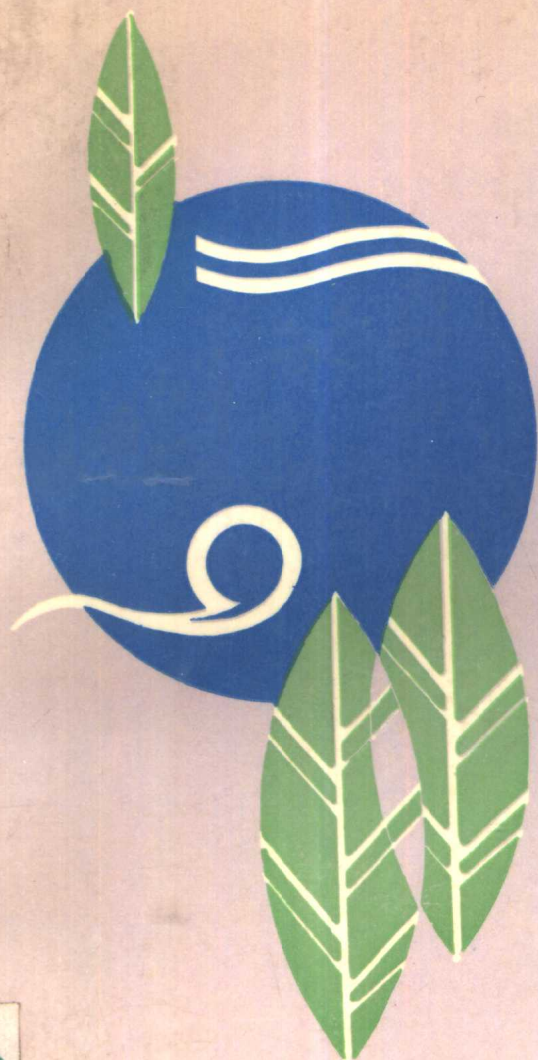


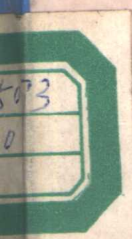
环境评价数据手册

— 有毒物质鉴定值



汪晶 和德科 汪尧衢 编译
段凤瑞 校

化学工业出版社



51.7705
3 60

环境评价数据手册

——有毒物质鉴定值

汪晶 和德科 汪尧衢 编译

段凤瑞 校

化学工业出版社

C58195

内 容 提 要

本书系根据美国环保局(EPA)1977年和1980年公布的六百余种化学物质在大气、水、土壤三种介质中的环境目标值(MEG)编译而成。全书共分三章。第一章介绍MEG的概念,制定方法及用途;第二章介绍制定MEG所依据的化学物质的理化性质及毒性资料;第三章列举了应用实例。书后的附录分别给出各种化学物质的MEG值、天然本底值和危险指数,化学物质的中、英文名称索引和分子式索引。这些数据为环境评价工作提供了依据。

本书可为从事环境评价工作的科技人员使用,还可供环境医学、环境卫生学、环境毒理学、环境生物学、环境生态学工作者,以及环境监测人员,工矿部门从事工艺设计的工程技术人员,从事环境管理工作的干部及大专院校有关专业师生参考。

环境评价数据手册

——有毒物质鉴定值

汪晶 和德科 汪尧衢 编译

段凤瑞 校

责任编辑:张婉如

封面设计:许立

*

化学工业出版社出版发行

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ 印张 $16^{3/4}$ 字数467千字

1988年8月第1版 1988年8月北京第1次印刷

印 数 1—12,320

ISBN 7-5025-0039-1/X·1

定 价 5.60元

前 言

近年来，环境评价作为环境管理和环境规划工作不可缺少的手段业已有了很大的发展。但从事环境评价的科技工作者却经常由于缺乏衡量环境质量好坏的依据而感到困扰，这是完成环境评价工作的一项障碍。

