



中国移动
China Mobile

5G⁺

中国移动 新型智慧城市白皮书

自然资源分册

2022版



「本书编写组」

指导单位

中国移动集团公司政企事业部

编写单位

中移系统集成有限公司

广东南方数码科技股份有限公司

土豆数据科技集团有限公司

上海华测导航技术股份有限公司

北京元图科技发展有限公司

成都四相致新科技有限公司

主 编

邵鑫、杨勇 (中移系统集成有限公司)

参 编

陈琛、徐亚波、邹婷 (中移系统集成有限公司)

刘磊、张劲骁、陈欣 (中移系统集成有限公司)

任晓茹 (土豆数据科技集团有限公司)

刘小芬、范铀 (广东南方数码科技股份有限公司)

刘琪、董帅 (上海华测导航技术股份有限公司)

祁明亮 (北京元图科技发展有限公司)

刘洪宇 (成都四相致新科技有限公司)

「前言」

当前，国家经济和社会转型加速，5G 应用加速普及，信息技术已向各领域广泛渗透，人们的工作和生活已离不开互联网和移动互联网。自然资源管理涉及国计民生、关系千家万户、受到全社会广泛关注，社会信息化的深入发展给自然资源信息化带来了“不进则退”的压力和挑战。中国移动作为网络强国、数字中国、智慧社会主力军，在自然资源信息化建设领域，充分运用物联网、云计算、大数据、5G、区块链等新技术和无人机、监控设备、高分遥感卫星等新设备，为自然资源信息的采集、存储管理、监测评价等提供了新的解决思路。

《中国移动 5G 新型智慧城市白皮书（2022 版）自然资源分册》阐述了中国移动在自然资源行业信息化发展的战略定位、整体架构、应用场景、解决方案、典型案例和生态合作。中国移动将遵循“十四五”规划的战略目标，在自然资源行业中，以新型信息基础设施、新型信息服务体系为基础，积极推动 5G 与行业融合，实现自然资源管理数字化、网络化、智能化的加速跃升。

「目录」



01 行业趋势

02 愿景内涵

03 整体架构

04 应用场景

05 经典实践

06 生态合作

01

行业趋势



1.1 政策导向

1.1.1 坚持人与自然和谐共生

习近平总书记《论坚持人与自然和谐共生》一书在 2022 年初通过中央文献出版社出版并在全国发行，这部专题文集，收录习近平同志关于坚持人与自然和谐共生的重要文稿 79 篇，这表明生态文明建设这一关乎中华民族永续发展的根本大计，始终处在全党全国工作中的突出位置。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央以前所未有的力度抓生态文明建设，从思想、法律、体制、组织、作风上全面发力，全方位、全地域、全过程加强生态环境保护，开展一系列根本性、开创性、长远性工作，全党全国推动绿色发展的自觉性和主动性显著增强，美丽中国建设迈出重大步伐，我国生态环境保护发生历史性、转折性、全局性变化。我国积极参与全球环境与气候治理，成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者，体现了负责任大国的担当。习近平生态文明思想是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分，对于坚持绿水青山就是金山银山的理念，走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，努力建设人与自然和谐共生的现代化，夺取全面建设社会主义现代化国家新胜利、实现中华民族伟大复兴的中国梦，具有十分重要的指导意义。

1.1.2 自然资源信息化新形势和要求

2018年，自然资源部正式挂牌，统一行使所有国土空间用途管制和生态保护修复职责，建立国土空间规划体系并监督实施，对自然资源开发利用和保护进行监管，统一行使全民所有自然资源资产所有者职责，统一调查和确权登记，建立自然资源有偿使用制度。

建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，自然资源部的组建是生态文明建设的客观要求。自然资源管理工作坚持“人与自然和谐共生”、“绿水青山就是金山银山”、“山水林田湖草是生命共同体”等理念，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，优化国土空间开发格局，强化国土空间用途管制，促进生态文明建设。这对自然资源信息化提出了新的更高要求。

新形势下开展自然资源信息化工作，一是需要形成全覆盖的三维自然资源数据底板。要以全覆盖、全要素、立体调查监测为基础，整合已有国土资源、海洋、测绘地理数据，构建“地上地下、陆海相连”并相互关联的自然资源数据底板，形成统一协调的支撑自然资源和国土空间开发利用与保护的数据基础。二是构建以数字化、网络化和智能化为支撑的国土空间规划体系并监督实施。以自然资源数据底板为基础，整合集成社会经济数据、相关部门数据，构建科学合理的国土空间规划体系，形成人与自然和谐共生的国土空间开发和保护格局，通过数据综合分析挖掘增强监管和决策能力，严格保护和节约资源，管控“三条红线”。三是建立“互联网+自然资源政务服务”体系。运用现代信息网络技术为社会公众提供优质的自然资源政务服

务，为全社会监督自然资源管理和开发创造条件。四是加强自然资源数据共享。通过数据共享促进与其他部门的业务协同，形成生态文明建设合力。

在实施计划中，部委也提出推进实施划分为 2019-2020 年、2021-2025 年两个阶段，首先集中精力优先解决系统内部互联互通和数据集成问题，其次全面推进与地方的互联互通与业务协同工作，然后按照国家有关要求积极推进与有关部委的数据共享与服务，同时，全程贯穿更便捷的信息化服务。

1.2 行业发展

1.2.1 新技术助力自然资源信息化新发展

日新月异的新型信息技术创新为自然资源信息化创造了新的条件。

一是对地观测与定位技术为自然资源动态监测提供了先进感知手段。北斗卫星定位、导航、授时服务，基于卫星遥感、航空遥感、无人机、倾斜摄影、先进传感器、物联网等现代遥感和监测技术，可提供精度达亚米级的全覆盖自然资源监测和重点地区全天候实时观测服务，在轨国产遥感卫星系列使得获取覆盖全国高分辨率遥感数据的周期大大缩短，对同一地区可实现全方位立体观测。

二是计算机硬件与网络的发展为自然资源信息化提供了高效的计算和访问能力。存储器和服务器运算能力的提高，为自然资源海量数据存储、处理和传输带来了极大的便利。信息网络技术的迅猛发展和移动智能终端的广泛普及，互联网与移动互联网以其泛在、连接、智能、普

惠等突出优势，已经成为自然资源管理创新发展的新领域、公共服务的新平台、信息共享的新渠道，自然资源管理模式的网络化特征将更加突出。

三是云计算、大数据与人工智能的发展为自然资源智能化管理与服务提供了技术手段。云计算、大数据、新一代人工智能、区块链等相关领域发展，正在引发链式突破，推动经济社会各领域向数字化、网络化、智能化加速跃升，为实现自动的分析研判和管理决策、提高自然资源治理的能力和水平提供有力技术支撑。

四是信息安全技术的发展为自然资源信息化筑起牢固防护墙。密码技术、云安全、可信计算、安全态势感知、主动防御等前沿技术将更好地保护信息系统和网络中的信息资源免受各种类型的威胁、干扰和破坏，将对自然资源安全保障体系建设起到重要支撑作用。

1.2.2 自然资源信息化建设仍存在显著的提升空间

目前，已有的信息化建设情况与自然资源统一管理的实际目标相比，还存在较大差距，整个信息化进程仍需继续加强。

一是信息化建设还不能适应自然资源管理的新形势、新要求。土地、地质、矿产、海洋、测绘地理信息等方面建立的数据库、应用系统和网络基础设施，在建设机制、技术标准和应用模式上都存在较大的差异，统一的自然资源信息化体系还没有形成。

二是数据资源的准确性、时效性、系统性还存在较大的差距。虽然在土地、地质、矿产、测绘、海洋等方面建立了一批基础数据库与

业务数据库，但是受业务机制和技术手段的限制，有些受人为因素干扰，数据的准确性还存在较大的差距。由于缺乏有效的数据更新机制，数据的时效性也还不足。一些数据由于管理应用分割，标准不一致，造成数据之间矛盾、冲突，数据的系统性、完整性也存在较大的问题。

三是数据共享和社会化服务能力不足。现有的数据库互联互通和信息共享还存在较大差距。业务应用系统关联度低，与其他政府部门的共享协同不够，一些系统尚未形成贯穿国家—省—市—县的业务联动机制。数据深度挖掘应用不够，面向社会公众和企事业单位的信息化服务还不够充分，基于互联网的社会化服务能力需要大幅提升。

四是网络信息安全保障能力还需要全面加强。已有的网络基础设施、云计算和存储等建设维护分散化，存在网络安全隐患。自然资源行业受攻击事件时有发生，面临的安全风险不断加大，全社会对自然资源信息的迫切需求与信息安全之间的矛盾日益突出，网络安全防护和监管能力需要全面加强。

五是信息化建设的统筹需要进一步加强。自然资源系统的一些部门和单位在基础设施、数据资源、应用系统等建设方面仍有不同程度的交叉重叠，信息化建设还存在多头布置、分散建设问题。自然资源数据汇集、共享服务、业务协同和网络安全等需要进一步加强统筹，信息化建设和应用相关制度还有待完善。

02

愿景内涵



2.1 中国移动自然资源信息化愿景

在自然资源信息化领域，中国移动致力于面向信息服务开辟发展空间，聚焦科技创新打造竞争优势，全面推进信息基础设施建设，全面推进自然资源行业数智化转型，加速信息技术的融合创新。中国移动将支撑各级自然资源部门，依托已经建成的自然资源时空数据库，进一步拓展充实数据来源、并提供实时数据服务、丰富数据资源的精准融合关联度、进行“一张图”与数据智能分析系统的快速集成，为自然资源生态保护建立全息时空监测体系。

在应用层面，中国移动打造了自然资源方案体系和时空数据监测平台产品，可为自然资源调查监测评价、国土空间规划实施监督、自然资源政务服务，互联网+不动产、智慧矿山以及耕地、海洋、森林、草原保护等行业应用提供业务支撑和技术保障。

2.2 中国移动自然资源信息化内涵

中国移动以自然资源部信息化建设总体方案为引领，确定信息化建设的总体框架，开展业务、数据、技术、应用、基础设施、管理运维、标准、安全等方向的专题分析与设计。在业务上，清晰梳理业务关系；在数据上，开展数据治理，提升数据质量；在技术上，构建中台支撑，强化公共服务能力；在应用上，科学分类、拆旧建新，整合现有应用；在基础设施上，实现多网融合、多云部署；在保障体系上，设计完整的配套机制，提出标准建设框架，提出安全重点改进措施。通过上述成果，聚焦组织能力提升，确保内容全面，重点突出，形成自然资源信息化的

“一张蓝图”。

以数字技术深度赋能。深入推动以数字化、网络化、智能化新一轮科技革命和自然资源信息化变革融合，推进物联网、云计算、大数据、深度学习、5G、区块链等新技术和无人机、监控设备、高分遥感卫星等新设备创新，为自然资源信息的采集、存储管理、分析评价等提供了新的数智化方案。

以平台助力自然资源监管能力现代化。全面提升自然资源信息化建设水平，推进自然资源监管工作向精细化、高效化和智能化方向发展，运用 5G+AICDE 等新兴技术，充分挖掘卫星遥感数据、无人机航拍摄影像和基础地理信息数据的潜在价值，构建数据采集平台。面向不同应用场景，聚焦基于应用的专题智能化服务、数据管理、模型管理、GIS 管理等核心业务；提供自然资源方向的数据分析、数据服务、数据可视化能力，实现自然资源监测、自然资源政务服务、环保监测、自然灾害预警等场景智能化应用。

以生态协同打造端到端解决方案体系。在自然资源行业解决方案体系方面，中国移动贯彻国家与地方的政策部署要求，协同生态伙伴构建智慧国土、自然资源电子政务、地质灾害监测、智慧矿山等为核心的自然资源解决方案体系。

03

整体架构



自然资源信息化整体架构包括感知层、网络层、平台能力层、自然资源产品和自然资源方案体系。总体架构以《自然资源部信息化建设总体方案》为标准，按照一张网、一张图、一平台、三大应用总体架构进行建设。其中感知层涵盖了前端智能硬件以及对应的物联平台，可以实时感知、测量、捕获各类自然资源数据；网络层通过 5G 网络的建设，结合其他的网络传输方式，为自然资源的数据流动打造了专属“高速公路”；OneCity 平台是中国移动打造的智慧城市基础平台，包含城市数据平台、集成平台和城市 AI 平台，为上层应用提供数据采集、数据治理、平台集成、智能算法、分析服务和 GIS 引擎等能力。



图 1 自然资源整体架构图

在产品应用层面，时空数据监测平台具备 1+1+4+N 的功能，即“一个平台”+“一个数据仓库”+“四个功能”+“N 个应用场景”；通过一个可快速灵活部署的标准基础平台，获取、存储、分析一个数据仓库内的全部时空数据，实现自然资源数据可视化、GIS 空间服务、自

然资源数据分析、智能评估预警等功能，并可以利用于耕地保护、城市违法建筑监测、生态保护红线监管、湿地资源监测、河湖清四乱监测、草地资源监测等若干应用场景上。

自然资源解决方案体系是中国移动联合多家合作伙伴，利用物联网、云计算、大数据、移动互联网、人工智能、空间地理信息等集成新一代信息技术，以数据为核心，将数据获取、传输、处理、分析、决策等工作内容，形成一体化、完整的解决方案体系，可以让自然资源的管理、监测、执法、决策更加有效和准确，并在多个细分行业中得到充分运用，为自然资源行业客户提供全方位的信息化支撑与服务。

