

水文地質工程地質工作方法小叢書

中小型水庫壩址 工程地質勘察要求

(初稿)

地質部水文地質工程地質局編

地質出版社

中小型水庫壩址工程地質勘察要求

(初 稿)

前 言

为了高速發展工农业，多快好省地提供全国大規模兴修中小型水庫所需要的工程地質資料，特根据各地进行中小型水庫工程地質勘察的經驗，編制成中小型水庫壩址工程地質勘察要求。

使用本要求时，应結合各地区的工程地質情况，工程規模，施工条件，以及工程建筑的經濟效益等具体条件，貫徹“边勘察、边設計、边施工”的方針，灵活运用。并随时总结經驗，以便不断充实和修訂本要求。各地还应結合地区情况拟訂具体的細則。

一、河床复盖層厚度小于 10 公尺的 坚硬岩石地区

1. 在沒有严重風化，构造破坏和大量崩坍堆积的大片侵入岩、片麻岩等坚硬岩石地区，經過踏勘，即可作出工程地質結論。

在这种地区如果有复盖層，只要經過少量坑、槽探或物探，証明复盖厚度不大，風化不严重，易于处理，也可以不进行其他勘察工作，就做出工程地質結論。

在这种地区，有关岩石物理力学性質指标，一般采用經

驗数据。

2. 水庫区域如有矿点，可进行檢查，否則可以根据已有的地質資料作出結論。如果水庫区已往沒有地質資料，可以經過踏勘后再作結論。

3. 如果有构造破碎及大量的崩坍堆积等对水庫不利的工程地質条件，且經過踏勘尚不能解决問題时，可以进行 1:10,000 的路綫測繪或地質測繪，查明构造規律与物理地質作用的發育情况。在壩軸綫和附屬建筑物地区亦应查明构造破碎和物理地質現象对建筑物的影响。在試坑、試槽中进行注水試驗，鑽孔中进行压水、注水或抽水試驗，并作出壩址的地質剖面圖式示意圖。

4. 在各种地質情况下进行鑽孔压水試驗的試段都要根据岩性、岩心采取率和風化破坏等情况决定。岩心完整的，試段可以長，岩心破碎的，試段可以短。开始压水試驗时，进行 10—15 分鐘的試压，如果試压結果，說明岩石基本上是不透水的，則这一段就可以不再进行压水試驗。但是在鑽进过程中，仍要进行簡易水文地質測定，如果是建筑混凝土壩，須确定地下水和河水对于混凝土的侵蝕性。

5. 在各种情况下，如果需要进行地質測繪，又沒有适当的地形圖时，可以用半仪器法測制草圖，必要时还可以将小比例尺的地形圖放大一級使用。

二、河床复盖層厚度小于10公尺的 半坚硬岩石地区

6. 在千枚岩、板岩、頁岩、砂頁岩、疏松砂岩及礫岩、泥質砂岩等半坚硬岩石地区建筑土壩、土石混合壩等柔性建

筑物的工程地質勘察要求与(一)相同。建筑混凝土重力壩等剛性建筑物,在进行踏勘發現問題不能解决时,在壩区应进行1:5,000~1:10,000的地質測繪。

进行地質測繪时应查明岩層产状,构造破坏,風化,軟弱夾層,石膏岩盐等的存在情况和对壩基稳定的影响。如果地質測繪不能解決問題,在壩肩部分尽可能的应用坑槽探,河谷部分利用坑探和鑽探查明上述情况,并进行注水,抽水或压水試驗,取得有关渗透性質的資料,小型水庫可以不进行勘探。

7. 建筑剛性壩时,对于半坚硬岩石的物理力学性質指标,視建筑物的要求,可用比拟法提出資料。除利用經驗数据外,还要采取少量有代表性的样品进行試驗,以資校核,并便于評价,对于柔性建筑物及小型水庫的測定,則尽可能的利用經驗数据作出評价。

8. 水庫区的勘测要求可参照上述(一)項要求,結合具体情况进行。

三、河床复盖層厚度小于10公尺的 复杂基岩地区

9. 在石灰岩喀斯特、岩性不均一、严重的物理地質作用、严重的風化、构造破碎、剧烈的地震等地区,应在踏勘后先进行1:5,000~1:10,000地質測繪,以便充分的利用有利的自然条件,避开那些对建筑物有影响的地段。必要时并进行坑槽探,物探或鑽探等勘查手段,以取得必需的資料。

