

第一季 第一集

# 地震分析会商系统是什么？



s p e c

A agile ecosystem for earthquake sciences

难度：容易

时长：25分钟

# 知识点

- 1、系统组成：人机接口、流程体系和云平台
- 2、设计模式：去中心化的运维原则
- 3、技术特点：宽平台、厚技术、微应用



## 中国地震局局长郑国光指出：

地震监测预报业务是典型的研究型业务，  
必须依靠科技创新。

“推动地震信息化核心是数据，基础是标准，重点是业务信息化，关键是思想的转变和观念的革新，根本在人。”

2030年建成地震科技强国

# 地震分析会商技术系统的缘起

凝心聚力 改革创新大力推进新时代防震减灾事业现代化建设  
——2018年全国地震局长会议工作报告  
郑国光  
(2018年1月24日)

....  
**扎实做好震情监视跟踪工作。**以年度危险区和大震跟踪研判为重点，制定震情跟踪方案，建立健全督导和检查制度。按照构造块体和行政区划相结合的原则，在重点地区建立构造片区联合会商机制。重构地震预测业务流程，落实主体责任，联合多方力量共同会商。组织开展地震预测科技与业务发展研讨，健全业务总结机制。**引入大数据、云计算和人工智能等先进理念和技术，推进地震分析会商技术系统建设。**完善工作规程，规范党和国家重大活动及特殊时段地震安全保障工作。

**中震法发〔2018〕8号**

## 分布式数据库

通过自动化和Bot技术，建立连接数据孤岛之间的桥梁，利用大数据技术实现数据高效共享。

## 可视化业务流程

研发基于业务流程的数据处理技术，通过培训和集中工作实现专业vs专业模式的敏捷式开发。

## 技术标准

通过标准化的规范和流程商店，实现业务流程开发的规范化和高效共享。

## 业务云平台

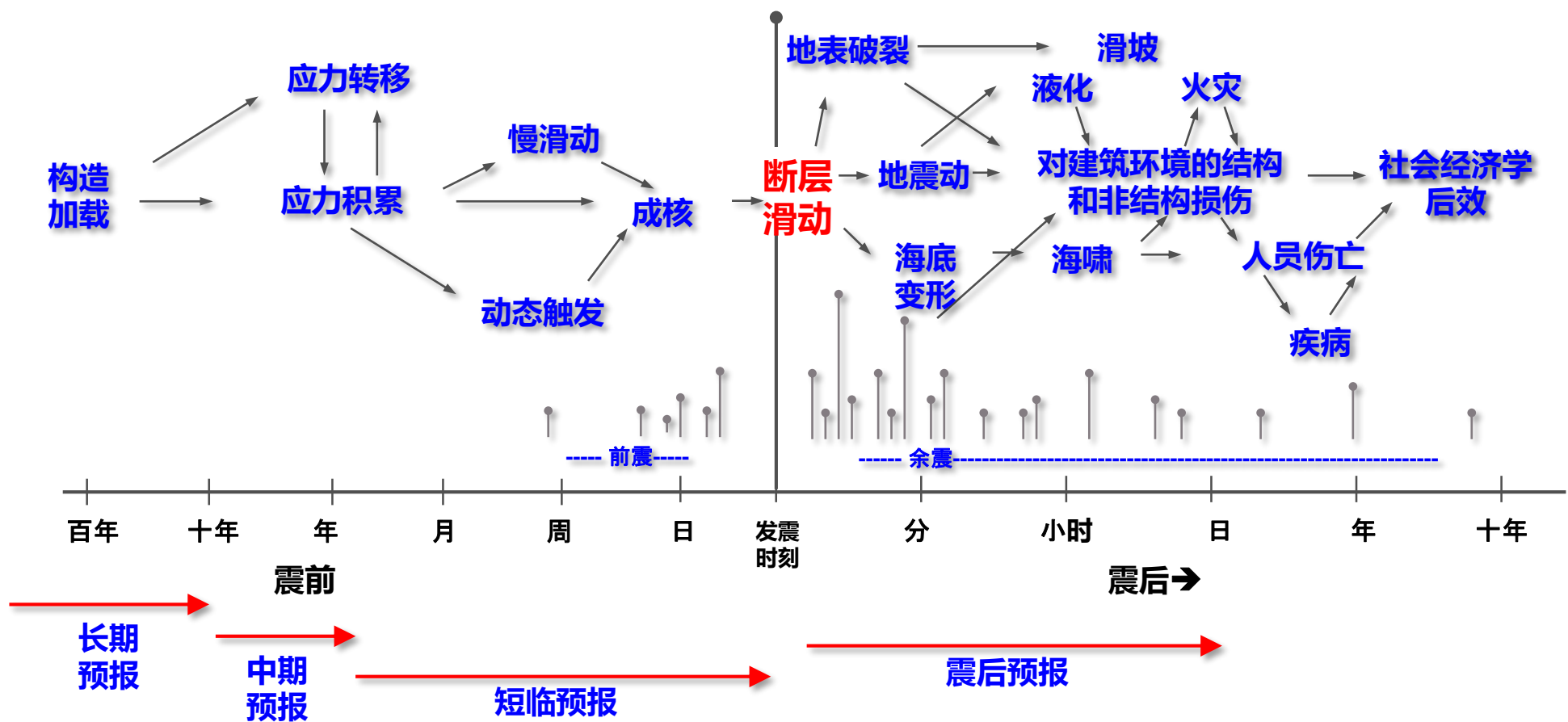
通过对业务流程的云部署，实现更加高效的集中管理，引入互联网+理念，构建灵活的业务应用场景。

## 大数据搜索引擎

通过建立智能的数据库接口和垂直搜索引擎，实现地震行业大数据信息检索与智能推荐**知识图谱**。



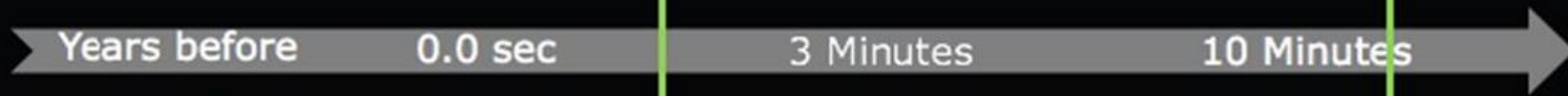
# 地震发生全周期过程科学知识图谱



# many earthquake information products...



PSHA	Scenarios	EEW	ENS	ShakeMap	PAGER	Summary
Probabilistic Seismic Hazard Analysis		Strong Shaking Eq. Early Warning 28 VI 7.4	PRELIM: M4.1 Z=5km 20:34 3/12 UTC, 22 km SSE of Medford, Oklahoma Earthquake Notification Service			



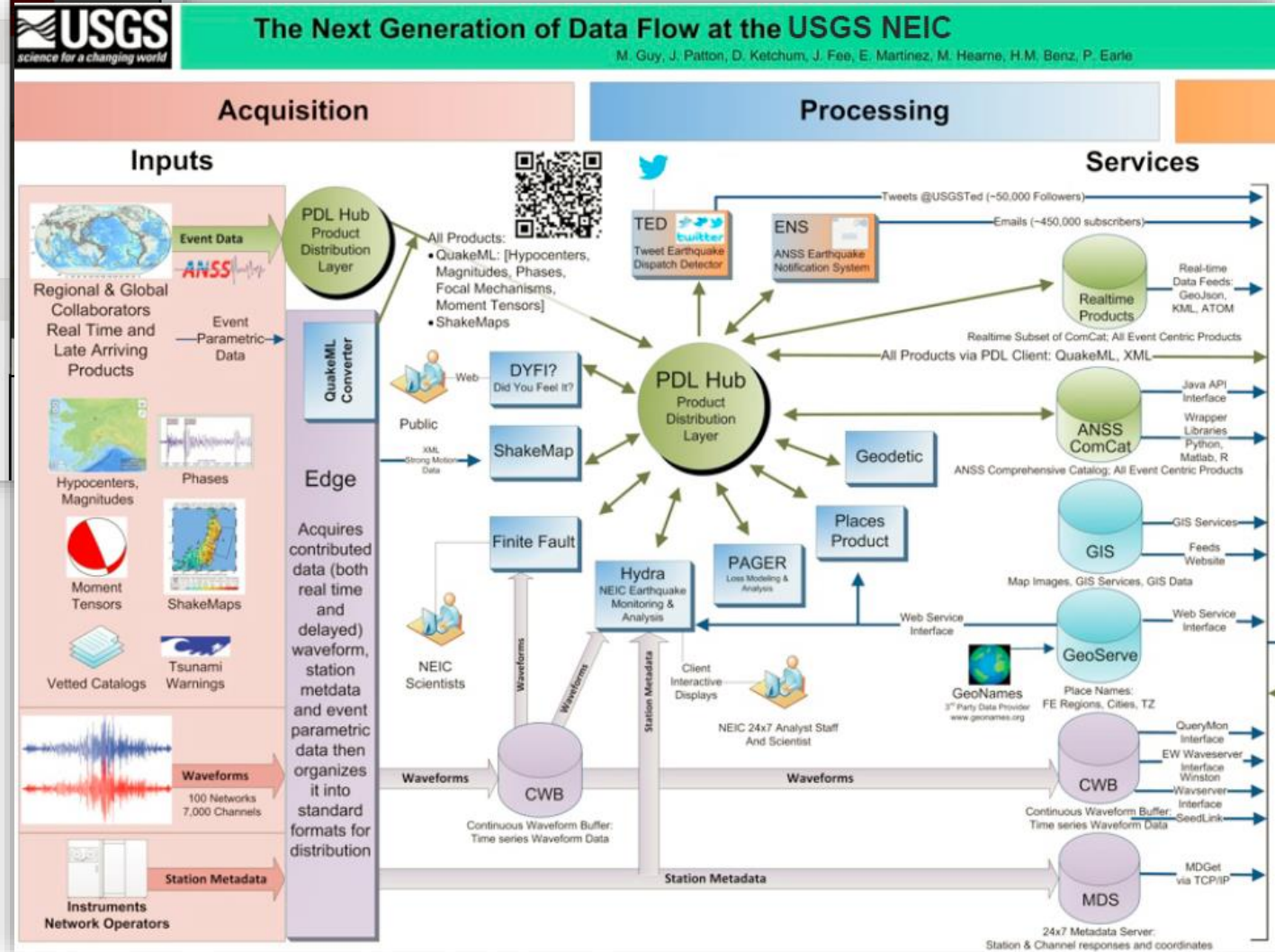
OEF	TED	Mag/Loc	DYFI?	ShakeCast	OAF
Operational Earthquake Forecasting	USGS TED TWEET EARTHQUAKE DISPATCH	Magnitude & Location Earthquakes			Operational Aftershock Forecasting

