

矿产资源资产清查方法与实践探索

——以陕西省铜川市为例

罗文彬¹,刘乔阳²,刘丹²,王立刚^{2*},吴昕奕³,张涛¹

(1.自然资源部第一航测遥感院,陕西 西安 710054;2.宁夏自然资源信息中心,宁夏 银川 750002;3.西藏大唐国际怒江上游水电开发有限公司,西藏 拉萨 850000)

摘要:矿产资源资产清查是一项查清矿产资源资产家底的重要工作。为探索矿产资源管理新方法新模式提供数据支撑,本文分析了国内外矿产资源资产清查概况,基于市级角度对矿产资源资产清查重点工作进行梳理。介绍了铜川市矿产资源资产清查的技术路线,结合矿产资源资产清查工作实践,针对工作中存在的问题进行分析,并给出相应的建议。为完善市级矿产资源资产清查制度提出了对策。

关键词:矿产资源;资产清查;实物量;价格体系;权益管理

中图分类号: P621

文献标识码: A

doi: 10.12128/j.issn.1672-6979.2025.05.002

0 引言

矿产资源是国民经济和社会发展的物质基础,其开发利用对保障国家资源安全、促进区域经济发展具有重要意义。然而,随着我国经济社会的快速发展,矿产资源需求持续增长,资源约束趋紧、生态环境压力加大等问题日益突出,对矿产资源管理工作提出了更高要求^[1]。

矿产资源资产清查作为矿产资源管理的基础性工作,是全面掌握矿产资源家底、科学制定矿产资源规划、合理配置矿业权、有效保护生态环境的重要依据^[2]。近年来,随着新一轮找矿突破战略行动的深入实施,我国矿产资源勘查开发力度不断加大,矿产资源储量动态变化加快,矿产资源资产清查面临数据、技术、管理、资金、环境、市场等多方面挑战^[3]。

铜川市作为陕西省重要的能源资源基地,矿产资源丰富,矿业经济发展历史悠久。矿产资源涉及能源矿产、金属矿产、非金属矿产、水气矿产,共计20种,已查明资源量矿种(亚矿种)18种,查明矿床75处,资源总量为47.2亿t,保有资源量36亿t,潜在经济价值达2000亿元。能源矿产有煤炭、油页岩、石油、煤层气4种。金属矿产有铁矿、铝土矿2种。非金属矿产有水泥用灰岩、饰面用灰岩、电石用灰岩、制碱用灰岩、制灰用灰岩、建筑石料用灰岩、陶瓷土、耐火黏土、高岭土、砖瓦用黏土、腐植酸肥料煤、水泥配料用黄土12种。

然而,长期以来,铜川市矿产资源开发利用方式粗放,资源浪费和环境污染问题较为突出,亟需通过开展矿产资源资产清查,摸清资源家底,为科学制定矿产资源规划、优化矿业产业结构、促进矿业绿色发展提供基础支撑^[4]。

国外矿产资源资产清查工作起步较早,已形成了较为完善的理论体系和技术方法。例如,美国地质调查局(USGS)建立了完善的矿产资源信息系统,实现了矿产资源数据的动态更新和共享^[5]。澳大利亚采用三维地质建模技术,对矿产资源进行精细刻画和定量评价^[6]。

近年来,我国矿产资源资产清查工作取得了显著进展,现代技术手段如遥感技术、GIS技术、三维地质建模等逐渐应用于矿产资源资产清查中,提高了清查效率和精度^[7-8];通过构建矿产资源资产清查数据管理平台实现数据的集中存储、动态更新和共享,为矿产资源规划和管理提供了有力支撑。但

收稿日期:2025-02-24;修订日期:2025-03-18;编辑:王敏

作者简介:罗文彬(1990—),女,陕西咸阳人,工程师,主要从事自然资源遥感相关研究;E-mail:15349108877@136.com

*通信作者:王立刚(1984—),男,宁夏平罗县人,正高级工程师,主要从事自然资源信息化工作;E-mail:wangligang@nxgis.ntesmail.com

仅限于资产数量的调查以及调查成果管理,面向资产价格评估和权益管理的资产清查体系尚不健全。

本文以铜川市为例,通过查阅国内外相关文献,了解矿产资源资产清查的理论基础、技术方法和发展趋势,分析矿产资源资产清查的实践过程,探讨矿产资源资产清查的方法与实践,旨在丰富和完善矿产资源资产清查理论体系,为其他地区矿产资源资产清查工作提供参考和借鉴,也为铜川市摸清矿产资源家底、优化矿产资源管理、促进矿业经济可持续发展提供科学依据。

