

# 尿素水解制氨系统

检

修

手

册



成都锐思环保技术股份有限公司成立于 1999 年，是一家致力于主要为火电行业提供废水、废气、废固处理系统解决方案、设备系统集成和工程总承包业务的企业，是目前国内最具技术竞争力（高度专业化和占领细分市场）的环保公司之一。公司占地面积 30 余亩，于 2015 年 1 月完成了股份制改造。

公司的主要业务包括电力行业的：

- 烟气脱硫、脱硝项目子系统设备系统集成和工程承包（其中脱硝还原制备系统全世界领先、脱硫废水处理系统国内领先）
- 火电厂水处理系统的设备系统集成和工程承包
- 火电厂节能改造项目的工程服务和工程承包

公司是国家高新技术企业，省级专精特新“小巨人”企业，公司取得环境工程专项设计（大气污染防治工程）甲级资质、环境工程（水污染防治工程）甲级资质和环保工程专业总承包资质，连续多年通过质量、环境、职业健康安全管理体系认证并取得相应证书。

公司奉行“锐思、奋进、求诚、尽责”的经营理念，投身电力和电力环保工程建设并不断开拓新的领域和技术，形成了独特的企业文化和多项特殊技术，拥有“烟气脱硝液氨储备及蒸发系统”、“烟气脱硝所需还原剂的尿素水解系统”、“脱硫废水零排放处理方法及系统”等多项自主知识产权的国家专利和新型实用专有技术，已广泛用于国内各大发电厂并形成了产业化。公司是中国环境环保产业协会、中国电力企业联合会节能环保分会、烟气污染治理产业技术创新战略联盟、四川省高科技产业化协会会员单位，是国家“863”课题承担单位。

联系地址:成都市郫都区高新区康强二路 298 号

邮政编码:611730

联系电话:028-61330905 (专线)

028-61330033 (总线)

传真:028-61330013

目录	
一、概述	1
二、编制依据	2
三、检修准备	3
3.1 检修人员准备	3
3.2 检修工器具准备	3
3.3 检修材料及备件准备	4
3.4 检修安全防护用具准备	5
四、检修准备基本要求	6
4.1 检修管理	6
4.2 检修材料、备用配件的管理	6
4.3 开工前准备工作	6
4.4 设备检修施工组织和管理	7
4.4.1 设备解体	7
4.4.2 设备检查	7
4.4.3 设备的修理和复装	7
4.4.4 设备解体、检查、修理和复装过程的要求	8
4.4.5 质量控制和监督	8
4.4.6 检修项目的确定	8
4.4.7 非定期检修项目应包括：	8
五、检修周期与检修项目	9
六、水解反应器检修	10
6.1 水解反应器检修程序	10
6.2、水解器检修过程	10
6.2.1 检修准备	10
6.2.2 保温拆除	10
6.2.3 管箱拆下	11
6.2.4 抽换热管道	11
6.2.5 水解反应器撬块检查项目	12
6.2.6 清理、清洗	13
6.2.7 阀门检修	15
6.2.8 电伴热检修	16
6.2.9 水解器整体检漏试压、回装	16
6.2.10 保温回装	17
七、尿素溶液制备储存输送系统及公用系统设备检修	19
7.1 设备（泵、风机）检修标准项目：	19
7.2 水泵、风机检修特殊项目宜包括：	19
7.3 溶解罐搅拌器及斗提机检修标准项：	19
7.4 阀门检修标准项：	19
7.4.1 闸阀、截止阀的检修标准项目宜包括：	19
7.4.2 球阀检修标准项目宜包括：	20
7.4.3 止回阀检修标准项宜包括：	20
7.4.4 阀门检修特殊项目宜包括：	20
7.5 箱罐容器设备检修标准项宜包括：	20
7.6 减温装置	20
7.6.1 减温装置检修标准项目宜包括：	20

7.6.2 减温装置检修特殊项目宜包括: .....	21
7.7 SCR区产品气管线(流量模块)检修 .....	21
8.1 常规检修 .....	22
8.2 系统检修 .....	22
8.3 数字式仪表检修 .....	22
8.4 检测开关检修 .....	22
8.5 温度检测仪表检修 .....	23
8.5.1 感温元件检修 .....	23
8.5.2 直读式温度计检修 .....	23
8.5.3 温度变送器检修 .....	23
8.5.4 温度检测系统检修 .....	23
8.6 压力、流量、液位测量仪表检修 .....	23
8.6.1 直读式压力表检修 .....	23
8.6.2 雷达测量装置检修 .....	23
8.6.3 远传磁翻板液位计检修 .....	24
8.6.4 变送器测量检修 .....	24
8.6.5 测量系统检修 .....	24
8.7 低压变频系统检修 .....	24
8.8 电动执行机构检修 .....	25
8.9 气动执行机构检修 .....	25
8.10 电磁阀检修 .....	25
8.11 电源系统检修 .....	26
8.12 接地系统检修 .....	26
8.13 仪用气源检修 .....	26
九、 电气检修 .....	28
9.1 厂用系统10KV及以下断路器、电力电缆 .....	28
9.1.1 断路器检修标准项目宜包括: .....	28
9.1.2 电力电缆检修标准项目宜包括: .....	28
9.2 接地装置 .....	28
9.3 厂用系统 .....	28
9.3.1 厂用系统检修标准项目宜包括: .....	28
9.3.2 厂用系统检修特殊项目宜包括: .....	28
十、 检修过程控制 .....	29
附录 A 检修方案会审记录 .....	30
附录 B 检修开工报告 .....	31
附录 C 维修记录表 .....	32
附录 D 维修记录单 .....	33
附录 E 质量监督点签证单 .....	34
附录 F 施工质量第一、二、三级验收单 .....	35
施工质量第三级验收单 .....	35
施工质量第二级验收单 .....	36
附录 G 工程竣工验收单 .....	38
附录 H 尿素系统设备检修总结报告 .....	39

## 一、概述

为了保证尿素溶液制备车间及水解反应器正常安全运行,确保脱硝系统安全、经济运行,依据水解反应器撬块制造厂说明书,运行维护手册,结合设备系统情况,制定检修规程。

## 二、编制依据

- 2.1 《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010；
- 2.2 《电力建设安全工作规程》DL5009.1-2002；
- 2.3 《电力建设施工及验收技术规范》DL/T5190.5；
- 2.4 《厂区设备内作业安全规程》HG23012；
- 2.5 《承压设备无损检测》NB/T47013-2015；
- 2.6 《发电企业设备检修导则》（DL/T 6.236.2-2003）
- 2.7 水解反应器用户使用手册

