

# 第 1 章

## 三峡工程在长江治理开发中的战略地位

### 1 长江流域概况

#### 1.1 长江流域具有地理位置适中与水资源丰富相结合的综合优势

长江是我国第一条大河，世界第三大河，全长 6300 余 km，多年平均入海水量 9600 余亿  $m^3$ 。

长江发源于青藏高原唐古拉山主峰格拉丹东雪山，干流由西向东，流经青海、西藏、云南、四川、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海等 11 省（直辖市、自治区）；支流沟通南北、深入腹地，涉及甘肃、陕西、贵州、河南、广西、广东、浙江、福建等 8 省（自治区）。流域范围：西以芒康山、宁静山与澜沧江为界；北以巴颜喀拉山、秦岭、大别山与黄淮水系相接；东临东海；南以南岭、武夷山、天目山与珠江和浙、闽诸水系相邻，介于东经  $90^{\circ}33' \sim 122^{\circ}25'$ ，北纬  $24^{\circ}30' \sim 35^{\circ}45'$  之间。流域轮廓东西长，南北短；中部宽，两端窄；东西直线距离 3000km 以上，南北宽除江源和长江三角洲外，一般在 1000km 左右，流域面积约 180 万  $km^2$ ，占全国总面积的 18.8%。年水资源总量占全国总水资源量的 36%，相当于黄、淮、海、滦河河川径流总量的 5.5 倍；单位面积上的水资源量约为 54 万  $m^3/km^2$ ，为全国平均值的 1.9 倍，人均水量和亩均水量分别为黄、淮、海流域的 5 倍和 8 倍。水能蕴藏量 2.68 亿 kW，占全国水能蕴藏量的 40%，其中可能开发量 1.97 亿 kW，年发电量 10275 亿  $kW \cdot h$ ，占全国可能开发量的 53.4%。共有通航河流 3600 多条，通航里程 57477km，占全国内河通航里程的 52.6%；通航河流终年不冻，四季通航，干流中下游素有“黄金水道”之称。现有水域面积 640 万  $hm^2$ ，已初步查明的鱼类有 300 余种，淡水鱼产量占全国 50% 以上。长江干流和主要支流，从整体上看，水质是好的和比较好的，但由于城市工业和生活污水的任意排放，在城市江段形成岸边污染带。

长江自江源至湖北宜昌通称上游，长约 4500km，集水面积约 100 万 km<sup>2</sup>；宜昌至江西湖口通称中游，长约 950km，集水面积约 68 万 km<sup>2</sup>；湖口至入海口为下游，长约 930km，集水面积约 12 万 km<sup>2</sup>。上游干流河段流经地势高峻、山峦起伏的高山峡谷区，除河源地区一小段外，坡降陡峻，水流湍急；其中巴塘河口至宜宾一段，长约 2300km，平均比降为 1.37‰；宜宾至重庆长约 370km，平均比降为 0.27‰；重庆至宜昌长约 660km，平均比降为 0.18‰，其中奉节至宜昌一段，长约 200km，流经著名的三峡（瞿塘峡、巫峡、西陵峡）峡谷。宜昌以下，干流进入中下游冲积平原，两岸地势平坦，湖泊众多，沿岸建有防洪堤，水面坡降平缓，宜昌至湖口平均比降为 0.03‰，湖口至河口平均比降为 0.007‰。

长江支流众多，流域面积 1000km<sup>2</sup> 以上的支流有 437 条，超过 1 万 km<sup>2</sup> 的有 49 条，超过 5 万 km<sup>2</sup> 的有雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、沅江、湘江、汉江、赣江等 8 条，其中雅砻江、岷江、嘉陵江和汉江等 4 条的流域面积都超过 10 万 km<sup>2</sup>，以嘉陵江的 16 万 km<sup>2</sup> 为最大。长度超过 500km 的支流有 18 条，超过 1000km 的有汉江、雅砻江、嘉陵江、大渡河、乌江、沅江等 6 条，其中以汉江最长，为 1577km。多年平均流量在 100m<sup>3</sup>/s 以上的支流有 90 条，在 1500m<sup>3</sup>/s 以上的有岷江及其支流大渡河和湘江、沅江、赣江、嘉陵江、汉江、乌江等 8 条。雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江在上游左岸汇入干流，乌江在上游右岸汇入干流；沮漳河、汉江在长江中游左岸汇入干流；清江、洞庭湖水系的湘、资、沅、澧四水和鄱阳湖水系的赣、抚、信、饶、修五河在中游右岸汇入干流；巢湖水系、滁河在下游左岸汇入干流，青弋江、水阳江、太湖水系和黄浦江在下游右岸汇入干流；淮河也有部分水量在左岸扬州三江营汇入长江。这些密布在长江南北两侧的支流与长江干流组成了庞大的长江水系。

在发达的长江水系中，还有众多的湖泊。长江流域现有湖泊面积约 15200km<sup>2</sup>，接近全国湖泊总面积的 20%，其中长江中下游平原区拥有全国著名的洞庭湖、鄱阳湖、巢湖、太湖四大淡水湖，以及许多中小型湖泊，占流域湖泊总面积的 92%。有些湖泊（如洞庭湖、鄱阳湖等）还起着重要的天然调蓄洪水的作用。江源湖区多为咸水源，淡水湖较少，湖泊面积约占流域湖泊总面积的 4%。滇北、黔西高原湖区的湖泊面积亦约占流域湖泊总面积的 4%左右。

长江是一条含沙量不大的中、少沙河流，但由于径流量大，年输沙量仍较大。据沿江各站多年平均值计算，江水中含沙量不足 1kg/m<sup>3</sup>，约为黄河的 1/30。但长江平均每年入海沙量仍接近 5 亿 t，相当于黄河入海沙量 11

亿 t 的 45%。长江泥沙主要来源于长江上游，中下游支流入江泥沙所占比重较小。宜昌站多年平均输沙量 5.3 亿 t，其中来自金沙江的为 2.4 亿 t，占 45.3%；来自嘉陵江的为 1.45 亿 t，占 27.4%。长江上游来沙及中下游支流来沙，多年平均约为 7.1 亿 t，经在湖泊和河道淤积，年平均入海沙量约为 4.72 亿 t（大通站年平均输沙量）。干流各站输沙量约有 85%~98%集中于汛期。

