



MEN AND MOUNTAINS

人類征服自然

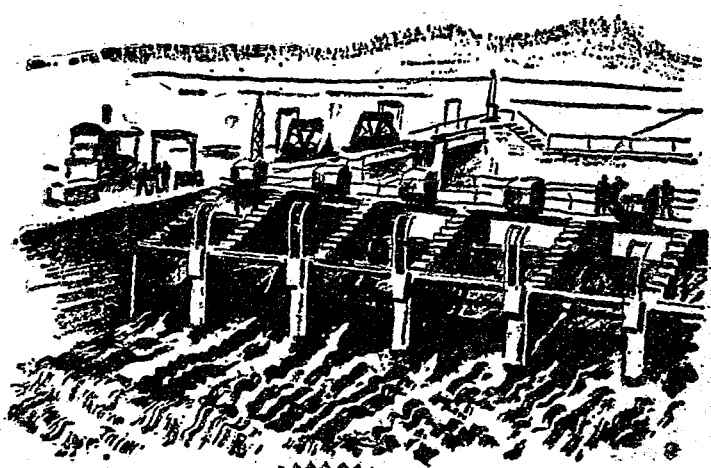
983.2
2744
211

977

人類征服自然

MEN AND MOUNTAINS

by M. Ilin



中央人民
文化圖書
館藏

MG
N49
72

世界名著·科學知識

人類征服自然

M. 伊 林 著
諸 琦 真 譯

拉普與插圖



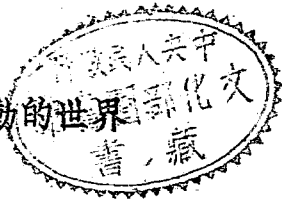
科學出版社刊



3 1773 6630 3

目次

引 言 靜止的世界和變動的世界	
一 改造沙漠	
沒有蔭影的森林和沒有水的湖	1
字典裏所沒有的字	7
一萬年的戰爭	9
普萊歌伐耳斯基大佐的故事	17
蓋上鈐記編好號碼的公文	19
一千年和五年	22
提鍊清水和用船運水	24
北寒帶和撒哈拉沙漠相毗連	26
怎樣來處置水和引水管	28
河流和鐘擺	29
河流到海的旅程	31
風車	33
敵人可以成爲朋友	35
在沙漠中的戰爭	38



是誰把沙解放出來.....	41
甘杜姆崗的生活和經歷.....	42
在沙漠上的飛機.....	45
我們的田地裏不再有沙堆.....	47
遊牧民族.....	48

二 主人的到來

看不見的火災.....	51
地下的儲水池.....	55
水的兩種流通路徑.....	58
證據的考察.....	64
柳枝和麥稈的故事.....	68
林地、草地和田地.....	72
太陽的黑點和地球的斑點.....	74
國內騷動.....	80
判決書下來了.....	86
新的制度.....	86
主人到來了.....	91
抵禦自然的一道命令.....	93

三 穀類的故鄉

徵募植物.....	97
-----------	----

活的採集品	99
占卜的表格	100
追索踪跡	104
旅行者的日記	109
三倍九個國家	112
小麥的故鄉	116
在市場上的博物館	118
裸麥的歷史	120
植物大會	122
外來植物的命運	126
地理的試驗	128
兩種礦石	129

四 創造新的植物

生得太早的人們	131
創造植物和動物	138
蠅類的畜養	142
爲什麼要畜養蠅類	144
關於變種的話	146
改造活的細胞	147
植物工廠	151

有生命的建築.....	154
馬鈴薯的故事.....	156
天花板和牆壁.....	158
植物向北遷移.....	160
植物的預備學校.....	162
馬鈴薯的故事怎樣結束.....	164
田地的革新.....	165

五 活動地圖

活動地圖.....	168
蘇聯的一張活動地圖.....	175
伏爾加河的將來.....	177
海的簿記.....	182
裏海的將來.....	184
怎樣決定伏爾加河和裏海的將來.....	189
諸河流拉起手來.....	191
一個鑰匙開五把鎖.....	193
一條鏈子上的環節.....	196

六 駕馭河流

主人，材料，動力.....	201
伏爾加河倒流.....	204

三個可怕的字	205
在解剖刀下的地球	210
水閘建築師的故事	212
叫水閘排着...等候	215
關於計劃和希望	216
一條河流怎樣過日子	221
一個沒有電的城市	224
水和魚的案件	226
巨人的軍隊	227

七 天氣的話

談到天氣	232
飛翔的氣象台	236
水滴的碼頭	238
轟擊天空	241
飛機攻擊雲塊	241
梅脫·台維斯的造雨塔	243
雨和政治	244
造出來的一段故事	246
爲什麼這樣的事不會發生	251
工作開始	252

用烟幕來攻擊雲.....	254
天空作為實驗室.....	255
對將來的眺望.....	258

八 人和山

人和山.....	261
尋求財寶.....	263
自然的記憶.....	265
追索着礦物踪跡的探險者.....	268
礦物的起源.....	271
歐洲怎樣生成的.....	275
礦物出土.....	281
怎樣去找礦物.....	284
科學可以救城市.....	288
磁針的日記.....	289
追求財富.....	293
報信者的故事.....	298
對地球作聽診和打診.....	302

引 言



靜止的世界和變動的世界

不久以前，當我亂翻舊書的時候，我翻到了一本小小的書，它的厚紙封面已經破舊而褪色，它的書頁也變了顏色，並沾有斑點。

這本書的書名是“世界分區地理”，自從我最後一次看這本書，到現在至少已有二十年了。

我把它打開，翻閱這裏面的古老圖畫，這些圖畫當我還是孩子的時候都很熟悉。這裏有着珊瑚島，石鐘乳的洞穴，人們在巨大的非洲木棉樹的殘根上跳舞，白納利斯 (Banares) 地方把寡婦活活燒死，意大利的擠牛奶女人騎在驢子上，在庫爾斯克 (Kursk) 有着興旺的俄羅斯農家。

石鐘乳洞穴和珊瑚島的圖都已褪色褪得很淡了，可是它們在這書裏還依然像在荒涼的沙漠裏面的泉地一樣。要是這些能夠更多些就多好啊！這本書裏面幾乎充滿了用粗體字印出的名字、土腰、海灣、海峽、島、半島、動物、植物、人民、政府這一長列的名稱。這就像一張貨棧的清單，每件東西都被編號而貼上籤條：人口、有多少；牛、馬、豬、羊各有多少；面積、多少平方哩。

任何東西都有它自己的一個專欄，這個標出：“地文地理”，那個標出：“氣候”，還有“植物生活”，“政體”。

這看來好像世界上每一樣東西都在這裏，但有一件極重要的東西却沒有提到，這就是時間。

這是一個睡着的世界，在這裏時間是停止着不動的。

一切東西都不能移動，大陸是堅牢地固定在它們的位置上，這裏沒有一點最輕微的提示，指出它們可能改變形狀，甚至還可能從一處移動到別處。

每一座山的高度是被精密地用呎來表示着，但沒有一個字會說到這些山如何生長。事物是沒有過去也沒有將來的。從這裏是不能得到事物怎樣產生，過去是怎樣，或者此後將成爲怎樣的一點概念。

這使人覺得某些國家是永久被國王和議會所統治，別

的是只有國王而無議會，又有別的是只有議會而無國王。各國的界線也正如赤道和回歸線一樣的不可更易。俄羅斯的某區的農民永遠是在做氈靴和硝製羊皮外套，在別區又永遠是坐着在雕刻木頭的匙，永遠地這樣，一直到時間的終結。

我們必須學習所有的這些材料，可是我們却從沒有被教導在學習之後把它來做什麼用。這本小書是用最客觀而又最零碎的方式敘述着在北方“無人煙的苔原”，和在南方“無人煙的沙漠地帶”。但這裏沒有一個字提到征服沙漠，以及開墾荒地的可能性。它告訴我們在俄羅斯的南部常常發生旱災，毀滅了穀物的收成，可是沒有一句話說到怎樣來防止旱災。

在今天，這種“世界分區地理”看來像是古董了。當你讀完了它的時候，你會感覺到，最近二十年以來這世界在我們的眼前變動得多麼快。

所有的一切國界都移動了，有些國家是失去了它們的國王，有些是國王和議會都失去了。“居民人數”，“居民職業”，“政府體制”，統統都改變了。

這是很明顯的，他們在那古老的日子所告訴我們的，並非真實的世界，只是想像的世界。

在真實的世界裏面，東西並不是靜靜地躺在架子上的，它們在移動，在互相撞擊，在生長，在繁殖，在死亡；它們在改變自己，也還在互相影響。

我爲了要找到一本關於真實的世界而非關於想像的世界的書，曾找了很久。那是能告訴我們世界如何造成，而人們在世界的造成中又盡了什麼任務的一本書。

當我在學校裏的時候，我讀了很多的書本，關於植物的和動物的，關於礦物的和星球的；可是我從未看到一本把世界作爲整體來敘述的書。我的年紀越是大了起來，我越是覺得難於把我所知道的一切不同的東西整個綜合起來。

後來，當我中學畢業昇到大學，我就想：“現在，在大學的講堂和圖書館裏面，總可得到我所需要的了罷。”

和我一同進來的別的同學，也有同樣的感覺。我們被分派到不同的學系，就如各個不同的國家一樣。有的學植物學，有的學物理。有的走上算學家的路，別的走上物理學家的路，還有別的走上化學家的路。

我們每個人在自己的“國家”內發現了很多有興味的東西。但我們中間沒有一個能得着把世界作爲整體看的一個概念。沒有人能“周航全球”。

不但我們是這樣，成千成萬的人們在圖書館和實驗室

裏只管一味地研究下去，每個人專心研究着他自己的一門，可是很少知道在他們牆壁的那邊，在別的實驗室裏，別種科學研究的進行是怎樣。

這是很明顯的，每個人必須知道他自已的一門，不過這樣是不夠的。每人不僅應當知道他自己的實驗室，他自己的工廠；他還應該知道他的實驗室或工廠在國家這一偉大的工作場中所佔的地位。因為我們都在從事於一件很大的事業——我們在改變生活。如果只是從某一個方面來看這世界，我們就很難了解它，要來改變它，那就更難了。

我們需要關於各種專科部門的書籍，只有靠了這種書我們才能澈底精通一個特殊部門。可是在今天我們却更要別種書籍——它告訴我們各科專門家怎樣得到他們的武器，他們又怎樣共同工作。

我相信在將來會有這樣的一本書寫出來，告訴我們關於我們這個古老星球的全部改造，“把它改塑得更近於人心的願望”。

現在在這本書裏面我所要談的是：在我們國土裏，人們依照着一個共同的計劃，怎樣在改變田地，森林，河流，以及他們自己的生活。

一 改造沙漠

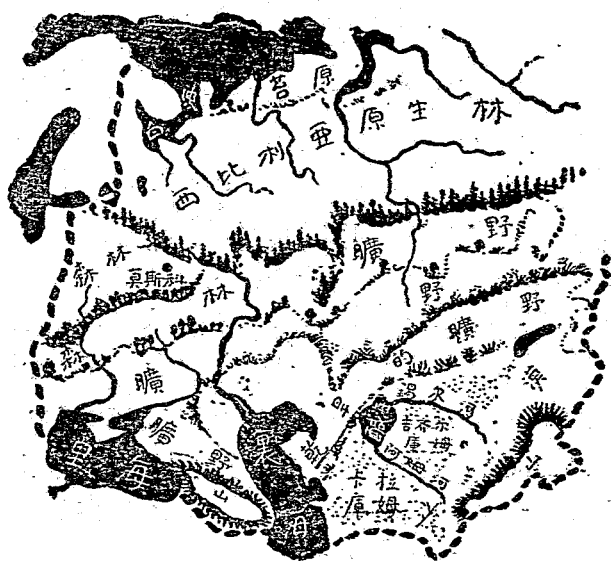
沒有蔭影的森林和沒有水的湖

當我們說到沙漠，我們常常用一些帶有否定意義的字眼，如“不生產的”，“無人烟的”，“荒廢的”，“絕望的”等等。

這些字眼并不告訴我們沙漠有什麼，而只是說缺乏什



麼，本來沙漠這個名稱，意思就是被離棄的地方——被每個人和每樣東西所捨棄的地方。



不過這不是真實的，沙漠並不是被離棄的地方。拿卡拉·庫姆沙漠(desert of Kara Kum)來作例子，這是在蘇聯最大的沙漠，人們居住在卡拉·庫姆沙漠，牧羣放着，青草和灌木生長着，在這裏有着生命。而有生命的地方就一定有水，因為生命沒有水是不可能的。

旅行者說，如果你在卡拉·庫姆沙漠往下掘一尺深，就可看到這裏的沙並不是乾的，却是潮濕的。

在春天，雨水和溶雪的水很快地被土地吸收進去。沙就保護着這水份不晒到太陽光，不使它蒸發，乾掉。沙漠並非真正不毛而乾枯，它有很少的水份，只是不夠罷了。

在沙漠裏面天氣是熱而乾燥，有時，甚至整個夏季沒有一次雨。空氣是這樣地乾，新鮮的麵包在當天就變陳了。早上來到的報紙等到晚間會乾得碎成一片片。

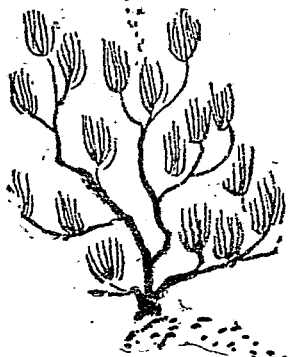
水必須節省——每滴都得看得寶貴。

不僅人們節省水，動物和植物也得這樣。你隨處都可感覺水的缺乏，由於這種水的缺乏，在這裏的每樣東西都和世界其他部份的不履。河流不同，湖泊不同，樹木不同，動物也不同。

沒有雨水可以從雲裏到達地上。有時一塊黑雲出現，突然地雨滴向焦熱的沙地灑下來，可是沙漠的空氣是這樣地灼熱而乾燥。不等雨點落到地面上，就在半空中使這陣雨乾掉了。

在沙漠中有些沒有出口的河流。這些在沙裏面把自身消失掉的河流——不流進海洋而流進沙的海。這些河流只在春天有水，到夏天它們就乾掉了。

這裏也有湖，可是裏面常沒有水。這些湖就像吱吱作響的煎鍋一樣，在夏天，所有的水都化成汽往上跑了，留下來的只有鹽，圓圓的一圈雪白耀眼的鹽。鹽閃着光，你在遠處會把這當作水，人們常騎着駱駝經過這湖，可是在這上面步行，鞋底也是乾的。



薩克索耳樹

沙漠裏的森林沒有蔭影，每個樹應當有蔭影，可是沙漠裏的樹，薩克索耳樹(saxaul)，是沒有蔭影的。你不能在這樹下躲避太陽光，因為它沒有任何葉子。作為綠葉的代替，它只有綠的樹枝——長條的，光光的，綠色的樹枝。

這樹沒有葉子，因為在沙漠中樹葉是很大的奢侈品。試看樺樹有多少葉子——每張葉子都放出水分來。一棵樺樹在二十四小時內需要三十桶的水，正像五條牛所需要的一樣多。這就是為什麼樺樹喜歡生長在潮溼和陰涼地方的緣故。不過在沙漠中是熱而乾燥，水分必須節省，所以樹木只好沒有葉子了。

幾千年前，這些樹就使自己適應於沙漠。只有那種

改 造 沙 漠 3

要少量水分的樹木才得存留下來——這就是能節省水分的樹木。這件事已經在這樣長久之前發生，結果這樹反不能受用多量的水，如果你對薩克索耳樹澆水會使它死掉。

有一次，一條河流改變了河道，流過薩克索耳樹的小叢林，不久之後這條河又重新流進原來的河床，但經過這次浸灌，這些樹因為受水太多就全都死掉了，水過後留下來的只是一片很大的死樹的墓場，除此以外沒有別的。所有的樹都倒了下來，地上蓋滿了僵死的樹幹。它們的死正如一個絕食很久的人突然吃下太多的東西而脹死一樣。

沙漠已改變了生長在這裏面的植物，它也改變了棲息在這裏面的動物。

在某些沙漠的湖泊中，魚長着肺。湖裏有充分的水量的時候，魚就用腮呼吸；可是當湖乾下去的時候，它在濃濁的鹽泥中感到呼吸困難，就昇到上面來，用它的肺呼吸。

有一種蛇，它在沙漠裏游泳就像魚在水裏一樣，這種蛇只有在沙漠裏才能發現。還有駱駝，你一看就知道這是沙漠裏的動物，沙漠把自己的顏色給予了它。它的帶黃色的毛皮使它不易被仇敵所發見。在沙漠裏水很少，所以能夠生活在這裏的動物，只有像駱駝這樣，長時期沒有水也能過活。

在自然界，正如在一個算學題目裏一樣，一件東西依存於別一件。如果改換了一項，你就會得着不同的結果。這種情形，在世界上別的地方，都沒有比在沙漠裏面更來得明顯的了。

在沙漠裏水是稀少的，這就改變了它的全部性質。植物不同，動物不同，人們也在不同的方式下生活。

當夏季，沙漠裏的河流都乾了，水成爲鹽，青草也全都枯焦，於是人們就向山上跑，帶着他們所有的一切東西——家庭、畜羣、用具——正像避難者一樣。駱駝在搖幌着前行，母親把哭着的孩子抱在懷裏帶着走，羊羣沿着路的兩邊跑，在馬背上的人催着落在後面的人向前。這看來好像全體居民都收拾起他們的所有物，爲避免敵軍的攻擊而逃亡，這實在是一種逃亡，每年總得來一次。地理學稱這爲“遊牧生活”！這是一種艱苦的生活——遠非舒適的生活方式。

如果我們要改變這種生活方式，我們首先要知道恰正是什麼依靠在什麼上面。在沙漠裏的自然界和別的地方的不一樣，因爲那裏缺乏水。這一點就使它對我們的問題得出錯誤的答案。

把這條件改變，給予沙漠以水分，於是一切東西會得

不同：不同的森林，不同的草，不同的氣候以及人們不同的生活。

字典裏所沒有的字

如果你去到前阿拉耳(pre-Aral)沙漠區却耳卡爾(Cheikar)的一個小車站，你會看到葡萄架、玫瑰花叢、紫菀、鬱金香、覆盆子、紅醋栗和洋莓，鐵路工人的妻子會拿給你櫻桃和梅子，會指給你看她們的小菜園，這裏面種着黃瓜、甘藍、洋蔥、胡蘿蔔和草莓。

這一切正是在沙漠裏！

在却耳卡爾，已有一小塊的沙漠被人類的手改造成一座小小的植物園。

這是誰做出來的？教授嗎？植物學家嗎？農學家嗎？

一概都不是。這全是那些普通的鐵路工人的工作，那些伊凡們，



密恰耳們和萊甫欽科們。

起初的苗床只是渺無邊際的沙漠海中一個極小的島嶼，鐵路一來，情形就大變，築起了水閘，造成了供灌溉用的人工的湖泊，用駱駝開墾了一百五十公頃的土地，裝置了煤油引擎和抽水機，抽起來的水經過灌溉的溝渠分佈到全區。

到了秋天，在却耳卡爾這個小鎮，收穫了很多的番茄、黃瓜、洋蔥、胡蘿蔔、甜瓜，多到他們吃不了。沙漠中的全部情形都被改過來了，而造成這種改變的是鐵路。

假使不僅是一條鐵路，整個國家連帶着它所有的鐵路，工廠和都市，在一個總的計劃之下，從事於改造沙漠，那末就不會再有一點沙漠的痕跡殘留下來。假使不僅是少數的伊凡們，密恰耳們和萊甫欽科們，而是幾百萬的伊凡們，密恰耳



們和萊甫欽科們着手來做這件事，全國所有的沙漠都會消滅。

在沙漠中的主要困難並不是在於它的“無水”，而是在於“無工作”(workless)——這壞到如此地步，在字典裏簡直找不出一個字來表示這種意思。

合理的，集體的，有計劃的，有組織的工作——這就是沙漠裏所缺乏的。自然界的暴力必須用偉大工作力量來對抗，不能讓自然來指揮人類，不能讓它把人從一處趕到另一處，像它對待遊牧民族那樣。

讓我們着手工作，使得“沙漠”這名詞完全從我們的地圖上消去吧。蘇聯土地的七分之一是沙漠或者近似於沙漠，有些共和國整個都是沙地，我們能甘心忍受全國七分之一的土地，以及所有埋藏在這下面的財富，和生活在這裏的人們，都一直空廢着嗎？

讓我們來改造沙漠，使得沒有人能再說這是不毛的，乾枯的，無人烟的，荒廢的，絕望的地方罷！

一萬年的戰爭

在歷史課上，我們常聽到七年戰爭，三十年戰爭，百年戰爭，不過却從沒有聽說過萬年的戰爭。可是人們對

於對沙漠的戰爭，至少已經有一萬年了。

一九〇四年，美國的一個探險隊在中亞細亞的阿希卡巴德 (Ashkabad) 附近作了考古學的發掘，從沙礫和河道沉澱的堆積下，他們發現了古代灌溉系統的遺跡，這大概已經有了一萬年。從這點可以知道人類對沙漠作戰已有了多久的時候。這些人不僅沒有挖泥機器，甚至於沒有好的鏟子，雖說如此，他們仍然設法改變土地的性質，企圖在沙漠中造出綠洲。對沙漠的戰爭從未停止過一分鐘，這在埃及，在印度，在中國，在美索不達米亞都曾進行過。

在某些地方，他們建造了鉅大的蓄水池，用來儲藏落下來的雨水。另一種方法是把河道用水閘閘住，使它變成池沼，再通過幾百條的運河和水溝把水送到田裏去。要是水不在地面上流而在地底下流，這樣做法就不行，但他們會往下面掘。他們在小丘上鑿出礦洞似的水井，建築了地下的運河，再從小丘上把水引下去，灌溉山下的田地。

在那土地平坦的地方，他們就用泥製的盛器從井裏打水出來。駱駝或者驢子拖動井上的轆轤，一桶桶的水倒進水溝，流到灌溉的水道裏，再流到田裏去。

這種辛勤經營的機構，差不多全由赤手空拳建造起來的。但泥土會陷落下去阻塞住地下的水道，淤泥會滿滿



地堵住水溝，洪水會把水閘和蓄水池冲壞，然而他們就像螞蟻似地工作着，把所有這些統統重新建造起來。

要運送一根重的木頭，需要二十個背，四十條臂膀，和四十條腿。不過這些臂膀、腿和背并不值得什麼。埃及、波斯的酋長和國王，有着成千成萬的人民；對沙漠的戰爭正如對隣國的戰爭同樣重要，目的是同一的——擴張自己的國土。

從這些被澆灌的沃土，商旅穿過沙漠，向他們的朝廷呈上貢品和貨物，這裏面有穀類，珍奇的藥品和豔麗的編織物。歷史家告訴我們，商旅常從阿姆河 (Amu-Dari) 的河畔一路上運送新鮮的甜瓜到回教國王的京城巴格達 (Bagdad)。每一個甜瓜都密封在鉛製的箱子裏，裏面還

放着冰，這商旅來去的路通過卡拉·庫姆沙漠，每次行程要經歷三個月。

偉大的灌溉工程在東方，是由奴隸勞動所建造起來的，這裏面有許多直到現在還被保留着。

在上埃及(Upper Egypt)的一些地方，田地的灌溉依然使用古代奴隸們所掘的運河和蓄水池。在印度，在中國以及在中亞細亞，整個的沃地都靠這些古代的運河維



持着，它們能被保存到今天，只因爲人們不斷地加以修理，加以掃除，增強和再建人工的河流與湖泊。這些古老的灌溉工程，是表示無數世代以來不息的，堅定的，長期艱苦勞作的一個最最出色的紀念碑。

但人們不只是在沙漠中造出沃地，他們也會把這毀壞。如果留心找一下，這種被毀壞的遺跡可以發現許多。可是東西一經毀壞，除了考古學家之外，就沒有人再加以注意了。

在中亞細亞，有一長列的堤壩和溝渠的遺跡，從阿姆河口的三角洲一直延伸到沙漠裏面去，大約有一百二十英里的長度。旅行者在沙漠中有時會看到離開河道很遠的灌溉工程的殘留物，這表示在過去有一個時期人們常常住在這裏，這裏也曾有田地和園圃。

現在只剩下埋在沙下的回回教堂的一塊鑲嵌細工的地板，或者殘缺的商旅貨棧的半條石牆，向我們提起從前在這裏的熱鬧豐饒的生活。

是什麼人把這一切辛勤工作的成果毀壞了呢？



毀壞者有時是大自然，但常常却是人們自己。屢次橫掃東方的好戰的遊牧部落，首先摧毀這些運河和堤壩。因為使敵人斷了水的供給就是勝利。

這就是五個半世紀以前鐵木真(Tamerlane)所做的。他把在確洛存斯科沃地(Chorozemskü oasis)的中亞最大的灌溉工程毀掉了。

但這些辛勤的構造，也常被建築者自己所破壞。他們不能夠看得遠。他們爲了要一年比一年得着更大的收穫，便灌進了遠過於土地所能承受的過多的水量，於是在幾十年之後，這就成爲沼澤，或者成爲含鹽分的溼地，結果不得不把它放棄掉。這樣的事就是在今天也還在進行着，不僅是在東方，並且也在進步的西方國家。

古代亞西亞的螞蟻式的建造，當然不能和現代美國鉅大的工程相比。美國人曾使河道移改位置，矗立了巨大的水泥隄壩，埋下了地底的輸水管，鑿出隧道，開掘水溝，這些都只在一兩年內做成。美國的工程師和工人，在十年內所灌溉的田地，就有古代波斯王的奴隸們在三百年內所做的一樣多。

美國人曾使他們國內的許多地方從不毛的荒地變成欣欣向榮的葡萄園和棉田。在以前只生長着矮小的多刺的仙

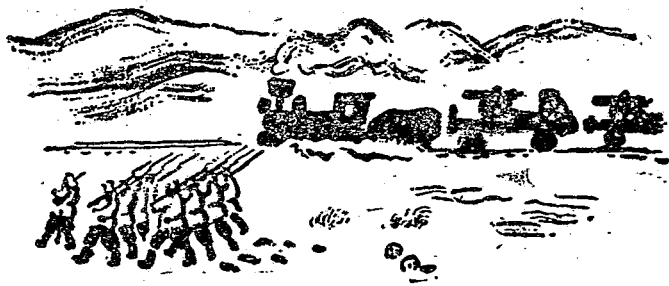
人掌的地域，現在却插着優美的框架，這上面蓋滿長條的葡萄藤，在葡萄的行列之間，長流着從蓄水池放出來的清淨的水。是的，現在的西方人很知道怎樣來建築，不過他們也會破壞得同樣地快。就是在美國，許多受過高等教育的農民把他們的土地灌溉過度，正如古代的亞細亞農民所做的一樣。爲了償付他們所購置的昂貴的機器，爲了分期付款地價并在最短的期間收回灌溉的費用，他們向土地要求超過它所能供給的，結果在新開墾的土地上就逐漸顯出了光禿不毛的地點。當經濟恐慌的年頭到來，沙漠也開始出現，并蔓延到素來不是荒蕪的區域。

對沙漠的佔優勢的攻擊是放棄了，並且開始退却。無論是在美國，在印度以及在非洲，都有這種事情發生。

最近提出的征服非洲沙漠的鉅大的計劃，也終於只是計劃。例如許華茲教授 (Professor Schwartz) 提議把南非的啟比普 (Kipibe) 和綽勃 (Chobe) 兩條河開起來，而使它們灌到撒哈拉沙漠裏去。這會使得南非的氣候變成溫和滋潤，并使撒哈拉沙漠變成肥沃的土地。不過許華茲教授的計劃却被擱在書架上，無人過問，正如許多別的計劃——這會化掉太多的金錢，可是到什麼時候才能付出這筆錢的紅利來呢？

如果建築馬路通過沙漠到未曾開發的肥饒地帶，這會更有利些。所以他們就築了一條路穿過撒哈拉沙漠——一條赤裸的路，建築在赤裸的沙漠裏面。

兵士們沿着這條路上行軍，用他們的沉重的靴子踐踏着，沙漠裏的人們都急速逃開這些征服者，躲到沙漠的更深處。



在十月革命之前的舊俄羅斯，也是一樣。

亞歷山大二世 (Alexander the Second) 在位的時候，在卡拉·庫姆沙漠裏面築了一條鐵路。爲什麼要築這條鐵路呢？這并非爲了開墾沙漠，而是爲了運輸軍隊、糧食和軍火，用來鎮壓沙漠裏的人民。

征服者并不需要沙漠，這只是一種障礙，阻擋住他們去到中亞細亞大河兩岸的沃地、棉田、園圃的道路。沙漠

裏面的居民也是一種討厭的東西，他們形成阻礙的壁壘，在一路經過時必須把他們打倒。

普萊歇伐耳斯基大佐的故事

有一次我曾翻閱一本很大很重的書，這裏面敘述普萊歇伐耳斯基 (Preshevalski) 探險隊到中亞細亞的事情。我記得在這書的第一頁有着這探險隊全體隊員的圖像，他們每一個人都帶着帽章、肩飾、鎗和劍。每一個人都穿着軍隊制服而立正站着。他們的職位和名字註在圖的下面：某某旗手，某某副官，某某大尉。這與其說是科學的探險隊，不如說是軍事的遠征隊。

這遠征隊的領導者是參謀部的普萊歇伐耳斯基大佐，一位有名的旅行家，下面是從他的記事裏面轉錄出來的：

“……在我們到來的不久之前，基爾奇茲人 (Kirghiz) 在這地方，沿着烏隆加河 (Urunga River) 中游曾經過了一冬；這正當他們從一八七八年的夏季和秋季逃竄到中國去的歷程中。在這次我們一共失去了一千八百戶人家，這裏面大約有九千名的男女人口。這一批逃亡者是游牧民族，有些來自南阿爾泰 (Southern Altai)，有些來自烏隆加河。他們到達這裏，爲的是企圖由最短的途徑從布隆·吉

恰耶 (Bulun-Techaya) 到 古欽那 (Guchena)。沙漠對於他們是不可越過的，於是他們中間的一部份只得回到烏隆加，在這裏他們過多，因為缺乏糧秣供給牲口，受到很大的困難。

“我們沿着烏隆加河的中游行進，這恰正是基爾奇茲人駐紮過冬的地帶。在沿途大約一百二十哩的路程上，這就是沿着古欽基路 (Guchencky road) 一直到這路向右轉彎離開烏倫加河的地點，我們差不多在每一步都能看到基爾奇茲人的冬營。

“在這全部的地方，沒有一平方呎的草地是被留下來的。蘆葦和嫩的柳樹也都被吃光了。甚至沿着烏隆加河兩岸生長的白楊，都被基爾奇茲人把每一顆樹的樹枝剝得乾乾淨淨。許多白楊更被連根斫倒了，樹皮就剝下來喂羊，或者切成細末當作牛和馬的食料。

“他們的家畜有許多因吃了這種食料而死掉，尤其是羊，有好幾千隻死在營帳的附近。雖說在這裏有特別衆多的狼羣，也不能把這許多屍體吃完。它們就在原地腐爛，空氣裏充滿了有毒害的臭氣。

“這是一個多麼淒慘的景象。但即使沒有這些，這地方也并不能使人滿意。這裏有密雲一般的蝗蟲羣以及別種

比這還壞的昆蟲，它們會把沿着烏倫加河一帶的草和樹葉都吃光。這些赤裸的直立在河岸旁的樹身，看來像釘在地上的木樁一樣，而在地面上却蓋滿着剝光皮的樹枝。這一處整塊地域，在未來的許多年數中，是難以恢復的了。”

這是普萊歇伐耳斯基這個旅行家所敘述出來的，可是還有許多他留着沒有說出來。

蓋上鈐記編好號碼的公文

帶着鈐記和號碼的正式公文，有時會敘述出比一切親眼見的更多的事實來。這裏是一件政府公文，裏面有兩條簡短的命令，正式編上號碼而蓋上官印：

一、考夫曼將軍致各羅伐卻夫將軍之指令，一八七三年六月六日，第一千一百六十七號：

“立即開向霍扎非次基 (Hozavetski) 運河及其支流一帶，進逼散佈於該處之依奧姆第人 (Iomudes) 之營幕地，將所有營幕悉加掃毀，盡戮其人，即婦孺亦不能留。”

二、考夫曼將軍致薩蘭却夫中尉之訓令，一八七三年六月六日，第一千一百六十九號。

“立即進攻依奧姆第人之營幕地，將該人等及其家屬悉數殺戮盡淨。”

軍事歷史家鐵倫杜也夫將軍，在他的著作中敘着這些命令是怎樣執行的：

“各羅伏却夫把它手下的哥薩克將官全部召集了來，告訴他們從考夫曼將軍來的命令：

“我希望你們毫無例外的執行這命令；不用顧到年齡和性別……把他們全都殺死！”

“騎隊正在追逐着這些逃命的吐爾庫門人（Turcomen），（依奧姆第是吐爾庫門的一個部落）忽然間從克林特勒男爵的中隊傳來消息說，在離開這大路的左邊有許多裝貨的車和牲畜，向着沙漠逃去。於是騎隊又向這一方面追趕。當吐爾庫門人看到後面的追兵時，就放棄了他們的畜羣，把馬匹從車上解下來，跨上馬飛奔。可是哥薩克騎隊却更快地追上，把他們的每一個都殺死，對於保衛貨車的步行的武裝兵士，用更大的狂暴來攻殺。”

這就是俄羅斯的將軍們征服沙漠地域所用的方式。

“和平的征服者”是隨着軍隊一道來的。根據歷史家的報告，在攻取薩馬爾罕（Samarkand）的軍隊裏面，就有着克魯多微和波武喜尼兩家公司的代表。當砲隊正向薩馬爾罕的土牆轟着砲時，這幾位代表們正跪在教堂裏，爲光榮的軍隊祈禱着勝利。

將軍們奪到這地域，就在沃地上築起鞏固的城市來，而克魯多微和波武喜尼，連一分鐘也不讓失去，在這新的城市裏設立起辦事處，建造起貨棧，並開始收買已被灌溉的土地。

土著的商人也一點不落在外來者的後面，他們買進土地，再以一半收穫量的代價把這土地租出去。在這城裏又造起了軋棉花的工場，但這些工場却幾乎用不到機器。人類的勞動是這樣的便宜，為什麼還要用機器呢？

許多的工人都因為吸進棉花的纖維和灰塵而得肺病死了。

這就是企業家們征服肥沃地域的方式，他們對於沙漠地域的本身並不感到興味。企業的領袖們為什麼要來經營像開闢沙漠這種無利可圖的事業呢？即使他們要想這樣做，也不知道怎樣去做。

有時，某區的長官，或者是總督，下了一條命令，要在沙漠中的大路旁種植樹木——白刺槐，或者柺樹，或者某些其他稀罕的樹。他們絲毫不加考慮地就把樹種下。可是這些樹木却不服從總督的命令，在這不適宜的氣候和土壤中，它們萎垂着，終於死掉。

在一處稱為飢餓草原 (Hungry Steppe) 的地方，築起

了一條運河，名字就叫尼古拉一世運河。但這也不知是怎樣造的，不多幾年之後，隄岸下陷，濠溝填滿了淤泥，而田地却成了沼澤。

在一九二〇年，有一位農業家庫拔多夫（Kurbatov）考察了這飢餓草原，他所見到的就是這樣：

“村莊是污穢而卑溼……僅有的較好部分是過去不大灌溉的地方。在這裏我絕沒有看到任何耕作的植物，實在講來，人必須到長滿野草的地方去尋找，才能看到它們。”

如果把沙漠加以灌溉，只是爲了使它變成沼澤，這是否值得呢？

一千年和五年

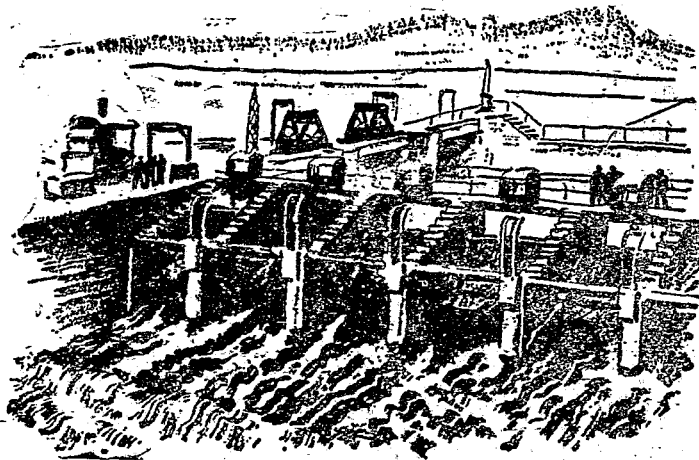
對沙漠的戰爭在中亞細亞已進行了有一千年，現在這又重新起頭，但我們是不用千年的期限而只要五年的期限。計劃與科學代替了過去的盲目工作，在過去人們常把昨日所建築的在今日毀壞掉了，現在絕不能允許這樣。

我們并不怕支出鉅大的勞作來開闢沙漠，當沙漠已不再是沙漠時，這就足以抵償一切勞作而有餘，我們并非沙漠中居民的仇敵，我們是他們的朋友。

我們所築的每條路都可成爲一條動脈管，給與生命的工作將通過這脈管流入沙漠的身軀。勞動者將代替了軍隊從這些路上行進，他們帶來的是機器，而不是槍炮。

這些路不僅是造在不毛地帶的光光的路，沿路將興建起農莊、園圃、市鎮、礦山和工廠。

我們的第二次五年計劃現在還沒有到一半，我們對於沙漠的征服到現在爲止是否已有了一些進展呢？



新的水閘和運河用來灌溉棉田

是的，我們已經有了一些值得稱譽的成績。雖然不很多，也還不算少。有四千平方英里的土地已被灌溉而種植

了棉花。在飢餓草原（在這裏舊俄的總督們曾做了很壞的一件工作），我們有了世界上最大的棉花種植地，派其塔·阿拉耳（Pachta Aral）。在中亞細亞的許多地方，我們建造了新的河道，這些運河都有着水泥做的平坦的河岸和光滑的河床。這不比那舊式的運河要在一年間清刷兩次，它們是無須加以清刷而始終保持良好狀態的。

不久以前，恩姆巴·納夫塔（Emba-Nefta）這城市是完全包圍在沙漠的裏面。現在，這裏到處有公園，小鳥們就在白楊樹的深密的葉叢中歌唱着。

可是，我們不僅要向沙漠爭回幾千方哩的土地，而要爭回幾百萬方哩，爭回全部的土地。首先我們就得把水供給我們的工廠和工業城市——這些是我們在沙漠中的前哨。

提鍊清水和用船運水

24 在卡拉·庫姆沙漠的中心，我們看到了硫黃工廠的建立，還有奈夫退達格的油井與卡拉·布加茲的鹽場，也先後在這沙漠中突然出現。

人們在這種地方生活和工作是很困難的，蛇、甲蟲和蜥蜴這些動物倒能很好地過活。在白天十分炎熱的時

候，它們就躲藏在沙的下面，只有到夜涼時才跑出來。但這很明顯的，人們不能像它們這樣爲了避開炎熱的日光，就鑽爬到什麼東西下面去整天躲着——他須得工作。

在這裏呼吸也很困難，炎熱把人的喉嚨都烘乾了。只有水是唯一的救星，可是這裏就缺乏水——每一桶水都須謹慎地保藏起來。

中亞細亞有一個城市名叫克拉斯諾佛斯克（Krasnovodsk），它就在裏海（Caspian Sea）的岸旁。這裏當然有極多的水，但一滴也不能喝，因爲這水不是通常的淡水，而是極鹹而苦的海水。所以在這城裏有一所特殊的工廠，來提出鹽分而製造清水。有時這工廠停頓了，他們就只得完全依賴於從船舶裝運來的“海外的”水。居民們焦急地等候着運水的船進口，如果它到遲了，全市都要鬧缺水的恐慌。人們常用那爾散水（Narzan water）來做湯和激冷凍，在市場上，一杯水會賣到一個盧布。

水不僅是一種飲料，它也是食物。

每一根黃瓜，每一棵甘藍菜，都含有百分之九十五的水分。爲了種植黃瓜、甘藍、馬鈴薯等，我們需要多量的水來灌溉園地，這不是用杯子來澆而是用桶。但在這裏却沒有水，我們難道能用那爾散水來澆菜園嗎？

除這方法以外只有從別處輸入蔬菜，不過這也不是常常可能的。在極熱的氣候中蔬菜壞得很快，並且也不能運那麼多。

這樣，人們只得不吃蔬菜，可是蔬菜并非奢侈品而是必需品，長久不吃新鮮的蔬菜，人就會害敗血病的。

並且還有機器，你能想像機器有一分鐘不需要水嗎？工廠裏的蒸氣機和鍋爐，化學設備——這些都少不了水。我們究竟從那裏去取得這許多水呢？

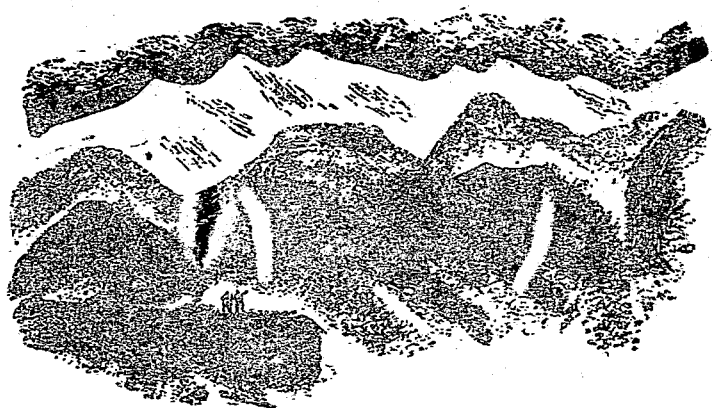
北寒帶和撒哈拉沙漠相毗連

在南方，山嶺高聳於中亞細亞沙漠的附近。如果爬上白色的山峯，人就感到走進另一個區域，另一種氣候——北極寒帶的氣候。可是如果從山上下來，下到沙漠，這裏就感到焦灼的酷熱，同時又乾燥得在整個夏天沒有一滴雨水。而在山上，却是雪，冰河，風暴。

這樣，在赤道下的撒哈拉沙漠是和北極接界了！

這裏你就有着現成的水的源泉，只要給它一個出口，讓山上的水流到沙漠裏去就行。

其實高山上的雪水自己早已在找出路，幾百條的水流衝下山麓，掘出河道而流向低地。有些水流就在中途消失



了，當它們一流出山峽時，就被乾的土地把水都吸收了去。當五月間，河床發乾而坼裂——這裏而不留下一滴水。但仍然有些水流因為水量較多能夠穿過很長的地域，匯合成大的河道，流入於沙漠。

穿過沙漠的有兩條大河，它們都發源於高山，這就是阿姆河(Amu-Darya)和錫爾河(Sir-Darya)。從不能記憶的古代以來，人們沿着它們的兩旁居住，在這裏農業發達了也有好幾千年。原因就是這裏有水——這就是沙漠所缺乏的。

不過這只是從沙漠裏爭取過來的微細的一小塊，在這

幾千年的時光，他們只得到這狹長的一點點地方。儘管有很好的土壤，在這上面可能種植最優良的棉花和葡萄，它們會得在這裏繁盛地生長，可是單因為缺水就讓它荒廢着



；而這兩條浩蕩的大河，被廣闊的沙漠地域緊壓着兩岸，無用地流進了鹹海(Aral Sea)。

阿姆河的水只有十分之

一是被用於澆灌的。

怎樣來處置水和引水管

現在有這樣一個計劃，把阿姆河的水經過卡拉·庫姆沙漠引到克拉斯諾佛斯克去。這樣就可拿水供給卡拉·布加茲，供給石油工業，供給鐵路，供給克拉斯諾佛斯克這港口。

可是從阿姆河到克拉斯諾佛斯克差不多有一千哩的距離。

怎樣能把水運送得這樣遠呢？

建造引水管嗎？

這說來很容易，不過做來却不容易。

假如你去建造引水管，首先就需要水，需要水來供人和機器的用處。

你從那裏去取水呢——從井裏去取嗎？

不過沙漠裏面的井是極少的，你可以用兩手的指頭把所有的井都數過來。從這口井到另一口井，就有極長的一段路程。

用車輛來運水嗎？

這樣做就需要一條鐵路，這裏並沒有鐵路。

我們好像在一個“邪惡的循環”裏面兜圈子，始終找不着出路。

可是出路還是有的。我們能夠不用引水管而使河道自行流進沙漠裏面去。

河 流 和 鐘 擺

有過一個時期，阿姆河不流入鹹海而流入裏海。

從古代阿拉伯，中國，波斯，希臘的文獻來考證，歷史學家證實了在最近的二千五百年之間阿姆河所流入的海變易了六次，它有時流入裏海，有時流入鹹海。最後一次它離開裏海而移入鹹海是在一五七五年。

對於當時居住在霍萊存斯基汗國(Horezmski khanate)

的人民，這是真正的災禍，這汗國的京城，古爾甘茲 (Gurgandzh)，被河流所拋棄，成爲沒有水的了。

許多年數以來，這城是在阿姆河的岸旁，可是突然間這河離開了它；這正如頓河 (Dan) 會離開“頓河上的羅斯多弗” (Rostov-on-the-Don)，或者美因河 (Main River) 會離開“美因河上的佛朗克福” (Frankfort-on-the-Main) 一樣。他們沒有別的法子，只有把京城遷到別處，遷到基發 (Khiva) 去。

人們在原址仍然可以看到，那被河流所捨棄的古爾甘茲城的教堂、房屋、墳墓等等的遺跡。在黃沙中間有一樣東西高聳向天，看來就像一個鉅大的烟囪，這實在不是烟囪，而是古爾甘茲舊城的回教堂尖塔。

