

农药注册环境标准 第二次专家磋商会议



联合国粮食及农业组织 罗马

中国环境科学出版社 第二届中国环境科学出版社



中国环境科学出版社 中国环境科学出版社

农药注册环境标准 第二次专家磋商会议

1981年 5月4 - 8日 罗马

联合国粮食及农业组织
1981年 罗马

本书中所用名称及材料的编写方式并不意味着联合国粮农组织对任何国家、领土、城市或地区或其当局的法律地位或对于其边界的划分表示任何意见。

M-08

ISBN 92-5-501131-6

本书版权属联合国粮农组织所有。未经版权所有者书面许可。不得以任何形式或方法，即电子、机械、照相复制等方法将本书的任何部分加以翻印、存入检索系统或加以传播。申请这种许可应写信给意大利罗马 Via delle Terme di Caracalla 00100 联合国粮农组织出版处长，并说明希望翻印的目的和份数。

© 粮农组织 1981年

第二次农药注册环境标准专家磋商会议

1981年5月4日至8日, 罗马

与会者名单

专 家

- F. Bro- Rasmussen, Professor, Head of Laboratory, Laboratory of Environmental Science and Ecology, Technical University of Denmark, Building 224, DK 2800 Lyngby, Denmark (Chairman)
- A.R. Hardy, Environmental Chemistry Section, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Tolworth Laboratory, Hook Rise South, Tolworth, Surbiton, Surrey, U.K.
- J. Koeman, Professor, Head Dept. of Toxicology, Agricultural University Wageningen, de Dreyer, Wageningen, Netherlands
- *O. Soemarwoto, Director, Institute of Ecology, Jalan Banda 40, Bandung, Indonesia
- J.K. Taylor, Plant Products and Quarantine Division, Food Production and Inspection Branch, Agriculture, Ottawa, Ontario KIA 0C6, Canada
- *C.R. Walker, Senior Environmental Scientist, U.S. Fish and Wildlife Service, Department of the Interior, Washington, D.C. 20240

联合国专门机构

- G. Quélenec, Chemist/Biochemist, Pesticide Development and Safe Use, World Health Organization (WHO), 1211 Geneva 27, Switzerland

观 察 员

- L. Danielson, Principal Administrator Chemicals Division, Environment Directorate, Organization for Economic Co-operation and Development, 2 rue André Pascal, 75775 Paris 16e, France
- J. van der Harst, Chairman of the GIFAP Agriculture Committee (Groupement International des Associations Nationales de Fabricants de Pesticides (GIFAP), Group Toxicology Division, SIRM, P.O. Box 162, the Hague, Netherlands

* 被邀请但未能出席者。

B.G. Johnen, Vice Chairman of the GIFAP Agriculture Committee, Manager
Registration and Technical Literature, ICI-Plant Protection Division,
Fernhurst, Haslemere, Surrey GU27 3JE, U.K.

R.C. Tincknell, Chairman of the Residue Committee of GIFAP, Manager,
Agrochemical Affairs, SICC, Shell Centre, London SE1 7NA, U.K.

秘书处

J.A.R. Bates, Pesticides Residues Specialist, Plant Protection Service,
FAO, Rome (Technical Secretary)

其它与会者

L. Brader, Chief, Plant Protection Service, FAO, Rome

Tran van Nao, Forestry Department, FAO, Rome

J.G. Le Roux, Animal Production and Health Division, FAO, Rome

F.J. Mouttapa, Senior Officer, Environment Programme Coordinating Unit,
FAO, Rome

1 前 言

植物保护科科长L·布雷德博士在宣布此次专家磋商会议开幕时代表粮农组织总干事对各位代表表示了欢迎。布雷德博士说,除了向本组织邀请的各位专家表示欢迎外,他非常高兴地欢迎经济合作与发展组织和国家农药制造商协会国际小组的代表们,这两个组织对这次磋商会议的议题都非常关心。

