GTC 2020

地质数据与地质大数据体系建设

谭永杰 博士 教授级高工（二级）
中国地质科学院地质力学研究所
副所长
中国地理信息产业协会 副会长
国土资源信息工作委员会 主任

地理智慧 链接未来
Geo-intelligence, Connecting the Future
2020 GIS 软件技术大会
GIS Software Technology Conference 2020

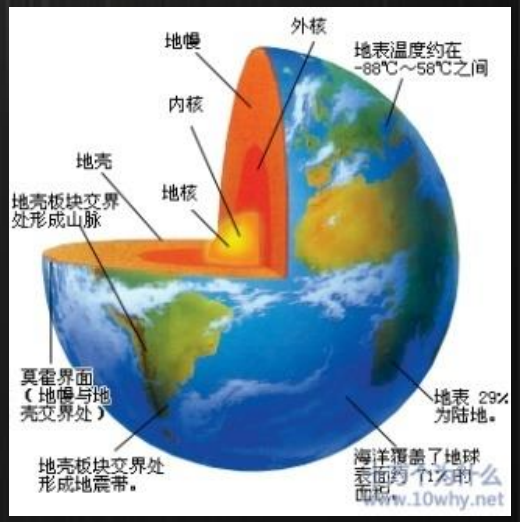
主要内容

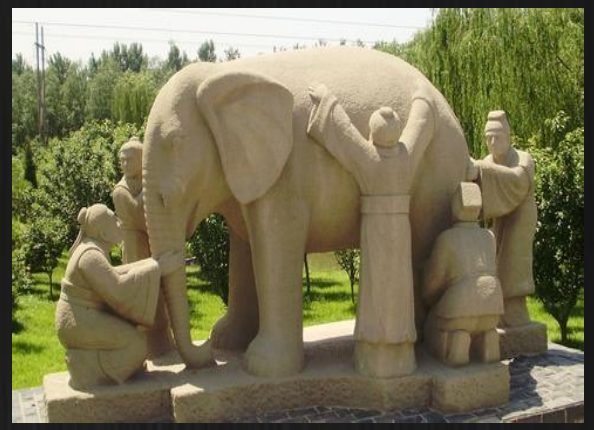
- 地质工作与地质数据
- 地质数据特点与地质大数据
- 地质数据资源的积累与共享服务
- 地质大数据体系建设框架
- 地质大数据体系建设若干重要方向设想

一、地质工作与地质数据

1. 地质工作

- **对象：** 地球，尤其是岩石圈的表层地壳。
- **手段：** 实地调查、钻探等揭露工程、物探、化探、遥感、分析测试和综合研究
- **目的与目标：** 揭示地球尤其是地壳表层的物质组成、结构及其演化，获取人类社会发展所需要的物质资源信息和生存环境的相关信息。
- 地质工作强调实践性和辩证逻辑，要求用系统地球观研究和认识地球和自然规律，是自然资源工作的重要组成部分。





