ZHEJIANG ENERGY
浙江能源

浙江温州特鲁莱发电有限责任公司

2027-2028年二期锅炉检修及临修防磨防爆检查项目

技术规范书

浙江温州特鲁莱发电有限责任公司

2026年11月

目　录

1.　总则 1
2.　项目概况 1
3.　工程执行的标准及规范 3
4.　项目范围及主要工程量 4
5.　检查内容及验收标准 5
5.1 检查内容及要求 5
5.2 检查验收标准 9
5.3 缺陷清单提交及最终报告编制要求 11
6.　材料提供方式及接口 12
7.　工期及人员要求 12
8 双方的权利和义务 13
9 安健环及文明施工、危险源（环境因素）控制要求 15
10 质保及考核 17
11 其他 18
12 技术打分表 ..... 错误！未定义书签。

1. 总则

1.1. 本技术规范书适用于浙江温州特鲁莱发电有限责任公司 2027-2028 年二期锅炉检修及临修防磨防爆检查项目，明确该项目的工作范围、技术标准及相关执行要求。

1.2. 本技术规范书规定的技术要求为最低执行标准，未穷尽所有技术细节及相关标准条文。投标方须保证所提供的服务符合本规范及国际、国内相关标准，确保人员技术资质、工器具配置满足该锅炉防磨防爆检查、金属检测等工作需求，并严格遵守招标方各项管理制度。国家、地方及行业强制性标准须无条件满足。

1.3. 本技术规范书若存在与现场实际状况的微小偏差，投标方应结合规范要求、行业标准、自身技术经验及现场调研信息，全面覆盖项目必要工作内容。投标方不得拒绝完成项目必备工作，相关费用已包含在合同报价中。

1.4. 投标方专业技术人员须持证上岗，资质证书需在招标方管理部门备案。工作人员数量须足额匹配，杜绝因人员不足影响项目推进。若投标方未满足上述要求，招标方有权终止合同。

1.5. 投标方对本施工项目承担全部责任，即便获得招标方相关认可，亦不得免除其在本项目下的法定及合同约定责任与义务。

1.6. 投标方中标后，施工人员须统一穿着工作服、安全帽、工作鞋，并佩戴带有投标方单位标识的明显标志。

1.7. 若投标方未对本技术规范书提出书面异议，视为其组织技术措施已满足本规范全部要求。

1.8. 投标方若有本技术规范书以外的其他要求，须以书面形式提出，经双方协商确认后，作为本技术规范书的补充条款。

1.9. 本技术规范书引用标准与投标方执行标准不一致时，按高标准执行；投标方拟采用本技术规范书未列明的标准，须书面提交招标方审核认可后方可使用。

2. 项目概况

2.1. 项目名称：2027-2028 年二期锅炉检修及临修防磨防爆检查项目；

2.2. 项目地点：浙江省温州市乐清市磐石镇迎晖南路 76 号；

2.3. 锅炉简介；

浙江温州特鲁莱发电有限责任公司目前有 3 号、4 号共两台燃煤发电机组。3 号、4 号锅炉为上海锅炉厂制造的 SG-1025/18.3-M843 型锅炉，系引进美国 ABB-CE 公司技术，由上海锅炉厂制造的亚临界中间一次再热控制循环汽包炉，配用中速磨直吹式制粉系统，固态排渣，π 型布置、单炉膛、平衡通风、炉膛四角正反切圆燃烧。喷嘴摆动可调，燃用中等结渣性烟煤。

表 1 3 号、4 号锅炉主要受热面及管道规范

序号	名称	项目	尺寸	数量(根)	材质
1	省煤器	蛇形管悬吊管	φ 51×6.5 φ 60×12	116 排×2 150	20G 20G
2	水冷壁	前后墙	φ 45×6	219×2	20G
		左右侧墙	φ 45×6	186×2	20G
		四切角	φ 45×6	20×4	20G
		左延伸侧墙	φ 51×6.5	38	20G，SA-178C
		右延伸侧墙	φ 51×6.5	38	20G，SA-178C
		悬吊管	φ 63.5×14	23	SA-210C
		垂帘管	φ 51×6.5	160	20G
		折焰角	φ 51×6.5	220	20G，SA-178C
注：省煤器及水冷系统水容积为175 m^3。					
3	过热器	前炉顶管	φ 51×6	122	15CrMo
		后炉顶管	φ 51×6	100	20G
		后烟井两侧墙	φ 51×6	152	20G
		后烟井前墙	φ 45×6	92	20G
		后烟井后墙上部	φ 51×6	100	20G
		后烟井后墙下部	φ 38×5.5	96	20G
		延伸侧墙及底部	φ 51×6.5	60	20G
		低温过热器(上)	φ 51×6	99(排)×5	15Cr1MoV
		低温过热器(中)	φ 51×6	99(排)×5	20G，15CrMo
		低温过热器(下)	φ 51×6 φ 51×6.5	99(排)×5	20G
		低温过热器直段	φ 51×6.5	99(排)×5	12Cr1Mo
		分隔屏	φ 51×6 φ 51×7	4 片×6 组×9	15CrMo SA213-T9112Cr1MoV
		后屏	φ 54×8 最外圈φ 60（外径）	20 片×14	12Cr1MoV12Cr2MoWVTiB
		末级过热器	φ 51×6.5	81 排×4	12Cr1MoV12Cr2MoWVTiB
注：过热器系统水容积为 160 m^3					
4	再热器	墙式再热器(前)	φ 54×5	212	15CrMo
		墙式再热器(侧)	φ 54×5	98×2	15CrMo

