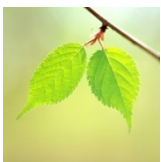
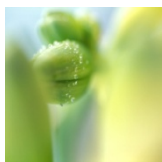
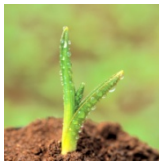
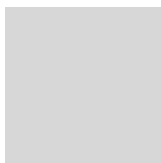
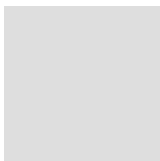




第 2 章 物联网架构技术



本章主要涉及：

1

物联网结构

2

未来的物联网架构技术

3

案例：上海嘉定物联网工程示范项目

从物联网的功能上来说，应该具备四个特征：

- 一是全面感知能力，可以利用**RFID**、传感器、二维条形码等获取被控/被测物体的信息；
- 二是数据信息的可靠传递，可以通过各种电信网络与互联网的融合，将物体的信息实时准确地传递出去；

- 三是可以智能处理，利用现代控制技术提供的智能计算方法，对大量数据和信息进行分析和处理，对物体实施智能化的控制。
- 四是可以根据各个行业、各种业务的具体特点形成各种单独的业务应用，或者整个行业及系统的建成应用解决方案。

未来的信息技术参考架构

智慧应用

智慧电力

智慧医疗

智慧城市

智慧交通

智慧供应链

智慧银行

智慧服务

数据挖掘

数据分析

信息融合

决策支持

安全

智慧处理

海量信息处理

非结构化数据管理

高性能计算

网络计算

语义网

云计算

信息安全

智慧互联

无线传感器网络

近距离无线通信

传感器网络中间件

Internet2

3G/4G网络

网络安全

智慧感知

遥感卫星传感器

手持移动设备

RFID

GPS终端

视频摄像机

其他传感器...