布雷德博士提醒会议,这次磋商会议的召开是为了进一步执行农药注册要求国际标准化特别政府磋商会议(FAO, 1977)的建议,该建议认为“为了指导各国政府和工业部门尽可能地预测拟使用农药所固有的对自然环境带来的潜在不利影响,需要制定一套关于进行适宜的试验和试验方法的指导方针”。1979年6月召开的第一次专家磋商会议,确定了为进行注册前评价和预测使用农药对环境造成的危害所需的主要情报,并提出了评价药害的程序,这可能需作进一步的研究。该磋商会议建议,应将优先重点放在制定能获得这些资料的商定的试验程序上。布雷德博士指出,这次专家磋商会议的报告将作为第二次农药注册要求标准化特别政府磋商会议的工作文件之一,粮农组织准备于1982年10月召开该磋商会议。

F·布罗-拉斯姆森教授被选举为会议主席,A·R哈迪博士和珍妮特·泰勒夫人同意作为报告人。

国家农药制造商协会国际小组已将其关于试验程序的意见写成书面材料提交给磋商会议。如使用这些试验程序,可获得关于评价使用农药对环境的影响的可靠资料。

经济合作与发展组织的代表提交了一份关于该组织化学小组在协调评价化学药品试验程序方面所开展的有关工作的总结报告。本会议注意到,经济合作与发展组织所制定的一些指导方针是与农药注册试验有关的,在磋商会议期间对这些方针已给予了应有的考虑。会议尤其注意到,经济合作与发展组织已建立了一个机构,以修改现有的指导方针和制定新的指导方针,磋商会议获悉,粮农组织打算在试验指导方针问题上同经济合作与发展组织以及其它国际组织进行密切联系。国际可能有毒化学品注册处提供了有关其计划的情报以及一些实例资料档案,供磋商会议考虑。

2 目 标

本届磋商会议是从1977年特别政府磋商会议(粮农组织, 1977年)以及1974年的专家磋商会议之后召开的,它支持1979年专家磋商会议的所有下述目标。

2·1 确定预测潜在环境公害的基本要求。

2·2 强调使用农药的程度和方式在潜在环境影响中的重要性。

- 2·3 考虑除基本要求外评价环境公害可能还需要什么情报。
- 2·4 拟定一种有效的注册程序和分阶段列出有关环境方面的资料。
- 2·5 强调监督和监测环境影响基本上是一种通常不属于注册程序的活动。
- 2·6 利用现有的各国注册计划和超国家机构（如欧洲理事会）的经验，提出国际上能接受的（统一的）要求。
- 2·7 主要关心1977年特设政府磋商会议所确定的在农业中所使用的农药。然而，本磋商会议认识到，已建立的与农业使用者有关的许多资料对于评价非农业使用者所造成的环境影响（如公共卫生，家用和工业用途）是有价值的。

磋商会议认为，作为1979年磋商会议的一个后续行动，本磋商会议应有下列主要的目标。

1 进一步发展上次磋商会议报告中所概述的关于评价和预测注册前药害的概念，尤其将优先重点放在试验程序的指导方针上。

2 进一步深入考虑初级资料对预测药害的作用。

本磋商会议获悉，1979年的报告已被广泛地分发，受到了各国政府和与农药注册有关的工业的欢迎和利用。磋商会议认为，实现上述目标的最好方法是修改和更新1979年磋商会议报告的原则、概念和要求，作为本报告的第一部分，并补充试验程序的指导方针，作为本报告的第二部分。

因此，应指出，本报告将取代1979年磋商会议的报告。

在考虑一种农药注册后，为保护环境可能需要采取行动时，本磋商会议认为监测和监督通常不被认为是注册过程的一个组成部分。然而，磋商会议认为，这个问题的重要性仍然足以就今后工作提出建议（第九章）。

