

长江三峡水库调水工程

李亚平 编著

长江出版社

长江三峡水库调水工程

李亚平 编著



长江出版社

图书在版编目(CIP)数据

长江三峡水库调水工程/李亚平编著. —武汉:长江出版社,
2012.11

ISBN 978-7-5492-1728-1

I. ①长… II. ①李… III. ①三峡水利工程—调水工程
IV. ①TV68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 002896 号

长江三峡水库调水工程

李亚平 编著

责任编辑:张蔓

装帧设计:蔡丹

出版发行:长江出版社

地 址:武汉市解放大道 1863 号

邮 编:430010

E-mail:cjpub@vip.sina.com

电 话:(027)82927763(总编室)

(027)82926806(市场营销部)

经 销:各地新华书店

印 刷:武汉市首壹印务有限公司

规 格:787mm×1092mm 1/16

5.25 印张 80 千字

版 次:2012 年 11 月第 1 版

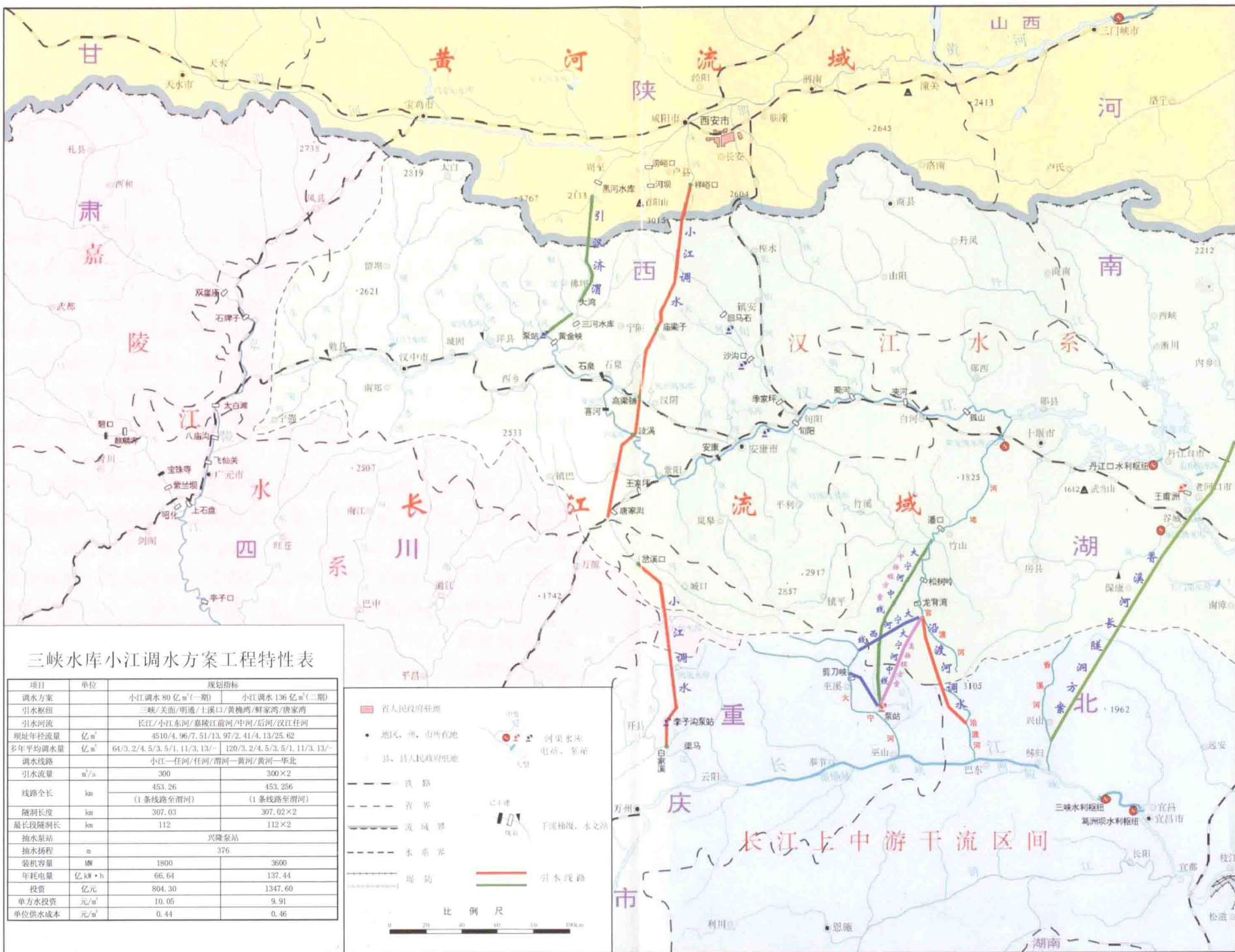
2013 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5492-1728-1/TV · 210

