

乡镇地质资源调查评价的方法与实践

——以贵州 20 个脱贫攻坚重点乡镇为例

龚和强¹, 鲜绍军^{2*}, 曾道国², 沈其俊¹, 周文龙²

(1. 贵州省土地矿产资源储备局; 2. 贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院)

[摘 要] 本文详细介绍了贵州省实施的 20 个脱贫攻坚重点乡镇地质资源调查项目的实施背景、目标任务和主要技术要求。同时, 还详细介绍了资料搜集、方案编制、调查评价、专题研究、报告编制等具体工作程序。最后对贵州省 20 个脱贫攻坚重点乡镇地质资源调查评价取得的主要成果进行了介绍。

[关键词] 地质资源; 调查评价; 方法实践; 乡镇

[中图分类号] P61; F403.3 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2021)-01-0103-06

1 实施背景

贵州是中国脱贫攻坚的主战场和决战区。2017 年, 贵州按贫困程度筛选出了威宁县石门乡、晴隆县三宝彝族乡、从江县加勉乡等 20 个极贫乡镇(图 1), 作为脱贫攻坚的重中之重。

为查清 20 个极贫乡镇地质资源禀赋情况和资源潜力, 助力各极贫乡镇脱贫攻坚决战, 以及脱贫后能稳定不返贫, 2017 年 9 月, 贵州省自然资源厅安排了省级地勘基金项目“贵州省极贫乡镇地质资源调查”。项目由贵州省土地矿产资源储备局组织实施, 贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院承担项目调查工作。全国首次以乡镇辖区为单元的综合地质资源调查评价工作展开, 调查工作所指的地质资源主要为各类固体矿产资源, 地下水(山泉水、矿泉水、地热水)、旅游地质资源、农业地质资源等。

2 目标任务

2.1 主要目标

紧紧围绕脱贫攻坚、稳定脱贫成果以及脱贫后稳定不返贫, 以需求为导向, 资源优质优用为前提, 为各极贫乡镇提供地质资源开发(勘查)利用项目建议, 为相关产业建设提供基础地质资料, 助力脱贫攻坚决战。

2.2 主要任务

(1) 系统收集和整理各乡镇地质资源的相关资料, 编制地质资源调查实施方案, 实施调查评价工作;

(2) 查清 20 个极贫乡镇各类地质资源分布特征、规模、开发利用状态、资源潜力等;

(3) 提出各乡镇地质资源开发(勘查)利用建议;

