

DOI:10.19948/j.12-1471/P.2023.04.03

基于六维结构模型的矿产地质技术标准体系构建研究

王家松,王力强,郑智慷

(中国地质调查局天津地质调查中心(华北地质科技创新中心),天津 300170)

摘要:标准体系是矿产地质中长期标准化工作规划部署的科学依据。本文采用六维结构模型构建了矿产地质技术标准体系,囊括了矿产地质调查、矿产地质勘查、矿产资源节约集约与综合利用和矿产资源国情调查四大门类13个子门类技术标准162项,全面匹配能源和战略性矿产资源调查评价、新一轮找矿突破战略行动和全国矿产资源国情调查;基于模型的专业门类、业务内容、层级、级别、功能、状态六个维度分析,提出加强通用标准布局、提高标准整合力度、优化标准配置格局等体系完善建议。

关键词:矿产地质;技术标准;标准体系;六维结构模型;矿产地质调查

中图分类号: P617; P62

文献标识码: A

文章编号: 2097-0188(2023)04-0022-07

标准是通过标准化活动,按照规定的程序经协商一致制定,为各种活动或其结果提供规则、指南或特性,供共同使用和重复使用的文件^[1]。标准体系是—定范围内的标准按其内在联系形成的科学的有机整体^[2],主要目的是为标准的制定、修订提供发展路线和部署依据,是各个领域标准化的顶层设计工作,对支撑引领标准化事业高质量发展具有重要作用。

自然资源领域标准体系建设由来已久,原地质矿产部于1988年、1998年先后编制了两个版本《地质矿产行业标准体系表》,原国土资源部于2000年、2003年、2010年、2016年先后编制了四个版本《国土资源标准体系表》,自然资源部于2021年发布实施了自然资源标准体系,对不同时时期标准的规划、制定、修订和贯彻实施起到了重要作用^[3-6]。在2021版自然资源标准体系中,地质与矿产资源标准体系被划分为地质调查、矿产资源勘查与储量管理、矿产资源开发利用、地质灾害防治与工程环境地质调查、勘查技术与地质实验测试、珠宝玉石首饰质量检查六个专业门类,形成了与矿产地质标准化技术组织匹配的体系结构。这种体系结构虽然有利于标准化技术管理工作的推进,但在一定程度上不利于矿产地质各个专业门类的均衡发展(如矿产资源调查评价作为地质调查门类的5个子门类之一,与矿产资源开发利用门类中的矿产资源规划、矿产资源节约集约与

综合利用技术、矿产资源合理利用“三率”指标、矿产资源节约集约与综合利用评价、绿色矿山建设等子门类处于同一层级)。

作为自然资源标准体系的重要组成部分,地质调查标准体系建设也一直备受重视^[7-8]。中国地质调查局先后于2003年、2010年、2016年和2021年发布实施了四个版本地质调查技术标准体系^[9-10],在编制地质调查标准制修订计划、部署标准制修订项目方面发挥了重要作用。在2021版地质调查技术标准体系中,“能源和战略性矿产资源调查评价”标准体系纵向上包括体系通用和门类专用两个层级,横向上分为矿产资源调查评价、矿产资源国情调查与潜力评价、矿产资源节约集约与综合利用三个门类标准,门类标准中又按照标准化对象组合而成为10个标准群,为中长期部署矿产地质调查标准化工作提供了重要依据。

近几年,随着矿产资源领域规划和技术标准的陆续出台,矿产地质工作范围不断扩大,工作序列愈加明确,概念体系逐渐清晰。在此背景下,笔者通过分析发现目前的“能源和战略性矿产资源调查评价”标准体系仍存在问题:(1)部分概念需进一步理清。例如,体系名称“能源和战略性矿产资源调查评价”中能源矿产和战略性矿产之间存在交叉(油气、铀等能源矿产亦是战略性矿产);体系名称与第一门

收稿日期:2023-07-01

资助项目:中国地质调查局项目“地质矿产调查标准化与标准制修订(DD20230272)”

