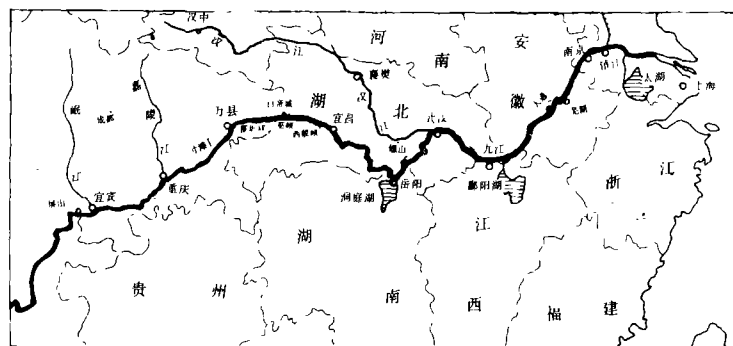




三峡工程防洪效益弊多利少

THE BENEFIT OF FLOOD PERVENTATION OF THREE GORGE PROJECT —DISADVANTAGES OUTWEIGH THE ADVANTAGES

方宗岱

三峡工程是举世瞩目全国关心的最大水利工程建设。它的任务是防洪、航运、发电，主要是防洪，因发电尚可用其他方案代替，而航运，特别是库末航运条件总比建库前有所退化。经分析，三峡工程的防洪效益弊多利少，三峡工程是否兴建，是值得重新考虑的大问题。

长江一次的洪水量很大，以1954年为例，需要处理的洪水量为1023亿立方米，目前加高堤防，需要处理的洪水量约500亿立方米；三峡工程在正常发电水位以上有一个防洪库容，这个防洪库容有220亿立方米。它与须处理的洪水量相比尚不到二分之一，故三峡水库的防洪能力是微弱的。而三峡防洪的严重性尚不在防洪能力微弱，主要是在兴建水库后因对上下游水文泥沙引起的变化，而造成对重庆、汉口、上海三大城市防洪的不利影响。这个意见已于1985年7月召开的三峡的泥沙与航运会议上提出，但尚未引起有关部门的重视。为此，有必要再作详细叙述。

一、重庆水位大大超过历史最高水位，将因兴建三峡工程而造成重庆的人为洪灾。

三峡从宏观看是一个典型的峡谷型水库，按其宽窄程度分为三段。最窄的是奉节以下至三斗坪大坝一

表1 奉节—三斗坪河段当 $Q=50000\text{米}^3/\text{秒}$ 时的分段综合糙率

河段名称	太平溪—大坝	香溪—太平溪	巴东—香溪	巫山—巴东	奉节—巫山
综合糙率(n)	0.0591	0.0642	0.0733	0.0635	0.0661

段，长约200公里，是世界上著名的旅游胜地。该段峡谷由瞿塘峡、巫山峡、西陵峡组成。这段峡谷甚窄。最窄处约200~300米，且宽窄相间，河流湍急，阻力很大。因边壁糙率(Side Roughness)和河道局部损失都很大，结果这段河道的水面比降很陡，在实测资料中 $Q=110000\text{米}^3/\text{秒}$ (1870年)时，它的水面比降竟达到4.35%；当 $Q=66500\text{米}^3/\text{秒}$ (1954年)时，它的水面比降达3.5%。在这样大的流量下，发生这样大的水面比降，在世界大河流上是绝无仅有的。水面比降这样大，实质上是河道狭窄和综合糙率大所决定的。根据实测记录，这段的分段糙率见表1。

奉节至万县一段河道较为宽敞，当 $Q=110000\text{米}^3/\text{秒}$ 和 $Q=$

$66500\text{米}^3/\text{秒}$ 时的水面比降在0.85~0.95%之间，而万县至重庆一段河道又有三个小的峡谷如黄草峡、明月峡、铜锣峡，使其比降亦达1.35~1.45%。实测结果 $Q=110000\text{米}^3/\text{秒}$ 时，重庆水位为197米；而 $Q=66500\text{米}^3/\text{秒}$ 时的重庆水位为186米。为了保护这个西南重镇重庆，1958年中央在成都召开的一次会议上讨论到三峡工程建成后，重庆最高水位不得超过200米高程，这是一个十分重要的英明决策。

