

附件 3

第二届全国生态环境监测专业技术人员大比武

全国决赛技术方案

(专项比武)

为做好第二届全国生态环境监测专业技术人员大比武(专项比武)活动,制定本方案。

一、理论知识考试方案

(一) 考试要求及重点内容

1. 基本要求

本次考试重点在于考核对辐射环境监测技术、质量保证与质量控制、综合评价、辐射防护等方面基本概念、基础知识和基本技能的掌握和熟悉情况。

2. 考试范围

考试内容涵盖辐射环境监测和辐射防护,涉及辐射环境质量监测、核与辐射设施监督性监测和辐射环境应急监测以及辐射环境监测相关安全与防护等领域,其中监测手段覆盖手工监测、现场监测及在线自动监测等。

3. 重点内容

主要内容包含辐射环境监测与辐射防护相关基础知识,辐射环境监测相关安全和防护标准,辐射环境监测技术方法及技术规范,辐射环境监测质量保证与质量控制知识,辐射

环境监测数据综合分析与评价技术方法等。其中基础知识、监测技术方法、质量管理技术要求、综合分析评价技术方法的具体内容如下：

(1) 基础知识

掌握电离辐射与辐射防护基础知识；实验室基本知识。了解电磁辐射基础知识。

(2) 监测技术方法

掌握 γ 能谱仪、低本底 α/β 测量仪、液体闪烁谱仪、 α 谱仪和热释光剂量测量系统的基本原理及其应用； γ 辐射空气吸收剂量率、表面污染、空气中氡等现场监测技术方法；辐射环境监测的布点，样品采集、保存、运输和制备等；辐射环境质量监测、核与辐射设施监督性监测和辐射环境应急监测方案的制定。熟悉辐射环境应急监测技术方法；辐射环境空气自动监测技术方法；电离辐射环境监测中放射性物质的化学分离方法；辐射环境监测数据处理方法。了解放射性流出物监测技术方法；航空放射性监测技术方法；电磁辐射环境监测技术方法。

(3) 质量管理技术要求

掌握质量管理规章制度和基本要求；质量管理体系基本概念和基础知识。熟悉检验检测机构资质认定通用要求和生态环境监测机构补充要求；辐射环境监测全过程中质量保证和质量控制技术措施和应用。了解常用数理统计基础知识。

(4) 综合分析评价技术方法

掌握辐射环境监测报告的基本内容。熟悉综合评价适用的相关标准；核与辐射事件辐射后果评价方法。了解报告管理的基本程序和要求。

(二) 考试形式和题型

考试采用闭卷方式，考试时间为 150 分钟，满分 120 分。题型包括：填空题、选择题、判断题、简答题、计算题和论述题等。

(三) 评分方法

考试结束后，由阅卷人员根据试题答案和评分细则，在监督委员会的监督下，对每名参赛选手的答卷进行统一评判。每支决赛代表队的 3 名正式比武人员和 1 名备选人员均要参加理论知识考试，且 4 名参赛人员个人成绩均会记入各代表队团体成绩。

(四) 主要参考资料

考试主要参考资料包括现行标准规范、辐射环境监测和辐射防护类书籍等，具体如下：

类别	序号	名称	备注
现行相关标准和技术规范	1	安全与防护标准包括：电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB 18871-2002）；核动力厂环境辐射防护规定（GB 6249-2011）；铀矿冶辐射防护和环境保护规定（GB 23727-2009）；电磁环境控制限值（GB 8702-2014）	

类别	序号	名称	备注
	2	现行辐射环境监测方法标准、技术规范和质量保证与质量控制技术规范。	
	3	核或辐射应急监测通用程序（Generic Procedures for Monitoring in a Nuclear or Radiological Emergency.）（IAEA-TECDOC-1092）	
	4	检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求（RB/T 214-2017）	
	5	检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求（国市监检测〔2018〕245号）	
	6	关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见（厅字〔2017〕35号）	
	参考 书籍	1	电离辐射环境监测与评价
2		辐射安全手册	科学出版社，2011.
3		核与辐射安全	中国环境出版社，2013.