# Earthquake Notification Service

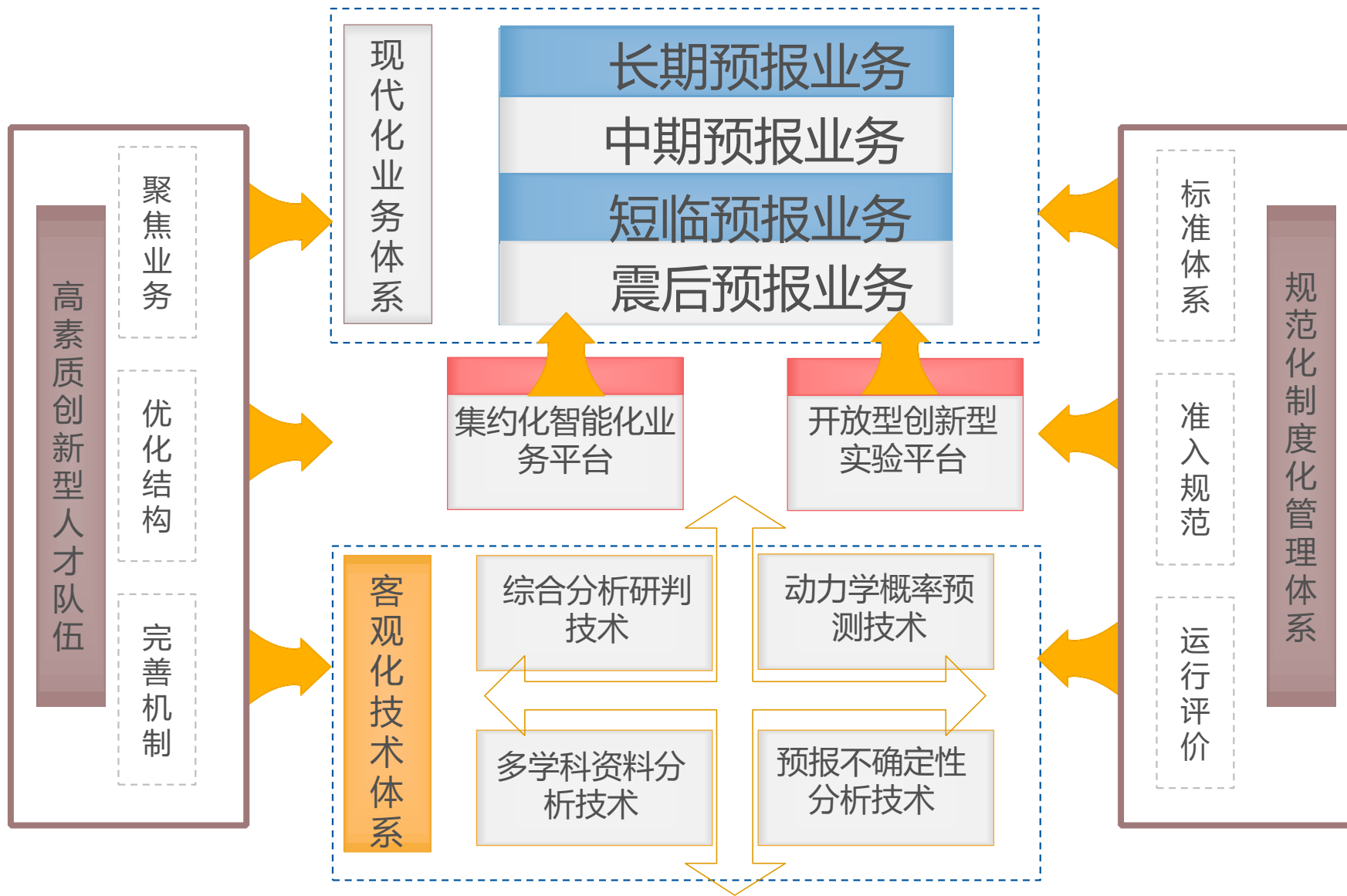
Event pages linked directly from text messages; instant access to all event-based info in new, phone-friendly web format.

## Rich IT Services

## Powerful IT infrastructure



# 建立现代化地震预报业务体系





# 业务应用的发展趋势



现状

未来

键盘/鼠标

触控，语音，传感器

私有数据

云端数据

运行在自己的数据中心

混合云部署

复杂的系统

快速构建的基于主题的App

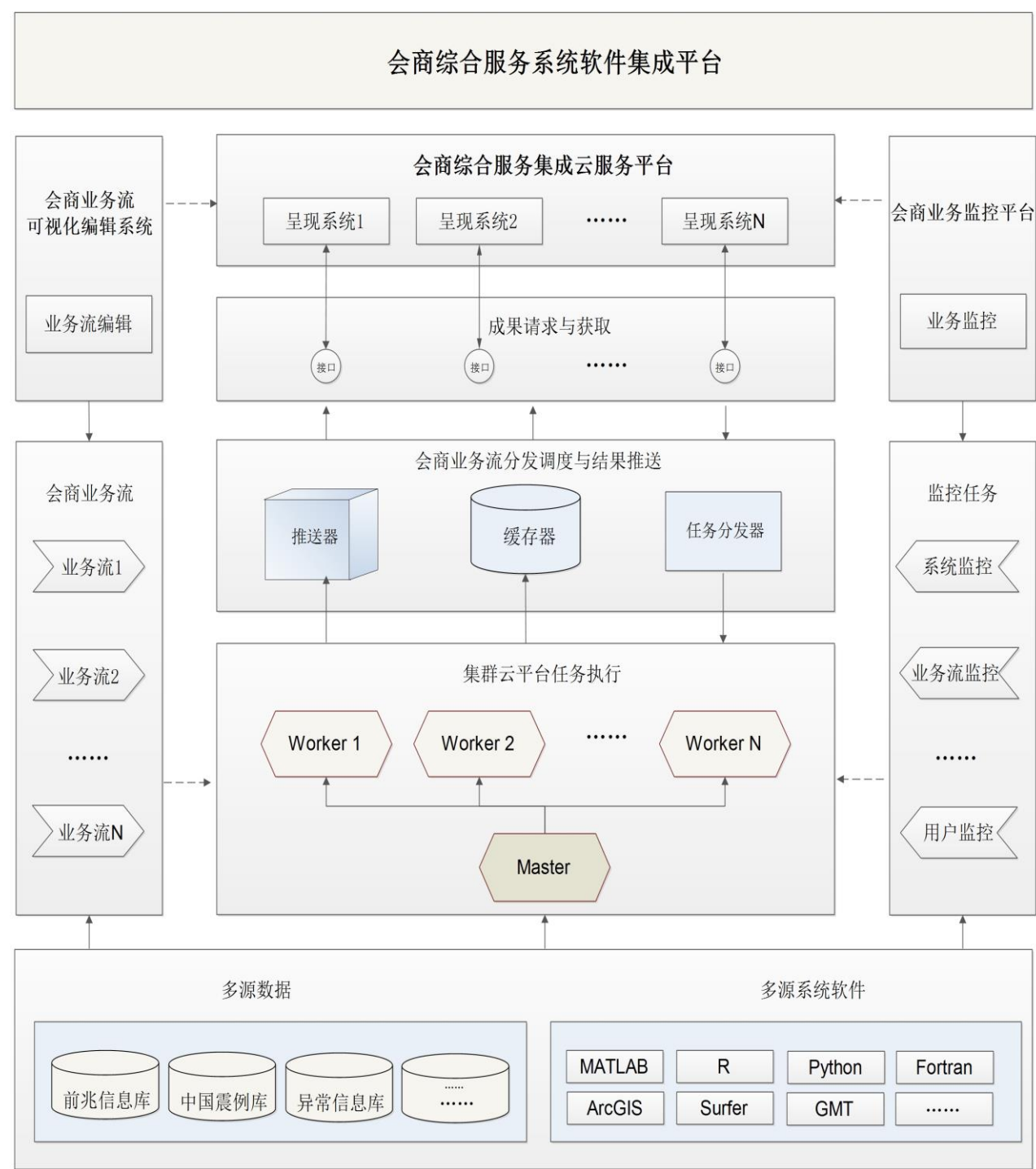
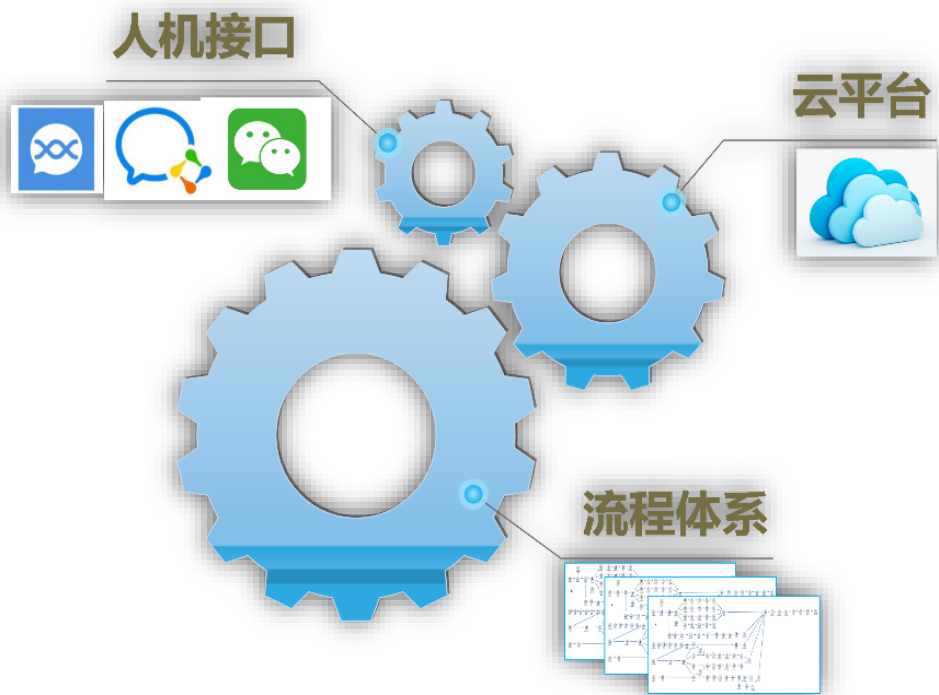
主要用于记录数据

