



国外水利水电资料之二

巴西水利水电

水电部科技情报研究所
水电部长江流域规划办公室

1986

2140:0

《七国水利水电建设概况》专题

前 言

近年来，世界各国对水资源的开发利用十分重视，防洪、灌溉、发电、航运、跨流域调水以及水资源保护等方面，都有了较大的发展。为了借鉴国外先进技术及管理经验，加快我国建设步伐，我所受水电部科技司委托，组织六大流域机构编写了美国、巴西、苏联、日本、加拿大、印度、巴基斯坦七个国家水利水电建设概况，将分七册陆续出版。

该专集是一本综合性情报调研成果，从水资源的开发利用到动能经济及工程管理，内容较为广泛，并搜集了最新的统计材料。通过介绍七个国家的水利水电建设概况，基本上可以看出当前国外水利水电建设的发展水平和动向。

本册为《巴西水利水电建设概况》分册，由长江流域规划办公室欧阳常恒同志主编，刘崇蓉、王威、王源、方爱珍同志审校，我所也参加了审校工作。

本资料因涉及内容较多，时间仓促以及编审水平所限，不当之处，请读者指正。

水利电力部科学技术情报研究所

1986年8月

目 录

一. 自然环境与经济情况	(1)
I. 人口和自然环境	(1)
II. 自然资源	(3)
III. 经济简况	(4)
1. 经济发展	
2. 工业	
3. 交通运输	
4. 农业	
5. 能源	
二. 水利水电资源	(16)
I. 水资源	(16)
1. 径流量	
2. 水系及水文特征	
3. 湖泊	
II. 水电资源	(26)
1. 亚马孙河流域的水电资源	
2. 圣弗兰西斯科河流域的水电资源	
3. 巴拉那河流域的水电资源 (巴西境内)	
三. 水利水电资源的开发利用	(30)
I. 水利水电资源开发概况	(30)
II. 水库	(32)
四. 流域规划	(34)
I. 水电资源普查	(34)
II. 流域开发	(36)
1. 圣弗兰西斯科河流域开发	
2. 上巴拉那河流域开发	
3. 兴古河开发规划	
五. 水力发电	(42)
I. 水电开发程度	(42)
II. 高压输电系统的发展	(45)
III. 大型水电站	(46)
IV. 抽水蓄能电站的开发	(46)
1. 可行性研究	

2. 抽水蓄能水电资源	
3. 在水电系统中抽水蓄能的经济价值	
4. 峰荷电站投资	
V. 水轮发电机组技术	(51)
VI. 伊泰普水力发电站概况	(53)
1. 坝址地形与水文特征	
2. 可行性研究	
3. 坝区地质	
4. 枢纽布置	
5. 基础处理	
6. 大体积混凝土浇筑及其设备	
7. 工程造价及投资完成情况	
六. 灌溉	(75)
I. 简况	(75)
II. 灌溉工程计划	(76)
1. 东北内陆半干旱地区的灌溉规划	
2. 南里约格朗德州卡马卡灌溉计划	
3. 圣保罗州灌溉计划	
七. 航运	(82)
I. 简况	(82)
II. 三大河系通航情况	(82)
1. 圣弗兰西斯科河通航情况	
2. 巴拉那河通航条件	
3. 提埃特河——巴拉那河水道	
4. 亚马孙河航运	
III. 其他河流通航情况	(86)
IV. 船舶吨位	(87)
八. 水库设计洪水	(87)
I. 富尔纳斯工程设计洪水	(88)
II. 博阿埃斯佩兰萨工程设计洪水	(89)
III. 奥洛斯工程设计洪水	(89)
IV. 索布拉廷霍工程设计洪水	(90)
V. 伊泰普工程设计洪水	(90)
九. 坝工设计	(93)
I. 坝型及其发展趋向	(93)
II. 坝工设计	(94)
1. 设计特点	
2. 填筑坝设计近代趋向	
III. 高坝	(99)

十. 施工	(101)
I. 施工导流	(101)
II. 土石方工程	(102)
III. F·阿莱亚坝施工	(102)
IV. 混凝土工程	(106)
1. 混凝土砂石料生产	
2. 大坝混凝土冷却措施	
3. 混凝土浇筑层	
4. 混凝土标号	
5. 碾压混凝土应用	
V. 基础处理	(111)
1. 巴西部分大坝基础处理简况	
2. 布鲁马多坝基础断层处理	
3. 大坝基岩不连续面处理	
VI. 施工规划与管理	(117)
十一. 工程运行与管理	(118)
I. 大坝观测及设备	(118)
1. 土坝观测	
2. 堆石坝和土石坝观测	
3. 混凝土坝观测 (以伊泰普坝为例)	
II. 伊泰普水库蓄水前、后地震监测	(128)
1. 区域地质	
2. 库区地质	
3. 应力状态	
4. 地面地质情况	
5. 巴拉那盆地的地震状况	
6. 伊泰普水库地震观测台网标准	
7. 台网设计	
8. 仪器	
9. 台网运行	
III. 工程事故	(131)
1. 大坝失事	
2. 溢洪道事故	
3. 施工事故	
十二. 水资源利用与环境	(134)
I. 水质	(134)
II. 水利工程与环境	(137)
1. 水利工程的环境规划	
2. 图库鲁伊水库的环境问题	

