ICS 13.340.99
CSS F79

团　体　标　准

T/ACEF ×××—20××

防辐射通风柜

Radiation protection fume hoods

（征求意见稿）

20××-×-×发布　　20××-×-×实施

中华环保联合会 发 布

ACEF

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　分类、命名和标记 2
5　设计 3
6　材料及加工 3
7　性能要求 4
8　试验方法 4
9　检验规则 5
10　标志、运输和贮存 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。

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。

本文件由纽克瑞核技术（天津）有限公司提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件起草单位：纽克瑞核技术（天津）有限公司、十堰楚天吉光新材料有限公司、天一瑞邦环境工程有限公司、陕西正泽生物技术有限公司、山东大华医特环保工程有限公司、陕西大益至诚环境科技有限公司、南宁卫康医疗器械有限公司、核辐康盛（北京）建筑工程有限公司、康宁达科技集团有限公司、居里医疗产业发展（河北）有限公司、山东卓岳射线防护工程有限公司、浙江大学医学院附属第一医院、桂林医学院附属医院、南京原子高科医药有限公司、瑞邦（杭州）工程设计有限公司、河北医科大学第四医院、中国医学科学院放射医学研究所、生态环境部核安全中心、中国辐射防护研究院、中华环保联合会核能核技术与生态环境保护专业委员会。

防辐射通风柜

1 范围

本文件规定了防辐射通风柜的术语和定义、分类、命名和标记、设计、材料及加工、性能要求、试验方法、检验规则、标志、运输和贮存。

本文件适用于开放性放射性物质操作所使用的防辐射通风柜。

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 1470 铅及铅锑合金板

GB/T 16292 医药工业洁净室（区） 悬浮粒子的测试方法

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB 19489 实验室生物安全通用要求

GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

GB 41918 生物安全柜

GBZ 120 核医学放射防护要求

HJ 1188 核医学辐射防护与安全要求

SN/T 3901 生物安全柜使用和管理规范

YY/T 0292.2 医用诊断 X 射线辐射防护器具 第 2 部分：透明防护板

3 术语和定义

GB 18871 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防辐射通风柜 radiation protection fume hoods

具备屏蔽电离辐射、负压、气密性和洁净度控制以及有效吸附放射性气溶胶功能的操作柜。

3.2

防辐射铅板 radiation protection lead plate

用铅锭或铅合金经轧制工艺制成的板材，主要用于屏蔽 x、γ等射线。

3.3

无铅防辐射板 radiation protection lead-free plate

用不含金属铅和铅化合物的材料经相关工艺制成的板材，主要用于屏蔽 x、γ等射线。

3.4

气溶胶 aerosols

悬浮于气体介质中的固态或液态微小粒子，所形成的相对稳定的分散体系。

3.5

高效空气过滤器 high efficiency particulate air filter

通常以 0.3 μm 微粒为测试物，在规定的条件下滤除效率高于 99.97%的空气过滤器。

[GB 19489-2008，定义 2.10]

3.6

洁净度 cleanliness

洁净区内单位体积空气中含大于或等于某一粒径悬浮粒子的统计数量来区分的洁净程度。

[GB/T 16292-2010，术语 3.6]

4 分类、命名和标记

4.1 分类

按所用防辐射材料种类进行分类，主要分为两类：

a）含铅材料防辐射通风柜，防护材料用防辐射铅板；
b）无铅材料防辐射通风柜，防护材料用无铅防辐射板。

4.2 命名

按照英文首字母进行命名，分别为：

a）含铅材料防辐射通风柜命名为 L-RPFH；
b）无铅材料防辐射通风柜命名为 NL-RPFH。

4.3 标记

标记由命名、防护性能和本文件编号组成。

示例：防护性能为 40mmPb 的无铅材料防辐射通风柜。其标记为：

NL-RPFH 40mmPb T/ACEF XXX-20XX

5 设计

5.1 防辐射通风柜的规格尺寸宜符合表 1 中的规定，如需其他规格，由供需双方协商确定。

表 1 规格尺寸

单位为毫米

项 目	高 度	宽 度	厚 度	观察窗	操作手孔
规格尺寸	外部：2000-2400 内部：500-700	外部：1100-1300 内部：700-950	外部：700-900 内部：500-700	长度：200-400 宽度：200-400	直径：140-160

