



核设施退役辐射检测与 场址调查手册

罗顺忠 顾建德 张太明 等译

原子能出版社

核设施退役辐射检测与 场址调查手册

罗顺忠 顾建德
张太明 代君龙
陈开玉 李 喆
黄 玮 刘志林

译

原子能出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

核设施退役辐射检测与场址调查手册/美国国防部等编: 罗顺忠, 顾建德译. —北京: 原子能出版社, 2002.3

Multi-Agency Radiation Survey and Site Investigation Manual (MARSSIM)

ISBN 7-5022-2444-0

I. 退… II. ①美… ②罗… ③顾… III. 退役-核设施-辐射监测-手册
IV. TL943-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 004378 号

内 容 简 介

本书是一份由美国国防部、能源部、国家环保局和核管理委员会等四个政府机构共同编写的联合文件。其内容主要是关于核设施退役过程中, 通过策划、执行、评估和终态检测等手段, 使场址核设施的建筑物表面和地表土壤, 达到以剂量或风险为基础的法规或标准的要求。

本书与国内已出版的同类书相比, 增加了退役核设施的测量方法、测量技术和统计检验方法等内容。这对于我国该方面的工作既有启发又有参考价值。

全书共分九章和十四附录。附录中所介绍的信息、设备、产品或方法过程, 只供读者参考。作者和译者在此没有任何推荐或担保之意向。

原子能出版社出版 发行

责任编辑: 王裕新

社址: 北京市海淀区阜成路 43 号 邮政编码: 100037

北京朝阳科普印刷厂印刷 新华书店经销

开本: 787×1092 mm 1/16 印张: 24 字数: 593 千字

2002 年 10 月北京第 1 版 2002 年 10 月北京第 1 次印刷

印数: 1—350

定价: 58.00 元

译者的话

《多机构辐射检测与厂址调查手册 (MARSSIM)》一书是由美国国家环保局、能源部、核管会和国防部联合编写的, 它也是一个多机构一致同意的文件。内容是核设施退役过程中, 关于策划、实施、评估和用文件总结建筑物表面及地表土壤终态放射学调查检测的信息, 通过终态检测证明厂址符合以剂量或风险为基础的法规或标准。由于我国情况不同于美国, 因此我们把书名改为《核设施退役辐射检测与场址调查手册》, 以便确切地表达本书的目的、内容和用途。但是在译文中, 仍然遵照本书的提法, 很多处使用原“MARSSIM”的名称。

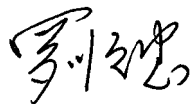
我国已出版的有关核设施退役的书籍, 主要是关于编制退役项目文件和计划, 介绍去污、解体方法和测量仪器, 很少涉及测量方法、技术和统计检验方法。本书的出版可以说弥补了上述之不足。测量方法和技术结合统计方法的使用, 在美国已经形成法规文件, 这对我们很有启发。介绍这些内容, 将是十分有益的。

本书导引和第一、二、三章由陈开玉、张太明同志译出, 第四、五、八章和附录 J 由顾建德、罗顺忠同志译出, 第六、七章和附录 H 由代君龙等译出, 第九章和附录 D, E, F, G, K, L, M, N 由李喆同志译出, 附录 A, B, C 由黄玮同志译出, 术语和缩略词由刘志林、顾建德同志译出。顾建德同志担任校对和统稿, 罗顺忠同志和顾建德同志审阅定稿, 原子能出版社王裕新同志担任责任编辑。本书的出版, 是上述同志辛勤劳动的结果, 并致谢意。

中国工程物理研究院核物理与化学研究所的核设施退役工程正在稳步顺利推进, 我们衷心希望与正在或即将致力于核设施退役工程的志士仁人一道共同努力, 促进我国的核设施退役工作和相关学科的发展。