### 三、检修准备

#### 3.1 检修人员准备

序号	检修人员	人数	备注
1	检修负责人	1	
2	机务	5	
3	电仪	1	
4	焊工	1	
	合计	8	

#### 3.2 检修工器具准备

序号	工具名称	规格	单位	数量	备注
1	吊车	25T	辆	1	水解器不在一层,需根据实际情况用更大吨位的吊车
2	叉车	5T	辆	1	
3	电动试压泵	4DSY-10,500L/h	台	1	试压工装、垫片、阀门
5	高压清洗机	K2.360	台	1	
6	氩弧焊机	WSM-400IGBT	台	1	
7	手动葫芦	3T	台	3	
8	手动葫芦	2T	台	2	
9	手动葫芦	1T	台	1	
10	防爆轴流风机	-	台	1	
11	角磨机	100 型	台	2	打磨片、切割片
12	手电钻	JIZ-CD60C320W	台	2	4.2 钻头
13	二锤		把	1	
14	活动扳手	12 寸	把	2	
15	两用扳手	6-32	套	3	
16	敲击扳手	41	把	2	
17	弓形卸扣	4.75T	个	4	

尿素水解制氨系统检修规程

18	弓形卸扣	6.5T	个	2	
19	吊带	1T,3M	根	2	
20	吊带	2T,4M	根	4	
21	吊带	3T,5M	根	4	
22	千分尺	0-200	把	1	
23	人字梯		把	1	
24	千斤顶	10T	个	1	
25	多功能万用表	F76.29	块	1	
26	数字万用表	F15B+	块	1	
27	超声波测厚仪	2100	台	1	
28	气体检测仪		台	1	
29	摇表	500V	台	1	

### 3.3 检修材料及备件准备

项目负责人检修前与业主单位设备运维人员沟通，了解设备运行状况和存在的问题，确定需要更换的阀门、仪表、电伴热带等主要设备和备件，并在检修施工前准备好。

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	换热盘管	--	个	-	根据项目实际情况评估确定
2	球阀	--	台	-	
3	截止阀	--	台	-	
4	电伴热带	--	根	-	
5	热电阻	--	支	-	
6	压力变送器	--	台	-	
7	爆破片	--	片	-	
6.2	垫片	--	个	-	
9	螺栓	--	套	-	
10	焊丝	316L Φ2.5	kg	5	
11	焊丝	304 Φ2.0	kg	5	

尿素水解制氨系统检修规程

12	焊丝	CHG-56R 2.5	Φ	kg	5	
13	抹布			kg	10	
14	松动剂			瓶	20	
15	清洗剂			瓶	20	

3.4 检修安全防护用具准备

序号	材料名称	单位	数量	备注
1	安全带（双扣）	根	4	经检验合格
2	防尘口罩	个	100	
3	防毒面罩	个	5	
4	头灯	个	5	
5	防护眼镜	个	10	
6	耳塞	副	20	
7	安全绳	根	3	15m
6.2	连体衣	套	5	
9	劳保鞋	双	10	三防
10	线手套	双	50	
11	帆布手套	双	50	

## 四、检修准备基本要求

整个水解反应系统检修工作，应结合脱硝装置的检修规模及检修等级，并纳入电厂统一管理中。并制作严格的检修、维护、验收管理制度。检修人员应具备相关的基本技能，掌握水解反应系统检修工艺及质量要求，熟悉相关的理论知识。涉及特殊工种的检修人员应取得相应的证书。

### 4.1 检修管理

应从检修准备工作开始，制定各项计划和具体措施，做好施工、验收管理和修后评估工作。

应结合设备的具体情况和国内先进检修水平，在检修前认真编制检修计划、施工组织措施及技术措施、实施方案等，防止过维修和欠维修。

在检修前应建立组织机构和质量管理体系，编制质量管理措施手册，完善程序文件，推行工序管理。

制定检修过程中的环境保护和安全作业措施，做到文明施工，清洁生产。要求检修现场设备、材料和工具摆放整齐有序，现场实行定置管理，安全措施到位、标志明显，并做到工完料尽场地清。

设备检修应实行监理制，对安全、质量、工期、作业环境进行全面监督管理。

宜根据企业的检修管理办法，制定奖励与考核管理制度，明确各部门在检修方面的责任，实现检修全过程管理工作的系统化、规范化、科学化。

### 4.2 检修材料、备用配件的管理

企业应制订检修材料、备品配件管理制度，内容应包括计划编制、订货采购、运输、验收和保管、不符合项处理、记录与信息的要求。

企业应编制检修物资需用计划，检修物资需用计划应包含技术要求和质量保证要求。特殊检修项目所需的大宗材料、特殊材料、机电产品和备品配件，应编制专门计划，制订技术规范书。

重大特殊项目经批准并确定技术方案后，宜尽早进行备品配件和特殊材料的招标、订货以及内外技术合作攻关等工作。

标准项目所需材料和备品，应根据设备状态参照定额执行。

### 4.3 开工前准备工作

企业应根据设备运行状况、技术监督数据和历次检修情况，对检修设备进行状态评估，并根据评估结果和年度检修工程计划要求，对检修项目进行确认和必要的调整，制订符合实

实际的对策和技术措施。

企业应落实检修费用、材料和备品配件计划等，并做好材料和备品配件的采购、验收和保管工作。并完成所有对外发包工程合同的签订工作。

检查施工机具、安全用具，并应试验合格。测试仪器、仪表应有有效的合格证和检验证书。

宜根据检修计划，绘制检修进度网络图和控制表。

企业应根据检修项目和工序管理的重要程度，制定质量管理、质量验收和质量考核等管理制度，明确检修单位和质检部门职责。

宜编制或修编标准项目检修文件包，制订特殊项目的工艺方法、质量标准、技术措施、组织措施和安全措施。

全体检修人员和有关管理人员应学习安全规程、质量管理手册和检修文件包，并经考试合格。检修开工前一个月，发电企业应组织有关人员检查上述各项工作的完成情况。开工前应全面复查确认。

#### **4.4 设备检修施工组织和管理的**

##### **4.4.1 设备解体**

检修人员到现场拆卸设备，应带全所需的工机具与耗用材料，并应注意现场的安全设施(如脚手架、平台、围栏等)是否完整。

应按照检修文件包的规定拆卸需解体的设备，做到工序、工艺正确，使用工具、仪器、材料正确。对解体的设备，应做好各部套之间的位置记号。

拆卸的设备、零部件，应按检修现场定置管理图摆放，并封好与系统连接的管道开口部分。

##### **4.4.2 设备检查**

设备解体后，应做好清理工作，测量各项技术数据，并对设备进行全面检查，查找设备缺陷，掌握设备技术状况，鉴定以往重要检修项目和技术改造项目的效果。对于已掌握的设备缺陷应进行重点检查，分析原因。

