



青 年 文 庫
中 國 林 業 建 設
郝 景 盛 著

中 國 文 化 服 務 社 印 行

序

中國之林業能否建設，關係着中華民族的前途，因為，無森林即無水利，無水利便無農田。森林是國家的財產，民族生存的命脈，各種輕工業原料的寶庫，農田收益的保險者。一國森林之荒廢，即一國衰危之預兆，山荒重於田荒，木荒重於糧荒，林產應與農產並重，荒山之害實遠超過敵人外患！然而，林業之在我國，一向未被社會人士所注意，且有人常與農業混為一。談本書之寫，意在說明中國林業之內容與農業性質究有所不同，而且林業對於國家富強之重要性遠駕乎農業之上，因為一個國家盡量的去振興林業，結果便成了工業強國；只是一味的提倡農業，勢將至於成爲他人之附庸。不過林業之內容，包羅尚廣，決非此小冊之所能盡。

筆者原無寫此小書之動機，因盧于道潘水叔二先生之約請，故於倉卒間草成之。其中有一兩篇曾發表過，現又稍加修改，置放於此。稿件之整理工作，又完全出自我妻趙爲楣女士之手，特在此誌謝。

民國三十二年雙十節於北碚李莊 郝景盛

中國林業建設 目次

序

第一章	中國古代森林概況	一
第二章	中國現存之森林	一二
第三章	森林與水旱天災之關係	二五
第四章	木材化學工業綱要	三八
第五章	森林萬能木材萬能	五〇
第六章	無林國家未來之悲哀	六一
第七章	造林不是植樹	六九
第八章	森林怎樣撫育	八三
第九章	中國林業建設應走之途徑	九三
第十章	怎樣加強或改善林業教育	一〇四

中國林業建設

中國林業建設

第一章 中國古代森林概況

中華民族發祥於黃河流域與西北各省，後來因天災黜禍，曾數次南遷，這一點潘光旦先生在他所著之人文生物學中言之頗詳，用不着我們再事重述，不過從沒有大規模的西遷過，如此次之抗戰。在古代中國全部幾乎爲大森林所遮蓋，平地少，洪水多，「湯湯洪水方割，蕩蕩懷山襄陵，浩浩滔天」【1】，此爲虞書中之成語。湯湯爲水盛貌，割害也，懷乃包其四面，襄是駕乎其上，上阜曰陵，寫當時之水害，大的丘陵，小的山坡皆被水淹沒。

「洪水滔天，浩浩懷山襄陵，下民昏墊，予登四載，隨山刊木」【2】，由此數語中，我們可以想到除水之外，山上到處是樹，所以遇到就砍去伐倒。四載是四種交通工具，水行乘舟，陸行乘車，泥行乘輻，山行乘橈，「輻」之一字，史記作「橈」，漢書上叫「橈」，是以板製成之車，「橈」，史記作「橋」，漢書上叫「楊」，是鐵製爬山車。

大禹三過家門而不入，專『隨山刊木，奠高山大川』【3】。

『當堯之時，天下猶未平，洪水橫流，氾濫於天下，草木暢茂，禽獸繁殖，五穀不登，禽獸逼人；獸蹄鳥跡之道交於中國』【4】。因有大面積之森林存在，所以才有珍禽奇獸，人民不能安居，於是『舜使益掌火，益烈山澤而焚之』【5】。大好森林，到處一把火，使之化爲灰燼，然後人民才得安居樂業，天下太平。

但接着不久，人口日衆，食物不足，仍繼續向山林所佔之地盤，去開闢農田，原有之森林更加遭了厄運，所以到處之林木皆被砍倒。此種遇林即砍之事，在春秋戰國時期，仍就照舊進行，故孟子見而有感說：『斧斤以時入山林，材木不可勝用也』，孟子看到山荒是人爲。結果，有山有林，乃自然現象，人民只知利用樹木，不知隨時更新補植，結果林山成了荒山，有識者知道此因果關係，不過一般人不察，以爲山原始即光，根本不會長過樹。孟子又有一段話，說得最好，請讀『牛山之木嘗美矣，以其郊於大國也，斧斤伐之，可以爲美乎？是其日夜之所息，雨露之所潤，非無萌蘖之生焉，牛羊又從而牧之，是以若彼濯濯也，人見其濯濯也，以爲未嘗有材焉，此豈山之性也哉？』用現在的話說，牛山上之森林本來很大很美，你也砍樹，我也伐木，結果那山還能美嗎？

不過樹根尙存，得雨露之浸潤，晝夜生長，結果生了很多枝條，若能聽其自然，當然還可長成大樹，不遇人民又在其跡地放牛放羊，幼芽幼枝又被食去，日久根株也枯死，所以結果富有森林之牛山，變成童禿，後來人民看見山光，以爲山原來就是光的荒的，不能生長樹木，這那是山之本性呢？這一段話，真是理直氣壯，說得痛快！筆者爲了明白中國古代森林情形，曾分頭問過中國史學家徐炳昶、顧頡剛二先生，他們都說中國古代森林暢茂，材料散見於諸子百家書中，無專門描寫林史之書籍。

詩經中有若干描寫森林之詩篇，唐詩中也有很多寫山林之美的詩句，宋明以後，記載森林者則大行減少，只有各地名山有僧道之保護，文人過之，常在遊記文中寫點。書經、史記、路史、禮記、周禮、家語、荀子、管子、淮南子、文獻通考、晏子春秋、呂氏春秋、韓非子等書籍中皆有森林之記載，各省縣誌書，記載森林者更多。但是我們若把古人之記載與現在實際情形作一對比之研究，我們馬上發現，現在與以前大不相同了！甘肅省誌，在清乾隆年間，蘭州以南以北之山，皆樹木陰鬱，不見天日，現在呢？不用說樹木，連一根草都不生；陝北有榆林府，顧名思義，當年一定有榆樹存在，但是現在呢？『千里無株樹』，修房蓋屋不能用木材，只能在黃土內挖洞住，學古人之『穴

居野處』。

山西北部寧武縣境有管涔山，在民國十四五年時有很好的森林存在，後來被伐光了。汾河大水，波及太原，致使汾河水中含沙量打破世界未有之記錄。據中央研究院氣象研究所之研究，新疆塔里木盆地，在古代川滯很多，最重要之論證與發現，爲古代有葱嶺南河之存在【6】。祁連山在古時也有森林，據何景【7】先生之研究，從前祁連山北坡，由西藏寺至卯來泉，數百里間，海拔二千五百公尺至三千二百公尺之間，必係葱嶺之雲杉森林區域。因西藏寺旁，三道嶺上，有一株大雲杉樹，此等地方之雲杉，若係偶爾飛來之種子所生，決不能僅有成材之樹一二株。祇以地近莊落，經猛烈摧毀之後變爲牧場，樹木本身自無更新之可能。大木場（顧名思義，當年宜有大樹）與泉腰溝（現在已無泉）還偶爾見到一部分之林木存在。何先生問過當地居民，他們都答說從前有森林，所以數年以來，河西氣候，逐年變爲乾燥，灌溉農田之水源逐漸乾涸。河西各縣，全年雨量，多在十公分以下，現在農作物之培植，專靠夏天祁連山頂之積雪化水，可是森林日被濫伐，雪線上升，積雪之量日漸減少（酒泉測候所站有祁連山雪線升降記錄），盛夏天熱，氣溫大增，山坡無森林遮蓋，在日光照耀之下，溫度常達華氏百度以

上，冰塊雪塊，一湧而下，原有河渠，不能容納，遂成旱時之水災。

河西一帶之氣候，在以前雨量較多，據俄人波雷薩瓦爾斯吉【8】之記錄，當年（一八七二至一八七七）他在西北旅行，在七八月間常遇大雨，這與筆者前移數次到西北之觀察大不相同了。

新疆之天山也有與此類似之情形，以前雨量大，樹木種類繁多，最顯著的是天山以前有松林存在，現在絕跡了，從前雨量多，現在雨少了【9】。

阿爾泰山森林被摧殘之情形，不若天山及祁連山之嚴重，那裏有松樹林，有楊樹、槭樹、胡桃，又有美麗之杜鵑，高大之冷杉與雲杉，還有性耐寒之樺木與落葉松【10】。

關於中國中部及西北之情形是如此，我們現在再看西南。

中國之樹木得天獨厚，因為在地史上未經過如歐美二洲之冰期摧殘，例如槭樹屬之在中國，約有百種左右，在歐洲則僅有三種，反之，歐洲的槭樹化石很多，在中國則少見槭樹化石；又如銀、在中國為生存之喬木，在歐洲只見於化石。我們用不到掀開古植物學去找證據，我們隨便一想，即可想出若干種林木在歐美已作了冰期時代之犧牲品，在我國還依然生長繁茂，所以中國林木種類之多，較整個地球上北溫帶所有樹木之總合

蒼髯蝟傑烈霜殺，老鱗虬蛻雄雷轟，
五層之樓七層塔，但得半截堪爲糧，
惜哉路險運難出，僅與社樑同全生，
亦有年深自枯死，白骨豈立將成精，
文梓爲牛楓變叟，空山白晝百怪驚，
綠蔭連天密無縫，那辨喬峯與深洞，
但見高低千百層，併作一片碧雲凍，

有時風撼萬葉翻，恍惚諸山爪甲動。（下略）

雲南祿豐村附近之山，在三十年前皆長着浩浩無邊之大森林，後來被伐倒了，現在只存十幾歲的幼小樹木。迤西一平浪附近之山坡，在鹽井未開發之前，滿山遍野都是雲南松樹林，這是一平浪製鹽場創始人張冲軍長在四年前對筆者說的。然而現在一平浪附近已無林存在了！

關於雲南森林以往情形與現在之不同，筆者曾著有專文（請參考雲南林業，載雲南實業通信一卷八期，民國二十九年，昆明）說明雲南森林面積逐年減少。因爲每年木材之消

耗量，遠大於每年木材之生產量，以全國論，除東三省外，雲南森林面積，居內地各省之冠，而人口只有一千二百萬左右，森林面積尚逐年減少，其他省份，更不堪過問了。四川一省，只青衣江流域的伐木廠，即有七個之多，如新生、建設、大川、洪泰、同功、利發祥等。甘肅洮河流域也有若干伐木廠，在卡車溝、打峪溝、木耳溝、牙兒溝、拉力溝、車壩溝等處也有伐木廠，但從來未遇到一個造林機關。我們不必再作統計，即以常識判斷，中國以前之森林，比起現在來，要大若干倍。

中國東南部，除少數之名山外，已無森林存在，最令人痛心者是福建長汀，昔者樹木暢茂，禽獸生焉，現在則舉目一望，在在皆荒山，與西北各省情形，頗為類似。

河南西部伏牛山，昔者也為森林著名之區域，現在則光光如也。嵩山為五嶽之一，若以前也和現在一樣的乾山坡，決不能成為名山之一。我覺得五嶽之中，嵩山最徒擁虛名，樹木被人摧毀的程度最令人痛心。據大公報戰地通信員高峯在豫災實錄中報告，臨黃河與伏牛山一帶，旱災最為嚴重，今年春天，三月不雨，而八九月間，黃河又溢堤。釀成水災，人民把樹皮草葉都吃光了！也許在筆者草此文時（三十二年十月四日），河南全省人口已被餓死大半！多少年後，又有所謂科學者查團者到豫西一帶考查，看到人口

稀少，有山皆光，謂該地之山原來卽光，宜乎無人居住！

今年三月二十八日 蔣主席在貴州各界擴大紀念週席上說得好：「森林是建國的基礎，我們中國的領土非常遼闊，然而很少人認識我們建國的基礎是在山地，而在平原，因爲平原面積只佔百分之十四，其他百分之六十以上都是山地，此外則爲荒漠。我們要建設國家，一定要盡量的開發山地，利用山地，開發與利用的最要條件是必須造林。「不怕有山，只怕無林」，山地若不培植森林，那山地就等於荒廢，人民就無法富強。國父在民生主義中也說過：「我們講到全國種植森林的問題，歸到結果，還是要靠國家經營，要國家來經營，這個問題才容易成功。」又說：「古代有很多森林，現在人民採伐木料過多，採伐之後，又不行補植，所以很少，許多山嶺都是童山。」都是有遠大見解之偉論。

農林部沈部長也說過：「無森林，卽無水利，無水利，便無農田」，也是高明之語。中國古代森林多，農田有保障，既不遭大旱，又不遭洪水，所以才風調雨順，五穀豐收，現在森林被伐光了，所以水災旱災，飢饉連年。

關於中國林史方面也有現成材料可資參考【11】【12】，故不再贅。

參攷：

- (1) 虞書
- (2) 禹貢
- (3) 禹貢
- (4) 孟子
- (5) 孟子
- (6) 新中華，復刊一卷六期，民三十二年。
- (7) 何景，河西祁連山植物羣落記略，民三十二年。
- (8) N. M. Przewalski 於一八七二至一八七七年間曾數次到甘肅、蒙古、新疆、西藏攷查，得有大批材料，筆者曾讀過他九種不同之報告。
- (9) Friederichsen, Grober, Krassnow, Kultassow, Merzbacher, Machatschek, Sewerzow 等人對於天山森林與氣候，在數十年前皆有過研究報告。
- (10) Demidoff, Fickeler, Kellen, Klemenenz, Krasnow, Krylow, Malowski, Prin'tz, Saposhnikow, Sapojnikof, Tanfiljew, Tschichatschew 等人對阿爾泰皆有研究報告

發表。

(11) 陳嶸，歷代森林史略，民二十三年。

(12) 汪垂全，山林名言錄，民三十一年三月出版。

遼寧	一〇、一四九、二五三	五〇
陝西	二九、八五〇、七四六	一六〇
河南	一、七九一、〇四四	〇・六
山西	一一、六一九、四〇三	六〇
河北	一、七九一、〇四四	〇・九
山東	二、九八五、〇七四	〇・七
廣西	一三、一一一、九四〇	九〇
廣東	三二、九八二、〇八八	一〇〇
福建	四八、九五五、二二三	一八〇
貴州	二五、三七三、一三四	九〇
雲南	一四一、〇四四、七七五	二三〇
四川	一二四、三二八、三五七	一六〇
湖北	三八、八〇五、九七〇	一三〇
湖南	六三、一三四、三二八	一九〇

中國林業建設

一四

熱河	二、二三八、八〇五	〇・六
察哈爾	二、〇八九、五五二	〇・八
綏遠	三、八八〇、五九九	〇・八
黑龍江	二五九、八五〇、七四三	二・〇
吉林	一一五、三七三、一三四	二七・〇
青海	二二、二八八、〇五九	二・〇
甘肅	三五、八二〇、八七五	六・〇
寧夏	七、四六二、六八六	四・〇
蒙古	七四、六二六、八六〇	三・〇
西康	九二、〇八九、五五三	二〇・〇
西藏	二二、三八八、〇五九	二・〇
新疆	一一九、四〇二、九八五	五・〇
總計	一、三七四、二八〇、五七二	平均八・二

據美國森林學家之可靠統計，謂中國現在有森林七十六萬九千平方公里，與國土面

積之比約爲百分之六點八，筆者個人也曾研究過中國森林面積與國土之比，約爲百分之五，曾刊佈於德國林業月刊【2】。我的估計，雖較陳燦先生之估計百分之八·二爲小，但仍大於事實。

筆者在雲南林務處工作時，曾將雲南森林作過統計，其結果如左：

天然林面積

九〇五、六〇〇公頃

人造林面積

二九二、一〇〇公頃

天然林與人造林面積合計

一、一九七、七〇〇公頃

雲南全省每人應有林地面積

〇·〇九二公頃

雲南森林木材年產量

一〇、七七九、三〇〇立方公尺

雲南每人每年平均木材消耗量

二·二立方公尺

雲南木材年消耗量

二六、〇〇〇、〇〇〇立方公尺

雲南每年木材消耗量超過木材生產之數量

一六、七七九、三〇〇立方公尺

研究森林的人都知道，雲南是富有森林的省分，人民只有一千二百餘萬【3】，然而雲南每人平均森林面積才有小數點零九二公頃，換言之，十一個人才平均有一公頃之森

林【4】。

雲南荒山之多，據周光倬先生實際測量結果，實在參得怕人。爲了測量滇緬南路路線所經各縣，如彌渡、蒙化、雲縣、順寧、鎮康、緬寧、雙江等十七縣，幾乎縣縣都有百分之九十以上的荒山，干崖一縣之荒山竟達百分之九十九點九，十七縣荒山面積平均爲百分之九五點六，這樣一點森林，我們即以無林之省分視之，亦未嘗不可，那裏配得上算是有森林的省分！

