

# 华能聊城热电厂

---

## 8号炉制粉系统防磨治理

编写: 董振启 马树刚

审核: 闫文宁 刘江子 靳廷霞

审定: 陈峰 陈刚

批准: 叶磊

2023年5月25日



服从甲方的安全、技术管理。

### 三、安全见证点清单

编号	工序及安全待检内容	完成时间
1	施工人员安全培训考试合格，安全协议签订完成。	
2	办理工作票，安全隔离措施确认。	
3	安全工器具、照明设置及设备检查。	
4	脚手架搭设、架板敷设固定牢靠、验收合格。	
5	检修工器具及特种作业人员确认。	
6	进入磨煤机内部需气体检测合格，办理有限空间票开工后方可施工。	
7	制粉系统动火时，需做好防火措施，办理一级动火工作票。	

### 四、危险点分析及预控措施

作业内容	危险因素及可能导致的后果	控制措施	控制措施执行确认
脚手架搭设	脚手架搭设不牢固导致施工人员跌伤	脚手架钢管宜采用 $\phi 48.3 \times 3.6$ 钢管，每根钢管的最大质量不应大于 25kg，脚手板可采用钢、木、竹材料制作，每块质量一般不宜大于 30kg，采用杉木和落叶松板，板厚不应小于 50mm，板宽不应小于 200mm，板长为 3000-6000 mm 的坚固木板为宜，板的两端 80mm 处应各设直径为 4mm 的镀锌钢丝箍两道。 所有脚手架搭设人员要有脚手架搭设特种作业证，验收合格后方可使用，超过 3m 要使用防坠器。	
高处作业	高空落物伤人	高空作业需要上下传递东西时，严禁抛掷，高空作业扎好安全带，安全绳试验合格无断股现象，所有施工器具均应摆放至预先铺设的胶皮或垫板上，防止落物伤人。架板严禁堆放任何物品。施工过程中严禁交叉作业。补偿器吊装及风管焊补时，拉设警戒绳并设专人进行监护，严禁过人。	
高处作业	高处作业坠落	1、患有精神病、癫痫病及经医师鉴定患有高血压、心脏病等不宜从事高处作业病症的人员禁止参加高处作业。 2、工作人员有饮酒、精神不振时，禁止参加高处作业。 3、工作人员工作期间禁止在高空打闹。 4、高空作业必须扎好双钩安全带，必须采取可靠的防高空坠落安全措施，必须搭设防护网。 5、高空作业人员正确使用双钩安全带，安全带应高挂低用，不得使用过期的安全带及安全帽。不得在脚手架上任意行走，保证双钩固定位置牢	

		固可靠。	
电气焊作业	使用电气焊工作时，可能造成人员烫伤或引起火灾。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、清理现场易燃易爆的煤粉、积油等。</li> <li>2、准备好灭火器材及消防水袋，消防水袋接至动火区域，保证随时可用。</li> <li>3、脚手架上动火时，铺好石棉布，防火。下部做好防火盆，严禁火星四溅。</li> <li>4、离开现场时，彻底清理可能遗留的火种。</li> <li>5、工作人员穿合格的工作服，避免加重烧伤。</li> <li>6、制粉系统区域内动火需办理一级动火工作票。一级动火时，需将消防水带接至动火位置，并试验压力。在动火位置放置两瓶灭火器及防火布，以备使用。动火完毕后需观察一小时后方可离开作业现场。</li> <li>7、使用的氧气、乙炔距离8米以上。乙炔配备回火阀。氧气、乙炔均可微信扫码，检查气瓶是否合格，严禁使用不合格的氧气、乙炔。</li> <li>8、氧气、乙炔表不得有损坏情况，氧气、乙炔胶管不得存在老化、漏气的情况发生。</li> </ol>	
电气设备使用	触电	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 监护人应在作业前向施工人员交待运行状况及与作业有关的带电部位，以防施工人员在带电设备区域内随意走动而发生不安全事件。</li> <li>2. 电动工器具必须检验合格，一二次线完好无裸露，漏电保护器完好，接地线安装规范。</li> <li>3. 必须有电气专业人员进行接线、拆线工作。电气工器具电源线理顺固定悬挂，并有良好的接地线。</li> <li>5、临时电源线要有触电保护器，临时用电作业配电箱实行“一机一闸一保护”，落实三牌两证。即警示牌、每日检查牌、设备主人牌、合格证、临时用电身份证。</li> </ol>	
受限作业	人员窒息	工作人员需先进行受限空间知识学习及施救方法培训。进入磨煤机内部施工时，必须对磨煤机进行充分通风，待气体检测仪检测合格，受限空间措施票许可开工后，方可进入磨煤机内部进行施工，并做好人员及工器具出入登记。气体检测每两小时一次，施工中断半小时以上需重新进行气体检测合格，方可再次进行施工。	
现场施工	粉尘污染造成人身伤害	戴好防尘口罩，做好卫生清理工作，防止造成污染。	
工器具检查	工器具不合格造成人身伤害	检查工器具设备符合安规要求。工器具不得存在破损情况。	
施工人员健康状况	工作人员选派不当造成跌伤	所有参加作业人员身体健康，思想情绪稳定，精神状态良好。	
照明检查	照明漏电造成触电伤害，照明无防爆灯罩造	照明灯具严禁采用碘钨灯灯具照明，使用前检查符合安规要求。进入磨煤机内部作业照明电压不	