		屏式再热器	φ 63×4.5	30 片×14	12Cr1MoV SA213-T91
		末级再热器	φ 63×4.5	60 排×7	12Cr1MoV SA213-T91

本次项目是 2027-2028 年结合招标方 3 号、4 号锅炉计划检修和临修锅炉受热面进行缺陷检查及受热面缺陷整改全过程消缺监督验收工作，并按照招标方要求对检查、监督验收结果进行整理并出具有效的报告。

3. 工程执行的标准及规范

本项目所适用标准和规范如下（包括但不限于此），各标准均按最新标准执行，合同执行期间标准如有更新，则按更新后的标准执行。

《中华人民共和国特种设备安全法》

《特种设备安全监察条例》

TSG 11 《锅炉安全技术规程》

DL/T 435《电站锅炉炉膛防爆规程》

DL/T 438《火力发电厂金属技术监督规程》

DL/T 612《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》

DL/T 616《火力发电厂汽水管道与支吊架维修调整导则》

DL/T 647《电站锅炉压力容器检验规程》

DL/T 748.1《火力发电厂锅炉机组检修导则 第 1 部分：总则》

DL/T 748.2《火力发电厂锅炉机组检修导则 第 2 部分：锅炉本体检修》

DL/T 869《火力发电厂焊接技术规程》

DL/T 939《火力发电厂锅炉受热面管监督技术导则》

DL/T 2761《火电厂锅炉受热面防爆检查导则》

NB/T 47013.1《承压设备无损检测 第 1 部分:通用要求》

NB/T 47013.2《承压设备无损检测 第 2 部分:射线检测》

NB/T 47013.3《承压设备无损检测 第 3 部分:超声检测》

NB/T 47013.4《承压设备无损检测 第 4 部分:磁粉检测》

NB/T 47013.5《承压设备无损检测 第 5 部分:渗透检测》

T/CEEMA 026-2021《火电厂锅炉防磨防爆检查规范》

4. 项目范围及主要工程量

4.1. 2027-2028 年二期锅炉检修及临修防磨防爆检查项目范围涵盖 **2027-2028 年度招标方 3 号、4 号锅炉计划检修和临修锅炉的防磨防爆检查，及受热面缺陷整改的全过程消缺监督与验收工作。**

4.2. 各机组**预估计划检修时间详见表 2，机组临修时间须视招标方 2027 年春节、2028 年春节机组停机情况**和其他时间临修情况而定。

4.3. 防磨防爆检查范围涵盖锅炉省煤器、水冷壁、再热器、过热器等受热面以及大罩内部件的外观检验、壁厚测量、涨粗测量等。

4.4. 本项目检验检测所需的全部工器具（含检测设备、辅助工具等）由投标方自行筹备，且需确保其性能完好、精度达标，满足本规范及相关标准要求。

4.5. 投标方接到招标方的锅炉内检通知后，应依规范检查要求在约定时限内编制完成检验方案，提交招标方审阅；并根据招标方反馈的审核意见，及时完成方案修订完善。

4.6. 检查过程中，若发现重大安全隐患、严重设备缺陷，或经投标方评估确有必要调整时，可由投标方提出检验部件增减、检测比例调整的书面申请，经双方协商一致后，按调整后的要求执行，相关调整内容需留存书面记录。

4.7. 主要工作量：1、2027-2028 年二期锅炉检修及临修防磨防爆检查；

2、检修及临修锅炉受热面的测厚记录；

3、检修锅炉的消缺验收；

4、防磨防爆检查出重大问题的处理措施及技术支持。

4.8. 具体工程量见下表，结算按实际工作量结算。

表 2 检修锅炉防磨防爆检查工作内容及工作量

机组编号	检修等级及预计检修时间	机组容量	检查台次	检查范围
3 号锅炉	A 修（2027.03.01-2027.04.24）	330MW	1	省煤器、水冷壁、过热器、再热器、大罩内集箱
4 号锅炉	A 修（2028.02.16-2028.04.10）	330MW	1	省煤器、水冷壁、过热器、再热器、大罩内集箱

表 3 330MW 锅炉临修检查工作内容涉及工程量

序号	检查区域	检查次数	检查人数	预估检查时长
1	省煤器区域及该区域的包墙管组	4	≥6 人	2 天

2	低温过热器区域及该区域的包墙管组	4	≥6 人	3 天
3	末级过热器及该区域的包墙水冷壁管	4	≥6 人	1 天
4	末级再热器及该区域的包墙水冷壁管	4	≥6 人	1 天
5	水冷壁冷灰斗区域	4	≥6 人	1 天

4.9. 测厚区域及有效测厚点数要求：

表 4 330MW 机组锅炉检修测厚要求

序号	测厚区域	有效测厚点数
1	省煤器区域	≥1000 个
2	低温过热器区域	≥1500 个
3	屏式过热器及屏式再热器区域	≥1000 个
4	炉膛水冷壁及冷灰斗	≥1500 个

表 5 330MW 机组临修测厚要求

序号	测厚区域	有效测厚点数
1	省煤器区域	≥500 个
2	低温过热器区域	≥700 个
3	末级式过热器及末级再热器区域	≥500 个
4	水冷壁冷灰斗	≥300 个

