

## 结合自来水公司构建数据中心的设计方案

天津自来水公司经过多年的信息化建设，目前总部以及各分公司、子公司的应用系统建设模式及其信息技术架构模型呈现以下几种形式：“专业开发+应用集成/信息门户”，“企业资源规划 ERP”，“面向服务架构(Service-Oriented Architecture,SOA)”，这种多元化的模式不利于企业信息化的持续发展，带来诸多问题。SOA 技术是解决这一问题，构造天津自来水统一应用系统建设模式和信息技术架构模型是最佳选择。

### 1、SOA

#### 1.1 概念及架构要素

SOA 是指为了解决在 Internet 环境下业务集成的需要，通过连接能完成特定任务的独立功能实体实现的一种软件系统架构。SOA 最根本的特性就是为了解决一些系统之间交互难的问题，它将应用程序的业务逻辑或某些单独的功能模块化并作为服务，呈现给客户端。在面向服务的架构中，每个服务都被设计成面向主题任务的功能性元素，同时又作为整个系统流程的一环与其他服务相互调用。围绕服务的所有模式均基于标准的技术实现，因此，SOA 可适用于任何现有系统并避免了在集成过程中依赖遵循任何特殊定制。例如，服务的接口和实现相独立。应用开发人员或者系统集成者可以通过组合一个或多个服务来构建应用，而无须理解服务的底层实现，使用该服务的应用程序可以在不同的平台之上，使用的语言也可以不同。SOA 不需限定于某种技术、开发语言来实现，现阶段最成熟，实现 SOA 的技术有很多，最方便的技术实现是 Web Service。

实现 SOA 必须有服务注册中心、服务提供、服务请求、合同。服务注册中心为服务消费和服务提供平台；服务提供指服务提供者通过和服务注册中心提供符合契约的服务；将他们发布到服务代理(包括注册自己的功能和访问接口)，并对使用其服务的请求进

行响应;服务请求指发现并调用服务注册中心注册的服务;合同是服务提供商与服务消费者之间的一种协议。

## 1.2 SOA 的优越性

SOA 遵循开放的标准，具有以下优越性:

(1)架构部署灵活。通过 SOA 可随时调整现有的基础架构，可以在现有的硬件、数据库和应用服务器上运行任何基于 SOA 的软件。同时，SOA 也具备了位置透明的特点，即能够在网络上的任意位置定位服务。

(2)服务可重用。SOA 将标准应用分解为单个业务功能(即服务)，产生各种可重用的组件，支持多种不同的应用。可以由多个用户(和服务)从多个位置和多个上下文中进行访问。在新组合服务的构造过程中，服务可以作为构建块，共享重用。

(3)松耦合。它定义的服务具有松耦合的属性，松散耦合可保护 SOA 服务不受其与之交互系统和服务内更改的影响，能够跨域和企业边界发现和调用服务。

(4)支持业务逻辑的持续改进。面向服务的架构通过对组件的封装，隐藏了服务内部组成，服务提供者可以在不改变服务调用方式的情况下，对服务所包含的业务逻辑进行修改或替换。

## 2、天津自来水数据中心

数据中心是指企业的业务系统与数据资源进行集中、集成、共享、分析的场地、工具、流程等的有机组合，它包括了操作型数据、分析型数据以及数据之间的集成/整合流程。数据中心既是提供所有应用系统(包括集中的业务应用系统、业务应用系统数据库、数据交换平台、应用集成平台，数据仓库)运营的场所，同时也是容纳用以支持应用系统运行的基础设施(包括服务器、网络、存储设备)的物理地点。

天津自来水公司数据中心是对天津自来水信息系统的数据资源进行集中、集成、共

享、分析、加工、流转的核心场所，是天津自来水公司深度开发信息资源、加速信息流通、实现信息资源共享的核心支撑环境，能够极大地促进天津自来水公司在管理和决策方式的改进和优化，主要包括以下组成部分：数据仓库及辅助分析、数据交换平台、安全管理、标准化管理、展现层的应用集成、运行维护管理以及基础设施管理。

