

展沼气和太阳能等方面逐步解决能源问题,让更多的草山为发展草食动物提供足够的饲料。同时要用科学的方法指导畜牧业的发展,提高畜群的周转率,缩短饲养期,节约饲料。

八. 从植被角度预测三峡水库与环境的相互关系

(一) 水土流失与水库的关系(图版Ⅵ2、3、4、5, 图版Ⅶ1、2、3、4、5)

黄河是世界著名的多沙河流,黄土高原水土流失严重,是我国国土整治的重点区域。而长江的情况怎么样呢?由于长江泥沙含量较黄河为低,没有引起人们足够的重视,没有充分注意到长江流量大所产生的问题。据宜昌水文站100多年实测,该站多年平均流量是14300秒立方米,年平均径流量是4529亿立方米。6-9月汛期水量平均占全年的72%。平均含沙量1.17公斤/立方米,最大达10.5公斤/立方米。年平均输沙量5.14亿吨,约为黄河的三分之一。而这对于现在的葛洲坝水电工程和未来三峡大坝的使用寿命及效益,实属一个非常严重的问题。因此长江上游及库区的水土保持问题,是三峡大坝建坝前和建成后都要迫切研究和解决的一个重大课题。

从地理上宜昌以上属长江上游,大坝建成以后,要受到几乎整个长江上游下来的泥沙威胁。宜昌上游积雨面积约100万平方公里,占整个长江流域的56%,除四川盆地外,大部分是海拔1000米以上中、高山地区,不少地方山坡陡峻,植被稀疏,雨量大,多暴雨,水土流失比较严重。据有关部门估算,上游地区年侵蚀土壤达13亿吨,占长江流域的54%。在大坝截流之后,上游每年冲下来的推移质和悬移质,有相当大的部分要在库区沉积下来,势必使库容量很快减少。如果现在这种水土流失状况不加治理,可以预见,尽管水库本身有排沙设备和采取挖掘搬运措施,但经过一定时期后,就会大大减少水库效益。丹江水库1959年截流之后,在短短的十多年中,库内泥沙淤积即达5.8亿立方米,已使库容损失二十七分之一。

当然,整个长江上游水土流失情况的研究和治理,要分期分段进行。在这里我们只讨论库区范围内的水土流失情况。三峡库区包括宜昌、兴山、秭归、巴东、巫山、巫溪、奉节、云阳、开县、万县、万县市、忠县、陵涪、丰都、石柱、武隆、长寿等十七个县市,该区域内集雨面积(简称库区)约有46,450.8平方公里,折合6,967.5万亩。这个区域属于大巴山区的一部分及四川紫色盆地的东部。这次调查研究结果说明,库区大部分属于强度侵蚀和中度侵蚀,而属轻度侵蚀及微度侵蚀的范围很小。四川紫色盆地东部丘陵及背斜山岭,大部分属紫色沙页岩发育的紫色土,年侵蚀模数达8500吨/平方公里。这类土壤抗风化能力很弱,加之这个区域人口密集,在低山丘陵部分很多地方森林被毁,水土流失十分严重。如云阳磨刀溪龙角水文站1963年以来13年水文资料计算,平均每吨河水含沙量2.3公斤,最长达54.4公斤,平均每平方公里每年侵蚀土壤1,409.9吨。以此推算整个万县地区,从1958年—1980年的22年中,就有9亿多吨泥沙流入长江。另外从开县新华点测定1980年—1981年两年平均泥沙流量来看,每年从彭溪河流走的泥沙为1,380万吨。如按每亩750吨土计算,则新华以上每年流失泥沙量相当于18,400亩的土地,平均每平方公里流失泥土2,990吨,而黄河流失量为1,790吨,这个小范围的泥沙流

量为黄河的1.76倍。万县上游的涪陵、丰都、石柱及长寿等县也是紫色土为主的区域，冲刷同样严重。如丰都县紫色土占78%，侵蚀模数6,845吨/平方公里，每年有104万吨土，相当于每年有3,000多亩7寸厚的土层被冲刷到长江中去。

