

亚洲开发银行贷款
青岛智能低碳区域能源系统改扩建项目

(贷款编号: 3358-PRC)

建筑、能源站的管材、仪表及控制系统的供应#3

(Package 36)

国内竞争性招标 (NCB)

招标文件

2023 年 5 月 25 日

招标编号: WKZB2322SDD100807

买方名称: 青岛能源集团有限公司

招标代理: 五矿国际招标有限责任公司

目录

第一篇 招标程序	1
第一章 投标人须知	2
第一节 总则	2
第二节 招标文件的内容	3
第三节 投标文件的编制	4
第四节 投标文件的递交和开启	8
第五节 投标文件的评审和比较	9
第六节 合同的授予	12
第二章 投标资料表	14
第三章 评标和资格标准	18
一、评标标准	18
二、资格标准	19
第四章 投标文件格式	21
一、投标人信息表	21
二、联合体成员信息表（不适用）	22
三、投标函	23
四、报价表	25
五、投标保证金（银行保函）	27
六、制造厂商授权书	28
第五章 合格国家	29
第二篇 供货要求	32
第六章 货物需求表	错误！未定义书签。
1.货物清单和交货时间表	33
2.供货地点及交货日期	43
3.技术要求	43
第三篇 合同	162
第七章 一般合同条款	162
1 定义	162
2 合同文件	162
3 欺诈和腐败行为	163
4 解释	163
5 语言	163

6 联合体.....	163
7 合格性.....	163
8 通知.....	164
9 主导法律.....	164
10 争端的解决.....	164
11 供货范围.....	164
12 交货和文件单据.....	164
13 卖方责任.....	164
14 买方责任.....	164
15 合同价格.....	164
16 付款条款.....	164
17 税.....	165
18 履约保证金.....	165
19 版权.....	165
20 保密信息.....	165
21 分包.....	166
22 技术规格和标准.....	166
23 包装和单据.....	166
24 保险.....	166
25 运输.....	166
26 测试或检验.....	166
27 误期赔偿费.....	167
28 保证.....	167
29 专利赔偿.....	167
30 责任限制.....	168
31 法律和规章的改变.....	168
32 不可抗力.....	168
33 变更指令和修改合同.....	168
34 延长时间.....	169
35 终止合同.....	169
36 转让.....	170
第八章 特殊合同条款.....	171
第九章 合同格式.....	175
一、合同协议书.....	175

二、履约保证金	176
三、预付款银行保函	177

第一篇 招标程序

第一章 投标人须知

第一节 总则

第1条 投标范围

1.1 本次招标的货物和相关服务详见本招标文件第六章。买方名称、招标名称及其编号、合同名称及其编号详见“**投标资料表**”。

1.2 在本招标文件中：

- (1) “书面形式”系指送达的、文字记载形式的意思表示（如邮件、电子邮件、传真、电传等）。
- (2) “天”指日历天数。

第2条 资金来源

2.1 买方计划将“**投标资料表**”所述的资金用于支付“**投标资料表**”所述项目的费用。买方准备将其中的一部分资金用于支付本次招标所签订的合同项下的合格支出。

2.2 付款将按“**投标资料表**”所述的方式进行。

第3条 腐败与欺诈行为

3.1 根据中国政府的反腐败政策，买方和投标人、卖方、承包商及其代理机构（不论申明与否）、人员、分包商和服务提供商在招投标以及合同履行过程中应遵守最高的道德标准。

3.2 为此，“**投标资料表**”规定了欺诈和腐败的定义以及相应的制裁措施。

3.3 投标人应知晓第七章一般合同条款第 35.1 款(1)(iii)项中的有关规定。

第4条 合格的投标人

4.1 国有企业和民营企业均可参加投标。国有企业作为投标人的合格性取决于投标人须知第 4.5 款的规定。投标人还可以是根据协议组成的联合体，或根据有法律效力的意向协议将要组成的联合体。如果是联合体：

(1) 联合体全体成员应共同地和分别地承担履行合同条款规定的合同义务；

(2) 联合体应指定一个成员为联合体牵头方，授权其在本次招标期间代表任一或全体成员处理相关业务。如果联合体中标，该牵头方还将在履行合同期间代表任一或全体成员处理相关业务。

4.2 投标人及组成投标人的联合体各方都应具有本招标文件第五章所规定的合格国家的国籍。如果投标人是某国居民，或根据某国法律组成、设立或注册成立并运营，则该投标人即被认为拥有该国国籍。该规定也将适用于确认合同（包括相关服务）任何部分的分包商或供应商的国籍。

4.3 除“**投标资料表**”另有规定外，投标人之间不得存在利益冲突。所有有利益冲突的投标人均为不合格的投标人。在本次招标中，如果投标人之间存在（但不限于）下述情形的，则被认为存在着利益冲突：

- (1) 他们拥有一个共同控制人或共同控股股东；
- (2) 他们之间存在着直接的或间接的补贴关系；
- (3) 他们在本次招标中拥有同一个法定代表人；

(4) 他们之间存在着某种联系，使他们能够直接地或通过第三方在本次招标中获得其它投标人的信息或影响其它投标人；或影响买方关于本次招标的决定；

(5) 投标人参与了本次招标中一个以上的投标。参与一个以上的投标将导致其所参与的所有投标都将作为废标处理。但是，该情形并不包括分包商参与一个以上的投标，只要他不作为投标人参与投标。

(6) 投标人以及其附属机构作为咨询顾问参与了本招标文件的编写；

(7) 投标人或其附属机构已受聘于买方或将受聘于买方对本次招标合同的履行进行监督。

4.4 在投标截止时间或其随后的时间内，被“**投标资料表**”所述机构禁止参与投标的投标人为不合格的投标人。

4.5 对于国有企业，只有他们能证明自己在法律上和财务上是独立的、是自主经营自负盈亏的，并且不是买方的附属机构时，他们才是本次招标的合格投标人。

4.6 在买方提出合理要求时，投标人应向买方提供证据，证明其能够继续满足合格性的要求。

4.7 如果在本次招标之前进行了资格预审，那么，只有资格预审合格的投标人方可投标。

4.8 亚洲开发银行或其它国际金融组织资助合同的投标人还应符合“**投标资料表**”规定的合格性。

第 5 条 合格的货物和相关服务

5.1 本次招标的货物和相关服务均应来自本招标文件第五章所规定的合格国家。

5.2 本条所述货物包括商品、原材料、机械、设备和成套装置等。

本条所述相关服务包括运输、保险、安装、培训和初期维护等。

5.3 本次招标中所使用的“原产地”，系指开采、生长、种植、生产、制造或加工货物的地方，或者通过制造、加工或装配，最终形成产品的地方，而该产品在商业上被确认为其基本特征已与其所使用的部件之间有着实质性区别。

5.4 生产、装配、分配或销售货物的公司的国籍不能用于确定货物的原产地。

第二节 招标文件的内容

第 6 条 招标文件的章节

6.1 本招标文件分为三篇，包括以下章节。本招标文件应与根据“**投标人须知**”第 8 条的规定而发出的全部补遗一起阅读。

第一篇 招标程序

第一章 投标人须知

第二章 投标资料表

第三章 评标和资格标准

第四章 投标文件格式

第五章 合格国家

第二篇 供货要求

第六章 货物需求表

第三篇 合同

第七章 一般合同条款

第八章 特殊合同条款

第九章 合同格式

6.2 买方发出的投标邀请函不是本招标文件的组成部分。

6.3 如果招标文件及其补遗不是直接从买方获得的，买方对它们的完整性不承担任何责任。

6.4 投标人应认真阅读本招标文件中所有的说明、格式、条款和规格等要求。没有递交招标文件所要求的全部信息或资料的投标可能被拒绝。

第 7 条 招标文件的澄清

7.1 投标人对本招标文件的任何澄清要求，均应按照“**投标资料表**”规定的地址，以书面形式与买方联系。买方将以书面形式答复投标截止时间 14 天前收到的对本招标文件提出的澄清要求。同时，买方将把书面答复送达每个直接从买方获得本招标文件的投标人。答复中将说明所提出的问题，但不说明问题的来源。如果由于澄清的需要而必须修改本招标文件，买方将根据“投标人须知”第 8 条和第 24.2 款规定的程序进行。

第 8 条 招标文件的修改

8.1 在投标截止时间之前的任何时候，买方可以通过补遗的方式对本招标文件进行修改。

8.2 补遗为本招标文件的组成部分。买方将以书面形式将补遗送达所有直接从买方获得本招标文件的投标人。

8.3 为使投标人在编写投标文件时有合理的时间对补遗进行研究，买方可以根据“投标人须知”第 24.2 款的规定，自行决定推迟投标截止时间。

第三节 投标文件的编制

第 9 条 投标费用

9.1 投标人应承担所有与编制和递交投标文件有关的费用。不论投标结果如何，买方均无义务或责任负担这些费用。

第 10 条 投标文件的语言

10.1 投标人递交的投标文件以及投标人与买方之间就投标所发生的往来函电和文件均应以中文书写。作为投标文件一部分的支持文件和印刷文献可以使用另一种语言，但相应的内容应附有中文翻译。在解释投标文件时，仅以中文翻译为准。

第 11 条 投标文件的构成

11.1 投标文件应包括下列部分：

- (1) “投标人须知”第 12 条、第 14 条和第 15 条规定的投标函和报价表；
- (2) “投标人须知”第 21 条规定的投标保证金；
- (3) “投标人须知”第 13 条允许的替代方案；
- (4) “投标人须知”第 22 条规定的书面授权，以确认投标文件的签字人能够代表投标人；
- (5) “投标人须知”第 16 条规定的证明文件，以证明投标人的合格性；
- (6) “投标人须知”第 17 条规定的证明文件，以证明投标人所提供货物和相关服务的合格性；
- (7) “投标人须知”第 18 条和第 30 条规定的证明文件，以证明投标人提供的货物和相关服务符合本招标文件的要求；
- (8) “投标人须知”第 19 条规定的证明文件，以证明投标人中标后其有能力履行合同；
- (9) “**投标资料表**”要求的其它文件。

第 12 条 投标函和报价表

12.1 投标人应使用本招标文件第四章规定的格式编制并递交投标函。该投标函必须完整填写且不得修改其格式。买方不接受任何替代格式的投标函。投标函中的全部空格都应填入所要求的信息。

12.2 投标人应使用本招标文件第四章规定的格式编制并递交货物和相关服务的报价表。

第 13 条 替代方案

13.1 除非“**投标资料表**”另有规定，替代方案不予考虑。

第 14 条 投标报价和折扣

14.1 投标人在投标函和报价表中所报出的价格和折扣应满足下述各款的要求。

14.2 在报价表中，所有合同和品目都必须分别列出和报价。如果报价表列出了品目而没有报价，其报价则被认为已包含在其它品目的报价中。如果品目没有在报价表中出现，其报价则被认为不包含在投标中。如果投标是实质性响应的，相应的修改将根据“投标人须知”第 31.3 款的规定进行。

14.3 投标函中所述的报价应是不包含任何折扣的投标总价。

14.4 投标人应在投标函中报出全部无条件折扣，并说明这些折扣的使用方法。

14.5 出厂价和其它类似术语应按照“**投标资料表**”的规定，按国际商会最新出版的《国际贸易术语解释通则》进行解释。

14.6 投标报价应按本招标文件第四章的要求进行。对投标报价进行分解的目的仅是为了便于买方对投标报价进行比较。该分解不会限制买方按其所提供的条件与中标人签订合同的权利。投标应按以下方式报价：

(1) 货物的出厂价（视具体情况，可以是工场交货价、工厂交货价、仓库交货价、展室交货价或货架交货价），包括用于生产或组装货物所需部件和原材料的所有关税及销售环节各种税费，不论其是否已经支付；

(2) 货物运至“**投标资料表**”所述最终目的地（项目现场）的运输、保险和其它相关服务的费

用（包括适用税费）。

14.7 除非“**投标资料表**”另有规定，投标人的投标报价在合同履行期间是固定的，不得以任何理由予以变更。根据“投标人须知”第 30 条的规定，以可调整价格作为投标报价的投标将作为不响应招标文件而被拒绝。如果“**投标资料表**”规定投标人的投标报价在合同履行期间可以调整，提供固定不变报价的投标不会拒绝，只是将其价格调整作零处理。

