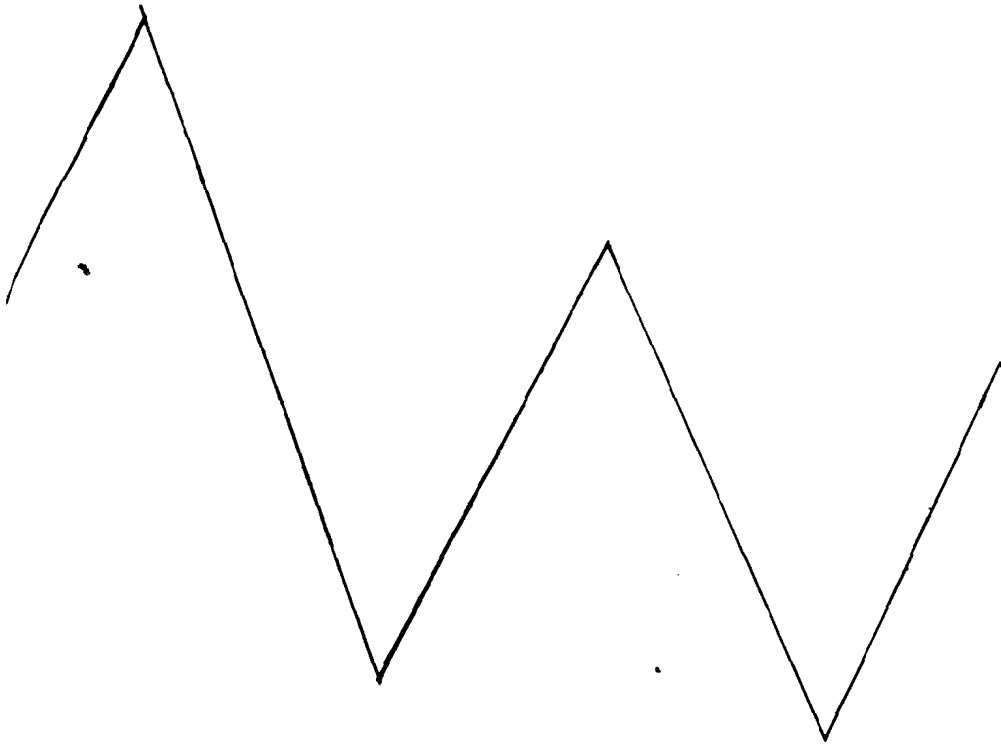


生物指示学

王勋陵 著

兰州大学出版社

生物指示学



(甘)新登字第08号

生物指示学—生物指示技术原理及应用

王勋陵 编著

兰州大学出版社出版

(兰州大学校内)

兰州人民印刷厂印刷 甘肃省新华书店发行

开本：850×1168毫米 1/32 印张：9.75

1994年4月第1版 1994年4月第1次印刷

字数：237千字 印数：1—1000册

ISBN7-311-00716-x/Q·18 定价：6.80元

前 言

在《现代学科大辞典》收集的一千多门学科中，还没有《生物指示学》这门学科，似乎可以说：在本书之前尚未听过这一学科名称，但人类早就有这方面的知识，并在实际生活中加以应用。例如我国大约三千年前成书的《诗经》上就有不少用动、植物指示气候节律的诗句；古希腊著名医学家希波克拉底（Hippocrate）写过一本关于通过病人面容神态诊断疾病的书；我国周代写的《管子》中记述了许多有关植物指示土壤类型、肥力、地下水深浅的知识。

随着科学技术的发展，人类运用生物指示作用的范围越来越广泛，有指示气候、气象、地质、探矿、地震、环境污染、农事操作、诊断疾病、直到国防、公安，涉及到人类活动的许多领域。但这些研究和应用大都是单方面进行的，还未见有人将这些分散的知识系统联系起来，探讨生物指示作用的机理及内在联系，找出共同的规律，开拓应用新领域，使人们应用生物指示作用时变得更加广泛、更加自觉、更有成效，将这一学科推向更高、更现代化的发展阶段。

由于这是一门新兴学科，没有现成模式可以借鉴，加之涉及面广，关联学科多，从基础学科到地质、医疗、公安等各个领域的应用，对于一个人来说是难以写好这本书的，但随着社会的发展总要给这门学科以降生出世的机会，即使是仰韶文化时期的土陶罐，一旦出世，经后人不断改进、发展，也终将演变成精美绝伦的细瓷器。所以笔者自不量力，毛遂自荐，愿作塑造《生物指示学》“陶罐”的原始人。笔者早在70年代就开始构思，收集资

