

固体废弃物试验分析评价手册

Test Methods for

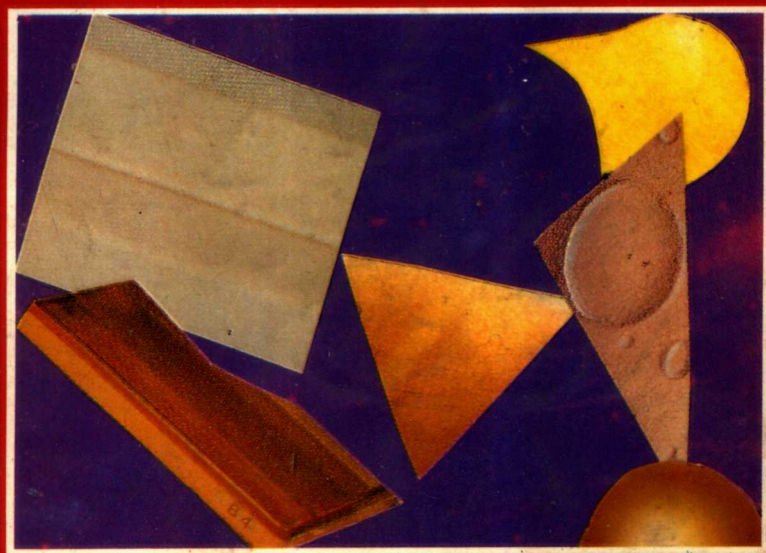


Evaluating Solid Waste

中国环境监测总站

中国科学院生态环境研究中心 译

北京市环境监测中心



中国环境科学出版社

固体废弃物试验分析评价手册

中国环境监测总站
中国科学院生态环境研究中心 译
北京市环境监测中心

中国环境科学出版社

1992

(京)新登字 089 号

内 容 简 介

固体废弃物的污染控制是我国急需解决的问题,固体废弃物的处理处置与资源化技术已列为国家“八五”重点攻关项目,很需要有固体废弃物的试验、分析、评价等方面的参考资料。因此,我们组织了具有丰富实践经验和理论基础的专家翻译了本手册,以应对固体废弃物科研、监测的需要。

本手册是美国固体废弃物办公室为实施资源回收法而制定的废弃物的试验、分析、评价方法。全书分两卷十三章。第一卷的内容有:质量控制;方法选择;金属分析方法;有机物分析方法;综合指标实验方法;物理性质测定方法;废弃物的特性、法规定义和可燃性、腐蚀性、反应性、浸出毒性的试验方法。第二卷论述了采样计划的设计和实施;地下水、土地处理监测和废弃物的焚烧监测等。内容丰富、全面。可供环境监测、环境保护、化工、冶金、轻工、农林、卫生、国防等部门的科研、分析、管理人员使用,亦是大专院校有关师生应备的参考资料。

U.S.EPA

Test Methods for Evaluating Solid Waste

固体废弃物试验分析评价手册

美国环境保护局编
中国环境监测总站
中国科学院生态环境研究中心译
北京市环境监测中心

责任编辑 吴淑岱

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街8号

北京714印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1992年2第一版 开本 787×1092 1/16

1992年2第一次印刷 印张 41

印数 1—3 000 字数 982千字

ISBN 7-8093-032-7/X·535

定价: 24.00 元

译者的话

固体废弃物是指人类在生产和生活活动中产生丢弃不用的固体状和泥浆状物质。固体废弃物可分为一般废弃物和有害废弃物。在废弃物中，凡对人体健康或环境造成危害或能产生潜在危害的统称为有害废弃物。有害废弃物一般具有以下一种或一种以上的特性：腐蚀性、易燃性、反应性、放射性、生物急性毒性和浸出毒性等。有害废弃物是大气、水体、土壤环境的二次污染源，另一方面还可能是一种可供利用的资源。因此，如何控制固体废弃物的污染，如何安全处置处理和进行资源化技术研究已是我国环境保护的紧迫任务之一。

