

基于云南地质大数据的新一轮地质找矿 应用与实践

王明果

云南省地矿测绘院有限公司

2023.6.28



目录
CONTENTS

01 行业背景及现状

02 云南地质大数据平台支撑能力

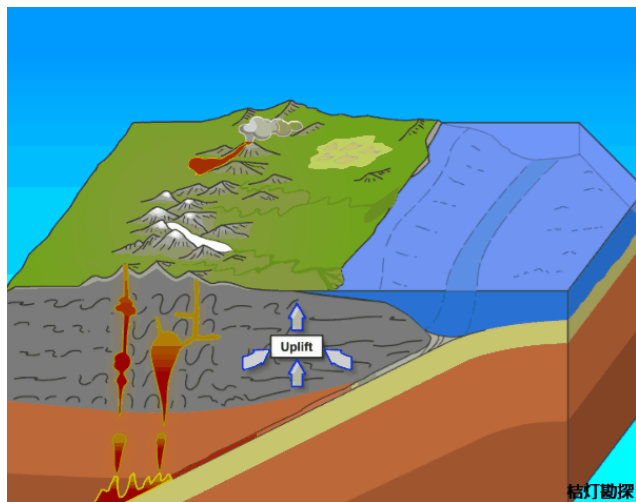
03 新一轮找矿行动应用实践

04 总结和思考

1

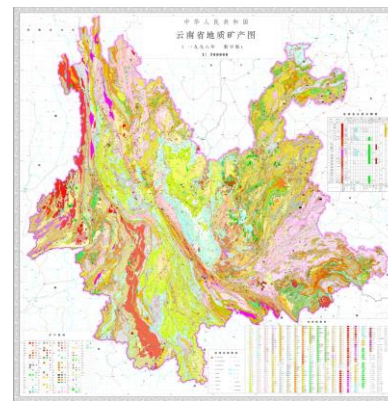
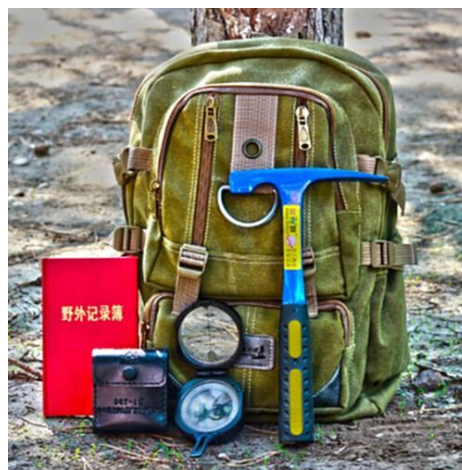
行业背景及现状

1、行业背景



地质工作以地球为对象，通过多种手段探测获取人类发展所需的地球物质资源赋存和生存所依赖的地质环境信息。

地质矿产是经济社会发展的重要物质基础，地质工作是经济建设、社会发展的基础和先行。地质勘查是认识自然资源存在的重要产业。



1、行业背景

2021年12月8日，习近平总书记在中央经济工作会议首次提出：要增强国内资源生产保障能力，加大勘查力度，实施新一轮找矿突破战略行动。

2021年12月23日，国务院办公厅转发自然资源部等部门《**战略性矿产国内找矿行动纲要（2021—2035）的通知**》

旨在加大国内矿产勘查力度，推动矿业高质量发展，增强战略性矿产资源安全保障能力。

习近平给山东省地矿局第六地质大队 全体地质工作者的回信

山东省地矿局第六地质大队的同志们：

你们好！来信收悉。建队以来，你们一代代队员跋山涉水，风餐露宿，攻坚克难，取得了丰硕的找矿成果，展现了我国地质工作者的使命担当。

矿产资源是经济社会发展的重要物质基础，矿产资源勘查开发事关国计民生和国家安全。希望同志们大力弘扬爱国奉献、开拓创新、艰苦奋斗的优良传统，积极践行绿色发展理念，加大勘查力度，加强科技攻关，在新一轮找矿突破战略行动中发挥更大作用，为保障国家能源资源安全、为全面建设社会主义现代化国家作出新贡献，奋力书写“英雄地质队”新篇章。

习近平

2022年10月2日

1、行业现状



2

云南地质大数据平台支撑能力

2、云南地质大数据中心

测绘馆

云南省自然资源厅

云南省自然资源厅关于将云南地质大数据中心纳入云南省自然资源大数据中心体系的意见

省地质矿产勘查开发局：

你局《关于将“云南地质大数据中心”纳入“云南省自然资源大数据中心”体系的请示》收悉，经研究，现将有关事项回复如下：

一、在满足信息安全和网络安全连接的前提下，同意将云南地质大数据中心纳入云南省自然资源大数据体系，成为自然资源大数据中心的组成部分。

二、省自然资源厅未对“云南省自然资源大数据中心”进行授牌，各相关单位的大数据中心和云中心也未授牌，对“云南地质大数据中心”也不作授牌，云南地质大数据中心可以承担地质大数据建设相关工作，积极参与全省自然资源大数据体系建设。

