

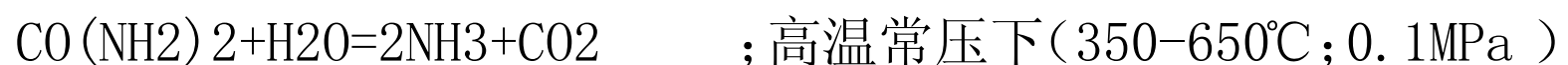
# #1～#4 机组脱硝还原剂液氨改尿素项目

## 专项技术交底

### 一、项目概述

由于液氨是危险化学品受到越来越严格的监管，从运输、储存、到使用，有许多严格的限制，而且各地不时发生的液氨泄漏和交通事故也让用户对它敬而远之，在人口密集、和靠近饮用水源的大城市和地区，越来越多的电厂脱硝系统开始倾向于选用安全的尿素作为还原剂。作为无危险的制氨原料，尿素具有与液氨相同的脱硝性能，完全没有危险和法规限制，可以方便的被运输、储存和使用。#1～#4 机组脱硝还原剂改造项目，将#1～#4 机组脱硝还原剂由液氨改为尿素热解制氨。待尿素制氨系统投运正常后拆除原液氨储备及气化供应系统。

尿素热解制氨技术原理：利用高温空气（一次热风）作为热源，将雾化的尿素溶液完全分解为氨气，氨气作为还原剂进入烟道与烟气混合后进入 SCR 反应器，在催化剂的作用下将氮氧化物还原成无害的气和水。尿素溶液热解制氨反应如下：



系统简介：

本工程采用尿素热解法制备氨，主要增加设备分为公用系统尿素溶液制备系统（4 台机组公用）及各台锅炉的尿素热解系统。

公用系统流程：袋装尿素通过运输车辆运至尿素制备间，通过电动葫芦搬运至尿素储存间，在进行尿素溶液配制时，由电动葫芦将袋装尿素运送到自动拆包上料系统输送带入口，人工将袋装尿素自动拆包上料系统输送带，经自动拆包机破袋进入溶解罐里，用除盐水将干尿素溶解成 50%质量浓度的尿素溶液，再通过尿素溶液输送泵输送到尿素溶液储罐，最后尿素溶液经由尿素溶液循环泵输送到各台锅炉尿素热解系统。

尿素热解系统流程：稀释风在锅炉 A、B 空预器热一次风出口分别引接，经汇通母管后经电加热器加热到 600~650℃后进入热解炉，在热解炉内将尿素溶液分解成氨气，形成高温氨气-空气混合物，经喷氨格栅均匀喷入 SCR 入口烟道。

主要设备配置：

(1) 电动葫芦

设置两套额定出力为 3 吨的电动葫芦将袋装尿素输送至二楼尿素储存间存放及将储存间尿素搬运至自动拆包机输送带入口。

(2) 尿素堆场

在尿素车间内设置尿素堆场，储量按 4 台机组 5 天所需设计，尿素堆场安排在尿素溶液制备间二层布置。

(3) 自动拆包机

设置两台袋装尿素自动拆包机，袋装尿素通过人工放在输送带上，经切刀破袋后进入滚筒分离后尿素颗粒通过给料阀进入尿素溶解罐，尿素袋进入托盘。

#### (4) 尿素溶解罐

设置 2 只尿素溶解罐，单班（8 小时）配制的尿素溶液应满足 4 台机组满负荷 24 小时用量。在溶解罐中，用除盐水制成 50%的尿素溶液。当尿素溶液温度过低时，蒸汽加热系统启动使溶液的温度高于结晶温度（50%尿素溶液： $16.7^{\circ}\text{C}$ ） $15^{\circ}\text{C}$ 以上（确保不结晶，保证运行温度： $45\text{--}70^{\circ}\text{C}$ ）。溶解罐及内部部件、加热系统等材料采用 S30408 不锈钢，尿素溶解系统配制密度计控制尿素溶液浓度。溶解罐设有液位控制和温度控制系统，在顶部设置强制通风（排湿气）装置。溶解罐设置就地和远传液位计各一套，就地采用磁翻板液位计，并采用电伴热。尿素溶解罐设有人孔、颗粒尿素进口、蒸汽进口、溶解水进口、尿素溶液出口、呼吸管、溢流管、排污管、搅拌器、液位、温度测量等设施。