根据固体废物评价试验、科研监测和监督管理的需要，又考虑到我们过去工作基础比较薄弱，学习和借鉴一些发达国家的先进技术实为一个捷径。因此，我们组织中国环境监测总站、北京市环境监测中心和中国科学院生态环境研究中心的有关专家翻译了美国环境保护局固体废物办公室编写的“固体废物试验分析评价手册”（Test Methods for Evaluating Solid Waste），这本手册是为实施美国资源回收法而制订的。全书分两卷十三章，第一卷的内容有：质量控制；方法选择；金属分析方法；有机物分析方法；综合指标实验方法；物理性质测定方法；有害废弃物的特性、法规定义和可燃性、腐蚀性、反应性、浸出毒性的试验方法。第二卷论述了采样计划的设计和实施；地下水、土地处理监测和废弃物的焚烧监测等。本书内容丰富全面，是进行固体废物科研监测的重要参考资料。我们应结合国情对这些技术方法作深入的研究和验证，逐步建立和完善适合于我国的固体废物监测技术方法体系。

参加本书翻译的译者是：前言和第一章（魏复盛）；第二、十一和十二章（章安安）；第三章（齐文启、王素芳、滕恩江）；第四章（洪水皆、王顺荣、金祖良、姚渭溪）；第五章（寇洪如、佟亮）；第六章（涂洁莹）；第七、八、九章（佟亮）；第十、十三章（丁国斌）。总校：吴鹏鸣、徐晓白。

鉴于完成的译稿篇幅过大，出版费用偏高，我们又请中国环境监测总站的王素芳、齐文启、章安安三同志对全书进行了整理，对一些重复的和次要的内容作了适当删节，并将每节的参考文献汇总于每章末尾。在翻译和出版中得到中国环境监测总站领导的关心和支持。借此我们仅向关心、支持本书出版的译者、编者和领导表示感谢。由于我们的学识水平和外语水平有限，译稿中不当之处在所难免，望广大读者批评指正。

