

# 华中科技大学文件

校设〔2021〕4号

---

## 关于印发《华中科技大学实验室安全风险评估管理暂行办法》的通知

全校各单位：

现将《华中科技大学实验室安全风险评估管理暂行办法》印发给你们，请遵照执行。

华中科技大学

2021年12月8日

# 华中科技大学实验室安全风险评估管理暂行办法

## 第一章 总则

**第一条** 为进一步加强学校实验室技术安全管理，从源头管控实验室安全风险，预防和减少实验室安全事故的发生，根据《教育部关于加强高校实验室安全工作的意见》（教技函〔2019〕36号）、《华中科技大学实验室技术安全管理规定》，结合学校实际，制定本办法。

**第二条** 实验室安全风险评估对象包括实验场所、实验人员、实验物品及设备、教学科研实验活动等。

**第三条** 实验室安全风险评估包括但不限于以下事项：

（一）辨识危险源和危险有害因素。

危险源指具有潜在能量和物质释放危险的，可造成人员伤害，在一定因素的作用下可转化为事故的物质、设备和场所。

危险有害因素指能对人造成伤亡或影响人的身体健康甚至导致疾病的因素，包括人的因素、物的因素、环境因素和管理因素等。

（二）确定安全风险等级。

（三）制定安全风险防范和应急处置措施。

## 第二章 组织管理与职责

**第四条** 校实验室技术安全委员会是实验室安全风险评估工

作的领导机构。

**第五条** 实验室与设备管理处负责制定实验室安全风险等级判定具体办法，并组织、督促、检查和指导实验室安全风险评估工作。

《华中科技大学实验室技术安全管理规定》中的相关职能部门根据安全风险评估结果做好业务范围内的实验室安全风险防范工作。

**第六条** 院（系）是实验室安全风险评估工作的责任主体，负责组织本单位所属实验室安全风险评估及备案工作，并督促、指导内设机构及实验室、课题组做好自评工作。

### 第三章 实验室安全风险等级判定

**第七条** 以实验场所为对象，通过辨识其中的危险源和危险有害因素，分析安全事故发生的“可能性（P）”和事故后果的“严重性（S）”，并将上述二者构成“实验室安全风险等级矩阵表”。风险等级（L）由低到高分为：一级（低风险）、二级（一般风险）、三级（中风险）、四级（较高风险）和五级（高风险）。

（一）实验室安全事故发生的“可能性（P）”，依据实验场所内的安全隐患因素判定得出。

1. 人的因素：包括实验人员从业（作业）资质、个人防护、实验活动等方面的不安全因素；

2. 物的因素：包括安全设施、实验物品与设备等方面的不安全状态；

3. 环境的因素：包括实验场所空间、资质条件等方面的不安全因素；

4. 管理的因素：包括实验物品与设备管理、安全检查等方面的缺陷。

对实验场所内的隐患因素分项量化 ( $k_i$ ) 列表并对照检查，根据分项得分 ( $d_i$ )，计算得出事故发生“可能性 (P)”值。

(二) 实验室安全事故后果的“严重性 (S)”，依据实验场所内危险源的危险属性和危险源总量统计得出。

1. 根据危险源的固有危险属性，将实验场所内化学、生物、辐射、机电设备等危险源按危险程度由低至高分为五个危险级别。对不同危险级别的危险源分别赋值 ( $s_i$ )，危险级别越高，赋值越大。

2. 统计不同危险级别的危险源总量 ( $N_i$ )，考虑不同级别危险源对事故发生可能性的影响程度 ( $c_i$ )，量化计算得出事故后果“严重性 (S)”。

(三) 根据“可能性 (P)”和“严重性 (S)”，对照“实验室安全风险等级矩阵表”查得“安全风险等级 (L)”。

“实验室安全风险等级判定方法”见附件，实验室与设备管理处根据国家及行业相关规定、规范和标准等适时调整。

## 第四章 实验室安全风险评估实施及防范

**第八条** 实验室安全风险评估的范围包括：

(一) 对实验场所进行安全风险评估，实验场所内危险源和

危险有害因素发生较大变化时，应及时重新进行安全风险评估；

（二）对实验项目进行安全风险评估，包括：科研活动中涉及的实验项目、合作研究中涉及的实验项目；研究生和本科生培养方案中涉及的实验项目、创新创业计划涉及的实验项目等；