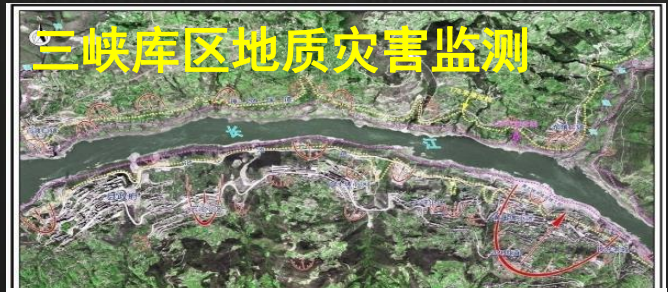
地质工作是一个不断完善、不断循环、逐渐逼近客观对象实际的过程。

一、地质工作与地质数据

地质工作全面服务国家重大需求与社会经济发展

融于社会发展和经济建设方方面面
服务于社会发展和经济建设全过程

服务促进生态文明建设

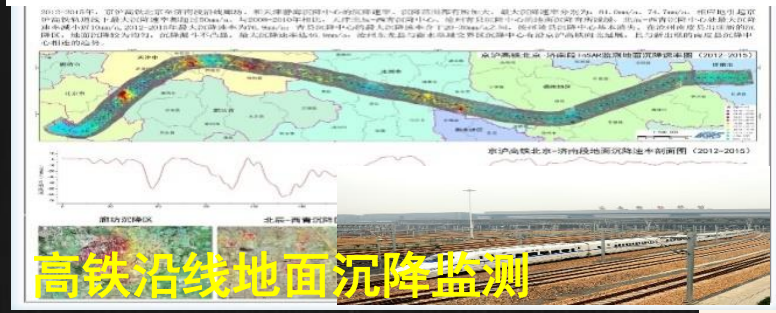


服务防灾减灾

服务海洋强国建设

服务国家能源资源安全保障

服务新型城镇化、工业化、农业现代化和重大工程建设



服务军事和国防建设

一、地质工作与地质数据

2. 地质工作的数据属性

- 地质工作：不管用那种手段，都是一个数据采集、处理、归纳综合和提交的过程，是一个完整的数据生态链。

1. 野外调查
2. 山地工程与钻探
3. 物探
4. 化探
5. 遥感
6. 分析测试
7. 综合分析（成果数据）
8. 回溯性资料数据

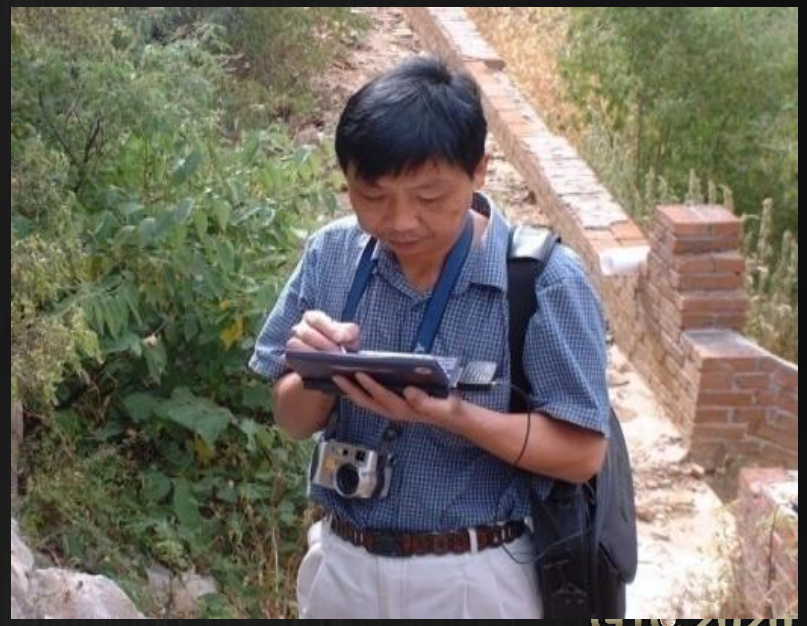
二、地质数据特点与地质大数据

1. 地质数据的来源

- 原始采集的数据（原始数据）
  - 1. 野外调查；　　2. 山地工程与钻探
  - 2. 物探（测井）；　　4. 化探
  - 5. 遥感；　　6. 分析测试
- 处理和综合分析的数据（成果数据）
- 回溯性资料数据
- 加工形成的服务产品数据（衍生数据）

2. 地质数据主要形式

- 描述、图、表、影像及图片等。



二、地质数据特点与地质大数据

2、地质数据是自然资源数据的重要组成部分，具有地理信息数据的基本特征，具有大数据的基本属性，又具有自己的特点

- 主要形式：描述、图、表、影像及图片等，都是针对某个位置的描述。
- 特点：多源、多模态、多粒度、异构、高时空性、高模糊性和高价值，是国家大数据的重要组成部分

多元（源）异构、多模态	多种手段采集数据，来源复杂多样，描述方式与量纲等种类繁多、异构严重。
高时空性	地学数据都带有空间坐标，但坐标系、投影参数不同；时间属性明显，且单位从分秒跨越至万年。
大容量高价值	地球探测技术发展带来巨量数据汇聚，所有数据都是对客观对象某一方面的描述，数据价值高。
复杂性与模糊不确定性	数据是客观明确的，但结论模糊不确定；数据结构及相互关系错综复杂。

