



中华人民共和国国家标准

GB/T 16126—1995

生物监测质量保证规范

Guidelines for quality assurance
of biological monitoring

1996-01-23 发布

1996-07-01 实施

国家技术监督局 发布
中华人民共和国卫生部

中华人民共和国国家标准

生物监测质量保证规范

GB/T 16126—1995

Guidelines for quality assurance
of biological monitoring

1 主题内容与适用范围

本标准规定了在开展生物监测时,在生物样品的选定和采集,准确监测数据的获得、资料的统计处理和报告中必需贯彻的质量保证的内容。

本标准适用于监测、监督或评价生活环境和生产环境中污染物对人群或个体健康的影响及监测、监督或评价环境总的接触水平。

2 引用标准

GB 5750 生活饮用水标准检验法

3 术语

3.1 生物监测

系统地收集人体生物样品(组织、体液、代谢物),测定其中化学物或其代谢物的含量,或它们所引起的非损害性的生化效应,以评价人体接触剂量及其对健康影响。

3.2 生活环境

被监测群体或个体日常所接触的所有环境的总称,它包括空气、土壤、水、食物等介质。

3.3 质量保证

为保证检测数据的准确性及可比性,对监测全过程所采取的措施。它包括实验设计、样品采集、测定规范、人员的培训、实验室的管理和数据的处理及解释等内容。

4 采样

采样中的质量保证是通过制定和执行周密的采样设计及严格的采样步骤而实现的。它应由化学检验人员和卫生人员协作完成。

采样设计和采样步骤的制定,应符合以下原则:

4.1 采样人群

当监测目的是监测、监督或评价环境污染物对人体健康的影响时,应选择该环境或剂量下,对该污染物最敏感的人群或接触人数最多的人群,或为某一特定目的而选定的人群。如监测目的是评价或判定污染物对个体的健康影响,采样人群即为被评价或判定的个体。

4.2 采样人数

观测的人数决定于监测结果分散的程度(SD)、监测结果与“总体”均值间的允许误差和置信水平的要求,可按下列公式进行计算。如尚无分散程度的资料,可先进行预测,观测的人数每组不宜小于 50 人。

$$\text{观察例数} = \frac{t \cdot SD}{D} \dots\dots\dots (1)$$

式中： t ——在确定的置信水平下 t 的临界值；

SD ——监测结果的标准差；

D ——预先设定的监测结果与总体均值间允许的偏离区间。

4.3 抽取采样人群的方法

抽样人群应有代表性，可采用多阶整群按比例随机抽样法，其程序见附录 A。如被观察的人群因生活环境、工作环境不同，或化学物在体内的代谢因观察人群的性别、年龄、饮食等不同而异，则可采取分层抽取人群的方法。

4.4 采集的样品

应优先选择被测物浓度与环境含量或/和健康影响具有剂量反应关系或已有生物接触限值的样品。各待测物最适宜的、可能有意义的样品见附录 B。

4.5 采集时间

对周期性的职业性接触，应根据化学物在人体内的生物半减期选定采样时间。各化学物适宜采样时间见附录 B。对非周期性的接触，应注意化学品在人体内 24 h 的波动规律和季节性变化特点。

4.6 样品的采集量

生物样品的采集量应考虑代表性。对均匀的样品，如血液，采集量满足检测和重复抽检所需即可。其他样品见 4.7.3.9。

4.7 样品采集：生物样品采集中，应特别注意防止沾污和样品的代表性。

4.7.1 采样用品：采样器具在使用前应根据被测物选用适当的清洗方法并进行空白检验，应选用空白值小于分析方法检出限的制品。当待测物是无机金属化合物时，可以考虑的制品有：高压聚乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯、石英、硅硼玻璃、氮化硼等。不锈钢器具可用于铬、镍、锰等以外的无机待测物的监测。被测物为有机化合物时，采样器具应选用玻璃、金属制品，不宜使用橡胶和添加染料的制品。所使用的试剂（如抗凝剂、防腐剂等），必须进行空白检验。

4.7.2 采样环境：采样应在清洁无污染的环境中进行。对职业接触者，采样时，应离开生产岗位，脱去工作服，清洗手、脸和取样部位。

4.7.3 采样方法

4.7.3.1 血液：通常采集静脉血或末梢血（如指血或耳血）。常用采样器械为一次性注射器和取血三棱针。如被测物是金属化合物，采血时应用 1% 硝酸和去离子水先后清洗皮肤表面，然后再用酒精消毒。如被测物为有机物，要注意酒精的干扰。取末梢血时不得用力挤压采血部位。采集后的样品如不能及时进行分析，应冷冻保存。

a. 全血：将注射器或取血管采集的血液注入装有抗凝剂的试管中，上下转动颠覆，使血液与抗凝剂充分混匀。

b. 血清（或血浆）：用注射器或取血管采集的血液缓慢地注入于干燥的试管中（采集血浆应在试管中加抗凝剂）。于室温放置 15~30 min，在 3 000 r/min 下离心 10~15 min。分离后的血清或血浆必须立即转入另一容器。为防止溶血，必须注意：转移采集在注射器中的血液时要先将针头取下，采集血浆时混合血液与抗凝剂的操作步骤不得用力过猛。