料,几经犹豫,终于鼓足勇气草成此书。相信本学科的出现将会获得大家的哺育、培养,有沃土、阳光和园丁辛劳培植,这门学科之幼苗也会像其它新生学科一样,定能迅速、茁壮地成长起来,更好地为人类服务。伏尔泰说得好:“我们只不过是处在一个广阔的湖岸边,还有很多事物等待我们去发现”。本书涉及到的内容大都是蜻蜓点水地提及,目的在于引起各有关人员的注意,远谈不上全面、详尽。至于有些生物指示是否科学和准确,还有待今后进一步研讨,靠更多的实践来加以证实。特别一些领域尚未开拓,厚望于有志者去开发、占领。

在编写这本书的过程中,王复华、贾敬肖等同志帮助收集了资料,王邦锡、谷祖刚教授为本书提出了宝贵的修改意见,景文野同志绘制了全部的插图,在出版上得到了学校有关部门的支持和帮助,在此一并致以衷心的感谢!

由于笔者才疏学浅,撰写时又无蓝本可依,不足和谬误在所难免,敬祈读者不吝批评赐教。

作者

1993年2月

竹外桃花三两枝，春江水暖鸭先知。

蒌蒿满地芦芽短，正是河豚欲上时。

这是我国宋代伟大诗人苏东坡题惠崇和尚“春江晚景”图写的诗句。描绘了早春江边竹林边几枝桃花含苞欲放，戏游的鸭儿感到河水已变暖，遍地的艾蒿染绿了原野，江边的芦苇才冒出短短的笋尖，此时正是河豚出现的时节。这是多么迷人的早春景色！诗句不仅给人以美的感受，而且中包含了深刻的科学道理：说明生物对气温反应比人敏感，以它们的“行动”报告了春天的信息。桃花绽蕾，鸭儿戏水，艾蒿、芦苇的萌芽，河豚的迁移出现，为早春节气作出了指示。这就是生物的指示作用。

目 录

第一章 绪论

第一节 生物指示的普遍性	(1)
第二节 生物指示的概念及范畴	(2)
一、生物指示的概念	(2)
二、生物指示的领域与功能	(4)
第三节 生物指示学	(5)
一、生物指示学定义	(5)
二、生物指示学研究内容、范畴及任务	(6)
第四节 学科形成及展望	(7)
一、本能应用生物指示知识时期	(7)
二、生物指示广泛应用时期	(8)
三、生物指示内容的分枝学科形成时期	(10)
四、生物指示学的创建时期	(12)
第五节 生物指示的分类	(12)
一、依生物类群分	(12)
二、依生物体指示水平分	(13)
三、依生物体状态分	(13)
四、依生物参与指示程度分	(13)
五、依指示对象分	(14)
第六节 生物指示学与其它学科的关系	(14)
一、生物学	(15)
二、医学	(15)
三、环境科学	(15)

四、地理学	(15)
五、气象学	(16)
六、地质学	(16)
七、农学	(16)
八、物理学	(16)
九、化学	(17)
十、数学	(17)
十一、法律学	(17)
十二、信息学	(17)
十三、其它学科	(18)
第七节 生物指示的指标	(18)
一、生命周期	(18)
二、生活节律(生物钟)	(19)
三、习性	(19)
四、自我感觉	(20)
五、形态表征	(20)
六、物种	(21)
七、群落	(21)
八、内部结构	(22)
九、成分组成	(24)
十、行为的产物	(24)
第八节 生物指示的复杂性	(26)
一、指示的目的性	(26)
二、指示的交叉性	(27)
三、指示域	(28)
四、指示层次	(28)
五、指示指标的核心与外延	(29)

第九节 生物指示应用的优缺点	(30)
一、优点	(30)
二、缺点	(31)
第二章 生物指示机理	(33)
第一节 外界信息的输入	(35)
第二节 接收信息	(35)
一、视觉	(36)
二、嗅觉、味觉	(40)
三、听觉	(44)
四、触觉	(47)
五、其它感觉	(53)
第三节 信息传递	(59)
一、外界信息向生物体传递	(60)
二、信息在生物体及人体内传递	(62)
三、指示信息向人体大脑传递	(67)
第四节 信息的储存	(70)
一、短期储存——记忆	(70)
二、长期储存——隐性感因	(71)
三、固化信息——化石	(72)
第五节 信息的逻辑处理	(73)
一、生物的信息处理	(73)
二、人的信息处理	(73)
第六节 输出——指示的表现形式	(89)
一、表征	(89)
二、差异	(90)
三、反常	(91)
四、行为表达	(91)
五、信息流	(92)

