

化工粉尘爆炸事故原因分析

葛 铮

常州市安平安全技术服务有限公司 江苏常州 213003

摘 要: 化工企业生产过程中会产生大量的化工粉尘, 化工粉尘非常容易引起粉尘爆炸事故的发生, 本文对化工粉尘爆炸的原因进行了理论上的分析, 阐述了引起化工粉尘爆炸的必要条件, 结合相关典型案例简析了化工粉尘爆炸的原因、危害及教训, 以期为企业与人员提供借鉴与参考。

关键词: 化工粉尘; 粉尘爆炸; 爆炸事故; 原因

引言:

化工粉尘爆炸事故危害极大, 近年来, 由于一些企业对安全生产重视不足, 导致化工粉尘爆炸事故时有发生, 化工, 粉尘爆炸事故不仅仅威胁着生产安全, 甚至会造成人员伤亡。以往的一些化工粉尘爆炸事故典型案例给了我们极其深刻的教训, 对化工粉尘爆炸事故原因展开分析探讨, 有利于针对性的预防及避免这类事故的发生, 为此, 对, 进行化工粉尘爆炸事故原因分析意义重大。

1. 化工粉尘爆炸原因的理论分析

化工粉尘爆炸与其他可燃性粉尘爆炸从理论上分析, 其原因是是一致的, 就是粉尘具有荷电性而且还同时兼具爆炸性, 那些足够量并且密度达到一定程度的粉尘在受到辐射、摩擦, 加之存在着外界粒子、电子的附着, 这样就促使粒子具有了荷电性, 待这种粉尘达到一定上线之后, 一旦遇到明火、静电、电火花等火源或温度达到自燃点, 那么粉尘爆炸事故就会发生^[1], 而且, 粉尘爆炸事故往往不是单一的一次性爆炸, 通常会出残余粉尘混合到新的可燃粉尘, 形成更高浓度的粉尘, 进而发生更强烈的连续爆炸状况发生, 造成更大的事故^[1]。

2. 化工粉尘爆炸的必要条件

分析阐述化工粉尘爆炸所需的必要条件, 有助于对化工粉尘爆炸事故的预防, 有利于企业安全生产的顺利进行。化工粉尘爆炸所需要的条件与其他粉尘爆炸的条件是相同的, 就是粉尘的可燃性、悬浮在有助燃气体存在的空中、粉尘的浓度到达一定的极限以及最后最关键的引爆源。

首先, 可燃性粉尘种类很多, 比如小麦和淀粉等粮食类的粉尘、棉花与烟草等为代表的农副产品类、木材为代表的林产品类还要鱼粉和血粉等为代表的饲料类等, 本文探讨分析的是化工类粉尘, 在化工类粉尘中,

比如聚烯烃、塑料、树脂、醋酸纤维素、硫磺粉和煤粉等都属于可燃性粉尘^[3]。

其次, 粉尘爆炸所需要的第二个必要条件是可燃性粉尘悬浮于助燃气体中, 同时其浓度要达一定的极限值, 这个极限值目前界定的极限值通常把20-60g/m³的粉尘浓度认为是会引起粉尘的爆炸的粉尘浓度极限的下限。只有等于或高于这个浓度才会引起爆炸, 而低于词浓度则不会引起爆炸发生, 所以在生产过程中既要时刻警惕事故的发生, 又要坚持科学防范^[4]。

再次, 就是更为关键的引爆源, 也就是引起爆炸的最直接因素, 这个引爆源既可能是明火火源, 也可能是高温。粉尘的自燃点很低, 一般情况下400℃-500℃的温度就可以引燃粉尘引起爆炸, 同时粉尘的最小点火能量也只是在10mj-100mj之间, 非常容易被引爆^[5]。

3. 化工粉尘爆炸事故典型案例简析

3.1 山东某煤化工企业己二酸粉尘爆炸事故

事故发生时间: 2012年9月25日;

事故发生地点: 山东某煤化工企业己二酸生产线;

爆炸事故简述: 2012年9月25日, 山东某煤化工企业己二酸生产线突然发生爆炸, 据事后调查, 爆炸事故是发生在二酸生产线流化床, 当是巡检工人刚刚完成对流化床上方双轴混合器的巡检, 就在巡检工人准备离开之际, 传出巨大的爆炸声, 随后黑烟从流化床内喷出, 随即楼顶电缆槽盒起火, 企业领导在接到巡检工人报告后, 第一时间进行了报警, 同时, 通知中控室采取应急措施, 启动事故应急预案, 立即命令将前工段氧化岗位停车、终止己二酸生产系统中醇酮进料、系统紧急停车, 最后在员工及消费官兵的共同努力下将火扑灭^[2]。