三、云南地质大数据中心作为自然资源大数据中心的分节点，需通过专线与国土云、地环云和时空信息云联通，为省、州、县三级自然资源主管部门提供服务。根据自然资源业务网络安全要求，云南地质大数据中心运行网络与互联网、政务外网、涉密网等网络物理隔离；云南地质大数据中心核心系统应按照信息系统安全等级保护第三级的要求进行建设和整改。

四、云南地质大数据中心需完成部分功能改造，以便自然资

源主中心云和大数据管理平台对其基础设施资源、服务资源和应用资源进行监控和管理，实现各类资源的动态调度和互通共享。

五、对云南地质大数据中心所能提供的基础设施资源（包括计算资源、存储资源、网络资源）、服务资源（包括数据服务、工具服务、模型服务等）和应用资源进行详细梳理，并将详细清单提交厅信息中心，以便制定接入方案。



云南地质云



云南时空云



云南省自然资源云



云南地环云



组建**云南地质大数据中心**，历时**6**年，自筹资金投入**上亿元**，建成云南地质大数据服务平台，技术能力全国领先，经济效益已达到

2.29亿元，服务于**地质、国土、测绘、环保**等多个领域。

2019年7月12日，云南省自然资源厅正式将云南地质大数据中心纳入

云南省自然资源大数据中心体系，成为云南省自然资源大数据中心的组成部分。

2、云南地质大数据平台

计算资源 300+台

高性能物理服务器和小规模GPU超算集群，支持内网和外网部署及算力定制，支持数据备份和系统双活；



存储资源 3.5PB

3.5PB存储空间，支持关系数据库（Oracle、SQLServer、PostgreSQL、MySQL）、列式数据库（Hbase）、文档数据库（MongoDB, OSS）、图数据库（Neo4j）。

ORACLE



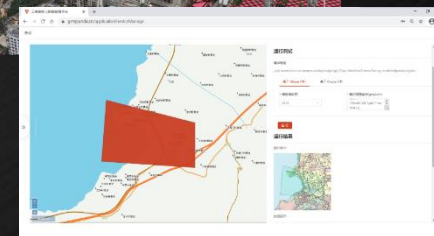
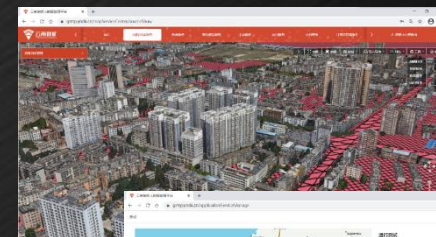
网络资源 四网合一

四网合一的网络连通（地矿专网、自然资源专网、电子政务外网、互联网）



在线服务资源 1622项

数据服务、地图服务、算法服务、地理分析模型服务和综合业务分析服务等各类服务1622项



2、云南地质大数据平台

安全保障资源：主中心500平米A级IDC机房、国家C级屏蔽标准的蔽机房、同城异地备份机房（核心系统双活）、“双活”副中心（机房240平米，600台服务器规模）、国家信息安全等级保护三级、商用密码应用安全性评估三级资格认证

能力保障资源：CMMI3认证；IDC/ISP许可

团队保障资源：60+人员规模，设大数据运营中心、研发中心、应用中心、综合办公室。

提供系统运维、数据运维、应用开发专业服务



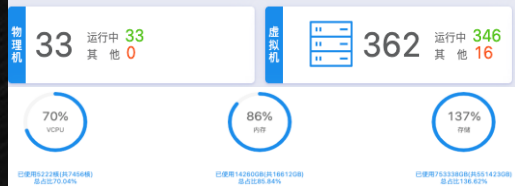
2、云南地质大数据平台



2、云南地质大数据平台支撑能力

1、基础能力稳定可靠，算力资源充沛完整，达到A级数据中心标准。

内网云平台



外网云平台



- 500平米A级IDC机房
- 双回10KV电路、2.5小时UPS备用电源、应急电力保障
- 已载有高性能物理服务器300余台和一个小规模GPU超算集群
- 同城备份中心（双活副中心）

2、防护能力安全可控，可兼顾应用和信息保护要求。



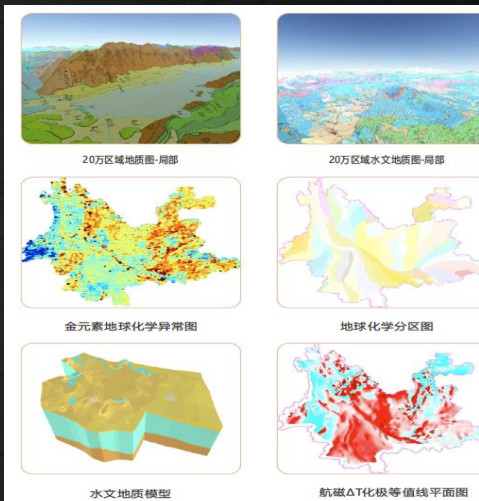
- 按内、外网五区（敏感区、核心区、托管区、前置区、外网区）逻辑隔离
- 漏洞检测、态势感知、安全探针、蜜罐等防控手段
- 三级等级保护测评和商用密码应用安全性评估测评

