

勘探金屬礦床 的 水文地質工作方法指南

原編者 聶留波夫
謝果列夫

中央人民政府地質部編譯出版室編印

勘探金屬礦床 的 水文地質工作方法指南

原編者 聶留波夫
謝果列夫

中央人民政府地質部編譯出版室編印

本書原名“Методические указания по гидрогеологическим работам при разведке металлических руд и требования к отчетам при утверждении запасов в ВКЗ”係蘇聯人民委員會地質委員會全蘇水文地質和工程地質科學研究所主編，編製人爲聶留波夫(Л. П. Нелюбов)和謝果列夫(Д. И. Щеголев) 1944年由蘇聯國家地質書籍出版局出版。內容係列舉勘探金屬礦床時對礦山的水文地質所應注意的各項問題。由本部編譯出版室翻譯。

勘探金屬礦床的 水文地質工作方法指南

Методические указания
по гидрогеологическим работам
при разведке металлических руд
и требования к отчетам
при утверждении запасов в ВКЗ

原編者：聶留波夫、謝果列夫

Л. П. Нелюбов, Д. И. Щеголев

中央人民政府地質部編譯出版室編印

(北京安定門外六鋪炕)

北京市印刷一廠印刷

一九五三年八月北京第一版第一次印刷(1—3000冊)

原 序

這本方法指南的任務，是在指出在提交全蘇礦產儲量委員會批准的金屬礦產儲量報告書中的水文地質和工程地質部分在內容和範圍方面的必要材料。這個指南的編製是符合1942年7月10日全蘇人民委員會之地質研究委員會第五條的決議，並適用於「固體礦產儲量分類的應用指南」。

本方法指南屬於在各個綜合性地質勘探工作階段中進行的水文地質和工程地質研究，而不屬於對特別專題，特別計劃，根據各種不同的目的，與勘探礦床分開的專門水文地質研究之報告書。

對於設計任務的擬定和根據，其要求被規定在工程地質材料部分內。與建築技術設計製訂階段相適應的工程地質研究（這些設計工作，由於有各種不同建築任務而具有專門性質，並按專門規定來進行），在本書內同樣沒有加以討論。

目 錄

原 序

- 第一章 各級儲量對水文地質和工程地質的要求……………(1)
- 第二章 各個勘探階段的儲量報告書中對水文地質和工程地質部分的一般要求……………(4)
- 第三章 金屬礦床之主要水文地質類別和它們的簡要敘述……………(8)
- 第四章 各種主要類型金屬礦床的各期勘探工作中的水文地質工作指南以及對報告書中水文地質部分的要求……………(18)

第一章 各級儲量對水文地質和工程地質的要求

(一) 各級儲量及與其相適應的各期勘探工作對礦區水文地質和工程地質的基本要求，已扼要地列於總表中（見附錄）。

(二) A_1 級儲量對水文地質和工程地質的要求：為勘定 A_1 級儲量所做的水文地質調查，應當十分清楚地說明各準備開採地區或正在開採着的礦山中較深巷道之水源情形。調查的材料要包括完全確定了的可能產生的水流的大小，並且基本上能用來製訂防止礦山水的簡單措施（計算排水裝置的大小以及工作地區如何預先疏乾等）。

註：在水文地質特別複雜的條件下（例如烏拉爾的紅帽山 [Красная Шапочка] 鋁土礦），防止礦水的辦法，以及這些辦法的計劃，都由專門性質的補充調查來決定，而這些補充調查的任務和必要性，通常都應在詳細勘探的總結中就已經指出的。

(三) A_2 級儲量對水文地質和工程地質的要求：礦床以及該礦區的水文地質和工程地質的情況已充分研究，足以用來製定採礦的技術和地面建築（工業的和土木的）的計劃，

以及足以能用來從進行坑道工作時的 安全及 生產中的 危險 (производственный риск) 問題着眼, 估計礦床、礦區的遠景。

調查的材料要能做到下列幾點:

1. 確定水源和主要含水層的狀況, 推斷它們的相互關係及其在開採地區中的作用和意義;

2. 根據礦床水量大小來將礦床劃分為數段;

3. 擬定礦山排水系統的合理組織;

