

工程地質通俗講話

地質部水文地質工程地質局編



地質出版社

工程地質通俗講話

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

北京市書刊出版登記證出字第000號

發行者：新華書店

印刷者：地質出版社印刷廠

北京安外六鋪炕41號

印數(京)1—8300冊 1959年4月北京第1版

片本31"×34" $1/32$ 1959年4月第1次印刷

字數16,000 印張 $12/16$

定價(800)16元 統一書號:T15038-638

目 录

前 言.....	1
一、我国工程地質的发展和成就.....	2
二、工程地質的主要内容和任务.....	11
三、讓地質工作为一切工程建設服务.....	26

工程地質通俗講話

前 言

在目前社会主义建設大跃进的新形势下，为配合全党全民办水文地質工程地質事业，以及技术革命和文化革命的需要，現根据几年来我国工程地質工作飞跃发展的情况，編写这本小冊子，供广大群众学习工程地質时参考。由于編写時間匆促和技术水平有限，不足的地方一定很多，我們热誠欢迎来自各方面的意見和批評。

一 我国工程地質的发展和成就

什么是工程地質学？簡單的說，工程地質学是地質学的一部分，是研究地質学如何用于工程建筑事业的一門科学。

工程地質学在我国劳动人民对水利的开发利用來說，早有悠久的历史。在紀元前，我們的祖先为了解决水旱灾害，就开始河道治理、打井、修渠、开凿运河和河网化（原名水网化）等水利工程。例如，四川灌县的都江堰分洪灌溉工程（如图1），是紀元前二百五十年的战国时期建成的。它已有二千二百多年的历史，現在还能繼續发挥作用。从北京到杭州的南北大运河也是紀元前一百七十九年开凿的，中經一千多年的历代修凿，到紀元一千二百八十年基本建成。在津浦铁路未建成前，它曾是貫通我国南北的主要交通綫。

在安徽还有楚国宰相孙权敖兴修的芍坡——安丰塘，陕西和甘肃有战国时代的郑国渠、秦渠和汉代的汉延渠，唐代的唐徕渠，都是些有名的古代水利工程，由此說明，我国劳动人民在科学地利用水利資源方面曾發揮了卓越的天才，可惜这些优越的技术，在历代封建社会和蒋介石反动統治的年代里，根本未能加以系統的科学的研究与发展，因之解放前只有四、五人在不大的范围内进行过工程地質工作。

解放后的短短几年中，由于党中央和毛主席的英明领导，及苏联专家的无私帮助，水文地質工程地質事业得到了飞跃的发展。1952年我国的工程地質学成为地質科学中的独立分支，地質部成立后不久即設立了“工程地質水文地質管

