

基于土地利用调查成果的草原资源监测技术研究

吴恒, 罗春林, 朱丽艳, 刘永杰, 刘智军, 赵磊磊, 张英团, 程燕芳, 汤惠敏

(国家林业和草原局昆明勘察设计院, 云南昆明 650216)

摘要 草原是我国陆地生态系统的重要主体,也是生态文明建设的主战场之一。但草原资源本底不清,限制了草原的科学管理。按照牧区、半牧区、林区草原资源的差异性,分别选择典型县域进行案例分析。结果表明,由于草地认定标准差异、资源自身空间上的重叠、精度差异等方面原因,三调初步成果与原有的调查资料草地面积总量和空间分布均存在不同程度的差异;国土三调初步成果的图斑区划和属性因子不能满足草原资源经营管理的需求,应在三调的基础上进行经营区划和调查;草班和小班的区划要满足不同区域草原资源管理和经营的需要,调查内容包括类型、数量、质量、结构和功能等5个方面。

关键词 草原资源;基况监测;区划系统;国土三调

中图分类号 S812.5 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)20-0080-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.20.022



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Discussion of Grassland Resource Monitoring Based on the Results of the Land Usage Survey

WU Heng, LUO Chun-lin, ZHU Li-yan et al (Kunming Survey & Design Institute of State Forestry and Grassland Administration, Kunming, Yunnan 650216)

Abstract Grassland is an important part of China's terrestrial ecosystem, and one of the main battlefields of ecological civilization construction. However, the basic information data of grassland resources is unclear, which limits the scientific management of grassland. According to the differences of grassland resources in pastoral areas, semi-pastoral areas and forest regions, this study selects three counties for case analysis. The results showed that total area and spatial distribution of grassland exist difference at various levels between the third national land survey and original survey results due to the differences in grassland identification standards, spatial overlap of resources and accuracy. The division and attribute factor of the third national land survey cannot meet the needs of grassland resource management. As a result, management regionalization and investigation should be carried out on the basis of national land survey. The division of grass and scale should meet the needs of grassland resource management and operation in different regions. The survey content includes five aspects: type, quantity, quality, structure and function.

Key words Grassland resources; Base monitoring; Regionalization system; The third national land survey

随着新时期草原生态优先的功能定位进一步明确,草原工作步入新时期。原有的草原调查监测体系存在着资源本底不清、现状不明等问题^[1],按照《自然资源调查监测体系构建总体方案》的分工和要求^[2],在自然资源统一调查、评价、监测制度的基础上,建立全国草原资源小班档案数据库,落实到山头地块,是草原管理的现实需求,也是生态文明建设的客观要求。该研究以牧区、半牧区、林区探索以国土三调初步成果为基础^[3],衔接已有调查资料的草原资源监测对构建新时期草原监测评价体系具有借鉴意义。

草原基况监测是解决草原资源本底不清的关键,是新时期草原监测体系构建的基础,是草地资源管理的首要任务,是草原项目落地的决策依据。基况监测作为生态保护和修复、草原资源保护发展方针政策制定和草原经营管理的基础资料,调查成果是建立和更新草原资源管理信息系统的基础,是实行草原生态效益补偿、指导和规范草原科学管理的重要依据^[4]。调查成果也是草原碳汇、草原生态系统服务功能评价的基础依据之一。探索草原资源基况监测具有现实意义,其主要任务是查清草原、草地和草资源的种类、数量、质量及其分布^[5],综合评价草原资源现状特征,客观反映草原管理绩效,提出对草原资源培育、保护与利用的意见。

