基于切克兰德方法论的矿山地质管理分析*

马国栋

(包钢(集团)公司白云鄂博铁矿,内蒙古 包头 014080)

摘 要:文章运用切克兰德方法论,在研究了矿山地质管理工作内容的前提下,构建了矿山管理工作的概念模型;再将概念模型与实际现状相比较的基础上,针对其存在的主要问题加以分析归纳,得出能有效加强矿山地质管理的方法措施。

关键词:矿山地质管理;管理工作;切克兰德方法论

中图分类号:TD854 文献标识码:B 文章编号:1009-5438(2017)SO-0054-05

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.s1.014

Analysis of Mine Geological Management Based on Chekland Methodology

MA Guo-dong

(*Baiyunebo Iron Mine of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014080, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: In the paper, the conceptual model of mine management work is constructed under the premise of studying contents of mine geological management by using Chekland methodology; based on the comparison of conceptual model and actual situation, the main problems are analyzed and summarized, and the methods and measures to effectively strengthen mine geological management are obtained.

Key words: mine geological management; management work; Chekland methodology

矿山地质管理是矿山持续、稳定、正常运营的重要环节之一,它贯穿于矿山的整个开发过程中。地质管理工作的主要内容包括矿石质量管理、地质资料管理、资源储量管理、生产勘探管理、地质找矿管理、地质环境管理以及地质灾害管理,此环节完成的好坏程度将直接影响到矿山的生产状况。为确保矿山的经济效益,使矿山能够得到可持续发展的开发利用,矿山生产技术管理工作中,矿山地质管理工作是非常重要的组成部分,决定着矿山的可持续生产。早先,矿山地质管理工作只是简单的找矿方案,随着经济的发展,现已发展成为集生产勘探、找矿、采矿、防治灾害和保护环境为一体的综合性管理工作。矿山地质管理工作对矿山的经济效益的影响程度日益提高。为了实现我国矿业可持续发展的目标,为了实现矿山的经营利润的最大化,如何加强矿山地质管理工作已成为矿山发展的重大议题之一。本文将运用切克兰德方法论对矿山地质管理工作中存在的问题进行分析说明,并提出针对性的改进措施,以期为我国矿山建设提供参考建议。

1 切克兰德方法论

20 世纪 40 到 60 年代期间,系统工程是用来组织管理大型工程建设项目,或用来寻求各种问题的最优策略的一种方法,最常用的为霍尔方法论。进入 20 世纪 70 年代以来,系统工程越来越多地用于研究社会经济发展战略和组织管理问题,许多学者

* 收稿日期:2017-06-05

作者简介:马国栋(1993-),男,内蒙古包头市人,助理工程师,现从事露天采场爆破工作。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

在霍尔方法论基础上，强调思考方法和工作过程，注重定性与定量相结合，进一步提出了各种软系统工程方法论。最具有代表性的是在 80 年代前期由(英) P·切克兰(P.Checkland) 提出的方法[1]。

切克兰德方法论的内容和工作过程分 7 个部分，分别为:

(1) 认识问题: 收集与问题有关的信息，寻找构成或影响因素及其关系，表达问题现状，以便明确系统现存过程、问题结构及其相互之间的不适应之处，确定有关的利益主体和行为主体。

(2) 根底定义: 目的是弄清系统问题的关联因素以及关键要素，为系统的发展及其研究确立各种基本的看法，并尽可能选择出最合适的基本观点

(3) 建立概念模型: 来自于根底定义，是通过系统化语言对问题抽象描述的结果，其结构及要素必须符合根底定义的思想，并能实现其要求。在不能建立精确数学模型的情况下，用语言模型或结构模型来描述系统的现状。