磋商会议一致认为，试验方法必须通过确定试验体系的共同标准来统一。磋商会议认为，为了使各种不同注册要求充分协调一致，具有灵活性是必不可少的。

在决定一种危险是否可接受时，考虑使用化学品可能带来的好处是非常重要的。在不同的社会经济制度下，危险和利益之间的平衡可能是大不相同的。在高度发达、资源丰富的制度下，对稀有禽鸟的危害可能就足以构成避免或限制使用某种化学品的理由。然而，在可能出现传染病、饥饿或营养不良的环境中，对危险/利益的分析可能导致作出不同的决定。

因此，进行注册的各国必须确定，拟使用的农药可能对其环境的哪些方面产生影响。还必须确定这些方面的价值有多大，并根据在自己的农业和社会经济情况下的需要，对这种价值进行权衡。

第一部分

农药注册的环境标准。

3 评价和预测注册前的公害

3.1 前言

一种农药及其配制产品对环境造成的危害取决于许多因素，如毒性，使用量，剂型，使用的方法和时间，尤其是使用的强度，以及在环境中的流动性和残留性。实际上，具有环境意义的情报来自三个基本方面：应用和使用方式，在有关环境中残留物的结局和可能发生的影响以及预测的接触时间对非目标物种的影响（见图1）。

由于一些农药对野生动物的影响太复杂、太敏感以及出现得太晚，因此无法用实验室或田间的一般常规方法来进行测定。在任何情况下，显然不可能在这种试验中将所有各种不同的可能使用农药的实际情况都包括在内。然而，经验表明，在许多情况下，根据一些基础研究，可以对使用一种化合物可能对环境产生的影响进行预测。

在注册前必须收集和建立资料，这样才能对一种产品在根据使用建议使用时所产生的环境行为进行合理的评价。这种资料基本上是预测性的，是旨在阐述与环境有关的产品特性。它们必须是很全面的，足以使当局对建议使用的产品的环境行为进行合理的评价，但它们不准备提供关于产品在所有各种不同的环境条件下使用的实际行为的资料。然而，必须根据产品的特性和使用情况来设计实际的试验计划，还必须仔细地选择供试物种，以便根据可行的试验计划的结果，对环境影响作出广泛的预测。

3.2 预测环境影响所需的主要资料

3.2.1 农药的性能

1977年特设政府磋商会议的建议列出了一系列所需的资料，包括注册所需的物理——化学性能，毒性和残留物。下述资料对于鉴定和介绍有效成分和产品是必要的。

鉴定有效成分

- 国际标准化机构提出或接受的俗名
- 结构式
- 化学名称 (国际纯化学和应用化学联合会的术语)

有效成分的物理——化学特性

- 熔点/沸点
- 密度
- 物理状况
- 吸收光谱——紫外线, 可见光和红外线

原药的成分

- 异构体, 杂质和其它副产品的性质和数量以及有关它们可能的变异 (以重量分 w/w 来表示) 的情报

配制产品的性能

- 剂型 (如, 可湿性粉剂、乳油、药粉、颗粒剂、拌种剂、气雾剂)
- 有效成分的含量
- 产品剂型中各成分的含量和确切的性质, 如原药, 化学助剂和惰性助剂
- 贮藏稳定性 (指成分和与使用有关的物理性能)
- 物理特性, 如密度, 颗粒大小的分布
- 酸碱度

在上述这些描述性特性中, 有一些特性 (尤其是剂型和含量以及有效成分的浓度) 对于预测环境行为显然是重要的。

影响流动性和降解的下述特性对于评价农药在环境中的结局是非常重要的:

- 汽压 (在一定温度, 最好是 $20 - 25^{\circ}\text{C}$ 的情况下测得的数据, 但汽压必须在 10^{-5} 毫巴以上)。
- 水中溶解度 (保持一定的温度, 最好是 $20 - 25^{\circ}\text{C}$)
- 水与一种适宜的非溶和溶剂 (如正-产醇) 之间的分配系数

