

# 供水水文地質勘測

苏联水文地質專家

Г. П. 阿拉諾維奇同志的報告匯編

建築工程出版社

# 供水水文地質勘测

建筑工程部給水排水設計院  
專家工作科 譯

建筑工程出版社出版

• 1958 •

## 目 录

前 言.....	3
地下水在国民經济中的意义和供水水源的选择問題.....	4
在中国的条件下布置和进行水文地质勘测的某些問題.....	11
苏联水文地质勘测的經驗及其在中国条件下的运用.....	35
关于上海市的給水問題.....	64
十月革命后苏联水文地质学的发展.....	69
地下水为中国的社会主义建設服务.....	73

### 供水水文地质勘测

建筑工程部給水排水設計院专家工作科 譯

編 輯: 孙繼雯

設 計: 徐毓茹

---

1958年 12 月第 1 版      1958年 12 月第 1 次印刷      3.060册

787×1092· $\frac{1}{32}$  · 60千字    印张  $2\frac{3}{4}$  · 定价 (10)0.38元

建筑工程出版社印刷厂印刷 · 新华書店发行 統一書号 15040·1073

---

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业营业許可証出字第 052 号)

## 前 言

本汇编系我院苏联水文地质专家 Г·Л·阿拉諾維奇同志在1955年11月至1958年3月在院工作期間所作的一些有关水文地质专题报告，内容丰富充实，同时又結合了我国具体情况。为了便于学习起见，特整理譯編成冊，以便广泛介紹。但由于時間迫促，錯誤难免，如有发现請随时通知我們，以便更正。

建筑工程部給水排水設計院

1958年6月

## 地下水在国民經济中的意义和 供水水源的选擇問題

(1955年11月12日在城市建設總局召開的  
局長會議上的報告)

地下水在一个国家的国民經济中起着重大的作用，然而它所起的作用有好的和坏的两方面。

地下水好的作用在于：可以用来供水、灌溉；而矿物水或温泉水又可以治疗各种疾病。但是，地下水不只是起着良好的作用，而且也起着坏的作用，比如当开采矿产：煤炭、鉄礦、有色金属矿物及其他等等矿物时，地下水会影响矿产的开采，因此不得不装設效能强大的水泵来不断的排水。有时在矿井中涌水很多，装設的水泵不能及时排除涌水，以致将矿井淹沒。这样，排除和疏干矿井和采矿场的涌水費用就要相当大，因而也就提高了所开采的每一吨矿产的价值。

地下水对构筑物也起着有害的影响。当工业和民用建筑区潛水位高时，为了降低水位，必須建立价值昂貴的区域的排水設備。

許多潛水具有这样一种化学成分，此种化学成分对构筑物的混凝土部分或金属起着有害的作用，为此必須采用价錢很高的防水层，以保护地基和地下管綫，免受水的破坏。

不是所有的地下水都能适用于灌溉农田，有些地下水用以灌溉农田时会使土壤肥質变坏。

因此，研究某一地区的水文地質条件，了解地下水的水量、水质及其动态，不仅从利用地下水来作为工业、农业和

飲用供水的观点来看是重要和必需的，而且从国民經济的其他需要(建立矿井、矿山、工厂、工人村、鋪設铁路、土路、隧道和各种地下管綫等等)来看也是必要的，因为在施工时，地下水是很大的障碍物，有时甚至需要对企业 and 工人村的区域规划进行重大修改。

飽和水的土壤作为构筑物基础是相当不好的。

上述情况表明，研究国家的水文地质条件是一项具有极大的国民經济意义的任务，及时地解决这一任务，会促进五年建設计划的順利实现。

现在简单地来談一談关于地下水作为生产和生活飲用水的意义問題。

中华人民共和国，无论是地表水或是地下水的儲量，都是丰富的。

属于地表水的有两条有名的大河——西北地区的黄河和中南地区的长江。这两条河的水是这样的多，它們能够保証供給許多工业企业和城市任何数量的用水，并能保証农业的用水。不但如此，这两条河又是那么大，还可以用来发电。