阿姆河在它的故道上也有遺留物，正如在它的岸旁的古城市一樣。我能夠沿着阿姆河的舊河床追蹤到幾百哩遠的地方。在先它流進一個湖裏面去，再從那裏流到裏海。在從前是一個湖的地方現在成爲一塊大而空的盆地，這就稱爲薩拉加米喜加雅盆地 (Sarakamishskaya basin)。除了在這盆地的最低處有幾個淺的水池外，其他都是乾而不

的土地。

這河流就同巨大的鐘擺一樣，在幾千年的長期間擺

又擺去，每隔四五百年擺動一次。

推動這一巨大機構的發條是什麼呢？阿姆河又爲什麼要變更它的河道呢？

當河在流着的時候，它就會沉澱淤泥，把河床逐漸塞滿。這越來越多的沖積物，使得河流的宣洩越變越困難起來，於是到了一天，這河流自身突然發現流到另一方向是較爲容易些。這樣它就毫不遲疑地變更它的河道，鐘擺開始向另一邊移動了。

現在，這鐘擺并不在動，不過這均衡是不穩定的。在一兩個世紀的過程中（這在一條河不算是長久的時間）它將又要改變河道，重新流過這沙漠，流過西部土克門斯坦 (Turkmenistan)，而注入裏海。

我們是否能促進這個過程呢？

我們不能用世紀來作計算的單位，我們要用五年作一期來計算，所以我們不能等候太久，我們要使沙漠地帶儘可能地快些得到水。

河流到海的旅程

爲了灌溉西部土克門尼亞 (Turkmenia)，現在已有了幾種計劃。計劃之一的建創者青才爾林教授 (Prof. Tsin-

zerling), 提議在阿姆河裏建造一個木製的水閘, 河流被這水閘所攔截, 就會轉向裏海流去。這樣在沙漠裏就無須有任何工程, 河流自身會沿着它的舊道流過沙漠。

但是這計劃有一點不合適, 這就是在中途這條河會流進一個大的泥沼——薩拉加米喜加雅盆地——裏面去。要把這盆地以及附近的低地充滿了水, 那總得好幾年的功夫; 因為湖泊不是一天就能成功的, 尤其是這樣大的湖。並且除非等到水把這盆地灌滿到邊沿後, 這河是不能繼續它一直到海的進程的。這樣, 河流到海就得許多年的時間。

只有一個方法來加速這過程, 就是把這未來的湖縮小。他們現在就計劃着這樣做。原來沒有天然河岸的所在, 須得築起人造的河岸來。所有的可能淌掉水的地方必須堵塞住, 不使水流到較低的處所而散佈得太廣。如果這樣做了, 我們就能把河流到海的時間減縮到最多七八年的光景。到這時, 阿姆河就會流進裏海了。

這河會把綠色的園圃、果樹和田地帶進了沙漠。它會給予牧場的牛羊以飲水。當它一路經過的時候, 會把城市、工廠和車站的儲水池裝滿。

最後, 這河到達了海, 我會想它的工作是完畢了吧, 可是并不然, 因為海也需要河的。它帶着淤泥, 而這淤泥

就使海產豐饒。如果阿姆河流進裏海，那就會有更多的海底植物，更多的魚類食料，因此就有更多的魚。

你可以看到如果我們改變了阿姆河的河道，這會有多大的利益。而這還并非全部。船隻能從裏海一直航行到中亞細亞的內部；沿着這條河有三處可以建造水力發電站，這將供給附近城市以電燈光和運轉機器的電力；幾千英畝的田地可以用運河的水來灌溉。

風 車

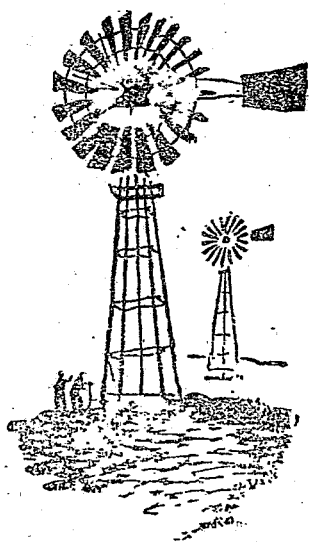
我們將從河流取水來開墾沙漠，可是在沒有河流的地域我們將怎樣做呢？



33 這裏我們要掘更多的水井，用來取得隱藏在沙面下的水。在沙漠中本來就有一些水井的。取水的工具是一個皮

革製成的水桶，一個滑車和繩索，一只陶器的水缸。駱駝在拉着繩索，皮桶就從井裏吊起來，上到井口就把水倒進水缸。水再從這缸裏面經過水管流進一個木製的大水槽。羊羣圍着水槽，挨擠着搶水喝來解渴，駱駝就這樣給羊羣打水。

是的，既然我們能給羊羣打水喝，爲什麼就不能給園子和田地打水？我們又爲什麼不用馬達和抽水唧筒來代替駱駝？



你會說，我們需要原動力來發動這抽水機呀。好，這裏有好多現成的原動力。在這裏風是吹得這樣猛烈，蓬帳都被它撕裂並拋到幾碼遠去，如何能說缺乏原動力呢？在這裏風把一大堆沙粒吹到天空有半哩高，大塊的乾沙的雲蓋復了整個地域，還能說原動力不足嗎？這樣的雲遮住了太陽，使它成爲淡黃色而看來就像月亮一樣，而白晝也就陰翳得像夜

晚。

狂風在沙漠中馳驅，它在追逐着沙積成的小山——沙邱。有的沙邱有四十呎的高度，而風竟能吹動這樣的小山。在這種無益的，不生產的風的嬉戲中，有多少的能力是白白地荒廢掉了啊！

敵人可以成爲朋友

風是巨大的力，可是太陽却更厲害。

如果我們需要原動力，爲什麼不從能力的源泉——太陽——去找呢？

在沙漠中太陽多麼強烈地放射出它的光和熱！當中午的時候你簡直不能用手去和沙接觸——它會把你燙傷的。

可是我們怎樣來獲得那麼多的在沙漠中的能力呢？我們怎樣來捕捉太陽的光線而使它工作呢？是否有着一種太陽光線的捕捉機呢？

有的，而且這是頗爲簡單的機構，這個日光捕捉機。

什麼是捕捉機的原則？它是一種裝置，使目的物能夠進去可是不能出來。

這就正是溫床（我們在這裏面種黃瓜和蕪青的）所應用的原則。溫床就是日光捕捉機。這上面的玻璃讓差不多

所有的太陽光線進去，可是它們很少能出來，最熱的光線留在裏面，這就是爲什麼我們能使黃瓜在溫床裏面成熟的緣故，儘管外面的地上還有着雪。在外面是冬天，而在溫床裏面却是夏天。

爲了捉住那些平常不能透過玻璃的光線，我們更要用一面反射鏡，把那些光線趕進去。

這樣我們就造成了一個完全新的機械，日光爐灶(Sun stove)。這用最平常的東西，一個溫床和一面反射鏡；這種爐灶不要用木料，也不要用煤。

這樣我們就把太陽光線捕捉住而蓄藏起來，太陽在沙漠中使沙熱到華氏寒暑表一百七十二度，應用這種日光爐灶，我們能得到比這更高過兩三倍的溫度。

可是捕捉太陽光線只是我們所要做的事情的一半，我們還得要教它替我們工作。

我們的做法就是：讓它把汽鍋裏的水加熱。這樣，不用什麼燃料，不用一磅的煤，我們就可使引擎中發生蒸汽。引擎推動了打水機的活塞桿(Piston rod)，於是就使藏在沙下的水上升，流進了水管，溝道和運河。這就用來灌溉田地，使植物的根株得到水分而生長。

這種日光爐灶和日光動力站(Sun power station)已經

有了一些。在埃及靠近開羅的地方，有一所日光動力站，具有五十四的馬力。它灌溉了五百英畝的棉田。在法屬非洲的突尼斯 (Tunis) 和阿耳及爾 (Algiers)，也有幾個這種裝置。在美國的加里福尼亞 (California)，常常能夠看到在屋頂上有一個扁平的箱子，用作燒水的鍋爐。太陽晒熱的水可以供給一家人家洗浴，洗衣，廚房的用處。

在蘇聯，靠近却耳卡爾的煤油區，有幾個日光蒸溜器 (Sun distiller) 的裝置，用來把鹹水蒸溜成清水；而在塔什干 (Tashkent) 附近的卡普拉拿伯特 (Kaplanaabad)，也有了些日光鍋爐。

如果你考慮到這種日光鍋爐和蒸溜器的費用，這却是極端低廉的。它們所費的只抵到使用在沙漠中的通常燃料 (薩克索耳樹) 的三分之一，而在日光動力的設備這方面，比起普通的動力裝置更要便宜得多。自然，這還需要多加改進，才能成為普遍適用而有利的事業。日光動力站還只是未來的東西。

但這種時候總會到來，太陽不再是沙漠中人的敵人，而成為人的朋友。它會灌溉田地，供給食物和水。它會在工廠裏面工作，熔解硫黃，產生蒸氣能力，提取鹽類，煎茶溶液。太陽光還可以用來造成冷卻設置，因為只要有動

力就可發動冷却的機器，而這動力可由太陽光的能力取得。

給我們以熱力的太陽，却可以使它給我們以寒冷。

在沙漠中的戰爭

在卡拉·庫姆沙漠中，沿着阿姆河的兩岸，一個進攻的陣勢在開展着，陣綫有二百哩長。這是沙在進攻。人們只有避開，聽憑得勝的沙的軍隊去處置他們的棉田，葡萄園和農莊。在許多地方，道路都埋在沙的下面。



在奇齊爾·庫姆(Kizil-Kum)沙漠中，沙在沿着一條四十哩長的陣綫，向豐饒而肥沃的波哈拉(Bokhara)泉地進攻。卡拉·庫爾(Kara-Kul)泉地是幾乎完全被沙所征服了。沙的軍隊在威嚇着鐵路綫和運河。

在卡拉·庫姆沙漠中，通到硫磺工廠去的汽車路被沙埋掉，因此有一個時期汽車交通陷於完全停頓。在卡拉，

布加茲工廠，沙把很有價值的芒硝*(Glauber's salt)礦毀掉了。

戰爭在進行着，預備隊和救兵都需要。因為最寶貴的土地都在危險之中。如果不早些把沙的進攻止住，波哈拉泉地就會完全掩蓋於奇齊爾·庫姆沙漠的沙下。而在科彼脫·達加 (Kopt-Daga) 山麓下一帶的園圃和農莊就會被卡拉·庫姆沙漠所吞噬掉。

旅行者常在沙漠中找到古城的廢墟——這就是被居民所放棄掉，而終於埋在沙下的城市。同樣的命運也在威嚇着現在的城市和泉地。

沙的巨浪，有的會有四十呎高，對着這些城市橫掃過來。沙的山向前移動着。如果有一所房屋擋着它們的路，這就被埋掉。如果這是樹木，這也會被沙蓋起來，首先受影響的是杏樹和桃樹，當沙把樹身埋了三分之一的光景，它們就枯萎了。卡拉加契樹 (Karagaoh) 能夠支持得最長久，可是到後來它也不得不屈服，於是這裏只剩乾枯的殘株半露在沙的波浪的上面，此外就沒有別的。

人們放棄了他們的田莊，在離開沙較遠的地帶建立起

* 註：芒硝，一名格老白氏鹽，從十七世紀德國化學家 J. R. Glauber 得名，它的化學成份是硫酸鈉 ($\text{Na}_2 \cdot \text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)，可用作瀉藥。

新的居所。但是沙却追逐着他們，再把他們從新的住所趕出。在有些地方，他們曾兩度捨棄掉他們的村落，而還受着第三次的威脅。

他們爲了對抗沙的進攻建築起防禦工事，這就是高的土牆。於是一個圍攻開始了，沙在攻着居民們所築的要塞，它昇得高而又高，最後它越過了高牆的頂，就要侵入這要塞，可是被圍困的人們在這期中也把牆的高度更增加，在舊牆的頂上再築了一道新牆，牆增高，沙也增高，兩者在競賽，終於進攻者得勝了。牆在某一處支持不住，開了一個裂口，沙就湧進來，沒有任何東西能夠擋得住它。農田和房屋這時只有聽憑它的支配罷了。

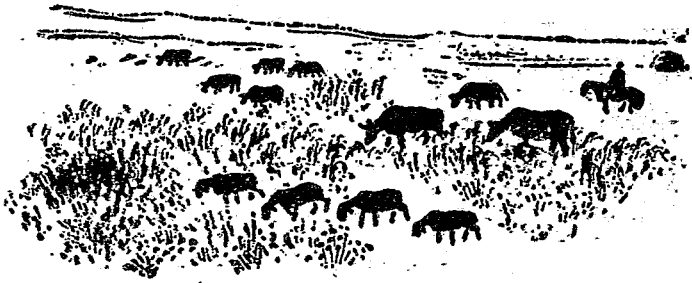
怎樣才能制止住沙的進攻呢？

要設法止住它，我們首先要知道它爲什麼會移動起來的。我們看到在沙漠的深處，它在原來地位靜靜地躺着，草根和小的灌木把它固定着而不讓它動。只有在人們所居住的地方，在灌溉區域的鄰近，或者靠近水井，這裏牲畜把植物嚙食或踐踏完了，沙就被解放出來。

這是因爲什麼？這難道是偶然的機會嗎？一點也不是。這件事情并不是偶然的。

是誰把沙解放出來

這就是人們自己把沙解放，使它自由，打開了鎖住它的鍊子，而把人們自己的敵人釋放出來了。



這事是怎樣發生的呢？從很長久的時期以來，牛羊的羣在這裏牧放，這些牲畜把草都吃光，又用它們的蹄子加以踐踏，把沙土的外殼破壞。當牧羣去了，留下來的除了赤裸的，粗糙的沙土之外就沒有別的。於是風就來進行它的工作。它吹着把沙趕了出來，使它積成波形的沙丘，這些沙丘日益成長，越來越高，在地平線上，湧起可怕的黃色浪頭。這就好像是石頭做成的，不過實在却在移動着。它的移動很慢，慢到觀察不出來，可是明天總要比今天遠一些。這樣它就在慢慢地前進，吞噬着道路，田地和

房屋。

在不到一百年以前，原來是沙土的草原，現在却完全成爲沙漠。

在阿斯脫拉堪 (Astrakhan) 那邊的那林沙地 (Narin Sands)，過去曾經是處女草原，基爾奇茲的牧人每年到這裏來放牧他們的牲口。在起初，這裏有很多空地，他們並不是每年都回到同一的地方來的，可是他們越走得這些就越受到壓迫。俄羅斯的征服者從北方過來，他們只得用原來的牧場了，漸漸地就把這從放牧的場所轉變成爲不毛的沙漠，成爲流動的沙的堆積。

薩克索耳樹是被斫倒做柴燒，哥薩克的兵官們把仙人掌的叢集割下做餵駱駝的食料，這樣，人在無意識地改造自然而結果釀成對自己的災害。

我們現在要有意識地來改造自然，按照着一定的計劃。我們必須把沙止住，不管要多少代價，不然，它會把我們在沙漠裏所建造的一切都毀壞掉。可是這要怎樣做呢？

我們得從自然界學習怎樣和沙作戰。

甘杜姆樹的生活和經歷

在沙裏面，如果不受到干涉，自然而然會產生出一種

植物來，它生長得很慢，要得好幾年才能發生，最初出現的是在沙丘之間的窪地。在這種永不靜止，經常移動着的流沙的海裏面，它怎能生長起來呢？



在這流動的沙中間，有許多危險。風會把種子帶走，使它沒有發芽的機會，就是牠能發芽，還會有沙的波浪侵襲過來把幼芽都埋掉。即使不管這一切，開始萌芽了，另一種危險又來威嚇——一陣狂風會把這幼弱的植物連根吹起，使它躺在沙上枯死。雖然有這許多危險，這植物却在幾千年的過程中獲得了生存的可能。

甘杜姆樹 (Kandym) 就是最初生長出來的植物的一種。它并非一步一步地向前進，却飛奔着，在空中跳躍。甘杜姆樹的種子是在一個小小的，圓形的硬殼裏面，在這硬殼的外層蓋滿了很細的刺毛，當風在吹着，這個小的硬果就跳動得像一個皮球；沙在後面跟着來，可是沙粒却比較重，總不能追上這種子而把它埋掉。

不過還有另一種危險。即使種子生了根而這灌木開始生長起來，但它不能像輕而圓的種子一樣隨風跳躍，它怎樣把自身從四圍的沙的波浪中拯救出來呢？沙會湧上來，不留下這小小的植物，它似乎會被活埋掉，正像在泉地邊沿上的杏樹、桃樹一樣。

可是要把甘杜姆樹埋掉並沒有這樣容易，它的枝條不像杏樹、桃樹的那樣，這是細而長的，在這上面也沒有葉子。當沙來了，甘杜姆樹并不和它對抗，也不想止住它，只是讓它經過枝條，讓它過去。

有的時候，沙的浪會這樣地大，把甘杜姆樹全都埋在沙下，可是并不能制它的死命。一場競賽開始了，沙堆向上長，甘杜姆樹也向上長，沙堆固然長得快，植物却長得更快，到最後，沙堆已達到最高度，植物總還是超過而在上，它的小小的，綠色的枝條依然在沙堆的頂上隨風飄動着。

而且它不僅只增長它的高度，它的枝條同時還分支把沙堆的全部都穿透了。沙的波浪雖然過去，却有一大半的沙被留了下來。

這樣，甘杜姆樹就能止住了沙的行進，使沙邱變成小山，在這上面蓋滿了有生意的，綠色的植物。

可是還有最後的一樣危險，烈風會把沙吹去，留下裸露的根株。但甘杜姆樹也還知道怎樣和風作戰，它平躺在沙面上，會長出額外的根來，把沙抓住，由這種方式，它就能集積起土壤，而獲得自己的立腳處。

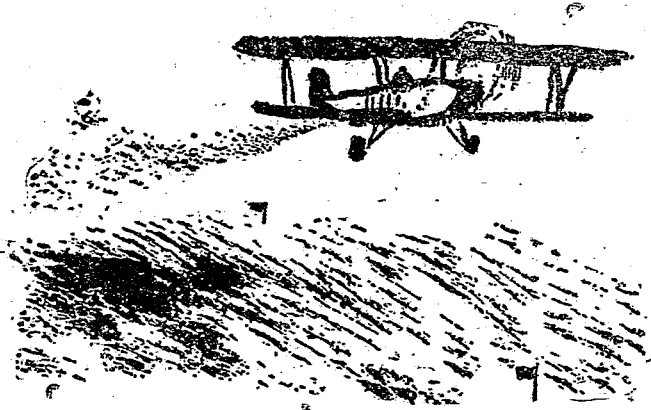
甘杜姆樹并非唯一的植物，在這裏也有別種的草和灌木，同樣能生長在沙的中間而制止沙的移動。這些植物在沙堆中獲得立腳的所在，使沙堆分裂，減少它的體積。沙的波浪就越來越小，這上面的生長物繁密起來，到後來這一向流動的沙就變成小小的山丘，植物把這鋪滿了。在最後，這些植物終於成爲勝利者。

不過，在這勝利的獲取中，它們就準備下了自己滅亡的道路。由於它們的保護，另一種的植物在小山上生長起來，這些只是托庇於它們，却不能和沙作戰。蘆葦和別種的草在這上面叢生，越來越稠密而擁擠，這裏沒有足夠的水分給所有這些植物，而最初到來的却最受苦，因爲它們不慣和別的植物分享水分，於是它們只得死去，讓位給這些後來者。

在沙漠上的飛機

我們已經知道植物怎樣能止住沙漠的行進，我們已經

襲取了自然的祕密，我們就要利用這來改造自然。



沙會移動，這是我們的過失，我們要怎樣做才能把它制止住呢？保存沙漠中所有的樹木，不要把它們都砍倒，只砍掉多餘的。我們可以使森林稀疏，但不是把它摧毀。同樣，我們也得保存土壤和牧地，不要讓牲畜在一個地方嚙食得太久，不要儘它們把青草都吃光并踐踏掉。

可是在那些已經毀壞了的而沙已在移動的地域，我們能做些什麼呢？難道我們只得隨它去嗎？

不，我們也還能止住它，我們必須種植草類，不能等着它自己生長，那是太慢了。我們要用飛機在沙漠上飛行，散播種子下來，這樣做去，不但能把沙止住，并且還

可以收回了過去所失掉的牧地。

我們的田地裏不再有沙堆

風會幫助我們把田地裏面的沙吹掉——這正是把沙吹來的同一的風。

你要問，這怎麼能夠呢？因為誰都知道我們不能照我們自己的意思命令着風，我們如說：“風啊，朝另一個方向吹罷！”難道它就會聽從嗎？

這是確實的，我們當然不能命令風，但我們能夠用計制服它，我們只需知道風是從那個方向來的，它把沙堆趕向那個方向。知識——就是我們所需要用來控制自然界諸力的。

在沙漠中風是怎樣吹的呢。

在有些地方，夏天它朝一個方向吹，冬天又朝另一方向吹。雖是這樣，沙堆却繼續不斷地前進，它們永不停止，它們會向後退一步而向前進兩步。我們現在就可利用這一點。

如果在夏天風不向着我們吹而吹向前面去，我們就不反對它，讓它儘量地把沙堆吹去好了。但在冬天，風却反過方向來吹，把沙堆吹向我們已耕種的田地，我們就需用

一切可能的方法來擋住它。我們要築起防禦物，在沙堆上種起植物。這樣，在冬天風是我們的敵人，我們就和它作戰，在夏天它是我們的朋友，我們就隨它自由。結果是沙堆不再向我們進襲，而被驅逐遠離我們，回到沙漠裏去。

遊牧民族

爲什麼某些民族過着遊牧的生活，經常地逐水草而遷徙呢？這是因爲他們只會牧畜而他們的牧羣靠着吃草過活。這裏有青草可吃，牧羣就停留在這裏，一到草都被吃完的時候，他們就移到新的牧場。在冬天雪把草蓋住了，牲畜會用蹄把雪扒開，依然能吃到這下面的草。

如果我們要這些人們停止從此處到彼處的漫遊，我們將怎樣做呢？他們必須要有什麼呢？

家屋，你會說。

不過并非全部。首先他們要有一樣極普通的東西，乾草。這就是保證他們的牲畜有不斷的食料的最好方法，這也就是說他們要有草地和乾草田。

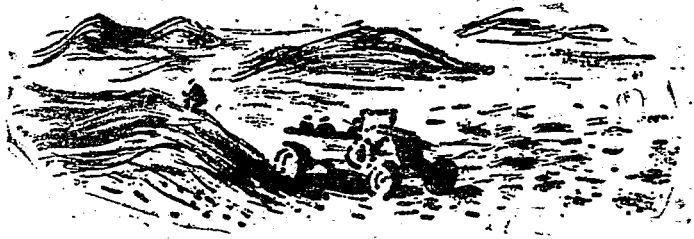
還有別的嗎？他們還需要爲牲畜搭起遮蔽處，這樣冬天就不至於把它們凍死。因爲在沙漠裏只有夏天是熱的，在冬天却很冷，冷到一切都凍結起來。

當然，人們也需要房屋，而且不單是房屋，還得要學校和醫院。他們需要動力站來給予光和機器的原動力。他們需要工廠來把牛奶製成奶油，把獸皮製成熟皮，再來做鞋靴，他們需要菓園，使他們能常吃到新鮮的東西。

從遠古不能記憶的時代以來，沙漠中游牧的人們一直就得不到對於健康必需的食品，他們有肉吃，可是却沒有蔬菜和水果。小孩子長大起來從不知道蘋果是什麼東西。

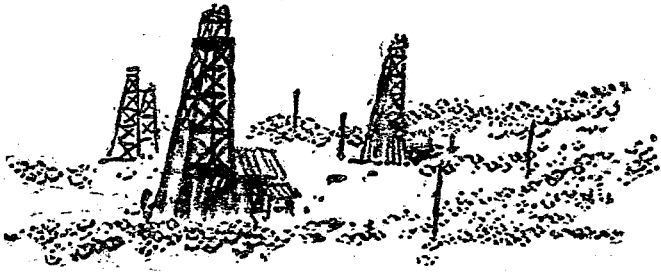
他們也需要園子，正如需要菜園一樣。要供給他們所有這一切東西，我們必須開始工作，這工作是和過去的完全兩樣的。開墾沙漠並不是一件小事情，我們須得有一個計劃，我們須得有科學。人們必須在一起為着一個共同目標協同地工作，對於單獨一個人是不可能的事情，對於在一起共同工作的人們却成為可能的了。

要改造沙漠，這需要個人勞力以下的工作，這需要幾



沙漠中的偵察隊

百萬人的有計劃、協同的工作，這個工作已經開始了。我們正在進行改造沙漠。卡拉甘達 (Karaganda) 的礦山，卡拉·布加茲的工廠，恩姆巴·納甫塔 (Emba-Nefta) 的石油井，德宰茲卡甘的熔鐵爐，卡拉·庫姆沙漠中心的硫黃工廠——這些都是在我們眼前突然發生而成長起來的。



恩姆巴·納甫塔的石油井

從前常有人口的大遷徙，但現在却正進行着大規模的人口定居。在第一次五年計劃的期間，有十萬家以上的遊牧人民定居下來。科學研究所正在研究着沙的移動，還有農業實驗站正在實驗着各種新植物，每年間有幾十批的科學考察隊在考察着從未探險過的地域。

在一九三三年的夏天，有一隊汽車，從莫斯科到卡坎·庫姆沙漠，作了一次破天荒的長途而艱難的來回旅行。

沙漠在改變着，沙漠裏的生活也在改變着。

二 主人的到來

看不見的火災

在中亞細亞的某些地方，太陽把沙晒得紅熱。又在離中亞細亞很遠的另一些地方——在撒馬拉（Samara）在頓河，甚至在烏克蘭——麥子枯焦，樹木萎落而下垂。你看



沙漠有多長的手臂！

沙漠的可怕不僅只在於沙，並且還在於沙上面的空氣。沙同空氣一樣都不是靜止的，它們都在動着。沙是重的，不能跑得很遠，沙漠裏面的乾熱的空氣却要可怕得多，沙一動幾呎，而空氣却一動就是幾千哩。

在夏天，沙漠把空氣燒熱，就像一個鉅大的爐子似地。全部空氣都被燒熱，可是在這上面除空氣以外就沒有被燒的東西。連續幾個月，從早到晚，太陽把它的光與熱傾注在沙漠中。如果這裏不是沙，而是樹木和田地，湖泊和河流，那麼太陽的熱力就可做出許多工作：幫助植物生長，使它們有綠的葉子，把水蒸發成爲雲，把雲提昇到空中。可是在沙漠裏水分太少了，這裏沒有森林和田地，只有一些稀少而委瑣的植物——在有些地方甚至連一點植物都沒有，只是光光的沙。

太陽所發散的能力在這裏變成了什麼呢？它所能做的只是把沙和空氣晒熱，而這平坦的沙漠地面就像鏡子一樣，把熱力反射出去，四散到別的地域。這就是爲什麼沙漠會這樣窒息地熱的緣故。這種焦灼的空氣隨着氣流被送到任何地方去。

這種氣流是從那裏來的呢？在沙漠的東邊。西伯利

亞，一年之中有幾個月有着高氣壓——稱爲“西伯利亞大反旋風”(Great Siberian Anticyclone)。正如一架鉅大的鼓風機，它使氣流向壓力最小的方面去，這就是向着西方去。

這灼熱的空氣來到就同看不見的火災一樣。雖然沒有火燄，它燒枯了園圃和種植地，樹葉都卷曲起來，樹根來不及把水分送上給樹幹和葉子，麥穗好像害了熱病，它們的細胞和組織受到過分的熱，它們沒有足夠的水分來抵禦這熱度，結果就只有枯死，扭曲地橫躺在地面上，除了乾枯的麥稈以外，這裏沒有別的剩下來。

這空氣還從沙漠裏帶來了微細而稀薄的灰塵。離開中亞細亞幾百哩遠，靠近撒馬爾(Samar)和撒拉朵夫(Saratov)的農民們說：

“波斯人在擲他們的袍子了。”

全部的天空好像罩滿了煙霧，太陽看來是紅色的，正像經過一層霧似的。不過這不是煙也不是霧，這只是灰塵，是被風所揚起，從遙遠的沙漠裏帶來的灰塵。他們把這叫做霾，經過這樣一次霾以後，幾千棵的果樹會死掉，這是沙漠的舌頭，它伸出到幾百哩路以外，使一切變得荒蕪。

可是幸而，這陣焦枯的風在中途經過了一大片的水面——這就是裏海。海保護了陸地，如果沒有裏海，沙漠早就會把我們整個的南部，黑海沿岸的整個地帶，統統烘乾了。當這沙漠的空氣經過海的上面，它就涼了下來，吸收了水汽。於是從這裏，載運着很多的水分，它去到高加索山脈一帶。水蒸汽成爲雨或雪而降落，注入了從山上發源的河流。

不過，只有我們國土的西部才受到裏海的保護，在北部，却是向着敵人大開着門。經過在裏海與烏拉山脈(Ural Mountains)之間這一個出入口，無數的沙漠遊牧部落時常進來，他們穿過草原向西或向北，一直進到森林地帶，使森林區的農業居民受到禍害。而焦枯的風和灼熱的灰沙，也經由這同一的大門進來。

我們的國土那一部份特別受到這種侵略的危脅呢？

水力學研究院(The Hydrological Institute)曾經製出一張地圖，表示出在什麼地方空氣是最熱，最乾燥。這張地圖很清楚地表明了：從沙漠中心起始，乾熱的空氣正像火舌一樣，伸展了出來，繞過了裏海，沿着下伏爾加(lower Volga)，黑海的沿岸，一直到烏克蘭。

頓河的草原，烏克蘭和伏爾加流域——這一帶都是我

們國土裏面最好的，最肥沃的地方。它們出產了我們所有的一半以上的麥子。可是這些肥沃的區域却正是最受威脅的所在。

這裏幾乎每一年都有旱災，在最近的三十年中間，伏爾加流域遭受了十九次旱災。就是在最好的年成，田地上的收穫也只能達到可能的最高產量的五分之一或六分之一，而這最高的產量如果田地能得着充分的水量就可達到。

地下的儲水池

旱災這樣經常地毀壞了我們的收成，這是誰的過錯呢？是否沒有一個人應該負擔這責任？在夏天的亢旱難道也同冬天的冰凍一樣是不可避免的嗎？

不，我們能夠和亢旱作戰。我們必須安排得使田地能夠更好地保持水分，不要讓雨雪帶下的全部水量流到河裏面去。

更進一步，我們要種植能夠利用每一滴水份而抵禦亢旱的植物，我們要一勞永逸地除去莠草，使這再不能來和穀類爭奪僅有的水分和養料。

我們要修治河道，使它們不至於把全部水量都送到海裏去，而能留出一部份供給我們的農田。

最後，我們要培植森林來保護田地，擋住沙漠的灼熱的風。

如果我們想獲得對旱災的永遠勝利，我們必須做這一切。可是，人們在幾百年以來，不但忍受着旱災，甚至於還助長它。他們沒有節省并儲藏水分，這并非說要他們把水藏在桶裏或缸裏，而是說要把水保存在土地裏面，在地底下的“儲藏室”。

每一個農夫是一個建築家。當他犁田的時候，似乎他只是在掘起泥土，把底下的翻起來，再打碎成小塊。但實在說來，他是爲了種子和一些微細的植物細菌，巧妙地建造着地下的居所，這些植物細菌在土壤中進行化學作用來幫助種子的成長。同時他也在建造地下的空氣流通道和儲水池。在犁過的土地，泥塊與泥塊之間就構成了無數的微小的“房間”和“走廊”。



這裏就是我們的儲水池。在春天，這些儲水池被冰雪融下來的水充滿了，在夏天，又充滿着雨水。如果沒有這些，所有這些水將流出田地成爲小溝，小溝流進溪，溪又流進河，最後流進了海洋。

你能看出，把這些儲水池用好的方法，在適當的時候建造起來，是如何重要。可是我們的農民却總是犁得不好，他們並不用真正的犁，只是用了一種舊式的，木製的“索恰”(socha)，他們犁地沒有用確當的方法，也沒有在確當的時候。在穀物已經收割之後，他們還把牲口放到田裏去。就是不這樣做，田地裏土壤的情形本已不大好，更何況加上畜羣在這上面亂跑，把這些地下的儲水池都踏得乾淨，而使先前費了很大的力所做的工作都毀敗掉。這樣一來，土地就變得密緊而堅硬。到冬天，這就凍得結結實實，化雪的時候，雪水也不能滲透進土壤裏面去。於是雪水只有經過每一條犁溝和縫隙流到溪流和河道裏面。自然界在冬季所佈置的巨大的水的儲藏是完全被毀敗了。

還有在夏季落雨的時候，也並不會好一些。當雨水降落到石頭一般堅硬的地上，它不能透進去，幾乎全部都流到別處去了。到夏季的末尾，這時候是最需要水的時候，可是在土地的上層簡直沒有一點水。麥穗由於乾旱而萎枯，僅有的一些水分也被莠草所奪去了。莠草所以會這樣多，是因為農民播種太隨便，他們不知道揀選種子，他們雖然播下穀種，可是同時也就帶着播下莠草的種子。這些穀類的敵人，在田裏和穀子一起生長，排擠着它，而偷

竊它的食物和飲料。

當敵人圍困住一個城市，被圍的人爲了抵禦就需要儲藏起充分的給養。可是在這裏就沒有一點儲藏，人們實際上反而助長了旱災來毀壞自己的田地，這還不夠，他們更替旱災在另一邊開了一扇大門——把四面的森林都砍伐掉。他們不知道森林就是在水所流通的路徑上重要的一個接合站。

水的兩種流通路徑

要產生一噸的麥子，需要一噸半的水。如果我們要把這些水用貨車來載運，那就經常要有一列的水櫃車來運水——每一英畝總得幾百輛的水櫃車。

可是實際上不需要用車輛來運水，水自己會來的，它是由空氣也由土地所裝運的。水的運行，像火車一樣，常依循一定的軌道。這就是水的路程：“海——陸——海”。第一段路程，“海——陸”，是經由空中的，而第二段的回程，却是在地上和地下。

當水在地面上或在地底下流的時候，它帶着很多的鹽類、植土和黏土。這一切它都一起帶進海裏去。在海裏的水經過蒸發成爲雲霧雨雪再到陸地來，它是乾乾淨淨。

無所有的。這樣，每一次從陸地到海的旅程，水帶走了幾百萬噸的物質，這些物質對於生物却是最寶貴最有用的東西。在美國，科學家們曾就每年間被帶到海裏去的物質作一精密的估計，算出有六千三百噸的氮、磷、鉀的化合物——價值總共二十萬萬金元——是這樣地在每一年之間耗失掉了。這比較全世界所製造的人造肥料還要多。

在每一天，從地球上的每一個處所，河流把鹽類和植土帶走而送它們到海洋裏面去。如果不是植物從水裏取出一部份這種有價值的東西，地面的土壤早就會完全成為無用的了。這些取來的東西是用來造成植物的莖、葉、果實、根和枝幹的。當植物死了，它從土壤裏所取來的物質是又還歸了土壤。

這樣，在“海——陸——海”這旅程中，水流所運載的東西是被分運到植物的根株這一支線上去，正如鐵路上列車的幾節在換車的車站被轉轍到側路上去一樣。這是一段短的支路：“土壤——植物——土壤”。

人對於這能夠做什麼呢？他要管理這些貨車的運行，使它們去到他所需要的地方，把它們從幹路轉到支路，在重要的站頭使它們停下而卸去貨物。每一畝田地都是一處重要的站頭，水流不應該絕不停留而衝過。田地需要水

分，同時也需要水流中所運載的物質，人們不應該讓水流在田畝旁邊空流過去。

怎樣能使水流在這些站頭上停留呢？一年之內有一個時期，水自己會停留下來的。這時我們儘可隨我們的意思來處置它——用鏟子來鏟起，加以踐踏，滾成球形，把它堆藏在最需要的地方，這就是我們所謂“儲雪運動”(snow campaign)。在易受旱災的區域，幾千個集體農民，在政府公務員指揮之下，每年冬季都舉行這種儲雪運動。他們用大的木犁把雪聚成巨大的雪堆。於是再用麥稈、蘆葦、茅柴把牠蓋起來，使在春天只能慢慢地溶化。他們做起擋風的東西不讓風把牠吹去，還掘出水溝使牠一開始溶化就



經過水溝流到田地裏去，而不流到河裏。

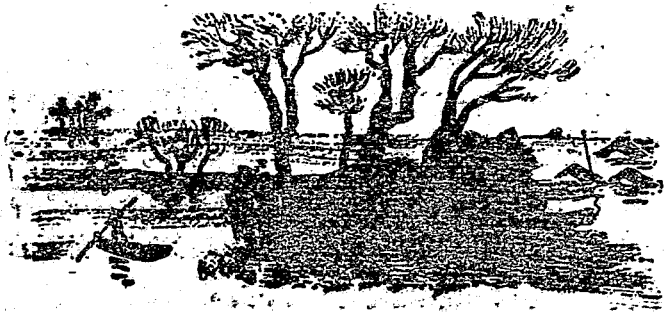
這樣，我們替春季的田地吧雪保存起來，當雪溶化了，由犁所掘出來的地下儲水池會接受并貯藏這種雪水。

在它到海裏去的路上，水流更遇到另一種阻留物，這就是森林，森林在分水嶺是最有用的，所謂分水嶺就是雪和雨的水從這裏向各個不同方向分流的一處很高的地點，水在這裏不會一刻停留而很快地衝向下面的河道裏去。但讓它這樣是不行的，必須約束它，使它流得慢些，如果在分水嶺有着森林，水就不會流得這樣快，水在森林中流不比在光的地面，這裏有許多在大樹下的叢藪，而地上又被落下的枝葉蓋得滿滿地，這些都像海綿似地吸水，於是水就緩慢地滲進土地裏面，由於樹根的吸水作用，再進到樹身裏面。你看，水的行動在森林裏面和空曠的地面是多麼不同呀。

森林對於雪的作用也有着它自己的特別方法。雪在這裏面也不像在外邊一樣地溶化，太陽晒不到雪而先晒着樹木，樹木再把熱傳給在這下面的雪，使它很慢地溶化，這時間不是幾天而要幾個星期。每一顆樹都成為溶雪器。同時，土地也軟和了，開始吸進水分，這溶雪的水，并不急速地流下斜坡，却深深地透進地底下去。

這樣貯藏起來的水，森林會把它怎樣呢？首先，這裏的樹木儘着自己的需要，剩下來的就送給河流，再分到田裏。這不是突然地一下子，而是逐漸地，一點點地來的。整個夏天，這種地下水，一滴滴地流到田地的下面。簡直不能覺察出來，整個夏天，森林裏的沼澤、湖泊和溪流都在不斷地給養鄰近的河道，使它們不至於乾渴。

森林對於水的分佈所起的作用是很大的，它影響到廣大的區域。可是當人們砍伐并焚燒森林來把牠變為耕種的土地時，他們絲毫沒有想到這一點。空地越加少，斧頭與火把就越加深進到叢林裏面去，被砍倒的樹木如果只是在較低的土坡，這還沒有多大關係，因為在低的地方沒有森林也還有很多的水。可是當他們砍近了高處的分水嶺，真正的災禍就開始了。



他們把約束水的轡勒解去，使水自由，於是水就變得放肆。在春天，河流漫過了兩岸，附近的地帶都被淹沒了。這毀壞了田地，把黑的土壤、植土以及一切使土地肥沃的東西都帶了走，水退之後，唯一留下來的的是沙，因為它比較重，不容易被水捲去，它散佈在田地裏，蓋住了所有的植物。

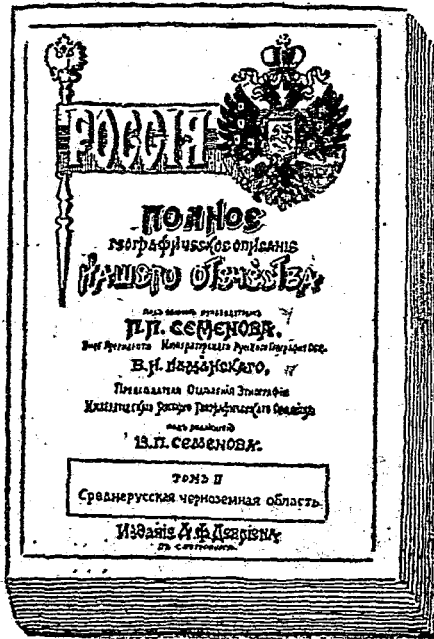
夏天到來，這正是急迫地需要水的時候，可是在土壤中就沒有水剩下。這被犁起的土地，現在不再有森林的保護，發乾而坼裂。雨水落下來，又把這些裂縫沖大，最後便成爲溝。有溝的地方，附近一帶的土地比別處乾得更快，因爲這就起了洩水的作用，所有的水都經過這些溝道排出去了。這樣，雨水並沒有給予灌溉，反而開出了這些溝道使土地更加保留不住水。

在我們的黑土區 (Black Earth Region)，這可怕的病症——旱災——越來越成爲經常的了。整個的水流系統都被傾覆，那些沙漠的熱風所經過的通路上的地帶，受災最厲害。

誰是這個不良的經營者？他砍倒森林，刮削土地，弄乾河道，造出洩流溝，而縱放了沙漠的風。這一切是由於誰呢？

證據的考察

有一部書，名稱是：俄羅斯，我們祖國的地理全書。這是一部鉅大的，厚重的書籍。它有許多卷數，充滿了一書櫃。在每卷書的封面上，有着三色旗和雙頭鷹，這鷹的每個頭上都戴着皇冕。你可以在這部書裏面找出關於俄羅



斯帝國每一部份的詳細敘述——關於森林和草原，河流和湖泊，山嶺和平原，農村和莊園。這不僅敘述了國土的性質，並且也還敘述了在這上的人民。在每一卷的終了，附有一張表，列舉出這一卷裏所提到的人名。現在讓我們拿這中間的一部份來看看：

斯脫萊卡洛夫	地主
斯脫萊卡洛夫	廠主
斯脫洛萊墨維	地主
斯脫洛加諾夫	公爵，地主
斯脫路維	地主
斯脫路斯基	地主
斯脫路科維	商人
斯都卡諾夫	廠主
蘇伏洛維	親王，地主
蘇勤科	地主
蘇金·波利斯	軍官
蘇科夫起尼	地主

地主，廠主，軍官，商人，又是地主們。這些都是舊時代的特出人物，他們是在三色旗下俄羅斯的主人。

這些主人怎樣管理這個國土呢？在這部書幾千頁的卷



帙中，可發現出對這問題清楚而精確的答案。舉例來說，在第二卷有了關於中部俄羅斯黑土區的敘述。

“早在十九世紀的開端，被認為經營得最好的地主是能在他的田產上清除出最大面積的森林地面而加以墾植的。

“在解放農奴以後，地主們停止給予農民木柴的賞賜，他們砍伐樹木而大批地賣出木料……爲了儘量地把他們的產業換成現金……農民們沒有一畝森林，而屬於地主和皇室的森林，又被保衛得這樣周到，農民簡直無從取得柴草。”

從這裏你可以看到。地主把森林從農民手裏取去，可是并不加以保護，他們自己大規模地砍伐，但不許農民動一動。武裝的馬隊巡查森林，察聽斧頭的聲音，預備把私自砍樹的農民當場捉住。如果農民砍了一顆樹，他就被勒索罰款，還要送到監獄裏去，可是地主們却把整個的森林砍下來賣掉，沒有人能把他們帶去審問。你怎能審問斯脫萊墨霍夫因爲他賣掉自己土地上的木料呢？

而且斯脫萊墨霍夫爲什麼要保存森林呢？樹木生長得很慢，金錢在銀行裏却長得快得多。砍下樹木把這賣得的錢放在銀行裏，比較保持着森林只賣掉多餘的樹是更有利的。

有時，報紙或雜誌上登出文章，爲了森林的摧毀使黑土區受災而訴苦。有一位科學家，波格達諾夫教授(Prof. Bogdanov)曾寫道：“如果不設法防止這樣的事情，在最近的將來黑土區將成爲沙漠。”



可是這些斯脫萊墨霍夫們，斯脫萊科洛夫們和蘇科夫金們對於這是沒有絲毫興趣的。他們每個人都只想到現在，只想到他們自己。森林的摧毀以加速度的步驟在進行着。最後這只是到了穀價下跌，以至於砍去森林而種植穀物不再能獲利的時候，才算停止。

在聖彼得堡的股票交易所，買賣是在這裏成交的，價格時而高漲，時而跌落。今天，木料或穀子的價錢是很高的，可是明天，這又跌下來了。今天，價格上昇到驚人的

高度，可是到明天，却又是一落千丈。在股票交易所買進和賣出是被稱爲“玩弄市場”，這確是好玩！價格像發寒熱病似的在變動，結果把國內的整個自然界也投入寒熱病裏去，忽而他們巴不得把一切森林都砍下來，忽而他們却又下令停止。讓大堆大堆的木頭在森林中擱着。農村的工作不是由國家的計劃來指導而是由股票交易所來指導的，這樣，整個的國家都被牽進了這般人所玩的把戲之中，而主動的人物，就是這些在奈伐 (Neva) 河岸灰色石建的大廈裏面的企業家們。

柳枝和麥稈的故事

以上就是過去俄羅斯的主人們對於森林所做的一切。森林全在他們的手裏，他們高興怎樣便怎樣。可是農民們，這幾百萬的農民家庭，甚至不能得到一點枯枝來作燃料。有一首古舊的民歌，講到“老奈尼拉要修補她的茅屋，她就向鎮長夫拉斯討一些木頭。”在這部關於俄羅斯的大書裏面，也用平淡的，刻板的筆調說出相同的故事：“地主剝奪了農民的林地權利。”

