

下,土壤铁质水化,产生黄化过程,因此整个剖面呈金黄色。山地黄壤呈酸性反应, pH 值为 6 以下,盐基饱和度低,铝铁含量高,大多数黄壤具有“酸、瘦、冷”的特点,肥力低。

4. 山地黄棕壤: 主要分布在 1200—1700 米之间,系黄壤与棕壤之间的一个过渡类型。它是在温暖,湿润的常绿阔叶与落叶阔叶混交林下发育的一个土壤类型。山地黄棕壤一般呈黄棕色或黄褐色,质地中壤到重壤。由于它分布在海拔高湿度大的地带,一般无石灰反应, pH 值由酸性至微酸性反应,若发育于酸性母岩,则形成酸性的黄棕壤亚类,若发育于石灰性母质,则形成微酸性至中性的黄褐色土亚类。黄褐色土亚类含钙和盐基饱和度均比黄棕壤亚类为高,土壤结构也较好。由于山地黄棕壤土类系发育于山坡地,经常受到冲刷,土体中铁锰淀积物较少。

过去人们也把黄棕壤与黄褐土视为互相交叉分布的两个平行土类,都被视为是分布于北亚热带的两个互相平行的过渡性土类,只是由于母质不同而导致土壤性质有所不同。本文是把山地黄褐土视为山地黄棕壤土类之下的一个亚类。

5. 山地棕壤: 是分布于大约海拔 1500—2200 米的中山地带。这是在温暖湿润的阔叶落叶林下或阔叶落叶与针叶混交林下的一个土类,土壤由中性至微酸性反应。天然林下山地棕壤上的植被繁茂,林下枯枝落叶多,土壤腐殖质积累也较多,主要植被有桦木、栎类等。这个地带的重要经济林木有核桃、漆树、猕猴桃等,但几乎完全没有柑桔分布。

6. 山地灰棕壤: 分布在 2200 米以上的暗针叶林带,是在阴湿冷凉气候和针叶林下发育的,具有灰化现象的土壤。土壤质地较轻,呈酸性反应,主要植被为冷杉杜鹃林、冷杉箭竹林等。海拔 2200 米以上的地带,在库区内的面积较小,因此山地灰棕壤的分布范围也是很小的。

二. 库区植被概况

(一) 植被的过去和现状

根据中国古地理的研究,整个鄂西和川东,在古代是一片茂密的亚热带森林,天然植被在历史时期中较长期地保持稳定,直到元代才发生较大变迁,是我国各地古代天然植被变化较晚的地区之一。根据植物地理的历史研究资料表明,华中地区属老第三纪植被,为中亚热带半干旱疏林区。当时这里远离海洋,气候干热。古新世时,本区山地有针叶树冷杉、云杉、松、铁杉等,还有榆、枫杨、化香、桦、胡桃、槐、栎、柳等落叶乔木,低山丘陵区生长有芸香科 (Rutaceae)、漆树科 (Anacardiaceae)、木兰科 (Magnoliaceae)、紫树科 (Nyssaceae)、五加科 (Araliaceae)、无患子科 (Sapindaceae)、山矾科 (Symplocaceae)、榆科 (Ulmaceae)、桑科 (Moraceae)、及樟科 (Lauraceae) 等科常绿和落叶阔叶乔木。它们组成稀疏的落叶—常绿阔叶林。尚有豆科 (Leguminosae)、十字花科 (Cruciferae)、远志科 (Polygalaceae) 等科的草本植物。至新第三纪,植被逐步向亚热带常绿—落叶阔叶混交林过渡,气候逐渐湿润,但植被仍以落叶阔叶林为主。直到第四纪冰川以后,华中的天然

