在专业人士眼中,PX 与其他化学产品一样,在日常生活中起着多种多样的作用,同样也具有化学品特性和毒理及安全指标。

PX 一道待解的题

■本报记者 陆琦 见习记者 王珊

从 2007 年的厦门,到 2011 年的大连、2012 年的宁波,再到 2013 年的彭州、昆明,PX 这一普通的化工专业名词衍生出"一式多份"的问题,不断承载着公众的环境焦虑,给地方政府带来巨大的环保压力。在一系列公众事件之后,PX 陷入舆论抨击的漩涡,成为产业发展的"掣肘之患"。

我国 PX 产业发展遭遇民众抵制,却为韩国、日本、新加坡等周边国家发展带来了机遇,这些国家的大型 PX 项目正抓紧建设,而目标市场恰恰是中国。

"消除国内民众对 PX 项目的误解,促进 PX 产业的健康发展,当务之急是要有科学的监管来保证。"中国工程院院士曹湘洪在接受《中国科学报》采访时指出。

2013 年 4 月 26 日,福建漳州 PX 项目进入试投产前的设备调试阶段。 新华社供图

恐惧——阻碍产业发展

截至 2012 年底,我国 PX 总生产能力为 883.8 万吨,同比增长 10%;当年 PX 产量 775 万吨,同比增长 6.5%。新增产能包括福佳大化扩建 70 万吨和镇海炼化从 52 万吨扩容至 65 万吨,而腾龙芳烃(漳州)有限公司 80 万吨 PX 工程和中石油四川石化有限责任公司 65 万吨 PX 项目未能如期投产。

"受近几年大型石油石化企业发生的一些重大责任事故的影响,加上一些非 PX 专业的其他领域的专家缺乏科学依据的议论,一些媒体不负责任的炒作,社会上流行着 PX 有毒、致癌等错误概念,'PX 恐惧症'使规划建设的大型 PX 项目屡屡受阻。"在 4 月 10 日由中国科学技术协会科学技术普及部、中国化工学会、中国化工信息中心主办的中国 PX 发展论坛上,曹湘洪直言。

近年来,由于下游快速发展,国内供应缺口迅速扩大。国内 PX 自给率随着进口迅速增长而快速滑落,从 2000 年的 88%降至目前的 56%左右。根据目前国内在建、拟建计划,预计 2015 年中国 PTA(精对苯二甲酸,一种石油下端产品)产能将超过 4400 万吨,届时对 PX 的需求量将达到 2200 万吨左右。

业内专家预测,如果国内拟建的 PX 装置不能如期建设,则 2015 年 PX 进口量将超过 1200 万吨,成为国内进口量最大的石化产品。

数据显示,2012 年我国 PX 的表观消费量为 1382.4 万吨,进口依存度达 44.1%,主要进口自韩国、日本、中国台湾、泰国、科威特、美国、马来西亚、新加坡和阿曼等国家和地区。其中,来自日本和韩国的 PX 占总进口量的 58.5%。

曹湘洪透露,近几年,为了满足国内 PX 需求,我国计划建设或准备建设一批大型 PX 项目,仅 2015 年前拟建成的就有 10 家,此外还规划了一批"十三五"项目,其中既有中国石油、中国石化的项目,也包括一些民营企业的项目。"然而,'PX 恐惧症'已成为我国 PX 产业发展的最大挑战。"

互信——赢得公众支持

自 2011 年以来,在 PTA 和聚酯行业需求的拉动下,PX 需求继续快速增长,但新增 PX 生产能力十分有限,消费增长明显高于产量增长,PX 供需缺口持续扩大。因此,消除国内民众对 PX 项目的误解,促进 PX 行业的快速发展,已成为保证产业链上下游健康发展的迫切需求。

对于 PX 及同类炼油石化生产装置的安全环境风险问题,多年来曹湘洪持相同的观点,即这些风险都是可控的。

他解释说,现代技术手段能为有效控制炼油石化装置的安全环境风险提供有力的技术支持。员工长期的经验积累对辨识炼油石化装置的安全环境风险,防范事故发生提供了实践基础,使炼油石化装置工程设计、设备材质采购、建设和维修施工、日常运行维护的规范、标准和操作方法更为严格、合理和具有可操作性。

对于企业而言,中石化安全工程研究院副院长牟善军则建议,企业应严格执行国家各项法律法规,项目从选址时即落实环境评价及安全评价,主动公开项目信息,畅通企业与民众之间的沟通渠道,强化企业经营过程中的风险评估和公共危机管理机制,提高企业的社会责任感,促成企业与社区的和谐发展,借助媒体宣传提高民众对 PX 项目的参与度和了解度。

