

水文地質工程地質工作方法小叢書

地下水長期觀測站建站 與動態觀測的基本要求

地質部水文地質工程地質局 編

地 質 出 版 社

水文地質工程地質工作方法小叢書

地下水長期觀測站建站
與動態觀測的基本要求

編 者 地質部水文地質工程地質局

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050號

發 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 廠

北京市安定門外六鋪炕40號

印數(京) 1—1500冊

1959年5月北京第1版

開本787×1092¹/₃₂

1959年5月第1次印刷

字數 20 000

印張 1

定價(8) 0.12元

統一書號: T15038·720

目 录

前 言

第一章 緒論

第一节 地下水長期观测的目的与任务	4
第二节 布站原則	5
第三节 站的任务与組織关系	6
第四节 設計書	7

第二章 观测网布置的原則

第一节 布网的一般原則	8
第二节 不同目的的布网原則	11

第三章 观测点的建立

第一节 观测点的选择	14
第二节 观测孔的鑽探与装备	15
第三节 观测井的装备	17
第四节 观测泉的装备	17
第五节 均衡試驗場（段）的选择与装备	18

第四章 观测的項目及要求

第一节 水位的观测	19
第二节 水温的观测	19
第三节 水量的观测	20
第四节 水样的采取	20

第五节 水均衡的观测及计算	21
---------------------	----

第六节 国民经济重要地区观测的要求	23
-------------------------	----

第五章 资料的收集及整理

第一节 资料的收集	25
-----------------	----

第二节 资料的室内整理	26
-------------------	----

第三节 报告的编写	27
-----------------	----

地下水长期观测站建站 与动态观测的基本要求

前 言

在人类历史上自古以来就知道利用地下水作为生活用水，并且在寻找地下水方面积累了許多丰富的經驗。我們的祖先在这辽阔的土地上，为了供水目的也曾开凿过了数以万計的水井，但没有系統的研究和掌握这些地下水的变化規律。解放以后，在偉大的建設事业中由于对水的需要越来越廣，地表水已不能滿足全部需要，而工业用水、城市供水、牧区供水及农田灌溉等方面都需要大量的开发地下水。此外，在各大矿区，由于坑道充水，发生水患，又需要与地下水进行長期的斗争。因此，摆在水文地質工作者面前的迫切任务是要很快的了解地下水动态的变化，研究这些变化規律，进而掌握和利用这些規律，使之為国民經济建設服务。

地下水虽然埋藏于地下，然而它受外界的影响，在一定的地点条件下就会发生变化，大气降水就是影响地下水变化的主要原因之一，水文气象因素的影响是非常明显的。近百年来，人类的活動，在某种程度上又加速了这些变化，灌溉后引起的地下水位升高，导致了地表的次生鹽渍化与沼泽化。有的地区，由于地下水的动态变化，将会对一些工程建筑物的稳定性发生不良影响。与此相反，大工业城市以及大面积集中灌溉的取水地区，由于大量集中性的吸取地下水而

使地下水位在局部地区，甚至是大面积的普遍下降，从而引起地下水均衡发生变化等。

为了解决这些问题，我们必须尽快的在全国范围内进行地下水动态的长期观测工作，逐步建立全国观测网，研究动态变化的规律，以便掌握和预测水情，计算储量并提出合理地开发利用地下水和预防矿区水患的措施。

第一章 緒 論

第一节 地下水长期观测的目的与任务

1. 地下水长期观测的目的

地下水长期观测的目的是通过对地下水动态变化（包括水位、水温、水质、水量等）的长期观测工作，了解和掌握各种类型地下水在不同的条件下，所发生的变化，研究其变化规律，以及人类活动所引起的某些规律的变化，进而利用这些规律为工农林牧业生产服务。

