

典型事故六：江苏如皋双马化工有限公司“4.16”爆炸事故

一、事故调查分析

（一）事故概要

1、事故简介

2014年4月16日上午10时，江苏省南通市如皋市东陈镇的如皋市双马化工有限公司（以下简称双马公司）造粒车间发生粉尘爆炸，引发大火，导致造粒车间整体倒塌，造成9人死亡，8人受伤，其中2人重伤，直接经济损失约1594万元。

2、事故原因

（1）直接原因

在1#造粒塔正常生产状态下，没有采取停车清空物料的措施，维修人员直接在塔体底部锥体上进行焊接作业，致使造粒系统内的硬脂酸粉尘发生爆炸，继而引发连续爆炸，造成整个车间燃烧，导致厂房倒塌。

（2）间接原因

①危险作业安全管理缺失。维修人员在没有停车、没有办理《动火作业票》的情况下，违章直接在设备本体上进行焊接作业；当班电工没有办理《临时用电作业票》，违章接电焊机临时电源。

②变更管理制度不落实。在实施对造粒塔加装气锤这一技术改造项目时，没有经公司批准，没有经过技术论证和风险评估，没有制定检修作业实施方案，没有进行检修作业安全交底。

③技术力量不足、人员素质偏低。企业管理人员严重缺乏。企业生产过程涉及高温高压，涉及加氢等危险工艺，使用甲醇、氢气等重点监管危险化学品，但是没有配备设备、电气、工艺等方面的专门技术管理人员。

④违规设计、施工和安装。发生事故的造粒车间未执行基本建设程序，厂房为企业自行设计、安装；车间主要设备也是企业自行设计、制造、安装，未经正规设计、正规施工和安装。

⑤对硬脂酸粉尘的燃爆特性认知不足。双马公司没有认识到硬脂酸车间存在着爆燃危险，对硬脂酸粉尘作业场所进行风险辨识、评估不到位，也没有落实相应的防火防爆措施。

（二）基本情况

1、事故有关单位情况

双马公司为民营企业（自然人控股），位于如皋市东陈镇南东陈村，总占地面积 92746 平方米，建筑面积 27254 平方米，固定资产 9000 万元。企业法定代表人冒某，总经理张某，公司下设总经理室、安全环保综管部、品控部、会计核算部、生产部、储运部，现有在职员工 246 人。公司主要从事硬脂酸、甘油的生产和销售，目前拥有年产 20 万吨硬脂酸和氢化油的生产能力，2013 年销售额 24.7 亿元（含贸易）。

发生事故的造粒车间位于厂区西北部，2006 年建设、2007 年投入使用，由企业自行设计、建造。车间主体建筑占地约 740m²，双层轻钢框架结构，二层平台错层设计，封闭式厂房。厂房内有 4 套造粒系统，每台造粒塔与其配置的 4 台旋风分离器、流化床、鼓风机、引风机形成 1 套独立的造粒系统。4 座造粒塔位于车间东半部，均为企业自行制造、安装，1#至 4#塔自南向北依次排列，其中 1#、2#、3#造粒塔于 2006 年建造安装，4#造粒塔 2008 年建造安装。造粒车间整体工程建设均未办理立项、施工等有关手续。

2、工艺情况

熔融状态的硬酯酸液体泵入造粒塔塔顶，从塔顶端喷嘴喷入，塔底部的鼓风机输送空气，塔顶引风机抽吸。塔底部空气逆流接触塔顶喷入的雾化液滴使其冷却凝固，形成硬酯酸颗粒，截流至流化床上，从塔底部料仓出料口泄流至振动筛，合格产品进入计量秤计量、包装、缝包。振动筛筛分出的大块物料由人工投入熔油池熔融后进入废料储罐，造粒塔内细小粉尘经旋风分离器除尘，旋风分离器内硬脂酸粉尘定期清理熔融回收。

（三）事故发生时间序列

日期	时间	描述
4 月 16 日	01:00	夜班操作工按期清理 4#造粒塔机组 4 个旋风分离器内粉料，共清出硬脂酸粉料 100 余公斤。
4 月 16 日	02:00	停 4#造粒塔机组，清理塔内结块的硬脂酸后，开 4#造粒塔机组。
4 月 16	06:00	因上游蒸馏装置供应液体硬脂酸不足，2#造粒塔机组

日		停机。
4月16日	08:00	造粒车间白班人员与夜班人员完成交接班，2#造粒塔机组仍停车。
4月16日	08:37	当班电工隋某接到厂叉车维修工万某电话，让其到造粒车间二层配电柜接电；隋某在造粒车间看到车间外南侧一楼楼梯旁有一台电焊机，便将电焊机电源线从楼梯夹缝拉上二楼接在配电柜上，万某将电焊机二次侧焊把线拉上二楼。
4月16日	08:45	隋某接完线离开。车工徐某、叉车维修工万某及维修工鲍某、冒长某相继来到造粒车间二楼。
4月16日	09:00	一楼操作工冒松某看到二层平台东部1#造粒塔与平台的夹缝处有焊接火花掉到一层东部地面上。
4月16日	10:00	造粒车间发生爆炸，并在3分钟内连续发生多次爆炸，引发大火。
4月16日	10:09	4台造粒塔相继向厂房西侧倒塌，拉动车间厂房钢结构向西整体倒塌。