定 价:22.00 元

(版权所有 翻版必究 印装有误 负责调换)

长江三峡水库调水方案示意图



三峡水库小江调水方案工程特性表

| 项目 | 单位 | 规划指标 | |
|---------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 调水方案 | | 小江调水 80 亿 m ³ (一期) | 小江调水 136 亿 m ³ (二期) |
| 引水枢纽 | | 三峡/关庙/明通/土溪口/黄桷湾/鲜家湾/唐家湾 | |
| 引水河流 | | 长江/小江/东河/嘉陵江前河/中河/后河/汉江/任河 | |
| 坝址年径流量 | 亿 m ³ | 4510/4.96/7.51/13.97/2.41/4.13/25.62 | |
| 多年平均调水量 | 亿 m ³ | 64/3.2/4.5/3.5/1.11/3.13/ | 120/3.2/4.5/3.5/1.11/3.13/ |
| 调水线路 | | 小江—任河/任河/渭河—黄河/黄河—华北 | |
| 引水流量 | m ³ /s | 300 | 300×2 |
| 线路全长 | km | 453.26 | 453.256 |
| | | (1 条线路至渭河) (1 条线路至渭河) | |
| 隧洞长度 | km | 307.03 | 307.02×2 |
| 最长段隧洞长 | km | 112 | 112×2 |
| 抽水扬程 | m | 兴隆泵站 | |
| 抽水扬程 | m | 376 | |
| 装机容量 | MW | 1800 | 3600 |
| 年耗电量 | 亿 kW·h | 66.64 | 137.44 |
| 投资 | 亿元 | 804.30 | 1347.60 |
| 单方水投资 | 元/m ³ | 10.05 | 9.91 |
| 单位供水成本 | 元/m ³ | 0.44 | 0.46 |

省人民政府驻地
 地区、市所在地
 县、县人民政府驻地
 河流水电、电站、泵站
 已修建
 干流梯级、水立交
 规划
 铁路
 公路
 流域界
 水系界
 堤防
 引水线路

比例尺

0 20 40 60 80 100 km

前 言

我国水资源地域分配不均，南方水多，北方水少。黄河与海河是我国华北地区两条主要河流。黄河是我国北方重要供水水源，属资源性缺水河流，多年平均径流量 535 亿 m^3 ，承担着本流域和下游引黄灌区的供水任务，同时还向流域外部分地区远距离调水，用水需求已大大超出了黄河水资源的承载能力，水资源供需矛盾十分突出。由于生产生活用水大量挤占河道内生态用水，导致黄河频繁断流，黄河、渭河河道出现严重淤积，萎缩、抬高，防洪问题日益突出，水污染加剧，水环境状况恶化。

海河流域是全国政治、文化中心和经济发达地区，在全国占有重要地位，但海河流域多年平均水资源总量 370 亿 m^3 ，人均占有水资源量仅 293 m^3 ，不足全国平均水平的 1/7，远低于国际公认的人均 1000 m^3 水资源紧缺标准。海河流域以不足全国 1.3% 的水资源量，承担着 11% 的耕地面积和 10% 人口的生产生活用水，水资源供需矛盾十分突出。

由于近年来社会经济的快速发展，水资源过度开发，黄河流域与海河流域均出现了河道干涸、水污染加剧、湿地萎缩、河口生态环境恶化、地下水位下降等一系列生态与环境问题，由于华北平原是我国粮食的重要产地，水资源短缺不仅制约了当地经济社会发展，也威胁到我国粮食安全，为社会所广泛关注，也引起了国家领导人的高度重视。