2. 地下水长期观测的基本任务

地下水长期观测的任务如下：

（1）研究地下水动态及均衡以及由于人类活动的结果所引起的变化，并根据这些变化规律进行预测，确定其可采储量的季节性变化规律。

（2）研究灌溉区的潜水动态及均衡，提供有关在土壤改良时潜水动态变化的资料；以及提出不同时期的合理使用地下水资源的方案。

(3) 研究矿区地下水动态，以便制定預防矿井及坑道充水的合理措施，并进行地下水动态变化預測。

(4) 研究大工业城市地区的地下水动态，进行水情預測；对准备进行建筑的地区作出有关工程地質条件的評价。

(5) 为編制在天然条件下，在巨型水利工程、灌溉工程及其他建筑物影响下，地下水动态及均衡的变化預測图而、提出有关合理使用上述建筑物的措施。

(6) 研究沼泽地区以及由于灌溉而引起的次生鹽渍化地区的地下水动态，以便提出适合于这些地区的疏干措施。

長期观测站即水文地質站，是属于科学研究性質的生产机构，因此，在与生产工作的同时，要进行一系列的科学研究工作：观测方法的研究，可采儲量計算方法的研究，編制操作规范以及改良设备及仪器的研究等。

第二节 布站原則

为了全面地了解和掌握地下水动态，在全国范围内組成地下水动态長期观测站网，現在根据国民經济建設的需要并結合几年来已建站的工作情况提出以下几項布站的原則：

(1) 地下水長期观测站应当以水文地質单元为主进行规划部署，但必須密切結合行政区划：在省地質局所在地建立地下水長期观测总站，专区或市根据需要并結合自然条件建立分站，选择县及人民公社适当地点結合生产單位建立站或設專人。

(2) 地下水長期观测站应当有計劃地布置在国民經济比較重要的地区以及有代表性的水文地質地段，这样才能掌

握真实的动态变化并为生产建设服务。

(3) 如果一个水文地质单元跨越几个省份，则本单元内的各总站应成为一个协作区，成立似协作委员会的组织，负责协作区内的规划，统一工作方法。汇总资料并经常检查各站的工作。

(4) 各地下水长期观测站应按时提交年度报告及五年一次的综合性报告，在提交综合性报告的年度不再提交年度报告。

(5) 观测孔的布置应全面规划，在进行水文地质勘探工作中有计划的保留观测孔，并充分利用所辖区内已有的鑽孔、水井、泉等地下水点；各厂矿、企业、人民公社等单位的观测点，可经过协商，密切合作，进行观测。如上述观测点不能满足要求时，经上级批准，可打专门观测孔。

(6) 各厂矿、企业及人民公社建立的观测点，主要由各厂矿、企业及广大人民群众进行观测工作，各站应给予技术上的指导。

(7) 各站所需要的气象水文资料应当取自本站所辖区内的气象站及水文站，如本区实无上述各站，可考虑进行附带的观测工作，以便于研究地下水的动态变化。

第三节 站的任务与组织关系

1. 总站的任务主要是：

- (1) 制定全省建站规划；
- (2) 确定站或分站任务；
- (3) 审查分站的設計書与报告書；
- (4) 汇总各分站的资料，进行综合整理，研究分析，并编写总站报告；
- (5) 对

站或分站进行技术指导；（6）培训干部，包括专业干部和群众性观测人员。

2. 总站直属省（市、自治区）地质局领导。但由于水文地质大队既是生产机构，又是省局的职能机构，故可代局领导。总站的人员编制应按具体情况，依工作之简繁而定。

3. 总站所在地的地下水长期观测工作，应由总站进行，不另设站，以免机构重复。

4. 分站及站的任务主要是：

（1）编制设计与工作报告；（2）在管辖地区内有计划地建立观测网，进行本区内的观测工作，全面查明本区的地下水变化规律，以便进行动态预测；（3）组织人民公社及企业部门进行长期观测；（4）根据本区具体情况及工农牧业要求，及时提出资料；（5）收集整理本区水文地质资料及气象、水文资料。