作者简介:王家松(1983-),男,正高级工程师,硕士,主要从事地质调查标准化研究,E-mail:wjiasong@mail.cgs.gov.cn。

<http://hbdz.org.cn>

类名称“矿产资源调查评价标准”之间界限模糊(后者范围更大);第二门类名称“矿产资源国情调查与潜力评价标准”存在内部包含关系(矿产资源潜力评价是矿产资源国情调查的主要任务之一)。(2)个别门类范围无法覆盖其子门类。例如,矿产资源调查评价标准门类包含了系列单矿种地质勘查规范,而矿产地质调查与矿产地质勘查在工作序列上是先后阶段,二者是并列而非包含关系。(3)个别子门类之间存在交叉。例如,第4子门类“铀矿等放射性矿产资源调查评价标准”的铀、钍等放射性矿产亦是金属矿产,与第5子门类“金属非金属矿产资源调查评价标准”存在交叉。

本文在总结分析已有技术标准和相关资料的基础上,采用六维结构模型构建了目标明确、全面成套、层次适当、划分清楚的矿产地质技术标准体系,解决了2021版地质调查技术标准体系存在的上述问题,旨在为矿产地质调查、矿产地质勘查、矿产资源国情调查、矿产资源节约集约与综合利用等提供科学合理的标准化顶层设计。

1 构建模型

魏尔曼标准化三维结构模型被广泛应用于不同领域标准体系的构建^[11-23],该模型起初用于标准类型的划分,涉及标准级别、专业序列、行业门类三个维度^[4]。随着标准化工作的不断发展,标准类型的划分依据愈加丰富,延伸至标准的对象、目的、功能及适用程度等^[24]。GB/T 13016-2018^[2]提出从标准的类型、专业领域、级别、功能、业务的生命周期等若干不同标准化对象的角度,对标准体系进行分析,从而确定标准体系的结构。基于前人研究,结合我国矿产地质调查工作特点及技术标准制修订现状,本文将矿产地质技术标准体系设计为一个由专业的专业门类、业务内容、层级、级别、功能、状态构成的六维结构模型(图1)。其中,专业门类、级别、层级、状态四个维度有方向(代表工作序列或级别高低),其他两维无方向。

