

綜合水文地質圖編製法

查 依 采 夫 編

地質出版社

蘇聯人民委員會地質委員會

國家專門地質製圖托拉斯

綜合水文地質圖編製法

查依采夫著

地質出版社

1955·北京

И. К. ЗАЙЦЕВ
МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ СВОДНЫХ
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

ГОСГЕОЛИЗДАТ
Москва 1945 Ленинград.

書中扼要地闡明了綜合水文地質圖的編製方法及圖表整飾方法，敘述了編製綜合水文地質圖時進行水文地質分區的基本原則，以及各種比例尺的綜合水文地質圖的實際材料的根據。本書適用於一切從事水文地質工作的人員以及水文地質專業的大學生。全書由劉大有同志翻譯，左全農同志校訂，書後各圖由吳光輪同志校訂。

綜合水文地質圖

書號0206

編 製 法

74千字

著 者	查 依 采 夫
譯 者	劉 大 有
出 版 者	地 質 出 版 社 北京宣武門外永光寺西街3號 北京市書刊出版業營業許可證出字第零伍零號
發 行 者	新 華 書 店
印 刷 者	地 質 印 刷 廠 北京廣安門內教子胡同甲32號

印數(京)1—2200冊 一九五五年十月北京第一版
定價 1.00 元 一九五五年十月第一次印刷
開本31"×43" 1/32 印張 插圖 4

目 錄

緒言	4
編製綜合水文地質圖的基本技術要求	10
綜合水文地質圖的內容及圖表整飾	12
綜合水文地質圖附錄	38
綜合水文地質圖的水文地質專門論文的形式	49
1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000 及 1:1000000 比例尺綜合水文地質圖的實際資料根據的說明	65
1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000 及 1:1000000 比例尺綜合水文地質圖的實際資料根據的指示	79
水文地質預測圖描繪內容的基本要求	83
編製綜合水文地質圖時劃分水文地質區域的基本原則	84
水文地質區域在圖上的符號表示法及其描述順序	102

附錄:

控制鑽孔、代表性水井及泉的登記表以及鑽孔、水井及泉 的水的化學分析表	105—106
I. 第四紀前岩層含水性圖樣圖	
II. 第四紀岩層含水性圖樣圖	
III. 主要含水層圖樣圖	
IV. 綜合水文地質圖的標準圖例	

緒 言

本綜合水文地質圖編製法，是按照蘇聯人民委員會地質委員會的任務，以及根據其決議，即在1943—1944年內由各地質局綜合一切水文地質資料而擬定的。

上述決議載於1942年7月10日蘇聯人民委員會地質委員會全體會議的決定以及1942年7月30日致各地質局的指示中。

在地質委員會全體會議的決議中，指出了以下幾點：

1. 統計和及時整理很多年來在水文地質工作方面的豐富的資料的工作做得是不能令人滿意的。很多地質局沒有足夠說明地下水的實際分佈、可能分佈及其埋藏深度的綜合資料和綜合圖，也沒有地質局管轄區域內地下水定性及定量分析的綜合資料及綜合圖，其實現有的資料經過整理後不進行野外調查，就可解決很多實際問題。

2. 礦床的地質勘探工作，常常缺乏能查明礦床含水性質及程度的必要的水文地質調查。因此，礦床的地質經濟評價不可能做得很詳細，在地方儲量委員會及全蘇儲量委員會批准儲量時就得降低儲量的等級，而在勘探的礦區中水文地質工作還須補充進行。

3. 現有的水文地質製圖、坑道湧水量計算、地下水資源及平衡計算以及工程地質工作進行的方法和規範還不能滿足國民經濟各個部門的需要。

4. 對水文地質及工程地質報告的要求還未規定，此要求決定着報告敘述的內容及形式。水文地質及工程地質編錄也

還沒有統一的格式。

爲了最大限度地利用多年來積累的水文地質資料以及徹底改進蘇聯水文地質工作的狀況及方法，確定了以下措施：

5. 各地質局局長及地質委員會所屬各個系統的處長必須：

(a) 在1943年和1944年組織包括必要數量的室內及野外的隊、分隊的全年勘探大隊。

勘探隊應根據地質及水文地質測繪的資料，工程地質工作的資料，普查勘探工作的資料，地下水登記簿以及其動態觀測結果編製出地下水實際分佈及可能分佈的綜合圖，並指出地下水的深度和產狀以及其定量及定性分析的結果。綜合水文地質圖的比例尺規定由1：500000或更大，根據實際資料的多少而定。在必要時，應組織這些資料的搜集工作。