#### (5) 尿素溶液储罐

尿素溶液经由尿素溶液输送泵进入尿素溶液储罐。设置 2 只尿素溶液储罐，总容量满足 4 台机组满负荷运行 5 天（每天 24 小时）用量设计。储罐采用 S304L 不锈钢制造。储罐为立式平底结构，装有液位、温度显示器、人孔、梯子、通风孔及蒸汽加热装置（保证溶液温度高于配制浓度对应的结晶温度（50%浓度， $16.7^{\circ}\text{C}$ ）的  $15^{\circ}\text{C}$ 以上（保证运行温度： $45\text{--}70^{\circ}\text{C}$ ）等。储罐基础为混凝土结构，储罐露天放置时，四周加有隔离防护栏。罐体外实施保温。

#### (6) 尿素溶液输送泵

尿素溶液输送泵为 316L 不锈钢本体，碳化硅机械密封的离心泵，机械密封耐温不低于 70℃。设三台泵两运一备，并列布置。

#### (7) HFD 高流量和循环装置

1) 每 2 台机组设置独立的高流量、高压尿素溶液循环系统，布置在尿素溶液储罐附近。每套流量传输装置包括 2 台全流量的多级 SS 离心泵(尿素溶液循环泵)，一用一备，内嵌双联式过滤器。用于远程控制和监测循环系统的压力、温度、流量等仪表。

2) 每套尿素溶液循环输送系统为分配计量装置模块提供持续的尿素供应。通过尿素循环泵变频调节维持了足够的压力（MDM 尿素溶液母管压力 0.6MPa）。

#### (8) 计量分配装置

尿素溶液的计量分配装置应能精确地测量和控制输送到热解炉的尿素溶液流量。每台机组设置 1 套计量分配装置，用于控制每只尿素溶液喷射器的流量及雾化和冷却空气的压力和流量。

计量/分配装置工艺主要用于精确测量并独立控制输送到每个喷射器的尿素溶液的装置。布置于热解炉附近，计量装置用于控制通向分配装置的尿素流量的供给。该装置使用溶液开关阀和溶液调节阀来为热解室的喷射器提供反应剂。该装置响应 SCR 入口  $\text{NO}_x$  所需提供的尿素溶液的需求量，分配模块溶液调节阀来控制通往多个喷射器的尿素和雾化空气的喷射速率。空气和尿素量可通过该装置调节以得到适当的气/液比，得到最佳的 SCR 反应剂。

计量装置可调整反应剂流量、激活或关闭喷射区域或控制区域流量以响应氨需量信号。计量/分配装置包括：不锈钢机架、雾化空气流量开关和空气调节器，每个装置流量和压力控制、本地流量和压力显示、电动阀门和尿素溶液流量控制阀。冲洗水电动阀用于清洗模块，使清洗水进入分配装置。分配装置还包括尿素和雾化空气控制阀、雾化空气流量计、压力显示仪表和尿素流量显示仪表。

#### (8) 热解炉

每台锅炉设一套尿素溶液分解室（热解炉），每个热解炉 6 套喷枪，喷枪由 316L 不锈钢制造雾化后喷入分解室，在 600℃ 的高温热风热解。

热解炉尾部部分钢材材质按照最高允许温度值为 450℃ 设计（高于工作温度约 100℃）。每台热解炉出口至 SCR 反应器管道有流量测量装置，供氨调节阀。

尿素热解采用锅炉热一次风，热一次风温度为 280-315℃ 左右，风量设计值为 6045 Nm<sup>3</sup>/Hr，最大值为 6714 Nm<sup>3</sup>/Hr，使用电加热器方式将高温空气加热。

