

永城园区一期空分TPS系统改造施工 技术规格书

编制: 高修明

审核: 李峰

审批: 王Xan

河南龙宇煤化工有限公司

二〇二六年六月



1 概述

1.1 适用范围

本技术规格书是关于河南龙宇煤化工有限公司一期空分 TPS 系统改造施工项目的安装及调试施工工作,合理调配检修资源,规范检修施工管理,保证本次检修工作能够安全第一、质量合格、满足进度的情况下顺利完成。

1.2 标准和规范

- GB 50093-2013 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- DL/T 5891—2024 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- DL/T 5852—2022 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- SH/T3503-2017 石油化工建设工程项目交工技术文件规定
- SH/T3543-2017 石油化工建设工程项目施工过程技术文件规定
- 中控技术股份有限公司河南中宇改造项目 DCS 系统设计图纸

1.3 总体要求

乙方在保证安全的前提下,将一期空分装置的旧机柜退出,新机柜安装就位,并将原系统内的信号、电源供等电线电缆,按照新系统的设计重新接线,并将各信号、供电调试正常。

整个施工过程依照甲方停车检修计划合理安排工期,装置具备施工条件后该套即刻开始准备施工,若 406/906 机组系统装置同时具备施工条件,则两套装置同时即刻进行施工,以确保工程顺利完成,不影响整体开车进度。

1.4 I/O 汇总

类型	一期空分
RTD	75
K 型热电偶	0
AI	178
AO	131
DI	60
DO	96
PI	0
485 通讯	4
累计	544

累计点数 544 点。

2 施工内容及技术要求

2.1 施工内容

控制室	空分装置
-----	------

工作内容	1.将工艺需一直监控的点位（31 点）按照工艺要求提前移至新控制系统； 2.拆除原来的信号线电缆(共计 544 点位，包含工艺需检测的点)，外供电源线 21 路，做好标记； 3.将拆除下来的信号线电缆整理敷设接到新机柜； 4，要注意信号电缆的长度是够接至新机柜上； 5.DB37 线（60 根）安装并做好相应标记； 6.电源线，接地线，网线敷设及安装。
负责方	中控承包

2.2 技术要求

一期空分装置用 ECS-700 系统对应替换机柜内的 TPS 系统。IO 点（不含余量）544，设置 1 对 FCU713 控制器。2 台操作台及电脑软件全部更换。

- 机柜安装依照预先放置的基础安装，系统柜与接线柜按照甲方要求放置；
- 柜内原有仪表及电气、供电电源线全部重新打线号穿接，线号命名与原线缆线号一致；
- 信号线缆接好后，号码管应排列整齐、线号对外，方便查找；
- 信号线主缆由机柜下方进入，并在柜内下方将主缆绑扎整齐，信号线与备用芯分开绑扎全部放入柜内线槽内，其中各主缆备用芯做好标识（主缆编号）；
- 各电缆屏蔽层应按照规定接入柜内系统地接地排；
- 机柜的系统地与安全地接入汇流排，接地电阻不大于 4Ω ；

3 检维修计划安排

3.1 进度目标：总工期：7 天（计划开工：依据甲方具备安全交出之日起；计划完工：7 天之内完工）

3.2 施工进度计划

进度计划表				
序号	任务条目	开始时间	结束时间	备注

1	前期准备	1、旧系统资料拷贝 2、施工现场勘察，工作量预估 3、机柜设计要求 4、施工要求，进度沟通 5、机柜设计排版，线路设计 6、初版出库图纸设计 7、设计图纸审核确认 8、机柜下生产任务 9、新系统组态（流程图+算法） 10、机柜整体检查、打点测试 11、机柜接线图等施工图纸 12、测试完成机柜打包发货 13、开箱验收	在依据合同生效后的约定日期内完成	在依据合同生效后的约定日期内完成	1、需要业主方配合提供最新组态等资料 2、需要业主方配合协助现场勘察 3、此节点开始需要合同生效，否则后续节点时间相应顺延。 4、需要业主方审核确认图纸，及时反馈修改意见避免影响后续生产节点（机柜生产周期 20 天） 5、需要业主配合识别前期接线表 6、FAT 后出具完整图纸 7、提前出给设计院进行现场线缆表设计 8、提前沟通现场是否具备存储条件 9、提前沟通发货时间，机柜到货后的卸货 10、需业主方参与开箱工作（清点发货物资） 11、附开箱验收报告