南水北调工程从长江跨流域调水，是解决北方水资源短缺的重要举措，目前东中线工程一期工程正在实施，工程完工后，将极大改善北方地区的城市及生活用水状况，但从长远考虑，尚存在农业与生态环境用水的缺口。三峡工程具有巨大的防洪、发电、航运、供水等综合效益与功能。目前，三峡工程已经完工，三峡水库优越的地理位置和巨大的调蓄能力，使从三峡水库向北方干旱地区供水的方案的实施成为可能。

本书是一本研究专著，与以往研究成果相比具有一定程度的深化和推进。全书由李亚平执笔撰写，刘子慧审稿。

在开展本项目研究过程中，得到了要威、黄站峰、张娜、傅巧萍、朱勤的参与和支持，并得到了国务院三峡工程建设委员会办公室、水利部海河水利委员会、长江技术经济学会、重庆市发展改革委员会、重庆市水利局、陕西省水利厅、中铁第一勘察设计院、华东勘测设计院等单位的大力支持。本书的出版还得到了国家“十二五”科技支撑计划项目课题“三峡水库运用后江湖关系变化及其影响研究”（编号：2012BAB04B00）的资助，在此一并表示衷心的感谢！

目 录

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 1 三峡水库在我国水资源配置中的地位 | 1 |
| 1.1 中国水资源分布状况 | 1 |
| 1.2 三峡水库地理位置及资源、环境条件 | 3 |
| 1.3 三峡水库水资源开发利用的战略地位不可替代 | 7 |
| 2 三峡调水工程方案概述 | 12 |
| 2.1 三峡水源区河流水系概况 | 12 |
| 2.2 三峡水库向北方调水的可能方案 | 15 |
| 3 三峡水库小江调水工程 | 18 |
| 3.1 工程范围与供水目标 | 18 |
| 3.2 受水区缺水分析 | 18 |
| 3.3 水源水库及调水量 | 27 |
| 3.4 取水、输水工程 | 31 |
| 3.5 受水区平原调蓄水库 | 36 |
| 3.6 小江调水工程的作用分析 | 38 |
| 3.7 调水对下游电站的影响 | 43 |
| 3.8 工程投资及经济分析 | 45 |
| 4 三峡水库大宁河调水工程 | 51 |
| 4.1 工程范围与供水目标 | 51 |
| 4.2 受水区缺水分析 | 51 |
| 4.3 引汉济渭调水量分析 | 54 |

| | | |
|------|-------------------------|----|
| 4.4 | 确定从大宁河补调水规模思路及方法 | 55 |
| 4.5 | 不同调水规模的供水效果及利用率比较 | 55 |
| 4.6 | 水源水库 | 59 |
| 4.7 | 三峡及剪刀峡水库调水规模与调水量 | 60 |
| 4.8 | 取水、输水工程 | 65 |
| 4.9 | 调水对下游电站的影响分析 | 68 |
| 4.10 | 工程投资及经济分析 | 70 |
| 5 | 三峡调水工程总体评价与展望 | 75 |

1 三峡水库在我国水资源配置中的地位

1.1 中国水资源分布状况

中国水资源总量为 2.8 万亿 m^3 ，全国大小河流有 6000 多条，河流总长度为 43 万多 km，多年平均年径流总量为 2.65 万亿 m^3 ，占世界河川径流总量的 5% 以上。其中地表水 2.7 万亿 m^3 ，地下水 0.83 万亿 m^3 。由于地表水与地下水相互转换、互为补给，扣除两者重复计算量 0.73 万亿 m^3 ，与河川径流不重复的地下水资源量约为 0.1 万亿 m^3 。按照国际公认的标准，人均水资源低于 $3000m^3$ 为轻度缺水，人均水资源低于 $2000m^3$ 为中度缺水，人均水资源低于 $1000m^3$ 为重度缺水，人均水资源低于 $500m^3$ 为极度缺水。中国目前有 16 个省（区、市）人均水资源量（不包括过境水）低于严重缺水线，有 6 个省、区（宁夏、河北、山东、河南、山西、江苏）人均水资源量低于 $500m^3$ ，为极度缺水地区。中国水资源分布的主要特点如下。