#### (9) 计量/分配装置和热解室控制柜

计量/分配装置和分解室控制柜满足远方控制。

#### (10) 一次风加热器

每台机组设置一台电加热器，用于锅炉热一次风加热，以满足尿素热解的温度要求。加热器型号：PGD-W-920，内部有 198 支电热元件，

实用 180 支，备用 18 根。电加热器共分四组加热 230KW 加热，加热器功率 920KW，额定电压 380V。

(11) 蒸汽加热系统：为防止尿素溶液低温结晶，需要对尿素溶液进行加热到结晶温度以上，其中尿素溶解罐、尿素溶液储罐采用加热盘管形式利用蒸汽加热。解热蒸汽采用辅助蒸汽，在 24 米层辅助蒸汽母管#1、#2 辅汽联络门原至氨站蒸汽管上引接（为保证辅汽母管系统退备，待#3、#4 机组停运后在#2、#3 辅汽联络门#3 机侧增加一路蒸汽接口）。

(12) 除盐水系统：本项目尿素溶解水源采用除盐水，除盐水系统包括：厂区除盐水母管至尿素溶液制备区除盐母管，可分别向尿素区除盐水箱、A、B 尿素溶解罐补水，尿素区除盐水箱设置两台除盐水泵（一运一备），供尿素溶液输送泵、尿素溶液循环泵及 4 台热解炉的喷枪冲洗。

(13) 压缩空气系统：本项目在每台机组引接一路压缩空气作为喷枪雾化及密封气源，在原 SCR 声波吹灰压缩空气储罐前管道引接。

(14) 疏水伴热系统：尿素制备区设置疏水池一座，用来收集尿素溶解罐、储罐蒸汽加热疏水。疏水池设置两台疏水泵（一运一备）将蒸汽疏水输送到尿素溶液管道进行伴热，伴热后回流到疏水池。疏水池水位高出溢流口自动溢流至废水池。

(15) 废水回收利用系统：尿素制备区设置废水池一座，用来收集尿素溶液排放、冲洗及疏水池溢流。废水池设置两台废水泵（一运

一备)将尿素溶液输送到尿素溶解罐继续利用或通过罐车进行厂区绿化。

## 二、 水电气接口变化情况

电源(或水、气)名称	原接口位置	现接口位置	备注
尿素溶液加热蒸汽	无	从辅汽母管引出，接口分别在 1#、2#辅汽联络门两侧及#2、#3 辅汽联络门#3 机组侧；1#、2#辅汽联络门两侧引出接口采用原辅汽至氨站加热蒸汽接口，连接 DN65 的管道，使用 J61Y-160 DN65 的焊接截止阀与原系统工隔离，氨站加热蒸汽管道待 4 台机组尿素制氨系统投运正常后拆除；#2、#3 辅汽联络门#3 机组侧接口在辅汽母管开孔安装管座接 DN65 的管道，使用 J61Y-160 DN65 的焊接截止阀与原系统工隔离（该接口在#3、#4 机组停运期间实施，本阶段预留接口及隔离阀。	温度：240℃～290℃，压力：0.6～0.8MPa， <u>0.8</u> t/h（四台机组）
尿素热解喷枪雾化及密封用压缩空气	无	从 27 米层脱硝 SCR 区压缩空气储气罐进口母管上用 DN40 的管道接出，使用一个 DN40 不锈钢手动球阀进行隔离。	每台机组 144 Nm <sup>3</sup> /h
尿素溶解及系统冲洗用除盐水	无	液氨改尿素项目脱硝系统用的除盐水从 1#炉 A 侧输煤栈桥管廊化水至四台机组 DN200 除盐水母管原三通朝地面方向的堵板处接出一条 φ76*3.5 的不锈钢管道并在离地面 1 米处接一个 J41W-16P DN65 的不锈钢截止阀进行隔离。	设计最大流量 25t/h 日平均用水量约 20t
尿素热解系统稀释风	稀释风机（待热解系统运行正常后取消）	尿素制氨系统用的热风管是分别在#1-#4炉 A、B 侧 17 米处（空预器出口）热一次风管下方使用 DN500 管道接出，安装 DN500 PN1.0 的手动截止阀和 DN500 PN1.0 的逆止阀进行隔离。冷风管是分别在#1-#4 炉 A、B 一次风机出口平衡管靠 B 侧使用 DN150 管道接出。（冷一次风检修用）	每台机组 <u>6045</u> Nm <sup>3</sup> /h (280-315℃)
尿素制备区 DCS 控制系统电源	无	尿素制备区 DCS 控制系统电源采用双回路供电，一路由尿素区 MCC 段供给（接至 3 号柜 2 回路）；另一路	1.设计容量为 6kW，电缆 ZRB-YJV22—0.6/1KV 2×16，