环境质量标准 (Environmental Quality Standard) 通常是在环境质量基准 (Environmental Quality Criteria) 的基础上，依据对本国的社会、经济、技术等因素的综合分析制定出来的。这是一项周期很长，且需很多人力、资金的工作。所以迄今为止，世界各国及有关的国际组织所颁布的环境质量标准为数很少，远不能满足环境评价工作日益增长的需求。作为补偿手段，一些环境评价工作者有时直接把不具有法律强制性的环境质量基准值作为评价环境质量的依据。这种做法通常也能得到政府主管部门的认可。但是，通过污染物同特定生物体间的剂量-反应关系确定的环境质量基准值的研究，同样耗资大、费时多。因而，目前公布的基准值依然数量有限。这就迫使人们去积极寻求和建立制定周期短、又有一定科学依据、在某种程度上可以暂时替代标准和基准的新的度量环境质量的尺度。

美国环保局于1977年公布了该局工业环境实验室用模式推算出来的六百多种化学物质在各种环境介质（大气、水、土壤）中的限定值，又于1980年对其进行了增补，并建议将其作为环境评价的依据值。这些限定值被称之为多介质环境目标值 (Multimedia Environmental Goal, MEG)。所有目标值都是在最基本的毒性数据基础上，以统一模式推算的，系统性和可比性好。因而，多介质环境目标值虽然不具有法律效力，却可以作为环境评价的依据。目前，它已在美国环境评价中广泛应用。我国的有关评价项目也作

了以ME G为依据的尝试。

为了向国内介绍美国环保局的ME G值及其建立方法，我们在美国环保局1977及1980年以政府报告书形式发表的“Multimedia Environmental Goals For Environmental Assessment”和“Source Analysis Model”等书刊资料基础上编译了此书。书中介绍了多介质环境目标值的概念、制定方法、制定依据及应用实例。书后附录部分除列出ME G值外，还附有化学物质的天然本底值，部分化学物质的危险指数，以及化学物质的中文名称、英文名称和分子式索引。

应该指出，ME G值仅仅是在某化学物质的环境质量标准未建立之前，暂用作环境评价依据的替代物。正如ME G的制定者强调的，该数值不具有法律权威，不能视为标准，它只是在环境评价中衡量和比较化学物质对环境危害程度的依据。还应看到，制定ME G所使用的推算模式是建立在许多假设的基础之上的，模式中还引进了在某种程度上带有任意性的安全系数。另外，在处理复杂混合物时也未考虑化学物质的协同或拮抗作用，这些都是尚待完善之处。有鉴于此，对ME G值的使用应持审慎态度。

本书第三章“河北矾山磷矿环境影响评价有害物质的筛选”部分，由吴峙山、聂桂生二同志执笔编写。本书经过祖源、胡汉昇二位专家审阅，在此特致谢意。

由于编译者水平所限，本书难免有不当之处，敬请读者批评、指正。

编译者

1986年6月

目 录

第一章 多介质环境目标值概述	1
一、导言	1
二、多介质环境目标值的建立方法	2
(一) 概述	2
(二) 用毒理学资料估算AMEG的模式	3
(三) 用毒理学资料估算DMEG的模式	9
(四) 估算“三致”物质的MEG的模式	11
三、化学物质分类编号的方法	14
四、多介质环境目标值的用途	19
五、多介质环境目标值有关问题的讨论	20
第二章 制定MEG所依据的化学物质毒性资料	22
一、说明	22
二、有机化学物质 (01A ~ 26B)	23
三、无机化学物质 (27类 ~ 85类)	292
第三章 多介质环境目标值的应用实例	344
一、在点源分析模式中的应用	344
二、在耗资效果分析中的应用	348
三、河北矾山磷矿环境影响评价中有害物质的筛选	350
附录 1 化学物质的AMEG、DMEG和自然本底值	361
附录 2 化学物质的潜在危害指数	424
附录 3 化学物质中文名称笔画索引	440
附录 4 化学物质英文名称索引	477
附录 5 化学物质分子式索引	523
附录 6 英文缩写符号释义	531

第一章 多介质环境目标值概述

一、导 言

多介质环境目标值 (Multimedia Environmental Goals, 缩写为ME G) 是美国环保局(EPA) 工业环境实验室推算出的化学物质或其降解产物在环境介质(空气、水、土) 中的含量及排放量的限定值。预计, 化学物质的量在不超过ME G 时, 不会对周围人群及生态系统产生有害影响。