04

应用场景



4.1 自然资源调查监测

4.1.1 应用需求

我国自然资源调查监测工作仍存在管理自成体系，存在重复建设、内容标准不一，导致衔接不畅、数据存储分散，造成数据孤岛等许多问题，面对新发展形势及新要求，为推进新时代生态文明建设，落实自然资源管理“两统一”职责，支撑“数字政府”改革，及促进自然资源高水平保护高效率利用，迫切需要适应新时期的自然资源调查监测体系。

4.1.2 应用方案

1、自然资源调查监测评价体系建设思路

充分应用高分遥感技术、大数据技术、人工智能、无人机、实景三维、物联网、视频监控、5G、互联网+等技术手段，构建高效的自然资源调查监测技术体系。依托基础测绘成果和各类自然资源调查监测数据，建立自然资源三维立体时空数据库和管理系统，实现对各类自然资源调查监测信息的统一管理；建设智能化综合处理支撑系统，采用 AI 智能识别技术，通过机器深度学习训练各项业务识别模型算法，实现对遥感影像、无人机航拍影像的智能化识别提取，为调查监测平台提供分析处理服务；围绕政务管理和社会公众的需求，基于自然资源调查监测基础数据，构建统计和分析评价指标，开展自然资源分析评价，为经济社会高质量发展和政府管理决策提供科学依据。

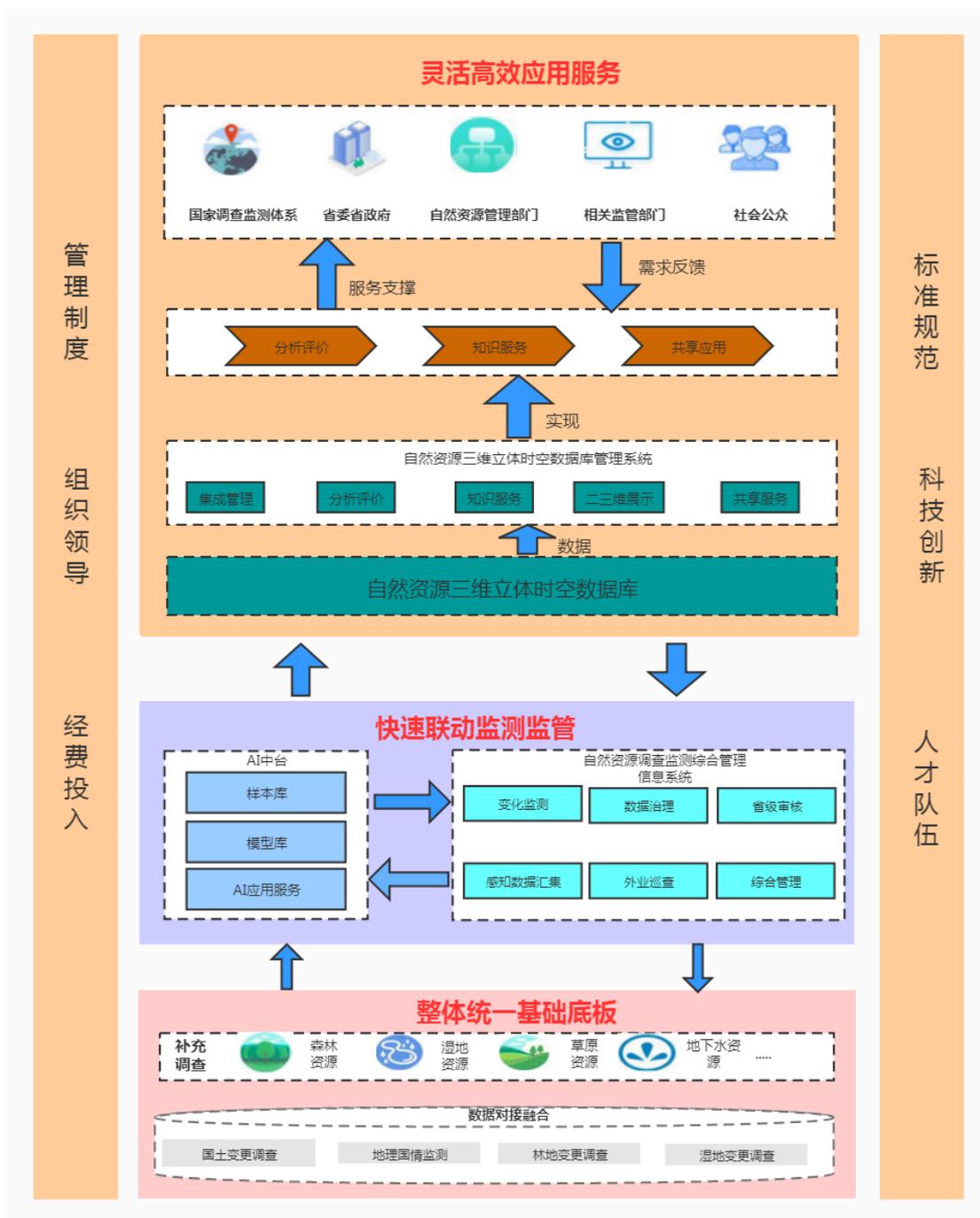


图 2 自然资源调查监测评价体系建设思路

2、AI 中台

参照自然资源分类标准，结合自然资源管理应用场景，精准采集卫星影像（光学、高光谱、SAR）、航空影像（光学、高光谱、SAR）、监控视频、移动视频、实地照片等样本标签，完成已有数据的分类标注，

实现多类型、多尺度、多级别标注样本数据的统一入库，建设千万级自然资源综合解译样本库。利用综合解译样本库，进行深度学习模型优化设计、模型训练、模型测试以及自适应多模型加权解译，有针对性地逐步完善各类自然资源影像解译及信息提取，研发基于自然资源综合解译样本库的卫星影像、航空影像、监控视频、移动视频、外业照片等变化图斑自动检测工具，实现遥感数据的自动化处理与分析。立足自然资源监测及管理需求，通过卫星影像、航空影像、监控视频、移动视频、实地照片智能提取技术，实现自然资源变化信息的动态、快速发现。总体架构如下图：

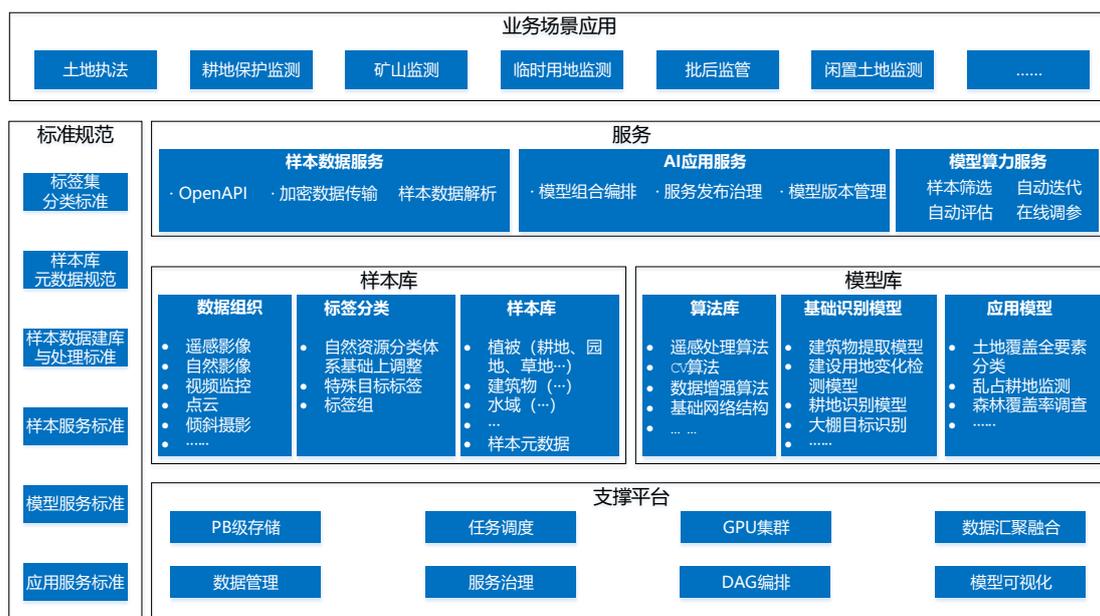


图 3 总体架构图

3、自然资源调查监测综合管理信息系统

结合信息化手段，充分利用“互联网+”、物联网、大数据、人工智能等高新技术，建设自然资源调查监测综合管理信息系统。系统针对自然资源业务管理前端数据采集需求，拓展业务支撑能力，建设面向自

然资源业务管理前端数据采集的统一入口，具备多端数据动态获取、海量时空数据快速分发、多维空间数据快速处理、感知终端信息自动识别、多源调查监测协同调度能力，能够围绕业务应用持续开展数据动态采集的边缘治理，全方位提升数据采集供给能力。

4、自然资源三维立体时空数据库管理系统

建设自然资源三维立体时空数据库管理系统，包括集成管理、二三维展示、共享服务、分析评价及知识服务等主要功能，实现对自然资源调查监测数据管理、应用和共享服务。

5、耕地“非农化”“非粮化”监测暨田长制信息化建设

围绕着“耕地保护，生态环境保护”为宗旨，结合人工智能、大数据等技术根据自然资源业务属性，以耕地保护为目标建立田长制长效机制，加快 AI 在耕地保护等领域的落地。

耕地“非农化”“非粮化”监测暨田长制信息化建设包括：AI 监测平台、“田长制”公众号、“田长制”APP、综合管理平台、领导驾驶舱。

AI 监测平台：结合人工智能、大数据等能力建立遥感监测、高点视频监控，为耕地保护监测插上信息化翅膀，打造“空、天、地”一体的监测机制。

“田长制”公众号：通过公众号的建设，让人民群众对田长制的工作有一定的认识，从智慧化的角度，提升田长制的宣传效率，引导群众可以参与到田长制的监督工作，实现耕地保护的共管、共治、共享。

“田长制”APP：建设基于移动端的田长制 APP，基层田长通过移

动端完成上级下派的巡田任务和定期巡查上报等相关工作。

综合管理平台：面向田长制的工作小组，建立田长制综合管理系统，实现对田长制工作的信息化管理，为田长制全过程的跟进工作提供数字化工具支撑，落实上级田长的监管责任。

领导驾驶舱：建设基于田长制的领导驾驶舱，提供田长制工作的关键数据分析，满足一级田长等决策领导对田长制工作的落实情况的宏观科学决策需求。

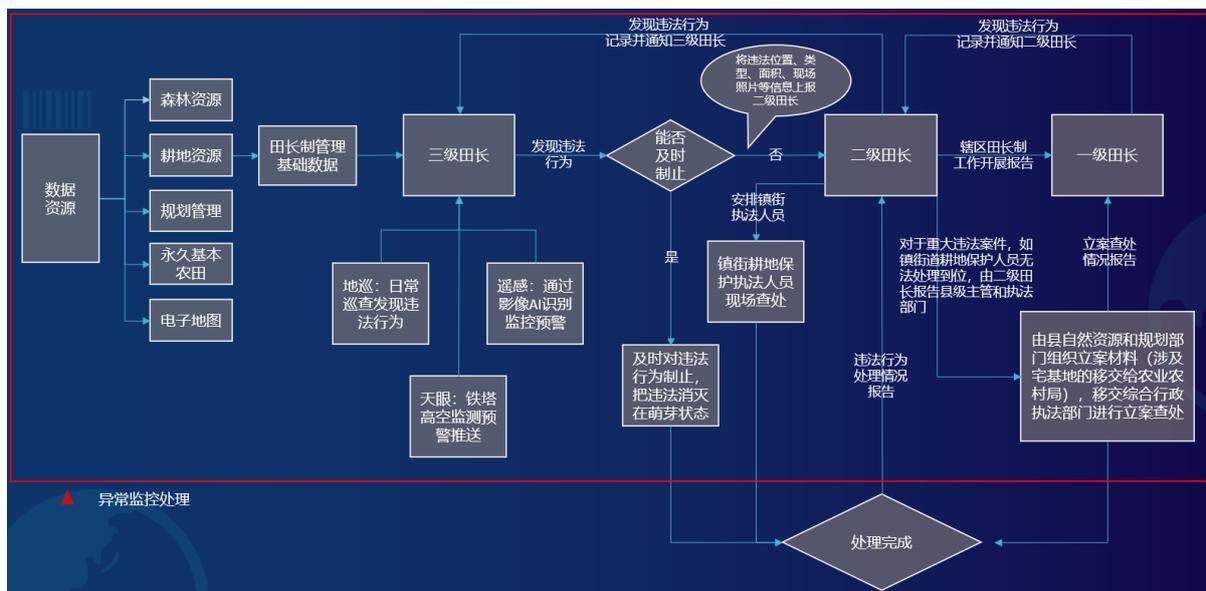


图 4 田长制业务架构

4.1.3 应用价值

充分应用高分遥感技术、大数据技术、人工智能、无人机、实景三维、物联网、视频监控、5G、互联网+等技术手段，构建高效的自然资源调查监测技术体系。依托基础测绘成果和各类自然资源调查监测数

