北京交通大学“12·26”较大爆炸事故调查报告

2018年12月26日，北京交通大学市政与环境工程实验室发生爆炸燃烧，事故造成3人死亡。

按照市委、市政府领导指示精神，依据《中华人民共和国突发事件应对法》等有关法律、法规，市政府成立了由市应急管理局、市公安局、市教委、市人力社保局、市总工会、市消防总队和海淀区政府组成的事故调查组，并邀请市纪委市监委同步参与事故调查处理工作。

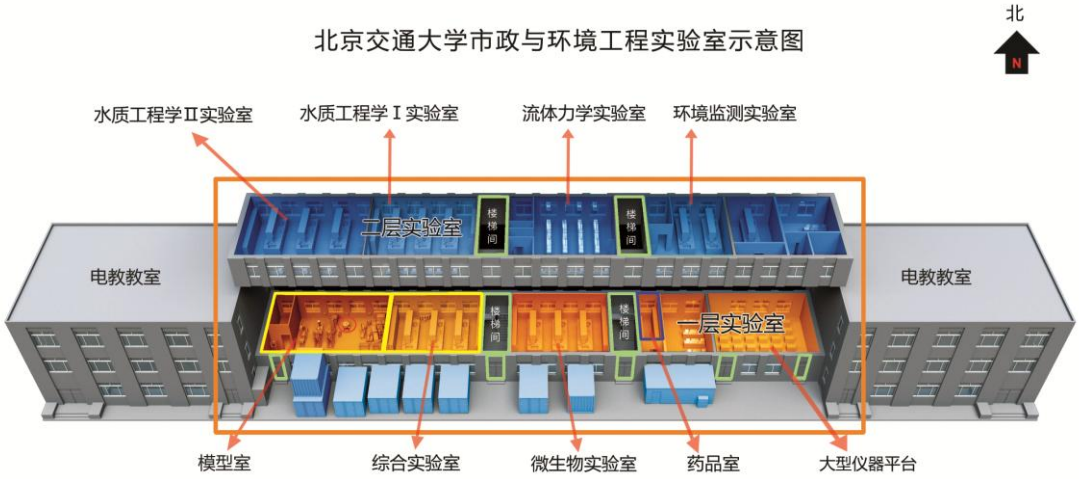
事故调查组按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”和“四不放过”的原则，通过现场勘验、检测鉴定、调查取证、模拟实验，并委托化工、爆炸、刑侦、火灾调查有关领域专家组成专家组进行深入分析和反复论证，查明了事故发生的经过和原因，认定了事故性质和责任，并提出了对有关责任人员和单位的处理建议及事故防范和整改措施。现将有关情况报告如下:

一、事故基本情况

（一）事故现场情况

事故现场位于北京交通大学东校区东教2号楼。该建筑为砖混结构，中间两层建筑为市政与环境工程实验室（以下简称“环境实验室”），东西两侧三层建筑为电教教室（内部与环境实验室不连通）。环境实验室一层由西向东依次为模

型室、综合实验室（西南侧与模型室连通）、微生物实验室、药品室、大型仪器平台；二层由西向东分别为水质工程学 II、水质工程学 I、流体力学、环境监测实验室；一层南侧设有 5 个南向出入口；一、二层由东、西两个楼梯间连接；一层模型室和综合实验室南墙外码放 9 个集装箱（建筑布局详见下图）。



（二）事发项目情况

事发项目为北京交通大学垃圾渗滤液污水处理横向科研项目，由北京交通大学所属北京交大创新科技中心和北京京华清源环保科技有限公司合作开展，目的是制作垃圾渗滤液硝化载体。该项目由北京交通大学土木建筑工程学院市政与环境工程系教授李德生申请立项，经学校批准，并由李德生负责实施。

2018 年 11 月至 12 月期间，李德生与北京京华清源环保科技有限公司签订技术合作协议；北京交大创新科技中心和北京京华清源环保科技有限公司签订销售合同，约定 15 天

