

发电厂水力部份

发电厂电力網及电力系统教研室編

西安交通大學

1964. 4

目 录

第一章 绪 论

- § 1-1 河流潜在的水能资源 (1-1)
- § 1-2 水利资源的综合利用 (1-5)
- § 1-3 水电站的基本特点及其优越性 (1-6)
- § 1-4 我国的水利资源及水电事业的发展概况 (1-10)
- § 1-5 本课的任务和内容 (1-13)

第二章 水能资源的开发方式

- § 2-1 概述 (2-1)
- § 2-2 坝坝式水电站及其布置 (2-1)
- § 2-3 引水式水电站及其布置 (2-5)
- § 2-4 混合式水电站及其布置 (2-7)
- § 2-5 几种特殊的开发方式 (2-8)
- § 2-6 水电站的特殊布置型式 (2-11)

第三章 水文学的一般概念

- § 3-1 自然界中水的循环及河川径流的形成 (3-1)
- § 3-2 河川及河川的流域 (3-2)
- § 3-3 河川径流情况 (3-4)
- § 3-4 河川径流的年内分佈及其多年变化 (3-7)
- § 3-5 泥沙及冰凍现象 (3-12)
- § 3-6 河川径流的基本特性、平均径流 (3-13)
- § 3-7 河川径流的重複特性及历时特性 (3-16)
- § 3-8 最大及最小流量的或遇率 (3-19)
- § 3-9 决定河川径流的间接方法介绍 (3-27)

第四章 水库的径流调节

- § 4-1 径流调节的任务和分类 (4-1)

§ 4-2 水库和水库的特性 (4-6)

§ 4-3 河中水流特性 (4-9)

§ 4-4 径流调节计算的介绍 (4-19)

§ 4-5 水势的年调节与多年调节 (4-21)

第五章 电力系统中的水电站

§ 5-1 电力负荷量 (5-1)

§ 5-2 电力系统的容量 (5-4)

§ 5-3 电力系统容量的备用容量 (5-8)

§ 5-4 电力系统对水电站的一般要求 (5-14)

§ 5-5 电力系统中的无调节水电站 (5-18)

§ 5-6 电力系统中的日调节水电站 (5-22)

§ 5-7 电力系统中的年调节水电站及多年调节水电站 (5-26)

第六章 水电站装机容量选择

§ 6-1 发电站和电力系统的经济特性 (6-1)

§ 6-2 不同方案的动能经济比较的方法 (6-5)

§ 6-3 水电站的计标保证率 (6-7)

§ 6-4 水电站的正常高水位和水库的工作深度 (6-10)

§ 6-5 水电站装机容量选择 (6-15)

§ 6-6 电力系统的电力平衡和电能平衡 (6-23)

第七章 水库调度

§ 7-1 调配调节的意义 (7-1)

§ 7-2 调配曲线的绘製 (7-2)

§ 7-3 调配规则 (7-13)

目 录

第八章 坝

- § 8-1 概述 (8-1)
- § 8-2 坝的分类 (8-2)
- § 8-3 非溢流坝 (8-3)
- § 8-4 作用于坝上之力 (8-6)
- § 8-5 溢流坝 (8-8)
- § 8-6 河岸上及坝体内的水坝建筑物 (8-11)

第九章 水电站的进水口和引水建筑物

- § 9-1 水电站的进水口 (9-1)
- § 9-2 水电站的引水渠道和压力蓄池 (9-5)
- § 9-3 水电站的压力钢管和水渡 (9-10)

第十章 水电站的厂房

- § 10-1 概述 (10-1)
- § 10-2 尾水管 (10-2)
- § 10-3 汽蚀现象和吸出高 (10-7)
- § 10-4 水轮机室 (10-11)
- § 10-5 水轮发电机 (10-19)
- § 10-6 厂房内的起重设备及机组的装卸方法 (10-34)
- § 10-7 主厂房布置及尺寸 (10-38)
- § 10-8 付厂房 (10-53)
- § 10-9 电厂枢纽的总布置 (10-59)

