

脱硝氨区 B 液氨储罐置换压力容器检验

安全技术措施

1.1 概述

我厂脱硝氨区已经连续运行三年，依据国家对重大危险源管理规定和压力容器定期检验计划，需要对我厂脱硝氨区 A、B 液氨储罐进行内外部全面检验，同时进行液氨储罐外部刷漆和内部清洗工作。前期对 A 储罐进行了检验，现对 B 储罐进行检验清洗，A 储罐运行。为保证机组供氨系统的正常运行及检验过程中的人身设备安全，需对系统设备进行安全隔离、置换及投运前的气密性实验，特制订本措施。

2.2 危险点分析

2.1 人体短期内吸入大量氨气后会出现流泪、咽痛、咳嗽、胸闷、呼吸困难、头晕、呕吐、乏力等症状。严重者可发生肺水肿、成人呼吸窘迫综合症，同时可能发生呼吸道刺激症状。若吸入的氨气过多，导致血液中氨浓度过高，引起心脏的停搏和呼吸停止，危及生命。

2.2 液氨瞬间释放，吸收大量的热，若接触皮肤会造成严重冻伤。

2.3 环境内氨浓度超过 15%-30.2%时，遇明火有爆炸危险。

2.4 密闭容器内工作，通风不良时，会有窒息的危险。

2.5 A、B 储罐间连接阀门关闭不严密，未装设阀门堵板，造成 A/B 储罐隔离不彻底，会造成氨渗漏。

2.6 氨罐置换排放过程，氨区周围氨味较浓，若氨泄漏报警后处理不及时，会出现设备退出运行；氨转换造成氨区周围氨味较浓的提前告知工作不到位，会造成现场人员恐慌。

3.3 技术措施

3.1 液氨储罐检验技术措施：

1.3.1.1 B B 液氨储罐液氨排尽隔离

3.1.1.1 关闭 B 液氨储罐进氨入口手动门，气动门，设置“禁止操作、有人工作”标示牌。

3.1.1.2 关闭 B 液氨储罐气相管道气动门，设置“禁止操作、有人工作”标示牌。

3.1.1.3 将 B 液氨储罐用至低液位 0.20 米时，解除 B 液氨储罐低液位联锁保护，将液位用至零米。

3.1.1.4 关闭 B 液氨储罐出口手动一次门、二次门、气动门，设置“禁止操作、有人工作”标示牌。

3.1.1.5 开启 B 液氨储罐底部积液包处排空手动一次门、二次门，排污泄压至 0MPa 关闭排空门。

3.1.1.6 关闭卸氨气相管道至液氨储罐 B 手动门，设置“禁止操作、有人工作”标示牌。

3.1.1.7 关闭 B 液氨储罐至缓冲罐后气相管路手动门、气动门，设置“禁止操作、有人工作”标示牌。

3.1.1.8 关闭 B 液氨储罐安全阀 1 前手动门、安全阀 2 前手动门，设置“禁止操作、有人工作”标示牌。

2.3.1.2 B B 液氨储罐充水置换隔离

3.1.2.1 将 B 液氨储罐顶部排空手动二次门前接入冲洗水管，开启冲洗水门向 B 液氨储罐进行充水，当冲洗水液位上升至 2.5 米时关闭 B

液氨储罐顶部就地压力表门，加装溢流管至废水池，开启就地压力表门观察自来水溢流情况，当发现溢流管淌水时，关闭排空手动二次门、冲洗水门。

3.1.2.2 B 液氨储罐上满水后，开启 B 液氨储罐底部积液包处排空手动一次门、二次门向废水池排水，观察废水池液位变化，启动废水泵排水至废水浓缩池。当 B 液氨储罐液位降为零，关闭 B 液氨储罐底部积液包处排空手动一次门、二次门。

3.1.2.3 再次对 B 液氨储罐进行充水置换，开启冲洗水门向 B 液氨储罐进行充水，当发现顶部溢流管淌水时，关闭冲洗水门。

3.1.2.4 B 液氨储罐上满水后，开启 B 液氨储罐底部积液包处排空手动一次门、二次门向废水池排水，观察废水池液位变化，启动废水泵排水至废水浓缩池。当 B 液氨储罐液位降为零，关闭 B 液氨储罐底部积液包处排空手动一次门、二次门。

3.1.2.5 从 A 储罐顶部压力表处测氨气浓度小于 35ppm，结束冲洗，否则要查找系统，并再次进行冲洗。

3.1.2.6 对 B 液氨储罐进氨入口手动门法兰处加装堵板。

3.1.2.7 对 B 液氨储罐液氨出口手动门法兰处加装堵板。

3.1.2.8 对 B 液氨储罐安全阀 1 前手动门、安全阀 2 前手动门法兰处加装堵板。

3.1.2.9 开启 B 液氨储罐顶部东、西人孔门，加装防爆通风机进行强力循环通风干燥，待储罐内部干燥后，测氧气含量大于 19.5%，氨气含量小于 35ppm，通知工作人员进行内部清理，通知压力容器检验人员进行内部检查检验。

