

第七篇

閘壩工程

目 錄

	頁
--	---

第一章 總 論

A 界說.....	7— 1
B 壩之分類.....	7— 1
1.1 依其所用材料與型式分類.....	7— 2
1.2 依壩高分類.....	7— 2
1.3 依設計分類.....	7— 2
1.4 依使用之目的分類.....	7— 3
C 壩型之比較與選擇.....	7— 3
1.5 壩之適用情形與特性.....	7— 3
1.6 壩之比較選擇與決定.....	7— 8
D 壩址勘定.....	7— 9

第二章 拱 壩

A 界說.....	7— 13
B 初步設計.....	7— 13
2.1 經驗方法.....	7— 13
C 嘗試荷重法概說.....	7— 15
2.2 沿革.....	7— 15
2.3 理論根據.....	7— 16
2.4 基本構造系及其作用.....	7— 17
2.5 調整.....	7— 17
2.6 其他調整.....	7— 23
D 嘗試荷重法作業要點.....	7— 24
2.7 基本資料準備及準備計算.....	7— 24

2•8	荷重分配	7— 26
2•9	壩體內單位應力	7— 27
2	其他事項	7— 27
2•10	基礎處理	7— 27
2•11	壩體開口	7— 28
2•12	壩體溫度控制	7— 28

第三章 堆填壩

A	填料分類	7— 29
3•1	填土	7— 29
B	壩體設計	7— 31
3•2	設計原則	7— 31
3•3	佈置	7— 31
3•4	基礎設計	7— 37
3•5	壩體斷面設計	7— 46

第四章 重力壩

A	作用於壩之力	7— 66
4•1	概說	7— 66
4•2	水壓力	7— 66
4•3	壩體重力	7— 67
4•4	基礎反作用力	7— 67
4•5	上頂壓力	7— 70
4•6	淤泥壓力	7— 73
4•7	冰壓力	7— 73
4•8	地震力	7— 74
4•9	波壓力	7— 78
B	安定分析規範	7— 79
4•10	滑動	7— 80
4•11	傾覆	7— 81
4•12	承載能量	7— 81
C	設計荷重之組合	7— 82
4•13	標準荷重組合	7— 82

4.14 極端荷重組合	7— 82
D 應力分析：重力法	7— 82
4.15 基本假定	7— 82
4.16 符號之定義	7— 82
4.17 應力公式	7— 85
E 應力分析：嘗試荷重扭轉法	7— 90
4.18 橫向收縮縫不灌漿時之分析	7— 90
4.19 橫向收縮縫灌漿時之分析	7—102

第五章 扶 壁 壩

A 總則	7—103
5.1 扶壁壩定義	7—103
5.2 壩型類別	7—104
5.3 扶壁壩種類	7—105
B 設計原則	7—105
5.4 設計要項	7—105
5.5 壩之上游面坡度及扶壁間距	7—106
5.6 壩型之決定	7—109
C 擋水板及冠頭設計	7—110
5.7 擋水板之種類	7—110
5.8 平面擋水板冠頭之設計	7—112
5.9 巨頭與復拱擋水板之設計	7—113
5.10 拱之分析	7—114
5.11 復拱擋水板冠頭之設計	7—114
D 扶壁設計	7—117
5.12 扶壁載重	7—117
5.13 單位柱之設計	7—117
5.14 扶壁分析	7—120
5.15 應力分析	7—120

第六章 溢 洪 道

A 概論	7—122
6.1 符號及單位	7—122
6.2 溢洪道功能及型式	7—122

6.3	壩頂控制	7-123
B	各型溢洪道	7-123
6.4	溢流溢洪道	7-123
6.5	漫流溢洪道	7-138
6.6	溝槽溢洪道	7-143
6.7	側槽溢洪道	7-146
6.8	喇叭形溢洪道	7-146
6.9	隧道溢洪道	7-155
6.10	孔口溢洪道	7-155
6.11	虹吸溢洪道	7-157
C	溢洪道之附屬設備及問題	7-160
6.12	躍屏與靜水池	7-161
6.13	保護層襯工、邊牆及底板	7-165
6.14	其他細部	7-167