東三省是富有森林的，據喬榮昇之總計【5】：

省別	森林面積（以公頃計）
黑龍江	一八、八六六、〇〇〇
吉林	八、六〇二、〇〇〇
遼寧	一、五四〇、〇〇〇
合計	二九、〇〇八、〇〇〇公頃

兩千九百多萬公頃之森林面積，比起德國來，約大二倍，東三省有三千多萬人民，幾乎每人平均有一公頃之森林。寫至此，筆者真覺得痛心，如此大好森林，讓日本拿

去，够多可惜！

黑龍江省之森林，面積最大，第一爲嫩河上游林區，遍佈於興安嶺之北部及伊勒呼里山脈一帶，樹木蔭森，百里不見天日，皆千年以上之樹木，僅在交通便利之處所，被人伐去；其次爲海拉爾（呼倫）林區，海拉爾之南、之東、之北三面皆有大片之森林，其中之主要林木爲黃花松，高十餘丈，周四五尺，雄壯偉大，爲國內罕見之珍品，松之外爲櫟、樺、樅等；第三是興安嶺林區，東山雅魯，西至海拉爾，沿鐵路之兩側，仍以松爲主，樺木次之；第四爲小興安嶺區，如湯旺河、呼蘭河、通肯河、多畢河上游山地，皆爲大面積之松林所蓋，形成各種不同稱呼之窩集（樹林之密者，當地人名之曰窩集）；此外如大興安嶺之北端，穆爾河、牛爾河、瑪爾河上游山地，有名之窩集山即在瑪爾河之上游。

吉林省之森林，面積在數十里以上者，有兩百餘處，其主要林區爲張廣才嶺、小白山、老爺嶺區一帶山地，南接長白山，東至蘇聯之海濱省，皆爲浩浩蕩蕩之大森林。牡丹江岸，廣袤千餘里，老樹蒼松，蔽日參天，紅松、黃花松、冷杉、落葉松等之優良喬木，高達十餘尺，直徑滿三四尺者，觸目皆是。爲數爲量，難以盡書。以長白山之天

池，爲滿清之發祥地，清朝二百幾十年中（一六四四至一九一二），禁止人民入山伐木，因此養成長材。後爲日俄所迫，禁伐主義，被人破壞，林木乃大遭厄運，所有交通便利之地，幾成童禿。然此只限於近江岸數十里間，較遠山地森林則依然葱蔥如故，如白河森林，皆爲原始林，從來未經採伐，林相整齊，樹種單純，實爲吉林省羣林之冠。卽以三、四道白河論，自江岸至四合頂子，三十餘里間，河之兩岸，俱爲闊葉樹林，由青岡、椴樹、樺木之類所構成；南至長白山北麓，百五十餘里間，東西寬約二百餘里，皆爲闊葉樹與針葉樹之混交林；由四合頂子至奶子山，以至於老嶺，較高處皆爲針葉樹純林，其主要者爲黃花松。總之，『吉林』，顧名思義，爲森林生長之最好省分，各處森林之多之美，林木之高之大，令人難以細述。

至於遼寧省之森林，雖不若黑龍江與吉林二省之廣大，然以之與內地各省相比，也相當可觀。鴨綠江岸之兩側皆爲浩浩無邊之大森林，日人在該地設有造紙廠，用科學方法，大行伐木，故有『朝爲山上樹，暮爲新聞紙』之語，言清晨起來，是山頂上風吹舞動之大樹，晚上已成了大街上賣報兒童手中的新聞紙。九一八事變後，日本又在東三省設立了若干木絮廠，對我們的大好山林，任意砍伐，言之痛心！

總之，東三省所有之森林，以面積論，有兩千九百餘萬公頃，大於內地各省所有森林面積之總合，以木材之體積言，大於內地各省所有森林木材容積之四倍，因內地各省森林，雖則在老山背後，人跡罕至之地，偶爾也還見到小面積之森林，但樹木之生長情形，皆較東三省爲劣，所有森林，多爲殘林狀態。即以四川而論，三年前，四川省建設廳所編的四川之森林，目下已大形改觀。據農林部岷江流域國有林區管理處二週年紀念刊【6】中所載，岷江上游山林，如九架棚溝、黃土樑溝、紅橋溝、十八卦溝、盡頭寨、米亞羅溝、老君溝、一皮角溝、夾米溝、三岔溝、大溝、鼓兒溝、麻兒咪溝、珊瑚溝、孟屯正溝、雁門溝、板橋溝、七賢溝、東岔溝、北岔溝、西岔溝、銀廠溝、危關溝、大水溝、草坡溝、正溝、桂花平溝、磨子溝、龍岩溝、臥龍溝、草柵子溝、木溝、杉木坪溝、棉簇溝等三十六處之森林，以面積論，其總合爲一三、三六八、六三五市畝，折合公頃僅八十三萬公頃，以平方公里計之，也不過八千三百平方公里。

又據李德毅先生之研究【7】，岷江、青衣江、大渡河、金沙江、雅龍江、渠江、瀾滄江、白水河、清水江、榕江、烏江各流域森林面積之總合爲三萬二千五百八十八平方公里，此數目字雖小，但比以前之估計皆近於事實，若以之與東三省森林面積相較，不

過等於東三省森林面積十分之一耳。

西北各省森林面積，也有人作過估計【8】，約爲七萬餘方里，此項估計，與事實相差太遠，白先生所舉之林地，十之八九皆有過筆者之足跡，七萬餘方里約合一萬七千五百方公里，約爲西南各省二分之一（按李德毅先生之估計），此系顯然錯誤。

不僅此也，內地各省森林面積甚小，而且林相稀疏，林木幼小，生長多呈不良現象。卽以大渡河最好之雲杉林而論，其遮蓋地皮之密度，據鄧叔羣先生之研究，不過百分之六。筆者對於西北森林生長情形，也曾作過報告【9】【10】，其株數之稀，全林材積生長之壞，實不能與歐洲森林比倫。我國洮河南岸最好之雲杉林，一百二十五年時，每公頃之材積約爲一百二十立方公尺，德國一百二十歲之雲杉林，每公頃之材積，常達七百五十立方公尺以上；卡車溝之赤松林，也有此同樣現象，卡車溝一百三十年之赤松，每公頃材積爲一百六十八立方公尺。歐洲一百二十年之赤松，每公頃材積達六百四十五立方公尺，其數目相差之大，實足驚人。驟觀此種生長不良之結果，常使一般人懷疑到中國土地不宜森林之生長，實則不然，因中國皆系天然林、原始林，又多遭人民之殘害，未經人工適當之管理與補救，故全林生長，始有此惡果。若以一株樹之生長情形相較，我國

林木，實較歐洲林木爲優良。

我國好的林相已不多見，所謂名山，亦不過有一片未被人砍光之雜樹而已，或者樹木太小，未成良材。請看天下名山峨嵋，由報國寺到金頂，除洗象池及金頂附近一點鐵杉與雲杉外，簡直找不到樹林。其餘如灌縣之青城山，江油之寶圖山，北碚之縉雲山，南川縣之金佛山，也都是徒擁虛名而已。若山東之泰山，河南之嵩山，更是騙人。陝西之太白山，倒底還有一大片落葉松林，華山東南峯附近也還有些華山松林，其餘各省名山，也不過如此。然而我國內地各省，現在究竟那裏才有樹木大面積廣之森林呢？

答曰在交通不使人跡罕到之深山中求之。吾人坐飛機經滇桂交界處之上空時，下望則可見無邊無際之大森林。據麗江一友人報告，雲南西北部尙有大面積之森林。西康森林，近幾年來亦大形減少，五年之後，恐皆成光山。

中國三十個省分，以面積論，新疆是第一，蒙古次之，西藏、青海又次之，但以上所述之四省，而積佔中國三分之一以上，二分之一不足，而前二省因氣候關係，雨季太乾，夏季太熱，冬季太冷，風速又太大，結果形成無垠之沙漠及廣大之草野，除天山、阿爾泰山偶爾還可以見到幾株耐乾性時大之樹木外，根本無林存在。西藏與青海，因海

坡過高，青海水面尙高出海水面三千公尺以上，所以氣候寒冷，山多終年積雪，不能生長樹木，除喜馬拉雅之南坡，祁連山之北坡，西寧附近湟河兩岸，循化、貴德附近黃河兩岸外，皆不能生長樹木；最小的省，如浙江、江蘇，因人口密，用木材多，所有山林，多已被伐光，說牠無林，誰曰不宜？

甘肅洮河上游及白龍江上游山地，還有一些雲杉及冷杉林存在；山西及陝西北部皆一片紅山，寸草不生；陝西南部之秦嶺及河南西部之伏牛山，只偶爾見到森林；貴州之梵淨山，據鍾補勤先生【11】報告，森林還好；江西、福建、廣東三省交界處，此處彼處，尙有樹林。歸根結底，我們最好的森林是在東三省，我手頭缺乏抗戰以後之新材料，蒙古新疆的材料也多系西人舊作，現在時過境遷，當然已與實際不合。可是既說中國現在之森林，不能不根據手頭的現有材料，對全國各省森林面積作一粗糙之估計：

省別或流域

公頃

黑龍江

一八、八六六、〇〇〇

吉林

八、六〇二、〇〇〇

遼寧

一、五四〇、〇〇〇

雲南

一、一九七、七〇〇

貴州

三〇九、四六〇

雅礮江流域

一、九五七、〇三〇

大渡河流域

三四三、三五八

青衣江流域

五一、三三九

岷江流域

八三〇、〇〇〇

白龍江及洮河流域

五三四、〇〇〇

西洋江流域（桂西）

七九三、〇〇〇

合計

三五、〇二三、八八七

若以此森林面積與國土面積來比，不過百分之三點三耳。由此觀之，我國之森林面積確係逐年減少。陳際先生之估計最早，佔百分之八點二，中國經濟年鑑中之統計佔百分之七，美國人替我們估計的為百分之六點八，筆者在戰前估計為百分之五〔2〕，現在估計為百分之三點三，也許十年之後，即求百分之一的森林面積也不可得了！

參考：

- (1) 陳嶸，造林學概論。
- (2) 郝景盛 *Waldfläche und Holzarten von China* Z. f. W. VI (1939) S. 171. Berlin.
- (3) 雲南全省人口及土地面積耕地荒地面積統計表，民廿七年三月印。
- (4) 郝景盛，雲南林業，雲南實業通訊，一卷八期，民廿九年，昆明出版。
- (5) 見喬榮昇，吉會鐵路之完成與東三省林業之命運一文。
- (6) 農林部岷江流域國有林區管理處二週年紀念刊，民卅二年八月印出。
- (7) 李德毅，西南天然林之開發及其途徑，西南實業通訊，一卷三期，頁五一—九，民廿九年。
- (8) 白蔭元，西北林業之展望，重慶大公報，卅年四月廿二三兩日。
- (9) 郝景盛，甘肅西南之森林，載地理學報第九卷，民卅一年。
- (10) 郝景盛，甘肅造林之途徑，載新西北農林畜牧專號，民卅一年。
- (11) 鍾補勤，貴州森林植物分佈概況。

第三章 森林與水旱天災之關係

社會上還有很多人正在懷疑着，森林對於水患及旱災，究竟是否有關係？讀者注意，本文所言，句句屬實。科學非玄學，牠有事實的觀察與記錄，我且逐段的寫在旁邊，使讀者真正明瞭森林與水旱天災的真理。

一 空氣中含水量之多寡與溫度之關係

雨是雲中來的，而雲是空氣中所含之濕氣，達到飽和以後，凝結而成的。所以無論何種形態之雲，集雲也好，層雲也好，以至於墨雲、羽雲、鱗雲、白雲、朵雲等，都有落雨的可能。『萬里無雲下大雨』，雖三尺童子也都知道是騙人。

因此天空中之有雲與否，首先要看大氣中所含的濕度，濕度大時，則雲多雨多，否則不雲不雨；而空氣能含水量多少，則常視氣溫之高低而定，氣溫高時，則含水量較多，溫度低時，則含水量較少。由實驗的結果，我們知道，一立方公尺的空氣中，其含水量與溫度有下列之關係，超過此種極限數量，乃已超過飽和，水分一定分出，成雲成雨，成

霜成露，成雪成霧，這是物理學上的事實，人力不能更改的。

溫度之高低與含水量之關係如次：

溫度(攝氏表計) 零下二十度 零下十度 零度

含水量(以克計) 一·一克 二·四克 四·九克

溫度 十度 二十度 三十度

含水量 九·四克 十七·三克 三〇·四克

一立方公尺的空氣，如溫度為攝氏表零下二十度時，其中僅能含一點一克之水，過此則超過飽和，必然分出。若溫度增高至零度，則可含水四點九克，也恰好到飽和，水分不分出，如溫度上升過三十度，則含水之多可達三十克以上。

另一方面，我們由氣象學中知道，大氣之溫度，在近地表之氣圈內，愈近地表，溫度愈高，愈向高空，溫度愈低，此種關係，飛機的駕駛者或常乘飛機旅行的客人，是都知道的。大概每升高一百公尺，溫度降低一度至小數點六度（即半度多點）。現在地面，吾人身體之四週空氣，雖則已熱至三十度，但在五千公尺的高空，溫度則為零下二十度（以每百公尺低一度計）至零度（以每百公尺小數點六度計）。我們還知道一件事

實，熱則膨漲，冷則收縮，重則下沈，輕則上浮，漲則變輕，地面溫度若已達三十度時，每立方公尺的空氣，能含三十點四克之水，若昇至五千公尺高處，必有二十九點三克之水（以零下二十度計）或二十五點五克之水（以零度計）爲之分出成雲成雨。大熱之後，繼之以雲雨，卽此之故。

一一 森林與雨量

平常所謂雨量，有兩種說法，第一種係在大氣中凝成者，再由地心吸力而降落地面，如雨、雪、霰、雹、霧等；第二種植物體內溫度較其附近氣溫爲低時而形成者，如露、霜、熱帶植物葉端滴水現象等。本文中所欲詳述者，乃指第一種而言。

森林較多的地方，雨量也多，乃一不容易說明的問題，一株樹木，上有枝幹葉冠，下有主根支根，陽光照射葉面，葉內之水分，卽行汽化，由葉的背而氣孔處飛入空氣中。所以一株樹木，事實上，無異於一個向空氣中噴水的自來水井，樹大葉多，則所噴出的水分也愈多，所難者，太微小的氣體，我們的肉眼看不到。不過森林所放出的水分，常因大氣的流動，而被送往他地，所以其落雨也不一定正好在森林的上空，但森林

所在地的雨量記錄，恒比無樹地的雨量爲大，則係事實。

Bruckner 氏在去今九十餘年之前，即發表過植物與雨量關係之妙論，他說植物稠密之地則雨多，植物稀少的地方則雨少；地方愈靠近熱帶，植物種類愈形豐富，同時降雨的天氣，也更多見。

Burger 在歐洲，對於有林地及無林地的雨量，曾作過四年長時的比較觀察，每年內四月初到九月終，觀測五個月，他的結論是有林地比無林地，雨量絕對多。

蘇聯南部有一個地方，有大森林五千英畝，該地森林係一八四五至一八六三年所創立，在一八九二年，成立了兩個森林氣象觀察所，一個在林中，一個在林外，由一八九三至一八九七，五年間的觀察，知道有樹地的雨量，比無樹地的雨量，大百分之三點九。

Weber 氏在法國郎西附近的森林中，也曾作過七年雨量的記錄，研究有林地與無林地的雨量，是否有顯著之差異？他所得結論，除有樹林之雨量較大外，還知道，因季節而雨量所大之百分數，亦有所不同，其記錄如左：

季節 有林地的雨量較無林地雨量所大之百分數

春 七

夏 十三

秋 二十三

冬 二十一

美國方面，Munnings 最近還有過報告，謂林地比荒野多雨。有林地較無林地雨量爲大，已有九十年之觀測，再不容吾人置疑。然若把古往今來的報告，比較研究一下，其所差的百分數，變化也頗大，約言之，由百分之一至百分之五十，平均多在百分之二十以上。

此外我們還知道，有林地氣溫較低，水之蒸發量，恒較無林地爲小，所以森林中之河水、池澤、或沼塘，其水面蒸發量亦較小。此種報告，德奧法蘇皆有現成材料，可資佐證。無林地之水面，水之蒸發量，比有林地常大至二倍有奇，蒙古沙中河流，不久卽行消滅，卽此之故。

三 森林與水源

美國原始森林面積頗為廣大，自英國殖民至美，百餘年來，森林面積則逐漸減少，地下水面，也逐漸下降。Megee氏曾研究過九千五百零三個水井，在二十年間，地下水面平均下降為一點三一五英尺，自移民開始，以至今日，百餘年間，水面下降之原因，他下了一個斷語，森林面積縮小了，地面細流減少了！

誰都知道，美國的林業教育的創始者是德國人Fenow氏，在其所著之森林與洪水一文裏，說明了他多年研究的結論，他說：水患之原因，固然很多，如氣候、雨量、地形等，但水患用人工防止時，則只有造林一法。