第

第十一章 水电站的运行

§ 11-1 水电站运行管理的内容和组织 (11-1)

§ 11-2 水电站的运行组织 (11-3)

§ 11-3 水电站建筑物的正常运行 (11-5)

§ 11-4 水电站的经济运行 (11-13)

第一章 绪论

§ 1-1 河流潜在的水能问题

地球表面上的水，受太阳照射形成水蒸气而上升，并积蓄为太阳的能，以后又由于地球重力的作用，水蒸气凝成水滴而降回地面，并形成了高处向低处的流动，将势能转化为动能；以后又继续的蒸发、降落、流动，形成不断的循环运动。在运动过程中，水所携带的巨大能量，在平时表现为对泥沙的推移，对河床、河岸、田地的破坏。人们认识和掌握了这个自然规律，就可利用这一巨大的自然力为人类作功。河川水流所蕴生的这种能量，称为河川的水能资源。

为了研究河流潜在的水能资源，可从河道中任取一河段AB（图1-1），研究水流沿河道流动时其能量变化及作功的情况。

任取两断面A-A及B-B，并以通过b点的水水平线O-O为基线，则根据伯诺里方程式，在断面A-A中的a点上，每公斤水所具有的能量为：

$$\mathcal{E}_A = \frac{P_a}{\gamma} + \frac{\alpha_a V_a^2}{2g} + H$$

同理，在断面B-B上的b点上，每公斤水所具有的能量为：

$$\mathcal{E}_B = \frac{P_b}{\gamma} + \frac{\alpha_b V_b^2}{2g}$$

故a、b两点上水流能量之差为：

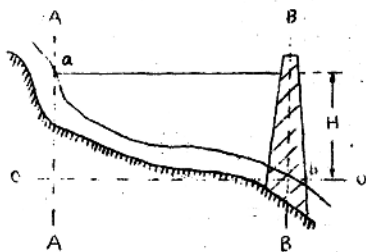


图 1-1

$$\mathfrak{Z}_A - \mathfrak{Z}_B = H + \left(\frac{P_a}{\gamma} - \frac{P_b}{\gamma} \right) + \left(\frac{\alpha_a v_a^2}{2g} - \frac{\alpha_b v_b^2}{2g} \right) \quad (1-1)$$

公式(1-1)即表示每公斤水在断面A-A中相对于断面B-B所具有的位能等。

如选取断面B中, 设

$$P_a \approx P_b; \quad \alpha_a \approx \alpha_b; \quad v_a \approx v_b$$

$$\text{则} \quad \mathfrak{Z}_A - \mathfrak{Z}_B = H \quad \text{公斤} \cdot \text{米}。$$

因此, 位能H即为断面A-A中每公斤水流所蕴藏的位能。

为了利用AB河段中天流水流所蕴藏的能等, 就需要在断面B-B处建造坝, 将断面B-B处的水位抬高至A点的高程, 这样就集中了河段AB的落差(图1-1)。这种被集中了的落差, 称为水电站的水头, 通常以H表示, 水头H即是断面B-B处每公斤水流具有的位能。如果坝址上游水库中具有的体积为 V 米³的水量, 则其总共蕴藏的位能为:

$$\mathfrak{Z} = H V \gamma \quad \text{公斤} \cdot \text{米} \quad (1-2)$$

式中 H —— 水库存水的平均水头 米;

γ —— 水的容重, 等于 1000 公斤/米³。

当水量 V 在 t 秒钟内由上游泄到下游时, 则水流所具有的功率为:

$$N = \frac{\mathfrak{Z}}{t} = \frac{H V \gamma}{t} = 1000 H \cdot Q \quad \text{公斤} \cdot \text{米} / \text{秒} \quad (1-3)$$