数据隐私

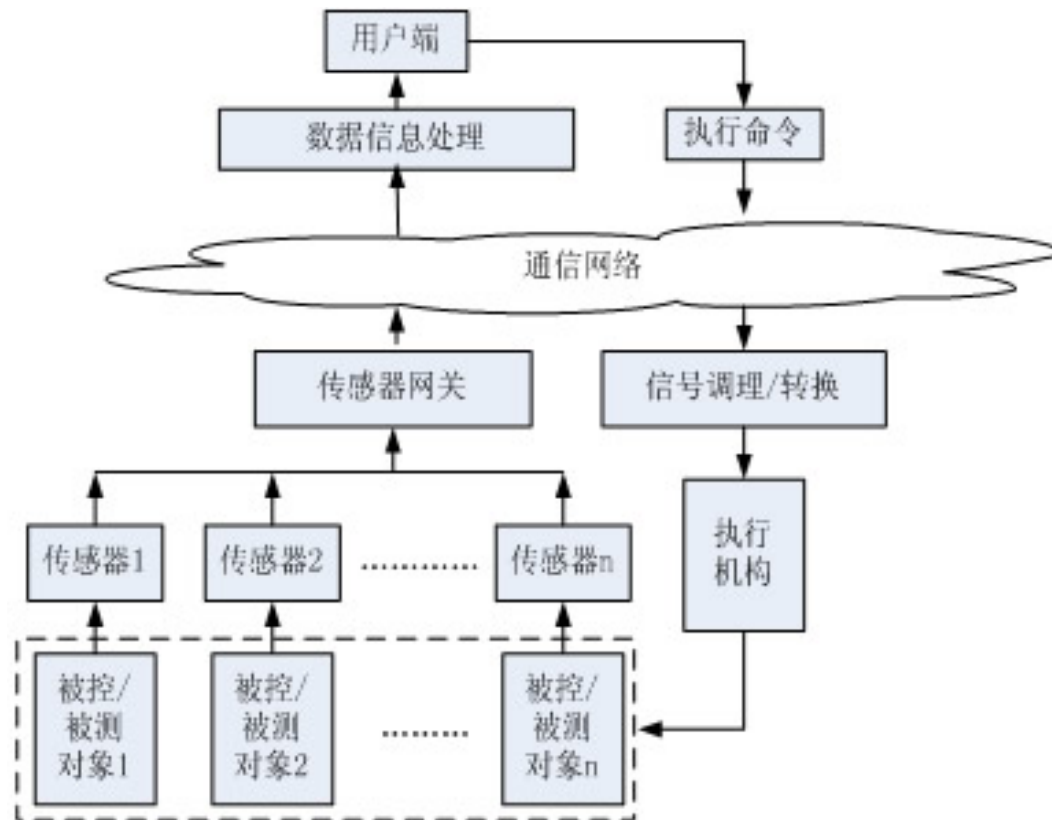
- 而按照更为科学及严谨的表述，物联网结构应分成：

- ① 感知识别层
- ② 网络构建层
- ③ 管理服务层
- ④ 综合应用层

- 感知层是物联网发展和应用的基础，**RFID** 技术、传感和控制技术、短距离无线通信技术是感知层的主要技术。
- 例如张贴安装在设备上的 **RFID** 标签和用来识别 **RFID**信息的扫描仪、 感应器都属于物联网的感知层。
- 现在的高速公路不停车收费系统、超市仓储管理系统等都是基于这一类结构的物联网。

- 感知层由传感器节点接入网关组成，智能节点感知信息（温度、湿度、图像等），并自行组网传递到上层网关接入点，由网关将收集到的感应信息通过网络层提交到后台处理。
- 当后台对数据处理完毕，发送执行命令到相应的执行机构完成对被控/被测对象的控制参数调整或发出某种提示信号以实现对其的一个远程监控。

由传感器组成的感知结构



- 网络是物联网最重要的基础设施之一。
- 网络构建层在物联网四层模型中连接感知识别层和管理服务层，具有强大的纽带作用，高效、稳定、及时、安全地传输上下层的数据。
- 物联网在网络构建层存在各种网络形式，通常使用的网络形式有如下几种：

① 互联网：

- 互联网/电信网是物联网的核心网络、平台和技术支持。**IPv6**的使用扫清了可接入网络的终端设备在数量上的限制。

② 无线宽带网：

- **WiFi/WiMAX**等无线宽带技术的覆盖范围较广，传输速度较快，为物联网提供高速可靠廉价且不受接入设备位置限制的互联手段。

③ 无线低速网:

- **ZigBee/蓝牙/红外**等低速网络协议能够适应物联网中能力较低的节点的低速率、低通信半径、低计算能力和低能量来源等特征。

④ 移动通信网:

- 移动通信网络将成为“全面、随时、随地”传输信息的有效平台。高速、实时、高覆盖率、多元化处理多媒体数据，为“物品触网”创造条件。

网络构建层



- 管理服务层位于感知识别和网络构建层之上，综合应用层之下，人们通常把物联网应用冠以“智能”的名称，如智能电网、智能交通、智能物流等，其中的智慧就来自这一层。
- 当感知识别层生成的大量信息经过网络层传输汇聚到管理服务层，管理服务层解决数据如何存储（数据库与海量存储技术）、如何检索（搜索引擎）、如何使用（数据挖掘与机器学习）、如何不被滥用（数据安全性与隐私保护）等问题。

1. 数据库

- 物联网数据特点是海量性，多态性，关联性及语义性。适应这种需求，在物联网中主要使用的是关系数据库和新兴数据库系统。
- ① **关系数据库系统**作为一项有着近半个世纪历史的数据处理技术，仍可在物联网中使用，为物联网的运行提供支撑。
- ② **新兴数据库系统（NoSQL数据库）**针对非关系型、分布式的数据存储，并不要求数据库具有确定的表模式，通过避免连接操作提升数据库性能。

2. 海量信息存储

- 海量信息存储早期采用大型服务器存储，基本都是以服务器为中心的处理模式，使用直连存储（**DAS**，**Direct Attached Storage**），存储设备（包括磁盘阵列，磁带库，光盘库等）作为服务器的外设使用。

- 随着网络技术的发展，服务器之间交换数据或向磁盘库等存储设备备份时，都是通过局域网进行，这是主要应用网络附加存储（**NAS**，**Network Attached Storage**）技术来实现网络存储，
- 但这将占用大量的网络开销，严重影响网络的整体性能。