森林可以調節水源，土壤內水分多時，因了林木的蒸發，地下水被樹根吸收，經過樹幹流到葉面，日光照射，水即化汽，由汽化入空氣中，所以地下水，便因之減少；若地下水分過少時，則樹木本身，便可以限制水分的蒸發，氣孔封閉，水分便保留在樹木之體內。森林裏邊的河流，流量常能保持一定，天氣乾時，水不過少，雨季來了，水也不過多，細水長流，是林中河川特有的性質。

Vermente氏在美國紐約州，對森林與流水量的關係，作過一個長時間的觀察與記錄，結果得知：有林地河川之流量常較無林地河川之流量，能保持平衡，天氣乾燥

或雨水過多，對於林中河川之流量，影響頗小。

有林地的河流，其流量，較無林地的河流爲小，因爲樹木的蒸發量頗大，雨水之消失，不由溪水流去，一部分被樹根草葉所阻，緩緩而下，一部分由樹幹的枝葉，仍逃回大氣中；無林地的雨水呢？除直接由太陽蒸發少許以外，一部分滲入地下，其餘大部分在很短的時間內，直接流注於河川之內。

有林地地下水面較淺，無林地的地下水面則較深，在森林中掘井，容易得到水，在無林地掘井，得水頗難。

德人 *Nen* 研究過，有林地的雨水，僅有百分之五十的雨量，歸注河川，其餘百分之五十的雨量，由葉面蒸發，或被林中雜草吸收而含藏於樹下；無林地的雨量幾乎百分之九十以上都流注於河川中。

法國也有人觀測過，由有林山坡上流下來的水量，至多趕不上無林山坡上流下來水量的一半，倘若山坡上有草木遮蓋，或有堆積之枯枝敗葉時，則根本無水流出來，或僅有少量的水流出；而無林的山坡上呢？常有百分之八十以上的雨量，流注於河中，而形成山洪。

山地有森林存在時，水源常四季不斷，泉水之流出也慢，但爲時頗長。Greene氏在一九一〇年，世界造林學會席上，曾提出一篇極有價值的論文，他舉出了很多地方，森林伐除以後，則各該地水源變小，甚而至於枯乾，無樹地一旦造了林，水源則復形旺盛！

筆者在昆明城東北，雙乳山附近鄉村，也曾遇到過一件與上邊所敘述的類似的事實。甲乙兩村，相距甚近，甲村三十年無水田，因村之附近山上，過於乾燥，絕對不能種稻，田間只能培植老玉米耐乾性的農作物，但自從山上造了森林，靠山脚的田地，即平地出泉，現在成了水田，每年都在長着很好的水稻，而乙村呢，恰得其反，昔者山上有森林，村邊即水田，後來森林被伐光了，昔日的水田，現在變成了荒地。

地面雨水，一部份滲入地下，待土壤達到飽和程度時，則聚集而成細流，土內之水，一部份由樹根的吸收又回到空氣中。Hohnel氏研究過，一英畝的水青岡林，每年可由地下吸收二千一百四十公噸之水，放入大氣中。這個林木吸水的數目字，真是驚人，難怪森林可以增加雨量！

四 森林與空氣中之濕度

森林與空氣中之濕度究有何關係？一株樹無異一個自來水井，一株大樹在夏天一季之中，可由地下吸取數百公斤以至數千公斤之水，由蒸發作用，放入空氣中。森林為樹木之集體，換言之，森林為很多的自來水井，亦可以說，很多的大氣中噴水的管子，因此凡是森林較多的地方，其附近空氣中亦含有較多之水分，空氣上昇，溫度下降，氣中濕度，自然分出，先凝結而後成雨。

德國林人 Rubner 氏研究過有樹地附近的空氣濕度，與無樹地相比，也大有不同，而且同為林地，因月份不同，而濕度也有顯然之差異，今抄錄其結果如次：

有林地與無林地空氣中相對濕度之比較

	三月	四月	五月	六月	七月	八月
有林地	八五	八二	七六	八〇	八二	八一
無林地	八一	七七	六七	七一	七二	七三

由此看來，有林地附近空氣中之濕度，恒較無林地為大。

樹木能向空氣中放水，能由地中吸水，究竟有否實際記錄？答曰：有，並且很多很多，我在此抄一點 Hohnel 氏的觀察試驗記錄：

樹種	一八七八年	一八七九年	一八八〇年
樺木	六七、九八一(公斤)	八四、五一三(公斤)	九一、八〇〇(公斤)
水青岡	四七、二四六	八五、九五〇	九一、三八〇
槲櫟	四六、二八七	五一、七二三	六一、一八〇
麻栗	二八、三四五	六二、二二一	六九、一五〇
雲杉	一六、八四七	二〇、六三六	一四、〇二〇
冷杉	四、四〇二	七、七五四	九、三八〇
落葉松	缺	一一四、八六八	一二五、六〇〇

上表是以每百公斤之葉計算，每年在生長季中，由四月一日起至十月三十一日止，吸水最多者為落葉松，在一八八〇年向大氣放出之水，為十二萬多公斤，最少者為冷杉，在一八七八年僅四千多公斤。他所試過的樹木，種類特多，此處所舉，不過其工作中之一小部耳。

針葉樹與闊葉樹並合觀之，以落葉松之蒸發力為最大，若針葉樹平均結果，與闊葉樹平均結果相比，則闊葉樹吸水之力較為顯著。

此種實驗事實，例子甚多，恕不再舉。

五 森林與水患

森林可以防止旱災，國父在其遺著三民主義之民生主義中已詳言之。美國近幾年來，對於森林與水利，森林與洪水，森林與保土工作，以及洪水的防治，水道的利用，農田的灌溉等問題，由政府撥助大量的專款，聘請森林專家、水利專家、水土保持專家，精細研究結果，與國父之名言相同，欲解脫水旱天災，只有造林之一法。

河內在雨季中的流量，視河流兩岸的山坡斜度，山坡被森林或雜草之遮蓋程度，雨量之大小，土壤滲透性強弱，由降雨地至流水處之距離等等而定。Hartel 氏對於以上各因子與流量之關係有獨到之研究，他製的公式，每一個因子，都有數目字表示，水患之大小，可以計算方法得到結論。例如山坡被草木遮蓋程度，他分為光坡、四分之一的面積被草遮蓋的坡、三分之一的面積有森林生長的坡、四分之三的面積有森林生長

的坡、完全生長着森林的坡等級段；山坡之傾斜，他分爲急傾斜、山坡之表面平光或不平光等；土壤之透水性，他分爲不透水、稍透水、中等透水或極透水等；諸如此類的因子，或多或少，都能影響到水患。

最後筆者尙欲與讀者談一談長江大河與森林的關係。九年前與沈君怡先生談治河的办法，他主張整理河道，我主張在上游各支流區域內大規模造林，他堅決反對我的主張，當時他所持之理由，是爲時太久，我們不能等，但是他現在與我的主張又相同了。我們知道，黃河流量最大時僅兩萬八千秒立方公尺，而長江呢，牠的流量（漢口）爲八萬秒立方公尺，長江比黃河約大三倍，但黃河多水患，長江少水患。我們知道一件事實，黃河水大時，如吾人之發瘡疾，大得很（約當長江三分之一的流量），但不能持久，兩天卽下落，水中含泥沙特多，可達百分之四十八，這充分的表明了黃河上游各地無森林遮蓋，否則水之來也，一定較緩慢，一定細水長流，而含沙量也不至有如此之多！我在重慶嘉陵江畔居住三年，我對於嘉陵江水的漲落，澄濟或變黃，都作過觀察，水漲時至多三天，三年之內，石門的中流砥石從來未被淹沒過延長至三晝夜以上的，而江水含沙亦多，水成黃紅色，這與我們在包頭、在潼關、在鄭州所見到的黃河之水，極

相伯仲；我們現在可以斷言，嘉陵江的上游山地，也少森林存在了。這與我在民國十九年見到的重慶嘉陵江水，完全兩樣了。

民國三十二年九月二十七八兩天，嘉陵江水大漲，我在北碚見到很多房屋財產被水沖去。如果長江各支流，都變成了嘉陵江，我敢預言，並且堅決武斷，今日的長江會變成來日的黃河！

第四章 木材化學工業綱要

木材化學工業，現在已成爲其大無外，其小無內，包羅萬有之工業，其部門之繁多，較之煤炭化學工業有過之而無不及。不過國人對於木材化學工業尙多未十分注意，研究之人尤少，故筆者欲在此短文之內，舉其犖犖者，對於我國人士作一簡要之介紹。

一 木材纖維工業

提到木材纖維工業，首先令我們想到的是爲造紙工業而設的木絮工業（Wood-pulp Industry），有人譯爲紙漿工業，實則欠通，因木絮爲各種木材化學工業之主要原料，不僅造紙工業一項而已。

任何樹木所產之木材皆可製造成木材纖維，不過所製成之纖維，因林木之種類，有好有壞，最好的樹種是雲杉與冷杉，其次爲松、杉，再次爲其他闊葉樹。木材纖維製造方法甚多，但不外二法：一是用機械的力量把木材搗碎，使之變成纖維；一是用化學藥液，與碎木塊混合，使藥力與木材之纖維分析。把木材由林中取來，先用切片機切成碎塊，

再放磨碎機內細磨，機內有迴轉砥石及迴旋轉，每分鐘可轉動一百二十次至一百六十次。在工作進行中還須加入適量之水，磨碎後之纖維，大小頗不一致，還得導入選別機內精選，用篩孔之大小，去分木纖維的種類，然後再引入精碎機中去水，製成木絮。其含水之木纖維便可直接引之上造紙機，製成新聞紙。

用化學方法製造纖維就不同了，有曹達法、亞硫酸法、硫酸法、王水法、電解法等，現在最時髦的方法為電解法。用化學法製出的纖維，性質優良，適合於各項工業之原料。此種工業以歐洲瑞典為最發達，其次是美國，再次為德、日。我國尙未有獨立之木材纖維工廠，僅為造紙廠中之一部，其所出原料，專供作紙用，我國在此次抗戰勝利之後，此項工業定要急起直追，向前猛進【1】。

一一 軟片工業

原料用木纖維先製成硝化纖維素（Nitrocellulose），即普通照像所用之軟片，用Celluloid為原料，加入百分之十二至百分之十八的樟腦，即成為照電影所用之底板，二者皆為硝化木纖維，含有氮素約百分之十一至十二。此外用Acetylcellulose 合以百分

之六十五的醋酸，即成爲不易燃之電影軟片。說，是如此簡單；作，則爲一現代很摩登的工業【2】。

三 人造象牙工業

包含人造樟腦工業，人造蠟甲工業，人造珊瑚工業等。因所用之原料相同，所異者僅在工作上有不同，原料也是用硝化纖維素，不過內含氮素之成分更少，常在百分之六以下，此種物質，在化學工業上稱爲 Celluloid, Xylonite Zelluloid, Zellhorn 等。製成的方法有二，其一爲乾法，先以木纖維製造火綿，用比重一·四二四的硝酸一份，與比重一·八四五的硫酸五份，作成混合液體，再取此混合液十分與純木纖維一分相混，即得火綿。去水、着色，即可製成各種象牙質之物品。其二爲濕法，火綿與樟腦爲原料，在酒精中蒸發，工作時有爆炸之危險，此種物質爲透明體，或半透明，頗似牛角之質，可着色成各樣之斑紋，堅硬而具有彈力，上等者燃燒無臭氣，劣等者則帶有樟腦氣味，在攝氏表百三十五度時則成粘質，一百五十度以上則行爆發，燃燒時發赤燄，有樟腦臭。

四 電木工業

包括電氣的各種絕緣體，用亞硫酸法製成的木纖維，放入百分之十五的苛性曹達溶液內，溶液的重量，約比木纖維重量大三倍，這樣處理之後，再移入迴轉容器中，再加入二硫化碳素，然後密閉加熱，在攝氏表十五度之情形下，經過三小時，再加水靜置即成膠狀物質，即Viscose。此物質在水中經過數日即形凝固，再裝入模型，壓成各種器物。

五 木材乾餾工業

此項工業是以木材、木屑、木粉、鋸屑、及柴材為原料，製成各種工業用品、醫藥用品。木材乾餾工廠，因其製造產品之目的不同，大別可分為二類，一類是以木材乾餾為主，製成六七種主要化學工業原料，其主要產品為木炭、木精、木酮、醋酸、蟻醛液、木焦油等，一類是加工精製，製成各種日常需物品、醫藥用品〔3〕。我國現在已設有小規模的木材乾餾廠。

六 木材製糖工業

任何木材，不論大小及情狀、枝材、幹材、或根材，皆可製造成糖。其製造方法，在理論方面很簡單，用濃鹽酸與搗碎之木屑起作用，木屑即變質而成粗糖，再設法把鹽酸提出，粗糖精煉，製成各種食用糖〔4〕。

七 人造絲工業

人造絲工業是以木纖維爲原料。人造絲之特點爲透明質，有強烈華麗的光澤，所以有人形容牠說，賊亮賊亮的。天然絲（即蠶絲）的光比較文雅，有柔軟之感觸。一般論之，人造絲耐水性小，常洗即壞，放置於氫氧化鈉液中，一部份即行溶解，在酸類中溶解尤甚，且易爲細菌所侵蝕；天然絲放入水中有顯著之膨漲性。人造絲比重大，天然絲比重小，在水中煮之，則溫度減小，且容易退色，對電氣之感應力爲不良之傳導體，因此人造絲爲上等的電氣絕緣體材料。

製造人造絲之主要原料即木材，尤其雲杉與冷杉，其次如黃果杉、茂縣杉、麗江杉、水平杉、紫果杉、瘦葉杉、長葉杉、白皮杉、青杆杉、東三省之魚鱗杉、各種落葉松、各種松樹、各種樅、各種榲、皆可製人造絲，不一而足，難以盡舉。

蠶吃桑葉，吐天然絲，蠶腹卽一人造絲廠，其型雖小，但其變化確相當複雜，在化學極端發達之今日，我們還沒有把蠶腹內之化學變化弄清楚，不過人造絲我們是已研究清楚了。人造絲的製法，亦有種種不同，因此，絲之名稱亦異：

Viskose 人造絲流行最廣，現在世界上人造絲以量而論，有百分之九十以上。原料用木材纖維、苛性曹達、二硫化碳、硫酸及硫酸鹽；至於醋酸纖維素人造絲，原料亦是用木材纖維、無水醋酸、冰醋酸、硫酸等；酸化銅亞母尼亞人造絲，原料也是木纖維、銅及亞母尼亞【5】。

八 人造橡皮工業

人造橡皮之合成原料有三種，三者皆爲炭水化合物，卽 Butadien, Isopren, Diisopropylen 是也。三者相遇卽成橡皮，第一種原料在平常溫度之下系氣體狀態，用木鹵爲原料，或用雜醇油與澱粉接觸，放出此氣體；第二種原料之本身，長久放置，卽成橡皮，不過變化太慢，工業上難以採用，此外用日光、濃鹽酸、阿爾加里等，可使之速變橡皮。若在密閉之情況下，熱之，溫度在攝氏一百五十度左右，三日之內，卽得彈性橡

皮；第三種藥爲木材製成品。

聞木材與硫黃二者可製成橡皮，但筆者尙不知其然否。

九 木材汽油工業

此項工業比較稀有，我分數段說明如次：

(一)木炭之製造

木材之能製木炭及如何製造木炭，爲一般人所知道的事實，不過我們中國舊法製造木炭，損失太大，一百斤木柴，僅能燒出二十多斤木炭，其餘的大部分都化氣飛散，實在可惜。現在世界各國製造木炭的方法確較我們進步得多了，他們所得的製造品，除木炭之外，還有木醋、木精、木焦油、木酮、木煤氣之類的副產品。這些副產品，比起木炭來，在抗戰期間，還要更有用處值錢呢！

此種有副產品的木炭製造工業，比較最進步者，爲木材乾餾工業。把木柴切成一定長短的木段，置於木炭車中，推進乾餾甑內，甑下加火燒之，木柴即變成木炭。甑之頂部留有出氣孔，在乾餾時，由此處放出之氣，其成分頗爲複雜，木酮、木精、木焦油、

木煤氣等皆含有之，用管引出，再搜集分析，便得到各種副產品。木炭車由甌中拉出，置入冷卻室內冷之，即得木炭（請參考拙著森林萬能論中之木材乾工業一節）。

（二）木炭分解行程

木炭為製造汽油之主要原料，不拘用何種方法，所製得的木炭都可以應用。木炭之主要成分為碳與氫，將木炭放置於一個封閉器內，此種封閉器物若規模宏大時，即成為一個分解室。木炭在此處氣化，由固體變而為氣體，室外加火熱之，最好用焦炭，溫度要達攝氏表一千度左右。我國現在各煉鋼廠所用的五噸爐火，便很適用。