式中 $Q = \frac{V}{t}$ —— 单位时间内的下泄流量。

如果下泄流量通过水电站的水轮机, 即可带动水轮机的转轮转动而做功。

如以马力或千瓦作单位时, 则有下列关系:

$$N = 13.33 QH \quad \text{马力}; \quad (1-4)$$

$$N = 9.81 QH \quad \text{千瓦}; \quad (1-5)$$

$$P = \frac{\gamma H}{800} \quad \text{马力/秒} \quad (1-6)$$

$$P = \frac{\gamma H}{800} \quad \text{吨/秒} \quad (1-7)$$

以上所计算出的功率及能量均未考虑任何损失，它们只代表天然河流所具有的理论功率及能量。但是，实际上，水能转换为电能的过程中，不可避免的将有一定的能量损失，这些能量损失至水流进入水轮机室以前通常是以水头损失的形式表示，而在进入水轮机室以后的能量损失，则常通过水轮机的效率反映出来。此外，在由机械能转换为电能的过程中还必须考虑传动装置及发电机方面的损失。所有这些损失的总和，可以水电站效率 η 来表示，它等于水轮机效率 η_T 、传动装置效率 η_c 和发电机效率 η_g 的乘积，即：

$$\eta = \eta_T \times \eta_c \times \eta_g$$

在实际工程中，常把水电站所发出的实际功率称为水电站的出力。^{*}

* 出力，也叫容量，或叫功率。这三个术语至物理意义上都相同，但在应用上也多少有些区别。对于一般机械在单位时间内所作的功，常以功率表示之；而容量应该指某些典型的出力数值，例如水电站全部机组在正常运转条件下所能产生的满载出力值称为水电站的装机容量，电机制造厂名牌上标定的发电机满载出力值称为发电机的额定容量。因此，正确的理解应该如下：电力运转中任何时刻所发出的任何大小的功率称为出力，而出力的某些典型的、具有代表性的固定值称为容量。因此，应该把出力理解为一个随时变化的概念，而容量则应理解为一个固定的概念。在俄文中“出力”、“容量”和“功率”都是一个字（Мощность），而在中文中则有几个不同的术语，一般在水能利用课程中，常用“出力”和“容量”这两个术语，“功率”则很少应用。同时“出力”和“容量”在应用上也常混杂在一起，并

没有严格的界限。

如果考虑了上述各种损失，则水电站的出力为：

$$N = 9.81 Q H \eta \quad \text{吨} ;$$

$$N = 13.33 Q H \eta \quad \text{马力} ;$$

或

水电站生产的电能为：

$$E = \frac{1}{367} T H \eta \quad \text{千瓦时} .$$

水轮机效率的大小与其构造尺寸有关。现代大中型水轮机的最高效率可达 85—95%，而传动效率只对小型机组为采用间接传动时才需考虑。发电机效率与其容量大小有关，一般大中型机组可达 95—97% 以上。

在初步进行计算时，可近似认为水电站效率为一常数，即令 $9.81 \eta = K$ (常数)。对大中型水电站，K 值可取为 8.0—8.5；对小型水电站，K 值可取为 6.5—7.5。

河川水流除了蕴藏的能量可用来作动力外，它还在灌溉、航运、渔业、给水工业上，广泛的发挥作用。这一种可供人们各方面应用的河川水利效益，称为河川的水利资源。河川所具有水利资源的大小由于应用的对象不同，其表示方式也不同：在水能利用方面，以发电的出力数（吨）表示；在灌溉方面，以灌溉面积（亩）表示；在航运方面，以通航长度（公里）表示；在给水方面，以供水数量表示等。

在社会主义制度下，河川水利资源的利用，不是单独考虑某部门的需要，而是全面综合地考虑到国民经济中各部门的需要，是尽可能的使水利资源得到最大效益，这就是水利资源的综合利用。

§1-2 水利资源的综合利用

水利资源的综合利用是社会主义制度下开发国家水利资源的根本原则，也是苏联水利科学技术先进性的集中表现。社会主义制度给国家水利资源的综合利用创造了现实的条件，也为水利科学技术的发展开辟了崭新的道路。