据，建立自然资源三维立体时空数据库和管理系统，实现对各类自然资源调查监测信息的统一管理；建设智能化综合处理支撑系统，采用 AI 智能识别技术，通过机器深度学习训练各项业务识别模型算法，实现对遥感影像、无人机航拍影像的智能化识别提取，为调查监测平台提供分析处理服务；围绕政务管理和社会公众的需求，基于自然资源调查监测基础数据，构建统计和分析评价指标，开展自然资源分析评价，为经济社会高质量发展和政府管理决策提供科学依据。

4.2 全民所有自然资源资产管理信息化

4.2.1 应用需求

从全民所有自然资源资产权益管理工作需求出发，首先，建立全民所有自然资源资产清查价格信号采集系统，为自然资源价格样点成果数据汇交和管理提供流程化支撑，并支撑价格体系更新；其次，开发全民所有自然资源资产清查价格体系管理系统，支撑省、市、县各级用户建立不同尺度的土地、矿产、森林、草原、海洋资源资产清查价格体系；然后，利用信息化手段开发全民所有自然资源资产清查数据库建库系统，为建立全民所有自然资源资产清查数据库提供技术支撑；同时依托已有信息化资源，建立全民所有自然资源资产清查数据管理与分析应用系统，基于自然资源资产大数据实现自然资源资产统计分析、全民所有资源资产报告的自动化生成、区域自然资源生态产品价值评估及自然资源资产负债表辅助编制等应用，深入挖掘自然资源资产清查数据的应用价值，为各项自然资源业务管理和领导决策服务提供数据和技

术支撑。推动全民所有自然资源资产清查数据库高质量、高水平的建设和应用。

4.2.2 应用方案

1、全民所有自然资源资产清查价格信号采集系统

全民所有自然资源资产清查价格信号采集系统提供采集样点管理（采集样点布控设计）、外业样点采集、样点数据维护、采集成果录入、样点成果质检、样点成果上报、样点成果分析展示等功能，简化样点数据汇交流程，提升样点成果数据质量，为自然资源价格样点成果数据汇交和管理提供流程化支撑，为全民所有自然资源价格体系的建立和更新提供坚实基础。

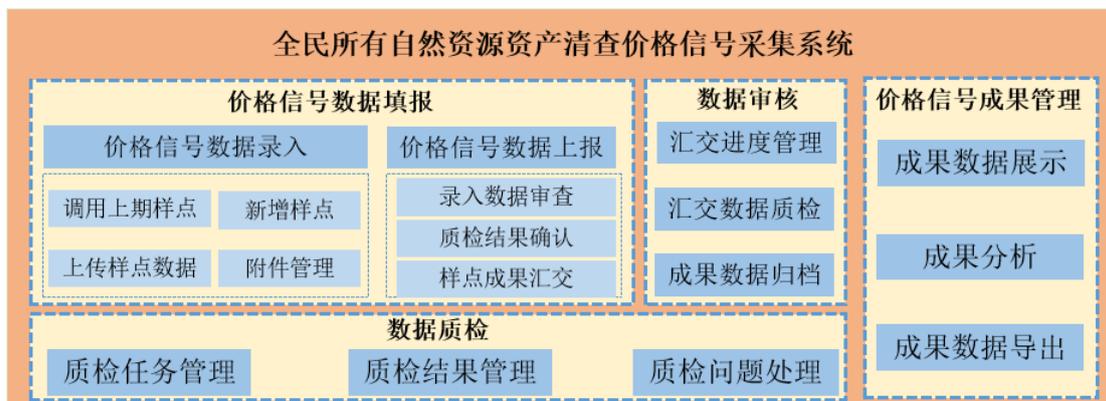


图 5 全民所有自然资源资产清查价格信号采集系统功能架构

2、全民所有自然资源资产清查价格体系管理系统

全民所有自然资源资产清查价格体系管理系统从全民所有自然资源资产权益管理工作需求出发，提供价格样点数据入库、价格系统计算模型管理、价格体系建设、价格体系成果输出功能，支撑省、市、县各级用户建立不同尺度的土地、矿产、森林、草原、海洋资源资产清查价

格体系，并实现全民所有自然资源价格体系的流程化管理。

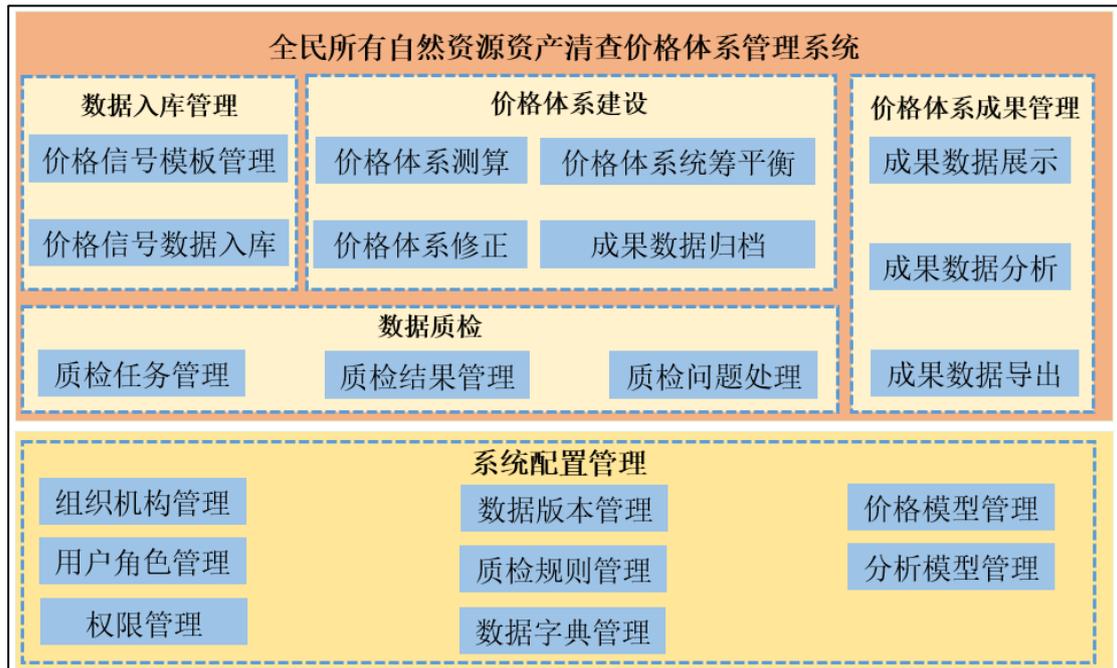


图 6 全民所有自然资源资产清查价格体系管理系统功能架构

3、全民所有自然资源资产清查数据库建库系统

全民所有自然资源资产清查数据库建库系统建立了一套集数据预处理、工作底图制作、底图数据质量检查、实物量数据处理、价值量数据处理、成果数据检查、成果管理的完整流程，实现流程化、标准化建库作业。



图 7 全民所有自然资源资产清查数据库建库系统功能架构图

4、全民所有自然资源资产清查数据管理与分析应用系统

全民所有自然资源资产清查数据管理与分析应用系统是以计算机软硬件环境与网络通信技术为依托，以信息化标准规范体系和安全保障体系为体系结构，以全民所有自然资源资产清查数据为基础，综合运用大数据快速显示技术、大数据分析挖掘技术、空间要素识别技术、多维信息关联技术等先进技术手段，建立起集资产数据库管理、成果分析、成果应用、成果管理与三维管理、系统配置管理为一体的自然资源资产清查数据管理与分析应用解决方案，最终形成以数据和服务为支撑，面向多部门、多层次用户的集信息与服务为一体、多级互联互通、资源有效共享的大型应用服务体系。

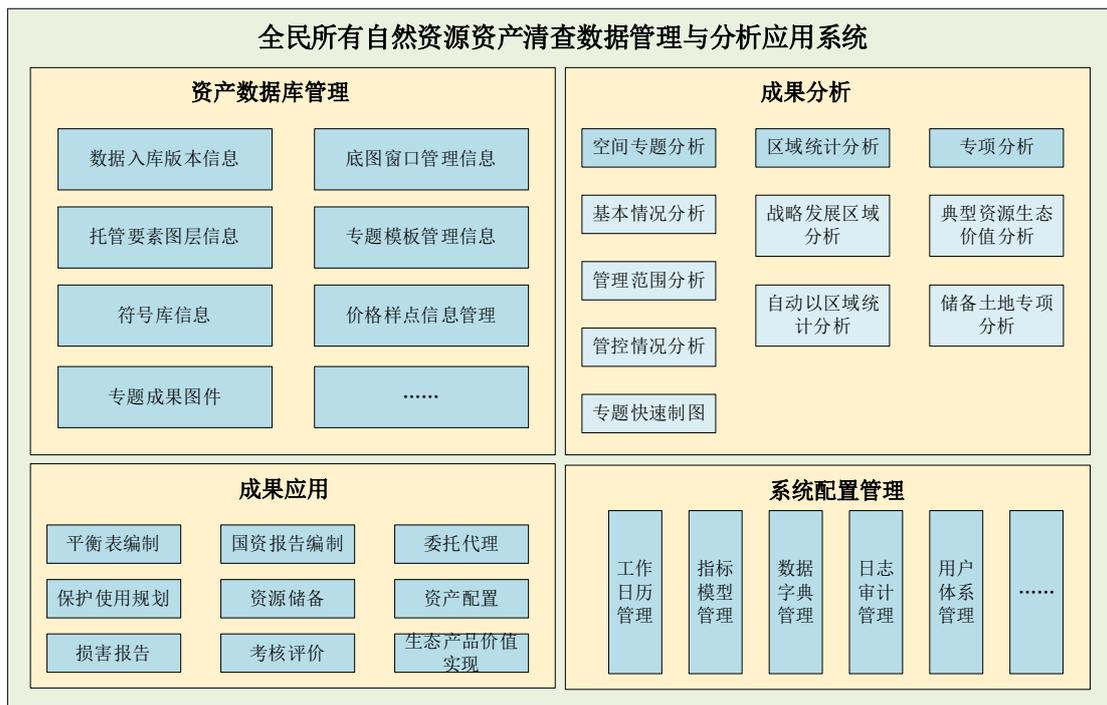


图 8 全民所有自然资源资产清查数据管理与分析应用系统功能架构

4.2.3 应用价值

从全民所有自然资源资产权益管理工作需求出发，价格信号采集和成果管理人员利用全民所有自然资源资产清查价格信号采集系统，形成规范化的自然资源价格样点成果数据采集、汇交和管理流程，建立全民所有自然资源价格信号成果库；价格体系建立人员利用全民所有自然资源资产清查价格体系管理系统，建立一套完整的全民所有自然资源资产价格体系；清查建库人员利用全民所有自然资源资产清查数据库建库系统，建立全民所有自然资源资产清查数据库，形成全民所有自然资源资产清查初始成果库；在此基础上，结合自然资源资产平衡表和国有自然资源资产报告报表等全民所有自然资源资产管理业务数据，建立全民所有自然资源资产数据库，并搭建全民所有自然资源资产清

查数据管理与分析应用系统，实现各类自然资源资产全方位、智能化的统计分析、专题应用，辅助编制资产平衡表、国有自然资源（资产）管理情况专项报告；辅助制定中央、省、地市三级自然资源清单，合理划分中央政府直接行使和地方政府代理履行所有者职责的权责边界；并支持规划使用、资产配置、损害赔偿、考核监督、生态产品价值实现等功能，提升自然资源资产管理效能。

4.3 “多测合一”信息平台

4.3.1 应用需求

“多测合一”改革是党中央、国务院为推进政府职能转变、深化“放管服”改革和优化营商环境而推行的一项改革工作。建设“多测合一”信息平台，是落实工程建设项目审批制度改革要求，优化营商环境的需要；是统一测绘标准、提高成果质量的需要；是强化信用监管，促进市场公平的需要；是促进成果共享，避免重复测绘的需要。通过构建网上办事平台，提升企业和群众办事体验；优化测绘办事流程，提高工作效率；建立信用监管机制，加强监督管理；建立数据共享中心，促进“多测合一”数据共享。

4.3.2 应用方案

“多测合一”信息管理平台是测绘业务办理、成果共享利用的综合性平台。通过优化“多测合一”业务流程，从业务委托、到业务承办、测绘作业、成果上传、成果质检、成果入库、成果共享进行全流程管理，

构建一体化、规范化、生态化的多测合一服务体系，打造高效能、高标准、高质量的多测合一信息管理平台。达到改善营商环境、便民利民的政务服务目标。

平台分局需要分别部署在互联网、政务外网、自然资源局内网三个网络。互联网部分主要是向项目建设单位和测绘服务机构提供网上办事的入口；政务外网部分主要是为了横向与各业务部门对接，将测绘成果数据推送到各业务部门使用；内网部分主要是对“多测合一”测绘成果数据进行存档管理。