1 清查的理论基础与技术方法

矿产资源资产清查是一项复杂的系统性工作,需要坚实的理论基础和科学的技术方法作为支撑。其理论基础主要来源于资源经济学、资产评估理论和可持续发展理论,这些理论为清查工作提供了价值评估、产权界定和资源可持续利用等方面的指导。

1.1 理论基础

(1) 资源经济学理论

资源经济学研究稀缺资源的配置和利用问题,为矿产资源资产清查提供了价值评估的理论基础。该理论认为,矿产资源具有稀缺性和经济价值,其价值不仅体现在当前的市场价格上,还应考虑其未来收益和环境成本。因此,在资产清查过程中,需要运用资源经济学的方法,对矿产资源进行科学的价值评估,为资源管理和决策提供依据。

(2) 资产评估理论

资产评估理论为矿产资源资产清查提供了价值评估的方法论指导。该理论强调,资产评估应遵循客观、公正、科学的原则,采用合理的评估方法,充分考虑影响资产价值的各种因素。在矿产资源资产清查中,需要根据不同的矿种和勘查阶段,选择合适的评估方法,如收益法、成本法、市场法等,对矿产资源资产进行科学评估。

(3) 可持续发展理论

可持续发展理论强调经济、社会、环境的协调发展,为矿产资源资产清查提供了资源可持续利用的指导思想。该理论认为,矿产资源的开发利用应以不损害后代人利益为前提,实现资源的永续利用。因此,在资产清查过程中,需要充分考虑矿产资源开发利用对环境的影响,将环境成本纳入资源价值评

估体系,促进资源的可持续利用。

1.2 技术方法

矿产资源资产清查涉及多种技术方法,主要包括矿产资源储量估算方法、现代信息技术和资产清查价格测算方法。

(1) 矿产资源储量估算技术

常用的矿产资源储量估算方法包括地质块段法、断面法、算术平均法、地质统计学法等。矿产资源储量估算在资产价值评估中起着关键作用,能够确定矿产资源的数量和质量,为资产清查提供了关键的基础数据,也是确定矿产资源价值的重要依据。通过对储量的准确估算,能够评估矿山的潜在经济价值。

(2) 现代信息技术

现代信息技术为矿产资源资产清查提供了高效的数据采集、处理和分析工具。遥感技术可以快速获取大范围的地质信息,辅助识别出矿产资源的分布和潜在位置;GIS 技术可以实现空间数据的存储、管理和分析,不仅可以将地理数据可视化,还能进行空间分析,便于开展统计计算^[9-10]。此外,大数据技术为建立矿山档案系统、实现数据共享和动态更新提供了技术支持^[11]。

(3) 资产清查价格测算方法

资产清查价格测算方法是矿产资源资产价值评估的关键。常用的价格测算方法包括市场法、成本法和收益法。市场法通过比较类似矿产资源的市场价格进行评估;成本法根据矿产资源的勘查和开发成本进行评估;收益法根据矿产资源未来收益的现值进行评估。近年来,比较调整法等新型资产清查价格测算方法也在实践中得到应用,为矿产资源资产价值评估提供了更加科学和准确的方法。

2 铜川市矿产资源资产清查实践

本文在充分利用已有各项专项调查成果的基础上,建设了市级价格体系,开展了资产价值量核算,并核对了权益信息。其中确定清查范围及价值量核算内容明确且无技术优化内容,本文不做重点研究内容。流程图如图 1 所示。