	成人员烫伤及触电伤害	得超过 12V。进入有限空间，电动工器具均配备漏电保护器，漏电保护器放置在磨煤机外部。	
起重作业	工件捆绑不牢、捆绑错误棱角未垫	捆绑必须可靠牢固、平时加强专业知识培训，有棱角物件吊装必须包垫、吊装前必须先检查。	
	吊索具不合格	吊装前检查及核算吊索具是否合格	
	吊物上有人或浮散物	吊物上有人或浮散物，禁止起吊	
	钢丝绳安全系数不够	吊装前检查及核算钢丝绳是否合格	
	视线不良	视线不良不能起吊	
	斜拉斜吊	起重作业禁止斜拉斜吊	
	卸卡横向受力	捆绑时注意卸卡不能横向受力	
	吊装中指挥人员离开工作岗位	吊装中指挥人员严禁脱岗	
	吊点选择不当	平时加强专业知识的培训	

## 五、环境因素分析与预控措施

序号	活动产品或服务	环境因素	环境影响	现有控制措施
1	检修部件	任意放置		按《定置管理和现场隔离规定》放置
2	检修废弃物	未及时清扫	造成环境污染	废弃物分类，及时清理现场
3	废油	随便排放	造成环境污染	集中排放在专用污油箱内
4	破布	随便排放	造成环境污染	清理擦拭设备的带油的破布等废物送厂规定的存放地点，统一销毁
5	夜间施工	照明不足	人员疲惫	施工现场照明充足，下半夜不安排施工
6	积粉燃烧		发生火灾	施工部位积粉清理干净

## 六、技术措施

1、本次施工范围：ABD 磨煤机入口螺旋套更换。ABCD 排粉机再循环门更换，两侧管道测厚防磨焊补。ABCD 磨煤机出口（12 米、给粉层、输粉机层）膨胀节上下 2 米及木块分离器下部管道测厚防磨焊补。ABCD 排粉机再循环管与风箱结合部测厚焊补。一、三次风管膨胀节出口侧 1 米，弯头出口侧 1.5 米，风粉混合器出口侧 2 米，炉膛四角弯头测厚焊补。ABCD 粗、细粉分离器粗细粉分离器内部挡板及气流分配环检查焊补。ABCD 排粉机入口挡板门检查焊补。第一、二道锁气器进行检查焊补。BCD 木块分离器篦子更换。ABCD 给煤机落

煤口检查测厚焊补。D2、C3 一次风管补偿器及 F3 三次风管补偿器进行更换。

2、ABCD 磨煤机入口螺旋套磨损严重，进行更换，需要将旧螺旋套拆除，对新螺旋套进行硅酸铝岩棉包裹一层，使用钢丝网捆绑牢固，间隔 40cm, 外部使用石棉布包裹，并捆扎 8#铁丝，铁丝应松紧适当，间隔 40cm, 然后将新螺旋套进行安装。选定螺旋套过程中注意螺旋线悬向，防止装反。螺旋套螺栓如有断裂情况，需将旧螺栓取出，对螺栓进行更换。

3、ABCD 磨煤机出入口料斗检查焊补。因磨煤机入口料斗每年需进行检查防磨，为提高耐磨板使用寿命，减少煤粉冲击力。本次料斗防磨除对磨损部位修复外，在磨煤机料斗中间部位至料斗底部，焊接两道挡煤板，挡煤板每块高度 15cm 厚度 10mm 宽度 15cm，每块板之间间隔 6cm。使其存有少量积煤，减少对料斗耐磨板的冲击力。磨煤机入口料斗上部方形管内部冲刷严重，对冲刷部位进行测厚，低于 5mm 以下，进行更换防磨处理。

