

浅谈实物地质资料筛选

陈新宇, 张立海, 张晨光, 陈阳, 王斌

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

摘要: 作为地质资料的一类, 筛选问题是实物地质资料馆藏机构的重点和难点, 做好筛选工作将使具有保管价值的实物地质资料进一步得到妥善保管, 为实物地质资料管理和服务提供坚实基础。本文从实物地质资料筛选的意义、筛选的原则、影响筛选的因素、分级、结论和建议等方面对实物地质资料筛选进行阐述, 为实物地质资料馆藏机构提供借鉴。

关键词: 实物地质资料; 筛选

中图分类号: P621 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2014)S2-0344-05

Screening of physical geological data

CHEN Xin-yu, ZHANG Li-hai, ZHANG Chen-guang, CHEN Yang, WANG Bin
(Territorial Resources Object Geological Information Center, Sanhe 065201, China)

Abstract: As a kind of geological data, selecting is the difficulty and emphases of physical geological data work, do a good job of screening work will make physical geological data storage has the value of further for safekeeping, provide a solid foundation for physical geological data management and service. This article from the physical geological data screening significance, influence factors, classification method of screening, conclusion suggestions on the aspects of physical geological data screening described, provides the reference for the physical geological data collection agencies.

Key words: physical geological data; screening

1 实物地质资料筛选工作的意义

实物地质资料筛选是按照一定条件和方法, 从地质工作产生的大量实物地质资料中挑选符合馆藏要求的实物地质资料的有关工作。

这里所说的一定条件和方法, 指的是规定的程序并结合技术方法。众所周知, 实物地质资料数量巨大, 储存成本高, 且没有必要全部收藏入库。只对其中重要的实物地质资料存储入库即可。这就需要解决选取那些实物地质资料储存保管的问题。为解决这个问题, 最重要的是解决那些实物地质资料是“重要的”这个关键问题。

区分出那些是“重要的”实物地质资料, 就需要

建立一整套的方式方法, 并通过这些方法对备选实物地质资料进行挑选, 最终得到有必要保存的实物地质资料。这个过程就是实物地质资料的筛选工作。

2 筛选的原则

实物地质资料筛选的基本原则是实物地质资料中心长期进行实物地质资料筛选工作并咨询专家后, 对专家给出的国家实物地质资料筛选原则和收藏内容的归纳和总结后得出的“四性”, 即典型性、代表性、特殊性、系统性。

2.1 实物地质资料的档案价值

代表区域内广泛分布的地质现象、地层发育情况、地质矿产资源潜力与地质环境条件; 反映典型地质剖面的对比意义、古生物化石的重要程度、矿产成矿作用区域代表性、构造作用的区域意义的实物地质资料。

2.2 实物地质资料的利用价值

见证重大地质科研进展与最新理论成果的实物地质资料, 见证重大地质科学发现的实物地质资料。

收稿日期: 2014-10-17

基金项目: 中国地质调查局工作项目“实物地质资料筛选及保管技术方法研究”资助(编号: 1212011220340)

作者简介: 陈新宇(1979—), 男, 汉族, 吉林松原人, 俄罗斯莫斯科国立大学地质系地质系博士, 高级工程师, 国土资源实物地质资料中心综合研究室副主任, 主要研究实物地质资料管理和服务。E-mail: zllcxy@gmail.com。

如见证最新成矿理论、最新成矿模型、最新发现矿物的实物地质资料;反映各成矿区(带)及全国范围的区域成矿地质构造环境及成矿规律研究,各成矿区(带)典型矿床,建立矿床成矿模型(式)、区域成矿模式及区域成矿谱系的实物地质资料。

2.3 实物地质资料的稀缺程度

地质工作空白区内的实物地质资料,如原本未开展地质工作或工作程度较低区域内的实物地质资料;已开展地质工作,但实物地质资料从未收藏入库的区域内的实物地质资料或者新产生较已收藏入库更具收藏价值的实物地质资料;出现概率小的实物地质资料,如陨石、偶然发现的古生物标本等。

