ZHEJIANG ENERGY
浙江能源

2027年度全厂保温更换工程项目

技术规范

浙江浙能温州发电有限公司

2026年11月

目　　录

1. 工程概况 1
2. 现场施工条件 2
3. 招标范围 2
4. 工期要求 4
5. 质量要求 4
6. 技术要求 7
7. 技术规范及验收标准 7
8. 安健环及文明施工、危险源（环境因素）控制要求 8
9. 质保及考核条款 10
10. 其他 11

2027年度全厂保温更换工程项目技术规范

1　工程概况

1.1 工程概述

浙江浙能温州发电有限公司#3、#4机组为2*330MW国产亚临界燃煤机组，汽轮机由上海汽轮机厂供货，型号： N330-16.7/538/538型，锅炉由上海锅炉厂供货，型号：SG-1025/18.3-M843型，发电机由上海电气电站设备有限公司上海发电机厂供货，型号：QFSN2-330-2；主变由保定变压器厂供货，型号：SFP-396000/220。

浙江浙能温州发电有限公司#5、#6机组为2*330MW国产亚临界燃煤机组，汽轮机由上海汽轮机厂供货，型号： N330-16.7/537/537-Q156型，锅炉由上海锅炉厂供货，型号：SG-1025/17.5-M869型，发电机由上海电气电站设备有限公司上海发电机厂供货，型号：QFSN2-330-2；主变由中电装备东芝（常州）变压器有限公司供货，型号：SFP-400000/220。

浙江浙能温州发电有限公司#7、#8 机组为 2*660MW 国产超超临界燃煤机组，汽轮机由上海汽轮机厂供货，型号： N660-28/600/620，锅炉由北京巴威公司供货，型号：B&WB-1958/29.3-M，发电机由上海电气电站设备有限公司上海发电机厂供货，型号：QFSN2-660-2；主变由中电装备东芝（常州）变压器有限公司供货，型号：SFP-780MVA/220kV。

本工程为2027年度全厂保温更换工程施工项目，包括#3机组A修，#6机组C修，#8机组C修，以及其他机组日常维修零星保温拆除、装复，对外观腐蚀严重的保温进行更换。投标人包工包料，施工所用保温材料、工器具、以及其他施工性材料等均由投标人自行负责。施工过程坚持修旧利废，厉行节约，杜绝浪费现象。

1.2 水文气象情况

1）海拔高度

主厂房0米：4.55米85国家高程，

主厂房区室外地坪-0.3米： 4.25米85国家高程。

2）水源

开式循环冷却水采用海水直流供水系统，取自瓯江海水,为凝汽器、开式循环冷却水系统提供冷却水，按单元制设计。平均温度21.12℃，夏季最高温度32.12℃，设计压力0.6MPa。

3）主要气象要素

(1)气压

累年平均大气压：1015.6 hPa

(2)气温

累年平均气温：17.7℃

极端最高气温：36.6℃

累年最热月平均气温：29.1℃

极端最低气温：-5.8℃

累年最冷月平均气温：4.0℃

2 现场施工条件

浙江浙能温州发电有限公司位于温州市东北方向的乐清市磐石镇,距温州市16公里，距乐清市中心约18公里，距柳市镇8公里，距瓯江入海口13公里。厂址地理坐标为：东经120°50'，北纬28°。镇上生活设施齐全，投标人施工期间需自行解决用餐、住宿等生活问题。

厂内现场道路、用电和用水等设施完善。投标人施工期间需申请临时材料堆放场地。每天施工结束后废弃保温材料需运到电厂指定收集点。

3 招标范围

3.1 本工程主要工程量包括以下内容：

3.1.1 #3机组A修，#6机组C修，#8机组C修过程中各专业区域内所涉及的保温拆除、更换及恢复，浇注料更换。若出现机组计划检修推迟至2028年，则不在本工程项目范围内。

