

760312

51

3181

水資源規劃

(中國工程師手冊水利類第一篇)

馮 鍾 豫 編 著



中國土木水利工程學會編行

水資源規劃

(中國工程師手冊水利類第一篇)

馮 鍾 豫 編 著

中國土木水利工程學會編行

水資源規劃

馮鍾豫編著

特價新台幣 50 元

版權所有

翻印必究

出版者：中國土木工程學會

總經銷：科技圖書股份有限公司

台北市復興南路一段360號7樓之三

電話：7056781・7073230

郵政劃撥帳號 15697

六十四年八月初版

七十一年九月三版

第一篇 水資源規劃

目 錄 頁

前 言

第一章 水資源規劃之一般考慮

A 緒論.....	1— 3
1.1 水資源事業.....	1— 3
1.2 水資源技術.....	1— 7
B 水資源計劃.....	1— 8
1.3 水資源計劃與經濟建設.....	1— 8
1.4 圓滿計劃與施行政序.....	1— 9
1.5 規劃、施行及營運.....	1— 10
C 水資源規劃之資料.....	1— 15
1.6 規劃之基本資料.....	1— 15
1.7 水之研究.....	1— 16
1.8 計劃地區.....	1— 20
1.9 資料之缺點及其校核補充.....	1— 21
1.10 可開發之水資源及開發構想之整理.....	1— 22
1.11 水資源規劃報告.....	1— 23

第二章 水資源計劃之組成

A 水資源計劃之佈置.....	1— 24
2.1 計劃之基本佈置.....	1— 24
2.2 計劃之效果與目標.....	1— 26
B 個別計劃之組成.....	1— 27
2.3 防洪計劃.....	1— 27
2.4 公共給水計劃.....	1— 31
2.5 灌溉計劃.....	1— 32

2•6	水力發電計劃	1— 35
2•7	內河航運計劃	1— 38
2•8	水污染防治計劃	1— 39
2•9	水土保持計劃	1— 43
2•10	多目標計劃	1— 44
2•11	施工規劃	1— 45
2•12	營運規劃	1— 47

第三章 水資源計劃之衡量、選擇及協調

A	水資源計劃之經濟分析	1— 49
3•1	水資源計劃成本之估計	1— 49
3•2	水資源計劃效益之鑑定與衡量	1— 59
3•3	估計成本及效益之標準	1— 68
3•4	水資源計劃之經濟評價與選擇	1— 73
3•5	成本分攤與財務分析	1— 76
B	水資源計劃之協調	1— 80
3•6	計劃之可行性及施行之配合措施	1— 80
3•7	流域計劃	1— 81
3•8	水資源長期方案	1— 82
3•9	水資源機關之協調	1— 83
3•10	水資源方案之社會的因素	1— 84
3•11	水資源政策	1— 85
附錄一	水資源規劃報告內容示例	1— 89
	一、可行性規劃報告內容示例	1— 89
	二、淡水河防洪治本計劃書（目錄）	1— 92
	三、（美國）東南部流域土地及水資源開發計劃（目錄）	1— 93
	四、（美國）山費立普計劃（目錄）	1— 95
附錄二	經濟部「水利開發計劃編審準則」	1— 97
附錄三	常用複利表	1—109