三峡工程兴建后，综合糙率有所减少，流速减缓。以往计算结果，当 $Q=83421\text{米}^3/\text{秒}$ 时，重庆水位为201米。当 $Q=63513\text{米}^3/\text{秒}$ 时，重庆水位为192.83米。可能计算的同志意识到 $Q=110000\text{米}^3/\text{秒}$ 时，必大大超过200米，故他没有计算。笔者感到由于计算所选择的综合

表2 长江中、下游泥沙量

站名	宜昌	汉口	大通	备注
年平均沙量(亿吨)	5.2	4.35	4.9	河口因受潮沙影响无实测记录

方宗岱(Fang Zongdai) 水利水电科学研究院高级工程师。

表3 长江河口外挖泥量统计表 (单位: 万米³)

调泥部位	铜沙	江亚沙	鸭窝沙	小计
1975	1176			1176
1976	427	142		567
1977	605	204	7	816
1978	1044	139	—	1133
1979	1227	436	218	1217
1980	1757	337	329	2417
1981	1556	207	167	1931
1982	1144	260	219	1563
1983	1844	271	355	2476
1984	25	307		332

注(1) 长江河口外挖泥开始于1935年, 1935~1937年无挖泥记录。
 (2) 以往挖泥部位多在铜沙、江亚沙之间。
 (3) 自1977年以后, 挖沙部位不断上移, 挖泥总数量增大, 说明长江河口泥沙问题日趋严重。

糙率偏小, 起始水位偏低和来沙量偏小等原因, 192.83米和201米的数值都是偏小的。故笔者采取实测资料对比简化分析法, 计算结果, 当 $Q=66500\text{米}^3/\text{秒}$ 时, 重庆水位是209.78米; 当 $Q=110000\text{米}^3/\text{秒}$ 时, 重庆水位竟达216米, 高出重庆最高水位(197米)19米, 更大大超过成都会议所规定的200米。因为这个问题太重要了, 我已分送有关单位征求意见, 现在正在设法细算。但从两个计算结果的比较, 可以认为重庆水位将较大地超过200米。结论是, 兴建三峡, 增加重庆的人为洪灾, 这是一害。

二、三峡水库下游的荆江大堤,

它是“长江万里长, 险工在荆江”的河段。因三峡有220亿立米的防洪库容, 当四川发较低频率的洪水(如 $Q=80000\text{米}^3/\text{秒}$ 时, 水库能起到削减洪峰作用, 对荆江河段防洪肯定是有利的。但是由于水库初期拦沙, 将在下游发生冲刷, 淘刷堤根, 危及堤身安全。万一发生大堤滑坍, 这种汛情十分危急, 甚难抢救, 容易造成决口。1954年荆江大堤祁家坨曾发生堤身滑坍, 黄河亦于王家梨园产生堤身滑坍, 故三峡工程的兴建对荆江大堤有下降水位, 有利于防洪的一面, 但亦有清水淘刷堤根, 促使堤身滑坍的有害一面。兴建三峡工程对荆江大堤的防洪效益是利弊各半。

三、汉口远离三峡约600公里, 且三峡工程仅有220亿立米的防洪库容, 已被荆江大堤防洪占用了, 故三峡对汉口防洪没有作用。根据

表2所载, 长江中下游泥沙量是沿程递减的。

宜昌至汉口间表面是淤积的, 但此河段每年有1亿多吨泥沙入洞庭湖, 故宜昌汉口间的河床有一部分是冲刷, 只是滩地是淤积的。最近南京大学任美镠、史运良两位教授所绘的图亦论证了这一点。该图绘出长江各站的流量和含沙量的关系曲线(图2), 从图上可以看出长江上游各站, 屏山、寸滩、宜昌的流量—含沙量曲线是顺时针的, 说明它属于流域产沙, 而螺山、汉口、大通的流量—含沙量曲线是逆时针的, 说明一部分泥沙属于河床产沙。从图2可以得出结论, 兴建三峡工程初期, 宜昌汉口间的河床, 只有冲刷, 没有淤积, 失去了平衡, 断面不断扩大, 增大下泄汉口的洪峰流量和它的机遇。结果汉口受洪水的威胁反而增加, 故兴建三峡工程对汉口的防洪效益, 是有弊无利的。

