

石山绿化的优良树种——垂柏

赵 瑞 峰

(广西植物研究所)

摘要 本文介绍的垂柏是石山绿化的优良树种,具有抗性强、适应性广、造林存活率较高、经济价值较大等特点,是值得发展的树种。

石灰岩石山,石多土少,夏秋高温干旱,造林幼苗难以成活。根据石山特殊条件,因地制宜、适地适树,选好石山造林树种,是解决石山绿化极为重要的一环。为此,我们开展了石山造林树种调查和试验研究,结果表明:垂柏是石山绿化的优良树种,具有抗旱性强、适应性广、造林成活保存率较高,经济价值较大等特点,是值得发展的树种。现将调查研究结果总结如下:

一. 经济用途

垂柏是我国南方材用观赏树种,树干通直,木材纹理直,结构细,切削容易,切面光滑,坚韧耐腐,油漆和粘胶性能良好,适宜作上等家具、门窗、文具、车旋细木等细工用材;原木适于建筑用桩柱、桥梁、铁道枕木及棺槨等,其板材宜作房屋建筑,造船、木桶、地板、车箱、武器弹药包装、农具等用;根、茎、叶可提炼柏香油,种子、枝叶又可入药,用途广泛。垂柏小枝浓密下垂,树姿优美,四季翠绿,对环境要求不严,适应性强,是良好的庭院、陵园、石山绿化种树。

二. 生长特性

1. 分布广。垂柏广布于我国中亚热带地区,黄河流域及以南各省区均有,是亚热带代表性的针叶树种之一,尤以四川、贵州分布最普遍。广西以中亚热带的北部较多,如全州、阳朔、南丹一带;南亚热带和北热带的北缘也有零星栽培。垂柏的垂直分布自东向西随地形变化而升高,在浙江海拔400米以下,云南中部海拔1500~2000米均有成片状的垂柏林。

垂柏在微酸性、中性及钙质土均能生长良好。耐干旱瘠薄,在石灰岩山不同部位的坡积土、石穴土、梯地积土、石缝土及碎石坡积土上均可见生长,也能稍耐水湿,对土壤水分状况适应性较广,无论沿河岸、沟谷、山坡直至石峰均有分布。

2. 天然更新能力强。在土壤稍湿润的疏林林冠下,常见天然更新幼苗,据全州庙头石山的调查,在人为砍割、牧牛相当频繁,疏密度为0.2~0.3的成林林冠下,下层活地被物以阳性白茅占优势,调查25M²样地内,有幼苗43株,其中苗高31~50厘米的14株,50厘米以上7株,最高幼苗4年生达1.09米。

3. 寿命长。据记载,云南昆明黑龙潭有巨柏两株,高35米,胸径1.8米,相传为宋代栽植,故称“宋柏”,至今仍苍翠挺拔。广西全州庙头一带亦残留一些树龄达200余年古老大树。

4. 适应性较广。各种立地类型的宜林地均可种植。在正常气候条件下,造林成活率较高。1976年采用2年生移植苗在桂林市西山的山脚坡积土(包括少部分碎石渣土),中、上部

至山顶的石穴土进行了裸根植树造林试验, 年底检查造林成活率达100%。1978年同样用2年生移植苗在桂林市西山胜利桥头西南坡中部石穴土(包括部分石缝土)及骆马山西南坡中部石穴土进行了裸根造林试验, 上半年由于气候正常, 雨量充沛, 6月上旬检查, 造林成活率均达100%。下半年于7、10两月出现较为严重的旱情, 尤其10月份降雨量仅4.6毫米, 比历年同期平均值少96.7毫米, 降雨日数仅4天, 同时长时间受东北燥风(频率为79%)的影响, 蒸发量显著增加, 月总蒸发量达201.3毫米, 比历年同期平均值大39.4毫米, 由此而导致土壤水分大量丧失, 并增加幼苗蒸腾系数, 但下半年保存率仍达91.6~94.7%。

垂柏造林幼苗其适应性、耐旱性随不同立地条件而异, 其保存率很不一样(见表1)。

表1 不同立地条件的垂柏幼苗保存情况

立地类型	地点	坡向	坡位	观察株数	保存率	
					观察时间	%
碎石坡 石板面碎石坡 (土层厚30厘米以内)	骆马山	南坡	上部	100	11月2日	65
	骆马山	南坡	下部	100	11月2日	33.7
碎石坡	骆马山	南坡	中下部	100	1月2日	73.9
石穴土	骆马山	西南坡	中部	88	11月3日	94.7
石穴土 (部分石缝土)	西山	西南坡	中部	54	11月7日	91.6

