

董厚德论文选集

——关于辽宁植被和生态环境的研究

董厚德·著

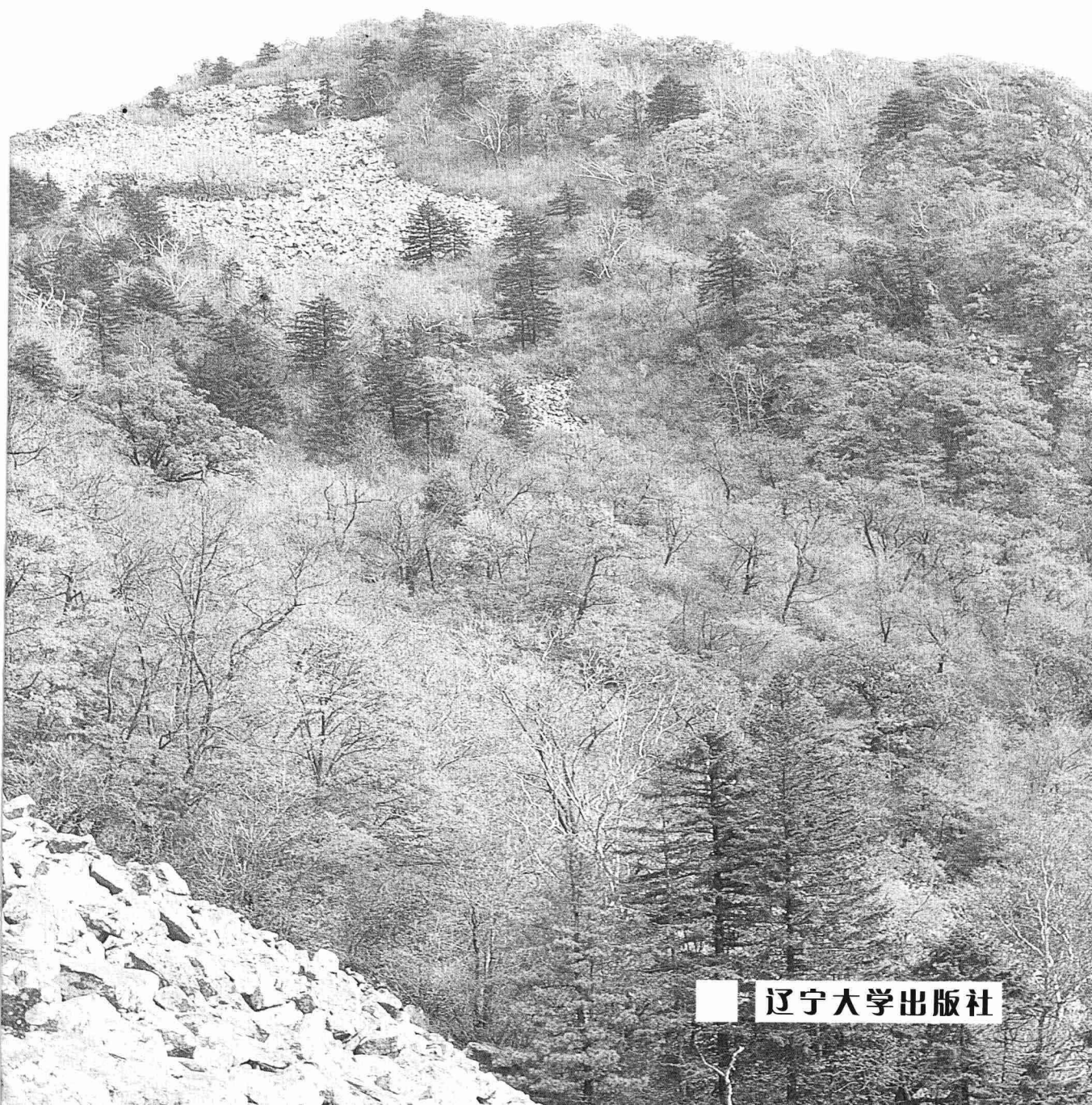


辽宁大学出版社

董厚德 论文选集

——关于辽宁植被和生态环境的研究

董厚德·著



辽宁大学出版社

© 董厚德 2008
图书在版编目(CIP)数据

董厚德论文选集: 关于辽宁植被和生态环境的研究/董厚德著. —沈阳:
辽宁大学出版社, 2008. 10
ISBN 978-7-5610-5659-2

I. 董… II. 董… III. ①植被—辽宁省—文集②生态环境—辽宁省—文集 IV. Q948.523.1—53 X321.231—53

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第143079号

出 版 者: 辽宁大学出版社
(地址: 沈阳市皇姑区崇山中路66号 邮政编码: 110036)
印 刷 者: 抚顺光辉彩色广告印刷有限公司
发 行 者: 辽宁大学出版社
幅面尺寸: 185mm×260mm
印 张: 23.5
插 页: 12
字 数: 590千字
出版时间: 2008年10月第1版
印刷时间: 2008年10月第1次印刷
责任编辑: 马 静
封面设计: 邹本忠
责任校对: 齐 阅

书 号: ISBN 978-7-5610-5659-2
定 价: 50.00元

联系电话: 024-86864613
邮购热线: 024-86830665
网 址: <http://press.lnu.edu.cn>
电子邮件: lnupress@vip.163.com

序 言

我的学术生涯开始于大学时代。当时国家号召向科学进军，大学高年级学生在老师的指导下可以进行科学研究。那时我把全部精力都投入到学习中，刻苦钻研，搞科学研究，翻译并发表了数篇论文。孰料在1958年的“红专辩论”“拔白旗”的政治运动中，我却被作为“只专不红”的“白旗”典型受到批判和斗争，前后历时两三个月，最后我受到了开除共青团团籍的处分。