事故发生原因简析: 内因是己二酸粉尘属于可燃性粉尘, 旋风分离器下料管内物料就是这种可燃性的二酸粉尘, 且其浓度大于可引爆的浓度下限; 外因则是违章

进行电焊作用，导致管壁温度超过粉尘自燃点，进而导致己二酸燃烧，发生爆炸，同时一次爆炸时下落的己二酸再次发起火，结果形成了粉尘爆炸事故。

事故的教训：尽管因为事故发生及时，同时对事故应急处理得当，未造成更加严重的伤亡事故及更大的经济损失，但这起事故也告诫大家，任何时候都不能放松安全意识，要加强交接班这种易被忽视时间段的安全管理，对外来施工人员更要严格制度、按章管理，防止事故的发生。

3.2 云天化国际化工股份硫磺粉尘爆炸事故

事故发生时间：2008年1月13日；

事故发生地点：云天化国际化工股份有限公司

爆炸事故简述：这是发生在进行硫磺卸车过程中的粉尘爆炸事故，进行硫磺卸车作业的工人在卸车过程中，爆硫磺拆袋并倒入料斗，硫磺经料斗撒入地坑中的运输设备，硫磺经运输设备的皮带送入仓库，这个过程中造成了硫磺粉尘爆炸，这次事故，不仅造成了机械设备的严重损坏，而且还造成了7人死亡、32人受伤的严重后果^[2]。

事故原因分析：硫磺粉尘是石化行业危险性最大的固体粉末之一，硫磺在生产、运输、装卸过程中容易出现粉尘，而且硫磺粉尘在低浓度情况下也非常容易引发爆炸发生，因为硫磺的爆炸浓度下限低，对本次事故分析其原因一是天气干燥，易起粉尘；二是天气无风，地坑内空气流通不畅，导致地坑内硫磺粉尘聚集量大，其浓度达到了硫磺粉尘爆炸极限值之内，三是坑内输送机运行的摩擦产生的点火能力达到了硫磺粉尘的自燃点，所以引发了爆炸的发生。事故的教训：这起事故的教训是在进行危险品的相关作业过程中，不仅要重视人为的各种安全因素，同时也要关注自然因素的影响，比如气温的高低、风力大小、空气的湿度等状况，再者要关注机械设备的运行状况，准确判断机械设备产生的热能是

否会带来安全隐患，科学合理安排生产作业，保障生产安全。

3.3 江苏南通硬脂酸粉尘爆炸事故

事故发生时间：2014年4月16日；

事故发生地点：江苏省南通市；

爆炸事故简述：这是一起发生在南通，双马化工有限公司的硬脂酸粉尘爆炸事故，当是维修工人在该厂料仓外进行维修作用，准备加装气体振荡器，同时还要动用电焊进行雾化水管支撑架的补焊作用，由于作业过程中违章用火，引发爆炸，并出现了连续爆炸，后果是人员9死8伤，造粒塔架倒塌，整个车间损毁的严重后果。

事故原因分析：硬脂酸粉尘是可燃性粉尘，工人在进行维修作业时违章用火，形成引爆源，引发爆炸事故发生，同时残余粉尘和新粉尘有混合后再遇到火源引燃，进而引发了连续爆炸发生。

4. 结语

目前，尽管政府与企业都对安全生产极为重视，但是，化工粉尘爆炸事故仍然不可避免，前事不忘，后事之师，必须加强宣传，探究化工粉尘爆炸的原因，提高认识，加强预防，以有效避免爆炸事故的发生。

参考文献：

- [1] 赵衡阳. 气体和粉尘爆炸原理[M]. 北京：北京理工大学出版社，2010.
- [2] 刘静如；张帆；徐伟；石宁. 化工粉尘爆炸事故原因分析[J]. 安全、健康和环境，2015，15（11）：1-3
- [3] 杨豪，王培植，万祥云. 我国气体与粉尘爆炸事故现状及影响因素分析[J]. 安全与环境工程，2008，15（1）：97-99
- [4] 李红玉，樊运晓. 基于系统思考的LA os ilut o ns粉尘爆炸事故分析[J]. 安全与环境工程，2016，（2）：90-95.