垂柏在恶劣的立地环境下(如碎石坡、石板面碎石坡均为石山宜林地中最恶劣的立地类型, 所占面积极小), 造林的当年又遭受较为严重的干旱影响, 其保存率虽有较大幅度下降, 但与其他适应性较广的几个主要石山造林树种比较之, 垂柏又是适应性较强的一种。据试验观察, 同年在骆马山南坡中下部碎石坡上种植了抗旱极强的夹竹桃, 11月8日检查其保存率也仅是44%; 种植于老人山南坡中下部碎石坡上的苦楝, 年底的保存率为42%; 种植于老人山中上部石渣土上的吊丝竹几乎全部死亡。1975~1977年间, 曾先后在骆马山南西碎石坡上试种了翅荚香槐、吊丝球竹、梧桐、狗骨木、夹竹桃、任木、牛尾树、紫穗槐、吊丝竹等树种, 种植后2年表明: 梧桐、夹竹桃保存率高达80~95%, 山脚一带尚零星保存一些任木、紫穗槐、牛尾树。1978年旱害严重时观察表明: 已定植2~3年保存下来的牛尾树、紫穗槐均有不同程度的枯萎, 枯秆, 枯梢现象; 抗性极强的夹竹桃也遭干旱威胁, 70%以上叶片发生萎缩, 而同年新植的垂柏幼苗, 除在土层极薄(30厘米以内)的石板面碎石坡上保存率低达33.7%外, 其余均在65%以上, 中部石穴土类型的保存率仍高达94.7%, 可见, 垂柏由于它具有发达的根系以及它的鳞片叶能减少水分蒸发的特性而显示其较强的抗旱性能。

表2 不同坡位垂柏生长情况

坡位	立地类型	苗木生长情况			
		第二年生长		第三年生长	
		苗高平均增长(厘米)	长势	苗高平均增长(厘米)	长势
下部(山脚)	坡积石渣土	80.7	旺盛	49.9	旺盛
中部	石穴土	36.8	旺盛	34.3	良好
上部(山顶)	石穴土	33.0	良好	27.4	良好

5. 生长中庸

(1) 幼树生长: 垂柏石山造林, 生长中庸。据广西植物研究所调查资料记载, 1963年春在桂林市石山中部坡积土种植的植株, 1965年树高比1964年增长66.4厘米, 长势旺盛。据我们试验观测, 1976年春在桂林市西山南坡下部坡积土(包括少部分石渣土)种植的植株, 1977年树高平均增长80.7厘米; 1978年11月底观测时, 平均树高已达204.3厘米。

在同一年份相同气候条件下, 用垂柏在石山造林, 其幼苗生长量随坡位上升而递减, 以1976年春在桂林市西山南坡种植的2年生移植苗观测结果为例(见表2)。

(2) 不同立地类型垂柏幼龄木生长进程: 1978年11—12月我们分别在桂林市石山进行了3株16年生、1株15年生、1株18年生人工林和在全州庙头石山进行了1株20年生、1株27年生天然林不同立地类型生长水平中等的垂柏幼龄解析木调查分析, 解析木所在地立地条件(见表3)。

不同立地类型柏解析木解析结果(见表4~10)。

表3 不同立地类型垂柏解析木立地条件

解析木编号	解析木所在地点	立地类型	坡向	坡位	林分性质	土壤状况
1	桂林市五·七干校对面石山	石穴土	东坡	下部	人工林	褐色壤质石灰性土, 土层比较厚, 有机质含量丰富, pH值7.2~7.7.
2	桂林市相人山	坡积土	东北	下部山脚	人工林	灰褐色壤质石灰性土, 土层深厚, 有机质含量丰富, pH值7.8~8.0.
3	桂林市龙泉林场石山	梯地积土	南坡	中部	人工林	褐色壤质石灰性土, 土层较厚, 有机质含量中等, pH值6.8~7.6.
4	全州县庙头公社水车后石山	石穴土	东南坡	中部	天然林	棕褐色壤质石灰性土, 土层较薄, 有机质含量较丰富, pH值7.0~7.5.
5	全州县庙头公社黄沙河油麻岑	石穴土	东南坡	中部	天然林	棕褐色壤质石灰性质土, 上层薄, 20厘米以下土壤有机含量1%, pH值7.5~7.8.
6	桂林市七星岩石山	碎石坡	东南	中部	人工林	灰褐色砾质石灰性土, 土层较厚, 40厘米以下为中壤土, 有机质中等, pH值7.5.
7	桂林市橡胶设计院	石山脚平地坡积土			人工林	黄红壤, 中壤土, 土层深厚, 有机质含量低, pH值5.5~6.5.