3.1.3 B B 液氨储罐氮气置换

3.1.3.1 B 液氨储罐检验完毕，检查液氨储罐内部清理干净，无水分和杂物，防止残存的水与氨混合后产生腐蚀，经验收合格，更换密封垫，关闭人孔门，并将顶部就地压力表安装恢复。

3.1.3.2 拆除 B 液氨储罐进氨口、出氨口、安全阀 1 前手动门、安全阀 2 前手动门堵板，更换全部垫片，恢复连接。

3.1.3.3 检查 B 液氨储罐安全阀截止门、各表计门在开启状态，其它阀门在关闭状态，准备向 B 液氨储罐充氮置换。

3.1.3.4 将 B 液氨储罐充氮门与氮气瓶连接，开启 B 储罐充氮门向 B 液氨储罐充氮置换，当压力升至 0.2MPa 时停止充氮，等待 3 分钟后开启底部积液包处排空门泄压，当压力降至 0.02MPa 时，关闭底部排空门。

3.1.3.5 重复 3.1.3.4 项连续置换排放 3 次后，分别在 B 液氨储罐底部排放管、就地压力表门出口和液位计排放口处用测氧仪检测系统内氧含量均小于 2%充氮置换结束，若不合格继续 3.1.3.4 项置换排放直至合格。

3.1.4 B B 液氨储罐气密性试验

继续向 B 液氨储罐缓慢充氮打压，当储罐压力升至 0.5MPa 时，关闭充氮气瓶对储罐进行检漏检查，若无漏气等异常现象后，开启氮气瓶阀门向储罐继续升压，每升高 0.5MPa 时关闭充氮气瓶，对储罐进行检漏检查，直至 2.0MPa 时关闭充氮气瓶、充氮门，保压 8 小时压降

小于 0.16%（0.0032MPa）保压合格。

3.1.5 B B 液氨储罐系统恢复

3.1.5.1 缓慢开启 B 液氨储罐底部积液包处排空门泄压至 0.02MPa 时关闭各排空门。

3.1.5.2 恢复#1 液氨储罐低液位联锁保护。

3.1.5.3 全面检查 B 液氨储罐各个阀门开关在正确位置，联系液氨车进行卸氨工作，恢复 B 液氨储罐运行。

4.4 安全措施

为确保液氨灌区设备在检修时的人员和设备安全，根据山东省液氨储存与装卸安全生产技术规范（试行），燃煤发电厂液氨罐区安全监督管理规定等要求，特制定措施如下：

4.1 严格执行重大操作管理人员到场到位制度，安监部、生技部、保卫部专业管理人员、汽机检修车间、化学运行车间有关管理人员现场监督。

4.2 保卫部负责在排氨过程中有专人巡逻，杜绝有明火或机动车驶入。

4.3 液氨储罐内检修维护作业，除采取隔离系统及气体置换等措施外，还应落实有限空间作业的安全措施，防范人员窒息、中毒和火灾的发生。

4.4 液氨储罐范围内的所有检修维护工作必须严格执行工作票制度，均应办理热力机械工作票及相应的动火工作票，并履行相关程序。经充分置换并采取可靠隔离措施（手动隔离门挂禁止操作牌）后方可工作。

4.5 运行值班人员应加强对液氨储罐温度、压力、液位等重要参数的监控，严禁超温、超压、超液位运行。运行中液氨储罐存储量不得超过储罐有效容量的 80%。

4.6 运行值班人员应按规定巡视检查氨区设备和系统运行状况，定期测定空气中氨气含量，并做好记录，发现异常及时处理。

4.7 运行人员每天应对现场的喷淋、报警、消防炮系统进行试验。喷淋水压力正常时，检修人员方可进入现场工作。

4.8 氨区值班人员要保持和值长的联系，如有异常情况及时汇报。迅速做好现场设备隔离，设备的应急处置工作。若发生氨泄漏时应及时启动应急预案。

4.9 液氨储罐安全自动保护装置应投入运行，并定期试验，严禁随意解除联锁和保护。确需解除的，应严格遵守规定，履行相关手续。

4.10 工作人员必须熟悉氨区工作特点、介质的物理性、化学性，严格遵守易燃易爆介质容器中工作的安全规定，严禁随意使用铁器敲击，防止产生静电和火花。

4.11 罐外刷漆除锈时，尽量使用钢丝刷和砂纸打磨，不使用电动抛光机。氨区内禁止存放油漆。

4.12 不准敲击氨区运行中的设备系统，严禁带压修理和紧固法兰等设备。氨系统发生泄漏时，应使用便携式氨气检测仪或酚酞指示剂进行查漏，禁止明火查漏。

4.13 所有工作人员严格执行氨区管理制度，手机关闭并放置在指定

位置，火种放置火种箱，进出氨区做好出入登记。进入氨区前要进行静电释放。

4.14 在检修过程中要严格按照《电业安全工作规程》（热力机械部分）的相关规定做好安全措施，参加检修的人员应使用符合国家规定要求的劳动防护用品及检验合格的安全工器具，并正确佩带。了解其结构和性能，熟练掌握使用方法。