5. 协作区的任务主要是：

（1）统一规划本水文地质单元内观测网的布置；（2）统一本单元内的工作方法；（3）汇总本单元内的观测资料，进行综合整理与统一汇编，将资料分送有关省（区、市）总结。

第四节 设计书

1. 各新建站或分站在开展工作之前编写建站设计书，主要内容包括：简述建站目的、任务，区域自然地理条件，地质水文地质条件，为了完成这些任务所拟采取的措施，预计成果。

2. 設計書的附圖包括：

(1) 研究程度圖；(2) 觀測點布置圖；(3) 第四紀地質圖；(4) 地貌圖；(5) 水文地質分區圖及剖面；(6) 地下水化學類型圖；(7) 觀測鑽孔結構設計圖。必要時應附已有鑽孔柱狀圖。

3. 各站或分站每年任務確定以後即編制本年觀測工作設計書，主要內容包括本年度任務布置的依據，完成這些任務的步驟和方法及預計成果。

第二章 觀測網布置的原則

第一節 布網的一般原則

1. 研究潛水動態

(1) 觀測網的布置應該以最少量的點控制較大的面積，獲得最大限度的資料；

(2) 各觀測點應當分布在觀測綫上。在不同的潛水區，觀測綫的選擇均有所不同；

(3) 觀測綫應當沿補給區、集水區到洩水區方向布置，并選擇水位、水溫、水質、水量有代表性的地段，最好能控制完整的水文地質區。

(4) 觀測點的分布既要全面又要結合重點，結合水工建築物與灌溉系統應布置觀測點或綫，了解它們使用時對地下水動態的影響。

(5) 對地表逕流、雨雪的滲透和蒸發以及對潛水動態

有影响的自然因素（气候，地形，森林密度，植物和土壤，充气带）均应进行必要的观测（此项资料应当取自当地的水文气象站）。

（6）观测河谷和河与河之间地区潜水动态时，观测网应当沿地下逕流方向与垂直河谷方向来布置。因为在这一类地区地表水与地下水有直接的联系，观测的目的主要是研究两者之间的补给关系与排洩关系。

（7）观测点的数量及其相互间的距离取决于自然条件与水文地质条件的复杂程度。在一般条件下，在一条观测綫上，最好由数个观测点组成，互相間距离由200—300到500公尺，最远可达1000公尺以上。在河与河之間观测綫上的观测点可以略多些，这根据綫的長短而定，原则上是距河谷越远，間距越大。在另一种条件下，象潜水面坡度甚大，或潜水位变化无常时，观测点之間距离則相应的变小，减少多少可根据具体条件确定。

（8）如观测剖面横切几条河流，其間經過溪流、湖泊、水池、沼泽地及洼地等，則观测点应当布置在这些地形的边上，以便查清与地表水的关系，并研究整个横河剖面。在河岸上的观测点应当布置在地表水与地下水位相互的影响范围内和泉水出露的地方。

（9）为了观测地下水流向，坡度与流速随时间的变化以及与地表水的关系，还应当有代表性的地段上布置三角形观测网，其中一边大致与地下水流向相垂直。

（10）研究与地表水无直接联系的潜水时，观测綫沿潜水流向或垂直于流向布置，在不同的自然条件的地方都要有

点控制。在这种情况下,研究充气帶中水的变化就具有更重要的意义。如果沿剖面綫布置的观测点不能全面控制本区时,亦可在綫外布置少量的观测点。

(11) 在山前冲积洪积扇形地带布置观测网时,必須注意到由山麓向洼地的分帶性的特点。观测綫的布置应当由补給区,經集水区直到洩水区。在必要时还应当沿山麓横切各种冲积扇布置横向观测綫,最好是横切大型河谷。

(12) 在沙漠及半沙漠地区进行观测时,观测綫应当沿潜水流向布置,由补給区、运动区直到蒸发区。蒸发作用在沙漠地区对潜水的动态的影响是十分巨大的。埋藏在高矿化水上面或透鏡体的淡潛水有很大的实际意义。在研究时,应按照互相正交的观测綫来布置,最外边的观测点应当在淡水透鏡体之外,并应观测抽水后水化学的垂直变化,以便确定可利用的淡水层厚度。

