



内蒙古工业大学 化工学院
1951

College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

《无机材料科学基础实验》安全手册



编制单位：化工学院 无机非金属材料工程系

编制人员：张泓

编制日期：2023.8.18



实验室重大危险源

类别	具体来源	风险类型
化学品	无水乙醇、（化 107， 103-1）	易燃易爆
仪器、设备	玻璃仪器（化 107， 103-1）	破碎划伤
	烘箱、1600℃高温炉（化 107， 103-1）	易烫伤
实验室环境	电源插座	触电
	地面管线	摔伤、碰伤



College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

目 录

前言	1
实验室安全综述.....	2
实验一 差热分析.....	6
1.1 药品使用安全	6
1.1.1 CaSO ₄ ·2H ₂ O 石膏, 玛瑙研钵, 100-200 目筛	6
1.2 实验仪器、设备	6
1.2.1 玻璃仪器	6
1.2.2 CRY-2 型差热分析仪.....	6
实验二 固相反应.....	7
2.1 药品使用安全	7
2.2.1 Na ₂ CO ₃ , SiO ₂ , 玛瑙研钵, 100-250 目筛.....	7
2.2 实验仪器、设备	7
2.2.1 玻璃仪器	7
2.1.2 1600℃高温炉	7
2.1.3 WRT-2 型微量热天平	7
实验三 粘土——水系统中 ξ 电位的测定.....	8
3.1 药品使用安全	8
3.1.1 粘土; 水,	8
3.2 实验仪器、设备	8
3.2.1 玻璃仪器	8
3.2.2 JN01A 浓浆电泳仪.....	8
3.2.3 电子天平	8
3.2.4 电导率仪	8
实验四 烧结反应.....	10
4.1 药品使用安全	10
4.1.1 粘土; 水.....	10
4.2 实验仪器、设备	10
4.2.1 玻璃仪器	10
4.2.2 SJY 造型材料耐火性能测定仪.....	10
4.3.1 消耗品	10
4.3.2 成型压片机	10
实验五 材料热膨胀系数的测定.....	11
5.1 药品使用安全	11
5.1.1 高岭土; 粘土	11
5.2 实验仪器、设备	11
5.2.1 玻璃仪器	11
5.2.2 压力成型器(4.3.2).....	11

5.2.3 PCY 型材料热膨胀系数的测定仪.....	11
5.3.消耗品.....	11
5.4.1 电子天平（见 3.2.3）.....	11
实验六 材料介电性能的测定.....	12
6.1 药品使用安全.....	12
6.1.1 Al ₂ O ₃ , 3-4 mm 无应力试样块.....	12
6.2 实验仪器、设备.....	12
6.2.1 佰力博 DMS-500 介电性能的测定.....	12
6.2.2 1600°C高温炉.....	12



内蒙古工业大学化工学院

College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

前言

实验室是高校的基本组成单元，是对学生实施综合素质教育，培养学生实验技能、知识创新和科技创新能力的平台，也是教师开展科学研究和提供社会服务的必要场所。营造安全、舒适的实验室环境是我们每个人的共同愿望，关系到高校的和谐稳定与持续发展，关系到师生员工的生命健康、财产安全，是建设“平安校园、和谐社会”的重要内容之一。

近年来，随着高校对实验室建设投入的增加和办学规模的扩大，实验室的管理和使用过程中出现了许多新情况、新问题，导致实验室事故时有发生，安全和环保工作面临着巨大的压力和挑战。本《无机材料科学基础实验安全手册》旨在帮助所有在本实验室（场所）内工作、学习、参观、访问的人员树立“安全第一、预防为主”的意识，丰富安全知识，养成良好实验习惯，增强应急救援能力，维护正常的教学和科研秩序。