- 化学稳定性
- 吸附/解吸特性

评估农药释放到环境以后的结局对于评估环境的负担以及尔后评价该化学品的接触时间以及所带来的危险是非常重要的(见图1)。从这个意义上讲,结局系指一种化学品被释放到环境中去以后以自然方法运动、转化及最终归宿的过程。

因此, 结局和流动性研究是有关农药在环境中的结局的最重要的情报来源。这些研究一般包括:

- 估计残留水平的分析程序
- 植物、土壤和水分中的降解率和残留水平
- 查明植物、土壤和水分中的主要代谢物
- 通过土壤进行淋溶。

毒 性

关于评估可对人造成的危害的农药毒性的资料一般包括下述内容:

- 急性毒性
- 亚慢性毒性
- 慢性毒性
- 专门研究,例如代谢研究,畸形发生、繁殖以及其它有关的研究。

虽然大多数这类研究都是以啮齿动物进行的,但是其中一些试验结果对于预测农药对环境中的非目标物种的潜在影响也是有关的(如生物累积)。

然而,由于许多天然生长的生物体属于其它的分类学类别,下述关于其它物种的毒性资料构成了为预测农药对非目标物种的潜在不利影响所需要的主要资料的一个重要附加部分:

- 对一种禽鸟的急性口服毒性。适宜的种类包括:鸽、鹌鹑、野鸡、鸭和孟加拉小雀。母鸡则不是这方面的适宜的种类。
- 对一种适宜的鱼种(如虹鳟或虎斑鱼)的急性致死中浓度,接触时间为96个小时。
- 对一种适宜的鱼饵物种(如水蚤)的急性致死中浓度,接触时间为48个小时。
- 对蜜蜂的急性口服致死中量和接触性毒性。

本报告第二部分介绍了建立这些资料的有关的试验程序。

建立商定的试验程序的主要原因是确保这些资料可靠和充足。这一般意味着必须对使用的程序进行审查和批准,但是由于不可能批准所有的试验程序,因此,最实际的方法是建立一套

基本的已被批准和接受的试验程序，在应用这些程序时，可根据具体化学品的情况，对这些程序作必要的修改。

注册机构还必须能够判断这些资料的可靠性。如果这些资料来自于已被批准的试验程序，那么存在的问题就较少。然而，由于实践中的各种原因，试验程序具有一定的灵活性是必要的。如果对试验程序进行重大的改变，那么提供有关批准的资料以满足注册机构的需要可能是必要的。

另一个增加资料的可靠性的因素是有关科学家的能力。他们必须是合格的和有经验的，而且有适当装备的实验室供他们进行工作。值得指出的是，在特定实验室里进行的研究不能超过该实验室的能力、设备及其工作人员的经验范围。在引用新的试验程序前，必须对有关人员进行适当的培训。

3.2.2 施药 —— 使用方式的影响

使用农药的方式能够大大影响其潜在的环境影响。如果以不危害非目标生物体的方式来使用剧毒或长期残留化合物，它们可能不会对环境造成危害。相反，如果以高剂量频繁使用低毒或残留时间短的化合物，它们也会对环境造成危害。使用方式的一些特性可影响潜在的环境影响，因此必须考虑所有这些因素。

农药的使用方式不是静止的而总是扩大到新的作物或新的用途，尤其是在采用新农药后的头几年内。因此，在注册过程中，必需对使用方式的环境影响进行不断的检查。

剂型配制一般都是为了发挥最大的威力和使操作者受到的危险性减少到最小限度。它们常常影响农药的残留期和生物利用率，因此可能改变潜在的环境影响。例如，成囊技术可延长一个化合物的残留期，但可能使其生物影响局部化。

施药方法与剂型和施药范围密切相关，所谓范围，就是从一般到局部的土壤处理，从地面至空中超低量到超高量的喷施。

施药的地点会影响环境影响。虽然一般都想让农药的影响限制在施药的地点，但是由于大多数农药都具有某种流动性，因此在一定的距离以外也会发生环境影响。在一种环境体系中使用的某种农药对其它的体系可能有影响，也可能没有影响。例如，森林林冠可能将飞机喷撒的大部分农药挡住，而施入土中的农药可能最后淋溶至水中。比较局部的处理所造成的环境问题不如全面处理的多。