3、基础软件完善强大，可支撑从云到端的应用系统高可靠运行。



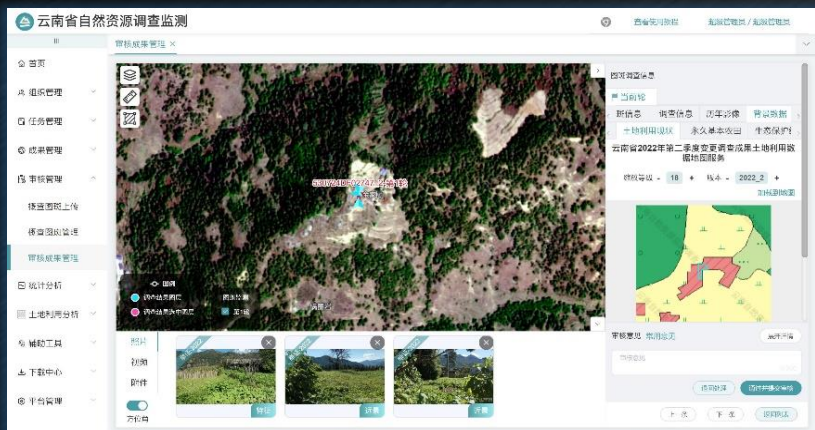
- 基于OpenStack的云系统
- 基于Hadoop的混合存储体系
- 基于MapReduce/Spark分布式计算框架
- 混合GIS集群
- AI平台

4、数据资源丰富详实，可支撑政府、社会对自然资源的迫切需要。

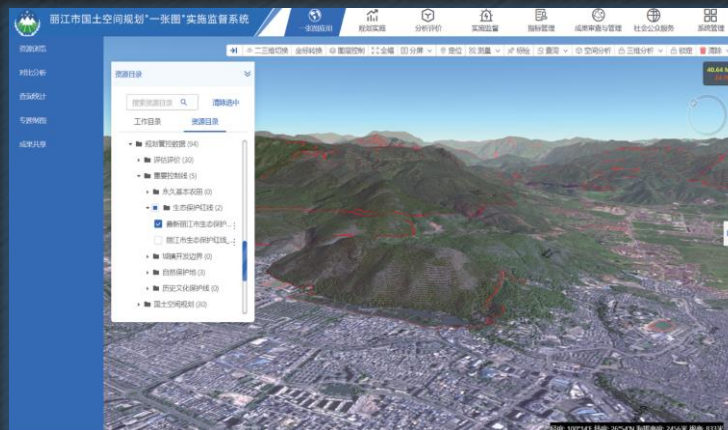


- 多专业、多尺度地上地下海量数据资源，总数据体量达到3PB以上
- 1000余项在线数据、地图、分析处理模型等各类服务
- 向云南全省各州（市）提供了大量信息系统托管服务