内制作 2 立方米垃圾渗滤液硝化载体。北京京华清源环保科技有限公司按照与李德生的约定，从河南新乡县京华镁业有限公司购买 30 桶镁粉（1 吨、易制爆危险化学品），并通过互联网购买项目所需的搅拌机（饲料搅拌机）。李德生从天津市同鑫化工厂购买了项目所需的 6 桶磷酸（0.21 吨、危险化学品）和 6 袋过硫酸钠（0.2 吨、危险化学品）以及其他材料。

垃圾渗滤液硝化载体制作流程分为两步：第一步，通过搅拌镁粉和磷酸反应，生成镁与磷酸镁的混合物；第二步，在镁与磷酸镁的混合物内加入镍粉等其他化学物质生成胶状物，并将胶状物制成圆形颗粒后晾干。

（三）实验室和危险化学品管理情况

1.实验室管理情况

北京交通大学对校内实验室实行学校、学院、实验室三级管理，学校层级的管理部门为国资处、保卫处、科技处等；学校设立实验室安全工作领导小组，领导小组办公室设在国资处。发生事故的环境实验室隶属于北京交通大学土木建筑工程学院，学院层级管理部门为土木建筑工程学院实验中心，日常具体管理为环境实验室。

2.危险化学品管理情况

北京交通大学保卫处是学校安全工作的主管部门，负责各学院危险化学品、易制爆危险化学品等购置（赠予）申请的审批、报批，以及实验室危险化学品的入口管理；国资处负责监管实验室危险化学品、易制爆危险化学品的储存、领

用及使用的安全管理情况；科技处负责对涉及危险化学品等危险因素科研项目风险评估；学院负责本院实验室危险化学品、易制爆危险化学品等危险物品的购置、储存、使用与处置的日常管理。事发前，李德生违规将试验所需镁粉、磷酸、过硫酸钠等危险化学品存放在一层模型室和综合实验室，且未按规定向学院登记。

事发后经核查，土木建筑工程学院登记科研用危险化学品现有存量为 160.09 升和 30.23 公斤，未登记易制爆危险化学品;登记本科教学用危险化学品现有存量43.5升和8.68公斤，未登记易制爆危险化学品。

二、事故经过及抢险救援情况

（一）事故发生经过

2018 年 2 月至 11 月期间，李德生先后开展垃圾渗滤液硝化载体相关试验 50 余次。11 月 30 日，事发项目所用镁粉运送至环境实验室，存放于综合实验室西北侧；12 月 14 日，磷酸和过硫酸钠运送至环境实验室，存放于模型室东北侧；12 月 17 日，搅拌机被运送至环境实验室，放置于模型室北侧中部。

12 月 23 日 12 时 18 分至 17 时 23 分，李德生带领刘某辉、刘某轶、胡某翠等 7 名学生在模型室地面上，对镁粉和磷酸进行搅拌反应，未达到试验目的。

12 月 24 日 14 时 09 分至 18 时 22 分，李德生带领上述 7 名学生尝试使用搅拌机对镁粉和磷酸进行搅拌，生成了镁与磷酸镁的混合物。因第一次搅拌过程中搅拌机料斗内镁粉

粉尘向外扬出，李德生安排学生用实验室工作服封盖搅拌机顶部活动盖板处缝隙。当天消耗约 3 至 4 桶（每桶约 33 公斤）镁粉。

12 月 25 日 12 时 42 分至 18 时 02 分，李德生带领其中 6 名学生将 24 日生成的混合物加入其他化学成分混合后，制成圆形颗粒，并放置在一层综合实验室实验台上晾干。其间，两桶镁粉被搬运至模型室。

12 月 26 日上午 9 时许，刘某辉、刘某轶、胡某翠等 6 名学生按照李德生安排陆续进入实验室，准备重复 24 日下午的操作。经视频监控录像反映：当日 9 时 27 分 45 秒，刘某辉、刘某轶、胡某翠进入一层模型室；9 时 33 分 21 秒，模型室内出现强烈闪光；9 时 33 分 25 秒，模型室内再次出现强烈闪光，并伴有大量火焰，随即视频监控中断。

事故发生后，爆炸及爆炸引发的燃烧造成一层模型室、综合实验室和二层水质工程学Ⅰ、Ⅱ实验室受损。其中，一层模型室受损程度最重。模型室外（南侧）邻近放置的集装箱均不同程度过火。

