

名詞釋義

3-HY-58

# 水力發電

蕭永盛

中興工程顧問公司電力部 工程師

## 水力發電

水力開發的先決條件為地理位置所能提供之水位落差與天然水量，一般構想即為於河流上游適當的地方建築一座水壩，攔阻河水，抬高水位或使水流順著輸水管路送到下游的水力發電廠取得落差，利用水的位能轉為水輪的機械能，再以機械能推動發電機，產生電力，即可使天然的水力轉變成電力，再藉輸電及變電設備進入電力系統，供大眾使用。

- 水力發電主要組成部分主要由攔水構造物（壩或堰）、引水建築物（引水渠或隧道，包括調壓井）、發電廠房（包括尾水渠）及輸變電設備四大部分組成。
- 一般水力發電流程：
  1. 河川的水經由攔水設施攫取後，經過渠道或隧道、壓力鋼管等水路設施送至電廠。
  2. 當機組須運轉發電時，打開主閘，後開啓導翼(控制輸出力量的小水門)使水衝擊水輪機。
  3. 水輪機轉動後帶動發電機旋轉，於發電機加入勵磁後，發電機建立電壓，並於斷路器投入後開始將電力送至電力系統。
- 水力發電的種類：川流式發電廠、調整池式發電廠、水庫式發電廠、抽蓄式發電廠等。

