

放射工作人员外照射个人剂量监测的剂量水平分析

穆 青

江苏省苏核辐射科技有限责任公司 江苏 南京 210019

摘要: 目的: 分析建筑地质放射工作人员外照射个人剂量监测的剂量水平, 为放射工作人员的安全防护提供一定指导。方法: 依据《职业性外照射个人监测规范》(WS/T668—2019), 采用热释光剂量测量系统对从事放射工作的人员进行剂量监测, 并对监测结果进行分析评价。结果: 125 名建筑地质放射工作人员平均监测率为 57.3%, 集体有效剂量为 24.287man·Sv, 人均年有效剂量为 1.475mSv·a⁻¹; 平均 < 5mSv 为 93.1%, 5mSv- 为 6.4%, 15mSv 为 5.1%, > 50mSv 为 1.6%, 与国家标准还存在一定差距。结论: 建筑地质放射工作人员外照射个人剂量与国家规定的值还存在一定差异, 说明放射工作人员的工作环境相对安全, 但也应当重视加强对自身的防护工作, 减少辐射造成的不良影响。

关键词: 放射工作人员; 外照射个人剂量监测; 剂量水平

Dose level analysis of individual dose monitoring for external exposure of radiation workers

Qing Mu

Jiangsu Suhe Radiation Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019

Abstract: Objective: To analyze the dose level of individual dose monitoring of external exposure of radiation workers in building geology, and provide some guidance for the safety protection of radiation workers. Methods: According to the Code for Personal Monitoring of Occupational External Exposure (WS/T668-2019), a thermoluminescence dosimetry system was used to monitor the dose of radiation workers, and the monitoring results were analyzed and evaluated. Results: The average monitoring rate was 57.3%, the collective effective dose was 24.287man · Sv, and the annual effective dose per capita was 1.475mSv · a⁻¹. The average < 5mSv is 93.1%, 5mSv- is 6.4%, 15mSv is 5.1%, > 50mSv is 1.6%, and there is a certain gap with the national standard. Conclusion: There is still a certain difference between the personal dose of external radiation of radiation workers in architectural geology and the value specified by the state, which indicates that the working environment of radiation workers is relatively safe, but attention should also be paid to strengthening the protection work for themselves to reduce the adverse effects caused by radiation.

Keywords: Radiological workers; Individual dose monitoring of external exposure; Dose level

辐射是当前人们生活中常见的一种, 对人体造成的危害较大。人体在受到少量辐射的时会出现头晕、乏力、食欲下降等症状, 如果辐射剂量越大, 患者就会出现消化道疾病, 同时也加剧了其他疾病的发生, 给患者的生存质量造成严重的影响。对于建筑地质放射工作人员而言, 长时间的处于辐射的环境中, 过度的辐射量可能给人体造成不适或病变, 给人体造成不良影响, 容易导致各类疾病的发生^[1]。因此, 对建筑地质放射工作人员的外照射个人剂量进行监测并提出针对性的解决策略有助于改善现有的工作环境, 提高工作人员的工作质量。本文将对外照射个人剂量监测的剂量水平进行分析, 通过综合分析得出的数据结果提出针对性的应对策略, 帮助地质放射工作人员能够提升自己的体能健康水平, 现报道如下。

一、一般资料与方法

1.1 仪器选择

RGD-3B 个人监测用 X、γ 辐射热释光剂量测量系统 (北京防化研究院), V 型热释光精密退火炉 (北京海阳博创辐射防护科技有限责任公司), GR200A 型 LiF (Mg, Cu, P) 探测器 (北京防化研究院)。

1.2 监测对象

选择本市 2019 年-2021 年在**区建筑企业工作的建筑地质放射工作人员共计 125 例为研究对象, 分别对被监测的对象使用外照射个人剂量监测, 并对监测的结果进行总结和分析。

