密级：普通商密N-32000型凝汽器说明书M700-068000ASM编制 校对 审核 标审 录入员 潘忠钦



|  |
| --- |
| **<\*\*NAME\*\*>** |

|  |  |
| --- | --- |
| 版本号 | B |

|  |
| --- |
| <\*\*编制签字日期\*\*> |

|  |  |
| --- | --- |
| PLM版本号： | <\*\*REVISION\*\*>**.**<\*\*ITERATION\*\*> |

**<\*\*ID\*\*>**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编制** | <\*\*编制签字\*\*> | <\*\*编制签字日期\*\*> |
| **校对** | <\*\*校对签字\*\*> | <\*\*校对签字日期\*\*> |
| **审核** | <\*\*审核签字\*\*> | <\*\*审核签字日期\*\*> |
| **会签** | <\*\*会一签字\*\*> | <\*\*会一签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会二签字\*\*> | <\*\*会二签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会三签字\*\*> | <\*\*会三签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会四签字\*\*> | <\*\*会四签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会五签字\*\*> | <\*\*会五签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会六签字\*\*> | <\*\*会六签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会七签字\*\*> | <\*\*会七签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会八签字\*\*> | <\*\*会八签字日期\*\*> |
|  | <\*\*会九签字\*\*> | <\*\*会九签字日期\*\*> |
| **审批** | <\*\*审批签字\*\*> | <\*\*审批签字日期\*\*> |

 换版记录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 版本号 | 日期 | 换 版 说 明 |
| A | 2022.05 | 首次发布 |
| B | 2022.07 | “减温减压器后3米”修改为“减温减压器后5米” |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 1、总则

1.1本技术规范书适用于胜利国电（东营）热电有限公司1×660MW机组凝汽式汽轮机中联门改造（包含阀门本体和控制油侧部分）。

1.2 乙方对其所提供的设备负有全部技术及质量责任，包括分包（或采购）的设备和零部件。

1.3 本技术规范中提出的是最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用标准，乙方应提供满足本技术规范要求和所列标准的高质量和最新工业标准的产品及其相应服务。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。

1.4 乙方须执行本技术规范及其所列标准，如其中有矛盾时，则按最新的和较高的标准执行。

1.5 乙方对供货范围内的成套系统设备负有全责。

1.6 乙方对本改造工程负有全责，包括技术方案、采购的产品。采购的重要产品制造商应事先征得甲方的认可，进口设备需提供报关证明。

1.7 乙方应按照甲方的总体进度要求，组织参加设计联络会，按时提供基本设计和详细设计文件及施工、安装、运行说明。

1.8乙方应对业主的运行、维护和管理人员进行必要的技术培训。

1.9乙方应按系统分类，详细列出所供设备和材料的清单，备品备件清单（本工程无备品备件），进口设备、部件和材料清单。

1.10对国家有关安全、消防、环保、劳动卫生等强制性标准，必须满足其要求。

1.11在签订合同之后，甲方有权提出因规范标准和规程发生变化而产生的一些补充要求，具体项目由双方共同商定。在初步设计及施工图设计时，按甲方审定的意见做相应的优化调整，并不发生商务变动。由于设计不合理等乙方原因，需要设计变更时，乙方负责重新设计及供货，且不增加费用。

1.12乙方应对与上述改造系统紧密相关的管道进行整体设计、校核，并到现场进行测绘、收资，并负有上述收资的责任，不应以任何理由（如收资不完全，缺少资料等）推迟，延迟，拒绝收资及后续设计，校核，提资等工作。