2.1 确定清查范围

国家层面要求对石油、烃类天然气、页岩气、天然气水合物、煤、金、银、铂、锰、铬、铁、铜、铅、锌、铝

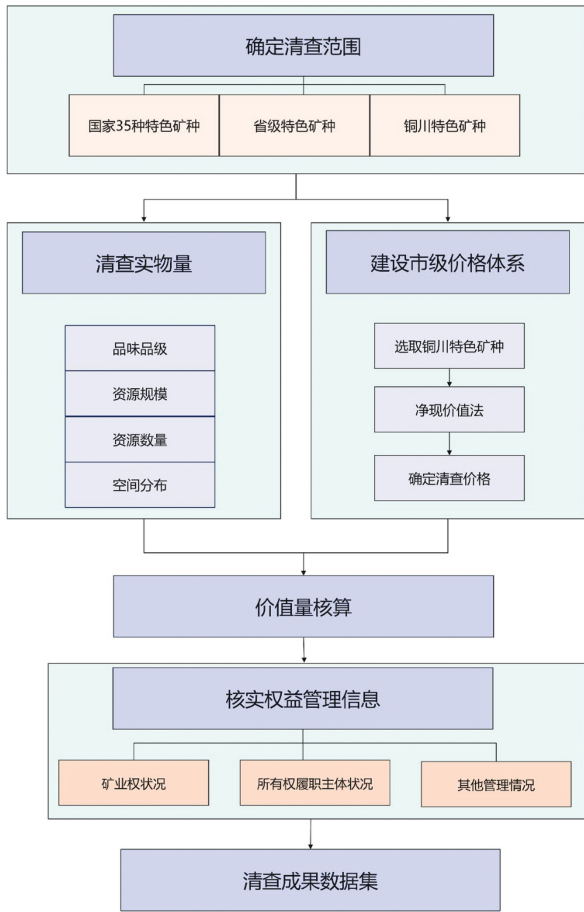


图 1 矿产资源资产清查流程图

土、镍、磷、锶、铈、钽、钼、硫(含自然硫、硫铁矿)、金刚石、石棉、油页岩、钨、锡、铋、钨、钴、锂、钾盐、品质石墨、二氧化碳气、地热、矿泉水共计 35 个重点矿种开展清查工作。地方层面可结合自身资源禀赋特点,在表内矿产资源种类的基础上扩大资产清查范围,开展本地区优势矿产的资产清查。铜川市基于国家级和省级层面的要求并结合铜川矿产资源储量数据库的上表矿区开展了以下几种矿产资源的清查,包括煤炭、油页岩、矿泉水、水泥用灰岩、电石用灰岩、制碱用灰岩、水泥配料用黄土、耐火黏土 8 种矿产资源的实物清查工作。

2.2 清查实物量

清查工作基本摸清了煤炭、油页岩、矿泉水、水泥用灰岩、电石用灰岩、制碱用灰岩、水泥配料用黄土、耐火黏土的储量和资源量信息,并对所管理区域内的矿产资源属性信息进行采集,包括品级品位、资源规模、数量、空间分布情况等。

2.3 建设市级价格体系

国家层面针对 35 种矿产资源建立了价格体系,陕西省结合自身资源禀赋开展了国家要求的 35 种矿产资源及水泥用灰岩、钒矿、盐矿的价格体系建设工作。并给出了铜川市煤、油页岩、水泥用灰岩、矿泉水的市级价格指导价。铜川市需自行建立电石用灰岩、制碱用灰岩、水泥配料用黄土、耐火黏土的价格体系。

依据《全民所有自然资源资产清查技术指南》,确定采用净现值(NPV)法来解决本次价格测算中的问题,首先收集近五年矿山企业生产实际基础资料收集表、矿山企业生产经营财务基础资料收集表,然后测算标准矿山价值,除以标准矿山剩余可采储量得出各类集中区标准矿山资产价格,最后确定标准矿山资产价格的算术平均值为该矿产各类型矿产资源资产价格,见公式(1)(2)。

$$V_{t1} = \sum_{t=1}^{N_t} \frac{RR_{t+\tau} - RT - F}{(1 + r_t)^t} \quad (1)$$

$$V_{t2} = \sum_{t=1}^{N_t} \frac{RR_{t+\tau}}{(1 + r_t)^t} \quad (2)$$

式中: V_{t1} —基准时点的标准矿山资产价值; V_{t2} —基准时点的标准矿山资产价值,含资源税和矿业权占用费(或使用费); N_t — t 年期末起的标准矿山服务年限,为矿产资源集中区所选矿山剩余可采资源储量除以年采出量的商(资料来源于矿山生产报表); r_t —时期 t 年折现率,参考截止基准时点前五年国债平均收益率确定; $RR_{t+\tau}$ ($\tau=1, 2, \dots, N_t$)—标准矿山第 τ 年资源租金; RT —资源税; F —矿业权占用费(使用费)。