大学毕业后，我有幸来到高等学校教书。我利用这一条件，排除各种政治干扰和压力，努力汲取国内外先进的学术思想和科学理论，其中得益最大的有俄国学者B. B. Докучаев和B. H. Сукачев等、美国学者F. E. Clements, E. P. Odum和G. E. Hutchinson等人的理论与著作。我国著名学者刘慎谔教授在20世纪60年代初提出的“动态地植物学理论”是指导我进行科学研究和实践的主要学术思想和理论。

50多年来，我的科学研究工作除在“文革”时期因进“牛棚”有所间断外，一直坚持到现在。我科学考察的足迹遍布辽宁的山山水水。20世纪60~70年代没有科研经费来源，我便从当时微薄的工资中挤，甚至变卖了妻子的心爱之物。就这样精打细算才使科学研究工作得以继续。

党的十一届三中全会胜利召开，邓小平同志重新主持中央工作，把我们第二次从政治上解放出来，实现了我们报效祖国和人民的夙愿。我重新回到了大学工作，开始了我学术生涯的第二个春天。

本文集汇集的46篇文章，是从我不同时期撰写（包括合作完成）的100余篇文章中选取出来的。

20世纪60年代主要研究领域是辽东山地的水土流失和泥石流灾害，并提出乱石窖及其植被演替规律和辽东湾芦苇湿地的合理利用问题。

20世纪70年代对辽宁重点地区进行植被研究并提出辽东山地中山植被垂直带谱。

20世纪80年代以辽宁省中比例尺植被图的绘制和植被区划为研究重点，并将其成果应用到相关领域。

20世纪90年代对中国产结缕草的分类学、生物—生态学、种子生理学、

种子处理技术和结缕草草坪的建植工程进行全面系统的研究，在理论上有所创新，在实践上有所突破，并得到相应的推广。

最近10年来，我对辽宁山地石质化、气候暖旱化、植被退化、土地沙化和湿地中生化等重大生态环境问题发生的机理、生态过程和生态治理措施等进行了深入研究，在辽宁的生态环境保护、自然保护区建设和矿山废弃地生态治理工程等方面均取得了显著的成效。

这些成果的取得曾得到我的恩师祝廷成教授、周光裕教授、周以良教授和王战教授的帮助。我还要感谢我的领导和挚友——辽宁大学原校长、著名经济学家冯玉忠教授，我的一些重大科研成果的取得在很大程度上得益于他的鼓励与支持。

本论文选集能够得以顺利出版，主要是缘于辽宁大学领导的关怀和辽宁大学出版社董晋骞社长的支持。同时，在本论文选集编辑出版过程中，马静副编审倾注了大量心血，还有都华、何哲、毛伟伟、张绵、曹国龙等老师在论文选集整理过程中也付出了辛勤的劳动。在此，对所有给予我无私帮助与热情支持的同志表示由衷的谢意！

董厚德

2008年5月

目 录

20 世纪 60 年代

天女木兰	1
辽东山地的“乱石窖”及其移动的防治	2
试论辽宁东北部山区的自然地理特征和保护该区山林的意义	7
辽东湾北岸芦苇沼泽的自然地理及改造利用途径	12
辽东山地“乱石窖”植被演替规律的初步研究	21
辽东山地的雪莲——侧金盏花	35

20 世纪 70 年代

植物物候学与农业生产

——试谈沈阳几种植物物候期与当地农业指标温度的关系	36
试论沈阳城市绿化中的几个生态地植物学问题	40
辽宁省植被区划的初步探讨	52
辽宁省东部白石砬子山的主要植被类型及其分布	67
对保护我省自然植被的看法	70
大兴安岭南黄岗梁植被调查初报（摘要）	75
保护自然植被 调整生态平衡	78

20 世纪 80 年代

海城县的植被及区划	81
保护植被资源 调整生态平衡	
——兼谈辽宁省自然保护区的建立	93
辽宁省植被区划（草案）	99
辽宁东部的的主要植被类型及其分布	116
植被与植被区划的基本知识	129
充分发挥植被资源在维护生态平衡中的作用	
——对我省自然环境保护工作的几点建议	136
控制人口增长 促进生态平衡	142

试论辽宁植被的地理分异规律·····	144
利用河口湿地蓄水防洪、促进盘锦地区生产全面发展·····	150
人口与生态环境的良性循环·····	154
辽宁植被区划的研究·····	162
试论辽宁“四大”环境问题及其生态对策·····	172
清原浑河流域自然保护区生态评价·····	186

20 世纪 90 年代

辽河三角洲区域石油开发与农业资源综合开发建设对自然保护区的影响评价·····	199
试论辽东半岛生态环境的保护及整治对策·····	225
辽河河口湿地自然保护区植物群落生态的研究·····	232
辽东半岛结缕草群落分类及生态的研究·····	240
草坪——现代化城市的标志·····	256
中国结缕草属一新变型·····	258
结缕草——21 世纪我国草坪业的支柱草种 ·····	259
结缕草 (<i>Zoysia japonica</i>) 的生态学研究 ——兼论我国结缕草资源的开发·····	261

