

附件七：

# 《环境空间数据交换技术规范》

（征求意见稿）

## 编制说明

《环境空间数据交换技术规范》编制组

二〇一〇年八月

项目名称：环境空间数据交换技术规范

项目统一编号：1514

项目承担单位：环境保护部信息中心、环境保护部卫星环境应用中心、  
北京北方数慧系统技术有限公司

编制组主要成员：徐富春、吴国增、张波、刘定、魏斌、翁校忠

标准所技术管理负责人：李晓倩

标准处项目负责人：李晓弢

# 目 录

1	项目背景.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	工作过程.....	1
2	标准制订的必要性分析.....	2
2.1	国家及环保主管部门的相关要求.....	2
2.2	相关环保标准和环保工作的需要.....	3
3	国内外相关标准情况的研究.....	3
3.1	主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究.....	3
3.2	国内相关标准情况的研究.....	3
4	标准制订的基本原则和技术路线.....	4
4.1	标准制订的基本原则.....	4
4.2	标准制订的技术路线.....	4
5	调研情况.....	6
5.1	《环境空间数据交换技术规范》调研背景.....	6
5.2	环境空间数据交换现状.....	6
5.2.1	环境空间数据特点.....	6
5.2.2	环境空间数据交换现状.....	6
5.3	调研结果.....	6
6	标准主要技术内容.....	7
6.1	环境空间数据交换架构模型.....	7
7	技术规定实施的环境效益与经济技术分析.....	9
7.1	技术规定实施的环境效益分析.....	9
7.2	技术规定实施的经济技术分析.....	9
8	技术规定实施建议.....	9

# 《环境空间数据交换技术规范》编制说明

## 1 项目背景

### 1.1 任务来源

(1) 环境空间数据交换技术规范是环境保护部 2010 年科技标准计划，项目编号为 1514。

环境空间数据交换技术规范是“国家环境信息与统计能力建设”项目中要贯彻执行信息化标准与技术规范之一。“国家环境信息与统计能力建设”项目以贯彻落实党中央、国务院关于节能减排工作部署为指导，以实现“十一五”期间重点污染物减排的目标指标为紧要任务，围绕建立与完善“科学的减排指标体系、准确的减排监测体系、严格的减排考核体系”的要求，加强数据传输、共享和应用能力、业务应用支撑能力、统计基础能力等环保信息化能力的建设，为实现“十一五”节能减排和环境保护工作目标奠定基础。为了更好的完成项目建设，大力推进污染物减排“三大体系”建设，夯实环境保护的基石，需要改进统计方法，完善统计制度，必须制定一系列的标准规定。

(2) 标准制（修）订项目的承担单位如下：

环境保护部信息中心、环境保护部卫星环境应用中心、北京北方数慧系统技术有限公司。

### 1.2 工作过程

任务下达后，标准编制组进行了初步的资料搜集和分析工作，参考有关国家标准和行业标准《地理空间数据交换格式》（GBT 17798-2007）、《导航地理数据模型及交换格式》（GBT 19711-2005）、《环境信息分类与代码》（HJ/T417-2007）、《环境污染源自动监控信息传输、交换技术规范》（HJ/T352-2007）等相关的标准文献，2010 年 1 月 25 日在环保部信息中心的组织下，就标准的编制范围及内容与环保部相关专家进行了深入调研、讨论，听取了各位专家的意见和建议，在吸取各位专家学者的意见和建议的基础上，编制了《环境空间数据交换技术规范》（大纲）和《环境空间数据交换技术规范》（开题报告），经过开题论证后，最终确定技术路线和工作方案。

2010 年 3 月 9 日，环境保护部科技标准司在环保部会议室主持召开了《环境空间数据交换技术规范开题报告》论证会。根据专家审查意见，为配合《环境空间数据交换技术规范》的有效实施，本规定编制进一步细化明确了环境空间数据的内容和标准适用范围，明确了数据交换模式。

2010 年 6 月 3 日在内蒙古举办了“全国环境信息与统计能力建设项目标准规范研讨会”，在与到会各位专家的探讨中，编制组对标准编制工作的重大意义有了更深刻的认识，同时积极与到会专家交流标准编制工作中遇到的问题，共同探讨了解决的办法。