14.8 投标人的投标报价应包括“**投标资料表**”所规定的数量。如果“投标人须知”第 1.1 款允许对一个以上的合同进行投标，而投标人又希望通过提供价格折扣而获得一个以上的合同，投标人应按照“投标人须知”第 14.4 款的规定说明价格折扣的使用方法。同时，所有合同的投标文件应同时递交和开标。

第 15 条 投标货币

15.1 投标人应以人民币报价。

第 16 条 证明投标人合格性的文件

16.1 为证明其符合“投标人须知”第 4 条规定的合格性，投标人应完整填写本招标文件第四章要求的投标函。根据“投标人须知”第 4.1 款的规定，如果投标人是业已存在的联合体或将要成立的联合体，投标人应提供联合协议或将要组成联合体的意向协议。有关文件应由所有联合体或将要成立的联合体全体成员的法定代表人签字。

第 17 条 证明货物和相关服务合格性的文件

17.1 为证明货物和相关服务符合“投标人须知”第 5 条规定的合格性，投标人应完整填写本招标文件第四章中报价表所要求的原产地声明。

第 18 条 证明货物和相关服务符合性的文件

18.1 为证明货物和相关服务符合本招标文件的要求，投标人应在其投标文件中递交书面证据，证明其所提交的货物和相关服务满足本招标文件第六章规定的技术规格和标准。

18.2 书面证据可以是文献、图纸或数据，应逐条详细说明所提供的货物和相关服务的基本技术特性和运行性能，证明所提供的货物和相关服务已对买方的技术规格做出了实质性响应。如果存在对“货物需求表”的偏差和例外，也应一并给予说明。

18.3 投标人还应提供货物从买方开始使用时起直至“**投标资料表**”规定的时间内，正常、连续使用所需全部零备件的完整清单，包括备件和专用工具及其货源和现行价格。

18.4 买方在“货物需求表”中指出的工艺、程序、材料和设备的标准以及参照的品牌或目录编号仅作参考，不具有任何限制性。投标人在投标中可以选用其它质量标准、品牌或目录编号。但投标人应证明这些替代标准、品牌或目录编号在实质上相当于或优于“货物需求表”中的规定，并且要使买方感到满意。

第 19 条 证明投标人资格的文件

19.1 投标人应有证明其中标后有资格履行合同的书面证据，并使买方满意：

（1）除非“**投标资料表**”另有要求，投标人应按照本招标文件第四章的要求，提供不是自己所制造货物的由制造厂家出具的授权书，证明投标人已得到货物制造厂家同意向其提供该货物的正式授权；

(2) 除非“**投标资料表**”另有要求，投标人应提供证据，证明自己在项目区设有维修或售后服务机构。当投标人在项目区没有维修或售后服务机构时，投标人应指定一家机构代理其提供服务。投标人应提供证据，证明该代理机构具有装备，并有能力履行合同条款中或技术规格中规定的应由卖方承担的保养、修理和备件供应等义务；。

(3) 投标人应满足本招标文件第三章所列出的各项资格条件。

第 20 条 投标有效期

20.1 投标文件应在买方规定的投标截止时间之后在“**投标资料表**”规定的期限内保持有效。投标有效期短于规定有效期的，投标将被买方视为不响应招标文件而被拒绝。

20.2 在特殊情况下，在投标有效期期满之前，买方可以要求投标人延长其投标有效期。延长投标有效期的要求与答复均应使用书面形式。同时，投标保证金的有效期也应相应地延长。投标人可拒绝买方的延长投标有效期的要求，而其投标保证金不会被没收。除“投标人须知”第 20.3 款规定的情况外，既不能要求也不能允许同意延长投标有效期的投标人修改其投标文件。

20.3 对于固定价格合同，如果授予合同的时间超过原定的投标有效期 56 天以上，合同价格将按照延期通知书中的规定进行调整。除非“**投标资料表**”另有规定，投标文件的评审应以投标价为基础，而不考虑上述的调整。

第 21 条 投标保证金

21.1 作为投标文件的一部分，投标人应递交投标保证金原件，其人民币金额在“**投标资料表**”中规定。

21.2 投标保证金可根据投标人的选择，采用以下形式：

- (1) 中国境内银行出具的无条件保函，
- (2) 银行本票或保兑支票。

对于银行保函，投标保证金应使用第四章规定的投标保证金格式。投标保证金的有效期应超过投标有效期 28 天，或根据“投标人须知”第 20.2 款的规定延长了的投标有效期之后 28 天。

21.3 凡没有按“投标人须知”第 21.1 款的规定包括投标保证金的投标文件，将被买方视为不响应招标文件而被拒绝。

21.4 未中标投标人的投标保证金，将根据“投标人须知”第 41 条的规定，在中标的投标人签署了合同协议书并根据“投标人须知”第 42 条的规定递交了履约保证金后立即退还。

21.5 如果发生下列任何一种情况，投标保证金将被没收：

(1) 除“投标人须知”第 20.2 款规定的情况外，投标人在投标函中所述的投标有效期内撤回其投标文件；

(2) 中标人在规定期限内未能：

- ①根据“投标人须知”第 41 条的规定签订合同；
- ②根据“投标人须知”第 42 条的规定递交履约保证金。

21.6 除非“**投标资料表**”另有规定，联合体的投标保证金必须以递交投标文件的联合体的名义递交。如果在递交投标文件时该联合体尚未在法律上成立，联合体的投标保证金则必须以本招标

文件第四章中“投标人信息表”第7项所述的联合意向协议中的全部联合体成员的名义递交。

第22条 投标文件的式样和签署

22.1 投标人应准备一套包括“投标人须知”第11条规定文件在内的投标文件正本，并清楚地标明“正本”字样。如果“投标人须知”第13条允许，替代方案投标文件应清楚地标明“替代方案”字样。另外，投标人还应递交“**投标资料表**”规定数量的副本，并且在每一份副本上清楚地标明“副本”字样。正本与副本内容不相符时，将以正本为准。

22.2 投标文件的正本和所有的副本均应打印或用不退色墨水书写，并由经正式授权人员代表投标人签字。签字人的名字和职务还应同时使用正楷书写或打印在签字的下方。该授权应包括“**投标资料表**”规定的书面确认，且应包括在投标文件之中。

22.3 任何行间插字、删除或改写所做的涂改均应经投标文件签字人签字方才有效。

第四节 投标文件的递交和开启

第23条 投标文件的递交、密封和标记

23.1 除非“**投标资料表**”允许投标人选用电子方式递交投标文件，投标人应采用邮寄或人员递交的方式递交投标文件。投标文件的递交、密封和标记方式如下：

(1) 采用邮寄或人员递交方式递交投标文件的投标人，应将投标文件正本和每一份副本（如果“投标人须知”第13条允许，还应包括替代方案投标文件）分别密封装在单独的信封中，且在信封上标明“正本”、“副本”、“替代方案”字样。然后，再将所有装有正本、副本和替代方案的信封装在另一个信封中。其它的程序应满足“投标人须知”第23.2款和第23.3款的要求。

(2) 如果允许使用电子方式递交投标文件，投标人应遵循“**投标资料表**”规定的电子方式递交投标文件的程序。

23.2 内外层信封均应：

- (1) 注明投标人的名称和地址；
- (2) 根据“投标人须知”第24.1款的规定，写明买方地址；
- (3) 注明“投标人须知”第1.1款规定的招标编号和“**投标资料表**”规定的其它标识；
- (4) 注明在“投标人须知”第27.1款规定的开标时间之前不得启封的警告字样。

23.3 如果全部信封未按要求密封和加注标记，买方对误投或过早启封概不负责。

第24条 投标截止时间

24.1 投标人应使买方在“**投标资料表**”规定的地址和投标截止时间之前收到投标文件。

24.2 买方可以根据“投标人须知”第8条的规定，自行决定通过修改招标文件而延后投标截止时间。在此情况下，买方和投标人与前一投标截止时间相关的权利和义务均应相应延续至新的投标截止时间。

第25条 迟交的投标文件

25.1 根据“投标人须知”第24条的规定，买方将不再考虑投标截止时间之后收到的投标文件。在规定的投标截止时间之后收到的投标文件都将被宣布为递交迟到而被拒绝接受，并原封退还给投

标人。

第 26 条 投标文件的修改、替换和撤回

26.1 投标人在递交投标文件后，可根据“投标人须知”第 23 条的规定，通过递交书面通知修改、替换或撤回其投标文件。该书面通知应由授权代表签字，并附有“投标人须知”第 22.2 款要求的授权书（撤回通知无需副本）。投标文件的替换或修改必须附有书面通知。所有通知都应：

（1）根据“投标人须知”第 22 条和第 23 条的规定准备和递交（撤回通知无需副本）。此外，有关的信封必须清楚地标明“撤回”、“替换”或“修改”的字样；

（2）使买方在“投标人须知”第 24 条规定的投标截止时间之前收到。

26.2 根据“投标人须知”第 26.1 款的规定而撤回的投标文件应原封退还给投标人。

26.3 从投标截止时间至投标人在投标函中确定的投标有效期期满之前的这段时间内或延后的时间内，投标人不得撤回、替换或修改投标文件。

第 27 条 开标

27.1 买方将在“**投标资料表**”规定的地点、日期和时间公开开标。如果“投标人须知”第 23.1 款允许电子投标，买方将按照“**投标资料表**”规定的电子开标程序开标。

27.2 首先，打开标有“撤回”字样的信封并宣读。装有相应投标文件的信封将不开启并原封退还投标人。如果收到的撤回书面通知中没有“授权书”证明签字是经授权代表投标人的，其投标文件将被启封。除非收到的撤回书面通知中包含有效的授权书并在开标时当众宣读，否则，不允许任何投标人撤回其投标文件。其次，打开标有“替换”字样的信封，宣读、记录和替换原来的投标文件。被替换的投标文件的信封将不开启并原封退还投标人。除非收到的替换书面通知中包含有效的授权书并在开标时当众宣读，否则，不允许任何投标人替换其投标文件。标有“修改”字样的信封将被打开并和原来的投标文件一起宣读和记录。除非收到的修改书面通知中包含有效的授权书并在开标时当众宣读和记录，否则，不允许任何投标人修改其投标文件。只有在开标时启封、宣读和记录的投标文件才能在评标时给予考虑。

27.3 其它投标文件将依次逐一启封、宣读，包括投标人名称及是否有修改；投标报价，包括折扣和替代报价；是否递交投标保证金；以及买方认为适当的其它细节。只有在开标时宣读和记录的折扣和替代报价才能在评标时给予考虑。除根据“投标人须知”第 25.1 款的规定拒绝迟到的投标文件外，开标时不得拒绝任何投标文件。

27.4 买方应准备一份开标记录。开标记录至少应包括下列信息：投标人名称及是否有撤回、替换或修改；投标报价（如有可能，应按合同列出），包括折扣和允许的替代报价；是否递交了投标保证金。应要求参加开标的投标人代表在开标记录上签名。没有投标人签名的开标记录并不影响所记录的内容和其有效性。开标记录副本应送达全部投标人。

第五节 投标文件的评审和比较

第 28 条 保密

28.1 在公布向中标人授予合同的决定之前，任何与投标文件的审查、评审和比较有关的，与对投标人的资格审查有关的，与合同授予建议有关的信息均不得向投标人或与该过程无关的其它人

员披露。

28.2 投标人试图在投标文件的审查、评审和比较方面、在投标人资格审查方面或在授予合同决定等方面影响买方的行为均可能导致其投标被拒绝。

28.3 尽管有“投标人须知”第 28.2 款的规定，从开标至授予合同这段期间内，如果投标人希望就招投标过程中的有关问题与买方联系，投标人应以书面形式进行。

第 29 条 投标文件的澄清

29.1 为了协助对投标文件进行审查、评审和比较以及进行资格审查，买方可以自行决定，要求投标人对其投标文件进行澄清。投标人递交的、非应买方要求的澄清一概不予考虑。买方有关澄清的要求和投标人的回复均应采用书面形式。除根据“投标人须知”第 31 条的规定，对买方在投标文件评审时发现的计算错误进行更正外，不得寻求、提供或允许投标人对投标报价或实质性内容做任何更改。

29.2 如果投标人没有在买方的澄清要求所规定的时间之前就其投标提供澄清，其投标可被拒绝。

第 30 条 投标文件的响应性

30.1 买方只能依据“投标人须知”第 11 条规定的投标文件本身的内容确定投标的响应性。

30.2 实质性响应的投标应与本招标文件要求的全部条款、条件和技术规格相符，没有实质性偏差、保留或遗漏。实质性偏差、保留或遗漏是指：

- (1) 实质上影响了本招标文件第六章规定的货物和相关服务的范围、质量或性能；
- (2) 实质上限制了合同所规定的买方权利或投标人义务，并与本招标文件的规定不一致；
- (3) 如果进行更改，将不公平地影响到递交了实质性响应投标的其它投标人的竞争地位。