根据设备的检查情况及所测量的技术数据，对照设备现状、历史数据、运行状况，对设备进行全面评估，并根据评估结果，及时调整检修项目、进度和费用。

##### **4.4.3 设备的修理和复装**

设备的修理和复装，应严格按照工艺要求、质量标准、技术措施进行。

设备经过修理，符合工艺要求和质量标准，缺陷确已消除，经验收合格后可进行复装。复装时应做到不损坏设备、不装错零部件、不将杂物遗留在设备内。

复装的零部件应做好防锈、防腐蚀措施。

设备原有铭牌、罩壳、标牌，设备四周因影响检修工作而临时拆除的栏杆、平台等，在设备复装后应及时恢复。

#### 4.4.4 设备解体、检查、修理和复装过程的要求

设备解体、检查、修理和复装的整个过程中，应有详尽的技术检验和技术记录，字迹清晰，数据真实，测量分析准确，所有记录应做到完整、正确、简明、实用。

复装过程中应注意解体时做的标记，保证复装顺序、位置正确、连接可靠、动作灵活。

#### 4.4.5 质量控制和监督

检修质量管理宜实行三级验收相结合的方式，必要时可引入监理制。

质检人员应按照检修文件包的规定，对检修质量检查。

检修过程中发现的检修质量不符合项要求，应填写检修整改通知单并处理。

所有项目的检修施工和质量验收应实行签字责任制和质量追溯制。

#### 4.4.6 检修项目的确定

定期检修项目应包括：

设备(装置)制造厂要求的项目。

全面解体设备，根据设备状况和设备技术要求定期检查、清扫、测量、调整和修理的项目。

定期监测、试验、校验和鉴定的项目。

按规定需要定期更换零部件的项目。

消除设备和系统的缺陷和隐患的项目

#### 4.4.7 非定期检修项目应包括：

消除运行中发生的缺陷。

重点清扫、检查和处理易损、易磨和易腐蚀部件，必要时进行实测和试验。

消除设备和系统的缺陷和隐患。

## 五、检修周期与检修项目

水解反应系统的检修周期和工期，应结合脱硝装置的检修，宜与主机组同步。可分为C修、B修、A修三个阶段，各阶段检修内容如下：

C修内容：阀门、爆破片、安全阀、泵（溶解泵、输送泵、疏水泵）、过滤器、疏水阀、仪表（热电阻、变送器、压力表、温度计）、排风扇、搅拌器、斗提机。

B修内容：阀门、爆破片、安全阀、泵（溶解泵、输送泵、疏水泵、废水泵）、过滤器、疏水阀、仪表（热电阻、变送器、压力表、温度计、导波雷达液位计、质量流量计、密度计）、排风扇、搅拌器、斗提机、水解器换热管束、电伴热、MCC柜、DCS柜、仪表电源柜。

A修内容：阀门、爆破片、安全阀、泵（溶解泵、输送泵、疏水泵、废水泵）、过滤器、疏水阀、仪表（热电阻、变送器、压力表、温度计、导波雷达液位计、质量流量计、密度计）、排风扇、搅拌器、斗提机、水解器换热管束、电伴热、MCC柜、DCS柜、仪表电源柜。

其中仪表类需定期检定，根据JJG229-2010工业（铂、铜）热电阻检定规程、JJG882-2019压力变送器检定规程，至少每一年检定一次。

## 六、水解反应器检修

为保证水解反应器撬块的正常运行，每次检修的时候需检修安全阀及爆破片。

检测电伴热系统确认其是否能正常工作，检测水解反应器撬块上的开关阀是否能正常工作，检测水解器仪表是否能正常工作。

- 根据水解器的运行时间，确定水解反应器一年或两年完全排干、清洗和重新注入新的溶液。（根据 GB/T2440-2017 工业尿素标准，其中合格品尿素不溶物含量为 0.04%）

- 检查水解反应器中的换热管束是否良好。利用下面 7.3 节的程序将水解反应器中蒸汽管束取出。

- 爆破片及夹持器装置每年必须进行更换。
- 压力表、测温仪表、液位计应按使用单位规定的期限进行定期校验。
- 安全阀一般每年至少应校验一次。

安全阀有下列情况之一时，应停止使用并更换：

- 1) 安全阀的阀芯和阀座密封不严且无法修复。
- 2) 安全阀的阀芯与阀座粘死或弹簧严重腐蚀、生锈。

压力表、测温仪表、液位计应按使用单位规定的期限进行定期校验。

### 6.1 水解反应器检修程序

检修准备→水解器排尽(排尿素溶液)→补除盐水至水解器目标液位→水解器水煮至运行压力(除盐水)→水解器排尽(排除盐水)→保温拆除→接管拆除(蒸汽、冷凝水)→管程试压→管箱拆除→换热管抽芯(清洗、测厚)→换热管堵漏(如有)→罐体内部检修(清洗、测厚、着色检测)→换热管打压→换热管回装→管箱回装→阀门检修→仪表检修→电伴热检修→安全阀爆破片更换→保温恢复→整体水压试验(注意压力，勿超过爆破片压力)→水解器投运→完工验收。

### 6.2、水解器检修过程

#### 6.2.1 检修准备

将需要检修的水解器进行排空操作，首先将尿素溶液（水解液）排空，并留存样品，然后注入除盐水至目标液位，进行水煮。最后排净除盐水。

#### 6.2.2 保温拆除

水解反应器撬块置换合格后，经电厂允许方可进行检修。检修前，应按规定办理有关的票证，并按方案要求进行检修施工。

水解反应器管箱及连接管道的保温应提前进行拆除，拆除时应保持其完整，拆下的保温结构要编号，要保存好，便于恢复时使用。

### 6.2.3 管箱拆下

首先，拆下与管箱相连的法兰螺栓及妨碍拆卸管箱的管道。然后，使用电动葫芦将管箱吊下，拆下的螺栓要保管好并标记，管箱要放支垫固定牢固。

### 6.2.4 抽换热管道

检查水解反应器中的蒸汽盘管是否良好，为避免在拆下外壳管束的过程中带来可能的损坏，牵引索应连接到用螺丝拧紧到管板的有眼螺栓上，如果管板上没有螺纹孔供有眼螺栓、钢条和电缆插入管道和附件，那么可以使用支撑板。

在蒸汽管束头部绕一圈吊索，用手动葫芦或者叉车牵引逐渐取出蒸汽管束，经过第一和第二管束支撑将其取出。不要彻底抽出蒸汽管束。

随后通过电动葫芦进行吊装，看到第二个蒸汽管束支撑时，在第二节支撑处围着支撑板和拉杆绕一圈吊带。继续抽出蒸汽管束。依次按照管束支撑顺序抽出管束，并应准备好器具保证换热管束抽出后有足够得支撑承载蒸汽管束的全负荷，吊索应选用软质吊装带。

换热管束抽取过程照片如下





### 6.2.5 水解反应器撬块检查项目

整体检查：

(1) 水解反应器的本体、接口（阀门、管路）部位、焊接接头等是否有裂纹、变形、泄露、损伤等；

(2) 正常工作时设备与相邻管道或者构件有无异常振动、响声或者相互摩擦；

(3) 支承或者支座有无损坏，基础有无下沉、倾斜、开裂，紧固螺栓是否齐全、完好；

开罐检查：

(1) 检查壳体内表面有无腐蚀，为均匀腐蚀还是其他形式的腐蚀，如有应进行测厚，测量最小厚度。

(2) 检查壳体内焊缝焊接接头等是否有裂纹、变形、泄漏、损伤等；

(3) 抽出管束：

- 1) 检查主螺栓：是否腐蚀、变形、螺纹部分是否完好等。
- 2) 检查法兰、管板密封面是否腐蚀、有无变形、划伤等缺陷；
- 3) 检查换热管管束有无冲刷、腐蚀、破损、划伤碰伤等；
- 4) 检查管板管子与管板焊缝；
- 5) 检查管束滑道有无变形等缺陷。