（二）事故救援处置情况

2018 年 12 月 26 日 9 时 33 分，市消防总队 119 指挥中心接到北京交通大学东校区东教 2 号楼发生爆炸起火的报警。报警人称现场实验室内有镁粉等物质，并有人员被困。119 指挥中心接警后，共调集 11 个消防救援站、38 辆消防车、280 余名指战员赶赴现场处置。

9 时 43 分，西直门、双榆树消防站先后到场。经侦察，

实验室爆炸起火并引燃室内物品，现场有3名学生失联，实验室内存放大量镁粉。现场指挥员第一时间组织两个搜救组分别从东西两侧楼梯间出入口进入建筑内搜救被困人员，并成立两个灭火组设置保护阵地堵截实验室东西两侧蔓延火势。9时50分，搜救组在模型室与综合实验室连接门东侧约1至2米处发现第一具尸体，抬到西侧楼梯间。随后，陆续在模型室的中间部位发现第二具尸体，在模型室与综合实验室连接门西侧约1米处发现第三具尸体。

救援过程中，实验室内存放的镁粉等化学品连续发生爆炸，现场指挥部进行安全评估后，下达了搜救组人员全部撤出的命令。同时，在实验室南北两侧各设置4个保护阵地，使用沙土、压缩空气干泡沫对实验室内部进行灭火降温，并在外围控制火势向二楼蔓延。11时45分，现场排除复燃复爆危险后，救援人员进入建筑内部开展搜索清理，抬出三具尸体移交医疗部门，并用沙土、压缩空气干泡沫清理现场残火。18时，现场清理完毕，双榆树消防站留守现场看护，其余消防救援力量返回。

（三）死亡人员情况

1.刘某辉，男，28岁，山东人，北京交通大学2016级博士生，经北京市公安司法鉴定中心鉴定符合烧死（鉴定书编号：2018BL0114）。

2.刘某轶，女，30岁，河北人，北京交通大学2014级博士生，经北京市公安司法鉴定中心鉴定符合烧死（鉴定书编号：2018BL0115）。

3.胡某翠，女，24 岁，山东人，北京交通大学 2016 级硕士生，经北京市公安司法鉴定中心鉴定符合烧死（鉴定书编号：2018BL0116）。

三、事故原因分析

（一）直接原因

1.排除人为故意因素

公安机关对涉事相关人员和各种矛盾的情况进行了全面排查，并对死者周边亲友、老师、同学进行了走访，结合事故现场勘查、相关视频资料分析，以及尸检报告、爆炸燃烧形成痕迹等，排除了人为故意纵火和制造爆炸案件的嫌疑。

2.确定爆炸中心位置

经勘查，爆炸现场位于一层模型室，该房间东西长 12.5 米、南北宽 8.5 米、高 3.9 米。事故发生后，模型室内东北部（距东墙 4.7 米、距北墙 2.9 米）发现一台金属材质搅拌机，其料斗安装于金属架上。搅拌机料斗顶部的活动盖板呈鼓起状，抛落于搅拌机东侧地面，出料口上方料斗外壁有明显物质喷溅和灼烧痕迹。搅拌机料斗顶部的活动盖板与固定盖板连接的金属铰链被爆炸冲击波拉断。上述情况表明：爆炸中心位于搅拌机处，爆炸首先发生于搅拌机料斗内。

3.爆炸物质分析

通过理论分析和实验验证，磷酸与镁粉混合会发生剧烈反应并释放出大量氢气和热量。氢气属于易燃易爆气体，爆炸极限范围为 4%至 76%（V/V），最小点火能 0.02mJ，爆炸

火焰温度超过1400℃。

因搅拌、反应过程中只有部分镁粉参与反应，料斗内仍剩余大量镁粉。镁粉属于爆炸性金属粉尘，遇点火源会发生爆炸，爆炸火焰温度超过2000℃。

据模型室视频监控录像显示，9时33分21秒至25秒之间室内出现两次强光；第一次强光光线颜色发白，符合氢气爆炸特征；第二次强光光线颜色泛红，符合镁粉爆炸特征。综上所述，爆炸物质是搅拌机料斗内的氢气和镁粉。

