

北方 养 殖 致 富 从 书

于洪贤 孙跃岐 柴方营 编 著

中国林蛙养殖技术



东北林业大学出版社

中国林蛙养殖技术

于洪贤 孙跃岐 柴方营 编 著

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国林蛙养殖技术/于洪贤, 孙跃岐, 柴方营编著. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2000. 4 (2001. 4 重印)

(北方养殖致富丛书)

ISBN 7-81076-066-1

I. 中... II. ①于... ②孙... ③柴... III. 林蛙-淡水养殖-普及读物 IV. S966. 3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 21958 号

责任编辑: 戴 千

封面设计: 曹 晖



NEFUP

北方养殖致富丛书

中国林蛙养殖技术

Zhongguo Linwa Yangzhi Jishu

于洪贤 孙跃岐 柴方营 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

黑龙江省教委印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.75 字数 102 千字

2000 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月第 3 次印刷

印数 8 051—10 100 册

ISBN 7-81076-066-1

S·257 定价: 7.50 元

前 言

中国林蛙是东北地区重要的具有很高经济价值的两栖动物之一。其雌性干制品和输卵管干制品在药理学上称为哈士蟆,是名贵的传统中药,具有滋阴补肾、强身健体的作用。随着人们食用、药用和滋补保健需求的不断提高,林蛙及其产品逐年紧俏,价格不断提高。林蛙养殖以投资少、收益大和见效快而正在成为东北林区又一新兴养殖业。近年来已积累了一些养殖经验,取得了可喜的成绩,但是,由于大多数养殖者对林蛙的生物学特性及生态学了解甚少,故而直接或间接地影响了林蛙养殖效果。本书作者在从事林蛙科研的基础上,参阅和引用了国内外近年来发表的文献资料而写成的。目的在于使广大林蛙养殖者能够深入了解和掌握林蛙的生活习性及生态学知识,及时解决养殖中存在的问题,不断提高和完善养殖技术,实现科学养殖,大幅度提高经济效益。

由于作者水平有限,错误之处在所难免,希望读者批评指正。

作者

2000年4月

目 录

1 中国林蛙的形态特征和生态习性	(1)
1.1 中国林蛙的形态特征	(1)
1.2 中国林蛙的生态习性	(3)
1.3 中国林蛙的摄食与生长	(13)
1.4 中国林蛙的天敌与寄生虫	(16)
2 林蛙的人工养殖技术	(18)
2.1 养殖场地的选择	(18)
2.2 中国林蛙的繁殖技术	(23)
2.3 蝌蚪的饲养技术	(51)
2.4 中国林蛙的放养技术	(83)
2.5 林蛙的越冬管理	(99)
2.6 林蛙的圈养	(111)
2.7 中国林蛙的几种常见疾病及其防治	(114)
2.8 中国林蛙的捕捞技术	(115)
2.9 蛙产品的加工	(127)
2.10 蛙产品的应用	(135)
2.11 林蛙产品的成分与鉴别	(138)

中国林蛙的形态特征和生态习性

1.1 中国林蛙的形态特征

1.1.1 中国林蛙的分类地位

中国林蛙地方名有哈什蚂、田鸡、黄蛤蟆、油蛤蟆等。在动物分类学上中国林蛙属脊索动物门脊椎动物亚门两栖纲无尾目蛙科蛙属。

1.1.2 中国林蛙的形态特征

中国林蛙体较宽短。头扁平，头宽略大于头长；吻端略突出于下唇。鼻孔一对，位于吻部背面，距吻端较近。鼓膜圆形，显著。前肢短而细；指端略尖；指较细长，指的长短顺序为3、1、4、2；关节下瘤明显；第3、4指基部有指基下瘤；内掌突圆而大，外掌突小而狭长。后肢较发达，拉直前伸，胫跗关节超过眼部；内趾突明显；趾间蹼呈薄膜状，蹼缘凹；趾长顺序为4、3、5、2、1；第3和第5趾几乎等长。

中国林蛙皮肤略粗糙，背部及体侧有小疣粒，排列不规则；口角后部有一明显的长形颌腺向后延伸至前肢基部；背侧褶不平直，在鼓膜上方斜向外侧，随即又略折向中线，然后再向后延伸达胯部，在颞部形成曲折状。腹面皮肤光滑。