4、ABCD 排粉机出口风箱与再循环管道接口部位进行检查焊补。在排粉机风箱处开孔检查风箱侧磨损部位，磨损至 5mm 以下时，使用 10mm 厚度钢板进行防磨焊补处理。再循环管道与风箱结合部使用 10mm 厚度直径 530 管道进行包裹焊补，延伸至再循环管道后部 20mm。因运行中多次出现漏粉现象，所有焊缝均进行满焊，做到焊缝饱满，焊接花纹纹路清晰平整，无夹渣、气孔、咬边等缺陷。

5、ABCD 磨煤机出口（12 米、给粉层、输粉机层）膨胀节上下 2 米及木块分离器下部管道测厚防磨焊补。拆除保温铁皮后，对管道进行测厚，低于 4mm 以下部位，使用 10mm 厚度钢板进行焊补防磨处理。

6、一、三次风管膨胀节出口侧 1 米，弯头出口侧 1.5 米，风粉混合器出口侧 2 米，炉膛四角弯头测厚焊补。拆除保温铁皮后，对管道进行测厚，低于 5mm 以下部位，使用 10mm 厚度钢板进行焊补防磨处理。

7、给煤机落煤口（磨煤机与给煤机结合部）冲刷严重，频繁出现漏粉情况。对给煤机落煤口进行防磨焊补处理。在给煤机落煤口横梁处悬挂铁梯，并腰系安全绳及双钩安全带。检查南北东三面磨损情况。对磨损至 5mm 以下部位进行防磨处理。为防止焊补后出现积煤情况，冲刷部位防磨需进行挖补处理。

8、D2、C3 一次风管补偿器及 F3 三次风管补偿器波纹撕裂，进行更换。严格按照标明的介质流向进行安装，安装完成后保证其安装位置与原管段在一条轴线上，各支吊架受力均匀。管道焊接时，应做到焊缝饱满，焊接花纹纹路清晰平整，无夹渣、气孔、咬边等缺陷。焊接前管道要进行打坡口处理，严禁将管道直接对焊。

9、ABCD 制粉系统再循环门磨损严重，部分阀杆磨损超过原直径 1/3，进行更换。严格按照标明的介质流向进行安装，安装完成后保证其安装位置与原管段在一条轴线上。风门

法兰之间使用金属缠绕垫进行密封，螺栓紧固牢靠，不得出现漏粉现象。风门两侧管道运行中多次出现漏粉情况，对管道保温铁皮全部进行拆除并测厚焊补。测厚焊补完成后，使用耐磨材料进行填充，增强其使用寿命。

10、ABCD 制粉系统第一、二道锁气器壳体磨损部位使用 10mm 厚度锰板进行防磨焊补处理。锁气器内部连杆、插板、帽头磨损部位进行焊补加固处理。BCD 木块分离器篦子更换。拆除木块分离器人孔门及篦子连接螺栓，将篦子分块进行更换。各壁子连接紧密，篦子与篦子之前间隙不得超过 3cm。ABCD 排粉机入口挡板门上下铁皮及保温进行拆除，检查外部是否存在磨损部位。打开排粉机入口挡板门检查孔，全开全关试验风门，并使用内窥镜对门轴进行检查，如门轴磨损超过 1/2，需对门轴进行焊补修复处理。

11、ABCD 粗粉分离器内部检查防磨。打开粗粉分离器上、下人孔门，进行充分通风。对气流分配环及一、二级挡板进行检查测厚，磨损至 5mm 以下时，进行防磨焊补处理。对气流分配环的各部支撑进行测厚焊补。气流分配环只可进行挖补处理，防止缩小气流分配环弧度，改变煤粉粗细度。

12、#8 炉脱水仓排渣门更换提升装置及导轨，对排渣门及脱水仓之间密封圈进行更换，减少排渣门与脱水仓间隙防止漏水。

13、#8 炉再热器、过热器减温水伴热管道自喷氨伴热管道末端引出，沿#8 炉北侧钢架布置至再热器减温水门处，沿南侧钢架布置至过热器减温水后，接至过热器减温水疏水门后管道引至定排。