工业研究室建立的ME G 是为其正在建立的一整套综合环境评价方法服务的。即用这套方法进行环境评价时, 是将所得的评价对象的环境监测数据与ME G 进行比较, 从而来衡量污染物对环境影响的程度。依据其影响程度给污染物“排队”, 然后, 再对排放流和产生排放流的工艺给环境带来的潜在影响, 以及针对该工艺的污染控制设施的效果进行定量的评价。

MEG包括周围环境目标值(Ambient MEG, 缩写为AMEG) 和排放环境目标值(Discharge MEG, 缩写为DMEG)。周围环境目标值表示化学物质在环境介质中可以容许的最大浓度(估计生物体与这种浓度的化学物质终生接触都不会受其有害影响)。AMEG主要是由经验数据推算出来的, 所以又叫估计容许浓度(Estimated Permissible Concentrations, 缩写为EPC)。排放环境目标值是指生物体与排放流短期接触时, 排放流中化学物质的容许浓度。预期不高于此浓度的污染物不会对人或生态系统产生不可逆转的有害影响。DMEG实际上是排放流中未被稀释的化学物质的最大容许浓度。在该浓度下, 化学物质引起的急性毒作用最小, 所以又叫最小急性毒作用排放值(Minimum Acute Toxicity Effluent Values, 缩写为MATE)。

由经验数据推算出来的AMEG和DMEG分别含有六项，内容如下：

环境介质	AMEG		DMEG	
	以对健康影响为依据	以对生态系统影响为依据	以对健康影响为依据	以对生态系统影响为依据
空 气	AMEG _{AH}	AMEG _{AE}	DMEG _{AH}	DMEG _{AE}
水	AMEG _{WH}	AMEG _{WE}	DMEG _{WH}	DMEG _{WE}
土	AMEG _{LH}	AMEG _{LE}	DMEG _{LH}	DMEG _{LE}

下角字母含义为：A—空气；W—水；L—土；H—健康；E—生态。

二、多介质环境目标值的建立方法

（一）概述

工业环境研究室在公布多介质环境目标值的同时，还介绍了其建立方法（MEG法）。即利用文献所提供的数据，运用一定的模式推算出MEG。

MEG法遵循下述原则。

（1）MEG法的目的是制定目标值，而不是建立法规。

（2）为了适用于环境评价，MEG法应制定出化学物质在多种介质（空气、水、土）中的目标值。同时这些目标值还应包括以健康影响为依据的和以生态影响为依据的两种数据。

（3）有些化学质，在资料中未查到“无有害作用值”，推导其MEG的模式应慎重一些。

（4）用模式推导MEG时，如果某化学物质的毒性资料之间存在差异，应选用其中最保守的数据。

（5）MEG法不仅应建立一套能够利用化学物质的毒性资料进行环境评价的统一方法，而且还应建立一套弥补毒性资料空缺的方法。

（6）MEG应能反映出各种潜在有害作用（包括致癌、致畸作用）。

(7) 运用ME G法应能为各类和每个化学物质的毒性定量,以便给它们排序。

(8) 推算出来的ME G不得与联邦政府现有的标准或准则相矛盾。

工业环境研究室利用ME G法推算了600多种化学物质的ME G。由于ME G的建立是从矿物燃料加工业的环境评价开始的,故这600多种化学物质多数系与矿物燃料有关。此外,还有一些是高毒性类环境污染物质,如有机磷农药等。

由于流行病学的调查需时长、耗资大,全部根据流行病学的经验数据来推导ME G是不可能的。所以,ME G法主要是依据毒理学数据对化学物质的ME G进行估算。下面分别介绍利用毒理学资料估算AMEG和DMEG的模式。

(二) 用毒理学资料估算AMEG的模式

估算AMEG所依据的毒理学数据主要有以下几种:

阈限值——美国政府工业卫生学家会议(ACGIH)制定的车间空气容许浓度;

推荐值——国家职业安全卫生研究所(NIOSH)制定的车间空气最高浓度推荐值;

LD_{50} ——半数致死剂量,即导致半数实验动物死亡的剂量;

LD_{L0} ——实验动物的最低致死剂量;

LC_{50} ——半数致死浓度,即导致半数实验动物死亡的浓度;

LC_{L0} ——实验动物的最低致死浓度;