1.13乙方图纸在定版之后，若有变更引起材料补供，由乙方负责提供材料并应满足现场施工需求，同时收换电子版、纸质版图纸重新按规范书要求提供给甲方和业主。

1.14 乙方施工过程中严格遵守，因不服从管理或违背安全管理规范书产生的不良后果均由乙方负责，具体安全管理规范书详见附件：项目安全管理规范书。

1.15设计完成后参加甲方组织的现场评审，乙方按照评审意见对设计进行完善；施工前乙方应安排现场技术交底。

1.16 乙方提供的设备应是成熟可靠、技术先进的产品。乙方对供货范围内的整套系统和设备（含辅助系统及设备）负有全责，即包括分包（或对外采购）的产品。对于乙方配套的控制装置、仪表设备，乙方应考虑和提供本体改造有关的DCS/DEH系统接口并负责与DCS/DEH系统的配合。

2 胜利国电（东营）热电有限公司1×660MW机组改造前主要技术参数：

机组的主要技术规范如下：

型号: C660/544-24.2/0.45/566/566型

型式:超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽汽轮机

铭牌功率:660.MW

最大功率:722.7MW

额定主蒸汽量：1905.6t/h

最大主蒸汽量：2141.t/h

额定主蒸汽参数：24.2MPa/566℃(主汽门前)

额定再热蒸汽参数：4.637MPa/566℃(中联门前)

最大采暖抽汽量：700t/h

采暖抽汽压力：0.45MPa

额定转速:3000r/min

额定背压:4.9kPa

末叶高度:1016mm

转向:逆时针（从汽机侧向电机侧看）

回热系统:由三个高压加热器、四个低压加热器和一个除氧器构成, 除氧器采用滑压运行。

通流级数:高压缸由一个调节级和8个压力级构成。

中压缸由9个压力级构成。

低压缸四分流, 各由5个压力级构成。

总热力级23级,总结构级38级。

给水泵拖动方式: 2×50%容量汽动给水泵。

汽封系统及其运行方式:采用自密封系统(SSR),高、中压汽封漏汽供低压缸封汽用, 多余蒸汽溢流至NO.8低压加热器,封汽用蒸汽不足时由高排处或辅助汽源补充。

配汽方式: 采用全电调阀门管理(顺序阀)方式，汽轮机启动仍然采用复合配汽方式。

控制系统:采用高压抗燃油数字电液调节系统(DEH)。

# 3、改造后目标及改造方案

**3.1改造目标**

将胜利国电（东营）热电有限公司1×660MW机组中联门改造为可调式中联门,以满足机组从炉侧再热热段打孔抽汽量要求，非采暖期满足供热参数：2.6MPa.a，300t/h（不含减温水），减温后温度300℃。同时对凝汽器内补水和鼓泡除氧改造（甲方设计、供货）。

3.1.1机组热再蒸汽参数：

改造前： THA工况（566℃，4.637MPa.a）; VWO工况(566℃，5.153MPa.a)。

改造后抽汽工况：VWO主汽流量抽汽(566℃，4.314MPa.a)；最低电负荷抽汽工况（566℃，2.6 MPa.a）。

3.2 改造方案

对胜利国电（东营）热电有限公司1×660MW机组中压联合汽阀及执行机构及凝汽器内补水和鼓泡除氧设备（甲方设计、供货），新增抽汽管道（乙方设计、供货），甲方负责抽汽管道上止回阀、快关阀、关断阀，新增抽汽管道方案如下：

从再热热段（中联门与再热器出口之间）设置三通抽汽，并在管道上依次布置止回阀（气动），快关阀（液动，带独立油站），电动隔离阀，减温减压器后5米P91管道供货（φ660x15.88）。