快速响应，创新

由开发人员/IT专业人员开发

由业务用户自己定制

# 地震会商技术系统 核心构成

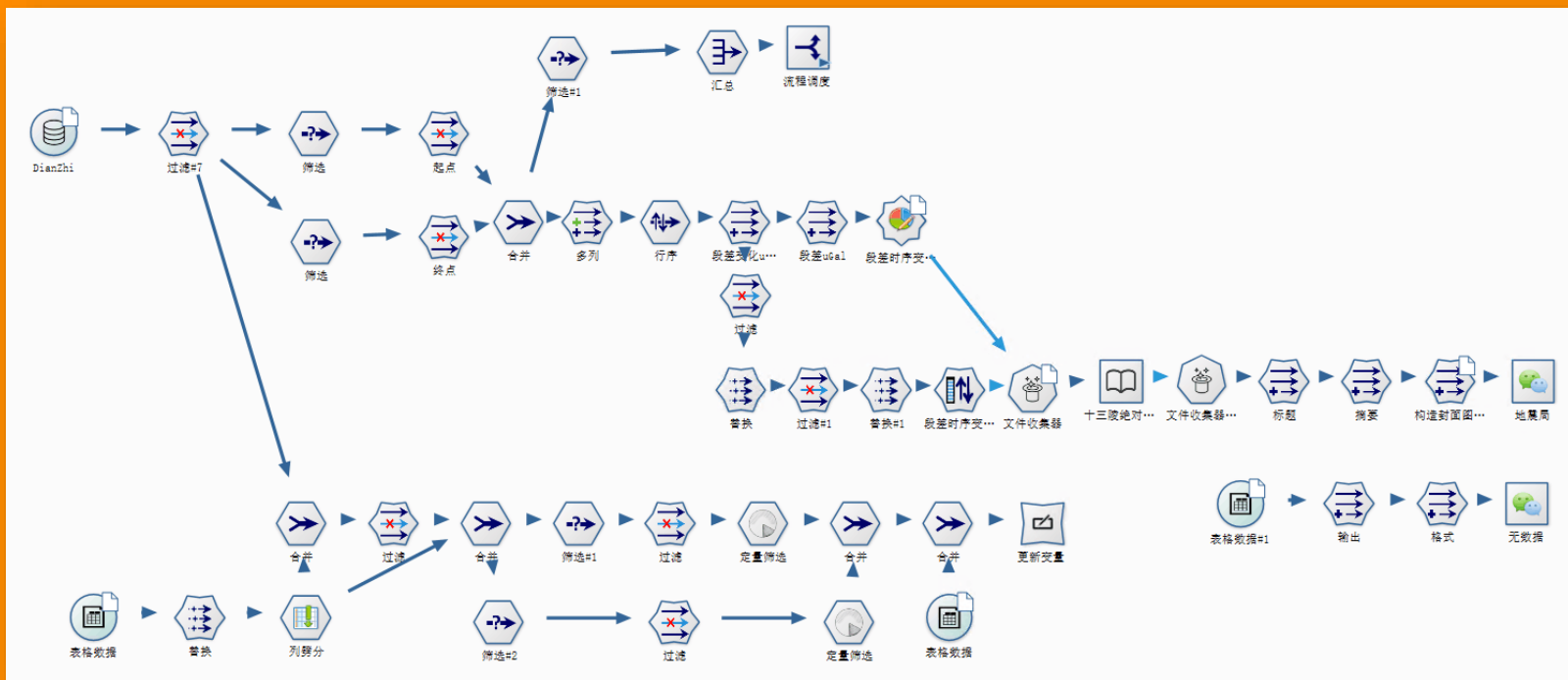


# 2018年项目研究内容





# 全流程化的业务逻辑实现



业务定义

提供流程

部署

自主运行

# 地震分析预报会商技术系统规划

## 2018年度地震监测预报领域支持项目（编号：2018010205）

**第一步**完成地震预报数据治理（清理），形成完整的数据体系；



2018



2019



2020

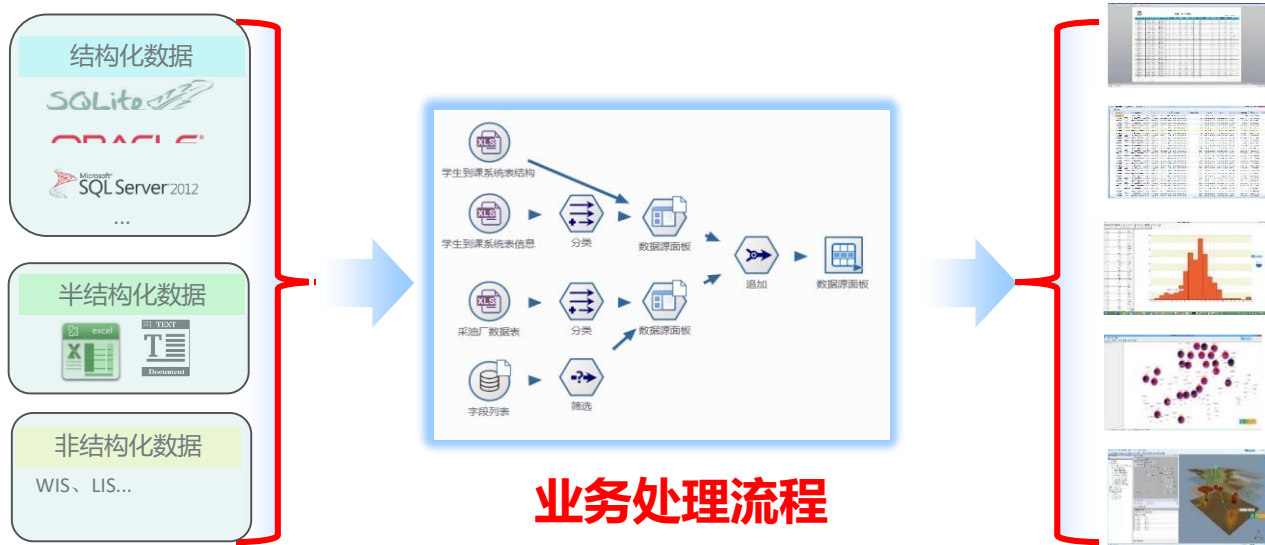
**第三步**实现地震科学预报的智慧决策，实现人机结合，服务于预报业务和科研人员的尝试。主要技术是地震会商技术、方法、模型与人工智能、大数据分析技术有机结合。

### 三步走战略

**第二步**构建智慧地震分析预报会商技术系统，完成地震会商技术平台研发、打造地震会商技术系统开发新模式；

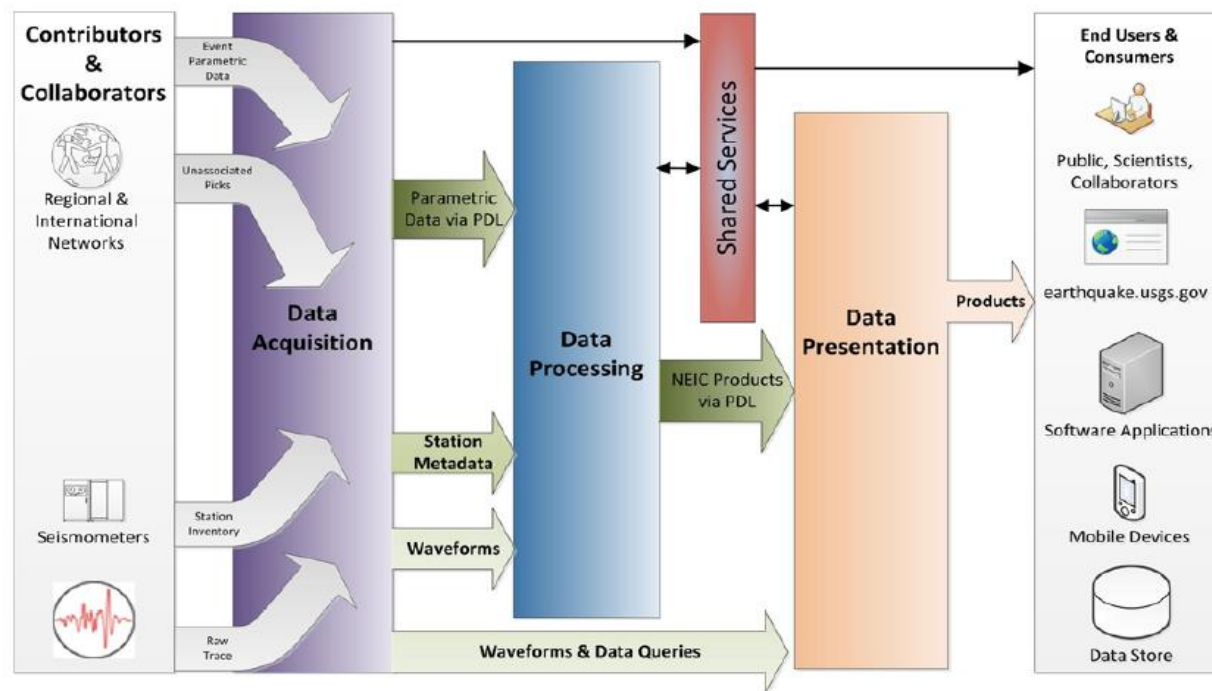
核心目标是实现地震预报的数字化、信息化、智能化与智慧决策。

# 对比NEIC的地震信息综合服务系统结构示意图

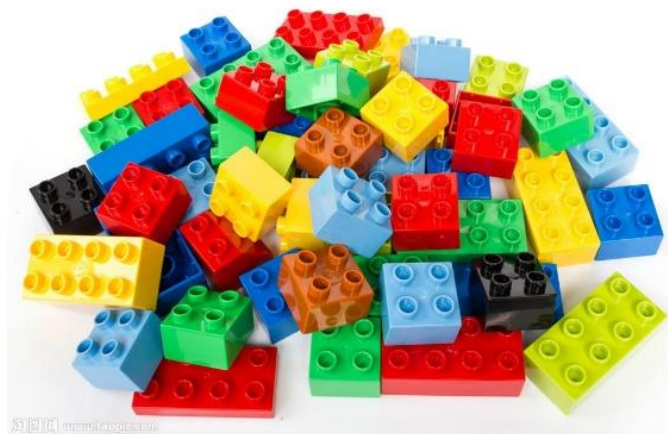


通过用户自定义流程连接数据源、实现业务需求和结果推送。

数据获取（Data acquisition）、数据处理（Data processing）和数据展示（Data presentation）三层应用模型之间的整合和信息交换，进而驱动整个业务数据、信息和产品之间的相互转换与信息共享。