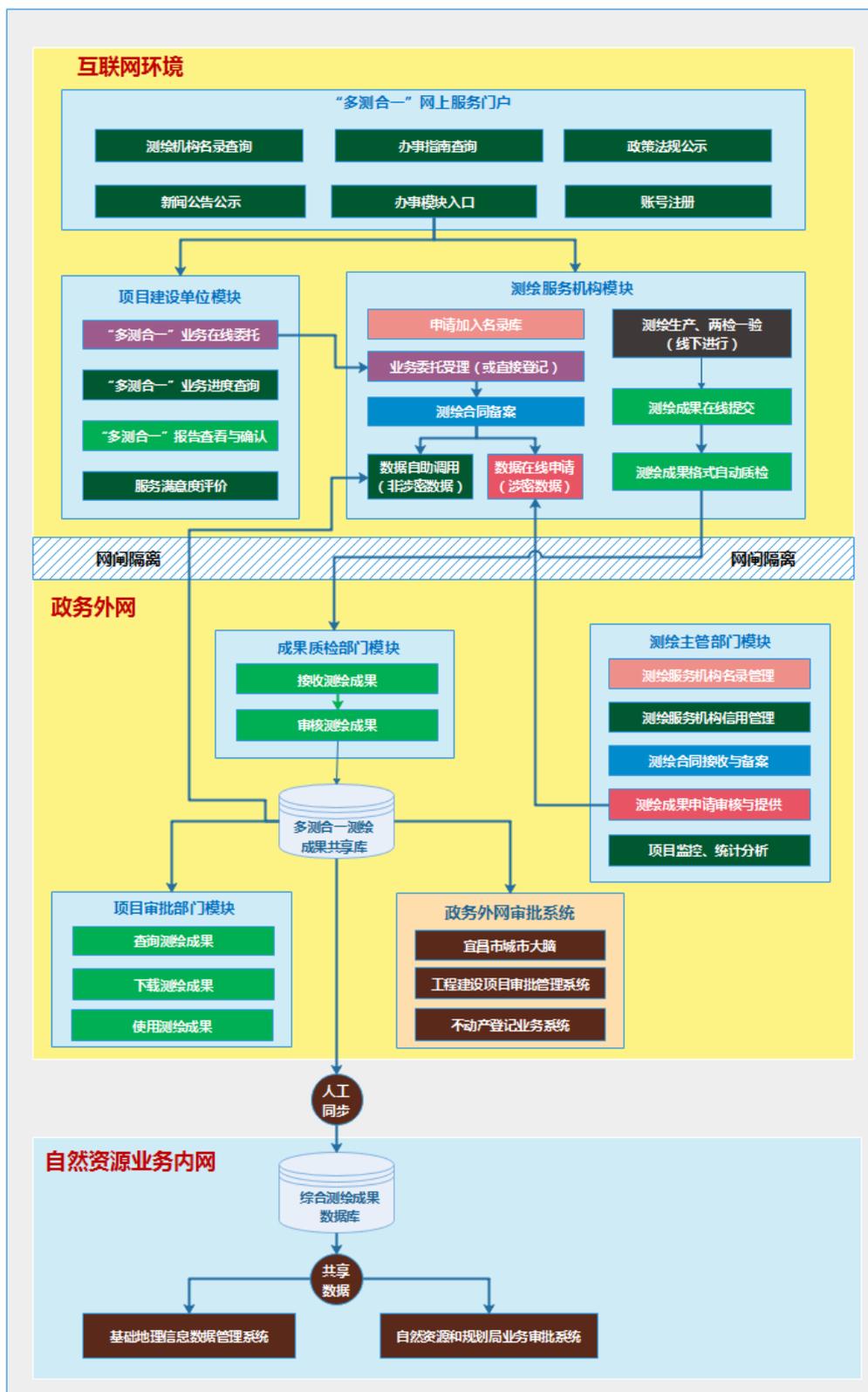


图 9 “多测合一”信息平台总体构架图

“多测合一”信息平台以“多测合一”业务的全流程电子化办理为目的，以测绘成果数据的“提交、质检、入库、共享”为主线，以“不同的用户角色使用不同的功能模块”为理念进行软件构架设计。

序号	功能模块	使用者	功能概述
1	“多测合一”服务门户	企业和群众	是“多测合一”统一的对外信息公示门户和办事入口，主要承担着信息发布、宣传教育、办事入口的作用。
2	网上委托办事子系统	项目建设单位	给项目建设单位可提供一个网上委托办理“多测合一”业务的办事窗口，提供的功能包括：需求发布、业务委托、进度查询、成果接收、服务满意度评价等。
3	测绘作业管理子系统	测绘服务机构	为测绘服务机构提供一个在线的业务办理平台，以提高测绘工作的开展效率，提供的功能有：项目意向查看、业务委托受理，项目数据申请与调用、项目合同备案、项目成果上传、质量问题反馈接收等。

4	测绘成果自动 质检软件	测绘服务机构	当测绘服务机构将测绘成果上传到信息平台后，系统自动调用后台的成果质检软件对测绘成果进行扫描检查，提示成果质量具体问题，通过了自动质检才能往下提交成果。
5	测绘成果人工 审核子系统	成果质检部门	测绘成果通过了自动质检之后需要提交给成果质检部门进行人工审核，本模块提供给成果质检部门使用，功能包括：绘成果接收、质量问题登记、质量问题反馈、质量满意度评价等。
6	测绘成果共享 子系统	业务审批部门	提供给工程建设项目的各业务审批部门使用，供各部门查询和下载测绘成果数据。
7	监督管理子系 统	测绘主管部门	提供给测绘行政主管部门使用，用来对“多测合一”进行监督管理，功能包括：测绘服务机构名录库管理、信用管理、测绘合同管理、项目进度监控、项目统计分析等。

8	测绘成果图档一体化管理子系统	测绘主管部门	建立“多测合一”统一数据库，并提供对成果数据库的管理，包括：测绘成果入库、测绘成果分类存储、测绘成果查询、测绘成果下载等，并实现利用“多测合一”测绘成果对基础地理信息数据库进行动态更新。
9	“多测合一”移动办事APP	企业和群众	以微信小程序为平台实现“多测合一”信息公示及业务在线申办的功能，方便项目建设单位随时随地查询信息和办理业务。
10	运维管理子系统	系统管理员	提供给测绘主管部门的系统管理员使用，主要用来对整个平台的各个系统进行运行维护，内容包括但不限于：用户管理、角色权限管理、业务定义、流程定义、表单设计、系统健康监控、用户活动监控等。

11	与第三方系统对接	系统底层调用	与政务服务网对接，实现统一入口、统一身份认证；与工程建设项目和不动产登记业务系统对接，实现将测绘成果数据的推送共享。
----	----------	--------	--

4.3.3 应用价值

方便企业和群众办事，提升幸福获得感。通过本平台建设，实现“多测合一”业务的网上申办，切实减少企业群众的跑腿和递件次数，提高用户的办事体验和工作效率，提升人民群众的幸福获得感。

避免重复测绘，缩减测绘费用。“多测合一”信息平台可以优化测绘业务办理流程，建设单位和测绘机构不需要重复提交测绘成果材料。同一阶段的测绘事项委托给一家测绘机构（或联合体），避免了重复测绘，切实减少了企业的递件次数和费用支出。

降低企业负担，节省财政资金。通过推行“多测合一”改革，可以节约建设单位的测绘费用，缩减测绘时间，促进成果共享，提升数据价值，能够降低基础测绘数据更新的专项投入。

4.4 自然灾害监测预警

4.4.1 应用需求

《中华人民共和国突发事件应对法》中将突发事件分为四个阶段

预防与应急准备、监测与预警、应急处置与救援、事后恢复与重建。监测监控对于防范突发性公共事件，在事前预防、事中监测到事后恢复重建的各个过程中均起着重要作用。对于水域、河流进行日常的流量监测与异常流量预警，避免极端天气强降水和库水变动环境下引起特大滑坡破坏。水域自然灾害监测提升了应对突发公共事件能力，最大限度地保护了人民的生命和财产安全。

4.4.2 应用方案

结合应急监测的难点和新兴测绘技术的优势，我们整合了应急监测的整体方案。为获取滑坡区域整体形变情况，判断可能会发生二次滑坡的位置，利用无人机无人船搭载合成孔径雷达对滑坡体实现高精度、非接触式、大范围的连续监测，以发现滑坡区域的形变变化大的区域，进行重点监测。

针对采用地基合成孔径雷达所发现的重点形变区域，采用便携式GNSS 应急监测站（PMS2000），可快速进行布设，实现快速安装，节约了应急监测的时间，能够快速获得监测点的原始数据，发送到监控中心实时解算，得到灾害体的变化情况。为掌握滑坡体的裂缝形变情况，通过航拍，激光雷达等设备发现地裂缝，并将VF301 低功耗裂缝监测设备安装在滑坡体后缘区域实时监测滑坡体的滑坡形变情况。为能够对滑坡整体进行宏观监控，增加激光夜视仪及一体化气象站，实现对灾害体24小时宏观监控及周边环境监测。



图 10 MAS 应急数据展示平台

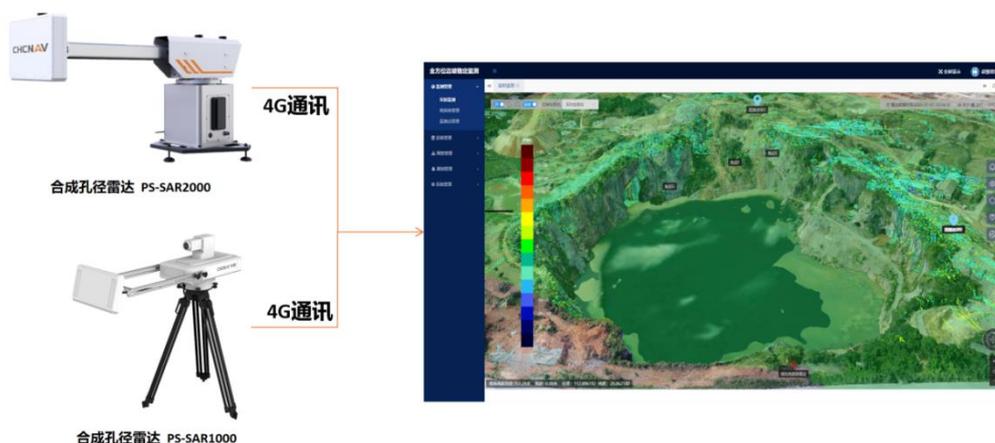


图 11 地基合成孔径雷达采用专用数据展示平台

4.4.3 应用价值

我国地域广博，地质、自然条件复杂，是自然灾害频繁的国家。每年因自然灾害、事故灾害和社会安全事件等突发公共事件造成的人员伤亡逾百万，经济损失高达数千亿。国家和地方应急管理部门的成立意味着政府将从根本上建立应急管理救援体系、培训应急救援与管理队伍、集约用地使用应急救援资源、平衡防灾与救灾关系，保障人民生

命与财产安全。

灾害发生后，为了提高救援效率和质量，降低灾害损失程度，必须实施统一、高效、快速的应急救援。提高灾害应急救援效率的关键因素是迅速准确获取灾害发生后的灾情信息。无人机无人船搭载传感器测量系统具有实时性强、机动快速、测深测流精度高、简易便捷的特点，且能够在高危地区作业不会因为二次灾害波及应急人员安全，非常适合于各种自然灾害救援。

4.5 互联网+不动产登记

4.5.1 应用需求

“互联网+不动产登记”工作是自然资源部在《自然资源信息化总体规划》中明确提出的重要工作之一，也是各级自然资源主管部门的信息化提升重点。《“十四五”数字经济发展规划》明确要求：全面提升全国一体化政务服务平台功能，持续提升政务服务数字化、智能化水平，实现利企便民高频服务事项“一网通办”。随着大数据、互联网+、区块链技术水平的提升，不动产登记机构、社会群众申请人对于办事效率、便民服务等方面提出了更高的要求，因此，不动产登记业务模式及流程需不断优化，以提高不动产登记机构的业务效率以及信息化水平，最终让企业和群众办事更方便、快捷、高效。

4.5.2 应用方案

1、业务模式

(1) 线上线下协同业务模式

“网上在线接办、网下大厅承办”线上线下一体化深度融合，实现不动产登记服务的统一申请、统一受理、集中办理、统一反馈和全流程监督，为企业和群众提供不动产交易、纳税、登记“一网申请、一网联办”服务。

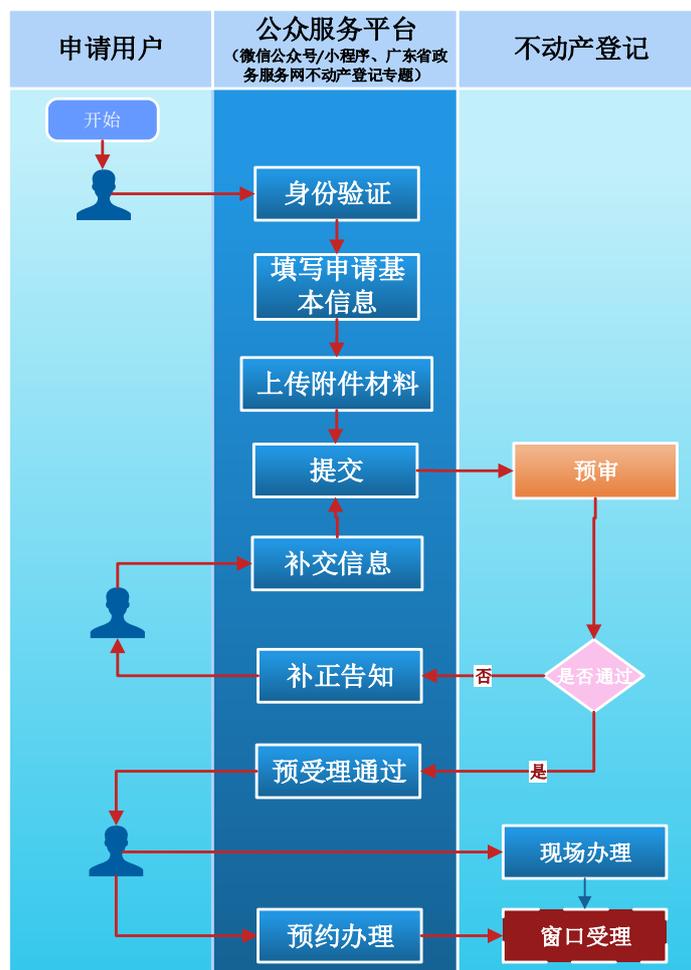


图 12 线上线下协同业务模式

(2) 交易、登记、缴税、民生服务一窗受理业务模式

通过办事窗口重组, 设置不动产综合业务受理窗口, 将房产交易、税务、登记以及水、电、燃气报装/过户办理窗口整合为联合窗口, 实现“一窗受理”、分类审核、集成服务。达到“一次填报、大家共享”、“一次变更、全网更新”和“一个数据用到底”的目标, 从而大大方便办事群众和窗口工作人员的一项举措。