4.7.3.2 尿液：尿液直接收集于广口瓶中，采集的尿样不得少于 50 mL，收集职业接触者尿液前，应脱去工作服和洗手和手臂。采集 24 h 尿液时，不得将尿液溅出或溢出，尿瓶应放在阴凉处。如需要测定比重，应于采样后立即测定，比重小于 1.010 和大于 1.035 的尿样，应弃去重采，测定比重所用尿液必须弃去。

4.7.3.3 乳汁：采样前用去离子水湿润的棉花擦洗乳房，特别是乳头。用手或用吸奶器将乳汁挤入容器。采集后的样品如不能及时进行分析，应冷冻保存。

4.7.3.4 头发:用不锈钢剪刀在枕部紧贴头皮处,采集距头皮 2.5 cm 之内的发样。采样前二个月内禁止染发和使用含有待测化学品的洗发护发制品。由于目前尚无适宜的清洗发样的方法可以除去发样外部吸附/沾污的物质,因此,应慎用头发做为生物监测的样本,在评价监测结果时,也应特别慎重。

4.7.3.5 脂肪:用针吸式活组织检查法或外科手术法采集臀部的脂肪。采得的样品不得加防腐剂、盐水或固定剂。如不能立即分析应将样品冷冻保存。

4.7.3.6 胎盘:采取新鲜胎盘。用去离子水除去胎盘的血水和羊水,吸去表面水分。如不能立即分析,应将样品冷冻保存。

4.7.3.7 粪便:粪便常用于代谢研究,实验时间一般为 5~7 天。在开始实验的第一天和实验结束后的第一天的早餐前,各服用一有色标记物(卡红胶囊)。在这期间,注意观察每天的粪便,从第一次出现红色粪便开始收集(含红色粪便)直到第二次出现红色粪便为止(不含红色粪便及红色粪便以后排出的粪便)。采集粪便时要避免尿液的混入。

采集后的样品如不能及时进行分析,应冷冻保存。

4.7.3.8 呼出气:对非职业接触者收集一次呼出的气体,职业接触者采集一次呼出气或收集呼出气的最后部分(约 150 mL)。用采气管或特定的塑料袋收集和保存呼出气,或将收集的呼出气转移到吸收液或装有吸附剂的吸收器中保存。采集的气体应尽快分析测定。

4.7.3.9 其他组织:在某些情况下,可能采集肝、肾等组织。肝、肾等组织本身的均匀性不佳,最好能取整个组织,否则应确定统一的采样部位,采样量并不得少于 8 g。样品经用去离子水去除表面血液后,吸去表面水分,称重,置 -20℃ 保存。

4.8 标本的保存和运输

采样后往往不能即时分析,需要运输和保存,为防止在保存运输期间被测物的损失和样品组成的改变,存放样品的器具必须密封性好,如被测物是易被吸附的金属,应采用吸附作用小的原料制成的容器,如石英、聚四氟乙烯和高压聚乙烯。易产生沉淀的样品如尿,应加酸控制溶液酸度,以防止沉淀产生。

样品在运送到实验室的过程中,应根据被测物的稳定性,采用适当的保存温度。如被测物在常温下稳定,可在常温下短途运送,否则样品必须冷冻运送。

4.9 采样记录

采样后应立即填写采样记录。

采样记录应包括:样品编号、样品种类、应检项目、样品采集量、采样时间、采样地点、采样环境简单描述、采样过程简单描述;受试者姓名、性别、年龄、工种或职业等;以及采样员姓名、采样记录填写者姓名、采样记录校对者姓名等。

采集的样品应及时贴上标签,标签应包括与采样记录相同的样品编号、检验项目、采样时间、采样地点、受试者姓名。

4.10 分析样品的取样

a. 血液、尿及其他体液必须充分混匀后再取样。

b. 骨和脏器样品应剔除异体组织(如脂肪、结缔组织等),彻底粉碎、充分混匀后才可称取分析样品。

c. 贮存于低温冷冻的样品,如血、尿、骨和其他脏器组织应先自然解冻,放至室温后,重新混匀取样。

d. 烘干、粉碎、磨细或剪碎的发、骨及其他脏器组织的干样,称样前必须干燥至衡重。如被测物具挥发性,可与称样的同时,另称样测水分。

e. 称取样品的量应保证样品的代表性,其中待测物质的浓度或量必须满足分析方法的定量下限。

5 监测数据

监测数据的质量保证借助于质量保证体系的建立和质量保证措施的贯彻。

5.1 监测数据质量保证的管理

5.1.1 各实验室所在单位必须建立质量保证管理科室,并指定专人负责日常的质量保证工作。各实验室必须配备质控人员,配合质量保证管理科室发放质控盲样、审核分析数据、监督和检查实验室质量保证措施执行情况。