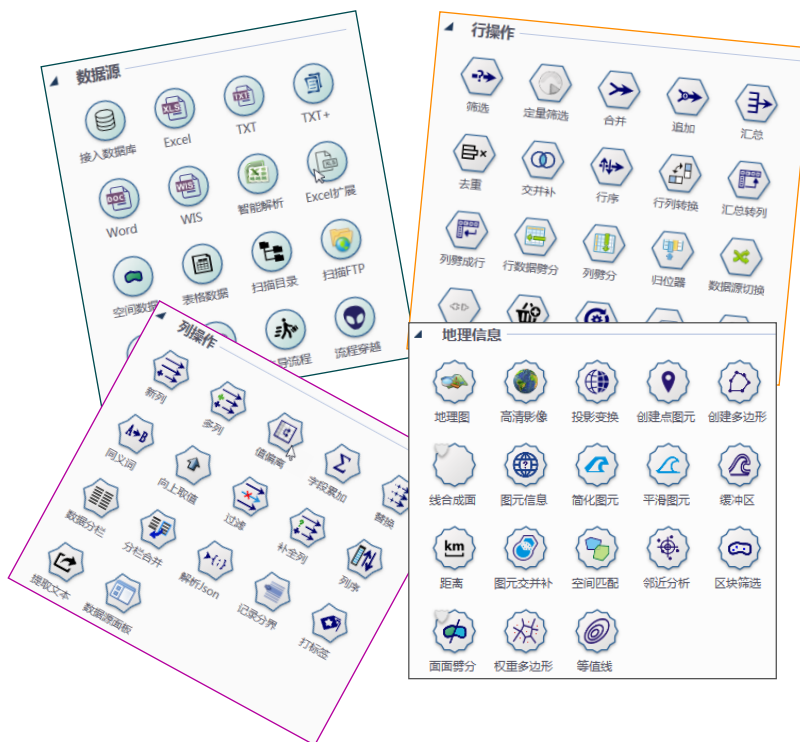
# 系统建设发展的思路



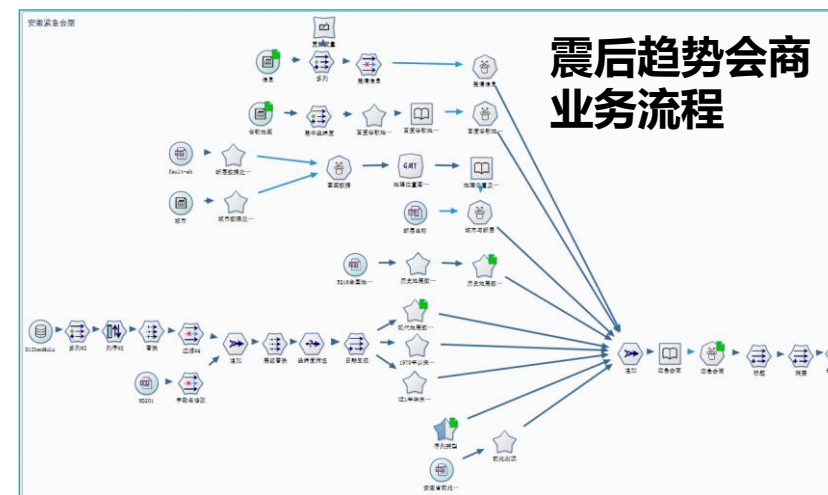
降低系统建设门槛，  
无代码编程

业务人员参与建设，  
集中式开发

自成体系，做到“能  
用、能建、能改”

