

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 4973.8—2024

核与辐射突发事件卫生应急处置
技术规范 第8部分：外周血采集和
生物剂量估算

Technical specifications for health response of nuclear or radiological
emergency—Part 8: Peripheral blood collection and biological dose
assessment

2024-12-27 发布

2025-01-27

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 采集前准备 1

5 采集程序 2

6 保存和运输 2

7 移交 2

8 生物剂量估算基本要求 2

9 生物剂量估算流程 2

10 生物剂量估算质量控制 3

附录 A(资料性) 仪器设备要求 5

参考文献 6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 DB32/T 4973《核与辐射突发事件卫生应急处置技术规范》的第 8 部分。DB32/T 4973 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：应急队伍建设；
- 第 2 部分：应急人员防护与个人剂量监测；
- 第 3 部分：现场流行病学调查；
- 第 4 部分：人员体表放射性核素污染监测与去污；
- 第 5 部分：食品和饮用水监测；
- 第 6 部分：辐射防护站设置；
- 第 7 部分：稳定性碘的使用指导；
- 第 8 部分：外周血采集和生物剂量估算。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省卫生健康委员会提出并组织实施。

本文件由江苏省卫生健康标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：江苏省疾病预防控制中心、江苏省肿瘤医院、徐州市疾病预防控制中心、南京医科大学。

本文件主要起草人：陈维、周媛媛、刘雅红、陈群、王进、范向勇、缪雨季、冯子雅、史晓东、王福如、钱如倍、魏鑫狄、邱天元、张子豪。

引 言

随着我国经济的发展和科技的进步,核与辐射技术在各行各业的应用日益广泛。然而,核与辐射突发事件时有发生,对人类的生命和健康造成了危害,对社会稳定和发展构成了威胁。

为确保核能与核技术应用的安全发展,我国制定了一系列的法律和法规,出台了大量的安全防护和应急标准等,做到安全防护和应急有法可依、规则先行,为我国核与辐射技术应急发展提供了坚实保障。核与辐射突发事件卫生应急是该类事件应急的重要组成部分,为人民群众的身体健康和生命安全提供重要保障。

DB32/T 4973《核与辐射突发事件卫生应急处置技术规范》为完善江苏省核与辐射卫生应急队伍建设,规范应急处置工作流程,最大限度减少人员伤亡而制定,由八个部分构成:

- 第 1 部分:应急队伍建设;
- 第 2 部分:应急人员防护与个人剂量监测;
- 第 3 部分:现场流行病学调查。
- 第 4 部分:人员体表放射性核素污染监测与去污;
- 第 5 部分:食品和饮用水监测;
- 第 6 部分:辐射防护站设置;
- 第 7 部分:稳定性碘的使用指导;
- 第 8 部分:外周血采集和生物剂量估算。

在核与辐射突发事件应急处置中,生物剂量估算是通过外周血淋巴细胞染色体畸变分析等方法,快速、准确、有效地估算受照人员的受照剂量,为评估病情、制定治疗方案提供依据。本文件的制定有助于完善核与辐射突发事件的应急管理体系。通过规范应急情况下受照人员外周血采集及生物剂量估算的要求和方法,提高应急情况下人员外周血采集和生物剂量估算的效率和准确性,在紧急情况下能够迅速、有效地进行剂量估算。

核与辐射突发事件卫生应急处置 技术规范 第8部分：外周血采集和 生物剂量估算

1 范围

本文件规定了核与辐射突发事件卫生应急情况下受照人员外周血采集及生物剂量估算的要求和方法。

本文件适用于核与辐射突发事件卫生应急情况下受照人员外周血采集和生物剂量估算。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 28236 染色体畸变估算生物剂量方法

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

GBZ 98 放射工作人员健康要求及监护规范

GBZ/T 328 放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞微核检测方法 with 受照剂量估算标准

