

研究报告

造林部份第3号

1962年12月

洋槐速生用材林调查研究报告

(1962年度)

河北省农业科学院林业研究所

洋槐速生用材林营造研究报告

一、基本情况	(1)
(一)、自然概况	(3)
1. 地理位置	
2. 气候状况	
3. 地形和地势	
4. 土壤	
5. 植被	
(二)、洋槐生长情况	(5)
1. 林木生长过程	
2. 根系发育	
二、主要生态因子对洋槐生长的影响	(11)
(一)、水分条件	(11)
(二)、温度	(13)
1. 空气温度	
2. 土壤温度	
(三)、风	(16)
(四)、土壤	(17)
三、洋槐的适生范围	(18)
四、洋槐适宜的立地条件	(23)
(一)、平原沙荒	(24)
(二)、山地	(28)
(三)、黄土丘陵区	(33)
五、林分密度和经营管理	(36)

- (一) 不同密度对林木生长的影响 (37)
- (二) 人工调整密度对林木生长之作用 (41)
- (三) 修枝抚育对促进林木生长的作用 (44)
1. 修枝强度 2. 修枝季节

六 造林技术经验 (48)

- (一) 苗木分级 (48)
- (二) 适宜的造林密度 (48)
- (三) 造林整地和植树点的位置 (49)
1. 造林整地 2. 整地方式和植树点的位置
- (四) 混交问题 (52)

七 胸高形数 and 变动系数 (55)

- (一) 胸高形数 (55)
- (二) 变动系数 (56)

八 结论 (67)

- 附件:
1. 标准地统计表
 2. 解析木汇总表
 3. 土壤分析结果表
 4. 气象统计表
 5. 根系统计表
 6. 各径级分布统计表
 7. 形数统计表

洋槐速生用材林调查报告

课题名称：洋槐速生用材林栽培经营技术的研究

参加人员：张天成 李茂勤 刘庆万

调查时间和地点：在1962年5月4日至6月29日和8月20日至10月8日共计96天，先后分别到邯郸、邢台、石家庄、保定、唐山、张家口、承德7个专区，13个重点场、站，进行了调查。

这次调查任务是根据本研究课题的设计确定的。调查研究的内容是：(1) 洋槐在河北省的适生范围；(2) 洋槐适生范围以内适宜的立地条件；(3) 洋槐的经营管理经验。在调查工作中，承蒙各地协助指导，顺利完成了上述调查任务。

洋槐的栽培范围很广，是我省的主要宜林树种，洋槐 (*Robinia pseudacacia* Linn.) 又名刺槐，是优良的速生树种之一，为豆科阔叶树种，原产美国，清末(约1900年)经欧洲引入我国。洋槐是温带树种，不太抗寒，在我国最北分布在北纬46°，一般在张家口、承德、滦阳以北生长不良，在长江以南由于气温过高，生长也不太好。在黄河中下游：山东半岛、辽东半岛及淮河流域为洋槐最适生的地区。垂直分佈在华北地区可至1000米，在陇东分佈到2000米，一般随纬度的变化而转移。洋槐木材材质好，用途广，首先材质坚韧，富有弹性，耐水湿，不易腐烂，是良好的矿柱材，当负荷超过其抗压强度30%时即有响声，其警戒能力很好。其次，洋槐木材耐冲击，磨损阻力大，耐久性强，不经防腐处理也能经久耐用，所以又是良好的车辆、枕木、造船、电柱等用材。洋槐不仅木材用途很广，而且副产品亦极为丰富，洋槐枝材燃烧时间长，火力强，而且烟少，因此它也是良好的薪炭材。

洋槐叶内含粗蛋白 18.81% , 蛋白质 15.08% , 粗脂肪 4.1% , 粗纤维 12.12% , 灰分 9.11% , 因此是良好的饲料和绿肥植物, 花是良好的蜜源, 并可提取香料或供食用, 树皮纤维强韧光亮, 易于漂白和染色, 是良好的造纸原料和纺织原料, 洋槐表层根系发达, 固土力强, 树冠密, 萌蘖力强, 是良好的水土保持树种, 同时洋槐抗烟力强, 也是田旁绿化的好树种, 总之洋槐是速生用材林, 水土保持林、薪炭林、饲料林及田旁绿化的主要树种之一。洋槐由于有强大的根系, 能适应于干旱的(与落叶^树比)土壤条件, 对大气的干旱适应力也很强。洋槐生长迅速, 因无顶芽, 树干中多无明显的主干, 枝条上部第一、二个腋芽一般生长不壮, 且有接干现象。