2000 年以后

结缕草种子(颖果)解除休眠前后的颖显微结构·····	267
大连金州小黑山水源涵养生态功能自然保护区综合考察报告·····	272
沈阳地区的风沙及其防治的生态对策·····	283
关于辽宁生态环境的保护和建设 ·····	290
沈阳市生态居住小区评估指标体系的研究·····	296
辽宁西北地区主要生态环境问题及其整治对策·····	311
关于加强辽宁生物多样性保护和自然保护区建设的几点建议·····	319
发展开放环保型草坪符合中国国情·····	325
大连旅顺口东部及其滨海地区生态综合考察与研究·····	329
沈阳市湿地现状及保护对策·····	356
康平县的生态环境问题及整治对策·····	360
加强沈抚区域合作 促进两地生态建设·····	366

20 世纪 60 年代

天女木兰

天女木兰 (*Magnolia parviflora* Sieb et. Zucc), 又名天女花, 花很像牡丹, 所以辽宁东部山区的老乡也称其为山牡丹。天女木兰是木兰科木兰属的一种植物。木兰科植物几乎都生长在亚热带和热带地区, 而木兰属在我国只有 13 种, 大多产于我国南方各省, 仅有天女木兰 1 种从亚热带延伸到温带地区。过去人们认为其分布的最北界止于我省东部的凤凰山。经过最近几年来的调查, 其北界可一直延伸到吉林省的临江和集安的南部, 唯数量极少, 而较多的集中在我省东部山区里。所以, 仅就东北而论, 可以把天女木兰作为辽宁的特产物。

天女木兰为阴性的小乔木或灌木, 高 2~5m。花单生、白色、形大、清香、花梗细长, 十分美丽。花期自六月中旬开始, 七月中下旬结束。果期在八月, 果序为圆柱状, 长约 4~5cm。叶互生, 呈卵圆形, 长可达 20cm, 表面为绿色, 背面密布短柔毛。

在辽宁省东部海拔 500~600m 以上的山地阴坡林下均有天女木兰分布, 以龙岗山和老岭一带较多。它是辽宁省东部山区阴湿肥沃生境的一种很好的指示植物。在研究该区的森林土壤变化、森林植被演替、柞树林与针阔叶混交林等的关系中具有一定的科学意义。

从植物地理学的观点来看, 天女木兰的分布区纵跨亚热带和温带, 又主要分布在亚热带, 那么如何来解释它集中而又较多地出现在辽东山区呢? 我们只能这样认为: 天女木兰的存在证明第四纪时期辽宁东部曾经出现过亚热带的气候, 现在生长的天女木兰只是那时遗留下来的一部分。可见, 天女木兰也可以为研究辽东山区第四纪以来气候的演变, 古地理的变迁提供一些依据。

每当天女木兰的花盛时节, 我们可以看到白色钟形的花朵着生于枝头, 其美姿不亚于秀丽的玫瑰, 所以它又是一种很好的观赏植物。据分析, 其花可提取芳香油, 种子的含油量为 23.3%, 其油脂可制肥皂。

总之, 无论从科学研究的观点, 还是经济利用的观点来看, 天女木兰均有重要的价值。

由于天女木兰对生长环境的选择性很强, 一旦环境遭到严重破坏, 便生长不良, 甚至消逝。因此, 若不严加保护很容易绝迹。对天女木兰的保护不必采取特殊的手段, 只要在含有天女木兰的森林中采取合理的采伐措施, 它就不会自然衰退。而合理的采伐措施也是林业生产本身所必需的。根据该区的区域自然地理特点, 我们认为辽东山区的森林经营唯有采用择伐方式才能保持原有良好的生长环境, 保证天女木兰的延续生长, 为综合利用山地开辟一条新的途径。

注: 本文刊载于 1963 年 4 月 22 日《辽宁日报》

辽东山地的“乱石窖”及其移动的防治

“乱石窖”在辽东山地分布较广，且常常移动造成山啸，给当地农林业生产、交通运输和人民生活带来巨大损害，因此，对“乱石窖”的研究，探求防治山啸发生的方法具有一定的实践意义。

一、“乱石窖”的性状与形成

“乱石窖”是辽东山区人民沿用的一种地貌名称，其含义是：一片砾石杂乱无章堆积的地方。组成“乱石窖”的砾石通常是较大的，直径一般在1m左右，小者0.4~0.5m，大者达4~5m。砾石表面平滑，多具棱角，质地坚实，风化程度不高。砾石层厚度较大，当地人称之为“窖”即表明地下埋藏部分是较深的，测定“乱石窖”的厚度比较困难，仅在宽甸县白石砬子高丽沟，因山啸带走了一部分砾石层，下部基岩出露，测得其厚度为10~15m。

辽东山地的“乱石窖”具有三种不同的外形：

1. 倒石锥状“乱石窖” 分布在基岩散落附近，到处可见。但规模小，锥体一般在10~20m左右。如本溪县草河口北大砬子的阴坡，由板状砂质灰岩的风化碎片堆积而成的倒石锥，锥体长15m左右，锥体高最大20m。

2. 石河状“乱石窖” 分布较广，多见于本区山坡的凹地或沟谷中，成条带状，宽窄不一，由几米到几十米，长100~200m到1~2km，规模较大者多分布于中山地区。常从山坡中上部的凹地开始，向下延伸到溪谷，下部砾石间常有泉水涌出成为溪源；石河状“乱石窖”由于部位低，分布较广，接受两侧细粒物质的堆积，砾石缝隙之间多为泥沙填充。

3. 石海状“乱石窖” 分布在由坚硬岩石（如燕山期花岗岩和石灰岩等）构成的中低山地区，组成“乱石窖”的砾石多具棱角或接近球状的多面体，易于滚动，这种“乱石窖”常从山麓坡脚起沿山坡直达山脊基岩之下，基岩成尖角状突出于砾石之上，山体似乎全由砾石组成。