1 研究区概况和数据来源

1.1 研究区概况 按照牧区、半牧区、林区分别选择内蒙古

自治区锡林浩特市、西藏自治区八宿县、云南省永胜县进行案例论证研究。锡林浩特市位于 43°02'~44°52'N、115°18'~117°06'E,市境南北长 208 km,东西长 143 km,总面积 14 785 km²,处于内蒙古高原中部,地势南高北低,南部为低山丘陵,北部为平缓的波状平原,平均海拔高度 988.5 m。地处中纬度西风气流带内,属中温带半干旱大陆性气候,降水量 309 mm,无霜期 144 d^[6]。八宿县位于 29°40'~31°01'N、96°23'~97°28'E,县境南北长 210 km,东西宽 80 km,总面积 12 564 km²,处于西藏自治区东部,地势由东北向西南倾斜,县城所在地海拔 3 260 m。属三江流域高山峡谷地带,八宿县以高原温带半干旱季风气候为主,降水量 233 mm,无霜期 162 d^[7]。永胜县位于 25°59'~27°04'N、100°22'~101°11'E,县境南北长 140 km,东西宽 82 km,总面积 4 950 km²,处于云南省西北部,地势东北高,西南低,县城所在地海拔 2 140 m。气候以北亚热带山地季风气候为主,降水量 838 mm,无霜期 236 d^[8]。

1.2 数据来源 案例研究市(县)收集的资料包括第三次全国国土调查初步成果,森林资源管理“一张图”年度更新成果,森林资源规划设计调查成果,草原普查或草原清查成果等。将各市(县)的矢量数据均转换为国家大地坐标系 CGCS2000,再进行空间叠加分析。

2 结果与分析

2.1 土地利用现状分析

2.1.1 草地范围衔接分析 国土三调初步成果的草地范围空间叠加分析表明,锡林浩特市国土三调草地在草原普查中

作者简介 吴恒(1990—),男,云南罗平人,工程师,在读博士,从事林草资源调查监测与规划设计研究。

收稿日期 2021-01-27; **修回日期** 2021-06-15

99.35%为牧草地,0.65%为非草地。八宿县国土三调草地在森林资源管理“一张图”中 82.92%为牧草地,8.70%为未利用地,6.07%为灌木林地,2.31%为其他。其中,灌木林地覆盖度 30%~40%的占 27.33%,覆盖度>40%~60%占 58.23%,覆盖度>60%占 14.44%。永胜县国土三调草地在森林资源管理“一张图”中 0.01%为牧草地,38.59%为灌木林地,26.21%为宜林荒山荒地,35.19%为其他。其中,灌木林地覆盖度 30%~40%的占 29.72%,覆盖度>40%~60%占 57.72%,覆盖度>60%占 12.57%。

林业和草原调查资料的草地范围空间叠加分析表明,锡林浩特市草原普查草地在国土三调中 90.74%为草地,4.35%为内陆滩涂,1.6%为灌木林地。八宿县森林资源管理“一张图”牧草地在国土三调中 69.03%为草地,17.79%为灌木林地,9.83%为裸岩石砾地。永胜县森林资源管理“一张图”牧草地在国土三调中 20.22%为草地,8.66%为灌木林地,36.18%为乔木林地,30.77%为耕地。

牧区、半牧区和林区的案例分析结果表明,国土三调初步成果与林业草原调查成果的草地面积总量和空间分布均存在不同程度的差异,差异原因包括草地认定标准差异,草原资源与其他地类在空间上的重叠,调查精度差异等方面。

草资源偏向于草本身,各种草类植物和其能够生长的地方都有草资源,其范围应大于国土三调草地范围,国土三调草地范围以外的草资源应与林地、湿地、其他土地相互衔接。

2.1.2 草地图斑区划分析 根据第三次全国国土调查技术规程(TD/T 1055—2019)^[3]中关于最小上图图斑面积的规定,农用地(不含设施农用地)实地面积 400 m² 和其他地类实地面积 600 m² 的图斑均应上图。由此分析草地图面的面积和个数分析情况(图 1),锡林浩特市 60.75%的草地图斑面积大于 1 000 hm²,52.77%的草地图斑数量介于>0.066 7~1 hm²;八宿县 68.09%的草地图斑面积>1 000 hm²,38.51%的草地图斑数量介于>0.066 7~1 hm²;永胜县 35.26%的草地图斑面积介于>1~10 hm²,72.20%的草地图斑数量介于>0.066 7~1 hm²。牧区和半牧区,国土三调区划单个图斑面积>1 000 hm²占比均超过 60%,林区国土三调区划单个图斑面积集中在>10~100 hm²。国土三调的图斑调查区划结果提供了草地的范围,但其区划的结果和图斑属性因子不能满足草原资源经营管理的需求,应在国土三调的基础上进行经营区划和调查。