长江流域地形总趋势是西高东低，跨越我国地势的三大阶梯。其中江源水系、通天河、金沙江及支流雅砻江、岷江上游、白龙江等流经的青南、川西高原和横断山脉区，属第一级阶梯，一般高程在 3500~5000m。流经第一级阶梯的河流，除江源高平原区河谷宽浅，水流平缓外，多呈高山峡谷区的河流形态，水流湍急。宜宾至宜昌干流河段及支流岷江中下游、沱江、嘉陵江、乌江、清江及汉江上游流经的秦巴山地、四川盆地和鄂黔山地，属第二级阶梯，一般高程在 500~2000m；流经这一级阶梯内的河流，除盆地河段外，多流经中低山峡谷，河道比降仍较大，水流较湍急。长江中下游干流、支流汉江中下游及洞庭湖、鄱阳湖、巢湖、太湖水系流经的长江中下游平原和淮阳山地、江南丘陵属第三级阶梯，一般高程在 500m 以下，长江三角洲高程在 10m 以下；流经这里的河流，两岸多为平原或起伏不大的低山丘陵，河道比降平缓，并多洲滩汉道。一级、二级阶梯间的过渡带，由陇南、川滇高中山构成，地形起伏大，自西向东由高山急剧降低为低山丘陵，岭谷高差达 1000~2000m，是流域内强烈地震、滑坡、崩塌、泥石流分布最多的地区。二级、三级阶梯间的过渡带，由南阳盆地、江汉平原、洞庭平原西缘的狭长岗丘和湘西丘陵组成，一般高程 200~500m，地形起伏平缓，呈山地向平原渐变过渡型景观。流域面积中山地、高原和丘陵约占 84.7%，平原占 11.3%，河流、湖泊等水面占 4%。

长江流域属亚热带季风气候区，多年平均降水量约 1100mm，雨量丰沛，气候温和湿润。受流域地形的影响，降雨量分布很不均匀，大致是从东南向西北递减。一般来说，中下游的雨季早于上游，南岸雨季先于北岸，5~10 月流域降雨量约占全年降雨量的 70%~90%。

## 1.2 长江流域在我国经济社会发展中占有极其重要的战略地位

长江干流是沟通我国沿海和中、西部内陆地区的重要通道，横跨西南、华中、华东三大经济区；支流涉及西北、华南两大区；流域幅员辽阔，人口众多，气候温和，资源丰富，经济基础雄厚，发展潜力巨大，在我国经济和

社会发展中占有极其重要的战略地位。

长江流域共有人口 42693 万人（2000 年底，下同），占全国总人口的 33.7% 其中农业人口 30783 万人，占流域总人口的 72%。流域平均人口密度 237 人 / km<sup>2</sup>，约为全国人口密度的 1.8 倍。人口分布的总趋势是从上游往下游逐渐递增，上游地区为 156 人 / km<sup>2</sup>，中游地区为 281 人 / km<sup>2</sup>，下游地区为 415 人 / km<sup>2</sup>。西部少数民族聚居地区仅 12 人 / km<sup>2</sup> 左右，上海达 2100 人 / km<sup>2</sup> 以上，成都平原、江汉平原、长江三角洲等地约 800~1000 人 / km<sup>2</sup>。

长江流域自然资源丰富，各类矿产齐全。在全国已列入矿产储量表的 136 种矿产资源中，长江流域拥有 109 种，其中储量占全国 50% 以上的有 30 种；钛、钒、汞、磷等矿产储量占全国 80%~90% 以上，钒、钛矿产储量并居世界前列；铜、钨、锰、锑、铋等矿产储量占全国 50% 以上；铁、铅、锌、钼、金、银等矿产储量占全国 30% 以上。长江流域也是我国森林资源最丰富的地区之一，1990 年木材蓄积量达 27.61 亿 m<sup>3</sup>，占全国的 30.2%。长江流域山河壮丽，风光明媚，文化古迹众多，还有驰名中外的风景旅游区，革命圣地和大量自然保护区，旅游资源点多线长，发展潜力很大。

长江流域自唐宋以来一直是我国经济中心，在近代经济发展中又是我国工业的发祥地。中华人民共和国成立后，经过 50 年的建设与发展，长江流域中下游沿江两岸和四川盆地已建设成为我国重要的经济发达地区之一，形成了以上海、南京为中心的长江下游经济区，以武汉为中心的长江中游经济区，以重庆、成都为中心的长江上游经济区，以及以上述三个经济区为依托的周围一些中小型经济区。2000 年全流域国内生产总值 31803 亿元，占全国的 35.6%；人均国内生产总值 7449 元，约为全国平均值的 105%；财政收入 4580 亿元，占全国的 34.2%。但流域内各地区的经济发展很不平衡，上游西部地区和流域内其他一些山区，主要受自然条件的制约，经济发展比较落后，有些地区至今仍属贫困区，同流域内发达地区的差距极大。流域内的经济重心在中下游，特别是长江三角洲地区。上海、浙江、江苏 2000 年人均国内生产总值分别为全国人均值的 390%、185%、166%；四川、重庆、湖北、湖南、江西等省、直辖市除湖北省略高于全国平均值外，其余省、直辖市仅为全国平均值的 69%~82%，仅为江苏省的 41.7%~49.7%。

长江沿江地区是国内城市化水平较高、工业较发达的地区之一。2000 年长江流域有城市 217 个（县级市及以上），城市总人口约 1.42 亿人，其中

城市非农业人口 200 万人以上的超大城市有 5 个（上海、重庆、武汉、南京、成都），100~200 万人口的特大城市 5 个（昆明、贵阳、长沙、南昌、杭州），50~100 万人口的大城市 8 个，20 万~50 万人口的中等城市 65 个，20 万人口以下的小城市 134 个。沿长江干流分布的重庆、武汉、南京、上海等 4 个超大城市又是长江流域的中心城市和城镇分布体系的中心，其中上海为全国最大的综合性工业基地和贸易港口。城市发展和分布的特点是：