4.点火源分析

经勘查，料斗内转轴盖片通过螺栓与转轴固定，搅拌机转轴旋转时，转轴盖片随转轴同步旋转，并与固定的转轴护筒（以上均为铁质材料）接触发生较剧烈摩擦。运转一定时间后，转轴盖片上形成较深沟槽，沟槽形成的间隙可使转轴盖片与转轴护筒之间发生碰撞，摩擦与碰撞产生的火花引发搅拌机内氢气发生爆炸。

5.爆炸过程分析

搅拌过程中，搅拌机料斗内上部形成了氢气、镁粉、空气的气固两相混合区；料斗下部形成了镁粉、磷酸镁、氧化镁（镁与水反应产物）等物质的混合物搅拌区。

转轴盖片与护筒摩擦、碰撞产生的火花，点燃了料斗内上部氢气和空气的混合物并发生爆炸（第一次爆炸），爆炸冲击波超压作用到搅拌机上部盖板，使活动盖板的铰链被拉断，并使活动盖板向东侧飞出。同时，冲击波将搅拌机料斗内的镁粉裹挟到搅拌机上方空间，形成镁粉粉尘云并发生爆

炸（第二次爆炸）。爆炸产生的冲击波和高温火焰迅速向搅拌机四周传播，并引燃其他可燃物。

专家组对提取的物证、书证、证人证言、鉴定结论、勘验笔录、视频资料进行系统分析和深入研究，结合爆炸燃烧模拟结果，确认事故直接原因为：在使用搅拌机对镁粉和磷酸搅拌、反应过程中，料斗内产生的氢气被搅拌机转轴处金属摩擦、碰撞产生的火花点燃爆炸，继而引发镁粉粉尘云爆炸，爆炸引起周边镁粉和其他可燃物燃烧，造成现场 3 名学生烧死。

（二）间接原因

违规开展试验、冒险作业；违规购买、违法储存危险化学品；对实验室和科研项目安全管理不到位是导致本起事故的间接原因。

一是事发科研项目负责人违规试验、作业；违规购买、违法储存危险化学品；违反《北京交通大学实验室技术安全管理办法》等规定，未采取有效安全防护措施；未告知试验的危险性，明知危险仍冒险作业。事发实验室管理人员未落实校内实验室相关管理制度；未有效履行实验室安全巡视职责，未有效制止事发项目负责人违规使用实验室，未发现违法储存的危险化学品。

二是北京交通大学土木建筑工程学院对实验室安全工作重视程度不够；未发现违规购买、违法储存易制爆危险化学品的行为；未对申报的横向科研项目开展风险评估；未按学校要求开展实验室安全自查；在事发实验室主任岗位空缺

期间，未按规定安排实验室安全责任人并进行必要培训。土木建筑工程学院下设的实验中心未按规定开展实验室安全检查、对实验室存放的危险化学品底数不清，报送失实；对违规使用教学实验室开展试验的行为，未及时查验、有效制止并上报。

三是北京交通大学未能建立有效的实验室安全常态化监管机制；未发现事发科研项目负责人违规购买危险化学品，并运送至校内的行为；对土木建筑工程学院购买、储存、使用危险化学品、易制爆危险化学品情况底数不清、监管不到位；实验室日常安全管理责任落实不到位，未能通过检查发现土木建筑工程学院相关违规行为；未对事发科研项目开展安全风险评估；未落实《教育部 2017 年实验室安全现场检查发现问题整改通知书》有关要求。

（三）事故性质

鉴于上述原因分析，事故调查组认定，本起事故是一起责任事故。

四、事故责任分析及处理建议

根据事故原因调查，依据有关法律法规规定，对事故有关责任人员和责任单位进行事故责任认定，并提出如下处理意见:

（一）建议追究刑事责任的人员

1.李德生作为事发科研项目负责人，违规使用教学实验室；违规使用未经备案的校外设备；违规购买、违法储存危险化学品；违反《北京交通大学实验室技术安全管理办法》

等规定，未采取有效的安全防护措施；未告知参与制作垃圾渗滤液硝化载体人员所使用化学原料的配比和危险性，未到现场指导学生制作，明知危险仍冒险作业，对事故发生负有直接责任。由公安机关立案侦查，依法追究其刑事责任。