5. 检查内容及验收标准

5.1 检查内容及要求

锅炉防磨防爆检查原则为逢停必检，按照机组检修及不同调停时长的“一炉一策”检查方案对锅炉进行防磨防爆检查。各部位具体检查内容及要求如下；

5.1.1 水冷壁

5.1.1.1 检查水冷壁管是否有变形、鼓包、磨损、高温腐蚀、胀粗、裂纹等缺陷，若有高温腐蚀，管子壁厚测量应在燃烬风、燃烬风至第一层燃烧器中间、各燃烧器标高标高进行定点测厚，每层抽测原则为中间往两侧每隔 1.5m 测厚 1 点，临近最小需要壁厚区域适当加密测厚点，划定换管区域（对冲炉型），每层抽测原则为从燃烧器往墙中间每隔 1.5m 根测厚 1 点，临近最小需要壁厚区域适当加密测厚点，划定换管区域（四角切圆）。

5.1.1.2 检查燃烧器周围、各门孔两侧、水冷壁底部、冷灰斗附近区域等处是否有碰伤、砸扁、磨损、开裂、腐蚀等缺陷；观火孔、人孔门两侧如有磨损减薄，需全部测厚；水冷壁斜坡弯头、水冷壁斜坡与垂直管交界处应定点测厚，每隔 1.5 米测厚 1 点，螺旋水冷壁斜坡 1、3 号角下往上数 1-10 根需全部测厚，测厚点应为平台最宽区域。5.1.1.3

检查吹灰孔两侧让管鳍片是否存在拉裂、疲劳开裂缺陷，吹灰器附近的水冷壁管是否有磨损减薄，并对磨损的管子进行剩余壁厚测量，管子测厚原则为应选取每根吹损平台最宽区域，直至实测壁厚大于最小需要壁厚+1mm 为止。

5.1.1.4 检查水冷壁固定件是否有损坏、脱落现象。

5.1.1.5 检查鳍片与水冷壁管子的焊缝是否有开裂、严重咬边、漏焊等情况，冷灰斗斜坡、折焰角斜坡与两侧墙密封焊是否有开裂、漏焊、漏风磨损等缺陷。

5.1.1.6 检查后墙悬吊管（即水冷壁拉稀管）是否有过热、蠕胀、变形、鼓包和疲劳裂纹等缺陷，悬吊管吹灰器标高有吹损痕迹，应在吹损平台最宽位置测厚，抽测两侧第 1~2 根及中间吹灰器伸入尽头处 1~2 根，若存在实测壁厚低于最小需要壁厚情况，应对所有悬吊管测厚。

5.1.1.7 检查宽鳍片区域（中间集箱、燃烧器出口、燃烬风出口、后墙与折焰角让管、悬吊管穿折焰角斜坡等区域）鳍片烧损开裂情况，必要时需进行无损检测。

5.1.1.8 检查冷灰斗下方水平管吊挂板焊缝与管子是否存在开裂缺陷。

5.1.1.9 检查下水包内部是否有异物、下水包弯头焊缝是否存在裂纹缺陷、水冷壁进口集箱、中间集箱以及出口集箱管接座角焊缝是否存在拉裂缺陷。

5.1.1.10 检查前墙水冷壁与顶棚过热器是否存在膨胀拉裂缺陷，侧墙水冷壁与顶棚过热器焊缝是否存在开裂。

5.1.1.11 吹灰枪头、燃烧器喷嘴是否存在烧损、变形、脱落等缺陷。

5.1.2 省煤器

5.1.2.1 检查省煤器上下管卡及阻流板附近管子有无磨损，并对磨损的管子进行测厚检查，对炉后侧阻流板致烟气加速磨损区域定点测厚，抽测原则为每隔 10 根抽测 1 点，左右侧第 1 根、中间吹灰器尽头处必须测厚。

5.1.2.2 检查整体管排有无变形。

5.1.2.3 检查省煤器管排处有无严重积灰和低温腐蚀。

5.1.2.4 检查省煤器管束的悬吊结构件、固定卡、管卡、阻流板、防磨板等是否有烧坏、脱落、变形、移位、磨损等情况。

5.1.2.5 检查省煤器管及辅焊件表面焊缝有无裂纹、咬边等缺陷。

5.1.2.6 检查吹灰孔两侧让管鳍片是否存在拉裂、疲劳开裂缺陷，吹灰器附近包覆管表

面有无吹损，对吹损严重的管子进行剩余壁厚测量，直至实测壁厚大于最小需要壁厚+1mm 为止，必须包含左右侧各 5 根、中间区域 5 根。

5.1.2.7 检查吹灰器附近省煤器管表面有无吹损，对吹损严重、防磨罩缺失的管子进行剩余壁厚测量，上下 1~3 排吹灰器正对区域及管夹处均应测厚。若未见明显吹损，左右侧第 1~5 根、中间吹灰器尽头左右侧各 5 根处必须测厚。

5.1.2.8 检查吹灰孔上下宽鳍片是否存在疲劳裂纹，让管鳍片处是否有拉裂缺陷。

5.1.2.9 检查分仓板固定抱箍与省煤器管碰磨情况，分仓板折角处省煤器管子是否存在吹损减薄，有吹损平台处必须测厚。

5.1.3 **过热器**

5.1.3.1 检查过热器管是否有磨损、腐蚀、氧化、变形、鼓包等缺陷。

5.1.3.2 检查过热器管排间距是否均匀，有无变形、移位。

5.1.3.3 检查过热器管穿墙和烟气走廊部分有无磨损，若有磨损，应全部测厚。

5.1.3.4 对分隔屏过热器、后屏过热器、末级过热器管进行胀粗测量，测量位置为出口段下弯头上方 1.5~2 米区域，100%测量，对超温管子应整圈分段进行蠕胀测量；测量要求。