魏复盛

1991年7月于北京

目 录

前言与概述	1
-------------	---

第一卷

第一篇 分析方法和性质	3
-------------------	---

第一章 质量控制	3
----------------	---

1.1 简介	3
--------------	---

1.2 质量控制	8
----------------	---

1.3 检测限和定量限	11
-------------------	----

1.4 数据报告	11
----------------	----

1.5 编写质量控制文件	11
--------------------	----

参考文献	13
------------	----

第二章 方法的正确选择	40
-------------------	----

2.1 目的	40
--------------	----

2.2 需要的知识	40
-----------------	----

2.3 指南的运用	42
-----------------	----

2.4 特性	47
--------------	----

2.5 地下水	47
---------------	----

参考文献	53
------------	----

第三章 金属分析	54
----------------	----

3.1 样品研究	54
----------------	----

3.2 试样制备方法	56
------------------	----

3.3 金属的测定方法	56
-------------------	----

方法3005 供FLAA或ICP分析可回收金属总量或可溶性金属的

废水酸消解方法	57
---------------	----

方法3010 供FLAA或ICP分析总金属元素的水样酸消解和提取	59
--	----

方法3020 用GFAA分析金属总量的水样和提取液的酸消解方法	60
---------------------------------------	----

方法3040 油、润滑脂或蜡的溶解方法	62
---------------------------	----

方法3050 沉积物、污泥和土壤的酸消解	63
----------------------------	----

方法6010 电感耦合等离子体原子发射光谱	65
-----------------------------	----

方法7000 原子吸收法	76
--------------------	----

方法7020 铅(原子吸收,直接吸入火焰法)	85
------------------------------	----

方法7040 铈(原子吸收,直接吸入火焰法)	86
------------------------------	----

方法7041 铈(原子吸收,石墨炉技术)	87
----------------------------	----

方法7060 砷(原子吸收,石墨炉技术)	89
----------------------------	----

方法7061 砷(原子吸收,气态氢化物法)	92
-----------------------------	----

方法7080 钡(原子吸收,直接吸入火焰法)	95
------------------------------	----

方法7090 铍 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	96
方法7091 铍 (原子吸收, 石墨炉技术)	97
方法7130 镉 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	98
方法7131 镉 (原子吸收, 石墨炉技术)	99
方法7140 钙 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	100
方法7190 铬 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	101
方法7191 铬 (原子吸收, 石墨炉技术)	103
方法7195 六价铬 (共沉淀)	104
方法7196 六价铬 (比色法)	107
方法7197 六价铬 (螯合-萃取)	108
方法7198 六价铬 (差示脉冲极谱分析法)	110
方法7200 钴 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	114
方法7201 钴 (原子吸收, 石墨炉技术)	115
方法7210 铜 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	116
方法7380 铁 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	117
方法7420 铅 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	118
方法7421 铅 (原子吸收, 石墨炉技术)	118
方法7450 镁 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	120
方法7460 锰 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	121
方法7470 废液中汞 (手动冷蒸气技术)	122
方法7471 固体和半固体废弃物中汞 (手动冷蒸气技术)	125
方法7480 钼 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	127
方法7481 钼 (原子吸收, 石墨炉技术)	129
方法7520 镍 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	130
方法7550 铀 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	131
方法7610 钾 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	133
方法7740 硒 (原子吸收, 石墨炉技术)	135
方法 7741 硒 (原子吸收, 气态氢化物法)	137
方法 7760 银 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	140
方法 7770 钠 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	143
方法 7840 铊 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	144
方法 7841 铊 (原子吸收, 石墨炉技术)	145
方法 7870 锡 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	146
方法 7910 钒 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	147
方法 7911 钒 (原子吸收, 石墨炉技术)	149
方法 7950 锌 (原子吸收, 直接吸入火焰法)	150
参考文献	151
第四章 有机分析物	152
4.1 采样注意事项	152

4.2 样品制备方法	155
方法 3500 有机物的提取和样品的制备	155
方法 3510 分液漏斗液-液萃取	160
方法 3520 连续液-液萃取	163
方法 3540 索氏提取	165
方法 3550 超声波提取	167
方法 3580 废物稀释	170
方法 5030 气提和捕集	171
方法 5040 挥发性有机物采样系统吸附管的分析草案	182
方法 3600 净化	187
方法 3610 氧化铝柱净化	190
方法 3611 氧化铝柱净化和分离石油废物	193
方法 3620 硅酸镁载体柱净化	195
方法 3630 硅胶净化	201
方法 3640 凝胶渗透净化	203
方法 3650 酸-碱分配净化	206
方法 3660 硫的净化	208
4.3 有机化合物的测定	211
方法 8000 气相色谱法	211
方法 8010 卤代挥发性有机物	219
方法 8015 非卤代挥发性有机物	228
方法 8020 芳香族挥发性有机物	230
方法 8030 丙烯醛、丙烯腈、乙腈	235
方法 8040 酚类	238
方法 8060 酞酸酯类	247
方法 8080 有机氯农药及 PCBs	252
方法 8090 硝基芳烃类和环酮类	265
方法 8100 多环芳烃类	270
方法 8120 氯代烃类	274
方法 8140 有机磷农药类	279
方法 8150 氯化除草剂	285
方法 8240 挥发性有机物的气相色谱-质谱法	295
方法 8250 半挥发性有机物的气相色谱-质谱 (填充柱技术)	311
方法 8270 半挥发性有机物的气相色谱-质谱 (毛细管柱技术)	311
方法 8280 多氯二苯并-对-二噁英和多氯氧茚的分析	332
附录 A 信噪比的测量方法	354
附录 B 推荐的 PCDD's 和 PCDF's 的安全防护和处理方法	358
方法 8310 多环芳烃类	359
4.4 混合物的筛选方法	366