洋槐在我国沙荒、山地、黄土丘陵区广为栽培, 广大群众在造林技术及经营管理方面, 积累了丰富的经验。同时, 林业生产是多年的经营对象, 调查、研究、总结已有的经验, 用以指导当前生产, 是不可缺少的重要工作; 再者, 总结群众既往的经验, 能结合并补充定位试验的成果, 克服定位试验一定范围的局限性, 这也是科学研究工作密切结合生产和走群众路线的工作方法。调查总结工作从科研方面看, 也符合多、快、好、省和两条腿走路的方针。全部调查工作总共调查了 83 块标准地, 作了 37 株解析木, 打土壤剖面 55 个, 取土壤样品 89 个。

调查方法, 是根据本所编定的“速生用材林调查方法提纲”进行的。这次调查工作在时间上说是分两期进行的, 第一期先进行了沙荒地区和黄土丘陵地区的调查, 第二期进行了山地洋槐的调查。调查标准地的选定是通过各该调查地区介绍情况和查阅有关资料以后, 大体确定某一地区有几种类型, 然后再到现场踏查对正, 即通过“访查结合”的方法确定类型, 选定标

标准地进行调查。标准地的面积是以调查株数确定的，即按胸径变动系数为 25%，容许误差 $\leq$ 3% 计算，每块标准地上立木株数在 50 株以上，面积一般为 200—400 平方米。树高测定是以平均木的高度为林分高度，该平均木的高度系实测或用瓦利斯登测高仪测定（少数全标准地树高不超过 3 米者进行了每木实测），平均胸径是取的标准木平均数，代表林分的平均胸径，材积的计算用林分平均高和断面积计算的（ $M = H G f$ ）。另外，现有洋槐林的林分，一般不过 20 年，高 10 米左右，故解析木多以一米为一个区分段，这样材积的计算较为准确，同时便于查定各年高度，解析木逐年高度的计算是用各解法和年轮比例法求得，调查当中的其它计算过程同一般测树等。

一、基本情况

河北省位于华北大平原，西部和北部有大面积山区，全省总面积二十多万平方公里，山地占三分之一强。全省面积辽阔，立地类型复杂，这次调查工作依据调查目的，仅到达重点专区的重点场、站进行了调查，没到全省各地进行普查。现将所调查范围以内的基本情况作如下的概述。

（一）自然概况

1. 地理位置：调查范围从北纬 $36^{\circ}19'$ 至 $40^{\circ}58'$ ，东经 $114^{\circ}26'$ 至 $119^{\circ}37'$ ，即南起邯郸的漳河北至承德市东起唐山的北戴河西至张家口的怀安常家沟。

2. 气候状况：所调查范围，经纬度变化较大，纬度相差 $4^{\circ}39'$ ，经度相差 $5^{\circ}11'$ 。同时又有平原和山区，因此各气象因子的变化幅度也大。年平均气温 $7.3^{\circ}\sim 13.6^{\circ}\text{C}$ ，绝对最低气温 $-11.1^{\circ}\sim -26.2^{\circ}\text{C}$ ，绝对最高气温 $35.8^{\circ}\sim 42^{\circ}\text{C}$ ，年平均降水易 $417.6\sim 934.3\text{mm}$ ，年平均相对湿度 $54\sim 64\%$ ，年平均蒸发易 $1416.3\sim 2097.2\text{mm}$ ，全年日照时数 258.0 日。

