

响水事故一周：化工园区如何管理风险

■本报记者 甘晓 秦志伟

3月27日上午7点半，江苏省盐城市响水县陈家港镇生态工业园区内，汽笛长鸣，人们脱帽伫立，献花鞠躬。响水“3·21”特别重大爆炸事故发生的第七天，人们在这里举行“头七”仪式，向遇难者默哀。截至目前，事故已造成78人死亡，其中22人身份待确认。

不远处，被称为“苏北黄浦江”入海潮汐河流——灌河波涛依旧。这条河的潮起潮落形成巨大轰鸣声，地处河口的“响水”则因此得名。7天前，那声巨响，将响水推向汹涌的潮头，记录进难以轻易抹去的沉痛记忆中。

除了哀思，还能做些什么？
行政处罚、通报批评、谣言传播……和涉事企业、化工园区相关的“黑历史”正在印证“海恩法则”——每一起严重事故的背后必然有29次轻微事故、300起未遂先兆以及1000起事故隐患。对此，厦门大学环境与生态学院副教授吴水平关注着发现隐患后，“地方主管部门是否监督企业整改？化工企业有没有真正按照整改意见进行整改？”

近年来，随着化工园区在全国范围内雨后春笋般的建立，化工园区应当如何评估和管理风险、如何避免被“海恩法则”言中，应当成为未来环境管理的重中之重。

突如其来的灾难

3月21日下午，中国地震台网报告，14点48分，位于北纬34.33度、东经119.73度的江苏连云港市灌南县境内发生2.2级地震，疑爆，震源深度零千米。这意味着，这不是一次普通的地震。

据媒体报道，当时，一位连云港市堆沟镇的居民听到一声小的爆炸声后，紧接着是一阵非常大的爆炸声，窗户玻璃碎了，门也被震坏了。

灾难突如其来。很快，新闻曝出响水生态工业园区发生强烈爆炸，发生爆炸的是天嘉宜化工厂，爆炸物质为苯。

当天晚间，响水县人民政府网站挂出了此次事故的第一条情况通报：“截至下午7:00，确认事故已造成6人死亡、30人重伤，另有部分群众不同程度轻伤。”

47、63、64、78……3月23日至今，在官方的一份份通报中，伤亡人数不断增加，一步步加剧了此次事故的严重性。

尽管正式调查报告尚未出炉，但这次事故的种种细节正逐渐展开，包括可能的事故原因。

有关涉事公司，《中国科学报》记者从天眼查上获得的资料显示，成立于2007年4月，经营间羧基苯甲酸、苯甲醚、对叔丁基氯化苯等产品。专门发布当地人力资源信息的网站“响水人才网”上显示，天嘉宜公司以苯二胺为主打产品，是国内最大的生产经营该类产品的公司之一，其生产能力、销售总量均居全国同行业前列。

关于事故原因，据媒体报道，事故发生当日，一名天然气罐车驾驶员进入该公司厂区的天然气站时，发现气站旁的一个铁棚着火，此处正是该公司的固体废物仓库。焚烧炉、氢化车间等设施也位于不远处。

善后工作随即展开。习近平总书记立即作出重要指示，要求江苏省和有关部门全力抢救救援，搜救被困人员，及时救治伤员，做好善后工作。国家应急管理部党组书记黄明带领有关工作组和专家组赶赴现场指挥调度。

3月25日，《中国科学报》从“3·21”事故现场指挥部召开的第四次新闻发布会上获知，当天，现场集中搜救工作基本结束，同时开始进行水环境治理和空气质量监测。

事故发生后，家属们除了悲痛还有等待。曾在



3月22日无人机拍摄的江苏响水天嘉宜公司“3·21”爆炸事故现场。

新华社记者 李博摄

天嘉宜公司上班的马胜利的家属还在等待消息，她在网上一段公开的音频资料中说：“其实知道希望很渺茫，但就算尸块鉴定出来也能死心了。”

三令五申之后

公开的报道显示，过去3年里，涉事天嘉宜公司劣迹斑斑。仅2018年，该公司接连受到国家、省级和当地三级有关部门的批评、处罚。

2018年2月，该公司被原国家安全监管总局通报批评，并指出其存在13项安全隐患。其中包括：生产装置操作规程不完善，缺少苯罐区操作规程和工艺技术指标；构成二级重大危险源的苯罐区、甲醇罐区未设置罐根部紧急切断阀；现场管理差，跑冒滴漏较多；动火作业管理不规范，如部分安全措施无确认人、可燃气体分析结果填写“不存在、无可燃气体”等。