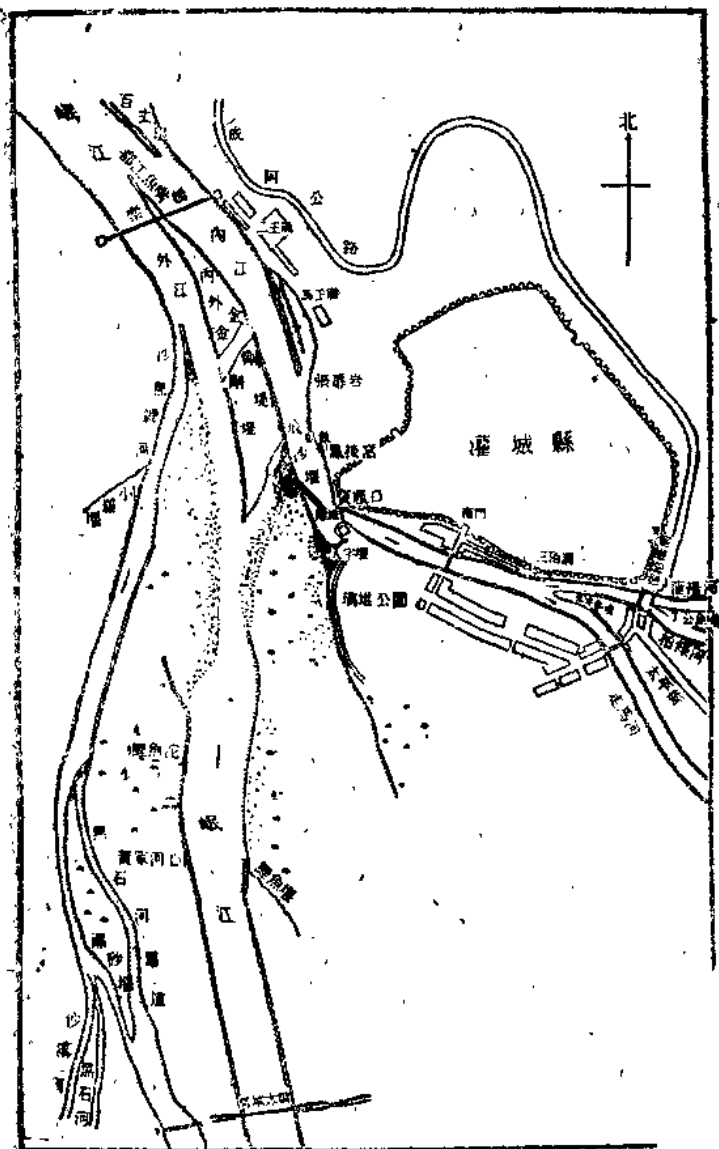


图 1. 都江堰工程示意图

理处”，現在已發展為“水文地質工程地質局”。北京和長春地質勘探學院設立了水文地質工程地質專業，南京大學等校也擴充了水文工程地質專業。同時在宣化設立了水文地質工程地質中技學校培養水文地質、工程地質幹部。從這時起，地質部承擔起為設計重型建築物（如寶成鐵路、長江大橋、三門峽水電站和包鋼等等）有關的工程地質勘察工作。

隨着國家工業建設的飛速發展，工程地質的任務亦日益繁重。1954—1956年間，西南又增設了包括這項專業的成都地質勘探學院。與此同時，鐵道部、水電部及城建部等工業部門也紛紛設立專業機構，並且開辦了不少中等技術學校或訓練班大力培養這項專業幹部，就這樣迅速的壯大了工程地質勘探隊伍。

此外，為了開展科學研究工作，地質部首先建立了水文地質工程地質研究所。隨後中國科學院地質研究所中也設立了水文地質工程地質研究室。其他如水電部、鐵道部等專門研究機構中也增設了水文地質工程地質研究室（或組）。這些單位目前正在為提前實現國家十二年科學規劃而奮鬥着，同時群眾性的科學研究工作也在全國各地普遍開展起來了。到1957年底為止，全國從事水文地質工程地質的人員已超過了一萬多人（其中技術員以上的人員即近二千人），主要設備中的機械鑽也已超過數千台。由於黨的重視和社會主義建設的需要，我國新生的工程地質勘探隊伍，在黨和政府的正領導下，已遍及全國各地，進行了許多工程地質工作，為開發水利資源，為工礦企業尋找適宜的建築地址，為鐵路公路選擇優良綫路。短短幾年來所獲得的成績是巨大

的，不但保證了第一個五年計劃重點工程和城市建設所需的
地質資料，並為第二個五年計劃的各項工程建設作了有利的
準備。

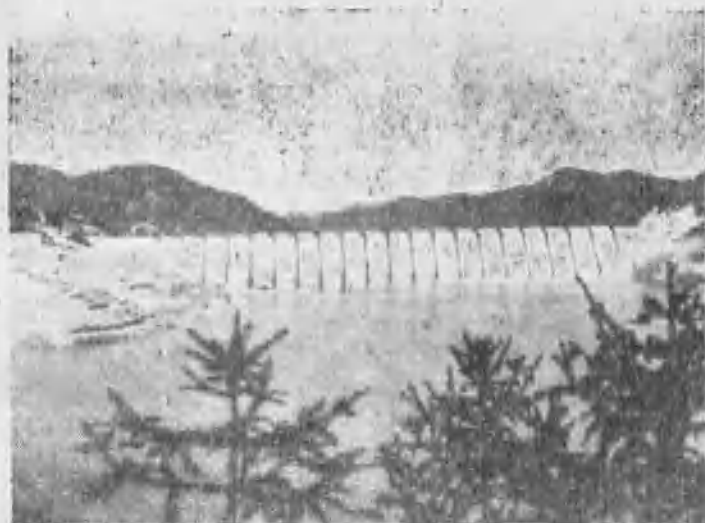


图 2. 佛子嶺水庫

連拱壩於1954年6月完成，並開始攔蓄洪水，從此消滅了淮河兩
岸的水災，削減了淮河干流的洪峯

我國河流眾多，水力資源豐富，蘊藏量達5.4億瓩，
佔世界第一位。解放後，進行了二百多條河流的水力資源普
查，目前除黑龍江、松花江正進行規劃外，其他如長江、黃
河、運河、淮河、海河等河流都完成了編制流域規劃要點
的工程地質勘察工作。1957年前進行了三門峽、丹江口、梅
山、佛子嶺（如圖2）、新安江、大伙房等二百五十多處的
水庫工程地質勘察工作，選擇了良好的壩址，提供了設計施