专业门类维度按照矿产地质工作序列将专业门类维度划分为“矿产地质调查标准”“矿产地质勘查标准”“矿产资源节约集约与综合利用标准”和“矿产

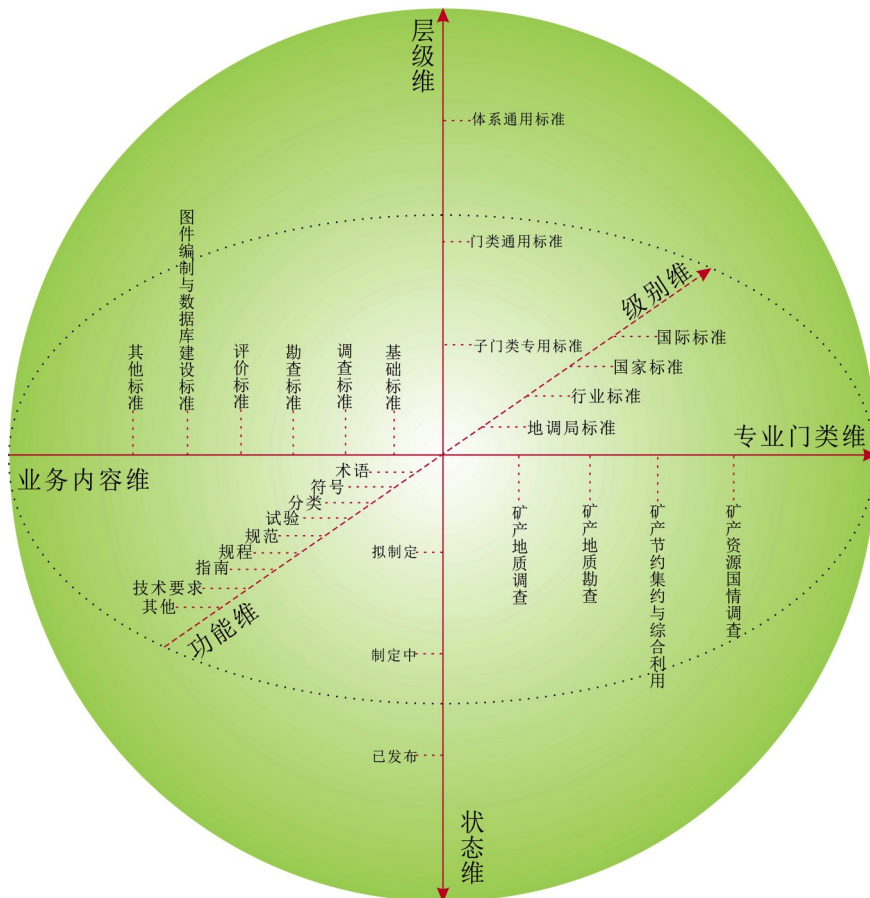


图1 矿产地质技术标准体系的六维结构模型

Fig.1 Six-dimensional structure model of the technical standard system for mineral geology

资源国情调查标准”。该维度可进行二次分解,划分为若干个子门类,“矿产地质调查标准”“矿产地质勘查标准”的子门类划分依据为矿产的产出状态,“矿产资源节约集约与综合利用标准”的子门类划分依据为矿产的利用方式,“矿产资源国情调查标准”的子门类划分依据为矿产的探明状态。

业务内容维度按照矿产地质标准化对象的范畴划分为基础标准、调查标准、勘查标准、评价标准、图件编制与数据库建设标准和其他标准,其他标准为扩展项。需要说明的是,此处的“调查标准”是内容涉及矿产地质调查、查明矿产资源调查或矿产资源开发利用调查等方面的技术标准,不包括“勘查标准”;“评价标准”是内容涉及矿产资源“三位一体”综合评价、矿产资源综合勘查评价、潜在矿产资源评价等方面的技术标准。当某项标准既涉及调查或勘查内容又涉及评价内容时,仅将其归为“调查标准”或“勘查标准”,其他涉及两个内容维度的技术标准归类也作同样处理。

层级维度根据标准内容适用的广度,将矿产地质技术标准划分为体系通用标准、门类通用标准和子门类专用标准,其中通用标准的标准化对象至少涉及两个门类或子门类。

级别维度根据标准体系的适用范围,将矿产地质技术标准划分为国际标准、国家标准、行业标准和

中国地质调查局标准(以下简称“地调局标准”)。

功能维度根据标准内容的功能,将矿产地质技术标准划分为术语、符号、分类、试验、规范、规程、指南、技术要求和其他标准,其他标准包括总则、通则、规则、规定等具有其他功能的标准。

状态维度根据标准现行的状态,将矿产地质技术标准划分为拟制定、制定中和已发布。

2 体系框架、内容与特点

2.1 体系框架

标准体系的框架能够直观表达标准体系的范围、边界和内部结构等。结构模型的六个维度具有不同的作用,专业门类维度决定标准体系的广度,层级维度决定标准体系的深度,业务内容维度决定标准体系的颗粒度,级别维度、功能维度和状态维度体现标准体系的成熟度。根据六个维度的作用,选择标准的层级和专业门类为主要维度,采用层次关系确定矿产地质技术标准体系框架(图2)。

该体系的整体框架为“3-4-13”结构:纵向上按照共性提升原则自下至上划分为子门类专用标准、门类通用标准、体系通用标准3个层级,横向上覆盖矿产地质调查标准、矿产地质勘查标准、矿产资源节约集约与综合利用和矿产资源国情调查标准四个专业门类13个子门类。

