

全苏水文地质工程地质科学研究所

# 固体矿产矿床勘探 水文地质工程地质调查方法指南

С. П. 普罗霍洛夫 著  
Е. Г. 卡丘金

地质出版社

中国地质大学（北京）地质工程研究所

# 地质工程地质研究所

水文地质工程地质研究所

地质工程地质研究所  
地质工程地质研究所

地质工程地质研究所

苏联地質保矿部

全苏水文地質工程地質科学研究所

固体矿产矿床勘探  
水文地質工程地質調查方法指南

С. П. 普罗霍洛夫 著  
Е. Г. 卡丘金

地质出版社

1958·北京

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ (ВСЕГИНГЕО)  
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР

С. П. ПРОХОРОВ, Е. Г. КАЧУГИН  
МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ  
И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ  
ИССЛЕДОВАНИЯМ

ПРИ РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ  
ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ МОСКВА 1955

本書是固体礦產礦床勘探水文地質工程地質調查的一本重要方法指南書，書中詳述了固体礦產礦床不同勘探階段水文地質工程地質調查的要求、內容、种类及工作量等，并对水文地質工程地質調查的方法与步驟作了具体的分析。

本書是一切从事礦区水文地質工程地質工作的水文地質工程地質工作者的必讀指南書。

全書由李文源、楊罕翻譯，左温华校訂。

固体矿产矿床勘探  
水文地質工程地質調查方法指南

著 者 С. П. 普 罗 霍 洛 夫  
Е. Г. 卡 丘 金

譯 者 李 文 源 楊 罕

出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号  
北京市書刊出版業營業許可證出字第050号

發 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 天 津 人 民 印 刷 厂

印数(京)1—3,400册 1958年6月北京第1版

开本31"×43"1/25 1958年6月第1次印刷

字数195,000字 印張8 18/35

定价(10)1.10元

# 目 錄

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 緒論 .....                                           | 6  |
| 第 一 章 固体礦產礦床按水文地質及工程地質条件的分类 .....                  | 8  |
| 第 二 章 調查資料的用途，水文地質及工程地質調查的要求和<br>各个勘探階段的調查內容 ..... | 14 |
| §1. 固体礦產礦床儲量的分类 .....                              | 14 |
| §2. 礦床水文地質和工程地質調查的一般要求 .....                       | 15 |
| §3. 普查（普查勘探） .....                                 | 15 |
| §4. 初步勘探 .....                                     | 17 |
| §5. 詳細勘探 .....                                     | 19 |
| §6. 專門性質的調查的內容 .....                               | 21 |
| 第 三 章 綜合地質及水文地質測量 .....                            | 23 |
| §1. 岩石的岩性特征 .....                                  | 23 |
| §2. 岩層的產狀和裂隙程度 .....                               | 24 |
| §3. 区域的自然地理条件 .....                                | 25 |
| §4. 物理地質現象 .....                                   | 26 |
| §5. 礦床的水文地質条件及地下水和地表水的化学成分 .....                   | 28 |
| §6. 岩層的物理力学性質 .....                                | 29 |
| §7. 供水水源的初步普查 .....                                | 30 |
| 第 四 章 鑽孔和坑道內的水文地質和工程地質觀測 .....                     | 31 |
| §1. 鑽孔鑽進時岩層岩性成分和物理力学性質的研究 .....                    | 31 |
| §2. 勘探坑道的觀測 .....                                  | 33 |
| §3. 永久冻结層發育地区的觀測 .....                             | 35 |
| §4. 生產的和正在修建的礦井及露天采礦場的觀測 .....                     | 39 |
| 第 五 章 完成水文地質与工程地質調查的主要技術条件 .....                   | 42 |
| §1. 地質与水文地質編錄和試驗工作中的鑽探方法的評價 .....                  | 42 |
| §2. 水文地質鑽孔与工程地質鑽孔的鑽進及結構 .....                      | 44 |
| §3. 抽水試驗 .....                                     | 47 |