- 为了能够共享大容量，高速度存储设备，并且不占用局域网资源的海量信息传输和备份，就需要专用存储区域网络（**SAN ,Storage Area Network**）来实现。

3. 数据中心

- 数据中心不仅包括计算机系统和配套设备（如通信/存储设备），还包括冗余的数据通信连接/环境控制设备/监控设备及安全装置，是一大型的系统工程。通过高度的安全性和可靠性提供及时持续的数据服务，为物联网应用提供良好的支持。
- 典型的数据中心如 **Google/Hadoop** 数据中心。

4. 搜索引擎

- **Web**搜索引擎是一个能够在合理响应时间内，根据用户的查询关键词，返回一个包含相关信息的结果列表（**hits list**）服务的综合体。
- 传统的**Web**搜索引擎是基于查询关键词的，对于相同的关键词，会得到相同的查询结果。
- 而物联网时代的搜索引擎必须是从智能物体角度思考搜索引擎与物体之间的关系，主动识别物体并提取有用信息。从用户角度上的多模态信息利用，使查询结果更精确，更智能，更定制化。

5.数据挖掘技术

- 物联网需要对海量的数据进行更透彻的感知要求对海量数据多维度整合与分析，更深入的智能化需要普适性的数据搜索和服务，
- 需要从大量数据中获取潜在有用的且可被人理解的模式，
- 基本类型有关联分析，聚类分析，演化分析等。这些需求都使用了数据挖掘技术。

- 例如用于精准农业可以实时监测环境数据，挖掘影响产量的重要因素，获得产量最大化配置方式。
- 而用于市场营销则可以通过数据库行销和货篮分析等方式获取顾客购物取向和兴趣。

- 传统互联网经历了以数据为中心到以人为中心的转化，典型应用包括文件传输、电子邮件、万维网、电子商务、视频点播、在线游戏和社交网络等；
- 而物联网应用以“物”或者物理世界为中心，涵盖物品追踪、环境感知、智能物流、智能交通、智能电网等等。物联网应用目前正处于快速增长期，具有多样化、规模化、行业化等特点。

① 智能物流：

- 现代物流系统希望利用信息生成设备，如**RFID**设备、感应器或全球定位系统等种种装置与互联网结合起来而形成的一个巨大网络，并能够在这个物联化的物流网络中实现智能化的物流管理。

② 智能交通：

- 通过在基础设施和交通工具当中广泛应用信息、通讯技术来提高交通运输系统的安全性、可管理性、运输效能同时降低能源消耗和对地球环境的负面影响。

③ 绿色建筑:

- 物联网技术为绿色建筑带来了新的力量。通过建立以节能为目标的建筑设备监控网络，将各种设备和系统融合在一起，形成以智能处理为中心的物联网应用系统，有效的为建筑节能减排提供有力的支撑。

④ 智能电网:

- 以先进的通信技术、传感器技术、信息技术为基础，以电网设备间的信息交互为手段，以实现电网运行的可靠、安全、经济、高效、环境友好和使用安全为目的的先进的现代化电力系统。

⑤ 环境监测：

- 通过对人类和环境有影响的各种物质的含量、排放量、以及各种环境状态参数的检测，跟踪环境质量的变化，确定环境质量水平，为环境管理、污染治理、防灾减灾等工作提供基础信息、方法指引和质量保证。

通过专业人员对物联网体系结构的长期讨论，目前可以明确以下几点：

- 首先，未来的物联网需要一个开放的架构来最大限度的满足各种不同系统和分布式资源之间的互操作性需求。
- 这些系统和资源既可能是来自于信息和服务的提供者，也可能来自于信息和服务的使用者或者客户。

- 其次，未来的物联网的架构还需要有良好的、明确定义的、呈现为粒度形式的层次划分。
- 物联网的架构技术应该促进用户丰富的选择权，而不应该将用户锁定到必须使用某一家或者某几家大的、处于垄断地位的解决方案服务提供商所发布的各种应用上。

- 同时，物联网的架构技术需要设计为可以抵御物理网络中各种中断以及干扰的形式，尽可能将这些情况所带来的影响降低到最小程度。
- 而且，未来的物联网架构还需要考虑到这样一个事实：即，以后网络中的很多节点和网络设备将是移动的。