本次设计及供货范围如下图：



系统示意图

3.3 设备材质要求

3.3.1 制造厂选用钢材的质量及规格应符合相应的国际标准、中国国家标准或有关技术条件。

3.3.2 所采用的材料应保证在规定的条件下可靠地使用。零件材料应符合设计图样的规定。

3.3.3 制造厂应有科学而完善的质量管理体系，保证成品质量及零件在材料库及加工各工序中不致混材和错用材料。

3.3.4压力管道设计、制造、供货、应符合相关法规、规范要求。

# 4、改造原则

4.1需利用成熟、可靠的技术对机组进行供热改造设计，确保改造后机组安全运行。

4.2 锅炉、发电机及回热系统原则上不改动。

4.3 尽量利用现有机组的部套。

4.4 提出供热改造后对汽轮机组附属设备的影响及配套的改造需求。

4.5尽量优化设计，节省投资。

4.6 改造后工程设计、制造、调试、设备验收和性能等方面的技术要求，满足现行的国际、国家、电力行业标准、规程、规范，设计方案能保证改造后机组在凝汽及供热各工况下的安全运行。

# 5、改造界线

5.1甲方负责5号汽轮机中联门改造范围的校核、设计、供货。

5.2乙方负责新增再热抽汽管道、疏水管道及相关支吊架、土建（抽汽出口至减温减压器前）设计、供货，同时乙方负责减温减压器后3米P91管道供货（φ660x15.88）。

5.3乙方负责新增再热抽汽管道上的热电偶及压力测点并满足工程需求，应至少包含10支热电偶和4套压力变送器。

5.4 乙方负责新增再热抽汽管道的疏水管道、疏水集管等设计、供货。除甲方供货4件疏水阀、4件疏水手动截止阀、4件节流组件、99米疏水管道（φ48.3x10.2，A335 P91）外，其余疏水系统设备乙方按需补齐。其中疏水扩容器内部消能接管由甲方供货。

5.5甲方负责抽汽管道上的止回阀、快关阀、关断阀的设计和供货，乙方在抽汽管道设计时应包含阀门布置等相关设计。

5.6甲方负责中压联合汽阀阀门控制的逻辑组态设计、实施。

5.7现场用所有本工程所需（不限于抽汽管道）电缆及电缆辅料由乙方负责提供，电厂负责电缆敷设及接线。

5.8乙方负责配合提供改造范围内的保温设计并提供详细说明。

5.9改造范围内的现场施工、阀芯件拆装等由电厂负责招标实施。

5.10 甲方负责增加相应的控制卡件（如需）以及控制逻辑。

5.11用于连接抽汽系统的控制卡件甲方提供，乙方配合。

# 6、改造技术要求

6.1机组进行的改造不得影响机组设备的正常检修、运行。

6.2乙方负责全过程技术服务。

6.3 乙方负责改造范围内增加监控及保护测点（不含一抽与高排，中联门前后压差测点）。

6.4汽轮机供热改造所需仪表、仪表阀门及仪表管路等（不含一抽与高排，中联门前后压差测点）。

6.5乙方负责提供的所有热工检测控制仪表、设备应满足工艺系统的检测和控制要求。所有控制仪表及设备应具有高的可用性、稳定性、可操作性和易维护性，应满足要求的功能。

# 7、供货范围

7.1一般要求

7.1.1乙方提供上述范围内的系统运行的设计、制造、采购、检验验收、运输及储存、配合设备的调试和整套装置的启动、试运行、技术服务和售后服务等所有工作。

7.1.2乙方保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且设备的技术经济性能符合本技术规范的要求。