十三. 投资与水法.....	(139)
I . 历年投资.....	(139)
II . 水法发展概要.....	(140)
十四. 水利水电机构.....	(140)
I . 水资源规划机构.....	(140)
1 . 联邦级水资源规划	
2 . 州级水资源规划	
3 . 地方级水资源规划	
II . 巴西电力中心及其下属机构.....	(141)
III . 巴西水资源与电力管理局及各州电力公司.....	(142)
IV . 设计及顾问工程公司.....	(142)
十五. 水利水电科研机构.....	(144)

巴西水利水电建设概况

一. 自然环境与经济情况

1. 人口和自然环境

巴西位于南美洲大陆的中部和东部,北界北纬 $5^{\circ}15'$,与法属圭亚那、苏里南、圭亚那、委内瑞拉和哥伦比亚接壤;南至南纬 $33^{\circ}40'$,毗邻巴拉圭、阿根廷和乌拉圭;西接秘鲁、玻利维亚;东濒大西洋;东、西宽4328公里,南、北长4320公里,包括22个州,4个地区和一个联邦区。面积851.1965万平方公里,几乎占南美洲总面积(1780万平方公里)的一半,仅次于苏、加、中、美列世界第5位。海岸线长达7408公里〔1〕。

自1500年葡萄牙航海家佩德罗·阿尔瓦雷斯·卡布拉尔(Pedro Alvares Cabral)发现了巴西以后,巴西便成为葡萄牙的殖民地。直到1822年9月7日葡萄牙的王位继承者、葡萄牙国王热奥六世(Joao VI)的儿子普林塞·佩德罗(Prince Pedro)在巴西宣告独立,建立巴西帝国。1888年废除奴隶制。杜姆·佩德罗二世(Dom Pedro II)在统治了巴西帝国近50年后,于1889年被废黜,巴西联邦共和国成立。1891年通过第一部宪法,改称巴西合众国。1966年10月被国会推选为新总统的柯斯塔将军于1967年公布新宪法,又把巴西改为联邦共和国〔1〕、〔3〕。

巴西人口按1978年的统计数字为1.17亿人,按每年平均人口增长率2.5%估算,至1983年人口已达1.33亿人以上,约占世界总人口的3%〔4〕、〔5〕。人口密度平均每平方公里只有15人,但集中在沿海、南部和东南部诸州约6000公里长的狭长地带内的人口却占总人口的80%以上。尤其是巴西工业中心所在的东南地区,其面积只占全国总面积的11%左右,人口却占全国总人口的43%。据统计,里约热内卢和圣保罗两市市内人口密度分别达到每平方公里3631.09人和3966.37人〔7〕。而北部和西部的亚马孙河流域面积占全国面积的56.5%,却只有全国人口的4%,大部分地区尚未开发。

除少数边远地区的印第安人部落外,巴西人都讲葡萄牙语。

大体上,巴西地形可分为两大类:国土的3/8是平原和低地——包括北部广阔的亚马孙河流域、南部和西南部的普拉塔河(即拉普拉塔河)流域的大部分以及大西洋沿岸狭窄的海岸平原(从东北至里约热内卢)。西南部低洼的沼泽地区,每年都被巴拉圭河洪水所淹没。亚马孙河流域实际上也是一块巨大的低地,从安第斯山山脚起绵延4827公里,直至大西洋西海岸。其形状象一片宽阔的叶子,顺着河流拓宽。巨大的亚马孙河系在其上缓缓地流动,其水面比降每英里只有一英寸(十万分之1.58)。其余5/8的国土则是高原——广大的巴西高原(亦称中央高原)和亚马孙河北面,只有部分属于巴西的圭亚那高原。巴西高原连结上述两大河流域,向西几乎伸展至玻利维亚边境。巴西实际上没有真正的高山。它的最高点,即巴西和委内瑞拉之间的耐布里纳峰(Pico da Neblina)也只有3014米高。另外两座比较高的山峰是:一座在巴西和委内瑞拉之间的玛尔索第31号峰(Pico 31 de Marco),

高2992米；另一座是高2890米的邦德腊峰，位于米纳斯吉拉斯州与圣埃斯皮里托州边界近海地区、即巴西高原上。巴西国土只有0.5%其高程超过1200米，而有58.5%是高程不到200米的丘陵平原地带。全国平均海拔仅500米。由于巴西靠近东部沿海地区地势较高，有几条发源于此的大河其源头都距大西洋不远，而且离开沿海地区，向北和向西流入内地，然后出海〔1〕、〔7〕、〔3〕。

赤道在马卡帕附近穿过巴西北部，南回归线在圣保罗附近穿过其东南部，因此，巴西大部分地处热带，大部分地区年平均气温超过22℃。南部和东南部及中西部山区，或因纬度高，或因高程高，平均气温普遍低于22℃。南部高原地区，纬度和高程都高，故平均气温相对较低。南里约格朗德州、圣卡塔林纳州、巴拉那州及圣保罗和米纳斯吉拉斯州的部分地区属温和的亚热带气候。

巴西全国平均气温温和，记录上未出现过严冬和酷暑。东北部——从米纳斯吉拉斯州的北部到马腊尼昂州和北里约热内卢州的海岸——是巴西热带最热和最干旱的地区，在5~11月的旱季期间，气温通常在37℃以上，但年平均气温不超过28℃。这一地区平均年降雨量不足700毫米，降雨既不均匀也不可靠，但一旦下雨，却往往酿成严重洪水泛滥。巴西人把这一地带称为“多边形干旱地区”(Polygon of drought)。除了偶然发生的干旱之外，(东北)内地降雨一般都有明显的季节性。