(4) 编制各乡镇地质资源调查分报告, 20 个极贫乡镇地质资源调查集成报告。

[收稿日期] 2020-10-22 [修回日期] 2021-01-12

[基金项目] 贵州省公益地勘基金项目(黔国土资综合函[2017]257 号)资助。

[作者简介] 龚和强(1965—), 男, 研究员, 长期从事矿产地质研究工作。Email: gongheqiang@sina.com。

[通讯作者] 鲜绍军(1985—), 男, 高级工程师, 长期从事矿产勘查工作。Email: 81110645@qq.com。

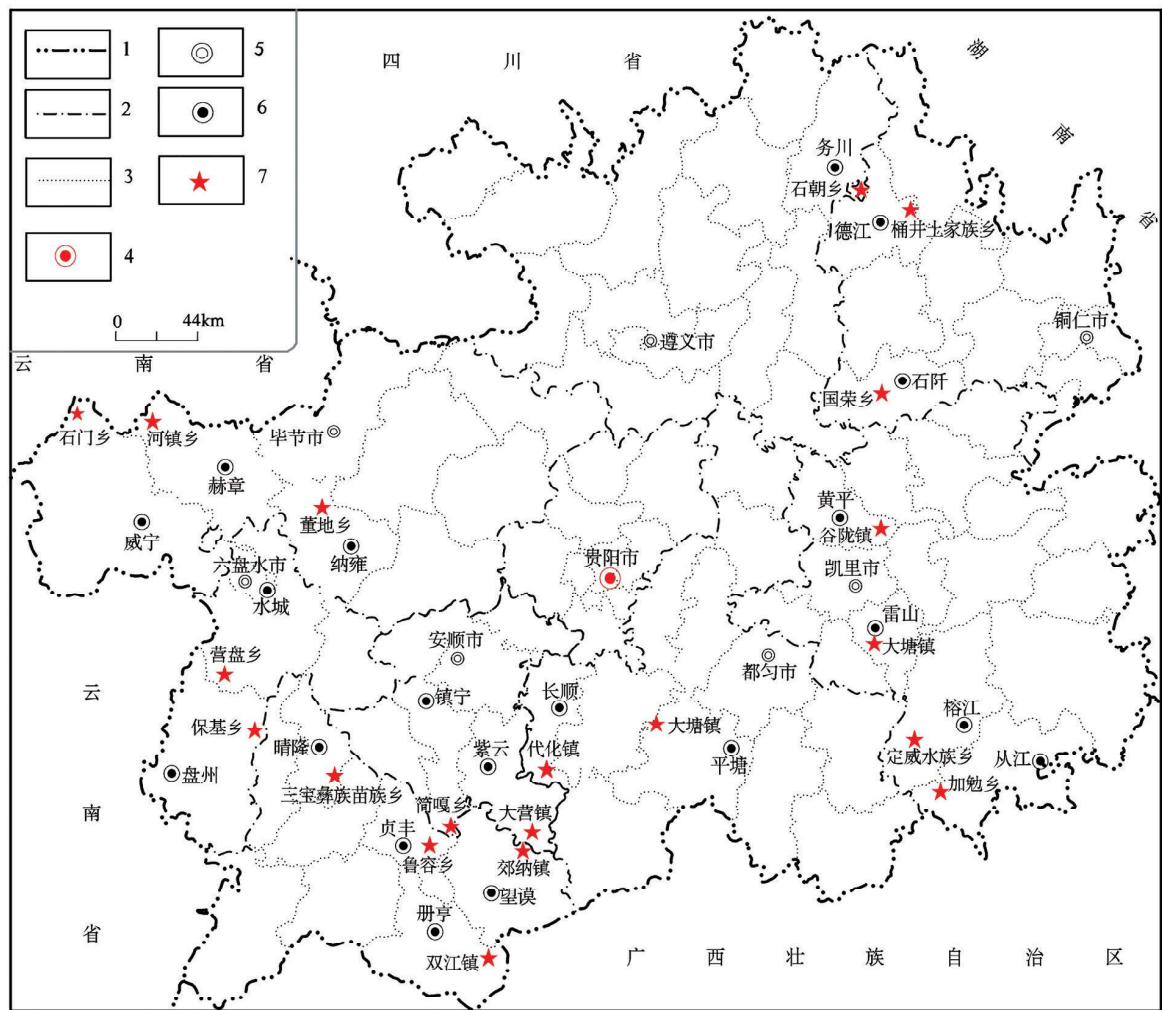


图 1 贵州省 20 个重点乡镇分布位置图

Fig. 1 Distribution of the 20 extremely poor towns in Guizhou Province

1—省级行政区划范围;2—地级行政区划范围;3—县级行政区划范围;4—省级行政中心;5—地级行政中心;6—县级行政中心;7—极贫乡(镇)

3 主要技术要求

3.1 调查评价依据

极贫乡镇地质资源调查评价主要依据:(1)乡(镇)地质资源禀赋条件,包括地层、构造、岩浆岩、地形地貌等;(2)乡(镇)所处地理位置;(3)乡(镇)交通现状及交通规划;(4)乡(镇)及周边发展规划;(5)乡(镇)人文条件;(6)地质资源市场前景。

3.2 技术路线

调查评价工作以资料搜集为基础,通过综合分析,针对乡(镇)范围内的地质背景和地质条件,有针对性地开展地质调查工作,辅以山地工程

进行取样分析测试,重点调查区采用代表性钻探工程控制,开展综合研究。

3.3 调查评价的技术标准

目前国家及行业主管部门尚无乡镇地质资源调查标准或规定,此次调查工作主要采用中国地质调查局《1:5万矿产地质调查工作指南》(试用)、《水文地质调查规范》(DZ/T0282-2015)、《贵州省旅游资源大普查技术要求》等相应规范或要求。