2.4 实物地质资料的获取难度

获取的难度较大以及再次获取的可能性较低。如航天探测、极地考察、大洋调查或深海地质调查获取的实物地质资料;基础地质研究获取的岩芯、岩屑;超深钻钻孔的岩芯、岩屑;境外矿产资源勘查获取的岩芯、样品;取自城市中心区域、自然保护区、偏远地区、高寒地区、工作条件比较困难地区工作项目产生的实物地质资料。

3 影响筛选的因素

“四性”是一个较为宽泛的概念,其具有高度概括的特征,不但符合国家级馆藏机构对实物资料的筛选收藏要求,也同样符合省级馆藏机构和委托保管单位的馆藏机构对实物地质资料的筛选收藏要求。但“四性”同时也缺乏具体的操作性,因此需要进一步对“四性”进行拓展。筛选实物地质资料应考虑因素即是对“四性”内涵的进一步解释和拓展。

筛选因素是对筛选原则的将进一步具体化。“四性”对于实际筛选工作而言,较为笼统抽象,难以开展实际工作。因此,我们将筛选原则“四性”进一步具体化,形成四条筛选因素:科学意义、利用价值、稀缺程度、获取难度与重置成本。这样有利于进一步的依照地质工作专业类型分类分级筛选项目和实物。其中“实物地质资料的利用价值”主要体现在实物地质资料具有见证、认证、查证、验证的价值。另外,筛选因素反映的筛选工作本质应为在抽稀后,(60%以上)仍能较好反映客观地质情况,(70%~80%以上)仍能反映相关的典型性、代表性、特殊性、系统性原则。

在实际工作中,筛选因素有多种体现方式。

3.1 重置成本较高或无法重置

是指如该项目位于闹市区、自然保护区、文物保护单位等无法再次进入或者再次进入十分困难的地区,其当前的实物资料就十分重要,需要收藏。

3.2 矿区或者工作区储量规模达到大型或超大型

主要是依据《矿区矿产资源储量规模划分标准》(国土资源部 2000 年 4 月 24 日分布实施)中对大型矿产资源储量规模的定义,大型或者超大型矿产资源一般具有特殊的成矿特征,不但有特别的成矿理论意义,而且具有非常重要的经济意义,所以这类工作项目具有重要性和代表性的特征。

3.3 成矿地质背景复杂

其内容涵盖了区域上的地层、构造、岩浆活动、成矿区带、成矿系列及成矿地质作用,成矿地质背景的复杂程度为综合考虑各单元的特殊性和专属性,针对该区域的地层、岩浆岩为特有或者国内稀少的;构造形式复杂或在其他地区无法见到的;矿床所处成重要热点成矿区带、或所属重要成矿系列,如冈底斯成矿带中的斑岩型铜矿床,蛇绿岩套中的铬铁矿床;成矿地质作用罕见或有重大意义的,例如处于滨太平洋成矿域的铅锌矿床,其为我国铅锌矿研究程度最高和最富集的地区,成矿地质作用较为重要,三江、南岭、扬子地台周边铅锌矿具有一定的找矿潜力,其成矿地质作用的研究对新类型矿床的发展及找矿突破有重要意义。对于研究程度较高的区域,可直接考虑时空演化的复杂性。

3.4 矿产勘查重点工作部署区

按照《全国地质勘查规划》,是指渤海湾、松辽、塔里木、鄂尔多斯、准格尔、柴达木、四川、珠江口、东海、莺歌海、琼东南 11 个含油气盆地;神东、陕北、晋北、晋东、晋中、鲁西、两淮、冀中、河南、蒙东、黄陇、云贵、宁东 13 个国家大型煤炭基地;西南三江、雅鲁藏布江、天山、南岭、大兴安岭、阿尔泰、秦岭、川滇黔相邻区、昆仑-阿尔金、北山、武夷、湘西-鄂西、豫西、辽东-吉南、晋冀、长江中下游 16 个重点成矿区带。