此外再裝置一個氣鍋，鍋內盛水，加熱化氣，把此種水蒸氣，用鐵管引導，送入分解室內。此時分解室內有三種主要原素，由水蒸氣與燒熱的木炭接觸生成。

（三）去硫行程

在分解室內生成之碳、氫、氧，是我們的目的物，但除此三種物質外，尚有少量的，我們不需要的，在化學變化方面我們必須除去硫質存在。此種少量之硫質，不論牠單獨存在，或者與其他物質化合存在，都足以為害我們的汽油，所以必須除去之，除去之法不外下列二種：

第一、使含硫的氣體通過吸收有機硫質的化合物，除去氣內之硫質。

第二、使含硫的氣體通過吸收無機硫質的化合物，除去氣內之硫。

木材內含硫質極微少，經過一兩次的除硫裝置，氣體內之硫質便可被除去，剩下的氣體為碳、氫、氧三種物質，此三種物質為汽油之主要成分，可以將此種氣體引入油氣貯藏庫。

(四) 油氣貯藏庫

我此處之所謂油氣，即指前節所製出的碳氫氧三種混合氣體而言，此三種氣將直接變成汽油，所以我名之曰油氣。此油氣內已不含硫質，有的工廠為防弊端起見，常多經一次去硫裝置，然後使之入庫。

(五) 去水汽行程

油氣內有氫有氧，常有由木炭分解時帶來之水蒸氣，所以必須再經過一次去水裝置，去水裝置頗為簡單，使油氣通過氯化鈣即可，因為氯化鈣是極能吸收水分的，經過氯化鈣之油氣，其中純為碳、氫、氧。

(六) 接觸作用

碳氫氧三種氣體，向前引導，經過一個接觸裝置，即變成汽油。接觸方法有三，其原理相同。

第一用鈷 (Cobalt)，起作用之外圍，裝置一層重油管，管內盛鈷，管外引火燒之，內部之鈷即因之變熱，溫度不太高，約攝氏表二百度左右。不含水分之油氣經過此已熱之鈷，即成接觸作用，變成汽油之汽體。

第二用銅 (Copper)，把銅放入管之內部，管外加管，裝置重油，再用火燒之，重油變熱，銅因之亦變熱，溫度也不甚高，約二百度左右，引油氣經過燒熱之銅，則行接觸作用，變成汽油之汽體。

第三用鐵 (Iron)，管內放碎鐵，管外裝管，使重油經過，管外加火，使重油變熱，管內之鐵亦因之變熱，再引油氣經過此已熱之鐵屑，則起接觸作用，變為汽油之汽體。以上三法，任擇其一即可，此汽油之汽體，再引之入冷却器。

(七) 粗製汽油

行接觸作用後即變為氣體之汽油，再引之入冷却器，即成汽油。行接觸作用時所用之金屬，與形成之汽油頗有關係。一般論之，以鈷為最好，形成之汽油，透明無色，比

重極小；用鐵所得之汽油，質最壞，除透明而外，顯示茶色；用銅則界乎二者之間，油色較用鈷製出者色重，較用鐵製出者色輕，然三者皆為最好之液體燃料。

我國產鐵及銅，但鈷為舶來品。

(八)精製汽油

粗製汽油再經一次至數次之低溫蒸餾，即得精製汽油。此種汽油，在質並不次於美國運來之上等汽油。

一〇 木材防腐工業

我們在積極方面若不能大規模的去造林，在消極方面使應當使木材防腐，延長木料應用之壽命。故各國皆設有木材防腐工廠，如德國用壓力注藥之木材防腐工廠，即有四十五個之多，瑞典有二十五個，意大利有三個，法國有八個，其他國家或多或少莫不有之。因木材經過防腐工作之後，以之造舟車、棟樑、枕木、傢具等，其壽命可延長至二十倍以上。

防腐劑頗多，但主要者不外：一、氯化物，如氯化亞鉛、氯化鉛、食鹽、氯化汞、

氯化第二鐵等。二、銲化物，如氯化氫、氯化鈉、氯化亞鉛、氯化鉀等。三、硫酸鹽類，如硫酸銅、硫酸第一鐵。此外如石膏、石炭酸、醋酸鉛、石油、瀝青、木焦油、樟腦、芥子油、砒化物等；

施用之法，或塗於木材之外表，或製成多量液體將木材浸潤於其中，待若干時日取出，俟其乾後再用，或者施以大的壓力，將藥液注入木材內部。

木材化學工業已廣至無窮，今後若有空閒，當另寫專冊，以告國人，茲不再贅。

參考：

- (1) 郝景盛，木材纖維工業，文化先鋒二卷三期。
- (2) Bluchers Auskunftsbuch für die Chemische Industrie 13. Aufl. I. S. 478.
- (3) Bunburg, Die trockene Destillation des Holzes.
- (4) 郝景盛，木材製糖工業，文化先鋒一卷十一期。
- (5) 厚木勝基，人造絲絹，一九三九年。
- (6) 郝景盛，木材乾餾工業，青年與科學一卷五期。

第五章 森林萬能木材萬能

森林不過是一片樹木之集體稱呼而已，樹木本身有何能？更那裏談得上萬能？這是多少年來一般人的成見，一種錯誤的成見。坐井觀天，不知世界之偉大，好，敬愛的讀者們，且聽我在這裏擺一個小『龍門陣』罷！

在上次歐洲大戰結束之次年，即一九一九年，有人作過很詳細的統計，專是以木材爲原料所製出的輕工業化學成品，約有兩千多種，遲了十年，即一九二九年，又有人統計過，木材化學的產品，已達四千餘種，後來又隔了十年，筆者個人曾把各種有關書籍及雜誌，走馬觀燈似的瀏覽了一遍，我發現，提出來也許會有人不相信，由木材製成的有機化學藥物及日常用品，各種輕工業原料等，已超過九千樣。不過這只限於木材，我們若把各種樹木的花、果、葉、根、皮等所能製的東西，可用的原料，以及可食的可飲的可衣的一切產物，也計算在內，如香蕉、荔枝、龍眼、板栗、核桃、蜜柑、甜柿、石榴、桂皮、厚朴、茶葉、玉蘭、茯苓、橡皮、樹膠、松香之類，誰能說不到一萬種呢？何況森林的範圍，並不限定於樹木之本身，林中的奇花異草，珍禽奇獸還多得很啦！我

說森林萬能，事實上還是少寫着的。

一 森林小姐與鋼鐵先生之雄辯

鋼鐵先生窄大腿粗，趾高氣揚，很驕傲的說：我是國家之柱石，強國的將軍，守國的戰士，你看，飛機、大炮、坦克，以至於輪船、汽車、火車，那裏會離開我？我要躲懶不到，世界上再找不出可以代替我的硬漢子，再找不出與我比肩的堅實好身手。在疆場上我可以殺人如麻，使敵方積尸如山，流血成河。除非那些短見的弱小民族，或者老古國，才一向忽視了我的偉大力量，未注意我在地中之老家，沒有設立下大規模的煉鋼廠、兵工廠，請我出茅廬，馳騁沙場，斬將搃旗。

森林小姐窈窕淑女，素來寡言，不願與人高談闊論及爭權奪利，但是她也有自己的獨具技能，也不甘居人下。今天她聽了鋼鐵先生這一片言論，她覺得與事實太不符合，心裏不免有些氣不平，乃破題兒第一次的來與鋼鐵先生辯論。她道：天之生我（森林）必有所用，製造飛機，固然需要鋼鐵，但同時也要我身上的木材。機身外邊塗的油漆，也多半是我身上的果實與木材所製造的。使摩托發動的汽油，是直接用的我祖先之遺體，

因爲古代有浩大的森林存在，才形成了現在的油礦與煤礦，而且此種礦產不是取之不盡用之不竭的。美國是出產汽油多的國家，但是撒索耳(Sarnol)教授研究報告，地下的蓄藏量至多也只能支持五十年了，那末百年之後怎麼辦呢？德國是產汽油最少的國家，然而四年以來的戰爭，美國事實上並未供給德國大量汽油，但德國依然凶焰萬丈，殺氣冲天，此何故呢？是因德國人利用了樹木之枝葉以及無用的木屑樹皮之類，由伯九斯(Berghus)方法或費施耳(Fischer)方法大量的製造汽油，以供給戰場上的需要。換言之，德國的森林伐不完，他們的汽油就有來源，而飛機坦克也不會停止活動（木材怎樣製汽油，筆者已另有專文細述，請看青年與科學第一卷五期）。

至於大砲，砲是塊鋼鐵，而砲不能行不能動，鐵的本身也沒有爆炸力，須靠木質纖維所製成之硝化纖維素、火綿、火藥、透明體的無烟火藥等之爆炸力，彈丸才能射出砲口，攻擊到目的地。彈丸本身若爲爆炸藥時，其中一定要裝以木材製成之爆炸劑。炸彈的引信、雷汞，若無固體松香作保護，彈藥也會失去效能，不能再爆發。夜間用的照明劑，進攻用的放火劑等，也都離不開硝化纖維。

坦克，若沒有液體燃料，或者以燃料功能換來之電動能力，輪胎根本不能向前滾

動。森林的用途還不只這一點，士兵的衣服可以用人造絲或人造羊皮製成，但是原料誰都知道是木材纖維；士兵穿的皮鞋也是木製皮革，此外食的糖，喝的酒，烹調用的油類，也都是木材製的。你看現在歐洲戰場上的德國士兵，每天吃的、喝的、穿的、用的，幾乎都是木材所製。木材還可造各種染料，使士兵的衣服用具美化；木材可以製電影底板（印軟片），把士兵的日常生活、激烈的戰爭記錄下來，重新展開於後方民衆之目前。至於修築房屋，建造戰壕，挖掘地洞，冷時用柴取暖，熱時樹下納涼，聽見敵人飛機，士兵可以隱身於森林之內，後方的堡壘工廠也可以用樹木掩護（如工廠護林）。況且，現在世界是一個化學戰爭世界，尤其有機化學工業，即各色各種的輕工業，簡直離不開森林。現在中國各地的煉鋼廠，在找不到焦炭作燃料時，還依然沿用老法，以木炭作燃料。汽油缺乏時，木炭也可以用之發動汽車。可是木料之熱力，不限於木炭，由木材製出之各種液體燃料，或氣體燃料（如木瓦斯）爲數尚多，此處不能枚舉。

鋼鐵先生聽了森林小姐這一片話，低頭不語，似乎感到羞慚的樣子。

二 森林是水旱災的制裁者

「青山秀水，窮山惡水」，已成了通行全國的格言，證諸事實，果然如此。你瞧，雙泊河之細水長流，是靠着嵩山森林之涵養，陝西南部若無太白山之樹林，則終南鎮之稻田變乾澗，甘肅省榆中縣之興隆山，因有大面積之雲杉林存在，榆中縣便冠鄰郡。此外如山西之五台山、甘肅之蓮花山、吉林之長白山、浙江之天目、四川之峨眉、貴州之梵淨山、廣西之猿山、廣東之白雲山、江西之廬山、安徽之黃山、湖南之衡山、雲南之點蒼山等，例子不勝枚舉。只要「牛山之木常美」，那山一定有集水，有清泉，有細流，若是光光童山，則水源乾涸，結果寸草不生，滿目荒涼，蘭州附近之光山，即是好例。

昆明城北到金殿的路上，有兩個鄉村，名字我記不十分清楚了，好像是卜河埂與劉家營罷？這兩個村子的田地，三十年來，有一個對比的變化，下河埂村外之山坡，昔者森林葱密，水源長流，全村皆種稻田，後來林木伐光，現在只能種植老玉米（包穀）；劉家營呢？則恰好相反，村外山坡，以前是光的，只能種旱田，後來實行造林，樹木繁茂了，現在旱田改成水田，前後只有三十年，而水田旱田變化如此顯著。

民國十九年春，筆者因赴邊疆致查，取道重慶，那年長江水位最高與最低之差，不

過三十英尺，去年呢（三十一年），已達百尺以上。何故如此？原因至爲顯明，抗戰軍興，陪都西遷，後方工廠，到處林立，人口增加，遍居各地，修房建屋，大用木材，木業公司，伐木公司之類亦如雨後春筍，應運而生，你看，磁器口、沙坪壩、珊瑚壩不都是木筏擠擠，木材堆積如山！這很可以證明長江上游各支流的森林大行減少了。這兩年四川境內天旱苦熱，大家不要以爲是偶然的，這完全是因果律，有前之因，才有後之果，如長此下去，誰也不能担保，來日之長江不成今日之黃河！長江下流水患之期，爲時恐不遠矣！

森林可增加雨量已成爲大家共認之事實。一株樹，猶如一個自來水井，樹根由地下吸水，太陽照晒，由蒸發作用再放入空氣中。有一株樵木於此，假設樹葉乾後之重量有一百公斤，在生長季節中，由四月至十月，牠可以由地下吸收六萬多公斤之水，放入空氣中。若無試驗證明，就連筆者個人也都難以置信。樹多的地方，空氣中之含水量，或者說空氣中之相對濕度，也一定較多較大，濕度達到飽和程度，按物理學上的定理，自然會凝雲落雨。雲是水氣之凝聚，小水珠集成大水珠，空氣不能浮載時便下降而爲雨。萬里無雲下大雨，是騙人的話，有雲才有落雨之可能，乃推不翻打不倒的事實。「森林密處

飛雲多』，在中國內地常旅行的人，都有此種經驗，故森林可以增加雨量，減少旱災。森林還可防止水災，一個樹葉，一株小草，降雨時，都會一點一滴的阻止雨水之下列。美國孟斯氏，德國赫太爾氏，最近還寫過試驗報告，謂無林之山與有林之山，降雨後，山水下流速度，前者比後者常大十倍以至於數十倍。這一點筆者在西北作科學考查時也有過相當經驗，山頂落雨，我們須馬上離開山谷行道，爬登石坡暫避，山洪則波濤洶湧，如萬馬奔騰，攜石捲沙，一擁而至，若事前不暫為躲開，則有生命之危險。嘉陵江之石門（在中央大學附近），年年大水都要淹沒若干次，但每次淹沒的時間則甚短，至長一天兩夜。這又可以推斷，嘉陵江上流山地，也是光光如也。森林可防水災，已是老生常談，茲不再贅。讀者若有疑問，請翻看孫中山先生的民生主義，因為中山先生為絕代天才，他看透了防治水災旱災，惟一的辦法，只有『要造森林，要造全國大規模的森林』。

三 森林為農業的保護者

中國農民是靠天吃飯，如西北各省，尤其陝西與甘肅。但只有造林可以人工勝天，

恢復歷史上風調雨順的時代。西北本爲中華民族之發祥地，因爲當時有山有林有水有人，現在是有山無林無水少人（如甘肅由一千二百萬人口減少至六百萬），我們只要到圖書館把地方誌書翻閱一遍，卽知自然環境今不如昔，例如同治十三年吳日章所編之武階備誌，寫武都縣西南之鷄山謂：『松竹葱茂，蒼翠欲滴』（筆者在洮河南岸林中尙見到山竹），今已不存，黑峪山則『大山喬林，連跨數羣』，石門峽則『古木參天，清流匝地』，雙歧溝則『茂林陰翳，延十餘里』，諸如此類之記載簡直抄不勝抄。青山碧水，森林繁茂，五穀豐收，人民安居樂業，多麼可愛！而今安在哉？只留下萬里童山而已！只留下書本上之記載而已！農田面積逐年減少，老百姓生活在凍餓線上，衣食不足以飽暖，如何談教育，使愛國，令其知榮辱？

森林可以保護農田，在西北各省，有些地方看得很清楚。山上若有一片樹，因有下流的山水，農田耕種面積，由下及上也隨之增高；如果只是一片光山，稼禾僅能種在山溝裏或山澗河谷之旁。朱家驊先生在民國三十年由西北歸來，在中央週刊上發表過一篇文章，他主張建設西北，造林是第一。蘭州科學教育館袁瀚青先生也主張復興西北，造林是治本辦法。這都是難得的正見，筆者竭力擁護。森林是農業的保護者，我們萬不可忽略。

四 森林乃輕工業之母

森林既爲萬能，當然不能在此盡舉，以木材爲森林爲原料之輕工業，種類繁多，其主要者爲木材製糖業、木材乾餾業、人造絲業、電木業、橡皮工業、松香工業、軟片製業、造紙業、單寧業、人造樟腦業、人造皮革、人造橡皮、人造汽油、人造羊毛、染料業、油漆業，說不完，寫不盡。因爲木材之用途已廣至無窮，筆者在森林萬能論裏所述者也不過是九牛之一毛，滄海之一粟耳。