2010 年 6 月 10 日，在环保部信息中心的主持下，编制组参加了资源信息组的视频讨论会议，在会议中，标准编制组认真学习了部信息中心数据组、环境能力项目总集成数据组到会专家对资源信息组标准编制的要求，听取了与会专家对环境空间数据的理解与认识，同时更深入明确了标准编制的方向。

在上述工作的基础上，编制组根据各方专家的意见，经过多家现场调研和实验，于 2010 年 5 月完成了《环境空间数据交换技术规范》（初稿）和《环境空间数据交换技术规范》（编制说明），计划在深入调研，广泛征求意见，根据意见反馈和修改，形成征求

意见稿和编制说明。

## 2 标准制订的必要性分析

### 2.1 国家及环保主管部门的相关要求

《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》的要求中提出，建设资源节约型、环境友好型社会，具体表现为，落实节约资源和保护环境基本国策，建设低投入、高产出，低消耗、少排放，能循环、可持续的国民经济体系和资源节约型、环境友好型社会。

《国家环境保护“十一五”规划》中也强调了，“建设国家和地方环境保护信息系统。构建环境保护信息基础网络平台，建设国家环境数据信息库和环境管理决策支持体系，建立高效、便捷的环境污染事故应急指挥信息传输系统，构筑数字环保，完善信息发布制度，促进环境信息共享”。

20世纪80年代以来，环保部门开展了多种污染源管理工作、环境质量监测工作、及生态环境调查工作，并建设了大量业务系统，这些系统一般不涉及空间的内容，如排污申报、排污收费系统、环境统计系统、办公自动化系统等。从90年代之后，环保部门开始意识到空间数据及地理信息系统对环境工作的重要性，在污染源管理、环境常规监测、应急监测、污染事故处置、生态环境评估中都需要空间来支撑，于是地理信息系统开始在环境保护部门中陆续建设。在建设过程中首先面临的问题就是空间数据有无到有，解决的方式是大部分空间数据是从测绘部门购买，但这些数据有许多不符合环保工作的地方，需要经过大量的规整工作才可以使用。然而规整的过程中并没有标准可以遵循，导致不同的地理信息系统的空间数据的格式、坐标参考、属性字段都不统一。随着各个部门都建设了地理信息系统，就导致了这些地理系统是彼此独立的，形成环保横向上的信息孤岛。

在纵向上，环保部门又分为国家、省、市、县四级，原来上级部门往往要求下级部门上报非空间的业务数据数据，但随着空间数据的重要性的增强，上级部门也需要下级部门上报空间数据，比如说污染源的点位空间数据。但由于缺少统一的空间交换标准，这种工作无法开展。在2006年环境保护部开展了全国POPS的调查工作，二恶英空间点位的上报就给项目组出了一个难题，因为没有统一空间数据交换标准，无法让地方直接上报空间数据文件，只能让地方上报坐标值。但这样一来地方上报的坐标值地方是不知道对错的，既使采用GPS定位，也无法杜绝填报的错误，结果导致坐标审核工作要上报到环保部之后才可以生成空间数据，之后才可以审核，审核往往要进行多次的反复，消耗大量的人力、物力。如果有一个统一交换标准，地方就可以自己建立统一空间数据，并对这些空间数据的进行审查，这样就能大大增强上报空间数据的准确性，也可以缩短整个调查工作时间。

自从2006年开始，环境保护部信息中心就意识到了这个问题，开展了一些实践及摸索工作，从开始的国家环保总局基础建库系统建设，对1:25万基础空间数据建立环保的空间建库规范，并按规范进行规整建库；到国家典型流域空间数据库建设及其流域专题分析项目，进行建库成果的初步空间专题应用；再到后来的基于GIS的持久性有机污染物管理平台中，基于1:25万的基础空间数据进行POPS分布专题图及统计专题图制作，支撑了国务院对全国POPS现状的调查及分析；并在2008年第一次全国污染源普查重点污染源空间数据库及管理平台建设中，提出了环保空间数据共享及服务的目标，目的之一就是减少空间数据重复规整，以统一空间数据格式向各部门提供空间数据的共享及服务。应该是说环境空间交换技术标准的提出与环境保护部信息中心在空间建设的努力与探索有非常密切的关系。