7.1.3 乙方提供详细供货清单,对于属于乙方范围运行和施工所必需的部件，即使本合同附件未列出或数目不足，乙方仍须在执行合同时补足。

7.1.4 除有特别注明外，所列数量均为一台机组所需。

7.1.5 设备投运后一年内出现改造范围内的新供产品自身质量问题，乙方在接到甲方通知后24小时内到达现场免费修理。

7.1.6乙方负责新增再热抽汽管道及相关支吊架、土建（抽汽出口至减温减压器前）设计、供货，乙方负责减温减压器后3米P91管道供货（φ660x15.88）。

7.2供货清单：（单台机数量）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 数量 | 规格 | 备注 |
| 汽机主机部分 |
| 1.  | 中压联合汽阀改造 | 2套 |  | 甲方负责 |
| 2.  | 差压变送器 | 1套 |  | 甲方负责一抽与高排、中联门前后压差5处测点；乙方负责电缆及电缆安装辅料 |
| 3.  | 电缆 | 1套 |  | 乙方负责本工程所有电缆及电缆安装辅料 |
| 汽机辅助设备 |
| 1.  | 抽汽止回阀 | 1套 |  | 气动，甲方负责 |
| 2.  | 抽汽快关阀 | 1套 |  | 液动(带独立油站)，甲方负责 |
| 3.  | 电动闸阀 | 1套 |  | 电动，甲方负责 |
| 4.  | 补水系统改造（凝汽器内） | 1套 |  | 甲方负责 |
| 5. | 除氧系统改造（凝汽器内） | 1套 |  | 甲方负责 |
| 6.  | 供热抽汽管道 | 1套 |  | 乙方负责再热管道三通（含）至减温减压器前，减温减压器后3米管道，包含管线上仪表 |
| 7.  | 疏水系统 | 4套 |  | 除甲方供货4件疏水阀、4件疏水手动截止阀、4件节流组件、99米疏水管道（φ48.3x10.2，A335 P91）外，其余疏水系统由乙方负责，设备按需补齐。 |
| 8.  | 热电偶及附件 | 10件  |  | 乙方负责，应包含取样管座、仪表管、仪表阀等附件。  |
| 9.  | 压力变送器及附件 | 4件 |  |
| 控制部分 |
| 1.  | 中压调节阀操纵座 | 2套 |  | 甲方负责 |
| 2.  | 中压主汽阀操纵座 | 2套 |  |
| 3.  | 中压主汽阀杠杆机构 | 2套 |  |
| 4.  | 中压主汽阀油动机 | 2套 |  |
| 5.  | 中压调节阀油动机 | 2套 |  |
| 6.  | 高压蓄能器组件 | 2套 |  |
| 7.  | 中压主汽阀限位开关盒 | 2套 |  |
| 8.  | 滤油器组件 | 2套 |  |
| 9.  | 管道附件 | 1套 |  |
| 10.  | 卡件（含端子板及附件） | 1套 |  |
| 10.  | LVDT | 2套 |  |
| 12.  | 伺服阀 | 2套 |  |
| 13.  | DCS、TSI、DEH逻辑组态 | 1套　 |  |
| 14.  | 电磁阀 | 1套 |  |
| 15.  | 关断阀 | 1套 |  |
|  16．  | 控制柜 | 1面 |  |  |
| 其他 |
| 1.  | 各类电缆 | 1套 |  | 乙方负责，本项目内所有电缆及安装辅料 |

# 图纸资料及交付进度

8.1乙方应按照中国电力工业使用的标准及响应的代码、规则对图纸编号，并且提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制,使用语言为中文。