中国林蛙体色变异较大。在不同季节和不同产区其体色

有所区别。典型体色：在冬眠和产卵期间体背及体侧为黑褐色，有些个体为土黄色或灰色，夹杂褐斑。鼓膜处有三角形黑斑；两眼之间常有一黑横纹，或在头后方有“八”形黑斑；背侧褶有的呈棕红色；背部及体侧的疣粒上有的围以黑色；四肢背面有显著的黑横纹有些个体不明显；前臂基部腹面，通常有一块长形黑斑。腹面乳白色，腹后部及大腿腹面为浅黄绿色。雄性腹面的典型颜色为白色带褐斑，有的褐斑多些，有的褐斑少些。雄性个体还有一对咽侧下内声囊。

卵群团状，卵径为 1.5~1.8 毫米，动物极棕黑色，约占卵表面的 2/3，植物极为灰白色或白色。

本书中所讲的“林蛙”或“蛙”均指“中国林蛙”。

1.1.3 中国林蛙的地理分布

中国林蛙广泛分布于我国北方各省，如黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、河南。在安徽、江苏、四川、湖北、山西、陕西、宁夏、内蒙古、甘肃、青海、新疆、西藏等省区也有分布，以东北三省为主要产区。

东北地区的中国林蛙主要有两大地理分布区，即长白山区和小兴安岭区。长白山区包括长白山脉、张广才岭、龙岗山脉、吉林哈达岭、完达山脉、千山山脉等组成的广大山岳地区和丘陵地区。长白山区是中国林蛙的主要分布区，吉林和辽宁两省的中国林蛙产区都属于长白山区。吉林省林蛙比较集中的分布地区有桦甸、蛟河、舒兰、浑江、长白、敦化、集安、抚松、靖宇、汪清、辉南、琿春、安图、和龙、龙井、通化、柳河、磐石等 18 个县（市），零星小块分布的有双阳、九台、永吉、海龙、伊通、东丰、梨树、辽源等县（市）。辽宁省林蛙主要集中分布在东部山区，如桓仁、本溪、清源、宽甸、岫岩、海城、丹东、西丰、新宾等县

(市)。黑龙江省的林蛙分布一部分属于长白山分布区，即完达山脉一带地区，如宁安、尚志、五常、木兰等县（市）。小兴安岭林蛙分布区包括整个伊春市行政区及其邻县，是东北第二个林蛙产区，该区植被和水源条件优越，林蛙分布集中、数量多。在大兴安岭地区的局部地方也有林蛙分布。

中国林蛙的国外分布主要有俄罗斯、蒙古、日本、朝鲜。

在历史上中国林蛙的分布区域要比现在广泛得多。目前，由于人们滥捕乱捉和森林植被的破坏，使林蛙的分布区域不断缩小，很多地区的林蛙已基本绝种。如不加强保护，将会有更多地区的林蛙绝灭。

1.2 中国林蛙的生态习性

在中国林蛙的生活史中，主要可分为下列三大时期，即森林生活期、冬眠期和繁殖期。

1.2.1 森林生活期

中国林蛙成蛙，在春季繁殖之后，经过短暂的生殖休眠，在5月初即开始进入山林转入夏季森林生活时期，直至9月下旬气温降到平均 10°C 左右时结束。

中国林蛙与青蛙等其他蛙类不同，夏季必须栖息在森林中，营完全的陆栖生活。在陆栖生活期间，从不进入河流或水池。

中国林蛙栖息的森林类型，主要为阔叶林。在东北主要栖息在以桦、栎、杨、榆、椴、槭等树木为主的杂木林中；在长白山一带，针阔混交林也是中国林蛙栖息的主要林型。中国林蛙不喜欢栖息在针叶林中，尤其是落叶松林。这种林

下缺少灌木及草本植物层，地面比较干燥，加上松林的特殊分泌物，林蛙很难在其中生活。

中国林蛙不仅对森林的类型有选择性，对森林的坡向也有一定的选择性。春季则进入森林时，林蛙多喜欢栖息在阳坡，而且经常在林缘、荒地里活动；到了盛夏季节，林蛙多转移到阴坡，生活在阴坡的森林中。这种生活场所的变更，主要是由于气温的变化，在盛夏，气温有时高达 30°C ，在这种情况下，阴坡林下温度较低，比较凉爽，适宜林蛙生活。因此，在盛夏季节，阳坡林蛙数量明显减少。中国林蛙主要喜欢栖息在山坡上，不喜欢在沟谷水边或较高的山顶生活。但在坡度较大的地方或平坦之处，山顶或沟谷都有分布。