30.3 如果投标没有实质性响应本招标文件的要求，它将被买方拒绝。投标人不得通过修正其实质性偏差、保留或遗漏从而使其成为实质性响应的投标。

30.4 买方应对投标文件技术部分进行评审以确认本招标文件第六章所提出的全部要求都得以满足，不存在任何实质性的偏差或保留。

30.5 在评标过程中：

- (1) “偏差”系指偏离招标文件的要求；
- (2) “保留”系指有限制条件的接受或并非全部接受招标文件的要求；
- (3) “遗漏”系指未能提交部分或全部招标文件要求的信息或文件。

第 31 条 不一致、错误和遗漏

31.1 只有投标作出了实质性响应，买方才可能接受投标文件中任何不构成实质性偏离、保留的不一致或遗漏。

31.2 只有投标作出了实质性响应，买方才可能要求投标人在合理的时间内递交必要的信息或文件，更正其投标文件中与招标文件要求有关的非实质性的不一致或遗漏。与该不一致有关的信息或文件不应与投标报价有关。不能满足这一要求的投标人，其投标可能被拒绝。

31.3 只有投标作出了实质性响应，买方才可能修改可量化的与投标报价有关的非实质性不一致或遗漏。为此，投标报价需要调整，以反映遗漏或不一致之处的价格，其目的仅在于对投标报价进行比较。价格调整应按照本招标文件第三章中规定的方法进行。

31.4 只有实质性响应的投标，买方才会按以下方法更正投标文件中的算术错误：

（1）如果单价与数量之积与该品目的复价不一致，则以单价为准修改复价。除非买方认为单价中有明显的小数点错位，则以该品目的复价为准，修改单价。

（2）如果总价与合价之和不一致，则以合价为准修改总价。

（3）如果用文字表示的数值与用数字表示的数值不一致，则以文字表示的数值为准，除非用文字表示的数值与计算错误有关，在满足上述第（1）项和第（2）项的前提下，可以数字表示的数值为准。

31.5 如果递交了最低评标价的投标人不接受对其错误的更正，其投标将被拒绝。

第 32 条 投标文件的初审

32.1 买方将审查投标文件以确认“投标人须知”第 11 条要求的全部文件和技术资料均已提供，并确定所递交的每份文件的完整性。

32.2 买方将确认投标文件是否包含了以下文件。如果投标文件不包含这些文件，该投标将被拒绝：

（1）“投标人须知”第 12.1 款要求的投标函；

（2）“投标人须知”第 12.2 款要求的报价表；

（3）“投标人须知”第 21 条要求的投标保证金。

第 33 条 合同条款和条件的审查；技术评审

33.1 买方将审查投标文件以确认投标人接受了合同条款中规定的全部条件，并且没有任何实质性偏差或保留。

33.2 买方将评审根据“投标人须知”第 18 条的要求而递交的投标文件的技术内容，以确认投标文件满足本招标文件第四章规定的全部要求，并且没有任何实质性偏差或保留。

33.3 在审查了合同条款和条件以及技术内容之后，如果买方认定投标文件没有根据“投标人须知”第 30 条的规定作出实质性响应，该投标将被拒绝。

第 34 条 评标

34.1 买方将对已确认为实质性响应的投标进行评审。

34.2 评标时，买方将只使用本招标文件第三章规定的评审因素、方法和标准，而不考虑其它的因素、方法和标准。

34.3 评标时，买方将考虑下列因素：

（1）根据本招标文件第三章的规定，对“**投标资料表**”规定的品目或合同以及“投标人须知”第 14 条规定的投标报价；

（2）根据“投标人须知”第 31.4 款所更正的算术错误对投标报价所做的价格调整；

- (3) 根据“投标人须知”第 14.4 款所报折扣对投标报价所做的价格调整；
- (4) 根据“投标人须知”第 31.3 款针对不一致处所做的价格调整；
- (5) 根据本招标文件第三章中的评审标准所作的调整。

34.4 买方的评标不包括也不考虑投标文件中规定的、在合同履行期间进行的价格调整。

34.5 除根据“投标人须知”第 14 条递交的投标报价外，买方在评标时还将考虑其它因素。这些因素与所采购的货物和相关服务的特点、性能和购买条款和条件有关，并在本招标文件第三章中进行详细规定。所选择的评审因素对评标的影响应货币化，以便对投标报价进行比较。

34.6 在多个合同同时招标时，如果招标文件允许投标人就一个以上的合同分别报价，并允许将一个以上的合同同时授予一个投标人，则最低合同组合评标价，包括投标函中的折扣，将按本招标文件第三章的规定进行评审。

第 35 条 投标的比较

35.1 买方将根据“投标人须知”第 34 条的规定对实质性响应招标文件要求的全部投标进行比较，以确定最低评标价的投标。

第 36 条 对投标人资格的审查

36.1 买方将认定递交了实质性响应招标文件的最低评标价的投标人是否能够达到本招标文件第三章规定的资格标准。

36.2 买方对投标人资格的审查将基于投标人根据“投标人须知”第 19 条的规定所递交的资格文件。

36.3 满足资格要求是授予合同的前提条件。未满足资格要求将导致废标。在此情况下，买方将对报出下一个最低评标价的投标人进行类似的资格审查以确定其是否有履行合同的能力。

36.4 报出最低评标价的投标人所建议的制造厂商或分包商应满足本招标文件中所要求的主要设备生产能力或单项工程施工能力的要求。该能力可根据本招标文件第三章规定的标准和方法进行审查，以确定其是否满足要求。必要时，制造厂商或分包商的参与应通过其与投标人之间所签订的意向书予以确认。如果制造厂商或分包商的能力不满足要求，该投标不会被拒绝，但投标人应提供其它的制造厂商或分包商进行替代而其投标报价不得改变。

第 37 条 买方接受和拒绝任何或所有投标的权利

37.1 买方保留在授予合同之前的任何时候接受或拒绝任何投标和取消招标程序的权利，而对受影响的投标人不承担任何责任。在取消招标程序的情况下，投标保证金将立即退还投标人。

第六节 合同的授予

第 38 条 授予合同的标准

38.1 根据“投标人须知”第 37.1 款的规定，买方将把合同授予递交了最低评标价而又实质性响应招标文件要求的投标人，并且该投标人被确认为具有履行合同的能力。

第 39 条 买方授予合同时变更采购数量的权利

39.1 授予合同时，买方有权增加或减少本招标文件第六章规定的货物和相关服务的数量。但变更的数量不得超过“**投标资料表**”规定的百分比，并且不得对单价或投标文件和招标文件中的其它条款和条件做出任何改变。

第 40 条 中标通知书

40.1 在投标有效期期满之前，买方将以书面形式的中标通知书通知中标人其投标已被接受。

40.2 在正式的合同准备完备和被签署之前，中标通知书的送达将视为合同成立。

40.3 当中标人提交了已签署的合同协议书并根据“投标人须知”第 42 条的规定提交了履约保证金，买方将立即通知其它未中标的投标人，并根据“投标人须知”第 21.4 款的规定退还投标保证金。

40.4 买方将在广泛发行的报刊上或可以自由进入的网站上刊登招标结果，公示以下信息：投标人名称、开标价、评标价、废标原因、中标人名称、中标价以及合同内容。

第 41 条 签订合同

41.1 买方应在发出中标通知书之后，及时将合同协议书和合同条款送达中标人。

41.2 中标人应在收到合同协议书 28 天内，在合同协议书上签字并寄还买方。

第 42 条 履约保证金

42.1 在收到中标通知书后 28 天内，中标人应根据合同条款的规定，采用本招标文件第九章规定的履约保证金形式或买方可接受的其它形式向买方提交履约保证金。

42.2 如果中标人未能根据上述要求提交履约保证金或签署合同协议书，买方将取消合同，并没收其投标保证金。在此情况下，买方将把合同授予下一个递交了最低评标价，并实质性响应招标文件，且具有履行合同能力的投标人。

第 43 条 投标人的投诉

43.1 任何对招标过程或授予合同的疑问或者投诉应以书面形式发送给“投标资料表”ITB1.1 条款中规定的买方。投标人可以把向买方提出疑问或者投诉的函电抄送给“投标资料表”中列明的国际金融机构或者政府机构。在买方没有迅速做出答复或如果投标人投诉买方时，投标人也可以直接写信给这些国际金融机构或者政府机构。

第二章 投标资料表

下述关于将要采购货物的具体资料是对“投标人须知”内容的完善、补充或修改。如果两者之间存在冲突，则以本资料表为准。

“投标人须知” 条款号	第一节 总则
第 1.1 款	买方名称：<u>青岛能源集团有限公司</u> 联系人：金先生 邮政编码：266000 地址：<u>青岛市宁夏路 123 号</u>
	本次招标的名称和编号：<u>建筑、能源站的管材、仪表及控制系统的供应#3</u> 招标编号：<u>WKZB2322SDD100807</u> 本次招标合同的名称、编号和内容：<u>建筑、能源站的管材、仪表及控制系统的供应#3</u>
第 2.1 款	资金来源：<u>亚洲开发银行贷款</u> 项目名称：<u>亚洲开发银行贷款青岛智能低碳区域能源系统改扩建项目（3358-PRC）</u>
第 2.2 款	只有中国政府提出申请，经亚洲开发银行同意，并且各个方面都符合亚洲开发银行和中国政府之间签署的贷款协定的条款和条件，亚洲开发银行才会根据贷款协定的条款和条件支付该款项。除中国政府外，任何其它方面均不得从贷款协定中取得任何权力或对资金提出任何要求。
第 3.2 款	一、亚洲开发银行为下列术语作出如下定义： （一）“腐败行为”系指直接地或间接地提供、给予、收受或要求任何有价财物来不适当地影响任何一方在采购或合同执行过程中的行为； （二）“欺诈行为”系指任何行为或隐瞒，包括歪曲事实，任何有意或肆意误导，或企图误导一方以获得财物或其它方面的利益或为了逃避一项义务； （三）“胁迫行为”系指直接或间接地损害或伤害，或威胁损害或伤害人身或财产，以不正当地影响另一方的行为； （四）“共谋行为”系指由双方或多方设计的一种为达到不当目的的安排，包括不正当地影响另一方的行为。

	二、如果亚洲开发银行确定被推荐授予合同的投标人在为该合同进行的竞争中直接或通过代理参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫的活动，亚洲开发银行将拒绝该授标建议。 三、如果亚洲开发银行任何时候确定借款人的代表或亚洲开发银行资助活动的受益人代表在采购和实施合同过程中参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫的活动，而借款人又没有及时采取适当的令亚洲开发银行满意的补救措施，亚洲开发银行将注销分配给该合同的款项。 四、如果亚洲开发银行在任何时候确定公司或个人直接或通过其代理参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫活动，或其它禁止的活动，亚洲开发银行将根据其“反腐败政策”和“廉政原则与指南”（及其修订版）处罚该公司或个人，包括宣布无限期地、或在规定的期限内没有资格参与亚洲开发银行资助的合同或管理的活动，或从亚洲开发银行资助或管理的合同中获得财务或其它收益。 五、有权要求在招标文件和亚行资助的合同中包含一个条款，要求投标人、供货商和承包商允许亚行或其代表检查其与投标和履行合同有关的账户、记录和其它文件，并由亚行指定的审计师对其进行审计。
第 4.3 款	亚洲开发银行认为，利益冲突是指一方的利益可能会影响另一方不恰当地履行官方职责或责任、合同义务或遵守适用法律或法规的一种情形。这种利益冲突会导致或构成亚洲开发银行反腐败政策所禁止的行为。根据亚洲开发银行的反腐败政策要求，中国政府（包括亚洲开发银行资助活动的受益人）以及亚洲开发银行资助合同的投标人、供应商和承包商应遵守最高的道德标准。如果亚洲开发银行确定利益冲突已经损坏了采购过程的诚信，它会采取适当的措施，包括不资助合同。
第 4.4 款	被亚洲开发银行宣布为不合格的投标人不得参与投标。
第 4.8 款	与下述情形有关的投标人，不得参与本次招标： （1）中国的法律法规禁止与某国发生商业往来，而亚洲开发银行又满意地认为这种禁止不会影响到提供货物和相关服务的竞争性，则该国的投标人为不合格投标人。 （2）根据联合国安理会按照联合国宪章第七章所作出的决定，中国禁止从某国进口货物或与之签订工程和服务合同，并且禁止向该国人员或实体支付款项，则该国的投标人为不合格投标人。
	第二节 招标文件的内容
第 7.1 款	澄清招标文件的采购代理通讯地址是：