5.1.2 质量保证部门的职责包括:

- a. 制定和修订质量保证程序及规程;
- b. 监督和检查质量保证各项内容的实施情况(分析人员的技术水平、仪器的管理及校准情况、各项原始记录、分析方法的标准操作规程、质控图、分析的准确性等);
- c. 按隶属关系定期组织实验室内及实验室间分析质量控制工作。向上级单位报告质量保证工作的执行情况,并接受上级单位的有关工作部署,安排组织实施。
- d. 组织有关的技术培训和技术交流,帮助解决有关质量保证方面的技术问题。

5.1.3 实验室质控人员的任务:

- a. 检查送样登记;
- b. 发放质控盲样;
- c. 审核分析数据;
- d. 检查实验室仪器的管理。

5.2 实验室的管理

5.2.1 实验室的分析人员应具有相当于中专以上文化水平,经培训能熟练掌握本岗位的监测分析技术,并能严格遵守质量保证规程。

5.2.2 实验室环境

应保证实验室干净、整洁、无交叉污染。实验室内严禁吸烟。

痕量或超痕量分析工作需具备净化实验室,超净柜,或者采取局部防尘措施。

5.2.3 仪器的维护,校准和管理

- a. 实验室的所有仪器需有专人负责保管、建卡立档。仪器档案应包括仪器说明书、验收调试记录、各种原始参数、定期保管维修、校准以及使用情况的登记记录;
- b. 精密仪器需安放在干燥、清洁、平稳无震动、无阳光直射的环境中,仪器的调试、使用 and 保养维修均应严格遵照说明书的要求。并按国家技术监督局颁布的检定办法或仪器说明书定期校正和调试;
- c. 操作人员需经过培训,掌握仪器性能和正确的操作方法(见附录 C)后才能上机;
- d. 仪器的附件设备应妥善安放并经常进行安全检查。

5.2.4 降低分析空白的控制措施

在痕量分析中,必须把分析空白降至可以忽略的程度。为了降低空白值,必须做到:

- a. 所有使用的试剂必须进行空白检查。采用高纯度的水、酸、有机溶剂和试剂,并减少它们的用量。必要时预先精制和纯化;
- b. 应在采取局部或整个的防尘与净化措施的环境下进行操作,以防止环境沾污;
- c. 使用以适宜的惰性材料制成的器皿,并采用合适的清洗技术,防止器皿的沾污;
- d. 分析者必须避免自身(化妆品、外敷药物等)对样品的沾污。

5.2.5 分析方法的选定

分析方法应优先采用国家颁布的标准方法。在分析方法(标准方法,推荐方法或本实验室方法)选择前应对该方法的准确度、精密度、检测限定量下限进行验证,符合实验室要求后,写出本实验室的详细操作程序。

5.2.5.1 准确度

测定结果与被测对象的真值接近的程度,用误差或相对误差表示。

评价准确度的方法有以下三种(按优先顺序排列):

a. 对照分析:用标准物质评价方法准确度。测定基体和浓度相同或相近的标准物质,根据测定结果与标准品的给定值的符合程度来估计分析方法的准确度;

b. 比较实验:与另一分析方法,最好是标准检验方法,对同一试样进行分析,比较所得测定值,根据其符合程度来估计方法准确度;

c. 加标回收百分率:在试样中加入定量被测物的标准溶液,从测定结果中减去试样中被测物的含量后,计算加入量(预期值)回收的百分率。即:

$$\text{回收率} = \frac{J - Y}{B} \dots\dots\dots (2)$$

式中: J ——加标样品的测定值;

Y ——样品含量的测定值;

B ——加入标准的量。

加标的量及加标待测物的化学形式应尽量与试样中被测物的含量相近。加标后的测定值不得超过方法的检测上限。当测定物含量 $>10^{-8}$ g/g(mL)时,回收率必须在85%~105%之间。

5.2.5.2 精密度

对试样进行反复多次测定所得数据之间的离散程度。精密度包括连续精密度(批内精密度),重现性精密度(批间精密度)和再现性精密度(实验室间的精密度)。连续精密度、重现性精密度和再现性精密度的定义见附录D。

精密度的表现方法:精密度用平均值加标准差($X \pm S$)或变异系数($CV = S/X, \%$)来表示。在一般的生物监测方法中,如被测物的浓度 $\geq 10^{-9}$ g/g(mL)时,变异系数(包括连续精密度和重现性精密度) $<10\%$;如测定浓度小于 10^{-9} g/g(mL),变异系数应小于平行样最大允许误差(见表1)的二分之一。

