

Application of special standby power automatic switching mode in power supply system of liquid ammonia security ice machine

Yongmei Pu

Yunnan Dawei Ammonia Co.,Ltd., Qujing, Yunnan, 655338, China

Abstract

The synthetic ammonia products are often stored in the form of low pressure and low temperature liquid ammonia in the storage tank. When the synthetic ammonia device stops, the ammonia freezing system will also be stopped. In order to maintain the pressure and low temperature state of the storage tank, the security ice machine must be put in, so the power supply stability of the security ice machine is extremely important. This paper expounds that the security ice machine increases the emergency power generation system and applies the special self-switching mode to improve the power supply reliability of security ice machine.

Keywords

security ice machine, stable power supply, emergency power generation, Standby power automatic switching

特殊备自投方式在液氨保安冰机供电系统中的应用

浦咏梅

云南大为制氨有限公司, 中国·云南 曲靖 655338

摘 要

合成氨成品常采用低压低温的液氨形式储存在储罐中, 在合成氨装置停车时, 氨冷冻系统也随之停运, 为维持储罐的压力及低温状态, 须投入保安冰机, 因此保安冰机的供电稳定性极为重要。本文阐述了保安冰机电源增加应急发电系统并应用特殊备自投方式, 提高保安冰机的供电可靠性。保安冰机的型式主要有往复式、离心式和螺杆式, 本文以某合成氨厂的两台螺杆式压缩机为例, 介绍保安冰机供电可靠性升级方案及实施效果, 为同类型保安冰机的供电系统升级提供参考。

关键词

保安冰机; 供电稳定; 应急发电; 备自投

1 引言

氨是生产磷铵类含氮肥料及尿素的基本原料^[1], 合成氨厂通常以液态氨的形式储存, 一般选择低温常压^[1]储存。对于低温储存的液氨, 要维持其储罐内低温状态, 就要选择合适的冰机来制冷保安^[3]。合成氨正常生产状态下低温氨罐有常温液氨进料, 工艺流程中通过启动保压冰机的方式保证储罐不会超压; 在没有常温液氨进料的时候, 由于低温氨罐自身及相关液氨管道和外界的热量交换, 部分液氨吸热气化使储罐内的气相压力升高, 如不采取措施维持液氨储罐的压力, 就可能导致储罐超压爆炸^[2]; 实际中通常采用制冷量较小的保安冰机来维持液氨储罐内的气相压力^[3]; 保安冰机能在合成氨生产装置停车或故障时用来保障液氨储存的安全性, 可见保安冰机在液氨储存中的重要性, 提高保安冰机的

供电可靠性尤为必要。

2 升级前保安冰机供电电源配置及弊端

A#螺杆冰机和B#螺杆冰机电源采用单电源供电方式, 分别引自总降 6kV I 段母线和 II 段母线, 由 1DL 断路器和 2DL 断路器分别控制。总降压站正常供电状态下, 两台冰机均能保证正常供电; 此种供电方式下, 存在如下两个弊端:

(1) 当其中一段 6kV 母线供电异常时, 就只能保证一台冰机的正常运行, 导致单机运行, 可靠性降低, 此时一旦出现另一回路电源供电异常或电机运行异常情况时, 两台冰机均不能正常运行, 给液氨的贮存造成威胁。

(2) 当外电网供电出现异常导致全厂停电的情况时, 两段 6kV 母线均停电, 两台保安冰机均失去供电电源, 不能保障液氨的安全贮存。

可见, 此种供电方式可靠性差, 不能保证保安冰机的持续稳定运行。

【作者简介】浦咏梅(1982-), 女, 中国云南曲靖人, 本科, 工程师, 从事继电保护、高压试验管理研究。

3 保安冰机供电可靠性提高的措施及方案

3.1 保安冰机供电可靠性提高的措施

针对上述保安冰机供电系统存在的弊端,提高供电可靠性及灵活性,提出如下改进措施:

(1)改单电源供电方式为双电源互为备用的供电方式,在保安冰机供电系统增加备用电源自动投入系统,在任一供电回路出现异常运行时,保障两台冰机均不失去供电电源。

(2)为防止电网系统出现供电异常,两回电源回路同时失电,在冰机供电系统中增加应急发电系统,即增设柴油发电机装置;增加的柴油发电系统应能够根据冰机供电情况自动启动,当电网侧电源异常失压后,保证两台冰机有可靠的备用电源,保障冰机的正常运行,起到保安作用。

3.2 保安冰机供电可靠性升级方案

3.2.1 升级电气主接线形式

图2所示为保安冰机电气一次主接线升级后的接线示意图,图中虚线框内的部分为本次升级改进方案中增加的一次设备。新增的一次设备以配电小室的方式集中安装,采用单母线分段接线的方式;配电小室与总降压站及螺杆冰机以电缆方式连接。

新增的柴油发电机通过6DL断路器接于新增6kV II段母线上,实现应急电源功能;在新增的6kV分段5DL断路器柜处安装备用电源自动投入装置,实现冰机供电电源的自动切换。

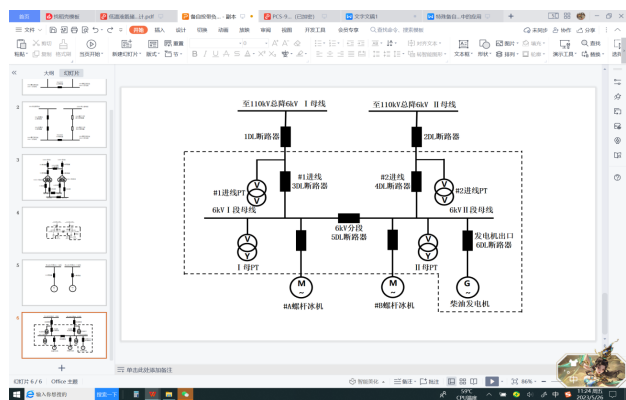


图2 改进后保安冰机一次供电接线示意图

3.2.2 特殊备自投逻辑的应用

本次冰机供电电源改进的核心除一次主接线的大幅改动外,主要的核心技术是采用特殊的备自投逻辑,实现在任何异常工况下冰机电源不间断。此次工程采用PCS-9651型备用电源自动投入装置,备自投逻辑与厂家协商论证后,进行了特殊定制,以满足本次升级需要,主要实现以下四种备自投功能。

正常运行方式下,如图2所示,优先采用进线1经3DL断路器为#A螺杆冰机提供电源、进线2经4DL断路器为#B螺杆冰机提供电源的供电方式;其次为任意一回进线异常时,单回电源同时带两台冰机的供电方式;再次为两

回进线均异常时,启动应急柴油发电机,提供保安冰机应急供电。备自投的动作逻辑也是按照上述优先级进行设定。

(1) 分段在分位时进线1失压时电源切换方式

当进线1因故障或其他原因失压后,6kV I段母线失压, #A螺杆冰机失去电源,此时备自投装置检测到6kV II段母线有压,即启动备自投逻辑,跳开进线1断路器3DL,装置检测到断路器3DL跳开后,快速合上6kV分段5DL断路器,实现进线2同时带6kV I段母线及II段母线运行的方式,实现#A螺杆冰机的持续供电。在备自投装置中由“备自投方式1”控制字控制投退。

(2) 分段在分位时进线2失压时电源切换方式

当进线2因故障或其他原因失压后,6kV II段母线失压, #B螺杆冰机失去电源,检测6kV I段母线有压时,启动备自投逻辑,实现与备自投方式1类似的动作,实现进线1同时带6kV I段母线及II段母线运行的方式。在备自投装置中由“备自投方式2”控制字控制投退。