（1）总量多，人均少。

按人均计算，我国平均每人每年占有水资源量不足 $2600m^3$ ，只相当于全世界人均占有量 $10800m^3$ 的 $1/4$ ，是水资源量低的国家之一。按耕地每亩平均占有水资源量计算只有 $1750m^3$ ，相当于世界平均数 $2400m^3$ 的 $2/3$ 左右。

（2）地区分布不均，水土资源分布不平衡。

我国陆地水资源的总的分布趋势是东南多、西北少，由东南向西北逐渐递减。全国淡水资源中，黑龙江、辽河、海滦河、黄河、淮河及内陆诸河等北方七片总计 5493 亿 m^3 ，长江流域为 9600 亿 m^3 ，珠江流域为 4739 亿 m^3 ，浙闽台诸河为 2714 亿 m^3 ，西南诸河为 4648 亿 m^3 ，南方四片合计为 21701 亿 m^3 。南方多数地区年降水量大于 800mm，北方及西北地区中大多数地方年降水量少于 400mm，新疆的塔里木盆地、

吐鲁番盆地和青海的柴达木盆地中部，年降水量不足 25mm。

水土资源配置很不平衡。全国平均每公顷耕地径流量为 2.8 万 m^3 。长江流域为全国平均值的 1.4 倍。珠江流域为全国平均值的 2.42 倍，黄淮流域为全国平均值的 20%，辽河流域为全国平均值的 29.8%，海滦河流域为全国平均值的 13.4%。黄、淮、海滦河流域的耕地占全国的 36.5%，径流量仅为全国的 7.5%；长江及其以南地区耕地只占全国的 36%，而水资源总量却占全国的 81%，占全国国土 50% 的北方地下水只占全国的 31%。

（3）年内、年际变化大。

我国降水受季风气候影响，年内变化很大，一般长江以南（3—6 月或 4—7 月）的降水量约占全年的 60%，长江以北地区 6—9 月的降水量常常占全年的 80%，冬春缺少雨雪。北方干旱、半干旱地区的降水量往往集中在一二次历时很短的暴雨中降落。由于降水量过于集中，大量降水得不到利用，使可用水资源量大大减少。

我国年际降水变化也很大。仅新中国成立以来就发生数次全国范围的特大洪水灾害。有些地方还出现连续的枯水年。这给水资源的充分利用和合理利用带来很大困难，加重了一些地区的水资源危机。

（4）水污染问题严重。

以 2000 年为例，全国年污水排放总量 620 亿 t，约 80% 未经任何处理直接排入江河湖库，90% 以上的城市地表水体、97% 的城市地下含水层受到污染。其中有 10% 河段污染严重，已基本丧失使用价值，淡水湖泊处于中度污染水平，75% 以上湖泊出现富营养化。进入 21 世纪，虽然随着我国环境治理力度加大，水质恶化的势头有所控制，但全国水环境整体恶化的趋势还没有根本扭转。南方城市中有 60% 是因为水源污染造成缺水。最令人难忘的是 1995—1996 年淮河流域由于水污染造成的数百万人饮水困难的事件。水污染进一步减少了可用水资源量。

（5）河流含沙量大。

我国平均每年被河流带走的泥沙约 35 亿 t，年平均输沙量大于 1000 万 t 的河流有 115 条，其中以黄河为最。黄河多年平均输沙量为 16 亿 t，黄河水平均含沙量为 $37.6\text{kg}/\text{m}^3$ ，居世界之冠。河流含沙量大会造成湖库淤积，河道淤塞，使水利设施寿命降低，洪灾频繁，泥沙也加

重水污染。1998年长江洪灾原因中就有上游植被破坏、水土流失和中游河道、湖泊泥沙淤积等因素。

(6) 水资源利用效率低, 浪费严重。

目前全国水的利用系数为0.3~0.4, 而发达国家水的利用系数达到0.7~0.8, 水的重复利用率约40%, 农业用水由于灌溉工程的老化以及灌溉技术落后等原因, 利用率不到40%, 与发达国家的80%相比差距太大。研究表明, 黄河近年来的严重断流问题除了流域降水量偏少外, 更重要的原因就是沿黄河地区春灌用量大幅度增加, 用水浪费所致。