這對於農民會有怎樣的影響呢？他們怎樣生活？他們沒有木料蓋造房舍，沒有燃料燒爐竈，怎樣能過得下去。

呢？俄羅斯詳細地告訴了我們，甚至還加進一些插圖來描繪這情形：

“這小小的茅屋就像雞籠一樣，由於木料的缺乏，只得用許多不同種類的木頭來蓋造：橡樹，白楊樹，赤楊樹，有時甚至於用柳樹。在茅屋的後面，有一個用柳條編成的籬笆圍起來的院子，這裏有牲口的廐舍，也是用柳條做成的，上面蓋着麥稈。因為這種柳條編成的牆不能擋住寒氣，在嚴冷的天氣必須把羊、小牛和小豬帶到入住的茅屋裏邊。顯然地這不能使茅屋清潔而有秩序，但即使沒有這些動物在裏邊，也不會好多少，因為全家的人都得住在這不到十五或十八呎見方的一間屋子裏。

“農民們爲了牲畜有時也把清除過的土地作牧場。在院子的外面還有打穀的倉房，也是用麥稈蓋起來的……這些茅草搭成的住屋和附屬的房舍會使得這中央黑土區的村莊現出很難看的外觀，虧得有柳樹把這遮起來……他們到處種植柳樹，在院子裏，在倉房和果園的周圍。甚至警察還命令多種柳樹，因為柳樹的濃密的葉子能成爲火災時的保護物，而這些樹枝麥稈所搭蓋成的村莊是易於被火燒得精光的……有些農民說他們的小而暗黑的，薰着煙的‘雞籠’是比‘白’屋子還要暖和，但這種煙對於人的眼睛是

極不好的，特別在老年人，他們太衰弱了，不能離開爐炕，所以就是在生火的時候，他們也只得躺在濃厚的黑煙裏面。人們點着火的時候，不得不把茅屋的門打開，這樣可使得上昇到屋頂的一股黑煙，從門裏面出來。

“因為這緣故，老年人大都很早就瞎了眼，由于木柴的缺乏，差不多在黑土區的每一家都得用麥稈作燃料……農民也沒有浴室，他們常在俄式的爐炕裏面洗澡。”

這就是這部俄羅斯所給予我們的關於舊時代農民生活的圖像。這些帝國地理學會的會員們用了最冷淡，最零碎的方式把他們那時代的農民生活的細節寫了下來。

“由於他們的牲畜”農民們把清除過的土地作牧場；“由於他們的茅屋”村莊弄得很難看，“由於這種的煙老年人很早就瞎了眼……“由於……由於……”。

這一切事情的真正原因倒底是什麼呢？這原因真正是牲畜、茅屋、黑煙嗎？不，不是。這般“剝奪了農民的林地權利”的人們才是真正應該負責的。農民們所受的這一切都是由於他們。

農民的小屋裏面很擁擠，是因為木料太貴。他們沒有浴室，是因為木料太貴。牲口的廐舍在冬天很冷，是因為木料太貴，屋裏沒有地板只是土地，是因為木料太貴，他

們在爐竈裏燒麥稈，使屋子裏充滿了煙，一到冷天就把牲口牽到屋子裏來，這一切都是由於木料的價錢太貴。所有的林地都屬於地主，他們自己定下了價格，可是他們却來勸告，甚至命令，要農民們種植“保護的柳樹”，這會使村莊不太難着而減少火災的危險。好一種防禦火災的方法！難道這是他們所能發現的最好的防火材料嗎？當整個村莊都是茅草構成的，每一所房屋都是一堆堆架空的麥稈，怎能教柳樹成為火災的防禦物！茅草和麥稈在灶裏面燃燒起來發出很少的熱量，可是當三十所或四十所的茅屋同時着了火，這却夠熱的了，不僅是在屋裏面，同樣也在屋外面。全部的村莊都化成了灰而被風吹散了，在着火的時候，小孩子們被濃煙所悶死，老年的和有病的在爐炕上面活活地燒死。

而這一切都是“由於茅草的屋頂”。“因為”農民沒有林地，他們用茅草蓋成他們的房屋，在爐灶裏面燃燒茅草，他們自己還睡在茅草上面。他們真如諺語所說的，將淹死的人要“抓住一根茅草”。假如有足夠的茅草，那已算是幸運的了。

俄羅斯還說：“在荒年，農民們什麼東西都沒有了。他們既沒有麵包，又沒有牲畜的飼料。也沒有柴草，甚至

於在他們頭上沒有屋頂。因為茅草能用作飼料，在壞的年成他們只得把茅屋的頂拆下來喂牲口，這樣才能使牲口渡到春天。因為缺乏茅草做燃料，他們只得搜割各種的莠草來燃燒，有時甚至用晒乾的畜糞。從這種燃料所發出的煙，比茅柴的煙還要壞得多，對於人的眼睛非常有害，而且把畜糞燒掉就少減了田地的肥料。”

在這裏你可以看到人們在過去怎樣生活。你或許以為這是傻子的故事。他們把屋頂喂了牛，牛舍却少了屋頂，他們在爐灶裏面燒畜糞，田裏却没有肥料，他們把地犁鬆，可是在收穫之後却放牛羊到田裏去，把地土踹得結實。

他們做了這一切并非因為他們愚蠢，也不是因為他們故意要做出一件大笑話來。這只是因為農民們既沒有草原，也沒有林地和乾草田，他們沒有別的法子，就不得不這樣做。

林地、草地和田地

在正常的，組織化了的農莊，林地、草原和田地必須連絡在一起，互相幫助。可是農民們沒有林地和草地，他們所有的只是乾草田。

俄羅斯說：“無論在那裏，最好的開墾了的田地都從

農民那裏拿去了。”沒有林地已是夠苦的了。可是沒有草地却更壞。因為沒有草地就很少牲畜的飼料，沒有飼料就不能有牲畜，沒有牲畜也就沒有畜糞，而沒有畜糞就不能在田地裏下肥料。這些是在一條鍊條上的環節：草地——飼料——牲畜——田地。如果你牽動一節，別的環節都會跟着動。

不過這裏還有另外一條鍊條。因為沒有草地就很少飼料，因為很少飼料，馬變得衰弱，因為馬來得衰弱，他們就只得用一柄木製的犁而不能用鐵犁。俄羅斯又告訴我們：“農民們極少用新式的犁，這可以由飼料缺乏而致馬匹衰弱，不能曳重這一事實來解釋。”

用土法造的木犁怎能把地犁得好呢？田地是應該很深地犁下去的。在土壤的深處，有着更多而更好的物料，可用來供給建造地底儲藏室的用處。這裏有較多的石灰質，靠近地面的石灰質就很少，它都被水帶去了。在深耕的時候，譬如說犁下八吋罷，就有五千噸的泥土被向上舉起八吋并向旁移開八吋。現在我們來看：五千噸的泥土會裝滿三百節的貨車，這就是有好些列車的泥土。全部的田地都得翻了過來！要做這我們須得用曳引機，或者至少要用強壯的馬匹，並且我們還得要有鐵的犁，不是那種古老的，

彎曲的，牙齒一般的東西，像這土法做的木犁“索恰”(Socha)那樣。

太陽的黑點和地球的斑點

荒年越來越多了。在十八世紀有三十四個荒年，在十九世紀有四十個，到二十世紀更很快地接連着來：一九〇一，一九〇五，一九〇六，一九〇七，一九〇八，一九一一，一九一二……。

在科學會議上，人們爭辯着這些不好的年成的原因。他們寫了廣徵博引的文章，有的從農學方面立論，有的從天文學方面，有的從人類學方面，有的甚至從心理學方面——關於“俄羅斯農民的靈魂”。鈕孔裏掛着徽章的農學家們，說明肥沃的土壤所以耗損是因為自然律規定了肥沃的土壤必須耗損的，這正如同說下雨是因為有某項自然律規定必須下雨的說法一樣。別的一些人，他們喜歡想出不平常的理論，舉出了別種的解釋。他們說荒年是由於太陽上的黑點！他們做出了複雜的計算，指出惡劣的年成和太陽上面黑點最多的年分是相符合的。多麼巧妙的理論呀！可是事實卻完全兩樣。

收穫失敗的真正主要的原因並不是太陽上的黑點而

地球上的斑點。這些博學的農業學家和博學的天文學家，只要跑到鄉下把地主的田地和貧農的田地比較一下，他們會看到兩種顯然不同的田地；就是在最壞的年成，地主田地裏面的裸麥和燕麥，也要比貧農田裏的又密又高。難道這是因為太陽對於地主的田地就不同嗎？它的黑點對於地主就會少些嗎？難道自然律對於地主也就不同了嗎？一點也不。這只是因為地主的馬匹被餵養得好的緣故。他們的牲口有足夠的東西吃，犁地時用的是英國式的上好的犁。可是貧苦的農民只有微細零星的田地，他們的瘦弱的馬在田裏搖幌着，拖的是老式的“索恰”，不管好歹總算是在犁着地。這裏就存在着所謂“肥沃性遞減律”的真正原因。

地主給農民的田地越少，他們所要回來的越多。農民從地主那裏租到土地而付出高額的地租，農民還得替自身付出一筆大價錢，因為地主不是白白地給予農民以自由。農民要向地主出錢去買來，這就叫做“贖身錢”。你或許

以為這種“贖身錢”是為了被綁匪擄去的人出的，為了贖出被綁的父母或者孩子而逼着不得不拿錢出來。但在這裏却算是農民為了租地而出的錢，他



們所付的遠超過這些田地的所值，這樣，他們不僅得付租種土地的代價，並且還得付自己自由的代價。

俄羅斯上面說：“貧苦的農民對於很少的一點田地就得付出五十一盧布的租金，另外還要加上七盧布五十戈貝的‘贖身錢’。”

“每一戶農民必須把第一筆款子立即付清，即使沒有也得借了錢來把這付掉，或者把他的勞動預先做抵押，否則他就不能得收穫品。他常是讓這筆七盧布五十戈貝的‘贖身錢’拖欠下去。”

這樣，農民只得終身繼續不斷地付出租金，還得要把他的工作預先抵押掉。如果不照這樣做他要失去他的收穫品。農民的債務日益增加，拖欠的款項也在增加。到後來，他不得不先賣掉馬，再賣掉牛，來償清債欠。

“沒有馬匹的農田的數目逐漸增多，一直達到百分之三十一點七。”差不多三分之一的農田是沒有馬匹的。可是你怎能用空手來舉起幾千噸重的泥土呢？

“沒有馬匹的農民就鎖起家裏的門窗，和他的妻一同跑出去，想法找生計，他們的一大羣小孩子只得留下託親戚照應。”

人們拋棄了自己的田地，跑到外邊去，因為田地不能

夠維持他們的生活。他們或者去做別的農民的雇工，或者進工廠作工。他們甚至跑到國內最遠的地方，到西伯利亞。可是就是在這些地方也不見得好。俄羅斯在第十六卷就有說起關於西部西伯利亞的。

“西部西伯利亞的農業並不很興盛，這是因為農民們很難使他們的生計能收支相抵。他們時常歉收，而又得買掉牲口來換食料并付租稅，這裏的地方官吏主張不論在何種情形之下都得嚴格徵收稅款。”

這就是說，在西伯利亞也有災荒，而在這裏，租稅也是“嚴格徵收”的，可是人們依然繼續不斷地到西伯利亞去，他們自願地去到這一流放罪犯的地方。在收成不好的年歲，整個的一區的人們都會得離開他們的家鄉而遷徙。

“在這種年頭”，俄羅斯又說，他們用這樣的話來說明遷移的動機：“在家鄉我們一定會餓死，在邊區那裏，我們或許不會餓死罷。”於是他們駕了一匹可憐的小馬或者兩頭老牛在他們的大車上，帶了付過欠款和債務所剩下的最後幾個盧布，就離開他們破敗的家鄉而出發。他們沿路“用基督的名義”乞食，也為



他們的牲口求些草料吃。幸賴路旁一帶的較為富裕的農民所給予的幫助，他們最後到達了邊區地方，在這裏還能找到一些可耕種的空地。可是他們并非全有這樣的運氣，有



時他們不能求得任何援助，獲得任何土地，於是他們只得再一路求乞着回去，由於飢餓和冷凍，他們的家屬在路上會死掉一些，人數就逐漸減少下來。

“政府當局，認為這種無組織的，自動的移民對於地主的農業經濟有壞的影響，這是不無理由的，因為這種移民減低了地租而提高了農村短工的工資。但沒有法子可以制止這種過剩人口的自然的流出。”

這樣漂亮動聽的說法的真實意義是什麼呢？它就指着農民們被剝奪了種植穀物的田地，被剝奪了草地，也被剝奪了林地。這個事實農民們窮困到一無所有，被逼着不得不放棄他們的破廢的家屋，跑到地角天涯；他們希望在那裏也許能找得不被地主所佔的土地，在那裏可以不至於把他們自己的勞動以及收穫品預先在一兩年前出賣，才能換得工作的權利。可是政府甚至還不願意讓他們這樣做。

“自動的移民是一種壞事”。這對於誰是壞事呢，是對於那些流離在路上，因飢寒而死去孩子的農民們說的嗎？不，不是這意思，這是對於地主們，對於那班鉅大田產的所有者說的。這對於他們是壞事。

人們因為負擔不起田地上一年的三次付款，就只能離開別找生路，而政府却決定：“這是一種壞事。他們跑開了，誰來替租田付出租錢呢？”

人們離開是因為他們不願意替別人作雇傭工作，不願意終身成為奴隸。而地主們却這樣理解：“如果他們不在這裏，誰來到我們田地上工作呢？人手難找了我們要付更高的工資，這是一件壞事。”

他們無法留在原來的土地上，可又不許離開。他們將怎樣辦呢？

農民們就叛亂起來，他們毀壞了地主在鄉間的宅所，把這些燒成平地，來報復他們自己茅屋的損失，不分皂白地都被毀了。

於是開來了軍隊，咚咚的鼓聲在各村落都聽得到，這些叛亂的農民們是被殘酷地鎮壓下去，而一切都恢復了以前的老樣子。

國內騷動

下面一段關於一九〇八年農村情形的坦直陳述，是內政部長所說的：

“俄羅斯農村人口大半陷於飢餓狀態中，而此種情勢日益加甚。”

荒年接連着來，在飢荒的年頭，人們賣掉他們所有的一切，用盡各種可能方法，企圖渡過可怕的冬天，支持到來年的春天。可是當春天來到了，他們也沒有辦法來耕種田地。投機的商人們往來在各村落，利用鄉下人的苦難和窘迫，出最低的價錢收買一切東西。人們從箱子裏吊出了最後的一件短衫，最後的一雙襪子。婦女們把頭髮剪下來賣掉。最好的一頭頭髮只賣得兩個盧布。

當最後的一件東西都賣掉之後——貧苦的農民們把他所有的東西出賣能賣得多久啊——他們再能做什麼呢？求吃嗎？可是向誰？固然在每個村落總有幾家較富裕的農民，他們就在這時還貯藏些穀子，而地主却藏得更多，但能從他們要到一些嗎？

我們可以看到一八九一年的俄羅斯新聞所寫的：這時候正有一次飢荒蹂躪着差不多全部的俄國，飢餓的人們

從早到晚，沿門乞求施捨，可是臨到夜來還空着兩手回到自己家裏去。沒有人再會給他們任何東西了。”

如果他們能借到一些，那已經算是運氣。借貸的條件是這樣：借來的每一籮的穀子，在下一次收成的時候要還三倍或四倍。每一家農民，爲了要支持到明年春天，就得把將來的全部收穫來還債。這樣他們的穀預先押了出去，早就不是自己的了。在這種情形之下他們怎樣能作生活的打算？在穀子中間他們參進了莠草的子，灰砂和泥塊。

“他們吃的麵包不是麥做的，而是稗子和草做的”，一八九一年的一家報紙這樣記載着。“就是稗子也缺乏，而要等到下一次的收成幾乎還得一年。他們既無馬鈴薯，又無蔬菜和瓜類，牲口也沒有東西吃。燃料是沒有的，連糝糠和麥稈也沒有。

“他們煮起了一鍋莠草，這看來就像一鍋灰沙，帶有討厭的氣味。他們把這燒乾，和了一點麵粉，再烘焙起來，狗和貓都不吃這個，小雞吃了這就會死掉，如果人是空肚時吃這東西，也會引起嘔吐。”

就是莠草到後來也全吃完了，要離家跑到別處去只是



一條死路。大路上擠滿了逃荒的人們，城市中的住處都住得滿滿地，原來住二百人的房子現在要住三百。每個住處不但是裝人的所在，也還是一種傳染病院和停尸所。警察驅逐逃荒的人們回鄉下去。當局下令要清除城市，把“非本地的人口送回鄉村”。地方上荒廢得像是經過敵軍的侵略似的。

戰爭並不是每個人都受損失，有些人會因此致富，在飢荒中也是同樣。這使得商人，投機家和富農都發財，他們用非常貴的價錢出售他們的穀子，他們也把穀子出借，收回時却要三倍多的分量。他們出了最微末的代價——甚至於幾個戈貝——來收買農民的最後一點所有物，農民的馬和牛以及他們剩下的一切。

飢荒也幫了工廠主和包工者的忙，因為有了災荒，勞動就便宜了。成千的人們由於飢荒而獲利，他們甚至從救濟飢民來弄錢。這就是他們的做法。在一八九一年通過了一條法律：“如有糧食短少情事（用簡單的話來說，就是發生飢荒），政府應救濟受災區域。”

對於四千萬的飢民，政府當局指定了四千萬盧布。在一年間每人只得着一個盧布的救濟！可是就連這個盧布也不能完整地立即到達於這般要餓死的人的手裏。幾千份紅

色的、綠色的、青色的紙條分發到全國，從各方面，都有貪婪的手伸出來，等着分潤。

飢荒是不幸的——但不是對於每一個人。

從官到官，從這個糧食商人到別一個；從手到手，從這隻公事皮包到別一隻，這些顏色的紙條在傳佈着。會計們忙碌地動着筆，寫下利潤、佃佣、股息、開銷的數目。幾百萬盧布的賑款是用於建築漂亮的石造大廈，購買發亮的馬車，精美的海獺皮大衣，而不是用於救濟垂斃的飢民。

人們在——批批的餓死。

最後，他們算是領到了賑糧，可是這是什麼賑糧呀！並不是麥子，而是麥粒和沙粒，碎石子，或者黑色的蕁草種子的混合物，這些被運送到全俄羅斯。鐵路方面拒絕把這當作貨物裝運，可是糧食商人却由合同規定“百分之三十的雜物是可允許的。”

報紙上也披露過一些消息，說是在夜間怎樣把砂粒和細石祕密地送進堆棧去，他們照糧食的價錢收進，可是却付出砂石，他們給的不是麵包，而是石頭。

最後，賑糧算是到了目的地了。從這裏還得分散出去。於是在運到各受災的村落的過程中再有一番漏耗，糧

食的運費很高，每十詒*(bushel)運價相當於三詒到四詒穀子的價錢，幾乎有一半要作為運送的代價。

可是這還不算完結。穀子還得上磨，磨坊主人也要磨穀的費。末了，這麥粉果真到了村落，這又輪到當地的繕寫員了。放賬的表冊是要造出來的。那般藏着許多穀子的人們，也設法把他們的名字列到表冊裏去，賄賂的作用，可以做出更神奇的事情來。

這些餓得半死的飢民，最後能得到什麼呢？拿撒馬拉區的阿拔歇夫 (Abashev) 村來作例子，在一八九一年的十月，四十詒的黑麥被分配給六百九十九個人。這樣每個人在一月間只攤到三磅半的樣子——每天還不到八分之一磅！

並且，這并非每個飢民都能分到這點分量，只有不能工作的人們才有權利享受到賑糧，這就是十五歲以下的孩子和五十五歲以上的老年人，每家的人口差不多只有一半能得着這一點可憐的救濟，至於那些在十五歲與五十五歲之間的飢民，就被吩咐：

“去做工！”

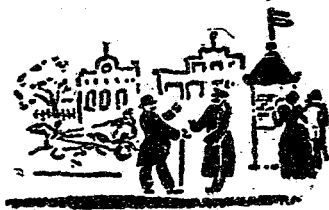
但是他們從什麼地方去找到工作做呢？在幾百萬的沒

*註：一詒等於八個加侖

有工作的人們中間，有幾千是做了建築鐵路和公路的小工，可是這般因飢餓而衰弱到連鏟子都舉不起的人們，工頭却不大願意招用。利用了他們的窘迫的情況，工頭只付出極低的工錢。每天九個戈貝而不供給飯食，已經不算是很低的了。

安尼科夫 (Annikov) 將軍，他是掌管這項工作的，曾下了一道命令：凡是不肯做工的人，應該鞭責并押解回原籍。

同時，在大都會裏面，牆上張貼出形形色色的佈告：“救濟飢民音樂大會”，“移款充賑商場”，“救災跳舞會”。到處都在發着募



捐單，有些因賑災而發財的人們也簽名認捐十盧布或十五盧布，甚至會多到五十盧布，用來設立免費食堂。 85

可是救災這玩意兒不久就不時髦了，人們對這感到膩煩。請看托爾斯泰在一八九二年九月間所寫的：

“飢民！免費食堂！施湯公廚！飢民！這多麼使人厭煩呀！我們聽得倦了，在莫斯科，在聖彼得堡以及在這裏，從早到晚總有些人上門來說這一套話：我們兩天沒有吃一

點東西，我們把最後的一隻羊都殺來吃掉了。我們怎麼辦呢？現在我們真無法可想，我們會活活餓死。說來慚愧，我們對於這感到厭煩，把這些人看成我們的敵人…是的，我們很覺討厭，他們還是要吃，他們這樣地要活命！”

判決書下來了

86 證人已經問過，初步審查也完畢了。法庭須得定下判決。是誰負這飢荒的責任，負這毀壞農村的責任？是誰使土地荒蕪，使肥沃的黑土受到旱災，使全國的大部份有成爲沙漠的危險？負這些責任的是誰？

這不僅是要由那些斯脫路科夫們，斯脫萊莫霍夫們，蘇科夫金們負責，並且那整個的舊制度都得負責。這就是那命令某些人必須出賣勞力而某些人却來買進勞力的制度。對於這所下的判決只有一句——革命。

這判決并非一下子就宣佈出來的，這一直到了一九一七年的十月，勞動的人們爲了建立一個新的制度把政府拿到自己的手裏的時候，方才正式的下判決。

新的制度

這個新的制度要使得沒有困苦，沒有飢餓。沒有人剝

削人，人奴役人的事情。我們知道，只是應用機器，使土地出產更多的穀物，並不能除去飢荒。在許多西歐的國家，田地有很大的出產。他們把土壤培護到可驚的程度。他們有好的犁，強壯的馬，還有機器和肥料。可是你想西歐的國家難道沒有飢荒這樣東西嗎？

我手邊有一份德國報紙，這是柏林日報 (Berliner Tageblatt) 第三百七十號，日期是一九三三年八月六日。這裏有一篇長的通訊，標題為：“乞食的執照”，下面是這通訊的摘錄：

87

“我們可以拿弗郎肯 (Frankenheim) 村作為一個例子。在冬季的開始，全村的人都得出外求乞才能免於餓死。父母們帶着他們的孩子走遍鄰近周圍三十哩的地方，在星期日，他們可能要得到些吃的東西和幾個“芬尼” (Pfennig)*帶回家去。

“不過這是不夠的，人們開始用偷竊和搶劫的方法來“自給”，因此，村長家屋的窗子被打壞，地主也不敢在村上露臉，除非身上帶着準備施捨的零錢，在這種情形之下這些事都是毫不足奇的。

“有的村莊全部的人都拿求乞當做主要的工作，這也

*註：芬尼是德國最小單位的貨幣，它的價值相當於馬克的1%。

是常有的。警察只有對這假裝不看見。只在那些不是全部居民都出來求乞而只有幾家求乞的村莊，警察才把那些被家裏差遣出外討飯的孩子們拘捕起來。



“甚至求乞的正式執照也發了出來，例如在路多爾夫村這一區就發了這種執

照：‘本執照之持有者，在從事業務時，各村村長及警士請勿加以干涉。’

“到了秋天，因為村鎮當局不能維持醫院的開支，就把醫院停閉，連關住的瘋人也放了出來。”

困難是在那裏呢？為什麼人們要活活餓死？難道在德國沒有食物嗎？剛剛相反，在德國有充分的食物，經濟學家甚至於還嫌這太多了。

88 同樣的事情在別的國家也在發生着，在這裏舊的制度依舊很鞏固。他們發明了巧妙的耕種機器，發現了從水、從空氣、從煤、從其他極低廉的原料中提取肥料的方法。這樣使得田地能夠出產空前未有的收穫。在意大利，有些實驗農場會得出每英畝二千四百磅收穫量的成績。在歐洲

的許多國家以及美國，堆棧裏面的穀子滿得幾乎要把棧房炸破，糧食商人在設法消除過剩的存貨來提高價格。他們使穀子變性。大家知道什麼叫做變性酒精。這就是酒精攪進了煤油或者別種氣味惡劣的液體，使它不適於飲用。可是，他們現在却來使麥粉變性，他們把煤屑加進去。誰都懂得爲什麼要使酒精變性，因爲酒精是對人體有害的，這樣可防止人們隨意飲用，可是爲什麼要使穀子成爲不可吃的東西而根本毀壞掉它的一切用途呢？

工人們曾經累次地請求這班糧食業者不要這樣暴殄天物，他們說：“不要糟踏穀子，還是把這用低價買給工會來救助失業者吧！”

“不”，糧業者回答，“我們不能這樣做。這些糧食必須毀掉，才能使糧價提高。”

可是他們還做出更愚蠢的事情來，這裏又有一份德國報紙，一九三四年二月十一日的進攻報(Gegen Angriff)，讓我們讀一段：

“由於生產過剩，小麥被用作飼料來餵牛。這種小麥染上顏色使它不適於人類的食用。在丹麥就用這餵牛。可是市場上的牛肉也嫌太多，於是這許多丹麥牛成千地宰殺掉用特製的機器來切成肉糜，再把這和骨粉混合起來，

製成深褐色的餅，用來餵豬。但豬也過多了。它們最後就被用作田裏的肥料。在荷蘭就把這種肥料施用於須德海 (Zuyder Zee) 所填起的土地上。”

多麼一個荒唐的故事！這就像教士和他的狗的童話一樣：

- 他們在田裏種麥子。
- 他們用麥子來餵牛。
- 他們用牛來餵豬。
- 他們用豬作麥田的肥料。
- 他們在田裏種麥子……

這樣下去一直沒有盡頭。就在一個很懂事的人對於這也無法了解。他們耕種了田地，可是到後來却把田裏的穀子鏟掉。爲了減少耕地面積還特別召集了國際會議來討論。在美國，政府命令農民空下一部份土地不耕種，對於這些不耕種的田地還給津貼，人們故意地要使得肥沃的農田變成不毛的荒地，變成沙漠。



沙漠確乎也在頂頂想不到牠會出現的地方，開始出現——在這些土地極端肥沃，曾很好地施肥，曾用最新式的機器耕種過的地方出現了。

是什麼使沙漠重新回到田地裏來的呢？這就是人們自己，他們在這樣做，而且他們是有意識地在做。最特出的和最有益的人們聚集在國際會議上，他們都有着很高很大的頭銜：大使、全權代表、樞密顧問、某級爵位的貴族、教授、議員、研究員、科學社社員、某科科學博士等等。他們都深知他們現在所做着的是什麼。他們是在做着目前對於他們有利的事情，把農田改成沙漠是有利的。可是這對於誰有利呢？對於整個人類嗎？一點也不是。這只是對於正在統治着這世界的人們有利罷了。

這就是統治着世界的制度。這與其稱為“制度”(order)，不如稱為“無秩序”(disorder)。這不是建設，而是破壞。

主人到來了

你可知道，我們這地球上全人口的四分之三，是在飢餓的邊沿上生活着？而這是在農業科學已有長足進步的現在。據科學家估計，即使世界人口比現在增多了四倍，仍然能有足夠的食物供給每個人。要做到這地步倒也并不需

要新的發現和改進，現有的已經夠用了。

我們有着充分而多餘的物產，可是有些人却會餓死。我們儘可以使飢荒不再發生，可是人們的手却被社會組織所束縛住，這統治世界的舊組織，簡直是不成其為組織的組織。每個人都在他自己的小小的圈子裏工作，沒有共同的計劃，沒有共同的目標。一個人把別個人的工作破壞掉。地面被分割成一小塊一小塊，每一小塊上有它的主人。可是你要把世界這樣分割你就得支付代價，因為，在自然界，每件東西是互相依存的，每件東西都在共同生活的中間。

森林被砍倒，河流到處泛濫，草地被犁起，耕地也失去肥沃性。草原被踐踏成為不毛之地，而沙漠中的沙却被解放出來。爲了要獲得可能的最大的收穫，田地被過度灌溉，可是在幾年之後，這就成為窪地或帶有鹽分的沼澤。整個的海灣被屣乾來取得可耕的土地，而現有的肥沃的田畝却讓它荒廢。

沒有人會同時想到一切事物。每個人都只想到他自己和直接的目前。沒有人會想到從今以後二三十年要發生的事情。

怎麼辦呢？這個世界要重新成一個大的整體。人們要

組織成一個偉大的勞動軍隊。如果整個的地球被一切人所共同享有，如果地球上的人都在一起協力地工作，那末他們就能依照一個總的計劃，向着一個共同的目標，像一個巨人一樣，這巨人的生命將是永續的，無窮的，它能做出一切事情。他會有幾萬萬隻的手來做工作，他會有極大的頭腦——世界的全部科學。整個自然界將成爲它的領土。這個巨人決不會毀壞麥子而把耕田變成沙漠。它將是我們這星球的聰明的管理者。

這將在什麼時候到來呢？現在已不會很久。在全世界分之一的地面上，已有共同的，合作的勞動在公有的土地上進行着了。在全世界六分之一的地面上，人們已經開始共同地耕種，共同地享有土地了。

抵禦自然的一道命令

93 十月革命使俄羅斯這國土成爲一切人的公有產業，一切人都集體地在這上面勞動。五年計劃把幾百萬的農民組織在“亞特爾”(artel)之內，給予他們以幾十萬架新式的，有力的農業機器——收穫機，曳引機，打禾機，馬達等等。由農學家，工程師，駕駛者，工匠所組成的二百萬人的軍隊，開拔到農村中來進行改造的工作，使災荒這類的

事情永遠絕跡。

在全部農村中，這工作依照一個總的計劃進行。一個計劃就是一種極鉅大的科學成果，它必須以科學知識為基礎。科學教導我們在什麼時候播種，播下些什麼種子，怎樣耕地，用什麼工具，怎樣加肥料，怎樣除去莠草。

在列甯農業研究院之下，有成百的研究所，幾百處實驗站和試驗室，進行着考察和實驗，對於土壤以及生長在這上面的作物加以研究，設法改善。各種的科學會議絡繹舉行：防止旱災的會議，灌溉伏爾加區的會議，探討人造雨的會議。蘇維埃聯邦是向着旱災這古老的敵人宣戰了。

在一九三二年五月二十二日，蘇聯的所有各報紙發表了由斯太林和莫洛托夫簽署的一道命令。這是抵禦自然元素的命令，“消除伏爾加區域的旱災。”在歷史上，人類擔任這類的工作還是第一次。

英國和美國同在一九三四年夏季遭受到旱災。全國都因亢旱而荒蕪。在英國，鄉區的人民在水井的旁邊排起行列，手裏都拿着吊桶和提桶等着打水，在美國的伊奧華州（Iowa），樹葉只有通常的一半大小，在明尼蘇達州（Minnesota），全部的森林枯死，牧場被燒得乾淨，家畜以極低的價格出售，差不多等於白送。

美國政府在計劃着使被災區域的幾十萬農民和牲畜遷移出境，可是關於抵禦旱災這事情怎樣呢？根據有些報紙所發表，美國農業部長窩雷斯 (Wallace) 曾說目前的旱災“對於全國可能是一種福利”。

但對於我們旱災並不是一種福利，在我們這國家，沒有人會從這得到好處，旱災是我們的敵人。在蘇聯，抵禦旱災的命令，就好像戰時的命令一樣。

在我們，一道命令之後常有一個計劃跟着來，而跟着這計劃就是它的實施。在伏爾加區，人們已經開始灌溉草原的工作，十年或者十五年以後，在這區域將不再有旱災這回事。這草原被灌溉運河劃分成很大的方塊，沿着運河的兩岸種植了樹木，用來防護這草原，不使受到灼熱的風。每一方塊就像一個極大的露頂的房間，四圍都是活的，綠色的牆壁。在水門汀造成的運河堤岸的兩邊，有電氣曳引車 (electric truck)，這上面裝置了打水唧筒和遠距離射水管。只要發出一個規定的記號，一陣大的人造雨就會噴射出來，下降到田地裏。

他們從那裏取到水來作這個用呢？伏爾加河的河床比較草原要低了幾呎，河裏的水必須打到需要的高度，伏爾加的河水從巨大的抽水站經過水管送進一個人造的湖泊，

一個儲水池。從這裏，水須得完成第三段的遊程，被噴射到草原上去。水是不得不聽命於人的。

由儲水池、運河和樹木的牆所構成的有規則的系統是建立起來了。如果你從高處向下望，譬如說在一架飛機上，你將難於認出這是地球。它看來像是別的星球，就像是火星，這上面有着深色的直線和圓圈。

地球將成爲新的了，而住在這上面的人也將變成新的。這般“農民·工程師”，“農民·旱災征服者”，和過去那些鎖在土地上的，像搖船奴隸似地工作着的，記載於雙頭鷹和三色旗的俄羅斯上面的農夫，具有很少的共同點。

三 穀類的故鄉

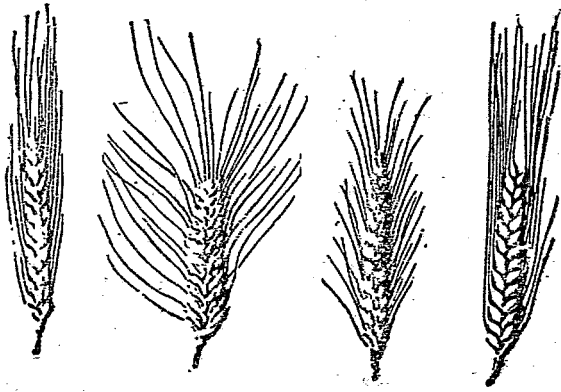
徵募植物

主人到來了。他馬上開始把他的屋子理出秩序來。整個國土都被戰爭、飢餓和瘟疫所毀壞了。在列寧格勒的大街上，生長着青草。鐵路上的列車陷於泥中，它們出了軌，而又被燒毀。當戰爭的年頭，田地裏長滿了莠草。在工廠裏，機器也蓋上了一厚層的鐵銹。

要做的工作非常多，我們的全身都浸在工作裏面。毀掉的工廠要修復，城市和鐵路要重築，空蕪的田地要耕鋤並播種。可是這不僅是恢復舊時秩序的問題。如果你重讀一下當時的報紙，你會得驚奇於這些人們的遠見。他們膽敢創造出全國電氣化的計劃，而在這時候列寧格勒和莫斯

科有時會一連幾星期電燈不明，陷於黑暗中。

這是多麼大膽！在內戰一過之後，就開始重新建立起農業，要求科學家起草計劃來動員全世界的一切在生長着的植物。



幾百年以來，俄國農民習慣於在田裏隨便地播種。他們把莠草和穀子一同播下去，把有病的種子和好的種子，把弱的和強的，把適宜於這種土壤的和適宜於別一種土壤的，統統播到田裏。在一塊田裏，會有十五種不同的裸麥或小麥一起生長，可是沒有人注意到這裏面有一種是不能抵禦旱災的，別一種不能忍受寒冷，有一種需要較長的春季，別一種却只要較短的。

他們隨便播種，長出來的穀子也隨隨便便，有的有病、有的瘦弱而稀疏。來了一場戰爭，田裏就不留一樣東西，完全或為光光的土地。這必須重新墾植起來，新種的植物必須被採用，這些是強壯、健全，適宜於這裏的土壤和氣候的新種。因此，蘇聯政府就決定從全地球的各部徵募植物。一隊隊的探險隊向每個方向派遣出去，召集一批精選的植物軍隊來為蘇維埃的國土服務。

活的採集品

99 在別的国家也有過相似的採集。美國就是進行這種植物動員的第一個國家。美國的農業部派出探險者到全世界，幾乎沒有一個國家不被訪問到。他們帶回了幾十萬種的植物，從阿根廷取得無刺的仙人掌，從中國取得每個一磅重的桃子，從卡拉哈里 (Kalahari) 沙漠取得野生的瓜，從巴西取得能產生香油的棕櫚，從暹羅取得一種稀有的植物，這能夠用來製出藥品醫治麻瘋這種可怕的病。

這些以及許多別種的稀奇古怪的植物，都被探險家帶回華盛頓。他們創造出一種鉅大的採集。不過這並不是博物院式的死的採集物，這也不是乾枯草木的乾臘標本，而是活生生的東西，它們都在發榮生長，充滿着精力。從這裏



無刺的仙人掌

在公園、果園和森林中，有着中國的灌木，和撒哈拉沙漠的棗椰樹(date palm)。

差不多一切美國居民都是從別的國家遷移來的人們的子孫。同樣地，差不多一切在這裏生長的植物也是從其他國土移植到這裏來的植物的後代。甚至有些還是經過兩度移植的，例如美國的巴西咖啡，實際上不是原生於巴西而是非洲。美國原有的植物是很少的，最著名的只是馬鈴薯、棉花和玉蜀黍(就是所謂“印第安穀”Indian Corn)。

占卜的表格

蘇聯的探險者從美國人方面學會很多的東西，可是他

• 註這是一種纖細的草本植物，一年生，適宜於半乾燥的地域，作乾草用。

他們移植幾千種的植物標本到田地、園圃、林地中去。在現在，幾乎所有的美國所種植的作物都是從外移入的，小麥是從烏克蘭來的，燕麥是從小亞細亞來的，稻是來自臺灣，蘇丹草(Sudan grass)*來自非洲。

們必須批判地接受這些美國人的經驗，不能只是盲目地模仿。美國人曾經跑遍各處地方，把他們所看到一切東西都帶了回去。蘇聯的探險者却決定用一種不同的方式來進行他們的探險工作。他們受着財力和時間的兩方面限制。他們要在最短的時期內獲得世界上一切最好的植物，而又支出最少的費用。所以一開始就必須知道要找的是什麼，並且在那裏可以找到。在他們從列寧格勒和莫斯科出發之前，他們就在地圖上標誌出那些地方他們應該去尋覓最好的小麥，最好的馬鈴薯，最好的棉花，最好的葡萄。

可是他們怎能預先知道到某處地方去找尚未發現的東西呢？科學就來解答，科學是一個有經驗的占卦者，曾經有過這樣的例子：天文學家預告某處有一新的行星，以後別的天文學家果然發現了它，用望遠鏡把它找到；化學家預測出一種未知的金屬的存在，後來也由別的化學家把它發現出來。化學家門特列夫 (Mendelyeev) 把當時所知的一切化學元素列成表格，他看到在這表格裏面有幾處空白，（但在現在，這些空白的地方都差不多填滿了。）門特列夫在他那時候就預告在這些空白裏會得填進新的元素，舉例來說，在鋅的傍邊，應該要有一種別的金屬類似於鋁，這金屬的密度應該是五·九，它還具有某些特性；

在四年以後，全世界都知道有一種新的金屬被發現，這和鎢相似，它的密度也正如門特列夫所預計一樣，是五·九，這金屬就叫做鈷 (gallium)。由於他所定的元素週期表，門特列夫預測出三種別的元素：鏷 (scandium)，鏷 (germanium) 和 鏷 (polonium)。

科學已給予我們一張表格，從這可以預測出化學元素來。對於植物是否也可能得出相仿的表格呢？是的，這已經這樣做過。好幾世紀以來，科學家們會辛勤地搜集各種植物，把它們保藏在標本室裏。他們研究了各種植物的形狀，觀察了葉、花、枝、莖、根各部的脈絡。他們替一切植物定了名稱，開出名單和目錄。他們精確地記載下每種花的顏色，種子的形式，枝葉的構造，莖幹的高度。他們登錄了每一件細目：果實是否有包皮或赤裸，種子是否單色的或雜色以及其他等等。

他們這樣地做並不是爲了某種確定的目的，只是爲採集而採集。他們自己也不能斷定這許許多多詳細的記錄是否有用，是否會有人需要知道關於這一切網狀組織、斑點或纖毛。在圖書館裏面，厚大的書本堆積着就像煤層，表冊像稗子一樣長大。最後，動用科學在過去所存蓄的材料的一天到來，使這工作起來，就如煤鐵的被開發

用來工作一樣。



豆科植物

研究員伐維洛夫(Academician Vavilov)把對於人類有用的幾百種的草本和木本植物列成表格。他還替每一科的植物另列分表，記出各自的特徵。正如在門特列夫的週期表上那樣，伐維洛夫也在他的表上找出一些空虛的所在。這些空格表示在這裏還有未被發現的植物。從這表上就能看出那種植物是可以找得到的，那種植物是不可能有的。例如，藍的玫瑰花，這絕不會出現，因為在表裏面沒有它的地位，可是黃花的豌豆和紅花的菜豆雖然還未被發現，却應該有的，它們是會被發見的。在表格裏面有着空的位置，是為它們預備的，就如在餐桌上為着未到的客人留下的空位一樣。

就像這樣，在每一張表格上，某種植物的全科都被列舉出來。舉例來說，豆類和它所有的同科的植物：香豌豆(Sweet pea)、荳(bean)、大豆(Soya bean)、莢豆(vetch)、金花菜(clover)、香草(alfalfa)和其他。在

這些植物中間有的會開黃花。在伐維洛夫的表裏面，對着“黃色花朵”這一標目的下面在莢豆、豌豆、香草、金花菜各欄中都有着一個叉號，這就表示它們都開黃色的花。可是在豌豆這一欄中並沒有叉號，這表示會開黃花的一種還沒有被發見，如果這樣的一種被發見了，那末這空處也可以填上記號。只要它的同科中任一種被發見有黃色的花，它也一定會有的。

現在就玫瑰而論，它的同科中沒有一種是有藍花的，這種性質並不存在玫瑰的一屬裏面，所以科學家就不至於枉空地去尋找藍的玫瑰花。

農民對於花朵的顏色不大有興趣，無論是紅的花也好，藍的花也好，在他是不很關心的。他所注意的是：這種植物是否能當得起寒冷，它是否能有好的收穫，它是否耐旱，在成熟時是否需要多量的水。而這些性質也就是探險家們，這般“植物追獵者”，所最最注意的。

追索踪跡

這些探險者知道他們所要找尋的目的是什麼，其次的事情就是規定到那裏去找。他們開始從世界各民族的历史，從那在幾千年前就已耕種的民族考察起。他們這樣地

推論：許多世代以前，在某個或別個國家，有人開始種植某種穀物，譬如說就是“軟麥”。在幾千年的過程中，他們得着好些不同的麥子。有的顆粒較小，有的較大。穗頭的顏色和形狀也有差異。可是這些不同的麥種並不單單祇留在最初出生的本土。它們在駱駝或馬背上，或者在軋軋作聲的車輛中，散佈到全世界。人們屢次遷徙，征服者來了又去，商人的旅隊從一國到別國，而穀類也隨着他們跑。

從遠方來的穀類在它的新的居留地又產生出無數的後



代來，麥子在地球的表面
上越來越散佈得廣。它成
為世界上主要的穀物。有
幾種麥子恰巧傳到歐洲，
別的到中國，還有別的到
印度。可是只有在麥子原

來出生的老家，一切種屬的麥子都保留着，這裏面有的是
經在其他國家爭取得一個地位，有的却從未離開出生的
地方。

這樣，就軟麥說來，在它的發源地比較別的地方，
定有更多的種類可以找到。現在的問題就是——這個地方



是那裏？他們怎能找着這地方呢？他們只有追索那些國家，沿着商人旅隊的古道，重新把幾千年前麥子被攜送的路線回遶出來。

可是他們怎樣能找出這樣古舊的踪跡呢？有一個方法就是

深深地往地下開掘，來發掘出古代建築物，搜尋帶有彫刻的石片或陶器碎片。這些遺物能夠告訴我們關於古時人們的旅程這一類事情，湊得巧的時候，我們不單能找到所要的遺跡，並且還能得着目的物的本身。有些科學家曾在金字塔下的古埃及坟墓中發現盛着麥粒的容器。

古代的書籍和手寫本也能幫助我們來追蹤麥子最初的發源地。已有許多的這類古代書籍被發現出來，其中有些很早以前就被人發現了。從這上面我們會知道古代人民的歷史，語文和風俗習慣，可是這從未被人想到這些古舊的，半朽爛的羊皮紙或紙草片中間可能提示我們去尋覓素

人類的故鄉

未來知的穀物種屬。這還是第一回，不僅歷史學家和考古家，而農學家也來開始研究亞里斯多德 (Aristotle)，普林尼 (Pliny) 科魯梅拉 (Golumella)，提奧夫拉斯圖斯 (Theophrastus) 以及別的許多古代學者的著作。他們仔細地從這些古書裏面摘錄出凡是涉及穀類的每一字句，亞里斯多德在一處曾說起在他那時候人們用只結一粒麥的麥子喂豬。這幾句就足以證明“單粒麥”的原產地一定是希臘附近的某處，很可能就在小亞細亞。像這樣，古代著作家的偶然的語句，就能把我們引到找尋麥種發源地的正確路線上。

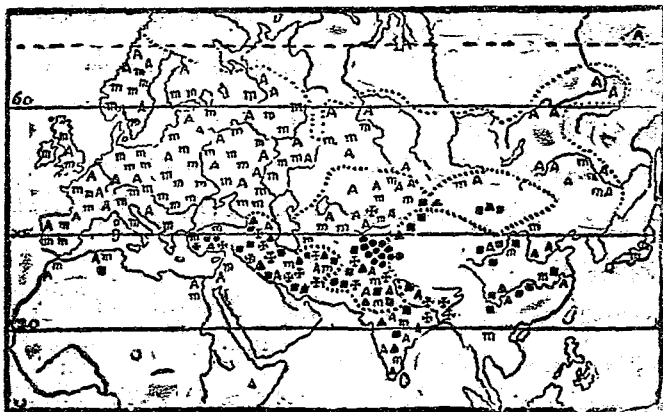
有時在某個古代抄本中我們能讀到關於古代農業的詳細記述。希臘和羅馬的旅行者記下他們在路程中所見到的田地，在這裏面種的是什麼，以及他們經過的各地吃的是什麼一種的穀物。