	收件人：<u>靳先生</u> 北京地址：<u>北京市西城区文兴街 1 号院北矿金融大厦 9 层 906 室，邮政编码：100044</u> 电话号码：<u>010-88821751</u>，传真号码：<u>010-88821703</u> 电子邮件地址：<u>jinzj@minmetals.com</u>
	第三节 投标文件的编制
第 11.1 款(9)项	投标人在其投标文件中还应递交下列额外文件：无
第 13.1 款	<u>不考虑替代方案。</u>
第 14.2 款	投标人在投标报价表中的所有品目的单位费率和价格应以正值表示。如果单位费率和价格以负值表示，则投标将被拒绝。
第 14.4 款	投标人提供的任何折扣必须在投标函中及其使用方法中明确说明。
第 14.5 款	贸易术语的含义应由 INCOTERMS 规定。国际商会国际贸易术语解释通则的版本是： <u>2010 年国际贸易术语解释通则 (INCOTERMS 2010)</u>
第 14.6 款(1)项	投标人在投标报价表中的所有品目的单位费率和价格应以正值表示。如果单位费率和价格以负值表示，则投标将被拒绝。
第 14.6 款(2)项	最终目的地(项目现场)： <u>青岛市项目现场（详见第六章）</u>
第 14.7 款	投标报价在合同履行期间 <u>不可以</u> 调整。
第 14.8 款	投标报价至少应包括每个合同中的 <u>100%</u> 的品目。 合同中一个品目的投标报价应至少包括该品目的 <u>100%</u> 的数量。
第 18.3 款	货物的预计使用时间(为了备件的目的)是： <u>详见第六章。</u>
第 19.1 款(1)项	制造厂的授权：<u>需要</u> 投标人需要提供由制造厂家出具的针对招标文件第六章“货物需求表”中的主要货物的授权书：<u>换热器、水泵</u>
第 19.1 款(2)项	售后服务：<u>需要</u> 投标人需要提供下列不是自己所制造货物的由制造厂或制造厂的国内总代理针对本项目出具加盖制造厂公章的售后服务承诺书并密封： 招标文件第六章“货物需求表”中的主要货物：<u>换热器、水泵、阀门、高低压供电及变压器、DCS 系统、高压变频调速、仪表、电控柜等。</u>
第 20.1 款	投标有效期为： <u>120 天。</u>
第 20.3 款	要求投标有效期延期时，合同价将不做调整
第 21.1 款	投标保证金的金额为：人民币 <u>38 万元</u>
第 22.1 款	投标人应提供中文投标文件；投标文件副本数量为：六（6）份，投标人须提交一套完整的可编辑电子文档，这些文件保存在通用电子存储介质中（首选 U

	盘)。存储介质应封装在密封的信封中, 其中包含印刷的原始标书。如果原始投标中的数据与电子文档中的数据存在差异, 则以原始投标中的数据为准。
第 22.2 款	授权的书面确认应包括: (1) 授权签署投标文件的授权书; (2) 在投标文件是由已成立或将要成立的联合体递交时, 各方签署的联合体协议或意向协议; (3) 董事会决议。 上述所有文件均应注明 (i) 授权的有效期和 (ii) 包含授权人和被授权人的签名。
	第四节 递交投标文件和开标
第 23.1 款	投标人 <u>不可以</u> 选用电子方式递交其投标文件。
第 23.2 款(3)项	内层和外层信封将标有下列额外的标识: <u>投标文件信封上用于识别本招标程序</u> 的名称和编号。
第 24.1 款	投标文件的递交地址是: 收件人: 靳先生 地址: <u>山东省青岛市市南区福州南路 17, 27 号公共资源交易中心</u> 邮政编码: <u>266072</u> 递交投标文件的截止时间是: (1) 日期: <u>2023 年 6 月 27 日</u> (2) 时间: <u>上午 09 时 30 分</u>
第 27.1 款	开标地址: <u>山东省青岛市市南区福州南路 17, 27 号公共资源交易中心</u> 开标日期: <u>2023 年 6 月 27 日</u> 开标时间: <u>上午 09 时 30 分</u>
	第五节 投标文件的评审和比较
第 34.3 款(1)项	评标将按 <u>合同</u> 进行。
	第六节 合同的授予
第 39.1 款	数量增加变更的最大百分数是: <u>15%</u>。 数量减少变更的最大百分数是: <u>15%</u>。
第 43.1 款	相关机构: 亚洲开发银行 亚洲开发银行项目经理联系方式 (电子邮箱): <u>lanlanlu@adb.org</u>

第三章 评标和资格标准

本章对“投标人须知”进行补充。本章包括买方用以评标和确定投标人是否满足资格要求的标准。评标时不得采用其它标准。

一、评标标准

1.范围

1.1 运输、保险和相关服务

运输和保险费用以及将货物从工厂送至第六章所确定的项目现场的其它伴随服务的费用，应在第四章中相关服务报价表中报出。这些费用将在评标时给予考虑。如果投标人未能将这些费用包括在投标价中，那么，这些费用将由买方根据铁路、公路运输单位以及保险公司或其它合适的官方渠道公布的费率进行计算，再加入到出厂价之上。

1.2 轻微遗漏或遗漏项目

根据“投标人须知”第 31.3 款的规定，所有可以量化的非实质性不一致或合同和商务条件的遗漏都将进行评审。为评标和比较起见，买方将采用其它实质性响应招标文件要求的投标人为相同项目所报价格的平均价来计算非实质性不一致和遗漏的价格。

2.技术标准

对于第六章所规定的技术要求，可量化的偏离或缺陷的费用应进行评审。为保证投标文件的比较能够公平地进行，买方将自行对这些偏离或缺陷的费用进行估价。

3.经济标准

3.1 对交货和完成时间偏离的调整

不允许偏离本招标文件第六章中的交货与完成时间表。

3.2 对付款条款偏离的调整

不允许偏离特殊合同条款规定的付款条款。

3.5.售后服务

投标人应在项目区设有维修或售后服务机构。当投标人在项目区没有维修或售后服务机构时，投标人应指定一家机构代理其提供服务。投标人应提供 ITB19.1（2）规定的证明文件。

二、资格标准

1.业务规模

国内投标人必须是依法注册的独立法人；投标人须提供年检合格的企业法人营业执照复印件；且投标人最近三年（2020 年、2021 年、2022 年，下同）的平均年营业额不少于人民币 4837 万元。

2.合同经验

投标人在近三年（2020 年、2021 年、2022 年）内必须完成至少 2 个类似合同，每个合同金额不少于人民币 1547 万元，其类似性应基于招标文件中所描述的技术规格和特点。投标人必须提供符合要求的证明文件，包括但不限于中标通知书、合同协议书、用户验收证明。

3.技术经验

3.1 所提供的货物至少有五（5）年的生产经验，每年至少应有大于本项目货物清单的产品数量已经销售并至少满意地运行二（2）年；

3.2 投标人应在青岛设有办事处，用来处理售后服务的要求，包括但不限于安装，维修，保养等服务。投标人应提供针对本合同的国内维修站点和售后服务承诺，如果由制造商或经销商出具承诺，该承诺书需经投标人签字确认。

4.生产能力

投标人或其选择的实际供货商至少应具备相应的生产能力，以保证有能力供应所需型号、尺寸和数量的货物，并按照买方在第六章（供货计划）中要求的时间内交货和完成计划。投标人应提供相应的证明文件，包括但不限于供货合同、验收报告等以证明在本次采购合同的交货期内能够满足全部供货需要。

5.财务状况

经审计的最近三年（2020 年、2021 年、2022 年）的年度财务报表（资产负债表、损益表）反映的投标人的财务状况，显示出长期的盈利能力。最低要求，投标人最近三年（2020 年、2021 年、2022 年）每年的净资产（按总资产与总负债之差计算）均应为正值。

6.现金流能力

可利用的速动资产、授信额度和其它融资手段，足以满足履行合同所需要的现金流。同时还应考虑投标人正在履行的其它合同：不少于人民币 967 万元。

7. 诉讼历史

未完结的索赔、仲裁或其它诉讼，其总金额不得超过投标人净资产的 50%。

第四章 投标文件格式

一、投标人信息表

日期：_____

本次招标编号：_____

1.投标人法定名称：_____
2.如果为联合体，联合体各成员的法定名称：_____
3.投标人注册的国家：_____
4.投标人的注册年份：_____
5.投标人在注册国家的法定地址：_____
6.投标人授权代表的信息： 姓名：_____ 地址：_____ 电话/传真：_____ 电子邮件地址：_____
7.随附下列原件的复印件： ☐ 根据投标人须知第 4.1 款和 4.2 款，上述第 1 项中公司的章程或注册文件。 ☐ 如果是联合体，根据投标人须知第 4.1 款，组成联合体的联合意向书或联合协议书。

二、联合体成员信息表（不适用）

日期：_____

本次招标编号：_____

1.投标人法定名称：_____
2.联合体的法定名称：_____
3.联合体的注册国家：_____
4.联合体的注册年份：_____
5.联合体在注册国家的法定地址：_____
6.联合体牵头方信息： 名称：_____ 地址：_____ 电话/传真：_____ 电子邮件地址：_____
7.随附下列原件的复印件： ☐ 根据“投标人须知”第 4.1 款和 4.2 款，上述第 2 项中联合体的章程或注册文件。 ☐ 根据“投标人须知”第 22.2 款，代表投标人的授权文件。

三、投标函

日期：_____

本次招标编号：_____

投标邀请函编号：_____

替代方案投标编号：_____

致：_____

本投标函的签署方在此声明：

(1) 我方已经审阅了招标文件（及第_____号补遗），并对其没有任何保留意见；

(2) 我方将按照招标文件和“货物需求表”中“交货和完成服务时间表”的规定提供下述货物和相关服务_____；

(3) 不包括下述第（4）项中的折扣，我方的投标总价是：

（大写）人民币_____元，（小写）¥_____元；

(4) 我们的折扣及其使用方法如下：

折扣：我方提供的折扣如下：

使用这些折扣的方法：上述折扣的使用方法如下：

(5) 我方的投标自“投标人须知”第 24.1 款规定的投标截止时间起在“投标人须知”第 20.1 款规定的投标有效期内保持有效，并对我方具有约束力。

(6) 如果我方中标，为了履行合同，我方将按照“投标人须知”第 42 条和一般合同条款第 18 条的规定办理履约保证金；

(7) 包括将部分履行本合同的分包商或供应商在内，我方的国籍是：_____；

(8) 我方不涉及“投标人须知”4.3 款规定的利益冲突；

(9) 公司、联合体成员、合作企业、母公司、其附属公司或子公司，包括本合同任何部分的分包商或供应商不隶属于也不受被亚洲开发银行处以临时制裁或正式制裁，或者依据亚洲开发银行与其他开发银行之间达成的联合制裁协议被制裁的任何单位或个人所控制。

(10) 我方_____国有企业，但符合“投标人须知”第 4.5 款的要求。

(11) 我方为本次投标和中标后的合同履行已经支付给和将要支付给代理机构的佣金、代理费或报酬如下：

收款人名称	地址	原因	金额

收款人名称	地址	原因	金额

（12）我方确认，在本次招标的合同正式签署之前，本投标文件及贵方的书面中标通知书即视为该合同的成立；

（13）我方理解贵方不一定接受最低评标价的投标或贵方收到的任何投标。

（14）我方同意_____或其代表检查我方与投标有关的账户和记录以及其它文件，并由_____指定的审计师对其进行审计。

（15）我方确认我方人员或我方代理人没有介入任何形式的腐败与欺诈活动。

签字：_____

职务：_____

姓名：_____

代表：_____在本投标函上签字

投标人公章：_____

日期：_____

四、报价表

货物报价表

日期：_____						
本次招标编号：_____						
替代方案编号：_____第_____页，共_____页						
1	2	3	4	5=3×4	6	7=5+6
品目号	货物描述	数量和单位	出厂单价	每一品目的 出厂价	每一品目应交税费	每一品目的 含税价格
					合计	