3.1.2全厂日常维修零星保温工作包括#3～#8机组的日常维修、临修、公用系统检修、调停检修、消缺时的保温拆装，机、电、炉、热、燃料、暖通等全厂各专

业计划检修（不含A、B、C级计划检修）、零星维修保温（包括外包项目工程）的拆除、恢复或更换。

3.1.3 现场保温材料的清理、搬运、存放，更换下来后废旧保温棉的吨袋打包装车等工作。

3.1.4在以上范围之外的，日常重大改造项目，有其他单位独立承包的重大项目工程，不在此招标范围内。

3.2 结算时以现场实际工程量为准,验收合格后投标人即可按合同约定走结算流程。

3.3 浙江浙能温州发电有限公司保温工程项目预估量如表1：

表 1. 项目预估工程量汇总

序号	项目	单位	预估工程量	备注
1	彩钢板，铝板，瓦楞板拆装（人工）	㎡	7500	
2	彩钢板，铝板更换（0.5 ㎜）	㎡	3600	日常维护预估量
3	彩钢板，铝板更换（0.8 ㎜）	㎡	3500	
4	瓦楞板更换 0.8 ㎜	㎡	2400	
5	硅酸铝更换	m^3	150	
6	刚玉耐磨浇注料（容重：2.8 吨/m^3）	t	130	#3、#6、#8 机组计划检修预估量
7	彩钢板，铝板更换（0.5 ㎜）	㎡	9600	
8	彩钢板，铝板更换（0.8 ㎜）	㎡	3200	
9	瓦楞板更换 0.8 ㎜	㎡	13000	
10	硅酸铝更换	m^3	490	
11	铁丝网	㎡	3200	
12	耐热钢筋	t	10	
13	玻璃丝布	㎡	800	
14	支撑件	kg	2000	
15	高温抹面料 50 ㎜厚	㎡	800	
16	保温固废打包装车	t	650	吨袋由投标人提供

注：该表仅用于报价，不作为最终项目验收和项目结算依据，最终按实际工程量结算。

4 工期要求

4.1 本项目工期为2027.01.01至2027.12.31。投标人必须严格执行招标人制定的机组计划检修项目时间、日常维护需求，以及其他项目所需计划要求，无故延期和推脱将按相关考核条款进行考核。

4.2 2027年#3、#6、#8机组计划检修时间暂定如下，如有变更另行通知。

#3 机组 A 修：2027 年 03 月 01 日-2027 年 04 月 24 日

#6 机组 C 修：2027 年 05 月 01 日-2027 年 05 月 25 日

#8 机组 C 修：2027 年 09 月 16 日-2027 年 12 月 14 日

（注：因#8 机组锅炉超超低改造、汽轮机高压缸更换，机组检修时间较长。）

4.3 机组计划检修保温施工完成节点为冷态验收后 10 天内，并在一个月内完成竣工验收，节点外按延期考核。

5 质量要求

5.1 保温及外护板施工

5.1.1 材料需选用为隔热性能优良的保温材料。

5.1.2 保温层厚度需与原设计一致；保温层外护使用材料及材料厚度与原保温设计保持一致。保温设计应做到技术先进、经济合理、安全可靠、整洁美观，且便于施工和维护。

5.1.3 施工用材料必须具有技术监督部门签发的质量保证书或理化指标测试报告及生产厂家的合格证（保温材料必须不含石棉物质），按要求做好工具、材料的准备和验收工作。

5.1.4 保温施工前，对每批到现场的原材料及其制品，先核对产品合格证，作外观检查后，再按每批抽样检验，检验合格后方准使用，严禁使用不合格产品；检验方法按(火力发电厂热力设备和管道保温材料技术条件及检验方法)和《火力发电厂耐火材料技术条件及检验方法》进行。

5.1.5 保温施工期间，切忌保温材料受潮。尤其是室外保温，应在晴天施工，做到主保温层和外护层同时进行，并有防雨应急措施。

5.1.6 设备和管道表面上的灰尘、油垢、铁锈等杂物清除干净后方可施工。

5.1.7 保温层应防水、防火、保温后整体平面平整美观（保温后平面不外漏加强

筋，加强筋与外护板平齐，外层设置空气流动层的保温结构；在加强筋处采取可靠措施保证不超温）。

5.1.8 凡人孔门、传动装置处的保温不影响门的开启和设备的运行。

5.1.9 伸缩节及管道滑动支架等处的保温均应按膨胀方向留出足够的间隙；法兰盘处的保温应留出足够拆卸螺栓的距离。保温层外包金属保护壳采用可拆卸式保温结构。

5.1.10 本保温结构要求自锁垫片布置每平方米不少于 8 只，外壳保护板与连接角钢相连时用 5*13-11 抽芯铝铆钉，保护板与保护板相连时用 5*11-11 抽芯铝铆钉。抽芯铝铆钉水平方向间距 200mm。

5.1.11 保温材料施工时，应拼缝严密，一层错缝，二层压缝，有孔洞处要用碎料堵塞密实。设备保温层用保温钩钉、铁丝网和自锁压板紧固。管道保温层绑扎每块保温材料不少于两道双股镀锌铁丝，铁丝直径的选择视保温外径尺寸而定，一般：保温外径<150mm 时，用 18#镀锌铁丝，保温外径≥150mm 时，用 16#镀锌铁丝。捆扎间距 200mm。

