(N \times (N-1) / 2)$ 。从而带来系统间集成工作量和通信平台维护工作量剧增，网络负载随之增大，出错概率也会增加。更重要的是，由于采用底层异步实时通信技术，各节点相互间缺乏必要的协同能力，将不利于新型管理信息系统间信息共享、系统集成与业务协作。

这种现状尚可维持宝钢股份分、子公司属地化系统的通信，但随着宝钢钢铁主业一体化进程的不断推进，宝钢股份经营管理信息系统的陆续建设和上线，对系统间的合纵联横集成提出了更高的要求，其集成架构将变得更为复杂；同时，宝钢股份经营管理信息系统之间，以及与各分、子公司属地化管理信息系统之间的信息共享需求大大增多，数据交换更加频繁，导致点对点的通信方式越来越不能适应新形势下宝钢新一轮信息化建设的需要。

7.1.2 集成方案

根据该案例的背景设计了分层次的数据集成方案，在宝钢直属厂部内部部署了一套 iXBus，负责厂部范围内 L4、L3 以及与其他分子公司系统之间的数据集成，在各分子公司内部根据高性能通信需要的部署了多套 iXMB，各个接入到 iXMB 以及 iXBus 平台的通信点部署 iXCom，向上负责与 iXBus 和 iXMB 做集成，向下负责与 L2 与 L1 系统做集成。



7.1.3 应用效果

通过宝钢股份直属厂部服务总线的搭建，有针对性地解决目前宝钢股份内部以及与分、子公司在经营管理过程中部分管理信息系统信息共享和系统集成问题，为宝钢销售和物流管理一体化运作增添了有力臂膀，为最大限度地满足用户需求提供了强劲支撑。

“在统一平台、统一业务流程下，可满足企业内多销售组织、多制造单元碳钢产品的统一销售和物流管控，实现从客户需求提出到完成交货的合同生命周期及异议处理的全程管理。所涉及的销售合同管理、原板采购管理、产品技术评审、物流计划管理、库存管理、集批计划等功能，集中体现了以用户需求为导向，通过产销的有序衔接，形成对内统一管理、对外快速响应的格局，并将对提升宝钢核心竞争力产生深远影响。”（宝钢日报语）。

7.2 其他成功案例

◇ 钢铁行业

- 宝钢股份数据交换平台建设
- 宝钢集团财务抛帐中心
- 宝钢工程技术集团信息化
- 沙钢电子商务平台建设
- 湛江钢铁数据交换平台建设

- 梅钢数据交换平台建设
- 韶钢经营管控系统建设
- 台塑河静钢铁数据交换平台建设
- ◇ 离散制造业
 - 一重信息平台建设
 - 二重数据交换平台建设
- ◇ 金融行业
 - 华宝信托核心业务管理系统建设
- ◇ 其他行业
 - 中盐信息化项目
 - 锦商 SaaS 运营
 - 上海设计之都服务平台建设
 - 山东能源肥矿集团公司标准化智慧矿山平台建设
 - 昆明自来水集团生产数据管理平台建设
 - 上海医药集团数据交换平台建设

8 其他说明

iXBus 产品以及产品资料的版权归上海宝信软件股份公司所有，未经授权不得擅自复制或散布其中的内容。

上海宝信软件股份有限公司

Baosight Information Technology Co., Ltd.

中国上海市浦东张江高科技园区郭守敬路 515 号

515 Guoshoujing Rd. Zhangjiang Hi-tech Park, Pudong, Shanghai, China

电话 TEL: (86-21) 50801155

传真 FAX: (86-21) 50800701

邮编 ZIP: 201203

网站 WEB: www.baosight.com