(4) 安全附件及阀门仪表检查：

- a) 安全阀检查：是否完好，需定期校验。
- b) 爆破片检查：是否完好，需定期更换。
- c) 压力变送器是否完好，检定（需有资质的专业机构进行校验）。
- d) 液位计是否完好、检定。
- e) 温度计是否完好、检定。
- f) 电伴热系统是否完好、检定。
- g) 止回阀、关断阀、手动阀等阀门的检查、检修、维护。

h) 设备管路上电伴热线检查。若有损坏，建议根据电伴热施工图，将相关电伴热线上保温小心拆除，进行更换（更换时注意电伴热线长度，型号、品牌一致，避免造成运行上故障），最后再恢复保温，恢复保温时注意铝皮上螺丝固定时不要打穿电伴热表皮。

#### 6.2.6 清理、清洗

水解反应器拆开後，应及时进行清理和清洗，管箱、换热管、壳程均使用高压水进行冲洗，冲洗结果应以电厂确认合格，方可试压回装。清洗干净后，应进行检查，若发现壳体、管束混构件等有腐蚀、变形、裂纹时等，应及时反应，进行处理。

(1) 设备筒体内壁及换热管的内、外部清洗，对换热管管壁、设备筒体、筒体焊缝的厚度进行检测，若发现腐蚀严重部位通知水解器厂家确认后，进行焊接处理。

(2) 气相泄压、液相回流、安全阀、爆破片等进出口管道内部必须通热水清洗干净，保证管路畅通。

(3) 调节阀的阀芯上的及阀门污垢需定期进行清洗，避免调节阀调节精度受到影响。特别注意氨气调节模块、氨蒸气出口调节阀。

(4) 气动阀门（包括调节阀、关断阀）请将进气减压阀过滤器进行清洁。

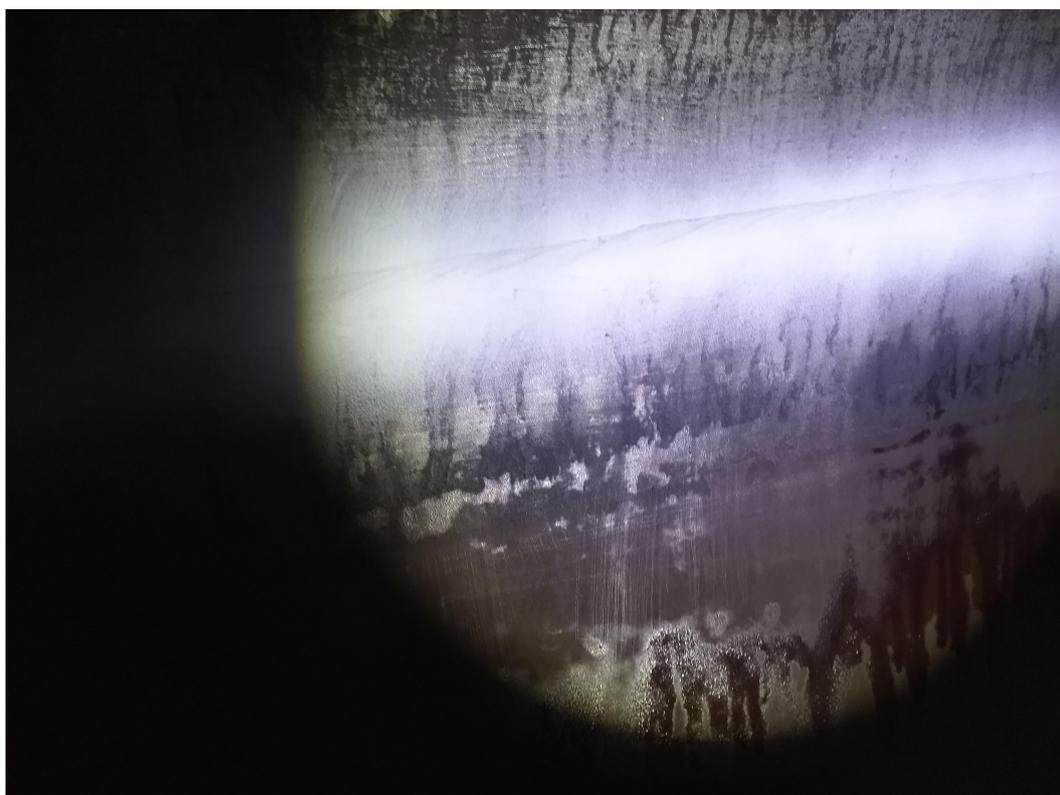
(5) 在水解制氨系统投运前，请对蒸汽管道、仪表空气管道、尿素溶液管道、除盐水管等进入水解器壳体内部的接口管道进行吹扫清洗，防止杂物进入影响系统正常运行。



水解反应器内部清洗前后照片



换热管束清洗前后照片



水解器筒体蓝点测试照片



筒体清洗后壁厚检测



水解器盘管清洗后壁厚检测

整体系统在投运前请用除盐水进行试漏实验，若有泄漏，请找到泄漏点处理完毕，方能投运系统。

### 6.2.7 阀门检修

水解反应器上所有的调节阀、关断阀、手动阀需检查外观是否完好，检查气动执行机构、定位器能否正常工作，气缸有无损坏有无漏气问题等，重要阀门需拆开阀体检查阀芯、阀座、阀体是否完好，有无腐蚀情况，如阀门有损坏，联系我司，更换备品备件。下图为球阀的检修照片



手动球阀内漏：可能是阀芯上附着物刮坏密封面，阀芯和阀座腐蚀或磨损密封面，可更换备件。图一、二为阀门拆开照片，大量杂质，开关过程中就导致刮花密封，从而内漏；图三为新密封圈、阀芯等备件；图四为检修回装后照片。

安全阀一般每年至少应校验一次，检验合格后才能使用。安全阀有下列情况之一时，应停止使用并更换：

- (1) 安全阀的阀芯和阀座密封不严且无法修复。
- (2) 安全阀的阀芯与阀座粘死或弹簧严重腐蚀、生锈。

### 6.2.8 电伴热检修

检查电伴热带电阻是否合格，对地是否正常，保证电伴热带能达到设定的使用温度。

### 6.2.9 水解器整体检漏试压、回装

凡拆卸、检查、清扫过的水解反应器，在回装后都必须进行水压检漏试验，试验压力按照 1.0MPa 进行。

进行压力试验时，必须采用两个量程相同，经过校验，并在有效期内的压力表（也可使用校验后的水解器压力测点的 2 个压力变送器），压力表的量程宜为试验压力的 2 倍，但不得低于 1.5 倍和高于 3 倍，精度不得低于 1.5 级，表盘直径不得小于 100mm。