(3) 分段在分位时进线1、2均失压时电源切换方式

当进线2因故障或其他原因失压后,6kV II段母线失压, #B螺杆冰机失去电源,检测6kV I段母线也无压时,备自投装置发“启动柴油发电机”出口命令,在收到“柴油发电机启动完成”信号后,在确认进线1、进线2、I母、II母均无压,且2DL确已跳开后,经整定的延时合柴油发电机开关,实现柴油发电机带II母运行。在备自投装置中由“备自投方式2”控制字控制投退。

(4) 分段在合位时进线1、2均失压时电源自动切换方式

进线1(或进线2)带双母运行,分段5DL断路器在合闸位置,柴油发电机出口6DL在分位。当I母、II母因故障均失压后,备自投装置根据以下三种情况完成不同的电源切换,三种不同切换方式,在备自投装置中由“备自投方式3”控制字控制投退。

第一种方式:失压前为进线1带双母运行,当I母、II母因故障均失压后,如进线2有压,则备自投跳开3DL,合4DL,实现进线2带双母运行;切换后的运行方式与图3所示相同。

第二种方式:失压前为进线2带双母运行,当I母、II母因故障均失压后,如进线1有压,则备自投跳开4DL,合3DL,实现进线1带双母运行;切换后的运行方式与图4所示相同。

第三种方式:若失压时两条进线、两组母线均为无压,则跳开所有在合位的进线断路器,备自投装置发“启动柴油发电机”出口命令,在收到“柴油发电机启动完成”信号后,合柴油发电机出口6DL断路器,最终实现柴油发电机带双母运行。

综上所述,此次备自投方案改进后,备自投方式分为三大类型,共计六种备自投方式,保障冰机在各种运行工况下均能不间断供电,达到了提高供电可靠性的目标。

4 备自投装置定值设置及切换可靠性验证

4.1 备自投定值设置

备自投功能能否实现既定的功能，需要合理设置备自投装置的内部整定定值，且需要现场验证后方可投入运行。表 1 为本次工程所使用的备自投装置整定值。

4.2 备用电源自投可靠性验证

备自投装置定值设置完成后，投入运行前，需要通过

实际模拟试验验证动作逻辑的正确性。工程实际中，除要进行投运前的静态模拟外（用继电保护测试仪等模拟），还应在线路及母线带运行电压后进行实际动作模拟试验。本工程中，在新增的一次设备具备带电运行条件后，6kV I、II 段母线带电运行，通过断开 1DL、2DL 断路器的方式模拟进线及母线失压，验证六种备自投方式的实际动作情况，通过验证，本次工程备自投功能完全正确，具备投运条件。

表 1 备自投装置整定值

序号	定值名称	整定值	序号	定值名称	整定值
1	备自投充电时间	15s	9	合进线 2 延时	0.2s
2	有压定值	70V	10	合母联开关延时	0.2s
3	无压启动定值	40V	11	合柴油发电机开关延时	0.2s
4	无压合闸定值	30V	12	自投方式 1 投入	1
5	进线无流定值	0.05A	13	自投方式 2 投入	1
6	跳进线 1 开关延时	1.0s	14	自投方式 3 投入	1
7	跳进线 2 开关延时	1.0s	15	允许柴油发电机自投	1
8	合进线 1 延时	0.2s	16	合后位置接入	1

5 结论

液氨贮存罐保安冰机供电系统应用特殊方式备自投进行升级改造后，冰机供电电源更加可靠；增加应急发电系统，降低了保安冰机对电网供电系统的依赖程度，提高了保安冰机的运行稳定性，使液氨的储存更加安全。特殊备自投方式在保安冰机供电系统升级改造中的成功应用，为多电源供电系统提高运行可靠性提供了成功的案例，为之后的供电电源

系统升级改造总结了经验。

参考文献

[1] 马朝玲.液氨贮存设计分析 [J]. 硫磷设计与粉体工程, 2004(1):20-22.

[2] 潘旭海. 基于模拟计算的液氨储罐泄漏潜在危险性分析 [J]. 石油化工高等学校学报, 2006, 19(1):64—67.

[3] 樊国帅, 叶陈. 低温液氨储罐的冰机选型设计 [J]. 广州化工, 20