四、对上海防洪威胁增加, 是一个新课题, 也可能在世界上没有过这种类似的问题。

上海防洪危急程度, 以河口吴淞口水位为标准。1981年9月1日吴淞口最高水位为5.89米, 是创记录的。当时为上海安全所迫, 在浦东纳潮分洪, 这也是上海建港百余年来第一次。

长江是弱潮河流, 有三类流段, 即感潮段、感盐段和感泥段。感潮段长400多公里, 达芜湖; 感盐段长100多公里, 达徐六泾; 还有一个感泥段长约60多公里达吴淞口(见图3)。长江口的水流示意图见图4。感潮段和感盐段为人们所熟

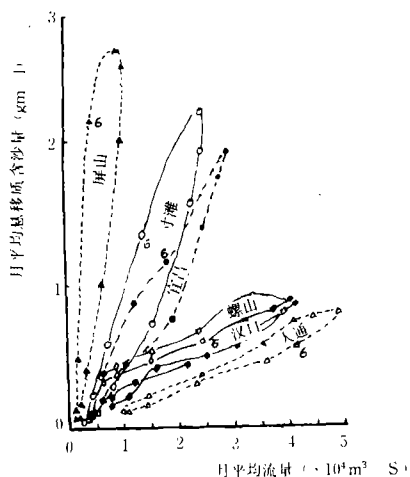


图2 长江各水文站月平均含沙量曲线 (其中六月份资料已在图中标出)

表4 长江河口浮泥层实测资料表

实测日期	浮泥层长度(米)	浮泥层厚度(米)	d_{50} (毫米)	含盐度‰
1967.9.16~17	5575	0.6~1.0	0.027	12~18
1976.5.20	6500	0.2~0.8	—	5~8
1976.7.6~13	23050	0.8~1.2	0.022	6~8
1976.8.3~9	3700	0.2~0.6	0.022	6~12
1977.6.10	5575	0.2~0.4	0.036	2~9
1977.8.5~10	8375	0.4~0.8	0.012	12~22

注(1) 资料来源《长江中下游河道基本特征》(1983, 10)
 (2) 据华东师范大学沈焕庭文中所述, 浮泥层长度曾测到45公里; $\rho_{\max}=65$ 千克/米³。