5.1.12 保温材料填充均匀，管道及设备保温层的重量应符合设计的规定，避免支架的荷重过大，重量偏差不大于原设计的 10%。

5.1.13 金属罩壳应紧贴在主保温层上，并要求搭接牢靠；环向搭口应朝下，相邻搭口方向与管道坡度方向一致；环向搭口或相邻塔口长度均不得少于 25mm。接缝用自攻螺钉固定，钉间距为 200mm，且每道缝不小于 4 个钉。

5.1.14 瓦楞板支撑架在保温拆除完后先检查支承角钢是否完好，若有损坏则重新制作安装支撑架，焊接上下方向间距约 1000mm，左右方向间距约 500mm。支承托架不得装在焊缝或附件的位置上，托架的环面安装应水平，偏差不大于 10mm。

5.1.15 瓦楞板安装后，要注意六角自攻螺丝、抽芯铝铆钉前后上下固定的位置，螺丝、铆钉间应昼保持在一直线上。上下瓦楞板安装时应能根据锅炉热态自由伸缩（支撑根据板能自由伸缩布置），搭接应在支撑处，搭接长度≥150mm，板搭接应四周整齐保持在一直线上，并固定牢固。

5.1.16 孔洞部位金属护板，表面切割后，孔的四周应安装角衬板（折板）。

5.1.17 施工过程中勿动运行设备、勿碰热工管线。

5.1.18 保温外护及保温层拆除工作全部完成后，整体进行一次彻底清扫，会同

电厂有关人员进行一次检查验收，并要求电厂检查施工部位及其它仪表、设备无问题后，再进行下一道工序。

5.1.19 保温更换后，当环境温度不高于 25℃时，设备和管道保温结构表面温度不应超过 50℃；环境温度高于 25℃，保温结构外表面温度可比环境温度高 25℃；但对于防烫伤保温，保温结构外表面温度不应超过 60℃。（环境温度是指距保温结构外表面 1 米处测得的空气温度）。

5.1.20 保温材料和辅助材料的损耗附加量及施工余量由投标人承担。

5.2 浇注料施工

5.2.1 炉膛内燃烧产生的大量高温炉渣掉到渣斗内，爆裂成许多小块，为了保护渣斗和隔热，渣斗内部采用浇注料浇筑内衬层。

5.2.2 本项目浇注料修复首先清除原浇注料层和支撑架，然后重新更换焊接钩钉和浇筑浇注料。施工内容包括拆除、清理、锚固件设置、立模、浇注和养护等。

5.2.3 内衬材料采用刚玉耐磨浇注料，耐火浇注层 230mm。渣斗内衬固定：采用“L”型抓钉（Φ8mm 材质 1cr18Ni9Ti）焊接固定，抓钉间距 150mm×150mm，上面使用Φ6mm 材质 1cr18Ni9Ti 钢筋捆扎成 150mm×150mm 井字网格。

5.2.4 施工用材料必须具有技术监督部门签发的质量保证书或理化指标测试报告及生产厂家的合格证（刚玉耐磨浇注料耐火度不低于 1000 度、容重不低于 2800kg/m^3），按要求做好工具、材料的准备和验收工作。

5.2.5 浇筑施工前，对每批到现场的原材料及其制品，先核对产品合格证，作外观检查后，再按每批抽样检验，检验合格后方准使用，严禁使用不合格产品；检验方法按(火力发电厂热力设备和管道保温材料技术条件及检验方法)和《火力发电厂耐火材料技术条件及检验方法》进行。

5.2.6 保温施工期间，切忌耐火材料受潮，并做好防雨应急措施。

5.2.7 修复中不得破坏锅炉原设计结构、功能，施工在原结构上进行。

5.2.8 浇注工作面清洗：工作面无杂物、铁锈、灰尘，有条件时可用弱酸清洗。

5.2.9 施工区域清理完毕后，必须进行仔细检查，如发现原有金属件上有裂缝、焊缝开裂或漏焊等缺陷，应重新密封焊接完整，至验收合格为止开始施工。

5.2.10 本项目质保期为 1 年，在质保期内，如发生脱落、撕裂等明显缺陷，投标人将予以免费修复，直至符合规范和招标人的要求。

5.2.11 在质保期内如遇到所供设备发生重大的事故，投标人接到招标人的电话或书面通知后，必须在 12 小时内作出答复，并在 72 小时内派遣专业技术人员到现场负责故障处理。