2、云南地质大数据平台支撑能力



自然资源调查监测评价



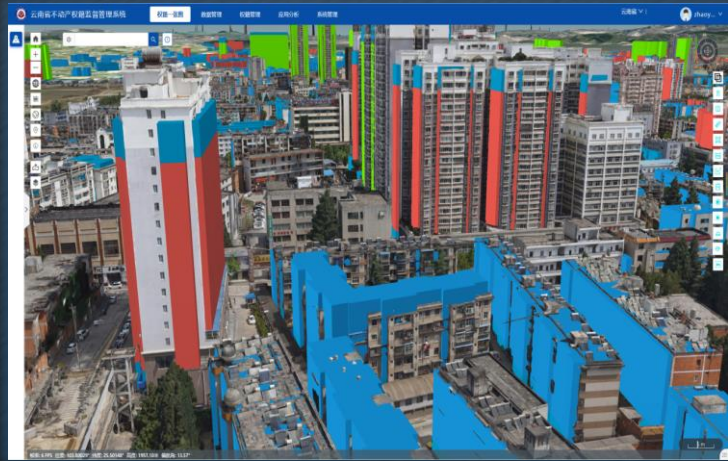
国土空间规划



数字环保-九大高原湖泊治理



数字矿山



互联网+不动产登记



数字城市-空间信息服务

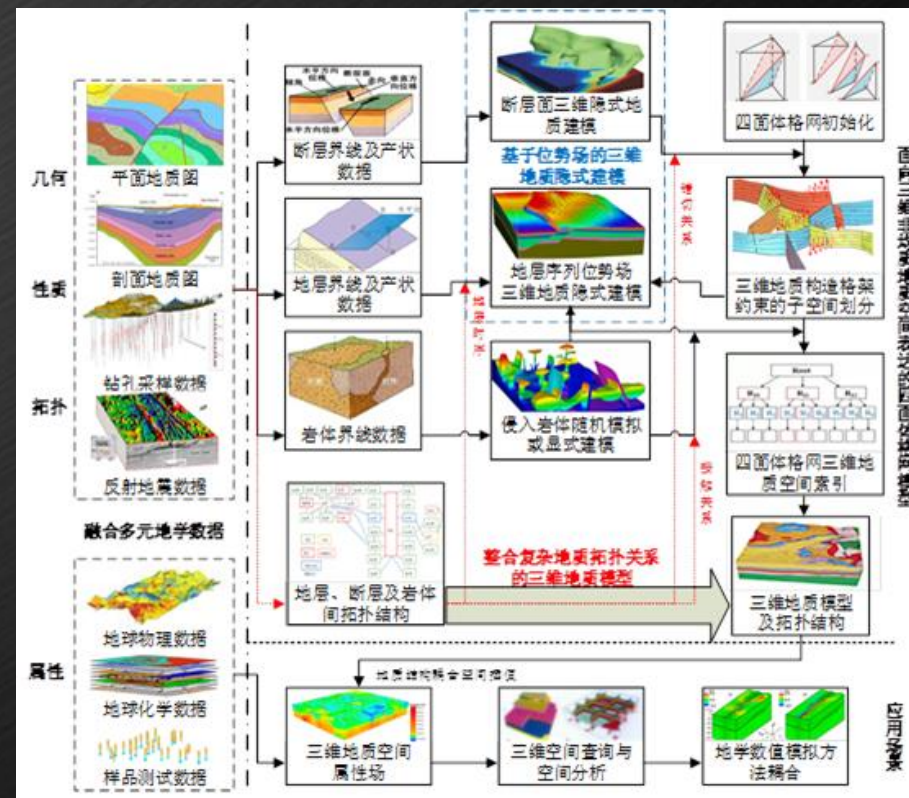
3

新一轮找矿行动应用实践

3、新一轮找矿行动应用实践

基于云南地质大数据平台，云南省地矿局于2023年初开展云南省地质找矿信息服务平台建设，以信息化手段全过程支撑新一轮找矿行动。

聚焦行业 技术引领
支撑新一轮找矿行动



3、新一轮找矿行动应用实践



业务管理流程规范性问题

传统野外调查过程、内业数据处理等工作过程管理程度不够，新型信息化技术支持不足。



成果集成管理平台问题

缺乏找矿行动成果集中管理平台 and 可视化展示平台，数据汇总难，更新慢，展示不直观。

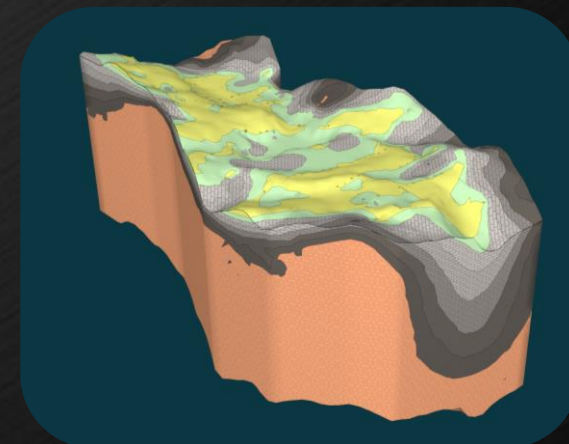
野外数据采集问题

地质矿产勘查周期长、数据时效性差、现有采集软件功能单一、野外可用资源少，工作效率低下



前沿科技成果转化不足

大数据技术、深度学习、知识图谱等前沿技术，与实际生产脱节。



3、新一轮找矿行动应用实践

- 1. 围绕重点成矿区带
- 2. 突出紧缺战略性矿产
- 3. 填平补齐工作

哪里可能有?

基础
调查区

到底有没有?

重点
调查区

- 1. 围绕找矿靶区
- 2. 矿业权空白区
- 3. 综合检查和钻探验证

新一轮
找矿行动

- 1. 围绕采矿权
- 2. 攻深找盲
- 3. 增储上产

重要矿
山深部

可用多少?

重点
勘查区

有多少?