~ 2888.8 小时；无霜期 134 ~ 191 天（坝上仅 110 天左右）。

3. 地形与地势 地形包括华北平原的河漫滩地和滨海滩地，北部山地的低山和高山，西北部山地的高山和黄土丘陵，西部太行山地，海拔高从 3 米 ~ 1200 米。

4. 土壤 由于调查地区分散，同时受母岩地形等条件的影晌，土壤变种很多，植被亦各不相同。

山地母岩多为英闪 花岗岩 斑岩和流纹岩，官厅地区多为硅质石灰岩，山间盆地及河流两岸阶地多为次生黄土母质，在平原地区多为第四纪现代冲积物。

山地的土壤 承德地区多为棕色森林土，其余多为褐色森林土及淋溶褐色土，另外有一部分黄土性褐土；在平原多为浅棕色单面幼年褐色土（沙荒地区）。

上述各种土壤的肥分情况和理化特性也各不相同。

山地土壤的有机质和全氮含量都较高，腐殖质层的厚度也较大。如承德离宫内的棕色森林土，因地表侵蚀很轻，植被较好，表土有机质含量达 3.86 ~ 4.56%，全氮 0.219% ~ 0.3059%，腐殖质层有的可达 45 厘米厚，土壤无石灰反应，pH 中性（7.1 ~ 7.5），质地为砂壤土 ~ 中粘壤土，张家口、官厅等地的山地褐色森林土，侵蚀较重，表土有机质含量 1 ~ 2%，全氮 0.0820 ~ 0.1536%，土壤强石灰反应，pH 微碱性（8.1 ~ 8.5），质地为砂壤土 ~ 轻粘壤土，含石砾较多。通化县东陵（马兰峪）和灵寿县漫山的山地淋溶褐色土，因地形变化较大，地表侵蚀程度不一致，表土有机质含量变化也大，从 0.5 ~ 4.0% 左右，全氮 0.0541 ~ 0.3922%，无石灰反应，pH 中性（6.8 ~ 7.4），质地为松砂 ~ 中粘壤土，含石砾较多。

黄土丘陵地区的次生黄土性褐色土，土壤侵蚀重，养分低，不保水，不耐旱。怀安县和官厅等地有这种土壤，表土含有

机质 1% 左右，全氮 0.05 ~ 0.08 %，强石灰性反应，PH 微碱性 (7.7 ~ 8.3)，质地松砂 ~ 中粘壤土。

平原地区的浅层草甸幼年褐色土，系近代河流沉积和风积，成土的绝对年令小，土壤发育不明显，有机质含量和全氮含量都极低，为矿质性土壤，此种土壤的理化特性和肥分含量及肥力水平，受母质的成分、机械组成、质地层次、地下水位等条件的影响很大，故该类型的各种土壤变种的特性变化很大。

5. 植被：植物种类的分布与环境条件是统一的，由于气候、地形、土壤等条件的影响，植被种类的分布各不相同。现就调查范围内的主要植被种类作如下的概述。

山地阳坡以黄白草、白草、抱草、狗尾草、兔针、蒿类、沙蓬、芨芨、山扁豆、步步高等为主。阴坡以人头草、山坡蒿、地柏、蒿类、沙参、紫苑、马兰、九月原菊、八月原菊、檉柳、三节草等为主。灌木有酸枣、荆条、小叶胡枝子、锦鸡儿、棘儿拳头、绣线菊、崔杏子、杞柳等等。

黄土丘陵地区的植被，种类不太多，覆盖度也不大，主要有地柏、披碱草、甘草、紫云英、白蒿、刺儿菜等。

平原沙荒地区（河漫滩地和滨海滩地），主要有芨芨、沙蓬、芦苇、柽柳、狗尾草、白蒿、青蒿、地丁、木贼、白薇、菵草。有的由于林分密度大或中砂地植被极少。

（二）洋槐生长情况

洋槐在我国沙荒、山区都有栽培，从面积上看，以沙荒地居多，以生长势^地沙荒较好山区次之。

因为这次调查任务，主要是了解洋槐矿柱林的营造技术和管理经验，同时我国洋槐林绝大部分是建国以后营造的，所以调查对象多是 4 ~ 13 年生的幼状令林。一般地说生长良好，但也有一部分由于立地条件较差，生长不良，成材率低。

不大，甚至没有成材希望。从全省总的情况来看，大体上可以分为生长良好的和生长较差的两部分。现在先概括地谈一下目前全省洋槐林的生长情况。

1. 林木生长过程

对沙荒、山荒生长较好和生长较差的林分，利用平均解析木，研究各林分的生长过程，以了解各林分的生长势。

各林分生长过程表如下：

(表另见附页)

各林分生长过程表

单位 M³ 米 厘米

地 点	标 地 号	立 地 条 件	树 种	树 龄	树 高	胸 径	材 积	树 高 连 年 生 长 量												胸 径 连 年 生 长 量																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
沙河林场	邢 Ⅰ	河床沙地, 无杂 草生长	洋槐	5	253	142	0.000660	1.0	0.3	0.96	0.20	0.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</