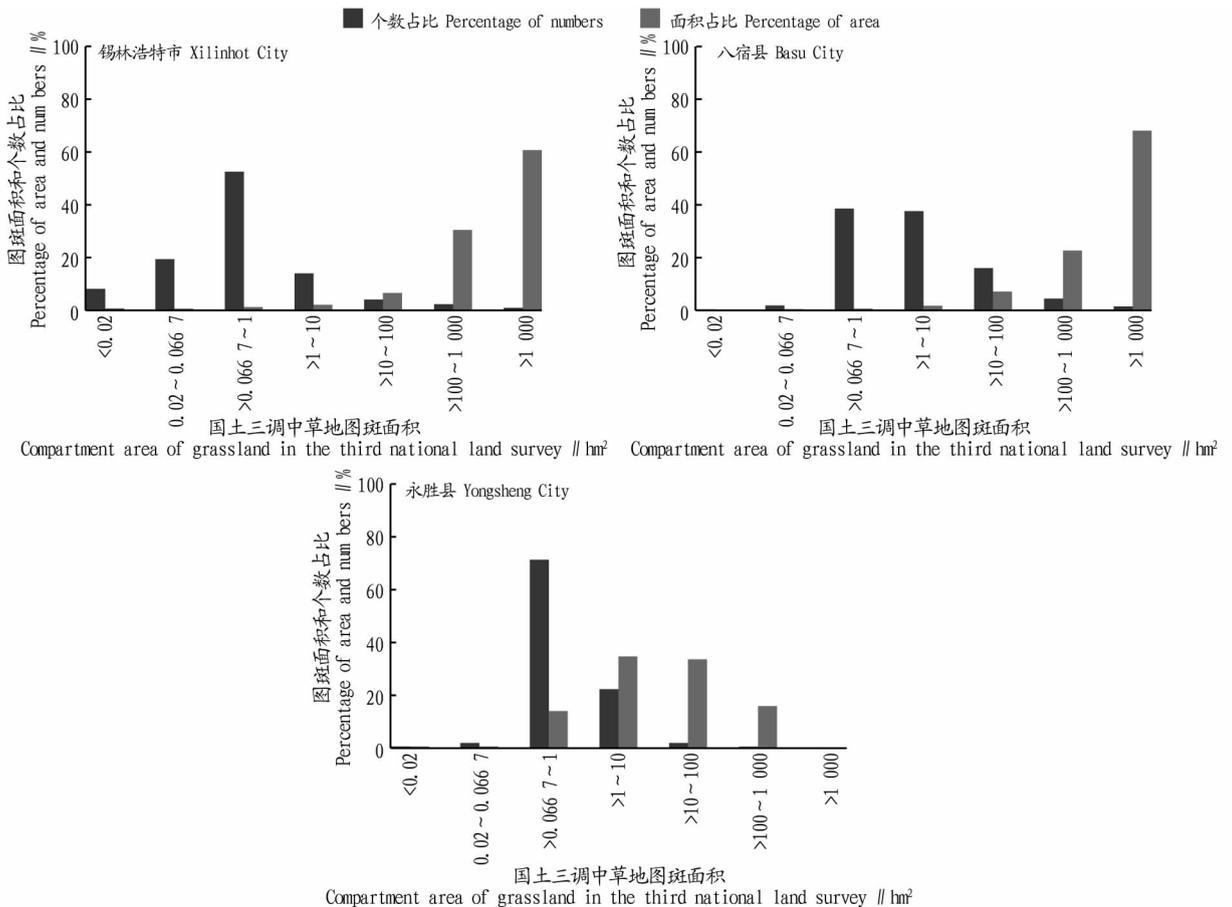


图 1 国土三调草地图斑区划成果分析

Fig.1 Analysis of zoning results in the third national land survey

2.2 经营区划系统 草原作为重要的生态资源,具有生态属性、经营周期的长期性、资源的永续利用性等特点,要实现草原资源生态属性的长期性和持续性发挥效用,就必须在摸清