方法 3810 顶空法	366
方法 3820 可气提有机物的十六烷提取和筛选	369
参考文献	373
第五章 其它试验方法	378
方法 9010 总的和可处理的氰化物 (比色法, 人工操作)	378
方法 9012 总的和可处理的氰化物 (UV, 自动比色分析)	378
方法 9020 总有机卤化物 (TOX)	383
方法 9022 中子活化分析总有机卤化物 (TOX)	389
方法 9030 硫化物	392
方法 9035 硫酸盐 (氯钼酸盐自动比色法)	392
方法 9036 硫酸盐 (甲基百里酚蓝自动比色 AAII)	395
方法 9038 硫酸盐 (比浊法)	398
方法 9060 总有机碳	398
方法 9065 酚类 (预蒸馏, 手动 4-AAP 分光光度法)	400
方法 9066 酚类 (预蒸馏, 4-AAP 自动比色法)	400
方法 9067 酚类 (预蒸馏, MBTH 分光光度法)	403
方法 9070 总可回收的油和脂 (分液漏斗萃取, 重量法)	405
方法 9071 污泥样品中油和脂的萃取法	405
方法 9131 总大肠杆菌 (多管发酵技术)	408
方法 9132 总大肠杆菌 (滤膜技术)	418
方法 9200 硝酸盐	424
方法 9250 氯化物 (铁氰化物自动比色法 AAI)	427
方法 9251 氯化物 (铁氰化物自动比色法 AAII)	427
方法 9252 氯化物 (硝酸汞滴定法)	429
参考文献	429
第六章 性质	431
方法 1320 多级萃取步骤	431
方法 1330 油质废物的萃取步骤	432
方法 9040 pH 电极测定法	433
方法 9041 pH 试纸法	435
方法 9045 土壤 pH	436
方法 9050 电导率	438
方法 9080 土壤的阳离子交换容量 (乙酸铵法)	440
方法 9081 土壤的阳离子交换容量 (乙酸钠法)	443
方法 9090 废物和薄膜衬垫相容性试验	444
方法 9095 涂料过滤器试验液体	453
方法 9100 饱和水力传导性、饱和沥滤传导性和内渗透性	455
方法 9310 总 α 和总 β	480
方法 9315 α -发射的镭同位素	485

方法 9320 镉-228	488
参考文献	491
第二篇 特性	494
第七章 引言和法规定义	494
7.1 可燃性	494
7.2 腐蚀性	495
7.3 反应性	496
测定废弃物释放的氰化氢的试验方法	497
测定废弃物释放的硫化氢的试验方法	599
7.4 提取毒性	501
第八章 特性的测定方法	504
8.1 可燃性	504
方法 1010 测定可燃性用的 Pensky-Martens 闭杯法	504
方法 1020 测定可燃性用的 Setaflash 闭杯法	505
8.2 腐蚀性	505
方法 1110 对钢的腐蚀性	505
8.3 反应性	508
8.4 毒性	508
方法 1310 提取 (EP) 毒性试验方法和结构整体性试验	508
参考文献	515
第二卷	
第三篇 采样	517
第九章 采样计划	517
9.1 设计与编制	517
9.2 实施	533
参考文献	555
第十章 采样方法	556
方法 0010 改进的方法 5 采样系列	556
方法 0010 附录 A XAD-2 吸附树脂的制备	576
方法 0010 附录 B 色谱可分析有机物总量	580
方法 0020 污染源评价采样系统	586
方法 0030 挥发性有机物采样系列	605
参考文献	614
第四篇 监测	616
第十一章 地下水监测	616
11.1 背景和目的	616
11.2 与法规及其它文件的关系	617
11.3 再版和附加说明	618
11.4 认可的设计方案和实施方法	618

11.5 不被认可的设计方案和实施方法	619
第十二章 土地处理监测	623
12.1 背景	623
12.2 处理带	624
12.3 法规说明	624
12.4 监测和采样对策	626
12.5 分析	631
参考文献	632
第十三章 焚化	634
13.1 引言	634
13.2 法律条例中的规定	634
13.3 废物特性鉴别策略	635
13.4 烟道气排放物特性鉴定策略	637
13.5 附加的排放物特性鉴定策略	638
13.6 精确采样分析方法的选择	639
参考文献	644

前言与概述

1. 本手册的目的 评价固体废弃物的试验方法 (SW—846) 是根据资源回收法 (RCRA) 提出的, 它是与该法有关的最新的, 统一的采样技术和分析方法。它把固体废弃物办公室实施 RCRA 法规程序的全部采样方法和试验方法收集在本手册中。手册提供了对准备要监测的废弃物和其它物料采集和测试其代表性样品的方法学。在 SW—846 中涉及的采样和试验内容包括质量控制、采样计划的制订和采样实施、无机和有机成分的分析、物理性质的估价以及废弃物特性的鉴定。