黄河和长江有許多支流，这些支流象血管一样补給着黄河和长江。这些支流水量很大，特别是在洪水期間。

虽然有这样两条巨大的河流，但是用它們来供水，却是一个非常困难而复杂的任务。

問題是在于中华人民共和国的領域內，特别是中国的北半部分布着厚黄土层。

黄土是一种砂質粘土状、石灰質、粉末状的大孔性的土，最易被水浸透和冲刷。

黄河和长江及其支流强烈地冲刷着分布在其流域面积范围内的黄土层。

因此，河水帶有許多浮砂，特別是在洪水期間就更多。

黃河不愧稱之為“黃河”，因為它含有許多黃色的、粘土質的砂質物，其含量比長江要多許多倍。

因此，利用河水來供水，不經過預先淨化除去浮砂，即使是對那些對水質沒有特殊要求的技术操作過程來說，也是不可能的。對這種水進行淨化，就要求設置價格昂貴的淨水構築物和排除浮砂的機械裝置。

除此而外，河流的動態，特別是黃河、長江動態的特點是：在洪水期間，由於大量的降雨，水位變動劇烈。

大家知道，黃河在洪水期間給人民和國民經濟帶來了多大的災害和損失。

如此巨大的河流動態，及其對河岸的強烈沖刷，就給岸邊的水源地造成了非常複雜的條件，使取水構築物經常受着破壞的威脅。為了在上述河流上建立可靠和穩固的取水構築物，就需要巨大的投資。

中華人民共和國的北半部的河流，還有這樣一個特點，就是在冬季，這些河流含有許多小塊流冰，並且形成底冰。這些小塊流冰和底冰能使取水構築物的入口堵塞，這樣一來，就大大減低了取水構築物的效能，而有時水甚至於完全停止流入集水井。

在這種情況下，為了使取水構築物不斷的工作，就需要專門地將水加溫，或者設置特殊型式的取水構築物（斗槽式的，弓形槽等），以防止底冰和小塊流冰的影響。這些措施也需要很大的投資。最後，用河水來作生活飲用水，即使這些河水不含有浮砂，並具有良好的物理性質和化學性質，但不經過相當的淨化，按照衛生條件，也是不可能利用的。

上述有關河水和一般地表水的缺點表明：只有當工業和

大城市需要大量供水时，才允許用河水来供水。而在其他情況下，即需水量不大，而且有地下水存在时，利用地下水来供水，首先是供給生活飲用是合理的。

当然，在所有的情况下，都必须服从于經濟計算，因为一般說，經濟是起决定性作用的因素。

从給水观点来看，地下水有那些优点呢？

1. 地下水不含有浮砂，其特点是具有很好的物理性質，水的化学成分一般都能滿足生产要求或卫生标准。

2. 地下水的温度終年变化不大，而深含水层的水終年有固定的温度。

3. 修建地下水的取水构筑物(鑽井、大口井、水平滲水管等)一般的比地面水源的取水构筑物便宜。

4. 輸水管的长度、有时給水管网的长度一般要比从地面取水时的管网短，因为鑽井(大口井)是打在靠近用水戶或者直接打在建筑場地范围内。

5. 取用地下水不需修建价錢昂貴的净化构筑物，这就节约了許多基建投資和管理費用。

6. 地下用水一般的在卫生方面沒有毛病，不受外部的污染，不要求很大的費用来建筑卫生防护带。

7. 从人防的观点来看，地下水具有很大的优点。

在苏联、欧洲各国(德国、法国、其他国家)和美国都广泛的利用地下水来供水。

在中国不仅在給水方面，而且在灌溉农田方面，都广泛地利用地下水。

鞍山鋼鐵公司就是用地下水供水的，按其所取生产用水的数量来看，这个水源地不仅在中国，而且在世界上也是最大的。



中国的矿藏是丰富的，不仅在燃料和金属矿物方面，而且地下水也是非常丰富的。

可惜的是在现阶段中国的水文地质的研究调查工作还做得不够，但是在中华人民共和国成立以来，培养了不少年青的水文地质干部，他们基本上掌握了水文地质的理论和实践知识，并能解决给水的实际任务。鞍山钢铁公司是培养水文地质干部的一个很好的学校，并在水文地质勘测过程中获得了很多经验。