第一篇 水資源規劃

主編人：馮鍾豫

審查人：徐世大

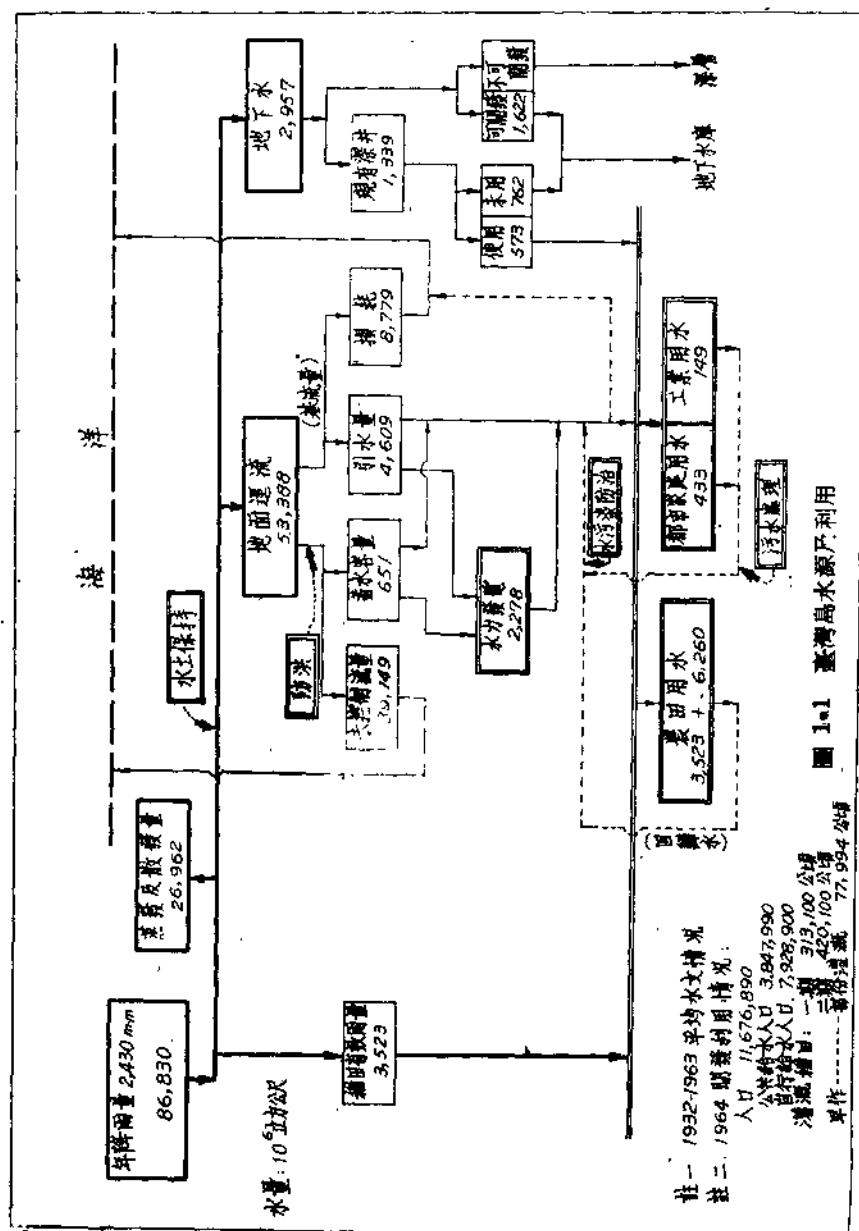
前 言

本篇擇要討論水資源事業與水資源規劃之一般考慮，各類水資源計劃之組成，暨水資源計劃之衡量、選擇與協調配合。附錄舉例以補討論之不足；並提出可供參考資料之目錄。

水資源規劃之目的，為對水之控制、開發、保育、利用、分配、管理等活動，覓致完整之計劃。提出之計劃須實體上圓滿可行，經濟上合宜有利，施行所遭遇之重要問題能夠解決；規劃時自須針對此等方面研究。惟水資源事業之範疇甚廣，內容復雜而多變化；施行及營運之影響深遠。由於水資源計劃之目標需要及環境背景甚多差異，關聯問題涉及許多方面，規劃時需作專門的、綜合的、細節的及全盤的考慮，每一計劃皆須個別的處理。重大計劃復與社會、經濟、制度及政策之要求與形成，相互影響；其規劃尤賴主持者對水資源事業與其環境之認識，及對將來發展之判斷，運用智慧及遠見。

與水資源有關之論著報告甚多。規劃方面之論著多研討某一專門問題；個別計劃之規劃報告又每僅陳述工作之結果，而省略過程中種種選擇權衡之細節。對規劃原則、方法與程序，迄今尙少可供一般參考之文獻。經濟部為求水資源規劃標準一致，曾頒行試用「水利計劃編審準則」（1963）。本手冊其他各篇討論各類水資源事業，注重工程細節及設計，多少亦敘述其在規劃方面之考慮，可與本篇對照參考。本篇除為求說明之完整所需者外，儘量避免設計及細節，以免與其重複。本篇注重規劃之觀念、原則、方法與程序等之論述；因此，本篇在體裁上，與本手冊其餘各篇略異；其內容若干討論及觀點，在國內亦係首次提出。