由于时间仓促和水平有限, 译稿中的不足之处在所难免, 恭请读者指正, 在此我们表示感谢。

中国工程物理研究院
核物理与化学研究所



二〇〇一年十月十日

单位转换因子
CONVERSION FACTORS

要转换的单位	转换到的单位	乘上的因子	要转换的单位	转换到的单位	乘上的因子
英亩	公顷 平方米 平方英尺	0.405 4050 43.600	米 (m)	英寸	39.4
贝可 [勒尔] (Bq)	居里 (Ci) 每秒衰变数 (dps) 皮居 (pCi)	2.7×10^{-11} 1 27	平方米 (m ²)	英亩 公顷 平方英尺 (ft ²) 平方英里	0.000247 0.0001 10.8 3.86×10^{-7}
贝可/千克 (Bq/kg)	皮居/克 (pCi/g)	0.027	立方米 (m ³)	升	1.000
贝可/米 ² (Bq/m ²)	每分衰变数/1 百 平方厘米 (dpm/100cm ²)	1.67	毫雷姆 (mrem)	毫希 (mSv)	0.01
贝可/米 ³ (Bq/m ³)	贝可/升 (Bq/L) 皮居/升 (pCi/L)	0.001 0.027	毫雷姆/年 (mrem/a)	毫希/年 (mSv/a)	0.01
			毫希 (mSv)	毫雷姆 (mrem)	100
厘米 (cm)	英寸 (in)	0.394	毫希/年 (mSv/a)	毫雷姆/年 (mrem/a)	100
居里 (Ci)	贝可 (Bq) 皮居 (pCi)	3.70×10^{10} 1×10^{-12}	盎司 (oz)	升 (L)	0.0296
			皮居 (pCi)	贝可 (Bq) 每分衰变数 (dpm)	0.037 0.45
每秒衰变数 (dps)	每分衰变数 (dpm) 皮居 (pCi)	0.0167 27	皮居/克 (pCi/g)	贝可/千克 (Bq/kg)	37
			皮居/升 (pCi/L)	贝可/立方米 (Bq/m ³)	37
每分衰变数 (dpm)	每秒衰变数 (dps) 皮居 (pCi)	60 2.22	拉德 (rad)	戈瑞 (Gy)	0.01
			雷姆 (rem)	毫雷姆 (mrem) 毫希 (mSv) 希 (Sv)	1.000 10 0.01
戈瑞 (Gy)	拉德 (rad)	100			
公顷	英亩	2.47	希沃特 (Sv)	毫雷姆 (mrem) 毫希 (mSv) 雷姆 (rem)	100.000 1.000 100
升 (L)	立方厘米 (cm ³)	1000			
	立方米 (m ³) 盎司 (液体)	0.001 33.8			

缩 写 词

AEA	原子能法	EERF	东部环境辐射设施
AEC	原子能委员会	Eh	人机因素效率
AFI	空军指令	EMC	活度超限测量比较
ALARA	可合理达到的最低 (原则)	EML	环境测量实验室
AMC	军用物资司令部	EMMI	环境监测方法索引
ANSI	美国国家标准研究所	EPA	环境保护局
AR	陆军管理规定	EPIC	环境照相判读中心
ASTM	美国试验和材料学会	ERAMS	环境辐射周围监测系统
ATSDR	有毒物质和疾病登记局		
CAA	清洁空气法	FEMA	联邦应急管理局
Capt	指挥官 (空军)	FIRM	水灾保险率地图
CAPT	指挥官 (海军)	FRDS	联邦数据报告系统
CDR	司令	FSP	现场取样计划
CEDE	待积有效剂量当量	FWPCA	联邦水污染控制法
CERCLA	全面环境响应、补偿和责任法	FUSRAP	从前使用过厂址补救行动程序
CERCLIS	全面环境响应、补偿和责任信息 系统	GEMS	地理方位模式系统
CFR	联邦法规	GM	盖革-米勒
CHP	认证的保健物理学家	GPS	全球定位系统
CPM	每分钟计数	GRIDS	地理资源信息数据系统
		GWSI	厂址地下水贮量
DARA	军用放射性材料审管部	H ₀	零假设
DCF	剂量转换因子	Ha	备择假设
DCGL	导出浓度限值水平	HAS	历史厂址评价
DEFT	决策错误可行性试验	HSWA	有害固体废物改进处理
DLC	数据使用周期循环	ISI	信息系统清单
DOD	国防部	Lc	临界水平
DOE	能源部	L _D	探测限
DOT	运输部	LBGR	灰区下界
DQA	数据质量评价	LCDR	代理指挥官
DQO	数据质量目标	LLRWPA	修订的低放废物政策法规

