

蘇聯專家建議

煤礦井巷預計湧水量 計算指南

蘇聯 格·維·馬爾登諾夫斯基 波·茲·克蘭依聶夫著

煤炭工業部地質總局譯校

燃料工業出版社

內 容 提 要

本指南分为六部分：第一部分簡述了含水岩層的含水情况；第二部分闡明了各种井筒預計湧水量的計算方法；第三部分闡明了井下巷道預計湧水量的計算方法；第四部分闡明了露天巷道預計湧水量的計算方法；第五部分闡明了穩定水位的確定法；第六部分闡明了排水影响半徑的確定法。

作者根据苏联的先進經驗，在本指南裏，將各种井筒、井下巷道和露天礦預計湧水量的計算方法分別加以系統化，並对困难最多的、確定穩定水位和排水影响半徑的工作特別地加以說明；这對於我們今後的水文地質工作將有巨大的指導作用。

本指南適於水文地質工程技術人員以及其他地質工作人員參考。

* * *

書号G33 煤 259

煤礦井巷預計湧水量計算指南

苏联 Г.В.МАРКНОВСКИЙ П.З.КРАНДНЕВ著

煤炭工業部地質總局譯校

*

燃料工業出版社出版（北京府右街26号）

北京市書刊出版業營業證可證出字第012号

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

*

編輯：盧冠斌 校對：郭益華

850×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 3 $\frac{1}{2}$ 印張 * 68千字 * 定價(8)五角七分
一九五五年十二月北京第一版第一次印刷(1—2,800冊)

492.42/m21

前 言

煤礦井巷預計湧水量計算指南，主要是為了解決煤礦井筒、井下巷道和露天礦預計湧水量的計算問題，和介紹礦區穩定水位和排水影響半徑的確定法。

本指南着重地介紹了在各種不同的地質條件下應採用的各種具體計算方法，和根據已有資料進行分析以確定正確的計算方法。實踐證明，在許多情況下，運用上述各種方法計算的結果已能充分滿足設計的要求。

因此，本指南在配合當前大規模經濟建設方面，對煤田地質勘探和生產礦井的實際工作具有巨大的指導意義，它能幫助我們學習蘇聯先進經驗，提高技術水平。我局所屬各單位應組織有關人員認真學習，以便貫徹到實際工作中去。

本指南是蘇聯專家Г. Б. 馬爾登諾夫斯基，П. З. 克蘭依聶夫二同志在 1954 年根據蘇聯的先進經驗結合我國實際情況而提出的。翻譯後未經專家審閱，如有錯誤由編譯單位負責，希望讀者，特別是煤礦基本建設方面工作的同志隨時指正。

煤炭工業部地質總局

1955年9月

目 錄

前 言	
緒 論	3
一、含水岩層概述	4
二、井筒預計湧水量的計算方法	6
(一)確定井筒預計湧水量的重要性	6
(二)水文地質師的任務	7
(三)井筒穿過一個含水岩層或穿過若干個在水力關係上彼此 互相隔離的含水岩層時，井筒預計湧水量的計算方法	9
(四)井筒穿過一個含水岩層的一部分時，井筒預計湧水量的 計算方法	2
(五)井筒穿過一個厚的和構造複雜的含水岩層或若干個在水 力關係上彼此互相聯通的含水岩層時，井筒預計湧水量 的計算方法	26
三、井下巷道預計湧水量的計算方法	38
(一)井下巷道湧水量的性質、變化和來源	38
(二)井下巷道預計湧水量計算方法概述	40
(三)水文地質比較法	42
(四)「大井」法	48
(五)輻射水流法	50
(六)水力平衡法	53
(七)未來含水係數法	56
(八)電流水動力類推法	60
(九)水動力分析法(在三個含水岩層互相作用的條件下)	66
(十)被淹沒巷道排水時預計湧水量的近似計算法	70
四、露天巷道(露天礦)預計湧水量的計算方法	77
(一)根據水力平衡法進行計算	77
(二)利用地下水動力學的公式進行計算	84
五、礦區指定點上靜水位(受壓水位)的確定方法	85
六、排水影響半徑的確定方法	87