"企业只有保持良好的安全环保记录才能得到认可。"中国石化九江分公司总经理覃伟中有着切身体会,"目前要开门办企业,允许公众进行参观,而不是以危险为由将公众拒在门外。"

曹湘洪还指出,要大力发展有资质的第三方机构,进行针对性监管,由第三方机构写出详细的报告,交给政府部门来执行。

其实,在认知误区之外,对 PX 项目的"抵制",更是公众多年来对工业粗放式发展带来的环境、健康危害的不满,反映出包括化工行业在内的我国工业发展深层次的重重问题,值得政府、企业及社会各个层面深刻反思。

在当天举行的中国 PX 发展论坛上,专家们一致认为,PX 产业发展过程中,生产企业和监管部门必须严把"环保关",拧紧"安全阀",同时做好舆论引导和公众沟通,赢得公众的信任与支持,进而推动中国 PX 产业的健康发展。

监管——安全重于泰山

据权威机构预测,至 2016 年末,全世界将会有总计 1854 万吨的 PX 项目建成投产,而其中在中国建设的项目仅为 280 万吨,仅占 15.1%。韩国 SK、GS 和三星等大企业共有 520 万吨的 PX 新产能将在 2016 年之前投产,比我国的 280 万吨多出近一倍。

"但是韩国企业没有遇到民间激烈的反对。"牟善军分析其原因时指出,首先,韩国的 PX 生产企业都严格遵循政府对石化产业的规划和管理;其次,韩国企业在进行 PX 等石化项目的环境评价时都严格遵循操作流程,有明确公开的程序,接受民众的监督和参与;最后,在政府部门之外,韩国还有非常多的民间团体发挥着日常监督的职能。

日本千叶石化区位于东京湾东岸,紧挨着市原市的市区,距离千叶市仅 8 公里,且位于地震多发地带。这片工业区的中心位置是年产 26 万吨 PX 的炼油厂。对于像日本这种地震多发国家,在地震发生时,必须以最快速度停止石油加工装置的运转,让处理中的石油冷却、稳定,否则极易引发爆炸等安全事故。然而该厂自 1963 年建成至今从未发生过重大安全事故。除了 PX,这家工厂还大规模生产多种石化产品,厂内的各类储油罐多达 458 个。

"监管一定要到位,我们目前还和国外有差距。"中国化工学会副理事长兼秘书长杨元一说。

曹湘洪则表示,我国石化企业的安全环保管理和国外存在较大差距,我们基本上还处于经验管理阶段,虽然目前部分企业也开始学习国外的科学管理,但整体依然是经验管理。

"PX 之所以造成恐惧,在于炼油石化企业没有把环保、安全工作做好,爆炸、污染、扰民事件频繁发生,老百姓的恐惧感才会增加。安全环保检查往往也是运动式的,监管不可能到位。"曹湘洪认为,我国石化企业要尽快向科学管理转变,这样事故发生率才会大大下降,公众对 PX 的恐惧也才会下降。

亚洲各国"情有所依"为 PX 扩能

过去几年,全球 PX 产能逐步向消费集中地转移,亚洲成为 PX 产业发展最快的地区,紧随其后的是中东地区。由于资源及市场均不占优势,北美及西欧能力增长十分有限,中南美及中东欧也基本没有发展。到 2012 年,全球 PX 产能达 3848 万吨、消费量 3410 万吨,中国分别占全球的比重为 23%和 41%。

近年来,随着中国精对苯二甲酸(PTA)产能的大量增加,PX 缺口增加,因此中国周边国家对 PX 的生产及建设投入了极大的热情。

日本作为全球最早生产 PX 的国家之一,在 2010 年前基本完成了产能建设及布局,但由于下游劳动密集型产业比较缺乏,其 80%以上的 PX 产品用于出口,特别是中国,约占其出口量 60%以上。

韩国 PX 工业是伴随其炼油工业及 PTA 工业成长起来的,产能从 1990 年的仅 26 万吨至目前的 525 万吨,其中下游需求稳定在 400 万吨左右,出口占全部产量的 40%左右,并且未来韩国还在不断扩充其 PX 产能。

新加坡作为一个岛国,非常注重环保安全。1992 年该国有了第一套 PX 装置,到 2000 年扩能至 85 万吨,之后长达 12 年产能一直没有明显变化。

对于我国而言,由于PX是大型炼油项目的配套项目,对原料、物流要求较高,因此主要分布在沿海大型石化企业,其产能占全国总产能的 74.3%。因环渤海和华东地区相关产业聚集,市场需求旺盛,这些地区也是PX项目较具发展优势的地区。近年来,由于下游快速发展,国内供应缺口迅速扩大。2012年我国PX能力883万吨,产量775万吨,开工率提升至87.9%,但由于下游需求增长更快,缺口进一步扩大,净进口量达610万吨,全年PX消费量达1385万吨,较上年增长22.3%。