| §4. 压水試驗及注水試驗 .....                                | 53 |
| §5. 水泵設備 .....                                     | 54 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| §6. 岩样的采取.....                            | 55  |
| 第 六 章 岩石的研究 .....                         | 58  |
| §1. 研究的任务.....                            | 58  |
| §2. 岩石的肉眼描述.....                          | 59  |
| §3. 岩石的实验室研究.....                         | 63  |
| §4. 实验室研究的工作范围.....                       | 74  |
| §5. 岩石性质的野外简易试验.....                      | 76  |
| 第 七 章 地下水化学成分的研究 .....                    | 78  |
| §1. 研究地下水的化学变化的目的和意义.....                 | 78  |
| §2. 各种用水的水质评价.....                        | 80  |
| §3. 煤田中酸性矿井水的发生及其防止.....                  | 85  |
| §4. 利用地下水化学成分的资料作为普查的标准.....              | 86  |
| §5. 分析成果表示法及水样采取法概述.....                  | 87  |
| 第 八 章 地球物理法在水文地质和工程地质调查中的应用 .....         | 95  |
| §1. 电法勘探.....                             | 95  |
| §2. 地震勘探.....                             | 99  |
| 第 九 章 布置水文地质钻孔、工程地质钻孔及试验孔群的方法<br>指南 ..... | 101 |
| §1. 影响矿床充水量及其开采的工程地质条件的主要因素.....          | 101 |
| §2. 根据矿床的各种充水类型布置水文地质钻孔与工程地质钻孔 .....      | 103 |
| 第 十 章 不同勘探阶段的调查种类及工作量 .....               | 133 |
| 第十一章 矿井水动态的研究 .....                       | 138 |
| §1. 矿井水动态研究的任务及意义.....                    | 138 |
| §2. 水文地质站站址的选择及研究.....                    | 141 |
| §3. 地下坑道中的观测.....                         | 143 |
| §4. 观测资料的整理.....                          | 151 |
| 第十二章 岩层稳定性的评价及坑道内的矿山地质现象 .....            | 154 |
| §1. 边坡的稳定性.....                           | 154 |
| §2. 矿山压力及地下坑道中的矿山地质现象.....                | 166 |
| §3. 岩层的错动.....                            | 172 |
| 第十三章 坑道涌水量的计算 .....                       | 175 |
| §1. 垂直井筒涌水量的计算.....                       | 176 |
| §2. 矿井总涌水量的计算.....                        | 183 |
| §3. 露天采矿场涌水量的计算.....                      | 191 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| §4. 滲透係數及影响半徑的測定.....    | 197 |
| 第十四章 礦床水文地質調查報告的內容 ..... | 205 |
| §1. 報告的正文部分.....         | 205 |
| §2. 圖表資料.....            | 208 |
| 結語 .....                 | 209 |
| 參考文獻.....                | 212 |

## 緒 論

在文献中，特别是在定期的文献中，对礦山水文地質問題研究得最多。但是其中大部分闡述的是有关防止拟开采礦床的地下水的技術措施問題。而礦床水文地質与工程地質調查以及坑道湧水量計算方法却没有提到。同时，在很多情况下这些調查的方法和一些工作的操作技術还不能令人滿意或調查的范围尚很不足。

坑道湧水量的判定也作得不好，因而在今后就很有必要來制定适合各种含水量的礦床的綜合公式。特別是要研究礦層頂板和底板的岩層穩定性及深露天采礦場岩層的穩定性。从工程地質观点來看，这些問題是很复雜的，而且也是研究得很不夠的，因而需要作進一步的研究。

最后，必須指出，在國家儲量委員會的規程中，对礦床水文地質研究要求部分和水文地質及工程地質調查資料的專門用途部分只作了一般的規定。

对上述問題研究得不夠和对調查資料沒有明确的要求就会使調查單位与設計單位之間意見分歧。因此礦產儲量通常不能确定，進而阻碍了設計和新选礦床的开采。

本書的目的是要提供一些主要的指示，其中包括進行礦床(大部分是金屬礦、煤和油頁岩)勘探时各个階段以及礦床水文地質和工程地質条件复雜程度各不相同的情况下水文地質和工程地質調查的內容、方法和范围。此时，要确定礦床詳細勘探时的調查內容和范围，必須事先收集編制疏干或降低水位初步設計所需的原始資料。在編制技術設計和施工設計时要進行的調查在本書中未加敘述。在必要的情况下可根据每一具体情况在初步設計中單獨确定疏干或降低水位的补充工作量和施工方法。