所谓综合利用水利资源的原则，用一句来概括，就是对国家水利资源的利用，必须从整个国民经济的利益出发，同时尽可能的满足各项水利事业的要求，而总的任务至于得到整个国民经济的最高综合效益。

我们知道，对于国家水利资源的利用，绝不仅限于水能的利用。水利资源的利用还包括农田水利土地改良、发展航运及驳运、工业及城市用水、渔业、盐业及水生植物，而我国防止洪水灾害更是一项重要的任务。因此，对于国家水利资源的利用，就必须考虑到上述各项国民经济事业对水的要求。也就是说在水利资源的利用上必须统筹兼顾、全面规划，在力求达到整个国民经济的最高效益的原则下，应使上述各项水利事业对水力资源的要求都能得到适当的满足。

必须指出，各项水利事业的利用在某些方面是一致的，例如，一个水力枢纽的建立，可以为水电站造成水头调节水库，也可以使上游的航运水深大大地增加，还可以拦蓄洪水，造成灌溉及供水的有利条件。从这一方面来看，发电、航运、防洪、灌溉和工业及城市供水事业的利益都是一致的。但是在某些方面它们之间的利益也可能发生矛盾，例如，为了拦蓄汛期的非常洪水，要求在此期来水以前必须把水库放空，但这样便减小了水电站的工作水头。在这一点上，防洪和发电的利益便产生了矛盾。又如水电站由于日负荷的变化至一昼夜的过程中会引起很大的流量变化，因而使水电站下游的水位急剧涨落，这样就给水电站下游的航运事业造成很大的困难；在这一点上，发电与航运又是矛盾的。

为了更好的满足国民经济的整体利益，就不能将水利问题局限于

仅仅解决某一项水利了业的最重要要求，而应该力求获得使各项水利了业的利益都得到最大可能限度的满足的综合解决，使它们之间的各种矛盾都得到合理的统一。

水利资源综合利用的基本原理即在于此。

还应该指出，在各种不同的具体条件下，综合利用原则的运用，还必须从辩证唯物主义的观念加以灵活掌握，不能把它看作一个死的教条。这就是说，在每一个具体情况下，必须结合该河流、该地区的实际情况，根据各项水利了业至当地的迫切和重要程度的不同，分别轻重缓急，加以不同的对待。例如在苏联的中亚细亚地区非常干旱缺水，在那里的广大土地上，农作物和牧草的生长问题，显得特别迫切和重要，因该土库曼大运河的开凿就必须首先满足该地区的农田灌溉和土壤改良的要求，在这种情况下，航运和发电就应当作为一个次要的问题来考虑。又如我国永定河上的官厅水库是一个同时满足防洪、发电、灌溉、航运以及工业和城市用水的综合性水利工程。但由于永定河洪水严重地威胁北京、天津地区广大城乡人民的生命财产安全，为此，官厅水库的综合利用规划中就必须首先满足防洪的要求，其次才是发电和灌溉。黄河的三门峡水库也是以防洪为主，兼发电、航运、灌溉等项目的综合利用水力枢纽。

从上述可知，水利资源的综合利用原则，决不是单纯的技术科学问题，而是马克思主义的普遍真理在水利了业和水利科学技术领域的具体表现，也就是社会主义经济法则在水利经济问题上的反映。由此不难断言：在资本主义制度下，要实现水利资源的综合利用是根本不可能的。