SOA 的真正意义在于共享和集成，数据中心只是组成部分中一员，与外部应用系统联系较为密切的是数据交换平台和展现层的应用集成。

### 3、基于 SOA 架构的数据中心建设可行性

#### 3.1 数据交换与 SOA 结合的可行性

天津自来水公司数据交换平台的建设是实现全网数据交换的基础，提供了交换数据实体的交换途径。数据交换平台要实现全网的纵向和横向数据交换，即上下级数据交换和同级业务系统数据交换。天津自来水公司中存在大量独立的应用系统需要进行数据交换，其管理结构又呈树状，各级机构之间也存在信息交换。

数据交换的以下特点使得交换可以采用 SOA 架构：

- (1)数据交换具有共享性，多个业务部门需要共享同一交换服务。数据交换的重复使用率高；
- (2)数据交换不需要实时性，符合 SOA 架构不适合于实时的关键业务处理的特点；
- (3)交换提供者和交换使用者间具有松耦合特点，交换数据的使用者不需要了解数据提供的内部实现；
- (4)交换数据的应用系统间具有异构性，异构系统间的交互难度大，结合 SOA 技术可解决异构系统间的交互问题；
- (5)天津自来水公司信息化程度较高，具有采用 SOA 架构的基础。

对于下级向上级的数据交换，下级单位充当交换服务的提供者，上级单位是交换服

务的使用者，上级单位的企业服务总线(ESB)是服务注册中心，上下级单位间可遵循简单对象访问协议(SOAP)实现服务的互操作，构成了 SOA 架构的四个基本要素。

### 3.2 数据展现与 SOA 结合的可行性

应用展现体系建设是数据中心最终成果的体现，将为天津自来水公司各个层面的领导和业务分析人员提供对业务经营数据的查询和分析功能，包括展现、分析、企业仪表等内容，以及与天津自来水公司的企业门户(EIP)和公开密钥体系(PKI)的集成。

(1)展现方式需要具有高灵活性，SOA 遵循开放的标准，通过服务封装，提供服务组合，服务重用等，避免功能重复，灵活性高。基于 SOA 的数据展现方案可以在任何网络服务器上运行，并与现有的路由器和防火墙相匹配。统一的接口也确保了解决方案能够轻松与其他程序集成。