5.1.3.5 检查过热器管束的悬吊结构件、固定卡、管卡、阻流板、防磨板等是否有烧坏、脱落、变形、移位、磨损等情况，必要时无损检测。

5.1.3.6 检查吹灰孔两侧让管鳍片是否存在拉裂、上下鳍片是否存在疲劳开裂缺陷。吹灰器附近管子的磨损情况，测量位置应为吹损平台最宽区域，吹损严重、防磨罩缺失的管子应进行剩余壁厚测量，对低温过热器上下 1~3 排水平管、管夹及悬吊管处均应测厚；屏式过热器对磨损管子的壁厚进行测量，有明显吹损痕迹管应 100%测厚；若未见明显吹损，左右侧第 1~5 根（排）、左右吹灰器尽头各 5 根（排）处必须测厚。

5.1.3.7 检查横向定位管、横向定位板与过热器管有无碰磨，必要时拉开测厚。

5.1.3.8 检查定位管穿顶棚、穿折焰角斜坡处是否有碰磨、鳍片开裂、吹损等缺陷。

5.1.3.9 检查包墙过热器相互间是否有拉裂，包墙与水冷壁是否有拉裂，包墙与顶棚过热器是否有拉裂，前包墙鳍片根部是否有疲劳开裂缺陷。

5.1.3.检查过热器管自夹紧管是否存在碰磨，自夹紧管引出处加持管套管异种钢焊缝是否存在开裂，横向定位管于自夹紧管处支撑块焊缝是否存在开裂缺陷。

5.1.3.10 检查过热器管最外圈结焦、高温腐蚀情况，必要时敲除打磨后测厚和无损检测，若发现问题，应 100%测厚及无损检测。

5.1.3.11 检查过热器管穿顶棚位置的碰磨、密封情况。

5.1.3.12 检查过热器管下弯头与折焰角斜坡碰磨情况，水平烟道侧墙碰磨情况。

5.1.3.13 检查过热器异种钢接头是否存在开裂情况，PT 抽查 10%接头。

5.1.4 **再热器**

5.1.4.1 检查再热器管是否有磨损、腐蚀、氧化、变形、鼓包等缺陷。

5.1.4.2 检查再热器管排间距是否均匀，有无变形、移位。

5.1.4.3 检查再热器管穿墙和烟气走廊部分有无磨损，若有磨损，应全部测厚。

5.1.4.4 对分隔屏再热器、后屏再热器、末级再热器管进行胀粗测量，测量位置为出口段下弯头上方 1.5~2 米区域，100%测量，对超温管子应整圈分段进行蠕胀测量。

5.1.4.5 检查再热器管束的悬吊结构件、固定卡、管卡、阻流板、防磨板等是否有烧坏、脱落、变形、移位、磨损等情况，必要时无损检测。

5.1.4.6 检查吹灰孔两侧让管鳍片是否存在拉裂、上下鳍片是否存在疲劳开裂缺陷。吹灰器附近管子的磨损情况，测量位置应为吹损平台最宽区域，吹损严重、防磨罩缺失的管子应进行剩余壁厚测量，对低温再热器上下 1~3 排水平管、管夹及悬吊管处均应测厚；屏式再热器对磨损管子的壁厚进行测量，有明显吹损痕迹管应 100%测厚；若未见明显吹损，左右侧第 1~5 根（排）、左右吹灰器尽头各 5 根（排）处必须测厚。