表4 生于石山下部石穴土垂柏生长过程表 地点: 桂林市五·七干校东面石山, 解析木1号, 1978年11月21日伐。

龄期	树高(米)			直径(厘米)			材积(立方米)		
	总生长	平均生长	连年生长	总生长	平均生长	连年生长	总生长	平均生长	连年生长
5	2.8	0.56	0.56	1.0	0.20	0.20	0.0002	0.00004	0.00004
10	6.0	0.60	0.64	4.9	0.49	0.80	0.0059	0.0006	0.0011
15	7.8	0.52	0.36	8.0	0.53	0.62	0.0177	0.0012	0.0025
16	7.9	0.49	0.10	8.4	0.53	0.40	0.0197	0.0012	0.002
16(带皮)				8.9			0.022		

表5 生于石山脚坡积土垂柏生长过程表

地点: 桂林市相人山。解析木2号。1978年1月28日伐。

龄 期	树 高(米)			直 径(厘米)			材 积(立方米)		
	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长
5	4.3	0.86	0.86	0.80	0.16	0.16	0.0001	0.00002	0.00002
10	7.6	0.76	0.66	6.50	0.65	1.14	0.0116	0.0012	0.0023
15	9.7	0.64	0.42	9.1	0.61	0.52	0.0276	0.0018	0.0032
16	9.71	0.65	0.10	9.3	0.58	0.20	0.0297	0.00185	0.0021
16 (带皮)				9.8			0.0331		

表6 生于石山中部梯地积土垂柏生长过程表

地点: 桂林市龙泉林场石山。解析木3号。1978年12月2日伐。

龄 期	树 高(米)			直 径(厘米)			材 积(立方米)		
	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长
5	3.45	0.69	0.69	1.2	0.24	0.24	0.0003	0.00006	0.00006
10	6.10	0.61	0.53	4.1	0.41	0.58	0.004	0.0004	0.00074
15	7.54	0.50	0.29	6.4	0.43	0.46	0.012	0.0008	0.0016
15 (带皮)				6.8			0.0137		

表7 生于石山中部石穴土垂柏生长过程表

地点: 全州县庙头公社竹塘石折山。解析木4号。1978年12月9日伐。

龄 期	树 高(米)			直 径(厘米)			材 积(立方米)		
	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长
5	2.0	0.40	0.40	0.80	0.16	0.16	0.0001	0.00002	0.00002
10	3.6	0.36	0.32	2.30	0.23	0.30	0.0011	0.0001	0.0002
15	5.4	0.36	0.36	5.40	0.36	0.62	0.0064	0.0004	0.0011
20	6.7	0.23	0.26	7.70	0.38	0.46	0.0155	0.0008	0.0018
20 (带皮)				8.20			0.0176		

表8 生于石山中部石穴土垂柏生长过程表

地点: 全州县庙头公社黄沙河油麻岑。解析木5号。1978年12月9日伐。

龄 期	树 高(米)			直 径(厘米)			材 积(立方米)		
	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长
5	2.65	0.53	0.53	0.70	0.14	0.14	0.0001	0.00002	0.00002
10	4.1	0.41	0.29	2.40	0.24	0.34	0.0012	0.00012	0.00022
15	5.3	0.353	0.24	5.40	0.36	0.60	0.0069	0.00046	0.00114
21	7.27	0.363	0.39	8.30	0.42	0.58	0.0179	0.00089	0.0022
25	8.08	0.320	0.16	11.40	0.46	0.62	0.0394	0.0016	0.0043
27	8.4	0.301	0.16	12.00	0.44	0.30	0.046	0.0017	0.0033
27 (带皮)				12.60			0.0512		

表9 生于石山中部碎石坡垂柏生长过程表

地点: 桂林市七星岩后岩。解析木6号。1978年12月16日伐。

龄 期	树 高(米)			直 径(厘米)			材 积(立方米)		
	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长
5	2.3	0.46	0.48	0.53	0.10	0.10	0.0003	0.00006	0.00006
10	6.8	0.63	0.90	4.53	0.45	0.80	0.0055	0.00055	0.0014
15	8.9	0.59	0.42	8.60	0.57	0.82	0.0223	0.00148	0.00336
16	9.2	0.58	0.30	9.00	0.56	0.40	0.0251	0.00157	0.0028
16 (带皮)				9.60			0.0297		