每块草原资源现状的基础上对草原资源进行精细化管理,就需要对草原资源进行区划落界,将草原资源落实到山头地块,使草原资源的管理者和经营者能随时获取草原资源的现

状信息。经营区划系统应同行政区划范围界线保持一致,在行政村内区划草班,县级行政区划系统为县(市、区、旗)一乡(镇、苏木)一村(办事处、嘎查)一草班一小班。

草班指为了便于草原经营管理、合理组织草业生产,维持草地健康、实现轮牧休牧计划而划分的一种长期性的草原经营管理区划最小生态系统单元。经营区划系统应同经营范围或行政范围界线保持一致,分经营管理层级区划到草班,如行政村的面积较大时,可以在村内区划草班,对区划的界限应保持相对固定。开展小班调查前应确定草班及以上区划,确定统计单位,明确行政区划与经营区划的关系,明确管理区划单位的成果产出,实现按行政区划、管理区划产出统计成果,满足行政管理和经营管理的双重需要。

2.2.1 草班区划。草班区划需要解决草资源空间分布的异质性,草班的生态和生产服务功能应保持相对平衡和稳定。具体操作为以适合比例尺的地形图作为基本图原图,将调查范围的界线绘制到该图上,并转绘各级行政区划界线或管理区界线。草班区划要适应草原资源管理的需要,草班作为维持草地健康、实现轮牧休牧计划最小生态系统单元,其大小应根据经营的强度、草地综合植被盖度的高低而定。为了便于草原资源管理,草班界线、面积、编号要保持相对固定,无特殊情况不宜更改。草班利用自然界线(山脊、河流、沟箐)、固定的人工地物(围栏、道路、沟渠等)作为草班线,草班线不能跨越各级行政界线及管理区界线,草班号以县区或经营单位为单位统一编号。

2.2.2 小班区划。小班区划要有利于草资源管理和经营的需要,小班区划时应尽量以明显地形地物界线为界。以放牧为主的小班区划面积为 2 hm^2 左右为宜,以割草为主的小班区划面积为 $3.333\sim 6.667\text{ hm}^2$ 为宜,还应结合区划图斑面积而做相应的调整。小班区划条件包括权属不同、类型不同、草地管理类型不同、草地保护等级不同、工程类别不同、优势草种不同、起源不同、草地综合植被盖度不同、立地条件(主要立地因子)不同、草地退化类型和等级不同。

2.3 草原资源基况监测

2.3.1 监测范围及内容。监测对象包括草地和草资源。根据国土调查落实草地监测范围,并与周边县进行接边,与森林资源管理“一张图”、草原清查、草原确权登记成果等衔接落实草资源监测范围。草原资源基况监测基本内容包括类型、数量、质量、结构和功能等5个方面,见表1。可以根据管理单位的需要,以及以往调查成果的可利用程度,有选择地开展关于草原四化(退化、沙化、盐渍化、石漠化),草原有害生物、草原火灾、生物量和碳汇等单独的专项调查,以满足经营单位对某一专项信息的需求。

2.3.2 指标体系及数据库结构。草原资源基况监测小班矢量数据字段共有40项因子,包括基本信息、立地因子、管理因子、测草因子、生态状况因子和其他6个部分。其中,基本信息包括省(区、市)、县(市、旗)、乡(镇)、村、林草局(场)、草场(分场)、草班、小班、横坐标、纵坐标、面积,共11项指标;立地因子包括海拔、地貌、坡向、坡位、坡度、土壤类型、土

层厚度,共7项指标;管理因子包括分区类型、草原类别、基本草原、利用类型、草原所有权、草原使用权,共6项指标;测草因子包括植被结构、草地类、草地型、起源、盖度、草产量、草产量干重、可食草量、可食草量干重、草原等、草原级,共11项指标;生态状况因子包括退化类型、退化等级,共2项指标;其他包括调查人员、调查日期、备注等。

表1 草原资源基况监测内容和因子

Table 1 Monitoring contents and factors of grassland resource basic condition

序号 No	监测内容 Monitoring content	因子 Monitoring factors
1	草原类型	分区类型、草地类型、基本草原、草原类别和利用类型等
2	草原数量	面积、草产量(总鲜重、总干重、可食鲜重、可食干重)等
3	草原质量	盖度、草原等、草原级、草原退化类型、草原退化等级等
4	草原结构	草原所有权、使用权、起源、植被结构等
5	草原功能	固碳释氧、水源涵养、水土保持等