第七章 出水工及其他附屬工程設施

A	出水工之功能與分類	7-169
B	施工前導水	7-169
7.1	容量與方式	7-169
7.2	擋水壩高	7-170
C	出水工之一般設計	7-170
7.3	需要容量之決定	7-170
7.4	設置高程之決定	7-171
7.5	出水工之佈置	7-173
D	進水口與出水口之明渠	7-175
E	進水口結構	7-175
7.6	攔污柵	7-175
7.7	阻水閘板	7-176
7.8	導管入口及其控制設備	7-176
F	隧道與導管	7-178
7.9	壓力隧道	7-178
7.10	自由流隧道及裝管隧道	7-179
7.11	壓力導管	7-181

G	漸變段與分岐管	7—128
	7.12 漸變段	7—182
	7.13 分岐管	7—184
H	閘與閥	7—186
	7.14 裝設位置與水頭損失	7—186
	7.15 閘門與閥門之選擇	7—187
I	閘門室及通道	7—187
	7.16 閘門室	7—187
	7.17 通道	7—187
J	控制房與閥房	7—188
K	消能設施	7—188
	7.18 梯形靜水池	7—188
	7.19 矩形靜水池	7—189
L	收縮縫、排水及灌漿	7—193

第八章 閘 與 閥

A	前言	7—197
B	基本設計事項	7—197
	8.1 閘門型式及種類	7—197
	8.2 閘門操作	7—197
	8.3 水力計算	7—198
	8.4 閘門用材料	7—202
C	詳細設計	7—203
	8.5 面板加厚	7—203
	8.6 主樑之撓度	7—204
	8.7 支承部份	7—204
	8.8 門座及固定部份	7—204
	8.9 門底接觸部份之保護	7—204
	8.10 鉚釘	7—204
D	製造與安裝	7—205
	8.11 製造	7—205
	8.12 安裝	7—205
E	各式閘門簡介	7—205

8•13	傾倒閘門	7-205
8•14	落板閘門	7-208
8•15	滑動閘門	7-209
8•16	絞鏈型閘門	7-214

第九章 船 閘

A	船閘與航運水道	7-218
9•1	船閘之定義	7-218
9•2	船閘之演進	7-218
9•3	航運水道	7-220
9•4	船閘類別	7-222
B	船閘之規劃設計	7-226
9•5	地位及佈置	7-226
9•6	閘式之選擇	7-229
9•7	船閘之尺度	7-229
9•8	充放水設備	7-230

第七篇

閘 壩 工 程

編撰人：陳文祥 鄭厚平 羅美熾
于日書 黃長盛 蕭金洲
朱維秉 游天祥 陳茂生

審查人：朱 鎔 堅 劉 方 燁

第一章 總 論

編撰人 鄭 厚 平

A 界 說

壩堰皆為跨越河川阻水之建築物。旨在集水、蓄水、抬高水位以供水力、灌溉、給水、防洪、航運等功能。較低者稱為堰 (weirs)，美國通稱為壩，雖亦有堰之名，但仍以稱壩之時為多，其中祇作引水用者，堰、壩並稱，如引水堰 (diversion weir) 及引水壩 (diversion dam)。我國多數地區習慣，高大者稱壩，低小者稱堰，但壩與堰之間並無明確區分。

閘在我國原係指在河流中所設之插版，關閉時蓄水，開啓時放水，藉以通舟隻。近代水利工程上所謂閘，大體上可以分成兩大類：其一係指附設於固定堰、壩堤、塘，或單獨建造，或設於溢道、渠道、管道、隧洞及各種進出水工事前後，藉以控制河流或水庫之水位。其二為在河道渠化工程，使船隻得以在高低不同水位之上下游河段或港池前後，賴水位在閘廂內之平靜昇降而通過之船閘 (ship locks)。

B 壩 之 分 類

壩常與各種溢道及放水閘門等聯合建造，惟常有閘門及溢道等與主壩分建。

壩視其所用材料與型式、壩高、水力設計及使用目的等而有各種不同之分類方法。

1.1 依其所用材料與型式分類

a. 圬工壩

1. 實體重力壩 (1)直重力壩, (2)曲重力壩。
2. 簾幕重力壩 (1)實幕重力壩, (2)空幕重力壩。
3. 預力壩。
4. 扶壁壩及空心壩 (1)平版扶壁壩, (2)後拱扶壁壩, (3)聯穹壩, (4)支柱扶壁壩, (5)巨頭扶壁壩, (6)實心單牆扶壁壩, (7)空心雙牆扶壁壩, (8)巨型扶壁壩。
5. 拱壩 (1)拱重力壩或厚拱壩, (2)一般拱壩, (3)雙曲度拱壩或拱穹壩, (4)義大利式拱壩, (5)法國式薄拱壩。

b. 堆填壩

1. 土壩

②按設計斷面中有無心牆(或泥心)及心牆作法分類:(1)混凝土心牆式土壩, (2)中央泥心式土壩, (3)傾斜泥心式土壩, (4)上游面為不透水材料式土壩, (5)均質不透水材料式土壩。