2018年5月，响水县环保局又依据《大气污染防治管理制度》和《固体废物物管理制度》两次对该企业进行处罚，共计罚款101万元。2018年12月，原江苏省环保厅因该企业整改不力，将其园区延长了6个月的区域限批。

然而，就在如此重压下，事故依然发生。响水生态工业园区是江苏唯一的盐化工特色产业园区。该园区曾被媒体誉为盐城的“重要增长极”，天嘉宜公司则是当地政府的“掌上明珠”。

《中国科学报》在响水县政府官方网站发布的历史新闻中看到，经济效益是近年来该化工园区主抓的工作。“今年1到10月份，县生态化工园区完成一般预算收入2.34亿元，提前两个月完成县下达的全年任务，年内还可实现财政公共

预算收入2500万到3000万元。”2018年1月发布的题为“坚持生态、绿色发展提前超额完成全年目标”的新闻曾这样指出。

园区的安全问题看起来也受到了相当的重视。据媒体报道，园区从制度上实施了企业法人代表、总经理、分管负责人、车间、班组、科室、员工的各类责任制，实行设备（设施）挂牌运行，明确运行责任人、检修责任人，各类操作规程，大、中、小修理计划以及设备（设施）淘汰、更新计划。2017年12月，时任响水县县委书记崔爱国到园区调研督查安全生产工作时强调：“要吸取连云港灌南聚鑫生物‘12·9’爆炸坍塌事故教训，坚决防范遏制重特大安全事故。”

不过，据媒体梳理，该化工园区近年来发生过多起安全事故。2007年11月，园区内的江苏联化科技有限公司发生爆炸，致8人死亡、数十人受伤；2010年11月，园区内的江苏大和氯碱化工公司发生氯气泄漏，导致下风向的江苏之江化工公司30多名员工中毒；2011年5月，园区内南方化工厂曾发生重大火灾；2011年7月，南方化工厂再度发生重大火灾……

无疑，一连串事故的发生让所有有关安全的“三令五申”付之东流。

吴水平接受《中国科学报》采访时指出，“一般地方政府为了追求经济发展，在整改意见并未真正落实到位的情况下急于复产”。

3月23日，国务院事故调查组第一次全体会议一针见血地指出：“事故暴露出的问题十分突出，表明江苏省一些地方和企业吸取过去事故的惨痛教训、改进安全生产工作上不认真、不扎实，走形式、走过场，事故企业连续被查处、被

通报、被罚款，企业相关负责人仍旧严重违法违规、我行我素，最终酿成惨烈事故。”

加强危险源环境监测

每一起严重事故的背后，必然有29次轻微事故和300起未遂先兆以及1000起事故隐患——这是在航空界关于安全飞行的“海恩法则”。其强调的要点是，事故的发生是量的积累结果，同时再完美的规章也无法取代人自身的素质和责任心。

按照“海恩法则”，一件重大事故发生后，在处理事故本身的同时应对“事故苗头”进行排查处理，把问题解决在萌芽状态。

在专家看来，此次爆炸事故实际给全国范围的化工园区风险管理敲响了警钟。

截至2017年，我国化工园区总数已达1185家，2015年，这一数字还只是502家。

鉴于化工园区安全和环境污染风险源多而集中，对危险源的精准辨识和监测是化工园区“防患于未然”首要的任务。

首先是水污染。目前大多数化工园区沿江依水而建，特别是长江经济带周边聚集大量化工园区。而此次事故发生的江苏处于长江中下游，目前江苏在省级环保部门注册的化工园区共有58家。据中国石油和化学工业联合会化工园区工作委员会统计，2018年，中国化工园区30强名单中，江苏有7家上榜，数量位居全国第一，其次是浙江、山东、广东、河北。

2017年，江苏省环境应急与事故调查中心李阳等学者撰文称，长江是沿江8省市主要集中

式饮用水来源，一旦突发环境事件，就会导致污染物大量进入长江水体，诱发水环境危机，威胁下游饮水安全。他们指出，2013年，苏中某化工园区发生食用油污泄漏事件就是典型。