5.2.5.3 检测限

能测定出并区别于空白样的最小浓度或量。

a. 光谱法:多次测定(十次以上)空白的标准偏差的三倍所相当的浓度;

b. 比色法:校准曲线上查出吸光度0.02所对应的浓度或量或多次测定(十次以上)空白的标准偏差的三倍所相当的浓度;

c. 色谱法和电化学法:仪器噪声的三倍信号所对应的浓度或量。

检测限要满足实验的要求。

5.2.5.4 定量下限在给定的置信水平区间内,能报出定量结果的最低浓度或量。定量下限用空白多次测定的平均值的10倍标准偏差所相当的浓度或量来表示。

5.2.6 实验记录的管理

原始数据必须用钢笔填写在统一编号的非活页本上,不得任意撕去,不得散失。应详尽的记录测定时间,测定条件,环境条件,仪器及校准情况,操作人员,样品的预处理及测定操作过程等。要按测定仪器的有效读数位和观察值顺序如实地记录原始数据,数据不能涂改,如果发生差错,应在原数字上画一条横线表示消除,注明修改原因。

原始记录应统一管理,归档存查。

5.2.7 质控样的分析和质控图的建立

分析实验室应接受质量保证科室和实验室的质控人员的监督与管理。在分析日常样品的同时分析质控样或由他们发放的质控盲样,根据质控样的分析结果来判断被分析样的分析结果的可靠程度。

5.2.7.1 质控盲样和质控样的配制

质控盲样/质控样的基体应尽量与监测样品基体的化学组成和物理性质相同或相似,其浓度应覆盖监测样品的浓度范围。

5.2.7.2 质控图

质量控制图是常规分析中决定观察值取舍的最好判据,最常用的控制图有三种类型:平均值 $\bar{X}$ 控

制图,极差 R 控制图 and 标准控制图。其中平均值控制图应用最广泛,具体绘制方法可参阅 GB 5750 的 4.3.1 条。

5.3 分析中的质量控制

5.3.1 校准曲线

a. 每次分析样品时必须绘制校准曲线。校准曲线应由空白及三~五个已知浓度的标准溶液,按照与样品相同的测定步骤,包括样品的前处理操作制成。如已经过充分的验证,确认省略某些操作步骤对校准曲线无显著影响时,可免除这些步骤。如校准曲线与浓度具有极好的直线关系,并且有高度的重现性,可在每次分析样品时只选择两个适当浓度的标准物和空白,同时进行测定,以核校原有校准曲线。色谱法宜用内标法制做校准曲线。

b. 在绘制校准曲线时,以测量信号值为纵坐标,以浓度(或量)为横坐标,将测定数据标在坐标纸上作图。若测量信号与浓度(或量)相关系数大于或等于 0.999(原子吸收法大于 0.995),可用最小二乘法原理获得的线性回归进行计算。对于线性关系不好的一系列浓度与信号值,不可采用回归的办法来绘制校准曲线,宜采用绘图法绘制校准曲线。若测量仪器的微机具有各种校准曲线的绘制程序,则可直接使用微机绘制校准曲线。

c. 利用校准曲线推测样品浓度时,样品浓度应在所作校准曲线的浓度范围以内,不得将校准曲线任意外延。

d. 如基体效应对测定有影响时则可使用含有与实际样品基体类似的工作标准系列进行校准曲线的绘制或使用标准加入法。

5.3.2 平行样的分析

5.3.2.1 测定频率

根据监测目的决定平行样测定的频率。监测工作目的是针对个体的,100%的样品进行平行双样分析。监测目的是针对群体的,则可随机抽取 10%~20%的样品进行平行双样测定,当同批样品较少时或分析难度大时,应适当增加平行双样的测定频率。

5.3.2.2 平行测定的允许误差

a. 平行测定所得的相对误差不得大于分析方法规定的相对标准偏差的两倍;或不得大于表 1 中所列偏差。

b. 进行全部平行双样测定时,测定中的不合格者应重新作平行双样测定;部分进行平行样测定时,如测定合格率<90%,除对不合格者重新作平行双样测定外,应再增加测定 10%~20%的平行双样,如此累进,直至总合格率>90%为止。对未进行平行样分析的样品,如采用石墨炉原子吸收法、色谱法进行定量时,每个样品应进样两次,其误差不得大于表 1 规定的平行双样的误差。如两次进样的误差大于表 1 规定,应第三次进样,并选择符合误差要求的两次数据进行平均或取三次测定值的均值。

表 1 平行样的最大允许误差

分析结果所在数量级, g/mL	相对偏差最大允许值, %
10^{-6}	5
10^{-7}	10
10^{-8}	15
10^{-9}	20
10^{-10}	30

注: 平行样的最大允许误差(%) = $\frac{\text{两个平行结果之差}}{\text{两个平行结果之和}} \times 100$ 。

5.4 质控样(含标准物质和质控盲样)的分析

a. 质控样的样品前处理必须与监测样品的前处理同批进行;

b. 质控样与监测样品应使用同一方法,同批测定;

c. 若每批测定样品数量很多应根据使用仪器的稳定性,在测定中每隔一定间隔(一般不超过 10 个样品)测定其中某一份质控样,如发现此质控样结果的偏离大于测定方法的相对标准偏差的两倍,应立即停止测定,采取措施,并对上次质控样以后所测的样品重新测定。