联想到现实, 即采样和分析中遇到的问题, 本手册所述的操作是综合性的、详细的, 还需有一定程度的灵活性。这些问题的解决, 部分地要依赖于分析者的技术、训练和经验。在某些情况下, 可按照抄的方式使用这本手册; 在另外的情况下, 它需要多种技术能力的结合, 把手册作为指南去使用, 而不是按照搬的方式去使用。尽管这给手册的使用者带来了额外负担, 但这是不可避免的。因这采样和分析条件是随着有害废弃物的不同而改变的。

2. 组织与格式 这本手册分为两卷, 第一卷集中于实验室活动方面, 论述了质量控制; 适宜试验方法的选择; 金属的分析方法; 有机物的分析方法; 其它各种待测物和其它各种性质的试验方法, 以及评价废弃物的各种特性。第二卷论述了样品的收集, 并包括质量控制 (第一章)、采样计划设计和实施, 以及野外采样方法。为了采样人员的方便, 其中也论述了地下水、土地处理和焚烧监测。

第一卷以采样和分析方法的质量控制程序概论开始, 第一章质量控制和后面各章的分析方法是互相关连的。没有透彻了解质量控制的要求和实施方法, 就不能应用这些分析操作。只有同时复习第一章和分析方法, 才能获得这种了解。我们希望使用 SW—846 作为参考资料源的实验室选择适宜的分析方法, 并由他们制订准备遵循的标准操作程序 (SOP)。SOP 应与本手册相应的资料相协调, 以便适合于个别实验室的特殊需要和被评价的材料。

方法选择的第二章讨论了把这些方法用于测定各种基体中各组待测物或特定待测物, 从而帮助化学家从所关心的包括基体或 (和) 待测物或 (和) 浓度结合起来的方法系统, 建立一个正确的分析方法。这一部分讨论了试验程序的目的及其与选择分析方法的相互关系。为了指导选择正确的分析操作以形成适宜的方法, 还同时给出了流程图和表格。

分析方法还分成各个特殊的步骤, 叙述各种专门的、独立的操作, 包括萃取、消解、提纯和测定。根据所关心的样品类型 (如水、土壤、污泥、蒸馏底渣); 待测物; 需要的灵敏度和适合的仪器, 用这种格式可将分析中各个步骤连结起来。但是描述其它试验方法和特性的章节虽然也给出了完整的方法, 但做不到象前述那样的分段叙述, 因而形成无联系的操作步骤。

在每个部分开始的引言中介绍了分析方法, 有关样品的处理、保存、安全和样品的制备资料。

第一卷的第二部分（第七章和第八章）叙述了废弃物的特性，紧接着叙述了法规的各节，还介绍了根据废弃物所显示的特性，确定它是否为有害所用的方法。

第二卷给出了采样的统计和非统计情形的背景材料，也介绍了适合于出现各种物理状态的环境中样品的实际采样技术。

在这一卷中也讨论了各种法规的要求和相应的各项监测类型，包括地下水监测、土地处理和焚烧监测。这本手册的目的是让使用者明确分析目的，帮助他们制订数据的质量目标、采样计划和实验室标准操作程序。

对某些样品可能会遇到明显的干扰或其它问题，在这种情况下，为寻求帮助，请与美国 EPA 固体废弃物办公室方法部（WH—562B）技术评价处处长联系（华盛顿，DC.，20460 (202—382—47611)）。这本手册是为评价固体废弃物的需要服务的，请把您对手册中涉及的任何材料，或遗漏部分的意见、错误改正建议和问题直接寄到上述地址，我们会很高兴地予以感谢。

(魏复盛 译)

第一卷

第一篇 分析方法和性质

第一章 质量控制

1.1 简介

在 RCRA 分析中遇到分析条件的巨大差异, 合理使用得到的数据就需要依靠与方法、操作相结合的质量控制的实践。美国环境保护局一般要求用批准的方法进行采样和分析操作以满足法规的要求。但是仅有这些批准的方法还不能得到满意的结果, 因为许多因素能导致不准确的结果, 其中包括不能预料的基体效应、设备故障和操作者的误差。因此每个方法的质量控制部分是必不可少的。