植被的水平分布和目前亚热带常绿阔叶林相似。

从仰韶文化到西周文化层的动物群分析,亦说明数千年前,这一带是茂密的森林和竹林,在唐代云阳县还是“两边山木合”;在宋代大宁监(巫溪)说:“举头但对青色”;宋代房州仍然是“邑舍稀疏,殆若三家市”;人烟稀少,使森林得以保存。巫山在梁·元帝(公元552年—555年)时为一个“树杂山如画,林暗涧疑空”的多林县;在《史记·货殖列传》中记载这个地区“多竹林”;汉书·地理志记及这里的“山林之饶”。据云阳县资料报导:“远在夏代至战国秦汉时期,长江两岸分布着亚热带落叶阔叶树和常绿针阔混交林。”近两千年的历史时期中,水土流失轻,长江流域未决溢一次。统一中国到西汉的二百年间,长江干流仅决溢一次。从东汉起,长江流域人口逐渐增加,随即经济迅速发展,丘陵山区修陡塘、梯田、毁林开荒、刀耕火种,森林遭到破坏。从西汉王莽至隋代时期(公元9年—618年)六百年间共决溢19次,超过了秦与西汉时期,也超过了同时期的黄河流域(下游仅决溢7次,改道1次)。唐代到民国时期(公元618年—1949年),长江流域经济得到进一步发展,出现了高山梯田、陡坡垦殖地,毁林开荒一直延续到明、清乃至民国年间。据资料统计,唐代长江流域平均18年决溢1次,宋、元代5—6年决溢1次,明清两代4年决溢1次,到民国年间不到2年决溢1次。新中国成立后,虽进行了大规模的水土保持,植树造林,但随着经济的迅速发展,建筑用材,民用建筑和烧柴、烧炭、培养木耳等耗费了大量木材。同时在库区集水范围内,耕地占幅员总面积的26—33.6%,也就是说有将近三分之一的丘陵山地被开垦为农田,使许多原来是林木茂盛、大树参天、山青水秀的地区变成了稀树灌丛、草丛或荒坡,长江两岸的光山秃岭随之不断出现。(图版Ⅶ₁)

关于库区流域内在历史上各时期的森林复盖率无数据可查,但根据解放后几十年的调查数据来看,库区的森林复盖率是发生了剧烈变化的,见表4。

表4 三峡库区五十年代和八十年代森林复盖率对比

地 点	时 间 复 盖 率 %	五十年代	八十年代	地 点	时 间 复 盖 率 %	五十年代	八十年代
长	寿	18.5	7.5	云	阳		8.91
涪	陵		11.53	奉	节	32.3	17.4
丰	都	23.7	12.95	巫	山	24.6	11.70
石	柱	23.3	10.97	巫	溪	24	10.5
武	隆		13.02	巴	东		38.5
忠	县	22.2	11.6	秭	归		25.9
万	县	20	10.2	兴	山		34
开	县	11	5.9	宜	昌		36