6 数据处理和报告

6.1 数据的表达:测定结果小于检测限的数据,应报告未检出,并同时报告方法检测限。统计处理时,可以用 1/2 检测限的数值替代。测定结果大于检测限但小于定量下限的数据,报告结果时应加以说明。生物监测的数据可以 $\mu\text{mol/mL}$, $\mu\text{mol/g}$, $\mu\text{mol/L}$, 或 $\mu\text{mol/kg}$ 表示,并应注明为干重、鲜重(或湿重)或灰重。脏器多以湿重表示,如以干重或灰重表示,应注明干燥或灰化样品的脱水率。尿样应以 24 h 总排出量或每克肝酞中含量表示,或将尿液比重校正至 1.020 后,用每升中含量表示,其校正公式如下:

$$\text{尿中有害物质的浓度} = c \times \frac{1.020 - 1.000}{\text{尿比重} - 1.000} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: c ——未经比重校正时,尿中测定成分的浓度, $\mu\text{mol/L}$;

1.020——尿液日平均比重量值;

尿比重——尿液实测比重值。

如果尿液比重测定不是在 15℃ 进行的,按下式进行温度校正:

$$\text{尿比重} = \text{比重计读数} + \frac{t - 15}{3} \times 0.001 \quad \dots\dots\dots (4)$$

6.2 数据的有效数字测试和计算的数据仅保留一位可疑数据。

6.3 异常值的去舍

在试验中一旦发现明显的过失误差,应随时剔除由此产生的数据,以使测量结果更符合客观实际。但在未确定其是否为技术性失误所致之前,不可随意取舍。此时可借助统计方法判别。如“ t ”检验法或 Grubb 检验法。

6.4 结果的报告

在报告群体的监测结果时,必须同时报告能描述此群体数据特性的参数。对属于正态分布的数据,应给出平均值,标准差和范围。如为对数正态分布,应给出几何均值,几何标准差和范围,或中位数,90% 和 10% 位数和范围,对不属于正态分布(包括几何正态分布)者,可报告中位数,90% 和 10% 位数和范围。

评价监测结果宜由分析人员和卫生医师共同进行。对监测结果进行评价或做出任何结论时,除应防止将相关关系误认为是因果关系外,还应根据监测的标本和污染物的种类,从生物学角度考虑可能影响结果的各种因素。

附录 A

分层或不分层的双阶整群按比例随机取样法程序示意图

(参考件)