二、地质数据特点与地质大数据

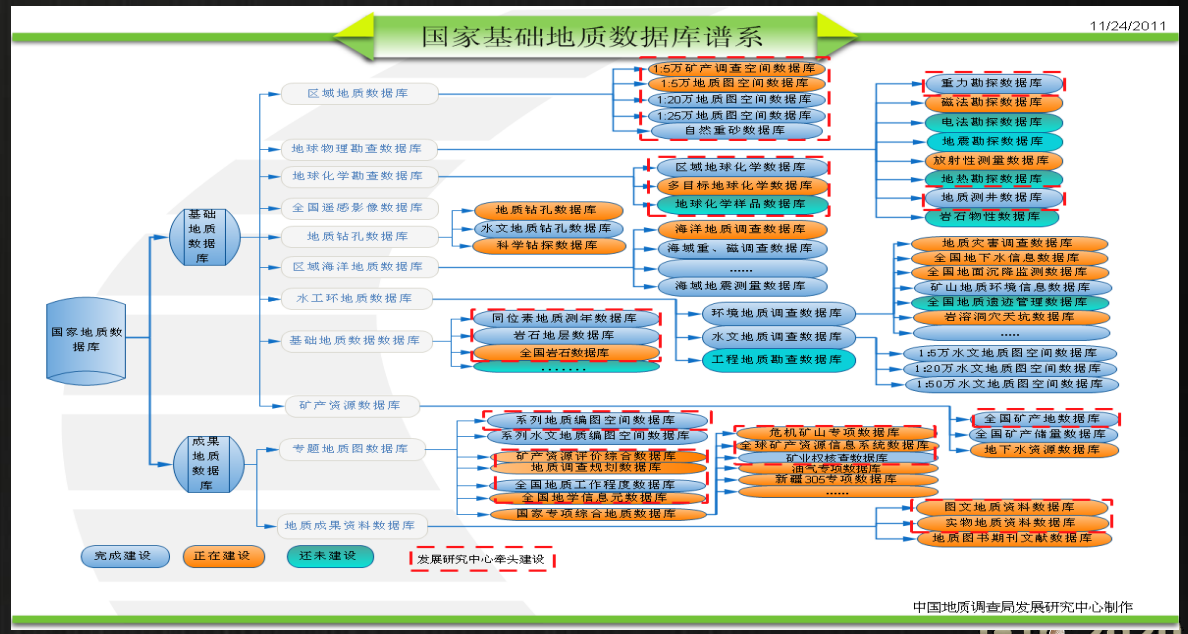
3. 地质数据的属性特征

- 百年来（1894），国家、社会投入数万亿，积累了海量数据。
- 近年来每年投入1000多亿，其中国家地质调查专项100多亿，通过资料汇交与项目关系形成稳定数据汇聚。
- 特别重视已有数据的分析利用：不同时期采集的数据，相对研究对象以数十万年为尺度的地质演化的历史来说，微不足道，近视同期。
- 针对同一研究对象，采用多手段、多方法采集的数据，反映客观主体特性应该是一致的；随着认识的深化，数据综合的结果逐步逼近。

三、地质数据资源的积累与共享服务

1. 已建设的地质数据库

- 数据库160多个，数据量数十TB，-2010年。基本数据库10个左右。
  - 多种比例尺的数字地质图空间数据库：1:50万、1：25万、1:20万、1:5万等
  - 各专业数据库：1:20万化探、1:20万重力、1:20万自然重砂等
  - 专题数据库：地质工作程度数据库、矿产地数据库等
  - 其他：境外矿产资源数据库



三、地质数据资源的积累与共享服务

2. 基本建成数字地质资料馆

- 完成馆藏地质资料的数字化，11万档纸质地质资料，经过18年的努力，全部完成了数字化（1998-2010）
- 完成了智能库房建设，14万档地质资料加贴了磁性数字标签，实现数字化管理。
- 重新采集、完善了地质资料元数据。
- 整理、加工处理、保密处理了一大批地质资料数据，使地质资料的可公开程度达到90%以上。

三、地质数据资源的积累与共享服务

3. 基本建成数字地质图书馆

- 在线地学文献：采集数据库20个，7亿多条
- 联合编目4.5万条，总计超60万条。
- 图书数字化30万册；
- 期刊数字化100万篇；
- 地学文献服务系统；
- 地学文献知识发现系统；
- 地学文献情报挖掘系统。