4. 確定礦區地面水和地下水有無關聯, 並確定可能流入坑道的水流, 以便計劃排水裝置;

5. 查明礦山水流的季節性變化, 以及由於坑道的加長和坑道的加深所引起的礦山水的變化;

6. 能够完全有根據地判斷水流入坑道的原因;

7. 確定專門防水措施的必要性及辦法, 以及設計這些措施時所需之專門的補充調查的必要性和任務;

8. 必要時, 也指出生活用水和技術用水的具體來源;

9. 查明工業建築的工程地質條件, 其詳細程度要足以在選定進行該建築的地段做設計。

(四) B 級儲量對水文地質和工程地質的要求: 進行 B 級儲量勘探區域的水文地質和工程地質調查, 要能初步估計

礦床水源情況，並確定進一步調查的必要性和任務。

調查的材料要足能做設計的根據，並能做到下列幾點：

1. 確定主要含水層及其靜水面的高度，並首先說明含水層的受水和排水的情況，大體確定含水層的水量；

2. 確定將來的礦區中進行工業建築方面的一般工程地質條件，並在無人居住的地區預先劃出最適於建築村鎮的地區；

3. 指出進一步進行專門的工程地質調查的具體任務和方向；

4. 在人煙稀少的地區內估計將來的礦山供水條件，必要時，並確定為尋找供水來源而進行進一步的水文地質調查的任務。

（五）C₁級儲量對水文地質和工程地質的要求：對於該級地區所做的研究應當使人對礦區水文地質一般情況有一個初步的概念——作為整個普查勘探區的概況。

關於工程地質條件，不必專作說明，但在個別的情況下，需要指出本區內那些不適於建築的條件，如喀斯特的存在、永久凍結的情況、土壤滑動、分佈很廣的沼澤等。

第二章 各個勘探階段的儲量報告書中對水文地質和工程地質部分的一般要求

(一) 在提交給全蘇礦產儲量委員會(ВКЗ)的材料中，按照「關於將礦產儲量計算材料提交審查和批准的手續指南」一書中之9，10，11章所規定，除一般材料以外，還應當包括說明礦床水源之水文地質研究材料。在必要的情況下，在提交給全蘇礦產儲量委員會的材料中，還應當包括有關工業建築或開採工作之工程地質材料以及關於礦區內工業用水和生活用水之可能來源。

(二) 在提交給委員會的地質勘探工作總報告書中，應當把經過修正的和綜合了的關於礦床之水文地質材料，編為單獨的一章，其中應帶有必要的各節，和與其相符合的結論。這種作法，通常應在下列的情況下進行：

1. 在確定C級和B級儲量的情況下；
2. 在確定A₂級儲量的情況下；

(1) 當礦床和它的勘探工作同時綜合研究，而礦床的

水文地質條件問題相當簡單且又非孤立時；

(2) 在過去勘探 C 和 B 級儲量時，礦床水文地質研究業已進行，其材料亦已在全蘇礦產儲量委員會辦好手續，而現在用以確定 A₂ 級儲量的水文地質材料已不是新的而僅僅是補充時；