“乱石窖”在辽东山地，特别是中山集中的中部，包括本溪县、宽甸县、桓仁县、新宾县和凤城县的北部，分布非常广泛，但规模因地而异，以由坚硬多节理的火成岩（花岗岩）和坚硬而层理较厚的沉积岩（如石灰岩）所构成的中低山的规模最大。在这类山体的阴坡（偏阴坡）和阳坡的凹地沟谷中几乎全部为“乱石窖”占据。如宽甸县的白石砬子山和青顶子山，从海拔400m的山麓起直达山顶的偏阴坡（东北坡和北坡）全部为砾石层所掩盖，在白石砬子林场所属的约100余平方公里的范围内，粗略估计被“乱石窖”掩盖的山体至少有30km²。在桓仁于宽甸交界的花脖子一带，“乱石窖”分布更为广泛。

辽东山地的“乱石窖”是在区域地质条件与气候条件综合作用下形成的。辽东山地在地质构造上属陆台的一部分，从上奥陶纪以来就是一个长期隆起，不断接受侵蚀的区域，燕山运动时有较强的岩浆活动，形成很多规模巨大的花岗岩侵入体。喜马拉雅运动以来，本区间歇性上升，频繁的地震，造成岩层的断裂，因而岩层的节理相当发育，如白石砬子山燕山期花岗岩就是具有三组节理，包括水平的一组 and 垂直的两组（一组为 EN 向，另一组为 WN 向）。在外力作用下，花岗岩沿节理崩解成为较大的石砾。

“乱石窖”的形成与基岩岩性有密切的关系，岩性软者，在外力的作用下易碎裂成较小的岩屑，不能形成砾石层，如在花岗岩、片麻岩、千枚岩、砂岩和页岩分布的地段几乎没有“乱石窖”，相反，在基岩质地坚硬致密，不易破碎裂成细小岩屑的地区，如燕山期花岗岩、石英岩和石灰岩分布的山地则常有“乱石窖”分布。

此外，本区新构造运动使基岩不断上升外露，不断接受外力破坏，频繁的地震均为促进“乱石窖”不断发育的重要因素。

辽东山地是我国温带季风区中最湿润的地区之一，各地年平均气温 $5^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，冰冻季节长，冰冻日数在 190 天以上，气温变化幅度很大，年温差在 $36^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$ 间。日温差为 $12^{\circ}\text{C}\sim 14^{\circ}\text{C}$ ，是我国东部日温变化较大的地区之一。各地年平均降水量大部分在 800mm 以上，宽甸镇最多为 1223mm。七、八两月的降水量都超过全年的半数，夏季暴雨特多，由于地势影响，降水可能在 1200mm 以上。

辽东山地的物理、化学和生物风化作用十分强烈。夏季以淋洗作用，流水侵蚀作用为主，而冬春季则以冰劈作用和融冻作用为主。夏季因雨水的淋洗使岩石缝隙扩大，冬季岩缝中水分冻结生成巨大的胀力（每平方公里为 960kg），使岩石裂开成为砾石。岩石崩落以夏季最为强烈，特别是连雨和暴雨的时期，伴随着雷震加速基岩的崩落。

融冻作用以山体的阴坡和偏阴坡最为强烈。故“乱石窖”多分布于阴坡，阳坡因日照强，昼夜温差大，湿度小，以热力作用和风化作用为主。在这种外力作用下基岩多成细碎物质脱落，不利于“乱石窖”的形成，即使有部分较大砾石崩落下来，由于坡度较大，也多滚落集中于凹地沟谷之中，这也是阳坡“乱石窖”多呈石河状的缘故。

生长于基岩裂缝中的木本植物根系，亦可促使裂缝的扩大使岩石膨胀脱落。

根据调查，辽东山地基岩的崩解是逐渐的，剧烈的大量崩塌十分罕见。新近崩落的砾石在各地山脊基岩下部很易见到。据此，我们并不否认更新世以来冰期冰缘气候对该山地基岩的巨大破坏作用，但同时也确认在现代气候条件下的外力作用亦足以促使基岩逐步解体而形成“乱石窖”。

在融冻作用和冰劈作用下，岩石逐渐解体，在重力作用下，岩块崩落于岩崖脚下，形成倒石锥状“乱石窖”，若堆积形成于山坡，则为石海状“乱石窖”，崩解的岩块滚落堆积在凹地或沟谷之中，则形成石河状“乱石窖”。

“乱石窖”的性状随着分布的部位而有所不同。地势较高的石海状“乱石窖”的上部，岩块大、棱角清楚、岩块间空隙无任何填充物质。地势较低“乱石窖”，岩块棱角较钝，岩块空隙为泥土或沙砾所填充。

二、“乱石窖”的移动

“乱石窖”的移动可分为两种形式：即缓慢移动和突然移动。

缓慢移动是在纯重力作用下发生的，因此移速缓慢而不易被人们所发觉。

在强大径流的作用下，“乱石窖”发生的突然移动即所谓的山洪或泥石流，当地人称做“山啸”。

“山啸”是辽东山地一种危害最大的自然灾害，发生时，巨大石块与山洪奔腾而下，沿途森林、农田、道路、村落等均被摧毁，有时亦危及山区的铁路和矿山。

辽东山地是一个中等切割的山地，绝对高度较小，而相对高度较大，一般山地海拔500~700m，与附近低地的高差约300~500m左右。在中山地区最大可达900m左右。山坡陡峻是该山区地貌的显著特点，一般在“乱石窖”分布的地方，坡度在 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间，为重力作用的发挥创造了有利条件。