- 1. 围绕找矿靶区
- 2. 加大勘查力度
- 3. 找矿突破

3、新一轮找矿行动应用实践



3、新一轮找矿行动应用实践

预研究

- 1 资料收集整理
- 2 综合分析
- 3 矿床类型确定
- 4 野外踏勘
- 5 设计评审

野外调查

- 1 专项地质填图
- 2 物探测量
- 3 化探测量
- 4 工程编录
- 5 样品采样测试

模型构建

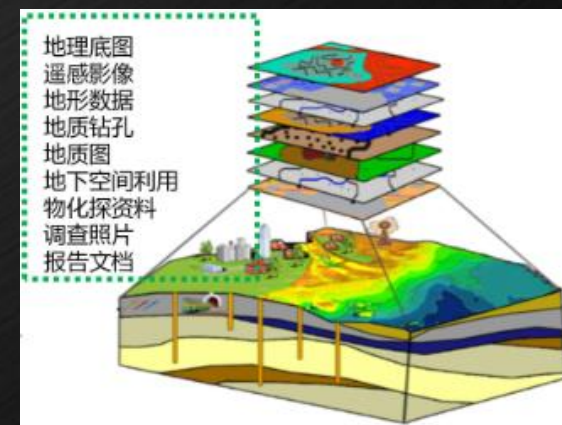
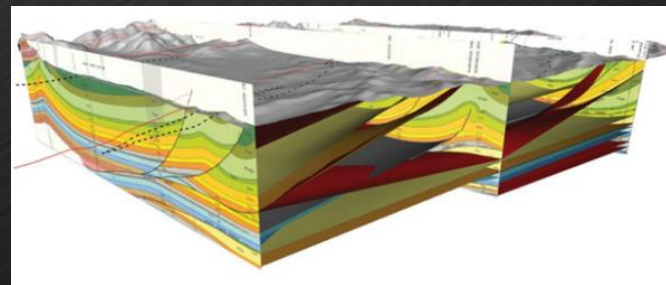
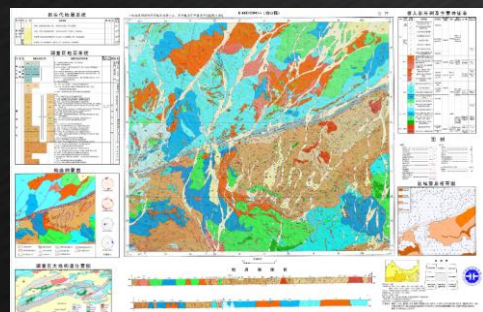
- 1 找矿预测模型
- 2 圈定预测区
- 3 预测潜在矿产资源
- 4 数据库建设

工程验证

- 1 钻探验证
- 2 现状调查

成果提交

- 1 报告编写
- 2 成果汇交



3、新一轮找矿行动应用实践

“云找矿”
数据中心建
设及信息服
务平台

存量数据的处理、标准化，数据服务

云找矿应用
支撑能力技
术研究

多源数据融合、知识图谱构建、知识服务、
矿产预测评价

地质勘查应
用软件集成

野外数据采集、项目管理系统、数据综合
处理分析、三维地质建模、综合大屏

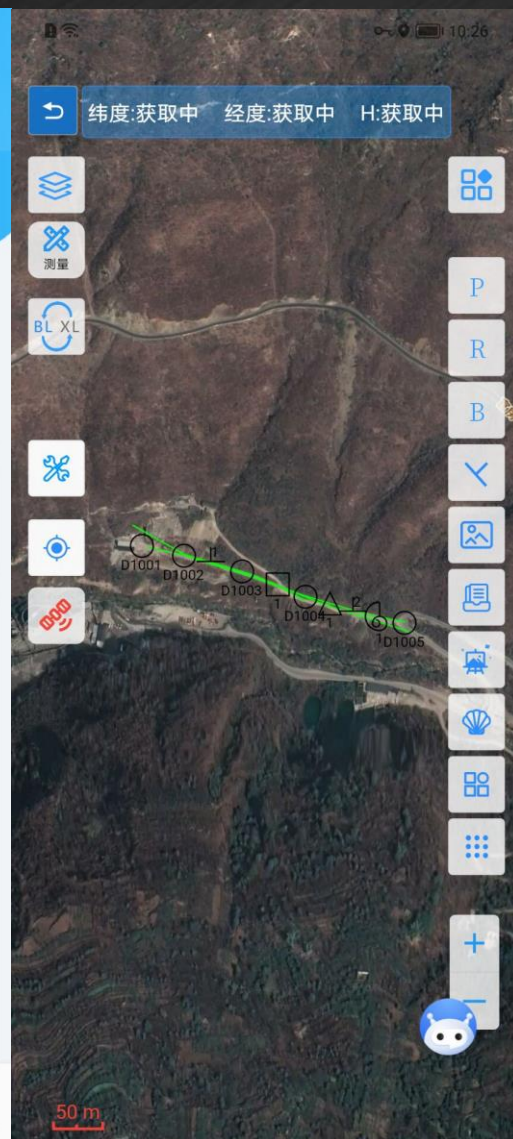
3、新一轮找矿行动应用实践

对地质数据、物探数据、化探数据、遥感数据、矿产数据、水工环数据等，经过标准化数据处理后形成专题数据库和业务数据库。

<p>自然资源 NATURAL RESOURCES</p> <ul style="list-style-type: none"> 矿产资源 水资源 地热资源 旅游资源 地下空间资源 	<p>地球物理 GEOPHYSICS</p> <ul style="list-style-type: none"> 重力 磁法 电法 地震 放射性 	<p>基础地理 BASIC GEOGRAPHY</p> <ul style="list-style-type: none"> 地形图 高程 地表景观建模 	<p>工程地质 ENGINEERING GEOLOGY</p> <ul style="list-style-type: none"> 区域工程地质 岩土工程地质
<p>遥感地质 REMOTE SENSING</p> <ul style="list-style-type: none"> 区域遥感地质 遥感解译数据 无人机测量 激光扫描 雷达 	<p>地球化学 GEOCHEMISTRY</p> <ul style="list-style-type: none"> 岩石地球化学 土壤地球化学 水系沉积物地球化学 生物地球化学 水文地球化学 油气地球化学 	<p>基础地质 BASIC GEOLOGY</p> <ul style="list-style-type: none"> 野外调查 地层 岩石 古生物 第四纪地质与地貌 	<p>水文地质 HYDROGEOLOGY</p> <ul style="list-style-type: none"> 区域水文地质 地下水动态监测 地表水动态监测
	<p>环境地质 HYDROGEOLOGY</p> <ul style="list-style-type: none"> 区域环境地质 地质灾害 生态地质 	<p>气象观测 ENGINEERING GEOLOGY</p> <ul style="list-style-type: none"> 气象监测数据 	