5.1.4.7 检查横向定位管、横向定位板与再热器管有无碰磨，必要时拉开测厚。

5.1.4.8 检查定位管穿顶棚、穿折焰角斜坡处是否有碰磨、鳍片开裂、吹损等缺陷。

5.1.4.9 检查包墙再热器相互间是否有拉裂，包墙与水冷壁是否有拉裂，包墙与顶棚再热器是否有拉裂，前包墙鳍片根部是否有疲劳开裂缺陷。

5.1.4.10 检查再热器管自夹紧管是否存在碰磨，自夹紧管引出处加持管套管异种钢焊缝是否存在开裂，横向定位管于自夹紧管处支撑块焊缝是否存在开裂缺陷。

5.1.4.11 检查再热器管最外圈结焦、高温腐蚀情况，必要时敲除打磨后测厚和无损检测，若发现问题，应 100%测厚及无损检测。

5.1.4.12 检查再热器管穿顶棚位置的碰磨、密封情况。

5.1.4.13 检查再热器管下弯头与折焰角斜坡碰磨情况，水平烟道侧墙碰磨情况。

5.1.4.14 检查再热器异种钢接头是否存在开裂情况，PT 抽查 10%接头。

5.1.4.15 检查墙式再热器穿水冷壁处密封焊缝（若有墙式再热器）。

5.1.5 大罩

5.1.5.1 检查炉顶大罩内部积灰情况，根据积灰所处位置，检查漏点。

5.1.5.检查各受热面穿顶棚处套管密封有无焊接缺陷（漏焊、断焊、砂眼、膨胀受阻等）。

5.1.5.检查各集箱膨胀节是否有破损、变形、腐蚀、脱焊、裂纹、漏风。

5.1.5.宏观检查各集箱厂家预埋管座角焊缝是否有表面可见裂纹。

5.1.5.根据受热面超温记录，对应抽查管子炉外部分的胀粗情况。

5.1.5.检查炉膛升降平台使用的钢丝绳是否在运行过程中有磨损集箱、引入引出管现象。

5.1.5.未设置炉顶大罩的锅炉，应检查升降平台钢丝绳在运行过程中是否有嵌入炉顶管系或集箱保温层的现象。

5.1.6 其它

5.1.6.1 汽包、下水包、减温器、炉墙及管道保温、锅炉四大管道、锅炉膨胀系统、锅炉承重部件条件许可范围内进行宏观检查。

5.1.6.2 对于历史爆管区域重点进行检查。

5.2 检查验收标准

5.2.1 水冷壁检查验收标准

序号	检查项目	标准
1	防磨装置检查	防磨喷涂无脱落、翘起。
2	管子表面（磨损、腐蚀、重皮、硬伤）检查	1、管子表面光洁，无异常或严重的磨损痕迹。
		2、管子表面局部腐蚀点凹坑深度不得超过 管子壁厚的 30%。
		3、管子磨损深度不得超过管子壁厚的 30%，磨损深度达 2mm 时更换新管；磨损深度 1.5mm，同时磨损面积超过 10cm^2 时更换新管。
		4、硬伤深度超过 1.5mm 时进行补焊。
		5、重皮应磨掉，磨掉深度按第三条处理。
3	管子胀粗检查	1、管子外表无鼓包和蠕变裂纹。
		2、碳钢管子胀粗值应小于管子外径 3.5%。
4	拉裂损伤	炉墙及角部密封板与水冷壁管焊接质量良好；焊接咬边深度≤0.5mm；密封板无变形、烧损、开裂现象。

5.2.2 省煤器检查验收标准

序号	检查项目	标准
1	胀粗、鼓包	胀粗不大于 3.5%D。
2	吹灰器吹损减薄	减薄量不大于公称壁厚的 30%。
3	机械碰磨减薄	减薄量不大于公称壁厚的 30%。
4	飞灰磨损减薄	减薄量不大于公称壁厚的 30%。
5	管子氧化腐蚀	1、管子内壁均匀腐蚀时，壁厚减薄量不大于 30%壁厚。 2、存在深度大于 0.5mm 的点腐蚀时，扩大抽检范围。
6	管子裂纹	不允许有开裂现象。
7	其它表面缺陷	1、凹陷深度 1.5mm，同时面积超过 10cm^2 时更换新管。 2、管子表面尖锐划痕不允许超过 0.3mm。
8	管排平整度	1、管排平整度不大于 20mm。 2、管排间距均匀，偏差小于 5mm。 3、梳形定位板、管排定位板、管排吊卡完好无损。 4、梳形定位板、管排定位板、管排吊卡无变形、无脱焊，与管排固定良好，并保证管子能自由膨胀。
9	防磨装置	1、防磨瓦无松动、脱落及烧损。 2、阻流板（耐火砖）无松动、脱落。

5.2.3 过热器检查验收标准

序号	检查项目	标准
1	过热胀粗、鼓包、氧化皮	1、碳钢管胀粗不大于 3.5%D。 2、低合金管胀粗不大于 2.5%D。 3、T91 类管胀粗不大于 1.2%D。 4、奥氏体耐热钢管胀粗不大于 4.5%D。
2	吹灰器吹损减薄	1、高温段过热器减薄量不大于公称壁厚的 20%。 2、低温段过热器减薄量不大于公称壁厚的 30%。
3	机械碰磨减薄	1、高温段过热器减薄量不大于公称壁厚的 20%。 2、低温段过热器减薄量不大于公称壁厚的 30%。
4	飞灰磨损减薄	1、高温段过热器减薄量不大于公称壁厚的 20%。 2、低温段过热器减薄量不大于公称壁厚的 30%。
5	管子氧化腐蚀	1、表面氧化皮不超过 0.6mm。 2、点蚀深度不超过 30%壁厚（高温段 20%）。
6	管子裂纹	不允许有开裂现象。
7	其它表面缺陷	1、凹陷深度 1.5mm， 同时面积超过 10cm^2 时更换新管。 2、管子表面尖锐划痕 不允许超过 0.3mm。
8	管排平整度	1、管排平整度不大于 20mm。 2、管排间距均匀，偏差小于 5mm。 3、梳形定位板、管排定位板、管排吊卡完好无损。 4、梳形定位板、管排定位板、管排吊卡无变形、无脱焊，与管排固定良好，并保证管子能自由膨胀。
9	防磨装置	防磨板无松动、脱 落及烧损。 阻流板（耐火砖）无松动、脱落。

5.2.4 再热器检查验收标准

序号	检查项目	标准
1	过热胀粗、鼓包、氧化皮	1、碳钢管胀粗不大于 3.5%D。 2、低合金管胀粗不大于 2.5%D。 3、T91 类管胀粗不大于 1.2%D。 4、奥氏体耐热钢管胀粗不大于 4.5%D。
2	吹灰器吹损减薄	减薄量不大于公称壁厚的 30%。
3	机械碰磨减薄	减薄量不大于公称壁厚的 30%。
4	飞灰磨损减薄	减薄量不大于公称壁厚的 30%。
5	管子氧化腐蚀	1、表面氧化皮不超过 0.6mm。 2、点蚀深度不超过 30%壁厚。
6	管子裂纹	不允许有开裂现象。
7	其它表面缺陷	1、凹陷深度 1.5mm， 同时面积超过 10cm^2 时更换新管。 2、管子表面尖锐划痕不允许超过 0.3mm。
8	管排平整度	1、管排平整度不大于 20mm。 2、管排间距均匀，偏差小于 5mm。 3、梳形定位板、管排定位板、管排吊卡完好无损。 4、梳形定位板、管排定位板、管排吊卡无变形、无脱焊，与管排固定良好，并保证管子能自由膨胀。
9	防磨装置	1、防磨板无松动、脱落及烧损。 2、阻流板（耐火砖）无松动、脱落。