8.2资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

8.3乙方资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。

8.4甲方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

8.5乙方提供的随机技术资料为每台7套，电子版2套，乙方留存1套电子版及纸质版，其余供电厂。

8.6乙方应在施工完成后1个月内提供竣工图，数量按上述要求。

# 9、改造所采用的主要技术标准和验收标准（如有新标准，则执行最新标准）

 IEC 45-1(1991) 《汽轮机规范》

 IEC953-1(1991) 《汽轮机热力性能验收试验规程》

 ASME PTC6.1-（1996）《汽轮机热力性能试验规程》

 GB5578-85 《固定式发电用汽轮机技术条件》

 JB1582-85 《汽轮机叶轮超声波探伤方法》

 JB4057-85 《汽轮机组机械振动标准》

 JB/T4058-85 《汽轮机清洁度标准》

 JB/T2900-92 《汽轮机油漆技术条件》

 JB/T2901-92 《汽轮机防锈技术条件》

 JB/T2862-92 《汽轮机包装技术条件》

 JB/DQ1041-81 《汽轮机调频叶片振动强度安全准则》

《汽轮机不调频叶片振动强度安全准则》

 ZBK54018 《汽轮机主要零件(转子部分)加工装配技术条件》

 ZBK54020 《汽轮机叶根及公差》

 ZBK54021 《汽轮机主要零件(静子部分)加工装配技术条件》

 ZBK54022 《汽轮机总装技术条件》

 ZBK54023 《汽轮机主要零件理化检验》

 ZBK-54009 《汽轮机主要零部件专用检验方法》

 SD270-88 《汽轮发电机技术条件》

 DL-438-91 《火力发电厂金属技术监督规程》

 DL-5011-92 《电力建设施工及验收技术规范、汽轮机篇》

DL/T609-1996 《300MW汽轮机运行导则》

DL/T834-2003《火力发电厂汽轮机防进水和冷蒸汽导则》

国家能源局关于印发《防止电力生产事故的二十五项重点要求》的通知

# 10、双方职责

10.1甲方及电厂职责

10.1.1电厂负责组织现场施工及竣工验收工作。

10.1.2 甲方负责协调设计过程中乙方与有关单位的配合事宜。

10.1.3应尊重电厂根据国家或行业有关标准规定进行设计的权力，甲方及电厂有权向乙方对中联门改造设计方案提出合理的变更或修改意见。

10.1.4甲方负责中联门接入DCS后控制系统的调试，乙方配合。

10.1.5电厂负责汽轮机本体范围及管道、阀门的保温及其外护结构及油漆。

10.1.6 甲方负责协调设计过程中乙方与有关单位的配合事宜。

10.2乙方职责

10.2.1负责本项目改造用抽汽管道部分部分（含管道支吊架、土建、电气、疏水系统、压力温度测点）的设备的设计、供货、运输，并保证满足电厂有关安全、质量、进度等要求。

10.2.2负责本项目实施过程的技术服务，根据工程进度安排，解决现场技术问题，指导、配合并监督安装单位进行安装，协助电厂对安装质量进行验收。

10.2.3应按要求进行设计的组织和具体实施工作，保证设计质量。

10.2.4管线设计满足推力要求。

10.2.5提供改造范围的运行说明书，配合指导启动后的调试和运行。

10.2.6负责提供满足本项目要求及符合国家相关技术标准的设备、部件等。

10.2.7负责按计划将所有设备、部件等运输到甲方指定位置。

# 检验、监造

# 11.1总述

11.1.1对乙方提供的设备进行检验和试验，包括工厂检验和试验、现场检验和试验及验收试验等三个阶段。工厂检验和试验是指对材料及制造工艺进行检验，通过试验证实各设备的性能；现场检验是指对设备、部件到厂后进行的外观检查、金属检验、文件资料核对等，验收试验则指通过最终全面运行证明其性能保证值。

11.1.2乙方在编制设计文件和采购设备技术规范书时必须按本章内容要求对各设备分包商提出相应的检验和试验要求。

11.1.3甲方及电厂将按最新版约定的性能试验标准来接收整套装置。

11.1.4乙方提供的设备及系统应经试验证实其能满足指定要求的全部性能。

11.1.5电厂组织负责性能验收试验，乙方配合完成。

11.1.6乙方应按本规范和所有适用的标准规范进行全部工厂试验，并通过试验确保所供设备和材料能满足规定的技术要求。甲方有权派代表到任何及全部试验场所现场观察试验，但甲方现场观察试验并不能使乙方免除本规范约束。

11.1.7在乙方现场代表指导下，电厂将进行全部现场检查试验和性能试验及验收试验。验收试验结束后，乙方应在报告中签字。

11.1.8所有设备、材料的检验、试验和验收费用包括在合同设备总价中。

11.2工厂检验

11.2.1工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。乙方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。乙方提供的合同部件及改造设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