表10 生于石山脚平地垂柏生长过程表

地点: 桂林市橡胶设计院。解析木7号。1978年12月16日伐。

龄 期	树 高(米)			直 径(厘米)			材 积(立方米)		
	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长	总生长	平均 生长	连年 生长
5	4.6	0.92	0.92	0.70	0.14	0.14	0.0002	0.00004	0.00004
10	8.2	0.82	0.72	5.50	0.56	0.98	0.0069	0.00069	0.00134
15	10.8	0.72	0.52	11.40	0.76	0.12	0.045	0.003	0.0076
18	11.8	0.65	0.20	13.70	0.76	1.00	0.0761	0.0042	0.0104
18 (带皮)				14.40			0.0852		

经解析不同立地类型和不同性质林分垂柏幼龄木的树高、胸径、材积总生长过程, 结果分析: (见图1—3)

三. 石山造林技术要点

(一) 采种: 垂柏在同一植株上, 着生有两种球果, 一为两年生已达成熟的球果, 一为当年生未发育成熟的球果, 正确区分和掌握两类球果是垂柏采种育苗成败的关键, 其区分特征见表11。

根据球果成熟特征, 果熟时应抓紧时机采收。成熟期各地不一致, 在广西为7~10月间, 以9月中、下旬成熟较普遍。采收方法有二: 1、球果呈黄褐色果鳞微裂有明显褐色条纹并可见种子时, 在树下铺布, 摇动树枝采收, 此法工效高, 种子质量好。2、球果呈黄绿色即将开裂时采收球果, 摊晒2~3日后脱种选净。出籽率通常11~13%, 种子千粒重3.3克。

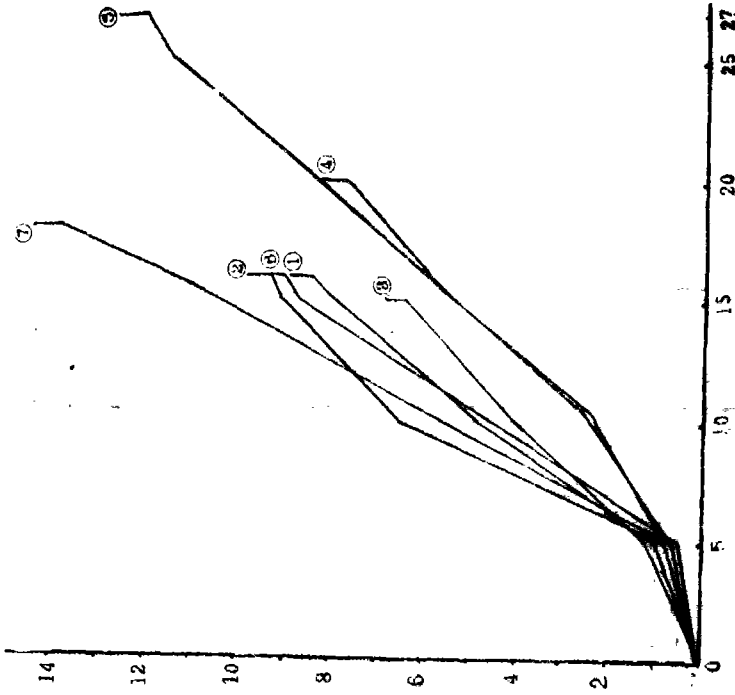
(二) 育苗: 需要掌握以下几个环节:

1. 宜选择地势平缓, 土壤湿润微酸性, 中性沙质壤土、壤土为佳, 酸性过大的粘壤土苗木生长不良, 不宜作圃地。

表11 垂柏成熟球果与当年生未熟球果区别

球 果 类 别	球 果 颜 色	着 生 部 位	果鳞分离状态
两年生成熟球果 当年生未熟球果	黄褐色 青绿色外被白粉	着生于新枝基部 着生于新枝上部	鳞片易分离 鳞片不易分离

D(cm)