當然，只在這些故紙堆裏亂翻，只從古代旅行者的記錄中去找材料是不夠的，我們必須知道正在當前，在今天，所種植的是什麼，以及繁殖着各種植物的地域在那裏。

當麥子從它的發源地向外遷徙的時候，有幾種就停止在半路上不再前進了。越是走得遠，越是留下得少。真能

旅行很多的距離，遠隔故土幾千哩的，只有極少的幾種。

要知道世界上全部的耕種田地並非容易的事情，可是科學家在這方面已有了一些進展。在下面的地圖上，各種不同植物的分佈是用小的符號——星形、三角、十字、圓形、方形——表示出來。如果你細看這幅圖，你會看到在歐洲、北部亞洲和非洲都只是一排排地相同的符號。這表示在這些地方沒有許多不同種類的植物。要是你再看到亞洲西南部，就可見到許許多多不同的符號，星形和三角形，三角形和十字形，十字形和圓形，方形等等密密地聚



符號示各種小麥。愈近阿富汗符號愈多。

在一堆，越是靠近喜馬拉耶（Himalaya）和金杜庫夏（Gindukusha）地帶就越多。這裏就引到追蹤的目的地——在阿富汗的山脈中的某區。目標已在望得見了，科學探險者指示了道路。

因此，在一九二四年，就有一隊探險隊向阿富汗出發。這是蘇聯爲了採集植物而組織的許多探險隊中之一。

旅行者的日記

109 當探險者們動身到阿富汗去搜尋麥子的發源地，他們這一趟旅行並不是很容易的。阿富汗是很少被人探險的一個國家，好多世紀以來，它一直未被歐洲人接近過。在十九世紀的末尾，有一個英國人寫道：

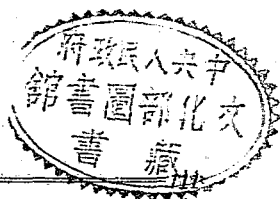
“能夠有機會進到阿富汗的外國人，如果他還能從這國土出來，好好地，不帶傷，而他的頭還在肩膀上，這已是微天之幸了。”

自從一九一九年以後，阿富汗才算對歐洲人開放。恰巧這樣的國家，這個長久地從世界隔離的地方，是蘇聯探險隊的三位科學家所要去的。他們無定地旅行了幾個星期，由他們的嚮導把他們隨便往那裏帶領。他們沒有地

圖，而那裏也沒有道路。讓我們聽一聽他們自己所敘述的關於穿越阿富汗的山嶺的情況吧！這裏是從他們的日記中所摘錄出來的：

“十月二十日。我們的路程要經過派隆隘道（Parum Pass）。……很遠以外我們望見在高處終年不溶的冰雪，從這上面我們要找出一條路才能到隘道的頂。一路沿着這隘道走時，旅隊遇着最大的困難。我們必需牽引着馬匹，





人類的故鄉

而在雪中人和馬都顛簸得很利害。道路是一點也看不出，只有響導能循着唯有他們能辨別的記號前進。隘道的最高處要高於海平面一萬五千呎左右。

“從這很陡的石路下降更是困難，在半小時以內我們下落到一萬三千呎高度的處所，走過一個小的、冰結的湖，在這裏我們讓馬匹休息一下。於是我們再繼續這艱難的、陡蹺的下降，簡直像在奔跑。在四五小時之內，我們下來到九千呎高度的所在。這樣，在六小時之中，我們一總降落了六千呎。……”

“十月二十日。我們在河邊的森林裏停留過夜。在我們的營地旁邊我們燒着一個大火堆，用來嚇退野獸。

“十月二十二日。我們是向着伐碼 (Vamā) 去。……道路很困難，這是上着一個陡蹺的、石滑的斜坡。有時會有一座峭立的石壁阻住前面的路，有時會遇着大石塊或者成堆的亂石。下降却還要困難。……好幾次我們把馱載的東西搬下來自己帶着走，沿着石壁的邊沿把馬匹牽引過去。在每小時內都有意外的事情發生。時而一匹馬因蹄子陷在石縫裏就倒下掛在懸崖的旁邊，時而又有馱件落下滑到下面的河裏去。從過派隆隘道以後，馬匹都沒有了蹄鐵，現在我們只希望它們能不失足跌死已是好的了。……”

我們越是走近伐碼，道路越加困難。幾乎每隔半小時我們總得停下來商量怎樣從這塊岩石過到那塊岩石上去。……

“十月二十三日。我們再從伐碼出發，由於古薩里克 (Gussalik) 有盜匪，我們找不到任何一個人來做我們的嚮導。過了一些時候，我們才設法勸動四個卡費爾人 (Kaffir) 和我們同行，他們預先拿了四個盧布而只答應把我們帶到離古薩里克幾公里的地方就離開。他們不肯進到村莊裏面去。道路是困難得可怕，簡直不可能行走。好像這許多障礙是故意地被擺在路上似的——這裏是一道深溝，那裏又是一大堆石頭。當我們正在試渡一座已壞的橋，領頭的一匹馬把蹄子嵌到橋板的縫裏面去了。我們只得自己動手用樹木和石塊另搭一座橋……”

要使我們對於這些探險家們所遇到的艱難和阻礙得着較充分的概念，我再多抄幾頁還不夠呢，但就這樣我們已能大概知道一些了。

三倍九個國家

當這幾個蘇聯科學家進到阿富汗的山區，他們發覺自己是在一個很特異的國土裏面。一切事物都是特異的——房屋、人民、語言、風俗等等。他們看到一所城市，這不

是用長和闊來量度它的面積，而是用長和高來量的。這裏沒有房屋，只有洞穴，一共有一萬二千處，分佈在六層土坪上。有的洞穴是天然的，有的却是人造的。從這層土坪到另一層土坪，有着人行的小徑，這是從山崖中鑿出來的。在這許多洞穴中有兩個是異常之大，這是用來供佛的。這裏面有兩尊佛像，一尊大的高得觸及洞穴的頂，另一尊較爲小些。較大的佛像有着四十呎以上的高度。



又有另一個村莊，這裏的房屋就是用支柱撐起的平台，一層層地高上去。從這一層平台到另一層有着從崖石上鑿出的階梯可通。這樣的村莊就像是鳥類所造的巢而不像是人類造的。旅行者最初簡直沒有注意到它一直等到離

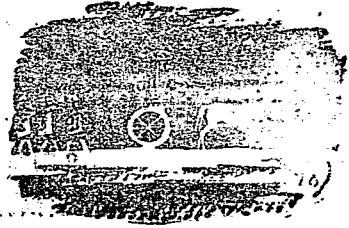
得很近的時候才留心到，因為要看到它是要抬頭向高處望的。

在這個國土裏面，城市、村莊和人民都是異樣的。隔開幾哩路的距離，什麼都完全改變了——言語、衣服、房屋，甚至於連人們的皮膚和眼睛的顏色以及發音。神話裏面曾說到“三倍九個國家”。這裏就是在一個國土裏面有了三倍九個民族。

這一個村落有着木架搭起的平台做房屋，在別的村落却是造在石基上的泥屋。這一處人們說着巴爾西 (Parsaa) 語，在別處却用普喜都 (Pushtu) 語，更在別處用卡費爾 (Kaffir) 語；這一處把太陽叫做 avtub，別處就叫 yelinar，更有叫做 soon 的。兩個互相鄰近村落的居民不能通話，而他們的外貌也完全不同。有的是白皮膚紅鬍鬚像歐洲人，有的却黑得同黑種人一樣；有的穿着條紋的袍子，長褲子，頭上纏着頭布，有的只披着山羊皮，好像穴居人似的，這也不成爲衣服，連袖子都沒有，只是開幾個空洞讓手臂伸出就是了。

爲什麼這些語言不同，風俗習慣不同的人民，會得都住在這山區裏而又這樣地接近呢？是誰把他們趕到這山地裏來的？

他們是被征服者的軍隊趕到這裏來的。從最早的古代起，阿富汗的山區和高原就成爲攻戰部落的往來通道。無窮的行列曾在這些狹隘的山路中通行



過——時而有亞述人 (Assyrian)的戰車，帶着長長的，弧形的弓，時而有亞歷山大大帝 (Alexander the Great)的穿着黃銅鎧甲的步兵，時而有成吉思汗的騎着矮小的，長鬃的馬匹的部隊。原來住在山下平坦地帶的土著部落，遇到這些強悍的征服者，只有向那難以接近的高山上跑。於是在他們的新居留地，這山的高處，每一部落都保持着古代原有的習慣、服裝和言語。同樣地，他們也保持着他們先前在故鄉所種植的植物。

在這高山峭崖之間，農事是很艱難的，每一吋的地面都得費極大的勞力才能清除填平。有的田地簡直是像縮小的模型一樣，只有幾平方呎的面積。

這些部落，你一層我一層地定住在這山區就如在階梯的各層上棲身似的，各自管着自己。即使是接近的隣居也不相互來往，要經過這些山道從一處到另一處是很不容易

的，而他們也不敢輕易冒險遠離他們的宿處。這個村落的居民在別一村寨就會被當作強盜。

正是這些類似於鳥巢、獸窟和蜂窩的村落，是蘇聯的探險者們所要去的地方。而這裏的縮型的田地，山澗旁小谷中的小塊綠地，却也正像特意地爲他們保留着似的，遺存有古代的農作物。

小麥的故鄉

最後，蘇聯的探險家找到了軟麥的故鄉。他們再繼續在高山頂，在小谷中，在狹的石脊上，尋求到麥子的新種。有的生着紅色的穗，有的白，有的帶點青，有的却是全黑。有些具有很長的芒，就如人指這樣長，有些很短，有些却簡直沒有芒。有些是嫩而柔軟，別的却粗而脆硬，有的軟軟的被着絨毛，別的却光亮而滑。麥的粒子也各各不同——卵狀的，差不多正圓的；大的、小的和中等大小的；白色的和淡紅的。

有時在單獨一塊田裏可以找到十五種或二十種不同的麥子。有時又會看到整個的一區田生長着矮小的麥稈，這也是很稀罕的一種。他們發現了幾種純粹新的麥種，這些是從未被人知道的。對於這些他們須得想出精確的拉丁名



字給它們命名，例如：

Triticum vulgare Geraticum Vav. et. Kob.

Triticum vulgare Kabulicum Vav. et. Kob.

Triticum vulgare Badachanicum Vav. et. Kob.

這些名字是從三個不同的時代所有的三種不同文字組合而成的。*Triticum vulgare* 在拉丁文就是“軟麥”。Kabul, Gerat, Badachau 是阿富汗的城市和區域的名稱，而這些地方就在現時也仍然和那在人們最初定住下來的時候一樣。至於 Vav. 和 Kob. 是兩個蘇聯科學家，伐維洛夫 (Vavilov) 和 可貝列夫 (Kobelyav) 的名字的縮寫。

在市場上的博物館

過去的時代並不會沒有痕跡地消失掉。過去繼續存留在現在之中。世界上現時還有一些城市原封不動地和幾千百年前的一樣。我們試讀一下伐維洛夫關於該拉脫 (Gerat) 的記述：

“狹小的街道，沒有舖平也沒有路燈。污物是被明溝所沖帶去，而這溝是沿着房屋流的。行路的人須得當心不要被一桶污水濺到身上。……各處的污物從溝道裏流來在大街上匯成一個小池，這些小池長滿了水生的植物，形成

該拉脫的綠湖。……人們和動物一起都從那些淺的，污穢的井裏面取得飲料。在夏季，臭氣是可怕的。”

三四百年以前的巴黎，也正是這樣。這裏沒有路燈，街道也沒有舖平，溝道就在路邊淌着。常時會聽到這羣喊聲：“Gare l'eau”！（當心水！）把這樣的從窗口倒出的髒水單叫做“水”要算是好聽的稱呼。在一個德國公主的日記上，曾記有當她游覽巴黎乘車經過街道的時候，她有一次因臭氣太厲害以致暈倒。

阿富汗的城市和村落，是各種民族、服飾、器具和植物的活生生的歷史記錄。在阿富汗市區的每一個市場是一種很有趣的博物館。這博物館的陳列品並不放在玻璃櫃匣



裏面，它們就攤開散在地上：成堆的瓜、石榴、葱、胡蘿蔔、豌豆、蘿蔔、燕菁以及羊皮口袋裏裝滿着的穀子。這一切東西對於歷史研究者是很豐富的實物教授。從這裏我們可以追循出瓜、石榴、核桃、豌豆等等的全

部歷史，從最初的野生的瓜，野生的石榴，野生的核桃和野豌豆起頭一直堆下來。這裏是菠菜、蘿蘿、筍等蔬菜的原生地。你可以在這裏用幾分錢就買到你所要的，具有各種各樣的性質和特徵的植物，要多少有多少。它們就躺在你的腳旁邊，你只要任意選擇就是了。

裸麥的歷史

在卡布耳 (Kabul) 的市場中，裸麥的全部歷史可以被研究出來。阿富汗是它的原生地。而在它的故土裸麥却一點不被重視。卡布耳的人拿裸麥來喂馬，沒有人種植它或對它加以任何注意。裸麥在這裏是自生自長的，它甚至於還沒有一個獨立的名字。人們叫它做“Gendumar”。“Gendum”的意思就是麥，而“Gendumar”的意思就是夾在麥中間的東西。這種稱呼是由於它在田間是和麥子一道生長的。它出現得像莠草一樣而他們也就把它當莠草看待。



它能自行播種同任何莠草一樣。它的種子顆粒在成熟後從穗頭落到地面就留在這裏，當

麥子被收割了之後，地上就滿鋪了這些裸麥的種子。當犁地的時候，人們先把它掃除掉不使它被犁到地土中去，可是他們不能全部都除去，成千的裸麥種子進到土壤裏去，到第二次的麥長出來了，這仍然是小麥和裸麥的混合。

在它的本土，裸麥被認為一種不好的莠草，而在俄國和其他國家，它幾乎成爲主要的穀物，這事是怎樣發生的呢？要了解這一點我們就得離開卡布耳跑到高山區域去。越到高處越是寒冷，在八千呎的高度，小麥簡直不能生長，這裏就只有裸麥。小麥不能抵當嚴寒，它得凍死。裸麥却較爲堅強，不怎麼怕冷。這在北部的俄羅斯也有同樣的情形。小麥從南方來的，這被帶來的麥裏面混有裸麥，而在播種時就一同被種下地，可是小麥因冷凍死了，就只有裸麥能活下來。

在我們國家的裸麥和阿富汗的自行播種的原始裸麥大不相同。事情是這樣發生的：在裸麥的許多種屬之中，有的是不能自行播種的。這些都一起生在麥田裏面。當收割的時季到來，能自己播種的裸麥早已把種子撒落到地下去了，沒有一顆穗是被割禾人割去，非自己播種的裸麥却依然在小麥叢中站着，割禾人就不知不覺地把它們和小麥收割在一起。它們和小麥一起被打，一起被包藏，到了明年

又一起播種下地。你看，非自播種的裸麥比較自播種的却更來得聰明，自播種的裸麥企圖躲藏起來可是終於被發現而驅除掉，非自播種的裸麥却一直跑到人們的手裏而吩咐道：“把我也一同播種下地罷！”

當耕種者退進山區或者向北遷徙，自播種的裸麥就留了下來。可是人們要帶着麥種一道走，在小麥的袋裏也有着非自播種的裸麥，這好像沒有車票的乘客一樣。當人們定居在某個地方，他們會把他們所攜帶的麥子種植起來，於是寒冷再來做一番選種的工作，小麥凍死完了，而裸麥却存留下來。人們就不得不吃着從裸麥這種莠草所做的黑麵包，而不能吃到小麥所做的好的白麵包。

這是另一個例證，古時的人們在怎樣盲目地，無意識地改造自然，他們要種的是小麥，但長起來的却是裸麥。

植物大會

我們的探險隊連接地從地球的每個角隅回來了。每隊都帶回來了沉重的包裝、行囊和箱籠。世界各處的植物都聚來了，它們到蘇聯來旅行，經過馬背、駝峯、車輛和船舶。它們的整個家族都一起來，不僅是一個蘿蔔而是幾十種蘿蔔，這些全都屬於“蘿蔔科”。不僅是一種麥而有幾千

種的麥。從阿富汗取得了七千種植物——田裏的植物，木本的和園栽的。諸科夫斯基教授（Prof. Zhukovsky）所領導的探險隊，從小亞細亞帶回了一萬種植物——珍奇的梅子、櫻桃、核果、無花果和瓜。從南美洲的秘魯、利維亞、智利等國，又把全部的茄科植物——用平常的名稱，這就是馬鈴薯和它的近支——都運來了。

茄科植物有着很有趣的歷史。在發現美洲不久以後，有一個旅行者帶回了幾個馬鈴薯作為一件希罕的東西，他





只在他的大衣口袋裏放了幾個。這只是細微的小東西，並不是最好的一種，在南美山區的印第安人有着比這更好得多的種屬。可是這一種馬鈴薯却比別的有更好的幸運。它經過了海洋而在歐洲作為永久的住戶定住下來。在全部歐洲的馬鈴薯田地裏面，一切的馬鈴薯都是這最初的馬鈴薯移入者的後代。再從歐洲它們分佈到全世界。它們甚至還重新運回北美洲，現在美國人所吃的馬鈴薯就是曾兩度渡過大西洋的。

蘇聯的科學家優則曲克 (Yuzepchuk) 和布卡索夫 (Bukasov) 去到了馬鈴薯的原生地。在祕魯玻利維亞和智利的山地，他們發現了十二種的馬鈴薯新種，每種都有許多不同的類別。

除了馬鈴薯以外，他們還帶回許多別種“美洲植物”：幾千種的玉蜀黍、菜荳、橡皮植物、棉花、可可。這些被一箱箱地裝着，許多都是我們從來沒有聽到過的。誰知道 Chaiota 是什麼？還有 uliouk, kubio, arkacha, papaia, anona, saoota 這一串又是什麼？舉例來說，有一種叫做 anona 的果子，就像香蕉和波羅蜜，可是更來得甜而又有更多的汁水。這叫做 sapota 的是生在樹上的一種卵形的東西，它的味道就像加糖的蛋黃。這叫做 papaia 的是一種瓜，它是一球球地結在樹上的。



從幾十個國家——阿比西尼亞、波斯、中國、日本、蒙古、摩洛哥、阿爾及爾 (Algiers)、埃及、敘利亞、巴勒斯坦、西班牙、葡萄牙、意大利等國，從每一個方向，

一切的植物都聚集到蘇聯來。

外來植物的命運

爲什麼所有這些植物都聚集到這大會來？爲什麼我們的旅行者要費了這樣大的努力去搜羅它們？是否要把它們弄得乾枯而把它們陳列在科學室和博物館的玻璃匣裏面嗎？一點也不是。有着一種和這完全相反的命運在等待着這些植物。它們不是來死的，而是來生活，它們是被召來定居在這裏，帶着它們的子孫和子孫的子孫，和我們所有的最好的土著植物來互相婚配，這裏爲它們預備了幾百萬英畝的土地。

但是每一種植物首先須經必過一個試驗時期。蘇聯的科學家有着鉅大而重要的工作要得做。他們要把這許多採集來的植物栽種起來，讓它們生長，試煉它們，檢驗它們，從幾千種不同的種屬中選擇出最最優秀的來。他們做這些工作又得越快越好，因爲人們從每一方面都在迫切地向他們要求結果。從下伏爾加區（Lower Volga）來的信說：“請給我們能夠抵禦寒冷的蔬菜”。而高加索和克里米亞（Crimea）方面的人們却需要不受葡萄蟲（phylloxera）侵害的葡萄種，國營農場又需要非自播種的小麥，使得應用

聯合機 (combine) 來收割的時候不會有多大的損失。廚房工廠需要美味的，圓而勻稱的馬鈴薯，可以用機器來削皮。大家又都需要好的果實，鉅大的產量，這樣才能有充分的，良好而滋養的食物。

科學家們要滿足這一切的要求。但最不幸的是當他們種植這些外來的植物，他們發覺有許多是和本土的時候大不相同。在我們這裏的氣候和土壤的條件下，它們會得憔悴而死亡。於是再得為它們配置適宜的氣候和土壤。可是就是這樣也不一定常常見效。有的時候，不管是怎樣，這外來的植物總之不覺得好。有一種著名的麥子，這名為“Marquise”，只在美國才有，而在蘇聯就無論怎樣也生長不下去，它就不能通過這檢驗。而另一方面，原產地靠近赤道的馬鈴薯，在北極圈內也能生長得極好。這樣，每一種植物都得檢驗過才行。

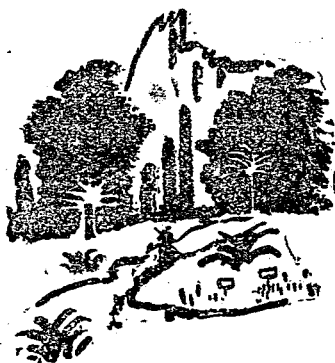
地理的試驗

我們時常聽到化學試驗和物理試驗，可是從未聽到過地理的試驗。但是在現在這種試驗却正在進行着。當地理條件被改變，這裏就有了地理的試驗。進行試驗的方式是這樣的：在克里米亞的愛·派特里 (Ai-Petri) 山上，種植

了幾百種的麥子。和這些完全相同的種屬也種植在克里米亞的低地，在尼基茨基園地 (Nikitsky garden)。它們是種植於同樣的土壤裏，受到同樣的照料。連每天白晝的長短在兩處也是一樣的。唯一的差異就在於山上較冷而下面却來得溫暖。

種子都發芽了，科學家們觀察那一處生長得最好。這就是關於冷和熱對植物影響的檢驗。他們把這同樣的試驗在北部，在北極圈內舉行，在這裏夏季的日間比較克里米亞的要長得多。有的種植在露天，有的種植在溫室裏面。在這裏一切條件都相同，除了在溫室裏的較暖而在露天的較冷。這就可試驗出在白晝較長的地方，溫度對於植物的影響。從遙遠地域來的一切植物都得經過這些試驗。只有在它們通過這許多考試之後，它們才被給與公民權和居住的許可。

受這考試的差不多有幾十萬種，可是只有很少數的能順利通過，有時在考試完畢之後，發現沒有一個應試者能



對所有的問題都給予滿意的答案。一種植物儘管能很好地通過寒冷測驗，可是當試驗到抵抗疾病的能力時却失敗了。另一種雖能抵抗疾病，但在最初一次寒汛中却就凍僵。

這考試是很嚴格的。有許多的問題要答覆。植物一個個地失敗了，就像把整個學季荒廢在遊蕩中的懶惰學生一樣。什麼是補救的法辦呢？這只有一件事可做：如果不能找到這樣的植物，那末我們就要創造出這樣的植物來。

兩種礦石

這情形就像金屬的一樣。舉例說，銅是很難得在純粹的狀態下被找到的。這常是從祇含有一部份的銅的礦石裏得到。如果我們只靠着從純粹的狀態找銅來用，那末我們就永不能有任何機器、鐵道、輪船和飛機了。

現在，這一遍及全世界的植物採集品也是一種礦苗——這是一堆原料，我們須得加工才能得到我們所要的東西。這裏已經具有許多我們所需要的，許多有用的性質。一種植物能夠抵禦寒冷，別一種能夠耐乾旱，第三種是不受病害的侵犯的，再有一種生長得高大，別種能結很大的種子，還有一種能長成十分直的莖幹。但在每一場合這種好的性質差不多總是伴隨着壞的性質的。這就是為什麼只

有這樣少的植物能通過我們的嚴格試驗的緣故。

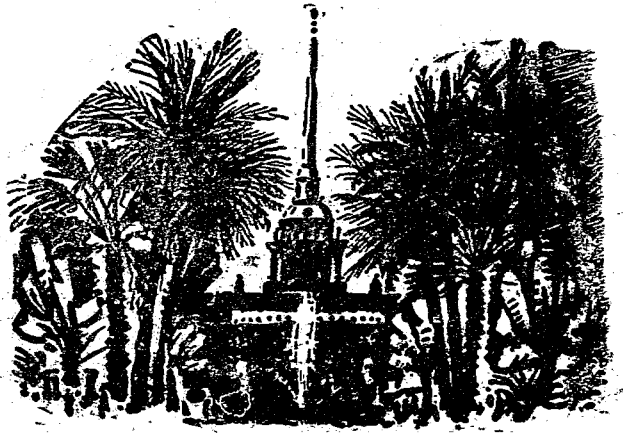
對於礦石，我們所要做的是把它熔化了而把不需要的成分除去。可是對於植物我們能這樣做嗎？我們怎能除去某些性質而又保留我們所需要的呢？

這就是在下一章裏面我們所要講到的。

四 創造新的植物

生得太早的人們

他的房間充滿了傢具，到處都是匣子和印得很奇怪的鉅大的書本，還有裝着各種顏色的液體的瓶子、破銅爛鐵、鉛條。從早晨到夜晚，他一直坐在那裏，鎔化着鉛，把銅片銲接起來，用小小的天平稱量物件。他穿着變成銹色的皮短衣，磨得發光的袴子，他的衣服滿是油跡，發出氣味，襁褓而不稱身裁。當他燒痛了他的指頭，他就狂叫起來，不耐煩地拚命吹它。他又蹣跚地跑向掛在牆上的圖，擦擦他的眼鏡，好像嗅什麼似地湊近這張圖，他的奇異的，薄而直長的，白色的鼻子幾乎觸到那紙上去。有時會得突然地在房間當中或者窗口立定下來，站在那裏許



多時候，他的眼睛閉起，臉朝上抬着，不作一聲，就像化石一樣。

“我爬到他所住的屋頂上，從窗中往下窺探着他。我看到桌上酒精燈的淡藍色的光燄，和他的暗黑的身軀。聽着他在破爛的抄本上寫字。他的眼鏡發出像冰似地淡藍色的冷光。我常常化了幾個鐘頭看他弄他的魔法，充滿了好奇心。”

以上是高爾基在他所著的幼年時代 (Childhood)裏面關於一個在他祖父家裏寄居的人的描寫。人們都不喜歡這

個人，雖然他並不煩擾任何人。高爾基的祖母常說他是一個魔法師。他的祖父說他“是上帝的敵人和人類的災害”。每個人都避開他。他的祖母道：“上帝知道他是怎麼一種人”。他的祖父埋怨着：“他給女僕尋開心，他把地板燒穿洞，把糊牆紙弄髒，還把它從牆上撕下來。”

到了後來他們把他趕了出去。

在舊俄羅斯，確有一些這樣的“怪”人，譬如說，在卡魯加 (Kaluga)，有一個耳聾的老體育教師，他住在近郊的一所很小的木舍裏面。過了半夜好多時候，在他的頂樓中還有燈光，他還坐着在工作。他所做的不是學校裏的課業，而是圖表和算學數字。

他是在研究着新奇的東西，這並不能給他利益。他企圖一種不用軌道的，高速度的交通工具的發明，而在卡魯加的街道上，小車却在泥淖中掙扎着，泥深得沒住了輪軸。他要發明一種全金屬的飛船一次能裝運一千個乘客，而在外面如果有一輛普通的街車出現都能引起卡魯加居民來看熱鬧。他從事於能在行星間來往交通的火箭這種的大計劃，而在當時汽球的上昇已經被當作了不起的事件。

這位教師不單是一種發明家，他也還是個著作家。他曾寫我們應當“不僅在地球上面安排出秩序來，並且在

別的行星上也做到這樣。”“世界是一個沙漠”，只有到了“人類使他自己成爲陸地、海洋、天空、植物、動物以及他自身的主人”這時候，世界才不是沙漠。

即使他的最親密的朋友都以爲他是一個“生在他的時代之前的人”，他所寫的原稿被輕忽地丟在出版處，他的圖表一直擱在舊書庫無人過問，他的計劃也被專家和學會所拒絕接受，他只能自己拿出錢來印行他的著作。在每本書上我們可以看到這字樣：“由著者出版”，還有用法俄兩種文字註出的著者的名字和地址：

Russie, Kaluga. Tziolkovsky

Rossia, Kaluga. Tziolkovskomu

他開出他的地址給他的朋友和同情者，在這廣大的世間他想總會有幾個的。

離開卡魯加不遠，在科茲洛夫(Kozlov)的一個鄉鎮，另有一個人他也是“生得太早的”。他一向是車站時鐘的檢查員。他是一個奇怪的人，他放棄了他的工作，賣掉他的房產。把一切積蓄都用來買下一所果樹園，在這些蘋果和梨樹中間自己再造了一間小屋。

他這樣做並非因爲他要想種了蘋果和梨子來賣錢，而是因爲他準備改進俄國的園藝。在這鎮上的人們對於他覺

得很驚奇。他爲我們不好的果園而耽心着，因爲這裏的果樹是成爲半野的了，有時恰正是從森林裏移植過來的野種。到處都同樣地是這些小得可憐的蘋果和梨。好的種屬有時可以在某些有錢地主的溫室中找到，可是這些輸入的果種假如種植在露天就要受不住寒冷而不再生長下去了。

因此這位退職的時鐘檢查員存着一個大膽的想法：選擇這些優良的從外輸入的蘋果樹和梨樹所具有的最好的特性，而嘗試把這一些美觀、佳味、碩大的特性，拿來和我們本地的果樹的堅強的特性配合在一起。

在這靠近科茲洛夫的一所小小的果樹園裏，開始出現了一些從來未有的事物。這位園藝家把“Reneta Ananasnova”蘋果的花粉洒到“Antonovki Prosti”蘋果的花上去。從這得出來的種子，有一顆發芽而長成一個新的種屬，他替它命名爲“Slavyanka”。這個新種 Slavyanka 從它貴族式的父親接受到嬌嫩、多汁、美味的果肉，又從它“平民的”母親獲得了抵抗寒冷的能力。即使在攝氏零下十度，都不能把它的花凍壞。

這位園藝家又把一種從遠東某處移來的野生的“Ussuriski”梨種，拿來和一種養在花盆裏的稱爲“Bery-Royal”（皇家漿果）的珍貴的梨種相配。從這他得着五粒種子，

五位梨姊妹。頭上的兩位姊姊都不見得好。第三位，名為“Rakovka”的，比較好些。第四位，“Tolstovezhka”來得更好，可是其中最好的還是最小的一位妹妹，它名為“Bery-Zimnaya-Michurina”（密邱林冬季漿果）。這位園藝家把他自己的名字給予了這種梨——而他的名字就是密邱林。

當這顆梨樹長到十一歲，它初次結出果實，一共有二十五個碩大而美味的梨。到了明年，它結了這麼多的果子使得它的枝條都壓得彎曲到地。這回就不只二十五個，却有幾百個梨了，這種“密邱林冬季漿果”從它的法國父親承受了甘美的風味，從它的烏蘇里母親襲得抵擋寒冷和病害的天賦。這種梨還有一種特性，它儘管可以像馬鈴薯似地隨便堆在棧房裏，因為它不會發霉也不會腐爛。

這就是生長在密邱林的果園裏面的許多果樹家族之一的歷史。這裏還有好些像這樣的果屬。他從世界各地搜集了植物種屬，而勇敢地拿來和俄國本土的植物種屬互相交配，這樣可以得到新的種屬。它們一方面能耐得住俄羅斯的嚴寒的氣候，一方面又能產生嬌嫩、多汁、甘芳的果實。在他的果園裏面，美國種、蒙古種、日本種、波斯種、中國種都並排生長着。

他把撒馬拉 (Samara) 草原的野櫻桃和美國本薛凡尼亞 (Pennsylvania) 的被高度培植過的櫻桃互相交配，而得着另一新種，這稱為“理想的” (the “Ideal”) 櫻桃。同樣，普通的“Kitaika” (中國) 蘋果也拿來和法國的“White Winter Calval” 蘋果相配，結果成爲世界上最好的蘋果。

不但如此，密邱林還做出更大膽的嘗試。他使櫻桃和鳥櫻 (bird-cherry) 交配，還有秦皮 (ashberry) 和山楂 (hawthorn)，秦皮和枸杞 (medlar) 交配，而得着果子的新種，這些都是從未在世間被見到過的，諸如一名爲“Sweet Tzerapadus”的帶着酸甜味的黑漿果，名爲“北方美人” (“The Beauty of the north”) 的甜味漿果，以及聚成很大的果球的“槐石榴” (“Ash Pomegranate”)。他甚至於嘗試把蘋果和櫻桃、梅子、梨以及秦皮、覆盆子 (Currant)、醋果 (gooseberry) 等交配而獲得某種奇形的蘋果，它的種子是彎曲的，果實的卞形也是不規則的。在他最近所發表的一本書裏面，他告訴我們所有這一切。

一年年地過去，在密邱林的果園裏常有特異的新植物出現，可是在他這果園以外一切都是照舊。離開密邱林的

新的果樹不遠幾步，人們仍然栽種着這老式的，酸味的“Antonovkas”和澀白的“Tonveytkas”。看來就密邱林這些工作對於這國家是用不着的。如同上面所提起的那位老教師 Tziokovsky 一樣，密邱林也是生在他的時代之前的人。不過生得太早總比生得太遲好一些，寧可做將來的人物而不要做過去的人物。時間趕上了密邱林，這却是在革命以後發生的了。

有一天，一封電報從莫斯科發出打給科茲洛夫的密邱林，電文是這樣：

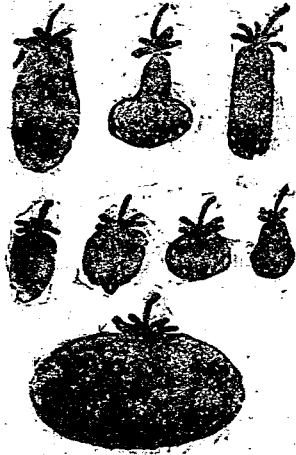
“你對於培植植物新種的試驗確很重要。請你送一報告給人民委員會主席列寧。”

密邱林的工作就這樣地突然間對於全國成爲重要而有用的了。現在他有幾千英畝的土地作爲試驗場，密邱林所得的新種在這裏培植起來，再發送到全國各地的農事試驗場所。許多專門家都來跟這位老“果樹匠”學習而幫助他的工作。

他所居住和工作的城市現在已經改名爲“密邱林斯克” (Michurinsk)。

創造植物和動物

在幾百萬年的悠久的過程中，自然界產生出許多不同的植物和動物的變種。人類却縮短了這期間。在不多的幾

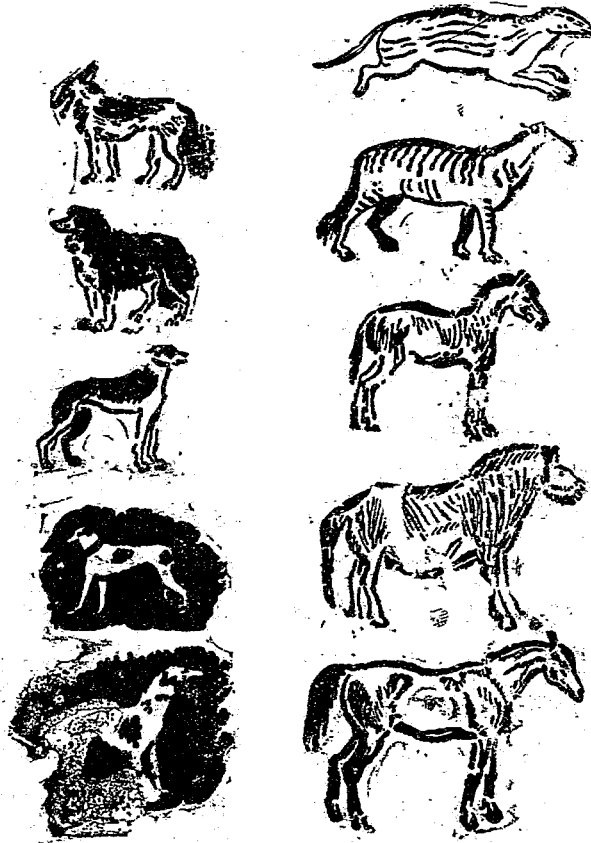


千年的時期裏面，人們已培養出許多不同的家畜和植物。從自然界的廣大的藏庫中，他挑選各種各樣的頭、腳、身軀和莖、葉、果實而創造出千差萬別的種屬來。這就是為什麼會有這許多種類的麥子、燕麥、梨、蘋果和這許多種類的牛、馬、狗的緣故。

試看一看狗的種屬罷！這已有好幾百種：小狗小得可以裝在衣袋裏，大狗又大得幾乎和馬一樣；長毛狗似乎穿着厚厚的皮外套，而裸狗却差不多完全沒有毛。有的狗生有極長的鬃子，別一種却短得很；有的狗像是狼，別的又像狐狸，還有別的像猴子。

再來看一看牛和馬的變種罷！它們都是從原始的野種變出來的。人們越是多多地使異種雜交，就越發能快些得着所需的結果。但是從來這只是偶然地在進行着，沒

有人知道為什麼以及怎樣才能使某種特性從一代傳到



馬和它的祖先

代。常常，許多年數的工作一旦成爲完全無用。辛勤培養出來的植物或動物突然地變回原狀，它不類似它的父親和母親，却類似於它的父系的或母系的遙遠的祖先，就如未曾有過異種雜交一樣。或者是有幾次的異種雜交會得着很好的結果而同樣地再來舉行却又毫無結果。一次次地連接下去都還是失敗，幾千次的試驗中只會有一次是成功的。除非是具有特出的直覺觀感的科學家，像密邱林和美國的蒲彭克(Burbank)那樣的人，才能常常打中正確的鵠的。爲了解決一個問題，須得忍耐地連續工作好些年數。

當科學到來做植物栽植者和畜牧者的幫手時，這種工作的進展才比較迅速起來。在同種間的類似，這看來似乎是簡單不過的事，可是一直等到最近的幾年來，人們才開始了解什麼是類似的原因以及怎樣來控制它。在幾十處的實驗室和幾百處的實驗場所，科學家們在努力研究生物遺傳的規律。各種的植物和動物拿來使它們互相雜交而記錄所得結果。有些著名的良馬的家族系統被記錄了很長的時期，同樣地，對於普通的豌豆的家系也用了極大的關心和興趣來研究，就像對於皇族的譜系一樣。

這般科學家這樣地做，他們曾否發現一些什麼呢？是的，他們已經有了一些成績，不過要把遺傳的規律全部了

解還得有更多的觀察和實驗。對於這一簡單的問題：“爲什麼兒女像他們的父母，孫兒女像他們的祖父母，姪兒女像他們的叔伯、舅父、姑母、姨母”？我們要給以完全的、滿意的答案，在現在也還沒有到時候呢。

在這方面對於科學家主要的困難是：研究遺傳法則等待太長久的時間。要得三代的麥子就得五年，而要得五代的馬却要等二十年。我們怎樣能夠把這時間來縮短，這是十分重要的一點。

蠅類的畜養

有一種動物的畜養是很少被人知道的，這就是蠅類的畜養。可是恰正有一些人在畜養蠅類，就如養牛的、養豬的、養雞的、養羊的、養兔的、養狗的人們一樣。他們成千成萬地畜養着蠅類，給它們餵食而加以照顧。他們養着一切種類的蠅——長翅的蠅和短翅的蠅，灰色的蠅和黑色的蠅，白眼睛的蠅和紅眼睛的蠅。他們爲了畜養蠅類遠出版書籍並舉行演講。

不久以前，有一位美國科學家，勃立其教授（Froni Calvin Bridge）來到列寧格勒。在他的某一次科學講演中間，他詳細地解說關於蠅類的畜養，一種名爲“果蠅”的

(*Drosophila fly*) 的蠅類，他還指出畜養蠅類比較畜養別種動物有更多的利益。

第一，果蠅是非常微小的，比較一頭牛，就是比起兔子來也要小了一百萬倍以上。五十多萬個果蠅的重量才有一磅，因此，它們只佔很小的地方，一只匣子就可以容納幾千“頭”果蠅。勃立其教授說：“我們可以無須牧場和廐舍”。我們想來他還可以附加說也無須草地，而且也無須再把鈴子掛在它們的頸子上。

第二，要餵養一羣果蠅是很經濟的。照勃立其教授說來：“幾百個果蠅的食物只消得幾分錢就行了”。

第三，果蠅的繁殖比較牛羊等大動物快得多。在產下來十天之後，果蠅就已長成了。過了二十天它已是祖母，三十天成爲曾祖母，四十天成爲高祖母。除此以外，果蠅又生產得很多，每一母蠅能生出幾千個兒女，如此推下去，每一祖母都有一百萬的孫兒女，每一曾祖母就有十萬萬的重孫兒女，這是多麼可驚的速度和數字呀。

所以，這是無疑的——

- 一、畜養蠅類較爲便利
- 二、畜養蠅類較爲經濟
- 三、畜養蠅類較爲迅速

比起畜養馬或者牛或者羊當然是好得多了。

這都非常清楚，可是有一點却不大明白，蠅類不能拖曳重物，我們不能騎在蒼蠅的身上，蠅類也不能供給我們以肉、或者毛、或者奶，蠅類對於我們是絕對無用的，甚至相反，它是有害的。我們發明了各種的方法來撲滅蠅類：有毒的紙上面寫出“毒死蒼蠅”！（幸虧蒼蠅不識字，不然它們就不會落到這紙上來了。）膠紙用來黏住蒼蠅的腳使不能再飛，以及玻璃的籠子使它們進來後再也出不去。即使是最溫和的人，他的朋友會得說他是“不害死一個蒼蠅的”，實際上也會毫無慈悲地把蒼蠅打死。

那末爲什麼要飼養蠅類呢？是否還正如有閒的人們養着醜陋的狗只是爲了娛樂？可是你又不能把蒼蠅帶上一個領套，牽了它出外散步去。到底是爲什麼他們要來畜養蠅類呢？

他們並非畜養這些爲了消遣，而是爲了一件很重要的目的。這可以確定地證明蠅類的畜養不僅是極經濟的並且還是極端有用的。

爲什麼要畜養蠅類

一個蒼蠅和一頭象有什麼共同的所在？這實際上要比

較一般所能想到的共同點還來得多。舉例說，無論是蒼蠅和象，都依照相同的遺傳法則把各種特性傳到後代。遺傳的基本規律，對於蠅類、對於象以及對於馬、豌豆、小麥和人都是完全一樣的。

如果是這樣，那末要研究這些法則和規律，用果蠅來作觀察和試驗的對象，却是最適當沒有的了。我們要得着十代相傳的馬，總得等三十年的功夫，可是獲得十代的果蠅要多少時間呢？只要一百天，三個月略為多一點。現在我們可以看到，如東用果蠅來作觀察的對象就可以把科學的工作時間縮短許多倍。我們不須再向動物家族系統的舊紙堆裏去鑽研，而能用自己的眼睛親自看到這十代，一代代的產生下來。

這就是爲什麼在莫斯科的遺傳學研究所（Institute of Genetics）以及別的許多科學實驗室，都紛紛從事於畜養果蠅的緣故。

由是雜交和選種的方法，有幾千種不同種屬的蠅類產生出來，有幾千種的純血統的、登記了譜系的蠅類家族被觀察。科學家們精細地考察這些蠅類家族間的類似性的規則。他們已經發現了許多有興味的東西，可是他們在研究這些規則的例外時還發現出更有興味的東西。

關於變種的話

有一回出現了一件奇怪的事情。在一個美國農夫的羊羣裏面產生了一隻短腿的公羊。無論是它的父母和近親、遠親都沒有像這樣的短腿。這短腿的公羊不能跳過最低的圍籬。對於羊這自然是很大的不便，甚至可說是一點缺陷，可是對於農夫這却是很有利的，這一個變種使他很滿意，他絲毫也不想除去它，反而把它加意畜養起來，從這得出大批新種的短腿羊。

你看，自然創造出一種例外，一件“遊戲”，而農夫却爲了自己的利益而利用它。

像這樣的事情時常發生，當科學家研究果蠅的時候，他們也觀察到有時會有變種出現，這絕不類似它的祖先中任何一個。具有新的特徵的變種不斷地產生，而這些特徵能夠遺傳下去。譬如，有暗紅眼睛的果蠅會得生出白眼睛的變種來，從這變種就能產生一類白眼睛的果蠅家族。

有一句成語道：“沒有一個家族是沒有變種的”。可是隨便那一個家族都比不上果蠅有這麼多的變種出現。這是用不着驚奇的，它是多麼大的一個家族呀！每星期間有幾千個兒女，幾百萬的孫兒女出生到這世界上來，在這中間

夾有一些變種自然是不足爲奇的了。

變種的果蠅常是很弱而不能久活，不過也有相反的情形，這樣就產生出變種的整個家族。這就是自然用來增進生物的形狀和性質的方法。動物和植物的變種常常有得出現，如果這變種的特性對它自身是有用的——譬如長牙或者保護色，或者在莖上有尖刺——這變種就易於生存而遺傳下去。

有誰知道生物的每一種屬都是從變種來的？但是生物的變異常是不利的而這變種也就死滅掉。這就是自然界中的工作方式，時而規則有效，時而規則發生例外。遺傳與變異是手攬手地在共同工作着的。

在這過程中我們或許能夠加入一份作用而使自然產生新的、能遺傳的特徵。在這些新特徵中間會有一些是對我們有用的。譬如說，鉅大的馬會得突然出生，比較普通的馬要有兩倍的力量，或者鉅大的牛會得每天給我們三桶的牛奶，這是多麼好的事。

改造活的細胞

一位美國科學家，慕勒教授 (Prof. Müller)，他是在列寧格勒的遺傳研究所擔任研究工作的，曾試用X光照射

果蠅。他發現用這方法能使新特徵出現的次數比較平時增加一百倍。這裏的科學家們於是繼續工作下去，利用這許多舊的和新的特徵，產生出更多的果蠅新種來。他們知道用各種方法改變果蠅眼睛的顏色、身體的形狀、翼翅的長度。甚至於果蠅的壽命也能加以改變，他們得到一種新的果蠅種屬，它不像普通的果蠅活六十天而只能活三十天。他們還產生出一種巨大的果蠅，比普通的大有兩倍。