注：标准还包括其修订单和补充说明；监测分析方法以国标、行标方法为首选方法，但不作为唯一方法。

二、现场操作竞赛方案

（一）竞赛项目

基于平战结合涵盖常规和应急监测方法、监测方法包括核物理测量和放射化学分析、竞赛项目为日常工作中重点或难点项目、能切实反映人员的技术水平、所需各种条件易于保障、对现场人员和环境影响小等原则，现场操作竞赛拟设

以下4个项目：

1. γ 放射性核素识别

方法依据：高纯锗 γ 能谱分析通用方法（GB/T 11713-2015）；水中放射性核素的 γ 能谱分析方法（GB/T 16140-2018）；土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法（GB/T 11743-2013）；生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法（GB/T 16145-1995）；空气中放射性核素的 γ 能谱分析方法（WS/T 184-2017）；应急情况下放射性核素的 γ 能谱快速分析方法（WS/T 614-2018）。

备注：允许提前内置能量刻度曲线和 γ 能谱仪数据处理系统自带的核素库。

2. γ 放射性核素活度定量测量

方法依据：高纯锗 γ 能谱分析通用方法（GB/T 11713-2015）；水中放射性核素的 γ 能谱分析方法（GB/T 16140-2018）；土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法（GB/T 11743-2013）；生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法（GB/T 16145-1995）；空气中放射性核素的 γ 能谱分析方法（WS/T 184-2017）；应急情况下放射性核素的 γ 能谱快速分析方法（WS/T 614-2018）。

备注：允许提前内置能量刻度曲线、效率刻度曲线和 γ 能谱仪数据处理系统自带的核素库。

3. 放射性表面污染定量测量

方法依据：表面污染测定 第 1 部分： β 发射体 ($E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体 (GB/T 14056.1-2008)。

4. 水中铀定量测量

方法依据：环境样品中微量铀的分析方法 (HJ 840-2017)。

备注：铀溶液标准物质和酸溶液允许提前配制。

(二) 竞赛时间

4 个竞赛项目分为两组，第一组：放射性表面污染定量测量和水中铀定量测量；第二组： γ 放射性核素识别和 γ 放射性核素活度定量测量。第一组项目竞赛时间为 150 分钟，第二组项目竞赛时间为 180 分钟。

(三) 竞赛方式

现场操作考核采用场内分批的方式进行。每支代表队正式比武人员 3 名，备选参赛队员 1 名，3 名正式比武人员均需独立完成上述 4 个现场操作竞赛项目的比赛，3 名人员分三批轮流进行现场操作，每名比武人员同时进行一组比武项目。

(四) 评分方法

现场操作竞赛评分依据主要以样品分析的准确性为主，辅以考查比武人员的操作规范性及原始记录、分析报告的规范性。具体评分细则另行制定。

竞赛期间，现场设有监督员。比武队员一经发现违纪

行为，由监督员带离比武现场，该违纪人员的本项比武成绩按零分计算。3名比武人员个人成绩均会计入代表队团体成绩。

(五) 现场操作竞赛物资准备

1. 组委会提供物资

实验场地、外接电源供给、液氮、废物桶、洗涤用水、考核样。

2. 禁用物资

各种文字材料、铅室、标准物质及其他放射性物质（铀溶液标准物质除外）、移液枪等自动移液、配液实验装置。

3. 自带物资

除组委会提供的物质外，实验所需仪器设备、纯水、试剂材料、器皿量器、记录、标签、计算器等其他物资均由各代表队自行准备。

三、大比武赛程

本届大比武活动决赛赛程共2天半。

报到当天 下午：理论知识考试（集中进行）；

第一天 上午：开幕式，现场操作竞赛（第一组竞赛项目，分批进行）；

下午：现场操作竞赛（第一组竞赛项目，分批进行）；

第二天 上午：现场操作竞赛（第二组竞赛项目，分

批进行);

下午：现场操作竞赛（第二组竞赛项目，分批进行）。