TL_m ——导致半数水生生物死亡的浓度。

1. 估算AMEG_{AH}的模式

推导AMEG_{AH}的模式是ME G法的核心,即其他项目的ME G的推导模式,大都是在此基础上扩展得到的。

AMEG_{AH}的单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

有两种估算AMEG_{AH}的方法。第一种方法是由阈限值或推荐值进行推算。

阈限值表示在每周工作5天,每天工作8小时条件下,成年工

人可以耐受的化学物质在空气中的时间加权平均浓度，单位为 mg/m^3 或 ppm 。车间空气中某种化学物质的浓度低于阈限值时，应不致对工人造成危害。推荐值的意义与阈限值相似，但大多较为严格一些。

用阈限值推算出的 AMEG_{AH} 的模式为：

$$\begin{aligned}\text{AMEG}_{\text{AH}} (\mu\text{g}/\text{m}^3) &= 0.01 \times \frac{8 \times 5}{24 \times 7} \times \text{阈限值} \times 10^3 \\ &= \text{阈限值} / 420 \times 10^3\end{aligned}$$

如用 ppm 为单位表示 AMEG_{AH} 时，其推算模式为：

$$\text{AMEG}_{\text{AH}} (\text{ppm}) = \text{阈限值} (\text{ppm}) / 420$$

〔例〕氨的阈限值为 $18\text{mg}/\text{m}^3$ （ 25ppm ），则：

$$\text{AMEG}_{\text{AH}} = 18 / 420 \times 10^3 = 43\mu\text{g}/\text{m}^3$$

或 $\text{AMEG}_{\text{AH}} = 25 / 420 = 0.06\text{ppm}$

如果某化学物质没有阈限值，或其推荐值低于阈限值时，可在上述公式中用推荐值代替阈限值。

估算 AMEG_{AH} 的第二种方法是在没有阈限值和推荐值的情况下，通过 LD_{50} 来估算化学物质的 AMEG_{AH} 。本报告中所用的 LD_{50} ，主要来自NIOSH公布的化学物质毒作用注册清单⁽⁶⁾。 LD_{50} 以 mg/kg 为单位。由于大鼠是常用的实验动物，经口给毒又是最常用的给毒途径，所以推算 AMEG 时基本以大鼠经口给毒的 LD_{50} 为依据。

Handy和Schindler用回归法研究了241种化学物质的阈限值与大鼠经口给毒的 LD_{50} 之间的关系，获得了从 LD_{50} 推算阈限值的回归方程⁽¹⁾。为了使所得阈限值更为保险，他们采用低于95%可信限的数据，所以将推算出的阈限值称作阈限值 κ 。得到的回归方程为：

$$\text{阈限值}\kappa (\text{mg}/\text{m}^3) = 4.5 \times 10^{-4} \times \text{LD}_{50}$$

Handy和Schindler采用阈限值 κ ，推算大气中化学物质的最高容许浓度（ X_p ），模式为：

$$\begin{aligned}X_p (\text{mg}/\text{m}^3) &= 40 / 168 \times \text{阈限值}\kappa \\ &= 40 / 168 \times \text{LD}_{50} \times 4.5 \times 10^{-4} \\ &= 1.07 \times \text{LD}_{50} \times 10^{-4}\end{aligned}$$

由于 $AMEG_{AH}$ 的意义与 X_p 相同,故上述公式可直接用来推算 $AMEG_{AH}$:

$$AMEG_{AH}(\mu g/m^3)=0.107 \times LD_{50}$$

(例) 2,4-二氯苯酚(大鼠、经口)的 LD_{50} 为580mg/kg。

$$AMEG_{AH}=0.107 \times 580=62 \mu g/m^3$$

Handy和Schindler还叙述了另一个用 LD_{50} 推算空气中最高容许浓度的方法⁽¹⁾。此方法以污染物在体内的蓄积不对健康造成影响为前提,其模式为:

$$X_p(mg/m^3)=8.1 \times 10^{-5} \times LD_{50}$$

故 $AMEG_{AH}(\mu g/m^3)=0.081 \times LD_{50}$

这里,假设化学物质的生物半衰期不超过30天,体内最高负荷不超过 LD_{50} 的0.05%。

(例) 2,4-二氯苯酚的 LD_{50} 为580mg/kg。

$$AMEG_{AH}=0.081 \times 580=47 \mu g/m^3$$

如果没有大鼠经口给毒的 LD_{50} ,也可以用小鼠经口给毒的 LD_{50} 或小鼠经腹腔给毒的最低致死剂量(LD_{L0})等毒理学数据来代替。其中,小鼠经口给毒的 LD_{50} 应为首选数据。