项目实施过程中发生较大变化或发现未经评估的安全风险时，应及时重新进行安全风险评估；

（三）对新建、改建、扩建和调整使用的实验场所进行安全风险评估。

#### **第九条 实验室安全风险评估的备案**

院（系）应建立所属实验场所和实验项目的安全风险评估档案，并将风险评估报告报送实验室与设备管理处备案。

#### **第十条 实验室安全风险防范措施的落实**

实验场所和实验项目的实施应根据风险评估方案，按照风险防范措施和操作规程严格执行。

院（系）应建立实验室安全风险分级指导分级管理机制，督促和指导所属内设机构和实验室、课题组落实实验场所和实验项目的风险防范措施。

### **第五章 附则**

**第十一条** 本办法自 2021 年 12 月 8 日起施行，由实验室与设备管理处负责解释。

附件：

## 实验室安全风险等级判定方法

实验室安全风险等级 (L)，是以实验场所为对象，通过辨识其中的危险有害因素和危险源，分析安全事故发生的“可能性 (P)”和事故后果的“严重性 (S)”，由二者构成“实验室安全风险等级矩阵表”来判定。

### 一、实验室安全风险等级矩阵表

表 1 实验室安全风险等级矩阵表

| $L$<br>$S$ \ $P$   | $0 \leq P < 0.30$ | $0.30 \leq P < 0.70$ | $0.70 \leq P \leq 1.00$ |
|--------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|
| $S \geq 4.0$       | 四级                | 五级                   | 五级                      |
| $3.0 \leq S < 4.0$ | 三级                | 四级                   | 五级                      |
| $2.0 \leq S < 3.0$ | 二级                | 三级                   | 四级                      |
| $1.0 \leq S < 2.0$ | 一级                | 二级                   | 三级                      |
| $0 \leq S < 1.0$   | 一级                | 一级                   | 二级                      |

### 二、事故发生的可能性 (P) 的计算

(一) 本办法第八条 (一) 中“实验场所”的 P 值按如下公式计算：

$$P = 1 - (1 - P_{人})(1 - P_{物})(1 - P_{环境})(1 - P_{管理})$$

$P_{人}$ 、 $P_{物}$ 、 $P_{环境}$ 和 $P_{管理}$ 分别代表人的因素、物的因素、环境因素和管理因素导致事故发生的可能性。利用实验室量化检查评分表 (表 2) 计算  $P_{人}$ 、 $P_{物}$ 、 $P_{环境}$ 和 $P_{管理}$ 。

根据表 2 所列条款逐项检查实验室现况，并判分。

利用公式 (1) - (4) 分别计算  $P_{人}$ 、 $P_{物}$ 、 $P_{环境}$ 和 $P_{管理}$ 。

$$P_{人} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^3 di}{\sum_{i=1}^3 ki} \quad (1)$$

$$P_{物} = 1 - \frac{\sum_{i=4}^5 di}{\sum_{i=4}^5 ki} \quad (2)$$

$$P_{\text{环境}} = 1 - \frac{\sum_{i=6}^9 di}{\sum_{i=6}^9 ki} \quad (3)$$

$$P_{\text{管理}} = 1 - \frac{\sum_{i=10}^{12} di}{\sum_{i=10}^{12} ki} \quad (4)$$

在公式(1) - (4)中,  $ki$  代表第  $i$  检查项应得分值,  $di$  代表第  $i$  检查项的实际检查得分。

(二) 本办法第八条(二)(三)中“实验项目”和“新建、改建、扩建和调整使用的实验场所”的  $P$  值均按 0.5 取值。

### 三、事故后果的严重性 ( $S$ ) 的计算

(一) 划分危险源的危险级别、统计不同危险级别的危险源总量 ( $N_i$ )

根据危险源的固有危险属性, 将实验场所内化学、生物、辐射、机电设备等危险源按危险程度由高至低的顺序分为 I、II、III、IV、V 五个危险级别, 见表 3-1。根据表 3-1, 分别统计不同危险级别的危险源总量 ( $N_i$ ) (按类别或台数等单位进行累加)。

(二) 计算本办法第八条(一)(三)中“实验场所”和“新建、改建、扩建和调整使用的实验场所”的  $S$  值

当实验场所内存在不同危险级别的危险源时, 选取危险级别最高的所有危险源计算事故后果的严重性 ( $S$ ), 计算公式如下:

$$S = si + Nici$$

上式中,  $si$  为第  $i$  危险级别的基准值,  $N_i$  为第  $i$  危险级别的危险源总量,  $ci$  为第  $i$  危险级别的危险源对事故发生可能性的影响因子。 $si$  和  $ci$  的取值见表 3-2。