4.15 安全防护工器具使用前，外观检查应无缺陷或损坏，各部件组装严密，启动灵活，确认对有害因素防护效能的程度在其性能范围内，如发现损坏、变形、故障等异常情况，应禁止使用。

4.16 进入氨区应先触摸静电释放装置，消除人体静电，并按规定进行登记。禁止无关人员进入氨区，禁止穿着可能产生静电的衣服和带钉子的鞋进入氨区。进入氨罐内清理时，必须穿着专用连体工作服。

4.17 检修人员进入现场时，严格执行现场监护人的规定，监护人员要熟悉应急急救常识，监护人在工作中不得擅自离开监护岗位。

4.18 进入液氨储罐容器内部检验、清理时，其中一侧人孔门处加装排风机进行通风。工作人员进入时应随身携带氨泄漏报警仪，使用安全带，且安全带绳子的一段紧握在监护人手中，随时保持联系。

4.19 从事设备运行操作或检修拆装法兰、人孔门时应使用铜质等能防止产生火花的专用工具（如铜质工具）。如必须使用钢制工具，应涂黄油或采取其它措施。手和衣服不应粘有油脂。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。

4.20 维护检修中保证做到三不落地：工具、零件、材料不落地。检修现场预先铺设检修垫皮，实行工器具、零部件、架杆、架板等的定置摆放管理，做到“三整齐”即工具、零件、材料摆放整齐。管线的摆放、导线的布置必须整齐、合理。就地需要进行零件的加工、切割必须在地面上或格栅板上加设铺垫设施，防止地板和格栅板损坏。

4.21 检修中所有的工器具、零部件、拆下和待装的设备不准直接放置在地板上 and 格栅板上，必须分开整齐摆放在铺设的检修垫皮上。不准在地面上拖拉物件；工器具、零件、材料等物品的运送必须采取搬运措施。不准损坏设备保温的外观；当要进行搭设脚手架、起吊物品等工作时，不得捆绑在保温管道上。不准损坏公共设施（包括电源、插座、设备的介质流向标志、阀门的编号牌等）。

4.22 维护检修作业前及工作间断重新开工应测量氨气浓度，氨系统工作后应做严密性试验。

4.23 氨区及周围 30m 范围内因工作需要动用明火或进行可能散发火花的作业时，应按规定办理动火工作票，检测可燃气体低于爆炸下限的 20%后方可动火。严禁在运行中的氨管道、容器外壁进行焊接、气割作业。尽量在氨区外进行设备的下料、组装，尽可能减少氨区内的焊接施工工作；在氨区内进行焊接作业时，应做好防止发生压力升高、阀门泄漏等措施。

4.24 在已经停运和采取可靠隔离措施的系统上焊接时，必须使用双接线，地线应接在焊件上，并尽可能的靠近焊点。高空切割及焊接作业时，要做好火花及高温切割件的收集工作，防止火花飞溅至运行设备上。

4.25 如在检修过程中有人员吸入氨气时，应迅速转移至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，应进行输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，并迅速就医；皮肤接触液氨时，立即脱去污染的衣物，用2%硼酸溶液或大量清水彻底冲洗，并迅速就医；眼睛接触液氨时，立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟，并迅速就医。

4.26 安全装置不准随意拆除、挪用或弃置不用。因检修经批准拆除的，检修完毕后必须立即复原。

4.27 检修工作结束后，对现场进行彻底清理，场地干净无遗留物，设备整洁，对检修人员、工具、材料等物品进行清点后撤离现场。

5.5 组织措施

5.1 生技部负责分工协调和技术指导，负责联系压力容器检验中心进行检验。

5.2 安监部负责施工现场安全监督检查工作。

5.3 保卫部负责施工现场的消防、保卫、监督检查工作。

5.4 值长负责运行操作协调。

5.5 化学运行车间负责储罐泄压排空、冲水、置换、系统隔离等操作；针对进行液氨底部排污及充水置换排水时可能产生的氨气味，做好对全厂人员安全告知。

5.6 化水运行车间根据氨系统冲水置换操作票进行排氨系统就地操作、排氨口的取样化验，并负责准备合格的氨气检漏仪和现场急救用稀释药剂。

5.7 汽机检修车间负责充水、充氮气等临时接口的连接，及现场临时管道的连接工作；负责氮气置换储备，做好排风机、工器具、检修材料的配置、氮气瓶运输充装工作。

5.8 汽机检修车间负责储罐外部刷漆监督，并根据压力容器检验中心指定的检测部位、数量及质量要求，提前做好外部保温拆除、脱漆、打磨工作。

5.9 电气检修车间负责相关电源的临时接线工作。

5.10 所有参加工作人员必须学习本措施并严格