5.3 在工程实施期间，接受招标人对其检修工作质量、进度及安全文明生产方面的监督和检查，并为检查检验提供便利条件。

6 技术要求

6.1 投标人在投标报价的同时，必须提供针对本项目编制的《安全施工方案》，作为投标材料之一。《安全施工方案》须含有但不限于以下内容：工程概况、组织措施设置、现场人员配置必须满足生产需求（包括项目负责人、技术负责人、安全管理人员、特种设备操作人员、特殊工种人员等，其中日常维护保温工不少于 4 人，计划检修或机组调停临修期间保温工不少于 10 人，保温工配置不得与投标人其他工程项目配备人员名单有重合。）；安全生产责任制；施工工艺流程、技术措施及技术要求;安全文明施工管理制度;针对该项目施工过程中的危险源、环境因素辨识及安全预控措施（包括固体废弃物和危险废弃物的处理说明）；针对该项目实施中存在的各类风险制定应急救援预案或现场处置方案。

6.2 在接到中标通知书 15 天内，投标人将本次年度保温更换工程项目组织机构、质量措施、安全措施、详细检修进度计划、作业任务书、材料计划等文件（包含但不仅限上列内容）报招标人审核。

6.3 投标人施工须严格按施工方案要求执行。投标人所做的各项技术记录、检查试验（校验）报告、安装调试文件、设计说明、测绘图纸及相关计算书等必须齐全准确、符合招标人归档要求，并及时提供给招标人。

6.4 施工过程，必须符合温电公司 7S 管理要求。

7 技术规范及验收标准

工程具备竣工验收条件，投标人按电力建设施工及验收规范等有关工程竣工的规定，向招标人提供完整竣工资料和竣工验收报告。招标人在收到后应组织相关部门进行验收，验收后的两天内提出批准或修改意见。投标人按招标人要求修改，并承担由自身原因造成修改的费用，工期不得顺延。

电力行业有关最新标准和检修工艺标准

《电力建设施工技术规范》（第二部分锅炉机组篇）DL 5190.2

《锅炉热力设备与管道保温工艺规程》

《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272

《火力发电厂保温油漆设计规程》DL/T5072

8 安健环及文明施工、危险源（环境因素）控制要求

8.1 贯彻“谁施工、谁负责安全”的管理原则。

8.2 投标方投标时同时上报项目负责人、技术负责人、质检负责员、安全负责人等主要管理人员的资质(其中项目负责人具有B证、安全管理人员具有C证的有效安全合格（资格）证)。人员配置需符合以下要求：项目人员在5-50人，项目管理人员2人，允许1人兼项目负责人、安全管理人员岗位（30人以上安全负责人须专职）；1人兼技术负责人、质量负责人岗位；项目人员在50-200人或合同额500-1000万，项目管理人员至少3人，项目负责人、安全负责人岗位不得兼职；

8.3 投标人进场施工，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人，经审核合格后，方可办理有关入厂证件和入厂施工。

8.4 投标人法定代表人（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。对派遣的工作人员，编制的《施工方案》、《作业指导书》，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。投标人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，提交招标人审核、备案。

8.5 投标人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。

8.6 在施工中，投标人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。投标人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。

投标人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。

8.7 投标人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。

8.8 招标人负责对投标人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。招标人有权监督、抽查投标人安全措施、有权监督安全责任落实情况并根据生产和安全要求，请投标人临时转移施工地点或暂停施工。招标人有权对投标人违章作业或危及设备的施工提出警告或要求停止施工。

8.9 投标人的工作人员必须严格遵守投标人的管理要求，严格按安全规程文明施工，服从招标人生产调度，接受招标人文明生产考核。投标人必须有专职安全员，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，投标人应事先向招标人详细了解情况，并制定施工安全技术措施，经招标人确认后实施。针对高空作业、交叉、动火等作业，特别是带电设备区域作业，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、施工机械的安全。投标人还应落实好保证消防安全的措施，施工时注意留出安全消防通道，不得妨碍交通。施工单位作业人员在作业区域内必须遵守投标人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，并随时接受招标人的项目负责人的工作指导和安监人员现场的安全监督。