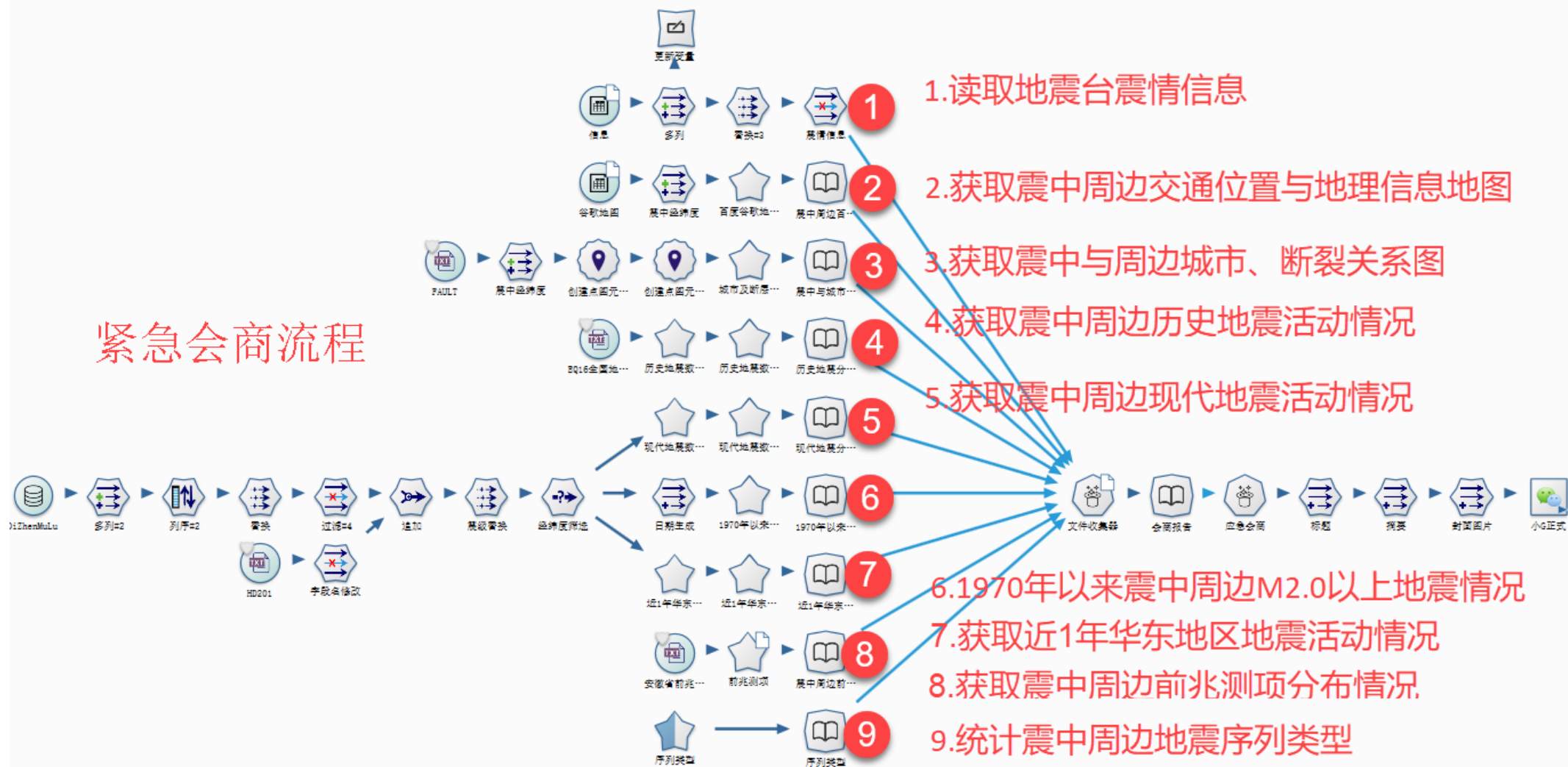


乐高式开发



# 紧急会商报告生成流程

## 紧急会商流程

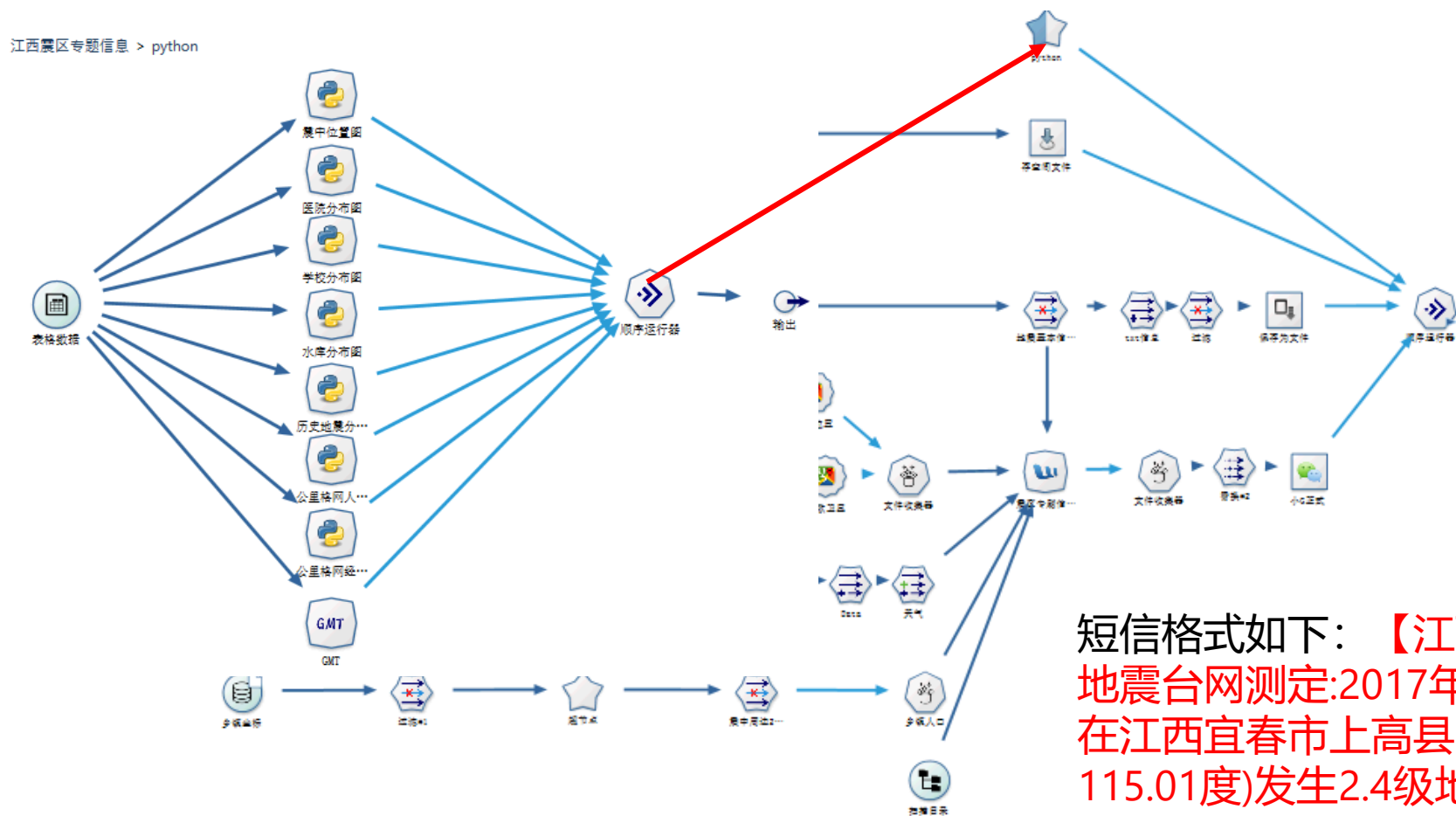




# 江西地震应急辅助决策系统

## 1、震区专题信息

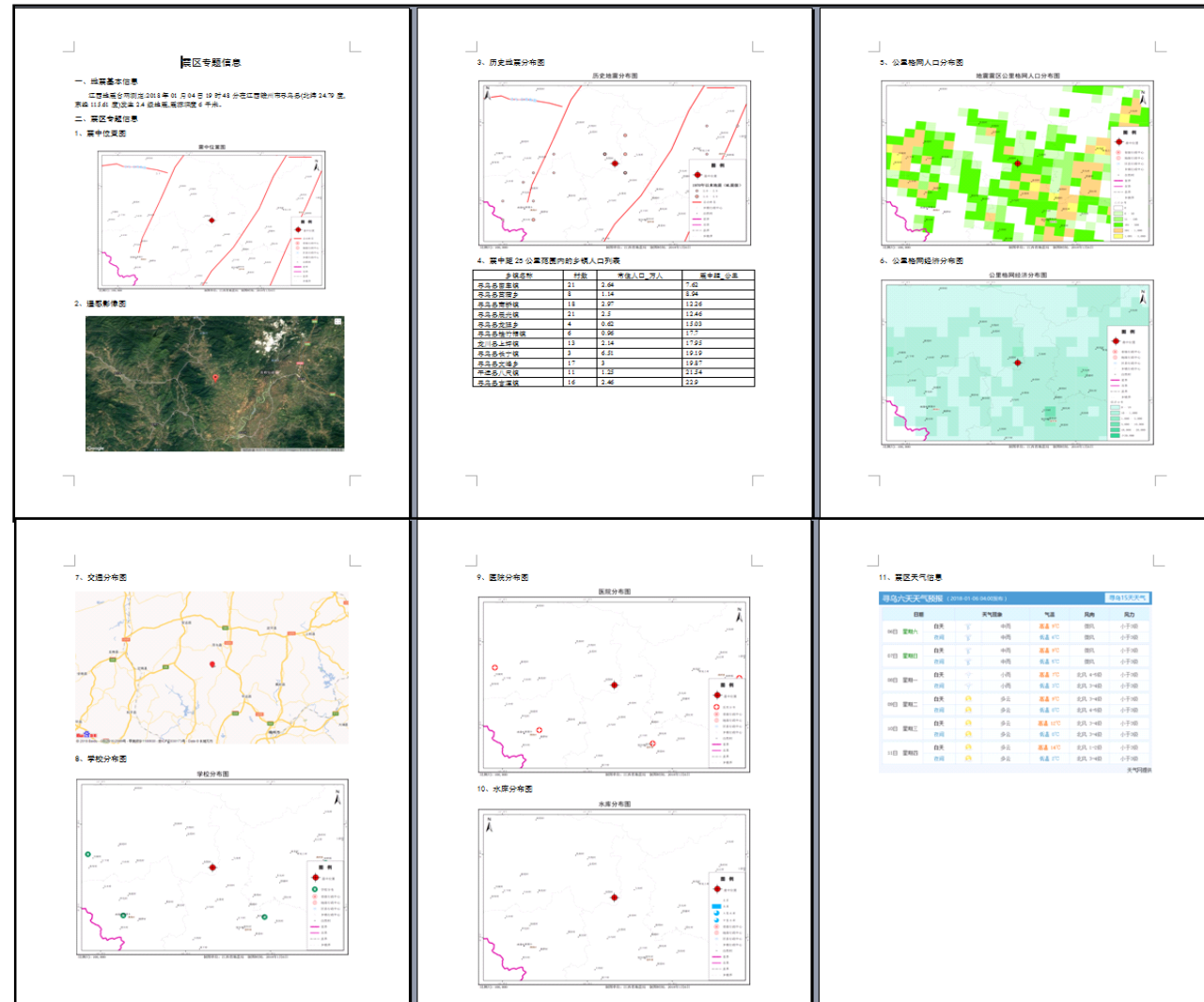
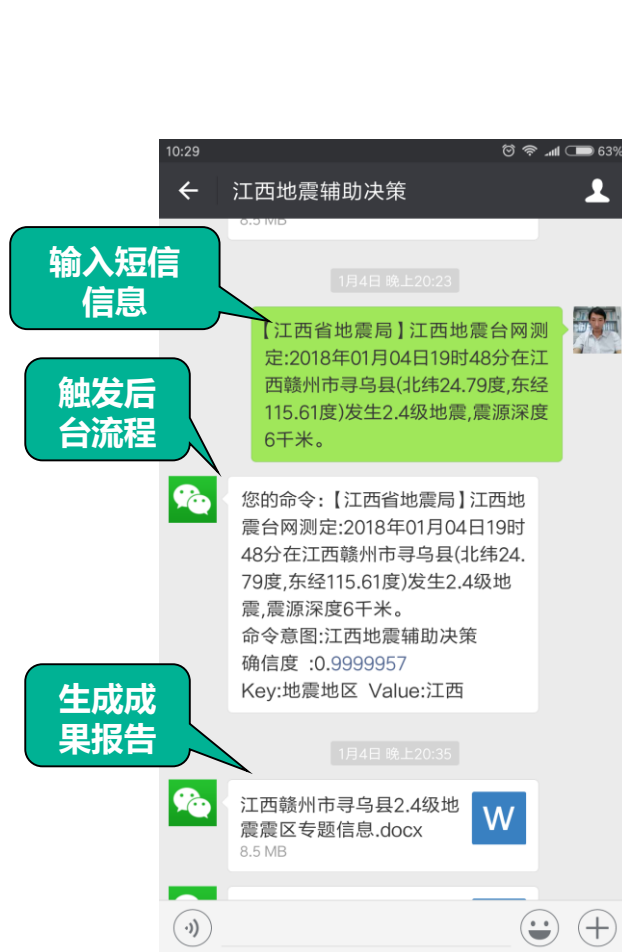
输入地震短信信息触发流程，生成地震专题信息word报告并通过微信发送给相关人员或部门。流程的主要技术是数据专家通过python调用arcgis，谷歌、百度地图等。



短信格式如下：**【江西省地震局】江西省地震台网测定:2017年12月21日09时10分在江西宜春市上高县(北纬28.11度,东经115.01度)发生2.4级地震,震源深度5千米。**

震区专题信息后台流程图

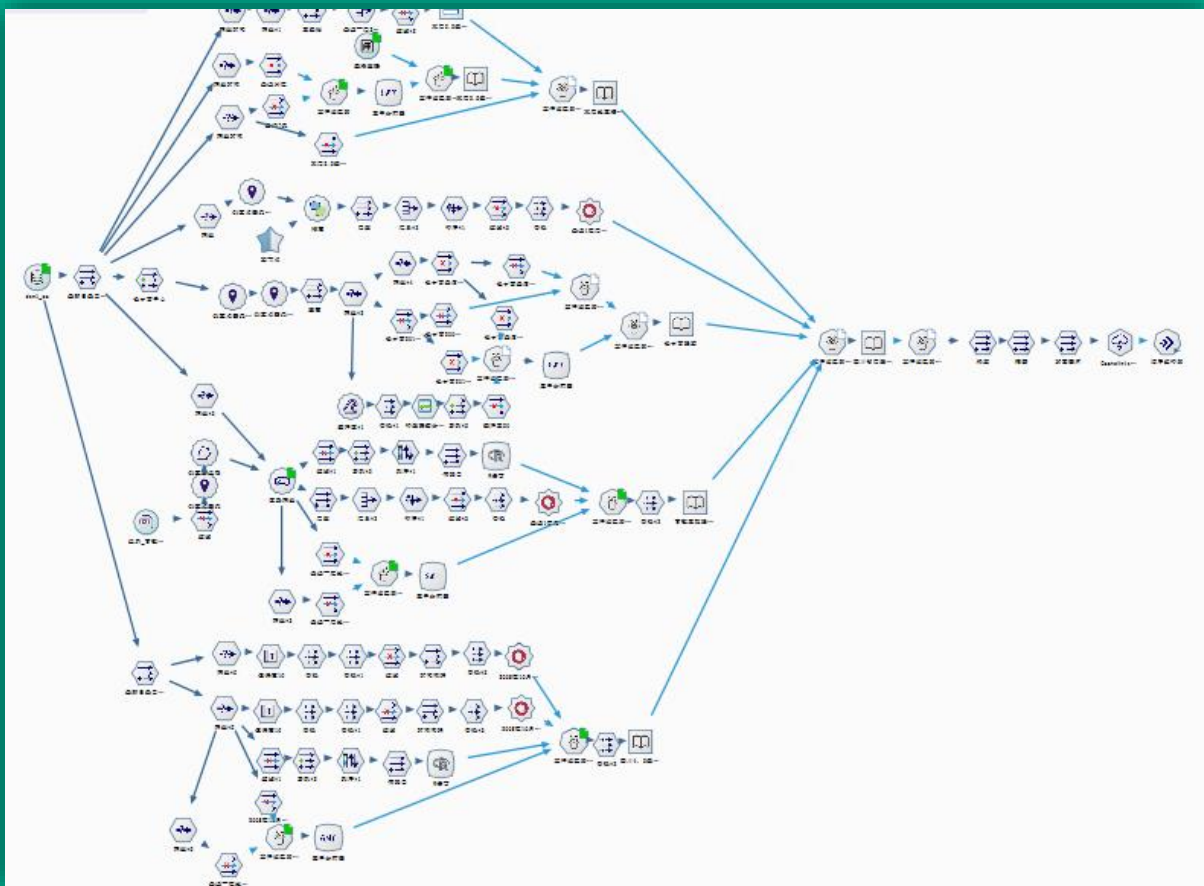
地震专题报告包含地震基本信息、震中位置图、遥感影像图、历史地震分布图、震中某范围内乡镇人口数据表、公里网格人口分布图、公里网格经济分布图、交通、学校、医院、水库分布图以及震区天气信息。