規劃工作之方式，為自資料之研析、推理、設定情況、試算、修正，而逐漸接近最後之選擇；此則不易舉具體實例加以說明。因此，本篇在實例與數據方面，不得不較簡略。國內對較大水資源計劃經驗尙少，而外國之數據則又不適合我國情況。為備今後補充修訂，甚盼我國專家惠賜資料。



第一章 水資源規劃之一般考慮

A 緒 論

1.1 水資源事業

a. 概說 水資源事業以水為對象，有時亦涉及與水之利用有關聯之其他資源；故範疇甚廣，不同事業在性質上頗多差異。

水為最常見之物質，與人類生活關係密切；因而每致忽略其奇異之特性，及此等特性之影響。水有冰、水、汽三相；水資源規劃對象為液態之水；無色、無臭、無味，化學性質非常穩定，具有強溶解力；其存在之情形差異甚大。地面水份來自降雨；或經河川湖泊入海，或滲入地下，或蒸發消失；降雨復時時補充。自然界中水之循環過程，為造成人類生存活動環境之主要因素。據國際和平用水會議之資料（1967 年），全年降落陸地上之雨量，約 100,000 立方公里，若均勻分佈於全球陸地表面，合水深約 86 公厘。此水量之約半數流入河川；可受人為控制使用之最大量，約為其五分之一，合平均水深 17 公厘。現為人類利用者，合水深 1.14 公厘，為後者之十五分之一。自總水量觀之，似乎可供使用之水量尚多；但因水之存在，各地區及各季節均有甚大之差異；地區性及季節性的缺乏，非常情況巧合所發生過多水量為患，均不能以平均數字表示水之問題之存在。

到達地面之降雨，蒸發損失及賸餘可供控制利用之水量，在今日尚不能以人力調整而作重要之改變。歷史上「水環境」合宜之處，形成聚居及文化中心。人類之生存發展，有賴於水環境之合宜。人口都市增加，農業工業擴展，所需水量日增。在人力尚不能改造氣候以前，只能設法以求有效貯存（變更水之存在之時間）、輸送（變更水之存在之地點）、保育水源（減少損失）、處理及再利用（減少浪費），以供使用。此等以水之控制及利用為主要對象之活動，統稱水資源事業；茲簡列為表 1.1。

表 1.1 水資源事業

事業種類		目	標	主 要 方 法
水 害 防 治	① 防 洪	減免洪水災害，增加土地 利用		蓄水攔洪減洪、堤防、減河、 河道改善、洪汎區管制、洪水 預報
	② 排 水	積水之排除，提高土地利 用		水路加大容量、降底水庫水位 、截流
	③ 水 土 保 持	防止冲刷，涵蘊水源，改 善土地使用		水土保持處理，適土適作、截 流消力設備
	④ 沉 淤 控 制	減少泥砂之有害淤積		排沙、防制冲刷、擇地放淤
增 加 水 源	⑤ 引 水	引取河渠水源以供使用		攔水堰、取水口、引水路
	⑥ 蓄 水	貯存豐水流量，供低水時 使用		蓄水庫（池）、溢洪道、放水 口、集水區保育
	⑦ 地下水開發	汲取地下水源以供使用		井、橫井、抽水機、引水路
	⑧ 海水淡化	增加淡水水源		蒸餾、膜濾、結冰、離子交換
	⑨ 水污染防治	避免水質變劣，改善水質		增加低水流量及河流自淨作用 、收集及處理污水廢物。
用 水	⑩ 公 共 給 水	供給都市、家庭、商業用 水		蓄水、地下水、引水、潔水廠 、水路、配水系統
	⑪ 工 業 用 水	供應製造、淨洗及動力用 水		蓄水、地下水、引水、潔水廠 、水路、循環、處理、再利用 設施
	⑫ 灌 溉	改善土地之農業使用及生 產力		蓄水、地下水、引水、輸水路 、配水系統
	⑬ 水 力 發 電	供應照明及動力能源		蓄水、引水、水路、發電廠、 輸電系統
	⑭ 內 河 水 運	客貨運輸		水庫、運河、船閘、航道改善 、標誌、港埠、船舶
	⑮ 養 魚	增加營養食物		水源、水塘
	⑯ 土 地 改 良	提高土地農業生產力		排水、洗鹼、放淤、客土、重 劃
	⑰ 遊 憩	國民健康生活環境		水質良好之水區、輔助設施、 交通