(3) 提交的報告書，其勘探地域，係和以前已作勘探和水文地質研究並在委員會辦好手續之礦床面積相連接時。

註：關於實際上無水的礦床或其部分（在開拓和開採時不需要抽水設備）的情況，應作簡要的、但要有充分根據的記述，在儲量總報告的地質章中應單佔一節。

(三) 礦床（勘探的和開採的）的水文地質研究材料，在下列的情況下，應當提出個別的獨立報告書：

1. 當水文地質工作以特別任務來進行時，特別是在新的還沒有研究過水文地質的礦區；

2. 在確定 A₂ 級儲量的情況下，當礦床的水文地質研究較差，而礦床水源的條件又甚複雜時，和當水文地質研究按其內容有各種各樣而按其工作量又相當大時；

3. 在作具有專門目的的水文地質研究時（例如研究有關預先疏乾礦床的技術設計，研究給水問題等等）。

(四) 一般準備性質的（當確定 C 和 B 級儲量時）工程

地質材料，應在提交給委員會之地質勘探總報告書中的關於水文地質條件章中佔專門一節，或者成為獨立的一章。

在單獨進行專門性質的研究時（當確定 A_2 或 A_1 級儲量時），其材料應單獨作專門報告而成為儲量總報告書的補充材料。

（五）提交給委員會的水文地質和工程地質研究材料應包括：

1. 礦床和礦區以前研究結果的扼要說明，附有主要文獻及其他來源的目錄，或將所引用材料附在腳註內；

2. 主要情況的敘述，以及對該期勘探所採用的研究程序和方法的論證；

3. 主要勘探材料中，用於作礦床和礦區的水文地質和工程地質條件的說明和對結論部分，應加以扼要說明和評價；

4. 原始地質和水文地質資料可靠程度的敘述，野外工作，試驗工作，經常工作以及實驗室工作的方法和方式的記述；敘述專門觀察水文地質的鑽孔，水文地質試驗的中心鑽孔，抽水和隔絕含水層的方法，以及礦井排水的測量方法等，應當特別詳細；

5. 所引用的地形材料的敘述。

（六）提交給儲量委員會的水文地質和工程地質研究的

獨立報告書，應當根據「關於將礦產儲量計算材料提交審查和批准的手續指南（6，7和8節）」以及「關於金屬礦床儲量報告的內容、範圍和製定方法的指南」的要求來製成。

（七）每一個提出的報告書應當包括四種有密切關係和彼此相互補充的部分：

1. 本文部分，包括全部綜合材料的記述和分析。這些材料，一方面是自然因素（地貌、氣候、永久凍結、喀斯特、地質、水文地質等），一方面是決定礦床水源情況和水源本身特點的人工因素（礦山工作系統、礦山工作年代、坑道的總長和深等），而同樣也包括記錄和分析礦床和礦區的水文地質和工程地質條件以及對於建築方面的必要結論；