中国林蛙在森林中的活动，是有一定的范围和规律的。它的活动范围是以其冬眠和繁殖的水域为中心，在其四周相对固定的范围内活动，即林蛙夏季的活动场所主要在其冬眠和产卵场附近的森林。活动范围的大小因条件而异，有的可离开冬眠场 1 000 米，有的可远离冬眠场 2 000 米，但一般不超过 3 000 米。这主要是由于动物本能地保持着与生存条件的依赖关系，保持与冬眠场之间的适当距离，当秋季气温下降时，便可以准时回到冬眠场所越冬。这也是动物长期自然选择的结果。如果远离冬眠场所，冬季找不到适合的越冬场所，将会导致林蛙死亡。因此，在自然条件下，林蛙夏季基本上生活在它冬眠场所附近的山林里。

当然，也有例外情况，如果在林蛙越冬场附近的山林周围还有另外的河流，两条河流相距较近，而且两河之间的林带较窄，在这种情况下，林蛙就有可能在秋季下山越冬时进入另外的河流，而不回到其原来的越冬场。林蛙的活动范围

一般不超过 3 000 米，在这个范围内如果有高山，就会成为林蛙的天然屏障，绝大多数林蛙不会越过山岭，只有少数可能越过。如果山岭距冬眠场很近，而且山岭不太高，如相对高度不超过 200 米，在山岭的另一坡还有河流，在这种情况下，就会有相当数量的林蛙越过山岭，进入另一条河流。但是，即使在这种情况下，大多数林蛙还是回到原来的越冬场或产卵场附近的水域越冬，尤其是一年生的幼蛙。

中国林蛙在森林生活期间，大体可分为三个阶段。第一阶段为“上山期”，第二阶段为“森林生活期”，第三阶段为“下山期”。

(1) 上山期：成蛙从生殖休眠之后，即 5 月初开始，大约到 5 月中下旬结束，历时 20~30 天，这一时期为上山期。二年生幼蛙 4 月末从冬眠河流出来后，在陆地土壤中经过短暂休眠，与成蛙同时进入森林。一年生幼蛙在 6 月中旬变态之后 15 天左右即广泛分布于山林之中。

林蛙上山的路线，主要沿植物带上山，有时也通过农田上山。按林蛙的天然本性，喜欢沿潮湿的植物带上山，如果缺乏植物带，林蛙只能通过农田进入山林。农田对林蛙通过十分不利，尤其大片农田，对幼蛙更是天然障碍，当遇到干旱缺雨天气，幼蛙很难通过大面积农田，常因干旱而死亡。林蛙进入森林即从山脚下向山上移动。

(2) 森林生活期：从 5 月中下旬，到 8 月末为林蛙的森林生活期。在这一时期，林蛙分散栖息在森林各处，主要生活在阴坡的林下。这一时期，即 6、7、8 三个月，是林蛙摄食最旺盛的时期，也是林蛙一年中的主要生长发育时期。其摄食对象主要是昆虫的幼虫，尤以鞘翅目昆虫居多。

林蛙在森林生活期的活动，与青蛙有所不同。它的摄食

时间是在上午 10 点之前，下午 15 点之后，夜间不捕食，而是休息。在 10 点与 15 点之间，由于气温较高，林蛙基本不活动，而是潜伏在草丛或落叶层下面休息。

(3) 下山期：从 9 月份开始，气温开始逐渐变冷，当气温下降到 15°C 以下，林蛙就开始从山上向山下移动。首先是从较高的山顶向下移动，逐渐山坡上的林蛙也开始向山脚下移动，大约在 9 月 15 日左右，大多数林蛙已经移动到山下沟谷，沿河流两岸的森林草丛，甚至附近的农田。当气温下降到 10°C 左右时，林蛙即陆续入水冬眠。