b. 繼續開發之需要 由於人口增加，生活水準提高，都市、工業、農業擴張，需水之量增加，須不斷的増加供應；同時由於社會經濟發展，對運輸之倚賴程度加大，對水害之保護程度需要提高。故水資源之繼續開發，與其配合之各

種設施，以及其運轉與管理，形成人類活動之一重要部門。

所需水量，一小部份為用水之動植物吸收化為其組織，或構成用水工業之生產成品；另一部份蒸發消失或滲入地下；其餘大部份於用後放出，但因品質變劣，或致不適於再度使用。引起水量減少或水質變劣之用水，稱為消耗性使用（consumptive use）；若使用之後水量不減、水質亦不變劣者，稱為非消耗性使用（non-consumptive use）。消耗性使用影響其他使用之水源。在表 1.1 中之八項用水事業，公共給水、工業用水、灌溉、養魚、土地改良等大都為消耗性使用；其餘水利發電、水運、遊憩三類，雖亦競爭水源，但大致可不影響下游用水之水質，為非消耗性使用。

公共給水包括家庭、都市及商業用水。以公共水源及管路系統供給多個用水人以所需之水量。在無公共水路設施之處，個別的取水常不涉及規劃問題。

家庭用水為飲食、烹飪、清潔、洗滌及噴洒庭園所需；由於社區與人口之增加，及每人每日用水量之增加，給水系統須及時增加供水量及供水地區，以應需要。都市用水須配合日益擴張之社區及其商業之使用、市街沖洗、公共場所清潔、防火準備等需要，及時增加水量及改良水質，改善都市服務及生活環境。故公共給水系統須不斷增建擴建，及以新建有效的系統替代已有的系統。公共給水充足，品質及服務良好，可能成為都市繼續成長之一項因素。

工業用水視工廠之產品、製造程序、冷卻、淨洗、搬運等不同、其用水量差別甚大。但多數工廠均以水為生產因子之一。由於工廠不斷增建擴充，工業部門使用之水量加多。用水量大之工業，每須選水源豐富之地區建立，以期確保供應。

防洪之需要，由於社會及經濟活動之發展，佔用河川在洪水時之行水區域；一方面需防護洪水之冲刷力之破壞，一方面亦須避免淹水之損害與不便。洪氾區之發展程度越高，經濟活動越頻繁，人口聚居越稠密，越需要更為充份之保護設施。

灌溉供應作物生長所需之水份之一部份；在乾燥地區，灌溉供應所需水份之大部份；在濕潤地區，灌溉供應雨量不足或失時之補充水份，均可提高作物之產量。因灌溉供水而確保作物之收穫，遂引導其他生產投入之增加，因而使土地之生產力大為提高，及使其可種植多種作物而便於選擇經營。為求增產糧食，擴充種植面積，提高土地生產力，促成新開發地區之糧食自足，灌溉計劃為一重要之手段。排水計劃每須與灌溉計劃同時舉辦，以保持土壤之適度水份，及抑制鹽份之累積。

水力發電供應工業、都市及家庭之照明與動力。電力之需要隨社會經濟擴張

而增加；開發水力及火力電源，均須用水。

內河水運每在河川流勢平緩之處先行發展。舟楫之利促成經濟及都市之成長。農工業產品及原料加多，貨運量及運送範圍亦均加大。故為內河水運之改善須改善淺灘急湍等阻礙，延長通航水路，並提高船舶及港埠之效率。