国内 PX 自给率随着进口迅速增长而快速滑落,从 2000 年的 88%降至目前的 56%左右。根据目前国内在、拟建计划,预计 2015 年中国 PTA 产能将超过 4400 万吨,届时 PX 需求量将达 2200 万吨左右。如果目前国内拟建的 PX 装置不能如期建设,则 2015 年 PX 进口量将超过 1200 万吨,成为国内进口量最大的石化产品。

(陆琦、王珊整理)

国内 13 家"美丽化工"为 PX 正名

PX 中文名为对二甲苯。作为一种芳烃产品,其多为炼油及乙烯装置配套,是石油化工生产中非常普通的化学品之一。PX 来自石油制品,可以大规模生产,生产成本相对低廉,因此可以保证人们能够享受到物美价廉的涤纶纺织品及服装及其他生活用品。

在现代生活中,PX 用途很广,与我们的日常生活息息相关。PX 是一种重要的有机化工原料,下游主要用于生产精对苯二甲酸(PTA)及聚酯(PET,或称涤纶、的确良),并最终用于生产人们穿的衣服、饮料瓶、食用油瓶等,其中 PET 饮料瓶最早是由可口可乐及百事可乐推向市场。工业应用中,PX 主要用作生产聚酯纤维和树脂、涂料、燃料及农药的原料,在生产香料、医药、杀虫剂、油墨、黏合剂和染料等领域也有着广泛的应用。

PX 主要来自石油炼制过程的中间产品石脑油,经过催化重整或乙烯裂解之后获得重整汽油、裂解汽油,再经过芳烃抽提工艺得到混合二甲苯,然后经吸附分离制取。目前国际上典型的 PX 生产工艺主要有美国 UOP 公司与法国 IFP 开发的生产工艺,国内中国石化在 2011 年也攻克了 PX 的全流程工艺难关,成了主要的 PX 技术专利商之一。

这些工艺都已攻克了安全生产和环保关,能够保证 PX 在安全的环境中生产。运用这些先进技术,人类在 PX 的生产历史上,至今为止没有发生过一件对环境、居民造成严重危害的重特大污染事故。我国从上世纪 70 年代引进 PX 生产技术以来,生产 PX 已有 30 多年的历史,直到目前,国内 13 家 PX 企业没发生过任何重大生产事故及严重的污染事件。

(陆琦、王珊整理)

揭秘 PX

毒性与致癌性

急性毒性:PX 没有列入《剧毒化学品目录》(2002 版)和《高毒物品目录》。其急性毒性主要是对中枢神经和植物神经系统的麻醉和刺激作用。根据联合国世界卫生组织推荐的外来化合物急性毒性分级标准和我国的《急性毒性试验》(GB15193.3-2003),PX 属于低毒物质。人民卫生出版社出版的《中华职业医学》对此表述为"高浓度二甲苯引起急性中毒很少见"。

致癌性:PX 未列入世界卫生组织国际癌症研究中心 2008 年公布的权威数据中的组 1(确定的人类致癌物)和组 2(可能是人类致癌物);欧盟《物质和混合物的分类、标签和包装法规》(CLP)也未将 PX 分类为致癌性物质。现有数据不能证明 PX 具有人类致癌性。

环境危害性:PX 比水轻,不溶于水;其环境污染行为主要体现在水体和大气中,残留和蓄积不严重,在环境中可被生物和化学降解,挥发到大气中的 PX 可被光降解。

防护距离

防火间距:《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)规定,PX 装置与居住区的防火间距不小于 100 米。美国规范《易燃和可燃液体规范》(NFPA30)规定,对处理各种易燃和可燃液体装置的设施最大防火间距为 90 米。

卫生防护距离:《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)规定,PX 装置与居住区之间的卫生防护距离一般不应小于 150 米,当小于 150 米时应根据环境影响报告书的结论确定。

环境影响距离:《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中,PX 装置的环境影响距离要求没有定值,需要根据每个项目污染物无组织排放的强度,根据推荐的计算模式单独计算。

事故隔离与疏散

当发生 PX 泄漏时,应根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域划定警戒区。美国、加拿大、墨西哥等国家运输部联合发布的《2008 应急响应指南》(《2008 Emergency Response Guidebook》)建议:当发生泄漏时,周围至少隔离 50 米;如果发生大量泄漏(大于 200 升),下风向至少疏散 300 米;如果发生火灾且火场内有储罐,周围隔离 800 米。

(陆琦、王珊整理)