WS/T 615 辐射生物剂量估算 早熟染色体凝集环分析法

WS/T 661 静脉血液标本采集指南

DB32/T 4973.4—2024 核与辐射突发事件卫生应急处置技术规范 第4部分:人员体表放射性核素污染监测与去污

3 术语和定义

GB/T 28236、WS/T 615、WS/T 661 界定的术语和定义适用于本文件。

4 采集前准备

4.1 耗材

外周血采集所需耗材包括但不限于:一次性注射器、止血带、75% 医用酒精、3% 碘酊、真空采血管、试管架、抗凝试管、一次性乳胶手套、无菌棉签或棉球、标记笔、锐器盒。

4.2 采集人员防护

采集人员个人防护应按照 WS/T 661 执行。

4.3 采集场所

应选择安全可靠、无污染的建筑物作为采集场所,特殊情况下可在野外搭建的临时场所内开展采集工作。

5 采集程序

- 5.1 受照人员应在现场尽早采集外周静脉血。
- 5.2 采样人员应核对受照人员信息,对样品进行标识,告知受照人员采集目的和注意事项。
- 5.3 采样人员通过便携式表面污染测量仪测量采样部位污染情况。如有污染应在去污后采样,具体方法按照 DB32/T 4973.4—2024 的规定执行。
- 5.4 外周血采集时间宜在 48 h 之内。
- 5.5 血样应使用肝素抗凝管,每项检测方法需采血量 2 mL,采集后颠倒摇匀。
- 5.6 采样后使用无菌棉球或棉签按压采血部位。
- 5.7 记录血样采集信息,包括采集时间、采集人员、受照人员信息。

6 保存和运输

- 6.1 标本采集后应立即放入铅屏蔽生物采样箱,保存温度 18℃~24℃,保存时间不宜超过 72 h。
- 6.2 铅屏蔽生物采样箱应放置在不污染区指定位置,专人保管。采样箱表面应张贴醒目的标识:“生物样品,易损,防损坏,避免 X 射线”。
- 6.3 保管人员与转运人员交接血样时应核对标本数量及完好状态,双方签字确认。
- 6.4 应由经过培训的专人负责转运,尽快运输到指定地点。
- 6.5 运输过程中应符合血样储存条件,关注样本储存状态。

7 移交

- 7.1 转运人员到达实验室后,应与专人核对移交,双方签字确认。
- 7.2 每份样本应有唯一编号,编码规则由实验室制定。

8 生物剂量估算基本要求

- 8.1 外周血淋巴细胞染色体和微核培养条件、制片方法和分析判断标准应与建立刻度一曲线时相同。应选择和事故条件接近的刻度曲线进行剂量估算,只能在曲线剂量范围内应用,不准外推。
- 8.2 综合受照人员的早期症状及其严重程度(例如呕吐出现时间)、临床特征、外周血淋巴细胞计数等综合判断,快速选择生物剂量估算的方法。

9 生物剂量估算流程

9.1 生物剂量估算人员选择

事故现场所有人员连续 3 次全血细胞计数异常者应进行生物剂量估算,血细胞计数异常判断按照 GBZ 98 执行。送到场外医学应急医疗机构的伤情危重人员应就地血常规检查,该类人员第一次淋巴细胞检查应在使用肾上腺皮质激素或辐射损伤防治药物前进行。

9.2 生物剂量估算方法

9.2.1 染色体畸变分析法

外周血淋巴细胞染色体畸变分析法估算按照 GB/T 28236 执行。

9.2.2 淋巴细胞微核分析法

外周血淋巴细胞微核检测估算按照 GBZ/T 328 执行。

9.2.3 早熟染色体凝集环分析法

早熟染色体凝集环估算生物剂量按照 WS/T 615 执行。

10 生物剂量估算质量控制

10.1 人员要求

检测实验室应有 2 名(含)以上专业技术人员,专业技术人员应具有辐射细胞遗传学的基本知识和实际工作经验,受过专业训练,能准确识别辐射诱发的各种染色体畸变、早熟染色体凝集环和微核细胞,准确记录染色体畸变细胞及微核细胞坐标。