2.张琼作为事发实验室管理人员，未落实《北京交通大学土木工程实验中心实验室安全管理规范》等实验室管理制度；未有效履行实验室安全巡视职责，未有效制止李德生违规使用实验室，未发现违法储存的危险化学品，对事故发生负有直接管理责任。由公安机关立案侦查，依法追究其刑事责任。

（二）给予问责处理的人员和单位

1.曹国永，中共党员，现任北京交通大学党委书记，对建设平安校园重视不够，落实实验室安全“党政同责”不力，专题研究实验室安全少，对师生的安全教育培训不够，管理上存在宽松软，层层传导压力不够，对事故发生及造成的严重影响负重要领导责任。依据《中国共产党问责条例》第七条之规定，给予其诫勉问责。

2.宁滨，中共党员，现任北京交通大学党委副书记、校长，作为学校实验室安全工作领导小组组长，贯彻执行、监督检查落实教育部相关决策部署不到位；对教育部 2017 年实验室安全现场检查发现的问题督促整改不够，未召开校长办公会专题研究部署，整改不细致也没有持续深入，该整改的问题迟迟未能得到解决；2018 年 10 月，学校成立实验室安全领导小组后至事发时也未主持召开过会议研究实验室

安全工作；监督检查学校实验室安全管理制度执行情况力度不够，学校三级联动的实验室安全管理体系未落实到位，对事故发生及造成的严重影响负重要领导责任。依据《中华人民共和国高等教育法（2015 年修正）》第四十一条、《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其警告处分。

3.关忠良，中共党员，现任北京交通大学党委常委、副校长，作为学校实验室安全工作领导小组副组长，协助校长负责实验室安全管理工作，分管国有资产管理工作，联系土木建筑工程学院，对建设平安校园重视不够，贯彻执行、监督检查落实教育部相关决策部署不到位，对教育部 2017 年实验室安全现场检查发现的问题整改不到位;未能有效建立常态化监管机制，层层传导压力不够，实验室安全责任体系落实不到位，实验室安全管理制度监督执行和警示力度不够，未能及时堵塞管理漏洞;对个别单位违规使用实验室、私自购买并储存使用易制爆危险化学品等问题失职失责，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其记过处分。

4.杨培飞，中共党员，现任北京交通大学国资处处长，对学校实验室储存及使用的危险化学品、易制爆危险品监管不到位，对学校实际存放危险化学品底数不清，对日常管理中发现土建学院实验室管理方面存在的问题，跟踪整改力度不够，制度落实不到位，对事故发生及造成的严重影响负主

要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其记过处分。

5.荆涛，现任北京交通大学科技处处长，未完善科研项目事前安全风险评估制度，对李德生横向科研项目未进行任何安全风险评估，在不了解项目的情况下即批准立项，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其记过处分。

6.丁鹏玉，中共党员，现任北京交通大学保卫处（部）长，履行危险化学品、易制爆危险化学品监管、检查职责不力，未能及时发现并防止镁粉、磷酸等物品进入学校，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其记过处分。

7.马强，中共党员，现任北京交通大学土木建筑工程学院党委书记，作为学院实验室安全工作的第一责任人，对实验室安全工作重视不够，组织领导不力，落实学校实验室安全有关规定不到位，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《中国共产党纪律处分条例》第一百二十一条之规定，给予其党内严重警告处分。

8.张顶立，中共党员，现任北京交通大学土木建筑工程学院院长，对实验室安全重视程度不够，组织领导不力，落实学校实验室安全的有关规定不到位，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其记过处分。

9.陈立宏，现任北京交通大学土木建筑工程学院副院

长，作为学院实验室安全工作领导小组组长，分管学院实验室安全工作，严重失职，对学校要求学院进行的岁末年初安全大检查，既不向院长、院党委书记汇报，又不组织开展检查，对李德生的横向科研项目未开展安全风险评估、安全状况评价，对实验室、实验中心的各项检查流于形式，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其降低岗位等级处分；根据学校有关规定，按程序免去其行政职务。