PX 危机:重建信任刻不容缓

■本报见习记者 王珊 记者 冯丽妃

茂名 PX 事件余波未平,清华大学化工系学生在百度百科上捍卫 PX 词条的举动,再次将 PX 之争引向关于毒性与安全性的话题讨论。PX 项目之所以备受关注,除了确有一些科学问题需要澄清、普及,其背后隐藏的信任危机无疑起到了推波助澜的作用。

有关专家近日接受《中国科学报》记者采访时表示,与 PX 的化学毒性相比,生产过程中的污染监管、安全防范,特别是如何重建公众信任,应该成为政府和社会更多考虑的内容。

公众的信任危机既包括对科学普及的不信任,也包括对政府监管的不信任。重建公众的信任,政府和公众都有责任。

PX 安全≠PX 项目安全

"PX 的'低毒'性并不表示生产过程是安全的。"中科院科技政策与管理科学研究所研究员李真真认为,我国很多环境问题就像河流污染一样,是逐渐积累的过程。近年来频频曝光的癌症村就是一个典型例子。

"PX 的安全和 PX 项目的安全是不能等同的。"清华大学化工系教授林章凛向《中国科学报》记者表示,尽管 PX 低毒的化学性质已经澄清,但要考虑生产过程中污染的可能性。

在李真真看来,部分公众的抵制行为其实是一种"举一反三的自我保护"。中科院心理研究所所长傅小兰对此解释,就像一个人曾被伤害过,可能会将保护反应迁移到很多其他方面,甚至会出现过度反应。"PX 项目不排除这种可能性。"

从厦门、什邡到启东、宁波,多地的 PX 事件无不引发一系列群体事件,并最终以政府妥协、项目搁浅而告终。而这一系列事件均折射出公众对于 PX 项目的担忧所在:技术是否安全,更重要的是监管机制能发挥何种效果。

"当经济发展日益依赖技术带来的好处时,管理与时俱进就应当成为一种社会行为。"李真真说,而这正是我国较为薄弱的方面。

"茂名PX事件中,地方政府只有真正承诺并做到监管到位,或许会成为解决整个化工行业安全问题的一个案例。"林章凛同时强调,人类文明离不开现代化学品,而化学品是能够实现安全生产和利用的。

"信任度低,容忍度就低"

针对中国 PX 项目的实施运行,相关专家在接受采访时指出,除了要加强政府监管,重建公众信任至关重要。

"信任度低,容忍度就低。"李真真说。她以英国疯牛病事件为例强调了重建信任问题的重要性。1992 年,疯牛病在英国暴发蔓延。4 年后,英国政府为养牛户支付的赔偿费达到 8.5 亿英镑。而疫病发生当初,英国政府组织的专家论证却声称,疯牛病不会引发大的问题。这让此后很长一段时间,公众对政府的负面感受要远高于谈"牛"色变。

"公众缺乏信任,政府就有必要采取行之有效的措施重建公众的信任。"李真真说。

在多次 PX 事件中,"盲目"和"片面"一直是被附加在参与抵制活动的公众身上的字眼。"公众对环境安全的考量更多地源于个人的生活经验和感知。"李真真认为,因此政府在决策之初就应当把公众作为利益相关方,考虑到其利益诉求,而不是一味地指责。"政府需要改变其思维习惯。"

有专家指出,政府与公众就公共事务进行良好沟通、互动而达成共识,不乏可供借鉴的案例。例如在新加坡,居民与 PX 厂区仅有一条马路之隔,但并没有发生频繁的群体事件。

重建信任不容易

然而,重建信任并不是轻而易举的事情。

"重建信心是复杂的系统工程。"傅小兰说,"经过长时间努力培养的信心,可能会被身边一件真切的小事打碎。"她指出,而这需要政府作出持续不断的努力,并有足够的耐心。

"恢复或重建信任是需要付出代价的。"李真真认为,政府要改变现有的决策方式,在项目论证阶段,不只由科技、经济等领域的专家论证,还应当考虑所有利益相关方的诉求,包括社区公众的参与。

在受访专家看来,重新建立起公众对政府和科学的信任,必须要把项目的各个环节做到公开透明,与公众开放诚实地交流。

"PX 项目是一个社会应用层面的问题,要想使当地老百姓理解,首先需要做到相关信息的公开与透明,其次需要既有科普方式的根本转变。"李真真说。

她进一步指出,科技共同体应该更主动地与公众沟通,避免形成过度追捧或不必要的误解甚至恐慌的局面,以重建公众对科学的信任。

与此同时,李真真表示,在监管方面,要想将监管落到实处,就必须建立问责制,应避免把监管变为一种捞取个人好处的权力。

"可以设立专门的监管机构,把公众吸纳进来。"林章凛说,只要管理得好,PX 项目的安全性没有问题。