震区专题信息报告

# 典型的省局应用情况

内蒙古自治区地震局 梁莎莎



## 内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗发生3.2级地震

2017-12-02 小G

### 速报信息

中国地震台网中心正式测定：2017-12-02 06:18:07在内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗发生3.2级地震，震中纬度44.10，经度120.73，震源深度15km。

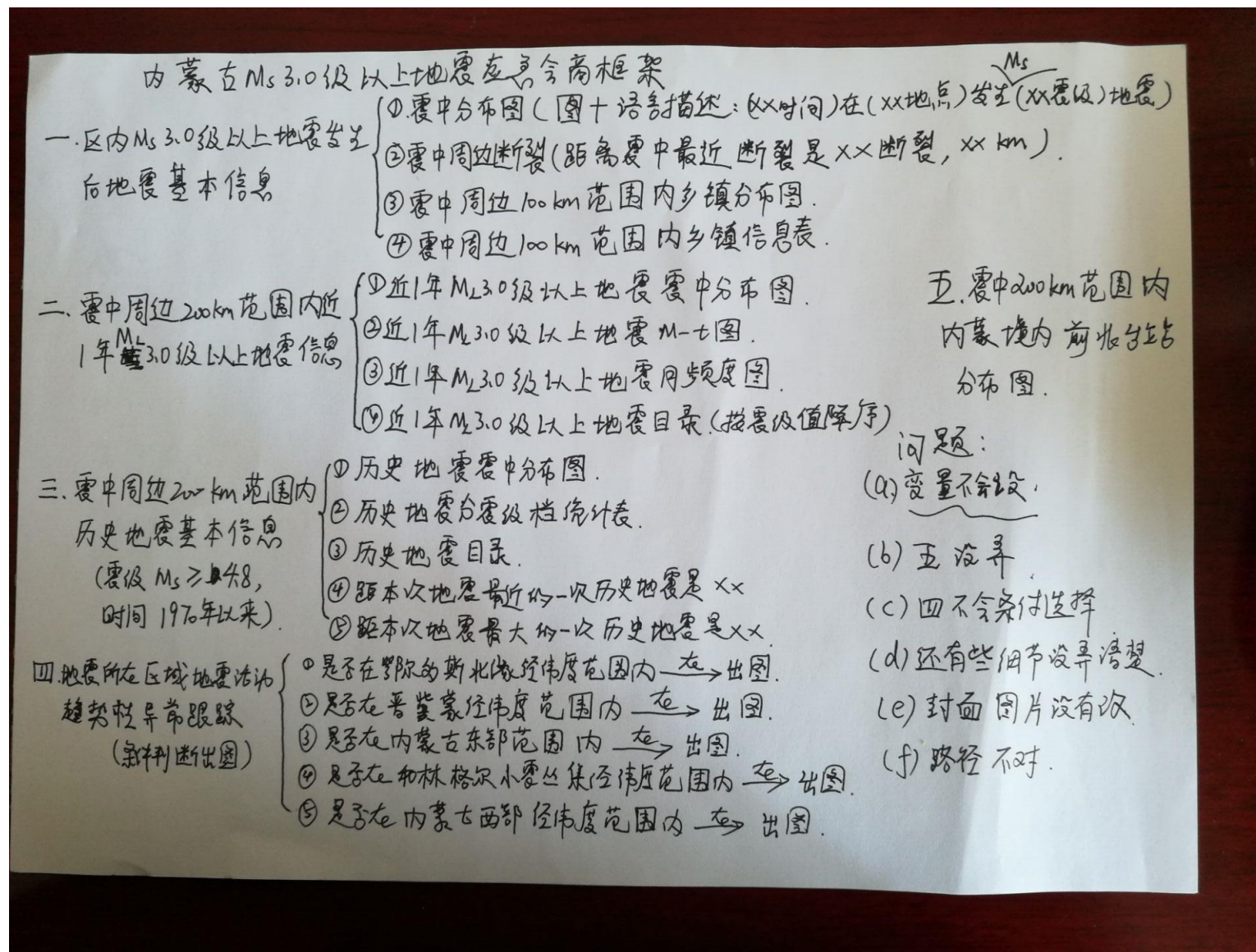
### 震区地图

地震中心位置：内蒙古自治区赤峰市阿鲁科尔沁旗好树毛都牧辅西南904米。



图1 震区百度地图

# 提升从需求到应用实现的效率

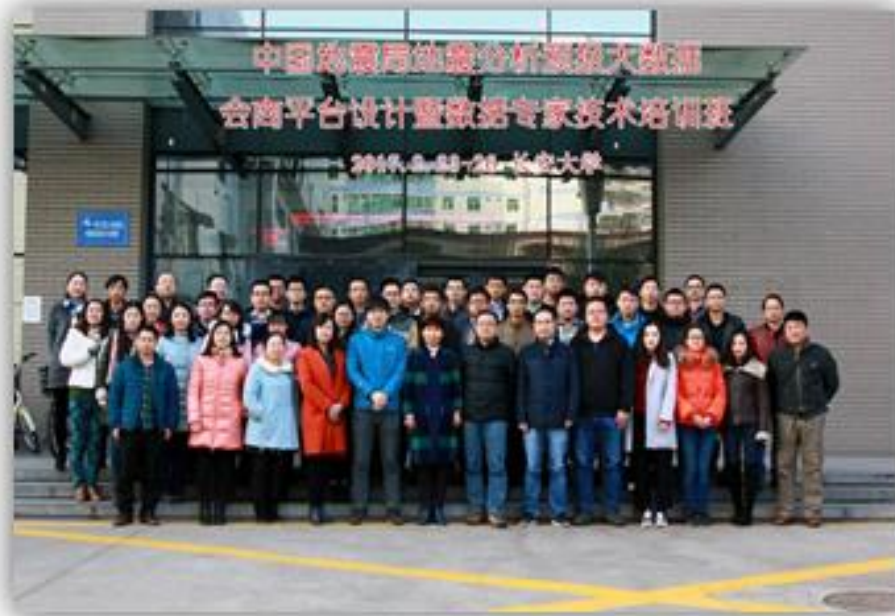


# 新技术对传统业务模式的改变

## 每月震情

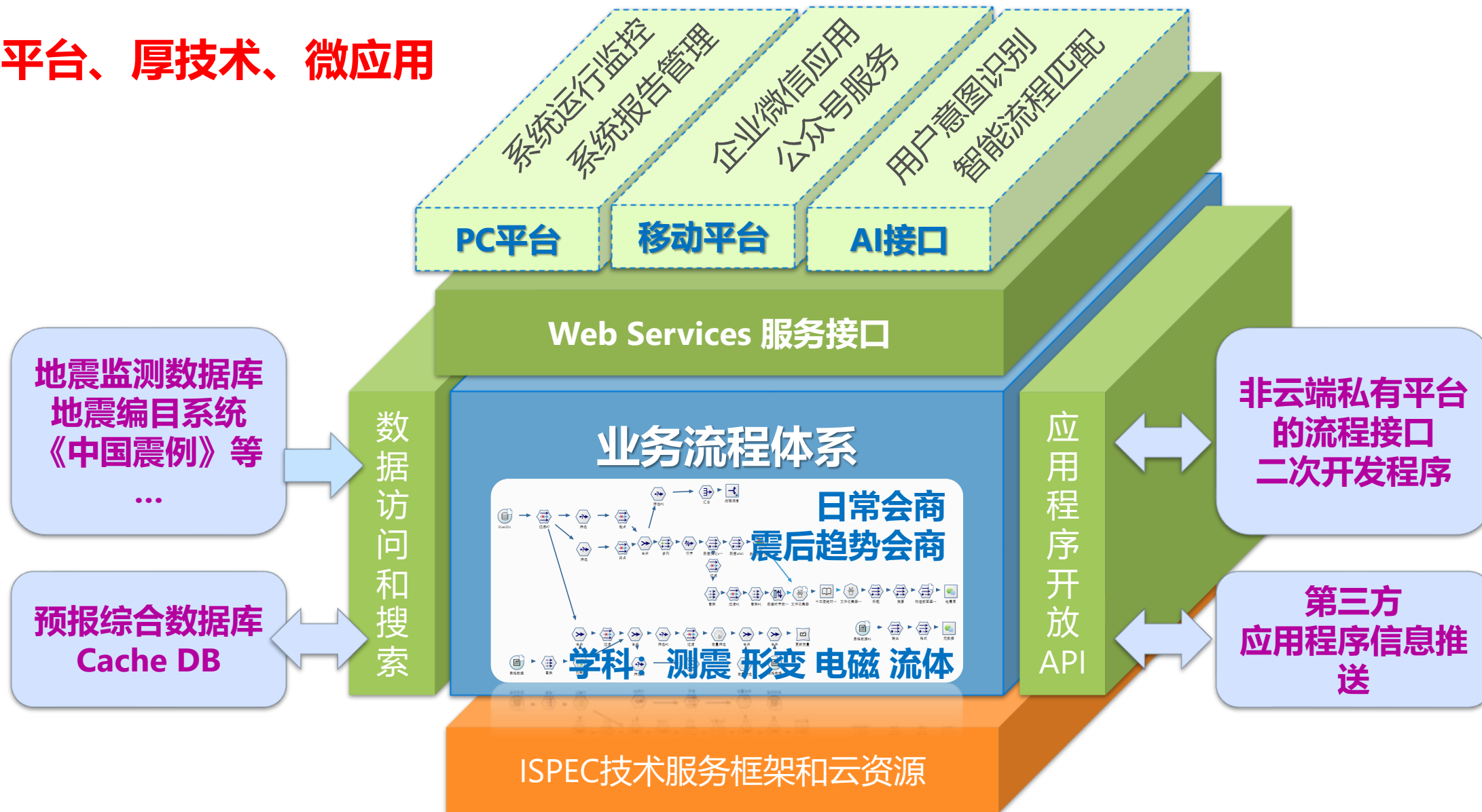


内蒙局应用  
开发情况



# ISPEC- Intelligent Services for Prompt Earthquake Consultation

宽平台、厚技术、微应用



# ISPEC | 课题组成



## 总体设计与实施

### 地球所

牵头负责会商系统平台总体框架设计、学科方法和流程体系建设、系统基础平台环境和开发标准、业务流程编写和示范单位集成应用，组织协调项目实施和验收。

## 测震学科流程编制

### 山西局

完成地震活动图像空区、条带、震群等异常的自动识别与智能判定技术研发

## 形变学科流程编制

### 台网中心

完成形变学科相关方法技术和流程开发

## 流体学科流程编制

### 台网中心

完成流体学科，地下流体宏微观异常零报告表、异常核实报告和学科组评议表、气压效应和固体潮效应改正、观测资料预报效能检验和评价相关模块研发。

## 电磁学科流程编制

### 上海局

完成地磁分析预报软件中的每日一值相关、日变化空间相关、谐波振幅比、加卸载响应比和逐日比功能模块开发。

## 日常会商业务

### 辽宁局

完成地震分析预报会商系统通用技术研发，包括日常会商业务和学科报告自动生成；完成地震分析预报会商系统开发规范编制；

## 震后趋势会商业务

### 安徽局

基于《震后趋势判定参考指南》中方法，研发出一套系统，集成中国历史地震目录、小震目录、历史地震序列目录、历史地震震源机制解、断层等数据。

## 智能数据库接口

### 二测中心

完成数据库、云平台相关模块开发和运维。基于地震数据备份中心现有的地震大数据平台，研发智能化的数据库接口，