§ 1-3 水电站的基本特点及其优越性

为了使学生了解水力发电与火力发电的主要区别及其相互关系，有必要概述一下水电站的基本特点及其优越性。

水电站靠以产生电能的燃料不是燃料，而是流动着的水的势

因有人把水流称为白煤，这就意味着，在水电站生产电能的过程中，水流与火电站生产电能的燃料——煤有着同样的价值。

但是，大家都知道，煤是一种很宝贵的资源，现代科学证明，从煤中可以提炼出多种贵重的工业产品，因此国家科学界已经认为用大量的煤作为生产电能的燃料是很不经济的。如果火电站生产每度电需要的燃料平均按 0.5 公斤计算，那么我国生 1957 年要生产的 159 亿度电能如果全由火电站担负，则仅生火电站上每年就要消耗约 800 吨原煤，为了生产这些煤是需要花费很多的劳动和资金的，而水电站生产电能所需要的水，则除了修筑为变水能为电能的一套水工建筑物所需要的资金外，是不需要任何其他开支的，因此水电站生产电能上具有很大的经济性，一般水电站每度电的成成本仅为火电站的 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8}$ ，而我国丰满水电站的电能成本仅为同区内火电站的 $\frac{1}{10}$ ，而三门峡水电站，每度电的成本不过 3 厘左右。

由于水电站电力成本的低廉，因此它便能产生巨额的廉价电能以刺激工农业的加速发展，尤其是大量耗电工业，如冶金、炼铝化学及制造氮肥等工业的发展，苏联丰满水电站建成后，在它所处的地区就修建了无数的工厂，形成了一个主要的工业基地，我国东北的工业基地和鞍钢、抚顺、阜新煤矿区、沈阳、大连和哈尔滨市城市的各种巨型机械型造工厂，也是由于丰满水电站供给大量电能而兴建起来的，三门峡水电站建成后每年将供给工农业 46 亿度廉价电能，不难断定，由于三门峡水电站的诞生，在西安、洛阳、郑州及太原等地区将形成巨大的工业基地，事实证明一个巨型水电站的兴建，就意味着在该地区若干重要工业基地的产生，这便是水电站的第一个重要特点。

水电站的另一个重要特点是它在运转上的灵活性和可靠性，水电站为了适应用户负荷的变化，需要增加或减少通过汽轮机的蒸汽的压力和流量，而这一过程是要靠技术工人改变送进蒸汽锅炉中的燃料的流量来实现的，一般来说适应用户的需要改变火电站的出力是比较迟

缓的，在运转技术上是比較困难的，因为火电站尤其是供热式火电站是不宜于担任尖峰负荷的，在这一方面水电站都具有特殊的优越性，它可以借助于调速器的作用而轻巧的改变通过水轮机的水流令量，这样便可以非常灵活的按用户的负荷变化改变水电站的出力，而且并不引起任何操作上的困难和水量上的损失，在现代的中大型的水电站上实现这一过程的全自动化手续，都普遍的采用了全盘自动化和远方操作，这样的水电站可以完全不需要运转人员至机房旁边看管，水电站的大门可以经常锁上，全部的操作过程可以由坐在远离水电站数十到数百公里以外的中央控制室中的一两个调度人员来实现，因为水电站上的运转人员可以少到火电站的 $\frac{1}{10}$ 至 $\frac{1}{20}$ 甚至更少一些。

在运转上的可靠性方面水电站也较火电站为高，这是由于水电站的动力设备要比火电站简单得多，火电站为了变燃烧着的煤的热能头发电机电线上的电能，是需要一套很复杂的蒸汽动力装置的，仅就对于煤的处理来说就需要经过许多复杂的手续，锅炉中用的水循环系统也是相当复杂的，所有这些，都会影响火电站运转上的可靠性，而在水电站上为了变水能为电能的装置都非常简单，只要把水库的水经过或长或短的引水道引向厂房使其通过水轮机就行了，由于设备简单，使水电站运转的可靠性大为提高。

水电站的第三个特点是随着水电站的兴建可以实现河流的综合利用，为了造成水电站的水头而修建的拦河坝可以形成很大的水库，它不但可以调节水电站的流量，而且可以调节着水产生防洪的效益，同时水库也可以大大的增加航运水深，此外储存在水库中的水又可以用来灌溉田地，供给工业及城市用水等，在社会主义制度下上述各项水利事业的要求，都可以在满足整个国民经济的最有效益的原则下得到综合的解决，但在资本主义制度下由于生产的无政府状态以及资本家之间的利益的矛盾是不可能实现河流水力资源的综合利用的，在苏联伏尔加河的梯级开发，第聂伯和卡霍夫卡水电站的兴建，伏尔塔河、