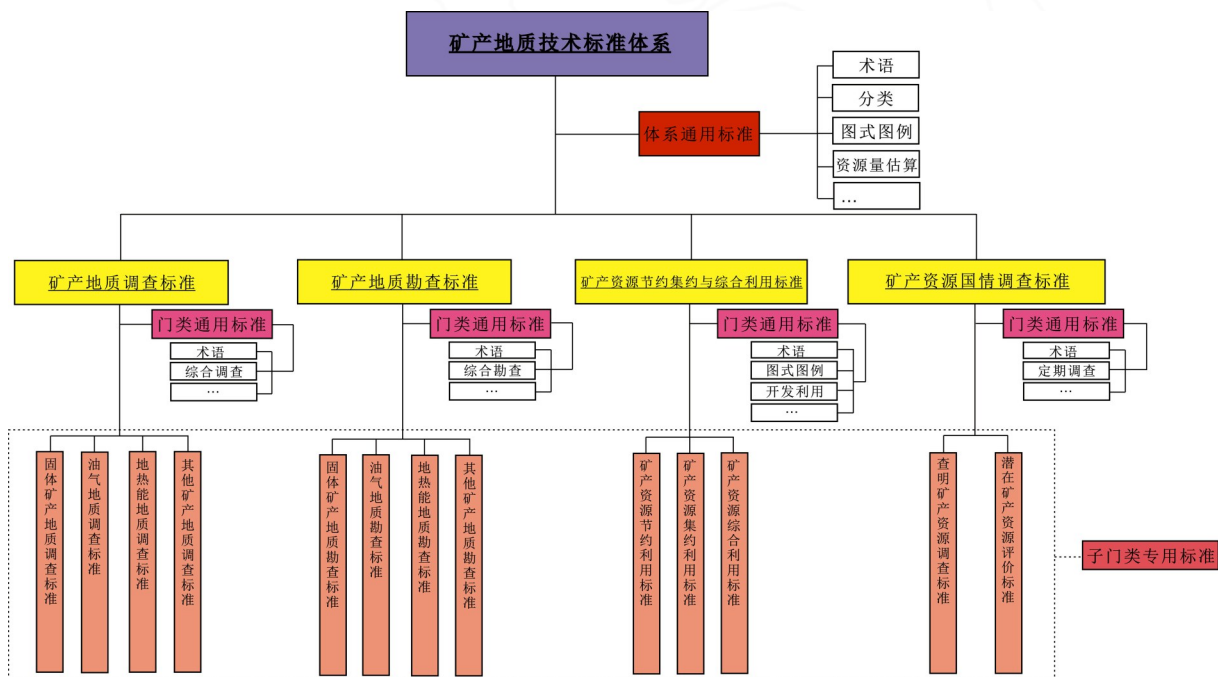


图2 矿产地质技术标准体系框架

Fig.2 Framework of the technical standard system for mineral geology

2.2 体系内容

本文建立的矿产地质技术标准体系共包括162项技术标准。下文以纵向脉络阐述不同层级、不同(子)门类技术标准的主要内容。

第一层级为体系通用标准,是适用于下一层级四个门类标准的共性标准,主要包括矿产资源术语、图示图例、储量/资源量分类和计算等方面标准。

第二层级为门类通用标准:矿产地质调查门类通用标准是涉及固体矿产、油气矿产、地热能矿产和其他矿产地质调查至少两方面的共性标准;矿产地质勘查门类通用标准是涉及固体矿产、油气矿产、地热能矿产和其他矿产(如卤水、氦气等)地质勘查至少两方面的共性标准;矿产资源节约集约与综合利用门类通用标准是涉及资源节约利用、集约利用、综合利用至少两方面的共性标准,如矿产资源节约集约利用基本术语;矿产资源国情调查门类通用标准是涉及查明矿产资源调查和潜力矿产资源评价两阶段的共性标准。

第三层级为子门类专用标准:固体矿产地质调查子门类专用标准主要包括区域矿产地质调查、铀矿地质调查、“三位一体”综合评价、矿产地质图件编制和数据库建设、深部矿产远景调查及勘查区块优选调查评价等方面标准;油气地质调查子门类专用标准主要包括常规及非常规油气基础地质调查、远景区优选、战略选区调查评价以及勘查区块优选调查评价等方面标准;地热能地质调查子门类专用标准主要包括水热型、干热岩等地热能地质调查、评价及估算等方面标准;其他矿产地质调查子门类专用标准主要包括卤水、氦气等矿产地质调查评价标准;固体矿产地质勘查子门类专用标准主要包括固体矿产勘查规范总则和系列单矿种(组)地质勘查规范,以及固体矿产地质勘查设计、地质填图、采样、地质编录、综合整理综合研究、三维建模、概略研究、报告编写等方面标准;油气矿产地质勘查子门类专用标准主要包括油气地质勘查规范总则和系列单矿种(组)地质勘查规范,以及储量报告编写规范等标准;地热能资源调查评价子门类专用标准主要包括水热型、干热岩等地热能地质勘查评价、储层建造及开发监测等方面标准;其他矿产地质调查子门类专用标准主要包括盐类、矿泉水等矿产地质勘查标准;矿产资源节约利用子门类专用标准主要包括矿产开采回采率、选矿回收率、综合利用率等方面标准;矿产资