本方法指南也不涉及專門調查，亦即在礦区根据不同目的(如選擇供水水源和确定地下水的开采儲量或研究地面建筑的工程地質条

件)的特殊指示和綱要所進行的調查。這些補充調查必須依據揭露礦床和開采礦床所採取的方法和疏干方法以及供水水源的特征等進行，亦即應在具體的建築地點和地段進行，例如，在井筒、井底車場、擬建降低水位設備及水源地地段以及在工業與民用建築物地段進行。

本方法指南在頗大程度內可利用來進行礦床勘探和其他固體礦產礦床的勘探，因為礦床水文地質和工程地質條件在很多情況下並不取決於礦產的種類。

緒論、第一章、第二章、第九章、第十章、第十一章、第十三章、第十四章和結語是由С. П. 普羅霍洛夫編寫的，第三章、第六章和第十二章由Е. Г. 卡丘金編寫。此外，全蘇水文地質工程地質科學研究所一些工作人員也參加了個別章節的編寫工作：Г. Г. 斯克沃爾采夫和А. Е. 庫貝寧（第四章）；Д. И. 列維茨基（第五章和第八章）；З. И. 庫貝寧娜（第七章）；В. И. 謝斯庫托娃（第八章）。

由於礦床的水文地質和工程地質條件極不相同而且也很複雜，本書中所敘述的許多內容可能還需要修改或補充，因此，著者對一切批評性的意見表示感謝。意見請寄：Москва 17, Пыжевский пер, д. 7, ВСЕГИНГЕО（全蘇水文地質工程地質科學研究所）。

## 第 一 章

### 固体礦產礦床按水文地質及工程地質条件的分类

按水文地質及工程地質条件制定礦床分类，具有極重要的科学和实际意义。最近十五年來，我們很多水文地質学家陸續編制出了一些分类方法，如 Д. И. 謝戈列夫 (1940)；С. П. 普罗霍洛夫 (1945)；Г. Н. 卡明斯基 (1947)；С. В. 特罗揚斯基 (1947)；М. В. 塞罗瓦特科 (1950)；П. П. 克利門托夫 (1953)。

根据这些分类，我們考慮到各个研究者所提出之建議，而制定出了新的礦床分类此种分类，可以表明出水文地質和工程地質条件的复雜程度。

由于开采方法对选择保証坑道內岩層穩定的措施以及防止地下水的措施具有很重大的意义，因而在提出的分类中必須分別地划分出地下开采和露天开采的礦床。在永久冻结区域，由于調查方法及开采条件具有一定的独特性，故礦床可分为兩类：Ⅰ—埋藏在永久冻结帶以外的礦床；Ⅱ—埋藏在永久冻结帶內的礦床。

此外，岩性成分对水文地質也具有重要的意义，因为它能决定地下水的循环和流入坑道的条件，礦床的充水程度，礦床的工程地質条件以及防止地下水的措施的选择。因此，第一类礦床可分为以下几种类型：

- (1) 分布于非胶結的砂質和粘土質綜合岩層中的礦床；
- (2) 分布于坚硬或半坚硬綜合岩層中的礦床；
- (3) 喀斯特条件下的礦床。

由于現在的实际資料不足，第Ⅱ类礦床（永久冻结帶內的礦床）暂时还不能像第Ⅰ类礦床那样來進行分类。

根据决定調查性質及調查范围的水文地質和工程地質条件的复雜程度，礦床可分为：

- (1) 水文地質及工程地質条件簡單的礦床；

( 2 ) 水文地質及工程地質条件复雜的礦床;

( 3 ) 水文地質及工程地質条件很复雜的礦床。

为了按水文地質及工程地質条件的复雜程度來划分礦床, 可根据岩層的岩性以下列各点作为主要标准: 地貌条件, 区域及礦床地質構造, 礦床內含水層的补給条件和礦層頂板及底板的靜水压力。