(7) 地下水开采过量。

由于地下水具有水质好、温差小、提取易、费用低等特点, 以及用水增加等原因, 人们常会超量抽取地下水, 以致抽取的水量远远大于它的自然补给量, 造成地下含水层衰竭、地面沉降以及海水入侵、地下水污染等恶果。如我国苏州市区近30年内最大沉降量达到1.02m, 天津等北方城市也都发生了地面下沉问题。有些地方还造成了建筑物的严重损毁问题。地下水过量开采往往形成恶性循环, 过度开采破坏地下水层, 使地下水层供水能力下降, 人们为了满足需要还要进一步加大开采量, 从而使开采量与可供水量之间的差距进一步加大, 破坏进一步加剧, 最终引起严重的生态退化。

1.2 三峡水库地理位置及资源、环境条件

(1) 地理位置。

三峡库区位于东经 $105^{\circ}44'$ ~ $111^{\circ}39'$, 北纬 $28^{\circ}32'$ ~ $31^{\circ}44'$ 的长江流域腹心地带, 地跨湖北省西部和重庆市中东部, 幅员面积约5.8万 km^2 。包括湖北省的夷陵、秭归、兴山、巴东, 重庆市的巫山、巫溪、奉节、云阳、万州、开县、忠县、石柱、丰都、涪陵、武隆、长寿、渝北、巴南、江津等19个区县(以下简称“库区19区县”)和重庆主城区(包括渝中区、南岸区、江北区、沙坪坝区、北碚区、大渡口区、九龙坡区, 以下均用此简称)。

(2) 自然条件。

三峡库区位于长江上游段东端, 辖区内江南属武陵山区、江北跨秦巴山区, 全区地貌区划为板内隆升蚀余中低山地, 地处我国第二阶梯的

东缘,总体地势西高东低,地形复杂,大部分地区山高谷深,岭谷相间。主要地貌类型有中山、低山、丘陵、台地、平坝,山地、丘陵分别占库区总面积的 74.0% 和 21.7%,河谷平原占 4.3%。东西部海拔高程一般为 500~900m,中部海拔高程一般为 1000~2500m。

三峡库区地处我国中亚热带湿润地区,年平均气温 14.9~18.5℃,无霜期 300~340 天。海拔 500m 以下的河谷地带霜 10℃ 年积温为 5000~6000℃,气候具有冬暖、夏热、春早、秋凉、多雨、霜少、湿度大、云雾多、风力小等特点,水热条件优越,垂直气候带特征明显。三峡库区雨量充沛,年平均降水量 1000~1300mm。库区水热条件的垂直差异比水平差异更明显。自中部河谷向两侧外围山地,地面高程每上升 100m,年降水量增加约 55mm,气温下降 0.4~0.6℃。

三峡库区水系发育,江河纵横,三峡工程坝址以上控制流域面积 100 万 km²,占流域总面积的 56%。库区除长江干流和嘉陵江、乌江外,区域内还有流域面积 100km² 以上的支流 152 条,其中重庆 121 条,湖北 31 条。流域面积 1000km² 以上的支流有 19 条,其中重庆境内 16 条,湖北境内 3 条,主要有香溪河、大宁河、梅溪河、汤溪河、磨刀溪、小江(又名澎溪河)、龙河、龙溪河、御临河等。

(3) 自然和旅游资源。

三峡库区植物种类繁多,林果种类齐全,据统计,经济植物超过 2000 种,其中药用植物 1000 余种。库区农、林、土特产资源丰富,其中柑橘、榨菜、桐油、生漆、茶叶、中药材等在国内外国享有盛名。

三峡库区已发现矿产 75 种,其中已探明储量的有 39 种,主要矿产有天然气、煤、磷、岩盐、石灰岩等。

三峡库区土壤类型多样,主要类型有黄壤、黄棕壤、紫色土、水稻土、石灰土等。库区农业用地约 2843 万亩,占库区土地总面积的 32.8%;林业用地约 4242 万亩,占 49%;其他用地约 1571 万亩,占 18.2%。在农业用地中约有耕地 2217 万亩,占农业用地面积的 78%,多分布在长江干、支流两岸。