		14、安装指导			
2	入场 培 训、 办证	入场安全培训，施 工证件办理	施工前一天	施工前一天	需业主方协助安排入场安全教育 培训
3	空分 (拆 旧)	1、线缆预梳理 2、旧线拆除及梳理 (2天)	施工第1天	施工第2天	1、新机柜就位后先同步将系统柜 上电； 2、第一批控制室完成就位后网络 同步打通；
4	空分 施工 (上 新)	1、新机柜就位（施 工前完成） 2、就位后系统网络 同步搭建（施工前 完成） 3、打号码管、接线 (2天)	施工第3天	施工第4天	3、上电后需要协调操作工提前熟 悉操作画面； 4、需要协调工艺提前沟通需要优 化的部分； 5、需提前沟通准备好需要优化的 控制方案；

5	DCS 安 装、 调试	机柜上电及打点测 试（客户配合，3 天）	施工第 5 天	施工第 7 天	
6	TCS 安 装、 调试	机柜上电及打点测 试（客户配合，3 天）	施工第 5 天	施工第 7 天	
7	其他 安装 工作	接线修改、旧机柜 搬出	施工第 5 天	施工第 7 天	
8	联 调、 培训	联调测试、消缺、 操作员培训	施工第 5 天	施工第 7 天	调试报告
9	投 运、 验收	保运、验收	装置开车后	装置开车后	验收报告
10	竣工 资料 移交 公司	竣工资料梳理、输 出	装置开车后 2 周内	装置开车后 2 周内	竣工资料

注：为确保工期进度，施工期间实行两班倒工作，24 小时不停工。

3.3 计划人员

乙方根据工作量和工作时间要求，合理组织人员和施工计划，发现进度异常及时调整，及时补充人员，确保能够满足施工需求。

3.4 人员配置职责（包括项目负责人，监护人，作业人，审批人等其他需要配合的人员）

序号	人员	职责
1	项目负责人	对作业进行全面安全交底；施工期间应严格把控作业工期，加强施工过程安全、质量管控，按标准规范进行工序验收，确保各环节质量达标；待作业改造完成后，及时组织专项验收，核查工程质量与功能实现情况，并检查作业结束后的现场恢复状态，保证场地整洁、设备复位，最终在验收合格后及时办理作业票终结手续，同时跟踪项目施工的相关数据和功能性。
2	作业人（分解各个作业人）	作业人需严格按照安全交底要求规范操作，不得擅自更改作业内容或违规作业，作业前主动检查设备、管道、工器具完整性和完好状态与作业施工环境，发现隐患及时上报；同时确保自身具备相应资质与技能，熟悉应急流程，掌握自救方法，作业完成后负责清理现场、工具、设备，恢复作业环境，并配合完成验收工作。
3	监护人	监护人需全程在岗监督作业过程，熟知施工项目的施工步骤、安全关键点、作业风险、能量隔离点及其隔离状态和项目质量管控要求及质量关键点，及时纠正作业人的不安全行为，确保操作符合规范；作业前确认安全措施、防护设备及应急物资到位，作业中实时管控风险；遇突发险情立即叫停作业，组织疏散并启动应急响应，同时协调各方关系，及时准确反馈现场情况。
4	审批人	审批人应在作业现场再次复核检查相关作业准备情况，能量隔离状态以及作业安全后，完成作业票审批手续，应检查安全作业票各项风险识别及管控措施的落实情况，各项审批环节符合管理要求，作业完成后审核验收结果，办理作业票关闭手续。
5	施工负责人	统筹施工进度，制定施工方案、计划，调配人力、材料、设备等资源，保障施工有序开展。严格监督施工质量、安全措施，落实施工工艺标准，配合项目负责人开展质量验收，对隐患快速整改。把控现场安全，督促人员落实安全规范，主动排查风险，参与应急处置施工收尾时，组织清理场地，协助项目验收，闭环收尾。