材积平均生长量												材积连年生长量											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0.000050	0.000055	0.000091	0.000091	0.000089								0.00050	0.000105	0.000162	0.000093	0.000082							
0.000052	0.000065	0.000200	0.000844	0.001067	0.001196	0.001556	0.001809	0.002113	(0.001911)			0.00052	0.000078	0.000470	0.002776	0.001958	0.001844	0.003717	0.003573	0.004545	(0.00100)		
0.000087	0.000104	0.000491	0.001393	0.001961	0.002788	0.003771	0.003458	0.003904	0.004328	0.004354	0.004350	0.00087	0.000121	0.001266	0.004100	0.004230	0.006928	0.004762	0.006394	0.007270	0.005134	0.004612	0.004627
0.000100	0.000100	0.000101	0.000155	0.000163	0.000204	0.000278						0.00100	0.001100	0.000162	0.000364	0.000204	0.000411	0.000726					
0.000005	0.000020	0.000071	0.000240	0.000282	0.000270							0.00005	0.000035	0.000206	0.000713	0.000453	0.000206						

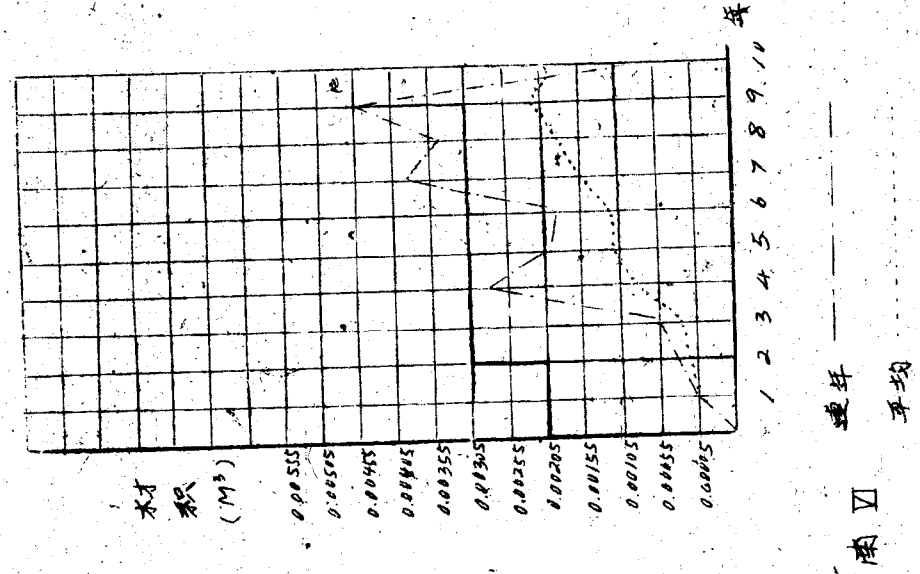


图 IV
连年 ——— 平均 - - -

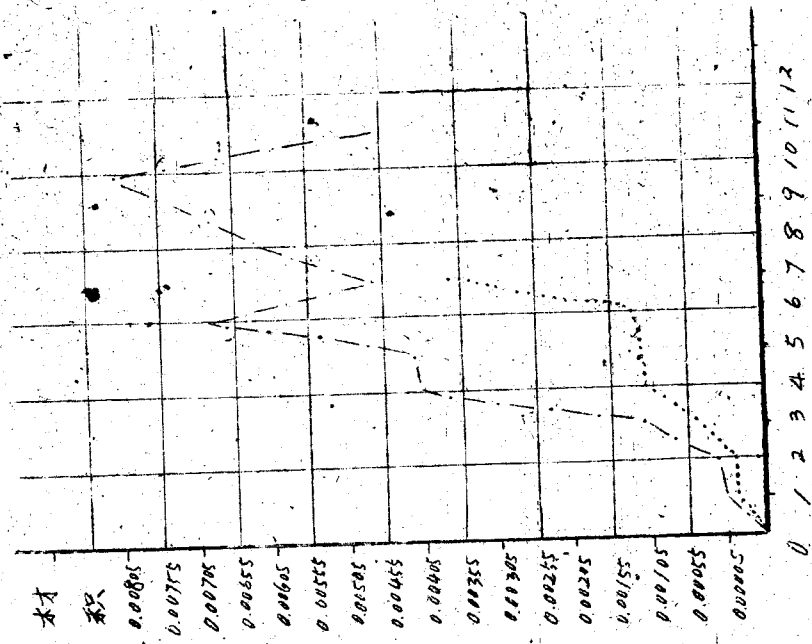