A1 分层或不分层的双阶整群按比例随机取样法程序示意图见图 A1。

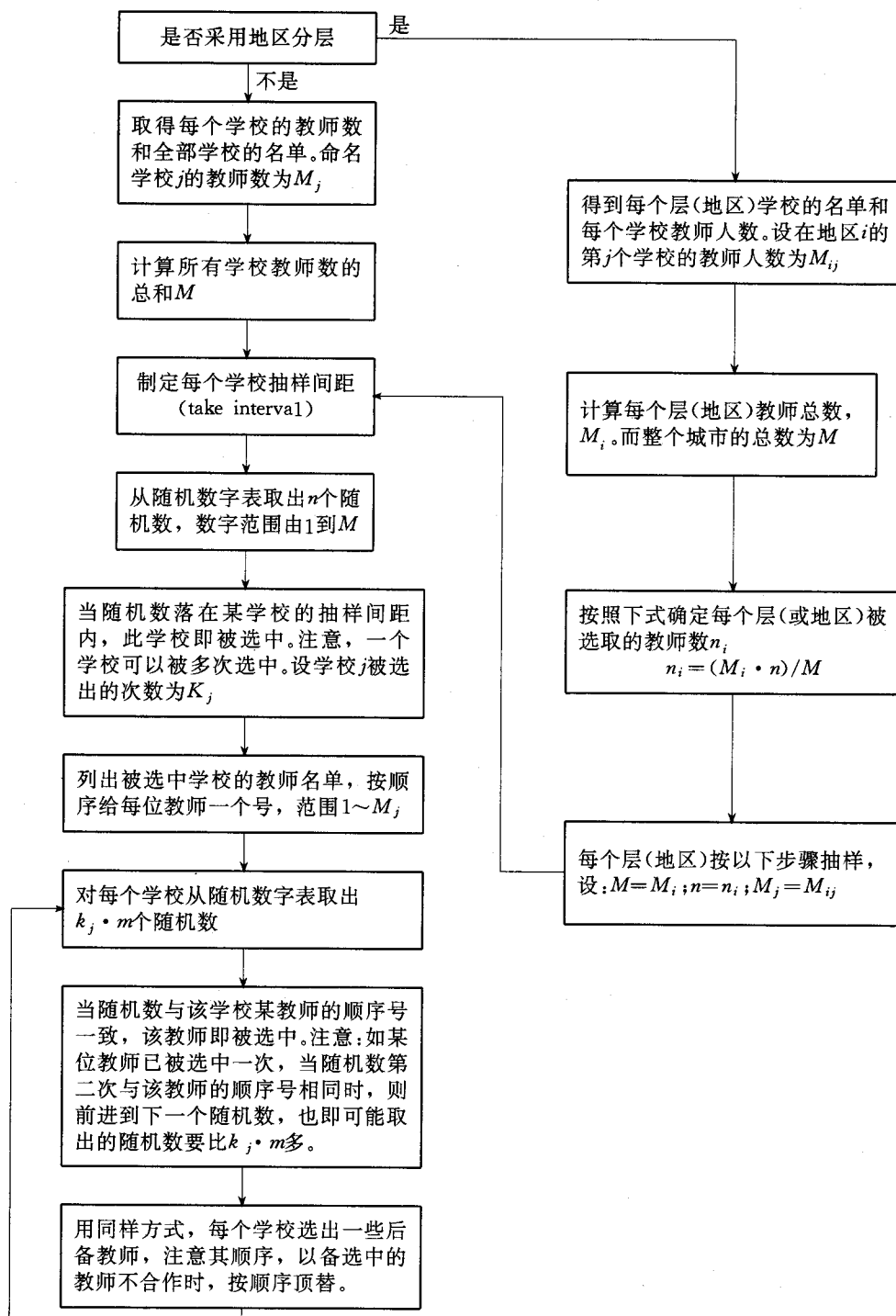


图 A1 分层或不分层的双阶整群按比例随机取样法程序示意图

注: 以教师为采样对象, 设共抽取 n 个学校, 每个学校抽取 m 位教师。

附录 B 用于生物检测的生物样品 (参考件)

本附录的表格中使用下列术语和符号：

MC：首选样品；

PU：可能适用样品；

NU：不适用样品；

职业接触采样时间：一般情况血、尿样品必须在职业接触三天后收集，在意外情况下，应尽快在72 h之内采样；

班前：停止接触 16 h 后或到下一班前；

班中：工作 2 h 以后；

班末：接触最后 2 h；

班后：下班以后；

周末：按每天工作 8 h，连续工作 5 天的下班前；

不严格：接触几周后任何时间；

晨尿：早晨起床第一次尿；

24 h 尿：全天的尿。

表 B1 无机金属化合物

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
水溶性无机砷	NU		MC *	PU	PU					* 代谢产物		* 于 4℃ 可保存 2 天
非水溶性无机砷	NU		PU						PU			
镉	MC *		MC **	PU	PU		PU		PU		* 不严格 ** 不严格	* 冷冻保存
水溶性铬	NU *		MC **		PU							* -8℃ 可保存 14 天 ** 按 9:1 加 HNO ₃ , -8℃ 可保存 7 天
非水溶性铬	NU		PU						PU			
钴	PU	PU	MC									
铜		MC		PU								
铁		MC		PU								
无机铅	MC * MC **		PU ***	PU	PU		PU		PU	** 锌卟啉	* 不严格 ** 不严格 *** 不严格	* 冷冻保存 ** 尽快分析 *** 按 1% 加入 HNO ₃ , 于 4℃ 可保存 14 天
锰	NU		PU	PU	PU				PU			
金属汞	PU		MC	PU	PU		PU					

续表 B1

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
无机汞化合物			MC								晨尿	尽快分析
钼		PU	PU									
镍	PU *	MC	MC **		PU							* 4℃最多可保存 3 天 ** 于 4℃可保存 14 天
硒	PU	PU	PU *	PU	PU							* 按 1%加 HNO ₃ , 于 4℃可保存 14 天
铊	NU		MC		PU							
钒	PU	PU	MC *		PU						* 晨尿 或 24 h 尿	* 按 1%加 HNO ₃ , 于 4℃可保存 14 天
锌	NU	PU		PU	PU							
铝	PU	PU	PU		PU							
铍	PU		PU *								* 班末 或 24 h 尿	* 加基体改进剂(按 1.3% Mg(NO ₃) ₂ +0.5% 曲拉通+5% HNO ₃), 或按 1%加 HNO ₃ , 于 -18℃保存
锡	PU		PU		PU						不严格	
氟			MC								班前或班后	于 4℃可保存 14 天, 冷冻保存其更长

注:1) 包括血清。

表 B2 有机金属化合物

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
烷基铅化合物	NU		MC									
段链烷基汞化合物	MC			PU	MC		PU					
长链芳基-烷基汞化合物	PU		MC									
辛基锰三碳酸	NU		PU	PU	PU				PU			

注:1) 包括血清。

表 B3 低挥发性多卤化烃

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
多氯联苯	MC	MC*		MC		MC				* 血清		* 冷冻
多溴联苯		MC		PU		MC						
五氯酚	PU	MC*	MC**			PU					* 班末 ** 工作周末	* 24 小时内分析 ** 按 1% 加 HCl, 于 4℃ 可保存 14 天
2,4,6 和 2,4,5-三氯酚	PU		PU			NU						
2,3,7,8-四氯二苯并-对二氧恶烷				PU		PU						
2,4,5-T		MC	MC			NU						
2,3,7,8 四氯二苯并呋喃						PU						