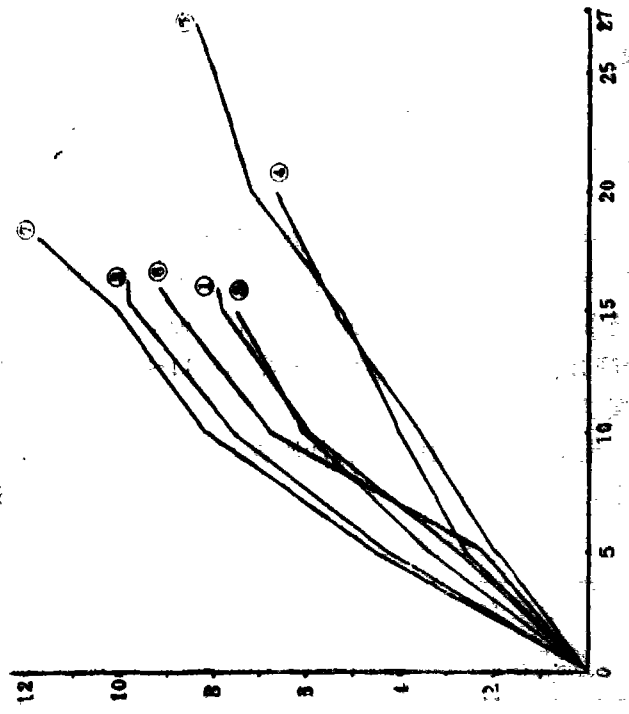


年 龄

图2. 不同立地类型垂柏解析木胸径(D)总生长量曲线图

①生于石山下部石穴土的垂柏; ②生于石山脚坡积土的垂柏; ③生于石山中上部砂地积土的垂柏; ④生于石山中上部石穴土的垂柏; ⑤生于石山中上部石穴土的垂柏; ⑥生于石山中上部砂地积土的垂柏; ⑦生于石山脚平地的垂柏。

H(m)



年 龄

图1. 不同立地类型垂柏解析木树高(H)总生长量曲线图

①生于石山下部石穴土的垂柏; ②生于石山脚坡积土的垂柏; ③生于石山中上部砂地积土的垂柏; ④生于石山中上部石穴土的垂柏; ⑤生于石山中上部石穴土的垂柏; ⑥生于石山中上部砂地积土的垂柏; ⑦生于石山脚平地的垂柏。