用毒理学数据推算得到的 $AMEG_{AH}$,一般应较用阈限值推算的为低。

2. 估算 $AMEG_{AE}$ 的模式

$AMEG_{AE}$ 是根据能对美国本土生长的植物产生影响的污染物的最低浓度推算的(要求这种植物是对该种污染物最敏感的种属)。植物对污染物的接触时间都标化为24h。模式中的安全系数取0.1。 $AMEG_{AE}$ 的单位用 $\mu g/m^3$ 表示,污染物的最低作用浓度单位也用 $\mu g/m^3$ 表示。推算模式为:

$$AMEG_{AE}(\mu g/m^3)=0.1 \times \text{污染物的最低作用浓度}$$

(例) 接触浓度为0.001ppm的乙烯(分子量28)24小时引起美国金盏菊叶子向下弯曲。

$$AMEG_{AE}=0.1 \times 0.001=0.0001 \text{ ppm}$$

同时

$$\text{AMEG}_{\text{AE}} = \frac{0.001 \times 28}{24.5} = 0.114 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

3. 估算 AMEG_{WH} 的模式

可以从 AMEG_{AH} 推算 AMEG_{WH} 。但有几点假设：

(1) 假设成人每日平均呼吸潮气量 30m^3 。

(2) 假设每人每天平均饮水量 2L 。

(3) 假设 24h 吸入的空气中的全部污染物都经肺吸收入体内（这是按最坏的情况来估计，事实上，肺对化学物质的吸收程度取决于化学物质的种类，其吸收系数可以从 0.1 到 1 不等）。

(4) 假设 30m^3 空气中浓度达到 AMEG 的污染物全部进入体内（通过吸入或摄入的方式），经过代谢和排泄后，不会造成超过身体负荷的蓄积。

在上述假设条件下，以 $\mu\text{g}/\text{L}$ 为单位， AMEG_{WH} 的推算模式为：

$$\begin{aligned}\text{AMEG}_{\text{WH}}(\mu\text{g}/\text{L}) &= \frac{\text{AMEG}_{\text{AH}} \times 30}{2} \\ &= \text{AMEG}_{\text{AH}} \times 15\end{aligned}$$

（例）正丁醇的 AMEG_{AH} 为 $357\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$$\text{AMEG}_{\text{WH}} = 357 \times 15 = 5355 \mu\text{g}/\text{L}$$

还可以由阈限值或 LD_{50} 推导 AMEG_{WH} 。

Handy和Schindle用阈限值或 LD_{50} 推导了水中污染物的最高容许浓度（ X_E ）⁽¹⁾，其模式为：

$$X_E = 1.38 \times 10^{-2} \times \text{阈限值}$$

$$\text{或} \quad X_E = 4.0 \times 10^{-4} \times \text{LD}_{50}$$

这两个模式的前提是污染物的生物半衰期不应大于 30 天。另外，污染物在体内的最大无害浓度为 LD_{50} 的 0.05% 。

水中化学物质的最高容许浓度和 AMEG_{WH} 意义相同，故上述公式可直接用来推算 AMEG_{WH} ：

$$\begin{aligned}\text{AMEG}_{\text{WH}}(\mu\text{g}/\text{L}) &= 1.38 \times 10^{-2} \times \text{阈限值} \times 10^3 \\ &= 13.8 \times \text{阈限值}\end{aligned}$$

$$\text{或} \quad \text{AMEG}_{\text{WH}}(\mu\text{g}/\text{L}) = 4.0 \times 10^{-4} \times \text{LD}_{50} \times 10^3$$

$$=0.4 \times LD_{50}$$

如果某化学物质的推荐值比阈值更低,则可在公式中用它代替阈值。

〔例〕 联苯的阈限值为 1 mg/m^3 。

$$AMEG_{WH} = 13.8 \times 1 = 13.8 \mu\text{g/L}$$

再如,苯甲醛无阈限值,其 LD_{50} (小鼠、经口)为 1300 mg/kg 。

则 $AMEG_{WH} = 0.4 \times 1300 = 520 \mu\text{g/L}$

4. 估算 $AMEG_{WE}$ 的模式

可以从 LC_{50} (TLM)推算 $AMEG_{WE}$ 。在各种实验期的 LC_{50} (TLM)中,最常用的是96小时的 LC_{50} (TLM),写作TLM96,单位为 mg/L 。