緒 論

根据在煤田地質勘探區進行水文地質調查所獲得的資料來編製水文地質報告的最終目的就是確定井巷的預計湧水量。

確定井巷的預計湧水量是一件最複雜和最重要的实际工作，很需要理論上的指導；可惜，直到現在，在理論上還沒有能够很完善地確定井巷預計湧水量的綜合著作。

本指南試圖綜合苏联已有的水文地質計算經驗，並把下列確定井巷預計湧水量的計算方法加以系統化：

1. 確定井筒預計湧水量的計算方法；
2. 確定井下巷道預計湧水量的計算方法；
3. 確定露天礦預計湧水量的計算方法。

本指南所用的預計湧水量計算方法所得出的結果，雖然在許多情況下，也能充分地滿足实际需要，可是那些結果終究還是一種近似的東西，遠不能把各種水文地質條件和各種類型的煤田都包括進去。

在用地下水水力學的公式作為主要公式去計算井筒預計湧水量時，能够得到与实际大約近似的結果。

井田、首先要採的採區、採煤場子、露天礦等井巷預計湧水量的計算，在理論上最好是考慮到各該井巷的特點（如外形回採工作的推進速度、各含水層之間所發生的聯系、在一個和幾個礦井中的排水工作對該區地下水動態的影響等等），可是這個理論現在還沒有研究出來。由於下列原因的存在，這個問題更複雜化了：第一，地下水水力學的全部計算公式的導出，基本上是用於一個含水岩層的，也就是只用於一個大約同類的

在厚度上連綿不斷的含水岩層。可是在建井時我們就常遇到性質完全不同的含水岩層的互層岩系。第二，我們如果利用抽水試驗的資料來進行計算，這種試驗主要是在水文地質斷面的上段進行的，一般降低水位只到 20—30 公尺，最多也不超過 60—70 公尺；但是在計算井巷預計湧水量時，情形就不同了，這與深度有關係，要把水位降低到 100 公尺，150 公尺，300 公尺，600 公尺到 1000 公尺，有時還要大。那麼，在計算時所得到的結果自然就不夠準確，這也說明了問題的複雜性。但是，實際證明，水文地質工作的目前情況，尤其是現有的井巷預計湧水量的計算方法，還只停留在近似的階段。為了取得完全可靠的結果來滿足生產和設計的需要，問題在於對礦床水文地質條件研究程度的完全和正確，以及在選擇原始資料和選擇計算井巷預計湧水量的公式時是否考慮了所有的水文地質條件的特點。

在選擇計算用的原始資料時，確定排水影響半徑的數值常是有困難的，有時在確定穩定水位的位置上也有一些困難。因此，本指南末尾敘述了確定排水影響半徑和穩定水位的方法。

一、含水岩層概述

在大多數煤田範圍內，被開拓的岩石層是砂岩與頁岩組成的互層，其中埋藏着具有從屬意義的煤層和石灰岩層。在一些煤礦區和煤田範圍內，在煤層的上面和煤層的中間，除上述岩層外還蘊藏着含水的各種鬆軟岩層和砂層及其分層。斷面的最上部分，大部是第四紀的鹽母、粘土和砂子的覆蓋層，有時還

有由冲積而成的砂礫層。

上述岩層中，砂層、砂礫層、砂岩和石灰岩是含水岩層。砂質頁岩，甚至於粘土頁岩有時在風化帶裏也能含有一些為數不多的水；但是一般地說，這些頁岩以及粘土都是屬於隔水層一類的。

工作經驗証明，分水嶺和斜山坡的覆蓋層實際上是不使巷道充水的；但是砂礫層地帶，尤其是河谷的砂礫層以及斜坡和分水嶺的砂礫層地帶是例外，這些地帶一般是大量含水的，它們是很好的地面水的蓄水庫和地面水通向巷道的水路。在這裏詳細講述一些具有流砂性質的砂層的特性是不必要的；因為從向巷道充水的觀點來看，這些岩層是沒有實際重要意義的。應當單獨地把它們作為在開鑿井筒和其他巷道時所遇到的不穩定的岩層來研究。

一般地說，砂岩本身的厚度不管有多大，如與石灰岩作比較，它是含水較少的。在相同的條件下，大體可以認為厚度小於3公尺至5公尺的含水砂岩和厚度小於1公尺至2公尺的含水石灰岩，對巷道的充水沒有什麼實際重要意義。

砂岩和石灰岩的含水性是根據在其中由各種原因所生成的裂縫和空隙來決定。在正常情況下，裂縫在風化帶裏最發達，風化帶的深度等於30—50公尺，有時能達到70公尺或更深。在風化帶以下裂縫就逐漸減少，到深度平均達到500公尺處幾乎就沒有了。從水文地質的觀點來看，可以認為蘊藏在風化帶由50—70公尺深处的岩層含水最大，從深度50—70公尺到500—600公尺是含水的，從500—600公尺到800—1000公尺是含水較少的，深度超過800—1000公尺都是不含水的。