11.2.2检验的范围包括原材料和部件的进厂，部件的加工、组装、试验至出厂试验。

11.2.3乙方检验的结果要满足或高于本技术规范书的要求，如有不符之处或达不到标准要求，乙方要采取措施处理直至满足要求，同时向甲方提交不一致性报告。乙方发生重大质量问题时应将情况及时通知甲方。

11.2.4制造厂检验的所有费用包括在合同总价之中。

11.2.5检验及试验项目

| **序号** | **项目** | **型式试验** | **出厂检验** | **现场检验** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 中联门改造后静态试验 |  |  | √ | 汽阀和油动机试验 |
| 2 | 中联门活动试验 |  |  | √ |  |
| 3 | 抽汽管道材质报告 |  | √ |  |  |

11.3设备监造

11.3.1监造依据：国电电源【2002】267号《国家电力公司电力设备监造实施办法》和《驻大型电力设备制造厂总代表组工作条例》的规定，以及最新的国家有关规定。

11.3.2监造方式：文件见证、现场见证和停工待检，即R点、W点、H点。每次监造内容完成后，乙方和监造代表均须在见证表上履行签字手续。乙方复印3份，交监造代表1份。

11.3.3双方签订技术规范一周内签署监造协议，协议上约定R点、W点、H点。

# 12、包装与运输

12.1乙方所供设备部件（除特殊部件外）均遵照国家标准和有关包装的技术条件，或按最好的商业惯例，使用坚固的箱子包装，并根据不同货物的特性和要求，采取措施，以保证设备完整无损。

12.2每个包装件内有与该包装件相符的装箱单一份(另一份邮寄)放置于该件恰当位置，并用防潮密封袋包装。

12.3乙方在发货前将发货大概日期通知甲方及电厂。

# 12、技术服务和联络

12.1乙方现场技术服务

乙方需派出具有一定水平的代表到现场进行技术服务，指导甲方及电厂按乙方的技术资料、图纸进行安装调试，在投产验收过程中解决其中属制造方面的问题。

12.1.1现场技术服务

乙方现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。乙方要派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。乙方提供的包括服务人天数的现场服务表应能满足工程需要。

乙方服务人员的一切费用已包含在合同总价中，它包括诸如服务人员的工资及各种补助、交通费、通讯费、医疗费、各种保险费、各种税费等。

甲方不再因乙方现场服务人员的加班和节假日而另付费用。

未经甲方同意，乙方不得随意更换现场服务人员。同时，乙方须及时更换甲方认为不合格的乙方现场服务人员。

12.1.2 乙方现场服务人员应具有下列资质：

12.1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度；

12.1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

12.1.2.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；

12.1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

12.1.3 乙方现场服务人员的职责

12.1.3.1 乙方现场服务人员的任务主要包括设备货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和配合调试、参加试运和性能验收试验。

12.1.3.2 在安装和调试前，乙方技术服务人员应向甲方技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。

12.1.3.3如现场发生质量问题，乙方现场人员要在甲方规定的时间内处理解决。

12.1.3.4乙方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

12.1.3.5乙方现场服务人员的正常来去和更换事先与甲方协商。

12.2设计联络

设计联络会的目的是保证合同设备和电厂的成功设计，及时协调和解决设计中的技术问题，协调各方的接口问题，设计联络会采用各专业联合召开的方式。设计联络会议由电厂主持，有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由双方商定。至少召开一到两次设计联络会。一般甲方一次，电厂一次。

12.3质量保证和售后服务

12.3.1质保期为改造设备投运后12个月。

12.3.2质保期内，如出现因改造范围内新供设备质量问题造成的设备缺陷、故障或设备损坏，乙方负责免费及时维修或更换，由此发生的费用和直接损失由乙方负责。

12.3.3设备出现故障后，乙方接到甲方通知后24小时到达现场协助甲方处理。

13项目计划节点

13.1 施工图7月10日前提供，乙方需配合电厂提供招投标等所需资料。