2.4 价值量核算

2.4.1 固体矿产资源资产

固体矿产资源资产价值核算见公式(3):

$$V_2 = Q_2 \times P_2 \quad (3)$$

式中: V_2 —资产价值; P_2 —固体矿产资产价格; Q_2 —固体矿产矿种储量。

2.4.2 矿泉水资源资产

矿泉水资源资产价值核算见公式(4):

$$V_4 = Q_4 \times P_4 \times T \quad (4)$$

式中: V_4 —资产价值; Q_4 —允许开采量(热能/电能); P_4 —地热、矿泉水资源资产价格; T —已取得采

矿许可证为出让年限,尚未取得的出让年限统一为10年。

2.5 核实权益管理信息

2.5.1 矿业权状况

使用权状况以矿业权统一配号系统中的采矿权为清查单元,采集所管辖区域内的矿产资源采矿权属性信息,包括采矿权许可证号、申请人、开采矿证、开采方式、发证机关、开发利用情况、处置情况等内容。多个采区范围的同一采矿权以多区块合并关联。

2.5.2 所有权履职主体状况

所有者职责履职主体以矿产资源储量数据库上表矿区中未利用矿区、占用矿山、残留矿山、压覆矿产资源和矿业权统一配号系统中的采矿权为清查单元,根据各级自然资源清单和发证管理情况,明确履职主体。其中,对于多矿种的矿区或矿山以主矿种为主确定履职主体。以下为各级自然资源管理部门矿业权出让、登记管理信息表(表1)。

表1 矿业权出让、登记管理信息表

主管部门	矿种信息
国家	石油、烃类天然气、页岩气、天然气水合物、放射性矿产、钨、稀土、锡、锑、钼、钴、锂、钾盐、晶质石墨等14种矿产资源
陕西省	煤、煤层气、铁、铬、铜、铝、金、镍、钨、磷、萤石11种战略性矿产及油页岩、铅、锌、锰、钒、钛、银、铌、钽、铷、锶、氦气、水泥用灰岩14种矿产
铜川市	电石用灰岩、制碱用灰岩、饰面用灰岩、陶瓷土、耐火黏土、水泥配料用黄土、高岭土、地下水、矿泉水;其他应纳入市政府代理履行部分所有者职责的矿产资源

2.5.3 其他管理情况清查

矿业权管理部门行政记录、矿业权统一配号系统、储量数据库、矿山开发利用数据库、生态保护红线、查清矿产资源违法违规和保护情况。

3 问题与建议

3.1 问题

3.1.1 矿产资源储量数据库内容不完善

铜川市以区县收集到的矿产资源储量数据库为基础,结合省级提供的矿产资源储量数据库,开展实物量清查工作。实物量清查阶段存在以下问题,具体为矿区和矿山存在缺失空间范围信息;矿山编号、可利用情况、未利用原因、矿石质量等存在属性缺失,对于历史矿区和矿山这种情况较为普遍,空间信

息与属性难以补充。矿产资源储量信息存在区县提供的矿产资源储量数据库储量信息与省级提供的矿产资源储量数据库的储量信息不一致。这些问题给清查实物量带来了困难。

3.1.2 尚未建立部分矿种价格体系

铜川市只采集了煤炭、水泥用灰岩的价格信息,铜川市只针对这两种矿产资源建立了价格体系,油页岩、矿泉水、电石用灰岩、制碱用灰岩、水泥配料用黄土、耐火黏土都未建立市级价格体系。价格体系不全面,缺乏市级优势矿种的价格。

3.1.3 部分矿种价值量未核算

铜川市煤炭、水泥用灰岩采用市级价格体系开展了价值量估算工作,油页岩及矿泉水采用国家级价格体系开展了价值量估算工作,电石用灰岩、制碱用灰岩、水泥配料用黄土、耐火黏土缺少相应的价格体系,未估算价值量。在进行市级矿产资源价值量汇总时缺少部分矿种价值量,未实现铜川市矿产资源资产全面估算,影响了市级矿产资源价值量估算的全面性和准确性。

3.1.4 权益管理信息不完善

国有资产比例、建设项目、压覆评审、违法违规情况等属性信息缺失;矿业权取得情况、矿业权有偿处置情况数据来源于矿业权管理部门行政记录,部分历史矿场未能收集到资料。落入生态红线资源量,数据来源于矿业权管理部门,未能收集到资料,目前省级给出建议,由于煤矿的特殊性,可采用面积占比法测算落入生态红线资源量。其他矿种未测算。对于以上问题,一是资料收集困难,二是目前的处理方式并不能代表真实的情况。都对权益管理信息的真实性造成了困扰。