1.2.2 冬眠期

林蛙的冬眠期，从 9 月中下旬开始，到第二年 4 月初或 4 月中旬结束，共约 6 个月左右。林蛙的冬眠主要受温度变化影响。开始冬眠时，气温需在 10°C 以下，水温平均 10°C 左右，高于这个温度，则林蛙不入河冬眠。

林蛙的冬眠可相对地划分为四个时期，即入河期、散居冬眠期、群居冬眠期和冬眠活动期。

(1) 入河期：从 9 月下旬开始到 10 月初结束，为期半个月。林蛙在这个时期陆续从陆地进入水里过冬。这时的气温和水温均需在 0°C 以下，否则林蛙不入水冬眠。虽然林蛙的入河期可持续半个月，但正常情况下，大批入河时间主要集中在二三个晚上完成，约占林蛙总数的 50% 以上。但并非所有的年份林蛙都集中入河冬眠，有的年份，不出现适宜的气象条件，如不降雨、降雨过早或过晚等，则林蛙集中入河的现象不明显或不出现，而是分散地陆续入河。

在整个入河期，林蛙在水中的生活是不稳定的，水温高出 10°C ，林蛙则重新登陆上岸，在岸上活动，甚至重新开始吃食物，或者潜伏在水边的石块下面。待温度下降，林蛙

再进入水中生活。实际上，林蛙在这一时期是营水陆两栖的生活方式。

(2) 散居冬眠期：以10月初开始到11月初结束，约一个月时间。这一时期的特点是：林蛙分散冬眠，广泛分布于水体各处，无论急流或缓流、深水或浅水、水边或河心，都有林蛙栖息。但主要还是分散在小河或溪流的较浅水域，大河或深水湾里林蛙数量较少。冬眠的林蛙潜伏在各种隐蔽物里，如石块下、砂砾间、树根里或水草间等。林蛙在散居冬眠期是不稳定的，经常从隐蔽物中出来，变更栖息场所。

(3) 群居冬眠期：从11月之后到第二年的3月中下旬，其约5个月左右的时间。这一时期，林蛙有明显的集群现象。集群是林蛙冬眠的特点，也是一种特殊的冬眠现象，即集体冬眠。几十只甚至成百上千只林蛙集中到一个冬眠场所（如树洞里、大石块下面的空隙等），相互拥挤、堆积在一块儿，形成一个林蛙堆或林蛙团。群居冬眠期可以看做是动物的一种适应现象，许多林蛙集中在一起，有利于降低新陈代谢，减少体内物质和能量消耗，这对保证林蛙安全越冬，保证生殖细胞发育成熟，都具有重要的生物学意义。

群居冬眠期并不意味着所有林蛙全部集群，实际上集群林蛙仅是冬眠林蛙中的一部分，其余大部分林蛙仍处于分散冬眠状态。

群居冬眠期，林蛙的栖息环境与散居冬眠期不同。这时的林蛙主要集中在深水区域或不结冰的暖水区域越冬。在通常情况下，林蛙对冬眠期的栖息场所有选择性，能够比较准确地找到安全的越冬地点，不至于因河水干涸而死亡。但在异常的情况下，如特殊干旱缺水的年份，也可能出现因河水冻干，造成林蛙大量被冻死的现象。

林蛙在群居冬眠期与冬眠期的其他时期不同，这时的林蛙处于深沉的冬眠期阶段，不经人为触动，不出来流动。但当人们翻开石块或触动蛙体时，林蛙仍能较快地苏醒过来，并作缓慢游动。

群居冬眠的林蛙群体中，个体位置经常变动，常常是外面的蛙钻到里面，里而的蛙钻到外面，整个群体处于不断地变动之中。

(4) 冬眠活动期：从3月末到4月上旬，约10天左右时间。这一时期的主要特点是：从生态方面看，林蛙处于活动期，冬眠群体分散，分散冬眠的林蛙也从冬眠场所出来，在河里短距离流动。虽然活动，但不上岸，仍然在水中生活，从生理活动方面看，此时雌蛙处于排卵期，卵细胞从卵巢跌落体腔，经输卵管进入子宫；雄性精巢发育，大量精子发育成熟，为繁殖期做好生理准备。林蛙生殖腺的变化，可能是促使其在水里活动的主要因素。