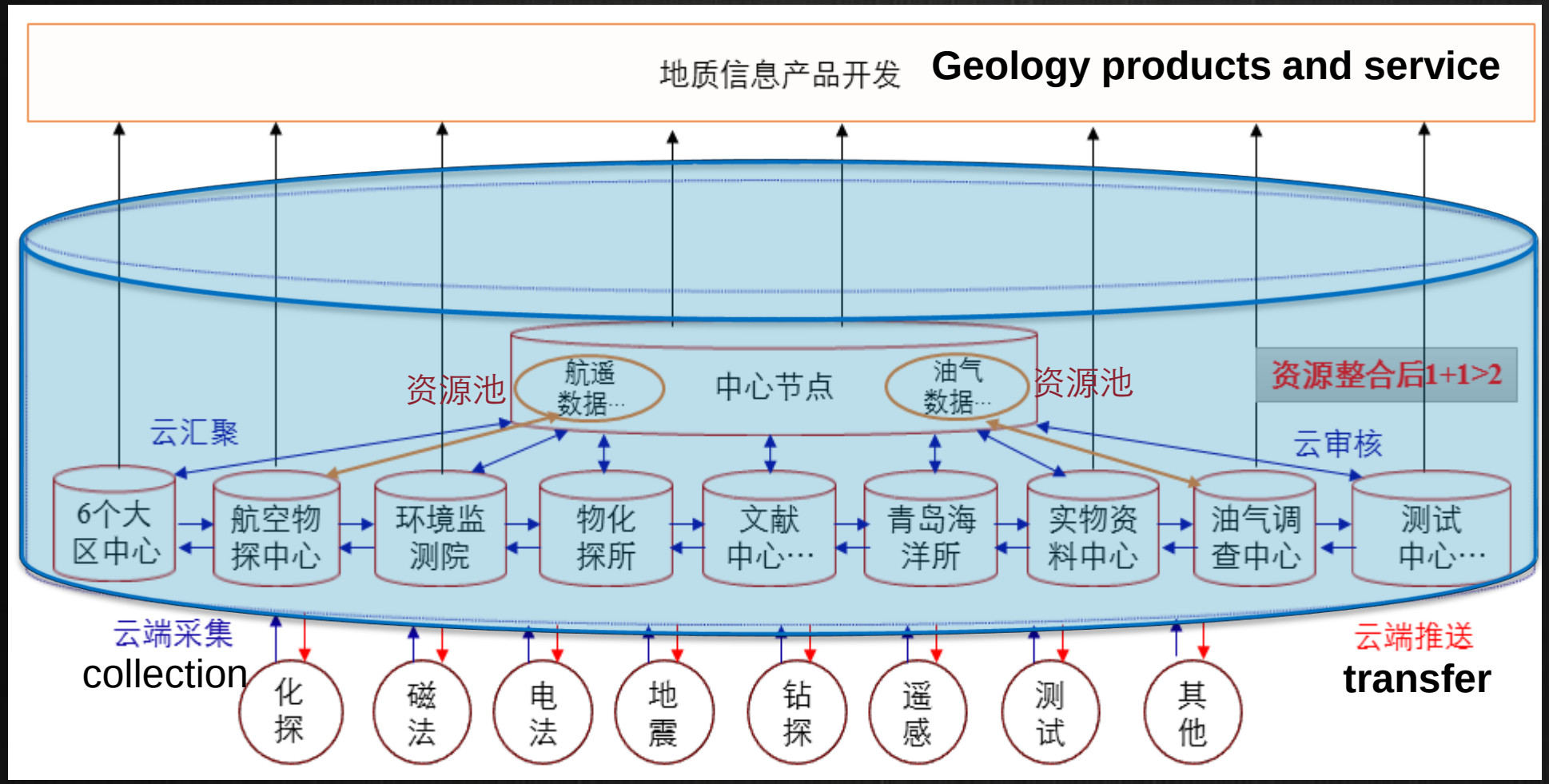
✓智能化的地学文献实体管理系统！

✓智能化的地学文献数据管理与服务！

✓智能化的信息抓取与知识挖掘！

三、地质数据资源的积累与共享服务

4. 地质云数据资源池管理



主节点

数据 集成

区域节点
+
专业节点

数据库按照单位布局
每个单位都有代表性数据库

geochemical, magnetics, electrical methods, earthquake, drilling, remote sensing, experiment testing, etc..

