

水文地質工程地質工作方法叢書

# 水利工程地質 暫行規範



中華人民共和國地質部水文地質工程地質局 編  
中華人民共和國地質部水文地質工程地質研究所

地質出版社出版

中华人民共和国住房和城乡建设部 中华人民共和国水利部 批准

# 水利工程施工地质 暂行规范



中华人民共和国住房和城乡建设部 中华人民共和国水利部 批准  
水利部 水利部地质研究所 水利部地质研究所 编

中国水利水电出版社

水文地質工程地質工作方法叢書

# 水利工程地質暫行規範

中華人民共和國地質部水文地質工程地質局 編  
中華人民共和國地質部水文地質工程地質研究所

地質出版社

1957·北京

本規範系根據蘇聯規範結合幾年來的工作經驗編制而成。原為中華人民共和國地質部水文地質工程地質局已試行二年的暫行規範，現又根據各部門試行結果進行了修改補充。

本規範共分五章175條及附錄四篇，內容包括水工建築物（水庫、壩及附屬建築物）各設計階段的工程地質勘察步驟、要求、工作方法、勘探布置原則及各種資料提出的質量要求等。

本規範系由地質部水文地質工程地質局姜達叔、胡海濤、戴廣秀等工程師編寫而成，並經有關工程師審閱。

● 本規範系從事水利工程地質勘察工作的工程師、技術員、助理技術員必備的手冊之一。可供水利、水電設計、施工工程技術人員、生產管理人員及地質院校師生的參考。

## 水文地質工程地質工作方法叢書 水利工程地質暫行規範

---

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0·0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35號

---

印數(京) 1—2,560冊      1957年11月北京第1版  
開本317×437<sup>1</sup>/<sub>32</sub>      1957年11月第1次印刷  
字數65,000字      印張 3      插頁 1  
定價(10)0.42元

## 前 言

为了使水利工程地質勘察步骤与工作方法趋于統一，1955年曾編寫“水利工程地質规范草案”，其中包括由戴广秀工程师編寫的总則、由胡海濤工程师編寫的技术經濟报告阶段的工程地質勘察及由姜达权工程师編寫的初步設計阶段的工程地質勘察等章，分送有关部門与野外隊征求意见并試行。1956年曾根据試行一年以來各方面的意見，由姜达权工程师進行修正并繼續編寫了技术設計阶段的工程地質勘察及編制施工詳圖、工程施工和使用阶段的工程地質勘察等章。經李捷、朱庭祐、姜达权、張宗祐、閻錫嶼、辛奎德、孙鴻冰等工程师討論研究而成“水利工程地質规范修正草案”，分發各隊試行。茲再根据各單位最近所提意見，由姜达权、胡海濤、叶政祥等工程师修訂补充，成为“水利工程地質暫行规范”。

本规范因受占有資料所限，仍不免有錯誤遺漏之处，尙希使用者繼續提出意見，以便再版时修訂。

本规范編訂期間，曾得到各單位同志們的協助，謹此致謝。

对本暫行规范的意見，請寄北京阜成門外百万庄地質部水文地質工程地質局。

# 目 錄

第一章 總 則	6
第二章 技術經濟報告階段的工程地質勘察	13
第一節 踏勘	13
第二節 一般性勘察	14
第三節 專門性勘察	20
第四節 技術經濟報告階段工程地質勘察報告	24
第三章 初步設計階段的工程地質勘察	25
第一節 初步設計階段工程地質勘察的目的	25
第二節 初步設計階段的水庫區域工程地質勘察	25
第三節 初步設計階段的填址工程地質勘察	36
第四節 建築材料	43
第五節 地震	49
第六節 勘探工作	49
第七節 引水渠道	51
第八節 引水隧洞	55
第九節 供水、道路及房屋基礎	58
第十節 初步設計階段的工程地質勘察報告	58
第四章 技術設計階段的工程地質勘察	59
第一節 技術設計階段工程地質勘察的目的	59
第二節 技術設計階段的水庫區域工程地質勘察	60
第三節 技術設計階段的填址工程地質勘察	62
第四節 建築材料	68
第五節 引水渠道	69
第六節 引水隧洞	72
第七節 施工供水、道路及房屋基礎	74
第八節 技術設計階段的工程地質勘察報告	74