10.2 仪器设备要求

仪器设备要求应符合附录 A 的规定。

10.3 染色体制片和阅片要求

10.3.1 合格中期细胞的选择。染色体数目为 46 ± 1 ;染色体分散良好,长短粗细适中,背景干净,各条染色体可清楚辨认。

10.3.2 染色体制片每样本应检出不少于 200 个合格中期分裂细胞。

10.3.3 人工阅片的实验室应对畸变细胞拍照,并在原始记录和图片文件名中标明显微镜编号、样本编号、畸变细胞坐标、畸变类型和数目。

10.3.4 全自动染色体扫描分析系统的实验室需要在原始记录上记录显微镜编号、样本编号、畸变细胞号、畸变类型和数目,对畸变细胞标注后保存,并需保存所有样本高倍中期细胞图片。

10.3.5 染色体畸变应由两名以上技术人员复核确认。

10.3.6 染色体畸变分析估算剂量范围为 0.1 Gy~5.0 Gy,事故后宜 48 h 之内取血,最迟不超过 60 d。

10.3.7 染色体畸变分析剂量估算原始记录的格式应按照 GB/T 28236 执行。

10.4 微核制片和阅片要求

10.4.1 微核制片每样本应检出不少于 1 000 个合格单核淋巴细胞。

10.4.2 人工阅片的实验室需对微核细胞拍照,并在原始记录上记录显微镜编号、样本编号、微核细胞坐标。

10.4.3 使用微核自动扫描分析系统的实验室需要在原始记录上记录显微镜编号、样本编号、微核细胞号,并需保存所有样本单核淋巴细胞图片。

10.4.4 使用微核自动扫描分析系统的实验室需对单核淋巴细胞和微核图像人工分析判定,不应仅通过软件识别。

10.4.5 淋巴细胞微核法估算剂量范围为 0.25 Gy~5.0 Gy,事故后宜 3 d 内取血,最迟不超过 4 周。

10.4.6 原始记录的格式应按照 GBZ/T 328 执行。

10.5 早熟染色体制片和阅片要求

10.5.1 早熟染色体制片每样本应检出不少于 200 个合格中期分裂细胞。

10.5.2 早熟染色体凝集环分为空心环和实心环。在分析时不应计数实心环。

10.5.3 检测到早熟染色体凝集环时,需要进行拍照。将选择分析的每一个早熟染色体凝集分裂相记录在早熟染色体凝集环分析记录表中。

10.5.4 早熟染色体凝集环分析法估算剂量范围为 4 Gy~20 Gy,事故后应尽早取血,最迟不超过 1 月。

10.5.5 早熟染色体凝集环分析记录表和检测报告应按照 WS/T 615 执行。

附 录 A
(资料性)
仪器设备要求

仪器设备要求见表 A.1。

表 A.1 仪器设备要求

仪器设备	技术指标要求	必备/选配
生物安全柜或超净工作台	超净工作台首选双人双面、垂直送风	必备
恒温培养箱	应选择隔水式恒温培养箱,二氧化碳培养箱更佳	必备
离心机	应选择可放置 15 mL 离心管的水平式离心机	必备
光学显微镜	自带电源和坐标尺,油镜清晰(63 倍或 100 倍),配备 高分辨率数码摄像装置	必备
冰箱	4℃普通冰箱和-20℃低温冰箱	必备
电子天平	可读性 1 mg	必备
负压移液装置或真空吸液泵	—	必备
排风装置	通风橱、排风罩等,使工作场所有毒物质浓度符合 GBZ 2.1 的要求	必备
便携式培养箱	温度可控制在 18℃~24℃	选配
灭菌设备	电热箱(有空气强制对流装置)、热压蒸汽灭菌器或环 氧乙烷灭菌器等	选配
涡旋混合器	—	选配
水浴锅(箱)	—	选配
全自动染色体扫描分析系统、细胞自动收获仪、 自动制片机、自动染片机、自动接种仪	—	选配

参 考 文 献

- [1] 核与放射事故医学应急计划指南[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2005, 25(4): 335.
 - [2] 郭力生, 耿秀生. 核辐射事故医学应急[M]. 北京: 原子能出版社, 2004
 - [3] The Medical Aspects of Radiation Incidents, Radiation Emergency Assistance Center/Training Site(REAC/TS). Oak Ridge, TN37831.
-