5.3 缺陷清单提交及最终报告编制要求

5.3.1 每日缺陷清单提交要求

防磨防爆检查期间，投标方须于每日上午 9 时前，向招标方报送前一日的缺陷清单（检查区域相关部位若未发现缺陷也写入缺陷清单中，作为检查记录，便于详细掌握检查情况不遗漏。），清单需完整包含以下内容（格式见附表 1）：

(1) 缺陷具体位置（明确所属系统、部件名称及精准位置）。

(2) 缺陷处理建议（建议处理、必须处理、记录在案）。

(3) 缺陷处理建议方法。

(4) 缺陷附图（含现场照片）。

缺陷完成消除后，投标方应在缺陷整改验收合格后 3 个工作日内，补充提交缺陷消除后的验收附图及整改后说明。

5.3.2 最终报告编制要求

检验工作全部结束后，投标方方责编制最终锅炉防磨防爆检查报告，并于检验工作正式结束后 30 个自然日内，将最终版报告（含纸质版及电子版）提交招标方审核。报告除包含本条款所列缺陷清单外，还需涵盖以下完整内容：

(1) 检查区域测厚数据（含测厚位置、实测厚度、设计标准厚度、减薄量及合格性判定结果）；

(2) 各受热面（水冷壁、省煤器、过热器、再热器、大罩等）专项检查记录（含检查方法、覆盖范围、检查结果）；

(3) 检查区域附图（无缺陷区域需单独记录并附对应附图，测厚区域无明显减薄时，仍需完整附测厚数据及位置示意图）。

6. 材料提供方式及接口

与检查相关的设备、仪器及材料等由投标方自行负责及承担。防磨防爆检查过程中所必须配合的打磨、割管、脚手架搭设、拆除保温、无损检测由招标方负责。

7. 工期及人员要求

7.1 计划检修防磨防爆检查人员及工期要求如下：

A 修及扩大 C 修检查人员及检查工期要求

机组容量	检查人员/人	检查工日
300MW 级	≥7	≥91

C 修检查人员及检查工期要求

机组容量	检查人员/人	检查工日
300MW 级	≥7	≥63

临修检查人数及要求参见表 5、表 6，临修期间检查人员全程在场，检查工期具体根据招标方通知确定。

实际工期以现场进度安排为准，投标方需提前与招标方确认检修工期计划，制定针对性检查方案，确保人力配置足额到位、检查时长达标，且不得因工期限制缩减关键部位检查内容。

7.2 人员要求

7.2.1 拟派的项目负责人应至少具有 1 个锅炉防磨防爆项目负责人业绩，并提供证明文

件，学历大专及以上；拟派的技术负责人应具有锅炉防磨防爆项目管理经验，并提供证明文件。项目管理人员出勤率不低于 85%。

7.2.2 投标方拟派服务人员应具备锅炉防磨防爆检查经历，并提供证明文件。

7.2.3 投标方应保障服务人员的稳定性，未经招标方书面同意，不得擅自更换服务人员。确需更换的，需以同等或更优资质条件的人员替代；若因人员更换影响服务工作推进，所有损失由投标方承担。

7.2.4 若投标方服务人员能力、表现未满足现场作业要求，招标方有权要求投标方增加或更换人员，投标方需无条件配合执行。

7.2.5 检修锅炉防磨防爆检查结束后，投标方应安排 2 人参与锅炉消缺验收工作，在锅炉水压试验结束后方可离开。临修锅炉防磨防爆检查结束后，投标方应安排 1 人参与锅炉消缺验收工作，验收结束后方可离开。

8 双方的权利和义务

8.1 招标方的权利和义务

8.1.1 监督投标方组织机构是否充分、有效正确的履行其职责。

8.1.2 监督投标方的资质有效性，以及安全、质量保证体系的建立与实际实施情况。

8.1.3 招标方负责准备锅炉相关全部技术资料，包括但不限于制造安装资料、技术登记资料、运行记录、水质化验记录、修理改造记录、事故记录及历次检验资料。

8.1.4 投标方如需复制资料，仅可用于本合同约定用途，未经招标方书面批准，不得向第三方泄露、出借或转让。合同终止后，投标方应将所有依据本合同获取的图纸、规范及其他文件完整退还招标方。

8.1.5 根据检验工作需要，招标方负责组织安排搭设必要的脚手架。

8.1.6 招标方负责组织安排拆除受检部位的保温材料，以及其他妨碍检验工作的部件。

8.1.7 招标方参与作业全过程监督，并负责组织完工验收工作。

8.1.8 若发生紧急情况，且招标方判断该情况可能造成人员伤亡、危及设备财产安全或损害招标方合法权益时，招标方有权发布应急处置指令，投标方需全面执行，全力处置或减轻危机影响。