亚马孙河流域周围的巴西北部地区同东北地区不一样。流域内虽然各地降雨量和降雨的季节性变化都有相当大的差异，但却没有真正的旱季，是巴西雨量最大的地区。不但1~6月为雨季，而且在雨季以外的月份内，在上亚马孙河及邻近河口还有大雨。全年雨量超过2000毫米。赤道虽然从该地区穿过，但其最高气温从未超过36℃。亚马孙河流域年平均气温在21°~32℃范围内，最热与最冷月份之间，温差只有2.5℃。

大西洋沿岸从累西腓到里约热内卢附近这一纬度内的海岸地区是湿润的热带气候。年平均气温在23°~27℃之间；湿度较大，甚至在5~11月的旱季也常有暴雨。在巴西高原内地，受地面高程的影响，气候要凉爽得多。这里气温在17.7°~21℃之间，并有明显的旱季。从里约热内卢往南，季节变化比较明显，每年气温变化也比较大，甚至有短暂的冬季，一些山区还下少量的雪。南部诸州每年冬季都有霜冻，记录上曾有低至-13℃的气温。从里约热内卢以南两、三度(纬度)至同乌拉圭的边界，年平均温度在17°~19℃之间。这一带地区，除沿桑托斯后面“大陡坡”(Great Escarpment)的临海斜坡年降雨量超过2000毫米外，其余各地雨量并不过多。

南部是巴西唯一属于温带气候的地区，所以这里的植物同全国其他地区的差别很大。乌拉圭河以北是浓密的半落叶松树和阔叶树林。此外，还有其它半落叶树木，但许多已被采伐利用，并被清除，以再植其他树种，有的地方则发展了农业。日阿奎河(Rio Jacui)以南，草地较普遍。这里是巴西的牧场，亦是小麦的主要产地〔1〕、〔7〕。

按社会经济特点，全境可分为五个区：

北方区 包括亚马孙河流域的大部分地区，占全国总面积的42%，是最大的一个区。但人口最少，仅占总人口的4%。属潮湿赤道气候。全区73%的面积为热带森林所覆盖，尚未开垦。耕地只占全区总面积的1.4%。农作物有玉米、木薯等，耕作粗放。人均收入仅少许超过全国平均值的一半。

东北区 该区包括大西洋沿岸从马腊尼昂州到巴伊亚州等九个州，占全国总面积的18%，

平原较多，有部分高地。人口占全国总人口的30%，多集中在沿海一带。耕地面积占全区面积的11.6%，主要农作物有棉花、甘蔗和可可。产值差不多占国民收入的12%，而人平收入还低于全国平均值的一半。

东南区 占全国总面积的11%和全国总人口的43%，系巴西城市工业的心藏地区，区内圣保罗、里约热内卢和贝洛奥里藏特是巴西三大工业城市。米纳斯吉拉斯州有丰富的矿物资源；圣保罗市周围是适于农作物生长的耕地。该区经济上（所有经济部门）在巴西占压倒优势，其产值占全国总收入的65%；人平收入超过全国平均值的53%。

南方区 包括巴拉那、圣卡塔林纳和南里约格朗德等三州。人口约占全国总人数的17%左右。具有十分适于发展农业的土地，耕地面积占全区总面积的16%，果园占6.3%，草地和永久性牧场占10%，粗放牧地占37.6%。盛产小麦、玉米和棉花等作物。养猪业也较发达。但工业比东南区少。产值约占全国总产值的17%；人平收入恰与全国的平均值相等。

中西区 包括马托格罗索州、戈西亚州、南马托格罗索州、联邦区和首都巴西利亚，面积占全国总面积的22%；人口占全国总人口的5%。农业是该区的主要经济部门，畜牧业和采掘工业是其传统经济。通过采用新的农业技术和砍伐森林以扩大耕地，种植小麦、大豆和玉米，已卓有成效地改变着该区的面貌〔8〕、〔1〕。

II. 自然资源

巴西矿物资源十分丰富，主要的有铁、锰、镍、铬、铌、铜、钽、铍、锡、钨、铝、金和铀、钍、石油、煤、金刚石等。铁矿蕴藏量仅次于苏联，列世界第2位。两个主要矿体分布在米纳斯吉拉斯州的“铁四边”地带和巴拉州的卡拉贾斯(Carajas)地区。这两个矿体都是优质铁矿，金属铁含量达66%；据认为总储量有约300亿吨，另外待查明的还有300亿吨。目前只开采米纳斯吉拉斯州的铁矿，供应国内各钢铁厂，并通过图巴朗、里约热内卢和塞泊提巴(Sepetiba)等港出口。现在在马腊尼昂州的伊塔基(Itaqui)港附近兴建一座新的钢铁厂，将来可开采卡拉贾斯的铁矿供该厂冶炼或通过该港出口。从1970年至1978年的8年中，铁矿开采量无论是供国内生产还是供出口都迅速增长。1970年供国内生产用的铁矿产量是3600万吨，到1978年该产量增到1.03亿吨。在同一时期内，出口铁矿石的价值从2.1亿美元增至10.27亿美元，相当于1978年巴西总出口额的8.1%。现在巴西是世界第3个最大的铁矿产国。