10. 在石灰岩溶洞地区,应尽可能的把壩建筑在不透水層上,并利用四周有隔水層的石灰岩盆地作为水庫。鑽孔尽可能的布置在壩址和水庫接近壩址部分。

11. 在石灰岩喀斯特地区，如果没有可以利用的隔水层，可以通过访问，路线踏勘或 1:50,000 的地质测绘，寻找地下水位或地下水分水岭高于正常的蓄水位的地区作为水库，在坝址区只进行 1:5,000~1:10,000 的地质测绘，进行测绘时可以同时进行访问，调查泉水出露情况。在有水的暗河、溶洞入口处可倾入壳、糠、锯末等方法查明地下水的流向及地下通道的存在情况。无水的洞穴通道，则可用熏烟的办法测定。在坝址地段应进行钻探，以了解喀斯特现象的存在和发育规律。

12. 遇有暗河时，如果暗河是流入库内，并且补给来源高于正常高水位时，不但无害，而且可以对水库储水的补给有利。如果水库里有暗河或溶洞通向分水岭以外的较低地区，可考虑是否能利用作为输水、洩洪的通道。否则在查明情况后应提出处理建议，以免发生渗漏影响蓄水。

13. 在石灰岩喀斯特地区如果有承压水存在，且水头高于正常蓄水位时，尽可能把坝址选在承压水地段的下游。如果坝址区有承压水，应了解其水头压力及分布范围，并与设计人员共同研究处理措施。

14. 石灰岩喀斯特区地表复盖层的存在，对于防止渗漏是有利的，所以在建筑柔性坝需要在库内取土时，应以不影响复盖层的防渗作用为限制。在复盖层不太厚的情况下，应在库外取土。

15. 对于强烈的、仍在继续发展的崩坍、滑坡地区，应尽可能的不选作坝址。如果崩坍、滑坡作用已经稳定，应估计当条件改变后，能否引起复活。在不可避免的情况下，可以结合建筑材料的利用进行处理，必要时还应在适当的地方筑排水沟，采取防渗措施，以免水渗入滑坡面上，促使再

行滑动。对中型水庫及壩址区可进行 1:5,000~1:10,000 的地质測繪和必要的坑、槽探工作。小型水庫則进行踏勘和必要的坑探。

16. 在沒有地震活动或輕微而严重构造破碎地区或严重的風化地区修筑水庫时，应参照在松散岩石地区的勘察要求进行工作。胶結良好的构造破碎带根据胶結情况，視同坚硬岩石或半坚硬岩石。其所需要的物理力学性質指标：中型水庫建筑物可以根据經驗推断，并采取少量試样进行試驗予以校核，小型水庫仅提供經驗推断数据。

在風化層中建筑中型水庫时，应以試坑、物探或鑽探了解風化層的厚度、風化程度、渗透性質，以便充分利用風化層，减少挖方。建筑柔性壩的小型水庫，一般都可以把風化層作为地基。

有关風化層的物理力学性質指标：建筑中型水庫时，除采用比拟法确定外，应采取少量試样进行試驗以資校核，小型水庫則可以全部采取比拟法确定。但如在地震活动强烈地区，則应收集地震資料，予以分析，除对构造破坏加以注意外，并提醒設計工程师引起注意。

四、河谷松軟岩石厚度大于 10 公尺的地区

17. 在以粘土、黃土、砂礫石層、淤泥等作为水工建筑物地基的地区的工程地质工作，地质測繪工作将居于次要地位，主要的依靠訪問和勘探取得所需要的資料。

在这种地区，一般都建筑土壩或土石壩。进行小型水庫的工程地质勘察可根据踏勘、水井調查和簡易抽水取得有关岩性、渗透性質的資料作出結論，必要时挖一两个試坑或用

洛阳鐘鑽孔进行注水或簡易抽水試驗。中型水庫工程地質勘察可先进行踏勘，如果整个河谷都被均質的渗透性弱的土層所复盖，且土層足以承载所設計的建筑物时，可以不再进行其他工作即作出結論。否則就要进行路綫草圖測繪，或 1:10,000 的地質測繪和淺井探、坑探、物探或鑽探。