LT	代理	RCRA	资源保护和回收法令
MARLAP	多机构辐射实验室分析比对（手册）	RCRIS	资源保护和回收信息系统
MARSSIM	多机构辐射检测和场址调查手册	RI/FS	补救调查/可行性研究
MCA	多道分析仪	ROD	决策记录
MDC	最小可探测浓度	RODS	决策系统记录
MDCR	最小可探测计数率	RSSI	辐射检测和厂址调查
MED	曼哈顿工程区	SARA	附加资金修订和再授权法
NARM	天然存在或加速器产生的放射性物质	SAP	取样和分析计划
NCAPS	国家纠正行动优先化系统	SDWA	安全饮用水法
NCRP	国家辐射防护和测量委员会	SFMP	剩余设施管理计划
NCP	国家意外事故计划	SOP	标准操作(作业) 程序
NIST	国家标准和技术研究所	STORET	美国水路参数数据存取
NORM	天然存在的放射性物质	TEDE	总有效剂量当量
NPDC	国家策划数据协会	TLD	热释光剂量计
NPDES	国家污染物排放消除系统	TRU	超铀（元素）的
NRC	核管理委员会	TSCA	有毒物质管理法令
NWPA	核废物政策法规令	UMTRCA	铀水冶厂尾矿渣辐射管理法令
NWWA	国家水井联盟	USGS	联邦地质勘测
ODES	海洋数据评价系统	USPHS	联邦公众健康服务机构
ORNL	国立橡树岭实验室	USRADS	超音速测距和数据系统
ORISE	橡树岭科学教育研究所	WATSTORE	国家水资料数据存取系统
PERALS	光电子抑制 α 液体闪烁体	WL	工作水平
PIC	高气压电离室	WRS	威尔科克森（wilcoxon）秩和
QA	质量保证	WSR	威尔科克森标加符号的秩
QAPP	质量保证项目计划	WT	威尔科克森检验
QC	质量控制		
QMP	质量管理计划		
RASP	放射事件支援程序		
RAGS/HHEM	附加资金风险评价导则/人类健康评估手册		
RC	开放准则		

摘 要

MARSSIM 提供了关于策划、实施、评估、和用文件总结建筑物表面和地表土壤终态放射学调查检测的信息。通过终态检测证明（经处理后的厂址）符合以剂量或风险为基础的法规或标准。MARSSIM 是一份多机构一致同意的文件，它是四个有权威的管理放射性物质的联邦机构共同制定的。这四个部门是：国防部（DOD）、能源部（DOE）、环境保护局（EPA）和核管理委员会（NRC）。MARSSIM 的目标是阐明策划、执行、评价建筑物表面和地表土壤终态检测的一个统一处理办法，以满足制定的以剂量或风险为基础的开放准则，同时促进资源的有效利用。

参考文献获取渠道

本手册中引用的大多数参考文献可从下列渠道获得。

1. 联邦机构信息资源中心、图书馆及公共文件室，如能源部图书馆 [1000 Independence Ave S. W (Room GA-138), Washington DC 20585]、环境保护局信息资源中心 (Waters de Mall, 401 M Street, S. W, Washington DC 20460) 或者核管理委员会公共文件室 (2120 L Street, N. W, Lower Level, Washington DC 20555-0001)。

2. 美国政府印刷所文件管理负责人 (P. O. Box: 37082, Washington DC 20412-9328)。

3. 国家技术信息服务 (NTIS) 机构 (Springfield, VA 22161-0002)。

也可以从下列因特网上获取文件：

<http://www.epa.gov/radiation/marssim> 或连接到 DOE (<http://www.doe.gov>) 或 NRC (<http://www.nrc.gov>) 主页上。

(下略)