注: 1) 包括血清。

表 B4 挥发性卤化烃

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
一氯甲烷			PU*					MC		* 代谢物		
二氯甲烷	MC*							MC**		* 包括 COHB ** 也包括 CO		
三氯甲烷						PU		PU				
四氯甲烷						PU		PU				
1,1,1-三氯乙烷	MC			PU		PU		MC				
三氯乙烯	MC*		PU**	PU		PU		MC***		* 代谢物 ** 代谢物	* 工作周末或班末 ** 同上 *** 班前或班末	* 于 4℃ 中密封也可保存 14 天 ** 于 4℃ 可保存 14 天 *** 尽快分析
四氯乙烯	MC			PU		PU		MC				
乙烯基氯			PU*					MC		* 代谢物		

续表 B4

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
氯乙烯			MC *					PU **		* 代谢物 (硫撑双乙 酸)	* 班后 8 小 时或次日晨 尿	* 按 5% 加 HCl 于 4℃ 可保存 14 天 ** 尽快分析
一溴甲烷								PU				

注: 1) 包括血清。

表 B5 有机氯农药

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
艾氏剂和狄氏剂	MC	PU	NU	PU		MC			PU			
氯丹		PU	NU	MC		MC			PU			
滴滴涕	PU	MC	PU *	MC		MC	PU		PU	* 包括代谢物		
六氯苯	MC	MC	PU *	MC		PU			PU	* 代谢物		
林丹	MC	MC	PU	MC		MC	PU					

注: 1) 包括血清。

表 B6 芳香族和脂肪族烃类

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
苯			PU *	PU		PU	MC **			* 代谢物 (酚)	* 班末 ** 下一班 前	* 按 1% 加冰醋酸于 4℃ 可保存 14 天 ** 尽快分析
甲苯	PU *		PU **	PU		PU		MC ***		** 代谢物 (马尿酸)	* 班前 ** 班末 *** 班中	** 按 0.1% 加 HCl 或加百里酚 于 4℃ 可保存 15 天 *** 尽快分析
二甲苯	PU		MC *	PU		PU				* 代谢物 (甲基马尿酸)	* 班末或接 触 4 h 后	* 按 0.1% 加 HCl 于 4℃ 可保存 15 天霍加 HCl 后提取挥发可 保存半年

续表 B6

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
苯乙烯	PU **		MC *	PU		PU		PU ***		* 代谢物 (扁桃酸及 酚基乙醛 酸)	* 班末或下 一班前 ** 同上 *** 下一班 前或班中	* 在4℃可保存7天 ** 4℃保存 *** 尽快分析
乙苯			PU *	PU		PU		PU **		* 代谢物	* 工作周前 ** 下一班 前	* 于4℃可保存14天 ** 尽快分析
苯胺			MC							代谢物(对 氨基酚)	班末	按100 mL尿加4~5滴HCl于 4℃可保存4天
正己烷			MC *					MC **		* 代谢物(2,5- 己二酮)	* 班末 ** 班中	* 于-24℃密封保存直到分析 ** 4小时内分析完
对硝基苯			MC							代谢物(对 硝基酚)	班后	按100 mL尿加4~5滴HCl于 4℃可保存4天
三硝基甲 苯			MC							代谢物(4- 氨基-2,5- 二硝基甲 苯)	班后	按10%加HCl于4℃可保存14 天

注：1) 包括血清。

表 B7 其它有机物

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
PAHS(多 环芳烃)			PU *			PU				* 代谢物 (1-羟基芘)		
氨基和硝 基胺化合 物	PU									测 定 MetHb		
甲醇	PU		MC *					MC		血和/或呼 出气中其它 醇类		* 于4℃保存不得多于3天
乙醇	PU							MC			接触后2~ 3小时	于4℃可保存3天

续表 B7

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
乙二醇 乙二醇甲 醚		MC	MC*							* 代谢物 (草酸, 羟基 乙酸或乙醛 酸)		
1,4-二恶 烷		PU	MC*							* 同类代谢 物		
乙醚	MC		PU					PU				
二硫化碳			MC*					PU**		* 代谢物 TTCA (2- 硫代噻唑啉 烷-4-羧酸)	* 班末	* 于 4℃ 可保存 3 天或尽快分 析 ** 尽快分析
2-丁酮			MC					MC				
甲基乙基 酮			MC								班末	保存于 4℃
甲基异丁 基酮			MC							代谢物 (2, 5-己二酮)	班末	
丙酮			MC		MC*			MC		* 丙酮或其 它代谢物 (甲酸)	班中	
甲醛	PU		PU*							* 甲醛或其 代谢物 (甲 酸)		
糠醛			MC							总糠酸		
二甲基甲 酰胺 (DMG)			MC*					MC**		* 代谢物 (N-甲基甲 酰胺)	班末	* 4℃ 至少可保存 7 天 ** 尽快分析
二甲基乙 酰胺 (DMAC)			PU*							* 代谢物 (N-甲基乙 酰胺)		
联苯胺			PU								接触 2 小时 后	100 mL 尿加 2 滴 HCl
酚			MC								班末	按 100 mL 尿加 1 mL 冰乙酸 于 4℃ 可保存 14 天