川东滑坡现象非常严重，万县地区近年来出现的滑坡、溶蚀现象非常之多。据不完全统计，滑坡、溶蚀共有七万处，其中5亩以上的滑坡仅云阳县就有5,433处。1982年库区发生了许多非常严重的大型滑坡。如云阳宝塔公社菜场大滑坡，滑体长约1,200米，宽300—850米，计面积1,800亩，可见厚度20米，估计滑动量在1,000万立方米以上。滑动体直抵长江对岸，水下河床堆积量很大。又如忠县闪口的一处滑坡，长1,500米，宽800米，均厚15米，滑体约1,800万立方，包括一个大队的6个生产队大部分耕地，滑后裂隙纵横，乱石林立，鼓丘、陡岗凹地相间出现。滑体下脚直抵对面山根，堵截河床高达30余米。一般都是顺层滑坡堆积层滑坡，其基岩倾斜度大。且多数滑动区的前面有溪沟或江河流冲击其基础。也就是说除长江两岸许多滑坡和崩塌体直接堵塞水库之外，库区数以万计的滑动体会通过溪流和支流将大量的泥沙最后流入大坝。

库区的鄂西部分水土流失也很严重，据宜昌、秭归、巴东三县的资料，这几个县的流失面积占总面积的64.7—71%。在花岗岩区域年侵蚀模数为8,000—10,000吨/平方公里。宜昌县太平溪公社美人沱大队共有耕地700多亩，其中510亩属40度以上挂坡地，占总面积的70%，这样的挂坡地水土流失非常惊人，平均每年流失表土层2.07厘米，即每年每亩流失土壤13.7立方米。在石灰岩地区年侵蚀模数约为6,500吨/平方公里。据巴东县对45个大队、370个生产队40,061亩耕地调查，强度流失面积占33.5%，中度流失面积占42.7%，合计中、强度侵蚀面积占整个幅员面积的75—76%。秭归县每年流失土壤766万吨，相当于每年流掉12,210亩耕地的耕作层，其中相当部分都将以推移质或悬移质形式进入三峡水库。

以上这种严重水土流失情况如果不采取有效的治理措施，对兴建起来的三峡水库将是严重的威胁。因此在水库设计的时候要拟定治理的计划，在大坝建成前和完工后，都要采取有效的水土保持措施，才能确保大坝的安全和延长其使用时间，连续发挥效益。

(二) 库区植被状况对气候的影响

三峡库区位于鄂西川东，属亚热带东南季风气候，具有冬暖而无酷寒，春暖而冷暖多变，夏热而多伏旱，秋凉而多细雨的特点。本区由于植被遭到严重破坏，引起农业生态环境恶化。首先引起了水旱灾害频繁发生。植被，水土流失，生态环境之间有密切的关系。在森林复盖率高的地方，林冠及其下的灌木，草本层以及枯枝落叶，能避免雨滴对地面的冲击；林冠能蒸发相当大一部分水份到空气中。据报道，森林可将年雨量的四分之一到三分之一蒸腾到大气中去，使大气湿度增加和减少渗透到地下去的水量。另外土壤上面的枯枝落叶层，半腐解的有机物质，以及森林积累的高含量土壤腐殖质，能吸收大量的降雨。同时由植物通过根系的穿插及植物残体腐解所形成的腐殖质，能够改善土壤的结构，形成具有团粒结构的土壤。在团粒结构好的土壤中，在下雨的时候土壤能吸收较多的水分，并能让降水较快地渗透到土壤深层中去。这样，广大面积的森林土壤就成了巨大的蓄水库，而进入到土壤中的水份又能通过渗漏作用，缓缓地流向溪沟和江河。所以在森林茂密的林区“山青水秀”，“涓涓水长流”。然而在植被遭到破坏之

后,土壤的肥沃疏松表层遭到雨水的侵蚀,剩下瘠薄、紧实、孔隙小的底土,下雨时土壤吸水 and 透水的 ability 均极低,所以大部分降雨均以地表迳流的形式顿时倾注入江河。这样,不仅导致越来越严重的土壤冲刷,同时造成洪水暴涨。根据《中国植被》介绍:

“河南省石漫滩林场观察,岗上和关平院两个地区的山地面积和海拔高度类似,岗上地区森林复盖率为80%,林地枯枝落叶及腐植质很厚,其邻近山地又都长满灌草丛。在1975年8月5日降雨300毫米以后,沟水略涨,水清不混;6日又降雨350毫米,沟水上涨,水色灰黄;7日降雨650毫米,山洪才暴发,沟水混浊,碎石泥沙下流。8日晨雨停,沟水转清,之后,三个月没有断流。而关平院地区大部份是荒山和新造松树幼林,植被稀疏。5日降雨后立即出现山洪,河水猛涨;6日河水漫溢,毁地冲村;8日雨停后沟水仍混浊,7天后即溪水断流”。这种对比充分说明植被状况与该地水旱灾害的密切关系。三峡库区也有这方面的经验总结。忠县金华公社有4个大队,共有林地2,000亩,黄钦公社5个大队共有林地7,000亩,由于二者林地复盖率大不一样,洪灾大不相同。1982年7月一次特大暴雨,金华公社淹没和毁地1,548亩,减产66万斤,平均每大队减产16.5万斤,而黄钦公社5个大队被淹和冲毁的地只859亩,减产8万斤,平均每个大队减产1.6万斤。两地洪灾损失相差10倍。忠县有两条河发源于金华山,两河的下游均各有一坝,一个叫沿河坝,另一个叫召家坝。经过沿河坝的那条小河集水面积内森林破坏严重,大部分被开辟为坡地,森林复盖面积只有8%。而经过召家坝的那条小河集水面积内被开垦得比较少,森林复盖率为25%。现在沿河坝小河的河床被沙石淤积已高出农田1米左右,而召家坝小河的河床则低于农田。在1982年7月那次暴雨过程中,沿河坝被冲47处,而召家坝只1处被冲。洪灾的发生还与水土流失引起的河床抬高有密切关系。开县的普里河自1958年森林遭到严重破坏以后的23年中,河床普遍抬高约4米,每年平均抬高17.4厘米左右。彭溪河从小江水电站到养鹿公社,全长约20公里,从1977—1982年的5年中,河床抬高14米。这段河岸上有一座狮子桥,原高4丈,现淤泥已高出桥面2米。由于河床抬高,1982年的大暴雨,使沿江遭到严重的洪灾。

现在库区各县均常常发生洪水和滑坡灾害。森林破坏愈严重则这类灾害也愈严重。开县由于现在森林植被只有5.9%,水灾相当频繁。据该县统计,在1955年前的40多年中只有一次水涨到县城的南门场上。可是自1960年以后的20年中就进水14次。该县一般性涝灾连年发生,多的一年可发生8次。1979年9月下旬,万县地区洪水成灾面积66万亩,损失粮食2.3亿斤,损失水利设施3,298座,其中12座被洪水冲垮,91座变成病害工程。1982年7月的特大洪灾使全库区各县均受到特别严重的损失。

三峡库区虽然雨量充沛,但是由于夏季高温,雨量分布不均,加之涵养水分的森林植被被严重破坏,旱象年甚一年。据万县地区林业局资料,解放初期全地区森林复盖率为26.6%,且分布比较均匀,那时大约三年一旱,到1958年底,全区森林复盖率下降到18.9%,旱情增加到三年两旱,至1975年,森林复盖率下降为10.1%,且分布不均匀,几乎是十年九旱,有春旱,伏旱和秋旱。据对开县调查,1958年以前干旱不明显,7年中只出现过1年,在其后的23年中出现了16年,大旱11年,相当于10年7遇。该县石碗公社梨庄大队原有6,000多亩森林,有66眼泉水,后来森林遭到破坏,66眼泉水干枯了50眼。直到1976年大搞封山育林,几年之后,幼林才普遍有3—4米高,干枯的泉眼亦重

涌流,又减少了该处的旱情,粮食生产比1975年翻了一番。涪陵地区也有类似的情况。在库区鄂西段的兴山、秭归等县一些森林复盖率较好的地方,旱情没有那样严重。

库区邻近地区的梁平县东山林场原有林地8.2万亩,后来减少到4万多亩,气候发生了明显的变化。当地气象站统计,从1952年到1958年的7年中发生过3年伏旱,其中严重伏旱只有一年;从1971年到1978年的8年中,连年发生伏旱,其中严重的就有5年,8月份平均气温升高了 1.4°C ,雨量减少了一半,湿度降低7.2%。