投标人名称：_____

投标人签字：_____

日期并盖公章：_____

相关服务报价表

日期: _____ 本次招标编号: _____ 替代方案编号: _____					
					第_____页, 共_____页
1	2	3	4	5	6=4×5
服务编号	服务描述 (包括运费、保险费和其它将货物运送至目的地的相关服务)	原产地	数量和单位	单价	每一项服务的价格
1	运输和保险				
2	相关服务				
				合计	

投标人签字: _____

日期并盖公章: _____

五、投标保证金（银行保函）

受益人：_____

日期：_____

投标保函编号：_____

为满足_____（以下简称“投标人”）响应_____号“投标邀请函”的邀请，参加向_____提供_____的投标需要，_____在此无条件地和不可撤销地保证，在收到贵方书面要求后即向贵方支付无追索权的人民币_____元。该保证对本行、本行的继任人、受让人都具有拘束力。贵方的书面要求应说明以下事项：

（1）投标人在其投标函所述的投标有效期内撤回了投标文件；或

（2）投标人在其投标函所述的投标有效期内收到买方发出的中标通知书后，(i)未能或拒绝与买方签订合同；或(ii)未能或拒绝按照“投标人须知”的规定提交履约保证金。

本保函在出现下列情形之一时失效：

（1）如果该投标人中标，则在我行收到该投标人签署的合同副本和按该投标人旨意而开具给贵方的履约保函副本；

（2）如果该投标人没有中标，则在我行收到贵方发送给该投标人的中标人名称的通知书副本时，或在该投标人的投标有效期届满 28 天后，以先到者为准。

因此，任何根据本保函提出的付款要求都必须在上述日期前送达我行。

名称：_____

姓名与签字：_____

公章：_____

六、制造厂商授权书

日期：_____

本次招标编号：_____

替代方案投标编号：_____

致：_____

鉴于：

我方_____, 作为在_____正规生产_____的厂家, 在此
授权_____递交由我们生产的_____的投标, 并随后谈判和签署合同。

我方在此按照一般合同条款第 28 条的规定, 为上述公司所提供的货物提供担保和保证。

签字：_____

姓名：_____

职务：_____

代表：_____在本授权书上签字

制造厂商公章：_____

日期：_____

第五章 合格国家

Members	亚行成员
Regional Country	地区成员国
Afghanistan	阿富汗
Armenia	亚美尼亚
Australia	澳大利亚
Azerbaijan	阿塞拜疆
Bangladesh	孟加拉
Bhutan	不丹
Brunei Darussalam	文莱达鲁萨兰
Cambodia	柬埔寨
China, People's Republic of	中华人民共和国
Cook Islands	库克群岛
Fiji Islands	斐济群岛
Georgia	格鲁吉亚
Hong Kong, China	中国香港
India	印度
Indonesia	印度尼西亚
Japan	日本
Kazakhstan	哈萨克斯坦
Kiribati	基里巴斯
Korea, Republic of	韩国
Kyrgyz Republic	吉尔吉斯
LaoPDR	老挝
Malaysia	马来西亚
Maldives	马尔代夫

Marshall Islands	马绍尔群岛
Micronesia, Federated States of	密克罗尼西亚联邦
Mongolia	蒙古
Myanmar	缅甸
Nauru	瑙鲁
Niue	纽埃
Nepal	尼泊尔
New Zealand	新西兰
Pakistan	巴基斯坦
Palau	帕劳
Papua New Guinea	巴布亚新几内亚
Philippines	菲律宾
Samoa	萨摩亚
Singapore	新加坡
Solomon Islands	所罗门群岛
Sri Lanka	斯里兰卡
Taipei, China	中国台北
Tajikistan	塔吉克斯坦
Thailand	泰国
Timor-Leste	帝汶立斯
Tonga	汤加
Turkmenistan	土库曼斯坦
Tuvalu	图瓦卢
Uzbekistan	乌兹别克斯坦
Vanuatu	瓦努阿图
Viet Nam	越南
Non-Regional Country	非地区成员国

Austria	奥地利
Belgium	比利时
Canada	加拿大
Denmark	丹麦
Finland	芬兰
France	法国
Germany	德国
Ireland	爱尔兰
Italy	意大利
Luxembourg	卢森堡
The Netherlands	荷兰
Norway	挪威
Portugal	葡萄牙
Spain	西班牙
Sweden	瑞典
Switzerland	瑞士
Turkey	土耳其
United Kingdom	英国
United States	美国

第二篇 供货要求

第六章 货物需求表

一、货物清单和交货时间表

项目名称	货物名称	设备类别	设备规格	数量	实物单位	货物描述	投标资料表规定的最终目的地（项目现场）	交货日期 （按国际商会国际贸易术语解释通则的定义）		
								最早交货时间	最晚交货时间	投标人交货时间 （由投标人填写）
后海隔压站项目	板式换热器	单台换热功率 50MW	换热器	5	台	详见技术要求部分	青岛市	合同签订后 20 天	合同签订后 30 天	
	循环水泵	卧式双吸离心泵	水泵	4	台					
	阀门及执行机构系统	详见技术文件	阀门	1	套					
	补水泵	立式多级泵	水泵	3	台					
	高低压供电及变压器系统	详见技术文件	配电	1	套					
	高压变频调速系统	详见技术文件	电控	1	套					
	DCS 系统	详见技术文件	电控	1	套					
	控制仪表	详见技术文件	仪表	1	套					
抚顺路汽改水项目-海泊河首站	管壳式换热器	换热器	换热量 70900KW	1	台					
	蝶阀	阀门	D943H-25 DN500	2	个					
	电动调节阀	阀门	DN300	2	个					

	卧式双吸泵	水泵	Q=1220t/h, H=45m, N=220kW	1	台					
	蝶阀	阀门	D343H-25 DN500	2	个					
	补水泵	水泵	Q=48.8t/h, H=50m, N=11kW	2	台					
	蝶阀	阀门	D343H-25 DN150	4	个					
	蝶阀	阀门	D943H-25 DN600	2	个					
	循环泵变频柜	电气	GGD, 内含: 1 套 220kW 变频器	1	套					
	补水泵变频柜	电气	GGD, 内含: 2 套 11kW 变频器	1	套					
	PLC 仪表控制箱	仪表	内含: 1 套 32 点位 DI 模块, 1 套 16 点位 DO 模块, 3 套 8 点位 AI 模块, 1 套 8 点位 AO 模块及其他必要的 PLC 组件	1	套					
	蒸汽流量热量积算仪	仪表	AC220V, 带 RS-485 通讯, 支持 MODBUS RTU 协议	1	套					
	V 锥流量计	仪表	DN450, 配套法兰, 分体式, 脉冲输出	1	套					
	蒸汽压力智能压力变送器	仪表	4-20mA, DC24V, 0.2 级	1	套					
	蒸汽温度传感器	仪表	三线制 Pt100, 带 120mm 安装件	1	套					

	一次网供水热量积算仪	仪表	AC220V, 带 RS-485 通讯, 包含整套热量表设备	1	套					
	一次网供水流量超声波流量计	仪表	DN500, 配套法兰, 分体式, 脉冲输出, AC220V, 电池后备, 配套法兰	1	套					
	配对温度传感器	仪表	三线制 Pt100, 带 120mm 安装件	2	套					
	补水供水热量积算仪	仪表	AC220V, 带 RS-485 通讯, 包含整套热量表设备	1	套					
	补水流量超声波流量计	仪表	DN125, 配套法兰, 分体式, 脉冲输出, AC220V, 电池后备, 配套法兰	1	套					
	配对温度传感器	仪表	三线制 Pt100, 带 120mm 安装件	2	套					
	换热器凝结水带变送输出磁翻板液位计	仪表	DC24V, 两线制 4-20mA, 能测量换热器全部液位量程, 0.5 级, 配套带关断阀及排污阀等	1	套					
	换热器凝结水带压差变送器的双室平衡容器	仪表	DC24V, 两线制 4-20mA, 能测量换热器全部液位	1	套					

			量程, 0.075 级, 配套带关断阀及 排污阀等							
	蒸汽侧电动调节阀	仪表	DN300, AC220V, 4 -20mA 控制, 4-20mA 反馈	2	套					
	凝结水侧电动调节阀	仪表	DN125, AC24V, 0- 10V 控制, 0-10V 反馈, 断电复位	1	套					
	智能压力变送器	仪表	DC24V, 两线制 4-20mA, 0.075 级, 安装支架和 接头	8	套					
	温度传感器	仪表	三线制 Pt100	8	套					
	泄水电磁阀	仪表	DN40, AC220V, 常闭型	1	套					
抚顺路汽改水- 万科中心换热 站	高区板式换热器	换热器	换热量 1000KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 1300KW	1	台					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN100	2	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN125	4	个					
	热计量表	仪表	DN65	1	个					
	热计量表	仪表	DN80	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN65	2	个					
	除污器	管件	DN125	1	个					

抚顺路汽改水- 海顺换热站	板式换热器	换热器	换热量 6400KW	1	台					
	球阀	阀门	Q367H-25 DN200	2	个					
	热计量表	仪表	DN150	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN125	1	个					
	除污器	管件	DN200	1	个					
抚顺路汽改水- 安达公寓换热 站	高区板式换热器	换热器	换热量 200KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 900KW	1	台					
	球阀	阀门	Q61H-25 DN65	2	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN100	4	个					
	热计量表	仪表	DN40	1	个					
	热计量表	仪表	DN65	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN40	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN65	1	个					
	除污器	管件	DN100	1	个					
抚顺路汽改水- 三部四局换热 站	高区板式换热器	换热器	换热量 300KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 2700KW	1	台					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	4	个					
	球阀	阀门	Q61H-25 DN65	2	个					

	热计量表	仪表	DN40	1	个					
	热计量表	仪表	DN100	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN40	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN100	1	个					
	除污器	管件	DN150	1	个					
抚顺路汽改水-祥鹰花园换热站	高区板式换热器	换热器	换热量 1900KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 2600KW	1	台					
	球阀	阀门	Q367H-25 DN200	2	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN125	2	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	2	个					
	热计量表	仪表	DN100	2	个					
	电动调节阀	阀门	DN80	2	个					
	除污器	管件	DN200	1	个					
抚顺路汽改水-安达换热站	板式换热器	换热器	换热量 5400KW	1	台					
	球阀	阀门	Q367H-25 DN200	2	个					
	热计量表	仪表	DN150	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN125	1	个					
	除污器	管件	DN200	1	个					

抚顺路汽改水- 檀顶山换热站	高区板式换热器	换热器	换热量 1100KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 2500KW	1	台					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	4	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN100	2	个					
	热计量表	仪表	DN80	1	个					
	热计量表	仪表	DN100	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN65	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN80	1	个					
	除污器	管件	DN150	1	个					
抚顺路汽改水- 恩波换热站	板式换热器	换热器	换热量 3300KW	1	台					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	2	个					
	热计量表	仪表	DN125	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN100	1	个					
	除污器	管件	DN150	1	个					
抚顺路汽改水- 万和家园换热 站	中区板式换热器	换热器	换热量 900KW	1	台					
	高区板式换热器	换热器	换热量 500KW	1	台					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN125	2	个					
	热计量表	仪表	DN65	1	个					

	热计量表	仪表	DN50	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN65	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN50	1	个					
	除污器	管件	DN125	1	个					
抚顺路汽改水- 文化公园换热 站	板式换热器	换热器	换热量 7600KW	1	台					
	球阀	阀门	Q367H-25 DN200	2	个					
	热计量表	仪表	DN150	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN150	1	个					
	除污器	管件	DN200	1	个					
抚顺路汽改水- 信达蓝庭换热 站	高区板式换热器	换热器	换热量 1100KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 2200KW	1	台					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	4	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN100	2	个					
	热计量表	仪表	DN80	1	个					
	热计量表	仪表	DN100	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN65	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN80	1	个					
	除污器	管件	DN150	1	个					

抚顺路汽改水- 劝业换热站	板式换热器	换热器	换热量 4200KW	1	台					
	球阀	阀门	Q367H-25 DN200	2	个					
	热计量表	仪表	DN125	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN125	1	个					
	除污器	管件	DN200	1	个					
抚顺路汽改水- 祥泰换热站	高区板式换热器	换热器	换热量 600KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 3300KW	1	台					
	球阀	阀门	Q367H-25 DN200	2	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	2	个					
	球阀	阀门	Q61H-25 DN80	2	个					
	热计量表	仪表	DN125	1	个					
	热计量表	仪表	DN65	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN100	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN50	1	个					
	除污器	管件	DN200	1	个					
抚顺路汽改水- 北海分局换热 站	高区板式换热器	换热器	换热量 600KW	1	台					
	低区板式换热器	换热器	换热量 2100KW	1	台					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	2	个					