六、排序	(93)
七、仪器衍生和仪器指示	(93)
第三章 生物指示学在天时方面的应用	(96)
第一节 预报天气	(96)
一、短期天气预报	(96)
二、长期天气预报	(102)
三、指示灾害天气	(102)
第二节 指示时光	(105)
一、指示日时(昼夜更替)	(105)
二、指示月时	(106)
三、指示年时	(107)
四、指示节气(物候)	(107)
第三节 指示古气候	(113)
一、树木年轮指示	(113)
二、生物物种指示	(114)
三、生物分布界限推移指示	(115)
四、生物数量消长比较指示	(116)
五、植物孢粉指示	(117)
第四章 生物指示学在地质学上的应用	(119)
第一节 指示地层年令	(119)
第二节 指示古地理和古气候变迁	(122)
第三节 指示古代地球自转速度	(123)
第四节 指示月球绕地球的速度	(124)
第五节 指示太阳黑子活动规律和纪年	(126)
第六节 指示冰川消长及其年龄	(126)
一、化石、孢粉的指示	(126)
二、动物、植物区系的指示	(128)
三、植物指示冰川年龄	(128)

第七节 指示矿藏	(129)
一、植物指示	(129)
二、微生物指示	(140)
三、动物指示	(140)
四、生物化石指示	(143)
第八节 指示地下水	(145)
一、植物指示地下水	(146)
二、动物指示地下水	(146)
第五章 生物指示学在预报、记录地震、火山上的应用	(148)
第一节 地震	(148)
一、动物预报	(148)
二、植物预报	(159)
三、人对地震的预感	(162)
四、影响生物指示地震的干扰因素及其排除	(162)
第二节 火山	(163)
第六章 生物指示学在环境监测评价上的应用	(166)
第一节 指示生态环境类型	(166)
一、苔原和高山	(168)
二、针叶林	(168)
三、阔叶林	(168)
四、热带雨林	(169)
五、温带疏林和灌木林	(169)
六、热带草原	(170)
七、温带草原	(170)
八、荒漠	(170)
第二节 指示植物群落演替趋势	(170)
第三节 指示方向、道路	(172)

第四节	监测环境污染	(175)
一、	大气污染监测	(176)
二、	水体污染监测	(184)
三、	土壤污染监测	(193)
四、	辐射污染监测	(194)
五、	生物监测的优、缺点比较	(195)
第七章	生物指示学在医疗保健上的应用	(197)
第一节	正常人体健康的指示指标	(197)
一、	体重	(198)
二、	体温	(198)
三、	脉搏	(198)
四、	血压	(198)
五、	呼吸频率	(198)
六、	肺活量	(198)
七、	营养状态	(198)
八、	神经反射	(198)
第二节	疾病直接诊断的指示	(199)
一、	面部	(199)
二、	五官表征	(201)
三、	舌和舌苔	(203)
四、	毛发	(205)
五、	手部	(205)
六、	脚掌	(210)
七、	肚脐	(210)
八、	皮肤	(210)
九、	分物及泌排泄物	(210)
十、	声音	(213)
十一、	触觉	(214)

十二、自我感觉	(216)
第三节 疾病诊断的间接指示	(219)
一、血液	(219)
二、尿液分析	(221)
三、粪便检查	(222)
四、痰检查	(222)
五、阴道分泌物检查	(222)
六、引流液检查	(223)
七、穿刺活检	(223)
八、毛发分析	(223)
九、染色体检查	(224)
十、大型仪器的直接诊断	(226)
十一、基因诊断	(229)
第八章 生物指示学在农业中的应用	(231)
第一节 指示农事安排及管理	(231)
一、耕地	(231)
二、播种	(232)
三、田间管理	(233)
四、收获	(236)
第二节 预测产量、收成	(237)
第三节 选种指示	(239)
一、生活力鉴定	(239)
二、纯度检查	(240)
三、含水量检查	(240)
四、病虫害检验	(241)
第四节 土壤分类与评价	(241)
一、指示土壤类型	(242)
二、指示土壤酸碱度 (pH值)	(243)