对于生物半衰期少于4天的化学物质来说,由TLM推算它的 $AMEG_{WE}$ 时,应用系数选为0.05;等于或多于4天的,系数选为0.01。

$AMEG_{WE}$ 的单位是 $\mu\text{g/L}$,其推算模式为:

$$\begin{aligned} AMEG_{WE}(\mu\text{g/L}) &= 0.05 \times \text{TLM}96 \times 10^3 \\ &= 50 \times \text{TLM}96 \text{ (半衰期} < 4 \text{天)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{或 } AMEG_{WE}(\mu\text{g/L}) &= 0.01 \times \text{TLM}96 \times 10^3 \\ &= 10 \times \text{TLM}96 \text{ (半衰期} \geq 4 \text{天)} \end{aligned}$$

〔例〕 醋酸的TLM96为 $10 \sim 100\text{ ppm}$ 。

$$AMEG_{WE} = 50 \times 10 = 500 \mu\text{g/L}$$

此外,能使水中新鲜鱼类产生不正常味道、气味和颜色的污染物的最低浓度,可以直接作为 $AMEG_{WE}$ 使用。例如,禁造成鲜鱼变质的浓度为 1 mg/L ,其 $AMEG_{WE}$ 则为 $1000 \mu\text{g/L}$ 。

再者,还可以用富集系数推算 $AMEG_{WE}$,其模式为:

$$AMEG_{WE}(\mu\text{g/L}) = \frac{\text{鲜鱼体内污染物的最高容许浓度}}{\text{浓缩因数}}$$

这里,浓缩因数是生物体中污染物蓄积的估计浓度与生物体所在水域中污染物浓度的比值。

〔例〕 烷基汞在鱼体内的富集系数可高达10000。美国食品和药物管理局规定鱼的可食部位汞的最高容许浓度为 $500 \mu\text{g/kg}$ 。

$$\text{AMEG}_{\text{WE}} = 500/10000 = 0.05 \mu\text{g/L}$$

5. 估算 AMEG_{LH} 的模式

找出土壤中毒物的含量与人体健康的直接关系是很困难的，因为一般情况下，人并不直接从土壤吸收毒物。但土壤中含有过量的污染物可影响其他一些介质的污染物含量，人可以从通过介质摄入污染物。因而，可从土壤对这些介质的污染影响来推算土壤的 MEG 。受土壤污染物影响的介质有以下几种：大气；由于土壤的过滤作用而被污染的饮用水或娱乐用水；由于生长在被污染的土壤中而摄入特定污染物的作物；由于饲养地土壤中污染物浓度过高，或饲料中含有过量污染物而被污染的家畜。

根据土壤中污染物对水及作物的影响，可推导出 AMEG_{LH} 的模式。其一、是用 AMEG_{WH} 推算 AMEG_{LH} 。这里首先以最坏的情况为假设，即2L水足以将1kg土中的某种毒物全部溶出，则2L水中污染物的量就相当于1kg土中污染物的量。又假设，这种水经过自然稀释后再被人使用。由此，可用 AMEG_{WH} 乘以稀释系数100从而得出 AMEG_{LH} 。 AMEG_{LH} 的单位为 $\mu\text{g/g}$ ，则估算模式：

$$\begin{aligned}\text{AMEG}_{\text{LH}}(\mu\text{g/g}) &= 2 \times \text{AMEG}_{\text{WH}} \times 100 \times 10^{-3} \\ &= 0.2 \times \text{AMEG}_{\text{WH}}\end{aligned}$$