已知的锰矿蕴藏量估计为1.525亿吨，以马托格罗索州储量最大，约占2/3以上，其余的分布在阿马帕地区和米纳斯吉拉斯州。巴西是世界少数几个最大产锰国之一。

巴西是世界上铌矿最丰富的国家，总储量达18亿吨，分布在米纳斯吉拉斯州和戈亚斯州，尤以米纳斯吉拉斯州的阿腊沙附近的矿山最大。矿石中氧化铌含量达2.86%。巴西供应世界铌矿石的60%，1977年出口精矿7052吨。

已在米纳斯吉拉斯州、巴拉州和亚马孙州发现有优质铝土矿，总储量达40亿吨。

钍是一种放射性金属元素，钍矿储量约有30万吨，几乎占世界已知储量的1/3，主要存在于陆相沉积和独居石矿砂之中。

煤矿分布在南部的巴拉那州、圣卡塔林纳州和南里约格朗德州，总储量约208.91亿吨；煤质劣，尤其缺少炼焦煤。但近几年在圣卡塔林纳州发现有适于炼焦的煤矿，有希望减少煤炭进口或甚至可以自给。

据统计, 截止1977年底, 巴西已探明的石油储藏量只有1.77亿立方米, 大部分分布在巴伊亚州的雷柯卡沃 (Recon cavo), 阿拉戈斯—塞尔希培地区亦有油矿。天然气储量约394.55亿立方米, 主要分布在巴伊亚州。但据“圣保罗州报”1983年10月23日报导, 巴西石油公司在亚马孙地区的儒鲁亚发现了天然气, 该公司的人士称, 已有把握该地区储量达2000亿立方米, 但该公司的谨慎的地质学家们没有正式证实这项估计。巴西石油储量严重不足, 在其能源消耗量中, 石油占42.4%, 但本国产量有限, 每天只有17.1万桶, 其余的(每天多达100万桶)需依靠进口。

此外, 巴西还有非常丰富的热带森林资源, 森林和林地面积共577万多平方公里, 几乎占国土面积的2/3, 占世界森林总面积的1/10左右, 仅次于苏联, 列世界第二位。在亚马孙和大西洋沿岸地区以硬木占多数, 南方则是巴拿马松居多。据联合国粮农组织1963年估计, 用材林有木材约792.4亿立方米。但大部分森林尚未开发利用〔1〕、〔4〕、〔9〕、〔10〕。

II. 经济简况

1. 经济发展

从16世纪的殖民统治时期起直至20世纪初, 巴西一直是一个农业国。在东北地区种植甘蔗以制糖供出口, 这是16~17世纪巴西的主要经济支柱。到18世纪, 这种蔗糖经济才偏向停滞, 但它仍然是出口货物的重要部分。大致在18世纪初, 在米纳斯吉拉斯州发现了金矿和金刚石矿, 经济重心便开始从东北逐渐南移, 促进了南方经济的发展。到18世纪中叶, 这两种矿物几乎占殖民地出口总值的一半。但是由于葡萄牙殖民者想控制冶炼业, 推行种种有碍于矿业生产的措施, 以致到18世纪的最后10年, 金矿便失去了发展势头。在18世纪的最后25年内, 巴西的出口额减少了40%, 糖的销售额亦降到最低水平。进入19世纪后, 蔗糖和金矿仍然是巴西经济的两个主要部门。沿圣弗兰西斯科河两侧兴起的牲畜饲养业, 在地区分布上, 对这两个经济部门起着松散的联系。当时发展起来的另一重要经济部门是橡胶生产。以后又相继发展了咖啡、棉花等农产品。到了19世纪末, 咖啡就成了巴西的主要经济作物。巴西亦成为世界首位的咖啡生产与输出国。

工业方面, 除了金和金刚石的生产外, 纺织工业也是发展较早的部门。早在殖民统治时期, 纺织品生产就已发展起来, 成为重要的工业行业。到1889年巴西宣告成立联邦共和国时, 已有纺织工厂企业636家。但是一直到20世纪, 在第一次世界大战前, 纺织工业的发展是不稳定的, 战后又面临纺织品进口商的严重挑战。只是到本世纪30年代, 世界经济发生衰退, 使巴西不得不生产自己所需要的纺织品时, 纺织工业才又在巴西迅速发展, 并很快成为纺织品的重要出口国。但40年代后期, 该工业部门又再度衰退。到1964年, 由于巴西政府采取更新工业设备和推广技术培训等措施, 提高了生产效率, 巴西的纺织工业获得了较大的发展, 1977年出口纺织品价值5亿多美元。

其他如食品工业也在第一次世界大战期间得到了发展; 第二次世界大战期间, 建立了采矿、钢铁、水泥以及电力等工业。战后经济发展较快, 从1947~60年间, 国内生产总值年平均增长7.3%。1956年, 库比契克政府制定了巴西战后第一个全国经济发展纲要, 着重发展冶金、石油、动力、汽车制造、铁路和水上运输, 并用三年半时间在巴西中部高原建起新首都——巴西利亚, 促进了内地经济的发展, 为国民经济迅速发展奠定了物质基础。