三峡库区历史文化悠久,山川景色秀丽,尤以山、水、峡、洞著名。区内有闻名遐迩的三峡风景、九畹溪、香溪河、神农溪、小三峡、仙女山等自然风光,亦有秭归屈原祠、兴山昭君故里、奉节白帝城、云阳张

飞庙、忠县石宝寨、涪陵白鹤梁、丰都鬼城等人文景观，更有体现三峡地区人与自然关系的峡江文化。三峡水库蓄水后，改变了库区风貌和旅游资源的分布格局，为旅游资源的开发利用带来了更广阔的空间。

(4) 人口、经济社会资源。

2008年，三峡库区19区县及重庆主城区共辖602个乡镇（街道办事处）、7261个村（居）委会，总人口2067万人（其中农业人口1388万人，占67.15%），其中移民安置涉及库区266个乡镇、1753个村，7894个村民小组。三峡库区移民安置任务重点区县共12个，为湖北省夷陵区、秭归县、兴山县、巴东县，重庆市巫山县、奉节县、云阳县、万州区、开县、忠县、丰都县、涪陵区。

三峡库区有11个区县为国家级扶贫重点县，是我国连片贫困区之一。随着三峡工程建设在库区大量移民资金和对口支援资金的投入，以及库区人民自力更生艰苦奋斗，近年来库区经济社会得到较快发展，城镇化进程加快，产业结构不断优化，初步形成资源开采及加工、轻工制造、高新技术、农产品深加工等四大主导产业，人民生活水平不断提高，缩小了与全国平均水平的差距。

(5) 生态环境。

三峡工程蓄水后，库区干流水质总体以Ⅱ、Ⅲ类为主，水质状况良好，但局部存在总磷、总氮、石油类、铅等指标超标现象，部分支流、支流回水区和库湾水质下降，局部水域水华频发，部分干支流饮用水水源地面临污染威胁。

三峡库区生物多样性丰富，是流域乃至全国生物多样性保护备受关注的地区之一。库区维管束植物种类约占全国的20%，列为国家一级保护植物9种、国家二级保护植物10种；脊椎动物中，哺乳动物139种、鸟类402种、爬行类60种、两栖类50种，列为国家一级保护动物8种、国家二级保护动物16种；三峡库区江段分布鱼类约127种，包括47种长江上游特有种，列为国家一级保护野生动物的有中华鲟、白鲟、达氏鲟，国家二级保护野生动物的有胭脂鱼、大鲵、水獭等。

国家在三峡库区实施退耕还林还草工程、天然林保护工程、长江上中游水土流失重点防治工程、长江防护林工程等，促进了库区生态环境建设，逐步恢复了森林植被，且一定程度控制了水土流失。

据多级环境监测网的监测,三峡工程建设以来,工程施工区和移民安置区环境质量总体良好,水土流失逐步得到治理;库区长江干流水质总体稳定,以优Ⅲ类水质为主;水库诱发地震维持在论证预期的低强度水平;库区生物多样性保护取得一定成效。

(6) 地质环境。

三峡库区处于我国地势第二级阶梯的东缘,全国地貌区划为板内隆升蚀余中低山地。库区地层除缺失志留系上统、泥盆系下统、石炭系上统和第三系以外,自前震旦系至第四系均有出露。第四系堆积物零星分布于河流阶地、剥夷面及斜坡地带。分布比较集中、体积较大的第四系堆积体大都是崩塌、滑坡体。库区地形地貌与岸坡地质结构复杂,雨量丰沛且暴雨集中,历来是地质灾害多发地区。

库区全部位于扬子准地台区,北与秦岭地槽相邻。主要经历了三次较强的构造运动,即震旦纪前的晋宁运动、侏罗纪末的燕山运动和老第三纪末的喜山运动。库区新构造运动属于三峡鄂西南隆升区之三峡鄂西南隆升亚区,表现为晚近期以来大面积的间歇性整体隆起和局部地段的差异性断裂活动。隆起中心为奉节—巫山一带,最大上升幅度达2000m。其特点是隆起的不均匀性、掀斜性和间歇性,地壳上升速度加剧,河流强烈下切,形成了长江三峡段高陡岸坡和诸多崩滑体。