〔例〕 甲苯的 AMEG_{WH} 为 $5200 \mu\text{g/L}$ 。

$$\text{AMEG}_{\text{LH}} = 0.2 \times 5200 = 1040 \mu\text{g/g}$$

其二，根据作物对污染物的摄取量反映污染物从土壤向作物的转移情况，提出从食物的最高容许浓度推算 AMEG_{LH} 的设想。

食物中污染物的最高安全浓度（Maximum Safe Concentration，缩写为 MSC ）单位为 $\mu\text{g/g}$ ，可用下述模式推算：

$$\text{MSC}(\mu\text{g/g}) = \frac{\text{AMEG}_{\text{AH}}(\mu\text{g/m}^3) \times 30(\text{m}^3)/\text{每人每日}}{\text{食品量}(\text{g})/\text{每人每日}}$$

假设，土壤中的污染物100%的被作物吸收，且 Z 克土壤中产生 Y 克食物，则该土壤的 MEG 可按下式估算：

$$\text{AMEG}_{\text{LH}}(\mu\text{g/g}) = \frac{\text{MSC} \times Y}{Z}$$

上述模式未将很多因素考虑在内（如大多数化学物质在土壤中被作物摄取的特点），因而此模式仅是一种设想、一种概念，是进一步研究的基础。

土壤中的污染物以大气和家畜肉体为媒介影响人体的模式，还有待今后深入研究。

6. 估算 $AMEG_{LE}$ 的模式

与推导 $AMEG_{LH}$ 的道理相同， $AMEG_{LE}$ 也可由 $AMEG_{WE}$ 来估算。 $AMEG_{LE}$ 的单位为 $\mu\text{g/g}$ ，估算模式为：

$$\begin{aligned} AMEG_{LE}(\mu\text{g/g}) &= 0.002 \times AMEG_{WE} \times 10^2 \\ &= 0.2 \times AMEG_{WE} \end{aligned}$$

〔例〕 醋酸的 $AMEG_{WE}$ 为 $500\mu\text{g/L}$ 。

$$AMEG_{LE} = 0.2 \times 500 = 100\mu\text{g/g}$$

土壤中污染物可间接也可直接作用于生态系统。例如，它们对植物和经常食入土壤的钻孔动物都会发生直接影响。但是，依据直接作用估算 $AMEG_{LE}$ 的模式，迄今尚未建立。

（三）用毒理学资料估算DMEG的模式

估算DMEG所依据的毒理学资料与 $AMEG$ 基本相同。

1. 估算 $DMEG_{AH}$ 的模式

化学物质的阈限值或推荐与其 $DMEG_{AH}$ 的意义相当，故可将这些数据直接作为 $DMEG_{AH}$ 。对不具备这两种数据的化学物质，可通过 LD_{50} 来推算其 $DMEG_{AH}$ 。

前面曾介绍了Handy和Schinder建立的由 LD_{50} 推导阈限值的模式：

$$\text{阈限值}_{\text{低}}(\text{mg/m}^3) = 4.5 \times 10^{-4} \times LD_{50}$$

以100作为安全系数可将阈限值_低转为 $DMEG_{AH}$ ：

$$\begin{aligned} DMEG_{AH}(\mu\text{g/m}^3) &= 100 \times \text{阈限值}_{\text{低}} \\ &= 100 \times 4.5 \times 10^{-4} \times LD_{50} \times 10^3 \\ &= 45 \times LD_{50} \end{aligned}$$

如果没有大鼠经口给毒的 LD_{50} ，也可用与其较接近的毒理学数据，如大鼠经口给毒的 LD_{L0} 或小鼠经口给毒的 LD_{50} 等。

还可以用 LC_{50} 、 LC_{L0} 乘以安全系数100来计算 $DMEG_{AH}$:

$$DMEG_{AH}(\mu g/m^3) = 100 \times LC_{50} \text{ (或 } LC_{L0} \text{)}$$

2. 估算 $DMEG_{AE}$ 的模式

在有限接触期内, 不对植物造成有害作用的污染物, 其最低排放浓度可直接用作 $DMEG_{AE}$ 。在此应将接触时间修正为24 h。

3. 估算 $DMEG_{WH}$ 的模式

$DMEG_{WH}$ 的单位为 $\mu g/L$ 。有饮水标准或基准的化学物质的 $DMEG_{WH}$, 可用下述模式推算:

$$DMEG_{WH}(\mu g/L) = 5 \times \text{最低饮水标准或基准}$$

模式中的系数5是随意选取的, 有可能使 $DMEG_{WH}$ 偏保守一些。也可以选择其他系数, 选择时应考虑化学物质的生物半衰期的长短、化学物质对机体作用的强度等因素。