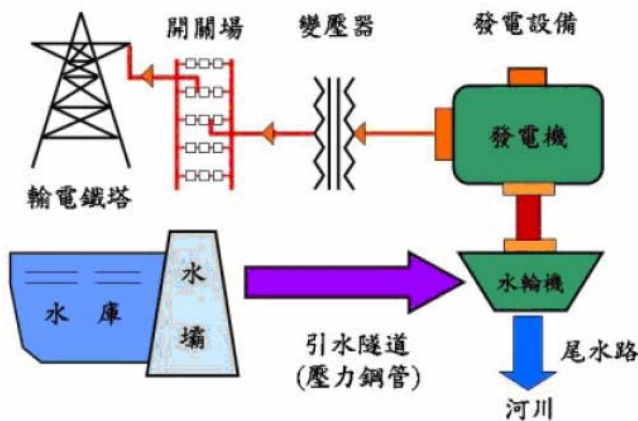


圖 1 一般水力發電示意圖

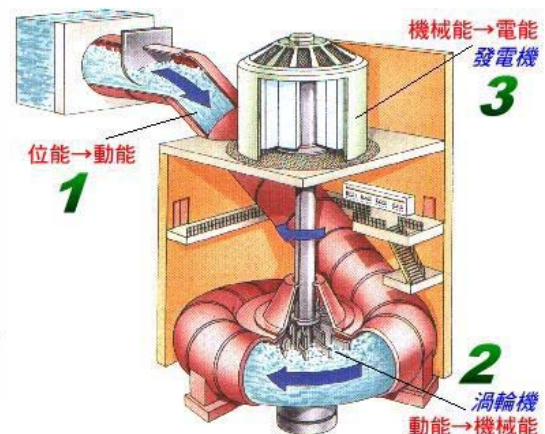


圖 2 水量推動水輪機(渦輪機)及發電機發電示意圖

## 川流式發電

取水堰- 進水口- 水路- 沉砂池- 水路- 水槽- 壓力鋼管- 電廠- 尾水路

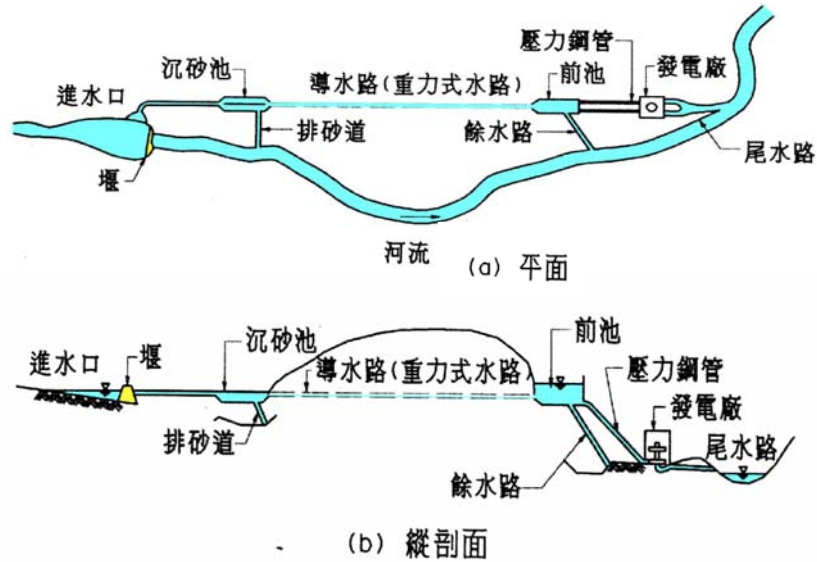


圖 3 川流式發電廠



照片 1 粗坑電廠取水堰\*



照片 2 桂山發電廠壓力鋼管、廠房、開關場及發電尾水\*

- 一年的大部分時間依河川的自然流量運轉，流量大時，輸出電力可達設計時全廠總容量。流量小時，可能只輸出不到三分之一設計容量的電力。

- 當河川流量大於全廠總發電用所需的水量時，多餘的水量無法利用，直接排放到下游去。
- 川流發電廠所利用的落差範圍甚廣，高可達數百公尺，低可為 20 m 以下。
- 台灣大多數的水力發電廠屬於此型式。

## 水庫式發電

水庫- 進水口- 壓力鋼管- 電廠- 尾水路

- 水庫式發電之水庫蓄水量很大，可以吞沒一季或一年的洪水量，供該發電廠配合電力系統負載需求而彈性運用。
- 水庫發電廠的運轉情況視電力系統負載的需要而定，可作為尖載電廠或基載電廠使用。
- 水庫可以由攔河壩之壩後迴水所造成，或利用天然湖泊加以整理後形成。
- 壩本身即設有進水口或取水塔，通入廠房即為水壓鋼管直至水輪機。

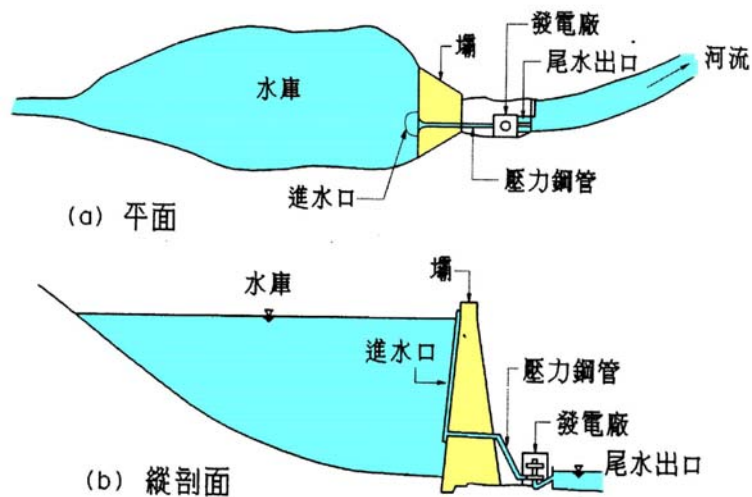


圖 4 水庫式發電廠



照片 3 施工中的翡翠水庫電廠進水口 (直立格框)



照片 4 翡翠水庫電廠(近滿水位)進水口(水尺處)\*



照片 5 翡翠大壩發電廠房(左下)及尾水路\*

## 調整池式發電

調整池- 進水口- 水路- 沉沙池- 水路- 水槽- 壓力鋼管- 電廠- 尾水路

- 調整池式之蓄水池較川流式水壩蓄水量大，蓄水量與自然流量充分配合時，使全廠各機滿載運轉若干小時。
- 由於調整池蓄水量較大，可作為電力系統尖峰發電調節使用。
- 調整池可以調整發電廠用水量與河川自然流量之差值以配合電力系統負載需求。

## 水庫水路式發電

水庫- 進水口- 壓力隧道- 平壓塔- 壓力鋼管- 電廠- 尾水路

- 水庫水路式發電除利用高壩蓄水，並可將電廠設於距壩趾高程更低之下游，較水庫式發電取得更高水位差（落差），增加出力及發電量。
- 發電水路通常設置平壓塔，再銜接壓力鋼管進入電廠水輪機。