施药的时间也是重要的。为了防治某些害虫，施药的时间可能有必要放在益虫也有危险的时候，但这是常常可以避免的。例如，在蜜蜂采蜜盛期不喷施农药，就能减少或者甚至避免农

药对蜜蜂的危害。

施药量明显地影响环境影响。然而，剂量与影响之间的关系不是线性的。例如，为了使环境影响加倍，就可能需要将施药量增加到一定的数量。然而，即使是小剂量的剧毒化学品也会造成环境影响。

使用范围会影响农药对环境的影响。在局部小范围内使用，即使是剧毒化学品，也很少造成广泛的或持久的危害。另一方面，广泛使用毒性较小的农药也可能造成相当大的影响。经常使用和广泛使用农药可能导致产生抗药性，不仅害虫会产生抗药性，而且非目标生物体也会产生抗药性。

气候和地理位置对于影响环境影响的程度具有头等重要的意义，不加鉴别地推断温带和热带地区的资料是不正确的。某种农药在温带国家条件下可能有非常长的残留期，但是在潮湿而炎热的热带条件下，其残留期就远不如在温带长。较强的太阳辐射可能使原化合物发生光分解或转换。在一些情况下，可能会形成毒性更强的化合物。一些农药对水生物体的毒性随温度而异，评估毒性研究应考虑温带与热带环境之间可能存在的差异。

上述关于施药和使用方式的情报对于估计预料的环境浓度以及确定可能的沉积地点是非常重要的。这使人们能够估计栖居于环境中各地方的生物接触农药的最初水平。估计环境中哪一种因素（植被、土壤、空气和水）承受农药的重要负担是重要的。这一情报对于预测可能的环境影响是极为重要的。

通过仔细地选择剂型和使用方法，就有可能将产品离开处理地区的距离减少到最小限度。剂型会影响农药的生物利用率。例如，将颗粒制剂掺合到土壤中就能将禽鸟对农药的接触减少到最低限度，而拌种剂和饵剂等剂型可能对禽鸟和小哺乳动物造成直接的危害。水生环境对不利的影响尤其敏感，因此在水中直接使用农药时（如防治水稻田的害虫；防治水生杂草），需予以特别周密的考虑。

漂散是需加考虑的另一个因素。空中喷药比地面喷药有更大的漂散潜力。虽然有时可能有意利用漂散来治理目标害虫，但必须始终考虑到漂散对附近地区（尤其是水）的潜在影响。

3 · 3 根据主要资料来预测环境结局和影响

注册过程的作用就是将充足的基本资料汇总起来，以便对环境的影响进行合理的预测。如果预期会有这类影响，那么在批准该化学品并同意作为商品使用之前可能需要进一步的情报资料。

3·3·1 预测的原则

如果一种产品是根据建议使用的，就可利用注册前向注册机构提供的资料来估计对当地环境可能造成的影响。在了解了有关物种的栖息地，农药的沉积地点以及农药的流动和降解率以后，就可能估计出物种接触农药的时间。

然后，可利用所获得的各种不同供试生物体的毒性资料来估计喷药地区处于危险中的有关生物接触农药的可能时间。基本资料的预测价值取决于从一种物种到另一种物种进行推断的概念。经验表明，这是一种可靠的概念，虽然如果物种的关系密切，这一概念显然也就更为可靠。