60年代初，巴西政局开始动荡，财政状况恶化，到1963年底，其经济状况达到了混乱程度。

1964年3月，军方推翻了古拉特（Goulart）政府，掌握了巴西的政权。军政府依靠经济学家、工程师等制定国家经济政策，开始了巴西经济建设的新时期。

首先（1964~68），军政府致力于控制通货膨胀、消除国际收支逆差及通过编制通货膨胀使用票据指数重建财政系统。但反通货膨胀的工资政策严重地影响城市工人阶级的收入，而且在此期间最低工资收入者的实际购买力实质上下降了。1968年以后，经济政策更加开放。政府采用赋税刺激鼓励国内投资、引进外资以及扩大出口等措施，从而经济迅速发展，1967~70年间，制造业和建筑业每年平均增长14%；汽车工业每年增长33%。1969~74年间，国内生产总值从415亿美元增至743亿美元，年均增长约10%。这一时期同战后发展时期（1955~61）相比，出口额有很大增长：从过去每年的12~15亿美元增至1974年的约80亿美元。由于出口额的大幅度增长，从而大大增强了进口能力（外贸收入加上外国贷款），以致进口额从60年代中期的占国内生产总值7~8%增至1974年的约15%。从1969~1974年5年期间，实际产品平均每年增加10.2%，其中农业每年增长6.6%，工业每年增长11.7%。1975年国民生产总值在820亿美元左右，其中农业产值占1/5，工业产值占1/3。在此期间，就业率增加，物价上涨率大幅度下降。

1975~1979年为执行第二个全国发展计划时期。由于巴西大部分燃料（2/3以上）需依靠进口。在其交通运输方面，又着重发展汽车、卡车和公路，而比较忽视铁道和水上运输，故1973年世界能源危机，石油价格上涨及随之而来的资本主义世界经济危机的冲击，加上国内农业遭灾，经济面临一系列困难。当时的盖泽尔政府采取了减少进口、集中力量发展动力、本国资本货生产、石油化工和钢铁等基础工业部门以及压低经济增长速度等措施，对国民经济进行了调整。1974~78年，国内生产总值平均每年增长6.9%。1978年国内生产总值（按1970年固定价格）为4214亿克鲁赛罗。1979年，国内生产总值增长6.4%，国内生产总值（按1970年固定价格——下同）为1082.99亿美元，人平产值906.6美元。按要素成本计算的国内生产总值（1979）为923.092亿美元，其中农业占66.871亿美元，工业占344.929亿美元〔8〕、〔11〕、〔1〕。

菲格雷多总统于1979年3月就职后，对经济政策作了一些重大修订，变压低发展速度政策为加速增长政策，制定了1980~85年的第三个全国发展计划，除仍注意发展钢铁、石油化工、燃料动力等工业外，强调在近期内把农业发展置于优先地位。1979年12月，总统宣布有关外汇汇率、对外贸易、补贴和税收等方面的10项财政措施，旨在制止通货膨胀和调整国际收支状况。

第三个全国发展计划执行后的第一年——1980年国内生产总值为2379.3亿美元，其中农业占10%，工业占37%，服务业占53%。比对1979年（按当年价格，1979年国民生产总值为2145亿美元），国内生产总值增长10.9%。人均产值接近2005美元（按1980年人口总数为1.18亿计算）〔12〕。

但是，巴西强行急剧的经济开发计划遇到了1979~80年第二次石油危机，油价上涨、西方发达国家经济衰退、它们向发展中国家转嫁经济危机，保护主义猖獗、利率高涨、美元升值等的冲击而遭到了严重挫折。1981年巴西工业开始衰退，失业增加，通货膨胀加剧，国内生产总值出现了空前的负数。截止1982年底，外债总额达到870亿美元，成为世界上外债最多

的国家。1983年巴西应还本息就达308亿美元，占出口收汇的117%。1983年预测外债总额达935亿美元。外债之巨，已超过了偿债能力。通货膨胀率达到了200%。估计1984年外债达到1008亿美元。1984年通货膨胀率为194.7%。

在此同时，巴西政府由于坚定地执行了优先发展农业的政策，采取了许多有力措施，使巴西农业连续四年获得丰收。农产品出口从1980年的70亿美元增至1982年的110亿美元左右。此外，执行了奖出限入、增加出口的十项具体措施。使巴西1982年的出口比1981年增长了15.7%，即出口232.93亿美元，进口220.86亿美元，外贸顺差12亿美元。1983年头11个月，外贸顺差达60.5亿美元。1984年外贸顺差增至126亿美元。另据报导，由于目前世界石油价格趋于稳定（每桶29美元）和利率下降，随着资本主义世界经济复苏，1984年巴西经济有了3.5%的增长。

巴西劳动力分布（占总就业人数的百分率）如：农业40%，工业22%，商业服务业38%〔1〕，〔14〕。

2. 工业

巴西是拉丁美洲工业比较发达的国家，拥有属于世界前十位之列的工业设备。从1947~61年这15年内，工业是巴西最有潜力的经济部门，每年平均增长9.7%，在此期间，工业产量增加了两倍。60年代初期，由于受通货膨胀的冲击，1963年的工业增长率只有0.2%。1964年实行了新的经济政策以后，到60年代末，工业又恢复到每年增长10%的水平。1973年世界石油危机，导致执行1975~79年的第二个全国发展计划，对国内经济进行了调整。到1978年，增长率达到8.1%，工业品销售额第一次超过初级产品的销售额，所提供的产品占出口总额的40%。其产值1978年占国内生产总值的31.1%，1980年占37%。前几年虽然工业衰退，但1983年其产值仍占国内生产总值的35%，占国家出口额的60%。主要工业部门如下：