5.2 防辐射通风柜台面及以上部分应使用防辐射材料，以保证防辐射性能；台面以下部分应使用足够强度的钢材，以保证柜体不会倾斜和倒塌。

5.3 防辐射通风柜上部正面应设置层流净化进风口；顶部应设置排风口；台面底部前后两侧应设置回风口。

5.3.1 层流净化进风口应安装高效空气过滤器，滤材不应为纸质材料，滤材中可能释放的物质不应对放射性物质、人员、环境和设备产生不利影响。

5.3.2 排风口应安装过滤装置，过滤材料宜为活性炭。

5.3.3 回风口应达到每小时回风量不低于 800 m^3。

5.4 防辐射通风柜上部侧面应设置维修门，便于维修和定时更换过滤材料。中部侧面应设置放射性物质传递门，便于放射性物质传递和运输。

5.5 防辐射通风柜正面上部显目的位置应安装压差表、风速表、急停开关、报警装置等。

5.6 防辐射通风柜内宜安装剂量监测探头，探头宜安装在放射性物质传递门附近，当剂量率高于设定阈值时，放射性物质传递门具有锁定功能。

5.8 防辐射通风柜台面应设置污物排出口、活度计井和铅罐输入口，洞口尺寸应与相关装置匹配。

5.9 防辐射通风柜台面右下方应设置升降电机，升降电机应有热保护装置。

5.10 防辐射通风柜台面高度宜为 1000 mm，操作手孔高度宜为 1100 mm，观察窗高度宜为 1300 mm。

6 材料及加工

6.1 防辐射铅板表面应进行密封处理，防止铅挥发降低防辐射性能以及污染环境，其他技术要求应符合 GB/T 1470 的规定。

6.2 无铅防辐射板中铅含量应小于 1.0 %，密度应大于 3.0 g/cm^3，其他技术要求应符合相关标准的规定。

6.3 铅玻璃密度应大于 4.0 g/cm^3，宜使用 ZF6 型号，其他技术要求应符合 YY/T 0292.2 的规定。

6.4 防辐射通风柜操作不同活度的放射性物质时，所用防辐射材料的辐射防护性能应符合 GBZ 120 附录 J 的要求。

6.5 不锈钢性能不低于 300 系列要求，其他指标应符合 GB/T 20878 的规定。

6.6 防辐射通风柜用密封胶条应耐老化、耐磨损、质地柔软和具备防辐射功能。

6.7 操作手孔用手套应耐酸碱、耐腐蚀、较柔软和具备防辐射功能。

6.8 柜体用材料应耐磨损、耐腐蚀，焊接处应牢固、密封，表面应光滑。

7 性能要求

7.1 外观质量

应无裂纹、沾污、孔洞、划伤和锈斑等，表面应光洁、平整。

7.2 辐射防护要求

防辐射通风柜外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率应小于 2.5 μSv/h，非正对人员操作位表面的周围剂量当量率应小于 25 μSv/h。

7.3 洁净度

应符合 1000 级的要求。

7.4 气密性

应满足柜内加压到 500 Pa，保持 10 min 后气压不低于 450 Pa。

7.5 过滤性能

对于直径 0.3 μm 的微粒过滤效率不低于 99.99%。

7.6 风速

气流速度应不小于 0.50 m/s。

7.7 抗倾倒性能

防辐射通风柜向每一个方向倾斜 10°时，应不会倾倒。

7.8 抗变形性能

防辐射通风柜表面施加 1100 N 时，形变位移不超过 2 mm，台面中心放置 30kg 重物后，工作台面不应产生永久变形。

7.9 噪声

正常工作时，噪声应不超过 65 dB（A)。

7.10 照度

防辐射通风柜的平均照度不小于 650 lx，每个照度实测值应不小于 450 lx。

8 试验方法

8.1 外观质量

在良好的自然光条件下，进行目测观察。

8.2 辐射防护要求

按 GBZ 120 和 HJ 1188 规定的方法进行试验，检测流程应和工作流程一致，所使用放射性物质活度按日最大操作量执行。

8.3 洁净度

按 SN/T 3901 规定的方法进行试验。

8.4 气密性、过滤性能、风速、抗倾倒性能、抗变形性能、噪声、照度

按 GB 41918 规定的方法进行试验。

9 检验规则

9.1 检验分类

防辐射通风柜的检验分为型式检验和出厂检验，检测项目应符合表 2 的规定。

表 2 检验类别和检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求	试验方法
1	外观质量	√	√	7.1	8.1
2	防护要求	√	/	7.2	8.2
3	洁净度	√	/	7.3	8.3
4	气密性	√	/	7.4	8.4
5	过滤性能	√	/	7.5	8.4
6	风速	√	√	7.6	8.4
7	抗倾倒性能	√	/	7.7	8.4
8	抗变形性能	√	√	7.8	8.4
9	噪声	√	√	7.9	8.4
10	照度	√	/	7.10	8.4

9.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品或者产品转厂生产的样机定型时；

b) 正式生产后，如原材料、工艺、产品结构有较大改变，可能影响产品性能时；

c) 正常生产时，应每年进行一次型式检验；

d) 产品停产半年以上恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上一次型式检验结果有较大差异时。

9.3 组批与抽样规则

9.3.1 由同一材料、同一工艺制成的同规格、同品种的 10 件产品为一批，不足 10 件时亦作为一批。

9.3.2 在同一材料、同一工艺出厂的产品中随机抽取 2 件，1 件进行检验，1 件备用。

9.4 判定规则

9.4.1 型式检验项目全部符合要求，判定型式检验合格，否则对备选 1 件产品进行复检。复检产品全部项目符合要求，判定型式检验合格，否则判定不合格。

9.4.2 出厂检验项目全部符合要求判定为合格。

10 标志、运输和贮存

10.1 标志

产品应设有标志，标志应位于防辐射通风柜外侧面中间部位，并至少包括以下内容：

a）电离辐射警告标志

b）生产厂家；

c）产品标记；

d）生产日期；

e）检验合格标记；

f）符合的标准号。

10.2 运输

10.2.1 产品装卸和运输时应充分考虑平衡状态，采取绑扎固定措施；保持适当速度，防止撞击和变形；产品边角部或与紧固用绳索接触部位，宜采用垫衬加以保护。

10.2.2 产品运输时应采用竖放运输，不应倒置。

10.3 贮存

10.3.1 产品贮存场地应平整夯实，贮存时支承位置应符合产品的受力情况。产品应保持平稳，不应倒置，底部应放置垫木。

10.3.2 产品应按型号和生产日期分别贮存，标志向外。