无饮水标准或基准的化学物质的 $DMEG_{WH}$, 可用 $DMEG_{AH}$ 乘系数15来估算⁽¹⁾⁽³⁾:

$$DMEG_{WH}(\mu g/L) = 15 \times DMEG_{AH}$$

4. 估算 $DMEG_{WE}$ 的模式

$DMEG_{WE}$ 的单位为 $\mu g/L$ 。可用保护水生生物的水质基准来推算(水质基准的单位也是 $\mu g/L$)其模式:

$$DMEG_{WE}(\mu g/L) = 5 \times \text{最严格的基准值}$$

系数5是根据美国国家科学院或国家技术学会(NAS/NAE)推荐的水中污染物对水生生物的最小危险浓度和有害浓度(均指长期接触条件下)之间的关系确定的⁽⁴⁾。有22种物质具备上述两种推荐数据。通过分析它们的关系可以看出, 估计的有害浓度一般是推荐的最小危险浓度的2~5倍。据此, 也应将 $DMEG_{WE}$ 取作基准值的2~5倍。因 $DMEG$ 是指短期接触, 故选倍数值的上限5做为推导时的应用系数。

没有基准值的物质可用水生生物的 LC_{50} 来推算。 LC_{50} 的单位为 mg/L , 推算模式为:

$$\begin{aligned} DMEG_{WE}(\mu g/L) &= 0.1 \times \text{最低的 } LC_{50} \times 10^3 \\ &= 100 \times \text{最低的 } LC_{50} \end{aligned}$$

这里0.1是安全系数。由致死浓度推算安全限的系数,一般取0.01~0.1,由于DMEG_{WE}的条件是短期接触,故选此数据的上限0.1作为系数。

5. 估算DMEG_{LH}的模式

可由DMEG_{WH}推算DMEG_{LH}。这里假定1000 g废渣中的毒物可以全部被2 L水溶出,则1000 g渣中污染物的量不应超过2 L水中的污染物的量。在由DMEG_{WH}推算DMEG_{LH}时需乘以稀释倍数100。DMEG_{LH}单位为μg/g,其模式为:

$$\begin{aligned}\text{DMEG}_{\text{LH}}(\mu\text{g/g}) &= 2 \times \text{DMEG}_{\text{WH}} \times 10^{-3} \times 10^2 \\ &= 0.2 \times \text{DMEG}_{\text{WH}}\end{aligned}$$

6. 估算DMEG_{LE}的模式

同理, DMEG_{LE}也可由DMEG_{WE}来推算:

$$\text{DMEG}_{\text{LE}}(\mu\text{g/g}) = 0.2 \times \text{DMEG}_{\text{WE}}$$

(四) 估算“三致”物质的MEG的模式

有致癌、致畸、致突变作用的化学物质一般称作“三致”物质。它们的有害作用虽然与剂量有关,但对遗传物质的毒作用,却不能用LD₅₀来表示。因为,对生物体有致癌、致突变作用的物质,不一定就有致死作用;致畸作用也不是由接触毒物的动物本身表现出来,只是在其后代中才能观察到。所以,必须为“三致”物质设计特定的估算MEG的方法。

1. “三致”物质在空气中的目标值(AMEG_{AC})的估算方法

ACGIH提供了一批致癌物质或可疑致癌物质的阈限值⁽²⁾,可利用这批数据估算这些物质的AMEG_{AC}。其模式与由阈限值估算AMEG_{AH}的相同:

$$\text{AMEG}_{\text{AC}}(\mu\text{g/m}^3) = \text{阈限值}/420 \times 10^3$$

(例) 铍被认为是可疑的工业致癌毒物,其阈限值为0.002 mg/m³。

$$\text{AMEG}_{\text{AC}} = 0.002/420 \times 10^3 = 0.005 \mu\text{g/m}^3$$

另一种估算AMEG_{AC}的模式的方法,是利用“可疑致癌物序号”(以下简称序号)。