3.5 矿产种类为重要矿种

按照《全国地质勘查规划》列出的重要矿种为石油、天然气、煤炭、铀、煤层气和铁、铜、铝、铅、锌、锰、镍、钨、锡、钾盐、金。

3.6 矿床地质特征复杂

其内容包括了矿区的地质、构造、岩浆岩、成因类型、矿体形态、矿石组构、成矿时代及成矿模式,矿床地质特征的复杂程度为综合考虑各单元的特殊性和专属性,针对该矿区的含矿地层、岩浆岩,或与成矿直接相关的地层、岩浆岩在国内少见,或该地层、岩浆岩中的含矿推翻了一贯认为的成矿模式;构造形式复杂或在其他同类型矿床中无法见到的;矿床成因类型在国内尚属稀少甚至唯一的;矿体形态及矿石组构对比国内同类矿床较为特殊的;成矿时代

在同类矿床中特殊的,如在同一成矿带内的同类型矿床,若一矿床成矿时代与其他同类型矿床不符,则该矿床具有重要研究意义;矿床的成矿模式颠覆了前人总结的典型矿床成矿模式的,该矿床的研究对成矿理论的发展则具有重要作用。

3.7 有重大找矿前景

重大找矿前景即未开采的经预查、普查、详查确定其矿产储量巨大的矿床;已开采矿床深部或外围经研究评价确有重大找矿潜力,矿床保有储量有望增加。

3.8 地质现象有重大意义

该地质现象的发现揭开该地区(空白区)地质找矿的序幕;该地质现象的发现扩大了矿田或矿集区范围,形成地质找矿重大突破;该地质现象的发现解决了针对该矿床或地区悬而未决的地质问题,或在原有观点的基础上完善甚至反驳,对发展成矿理论有重大意义。

4 筛选的分级

4.1 实物地质资料的分级

实物地质资料的分级思想是对筛选因素较系统

的体现。筛选因素的重要程度叠加效果体现的越突出,则价值越大。相应的等级就越高,就越值得收藏。在《实物地质资料管理办法》第九条的价值分级思想,将实物地质资料分为“特别重要、重要、有一定价值”三个等级,这大体上可以理解为“特别重要”的是筛选因素重要程度叠加效果最大的,“重要”的是筛选因素重要程度叠加效果次之的,“有一定价值”的是筛选因素重要程度叠加效果一般的。

将被普遍接受的带有“重要的、有价值的”特征的实物地质资料进行细化,细化为“典型性、代表性、特殊性、系统性”的筛选原则。筛选原则由于可操作性不强,根据实际工作经验和归纳总结,将筛选原则转换为档案价值、利用价值、稀缺程度及获取难度等筛选因素。同时,在综合对比后,将实物地质资料按照《实物地质资料管理办法》后的工作类型分为五类,并根据上述筛选因素和工作类型分别使各类地质工作类型对应的筛选因素具体化,并归纳总结出各级实物地质资料的范围(图 1)。