## 七、安全措施

1、进入现场必须按规定佩带安全帽。

2、施工开工前施工方应办理完成一切开工手续，严禁未办手续进行开工。

3、工作人员进入现场工作必须遵守厂内有关规定，施工人员必须在施工方管理人员及监护人员的共同带领下方可进入现场。进入现场后按照指定路线进入工作区域，工作人员未经允许不得随意扩大工作范围，不得在非工作区域逗留，随意走动。

4、施工人员与监护人员共同出入现场，严禁没有监护人私自开工。根据每天工作情况，进行危险点分析，并制定相应安全措施。每天工作开始前由施工方负责人及监护人共同检查各项安全措施是否正确执行，并经双方签字确认。

5、必须对全体施工工作人员进行安全培训，并经考试合格后方可上岗；培训内容：《电力设备典型消防规程》有关油料着火的预防和扑救部分；《消防规程》动火管理部分动火基本要求，《电业安全工作规程》油管道设备检修部分、电气焊使用部分。

6、施工人员应相互监督，发现违章及时制止。工作过程中使用的空压机、配电盘、电

源线等必须布置在指定区域。电源线不得有裸漏部位，各接头应使用绝缘胶布包好。对每天必须要带入带出的工器具进行登记，并经验收合格。

7、进入生产现场必须正确戴安全帽，进入生产现场必须穿着合格的工作服，衣服和袖口必须扣好；禁止戴围巾，穿着长衣服、裙子。工作服禁止使用尼龙、化纤或棉、化纤混纺的衣料制作，以防遇火燃烧加重烧伤程度。工作人员进入生产现场，禁止穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋；对接触高温物体、酸碱作业、易爆易爆、带电设备、有毒有害、辐射等作业，必须穿专用的防护工作服、戴面罩、手套等。带电作业必须穿绝缘鞋。进入制粉系统内部作业需戴防尘口罩，做好防护措施。

8、禁止在栏杆上、管道上、靠背轮上、安全罩上或运行中设备的轴承上行走和坐、立，如需要在管道上坐、立才能工作时，必须做好安全技术措施。

9、施工区域如需搭设脚手架，必须经过验收合格后方可使用，脚手架的荷载必须能够承受站在上面的人员和物件等的重量，并留有一定裕（余）量，严禁超荷载使用。禁止在脚手架和脚手板上进行起重工作、聚集人员或放置超出计算荷重的材料。搭拆脚手架必须在专人的统一指挥下，由具有合格资质的专业架子工进行。上岗人员应定期进行体检，凡不适于高处作业者，不得上脚手架操作。

10、从事高处作业人员必须身体健康。患有精神病、癫痫病及经医师鉴定患有高血压、心脏病等不宜从事高处作业病症的人员，不准参加高处作业。凡发现工作人员有饮酒、精神不振时，禁止登高作业。

11、电工作业人员必须持有《特种作业操作证》，严禁无证人员擅自作业。手持电动工具必须经“中国电工产品安全认证”，电动工具必须具有“产品合格证”与“检验合格证”。

12、钻孔、切削、打磨等作业必须戴好合格的防护眼镜，不准戴手套。

13、使用转动工机具时操作人员不准戴手套，头部不得靠近旋转的卡盘或工件，金属碎屑严禁用手、嘴吹或压缩空气清理。

14、工作中使用的安全工器具，必须经检验合格，并张贴检验合格证；工程中使用的材料准备齐全，质量检验合格，并有验收人签字；工作现场要照明充足，照明电压罐体外使用的行灯电压 36 伏；罐体内使用的行灯电压 12 伏或充电式电灯；全体工作人员熟悉相关安全措施、技术措施、质量标准、验收规范。

15、施工人员在制粉系统动火时，需办理一级动火工作票。将消防水接至动火区域，并放置灭火器。现场安装使用电焊设备时，电焊机应有可靠的接地线其一二二次线严禁存在漏裸、老化、脱皮、开裂等缺陷，焊接时应做到双线连接（如地线直接搭接在被焊接件上），

严禁利用钢筋、管材、角钢等易产生火花的金属物体做临时接地线，严禁将地线放置在原有管架及管道上。施工现场应备有石棉布等紧急处置小面积着火的消防布。

16、施工人员进入罐内工作时，必须办理受限空间措施票，随身携带气体检测仪，气体检测仪发生报警情况，立即停止工作，撤离罐内。监护人员使用另一块气体检测仪每两小时检测一次，施工间隔两小时以上，必须重新检测方可进入。施工人员进出受限空间需做好登记，打开磨煤机入口月牙门及粗粉分离器检查孔，进行充分通风。