水土保持可減少沖刷、涵育水源，及促成土地之合理使用。暴雨及地表逕流集中，在坡度較陡峻之處造成沖蝕，天然情況受破壞後甚難恢復原狀，維持穩定。當平原上人口日衆，土地利用改變，或致超過合宜限度；應推行水土保持處理，使在土地利用情況變更時，不致引起沖蝕等不利之影響，並可增加涵蘊水源之能力。

由於物質及能量進入水體，水受污染。使用受污染之水源有害健康；受污染之水體，形成可厭之環境，妨礙生活及遊憩，有害於野生物之生存。都市、家庭及工廠用後之污水與廢水，以及都市、工廠之廢物排入河川，影響河川水質。為防治改善污染情況，可增加低水流量，稀釋污染之濃度，或增加河流之自然淨化作用，或處理廢污減少污染物之介入，以求下游水質可供合理使用，及維持生活遊憩之良好環境。

遊憩處所需有天然或人工形成之水區，水質良好，野生物蓄育，可供遊泳、划船、釣魚等有意義之活動，並具備為此等活動之服務。由於都市聚居日衆，生活水準日高，對遊憩之需要日增。因此需在水資源及關聯資源開發時，兼顧遊憩之需要。

c. 水資源事業之發展 水資源為人類生存發展所必需之資源；水資源事業為一項重要而持續之活動；其歷史悠久，且不斷進步。在水資源利用程度甚低時期，人口聚居於氣候及水環境良好之處。河川可供引取之流量充足，污染甚少而自淨作用大，不發生污染問題。洪水時常淹沒之處，不必利用，自不需防洪保護；故水的問題甚少。及人口增加，用水日多，河川低水時流量，漸不足供應，遂須建立水權制度以保障分配及用水權益，建造水庫及開發地下水以增加枯水時期內之可用水量；雖水庫地址及地下水源尚多，漸須考究不同用水之相對的價值。及至需要水量繼續增大，可引取之水源業已分配，可建蓄水庫以調節之地址漸少，增加新水源之成本日高，逐漸的須視水為一稀少珍貴資源，而謀求對全社會價值最大最經濟之使用。同一水源須講求多種使用及多次使用；用水之效率及相對之生產價值，成為決定水源分配時之重要考慮。故在人類社會發展過程中，經濟社會情況及需要與價值觀念逐漸改變；用水之習慣自隨之而改變；規劃之觀念及選擇亦須隨而改變，避免形成發展之障礙。促成水資源之經濟利用及管理，與開發同等重要。

d. 水資源事業之問題 水資源事業常面臨兩方面問題。在一方面規劃與施行，有：①水文的、地質的等等天然限制，須以工程技術研究謀求解決；②水權、土地權等等有關聯之制度，用水之觀念與主觀意見，影響計劃之施行及營運，須克服此類制度上及觀念的阻礙；③各用水事業關聯密切，污染之增加，洪水汎流地區之發展，須予控制，增加水資源開發管理之負擔；④社會之經濟資源有限，用之於此則不能再用於其他可能之機會，故須求最合宜之使用。在另一方面，由於：①對將來情況之推估不易準確，推估之供應及需求與將來實際情況可能有差誤或發生改變；②計劃之施行及運營亦可能發生人為的差誤。此二類因素均能影響水資源計劃之貢獻。水資源事業自規劃、施行及利用、管理之連續活動中，須為克服此兩類問題而努力。

1.2 水資源技術

科學與技術進步，對水資源之開發與規劃貢獻甚大，對水資源利用及規劃之觀念，亦影響甚大。降雨為一地區全部水量之來源。降雨經下滲成為地下水，及以逕流集匯成為河川湖泊等水體；水資源活動，以自然界水體為對象。降雨之量及發生時間，河川湖泊之存在，決定可利用之水量及其分佈。為供應日增之需要而增加可供利用之水源，其途徑可分述如下：