③按施工方法分類:(1)液壓法土壩, (2)淤填法土壩, (3)半淤填法土壩, (4)濕填法土壩。

2. 堆石壩 (1)不透水上游面式堆石壩, (2)不透水心牆式堆石壩, (3)中央土心式堆石壩, (4)傾斜土心式堆石壩。

3. 土石壩 (1)合成式土石壩, (2)土心式土石壩。

c. 其他壩類。

1.2 依壩高分類

- a. 低壩——壩高在 100 呎 (30 m) 以下者。
- b. 中壩——壩高在 100 呎 (30 m) 以上 300 呎 (90 m) 以下者。
- c. 高壩——壩高在 300 呎 (90 m) 以上者。

1.3 依設計分類

a. 非溢流壩 作用在攔水、蓄水、及抬高水位, 另有溢道以宣洩洪水, 使在最高水位時, 亦不致有水漫過壩頂之壩, 謂之非溢流壩 (non-overflow dams)。

b. 溢流壩 平時攔水、蓄水及抬高水位到達壩頂, 洪水時期水位超過壩頂高度時, 可以安全容許越過壩頂宣洩之壩謂之溢流壩(overflow dams)。

c. 潛壩 潛沒於水中之溢流壩謂之潛壩, 此種壩大都為甚低之直重力壩

，多設於溢流主壩下游方相當距離處，作用在抬高溢流主壩下游方之尾水位，使在洪水時水躍可即在壩趾處發生，以減少沖蝕及防護設備。

1.4 依使用之目的分類

a. 單目標蓄水壩 目的在造成蓄水库，以調節旱潦時期之水量，同時提高水位，以專供灌溉、給水或水力發電等某一種目標應用之壩，謂之單目標蓄水壩 (single purpose storage dams)。

b. 單目標防洪壩 目的在造成防洪水库，暫時滯留洪水時期之超額水量，使當最大洪水時，宣洩至下游河槽之流量，不致超過下游河槽之容納量，均稱防洪壩 (flood control dams)。

c. 多目標壩 目的在造成多目標水库，兼作防洪、給水、灌溉或水力發電等兩個以上目標之壩，謂之多目標壩 (multiple purpose dams)。

d. 引水壩 目的在抬高水位，引水進入灌溉渠道以供灌溉應用之壩謂之引水壩 (diversion dams)。

e. 抬水壩 在天然河流中，目的為界劃渠段、抬高水位、增加水深並使水流坡降減小，緩慢流速以利航運，或為設立川流電廠等應用之壩，謂之抬水壩或稱攔河壩。

f. 通航壩 活動抬水壩在流量充沛水位漲至某種高度後，可以放倒使船隻得以在主河內運行通航者，謂之通航壩 (navigable dams)。

g. 攔砂壩 由於上游河床坡度較陡、冲刷劇烈、河流含砂量過多而在其上游支流內分段建壩，目的在減小水面坡降、緩慢流速、防制冲刷。

C 壩型之比較與選擇

1.5 壩之適用情形與特性

各種壩各有其特性及所適合之壩址性質與天然條件。其在某一計劃某一壩址處究應如何選擇設計採用，除本身及天然條件外，尚同時與計劃目的及其他各種社會經濟因素有關，非可一概而論。第一步如能對各種壩之一般適用情形及其特性有所了解，則在配合壩址調查同時考慮其他有關因素作整個決定，即易着手。茲述各種壩之適用情形，及其優劣點，以示其特性如次：

a. 重力壩

1. 適用情形 如岩基良好，附近有充份之混凝土材料，交通便利者，幾任何形狀之壩址皆可建造重力壩；且祇須岩基堅強，無有害之節理 (joint)