8.1.9 对于投标方在合同范围内进展迟缓、未达约定要求的项目，招标方有权将该项目

另行委托其他单位实施，由此产生的费用从合同总价中扣除。

8.1.10 招标方应指定技术负责人，负责现场接口对接、工作进度协调，对项目进度、工程质量进行监督、检查与验收，办理验收签证及其他相关事宜；同时负责协调投标方与其他相关单位的工作衔接。

8.1.11 招标方为投标方人员进入现场工作提供必要条件，包括协助办理入厂证件等。

8.1.12 招标方负责向投标方提供施工所需的水、电等基础便利条件。

8.2 投标方的权力和义务

8.2.1 投标方应根据防磨防爆“一炉一策”检查方案和 DL/T 647《电站锅炉压力容器检验规程》等相关行业技术规范要求提交施工组织设计。招标方鼓励投标方提出更高的质量标准，并在防四管泄漏检查中实施。

8.2.2 锅炉防四管泄漏检查前投标方检查全部人员应参加招标方组织的锅炉防四管泄漏检查技术交底培训会。

8.2.3 现场检查结束时，投标方及时汇总检验情况，并参加招标方组织召开的锅炉防四管泄漏检查分析会，向招标方汇报检查情况。

8.2.4 投标方应依据合同约定，提供完成本项目检查工作所需的全部技术支持及劳务服务，并协助招标方完成创优达标相关工作。在合同约定的质量保证期内，若投标方完成的工作存在质量问题，投标方需自费完成整改，直至完全满足招标方的质量要求。

8.2.5 投标方应在现场设立完善的组织管理机构，且该机构需获得招标方认可，以确保满足招标方安全、质量管控要求。该组织机构应纳入招标方生产指挥管理体系，严格遵守招标方各项管理制度，组织机构成员未经招标方书面同意不得擅自更换。

8.2.6 投标方需严格遵守国家及地方相关法律法规，主动妥善处理施工过程中产生的各类相关问题。

8.2.7 投标方负责自备检查工作所需的全部工器具、检测设备及安全防护设施，并确保其性能满足作业要求。

8.2.8 投标方应按照双方约定的用工量，配备足额现场作业人员，所有工作人员需 24 小时待命，确保及时响应并完成现场作业。若因人员配置不足导致作业人员疲劳作业，或施工质量、进度未达到招标方要求，将按相关规定进行考核。因投标方服务质量问题或其人员操作失误，给招标方或第三方造成直接财产损失的，由投标方承担全额赔

偿责任。

8.2.9 投标方须严格遵守招标方安全管理相关规定，并为存在劳动关系或事实上的劳动关系的人员缴纳工伤保险费，提交工伤保险合同，为劳务关系的用工人员缴纳团体意外伤害保险费（每人保额不低于 50 万元），提交团体意外伤害保险合同。若因投标方原因发生设备损坏或人员伤亡事故，相关责任及损失均由投标方承担。

8.2.10 投标方员工应提供健康体检合格证明，无从事作业所涉及的工作禁忌症。

8.2.11 投标方的各项工作应以不影响招标方正常安全生产为基本原则，严格服从招标方的生产调度安排。

8.2.12 投标方应严格执行招标方工作票管理要求及其他各项管理制度，确保服务工作安全、高效推进，并配合招标方完善相关管理及技术台帐。

8.2.13 投标方需严格落实施工现场文明生产管理要求，保持作业现场整洁有序。

8.2.14 对于招标方下达的生产及作业安排，投标方须立即组织落实执行，并及时向招标方相关部门及管理人员汇报工作完成情况。

8.2.15 投标方提供的检查项目常用工具及检测工具，需附带有效的检测合格报告，确保工具及设备符合安全作业及检测标准。

9 安健环及文明施工、危险源（环境因素）控制要求

9.1 贯彻“谁施工、谁负责安全”的管理原则。

9.2 投标方进场施工，必须在施工前七天内提交参与本项目的入厂人员名单，安全质量组织体系名单至投标方，经审核合格后，方可办理有关入厂证件和入厂施工。

9.3 投标方法定代表人（或委托代理人）是本工程的安全工作的第一责任人，对本工程工作期间所有施工项目的实施过程中涉及的安全负责，以及施工现场、施工过程中的安全负责。检修前 15 天需要编制完成和提供给招标方以下资料：《检查方案》和《施工计划》；以及提供的工程车辆、施工机械的安全负责，并保证所派遣的工作人员具有完成本工程内任何工作的安全知识和能力。投标方参加施工的特种作业人员必须具备当地政府主管部门颁发的有效证书或证明，提交招标方审核、备案。

9.4 投标方应认真贯彻国家和地方劳动保护、安全生产主管部门颁发的有关安全生产的方针、政策，严格执行有关劳动保护法规、法令、条例、电业安全工作规程、安全生产工作规定及电力建设安全施工管理规定。

9.5 在施工中，投标方必须认真对本工程有关施工人员进行安全生产制度及安全技术知识教育，增强职工法制观念，提高职工安全思想意识和自我保护能力，督促职工自觉遵守安全生产纪律、制度和法规。

9.6 投标方应对施工人员加强教育和管理，增强质量、安全第一的观念，进行安全、文明施工，做到工完料尽场地清，必须严格遵守固体废弃物及危险物管理的相关制度，否则引起的一切问题由投标方负责。