压力表应安装在反应器的最高处和最低处，试验压力值应以最高处的压力表读数为准，并

用最低处的压力表读数进行校核。

水解反应器液压检漏试验充液时，应从最高处将空气排尽。

液压检漏试验后，应将液体排净，并用压缩空气吹干气压试验后，应及时泄压。

试验结束后，所有试压用辅助部件，应尽快全部拆除。



水解器盘管回装



水解器盘管水压试验

#### 6.2.10 保温回装

试验完毕，立即拆除相应的与试压有关的辅助部件，恢复设备与管道的正常连接。

回装时先安装换热管，首先将密封面清理干净，并仔细检查密封面确定无影响回装的缺陷后在密封面上均匀涂抹一层黄油；然后将垫片放到壳体密封面上，垫片放置时必须放在垫片的槽内并放正、放平，并将垫片压牢，如垫片无法自行贴在密封面上，可以用透明胶带将其粘在密封面上；最后缓慢将换热管回装扣好并对称紧固，紧固前应最终确认垫片是否放正，第一遍紧固时应以 60% 的紧固力矩对称紧固，第二遍紧固时应以 100% 的紧固力矩对称紧固，第三遍紧固时应以 100% 的紧固力矩逐条螺栓顺序紧固。

水解器检修、试压及回装完毕，应立刻进行连接管道复位和保温恢复。连接管道复位应均匀把紧，若垫片损坏或不能使用要即使更换新的垫片。管箱和连接管道的保温、应按原样恢复，损坏不能用的应加工新的保护层进行安装。

水解器检修过程中，应及时做好“设备清理、封闭检查记录”、“设备缺陷及修复记录”、“设备试压记录”等施工记录，检修过程中存在重大缺陷需现场进行修复时，应编写专门的技术措施并报甲方批准后方可进行修复，同时填写“设备缺陷及修复记录”。

水解器检修完成后，校对所有气动阀门、测点状态，就地与远方 DCS 核对一致，各个手动阀在正常使用位置。水解器进除盐水至正常使用液位后，通蒸汽进行煮水试验，使水解器内介质温度达到 100℃ 以上 163℃ 以下，热态验证水解器各个阀门、仪表的使用状况，确认设备检修后均能正常使用。

## 七、尿素溶液制备储存输送系统及公用系统设备检修

### 7.1 设备（泵、风机）检修标准项目：

- a) 泵体、泵壳、托架、叶轮(叶片)全面检查；密封环的检查及密封间隙的测量、调整。
- b) 轴封装置的检查、清理、调整；
- c) 检查主轴、轴套的晃动度，主轴弯曲度的测量，泵轴与叶轮、轴套、键、平衡盘、联轴器等各部件的配合间隙或过盈值的测量，叶轮、平衡盘、联轴器的飘偏与晃度的测量、修复；
- d) 泵轴键槽、端部螺纹检查、修复；
- e) 转子部件与静子部件的径向、轴向相关间隙的测量与调整。滚动轴承检查，配合间隙或紧力的测量、调整；
- f) 轴承室及附件的检查、清理；
- g) 水润滑类滑动轴承的润滑间隙测量、调整；
- h) 联轴器找中心。

### 7.2 水泵、风机检修特殊项目宜包括：

- a) 更换叶轮（叶片）。
- b) 更换新主轴。

### 7.3 溶解罐搅拌器及斗提机检修标准项：

- a) 减速箱齿轮、轴承检查，骨架油封检查或更换。
- b) 减速箱齿轮啮合度检查。
- c) 传动轴承检查更换。
- d) 叶轮检查。
- e) 搅拌轴检查，跳动值复核。
- f) 测量主轴及各部配合尺寸和跳动。
- g) 检查、更换密封等部件。

### 7.4 阀门检修标准项：

#### 7.4.1 闸阀、截止阀的检修标准项目宜包括：

- a) 对阀门进行解体。对阀体解体检查。
- b) 清洗阀门的零部件。

- c)检查门杆、门芯的磨损情况。
- d)检查隔阀体内密封件。
- e)检查轴承磨损，锈蚀及卡涩情况。
- f)检查执行机构。
- g)添加轴承润滑油（脂）。

7.4.2 球阀检修标准项目宜包括：

- a)对阀门进行解体。
- b)清洗阀门的零部件。
- c)检查门杆、门芯的磨损情况。

7.4.3 止回阀检修标准项宜包括：

- a) 对阀门进行解体检查。
- b) 清洗阀门的零部件。
- c) 检查门杆、门芯的磨损情况

7.4.4 阀门检修特殊项目宜包括：

- a)更换阀杆、阀芯。
- b)更换阀座、阀盖。

7.5 箱罐容器设备检修标准项宜包括：

- a)检查进、出口阀门管道。
- b)检查内部腐蚀情况。
- c)检查液位计。
- d)检查溢流管和排污管道及阀门。
- e)检查内部结垢和沉积物。
- f)检查本体保温层及外漆。

7.6 减温装置

7.6.1 减温装置检修标准项目宜包括：

- a)检查内部结垢情况。
- b)检查混合式减温装置即内套筒内外壁裂纹，检查喷水管冲刷、磨损、裂纹情况。

7.6.2 减温装置检修特殊项目宜包括：

- a) 更换混合式减温装置内套筒、喷水管。
- b) 更换减温装置总成。

7.7 SCR 区产品气管线（流量模块）检修

7.7.1 SCR 区产品气管线流量模块检修标准项目宜包括：

- a) 检修调节阀、气动阀、手动阀。
- b) 检查质量流量计。
- c) 检查管道即伴热系统。
- d) 产品气、蒸汽管道支吊架检查、调整。

7.7.2 SCR 区产品气管线流量模块检修特殊项目宜包括：

- a) 更换调节阀、气动阀、手动阀。
- b) 更换质量流量计。

## 八、热控仪表及控制装置检修

### 8.1 常规检修

常规检修包括外部清扫、外观与元器件状态检查及紧固、绝缘电阻测试，检修后应满足下列要求：

- a) 外观应整洁、完好、便于观察，无影响使用和计量性能的缺陷；
- b) 各部件紧固、完整无损、无锈蚀、变形，可动部分无卡涩；
- c) 操作不见应操作灵活、响应正确，功能正常；
- d) 电源熔断、断路器如有损坏，应查明原因后更换相同容量和性能的部件；
- e) 接线端子版的接线标志应清晰，接线紧固，引线孔、表壳的密封应良好；
- f) 绝缘电阻参见GB/T34578-2017附录C的表C.1中标称值；
- g) 铭牌、标志应完整、清晰、准确。

### 8.2 系统检修

按DL/T774-2015中5.1.2和6.2要求，对系统涉及的取样部件、仪表和现场控制柜、中继箱内及电缆等相关设备进行清扫、检查和问题处理。检修后应满足下列要求：