		由脱硫 I 期 UPS 电源装置供给（取一路备用开关，开关容量为 32A，暂时用 63A 开关代替，供脱硫尿素制氨项目用，间隔命名为“尿素制备区 DCS 控制系统电源”）。	2. UPS 电源容量为 6kVA，设计电缆为 ZR-VV22-2×25，电缆长度约为 500 米。
#1 炉尿素热解炉电源一（电加热器第一组）	无	将#1 炉尿素热解炉电源一接入 380V 除尘 I 段#2 间隔中原 EP2.2 开关处，间隔命名为“#1 炉尿素热解炉电源一”；	250kW，过流：5.57A t=1S 投跳，接地：134A（一次）t=1S 投跳
#1 炉尿素热解炉电源二（电加热器第二组）	无	将#1 炉尿素热解炉电源二接入 380V 除尘 I 段#2 间隔中原备用 3 进线开关处，间隔命名为“#1 炉尿素热解炉电源二”；	250kW，过流：5.57A t=1S 投跳，接地：134A（一次）t=1S 投跳
#1 炉尿素热解炉电源三（电加热器第三组）	无	将#1 炉尿素热解炉电源三接入 380V 除尘 I 段#7 间隔中原 EP1.2 开关处，间隔命名为“#1 炉尿素热解炉电源三”；	250kW，过流：5.57A t=1S 投跳，接地：134A（一次）t=1S 投跳
#1 炉尿素热解炉电源四（电加热器第四组）	无	将#1 炉尿素热解炉电源四接入 380V 除尘 I 段#3 间隔中原备用进线 2 开关处，间隔命名为“#1 炉尿素热解炉电源四”；	250kW，过流：5.57A t=1S 投跳，接地：134A（一次）t=1S 投跳
#2 炉尿素热解炉电源一（电加热器第一组）	无	将#2 炉尿素热解炉电源一接入 380V 除尘 I 段#2 间隔中原 EP3.1 开关处，间隔命名为“#2 炉尿素热解炉电源一”；	250kW，过流一段：14A t=0S 投跳，过流二段：4.18A t=1S 投跳，过流三段：3.35A t=10S 投跳，接地：134A（一次）t=1S 投跳
#2 炉尿素热解炉电源二（电加热器第二组）	无	将#2 炉尿素热解炉电源二接入 380V 除尘 I 段#2 间隔中原 EP3.2 开关处，间隔命名为“#2 炉尿素热解炉电源二”；	250kW，过流一段：14A t=0S 投跳，过流二段：4.18A t=1S 投跳，过流三段：3.35A t=10S 投跳，接地：134A（一次）t=1S 投跳
#2 炉尿素热解炉电源三（电加热器第三组）	无	将#2 炉尿素热解炉电源三接入 380V 除尘 II 段#7 间隔中原#7-B 备用开关处，间隔命名为“#2 炉尿素热解炉电源三”；	250kW，过流一段：14A t=0S 投跳，过流二段：4.18A t=1S 投跳，过流三段：3.35A t=10S



			投跳，接地：134A (一次) t=1S 投跳
#2 炉尿素 热解炉电源 四（电加热器 第四组）	无	将#2 炉尿素热解炉电源四接入 380V 除尘 II段#3 间隔中原#3-B 备用开关 处，间隔命名为“#2 炉尿素热解炉电 源四”；	250kW，过流一段： 14A t=0S 投跳，过 流二段：4.18A t=1S 投跳，过流三 段：3.35A t=10S 投跳，接地：134A (一次) t=1S 投跳
#3 炉尿素 热解炉电源 (一~四)		接口除尘 II段，具体间隔待定	
#4 炉尿素 热解炉电源 (一~四)		接口除尘 IV段，具体间隔待定	
1#炉（2#~ 4#炉）MDM 计量分配装 置电伴热		1# 炉（2#~4#炉）SCR 反应区 MCC 段	电动机 / 馈线容量 4.5KW
1#炉（2#~ 4#炉）MDM 计量分配装 置		1# 炉（2#~4#炉）SCR 反应区 MCC 段	3KW
尿素制备区 MCC 段		段尿素制备区 MCC 段采用双回路供 电，一路由厂综合段（氨区电源二） 供给；另一路由厂除灰段（氨区电源 一）供给；双回路供电互为闭锁，一 用一备。	
溶解罐抽风 机（两台）		尿素区 MCC 段	3 KW
输送泵（三 台）		尿素区 MCC 段	7.5 KW
拆包卸料机 （两台）		尿素区 MCC 段	9.5 KW
循环泵（两 炉两台）		尿素区 MCC 段	10 KW
照明配电箱		尿素区 MCC 段	30 KW
检修配电箱		尿素区 MCC 段	30 KW
溶解罐搅拌 器（两台）		尿素区 MCC 段	11 KW
除盐水泵 （两台）		尿素区 MCC 段	22 KW
废水泵（两 台）		尿素区 MCC 段	7.5 KW