(三) 计算本办法第八条(二)中“实验项目”的  $S$  值

设定实验项目涉及的所有危险源在同一实验场所, 利用表 3 分别统计不同危险级别的危险源总量, 并计算事故后果的严重性 ( $S$ )。

表2 实验场所安全事故发生可能性（P）量化检查评分表

| 因素   | 检查项目<br>(i) | 检查标准   | 检查内容   | 应得分<br>(ki) | 评分标准                       | 实得分<br>(di) |
|------|-------------|--|--|-------------|----------------------------|-------------|
| 人的因素 | 1. 人员资质     | 满足相关法律法规对特殊岗位工作人员的资质要求                                 | 1. 特种设备作业人员资质证书<br>2. 实验动物从业人员资质证书<br>3. 辐射工作作业人员资质证书  | 10          | 每发现一人资质不符合要求，扣5分，扣完为止      |             |
|      | 2. 个人防护     | 凡进入实验室人员穿着质地合适的实验服或防护服；按需要佩戴防护眼镜、防护手套、安全帽、防护帽、呼吸器或面罩等。 | 在实验场所、从事实验活动时，对头部、呼吸器官、眼面部、足部、手部、躯干部位的防护配置   | 20          | 每发现一人次个人防护不符合安全要求，扣5分，扣完为止 |             |
|      | 3. 人员的实验活动  | 按照相关要求存放和使用实验物品设备，严格按照操作规程、SOP开展实验活动                   | 1. 化学品的存放<br>2. 化学废弃物的收集与存放<br>3. 高压气体的存放与使用<br>4. 放射性同位素的存放与使用<br>5. 放射性废物的收集与存放<br>6. 病原微生物的存放与使用<br>7. 生物废弃物的收集与存放<br>8. 通风系统（通风橱）的使用<br>9. 化学实验操作<br>10. 生物安全实验操作<br>11. 玻璃器皿的使用<br>12. 加热设备的使用<br>13. 明火电炉、电吹风、电热枪的使用<br>14. 激光实验操作<br>15. 机械设备操作<br>16. 电气设备的使用<br>17. 压力容器的使用<br>18. 其他 | 70          | 每发现一类不规范行为扣10分，扣完为止        |             |



|      |             |   |   |    |                     |  |
|------|-------------|---|---|----|---------------------|--|
| 物的因素 | 4. 安全设施     | 根据实验活动、使用危险物品和设备的安全需要，配备相应的安全设施，且安全设施定期维护保养，正常可靠  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 灭火设备</li> <li>2. 急救物品</li> <li>3. 应急喷淋和洗眼装置</li> <li>4. 通风系统</li> <li>5. 精神/麻醉类药品存放场所的技防物防配置</li> <li>6. 管制类化学品存放场所的技防物防配置</li> <li>7. 高压气体存放使用场所的技防物防配置</li> <li>8. 危废暂存场所的技防物防配置</li> <li>9. 生物安全实验室的技防物防配置</li> <li>10. 病原微生物存放场所的技防物防配置</li> <li>11. 放射源/放射性同位素存放场所的技防物防配置</li> <li>12. 辐射工作场所的技防物防配置</li> <li>13. 实验动物场所的技防物防配置</li> <li>14. 激光实验室的安全屏蔽设施</li> <li>15. 其他</li> </ol> | 60 | 每发现一类不合格扣 10 分，扣完为止 |  |
|      | 5. 实验物品设备状态 | 实验设备运行良好，无带故障运行现象，设备与物品存放地点（含存放柜）特性与其危险特性和安全要求相匹配 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 危化品存放总量</li> <li>2. 试剂标签</li> <li>3. 冰箱内的物品标识与试剂密封</li> <li>4. 气体管路和气瓶状态</li> <li>5. 冰箱、烘箱、电阻炉的使用年限与存放空间</li> <li>6. 贮存低闪点易燃易爆危化品的冰箱</li> <li>7. 试剂柜与危化品危险性质的匹配</li> <li>8. 压力容器等设备的存放</li> <li>9. 仪器设备的接地和用电</li> <li>10. 高温、高压、高速运动、电磁辐射等特殊设备的安全防护</li> <li>11. 机械设备的规整</li> <li>12. 电气设备的用电</li> <li>13. 激光器的互锁装置、防护罩</li> <li>14. 起重机械声光报警、防脱钩与限重限高装置</li> <li>15. 其他</li> </ol>      | 40 | 每发现一项不合格扣 10 分，扣完为止 |  |