质量控制操作得到的数据用来估价分析数据的资料, 并决定改正操作的必要性或其效果。用来估价数据资料内容的方法包括精密度、准确度、检测限以及其它的定量、定性指标。

1.1.1 本章的目的

本章规定了在进行分析中必须遵循的质量控制程序和内容, 并且指出质量控制的资料必须随分析数据而获得。在产生合格数据的整个程序中的某些活动, 可以分为质量管理(QA)和其它称为功能性的质量控制(QC)。此处的简介是这种程序的一个概貌。

下一节将讨论 QA 或(和) QC 程序的一些最低标准。本章不是指导形成质量保证项目计划、质量控制程序或质量保证组织。但是组织者在选择采样和分析工作的承担人时, 应按照这几节介绍的步骤, 对承担人的 QA 或(和) QC 程序进行评价之后, 才能作出他们的决择。同样, 应类似地评价采集和(或)分析固体废弃物的实验室的 QA 或(和) QC 程序。

使用本手册的大多数实验室也要执行不同于 SW-846 中要求的试验。的确, 许多用户实验室常受多方面的委托, 包括饮水、废水、空气、工业卫生样品和生产过程样品的分析。在大多数情况下, 这些实验已在具有 QA 或(和) QC 的组织结构中进行工作, 不管本手册使用者原来的 QA 或(和) QC 程序规模和历史如何, 在执行此处所述的试验时, 都应考虑试验 QA 或(和) QC 程序的发展、特征和效果。

1.1.2 程序设计

任何采样或分析工作的开始阶段都应严格规定程序的目标。目标一旦规定下来，程序设计必须满足目标的要求。QA 和 QC 方法将用于监督该程序，并保证得到的数据符合于使用要求。为了保证顺利采用 QA 或（和）QC 方法，必须把这一责任委托给一位知识广博的人，这个人是不直接参加采样或分析的。

已知的一种方法是为 QA 或（和）QC 程序提供一个有用的结构，就是既制订通用的程序计划，也制订特定的 QA 或（和）QC 项目计划。

由一个实验室的程序计划建立起基本的实验室政策，包括 QA 或（和）QC，还可能包括特定试验的标准操作步骤。程序计划作为实验室的操作宪章规定了它的目的、组织和操作原理。因此它是管理政策、目标、原理和一般操作方法的有条理的组合，说明环保局或实验室如何来得到质量为已知并可接受的数据。程序计划的要素及其制订在 QAMS 004—80 中有叙述。

特定的 QA 或（和）QC 项目计划与程序计划的区别在于前者涉及个别采样或（和）分析程序的特别细节，例如，一个程序计划可能说明所有分析者要按照实验室标准操作中规定的议定书进行校准，而项目计划要说明应用一特定的议定书去校准在计划中规定的一组特定分析所用的分析仪。项目计划利用程序计划或它的基本结构，并把这种管理办法用于特定的测定。环保局或实验室只有一个质量保证程序计划，但是它可以为每个项目准备一个项目质量保证计划，项目计划的要素及其制订在 QAMS 005—80 中有说明，并列在图 1-1 中。

一些组织结构会发现为每套新方法准备一份新的项目计划是不方便的，或者说甚至是不必要的，尤其对那些从组织机构内外接受各个用户的许多批样品的实验室。对于这些组织机构，特别重要的是要有完善的 QA 管理结构，各种方法都要有标准操作步骤（SOP），书写成详细的操作文件，全面阐述其分析或作用机理，而这些要求对为完成某些例行监测或重复性的任务来说，通常是可接受的。在一个实验室里，有了 SW—846 手册和它的参考文件，并不能代替机构内部的方法版本。这些方法是根据专门的仪器、数据的需要、数据质量要求来写成的。

图 1-1 QA 项目计划的基本要素

- (1) 题目。
- (2) 目录表。
- (3) 项目的说明。
- (4) 项目的组织和责任。
- (5) QA 的目标。
- (6) 采样步骤。
- (7) 样品监管链。
- (8) 校准步骤和校准频次。
- (9) 分析步骤。
- (10) 数据整理、确认和报告。
- (11) 内部质控检查。