(4) 比较及探寻: 将概念模型和现实问题进行对比，找出符合决策者意图且可行的途径或方案。有时通过比较，需要对根底定义的结果进行适当修正。

(5) 选择: 针对比较的结果，考虑有关人员的态度及其它行为、社会等因素，选出现实可行的改善方案。

(6) 设计与实施: 通过详尽和有针对性的设计，形成具有可操作性的方案，并使得有关人员乐于接受，并愿意为方案的实现竭尽全力。

(7) 评估与反馈: 根据在实施过程中获得的新的认识，修正问题描述、根底定义及概念模型等。

总的来说，切克兰德方法论的实质就是将概念模型和现实问题进行对比，针对两者间存在的差距，不断地进行修正优化，最终提出切实可行的改良方案。

2 切克兰德法在矿山地质管理的应用

2.1 矿山地质管理现状

矿山地质管理工作，既是矿业生产的基础工作，也是地质工作的组成部分，更是矿业生产客观规律的要求。矿山地质管理工作贯穿于矿业生产的全过程，无论是矿山建设初期，还是开采结束后的环境治理，都离不开地质管理工作的帮助。一个矿山企业在生产发展中涉及到多方面的管理工作，而矿山地质管理工作是其中一个非常重要的环节，它包括矿石质量管理、地质资料管理、资源储量管理、生产勘探管理、地质找矿管理、地质环境管理以及地质灾害管理等多方面内容。其目的是在矿山生产过程中，利用地质学的知识和手段进行矿床地质综合研究，保证矿山生产的正常进行，掌握矿床地质规律，监督与促进矿山资源的合理开发利用，尽可能延长矿山的服务年限。

近几年来，随着我国经济的发展，矿产资源的需求量不断扩大，矿业开发的规模也随之扩大。然而，发展也带来了一系列的问题，其中尤为突出的便是环境污染和生态平衡的问题。环境污染则造成了风景景观资源、土地资源、地下水资源等的破坏; 生态平衡的破坏引发了矿山地质灾害，如泥石流、采空区地面塌陷、山体滑坡等。据 2013 年全国矿山地质管理数据库环境数据调查结果显示，全国范围内因矿山地质管理不到位造成的采空区面积达到 268.3 万公顷，每年产生的矿石固体垃圾 18.9 万 t，引发的地质灾害达到 1 不着 223 起/a，造成直接经济损失达到 248.5 亿元。截止到目前看来，矿山地质管理工作所引发的最主要问题即为环境保护问题。除此之外，矿山地质管理工作还存在着一些其他方面的问题，如相关法律法规不完善致使管理工作不到位，开采技术落后导致矿石损失过大等。

2.2 矿山地质管理的根底定义

矿山地质管理是为了实现矿山可持续发展，同时也为了能更合理地开发和利用矿产资源，而在相关政策和规章制度的引导下，由矿山企业管理者在基建施工、规划设计、生产探矿以及矿山关闭后的生态环境恢复等多个方面所进行的的一项重要的日常性综合管理工作。矿山地质管理包括矿石质量管理、地质资料管理、资源储量管理、生产勘探管理、地质找矿管理、地质环境管理以及地质灾害管理六个方面。合理而均衡的矿石质量管理既能保证采矿回收率，又能保证选矿回收率，以降低损失; 健全而真实的地质资料管理既是矿山生产建设的重要依据，又是衡量矿山企业地质技术管理的重要标志; 可靠而灵活的资源储量管理既能保证矿产资源的合理利用，又能保证矿山生产正常而有序地进行; 及时而准确的生产探矿管理既能提高工程的准确性避免浪费，又能降低探矿成本提高矿石经济效益; 恰当而有针对性的找矿工作管理既可以保证矿产资源的稳定来源，又可以加强矿区的成矿认识; 规范而合理的环

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

境保护和灾害防治管理既是工人人身安全的保证，又是矿山工程正常有序进行的基础。只有将以上6个方面做到位，才可以保证矿山的最大利益[2]。

2.3 矿山地质管理的概念模型

矿山地质管理工作的正常进行离不开相关政策和规章制度的引导，根据矿山地质管理的根底定义可知，而其管理工作的六个方面：生产探矿管理、矿石质量管理、资源储量管理、地质资料管理、找矿工作管理以及环境保护和灾害防治管理，更是矿山持续、稳定、可持续生产的坚实基础。故依据矿山地质管理的七个不可或缺的主要内容，构建矿山地质管理的概念模型，见图1。