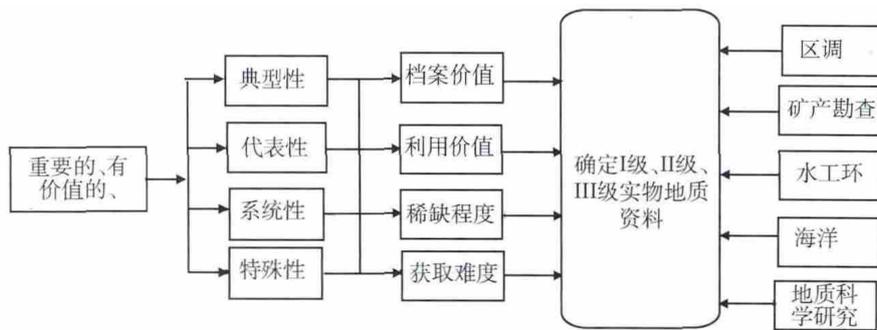


图 1 实物地质资料筛选因素与实物分级关系表

实物地质资料的分级是指根据实物地质资料的档案价值、利用价值、稀缺程度及获取难度等因素,将实物地质资料分为 I 级、II 级、III 级实物地质资料。

I 级实物地质资料。全国范围内成果突出的地质项目和国家重大项目产生的代表性、典型性或特殊性实物地质资料等,能够展示我国的地质特征和主要工作成果,具有重大的永久归档利用和展览展示价值。

II 级实物地质资料。省级行政区范围内成果突出的地质项目和独特的地质现象的代表性、典型性或特殊性实物地质资料等,能够系统地展示本行政区地质特征、主要工作成果并具有较高重复利用价值。

III 级实物地质资料。对于地质工作具有进一步利用价值,还应继续保管一段时期的实物地质资料。

4.2 实物地质资料筛选分级标准

对实物地质资料的分级标准,主要是按照《办

法》附件中汇交细目的分类方法,目的是和《办法》保持一致。将实物地质资料分为“区域地质调查”、“固体矿产勘查”、“海洋地质”、“水文地质、工程地质、环境地质”、“地质科学研究”,并对这 5 类地质工作所产生实物地质资料的各级标准进行定性描述。这样分类操作性较强,筛选准确性高。

4.2.1 区域地质调查

主干实测剖面中,重要的沉积构造、断代依据,具有重要意义、特殊成分的夹层、岩层、岩体、岩体组合,如高级变质岩区存在着有特殊意义的岩层、岩体和岩石组合体(超镁铁质岩、高压麻粒岩、榴辉岩、基性岩类、同源暗色析离体、石英岩、大理岩、磁铁石英岩以及变质砾岩等等),具有特殊成分或成因的夹层(如生物化石富集层、地球化学异常层、含矿层、古风化壳、古土壤层、盐酸盐序列中的石英砂岩或黏土岩夹层、块状流沉积层、风暴岩夹层、火山灰夹层),在

查明地层、岩石、构造以及各种地质体特征中具有重要作用。而古生物化石(模式标本、新发现物种标本、时代意义强的标本、可采集的自幼年期至成年期一系列反映个体演化发育的标本)具有较强的代表性、典型性、系统性、特殊性,也是馆藏机构应该收藏的重点。代表性主干剖面上的光薄片反映主干剖面的矿物特征,具有一定代表性。区域地球化学调查工作中,重大直接或间接异常区副样的入库有利于为未来找矿工作提供实物查证。

4.2.2 固体矿产勘查

矿床规模,主要是采用 1987 年中国矿产储量委员会颁布的《矿床规模划分标准》。目前,超大型矿床尚缺乏公认的统一划分标准。根据涂光炽《中国超大型矿床(I)》,将储量超过大型矿床储量标准 5 倍以上的称为超大型矿床。超大型矿床是那些具有特别大的矿产储量和特殊成矿特征的矿床,它们仅仅占矿床总数的 7%~10%,即可解决该矿种全球矿产资源量的 70%~90%,经济价值和战略意义重大。大型、超大型矿床的数量较少,但矿产储量和经济价值巨大。大型、超大型矿床往往是多种成矿因素、控矿因素综合的产物,具有独特而复杂的成因及形成条件,其实物地质资料符合典型性、代表性的原则,对这些实物地质资料的开发利用,有利于大型、超大型矿床的研究,对于揭示矿床成矿规律、发展矿床成因理论具有重要作用。

新矿床成因类型,如新疆萨瓦亚尔顿金矿,是中国首例穆龙套型金矿;云南鲁甸氧化铜-自然铜矿床(世界第二例);新疆布隆金矿床是罕见的石英-重晶石脉型金矿床。均是我国或世界新发现的成因类型。