17、重大物件的起重、搬运工作须由有经验的专人负责指挥，参加工作的人员应熟悉起重搬运方案和安全技术措施，起吊物下严禁站人。

18、焊工应戴(工作帽)、工作鞋、穿全棉帆布工作服、戴手套。工作服上衣不应扎在裤子里，口袋应有遮盖，裤长至少应罩住鞋舌与鞋帮，必要时应配备鞋罩。工作服上不应有破损、孔洞和缝隙，领口、袖口处应严格闭合，防止飞溅的熔融金属或火花从接合部位进入，以免在仰焊、仰割时被灼伤。

19、氧气瓶与乙炔瓶必须按规定检验合格，作业距离必须大于 8 米，瓶体必须配备防震胶圈，瓶口配备保险帽，乙炔必须安装回火阀，固定牢靠。氧气与乙炔瓶需可微信扫码，追溯其生产日期及生产厂家，保证气瓶安全可靠。

20、临时电源箱应有触电保护器，电缆线室内架空 2.5 米以上，装门锁，导电线必须使用统一规格的缆线，严禁使用花线、塑线、护套线作导电线。所有的插头、插座、闸刀、都必须完好无损，不符合规定的电气设备和电动工具，电工有权拒绝安装和进行拆除，所有电源接线正规，压牢，必须经过开关保险。由电工接拆，不准接在刀闸上口，不得挂接或缠绕。临时用电作业配电箱实行“一机一闸一保护”，落实三牌两证。即警示牌、每日检查牌、设备主人牌、合格证、临时用电身份证。

21、现场施工时及时对拆除保温、铁皮散落的煤粉及时进行清扫，防止煤粉着火。

22、工作人员施工时防止交叉作业，按照先上后下的顺序施工，防止物品掉落伤人。

23、起重作业安全措施

23.1、起吊物应绑牢。吊钩悬挂点应与吊物的重心在同一垂直线上，吊钩钢丝绳应保持垂直，严禁偏拉斜吊。落钩时应防止吊物局部着地引起吊绳偏斜。吊物未固定时严禁松钩。

23.2、吊起的重物不得在空中长时间停留。在空中短时间停留时，操作人员和指挥人员均不得离开工作岗位。

23.3、起吊前应检查起重设备及其安全装置。

23.4、钢丝绳不得与物体的棱角直接接触，应在棱角处垫以半圆管、木板或其他柔软

物。

23.5、钢丝绳在机械运动中不得与其他物体发生磨擦。

23.6、链条葫芦的起重链不得打扭，并且不得拆成单股用。

23.7、链条葫芦不得超负荷使用，拉链人数不得超过规定。操作时，人不得站在链条葫芦的正下方。

23.8、吊起的重物如需在空中停留较长时间时，应将手拉链拴在起重链上，并在重物上加设保险绳。

24、在吊装场地周转 5 米范围拉挂安全警示旗，并加挂禁止入内警告标志。

## 八、工序及质量验收

工序编号	工序描述	质量标准	H/W	完成情况
0010	ABCD 磨煤机入口螺旋套更换	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                    专业专工：                    生产部专工：                    日期：				
0020	ABCD 磨煤机出入口料斗检查焊补	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                    专业专工：                    生产部专工：                    日期：				
0030	ABCD 排粉机出口风箱与再循环管道接口部位检查焊补	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                    专业专工：                    生产部专工：                    日期：				
0040	ABCD 磨煤机出口管道测厚防腐焊补	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                    专业专工：                    生产部专工：                    日期：				
0050	一、三次风管防腐焊补	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                    专业专工：                    生产部专工：                    日期：				
0060	ABCD 给煤机落煤口检查测厚焊补	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                    专业专工：                    生产部专工：                    日期：				

工序编号	工序描述	质量标准	H/W	完成情况
0070	D2、C3 一次风管补偿器及F3 三次风管补偿器更换	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                      专业专工：                      生产部专工：                      日期：				
0080	BCD 木块分离器篦子更换	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                      专业专工：                      生产部专工：                      日期：				
0090	ABCD 粗粉分离器粗细粉分离器内部防磨焊补	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                      专业专工：                      生产部专工：                      日期：				
0100	ABCD 制粉系统再循环门	严格按照技术措施进行施工	H	
验收意见： 班组技术员：                      专业专工：                      生产部专工：                      日期：				