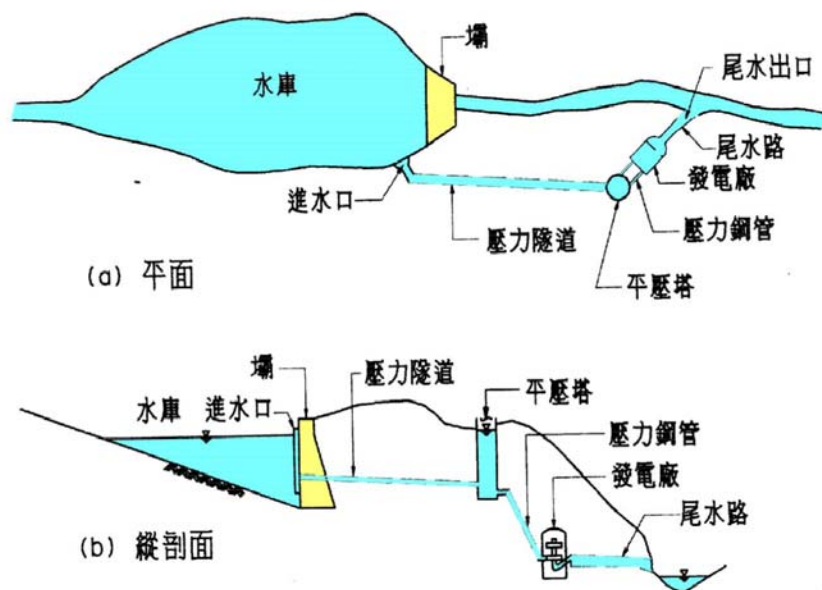


圖 5 水庫水路式發電廠



照片 6 導水鋼管



照片 7 平壓塔湧水景象

### 抽蓄式發電

上池- 進水口- 壓力鋼管- 抽蓄電廠- 下池

- 抽蓄式發電廠與一般水力發電廠的主要不同為必須有兩個相當大的儲水池，一為在上游的上池，一為在下游的下池。
- 下池多係利用尾水路外的河流，構築攔河壩攔堵尾水而形成為一個水庫。
- 抽蓄發電大都利用深夜離峰供電時間所剩餘廉價之電力，把下池的水抽回上池，而於電力系統尖峰供電時間由上池放水發電，成為價值較高之尖峰電力。
- 台灣目前擁有此類發電廠計有明潭發電廠(6部機組)及明湖(大觀二廠)發電廠(6部機組)共 10 部機組。

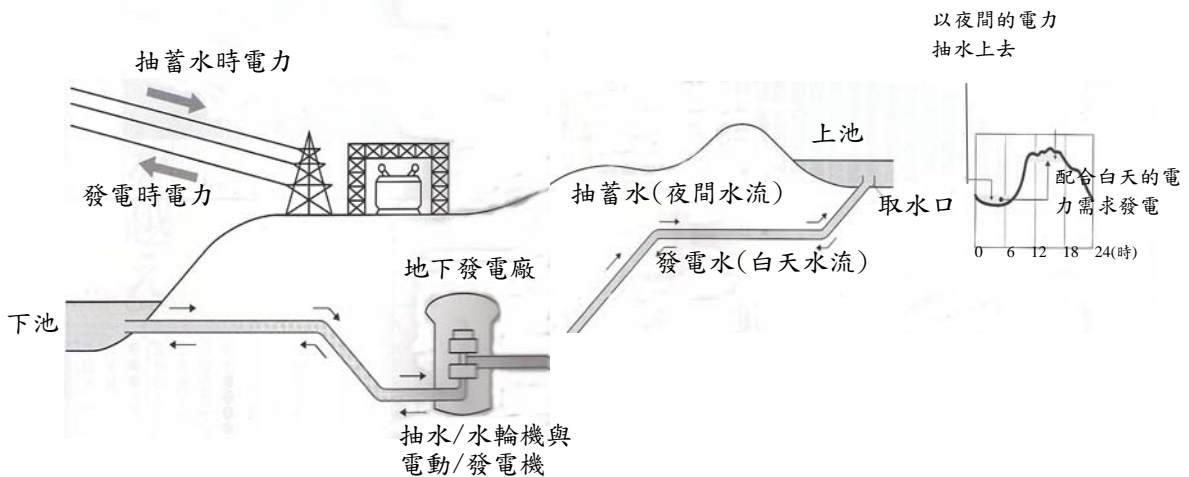


圖 6 抽蓄式發電之發電與抽水示意圖



◀ 照片 9 明潭抽蓄發電廠上池  
(日月潭)及取水口(施工中)



▶ 照片 10 明潭抽蓄發電廠下池



◀ 照片 11 明潭抽蓄發電廠發電機組

### 圖照來源

- (1) 中興工程科技研究發展基金會，水力發電，許如霖、陳敏村，94 年 9 月。
- (2) 台灣電力公司。
- (3) 台北翡翠水庫管理局。
- (4) \*姚長春攝。