在編製上述水文地質圖的同時，應編寫附有揭露地下水的控制坑道及地下水地表露頭點的登記表的綜合描述，編製水文地質剖面圖及其他圖表和附錄。

(6) 地下水的登記工作及水文站的工作，均應服從於“a”項內所指出的1943—1944年的基本任務。

6. “專門地質”托拉斯的經理錫尼亞金(Г. П. Синягин)同志應在1943年1月以前，製定出編製比例尺爲1：500000，1：200000及1：100000的綜合水文地質圖的技術規範。

爲貫徹上述決議，於1942年6月30日，蘇聯人民委員會地質委員會向各地質局發出了如下的指示：

“目前，對各地質局具有共同意義的、水文地質工作方面最重要的任務，是詳細地、全面地研究所有積累起來的水文地質資料，並把這些資料歸納成綜合水文地質圖及綜合性的描述，因爲這些資料是解決實際問題及進一步發展水文地質

工作的可靠基礎。

爲此目的而組成的全年水文地質勘探隊，應完成資料的補充搜集、必要的野外調查（其中可包括測繪及勘探工作）和資料綜合工作。

地質局所管轄的整個地區，照例都要編製綜合水文地質圖及描述，但研究得很少的、在頗大程度內沒有現實意義同時又沒有很好的地質根據的地區則除外。

在具有重大國民經濟意義但研究却很少的地區，應進行補充的野外水文地質調查，後者必須列入勘探隊的工作計劃中。

綜合水文地質圖的基本比例尺規定爲 $1:500000$ ，但是如果具有足夠的資料的話，可以採用更大的比例尺（ $1:200000$ 及 $1:100000$ ）。在這種情況下，對製圖區各個地段來說，可以採用上述較大的比例尺，但是，爲了避免資料零亂，僅在編製大工業區及農業相當發達的地區的圖時，才應用這些比例尺。

編製這些區域的詳細的圖，並不是說在基本比例尺的綜合水文地質圖中可以不要這些圖。

圖及描述均應按照1943年1月1日將要由“專門地質”托拉斯製定的一些原則來編製。

關於地下水登記工作及水文地質站工作必須服從1943—1944年廣泛綜合所有水文地質資料基本任務的指示，並不是說將水文地質工作的這些部分轉交給勘探隊的行政，而只是要求在編製地下水登記工作及其動態觀測工作的計劃時必須與勘探隊的工作的總計劃緊密聯繫起來。如果需要使各地區的登記工作更爲精確或擴大地下水的動態觀測工作，則在1943—1944年這一時期內這些工作應由勘探隊與地方地質資料

局和水文站配合組織和進行。

根據上述決議，“專門地質”托拉斯擬定了綜合水文地質圖之編製方法，並在1943年1月召開的地質委員會所屬各水文地質勘探隊隊長會議上做了傳達。考慮到該次會議工作的成果，蘇聯人民委員會所屬地質委員會全體會議在1943年2月5日—6日通過了以下決議：

1. 採用“專門地質”托拉斯按照1942年7月10日地質委員會全體會議的決議而擬定的樣本和編製綜合水文地質圖及文字資料的規範作為基礎。

2. 責成“專門地質”托拉斯的經理錫尼亞金同志於1943年7月1日以前，將水文地質勘探隊隊長會議上通過的補充條例和修正條例記入樣本及規範中，其中包括以下問題：

(а) 用數學資料代替地下水質量及岩層含水性的描述；

(б) 為綜合水文地質圖確定出所需的地質與水文地質資料的數量以及適合的比例尺 1 : 1000000, 1 : 500000, 1 : 200000 及 1 : 100000。