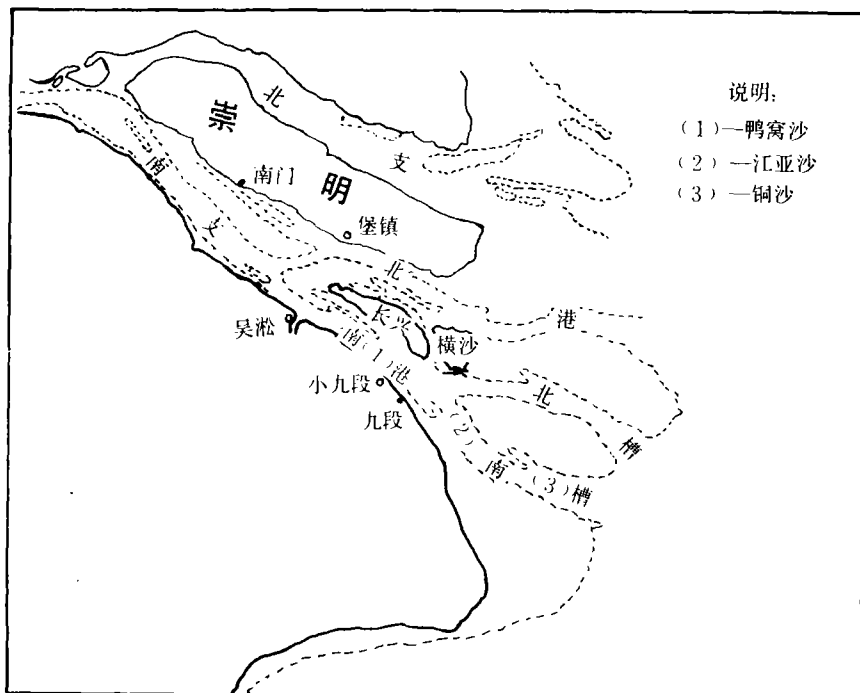


图3 长江河口地形图

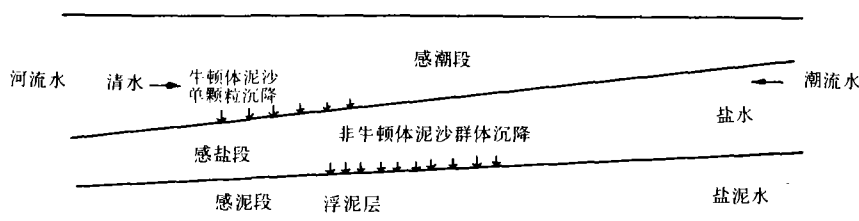


图4 长江河口水流泥沙示意图

悉,而感泥段可能系长江河口的一种特殊现象。兹用河口挖泥量代表感泥段的情况,示于表3。

长江河口的悬沙多属于细沙,称之为冲泻质。这些细沙不会在河道上发生淤积,但流入河口遇着海水很容易发生絮凝。而絮凝的絮团粒径大于细沙的粒径,它以较快的沉速下沉,沉入高含沙量的含沙层,俗称浮泥层。浮泥层是属于具有屈服值的非牛顿体流体。非牛顿体的泥沙沉降属于群体沉降,而不是牛顿体的单颗粒沉降,使底层高含沙量越下越高,曾实测达65千克/米³,但仍属于液体,可以随河流、海流上下移动。

从本构方程可以得知,当外部作用力小于屈服力时,则停止流动而形成浆河。我国泥沙工作者在这方面作了很多的室内试验和野外实测工作。

另外,河口流速分布(图5),表面流速落潮大于涨潮,在涨落潮的过程中,表面流速与底层流速相反,其中间有一个滞流点,即流速为0,当浮泥层有滞流点时,这时浮泥层停止流动,甚至由于浆河使水面迅速高涨,这就是长江河口水位上涨的模式,可写成下列程序:

细泥——→遇盐水絮凝——→絮团粒径大于泥沙粒径,较快下沉入盐泥层形成非牛顿体。当滞流点在盐泥层时,浮泥层停止移动或发生浆河使水位高涨。

长江河口的浮泥流曾实测过多次,因实测资料不全,不能用以做系统分析,但这实例的片断资料可给人们一些启示,且与上述浮泥层发生的机理和它的模式是吻合的,特别是浮泥层必须有细沙和含盐度两个条件(见表4)。

长江河口吴淞口最高水位除与

洪峰流量($Q_{\max}$)、台风影响(W)、天文潮(T)和河床高程(E)有关外,还和浮泥层有关。

以往上海水利界的同志一向认为吴淞口最高水位是大潮(T),台风和大流量($Q_{\max}$)同时相遇的结果,习称为 $Q_{\max}$ 、 W 、 T 三碰头。

经过这次分析,笔者提出新的论点,即吴淞口最高水位是大潮(T)、台风(W)和浮泥层(S)三者相遇的结果。从实测资料中,可以得到论证。

如1936、1954年的大通流量很大,而最高水位仅为4.48米及4.49米。而1974、1981年洪峰流量不是很大而含沙量较高,最高水位分别高达5.29米和5.89米。

为什么大通特大流量,反而不会引起高水位,这是因为大通特大流量在组成上不产生高含沙量的内部机理所致。

因1936和1954年那样的大通特大洪水必须由四川洪水与下游各支流洪水同时相遇才能发生。四川洪水含沙量大,而下游各支流洪水的含沙量很小,故大通特大洪水的含沙量必然很少;反之四川洪水为主,下游各支流洪水很小,结果大通的洪峰流量不大而含沙量较高。