目 录

译者的话	(1)
单位转换因子.....	(7)
缩写词	(8)
摘要	(10)
参考文献获取渠道	(10)
导引	(1)
第一章 引言.....	(11)
1.1 《手册》的目的与范围	(11)
1.2 《手册》结构	(14)
1.3 《手册》的使用	(14)
1.4 编写《手册》的联邦机构的任务	(15)
1.4.1 环境保护局 (EPA)	(15)
1.4.2 核管理委员会 (NRC)	(15)
1.4.3 能源部 (DOE)	(15)
1.4.4 国防部 (DOD)	(16)
第二章 辐射检测与厂址调查程序概要	(17)
2.1 引言	(17)
2.2 理解《手册》中的重要术语	(17)
2.3 根据检测结果决策	(20)
2.3.1 策划有效的检测——策划阶段	(21)
2.3.2 评估检测结果中的不确定性——实施阶段	(23)
2.3.3 整理检测结果——评估阶段	(23)
2.3.4 检测结果中的不确定度	(24)
2.3.5 报告检测结果	(24)
2.4 辐射检测与厂址调查程序	(25)
2.4.1 厂址鉴别	(26)
2.4.2 历史厂址评估	(26)
2.4.3 范围检测	(28)
2.4.4 特性检测	(29)
2.4.5 补救行动支持性检测	(31)
2.4.6 终态检测	(32)
2.4.7 管理机构确认与验证	(32)
2.5 证明符合于以剂量或风险为基础的法规要求	(32)
2.5.1 用统计检验进行决策	(33)
2.5.2 分类	(34)

2.5.3 放射性超限小区域的设计考虑	(35)
2.5.4 污染分布相对均匀时的设计考虑	(35)
2.5.5 拟定一个整体和随机出发点的调查设计方案	(36)
2.6 应用《手册》导则的灵活性	(37)
2.6.1 备选统计方法	(38)
2.6.2 替代的零假设	(40)
2.6.3 将《手册》与其他检测设计结合起来	(40)
第三章 历史厂址评估	(42)
3.1 引言	(42)
3.2 数据质量目标	(43)
3.3 厂址鉴别	(44)
3.4 初步 HSA 调查	(44)
3.4.1 现有辐射数据	(45)
3.4.2 联系和访问知情人	(47)
3.5 厂址勘察	(47)
3.6 历史厂址评估数据的评价	(48)
3.6.1 鉴别潜在污染	(48)
3.6.2 鉴别潜在的污染区域	(49)
3.6.3 确定潜在污染介质	(49)
3.6.4 建立厂址的概念模式	(54)
3.6.5 专业判断	(55)
3.7 确定厂址调查程序的下一步	(56)
3.8 历史厂址评估报告	(56)
3.9 HSA 的审评	(56)
第四章 初步检测考虑	(58)
4.1 概述	(58)
4.2 退役准则	(59)
4.3 识别污染和建立 DCGL _S	(59)
4.3.1 DCGL _S 的直接应用	(60)
4.3.2 DCGL _S 和替代测量的使用	(60)
4.3.3 对具有多种放射性核素厂址 DCGL _S 的使用	(62)
4.3.4 整体的表面和土壤污染的 DCGL _S 值	(62)
4.4 根据污染的可能性分类区域	(64)
4.5 选择本底参照区	(65)
4.6 鉴别检测单元	(66)
4.7 选择仪器和检测技术	(67)
4.7.1 仪器选择	(67)
4.7.2 检测技术选择	(68)
4.7.3 选择样品收集和直接测量方法的准则	(70)
4.8 厂址准备	(71)
4.8.1 检测的允许	(71)
4.8.2 房地产边界	(71)
4.8.3 厂址物理特性	(71)

4.8.4 进行清理以提供入口通道	(72)
4.8.5 参考坐标系	(74)
4.9 质量控制	(76)
4.9.1 精度和系统误差（偏差）	(77)
4.9.2 质量控制测量的数目	(78)
4.9.3 控制误差来源	(80)
4.10 健康和安全	(81)
第五章 检测的策划和设计	(82)
5.1 引言	(82)
5.2 范围检测	(82)
5.2.1 概述	(82)
5.2.2 检测设计	(83)
5.2.3 实施检测	(83)
5.2.4 评价检测结果	(83)
5.2.5 文件总结	(84)
5.3 特性检测	(85)
5.3.1 概述	(85)
5.3.2 检测设计	(86)
5.3.3 实施检测	(86)
5.3.4 评价检测结果	(89)
5.3.5 文件总结	(90)
5.4 补救行动支持检测	(91)
5.4.1 概述	(91)
5.4.2 检测设计	(91)
5.4.3 实施检测	(92)
5.4.4 评价检测结果	(92)
5.4.5 文件总结	(92)
5.5 终态检测	(93)
5.5.1 概述	(93)
5.5.2 检测设计	(94)
5.5.3 开发整体检测策略	(110)
5.5.4 评价检测结果	(113)
5.5.5 文件	(114)
第六章 现场测量方法和仪器	(116)
6.1 序言	(116)
6.2 数据质量目标	(116)
6.2.1 鉴别数据需求	(117)
6.2.2 数据质量指标	(117)
6.3 选择服务提供商完成现场数据收集活动	(120)
6.4 测量方法	(121)
6.4.1 直接测量	(121)
6.4.2 扫描测量	(123)
6.5 辐射探测仪器	(124)