黑色冶金设计院武汉分院，以高度的技术水平，顺利地完成了武汉钢铁公司厂址的水文地质工作。

包头钢铁公司为了解决自己设计的钢铁公司的给水问题，基本上搞清了对地下水的需要量。

地质部的水文地质队在包头为了某些企业和新城市的给水，采用 KM-500 型的机械钻探机，研究了深层的地下水。

在西安、洛阳、太原、大同等城市为供水而进行着巨大的水文地质工作，在太原地区搞清了丰富的地下水源。

这些情况证明：在中国地下水分布广泛，目前完全是根据在水文地质调查方法上和技术上最新的要求而进行着研究工作。

在中国地下水有哪几种主要的类型，蕴藏在哪几种主要成因类型的地层中呢？

根据地层的地质成因类型，中国所有的地下水可以分为下面主要二种：

1. 古代基岩(坚硬岩石)的地下水；
2. 第四纪层(疏松岩石)的地下水。

蕴藏在古代基岩(坚硬岩石)中的地下水分布不广泛，而含水性最大的是有裂隙的、有时具有溶洞的奥陶纪的石灰

岩。其他地质年代的基岩，根据极不完整的材料，我們認為其含水性是較差的，有时含有矿化程度較高的矿化水。

第四紀层的地下水分布广泛，并广泛地用于給水和灌溉。

第四紀层的水可以分为两个主要类型：

1. 河流冲积层水；
2. 山前地区冲积扇洪积层水。

第四紀层特别是冲积层和洪积层主要的特点是：有很大的厚度，达到50~100或100公尺以上，有些冲积扇含有巨砾，其厚度在100公尺以上。

粘土和砂砾层的交互层是形成許多承压水含水层的因素。

打在第四紀含水层的个别鑽井和大口井的涌水量有时相当大，例如打在冲积层的鞍鋼的大口井，其涌水量达到每昼夜一万五千立方公尺。

考虑到第四紀层分布很广，有良好的岩性成分和含水性，以及考虑到在松散地层中(层流)水文調查方法和地下水的研究方法較簡單，因此应逐渐地扩大第四紀层中地下水的水文地质研究工作。

第四紀层的地下水取水构筑物 和地下水的采用是简单的，經濟上也是合算的。

显然，古代基岩的水也应当予以注意，并且凡是在有这种水的情况下都应当利用。

設計部門在解决工业企业及居民区的供水問題时，应当获得足够的关于該区地表水和地下水資源的原始資料。不允許片面地来解决此項供水問題，更不允許不經過相当的勘测工作和在获得所需的結果前就編制供水設計。

不知道需水量就进行供水水源勘测，是不允許的。在可以建立統一的工业区供水系統的地区，不考虑該地区所有企业的需水量，就在其所属的狭小范围内决定供水系統，同样也是不允許的。

当該工业区所有用水戶協力合作时，进行的勘测工作才是最合理的，經濟上才是最合算的，而供水系統本身也是有根据的和經濟的。

进行勘测工作，往往需要許多時間。例如为了研究地表水及地下水一年四季动态的长期观察工作，显然是不能加速进行的。为此，规划部門应預先提出勘测任务，以備勘测工作的完成不会延緩在規定期限內給水設計的編制。

不預先进行区域的水文地質测量和搞清总的地質构造及水文地質条件，就开始打价值昂貴的深鑽井是不允許的。勘测工作不应具有猜測性質。每一个拟定鑽进的鑽井，都应有-定的科学技术根据和水文地質資料。

只有当預計的結果肯定是完全良好的，也就是說，水文地質条件基本上研究清楚时，才能打勘探生产鑽井。

在进行冲积层的地下水勘测时，也必須同时研究該河流的水文动态。必須要有区域的1:100,000及1:50,000的地形及地質图，在这些图上要能确定該地区被利用的河流的流域面积(流量大大超过需要的巨大河流除外)。

当該区地下水不足时，必須調查修建渗水式取水构造物的可能性。此渗水式的取水构造物，可順着河或橫切河流来布置。

我們認為，上面所談的一些原則性的問題，可以幫助設計勘测部門的人員更正确地决定选择供水水源。

# 在中国的条件下布置和进行水文 地质勘测的某些问题

(1955年12月6日在重工业部供水水文地质勘测工作技术总结座谈会上的报告)

## 一、在中国的条件下用地下水供水的意义

地表水和地下水都可以作为供水水源。

中国的河流——黄河、长江及其许多支流，按其多水性来看，可以保证任何的需水量。但是，一般来说，由河水来供水(特别在中国的条件下)，是一件困难而复杂的任务，而且取水构筑物是异常昂贵的。