4 施工前准备

4.1 工艺处理及相关能量隔离措施

工艺车间停车交出后办理后对应的检修作业票及停电票专人监护。

4.2 施工安排

一、前期准备

准备工作：电源线、网线敷设，地板砖间隔两块掀开一个，用穿线器将网线从机柜间穿至操作台。将新网线在地上从机柜间的网络柜铺至操作台对应电脑，预留 2-3 米，每放一根都要根据旧网线上的名称做标记，新网线两端都要写上操作台名称和交换机位置。

二、过程控制

将实施部分机柜办停电票、断电做好能源隔离并挂好检修牌；将原有机柜内接线拍照留底后拆除，保留原有线号同时套上新号码管，将拆除电线抽出后，将同一卡件上的电缆理顺后将其用扎带绑在一起，并按照机柜名+卡件所在位置的方式命名，写在纸胶带上缠在线缆上。若其中有更改接线位置的现场线，则单独在现场线上做标记，用纸胶带写上新位置机柜名+卡件位置+通道号。旧机柜替换完成，优先时间恢复需运行的设备线缆，同时系统柜上电，线缆恢复的同时进行系统点位的测试。机柜拆除后人工搬运至临时存放地点，新机柜安装就位；机柜接线，首先将电缆按标识穿至新机柜内进行捆扎，随后结合拆除电线上新号码管的端子位置进行接线。线号管打印标准：机柜号+端子板号+端子号+位号。DP 线连接，对应图纸将 DP 线——连接并用扎带将其扎好整理。

三、进度计划：

1 施工负责人负责落实各层次的进度控制人员，按照工期要求编制施工进度计划，不应超出公司提供的装置停工检修时间节点；落实施具体任务和工作责任，认真研究、分析各单位工程的量，影响及制约因素，做出周密合理的施工计划，施工中严格按照计划施工，如出现不符的情况，及时分析原因，提出补救措施。

2 加强各工序施工之间的协调工作。项目经理统一管理，按照作业计划经常进行检查，若出现与计划进度偏离，及时进行调整。

3 各班组坚持每日下班前的碰头会，检查当日完成的工作量，并将存在问题及时报告项目经理，把工程总体进度计划层层落实到班组和个人。

4 加强安全和技术交底工作，经常对职工进行安全和质量方面的教育，不断提高职工的质量意识和工作责任心，避免发生质量事故和将安全隐患消灭在萌芽状态中，这是保证工程按计划实施的主要措施之一。同时加强对机械设备的维修保养，提高机械的完好率与利用率。

5 科学地、合理的组织平面流水施工交叉作业，项目经理部根据各专业、各工种的具体作业计划，配置必要的设备，供给充足的材料，安排合理的劳动力，进行流水作业和交叉作业，避免因资金、机械、材料和劳动力不足而影响工程进度。