6.5.1	辐射探测器	(125)
6.5.2	显示和记录设备	(126)
6.5.3	仪器的选择	(126)
6.5.4	仪器校准	(129)
6.6	数据的转换	(132)
6.6.1	表面活度	(133)
6.6.2	土壤放射性核素的浓度和照射量率	(134)
6.7	探测灵敏度	(134)
6.7.1	直接测量灵敏度	(135)
6.7.2	扫描的灵敏度	(138)
6.8	测量的不确定度(误差)	(145)
6.8.1	系统与随机不确定度	(146)
6.8.2	统计计数不确定度	(147)
6.8.3	不确定度的传递	(147)
6.8.4	报告置信区间	(148)
6.9	氡的测量	(149)
6.9.1	氡的直接测量	(150)
6.9.2	氡子体测量	(151)
6.9.3	氡通量测量	(151)
6.10	专用设备	(152)
6.10.1	定位系统	(152)
6.10.2	具有积分定位系统的移动系统	(153)
6.10.3	雷达、磁力计以及电磁传感器	(153)
6.10.4	空中的放射学检测	(155)
第七章	实验室测量的取样和准备	(157)
7.1	引言	(157)
7.2	数据质量目标	(157)
7.2.1	鉴别数据需求	(157)
7.2.2	数据质量指标	(158)
7.3	与实验室的交流	(161)
7.3.1	检测策划期间的交流	(161)
7.3.2	样品收集前和收集期间的交流	(161)
7.3.3	样品分析期间的联系	(162)
7.3.4	样品分析后的交流	(162)
7.4	选择放射分析实验室	(162)
7.5	取样	(163)
7.5.1	地表土壤	(164)
7.5.2	建筑物表面	(165)
7.5.3	其他介质	(166)
7.6	现场样品准备与保存	(166)
7.6.1	地表土壤	(166)
7.6.2	建筑物表面	(167)
7.6.3	其他介质	(167)

7.7 分析程序	(167)
7.7.1 光子发射核素	(168)
7.7.2 β 发射核素	(170)
7.7.3 α 发射核素	(170)
7.8 样品跟踪	(171)
7.8.1 现场跟踪考虑	(171)
7.8.2 保管的转移	(171)
7.8.3 实验室跟踪	(172)
7.9 包装和运输样品	(172)
7.9.1 美国核管理委员会 (NRC) 法规	(173)
7.9.2 美国运输部管理法规	(173)
7.9.3 美国邮政管理法规	(173)
第八章 检测结果的整理与解释	(174)
8.1 概述	(174)
8.2 数据质量评价	(174)
8.2.1 审核数据质量目标 (DQOs) 和取样设计	(174)
8.2.2 实施初步数据审查	(175)
8.2.3 选择检验的方法	(177)
8.2.4 验证检验的假设	(178)
8.2.5 从数据推得结论	(179)
8.2.6 例子	(179)
8.3 污染物在本底中不存在	(180)
8.3.1 一样本统计检验	(180)
8.3.2 应用符号检验	(181)
8.3.3 符号检验例子: 2 类区外部土壤检测单元	(181)
8.3.4 符号检验例子: 3 类区外部土壤检测单元	(183)
8.4 污染物存在于本底中	(184)
8.4.1 二样本统计检验	(184)
8.4.2 应用 WRS 检验	(185)
8.4.3 威尔科克森秩和检验的例子: 2 类区室内干墙检测单元	(185)
8.4.4 1 类内部混凝土检测单元	(187)
8.4.5 多种放射性核素	(187)
8.5 评价结果: 决策判定	(187)
8.5.1 活度超限测量比较	(187)
8.5.2 统计检验结果的解释	(188)
8.5.3 如果检测单元不合格	(189)
8.5.4 可去除放射性	(190)
8.6 文件总结	(190)
第九章 质量保证与质量管理	(192)
9.1 引言	(192)
9.2 质量保证项目计划的编制	(193)
9.3 数据评价	(195)
9.3.1 数据验证	(195)