辽东山地的地表径流较强，年平均径流量达150~400mm。特别在夏秋季节，由于降水集中，蒸发量较小，地形崎岖，坡度较大，集流迅速，径流作用十分强大，故连雨或暴雨之后往往有“山啸”发生。

砾石必须在 45° 以上的陡坡，才能在纯重力作用下发生移动，但这种陡坡在“乱石窖”分布的地方毕竟不多，因而因纯重力作用而发生的“山啸”不多。“乱石窖”的突然移动通常是以强大的径流为起因，并在重力作用的配合下发生的。

除坡度的大小（重力作用的大小）和径流的强弱外，尚有另一些因素间接影响“山啸”发生：

1. “乱石窖”基底的情况：基底平滑或有泥砂层，易于移动；
2. 砾石形状：砾石浑圆，沿山坡滚动或跳动时阻力小，“乱石窖”不稳定；砾石扁平仅能滑动，阻力大，移动困难，“乱石窖”较稳定；
3. 填充物的有无：无填充物的“乱石窖”因径流能迅速沿砾石空隙排出，对砾石压力不大；有填充物的“乱石窖”因径流阻塞，对砾石压力增大，易引起“乱石窖”的突然移动；
4. 地形部位：高处“乱石窖”比低处更稳定，坡地“乱石窖”比沟谷“乱石窖”稳定，这是因为径流的强度在低处或沟谷比较强大的缘故。山地汇水地段的凹地沟谷“乱石窖”和处于坡度特大地段的“乱石窖”最不稳定，往往是“山啸”的发源地；
5. 植被状况：植被有调节地表径流的作用，植物根系亦能对砾石起一定的稳固作用。但是其作用的强弱因植被类型而不同，以复层乔木群落的径流调节作用和稳固作用最大，因而在森林覆盖下的“乱石窖”比较稳定。“乱石窖”汇水地区的植被状况能够调节凹地沟谷“乱石窖”上径流集流的快慢和强弱，如果遭到破坏，也会导致“山啸”。

根据以上的分析，分布在坡地上的“乱石窖”较处于凹地沟谷的“乱石窖”稳定，特别是被森林植被覆盖的缓坡“乱石窖”稳定性最高，处于汇水地段有填充物坡度较大沟谷“乱石窖”，因径流强大，排水不畅，最不稳定，常常成为“山啸”发生的地点。

为了便于对“乱石窖”的管理和利用，按照分布部位和形态结构的不同将“乱石窖”作如下的分类：

1. 坡地“乱石窖”

(1) 有填充物坡地“乱石窖”；

(2) 无填充物坡地“乱石窖”。

2. 凹地沟谷“乱石窖”

(1) 有填充物凹地沟谷“乱石窖”；

(2) 无填充物凹地沟谷“乱石窖”。

有填充物坡地“乱石窖”多分布于山坡中下腹或山麓坡脚地带，其填充物一般由山坡中上腹转移而来。这类“乱石窖”一般坡度平缓，比较稳定。无填充物坡地“乱石窖”处于山坡中上腹，一般坡度较大，但很少超过 40° ，在坡度较陡处，有移动性。有填充物凹地沟谷“乱石窖”分布于凹地沟谷之中，基底平滑者移动性最大，由于土质水分丰富，植被发育较好。无填充物凹地沟谷“乱石窖”分布在山坡凹地或沟谷源头，坡度较大地段移动性较大。

三、“乱石窖”的利用与治理

由上述可知，目前辽东山地“乱石窖”的移动多为突然移动，其发生的主要因素，一为强大的地表径流作用，一为砾石本身的重力作用，以前者为起因，两者结合导致“山啸”的发生。若防止“山啸”必先控制或调节地表径流，延缓径流集流的时间，削弱径流的强度，减弱径流的侵蚀与冲击能力。在目前情况下，最好的办法只有利用森林植被的径流调节作用及其根系的稳固作用，尽管这种作用有一定的限度。森林群落的多层结构（多层树冠，多层下木和草本层）可以层层阻挡雨水，削弱降水强度，特别是林下枯枝落叶层和苔藓层的贮水能力很强，对延缓地表径流的集流时间，减弱径流的强度有一定的作用。“乱石窖”地段的径流强度不仅与“乱石窖”本身的植被有关，同时也取决于“乱石窖”汇水地区的景观特点，二者是密切联系的一体。治理“乱石窖”的同时，要治理其汇水地区，两者不可偏废，在一定意义上讲，后者更为重要。在这两种地段上实施的一切治理措施都在于促进和保证森林植被对径流调节的最大效能以及对砾石的最大固定效益。

1. “乱石窖”上现有森林的经营问题

辽东山地的“乱石窖”在自然情况下，依靠植被的演替便能形成与该区气候条件相适应的复层乔木群落。“乱石窖”上的森林大致可分为三类：受一定破坏的原始林；天然次生林和灌丛。原始林主要有红松（*Pinus koraiensis*）——阔叶林，鱼鳞云杉（*Picea jezoensis*）、臭冷杉（*Abies nephrolepis*）——阔叶林，树龄在 100~200 年，高 20~30m。次生林有枫桦（*Betula costata*）林、杂木林和胡桃楸（*Juglans mandshurica*）林，树龄在 20~30 年左右，高 10~15m。这些森林都能在一定程度上减缓径流的强度，起到稳固“乱石窖”的作用，只要我们严加保护，防止一切方式的皆伐或强度择伐，依靠自然更新便能保证这些森林的永续利用。据调查，在无填充物“乱石窖”上树木根系完全分布在砾石面上，根部周围仅覆盖着枯枝落叶分解后形成的腐殖质，上面覆盖着苔藓层，根本没有成土母质。目前在这种地段上无法进行人工植树造林，一旦实行皆伐或强度择伐，砾石上的苔藓层和枯枝落叶层有可能在强大径流作用下流失殆尽，使光秃的岩面裸露出来，变成不毛之地。相反，在无填充物“乱石窖”的云杉、冷杉——阔叶林下自然更新十分良好，