3、新一轮找矿行动应用实践



3、新一轮找矿行动应用实践

地质勘查项目管理系统

协同办公 项目看板 项目管理 数据管理

首页 待办 提醒 消息 超级管理员

项目里程碑 / 立项分析

数据图层 项目版本

Filter keyword

矿产地质

基础地质

- 单矿种成矿带分区图
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及银矿V级成矿
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及铅矿V级成矿
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及金矿V级成矿
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及重晶石V级成
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及铬铁矿V级成
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及铁V级成
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及硫铁矿V级成
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及萤石V级成
 - 基础地质-单矿种成矿带分区图-云南省I-IV级成矿带及锰V级成

立项分析版本 搜索 清除 新增 参照新增 保存

序号	项目名	立项分析版本	项目类型
1	云南省永善县金沙厂铅锌矿勘探	v1.0	勘探

共 1 条 15条/页

项目里程碑

新增项目 删除项目

项目名称 查询

所有项目

- app测试 (勿删)
- 地质项目001
- 个旧稀矿普查项目
- 云南省永善县金沙厂铅锌矿

云南省永善县金沙厂铅锌矿勘探

创建人: 李江应 创建时间: 项目编码: KT20230529001 项目类型: 勘探

项目进度: 40% (项目立项), 0% (项目设计), 0% (施工组织), 0% (项目施工), 0% (野外验收), 0% (成果评审)

项目立项 项目设计 施工组织 项目施工 野外验收 成果评审

项目立项 调研申请 调研报告 立项登记 立项申报 论证组织 论证结果

请输入搜索关键字 查询 新增 参照新增 删除 表头字段

序号	流程状态	项目名称	调研报告版本	报告名称	报告编号	操作
1	未提交	云南省永善县金沙厂铅锌矿勘探	v4.0	金沙厂铅锌矿勘探野外调研报告	DYBG202305	查看 编辑 更多
2	审核中	云南省永善县金沙厂铅锌矿勘探	v3.0	金沙厂铅锌矿勘探野外调研报告	DYBG202305	查看 编辑 更多
3	已通过	云南省永善县金沙厂铅锌矿勘探	v2.0	金沙厂铅锌矿勘探野外调研报告	DYBG202305	查看 编辑 更多
4	审核中	云南省永善县金沙厂铅锌矿勘探	v1.0	金沙厂铅锌矿勘探野外调研报告	DYBG202305	查看 编辑 更多