4 工作程序与要求

工作程序主要包括:资料搜集、踏勘以及与当地政府、职能部门的沟通协调。通过对搜集到的资料进行整理分析,编制实施方案,开展野外工

作。野外工作完成后,对调查成果进行整理,编制成果报告,提交报告评审并进行资料汇交。最后将成果报告移交政府及相关职能部门,并提供后续咨询服务,促进成果转化(图2)。

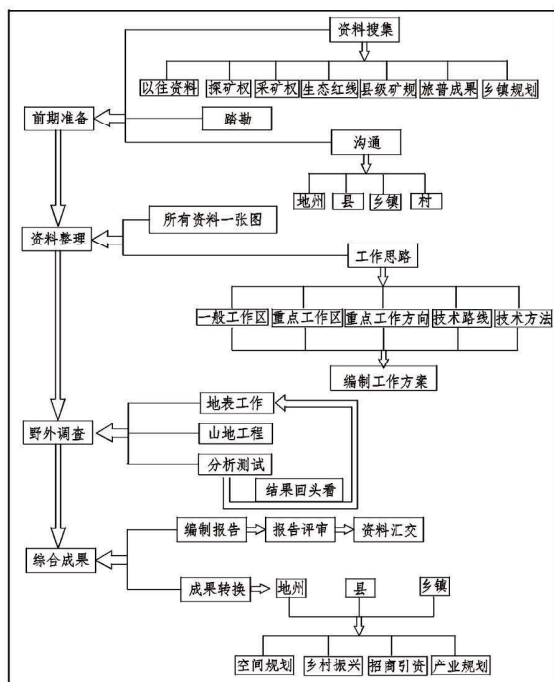


图2 乡镇地质资源调查工作流程图

Fig. 2 Work flow chart of geological resources investigation in towns

4.1 收集资料

资料搜集主要包括:(1)各乡(镇)行政区划,确定工作区范围;(2)交通位置图,交通发展最新规划;(3)生态红线设置情况;(4)旅游地质普查成果;(5)乡(镇)所在县矿产资源规划;(6)1:20万、1:5万地质、矿产、水工环地质调查成果资料;(7)各类相关矿产预查、普查、详查、勘探工作成果资料;(8)探矿权、采矿权分布情况;(9)正在进行的矿产勘查工作资料、成果;(10)正在开采的或已经关停的矿山资料;(11)发放并回收“极贫乡镇地质资源开发利用意向调查表”。

4.2 资料整理与分析

通过资料整理与分析工作:(1)摸清乡(镇)地质资源家底情况;(2)划定一般调查区、重点调查区(已经作过矿产地质勘查工作的区域为一般调查区,未作任何地质工作且具备较好地质资源禀赋条件区域为重点调查区)。

4.3 编制实施方案

完成资料收集、整理分析工作之后,到工作区所在地县自然资源局、林业局、水利局等部门和乡(镇)政府进行上门访问、召开座谈会等方式,了解资源状况、当地需求、发展规划,以需求为导向,以优质优用为前提,编制地质资源调查实施方案。地质资源调查实施方案内容主要有:地质背景与地质条件、工作部署和技术路线、工作内容方法和技术要求、潜力评价、综合研究、实物工作量、工作时间和人员安排、预期成果与保障措施等。

4.4 野外地质调查与施工

野外工作手段主要包括但不限于:地质测量工作(重点工作区开展1:2000至1:5000比例尺地质填图、1:1000至1:2000比例尺地质剖面测量)、轻型山地工程(槽探和剥土)、钻探(代表性工程验证)、取样分析测试(槽探和剥土采样、钻探采样和地表拣块采样、水样等),所有工作按相关规范规程标准执行。

4.5 资料综合整理和研究

对搜集到的资料、野外调查成果、分析测试成果,进行资料综合整理。结合乡(镇)区位、交通、规划等实际情况,提出具备资源开发利用潜力的资源类型,划分近期可利用的短平快型地质资源,适合中长期规划利用的地质资源等(可供进一步勘查)。综合评价各类型地质资源潜力、利用(或勘查)的技术可行性、开发利用(或勘查)周期、经济效益、社会效益、环境效益等。