有时砾石苔藓层上的鱼鳞云杉幼苗每平方米多达 20~30 株，生长极为良好。

“乱石窖”上的次生林，虽然树冠多已郁闭，但其下木和草本层的发育不甚良好，树木根系对砾石的固定性较差，管理上更需慎重。例如，有填充物凹地沟谷“乱石窖”的胡桃楸林中常生长大量的藤本植物 (*Actinidia* spp.) 缠绕在树干和树冠之上，有碍胡桃楸的生长。人们为了促进胡桃楸的发育，便把藤本植物砍掉，这种作法是值得考虑的，因为凹地沟谷“乱石窖”最不稳定，常常发生“山啸”，在这种地段上植物的根系愈多、愈密、愈长，对砾石的稳固作用也愈强，从这一点来看，藤本植物有他有利的一面，因此应当根据具体地段的实际，如在坡度大、砾石稳定性小的地段保留全部的藤本植物。

“乱石窖”上的灌丛对径流的调节作用和砾石的稳固作用更差，但是只要不破坏它，加以严格保护，便能自然地演替为乔木林。在灌丛中亦可采用一些人工措施促进自然演替的过程，如在灌丛苔藓层下直播乔木种子，在海拔 1000m 以下的地区，可选用沙松冷杉 (*Abies holophylla*)，1000m 以上地区选用鱼鳞云杉和臭冷杉，以加速乔木群落的形成。

2. 无林“乱石窖”的治理

无林“乱石窖”多是近期“山啸”的产物，或是植被遭受反复破坏（择伐、砍柴、放牧等）的结果。坡地上多为无填充物的“乱石窖”，沟谷中多为有填充物“乱石窖”。前者因为没有土壤，岩面裸露，“跑风跑水”，尽管区域气候湿润，依靠空气湿度，能够自然恢复成林，但需时很长；后者虽然有土有水，但夏季时因为径流过大而不利于植被的发育，一旦发生“山啸”又会变成裸地。

在无填充物坡地“乱石窖”裸地上，用人工枯枝落叶层的办法促进自然演替的进程可能有效。把由邻近土质地林内间伐下来的枝丫覆盖在“乱石窖”上，它具有天然枯枝落叶层的同等效用，经过一定时间，它既能蓄水，释出一部分养分，又便于植物种子的停留和萌发。

对凹地沟谷无林“乱石窖”的治理不能采用这种办法，因为这种地段无林的原因不是由于养分、水分和植物固着基质的缺乏，而是强大的地表径流破坏所致，只要减小径流强度便能自然成林。减小径流强度必须从“乱石窖”的汇水地区着手。

3. “乱石窖”汇水地区的治理

“乱石窖”汇水地区可分为两类，一为岩质地，即基岩裸露的山脊；一为土质地。不论土质地或岩质地，均应提高其森林群落的蓄水能力，以调节“乱石窖”上的径流强度。因而凡有林者应列为禁伐区，无林地应尽快封山造林，严禁割柴打草和放牧。造林类型以复层的针阔混交林为宜。

注：本文在 1963 年东北地区地理学术会议上宣读

试论辽宁东北部山区的自然地理特征和保护该区山林的意义

辽宁东北部山区是指吉林哈达岭以东、安沈铁路线以北的地区。本文论述这一山区的自然地理特征的目的在于：(1) 论述这个地区所潜在的某些足以引起严重水土流失和产生“山啸”的自然地理因素；(2) 阐明森林植被在制约水土流失和山啸发生上的重大作用；(3) 提出几点有关合理利用和改造这个地区森林植被的初步意见。

一、自然地理概况

辽宁东北部山区是我省气候最湿润，地势最高峻，植被最茂密的区域。

与全省各地比较起来，这里的气温是较低的，无霜期较短。各地年平均气温在 $5^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$ ；无霜期约为 130~150 天。气温变化幅度很大，各地年较差在 $36^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ ，日较差在 $12^{\circ}\text{C} \sim 14^{\circ}\text{C}$ 。这个地区是我国东部季风区中日温变化幅度最大的区域。

这个地区内各地年平均降水量大部分在 800mm 以上，宽甸则超过 1200mm，是全省的多雨中心，这里的雨季一般在六月上旬开始，九月中旬结束。各地七、八两月份的降水量都超过全年的半数。在夏秋间这里因受台风的影响常有暴雨发生。据统计，日降水量超出 50mm 的暴雨次数，平均每年达五次以上。

这里又是我省蒸发量最小的区域，特别是东部一带，年蒸发量都较年降水量稍小一些。在这样潮湿的环境里，则有利于木本植物生长。

在地貌上，这里属于由褶皱断块作用形成的中山分布的地方，区内有很多由花岗岩构成的山峰，山峰尖削，有“乱石窖”，其中海拔超过 1000m 的山峰约有百座，桓仁县境内的牛毛大山，海拔 1367m，是这个地区内的最高山峰。