(1) 发展历史悠久，如下游的南京、扬州、镇江、芜湖，中游的荆州、九江、武汉，上游的重庆、泸州、宜宾等，自古就是交通枢纽和工商业重镇。

(2) 上、中、下游各有 1~2 个经济实力比较雄厚、规模比较大的城市作依托，如下游依托上海、南京，中游依托武汉，上游依托重庆、成都，流域依托上海。围绕这些中心城市，沿各级交通干道初步形成了多层次的城镇群体。

(3) 沿江地区小城镇的发展水平较高，建镇密度上游 1.3 个/1000km<sup>2</sup>，中游 1.7 个/1000km<sup>2</sup>，下游 2 个/1000km<sup>2</sup>。

(4) 城市工业部门比较齐全，多数城市有自己的主导行业。长江流域工业结构以冶金、纺织、机械、电力、石油化工等部门为主。

除上海、南京、武汉、重庆、成都等综合性工商业城市外，冶金工业占主导的城市有马鞍山、铜陵、黄石、鄂州、攀枝花、东川等；纺织工业占优势的城市有苏州、无锡、南通、泰州、荆州等；机械工业为主的城市有无锡、扬州、宜宾、十堰等；电力工业为主的城市有宜昌、镇江等；石油、化学工业为主的城市有安庆、九江、荆门、岳阳、泸州等。2000 年流域内的工业总产值 26638 亿元，占全国的 31.1%；钢产量 5583 万 t，占全国的 43.4%；棉纱产量 230 万 t，占全国的 35%；流域内已形成攀枝花、重庆、武汉、马鞍山、南京、上海六大钢铁基地；昆明、东川、清镇、黄石、株洲、贵溪、铜陵等有色金属基地；武汉、上海、重庆、南京、成都、十堰等机械工业基地；上海、南京、安庆、九江、岳阳、武汉、荆门等七大炼油中心；上海、仪征、临湘、安庆等石油化工基地。流域内华东、华中和西南三大区拥有水、火电装机占全国的 44%，全国最大的水、火电站均在本流域内；轻纺工业基础雄厚，各类轻纺工厂遍布长江上下，尤以中下游地区最为发达；此外，建材、化肥、食品、造纸等工业亦较发达。

长江流域农业发达，历来是我国重要的农业区和产粮区。2000 年耕地面积 2237 万 hm<sup>2</sup>，占全国耕地的 23.6% 其中水田 1267 万 hm<sup>2</sup>，旱地 970 万 hm<sup>2</sup>；耕地分布为：山区、平原约各占 30%，丘陵区约占 40%。2000 年

流域农业总产值 7814 亿元，占全国的 31.4%；粮食总产量 16001 万 t，占全国的 34.6%。全流域人均占有耕地 0.79 亩，仅为全国平均值的 70%；人均粮食产量则略高于全国人均值，为全国平均值的 102%。流域内的成都平原、江汉平原、洞庭湖区、鄱阳湖区、巢湖地区和太湖地区等六大平原区，是我国重要的商品粮、棉、油生产基地。流域内农业生产发展很不均衡，山区农业产量低；占耕地面积 40%的丘陵区，农业生产水平仍不高。

长江流域是我国综合开发条件最好的地区，与沿海和其他经济带相比，拥有我国最广阔的腹地和发展空间，是我国今后较长时期内经济增长潜力最大的地区，也是世界上可开发规模最大、影响最广的内河经济带。发展长江流域经济，对于支撑 21 世纪经济发展，加快中西部内陆地区开发，进而推动我国工业化和现代化进程都具有重大战略意义。经过几十年的努力建设，到 21 世纪中叶，长江流域将成为具有便利的交通网络，完善的基础设施，良好的生态环境，全方位的开放格局，布局合理、结构优化、市场活跃、经济发达的与沿海并驾齐驱的综合型经济带，国内生产总值占全国的份额有可能从 2000 年的 35.6%提高到 40%。

### 1.3 长江流域是我国自然灾害最严重的地区之一

长江流域既有优越的地理位置和自然条件，丰富的水土资源和矿产资源，发达的农业和较雄厚的工业基础，但同时又经常遭受到自然灾害的侵袭，是我国自然灾害最严重的地区之一。

#### (一) 洪灾

长江流域可能发生洪灾的地区分布很广，山区、丘陵区、平原区都可能发生洪灾，而以中下游平原地区的洪灾最为频繁、严重，荆江、洞庭湖区尤为险要。据历史记载，长江中下游自汉初（公元前 185 年）至清末（公元 1911 年）的 2096 年中，曾发生大小洪灾 214 次，平均 10 年一次；近代 1921 年以来，发生较大洪灾 11 次，约 6 年一次。平原地区经济发达，受洪灾时的淹没面积广、时间长，因此洪灾损失严重，特别是还可能造成大量人员的死亡。如 1931 年大水，淹没农田 339.3 万  $\text{hm}^2$ ，受灾人口 2850 万人，死亡 14.5 万人；1954 年大水，虽经大力防汛抢险，保住了重点城市和城区，但仍淹没农田 317 万  $\text{hm}^2$ ，受灾人口 1988 万人，死亡 3.3 万人，京广铁路有 100 天不能正常通车。历史上 1860 年和 1870 年特大洪水，荆江南岸堤防被冲开，先后形成了藕池河和松滋河，两湖平原一片汪洋，被淹面积达 3 万多  $\text{km}^2$ ，灾情极为严重。山丘区的洪灾一般分布比较分散，历时较短，受灾的社会影响相对较小，但大面积暴雨造成的灾害有时也很严重。如

1981年上游大面积的集中暴雨，导致四川大水，受灾人口达 1500 万人，150 万人无家可归，受淹耕地 87 万多  $\text{hm}^2$ ，城乡经济损失共约 20 亿元。新中国成立后，虽大力进行了各项防洪建设，抗御洪水的能力已大大提高，但防御标准仍偏低，远不能适应国民经济发展的需要，特别是如遭遇特大洪水，仍有发生毁灭性灾害的危险。所以，长江洪水威胁当前仍然是国家和沿江人民的心腹之患。