2. 各種數字解說材料（化學分析、水流情況試驗（режимные наблюдения）、排水、裂隙率、土壤的物理機械性質等）的表格；

3. 圖件（地圖、斷面圖、圖解、鑽井柱狀圖等）；

4. 勘探程序中主要部門的記錄材料（已進行各項工作中的主要實際材料）。

第三章 金屬礦床之主要水文地質 類別和它們的簡要敘述

一、總 論

各種金屬礦床，存在於各種不同的自然條件內，根據地質及水文地質條件，金屬礦床可以分為四個基本類。

第一類 成層的和似層狀礦床

根據水文地質條件，這個組又可再區分為以下四組：

Ia組。成層的和似層狀的礦床，或露天、或在表面蓋有岩石成分和機械結構均勻、不透水或略含水、厚度不大(3—5米)的疏鬆岩層。覆蓋的岩層位置比侵蝕基面為高。

Ib組。成層的和似層狀的礦床，表面為深度在侵蝕基面之下的正常沉積的疏鬆岩石所覆蓋。覆蓋的岩石具有各種不同的岩石性質和機械成分。

Ic組。成層的和似層狀礦床與能溶解成洞穴的岩石(礦體生於岩石內，或者在礦體的上盤層和下盤有這種岩石)同時存在，並位置在侵蝕基面之下。

Id組。露天的和不露天的(закрытые)成層和似層狀

礦床。礦床的表部被河谷、水流或大的水池所切穿。

第二類 脉狀礦床

根據水文地質條件，這一類礦床如同成層和似層狀礦床一樣也可分為四個組。現在的氣候條件和地形構造對這類礦床的含水情況，同樣也有着極大影響。

第三類 窩子礦和其他不規則形狀的礦床

這類可以再區分為兩個組：

Ⅲa組。和不能溶解成空洞的岩石同時生成之窩子礦。

Ⅲb組。窩子礦的圍岩是能溶解成空洞的岩石（主要為碳酸岩石）。

第四類 砂礦床

這最後的一類也可分兩組：

Ⅳa組。在古老乾涸的河川上之洪積和沖積砂礦。

Ⅳb組。在現代河川沖積層和水流及水池附近之砂礦。

二、水文地質各類之簡要敘述

第一類 成層的和似層狀礦床

Ⅰa組。成層的和似層狀的礦床，或露天、或在表面蓋有岩石成分和機械結構均勻、不透水或略含水的粗粒碎屑硫酸岩石。覆蓋岩層的厚度不大（3—5米），位置比當地的

侵蝕其面為高。

這些礦床可以用鑽眼來精密的勘探（到 A₂ 級）。

屬於這組的礦床有：磁山（Магнитная гора）鐵礦和高山（Высокая гора）鐵礦床，克里沃羅格（Кривой Рог）鐵礦床的大部分，刻赤鐵礦床（Керченские руды），哲茲卡茲甘（Джезказган）銅礦，卡爾薩克帕依（Карсакпай），科恩拉德（Коунрад）銅礦，齊赫溫鋁土礦（Тихвинские бокситы）等礦床。礦床照例是少水；僅僅在構造變動帶內才有大量水流湧入坑道。開拓礦床不需要應用掘鑿垂直坑道時的某些特別的辦法，來與水源隔絕。由於自然條件，正常的礦山排水就很容易的克服湧水。在正常的礦山開採設計情況下，礦石含水係數（коэффициент водообильности）很少超過 2，僅在構造上的位移和破碎帶內，才可能有暫時的大量水流入坑道。

在勘探礦床，如果目的在於作開採設計，則只要具有 $\frac{1}{10000}$ 比例尺的水文地質詳圖（帶有岩心顆粒結構的詳細說明），並在探井中確定地下水面和流動方向，和在礦床勘探部分的一個鑽井群中確定的單位流量（удельный дебит）或單位吸水量（удельное водопоглощение），就可達到足夠的充分程度來闡明水文地質條件。

構造帶內之含水程度的勘探，是在礦床開採礦山坑道的工作過程中來進行。

Ib 組。成層的和層狀礦床，表部至侵蝕基底之下，全為正常沉積的疏鬆岩石所覆蓋。

覆蓋的岩石是有各種不同的岩石性質和機械成分。КМА (Коробковский 地區) 的鐵礦床，里別茨鐵礦 (Липецкие-железные руды)，尼科波爾 (Никополь) 之錳礦等可以為這組礦床的代表。

這組礦床能够含有大量的水。頂板岩石不穩固並且能够同水一同塌入坑道。在礦床開拓時，通常應用特別挖鑿豎井的辦法，使豎井與大量含水的覆蓋層隔開（挖鑿時用凍結 (замораживание)、膠結 (цементация)、圍垣 (кессон) 等方法)。在個別情況下，須要預先疏乾覆蓋的岩層或降低靜水壓力。

在礦床勘探時對於礦床水文地質的估價需要：詳細研究地形構造，水路網 (гидрографическая сеть) 及覆蓋岩層的岩石成分；編製各層岩石的岩層圖 (пластовая карта) 和構造圖；詳細研究礦體頂板的高度 (гипсометрия)；工作設計時期前的水文地質勘探。岩石排水量的說明，可以經過 1—2 個水文地質鑽探點 (гидрогеологический узел скв.) 和藉助於抽水及藉粗粒碎屑岩石的顆粒成分之計算來表明。

在開始礦山工作以前，應當擬定在礦山開拓和截穿工作時，防止地下水的技術設計。水文地質條件，通常決定進行礦山工作之系統和方法之選擇。用鑽井來勘探礦產儲量級數時，在某些個別情況下，可能由於水文地質條件複雜，而僅能完成到B級。

Ic組。成層的和層狀的礦床，與能溶解成洞穴的岩石（礦體生於岩石內，或者在礦體的上盤和下盤有這種岩石）同時存在。礦體位置在當地的侵蝕基底之下。

紅帽山之鋁土礦床是此組的典型代表。

與礦山工作方法之選擇有關的水文地質工作，應依據為每個礦床特別製訂的計劃來進行。在許多情況下，水文地質勘探工作，本身的範圍和特性上，能夠超過對礦體本身勘探的成本。

Id組。表部為露天的和隱蔽的成層和層狀礦床，此種礦床在其表部為河川、水流或大的水池所切穿。列別尖（Лебедянские）鐵礦床可以做為個例子。

水文地質的主要任務在於查明露天水與礦體及未來坑道之關係。既然開採礦床時不能不把它與露天水隔離開，所以在水文地質勘探的任務裏，除查明露天水和礦體之關係外，還應該查明從礦區內排除露天水的可能性。