本手册主要涉及实验室内有潜在危险的环节、相应的防范要点以及应急救援手段等内容。请在进入实验室前务必仔细阅读本《无机材料科学基础实验安全手册》，并遵守实验室安全规则。如需了解更详细、更专业的安全知识，请查阅相关的国家法律法规、标准、书籍以及学校的相关管理制度等。限于编写时间仓促，加之水平有限，手册中不当之处在所难免。



College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

实验室安全综述

实验室是师生进行教学实践和开展科学研究的基地，是学校培养学生实验实践技能、科技创新技能的重要场所。实验室安全关系到实验教学和科学研究能否顺利开展，师生员工的人身安全能否得到保障，因此实验室安全至关重要。实验室常见安全事故有：火灾性事故、爆炸性事故、毒害性事故、机电伤害事故、设备损坏事故及静电安全事故等。实验室一旦发生安全事故，要保持镇定，确定发生事故类型，及时拨打相应的报警电话，并立即向学校保卫处报告。

一、致电求助时应注意以下说明

- 1.事故发生地点；
- 2.事故性质及严重程度；
- 3.求助者姓名、所处位置及联系方式。

二、实验室发生安全事故时，应以下列优先次序处置：

- 1.保护人身安全，即本人及他人的人身和生命安全；
- 2.保护公共财产；
- 3.保存学术资料。

三、实验室发生安全事故，要同时报以下部门：

学校保卫处电话：0471-6513295

学校医务室电话：0471-6575914

火警报警电话：119

报警求助电话：110

医疗急救电话：120

三、实验室安全守则

1. 进入实验室必须遵守实验室的各项规定，严格执行操作规程，做好各类记录。
2. 实验室门口需张贴安全信息牌，并及时更新相关信息。
3. 保持实验室整洁和地面干燥，及时清理废旧物品，保持消防通道通畅，便于开、关电源及防护用品、消防器材等的取用。
4. 实验中人员不得脱岗，进行危险实验时需有 2 人同时在场。
5. 进入实验室应了解潜在的安全隐患和应急方式，采取适当的安全防护措施。
6. 实验人员应根据需求选择合适的防护用品；使用前，应确认其使用范围、有效期及完好性等，熟悉其使用、维护和保养方法。

7. 禁止在实验室内吸烟、进食、使用燃烧型蚊香、睡觉等，禁止放置与实验无关的物品。不得在实验室内追逐、打闹。
8. 对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗。
9. 实验结束后，应及时清理；临时离开实验室，应随手锁门；最后离开实验室，应关闭水、电、气、门窗等。
10. 仪器设备不得开机过夜，如确有需要，必须采取必要的预防措施。特别要注意电脑等也不得开机过夜。
11. 发现安全隐患或发生实验室事故，应及时采取措施，并报告实验室负责人。

四、消防安全

（一）常见隐患

1. 易燃易爆化学品的存放与使用不规范；
2. 消防通道不畅、废旧物品未及时清理；
3. 用电不规范，随意使用明火；
4. 实验室建设和改造不符合消防要求。

（二）火灾的扑救

1. 救火原则及器械使用

1.1 救火原则。

扑救初期火灾时，应立即大声呼叫，组织人员选用合适的方法进行扑救，同时立即报警。扑救时应遵循先控制、后消灭，救人重于救火，先重点后一般的原则。

1.2 （干粉）灭火器的使用

一提：首先手提提把，保持水平垂直，再把灭火器瓶体上下颠倒摇晃几次，让干粉松动。二拔：拔掉灭火器保险销。三瞄：将灭火器的喷管瞄上火源，距离火焰3-5米处瞄准，一手握住喷管的最前端，另一只手提起灭火器提把。四压：压住灭火器的开关，喷出干粉灭火。

2. 逃生自救

熟悉实验室的逃生路径、消防设施及自救逃生的方法，平时积极参与应急逃生预演，将会事半功倍。

2.1 应保持镇静、明辨方向、迅速撤离，千万不要相互拥挤、乱冲乱窜，应尽量往楼层下面跑，若通道已被烟火封阻，则应背向烟火方向离开，通过阳台、气窗、天台等往室外逃生。