	球阀	阀门	Q61H-25 DN80	2	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN125	2	个					
	热计量表	仪表	DN65	1	个					
	热计量表	仪表	DN100	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN50	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN80	1	个					
	除污器	管件	DN150	1	个					
抚顺路汽改水- 碧桂园云著换 热站	球阀	阀门	Q361H-25 DN150	4	个					
	球阀	阀门	Q361H-25 DN100	2	个					
	热计量表	仪表	DN65	1	个					
	热计量表	仪表	DN100	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN50	1	个					
	电动调节阀	阀门	DN80	1	个					
	除污器	管件	DN150	1	个					

二、供货地点及交货日期

项目 1：后海隔压站项目

服务编号	服务描述	数量	实物单位	提供服务的地点	服务最终完成时间
1	运输	1	项	李沧区沧兴路 8 号	合同签订后 60 天
2	保险	1	项		
3	设备需货到现场试运	1	项		
4	培训	1	项		

项目 2：抚顺路汽改水项目

服务编号	服务描述	数量	实物单位	提供服务的地点	服务最终完成时间
1	运输	1	项	市北区康宁路 27 号	合同签订后 60 天
2	保险	1	项		
3	设备需货到现场试运	1	项		
4	培训	1	项		

三、技术要求

（一）总则

1. 招标方在本规范书中提出了最低限度的技术要求，并未对全部技术细节做出详细规定，也未充分引用有关标准和规范的条文，投标方应提供符合本规范书和相应工业规范标准的优质产品，对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。

2. 如投标人没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，则意味着投标人提供的设备完全符合本技术规范书的要求。如有异议，无论多么微小，都应在投标文件中以“技术规格参数差异表”为标题专门章节加以详细描述。

3. 只有招标方有权修改本规范，经双方协商最终确定的规范书应作为合同的一个附件，并与合同文件具有相同的法律效力。

4. 卖方应提供买方进行工程验收的必要条件（需经买方确认），在验收中，卖方在买方人员的组织下共同参与验收。

5. 所有投标设备需要按照要求运送至指定地点，中标单位需负责设备吊装到设备基础（如果现场已有基础，投标产品需满足基础要求，若不满足要求，基础更改费用由投标方负责）之上，安装尺寸满足基础要求，设备重量满足安装建筑物载荷要求，投标价格请填写落地价，即投标方需考虑运到青岛工地的运费、卸车费用及吊装费用。

6. 中标方在合同签订后三日内提供英文版合同。

（二）后海隔压站

1. 总则

1.1 本技术文件适用于青岛能源热电集团第五热力有限公司后海隔压站项目，后海隔压站工程建设选用 5×50MW 水-水板式换热器，水处理系统利用后海首站原有设施，其它配套设备按照最终规模选型。

招标范围：

投标方工作界限：自招标方指定的热力管道、电力、供水、排水等接口至供热站内部各系统末端，包括但不限于板式换热器及相关附件、高温水管道热力系统、水处理及补水系统、高低压配电系统、所有电气设备的安全、工作等接地系统、变频控制系统、热工仪表及自动控制系统、DCS 系统、视频监控系统等。

投标方投标范围：投标方负责上述各系统（系统内、系统之间、系统管道与外接接口之间）的设备、材料、工艺管道、电缆、热工仪表、给排水及附件等的供货、检验、调试、168h 满负荷试运行、性能试验、消缺、培训、最终交付投产等。

1.2 本技术文件仅规定了主要原则和适用范围，提出的是最低限度的要求，并没有对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准、规范的条文。投标方保证提供符合本技术文件和有关最新工业标准的产品，并满足国家有关安全、消防、环保、劳动卫生等强制性标准的要求，同时负责办理相关设备的使用登记证及仪器仪表的检定。

1.3 投标方提供高水平的技术和高质量的产品。投标方对所供的方案、应用的技术、应用的所有产品及实际运行效果负全部责任。招标方的要求并不解除投标方的责任。

1.4 投标方应按照技术文件要求的技术方案和材质要求报价，中标后经招标方同意可优化设计方案和选用更优材质，但不得提高报价。

1.5 供货设备启动和调试后需进行连续 168 小时运行考核和按本标书规定性能保证值的要求进行性能试验。投标方应提出性能试验报告交监理工程师审查。供货设备经监理工程师确认符合合同规定的技术规范后，双方代表签署“供货设备性能考核和验收证书”并作为合同最后付款的凭证。

2. 工程概况

2.1 工程名称

青岛能源热电集团第五热力有限公司后海隔压站项目

2.2 工程地点

青岛能源热电第五热力有限公司后海分公司西南侧水煤浆厂区

2.3 工程建设内容

项目结合后海热电搬迁进度情况分期建设，本期建设供热能力为 250MW（5×50MW）隔压站。站内配置 5 台 50MW 水水板式换热器；水处理系统暂利用后海首站原有设施；循环泵、补水泵、高低压配电设施、热工监测与控制系统等按照最终 400MW 供热规模配置。

2.4 气象条件

（1）年平均气温	12.0℃
（2）极端最高温度	39.7℃（1965 年 6 月 6 日）
（3）极端最低温度	-19.2℃（1970 年 1 月 5 日）
（4）采暖室外计算温度	-5℃
（5）采暖室外平均温度	0.9℃
（6）年平均风速	3.1m/s
（7）夏季主导风向	SSE
（8）冬季主导风向	N
（9）年平均降雨量	723.8mm
（10）平均气压	1015.5 hpa。
（11）采暖期天数	141 天
（12）采暖期起止日	11.15-4.5

3. 技术要求

3.1 工程建设要求

新建隔压站房采用单层布置，要求隔压站内工艺、供配电、热工监测与控制系统等只能在招标方指定区域内布置，并满足相关规范要求，保证设备安全稳定运行。

本工程隔压站房建筑尚未办理规划手续，隔压站房平面外形尺寸和建筑面积确定后不能调整，要求投标方在隔压站房指定区域内布置所供全部系统，并满足规范、法规等规定；隔压站房平面图详见附图。

本工程现场情况复杂，各投标方应向招标代理单位提出现场踏勘申请，由招标代理统一安排，在招标方指定人员陪同下，现场确认本工程用地区域、设计界限、各专业管道接口位置、施工环境等。

3.2 板式换热器

产品资质要求

- (1) 制造商必须为独立的企业法人且具备板式换热器产品板片的压制生产能力。
- (2) 制造商具有《板式换热器产品安全注册证》达到 A5 等级，且须在有效期内。
- (3) 制造商具有国家级权威机构出具的换热器检验报告及产品专利证书。
- (4) 制造商具有 ASME 证书及 AHRI 证书。
- (5) 提供 2017 年至今热力公司行业纯板式换热器（换热机组及工业合同除外） ≥ 200 万的业绩合同 3 份及验收报告。
- (6) 本要求并未对一切技术细节做出规定，也未能充分引述技术规范和有关标准的条文，卖方应保证提供优质产品。
- (7) 如果可应用的规范和标准与本标书有矛盾时，投标方应将矛盾的部分提交招标方，以书面答复解决。
- (8) 制造商应具有 ISO90001 质量管理体系认证证书、ISO14001 环境管理体系认证证书 ISO45001 职业健康安全管理体系认证证书。

3.2.1 板式换热器主要技术参数

- (1) 隔压站总换热量为 400MW；此次招标设备数量 5 台，每台换热功率 50MW；
- (2) 热侧进出口温度：110℃/60℃；冷侧进出口温度：55℃/105℃；
- (3) 板式换热器一次侧阻力 ≤ 50 Kpa，二次侧阻力 ≤ 50 Kpa；
- (4) 板式换热器的设计压力为 2.5MPa，最高设计温度 ≥ 150 ℃；
- (5) 板式换热器接口直径 $\geq DN300$ ，角孔流速 ≤ 3.5 m/s；

(6) 板片波纹深度 $\geq 3\text{mm}$;

(7) 为保证换热器的换热性能,单台换热器总传热系数 $K \geq 4000\text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$,污垢系数不小于 $0.042\text{m}^2 \cdot \text{K/kw}$,单台换热器的换热面积不小于 1650m^2 ;

3.2.2 设备制造要求

(1) 换热器为单流程逆流换热形式换热器。

(2) 换热器的 4 个管道接口均设置在固定夹紧板上,不开背孔。

(3) 在不超出允许运行工况条件下,换热器及其附件的使用寿命不小于 30 年。换热器密封圈寿命不小于 6 年,换热器定期清洗时密封圈不应脱落。换热器大修周期不少于 6 年。

(4) 板式换热器采用单边流形式,以便于板式换热器的拆装和维护;

(5) 板式换热器板片的角孔形状须为规格圆形,同时设备接口尺寸必须与角孔尺寸相同,以保证流体的均匀分配;

(6) 投标人需使用经第三方权威检测认可的选型软件完成选型设计工作,并提供第三方权威检测机构签名认证的选型计算书。

(7) 为充分说明投标人设计方案的可行性,投标人提供的换热器选型计算书需至少包含以下内容:换热器尺寸、进出口温度、换热面积、角孔口径、流量、压降、板片数量、污垢系数、换热量、余量、对数平均温差、传热系数等。

(8) 换热器长宽高尺寸 $\leq 7000 \times 1300 \times 3500\text{mm}$

3.2.3 设备材质要求

换热器中所有被使用的材料应为高质量的、具有良好运行业绩的材料。换热器的主要材质应适应换热介质的要求。

3.2.3.1 板片

(1) 板片需采用优质不锈钢 316L 材质(ASTM 标准),板片厚度必须不小于 0.6mm 。设备出厂后,必须提供板片材质证明。

(2) 板片需选择技术成熟、高效的板型以满足设计要求(板片需满足耐温 150°C 及设计压力 $\geq 2.5\text{MPa}$ 的运行工况,板片排布需满足设计传热单元数 NTU 不小于 10 的工况),并提供相应的工程案例和技术说明。

(3) 板片流体导流区应采用成熟先进的设计,以保证流体在板间流动时的均匀分配,避免板片存在流体无法流经的区域,以减缓污垢形成,提高设备整体换热效率。

(4) 板片应设有精确的板片定位系统,以保证板片定位准确,特别是在板换维护后能保证板片顺利回装。

(5) 板片必须为一次压制成型, 以保证板片的机械强度, 避免板片在较高压力运行时发生开裂泄露。板片的减薄量须满足 NB/T47004-2017 标准中的要求。

3.2.3.2 密封垫片

(1) 密封垫片需采用耐高温三元乙丙橡胶 (EPDMH 材料) 或更高等级的材质, 厂家须提供原产地采购证明文件, 投标人提供的产品须由招标人验收确认。

(2) 垫片必须采用免胶粘卡扣形式, 避免粘合剂的使用对换热器产生不利影响。胶垫固定功能和密封功能需分开。

(3) 板片的角孔周围需有两道密封垫, 用以隔绝两种换热介质, 同时在外围密封垫片上设有泄流孔, 当里层密封垫片泄漏时水可从泄流孔流出, 以便维护人员及时发现。

3.2.3.3 框架部分

(1) 换热器的框架部分需包括: 固定板、压紧板、法兰接口、上下导杆、滚轮机构、夹紧螺栓和立柱等结构。

(2) 框架导杆、支柱采用优质碳素钢或铝合金等坚固金属材料制造, 并喷漆或采用其它方法进行防锈处理。压紧板的滚轴应采用优质材料制成, 保证耐磨并能在上导杆上能自由滑动。

(3) 夹紧螺栓需采用 42CrMo 优质合金钢, 并且表面进行防锈处理。螺栓直径 $\geq 42\text{mm}$ 。出厂前, 应在夹紧螺栓表面涂抹防锈油, 并安装保护套。

(4) 框架固定板和压紧板需采用不低于 Q355B 材质, 要求框架结构稳定并有消除加工后变形的处理措施。固定板厚度 $\geq \text{mm}$, 压紧板厚度 $\geq \text{mm}$, 并经喷丸除锈、喷漆、烘干等工艺处理, 禁止采用单层漆。

(5) 框架板上需加装独立的吊装挂钩, 以便换热器安装和检修。

3.2.3.4 铭牌

(1) 每台板式换热器配有铭牌, 所有提供的铭牌、指示、警告标识必须具有中文表示;