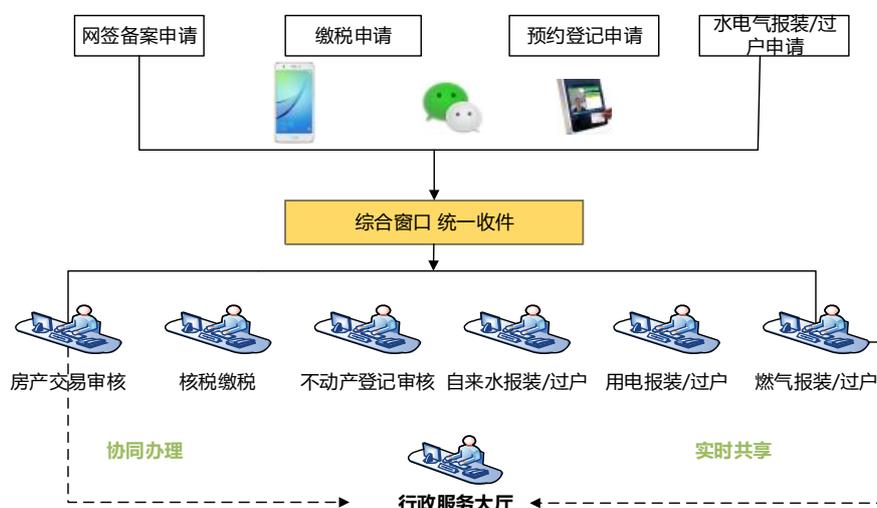


图 13 交易、登记、缴税、民生服务一窗受理

(3) “不见面审批”、“立即办”业务模式

创新现有不动产登记业务模式, 形成“线上申请、线上面签、免交纸质材料、电子签章签名确认、智能化和无纸化审批、线上获取电子证照”全流程“不见面审批”业务模式, 实现“跨区域、跨部门、跨层级”不动产登记。

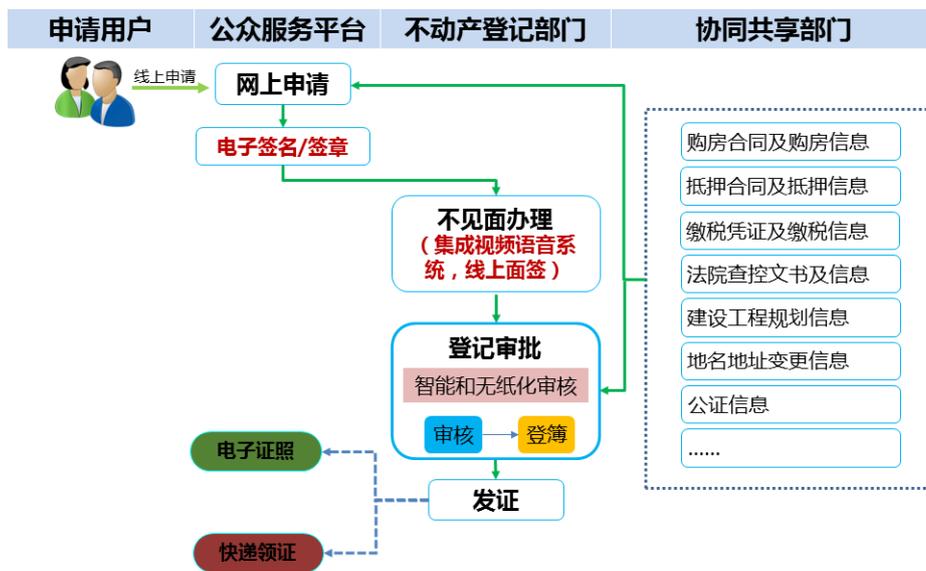


图 14 “不见面审批”、“立即办”业务模式

4.5.3 应用价值

按照“放管服”改革和优化营商环境“大幅精简审批、压缩办理时间”的要求，在“数字政府”的整体框架下，建成覆盖互联网端、移动端、实体大厅、自助终端四个入口的服务体系，面向群众提供不动产交易、登记、纳税、缴费、民生服务等“一窗式”服务，实现不动产登记“最多跑一次”。在符合法律法规的前提下探索群众办事“零跑腿”、“不见面审批”，为不动产登记便民利民提供全方位服务，实现登记服务规范化、便利化、高效化，全面提升不动产登记能力和服务水平。

4.6 矿井安防

4.6.1 应用需求

地下矿山安全生产问题频发，开采过程伴随着爆炸、冒顶、透水、中毒、机电设备伤害等风险。同时，井下安全生产过程中，往往因为设备设施的安全隐患、作业活动的不规范，造成事故的频发。一旦发生事故，往往严重程度较高，救援非常困难。

针对救援来讲，时间就是生命，一旦发生事故，是否能获取井下待援人员的信息和准确位置，直接关系到是否能够及时实施精准、高效的救援，也关系到待援人员的生命安全。

为达到安全生产的目的，国家应急管理部门、能源部门相继发布相关文件，要求煤矿和金属非金属矿井建设人员精确定位等安全监测系统，为矿井安全管理及灾害风险管控提供支持保障。

4.6.2 应用方案

矿井人员精确定位系统由矿用本安型定位分站、矿用本安型定位读卡器、定向天线、矿用本安型标识卡、矿用本安型车辆标识卡、矿用本安型交换机、服务器、矿用人员精确定位系统软件平台组成。

- 1、定位分站、读卡器采用多通道定位技术，对矿井巷道实现多扇区覆盖，该方案区别于传统的双基站进行一维定位的方式，采用单基站即可实现在矿井一维的定位。

- 2、系统采用飞行时间测量算法测量标签和基站的距离，结合多元

数据融合方向判别算法，实时获取矿井下人员精准坐标位置。

3、矿用人员精确定位系统软件，集成丰富应用功能：2D/3D 位置显示、视频联动、轨迹回放、电子围栏、地图管理、摄像头管理、报警管理。

4、通过电子围栏和报警管理功能，实现实时区域化人员管控，减少人为的风险和隐患。

5、标识卡集成双向通讯功能，实现井下人员 SOS 呼救上传，以及紧急事件调度中心撤离信息的下发，降低事故影响。

6、井口配备唯一性检测装置，检测下井人员是否唯一佩戴与自身身份匹配的标识卡，严禁未携带标识卡、人卡不符、一人多卡等人员入井，并实现下井人员考勤。



图 15 单基站 TOF 定位

4.6.3 应用价值

基于 2D+3D 的井下目标位置分布数据，可以对矿山开采面的人员位置实时掌握，便于进行作业面的人员调度和限员管理。在作业面发生意外情况后，也可以第一时间确认人员位置，快速实施救援。



图 19 人员接近液压支架保护

4.7 耕地保护监管

4.7.1 应用需求

充分运用现代化信息技术手段，利用国土三调成果和自然资源综合信息监管平台，结合年度变更调查遥感监测和地理国情监测，全面掌握耕地特别是永久基本农田变化情况，判断趋势、发现问题，及时采取应对措施，逐步建立技术支撑有力、部门协作联动、问题发现及时、监督高效有力的耕地保护利用动态监测监管机制，切实保护耕地资源，保障国家粮食安全。

4.7.2 应用方案

围绕耕地数量、质量、生态“三位一体”保护，利用年度变更调查遥感监测、地理国情监测成果数据，每年组织两次耕地、永久基本农田全覆盖监测，根据需要开展专题监测、重点监测和应急监测，并依托即

将开通的部、省、市、县四级互联互通的“智慧耕地”系统和国土调查云等，建立形成“变化图斑自动提取、问题图斑网上下发、地方实地核查举证、部省在线监督复核”工作机制，推动耕地保护监督工作常态化、动态化。

1、开展耕地利用变化情况监测

利用年度变更调查遥感监测、地理国情监测高分遥感影像和监测成果数据，针对耕地、永久基本农田、设施农用地、补充耕地等重点区域，开展建设占用、损毁、农业产业结构调整、退耕还林还草还湿、撂荒等影响耕地利用情况监测，自动提取耕地利用变化图斑。

2、制作下发监测成果

利用部综合信息监管平台，将耕地利用变化图斑与管理信息套合，确认疑问图斑，以县为单位制作下发用于开展工作的遥感监测影像底图、疑问图斑以及相关套合信息。同步将相关数据（非涉密内容）加载到“智慧耕地”监管系统，在互联网上将监测成果同步提供给各级自然资源部门，支撑部、省、市、县四级自然资源部门在线开展耕地保护监督。

3、地方开展核查举证整改落实等工作

县级自然资源部门通过“智慧耕地”监管系统获取疑问图斑，使用带卫星定位和方向传感器的手机，利用国土调查云，现场拍摄包含疑问图斑、实地定位坐标、拍摄方位角、拍摄时间、实地照片及举证说明等综合信息的举证数据包，上传至国土调查云平台。省、市自然资源部门负责监督复核、督促整改。