莫斯科谈到：苏联重大运河以及连接白海和波罗的海的运河等水利工程的兴建都充分的满足了航运、发电、灌溉及供水等各项水利事业的需要而达到了国民经济的最有效益。执行上述各项工程的完成把苏联欧洲部份的大河流连成一个统一的体系，把五海（白海、波罗的海、里海、黑海和亚苏海）连系在一起，组成了伟大的共产主义建设工程的辉煌成果。这一伟大的建设工程，构成了全苏苏维埃高例的综合利用河流水力资源的光辉典范。我国根治黄河水害开发黄河水利的伟大计划，不但根治了黄河数千年来的严重水害，而且将使黄河流域的发电、灌溉、航运等事业都得到充分的发展。它必将大大改变黄河千年来的东来面貌，这是我国历史上，第一次河流水力资源综合利用的第一个范例，是我国社会主义建设的一个主要组成部分。应该着重指出综合利用是社会主义制度下开发国家水力资源的根本原则，它对国家水力资源的充分利用有着极其巨大的意义。但是在资本主义制度下，这一原则的实现却是不可能的事情，例如美国也曾拟议通过田纳西河的综合开发计划，但由于资本家以及地主之间的矛盾不能得到解决，致使这个计划到现在还是停留在纸上。

上面谈到的水电站的三个基本特点都是属于水电站的优点，最后我们还要谈到水电站的另一个特点，这一特点则是水电站的缺点。

水电站的缺点之一是它的出力（发电功率）受天然河流水量变化的限制。在低流量时水电站上，出力还要受到水头变化的影响。由于天然河流水量变化的特点，在洪水季节，往往有多余的水量不能为水电站利用而不得不弃去一部分水流的浪费。而在枯水季节，则由于天然河流水量的不够，使水电站的出力受到限制。虽然随着水库调节能力的提高，可以使这一缺点得到不同程度的克服，例如在具有多年调节水库的水电站上可以使一年或多年内的出力和发电功率趋于平衡。但由于地形地质等自然条件的限制，这样大的水库不是在任何情况下都能实现的。水电站的这一缺点正须要火电站来弥补。对于轮流式火电站

来说,只要燃料供应不发生问题,在任何时候它都可以发出它的额定容量,因而在枯水季节水电站水量不足时,可由火电站多发容量来补充,而在洪水季节水电站则以全下装机容量满载工作,这时,火电站可以减少出力,以节省燃料,由此得出结论:在社会主义制度下水电站的发展并不排挤火电站的发展,而是在统一的电力系统中水电站与火电站平行配合工作,互相发挥特长,弥补缺点,以达到国民经济的最利益。

在资本主义制度下,由于生产的无政府状态,反资本家之间的利益矛盾,要实现水火电的有机配合是很少有可能的,从这一点上也明显的反映了社会主义制度的无比优越性。

此外水电站还有许多特点,我们将在以后各章中提到,这里不再详细讨论。

§ 1-4 我国的水利资源及水电事业的发展概况

中国是世界上水利资源最丰富、最优越的国家。据1955年的估计,初步得出我国水利资源的理论蕴量(按平均流量计算)约为五亿四千万吨。在世界各主要国家水利资源蕴量情况及我国各水系的水利资源蕴量情况分别列于表1-1、及表1-2。

表1-1 世界各主要国家的水利资源蕴量

国·家	水 能 资 源						备 注
	据 Q 95 %		据 Q 50		据 Q 平均		
	蕴量号	统计年份	蕴量号	统计年份	蕴量号	统计年份	
苏联	103.0	1943					包括台湾
中国	94.1	1955	345.2	1955	544.5	1955	
美国	26.6	1948	55.2	1948	84.8	1948	
加拿大	25.1	1950	47.2	1950	57.0	1950	
比利时	12.5	1950	64.8	1950	110.4	1950	
日本	9.0	1950	24.0	1950	19.0	1950	
印度	7.5	1935	12.7	1935	35.0	1948	