(三) 严重水土流失对库区农业生产的影响

土地是农业生产的重要资料。自然植被遭到严重破坏带来的严重水土流失,对土地生产力的影响是非常大的。在库区内由于冲刷造成的切割、蚕蚀或被冲成光石板的现象普遍存在,而使这些土地丧失生产力。如忠县汝溪公社,用1959年航片量算,当时成片林地面积为11,250亩,森林复盖率在23%以上,1982年普查时图斑量算只有成林地1,507亩。在大部山林被砍伐垦为农田之后,水土流失严重,其中相当多的土地很快丧失了生产力。该公社龙湾大队,1958年时有一块200多亩的草坡地,1962年垦为耕地,在1982年调查时这块地已经变成了乱石成堆的不毛之地。该公社衡山大队的石梁子,解放前有一片古树参天的林地,面积大约有50亩,1962年开垦为耕地。经过20多年来的水土流失,现在这块耕地面积大大减少,经土壤普查量算,现在这块耕地只剩下20多亩,其余变成了光石板地。现在该公社裸岩和光石板地有3,806亩,占总面积的7.7%。又如该县坪山公社的巴山十队与曲家十队交界处的堰脚下,有一片石骨子坡地,由于坡陡土松,无自然植被,经雨水冲刷,冲沟变得越来越深和越来越宽,1978年丈量时仍有45亩,到1980年再丈量时只有26亩。1982年7月份暴雨,把这块地冲得没有耕种价值。据统计,忠县1964年全县耕地面积约99.3万亩,到1982年下降为86.7万亩。在这18年中耕地面积下降速度为0.8%。其中1969—1982年下降速度为0.9%。而实际下降速度比这还大,因为在这段时间内,有新垦荒地,也有丢荒地,但垦荒面积大于丢荒的面积。

库区范围内,每年都有许多农田被冲毁和沙压,如1975年7月一次暴雨使开县陈家区五个公社的一万多亩农田被冲毁。1979年8月9日的暴雨,使秭归县九万溪上游冲下约10万立方米坡积物,埋压了东风坝近千亩农地。广泛而频繁发生的滑坡,每年也都要毁坏大量的耕地。在山区建造几亩基本农田,修建一口塘堰水库,要花费大量的人力物力,这些频繁的水土流失,严重破坏了山区的农业生产条件,对库区的经济建设有很大的阻碍。

水土流失对农业的主要影响,还在于使土壤肥力逐渐下降。这种不易为人们察觉的缓慢过程,对农业生产的危害也是极大的。据涪陵县介绍,该县中峰公社有一个生产队,原来植被保持较好的时候,土壤是比较肥沃的。当地农民说按土层厚度和肥力分类,在20年前,一类土占全队耕地总面积的60%,现在这些土地大部分都已变成土层浅薄、肥力低的石骨子土,三类土占60%。宜昌县太平溪公社美人沱大队,共有耕地700多亩,其中510亩属40度以上的挂坡地,占总耕地的70%。这种挂坡地水土流失是相当惊人的。据报道,平均每年流失表土层2.07厘米,每年每亩流失土壤13.7立方米。我们在该公社秦岭大队一块挂坡茶园调查,茶树大约种了10年左右,由于水土流失,平均每年冲蚀土壤1.5—2.3厘米,茶兜露出了地面15—23厘米,茶树生长衰弱,现多数濒临死

亡。丰都县深沟子水库区耕地面积1,040亩,坡耕地720亩,其中坡度小于25度的缓坡地205亩,1958年平均土层厚度57厘米,1982年土层厚度49.2厘米,每年流失0.72厘米,坡度25-45度的耕地165亩,1958年土壤厚度为50厘米左右,到1982年只有26厘米,每年被冲蚀1厘米;坡度大于45度的耕地350亩,1958年时土层厚度大约35厘米,现在只有5厘米左右,每年冲刷表土层1.5厘米。

据湖北省水利厅的调查,宜昌、秭归、巴东三县在长江两岸5公里范围内水土流失面积有1,447.8平方公里,占该区土地总面积的76.9%,其中强度流失858.47平方公里,占幅员面积的59.3%,中度流失404.73平方公里,占幅员面积的28%,轻度流失184.6平方公里,占幅员面积的12.7%。巴东、秭归、兴山等县森林植被比川东较好一些(巴东森林复盖率38%,秭归25%),然而,这几县沿江两岸低山部位的植被也同样受到较大的破坏,森林复盖率一般大致相当于库区川东各县森林复盖率的平均值。宜昌、秭归、巴东有120多个村落(生产队),人平好耕地只有0.2亩左右,而人平裸露岩石和不毛荒山达两亩多,致使不少村落感到土地不足。