鉴于上述的经验与教训，迫切的需要有环保行业的空间数据交换标准来规范国内环保空间信息系统的建设，以保证横向上环保各部门之间空间数据的共享，也要保证纵向

空间数据的互通。

## 2.2 相关环保标准和环保工作的需要

在环保行业，国内还没有相关空间数据交换标准。国内外已有许多空间数据交换格式标准，如美国的 SDTS、英国的 NTF、中国的《地理空间数据交换格式》等，又只是规定了一种空间数据的格式，而环保空间数据除了有基础地理数据的共性外，还有其自身的行业特性，单纯用这些交换格式来约束，无法更好、更有针对性实现数据交换和共享，因此制定一个环境空间数据交换技术规范才可以解决环境空间数据的共享及交换的问题。

为了实现“十一五”制定的“主要污染物（化学需氧量 COD 和二氧化硫 SO<sub>2</sub>）排放总量比 2005 年减少 10%”的主要目标，环保部启动了“国家环境信息与统计能力建设”项目，节能减排和环境保护都离不开环境信息的采集和处理，在实际工作中，环境问题和环境过程都与空间位置有关，环境系统工作模式需要对海量的数据进行不间断的分析，而空间分析和统计是 GIS 的一个突出优势。为了实现“减排”目标，达到各级环保部门横向数及纵向上的空间数据共享，环境空间数据交换技术标准终于被提到了工作日程上来。

## 2.3 标准的最新研究进展

《环境空间数据交换技术规范》于 2010 年 3 月 9 日通过了开题论证，会后编制组对多家有丰富环保专题图制作经验的单位进行了调研，多方了解专题图制作过程中存在的问题，结合开题论证会上专家的意见和建议，总结整理出《环境空间数据交换技术规范》（初稿）。

初步确定本标准规定从以下几个方面对环境空间数据交换技术进行规范：

- 1、环境空间数据交换架构模型
- 2、环境空间数据交换的基础条件
- 3、数据交换流程
- 4、技术管理要求

# 3 国内外相关标准情况的研究

## 3.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究

自 1972 年世界上第一个物理信息系统——加拿大地理信息系统（CGIS）全面投入运行后，地理信息系统在全球范围内获得了快速发展，由于环境问题和环境过程都与地理空间位置有关，GIS 的空间分析和统计突出优势就使得它迅速融入到需要对海量的空间数据进行不间断的分析的环境保护工作中，并且被广泛推广，美国、欧盟、联合国均建设了环境信息系统，同时制定了相应的技术标准或规范。

美国在 1993 年启动了国家信息基础设施（NII）建设后，1994 年美国总统克林顿又发布了 12906 号行政令，提出建立国家空间数据基础设施（NSDI），其目的是有效地生产、方便地访问和共享高精度、高质量的空间数据，以适应国家的各种需求。1994 年以来，美国国内许多机构参与了 NSDI 政策的制定及方法研究，旨在使数据共享变得更加容易。其中，由 14 个生产和使用地理数据的部门和独立机构组成的联邦地理数据委员会（FGDC）是美国 NSDI 的组织指导机构。在美国的带动下，加拿大、澳大利亚、新西兰、英国、日本、马来西亚、印度、韩国、伊朗等许多国家均已开始研究和建立各自国家的 NSDI，跨国家的地区性空间数据基础设施（RSDI）和全球空间数据基础设施（GSDI）也已引起有关国家的重视和参与，欧洲、亚洲等地区相继建立了地区性组织，以推动这项计划的开展。

## 3.2 国内相关标准情况的研究

1999年8月2日国家技术监督局发布了《中华人民共和国国家标准地球空间数据交换格式》，简称 CNSDTF，标准编号：GB/T 17798-1999。该标准规定了矢量和栅格两种空间数据的交换格式。适用于多种矢量数据、影像数据和格网 GIS 数据以及数字高程模型(DEM)等的交换。空间数据交换标准是国家空间数据基础设施的一个重要组成部分,也是目前实现空间数据共享的一个必要手段。但由于标准本身存在许多不足,特别是对图形表现属性方面结构描述薄弱,比较难于执行。