## 第五章 編制施工詳圖、工程施工和使用階段的工程

地質勘察	75
附錄一 岩石物理技術性質指標	78
附錄二 岩石的施工分類	83
附錄三 取樣進行試驗所需數量	91
附錄四 水电建築物初步設計及技術設計階段第 I、II、 III 类岩石試驗項目參考表	93

# 第一章 总 則

## 1. 水利工程地質勘察的目的与范围

水利工程建筑是包括有关水利效益的各项建筑物，如为防洪、灌溉、发电、给水及改善航运运用之水库、坝、堤、闸、渠道、运河以及一切与上述建筑物有关之附属引水建筑物。水利工程地質勘察的目的在于研究一切由于人类从事于水利工程建筑而引起地壳表层部分的变动，根据勘察所获得的地質資料來預測在兴建和使用工程建筑物时，建筑物与地質环境的相互作用——工程地質作用；并提供設計所需要的地質資料，使工程建筑合于经济与安全的原则。

本规范所指工程地質勘察系指为水利工程中的坝及水库工程的工程地質勘察而言。

勘察收集的地質資料包括与建筑物有关地区的地質演变历史和地質構造情况、岩石的性质、水文地質特性、地形与地貌特征以及有关的物理地質现象、建筑材料和有关的地下矿产資源等。依据上述資料应提供：

(1) 可能布置建筑物地段和河谷的工程地質比較特性，以便选出最适当的水库及建坝地段。

(2) 查明决定建筑物稳定性的各种地質条件和作用以及建筑时的施工条件。

(3) 提出在建筑物施工和使用期间可能發生的地質环境变化的預測根据。

(4) 提供某些改善该地区工程地質条件的措施意見。

(5) 提供建筑物的建筑材料以及有关的地下矿产資源資料。



## 2. 水利工程建築的分級:

水利工程建築物根據: (1) 建築物的國民經濟意義;  
(2) 建築物的設計和工程地質條件, 并參考蘇聯國定標準  
(ГОСТ 3315—46) 分為五級(參見下表)。

本規範所列勘察步驟系指第一、二、三級工程而言, 進行第四、五級工程的工程地質勘察時, 可將勘察步驟簡化, 要求降低。

## 3. 水利工程地質勘察步驟

(1) 編制技術經濟報告階段的工程地質勘察。

(2) 初步設計階段的工程地質勘察。

(3) 技術設計階段的工程地質勘察。

(4) 編制施工詳圖、工程施工和建築物使用期限內的工程地質勘察。

A、編制技術經濟報告階段的工程地質勘察之目的與任務:

編制技術經濟報告階段的目的是在於考慮全河流域或部分河段, 水利可能開發及利用的適宜性與可能的開發型式。如在河流開發方面, 防洪、灌溉、給水、發電、航運等, 對國民經濟有同等重要意義時, 則在編制技術經濟報告之前, 必須圍繞着河流的綜合利用的目的來收集資料, 選出一些可能開發的工程地段及第一期可能開發的水庫地段。因此, 本階段的工程地質勘察工作應包括河谷的一般性勘察及在選定第一期可能開發地段上的專門性勘察。一般性勘察的主要任務是為了獲得河谷全部或大部地區的工程地質特性, 以便選出水庫和水利樞紐的最適宜地段, 並選出第一期開發地段, 以供編制河流綜合利用規劃之依據。專門性勘察與一般性勘察的區別是: 前者只包括第一期開發之水利樞紐地段, 專門性