水土流失,冲毁良田,除直接威胁到农业生产的发展外,还带来塘堰、水库、渠道等水利设施被冲毁或淤塞,道路桥梁被冲坏,给当地农业生产带来严重的影响。最近万县地区的“农业区划”调查结果表明:忠县162个水库有70个受到明显的淤塞,其中严重的有14个。如九亭公社的过孟桥水库,有效库容量为8.32万立方米,该水库于1972年建成,到1982年库容只有2.5万立方米;奉节县1982年调查了110口塘堰和9个水库,在最近十年内山平塘平均淤积量占实测容积的32%,水库平均淤塞量占实测容积的8%;巫山县原来10座水库容量共205.5万立方米,由于泥沙淤积,现只有库容量77.6万立方米,十年内减少62.2%。该县上磺区的寨沟水库、白家沟水库已基本淤平,比设计使用年限提前十年报废。秭归县茅坪公社刘家沟水库库容11万立方米,1978年建成,五年时间就减少库容五分之一。

土壤形成是一个相当缓慢的过程,要经过漫长的岁月才能发育成一公分肥沃的表土,而在无植被保护或在不合理的农业条件下却遭到如此迅速的侵蚀,造成农民辛辛苦苦挖垦起来的土地,竟在多则十几年少则几年就丧失了肥力。这是山区农业生产力低的重要原因之一,不去掉这条祸根,山区农民是很难富裕起来的。

(四) 预测三峡水库对栽培植物的淹没情况

三峡水库建坝设计蓄水位150米,坝高为175米,属狭谷型水库,库容量200亿立方米。虽然这种狭谷型水库造成的淹没范围是比较小的。但由于三峡水库是当今世界上最大的水库,淹没范围涉及到17个县市。长江流经库区全长545公里,还有一些支流两岸也会受淹没,淹没区的损失还是相当大的。下面主要讨论大坝蓄水截流后对有关区域植被(包括对农业植被)的影响及其对策。

淹没在农业方面的最大损失是对耕地的淹没及由此而带来的一系列问题。库区人口多,密度大,如开县人口有128万,万县113.31万,涪陵县95.66万。各县低山河谷地带的人口密度最大,如秭归县沿江两岸99个村落,人口密度每平方公里309人;涪陵县沿江丘陵区每平方公里410人,人平占有耕地1.17亩;万县沿长江及溪河两岸的浅丘谷地和缓坡谷地,人平耕地0.73亩。大量耕地被淹没给当地农业生产带来很大的困难,若处理

不当还会导致生态环境的进一步破坏。

正如前述,长江流经库区500多公里,库区内计有大小河流120余条注入长江,其中比较主要的有香溪河、清干河、龙船河、大宁河、大溪河、梅溪河、磨刀河、汤溪河、小江、汝溪、黄金河、渠溪河、龙河、乌江、黎香河、龙溪河、桃花溪等。在长江及这些支流下游沿岸海拔150米以下的地带,大坝截流以后都要受淹,初步预计淹没陆地约295.3平方公里,折合442,950亩,其中耕地约达15万亩之多。还有在大的洪水时受临时性洪水影响的耕地。如据我们在万县地区的开县调查,该县有几个大平坝,是重要的农业区,按大坝设计的水位线,这几个大平坝不属于淹没区,但由于建立小江水电站后,河床抬高,每遇大暴雨,彭溪河排泻困难,因而引起水灾。待大坝蓄水截流后,每年洪水季节必然引起大面积农田受淹。象这类问题在别的支流也会有发生的。

农业受淹较大的是万县地区。这个地区以东的巴东、秭归、兴山、宜昌等县系石灰岩地区,长江及支流两岸多为陡坡,农耕地比较少。万县地区以上的涪陵、丰都、石柱、武陵及长寿等县,地势较高,淹没区较小,因此被淹没的耕地也比较少。

沿江许多水稻土、潮土及良好的农田农地都要被淹没。这些良田是优良的地形部位及当地农民长期经营的结果。要在高处重新开辟出如此之多的基本农田农地是相当不容易的。所以,淹没会给当地人民的生产和生活带来相当大的困难。在农业生产上淹没带来的水稻和经济作物损失是难以弥补的。甘蔗一般种植在沿江平坝冲积土地带,在山上和丘陵上部栽培产量较低,因此大坝兴建会使库区甘蔗产量有所减少。榨菜是川东沿江地带重要的特产作物,它是一种短期作物,虽然在大坝蓄水之后很容易在淹没区以上重新大量发展,但是这会挤掉粮食和其他经济作物的栽培面积。