三、指示土壤肥沃性.....	(244)
第五节 作物营养失调的诊断.....	(244)
一、氮 二、磷 三、钾 四、钙 五、镁 六、硫	
七、铁 八、硼 九、锰 十、锌 十一、铜 十二、钼	
第六节 农作物病虫害诊断.....	(248)
一、病害指示.....	(248)
二、虫害指示.....	(249)
第七节 经济动物疾病诊断.....	(249)
一、家畜.....	(249)
二、家禽.....	(252)
三、鱼类.....	(252)
第八节 生物个体选优.....	(252)
一、马的选优——“相马来”.....	(258)
二、鸡的选优.....	(255)
第九章 生物指示学在公安、国防等方面的应用.....	(256)
第一节 指示身分与保密.....	(256)
一、身分建档依据.....	(256)
二、保密锁钥.....	(260)
第二节 刑事案件侦破的指示.....	(262)
一、各类纹迹.....	(262)
二、外貌描述与头像复原.....	(267)
三、毛发检查与分析.....	(268)
四、声音分析.....	(269)
五、气味分析.....	(269)
六、动物调查.....	(270)
七、植物指示.....	(271)
八、细菌化验.....	(273)

九、验尸(人体尸体指示).....	(273)
第三节 违禁物及危险隐患侦察指示.....	(274)
一、检查毒品.....	(274)
二、检查爆炸物.....	(276)
三、检查煤气管道漏气.....	(276)
第四节 为国防、战争服务.....	(277)
一、探雷 二、防空报警 三、警戒 四、侦察	
五、防毒报警 六、辨认阵亡者	
第五节 其它.....	(279)
一、检疫.....	(279)
二、产品质量检验.....	(281)
三、考古及文物鉴别.....	(283)
主要参考文献.....	(284)

第一章 结 论

第一节 生物指示的普通性

生物是地球上最活跃、最复杂的组分。几百万种生物构成了五光十色的生物界。人类是生物界进化中最高级的生物。人用头脑和双手创造了世界，在生物界中占据着统治支配地位。

人类要生存发展，人与人，人与其它生物要交往，人要反映非生命的环境变化，要沟通信息。人类创造了语言，以后又创造了文字，建立了人与人之间交流信息的最重要手段。但在生物之间余下还有许多对象需要交流，它靠什么方式来完成呢？这就是靠生物多种多样的指示来表达。由此看来，生物具有的指示特性是非常普遍和广泛的。

首先说人与人的交往，除语言、文字外，就是指示行为了。譬如人的喜、怒、哀、乐可以通过面部表情来表达；人的健康状况，医生能够从患者的皮肤色泽、精神状态、声音、散发气味、排泄物特征等指示得出诊断或了解；一个人的心理状态常常是通过表情、手脚动作表露出来，爱与恨，眼睛就是一面镜子，是通往心灵的窗户，为人们指示得清清楚楚。

人与动物的交流，可以用几句声响，表达对动物的驱使或召唤，斥责或爱昵；或者作出一些手势、动作，动物就知道该怎样行动。只要人类了解了动物的行为、习惯、生活、生长发育等规律，找出指示指标，确定动物各种活动的含义，动物也可以向人类传递信息。

人与植物交往，主要靠人类了解植物生存、生长、繁衍的条

件和规律，找出指示指标，以沟通信息。人对植物的一些行动符合植物要求，植物就以生长健壮、丰产给予回报；人的错误行动，就会以生长不良，出现症状，形态畸形，甚至死亡来加以表示。人若想了解植物有什么要求，如缺不缺水？某营养元素是亏缺亦或过剩？植物体都会有指示反应，作出接受与拒绝的指示，关键是我们掌不掌握它的指示特征。

人与环境的沟通，既可通过本身的反应，也可通过其它生物指示，譬如天太热，人会流汗不止，天太冷，皮肤会起鸡皮疙瘩，身体缩成一团等；气候发生较大变化时身体会有不适的感觉，天将下雨，有关节炎的人关节会发痛。同样，其它生物也有灵敏的反应，如指示天下雨，可看燕子和蜻蜓低飞，夏天青蛙使劲鸣叫；有无地下的矿藏？有的也可以通过地上生长的特有指示植物判断；水体中是否有污染物？也可以看水中生物种群的分布来加以鉴别。如此等等，可以说明人类随时随地均可利用生物的指示知识得到好处，这也表明生物的指示作用是相当普遍的。

第二节 生物指示的概念及范畴

一、生物指示的概念

前面已提到生物指示是自然界十分普遍的现象，但怎样认识这些现象呢？首先应指出生物指示是对信息的一种表达。

所谓信息，至今尚缺少公认的定义，国内外有各种认识，可归纳为六种见解：（一）信息是非物质的精神实体的特性，是纯粹的精神活动。（二）信息是物质实体或以“场”的形态存在的物质——“信息场”。（三）信息是物质与意识并列的第三种“根本的东西”。（四）信息是一切物质的普遍属性，因而信息概念属于哲学范畴。（五）信息是系统的功能现象，它仅为控制系统所具有。