勘察应保證獲得第一期開發樞紐之选定河段上的較詳盡的工程地質資料，以便為初步設計勘察提出完整之資料根據。因之，在專門性勘察中，必須估計选定地段的各种条件，并根據地質資料，初步地比較說明該地段工程建築物可能的类型及附屬建築物的初步意見，提出初步設計階段工程地質勘察之原則性的勘察任务及程序，并指出在初步設計階段中應加以解決的主要工程地質問題。在本階段所提出之第一期開發的工程地段，只是依據勘察所得之資料，說明該地段在技術上的可能性及經濟上的合理性。至于填址及附屬建築物的位置，則須待初步設計階段的工程地質勘察的最后階段來決定。技術經濟報告階段之工程地質勘察程序僅适用于大河流域或大河流之一个或几个主要支流的工程地質勘察。一般單一開發目标的小型河流，則可酌情將步驟簡化省略。

#### B、初步設計階段工程地質勘察之目的与任务

初步設計階段的工程地質勘察系根據技術經濟報告（或流域規劃報告書）所確定開發的工程地段及所有工程地質資料來對該地段作進一步的工程地質勘察和研究，以便正確的选定填址及附屬建築物的位置，初步确定填的类型和結構及有关水庫效益等問題。因之，工程地質勘察工作應緊密地配合設計需要來選擇主要工程建築物及附屬建築物的适宜位置。經過詳盡的工程地質勘察后，對有关工程地質問題作出明確的結論，選出地質条件優良的地点，以便工程部門作為建築物設計类型，迺水高度，規定施工方案和期限，計算工程数量和投資之根據，使工程設計切合經濟安全的原則。此外，在初步設計工程地質勘察結束後，亦須提出技術設計階段的工程地質原則性的勘察任务及程序。一般要特別強調，那些在初步設計工程地質勘察階段中未完全闡明的一般性及局

部性的工程地質問題，在下一個勘察階段中，必須要特別予以注意。

#### C、技術設計階段工程地質勘察之目的與任務

技術設計階段的工程地質勘察任務是獲得水利樞紐工程地質條件的最后特性，因之按其實質來說，是為初步設計階段工程地質勘察的補充和進一步的發展，在經過詳盡的工程地質勘察后，就應說明在選定位置和路綫上，各主要建築物的工程地質條件，其精確程度是要求在建築物穩定性和施工結構計算時，提供足以利用的可靠資料。

#### D、編制施工詳圖、工程施工和建築物使用期限內的工程地質勘察

在第三級以上水工建築物施工時期，工程地質工作與施工的配合是必要的，往往編制施工詳圖和施工工作是同時進行。在施工階段，亦將會碰到許多形形色色的地質問題。施工階段的工程地質勘察任務是提供有關工程基礎開挖面積、挖方边坡、边坡加固及改進施工方法的工程地質資料。並且結合實際的基礎開挖可修正和補充前階段地質資料之殘缺部分，改訂各種地質技術指標。在建築物建成的使用期限內，必須進行建築物部分地下水動態觀測，基礎的穩定性及沉陷觀測，以及水庫地區之淤積、滲漏、岸坡塌陷、滑動、以及外圍地區之浸沒觀測等，在勘測期間，如發現有不良的工程地質現象，應即時提出處理意見。