9.3.2 数据确认	(196)
术语	(198)
附录 A 《手册》用于终态检测的例子	(218)
附录 B 对某些用户的密封源、短寿命材料和少量材料用的简化程序	(230)
附录 C 有关辐射检测和厂址调查的法规和要求	(232)
附录 D 数据使用周期循环的策划阶段	(245)
附录 E 数据使用周期循环的评估阶段	(261)
附录 F 辐射检测与厂址调查程序, CERCLE 补救或清除程序和 RCRA 纠正行动程序 之间的相互关系	(264)
附录 G 历史厂址评价资料来源	(270)
附录 H 现场测量和实验室分析设备描述	(281)
附录 I 统计表和程序	(310)
附录 J 出现在 6.7.2.2 节中的 α 扫描方程的推导	(335)
附录 K 各种质量保证文件之间的比较表	(340)
附录 L 区域辐射计划管理员	(345)
附录 M 采样方法: 资料来源表	(351)
附录 N 用数据描述符进行数据确认	(357)

导 引

MARSSIM 简介

MARSSIM（多机构辐射检测与场址调查手册，以下简称《手册》）为旨在证明环境和设施的放射学检测符合以剂量或风险为基础的法规所作的计划、实施和评估提供详细的指南。《手册》指南的重点是在范围调查、特性调查及任何必要的补救行动之后的终态检测期间符合法规要求的证明工作。

检测计划的制定与实施及决策之前的检测结果的评估的整个过程被称作数据使用周期循环。《手册》第二章和附录 D 提供了详细指南，帮助制定合适的检测设计，使用数据质量目标（DQO）过程保证检测结果在质量和数量上都足以支持最终决策。检测的设计过程阐述于第三至第五章。与选择适当的测量方法（如扫描检测、直接测量和取样）及测量系统（如探测器、仪器、分析方法）有关的指南阐述于第六至第七章和附录 H。数据质量评价（DQA）是评估检测结果，确定数据质量是否满足检测目标以及对应用于决策的检测结果进行整理分析的一个过程。DQA 过程阐述于第二章和附录 E，应用于第八章。质量保证和质量控制（QA/QC）程序被制定并记载于检测决策文件中，诸如详述于第九章的质量保证项目计划（简称 QAPP）。

《手册》不为开放准则转换为导出浓度限值水平（DCGL）提供指南。《手册》详细讨论了地表土壤和建筑物表面的污染。如果在终态检测时发现有其他可能受污染的介质（如地表水、地下水、地表下土壤、设备、毗邻的房地产），则可能需要对《手册》的检测设计指南和实例进行修改。

导引的目的

本导引的目的是概述终态检测的设计、实施和评估的主要步骤，指明这些步骤的相关指南在《手册》中某章某节。导引包括每一步骤的简介及其详细指南所在章节。

本导引为用户进行符合法规要求证明的检测提供《手册》中的基本指南和“经验法则”（用“☞”表示）。本导引没有编写成一个独立的文件，但是，对已熟悉检测的策划和实施过程的用户来说，导引是一个快速查阅《手册》的工具。导引用户也可以找到概述 RSSI（辐射检测和厂址调查）程序中的主要步骤的流程图，流程图也给出了有关详细指南所在章节。此外，导引还可以作为地表土壤和建筑物表面有放射性污染的厂址应用《手册》指南的一个概要和实例。导引假设用户具有《手册》术语的有关知识，如果没有这方面的知识，用户可参看《手册》第 2.2 节，了解关键术语的定义。此外，术语汇编给出了一组完整的定义。

数据使用周期循环

证明符合法规要求就是判定一个检测单元是否满足开放准则。对于大多数厂址，这种决策有以一次或多次检测结果为基础的统计检验的支持。用在《手册》中的最初假设是：在被证明符合开放准则之前，每个检测单元的污染程度都高于开放准则。检测的目的就是要提供否定这种最初假设所需的信息。《手册》推荐将数据使用周期循环作为决策前的检测的策划、