- (12) 性能与系统审核。
- (13) 预防维修。
- (14) 用于评价数据精密度、准确度和完整性的专门例行步骤。
- (15) 修改活动。
- (16) 对管理部门的质量保证报告。

1.1.3 组织和责任

作为任何一种测量程序的一部分，必须对数据的生产者、检查者或认可者，数据的使用者或要求者的活动作出明确的规定。当这些个人的具体称呼在环保局和实验室之间叫法有变化时，最基本的结构也至少要包括三种类型中，每一类有一个代表，生产数据是典型的个人活动，他是在数据使用者或需求者指导下，或在实验室内部或外部指定的条件下进行分析的。数据的检查者或认可者要负责或保证数据生产者产生的数据符合协定的规定。

有时把检查数据的责任分配给质量保证官员或 QC 管理人员。这个人员有广泛的权力认可或否定项目计划、特定的分析及最后的报告。QA 官员与生产数据的活动无关。一般说来 QA 官员要负责检查，并对 QA 或 (和) QC 的一切方面提出建议，这包括：

- ① 帮助数据需求者说明程序中使用的 QA 或 (和) QC 操作步骤；
- ② 进行现场评价，并提交审核样品，帮助检查 QA 或 (和) QC 操作步骤；
- ③ 如果发现问题，即向数据需求者和上级协调者或研究管理部门建议采取适当的改正步骤。

在一些过程中，要求由野外和实验室活动中生产大量的和复杂的数据，为了执行程序计划或项目计划，指定采样监督员、分析监督员和质量控制或 (和) 数据监督员是有帮助的。

采样监督员要对野外活动负责，包括：

- ① 和分析监督员一起，决定合适的采样设备和盛样容器，以尽量减少可能的沾污；
- ② 保证按工作计划的规定，收集、保存和运输样品；
- ③ 校核所有样品的文件（标签、野外记录本、监管链记录、发箱单等）是正确的，并把这些资料随同样品转运给分析实验室。

分析监督员对实验室活动负责，包括：

- ① 在接收样品之前，按规定的实验室质控 (QC) 和分析步骤，进行人员培训和资格认证；

- ② 验收野外样品，为确认来样符合装箱单或监管链卡片；

- ③ 确认实验室质控 (QC) 分析步骤符合规定的工作计划。在分析过程中，要对样品和 QC 数据进行检查，如果数据有问题，就要决定哪些样品需要重复分析。

质控和数据监督员对 QC 活动和数据管理负责，包括：

- ① 保存所有采样记录，通过嗣后的加工和分析，追踪这些样品。最后在本程序作出结论时，对这些样品作合理的处置；

- ② 在程序进行之前和进行之中，为分析准备质控样品；

- ③ 准备 QC 和样品数据，为分析协调员和程序管理员作检查之用；

- ④ 如属合适，准备 QC 和样品数据传送并输入计算机数据库中。

1.1.4 性能和系统审核

质量保证官员可以进行性能和（或）系统审核，以保证从一个程序中得到数据的质量是已知的，并有辩护能力的。

系统审核是野外和实验室质量控制测量系统各个环节的定性评估，由此决定了是否在合理地使用该测量系统。审核可以在整个系统运行之前，在过程之中或完成之后进行。这类审核典型地包括了 QA 或（和）QC 计划中规定的活动与实际进行活动的比较。一项特定的系统审核是数据管理审核，这种审核只涉及数据收集和管理活动。

性能审核是一个程序测量系统的定量评估。它需要用已知组成或其作用为已知的样品检验测量系统，以评价它的精密度和准确度。性能审核是在对分析物不了解的情况下，由质量保证官员主持进行，要完成此种任务相当困难，因此要采用许多变通方法来增加对分析物性质的了解。