4、部级抽查督导、成果汇总

部根据地方上报的核实意见和举证材料，在线进行抽查核实，督促

指导各地严格按照要求核查整改。部在及时汇总各地核查整改成果的基础上，定期对各地耕地保护工作进行汇总分析。

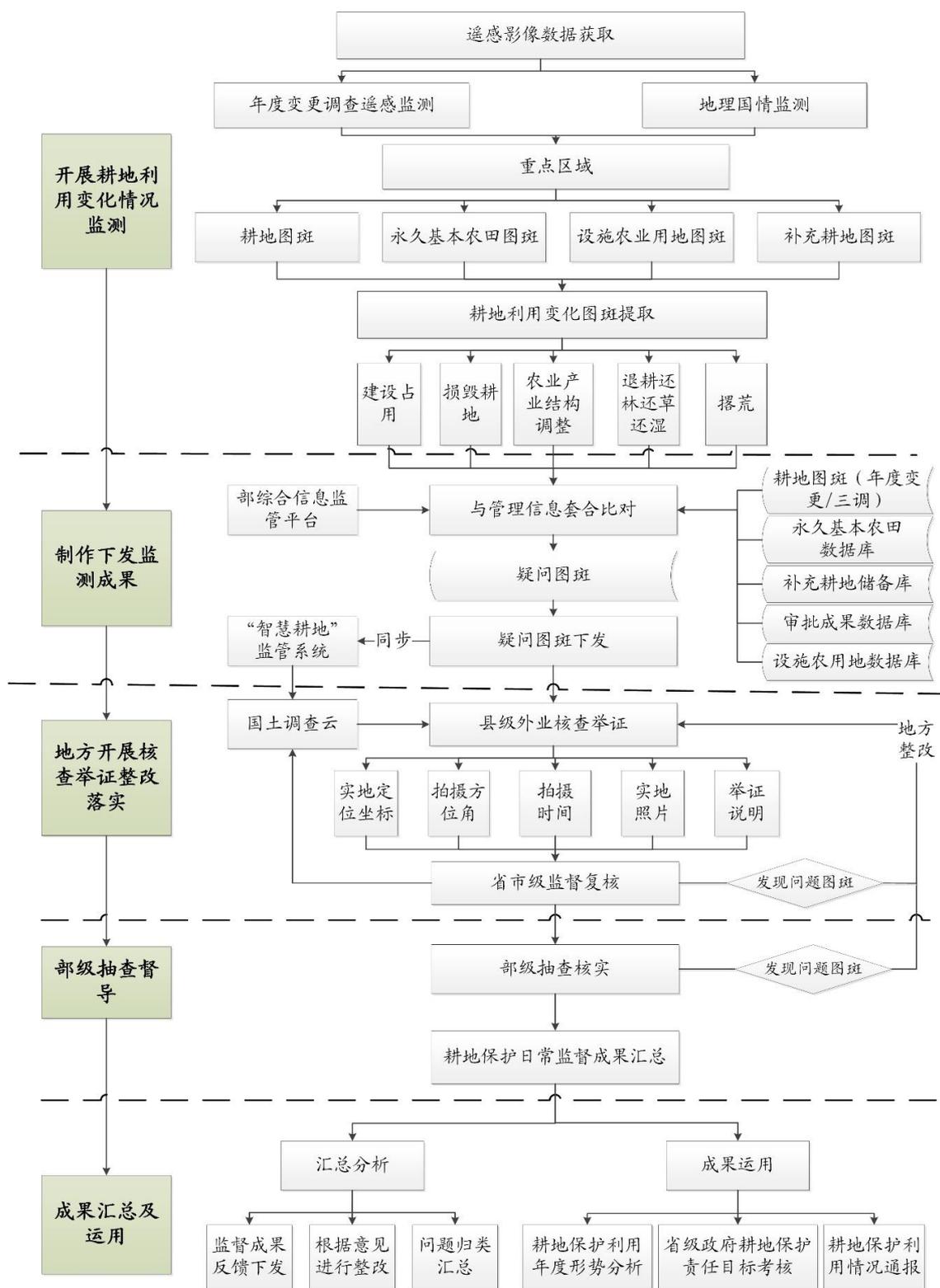


图 20 耕地保护监管业务流程

4.7.3 应用价值

基于超融合智能计算平台和综合监测数据业务引擎，将耕地保护监管业务进行上云，实现耕地日常监督保护的业务流程处理全在线化。

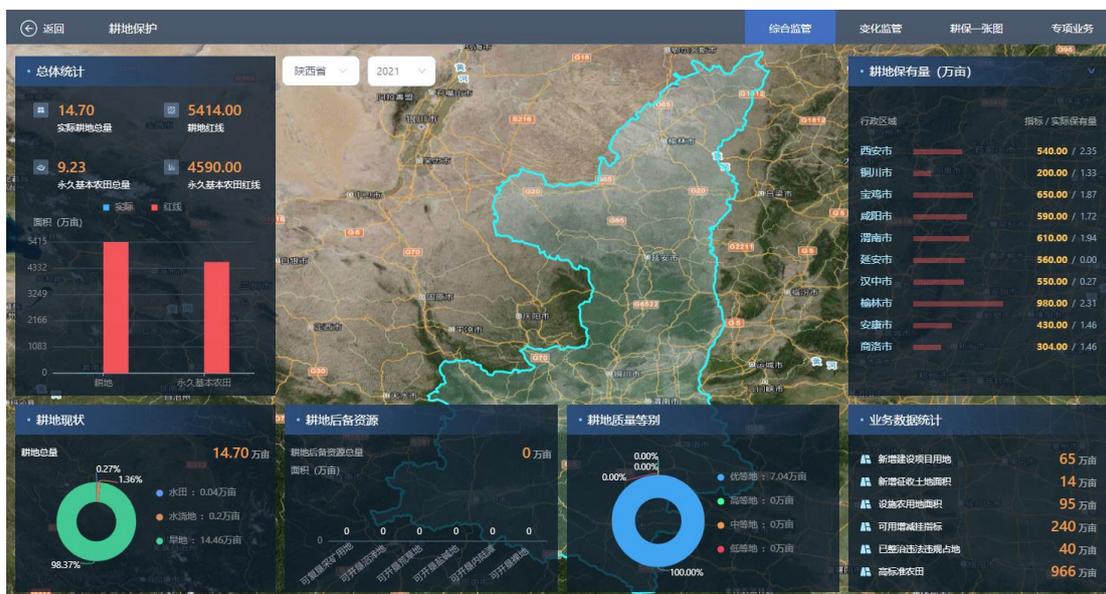


图 21 耕地保护综合监管



图 22 耕地保护变化监管

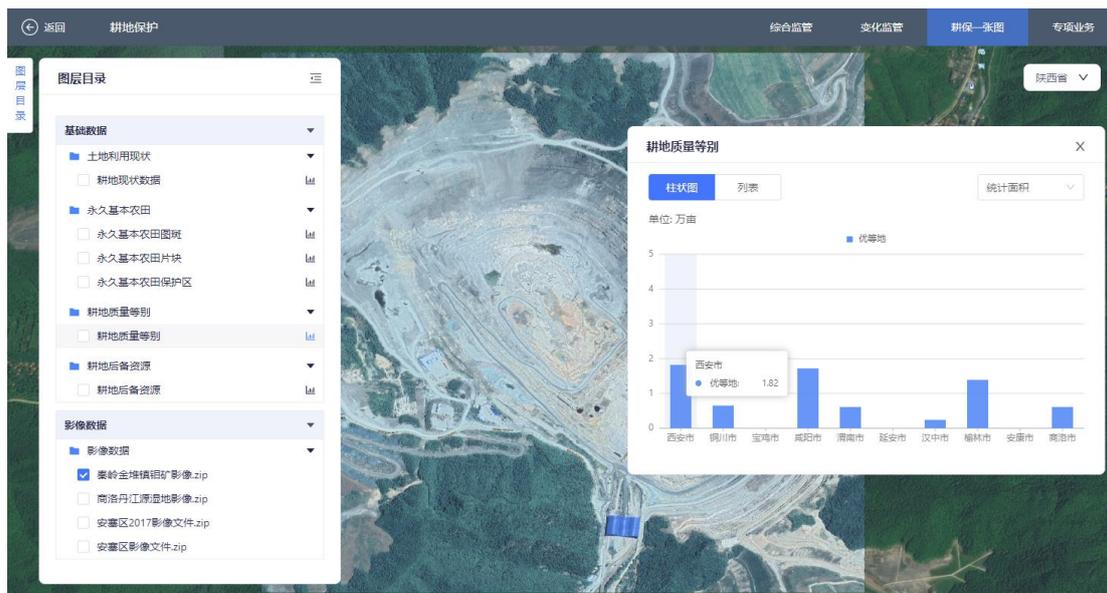


图 23 耕地保护一张图

4.8 “五乱”治理

4.8.1 应用需求

“五乱”即“乱搭乱建、乱采乱挖、乱排乱放、乱捕乱猎、乱砍乱伐”。首先需要摸排清楚现有“五乱”事件，形成台账；其次在摸排的基础上动态监测新增加的“五乱”事件，及时发现、快速确认，纳入台账，并与环保、林业、执法部门联合处理。

4.8.2 应用方案

1、乱搭乱建

主体针对城镇开发范围内发生的乱搭乱建现象，通过遥感影像变化检测识别提取疑似乱搭乱建的建筑图斑，并通过套合土地专题进行分析预判。可通过亚米级卫星影像进行监测，也可针对卫星影像完整覆盖周期较长的重点区域使用无人机航拍进行补充监测，确保该专题监

测时效性与可靠性。

2、乱挖乱采

主要针对区域范围内各类开采挖矿行为进行动态监测，具体有如下两种场景：

(1) 有证开采

主要监测有无越界开采，是否造成矿山周边生态破坏。通过卫星影像监测，借助亚米级高清影像提取矿山实际边界，与规划边界对比，确认是否越界。

(2) 非法采探

1) 卫星影像：月度 2 米卫星影像变化监测，提取疑似问题图斑。

2) 地面摄像头、传感设备：通过接入摄像头、传感监测成果，如主要道路对工程车辆进出监管等信息来进行动态监测。

3) 人员巡检：通过巡检 APP 可及时发现疑似非法采探井上报，例如在河道、自然保护区、水源保护地等区域非法采砂、取石、取土等行为。

3、乱排乱放

主要针对农家乐污水排放和垃圾堆放、生产型企业污水排放、景区的垃圾和污水等场景，采用如下方式进行监测：

(1) 无人机巡检：可按周拍摄视频、照片进行巡检，通过 AI 解译或人工解译识别乱排乱放事件，保证时效性。

(2) 监测设备：水质监测设备可监测污水排放，实时监测。

(3) 人员巡检：可现场处理，重大问题及时上报，巡检周期更

短，时效性更强。

4、乱砍乱伐&乱捕乱猎

通过生态环境保护多年治理，目前大面积乱砍乱伐现象已基本不存在，主要以小量砍伐现象为主，因此通过卫星影像等手段往往难以识别，通常以人工巡查为主。针对乱捕乱猎现象，目前通过遥感手段普遍难以发现，需要通过网格员巡查方式进行发现。