新矿种类型,如天然气水合物。新发现矿物的矿床,如在白云鄂博铁铈稀土矿床中,属于世界上首次发现的新矿物有包头矿、黄河矿、白云鄂博矿、中华铈矿等十余种新矿物。

代表性钻孔是众多钻孔中最重要钻孔的集合。应具有同时穿越主矿体和次要矿体、反映区内主要成矿地质特征,包括主要矿石类型、地层、岩体、蚀变、构造现象等特征,并且保存完好,配套资料齐全。一般来说,矿床是由一个或几个主要矿体及众多次要矿体组成的。主矿体是勘查、开采的工作重点。选择钻孔时,应选择穿过主要矿体的钻孔,同时兼顾次要矿体。最好挑选同时穿过主要矿体和次要矿体的钻孔。同时考虑矿体的连续性,矿体连续性好的地段往往也是勘查、生产的重点地段;矿床的矿石类型可能有很多种,不同类型矿石中,物质成分赋存形

式、品位的高低、结构构造、氧化程度等因素也各不相同,在工业选冶加工技术方法也有差异。因此,在选择钻孔时,应包括尽可能多的矿石类型,以选择最少的钻孔控制全部的矿石类型为原则。矿石的品位是矿石中的有用组份的含量。反映矿床(体)有用组份含量一般特征的指标应是平均品位。应避免高品位或者特高品位的钻孔入选,它们只是特例不具有普遍特征,不能客观反映现实。围岩与矿体的关系有两种:一是围岩与矿体界线明显,二是围岩与矿体界线呈渐变关系。研究围岩的意义在于,围岩可能是成矿物质的提供者,即矿源层,围岩的物理性质决定了开采矿体坑道的稳定性,随着边界品位的降低,围岩中的一部分可能转化为矿体。因此,从系统性考虑,在选钻孔时,应尽可能多的包括各类围岩。蚀变有助于查明热液型矿床形成过程中物理化学条件及矿床成因,同时也是重要的找矿标志。在选择钻孔时,尽可能包括主要蚀变类型,特别是与成矿关系密切的类型。

岩芯保管情况良好,其可利用价值越大。

4.2.3 海洋地质

主要包括海底地形地貌调查、底质调查、浅层沉积物调查、新生代沉积地层调查、深部地层结构与基底调查、海底岩浆岩调查、地质构造调查、海底矿产资源调查、海洋地质环境调查。其中底质调查、浅层沉积物调查、新生代沉积地层调查、海底岩浆岩调查、海底矿产资源调查、海洋地质环境调查会产生多种类型的、一定量的实物地质资料。

由于海洋地质工作是高投入的工作,产生的各类实物地质资料都具有较高的收藏和再利用价值,其中的岩芯应列为 I 级。

海洋地质工作产生的实物资料有:①岩芯,由海洋钻探工程获取,根据本身特点可分为固结和未固结两种;②柱状样,主要为海洋地质调查工作采集的海底第四系沉积物,一般保存了原有的沉积构造;③深海托样,在较深海域采集的一种样品,为海底表层沉积物(海底软泥);④揭片,是将一些未固结的原状样品粘贴到纱布一类的物品上,使之保留原有的状态。

4.2.4 水文地质、工程地质、环境地质

产生的实物地质资料较少,且在取得观测数据和参数之后,钻孔岩芯等实物地质资料的保存价值不大。而当水文钻孔具有特别供水意义,可为今后寻找重要水源地提供重大参考时,才被认为是 II 级。另外,在某些沉积盆地中,当水文钻孔深度较大时,取得的钻孔岩芯相当于连续的区域地层剖面,对

研究区域、地层层序、序列、沉积盆地的岩相、古地理环境等都有重要参考价值,特别是当这些钻孔附近没有其他布置矿产勘查项目钻孔时,这些水文深孔就特别重要。在省级行政区内具有重大供水意义的控制孔、基准孔等列为 II 级实物地质资料。其他水文地质工作产生的一般性钻孔,由于其尚具有一定的利用价值,列为 III 级实物地质资料。