10.周长东，中共党员，现任北京交通大学土木建筑工程学院实验中心主任，未按照学院要求开展安全检查工作，对环境实验室储存、使用危险化学品情况不了解；执行实验室安全日常检查制度流于形式，未通过巡查发现安全隐患；在原实验室主任出国后，未及时提请学院任命代理主任，致使环境实验室安全责任人长期空缺；未对临时负责实验室的人员明确责任、进行安全培训，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其降低岗位等级处分。

11.陈曦，现任北京交通大学土木建筑工程学院实验中心副主任，未按要求到现场开展学院实验室安全自查，未及时发现环境实验室储存、使用危险化学品的安全隐患，未按照要求落实实验室日常检查制度，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其降低岗位等级处分。

12.姚宏，中共党员，现任北京交通大学土木建筑工程

学院市政与环境工程系主任，对李德生疏于管理，对其私自用危险方法试验及储存使用危险化学品的情况不清楚、不掌握；在发现李德生违规使用本科教学实验室并堆放大量不明物品的情况下，仅要求李德生清理，未进行现场查验，未询问存放物品属性，未及时上报学院，对事故发生及造成的严重影响负主要领导责任。依据《事业单位工作人员处分暂行规定》第十七条之规定，给予其降低岗位等级处分。

13.北京交通大学土木建筑工程学院党委，对所属实验室安全工作重视不够，落实学校各项制度规定不力，对学院老师李德生违规使用实验室、储存使用易制爆危险化学品等问题失察失管，对事故发生及造成的严重影响负全面领导责任。依据《教育部党组贯彻落实〈中国共产党问责条例〉实施办法（试行）》第十五条之规定，对北京交通大学土木建筑工程学院党委进行问责，责令整改，并在全校范围内通报。

此外，对于调查中发现的北京京华清源环保科技有限公司等有关企业购买、运输危险化学品的违法线索，由公安机关、交通部门另行立案处理。

五、事故整改和防范措施建议

（一）北京交通大学必须牢固树立安全红线意识，深刻汲取此次事故教训，全面排查学校各类安全隐患和安全管理薄弱环节，加强实验室、科研项目和危险化学品的监督检查，采取有针对性的整改措施，着力解决当前存在的突出问题。

一是全方位加强实验室安全管理。完善实验室管理制度，实现分级分类管理，加大实验室基础建设投入；明确各

实验室开展试验的范围、人员及审批权限，严格落实实验室使用登记相关制度；结合实验室安全管理实际，配备具有相应专业能力和工作经验的人员负责实验室安全管理。

二是全过程强化科研项目安全管理。健全学校科研项目安全管理各项措施，建立完备的科研项目安全风险评估体系，对科研项目涉及的安全内容进行实质性审核；对科研项目试验所需的危险化学品、仪器器材和试验场地进行备案审查，并采取必要的安全防护措施。

三是全覆盖管控危险化学品。建立集中统一的危险化学品全过程管理平台，加强对危险化学品购买、运输、储存、使用管理；严控校内运输环节，坚决杜绝不具备资质的危险品运输车辆进入校园；设立符合安全条件的危险化学品储存场所，建立危险化学品集中使用制度，严肃查处违规储存危险化学品的行为；开展有针对性的危险化学品安全培训和应急演练。

（二）北京地区各高校要深刻吸取事故教训，举一反三，认真落实北京普通高校实验室危险化学品安全管理规范，切实履行安全管理主体责任，全面开展实验室安全隐患排查整改，明确实验室安全管理工作规则，进一步健全和完善安全管理工作制度，加强人员培训，明确安全管理责任，严格落实各项安全管理措施，坚决防止此类事故发生。

涉及学校实验室危险化学品安全管理的教育及其他有关部门和属地政府，按照工作职责督促学校使用危险化学品安全管理主体责任的落实，持续开展学校实验室危险化学品

安全专项整治，摸清危险化学品底数，加强对涉及学校实验室危险化学品、易制爆危险化学品采购、运输、储存、使用、保管、废弃物处置的监管，将学校实验室危险化学品安全管理纳入平安校园建设。