五 森林可增加人民之愛國心

昇平時代，歐美各國人士差不多已養成了習慣，禮拜六的下午，或禮拜日的整天，青年人攜着他的伴侶，老年人同着他的妻子兒女，一雙雙，一羣羣，帶着適合自己胃口的飲食，走到野外散步，聽着林中百鳥歌唱，目送白雲由森林上空飛過，輕風習習，樹枝舞動，一陣野花的清香，令人心曠神怡。還有草叢中的虫聲，遙應着似斷若續的松濤，小羊吃草，老牛靜臥，胆小的麋鹿又互相追逐着。偶爾一條小溪，水聲潺潺，或

是一池河水，魚兒破水作浪，留下波紋閃動，這是多麼令人人生愛的一個世界！

不登八仙台，不知太白山之高，不知落葉松林的美麗與雄壯，不到仰天池，誰知華山之奇之秀，華山松林又是那樣青青而密密，不去玉皇頂，看不到平波萬里之雲海，嚐不着『快活三里』以後的滋味，你沒有見到甯古塔鏡波湖的瀑布飛空，自然不知道長白山黃松與集雪是那樣的天下奇觀，你不會在老虎灘划過船，你如何知道大連丟掉的可惜！你沒有手摸着老鐵山頂之鐵砲，你怎麼會知道旅順口軍港之險要！不到海南島，不知道那裏便是熱帶林區，綠的國，與菲利濱同樣的可愛！不到青城山天師洞，見不着漢朝旉喬木白果樹，看過雲南大圍山森林的人，才知道趙甌北的樹海歌是寫實而非理想，所以森林不僅構成了大自然界之美，無形中還指示了大地河山之可愛，與人以永遠不能磨滅的印象。

六 森林爲民族生存之財產

林業與農業不同，林是大規模的、國家的、民族的、永遠性的，而農業在此方面則有遜色。林業發展下去，可以成爲世界第一等強國，若僅僅將農業發展下去，只能流爲

他人之殖民地而永受工業國家之割宰，爲他人之俎上肉。孫科院長在民國三十年全國農林行政人員會議開幕席上，曾大聲高呼，中國不能以農永遠立足於世界。因爲森林是一切輕工業之基礎，沒有林，輕工業便不能發達。現在世界各國認識這一點的，第一是德國，其次是蘇聯，第三是日本。切望國人，三思吾言，因爲地球之表與地球之內部，人類所能利用的原料，不外動物、植物、礦物三大類。在經濟學上說得清楚，礦物乃取之有盡用之有竭的，愈用愈少。但動物與植物是生物，日日年年，生生不已，而森林便是其中一個最好的例子。如果我們對於森林善於培植與愛護，『斧斤以時入山林』，則不但『材木不可勝用』，而森林將永遠爲我們服務的。

世界皆知中國以農立國，但翻開海關出口土貨統計。很使我們驚異，出口貨多半是林產物而非農產物，如白蠟、板栗、黑棗、紅棗、荔枝、核桃、柿餅、檳榔、桂皮、油茶、桐油、茶葉、烏白、生漆、竹、籐、藥材、木器等。出口貨三十一組中，只有五種與森林無關。同時我們若把進口洋貨加一番研究分析，可以知道三十二組進口貨中，其中只有六組與森林無關，其餘二十六組皆係森林或木料製成品。關於此點，筆者已另有專文，茲不再贅（請參考學術雜誌一卷二期及文化先鋒一卷三期）。

第六章 無林國家未來之悲哀

中國已成了世界上四個強國之一了，羅家倫先生說得好，中華兒女應當目光四射，我們不能靜止於山谷之中，我們要高登摩天之巔，極目遠望，由東北看到西南，由阿爾泰看到希馬拉雅，地面之下，我們也應當探到四千公尺之深處，以視那裏是否還有才私人類所發現的珍奇寶物存在？再望那不見邊際的大海，是否飄蕩着我們的國旗？太平洋的海之深處，還有什麼原料可資提取，以供我們子子孫孫的利用。在萬丈高空中，沒有我們的戰鬥機羣往來如織？除了這些之外，還得要步行着細心看一看，列祖列宗給我們所留下的這一幅錦繡山河！

華山之巔，仰天池畔，在那裏古時是森林一片，松濤悅人，現在呢？光石一塊，令人浩歎！太白山麓，八仙台上，大爺海旁，在昔日，平鋪着綠草如茵的原野，在原野的盡頭，亭亭直立着我們的落葉松林，現在呢？林已消聲匿跡了！松花江濱，鴨綠江畔，那浩浩蕩蕩的森林，天天月月年年，在敵人的刀劈斧砍之下，恐怕樹木也漸漸的稀少了！台灣是祖宗留給我們終年常綠的國土，那裏有冬夏常青的熱帶樹林，現在是否安然無

殃？這一個久被敵人掠奪去了的女兒，早就應當投向母親的懷抱！

我們眼看着歐美二洲新興的國家，他們有黑黝黝一望無邊之森林，工廠的烟筒林立，向高空噴吐着驕傲的雲霧，每一分每一秒的短時間內，都有若干由木材製出的輕工業化學產品，各色各種的對人民生活所不可缺少的東西，以至於吃的、穿的、住的、用的、玩的、行的、飛的、跑的、動的、靜的，一切之一切，無不應有盡有，貢獻齊全，回顧我國則萬里童山，既乏森林，又無雜草，每逢天雨，山水立至，常釀成巨災。輕工業原料，各種應有的木材化學工廠，我們不必去問，即求之深山，找一些修路的枕木，支架電線的桿子，作船的木板，建築房屋應有的電柱，造車的木材，人死後用以送尸入土的棺木，都可多得！

自抗戰迄今，轉瞬已經六次寒暑，大的城市，小的鄉村，以及無數的集店場鎮，所有的高樓大廈，亭閣台榭，被焚於敵人的燒夷彈之下者，又有誰能精確統計？我們抗戰，誓在必勝，建國必期其成，但是戰後，不管要振興輕工業也好，建設戰時破壞的房屋也好，我們自己沒有木材，勢必仍由國外去大量的購買木材不可，欲光北美的落磯山，建起東亞的新中國，是否我們中華兒女的恥辱？而事實上又何能辦到！即便如願以償，那

也不能算是我們臉上的光榮。

此次大戰結束之後，自然，我們要盡可能的方法，使全世界人類永遠處於和平境地，大家永遠去過那理想的快活日子，不使來日的人類，再嚐戰爭之苦，可是，我們由人類歷史上看到，古往今來，戰爭是不能避免的。在三四十年以後的將來，人類互相慘殺依舊會捲土重來，那時，戰爭的武器，令我們不能想像，也許瞬息之間，使好多人同歸於盡，也許比現在的戰爭，稍微進步一點，還是大砲、飛機、戰艦、坦克，所差者只是射程、速度、負重、殺傷力各種效力上有些不同而已。原動力還是用汽油，或者用代汽油，我們的問題之癥結卽在於此！木材可以製成代汽油，然而我們沒有森林！

民國三十年秋季，筆者在甘肅西南洮河流域，親眼看到大面積之雲杉林被伐木公司砍光，因此黃河之流量，據三十一年河南陝州水文站的記錄，竟達兩萬八千秒立方公尺，爲民國三十餘年來所未有。江、淮、河三川合流了，也許在將來曾有一天江蘇全省變成大湖。大渡河、岷江、涪江、嘉陵江之上游山林，抗戰以來，亦大遭厄運。遠的，我們不去管，就看我們的嘉陵江罷！年年漲水，其色橙黃，請問江水之何以黃？因了含泥沙過多，而泥沙又何以過多？因了上游山地森林大行減少了！沿江兩岸常見木材堆積如

山，是由何處運來的呢？來自平武、文縣一帶山地。一江如此，他江亦然，長江上游各支流所經之區域的森林，照現在這樣情形下去，也許十年之內便被砍完。將來我們的子孫所遇的水旱天災，必更甚於今日，其困苦之狀況與所遭到之危險，誠令人不堪設想！

孫中山先生說：『近來的水災爲什麼是一年多過一年呢？古時候的水災爲什麼是很少呢？這個原因，就是由於古代有很多森林，現在人民採伐木料過多，採伐之後，又不行補種，所以森林很少，許多山巔都是童山，遇了大雨，山上沒有森林來吸收雨水，山上的水便馬上流到河裏去，河水便馬上泛漲起來，卽成水災。所以要防水災，種植森林，便是很有關係的，多種森林便是防水災的治本方法。……所以防水災的治本方法，還是森林……還有旱災，旱災是用什麼方法解決呢？治本方法也是種植森林。』（見民生主義第三講）先生之豐富知識與高深見解，誠令人欽佩！

我們再看，第九次農商統計，由民國三年至民國九年，旱災與水災是與年俱增，七年中的平均數目字，每年旱災爲一三六，五一九，五五五市畝，水災爲三六，二七五，三九七市畝。據中央農業試驗所之農情報告，由民國二十三年至民國二十六年，四年平均，旱災增加到二三〇，七九六，二〇〇市畝，水災增加到四一，四八五，五〇〇市畝，旱

災平均多了幾乎一萬萬市畝，水旱平均增加了五百多萬畝（見經濟建設季刊一卷三期，二四四頁，民國三十二年一月）。

三十一年河南夏季無雨，入秋又不雨，所以大旱成災，八九月間臨汎各縣又黃河溢堤，良田變成澤國。大旱之後，復遭水淹，災情之重未之聞見，所以河南成了人間地獄！老百姓男男女女像人山人海，奔走他鄉，沿途拋妻棄子，飢餓斃命者到處皆是。洛陽街頭，蒼白而無生氣的乞丐羣，像蜜蜂一樣的哭叫着，他們伸出手來，全是一根一根的血管，最後他們叫而無聲，哭而無淚，便跌倒街頭，結束了他們的可愛之生命！在登封、臨汝一帶，災情尤為嚴重，老百姓用一輛獨輪小車，攜帶着他們所有的財產，鍋盃之外及一堆破爛的被褥。無貴無賤，一邊走着，一邊在野地裏採取青草，搜集枝柴，這一幅悽慘的逃荒圖，完全是無林後所得的景象！

幾條餓狗畏縮着尾巴在十室九空的村落中繞來繞去，也找不到一屑食物。葉縣的樹葉被難民吃光了，村口的杵臼，每天有人在那裏搗花生皮與榆樹皮，然後去蒸着吃！牛早就殺完了，豬盡是骨頭，雞的眼睛都餓得睜不開。一斤麥子可以換兩斤豬肉，賣子女無人要，自己的年輕妻子或十五六歲的女兒，都馱在馱上送到豫東周口店、界首那些販

人的市場去，賣爲娼妓！但是賣一口人，還買不回四斗糧食！

以上所述，乃係事實，請看三十二年三月一日大公報豫災實錄，即知所言非虛了。豫西如此，他省亦然，老百姓的身體與我們一樣是骨頭肉人，在飢寒線上掙扎的結果，還不是一命嗚呼！也許多少年後，氣象學家、經濟學家、水利學家以及各色各種的專家們，研究到豫西的人口稀少時，仍歸根到自古已然！

我國自古文化首推黃河流域，也可說，黃河是中國的文化發源地，可是秦朝的咸陽城外四週山地，決不能像現在之荒涼！唐朝華清池附近若盡是荒山，而不是風景佳麗之地，楊貴妃決不會在那裏沐浴！所謂『長安道上，綠蔭千里』，到現在只留下土路一條。西安現在是『無風三尺土，有雨滿街泥』，周秦漢魏六朝盛唐的文化都到那裏去了？我答曰：陪伴着西北的森林均同歸於盡！

蘭州的皋蘭山，據谷主席對筆者言，在前清乾隆年間還有浩大的森林存在，但是現在却光光如也！甘肅省以前人口數目曾超過一千二百萬，現在則僅有六百萬了！那數百萬人民到那裏去了？也是與森林同歸於盡了！當時的奔走流離，淒涼慘狀，也未嘗不與今日的豫西酷似，所差者談現在的豫西還有人相信，若說古時西北是如何如何，一定有人會

罵我是撒謊。

還有，因為沒有森林，以蔽風沙，蒙古境內的沙漠遂逐漸南移了，歷史上的變遷陳跡，我們可以不必再持着吹毛求疵的態度去追尋，單就我個人記憶力中尚未被忘掉的事情說幾句罷！民國十九年我由重慶步行到蘭州，經狄道（即臨洮）中鋪到蘭州，那時中鋪（距蘭州尚有幾十里路）的附近，還沒有蒙古的沙漠中之植物存在，如鹹藜（*Zygophyllum mnoronatum*），葉內含鹹水時多，放在口中嚼之，馬上感到鹹的味道。那種植物，只是在蘭州附近方可以見到（參考拙著青海植物地理之研究，載德國植物年報，第六十八卷，頁五一五——六六八，一九三八年柏林出版），但是在前年（民國三十年）夏天，筆者由成都步行到蘭州，又是經臨洮及中鋪到蘭州的，自然界的景像，最使我注意而永遠不會忘去的，便是這種蒙古的沙漠植物。由蘭州迎接我到了中鋪附近的土山上！令人馬上感覺到蒙古的沙漠南移了，蒙古的乾熱氣候南移了！如果蘭州附近有森林存在時，我相信氣候會因之而改變，這種具有特殊性格的植物也會逐漸絕跡，否則，常此下去，蒙古的沙漠也許有一天跑到內地來，那時，我們的子孫，將有何辦法呢？也只有大家抱頭痛哭，同歸於盡！

北京大學教授王烈先生，在民國十五年時，報告過一次他到甘肅勘查地震的經過，附帶敘述了幾句關於甘肅氣候古今變遷的事實，他說，甘肅比以前乾燥了，比以前熱了，不過他不曾把所以乾所以熱的原因講出來，我可以在此解答一句，由於山上的森林被伐光了。

蔣主席說得好：『森林的用途不僅可以含蓄水源、調節氣候、變化土壤，以增加生產，而且因為林木的鬱鬱蒼蒼，蓬蓬勃勃，他本身就可以形成一種優美的風景，改進為一種良好的環境。我們優遊自在於這種風景與環境之中，就可以增長我們智慧，陶冶我們的性情，強健我們的體格，提高我們的文化。』我們之大好山河，若無森林存在，山將不能成爲可愛的青山，而河也將不能成爲秀麗的河了！童山萬里，寸草不生，水旱天災必年年接踵而至，人民鬧的父母妻子流離遷徙，奔走呼號，十日不得一飽。我們儘管對他們去講民生主義、愛國精神，但是，那將有誰來聽呢？

沒有森林，我們缺乏了工業原料，我們死後不能用棺材，只得用蓆片裹尸，我們休想風調雨順，我們只有隨水旱天災之擺弄，飢寒待斃！良田化爲沙漠，山林化成童禿！人口雖多，愛國觀念毫無！我們不能再住樓房，只有穴居土洞！如此之國家，如此之民族，將有何前途之可言？撫今追昔，瞻望將來，能無悲乎！

第七章 造林不是植樹

民國元年就成立過一次農林部，民三年公佈森林法，民四年把清明節定爲植樹節，孫中山先生死後改三月十一日爲植樹節，規定造林爲七項運動之一，可見我政府當局對於植樹與造林之事項，並未忽視，然而，時至今日，農林部又於民國二十九年成立了，部中且設有林政司、中央林業試驗所等專司其事，在表面形式上看來，我們很可以樂觀，但事實告訴我們，『年年植樹，無日成林』。政府盡管登高大呼，搖旗吶喊，大行提倡，而我們的老百姓自己，始終未把植樹當作一件重要事。

國家是我們大家的，多數之小我，組成了整個之中華民國，我們不能專靠政府當局少數執政者去替我們創造一切，我們要以身作則，自己創造事業。我這裏所欲與諸位讀者討論的是造林，因爲造林是人人之責任，人人之事業。

想說的話非常多，我只請讀者注意幾點：

一 植樹不是造林

常言謂『孤樹不成林』，既名曰林，決不能只種一株樹；很多樹，滿山遍野都是樹，那便成了林。我們所創製造者為造林事業，不是簡單的種幾棵樹，造林時我們不能以株數計算，我們要川公頃作單位，公頃者何？一塊地皮，一百公尺長，一百公尺寬，其中的那一片面積，一萬平方公尺，即一公頃，我曾給牠命名叫林畝（即公頃）。我們談到造林工作，一定要論公頃或林畝，決不能論株數，前幾天我在報端看到一個消息，謂四川省明年決定種一萬株油桐，這若成事實，那豈不笑話？若一平方公尺內種植一株，種一公頃，即一萬株呢！這樣的去提倡植桐，還不如默而不言為妙。