(в) 根據 (б) 項所指的比例尺，藉實際資料確定水文地質圖的內容。

(г) 考慮到在綜合水文地質圖上分區的必要性，這些區現有的實際資料能使我們編製較大比例尺的水文地質圖。

(д) 在製定規範時，應將所有原則性的決定及地質委員會有關編製綜合水文地質圖問題的指示，作為主要的先決條件。

按照以上所述之主要原則，地質委員會擬定了綜合水文地質圖編製法。

此項工作是由地質學碩士“專門地質”托拉斯製圖方法研究組組長查依采夫完成的。

在工作過程中，地質委員會主席馬雷舍夫（И.И. Малышев）曾親自研究及運用了極寶貴的指示及資料，並參考了薩瓦連斯基院士，“專門地質”托拉斯領導人、地質礦物學教授及博士謝戈列夫（Д.И. Щеголев），錫尼亞金，阿爾托夫斯基（М.Е. Альтовский），全蘇水文地質和工程地質科學研究所所長博戈莫洛夫（Богомолов）教授，地質委員會領導人查依采夫及彼特洛夫（К.В. Петров）等的意見及指示。此外，著者研究了地質委員會為討論綜合水文地質圖編製法而召開的兩次水文地質會議參加者的希望和意見。在這兩次會議上，卡明斯基，庫琴（И.М. Кучин），謝米哈托夫（А.Н. Семихатов），斯拉維亞諾夫（Н.Н. Славянов），茹科夫（М.М. Жуков）等教授及地質委員會地質局水文地質勘探隊隊長別捷爾（А.П. Бедер），馬科夫（К.И. Маков），卡盧金（П.И. Калугин），特羅揚斯基（С.В. Троянский），茹科夫（В.А. Жуков），伊格納托維奇（Н.К. Игнатович），齊托夫（Н.А. Титов）等人曾作了極重要的指示。

1943年初，此綜合水文地質圖編製法作為綜合水文地質圖編製指南發給了地質委員會地質局所屬各水文地質勘探隊。1943年內，各水文地質勘探隊按照這個方法進行了工作。

1944年3月，根據地質委員會主席馬雷舍夫的倡導，召開了地質委員會各地質局勘探隊隊長會議，其目的在於交換蘇聯各地區勘探隊在一年工作過程中所積累的編製綜合水文地質圖方面的經驗。

在這次會議上，再一次全面地研究與討論了會上所提出的方法，看它是否適合於地質構造不同地區水文地質圖的編製。最後，會議得出結論，查依采夫提出來的的方法，既適合於岩層平緩的平原地區，並且也適合於岩層急劇移動的山

區。

會議認為必須公佈這個方法，以便將這個方法廣泛運用到水文地質圖編製的實踐中去。

在該會議上，曾對該方法的個別原則作了某些修改，這些原則也在本書中敘述。

因此，這個方法在其公佈以前，已經過廣泛討論，並在很多水文地質勘探隊的工作中檢驗過。

編製綜合水文地質圖的基本技術要求

1. 根據進行國家水利資源研究的各團體及機關所積累起來的資料的整理和綜合，編製綜合水文地質圖的目的在於總結蘇聯領域在水文地質方面研究的程度，闡述各個地區的水文地質條件。

2. 綜合水文地質圖不僅應該反映出實際確定的水文地質的規律性，而且還要反映出水文地質方面研究較差地區預測出的水文地質的規律性，以及反映出該圖所指出的水文地質規律性的確實程度。

3. 綜合水文地質圖及其附錄，應該包括全面評價各地區地下水資源、地下水產狀、分佈面積、水質和水量所需的基本資料。其次，該圖應在合理使用地下水的問題上，在評定各地區及整個岩層之含水量以及未經詳細勘查但在國民經濟方面有着重要意義的地區之地下水進一步研究等問題上指出總的方向。

4. 綜合水文地質圖基本上按檔案資料及文獻資料編製，僅在個別情況下，按直接在野外補充搜集到的資料進行編製。

5. 爲了編製綜合水文地質圖，在搜集、整理及綜合檔案資料及文獻資料時，應用所有有關地下水方面的原始資料，應保證在進一步研究地下水時不致於產生重新研究這些原始資料的必要性，特殊情況則除外。但是，這個工作不應重複編製登記簿的工作，而只在必要時才補充進行。

6. 綜合水文地質圖的基本比例尺是1:500000。

7. 比例尺爲 $1:500000$ 的綜合水文地質圖，根據同一比例尺的地質底圖來編製，如果沒有這樣的地質圖，則採用比例尺較大的地質圖，並根據此圖編製比例尺爲 $1:500000$ 的地質圖。

如果只有較小的比例尺（ $1:1000000$ 或 $1:500000$ ）的地質圖，並且又不可能編製 $1:500000$ 比例尺的地質底圖的話，那末就編製 $1:1000000$ 或 $1:500000$ 比例尺的綜合水文地質圖，亦即地質底圖所能保證的比例尺的綜合水文地質圖。

8. 對在水文地質方面詳細研究過的、具有重要國民經濟意義的各個地區，除 $1:500000$ 或較小比例尺（ $1:1000000$ — $1:1500000$ ）的綜合水文地質圖外，還應編製 $1:200000$ 或 $1:100000$ 比例尺的有一定專門用途的地質圖。