库区为弱震环境,地震基本烈度属于Ⅵ度区范围。坝址以上17~30km和50~110km处,有秭归—渔洋关和黔江—兴山两个小地震带穿越库区。

(7) 水资源。

三峡水库是国家战略性淡水资源库。中国人均水资源不到世界平均水平的三成,水资源短缺且时空分布不均是制约中国可持续发展的重要自然因素,水安全是中国未来重大的国家安全问题之一。三峡水库地处国家腹心地带,水量充沛,水质清洁,高程相对适宜,是国家最大的淡水资源库,具有重大的国家安全战略价值。三峡水库控制流域面积100多万 km^2 ,三峡坝址多年平均径流量4510亿 m^3 ,水库总库容393亿 m^3 。三峡水库库容大,可对上游来水进行较好调节。

1.3 三峡水库水资源开发利用的战略地位不可替代

三峡工程是迄今唯一经全国人大审议通过的基本建设项目，其规模之大、涉及范围之广、移民之多、影响之深远、公众关注程度之高是国内其他工程难以比拟的。三峡工程在长江治理开发和我国现代化建设中具有极其重要的战略地位。三峡工程论证中，国家确定了三峡工程防洪、发电、航运等三大功能目标；三峡工程运行后，三峡水库将成为国家最大的战略性淡水资源库，其在长江流域和国家重要水资源战略配置地位不可替代。

(1) 三峡工程是长江中下游防洪保障体系中的关键性控制工程。

三峡工程建成后，以三峡工程为骨干的长江流域防洪工程体系基本形成，长江中下游防洪形势得到了较大改善，荆江河段由仅防御十年一遇洪水提高到可防御百年一遇洪水；遭遇千年一遇（如1870年）特大洪水时，通过三峡水库调节，在运用规划设置的蓄滞洪区后，可避免荆江两岸发生毁灭性灾害。

三峡工程防洪效益还具有较大的拓展空间。三峡工程正常运行后，通过优化三峡水库调度方式，以及三峡水库与长江上游水库群联合调度，可进一步发挥其在长江中下游防洪体系的控制性作用。

(2) 三峡工程是当今世界最大的可再生清洁能源生产基地。

三峡工程已经具备初步设计确定的发电能力，随着地下电站于2012年投入运行，其总装机容量达2250万kW，多年平均年发电量近1000亿kW·h，是当今世界上最大的水力发电站。三峡的电力对于华中和华东、广东等经济发达地区经济社会发展具有重要保障作用。三峡工程投入运行还促进了全国电力联网，有效维护电网安全运行。三峡工程是可再生清洁能源生产基地，对提高可再生能源比重，实现节能减排，兑现我国在国际上的减排承诺有重要意义，对促进我国能源结构战略性调整具有重要作用。

三峡工程的可再生清洁能源生产能力还具有较大的拓展空间。通过优化调度、逐步推进洪水资源化，以及加大汛期调峰等措施，将最大限度地拓展三峡工程的发电生产能力，发挥其在我国现代化建设中的重要作用。

(3) 三峡工程是促进长江航运发展的关键性工程。

三峡水库建成后,使滩险众多的宜昌至重庆段 660 多 km 航道得到根本改善,航道通过能力由建库前的 1000 万 t 提高到 6000 万 t 以上,万吨级船队可由上海、武汉直达重庆,单位能耗下降 46%。通过三峡水库调节,还可改善长江中游枯水期部分浅滩河段的航运条件,提升航道通过能力和标准,促进长江航运事业的发展,提高船舶运输的安全性。

三峡工程航运效益还有拓展空间。通过船型标准化、翻坝运输、改善库区干支流河段航运条件、建设物流基地、发展集装箱运输,优化铁水联运、陆水联运等综合运输体系,进一步增强三峡工程在长江黄金水道东西部交通大动脉中的枢纽作用,有力地促进西南地区经济社会快速发展。