由上表可见,从五十年代到八十年代初的二十多年中,各县森林面积减到只有原来的一半以下。其森林复盖率在库区的川东部分,已由解放初期的20%以上降到9—11%

左右,而库区的鄂西段在25%以上,略好于川东。且森林分布很不平均,植被复盖率较高的区域都集中在库区的边缘山地,原始森林植被,特别是常绿阔叶林已缩小在很狭窄的范围内,而大部分地区为中、幼林,稀疏林,稀疏灌木林,采伐迹地和荒山荒地。就拿荒山荒地而言,秭归有96.04万亩,万县49.12万亩,石柱73.84万亩,巫溪174.10万亩,巫山133.33万亩,云阳64.50万亩,涪陵34.76万亩。由于森林植被的破坏而造成生态上失调,灾害频繁,如水灾、旱灾、滑坡、泥石流,水土流失加剧。例如巫溪县处于库区的边缘山地,全县森林面积由1957年的140万亩下降到现在的63万亩,森林复盖率由24%降到10.5%,木材蓄积量由人平19立方米降到4.6立方米。据报道,1953年—1957年发生暴雨、洪涝灾害48次,平均每年6.8次;而到1958年—1982年期间发生暴雨、洪涝灾害557次,年平均22.3次,比1957年增加2.3倍;水土流失面积占全县土地面积的57%,每年流失泥沙达537万方,折合土地面积为2.6万亩。忠县森林复盖率为11.6%,木材蓄积量人平只有0.84立方米,大大低于全国人平9立方米和四川省人平14立方米的水平。在1982年7月连降暴雨之后,毁坏农田5万多亩。该县的精华公社乐观、沿河等4小队,毁稻田1548亩,占该地整个农田的63.7%,损失稻谷40.46万斤,受灾稻田被砂石淤积深50厘米左右,最深达1.9米。石柱县森林复盖率由五十年代23.3%降到1962年的18.3%,1975年又降至11.3%,1982年统计降为10.97%;每年流失泥沙量为39.7万吨,按每亩30万斤计算,即有2.64万亩,5寸厚的表土层被冲走;全县每年有2.5万亩的梯田和漕田被暴雨后泥沙淤积。此外,灾害性的暴雨出现频繁,据石柱气象站记载,1958年至1983年的25年间,有22年出现暴雨,占88%,共出现49次,年平均1.96次;1982年7月16、17日和27、28日两次的大暴雨最大雨量共计524.7毫米,冲毁水田18123.5亩,旱地29347.5亩,水库2座,水塘315口,严重影响了农业生产的发展。云阳县西部铁峰山到东部石门地区马尾松天然成林,却已破坏殆尽,使泥石流、滑坡、崩塌现象相继出现。该县石门公社近年已减少耕地10.6%。万县在过去有良好的生态环境,森林对于调节气候、涵养水源、保持水土、促进农业生产,成为有名的“银万”,起着极其重要的作用;而现在森林复盖率只有过去的一半或更小,木材奇缺,79个公社缺乏木材,81个公社缺少烧柴,群众深有体会地说:“现在用料比1960年的粮食还要困难”。据万县有关资料统计,旱灾、雹灾次数增多,五十年代伏旱五年,六十年代伏旱七年,七十年代十有九旱,降暴由五十年代的23次增多至43次。该县桥亭区五十年代森林茂密,大风雹灾很少,森林破坏以后,七十年代除1975年外,几乎连年降雹成灾。水土流失亦十分严重,万县分水公社火箭水库建成后,因森林被破坏,仅十年左右时间全被泥沙淤满而报废。又如石马公社卫星水库因山地无森林复盖,从动工到完工不到三年时间,也被泥沙淤平。万县文明公社山大坡陡,森林遭到破坏后,1979年一场大雨流失土壤21万方,相当于五寸厚表土2200亩,占该社旱地面积的24%。巫山县塘库淤塞容积已达150多万方,如按每亩有林地比无林地最少多涵养水分20立方计,那末全县减少蓄水能力达1000多万方,相当解放以来新修水利工程蓄水量2693万方的37.1%。