一般工程地质勘探工作,坑槽探、硐探、钻探中,坑槽探、硐探产生实物较少且意义不大,一般不予收藏。钻探施工深度较浅,基本在 30m 之内,绝大部分不保留实物。只有如非常特殊工程地质特性或者重大工程地质勘查项目才被列为 II 级实物。如三峡大坝、大亚湾核电站、青藏铁路等大型工程。省级行政区内重大工程地质勘查项目的参数孔、基准孔、深孔、特殊孔岩芯,由于其在该行政区域内具有代表性和典型性,应列为 II 级实物。另外,对于以工程地质勘查为主的省(区、市),由于其可收藏的其他实物地质资料相对较少,故应对工程类 II 级实物范围予以放宽。

与其他地质工作相比,调查区域小,比例尺大,钻孔密度较大,钻孔施工较浅,重复性高,地质价值较小,大部分分布在第四系松散堆积物中,难以形成有保存价值的实物。只有较大的项目或较著名的项目中少量钻孔可以成为有特别重要和重要价值的实物地质资料用以收藏。

灾害地质属于区域地质调查范畴,但在这里未列出主要是考虑到它和其他三种工作性质具有一定的相似性。同时,将地热地质包含着水、工、环工作中。本条中所列项目筛选因素主要依照《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范(1:50000)》(GB/T14158-93)、《城市环境水文地质工作规范》(DZ 55-87)5.2.2、《区域环境地质调查总则(试行)》(DD 2004-02)7.5、《工程地质钻探规程》(DZ/T 0017-91)编写,共同的特点是都是水、工、环工作中比较重要的工作项目或者反映重大环境变化或地质灾害。

4.2.5 地质科学研究

产生的实物地质资料数量不大,但一般都具有强烈的代表性和特殊性,均应该列为 I 级实物地质

资料。以极地考察为例,这是一门综合性的科学活动,其中产生实物的有地质考察、极地地质填图、基础地质研究等。主要产生岩石标本、样品、化石标本、同位素年龄样、孢粉分析样品、陨石等。这些都是极其珍贵的资料和物证。其余实物地质资料因为较重要也列为 II 级实物地质资料。

5 结论和建议

5.1 结论

实物地质资料筛选问题的核心其实可以看成是对不同筛选因素的重要程度累加的结果排序并选择的过程。其中,最主要的是各因素重要性累计叠加后的表现形式,如果能通过数学工具和统计学工具进行表达,则会事半功倍。

在过去一段时间内,实物地质资料筛选的思路主要分为两步走,即先筛选项目,后筛选项目中的实物地质资料。这样做的主要目的是便于操作,更接近实物地质资料的形成规律使得筛选的精确性更高。经过研究,可将筛选的项目和筛选项目中实物两步合为一步,这样简化了筛选工作流程,提高了效率。

5.2 建议

参考在文物管理和古生物化石管理中对文物分级和古生物化石分级均采用定性化分类分析的思路,结合我国现阶段实物地质资料行政管理的模式和《实物地质资料管理办法》中的“价值思想”,按照筛选分级思想,可将实物地质资料分级分类,对不同层级进行保管,并建立实物地质资料管理体系,建立类似的分级分类体系,便于保管和利用。

上述内容是对筛选工作的概括和总结。筛选工作也受地域范围、地质条件、工作程度等因素影响,因此各馆藏机构可在本文筛选分级的基础上,根据自身实际细化筛选分级标准,使之更加适合本馆藏机构工作实际。

参考文献

- [1] 刘燕平. 俄罗斯地质资料的管理[J]. 国土资源情报, 2006(11): 8-13.
- [2] 张业成, 等. 国内外实物地质资料管理状况对比与对策建议[M]. 北京: 中国大地出版社, 2004: 55-58.