为实现车载定位导航的共享,建立城市交通信息服务系统,保证车载动态导航系统整体的协调性和兼容性,发挥系统的整体效应,2005年6月6日国家质量监督检验检疫总局、国家标准管理委员会发布了《导航地理数据模型及交换格式》

2007年,国家对《中华人民共和国国家标准地球空间数据交换格式》进行了许多修改补充,增强了对图形表现属性方面结构的描述,并根据常用数据库和编程语言中的数据类型对字段的描述进行了规定,将标准更名为《地理空间数据交换格式》。

2007年环保部发布了《环境信息系统集成技术规范》、《环境信息分类与代码》、《环境数据库设计与运行管理规范》等一系列的数据和集成标准,虽然统一了数据的标准,但环境空间数据交换问题依然没有解决。

上述标准的发布,为环境保护行业制定《环保空间数据交换技术规范》提供了参考和依据。

## 4 标准制订的基本原则和技术路线

### 4.1 标准制订的基本原则

#### (1) 科学性、成熟和实用性

环境空间数据交换技术从环保部门的工作特点出发,符合环保行业标准要求,满足实际工作的需要。

#### (2) 完整性

环境空间数据交换中包含的信息要丰富;

应能交换不同来源的数据;

数据模型和格式要有可扩展性。

#### (3) 合理性、易用性

环境空间数据交换技术规范要具备实用性和可操作性,便于实施和推广使用。

### 4.2 标准制订的技术路线

#### (1) 本标准编制的技术路线

本标准编制的技术路线充分的需求调研分析、遵照规定的标准格式编写、严格按照标准制定的流程完成阶段性标准文本、各个阶段均广泛征求环保部门和专家的意见、采用国内外先进的数据交换技术和格式、保持与相关国家标准和行业标准之间的协调和一致性、建立标准编制领导小组和专家顾问组、抽调有经验的技术人员组成标准编制组。

标准编制的技术路线如图 4-1:

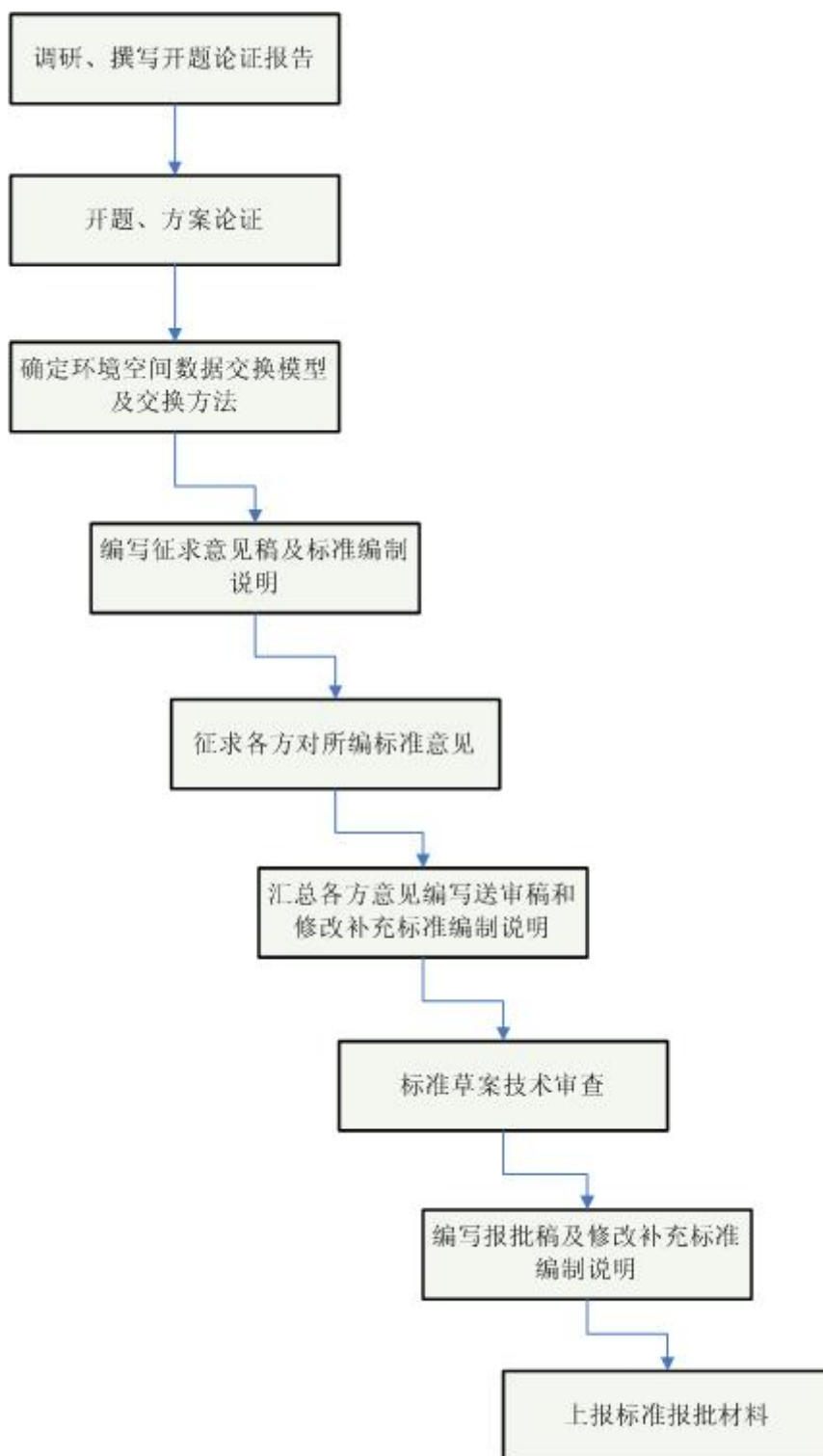


图 4-1 标准编制的技术路线

(2) 标准制定过程中的难点及解决途径

环境空间数据是环境行业的地理空间专题信息，有其自身独特的特点，如何体现出环境空间数据的特点，是本次标准编制的一大难点；

环境空间数据虽然是分布在环境信息系统中，但它与地理空间信息有着密切的关联和明显的区别，如何定义环境空间数据模型，是本次标准编制的又一大难点；

以何种方式完成环境空间数据的交换、共享才能更实用有效，更容易推广、实施，是本次标准编制的第三大难点。



针对上述三大技术难点，标准编制组与环保部以及其他各个相关部门专家进行了多次深入的讨论、研究，对讨论结果进行进一步的征求意见，并结合建立环保行业众多数据库及共享平台经验，总结、提炼出易于操作的、实用的环保空间数据交换技术规范。

## 5 调研情况

### 5.1 《环境空间数据交换技术规范》调研背景

节能减排，标准先行。制定与减排工作有关的信息化标准与技术规范是《国家环境信息与统计能力建设项目》一项重要内容。《国家环境信息与统计能力建设项目》是污染减排“三大体系”能力建设的四大项目之一，为中央、省、地、市四级环保部门信息化基础网络和部门的应用系统服务，不仅是污染物减排目标实现的重要基础，也是今后环境信息化整体推进的重要支撑条件。《国家环境信息与统计能力建设项目》拟制定 27 项环境信息化标准与技术规范，内容涵盖环境信息数据处理、环境信息系统建设、环境信息交换与安全等领域，《环境空间数据交换技术规范》正是环境信息系统建设领域中的一项标准。