源集约利用子门类专用标准主要包括绿色矿山建设等方面标准;矿产资源综合利用子门类专用标准主要包括矿石可采性、可选性、可冶性和尾矿废石的分类、调查、评价及资源化利用等方面标准;查明矿产资源调查子门类专用标准主要包括矿产资源及油气矿产资源定期调查、数据库建设等方面标准;潜在矿产资源潜力评价子门类专用标准主要包括矿产资源潜力评价、动态评价等方面标准。

2.3 体系特点

相比2021版标准体系,本文建立的矿产地质技术标准体系(以下简称“本标准体系”)具有以下特点:

(1)概念更加清晰。根据DZ/T 0426-2023^[25],固体矿产地质调查工作包含资源潜力、技术经济可行性和环境影响“三位一体”综合评价,油气矿产地质调查工作亦是如此,因此将第一门类界定为“矿产地质调查标准”;根据DZ/T 0419.1-2022^[26]、DZ/T 0419.2-2022^[27]、DZ/T 0419.3-2022^[28]及《矿产资源国情调查实施方案(2020)》^[29],潜在矿产资源评价是全国矿产资源国情调查工作的重要组成部分,因此将第四门类界定为“矿产资源国情调查标准”。

(2)门类设置更加合理。门类设置合理,内外部协调,与当前业务体系匹配。本标准体系以支撑能源和战略性矿产资源调查评价、新一轮找矿突破战略行动和全国矿产资源国情调查为目标,基本按照矿产地质的工作序列,建立了矿产地质调查标准、矿产地质勘查标准、矿产资源节约集约与综合利用标准、矿产资源国情调查标准门类闭环。在此基础上,将体系名称界定为“矿产地质技术标准体系”。

(3)子门类划分更加科学。子门类划分依据科学,子门类内部、子门类之间、子门类与门类之间关系协调,无交叉重复。参考DZ/T 0400-2022^[30],并结合实际工作,按照矿产的产出状态将“矿产地质调查标准”划分为“固体矿产地质调查标准”“油气地质调查标准”“地热能地质调查标准”和“其他矿产地质调查标准”四个子门类,“矿产地质勘查标准”的子门类划分亦如此;根据DZ/T 0402-2022^[31],按照矿产的利用方式将“矿产资源节约集约与综合利用标准”的子门类划分为“矿产资源节约利用标准”“矿产资源集约利用标准”“矿产资源综合利用标准”;根据《矿产资源国情调查实施方案(2020)》^[29],按照矿产的探明状态将“矿产资源国情调查标准”的子门类划分为“查明矿产资源调查标准”“潜在矿产资源评价标准”。