因此，我們造林時，第一要論公頃，不能論株數，要造林，不必植樹。還有，植樹是先從苗圃育苗，待其成苗，甚至於成小樹之後，再移植入山；在山坡上或某些適宜處所，挖一個穴，把小樹放進去，然後覆土灌溉，便算植了樹。造林就與此不同了，一定用種子直接在山坡播種，兩個人，一人挖穴，一人送子，種子一出土，便成一片小樹；或者利用苗圃內之小苗，高不滿一尺之小苗，大批的攜往山地造林。因此，我們知道，植樹不是造林。中華民族雖則已有五千年之歷史了，但從來都是植樹而不是造林。我們現在所需要的固然是植樹，但尤其需要造林。

二 荒山荒地之利用

人皆曰「以農立國」，但多數人都不曾把這四個字的含義細心的研究一番，究竟與事實是否符合？中國在古代也許是以農立國，因山海阻隔，中國沒有海陸空運輸工具，只能閉着門，自耕自吃，「日出而作，日入而息，鑿井而飲，耕田而食」。但自所謂門戶開放以來，那情形確大大的改變了！筆者曾經用過不少的時間，把上海總稅司署編印的海關進出口貿易統計月報，每年出版十二厚冊，逐月逐頁的翻閱過一遍，結果，很使我驚異，出口土貨，計三十一組，其中只有六組與森林無關，其餘二十五組之土貨皆為樹木之產品或森林之副產品。進口貨物有三十二組，其中只有六組與森林無關，其餘二十六組皆為森林產品或其製造品。以農立國的國家海關，事實上反而沒有農產品出口，相反的，進口貨中，有大量的美棉美麥，以農立國之說，不打自倒。關於此點，筆者曾另有專文（請看拙著我國經濟建設聲中之大損失，載學術雜誌一卷二期），茲不再贅。

我國荒山荒地，究有多大面積，從來沒有精確之統計，以我的估計，自然，這估計未必可靠：

地形

應佔國土面積之百分數

耕地（平原、盆地）

一四%

現有森林

三%

宜林地（荒山）

三九%

高原、高山、雪山

二〇%

沙漠、戈壁、草原

二四%

荒山利用最好之方法即為造林，高原及草原只能發展牧畜。我國人口號稱四萬萬五千萬，若以此百分之十四的耕地平均分配，每平方公里中，竟有三百四十七人，在世界上算是人口最密的國家了，在農業的土地利用上可以說已達到飽和點，甚至於超過飽和點，我們今後若不利用宜林地大量造林，只是一味的盲目的提倡糧食增產，去墾荒開荒，將來勢必至於有數千萬人口要因飢餓而死亡。中國人口在乾隆年間（一七四一）有過一次精確的戶口調查，到民國十二年（即一九二二），其間一百九十二年，由一萬四千三百萬增加到四萬三千八百萬【1】，國土面積是一定不變的。宜林的只能培植森林，若把森林砍倒，闢成農田，不數年，則土壤被洪水沖去，順着江河流注於東洋大海。有人估計

過，我國的黃土，每年爲河水攜帶入海之量，以體積計，約爲五，六四〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇立方公尺，中國的黃土再有三千九百年即可完全消失。不過黃土層有厚薄之分，水之冲刷力有輕重之別，故黃土完全消失，當在四千年之後【2】，那時，中華民族之前途，誠不堪設想矣！

所以，我們的荒山，不能讓牠永遠荒下去。我們宜利用荒山實行大規模的造林，使不生產之山地成爲生產的山地，再以木材製造成各色各種對人生有用的衣料、食物及用具。

三 固有殘林之保護

種瓜得瓜，種豆得豆，我們若實行大規模的造林，林木種子是必需的，只四川北碚區龍鳳、文興、白廟、金剛、黃桷、澄江、朝陽、二岩八個鎮鄉，所有之荒山，就筆者實際調查結果，合計荒山面積（其中耕地除外）尚有四千三百公頃，若以昆明市上能購得的柯松（又名果松或華山松）造林，種子量需要兩萬一千多公斤，但是如此大量種子，究由何處才能取得呢？

戰後若大量購用外國樹種，但是又有誰敢担保外國樹在中國能生長良好？我們若就地取種，非靠我們的固有殘林不可，因之，固有殘林之保護，爲目前最迫切之工作。

昆明城西，海源寺西之馬鞍山上的大將點兵中（指矗立之岩石言），尚有兩株未被砍倒之柏樹，北碚二岩到西山屏的路上，有一株，只有一株，又粗又高的楓樹，高十餘丈，直徑在二尺以上，這類例子太多了，無須多舉。我們在大自然界之山野中，懸崖絕壁上，牧童樵夫牛羊之足跡不能達到之處，常看到生長繁茂之樹木或小面積之森林，此種樹木，即當地造林最好的幼林之母，我們要特別加以保護，利用牠的樹種，實行當地造林。

樹木結果之年齡，因種類不同而異，如樺木、楮、松、落葉松，十歲至十二歲即開始結果實；千金榆、菩提樹、槭樹等，二三十歲才結果；雲杉、石栗，在三四十歲時才結果；山毛櫸四五十歲，冷杉五六十歲。一般論之，在木材工業上，愈具有特別價值之樹種，結果之年愈較晚，如雲杉冷杉等，非達四五十歲，不會結果。但此種優良樹種，若荒山造林，非利用不可，第一牠不怕寒冷，能生長於高山，第二幹直而寡枝，可養成亭亭直立之長材，第三雲杉是最好的飛機用材【3】，第四生長迅速，連續生長可至一百二

十歲左右不見衰退現象。

壞的樹種，我們可以忽略，可以不注意，好的樹種，爲了國家林業前途，我們非隨時隨地特別加以保護不可，中國的樹木種類固然很多，但宜特別保護者，不外左列諸種：

雲杉（麗江、西昌）

冷杉（峨眉）

落葉松（太白長、長白山、阿爾泰山）

雲南松（雲南全省及貴州西部）

果松（雲南東南部及華山）

馬尾松（長江下游各省）

花旗松（只見於雲南及貴州，甚少）

榿（川、滇）

鐵堅杉（川、滇）

海松（東三省）

魚鱗松(東三省)

杉木(長江以南各省)

建柏(福建及雲南，現在少極)

台灣松(僅於雲南及福建)

孔雀杉(雲南、浙江寧波)

以上所舉，皆為針葉樹，雖只有十數種，但筆者可以斷言，若大家對之愛護、推廣，則荒山造林種子問題可以解決了。闊葉樹中宜特別保護者，為數較多，如楠、樟、柚、鵝掌楸、伯樂樹、七葉樹、水青岡、山毛櫸、紫檀等，不能盡舉。我們對於固有殘林，要愛之如子，不到結果之年，萬不可砍倒利用，看到結果，也決不可放過機會，要及時採集其種子，送交北碚管理局。如以上所提之針葉樹種子，每斗致五百元之薄酬。現在我們不願再紙上談兵，說出來，就得作，否則等於不說。種子有幾千斗幾萬石，我們都一概歡迎。

四 種子如何採集？

天地間竟有此理，產生優良木材之樹種強半皆靠種子繁殖，用插條插枝方法可以成活者，多係生長速而木材並不見佳之樹木，你看雲杉與白楊、冷杉與柳樹、落葉松與羅漢松、孔雀杉與側柏、魚鱗松與黃角樹，前者非用種子不可，後者都可以用插條繁殖，此外如香樟、女貞、桂花、楠木、相思樹、大葉黃楊、檉柳、刺梅、楓楊、檉樹、苦楝、榔榆、木槿、泡桐、白蠟樹、無花果、刺槐、黃連木、枳椇等，皆可用插條繁殖，但全非優良之喬木【4】，因此，我們對於林木之種子，不能不專事採集。

採集林木種子比起一般農作物來特別困難，第一樹高，不易採得；第二種子成熟後即行飛散，採之已失去良機，故宜在松果未開未落之前採下；第三若在秋後多雨之地，還得特製種子烘乾爐，將採得之松果立即烘乾，否則種子受濕潮而腐爛。種子成熟與否，可以先取下，用石塊擊碎，以驗其種子是否已豐實，或者看鳥類及松鼠等之活動。種子成熟時，松鼠絕不偷懶，即爬上樹之高頭，大採其松果，且有時在松鼠窩中，還可以找到大量松果。

松果採來之後，在太陽下放於席上晒之，則松果之鱗片爆裂，種子即自行跳出，以篩濾之，即得種子。若無太陽，在烘乾爐中烘種子時須注意溫度，以加熱過多，種子即

失去發芽力。松杉類之種子，熱氣溫度不宜超過攝氏表五十六度，過此則有害於種子之發芽。

種子取得後，最好放置於瓶中，以封蠟閉口，斷絕空氣之流通，或者置於袋內，放於空氣流通之處所，或者裝入瓷罈中，置於溫度較低之洞內，因種子在低溫乾燥之情形下，可以靜止不發芽，次年春天或夏天再取出播種。

五 怎樣造林？

有了種子，即可計劃造林，荒山荒地，凡不能田農之地皆可種樹，最好用播種方法造林，不用植樹法。把種子拿來，兩人一組，甲使鋤頭，乙攜竹籃盛樹子，甲挖穴，乙送子，挖穴時要特別注意草皮，第一鋤平着用力，先將草皮除去，第二鋤再挖穴，乙送種子時，要注意，每穴之中須放入五六粒種子，多時更好，子與子要分散，不可互相接連，覆土不可過厚，其厚度約大於種子直徑之二倍至四倍。播種後以足踏之，使土堅實。

甲乙二人可以輪流挖穴，乙還可用女士或童工代替。播種時最好在早春，但有些省

分，春天天氣太乾，下種不能發芽，可以在雨季之前播種。一穴數苗，在第二年春天，常不致被太陽晒死，若一穴一苗則常枯死。

密度要大，不可過稀，初播時，每林畝約二萬穴至三萬穴，即一方公尺之內，要挖兩個穴。小樹一出土，則成一片樹林，密極，秀極，人犬皆不能走入林內。十年樹木，百年樹人，實在講起來，種樹要不到十年即可獲利，因樹小而密，封閉後即可開始間伐，其間伐之幼樹或木材，在外國可以作造紙及輕工業化學原料，在中國用以製木炭與燒柴。密植不只獲利早，還可以使森林養成良材，木以幹直枝少為貴，株密側枝自少，枝而幹自直，結果全林皆亭亭直立之良材。

因此，林木之年齡與密度（即每公頃內應有之株數）是有一定比例的，不能多，不能少。然林木種類異常繁多，樹木又因種類不同而密度有別，在此短文中，我只能舉一種針葉樹之代表雲杉與一種闊葉樹之代表山毛櫸。因樹齡不同每公頃應有之株數如次：

年齡

雲杉

山毛櫸

110

五九一七

七七三二

二五	四二六〇(一六五七)	六〇三二(一七〇〇)
三〇	三一一〇(一一五〇)	四五八二(一四五〇)
三五	二三八二(二八)	三三一四(一二八六)
四〇	一八八六(四九六)	二四四七(八六七)
四五	一五四八(三三八)	一八三七(六一〇)
五〇	一三二六(二二二)	一三九五(四四二)
五五	一一四八(一七八)	一〇九六(二九九)
六〇	一〇〇七(一四一)	八八三(二一三)
六五	八八七(一二〇)	七三四(一四九)
七〇	七八七(一〇〇)	六二〇(一一四)
七五	七〇二(八五)	五三一(八九)
八〇	六三一(七一)	四五八(七三)
八五	五七一(六〇)	三九七(六一)
九〇	五二〇(五一)	三四六(五一)

九五	四七五(四五)	三〇三(四三)
一〇〇	四三五(四〇)	二六五(三八)
一〇五	三九九(三六)	二三二(三三)
一一〇	三六六(三三)	二〇四(二八)
一一五	三三六(三〇)	一八一(二三)
一二〇	三〇八(二八)	一六二(一九)
一二五		一四五(一七)
一三〇		一三〇(一五)
一三五		一一七(一三)
一四〇		一〇六(一一)

左列之表，含有極高深之道理，括弧內之數目字爲每公頃內除伐之株數，樹愈大，除伐之株數愈少，同時，樹愈大，每公頃內保留之株數亦愈少，可是株數雖少，其每年木材之生長量，確逐年增加，至老不衰。在雲杉超過一百二十歲時，則生長退減，故不宜保留；而山毛櫸一直頂到一百四十歲還生生不已【5】。故林業與農業不同，可謂一

勞永逸，除了在初立林之年用一番人工、種子之後，至永遠之未來。因樹大之後，可以按照自然更新之方法，在林中空隙之地，又可培養新林，老樹伐除，幼樹上長，一代一代，永生不已，形成永續林作業（*Dauerwaldwirtschaft*）。現在之荒山，若都變成這樣的森林，人民必富，中國必強！

參考：

- (1) Fenzel, G. Aufgabe den Forstwirtschaft in China Forstarchiv 5 (1929) S.41—46.
- (2) 徐善根，中國黃土區域土壤冲刷概況，（民二十七年），頁六。
- (3) 余仲奎等，川產雲杉之性質，航空研究院研究報告第四號（民三十一年三月）。
- (4) 郝景盛，川產樹木插條試驗，農聲，第二二五期，（民三十一年），頁五一。
- (5) Wiedemann, Ertragstafeln (1938).

第八章 森林怎樣撫育

一株幼樹之能長成良材，須經過相當之撫育，亭亭直立，上下等粗者是樹，彎曲多枝，上細下粗者也是樹，但前者截板之後，紋理均勻，色澤美麗，而後者截板之後，則疤痕滿目，價值大減。我們現在需要的爲亭亭直立之好樹，而非歪七歪八之劣樹。可是欲得此良材，即得按一定方法去撫育。森林撫育方法，不外下列三種：

一 伐 枝

樹木之側枝，最初先由強壯變爲細弱，由細弱變成乾枯，由乾枯而脫落，脫落後之枝痕，再慢慢生長封口。由生枝到封口，須經若干年月；在林業經營上，我們可以用人工伐枝，加速木材之生長，使之早年養成良材。

伐枝後林木所受之影響：

1. 木材生長量加多；
2. 年輪變寬，木材比車亦大，板材黑疤少；

3. 森林中之冰害、雪害及風害等全因之而減少；

4. 全林皆爲亭亭直立之良材。

自然伐枝之利益尙不止此。伐下之枝可以以燃料，可以充造紙製絲之原料，嫩枝葉可以飼養家畜。大樹之側枝太多太密時，則林下小樹缺乏陽光之照射，不能自然生長，若除去大樹之側枝，則幼樹可以發育繁茂；伐枝之林木，樹冠加大，樹幹加直，幹之長度變大，木材增多，全樹更向高處生長。不過造林時要密，密則側枝少，枝少則幹直而樹高。林木之伐枝與否，結果是否相同，德國人在百餘年之前即開始研究過。伐枝之樹，其幹材截板後，有小疤痕之木板約居百分之十四，其未修枝之林木，在截板之後，有大疤痕之木板則達百分之四十以上。因此我們欲得優良之木板，非伐枝不可。

不過伐枝要順其自然，不能過分。我們常看到山野田間老百姓伐樹，一棵松樹，由根至梢，其側枝皆被伐去，只在樹之高頭留下一小部枝葉，這完全錯了！樹木的生長，第一是靠土地，其次是水分，再次爲太陽光。風來舞動之小樹，由陽光之照射，由地下吸水，在葉中舉行光化作用，即變成碳水化合物。樹大葉多，其木材之增長量也愈大，這是一定的，所以不能把枝伐得太苦了；而妨害了樹木之生長。你便可以作一個試驗，

以同年種的兩株樹，粗高皆大小差不多，若把甲株的側枝伐光，乙株聽其自然，不出三年則粗細立見，甲變細而乙變粗。

林木之側枝與樹之種類有關，針葉樹枝少，闊葉樹枝多，前者如松、杉、柏、樅、梅、檜，後者如榆、柳、楊、槐、椿、桐，在造林時，寡枝性的樹，種的較稀疏無妨，多枝性的樹則非密植不可。

伐枝宜用之器具，應當用小鋸，不可用斧，因用鋸傷口平齊，樹木封口速，傷口處不致於有細菌虫害侵入而影響到樹木之生長。用斧，手不能平準，忽深忽淺，或留下太長之枝基，或傷及樹幹之老皮。枝基太長則林木養成良材時，其中必有疤痕，傷及老皮，則樹木產生癰疽，既不美觀，又減少木材之應用價值。

伐枝之次數不必太多，一株樹自生至老三次足矣，第一次約在林木之二十歲左右時舉行，第二次在三十歲時，第三次在四十歲時，四十年以後就不必伐枝了。第一次伐枝之高約三公尺，第二次達五公尺，第三次至七八公尺，如此伐枝養成之樹，其主幹良材可長至十公尺以上，不具枝痕，以之造房製車，截板作船，無不相宜。