### 5.2 环境空间数据交换现状

#### 5.2.1 环境空间数据特点

##### (1) 多源性

环境空间数据来源广泛，如遥感影像、数字化地图数据及其派生的环境空间数据，如水体污染范围、减排统计数据、历史文献资料等等。

##### (2) 异构性

由于数据来源广泛，包括了结构化和非结构化等形式的数据、矢量和栅格数据，并且存储格式多样。

##### (3) 多尺度

环境空间数据包括基于行政区（如国家、省、市、县）和基于网络的不同尺度的空间数据，涵盖范围和详细程度不等。

##### (4) 海量性

一般空间数据量巨大、浩瀚，如全国 1:25 万地形图数据库的数据量达 4.5GB。

##### (5) 动态性

由于环境数据处于不断变化中，其描述性数据具有时间序列和动态连续性，以便反映空间实体产生、发展、转变、消亡或演化的过程。

##### (6) 综合性

环境空间数据涵盖众多专题信息，并且分布于环保系统各级各部门，由各主管部门搜集、处理和管理相关业务的专题数据。

#### 5.2.2 环境空间数据交换现状

当前环保工作迫切需要统一、及时、准确、有效、全面和权威的信息支撑，但是目前环保系统普遍存在环境信息化分散管理、多头建设的情况。各级各部门都建立的各自的 GIS 平台，拥有各自的环境空间数据，然而各级各部门的数据标准不一，对数据模型的理解不一，大大减缓了空间信息交换的进程，这种环境信息化分散管理、多头建设局面，使得环保系统存在大量的重复生产、重复开发等浪费现象，减慢了我国环保信息化建设的步伐。

### 5.3 调研结果

从调研情况来看，环保系统各级各部门已经意识到各自为政、分散建设、搞部门小信息化的弊端，普遍认同环境信息一体化建设的重要性，只有采用统一的技术标准、数据交换规范，使得环境空间数据真正流动起来，各级各部门的环境空间数据都能得到充

分的利用,才能更好的发挥环境信息化对环境管理的支撑作用,从根本上提升环境管理工作效率与行政效能。

## 6 标准主要技术内容

### 6.1 环境空间数据交换架构模型

环境空间数据交换架构模型设计,以环境数据交换为基础,设计了国家、省、地市、区县四个级别的架构体系。如图 6-1:

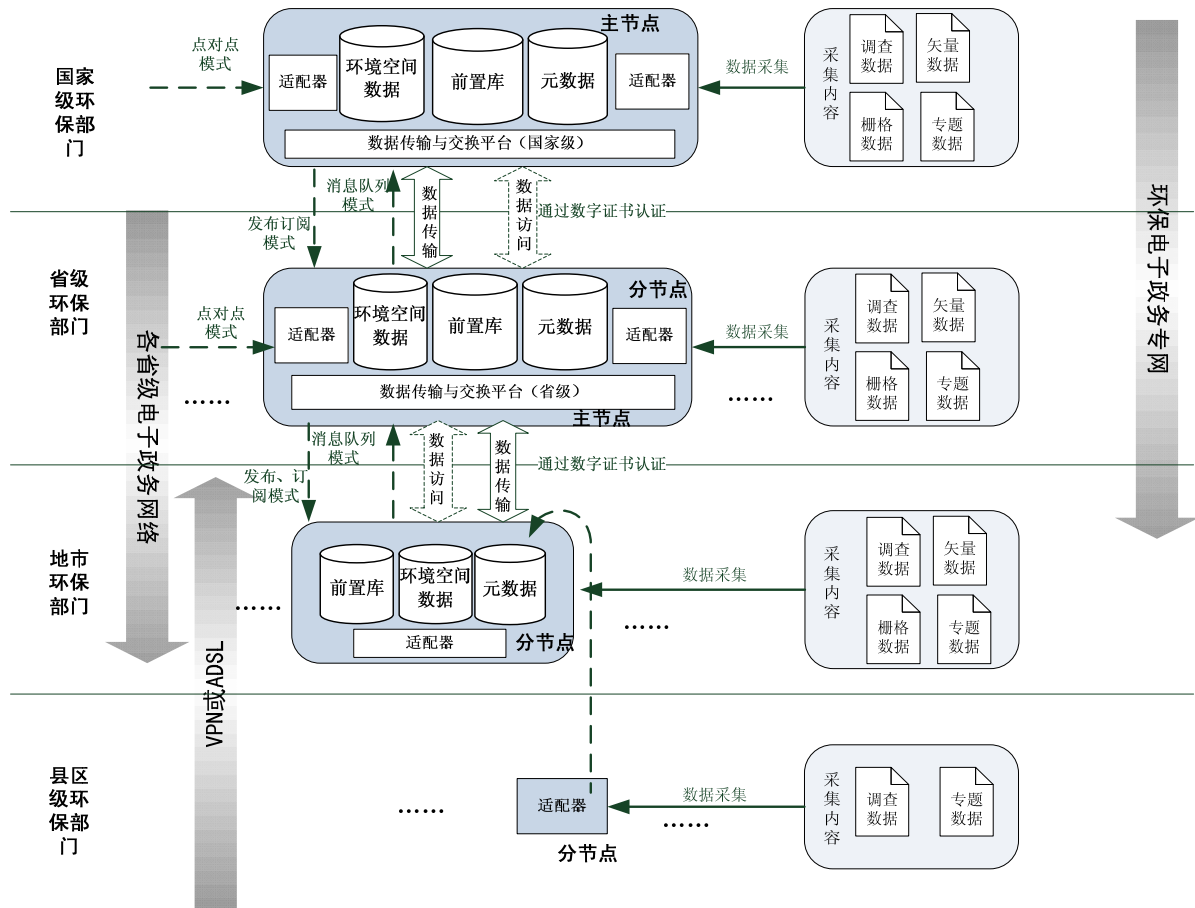


图 6-1: 环境空间交换架构体系

在这个体系中,规定了主节点、分节点的概念,在每一个级别的节点上(县及除外),每个节点都设有前置库、数据库、交换平台/适配器等软件基础。节点间数据交换采用不同标准适配器,通过适配器和交换总线,公共构成了交换平台。

用于交换可环境空间数据依据格式、用途当前定义了四类:环境基础矢量数据、环境专题矢量数据、环境栅格数据、调查数据等。

交换基础可划分为服务聚合技术、传输交换技术。对于这两种技术的应用,应本着实用的原则,如对于数据量大,且数据不经常改变的空间数据可采用服务聚合技术;对于数据信息常常发生变化且数据量不大的数据宜采用传输交换技术。

依据这四类空间数据的特点,本规范采用不同的交换格式:

环境基础矢量数据:交换可采用已有的国家标准将其统一为 VCT 格式,或者通过 FTP 直接传输到目标前置机然后再进行格式转换、入库等操作。

环境专题矢量数据:该类数据的往往是在基础空间数据上加工而形成的,其数据量相对较小,所以对于这类数据的交换可采用 GML 格式,该格式是 XML 的一类变型,

易于传输和格式交换，也是 OGC 标准的内容之一，多数 GIS 平台都支持这种格式。

环境监测、调查数据：该类数据多以点类型存在，所以对于这类数据可采用 GML 格式、或者 XML 格式。

环境栅格数据：对于该类数据交换可采用访问交换和数据交换两种方式、服务聚合是将其首先发布成 WMS 服务、通过访问 WMS 服务进行应用；传输是将其通过 FTP 交换到目的前置库中，再进行处理、发布和应用。

在交换模式上可分为三种：

### 1、点对点模式

在点对点模式中，一个客户端将消息传送给指定的一个或多个客户端。如图 6-2 所示。

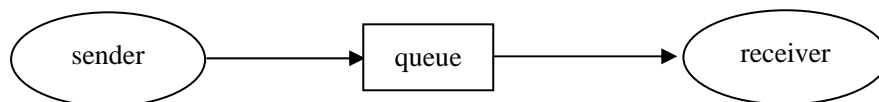


图 6-2 点对点模式

点对点模式的特点为：

- (1) 位置不透明；
- (2) 面向连接的。

### 2、订阅、发布模式

在该模式中，多个客户端发布消息和订阅消息。发布消息的客户端只需要简单地将消息以主题方式送出，由消息代理来负责将消息传递给所有订阅该主题的客户，使消息传递更加智能有效。如图 6-3 所示。