a. 引取地面水 地面水之引用已久。河川湖泊之水源由降雨及逕流補充；其可以引用之水量在一年中各季節變化甚大。量水所用之儀器設備、觀測記錄報告系統、水文分析推估方法、及引水設施之設計建造技術，均繼續進步；引水量及輸送距離增大，增加獲取水源之機會。惟以使用已多，低水時期可引用之流量，多已經分配；在都市工業農業繼續發展中每感覺不足，須以人為的調節，增加枯水時期之可用水量。

b. 地下水 為較乾燥地區之主要水源；以豎井或橫井引取地下水之技術，歷史亦頗悠久。近年探查及豎井技術進步，地下水之利用可至較深之含水層；對地下水回蓄之知識增加，利用可以多年期之回蓄量為目標，乃增加可供使用之水量。

c. 蓄水 建造蓄水庫，於河流水量豐富時蓄存，供不足時使用，建壩技術進步，增加蓄水之能力；預報及蓄水運用之技術進步，增大季節的及多年的調節作用，增加低水時可用之水量。

d. 以人工方法回蓄地下水 增加可供使用之地下水量。

e. 越域引水 自鄰近流域引取其有餘之水量。

f. 控制蒸發 可以减少蓄水之損失，及灌溉用水之需要量；在乾燥地

區蒸發損失水量較大，蒸發之控制亦較迫切。近年試用較為成功之化學品〔如 hexa-decanol cetilic-alcohol $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_2(\text{OH}_2)$ 〕施用後持續有效時間加長，減低成本。

g. 水污染防治 使水源水質避免污染變劣，或加處理，循環供給多次使用，亦即增加可用之水量。

h. 水土保持 合宜之水土保持及土地利用，可以減少降雨之損耗，延長逕流經歷之時間，增加低水期之水源。

i. 再利用 已經使用之水加以處理，使水質復歸良好，再供使用。亦可將水質較劣之水源，供應對水質要求較不嚴格之使用；亦可將其與優良水質水源混合，提高水質再行使用。

j. 節省用水 提高用水之效率，減少水在蓄存及輸送時之損失；或將水源移轉供應較高價值之使用。

k. 海水淡化 將海水中的鹽份除去，獲得淡水，近年頗有成功。因將水中鹽份分離需要能量，故其成本較高；使用尚限於特別乾燥缺水地區、島嶼、海船飲食用水。其配合大規模原子能發電廠之淡化水廠，成本可以較低。

l. 改造氣候 人類久已希望以人為方法增加雨量，調整降雨之季節分佈，或免除過多之降雨。惟各地之氣候受大氣運行之影響；大氣運行之成因尚未全明瞭，且其包含之能量至巨，非近期內能以人為力量作顯著之增減。形成短期內及小面積內天氣變化之因素，亦極複雜，且相互影響。故在近期內人類改變氣候之努力，尚限於小規模之造雨，如利用乾冰（ CO_2 ）或碘化銀等供給凝聚核心，造雲降雨；但如大氣水份缺乏，成效可能有限。

B 水資源計劃

1.3 水資源計劃與經濟建設

水資源事業為經濟活動之一部份。水資源計劃或為水之利用，或為水害之防治，均為經濟及社會發展所需；故在性質上或多或少接近於社會之基本公共設施。此如在乾燥地區一般社會經濟建設均以水資源計劃為中心而展開，又如在洪氾區各項發展以對洪水之保護為基本條件。

自另一方面看，水資源計劃又為達成經濟活動目標之手段或服務；例如為增加農產而發展灌溉，為貨物運輸而改善航道；水資源計劃必須具備經濟價值，尤須以經濟計劃之目標與需要為基本考慮。

自國家經濟建設之目標而論，水資源計劃之貢獻約可分為四類：①經濟成長：增加國民所得，提高就業，發展生產力，減少災害損失，穩定經濟等；②地區發展：增加某指定地區之收入、就業、生產力、及經濟穩定；③生活環境改善、保育、提高品質、美化、及防止招致破壞之使用；④國民福利：如保護公共健康、減少生命之風險、供應生活必需品、達成財富之再分配、人口及都市之合理分配等。一水資源計劃可以達成一項目標，或兼顧多項目標而規劃。個別計劃間之選擇，以及爭取有限水源分配，或共同使用一項設施時衝突之協調配合，均應以達成目標之需要為主要考慮。