4.6 专题研究

以乡(镇)中具有较好的开发利用条件的地质资源,进行资源潜力、市场前景、经济效益、环境效益等的专题研究,提出地质资源的开发利用方式,综合评价其开发所能带来的收益。

4.7 综合研究

开展地质资源调查与巩固脱贫攻坚成果及乡村振兴关系的研究,完善和丰富地质资源调查评价内容,研究建立综合评价模型,指导地质资源开发(或勘查)。如根据矿产资源开发利用潜力、市场需求、开发意向区分不同矿产的重要性;根据地

质资源特点,确定适宜近期开发利用的“短、平、快”类型的地质资源、适宜中长期规划利用的地质资源、现阶段市场前景不明朗但具有一定潜力的地质资源等来划分地质资源开发(或勘查)的先后顺序等(鲜绍军等,2020)。通过综合研究与评价,提出相关开发利用(或勘查)建议,并可供相关规划参考。

4.8 成果报告编制

(1) 乡(镇)地质资源调查成果报告编制

以乡(镇)范围为单元进行地质资源调查评价报告是对工作区地质特征等的认识的总结,是部署后续相关勘查和开发利用工作、国土空间规划编制的重要依据。报告应全面、系统、客观地反映项目的工作情况和工作成果,做到原始数据资料准确无误,研究分析简明扼要,结论依据可靠;相关附图、附表和附件完整齐全。

成果报告应包括但不限于:正文、附图(区域地质图、实际材料图、综合成果图、工程素描图、取样剖面图、资源量估算图等)、附表(分析测试结果、资源量估算表等)、附件(任务书、野外验收意

见、相关文件等)。

(2) 综合集成成果报告编制

将同批次乡镇地质资源调查成果进行集成,对片区乃至区域地质资源的勘查和开发利用进行统筹规划,达到综合利用、优质优用的目的。报告可按地质资源类型进行归类叙述:如方解石、矿泉水、地热、饰面石材等;地质资源勘查(利用)建议也应进行汇总,如:适宜近期开发利用的、适宜中长期规划利用的、紧缺的地质资源等。

5 取得的主要成果

5.1 调查成果

调查工作在 20 个极贫乡镇辖区范围内共发现可供利用的地质资源 15 类 39 处,其中:方解石 2 处、矿泉水 4 处、山泉水 5 处、地热 2 处、纤维用玄武岩 4 处、重晶石 2 处、石材 3 处、煤炭 4 处、石英砂岩 1 处、铅锌 1 处、建筑用砂石 3 处、砖瓦用泥页岩 1 处、金矿 1 处、生态农业潜力区 2 处、具备较高开发价值的旅游地质资源 4 处(表 1)。

表 1 20 个极贫乡镇可供利用的地质资源情况表

Table 1 Available geological resources of the 20 extremely poor towns

县	乡镇	资源种类	资源概况
盘州市	保基乡	方解石	资源量:458.56 万吨
紫云县	大营镇		资源量:102.66 万吨
盘州市	保基乡	矿泉水	流量:4.0~20 l/s; 镉:0.254 mg/L
镇宁县	简嘎乡		JG-Q4 泉点流量:4.0l/s; 镉:0.491 mg/L
纳雍县	董地乡	矿泉水	SD1 泉点流量:12 l/s; 镉:0.217 mg/L
榕江县	定威乡		SY8 泉点流量:1.5/S; 偏硅酸:29.31 mg/L
榕江县	定威乡		SY3 泉点流量:18 l/s; SY7 流量:20 l/s
望谟县	郊纳镇		SY3 泉点流量:8 l/s; SY1、SY2 流量:41 l/s
纳雍县	董地乡	山泉水	SD2 泉点流量:30 l/s
从江县	加勉乡		流量超过 10 l/s 的泉点 10 余处
黄平县	谷陇镇		HGSD02 泉点流量:20 l/s; HGSD05、06 流量:30 l/s
纳雍县	董地乡		日出水量 420 m ³ , 水温 55.5℃
石阡县	国荣乡	地热水	地热资源潜力区 1 处
赫章县	河镇乡		I 矿点:预测资源量 2 610 万吨; II 矿点:预测资源量 3 190 万吨
威宁县	石门乡	纤维用玄武岩	预估资源量 870 万吨
纳雍县	董地乡		预估资源量 1 305 万吨
水城县	营盘乡		预估资源量 435 万吨
黄平县	谷陇镇		远景资源量 1 000 万吨
务川县	石朝乡	重晶石	资源潜力区 1 处
石阡县	国荣乡		灰岩饰面石材资源潜力区面积 4.28 km ²
平塘县	大塘镇	石材	灰岩饰面石材资源量 159 608 万 m ³
雷山县	大塘镇		板岩饰面石材远景资源量 2 714 万 m ³
石阡县	国荣乡		灰岩饰面石材资源潜力区面积 4.28 km ²