疏水泵（两台）		尿素区 MCC 段	15 KW
热工配电箱		尿素区 MCC 段	6 KW

### 三、项目交底内容

#### 1. 改造后系统控制逻辑情况

##### 一. 除盐水系统

设备：除盐水进水电动门、除盐水泵 A、除盐水泵 B、除盐水去尿素溶解罐 A 进水电动门、除盐水去尿素溶解罐 B 进水电动门

除盐水箱液位	H	$\geq 3.5$	m	高报警
		$\geq 3.4$	m	保护关除盐水补水电动门
		$\geq 3.2$	m	联锁关进水电动门
		$\leq 1.5$	m	联锁开进水电动门
		$\geq 0.8$	m	允许启除盐水泵
		$\leq 0.6$	m	低报警
		$\leq 0.5$	m	低低报，保护停除盐水泵

##### 1. 除盐水进水电动门

设投联锁按钮

联锁开：除盐水箱液位  $\leq 1.5\text{m}$ ；

联锁关：除盐水箱液位  $\geq 3.2\text{m}$ ；

保护关：除盐水箱液位  $\geq 3.4\text{m}$ ；

##### 2. 除盐水去溶解罐 A 电动门

保护关：尿素溶解罐 A 液位  $\geq 4.8\text{m}$ ；

联锁开：任一除盐水泵运行，且去溶解罐 A 尿素制备按钮已选择选择。

##### 3. 除盐水去溶解罐 B 电动门

保护关：尿素溶解罐 B 液位  $\geq 4.8\text{m}$ ；

联锁开：任一除盐水泵运行，且去溶解罐 B 尿素制备按钮已选择选择。

##### 4. 除盐水泵 A（B 同）

除盐水箱液位条件：

启动允许：除盐水箱液位  $\geq 0.8\text{m}$ ；

保护关：除盐水箱液位  $\leq 0.5\text{m}$ ；

设 3 种运行工况：

##### A. 去尿素溶液制备（含去 A、B 罐选择按钮）（工况）

保护关：泵运行，延时 30S，出口门未开

在此工况下的设联锁按钮：

除盐水泵 B 泵运行，允许 A 泵投联锁

联锁启：A 泵投联锁，除盐水泵 B 泵跳闸；

##### B. 去输送泵、循环泵冲洗（工况）

在此工况下的设联锁按钮：

除盐水泵 B 泵运行，允许 A 泵投联锁  
 联锁启：A 泵投联锁，除盐水泵 B 泵跳闸；  
**C. 去#1, 2, 3, 4 计量模块冲洗（工况）**  
 在此工况下的设联锁按钮：  
 除盐水泵 B 泵运行，允许 A 泵投联锁  
 联锁启：A 泵投联锁，除盐水泵 B 泵跳闸；

尿素溶解罐温度	HH	≥ 85	℃	高高报警
	H	≥ 80	℃	高报警
		≥ 75	℃	尿素溶解罐加热器进汽阀保护关
		≥ 70	℃	尿素溶解罐加热器进汽阀自动关闭
		≤ 45	℃	尿素溶解罐加热器进汽阀自动开
	L	≤ 40	℃	低报警
	LL	≤ 30	℃	低低报警