## （二）涝灾

长江中下游平原区地面高程在汛期都低于长江水位，内部渍水不能自流畅外排，机电抽排能力又不足，而这时又正是多雨季节，低洼地区极易渍涝成灾。据不完全资料统计，一般年份受渍农田约 77 万  $\text{hm}^2$ ，大水年份更多，如 1954 年受洪水淹没前已约有 160 万  $\text{hm}^2$  受涝。目前，若遇相当于 5 年一遇暴雨，将有 200 多万  $\text{hm}^2$  农田受涝。

## （三）旱灾

长江流域虽然雨量丰沛，但降雨季节不能和耕种季节完全相适应，加上灌溉设施不足，也常发生旱灾。1934 年大旱，流域内苏、皖、湘、鄂、赣五省的受旱面积达 667 万  $\text{hm}^2$ ，绝大部分减产 80%。新中国成立后，虽大力发展灌溉，但丘陵区的灌溉还远不能满足要求。据 1949~1983 年旱灾资料统计，全流域平均年受旱面积 394 万  $\text{hm}^2$ ，成灾面积 159 万  $\text{hm}^2$ 。四川省 1978 年受旱面积达 403 万  $\text{hm}^2$ ，成灾面积 104 万  $\text{hm}^2$ 。

## （四）水土流失

由于地形地质条件及人类活动的影响，长江流域水土流失严重。根据国务院 1990 年公布的全国遥感调查资料，长江流域水土流失面积达 62.22 万  $\text{km}^2$ ，占全流域总土地面积的 34.57%。考虑近几年水土流失的综合治理以及人类活动新增水土流失影响，到目前为止，全流域水土流失面积为 56.2 万  $\text{km}^2$ ，其中长江上中游水土流失面积 55 万  $\text{km}^2$ ，占全流域水土流失面积的 97.9%。根据水土流失分级年均土壤侵蚀量计算，长江上中游土壤侵蚀量占全流域土壤侵蚀量的 95% 以上。可见长江上中游是长江流域水土流失的主要分布区，也是侵蚀泥沙的主要来源。1988 年为加强长江流域的水土保持，将几个水土流失严重的地区列入全国重点治理区，积极开展水土保持综合治理，任务极为艰巨。

## （五）血吸虫病

新中国成立后曾大力开展了防治血吸虫病的工作，并结合水利建设开展了水利灭螺，取得了一定成效，但近年来血吸虫病又有回升现象。据 1992 年调查统计，流域内已有 190 个县蔓延血吸虫病，钉螺面积 8700  $\text{km}^2$ ，主要

分布在滨湖水网地带和易涝地区，受威胁人口达 1 亿人以上，患病人群在 720 万人左右。

## 2 治理开发长江——长江流域首要的 综合性基础设施建设

水利是国民经济和社会发展的基础设施，水资源是基础性的自然资源 and 战略性的经济资源。水资源的可持续利用，是我国经济社会可持续发展极为重要的保证。只有把水治好了，国家才能长治久安；只有水资源可持续利用，才能为经济社会可持续发展提供保障和支撑。长江治理开发兼有除害兴利的双重作用，是长江流域经济发展首要的综合性基础设施建设。

### 2.1 治理开发长江可为长江流域经济社会发展提供防洪安全保障

流域经济社会持续发展，首先需要安全可靠的环境。长江流域尤其是长江中下游沿江平原地区洪灾威胁十分严重，不仅影响该地区的投资环境，而且一遇较大洪水灾害就要造成巨大的经济损失和社会、环境影响，严重制约该地区的经济社会发展。因此，搞好防洪建设，提高防洪安全，是长江流域基础设施建设的首要任务。

长江流域防洪区是长江流域乃至全国的精华地区，在不到全流域 10% 面积上，居住着约占全流域 30% 的人口，产出占全流域约 50% 的国内生产总值，上海、南京、武汉、南昌、长沙、九江、岳阳、安庆、荆州等几十座重要城市均位于防洪区内。据 2000 年底资料，长江流域防洪区面积约 15.38 万 km<sup>2</sup>，占全流域面积的 8.5%，占全国面积的 1.6%；耕地面积 622.5 万 hm<sup>2</sup>，占全流域的 27.8%，占全国的 6.6%；人口 11514 万人，占全流域的 27%，占全国的 9.1%，其中非农业人口 4479 万人，占全流域非农业人口的 37.6%，占全国非农业人口的 11.4%；国内生产总值 15540 亿元，占全流域国内生产总值的 48.9%，占全国国内生产总值的 17.4%；工业总产值 15664 亿元，占全流域的 58.8%，占全国的 18.3%；粮食产量 3990 万 t，占全流域的 25%，占全国的 8.6%；钢产量 3237 万 t，占全流域的 58%，占全国的 25.2%。因此，搞好防洪区的防洪安全建设，对保障防洪区及长江流域乃至全国经济社会发展均具有十分重要的作用。

新中国成立后，一直把长江防洪作为长江治理开发的首要任务，经过几十年的艰苦努力，初步建立了以堤防、蓄滞洪区、支流水库、河道整治等工

程措施和非工程措施组成的综合防洪体系，长江的整体防洪能力有了较大的提高，为战胜新中国成立以来历次大洪水，保障和促进经济社会发展发挥了重要作用。三峡工程建成后，可使荆江河段达到百年一遇的防洪标准，配合分蓄洪工程可避免毁灭性灾害发生，并可减少中下游分蓄洪区运用的机遇和分洪损失。但还必须清醒地看到，长江河道的安全泄洪能力与长江洪水峰高量大的矛盾十分突出，而三峡工程的防洪库容相对仍是不足的，故防洪任务仍然很艰巨，同时，三峡工程建成后，在相当长的时期里“清水下泄”，将引起中下游河道长距离的冲刷及江湖关系的调整与河势变化，会给防洪带来一些新的问题需要研究解决。因此，需继续搞好长江综合治理开发，进一步加强和完善综合防洪体系建设，重点加固堤防（堤防建设标准要按照确保重、照顾一般的区别对待）和河道治理，保持和提高河道泄洪能力；以新的安全建设模式搞好分蓄洪区建设，制定分蓄洪补偿办法；结合兴利加快上游干支流水库建设，尽量减少特大洪水时分洪困难和洪水淹没损失；加强重点水土流失区的治理，减少江河、湖泊和水库的泥沙淤积；完善洪水预报预警和防洪政策、法规等非工程措施建设。为长江流域经济社会持续发展创造一个安全可靠的环境。