图1 矿石地质管理的概念模型

2.4 矿山地质管理问题比较

将我国矿石地质管理的概念模型所能达到的理想状况与现状相比较，不难发现，我国矿山地质管理还存在着较大的缺陷。

2.4.1 规章制度有待规范

矿山企业作为我国的支柱产业之一，上至国务院出台的《矿山安全法》，下至各种地方性法规，与其相关的政策和规章制度有很多。我们必须认识到政府职能在促进矿山地质管理过程中有着不可替代的作用。矿山地质管理系统，也出台了《矿山地质协议保护规定》，这项政策包括规划、治理、监督、管理、法律责任五个方面，可谓是对矿山地质管理工作有了一个清晰而明确的规定。但就目前矿山现状而言，部分矿山存在管理条例不明确，管理人员不积极，管理工作不到位等问题，这些问题需要得到上级部门更多的重视并加以解决。相关矿业公司理应及时更新公司规章制度以符合国家政策要求，完成以部门为单位的矿产地质管理工作。

2.4.2 生产探矿管理有待提高

生产探矿是在地质勘探成果的基础上，在开采过程中，为了保证矿山的均衡稳定生产或扩大矿山远景，提高准确可靠的地质资料而进行的直接为采矿生产服务的勘探工作。进行该项工作时，常存在的问题有：未及时更新探矿资料；地质资料与实际不符；探矿手段不恰当，造成额外的经济损失；对矿床的产状和形态等控制不够准确，造成工程浪费等。

2.4.3 矿石质量管理有待加强

矿山是否可以获取利润决定于矿石质量管理。减少矿石的损失和贫化是矿石质量管理的主要目的。矿石质量管理主要包括开采前矿段量的鉴定、开采地段出矿质量计划编制、对计划采出矿石的质量进行预计、开采过程中进行现场的矿石质量鉴定和检查、采下矿石的质量中和、输出矿石的质量检查管理等工作内容。目前，部分矿山的矿石损失率和贫化率居高不下，主要是由于开采设计存在问题、开采技术不先进、矿石质量监管不到位、矿床认知程度低等造成的。

2.4.4 资源储量管理有待完善

地质储量管理工作的完成程度将影响到矿山是否能持续均衡生产。我国各大矿山企业对资源储量管理都有一定的重视，但其管理程度不一。究其原因，其中对资源储量管理的重要性认识不够。再者，就是矿山条件不足引起的。当然，不排除有其他原因，导致矿体圈定不准确造成极大浪费。

2.4.5 地质资料管理有待健全

矿山生产建设的主要依据于地质资料，其完善程度和质量的高低，是衡量矿山企业地质技术管理的重要标志。每个矿山都有众多的地质资料，包括实物地质资料和电子数据资料。地质资料管理的难点主要存在于实物地质资料上。电子数据资料的管理在如今并不难，一般采用数据库进行集中管理。然而，实物地质资料的管理却并不容易。目前，我国实物地质资料管理所面临的问题有：

(1) 管理机构不统一，管理体制不适应需求；

(2) 缺少经费，库藏设施简陋，缺少专业的管理人员和技术方法；

(3) 管理技术方法落后，甚至有名无实；

(4) 对该项工作的性质和工作意义不了解；

(5) 缺少专门的法规。

2.4.6 找矿工作管理有待改进

虽然在矿山开采阶段未显出找矿工作的重要性，但对于矿山地质管理工作来说，找矿工作也是其

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

不可或缺的一部分。管理好找矿工作将极大的促进矿山企业的发展，并对加强矿区成矿认识和进一步探矿工作有实际意义。目前，我国给予了地质找矿工作大力的支持，但仍然存在着一些问题需要解决，主要有：管理体制不完善，缺乏足够的资金保障，缺乏创新型人才和科技，缺乏有效的市场监督机制等[3]。