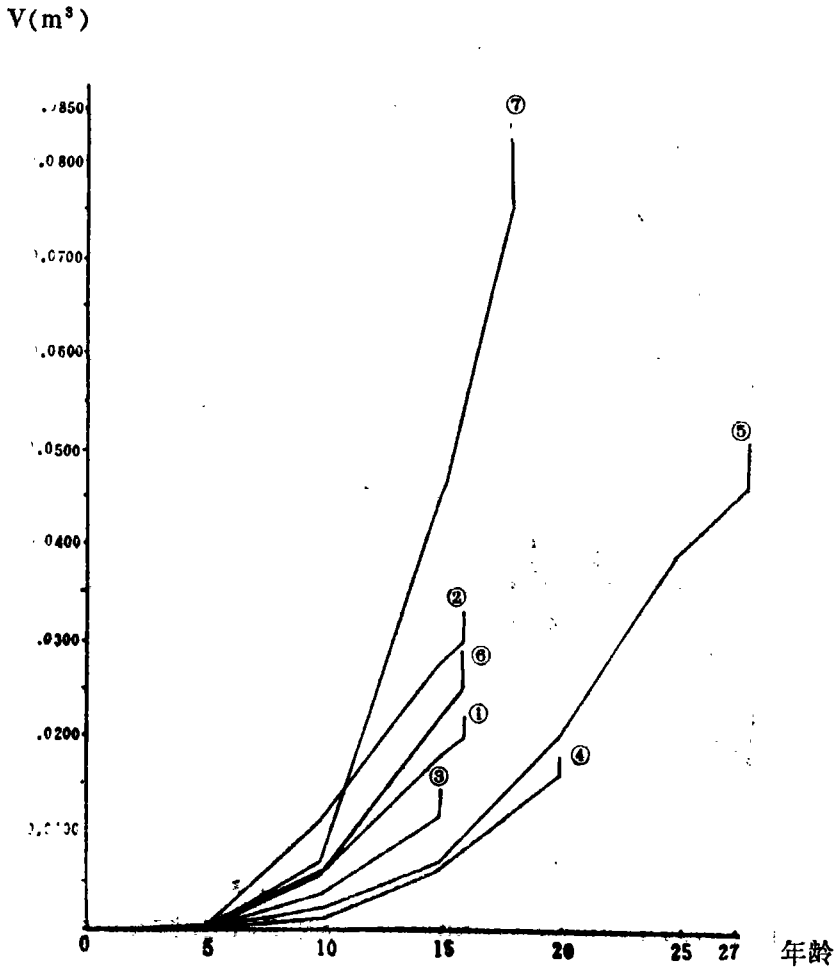


图3. 不同立地类型垂柏解析木材积(V)总生长量曲线图

- ①生于石山下部石穴土的垂柏; ②生于石山脚坡积土的垂柏; ③生于石山中部梯地积土的垂柏;
 ④生于石山中部石穴土的垂柏; ⑤生于石山中部石穴土的垂柏; ⑥生于石山中部碎石坡的垂柏;
 ⑦生于石山脚平地的垂柏。

2. 选种催芽: 先用冷水选种, 除掉浮面秽粒种, 取饱满净种置于45℃温水中浸种一昼夜, 捞出放在筐内催芽, 待其有半数以上种子萌动开口露出白点时即可播种, 一周内可出土, 同未处理相比, 可提前发芽10~15天。

3. 春播、秋播均可, 但以秋播为好。因为随采随播可免去种子的贮藏, 秋播后20天左右苗可出土, 入冬时抽梢约1厘米许, 具三轮真叶, 翌年春暖后苗随即生长, 夏旱时, 幼苗已扎根较深, 抗旱力强, 春播苗1年生苗高15~20厘米, 少数达20~30厘米, 秋播苗翌年秋季苗高达30厘米以上, 苗质量好而整齐。

4. 精耕细作, 合理管理, 培育壮苗。播前做到细整地, 施足底肥, 开平沟条播, 条距20~25厘米, 播幅5厘米, 亩播种子8~10斤。播后覆盖火土0.5厘米, 畦面盖稻草或松毛, 并经常淋水, 保持土壤湿润。种苗出土后要注意及时揭盖。由于初生幼苗扎根不深, 组织幼嫩, 易遭干早日灼, 因此, 旱季需搭盖荫棚, 加强管护。苗高达3~5厘米时, 可进行

第一次间苗。7~10月是幼苗速生期，高生长占全年生长量60%左右，是培育壮苗关键时期，应加强管护，勤施人粪尿等速效肥，并结合进行第二次间苗，每沟保苗50苗左右。速生后期可施钾肥，以促进幼苗木质化程度。为培育根系发达的石山造林优质壮苗，宜在翌年二月进行幼苗移植，每亩移植8000株。移植后要加强对幼苗田间管理和病虫害防治，垂柏幼苗主要有赤枯病（又名油头病）危害，尤以2年生苗受害较多。受害幼苗初期下部叶变黄逐渐往上蔓延，苗梢缩成爪状，最后整株死亡。发现病害，应结合管理喷施0.5~1.0度波美石硫合剂进行防治。

(三)造林：垂柏虽在石山各种宜林地均可种植，但仍以选择在山脚坡积土，石穴土，中部梯地积土，石穴土种植的幼苗生长较快。北坡强风哑口之地林木易遭风害，不宜种植。宜采用植树造林法造林，选择2年生根系发达的移植苗在立春至雨水季节阴天或雨后无风晴天种植。垂柏冠幅狭小，且能耐侧方庇荫，因而造林密度宜大，根据造林条件好坏，分别采用1.5×1米或1.3×1.3米以至1×1米株行距。种植坑规格为50×40厘米。造林后的抚育管理，重点放在抗高温干旱措施上，可因地制宜，运用穴面压石（勿靠近根际）、穴面压青覆盖草皮、围成水凹、堵截走水口、留侧面遮荫植物等方法进行管理，使之下雨吸水多，日晴蒸发少，起到降温、保水保土、保干旱日灼等作用。

参 考 文 献

- (1) 中国树木志编委会，1976：中国主要树种造林技术（上册），282—288页，农业出版社。
- (2) 李治基、王献溥，1965：关于广西主要经济林木的生态地理分布及其布局问题，植物生态学与地植物学丛刊，3（1）：6—7，科学出版社。

CUPRESSUS FUNEBRIS ENDL. AN EXCELLENT SPECIES FOR AFFORESTING THE LIMESTONE HILLS

Zhao Rui-feng

(Guangxi Institute of Botany)

ABSTRACT

For the afforesting of the limestone hills, *Cupressus funebris* Endl. recommended here is an excellent species with good resistance, adaptability and high surviving rate and is an economical and practical species for the merits listed above, it is worthy of spreading in forestry.