- 最后，从对于未来物联网的架构技术来说，要理解下列几件事情：
- 第一，对于身处未来物联网中的各种节点，他们中的大多数将需要有能力与其他节点一起动态的、自主的组建各式各样的本地或者远程对等网络。

- 第二，可以预料到，未来的物联网中产生的数据将是海量的。
- 物联网的架构技术一定要同时支持移动的“智能”与、自主的信息过滤、自主模式识别、自主机器学习以及自主判断决策能力，要让这些能力能够达到各种物联网子网络的边缘地带，而无需考虑数据是在附近产生的还是远程生成的。

- 第三，在未来物联网架构的设计过程中，我们要一方面使得基于事件的处理、路由、存储、检索以及引用能力成为可能，
- 另一方面还要允许这些能力可以在离线的、非连接情况（比如，那些网络连接是时断时续的，或者根本没有网络覆盖的地方）下进行操作。

1. 项目简介

- 宁波市镇海区智慧水务项目建设内容包括水环境治理设施监测、水务信息资源中心、水务综合监管平台（监测监控、治水监督、应急指挥、综合服务、决策支撑及集成开发）、水务专题应用（包括防汛、环保、排水）等，监管体系如下图2.4所示。

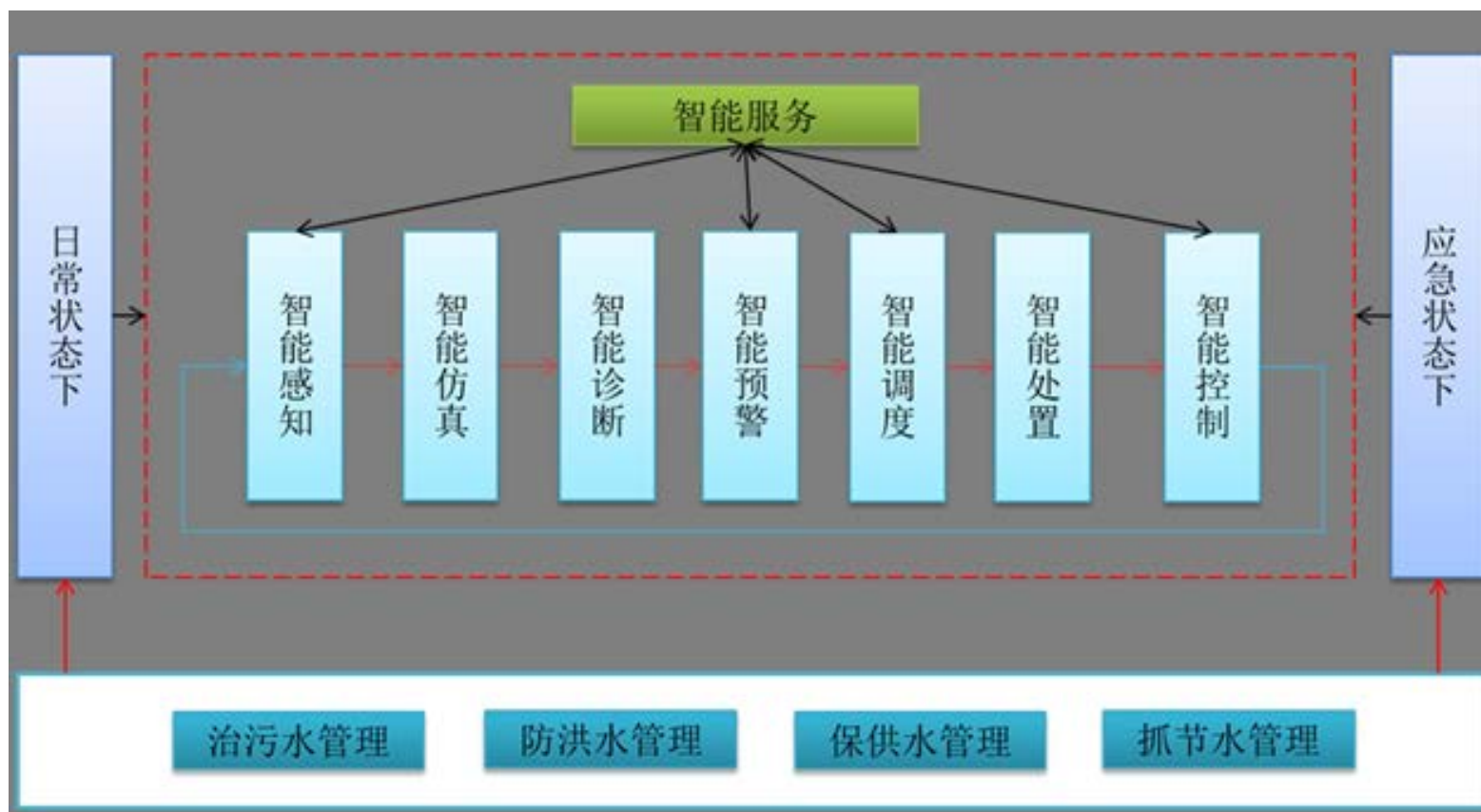


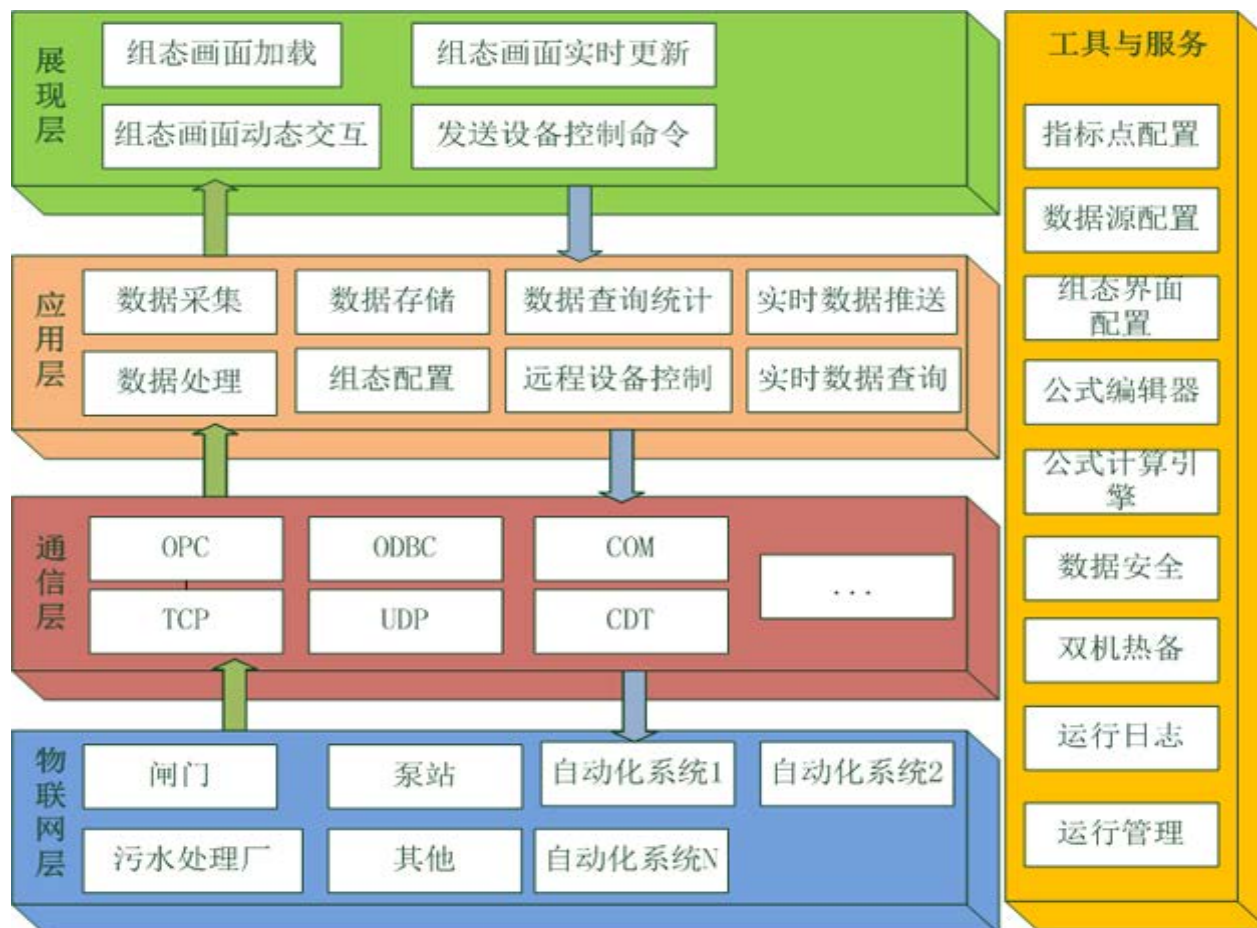
图2.4 智慧水务监管体系

2 技术架构

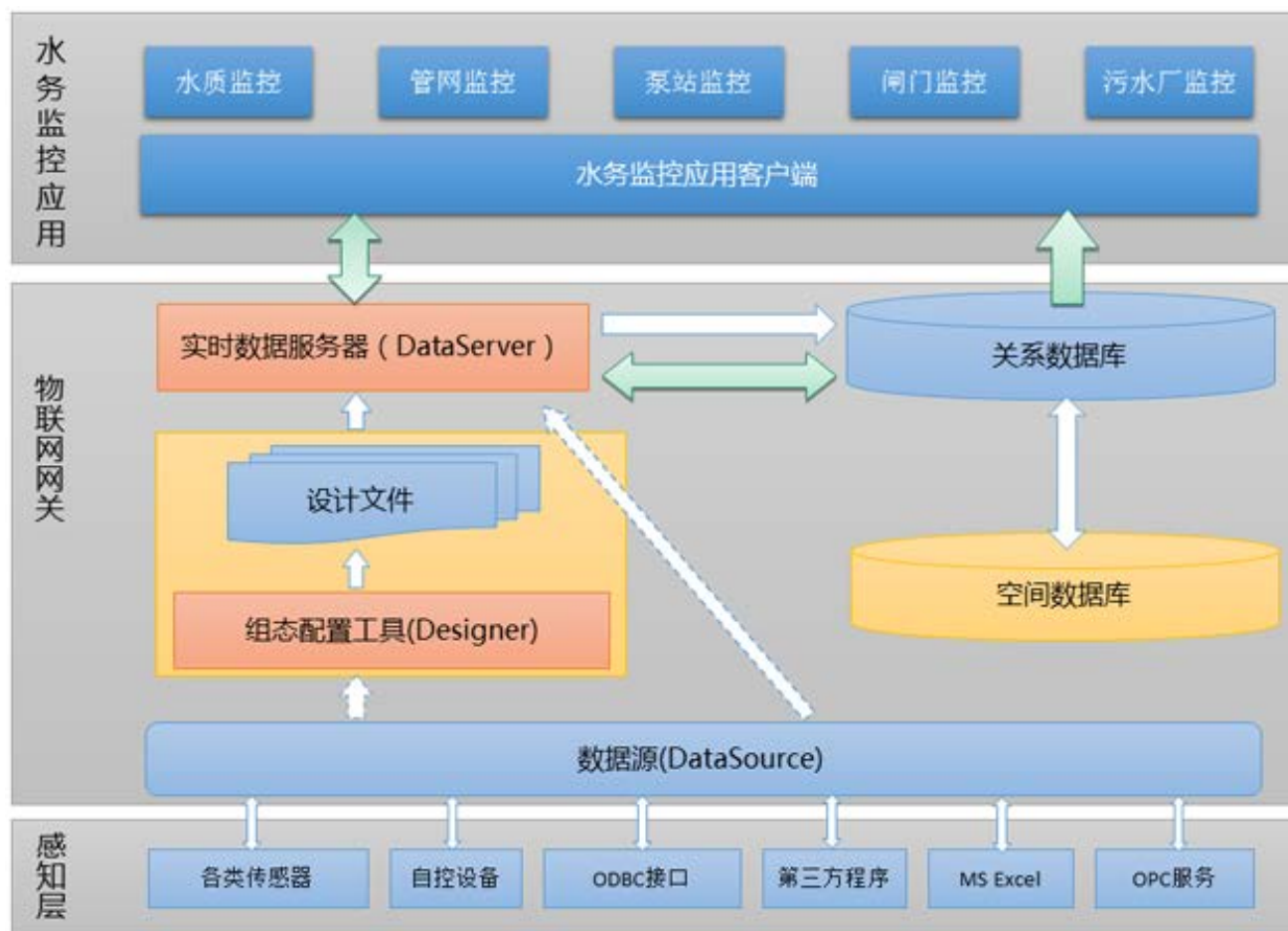
- 按照物联网体系结构，镇海智慧水务架构被抽象为4个层：感知层、网络层、平台层、应用层。