经济林木方面的损失相当突出,主要是柑桔、漆树、油桐、乌柏、松杉、竹子、四旁树及护岸林等。这里我们仅从生态的角度做了一些典型调查:涪陵地区的涪陵县将淹没柑桔30.2万株,龙眼树6,000株,各种水果29.68万株,护岸林约44万株;武隆县淹没经济林木约4.3万株,用材林10万株左右。万县地区的万县将损失柑桔125万株,桑树240万株,油桐20万株,其他林木36万株,慈竹2.7万丛;忠县淹没柑桔30.6万株,桑树1,934万株,油桐35.8万株,油橄榄1.8万株;开县淹没经济林125.67万株,四旁树62.8万株。可以说在经济林木中大坝对柑桔的影响最大。柑桔是库区最重要的经济林木,现在主要分布在沿长江及其支流两岸的低山河谷地带。宜昌、秭归、巴东、巫山等县的柑桔主要分布在400米以下坡积物形成的土壤上。万县地区和涪陵地区的柑桔虽主要分布在200—400米的地带,但在海拔200米以下还很多,仅万县、涪陵两地区受到淹没的柑桔亦可达200万株。在鄂西秭归县柑桔受淹的数量约占40%。

经过这次调查表明,在万县以上的几个县,海拔800米以下都属于适宜种植柑桔的区域,可以发展柑桔,在600—800米之间可发展较耐寒品种,如红桔和温州蜜桔;云阳、奉节、巫山、巫溪等县600—700米以下都可以发展柑桔;巴东县在550米以下可以发展橙类果树的栽培,550—650米之间的地带宜选用发展耐寒的品种;兴山、秭归等县在500米以下适合发展橙类,在500—600米可发展温州蜜桔。这说明现在库区仍有很大面积可以进一步发展柑桔,并不因为建坝淹水而影响种柑桔的地盘。从气候因子来分析,大坝蓄水之后,江面宽度平均达到2公里,水体相应大大增加,而水体对气温具有巨

大的调节作用,当然,水体对气温的调节在不同的情况下是不一样的,一般来说,水体对气候环境的改善是有利的。据湖北通山县材料,在1977年元月下旬的强度降温过程中,位于富水水库库区中心慈口的绝对低温是 -5°C ,而库外的通山为 -9°C ,气温提高了 4°C 。又据水电部成都勘察设计院等单位进行的“狮子滩水电站水库环境影响考察报告草稿”,说明在长寿县的冬季气候条件下,大型水库长寿湖冬季绝对低温可提高 $0.5-1.0^{\circ}\text{C}$ 。见表8和9。

表8 长寿县同心岛等地平均最高最低气温及日较差的比较

要素	测点	年 月 项 目	一九八〇年						一九八一年						合 计	平 均
			7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
平均最高气温	同心岛	平 均 值		28.3	25.7	21.4	18.4	12.7	8.8	12.6	18.1	21.3	25.4	29.4		
		经高度校正		28.2	25.6	21.3	18.3	12.6	8.7	12.5	18.0	21.2	25.3	29.3		
		与县站比较		0.2	0.3	0.7	0.6	1.0	0.7	0.7	0.5	0.2	0.7	0.6	6.2	0.6
	狮子滩	平 均 值	31.1	28.4	25.9	21.1	18.4	12.5	8.7	12.1	17.3	21.5	25.1	29.6	252.2	21.0
		经高度校正	30.3	28.2	25.7	20.9	18.2	12.3	8.5	11.9	17.6	21.3	24.9	29.3	249.6	20.8
与县站比较		0.3	0.2	0.4	0.3	0.5	0.7	0.5	0.1	0.1	0.3	0.3	0.6	4.5	0.4	
县站	平 均 值	30.5	26.0	25.3	20.6	17.7	11.6	8.0	11.3	17.5	21.6	24.6	28.7	245.3	20.4	
平均最低气温	同心岛	平 均 值	22.3	22.3	18.8	16.3	13.9	8.5	5.3	7.2	10.6	14.5	16.8	21.7	178.7	14.9
		经高度校正	22.7	22.2	18.7	16.2	13.8	8.4	5.2	7.1	10.5	14.4	16.7	21.6	177.5	14.8
		与县站比较	-0.6	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5	0.3	-0.2	-0.5	-0.3	-0.7	0.0	-0.4	0.0
	狮子滩	平 均 值	23.1	22.1	18.4	16.0	13.7	7.5	5.1	6.7	9.9	14.6	17.0	21.1	175.2	14.6
		经高度校正	22.9	21.9	18.2	15.8	13.5	7.3	4.9	6.5	9.7	14.4	16.8	20.9	172.8	14.4
与县站比较		-0.4	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.6	0.0	-0.8	-1.3	-0.3	-0.6	-0.7	-5.1	-0.4	
县站	平 均 值	23.3	21.9	18.4	16.0	13.5	7.9	4.9	7.3	11.0	14.7	17.4	21.6	177.9	14.8	
平均日较差	同心岛	平 均 值 与 县 站 比 较		6.0	6.9	5.1	4.5	4.2	3.5	5.4	7.5	6.8	8.6	7.7	6.0	0.5
	狮子滩	平 均 值 与 县 站 比 较	8.0	6.3	7.5	5.1	4.7	5.0	3.6	5.4	7.9	6.9	8.1	8.5	77.0	6.4
	县站	平 均 值	7.2	6.1	6.9	4.6	4.2	3.7	3.1	4.5	6.5	6.3	7.2	7.1	9.6	0.8