（四）事故损失情况

事故造成8人当场死亡，1人因抢救无效于5月11日死亡，8人受伤，其中2人重伤，直接经济损失约1594万元。



图1 造粒塔坍塌全景



图 2 倒塌的造粒塔塔体



图 3 造粒塔外部料仓焊接点位



图 4 造粒塔底部料仓

（五）事故原因分析

1、直接原因分析

在 1#造粒塔正常生产状态下，没有采取停车清空物料的措施，维修人员直接在塔体底部锥体上进行焊接作业，致使造粒系统内的硬脂酸粉尘发生爆炸，继而引发连续爆炸，造成整个车间燃烧，导致厂房倒塌。

2、间接原因分析

（1）危险作业安全管理缺失。双马公司在造粒包装车间随意动火，维修人员在没有停车、没有办理《动火作业票》的情况下，违章直接在设备本体上进行焊接作业；当班电工没有办理《临时用电作业票》，违章接电焊机临时电源。员工安全教育培训不到位，事故隐患排查治理不彻底。

（2）变更管理制度不落实。虽然制定了变更管理制度，但在实施对造粒塔加装气锤这一技术改造项目时，变更管理制度不落实，没有经公司批准，没有经过技术论证和风险评估，没有制定检修作业实施方案，没有进行检修作业安全交底。

（3）技术力量不足、人员素质偏低。企业管理人员严重缺乏。企业生产过程涉及高温高压，涉及加氢等危险工艺，使用甲醇、氢气等重点监管危险化学品，但是没有配备设备、电气、工艺等方面的专门技术管理人员，整个公司的设备管理、电气管理、工艺管理等都由生产部部长蒋某一人承担，而蒋某仅为高中学历。事故中死亡的维修作业人员都没有焊工作业证，不具备焊工作业的能力。

（4）违规设计、施工和安装。双马公司安全投入严重不足，发生事故的造粒车间未执行基本建设程序，厂房为企业自行设计、安装；车间主要设备也是企业自行设计、制造、安装，未经正规设计、正规施工和安装，为事故的发生和扩大埋下了隐患。

（5）对硬脂酸粉尘的燃爆特性认知不足。目前，国内可供查询的可燃性有机粉尘的特性数据较少，同类企业大多未能认识到硬脂酸粉尘的燃爆风险。双马公司没有认识到硬脂酸车间存在着爆燃危险，对硬脂酸粉尘作业场所进行风险辨识、评估不到位，也没有落实相应的防火防爆措施。

二、事故应急处置

10 时 03 分，119 消防应急指挥中心接到报告后，立即调集南通、如皋、

海安等地 20 余辆消防车、150 多名公安消防官兵赴现场，参与灭火和现场搜救工作。南通市、如皋市立即启动应急预案，成立现场应急指挥部。江苏省副省长史某、国家安监总局有关领导等在事故发生后赶赴事故现场，指导事故抢险和伤员救治工作。事故现场有 4 个倒塌的直径 5-7 米、长度 27 米的圆柱状造粒塔，且造粒塔之间连接着大量钢结构，现场环境复杂，作业空间受限。为此，现场指挥部有效整合外部力量，调集了数十台吊机、升降机、挖掘机和近百名切割、吊装人员，分南北两个作业面轮班作业，同时进行现场清理搜救。经过 78 个小时不间断搜救，成功将所有失联人员找到。

三、反思与建议

（一）反思

事故暴露出企业在作业安全管理、安全教育培训、风险管理和变更管理方面存在很大漏洞。尤其是动火作业、临时用电作业环节。双马公司在造粒包装车间随意动火，维修人员在没有停车、没有办理《动火作业票》的情况下，违章直接在设备本体上进行焊接作业；当班电工没有办理《临时用电作业票》，违章接电焊机临时电源。

（二）建议

1、加强作业安全管理。要严格直接作业环节的相关审批制度，认真开展作业前风险分析和评估，作业场所未经检测合格、装置未停车并清空物料、未落实防范措施、未配备相关应急装备、现场监护人员未到位等情况下，不得进行动火、进入受限空间等危险作业。

2、加强员工的安全教育培训，提高员工的岗位操作能力、安全风险意识和自我保护能力。企业要强化粉尘场所作业人员安全生产知识教育和防火防爆培训，确保作业人员具备必要的粉尘防爆知识，熟悉、掌握相关的安全操作技能，确保安全生产。

3、要加强风险管理和变更管理，企业在工艺、设备、管理等发生重大变更前，要认真开展变更前的技术论证，对变更事项进行风险评估。企业要高度重视粉尘场所的防爆安全管理，要充分认识可燃性有机粉尘燃爆的危害性，建立健全粉尘安全管理规章制度，加强粉尘作业场所的安全管理。一要完善粉尘作业场所通风除尘等设施。二要配备粉尘检测仪表，严防粉尘超标，达到爆炸极限。三要保持除尘系统的泄爆、隔爆装置完好和正常运行。