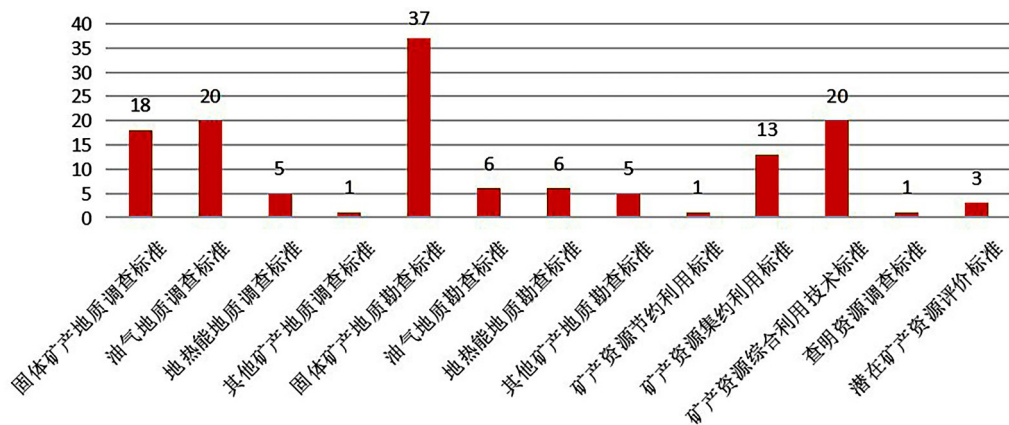


图3 各子门类专用标准分布情况

Fig.3 Distribution of special standards for each sub-category

3 思考与建议

3.1 体系维度分析

从标准层级维度看,子门类专用标准 136 项、门类通用标准 7 项、体系通用标准 19 项,不同层级标准配比相对合理,其中门类通用标准相对偏少。

从专业门类维度看,矿产地质调查门类标准 44 项、矿产地质勘查门类标准 55 项、矿产资源节约集约与综合利用标准 36 项、矿产资源国情调查门类标准 8 项,各门类标准配比相对均衡(矿产资源国情调查主要以内业工作为主、外业工作为辅,不涉及地物化遥钻测等具体调查内容,与其他门类相比,其标准的客观需求量少)。各子门类标准分布见图 3,其中固体矿产地质勘查标准数量最多,矿产资源节约利用标准、查明矿产资源调查标准、其他矿产地质调查标准最少。矿产资源节约利用标准实际上是从标准整合的角度将原本的系列标准调整为分部分标准(15 个部分)导致该子门类标准数量看上去较少;查明矿产资源调查标准(隶属于矿产资源国情调查门类标准)客观需求量少;而其他矿产地质调查标准为拓展项,为未来发展留出空间,目前仅涉及氦气和卤水。

从业务内容维度看,基础标准 7 项、调查标准 39 项、勘查标准 54 项、评价标准 21 项、图件编制与数据库建设标准 9 项、其他标准 32 项,其他标准主要是储量估算、“三率”指标、绿色矿山、综合利用指标计算、选冶试验等方面标准。

从标准级别维度看,国际标准 0 项、国家标准 14 项、行业标准 131 项、地调局标准 17 项,基本呈现出矿产资源调查技术标准“橄榄型”配置格局。

从功能维度看,术语 3 项、符号 0 项、分类 4 项、试

验 4 项、规范 92 项、规程 12 项、指南 11 项、技术要求 22 项和其他类标准 14 项,基本覆盖了各类功能标准,以规范类标准(包括规范和技术要求)数量最多。

从状态维度看,拟制定 26 项、制定中 34 项、已发布 102 项(其中 1 项修订中),新制定标准占比约 16%,说明矿产地质技术标准体系属于提高型标准体系^[32]。

3.2 体系完善建议

建立并不断完善技术标准体系是标准化工作一项长期的任务,且需要动态更新^[33-34]。本标准体系虽然解决了上一版本标准体系存在的问题,但是结合维度分析仍然可以看出该体系亦存在一些不足,需要进一步研究不断优化完善。

(1)部分门类通用标准研究相对薄弱,需要加强基础标准与共性标准的供给。不同(子)门类涉及的术语、分类、符号、制图等基础标准以及涉及多矿种(组)综合调查、勘查与利用等方面的共性标准比较欠缺,建议加强这些标准的立项研究与研制出台,为子门类专用标准研制提供基本遵循,促进矿产地质领域标准的协调与统一。例如,术语标准方面,虽然矿产资源术语标准已在研制,由于涉及诸多门类的海量术语,至今也未能出台,建议可先制定矿产地质调查、矿产地质勘查、矿产资源国情调查等门类的基本术语,在此基础上再整合制定适用于各门类的通用术语。

(2)个别子门类标准仍然存在交叉与碎片化现象,需要加强标准之间的协调与整合。例如,油气地质调查标准中对油气资源远景区、战略选区调查与 1/250 000、1/50 000 油气基础地质调查之间存在交叉,建议加强研究拟制定标准与已发布标准之间的区别与联系,明确标准边界,必要时对已发布标准进行修订,最大程度上避免交叉甚至重复立项。又如,

综合利用标准中利用率计算方法按照单矿种编制,鉴于标准化对象属于同类范畴且标准结构与内容属于同类性质,建议对该类标准进行整合。

(3)标准级别配置格局上与“金字塔型”存在差距,需要加强地调局标准布局与研制。魏尔曼标准化三维结构模型中标准级别越高其数量越少,总体上呈现出“金字塔型”配置格局^[14]。本标准体系在配置格局上基本呈现为“橄榄型”,考虑到行业标准中勘查标准主要是非地调局系统单位研制,扣除勘查标准的行业标准数量为77项,配置格局整体上未发生变化,与“金字塔型”存在差距。这说明地调局标准数量的供给还有很大的发展空间,因此建议聚焦紧缺和找矿难度大的战略性矿产,研究部署特殊区域(覆盖区、造山带等)矿产地质调查、特殊矿种(铀钍、钾盐、锂、铍、钴等)专项地质调查、矿产资源基地综合调查等方面地调局标准。当前的配置格局也在一定程度上侧面反映出行业标准数量规模较大,客观上也需要对上述存在碎片化现象的行业标准进行整合。此外,建议适当时在优势领域筛选已有标准向国际标准转化,或直接制定国际标准,推动中国地质标准走向国际化。