(2) 铭牌材料应是耐腐蚀、耐磨的不锈钢材料、必须牢固着于设备显著位置; 其内容至少包括:

a) 名称;

b) 型号;

c) 设计压力及试验压力 (MPa);

d) 设计温度 ($^{\circ}\text{C}$);

e) 产品制造日期 (年、月);

f) 制造厂名及出厂编号。

3.2.4 板式换热器相关标准及规范

板式换热器应满足或高于下面列出的规范和标准的最新版本的要求。如果几种规范和标准的相关要求适用于同一情况，则应遵循相关要求最为严格的条款。若本技术规格书与相关的技术规格书或标准有冲突，则应向业主和设计方咨询并得到其书面裁决后才能开展工作。供货设备和材料在制造、安装、检查、试验、包装和运输等工作中应符合下列标准和规范的有关章节，本技术规格书指定产品应遵循的规范和标准主要包括但不仅仅限于以下所列范围：

NB/T47004.1-2017 《板式热交换器》

GB/T3280-2015 《不锈钢冷轧钢板和钢带》

GB/T699-2015 《优质碳素结构钢》

GB/T700-2006 《碳素结构钢》

GB/T150.1~4-2011 《压力容器》

TSG21-2016 《固定式压力容器安全技术监察规程》

JB/T4711-2003 《压力容器涂敷与运输包装》

GB/T3274-2007 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》

GB/T713-2014 《锅炉和压力容器用钢板》

NB/T47014 -2011 《承压设备焊接工艺评定》

NB/T47013.1~6 -2015 《承压设备无损检测》

GB/T4237 -2015 《不锈钢热轧钢板和钢带》

GB/T8163 -2008 《输送液体用无缝钢管》

GB/T13296-2013 《锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管》

GB/T1576-2018 《工业锅炉水质》

以上标准和规范如有最新版本，则相应执行最新版本的有关规定。

3.3 循环水泵

产品资质要求

(1) 本项目要求循环泵泵体、泵盖、轴承座、机封压盖、双吸密封环材料为 HT250；叶轮材质为 304 不锈钢；轴套为 304 不锈钢；轴套螺母、螺栓连接件材料为 304 不锈钢。

(2) 所配底板均为整体底板，符合 DIN24259 和 UNI EN23661 标准。

(3) 符合 EN10204 标准的规定。

(4) 获得中国质量认证中心颁发的中国节能产品认证证书产品。

3.3.1 总则

循环水泵用于隔压站对外供热热水循环，对来自外网热水加压。技术参数见下表：

水泵技术参数表

设备名称	循环水泵	备注
型式	卧式双吸电动离心泵	
数量（台）	4	
设计流量（t/h）	2600	
设计扬程（m）	140	
水泵额定工作压力(MPa)	2.5	水泵进口压力 ≤ 0.8 MPa
额定转速（r/min）	1500	
泵效率（%）	≥ 85	
介质	高温水回水	
介质温度（℃）	≤ 100	
入口压力 MPa(表压)	≤ 0.8	
必须汽蚀余量	≤ 15	
密封方式	机械密封	
法兰	要求配正反法兰	
泵轴承的冷却方式	自然冷却	不需配置冷却水
叶轮材质、轴套及配用螺栓	304 不锈钢	
电机功率（kw）	1600	参考值
额定电压(kV)	10	
额定频率（Hz）	50	
可调频率范围（Hz）	25-50	
变频电动机的冷却方式	自然风扇冷却	
加热器电压等级	220V	
防护等级	IP54	
绝缘等级	F	
电机线圈温度	$\leq 100^{\circ}\text{C}$	
其他要求	联轴器处配防护罩	

3.3.2 供货范围

（1）供货范围

泵应成套供应，至少但不限于以下设备：设备本体、电机、公用底座、联轴器、本体仪表、进出口法兰及反法兰和联轴器的防护罩及地脚螺栓等。成套供货清单见下表（投标人填写）。

水泵成套供货清单

序	名称	主要技术参数	数量	供货范围	备注
---	----	--------	----	------	----

号					
1	隔压站循环水泵	流量：2600t/h， 扬程：140m	4 台	设备本体、电机、公用底座、联轴器、本体仪表、进出口法兰及反法兰、联轴器的防护罩及地脚螺栓螺母、垫片、泵出口就地压力表等。 循环水泵还包括温度监测元件（pt100），水泵轴承、振动监测、监测电机轴承（2 个）、定子线圈温度（6 个）等温度，信号接入隔压站房 DCS 系统。	按照最终 400MW 规模考虑

（2）其它供货说明

a. 投标方应免费提供 1 年备品备件并列出 3 年所需的备品备件清单，明确各水泵轴承型号和机械密封型号。

b. 所有地面、地下的设备基础由投标方提出必要的技术条件，例如各基础点布置、荷载、风载、转动偏心力等，由招标方完成其设计及施工，故本部分设备基础费用，不属于本次招标范围之内。

c. 除招标方注明不属于本次招标范围外，其他所有对于属于设备的完整性而需要的材料及附件，即使本条款中未列出或数量不足，投标人仍有责任给予补充和完善。

3.3.3 技术要求

3.3.3.1 一般要求

（1）投标人应全面负责提供泵与电机的供货。并全面保证提供的泵与电机是先进的、安全的、可靠的、高质量的产品。

（2）中标人提供的整套系统应保证在任何工况下都必须满足安全运行和环保要求。系统应密封良好，完全防腐蚀、防汽蚀、防磨损和防堵塞，部件应具有耐久性、防腐性和抗老化性，满足调节要求，易于检查和检修。

（3）招标范围内的所有设备、仪表、阀门等组件均应以系统的通畅性、操作及检修安全性、方便性为原则，布置应合理、整齐。

（4）设备必须在设计上和制造上保证在设计寿命内安全、连续和有效的运行，不发生任何变形、振动、腐蚀。并在运行条件发生变化时不出现其他问题。

（5）对中标方需要采购的设备和有关零部件，要求选择质量优良，技术先进成熟的供应商，并有良好的业绩和有设备投标授权证明，在合同签订前应征得招标方同意。同时，中标方应对采购的设备和零部件的质量负全部责任。

3.3.3.2 泵与电机技术要求

- (1) 运行中泵及电机轴承座处振动不得超过 0.04mm，过临界转速振动值不得超过 0.10mm。
- (2) 泵应保证密封良好，密封方式采用机械密封。
- (3) 所有泵机壳外 1m 远的任何地方的噪音不得超过 70dB(A)。
- (4) 电机电源：10kV（电机功率超过 200kW）
- (5) 对泵与电机需进行控制监视与保护的，应详细说明信号类型、整定值、数量和测量元件。
- (6) 配套电机须采用统一品牌。

电动机应为专用变频电机，能适应变频器拖动在 25-50Hz 频率范围变化。电机应采用满足国家最新规范要求的高效节能电机；

变频电机选用专用变频电机，投标厂家所选电机型号为非国家淘汰型号。

热电阻必须采用 Pt100。

投标人必须提供泵型号说明和主要零部件的制造材料表。

投标人必须以列表方式提供泵性能参数表包括水泵额定流量值、最大流量值、扬程、轴功率、转速、泵效率、汽蚀余量、电机功率、重量等。

投标人应提供泵的性能曲线。

当电源频率为额定值，电源电压与额定值的偏差不超过 $\pm 10\%$ 时，电动机应能输出额定功率，当电源电压为额定值，电源频率与额定值的偏差不超过 $\pm 3\%$ 时，电动机应能输出额定功率。

电动机适合于全电压起动，电动机应保证在 80%额定电压下正常启动，且能在 55%额定电压下自启动。电动机应能承受电源快速切换过程中失电而不受损坏，且电动机在切换前是满载运行。电动机应能承受从正常工作电源快速切换和慢速切换到另一个电源时施加在电动机上的扭矩和电压引起的应力。

在额定的功率，电压频率时，功率因数的保证值在 0.85 以上；效率的保证值在 95%以上。

在额定电压时的堵转电流不超过额定电流的 6 倍。

电动机在额定电压下的最大转矩与额定转矩之比不低于 1.6 倍。

在额定电压下，电动机起动过程中最低转矩的保证值应不低于 0.5 倍堵转转矩的保证值。

电动机应满足在冷态时可启动 2 次，每次间隔时间不得小于 5min，热态时可启动 1 次，当在处理事故以及电动机起动时间不超过 2~3s 时可再启动 1 次。

电动机应有二个接地端子，应在相反的两侧接地，一个接地装置设在电缆接线盒下面。

电动机的出线端子盒应按功能分别独立装设，所有引线要求带有标记和识别符号。出线盒的方位应按招标方要求设置，主接线盒的大小应能满足 1.67 倍电机额定电流截面电缆的正常引入。

电动机的轴承应有加注润滑油的设备，并要求能在不拆卸电动机的情况下，把润滑油注入轴承

箱。

电动机应有吊环或其它起吊设施，方便检修起吊。

投标人应在投标文件中注明水泵电动机的冷却及润滑方式及要求。

电动机的噪声和振动应符合国标。

高压电机需配置轴承温度测点及线圈温度测点。

高压电机应配备电加热器，并具有独立的接线盒，并实现电加热控制。

泵与电机的转轴连接处外侧需设置防护罩壳，避免出现高速旋转的转轴伤人事故的发生。

满负荷时电机定子线圈温度要求在满负荷时不高于 100℃。

3.3.3.3 其它技术要求

所有水泵配套提供设备本体、电机、公用底座、联轴器、电机和联轴器的防护罩及地脚螺栓、进出口法兰及反法兰等。

循环水泵电机左右轴承及定子绕组温度测点（均带远传）。配供的温度检测元件采用双支六线制 Pt100 热电阻，A 级精度，温度由投标方引入接线盒，接线盒固定在泵体易于检修和接线处，防护等级为 IP67。

投标人应免费提供 1 年备品备件并列出 3 年所需的备品备件清单。

变频电机采用自然风扇冷却。

所有地面、地下的设备基础由投标人提出必要的技术条件，例如各基础点布置、荷载、风载、转动偏心力等，由招标方完成其设计及施工，故本部分设备基础费用，不属于本招标范围之内。

除招标人注明不属于本次招标范围外，其他所有对于属于设备的完整性而需要的材料及附件，即使本条款中未列出或数量不足，投标人仍有责任给予补充和完善。

3.4 阀门及执行机构

3.4.1 总则

招标方提供的设备中配置的阀门应满足技术规范及相关规范要求，确保系统安全稳定运行需要。隔压站供回水母管阀门要求采用电动蝶阀；每台换热器或每台循环泵进出口关断阀门要求采用手动蝶阀；换热器一、二次侧进口应设置过滤阀；换热器一次侧进口设置电动调节阀，二次侧出口设置静态水力平衡阀；泄水、放气阀门采用手动球阀；其它部位关断阀门采用手动闸阀。

3.4.2 设计环境和运行条件

（1）环境温度：-20℃~50℃

（2）工作介质：高温水侧工作介质为高温水，介质温度≤110℃，介质压力≤1.6MPa，要求阀门耐压 2.5MPa，耐温 150℃；其它系统要求阀门耐压 1.6MPa，耐温 100℃。

(3) 电源参数： 380V（三相四线制）或者 220V（单相二线制），50Hz 交流电源。

3.4.3 专用技术规范及标准

3.4.3.1 阀门本体(包括外购件)的设计、制造、检验、测试和包装等, 应包括但不局限于下列的有关标准和规范:

序号	标准/规范名称	标准/规范号	备注
1	金属密封蝶阀	JB/T 8527-2015	
2	供热用偏心蝶阀	CJ/T 92-1999	
3	管道元件 DN(公称尺寸)的定义和选用	GB/T 1047-2005	
4	管道元件 PN(公称压力)的定义和选用	GB1048-2005	
5	整体钢制管法兰	GB/T 9113-2010	
6	对焊钢制管法兰	GB/T 9115-2010	
7	钢制管法兰 技术条件	GB/T 9124-2010	
8	工业阀门 标志	GB/T 12220-2015	
9	金属阀门 结构长度	GB/T 12221-2005	
10	工业阀门 压力试验	GB/T 13927-2008	
11	工业阀门 供货要求	JB/T 7928-2014	
12	电站阀门 一般要求	JB/T 3595-2002	
13	电站阀门铸钢件技术要求	JB/T 5263-2005	
14	隔爆型阀门电动装置技术条件	GB/T 24922-2010	
15	普通型阀门电动装置技术条件	GB/T 24923-2010	
16	电站调节阀	GB/T 10869-2008	
17	YDF2 系列阀门电动装置用三相异步电动机技术条件	JB/T 2195-2011	
18	包装储运图示标记	GB/T 191-2008	
19	运输包装收发货标志	GB 6388-1986	
20	机电产品包装通用技术条件	GB/T13384-2008	
21	标牌	GB/T13306-2011	