1.3 监测方法

依据《职业性外照射个人监测规范》(WS/T668—2019),

采用热释光剂量测量系统对从事放射工作的人员进行剂量监测。利用热释光剂量测量系统，将 LiF (Mg, Cu, P) 探测器经退火炉 240°C 恒温退火 10 min。用分样器装入特定剂量计盒中，剂量计佩戴于放射工作人员的左胸前部位。监测周期为 2 个月，每年监测 6 次，对监测得出的数据进行分析。

1.4 质量控制

监测技术人员在实际监测过程中需要强化对于被监测人员的管理工作，提升监测的质量。在监测过程中定期对监测的结果进行测定，并按照相关使用说明书做好后续的监测及检查工作。针对监测过程中发现的异常数据等需与原始数据进行对比，确保提升监测数据的真实性及准确性。

1.5 统计学方法

本实验全部数据使用 SPSS20.0 进行统计处理。

二、结果

2.1 个人剂量监测结果

通过对**区建筑企业工作的 125 例建筑地质放射工作人员进行监测剂量的检查，分别在 2019-2021 年对 125 名建筑地质放射工作人员进行监测剂量的检查，平均监测率为 57.3%，集体有效剂量为 24.287man·Sv，人均年有效剂量为 1.475mSv·a⁻¹；平均 < 5mSv 为 93.1%，5mSv- 为 6.4%，15mSv 为 5.1%，> 50mSv 为 1.6%，详情见表 1、表 2 所示。

表 1 建筑地质放射工作人员个人剂量水平

年份	2019	2020	2021	总计/平均
应测人数	125	125	125	375
实测人数	75	68	72	215
监测率 (%)	60.0	54.4	57.6	57.3
集体有效剂量 (man·Sv)	7.681	8.755	7.851	24.287
人均年有效剂量 (mSv·a ⁻¹)	1.422	1.519	1.483	1.475

表 2 放射工作人员个人剂量水平分布

年份	<5mSv		5mSv-		15mSv		>50mSv	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
2019	113	90.4	5	4.0	4	3.2	1	0.8
2020	117	93.6	7	5.6	5	4.0	0	0.0
2021	119	95.2	12	9.6	10	8.0	1	0.8
总计/平均	349	93.1	24	6.4	19	5.1	2	1.6

三、讨论

个人剂量监测是放射防护体系的重要组成部分，国际放射防护委员会(ICRP)在第 35 号出版物中明确指出：个人剂量监测的主要目的是估计主要受照组织的平均剂量当量和有效剂量当量。建筑地质放射工作的开展主要是通过借助测量的方式对地下的放射性元素等信息进行收集，以此来确定地下各种元素的比例，从而确定铀矿位置的方法^[2]。这种工作相较于常规的建筑工作而言，其本身具有一定的危险性，如果长时间的处于辐射量超标的环境中容易给工作人员的身体造成严重的影响。当前国家对于放射工作人员外照射个人剂量监测工作的重视程度不断提升，要求相关部门在开展施工作业的过程中应当按照要求及规定实施对应的质量检查及控制工作，确保为工作人员减轻辐射造成的不良影响^[3]。通过开展放射工作人员外照射个人剂量监测工作，并结合监测得出的数据对员工个人的防护具有较好的作用。同时用人单位也能结合监测得出的数据等对职工的工作环境进行优化和改进，不断提升监测的实际效果。图 1 为我国放射工作人员的地域分布及数量。