至於伐枝之時期，最好在秋末，這時樹木已停止生長，樹液不上下流動，伐枝林木

受傷較小。此外還有應當注意的，將被伐枝之樹，須幹直不曲，不叉狀，不旋生，樹冠發育整齊，健康無病。還有，側枝過於粗壯者，不必伐之，可以暫為保留，因粗枝被伐後，常不能封口，以致釀成各種疾病。

伐枝時工作進行之路線也應注意，在針葉樹，側枝輪是一節一節的，如松樹，工作時要由上至下，先由一方作起，比如，先向東之側枝伐完，再進而伐北側之枝，仍然由上及下。北側之枝被工作完畢後，再到西方，如此，由東而北，由北而西，由西而南，一樹之側枝走一個週匝，即被伐完。

但是，有些僂人，自己不覺，工作時是由下及上，一輪一層的枝，都是用同樣方法，也是由東而北，自北轉西，最後由南向東。如果被伐枝之樹，有五輪枝，工作時要跑五週匝，方能把枝伐完。這與前者之工作，論效果是一樣，講勞力與時間則大不相同了。因為一株樹，僂人多跑了四週匝的路，而且比較多費了時間，天晚歸來，兩腿酸痛，因僂子一天工作，比起他人來多跑了幾十里的長路呢！

二 間 伐

無論由人工造林或天然造林，所形成之林相，由小至老，中間要經過若干次之間伐，如第七章中所言，初立林之年，林木要特別密，株株相擠相迫，葉葉相接相連，冠與冠之間，毫無空隙，我們步行於森林之中，舉目不見日光，低頭盡是蔭影，平視皆亭亭主幹，側枝皆因不見陽光而乾枯脫落，樹粗三寸，高可達兩丈，不彎不曲，極為可愛！可是，十年擁擠之後，則生長緩慢，若不間伐，則生長不良，所以，要擇其有害他木之生長者，或自身生長無希望者，或按木材市場情形而具有特別經濟價值者，把牠伐倒利用。數年之後，又行擁擠，又得舉行間伐。間伐至少有左列三種好處：

第一、木材之增長量因間伐而加多，每公頃幼時之數千株，與中年時之數百株，每年木材之生長量是幾乎相等的。間伐得宜，全林樹木之生長量反可因之而加多。

第二、間伐後被保留之林木，其木性方面，則變為更優良，更具有工業上之價值。

第三、獲利，造林與保林之目的即在獲利，現在造林與古人種樹不同，造林數年之後，即可收益，不必等數十年之後，樹大材多時才砍倒利用。

間伐時，林場指導人須親自出馬，到山野森林中去看一遍，隨手帶上石灰水與毛刷，遇到宜除伐之樹，即在樹皮上打上一個記號，這記號之形狀大小很可以自由，圖

者，方者，畫一個十字，塗一個圓圈，都可以。但有一樣，確不能忽略方向，即記號要畫在同一方向，東南西北皆可。這樣間伐工作進行時，才不致有所遺漏。萬不可一株記號畫在向南之一方面，另外一株則在向北之一面。這樣在伐樹時，便節外生枝，添很多麻煩，因工人須一株株的迴匝看過，無形中多跑很長的冤枉路。

在間伐之前，有三個基本問題，我們須加以考慮與研究，即：

1. 宜於何年舉行第一次間伐？
2. 間伐程度，即除伐之株數宜佔若干成？被保留之株數又佔若干成？
3. 宜相隔若干年月舉行間伐？

回答第一個問題，因林木的種類而異，陽性樹種，間伐舉行稍早為妙，即十五年至二十年之間即可開始，在陰性樹種，如雲杉冷杉等，須達二十五歲至三十歲時，才可始行間伐。

第二及第三問題是有連帶關係的，間伐的程度愈大，則相隔的年月宜較遠，間伐之程度愈小，相隔的年月宜較短。間伐時要顧到冠形、幹直性、寡枝性、林中空隙等。因間伐過甚，林中空地有陽光照射，則雜草叢生，影響地方，阻礙自然更新。每公頃株

數與面積之關係，宜參考造林不是植樹章中之所言者。林學家們集多年觀察研究之經驗，已得了極好的結果，我們不妨拿來利用。

關於雲杉樹林，樹之高度與株數，有人已創出公式，我們可以按照目前山地林木之高度，以定每公頃內在間伐時應當保留之株數。此公式，我寫在下邊：

$$N = \frac{F}{\left(\frac{h}{6}\right)^2} = \frac{360,000}{h^2}$$

Z代表每公頃內在間伐時宜保留之株數，F是代表面積的，以平方公尺計，在我們的公式裏應當是一萬，h代表伐樹之高度，平常皆以公尺計算。例如生在我們目前之林相，樹之高度已達九公尺，在間伐之前，我們不知道究竟宜伐除若干株，保留若干株，我們用九之數字代進上列之公式中即得之：

$$N = \frac{360,000}{81} = 4444$$

此四千四百四十四即每公頃內宜保留之株數，若樹高為十公尺，則所得之數目為三千六百六十株，樹高十二公尺時，則為兩千五百株，以此類推，比此數多時即宜除去，比此數

少時即是間伐過度，不能再伐。按此規矩養成之林木，一定樹高、幹直、寡枝、無節，建築家工程師們一見高興。不過此公式不適用於其他種樹木，因其他種樹木尚有公式。

三 下木栽植

森林爲民族生存之命脈、國家的財產、一切輕工業原料之寶庫。因此，我們的山野，一旦創立了森林，人人對之皆有保護之責任，有利用之權利，有更新之義務。老樹伐去，幼樹撫育，果熟收採，空地補植，月月年年，繼續不斷，以至於永遠之未來。

我們應當使國土之面積與森林面積，保持一定之比例數，只准多，不准少，如此，農田水利既可得切實的保障，而人民還可以逐年不斷得到林產利益之收入。每當春光明媚之日，或惠風和暢之秋，攜妻抱子，或者與自己的愛人，或者同自己的知友，成羣結隊，帶上可口的飲食，如麵包、薰肉、鴨梨、蜜桃之類，到我們的大自然之森林中去遨遊，足踏風來舞動之野草，耳聽林中百鳥之清唱，目送白雲飛空，高歌一曲斜陽晚，鴨梨蜜桃分外甜！這是一幅多麼美好的圖畫！我們生活在這樣優美的自然界中，能不更感到歷代列祖列宗給留下來的天地山河之可愛！

因此，我們的森林中，若有空隙地出現，須立即更新補植。下木者林下之木也，我們步入森林，抬頭仰望是老樹參天，平視必有高矮不齊之幼樹，這裏那裏，此處彼處，定有或大或小或多或少的空地，那空隙一定要行下木栽植。

栽植林下幼樹，至少有幾種好處：

1. 下木可以防止老樹側枝之加粗；
2. 保護林地，老樹可生長良好，幼樹亦然；
3. 下木栽植得宜，則無病害。

整個之林相爲千百不同之樹木所構成，若細分之，此等立於目前之林木；可以分成若干類，有冠大、幹粗、樹形高大、雄糾糾駕羣儕之上者，可稱之爲霸王木；有株株相若，不分大小，但爲構成林相之主要樹木，是謂大衆木；有的樹，樹形還好，冠部也正常，只是比起一般大衆木來，較爲衰弱些，這種可名之曰待從木；有的樹，樹冠較少，冠形也不能保持正常狀態，常一邊受他樹之壓迫，這是被壓木；有的樹，爲他樹之下木，矮小，各部皆不能充分發育，是謂樹下木。我們在間伐時，此各種不同之林木，都需要注意，斟酌取舍，去其無成材之希望者，或有礙良好樹木之生長者，或確有不治之病

者，或被風折雪壓而某部枝幹受傷者，在其除伐之跡地，即行下植。

不是任何樹種皆可作下植樹的，一般論之，陰性樹多可作下植木，陽性樹最好不用。一定有的讀者要問我，樹非動物，怎麼也有陰陽之分？樹木之分陰陽與動物不同，陰性樹者是喜歡陰影之樹也，換言之，有一些陽光，即可生長；陽性樹者，非有充分之陽光照射，不能生長，若不見陽光，日久則形枯死；如馬尾松爲陽性樹，其生長於他樹之下者，常不能充分生長而呈發育不良現象；杉木則係陰性樹，雖在他樹之下，也能照直上長，養成高材，故杉木宜作下植木，而馬尾松則非下植木之上選。

在他樹之下能照直上長之樹木皆爲陰性樹，在他樹之下，不能照直上長，常東倒西歪的，多半是陽性樹。

四 尾 聲

關於森林之撫育，在造林工作上，爲一極主要之部門，在歐美各國，皆有專門書籍討論，故非此短文之所能盡。

第九章 中國林業建設應走之途徑

德國國民對森林之愛護，遠非世界任何民族之所能及，他們知道：國家森林之荒廢，卽國家衰弱之象徵，森林爲國家之財產，民族之生命，農業之慈母。德人佛諾夫（德國波孫城人）有言：木荒等於糧荒；美國哈定總統云：林產應與農產並重，每年須有一定之收穫；法相克爾泊也曾說：亡法國者非外患與敵國，乃森林之荒廢；日本林學家本多靜六倡無林亡國論，三浦寫赤松救國論；以至於我們現任農林部長嘗說：無森林卽無水利，無水利便無農田；蔣主席說：森林是建國的基礎；國父謂，防治水旱災之根本辦法皆歸之於造林。

筆者個人在民國二十八年五月第一次全國生產會議席上，高聲疾呼，主張加強中國農林行政結構，當時引起全場諸公之熱烈擁護。二十九年農林部成立，現在部中設有林政司、中央林業試驗所、國有林管理局若干處。筆者在去年東施效鑿曾寫了一冊森林萬能論，約十餘萬言，散見於文化先鋒週刊。現在國內林業空氣一時稱濃，海內賢達，時代君子，亦皆對中國林業特加愛護，故中國林業之建設，實可樂觀，茲將管見所及諸

點，略陳於次，尙祈海內林界同人不吝指教。

一 舉行全國森林調查

木材與森林副產，對於化學工業、國防交通，皆有密切的關係。在平時還可仰給於海外舶來品的輸入，在戰時我們就力求自給。交通便利之區，固已有山皆光，可是老山背後，窮鄉僻壤，人跡罕到的地方，尙有不少森林存在，其中定有許多富於經濟價值而適合國防軍事交通之用者。以往我國政府，對於全國森林，不曾作過普遍致查，甚或局部調查，因限於經費、組織，所得結查亦未能令人滿意。現在建國必須抗戰，抗戰就不能離開森林，如橋樑、枕木、舟車、電桿、戰壕、地道、營房、砲車、飛機、槍托等，處處需要木材。目下應由農林部、教育部、經濟部、軍政部共同籌劃，選聘各大學森林系之教授，各研究所與森林有關之研究員若干人，組織大規模而有系統的全國森林考查團，把全國分爲若干區域，分頭進行，將各地森林分佈情形、林木種類、生長狀況、木材蓄量、普通用途、特別用途、交通情形、運輸方法，來作一廣泛而又精確之調查，然後設法利用，以應抗戰期中各種之需要。

一一 舉行全國荒山荒地調查

我國宜林荒山荒地約佔國土面積半數以上，可是，此荒山分佈於何處？海拔高度何如？究宜種植什麼樹木？此種荒山之主權屬於何人？公有私有？平常說：『荒地無人耕，耕起有人爭』。我國跨寒溫熱各帶，世界各國任何經濟林木，強半以上皆能在國內培植。政府宜責令各省政府，籌措巨款，特請大地測量專家、森林專家、農業專家若干人，分頭組織荒山調查隊。先就不受戰事影響之地區，勘查清楚，由農林部統籌辦理，於最短期間促其實現。因戰後中國一切之土地利用問題，何處宜農田，何地宜牧畜，何山宜造林，皆須根據此項荒山荒地之調查結果。

三 加強木材利用之研究結構

木材利用之種類，在化學工業方面已廣至無窮，日新月異，永無止境。現在已有經濟部中央工業試驗所之木材試驗室，專研究木材解剖；航空研究院，有專門研究木材性質之部門；軍政部已有材料試驗處等，但對於木材化學方面尚無專門研究機關。在輕工

業方面，木材在最近之將來，必定成爲最重要之原料。我常說：『森林萬能，木材萬能』，此係事實，決非故作眩世駭俗之語。

我們不必創造木材之新的利用途徑，只要能够追着西人的木材化學跑，不要被時代的巨輪所丟棄，便不錯了！如利用木材製人造絲、人造羊毛、橡皮、各種染料、各種液體燃料、酒精、汽油、糖、醋、油、各種火藥、軟片、電木、化學木、琥珀、剛筆桿、人造象牙、皮革、各種漆、賽璐珞、玻璃紙等。因此項物品，皆已有現成方法可資借鑑參考，我們拿來能够按貓畫虎，解蘆成瓢就算不錯了。其他如木材防腐、防火、油漆之設施，木材之改良，木材之乾餾等，此種工作，在森林研究上，異常重要，在外國已風行一時，如德、美、蘇聯、法國、日本，現皆有大规模之木材研究所，而在我國尙付缺如！

四 天然林之開發與利用

根據第一次全國森林調查結果，及近幾年來國人研究之所得，如有大面積之森林，合於特殊用途，其已達適當之年齡者，即可砍伐利用。當然有人會問，中國森林正感缺

乏，造林保林之工作，尙覺十分困難，那能對大好老林從事砍伐而促成山地之荒廢？給農田增加水災與亢旱？其實錯了，木材是有用的物資，造林爲經濟事業，造林與保林兩項工作，應由經濟方面着眼。林木已達生長遲緩之年，若仍聽其自然生長，木材之一部遂漸腐爛，而且每年木材之腐爛程度還要大於木材之生長量。其已達伐期之年者，若仍聽其生長，勢必衰老枯朽，變成廢物。況且，大樹不伐，常樹陰鬱閉，其下小樹，不見日光，不能生長，甚至衰萎枯槁。再就林業經濟看來，成材森林，禁止砍伐，不利用，人民將視林木爲廢物，不再愛護，放火燒山，或故行摧毀，誰還願造林與保林呢？不過林木採伐時，應加以限制，並對於幼樹務必保留，不能涸澤而漁，使林野荒廢，青山變成童禿！

五 由部刊行林業建設現況

抗戰軍興，全國各地林業建設，是進步？是退步？無從探知。各地林業機關與學校缺乏聯絡，因此各大學之森林系或林科，只盲目遣才，致使學林的畢業生，有時供不應求，有時不知究宜赴何處就事，因之，在校學生，降低其求學信念。在平常狀態下，

還不難查出中央及地方建設狀況，以及對林業人才之需要；但在抗戰期間，農林部不統一刊佈全國林業建設現況，全國林人工作，難以配置均勻。

現在農林部刊佈之全國農林試驗研究報告輯要，取材陳腐，且常丟三落四，宜加改善。十數年前出版之刊物，無須再事重述，對於抗戰期間之工作，要特別介紹。由部刊行一種中央及各省林業建設工作專冊，使每個人皆知道國家之需要及困難之所在。

六 由部單行公佈輸出入林產物之海關報告

中山大學黃鏡孝教授說得好：今日世界為經濟角逐的世界，國家為一經濟角逐之分子，各產業為經濟角逐之原子。願謀國際市場角逐勝利，固然需要分子與原子的產業健全，唯此健全之培成，必須使國民洞悉世界經濟實情，尤其一國產物輸出入之海關報告。林業既是產業之一，自亦同感需要。過去我海關報告，包羅太廣，巨帙製成，售價甚高，是以往往因吝費而不願購，或因價鉅而不能購，其結果影響一國之林業，盲目經營，缺乏正確趨向。今當抗戰建國，此項海關報告，尤值得普遍介紹於林業界及林學界。個人購買能力有限，機關購備亦不盡能，即能亦難分割供覽。故非農林部單行刊印

以廣參考不可。

其辦法由部先將歷年有關林產物輸出入之海關報告彙編成冊，並逐年單行編印同年林產物輸出入之海關報告。

七 提倡勝利紀念林

此次倭寇猖獗，鐵蹄踏破我國河山，刺刀造成遍地傷痕，構成我國有史以來的空前浩劫。我國遭此次之蹂躪後，一定會轉弱為強，由窮變富。前方為國犧牲之將士，為數頗大，我們應當在各省各縣，甚至於各鄉各鎮之荒山荒地上，造成相當面積之紀念林，以慰諸烈士在天之靈。不過工作進行要謹慎，設計要周到，認真辦理，切實執行，不能再蹈總理逝世紀念林之覆轍，只是等因奉此，敷衍點綴。