8.10 双方必须严格执行工作票制度。有关工作票的办理按照招标人《工作票管理标准》执行,严禁无票作业。

8.11 由于投标人人员违反安全规程、违章作业和违反招标人管理要求造成招标人设施损坏，或人员的伤亡事故，则由投标人承担全部责任，投标人负责处理。

8.12 由于投标人人员违反安全规程和投标人管理要求而造成人身或设备事故的，则由投标人承担全部责任并负责处理。

8.13 由于招标人原因造成投标人人身或设备事故，投标人负责处理，招标人承担责任并配合处理。

8.14 在检修过程中出现的被更换下来的任何废旧设备、配件和装置性材料均为招标人所有，应妥善保护并及时向投标人移交被更换下来的设备或材料。应每天对施工现场的废物、垃圾进行一次清理，并将其集中堆放在招标人同意的地点。

9 质保及考核条款

投标人应保证保温结构在有效使用年限内的完整性，在使用过程中不允许有烧坏、腐烂、剥落等现象产生。保温结构应有足够的强度，在自重和风、雪等附加荷载的作用下不致破坏。本工程质保期要求为1年，质保期内不超温。在质保期内，如出现质量问题，投标人将予以免费修复，直至符合规范和买方的要求。

出现以下情况招标人将对投标人进行考核：

1) 如果出现由于投标人原因导致的安全生产事故或任何人员的人身伤亡事故，均应由投标人承担全部责任。并考核50000元。
2) 投标人维护过程中由于投标人原因导致设备损坏及系统瘫痪。考核1000~20000元。
3) 投标人不服从招标人对口管理部门的生产调度指挥，工作态度不端正。考核100~200元。
4) 投标人在招标人通知后不能按时到现场处理的。考核100~500元。
5) 投标人人员有违法、违纪、违章行为时，按招标人有关厂规、厂纪处理。并考核100~200元。
6) 投标人因自备工器具或材料的准备不足导致检修延误。考核500~2000元。
7) 现场文明不符合招标人文明生产标准，在招标人发出生产现场文明整改通知单后，仍旧不按期整改的。考核100~200元。
8) 作业前未按规定开具作业通知单或者工作票的。考核100~200元
9) 冷态验收时，保温未及时恢复或不合格，每处考核100～500元
10) 投标人出现怠工、拖延等影响招标人工作的情况加重考核，造成的损失由投标人负责。并考核500~2000元。
11) 其他违反招标人相关规章制度及与该技术规范书要求不符的。按照公司相关考核条款进行考核或考核200~500元。
12) 投标人出现怠工、拖延等影响招标人工作的情况被考核3次及以上，招标人有权终止该合同。并考核5000元。

13) 招标人对外包单位管理考核条款 Q/WFD 2062-2018《外包工程安全管理规定》内涉及的相关考核项。

14) 招标人将不定期对投标人人员进行检查，发现投标人单方面减少人员的情况，考核 1000 元/人/次。

15) 招标人将不定期对投标人工程量进行核查，发现招标人存在虚报工程量的，考核 2000~20000 元/次。

16) 招标人由自身原因造成工程施工完成节点延误的，考核 1000 元/天。

17) 招标人由自身原因造成工程验收及结算延误的，考核 1000 元/天。

10 其他

10.1 投标人投标时同时上报项目经理和主要管理人员名单，供招标人审核。

10.2 须做好工序组织设计，合理施工工序，做到有序施工。

10.3 须做好交叉施工的协调工作，服从电厂的管理和调度安排。

10.4 须做好各项目施工的衔接程序，确定工作范围，划分合理，安排合理。

10.5 须严格按制订的施工进度计划表进行施工。

10.6 施工期间应严格规范施工现场的定置管理，统一制作使用施工作业围栏，要求为不锈钢框架，内有投标人公司标识的蓝布。

10.7 投标人管理人员及现场作业人员需统一佩戴有投标人公司标识的安全帽。

10.8 投标人管理人员及现场作业人员需统一着装有投标人公司标识的工作服。

10.9 施工期间做好“工器具和保温材料摆放整齐、现场文明卫生整洁、修后场地清洁无杂物”；

10.10 施工期间应严格遵守温电《防火安全措施规定》。

10.11 施工期间应严格遵守温电《机组检修治安管理条例》。

10.12 投标人工作人员劳动保护用品配置应满足要求，并为长期（一个月以上）用工人员办理了工伤保险。

10.13 投标人应按招标人规定《外包工程项目安全绩效考核办法》，将该项目合同金额 10%作为安全绩效考核金额，该金额在项目施工结束结算工程款时，由温电公司根据外包项目实施期间的安全综合打分情况发放给项目施工方，具体要求见温电公司《外包工程项目安全绩效考核办法》。