或造成移動之斷層，基礎可以固結封密者，築壩高度幾可不受限制。惟壩址如為土基，則祇能建 65 呎 (21 m) 以下之低壩。岩基性質較差者，即使不超過其承載力，壩高亦不能太大。

2. 優點

①設計施工較為簡單。

②混凝土內不用鋼筋，模板費及人工費最省，可按巨型混凝土法建造。

③由於體型巨大，受外界溫度變化之影響較小，表面縱遭雨水冲刷、風霜剝蝕，亦不致立即對安全發生甚大影響。護修容易、省費、最為耐久。

④溢流壩、不溢流壩及潛壩皆可設計採用，並可將不溢流壩中之一部份作成壩頂溢道 (crest spillway) 以宣洩洪水，節省費用，增加使用價值。

⑤建造時不虞洪水越頂，可得早期效益。

⑥壩頂不需多加工程即可兼作公路。

3. 缺點

①實體重力壩因係賴壩身材料重量以傳達所承受之荷重至基礎，故用料較費，材料強度未能充分發揮，在材料價昂人工較廉地區，較不經濟。

②設計及安全受上舉力 (uplift) 的影響甚大，而上舉力又每不易估計準確。為降低上舉力，除作截水牆或作隔幕灌漿外，大壩內部必須設置排水廊道，有時並應考慮做成簾幕灌漿。

③重力壩設計因全恃重力作用，安全率常在 1~2 之間或幾近於 1。故對水位之增加極為敏感，遇有意外洪水發生時，易受傾覆與滑移兩種失敗之危險。

④直重力壩受地震之影響較其他任何式壩為甚。

⑤壩之高大者，施工時水泥之水化熱不易消散，常能造成裂縫，影響壩之壽命或安全。

⑥為便於檢查，或為就埋設之儀器，以觀察其內部應力變化，大壩內須設巡視廊道。

4. 採用曲重力壩之理由 實體重力壩原分直重力壩與曲重力壩兩種，曲重力壩稍長，其所以採用此種型式之理由，不外：

①採用直重力壩，有一部份基礎不甚適宜，而採用曲重力壩，則可避免之。

②地形上安設電廠及溢道，採用曲重力壩較為容易。

③兩岸有堅固之岩石，雖因河谷較寬，不適宜於按拱壩或拱重力壩設

計，但仍欲利用其因有曲度而增加韌強性，此點尤以可能有意外洪水發生及地震活躍地區為重要。

以上三理由中以後者最為主要。

b. 扶壁壩及空心壩 空心壩及扶壁壩種類繁多，各有其特別適用情形及利弊。其中最顯著者，為最近發展之巨型扶壁壩，各項性質實介乎空心重力壩與一般輕型扶壁壩之間。空心壩及扶壁壩之適用情形與利弊如下：

1. 適用情形 凡可建造重力壩之處幾皆可建造扶壁壩及空心壩，但V型狹谷則不甚適宜。築壩高度，根據以往記錄，世界最高輕型扶壁壩尚無超過300呎(90m)者，美國巨型扶壁壩則已設計至600餘呎(180m)。本型壩除巨型扶壁壩外，適宜於在基礎承载力較差、混凝土骨材不足、材料運輸困難而技術工較易獲得之處建造。壩之較低者並可築在土基上。