表 1 內簡要地說明了礦床的类别及其类型, 其中所列举的湧水量平均值及富水係数主要是指煤礦而言。

礦床或礦床地段按水文地質和工程地質條件複雜程度的分類

| 用 地 下 方 法 开 采 的 礦 床                                                                      |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 第一类——永久冻结帶以外的礦床                                                                          |                                                                                         |
| 类型 1                                                                                     | 类型 2      类型 3                                                                          |
| <p>主要是分布于非膠結的砂質粘土質綜合岩層中的礦床（莫斯科煤田，烏克蘭褐煤煤田，錫礦床，中亞細亞及南烏拉爾等地區的某些煤田）</p>                      | <p>分布于非喀斯特化的坚硬或半坚硬裂綫綜合岩層中的礦床（頓巴斯、庫茲巴斯、克里沃羅格、契利亞賓斯克煤田，烏拉爾、哈薩克斯坦、西伯利亞和远东的稀有金屬礦床）</p>      |
| <p>水文地質和工程地質條件的複雜程度</p>                                                                  | <p>第二类——永久冻结帶的礦床</p>                                                                    |
| <p>埋藏在当地侵蝕基準面以上的礦床；礦層的底板和頂板或礦體的頂板和底板是穩定的；自然地理條件和地質構造條件不利于地下水的大量補給和聚集；地下水与地表水流和水池沒有联系</p> |                                                                                         |
| <p>簡單的</p>                                                                               |                                                                                         |
| <p>埋藏在地下水位以下，但礦層底板和頂板的靜壓水頭不超 5—10 公尺。礦井湧水量達 100 公尺<sup>3</sup>/小時。富水係數為 1.0—3.0</p>      | <p>埋藏在当地侵蝕基準面以下，但从地質構造條件來看含水層的補給區是有限制的。礦井湧水量達 100 公尺<sup>3</sup>/小時。富水係數為 1.6—0.6</p>   |
|                                                                                          | <p>埋藏在当地侵蝕基準面以下，但靜壓水頭离礦層底板和頂板不超 20—30 公尺。礦井湧水量達 150 公尺<sup>3</sup>/小時。富水係數為 1.4—40。</p> |
|                                                                                          | <p>埋藏在永久冻结岩層或強化岩層——非喀斯特化的坚硬或半坚硬岩層中。礦井湧水量達 60 公尺<sup>3</sup>/小時。富水係數為 0.5—2.0</p>        |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>埋藏在当地侵蚀基准面以下的矿床；矿床的底板和顶板或矿体的底板和顶板是不稳定的；矿床的自然地理条件和地质构造条件有利于各个含水层的补给或彼此间的联系；在该段上有深的冲沟，透水的复盖层、沼泽以及与地表水和水池有联系的大构造破坏</p> | <p>同上。矿床：</p> <p>在矿床顶板中埋藏有薄层（厚10—15公尺）含水砂层或裂隙碳酸盐类岩层所复盖，含水砂层中的水靠含矿层的含水层补给。矿井涌水量为150—200公尺<sup>3</sup>/小时。富水系数为2.0—3.6</p> <p>在矿床底板或顶板不超过50—70公尺。矿井涌水量为200—300公尺<sup>3</sup>/小时。富水系数为6.0—9.0</p> | <p>在矿床底板或顶板的静压水头不超过50—70公尺，但水文地质条件不利于地下水的补给；地形很陡，有透水性不大的或不透水的复盖沉陷层，无大的喀斯特漏斗及干谷。矿井涌水量为200—400公尺<sup>3</sup>/小时。富水系数为4.0—12.0</p> | <p>在矿床的基岩层下的潜化层中有承压水，或者是这种矿床，即在其剖面上有厚度一定的永久冻结层，其中并有融区。矿井涌水量为150公尺<sup>3</sup>/小时。富水系数不大于9.0</p> |
| <p>很复杂的</p>                                                                                                            | <p>同上。矿床：</p> <p>在矿床顶板中埋藏有厚层（15—25公尺，含水砂层或几个含水层；底板和顶板的静压水头大于30公尺，或者几个别矿层底板或顶板大于50—70公尺。矿井涌水量达500—800公尺<sup>3</sup>/小时。富水系数为15.0—20.0</p>                                                       | <p>在矿床范围内有具有大的喀斯特漏斗的斜坡；矿床底板和顶板的静压水头大于60—70公尺。矿井涌水量为600—1500公尺<sup>3</sup>/小时。富水系数为16.0—36.0或更大一些</p>                            | <p>在基岩层下的潜化层中有承压的含水层，它具有很大的动力储量。矿井涌水量为300—500公尺<sup>3</sup>/小时。富水系数为10.0—12.0</p>               |