4 结语

本标准体系涵盖了支撑找矿远景区、找矿靶区、勘查区块、矿区等矿产地质领域核心产出成果的各类技术标准,为规范能源和战略性矿产资源调查评价、新一轮找矿突破战略行动和全国矿产资源国情调查提供了科学合理的标准化顶层设计,为提升矿产地质工作支撑服务国家能源资源安全保障的能力和水平奠定了重要的标准化基础。随着矿产地质工作的不断发展,需要着重从业务内容、标准层次、标准级别等维度对标准体系进行优化完善,以引领矿产地质标准化工作高质量发展。

参考文献:

[1] GB/T 1.1-2020. 标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则[S].
[2] GB/T 13016-2018. 标准体系构建原则和要求[S].
[3] 梁凯,兰井志,刘伯恩,等. 国土资源标准体系研究[R]. 2006.
[4] 马梅,严金明,夏方舟. 国土资源标准体系:发展梳理与建设导向[J]. 科学经济社会, 2015, 33(4):87-92.
[5] 吴桐,黄琛,严竞新,等. 自然资源标准体系构建思考[J]. 中国标准化, 2021, 2: 116-121.
[6] 自然资源部. 自然资源标准体系(2021版)[R]. 2021.

[7] 张润丽. 中国地质调查科学发展途径与战略研究[D]. 北京:中国地质大学, 2014.
[8] 张振宇,孙跃,袁桂琴. 地质勘查技术标准体系建设与思考[J]. 西北地质, <https://doi.org/10.12401/j.nwg.2023028>.
[9] 贺战朋,赵祺彬,于常亮. 地质调查标准体系健全完善2020年度成果报告[R]. 2021.
[10] 中国地质调查局. 地质调查标准体系(2021版)[R]. 2021.
[11] VERMAN L C. 标准化是一门新学科[M],中国科学技术情报研究所,科学技术文献出版社, 1980:39-47.
[12] 王平. 标准和标准化概念的多学科观点(之三)——Ver-man的分类和标准化空间[J]. 标准科学, 2020, 1: 26-34.
[13] 翟运开,张瑞霞,路薇,等. 基于三维结构的精准医疗示范应用标准体系构建[J]. 中国卫生资源, 2020, 23(1):33-37.
[14] 吴宏. 高速公路运营管理标准体系构建研究[J]. 中国标准化, 2014(7): 97-101.
[15] 何艾玲,汤学军,陈卫平,等. 基于三维结构模型的医疗健康物联网信息标准体系表编制方法设计与研究[J]. 标准科学, 2016, 10(上):127-131.
[16] 许彦鑫,苏伟. 基于三维架构的综合标准体系构建与应用[J]. 航天标准化, 2017(3): 8-10, 19.
[17] 郭宁,沈方达,刘杨. 基于三维视角建立企业标准体系的探讨[J]. 中国电子科学研究院学报, 2018, 13(6): 685-689.
[18] 郝克俊,董国涛,林丹. 人工影响天气安全管理标准体系研究[J]. 标准科学, 2018, 10: 85-88.
[19] 蔡弘. 会展业标准体系框架构建研究[J]. 标准科学, 2019, 3:92-95.
[20] 申文金,邓玲. 土地资源标准体系构建研究[J]. 标准科学, 2019, 5: 79-83.
[21] 马明,骆红,孙晓妮. 高速公路运营管理标准体系构建研究[J]. 标准科学, 2023, 1:56-60.
[22] 梁小明. 广州质检信息化标准体系研究[D]. 广州:华南理工大学, 2010:7-45.
[23] 刘毅,刘唐书,蒋建辉,等. 我国工业机器人标准体系建设研究[J]. 机床与液压, 2019, 47(21):38-40.
[24] 白殿一,刘慎斋. 标准化文件的起草[M]. 中国标准出版社, 2020:7-15.
[25] DZ/T 0426-2023. 固体矿产地质调查规范(1:50000)[S].
[26] DZ/T 0419.1-2022. 矿产资源潜力评价规范(1:250000) 第1部分:总则[S].
[27] DZ/T 0419.2-2022. 矿产资源潜力评价规范(1:250000) 第2部分:成矿地质背景[S].
[28] DZ/T 0419.3-2022. 矿产资源潜力评价规范(1:250000) 第3部分:成矿规律研究[S].
[29] 中华人民共和国自然资源部. 矿产资源国情调查实施方案[R]. 2020.
[30] DZ/T 0400-2022. 矿产资源储量规模划分标准[S].
[31] DZ/T 0402-2022. 固体矿产资源节约集约利用基本术语[S].
[32] 麦绿波. 标准体系构建的方法论[J]. 标准科学, 2011, 10: 11-15.
[33] 袁桂琴,杨少平,孙跃. 物探化探技术标准体系研究有关问题的探讨[J]. 地质与勘探, 2015, 39(6):1267-1270.
[34] 袁桂琴,杨少平,孙跃. 我国地球物理勘查技术标准体系研究与建立[J]. 地质与勘探, 2015, 51(4):748-756.