无论历史上或近期灾害情况的出现,主要是由于大气环流异常的影响,但森林植被的好坏无疑对周围环境起着重要的作用,对局部小环境来说,森林植被将起着主导因子的作用。

(二) 植被分布简述

长江三峡库区所属的川东段和鄂西段, 无论从地质地貌形成和发生上看都是紧密相联的, 从而在植物区系上有很多相同之处, 如山毛榉科、樟科、榛科、槭树科、山茶科、四照花科、蔷薇科、野茉莉科、冬青科、桦木科、漆树科、省沽油科、山矾科、金缕梅科等, 裸子植物以松科、杉科、柏科为主, 以及各种竹林, 草本植物以禾本科、莎草科和各种蕨类植物为主。上述这些科中有相当多的相同种类, 在鄂西和川东都有分布。特别是川东石柱县和鄂西利川县的第三纪活化石水杉 (*Metasequoia glyptostroboides*) (图版Ⅸ₃), 巫山、巫溪、奉节和鄂西的古生代末期珍贵树种, 如僚木 (*Sassafras tsumu*)、连香树 (*Cercidiphyllum japonicum* var. *sinensis*)、鹅掌楸 (*Liriodendron chinense*)、水青树 (*Tetracentron sinense*)、珙桐 (*Davidia involucrata*)、领春木 (*Euptelea pleiosperma*) 等, 足以说明三峡库区川东段与鄂西段在植物区系上的古老性和相似性, 是华中植物区系的重要组成部分, 植物同属于中国—日本植物区系。库区内的奉节、万县、开县、云阳、忠县、丰都、石柱、涪陵、武隆、长寿等县, 气候温暖湿润。以石柱县城为例, 海拔571.5米, 年均温16.5℃, $\geq 0^\circ\text{C}$ 年积温平均为6063.2℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温为5231.9℃, 年降水量1094.8毫米, 年平均日照时数1315.6小时, 无霜期284天, 基本无积雪。土壤有紫色土、黄壤、山地黄壤等。海拔一般较低, 其高度都在1000—1500米, 个别山峰可达2000米, 植被无明显垂直分带。植被类型主要有亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、常绿针叶林和低山丘陵竹林等。常绿阔叶林主要有甜槠栲 (*Castanopsis eyrei*) 林, 一般分布在800米以下, 呈零星片状分布于阴湿沟谷中。因人为活动干扰, 群落结构极其简单, 主要伴生植物有川桂 (*Cinnamomum wilsonii*)、野茉莉 (*Styrax japonica*)、山矾 (*Symplocos caudata*)、宜昌润楠 (*Machilus ichangensis*)、海桐 (*Pittosporum* sp.)、野鸦椿 (*Euscaphis japonica*)。在海拔1300—1500米的地方有栲树 (*Castanopsis fargesii*)、油樟 (*Cinnamomum longi paniculatum*)、木荷 (*Schima* sp.)。亚热带低山常绿针叶林中, 杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 一般分布于1400米以下中山阳坡或沟谷缓坡, 组成单优势群落, 有时与马尾松林呈镶嵌状分布。在排水良好, 土壤瘠薄, 海拔在1200米以下, 则分布着大面积的马尾松林, 多半为天然下种的纯林, 亦有人工林。林中混生有枫香 (*Liquidambar formosana*)、宜昌木姜子 (*Litsea ichangensis*)、毛叶木姜子 (*L. molle*)。林下灌木有柃木 (*Eurya* sp.)、映山红 (*Rhododendron simsii*)、铁仔 (*Myrsine africana*)。草本以铁芒箕 (*Dicranopteris dichotoma*)、芒 (*Miscanthus* sp.) 为主。柏木疏林常生于紫色砂页岩的丘陵地段上。以柏木为主混有少量的化香、黄连木、栎类等。林下灌木有黄荆、马桑、南天竹, 草本有白茅、蜈蚣草等。一般情况下, 柏木林破坏后常形成黄荆、马桑或白栎灌丛等。至于竹林, 其分布上限一般不超过1000米左右。楠竹 (*Phyllostachys pubescens*) 喜生在土层深厚、潮湿肥沃的黄壤上; 慈竹 (*Sinocalamus affinis*) 林常在河渠岸旁成林带, 或房前屋后呈块状林; 白夹竹 (*Phyllostachys nigra* var. *henonis*) 在丰都、石柱等县有成片生长, 分布界限可超过1000米, 为一种理想的水土保持植物。低山常分布着落叶阔叶林, 一般生长在土层较深厚的地方, 种类较多的有麻栎 (*Quercus acutissima*)、栓皮栎 (*Q. variabilis*)、

短柄枹栎 (*Q. glandulifera* var. *brevipetiolata*)、白栎 (*Q. fabri*)、茅栗 (*Castanea seguinii*)、锥栗 (*C. henryi*)。此群落一经破坏后往往形成萌发性的次生栎类灌丛。