图 V
连年 ——— 平均 - - -

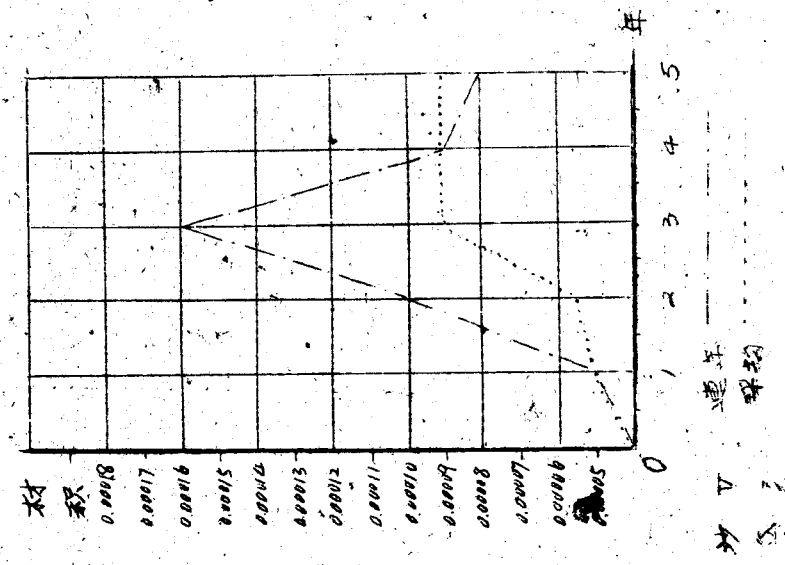


图 VI
连年 ——— 平均 - - -

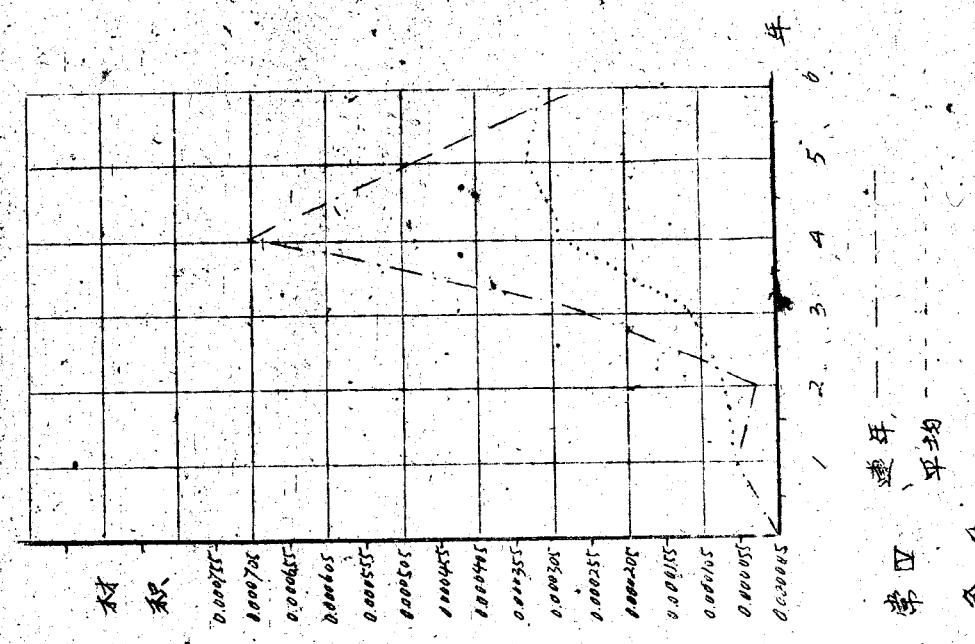
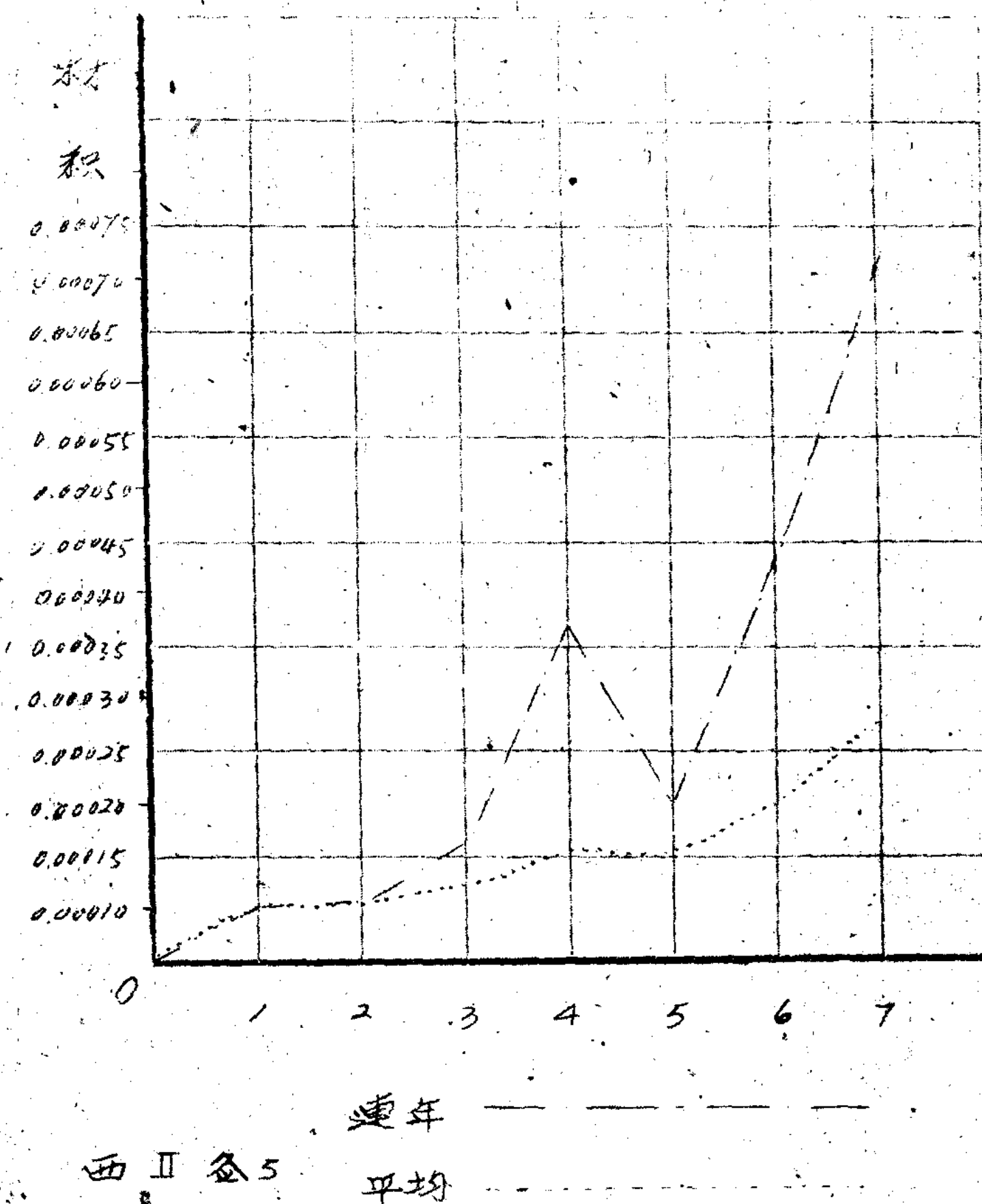


图 VII
连年 ——— 平均 - - -



从上表和曲线各来看，可以清楚地分为三种情况。

(1), 从南 IV、系 III 两块标地和曲线各 1、2 中，很明显地看出，在沙荒和山地较好的立地条件上的林分，生长良好。胸径年平均生长量 0.81~1.0 厘米，材积的连年生长曲线是上升的，没有下降趋势（註：系 III 在 1960 年以后发生根腐，生长量急剧下降）；这说明上述林分的生长势很旺盛。从曲线各来看，如果管理得好，连年生长曲线和平均生长曲线相交的时间，即成龄成熟令，估计在二十年左右。这类林分如果以生产矿柱（胸径 10 厘米）为目的的工艺成熟令则在 10~12 年之间。