9.7 投标方对施工人员必须按规定配备劳动保护用品、用具，保证施工人员的安全和身心健康，符合职业劳动保护的规定要求。

9.8 投标方应有健全的安全管理组织体系，应有安全管理制度，包括各工种的安全操作规程、特种作业人员的审证考核制度、各级安全生产岗位责任制和定期安全检查、安全教育制度等。

9.9 招标方负责对投标方进行安全生产进场教育，指明施工区域和相关的安全要求及规定，完成工作票上规定的安全隔离措施。

9.10 招标方有权监督、抽查投标方安全措施、有权监督安全责任落实情况并根据生产和安全要求，请投标方临时转移施工地点或暂停施工。

9.11 招标方有权对投标方违章作业或危及设备的施工提出警告或要求停止施工。

9.12 投标方的工作人员必须严格遵守投标方的管理要求，严格按安全规程文明施工，服从招标方生产调度，接受招标方文明生产考核。

9.13 投标方必须有专职安全员，制定与本工程有关的安全措施。针对有可能发生火灾、爆炸、触电、高空坠落、中毒、窒息、机械伤害、烧烫伤等危险或引起严重设备事故的施工，投标方应事先向招标方详细了解情况，并制定施工安全技术措施，经招标方确认后实施。

9.14 针对高空作业、交叉等作业，必须制定并落实针对性的安全防范保护措施，确保人身、设备的安全。

9.15 投标方还应落实好保证消防安全的措施，作业时注意留出安全消防通道，不得妨碍交通。

9.16 投标方作业人员在作业区域内必须遵守投标方安全管理的有关规定和制度，佩好胸卡，戴好安全帽等个人安全器具，不准进入与作业无关的区域，并随时接受招标方

的项目负责人的工作指导和安监人员现场的安全监督。

9.17 投标方必须严格执行工作票制度，严禁无票作业。

9.18 投标方应当对承包项目中较大以上风险作业，编制专项施工方案、风险管控方案，经监理（若有）、招标方审核同意后组织实施。投标方应当在较大以上风险的工作现场设置监护人，按招标方要求，在较大以上风险作业方案设置停工待检点，执行风险、措施“双确认”机制。

9.19 由于投标方人员违反安全规程、违章作业和违反招标方管理要求造成招标方设施损坏，或人员的伤亡事故，则由投标方承担全部责任，投标方负责处理。

10 质保及考核

10.1 防磨防爆执行三级检查制度，一级为投标方检查组，二级为集团检查组，三级为招标方检查小组，二、三级检查对一级检查进行监督考核，对一级没有检查出的缺陷按以下标准考核：属于“建议处理”类的缺陷，每处扣减本次检验服务工程款 100 元；属于“必须处理”类的缺陷，每处扣减本次检验服务工程款 1000 元；属于重大缺陷的（指极有可能导致锅炉四管突发泄漏的缺陷），每处扣减本次检验服务工程款的 2%。

10.2 投标方在收到招标方发出的检查通知后，须按招标方要求及时启动检查工作。未及时开展检查的，按 5000 元/天标准对投标方进行考核。

10.3 每个报价项目金额的 3%将列为质保金，受检部位应有一年的质保期（并网运行后一年），每个报价项目的因防磨防爆漏检而发生锅炉受热面受检部件泄漏现象，发生 1 次扣除该报价项目所有质保金。

10.4 投标方编制的检查方案，须全面覆盖招标方明确的检查内容及相关要求。出现漏检或未按招标方要求实施检查的，每项考核 500 元。

10.5 每日检查工作结束后，投标方须在次日上午 9 点前，向招标方提交检查报告及缺陷清单。超出规定时间未提交的，每次考核 500 元。

10.6 锅炉检查结束后进入消缺阶段，投标方须安排 1-2 名具备相应资质的专业人员，全程负责消缺指导、过程监督及验收工作，直至锅炉水压试验合格完成。每个缺陷消缺完成后，必须拍照记录存档，未按要求提供附图的，每项缺陷考核 300 元。

10.7 投标方派驻的监督人员，须具备丰富的专业经验及相应实操能力。若消缺质量不合格，且监督人员未及时指导消缺人员进行整改的，每项考核 500 元。若消缺质量

严重不符合规范要求，给机组留下重大安全隐患的，每项考核 2000 元。

10.8 投标方出现怠工、拖延等影响采购方工作的情况被考核 3 次及以上，采购方有权终止该合同，并考核 5000 元。

11 其他

11.1 投标方须编制完善的工序组织设计，科学规划施工工序，确保施工全过程规范有序推进。

11.2 投标方须主动做好交叉施工的统筹协调工作，严格服从电厂的统一管理及调度安排。

11.3 投标方须严格按照已制定的进度计划表组织防磨防爆检查，确保进度符合约定要求。

11.4 检查期间，投标方须落实文明施工要求，做到工具摆放规整、作业现场整洁卫生，检查结束后及时清理场地，确保无杂物遗留。

附表 1 防磨防爆检查缺陷记录表

序号	缺陷描述	缺陷照片	处理意见	建议处理措施
1	缺陷应在锅炉侧视图中标注宏观缺陷位置或描述清楚缺陷位置，此处缺陷描述应包含位置、缺陷性质、定量数据。例如：低过上往下数第 1 仓下部，下往上数第 1 根左数第 49、61、82 排吹损，测厚 3.9mm，4.1mm，4.3mm。		必须处理/建议处理/记录在案	对减薄管子更换，并加装防磨瓦，相邻管子需加装防磨瓦
2				
3				

二期 3 号、4 号锅炉简图：