(下转至54页)

Study on distribution characteristics and influence factor of groundwater organic pollutants in coking industry based on logistic regression analysis

LI Hongchao, SHAN Qiang, MA Bingtai, ZHAO Degang

(Hebei Key Laboratory of Geological Resources and Environment Monitoring and Protection, Shijiazhuang 050000, China)

Abstract: Organic pollutants such as Polycyclic aromatic hydrocarbon produced in the production process of coking plants cause serious harm to the environment, especially to soil and groundwater. In order to determine the degree of influence of coking enterprises on groundwater under different hydrogeological conditions, this article uses logistic regression analysis to analyze and study the monitoring data of organic pollutants in groundwater from 25 coking enterprises in a certain city of Hebei Province for three consecutive years. The results show that: (1) the indicators with the highest detection rate in 300 groups of groundwater samples are Phenanthrene, Fluorene, Naphthalene and other Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Benzene and Chlorinated hydrocarbons; (2) Through logistic regression analysis of 15 indicators including pollution source characteristics, infiltration pathways, hydrogeological conditions and sampling time, it was found that the main influencing factors for the detection rate of Benzene series compounds in groundwater in the coking industry are the hydrogeological unit in which the enterprise is located. In areas with small groundwater hydraulic slope and burial depth, the higher the detection rate of Benzene series compounds; The detection rate of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon pollutants is positively correlated with the thickness of cohesive soil in the aeration zone; Chlorinated hydrocarbon pollution is positively correlated with the production years of enterprises. The research results can qualitatively analyze the groundwater pollution characteristics of coking sites based on the hydrogeological conditions and production processes of the coking enterprise, and can also be used to guide the selection of new coking site locations.

Key words: coking industry; groundwater organic pollutants; logistic regression; influencing factor

(上接27页)

Research on construction of technical standard system for mineral geology based on six-dimensional structure model

WANG Jiasong, WANG Liqiang, ZHENG Zhikang

(Tianjin Center, China Geological Survey (North China Center of Geoscience Innovation), Tianjin 300170, China)

Abstract: The standard system is the scientific basis for the planning and deployment of medium- and long-term standardization work of mineral geology. In this paper, a six-dimensional structural model is used to construct a technical standard system for mineral geology. The technical standard system includes 162 technical standards of 13 sub-categories in four categories: mineral geological survey, mineral geological exploration, conservation and comprehensive utilization of mineral resources, and national survey of mineral resources. It comprehensively matches the investigation and evaluation of energy and strategic mineral resources, the new round of prospecting breakthrough strategic actions and the national mineral resources national situation survey. Based on the dimensional analysis of the model, suggestions for system improvement such as strengthening the layout of general standards, improving the integration of standards, and optimizing the pattern of standard configuration are put forward.

Key words: mineral geology; technical standard; standard system; six-dimensional structure model; mineral geological survey