八 訓練名山僧道肩負造林事業

諺云：天下名山盡被僧道佔據。故號名山，必有寺廟，有寺廟必有森林，有森林我們必須培護，不然，名山亦將不名矣，如河南嵩山及山東泰山，即是好例。若訓練名山

僧道肩負造林及保護事業，成效一定可觀。理由很多：第一，僧道可肩負全國荒山造林之一部使命；其次，可實施名山森林保護網；第三，造成寺廟基本財產，可安僧道之休養心；第四，變不生長的僧道爲生產的僧道；第五，增進名山或寺廟之風景；第六，得以寺廟剩餘之出息，資助地方自治經費。

至於辦法，宜先由部頒布訓練名山僧道造林保護條例，令各省調查境內名山寺廟之分佈，寺廟財產及僧道人數，再由各省限期擇定地點，設立名山僧道短期訓練班，訓練期間一切所需經費統由各省府籌之。教師須聘有經驗有學識之林業專家充任，再由政府設立名山僧道造林保護監督處或視導室，規定每一僧道每年至少植樹五千株。五千株樹苗，若按本書所規定之造林方法，所費時間僅一天而已。

九 提倡保林及造林

造林固難，保林亦不易，故保林工作，宜與造林工作同等重視。大樹爲小樹之母，老樹不存，幼樹焉生？我國自提倡林業以來，三十餘年，多半僅注意造林，而忽視了保林，故每年造林，而實際山野，不見有樹，乃有年年植樹，無日成林之歎。造林容易保林

難，已成千古不易之定論，只造林而不保林，則林等於不造，保林而不造林，聽其自然生長，年深日久，還可養成大小不齊之材。如果政府每年秋季，舉行保林運動，在茶館、飯莊、影院、公共場所、貼標語、發傳單，說明森林之利益及保護森林之方法，嚴禁放火燒山，濫行砍伐，不許亂放牛羊，勸導人民秋後割草時，切不可傷及幼樹，幼樹成材時，其枝葉變柴之價值定較雜草多多矣。或者幫助山主，組織鄉下森林保護隊，訂立信條，對於山野樹木，特加愛護，使之蔚然成林，養成長材。每年在雙十節舉行成績檢查，高級林業長官，須親身出馬，對於成績卓著者，給以現金獎勵，其未聽吾人之勸告者與以相當之處罰，或在大眾面前，宣佈某某成績最壞，賞罰嚴明，保林風氣，自可為人民所注意。

一〇 加緊林業教育

非人人皆知愛林，中國的森林不會養成，使人人皆知愛林的最好方法，是從小學教育。自國民小學校一年級起，至高中三年級止，每一個學期內所讀之教科書中，應加上一課為森林宣傳之材料，按步就班，很自然的與以一點森林知識，使人人知道鬱鬱蒼

蒼、蓬蓬勃勃的森林，是自然界最優美的風景，我們生活於這種優美風景之中，就可以增長我們的智慧，陶冶我們的性情，強健我們的身體，提高我們的文化，森林功效之偉大有如此者！人人皆知森林對我們有利而無害時，自然界之森林自會因之而養成。

一一 提倡學校林

國民學校之辦理完善與否，關係着國家前途之強弱。可是要辦好，第一是錢，第二是錢，第三還是錢，經費無着，或學校經費太少時，便沒方法使一個國民學校變好。荒山造林，是無中生有，用的人力最少，而所得之利益最大。這一點，筆者曾有專文，國民教育經費與學校林，發表於國民二十九年八月九日重慶益世報，茲不再贅。

一二 獎勵民有林

我國農民佔全國人口百分之八十以上，若政府特別提倡民有林，供給苗木種子，指示施業方案，代定造林計劃，協助木材運輸，免去山林苛稅，取消各項木捐，擇定適當地點，創立示範林場，提倡各種林產製造，培植樹果糧食（如木豆、柿子、棗、板栗、

胡桃等)。不出十年，則我國森林之面積將大行增加矣。

一三二 培植林業技術人員

人才是事業的推動者，以上所述之十二項大事，項項皆須林業技術人才爲之指導，否則，一切皆是空談！沒有真正林業技術人才，就是林業主管長官也多非內行之人，既乏林的知識，又無經驗，在辦公室簽到蓋章則可，在大庭廣衆之前吹牛欺人亦可，但以此之推動中國林業，實成一大問題。爲中國林業建設計，須加強大學之林系或另外成立林業專科大學，選聘國外專家學者，大批的訓練林業技術人才，分發各地實際指導人民工作。果能如此，則滿目荒山變成綠林之期不在遠矣。

第十章 怎樣加強或改善林業教育

人才爲事業之本，沒人才，任何事作不成。掌國家財政者，可以隨手簽個字，加印幾千萬萬的紙幣，但他沒有方法使一個無知無識的聰敏人，在一年之內，甚至於十年之內，變成一個專門學者。就表面來說，這是人才與錢財之大不同點，所以歐美各國，無論在戰時在平時，莫不把教育事業看作第一要務的。

我國自農林部成立以來，先後設立了八個國有林管理局，四個國營經濟林場，尙感人才之不足，若真的要舉行全國荒山造林工作，林木利用皆使其科學化，則林業人才在質在量皆相差甚遠。本文之作，卽欲與國人討論一下創造人才之林業教育問題。

我分三方面來說：

一 改善現有各大學之林系

現在國立、省立、私立各大學之農學院中，十處以上皆設有森林學系，如中央大學、中山大學、四川大學、廣西大學、河南大學、雲南大學、金陵大學、西北農學院等。而

中央大學在民國三十年夏天，經筆者一番努力提倡，羅家倫先生之贊助，又添設森林研究部，內分森林利用與造林二組，前者由梁希先生負責，後者由筆者個人負責，當年即招研究生，從事專門問題之研究，在民國三十二年之夏，在筆者指導之下已有一位學生畢業，被授與林學碩士學位。林學碩士的授與之在中國，此係第一次，筆者似應引以自慰的，實則，筆者感到萬分慚愧，因系中設備簡陋，圖書太少，儀器缺如，兩年之研究工作，對學生實所獲太少，殊覺於心不安。

我國大學多抄襲美國，林系何獨不然，辦理不好，固無論矣，即好，對於我國亦未必合用。我國大學之有林系，已有三十餘年之歷史，成績不能說一點沒有，但難於令人滿意。我覺得中國大學之林系，至少有左列諸缺點：

第一、圖書不全 據筆者所知，現在全世界各國出版之定期刊物、不定期刊物、專刊、研究報告、工作報告、年報、紀念刊等，其與森林學科有關者，在民國二十七年，一年中出版者約有一千二百餘種，其中刊載之研究論文計八千餘篇。這些雜誌，在德國塔蘭地林業專科大學之一個林業經濟研究所中皆備有之【1】【2】，而我國大學之林系，即訂有十種以上之外國定期刊物者，亦不多見。不足他人的百分之一，比較起來，我們

實相差太遠。筆者系塔蘭地研究所特約編輯之一，所言皆根據事實，不敢有所誇張。

第二、設備簡陋 儀器、藥品、苗圃、林場、試驗室、研究室，皆徒有虛名。有的教授抱着一冊十數年以前出版的教科書，由民國十幾年即唱起，一直唱到現在與將來，欺人欺己，可笑亦復可憐。這樣大學之林系，全國即設立上一百處，也不能造出能够推動中國林業之人才，為國家前途想，不亦太可惜乎？

我對大學林系之改善意見〔3〕：

現在各大學的教授都是由學校當局聘請的，由校長出名聘請，自然事前須先經過林系的主任教授或農學院院長介紹，同時還附一份聘約，聘約中各項不外聘書有效期間，請假不得超過若干日，不願受聘或另就他事時，須於若干日前通知學校等。聘書多半是一年一發，有的三年或五年一發。這樣由學校聘請的教授，有許多缺點，在教授方面常抱『五日京兆』之心，因為下年聘書不發，就得另謀他事，有些雖多年在某校任教，因為換了校長或院長，新校長或新院長帶來一批新教授，於是舊教授不得不去。這種實例很多，教授可謂毫無保障。在學校方面，常見很多教授，不安於位，別尋出路，一旦有了較好位置，課程亦不結束，便離校他去，學生方面無形中遭受極大的損失。所以教授由

學校聘請，無論對於學生、學校、以至於教授個人均有影響。如果教授由政府任命，上述情事即可免除。但政府任命教授時，須注意被任命者的學歷、經歷及其在林業上的貢獻。教授資格可分左列三級：

甲級、須具左列資格之一：

1. 在林業方面有事業表現，曾著成本鉅著三冊以上者。
2. 曾撰滿五十頁之中西文論文三十種以上者（以在中外專門雜誌發表者爲限）。
3. 學林出身，而得有林學博士學位者。

乙級、須具左列資格之一：

1. 曾撰短篇論文十篇以上者。
2. 有事業表現而無著作或僅有著作而無事業表現者。

丙級、須具左列資格之一：

1. 在國外大學林系畢業者。
2. 學林出身僅有一篇博士論文者。
3. 國內大學林系畢業，服務滿十年而未離開本業者。

合於甲級之資格者，可為國立大學林系之教授，合於乙級之資格者得為副教授，合於丙級者得為講師。教授、副教授、講師一旦為政府任命後，即為終身職業，自己固不能自由就他業，政府亦不可無故免其職務。美國哈佛大學植物系主任薩金提氏在任五十五年，德國林業大學丹戈爾教授在校服務已四十五年，服務年期如此之久，自然能有成績表現出來！

如果人才實在不足時，可以仿效土耳其政府，或日本政府，大批聘請國外林學專家。土耳其在一九三六年會聘請很多外國林學專家，分頭負責土耳其林業教育與林業建設之責任，現在已見卓著之成績。因為延聘少數外國專家到中國來，比派遣多數學生到外國去，較為經濟得多。日本明治維新以後，也曾用過這個辦法，德國著名林學家麥耶·蓋耶，即在東京帝大農學部担任林學教授多年，現在日本林業之發展，在全世界上看來，僅次於德國，而駕乎英、美、蘇、法之上。據最近日本山林會雜誌所載，日本全國林業學校及附有林科之農校，已有三百五十八個之多，為數實可驚人！

我國大學不但數量太多，而且分佈不均。民國十三年，北平大學共有三十七校，而當時西北西南各省一所大學沒有。現在內地各省文化落後，即以往大學太集中於少數地

區，內地同胞不易得受大學教育機會所致。現在因戰事關係，文化機關西遷，分佈不均的現象仍舊存在。即以大學林系而言，四川省有三校，川大、中大及金大，而貴州、湖南、湖北等省卻一校也沒有。

寫至此，我覺得中國各種事業之發展，有一種極不合理的現象，即是無論那件事業都以首都爲中心。我以爲政治以首都爲中心是對的，其餘各項事業應當把中心分散到各省各地纔是。

我對於現在林業教育願提供兩點意見：

一、學校設備要完善，各門教授要齊全，不要不顧及人才的多少，隨便添設新的林系，致使甲地林系成立，乙地林系因無從去請教授而被拉倒。

二、林系的分佈最好一省要有一個，避免幾個性質完全相同的林系集中於一省的境內。

森林是有地方性的，在甲地林系畢業的學生赴乙地服務，事實上常會遇到很多困難，第一是人地生疏，其次是不認得乙地的林木，不知道該地的土壤氣候和採種、除草、灌溉的節季，凡此種種，是一個林系畢業生常有的困難，而事實上還不止這些。我

看到不少森林系畢業學生，一進苗圃或一入山林，什麼都不懂得。播種時不知覆土之厚薄，移植時不知道帶根之多少，他如工人之管理，工作之分配，以及工作前種種準備，工作時應注意之事項，工作後之整理報告，往往也不曉得。這當然要歸咎於林業教育之不良了。

爲彌補上述缺點，應使學生交換學校攻讀，在二三年級時，甲地之林系學生，可以自由選擇到乙地林系上課，乙地林系當局對之一如乙地之學生，有計劃的給他某科的完整教育。同樣，丙地林系之學生也可轉入丁地林系上課。這樣一來，凡是學林的學生，可以多認識一些師長和同學，無形中破除了某某學校畢業的封建思想。畢業以後，到處都會遇到自己的師長和同學，同時對各地之自然地理、山林情形、氣候概況等，亦具有相當的觀念，而不覺得陌生。

學校當局要使學生有充分實習之機會，課要少上。每日的下午，星期六，星期日都當由教授率領到各處適合區域實習。這還不够，最好在肄業之四年中，抽出一年時間，進入林業實施機關服務。在服務期間與學校生活完全不同，爲時雖不很長，但可以遇到在校時所不會注意到的問題，這些問題，回校時可與師長同學加以研討。

教授由中央任命了，學校設備完善了，學生既能交換學校攻讀，而又有充分實習的機會，出校後，自然能負起振興林業的重任。

最後我還有一點補充的意見，願與國內同仁商榷，即各地林業行政或實施機關的長官，政府應當任命兼任該地大學林系的教授，俾林業進展情形，隨時可以告知學生。美國、德國、日本、蘇聯都是如此。凡林業試驗所所在地而有大學林系者，其所長常兼教授，故其林業與林學均有長足的進步。

一一 設立林業專科大學

林業與農業根本不同，專門提倡農業則中國很可能變為強國之殖民地，提倡林業則可變成工業國。所以，林系之被附設於大學農學院，是中國大學教育中最不合理的事項之一，故筆者才主張設法改善；如不能改善，則不如根本取消各大學之森林系，而另成立五個國立的林業專科大學，一在西安，一在瀋江，一在長汀，一在昆明，一在迪化，最初無防先成立一個。

一個林業專科大學中，應設立左列幾個研究所：

中國林業建設

一一一

造林研究所

種子研究所

森林保護研究所

森林利用研究所

森林立地研究所

氣象研究所

林產研究所

木材化學研究所

木材研究所

高空測量研究所

森林植物研究所

森林動物研究所

世界林業經濟研究所

漁獵研究所

森林測量研究所

森林經理研究所

若干附屬演習林場

每一個所中，當然不是空着，要內容充實，有齊全的儀器，豐富的圖書，多量的標本，敦請世界第一流教授當主任或所長，所長人選比校長還要重要，只是資格老不成的，還得要老而有青年人所不及的學問與道德，即合於前邊所提甲級教授之資格者。

不只林業，其他事業亦然，中國犯了一個極大之毛病，能作事而肯於作事者常不能作主，有權作主者，事實上常無作事之能力與學問。一般論之，前者多屬於青年，後者則多為老人，在學校方面，此種現象，尤為顯著。資格儘管老，年歲即便高（如出身於前清之秀才、舉人、進士、翰林等），在研究方面是根本不能指導人的。自己從來沒有作過研究的人，事實上是根本不願而且也不能指導他人作研究工作的。因此在人事方面，筆者有上邊之提議。

政府當局只要考核認真，非作出成績來不可，否則即請其退休。這樣一來，好的位置，自然無人去爭，因爭到手之後，力不勝任時，還是倒下來。現在我國大學林系有些

主任教授，所謂年高德劭而學問毫無，論出身沒有大學畢業文憑，在職十餘年，有研究價值之論文未寫過一篇，專門大著未寫過一本，見人唯唯否否，作揖拱手，而地位鞏固，安若泰山，豈不可歎！

故筆者主張，人才第一，建國第一。

二一 普遍設立林業技術專科學校

我國專門人才之少，令人吃驚。據民國二十九年西南實業通訊〔4〕二、三、四各期介紹之中國林業建設人才，只九十餘人，此種調查，據筆者所知，遺漏固多。若分配到各省，全國一千九百多縣，二十縣中，還平均不到一個人。中央大學之林系，成立雖十有餘年，可是畢業生不足五十人，他校亦然。我國大學畢業之林科學生，為數恐不足五百，其中有者改行，有者死亡，有者留學後當教授，而作林官，能實際為林業工作者，恐為數不足百人！

故林業技術人才之培植，刻不容緩。人才培植之道，即普遍的創立林業技術專科學校，入學資格、年齡、性別都不拘，只要身體健康，精神正常，熱心公務，不怕吃苦，

粗通文字者，皆可收取。給以短期之訓練，半年或一年即可。授與應有之技術，如重要經濟林木之認識，種子之採取、整理、貯藏，如何造林、播種、插條、植樹、天然更新、松香之採集，如何培植林中之香菌，如鷄棕、蘑菇、白木耳之類，固有殘林怎樣保護，怎樣整理與更新，現有荒山宜如何利用造林，造何種樹木等。學後即分發各鄉鎮，實際指導人民造林。

林業建設宜由荒山作起，不能只建設在嘴上，或書本上！
然而人才呢？非一批一批的大量訓練不可！

參考：

- (1) Internationale Jitelsammlung. 1. Halbjahr 1938.
- (2) Internationale Jitelsammlung 2. Halbjahr 1938.
- (3) 郝景盛，改善高等林業教育管見，致與學五卷六期頁五，民廿九年八月。
- (4) 林業建設人才介紹，見西南實業通訊一卷二期、三期、四期等，民廿九年。

効勘者：訶爾猷