(13) 永久冻土帶地下水动态观测与其他地区不同,因为地下水周期性地由液体到固体,由无压到承压,因此在观测地下水的水位、水温、水量、水质等的同时还要对土层的冻结与溶化进行观测。

2. 研究承压(自流)水动态

(1) 在巨型自流水盆地内地下水动态观测的主要目的是查明地下水儲量和平衡,因此要尽量包括自流水和潛水,查明彼此間的关系,以及与地表水的关系。

(2) 在布置观测网时,首先应当选择在自流水盆地内最有国民經济意义的含水层。一般观测綫要穿过承压含水层的补給区、运动区、排洩区以及大規模开采的地区。

(3) 在研究自流水補給條件的試驗地段上，除了專門設置的鑽孔外，還應包括該地段內的泉和地表水，在個別情況下還應包括水井在內。

(4) 在地下水的承壓運動區內進行觀測時，不得利用整晝夜都在生產的鑽孔，因為在這些鑽孔中不可能測得原來的承壓水位。

(5) 在大量開采自流水的地段上，觀測點要包括生產孔與非生產孔，這些鑽孔能夠控制取水動態與下降漏斗的發展情況，以便確定其可採儲量與消耗等問題。非生產孔應盡量布置在生產孔附近，從中可測出自流水位變化情況。

(6) 在自流水排洩區內，地下水露頭（泉、沼澤等）都應當進行觀測。

(7) 在自流水區布置觀測孔時，要考慮到多層自流水的觀測。為了研究各層間的關係，應採取同孔分層觀測與異孔分層觀測的方法。為此，在觀測以前必須作好分層止水工作，以防上下層水的互相連通。

第二節 不同目的的布網原則

1. 灌溉地區布置觀測網的原則

(1) 沿潛水流向布置觀測綫。為確定潛水流向，最好先布置三個孔成三角形，待測出流向後再全區布置綫網。

(2) 在灌溉區內，觀測點不僅應布置在灌溉範圍之內，還要在灌溉地段的上邊與下邊布置觀測綫。觀測孔的數量間距取決於綫的長度，岩性成分，水文地質條件以及地形特征等。

(3) 如果狭窄的河間地段都是灌区，应布置两条观测綫：一条在灌区内，一条在灌区外，距灌区 1—2 公里，两綫上鑽孔口的标高应成对吻合，两綫上的鑽孔間距也应相同。

(4) 如灌区地段包括有分水岭与河流时，观测綫应当由分水岭沿地下水流向直到河流，在河流上还应設立观测点。

(5) 除基本观测綫外，还要建立补充观测点。基本观测綫的数量及其相互間的距离，以及补充观测点的数量，应根据灌区各典型地段的地貌、水文地質和水利方面的特点来确定。

(6) 在灌区内进行观测的主要目的是研究灌溉后所引起的水文地質条件的变化，因此在大小渠道的附近要組織观测，并确定水的平衡关系。

2. 水庫、水坝和渠道地区布置观测网的原则

(1) 在水庫和渠道充水时，潛水水情发生变化，为了預报这种变化，需要查清枯水期的潛水位。为此，应选择几条勘探綫进行观测。

(2) 为了观测充水期的潛水动态，要扩大在勘探期設立的观测网。为此，在邻近水庫和渠道的地区，应选择有代表性的地段，垂直于河谷或渠道布置观测綫。水文地質条件越复杂，观测綫的密度就越大。

(3) 在这些观测綫上，应把观测点布置在：河流枯水期、洪水期、水庫放水时、水庫蓄水时的高度上。离水庫最远的观测点的潛水位，应不受河流洪水或水庫高水位的影响。

(4) 如果在水庫附近有溪流、湖泊或深沟，由于它們

能引起潜水的排洩，因此，对这些可能排洩潜水的地段要进行观测。

(5) 为了阐明潜水和地表水动态的联系，要与水文部門密切合作，收集和利用所有可能收集到的水文資料。

(6) 在坝区内，应沿坝軸綫布置一条主要观测綫，在其上下游各布置一至二条平行观测綫（比主要观测綫略短一些），另外还应布置数条和它相交的縱断綫（数目視具体情况而定）。