1.1.5 改正活动

程序计划、项目计划或标准操作程序（SOP）中涉及的改正工作应包括如下诸要素：

① EPA 对可接受数据的预定限，超过它就需要进行改正；

② 改正工作的步骤；

③ 对于每个测量系统，如果必要，要鉴别开始改正工作的负责人和批准改正工作的负责人；

改正工作的需要可以通过系统审核、性能审核或者通过标准的质量控制程序来鉴定。改正工作系统的主要步骤是：

① 问题的鉴别与确认；

② 规定调研问题的责任；

③ 研究和确定问题的原因；

④ 确定一种改正行动以消除该问题；

⑤ 执行改正工作的规定和承担的责任；

⑥ 执行改正工作并评价其效果；

⑦ 证实改正工作已经消除了存在的问题。

QA 官员应保证采取这些步骤，并使导致改正工作的问题已经得到解决。

1.1.6 给管理部门的 QA 或（和）QC 报告

QA 项目程序或计划应有一个机构定期向管理部门（或数据使用者）报告测量系统的性能和数据质量。这些报告最低限度应包括如下内容：

① 测量质量指标的定期评价，即数据的准确度、精密度和完整性；

② 性能审核结果；

③ 系统审核结果；

④ QA 存在的明显问题及建议的解决方法。

在组织结构内准备做定期报告的负责人应在组织计划或管理计划中规定下来。每个项目的最后报告也应包括独立的质量保证一节，该节要汇总在定期报告包含的数据质量资料

中。

关于质量保证管理和组织的其它指南，可由本局和其它专业组织诸如 ASTM、AOAC、APHA 以及 FDA 处得到。

1.1.7 RCRA 样品分析的质量控制程序

一个分析质量控制程序提供的资料能用于下述各方面：

- ①评价分析数据的准确度和精密度以确定数据的质量；
- ②与现存法规或设定的标准或数据趋向相比较表明，必须改变活动或认为监测应进行到一个不同程度时，提供了一个需要进行改正行动的指示；
- ③确定改正工作的效果。

1.1.8 定义

准确度 (Accuracy) 准确度指一个结果或一组结果平均值 ($\bar{x}$) 与真值的接近程度。准确度通过标准参考样和百分回收率来估价。

分析批样 (Analytical batch) 分析质量控制的基本单元是分析批样。分析批样定义为用相同的方法、相同的试剂、同时或在连续时间内对每个分析的样品作同样的操作。每批内的样品应有相似的组成。

空白 (Blank) 空白是一个人为样品，为监测在分析过程中有无人为沾污而设计。对于水样，以试剂水作为空白基体；然而对于固体样品不存在通用的空白基体，因此不使用空白基体，它的空白是通过分析过程的适当步骤来取得的。

试剂空白是一份无待测物的水或溶剂，与分析批样一起分析。现场空白是几份无待测物的水或溶剂封在容器中带到现场，并随样品容器运回实验室。旅行空白和设备空白是两种特殊类型的现场空白。旅行空白在现场是不打开容器的，它是对样品受运输及现场条件沾污的检查。设备空白在现场打开容器，其内容物从样品收集装运的上方或通过该装置注入到一个样品容器中，把它作为一个样品运回到实验室。设备空白是用来检查采样装运清洁度的。

校准校核 (Calibration check) 验证仪器响应值与待测物量之比，校准校核是通过在适当溶剂中分析待测物标准来完成的。校准校核溶液用贮备液来配制，而这种贮备液与用来配制标准的贮备液不是同一个。

校核样品 (Check sample) 为了监视分析方法的执行情况，将一独立来源的待测物加标到空白样中，这种样品称之为校核样品。在实际应用时，加入的浓度要在一个起到管理作用的水平，否则加标量应为估计定量下限的 5 倍。采用的基体要与样品相匹配，并具有良好的特性，例如对于水样用试剂水是合宜的。

环境样品 (Environmental sample) 环境样品或现场样品是任一物料（水的、非水的、多种介质的）的代表性样品，从需要或要求测定它的成分或受污染的任一来源中采集得来。作为本手册的目的，环境样品分类如下：

- ①地面水和地下水；
- ②饮用水：作为饮用水的输水（处理的或未处理的）；
- ③水或（和）废水：作为公共饮用供水的源水、地下水、市政污水处理厂进水或