## 2.2 治理开发长江是合理利用和保护长江水资源的根本措施

水是人类和一切生物赖以生存和发展的不可替代的重要物质基础。长江水量丰富，多年平均水资源量约 9600 亿  $m^3$ ，占全国水资源总量的 36%，又邻近水资源短缺的华北、西北地区（黄、淮、海流域），因此，合理利用和保护长江水资源，不仅对实施长江地区可持续发展的战略，而且对实施南水北调，支撑全国可持续发展的战略都具有重要的意义。

《中国 21 世纪议程》强调指出：“农业是国民经济的基础。农业和农村的可持续发展，是中国可持续发展的根本保证和优先领域。”水利是农业的命脉，发展灌溉是发展和保障农业稳产高产不可替代的关键性措施。新中国成立后，长江流域灌溉事业得到很大发展，全流域有效灌溉面积由新中国成立前的 541 万  $hm^2$  发展到 1995 年的 1457 万  $hm^2$ ；在占全流域农田面积 62% 的灌溉面积上，生产出了占全流域总产量 88% 的粮食。但长江流域的农业灌溉仍存在灌溉面积不够，灌溉标准不高、灌溉工程老化及配套工程不全等问题，不能满足可持续发展的要求，不能保证粮食安全（即“保证任何人在任何时间都能够得到了为了生存和健康所需要的足够食品”），因此，今后仍需采取以提高内涵为主，提高内涵与扩大外延相结合的措施大力发展农业灌溉，要保证必要的农业灌溉用水。长江流域农业用水一直是用水的大户，

根据《长江片水资源公报》，2000年用水量约为1021亿 $m^3$ ，近几年随流域降雨情况在1000亿 $m^3$ 上下波动，预计今后这种状况也不会有大的改变。

随着经济发展和人民生活水平的提高，工业、生活、环境用水增加很快。1993年全流域城镇供水量约480亿 $m^3$ ，其中生活用水72亿 $m^3$ ，占15%；工业用水408亿 $m^3$ ，占85%。全流域167个城市中有59个城市不同程度缺水，其中中上游地区以工程短缺型为主，下游地区以污染短缺型为主。根据《长江片水资源公报》，2000年全流域工业和生活用水量共为706亿 $m^3$ ，预计今后相当长时期内将稳步增长。生态与环境需水越来越得到人们的重视，今后将有较大幅度的增长。

长江流域是实施南水北调的水源基地。为改善华北、西北地区的生态与环境，利用该地区丰富的资源发展经济，提高人民的生活质量，必须从长江调水，以补充当地水资源不足。据研究，南水北调有东、中、西三条基本调水线路，总调水量约600亿 $m^3$ 。

长江流域的水质，从总体上说是好的或比较好的。但在经济社会发展中，由于城市工业废水和生活污水的任意排放，加上农药化肥、废渣、垃圾、酸雨等面源污染，使流域内的城市江段、支流和湖泊污染已很严重，其中下游重于中游，中游重于上游，支流重于干流，湖泊水域重于江河水域，上游有些支流污染也很严重。特别是城市岸边污染严重，影响人民健康和经济建设，如果岸边污染带进一步发展，将对我国经济社会发展和人民生活带来严重灾难。

治理开发长江是合理利用和保护水资源的根本措施。长江水资源的合理利用，要兼顾本流域用水和流域外用水，优化配置水资源；为了解决水资源时空分布不均的问题，提高水资源的利用率，满足经济社会可持续发展要求，还必须因地制宜的建设一批具有一定调节性能的大型水库；保护长江水资源要做好全流域水资源保护的总体规划，贯彻以防为主，防治结合、综合治理、综合利用的方针。因此，从合理利用和保护长江水资源来说，必须进一步搞好长江的综合治理开发，并以水资源的可持续利用支持我国经济社会的可持续发展；要把长江水资源的合理利用和保护摆在突出的位置。

### 2.3 治理开发长江可为长江流域经济社会发展提供大量能源

能源是我国现代化建设中的一个牵动全局的、具有战略意义的问题，是重要的基础产业，搞好能源建设是长江流域经济建设和持续发展的关键。据统计，长江流域主要涉及的西南、华中、华东三大区1995年电力设备容量93187.4MW，年电量4326.8亿 $kW\cdot h$ ，约占全国的43%；据《中国能源战

略研究》课题组对国民经济增长形势的研究预测，2020年全国需电量3.5万亿（低方案）~5.1万亿kW·h（高方案）相应装机7.0亿~10.2亿kW；2050年全国需电量6.2万亿~11.6万亿kW·h，相应装机12.0亿~23.2亿kW。据此统计和预测资料分析，21世纪前半叶长江流域经济社会发展对能源的需求是很大的。如何解决长江流域经济社会发展所需要的大量能源供应是一个需要认真研究和解决的重大问题。

长江流域水能资源丰富，煤炭、石油等矿物性能源较少。根据《长江流域综合利用规划报告》（1990年修订）资料分析，长江流域可能开发水能资源占全国可能开发水能资源的53.4%，煤炭和石油的储量分别只占全国总储量的7.7%和2.4%。水能是长江流域的主要能源。