钢铁工业 钢铁产量在拉美各国之首，列世界第13位。主要钢铁联合企业建于第二次世界大战期间。国营“巴西钢铁公司”是拉美最大的钢铁联合企业，年产钢440多万吨，生铁400万吨。优质钢材和无缝钢管生产主要由外资企业控制。英国、日本、西德和意大利都在巴西有投资。1978年生产铸钢1210万吨。钢产量1980年为1500万吨，1981年降为1300万吨。1983年钢铁总产量1470万吨，比1982年的1290万吨增加了12.8%。

汽车制造 建于1956年，1957年开始生产卡车，1958年生产出第一批汽车。汽车制造业主要由外资控制（占2/3），主要外资企业有西德的奔驰、大众汽车公司，美国的通用、福特汽车公司，日本的丰田和意大利的菲亚特汽车公司等。巴西的汽车公司有普玛(Puma)和拉菲尔(Lafer)等。1978年共产机动车106.2197万辆，其中半数以上为汽车。所生产的车辆除满足国内需要外，还向拉美、非洲和中东等地区出口，同时向美国和西德出口发动机和汽车部件。汽车制造业是巴西发展较快的工业部门，列国内重要工业部门的第5位。1978年拥有职工21.5万人，约占工业劳动力的8%。机动车辆产量列世界第8位。1978年车辆（包括各种部件）出口额达6.1亿美元。

造船 建于1958年，此后迅速发展，现已居拉美首位。1978年拥有职工18万人，有大型造船厂6家，建造新船约80.123万净吨。另据报导，巴西现在造的最大船只为27.7万吨。在1980~82年这几年内，每年造船100万吨左右。主要生产常规散装船、油船，特殊的专用船只如集装箱船、滚装船、化学产品船还要进口。船用机器设备的自给率为80%左右，其余的靠进口。在舰艇建造方面，无论在订货量和建造吨位亦居世界前列。

石油化工 是巴西最新的工业部门,始建于1958年。职工占巴西工业劳动力的9%。1965~75年间,在该工业部门的投资超过10亿美元,到1982年又增加了7.05亿美元投资。石油化工企业主要分布在圣保罗和巴伊亚两州,新的石油化工企业亦正在南里约格朗德州兴起。估计80年代石油化工产品将可满足国内需要,甚至有剩余可供出口。

纺织 纺织工业是巴西发展较早的部门。到1978年已有工厂企业4500家,职工42万人。1977年出口纺织品5.065亿美元。纺织工业主要分布在东南、南部和东北等地。尤以圣保罗州最集中,有工厂2700家,职工17.8万人。

其他重要的工业部门还有航空、军火、食品加工工业等〔1〕。

3. 交通运输

公路在国内交通运输中起着举足轻重的作用。公路运输占交通运输总量的80%左右,尤其是客运,几乎占总客运量的99%。全国各级公路总里程1510900公里,纵横交错、四通八达,路面质量好,管理信号系统先进。铁路总里程3.03万公里,其中有26543公里(几乎占总里程的90%)是轨距只有1米的窄轨铁路。目前正在亚马孙地区建筑一条长890公里的铁路,路基工程现已完成。

内河航运不发达,内河可通航里程约5万公里。至1979年,内河年货运量只有144万吨左右,相当于全国货运总量的0.0005%。1981年,亚马孙河流域诸河货运量达到约100万吨,原估计到1985年该货运量将激增至1000万吨〔1〕。

4. 农业

巴西农业主要集中在东部和南部地区。北部和东部地区的土壤以红壤为主,沿海是沉积带,主要河流流域是冲积土。南部和中西部地区以沉积土和玄武岩风化土为主。表1为巴西土地利用情况。

表1 巴西土地利用情况(1000公顷) [15]. [1]

全国总面积		陆地面积		潜在农业用地面积	
851197		845651		385669	
土地利用情况	1969~71	1973	1976	1979	
耕地和多年生作物	54133	56870*	59750*	61500*	
耕地面积	46133	48700*	51400*	53050*	
多年生作物	8000	8170*	8350*	8450	
灌溉面积	815	1100*	1400*	1700*	
长期牧场	143713	150000*	155000*	158000*	
森林和林地	593907	589850**	584720**	577430**	
其他土地	53899	48931	46181	48721	

* 粮农组织的估算

**非官方数字

农业在巴西国民经济中仍居重要地位。农产品除满足国内需要外,还是外汇收入的重要来源。农业人口占全国总人口的40%,农业劳动力亦占全国就业总人数的40%左右。1978年农

业产值占国内生产总值的10.5%，1980年则为10%。1980年，农产品出口额占巴西总出口额的45%，进口总额中农业资助的占37%，农业出口额占总进口额的10%。1979年农业生产总值（按要素成本）为66.87亿美元（按1970年固定价格）。尤其是前几年，巴西工业衰退，通货膨胀严重，加上紧缩政策，正引起社会不安的情况下，农业连年丰收，无论对于抑制通货膨胀还是创造就业机会以及缓和国际收支不平衡状况，无疑都起着重要作用。