(2)数据中心数据与用户松藕合。

(3)粗粒度服务也是企业数据展现灵活性的一大保障，为了在多种环境中提供广泛的数据展现访问能力，并让所有用户可用，就需要部署一套能对变革做出快速反应的架构。

(4)基于 SOA 的数据展现方案可以在任何网络服务器上运行，并与现有的路由器和防火墙相匹配。统一的接口也确保了解决方案能够轻松与其他程序集成。

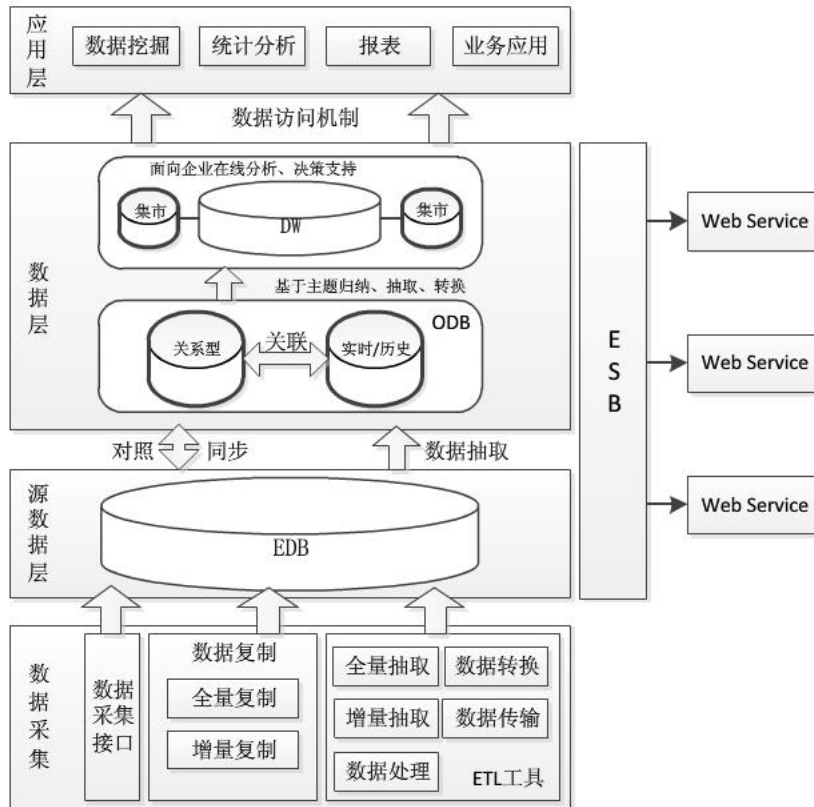
(5)自来水公司信息化程度较高，具有采用 SOA 架构的基础。

基于 SOA 架构的数据展现，可将展现系统和数据提供者(数据库/数据仓库)在服务实现和展现系统如何使用数据方面隔离开来。数据库/数据仓库和展现系统间松散藕合背后的关键点是服务接口作为与服务实现分离的实体而存在。因此，采用这种 SOA 服务方式，可以增强灵活性，当展现需要的数据结构发生变化时，只需修改相关的服务即可，工作量大大减少。

## 4、基于 SOA 的数据中心设计

#### 4.1 数据交换平台设计

数据中心交换平台需要实现横向与纵向的多种异构数据源的数据交换与接口管理功能。采用 SOA 架构的数据交换平台设计如图 1 所示。



ESB 支持数据交换功能的实现，ESB 由一组基本的交换服务功能组成，包括：接入服务、访问控制服务、消息转换服务、路由服务、适配器服务以及管理服务等。采用 SOA 架构的交换平台通过 UDDI 建立数据交换服务管理中心，为数据交换服务提供目录查找功能。服务提供者通过 UDDI 注册并发布数据交换服务，服务使用者可通过 UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)实现服务查找和绑定。交换数据采用 XML 进行封装。数据交换服务间互操作的协议为简单对象访问协议(SOAP)。

#### 4.2 数据展现设计

数据展现对于数据中心数据应用起着关键性的作用。



根据数据中心应用功能的实现形式，可以把用例模型划分为两大类：

可以通过现有成熟软件实现的功能，例如：一些多维分析的工具，元数据管理工具等；

需要根据业务决策需求定制开发的功能，如一些基本信息展示功能，KPI 指标、数据挖掘功能和数据服务等。

对于第 1 类功能，需要工具提供对 SOA 服务封装的支持。对于第 2 类功能，可直接应用于报表展示、决策支持、专题分析或其他应用系统，服务封装和共享的可利用性较高。为达到访问便捷、易于推广的设计性能目标，并考虑良好的可扩展性及低廉的维护成本，在 SOA 架构下，数据中心数据展现可采用基于 .NET 应用的 B/S 设计模式进行构建，即用户可以通过浏览器随时随地对数据进行查询。

SOA 架构实现了平台中立，并为应用提供了统一的访问接口。同时，SOA 跨越 .NET 应用各层，在系统拓展中能够升级单个服务而避免对整个架构进行大规模变动。所有这些优势都适应了各专业业务规范尚未统一、需求变化量大的特点，并为数据中心的进一步推广应用奠定了良好的基础。

采用 SOA 结构的数据展现应用中，展现程序即服务申请者通过简单对象访问协议提出查询某些数据的服务请求，Web Service 组件构成的业务处理逻辑响应请求，以 Web 服务描述语言 (Web Service Description Language, WSDL) 对服务进行描述。最



后通过统一描述、发现和集成 UDDI 进行注册，即将封装后的、包含所请求数据信息的服务发布给外部展现程序，完成其请求过程。

通过将 SOA 与数据展现结合，数据展现将以服务调用的形式实现。通过增加一些 Web 服务，使得数据访问程序读取数据都使用 Web 服务，将数据仓库从一个数据源演变为能独立提供服务的系统。这样只需要把不同类数据的访问服务接入到 ESB(企业服务总线)中，总部综合管理系统的应用程序前端和商业智能 BI 前端工具就可以方便地从 ESB 中获取需要的服务，最终通过调用服务来获取应用系统或数据仓库的数据。

## 5、小结

通过基于 SOA 的数据中心建设方案，天津自来水数据中心将不再是一个个孤立的应用，它与企业中的其他应用系统将紧密集成。同时，这也是种低成本的、有效的解决方案。结合 SOA 的优势，它将改变以往数据中心建设过于关注数据层面，而缺乏商业业务流程的考虑这样一个现状。

## 6、Demo 实例

结合我公司现有“项目管理系统”集成到 EIP 门户网站中来，通过仪表盘来观察相关人员所负责的项目进展情况和健康度等信息。

具体实施：