林蛙幼蛙的冬眠方式与成蛙有所不同，幼蛙没有集群冬眠现象，也没有冬眠活动期。

除了水下冬眠，林蛙还可能有地下冬眠的现象，但到现在为止，人们还没有直接观察到地下冬眠的林蛙。只是根据春季产卵的现象，可以判断林蛙有地下冬眠现象的存在。例如，有的地方，发现林蛙产卵在距离河流很远的高山坡上的融雪水洼中。本来河流附近有很多产卵场，林蛙为什么要跑到高山坡上的水洼里产卵？唯一可能的解释是，这些产卵的林蛙是在附近的地下越冬的，出来之后就近到水洼里产卵。有些年份，秋季河流里林蛙数量很少，而到春季产卵期，产卵场林蛙的数量仍然很多。这种现象证明林蛙可能存在地下冬眠方式。

地下冬眠方式可以认为是林蛙的一种特殊的异常的冬眠方式。其原因可能是气候因素的变化。例如，秋季干旱少雨，林蛙难以集中下山入河；或者秋季气温突然下降，降大雪，冰冻提前出现，林蛙来不及下山，被迫转入地下冬眠。如果寒潮退去之后，气温回升，可能有一部分或大部分或全部林蛙从地下出来，下山入河越冬。如果寒流持续时间较长，林蛙就可能继续深入土层，并在其中冬眠。但是究竟林蛙如何在土下越冬，现仍然不清楚。

1.2.3 繁殖期

每年的4月初到5月初，约一个月的时间，是林蛙出河、配对和产卵的时期，即繁殖期。

春季，随着温度的升高，林蛙逐渐解除冬眠而苏醒过来，从石块、树根等隐蔽物下面出来，陆续登陆进入产卵场。一般雌蛙多数顺水漂流一段距离，然后上岸奔向产卵场。在水流较急的情况下，漂流的距离也要远些。雄蛙多数在水中漂流很短距离就上岸进入产卵场。

(1) 出河：林蛙不能在其越冬的河流产卵，在生殖期必须从其越冬的河流里出来，转入静水如水泡中产卵。这个过程称为出河阶段。

林蛙出河产卵的时间，一般在4月上旬到4月中旬。在辽宁省，林蛙开始出河的时间是4月上旬，即清明节前后；在吉林省，林蛙开始出河的时间是4月中旬；在黑龙江省还要推迟几天，到4月中下旬开始出河。出河的结束时间一般在4月末或5月初。

林蛙解除冬眠出河，主要受气候条件的变化制约。出河的适宜温度是：气温 5°C 以上，水温 3°C 以上。

林蛙的出河高峰，一定出现在气温较高，气压较低，温

度大，无风或微风的降雨天气。一般从 16 点开始，到第二天凌晨 2 点左右结束，出河高峰是在 20~22 点之间，24 点之后出河数量急剧减少，2 点左右基本结束。

林蛙的出河方式是，雄性先出河，雌性后出河。雄性直接从河流出来上岸，经陆地转入产卵场；雌蛙多数顺水漂流一段距离之后上岸，再转入产卵场，也有不经水中漂流而直接登陆的。

(2) 配对。蛙类没有外生殖器，没有性器官的交接作用，属体外授精。其产卵前的配对行为，只是起着异性的刺激作用，引起雌性排卵，雄性排精，从而完成生殖作用。配对是产卵前的准备活动。

林蛙出河之后，雄性首先进入产卵场，开始鸣叫，以吸引雌性前去配对。其鸣声似婴儿啼哭，鸣叫的高峰时间是在 20~24 点。但在产卵场内雄性追逐雌性时则发出另一种鸣声，声音短促而宏亮，一边追逐一边鸣叫。雄与雌配对之后大多停止鸣叫。

林蛙的配对方式是腋抱型配对法，雄性的两前肢紧紧抱住雌性的前肢腋部，手指在雌性胸部腹面相搭接；头部向下紧贴于雌体头后背面，后肢收缩盘曲，整个雄蛙体伏于雌蛙背部。拥抱腋部是林蛙固定的拥抱方式。