续表			
县	乡镇	资源种类	资源概况
晴隆县	三宝乡	煤	查明资源量 7 800 万吨,远景资源量 5 870 万吨
纳雍县	董地乡		查明资源量 4 500 万吨,远景资源量 5 000 万吨
务川县	石朝乡		查明资源量 912 万吨
平塘县	大塘镇	石英砂岩	资源量:1 262 万吨
威宁县	石门乡	铅、锌	预测金属资源量 45.53 万吨
册亨县	双江镇	建筑用砂石	CS-JL1 矿点:预测资源量 75 万 m ³ ;CS-JL2 矿点:预测资源量 30 万 m ³
贞丰县	鲁容乡		许满组第三段地层、吴家坪组分布区
德江县	桶井乡		预估资源量:2.6×10 ⁶ m ³
长顺县	代化镇	泥页岩	查明资源量 412.33 万吨,远景资源量超 1 亿吨
贞丰县	鲁容乡	金	(333)金属量 1 532.54 kg
水城县	营盘乡	农业地质	粘土-玄武土分布区面积:5 km ²
务川县	石朝乡		适宜大棚蔬菜农业区域 2625 亩
水城县	营盘乡		5 级旅游资源单体 4 处、四级旅游资源单体 3 处
平塘县	大塘镇	旅游资源	高岩峡谷旅游资源单体
长顺县	代化镇		地质科普-观光旅游路线

5.2 优选项目建议

通过分析资源禀赋特征,结合交通、市场潜力初步分析,在 39 处可利用的地质资源中优选了 28 处地质资源作为最终项目建议。针对方解石、矿泉水、地热、山泉水、石材等 5 类适宜近期利用的地质资源提出了 13 个利用(勘查)项目建议;针对

重晶石、纤维用玄武岩、煤矿、旅游资源、绿色生态农业用地资源、金矿、龟裂纹灰岩石材等 7 类适宜中长期规划利用的地质资源提出了 12 个利用(勘查)项目建议;针对册亨县双江镇、贞丰县鲁容乡、德江县桶井乡砂石矿紧缺现状,提出了设置了 1-2 处砂石类矿业权的建议(表 2)。

表 2 20 个极贫乡镇优选地质资源开发(勘查)项目建议

Table 2 Suggestions about development or exploration projects on optimizing geological resources of the 20 extremely poor towns

县名	乡(镇)	数量(个)	优选项目建议
威宁县	石门乡	1	纤维用玄武岩原料基地建设
赫章县	河镇乡	1	引进纤维用玄武岩拉丝生产线
纳雍县	董地乡	3	温泉崖壁小镇建设、罗嘎村包装山泉水厂建设、纤维用玄武岩原料基地建设
水城县	营盘乡	2	生态观光农业、纤维用玄武岩原料基地建设
盘州市	保基乡	2	方解石勘查开发利用、锇矿泉水开发
晴隆县	三宝乡	1	深部煤矿勘查
望谟县	郊纳镇	1	山泉水开发
册亨县	双江镇	1	设置砂石矿权
贞丰县	鲁容乡	2	建筑用石灰岩开发、金矿勘查开发
从江县	加勉乡	1	山泉水开发
黄平县	谷陇镇	2	HGSD02、HGSD05-06 山泉水开发、重晶石深部找矿勘查
雷山县	大塘镇	2	饰面石材(板岩)勘查开发、高岩峡谷旅游开发
榕江县	定威乡	1	山泉水开发
镇宁县	简嘎乡	1	锇矿泉水开发建设
紫云县	大营镇	1	方解石勘查开发
长顺县	代化镇	1	设置地质科普旅游线路
平塘县	大塘镇	2	石英砂岩开发、灰岩饰面石材开发
石阡县	国荣乡	1	龟裂纹灰岩石材勘查
德江县	桶井乡	1	建筑用砂石开采
务川县	石朝乡	1	蔬菜农业基地建设