这里的河流一般都有较深的河谷。在浑江和蒲石河的一些河段上，两岸岩壁夹峙，形成了峡谷。同时这两条河流两侧都有明显的三级阶地和十分典型的嵌入河曲。河是“漏河”。地面遭受流水冲蚀，出现沟壑，水土流失表现严重。峡谷、阶地和嵌入河曲的存在，说明了这个地区的最新构造运动是以较大幅度上升的。

总之，这个地区的地貌是山多坡急，地壳处于上升的过程中，外力作用强烈，岩石破坏迅速。

这个地区东部属鸭绿江流域，西部为辽河流域。河床比降较大，水流湍急是这个地方河流的一个共同特点。如鸭绿江各支流的比降在 $0.5\% \sim 1\%$ 之间，这样大的比降是我省其他河流所没有的。这里的河流常在七八月间出现最高水位，在这期间，如果遇有霪雨或暴雨，就会发生洪水灾害。据统计，鸭绿江和辽河平均在 10 年左右的时间里出现一次特大洪水。

这里夏季的地表径流是很强大的，是我国地表径流量较高地区之一。这里山地的年平均径流量高达 150~400mm；丘陵区也达 80~100mm，远远超过我省其他地区。

这里的较高山地，由于地面坡度大，集水迅速，因此一遇暴雨，巨大径流就冲击山坡的砾石岩块，使它们随山洪奔腾而下，这就发生了山啸。山啸的破坏力很大，所过之处，不论森林、田野、村落、道路，都要受到十分严重的破坏。

植被茂密是这个地区的一大地理特色。

针阔叶混交林是这里的一种相对稳定群落。它们的发育良好，结构复杂。通常可分 7~8 层，林下土壤发育较好，枯枝落叶层一般厚达 4~7cm；黑土层厚 4~5cm，为弱灰化棕色森林土。

夏绿林是由各种柞树组成的次生林，也是这个地区的一种相对稳定群落。其结构虽不如针阔叶混交林复杂，但也有 4~5 个层次。林下土壤为棕色森林土。其中黑土层的厚度约在 1~5cm 间。

这个地区森林因在旧时代受到破坏，所以次生性很显著，林下土壤黑土层也较薄。而山麓土壤又常受到从山上来的坡积物的掩盖，因而发育较差。

二、区域自然地理特征

如上所述，这个地区不论在气候方面、地貌方面、水文方面或土壤植被方面都具有某些区域特点。我们认为这些特点主要是在下列两个因素的综合作用下产生的。

1. 独树一帜的水热配合，使这个地区成为我国温带季风区中最湿润的区域。
2. 不断上升的新构造运动，使这个地区成为一个经常接受外力侵蚀的正向地形。

前者可看作形成这个地区区域特征的最主要地带性因素，而后者则是形成这个地区区域特征的最主要非地带性因素。

现在先就这个地区水热配合情况及因这种配合而产生的一些区域特征作一研讨。在热量收支方面，由于纬度关系和东北各地相差不大（属于温带气候）。但是，在水分收支方面，由于山地有阻滞和强化过境锋面的作用，同时受台风的影响较大，因而降水远远超过东北各地，达到亚热带季风区降雨的水平。现在就区内的宽甸、凤城和区外的锦州、大连、上海作一比较。

地 名	宽甸	凤城	锦州	大连	上海
年平均温度 (°C)	6	8	9	10	16
年平均降水量 (mm)	1223	1023	771	594	1141

这种独特的水热配合情况，必然引起其他一系列特点的产生。这些特点主要有：

1. 地表径流量大

这个地区气温既远较长江流域以北和长城以南之间的地区为低，雨量又远较东北其他地区 and 黄河流域一带为多，地表径流的强大程度必然超过以上所指出的地区，所以某些山地的年径流量高达 400mm。由于各地六、七、八三个月的降水量约占全年的 60%~70%，集中程度远远超过长江流域一带（如上海六、七、八三个月的降水量只占全年的 35%），所以雨季的径流强度不但强于整个东北地区，而且也超过了长江流域。强大的径流，首先

在山地迅速汇集起来,冲击山坡上的风化壳,造成山洪和山啸,同时它也冲刷着耕地的土壤,造成耕地的片蚀和沟蚀。

2. 机械风化作用强烈、气温较低和变化剧烈是这个地区气候上另一特点

在气温剧烈变化的影响下,“岩石一胀一缩”破坏特别迅速。同时冬季又较长,一年的结冰日数在190天以上,因此山地的冰劈风化作用特别猛烈,使岩石产生无数裂缝,变成碎块。岩石的破裂和崩解,给山地物质向低处转移创造了条件。

3. 植被生长发育良好

这个地区是我国温带季风区的雨量最多的地方,宽甸、草河口干燥度均在0.49以下,为最湿润的森林地区。桓仁的干燥度在0.9~0.49之间,为湿润的森林地区。所以过去这里曾有茂密的针阔叶混交林和夏绿林的原始森林生长。经过旧社会的长期破坏,已所存无几。但由于这里的气候适合森林的生长发育,次生林恢复甚快,故现在森林面积仍相当大,占全区面积的36.4%。森林的结构复杂或简单,主要决定于气候的湿润程度。这个地区的干燥度特别小,所以在发育较好的森林,都是具有4~5个以致7~8个层次的复层森林,同时林中藤本植物也非常发达,纠结牵缠,使森林结构更加复杂化。