共 4 条 15条/页 1 页

3、新一轮找矿行动应用实践

案例展示：个旧锡矿的出露地层有哪些？

运行 main ×

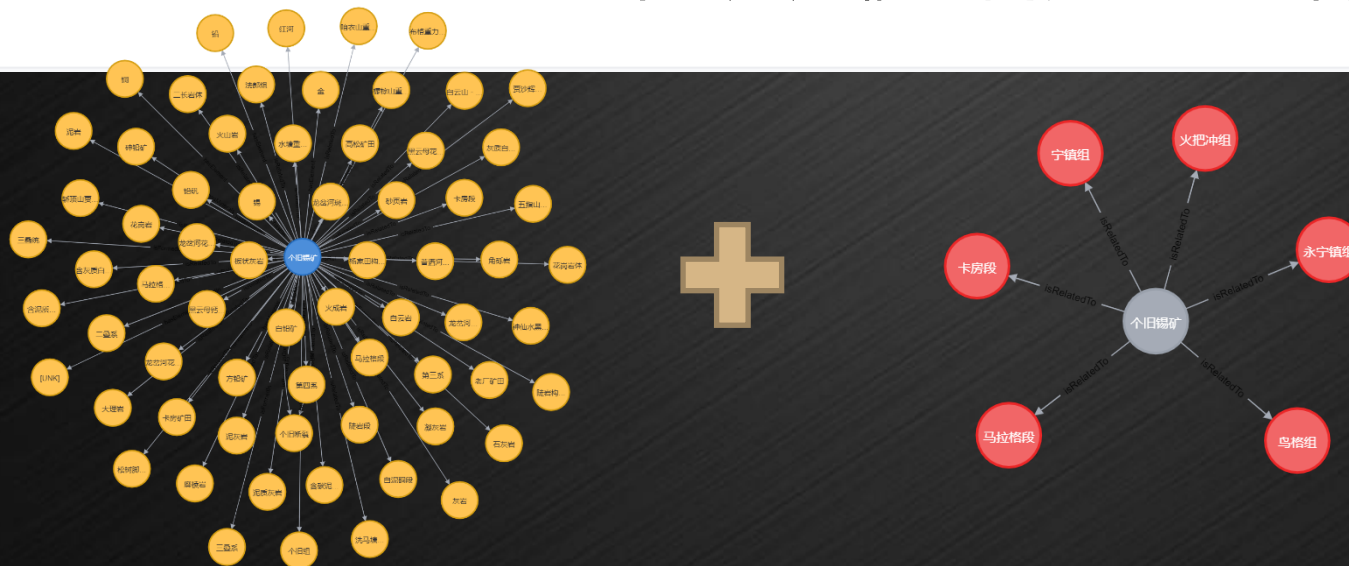


E:\miniconda3\envs\py39\python.exe E:\PycharmProjects\pythonProject\main.py

关于您的问题“个旧锡矿的出露地层有哪些？”在知识系统中查询出：个旧锡矿包含有鸟格组、永宁镇组、火把冲组、宁镇组、卡房段、马拉格段这些地层。

进程已结束,退出代码0

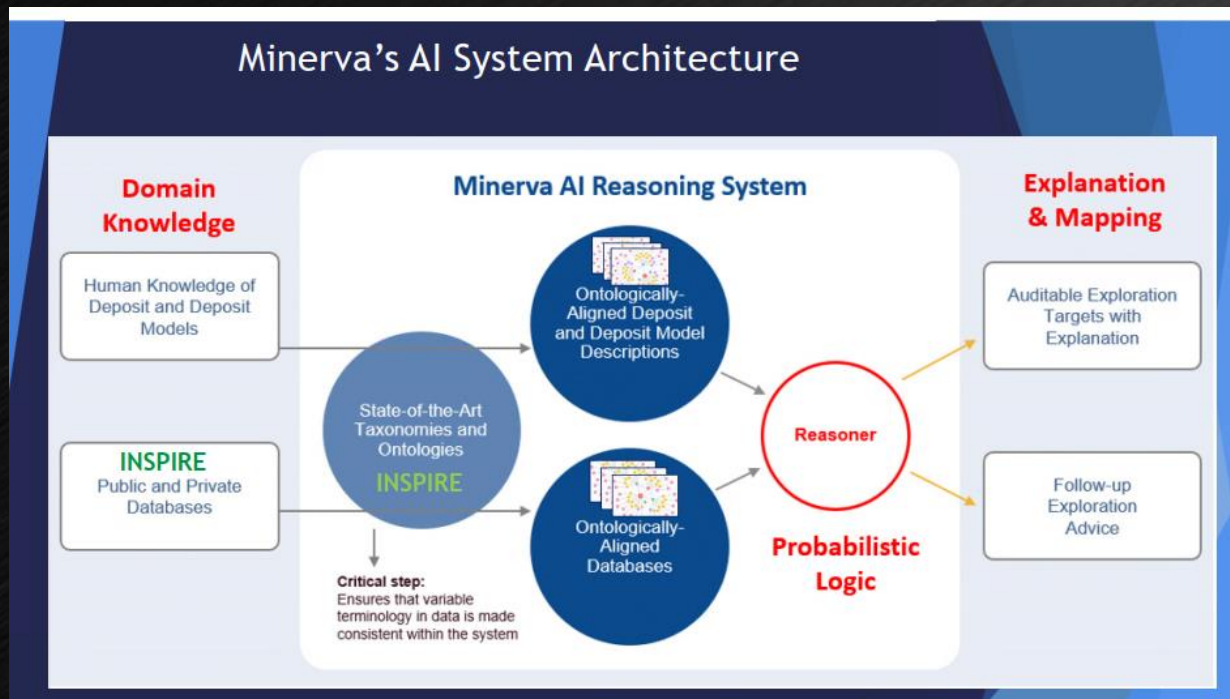
针对用户输入问题进行回答的输出



(KnowledgeGraph) H:\云南找矿项目\CasRe1\D:/Anaconda/envs/KnowledgeGraph/python.exe h:/云南找矿项目/CasRe1/相似度.py
 相似性最高: 0.740677966101695
 文章题目: 云南个旧锡矿西区地质构造特征及找矿前景_路红记.csv