其次是大气污染。吴水平介绍，化工园区大气污染与一般大气污染有所不同。比如，以苯和乙醇等为原料的化工企业，污染物排放种类单一，但在物料装卸及运输过程中的泄漏量有时非常大，且存在易燃易爆的高风险。

“部分化工企业没有监测能力，如果政府部门的监管再跟不上，化工企业违规生产过程中的有组织或无组织的污染排放，会不可避免对周边环境产生影响。”吴水平说。他注意到，原国家安全监管总局给天嘉宜公司列出的安全隐患清单上便指出“现场管理差，跑冒滴漏较多”的情况。

研究显示，我国化工园区监测能力现状不容乐观。2018年，江苏省环境检测中心刘雷等学者撰文称，据调研，在化工园区内及园区外500米范围内存在敏感点的园区占统计数的92.5%。同时，江苏省超过70%的省级化工园区没有设置专职环境监测机构，没有针对化工园区环境进行日常监测的能力。

对此，受访专家呼吁，应在全国范围内加强化工园区危险源环境日常监测能力建设。李阳等人在论文里指出，园区应根据自身产业特点，梳理企业的常规和特征污染因子，通过科学的选址布点，建立多角度、立体化的污染物实时监控系統。

亟待制定风险管理新方法

在专家看来，仅做到危险源监测，仍然难以真正实现“防患于未然”的目标。

“通过科学管理、精细化管理和管控工具、模式的协同创新以及日常监管规范化、智能化和企业品质提升等手段，能够最大限度降低人为事故的概率。”这是南京大学环境学院副教授柏益尧在接受《中国科学报》采访时提出的思路。

研究者解释，当前的化工园区管理只注重安全生产流程中的技术优化层面问题，而忽视从制度把控层面对化工事故本身的易发性和可控性进行管理。

也有学者认为，单一装置设备的风险评估不能反映化工园区整体的风险水平，园区范围的整体风险评估才能满足复杂的化工生产需要。

大连理工大学管理与经济学部教授王国红等人认为，要综合考虑化工生产企业与化工园区的“匹配性”。他们建议，可由化工园区通过行业协会成立专家库，对每一个拟“按期搬迁入园”的化工企业，成立特定的专家委员会加以评审评估。

同时，从整体上开展“定量风险评估”，成为化工园区风险管理的新策略。2017年，国务院发布的《安全生产“十三五”规划》提出，要规范化工园区建设，将开展化工园区定量风险评估，确定风险等级作为化工园区长期稳定发展的重点。

对此，国内学者提出“安全容量”的新概念，以此评估化工园区的安全风险。安徽省安全生产科学研究院王懋祥等学者指出，所谓安全容量，是指在一定的经济、技术、自然环境、人文环境等条件下，化工园区在一段时期内给园区的正常生产经营活动，以及周边环境、社会、文化、经济等带来的最大可接受风险程度。

不过，对于如何确定化工园区的安全容量值，目前尚未有一致的方法。这也成为实现化工园区“定量风险评估”的“卡脖子”问题。

“目前急需确定化工园区的风险标准和具有可操作性的化工园区区域安全评价导则。”中国安全生产科学研究院师立晨撰文强调。

我们为什么需要科学文化？

■李侠

科学文化是自近代科学复兴以来，基于科学实践而逐渐形成的一种新型文化。

科学文化作为文化家族中的后起之秀，之所以能在与各种历史悠久的传统文化的竞争中胜出，是由科学文化所呈现出的生产力与释放出的自由与福祉决定的。

这就涉及到文化的比较与演化问题。如何判断两种文化孰优孰劣呢？其判据是什么？

在我们看来，两种文化C₁与C₂之间，如果C₁比C₂优秀，主要的判据有两点：其一，对于整个社会而言，C₁比C₂呈现出更高的生产力；其二，对于个体而言，如果生活在C₁比生活在C₂能获得更多的自由、福祉和尊严，那么，满足这两个条件，可以说文化C₁比文化C₂优秀。

科学在短短的四百年间所创造的奇迹，完全改变了人类社会的样貌。

正如经济学家罗伯特·福格尔（Robert Fogel）所指出：从耕犁的发明到学会用马拖犁，人们花了四千年时间，而从第一架飞机成功上天到人类登上月球只用了65年。

这个现象被经济学家黛尔德拉·麦克洛斯基（Deirdre McCloskey）称作“伟大的事实”。

那些由诸多伟大事实堆积起来的社会，渐渐成为人类文明的高地，自然会以润物细无声的方式形塑人们的认知，并由此形成一种进步的认知模式与习性，而这些的总和就构成了科学文化。