Acu 7/1/03



图 3.3.3 三门峡水利枢纽示意图

工所需的地質資料。1958年又勘察中型以上的水庫二百多处，等于第一个五年计划的百分之八十。

長江三峽水力樞紐是世界最大的水利工程，1956年就开始地質勘察工作，目前正积极勘察和設計中，建成后將成为世界上最大的水电站，总庫容五百多亿公方，年发电量达一千亿度。

为根除黃河水灾以及解决就近地区的农田灌溉及工业用电等問題，黃河流域规划中选定三門峽水力樞紐为第一期工程（如图3），裝机一百一十万千瓦，总庫容三百五十亿公方，經进行詳細的工程地質勘察后，目前正紧张施工中。

与三門峽工程比美的汉江关键工程——丹江口水力樞紐，經較詳細的工

經地質勘察后，已于1958年9月1日興工。建成后，水庫總容量達二百八十三億公方，年平均發電量四十多億度，灌溉農田一千五百二十萬畝。

偉大的驚天動地的引洮工程，通過二千公尺的高山峽谷，長一千多公里的大渠已正式動工，給工程地質人員提出了對該區黃土工程地質條件研究的新任務，建成后将使二千萬畝旱地變成良田。



圖4. 洮河流域水土保持規劃圖

在總路線的鼓舞下，自57年冬至58年春以來，廣大群眾創造了“兩瓜秧式”的、“星羅棋布”的、“葡萄串式”的水庫群（如圖4），以及“河網化”的方法，這就豐富了水利工程地質科學。在不到一年的時間里已建成小型水庫水電站一百零

图 5. 怀柔水库全景

八万六千多个，全国完成土、石方达五百多亿公方。为了密切配合中、小型水库的兴建，现有各省水文工程地质大队都组织了机动小组，在破除迷信，打破常规，依靠群众的基础上，采取了“边勘察，边设计，边施工、边观测”的新方法，空前地加速了水利工程建设的速度。如举世闻名的十三陵水库及怀柔水库(图5)，原需三至四年才能修成，在大跃进的新形势下，只花了几个月的时间就建成了。

几年来，航运建设亦有了很大的发展，已经改建和新建的上海、天津新港、重庆、湛江、海南八所和安徽裕溪口等港口都进行了工程地质工作，提供了设计需要的地质资料。

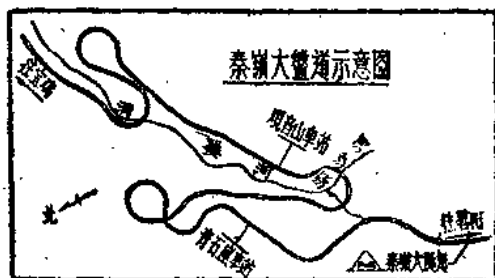
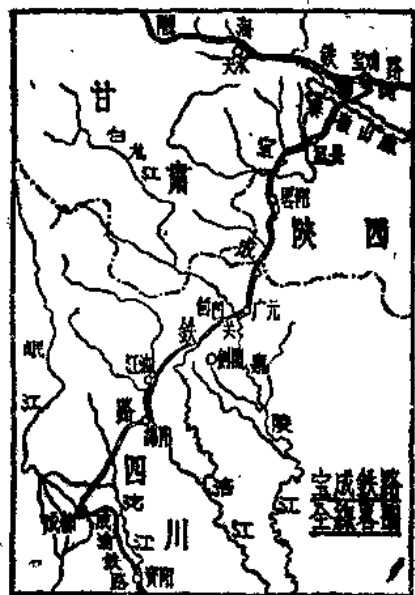


图6

目前除了正在把北京到杭州的南北大运河改造成一条现代化的运河外,还要开凿九条大运河,如连接松花江与辽河的横通运河,正进行大规模的勘察设计工作。这些运河、港口建成

后，將使全国各大水系联成一个巨大的水运网，我国的航运事业將出現嶄新的面貌，以适应农业飞跃发展的需要。

近几年来，在铁路、公路方面，进行过工程地质勘测的路綫有宝成铁路（如图 6）、鹰厦铁路、丰沙铁路、包蘭铁路、樂二铁路等廿九条新綫，共長八千八百七十公里。特別值得提出的，就是已开始了从福建到云南連貫五省的閩滇大铁路的勘查施工工作。



图7 武汉长江大桥（南側面）

連貫南北，橫跨長江的亚洲最大桥樑——武汉长江大桥（如图 7），在不到二百天工夫就完成了艰巨的水上工程地质勘探工作。該工程已于1957年9月落成通车。

在勘察、設計和兴建武汉长江大桥的过程中，我們曾取得了一些經驗。今后將在武汉的上下游修建几座跨越長江的大桥，这就給工程地质工作提出了較武汉大桥更为复杂的新問題。这些铁路新綫和桥樑根据全党全民办铁路，大中小并举，土洋并举的新方針，不久即將多快好省地建成一个四