实施与结果评估的框架。图 0.1 概述了与数据使用周期循环每一阶段相关的主要活动。

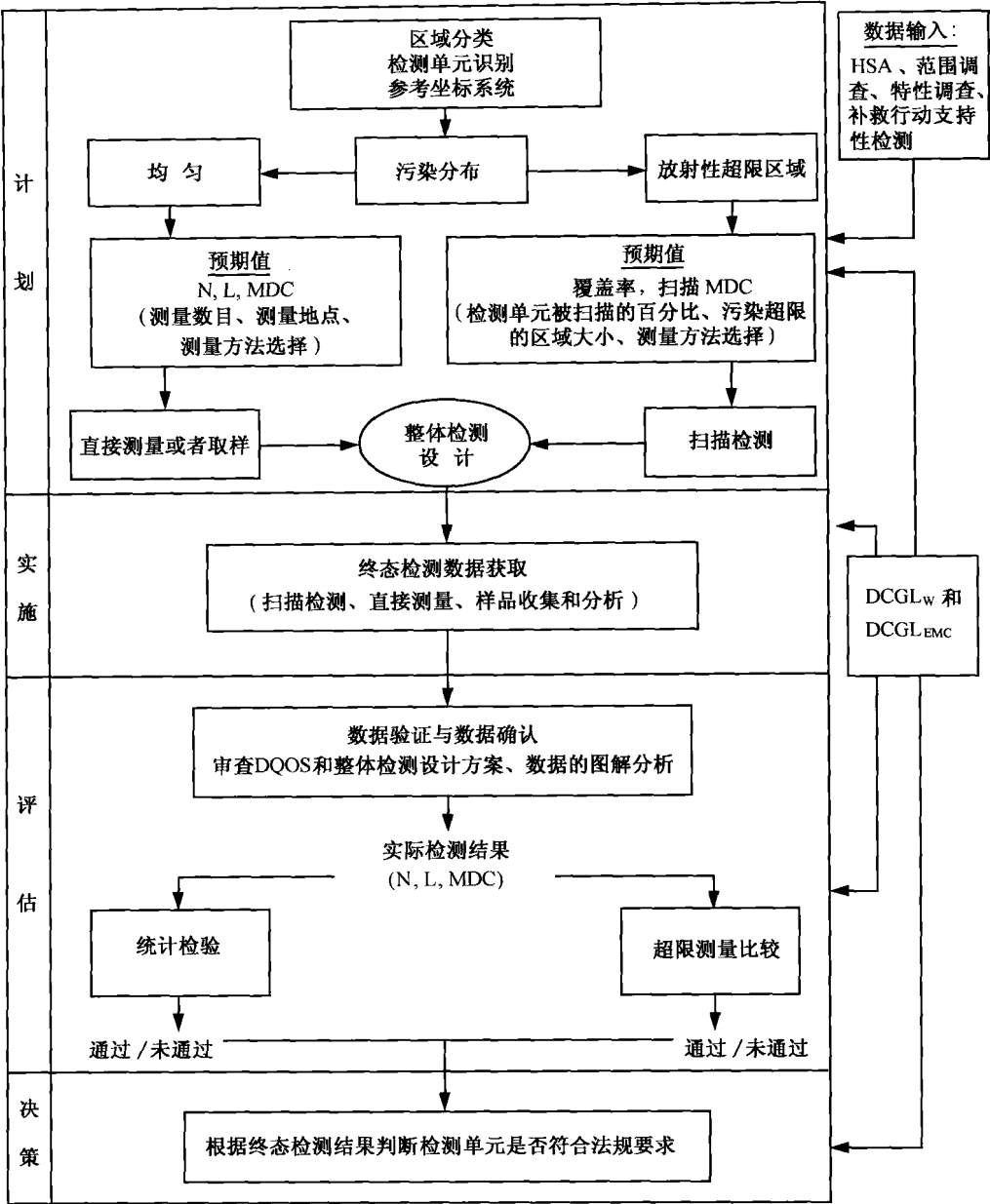


图 0.1 应用于终态检测的数据寿命周期循环

计划制定阶段

使用数据质量目标 (DQO) 过程 (见第 2.3.1 节和附录 D) 来制定检测设计并编制成文件。要建立项目的 DQO 和完成初步的检测 (如范围调查、特性调查), 为证明符合法规要求的终态检测的设计提供必需的信息。在每个初步检测期间, 都要对项目的 DQO 进行重新评估。初步检测提供的信息, 除了用于证明符合法规要求外, 还可用于不在《手册》中讨论的其他目