|                       |              |   |  |    |                     |  |
|-----------------------|--------------|---|--|----|---------------------|--|
| 环<br>境<br>的<br>因<br>素 | 6. 实验场所空间    | 实验场所安全空间布局合理的，满足实验活动（含物品设备存放）对空间等场地基本条件要求 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 场所安全出口、层高和人均操作面积</li> <li>2. 功能分区（学习区、实验区、危废暂存区、核心工作区等）</li> <li>3. 消防通道</li> <li>4. 公共区域的设备与物品存放</li> <li>5. 特殊实验对场地的要求</li> <li>6. 场所的振动减震和噪音降噪</li> <li>7. 其他</li> </ol>  | 40 | 每发现一处不合格扣 10 分，扣完为止 |  |
|                       | 7. 实验场所资质    | 特殊实验场所须满足法律法规对该场所的资质要求                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生物安全实验室</li> <li>2. 实验动物实验场所</li> <li>3. 辐射工作场所</li> </ol>   | 20 | 不满足任意一项，全扣          |  |
|                       | 8. 场所水电安全    | 用水用电基础安全，并考虑特殊实验活动对场所用水用电的要求              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水电气路布局</li> <li>2. 用电安全</li> <li>3. 用水安全</li> <li>4. 特殊实验场所的用水用电</li> </ol>  | 30 | 每发现一处不合格扣 10 分，扣完为止 |  |
|                       | 9. 场所卫生情况    | 整洁摆放有序，不饮食不过夜，无废弃物品和无关物品                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 卫生状况与物品摆放</li> <li>2. 不饮食</li> <li>3. 不过夜</li> <li>4. 无废弃物品和无关物品</li> </ol>  | 10 | 每发现一项不合格扣 5 分，扣完为止  |  |
| 管<br>理<br>的<br>因<br>素 | 10. 实验物品设备管理 | 实验物品来源合规、管理规范；设备按要求注册登记，定期校验（含安全附件）及日常维护  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 危化品采购管理</li> <li>2. 管制类化学品的日常管理</li> <li>3. 气体采购管理</li> <li>4. 病原微生物采购管理</li> <li>5. 病原微生物的日常管理</li> <li>6. 实验动物采购管理</li> <li>7. 实验动物的检验检疫</li> <li>8. 放射源/放射性同位素采购管理</li> <li>9. 放射源/放射性同位素的日常管理</li> <li>10. 特种设备的注册登记</li> <li>11. 特种设备及安全附件的定期检验和日常维护</li> <li>12. 其他</li> </ol> | 50 | 每发现一项不合格扣 10 分，扣完为止 |  |

|                        |  |  |    |                     |  |
|------------------------|--|--|----|---------------------|--|
| 11. 制定操作规程和 SOP、安全警示标识 | 对危险性实验、设备制定操作规程和 SOP、应急预案，按需要张贴安全警示标识。       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 危险实验、危险化工工艺的指导书、操作规程、应急预案</li> <li>2. 病原微生物相关实验活动的标准操作规范</li> <li>3. 生物安全相关实验活动的风险评估和应急预案</li> <li>4. 射线装置的操作规程、安保方案及应急预案</li> <li>5. 放射源/射线装置的操作规程、安保方案及应急预案</li> <li>6. 压力容器的管理制度和操作规程</li> <li>7. 起重机械的管理制度和操作规程</li> <li>8. 烘箱、电阻炉等加热设备的安全操作规程</li> <li>9. 安全警示标识</li> <li>10. 其他</li> </ol> | 20 | 每发现一处不合格扣 10 分，扣完为止 |  |
| 12. 日常安全管理             | 实验室自查、对特殊实验场所和特殊岗位人员的管理、对高危实验和过夜实验管理、人员培训准入等 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实验场所的自查台账</li> <li>2. 实验场所的危险源清单</li> <li>3. 实验场所的安全信息牌</li> <li>4. 过夜实验的管理</li> <li>5. 实验活动危险性与场所资质等级的匹配</li> <li>6. 辐射工作人员的日常管理</li> <li>7. 辐射工作场所的日常管理</li> <li>8. 生物安全实验室的日常管理</li> <li>9. 实验动物场所的日常管理</li> <li>10. 实验人员的安全知识和操作技能培训</li> <li>11. 其他</li> </ol>                              | 30 | 每发现一项不合格扣 10 分，扣完为止 |  |