表8中也可以看出不论湖中还是湖岸,年平均温度、日较差显著高于库外的县气象站;湖岸日较差高 0.8°C ,湖中日较差高 0.5°C 。水体增大也提高大气湿度,从长寿湖区的气象记录与长寿县气象站的记录相比较可以看得出来。

同心岛和狮子滩的平均绝对湿度都比县站大。就相对湿度而言,湖岸狮子滩显著高于县站,但同心岛相对湿度与县站差异比较小,即无论冬夏,接近湖区相对湿度反而较小,而湖区周围地区,相对湿度则显著增加,形成最大相对湿度带。这些情况表明,在三峡大坝建成蓄水之后将会提高气温和湿度,这对发展柑桔的栽培是有良好作用的,尤

表9 长寿县同心岛等地湿度与县站的比较

站名	项目	一九八〇年						一九八一年						年平均
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
同心岛	平均绝对湿度	26.8	20.9	18.3	15.2	10.7		8.5	9.2	12.3	16.4	18.9	24.6	
	与县站比较		0.6	0.5	0.3	0.3	0.4	0.1	0.0	0.5	0.2	-0.2	0.4	0.3
	平均相对湿度	79	87	82	87	86	85	86	79	79	85	80	77	
	与县站比较	-1	0	-1	-1	-2	-2	-3	0	3	1	-2	-1	-0.8
狮子滩	平均绝对湿度	28.3	27.3	21.8			10.6	8.6	9.5	12.6	16.9	19.8	25.0	
	与县站比较	1.1	1.1	1.4			0.3	0.2	0.3	0.8	0.7	0.7	1.0	0.8
	平均相对湿度	82	89	87	91	90	88	88	83	82	85	84	80	85.8
	与县站比较	2	2	4	3	2	1	-1	4	6	1	2	2	2.3
县站	平均绝对湿度	27.2	26.2	20.4	18.0	14.9	10.3	8.4	9.2	11.8	16.2	19.1	24.0	
	平均相对湿度	80	87	83	88	88	87	89	79	76	84	82	78	83.4

其对于发展夏橙有良好的影响。因此，尽管淹没损失了部份柑桔树，由于可以扩大种植面积，仍然可以使柑桔得到进一步发展。如宜昌、兴山、秭归、巴东一带将有更大范围的柑桔宜林地。不过从现在起就要在设计的水位线以上发展柑桔，不要在大坝蓄水的水位线以下，再种植繁殖柑桔树了，以便在大坝完工蓄水时，在淹没区以上能迅速发展更多的新桔园。

库内要淹没大量的土地，有数十万居民需要搬移，根据当地人民的生活习惯，他们多数不愿意由低山移到较高山地居住，更不愿乔迁到别省他县去。据调查了解，当地群众比较倾向于适当往后靠，但川东丘陵低山区都人口密集，耕地较少，安插之后同样感到土地缺乏。柑桔是经济效益高的作物，我们认为在移民的时候，国家应该有计划地组织移民社队因地制宜地发展柑桔生产，同时采取适当政策措施优先解决他们柑桔生产中的产、销问题，使他们在耕地较少的情况下得到较高的经济收益，过着安居乐业的生活。