的。例如，特性检测（调查）可以为评估补救的候选方案提供支持信息。此外，任何初步检测都能以设计来证明符合开放准则作为调查的目的之一。这些供选择的检测设计都是根据具体场地条件（见第 2.6 节）制定的。数据使用周期循环的计划阶段产生出用于证明符合开放准则的最终态检测设计方案，该设计方案记载于策划文件，如第 9.2 节中所述的质量保证项目计划（QAPP）之中。

制定一个有效的终态检测设计需要初步检测提供的最小信息量包括：

- 有足够的信息证明检测单元的分类和边界界定是正确的（默认类别是 1 类，这将导致花最多的精力进行检测）。

- 检测单元（ σ_s ）和参照区域（ σ_r ）（如必要的话）内的污染物浓度的可变性估计值。

初步检测完成后，就可制定终态检测设计。图 0.2 给出了制定一个将扫描检测与直接测量和取样相结合的检测设计的主要步骤，其中大部分步骤都容易理解。该流程图还给出了需要参考的《手册》中的章节。这些步骤中，有几个步骤非常重要，足以证明在本指南中对其进行额外的讨论是完全必要的。这些步骤是：

- 根据污染可能性进行区域分类；
- 将区域分组或划分为检测单元；
- 确定数据点数目；
- 选择仪器；
- 制定整体的检测设计方案。

根据污染可能性进行区域分类（见第 4.4 节）

分类是检测设计中的一个关键步骤，因为要根据污染可能性确定检测工作所花精力的水平。过高的估计污染可能性会导致多花费不必要的精力进行调查，而过低估计污染可能性，则根据检测结果来证明符合法规要求的失败概率就会增大。在进行区域分类时，要作出两个关键性的判断：（1）该区域的平均放射性活度可能超过 DCGL_w；（2）出现小区域放射性活度超限（热点）或者区域内的污染分布相对均匀。在制定调查设计方案时要分别单独考虑这两种判断的每一个，然后再综合成一个整体的检测设计方案。在补救之前，1 类区域是残余放射性浓度超过 DCGL_w 的那些受影响区域；2 类区域是残余放射性活度预计不超过 DCGL_w 的那些受影响区域；3 类区域是存在残余放射性的可能性很小的那些受影响区域。初步检测获得的信息对区域分类至关重要（见图 2.4）。

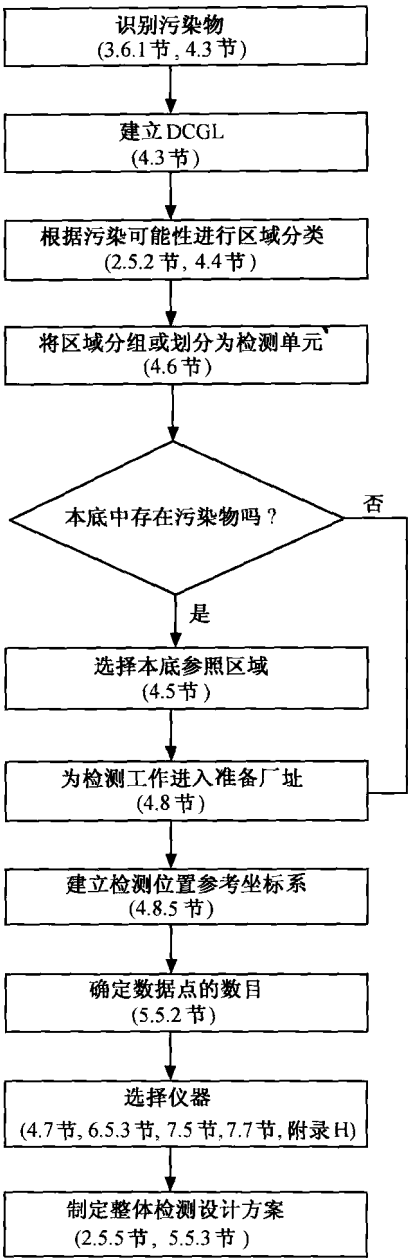


图 0.2 设计终态检测的流程图