(4) 三峡库区是长江流域的重要生态屏障。

三峡库区位于长江流域腹心地带,是全国重要的生态功能区之一,对保障国家生态安全具有重要意义。三峡水库回水末端紧邻长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区,下接中下游江湖复合生态系统,是流域生态环境保护 and 修复的主控节点,对于流域生态环境变化和江湖关系演变具有重要调控作用。

三峡工程具有显著的供水和补水效益,三峡工程建成后,经水库对下泄流量的调节和控制,大幅度减少洞庭湖泥沙淤积,延长洞庭湖寿命,同时增加了长江中下游枯水期流量,改善了长江中下游地区及南水北调中线、东线工程供水条件。试验性蓄水以来,实施了枯水季节补水调度,2010 年累计补水逾 100 亿 m^3 ,对缓解中下游旱情、保障航道水深和生产生活用水、河口压咸等发挥了重要作用。

(5) 三峡水库对于缓解北方干旱缺水、优化中国水资源战略配置地位不可替代。

水资源是基础性自然资源和战略性经济资源,是生态环境和社会发展的控制性要素。我国水资源地域分布不均,南方水多,北方水少,为此早在 50 多年前,毛泽东主席就提出过从南方借水的设想。北方的黄河及主要支流渭河为资源性缺水河流,水资源供需矛盾突出,工农业用水大量挤占了维护河道基本形态和生态的用水,导致河道淤积、主河槽萎缩,水环境状况日趋恶化,制约了流域经济社会的可持续发展。20

世纪 80 年代以来,我国北方海河、黄河先后出现断流,水资源短缺矛盾呈加剧趋势,因此在开展强化节水和治污的同时,实施外流域调水,成为缓解北方干旱地区资源性缺水的必要措施。

三峡水库位于我国中心地带,处于南方丰水区与北方缺水区的结合部,地理位置优越,水源充沛。从三峡水库向北方引水的设想由来已久,1958 年 12 月,在《三峡水利枢纽初步设计要点报告》中就提出了由三峡水库向华北引水的方案。20 世纪 80 年代后期,在三峡工程重新论证过程中也曾对三峡工程向华北引水进行过探讨。但由于当时三峡工程尚未开工建设,以及大功率高扬程抽水泵站和长隧洞施工等技术难题,研究被搁浅。

进入新世纪后,我国北方水资源短缺矛盾日益加剧,河道淤积、主河槽萎缩,水环境状况日趋恶化,华北地区城市和工业用水大量挤占农业用水,危及粮食生产安全,制约区域经济社会的可持续发展。

黄河水少、沙多、水沙关系不协调,使下游河道长期处于淤积状态,成为著名的“地上悬河”,洪水威胁一直是我国的心腹之患。黄河流域土地、矿产资源尤其是煤炭、石油和有色金属十分丰富,是我国重要的能源基地、原材料生产基地和农业生产基地,但水资源贫乏,现状缺水严重。随着国家西部大开发、中部崛起战略的不断推进,国家对能源和原材料的需求不断增加,未来 20~30 年黄河流域经济社会仍将呈持续发展态势,与此同时,对水资源的需求也将持续增长。根据水利部 2009 年审查通过的《黄河流域水资源综合规划报告》,即使采取强化节水措施、下游河道年平均淤积 1.5 亿 t 的情况下,2030 年黄河流域缺水约 138 亿 m^3 ,中等枯水年缺水接近 190 亿~200 亿 m^3 。若考虑下游河道基本不淤积,则缺水量更大。

渭河是黄河的第一大支流,面临的主要问题也是缺水严重,河道淤积萎缩,威胁防洪安全,严重制约经济社会发展。为解决渭河缺水和河道淤积问题,陕西省积极推动引汉济渭调水工程。根据水利部对陕西省引汉济渭工程项目批复意见,总设计年调水量 15 亿 m^3 ,其中 2020 年从汉江调水 10 亿 m^3 ,2030 年从长江调水 5 亿 m^3 ,以补充汉江水源不足。目前该工程已基本完成可行性研究报告。引汉济渭等调水工程实施后,可基本上解决 2020 年、2030 年渭河流域经济社会发展缺水,但渭河下