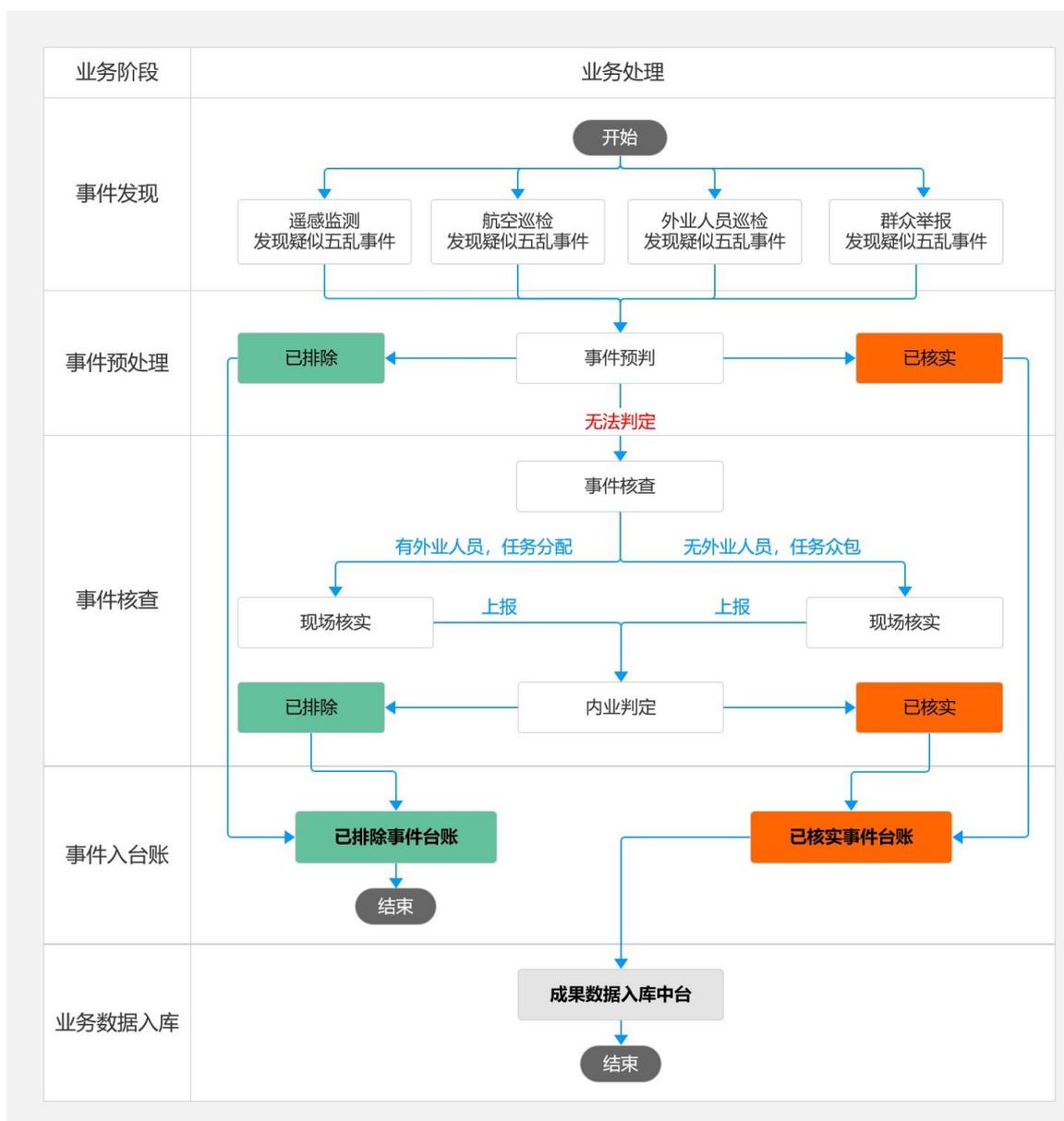


图 24 “五乱” 监测场景业务流程

4.8.3 应用价值

基于超融合智能计算平台和综合监测数据业务引擎，将“五乱”监测场景的业务进行上云，实现“五乱”监测监管的业务流程处理全在线化。

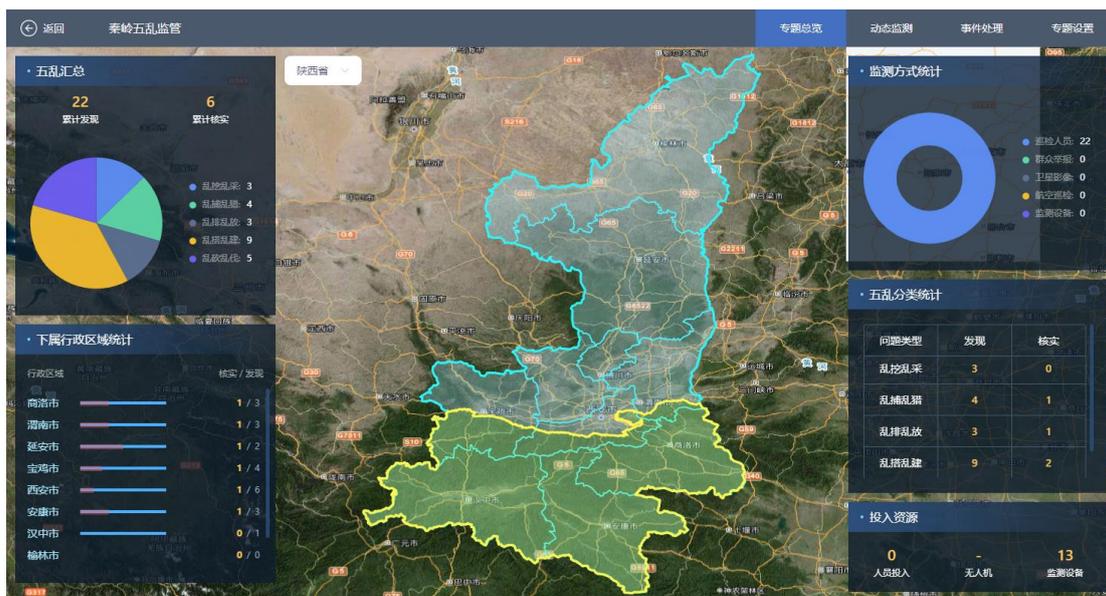


图 25 “五乱” 监测专题总览

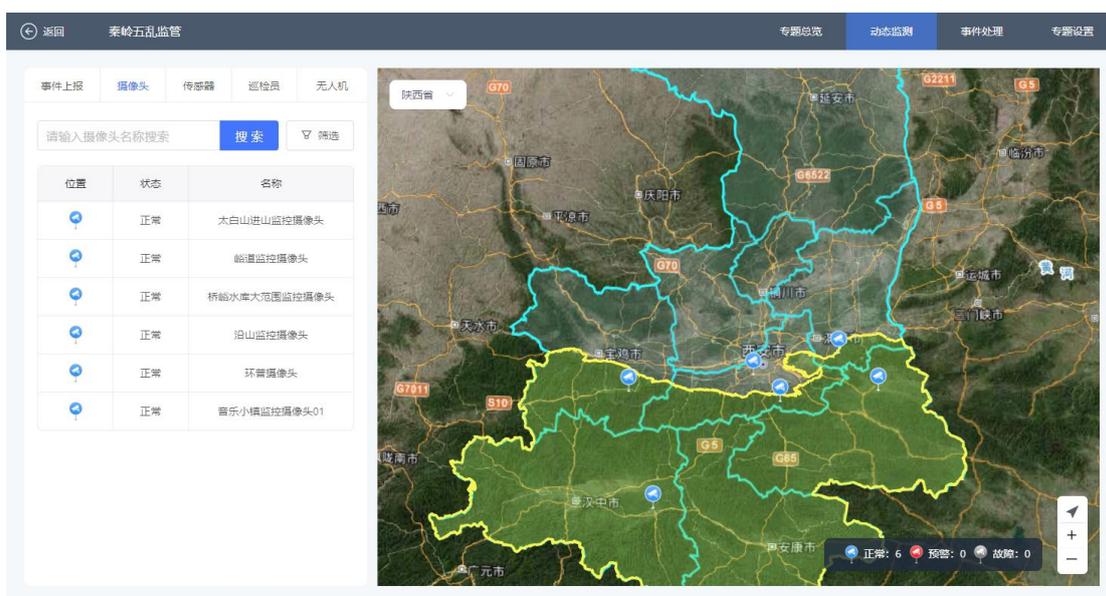


图 26 “五乱” 监管动态监测

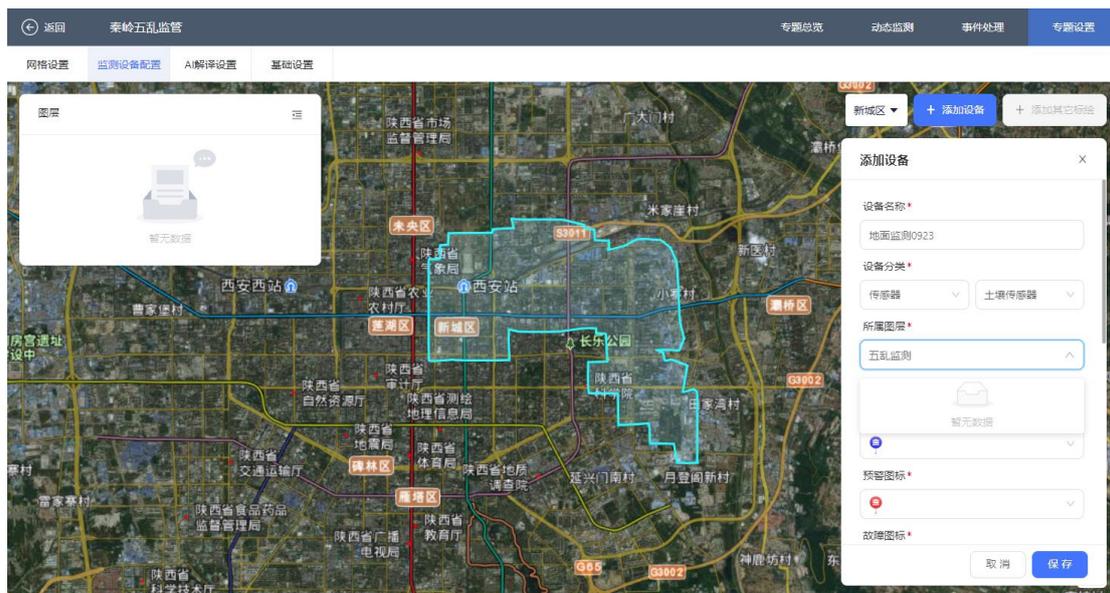


图 27 “五乱” 监管专题设置

4.9 网络安全

4.9.1 应用需求

网络信息安全是国家重点发展的项目之一，随着对于互联网的利用，这个非传统的安全领域成为了脆弱的信息中枢，在保护着国家安全的同时，也受到了极为严密的保护。自然资源部信息化建设总体方案指出，需贯彻落实《网络安全法》，进一步完善自然资源外网和业务网的安全防护措施，对安全管理中心、安全计算环境、安全通信网络、安全区域边界等方面的安全防护进一步完善建设，增强可信验证、数据安全、主动防御、安全检测、通报预警和应急处置等方面的安全能力，建立以安全可信为核心的自然资源关键基础设施主动防御体系。在自然资源涉密内网建立涉密信息系统分级保护体系。

4.9.2 应用方案

等保测评的全称是信息安全等级保护测评，是维护自然资源信息化应用网络安全的必不可少的方案。其是由经公安部认证的具有资质的测评机构，依据国家信息安全等级保护规范规定，受有关单位委托，按照有关管理规范和技术标准，对信息系统安全等级保护状况进行检测评估的活动。其主要内容有：

1、物理安全：包括物理位置的选择、物理访问控制和防盗、防火、防水、防雷、温湿度控制、电力供应、防静电和电磁防护。

2、网络安全：包括结构安全、安全审计、访问控制、边界完整性检查、恶意代码防范、入侵防范和网络设备防护等。三级要求主要增强点：结构安全扩展到对重要网段采取可靠的技术隔离，在网络边界增加对恶意代码检测和清除；安全审计增强审计数据分析和保护，生成审计报表；访问控制扩展到对进出网络的信息内容过滤；

3、主机安全：包括身份鉴别、访问控制、安全审计、入侵防范、恶意代码防范和资源控制等。三级要求主要增强点：身份鉴别要求对管理用户采用组合鉴别技术；

4、应用安全：包括身份鉴别、访问控制、安全审计、通信完整性、通信保密性、抗抵赖、软件容错和资源控制等。三级要求主要增强点：身份鉴别要求组合鉴别技术；访问控制和安全审计基本同主机安全增强要求；要求对通信过程中的整个报文或会话过程进行加密；

5、数据安全：包括数据完整性和保密性、数据的备份和恢复。三级要求主要增强点：对系统管理数据、鉴别信息和重要业务数据在

05

经典实践



5.1 全南智慧城市“互联网+不动产”项目

5.1.1 项目背景

全南县积极响应自然资源部以及省厅的不动产统一登记工作要求，通过部门窗口整合、信息化建设，构建了房产交易和不动产登记一体化服务模式，在满足不动产登记基础数据整理、日常登簿发证、登记成果上报的基础上，实现了转移登记办理时限缩减至 5 个工作日。并且全面拓展社会公众与不动产登记中心的联络渠道，通过在不动产登记大厅增设自助查档机，权利人可自助查询，无需前往窗口“排长队”，减轻窗口工作人员的工作量，达到了窗口分流的目的。

5.1.2 建设内容

建设内容包含电子材料获取、电子证照管理、证书宗地图及分户图二维码展示、不动产业务办理在线预约和短信系统等。

5.1.3 实现价值

利用互联网、大数据、人脸识别、在线支付等技术，全面优化申请、受理、审核、登簿制证、缴费领证等不动产登记各个业务环节，取消纸质材料，实现“不见面办理”、“无纸化办公”、“无人工干预”，建成“一网”通、“一单”清、“一窗”收、“一站”办的全自助产品体系。

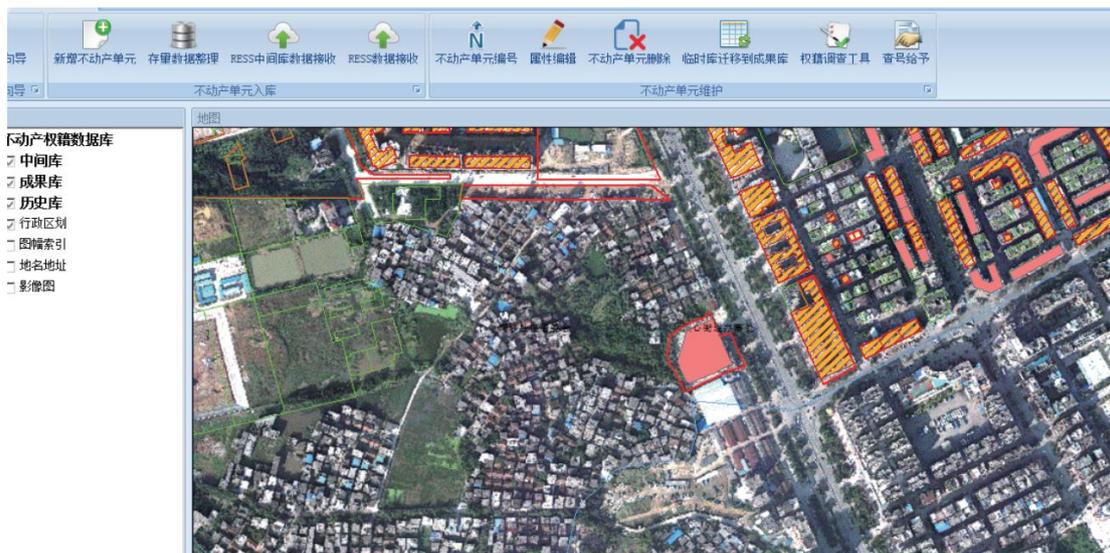


图 30 不动产权籍管理



图 31 登记信息业务系统

5.2 青海不动产中心自然资源统一确权项目

5.2.1 项目背景

2019 年以来，党中央、国务院发布了一系列推进自然资源资产产权制度改革的文件，要求加快自然资源统一确权登记工作，推动确权登记法治化，并逐步实现自然资源确权登记全覆盖。青海省积极响应号召，先后出台了《青海省自然资源统一确权登记实施方案》等政策文件，旨

在推进青海省自然资源统一确权登记工作确权登记的信息化、规范开展。本项目帮助青海省不动产登记事务中心提高自然资源确权登记工作的信息化水平，有效推动青海省自然资源资产产权制度改革。

5.2.2 建设内容

1、 软件部署及培训：对共 5 个系统地进行部署，调试和维护。并组织对全省自然资源确权业务、软件系统使用、确权登记工作进行培训。

2、 档案管理及登记审核：自然资源确权登记电子档案管理工具开发和档案整理入库。改造系统接口，实现数据转换、登记单元联网审核等功能；并利用平台对登记事项及相关材料进行审查，形成审核意见。

3、 登记信息公告及登簿发证：对自然资源登记单元的状况，附图，异议等事项进行公告，并将自然资源确权单元数据入库，通过自然资源部下发的自然资源登记信息系统登簿发证。