## 前兆自动提取技术

### 预测所

针对形变、流体、地磁三个学科数字化前兆观测的高采样率数据，设计完善相应的高频信息提取方法，结合概率统计等，实现前兆资料的自动处理相关模块开发。

## 系统示范应用

### 江苏局

系统该平台，按照新技术模式和现有的指标体系，实现江苏省地震预报指标体系全面云端化，完成异常的智能识别，为预报员提供震情发展的定量化决策参考。

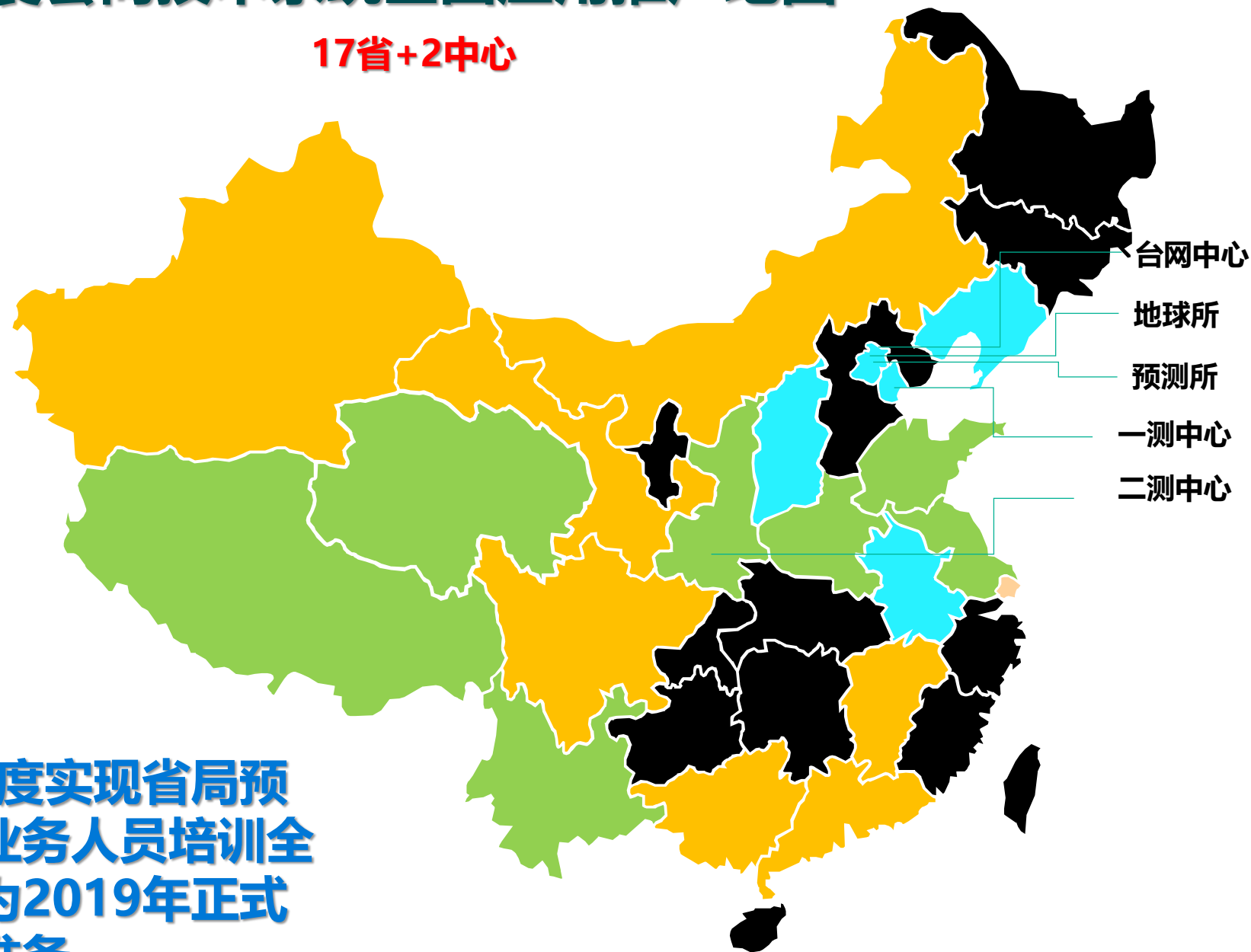


## 2018年地震分析会商技术系统项目工作记录

- 1、4月17日，在北京召开项目启动会，吕志勇副司长、张浪平副处长到会指导；
- 2、5月8-10日，赴青海局调研交流地震会商技术系统开发工作；
- 3、5月11日，按照震测便函[2018]52号文件要求，项目组汇报了地震会商技术系统开发进展；
- 4、5月15日，赴河南局推进会商系统建设工作；
- 5、5月21日，随同张浪平副处长赴江苏局检查会商系统示范工作进展；
- 6、5月22-24日，在江苏高邮开展集中工作，重点解决地磁学科的会商需求；
- 7、6月6日，项目组赴太原参加测震学科组项目进展检查；
- 8、6月24-26日，赴安徽局讨论震后趋势会商模块开发进度；
- 9、6月30日至7月1日，协调二测中心技术人员一起赴内蒙满洲里参加地磁学科工作会；
- 10、7月2日-3日，赴西藏局参与震后趋势会商系统开发进展交流；
- 11、7月9日，赴防灾学院，为全国测震学科技术人员开展流程化系统构建服务；
- 12、8月6-7日，赴西安长安大学和二测中心调研，讨论系统运维工作和云平台需求；
- 13、8月8日-12日，在北京国家地球观象台集中工作，开展平台自定义节点培训和开发；
- 14、8月17日-18日，赴辽宁省地震局讨论日常会商系列模块的设计与开发；
- 15、9月25-27日，在山西省地震局召开系统阶段性工作成果研讨会；
- 16、10月9日-29日，新一代监测预报业务一体化平台集成研发及联调联合工作；
- 17、10月12日-14日，会商技术系统第一次集中培训（二测中心）；
- 18、10月16日-17日，全国预报中心主任会；
- 19、11月12日-14日，京津冀一体化开发集中工作（辽宁局）；
- 20、11月21日-23日，会商技术系统第二次集中培训（二测中心）；
- 21、12月10日，流体方法任务讨论会（辽宁局）；
- 22、12月11日，京津冀一体化汇报（监测司）。

# 地震会商技术系统全国应用推广地图

17省+2中心



2016  
辽宁局  
安徽局  
山西局

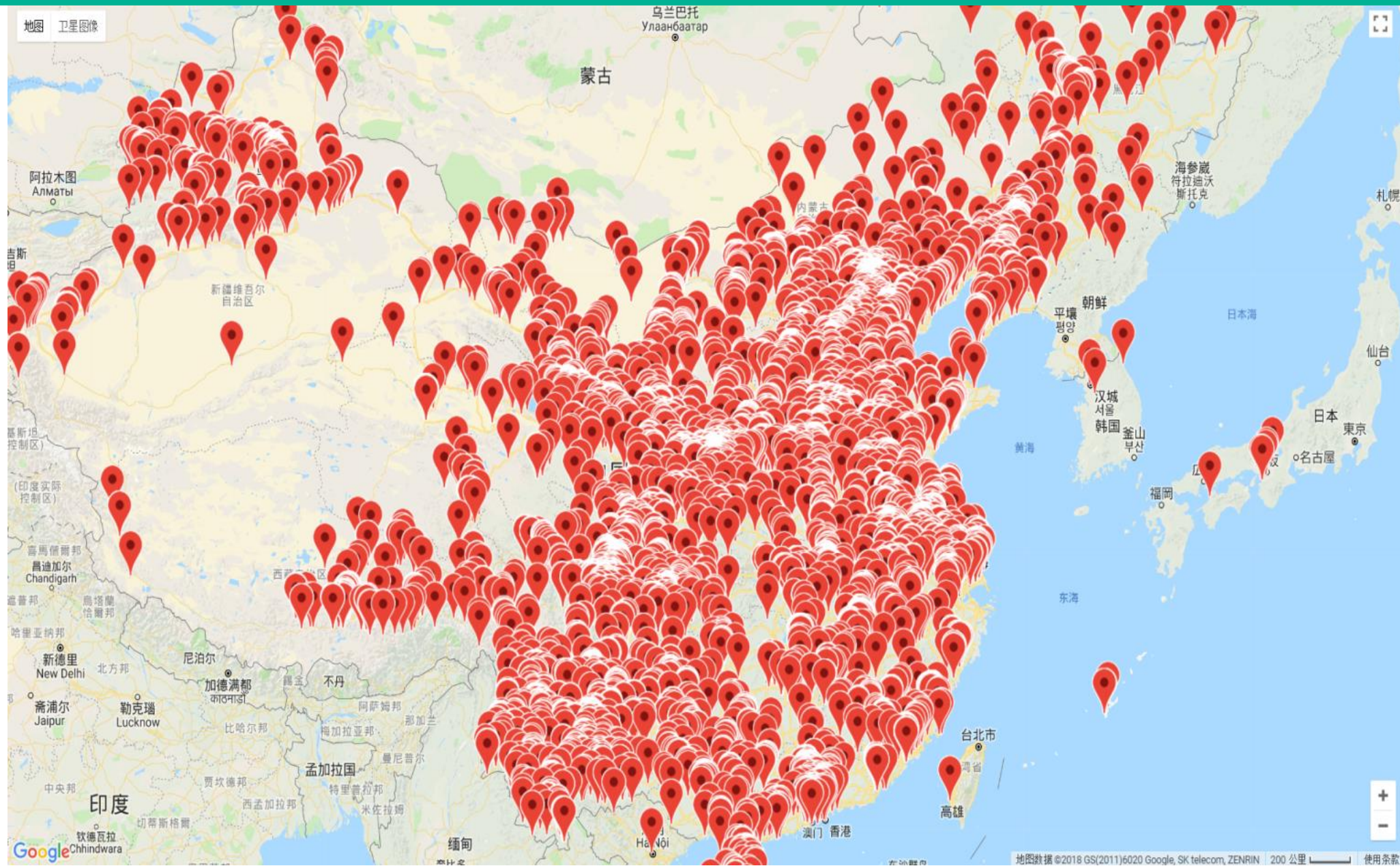
2017  
甘肃局  
内蒙古局  
四川局  
江西局  
新疆局  
广西局  
广东局