有時，不同於上述的情況，在深到500—800公尺處能遇到因構造破壞所造成的充水的大空隙和裂縫，而在石灰岩裏能

遇到喀斯特的現象。

如果含水岩層的蘊藏是正常的而巷道的充水又是均勻地逐漸增加的話，則个别的大裂縫和空隙就能造成突然的出水；有時由於往巷道裏突然漏水，能造成水量的急劇增加；有時甚至引起嚴重的後果。

因此在勘探地區的水文地質斷面上，用勘探工程查明所有的大的含水裂縫和空隙，這是很重要的；如果在勘探區的範圍內或在將來井巷的附近有地面水和淹沒的老井巷，那麼對查明這些水向井巷滲入的可能性也是很重要的。遇到上述的每一個情況，都必須進行專門的水文地質調查，根據調查的結果算出井巷的預計湧水量。

二、井筒預計湧水量的計算方法

(一)確定井筒預計湧水量的重要性

首先要了解將來井筒湧水量資料的人員，主要是建井人員。對他們來講，了解將來依次開到的各個含水岩層的水量有多少，這是很重要的；了解井筒將來在各種深度的湧水量是多大以便確定用多大的排水能力來排水和在井筒延深時怎樣來增加排水能力，這也是很重要的。確定各個含水岩層流入井筒的預計水量大小（不論井筒要穿過多少含水岩層），這是目前礦井設計工作中的一種最迫切的要求。

想獲得井筒的總湧水量的資料，把每一含水岩層的預計湧水量加到一起，這是沒有意義的；因為這個湧水量總數在任何情況下也不能表達井筒建成以後的實際的湧水量。每個含水岩層流入井筒的預計湧水量，不能加以總計；這是因為：第一，

在開鑿井筒時，對所穿過的含水岩層，在某種程度上洩出一部分水，含水少的岩層並可能完全被疏乾。第二，上部每個含水岩層流出的水，也可能因為井筒壁打上了混凝土璇而完全被阻住。

建井人員和採礦人員所關心的不是井筒的總湧水量，而是在開採初期的湧水量和隨着採礦工程發展而發生的湧水量的變化。我們將在下一節裏研究這個問題。

(二)水文地質師的任務

一般井筒要穿過許多厚度不同和含水量不同的含水岩層，但是其中具有實際意義的只是主要的含水岩層。應當認清那些含水岩層是充水的有效來源。將來對開鑿井筒的工作條件及速度有實際重要影響的、最厚的和含水最多的含水岩層是主要的含水層，這些主要含水岩層能決定主要湧水量是多少，建井人員和採礦人員並可按這種湧水量來安裝排水設備及適當的備用的排水能力。根據觀察可以認為，厚度超過 5 公尺的砂岩和厚度大於 2 公尺的石灰岩，在正常蘊藏情形下，也就是在沒有破壞的裂縫和喀斯特空洞時，就是主要含水岩層；厚度比較不大的砂岩及石灰岩一般是沒有實際意義的。

確定每一個主要含水岩層的湧水量，可以根據在每個含水岩層水文試驗所得的原始資料用計算的方法得出；當然，這樣就要提高勘探工作的費用。

為了作到開支的合理化或者為了在當時缺乏水文試驗(抽水·注水·壓水等)所必需的技術設備，有時就被限制於只能利用小量的野外水文試驗工作的結果、同時利用化驗室確定的滲透係數和利用在水文地質條件相類似的生產井筒的湧水量的實際資料來作補充。

在个别煤產地和煤田的範圍內，在含煤系以上和含煤系中間，有時有含水的砂層、石灰岩和砂岩等等的互層。在這種情況下，可以採用聯合的方法進行含水岩層的水文試驗。因為砂層含水岩層水文試驗工作(如含水岩層的封閉，專門鑽孔的設備，過濾器的安裝等等)較為困難，所以要利用採取的整塊岩心樣，在化驗室內確定它的滲透係數；容易試驗的有裂縫的穩定岩石的滲透係數，則根據抽水試驗(壓水試驗，注水試驗)來確定。然後根據水文試驗和化驗室所得的資料來計算井筒的預計湧水量。