#### 4. 編制技術經濟報告階段的工程地質勘察之前的准备工作

為編制技術經濟報告而進行工程地質勘察之前必須進行下列准备工作：

(1) 了解該流域現有之規劃意圖或假設，及報告編制

人对河流開發的初步意見。

(2) 搜集并研究該河流以往曾作过之河谷地質、工程地質及水文地質工作的資料，編制“地質概論”。

(3) 評價現有參考資料的質量是否可以达到編制技術經濟報告所需之地質資料的要求。

(4) 如現有資料不敷編制技術經濟報告之用，应就“地質概論”确定一般性及專門性工程地質勘察任务及程序。

搜集及研究現有參考資料时，应特別闡明下列問題：

a、河谷地質情况、地貌及其發育歷史；  
b、可能建坝地段及水庫地段的河谷水文地質情况。并尽可能闡明所选定的河谷与其鄰近河谷之間的分水嶺部分的水文地質情况；

c、現代物理地質現象；

d、地区的地震情况；

e、了解选定的河谷內已有的水工或道路建築物（桥樑、隧洞等）的工程地質情况；

f、已知或可能的天然建筑材料產地（如卵石、礫石、砂、塊石、粘土）及礦產分布情况。

根据參考資料研究結果編制“地質概論”，其中应包括各作者在其著作中所提出的批判性意見、討論及結論，尤其应注意分析在日后勘察地区內，未明确而尚在爭論的地質問題。

編制“地質概論”应包括下列項目：

一、緒論：

(一) 指出何人、何时在本地区作过地質勘察，其勘察目的、範圍及內容如何。

(二) 关于流域規劃的初步意見。

二、自然地理描述：包括流域之地形、气候及雨量等。

三、叙述河谷地質及区域的大地構造情况。

四、水文地質描述：指出河谷地段，第四紀及第四紀前岩層的地下水特性，并指出河谷兩岸及底部可能有利于引起沿分水嶺至鄰近河谷的滲漏的地質条件。

五、地貌描述：描述河谷地段之地貌分区（如高山、丘陵、階地等），并指出階地之成分、階地間彼此之关系、及階地类型（冲積的或侵蝕的）。根据上述資料，可推求河谷發育过程之概念。同时，并应包括物理地質現象（如喀斯特、滑坡、崩塌等）的特性。

六、曾經設計及规划过或已完成的水工建筑物地区的工程地質叙述，尽可能詳細的叙述勘测結果，工程地質条件及建筑物的类型、結構。

七、叙述天然建筑材料產地，并估計其質量及儲量。

八、叙述礦產產地、分布，并估計其質量及儲量。

在地質概論中如果参考資料足够的話，应附有概略的河谷工程地質分区圖，河谷地質縱剖面圖及一些具有代表性地点的橫剖面圖。

地形圖为地質人員一切工作的基礎。因此，在進行編制技術經濟报告的工程地質勘察时，每次都会出現地形圖比例尺及測量面積範圍等問題。地質人員应作出地区現有之地形資料总表，經過詳細研究已整理好的参考資料后即可决定新測地形圖所需之比例尺及測量面積。在沒有实测地形圖或測量的比例尺，不符合精度要求及範圍不足的地区，必須待地形圖測好后方能進行工程地質勘察。

由于各河流地質勘察及研究的程度不同，所以不便嚴格地划出技術經濟报告階段的野外勘察項目及範圍，只有待

“地質概論”編成后，才能明确野外勘察的工作量，可能有下列三种典型情况：

(1) 河谷地質工作做得很少，尚不能根据現有資料按照技術經濟报告所提出之要求作出野外勘察程序。在这种情况下（已編制了地質概論但資料不全）应組織包括有設計工程師、測量人員及地質工程師的綜合隊進行全河谷（或个别地段）的路綫踏勘工作。搜集來的野外資料可以核定和补充地質概論中的資料不足部分，然后依之編制一般性及專門性勘察程序，并确定勘察範圍、面積、工作量等。