根据实测资料,吴淞口最高水位超过5米时,一定有台风,可见吴淞口最高水位的因素比重是台风第一,其次是含沙量(即浮泥层)和大潮。

吴淞口最高水位为 WTS 三者碰头的概念是在上述分析中得出的。大潮据计算为4.35~4.61米,故列第三。

最后要研究分析的问题,是兴建三峡工程后的长江河口细泥的含沙量是增是减。

三门峡建库冲刷阶段的资料(表5)说明,由于水库留粗排细的作用和长距的沿程刷滩作用,结果三门峡建库后的入海细沙量反比建库前还多,长江三峡距河口1000多公里,沿程滩地坍塌,加上采取蓄清排浑,运用图6,当 $Q > 40,000$ 米³/秒时出库含沙量都增加,结果三峡建库后的细沙入海量比建库前

表5 三门峡水库初期运用对下游冲刷的资料

年 份	水库留粗排细作用			三门峡—小浪地区间冲淤甚微			下游河滩冲刷			备 注
	三门峡出库			花 园 口			利 津			
	年沙量	d < 0.025毫米			d < 0.025毫米			d < 0.025毫米		
	亿吨	%	细沙量(亿吨)		亿吨	%		细沙量(亿吨)	亿吨	
1961	1.12	90.5	1.014	2.71	33.6	0.91	8.06	48.9	3.91*	* 系洛口测值
1962	3.38	21.9	0.74	3.81	54.0	2.06	7.73	58.7	4.53	
1963	6.45	54.0	3.48	5.75	50.1	2.88	9.60	49.2	4.72	
1964	14.80	54.9	8.12	11.90	56.5	6.72	20.3	45.2	9.22	
平均值	6.44	51.7	3.33	6.04	51.9	3.14	11.42	50.8	5.60	
1950~1979的 平均值							11.00	43.6	4.80	

注(1) 本表数据主要由黄科所齐璞同志提供。

(2) 从表上得知河口细沙主要由水库留粗排细和河滩冲刷两部分泥沙所组成。

(3) 与1950~1979年相比, 利津的细沙量和%均比建库前为大。

(4) 水库排沙及滩地冲刷均在较短期内完成, 故细沙入海含沙量比建库前大, 惜工作量未做分析。

增加。

另外, 任美铎教授所绘的螺山、汉口、大通的流量—含沙量曲线都是逆时针的(图2), 说明长江下游泥量一部分是河床产沙, 建库后主槽冲刷, 更易使河滩坍塌, 这种情况在长江上很普遍, 大堤坍塌后多不能在原处复堤, 只能在远处复堤, 名为退建, 这已是长江复堤中的一个专门名词。

吴淞口最高水位是WT S三者的函数, WT两项人们无法控制, 而S值因兴建三峡工程反而增加。由于上述原因大通月平均含沙量达1.5千克/米³是可能的, 根据S~H的经验曲线, 吴淞口最高水位将达7米, 这对上海防洪是很大的威胁。结果兴建三峡工程, 增高吴淞口最高水位, 对上海防洪是不利的。

有人认为, 兴建三峡水库, 河口清水将引起一系列问题。但三峡水库不象阿斯旺水库。后者能将全部泥沙淤在库内, 且尼罗河有好几个枢纽控制, 河道基本上是单一的, 故使入海口含沙量大大减小而导致沙丁鱼减产。三峡初建那几年可能发现这种情况, 需要根据长江的情况, 具体分析, 才能令人重视。

五、结论性的意见:

兴建三峡工程对长江上三个最大城市——重庆、汉口、上海都产

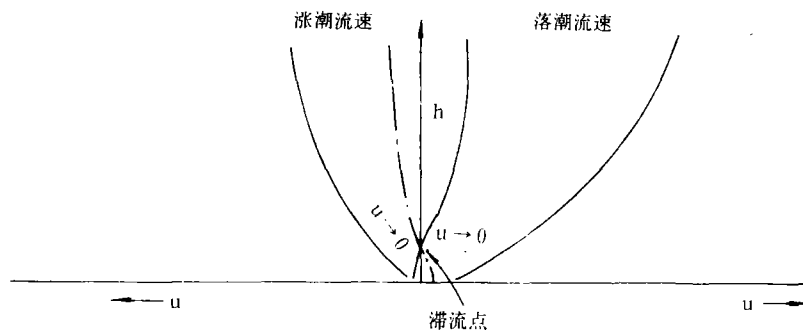


图5 涨落流速和滞流点示意图

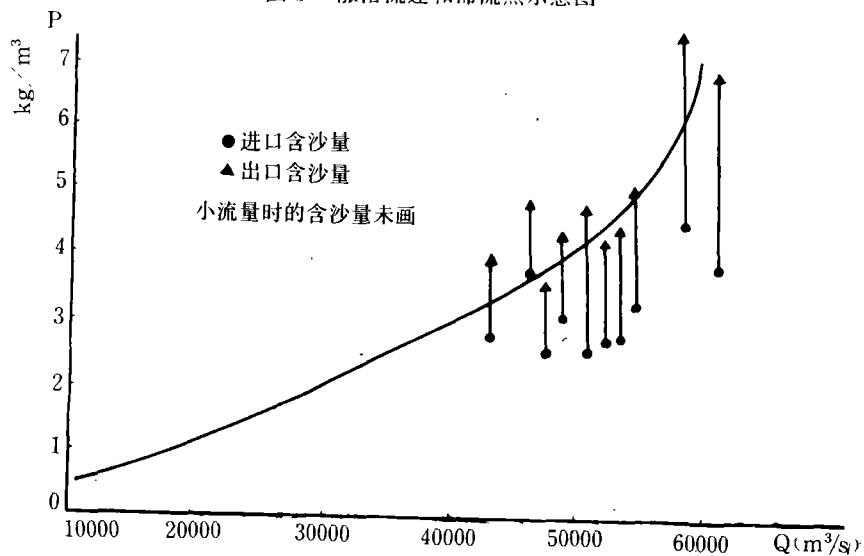


图6

生不利的影响, 对荆江大堤有利、也有害。故三峡工程的防洪效益是弊多利少, 只是引起弊的因素则不完全相同。重庆是粗沙卵石沿程淤积而抬高水位, 且退水迟缓加长淹没时日。汉口是冲刷荆江河段河床, 增加汉口洪峰洪量, 及洪水机遇。上海是增加河口细沙絮凝, 增加浮

泥层厚度或浆河的影响。

可见正确的宏观决策必须建立在微观的科研基础上, 从防洪规划上考虑, 目前兴建三峡工程是站不住脚的。回忆我在1983年召开的三峡工程审查会上曾说过: 泥沙问题可能是三峡工程的拦路虎。深望言而不中。(下转第17页)

增长率,则是决定发展目标的一个重要问题。

M·塞洛斯基研究了五个拉丁美洲国家增长率和满足基本需要之间的关系,认为如要满足基本需要,这五个国家须把现在用于满足基本需要的资金——占国民总产值的5~7%——增到10%。这就需要用税收方法获取国民总产值的3~5%以补贴基本需要。但税收的这种程度的增加会对私人投资不利,可能使全国投资率由20%减到17.5%。如果投资的社会报酬率是20%,那么国民总产值的增长率就会降低0.5%(即 $0.025 \times .2$)。换言之,如果要移转3~5%的国民总产值来满足基本需要,经济增长就可能损失0.5%,也就是满足基本需要和增长之间有相当大的矛盾。

上述对增长和满足基本需要间的矛盾的分析,也适用于增长和收入合理分配之间的矛盾(斯里兰卡与巴西比,即是一例)。

满足“基本需要”和“增加就业”这两个目标应该是一致的。因为满足基本需要一个重要的关键就是增加收入低的人在现代化工业以外的就业机会。但如果单为满足基本需要而降低增长率,就会在一定程度上减少一些总的就业机会。不过若是单为增加就业而采取适当的政策以增加总的就业机会,则上述不利因素的影响较小,可以弥补而有余。