这个地区在最新构造运动中是一个处于不断上升的区域,在地貌上是一个属于中山的正向地形。所以它是一个不断接受外力侵蚀、向附近海洋输送物质的地区。因此外力的破坏作用在这里得到充分的施展,而地表的岩石和土壤则不断遭到破坏,向外转移,在这一非地带性因素的积极参与下,这个地区又产生了另一系列的地理特点:(1)山多坡陡,地形十分崎岖;(2)“山啸”(山崩)发生的可能性很大;(3)河流易于泛滥;(4)水土流失的潜在危险性很大。

以上的几个特征,对这个地区国民经济的发展,特别是农业的发展都有着十分密切的关系。在今后规划该区经济发展工作时,应该充分考虑这些地理特征。这样我们才能因地制宜地进行改造自然的工作,使自然界越来越向着有利的方向发展。

三、保护本区山林的重要意义

根据以上的分析,这个地区的自然地理情况,对发展农业生产既存在着有利的一面,也存在不利的一面。有利一面主要是气候湿润,水分充足,植被生长良好,土壤的自然肥力较高等。不利的一面主要是地形崎岖,雨季径流强大,水土流失的发生和发展的可能性很大,同时在较高山地里容易发生山啸,造成严重的破坏。

到目前为止,这个地区水土流失现象还是比较轻微的,只有在一些局部地区可以看到沟壑,情况比辽西要好得多。但是,从形成水土流失的自然因素来说,这里却潜伏着比辽西更大的危险性:辽西的年径流大致为50~70mm,而这里却在100mm以上,部分地区甚至在400mm以上,比辽西大得多。至于地面起伏,这里也比辽西大很多。如果仅就这两个条件来说,这个地区的水土流失一定要比辽西严重,和目前的实际情况恰恰相反。今天辽西水土流失之所以严重,这个地区水土流失之所以轻微,关键在于植被情况的不同,这里的植被覆盖度和森林覆被率是远远大过辽西的。

众所周知,植被特别是森林植被对水土流失现象的发生和发展有着巨大的制约作用,同时也能减少山啸和洪水灾害的发生。从这个地区的具体情况可以明显看到这样一个规

律，就是森林植被和地表径流在自然界的发展过程中是一个矛盾的对立面。强大的地表径流在地形崎岖的条件下将促进水土流失过程和山啸过程的发生，但森林植被却有力地制止这些过程的发生。因此可以说，森林植被的有无将决定这个地区自然界的发展方向。

我们可以设想，假如这个地区完全失掉森林的覆盖，那么结果将会怎样呢？根据这个地区的地理条件可以推断出的结果将是：（1）温度变幅增大，物理风化过程更加剧烈，砾石岩屑大量产生，为山啸提供更多固体物质。（2）在雨季中，雨水转化为径流的数量达到最大的限度，径流的流动亦达到最大的速度，因而对地表的冲刷力亦达到了最大的强度，很多耕地上将发生严重的片蚀和沟蚀。（3）强大的地表径流急速地汇集到河流里去，使河流水位暴涨，造成巨大的洪水灾害。后果的严重，真是难以设想。现在让我们举出一个事实来说明森林的重大作用。1960年夏季，这个地区因受连续两次台风的影响，出现了近百年来罕见的特大洪水，但是浑河流域受灾却远较太子河流域为轻。主要原因就在于太子河流域的森林植被遭受破坏的程度比浑河流域要较为严重的缘故。

为了发展这个地区的经济，根除山啸和水土流失所带来的危害，我们认为必须采取各种措施，坚决保护这个地区现有的森林和扩大山地的森林面积，使自然界朝着更有利于我们生产和生活的方向发展。

四、这个地区森林植被的利用和改造

从以上的分析，我们可以认为这个地区森林是一个无形的巨大水库，是一个地表径流调节器。它在默默地保护这里的农田、村落、城市和各种工程建设的安全，它在默默地改善着自然界的状况。因此我们必须保护现存的森林和扩大森林面积。但是这个地区又是我省主要的林区，也是我省主要的木材供给基地，我们必须从这里采伐相当数量的木材，以满足国家建设和人民生活的需要。因此如何妥善安排好保护和采伐的问题，是一个十分重要的实际问题。我们认为在目前阶段，应该采取以保护为主，采伐为辅的做法，主要理由有下述两点：

1. 该区目前的森林，以幼龄的次生林居多，这种次生林木材积蓄量有限，使用价值亦低，但是它们对防止水土流失和减轻山洪暴发已能起相当的作用，所以不宜加以采伐。但是随着时间的推移，这种林木将逐渐生长成材，到那时就可以逐年择伐一部分。因为那样做既不会减低森林的抑制径流的冲刷作用，同时也有利于林木的迅速成长。应当指出，在近年来，这个地区的水土流失和山啸现象有增强的趋势。1960年和1962年夏季洪水和山啸的普遍发生、局部地区的沟壑迅速发展就是证明。推其原因，主要是近年来毁林开荒和过度采伐的情况较为严重所引起的。

2. 在山多坡陡，径流十分强大的情况下，我们认为这个地区的水土保持工作应该采取以生物防治为主、工程措施为辅的方法。这里的气候十分适于森林的生长、封山育林和植树造林，在10~15年内，就可发育成郁闭较高的森林，收到较好的效果，而且时间越长，效果也越显著，可以从根本上控制水土流失。反之如果我们只注意采取工程措施，这些工程在暴雨较多的年份里，往往会被冲毁。因此，工程措施在这里不是治本的办法。这里的水土保持工作应该和辽西有所不同。在最近一个阶段，无论在森林的利用上或水土保持工作上，都应采取以保护为主的原则。我们的具体意见是：