在这一切情況下，計算結果的正確程度是與下列各項條件有關的：1)所有原始資料的正確性；2)一切特殊條件的最全面的考慮；3)採用的計算方法或計算系統的完善程度。目前所使用的計算方法和計算系統還應進一步加以改善，但是在上述前兩項條件具備的情況下，採用這些計算方法和計算系統進行計算時，已經能夠得出完全可靠和實際正確的結果。

在實際工作中，井筒可能穿過各種各樣的地質和水文地質斷面；但是，總的看來，有下列三種情況：

甲、井筒穿過一個含水岩層或穿過若干個在水力關係上彼此互相隔離的含水岩層；

乙、井筒穿過一個含水岩層的一部分；

丙、井筒穿過一個厚的和構造複雜的含水岩層或穿過若干個在水力關係上彼此互相聯通的含水岩層。

根據井筒所穿過含水岩層的條件和根據現有做為計算用的原始資料的內容，可以提出下列的井筒預計湧水量計算的主要方法，這些方法主要是根據地下水動力學的公式而制定的。

一、利用被穿含水岩層的水文試驗資料，來計算最初的井筒預計湧水量。

二、利用断面性質相同的含水岩層的水文試驗資料，來計算最初的井筒預計湧水量。

三、利用複雜含水岩層的水文試驗資料，來計算最初的井筒預計湧水量。

對於利用直接由水文試驗而得的資料或由生產井巷觀察而得的實際資料來計算井巷預計湧水量的方法，应当特別加以注意（如果確實地確定了這些井巷的條件與設計井巷相類似的話）。其他一些計算方法中也包括這樣的計算系統，即把同一斷面上性質相同的含水岩層的滲透係數的資料運用到其他還沒有進行試驗的類似的含水岩層上去，如果在計算的時候，考慮到了各項條件的全部特點，也能得出足夠可靠的結果。

計算井巷的預計湧水量時，應當考慮到：含水岩層的埋藏條件、各個含水岩層之間的互相聯繫、地下水與地面水（水池或水流附近）的聯繫和含水岩層的水力特性（承压水或非承压水等等，以下我們稱非承压水為潛水，稱承压水為自流水）。

在下面，我們將談到地下水動力學的計算公式和方法。假設做為計算的原始資料是注水試驗的材料，那麼，就在這些公式右邊的前頭劃一個減號（-）。在下面，我們沒有提出目前已有的某些公式，因為那些公式（如吉林斯基公式等等）的結構複雜，有的在計算湧水量的實踐工作中還未受到考驗，有的是屬於本文內所提出的公式的一種變形公式，所以就不提了。但從有關的書籍中是可以找到那些公式的。

（三）井筒穿過一個含水岩層或穿過若干個在水力

關係上彼此互相隔離的含水岩層時，

井筒預計湧水量的計算方法

在這種情況下，井筒預計湧水量的計算方法有兩個系統。

第一个系統是利用被穿含水岩層的水文試驗資料和在化驗室確定的滲透係數，來進行計算；第二个系統是根据地層断面相同並具有代表性的含水岩層的單獨水文試驗資料或混合水文試驗資料，來進行計算。第一个系統的計算方法是最主要、最普遍和最完善的，對於井筒穿過含水岩層的三種情況均適用，並且能夠得到最可靠的結果。第二个系統的計算方法則有些不同，它是根据原始資料而變化的。現在分別說明如下：

I. 利用被穿含水岩層的水文試驗資料和化驗室確定的滲透係數，計算最初的井筒預計湧水量

不管井筒穿過幾個含水岩層，要根据下列公式分別計算每個主要含水岩層的湧水量。所得每個含水岩層湧水量的數字，不用總計起來；应当把那些具有最強充水水源的和將來對開整井筒條件和速度有實際重要影響的最厚而含水最大的含水岩層作為主要的含水層。

1. 根据被穿含水岩層水文試驗資料進行計算。

(1) 在有微小裂隙的岩層中(砂岩，石灰岩和其他)，或者在鬆軟多孔的砂礫層中(砂子，小礫石和其他)，井筒穿過與地面水池及水流發生水力關係的潛水層時，应根据裘布衣公式確定完整井筒潛水預計湧水量，計算公式如下：

$$Q = 1.366 \times K \frac{H^2 - h^2}{\lg R - \lg r}, \quad (1)$$

當 $h = H - S$ 時：

$$Q = 1.366 \times K \frac{(2H - S)S}{\lg R - \lg r}, \quad (1a)$$

當 $h = 0$ 時：

$$Q_{\max} = 1.366 \times K \frac{H^2}{\lg R - \lg r}, \quad (1b)$$

式中 Q ——从井筒抽出的水量，立方公尺/小時；
 K ——滲透係數，公尺/小時；
 H ——抽水以前含水岩層的厚度。就是从靜止水位算到下面隔水層頂板为止的距离，公尺；
 S ——抽水時的水位降低，公尺；
 h ——井筒中水柱的高度，从隔水層頂板算起，公尺；
 R ——影响半徑，公尺；
 r ——根据設計所採用的井筒半徑，大約等於 2 公尺—2.5 公尺。