如果这样考虑问题，那么当建议使用一种农药时，某类野生动物是否会处于危险这一问题应该是很清楚的。一些生物体比其它一些生物体有更大的危险，例如，当水被污染时，水生生物体，（尤其是鱼）可能不断地接触化学品。同样，捕食性昆虫和寄生虫比其捕获物和宿主更易于受一些农药的影响。以很可能被污染的食物作为食物来源的生物体，例如种子和植物的消费者尤其可能处于危险之中。为了将实践中产生这些影响的危险性减少到最低限度，提出一些具体的预防措施或者改变拟定的使用方法是可能的。如果对鸟类毒性较高的农药很可能污染该鸟类的食物，那么这种农药产品的使用就会有一些困难。同样，对鱼类毒性大的化合物应以这样一种方式来加以利用，即，防止其对喷药地区处于危险之中的有价值的水生物产生过度的影响。

3·3·2 预测农药在环境中的结局

根据实验室研究获得的物理—化学资料以及关于农药的流动性和结局的资料，能够成功地对环境危害进行预测。

挥发性影响农药在土壤或水与空气之间的分布。在标准条件下，可以测定一种化合物挥发性的主要标志——汽压。通过在实验室测定土壤或水体系的挥发作用，可了解到其它的情况，颗粒的大小，环境因素，如温度和湿度以及它们与环境基质的相互作用也是重要的，在预测潜在影响时必须考虑这些因素。例如，在干燥的气候下，被高度吸收和使用的挥发性化合物就可能不会造成环境影响。对挥发性资料的解释取决于拟定的使用方式，如掺合到土壤中去某种挥发性化学品比其留在土壤表层有更长的残留期。高汽压可能加重或减轻环境影响。挥发性较强的化合物的残留期较短，因此对环境的影响也较少。相反，强挥发性意味着农药挥发到大气中以及可能转移到其它的媒解上。然而，一般来讲，与低汽压下的化合物相比，高汽压下的化合物不易对环境造成污染。农药在热带地区，比在温带地区更可能被挥发作用所消散。

水溶性通过生态体系影响农药的流动性。水溶性强的农药比那些不易溶解或吸附以及不易淋溶的农药更容易进入水体系。这种农药对水生体系来讲尤其可能造成问题。

辛醇—水分配系数对于评价农药被生物群吸收及其在生物群中的分布的可能性是重要的。溶解度的研究已表明了一个较高的系数，它是表明农药在生物体中累积的可能性的假设证据。

农药在土壤表面的吸附作用差别很大。吸附力强会减少生物利用率，淋溶和流入水中，但是可能增加对降解的抗性。吸附作用受到农药分子化学性质以及下述土壤性质的影响，例如粘土和有机物的类型和含量、土表地区，土壤结构及酸碱度、温度、含水量和含盐浓度。有机物质可能是一个最重要的因素。通过实验室试验以及利用弗罗因德利奇经验方程式，可预测土壤潜在吸附的程度。

毫无疑问，解吸作用会影响农药经土壤的淋溶。在实验室，利用土壤柱或薄层层析法进行淋溶试验，可预测这种解吸作用。

降解作用资料对于预测环境接触农药的时间是重要的。农药及其代谢物的迅速降解表明，可能不会出现残留所导致的问题。应考虑三种降解方法，即光化学方法，化学方法以及生物方法。但是在考虑累积的可能性时，也应考虑施药的次数和环境因素，尤其是温度。最好了解重要代谢物的特性：它们的毒性可能高于或低于原化合物的毒性。

残留期系指一种化学品在释放到环境以后在环境中运行时保持其分子完整性，从而保持其在环境中的物理化学功能特性的能力。与化学残留相反就是化学降解或者转化，这是可以通过物理、生物、化学和光化学手段做到的。

一种化学品对降解作用的敏感性或者抗性将在很大程度上决定其在某种解质、环境区划或生态系中的残留时间。残留性是一种化学品在某种解质或其环境区划中可能达到的稳定状态(即其存留时间)的主要因素。因此，如果农药在解质或环境区划中的降解率超过其进入率，那么其在该解质或环境区划中达到较高的环境浓度水平的可能性就较小。然而，如果在那些地区中生物群的吸收率超过化学降解率，或者由于农药的驱散或移动能力差使农药集中在小面积上而导致已较高的农药浓度时，也可能使人感到不安。