(2) 从邢 V、常 IV 二块标准地和曲线各 3、4 中

可以明显地看出，在沙荒和黄土丘陵区在差的立地条件下生长的林分，生长不良。在很次的河床中沙地上（沙Ⅱ）和黄土丘陵区的梁峁坡地上（常Ⅳ）的林分，由于立地条件的影响，不仅生长量很小，而且林分提早衰退，材积连年生长曲线在第三年和第四年即开始下降，同时连年生长曲线在4~5年和第5~6年之间，已经低于平均生长曲线。仅仅5~6年生已经达到成熟龄，就是说这种林分的生长势已经衰退。再从胸径生长量看，年平均生长量为0.28~0.48厘米，就按这个生长速度计算，达到三级矿柱，需要21~36年的时间，而且这种林分的生长量将继续下降，所以很难达到矿柱的标准。

(3) 在山区立地条件较差的梁坡、犯风地上生长的林分（西Ⅱ总5）生长量也很小，胸径年平均生长量为0.44厘米，达到矿柱标准需要24年左右的时间。虽然目前材积连年生长量尚未下降，但也很难形成矿柱。

在病虫害方面，目前各地林木都有轻重不同的病虫害。在虫害方面，枝干害虫有介壳虫、小蠹虫，种子害虫有黄螟、种子象蛾、小蜂；在病害方面有根腐病（承德市）和腐烂病（东陵）。这些病虫害很影响林木生长和种子产量。

2. 林木根系发育

洋槐是浅根性水平分布的根系，在疏松的沙荒地区生长良好，在山地和黄土区生长较差。沙荒、山地、和黄土丘陵區洋槐根系发育情况如下表：

各地洋槐根系发育情况比较表

（见下页）

各地洋槐根系发育情况比较表

立地类型	树龄	主根及木 全长 (cm)	主要根系 分布范围 (cm)	侧根条 数	侧根平 均粗 度 (cm)	侧根系 幅 (cm)	注
山地	Ⅰ	7	0-20	4	1.5	18	
沙荒	Ⅱ	7	0-47	24	1.46	66	
黄土区	Ⅳ	6	0-45	0.9	0.9	3.2	

从上表可以看出洋槐的根系沙荒比山地发育的好。山荒和黄土区根系发育情况很接近。洋槐主要根系分佈，沙荒 0—47 厘米之间，山地 4—34 厘米之间，黄土区 0—47 厘米之间。

另外在代河向大寺沙地上调查了一株 3 年生的（树高 15 米）洋槐，侧根及（不全）75 米，即根幅达 15 米以上。

综上所述，我省各地洋槐林的生长情况，除一部分立地条件过差的林分外，一般生长良好，正在生长旺盛时期。立地条件不良的，生长势已经衰退。同时病虫害也降低了林分的生长量。

二、主要生态因子对洋槐生长的影响

任何一种植物，在生长过程中的一切表现，除了它本身生物学特性所决定的以外，是与它的生活条件分不开的。林木生长的好坏，是各种生态因子的综合反应，各生态因子是相互影响相互制约的，但为了论述方便起见，将水分、温度、风、土壤等几个主要生态因子分述如下：

（一）水分条件

水分对植物生活的作用是不可缺少的，没有水，就没有生命。林木吸收养分，调节体温，进行同化作用等生理活动，没有水分是不可能的。同时吸收水分也是营养元素的一种。

洋槐由于它有较强的扩散性根系，吸收根接触土壤的面积大，在土壤含水量较低的情况下，可以得到较多的水分。在这

一意义上来说，洋槐是抗旱的树种。但洋槐对水分的反应是很敏感的，也就是说土壤水分条件的好坏，对促进或限制洋槐的生长是很明显的。在承德市调查的沟谷坡地和坡脚地上的洋槐可以说明这一点，对比材料如下表：

水分条件不同洋槐生长情况比较表

标地号	立地条件及水分状况	树 令	树木生长情况			备注
			年平均 高生长 (M)	年平均 胸径生长 (Cm)	材积年 平均生 长量M ³	
系 III	土层厚度 45 厘米， 位于沟底沟内常年 流水，水分条件良好	12	1.21	0.99	0.005733	有根腐病
系 IV	土层厚度 120 厘米 以上，阴坡坡脚， 水分条件较差。	10	0.81	0.66	0.001531	根腐现象 严重