續表 1

| 水文地质和工程地质条件的复杂程度 | 用露天方法开采的矿床                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                                          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                  | 第一类——永久冻结带以外的矿床                                                                                                                                                                                             |                                                   | 第二类——在永久冻结带的矿床                           |
|                  | 类型 1                                                                                                                                                                                                        | 类型 2                                              | 类型 3                                     |
| 簡單的              | <p>矿床或其地段开采至潜水水位或潜水水位以下，水文地质和工程地质条件对建筑露天开采矿场的稳定斜坡并无困难，同时地下水也不会大量地流入或流入露天矿场；在矿床附近没有地表水流或水池，而且在矿区内也没有构造破坏；在岩石的岩层中有厚度10公尺的含水层；矿层底板的地下水水头不超过30公尺；掘进和开采矿床或其地段时不需要预先采取防止滑动的专门措施和很多的机械排水工具</p> <p>构成露天矿场斜坡的岩层：</p> |                                                   |                                          |
|                  | 粘土质岩层                                                                                                                                                                                                       | 变位的或稍变位的、未受气候因素影响的坚硬岩层，上述因素会相应地改变岩层的物理力学性质而降低其稳定性 | 弱喀斯特化的石灰岩，表面无喀斯特现象或不甚发育                  |
| 复雜的              | <p>矿床或其地段在地下水位以下开采，在矿床附近没有地表水流或水池以及与其有关的大构造破坏，地下水的补给区域有限；在岩石的岩层中有厚度30公尺的含水层；矿层底板的地下水水头不超过40—70公尺，从水文地质和工程地质条件来看，为了建筑露天矿场的稳定边坡，需要预先进行排水，但为了避免露天矿场底部地下水的溃决，也可能要降低水头</p> <p>除上述情况外，矿床或其地段还具有下列这些特点：</p>        |                                                   |                                          |
|                  | 边坡中有砂层或砂质粘土质岩层的互层，同时一个砂层的厚度或几个含水砂层的厚度距露天矿场层的总厚度距露天矿场                                                                                                                                                        | 边坡表面软弱，它能降低岩层的稳定性，并受下列因素限制：(1) 裂缝程度；(2) 岩层的剧烈变    | 在露天矿场的斜坡上有具有过湿的软弱面的各种松散岩层，它们能嚴重地降低斜坡的稳定性 |

| 的設計深度不超过20公尺                                                                                                                                                                                                                                       | 位; (3) 剧烈变位岩層<br>向露天采礦場超复; (4)<br>夾層和穩定性不大的岩層                             | 以內和以外的暴雨) 补給<br>地下水的有利条件                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <p>很複雜的</p> <p>礦床与上述礦床相似, 但地下水具有优良的补給条件: 补給区很广闊, 在礦床或其地段附近有地表水流或水池以及与其有关的或与厚的含水層有关的大大的構造破坏, 这些破坏为地下水具有大的湧水量或大量湧決創造了条件; 礦層底板的地下水水头大于70公尺; 在揭露和开采礦床或其地段时, 为了保証斜坡的穩定性, 必須降低水头系和就地進行机械化的大型排水</p> <p>边坡中具有砂層或砂質粘土質岩層的互層, 同时一个砂層的厚度或几个含水砂層的总厚度大于20公尺</p> | <p>在露天采礦場的邊緣上有剧烈变位的裂隙泥質岩, 粉砂岩或相似的粉砂質頁岩和砂岩, 这些岩石在气候和其他因素的影响下能降低其本身的穩定性</p> | <p>在地表水流的谷地中有大的喀斯特漏斗, 它們能大量地吸收地表水</p> <p>在边坡的剖面中有很多种松散的岩層</p> |