据1977~1980年水力资源普查成果（以下简称“1980年普查成果”），长江流域水能资源理论蕴藏量2.68亿kW，其中可能开发水能资源总装机容量1.97亿kW，年发电量10275亿kW·h全部开发后相当于一座年产5.6亿t原煤、永不枯竭的巨型煤矿。1980年以后，长江水利委员会和各有关单位又对长江流域水能开发作了大量的规划研究工作，使“1980年普查成果”中可开发和已开发的水电站都有许多变化，总的趋势是增加。1994~1996年四川省计划委员会组织有关单位对四川省（包括重庆市，下同）进行了全面复查，提出了理论蕴藏量、技术可开发量（指所有已开发的和现有技术条件下可开发的水电站合计的水能资源，相当于1980年普查成果中的可能开发水能资源）、经济可开发量（指技术可开发量中在目前和可望将来当地社会条件下所能开发的水能资源量，其发电成本可与其他发电能源相竞争，并为环境所容许的水能资源）三个级别的新的水能资源成果，其中可能开发水能资源装机容量和年发电量分别为1980年普查成果的120.5%和115%。全流域水能资源复查工作至20世纪末尚未进行，作者根据《长江流域综合利用规划报告》（1990年修订）、《中国大中型水电站图集》（能源部、水利部水利水电规划设计总院，1994年编）和部分20世纪90年代后期规划设计水电站的新资料初步统计，长江流域水电站总装机容量约2.57亿kW，年发电量约11951亿kW·h，分别为1980年普查成果的130%和116%，净增装机容量近6000万kW，年发电量约1676亿kW·h。至1995年长江流域已建和在建水电站总装机容量和年发电量还不到可能开发水能资源（技术可开发量）的20%，开发潜力巨大，因此，大力开发长江流域丰富的水能资源可为长江流域经济社会发展提供大量能源。

由于长江流域水能资源丰富、煤炭资源缺乏和水能的优越性，在长江流域加快水能开发是解决长江流域经济社会发展需电最经济合理的措施。

(1) 水能是可再生的、清洁的优质能源，早一年开发就早一年收益，不开发就白白浪费掉了，“长江滚滚向东流，流的都是煤和油”（煤电烧煤烧掉一吨就少一吨）。水力发电不污染环境（火电燃煤产生二氧化硫、二氧化氮、二氧化碳等有害气体，影响生态与环境），因此，加快长江水能开发，既可节省有限的煤炭资源，为国家经济持续发展保存能源资源，又有利于保护和改善生态环境。

(2) 由于长江流域煤炭资源缺乏，大量发展火电需从流域外调入发电用煤，不仅要加大煤矿开采力度，还要增加运输压力。水能开发兼有一次能源建设与二次能源建设的双重功能，与煤电比较，不仅可节省火电站本身的投资费用，还可节省与之配套的煤矿建设、交通运输建设的投资费用，从国民经济整体角度算一次能源建设与二次能源建设的总账来说，开发长江水能，就近取材是投资费用最省的方案。

(3) 水能开发是水资源综合利用的重要组成部分，且是水资源综合利用各部门（如防洪、灌溉、供水、航运等）财务收益最好的部门，国外常有“以电养水”、“以电养航”的作法。因此，加快水能可促进长江综合治理开发。

(4) 长江流域地质、地形条件对水能资源开发有利，大多数水能资源集中在峡谷型河流和河段，沿岸人口稀少，建设水电站的工程量小，水库淹没损失小，技术经济指标十分优越，这类水电站占了长江流域水能资源的绝大部分；有些已建成或拟建在丘陵地区或河流中下游地区的水电站，虽然水库淹没损失大，但防洪、灌溉等有利于农业发展的综合效益也很大。从总体上看，长江流域水电开发的单位千瓦实物指标要低于全国平均指标，见表 1-1。

表 1-1 长江流域与其他流域水电经济实物指标比较表

指 标		单 位 装 机 容 量 (kW)			
		土石方量 (m <sup>3</sup> /kW)	混凝土量 (m <sup>3</sup> /kW)	淹没耕地 (亩/kW)	迁移人口 (人/kW)
已建水电站	长江流域	31.96	2.75	0.263	0.220
	全国平均	33.46	2.85	0.351	0.212
拟建水电站	长江流域			0.012	0.010
	其他流域			0.016	0.030
	全国平均			0.014	0.019

## 2.4 治理开发长江可改善长江流域的交通运输条件

交通与能源一样是国民经济重要的基础产业，是发展国民经济的先行官。长江是长江经济带建设和流域经济发展的纽带，而航道是航运的基础，

因此，整治好长江河道，对发展长江航运，促进长江经济带建设和发展具有重要的基础作用。

长江是我国第一大河，全流域共有大小通航河流 3600 余条，通航里程 5.7 余万 km，占全国内河通航里程的 52.6%，其中 3 级及 3 级以上航道通航里程 3042km，4 级航道通航里程 1596km，5 级航道通航里程 2018km，6 级航道通航里程 9479km。长江干流是长江水系航道网的主轴，自宜宾至长江口，全长 2813km，目前宜昌以上河段可通航 350~1500t 级的船舶，武汉至南京可通航 5000t 级船舶，南京至长江口乘潮可通 2.5 万 t 级海轮，素有“黄金水道”之称。长江干流由西向东，是沟通我国西部、中部、东部三大地区的主要通道，是通向海洋、通向世界的大江。长江支流多为南北或北南走向，与干流南北相交。并通过人工运河、天然河流与黄河、淮海、钱塘江诸水系相通，组成比较发达的水运系统，深入广大经济腹地。利用长江水道，向外，可以凭借整个流域的经济力量，开拓海外市场；向内，可以沟通沿海与内地，促进西部资源的开发和东部技术的西移。这在我国特别是长江经济带的发展中具有不可替代的重要作用。

长江的自然条件优于美国的密西西比河（密西西比河的水量只有长江的一半，水系通航里程只有长江水系的 1/3 强），但目前长江的货运量远低于密西西比河，1980 年长江的货运量和货运周转量分别只有密西西比河的 46% 和 15%。目前长江航道的运输能力只利用了 10%~20%，发展潜力很大。水运、铁路、公路、航空是我国主要运输方式，各有不同的特点，应作为一个整体来考虑，统一安排，协调发展，形成强大的综合运输网。但在长江流域，综合运输网的建设，特别要重视发挥长江黄金水道的优势。利用长江水道发展水运，可节省大量基建投资和有限的土地、金属材料、能源等资源。国内外的资料表明：每公里铁路和公路要占地 1.33~2.68hm<sup>2</sup>，利用天然河道通航占地很少；每公里基建投资，内河航道不到铁路的 30% 和公路的 70%；能源消耗水运仅为铁路的 40%，公路的 12%；运输成本低于铁路，不到公路的 12%。因此，发挥长江河道的运输潜力，发展长江水运，具有巨大的社会、经济、环境效益，有利于实施可持续发展战略。