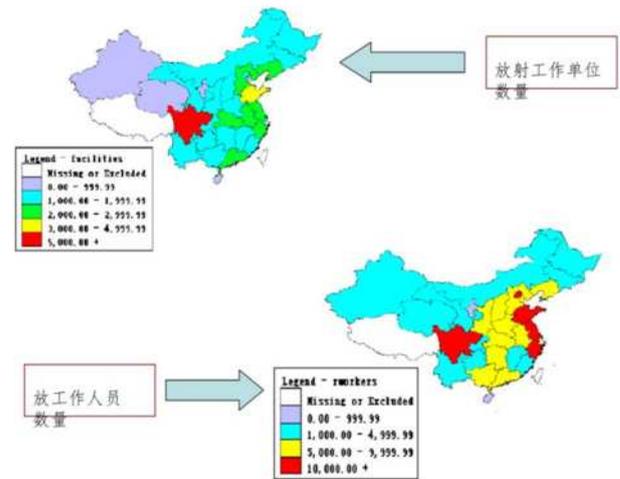


图 1 我国放射工作人员的地域分布及数量

本报告通过对**区建筑企业工作的 125 例建筑地质放射工作人员进行监测剂量的检查，监测的结果显示，放射工作人员的人均年剂量当量均保持在较低的辐射水平，与国家标定的限值还存在一定的差距，说明当前**区的放射工作人员的整体防护措施做得较好。但为了有效提升放射工作人员外照射个人剂量监测的整体水平还应当加强对于放射工作人员的培训及管理。

当前我国信息技术水平的不断提升，各种先进的检测设备被广泛的应用到建筑地质勘测当中，对于提升地质探测有着重要意义。因此，建筑企业在开展常规的地质勘测的过程中应当重视对于先进的仪器和设备的使用效率，通过加强对于放射工作人员的专业技能培训和辐射防护培训的方式不断提升其自我保护意识，提升放射工作人员的自身健康^[4]。其次，为

了减少不必要的地质勘测工作造成的辐射问题,还可以通过借助防辐射工具的形式进行防护。建筑企业应当加强对于特殊工种作业人员的防护条件的建设,增加防护设施数量,同时加强放射工作人员健康教育培训,定期体检,提高自我保护意识。最后,放射工作人员自身也应当重视在开展地质勘测过程中对自身的防护意识,并定期到制定的医院中接受相关的辐射个人剂量的监测工作,确保减少因剂量过高造成的不良影响,不断提升放射工作人员的身心健康。在进行监测的过程中如发现元素超标的情况需要及时采取针对性的处理措施。从当前对放射工作人员外照射个人剂量监测的剂量水平分析的结果可以看出,**区建筑企业在开展个人剂量监测的过程中使用的监测方式以及检测的效果能够达到较高的质量,在后续的质量监测当中应当加大监测的力度,并重视对于建筑人员自身的监测意识的提升,减少因长时间辐射对人体造成的不利影响^[5-6]。同时,针对监测过程中出现的数值超标的情况还可以选择针对性的处理措施,正确借助场所监测的数据,确定辐射场的情况,得出相应的修正关系,对监测的结果进行全面的分析与评价。

综上所述,建筑地质放射工作人员外照射个人剂量与国家规定的值还存在一定差异,说明放射工作人员的工作环境相对安全,但也应当重视加强对自身的防护工作,减少辐射造成的不良影响。

参考文献:

- [1] 张路钱,王彦梅,江松,王桂敏,蒋元强.2017—2018年松江区放射工作人员外照射个人剂量水平分析[J].中国辐射卫生,2020,29(06):618-620.
- [2] 王天洋,李国彪,李新发,牛晓路,张金彪,薛嵩.雅鲁藏布江缝合带南缘混杂岩放射虫组合及其地质意义[J].现代地质,2016,30(02):445-454.
- [3] 钱叶侃,刘宇光,崔良超,于久愿,李海生.海淀区放射工作人员职业外照射个人剂量水平分析[J].中国工业医学杂志,2013,26(04):280-282.
- [4] 李明芳,张素芬,贾育新,麦维基,刘小莲,杨宇华,丁振华.2003—2012年广东省放射治疗和核医学工作人员受照剂量水平分析[J].中国职业医学,2014,41(05):527-529+534.
- [5] 张少峰,包雁冰,王仲峰,李东坡.2017—2020年平顶山市X和 γ 射线放射工作人员个人剂量监测结果分析[J].中国卫生工程学,2022,21(05):711-713.
- [6] 朱剑葱,张怡,林涌钦.某市医疗机构介入放射工作人员2020年职业性外照射个人剂量监测结果分析[J].海峡预防医学杂志,2022,28(04):74-76.

作者简介:穆青(1987-),女,汉族,天津人,项目经理/助理工程师,本科学历,研究方向:辐射环境监测,累积剂量监测。