- a) 取源部件、仪表安装牢固，保温完好，位置、朝向及取样方式应符合GB50093和运行环境要求，并应方便操作、检修；
- b) 更换敷设电缆、电线及光缆，应符合DL/T774-2015中6.2.3要求；
- c) 孔洞封堵、防水、防腐、防热、防尘、防人为故障安全措施应完整、可靠；
- d) 电缆屏蔽层对地电阻，接地点断开连接时测量应大于 $2M\Omega$ 、恢复连接时在始端测量应小于 $4\Omega$ ；测量电源、保护、重要测量和控制电缆芯线对地绝缘电阻，应符合对应电缆绝缘标称值要求；
- e) 现场柜、箱、盒及设备进出线套管和软管应排列整齐，接头紧固；内部电缆接线应紧固，接线及号牌应正确、整齐；
- f) 取源部件随测量介质工作压力严密性检查，应无泄漏；
- g) 系统内设备应完好无损，接插件安装应牢固，电源熔断器容量应符合要求；
- h) 测量与控制回路的设备、部件及电缆、管路全程转接点，均应有字迹清楚、正确的标志牌。

### 8.3 数字式仪表检修

仪表常规检修按8.1要求进行；仪表性能检查按DL/T774-2015中5.2.1.1.2要求进行。

### 8.4 检测开关检修

仪表常规检修按8.1要求进行。检查微动开关或机械触点应无明显氧化和烧损。

## 8.5温度检测仪表检修

### 8.5.1感温元件检修

常规检修，除按8.1要求进行外，还应满足下列要求：

- a) 检查感温件安装位置及方式、插入管道深度和方向，应符合GB50093规程要求，抽出、插入保护套时应无异障，护套管内应无杂质，保温应可靠完好；
- b) 检修时抽出热电偶离开时应及时合上护套盖；隐蔽测量件的检修应同时有两人工座并应进行复核、记录和签证；
- c) 检修更换感温元件和保护套管垫圈，宜按DL/T774-2015中6.2.1.2要求进行。

### 8.5.2直读式温度计检修

常规检修按8.1的要求进行，检修后应满足下列要求：

- a) 安装螺纹应光洁无损，压力式温度计测量温包应无异常；毛细管应固定牢靠，盘曲弯曲度适当，表面无损伤、扭曲和压扁现象；
- b) 带有报警接点温度计，报警点应能调节灵活。在允许工作环境范围内，接点间及接点与外壳之间的绝缘电阻应不小于20MΩ。

### 8.5.3温度变送器检修

常规检修按8.1要求进行。

### 8.5.4温度检测系统检修

常规检修按8.2进行外，还应检查温度补偿元件、补偿导线下列项目：

- a) 温度补偿元件应完好无损、连接可靠，测量电阻应符合标称值要求；
- b) 补偿导线应无机械损伤，中间不应有接头，极性连接正确；截面积应满足测量系统允许最大线路电阻的要求；型号与热电偶的分度号、允差等级应与测量对象要求相符。

## 8.6压力、流量、液位测量仪表检修

### 8.6.1直读式压力表检修

按8.1进行常规检修，并进行下列专项检修：

- a) 检查弹簧管压力表主要机械部件应无异常；清洁后应对各轴孔加钟表油润滑，转动并观察可动部件应紧密配合且动作平稳；
- b) 电接点压力（真空）表报警接点，应无明显斑痕和烧损现象；
- c) 测量特殊气体的压力表应有被测气体种类的明显标记。

### 8.6.2雷达测量装置检修

显示仪表检修按8.1的要求进行，现场检查应符合下列要求：

- a) 电缆屏蔽层接地可靠，传感器安装距离与显示量相对应，锥形发射区内无障碍物；
- b) 测量液态物料时，传感器的轴线和介质表面垂直；测量固态物料时，传感器的倾斜角符合规定；测量物位波动较大的容器液位时，宜采用附带旁通管方式。

### 8.6.3远传磁翻板液位计检修

基本检查按照8.1要求进行。测量装置屏蔽电缆的屏蔽层应可靠接地。

### 8.6.4变送器测量检修

常规检修按8.1要求进行。

检查紧固连接件应无滑扣、错扣现象，二次门、平衡门应完好严密，手轮齐全，标志正确清楚，操作灵活。

### 8.6.5测量系统检修

常规检修按8.2进行，专项检修按下列要求进行：

a) 检修一次阀、二次阀（或阀门组）和排污阀，应便于操作且应完好无泄漏、操作灵活；仪表排污应连接至排污槽后引入地沟，并应通畅无堵塞；

b) 测量管路应保持一定坡度，不应有到坡现象；承受压力、温度的测量管路，与电缆距离应大于150mm；正负压导压管应靠近敷设；保温时各测量管路间应分隔，以免排污时造成影响；排列应整齐、牢固、无抖动，无任何重物压迫或悬挂其上；

c) 保温箱内保温层和防冻伴热元件应完好，温控装置接线应正确，投切开关扳动应无卡涩，调温旋钮转动灵活，线路应无破损或烧焦痕迹；

d) 对冗余测量仪表共用一、二次阀门现象进行检查和处理，应符合测量回路全程独立的原则；

e) 压力测量系统，应进行下列检修与检查。清扫、检查取压部件，取压部件口及内壁应无积垢；

f) 流量测量系统，应进行下列检修与检查。确认节流件之哦i昂夫和GB50093-2013中的5.4要求，安装质量符合DL/T774-2015中5.6.1要求；检查电磁式流量测量仪表。传感器接地方式和接地电阻应符合制造厂要求，参数设置正确；检查流量开关和带信号装置的流量计，设定指针应调至设定值，短路发讯节点，报警显示应正常；差压流量计应打开变送器平衡阀，关闭变送器排污阀和高、低压侧二次阀，打开管道阀门，确保流体充满管道。

### 8.7低压变频系统检修

常规检修按8.1和8.2要求进行，专项检修按下列要求进行：

a) 检查控制柜内通风扇、手盘电机及机械，应转动灵活’工作环境应符合制造厂说明书要求；

b) 拆下所有端子上接线，变频器主回路R、S、T、U、V、W端全部短接，500 V直流兆欧表测量对地绝缘电阻应大于5 MΩ；100 V直流兆欧表测试控制回路绝缘电阻应大于2 MΩ。