从总体上看，长江的航道条件是好的，但从满足长江经济带的发展要求来看，还有很大的差距，其中最突出的问题是多数航道尚处在天然状态。在长江上游干流和支流地区，落差大，河床陡，水流急，礁滩林立，致使有的河段不能通航；有的河段只能季节性通航；有的河段虽能长年通航，但由于水急滩险，航道狭窄，航运能力受到很大的限制。一些主要支流和与长江相通的运河、水网湖泊的航道等级低，有的区段或因失之太浅，或因过于弯

窄，成了限制较大吨位船舶通过的卡口，阻塞现象时有发生。由于长江水系航道中，长江干流的上中下游航道之间、干流航道与支流航道之间的航道条件相差悬殊，使船舶航运难以实现上中下游畅通，干支流直达，从而增加了中间环节，提高了运输成本，难以发挥水运在长途运输大宗物资中的直达优势。

作为水运基础的航道同营运船舶之间，应保持互相适应的关系。随着长江沿江城市和港口的对外开放，特别是上海浦东的开发开放，外轮将更多地进入长江中下游，顶推船队大型化，对长江中下游航道提出了更高的要求；随着内地经济的高速发展，内地与沿海以及境外物资交流的进一步扩大，要求长江上游和主要支流进一步提高通航标准。搞好长江治理开发，大力整治干支流航道，可提高干支流航道的通航标准，使长江成为名符其实的“黄金水道”，更好地成为长江地区交通运动体系的大动脉，在长江经济带建设和发展中发挥更大的作用。

### 3 三峡工程——治理开发长江的关键性工程

三峡工程位于长江上游与中下游交界处，对控制长江上游洪水，减轻长江中下游洪水灾害有特殊作用；三峡河段水能资源丰富，又是沟通西南与华中、华东地区的重要通航水道。因此，三峡工程在治理开发长江中具有全局性的战略作用，是治理开发长江的关键性工程。

#### 3.1 三峡工程是长江防洪体系中的关键工程

长江防洪的重点在中下游平原地区，特别是荆江河段是长江中下游防洪中最大的隐患，所谓“万里长江，险在荆江”。造成这一地区防洪形势十分严峻的主要原因是：长江河道的安全宣泄能力与长江洪水峰高量大的矛盾十分突出，且已难以靠进一步扩大河道泄量来解决。据调查分析，上荆江河槽只能安全下泄枝城  $60000 \sim 68000 \text{m}^3/\text{s}$  的来水流量（与城陵矶水位高低等因素有关），城陵矶附近河段安全泄流量约  $60000 \text{m}^3/\text{s}$ ，汉口河段约  $70000 \text{m}^3/\text{s}$ ，湖口附近约  $75000 \sim 80000 \text{m}^3/\text{s}$ 。而自 1877 年以来宜昌洪峰流量超过  $60000 \text{m}^3/\text{s}$  的有 24 次；据历史洪水调查资料，自 1153 年以来宜昌洪峰流量超过  $80000 \text{m}^3/\text{s}$  的有 8 次，其中超过  $90000 \text{m}^3/\text{s}$  的有 5 次；1860 年和 1870 年宜昌洪峰流量分别达  $92500 \text{m}^3/\text{s}$  及  $105000 \text{m}^3/\text{s}$ ，加上清江流量入汇后，枝城这两年的洪峰流量约为  $110000 \text{m}^3/\text{s}$ 。对超过河道安全泄量的洪水，目前只能采取分蓄洪的办法；而随着经济发展，人口增多，分蓄洪的经济损失

很大，后遗症很大，使各级领导决策时极其艰难，且分蓄洪运用时，很难做到及时适量分洪，一旦分洪失控，后果严重。特别是荆江河段遇特大洪水尚无切实可行的对策防止毁灭性灾害，该河段北岸江汉平原现有耕地 77 万  $\text{hm}^2$ ，人口 800 余万人；南岸洞庭湖平原现有耕地 76 万  $\text{hm}^2$ ，人口约 800 万人。两地区还有一大批重要城镇、工业和交通线路，是鄂、湘两省的精华所在，在全国经济发展中亦占有重要的地位。如前所述，荆江河段只能安全承泄枝城来水流量  $60000 \sim 68000 \text{m}^3/\text{s}$ ，加上临时分洪措施，约可安全承泄枝城来水量  $80000 \text{m}^3/\text{s}$ 。但就在 100 多年前的 1860 年和 1870 年，枝城洪峰流量都约达  $110000 \text{m}^3/\text{s}$ 。也就是说运用荆江分洪区和其他临时分洪措施后还有约  $30000 \text{m}^3/\text{s}$  的洪水流量无法下泄，势必造成南岸堤防漫溃，或是北岸荆江大堤溃决，也可能出现南北两岸堤防俱溃的局面。不论是南溃或北决，都将产生难以估计的严重后果和重大的社会经济影响。同时，洞庭湖日趋萎缩，调洪能力进一步减弱，使长江中游防洪形势更为严峻。江湖防洪矛盾更将加剧。

根据对长江防洪形势的上述分析，长江流域规划和长江防洪规划中，拟定采用由堤防、分蓄洪工程、河道整治、干支流水库、水土保持等工程措施和非工程措施组成的防洪体系进行综合治理。而三峡工程是长江防洪体系中的关键工程。这是因为以下几点。

#### （一）三峡工程对长江上游洪水有特殊的控制作用

长江中下游洪水主要由上游的金沙江、岷江、嘉陵江和中下游的洞庭湖、鄱阳湖水系洪水组成。其中长江上游川江洪水是长江中下游洪水的主要来源，如 1931 年、1935 年、1949 年和 1954 年几个大洪水年，宜昌 60d 洪量，分别占荆江洪量的 95%、城陵矶洪量的 61%~80%、汉口洪量的 55%~76%，因此，控制川江洪水对长江中下游防洪至关重要。三峡工程位于宜昌以上西陵峡口，扼川江洪水进入中下游平原的咽喉，能对川江洪水进行有效的控制与调节。这种对川江洪水的特殊控制作用是长江上游其他水库不能替代的。据研究，在长江上游干支流上安排的有防洪作用的综合利用水库，由于分散在干支流上，而这些河流上的洪水不是同步发生，因此防洪库容不可能充分发挥作用，1 亿  $\text{m}^3$  防洪库容约只相当三峡水库  $1/3$  亿  $\text{m}^3$  库容的防洪作用。更重要的是，从这些河流最下游一个控制水库至宜昌区间还有约 29 万  $\text{km}^2$  的面积，约占宜昌以上流域面积的 30%，又是暴雨区，长江上游干支流水库，对这一区间产生的洪水无能为力，只有三峡水库才能控制与调节。