上面几个县大部分地区海拔较低,面临长江,人口密度大,人为活动频繁,加上自然条件优越,可耕地面积较大,且开垦历史悠久,垦殖指数高,相应的森林植被复盖率低,一般为9—11%,致使森林难于发挥有益效能。目前常绿阔叶林在人为干扰较大的情况下,仅存于很狭窄的区域内。而荒山荒地、疏林地面积较大,这在一定程度上将会给农业和长江水系带来灾难性的后果。经过调查,我们认为上述各县森林面积虽少,但可供利用的宜林荒山荒地面积很大,气候因素和土壤因子较好,林业发展有很大潜力。适宜发展的树木有杉木、水杉、马尾松、慈竹、楠竹、枫香等。在丘陵和谷坝浅丘可进一步发展油茶、乌桕、油桐、茶等经济木本植物。低中山地区习惯种植玉米,但产量不高,尤其是中山地区毁林开荒或森林已被砍伐的地方,造成水土流失加剧,土壤瘠薄,农业生产受到一定的限制。因此,这些地方可逐步退耕还林,或采取坡地改为梯田,在保证基本口粮用地前提下,其余的山地用作造林绿化和营造经济林木。这样既可提高森林植被复盖率,发挥森林效能,又可促进农业生产发展,提高经济效益。

上述地区农业植被主要以栽培的水稻、玉米、红薯、小麦为主,其次是豆类、马铃薯、高粱,经济作物有油茶、棉花、花生、甘蔗(图版V)、烟草、榨菜;经济林木有油桐、乌桕、油茶、核桃、油橄榄、茶、桑,果树有甜橙、红桔、柚子等。因上述几个县沿江两岸气候温和,冬无严寒,果树有潜在的发展前途。

除了上述几个县以外,巫山、巫溪和三峡库区的鄂西段各县属于大巴山、巫山山系,如巫山县西北部直抵大巴山主脉,鄂西段为大巴山和巫山的余脉,其气温较库区的其它县为低,境内石灰岩分布较广,岩溶地貌颇发育,河流深切,造成地形破碎,山地较多,谷坡陡峭。土壤有明显的垂直分布,自下而上为山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤。反映在植被分布的组合上也有较明显的垂直带谱。在600—1000米山坡上多为柏木林、马尾松林、栓皮栎林、和麻栎林,以及丘陵缓坡上的油桐、乌桕、茶等。一般是原生植被破坏后的人工植被。1000—1500米有包槲栎 (*Lithocarpus cleistocarpus*)、圆锥栎 (*L. paniculatus*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、细叶青冈 (*C. glauclis*)、曼栎 (*C. oxyodon*) 等常绿树种为主,其次有香叶树 (*Lindera communis*)、新木姜子 (*Neolitsea* sp.)、猴樟 (*Cinnamomum bodinieri*)、臭樟 (*C. glanduliferum*)、石楠 (*Photinia serrulata*)、润楠 (*Machilus* sp.)、山楠 (*Phoebe chinensis*)、竹叶楠 (*Phoebe fabri*)、黑壳楠 (*Lindera megaphylla*)、宜昌木姜子 (*Litsea ichangensis*)、毛叶木姜子 (*L. mollis*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、化香 (*Platycarya strobilacea*)、漆树 (*Rhus verniciflua*)、鹅耳枥 (*Carpinus* spp.)、桦木 (*Betula* sp.)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、锥栗 (*Castanea henryi*)、茅栗 (*C. seguinii*)、野核桃 (*Juglans cathayensis*)、灯台树 (*Cornus controversa*)。林下灌木有箬竹 (*Indocalamus longiauritus*)、枹栎 (*Quercus glandulifera*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、马桑 (*Coriaria sinica*)、莢蒾 (*Viburnum* spp.)、小檗 (*Berberis* sp.)、映山红 (*Rhododendron simsii*)、盐肤木

