

一起压力容器爆炸事故案例 PDF转换可能丢失图片或格式，
建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/95/2021_2022__E4_B8_80_E8_B5_B7_E5_8E_8B_E5_c62_95206.htm 2003年2月5日凌晨1时55

分，山西某化工厂三车间I系列冷凝水闪蒸器Nt112（以下简称Nt112）发生爆炸事故，楼上当班职工柴某因操作室坍塌坠落至零米平面死亡。爆炸设备及其相关工艺

爆炸设备
（Nt112）性能参数：Nt112是I类压力容器。该设备设计压力0.6MPa，设计温度165℃，规格为2500×6916×12，容积30m³，介质为蒸汽和冷凝水，主体材料为A48CPR进口钢（相当于国产16MnR钢），设备本体有一块压力表，出汽管上有两个安全阀，当设备处于备用状态时与安全阀不相通，因备用时F1阀门关闭（见图）。设备相关工艺过程：Nt112前与高压冷凝水罐NP112、NP113、NP114、NP122、NP123连接（NP为高压冷凝水罐的简称，其后数字为不同高压冷凝水罐的编号，其内压力均为5.6MPa，温度260℃~270℃），后与预脱硅系统相通。即压力为5.6MPa的水经节流孔板进入冷凝水闪蒸器，减压降温后，一部分水变为蒸汽，通过冷凝水闪蒸器进入出汽管送预脱硅，管道压力0.6MPa（见图所示）；一部分水仍呈液态通过冷凝水出口至出水管进入热水槽，出水管上有排水管（阀）至地沟（点划线所示）。此设备已于2002年11月12日停止使用，即排水阀F6常开，其他阀门均关闭，直至事故发生一直处于备用状态。2003年2月4日9时15分左右，当班操作工将排水阀F6关闭。事故原因分析 设备在停用期间，本应切断进水阀打开排水阀F6，使其处于常压状态。而三个进水阀（F3、F4、F5）经常压试水一个渗漏（滴

水），一个泄漏（流水），一个不漏（不滴不流），虽关仍漏（两个阀门不正常）为设备的带压、增压直至超压提供了压力源。排水阀F6被关闭（据上述时间推算，排水阀F6关闭时间长达16小时40分），无法卸压，这是导致超压爆炸的重要原因。管理工作存在漏洞，白班职工违章关闭排水阀，而运行记录未注明，交接班时也未向接班职工说明，致使排水阀一直处于关闭状态。从爆炸后设备筒体的断口来看，绝大部分破口表面较为规则平整，且与母材成 30° ~ 45° 夹角，属韧性断裂。这说明钢板是由于超压而撕裂的。在人孔破口处发现，有大约 100mm^2 的母材钢板严重减薄，实测最小壁厚 6.3mm （原设计壁厚为 12mm ），呈塑性变形特征。因为设备在制造过程中，人孔部位会产生应力集中，在运行时，受力状态比较复杂，使其成为整个设备的薄弱部位。又因爆炸后人孔接管带盖是单独飞出去的。由此推断，破点就在此处。Nt112在备用期间与安全阀不相通，导致其内压力超设计压力时，安全阀不能泄压，失去其应有作用，造成Nt112内压力不断升高，直至爆炸。断裂拉力走向分析：Nt112的人孔处破裂后，强大的内部压力，一部分力将人孔接管带盖抛出57米远。另一部分力从人孔中心线偏下部沿环向拉伸扩展，直至将直径为2.5米的圆筒全部撕断，形成底部一段。再一部分力从破点沿纵向往上扩展，将中段圆筒纵向撕开成卷板状，当扩展到筒体环焊缝处时，因环焊缝强度大于母材，所以，这部分力不得不改变走向，沿环焊缝熔合线环向继续扩展，把母材钢板全部撕断，将剩余的筒体又一分为二。这样，就形成了爆炸后整个筒体分为三段的结果。设备爆炸时，内部压力在瞬间降为零（表压）。饱和水迅速汽化，体积急剧膨

胀，产生巨大的二次压力，爆炸时的超压与二次压力形成合力，强大的合力将上段抛起砸坏车间横梁和部分管道，使筒体顶部的出汽管拔出飞落造成现场的惨景。综上所述，冷凝水闪蒸器Nt112爆炸的直接原因是：该设备在停运期间，排水阀F6被关闭，进水阀严重泄漏，当压力为5.6MPa的冷凝水不断流入 Nt112时，压力逐渐升高，又不能排水卸压，致使其超压破裂，发生爆炸。 冷凝水闪蒸器Nt112，在停用关闭阀门F1的状态下与安全阀不相通，安全阀不能起到泄压作用，没能有效地防止事故发生。 间接原因：管理不严，职工违章关闭排水阀F6，巡检不到位，交接班无记录，也未口头交接说明。 事故防范对策 对Nt112和Nt113安全阀设置不合理问题进行完善，在Nt112和阀门F1之间加设两个安全阀，并将现有的两个安全阀移至 Nt113和阀门F2之间，并对其他工艺系统展开调查，发现问题及时整改。 备用设备隔离措施要严密，针对备用设备隔离不严问题，必须加强设备检查和维护管理，对于生产过程中设备状态，要全面掌握，尤其是关键阀门的开关状态必须明确制度，必要时对开关阀门采取上锁措施。 进一步完善监控仪表、仪器和设备。 进一步研究深化、细化压力容器安全检查的办法，通过技术手段查找和处理事故隐患。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。 详细请访问 www.100test.com