三、地质数据资源的积累与共享服务

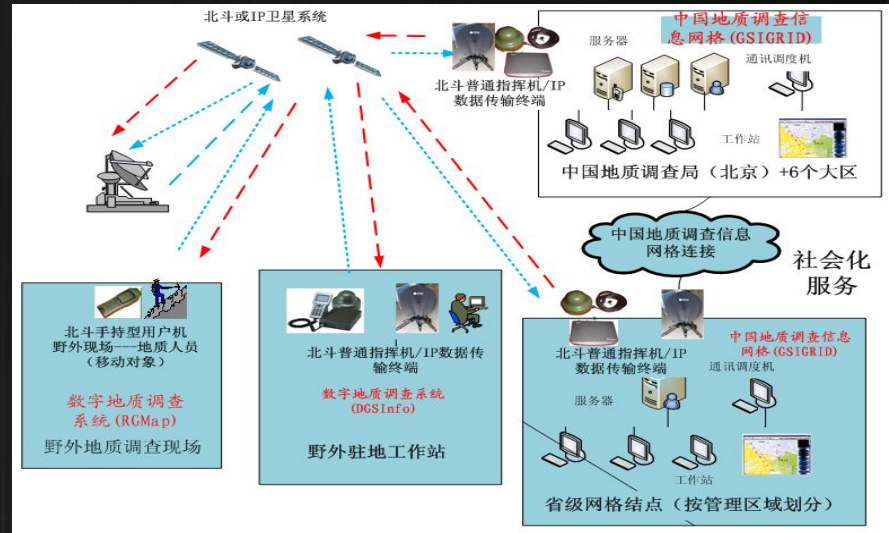
5. 地质信息服务产品数据集

- 地质信息服务产品：8大类，新增15000多个。并实现14万档地质资料、海量图书文献、地学科普等各类产品在线浏览或下载。

三、地质数据资源的积累与共享服务

6. 地质数据共享：地调局系统

- 中国地质调查信息网格系统（2005-2015）
  - 基于网格技术，采用对等式结点管理器及对等式结点管理方法
  - 已在512汶川大地震抗震救灾中发挥了作用
  - 在全国部署17个结点，基本实现了分布式数据资源的共享
- 中国地质调查信息共享平台建设
  - 基于中国地质调查信息网格系统
  - 集成数字地质调查系统
  - 集成北斗卫星和其他通讯卫星
- 地质资料数据信息服务网（2005-）