他們能控制住每個果蠅所生的兒女的數目。他們可以使得一對果蠅生下三百個雄的而不生一個雌的，反過來，也可以使得全生雌的而不生雄的，他們又能產生出一種果蠅喜歡光亮向着光飛去，而另一種却有剛剛相反的天性。簡單說來，他們已經學會了控制各種特徵的顯現和遺傳，學會了隨意製造出新的型式，而這材料並非是泥土而是有生命的東西。

可是在這中間最重要的一點就是由於這些以及別的許多試驗，他們開始知道一些關於遺傳和變異的規律。他們開始發現出活的細胞是怎樣構造起來，而可遺傳的特徵是藏在那一部份中間的。

在每一個細胞裏面有一個微細的管子，這就叫做染色

體 (Chromosome)。在染色體的裏面有着小小的一串“基因” (gene)，決定能遺傳的特徵的就是這些基因。

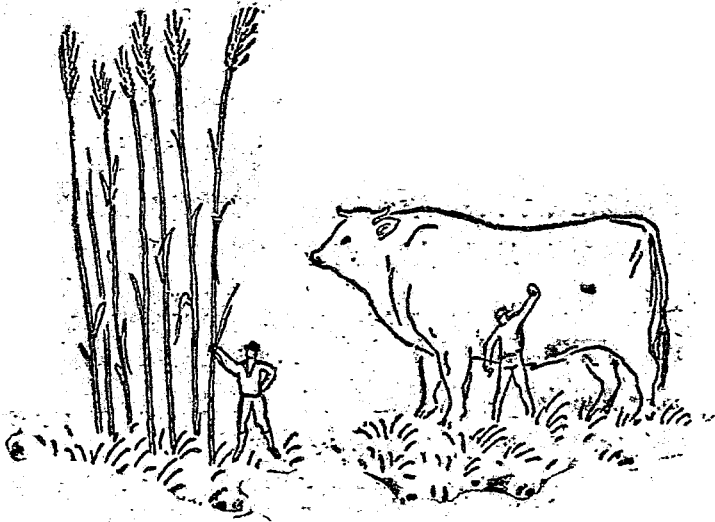
舉例來說，果蠅有着八個染色體，這裏一共有四千個基因。果蠅可以變成這一種或另一種。就看它有着那一種的基因而定。有的基因是造出紅眼睛的，有的基因是造出白眼睛的，還有造黑身軀或黃身軀的基因，造出彎曲翅膀的基因，造出纖毛的基因，以至於使果蠅或爲無眼的、無翅的種種基因。

科學家曾列出圖表，用來正確的指示出這些造成各種特徵的基因是位置於染色體中的那一處。如果一個果蠅有了致使短翅的基因，那末它的翅膀就會是短的，如果它有了致使灰色身軀的基因，那末它就會有灰色的身軀。每一個果蠅從它的母親獲得一半的基因，從它的父親也獲得一半。如果有一果蠅從它的父母都獲得長翅的基因，它不可避免地就會生出長的翅膀來。但是如果它從父親得着長翅的基因而從母親却得着短翅的基因那就怎樣呢？這就要看那一個基因來得較強。假若長翅的基因比較強，那末這果蠅在這方面就像它的父親而不像母親。

生物的各种特徵就是這樣地一代一代傳下去。新的特徵的發生是由於在染色體和基因中間有了某種變化。科學

家正在用盡一切方法來使染色體和基因起變化而產生新的種屬。他們使用X光、無線電、電流、化學藥品，而有時却只是一把小刀，用這些來致使某種的變化。

● 蘇聯的兩位科學家卡萊欽科 (Karechenko) 和斯恰芬斯卡雅 (Schavinskaya) 對於甘藍菜的幼苗施行了一次外科手術，他們把它的莖幹從上面割去，於是在割去的地方重新長出許多芽來，有些芽長成爲甘藍菜的一種新種，它比普通的大過兩倍。當這鉅大的甘藍菜的細胞拿來加以檢驗，



却發現它裏面染色體的數目比通常的多兩倍。用這同樣的方式，他們還得出鉅大的燕麥和鉅大的豌豆。

如果這樣的工作繼續下去，人類就可造出奇蹟來，在我們的田地裏會有鉅大的麥棵結出鉅大的麥粒，果園裏面的果樹會得因它的鉅大果實而彎垂至地。異常鉅大的馬用來拖曳重荷而異常鉅大的牛能給我們每天幾加侖的牛奶。或許人類自身也會得變成爲巨人，如果人們決定這樣做法是更好的話。

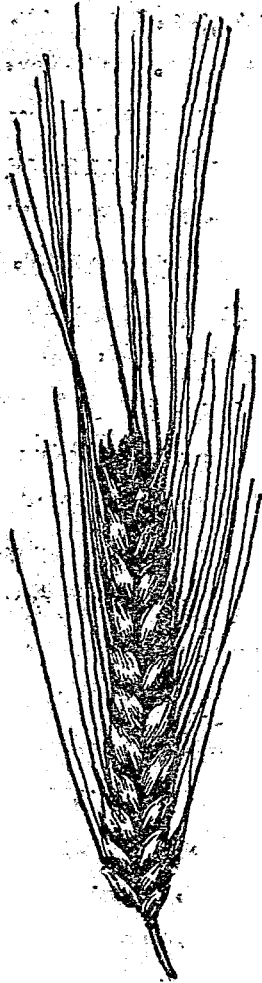
我們甚至能夠使蒼蠅變得和象一般大。

但是，直到現在爲止，這些還只是改變染色體和基因的初步試驗，比起人們在別方面的成就來這還不能算大，可是前途的開展是無限的，我們利用了自然界已有的生物特徵就可不斷地創造出新的物種，我們經由雜交和選種的方法就能經常產生出動物和植物的新種。

植 物 工 廠

這裏已經有一些植物的工廠在開始工作，並且還有植物的修理處，以及替植物打樣的辦公室。

如果某種植物有了不合人意的特徵，它就需要加以“修理”，它被送到修理植物的工作室，農事試驗場。在這



裏它就被拿來和別的種屬互相雜交，這些種屬都是從全世界各地搜集得來的，等到它由於雜交而改善了，才送回原處種植。

從這個鉅大的植物藏集處，選擇出改良的種屬而區分成特殊的組。在這植物工廠裏的工程師，能簽發一張便條取得他所要的具有某種特徵的一組，正如普通工廠的工程師在他的工廠裏一樣。在列寧格勒的全國植物研究院 (All Union Plant Institute)，有一張表列出各種植物所有的有用的特徵和有用的基因。就像我們從某地的導游錄上面查出所要去的地方一樣，在這研究院的選種部也能查出所需要的某一種特徵。

“生有彎曲的、光滑的顆粒的麥種——產地，印度。”

“耐旱的、早熟的麥種——產地，阿富汗。”

從這張表上他們能選擇出爲了改善某種品質所需應用的種屬來。

這樣，植物是依照一個計劃或一個規定而產出。例如，植物研究院的工作者要做到下列的任務：產生一種適宜於北方的小麥，結實多而成熟期短。他們於是從這龐大的藏集室所有的雜多材料中找出具有所需的特徵的種屬。他們從奧納加小麥 (Onega Wheat) 取得某些特徵，再從西伯利亞小麥 取得別的特徵，再從加星西亞小麥 (Galician wheat) 和印度小麥 取得一些特徵，使它們雜交產出混合種，然後他們把這新的麥種——這稱爲“奇種麥” (Novelty)——拿來試驗，它被種植在北緯六十三度的地帶。它居然通過了這試驗，在第一次夏季就有了很多的收穫量，麥粒也很大。只是它有一點不好，麥粒不夠強固，有着自行散落的傾向。這還得弄得強固一些。因此他們再使它和斯坎地那維亞小麥 (Scandinavian wheat) 雜交，終於他們得到所需要的一種小麥。

科學家不斷地創造出新的物種，他們使裸麥和小麥雜交，又使小麥和茅草 (Cough Grass)、蕪菁和甘藍、甘藍和芥菜等等不同的植物互相雜交，而都取得成功。有一種蔬

菜一部份像甘藍，一部份像紅蘿蔔，一部份像芥菜；還有一種菜，祖父和外祖父是蕓薹和蕪菁，而祖母和外祖母是甘藍和蘿蔔。可是這樣做法並不一定都能得着很好的結果，因為所處理的材料不常照着應當做的方式做去。例如甘藍和蕪菁的雜交種（名爲“Rafanobrastika”），它的葉子像蕪菁而它的根却像甘藍，如果這能掉換一下，它長出甘藍的葉子和蕪菁的根，這就要好得多，但現在還沒有能做到這樣。

要能完全照着我們所需要的樣式絲毫不爽地創造出植物來，這還不容易，還得經過相當的時間。可是在這一方面我們已有了很多的進展，使我們深信這前途是極有希望的。

有生命的建築

我們當前有一件很艱難的任務要來完成——來改造蘇聯全境的農業。我們從事於創造植物而把它們廣泛地種植到幾千、幾萬英畝的地面上去，這在世界史上還是第一次。我們要在北方、在那從來沒有生過植物的地帶開始種植一切種類的植物，用來供給北極區的勞動者、礦工們和在港口的城市。我們要在沙漠裏面種植各樣植物，使得在

這裏居住工作的人們能有較好的生活。我們必須有計劃地而聰明地把全國的整個農業組織起來。

直到最近，我們這國家還被分成工業區和農業區兩部份。麵包、肉類、牛油、馬鈴薯和蔬菜等須得從農業區運送到工業區的城市中來，國家的一部份供養了另一部份。可是在目前工廠和城市到處都在產生出來，整個國土都工業化了。這樣農業區就逐漸感到供給食料的困難。它還得給養自己區域裏的城市及其中勞動的人們。因此我們必須在每個處所開闢出農田、草地、園圃，使得每區都能自己供養自己。每個區域必須是工業的同時也是農業的。

這就是爲什麼我們這樣迫切地需要新的植物種屬的緣故。對於北方的區域我們要有能抵禦寒冷的植物，對於東南方的區域我們要有能耐旱而不怕熱的植物。我們必須產生新的種屬或者改進舊的種屬使它們能適宜於各種各樣的土壤和氣候。

在我們的國土裏我們用了磚瓦、水泥和金屬來徧地造起了建築物，但我們還得用另一種材料來建築，這是一種活的、生長着的材料，這是活着的細胞。

這一種建築已經在幾百處地方進行着。在北極圈以內也已在進行着，蔬菜和小麥還是第一回在這裏生長。在中

亞細亞也在進行着，雖說這裏的農業已有了幾千年的歷史。橫亘縱貫我們全部的國土，從最西的邊境到太平洋的東岸，從極北到南端，都在進行着。成千成萬的人們從事於這一工作。他們從世界的每一角隅帶回來了建築的材料。他們在實驗室和農業試驗場研究這些材料。他們替這許多植物在每一種的氣候，每一種的土壤的條件下作過打算，起草了計劃和規定。於是他們就依照這計劃和規定建築起來。而所有的這一紀念碑似的工作是在一個統一的總計劃之下做着。

馬鈴薯的故事

創造出一種新的植物或者在世界的另一端找出一種新植物，這已經是夠難的了，可是這樣還只是做了一半工作。新植物還得來教它有怎樣的行為。如果它不依照在某種條件下的情況生長，或者它不在它所指定的地域生長，那末它就是世界上最好的植物對於我們也是沒有用處的。

馬鈴薯就有這樣的情形，這就是蘇聯科學家從南美洲帶回來的馬鈴薯。你不會想到馬鈴薯是像波羅蜜一樣地得從國外運來的，為什麼要遠去到南美洲找它？我們在這裏不是已經有許多馬鈴薯了嗎？

是的，我們已有馬鈴薯，不過這不是好的一種。我們的馬鈴薯是很嬌貴的東西，它很怕冷，如果你在秋天不能及時地把它掘起來，它一遇到第一次的霜就會得凍死。它還容易遭受病害，例如有一回在德國由於馬鈴薯的病症一年間就損失了二千萬馬克。可是馬鈴薯却是很重要的，因為它僅次於麵包，是多數人民的主要食糧。

蘇聯的探險家已經覓獲了馬鈴薯的新種。這裏面有些是不受病害的，有些是能耐冷的，而這些恰正就是我們的北部的集體農場和國營農場所需要的。這些探險家就把它們謹慎地收藏而帶了回來，從祕魯、智利一直回到我們的“赤色犁夫”(Red Plowman)農事試驗站。在這裏它們被種下。可是這些新來者却不肯長出塊莖來，每一顆馬鈴薯都生了許多根鬚，但不結一個塊莖。在這列寧格勒附近的鄉間，總有什麼不合它們的意。可是它們所不喜歡的是什麼東西呢？或許是土壤，不，這裏的土壤是絕好的，或許它們被照料得不夠，也不，它們就像在療養院似地被照料着。

一切都很對，但這新來的貴客馬鈴薯却總不滿意。這怎麼辦呢？他們不能使全部工作都放棄掉，他們不能讓這遠從海外帶來的馬鈴薯白白地拋掉或裝在玻璃瓶裏面。於

是他們再去追想這種馬鈴薯在祕魯和智利的原產地的情形是怎樣。在這方面他們發現出來了，在那裏不像在列寧格勒這樣有着很長的日間。馬鈴薯是不喜歡我們的“白夜”(White Night)的。

天花板和牆壁

把植物從這個大陸移植到那個大陸，從這個緯度移植到那個緯度，不是很容易的；關於這一類事情，有許多例子好舉。北方的植物不喜歡在南方過活，南方的植物也不喜歡在北方居住。在地圖上有着直綫和虛綫畫出的界綫，——這種界綫有幾千幾百條——標明這是麥子的北方界綫和南方界綫(過了這條界綫的地方，麥子就不能生長。)而那是葡萄的北方界綫和南方界綫。春季裏的溫度如果低了兩三度，棉花就會拒絕開花；增加了兩三個鐘頭的日光，馬鈴薯就會拒絕產生塊莖。

我們要做到能夠隨心所欲地移植植物，就必須把這些界綫遷移。我們知道，人類已經移動了他們自己的界綫了。

每一架飛機有一塊“天花板”，它不能超過那高度。我們人類，也都有人類的“天花板”——冷的天花板，熱的天

板，高度的天花板，深度的天花板。人們已經會把冷的天花板升高了；如果我們沒有房屋、火爐和皮外套來禦寒，我們在北方就得要凍死。我們也已經把熱的天花板升高了；本來我們在沙漠中是會活活晒死的，但是在這裏，房屋和衣服也保護了我們。本來我們都得跟着太陽一起停止工作而睡覺，但是人類已經用了人造的光亮去改變這種界限。同時，我們也把關閉我們的牆壁向外延伸；人類本來是不能在水中生存的動物，可是他能夠穿了潛水衣到海底裏去，水的壓力也並沒有把他壓成薄餅一樣。人類不能生存在同溫層，但是現在他們可以在高空飛船的懸球裏面呼吸。

人類既然能夠擴展人們自己的界綫，那麼為什麼就不能替這些附屬於他們的東西擴展界限呢？我們已經替我們自己和我們的家畜建造了房屋，在必要時，我們必須替植物做同樣的工作。例如在北極，我們必須要建造房屋，這不單單是替少數特選出來的植物蓋造的幾間溫室，而是一種巨大的建築，能夠遮蓋全部田地和樹林。如果我們為植物構造這樣巨大的屋子，那麼我們就可能隨我們的便要冬天、要夏天或是要白晝、要夜晚了。

但這是辦得到的嗎？我們可以把全部田地都遮蓋起來

嗎？我們用什麼東西來做屋頂呢？像溫室那樣用玻璃嗎？不行，這是辦不到的，玻璃是很貴的，並且容易碎，而且也太重。如果這樣，屋頂就時常要破裂。我們一定要找出別的東西來代替，這種東西要像玻璃那樣透明，像金屬那樣堅硬，像紙頭那樣輕；這種東西要火燒不壞，在水裏不會溶化；要能夠抵抗風、雨、冷、熱。除掉這一切，這種東西還得便宜，因為這屋子是那樣的巨大！

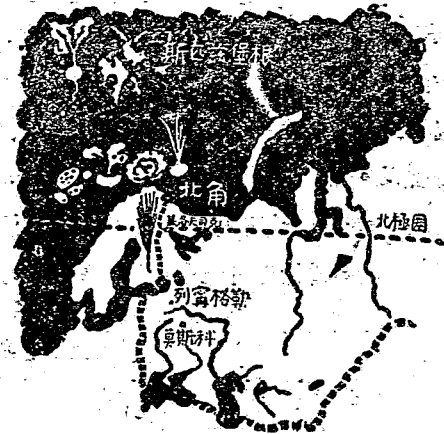
難道能發明這樣奇異的東西嗎？科學家們說是行的。在我們農業物理研究院裏，人們正在製造一種薄片，這種薄片不但可以透過太陽底一切可見光綫 (visible rays)，並且可以透過不可見光綫 (invisible rays)、紫外光綫。在這裏，主要的問題是使這種薄片能夠大量製造出來並且成本比玻璃來得輕；要這樣才能夠把它造成鉅大而透明的屋頂，來遮蓋田地和園圃。要這樣，最最柔弱的樹木、橘樹、檸檬樹、橙樹等才能夠在北方生長——在一口“玻璃鐘”內生長。只是這不用玻璃而用一種別的透明的材料。

植物向北遷移

建造這種巨大的屋頂是將來的事情，在目前，我們得

計劃一種別的方法去擴展植物的界綫；把它們移植到它們沒有生長過的地方，極遠極遠的北方。

有一種方法已經採用了好久，這就是造成能夠在寒帶生長的植物的新種。密邱林在大約四十年以前，創造出一種世界聞名的櫻桃，因為它能夠生存在冰點下四十度的溫度裏。在一八九八年，生長在加拿大的一切櫻桃都凍死了，只有一種櫻桃度過冬天，這就是“多實的密邱林”（Prolific Michurin）櫻桃。從此以後，這些密邱林櫻桃就普遍地種植在加拿大了。



在蘇聯和別的國家，幾百種植物已經從它們所習慣的地方移植到別處。馬鈴薯、蘿蔔和甘藍，現在也生長在北極區域了。冬季裸麥 (winter rye) 開始第一回生長在基洛夫斯克 (Kirovsk)，燕菁現在生長在像斯匹茲堡根 (Spitzbergen) 那樣遠的極北區域。

此外還有改變植物習慣的另一種方法，這就是把它們送到學校裏去學習怎樣在陌生的氣候裏過活。

植物的預備學校

建議把植物送到學校裏去的是農學家里興科 (Liszenko)。這些學校收錄植物，按照着植物科屬的年齡。替麥類建造的學校，是一個大的棚或倉房。這學校的設備有水桶、鏟、耙、提桶、天平、篩子、噴水壺，還有最重要的一件——寒暑表。

學習的課程是使種子受熱、受冷，或把它們放入黑暗中或光亮裏，觀察它們需要什麼。舉個例子：冬季小麥 (Winter wheat) 在學校裏上課時，人們把它安放在水點下四度的溫度裏，替種子保持一定濕度，使它們能夠發芽；時常耙地鋤地，避免種子過度受熱。如果氣候太冷，就重新把它們用泥土壅起來，甚至再用幕蓋起來。等到課程完

畢，就把種子拿出來種植。

他們發現經過訓練的植物，比沒有進過學校的植物生長得更快。麥子這樣一來就會提早結穗，棉花也提早開花。這是很重要的事情，因為植物在北方不能長成是由於夏季太短，如果我們能夠加速它們的生長，使它們長得更快，那麼我們就幫助他們逃過冬季而在冬季到來之前成熟了。

在南方，乾旱常常毀滅麥子。如果我們能夠加快植物生長的速度，我們就可能使植物逃過旱災；在土地早裂之前結實。有時候這只是相差兩三天的問題。

不同的植物需要用不同的方式訓練。在北方，對於棉花的熱度是不夠的，因此必需在預備學校中須先給它所需要的熱量。在北方，黑暗的分量對於玉蜀黍也是不夠的，那裏的夜間對於玉蜀黍是太亮了，因此它必需在幼年時多養育在黑暗中。每一種植物都必需經過它自己的特殊課程的訓練。

冬季小麥喜歡冬季，這就是它稱為冬季小麥的緣故。它的播種總是在秋天，因為這樣它可以在雪的底下度過整個冬季。如果在春天把它播種，它就不會長大，不會結實。因此里奧科就把冬季小麥送進學校，把它的全部習慣

都改變了過來。於是冬季小麥開始成爲春季小麥，可以在春季播種了。它不再需要長時期的冬眠，因爲它早就在學校裏得到它所應得的寒冷。

里奧科的工作已經走出了實驗室，而達到集體農場的田地上去了；數千畝的田地現在播種着一種叫做“Yarovizeu”的麥子，這是曾經在預備學校裏畢了業的。

這種預備課程使南方的植物不怕乾旱，而北方的植物不怕寒冷，它已有了許多的成就。

馬鈴薯的故事怎樣結束

美洲的馬鈴薯不能在我們國裏生長，因爲北方春季的白晝對於它是太長了。但故事並不這樣就結束；人們決心爲了這種番薯來把這日子縮短。在一處菜園裏，有一種用來縮短日子的非常簡單的方法；沿着菜畦鋪設許多鐵軌，軌道上載着裝有輪子的小屋，如果我們要製造黑夜，只消推着這小屋去庇蓋菜畦；如果我們需要日光，便把這屋子移掉。我曾經在植物研究院實驗站的“Dyetskoe Syelo”上看到過像這樣的小屋子。

白晝的縮短幫助了這種馬鈴薯。這小屋子（稱爲“露光時間的屋子”），使它可能在列寧格勒生長，和它們在遼

遠的智利和秘魯生活得一樣。和這相同的方法也可應用於其他需要較短的白晝的“南方植物”。

但是有些植物却不需要短的白晝而需要較長的白晝，這事是較為困難的。我們必需尋出一種日光的替代品——不是任何種類的光綫，而是完完全全和日光一樣的光綫。他們在這方面也成功了，有一種燈可以發射出和日光極其類似的光綫。

田地的革新

過去在地球上無論那一處地方，對於植物，從來未曾有過一種有意識的、聰明的、有系統的創造和再分配。人們走到那裏，就把植物一起帶到那裏。人們遷移着，在各處定住下來，却並無一定的計劃。有些地方，人口非常稠密，有許多地方却全然空着。有一半的人類，從前擠在南亞細亞古老的家庭裏，直到老死；但同時南美洲和非洲，蘊藏著豐富的資源却無人居住。

在熱帶，有一片廣大的地域，在那裏具備着足夠的濕度和溫熱，有如一所鉅大的戶外溫室。但是那“溫室”裏並沒有園丁，那裏長滿了野生的東西。

在這所有的幾千年中間，人們僅僅佔有地球上可用的

土地的五分之一。就在他們耕種的一部分土地上面，他們對於所種植的東西，也毫無系統的選擇。他們播下了這種東西，但常常長出了別種東西；在幾千幾萬的種植物中間，他們僅僅選取極少數的一部份，而且常常不是最好的一部份。

地球上確實只有很少的蔬菜和水果。人們所吃的主要是穀子，而穀子却是不夠的。世界需要有系統的組織。這種工作，現在已經在我們國度裏開始了。可是要做的事情還多得很；在北方，那裏水量太多了，但南方的水量却是不足；我們需要灌溉許多草原和沙漠，我們必需在東南區種植樹木，去阻擋住燥熱的風；在沒有開闢的地方，我們應當去播種、耕種。我們國度裏，有一半的黑土區仍然未經開發，我們必須將農業向北方推移，使北部能夠自給。

這種工作是正在進行着，在百萬民衆統一的意志的指示之下，並依照了一個唯一的計劃進行着。人們毋需乎跑到老遠的地方去看工作底進行情況，我們任何一個人在我們自己的區域內就能夠看到自然界是怎樣地被改變了。

有一位作家最近在消息報 (Izvestia) 上寫過這樣的話：

“如果我們在列寧格勒周圍的各區域內作一次小小旅行，我們可以看到在從前不過是幽暗的沼澤的地方，現在

長着茂盛的、青蔥的灌木；過去只是廣大的不毛之地，而現在田中長着高大而稠密的麥子，可以和烏克蘭和中央黑土區的麥子比賽。”

在幾年以前，人們簡直不能想像到列寧格勒附近會有一塊麥田。

一個偉大的開端已經着手了，但是依然有許多的事情要做，諸如重新分派植物和開墾土地。

而且這還只是我們工作的一半。我們正在建築新的社會主義的制度。這就是說：正如我們改變我們國度裏的自然條件一樣，我們還得改變我們自己。如果在改變自然——灌溉草原、培植森林、開展農業、聯接海洋、征服地球內層——的時候，不同時改變人類的自身的性質，我們就談不到建設社會主義的社會。

這也正是當第十七次黨大會斯太林在他的演說中所指示出來的。

五 活動地圖

活動地圖

我們有活動的圖畫，這就是電影。可是至今還沒有活動地圖這種東西。如果有了這樣一種地圖，我們就會看見



在它上面發生許多奇怪的事情。

整個美洲在慢慢地向亞洲東岸移動，漸漸游過太平洋，它的速度每年有九呎左右。如果我們能夠加速它的移動，我們就會看見美洲挨靠到亞洲的旁邊，把海岸撞破並將它舉起。此後，它們就會合併成亞細亞——阿美利加洲。這事情在遼遠的將來總有一天會發生，如果那位科學家，地質學家威格納（Wegener）底大陸移動說是正確的話。

瞧着這樣的一張活動地圖，我們可以看到海洋改變海岸綫的樣式，就好像我們把水傾入盤子裏，盤子移動，水也就改變它底形狀一樣。海洋蠶食着陸地，衝沒了整個國家，造成新的海灣、島嶼和海峽。後來水又退掉，重新現出廣大的海底。

我們還要看到更多的事：河水衝下山岳，在我們眼前粉碎了多石的山邊，使它們成爲沙粒而帶到海裏去；山漸漸地低下去，山谷漸漸地擴大，山脈被切斷而成爲許多分離的山峯；最後，從前山巒矗立的地帶，後來我們看到全是平原。於是，漸漸地新的摺褶又從海底凸出，成爲新的山和山脈。

在我們這張活的地圖上，地球底全部表面都在活動，

有些部份昇起來，有些部份沉下去，如同天平稱那樣，一端升起，另一頭就降下。有些地方的地殼，支不住壓力而破裂，現出極大的裂縫，於是我們就可看到地震的情景。

但森林、草原、沙漠或者還活動得更快些，森林移向北極苔原(Tundra)，草原在它後邊，沙漠又緊跟着草原。

學會會員威廉在他底一部著作中告訴我們關於森林、草原和沙漠移動的情形。

瞧着我們理想中的地圖，我們會看到河流的彎曲的黑線在移動和生長，在多山的地域，會突然產生新的河流，這裏一條，那裏又是一條。有時候一個突然的暴風雨或一次雪崩，就足夠產生一條新的河流。

於是我們看到這條年青的河流如何在地面上掘出自己底路徑，如何衝成自己底河床來，像人們開運河一樣。在它必須繞過障礙物的地方，它如何被迫突然轉灣，例如有一個山崖阻擋了它底直綫行進的時候。我們看到每一條河流，怎樣地過着自己底生活，這是充滿了冒險、鬥爭和工作的生活。這樣我們就會知道，河流並不像我們觀察一幅死地圖的時候那樣簡單。

在一張活的地圖上，我們可以看到那些河流如何相鬥爭，爭奪着支流，侵入別條河流底流域和盆地。有時

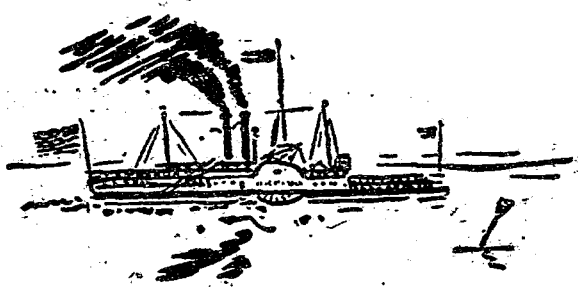
一條戰敗的河流從戰鬥中退出來，連一條支流也不剩，好像一個兵士被割去了四肢。從前馬斯 (Maas) 河就遭遇過這樣的命運；它的支流，東面被萊茵河竊去，西面被塞因河竊去。法國底地理家沃格 (M. Ogé) 曾寫到這一事件。



我們會知道每一條河流，都有它底幼年時期和老期。拿密西西比這樣鉅大的河流來做例子：它過去是一條年青的、強有力的急流。在好久以前，它泛濫着泡沫，洶湧着，攻破擋在它前面的山崖。但現在這條密西西比河是老了、肥胖了，幾乎不能擔負起水的重擔了，現在它正因

爲它自己所堆積的沉澱物而窒息着。泥沙越積越高，塞滿了河床，它不再有足夠的力量去開通它自己底河道了。它所能夠做的，只是毫不抵抗地敗退，跑到旁邊去，把河道稍稍向右或向左移動。它一再改變河道，永遠遺棄它兩岸的城市，在這裏、那裏留下長、狹而灣曲的許多湖泊，所有這些湖泊告訴我們從前密西西比河是在這裏流過的；從這些湖泊的形態上可以看出從前這是密西西比河的一部份，在它敗退時遺留下來的。

“畢克斯貝！留意那總統島（President Islands）和那小雞島（Chicken）！它們的岸時常在變動，當水位超過四十尺的時候，你就看不出那島岬來！”寫這段話的人不是一個地質學家，而是一個老於航行的人——瑪克·吐溫（Mark Twain）。



在瑪克吐溫那時候的密西西比河的輪船

河流、島嶼、湖泊、大陸、海灣——自然界的一切都是變動的，我們能夠在一幅活動的地圖上看到這一切變動，假如有這種地圖的話。

但是在這活動地圖上能夠看到人嗎？

不能！在這種地圖上，人是看不見的，即使這幅地圖有莫斯科的紅場那樣大也不行。地圖的比例尺不允許我們看到人，但是我能夠偵察出人們所做的工作來。

我們可以看到濃密的波紋形的羊毛似的東西，一簇一簇從山上落下——這或許是人們在砍伐樹林，隨後牛羊的牧羣把山坡吃光了。

在另外一些區域裏，我們可以看到一種綠的顏色在擴展，蓋沒許多大草原的棕色的空隙，像楔子那樣插入樹林的暗綠色中，這是看不出的人類在耕種新的田地。這種在樹林中間的渺小的綠色田地漸漸擴大、合併，於是不久以後，留在許多田地中的，只有樹林的小島了。

我們可以看到人們如何毀壞，如何建設。但是我們很難發現在這種工作中有什麼系統或計劃。有許多地方，我們看到好些河流旱涸了，因為人們在河流發源的地帶砍伐樹林而開墾新的田地。

這樣：我們就能夠在我們的地圖上發現新的解釋，產



生新的觀念。那看來好像是偶然的，難解的一切，例如河流的曲線，一條山脈分裂為三，海岸的鋸齒形等等，現在都是很容易瞭解了。這好像一個算學題目得到了解決一樣。



我們可以明白：爲什麼伏爾加河的形狀，會像一棵上面有許多極枝而下，面幾乎一點也沒有的大樹。這是因爲沙漠從東南方向伏爾加河進攻的緣故。



在活動的地圖上，爲什麼美洲東岸的曲線會和非洲西岸的曲線，互相配應，也就明明白白。在美洲東岸有一個岬突出的地方；非洲西岸就有一個海

灣。地質學家威格納說，在很久很久以前，美洲從舊大陸分裂出來，向西面移動。

我們還要知道大西洋不僅僅是一個海洋，並且是一條裂縫，是地球身上的一處傷口，這個傷口是當月球從地球表面分裂出來，奔赴它自己的軌道上去的時候所造成的〔畢格林(Pickering)的假說〕。

我們的活動地圖還可以使我們明瞭為什麼美洲現在仍然要穿過太平洋而向西移動。這是因為舊大陸的分裂造成了可怕的偏頗，現在要重新取得平衡。

只要我們能夠看到一張活動地圖，我們地球上的一切，看起來都會很新奇而大不相同。

蘇聯的一張活動地圖

我說過活動地圖那樣的東西是沒有的，但這句話並不十分正確。我自己就看見過一幅活動地圖，這是一九三三年秋天在科學學會裏面看到的。

巨大的會議廳裏擠滿了人，這是科學學會在開會；全體的研究員都坐在大廳一角講台上的圓桌周圍，廳上擠滿了那些參加研究院工作的人們，那裏每一個人的地位都非常狹仄，但是屋子外面還有廣大的人羣要求進來參加會。

議，他們都希望跑上階梯，通過這有一百五十年歷史的古老的大門。跨過這門檻的科學家已經多得數不清楚，但是被這樣廣大的人羣包圍住却還是第一回哩！

是什麼吸引了這些人們呢？是報告關於積分學的新著作嗎？是報告新發現的舊俄文學作品嗎？不是的，這些事情只有少數人感到興趣。

這次會議是在討論着對於每一個人有興趣的問題；這是改造我們國家的問題，這是關於現在尚未存在的伏爾加河——將來的大伏爾加河——的問題。

這是一個異常不平凡的問題，在這學會裏過去還沒有討論過。同時領導這次討論會的研究員，並不像過去那些常常只看着研究院的牆壁以內的人們。他是一個革命家，列寧的朋友，克爾支占諾夫斯基(Krzhizbanovski)。

在演講台後面，掛着一張蘇聯的大地圖，這地圖幾乎和天花板一樣的高。突然之間這張地圖活動起來了；一個電機開關開動了，這地圖上現出堤壩的黑線，灌溉過的田地的綠色的空間，運河的血管似的紅色脈絡，和森林的綠色條紋。河流底暗藍色的支流，(好像手臂上靜脈)漲高起來，高過了堤壩，灌入蓄水湖裏。綠色的虛線沿着將來的高壓電線奔跑，把各個鄉、區、省聯接起來。撒瑪拉

耶洛斯拉佛爾(Yaroslavl) 和不爾姆(Perm) 等地的電力站的白光像星星一樣，而伏爾加電廠像輝煌的星羣——金牛星座。

但我們現在還沒有這些湖、這些堤、這些電站。這是我們國家經過三個五年計劃以後的圖畫。

伏爾加河的將來

科學學會討論到我們國家的河流和海。在人類歷史上，像這樣河流和海的命運決定於許多科學家的集會，還未曾有過。河流總是和研究院裏的科學家們毫不相干地誕生、成長而死亡。海洋侵入陸地，或者從陸地退出，這些行動從來不受那一個的節制。

但現在，它們的命運被人們決定的時候是到來了，伏爾加河和裏海最先被提去加以審訊。

要灌溉伏爾加東面的許多草原，並供給阿拉格——裏海區域需用的水，我們必須改造伏爾加河——排出一部分的水量。

但一條河流並不單單是水，它是一條固定的路徑、力的源泉、魚的家庭。

自然界是複雜的，如果你想改造它，就得要考慮到——

切。

第一，讓我們先來考慮它的路徑，伏爾加河是一條重要的水道，它是一條聯接歐洲和亞洲的大河。論起長度和闊度來，能夠和伏爾加匹敵的河流並不多，但是它却並不深。在夏季，差不多全都伏爾加上游的水都非常的淺，船隻只得沿岸停擱着；只有在伏爾加的中游和下游，輪船能夠拖着貨船航行自如。然而就在下游水也不夠深。

伏爾加河已不是一條年青的河。它是一個老未婆了。它竭力地拖着污泥的重載，而這是從她的無數的支流所送來的。她常常沒有力量去拖那河底裏的沙泥，因此只好沿途把沙泥拋在河道中，讓淺灘、急流、岬角阻塞自己的河道。於是它自身必須避過這些障礙，向左或者向右改道，形狀變得彎曲並且遠離它岸旁的市鎮。她已經繞過了撒托夫 (Saratov) 和雪茲倫 (Syzran)；同時不久她還可能遺棄沙瑪拉。

在夏季，急流中的水常常只有齊腰甚至齊膝深淺。要使船能浮着不擱淺，簡直是一場爭戰。你常常可以看到一只輪船掙扎着像車子陷入泥濘時的馬，這輪船從這一邊到那一邊地蠕蠕着，逃不出沙泥。因此沿伏爾加的人們甚至

常常稱呼重載的駁船或輪船爲“載貨馬車”。這要浪費多少精力、多少煤、多少汗呵！

我們要加深伏爾加河的河床，這樣它就能夠成爲我們國家一條主要的貿易動脈。從東面和西面來的鐵道，就成爲這條大河道的供養者，沿着這河就可很便利地用巨大的貨船把貨物運輸到我們國內各地。

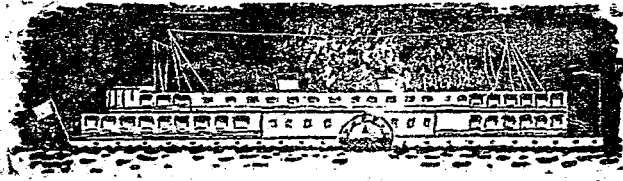
河流就像人身的血管一樣把養分供給各細胞——市鎮、工廠和集體農場。但這些“血管”還沒有結合成一個完全的循環系統。雖然它們常常伸出它們底小支流互相接近，然而還依然是彼此分離着。這樣看來，我們應當做的，似乎只是開鑿幾條只有兩三哩長的短運河，把許多河流連接起來，同時使它們跟海連接，作爲它們的出口。

伏爾加河早已通過一連串的河流和運河跟波羅的海相連，波羅的海——白海的運河又替伏爾加開了一扇通入白海的門戶。而且使它經過加馬河（Kama）和彼曲拉河（Pechora）而跟北冰洋連接，也是很可能的事。這樣，伏爾加就可以和三個海連接。假如伏爾加河——頓河的運河完成，還可以加上兩個海——黑海和亞速海（Azov）。在西面，伏爾加和特尼泊爾河（Dnieper）也可以連接起來。

於是伏爾加成爲一條真正偉大的水道。

如上所述，它可以和五個海和歐陸俄羅斯的幾條大河相連接，但我們還可以做得更多一點——這就是越過烏拉爾山脈到達西伯利亞，通過意斯葉脫河 (Isyet) 和托波爾河 (Tobol) 跟西伯利亞的諸大河流聯接。於是許多互相隔離得這麼遠的河流便統統握起手來了。

白海和黑海連接，而北冰洋又和裏海連接，那麼世界上就沒有別的河道可以和這條河道比賽長度了。這個大系統的中心港口便是莫斯科。我們現在正在建築一條使莫斯科和伏爾加連接的運河，不久之後我們就可以從莫斯科航



大伏爾加河的大船

行到列寧格勒或巴庫，航行到塞巴斯託泊爾 (Sebastople) 或阿康格爾 Archangel)，到羅斯托夫 (Rostov) 或基輔，甚之於可以到新西比爾斯克 (New Sibirsk)，始終不離開輪船。

那時候將要看不到那種渺小而舊式的輪船和駁船了。強有力而巨大的輪船代替了它們。而我們國家也將要更其強盛。假如有敵人攻擊我們，他們將要遇到那些沿着我們河流系統深水道上的許多流動的堡壘。

然而一條河流不止是一條水道，同時它還是力的源泉。除了闊度和深度之外，任何一條河流還有第三度——流向大海的降落度。

誰都知道“伏爾加河流向裏海”，猶之乎我們知道“馬吃燕麥”一樣。然而並不是每一個人都知道伏爾加河水流入裏海時有六百尺高的降落度，這六百尺的高度可以給我們動力。

假如這伏爾加的落度陡拔得像瀑布一樣，它將成爲比尼阿加拉 (Niagara) 瀑布更大的瀑布。但是它並不是突然地落下，它的落下是很慢地，慢到幾乎看不出來，差不多延長有一千哩悠長的距離。因此我們不止需要一個電力站，而需要許多的電力站。依照大伏爾加河計劃，沿着這河道要建築二十二個電力站呢。

伏爾加河的源頭只是一條軟弱的小溪流，在那裏沒有可以利用的地方。但經過每一條支流的加入，它逐漸變闊，逐漸強大起來。在闊而深的地方，我們將要建築電力

站，使伏爾加的力量不致白白地消費掉。

海的簿記

我們利用伏爾加河的水作為動力的源泉這回事，却並不是說河裏的水量將要減少。不過在三次五年計劃逐一實施的時候，我們要用大量的伏爾加河水來灌溉，來供給鄉鎮和城市的需要。除此以外，在我們將來建築了許多水閘因此大大的增加了河水的反射面的時候，還有更多的水要蒸發掉。但是記着“伏爾加流入裏海”的話，這我們不能違反這一事實，這就是說流向裏海的水量將減少。那麼裏海要受到些什麼影響呢？它是不是要漸漸地淺下去呢？

海是我們國家底資源之一。可是海從來未曾有這樣一個聰明的主人，這個主人必須計算到一切。凡是能幹的經理，都有一種會計系統，我們也必須爲了裏海記起賬來。這些帳簿和普通的帳簿相仿，所不同的是這種帳簿的數字不是表示若干盧布、若干磅或若干碼，而是表示若干立方基羅密達。貸方記入流入的河流、雨水、雪量；借方記入雲和霧——海面蒸發的水份。

裏海從伏爾加河那裏取得大部分的水量。每年春季，

由於平原的雪溶解的緣故，河水就高漲起來，千把條的小河和湖泊（小溪流還不包括在內）都把水流入伏爾加。在每一次大雨之後，水位都上漲。這條河，像一塊極大的海綿那樣，一刻兒膨脹，一刻兒又萎縮，而全部水都流向裏海。雖然一路已經蒸發了許多，但裏海還可以從伏爾加那裏收入二百七十立方公里的水量。

270 立方公里的水你們知道有多少呢？假如把這些水裝入一只桶裏，這只桶的底，就得有莫斯科那樣的大，桶邊得和卡茲塔克山（Kizbok）一樣的高！

但伏爾加還並不是流向裏海的唯一河流。科拉河（Kura）和泰萊克河（Terek）從高加索羣山帶來了水，烏拉爾河又從北面流入，這些河流每年大約供給裏海九十立方公里的水。這些是從各河流帶來的水。但這還不是裏海的全部收入；另外還得加上雪量和雨量。要是我們把這些數目加在一起，我們可以知道裏海每年可以收入四百五十立方公里以上的水量。

那麼裏海怎樣消費它的水呢？我們知道裏海是不和別的海相通連的，我們還知道假如它不消耗它的水，水位就要逐漸上漲。事實上水並沒有逐漸上漲，那麼水究竟到那裏去的呢？

這是昇到空氣中蒸發掉了。

蒸發之後又到那裏去呢。或者它成爲高加索地方的冰河，或者變成雨水降落在中亞細亞的山上，灌溉在山麓間的棉田。

水沿着很長而複雜的途徑周遊地球的表面；假定在北方某一處地方，下了一場雪；到了春季，這雪溶化成水而流入卡瑪河，經過卡瑪河而流入伏爾加河，又經過伏爾加河而流入裏海；於是又蒸發到空中而旅行到中亞細亞，在那裏，它或許就成爲雨水落到山坡上，又被山上的小溪帶到山下的田裏。

但是這還沒有結束它的行程。這只是在長途的旅行中跨了一步，而這種長途旅行我們是看不到終點的。

自然界的一切都互相關聯着——中亞細亞的棉田、俄羅斯的北方沼澤、高加索的河流、俄羅斯平原的雪、裏海的水。可是現在，我們才只開始了解這許多自然現象間的密切聯系。

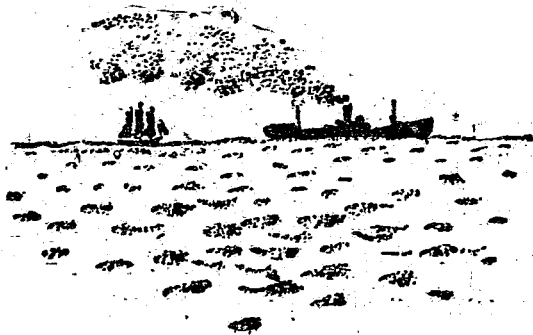
裏海的將來

其實裏海這個海並不存在。它早已不成其爲一個海了。當它是一個海的時候，它和一切的海一樣跟別的海相

連接，有一個海峽使它和黑海連在一起。但是地球的表面並不是永久不變的。在一次大地震中隆起一大片土地，把裏海和黑海的聯系切斷，於是裏海不再是一個海而成爲一個湖了。

湖的生活和海的生活完全不同。凡是海洋，都互相連在一起，有一個共同的賬簿。但是這在湖却是另一件事情，它必須使它自己的收支相抵。如果它所收入的水少於它所蒸發掉的，那它就沒有來源可以彌補虧空。一個海的水位常是和別的海一樣高低，但是一個湖就不成了；雨水使它提高水位而乾旱又使它減少。

自從裏海成爲一個湖之後，它起先常有虧空。它所蒸



發的水，比它收入的水要多得多。這個徒具空名的“海”，水就漸漸減少了。後來幸而能夠得到一個平衡，是因為它漸漸縮小，因此蒸發的水也漸漸減少，最後收入和支出達於平衡。現在它就成爲一個奇怪的海——名義上是海，實際上是一個湖。它的岸比海平面低下七十五尺。

如果我們拿前一世的地圖和最近的地圖來作比較，我們很容易看出現在的裏海比那時候的裏海，又降低了三尺了。

我們現在正在計劃改造伏爾加河以及別的注入裏海的河流。每年我們爲了灌溉的用途，要從伏爾加河、烏拉爾河、泰萊克河、科拉河和蘇拉克河 (Sulak) 那裏取出許多立方公里的水，那麼裏海將要受到些什麼影響呢？

我們需要裏海；爲了客運和貨運而我們需要它，同時也爲了魚類的供給而需要它。裏海幾乎供給了我國全部產魚量的一半。

假使我們在伏爾加河和別的河流上築起水閘來，裏海所收入的水就要減少，但它因蒸發而支出的却仍和以前一樣。所以它將要和它最初跟黑海分家時一樣，水量逐漸減少下去。不過在這時候，不是由於自然的力量而是由於人類自己的工作。