科学文化作为人类文化的一个子集，它的结构与传统文化的结构是趋同的。

基于这种分析，可以把科学文化的结构分为四层，最外层的是科学的器物文化，然后是科学的制度文化、科学的规范文化与最内层的科学价值观构成。

科学的器物文化主要是指基于最新科技成果所产出的知识产品，由于其效能，这一部分已经在世界各种文化中得到普遍接受；科学的制度文化是指，为使科学事业健康发展所需要的社会建制与制度安排，如各国或集中或分散的科技体制、形式各异的评价机制等；科学的规范文化是指科学事业自身所独具的精神气质与规定，按照美国科学社会学家默顿的说法，它包含四种精神气质，普遍主义、公有性、无私利性、有条理的怀疑精神以及原创性等，尤其是其普遍主义规范，更是强调了科学的非个性化特征，这也是科学能够放之四海而皆准的根源所在；科学的价值观是指科学发展的终极目标就是追求真理，这一理念也已经得到世界各国的普遍认可。

反观中国传统文化，其内核主要是以儒家文化为中心的包含儒释道内容的儒化文化，这种文化在其近2000年的发展，早已把其生产力功能释放殆尽。在这种文化模式下，很难产出任何新颖的发现，助推社会文明的进步。

用经济学的术语来讲，这种文化就其生产功能而言，处于整体边际产出为负的状态。

从这个意义上说，中国传统文化代表了一种退化的研究纲领，按照科学哲学家拉卡托司的说法，其硬核、保护带与启发法都已经陷入退

化阶段。

为了激活这种退化的文化纲领，使其从退化状态转化为进化状态，必须对其保护带进行重建，否则，这种退化的文化纲领非但不能带领整个族群进入进步状态，反而有可能出现严重的路径依赖与路径锁定现象，进而沦为依靠封闭保守维系其生命的状态。

到那时，这种退化纲领就成为思想的黑洞，再也没有任何新思想可以产生，任何个体在这种文化面前都是无能为力的。

在整体麻醉与制度惰性下，个体甚至意识不到自己的退化，即便意识到也只剩下自卑、疏离与反抗，各种原教旨主义都是这种情况的展现。

为了防止出现这种局面，我们必须从外部引入新的要素，打破原有文化的惯性、黏性与僵化的平衡，使其重新焕发活力。

那么如何实现这种目标呢？科学文化的引入就是唯一可采用的低阻力路径。

按照英国生物学家道金斯的说法，文化的传递是通过文化基因的复制实现的。由此引出一个概念：文化基因池的设想。

在文化基因池里有各种文化基因，这些基因通过复制在后代中传递，如果某一基因的获得者在生存竞争中由于基因的退化而无法在竞争中获胜，那么，这种基因在基因池中的比例就会下降；相反，那些获得强大生产功能基因的个体将在生存竞争中获胜，从而增加其基因在基因池中的总量。

是文化基因发挥作用的结果。

因此，要释放全社会的活力，就需要其文化是有活力的。

工业革命以来的实践已经充分证明了科学文化基因的生产力功能，只要看看当今世界上主要发达国家的主流文化，不难发现这种因果关系；反之，改变近代世界的所有重大发现无一不是基于中国传统文化做出来的，由此可以间接证明中国传统文化是一种退化的文化纲领。

在全球化时代，文化交流日益成为一种“民族—国家”框架下的捍卫文化自信的紧迫任务。

如果一种文化由于其独特性而无法与世界进行普遍性的交往，那么这种文化很可能沦为不可通约性陷阱下的牺牲品，从而被排除在文化共同体之外，这是很糟糕的局面。

为了彻底改变沟通瓶颈问题，我们需要引入全世界都认可的科学文化，这样就可以极大改善我们与世界沟通不畅的局面。

假以时日，中国传统文化就演变为科学文化居主导地位的新文化模式，这种新文化纲领既可以激发群体活力，又被世界所共同接受，从而在文化竞争中处于优势地位。

任何文化的自信都是建基于其效率与公众认可的基础上的。从这个意义上说，用科学文化改造中国传统文化恰逢其时，而且任重道远。

（作者系上海交通大学科学史与科学文化研究院教授，本文原载于《科学与社会》2019年01期）