6 多点施工，工程分项同步进行，保证总体施工进度。

5 后期清理

检修结束后，彻底清扫现场，机柜封堵，确保无遗漏。旧机柜搬运至指定位置。

5.1 工器具检查表

工具名	单	工具使用检查要求	责任人
-----	---	----------	-----

	称	位		
1	电动螺丝刀	套	对外观进行检查、相关防护罩, 把手是否缺失、相关电动螺丝合格证有无缺失。对氧气乙炔瓶的检查应确保瓶体无损坏、裂纹或锈蚀, 阀门完好无泄漏, 压力表和阻火器正常有效, 瓶身标识清晰且符合规定, 存放环境干燥通风, 远离火源和高温, 同时保证防震圈和瓶帽齐全, 并检查气瓶是否在检验有效期内。	作业人, 监护人, 审批人
2	万用表	台	对外观进行检查、相关防护罩, 把手是否缺失、相关万用表合格证有无缺失。	电工, 作业人, 监护人
3	砂磨机	个	对外观进行检查、相关防护罩, 把手是否缺失、相关砂磨机合格证有无缺失。	监护人, 审批人
4	吊带	根	吊带铭牌无缺失, 吊带表面无破损、断线、吊带安全系数不小于 6 倍	作业人, 监护人
5	液压叉车	台	对外观进行检查、相关防护罩, 把手是否缺失、相关液压叉车合格证有无缺失。	作业人, 监护人

所有工器具, 根据实际工作需要, 有乙方自行负责采购。

5.2 个人防护用品

序号	防护用品名称	单位	检查要求
1	面屏	个	检查外观是否完好, 有无裂纹, 破损等; 检查卡扣等固定部件是否完好。
2	口罩	个	检查是否有破损, 是否有污渍, 变形; 耳带是否牢固; 鼻夹是否可塑形, 无断裂。
3	安全帽	个	外观无裂纹, 变形; 帽带完好可调节, 有效期在 30 个月以内。
4	绝缘手套	副	无破洞, 烧穿, 缝线牢固。
5	护目镜	副	检查镜片有无破损, 镜框贴合面部, 固定无松动。
6	工作服	套	统一工作服及劳保鞋。

5.3 作业资格证及保险

所有入厂施工人员应具取得相关专业的资格证书, 并有相关的施工工作经验, 施工期间因乙方确认不到位等原因造成的人员伤害, 由乙方自行负责相关的赔偿。

6 检修关键质量控制及文明施工保证措施

6.1 文明施工保证措施

高

1 将施工用料、用具，确定的码放位置，电源线要求横平竖直、工器具及救援工具摆放有序。

2 清理施工垃圾，垃圾放到指定区域，严禁随意抛洒，现场及时清理。

3 安全生产领导由小组组长、安全负责人、技术负责人、施工负责人，对施工进度，人员安全进行监督。

4 开工前参加施工的管理人员必须熟悉拆除区内各种障碍物、设施管线的具体位置。了解周围单位自然情况对所需保护的部位，树立明显标志牌；

5 对职工要加强教育，提高职工的安全意识，加大安全防护的投入，做到设施安全，安全检查及时，安全制度完善，奖罚制度明确，杜绝伤亡事故的发生。

6.2 检修关键质量控制（仅供参考，按照实际检维修项目制定质量控制指标和责任人）

严格按照检修方案确定的工序流程作业，上一道工序完成后，经自检、互检合格后方可进入下一道工序，关键工序（如焊接、设备安装调试）需留存照片资料。项目负责人对检修过程进行巡回检查，重点监控关键参数（如压力、温度、尺寸公差），使用专业检测工具实时记录数据，发现偏差及时纠正，确保施工质量符合标准。对检查中发现的质量问题，立即下达整改通知单，明确整改措施、责任人及期限，整改完成后重新检验，形成闭环管理。

7 应急处置措施

为了保障作业的安全性，快速、高效地应对各种紧急情况，对本次作业方案进行突发情况分析并针对不同的突发状况制定相应的应急处置措施，提高作业的安全性。

7.1 吊装作业：

为了保障吊装作业的安全性，快速、高效地应对各种紧急情况，对本次吊装方案进行突发情况分析并针对不同的突发状况制定相应的应急处置措施，提高吊装作业的安全性。

（1）起重机械倾覆事故应急处置措施

当发生起重机械倾覆事故时，首先确认起重机司机是否被困在操作室内，检查有无其他人员被砸伤或者掩埋在其下面，相邻构筑物是否受到侵害。若有人员被困，确定被埋人员的位置，立即组织现场急救，当挖救被埋人员时，切勿用机械挖救，以防伤人，同时调用其他起重设备将倾覆起重机缓慢拉起，顶升稳固，再组织抢救被埋人员。