三、地质数据资源的积累与共享服务

7. 地质云地质数据共享

部署有地质云地质数据共享管理系统

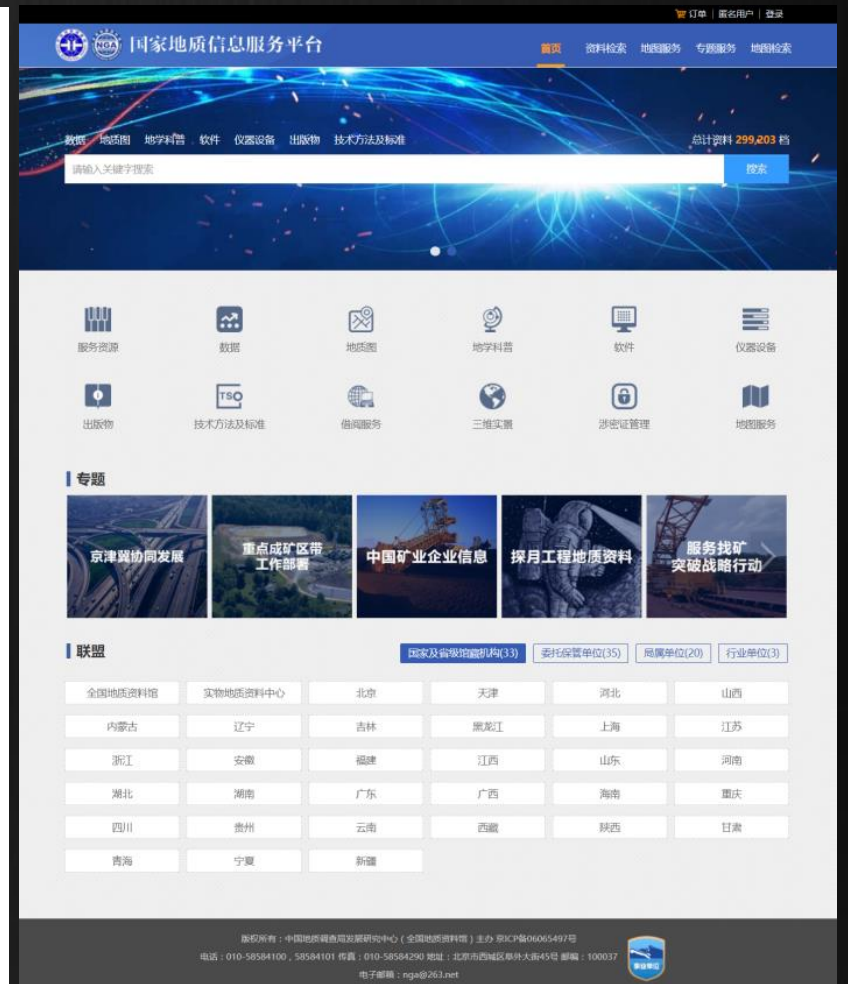
- 地质调查业务网
- 基本的数据资源
- 地调局系统分级共享：
- 数据分为三级：一级涉密数据、二级敏感数据（单位控制、地调局控制）、三级数据（公开）
- 数据制作为服务，1225个服务。
- “谁建设、谁维护、谁管理、谁服务” 的原则，专业化服务。