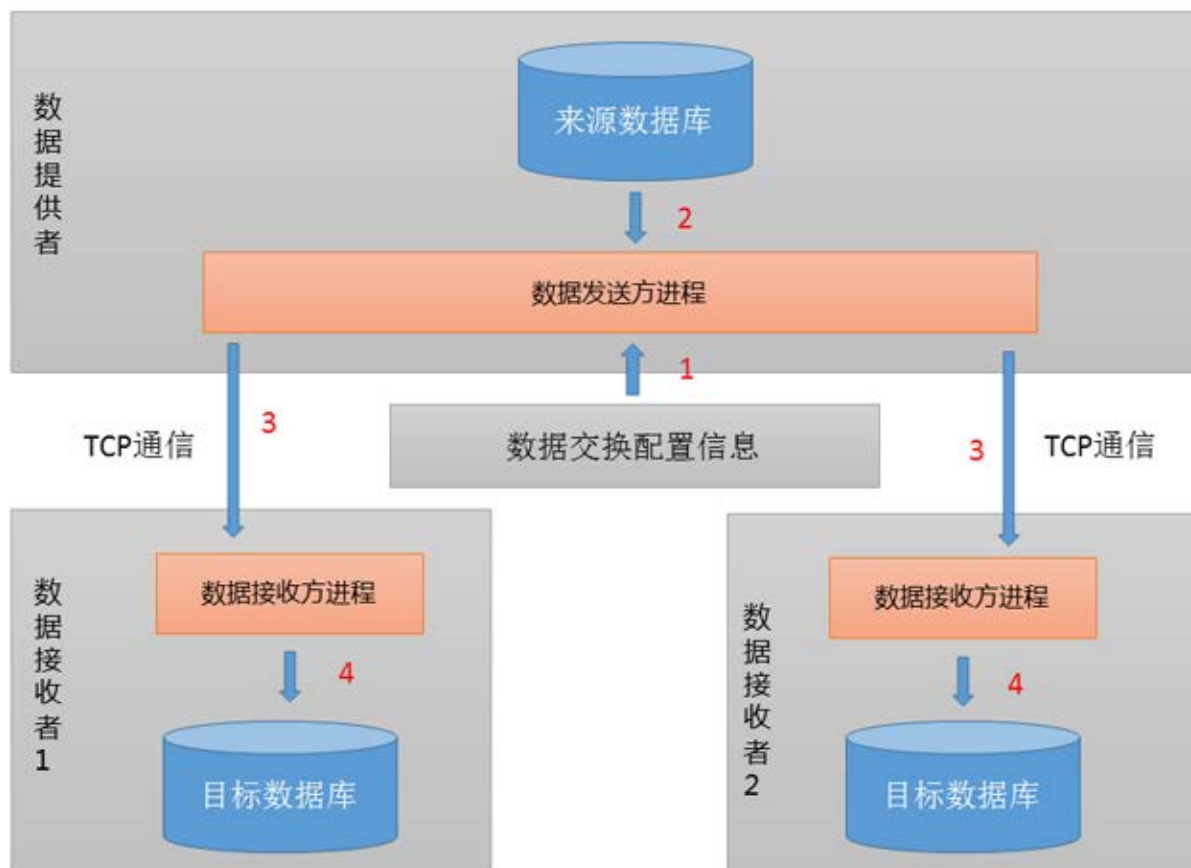
智慧水务系统的逻辑架构



物联网网关工作原理示意图



数据交换与共享服务工作原理





Thank You!