2. 優點

①由於壩身中空在扶壁間留有空檔關係，上舉力減輕。但如壩基築在多層軟質岩層上者，石層內之上舉力是否對整個壩身發生影響，仍要考慮。

②由於上舉力之影響較小，同時又由於此類壩之上游面大都傾斜，除壩身材料重量外，尚可利用壩面以上水之重力以增加穩定，故用料可以大為節省。

③對材料強度可以作更有效的利用，因之用料亦可節省。

④除作不溢流壩外，亦可設計成溢流壩，或將不溢流壩中之一部份作成壩頂溢道以宣洩洪水。

⑤因曝露面多，混凝土澆築時可以不考慮散熱問題。

⑥因壩身較輕，柔順性較大，一般認為對地震之抵抗較重力壩為優。

⑦可對壩身及基礎作定期巡視。如有需要可再作灌漿及加壓排水孔。

⑧如所採用者為平板扶壁壩或聯拱壩，則祇須在壩頂後加築一鋼筋混凝土蓋版即可。

3. 缺點

①皆需用鋼筋混凝土建造。

②混凝土含水泥成份必須較富。

③除巨型扶壁壩外，模板增加甚多。

④設計計算較繁，施工時需要較高之技術。

⑤輕型扶壁壩易受霜凍損害，不適宜於寒冷地區。

⑥維修費用一般均較重力壩及拱壩為高，並以輕型扶壁壩為尤甚。

⑦壩頂除非加添特別工程，一般不能兼作公路通行車輛。

⑧在工價昂貴地區或技術工人不易覓致之處，其經濟價值降低。

c. 拱壩 適用拱壩之情形為深川狹谷，建壩高度可以不受限制。

關於河川建壩寬高比之表示，已往所採用之方法有二：

1. 有以壩頂處谷寬 l ，與最大壩高 h 之比 l/h 計者，認為欲使發生拱作用可以按拱壩設計之限度為：

對 $h=60$ 公尺以下之低壩， l/h 應小於 5 至 6。

對 $h=60$ 公尺以上之中壩及高壩， l/h 應小於 4.5。

大於上列各值者，認為拱作用不可靠，雖仍可按拱壩形式設計，但祇能當作是曲重力壩，不計其傳至兩側谷壁之推力。

2. 又有以壩頂長 l_a 與最大壩高 h 之比率 l_a/h 計者，認為 $l_a/h > 5$ 即屬寬壩址，不適宜於建造任何拱壩。

①擬建拱壩壩址之寬高比 n ，可以擬建壩頂長度 l_a 與壩高 h （指壩身最高處，填塞谷底深槽部份除外）之比率計，即 $n=l_a/h$ 。

② $n > 5$ 時為寬壩址，不適宜於建築任何拱壩，而祇能作曲重力壩。

③ $n=4.0 \sim 5.0$ ——可採用拱重力壩或厚拱壩。

④ $n < 4.0$ ——可採用一般拱壩或薄拱壩，谷壁岩石較軟弱者，仍可採用拱重力壩。

3. 優點

①可盡量利用混凝土之壓應力，不需鋼筋，用料最為經濟。一般情形如地形、地質適宜，可按薄拱壩設計建造者，所用材料可僅為重力壩三分之一。

②不受上舉力的影響，水平隙縫內的上舉力，祇是減少弦作用，其按獨立拱體設計者，上舉力更可略去不計。

③因無上舉力之影響，故不需建排水廊道，惟在厚拱則巡視廊道仍不可免。

④可以按任何安全因數設計，不似重力壩之全持重力作用，對抗傾覆之安全因數祇是稍過於 1。

⑤無傾覆與滑移之虞。

⑥可以受正常與意外荷重。非常洪水位超過設計高度或漫過壩頂時，祇是隨所增加之意外壓力增加應力，無甚妨碍，故遠較重力壩為安全。

⑦較重力壩為耐震。

⑧壩頂可以設置壩頂溢道或滑躍式溢道。

⑨薄拱壩受水泥水化熱之影響較小，可以毋庸考慮散熱問題。

⑩因係受三方向之壓力，不透水性增加。

⑪築壩較速。

⑫外型美觀。

4. 缺點

①適合於建造拱壩之地址難找。

②設計計算繁複，並須作結構模型試驗以校正之。

③混凝土成份及強度須較重力壩為優，壩愈薄者要求愈高。

④模板及安設人工較重力壩為貴。

⑤所要求之施工技术較重力壩為高。

一般而論，拱壩之缺點實不足為缺點，而其優點則太多。目前在整個築壩經濟上，他式壩幾已無可與倫比，故在法國及義大利，凡地形及地質適宜之處，皆儘先考慮採用拱壩。

d. 土壩及土石壩 壩址附近有適當與足夠之土壤材料而運距又不過遠者，幾乎可在任何壩址及任何地盤上，利用所可獲得之土壤材料設計建造安全之土壩；土石料皆有之處，可以計劃建造土石壩。惟築此種壩時，溢道應盡量避免與壩身築在一起。