2.2 为了防止火场浓烟呛入，可采用湿毛巾、口罩蒙鼻，匍匐撤离。

2.3 禁止通过电梯逃生。如果楼梯已被烧断、通道被堵死时，可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生，或在固定的物体上(如窗框、水管等)栓绳子，也可将床单等撕成条连接起来，然后手拉绳子缓缓而下。

2.4 如果无法撤离，应退居室内，关闭通往着火区的门窗，还可向门窗上浇水，延缓火势蔓延，并向窗外伸出衣物或抛出物件发出求救信号或呼喊，等待救援。

2.5 如果身上着了火，千万不可奔跑或拍打，应迅速撕脱衣物，或通过用水、就地打滚、覆盖厚重衣物等方式压灭火苗。

2.6 生命第一，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场。

五、水电安全

(一) 用电安全

1. 实验室电路容量、插座等应满足仪器设备的功率需求；大功率的用电设备需单独拉线。

2. 确认仪器设备状态完好后，方可接通电源。

3. 电器设施应有良好的散热环境，远离热源和可燃物品，确保电器设备接地、接零良好。

4. 不得擅自拆、改电气线路、修理电器设备；不得乱拉、乱接电线，不准使用闸刀开关、木质配电板和花线等。

5. 使用电器设备时，应保持手部干燥。当手、脚或身体沾湿或站在潮湿的地板上时，切勿启动电源开关、触摸通电的电器设施。

6. 对于长时间不间断使用的电器设施，需采取必要的预防措施。

7. 对于高电压、大电流的危险区域，应设立警示标识，不得擅自进入。

8. 存在易燃易爆化学品的场所，应避免产生电火花或静电。

9. 发生电器火灾时，首先要切断电源，尽快拉闸断电后再用水或灭火器灭火。在无法断电的情况下应使用干粉、二氧化碳等不导电灭火剂来扑灭火焰。

(二) 触电救护

1. 尽快让触电人员脱离电源。应立即关闭电源或拔掉电源插头。若无法及时找到或断开电源，可用干燥的木棒、竹竿等绝缘物挑开电线；不得直接接触带电物体和触电者的裸露身体。

2. 实施急救并求医。触电者脱离电源后，应迅速将其移到通风干燥的地方仰卧。

若触电者呼吸、心跳均停止，应在保持触电者气道通畅的基础上，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，同时立即拨打 120，尽快将触电者送往医院，途中继续进行心肺复苏术。

3. 人工呼吸施救要点

3.1 将伤员仰头抬颏，取出口中异物，保持气道畅通；

3.2 捏住伤员鼻翼，口对口吹气（不能漏气），每次 1~1.5 秒，每分钟 12~16 次；

3.3 如伤员牙关紧闭，可口对鼻进行人工呼吸，注意不要让嘴漏气。

4. 胸外按压施救要点

4.1 找准按压部位：右手的食指和中指沿触电者的右侧肋弓下缘向上，找到肋骨和胸骨接合处的中点；两手指并齐，中指放在切迹中点（剑突底部），食指平放在胸骨下部；另一只手的掌根紧挨食指上缘，置于胸骨上，即为正确按压位置；

4.2 按压动作不走形：两臂伸直，肘关节固定不屈，两手掌根相叠，每次垂直将成人胸骨压陷 3~5 厘米，然后放松；

4.3 以均匀速度进行，每分钟 80 次左右。

（三）用水安全

1. 了解实验楼自来水各级阀门的位置。

2. 水龙头或水管漏水、下水道堵塞时，应及时联系修理、疏通。

3. 水槽和排水渠道必须保持畅通。

4. 杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

5. 定期检查冷却水装置的连接胶管接口和老化情况，及时更换，以防漏水。

6. 需在无人状态下用水时，要做好预防措施及停水、漏水的应急准备。

实验一 差热分析

1.1 药品使用安全

1.1.1 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 石膏, 玛瑙研钵, 100-200 目筛

1.2 实验仪器、设备

玻璃仪器: 称量瓶

1.2.1 玻璃仪器

化学兼容性: 玻璃器皿不能用于含氢氟酸的实验。另外, 玻璃器皿不可长时间储存碱液, 尤其在磨口处, 腐蚀速率加快, 在储存碱液时, 磨口处应擦拭干净, 无碱液残留。