## 第 二 章

### 調查資料的用途，水文地質及工程地質 調查的要求和各个勘探階段的調查內容

#### § 1. 固体礦產礦床儲量的分類

根据对礦床的研究程度，礦產儲量可分为下列五級： $A_1$ 、 $A_2$ 、B、 $C_1$ 和 $C_2$ 級。根据國家儲量委員會的規程，这些等級是根据下列条件定出的：

$A_1$ 級。儲量已經經過極詳細的研究，而且已为准备坑道或开采勘探鑽孔所圈定；开采的水文地質条件已進行过研究；已确定了每个地段礦產的工業品級及其分布情况；根据工業上的使用經驗研究了礦產的質量及加工技術。

$A_2$ 級。儲量經過詳細研究，并为坑道或鑽孔所圈定；產狀，礦產的工業品級和天然类型的比例，礦床水文地質条件及其开采条件都已進行过研究；礦產質量及其技術性質研究的程度足以保証設計礦產加工和利用的流程。

B 級。儲量已經过研究并为坑道或鑽孔所圈定；礦產產狀已作研究；确定了天然类型及工業品級，但其分布情况尚未詳細研究；礦產的質量及其技術性質的研究程度足以保証选择加工的流程；十分詳細地闡明了礦床一般的开采条件和水文地質条件。

$C_1$ 級。儲量是根据稀疏的鑽孔或坑道網确定的；确定了接近 $A_1$ 、 $A_2$ 和B 級儲量界限的儲量；特別复雜的礦床儲量，虽有稠密的鑽探網，但其有价值的組份或礦物的分布情况沒有查明；根据采样分析或實驗室試驗結果以及与研究过的礦床相比較初步地确定了礦產的質量、天然类型、工業品級及加工技術。初步研究了开采的一般条件和礦床的一般水文地質条件。

$C_2$ 級。与按 $A_2$ 、B和 $C_1$ 級勘探的礦床地段相鄰的儲量，以及根据

在各个鑽孔和坑道內采取的礦樣所証實的地質和地球物理資料推測的儲量。

根据平衡表內的  $A_2 + B + C_1$  級儲量，來拟定設計和确定建設开采企業的投資；在特殊情況下也可根据  $C_1$  級儲量來進行，但應該考慮到  $C_2$  級的远景儲量。編制設計所必需的  $A_2$ 、 $B$  和  $C_1$  級儲量的比例用專門的表格定出。

## § 2. 礦床水文地質和工程地質調查的一般要求

勘探工作可分下列几个階段：（1）普查（普查勘探）；（2）初步勘探；（3）詳細勘探。按照水文地質及工程地質調查，上述各个勘探階段相当于下列几种調查：（1）踏勘調查；（2）初步調查；（3）詳細的水文地質及工程地質調查。不管水文地質与工程地質条件复雜与否，在每一个調查階段，均应闡明下述問題（詳細程度和可靠程度与所進行的工作相适应）：

（1）含水層的分布范围，其岩性成分，產狀，补給区和排洩区，地下水和地表水动态的主要特征；

（2）在礦床开采期間地下水天然动态可能產生的变化以及这些变化对地下水和地表水相互关系的影响；

（3）坑道可能的湧水量和防止地下水的措施的性質；

（4）供水水源的一般評定；

（5）区域的工程地質条件。

工程地質条件的評价在于評定坑道內岩層的穩定性以及复蓋岩層的穩定性，这乃是地面建筑的远景规划所必需的。

## § 3. 普查（普查勘探）

**調查資料的用途** 在一般情況下，調查資料可作为國民經濟远景规划之用以及作为地質勘探投資之依据。

國民經濟远景规划可按  $C_2$  級儲量制定，而地質勘探投資則以  $C_1 + C_2$  級儲量为依据。在这一勘探階段应对礦床的一般水文地質和工程地質条件作初步研究。如果礦床开采条件（包括水文地質条件）已充分