GTC 2020

三、地质数据资源的积累与共享服务

8. 地质云地质信息服务-国家地质信息服务系统（地质“淘宝网”）

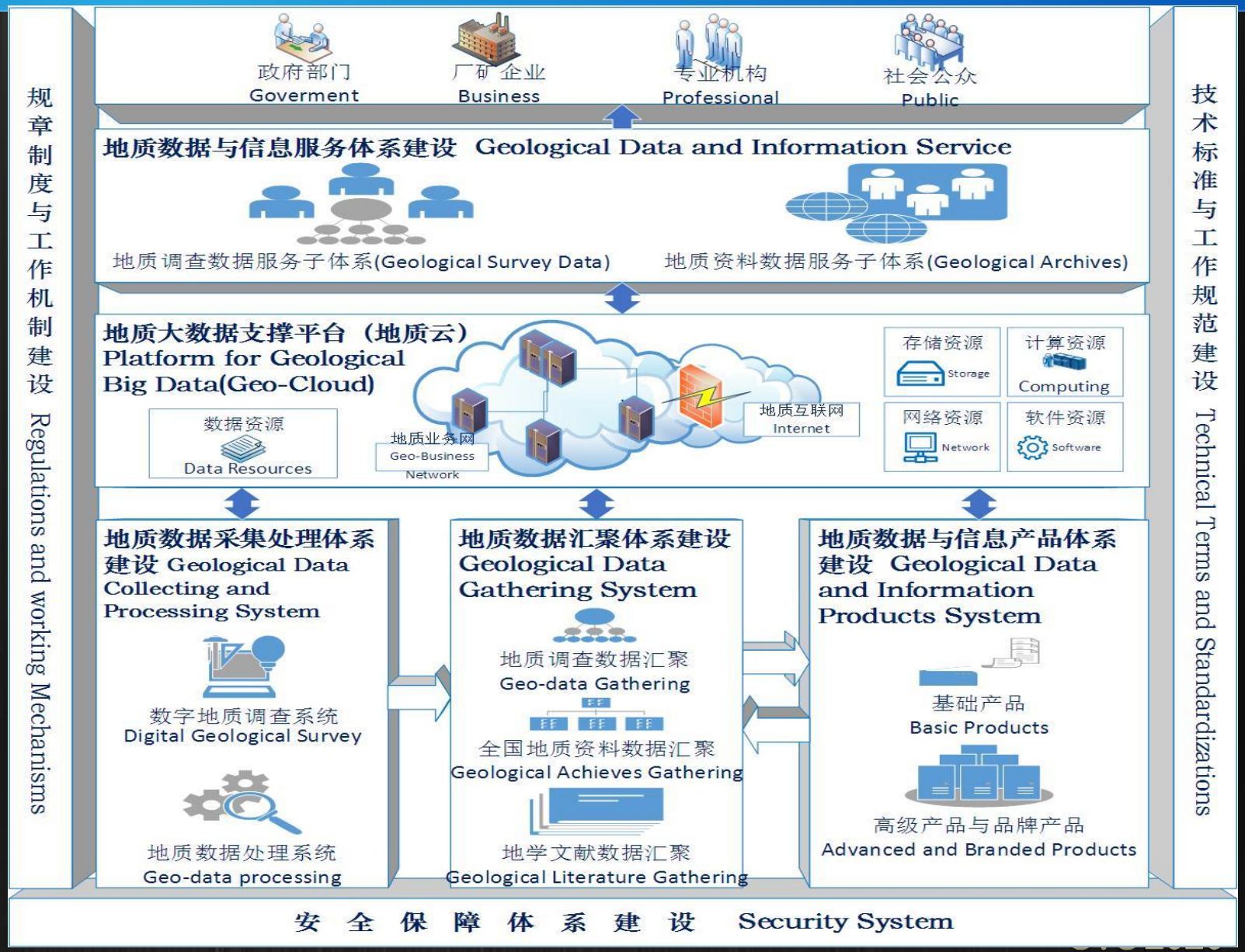
实现地调局系统地质信息服务整合统一



四、地质大数据体系建设框架

1. 以数据为龙头的地质工作新体系（4+1+3）

- 地质数据采集与处理体系建设
- 地质数据汇聚体系建设
- 地质产品设计与制作体系建设
- 地质信息服务体系建设
- 地质大数据支撑平台（地质云）
- 安全体系、制度机制、标准规范



四、地质大数据体系

- 2. 地质信息化建设愿景
  - 强大的云架构分布式网络系统，1+2数据中心。
  - 局系统用户通过业务网将数据传输存储到云端，并能按需从云端共享所需地质数据。
  - 项目用户在野外通过4G或卫星线路调用云端地质数据、计算资源、软件资源，使用采集系统采集数据，并将数据上传、存储云端。
  - 布设于各地的监测设备通过物联网采集数据并传输到网络节点，再到云端。
  - 社会用户通过互联网提出需求，通过网络实时从云端获得所需地质数据或信息服务。
  - ➢逐步形成以数据服务为驱动的新的地质工作体系和工作模式。

五、地质大数据体系建设若干重要方向设想

- 1 建设功能强大的地质大数据平台
  - 地质云平台建设：统一、强大、集中，形成一体化的1+2地质大数据中心。
  - 体系要素细化分解，持续建设，需求引导，推进信息化工作者从后台走向前台。

上图：2016年10月调研中国石油大数据中心（北京昌平）

左图：2018年3月调研中国工商银行大数据中心（上海嘉定）

五、地质大数据体系建设若干重要方向设想

- 2. 将地质大数据纳入全球可持续发展空间地学信息框架GGIM

- 在2019年召开的第九届联合国全球地学空间信息专家委员会上，提出的设立地质大数据工作组的建议得到与会代表的认可，并写入大会决议。
- 争取2020年正式纳入，成为空间地学信息重要组成部分，为人类的可持续发展提供矿产资源和地下空间环境信息。

五、地质大数据体系建设若干重要方向设想

3. 规范数据采集-在社会上主导

- 研制各手段数据采集、成果数据表达模型。
- 发布行业标准或团体标准，规范各种方法、各种平台数据采集格式。
- 采用人工智能等技术，研制各种辅助手段，提高数据采集能力和规范性。包括数据字典、岩石矿物古生物智能识别。