## 二. 蒸汽加热系统

设备：尿素溶解罐 A、B 进汽电动门、尿素溶液储存罐 A、B 进汽电动门；  
 参数：温度（240-290℃），压力（0.6-0.8 MPa）

### 1. 尿素溶解罐 A、B 进汽电动门

设置温度联锁按钮

联锁关：尿素溶解罐温度 > 82℃；

联锁开：尿素溶解罐温度 < 40℃；

保护关：尿素溶解罐温度 > 85℃；

### 2. 尿素溶液储存罐 A、B 进汽电动门

设置温度联锁按钮

联锁关：尿素溶液储存罐温度 > 48℃；

联锁开：尿素溶液储存罐温度 < 40℃；任一 HFD 运行，且 PCV 回流温度 ≤ 38℃

保护关：尿素溶液储存罐温度 > 55℃；

尿素溶液储罐温度	HH	≥ 55	℃	高高报警
	H	≥ 48	℃	高报警
				尿素溶液储罐加热器进汽阀自动关闭
	L	≤ 40	℃	低报警
				尿素溶液储罐加热器进汽阀自动开
	LL	≤ 35	℃	低低报警
				停止 MDM

### 3. 辅助蒸汽去疏水池电动门

设置温度联锁按钮

联锁关：疏水池温度 ≥ 80℃；

联锁开：疏水池温度 $\leq 70^{\circ}\text{C}$ ；温度低报警。

保护关：疏水池温度 $\geq 95^{\circ}\text{C}$ ；

### 三. 疏水及废水系统

设备：废水泵 A、B，废水泵 A、B 出口电动球阀，疏水泵 A、B，废水泵、疏水泵均为液下泵。废水坑液位：0-2.0m H 1.5m, L: 0.9m；疏水池液位：0-2.0m H: 1.5m, L: 0.9m；

#### 1. 疏水泵 A (B)

启动允许：疏水池液位 $> 1.0\text{m}$ ；逻辑：疏水池液位低，延时 120s)

保护停：疏水池液位低（设置开关定值 0.9m）

设置联锁按钮：疏水泵 B 运行，允许投疏水泵 A 联锁；

联锁启：疏水泵 A 投联锁，疏水泵 B 跳闸。

#### 2. 废水泵 A (B)

启动允许：废水池液位 $> 1.0\text{m}$ ；逻辑：废水池液位低，延时 120s)；

保护停：废水池液位低（设置开关定值 0.9m，延时 120s；）

电流保护：废水泵 A 运行，废水泵 A 电流 $< 10\text{A}$ ，延时 5S；

设 3 种运行工况：

#### A. 去尿素溶解罐 A 选择按钮（去尿素溶解 B 罐选择按钮）（两种工况逻辑同）

设投联锁按钮

联锁启：联锁按钮已选择，且废水池液位高；

联锁停：废水池液位低（设置开关定值 0.9m）；

设投备用按钮

废水泵 B 运行，允许投废水泵 A 备用；

备自投：废水泵 A 已投备用，且废水泵 B 跳闸；

保护停：废水泵 A 运行，延时 25S，相应的出口门未开；

#### B. 去罐车排放选择按钮（工况）

该工况选择后，必须确认出口手动门已开启

设投备用按钮

废水泵 B 运行，允许投废水泵 A 备用；

备自投：废水泵 A 已投备用，且废水泵 B 跳闸；

#### 3. 废水泵 A、B 出口门

联锁开：“去尿素溶解罐 A 选择按钮”已选择，且泵运行，联锁开出口门；

保护关：尿素溶解罐 A 液位高 $> 4.8\text{m}$ ；

### 四. 尿素上料系统及尿素溶液制备系统

上料系统设备：自动拆包机；尿素溶液制备系统设备：尿素溶液储存罐 A、B 搅拌器、尿素溶解罐排气风机

#### 1. 自动拆包机

DCS 远方启动，远方停止。

启动允许：尿素溶解罐温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$ ；无任何故障条件；在远方；

保护停：密度 $\geq 155\text{ Kg/m}^3$ ；电动闸门故障指示；圆筒筛故障指示；切刀故障指示；皮带机故障指示；除尘器风机故障指示（调试在确定此条）；

上料系统设备启动顺序：尿素溶解罐补水至：2.0m——>启动尿素溶解罐搅拌器运行——>投入蒸汽进汽阀自动——>启动尿素上料系统；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/127055152144010000>