巴西农村两极分化显著，土地兼并严重，且受外资影响很大。在广大的农业人口中，有许多农民和农业工人没有土地，而国内、外的大庄园主和垄断资本家却占有巴西的大片土地。

农作物主要有谷类作物（水稻、小麦、玉米、黑麦、燕麦和大麦）、经济作物（咖啡、大豆、甘蔗、可可、棉花和橡胶）以及木薯、马铃薯等薯类作物。此外，还有香蕉、甜橙等热带水果及蔬菜等。1980年粮食作物总产量为3574万吨，（另据报导，1980年巴西粮食总产量已突破5000万吨大关，1981年增至5400万吨。另外，巴西农业部长1982年也说，巴西粮食产量已有5000多万吨。）其中小麦的收获面积共314.4万公顷，总产261.4万吨，单产831公斤/公顷（1979年各相应数字分别为383万公顷，292.7万吨，764公斤/公顷）；其它谷物（包括稻谷、玉米、高粱等）1980年总收获面积为2106万公顷，总产3312.6万吨，平均单产1573公斤/公顷（1979年各相应数字分别为：2084.8万公顷，2716万吨，1303公斤/公顷）；薯类作物（包括马铃薯、红薯、木薯）1980年总收获面积234.7万公顷，总产2748.7万吨，平均单产11713公斤/公顷〔15〕。

在其农业发展中，这几年巴西十分重视发展供出口的农作物，而且发展迅速。如大豆在十几年前才在巴西开始发展，现在产量已占世界第二位。巴西约有250万公顷咖啡园，从事这项生产的有23.7万农户、100多万人。咖啡产量占世界1/3。其他如可可、蔗糖等也都已形成大宗出口商品。下面表2为巴西四大农产品产量和出口情况。

表2 巴西四大农产品产量和出口情况

咖 啡	1980年	1981年	大 豆	1980年	1981年
产量(万袋)	1740.0	3370.0	产量(万吨)	1515.3	1497.8
出口量(万袋)	1520.9	1591.2	出口量(万吨)	887.5	1161.6
出口额(亿美元)	27.73	17.61	出口额(亿美元)	22.54	30.43
糖			可 可		
产量(万吨)	781.7	876.2	产量(万吨)	29.4	21.2
出口量(万吨)	257.2	270.1	出口量(万吨)	12.4	12.5
出口额(亿美元)	12.88	10.62	出口额(亿美元)	4.02	3.17

目前，巴西糖产量已达到940万吨，占世界第一位。据估计1983~84年的糖季生产中，蔗糖产量达980万吨。巴西为世界第六大棉花生产国，1982~83年度棉花产量325万包。

近几年来，巴西政府坚定地执行了优先发展农业的政策，采取了一系列有力措施：财政上增加农业预算投资（平均每年投资1.5亿美元，用于促进农、牧业研究和推广，使之优先满足小农的需要）；由农业部生产资助委员会制定农产品最低价格政策，可保证农民生产的

粮食在任何情况下都能卖得出去，解除了农民的后顾之忧，并且有利可图；改变税收制度，对闲置土地多征税，耕种土地少征税；增加给中、小土地所有者的贷款，以调动其积极性，以及致力于扩大种植面积——主要向三个“农业边疆”进军：①开发亚马孙地区和靠近亚马孙地区的未开垦土地，其办法是实施土改计划，向这些地区移民，使农业向中西部和北部地区发展。②开发稀疏草原荒地。政府已制定实施一项100万公顷的4年开垦计划，主要种植小麦、大豆和玉米。③开发河套低洼地。这种土地全国有2700万公顷。已拟订一项100万公顷的种植计划，主要种植水稻。据估计，到1985年这项开发计划的完成，可为巴西增加1000万吨粮食。巴西农业近来连续四年获得丰收，除了良好的气候条件外，上述各项措施无疑起了决定性作用。

5. 能源

(1) 能源政策

巴西的能源政策可扼要概括为如下三个基本方面：

①能源的保护和合理利用

不允许对能源过多或不合理使用甚至浪费。以得当的特惠税率鼓励在各种情况下利用最合适的能源或使其使用方法经济、简便。巴西政府把能源“保护”看作在所有能源利用方式中最佳的能源。

②代用能源

以国内生产的能源（着重那些技术经济合理而被认为“可重新补给”的能源）代替巴西缺乏的进口能源（石油、冶金用煤）。就目前已探明的蕴藏量而言，巴西的石油储量不多，产量也不大，每年需花大量外汇进口石油。据报导，巴西目前原油需求量为每天100多万桶，其中每天需从外国进口多达100万桶。1980年为进口石油就花了110亿美元，几乎占国家出口总收入的一半。近几年来，为扭转在能源方面过分对外依赖的局面，政府通过对代用能源进行补贴的措施，大力发展酒精酿造业，用酒精、蒸汽锅炉用煤和电力代替石油副产品。如1979~83年，巴西政府为发展酒精酿造业投资达30亿美元。全国酒精年产量已达70亿升，相当于10万桶原油。1983年酒精产量达75亿升。目前，巴西的汽油中含17~20%的酒精成份。另据报导，巴西有5家汽车公司合作进行了用豆油代替汽油驱动汽车的试验亦已获得成功。在代用能源方面所采取的另一措施是，采用能适应巴西的煤炭产品的冶金工艺，以达到用当地生产的煤代替进口煤。由于采取了上述有效措施，巴西能源对外依赖正在逐年减少（表3）。