(2) 河谷的研究工作虽不能編制技術經濟报告，但无須進行初步踏勘，即可依之編制一般性及專門性工程地質勘察程序及計劃，并确定勘察範圍、面積、工作量等。

(3) 河谷的研究工作做得很好，在这种情况下，一般只在第一期可能開發的工程地段內，再作一些範圍不大的專門性工程地質勘察工作即可。

## 第二章 技術經濟報告階段的工程地質勘察

### 第一節 踏 勘

5. 根据已搜集的資料尚不能編制野外勘察程序时，必須進行全河流域或部分河谷地段的踏勘工作。

6. 踏勘隊以水工設計工程師為主，包括有經驗的地質工程師、測量人員以及其他有關的專業人員組成綜合踏勘隊。

7. 踏勘的目的与任务：

(1) 报告編制人親往了解河谷的地形、地貌、地質、水文地質及初步的工程設計位置等情況，并檢查及研究以往資料的正确性。

(2) 將踏勘中所獲得的材料修正和补充以參考資料編成的地質概論，并拟定技術經濟報告階段的工程地質勘察任务及勘察程序。

(3) 协助設計工程師初步地拟定河流綜合利用的可能開發地段。

8. 踏勘过程中水工設計工程師与地質工程師应密切配合，地質工程師应充分了解工程意圖，帮助水工設計工程師了解地質情况，以便作出正确的决定。

9. 踏勘中应注意研究一般性及專門性勘察工作的范围工作量及勘测方法，并鑑定已有地形圖的正确性，缺圖地区应决定补測范围及比例尺。

10. 勘察中应特別注意工程地質条件对于國民經濟的有利与危害的影响。

11. 根据踏勘所得的地質構造、地貌、水文地質、岩石的露头情况及交通条件等資料，編寫踏勘報告。

## 第二節 一般性勘察

12. 一般性勘察的目的与任务在于獲得河流分段利用的河谷工程地質条件，划分第一期可能開發的工程建筑地段，以便較詳細的研究和制定这些地段的工作程序。为了达到这个目的，主要工作任务是進行流域綜合性工程地質測驗。

13. 如所勘察的河流，曾進行过詳細的地質測繪与研究工作具有足够划分第一期可能開發地段的工程地質資料时，可不再進行一般性勘察，而利用已有的河谷地質圖、地貌圖及水文地質圖，編制河谷工程地質分区圖，选择第一期開發地段，并拟定專門性勘察任务及程序。

14. 一般性勘察階段要求闡明下列各項問題：

### (1) 水庫区域：

1. 水庫区域的岩層及地質構造。
2. 水庫及其鄰近盆地的水文地質情况及可能的滲透途徑。
3. 水庫岸坡的滑动，崩坍等物理地質現象于水庫浸水后有无發展的可能性，尤其应当注意可能威脅各种具有國民經濟意义的建筑物（如居民区建筑物、鉄路、桥梁、工厂及其他企業和農田的安全地段）。
4. 可能被淹沒及浸沒地区的范围和性質，注意对重要城鎮，工業建筑物，居民区建筑，礦產地及有价值的農田的影响。
5. 概略的說明水庫淤積物的來源。

### (2) 水利樞紐或水工建筑物



1. 确定几个可能的，最适宜的坝址地段及其附属建筑物的布置方案。

2. 取得各方案的一般性工程地质特征，以便适宜地拟定下一步勘察工作任务。

### (3) 引水建筑物(渠道或隧洞)

1. 选择引水建筑物路线的几个可能方案。

2. 取得各方案的工程地质特性，以便适当的根据某一方案拟定下一步勘察工作任务。

### (4) 水路或坝坝式的电厂枢纽

1. 选择电厂枢纽各建筑物的可能布置方案，包括(压力前池、压力水管及电厂厂房等)。

2. 取得各方案的工程地质特性，以便适当地根据某一方案进行下一步的勘察工作。

(5) 建筑材料：寻找天然建筑材料的产地，初步估计储藏量，并阐明运输及施工条件。

15. 一般性勘察的主要任务为进行综合性工程地质测绘，地质图的比例尺：山谷河地区，采用1:100,000—1:200,000；平原河地区采用1:200,000—1:500,000。在进行地质测绘工作时最好采用较以上比例尺稍大的地形底图，并应辅以必要的勘探工作。

16. 一般性工程地质勘测范围，原则上山谷河地区包括河谷及其支流的各河口部分，平原河地区或可能渗透至邻近河谷地段的勘测范围包括分水岭及其邻近河谷区域，具体勘测范围视地层、地质构造及水文地质情况而定，但必须按经纬坐标进行全面积的勘测。

17. 一般性勘察应进行下列各项工作：

(1) 水文地质调查：为了阐明河谷的水文地质条件和