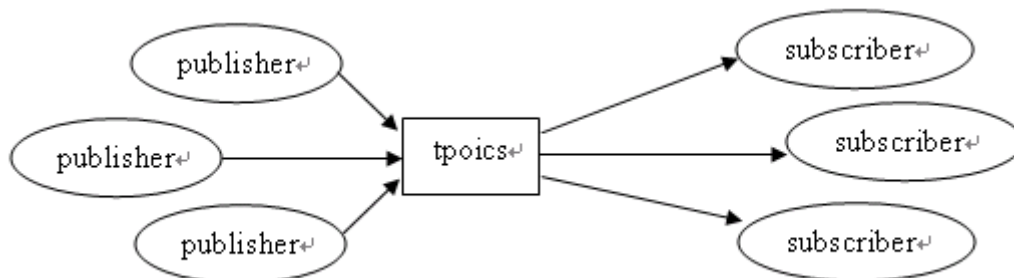


图 6-3 订阅发布模式

发布/订阅模式的特点为：

- (1) 通过消息代理进行通信；
- (2) 不须与对方直接建立连接；
- (3) 多维空间上松耦合。

### 3、消息队列模式

在队列模式中，消息发送到一个队列里，目的地可以在任何时候查看该队列。这类似于运行得很好的电子邮件系统。如图 6-4 所示。

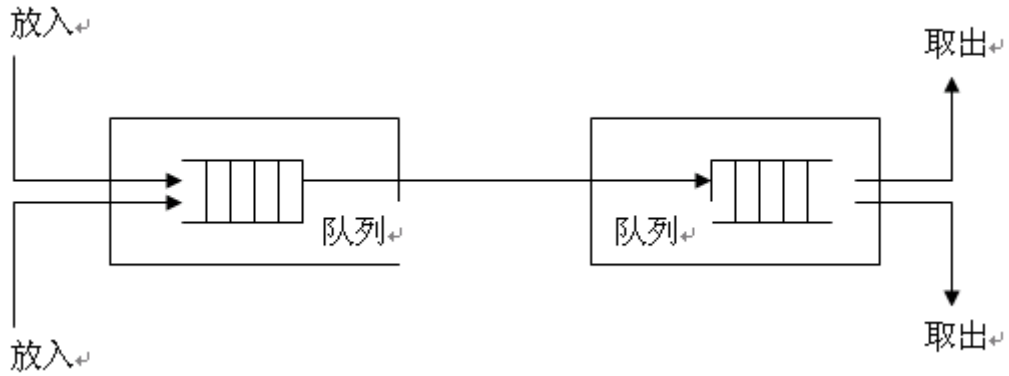


图 6-4 消息队列模式

消息队列模式的特点为：

- (1) 通过队列进行通信；
- (2) 不须与对方建立连接；
- (3) 支持异步方式。

## 7 技术规定实施的环境效益与经济技术分析

### 7.1 技术规定实施的环境效益分析

环境空间数据数据量大，种类多种多样，与环境管理部门息息相关。《环境空间数据交换技术规范》的实施，可以实现环保工作所需的信息资源进行跨省市、跨部门交换，并按统一标准对环境空间数据进行处理、集成、整合和有效的管理，在政策、法规的框架下为数据需求者提供环境空间数据拥有单位、管理机构以及使用者之间环境空间数据的交换，能够真正解决环保系统内部空间数据交换方面需求，为环保管理决策提供数据基础和依据。

### 7.2 技术规定实施的经济技术分析

环境空间数据一般由环保系统的各级各部门独立生产和管理，各部门生产数据采用的采集和管理方法各不相同，对数据共享、交换造成了很大障碍，由于各部门独立管理，对于同地域的环境空间数据普遍存在多次采集、编辑问题，耗费了大量的人力物力，实施《环境空间数据交换技术规范》有很强的现实意义：

- (1) 环境空间数据交换可以是环保系统内更多的部门能使用非已有的环境空间数据，并且更加充分有效的利用已有的环境空间数据，减少重复劳动和数据采集的费用；
- (2) 能使环保系统各级各部门的环境空间数据基于统一的地理框架，便于管理和使用，并保持数据的一致性；
- (3) 可以减少环境空间数据的维护和管理费用；
- (4) 使共享平台更容易集成。

## 8 技术规定实施建议

建议各级环境保护部门及相关监督管理部门在环境空间数据生产、交换过程中，积极采用本规定，以达到数据框架统一，便于交换的目的。

鉴于本规定为首次制定，且《环境空间数据交换技术规范》尚未正式发布，因此，在实施过程中可以先试行一段时间，根据反馈的问题和技术进步情况，进行进一步的修订完善，力争最终形成适用的、先进的《环境空间数据交换技术规范》指导文件，更好的满足我国环境保护管理的需要。此外，随着信息类型的发展和技术的进步，已经对环保技术研究的不断深入及实践经验的积累，根据环境管理的实际需要，规范的内容不应

断得到完善、拓展、深入和更新，以适应环境标准制修订工作的需要。