在中国的条件下由河水取水的困难在哪里呢？

中国的河流，由于广泛分布的黄土层易于冲刷，并含有大量浮砂。特别是黄河含有许多浮砂，因而由此得名为“黄”河。

净化水需要修建价值昂贵的净化构筑物和机械设备，这样才能去除悬浮物。

河水的水位动态，特别是中国中南部区，变化是很大的。大家知道，洪水期间黄河及长江给人民和国民经济带来了多大的灾害。如此激烈变化的河流动态及其对两岸的强烈冲刷，使在河岸建立和使用取水构筑物造成了非常复杂的条件。

冬季在中国的北部，河流带有许多冰层，并形成底冰，

使河流切面变狭，将取水构筑物的进水口堵塞，这样就大大降低了取水构筑物的效能。

最后，由河流取水作为生活饮用供水，不管上述因素如何，在一切情况下，都需要修建净化构筑物，以便进行水的净化和消毒。

因此，在一切情况下来决定供水问题时，必须首先查明用地下水保证需水量的可能性。

地下水供水有哪些优点呢？

1. 地下水不含悬浮物，物理性质好。地下水的化学成份一般能够满足生产和卫生标准的要求；
2. 地下水的温度变化不大，而深层水的温度整年不变；
3. 修建地下水取水构筑物（钻井、大口井、渗水渠），一般要比地表水源取水构筑物的价格便宜；
4. 输水管的长度、有时给水管网的长度一般都比从地表水源取水短；
5. 取地下水不需修建价格高的净化构筑物，这就大大节约了基建投资和生产管理费用；
6. 地下水一般在卫生方面是没有毛病的，能很好防止外界物质的污染，不需要用很多的钱来修建卫生防护带；
7. 从人防的观点来看，地下水也具有很好的优点。

在中华人民共和国，地下水的分布极其广泛，可用来作为生产、生活饮用供水及灌溉之用。

但是，中国的地下水目前还研究得不够。

在中国水文地质工作者面前摆着具有重大的国民经济意义的任务，这就是研究国家的水文地质条件，并以质量高、价值低廉的地下水来保证国民经济的需要。

## 二、水文地質勘測任務書

水文地質勘測任務書，由進行供水設計的設計部門提出。任務書是基本文件，水文地質工作的領導人根據它編制勘測綱要，確定工種和工作量（測量、鉆探、抽水試驗、實驗室工作等），並計算進行勘測所需要的資金。為此，任務書應是相當有根據和相當成熟的；主管人員（設計總工程師、設計部門的總工程師）應簽字。

不正確的任務書，如在所需水的水量或水質方面要求過高，會使國家花費不必要的資金，在勘測上，同時為了完成不必要的工作，將會拖延勘測期限。

水文地質勘測任務書，應由文字部分和需水對象（工業企業及居民區等）的位置圖（示意圖）組成。設計部門應在任務書中（在示意圖上）儘可能表明希望作為水源地位置的地區。但假如設計人員完全沒有該地區的有關地下水源的任何資料，那麼在示意圖上不要表示出水源地點來。不過一定要說明修建地下水的水源地距需水戶大概多遠才合理的問題。

表示供水對象分布位置的區域圖（示意圖）的比例尺為1:25000~1:100000，這要看有那些現有的圖來決定。但是，在圖上應表示出所有基本的地理單元（河流、道路及附近的行政中心等），以便能確定供水對象的位置與方向。

水文地質勘測任務書的文字部分，應包括下列內容：

說明進行供水設計企業或一組企業的名稱，屬何部或何機關管轄，企業及其所屬住宅區的位置；寫明勘測工作是為那一設計階段進行的；分別說明需水量、生產供水和生活飲用水量。假如說明灌溉用水，那麼就應單獨說明需水量和在一年的那一時期需要。

說明該企業生產技術加工、冷卻機件以及供鍋爐和機車等用水，對水質有那些要求。假如要求一定溫度的水，則說明什麼樣溫度的水可以適用。生活飲用水質的要求，可根據現有衛生標準確定。