c) 送电后检查变频器参数设置，应符合厂家说明书要求。

d) 变频器控制应工作正常。

### 8.8 电动执行机构检修

常规检修按8.1和8.2要求进行，专项检修按下列要求进行：

a) 检查执行机构开关方向应满足要求，并有明确标志；

b) 检查、更换智能型执行机构内损坏的熔断器和欠压的层叠电池（如有配置）；

c) 加装或更换润滑油，检查刹车应可靠，手动与电动间切换应灵活，手操执行机构手感均匀，连杆 或传动机构动作应平稳、无卡涩；

d) 执行机构行程内，应保证阀门、挡板全程运动内无阻，并符合系统控制的要求；限位块紧固，在 手动或电动冲力下应无滑动现象。

如进行解体检修，应按照制造厂说明书中有关规定进行。

### 8.9 气动执行机构检修

常规检修按8.1和8.2要求进行，专项检修按下列要求进行：

a) 检查执行机构开关方向，应有明确标志且满足顺时针关，逆时针开要求；

b) 电气转换器/气电转换器、定位器吹扫；连接和转动部分应加注润滑油；

c) 气源回路应无泄漏，可靠，气源压力在规定范围内；

d) 手操执行机构手感均匀，连杆或传动机构动作平稳、无卡涩；

e) 执行机构行程内，阀门、挡板全程运动内应无阻，限位块紧固，在手动或气动冲力下应无滑动现象；

f) 全开、全关位置行程开关动作应可靠，输出信号应正确、有效。

### 8.10 电磁阀检修

检修应满足下列要求：

a) 清除设备积灰、积油；

b) 检查气源（油）管路应无泄漏；

c) 测量线圈对外壳绝缘电阻应不小于20MΩ，使用万用表测量线圈电阻应符合制造厂标称值；

d) 更换损坏的阀及行程开关，检查紧固阀及行程开关接线；

e) 具有故障安全要求的电磁阀，检查、确认已采用了失电时使工艺系统处于安全状态的单线圈电磁阀；无故障安全要求的电磁阀已采用双线圈电磁阀。

### 8.11 电源系统检修

清扫电源柜，更换故障部件，测量电源电缆线间及对地绝缘电阻。检查、确认下列项目：

- a) 电源开关、熔断器和熔丝座应完好，开关扳动应灵活无卡涩，测量断、合阻值应符合要求；
- b) 电源开关、熔断器及上、下级间熔丝容量的配置，应符合使用设备级系统的要求，标志正确；
- c) 接线和端子应完整无破损，连接可靠；
- d) 重要监控系统及重要控制系统，应有独立于分散控制系统的电源监视声光报警。

### 8.12 接地系统检修

检查、紧固仪表与装置接地连接，应满足下列要求：

- a) 用电仪表与装置的外壳、安装支架、底座、保护管套等正常不带电金属部分，应可靠保护接地；
- b) 检查仪表与装置系统接地，应可靠、完好，标识清楚；
- c) 除非制造厂有明确说明，否则信号电缆屏蔽层应单端接地，信号电缆屏蔽层全线路应具有电气连续性，检修时应确认接线盒或中间端子柜的屏蔽电缆接线，当有分开或合并时，其两端的屏蔽线通过端子连接应可靠；
- d) 电缆屏蔽层接地的位置应符合设计规定：当信号源浮空时应在表盘或计算机侧接地；当信号源接地时应H近信号源处接地；当放大器浮空时，电缆屏蔽层的一端与屏蔽罩相连，另一端应接在信号源接地地上（当信号源接地时）或接在现场接地地上（当信号源浮空时）；
- e) 电缆，导线、补偿导线和对绞线的总屏蔽层及分屏蔽层，均应可靠接地，且屏蔽层引出线至接地点捆扎应不超过6根；
- f) 检修或更换传感器时，接地的传感器及管线不应直接与发电机、励磁机的轴承座接触；
- g) 屏蔽电缆屏蔽线根部接地处标识应明确、清晰。

### 8.13 仪用气源检修

检修应满足下列要求：

- a) 气源储气罐和管路低凹处的自动疏水器，应灵活可靠；
- b) 气源压力应能自动保持在0.6MPa—0.8MPa范围，偏离时应声光报警；
- c) 途径高温到低温，室内到室外的气源管路，应检查低温侧管路的保温状况符合规程要求；
- d) 对工作环境温度可能低于0度的气动控制装置及管路，检查器保温盒伴热系统应完好，应能防止结露、结冰；
- e) 管路及管路中各部件自身及连接处应通畅无泄漏，过滤减压阀气压设定值应符合运行要求；

- f) 具有自动排污功能的空气过滤器或过滤减压阀，排污、排水功能应可靠；
- g) 检查仪用气源管路、阀门的标志，应保证准确、清晰、齐全。

## 九、电气检修

### 9.1 厂用系统10KV及以下断路器、电力电缆

#### 9.1.1 断路器检修标准项目宜包括：

- a) 触头、灭弧罩检查
- b) 各部件清扫、螺栓紧固，转动部分加润滑油，引线螺栓紧固。
- c) 二次控制回路各元件检查、清扫，端子螺栓紧固。
- d) 保护装置检查、效验。
- e) 电气试验应符合DL/T596的规定。

#### 9.1.2 电力电缆检修标准项目宜包括：

- a) 电缆各部清扫。
- b) 检查电缆接头、终端头。
- c) 电缆封堵。
- d) 防火装置检查。
- f) 电气试验应符合DL/T596的规定。

### 9.2 接地装置

- a) 检查有效接地系统的电力设备接地引下线与接地网的连接情况。
- b) 设备接地引下线和接地网的检查、测试应符合DL/T596的规定。

### 9.3 厂用系统

#### 9.3.1 厂用系统检修标准项目宜包括：

- a) 保护、控制、信号二次回路清扫检查、端子紧固。
- b) 交直流回路绝缘电阻测量。
- c) 保护用电流互感器特性试验。
- d) 保护装置、备自投装置、快切装置、继电器及仪表变送器全部效验。
- e) 保护、控制、信号二次回路传动试验。
- f) 保护带开关整组传动试验。

#### 9.3.2 厂用系统检修特殊项目宜包括：

- a) 更换保护装置插件。
- b) 更改保护定值、软件版本升级。

## 十、检修过程控制

11.1 进入罐体内作业，应对气体分析合格，按电厂规范办理《厂区设备内安全作业证》后进行。

11.2 检修作业人员应按规定佩戴好劳动防护用品，并配备应急防护用品。

11.3 作业人员离开罐体时，应将作业工具、检修杂物带出，不得留在罐内。

11.4 参加罐体检修的作业人员应严格执行本工种岗位的安全技术操作规程。

11.5 设备的检修和复装，应严格按照事先制定的技术措施执行，满足质量要求。

11.6 检修人员应持证上岗，检修人员的自检和验收人员应严格执行验收标准，做好检修记录、实验记录等。

11.7 所有更换的备品备件应检验合格后方可投入使用，检修工器具应在有效期内具有合格证。

11.6.2 检修工作应严格遵守工作票和各级动火票制定，确保系统安全、稳定运行。

注：本规程依据质量检验/试验计划用户使用手册及火电厂脱硝装置检修规程编制。本规程如与行业标准及上一级规程有出入者，以行业标准及上一级规程为准。

附录 A 检修方案会审记录

施工方案会审记录

施工方案名称	尿素水解反应器及其附属设备检修项目施工方案		
施工单位名称	成都锐思环保技术股份有限公司	会审日期	2022年 月 日
会审地点	XXXX	记录整理人	XX
参加会审 部门及人员	施工单位代表: XX		
	XXX 各部门代表:		
序号	会审提出问题	会审修订意见	
1	应急措施中缺少编制依据缺少事故类型和危害程度分析	按有关要求补充	
2	方案中应补充职业健康和生态环保措施	按有关要求补充	
3	应急措施中应完善通讯和信息保障联络体系。	按有关要求补充	
4	安全文明施工项存在缺失	按有关要求补充	
5	施工工序存在漏项	按有关要求补充	
6	危险源辨识存在与现场工作不符	已按要求删除	
会 审 签 字 栏	施工单位代表: 已按会审提出意见修改完成		
	XXXXX(甲方公司):		