在十年之後，裏海的水位將要跌落四尺左右，二十年後，跌落六尺以上，而五十年之後，要比現在低下十尺。這個海將要逐漸逐漸淺下去，就是在現在，它已經淺得可以了。因此我們現在就得爲了每一呎的深度而奮鬥。需要在河流的口子和海港附近挖出泥沙。挖深之後，海水將要從現在的海岸綫上退開幾十里路，有許多的港口將要站在陸地上，那時候或許需要把它們移到新的海岸綫那裏去，或者爲了它們開鑿許多很長的運河。

和這海連接的許多海灣和湖泊將要乾掉，但是在這些淺而平靜的水中，躲藏着魚卵和小魚，如果這些湖泊和海灣消滅，我們同時就要滅掉對於我們極關重要的大量的魚。那時候我們在裏海中所損失的魚，要有四十萬頭半才能抵補，然而我們養牛是需要精力和勞動的，魚却只要撈起來就成了呵！

加拉——布加茲海灣 (Kara-Bugaz Bay) 將要和海隔離而乾涸。但它是一個重要的化學上的資源；許多工業中用的鹽結晶在它的沿岸。假如加拉——布加茲海灣乾涸，我們就要失掉這種供給的來源，因爲它那時候不再產出製鹽的原料。

如果這個海收縮，就會現出幾千平方哩的荒涼、乾燥

而含有鹽份的海底，而氣候本身也會改變，我們的全部南方區域就要變得更乾並且更熱。

這還不算數；裏海保護了伏爾加下游各區域，保護了頓河草原和烏克蘭，使它們不受裏海東面一帶沙漠的乾旱的影響；如果我們縮小海的面積，這就等於容許沙漠的風吹進來，那麼我們本身就變成沙漠這一侵略者的助手。

在一處我們消滅沙漠，另一處造成沙漠；在一處我們改良氣候，另一處又使氣候乾燥，這是不行的，我們不能一手破壞它，另一手把它建設起來。

或許有人要說：爲什麼我們現在要焦慮着五十年以後所將要發生的問題呢？但是這樣只顧眼前在我們是不可行的。對於一個人，五十年誠然是一個很長的時期，而且直到現在，的確也沒有人精密地計算過一百年以後所將要發生的事情，人們只打算着目前的事情，而且只各別地打算着他們自身的利益，他們的行動有如強盜。然而無意識中，他們浪費了多少煤、多少油、多少木材和鐵呵！

一個社會主義社會是與此不同的，它是一個偉大的集體的人，它組織了數百萬個別的人們。它的生命不是用年

來計算的，而是用世紀來計算的。它在做一件偉大的工作——類似於地質學上的鉅變。假如它不非常周密地計算到各方面，假如曾經一次覺醒過來的自然力和它為難，那就會產生嚴重的結果。

怎樣決定伏爾加河和裏海的將來

集體人的腦子把問題解決了。在科學學會裏，好幾百個科學家開會討論如何安排伏爾加和裏海；他們在許多地方、許多部門內同時工作着。有一組研究海的專家計算着幾十年以後的裏海底水位和面積；另外一組討論在改造伏爾加河的時候，怎樣去保護魚類；在第三組，化學家們決定着加拉——布加茲海灣的運命；在第四組，氣象學家們討論着關於氣候的問題；第五組計劃着水閘；第六組討論土壤的問題；第七組討論着穀物。

工程師、農學家、地質學家、經濟學家、物理學家、化學家、動物學家、植物學家——還有那個部門的科學，沒有科學家參加這次科學學會的會議呢？要容納這許多人，那會議廳是不夠大的；因此這會議只能分頭在不同的機關內進行——在電學研究院、在動物學研究院、在工程師協會。

許多海的地圖、雨量的圖表、水閘的圖樣等一張一張地掛在牆壁上，常時還有更多的地圖和圖表。假如有人要由他一個人來做這一切的工作，那他就要化一生的精力來做，就是能夠盡一生的精力來做，他也不能活着完成這項工作。

那有一個人的頭腦能夠一下子處理這一切的科學工作，全部考慮到這一切的問題呢？



這只有一種集體的智力才可能這樣做，只有集體的智力才能夠在六天之內解決伏爾加——裏海的問題。這次科學研究院的會議，從一九三三年十一月二十五日開到十一月

三十日止，在三十日那天，他們得出了結論。在最末了一次會議上，有一個會員在講壇上站起來宣讀最後的決定。

這與其說是科學學會的一次會議，還不如說是一次審判來得更確切。每一個人都等着要聽到那判決詞是些什麼。

在這個判決中有好多點；但是第一點是：“裏海的水位必需保持不變。”

這就是說水的收入和蒸發必需保持平衡。但我們既然要爲了灌溉。爲了水的供給從伏爾加河那裏取出那末多的水，這點怎麼辦得到呢？這個問題也這樣解決了：從伏爾加所取出的那麼多的水必須由鄰近河流灌入伏爾加，作爲補償。

諸河流拉起手來

所以，伏爾加河必須從附近河流中取得額外的進賬。於是接着第二個問題就是從那些河流？

在南方，水量是不足的，但在北方，水量有多餘。南方鬧着乾旱，而北方不斷地降雨；南方多荒漠之地，北方多沼澤。北方許多大河流都將它們的水流入北冰洋和白海。

爲什麼不把自然條件改良一下，把北方河流中所多餘的水灌入伏爾加呢？

工程師尼珂爾斯基關於這件工作有這樣一個提案。在北方，伏爾加和它的支流跟沃納加河 (Onega)、蘇克霍那河 (Sukhona)、維契格達河 (Vichegda)、彼屈拉河 (Pechora)。

相密接，這四條河的水，加在一起，和伏爾加相等。它們很容易跟伏爾加連接，只消開鑿幾條運河，因為分水嶺並不險陡，而泥土也很鬆軟。

但這還不夠；我們還要控制水流，叫它流到我們所需要的地方去。

爲了達到這個目的，我們必需建造許多巨大的蓄水池，有一處建造在彼屈拉河跟加瑪河會合的地方，另一處建造在加瑪河跟維契格達河的接合處。

這些河流的上游部分，需要築起水閘，創造出許多湖泊，而這些湖泊以一條運河連接起來。有了這一種蓄水湖，我們就可以隨意把水流引向北方或引向南方。這些蓄水湖可以在雨季儲蓄水量備夏季分派用場。因此我們就能調整河流的生活，能使將來不再有大水泛濫的春季，也沒有雨水缺乏的夏季。

我們還要調整湖泊，那在地圖上看起來像一條鏈子的三個環節的三個北方的湖——拉察湖（Lacha）、伏支湖（Vozhe）和珂朋斯科湖（Kubenskoe）——需要把它們連在一個系統之內，並使它們通過珂斯屈洛瑪河（Kostroma）和雪克斯那河（Sheksna）而流入伏爾加，這樣一來，我們就有三個巨大的蓄水湖，不但可以供給伏爾加的需要，並

且可以供給蘇空那河(Sukhona)和沃納加河的需要，雖然伏爾加無疑的需要大部份的水量。

這可以增加伏爾加的水量，同時也就增加了它的深度，因為水愈多，河流就愈深；這也使伏爾加和北方諸海連接，開闢一條流入北方的路徑。

這可以供給伏爾加更多的動力，因為水愈多，力量愈大。現在沿着它遲鈍的路徑而滯緩地流動着的水，那時候就可以在無論何地替我們服務。

一個鑰匙開五把鎖

北方的河流供給了伏爾加大量的水，可是這些水還是不夠的。因此，工程師萊遜康潑夫(Riesenkampf)就提議從最鄰近伏爾加的頓河取得水量。有一處地點，頓河跟伏爾加非常接近，在這裏，應當建築一條運河，這條運河有二個用途——爲了把水供給伏爾加河，並爲了航行的便利。

但是我們在考慮到伏爾加河的時候，我們不能忘記考慮頓河。如果實行了上面的提議，那末頓河將要受到些什麼影響呢？我們需要頓河，爲了航行、爲了魚產、爲了供給城鎮以水、爲了灌溉，我們都需要它。我們必須計算有

多少水需要保留、有多少水可以取出供給伏爾加。

頓河也一定要有一本賬簿。它的收入是二十二立方公里，它的支出是八立方公里。所以我們可以取出十四立方公里的水供給伏爾加河，對頓河並無妨礙。

然而我們怎樣可以改變頓河河流的方向，使它不流到亞速海而流到裏海去呢？計劃上是這樣說的；我們用石頭和沙建築一條巨大的水閘，在那裏造成一個大湖——一個大的蓄水湖。而這恰恰是我們需要的，因為有了這個蓄水湖，我們可以把水流引導到我們所需要的方向。兩條運河可以把這水分配給頓河和伏爾加河。通伏爾加的運河要開一條支流向南方，流入沙爾泊河 (Sarpa) 流域，用來灌溉那裏的草原。

在加爾密克區的沙爾泊河，春季裏河水充溢，但在炎熱的夏季只是一條乾的河床，它是地圖上那些用虛線畫出的河流之一。我們要把情形顛倒過來；由於灌溉系統的建立，我們使這條河流供給草原以水量，改變過去草原供給河流水量的現象。於是，我們就改善了自然。

這樣，我們就有了一套河流、運河和蓄水湖的複雜的網。頓河的蓄水湖的水，可以經過運河而流入伏爾加河。這條運河的第一支流，可以允許一部份的水流回頓河，

第二支流又帶了一部份水到沙爾泊河。在那兩處地方，我們可以建築電力站，供給伏爾加東岸以電力，用來灌溉。

我們用了一個鑰匙，打開了四把鎖：開闢了一條從伏爾加到頓河的水道，供給灌溉的電力站以動力，灌溉加爾密克草原，把水供給伏爾加河。

但此外還有我們打開的第五把鎖，這就是我們改善了頓河。頓河是真正的草原河流(steppe river)好動而騷擾不休。人們稱呼它做“靜靜的頓河”或許是開玩笑的。在它的淺灘上，這河流是確實很平靜的；但是一條河流從頭到尾都是騷擾不休本來是沒有的，你們可以看到當季春裏頓河泛濫的時候，毀壞了多少東西！有時候，在它的下游裏，這“靜靜的頓河”的水位升高達五十尺之多。那裏的人們該還沒有忘記一九二六年大水的情景；那時候頓河河水泛濫，灌入田中，把地面的土壤沖掉，水退的時候只剩下許多沼澤。

經過每一次泛濫，頓河就改變它的河道，向兩邊扭來扭去，爲了航行的緣故人們需要不斷地掘深河床。

要駕馭頓河，我們需要一條纜繩。建築一道水閘而形成一個湖就恰巧是這樣的纜繩。這種蓄水湖可以使河水在

春季不致泛濫，把它保留至夏季。但雖然如此，一條水閘還不夠調整全河流，我們必須建築其他許多蓄水湖來管理河流，看管全部春季水量，把這些水保留至夏季用來灌溉草原。假如我們完成了這些工作，頓河就可以變成真正的“靜靜的頓河”，雖然它依舊會有很充足的水量。鄰近的地域，那時候可以不受河水泛濫的災害，而且在這條河裏，大船也可航行，向上游一直到佛羅涅茲(Voronezh)。

：我們開始只是改造伏爾加，可是結果，我們差不多改造了我們國家內的全部河流。伏爾加河、頓河、彼屈拉河、蘇空那河、沃納加河、維契格達河；裏海、黑海、白海以至於北冰洋——這一切河流和海洋，都連成一氣而組成一個巨大的水的系統。

：而這是應有的結果。我們不能夠單單改造自然界的一小塊地方而不影響到別的部分，因為在自然界，一切都是相關聯着的。

一條鏈子上的環節

如果把頓河的水移入伏爾加，那我們可以使裏海不致漸漸乾下去。但是讓我們注意；也許亞速海要遭受到這種厄運，因為頓河是流入亞速海的。我們國土裏所有的海都

是屬於一家的，我們並不願意爲了援救這個海而犧牲了那個海。

那麼，亞速海從頓海那裏少收入了一半的水，它會不會乾淺呢？這我們一點兒也不用擔心；因爲我們知道，亞速海是一個真正的海，不是一個湖。它經過喀區海峽（Kerch Strait）跟黑海聯接，黑海裏的水，會經過這個海峽流入亞速海，彌補它的損失。

那麼一切都好了嗎？不，還沒有呢！亞速海裏，居住着很多的魚類、蚌、蛤和蟹。它們靠了海中的植物生活，而這種海底植物是靠了頓河流來的東西而生活的。那麼這種供給的來源截去了一半會產生怎樣的結果呢？這對亞速海的水族們，無疑的是一種災害和飢饉。

同時從黑海流入亞速海的水是鹹水。黑海比亞速海鹽份多得多。許多植物和動物將要死在這鹹水裏，這樣魚類的食料更要來得少了。

亞速海不但是許許多多本海魚類的住所，並且也是黑海來的外海魚類的居留地。每年春季，成羣的魚類經過喀區海峽到亞速海裏來，來找尋食物或從事休養。年青的魚類在淺水中尋食，老年的魚類在這裏養胖它們衰弱的身軀。如果糧食的來源截去一半，那末不論是本海的魚和外



來的旅客都要感到糧食不足了。

這樣的事情在古時候是有過的。地理上的變動把這兩個海分開的時候，曾經產生某幾種魚類完全滅亡的結果。現在，我們却看到這種滅亡魚類的工作要由人類自己來幹了！

這就一點辦法也沒有了嗎？我們就真的要殺害魚類並毀滅建築在這上面的捕魚業了嗎？

不會的！這許多的考慮一定在着手改造頓河以前就有過了：我們必須要計算出亞速海恰恰需要多少水，使我們

的計劃實行時沒有一條魚遭殃。

所以，我們現在着到每一件事情都牽連到別一件。爲了灌溉伏爾加沿岸的草原，我們從伏爾加河拿出水來；爲了使裏海不致逐漸乾涸，我們使附近河流——北方的河流和頓河——裏的水流入伏爾加。

這個計劃實現之後，我們將開闢多少航路，建立多少電力廠！同時我們可以灌溉多少地域呵！

上面所講的一連串的計劃，是一九三三年秋季科學學會開會討論的伏爾加計劃所產生的直接的成果。

在開始實行建設大伏爾加河的時候，他們還考慮到其他許多的事情，作出其他許多的計劃，造出其他許多的預算，然而這是一個計劃，並不是神話。

當我寫到這裏的時候，許多貨車在我窗外駛過，車身上寫着“斯梵爾特——伏爾加建設”的大字，這表示這件工作早已在中部伏爾加開始了。

今天，我讀到許多關於耶羅斯拉夫爾水閘和不爾姆水閘、關於莫斯科——伏爾加運河——大伏爾加計劃的第一步——的許多文章。可是大伏爾加計劃還只是我們國家改造自然的工作中的一個環節，我還可以告訴你們關於別個環節的故事，例如安加拉河（Angara）和葉尼雪河（Yeni-

sei)；以及用沃勃河 (Ob) 河水灌溉珂倫亭斯克草原；使裏海和別的海連接，恢復幾百萬年以前的舊觀的偉大的珂瑪——瑪涅支 (Kuma-Manitch) 水道等等。

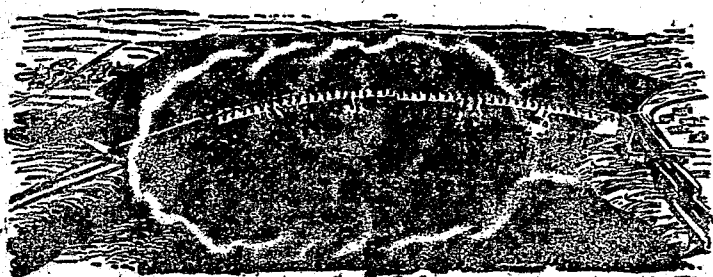
但是假如我要把一切事情都告訴你們聽，那末我一定要不止寫一本書，而要寫一套叢書了。

六 駕馭河流

主人，材料，動力

假如我們要想改變地圖，我們首先應該對於它加一番仔細的研究。替我們建造偉大的水道和新的水力發電站的新時代的工程師，他們觀察自然用了一副和前輩不同的眼光。在他們看來，山、瀑布和湖泊，是許多可以利用來工作的原料。

對於任何事物，都可從各種不同的角度去觀察。一個在找尋一枝樹枝做釣竿或弓的人，他觀察樹木，和一個僅僅在樹林中散步的人是不同的；他仔細研究每一根樹枝，注意它們的形狀和它們如何分歧。一根光滑而纖細的樹枝可以做一支很好的釣竿，堅韌而可以彎曲的却是一張弓的



材料。

所以當工程師們找尋供給動力的原料的時候，他們研究到河流的每一個彎曲的地方，並且研究附近區域的地文學。如果兩條河流靠近在一起，這就是說那裏可以開鑿一條運河，造一條連續的水道。如果在山地有一個湖，就可以開一條隧道，使湖水下流灌溉山谷的田地。如果河流有個彎曲，那末在那裏就可以得到動力。

伏爾加河在離撒瑪拉不遠的地方有一個大彎曲，在那裏，支古萊夫斯克山 (Zhegu'evsk) 突出一個山崖，阻擋了伏爾加河流的去路。在很久很久以前，這裏的地殼破裂，裂縫的一邊被擠向空中就形成這條山脈。伏爾加要避過這障礙，就必須向東面繞一個大圈子。所以在這河流裏航行的人們，都得要經過這一段迂迴曲折的路徑，爲了繞過山而耗費去很多的時間。

而且浪費掉的還不單單是時間，人們還得要在輪船的鍋爐中添加許多額外的燃料。過去雖然有許多科學家討論着地理上的和地質上的不規則狀態，可是從沒有人想到要糾正這個缺陷。現在，人們畢竟用了另一種眼光注意到這撒瑪拉彎曲了，他們觀察這個彎曲猶如一個熟練工人觀察他的原料。

這個彎曲有一百二十哩長，但是它兩頭的距離只有二十哩。如果彎曲的兩頭被一條運河連接起來，這條河道就可以縮短一百哩路。這樣一來，每一只輪船在每一趟航行中可以省掉多少時間和多少燃料呵！

但是事實上要把這個彎曲的兩端連接起來並不像我們說說那麼容易。這一條二十哩路長的運河要耗費很多的金錢，當這個彎曲的兩頭連接起來的時候，結果是得不償失，因為所耗費的遠比所得到的來得大。

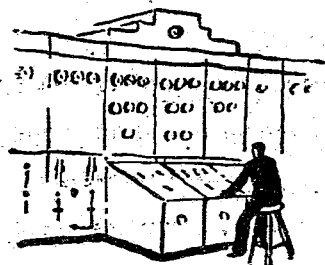
那麼這就沒有別的辦法了嗎？別着急，讓我們再拿地圖來看一看。這個彎曲的北面那一端的末尾，有一條小河流流入伏爾加，這條小河流是烏沙河，這條河恰恰是我們所需要的。它有十八哩長的一段河流，方向恰正和計劃着的運河相同，運河的全部河床，也差不多都預備好了。我們只消把烏沙河和這個彎曲的南面一端的兩哩路的距離整

通就行了。

我們還在地圖上看到一些別的東西：注意那上面表示地面高度的數字，具有建造水閘的經驗的工程師們，會馬上注意到那個彎曲有一頭比另一頭要高得多。運河的水有這麼多的降落度，所以我們不但可以縮短河道，還可以在這裏獲得新的動力來源。要利用這種自然力，就應該建設一個水力發電站。現在，這條運河和水力發電站的計劃，早已製作完成了。

伏爾加河倒流

把伏爾加的地圖研究了一番之後，工程師們看到還有別地方的自然條件可以改善。任何人都知道伏爾加發源於梵爾岱山(Valdai)而緩緩流入裏海。它的水流懶洋洋地、不慌不忙地爬行着。工程師們計算的結果，認為一部份的伏爾加河水，可以從梵爾岱山的另一個斜坡面流下，不流向裏海而流向波羅的海。在這裏，我們這懶洋洋的伏爾加就可以從峻峭的斜度上面急速地下衝，沿途不會有一點疲倦瞌睡的樣子了。因為水是往下衝的，所以我們可以在沿路最最需要動力的地方，這就是在列寧格勒和莫斯科的附近，建立起水力發電站，來取得廉價的原動力。



人管理着動力

爲了改變分水界，我們要把梵爾岱山的最大的湖賽利格 (Seliger) 做成一個蓄水湖，通過它使水流流入我們所需要的方向——向北流入波羅的海或向南流入裏海。

河流狂暴的時代已經終止，河流不能夠再過獨立自主的生活了，它們必須依照人們的意志而生活；直到現在全然不受別人節制的河流、湖泊、海、自然的力等等，將來不會再有多大自由，可是人們所有的自由，却將更多。

三個可怕的字

要駕馭一條像伏爾加那樣的河流並不是容易的事，因爲這等於跟自然界的一切作對。譬如說吧：山上的水總是有流到山下的傾向的，但我們把它用水閘圍起來，使它反而向上高漲；河流在春季泛濫，但我們捉住這種春季的水把它關閉在蓄水湖裏。

可是假使水沖毀了水閘又怎麼辦呢？我們必須要建築不會發生這種事情的水閘，我們新建築的水閘必須和當地自然條件相配合，構成自然界的堅固而自然的一部份。我

們必須克服一切困難，預防一切危險。

◎ 對於所有的水閘建造者，有三個字是見了害怕的。第一個字是“沙”；人們說建築在沙上的房屋是站不穩的，如果這建築物不是建築在平地上，而是建築在河流的中央，那就更難使它站穩。不論白晝或夜晚，水閘要抵拒水的進攻。不論白晝或夜晚，水總是壓迫它，要毀滅它，如果水的正面攻擊失敗，它就使用巧計，噬去堤壩下面的泥土，切斷使水閘跟河岸連接的沙灘。水會從後方攻擊，搗碎水閘的基礎。如果這水閘是建築在沙上，那末它和水鬥爭就更加困難；沙是水閘的可憐無能的同盟者，它在水進攻之下就潰散敗退。沙所以可怕的原因，是由於它的脆弱而不是因為它的強固，一個脆弱的同盟者是常常比一個有力的敵人更危險的。

◎ 第二個可怕的字是“karst”，karst 是一種病症——一種岩石的病症。這種病症使岩石層發生裂縫和孔隙，這種裂縫和孔隙逐漸逐漸擴大，形成許多溝渠、井坑、洞穴。這種病症蔓延的地方，水就會消失，因為它經過了縫隙流掉了。森林因此而毀滅，下層的泥土崩陷使上面的房屋塌倒，地面上也會現出巨大的裂痕。所以如果那裏有karst，最好還是不要去建造什麼東西。

然而我們怎樣可以知道土地是健康的或是正在害着這種病症呢？怎樣可以知道下面有裂縫和漏洞呢？這種叫做“岩穴”洞，有如患着肺病的肺葉上的窟窿。關於這問題，我們要請教地質學家。因為他們知道地球軀體的解剖學，知道那裏有 karst，那裏沒有。



Karst 造出地下的
洞穴引起崩陷

爲什麼有 karst 這種病症呢？

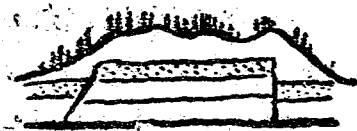
造成這種病症的是水，在我們地底下，有着很多的水——溪流、河流、瀑布。有一次我曾經到過一個地下的礦穴裏去，在那裏聽到四面都是水聲，好像那裏在下大雨。再往下去，我就必須

穿過一個瀑布，它正阻礙着我進路。抽水機並不在工作，因為它們已經被拿掉了一天，而一天的功夫已足夠使水把這裏的地方蓋遍。這種地底下的水腐蝕石頭，分解黏土、石灰和白雲石。如果岩石裏有一條裂縫，給水找到了，就開始它的腐蝕工作，擴大罅縫，掘出洞穴來。

小小的洞穴漸漸變成很大的地下室——這是不經過工

匠的手而築成的房屋。沒有人關心到這種屋子的屋頂是否堅固，有時候這屋頂破碎了，不能負擔它的重載，使上面的一切都場倒。假如上面有房屋，那麼這房屋就傾陷。

假使這種地下室恰恰在水閘下面崩塌，那不就糟糕了嗎？這在事前必須提防，必須看準下面沒有這種窟窿，有沒有 karst 這種病症存在。因為在染着 karst 病症的岩石上建築什麼，甚至比建築在沙上還要危險。



地下的斷層

還有一個可怕的字是“斷層”。在我們足底下的泥土僅僅在我們看來是不動的，靜止的。其實巨大

的石層彎曲着、收縮着，有時上昇、有時下沉。那偉大的高加索羣山，那阿爾卑斯山和斐倫尼斯山(Phrenees)都只是地殼上的皺紋和皺積，這些皺積像一大塊肌肉那樣緊張着，我們簡直不能想像我們足底下的岩石中隱伏着多少的力量。

有時候因為緊張的程度過份大的緣故，使這種潛伏着的巨力爆發出來。於是亂子就在幾秒鐘中間發生，而不需要幾百萬年。地球的外殼破裂了，土地一陣一陣的震動。如果這時候裂口的兩邊分裂開來；一面上昇，一面下沉，

這就是所謂“斷層”。

在那曾經有過斷層的地方建築水閘是很危險的。因為這裏的岩石已經由於這種災害而充滿了裂縫，在有裂縫的地方，地球的身軀在這裏就有傷痕，我們在這地方常常可以發現 karst。

這種岩石中間的裂縫，還有另外一種危險。水可以經過這些裂縫中的任何一條而流掉，使堤岸站在白地上。有時斷層的兩邊繼續不息地升起、降下，這種緩慢的地層的移動也可以毀壞水閘。並且，凡是曾經有過一次地震的地方，往往會發生第二次的地震。

那麼，我們的地質學家，他們曾經沿着伏爾加河把那些將來要興造建築物的地段的地層都探測過嗎？他們現在正在做這件工作。他們用鑽子鑽進地下的岩石層，取出一塊塊的標本，對它們加以仔細的研究，好知道地下層的結構。

他們研究的結果怎麼樣呢？他們說建造伏爾加堤岸的工程師們將和這三件可怕的事情——沙、karst、斷層——作戰。

那麼現在該怎麼辦呢？我們怎樣才可以來改變伏爾加的河床呢？



假如那裏有沙，我們就打入許多鋼板到河床裏面去，這種鋼的牆壁可以阻拒水把堤岸下面的地基沖掉。假如那面呈現出許多罅縫，那我們就把這種石塊切去，如同一個外科醫生截

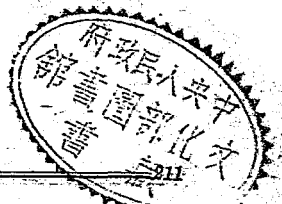
去一段有病害的骨頭。如果那裏有洞穴，我們就用水泥把它補好，和一個牙醫生補一個牙齒一樣。最重要的是要能夠及早發覺這些事情，而加以必要的預防。

不過當然最好還是在沒有 karst、沒有斷層、也沒有沙的地方去建築，所以我們必須仔細探測河底的土層，尋出最好而最安全的地方去建築水閘。

所以這兩門科學——地質學和水利工程學——密切地聯繫着，地質學家注意於過去，注意幾百萬年以前所發生的事情。但工程師們的眼睛直望着將來，他研究現在還沒有存在的事情，現在所要創造的事情。要改造將來，我們必須知道過去。

在解剖刀下的地球

一個工程師，好比一個外科醫生，在我們地球的身體上施行許多的手術。在這一處地方，他築起一條橫過河流



築 取 河 流

的水閘來，好比紮住一條血管；在別一處地方，他把兩條河流連接起來，使這條河流裏的水流到那條河流裏去，好比從一個健康的人身上輸血到一個病人的靜脈管裏去；在另一處地方，他挖深河流的河床，因為這河沒有力量跟積貯着的污泥鬥爭，這樣，一條年邁的河流又恢復它的青春，如同少掉了幾千年的年紀。

然而外科醫生一定得非常小心。手術愈嚴重，那麼手術醫生的必須精明和小心的就更加重要。

建築一條水閘是一種複雜而危險的手術，在開始手術以前，必需召集一個會議，好比許多醫生的會商，在施行手術以前對身體加以詳細考驗。這不但要召集工程師們開會，而且不但召集地質學家們，並且要召集其他別的科學家們來參加會議。也許有人要做這種想頭：水利工程學、地質學和魚類學相互間的關係是並不密切的，地質學是一種研究地球的構造和歷史的科學，魚類學是研究魚類生活的科學，這兩種科學的研究領域是完全不相同的。但是如果遇到問題不僅僅是研究自然而不是改造自然的時候，一切科學都碰頭了，它們都有一種共同的語言，共同的事業。

這是毫不足怪的，因為只有在書本上各種事物才存在於各各分離的部門中間——水就是水，魚就是魚，地球就

是地球。可是在自然界中，它們都是互相關聯的，水在地球上流，而魚又生活在水中。爲了這個緣故，各種科學部門的專家都必需召集來開會，如果沒有會議，那麼我們是得不到什麼結果的。

水閘建築師的故事

假定一個水利工程家沒有和任何人商量就開始來建築水閘，他找到了一條適當的河流，選取一塊適當地域，就開始工作起來。突然之間，一輛汽車駛來，汽車裏跳出一個手裏夾着公事皮包的人，他說道：

“我是一個地質學家，你得立刻停止工作，因爲這裏地下有 karst。”

除掉停工以外沒有別的辦法。於是水利工程家命令停止工作，把水閘拆毀，跟着那地質學家一同去找尋新的地段。結果他們尋到一處很好的地方，那地質學家是滿意了，但是當第一根樁還幾乎沒有打下的時候，另一輛汽車開來了，裏面坐着另一個帶着公事皮包的人，他跳出了汽車說道：

“你們考慮到鱧魚和鮭魚嗎？假如你們在這兒建築一條水閘，那你們就塞住了那些魚到產卵地方去的路。我是

一個魚類學家。”

這是無可爭辯的，因為這是一個很重要的問題。於是他們便把釘下去的樁拔起，他們三人——水利工程家、地質學家、魚類學家——一起動身去找別的場所。

他們找到了比過去找到的任何一塊更好的地方，那裏有更多的動力，河底也很堅實，鱧魚和鮭魚也沒有苦可以訴。於是工作又開始了，但忽然路上又揚起了塵埃，又開來了一部汽車，又有一個拿着公事皮包的人，他跳出了車子說道：

：“小麥和燕麥怎麼辦呢，如果你們在這兒建築一條水閘，你們要造成河水泛濫的結果，淹沒幾千幾萬畝的穀物。我是一個本地的農業學家。”

水利工程家、地質學家、魚類學家開始跟農業學家爭論起來，他們再三地爭辯着，然而結果還是沒有別的辦法，只有放棄了工作去找尋新的場所。

於是這四個人——水利工程學、地質學家、魚類學家、農業學家——就一同出發。現在要找到一塊適當的地方是比從前更為難了，因為這個人合意了，那個或許會反對，他們再三尋訪，終於找到了一塊全體都同意的場所。

他們開始建築水閘，他們造了一個月、兩個月的時

光，可是有一天路上又飛起了塵埃，有人駕駛着一部汽車，他跳了出來說：

“調整航業的問題如何解決呢？你們把這條河用水閘圍起來，在這裏造成一個大湖，但是這樣一來，我們就要有別種在湖裏航行的輪船才好，在河裏航行的輪船是不適用了。爲了你們的水閘，我們須得要改造全部輪船，我是一個服務於內河運輸業的人，是一個輪運業的管理者。”

於是他們又爭論了起來。水利工程家、地質學家、魚類學家、農業學家四個人跟這個運輸業者爭論了三個整天，他們跟他講灌溉，他就用交通來招架；他們講到排水，他拿噸數來答覆；他們講的是發掘，他講的却是水道。他們爭論又爭論，但結果還是出發去找尋建築水閘的新地址。

這一次他們尋地址尋了整整一個月，最後找到了一個新的地方。於是他們又重新開始工作。可是又有另外一部汽車從路上開來，這表示他們又得重新停止工作了。這時候，那個水利工程家不等到那個新來的人跳出汽車，就拿出他的自來水筆來寫了一個電報，拍給他那工作部門的負責人：

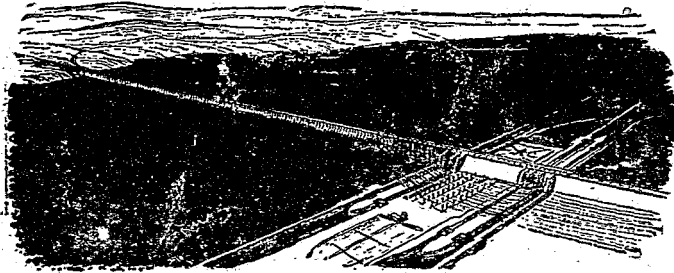
“必須立即召集一切專家開會！”

叫水閘排着隊等候

現在你會知道，在實行計劃以前不召集專家開會會產生怎樣的結果。他們在決定改造伏爾加的時候是先開這樣一個會議的，不僅僅開一個會，並且開許多個會。科學學會，這個決定伏爾加和裏海的運命的地方，就是科學家們的議會。開完了討論伏爾加計劃的會議以後，還開了其他許多科學家們和工程師們的會議。

這些會議的結果使他們發現些什麼呢？他們發現在建築伏爾加河的水閘的時候，有許多極大的困難必須克服。不過無論多少困難，我們總能夠對付它。我們已經在鄧尼泊爾建築一條水閘，這是世界最大的水閘之一。我們已經按照了白海—波羅的海計劃建築了十五條水閘，開鑿了三十三條運河。這種不屈不撓的毅力，能夠同樣地實現在這個伏爾加計劃中。這只是時間的問題，現在所感到困難的十年以後就會變得容易，現在所不可能的事情將來就會成爲可能。

水閘都得等着輪到它們的班次，最初是比較小的幾條——丕爾姆水閘和耶洛斯拉佛爾水閘，它們早在建築中。其次輪到比較大的；這是撒瑪拉水閘和卡密奧斯克水閘，

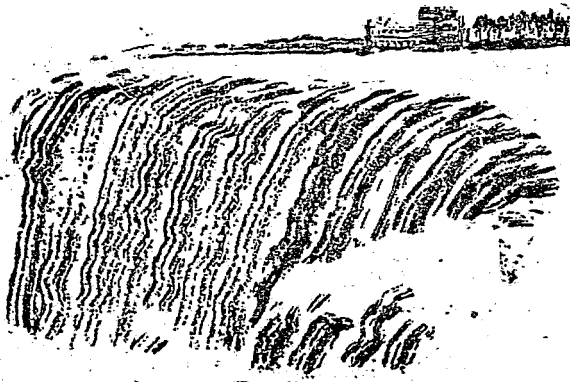


卡密興斯克水閘的計劃

這兩條水閘，將要供給我們更多的動力，比我們目前所有的全部電力站的動力還要多。

關於計劃和希望

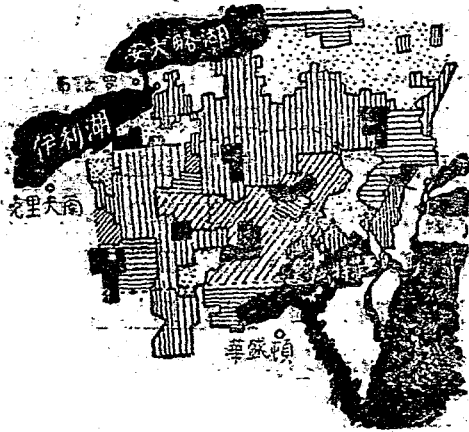
在西方，在美洲和歐洲，那資本主義制度依然存在的



地方，也曾經計劃建造這樣大的水閘和水力發電站。在美國，電力站的建築已經有了四十年的歷史，他們怎樣做的呢？他們沒有一個總的計劃，想到把電力廠建造在那裏就在那裏。可憐而渺小的電力站就在巨大有力的電力站旁邊工作着，有許多地方，本來可以建設一個偉大的電力站的，却跳出了大小不同、種類不同的許許多多的站來，從巨人到侏儒，都在一起。美國尼阿加拉瀑布被五個電力站所割裂，這五個中間只有一個是規模大的，有五十萬匹馬力。然而尼阿加拉可以供給七百萬匹馬力呢！

我有一張美國三個州的電力站的地圖。這張地圖看起來像一張補滿補釘的被單。每一塊補釘是一家電力公司，每家公司統治着它那自己的這一塊補釘，有如一個小小的王國。這使人們回想到德國在古時候的情形，那時代德國每隔幾哩就有一個小國，有它自己的國王、公爵或男爵，他們對人民有生殺予奪的權力。現在這些電力公司王國的統治者，他們雖然不能宣佈人民死刑，却能夠對人民課徵一種重稅。

目前那種電力公司的管理方法還是中世紀式的，每一個“國王”都按照了自己的癖好而治理，在這種條件之下，怎麼可以想像到有一種全盤的計劃！怎麼可以想像改造全



部河流體系那樣的事情！

在一九三〇年我看到過一本大而厚的書，這本書的封面是紅的，上面燙着這樣幾個金字：“電力公有論”。這書的作者是一個權威的工程師，名叫沃斯卡·馮·穆勒（Oscar von Mueller）。他用事實和數字證明：如果把德國所有的電力廠歸併起來，組織在統一的管理之下，有多少利益。爲了證明他的論點，他另外印了一本厚厚的小冊子，裏面包含三十張數字統計表和二十頁的地圖，這是一種偉大的工作，因爲替德國電氣事業制定了一個總的計劃。

替這本書作序言的是內務大臣，他這樣寫道：

“馮·穆勒先生閣下認爲制定一種全德電氣化的計劃

是可能的事情，我同意於這種見解，並已和馮·穆勒先生閣下及其他專家們討論如何實現此項計劃的問題。”

也許你要認為這是跟我們蘇聯所做的工作——召開一個政府會議來討論全國的電氣化的問題——是完全一樣的吧？有什麼兩樣呢？

但是我們再讀下去就可以知道事情並不足以樂觀。在這序言的開頭一節中，內務大臣就提醒讀者說這“不是政府的一個計劃”，在序言的末了，他的結論是：這全然不是一個計劃，僅僅是一種“電氣事業將來之瞻望”，至於究竟是不久的將來還是遼遠的將來，他却並沒有提到，沒有講到時間的限制。

這書的作者這樣說：

“我把這個建議公佈的原因，是使一切對這個問題有興趣的人，能夠有機會對這發表意見。當一切衝突的利害關係得到了調和的時候，希望這個基礎觀念能夠被每一個人接受。”接着作者又很惋惜地說道：

“使錯綜複雜的不同的利害調和一致，很可能遇到許多困難。”

事實是怎樣呢？他們真的能使錯綜複雜的不同利害關係調和一致了嗎？他們是在考慮一種使全德國電氣化的計

劃嗎？

沒有這麼一回事！而且這也並沒有什麼奇怪。當整個國家是無計劃的時候，整個國家被數千家電氣公司或數千家別的公司和托辣斯所分割掉的時候，怎麼會有一個總的計劃存在呢？在這種國家內，一個計劃只僅僅是一個願望。現在，願望是一件好事情，我們喜歡祝頌我們的朋友，甚至一個陌生人，說“早安！”“晚安！”或者說“祝你幸福！”但不幸，僅僅祝頌並不等於被祝頌的人常常有這種福氣。

電氣化的總的計劃存在於許多國家內。工程師們常常企圖使全歐洲籠罩在一個偉大的電氣網之下，任何人都知道一個單一的電力組合系統比許許多多分裂的小企業要經濟得多。然而這些計劃並不是真正的計劃，它們僅僅是很好的願望。

我看到過好幾個全歐電氣化的計劃。每一計劃者都展覽着他們被一個電氣系統的蛛網籠罩着的歐洲地圖，所不同的只是在德國人的計劃中電氣網的中心在德國，法國人的計劃中，中心在法國，比國人的在比國。中心的國家控制着全局，其他國家就像蛛網的蒼蠅一樣。

一條河流怎樣過日子

我讀沃斯卡·馮·穆勒這本書的時候，我回想到一條俄國的小河流——叔爾卡河（Solka）——和一個舊式的水磨坊。革命以前，我在這裏住過幾個月。離第一個水磨坊一百碼的距離外，還有第二個水磨坊，再過去一點，又有第三個、第四個、第五個。五個水磨坊就在一個村子裏，有五個有鬍子的坊主。

我和首先建造水磨坊的坊主住在一起。其他坊主的建造水磨坊都在他之後。這個老頭子常常咆哮着，訴着苦。



河流被處置的方式並不公平，在上游的坊主對於水流可以隨心所欲地擺佈，他控制着上面的河水。如果他把水閘關閉，就把下面的人們的水截去。

爲了這點就不斷地發生爭執，在上游第一家的坊主生意非常興隆，農民都把他們的穀物給他磨，

其餘四個坊主只得到些殘餘。這五個坊主不能“調和他們的利害”，他們不能把河流分配得好。

這河流本身也過着一個醉漢一樣的生活，有時候河水懶洋洋地遲緩地流，有時却要突然發起脾氣來；當它放肆的時候，它就洶湧地沖過一道道的水閘，在水輪上面狂奔着，撞着腐朽的黑色的閘板，對河灘噴出黃色的泡沫——這時候，一切水磨坊都軋軋地響起來，磨着它們的穀物。

明天早晨便又平靜無事，那上游的坊主把水引到他的閘路裏去，於是水又淺了下去，又恢復得清了，清到可以數出河底裏的石子。

偶然間，這河流的生活起了變化，所有的水突然之間不見了。這種事情的發生是由於上頭的坊主要捉魚。這時候河流便忽然消滅，好像那裏根本就沒有河流一樣。

這是因為在上游那個坊主和他下面第一個坊主約定，當他把水閘關閉起來的時候，第二個坊主就把水閘大大地開放；他們用鉤子把古舊的水漬板拔起，使兩閘之間的水很快地流下去。這樣，河底就會漸漸現出一個個的小島，小島的面積漸漸擴大，後來成為大的洲。這種五分鐘內所起的變化如果是大規模的話，要有幾百萬年才會發生。於是那裏就變成沒有河流了，只有黑色的泥和滿佈在上面的

石子，小孩子們在水潭中涉水而行，扳開石頭來捉魚。

在那河流裏有許多的鱮魚，水退去的時候，它們都躲藏在石子中間，小孩子們用了魚叉或普通的食叉刺魚，這光景與其說是捕魚還不如說是打獵。

在第一家水磨坊的旁邊，他們張着一面網，一把一把地把魚撈起來。美麗的，閃光的魚跳躍着想脫逃，它們的尾巴這樣那樣擺動着，張大了它們的嘴，似乎要叫喊的樣子。

當“打獵”完畢，那坊主就把上面的水閘開放，於是河流又重新出現，混濁而慘澹的泡沫在河面上遲緩地漂流着。

有時候，上頭塘裏的水有一個很長的時期被放掉，這是當第一家坊主要割草的時候。在水閘沒有建築以前，這兒有一片草原，河流在這草原裏穿過。後來河流淹沒了草原，但草還在水中生長着，它替池塘蓋了一件厚厚的、暗綠色的外套。只有河流從前流的地方才沒有草生長，所以你還可以看出那裏是河流從前流的地方。

每年七月裏，就把水放掉，池塘仍舊恢復為草原，然後把草刈割。在這個時候，其他四個坊主就不得不完全停止他們的工作。



怪不得那老坊主要訴苦，這條小河流——叔爾加——是被處理得很糟的。

當然，現代歐洲的大電廠跟它的遠祖——水磨坊——是並不相同的，而電力公司的管理者也並不和老坊主一樣，然而當我想起西方的“電氣化的總計劃”時，我仍舊常常回憶到這五個多鬚的磨坊主如何各各分割這條小河流叔爾加。

阿爾卑斯 (Alps) 山和它們的冰河、瀑布、河流可以供給多少動力！有多少動力我們可以從萊茵河、多腦河這些河流獲得！但是阿爾卑斯山屬於六個不同的國家，萊茵河屬於五個國家，多腦河屬於十個國家。一個共同的計劃和共同的工作這種事情，怎麼能夠想像呢！這些不同的國家，相互間正在進行着一種鬭爭；各個國家的內部，也正在進行着一種鬭爭，因為這理由，最最需要，最最有利的計劃僅僅是一紙具文。

一個沒有電的城市

如果日光被企業者所私有，事情可就糟了。因為他們會從每一天的日出和日落，每一個有陽光的早晨，榨出利潤來。但是電，現在正完完全全是這個樣子。它是在企業者的手中，然而電是和日光一樣重要，一樣必需的東西。如果一個現代城市沒有了電——不論是高壓、低壓、直流、交流，一點電流都沒有的話——將成什麼一個樣子呢？一切工廠中的機器都得停止工作。這就是說城市就沒有了手。所有的電車都得停止，不單是所有的電車，所有的汽車也一樣，因為汽車沒有磁鐵發電機 (Magneto) 就不能開動。這就是說城市就沒有了腳。電話、電報、無線電、日報也都得停止，這就是說城市沒有了舌頭和耳朵。街燈和屋子裏的燈都得熄滅，人們在夜間行路，就會像瞎子一樣，城市就失去了眼睛。

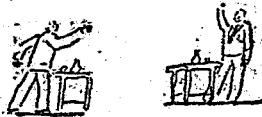
如果沒有了電力，整個城市就會變成殘廢。所以我們可以看到電是多麼必需的東西。然而誰能夠來統制電的分配呢？假如一切系統聯合成一個總的系統，電的價格或許可以便宜得多，但是相互間利害都衝突的許多系統怎麼能夠統一成一個總的系統呢？每一家電力公司不但和別的電力公司鬭爭着，並且還和火車公司、電車公司、汽車製造業、甚至於捕魚工業鬭爭着，產生了無數的損害私有權的

訴訟案件。

水和魚的案件

一個律師在一邊站了起來說道：

“開關電力總公司在某某河流裏築了一條水閘，而這條河流裏養有魚類。這些魚——不論是已經捉起來的或還沒有捉起來的；不論是長大了的或還沒有辦出來的；不論是現在存在的或者將來存在的——都屬於都爾·富爾父子叔姪漁業公司。開關電力總公司建造了這水閘，就侵害了上述都爾·富爾父子叔姪漁業公司的權利，因此根據現行法律，上述開關電力總公司必須賠償都爾·富爾父子叔姪漁業公司現在及將來之損失費二十三萬五千七百四十三元五角。”