2.3.3 典型样地设置及“天空地”一体化监测技术。草原资源基况监测典型抽样中样地应选择在相应群落的典型地段。样地内要求生境条件、植物群落种类组成、群落结构、利用方式和利用强度等具有相对一致性。样地之间要具有异质性,每个样地能够控制的最大范围内,地貌、植被等条件要具有同质性,即地貌以及植被生长状况应相似。设置原则包括所选样地要具有该类型分布的典型环境和植被特征,具有代表性;考虑主要草地类型中优势种、建群种在种类与数量上变化趋势与规律;山地垂直带上分布的不同草原类型,应考虑海拔梯度设置固定样地;对隐域性草原分布的地段,样地设置应选在地段中环境条件相对均匀一致的地区;利用方式不同及利用强度不一致的草原应分别设置样地;样地一般不设置在过渡带上。

“天空地”一体化监测系统中的“天”为遥感监测,“空”为无人机监测,“地”为地面监测。地面监测为遥感监测和无人机提供先验知识和验证,并补充遥感难以获取的监测指标。对遥感监测和无人机监测数据进行有效整合处理,可以较大程度上提高监测效率和精度,缩短监测周期,同时监测质量也得到保障。草原资源的“天空地”一体化监测是适应草原信息化、动态化和客观科学管理主要手段,不仅可以实现状况动态更新,同时也能及时准确地获取植被信息,掌握草原资源状况和生态动向。

3 结论与讨论

3.1 结论 三调初步成果与原有调查成果的草地面积总量和空间分布均存在不同程度的差异,主要差异地类包括灌木林地、未利用地和湿地等。草资源作为草原资源的重要组成部分,其范围应大于三调草地范围,三调草地范围以外的草资源应与林地、湿地、其他土地相互衔接。国土三调结果提供了草地的范围,但其区划和属性因子不能满足草原资源经营管理的需求,应在三调的基础上进行经营区划和调查。草

班区划要适应草原资源管理的需要,作为维持草地健康、实现轮牧休牧计划最小生态系统单元,其大小应根据经营的强度、草地综合植被盖度的高低等确定。南方地区以放牧为主的小班区划面积以 2 hm^2 左右为宜,以割草为主的小班区划面积以 $3.33\sim 6.667\text{ hm}^2$ 为宜,经营区划应采取基于人机交互区划后,建立现地解译标志库的进行区划结果修正。基况监测内容包括类型、数量、质量、结构和功能5个方面,可分为必须调查内容和可选择调查内容。

3.2 讨论 新时期草原资源监测范围的确定应统一数学基础,统一行政界线来源及面积控制方法,统一草地认定标准,对“三调”图斑地类与现地不符的地块,经现地核实后,结合年度变更,逐步调整草地范围。草原资源管理“一张图”的快速构建很大程度依赖于数据构建的完整性,因而要重视已有调查成果数据的收集和利用。资源调查监测要在继承的基础上创新,同时注重新方法和新技术的运用^[9]。“天空地”一体化的调查监测技术体系能综合运用遥感技术解决区域范围内的小班属性因子调查,运用无人机技术构建遥感和地面的衔接和校验关系,运用抽样技术总体控制调查的精度。

长期以来,草原、草地、草场、草业、草资源等名词术语混用情况较多,使用不太规范,草原管理层面应尽量明确相关概念内涵和外延,理清相互关系,减少混乱使用非常有必要。草班作为维持草地健康、实现轮牧休牧计划而划分的一种长期性的草原经营管理区划最小生态系统单元,在经营区划草班的时候应该充分考虑一定区域范围内的可利用可食牧草

产量,结合村庄或者村民小组的畜牧羊单位进行经营区划,在经营期内实现不同草班的轮牧和休牧,达到草畜平衡的目的,改变以往草畜平衡管理采用数羊的方法,由数羊变成管地^[10]。遏制草原退化是评价各级行政主管部门的草原管理工作成效的主要指标,但目前的退化监测指标多,处理过程繁杂,如何实现高效准确地进行年度退化监测是草原管理和工程评价首先要解决的问题。