万县、忠县、丰都、涪陵等县，以及石柱县的西沱区和武隆县的黄葛区等地，在沿长江两岸栽培有芭蕉、龙眼和少数荔枝。这些热带和亚热带果树对热量要求高，在海拔400米山上会发生冻害或不能结果，一般应在沿江海拔300米以下的地方栽培。正如群众所说：“这几种果树要种在听得到河水响的地方”，就是这个道理。大坝蓄水之后将有相当数量的芭蕉、龙眼、荔枝要被淹掉。如涪陵县有龙眼树6,000株，其中要淹没3,000株，有6万丛芭蕉，其中要淹掉2万丛；万县武陵区的龙眼、荔枝几乎全部被淹掉；忠县、丰都两县的情况也大致与涪陵县相似。芭蕉容易繁殖，大坝截流前1—2年可以转移到淹没区以上的适当地方栽培。当地的龙眼和荔枝是历史上遗留下来的品种，都是老树，见于沿江低地村落附近，群众一般不注重它们的经济收益，没有掌握它们的生物学特性和繁殖栽培技术，现在株数已经愈来愈少，尤其是荔枝树，一些过去产荔枝的地方，现在已经没有或只剩下寥寥无几的荔枝树了。在大坝建成以前，应该采取适当措

施,加强繁殖技术的研究,从现在起着手在海拔200—300米的地带进行栽培。

沿江的很多枫杨、柳树等护岸林和风景树会完全被淹没。受到严重威胁的是黄葛树,它是川东低山丘陵的重要风景树之一,群众喜爱这种树,多见于沿江低海拔的城镇和村落,在400—500米的乡村只有零星分布,大坝截流后大部份黄葛树将被淹死。它虽然容易繁殖,但生长缓慢,须经很长年限才能长成现今别具景观的高大风景树。因此,也应采取措施,在海拔200—500米的地带适当进行繁殖栽培,使之成为以后库区的风景树。

(五) 库区自然植被的演替趋势

总的说来,三峡大坝建成截流后,由于水体加大,库区的气候会有所变化,即对局部气候会产生一定的影响,但不会有大幅度的改变,即不会由于建坝而引起地带性气候的改变。三峡水库位于我国东部湿润亚热带气候区,干燥度 <1 ,土壤中无机盐的淋溶大于积累。现在长江水质好、流量大,所以不存在建库引起土壤盐碱化威胁的问题。除了沿海之外,在我国南方湿润区已建成的大小水库,都未见有导致土壤盐碱化的情况。因而我们预测建坝不会引起大的植被类型变化,但随着温湿度有所改变,某些植被类型的成份和分布范围可能会有变化。对于库区自然植被的演替,估计阔叶树种的数量成份可能会增加,其垂直分布范围也将会有所扩大。建库后库水流速缓慢,有些水面将会变成近静水状态,有利于某些水生植物的繁育,因此在一些地方可能会增加水生植物的种类与分布范围,如眼子菜、金鱼藻等。但长江三峡水库与湖泊型水库不同,除消落区外,没有大面积的沼泽化问题,湿生植物不可能得到广泛的繁生,不过在一些局部地方得到生长发展则是有可能的。由于淹没区的影响,移民后靠搬迁,要开辟农地和果园,同时由于库区建设规划的实施,将会人为地引起某些自然植被的变化,而演替为栽培植被。

为了确保三峡水库大坝千年万载造福人类,为了改善库区的生态环境,在大坝设计的时候就要考虑到将来采取有计划有步骤的措施,来恢复和发展库区植被,使一些次生荒草坡和稀疏灌丛草地,逐渐恢复成亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶和常绿阔叶混交林,以及落叶阔叶林类型,或者按生态学的观点,建立良好的多层次的栽培植物群落。

九. 对库区建设措施的几项建议

(一) 调整农业结构,因地制宜发展多种经营,建立以林业为基础的农业结构

建立合理的农业结构关键就是要根据自然条件和资源,做到因地制宜,宜农则农,宜林则林,宜牧则牧,调整好库区农业的总布局。

1. 农业的合理布局必须体现的几项原则:

- (1) 充分利用自然优势,因地制宜发展农、林、牧、副、渔,使五业协调发展;
- (2) 充分合理地利用土地和各种自然资源;
- (3) 农业生产的发展必须把生态效益与经济效益结合起来。

整个库区是属于丘陵、低山和中山区,土地多系山地,平地很少。从涪陵地区丰都县的情况可以看得出来:

按丰都县的地貌条件,发展林业和多种经营是优势,然而该县现在的土地利用现状