2018  
陕西局  
云南局  
江苏局  
山东局  
西藏局  
青海局  
河南局

2018年度实现省局预报部门业务人员培训全覆盖，为2019年正式列装做准备

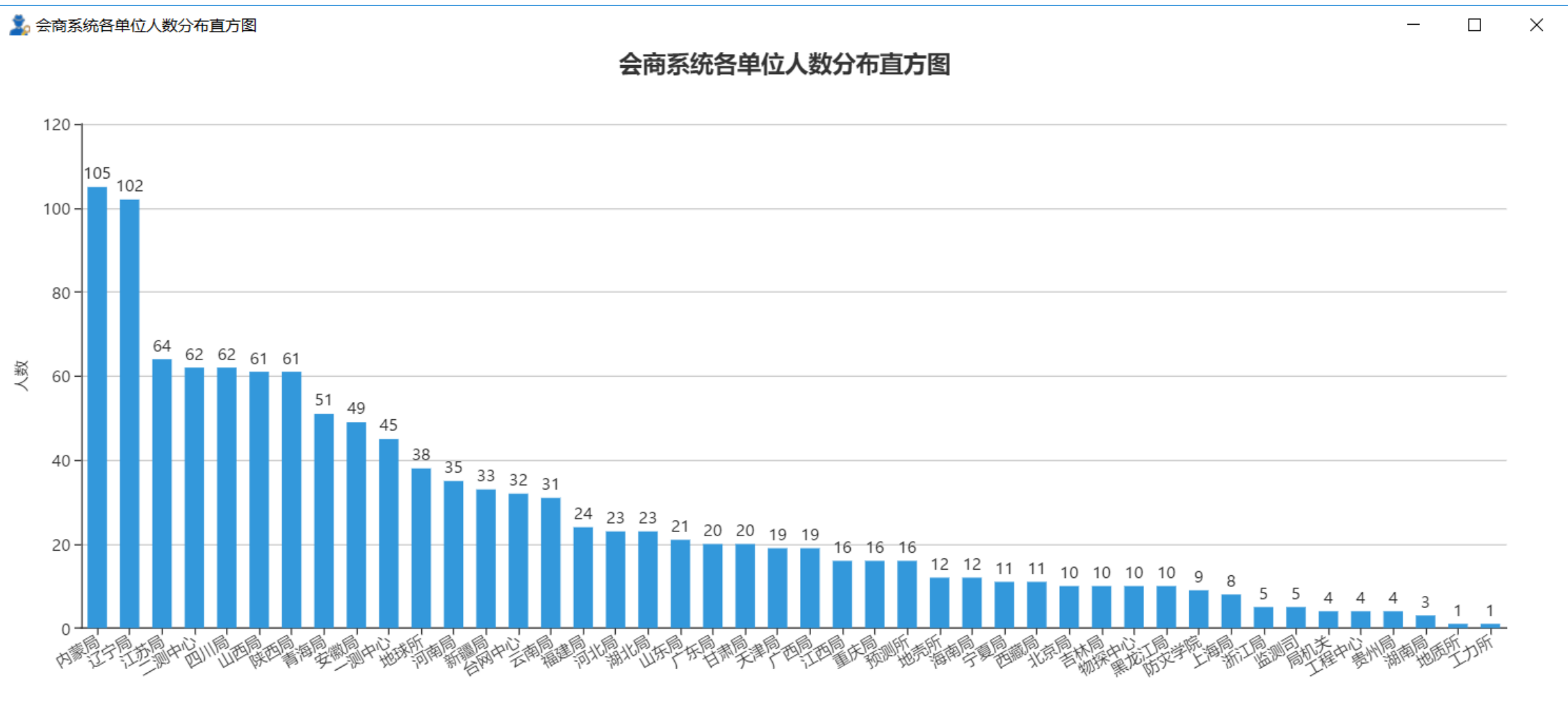
# 地震分析会商系统 (ISPEC) 使用现状

地震会商系统用户位置分布图



# 地震会商系统使用现状

自2017年3月中旬小G应用上线以来，数据专家流程+企业微信的开发理念和方法在系统内进行广泛的传播，得到了各学科组、各省局的认可并提供了大力的支持，地震会商系统实现了跨越式的发展。截止到2018年8月12日，会商系统关注人数达到1719人。2018年上半年用户增速，平均200+人/月。

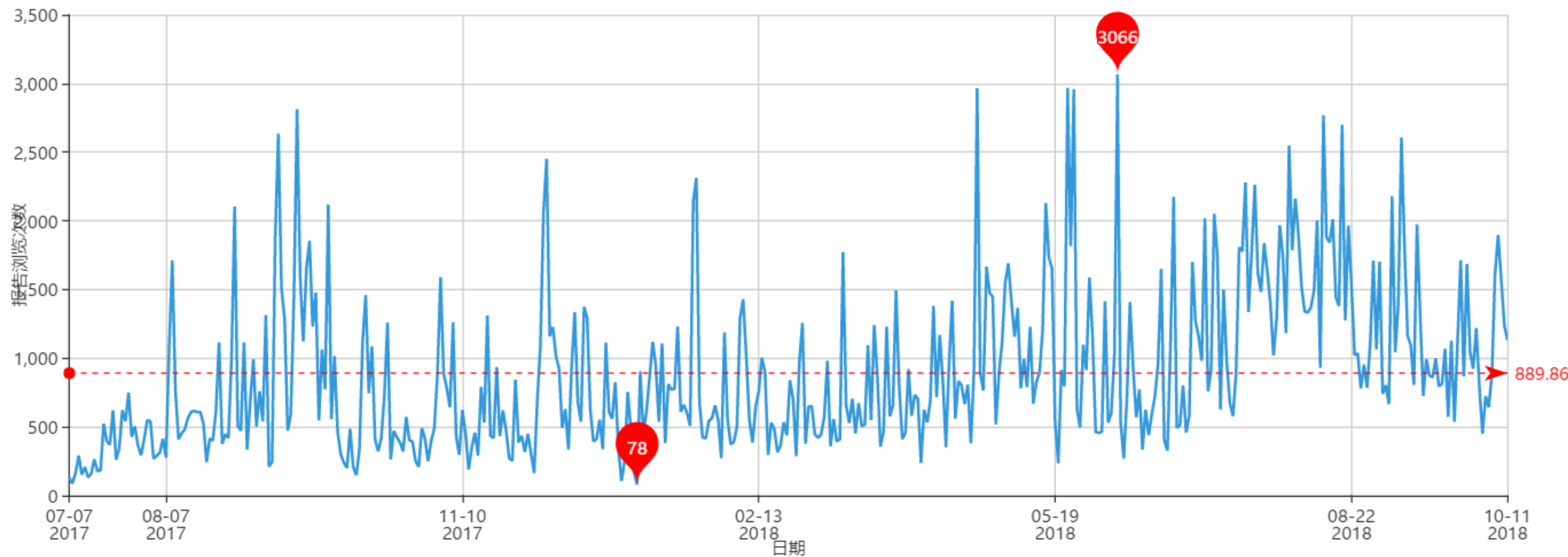


# 地震分析会商系统 (ISPEC) 使用现状

自2017年7月7日至今，地震会商系统用户报告浏览共411118次，平均每天浏览890次

会商系统每天报告浏览次数

## 会商系统每天报告浏览次数



# 2018年度项目工作总结

## 业务人员参与系统建设

降低系统开发对IT技术的要求；  
一线业务人员参与开发

## 去中心化的管理模式

云平台提供服务  
以省局和业务单位运行服务

## 开放平台技术

开展技术培训和开发案例教材；  
建立开发技术标准

2018年度：

- 1、完成了系统运维团队建设，实现了业务人员参与会商系统建设的目标；
- 2、以江苏局、内蒙局、江西局、西藏局为代表的一批单位已经实现了业务应用；
- 3、四大学科团队都已经与该系统对接，并研发了相应的技术方法模块；
- 4、通过集中工作等形式，编写完成了一批云端自动运行的业务流程；
- 5、在多次用户培训工作的基础上，积累了大量的培训案例和教材。

# 智能化地震会商系统的主要特点

- 通过可视化的流程设计，使业务人员参与系统建设；
- 通过开放式的平台技术和私有云环境充分使用公共资源；
- 通过智能化的技术，让实时数据获取更加便捷；
- 通过使用本地大数据，提供精细化服务；
- 通过智能手机，实现实时响应与快速决策指挥。

流程即服务

FaaS

Flow as a Service

# 一张图看懂地震分析会商技术系统技术图谱

微信公众号



让科研有效率  
使数据更智能



虚拟AI助手



Geoist  
A python package for geoscience community

自主开源项目



spec

A agile ecosystem for earthquake sciences

系统标识



# 用流程使数据畅通，构建预报业务新生态



s p e c

A agile ecosystem for earthquake sciences