3.2 建议

3.2.1 完善矿产资源储量数据库建设

建议对空间位置、属性信息缺失的情况,可以开展补充调查,并记录反馈给相关部门。储量信息不一致可能是储量库更新填报的滞后性,建议优先使用省级矿产资源储量库中的储量信息,并将问题反馈给市级相关部门进行核实;建议增加验证环节,采用矿产资源国情调查成果数据对比分析法,确保数据的正确性;建议完善矿产资源储量数据库联动工作,建立每年区县填报,市级审核,省级验收,国家级汇总的工作模式^[11-14]。

3.2.2 完善市级矿产资源价格体系建设

建立电石用灰岩、制碱用灰岩、水泥配料用黄土、耐火黏土矿的价格体系。建议针对市级特色矿种信息,收集矿山企业的《矿山企业生产实际基础资料收集表》和《矿山企业生产经营财务基础资料收集表》,采用净现值法测算各矿种的资产价格,建立符合铜川市的矿产资源价格体系成果。建议增加验证环节,采用省级矿业权出让收益基准价对比法,核实验证清查价格,统筹平衡建立铜川市矿产资源价格体系^[15-18]。但鉴于矿产资源资产具有特殊性和不确定性,单一评估方法往往难以覆盖所有影响因素,在价格体系制定时通常需要综合运用多种评估方法,根据资产特性灵活选择主导方式。例如,开发阶段的矿产资源适合采用净现值法,结合现金流预测和风险评估;而未开发或早期勘探阶段的资源则更适合成本法或比较调整法。对于具有市场交易的矿产资产,市场法能提供有效参考,跨区域项目则需考虑区域调整系数。同时,价格体系需结合行业标准、市场数据、政策环境和环境因素,并建立动态调整机制,定期更新以适应市场波动和政策变化^[19]。通过多方参与和审核,确保评估结果的科学性和公正性,从而为矿产资源的开发、交易和管理提供可靠依据。

3.2.3 完善价值量核算

在完善的市级价格体系的基础上,开展各矿种的价值量估算,估算铜川市矿产资源资产价值。

3.2.4 加强矿产资源管理,完善权益管理信息

对针对以上问题,本文结合实际工作提出相应对策。矿产资源管理涉及部门较多,资料收集困难,历史遗留问题较多,应该开展能补尽补工作,尽量完善权益管理信息。一是依托于矿产资源资产清查项目,加强矿产资源数据库管理系统建设,同时规划数据能够实现共享,与矿产资源数据库管理系统、矿业权统一配号系统、矿山开发利用数据库管理系统等有机组合,使其可以互通互用,互相支撑,提高工作效率。二是规范行政记录、各类数据库填写要求,作为清查的基础数据,要保障数据的真实性、有效性、完整性。持续推进矿产资源数据管理工作。为实现所有权管理提供有效的支撑。

4 结语

本文以铜川市为例,深入探讨了矿产资源资产清查的理论基础、技术方法及其实践应用,剖析了清

查工作中存在的问题,并提出了针对性的改进建议。通过对铜川市矿产资源资产清查实践的系统总结,得出以下结论:

(1)矿产资源资产清查是实现资源管理现代化、优化资源配置、促进绿色发展的重要基础性工作。它对铜川市乃至全国矿产资源管理都具有极为重要的意义。

(2)清查工作必须遵循科学性、系统性和动态性原则,充分运用现代信息技术,完善矿产资源储量数据库和价格体系建设,以确保清查数据的准确性和全面性。

(3)权益管理信息的完善和矿产资源价值量的核算,是清查工作的关键环节。这需要加强部门之间的协作,规范数据管理,从而提升清查成果的实用性和可操作性。

展望未来,铜川市应持续深化矿产资源资产清查工作,进一步完善市级价格体系,扩大清查范围,并积极探索更多适合本地实际情况的评估方法。同时,应加强与省级、国家级相关工作的对接,构建健全的矿产资源资产管理体系。此外,铜川市的实践经验具有重要的示范价值,可为其他地区提供有益借鉴,从而推动全国范围内矿产资源资产清查工作的深入开展,为实现资源的高效利用和可持续发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 李玉梅,青海.同仁市自然资源资产清查核算处理方法研究[J].矿产与地质,2024,38(3):602-608.
- [2] 韩青青,李涛.自然资源部调研青海省全民所有自然资源资产清查试点工作[J].青海国土经略,2019(6):58.
- [3] 田亚亚,张永红,彭彤,等.全民所有自然资源资产清查理论基础与基本框架[J].测绘科学,2021,46(3):192-200.
- [4] 仇俊德,冯胜仓.铜川市水资源开发利用现状及对策[J].陕西水利,2004(1):34-35.
- [5] Smith J, Johnson K, Williams L. Mineral resource assessment in the United States: A review of methods and applications[R]. USGS Scientific Investigations Report, 2017.
- [6] Jones A, Brown M, Taylor R. Three - dimensional geological modeling for mineral resource assessment in Australia[R]. Ore Geology Reviews, 2021.
- [7] 任沪安,吕宾,秦静,等.完善我国矿产资源资产清查制度的思考[J].中国国土资源经济,2024,37(7):47-55.
- [8] 杜贤军,李海波,韩冬.可控音频大地电磁深测法在大倾斜煤层采空区勘查中的应用[J].山东国土资源,2023,39(5):54-58.

- [9] 胡庆玲,魏凯,邹庆亮,等.基于模型集成方法的泰安市三维地质模型构建[J].山东国土资源,2024,40(11):55-62.
- [10] 杨坤朋,胡波.城市地质信息平台建设探索与实践:以山东省济宁市为例[J].山东国土资源,2024,40(6):36-44.
- [11] 王晶,马卓敏,王蕊.地质资料管理在工程项目管理中实践意义及大数据集成化探讨[J].山东国土资源,2021,37(3):75-78.
- [12] 吴松,黄钊,代达龙,等.全民所有自然资源资产清查在云南省实践的思考与建议:以香格里拉市为例[J].中国矿业,2023,32(12):51-57.
- [13] 王玉平,滕寿仁,王维锋,等.全民所有矿产资源资产清查:辽宁省葫芦岛市市级资产清查价格体系实证研究[J].矿产勘查,2023,14(10):1885-1892.
- [14] 秦静,王曦,吴桐,等.全民所有自然资源资产清查存在的困难与政策建议[J].中国国土资源经济,2023,36(3):10-15.
- [15] 沈志意,邱兰,蒋威,等.全民所有自然资源资产清查长沙试点的实践与思考[J].国土资源导刊,2022,19(2):87-91.
- [16] 张永红,刘小龙,陈淑娟.自然资源资产清查核算的宁夏实践[J].中国土地,2020(8):37-39.
- [17] 付利钊,李永华,闻洪峰,等.河北省全民所有自然资源资产清查试点工作方法与实践[J].国土与自然资源研究,2021(3):75-78.
- [18] 自然资源部自然资源所有者权益司.全民所有自然资源资产清查技术指南(试行稿)[S].2022.
- [19] 王沛东,吴艳君,赵丽娟,等.我国矿产资源资产清查制度建设研究[J].中国矿业,2022,31(6):16-21.

Study on Methods and Practices for Mineral Resource Asset Inventory

——Taking Tongchuan City in Shaanxi Province as an Example

LUO Wenshan¹, LIU Qiaoyang², LIU Dan², WANG Ligang², WU Xinyi³, ZHANG Tao¹

(1. The First Institute of Aero-photogrammetry & Remote Sensing, NASG, Shanxi Xi'an 710054, China; 2. Ningxia Natural Resources Information Center, Ningxia Yinchuan 750002, China; 3. Datang International Nujiang Upstream Hydropower Development Limited Corporation in Tibet, Tibet Lhasa 850000, China)

Abstract: The inventory of mineral resources assets is an important work to find out mineral resources assets. In order to provide data support for exploring new methods and models of mineral resource management, the overview of mineral resource asset inventory at home and abroad have been analyzed, and key work of mineral resource asset inventory has been sorted out from a municipal perspective. In this paper, technical route of mineral resource asset inventory in Tongchuan city has been introduced. Based on the practice of mineral resource asset inventory, problems existing in the work have been analyzed, and relative countermeasures for improving the municipal mineral resource asset inventory system have been put forward.

Key words: Mineral resources; assets inventory; physical quantity; price system; equity management