6 重要意义

6.1 主要创新与特点

(1)国内首次。贵州省乡镇行政辖区面积一般在数十到数百平方公里,范围在1:5万标准图幅面积的十分之一到一半之间,以乡镇辖区为尺度的综合地质资源调查在全国尚属首次。

(2)创新评价标准。根据调查工作的目的任务,提出了“适宜近期利用的”、“适宜中长期规划利用的”、“紧缺的”三类地质资源划分标准。

(3)以需求为导向,以优质优用为前提。不同于以往地质勘查的预-普-详-勘,本次调查内容广泛,重点突出。乡镇辖区内有那些地质资源,地方政府是否有开发意向,地质资源市场前景如何,地质资源潜力如何……等等,这些条件都是调查评价工作的重要参考依据。

(4)边工作,边探索,边总结。工作开展过程中,地质资源内涵、工作程度等都是争论较多的内容。项目实施、勘查单位多次邀请贵州省自然资源厅、贵州省土地矿产资源储备局、贵州省有色金属和核工业地质勘查局、贵州省地质矿产开发局、贵州省煤田地质局、中化地质矿山总局贵州地勘院、中国建材地勘中心贵州总队等省内专家对技术路线、技术方法、工作深度进行研讨,丰富了地质“三边”工作的内容。

(5)成果转化衔接好。调查工作初步完成时,已有“贵州省方解石矿资源调查评价及开发区块优选项目”把调查工作发现的盘州市保基乡的方解石分布区纳入重点工作区;贵州省安方投资实业有限公司根据调查成果,在赫章县投资200余万元开展了“贵州省赫章县纤维用玄武岩调查”项目,取得了很好的效果;雷山县大塘镇对此次调查工作提供的灰绿色板岩饰面石材已有了初步开发意向;平塘县大塘镇石英砂岩开采公司已经根据调查的成果,将原来直接开采出售石英砂岩原料的方式向精细加工后出售的方式转变,提高了产品附加值,同时调查工作划定了石英砂岩资源远景区,为其对口帮扶的数十户贫困户稳定脱贫奠定了基础。

6.2 重要意义

(1)按照“贫困地区矿产等资源开发,让贫困

人口分享资源开发收益”的原则(国务院2016),20个极贫乡镇地质资源调查评价工作具有重点性、针对性和示范性,同时起到了为引领拉动后续矿产勘查与资源开发利用、为乡镇产业发展奠定基础性的作用。

(2)国土空间规划编制工作的推进对乡镇级的国土空间规划提出具体要求,地质资源调查评价也是开展资源环境承载力和国土空间开发适宜性评价的基础性工作(王彬等,2019)。“贵州省极贫乡镇地质资源调查”项目的诸多成果对夯实乡镇国土空间规划编制的基础具有重要意义(鲜绍军等,2020)。

(3)随着我省脱贫攻坚任务的全面完成,乡村振兴战略的实施(中共贵州省委,贵州省人民政府2018),地质资源调查评价与有效开发利用是基础性的工作。以“贵州省极贫乡镇地质资源调查”项目的工作的实践为基础,探讨今后乡镇行政辖区为单元的地质资源调查评价方法及应用,将有力助推我省以乡镇行政辖区为单元地质资源调查评价工作的开展。