压力兼容性: 由于玻璃器皿承压能力与其形状、厚度与材质相关, 因此, 难以准确判断一件玻璃器皿是否具有耐高压或真空的能力。一般情况下, 尽量避免玻璃器皿处于压力状态下工作。

高低温兼容性: 玻璃的膨胀系数比较显著, 因此在出现温度急剧变化时, 玻璃器皿易破裂。因此, 使用时需注意环境温度与实验温度之间的差距。

1.2.2 CRY-2 型差热分析仪

使用本仪器注意事项:

1. 使用仪器时必须先加入适量的蒸馏水或纯水进入冷却水外套, 通水量适量, 高温时不可仪器空烧以免烧坏, 防止漏水、漏电。使用时注意高温烫伤。
2. 严谨液体进入机器, 以免损坏主机。
3. 长时间不用时, 切断电源, 放置在防尘通风干燥的地方。

实验二 固相反应

2.1 药品使用安全

2.2.1 Na₂CO₃, SiO₂, 玛瑙研钵, 100-250 目筛

2.2 实验仪器、设备

2.2.1 玻璃仪器

100 mL 烧杯, 称量瓶 (1.2.1)

2.1.2 1600℃ 高温炉

非专业人员请勿开机调试或维修, 使用时注意高温烫伤

2.1.3 WRT-2 型微量热天平

使用本仪器注意事项:

1. 使用仪器时必须先加入适量的蒸馏水或纯水进入冷却水外套, 通水量适量, 高温时不可仪器空烧以免烧坏, 防止漏水、漏电。使用时注意高温烫伤严谨液体进入机器, 以免损坏主机。
2. 长时间不用时, 切断电源, 放置在防尘通风干燥的地方
3. 仪器工作时必须水平放置、以防止倾斜震动造成的读数误差。



College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

实验三 粘土——水系统中 ξ 电位的测定

3.1 药品使用安全

3.1.1 粘土；水，

3.2 实验仪器、设备

3.2.1 玻璃仪器

玛瑙研钵，100-200 目筛，100 mL 烧杯，称量瓶

3.2.2 JN01A 浓浆电泳仪

注意事项：

1. 使用仪器时据实验要求加入一定温度适量的蒸馏水或纯水进入恒温水外套，通水量适量，防止漏水、漏电。严谨液体进入机器，以免损坏主机。
2. 长时间不用时，切断电源，放置在防尘通风干燥的地方以免光学零件受潮后生霉。
3. 仪器不工作时必须清洗干净、以防止电泳池结垢造成检测管堵。

3.2.3 电子天平

注意事项：

1. 仪器操作前，请预热至少 30 分钟，以确保天平准确性。
2. 天平插上电源即已通电，天平长时间在通电状态，可不预热
3. 请根据称量介质的种类，选择合适的防护装置。
4. 严禁将任何重物压于电子分析天平上，以免损坏天平。
5. 称量的物品严禁超出天平的量程。
6. 称量时应从侧门取放物质，注意轻开轻关，读数时应关闭箱门以免空气流动引起天平读数变化。
7. 在称量完化学样品后，应用毛刷清洁称盘和底板。保持天平内部清洁，必要时用软毛刷或无水乙醇擦净。
8. 严禁将试剂直接放在感应器上称量，可用称量纸或容器
9. 挥发性、腐蚀性、强酸强碱类物质应盛于带盖称量瓶内称量，防止腐蚀电子分析天平。