18. 在强透水層厚度大于 10 公尺的地区建筑小型水庫一般都采用上游鋪盖或齿墙防渗，只有在强透水層距地表有隔水層存在的地方才考虑免去防渗。若隔水層在地表以下数公尺深处，則可根据訪問与水井調查，輔以一两个試坑来了解。建筑中型水庫时应根据踏勘或地質測繪了解河流的發育历史和推断堆积物的性質。对柔性建筑物，应以試坑、淺井、鑽探（一般均为土鑽或冲击鑽），了解透水層中是否有弱透水層或隔水層存在，查明它們的埋藏深度、厚度、性質及分布情况。勘探坑孔的深度除有少数穿过隔水層外，其他的都只打到隔水層的頂板为止。并且在勘探坑孔中进行注水或抽水試驗。試驗坑孔的数目根据河床寬度来决定。对剛性建筑物一般不大用，否則除上述埋藏情况外，并应对不深的基岩加以了解，以便于提供設計資料。

結果隔水層埋藏深度超过 10 公尺，上部透水層的渗透性又很强，根据当地施工条件无法利用这个隔水層时，就不必进行很多的勘探工作来了解它的分布。而在取得渗透性的資料后，考虑采用在上游鋪盖的办法来防渗。这样，勘探工作，应自壩軸綫向上延伸，其距离視設計要求及透水層的渗透性能确定。

19. 在地基部分有淤泥存在的地方，建筑中型水庫应查明淤泥的性質和分布情况。勘探工作，应針對壩型取得正确的資料为原則，并根据情况考虑提出处理措施，如采取換

土、打砂樁分期壓实的办法处理等。

对于淤泥的物理力学指标，对不同类型的建筑物应进行不同程度的試驗工作，如小型的建筑物，則可通过現場的簡易試驗确定。

20. 在黄土地区建筑中型水庫时，在庫区应就水庫坍岸、浸沒、淤积等进行調查。壩址区可視岩性复杂程度进行 1:5,000~1:10,000 的路綫測繪或地質測繪。利用窑洞，水窖取得岩層剖面，在現場进行沉陷、浸水崩解等簡易試驗，必要时才进行室內試驗及其他勘探工作。小型水庫則可以从簡进行。

21. 壩址两岸如果有大量的粘土夹塊石堆积物，通过測繪要圈定它們的分布范围，并进行坑、槽探，了解其組成情况、厚度及渗透性質。如果两岸是基岩，可以只通过地質測繪工作来了解基岩的岩性、成層条件、裂隙性及風化程度等，从而推断其工程地質性質。

22. 如果水庫整个在松软岩石区域以內，应通过路綫踏勘、訪問、井泉調查来了解地下水的分水岭，通向水庫以外有无古河道存在。并提出有关渗漏的資料。

如果踏勘發現水庫周边有严重的坍岸現象时，应收集典型地段有关坍岸的历史記載或調查資料。如这些資料还不能說明問題时，可在典型地段进行剖面的地質測繪及輔以必要的試坑或鑽探。并观察河水岸边的同类自然地形作为参考。

有关浸沒問題应根据井泉調查和在踏勘中或測繪中所取得的有关資料予以推算。

五、天然建筑材料

23. 天然建筑材料应本着就地取材的原则，在壩区附近进行踏勘了解或由近及远进行调查；调查时，应就可能的壩型查明筑壩所需要的储量，并根据现场鉴定，提供有关质量的评介。勘探时，可分级别进行，以提供足够数量为原则。调查时可利用钎探、坑探、浅井或鑽探来了解它的厚度、分布范围和組成成分。缺乏合乎质量要求的天然建筑材料地区，可就类似的材料进行一些物理力学试验和加工试验，以确定它能否利用。

六、报告的提交

24. 工程地质勘察报告和附图应精简扼要，清楚实用，结论明确。勘探坑孔和试验分析的纪录或综合图表要随时作好随时送交工程设计部门。工作告一段落应即时提交报告。由于纪录图表已随时送交工程部门，所以在提交正式报告时不再附给这些资料。

25. 报告内容应根据地区的工作性质和问题而定，一般的包括下列内容：

(甲) 踏勘报告：

对于地质情况特别简单的中小型水库，经过踏勘以后，只要向设计、施工部门作出口头结论，把地质情况交代清楚，不必再提交报告。同一流域地质情况近似的水库，进行踏勘工作后不必进行其他工作的地区，可以把几个水库合并在一起写一个简单的报告。进行了踏勘和一些路线测绘或勘