另一個律師站起來發言：

“開關電力總公司在自己的地產上建築水閘，那地方並不屬於都爾·富爾父子叔姪公司，都爾·富爾公司位於離被告所築水閘一百三十五哩七十八碼二呎四吋之遙的地方，如

果這些距離以外的都爾·富爾公司在捕漁業方面受到或可能受到什麼損害，那和開關電力總公司無涉。因此，根據現行法律第幾章第幾條所載，被告拒絕償付原告任何及一切損失。

法庭必須判定一方的私有權利究竟是否被別方侵害，但在法庭上誰也不會想到，還有一個第三者，這第三者就是國家。也沒有人質問，究竟這水閘築成之後，那第三者——國家——得到利益還是受到損失。

我們也有許多的爭論，不過這種爭論是在科學會議上而不是在法庭上，發言者是科學家而不是律師，而且他們在另一種方式之下爭論着。

這裏沒有侵害私有財產權的問題發生。不論是魚、是水或是空氣和土地，都沒有私有權，這一切屬於國家。問題是這樣考慮的：國家整個看起來是不是需要這水閘，如果這是有利的，那就必須建築；如果這是有害的，那就一定不去建築它。在這裏，一切財富是公衆的所有物。

巨人的軍隊

在我們國家裏，一個總的經濟體系把一切河流、一切電力廠連結起來。在不久的將來，我們就要做到把整個頓

河流域、伏爾加流域、烏拉爾區、高加索區、中央工業區和中央區有機地連繫在一個偉大的高壓電力系統之下。一個電線的系統，就可把電力從這個區域帶到那個區域，從這個地方帶到那個地方。

我們開始建築第一個區電力廠，不過是最近的事情。這種區電力廠，不僅供給一個工廠或一個城市以電流，而且把電流供給許多工廠和城市。它一下子在許多不同的地方擔任好幾千種的任務，例如開煤礦、造機器、印刷書籍、照明城市、推動電車等等。

不久之後，我們將要有一種電力廠，這種電力廠不但供給一個區域電流，並且同時供給許多區域電流。這種區際 (inter-regional) 電力廠以巨人的步伐跟着各區的電力廠——例如撒瑪拉、梵爾代、伏爾加——頓河等電站——而發展。各區的電廠各各替它們本區服務，而區際電力廠又幫助各區的電廠，把電流送到各個需要電流的地方。

假使伏爾加沿岸的電力廠打水灌溉的時候，電流不夠應用，地方上被旱災威脅着，於是發了一個電訊給區際電廠的發電員，區際電廠就發送強有力的電流去幫助它。

假使頓河流域的煤停頓在途中，結果莫斯科的工廠內缺乏燃料，原動力不足，於是發了一個電訊給區際電廠的

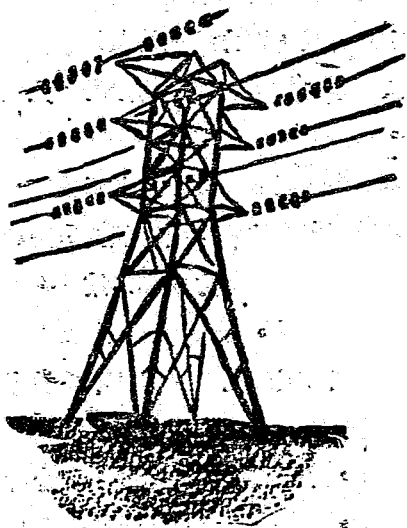
發電員，在幾分鐘之內，莫斯科的工廠內就會得到充足的電流。

電是走得很快的。如果烏拉爾電力站有一只發電機損壞，使別個發電機負擔過重。因此，礦山中和工廠裏都感到電流不足；街燈發出暗淡而紅色的光，如同紅而發炎的眼睛；電車也停頓起來，屋子裏面變成黑暗，人們不得不點起蠟燭來。

但突然之間事情就改變了，一切的窗戶又重新明亮起

來；電車也響着鈴聲開動了；工廠裏的輪子開始愉快地轉動。這是在遼遠的山背後草原上的伏爾加區際電力廠伸出了它的援手。

我們計劃着有好幾個這樣的區際電力廠手挽手地站着，像很要好的巨人們，準備互相幫助。當因為



水淺而水力發電廠電力不足的時候，燃煤的電廠就幫助它；如果水量充足，水力發電廠的電力有多餘的時候，就補助燃煤的電廠以電流；水力發電廠說：“節省你們的煤，這裏有‘白煤’，價錢要來得便宜。”

山上的溪流幫助了山谷間的河流。在夏季，山上的冰雪溶解的時候，山上的溪流有很充足的水量，可以供給山谷間乾涸着的河流。

北方幫助了南方，東方幫助了西方。在北方，冬季需要大量燃料，南方就供給它。在西方的夜間，人們都睡了覺，用不到很多的電流；這時候，西方的電站就把電供給東方。因為在東方這時候正是白晝，正面對着太陽，人們已經從事於白天的工作。

地球在旋轉，這不僅是我們在地理教科書上所讀到的事情了。把電流從西方傳送到東方的發電員，就感覺到地球的這種轉動；當他對他的軍隊——電力廠和分站——發號施令的時候，他就顧到了這件事。

可是誰指揮了那整個系統的工作呢？這當然不能夠毫無計劃地進行，不能夠隨隨便便地做的。這必須要有入知道那一部份需要更多的電力，那一部份需要較少；什麼時候把電流送去，要送去多少。

惟有國家設計局能夠作這樣的決定。它知道每一個部份需要些什麼，全國需要些什麼。計劃從這個中央局傳達
到北方、南方、東方和西方。決定東方應該怎樣怎樣地
做，北方必須把水送到南方，西方又必須供給東方電力。

這表示着什麼呢？

這表示着人類征服了自然！

七 天氣的話

談到天氣

當人們想不到別的話來說的時候，他們就談到了天氣：“今天天氣多好啊！”或者是“今年的春天多麼討厭呵！”

幾個鄰居在走廊上互相碰頭的時候，他們交換着“這



天氣太壞了！”或是“今天天氣真好！”這一類的寒暄。將要辭行的客人，在穿套鞋；披圍巾和外套這一段無聊的時間內，他就對天氣發了一些空洞的言論。

然而“天氣”成爲一種更嚴重的問題的時候也是有的，不過這時候人們不是坐在餐桌的旁邊，也不是站在舒適的走廊裏，而是在離海岸有千把哩路的船上，或是在雲端的飛機裏面；或是在田地上工作駕了一架收穫機。在這些地方，人們提到天氣就不僅僅是普通的寒暄，也不僅僅是爲了決定要不要穿套鞋和帶雨傘，這是一個生和死的問題！

當一只船隻前面的空氣濃得像石灰水一樣的時候，這是多麼可怕的事情！當不但望遠鏡裏看不到什麼東西，並且連肉眼也看不清東西的時候，船隻摸索着像一個瞎子，它像猜謎一般地前進，發出警號叫別的船隻不要擋住它的出路。突然之間，砰！呼拉！水灌進船艙裏，誰也不知道發生了些什麼事情，究竟是觸着了暗礁，還是和別隻船相



碰！

有時候，霧是那樣的濃，使船隻不敢航駛，使飛機不敢飛行。它們怕什麼呢？它們並不是怕埋伏在水裏的水雷，也不是怕轟炸機上擲下的炸彈。它們所怕的是許多一小滴一小滴的水，因為霧就是掛在空中的許多小滴的水。

僅僅一滴水是毫不可怕的——就是一千滴水也並不可怕。但是這許多的水滴積聚在一起，數目多到數不清楚的時候，這就不是一個簡單的水滴問題了。這是可怕的敵人，能夠使火車出軌，能夠毀壞飛機的機翼。

霧是一種敵人，雨也可以成爲我們的敵人。當許多小滴的水結合成大滴的時候，並且這種雨接連下了許多天的時候，這也是可怕的事情。穀物的堆被水淋透，漸漸膨脹，終於腐爛。一點兒辦法也沒有！沒有法兒可以阻止這敵人的進攻。一切田地經過了這種水軍的襲擊，都變成荒蕪了。

假如一點兒雨水也沒有，那事情就還要糟糕。如果接連着幾個月，從早到晚不下一滴水，惟有焦熱的太陽，這是多麼可怕的事情！在伏爾加旁邊的草原，就常常一整個夏天沒有一滴雨水。

但是使人憤慨的事情是，雖然我們看不到，但水就

在我們的周圍。即使是在一年中最乾旱的時候，空氣中都充滿了水份，如果這些水能夠成爲雨水落下來的話，每一英畝的土地上，也能夠得到數百齡的水。

水在那裏呢？爲什麼我們看不到它呢？

它溶解在空氣中。我們所以看不見它，這理由正和我們看不到溶解在水裏的鹽一樣。



人們凝視着天空，焦慮地盼望着一片雲。有時在下午出現了雲，這就是說水已經變成可以看得到的了，它已經積聚成許多極小的水滴。它們懸掛在天空中，有幾個鐘頭的時光。（這些沉重而白色的雲有數千萬噸的重量。）看來好像在任何一分鐘之內都會下雨；但是，到了傍晚，這些雲漸漸散失掉了，並不留下一點痕跡。

當我們迫切地需要水的時候，有沒有方法把這些水從空氣中間擠榨出來呢？

在地面上，水已經被人們所控



制，河流和瀑布都替我們服務了，現在第二件事情就是征服在空氣中的水。

飛翔的氣象臺

水從海洋到陸地是走着空中的旅程。問題就在於怎樣去使它在中途停止，怎樣逼迫它成爲雨水落下地來。

第一件事情是要能夠知道水在那裏，有多麼高，有多少分量。我們必須要派遣哨兵去偵察水的行動。我們可以使氣球和飛機載了人，攜帶着必要的儀器，飛上天空；我們也可以使這種儀器本身升入天空。在這裏，科學可以利用玩具，因爲這種儀器可以放在箱子裏縛在風箏或小孩兒玩的氣球上面，使它升入空中。

不久以前，我看到過這樣的飛行氣象臺。好幾個作玩具用的氣球連成一串，下面帶着一只小的箱子。在這箱子裏面，裝着測量濕度、溫度和氣壓的儀器，並且還裝着一只無線電發報機。這一套裝置，人們稱之爲“氣球感覺器”。

人們把這些氣球帶到田野裏，一鬆手，它們就上昇到天空，越變越小，最後就看不見了。在這個時候，觀察者很安詳地坐在這下面的地上，嘴裏啣着一支紙煙，頭上帶



了一付聽筒，把儀器所自動發出的報告記錄下來。他用不着自己上去，那些儀器把它們所看到、所聽到、所測量到的、所發現的一切，都用無線電報告給他了。科學家在地上，儀器在空中。

當這個飛行的實驗室工作完了的時候，它就重新落到地上來。有時候，它落在樹上，或落在沼澤裏，找了好多時候都找不到。這些精巧的儀器是破損了，只有箱子的生鏽的骨骼還依然存在。但是這飛行的實驗室也時常遭遇到較好的命運，它落在人烟稠密的地方，它毫不損傷地被人們拾起。拾到的人驚



奇得很，拿在手裏翻來覆去地仔細看，要猜出這究竟是什麼東西。忽然他看到了箱子上面有一張條子，上面很清楚地寫着這樣幾個手寫體的字：“請交還氣象觀察臺”，並且註明某某地址。這些儀器要求人們把它送還到最初把它送上天空的人的手裏。它回到家中準備開始第二次的工作。

那麼這些科學的偵察，結果是怎樣呢？在空氣裏有多少水呢？

大部份的水是離地面很近的，是在地面上一哩到一哩半高的氣層中，所以水正靠近着我們，而且又非常之多！如果我們能夠把這些水份積聚成雲，使這些雲變成水落下，我們就有了充足的雨水。

水滴的碼頭

假使要研究怎樣去製造雨水，我們必須首先研究怎樣去製造雲。知道雨是什麼東西、它怎樣會落下的人有多少呢？我可以說，知道的人是很少的。

雨是在一種精密的物理化學實驗室裏造成的。要是空氣是可以看得到的話，那就很容易瞭解雲怎樣形成。水並不依照了它自己的意志在天空中旅行，它被氣流不停地帶來帶去。大塊的空氣，載了水蒸氣沿着地球飄流，有的飄向陸地，有的飄向大海；有的從寒帶飄向熱帶，有的從熱帶飄向寒帶。有的帶着大量的濕氣，有的所帶的濕氣却很少。

有時候這些氣流相遇——相碰。如果一股氣流是熱而輕，另一股冷而重，那麼熱的氣流就流到冷的氣流上面去，好像跑上樓梯似的，把它所含有的濕氣也一起帶了上去。

在那冷氣流的上面，溫度很低。水蒸氣冷卻而變成水滴。這時候，我們就能看到它——天空中就有了雲。

有時候冷的氣流在熱氣流下面突然地一衝，一下子就把熱氣流舉在它自己的肩上。這樣，水蒸氣凝結成水滴就來得更快，在天空很快地積聚了雨雲。

現在我們知道雲是怎樣形成的了，當含着濕氣的熱空氣冷卻，就會有雲。你們會說這些是每個學生都知道的。然而，在這以外還有許多條件。第一，如果水蒸氣要凝結成爲水滴，必須要有一個“碼頭”。空氣中常有着帶電的氣體微粒、灰塵、工廠煙囪裏噴出來的煙灰、海鹽的細屑——這些都是被風帶着跑的。濕氣在這些微細的粒子上集合起來，成爲水滴，聚成雲塊。如果沒有這些微粒，或者有而很少，雲就不能形成。

要成爲雨，還需要其他許多條件。這些微小的，新產生的水滴必須要結合成大而重的水滴。要結合成大而重的水滴，就必需互相碰擊。然而，即使許多小水滴相碰，也不一定就會結合起來，有時候，它們像棒球一樣碰到就彈開了。它們的結合或分離，完全決定於它們的電荷，因爲空氣中每一個水滴，都荷着電；如果這一個水滴帶着負電，而另一個水滴帶着正電，它們就相吸而結合，但是如



果兩個水滴的電荷相同，它們就要彈開。

這是一件複雜的東西，而這就叫做雨！我們究竟怎麼能研究出製造雨的方法呢？在我們需要雨水的時候，怎麼能夠命令雨水落下來呢？我們沒有足以使空氣的海洋冷卻的大冰箱。但有時候空氣自動地冷卻，而濕氣依舊不積聚成爲雲。在這種場合，我們就有辦法可想。我們可以散播灰塵、煤烟、鹽粒等，替水滴佈置一個“碼頭”，我們可以乘着飛機飛上天空撒播充電的沙粒，供給水滴以適當的電荷。這是可能的。現在讓我們來看這樣做去有點什麼成就吧。

轟 擊 天 空

氣象學家嘗試着搖動雲——像搖動一支試管一樣，——使許多小的水滴結成大的水滴。像攪乳酪一樣把它們攪起來。但是怎樣能夠攪動一塊雲塊呢？

有一回，大約四十年以前，美國泰克薩斯州 (Texas) 曾經有過一次戰事。大砲轟轟地吼叫着，榴霰彈爆炸着，火箭在天空中爆發着，嘶嘶的響。他們是用砲轟擊空中的雲，不過這次戰爭的指揮部不是由軍官而是由氣象學家所組成。砲轟了一整天，到將晚的時候，總算有幾滴雨水落下。這一點點兒的水滴，代價高到極點。爲了這一點點很少的雨水，他們用去了四百七十五枚炸彈，六十八個氣球，六百五十磅炸藥和無數的砲彈。轟擊雲塊是不合算的，氣象學家決定要想出別種方法來代替。

飛機攻擊雲塊

“有一天，我坐在房間裏，聽到上面有飛機的聲音。我對窗子外面一看，看見一只飛機向着一塊雲裏面飛去。在幾秒鐘之內，這只飛機就不見了，一刻兒它又在雲的那一邊出現，在它後面，拖着一道輕烟，如同一條尾巴。”

仔細一看，才曉得這條烟的尾巴是飛機上撒下的灰塵。我猜想，這是華倫 (Warren) 在作試驗。

“這只飛機衝入雲裏去一共有五六次。這塊雲漸漸地變成稀薄，而三四分鐘之後，便完全消滅。附近的另一塊雲，經過了這飛機的幾次衝進，也遭遇到同樣的命運。第三塊在這飛機二度的飛行之後，也消滅得無影無踪。”

這一段文字是沃爾維爾·萊脫 (Orville Wright) 寫的。他是最初發明飛機的萊脫氏兄弟之一。在一九〇三年，他們製造了他們的第一架飛機——一件笨拙的東西，模樣兒像一只鳥籠。它從地上飛起，非常艱難，一次只能飛幾碼遠。二十年以後，沃爾維爾·萊脫親眼看到飛機和雲的初次戰鬥。飛行機向來只有防禦天氣的襲擊，可是現在却輪到飛機取攻勢了。

沃爾維爾·萊脫所提到的華倫，是康奈爾大學 (Cornell University) 的教授。他跟另一位名叫彭克洛夫脫 (Bancroft) 的教授一同作這項實驗。他們用了一架戰鬥機，機上裝着一種機關，使沙充電。這沙被投入空中，並且被飛機的推進機所發出的氣流撒佈出去。據他們報告，九十磅沙就足以破壞半哩厚、幾哩長的雲塊。不消一分鐘，這塊雲就從頂上到底下開出一條走廊，經過五分鐘或

十分鐘，這塊雲就完全消滅。

有時候，他們在飛機場的附近造出了雨或雪。——至少在當時的報紙上有了這樣的報告。

海脫·台維斯的造雨塔

三年以後，在一九二六年，各報發表了一件關於加里福尼亞州羅斯安琪爾斯 (Los Angeles, California) 地方的一座塔的故事。根據這些報告，有兩個工程師——海脫 (Haight) 和台維斯 (Davis) ——在一座高塔上面建造了一個電台，爲了想控制空中的雲。塔頂的棚裏，有一架機器發出一種電流，名叫台斯拉電流 (Tesla current)。當這架機器開動的時候，所有這塔上金屬的東西都充了電。假如你用手指觸到一個鉸鏈或者一只釘，上面會發出電花。海脫和台維斯說：當他的電台在工作着的時候，空中的雲就被吸引到塔頂上面來，集合在那裏，這時候，氣壓表就下降，開始落下小雨。

有時看看天空中並沒有雲，可是他們的機器一開動，經過一個半鐘頭，雲就出現了。不久，雲塊蓋滿了半個天空。

在別的許多地方——澳洲、美洲、歐洲——還有別的



許多故事。有些故事也許是正確的，有些故事聽來却很可疑。有一次，報紙上發表了一個聰明的“造雨者”的消息，這個人從雨水上面做了一注好買賣。他跟農人們訂立契約，講明產生一時雨要多少錢。碰巧那一季是一個多雨的季節，於是這個“造雨者”賺到了不少的

錢，並不要怎麼努力也不費什麼本錢。

關於人造雨這一方面，人類還沒有多大成就。人類至今還說不上能夠控制雲，並製造雨水。我們現在仍舊在實驗的階段中。

雨和政治

倘使我們要學會如何控制天氣，那我們所要研究的東西還多得很。單單是一個氣象學家是不夠的，他還一定要是一個化學家。當雲塊形成的時候，空氣是一個巨大的化

學實驗室，在這裏起着許多的化學變化。這些過程非被了解不可，我們必須研究霧的化學變化。

而且就算同時是一個化學家還是不夠。他必須同時是一個電學家。空氣被各種電的力量統制着。那些形成雲塊的小水滴都帶着電。我們不是都能夠在暴風雨的時候看到可怕的電光——閃電嗎？

他還必須是一個數學家，對於這一切我們所稱為雪、雨、雹、霰的種種現象，他必須要求出正確的數學公式。

而且就是這樣也還是不夠。他必須是一個有專門技術的工程師，爲了要作出造雨時用的工具和機器。他必須是一個會計學家，爲了計算出一定量的雨水要耗費多少錢，計算出製造一塊雲的成本，決定值得不值得去製造雨水。

最後他還必須要是一個政治家。爲了決定應該如何去調整天氣，使得不致引起對於天氣利害不一致的各地域的糾紛。

你們看：要把天氣控制成功，一個人必需懂得多少學問！然而單是科學上的知識仍舊是不夠的。這必須要經過了幾千幾萬次的實驗才行。

一個人到底怎麼能夠懂得這許多，並做這麼多的事情呢？一個人單獨去做是不行的。這需要的不是一個人的工

作而是幾千人的工作；不是一個實驗室，而是幾百個實驗室；不是一門科學，而是許多門類的科學。

然而就是這樣，還仍舊是不夠的。

一位德國的科學家溫特勒博士 (Dr. Wendler)，在一九二七年發表了一本著作，書名是“關於技術影響氣候的問題”。他這樣寫：

“如果沙漠被開墾成爲肥沃的土地，它就可能造成嚴重的衝突並引起戰爭，正和殖民地市場的爭奪會引起戰爭一樣。在地球上某一個地方改變氣候，同時也就改變了另一個地方的氣候。而這種的氣候改變，也會引起戰爭，除非它對於別個地方的影響是有利而不是有害。而且即使能夠在本國內改變氣候而不影響到鄰近國家，也會引起本國內許多不同的集團相互間的嚴重糾紛。”

溫特勒博士不是一個政治家，他是一個科學家，然而他却很清楚地了解基本的困難在什麼地方——這就是，人們有着互相衝突的利害關係。要使人人都有共同的利害關係，人類社會的全部組織必得改變過。

造出來的一段故事

編出一段故事有時是一種有益的事。童話和寓言常常

給予人們很好的教訓。

假定我們相信某處有一個科學家或者一個科學家們的集團發明了一種自由製造氣候的方法，取得了專利權。這個專利權被“氣候公司”買了去。它在全國各地建造氣象臺。每個氣象臺有一個航空站。數千架飛機隨時可以出發去捕捉空氣，或攻擊雲塊。所有這些氣象臺，都屬於這“氣候公司”，它的主要業務是製造並發賣雨、雪、霧、製造日光或雲。

於是衝突就開始了。誰能夠付最多的錢，他就能得到他所需要的天氣。有的要晴天，有的要雨天。鐵路公司、輪船公司和航空企業不需要雨、雪和霧。在它們這一邊的，還有汽車、飛機、腳踏車、攝影機等製造業，造船業、棉織廠、游泳衣製造廠，以及避暑地、旅館、旅行社的主人。

但是農民們却站在另一邊。他們需要雨、雪和霧，因為雨水有益於收穫，而霧可以抵制霜。跟農民們利害相同的還有橡皮工業、雨傘業、經營皮毛、羊毛、雪鞋、雪橇、保暖設備和藥材的商人，以及醫院和殯儀館。

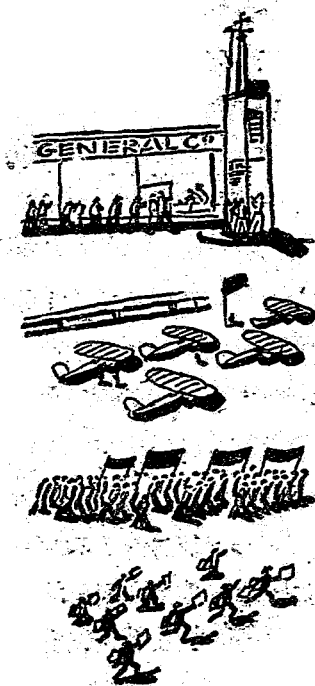
報紙上登載着關於雨水的益處的文章，也有雨水造成了毀滅的結果的文章；登載着關於霧的利益的的文章，也有

力說霧所造成的危險的文章。在議院和議會裏，繼續不斷的辯論着。今天看來那擁護晴天的一派獲得了勝利，但明天擁護壞天氣的人們却佔了多數。內閣組成了又傾覆。各種各式的賄賂愈演愈烈。法官和律師忙得不亦樂乎，每天有新的案件提交法庭審判。國內最優良的律師，都在設法解決下列問題：“高懸在一定私人產業之上的雲誰有權利享用？”“氣候公司有沒有權利不取得所有人同意而在私人產業上面製造雨水？”“落下的雨水是否應當付給報酬？”

同時，雨、雪、霧的價格和防止雨、雪、霧的價格都不斷地上升，從前用不到化錢的東西，現在一般人民都非用錢去買不可了。

不但氣候的價格上漲，其他一切東西也都一樣。氣候的價格現在被算進一切商品的價格中間。肉類是貴得多了，因為草也貴得多了。草所以貴是因為雨水貴了的緣故。同一理由，麵包、馬鈴薯、橡皮套鞋、火車車費、戲院票價、紙烟、遊覽場所的價格都高漲了。

自然界是在普遍的混亂中：這一個星期有雨和霧，下一個星期就熱而乾旱；河流泛濫着，淹沒了兩岸，船隻遇到了災害。田地被大水所毀滅，幾千的人患着傷風、流行性感冒和肺炎。



人民表示了不滿。在議院前面舉行着示威運動，示威的羣衆手裏舉着旗幟，旗子上面寫着這樣的口號：“打倒氣候公司”“人人免費享用氣候”！

氣候公司的各氣象臺由警察保衛着，民團也開入駐防了。到處發生着小範圍的戰爭。雙方都開鎗，最後，警察解散了示威運動。

可是不久形勢就更加緊張起來。控制氣候的祕密被人偷去了。落入別的許多大公司手裏，創設了許多新的

托辣斯——“風暴電光會社”“雲霄信託公司”“自然界四原素托辣斯”“天空新迪加”。

這會社要創造更多的雨水。而信託公司要停止下雨。這托辣斯要製造霧，而那新迪加却要把霧消滅。

不久以後造雨公司在其他一切國家中也都出現了。到

了這個時候，就不僅僅是各個托辣斯相互間的鬥爭，而是各個國家間的鬥爭了。每一天，報紙發行了成打的號外。賣報童子¹在街道中奔跑着，喊出混亂不堪的消息：“意大利的托辣斯併吞了法國的好天氣！”“從阿爾卑斯羣島²向中歐移動的大量濕氣被德國偷去了！”“爲了霧，南美洲發生衝突！”

戰爭的原因多着呢！非洲損害了亞洲的利益，日本掠奪了美國的氣候。許多地方立刻爆發了戰爭。

然而最糟糕的事情還沒有來呢。“造雨者”破壞了自然界的平衡。在一處地方，由於人力而泛濫的河流淹沒了兩岸，沖掉了三個鎮和七個村落；在另一處，空前的亢旱使廣大面積的小麥枯焦。可怕的颶風在以前從來沒有看到過颶風的地方出現了。大雪把市鎮埋葬，雪高過了屋頂的風標和教堂頂上的十字架。一年中的季節完全混亂，沒有人能夠預見前途的一切。人民作一次小小旅行，也必需帶了毛外套、游泳衣、雨傘、雪鞋才行。氣象學家失去了預測天氣的能力，那曾被人類戰勝的天氣，現在撒野了，不願意再聽從這麼多的主人。

結果，那些氣候托辣斯也失去了控制氣候的力量。

爲什麼這樣的事不會發生

就是在算學課本那樣精確、嚴密的書裏，也可以發現某些謬誤。一個正確的數學上的運算會演出無意義的結論，即是說造成謬誤。關於這一點，甚至有一個專門的名字：“歸謬法”(Reductio ad absurdum)。在我們上面那個故事中，我們得出了無意義的結論，這是因爲我們的定理中包含着一個錯誤的假設。有一個“氣候公司”能夠控制天氣這一個假設是錯誤的。因爲天氣，在全國規模上，是一種不能被任何托辣斯管理的力量。這種計劃需要全國家的努力。

但即使有一個“氣候公司”能夠控制天氣，它也不會被允許這樣去做，我們只要記起了這件事情就夠了，即當工程師海脫與台維司開始做極輕微的試驗，馬上就遇到阻礙，因爲他們鄰人——農場主人將要控他們於法院。“氣候公司”在它開始進行工作之前，它必須要和一切有關的人們和團體簽訂契約。例如：農民、畜牧者、果樹和蔬菜的種植者，捕魚業、工廠、商人、銀行家、鐵道及船舶所有者，航空業、電力廠、礦產公司。

然而這是不可能的，因爲每一個集團有相互衝突的利

益。譬如說：在檸檬需要較少雨水的季節，而高苳和菠菜却需要較多的雨水。我們怎能使得檸檬和菠菜調和呢？那個是對的，那個不對呢？要解決這問題是不可能的。

這樣的問題，只有在我們祇考慮國家的利益，而不管各私有者的利益時才能夠解決。在這種場合，這就只成爲數學上的計算了：國家需要多少檸檬？需要多少香蕉？多少菠菜和高苳？在國家的那一部份需要有果園？什麼地方需要栽種蔬菜、栽種小麥？這個區域需要給它多少雨量？那個區域又需要給多少？

要得出所有這些問題的答案，絕對不是一件簡單的事情。人們不但應該考慮果園、田地和菜園；還要考慮到森林、河流、電力廠和其他許多的東西。同時要解決這一切問題，國家必須在一個總的計劃下進行工作，所考慮的只有公共的利益。

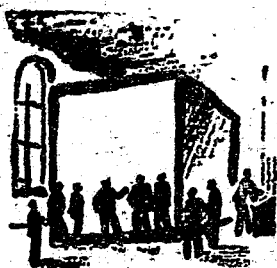
工作開始

一九三三年的十一月，蘇聯的科學家們聚集在列寧格

勒的一個大會堂中。這裏有物理學家，可是討論的題目並不是物理學；也有化學家，可是他們所談的並不單是化學。這裏有一切科學部門的科學家：氣象學家、數學家、電學家、天文學家以及其他。他們從許多城市中跑來，討論關於天氣的問題。一共討論了三天多。

這些科學家是實驗氣象學研究院邀他們來參加這個會議的。實驗氣象學研究院是世界上最年輕的研究院之一。同時實驗氣象學這一門科學也是世界上最新的科學。這研究院只有兩歲，而這門科學只比它稍為大了一點。

在開這會議以前，這研究院的領袖沃博倫斯基教授 (Obolensky) 給這些客人看許多儀器和設備。在霧的化學實驗室裏面，他給他們看一個四面都是玻璃做的方箱，像一只巨大的貨箱。爲了客人他在這只玻璃箱裏面製造出真正的霧，濃厚而白，和夏天黃昏時在河面上升起的霧一樣。



據這實驗室的管理者說，這霧可以保持八個鐘頭或八個鐘頭多一點兒。可是在這次，他們並不讓它維持那末長久。

實驗室的管理者扭一扭電開關，在箱子裏就有電花爆發，三

分鐘之內，這霧就消失了。

研究院的職員們還把其他的儀器和設備給客人們看，把客人們領到一間大的玻璃屋子裏面去參觀。在這裏，消解霧的實驗在更大的規模上進行。他們全部爬上一個狹而彎曲的樓梯，跑到一個高塔的頂上。這個塔，就是那發明無線電的波波夫(Popov)常常在這裏工作的。現在他們利用了這個塔來試驗X光線對於雲的影響。

這些試驗是以前所沒有的。但自然界至今還有許多關閉着的門戶，我們至今沒有得到那鑰匙。等到我們找到了鑰匙把那些關閉着的門戶打開，恐怕還要幾十年的工夫。

用煙幕來攻擊雲

做這些試驗的不僅僅是列寧格勒一處。在我們國家的另一端，沙漠的邊上，土耳其門斯坦雨研究院(Turkmenistan Rain Institute)正在作着同類的試驗。物理學家斐杜沙也夫(Fedosayev)是這個研究院的負責人。

在一九三一年一次旱災會議上，斐杜沙也夫報告他怎樣舉行初次的製造雨和停止降雨的實驗。他應用了戰爭中所用的煙幕燭。當這煙幕燭被點着的時候，一股濃重而黑色的煙昇上天空。這種煙的牆壁被風帶着走，在它的掩護

之下，軍隊就開始作戰。

不過在這次，他們並不是跟人作戰，而是對天氣攻擊。

這一共作了兩回實驗。在開始第一次實驗的時候，天空中幾乎看不到一片雲。他們把二千立方碼左右的帶着電的烟送上天空以後，在兩個鐘頭內天空中就滿佈着雲，並開始下雨，這雨下了八分鐘。

在第二次實驗開始的時候，空中正滿佈着雲，而且已經下了幾個鐘頭的大雨。現在的問題是要止住雨。這回用了二千立方碼帶着相反的電荷的烟，四十分鐘以後，雲堆裏現出了一個大而圓的空洞。別的地方雖然還在繼續下雨，可是在這圓洞下面，雨是停止了。

以上是一九三一年的事情。科學家們並不想把這當作對自然原素的真實勝利而誇耀着。他們知道他們必須極端謹慎，不能對這些實驗下輕率的結論。

事實上，怎樣能區別天然雨和人工雨呢？怎樣能確定這雨是它自己停止的或是由於實驗而停止的呢？

這時候下結論是太早了。

天空作為實驗室

不久以前，真理報發表了一篇文章，敘述土耳其斯坦研究院最近的許多實驗工作。在這些實驗中，斐杜沙也夫和他的同伴們企圖像化學家控制試管中的溶液一樣來控制大氣。

一個化學家從溶液中提出礦質，把澄清的溶液變成渾濁，或使渾濁的溶液變成澄清，是容易的。他只消撒下幾種結晶體或鹽類，或者加進幾滴別種液體就成。

大氣也是一種溶解體。它是溶解在空氣中的水的溶解體。有時候這種溶解體變成渾濁，水就分離了出來而形成雨、雪或雹。氣象學家和化學家對於這有一個共同的名字，他們稱之為“沉澱物”(deposit)。

土耳其斯坦研究院的實驗者們企圖研究：能不能對於大氣應用和化學上所用的同樣方法，找出某種適當的化合物，而把這撒在空中。

真理報上的論文這樣告訴我們：

“幾架農業航空用的飛機——“U-2”號飛機——高飛到幾塊濃厚暗黑的雲塊上面，散播着一種特製的化學藥粉。大約經過了五六分鐘，厚厚的雲塊裏沿着散播藥粉的地方現出了空隙，同時雲開始變換顏色。沒有多久，它變成一種半透明的物體，白而稀薄。當這些雲從暗灰色變成絨毛

一樣的白色時候，就有一條條的雨絲落下來。起初，雨的點子很少並且很小，漸漸地緊密，漸漸下大，後來就正式正式地下起雨來，無論在那一方面都和天然的雨沒有兩樣。

“到了第二個階段，雲就開始分裂並消溶，很快地縮小，最後完全消失。

“在天空滿佈着厚厚的雲塊時，又舉行了第二套的造雨實驗。這種實驗有百分之九十得到成功，造成很大的雨。大概說來，飛機做十五——二十分鐘的遊擊工作，降雨的地域約有二十公里。”

航空家齊支納夫斯基有一篇很有趣的記載，敘述他在雲端裏執行雨水研究院的命令時的經歷：

“當我飛進雲層以後，我從幾個方向穿過它。一切都靜止無聲。我的帽簷上和飛機的翼子上都沒有水滴。我撒下了藥粉之後，就穿出雲層，在下面繞着圈子。雨開始下降了。於是我又第二次鑽入雲裏，這時我發現我自己在雨中，帽簷馬上就淋濕，霧撲到我臉上，飛機向兩邊鼓蕩着，如同在空氣的袋子裏。無時無刻不聽到那種嗞嗞的響聲，這種響聲是人們架了飛機穿過雨雲的時候常常聽到的。”

對這一切實驗必須加以謹慎的審查。那已經完成的一切其實只是把問題提出。要在現在預言這個問題如何解決、什麼時候解決，還依舊嫌早。控制霧這一點現在已經開了端，可是人工造雨還只是將來的事情。雲不是在一天之中可以使它馴服的。

對將來的眺望

我們國內全部水的系統被我們所控制的那一天是將來到了。我們將要在我們需要的地方，在我們需要的時候去造雨或使雨停止。我們將要使地面上和地底下的水隨着我們的意思流得慢或加快。我們將要調整河流的生活並創造新的河流。

全國各地將要滿佈着氣象站。如果空中有從海洋裏來的大量濕氣，許多隊數的飛機就會立刻離開了航空站，跟濕氣接戰，強迫雨水降落在被乾旱威脅着的地帶。



在我們的國土裏，將要到處貫串着灌溉的溝渠。農民們將要忘掉旱災和歉收這一回事。在南部，沙漠將要消失掉，在北部，沼澤也將要變乾燥；因為沙漠地方僅僅是一塊雨水不足的區域，而沼澤只是雨水過多所造成的結果。等到我們知道了怎樣去控制水，就不會再有沙漠和沼澤存在了。

我們改變了河流的河道，新的水道將通流全國。建築在蓄水湖的水閘那裏的電力站，將要供給我們光亮和電力。

那些被駕駛着的、馴服了的河流，將要一年到頭流得很均勻。因為我們排水的組織健全，水災再也不會發生。氣候在那時候也要改變了——北部會乾燥一點，而南部會比現在來得濕潤。

北極的冰將要溶化而向北撤退。日光能力的浪費將要減少些。在現時，多量的太陽熱力是損失掉了的，它無益地從地球表面反射到空中去。

太陽熱力的主要的浪費者是沙漠。沙漠中的沙像鏡子一樣使陽光反射。假如我們灌溉了沙漠，在沙漠中種植了東西，這種事情就不會發生了。日光的能力就會貯蓄在植物的根、葉和軀幹中。這種能力可以用來蒸發運河和蓄水

湖裏面的水，使很多水蒸氣停留在空氣中。我們將得到較多的熱力而浪費得較少。風把這熱度吹送向北方，因此北方的沼澤就可以漸漸變成旱地，森林也可以向北進展。

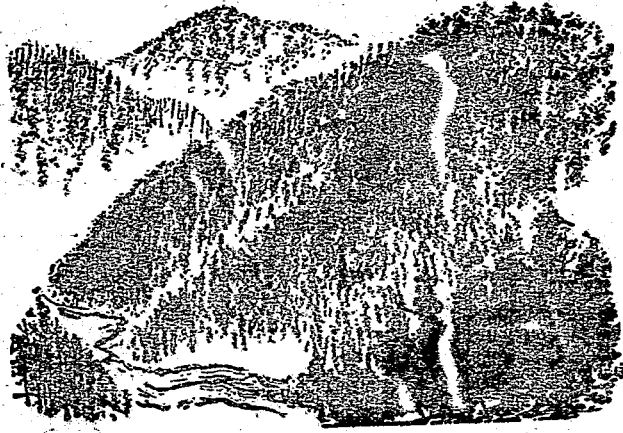
如果我們在企圖改造自然的過程中，學會如何去制服各種狀態的水——空氣中的水、地球表面上的水、以及地底下的水，這一切都會實現。

八 人和山

人和山

我們在改造自然的時侯，我們就利用了自然自身的原料和能力。我們使這座山來改變別座山，使這條河來改變別條河。我們的工作是去指導這些巨人。他們自身爲了我們做一切工作——開礦、溶化金屬、建造水閘和石頭的建築物。

我們要他爲了我們而從事工作的巨人們，比我們大上幾百萬倍。人並不是一種怎樣大的生物。任何人在山上，和山一比較，就覺到人是非常的渺小。山伸開肢體躺着像一只伸張着毛腿的大熊——被樹木掩蓋着的山麓的小丘，正像它的腿。從腳掌到肩部，從肩部到它多石的背部光禿



的地點，有着很多的距離。你可以爬上這光禿的地點試試看！你得沿着腿爬了好幾個鐘頭，才能到達肩部；你還得沿着肩部再爬了好幾個鐘頭，才能到達背部。看看一切都好像很近，看來好像你可以和站在別座山旁邊的人們招手。但這只是看來好像這樣罷了。你蠕動着像一個螞蟻。四面八方都有岩石的尖角盪入上端的霧中，下面，多毛的腿一條一條地橫着。雲在多石的軀體中飄浮，挂在毛的外衣上，被撕裂成一片片，亂紛紛地在凸出的懸崖上面飄過去。

還有河流呢！假如我們能夠一下子看到它的全部，如

同我們看到山一樣，這將是一種奇觀。伏爾加看來將是多麼的巨大呵！假如我們能夠把它的全部河道以及所有流過草原和森林的支流一覽無遺。

我們就從事於駕馭這種偉大的自然力。我們要用水閘和堤壩來制服伏爾加。把它水流強迫關入水管子裏面，引入瘋狂疾轉的渦輪中。我們要用炸藥炸斷山岳巨人的肋骨，用那就從山岳本身取出的鐵，刺進山岳的胸膛。

當我們在同一目標下共同工作的時候，我們也是巨人。我們以一個強者對弱者，勝利者對敗北者的態度跟山岳的巨人、河流的巨人談判。

尋求財寶

我們一年年地需要更多的鐵產。這到那裏去找，並且怎樣找法呢？

有時候，礦苗會在偶然之間被發現，好比在街道上拾到一只錢袋一樣。在烏拉山就有過這樣一事情。

有一次，大風連根拔起一株大樹，有幾個農民在樹根中發現了翡翠。烏拉山的翡翠礦，就是這樣發現的。

農夫的鋤和犁，常在無意中盡了地質學家的工具這一任務。但我們並不能斷定這一類偶然的事情要在什麼時候



發生。你在街上拾到一只錢袋大都是無意的，但是你試試看，有意地到街上去找尋一只錢袋，會尋了三四年仍舊兩手空空地歸來，和你出去時一樣。

現在我們所談的並不是街道，而是整個廣大的國家。它的山脈和山谷延伸至幾千哩路長。不論有多少探礦者出發，他們都會陷入並消失在森林、平原和沼澤中。要等待幾百年的時間，經過千萬探礦者的探尋，才能搜遍我們國家的每一寸土地。直到現在，我們的國土還是沒有探測過的。就在我們旁邊，在列寧格勒區內，有一些地方比非洲中部還少被人知道。這個問題，科學學院在一九三一年

秋季大會中就曾討論到。

不久以前，就在一九三〇年，有幾位探險者無意中在一處地方遇到幾座高山，可是這地方在地圖上却被表示為低的沼澤。而這就在列寧格勒附近！試想關於西伯利亞和中亞細亞的沙漠更將成為怎麼的一種樣子。

不，我們不能依靠幸運和機會。時間飛快地過去。我們在目前就需要礦產，而不是一百年以後。所以我們必定要依照着某種一定的計劃去尋求，我們要事先知道在什麼地方可以發現鐵、銅、錫，在什麼地方却沒有這些東西。

我們按照了計劃製造機器，規定每年要造多少架。我們熔化製造機器的金屬也是按照了計劃來。所以我們必需按照了一定的計劃去探尋礦產。礦產對於我們是價值很高的財富。

問題就在這裏：對於探尋財富的人，我們能不能製定一個計劃？

自然的記憶

假使一個人遺失了一隻錢袋，他便怎麼辦呢？第一，他要盡力回憶他曾經在什麼地方，他經過些什麼路什麼

街？他在什麼地方坐過凳子？走進那些屋子？於是他就沿着原路回去，仔細地在地上找尋。

探礦的地質學家，也必須做着同樣的工作。大自然在許多不同的時期將它的礦產放在許多不同的地方，後來就把這一切完全忘却了。這些礦產分散在各處，有的就靠近地面睡着，有的却隱藏在很深的地底。但大自然是沒有記憶力的，它不能自己回憶。所以地質學家不得不去追憶大自然在數百萬年以前所做的事情。

他們怎樣來做這件工作的呢？

地球上所發生過的一切事情都留下一個痕跡。在那從前是大海的地方，我們發現海中動物的脊骨和甲殼的堆積層。在那從前是火山的地方，我們發現溶岩。在那從前有過由冰所成的河流——冰河 (glacier)——的地方，就可從它所夾帶的黏土、沙、和漂石看出痕跡。如果那裏從前是充滿了野獸的森林；我們在煤層中發現樹幹的化石、樹枝的印跡和已經種的動物的巨大骨骼。這些都是過去的事蹟所留下的踪跡。

這些踪跡有許多已經塗抹掉。這需要科學家們富於經驗的眼睛才能看出來。科學家們就這樣一步一步地踏着過去的足跡去辨認地球的歷史。他們是在自然歷史方面的哥

命布。他們發現那已經消滅的大陸、不再存在的大海、在很久以前就毀滅的高山。人們逐漸能夠知道了地球上還沒有人類以前的情形。

這就是有助於我們探尋礦產的科學。我們遵循着研究地球的歷史這門科學所給我們的指示，拋棄那種碰運氣的探尋和猜度。

大約在二十餘年前，芬蘭發現了許多黃銅礦的漂石。這是一種很可寶貴的礦物，從這裏面可以得到銅和硫酸。地質學家們知道這種漂石並不是天上掉下來的，它們是當過去某一個時期冰河流過這地帶的時候，遺留下來的。那末冰河又從什麼地方把這些漂石帶來的呢？要尋出它們的來源，地質學家們必須循着冰河流過的原路去探索，一直追尋到底。



於是他們就沿着這條冰河的途徑往回走，檢查沿路的每一塊石頭，敲擊所有的石壁，研究在這裏面含有什麼礦質。最後，在離開原來發現漂石的地方四十哩以外，發現了漂石的積原，這裏有極大儲量的黃銅礦。冰河遺失了的東西，給人們所發現了。

這就是地球的歷史怎樣地幫助我們發現礦石和富源。

我們生活在這上面的地球，它的一生，已經經歷了無數的事變。大海來了又去，冰河前進了又後退，山脈上昇，熔岩流動着又冷卻。我們要沿着這些過去的足跡向後追溯，爲了建設將來把過去辨認清楚。

追索着礦物踪跡的探險者

一個獵人在追縱動物的時候，他最初看到一個足跡，接着看到一個又一個的許多足跡。從這些散佈着的足跡上，他尋出野獸所去的地方。這些印在雪地上的野獸的足跡，並不是隨處都有的，它形成直線，環形和圓形。一只兔子在它企圖逃脫獵人的追捕時，它在雪地上畫出多麼複雜的圖形呵。這種雪上的有規則的圖形，是在空間的圖樣，表示出在時間中所發生的事情。人們只消懂得怎樣去讀通這地圖，怎樣去解釋這地圖就行了。