参考文献

- [1] 王铁梅.我国草原资源调查的制度与方法思考[J].中国土地,2020(3):39-41.
- [2] 李倩.我国将构建自然资源统一调查监测体系[J].国土资源,2018(8):14-15.
- [3] 自然资源部.自然资源部关于发布《第三次全国国土调查技术规程》《县级国土调查生产成本定额》2项行业标准的公告[R].2019-01-28.
- [4] 全国人民代表大会常务委员会.中华人民共和国草原法[Z].2013-06-29.
- [5] 杨培林.草原普查中地面调查的方法和有关专业词汇的界定[J].甘肃农业,2016(11):21-23,28.
- [6] 内蒙古自治区统计局.2018内蒙古统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2018:551.
- [7] 西藏自治区地方志办公室.西藏年鉴[M].拉萨:西藏人民出版社,2018:472.
- [8] 张懋功,李春林.云南年鉴[M].昆明:云南年鉴社,2019:470.
- [9] 吴凤敏,胡艳,陈静,等.自然资源调查监测的历史、现状与未来[J].测绘与空间地理信息,2019,42(10):42-44,47.
- [10] 唐芳林,周红斌,朱丽艳,等.构建林草融合的草原调查监测体系[J].林业建设,2020(5):11-16.
- [11] 中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见[N].人民日报,2019-05-24(001).
- [12] 杨静娴,钟永辉,何娣,等.不同种植条件对沙田柚糖度品质的影响研究[J].农产品加工,2020(14):13-18.
- [13] 徐旭耀,黄秋儿,黄惠玲.高效液相色谱法测定柑橘皮中柠檬苦素[J].理化检验(化学分册),2012,48(6):696-698,704.
- [14] 邵金良,刘兴勇,王丽,等.高效液相色谱法同时测定柠檬中柠檬苦素和诺米林含量[J].食品安全质量检测学报,2018,9(13):3309-3314.
- [15] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品中多元素的测定:GB 5009.268—2016[S].北京:中国标准出版社,2017.
- [16] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中氯化物的测定:GB 5009.44—2016[S].北京:中国标准出版社,2017.
- [17] 牛晓静,鲁静,段晓颖,等.HPLC同时测定健脾舒胃凝胶中甘草苷、柚皮苷、橙皮苷、新橙皮苷、甘草酸铵5种成分含量[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(2):77-79.
- [18] 曹焯.基于仿生技术的药味拆分界定表征的初步研究[D].天津:天津医科大学,2016.
- [19] 刘萍,黄春霞,邓光宙,等.不同贮藏条件对沙田柚果实苦味物质含量的影响[J].广西植物,2016,36(6):658-662.
- [20] CHEN W, GENG Y, HONG J L, et al. Life cycle assessment of potash fertilizer production in China[J]. Resources conservation & recycling, 2018, 138: 238-245.

(上接第67页)

- [11] 令红艳,封家福,张知贵.柑橘籽类柠檬苦素提取工艺及其体外抗肿瘤研究[J].食品工业,2013,34(8):57-59.
- [12] BÜYÜKTUNCEL E. Fast determination of naringin and hesperidin in natural and commercial citrus juices by HPLC method[J]. Asian journal of chemistry, 2017, 29(11): 2384-2386.
- [13] HUANG S J, LIU X Y, XIONG B, et al. Variation in limonin and nomilin content in citrus fruits of eight varieties determined by modified HPLC[J]. Food science and biotechnology, 2019, 28(3): 641-647.
- [14] 陈静,高彦祥,吴伟莉,等.高效液相色谱法测定柑橘汁中的柠檬苦素和柚皮苷[J].色谱,2006,24(2):157-160.
- [15] 李国良,何兆桓,杨苞梅.蕉柑硫酸钾镁肥配施效应研究[J].广东农业科学,2018,45(12):27-31.
- [16] 姚丽贤,周修冲,彭智平,等.广东省柑桔园土壤养分肥力研究[J].土壤通报,2006,37(1):41-44.
- [17] 孙玉桃,廖育林,郑圣先,等.连续施用硫酸钾镁肥对柑橘的效应[J].中国土壤与肥料,2008(2):40-43.
- [18] 崔帅,张迪迪,刘烁然,等.不同钾肥对风沙土钾素动态变化及玉米生长的影响[J].玉米科学,2020,28(1):160-164,171.
- [19] 林兰稳,钟继洪,骆伯胜,等.化橘红产地土壤中微量元素分布及其与化橘红药用有效成份的相关关系[J].生态环境,2008,17(3):1179-1183.