4、 数据成果汇交：按自然资源部自然资源确权登记数据成果汇交要求完成青海省自然资源确权数据成果汇交。

5.2.3 实现价值

项目推进青海省自然资源确权登记法制化，为建立国土空间规划体系，统一行使全民所有自然资源资产所有者职责和生态保护修复职责，提供技术支撑和产权保障。

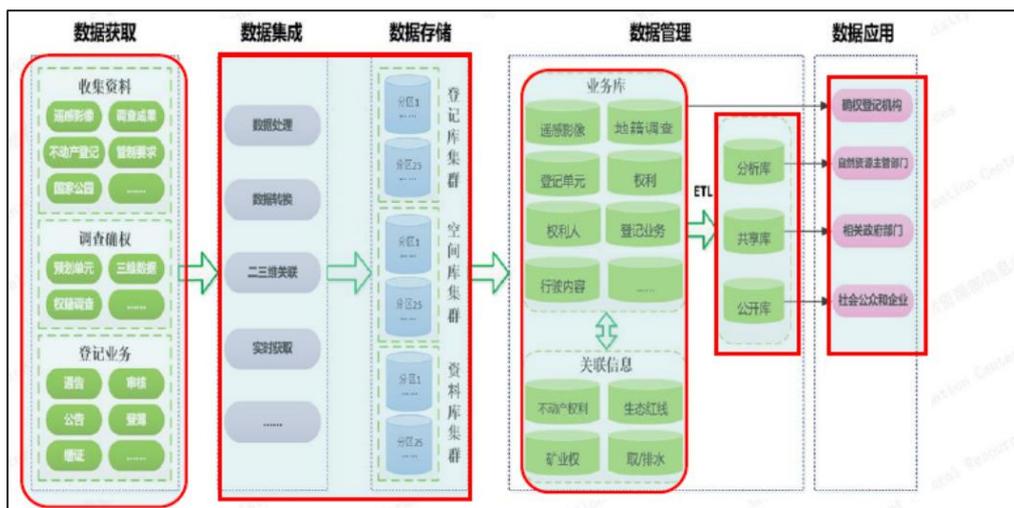


图 32 自然资源数据结构

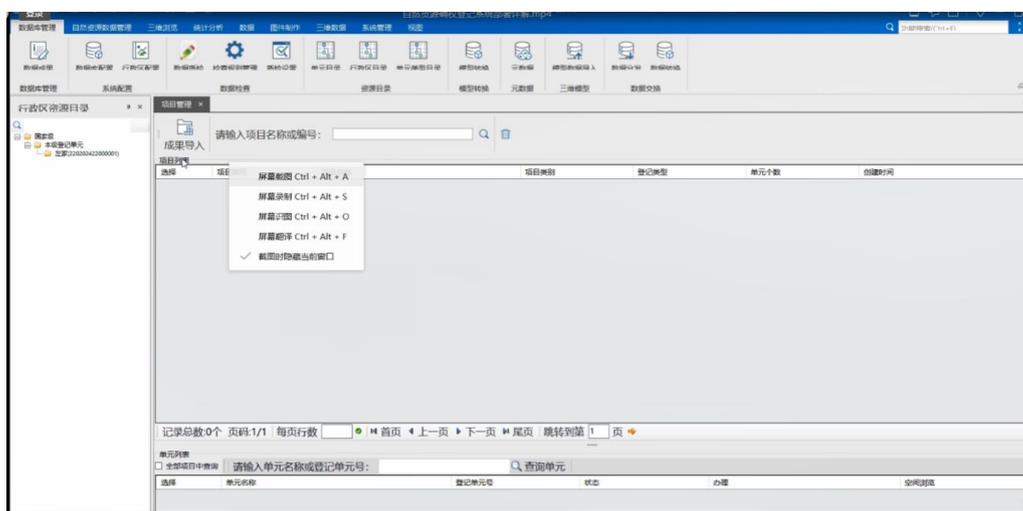


图 33 自然资源确权登记数据库管理系统

5.3 青海不动产登记平台等保三级测评项目

5.3.1 项目背景

自然资发〔2020〕83号意见要求全国地级及以上城市和具备条件的县市全面实施“互联网+不动产登记”，2020年底前力争全国所有市县实现“一窗受理、并行办理”全覆盖，并加快推进线上线下集成统

一的“一窗受理”平台。保障不动产平台网络安全重中之重，青海省不动产登记事务中心针对这一问题，基于等级保护相关标准，以网络安全、数据安全和应用安全为核心，对现有不动产登记信息平台、青海省“互联网+”不动产登记平台软件安全防护升级，以达到相关业务系统三级等级保护要求，完善信息化安全保障体系。

5.3.2 建设内容

对省级不动产登记信息平台提供安全防护相关硬件及安装测试服务

为青海省不动产登记事务中心现有平台提供入侵防护、防火墙、日志审计系统、入侵检测、威胁监测系统（APT）、防毒墙、上网行为管理（ACM）

对省级不动产登记信息平台提供软件安全升级服务

对现有不动产登记信息平台、青海省“互联网+”不动产登记平台软件安全防护升级。

对预测评、测评过程提出安全问题整改升级；

安全制度建设、日常巡检、安全制度培训；

5.3.3 实现价值

完善了青海不动产登记平台信息化安全保障体系，保证在网络环境下不动产相关平台的安全性、可靠性。

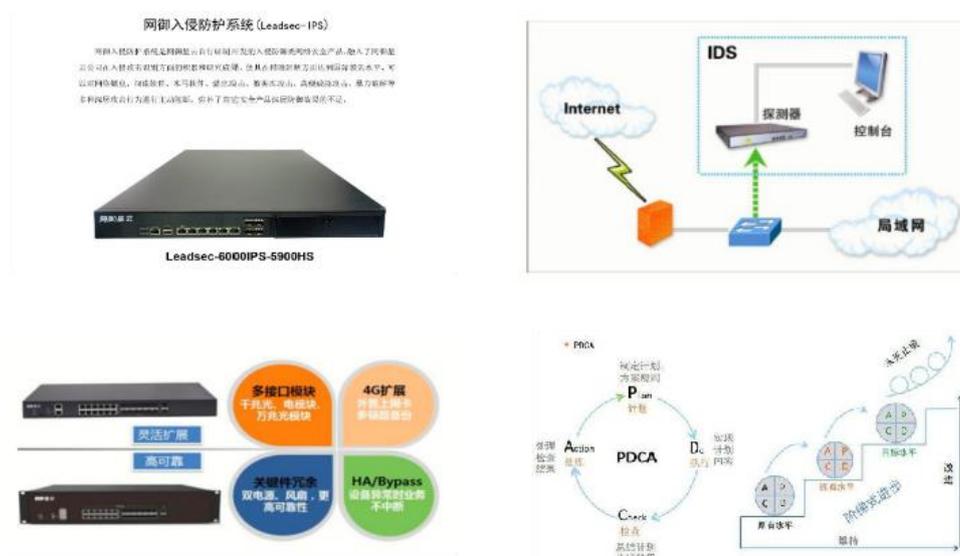


图 34 等保测评实施方案架构

5.4 辽宁某金矿数字孪生项目

5.4.1 项目背景

项目通过 5G 网络，UWB 人员定位网络的一体化融合建设，运用通过 5G+巡检机器人、5G+视觉识别等手段对设备状态、气体浓度、综合环境进行实时监测，实现机器人自动巡检、异常状态实时报警、设备远程检查维修等功能，实现机电管理现场无人化；运用 5G+UWB 实现人员位置信息的定位和实时获取；实现人员自动考勤、区域限员管控、视频联动、风险区域人员

5.4.2 建设内容

1、建设 UWB 人员定位系统：定位分站 25 台，读卡器 10 台，标识卡 200 张，定位引擎等。实现下井人员实时位置回传，自动考勤；采面、掘进面限员管控，风险区非授权人员禁止进入管控，人员轨迹记

录及回放，井下人员求救信息及位置实时上传，人员撤离信息及时下发等应用。

2、5G 网络：25 台 5G 基站、MEC、核心网等，实现了基于 5G 的高清视频监控，气体浓度、设备运行状态的稳定回传，设备异常状态实时报警等。

3、5G+机器人综合应用系统。实现了机器人自动巡检、综合环境实时监测、设备远程检查维修等功能。

5.4.3 实现价值

利用物联网定位技术，大数据、机器学习、5G 通信、三维 GIS 等技术，针对井下生产段较多、采场人员分散，生产设备复杂多样等因素造成的安全管理难题，通过集成安全生产各大系统、建立三维可视化集成管理平台，完成了生产环境安全实时监控，安全生产数据一体化集成和风险的预测预警。



图 35 金矿数字孪生管控分布

5.5 四川省林业和草原局四川省森林草原火情监测即报系统建设项目

5.5.1 项目背景

根据国家和省有关森林草原防灭火建设指导文件的相关要求，强化四川省森林草原防灭火工作有关部门间的组织、协调、指导和督促工作，打破现有各类、各级火情监测系统之间存在的壁垒，确保四川省森林草原火情监测即报责任压紧压实，四川省森林草原火情监测即报系统建设项目是四川省立足科技创新、依托现代信息技术，推进森林草原防火技防能力建设的重点项目，为全省范围内开展森林草原防火工作的重要手段，建设了高效、实用、准确可靠的火情发现、报告、处置闭环的森林草原火情监测即报系统，集卫星遥感、空中巡护、瞭望塔、视频监控、地面巡护等功能于一体，

5.5.2 建设内容

建设内容包含卫星热点数据服务、火险等级数据服务、应用支撑平台、森林草原火情监测即报系统、调度指挥系统、多媒体调度台、应急单兵小站等。

5.5.3 实现价值

“即报系统”主要是将卫星、无人机、摄像头、护林员、群众等感知端口接入系统平台，突出提高火情监测实战能力，省市县三级森防指办公室、应急、公安、林草等部门共同实现火情信息的收集、核查、反

馈、处置的闭环，推进四川数字林草天空地人一体化监测系统的统筹和融合，实现森林草原防灭火早发现、早报告、早处置，增强森林火灾预防体系能力，“打早、打小、打了”的条件进一步改善，最大限度减少森林火灾的发生和危害，实现建设美丽繁荣和谐四川的目标。

5.6 秦岭自然资源调查监测试点项目

5.6.1 项目背景

2020年4月20日，习近平总书记在陕西考察时表示，要把秦岭生态环境保护 and 修复工作摆上重要位置，履行好职责，当好秦岭生态卫士。2020年7月，陕西省政府印发了《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号），以统筹山水林田湖草沙一体化保护和修复，优化国土空间开发格局，增强秦岭生态系统稳定性，提升秦岭生态系统功能，持之以恒地有效地保护国家生态安全屏障。

近年来，陕西省已在秦岭地区开展了基础和多种专项调查工作，但仍面临着数据内容不统一、监测手段不够先进、成果应用碎片化等诸多难题。

在此环境，自然资源部组织了调查监测技术体系试点工作。2021年2月8日，部调查监测司正式批复省厅“秦岭自然资源调查监测试点”工作纳入国家试点范围（自然资源调查函〔2021〕3号）。在自然资源部的精心指导和省厅高度重视下，历时一年多，成功构建秦岭地区自然资源综合监测与动态监管技术体系，打造形成基于统一云平台的常态化业务运行系统，使得自然资源对于秦岭生态保护与高质量发展

支撑能力显著提升，同时也有效提升陕西省自然资源管理能力现代化水平。

5.6.2 建设内容

建设内容主要包括秦岭地区综合监测技术体系总体设计、综合调查监测基础设施云平台构建、秦岭试点区域自然资源动态监测、综合监测数据生产与解译系统构建、秦岭数据一体化整合与三维时空数据库构建，实现秦岭自然资源综合监测“一张底板”“一套数据”

5.6.3 实现价值

以自然资源管理赋能秦岭高质量发展，结合陕西具体情况，针对秦岭自然资源综合监测实际需求和现有基础，以支撑秦岭生态保护和可持续发展为目标，设计标准统一、技术先进的秦岭自然资源调查监测技术体系并构建以数据一体化融合、动态化监测、智能化处理、立体化展示、知识化服务为特征的业务运行系统，按需开展秦岭地区自然资源综合监测与分析评价，促进秦岭可持续发展。同时形成可复制、能推广的成套设计方法与实现技术，验证并完善国家自然资源调查监测体系顶层设计的新思路、新方法、新技术、新模式，推动形成陕西省常态化监测监管和生态保护能力。

06

生态合作



中国移动愿依托自身优势，聚合垂直领域优质合作伙伴，达成战略合作伙伴关系，通过优势互补、整合赋能，共同打造智慧自然资源领域解决方案，构建持续发展、合作共赢的智慧自然资源生态圈。

我们也愿意依托优秀自然资源行业合作伙伴在系统集成服务（ICT）、自然资源政务服务、国土空间规划、互联网+不动产登记、自然环境监测、智慧海洋等方面的技术积累和实践经验，依托中国移动丰富的云网资源、自有的核心能力和覆盖全国的运维支撑体系，通过建立合作协同机制、创建解决方案白皮书、开展生态合作伙伴代理合作等方式，推进双方在自然资源信息化领域实现跨越式增长。与合作伙伴健全商务合作机制，实现供应链资源互补和信息技术的应用创新。

未来中国移动将立足于现有优势和能力，进一步巩固云网资源、5G、连接规模等优势，认真贯彻落实“加快 5G 网络等新型基础设施”等重要指示精神，深入实施“5G+”计划。推动 5G、移动云成为自然资源信息化建设的新基石。通过行业深入剖析研究、上下游生态通力合作，提升顶设引导能力，以“工匠精神”打磨行业产品，加强行业人才培养和科技创新，聚焦行业咨询能力、产品自研能力、解决方案能力、生态建设能力、行业资质能力，与各界合作伙伴共携手、同发展，共启自然资源信息化新时代。

声明

本白皮书在编制过程中引用了互联网公开信息资源并尽可能地对有明确来源的信息注明了出处，在此对各类信息资源的提供者表示感谢，所引用内容其著作权和版权归原作者、来源媒体、原网站所有。但是我们也知道，凡事总有可能挂万漏一，对本白皮书没有注明来源的内容提供者同样表示感谢。如果任何单位或个人认为本白皮书内容可能不规范使用，欢迎及时联系我们，我们将对相关内容进行处理。

本白皮书的版权归中国移动所有，未经书面授权，任何单位或个人不得擅自使用（包括但不限于复制、传播、展示、镜像、上载、下载、转载、摘编）或许可他人使用本白皮书之部分或全部内容。中国移动保留依法追究其法律责任的权力。

白皮书编制组联系方式：liujinying@cmict.chinamobile.com。