那末礦物又是怎樣埋藏在地下的呢？它們完完全全是偶然的呢？還是具有某種規則的呢？科學家們說，這也是

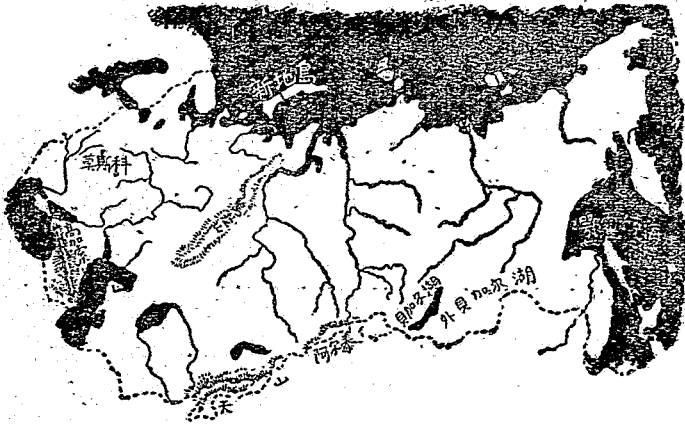
有規則的。

假如在地圖上把所有的銅礦都用點子標出的話，那麼地圖上就有很多的點子。地圖上的這些點子就好比雪地上的足跡。粗看起來，這些點子都是雜亂的，然而在有經驗的眼光看起來，它們都排列成圖形，這些圖形組成線條，而這些線條又形成大的弧形和帶形，遍佈於整個大陸。

在非洲，金鋼石礦的“帶”從努比亞沙漠伸到開普敦（好望角）。在美洲，銀礦的“帶”貫串全洲，長度達二千四百哩。整個西伯利亞被許多環形和弧線圍繞着，這些環形和弧線有一個共同的中心，這中心靠近貝加爾湖（Baikal），在這裏有幾種稀有的礦物：鈾、釷（thorium）、鉭（tantalum）。離這個中心數百哩再向東面去是第一條弧線，這裏有鉛、鋅和銀。

第二條弧線從高加索到天山、阿爾泰山、外貝加爾。

(Transbaikal)。這裏有銻、水銀和砷。



西伯利亞地下的礦產，並不是偶然地散佈着的，它們很有秩序地埋藏着。由於在遠古的時候發生了某種事件，它們就依線條、弧形、環形的排列被藏在地下。

在遠古的時候發生了什麼事件呢？

要回答這個問題，我們必須研究礦物的整個歷史——礦物的一生，從它們的誕生研究起。假如我們追溯到礦物誕生的時候，了解礦物如何產生，以後的經過又怎樣，那末我們就可以知道應當到什麼地方去探尋礦產，而什麼地方是無論如何找不到的；什麼地方探礦者去了會得到效果，什麼地方去了要枉費勞力；同時可以知道什麼地方埋

藏着鐵，什麼地方埋藏着水銀，什麼地方有銅，什麼地方有金子。

礦物的起源

如果你摸摸山上的岩石，你覺得它並不熱，這石頭是冷的。然而在山的很深很深的內層裏面，它却是熱的。在建築一條很長的隧道的時候，工作很艱難，就因為這種熱度。在極深的地底，這種熱度還要高。礦工們跑到地底下去工作的時候，即使在冬天，外面地上正堆着雪，他們也赤裸着上身工作。進得愈深，熱度就愈高。在沃克霍瑪(Okhoma)地方，曾經做過一次鑽探油層的工作，深達三千四百公尺。這是鑽向地球中心鑽得最深的所在了。在這地坑的底，熱度高到使水立刻變成蒸氣，正像它在開水壺裏一樣。

科學家們認為再深下去熱度還要高，如果深度達十五至二十哩，熱度可以熔化石頭。就在我們腳底下，離我們並不很遠，是一只通紅熾熱的火爐，在這火爐上面，有幾百種不同的物質，數百種不同的化合物，成爲一大團熔化的東西。這是尚未誕生礦物的境域。在這裏，鐵和錫、金和鉛、水銀和銅，都在同一熔爐裏沸騰着。

科學家們稱呼這種熔化的物體叫岩漿(magma)。

是什麼樣的鐵匠在扇着這地底下的熔爐呢？誰使這些岩石熔化的呢？

岩石是自己熔化的。使它熔化的東西存在於它本身中間。這些就是放射性的金屬，鐳、釷、鉀。

放射性的物質同普通的物質並不一樣，它們有一種特殊的性質。它們的原子繼續不斷地分裂，成為更微細的碎片而飛出去。原子愈多，爆炸得愈利害。在十五哩至二十五哩的深度之下，存在着許多的這種放射物，它們的分裂使得岩石熔化。

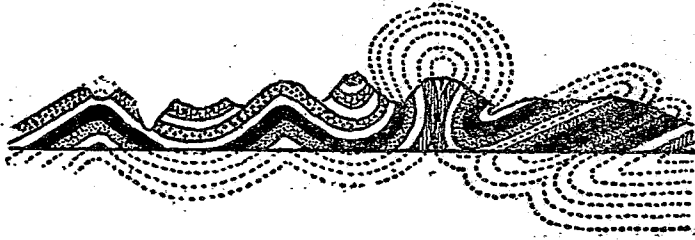
在這樣的深度以下，放射物就比較地少，到了八十哩的深度，放射物更來得稀少，簡直熔化不了岩石。這裏就是火海的海底。

我們人類和一切的山和谷，一切我們所看到的地面上的東西，都浮在這種岩石的熔液上面。因此我們總在微微擺蕩着，好比在海洋裏一樣。陸地都是沉重的，但有的比較重，有的比較輕。比較重的陸地，由於山脈的重載，就往下陷，比較輕的陸地同時就上升。它們的升降恰正像天平的兩只盤一樣。

有時候壓力太大，使岩石的大堆破裂，於是一陣極變

通過地下——這就是一種地震的波浪。一切在我們上面和下面的東西都震動着，好像我們在狂暴的海浪中。

地殼的大塊像巨大的冰山一樣地移動着，如果在這樣的兩個大塊中間有一處比較鬆軟——例如這裏是從前的大海的海底沉澱，那末它就要被擠得皺攏起來並且往上拱起來，這就形成山脈。



現在我們已經知道，在地球的硬殼下面，是岩石的熔液，岩漿。下陷的陸地就壓在岩漿上面。它擠壓着岩漿，使通過比較鬆軟的地殼，在山的旁邊拱出，形成突出的岩石絕壁。有時候岩漿自己鑽出一個洞而噴出來，這就是火山的爆發。但是在岩漿上昇的時候，往往找不到一個出口。這種地下的火山，雖然滾熱而沸騰，但不能跑出去，它就只有漸漸冷卻，靠近表面的一層比裏面的冷得更快。

於是地底下就進行一種極其錯綜複雜的變化，從這種

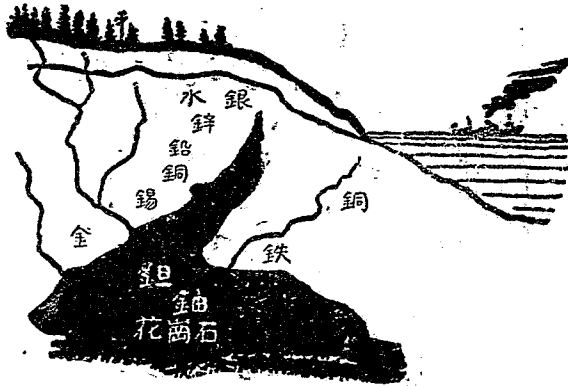


紅熱的、溶化的岩石漸漸地結晶成礦物。岩漿這種溶液就轉變為結晶固體的化合物。

但也並不是一切物質都留在地底下。水蒸汽和各種氣體就透過地殼中的裂縫向外冒出。在這些裂縫中，許多物質凝結而沉澱在裂縫的四壁。如同在凝聚器中一樣。熱的蒸汽變成熱的水。這種熱的水當它向地面上升的時候一路上溶解了幾十種物質。到了

上面，這熱的溶液冷下來，溶液中的物質就凝結而分離出來了。每種物質的凝結都有着特殊的性質。有的很早就凝結，沉在還很熱的深處；有的稍為上去一點，在比較冷的地方凝結起來；有的還要上去，凝結在溫度確實很低的所在。

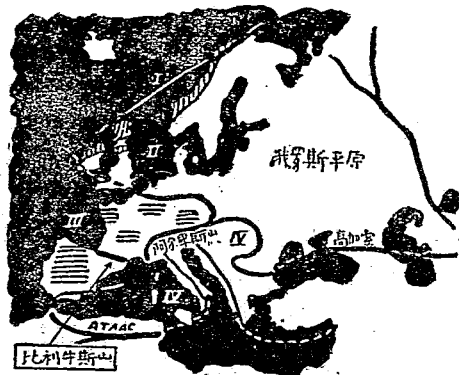
因此礦物的產生是依照了嚴格的規律的。假使我們知道了它們的特性，我們就更容易說出礦物是在什麼地方。舉個例子：錫，它就應該在靠近地下“熔爐”的地方埋着；鉛就在離它較遠的上面，水銀却在更上面一些了。



歐洲怎樣生成的

每一座山，像世界上其他東西一樣，有它的年齡。所以有年老的山，也有很年輕的山。自然，它們的年輕並不如普通所瞭解的一樣，而是地質學上的意義的年輕。像塞弗拉山(Jungfrau)這樣一座比較年青的山，其實它的年齡已經不止五千萬歲了。歐洲最老的山是在斯干的納維亞和芬蘭。這斯干的納維亞——芬蘭山脈就是古代的歐洲。

以前斯干的納維亞和芬蘭的山脈要比現在高得多。但是水和冰雪做了破壞的工作，使它們破碎，並把它們削低。河流對着它們沖洗，一片片地把它們帶向海洋裏去。



海底的沉澱物一天一天地增高。

成千成萬年過去了。

大概在五萬萬年以前，斯干的納維亞的南部，現出一條長而彎曲的新山脈。在海中出現了一塊多山的陸地，這就是現在的英國、德國和法國的北部。又經過數百年以後，更往南一點，又現出了一條新的山脈——這是第三位的新客——從波蘭到法國和西班牙。

第四位新客，這些客人中間最年輕的一個，它的出現年代，並沒有那麼久遠，大約在五千萬年至一萬萬年以前。這最後出現的山在南部海中浮起，這就是比利牛斯山脈（西班牙和法蘭西之間），亞平寧山脈（在意大利），亞爾卑斯山脈，喀爾巴沁山脈（波蘭和捷克之間），巴爾

幹山脈以及高加索和克里米亞的諸山脈。它們還是這樣的年輕，還不曾懂得守規矩，還依舊要噴出火山，依舊要用地震來搖撼陸地。

這樣，歐洲就從此向南生長起來。假如再過了數百萬年，山上的水流將要削低我們最高的山峯。高加索山脈和亞爾卑斯山脈將要比現在更老，逐年逐年地低下去，它們的峯尖將要被削低。於是說不定新的山脈又要從地下的深處升起，這些是現在還沒有名稱的山。

山脈就這樣生成。

可是當山脈出現和消滅的時候，礦物怎麼樣呢？

當山脈升起來的時候，岩漿從地底下流出來，向上衝而形成絕壁，它在靜脈似的裂縫中冷卻。

於是水的工作就開始了，水像一個熟練的礦工一樣把石塊沖掉，浸入隱藏着的礦物裏面去，各種礦物接二連三地出現了，最初出現的是那種露在外面的礦物，然後就是更在下面一層的礦物，最後就出現了最深的部份。

在那些最古老的山脈上，水已經達到那種最最深的礦物；在那些年青的山脈上，却還沒有達到那麼深。只把在中層的礦物帶到地面來；而在那些最年青的山脈上，水的成就更小，僅僅把靠近地面的礦物帶了出來。

山的長成是一層一層的、曲線的，所以礦物的埋藏也是曲線的，最初的幾種埋得很深，另外的就逐漸較為淺些。這就可使我們了解那些地圖上貫串黑點的曲線，（這些曲線，表示着不同的礦物的位置。）使我們了解美洲的銀礦帶，非洲的金剛石帶以及圍繞我們貝加爾湖的“帶子”。我們既然知道了它們埋藏的秩序，我們就能夠找到它們。

在從前，當人們盲目地尋求礦產的時候，他們要耗費很多的時間。他們的找到礦物，僅僅是碰機會、碰運氣。現在，探礦家們却向着有礦產的地方出發，在這些地方，他們可以找到他們所需要的礦物。

十年以前，科學學會組織一個地質化學家的遠征隊，出發到土耳其斯坦探尋水銀礦。所謂地質化學（Geochemistry）是研究地球的化學成份、研究地殼中的原子的科學。地質化學家能夠預知土耳其斯坦有水銀的礦脈。在基齊爾—科姆沙漠區（Kizil-kum），他們在沙中心區之外發現一個古代火成岩的島。他們循着地質化學的“帶子”一步一步從天山到基齊爾—科姆沙漠，他們發現了水銀，礦脈延展到一百三十哩路長。這樣，一塊新的水銀產地就被發現了。

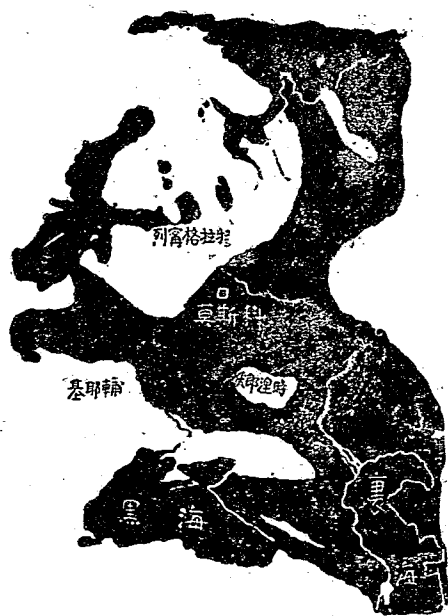
因此，這就是我們在探尋礦產時所必須備具的條件。我們必須知道礦物的經過，必須知道礦物一生的歷史。

但追溯礦物的生命史這一件事情，其實也並不是很簡單的事情。在許多百萬元之間，發生着許多的變化。人們並不常常終身居住在他們誕生的地方，同樣，礦物也常常遷移得離它們誕生的地方很遠。水把它們夾在沙礫中而帶到河流、湖泊和沼澤裏去，替它們創造新的礦床。在我國北部的湖泊和沼澤裏面，就有着很多的這種礦物貯蓄着。

有時候別樣的事情會發生了。海水泛濫起來淹沒了陸地，使從前是乾燥的地方變為海洋的底。海產動物的骨骼、貝殼和脊骨沉在海底，這些東西在海底形成了石灰層。這種海底沉澱物愈積愈高，數百萬元以後，海水撤退，海底又暴露了出來，重新變成陸地。但這時候和從前是完全不同了；從前這裏是丘陵和山谷，現在被海底沉澱物的厚層蓋平，成為廣袤數千哩的平原。那些從前在地面上的礦物，現在又埋藏在很深的地底。然而在另一方面，那裏多出好幾種新的東西來——鹽類、磷灰、以及生長在海岸的兩棲動物的排泄物。在海灣和礁湖中間，煤和煤油積聚着，這煤和煤油就是海生動物和海藻的遺骸。

在我們國家裏，海來了又去已經好幾回。現在莫斯科

所在的地方，從前曾經是過海底。這就是爲什麼在莫斯科有煤林的緣故。這裏的煤，就是從前生長在海灣沿岸的大森林的遺骸。



現在莫斯科所在的地方，從前曾經是過海底。

我們所有的很豐富的石灰是由海產動物的骨骼凝結成的，這種石頭，在從前是生活着的有機體。

阿泰莫夫斯克(Artemovsk)、索里卡姆斯克(Solikamsk)

和克里米亞的鹽都是海鹽。鄰近烏拉山和高加索山的煤油也是海所給予的。海所給予的東西很多，同時在它撤退的時候帶走的也不少。在沉澱物被帶走的平原上，只長出了有鐵和其他礦產的古代的山的表面。克里伏埃——洛格 (Krivoy-Rog)——在這兒我們發現鐵礦——是史前某一個海的島嶼。這個海的沉澱物，差不多蓋沒了整個俄羅斯。後來冰川流入，又用黏土層、沙層和漂石層把陸地統統蓋起來。

礦物出土

知道了關於地球的科學，我們就可以用另一種新的眼光來觀察我們國裏的山和山谷，好像一個剛剛認識了字的人看一本印刷的書。這裏是俄羅斯的平原，它們曾經好幾次淹沒在海中，在那曾被海伸入而形成海灣的地方，我們也許可以發現煤，或者煤油和鹽。在那曾經突出海中而成爲島嶼的地方，我們也許可以發現鐵。

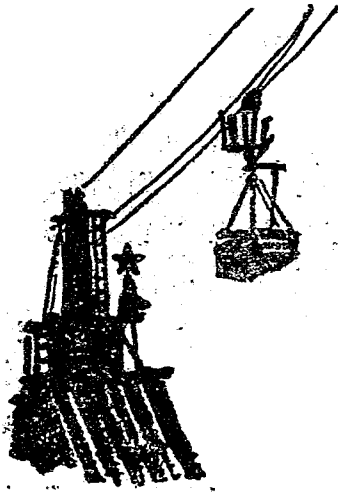
烏拉山是有許多百萬年的年紀了。水已磨損它的絕壁，削平它的山脊，掘出它的峽谷。在那裏我們也許可以找到礦物，這些礦物埋藏在礦物層中央部份，例如銅。

古老的具加爾山脈有了好幾萬萬年的年齡。它被稱爲

“亞洲的古代黑暗區”。水曾經沖洗到很深的地方，深藏着的礦物就顯露在外面。這些礦物是鈾、鈾和鉍。

從高加索延伸至亞洲的山是非常年青，它們還幾乎沒有遭受到時間所給予的損傷。在這裏，我們發現各種上層的礦物——水銀、鎘和砷。

地質化學能夠更其清楚地解釋礦物分佈的弧形、環形和帶形。礦物沿着這些弧線、沿着這些交叉的帶形而出現。於是這些礦物被人們用炸藥炸出，載上運貨車，從山坡上運下來。一車一車的礦物帶到碎礦機那裏打碎、淘



洗。最後它們在鐵工廠裏的鼓風爐裏被熔化，從這煉出貴重的金屬，這些金屬，要化了這麼許多的勞動，才能得到。

不久以前還安靜地睡在地下的這許多礦物，在到世間來以前必須經過火和水。可是它們並不是第一回被熔化，第一回受到化學方法的處理。如果

它們有記憶力的話，鼓風爐會使它們回憶到那鉅大的“地下熔爐”，它們數百萬年以前在這裏生活過。化學工廠裏的槽和桶也可以使它們回憶到地下的裂縫，它們流過這裂縫時是沸滾的溶液，隨後就凝結出來，成為礦物的硬塊。

不過這些變化都得經過幾百萬年。而現在在幾天之內，礦物就變成了鐵，鐵變成了鋼，鋼變成了機器。

礦物的初期歷史，發展得非常遲緩，但是由人類所領導的它的新的歷史，却飛躍地發展。人類給予它新的進程和新的方向。在自然的狀態中，金屬可以有任何變化：它在地球的內部熔化，在地球的‘靜脈’（裂縫）內冷卻，從一種成份改變為另一種成份，但無論如何，它總不能變成一把犁或一部馬達。



人們按照了自己的方法去廣續自然的歷史。他使生鐵拋棄掉它的氧，又把鐵和煤合成一種新的金屬——熟鐵。

他從鐵和硫磺裏面提出銅來，又使銅和錫化合而得出青銅，使銅和鋅化合而成黃銅。那種在地下常常生活在一起的被拆開，而原來分離着的却被結合在一起。從前埋藏在很深的岩石層和沖積層下面的，現在出現在地面上，有規則地一層層放着。這樣，人們改變了物質變化的途徑。

怎樣去找礦物

現在我們已經知道怎樣去尋找一種礦物，已經知道礦物的正確住址。第二步我們就要鑽探地球的深處，用試鑽的方法去測知那裏是否有礦物存在？有多少？屬於那一種類？在這種場合，我們的猜想不一定十分正確，但是總在這附近。常常礦物很少，不值得去開採。我們必須要真正看到了礦物、摸到了礦物然後才能開始大規模的開採工作。這不是容易的事情，鑽探地層不是容易的。有時候我們鑽探的地方很鬆軟，但也常常遇到堅硬的石頭，即使是最硬的鋼也通不過去，必須要用金剛石的鑽子。有時候金剛石的鑽子也用壞。這樣就得費很大的代價，而工作的進行又非常慢。常常每小時只鑽五至十公分。有時候鑽了許多日子，而結果却發現在這裏沒有礦物。

假如我們眼睛可能通過地下看到地下的一切，那多末

好呵！如果這是可能的話，我們就用不到憑猜度去做鑽探的工作，我們可以清楚地看到我們所做的。

我們的視力不能透過地下，但是有東西可以幫助我們去探尋礦物。

世界上的任何一種物質，都有一件屬性，有一種力量把靠近它的別的東西吸引住。當你站在房間的當中，你不會覺察你在各個方向都被吸引。碗櫃把你吸到右方，桌子把你吸到左方，搖椅把你吸到後面，長椅把你吸到前面；四堵牆把你拉到四個方向，地板把你拉下，而天花板把你拉上。甚至桌子上的墨水瓶和天花板上的一只蒼蠅，每一種東西都把你吸到它那裏去。

但是說它們有這種吸力，却並不就是說它們果真能使你向它們移動。不論蒼蠅，不論墨水瓶，不論天花板都不可能拉你走，唯獨地板能夠。你所以站在地板上而不站在天花板上或牆壁上的理由是，地板把一切都向它那邊拉去。

爲什麼地板的力量會比天花板和牆壁大這麼許多呢？這是因爲它下面是地球，地球幫了它的忙。地球是靠近我們的最大的東西。東西愈重，拉勁愈大。所以地球的拉勁超過任何別的東西。當我們跌在地上碰撞了鼻子的時候，

就會親身體驗到。別的東西，都比較小而輕得多，吸引力也很小，我們簡直不能覺察出來。

埋藏在地底下的礦物，也有一種吸力。我們能不能發明某種可以覺察到這種吸力的器械呢？是的，這一種器械現在已經發明了。這是一種非常敏感的器具，必須極端小心地加以保護，不使受到些微的空氣中氣流、日光和人們呼吸的影響。它必須安放在有三層套子的金屬盒子內，就是這樣也還不能常常保護得好。以前，它只可以在夜間應用，因為在白天，太陽光的熱度使它不正確。現在，它已經被改善完成，在白天應用也不妨了。

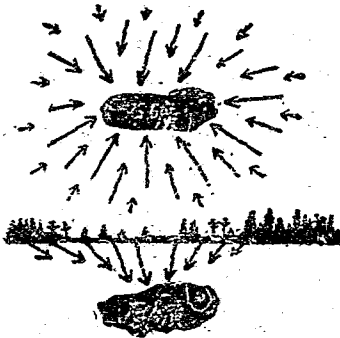
在盒子裏面，有一支鋁製的管子，好像天秤的桿一樣，掛在石英製成的細線、或者由最貴重的金屬——白金和鈦——的合金所製的細線上面。在這秤桿式的鋁管的兩端，有兩只小的天秤盤。這一套傢具名叫“扭轉天秤”(Torsion-balanсэ)。在這種天秤上面，法碼是不用的，它異常敏感，能夠覺察到老遠地方的重量，如果放一件東西在它附近，最最靠近那物件的一端就轉過來向着這物件。這種小儀器，就是用做測驗埋藏在地下的礦物的。

這種儀器還做得能夠把它自己的動作紀錄下來，石英線上面的一面鏡子就擔任了這項紀錄的工作。這面鏡子反

映出來的光線射到對面的攝影膠片上；如果秤桿轉動，一刻兒向右，一刻兒向左，膠片上就印出一道曲線。

作探礦工作的人把這種工具帶着走，如果那裏地下有重的礦物，例如鐵，這種工具的移動就比較的大，假如那裏是輕的礦物，例如鹽類，移動就比較小。探礦者用箭頭在地圖上標出，表示什麼地方吸力比較強，什麼地方吸力比較弱。這種箭頭符號的標誌，正好像許多獵犬奔赴一只熊的洞窟。這樣，鑽探的工作就可以有把握，工作就不會

白費。



因此，科學使人們看到眼睛所看不到的物質，埋藏在很深的地底下的物質——覺察到以前不論是視覺、聽覺、嗅覺、觸覺都覺察不出的東西。這世界，現在對於他們是充滿了聲音和標誌，

而這些在從前是完全感覺不到的，這些聲音所告訴他們的不但有地下的富藏，還警告他們迫近的危險。也就是這種扭轉天秤，能夠知道地下所發生的一切，當火山的熔岩從地下往上沖的時候，它能夠發出警告，使人們在火山爆發

之前預先逃避。

科學可以救城市

火山的爆裂對於人們常常是事先不知道的，就是那些恰恰住在火山附近的人們也不會知道，這就是爲什麼火山爆裂時有許多人們遭殃的緣故。一九〇二年，馬提尼克島 (Island of Martinique) 上的聖·彼爾城 (St. Pierre) 在兩分鐘內全部燬滅。紅熱的灰和烟所形成的巨大的烟雲突然從噴火口爆發，像一堵牆壁那樣的升起一哩半高，於是比特別快車還要快地往下面衝，在幾秒鐘之內，這種烟雲到達了離火山口六哩路的聖·彼爾城，把它整個蓋沒並燬滅。城內全部居民——四萬人口——都滅亡，連一點逃避的可能也沒有。

再拿發生在二千年以前的，有的名的維蘇威 (Vesuvius) 火山的爆發來作例子。維蘇威山是被人們當作死的火山看待的。在火山口內長着一片森林。山麓下面，有三個城：赫科冷農 (Herculaneum)、龐貝 (Pompeii) 和斯太舉 (Stabiae)。可是維蘇威突然蘇醒起來，火山灰夾着溶液往下降，結果蓋沒了這三個城市，埋葬了無數的人民。

要防止火山爆裂是不可能的。自然界的力量在這方面



仍舊比我們強。不過現在我們已經知道怎樣預知火山爆發，在適當的時機逃離開。在將來，每一個火山，有一個科學站監視着。精確的儀器會聽取那地下的巨人的呼吸，如果火山的熔岩從底下上昇，扭轉天平就會受着吸力而表示出變化來，電寒暑表會得表示溫度的上漲，於是馬上就有無線電發出的警號，警告住在火山腳下的人民。那時候成羣的逃亡者紛紛地趕到碼頭上、火車站、飛機場去，火車、船和飛機從各方面帶了他們走，最末了逃走的是科學站上面的觀察員。等到火山石從地下爆發出來的時候，近處已經一個人也沒有了。侵略軍隊所發現的只是空寂無人的街道和被人遺棄的屋子。

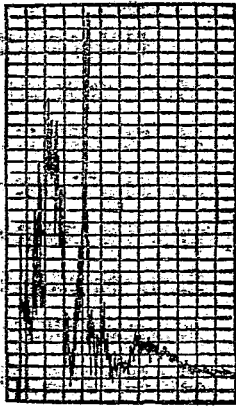
磁針的日記

礦物本身也在地底下發出信號。對我們打招呼。當地質物理學家看着從扭轉天平的鏡子上反映出來的跳舞着的光，他就從地下得到了信號。關於扭轉天秤，人們大都不知道，可是另外有一件東西也可以從地下得到信號，而這件東西是每個人都知道的，這就是磁針。

磁針在它那由玻璃和金屬製成的小屋子——羅盤——裏面，或者在別種的儀器裏面，所遇的是何等複雜的生活呵！它不但忠實地回答鄰近地方所發生的事件，並且能夠回答幾千哩外，甚至幾百萬哩外所發生的事情。北方的極光，繞着赤道流動的電流，地球繞軸的自轉和繞着太陽的公轉，太陽本身的自轉和太陽黑點所起的神祕變化——所有這一切，磁針都能感覺到。它把這一切告訴我們；這小小的針，是世界上最最敏感的東西。

在某幾種儀器內，磁石針把自己的振動也紀錄下來——記它自己的日記。它的日記比較人們的日記來得有趣。這裏是巴夫洛夫斯克（Pavlovsk）氣象台裏某一種儀器的磁針日記的一頁：記這日記的日期是一九二九年九月二十五至二十九。在二十五那一天，起初磁針沒有動作，但到了上午十一點鐘就開始微微地向前向後移動。後來又突然跳上跳下像一只中了毒的獸類，它的跳躍逐漸逐漸更

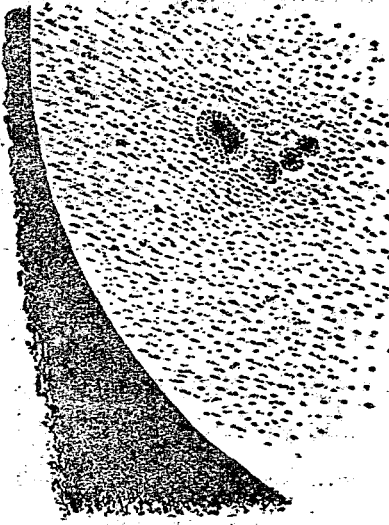
劇烈起來。到了下午四點鐘，跳動的劇烈達到最高度。到了夜裏它又漸漸地平靜下來，但還繼續戰抖着很多時候。



這是什麼一回事呢？科學家們說這是一種“磁性的風暴”。這種風暴，沒有風，沒有雷，也沒有電，不但發生在巴夫洛夫斯克一處，而是徧於全世界，影響到任何一國裏面的磁針。當磁針跳躍的時候，強烈的北極光正出現在天空，天文學家們在照相底片上攝取到太陽表面上的（當這一面面向地球的時候）巨大黑點。

這是太陽發生了變故，或許在它白熱的內層起了巨大炸裂。太陽襲發出來的電子之流衝到地球上，造成了磁性的風暴。

磁針的日記上話載着許多這樣的風暴。這種針知道太陽裏面發生的事件，也知道地球內層所起的變化。地球對於磁針所起的作用，就好像有一塊大磁石藏在地球的中心似的。這塊磁石貫穿地球，一端在極北，另一端在極南。強有力的磁力線通過了整個地球，從地心磁石的這一端出



來到達另一端。這些就是使磁針指北的力量。

但是有時候它們在中途遇到障礙，它們所通行的門戶關閉了起來。如果那裏有磁鐵，這門戶就大開。如果那裏途中有玄武岩，這門戶就半開半掩，如果那裏是

鹽和煤油，這門戶就緊緊地關閉起來。磁力線成羣地通過

磁鐵礦，這就是為什麼這種礦被叫做磁鐵礦的緣故。磁力線不能通過鹽或油，它們必須避過這些障礙，必須打彎。

因此，這就是探尋鐵和鹽或煤油的線索。探礦



者在各地探礦時帶着磁力的儀器。他們在地圖上畫出箭頭符號，來表示在什麼地方磁針傾斜到這一邊或那一邊。當這些箭頭符號完全指向一點的時候，這就表示這塊地方特別富於吸力，這裏或許有磁鐵礦貯藏着。當這些箭頭指向別處的時候；這就表示這裏沒有吸力，因此這裏或許有鹽或煤油。

追 求 財 富

磁針常常引導人們到有豐富的礦產的地方去。許多年以前，我們國裏有一處大磁鐵礦被一個名叫雷斯脫 (Leist) 的人發現，人們很久就注意到科爾斯克區 (Kursk) 的某一部份，磁針完全指向地下。於是雷斯脫教授就被邀請來研究這個現象。他在這裏工作了二十二年，在地圖上點上許多黑點，並以線條通過這些黑點表示埋藏在地底下的礦產的廣袤。

他在他的地圖上點了四千五百個黑點，每一點都代表着許多日子的艱苦工作，每一點都提示着悠長的疲勞的時間，以及跋涉過的許多埋數塵埃滿佈的路途。他屢次發現他的測量有了錯誤，而必須一切再從頭做起，因為絕對的正確是極端必要的。如果有人忘記把他外套上的一個金屬

鈕扣割去，或者有着金屬器具的箱子放在儀器的附近，那末所有的工作就都白費。

最後，工作得到了成功，得出的結論是在二百至四百公尺的深度之下，有面積極大的磁鐵礦貯藏着。這一點，對於雷斯脫教授是清楚得像用他自己眼睛看到的一樣。於是第二步工作就是去開鑽，取得礦物。做這工作，鑽子、工人和金錢是必需的，這不再是一個人的工作了，然而那裏去弄到錢呢！

這事情發生在十月革命以前，那時還沒有政府的計劃委員會，沒有一個人對整個國家發生興趣。那時候土地屬於地主，地下的財富也是這樣。並且不是屬於一個地主，而是屬於許多地主。對於這些地主需得去說服他們，勸他們投下必需的資本。庫爾斯克的地主們關於科學並不懂得那麼多，但他們懂得金錢的寶貴。這就是說，要他們投資，一定要使他們相信他們所投放在這個事業中的鈔票和金幣，能夠收回，並且收回來的時候至少要增加了這些鈔票和金幣的一半。

庫爾斯克的地主們躊躇了很久時候，他們想：也許那並沒有什麼礦物。然而這種誘惑是大的，他們終於投下了資本，於是開採工作就開始了。

沉重的鋼鑽一碼一碼地往下鑽。許多月過去，可是並沒有發現什麼礦物。於是那些地主們就有點忍耐不住。更糟糕的是，那時候的科學界的官僚機關，地質學會，並不支持他，反而竭力證明在這裏並沒有什麼東西，永遠不會發現什麼礦物。當雷斯脫拿磁針的動作給他們看，藉此作為證明的時候，他們就譏諷雷斯脫，說道：

這是一個自然界之謎，自然界不是有很多像這樣難於解釋的現象嗎？

地主們是害怕了，不願意再繼續進行工作而使他們的金錢冒着危險。因此雷斯脫就跑到德國去，老死在德國。也一直沒有把他科學研究的結果公布。

但是這件追尋財寶的故事還並沒有完結。有幾個德國商人偶然看到了雷斯脫的地圖。他們立刻就了解到這地圖上幾千個黑點中的每一黑點，都像一袋金子。工業化的德國知道鐵的價值，勝過落後的俄國所知道的。於是這個無價的寶庫的鑰匙，就落入德國商人的手中。

但是在這時候，這個寶庫不再是地主們的了，科爾斯克屬於蘇維埃政府，因為十月革命已經發生過了。

那麼怎麼辦呢？這些商人怎樣來攫取這個俄國的寶庫呢？

他們向蘇聯政府提議租借庫爾斯克的這塊地方，然而蘇維埃政府拒絕了。於是他們再提議，要蘇聯政府以幾百萬金盧布的代價向他們購回這張雷斯脫的地圖。但這個建議也被拒絕。蘇聯政府拒絕化錢購買它們自己的寶庫的鑰匙。

但這件故事還並不從此結束，而且寧可說剛在開始。政府方面這樣提出：

“我們需要鐵。庫爾斯克是一處巨大的儲鐵的棧房，但鑰匙已經被竊去，我們必須要做一個新的鑰匙出來。”

列賓，人民委員會主席，把這件工作交給國內最高的科學機關——科學學會。於是科學學會把科學家們召集起來，其中有地質學家、地質物理學家、數學家和礦冶工程師。從前雷斯脫是一個人工作的，現在，却是一大隊的科學家。雷斯脫只是科學的一個部門的專家，現在這些人們却代表着許多的科學部門。

一九一九年六月十七日，第一個探礦隊出發到庫爾斯克去。研究員拉柴萊夫（Lazarev）曾把這回的工作記錄得很詳細。這不是一件容易的事情。那時候內戰還在進行着，而他們又必須在離開戰線不遠的地方從事於探測的工作。他們在砲火下面工作着，有時候他們恰恰夾在白軍和

紅軍之間，向任何一方面進出都辦不到。

在當地農民中間傳播着一種謠言，說這個探測隊是白軍派來的，目的是恢復地主們的權力。因此這些科學家們不得不召開一個大會，解釋他們所有這些古怪的器具是科學的儀器，不是戰爭用的，而他們這個探測隊也是赤黨所派來的，不是從白黨派來。

並且，那年夏季的天氣是可怕的。七月份這整個月中間，他們能夠工作的只有十一天。因為火線很近的緣故，他們很難獲得糧食，常常在半饑餓狀態中。傷寒症發生，他們中間有些人病倒了。雖然有這許多障礙和困難，這個探測隊所獲得的成績却很大，遠勝於雷斯脫在幾年中所做的。後來第二個探測隊也跟着來了，在二年中間，地圖上有了好幾千個黑點。於是他們成就了一次鑽探試驗。一九二三年，他們發現鐵礦埋在五百尺的深度以下。

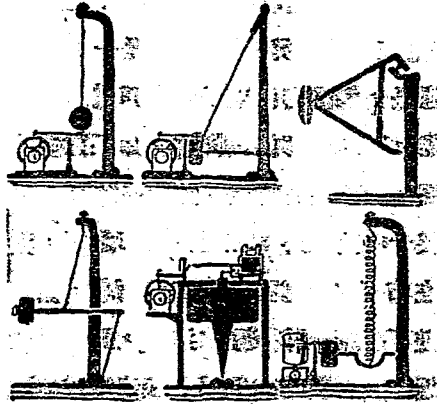
現在，庫爾斯克的磁鐵礦已經完全探驗過了。他們發現有一萬萬噸以上的豐富的鐵礦，在四百六十尺的深度以下，第一個礦坑也已經開掘起來了。不久以後，我們可以用庫爾斯克的鋼和唐納茲 (Danetz)的煤作為我們建設工作的用處。

報信者的故事

沒有一個賽曾經跑下地球的中心去過。跑到地下去的
人，最深也不過幾百碼。但科學家們却告訴我們關於地球
的構造和成份，似乎他們曾經把地球切成兩半來檢查過的
那樣。他們究竟怎樣會知道在這些不能到達的地方所發生
的一切呢？

要知道這些有許多方法，但大部份是由地震告訴出來
的。當地球的任何一部份發生了地震，在地殼各處都可感
覺到。一種波動通過了這個行星的整個軀體，有的在表面
通過，有的在很深的地下通過。那種從地心傳到表面上來
的波動，能夠告訴我們許多地底下所發生的事情。人們只
消聽它講的故事，並把它紀錄下來就得了。

人們就在氣象台裏做這件工作。關於這有一套特殊的
器具——驗震器。這種驗震器能夠正確地紀錄下波動所述
的簡短匆促的故事。當它通過的時候，每一次波動都使驗
震器的沉重的擺震動。這種震動就被裝在一種自動機上的
筆紀錄下來。到達氣象台的第一陣波動是非常快的，它所
經過的路程很短。驗震器的筆用幾筆鋸齒形的曲折來指出
它們的到達。三四分鐘的沉默以後，這枝筆又開始在紙上



幾種不同的驗震器

劃動起來。這是第二陣的波動。它所以落在後面是因為經過了迂迴曲折的途徑，它在中途折向深處，再從深處繼續它的行程到地球的表面來，像一個從天花板上彈回的皮球。

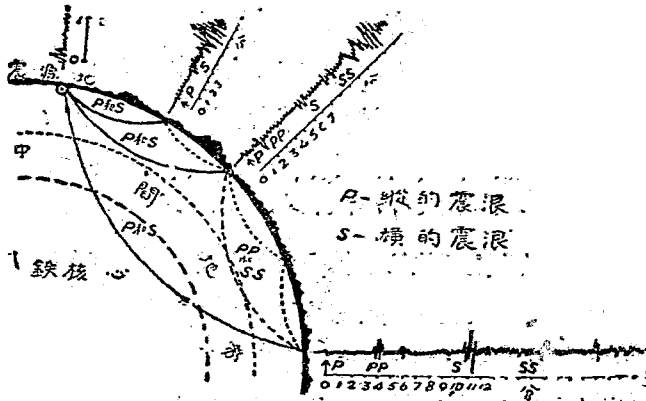
又是一個短時間的靜默，於是又是一陣波動。這回來得更加遲是因為它經過了更加長的途徑。

這最初的三陣波動是最快的波動。在這後面，是速度比較慢的波動。這些比較慢的波動一陣一陣地傳來，每一陣都帶來了故事，報告所發生的事情。

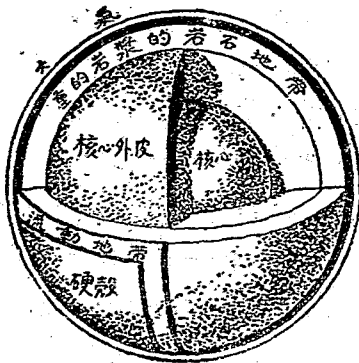
驗震器把故事紀錄下來成為“震波圖”，其次的問題就

是把故事讀出來。地震是在什麼地方呢？離這裏是近還是遠呢？也許是在地球的另一面吧？是一個毀壞整個城市的大地震，還是一個僅僅使屋子的窗戶震動的輕微的地震呢？這些問題，驗震器都能夠回答。如果這些波動中間隔着很長的時間，所隔開的時間一陣比一陣長，那麼這就表示地震是在幾千哩路以外。在這種情形之下，整個故事要講半個鐘頭左右。假如這種波動突然而來，而第二陣波動傳來的時候差不多第一陣還剛才過去，那末這就表示地震離這裏是很近的。震波圖能夠馬上驗出地震的遠或近、強烈或輕微。

假如這地震是一個很強烈的地震，驗震器的擺就擺動得利害，筆頭在紙條上劃出長長的鋸齒形的線條。假如這地震是輕微的，那麼這種鋸齒形的線條就比較短。如果地震在很遠的地方，筆頭常在許多鋸齒形線條中間停頓，在每個鋸齒形線條之間，有着很大的空白。如果這只是一種輕微的震動，那麼紙條上就有一道稍帶波狀的直線。假如地震就在附近，那麼筆頭就一直不停地畫着，很少停頓，因此在紙條上面就有一道連續不斷的鋸齒形線條。所以這些跑遍全球的波動，能把世界上任何一部份所發生的災禍的消息，帶給其餘各地的人們。



這些波動還告訴我們關於地球內部的情形。地底下究竟有些什麼呢？在地心是熔化的岩漿呢？還是一個堅硬的核？在那裏，究竟有些什麼物質呢？



地震的波動給我們答復。科學家們研究了震波圖之後，知道那些通過地球中心的波動，比在地球表層旅行的波動，速度要慢得多。地震學家們依據這種波動的行程計算出它的速度。他們得出如下的：

結論：在地球的中心，有一個鐵與鎳的固體的核。

現在，科學家們既然能夠在有這麼深度的地球中心發現出鐵，那麼他們能不能幫助探礦者們的發現礦物呢？

對地球作聽診和打診

醫生對於病人用他的手指或者用小槌，加以輕微的敲打，用來診斷出病人身體內部的情形。同樣地，我們也可以對於地球作打診，這就是，製造出人爲的地震。這是很容易做的事情；只要把一些爆炸品放進地裏，這種爆炸所引起的波動會穿過地球。告訴我們它所發現的一切：

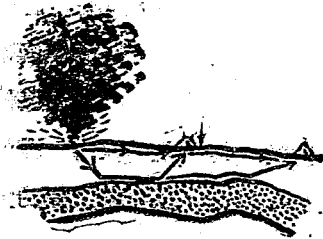
要製造一回小小的人爲地震，我們只消在地上鑽一個洞眼，放進幾百磅的炸藥或者“亞摩納爾”(Ammonal)*，把一個電池通到這裏，於是在幾秒鐘之後，就可看到一陣巨大的夾帶着泥土的黑烟往上衝。在這爆炸地點的附近，安置了驗震器把震動記錄下來。由於這樣所得的震波圖，科學家就可研究出埋在地下的礦藏的性質和它的深度。

波動穿過砂和土壤，穿過石灰岩，穿過鐵礦，各有不同的速度。這樣，從波動的速度，科學家就知道可能發掘

* (註) Ammonal 一種猛烈的炸藥，其中含有硝酸鹽，這種 Ammonal 可用作炸彈。

出什麼礦物來。

人們發明了多麼奇妙的一種耳朵呀！它比較我們原有的耳朵要靈敏一千倍。我們要是用這種耳朵來聽，就可聽出地球永不是安靜的。沖擊着海岸的波濤會使得整個大陸都在發抖。火車的行駛，機器的動作，瀑布的降落，

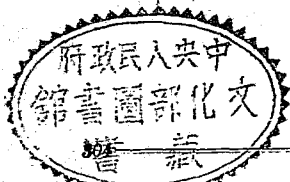


人造地震

風的吹掃，這一切都會使得在我們腳下的地微微地震顫。可是有時這是一件危險的事情，如果一座橋震動得太過劇烈，它會得斷掉；如果機器的動作力量太大，這下面的基礎也會弄壞。在這些場合，這種人造的耳朵，驗震器，又有了另一樣用處。

列寧格勒所有的橋樑，都會用驗震器來作過“聽診”，檢查它們是否有毛病。結果發現在斯密脫少佐橋的一根橫樑上有一道裂縫。如果不是用了驗震器來檢查，這會發生一件嚴重的禍事。

當莫斯科的大禮拜堂被炸掉，騰出地面給蘇維埃宮的時候，驗震器使附近的建築物得保全。對於這大禮拜堂的炸力只限於一定範圍以內，使得鄰近一帶不會受到什



應影響。

與城市和工廠的建造相關，驗震器有了一種更加重要的應用。高加索區的地震地圖曾被作了出來，所有容易發生地震的地點在這上面都被標出，在建造一處城市或者電力站或者工廠之前，工程師們就先看這地震地圖。如果他們看到原定的建造地址是有危險的，他們就選取另一處較少危險的所在。這樣，由於科學的助力，威脅着人類的大難之一是被除去了。

世界名著
人類征服自然

民國三十六年十月再版

著者 M·伊林

譯者 諸琦真

總經售 科學出版社

經售處 全國各大書店

版權所有·翻印必究

1