(4)乡镇级尺度的地质资源综合调查目前尚无工作指南,为探索性的新类型项目,调查工作中所涉及的地质资源范畴、调查工作深度等认识有待于进一步深化。贵州20个极贫乡镇地质资源调查工作的顺利完成,为今后我省参考《矿产地质调查技术要求(1:50000)》编制乡镇地质资源调查评价工作指南,进一步提高调查评价工作的科技水平和成果质量,建立贵州省乡(镇)资源调查评价数据库,促进成果的集成和共享等有很好的借鉴作用。

[参考文献]

- 国务院. 2016. 贫困地区水电矿产资源开发资产收益扶贫改革试点方案[EB/OL]. 国务院办公厅.
- 王彬, 皱长慧, 熬嘉辰. 2019. 贵州推进国土空间规划“多规合一”的问题与对策研究[J]. 社会科学前沿, 8(12): 2055-2059.
- 鲜绍军, 姜伟, 付桥林, 等. 2020. 贵州省极贫乡(镇)地质资源调查报告[R]. 贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院.
- 中共贵州省委, 贵州省人民政府. 2018. 关于乡村振兴战略的实施意见[OB/OL]. 中共贵州省委, 贵州省人民政府.

(下转第98页)

- 王栋,邹杨,张广泽,等. 2018. 无人机技术在超高位危岩勘查中的应用 [J]. 成都理工大学学报(自然科学版), 45(6): 754-759.
- 杨光忠,胡永虹. 2002. 试论实测地质剖面的电算化处理 [J]. 贵州地质, 19(1): 67-70.
- 杨利容,赖得军,罗娟. 2011. 基于 AutoCAD 实测地质剖面数字成图关键技术 [J]. 物探与化探, 35(2): 17-20.
- 杨力龙. 2017. 基于小型无人机的航空摄影测量技术在高陡边坡几何信息勘察中的应用研究 [D]. 西南交通大学硕士学位论文.
- 姚高峰,郭元世,黄小华. 2012. 地质三维模型快速生成标准地质剖面图方法初探 [J]. 广西水利水电, (5): 17-20.
- 张骞棋. 2018. 轻型无人机在危岩体结构面信息解译中的应用 [J]. 中国锰业, 36(5): 14-19.

Study of Realize Non-contact Measured Geological Section Solution Based on Three-dimensional Space Model

WANG Kang-nian, WU Wen-gang, WANG Yun, HUANG Ye, YANG Qiu-ping

(102 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Zunyi 563003, Guizhou, China)

[Abstract] In this paper, the ‘non-contact high precision measured section solution based on three-dimensional space model’ was carried out, with self-developed assistant software, it can create a section quickly by export polyline three dimensional coordinate of three-dimensional space model section. By practice, this method can finish the field section measurement quickly but not need the human field measurement, especially in the dangerous rocks exploration, this method can reflect the morphologic prominence and structural plane features of high klint accurately, the work which can’t be finished by human is solved.

[Key Words] Three-dimensional space model; Realization; Non-contact; High precision; Measured section; Solution

(上接第 108 页)

Methods and Practice of Investigation and Evaluation of Geological Resources in Villages and Towns: Take The 20 Poverty-alleviation Towns of Guizhou Province as an Example

GONG He-qiang¹, XIAN Shao-jun^{2*}, ZENG Dao-guo², SHEN Qi-jun¹, ZHOU Wen-long²

(1. Land and Mineral Resources Reserve Bureau of Guizhou Province, Guiyang 550004, Guizhou, China; 2. Institute of Geology and Mineral Resources Exploration, Non-Ferrous Metals and Nuclear Industry Geological Exploration Bureau of Guizhou, Guiyang, 550005, Guizhou, China)

[Abstract] The implementation background, objectives and main technical requirements of the geological resources survey project in the 20 extremely poor towns in Guizhou Province been introduced at length in this paper. At the same time, it also introduces the specific working procedures of data collection, programming, investigation and evaluation, special research, the report preparation and so on in detailed. Finally, the main achievements of geological resources survey and evaluation in the 20 extremely poor towns in Guizhou Province are introduced.

[Key Words] Geological resources; Investigation and evaluation; Method practice; Town