(*Rhus chinensis*)。常绿阔叶林破坏后常被马尾松、杉木、柏木等次生植被取代。1500—1800米的地方,有常绿阔叶和落叶阔叶混交林,其界限不甚明显,上下限伸缩性大。落叶树种有多种鹅耳枥(*Carpinus* spp.)、多种槭树(*Acer* spp.)、水青冈(*Fagus* sp.)、亮叶桦(*Betula luminifera*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、香椿(*Toona sinensis*)、胡桃(*Juglans regia*)、野核桃(*J. cathayensis*)、化香(*Platycarya strobilacea*)、朴树(*Celtis* spp.)、花楸(*Sorbus* spp.)、漆树(*Rhus verniciflua*)等。常绿树种有青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、小叶青冈(*C. gracilis*)、曼栎(*C. oxyodon*)、包槲栎(*Lithocarpus cleistocarpus*)、木姜子(*Litsea* spp.)、楠木(*Phoebe* spp.)。落叶树种往往居乔木第一层,常绿树种居乔木第二层,说明有亚热带向暖温带过渡的性质。其下木有麻栎(*Quercus acutissima*)、槲栎(*Q. aliena*)、映山红(*Rhododendron simsii*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、铁仔(*Myrsine africana*)、水马桑(*Weigela japonica*)、六道木(*Abelia* spp.)、鼠李(*Rhamnus* spp.)等。2000米以上有秦岭冷杉(*Abies chensiensis*)、巴山冷杉(*A. fargesii*)、巴山松(*Pinus henryi*)、华山松(*P. armandii*)、铁杉(*Tsuga chinensis*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)、铁坚杉(*Keteleeria davidiana*)、麦吊杉(*Picea brachystyla*)、青杆(*P. wilsonii*)、花楸(*Sorbus* spp.)、漆树(*Rhus verniciflua*)、亮叶桦(*Betula luminifera*)、米心水青冈(*Fagus engleriana*)、藏刺榛(*Corylus ferox* var. *tibetica*)、华西枫杨(*Pterocarya insignis*)、槲栎(*Quercus aliena*)、锐齿槲栎(*Q. acutidentata*)、野核桃(*Juglans cathayensis*)、槭树(*Acer* spp.)、鹅耳枥(*Carpinus* spp.)、椴(*Tilia* sp.)等。阳坡地段还有小片桦木和山杨林。林下有箭竹(*Sinarundinaria nitida*)、绣线菊(*Spiraea* spp.)、三桠乌药(*Lindera obtusiloba*)、木姜子(*Litsea* spp.)、蔷薇(*Rosa* spp.)、悬钩子(*Rubus* spp.)、忍冬(*Lonicera* spp.)、荚蒾(*Viburnum* spp.)、还分布有少量杜鹃(*Rhododendron* spp.)。冷杉林一经破坏后,很快就被箭竹灌丛所更新。山顶局部地区尚有少量亚高山草甸,由早熟禾(*Poa* sp.)、地榆(*Sanguisorba officinalis*)、野青茅(*Deyeuxia* sp.)、拂子茅(*Calamagrostis epigeios*)、灯心草(*Juncus* spp.)、翻白草(*Potentilla discolor*)、苔草(*Carex* spp.)、野葱(*Allium* spp.)、蓼(*Polygonum* spp.)、唐松草(*Thalictrum* spp.)、龙胆(*Gentiana* sp.)、车前(*Plantago asiatica*)、细弱草莓(*Fragaria gracilis*)、峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis*)、金丝桃(*Hypericum chinensis*)、多种绣线菊(*Spiraea* spp.)等所组成。

此区域山多坡度大,耕地面积小,大都集中在海拔1500米以下。农业植被中主要作物有玉米、红薯、马铃薯、小麦、豆类。浅丘平坦地方有少量水稻。多种经营在本区域具有广阔的前途,利用山地特殊的自然条件,发挥优势,大力发展银耳、木耳、生漆、核桃、茶叶、天麻、党参、当归、黄柏、厚朴、杜仲、木瓜等。但在长江河谷及其支流两岸海拔较低,气候温暖,只要在冬季做好防寒措施,积极培育耐寒新品种,同样可以大力发展柑桔等经济林木。