## （二）三峡工程对长江防洪有不可替代的作用

三峡工程由于其优越的地理位置及对长江洪水的特殊控制作用，在长江中下游防洪体系中可以发挥多方面的重要作用。经三峡水库调蓄，在一般洪水年份，可降低长江中下游洪水位，有利于两岸支流排洪和平原地区排涝；遇 1931 年、1935 年和 1954 年那样的大洪水，可大幅度减少中下游地区分洪量，减少洪灾损失。最重要的是，遇 1860 年和 1870 年那样的特大洪水，可防止荆江地区发生毁灭性灾害。为防止荆江地区遭遇类似 1860 年和 1870 年的特大洪水而发生毁灭性灾害，有关单位曾研究过多种方案，包括加高现有堤防，开辟分洪道以及修建上游干支流水库等，但由于 1860 年和 1870 年的洪水洪峰流量太大，又主要来源于嘉陵江和三峡区间，因此，这些方案都解决不了这一问题。而三峡工程可控制 1860 年和 1870 年型洪水的主要来源，经三峡水库调蓄，可将这两个特大洪水年的洪峰流量从  $110000\text{m}^3/\text{s}$  削减至  $80000\text{m}^3/\text{s}$  以下，再结合堤防和分洪区运用，可保证荆江河段的行洪安全。因此，只有修建三峡工程才能防止荆江地区发生毁灭性灾害，解除人们的心腹之患。三峡工程这一关键性的防洪作用，是其他防洪措施不可替代的。

## （三）三峡工程有利于长期保持洞庭湖的调洪能力

洞庭湖是长江洪水的分洪道与调蓄场所，它不仅分泄与调蓄荆江洪水，而且是调蓄湘、资、沅、澧洪水和湖区涝水的场所。长期保持洞庭湖的自然调蓄能力，对长江中游防洪及洞庭湖区防洪排涝具有十分重要的作用。三峡工程修建后，能有效地控制和调蓄上游洪水来量，并为荆江分流入洞庭湖的四口建闸控制创造条件，既可减轻洞庭湖区的洪水威胁，又可减少荆江分流入洞庭湖的泥沙，遏制湖区泥沙急剧淤积的势头，有利于长期保持河湖的行洪与调洪能力。

## 3.2 三峡电站是开发利用长江水能资源的骨干电站

从开发利用长江流域的水能资源来讲，三峡工程具有十分重要的战略地位：

（1）三峡工程是长江流域西部丰富水能资源点中最靠近中部和东部经济中心的巨型电站，它的建设可为华中、华东地区提供大量经济而清洁的电能。华中和华东地区人口众多，经济发达，交通便利，在我国社会与经济生活中占有重要地位。但这两个地区煤炭资源不多，水能资源除长江三峡河段外，也不丰富，长期以来缺能少电。根据电力规划，华中和华东两电网 2015 年的总装机容量要达到 2 亿 kW，才能基本满足经济发展和人民生活用

电需求。为满足这样巨大的电力需求，一是应继续开发本地区长江支流的水电，但资源不多，预计在 2015 年以前，条件稍好一点的都将开发利用；二是要继续从华北煤炭基地调入煤炭修建火电厂，估计到 2015 年两地区在大力开发水电的前提下仍需从华北调入煤炭 3 亿多 t，运输压力很大；三是发展核电，但受资源限制，难以大规模发展。除此以外的出路就是建三峡电站，或是在长江上游干支流上建其他水电站。长江上游干流水能资源丰富，开发利用势在必行，但从满足华中、华东地区的用电需求来说，无论是前期工作深度、开工建设条件、距离负荷中心远近等方面均不如三峡工程有利，因此，三峡工程对解决华中和华东地区 21 世纪初一段时期内的用电，减少从北方煤炭生产基地调入发电用煤，减轻运输压力，减轻环境污染，都有重大作用。比建其他水火电站经济上有利。

(2) 三峡工程地处我国腹地，规模巨大，它的建成将使华东和华中地区联结成统一电网，把西南地区水电输送到华中、华东地区从而实现“西电东送”，促进华南、华北和西南电网与华中、华东电网的联结，实现不同地区、不同电源之间的电力互补和调剂，对我国电力系统的发展及提高发电效益有重大意义。

(3) 三峡工程是长江流域最大的水电站，又位于长江上游与中下游交界的长江干流上，它的建设不仅标志着长江水电建设进入一个新的发展阶段，而且可为开发长江上游干支流上丰富的水能资源积累经验和建设资金，并为开发金沙江等地的巨型水电站向华中、华东地区送电提供支撑点（金沙江水电站向华东送电输电距离达 2000 余 km），从而促进长江流域特别是长江上游地区的水能开发。

### 3.3 三峡工程是改善长江航道条件的战略措施

长江历来是沟通我国东南沿海和西南腹地的交通大动脉，素有“黄金水道”之称。长江航运作为联系东、中、西部经济的纽带，在我国综合运输体系中占有重要地位。航道是发展航运的基础，目前长江航道存在的主要问题之一是上游的航道条件差（仍处于天然状态），因此，其运力、运量和运输成本与中下游相差甚远，在很大程度上制约着长江航运的发展。要根本改善长江航运现状，大幅度提高航道通航能力，形成上中下游比较相适应的航道条件，提高长江航运的竞争能力，关键是要改变川江航道的天然状况，改善通航水流条件；同时增加中游航道的枯季流量以增加航深，并辅以整治措施避免浅滩碍航。

重庆是西南地区的主要物资集散点。重庆至宜昌 660km 的川江河段。