探工作的水庫的踏勘報告的主要內容如下：

首先簡要說明位置及水工設計意圖與水庫的經濟效益。其次簡單敘述一般的地形、地質概況，着重敘述水庫的主要工程地質特徵。

最后根据上述情况，結合工程意圖，提出有关水庫壩址的工程地質条件和意見。

这种报告一般都不附圖件，如果作过示意圖或进行过坑，槽探，可以把这些資料插入報告中的有关部分。这种報告的字数以不超过 2000 字为原則。

(乙) 勘察報告：

首先簡單地敘述水庫的位置、設計意圖與水庫的經濟效益。

其次敘述地形、地質概況：包括水庫與壩址區的地形特徵、地層、岩性、地質構造、物理地質現象以及與水庫有密切关系的工程地質特徵。

最后重点地对水庫、壩址、附屬建築物、建筑材料等工程地質問題作出結論并提出意見。在这一部分要說明作出有关建築物稳定性、地基渗透性等結論的理由。并提出有关施工方法与是否需要采取防滲措施和采用那种防滲措施的意見。水庫区内如果存在問題时，也要把問題提出来，并且提出有关处理的意見。

提交这种报告时，应附有綜合工程地質圖（或草圖），在这分圖上要表現出地質（包括第四紀地質，在以第四紀岩層为主的地区，則包括基岩地質圖）、構造、物理地質現象、与建築物直接有关的勘探坑孔的位置和編号。在复盖層比較厚或第四紀地層發育的地区，最好在勘探坑孔的附近画上一个很小的岩性柱狀圖，并注明复盖層的厚度。在这張圖

上还要附有圖例和壩綫的地質剖面，剖面除了表示出岩性和地質构造外，还要加上有关風化、渗透的資料，还可以在綜合工程地質圖上附壩段的河谷地質縱剖面圖，附屬建筑物的軸綫剖面圖，岩層柱狀圖，物理力学指标的經驗数据和試驗資料，必要时还可以写上工程地質結論与意見。这样做的话，除了早已提交的勘探坑孔紀錄圖表外，設計人員可以在这一張圖上看到所需要的主要資料。

如果攝有照片，可以插在报告里的有关部分中。

在进行建筑材料調查的地区，可以把天然建筑材料产地的交通位置，分布、儲量数字、質量指标等都放在另一張圖上，也可以考虑把小比例尺的建筑材料分布圖附在壩址綜合工程地質圖上。

水庫区如果只进行踏勘，在报告中就不再附圖件。如果經過測繪，但是并没有什么問題發現，圖件也不一定要提出來。如果有問題，那么就把說明問題的圖件作为报告的附件。在水庫圖上要画上闡明一些專門性問題的剖面圖和写上簡單的說明。

在有專門性問題的水庫壩址地区尚可以作出有关的專門性圖件，例如石灰岩喀斯特地区可以作出地下水位等高綫圖。如果可能的話，这种專門性圖件也可以在壩址或水庫綜合圖件上表現出來。

26. 有关防渗措施的提出依据，以往是以單位吸水量 = 0.001 公升/分为标准，这个标准是習慣用的經驗数字，現在看来已經是保守了，采取防渗措施的标准應該决定于水庫的允許滲漏量，及对壩体的稳定性的影响，所以各个水庫的防渗处理标准是不一样的。但是为了施工部門应用方便起見，剖面圖上还是可以画出采取防渗措施的單位吸水量的界

綫来，只是这条綫所代表的單位吸水量值可能有的壩址是 0.01 公升/分，有的是 0.05 公升/分而已，正因为如此，所以在画这条綫的时候，应该在圖上表明它所代表的單位吸水量值。

七、施工

27. 在边壩測、边設計、边施工的情况下，就很可能在壩察工作还没有全部結束时，就已經开始了清基或基础处理。这时，地質工作就要很好地注意施工时所遭遇的地質問題，并随时給以解决問題和提出意見，一方面發揮了共产主义大協作精神，能更加多快好省地完成水利工程建設，另一方面也可以通过施工来校核以往的地質資料，吸取經驗，丰富和提高工程地質科学。如果施工时地質人員已經轉移工地，可能时也应每隔一定時間，或者在施工遭遇地質問題时随时进行了解和协助解决。

水文地質工程地質工作方法小叢書
中小型水庫壩址工程地質勘察要求

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
展行者：新華書店
印刷者：京華印書局

印數(京) 1—10,000册 1958年11月北京第1版
開本 31"×43" $1/32$ 1958年11月第1次印刷
字數 8000字 印張 $5/16$
定價(8) 0.08元 統一書號: T 15038.603