水資源開發在實體上及經濟上常受限制；個別計劃之間亦或互相依賴。為充份開發利用，須以一流域為整體而規劃施行。有時一計劃須依賴其他計劃舉辦完成；有時某些計劃，能以較小投資在短期內發揮效果；均應考慮各計劃之經濟價值，及與經濟社會目標之配合，而選擇其施行順序；在長期建設發展計劃中，構成一地區之長期水資源方案。

計劃開發之決定施行，恆由於對其產品之需要。惟若一地區具有特殊有利於經濟開發之水資源計劃，則亦可以此為中心而發展關聯建設。故水資源計劃亦影響經濟建設計劃之擬訂。

1.4 圓滿計劃與施程序

a. 圓滿之計劃 水資源規劃之目的，為組成一項圓滿之計劃。一水資源計劃如何方為圓滿？則視計劃之目標及處境而每不相同，惟均須具備如下之條件：

1. 計劃之產品（貨品及勞務）對滿足計劃地區之現在及將來之需要，可以有所幫助。
2. 構成此計劃之各項建築物及設備，在實體上、技術上可以實現，及可安全運轉以達成目標。技術困難必須先解決。
3. 在能滿足需要之各計劃中，此計劃最為省費，在經濟上最合宜（optimum）有利；資源投入可獲得最佳利用。
4. 所需經費可以籌措，將來營運之收入，可以支付運轉維護費用，並可在合理期限內清償須待歸償之投入資金。
5. 可以迅速辦理完成；或可分期發展，發揮功效。
6. 計劃施行及營運所需之環境，業已具備，或其必須增加補充改善者甚少；所需之配合設施活動，亦可及時具備。
7. 可促成其他應行舉辦計劃之實現，可提高現有設施之利用。

b. 水資源計劃之施程序 除簡易的小規模計劃外，水資源計劃每經過

構想、規劃、衡量、選擇、實施興建，至完工營運，發揮預計之效果，而滿足地區之需要。其所歷之時間或甚長；經過階段大致如下：

1. 當地民衆或主管機關，感覺水資源開發之需要，或預期此需要不久即將發生。
2. 尋求滿足需要之手段，逐漸形成對一項開發計劃之構想。
3. 有此構想之人鼓吹宣傳，促進社會及政府之注意。
4. 搜集資料，查勘研究，作初步規劃，闡明開發之可能，及應進一步研究之問題。
5. 徵詢計劃地區之公民、及有關團體機關對此計劃之意見，獲得支持。
6. 補充資料及研究，辦理可行性規劃，提出具體方案，衡量其投入與價值。
7. 徵詢計劃地區公民、團體及有關機關對開發方案、經費負擔、及參與施行之意見；獲得其支持及表示意願參與此計劃之施行。
8. 核定計劃，納入流域計劃及水資源長期方案。
9. 設立施行組織，動員人力；籌措經費；完成定案計劃或基本設計。
10. 施行；設計施工、採購、設備安裝、已完成工程之保護及部份運轉；有關本計劃各項配合措施活動之推動；計劃營運之研究；計劃之修正改善。
11. 完工；完工驗收；營運組織接管，營運開始；施工組織、人員、機具設備之移轉、遣散、安置；施工記錄之整理；決算、成本之歸屬與調整。
12. 營運；運轉及維護；收費及償債；設備之中期換新；觀察、試驗、研究、改善；營運計劃調整；部份設施改建；分期施工部份之實施。

1.5 規劃、施行及營運

a. 規劃 規劃之目標在爲水資源之保育、開發、控制、管理及利用，組成一可行的圓滿的計劃。影響一計劃之組成之變數頗多，或須自表面上似無關聯之因素考慮，自許多可能方式中，選擇最有利之計劃。規劃並無一定之法則可資依循；通常先研究計劃地區之需要及可以開發之資源，自此選擇開發計劃之核心佈置部份。其次變動組成計劃之各部份或其尺寸，並分析其他可以滿足需要之計劃，比較選擇一經濟而能符合需要及資源充份利用之計劃。