1. 優點

①適宜於在混凝土等材料缺乏之處建造。

②特別適用於地質鬆軟、透水率較大、或離谷基過深之極寬壩址。

③不受地震影響，可以設於地震活躍地區。

④無傾覆與滑移之危險，而祇需防止上下游面之塌陷。

⑤壩頂可作公路通行車輛。

2. 缺點

①壩身體積龐大，所佔之壩址地盤最廣，其中尤以土壩為甚，所需搬運之材料最多。

②土壩最忌漫溢，土石壩亦然，溢道設計容量務宜特別加大，壩頂出水高必須較其他各式壩為巨。

③由於佔地較廣，絕對不能漫溢，故施工時導水費用較其他式壩為高。

④不能築於過狹之壩址。

⑤一般情形，溢道不能與壩身築在一起。

⑥不能有管道通過壩身，萬不得已時亦祇可埋設在兩旁或壩底岩石之內。

⑦電廠不能直接建於壩下，壓力鋼管或水道加長。

⑧養護費最高。

e. 堆石壩 凡適宜於土壩而不適宜於重力壩、拱壩或空心壩處，如附近無充分土壤材料，而有大壘石料，可考慮採用堆石壩。目前世界上最高堆石壩已有 630 呎 (192 m) 高者。堆石壩之優點與缺點大致與土壩相同。惟：

1. 斷面較土壩及土石壩為小，築壩及養護費均較土壩為低。
2. 堆石壩易於漏水，壩身及壩基須有較妥善之防漏設施。
3. 為防止堆填後發生過度沉陷，致使隔水膜發裂漏水，堆填時應注意沖水預使沉實。

4. 最不受地震影響，地震後沉陷不會太大。

1.6 壩之比較選擇與決定

為達到建壩目的，而作最適宜之壩式選擇與設計時，除對各種壩之基本性質，先有所了解外，須自壩址調查入手，同時考慮其他有關自然、社會、經濟等各項因素及要求。除壩址之選擇另詳 D 節外，應注意者：同一目的建造之壩，如壩址地形、地質、交通運輸情形暨人工、工具、材料以及工料價等不同，由於各工程師之學識、經驗、勇氣與看法難免互有出入，所建議採用之壩式常不一致。故各個計劃，應就壩址獨立研究，通常以經驗上之判斷為重。至其最後決定，必須經過詳細調查、搜集資料、充分研究分析，作成比較計劃，然後擇優為之。

在整個計劃中，必須合乎適用、安全、經濟、美觀諸條件，方稱完善。其中除適用問題，乃不爭之必要條件外，安全問題應屬首要。有根本不適宜於用某種壩式者，即不應予以考慮。又有須經特別設計或外加其他設施始能達到某種安全程度者，則應於初步選擇時妥為指出，並在規劃時與經濟因素，一併考慮比較決定。

以上所稱之安全問題固屬首要，但必須適如其份，否則難免浪費或影響有利之選擇。在幾種壩式中作選擇，應以經濟問題為重。有人工昂貴而材料價廉者，有材料價高而人工便宜者，有此種材料缺乏而他種材料甚易獲得者，有運輸便利又有充份之近代機械工具可以運用者，有無此便利且無此項工具可以使用者，有初次成本高而修護費用較低者，有初次成本低而以後修護費用較高者。必須多方考慮。永久性壩雖造價較昂，但因護修費低，一般常較經濟也。

又在每一計劃中所應考慮之經濟問題，決非單獨一壩之造價低廉問題，而必須整個工程計劃能合乎經濟原則方可。故在選擇壩址及壩式時，尚須考慮到其他有關工程佈置及設計等問題，能否使整個工程計劃達到最經濟之目標以為斷。人類有愛美之天性，建築物在實用以外，應供人欣賞以娛心性，同時提高其觀光