续表 B7

污染物	样 品									注解	采样时间 (职业接触)	保存方法
	全血	血浆 ¹⁾	尿	乳	头发	脂肪	胎盘	呼出气	粪便			
酚衍生物			PU									
二硝基邻 甲 酚 (DNOO)	MC	PU	PU *							* 代谢物		
邻苯二甲 酸二(2- 乙 基 己 基)酯	PU	PU	PU *							* 未改变的 化合物和代 谢物(苯二 酸)		
邻苯二甲 酸二丁酯		PU										
马拉硫磷	MC	MC								胆碱酯酶活 性		尽快分析
对硫磷	MC *	MC *	MC **							* 胆碱酯酶 活性 ** 代谢物 (硝基酚)		* 尽快分析 ** 水解后 4℃可保存一周或 按 0.15%加甲醛于 4~6 可保 存 3 天
2,4-二氯 -α 氯 代 亚甲基甲 醇磷酸二 乙 苯 酯	MC *		PU **							* 胆碱酯酶 活性 ** 代谢物		* 尽快分析
西维因	MC *	MC *	MC **							* 胆碱酯酶 ** 代谢物 (α-萘酚)		* 尽快分析
磷 酸 三 (2, 3-二 溴 丙 醇) 酯		PU								代谢物(2, 3-二 溴 丙 醛)		
4,4-二甲 基-2-氯 苯(HBO- CA)			PU									100 mL 尿加 3 mL 30%柠檬酸 于 25℃可保存 3 天或于 -20℃可保存一周
杀虫脒及 对氯邻苯 胺			PU							包括代谢物 对氯邻甲苯 胺	次日晨尿	按 1%加 HCl 于常温下可保存 14 天

注：1) 包括血清。

附 录 C
常用仪器使用中的注意事项
(参考件)

C1 天平

天平需由专人管理,定期更换天平内的干燥剂,使用天平应防止沾污和腐蚀天平的可能性。如使用感量小于 1/1 000 的天平,必须戴手套。在天平使用过程中,应由上级计量部门定期地检验天平的不等臂性、示值的变动性、灵敏度及其负载的变化。对机械加码的天平还应检验砝码的准确性。在上级计量部门检定的间隙,实验室天平管理人员按天平使用的频繁程度进行定期检定。

C2 容量器

20℃是玻璃容量仪器的标准温度,其标称容量值是该标准温度下的体积。在工作之前,必须对量器进行容量检定。

必须使用 A 级(一级)或经过校正的容量瓶或移液管配制标准溶液。

带有活动管头的注射移液管必须经常用重量法进行容量的准确性和再现性的校准。

使用量出式移液管时,溶液的流出时间,等待时间,内壁的清洁程度,量器的垂直状态和溶液的出口状态直接影响量出的可靠性。必须按量器的使用说明正确使用。

根据被测物的性质使用合适的清洗方式,严防挂液现象。

任何量器不能烘烤。

C3 pH 计

每次使用 pH 计前必须进行校正,宜使用两点校准法,以确保准确性。未知样的 pH 值在选择的两个标准溶液 pH 值之间。使用过程中,可用一点校准法,以校准漂移引起的误差,校正时注意使用温度补偿。

附 录 D
连续精密度、重现性精密度和再现性精密度的定义
(参考件)

D1 连续精密度

在同一实验室内,相同条件下(分析人员,分析设备相同),同一时间内对同一样品进行多次重复测定的结果的重复程度。一般 $n > 6$ 。

D2 重现性精密度

在同一实验室内,当分析人员,分析设备和分析时间中至少有一项不相同时,对同一样品进行 m 批 n 次重复测定的结果的重复程度。一般 $m > 6, n > 2$ 。

D3 再现性精密度

不同实验室(分析人员,分析设备,甚至分析时间都不相同),对同一样品进行多次测定的结果的重

复程度。

附加说明：

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准由《生物监测质量保证规范》起草小组负责起草。

本标准主要起草人郑星泉、虞爱如、吴宜群、陈辰、蔡士林。

本标准由卫生部委托技术归口单位中国预防医学科学院环境卫生监测所负责解释。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
生 物 监 测 质 量 保 证 规 范
GB/T 16126—1995

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

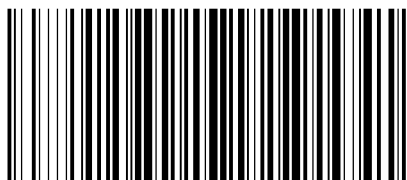
开本 880×1230 1/16 印张 1¼ 字数 33 千字
1997年3月第一版 1997年3月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-13474 定价 13.00 元

*

标 目 304—45



GB/T 16126—1995