3.3.3 预测环境影响

利用哺乳动物的毒性资料

哺乳动物的毒性资料通常可表明农药一般的毒性，而且毒性试验也常常能确定作用的方式，特别是易受影响的器官或机能。

根据农药对老鼠的急性口服毒性和皮肤中毒，可直接评估农药对野生啮齿类和其它哺乳动物的急性药害，它对于其它的评估也是有价值的。将实验室哺乳动物急性毒性和亚慢性毒性资料进行比较，可首次评估出农药对野生物种的长期影响（慢性毒性）的可能性。了解农药在哺乳动物体内的代谢作用也可初步地表明农药在其它物种体内的代谢作用和可能的累积。

利用来自其它物种的毒性资料

由于许多天然生长的生物体在分类学上属于其它的种群，因此，关于农药对其它生物体的毒性资料形成了主要资料的附加部分，这些主要资料是为预测农药对非目标物种的潜在不利影响所需要的。

农药对禽鸟的影响

一种农药对禽鸟的口服毒性（致死中量或致死中浓度）或者毒性幅度调查研究结果，如果与重要禽鸟的食物中可能出现的毒性程度结合起来考虑，应能表明后者是否会处于危险之中，因而也能表明，是否应在更符合实际情况下进一步开展试验。在禽鸟品种之间进行推断时，应考虑它们的年龄、大小和进食量。

农药对鱼的影响

鱼的急性致死中浓度（接触时间为96小时）与预计的接触程度结合起来考虑，可表明鱼是否可能处于危险之中。特别有关的因素是鱼龄、大小、鱼的行为/生理特性以及它们究竟生活在死水中还是活水中。

农药对鱼饵物种的影响

农药对鱼饵物种（水蚤）的毒性可以农药对水蚤的毒性为代表，据悉，水蚤是一种特别敏感的指示物。同样，通过将毒性资料与所预料的环境中的接触程度进行比较，可以评估农药对环境的潜在影响。必须牢记的是，对鱼饵的影响尤其取决于农药的残留期的长短，因为有关物种群体常常能迅速地恢复。如果残留期短，接触程度低（与实验室致死中浓度值相比）那么，打算使用的农药就不可能造成实际问题。

农药对蜜蜂的影响

如果实验室的数据表明某农药为低毒，那么该农药对蜜蜂来说就是安全的。然而，如果仔细地选择剂型，使用方法以及施药时间，在实验室对蜜蜂毒性大的化合物的影响可以在田间使用时加以克服。

3.4 预测环境影响所需的补充资料

3.4.1 前言

对3.2节中提出的主要资料的评估很可能表明有些情况需要作进一步的研究。实际上，在注册过程中，现阶段所需开展的进一步研究通常取决于是否能预测和鉴定可能有害的环境影响，在任何进一步试验中将要采用的程序应旨在为了进行注册评估一种农药产品在实际使用时产生任何有害影响的可能性。通过考虑在类似条件下使用其它农药的经验往往就能看清进行某种具体试验的必要性。

图2以图解法列出了评价公害程度的建议，包括考虑补充资料在内。

本节所谈及的是要求作进一步研究的标准。这些研究可能包括实地试验，以便对根据实验室初步研究结果所做的预测加以补充。

3.4.2 农药在环境中的结局

在许多情况下，对使用方式，尤其是对施药地点和方式（如施药于植被，土壤或水）的了解，再加上从主要资料中了解的情况，就能使人们对农药在环境各部分中的分布和残留水平进行很好的估计。然而，也会出现这样的情况，即需要开展进一步的研究以便充实主要情报资料。说明应当作进一步试验的有关实例如下：

通过土壤淋溶

如果一种化合物被证明是易于淋溶的，并且担心它可能污染水体，那么需要在实地条件下进一步开展淋溶试验，以便用数量来说明所涉及的危险。