9. 所有使圖看起來很困難的、次要的符號已被刪掉的、相應比例尺的圖，可作爲綜合水文地質圖的地形底圖。

10. 綜合水文地質圖，應按區域地質局的地區編製，而在這些地區內，分幅（по-планшетно）編製。

11. 綜合水文地質圖即由岩層含水性圖、主要含水層圖及具有一定專門用途的圖面組成的圖的綜合體。

12. 通常第四紀前及第四紀岩層的含水性圖單獨進行編製。

13. 所有各個地區，都要編製第四紀前岩層含水性圖，如果第四紀前岩層位於第四紀岩層下很深，以致前者的含水量沒有實際意義時，則不必編製之。

14. 第四紀岩層含水性圖，僅在第四紀岩層有實際意義的地區必須編製。

15. 對所有具有實際意義（供水、礦床的含水量、灌溉區

的鹽化等)的含水層，均應繪製主要含水層圖。

16. 具有一定專門用途的圖為：

- (а) 使用最廣的含水層圖；
- (б) 農業供水用含水層圖；
- (в) 大居民點、工業區等供水用含水層圖；
- (г) 礦床含水量圖；
- (д) 礦物水、醫療水和泥 (грязи) 圖。

17. 蘇聯整個領域都要編製岩層含水性圖及主要含水層圖，其中首先是那些具有重要國民經濟意義的地區。其餘的圖則根據具體的要求來繪製。

18. 以上這些圖均應附有以下附件：

- (1) 附有製圖區水文地質條件描述的說明書。
- (2) 繪在圖上的水文地質控制鑽孔、代表性的水井及泉的登記表，及這些鑽孔，水井及泉的水的化學分析表。
- (3) 儘可能說明圖上水文地質條件彼此不同的地段的水文地質剖面。
- (4) 地下水動態及水文化學的圖表及略圖。

綜合水文地質圖的內容及圖表整飾

綜合水文地質圖的主要任務是儘可能全面地闡述製圖區的總的水文地質條件，瞭解這些條件可使我們解決許多局部性的問題，例如，供水、灌溉、防止地下水、評價總的工程地質條件等等。不應把綜合水文地質圖的用途限制成只能闡述某一個局部性的水文地質問題，因為這裡並不是編製供水

圖、灌溉圖或某些其他局部性的圖，而是編製綜合水文地質圖，這些圖應該包括解決任何與水文地質有關問題的原始資料。

根據以上所述，綜合水文地質圖編製法的基礎是必須在圖上反映出一定種類和數量的水文地質要素來，綜合這些要素就可使研究水文地質的工作者獲得解決任何與地下水有關的問題所需的資料。

由於在一幅圖內不可能反映出解決上述問題所需的全部水文地質要素，因此，應將綜合水文地質圖理解為反映不同水文地質條件方面的圖的一定綜合體。在這個綜合體的每一個圖上，要對原始水文地質要素用面積或點（控制點）加以表示，瞭解這些要素可使看圖者對圖上沒有反映出的問題得出一個概念，但這些問題在解決各種理論性的與實際性的問題時才需要解答之。

因此，組成綜合水文地質圖的圖的綜合體應看做是一個整體，它的各個組成部分說明着水文地質條件的各個方面。

上述綜合體中基本的圖為岩層（第四紀前及第四紀）含水性圖及主要含水層圖。這些圖的編製方法敘述如下。

A. 第四紀前及第四紀岩層含水性圖

在岩層含水性圖上，應反映出以下這些要素：

- I. 岩層年代。
- II. 岩層的岩石成分及含水性質。
- III. 岩層的含水量。
- IV. 岩層的喀斯特化程度。
- V. 地下水的礦化程度。
- VI. 永久凍結帶。

- VII. 沼澤及沼澤化地段。
- VIII. 控制鑽孔及代表性的泉與水井。
- IX. 垂直的水文地質控制剖面。
- X. 深部主要含水層的分佈界綫。
- XI. 構造斷裂及構造帶。
- XII. 水文地質區域。
- III. 水文地質剖面。

所有上述要素在圖上繪製的可能原則及方法簡述於下。

I. 岩 層 年 代

在第四紀前岩層含水性圖上，岩層的年代以地質圖上的岩層分類及顏色表示之。但是，根據該表示法，僅用符號的不同顏色表示岩層年代，而符號的性質及形狀則表示岩層的其他性質，這一點下面將加以敘述。