4. 推进数据的规范化整理工作

- 完善数据项
- 规范数据格式等
- 永无止境

五、地质大数据体系建设若干重要方向设想

5. 推进地质大数据的结构化处理

- 扫描图件数据的识别，转化为图形空间数据。
- 文本数据的自然语言识别提取和结构化。
- 探索矢量数据的格栅化处理方式。
- 岩石矿物智能识别。

6. 探索地质大数据组织管理与存储

- 已有数据的组织管理与存储
- 面对各种类型数据的综合管理
- 提升检索查询准确率：智能化

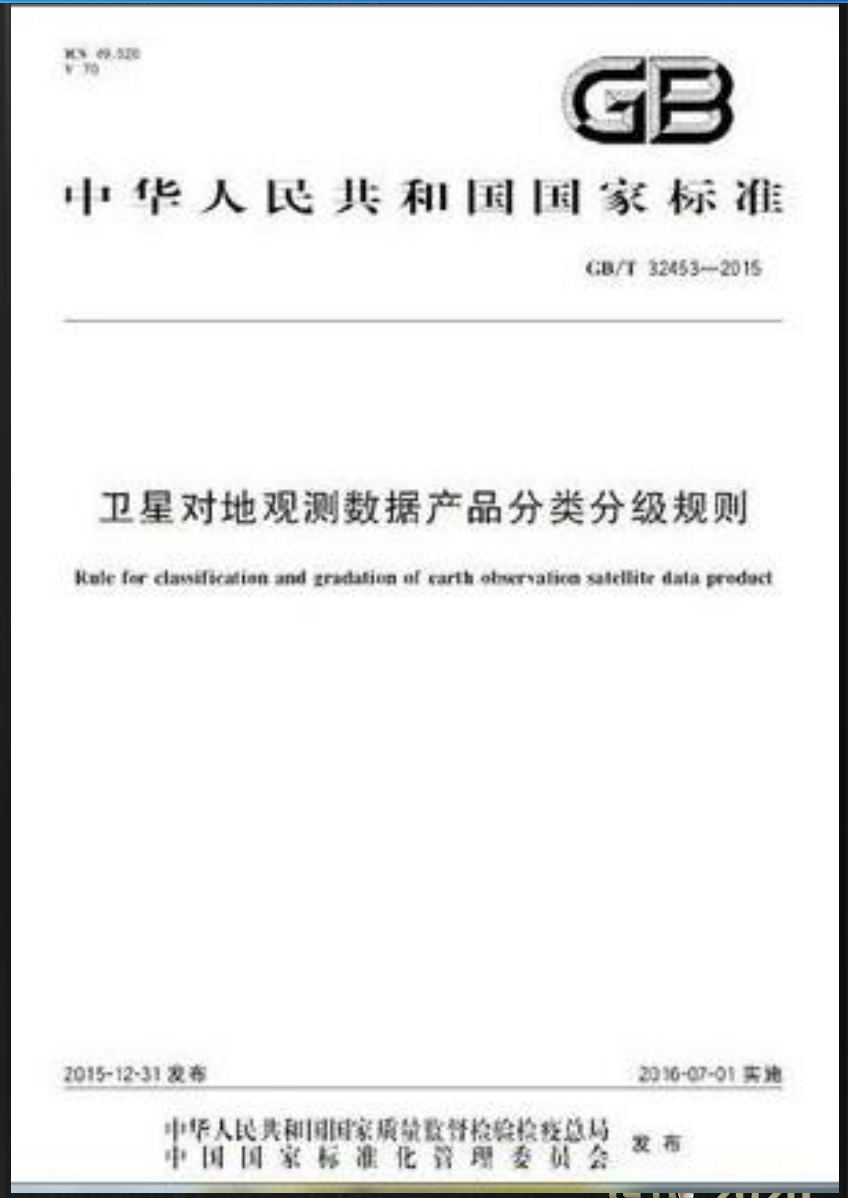
五、地质大数据体系建设若干重要方向设想

7. 地质大数据产品分级、制作与服务

- 地质数据的产品分级与处理（0, 1, 2, 3……）
- 地质数据的衍生产品的开发-形成模式
- 地质数据信息的服务：浏览、下载服务、在线处理、下载源数据等。

8. 地质大数据的融合分析：多源数据

- 时空数据融合的统一基准：位置基准、时间基准
- 数据融合的粒度问题，例如地上、地下问题
- 数据叠加融合。例如TM的743等。


ICS 49.020
V 70

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T 32453—2015

卫星对地观测数据产品分类分级规则

Rule for classification and gradation of earth observation satellite data product

2015-12-31 发布　　2016-07-01 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

Thank You!

地理智慧 链接未来
Geo-intelligence, Connecting the Future

2020 GIS 软件技术大会
GIS Software Technology Conference 2020