(2) 井筒打到具有像前述(1)条那样情况的自流水含水岩層時，应根据裘布衣公式確定完整井筒自流水預計湧水量，計算公式如下：

$$Q = 2.73 \frac{KM(H-h)}{\lg R - \lg r}, \quad (2)$$

式中 M ——含水層的厚度，公尺；
 H ——在含水岩層底板测量的水压面的高度，公尺；
其餘的符号和上面所列的相同。

(3) 井筒打到与地面水池和水流沒有水力關係的但在裂縫中有潛水的含水岩層時，应根据 A. A. 克拉斯諾波利斯基的公式確定完整井筒潛水預計湧水量，計算公式如下：

$$Q = 2 \times \pi \times K_m \times H \sqrt{r \times S}, \quad (3)$$

式中 $\pi = 3.14$ ；
 K_m ——有裂縫的含水岩層的滲透係數，公尺/小時；
 H ——潛水含水岩層的厚度，公尺；

其餘的符号和上面所列的相同。

(4) 井筒打到具有像前述(3)条那样情况的自流含水岩層時，应根据 A. A. 克拉斯諾波利斯基的公式確定完整井筒自

流水預計湧水量，計算公式如下：

$$Q = 2 \times \pi \times K_m \times M \sqrt{rS}, \quad (4)$$

式中 M ——自流含水層的厚度，公尺；

其餘的符号和上面所列的相同。

如果含水岩石中有不大的裂縫，並且導水性大致相同的話，就採用公式(3)和(4)。假設裂縫程度很不均勻，並基本上是受地質構造和喀斯特形成作用的影响時，最好不用上述的公式來確定湧水量；因為在這些情況下，用這些公式，有時能得到很不真實的結果；實際上，這些公式是對那些當鑽孔穿過含水岩層時的沖洗液漏失是 80—100% 時而採用的。

(5) 井筒打在位於河岸附近不於影响半徑距離的自流含水岩層時，應根據 Φ . 佛爾克格依麥爾公式確定完整井筒自流水預計湧水量，計算公式如下：

$$Q = \frac{\pi \cdot K (H^2 - h^2)}{\ln 2L - \ln r}, \quad (5)$$

式中 L ——從井筒中心綫到河岸的距離，公尺；

其餘的符号和前面所列的相同。

(6) 井筒打在靠近河流的或其他水池的潛水含水岩層時，應根據 M. B. 塞羅瓦特科或佛爾克格依麥爾的公式確定其預計湧水量，這時 $h=0$ ，計算公式如下：

$$Q = \frac{\pi \times K \times H^2}{\ln 2L - \ln r}, \quad (6)$$

其餘各符号和前面所列的相同。

M. B. 塞羅瓦特科指明，當 $L < R$ 時，按這個公式得出的湧水量大約要多出百分之十到二十。

(7) 井筒打到由承压水轉變為非承压水的含水岩層時，也就是打到自流水轉變為潛水時，應根據下列公式確定其預計湧

水量:

$$Q = 1.366 \frac{K[M(2H-M)-h^2]}{\lg R - \lg r}, \quad (7)$$

若 $h=0$ 時, 則:

$$Q = 1.366 \frac{K(2H-M)M}{\lg R - \lg r}, \quad (7a)$$

式中 H ——根据含水岩層底板所量的承压水面的高度, 公尺;

M ——承压含水岩層的厚度, 公尺;

其餘的符号和前面所列的相同。

2. 根据被穿含水岩層在化驗室確定的滲透係數進行計算。

確定含水岩層的滲透係數是水文試驗(抽水, 注水, 压水)的主要任务; 水文試驗也应順便確定出为計算所必需的其他参数, 例如, 影响半徑和湧水量与水位降低的關係等。当用羣孔做抽水試驗時, 也就是在有許多观测孔時, 就可以得到詳細的資料。当用單孔做抽水試驗時, 只能確定滲透係數的近似值, 这是因为在計算公式中缺少影响半徑 R 和動力水位 [躍度] 的資料, 所以根据單孔抽水試驗的資料不能夠正確地計算滲透係數。但在單孔中做抽水試驗時, 能够確定單位湧水量和湧水量与水位降低的關係, 因此也能確定滲透係數的近似值, 这对初步判定所調查岩層的含水性是足夠用的。