以上表可以看出：洋槐在湿润土壤上的生长速度，大于水分条件较差的土壤上的生长速度。另外，在正定机械化林场和唐山东陵林场，调查的有关资料也表明：洋槐的抗旱能力是有限度的，而且抗旱能力远不如油松。1962年春旱十分严重，于6月10号正定机械化林场沙地上的洋槐，因受旱害，一部林木叶子凋萎，少数林木的叶子变黄脱落，经测定土壤含水量：10厘米深处土壤含水量 0.99%，25厘米深处含水量 2.55%，40厘米深处含水量 5.39%，50厘米深处含水量 8.44%。（叶子脱落的植株根系主要分佈在 0~45 之间），但紧相毗连的的加柏，柳树不显旱象，这是因为洋槐虽有较而强大的扩散性根系，但为浅根性水平分佈的根系，依靠吸收土壤上层的水分来满足需要。而柏、柳的根系垂直分佈较深，可以吸收下层的土壤水分或地下水。洋槐在较为干旱的时期，土壤上

云总水易过少，往往不能满足其对水分的需要，而出现旱象。

在东陵地区调查了洋槐和油松在贫土层干旱阳坡上的生长能力，调查结果如下表：

相同立地条件洋槐、油松生长情况比较表

树 种	立地条件				株 数	林木生长情况			註
	坡向	坡度	土层厚度	基岩		年平均 高生长 (M)	年平均 粗生长 (cm)	材积年 平均生 长量(M ³)	
洋槐	东	27°	0~25	立石	6	0.54	0.35	0.000143	土壤含石砾10%
油松	东南	28°	0~22	立石	8	0.22	0.19	0.000093	土壤含石砾60% 直径4.73厘米

从上表看出，在干旱的阳坡上，洋槐和油松生长量都不大。在较好的立地条件上，洋槐和油松相比，应该是速生的，但在上述干旱的土壤上，洋槐和油松生长量很相近似；同时，洋槐的生长势次于油松，如油松近两年的平均高生长为36厘米，洋槐近两年的平均高生长为33厘米。这充分说明水分条件对洋槐的限制作用是很大的。水分条件不好，洋槐生长量很小，而油松能够在干旱的阳坡上正常生长。

上述调查资料表明，土壤含水率低，洋槐生长不良，土壤含水率较高则生长迅速，所以良好的水分条件是保证洋槐速生的重要的生态因子。现在认为洋槐和水分的关系，可以得出这样的初步结论：就是洋槐喜潮湿，而忌水涝，有一定的抗旱能力，所以不能认为洋槐是一个抗旱树种，而在干旱的坡地上栽植，在干旱的坡地上栽植头两年尚好，但后期生长不良，甚至不能成材。

(二) 温度

1. 空气温度

温度是植物生存不可缺少的生态条件之一。空气的温度直接影响地温和其他生态因子，植物体内各种生理活动的速度，随着温度高低而转移。洋槐是一个温性树种，在一年内温暖时间太短，或是冬天太冷，它得不到所需的温度，则生长易小或生长不良，甚至不能完成一个生活周期，只能满足它的遗传特性所需要的一定温度条件，才能正常生长，才能发挥它的速生特性。从河北省境内来看，主要是北部山地，部分地区的低温对洋槐的影响。现将年平均气温不同的地区，生长较好的洋槐，列入下表以资比较。

不同气温洋槐生长情况表 单位：1/3米厘米

地 点	年平均 气温 C°	林 分	生 长 情 况			说 明
			年平均 高生长	年平均 粗生长	材积年 平均生长量	
张家口市	7.3	40	0.63	0.46	0.000613	均系背风厚土层坡脚地
承德市	8.8	10	0.81	0.66	0.001531	
易县西陵	12.1	7	1.1	1.1	0.002385	

从上表可以看出：年平均气温愈低，洋槐的生长愈小，从材积年平均生长量看，以张家口市为100，承德市为249，西陵为389。另外：坝上坝北中心林场，年平均气温-2-2.4°C，由于气温太低，洋槐不能安全越冬，每年地上部分枯死，使之成为半灌木状态。

总之，年平均气温不同，对洋槐生长的影响也不相同。从全省气温条件来看，气温愈低，洋槐生长愈小，以致不能开花结实。在目前的栽培范围内，没有发现不能生活的现象。

2. 土壤温度