（2）吊装构件滑落应急处置措施

当发生吊装构件滑落造成物体打击伤害事故时，首先观察伤员受伤部位，失血多少，对于一些微小伤，工地急救员可以临时进行简单的止血、消炎、包扎，然后送往医院处理。伤势严重者，急救人员边抢救边就近送医院。

（3）操作人员高处坠落事故应急处置措施

当发现有人从高处坠落摔伤，首先应观察伤员的神志是否清醒随后看伤员坠落时身体着地部位，再根据伤员的伤害程度的不同，组织救援。

（4）吊机设备故障应急处置措施

当发现吊机设备由于故障无法进行正常的吊装作业时,需立即通知吊机操作人员停止吊装作业,疏散周围人员,确认现场无其他人员后,由专业人员对吊机进行检修,检修结束后确认设备可正常使用并进行过试吊后方可继续吊装作业。

(5) 吊装期间忽遇天气突变应急处置措施

突发大风、暴雨等恶劣天气条件,根据当时的天气情况,及时通知吊机操作人员停止吊装作业,作业范围内做好警示、护栏等防护措施,待到天气转好后再继续进行吊装作业。

(6) 指挥人员与操作人员通讯中断应急处置措施

吊装作业前需设置备用通讯手段,如主要通讯手段出现异常无法沟通,立刻采用备通讯手段或采取其他信号指示,确保及时的沟通和协调。

7.2 动火作业

为了保障动火作业的安全性,快速、高效地应对各种紧急情况,对本次动火作业方案进行突发情况分析并针对不同的突发状况制定相应的应急处置措施,提高动火作业的安全性。

(1) 火源控制不当

当发生火源控制不当从而发生火灾的情况时,火灾发现人应立即示警和通知现场安全负责人,并立即使用施工现场配备的消防器材扑灭初起之火。扑救火灾事故,应遵循如下原则:从上向下、从外向内,从上风处向下风处。当事故现场火灾危及到人身烧伤,即紧急把伤者隔离火源,并把火扑灭。

(2) 电焊机故障

当发生电焊机故障的情况时,断开电源,检查各接头处是否松动,检查电流是否在正常范围内,检查接头处是否过热,如均无异常,更换新电焊机,异常电焊机及时拿到机修间并通知相关人员联系维修。

(3) 发生触电

当发生触电的情况时,应迅速断开电源,用干燥的木棒、竹竿、木条等迅速将导线拨离触电者,或者用干燥的绝缘绳索套拉电线或触电者,使其脱离电源,紧急送往医院就医。

8.1.登高作业

(1) 全面检查受伤者。根据情况立即按顺序检查大出血、呼吸停止、中毒、休克、其他伤病。制止各种严重出血,因为大出血会危及伤病员的生命。

(2) 检查是否大出血。伤病员的外部大出血显而易见,对于大出血伤员首先应立即止血。

(3) 查明伤病员是否呼吸。救护者可通过观察伤病员胸、腹的起伏,听其呼气的声息来判断是否有呼吸;也可以用自己的手或脸颊去感受伤病员的呼气动作来判断。检查时间通常为 5 秒钟,

(4) 救护者应设法维持伤病员呼吸道的畅通。如有必要,应立即实行人工呼吸。可在伤病员的颈部喉头的两侧检查动脉是否搏动,检查时间为 5 秒钟。若心跳停止,应立即做

心脏按摩。

(5) 防止休克。严重的损伤往往伴有不同程度的休克，而休克可能导致死亡。因此，必须及时防止休克。

(6) 防止创伤感染和并发症的发生。尽量让伤者舒适一些，减轻其痛苦和不适，不要让他看到伤口，保存其体力，为下一步治疗做准备。只有在绝对必要的情况下（如伤病员体位对生命有危险）才可以移动受伤者，因为随意移动可能会加重伤病员外部或内部的损伤。万不得已要移动、运送受伤者时，要精心护理、周密安排，以免加重伤情或造成休克。通常最好的办法是使伤者躺下，保持仰卧位，直至医务人员到来。