在任務書中，要寫明上級機關所規定的設計交出期限，和勘測基礎資料所要求的提交日期（根據這些基礎資料才可能進行供水設計）。

水文地質勘測任務書是個重要的文件，它應作為附件，附於水文地質勘測報告中。

勘測任務書應根據設計階段提出。

大家知道，設計分為兩種：兩個階段的和三個階段的。設計分兩個階段時，要為編制初步設計和施工設計階段單獨提出任務書。

當設計分三個階段時，要為初步設計、技術設計和施工詳圖提出任務書。

技術設計的水文地質勘測任務書，應以已批准的供水初步設計為根據。在這種情況下，要向勘測人員把所設計的取水構築物的平面配置圖和所採用類型的取水構築物的圖紙（鑽井、大口井及滲水渠等）作為任務書的附件提出。

### 三、水文地質勘測工作的布置

如上所述，設計部門所提出的勘測任務書是組織和布置工業企業及住宅區供水水文地質勘測的基本文件。

水文地質工作量和組成，在頗大程度上，決定於需水量和水質、當地的水文地質條件、該地區地下水研究的程度、有無現存的取水構築物、勘測隊的設備和器材所能保證的情況及其他等等因素。

勘测工作必須竭力以高度的技术水平，并考虑到所有的因素来进行。但是，象做每件事情一样，不允許形式主义地去执行所給予的水文地质任务，在每个具体情况下，也必須考虑到实际的技术可能性。設計勘测工作的期限往往非常短促，这就要求水文地质工作者不必机械地遵守水文地质勘测规程中所有的规定，而采取某些必要的更动。

例如，非常需要有关地下水动态的資料，来更正确地对地下水源进行估价，但是要得到这些資料，需要长期的观察。显然，不可能拖延設計交出期限，让施工期限延迟一年而等待地下水动态的观察資料。

但是，这不等于說不需要进行地下水动态的长期观察，并且沒有这些資料也可以解决供水問題。要善于組織工作，使动态观察工作能及时完成，以便在施工設計阶段时利用，并从而可能对供水設計加以必要的修改。要能够根据不大的勘探和試驗工作量，对地下水的可能水量和水質作出十分正确的推測，以便編制供水設計。

当然，不允許走极端，即不允許为了在初步設計阶段中片面地解决取得所需水量的可能性，而最大限度地收集一些常常是多余的資料。但是，也不允許不經過水文地质勘测，就向設計人員提出結論，或进入生产鑽孔的鑽探。这些極端的现象在1955年所进行的一系列的地质勘测項目的实际工作中是存在的。关于这点，下面还要談到。

順利地执行水文地质勘测工作的最重要因素，是工作中的計劃性。

不允許在設計人員已进行編制初步設計时，才去进行重大的水文地质勘测工作。野外勘测是一件非常繁雜的工作。为了进行水文地质工作，需要技术人員，另外还要办公用具。



为了进行此項工作，需要劳动力、設備、机械、交通工具、建筑材料、燃料、电力、住所或帐篷等等，这样看来，远在设计以前就应当开始組織和进行水文地质勘测。只有这样，才能保证野外工作和室内資料的良好质量。

遺憾的是在这一方面，据我个人的工作經驗所知，在中华人民共和国重工业部的一些項目和其他項目中，往往在勘测期限和设计期限方面沒有应有的联系。因此，初步设计往往在沒有足够的水文地质資料时就提出，而水文地质勘测工作，由于时间的限制，所完成的技术水平也不高。

因此，在设计开始前5~6个月，就必须开始水文地质勘测工作，而当需水量很大，且水文地质条件复杂时，则更应大大地提前进行水文地质勘测。

在进行水文地质勘测和供水设计时，必须考虑到該地区所有企业和住宅区——现有企业和新建企业的需水量（假如这些企业的位置相互接近，并且在同一水文地质测量和調查范围内）。

在进行水文地质勘测时，供水初步设计阶段的勘测，应看成是勘测的基本阶段，这特别是对那些在水文地质方面未經研究的地区來說，更应如此。在初步设计阶段，必须解决地下水供水的技术可能性和經濟合理性的問題。

不允許在下一阶段——技术设计或施工设计阶段才知道水文地质勘测的結果不好，即沒有可能取得象在初步设计中預定的水量和水質。

同时，初步设计阶段的勘测虽在选择水源方面起决定作用，但未必經常是最繁杂的。相反，在技术设计阶段，鉆探和試驗工作量往往是最大的，并且为了完成这一工作需要更多的时间。