表 1-2 我国各水系的水利资源蕴量

水 系	平均流量 (M^3/sec)	年径流量 ($10^9 m^3$)	水能资源蕴量 (10^6 瓩)		
			据 Q 45%	据 Q 50%	据 Q 平均
全 国	82910	2617.6	94.067	345.216	544.515
长江水系	32505	1026.0	42.195	144.309	217.154
西江水系	5494	173.5	16.454	70.446	117.265
西南诸河水系	8846	274.1	12.324	53.609	40.674
黄河水系	1440	47.0	8.533	23.978	32.941
珠江水系	13080	413.0	4.564	16.536	28.561
东南沿海水系	11554	355.3	3.828	12.435	20.605
东北水系	7777	245.4	1.348	9.774	18.849
甘水新内河水系	2040	64.4	4.607	12.699	17.534
海河水系	327	10.3	0.205	0.808	1.220

我国的水利资源除了蕴量丰富以外,还有以下几个特点:

1. 水利资源在地区的分布上很不利。许多巨大的水利资源都位于人口稠密地区的附近,如黄河三门峡,刘家峡,四川的岷江河,大渡河,岷江,长江的新安江和东北的一些河流等。

2. 许多水利资源都有巨大的综合利用效益。

在水利开发是我国广大土地上自古以来存在的问题,几乎全国所有主要河流的下游都有不同程度的洪水威胁,著名的决口改道,淮河、黄河、长江和辽河等的泛滥成灾是很有名的。这些河流洪水发生的次数频繁,每次灾害损失很大。

我国河流开发的另一个重要问题是灌溉,由于雨量分配不均匀,往往不能按时满足农业生产用水需要,几乎全国各个地区,特别是西北和华北都有不同程度的旱灾。大小水库的修建同时可以

解决农业用水。

此外，在航运、城市和工业供水以及渔业生产的发展等方面，也都是河流综合开发中可以解决的问题。

由于水利资源的开发同时满足了国家当前迫切的防洪、灌溉、发电、航运和供水等方面的要求。因此，就可以用最经济的投资取得国民生产各方面最大的综合效益。

3. 我国许多河流的地形、地质条件对水利资源的开发特别有利。许多水力地址位于峡谷地区，落差大而集中，往往可以用较小的工程另得很大的发电量。这样就奠定了我国水电站造价低廉的先决条件。

我国虽然拥有极为丰富的水力资源，也有无比优越的开发条件，然而，旧中国的水电建设事业十分薄弱。在整个国民党统治时期，只修建了十几座小型水电站，总装机容量仅1.2万千瓦，其中最大的一座才只有3000瓩，而且施工五年。即使规模这样小的工程，机电设备也都是依靠外国供应。日本帝国主义为了掠夺我国的资源，曾经修建了丰满和镜泊湖水电站，工程质量很差。这些水电站在国民党接管后不仅未加维护，并在逃跑时加以破坏。

解放后，在党和毛主席的英明领导之下，我国水电建设事业亦如其他各项事业一样，有了突飞猛进的发展。首先，恢复和改建了东北的丰满和镜泊湖水电站。在丰满水电站的改建工作中，我们学习了苏联许多大型水电站施工的先进经验，同时进行了苏联最新式的自动化水轮发电机的安装。

在第一个五年计划开始后，水电建设事业有了更迅速的发展。在第一个五年计划期间，总共新建和改建水电站26座，其中投入运转的共11座，新增总装机容量达50余万千瓦，为旧中国四十年间所建造的水电站总装机容量的数十倍。到1957年末止，全国水电总装机容量已达到90余万千瓦，年发电量达到40余亿度，水电站总装机容量约占全国总发电容量的22%。