通八达的现代化铁路网，以满足工农业生产 and 建设的需要。

在城市建设方面，第一个五年计划期间，全国进行了北京、西安、包头、保定、乌鲁木齐等一百五十七个城市的工程地质与水文地质勘察。第二个五年计划期间还将进行一千多个工业城市和一万多个工业城镇的城市规划和勘察工作。随着祖国社会主义建设和人民公社化的大踏步前进，将使我国城市与农村的面貌日新月异变化，消灭城市与乡村的区别，向美好的共产主义社会迈进。

二 工程地质的主要内容和任务

简单的说，凡是为了工程建筑物地区取得地质资料所进行的勘察工作，我们都叫作工程地质勘察。举例来说：修筑铁路时需要进行线路的工程地质勘察；兴建重要的水库时需要进行水库及坝址的工程地质勘察；选择良好的厂房地基时也需要进行工程地质勘察。现在谈一下工程地质主要的服务对象究竟包括那几方面：

第一、大家熟悉的水利工程：包括堤坝、水库、水电站、运河、大型水闸及港口等。

第二、我们经常接触的道路工程：包括公路、铁路、桥梁及隧洞等。

第三、大家常见的厂房地基和民用建筑工程：包括城市规划、厂房地基和民用住宅等。

此外，工程地质在国防工程上也起着重大的作用。

我们大家都晓得，工程建筑的种类和规模是有很大不同

的，因此，对于不同規模与不同种类的建設工作，进行的工程地質勘察工作当然也应该不尽相同的。例如：要取得三峡或三門峡施工所需的工程地質資料，就必须进行許多的地質調查和鑽探、試驗工作等，但是象解决十三陵、怀柔或其他小型水庫的工程地質問題自然就簡單得多。又如为修建宝成鐵路或閩滇大鐵路所进行的工程地質勘查工作，就远較在一般平原地区修建鐵路复杂的多。所以当进行工程地質勘查工作的时候，就应当分清工作的性質、目的和大小而分別对待，絕不能墨守成規遵循老一套的做法。对于大中型以上且較复杂的工程建筑才进行必要的調查工作（下面將分別談到），而一般中型以下且較簡單的工程建筑則可簡化工作內容和減少工作量。特別是在目前大跃进的新形势下，有些中小型工程項目，大都采取了机动小組巡迴工作与群众相結合的办法，就地（專区、县）培养干部扩大地質队伍，采取“边勘查、边設計、边施工、边觀測”的方式，正翻天复地的进行着成千上万的各項工程建設，这些都是大家亲眼看到的事实。

上面已經談到工程地質服务对象是包括多方面的，要解决不同的問題，就要不同的工作重点，但是在各种工程地質勘查工作中，也有一些大致相同的基本方法。这些基本方法就是工程地質測量、工程地質勘探、地球物理勘探、野外試驗工作、野外觀測工作、室內試驗工作和分析整理勘测成果等八項（为水工建筑时，特別要注意普查和勘探天然建筑材料）。但是必須說明，对于不同种类和不同規模的建筑來說，在具体运用这些基本方法的时候，应当按工作性質而灵

活掌握。

工程地質資料的收集，大体來說可分为二大部分：

(1) 野外勘察——主要目的是掌握小区域或大范围的



图 8. 宝雞車站西側发育
完好的渭河阶地



图 9. 宝雞新寨公司东側第四級阶地
——黄土层所形成的大冲溝

普遍規律性，以及野外收集實際資料。包括地質測繪、鑿探物探和野外試驗等等。

(2) 試驗室技術指標(作為施工設計依據的試驗數據)的獲得——包括分析、化驗、岩石抗壓強度等等。但這些分析試驗工作有些是在現場直接做的，有些是在試驗室內進行的。

下面準備先把工程地質調查中的幾種基本方法介紹一下，然後在說明不同性質調查工作中應注意什麼問題。



圖 10. 我國南方石灰岩地區的喀斯特現象——峯林

1. 工程地質測量——是一種綜合性的野外調查，簡單地說，它是運用地質學的知識測制與工程地質有關的基本圖件：如表示地形、地質界綫、岩石性質及地質構造的地質圖及表示水井、泉水、鑽孔水質水量的水文地質圖等。它的具體表現也就是最終編成的工程地質圖。工程測量的主要任務是綜合研究區分堅硬、半堅硬、粘結和松散等四類岩石的性質和強度，研究地貌（由於岩石性質和地質構造所控制而發育成現今的地表形態等等叫做地貌）和自然地質作用，例如我們一般描述的高山、丘陵、平原、階地（如圖 8）等地貌單元及沉陷（見圖 19）、滑坡（見圖 21）沖溝（圖 9）、喀斯