当調查沒有裂隙的岩層時, 也就是当調查鬆軟的、不膠結而多孔狀的岩層(砂子, 砂質壩埠, 小礫石, 砂質粘土等等)時, 確定滲透係數, 往往能够利用比較便宜的化驗室的方法來代替实地試驗的工作。在这种情况下, 計算最初的井筒預計湧水量的方法有下列幾种:

(1) 計算時, 可在上述有關公式中, 採用那些用化驗室方法所得到的被穿含水岩層的滲透係數; 当缺少实际影响半徑資

料時，可以根據有關文件所提到的計算方法來確定。

(2) 如果用化驗室方法所得到的被穿含水岩層的滲透係數有幾個數值，例如根據間隔得出的數值或按層得出的數值，那麼，在上述公式中應採用其平均數值，其平均數值應根據，Г.Н. 卡明斯基公式來確定，計算公式如下：

$$K_{cp} = \frac{K_1 h_1 + K_2 h_2 + \dots + K_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}, \quad (8)$$

除此而外，含水岩層湧水量可以根據下面的公式來確定。

(3) 計算被完整井筒所穿過的兩層潛水含水岩層的預計湧水量時，採用下式：

$$Q = 1.366 \frac{K[h^2 - h_0^2 + (h - h_0)2h_1 \frac{K_1}{K}]}{\lg R - \lg r}, \quad (9)$$

式中 Q ——井筒湧水量，立方公尺/小時；

h ——在抽水以前，從上層水平底板算起的含水岩層厚度，公尺；

h_0 ——在抽水時從該層底板算起的、孔附近的水位高度，公尺；

h_1 ——下一層的厚度，公尺；

K 和 K_1 ——上層和下層的滲透係數，公尺/小時；

其餘的符號同前。

(4) 計算被完整井筒所穿過的三層含水岩層的預計湧水量時，潛水和自流水採用不同的公式。

關於潛水預計湧水量的公式：

$$Q = \frac{\pi[(h_3^2 - h_0^2)K_3 + 2(h_3 - h_0)(K_1 h_1 + K_2 h_2)]}{\ln R - \ln r}, \quad (10)$$

關於自流水預計湧水量的公式：

$$Q = \frac{2\pi(K_1h_1 + K_2h_2 + \dots + K_nh_n)S}{\ln R - \ln r}, \quad (11)$$

式中 h_0 ——水井的動水位，公尺；

h_3 ——从上層底板算起的初見水位，公尺；

h_1, h_2, h_n ——各个層的厚度，公尺；

K_1, K_2, K_n ——各層的滲透係數，公尺/小時。

II. 利用断面相同並具有代表性的含水岩層水文試驗資料和化驗室確定的滲透係數計算最初的井筒預計湧水量

在長期地質年代中累次堆積的岩層，由於自然因素的影響，从它生成的初期起，就不斷地發生物理機械变化和化学变化。該岩層的每一种岩性差別，都是由於受了一些在强度上不同而在性質上大部相同的因素的影響而發生的。这些变化在短的時間內，还察覺不出來；但在鑽孔的地質断面圖上，則能看到完全的、一定的岩性差別和每种岩石本身所特有的特徵和性質，这些特徵和性質是長期变化的結果。

决定着岩石含水性的裂隙性和空洞性就是上述性質之一。例如，砂岩的裂隙性只是砂岩所特有，也就是相同的砂岩裏的含水岩層是相同的。石灰岩的裂隙性，对石灰岩石來說，也是特有的，除此而外，石灰岩裂隙性和空洞性的特點就是有加强侵蝕和生成喀斯特的性能。在石灰岩中的含水岩層和在砂岩中的及其他岩石中的含水岩層一樣，都是相同的。在相同的岩石中，一般只是裂隙的强度不同；上述埋藏穩定岩層(也就是沒破坏的和沒有喀斯特的)的含水帶和破碎帶系統中的裂隙强度一般也是不同的。

在同一的岩石(砂岩，石灰岩等)中的相同的含水岩層之中做試驗，應該挑出有代表性的含水岩層來進行。顯然，在地層断面中，在任何一种岩性差別上更能完全表示岩石特有的裂隙