3、新一轮找矿行动应用实践

多源汇聚，智能评价，探边摸底，攻深找盲



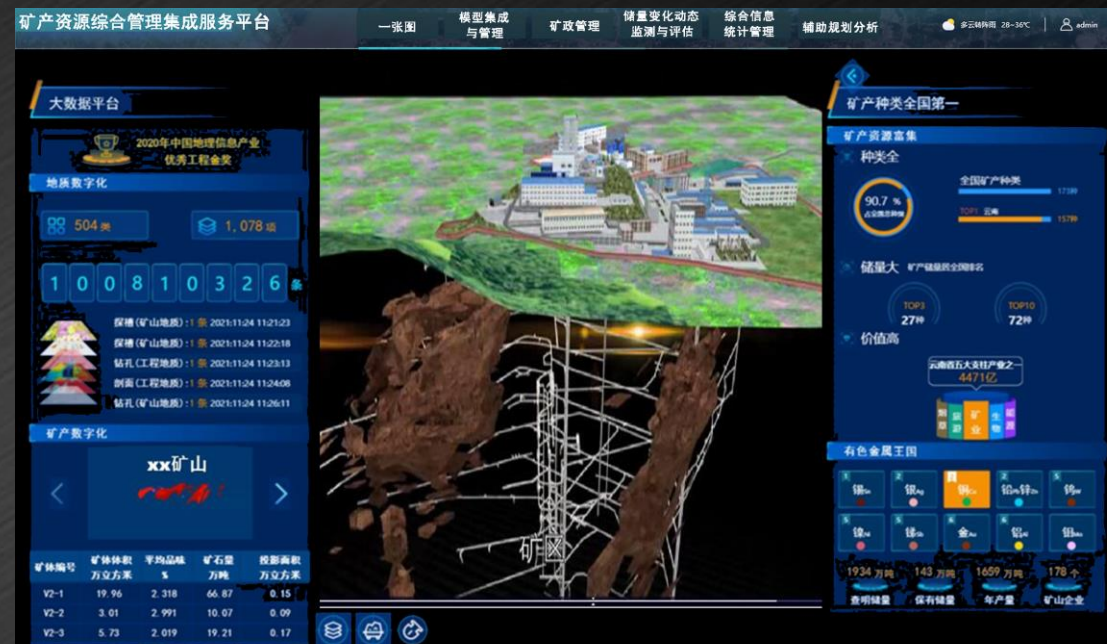
3、新一轮找矿行动应用实践



找矿一张图可视化大屏

基于三维一张图的找矿成果集中管理、动态更新、数据共享，推动新一轮找矿成果的快速转化，为自然资源管理、矿政管理、全省地质矿产等部门提供数据支撑。

大场景，多要素

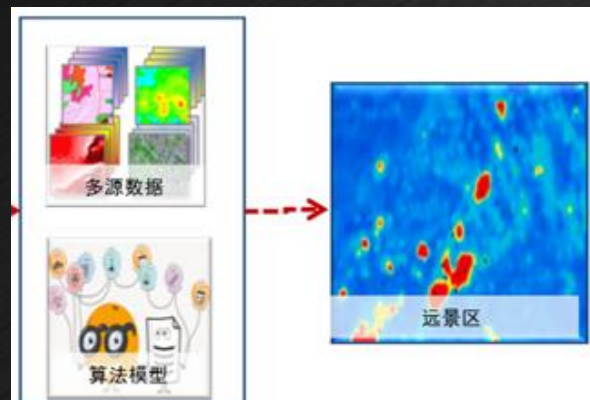


数字矿山综合集成管理

找矿行动成果集中管理平台 and 可视化展示平台，数据汇总，直观展示，地上地下一体化、大小场景灵活切换。为矿山企业、矿山监管部门提供数字化服务平台。

小场景，高精度

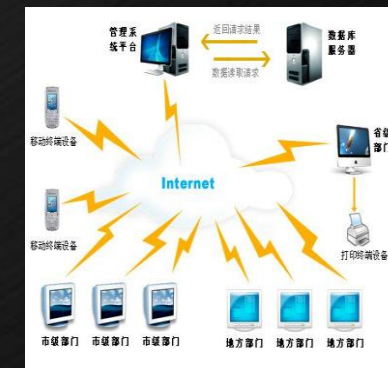
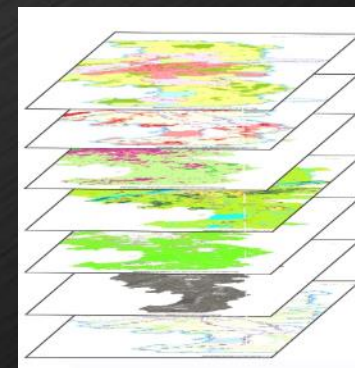
3、新一轮找矿行动应用实践



野外数据采集



云南地质大数据中心
技术服务支撑



综合管理

- 1 打通数据中心与野外数据采集端，建立数据内部共享和实时更新机制。
- 2 充分利用存量成果数据，实现数据资料的精准化服务。
- 3 连通省厅、大数据中心、生产单位，建立项目综合管理体系。
- 4 深度集成前沿的技术方法，提高找矿工作成效。

4

总结和思考

4、总结和思考

云南省新一轮找矿突破战略行动正在积极推动和实施，充分利用云南地质大数据平台支撑能力，开展“云找矿平台”建设工作，不断创新地质找矿工作的监管与服务模式，促进监管精准化、服务便利化，将大力提升大数据技术在地质行业的应用服务水平。

- 一、体系化的平台能力建设，将大幅提升应用服务能力；
- 二、数据驱动为地球科学带来新机遇，大数据技术将助力地质行业创新发展；



Thank You All!

GISTC | 2023地理信息软件技术大会
空间智能 因融至慧 | 2023 Geospatial Information Software Technology Conference