表 3 实验场所安全事故后果的严重性 (S) 的计算

计算原则：当实验场所内存在不同危险级别的危险源时，分别统计不同危险级别的危险源总量 (Ni)，再选取危险级别最高的危险源并利用公式  $S=si+NiCi$  计算事故后果的严重性 (S 值)。

表 3-1 危险源的分级与不同危险级别的危险源总量 (Ni) 的统计

| 序号 | 危险源名称    | 单位 | I 级  |    | II 级  |    | III 级                   |    | IV 级   |    | V 级  |    |
|----|----------|----|--|----|---|----|-------------------------|----|--------|----|------|----|
|    |          |    | 范围描述   | 数量 | 范围描述  | 数量 | 范围描述                    | 数量 | 范围描述   | 数量 | 范围描述 | 数量 |
| 1  | 暂存室、实验场所 | 间  | 1. 化学品库房<br>2. 废弃物暂存间 (化学、生物)<br>3. 甲级放射性同位素场所<br>4. 三、四级生物安全实验室 |    | 1. 实验动物场所<br>2. 乙、丙级放射性同位素场所<br>3. 二级生物安全实验室<br>4. 高压气瓶暂存间                    |    | 一级生物安全实验室               |    | -      | -  | -    | -  |
| 2  | 实验室废弃物   | 类  |  |    |   |    | 实验室废弃物 (化学、生物、放射性)      |    |        |    |      |    |
| 3  | 化学品      | 类  | 1. 剧毒化学品<br>2. 民用爆炸品   |    | 1. 麻醉/精神/医疗毒性药品<br>2. 第一类易制毒化学品<br>3. 易燃易爆有毒高压气体<br>4. 易燃易爆化学品存放总量超过 50Kg (L) |    | 1. 其余危险化学品<br>2. 其他高压气体 |    | 普通生化试剂 |    | -    | -  |
| 4  | 病原微生物    | 类  | 第一类/第二类  |    | 第三类   |    | 第四类                     |    | -      | -  | -    | -  |
| 5  | 农业转基因生物  | 类  | III 级/IV 级   |    | I 级/II 级  |    | -                       | -  | -      | -  | -    | -  |
| 6  | 基因工程     | 类  | III 级/IV 级   |    | II 级  |    | I 级                     |    | -      | -  | -    | -  |
| 7  | 射线装置     | 台  | I 类  |    | II 类、托卡马克装置   |    | III 类和豁免                |    |        |    | -    | -  |

|         |      |   |        |   |   |   |   |  |           |   |                     |   |
|---------|------|---|--------|---|---|---|---|--|-----------|---|---------------------|---|
| 8       | 放射源  | 枚 | I类     |   | II类、III类  |   | IV类、V类和豁免                                   |  |           |   | -                   | - |
| 9       | 特种设备 | 台 | 三类压力容器 |   | 列入《特种设备目录》的压力容器（高压灭菌器、储气罐等，不包括高压气瓶）、锅炉、压力管道、起重设备、叉车 |   | 未列入《特种设备目录》的锅炉、压力管道、压力容器、起重设备、叉车；简单压力容器；反应釜 |  | -         | - | -                   | - |
| 10      | 离心机  | 台 | ≥3万转/分 |   | 1.5-3万转/分   |   | 8000-1.5万转/分                                |  | <8000转/分  |   | -                   | - |
| 11      | 高压设备 | 台 | ≥330KV |   | 66-220KV  |   | 3-35KV                                      |  |           |   | -                   | - |
| 12      | 加热设备 | 台 | -      | - | -   | - | ≥2KW的马弗炉、电阻炉等加热设备                           |  | <2KW的加热设备 |   |                     |   |
| 13      | 低温设备 | 台 | -      | - | -   | - | 液氮罐、低温杜瓦罐、超低温冰箱                             |  | 普通冰箱      |   |                     |   |
| 14      | 其他设备 | 台 | -      | - | -   | - | 1. 机械加工类高速设备<br>2. 激光设备<br>3. 强磁设备          |  | 其他机电设备    |   | 1. 计算机<br>2. 普通仪器仪表 |   |
| 总计 (Ni) |      |   | -      |   | -   |   | -   |  | -         |   | -                   |   |

表 3-2  $s_i$  和  $c_i$  的取值规则

| 取值         | I级  | II级  | III级 | IV级  | V级    |
|------------|-----|------|------|------|-------|
| 基准值 $s_i$  | 4.0 | 3.0  | 2.0  | 1.0  | 0.1   |
| 影响因子 $c_i$ | 0.5 | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.025 |