## 附录 B 检修开工报告

### 检修开工报告

编号：XXXX

工程名称	XXX	
施工单位	XXX	
计划开工日期	年 月 日	
实际开工日期	年 月 日	
预计竣工日期	年 月 日	
<p>工程简要内容：XXXX。</p> <p>施工准备情况：施工方案已编制完成，配备了具有丰富施工经验的技术管理人员。按照 XXX 要求及相关的规定并结合现场踏勘制定可行方案。施工机械、材料、工具准备充分，施工人员已到位，三级安全教育已完成，材料备件已到厂，具备开工条件。</p> <p style="text-align: right;">施工单位负责人： 年 月 日</p>		
<p><b>维修部：</b> 相关专业：  分管主任：  部门主任： 年 月 日（盖章）</p>	<p><b>生产部：</b> 相关专业：  分管主任：  部门主任： 年 月 日（盖章）</p>	<p><b>安环部：</b> 相关专业：  分管主任：  部门主任： 年 月 日（盖章）</p>
<p><b>生产副总经理：</b>   年 月 日</p>		

附录 C 维修记录表

检修记录表

检测的设备	
检测日期	
检测方:	
认证方:	
综合观察:	
附加说明:	
执行手册:	

附录 D 维修记录单

设备维修记录单

项目名称		维修时间	
设备名称		维修人	
现场负责人		结果确认	
维修原因			
现场故障现象			
解决方法			
维修结果			
部件更换	部件名称	换下部件编号	替换部件编号
备注			

附录 E 质量监督点签证单

质量监督点签证单

项目名称: xxxx

编号: SJQJX202x00x

成都锐思环保技术股份有限公 司		质量监督点签证单				页: 1	版次: 1
						设备代码:	
设备名称	尿素水解反应器	工作负责 人	XXX	监督点	<input type="checkbox"/> H		
监督点名称	XXX	监督点编 号	1	类别	<input type="checkbox"/> W		
质量监督点 自检情况	自检情况描述:          记录者:						
甲 方				乙 方			
验收级别	验收意见	签 字	日 期	验收级 别	验收意见	签 字	日 期
一级	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不 合格			一级	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不 合格		
二级	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不 合格			二级	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不 合格		
三级	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不 合格			三级	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不 合格		

附录 F 施工质量第一、二、三级验收单

**XXX 设备检修项目**

**施工质量第三级验收单**

工程名称	XXXXX 设备检修项目		
施工单位	成都锐思环保技术股份有限公司		
工程性质	C 级检修	验收日期	2022 年 月 日
工程内容及验收内容简述：（主要施工项目及验收项目）			
发现问题及整改情况：(可附页)：无			
施工单位验收签字	XX 部验收签字	XX 部验收签字	XX 部验收签字
项目代表：	脱硫脱硝专业：	脱硫脱硝专业：	脱硫脱硝专业：
验收结论			

## XXX 设备检修项目

### 施工质量第二级验收单

<b>工程名称</b>	XXXX 设备检修项目		
<b>施工单位</b>	成都锐思环保技术股份有限公司		
<b>工程性质</b>	C 级检修	<b>验收日期</b>	2022 年 月 日
工程内容及验收内容简述：（主要施工项目及验收项目）			
发现问题及整改情况：(可附页)：无			
<b>施工单位验收签字</b>		<b>维修部班组及专业验收签字</b>	
项目代表：	脱硫脱硝班负责人：	脱硫脱硝专业：	
<b>验收结论</b>			

## XXX 设备检修项目

### 施工质量第一级验收单

<b>工程名称</b>	XXXX 设备检修项目		
<b>施工单位</b>	成都锐思环保技术股份有限公司		
<b>工程性质</b>	C 级检修	<b>验收日期</b>	2022 年 月 日
工程内容及验收内容简述：（主要施工项目及验收项目）			
发现问题及整改情况：(可附页)：无			
<b>施工单位验收签字</b>	<b>施工作业组验收签字</b>		
项目代表：	脱硝负责人：  其他相关作业组：无		
<b>验收结论</b>			

注：本表单一式三份，分别由施工单位、维修部、安生部留存备查。

附录 G 工程竣工验收单

工程编号	XXXX	工程类别		工程地点	XXX
工程名称	XXX 设备检修项目	工程性质			
计划开工日期	2022 年 月 日	计划竣工日期	2022 年 月 日	验收日期	2022 年 月 日
实际开工日期	2022 年 月 日	实际竣工日期	2022 年 月 日		
主要工作内容	尿素水解 1 号反应器的管程换热管束、内部附件的药剂清洗除垢；换热管束拆装；壳程管程焊缝探伤检测；管程、壳程测厚试压查漏、堵漏处理，整体垫片更换；部分阀门采购更换。				
验收意见			质量评定		
XX 部专业： (盖章)	XX 部专业： (盖章)	XX 部专业： (盖章)	承包单位：(盖章)		
XX 部主任：	XX 部主任：	XX 部主任：	代表：		
年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		

## 附录 H 尿素系统设备检修总结报告

(资料性附录)

企业名称：		尿素系统名称					
一、设备系统概况	设备制造厂家：；型号：； 主要技术参数：						
二、检修概况	计划：自年月日至年月日检修， 实际：自年月日至年月日竣工， 共计日。						
三、人工	计划：工时， 实际：工时						
四、检修费用	计划：元， 实际：元						
五、运行情况	上次检修时间：； 本次检修时间：。						
六、检修项目完成情况							
内 容	合计	标准项目	特殊项目	技改项目	增加项目	减少项目	备 注
计划数							
实际数							
七、质量验收情况							
内 容	不符合项通知单		三级验收				
	合计						
计划数							
实际数							
八、检修前后主要运行技术指标							
序号	指标项目	单位	检修前	检修后			
1	水解反应器出力	Kg/H	垂直：水平：	垂直：水平：			
	1 号						
	2 号						
	.....						
2	溶解泵设备出力	T/H					
	1 号						
	2 号						
	.....						
3	输送泵设备出力	T/H					
	1 号						
	2 号						
	.....						
4	废水泵设备出力	T/H					
	1 号						
	2 号						
	.....						
注：表中指标项目可根据实际设备系统情况进行调整。							
九、简要文字总结	(1)施工组织与安全情况。 (2)检修文件包及工序卡应用情况。						

	<p>(3)检修中消除的设备重大缺陷及采取的主要措施。</p> <p>(4)设备的重大改进的内容和效果。</p> <p>(5)人工和费用的简要分析(包括重大特殊项目人工及费用)。</p> <p>(6)检修后尚存在的主要问题及准备采取的对策。</p> <p>(7)试验结果的简要分析</p> <p>(6.2)其他</p>
<p>十、检修工作评语</p>	