3.2.4 电导率仪

维护及注意事项:

(1) 仪器设置的溶液温度系数为 2%，与此系数不符合的溶液使用温度补偿器将会产生一定的误差，为此可把“温度”置于 25℃，所得读数为被测溶液在测量时温度下的电导率

(2) 测量纯水或高纯水要点

①在流动状态下测量，确保密封状态，为此，用管道将电导池直接与纯水设备连接，防止空气中 CO₂ 等气体溶入水中使电导率迅速增大。

②流速不宜太高，以防产生湍流，测量中可逐渐增大流速使



内蒙古工业大学化工学院
College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology

实验四 烧结反应

4.1 药品使用安全

4.1.1 粘土；水

4.2 实验仪器、设备

4.2.1 玻璃仪器

氧化铝坩埚，100-200 目筛，玛瑙研钵，称量瓶（见 1.2.1）

4.2.2 SJY 造型材料耐火性能测定仪

SJY 造型材料耐火性能测定仪是高温仪器，使用时注意高温烫伤，使用仪器时要求先加入适量的蒸馏水或纯水冷水进入冷却水外套，通水量适量，防止漏水、漏电。严谨液体进入机器，以免损坏主机。仪器应置放于干燥、空气流通的室内，以免光学零件受潮后生霉。

4.3.1 消耗品

气体钢瓶

氩气：纯度 99.5%以上，采用 CGA 540 接口，最大压力 2 500 psig；

4.3.2 成型压片机

初次使用前应对照机器实物仔细阅读说明书，然后再使用。

本机器只能按一定方向运转（见手轮或防护罩上的箭头所示），不可反转，以免损坏机件。在压片调整时尤需注意，不要疏忽。

本机器不能用于将半固体的或潮湿的或无颗粒极细粉子的压片。在使用中若发现压力已调得相当大仍压不成片或虽压成片但出现过于疏松、起层、碎片、麻点、掉粉等现象。就应从配料等方面找出原因、加以解决。切不可一味调整加大压力，以至损坏机器。

电子天平（见 3.2.3）

实验五 材料热膨胀系数的测定

5.1 药品使用安全

5.1.1 高岭土；粘土

5.2 实验仪器、设备

5.2.1 玻璃仪器

氧化铝坩埚，100-200 目筛，玛瑙研钵，称量瓶

5.2.2 压力成型器(4.3.2)

5.2.3 PCY 型材料热膨胀系数的测定仪

PCY 型材料热膨胀系数的测定仪是高温仪器，使用时注意高温烫伤，使用仪器时要求先加入适量的蒸馏水或纯水冷水进入冷却水外套，通水量适量，防止漏水、漏电。严谨液体进入机器，以免损坏主机。仪器应置放于干燥、空气流通的室内。

5.3.消耗品

气体钢瓶

氩气：纯度 99.5%以上，采用 CGA 540 接口，最大压力 2 500 psig；

5.4.1 电子天平（见 3.2.3）



College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Science and Technology

实验六 材料介电性能的测定

6.1 药品使用安全

6.1.1 Al_2O_3 , 3-4 mm 无应力试样块

6.2 实验仪器、设备

6.2.1 佰力博 DMS-500 介电性能的测定.

使用本仪器注意事项

- 1.使用仪器时必须专业工作人员操作，严谨液体进入机器，以免损坏主机。长时间不用时，切断电源，放置在防尘通风干燥的地方
- 2.仪器工作时必须水平放置、以防止倾斜震动造成的读数误差。操作人员离开时，必须将仪器断电。

6.2.2 1600℃高温炉

使用本仪器注意事项

非专业人员请勿开机调试或维修，使用时注意高温烫伤，

6.2.3 压力成型(4.3.2)

6.2.4 电子天平（见 3.2.3）



内蒙古工业大学
College of Chemical Engineering of Inner Mongolia University of Technology