由於各地之需要及水之情況差別甚大，水資源計劃必須作個別之研究。爲求：①充份利用資源，②促成其他開發以應需要，③尋求最經濟之計劃，每須探討所有實際上可能的方法，從事選擇，考慮基本佈置、主要設施、施行進度及經費需要，以及與計劃之施行及營運有重要關聯之事項等等（表 1•2）。

表 1.2 水資源事業及規劃活動

[illegible]

規劃時須搜集鑑定各項基本資料，使分析選擇判斷之依據，正確而切合實際。惟在規劃過程中，常不及獲得充份詳細之資料，而需利用經驗，自有限之資料作判斷及假設；如何使判斷及假設足以解決規劃之需要，並使規劃能作正確而實際之選擇，實為規劃工作之最困難部份。常須隨時驗證規劃分析之結果，修正假設，再作進一步分析。如此逐步嘗試，逐漸接近最後之結果。

經初步研究認為有辦理價值之計劃，作進一步補充資料及研究，以解決特殊問題，而求計劃之圓滿。故規劃工作在漸次接近最後選擇之過程，為嘗試的、協調的及漸進的。

依據簡單之次級資料及勘察，參考類似之開發計劃，分析一計劃之主要問題及開發之可能性，以供決定是否應進一步研究；此階段稱為初步規劃（preliminary planning）或查勘規劃（reconnaissance planning）。針對主要問題

題而補充資料，辦理調查、觀測、測量、探查、試驗等等，進一步解決主要問題，推估計劃之貢獻，比較各替代計劃，擬訂實施之方案，分析計劃之價值，以供決定是否施行，及為施行而研討經費之籌措、組織之建立及立法程序等等，此階段稱為可行性規劃（feasibility planning），或詳細規劃。有時初步規劃及可行性規劃之劃分並不明顯，或同時進行，或自開始即從事可行性規劃，或自初步規劃之結果即決定施行而再研討細節。計劃之大小繁簡不同，所需之規劃處理亦不相同。

定案計劃（definite plan）係在決定施行之後辦理；可視為施行階段之工作。定案計劃與可行性規劃在工作內容及主要考慮方面相似，僅在資料及分析精確程度，及比較選擇之範圍，稍有差異；故本篇不予討論。

規劃工作之重點在對開發之目標、佈置及規模、營運控制與監督之方式等作選擇，及對計劃之影響作評價。至結構物之設計雖亦為必須之考慮，以提供佈置及選擇，然僅為規劃之一部份。為研究一計劃是否可能，規劃階段亦須注意主要結構物在設計上之基本問題，但在本質上規劃及設計則為迥然不同之工作。

b. 計劃之施行 圓滿之計劃尚需有效之施行，方能完成以供營運。決定將一計劃付諸施行，必須規劃之結果表明此計劃可行有利，並須此計劃所需之各關聯設施能與此計劃配合進行，則計劃完成之時，即可開始發揮功效。為使此計劃之受益人配合行動，宜安排使其參與施行階段之重要活動，瞭解施行之進度，並保障其利益。

一計劃開始施行後，須時加檢討，必要時尚須變更，以求能更符合預期之目標。即令設計完備，亦難免在施行期間因新資料之增加而須作局部之改變。

政府舉辦一計劃，須經立法程序，審查通過此計劃之內容及預算撥款、有關係人民之權利與義務、以及為施行此計劃所需之組織及特別授權條款等。施行組織應考慮施工及營運階段之需要；組織之大小，視計劃之規模、已往辦理類似計劃之經驗、及所選之施工方式而定。如將主要工程之設計與建造委託承包商公司辦理，則施行組織與人員，一部份可由承包者之組織與人員代替。

施行階段須辦理下列活動：

1. 定案計劃，或基本設計；工程費用重估。
2. 詳細設計及規範；試驗、研究、補充調查。
3. 營運計劃。
4. 施工設計。
5. 器材採購、發包、製造、運輸、驗收、倉儲、安裝。
6. 水權、土地、路權之取得。