採用這個方法，可使岩層含水性圖上反映出的地質構造，差不多和地質圖上反映的一樣明顯，並且第四紀岩層不僅是按年代分類，而首先是按成因分類。爲了更清楚地區分圖上的年代符號，在圖例中還寫上通用的地質符號。

如果編製綜合水文地質圖時作爲地質底圖的地質圖上岩層劃分爲許多極詳細的地層單位，這種詳細的地層分類對查明基本水文地質特性並沒有實際意義，或這種分類由於過於詳細以致在綜合水文地質圖不能用普通的圖例來表示時，則可將這些詳細劃分的地層聯合成較大的年代單位。例如，層（слой）與岩系聯合成層（горизонт），層一組，組一統，統一系，系一界。在聯合時，要儘一切可能，使圖上不要漏掉構造的主要特點，並且不能使綜合水文地質特性反映得不精確。如果在水文地質方面非常重要的年代分類由於其規模

很小，在圖的比例尺中不能表示出來，或雖然能表示出，但很不明顯時，則可將比例尺放大到反映很清楚為止。這種情況在圖的說明書中應單獨說明之。因此，不應該各方面（在岩石年代方面）都依靠地質圖，因為很多東西對瞭解水文地質條件僅有次要的意義。

II. 岩層的岩石成分及含水性質

評定各個地區的水文地質條件是不能離開岩層岩石成分的鑑定的。沒有這方面的資料，就完全不可能對研究較差的地區的水文地質條件進行有科學根據的推測。但是，僅有岩層岩石成分的資料（甚至沒有其他報告）却能說明或預測一系列有實際和有科學理論意義的重要的水文地質因素、規律及現象。例如，以下一些問題：在製圖區有無透水層或不透水層存在，可能含水層的分佈界綫與面積，岩層的透水性質，岩石中水分佈的條件等等，均可以在清楚地瞭解了岩層的岩石成分之後就能解決。

因此，無論是在第四紀前岩層含水性圖或是在第四紀岩層含水性圖上，均應描述岩石成分及岩層的產狀。為此，所有在地質圖上指出的岩層，均要分成大致與水文地質方面相同的綜合體或地層及層。這些綜合岩體、地層及層的分佈面積，應該在圖上表示出來。

在敘述如何在圖上反映岩層的岩石成分之前，先簡單地談一談岩石的分類原則及方法。

將岩層劃分成岩性組合體（*литолого—петрографические комплексы*），首先應根據與岩石成分及變質作用的程度有關的岩層的透水性質來進行。

根據這個特徵，所有的岩層可分成以下幾類：

1. 結構疏鬆的碎屑岩，其透水性決定於組成岩石的顆粒間有無孔隙及空洞，亦即有孔隙水的岩石。

2. 壓密很厲害的碎屑岩，其透水性決定於其中有無孔隙及裂隙，亦即含孔隙裂隙水的岩石。

3. 碳酸鹽類的及水化學成因的岩石，其透水性決定於其中有無裂隙及喀斯特溶洞，亦即含裂隙喀斯特水及喀斯特水的岩石。

4. 壓密很厲害的變質岩及火成岩，其透水性基本上決定於其中有無不同性質的裂隙，亦即有裂隙水的岩石。

在上述幾類岩石中，還包括任何成因及年代的岩石，如果它們具有相應的孔隙度及透水性的話。實際上，在評價由錯動及變質同樣強烈、沿裂隙透水的岩石構成的地區的水文地質條件時，在該地區有無石炭紀及志留紀砂岩存在是沒有實際意義的；這些岩石可聯成一個岩性組合體，並在圖上用一個符號表示出來。但不能將這些岩石，如強烈變質的砂岩及花崗岩或強烈變質的砂岩及變質的泥質頁岩等聯成一個岩性組合體，雖然這些岩石僅裂隙中含有水。上述這些岩石的裂隙程度及性質一般是不相同的，因而它們的含水量也不相同。尤其是不能將在一定層內有孔隙水的白堊紀砂岩與含有典型裂隙水的泥盆紀或志留紀很緻密的變質砂岩聯成一個岩性組合體。

上述將岩層分成岩性組合體的原則，可使我們按岩石的透水性或孔隙度將其分類。但是，將岩石分成上述四類，並不能得出關於岩層透水程度及含水性質的概念（根據有關岩石成分的資料）。

衆所週知，岩石的這些性質，不僅取決於孔隙度（空隙度）的性質，而且也取決於它的程度，空洞的形狀以及層或