表3

(单位：万吨—相当于石油量) [16]

年 份	能源需求量	国内产量	进口量	进口占需求 %
1979	13469	8444	5025	37.3
1980	14113	9270	4843	34.3
1981	13729	9556	4173	30.4
1982	14114	10382	3731	26.4

③扩大现有能源利用率并研究新能源

采取各种措施以扩大国家能源保有量和开发尚未利用或用得很少的新能源。例如加强国内石油勘探和生产（特别是对大陆架的石油勘探和开采）、大力开发经济实惠的丰富的水电资源、建设核电站、鼓励民用燃煤多样化、加强页岩油的勘探工作以及其他等〔2〕。

(2) 能源

根据巴西矿业动力部1978年的资料，至1977年12月底止，已查明的动力资源如下：

石油	1.77亿立方米
天然气*	394.55亿立方米
页岩油	5324.45亿立方米
煤	208.91亿吨
水能	9680亿度
铀**	66800吨 (U_3O_8)

巴西矿业动力部根据全国能源平衡情况，以石油当量吨来表示各种能源的消耗量，表列1967~77年和预测1978~87年一次能源消耗量如下面表4，表5〔5〕。这里需指出的是，关于1978~87年一次能源需求量的预测（表5），是按国际常用的研究方法，按当时巴西经济发展情况，以国内生产总值每年增长5%或7%和9%为基础，取其中间基7%而推算出来的。但如上所述，巴西工业1981年开始衰退，国内生产总值出现了负数的严重局面，虽然1984年经济复苏（增长率3.5%），毕竟表5所列1980年以下各项数字已与其统计学基础（国内生产总值每年增长7%）不符，故表5仅供参考。此外，巴西1979~82年间的能源需求量已如上面表3。

表6为巴西1962~1990年间装机容量发展情况，表中1979年以后为预测数字。

表7为1976~80年间每年全国电力生产情况〔18〕。

巴西正在兴建核电站，到1986~87年间投产的核电站总装机容量可达311.6万千瓦。截止2000年，核电站装机容量可能增至1000万千瓦左右，占预测全国总装机容量15000万千瓦的7%。

据报导，巴西过去由于在电力工业上进行了过大的投资，前几年有三、四百万千瓦电力过剩，等于多投资五、六十亿美元。

电力主要负荷中心集中在东南部、包括圣保罗、里约热内卢和贝洛奥里藏特三大工业城市和2500万人口的三角地带。这三个州的产值占国内生产总值的65%。

图1为巴西水系及水、火、核电站分布情况〔5〕、〔19〕。

*近年来巴西石油公司在亚马孙地区的儒鲁亚发现蕴藏量丰富的天然气田，已如上述。

**按1980年世界能源统计年鉴，1979年生产铀103吨。另据巴西电力中心总经理在1982年国际高压大电网会议上的发言，巴西铀的总蕴藏量为26.63万吨（包括测定、设想和推测的储量）。

表 4 *

年份	石油		天然气		酒精		页岩油		小计		水能		煤		甘蔗渣		木炭		铀		总计		
	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨	%	1000吨
1967	17371	54.0	105	0.3	367	1.1	—	—	1784355.4	8465	26.3	2048	6.4	2825	8.8	1003	3.1	—	—	—	—	32184	100
1968	20279	57.2	93	0.3	160	0.5	—	—	2053258.0	8860	25.1	2317	6.6	2564	7.2	1094	3.1	—	—	—	—	35367	100
1969	21993	58.0	96	0.3	27	0.1	—	—	2211658.4	9481	25.0	2342	6.2	2762	7.3	1191	3.1	—	—	—	—	37892	100
1970	23311	55.1	104	0.2	155	0.4	—	—	2357055.7	11560	27.3	2391	5.6	3356	7.9	1484	3.5	—	—	—	—	42361	100
1971	26186	56.0	140	0.3	213	0.5	—	—	2653956.8	12549	26.9	2431	5.2	3559	7.6	1655	3.5	—	—	—	—	46733	100
1972	28740	54.9	166	0.3	328	0.6	—	—	2923455.8	14918	28.4	2491	4.7	3990	7.6	1822	3.5	—	—	—	—	52455	100
1973	34240	56.5	178	0.3	260	0.4	—	—	3467857.2	17055	28.2	2493	4.1	4459	7.4	1897	3.1	—	—	—	—	60582	100
1974	36947	56.1	339	0.5	160	0.2	—	—	3744656.8	19011	28.9	2469	3.8	4361	6.6	2536	3.9	—	—	—	—	65823	100
1975	39300	55.4	369	0.5	136	0.2	—	—	3980556.1	21412	30.2	2850	4.0	4032	5.7	2897	4.0	—	—	—	—	70996	100
1976	42894	55.1	367	0.5	144	0.2	—	—	4340555.8	23626	30.4	3435	4.4	4166	5.4	3154	4.0	—	—	—	—	77786	100
1977	43063	52.3	505	0.6	537	0.7	—	—	4410553.6	26953	32.7	4106	5.0	4714	5.7	2489	3.0	—	—	—	—	82367	100

* 1. 不包括木柴

2. 单位为石油当量吨