價值。餘爲築壩技術問題，有種壩式雖明知其合乎安全經濟及美觀條件，但因築壩技術尚不能配合，或尚無十分把握，亦常不能採採用。

D 壩 址 勘 定

壩址選擇之基本原則，必須符合建壩目的，能使安全、經濟並便於施工。

就水文地形、地質並與其他各項足以影響選擇的因數一併考慮，覓取能適合各項要求的可能壩址，再根據詳細調查所得資料，分析、研究、比較、確定。專爲蓄水以供灌溉應用之壩，其壩址須能造成容量足夠之水庫，將來運用時可以經濟合理之水價供所需之水量，雖在旱季不虞匱乏。如配水系統照重力流下式設計者，壩之地位須擇在上游相當高度處，俾有足夠水頭，可以輸送需要水量到達灌溉區。如係供都市給水或工業用水之壩，其壩址須築壩後，能成足夠容量之水庫，供應將來人口增加與工業擴展後所需，同時其地位應能接近用水以節省水管，其高度能使水到達用戶仍有足夠之壓力。如係供發電應用之壩，其壩址地位應能造成容量足夠之水庫，以最短壓力鋼管獲得最經濟最大之有效水頭，換言之，在最經濟之原則下獲得計劃之充份水力開發。如係防洪應用之壩，如受水面積較小而爲攔洪壩，其壩址最好選擇在正當被保護城市或區域之上游方，同時又能造成足夠容量之水庫，俾放出之流量不致超過下游河槽之容納量。如係爲蓄水以調節河流流量以維持最低航運水深，或爲沖淡廢水應用之壩，可選擇在受調節河段之上游任何地點，足以造成足夠容量之水庫。水頭問題可以毋需考慮。如係導水壩，須視灌溉區之位置，儘可能設在接近灌溉區之上游端。

建壩目的既定，至如何根據上述目標着手調查、研究，最後定出一個在各方面皆能合乎要求的壩址，則一般須先經過踏勘、初步調查與最後調查等步驟，並輔以室內工作方能完成。其調查所需深入之程度，則視計劃性質、工程大小、築壩高度、水文、地形、地質以及當地環境與社會情形等而異，同時與擬採用之壩式亦有連帶關係。例如所擬建造者爲較低之各種引水壩，其調查研究深入程度即可不必若堆壩壩高壩工壩等之甚。又如基礎爲顯然可見之花崗岩者，則雖於較高之壩亦可不必要多事研究。但如基礎性質不明，或係層狀褶皺岩層上負有深厚之蓋土者，則無論所擬建者爲何種壩，非經徹底探查不可。

a. 踏勘 建壩選擇壩址，第一步所應做之工作爲踏勘 (reconnaissance)，工程師在到達現場之前，必須先對建壩目的及各種各式壩之適用情形及其特性有一個了解，然後在到達現場後，方能照預定目標找尋所認爲最適當之地點，並試擬所應採用之壩式。

此項地點，初選時常不止一處，原則上應以谷口狹窄、地質優良、利益最多、損害最小之處為宜，但同時應考慮到各該處之溢道容量問題。有時最狹之處，因溢道建築不經濟，並不一定是最適宜的地點。因之踏勘工作應不厭求詳，凡有建壩可能之處皆應到達，擬定之壩址多，資料搜集豐富，然後方能作室內分析、研究、比較，剔除不適宜之壩址，保留可取之壩址，以備作進一步之調查研究。

踏勘應有一張最詳盡之地圖、空壓氣壓計、手水平、鋼皮尺及照相機等。如為重要壩址之勘查，尤應與地質師偕往，以便就地商討。

b. 初步調查 踏勘完畢經研究認為築壩可能，第二步所應做之工作為初步調查 (preliminary investigation)。初步調查之目的在獲得足夠精確之資料，以備作室內研究及大概估計各壩址處之建築費用，供確定最經濟合適壩址之用。一般包括之項目如下：

1. 壩址附近簡單地形圖之測繪。
2. 蓋土 (overburden) 之研究——調查工作包括深度、性質、抗壓抗剪強度及透水率等，須挖試坑或鑽探取樣送往實驗室試驗。
3. 地層鑽探記錄。
4. 初步地質調查，可由工程地質師為之。
5. 可利用材料之調查與試驗。
6. 建壩可能影響及之公用事業及建築物之調查——如公路、鐵路、橋樑、電桿及水管等。
7. 遷建公用事業土地之地形圖之測繪。
8. 水質調查。
9. 水文研究——包括雨量、逕流量、主要河流流量等。
10. 高洪水位跡之調查。
11. 地面土壤性質及可能遭受冲刷程度之調查與河流含沙量之測驗或估計。

c. 最後調查 若干壩址經初步調查、室內研究、初步規劃，並將整個工程造價概估完畢，應在其中選定一個，再作進一步的最後精確調查 (final investigation)。最後調查所作之記錄及地形測量圖，必須充分詳盡準確。所有必需之鑽眼、試坑、地下探查、地質研究、基礎及取料坑之材料試驗等皆須精細為之。

初步調查與最後調查之間，並無明確界限，有時常合而為一。其要點為包括若干壩在內之初步調查，只須能分別其相互間之優劣，而不必過於精確及費錢。最後調查則在可能範圍內務求詳盡。