发展目标的选择

如何慎重选择经济发展目标是国民经济管理人员所遇到的第一个问题。在选择发展目标时有三点应该特别注意:

1. 本国实情。首先必须慎重地观察、研究和判断本国经济已发展到什么程度,当前所遇到的问题是什。这些问题是过去发展过程中积累下来的,因此必须了解它的来龙去脉和症结所在,再对症下药。具体到中国,中国目前经济的不平衡有许多原因,但主要

的恐怕是过去积累率太高而投资所产生的效果不大。因此尽管增长率不慢,可是消费水平增长不快,国民生活水平改善不多。因此未来的发展目标不应追求高积累率,而是要实现快速提高消费水平,但要快速提高消费水平,又需要较高的增长率。因此发展的目标虽不是追求高积累率,但也不能放弃高增长率。快速提高消费水平和因此而需要的快速增长,应该以提高投资效率的方法来达到。此外,中国过去在分配和满足基本生活需要方面做得比那些跟中国收入水平相似的国家要好。虽然中国仍有二亿左右的绝对穷人,但有了这个基础,尤其是经过土改和私营工商业改造,收入分配不会恶化到什么程度,在这种情况下,提高效率,加速增长,从而提高生活水平,应该是可取的目标。

2. 时间因素。发展的最终目标,当然是提高人民生活水平,但这是长远的目标。在实现这个最终目标的过程中,在制定中期或较长期的计划中,还要有更具体的目标。有的国家因为国际收支有困难,可能要在五年中注意改善国际收入。可是等到国际收支较为平衡后,下一个中期计划可能又注意别的方面,如增加就业或提高增长率。就中国来说,目前的发展目标是提高生活水平,等生活水平提高到相当程度后,又会在别的方面遇到困难,如缺少技术水平高的机器设备和基础设施(如能源、交通)不足,这就必须注意利用外资和促进出口以换取外汇来支付生产设备的进口和发展重工业了。

3. 资源限制。一个国家在一个时期内的资源是有限的,不能达到所有希望达到的目标,因此必须认识这些目标在短期和中期内可能互争资源,有了这个认识再慎重而清醒地选择优先的目标,作为制定计划的依据,否则目标就会太多,会使制定计划的人无所适从。如果那样,计划的可行性就成问题了。

(上接第34页)

从水的方面,笔者写了《从晨江洪灾成因分析论其防洪对策》一文,结论是否定目前兴建三峡。

这次从泥沙的角度写了《三峡工程防洪效益弊多利少》,结论也是否定目前兴建三峡工程。目前长江流域开发重点是在支流兴修水库,起到蓄洪、拦沙、发电作用;抓紧落实水电部已规定的几项防洪措施,如加固堤防及湘鄂两省各分洪160亿立方米的任务;研究汉口以下卡口阻水问题,提高汉口防洪能力,促其早日实施,以免在这心腹之区出了乱子,影响国家四化建设进程。

(上接30页)

25年后,自愿退休时间不受年龄限

制;但到60岁时,男女雇员必须强制性退休。

劳资关系

劳工运动在台湾不活跃,当局也不介入工资谈判。除了公用事业、交通和电信行业外,不在国家处于紧急状态期间,法律允许罢工和关闭工厂。但实际上台湾从技术上和法律上来说,始终处于紧急状态,因此罢工实际上是被禁止的。

根据1949年的工会法,某些行业 and 所有国营企业都可以成立工会。工会的主要职能是解决劳资争端,通常是解雇工人方面的争端,先由劳工与资方代表组成的工厂委

员会进行调解,如在这一级争端不能得到满意解决,则提交调解委员会解决,如还不能解决,再提交仲裁委员会,它的决定是强制性的。

税 收

台湾一共有19种税,每种税都有一定的法律规定。其中八种是直接税(所得税、农村土地税、土地增值税、土地增值税、遗产税、矿产税、房地产税和契据税),11种是间接税(关税、商品税、企业税、盐税、印花税、机动车辆执照税、股票交易税、宴请税、娱乐税、屠宰税和港口税)。(何大隆 编译)