3. 矿区布置观测网的原则

(1) 在矿区中进行观测的目的，是为了阐明矿床充水条件，并預測开采时坑道潜水量变化的变化。全部观测点应当在地工作开始之前布置，以便能从潜水的天然状态来观测地下水动态变化的全部过程。

(2) 为了研究下降漏斗在時間及空間中的变化，应把观测孔布置在影响矿床开采的主要含水层中。在井田范围内，观测綫应沿着和垂直于岩石的走向。当岩层水平或近于水平时，观测綫可以为任意互相垂直的两条直綫。在观测綫上布点时，应把部分观测点布置在坑道排水影响范围之外。

(3) 如果补給坑道的含水层与地表水有联系，則应把观测綫延長到地表水流或水池所在地，以便計算河岸地表水的滲漏。

(4) 在具有复杂構造破碎帶的火成岩和变質岩地层中，大部分观测孔要布置在几个含水岩层或構造破碎帶，以及布置在与地表水流或水池相交的地方。

(5) 在喀斯特地区，观测孔不但要布置在喀斯特化

和受構造作用而破碎的石灰岩地区內，而且还要布置在与矿产接触带距离较远的非喀斯特化的岩石地区內。在喀斯特作用强烈的地区內，观测网可以加密。

4. 重要城市或工业地区布置观测网的原则

(1) 在城市及工业地区，为了解决供水問題，建有巨大的引水工程。在引水工程地区內，应充分利用已有的鑽孔、水井，再布置一些补充水观测点，或垂直于已有的观测綫补充一条新的观测綫，即順着潛水运动的方向和垂直于潛水运动的方向。

(2) 为了便于分析由引水工程引起的潛水变化資料，观测綫末端的观测点應該布置在开采时可能产生的降落漏斗之外。

(3) 在引水建筑物使用过程中，如有使潛水水质变坏的水源地，如泥炭、工业廢水等，从可能成为水质变坏的策源地到引水建筑物所在地之間，要布置补充观测点，观测潛水的化学成分及气体成分的变化，以便及时提出取水地可能被污染的預告。

(4) 潛水动态还会受到其他建筑物的影响，在有影响的建筑物附近亦应进行观测。

第三章 观测点的建立

第一节 观测点的选择

(1) 各种观测点(孔、井、泉等)应选在有代表性的

水文地质条件地区，这样可以取得真正的地下水变化资料。

(2) 观测点最好不选择居民较多地区及经常大量用水的地区内，在这些地区可选择1—2个点作为专门观测之用。

(3) 观测点不能选择在排水设备的下方及城市污水的流经地区，因为在这些地区内收集不到真实的资料。

(4) 各种观测点的深度应当大于历年最低水位0.5—1.0公尺，以免在最早年观测点干枯失去作用。

(5) 观测点的地层剖面应当清楚，有真实的静止水位，曾作过或准备进行涌水量的测定。

(6) 观测点的位置应取在交通可通行的地区，在目前交通还达不到的地区，或永远也达不到的地区，最好不去选点（象大片沼泽中心，大沙漠的中央，大型河流上等）。

(7) 选择观测孔时，最好不选择泥浆孔或口径过小的鑽孔，因为这些孔的透水性已被破坏，或口径小下不去观测管等。

第二节 观测孔的钻探与装备

1. 观测孔的鑽探

(1) 观测孔一律应采用干鑽或清水鑽进。在用清水鑽进时，在初见水位未测得前应尽可能进行干鑽。在松散岩层中可用冲击鑽（如YKC）鑽进。

(2) 如果遇到承压地下水，在鑽进过程中要进行分层止水。

(3) 在鑽进过程中要对地层进行详细的记录和描述，