(7) 派人呼救或去请医生。如果可能，急救人员应一边对伤员采取急救措施，一边派人打电话叫救护车或请医生出诊。

7.3 临时用电

(1) 当触电者脱离电源后，应根据触电者的具体情况，迅速采取对症救护。触电者伤势不重，应使触电者安静休息，不要走动，严密观察并请医务人员处理或送往医院。

(2) 触电者失去知觉，但心脏跳动和呼吸还存在，应使触电者舒适、安静地平卧，周围不要围人，使空气流通，解开他的衣服以利呼吸。同时，要速请医务人员处理并送往医院。

(3) 触电者呼吸困难、稀少，或发生痉挛，并速请医务人员处理并协同值班车送往医院，路途应注意心跳或呼吸如突然停止立刻进行人工呼吸和胸外挤压。

(4) 如果触电者伤势严重，呼吸及心脏停止，应立即施行人工呼吸和胸外挤压，并速请医务人员处理并协同值班车送往医院。在送往医院途中，不能终止急救。

7.4 能量隔离

(1) 隔离现场:立即将发生能量泄露或事故的区域进行隔离,限制人员进入,确保现场安全。

(2) 报警通知:立即向相关部门报警并通知相关人员,包括应急救援中心、环保部门、危险品处理机构等,以便他们采取必要的措施。

(3) 人员疏散:根据现场情况,迅速组织人员疏散,确保人员的安全。利用广播、警报、呼叫器等方式通知人员疏散,并指示疏散的安全通道和安全地点。

(4) 封锁现场:将事故发生区域进行封锁,限制人员和车辆进入,防止事故扩散和引发更严重的后果

7.5 受限空间作业

(1) 发生人员中毒或窒息事故时,首要任务是将受害人迅速从有限空间中撤离到新鲜空气中。使用合适的紧急撤离设备,如绳索、救生器具等,确保安全脱离危险区域。

(2) 将人员移动远离有害气体的安全区域,并确保其保持安静和舒适。

(3) 在有限空间中进行救援时,确保有其他人在场并能够提供支持,及时上报值班领导,保证自身安全前提下佩戴好个人防护用品方可救援救援,不要单独进入有限空间进行救援,

以免增加更多的风险。

(4) 如果人员停止呼吸或心脏停止跳动立即开始进行人工呼吸和心肺复苏进行处理,及时拨打急救电话紧急送往医院就医。

7.6 物体打击

停止作业,迅速撤离危险区域并设置警戒,防止无关人员入内;检查伤者,伤口出血用干净布料压迫止血;伤势严重不随意搬动,拨打公司应急电话(55223916)和“120”,安排专人路口引导救护车,期间观察伤者生命体征。

7.7 机械伤害

发生事故,作业人员立即按下急停按钮或切断电源。监护人员组织救援人员用合适工具小心移开设备,解救被困人员。设置警戒,防止无关人员入内,对救出伤者进行止血、骨折固定等初步处理,呼吸心跳停止则实施心肺复苏。拨打公司应急电话(55223916)和“120”,送医救治。

7.8 灼烫

人员灼烫后,迅速脱离热源,用大量流动凉水冲洗受伤部位15-30分钟,小心去除受伤部位衣物。用干净纱布覆盖创面,轻伤涂抹烫伤膏,重伤不擅自处理。拨打公司应急电话(55223916)和“120”,送医治疗。

7.9 化学品灼伤

皮肤接触:立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。患者保暖并且保持安静。

眼睛接触: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。就医。

吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。

食入:立即用水漱口,给饮牛奶或蛋清,或饮足量温水,催吐。洗胃,导泄。