林蛙配对时，正常状态下是一雄一雌，但有时也出现一雌多雄现象，即二个或三个雄蛙同时拥抱一个雌蛙。个别情况还出现两雄相拥的现象。

配对的时间长短不一，一般为 5~8 小时，但也有长达一天或几天的情况。配对多在浅水处，伏在岸边，或伏在水草杆及树枝上面，头部露出水面。也有的进入深水区沉入水底，但经常浮上水面呼吸。

(3) 产卵。林蛙的天然产卵场大体可分为两类，即永久性泡沼和临时性水洼。所谓永久性泡沼是指林区的河流、小溪两岸附近小型水泡子或沼泽性水甸子。这类水域的水源充足，多数由地下水渗出形成，或有涌泉，能常年存水，尤其是春、夏两季水量充足。临时性水洼是指春季融雪积水或降雨积水的水洼，如稻田积水、田边、水坑、路边水沟、车辙积水等。这些地方的水都是临时积水，除降雨外没有补充水源，大部分水洼会在短时间内断水干涸。

林蛙对产卵场具有一定的选择性，主要选择水层浅，水面小的静水区产卵。林蛙产卵场的水深一般都在1米以下，通常在20~30厘米，水面一般为几十平方米，小者不足1平方米。产卵场的水面必须是平静的，即使轻微流动，林蛙也很少在其中产卵。林蛙也极少到大水面或水库或水深超过1米的水域中产卵。

林蛙的产卵场，多数可分为产卵区和非产卵区两部分。产卵区一般位于产卵场的边缘浅水处，水深5~10厘米左右，最深不超过25厘米。通常林蛙是在浅水产卵区进行产卵的。非产卵区是指产卵场的深水部分，水深在1米以下，25厘米以上。卵团吸水膨胀后漂浮水面，布满产卵场水面，并且也分布在深水区的水面上。

林蛙在产卵的时候，对水面的大小，水层的深浅，是否静水等有选择性，而对产卵水泡的水源状况无选择性，无论是永久性泡沼或临时性水洼，只要符合其产卵要求，就可在其中产卵。在永久性泡沼所产的卵团，能正常孵化成蝌蚪，变态成幼蛙。产在临时性水洼的卵团多数在不同发育时期因水洼干涸而死亡。

林蛙在经过一定时间的配对之后，即开始排卵。整个排

卵过程可分为三个阶段，即刺激阶段、排卵授精阶段、产后休克阶段。

刺激阶段主要表现在雄蛙的刺激活动上。雄蛙后肢屈曲，用脚掌内茸突迅速横向摩擦雌蛙泄殖腔附近皮肤，以刺激雌蛙产卵。摩擦数次后，雌蛙即开始产卵。

排卵受精阶段，即雌蛙受到雄蛙的刺激后泄殖腔开放，两子宫的卵细胞迅速向体外排出，呈脉冲式连续排放。雌蛙排卵的同时，雄蛙的泄殖腔向外翻动收缩，将精液排于水中，精、卵在水中完成受精作用。林蛙的排卵时间非常短暂，一般1分钟左右，有的不足1分钟。

产后休克是产卵的最后阶段。雄蛙在雌蛙排完卵后，大多数立即松开前肢，离开雌蛙，游向别处。少数雄蛙继续拥抱1分钟左右再离开雌蛙。雌蛙排卵完后，在产卵原地停止不动，处于昏迷休克状态，休克时间平均5~6分钟。然后缓慢恢复活动能力，登陆上岸，进行生殖后休眠。

林蛙产卵的最低水温为2℃，最适宜水温为10℃。

林蛙雌蛙每次只产一个卵团，每年产卵一次。产卵数量随年龄有明显差别，二龄林蛙平均产卵1300粒，三龄林蛙平均产卵1800粒，四龄以上林蛙平均产卵2300粒。

(4) 生殖休眠。林蛙在生殖之后，即潜入土壤之中进行生殖休眠。雌蛙产卵之后都进行生殖休眠，而雄蛙则有一部分个体，尤其是没得到配对机会的个体，可以不进行休眠。生殖休眠的生物学意义是恢复生殖过程中的体力消耗，具有产后休养的作用。

通常林蛙在产完卵之后很快离开产卵场，到陆地寻找合适的生殖休眠场所。生殖休眠场所主要在其产卵场附近的农田、林缘等潮湿的地方。休眠的林蛙潜伏在比较疏松的土壤