2.4.7　环境保护和灾害防治管理有待提升

随着我国经济快速发展，对矿产资源的需求也不断增加，大规模的矿业开发在创造巨大经济效益的同时，也造成了极大的环境地质问题。矿产资源开发引发的矿山环境地质问题既有井下矿山环境地质问题，如矿井热害、瓦斯及煤尘爆炸、偏帮冒顶、矿井透水等，也有地表矿山环境地质问题，如崩塌、滑坡、泥石流、土地破坏、土壤污染等。这些问题无对矿山的发展造成了很大的影响。近年来，矿山地质环境问题受到我国广大研究人员的关注。该项工作主要存在问题是：相关法律法规不完善、没有健全的管理体制、综合防治手段不明确等。

2.5　矿山地质管理工作的选择方案

综合分析矿山各方面要求，针对上述 7 个关键点存在的问题，提出以下改进方案[4]：

2.5.1　完善相关政策及规章制度

为了使矿山能够正常有序的生产下去，并考虑到矿山地质管理的重要性，首先，政府要科学规划和规范引导矿山地质管理工作，具体做法为：出台相应的法律法规，下派人员到重点矿山调研，不定期抽查矿山，严格督促矿山管理工作；其次，矿山企业内部应制定符合本矿山的管理条例，建立专门的管理机构；最后，对矿山管理人员进行培训，使其认识到矿山地质管理工作的重要性，自主地进行管理工作[5]。

2.5.2　加强生产探矿管理工作

矿山生产探矿工作是直接为采矿工作服务的，其可靠程度将直接影响到后续的地质管理工作及矿山生产。为加强生产探矿管理工作，矿山经营者应该做到以下几点[6]：

（1）加强生产勘探日常地质管理工作。为保证生产勘探的准确度，地质技术人员须及时深入到井下进行细致的坑道编录及钻孔编录工作。由于生产勘探工作及采样工作大都是由采样工人具体操作，技术人员要逐一检查，对其中不合格的钻孔及坑道样品及时报废，并采取适当的补救措施。技术人员要经常到采场查看矿体的形态与产状，并与生产探矿的资料进行校对，及时修正不符之处。

（2）充分认识矿床地质特征，确定合理的生产勘探网度。要做到准确控制矿体的形态和产状，避免采准工程的浪费，提高采准工程的准确性。

（3）探采结合，节约投资。在保证探矿工程质量前提下，要尽量使探矿工程与采准、备采工程结合起来，使探矿工程尽量为矿床开采工程所利用。反之，部分采矿工程也可代替探矿工程。

（4）选择合适的探矿手段。在生产探矿中，应根据实际情况，合理运用各种探矿手段以及尽量利用原有地质探矿工程，为矿山节约探矿成本，提高矿山经济效益，达到良好的探矿经济效果和地质效果。

2.5.3　加强矿石质量管理

矿石质量管理是既要保证采矿回收率，也要保证选矿回收率，以便减少损失。首先，矿山在采矿设计时，应考虑充分利用和保护矿产资源，要实行贫富、大小、难易兼采的原则进行设计，并在综合考虑经济、资源回收、能耗和生产条件的基础上，选取合理的损失率和贫化率指标，为下一步的管理提供依据；其次，在开采中必须加强监督管理，建立定期检查分析制度，制定措施，切实做好贫化损失管理工作，提高资源回采率，降低损失率；最后，依照矿石质量中和的原则，进行合理配矿，将矿石质量细化到每个采场的每个分层，由井下调度统一调配，技术人员协调管理，达到品位均衡，力争做到资源利用最大化。

2.5.4　完善资源储量管理

为了完善资源储量管理，应做到充分利用矿山软件，建立矿体总投影图台账，根据不同的品位进行圈定矿体，以期达到储量的动态管理。在这项工作当中又要注意到，矿山三级矿量工作是保证矿山均衡生产中顺利衔接的重要依据，三级矿量的平衡比例并不是不变的，它将随着矿山生产能力而改变，必须确定好这一比例，以保证矿山不会出现生产失衡、资金过压的现象，使矿山生产正常有序进行。

2.5.5　健全地质资料管理

建立和完善一整套必要的图件和数据台帐，其中最主要的图件有勘探线地质剖面图、中段坑道地质平面图、坑道地质素描图、中段地质纵投影图、柱状钻孔编录图、矿体综合地质编录图以及供采矿用的地质平面图、采场矿体纵投影图、地质剖面图、采场空区图等图件[7]；主要数据台帐有单项工种品位

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

登记表格台帐采场采出矿量登记表格台帐、、季度生产矿量变动报表、月份贫化损失表格台帐等。只有保证图件和数据台账的真实可靠性，才能为矿山的正常、有序、合理生产奠定牢固的基础。

2.5.6 加强地质找矿中的地质管理工作

加强主要含矿和成矿地质特征研究，选择合理的找矿方法。成矿过程引起的地质环境改变在很大程度上将反映出矿产资源的保有状况，再根据实际情况，选择合理的找矿方法，即可判断矿体的存在。目前，各大矿山企业最强有力的找矿手段是就矿找矿。根据已有矿床成矿特征，在周边地区找矿，这是当前最有效最经济的找矿手段。

国家给与足够的资金支持，加大人才培养，创新科技发展，完善地质找矿的管理机制，建立相应的管理机构，并构建以市场需求为导向的宏观调控机制，以这些手段来加强地质找矿工作管理。

2.5.7 加强矿山环境保护和灾害防治管理

制定矿山地质环境保护法规。环境保护是一项基本国策。矿山地质环境作为整个环境的一部分，其特点是：地质灾害发育、生产活动强烈、环境破坏严重。建立相应的矿山地质环境保护管理法规，具体明确矿山地质环境保护管理的法律关系、监督管理体系、有关地质环境保护和地质灾害防治的规定及实施办法，以法加强和改善我国矿山环境保护管理工作。矿山地质环境管理与矿产资源开发管理两者密切相关，各级地方地质矿产行政主管部门应该有责任加强和履行矿山地质环境保护管理及地质灾害防治管理的职能，健全灾害防治管理和矿山环境保护体系。在矿床勘探阶段，应做好地质环境调查，进行现状评估，预测开采对环境影响；在矿山设计阶段，应作好地质环境影响评价，主体工程和地质环境保护工程与灾害预防工程应同时设计；在矿山基建和生产开采阶段，应做到矿山基建时，地质环境保护设施和地质灾害预防工程必须与主体工程同时施工，一并验收并移交生产使用，矿山生产时，主要是加强管理，规范矿业活动，及时采取防止或减少地质灾害发生的措施。做好矿产资源开发全过程的综合防治。

2.6 选择方案的实施与反馈

通过针对比较的结果，选出现实可行的改善方案。详尽和有针对性的设计，形成了具有可操作性的方案，在矿山地质管理工作中实施后，并工作人员较为乐于接受，并愿意为方案的实现付出行动。

根据在实施过程中获得的新的认识，通过调查文件和问卷的形式，反馈方案实施过程中存在的问题，不断地修正了问题描述和根底定义及概念模型。

3 结束语

切克兰德方法论在矿山地质管理工作中的应用，认识到不应停留在找矿等单一个体工作上，应充分认识到矿山地质管理工作还包括生产探矿管理、矿石质量管理、资源储量管理、地质资料管理、找矿工作管理以及环境保护和灾害防治管理等多方面内容。在以后的研究工作中，除了加强矿山地质管理工作外，还应有针对性地对管理工作的各方面内容进行进一步改进和完善，以此来为矿山提供技术支持，使矿山发挥最大综合效益，实现矿山企业的可持续发展。

参 考 文 献

[1] 杨建梅.切克兰德软系统方法论[J].系统辩证学学报，1994，(3)：87-91.

[2] 赵云江.地质找矿工作存在的难点问题及对策[J].地球，2014，(8)：222.

[3] 白新碧.地质找矿中存在的重点难点问题探讨[J].低碳世界，2014，(11)：139-140.

[4] 王永生.云南省矿山地质环境治理项目管理现状与对策建议[J].矿业快报，2007，(8)：4-5.

[5] 王 勇.浅谈矿山地质管理工作[J].新疆有色金属，2011，(4)：30-34.

[6] 章 军.基于切克兰德方法论的农产品品牌建设方法[J].市场周刊，2009，(3)：50-56.

[7] 梁彦波.浅议锡铁山铅锌矿的地质管理[J].时代经贸，2007，(69)：182-183.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net