3.4.4 阀门技术要求

3.4.4.1 本次招标阀门要求阀门结构紧凑、尺寸小、重量轻、动作灵活、启闭力矩小、关闭严密、耐冲刷、检修方便。所有阀门全部要求通过 SIL3 认证。

3.4.4.2 投标方依照买方提出的参数条件, 选定满足设计要求的阀门并提供阀门的规范。所有阀门均应按相关标准进行选材、制造和试验。阀门的设计满足介质温度、压力、流量、流向以及严密性要求, 并满足系统开/关时间的要求; 投标方应依照运行条件及买方提供的特殊设计要求为基本原则来决定阀门开/关的时间。所有阀门及附件都操作灵活, 开启、关闭速度稳定、灵活平稳无卡涩

跳动，阀门严密不漏，行程控制和开度指示准确。

3.4.4.3 投标方提供技术上成熟、先进的阀门产品；提供安全性高，性能可靠的开关型和调节性阀门产品及其附属部件，不使用试验性设计和部件。

3.4.4.4 投标方应提供调节型阀门的流量特性曲线，调节型阀门的流量特性应能对调节系统进行适量补偿。在最大运行工况下，其阀门开度考虑在 70-85%之间。

3.4.4.5 阀门的口径应能满足工艺上对流量的要求，通过阀门的介质流速必须限制在允许范围内，以防止磨损、腐蚀、振动的发生。投标方应提供表明其产品满足要求的相关计算。

3.4.4.6 投标方提供计算 C_v 值及选定阀门 C_v 值，并给出最低可控 C_v 值及阀门在各工况下的开度；另外投标方尚应提供各种规格（电动）调节型蝶阀的可调范围比。

3.4.4.7 阀门的部件设计要能方便就地进行维修、安装和拆卸，并满足运行条件要求。阀门本体应可整体运输和起吊，在施工现场不需解体就可投入使用，因阀门质量原因需要在施工现场解体维修，投标方将承担一切费用。

3.4.4.8 有特定流向要求的阀门，流向应清晰地永久性地标在阀门上。

3.4.4.9 所有阀门都应能在不拆执行器时更换填料，不得接长阀杆来满足，且每一种阀门配一套备品备件，包括盘根和密封圈。

3.4.4.10 如阀门带就地排气阀及疏水阀，应随阀门本体一起供货。

3.4.4.11 阀门出厂前应对每只阀门进行强度水压试验及严密性试验，试验结果不低于标准要求。

3.4.4.12 各种型式的阀门均应考虑正常运行载荷和各种偶然载荷的共同作用所引起的变形，不会损坏它们结构的完整性，阀体及阀芯应有足够的强度与刚度，使用寿命大于 30 年。

3.4.4.13 阀体结构长度应符合 GB12221、GB4216 和 GB9113 等的要求；蝶板的结构设计应有利于密封的布置，阀杆与蝶板连接必须牢固，并有可靠的密封，阀杆和蝶板在阀体内垂直安装。

3.4.5 制造要求

3.4.5.1 在上述规定的工作条件和速度下所有阀门组件都能双向平衡可靠地操作。构造、规格和型号相似的阀门都可以互换。

3.4.5.2 阀门两端连接方式为法兰的，投标方应该提供反法兰及连接件，阀门接口应与买方的管道接口匹配，如接口不符，则投标方提供大小头或过渡段以便于与连接的管道接口尺寸一致。如有更好建议，可在投标书中详细说明，供买方选择。

3.4.5.3 阀门应配备可调行程挡块，以防止阀门在开/关位置超行程。

3.4.5.4 滑动部件间应有一定的硬度差别以防止相互咬紧，并提供有利的磨损特性，滑动部件包括：阀杆与上密封衬套，阀体与导向衬套等。

3.4.5.5 阀门的密封采用金属硬密封，双向密封，投标方应按三偏心面密封设计提供所供阀门；阀杆密封采用轴封装置。为尽量降低气蚀，涡流以及压降，阀门的阀盘固定在阀杆上。

3.4.5.6 阀门从全闭到全开位置时，阀盘旋转角度为 90° ；有可在现场调整的双向推力轴承，限制阀杆的轴向移动，保持阀板与阀座间校准，该轴承应由投标方调整好。

3.4.5.7 阀门阀座都应机械固定，更换阀座不需要特殊工具或程序。

3.4.5.8 阀门阀体上下应各有一个垂直轴承支承座以支撑蝶板和阀杆，轴承承受阀杆的最大径向力时，应保证阀杆正常转动而不产生擦痕或有害变形，阀杆轴向定位应采用滚动轴承定位，以有效地防止蝶板轴向窜动。

3.4.5.9 阀杆轴承应由阀体安放在阀体的轴承座内，轴承采用对介质和橡胶均无不利影响的自润滑材料，磨擦系数小，而且使用中不需维护，工作可靠。

3.4.6 材质及密封要求

投标方负责阀门及其附件结构材料的选择，材料应严格符合阀门工作环境的要求。

材料的选用应适应介质和限定的工作条件，所有承压材料均应符合材料规范要求，并在投标书中说明。

阀门应采用纯金属硬密封方式，阀门主密封均应为金属材料，不接受石墨等非金属材料参与阀门主密封。应有应对减少管网内杂质对密封的损伤的措施。

保证材料适合于所处理的流体是投标方的责任。

3.4.7 电动执行机构

3.4.7.1 技术要求

电动执行机构在选择时需与电动阀门配套。

3.4.7.1.1 电动执行机构采用智能型一体化产品，电动执行机构直接安装在阀门上，由投标方配套供货，并完成有关整体调试工作。符合 GB/T 24922-2010《隔爆型阀门电动装置技术条件》的规定。在爆炸危险环境安装的电动执行机构需满足防爆要求，防爆等级：ExdIIBT4，需附有国家相关部门提供的防爆认证，并符合国家相关标准规范的要求。

3.4.7.1.2 所选用执行机构的力矩应大于执行机构计算力矩的 2 倍，电压等级为 380VAC 或 220VAC。连续调节型电动执行机构可以通过伺服放大器（随执行机构一体化）直接接受来自 DCS 系统的 $4\sim 20\text{mA DC}$ （有源信号）来指令信号，并将 $4\sim 20\text{mA DC}$ （有源信号）阀位反馈信号送 DCS 系统，并留有开到位、关到位、故障等接点信号供用户使用。开关型电动执行机构可以提供开到位、关到位、开阀控制、关阀控制、远程切换状态接点信号供用户接入 DCS 系统。提供的接点信号应为无源接点信号，触点容量不小于 220VAC、5A。

3.4.7.1.3 电动机应使用可靠的超温保护装置，并为防尘、防水型。应具有良好的伺服特性，即具有高的起动转矩倍数，低的起动电流倍数和小的转动惯量。应能适合本标书所述当地环境气候条件。

3.4.7.1.4 电动执行机构应具有自动相位校正、缺相保护、防锤击保护和电机过热保护等功能。

3.4.7.1.5 电动执行机构应具有可靠的制动功能，以防止电动机隋走，投标方在投标时应详细说明采用的制动方法及性能。

3.4.7.1.6 电动执行机构应具有结构简单、性能可靠的双向力矩保护装置，输出力矩满足不同工况下阀门的调节要求，其刚度满足系统稳定性的要求。操作力、定位力和操作速度由投标方选择，应达到本附件规定的最佳控制特性。

3.4.7.1.7 电动执行机构应带有限位开关、力矩开关、过负荷装置、就地位置指示器和根据需要配带空间加热器等。

3.4.7.1.8 电动执行机构在失去电源或信号时，应能保持在失电或失信号前的原位不动，并具有供报警用的输出接点。

3.4.7.1.9 在电动执行机构行程的始终端，应装设始终端开关，这些开关应具有独立的二开二闭接点。

3.4.7.1.10 手-电动切换装置和手轮

当执行机构带电，离合器杆分离，执行机构自动处于电动状态。当离合器杆打到手动位置，可通过手柄进行手动操作。在电动操作脱开时，无论电机是转动或是静止状态，都能安全地合至手轮操作位置。

3.4.7.1.11 就地操作组件

电动执行机构应具有远控/停止/就地切换装置，以保证电动执行机构处在不同的控制状态下。具有开/关转换开关，使电动执行机构在就地控制方式下能完成操作。

基本参数：

(1)输入信号：模拟量输入； $4\sim 20\text{mA DC}/\leq 250\ \Omega$ （输入信号/输入阻抗）、开关量输入

(2)输出行程：执行机构输出行程额定值为：角行程： $0\sim 90^\circ$ 。直行程：与所配套阀门配套

(3)输出力和输出力矩：

执行机构额定负载值应从下列数系中选取：

角行程：250，400，600，1000，1600，2500，4000，6000,8000N·m 等

投标方应根据提供的阀门规范、工作压力、工作温度、介质流速等技术参数计算出阀门力矩，并提供调节阀计算书；投标方应保证执行机构的选型力矩大于计算出的阀门力矩，并留有裕量（不

低于 60%)。

3.4.7.2 技术条件

3.4.7.2.1 电动执行机构与伺服放大器组成比例式执行机构的主要技术指标：

- (1)基本误差： $\leq \pm 1.0\%$
- (2)回差： $\leq 1\%$
- (3)死区： $0.5 \sim 3\%$ 可调
- (4)阻尼特性： ≤ 3 次半周期
- (5)额定全行程时间： $\leq 25S \pm 10\%$ (对额定力矩 $\leq 6000N \cdot m$)， $\leq 40S \pm 10\%$ (对额定力矩 $\geq 6000N \cdot m$)
- (6)起动特性：电源电压降至负极限值时，执行机构能正常起动
- (7)绝缘电阻

输入端子与机壳间： $\geq 20M\Omega$

电源端子与机壳间： $\geq 50M\Omega$

输入端子与电源端子间： $\geq 50M\Omega$

(8)绝缘强度

在下列试验条件下，应不出现击穿和飞弧现象：

输入端子与机壳间试验电压与频率：500V 50Hz

输入端子与电源端子间试验电压与频率：500V 50Hz

电源端子与机壳间试验电压与频率：

$< 60V$ 500V 50Hz

130~250V 1500V 50Hz

250~380V 2000V 50Hz

3.4.7.2.2 外壳防护等级，不低于 IP65。

3.4.7.2.3 执行机构的伺服放大器：

模拟量输入： $4 \sim 20mA_{DC} / \leq 250\Omega$

数字量输入：24VDC

脉冲量输出：高电平： $> 20V_{DC}$ ；低电平： $< 3V_{DC}$ ；电源电压：220V 50Hz

3.4.7.2.4 位置变送器：

a. 输出电流信号： $4 \sim 20mA_{DC}$ （应注明有源还是无源）；

b. 供电电压：24VDC；

c. 负载电阻： $\geq 750\Omega$ ；

d. 线性误差：0.5%

3.4.7.2.5 力矩和行程开关

a. 银触点

触点容量：220VAC 5A

b. 始终端可调范围：0~20°；70~90°

3.4.7.2.6 环境温度的影响

环境温度在给定条件下每变化 10℃时，输出行程变化应不大于额定行程的 0.75%。

3.4.7.2.7 电源电压的影响

电压从公称值分别变化到正、负极限时，输出行程变化应不大于额定行程的 1.5%。

3.4.7.2.8 漂移

48 小时的漂移应不大于额定行程的 1.0%。

3.4.7.2.9 机械振动影响

执行机构在频率为 10~150Hz，位移幅值为 0.15mm 和伺服放大器在频率为 10~55Hz，位移幅值为 0.075mm，分别承受三个方向相互垂直，各振动 30min 的正弦扫频试验，行程下限值和量程变化应不大于额定行程的 1.5%。

3.4.7.2.10 连续冲击

执行机构应在包装条件下按 ZBY002 中有关要求连续冲击试验，试验后的基本误差和回差应符合相关规定。

7.2.11 执行机构的工作制

调节式电动执行机构的工作制为可逆断续工作制，当接通持续率为 25%时，允许接通次数应至少可达每小时 1200 次。

3.4.7.2.12 执行机构的供货范围应包括：a) 电动机（三相）；b) 减速器；c) 开关和信号装置（包括力矩开关、行程开关、位置发送器、机械位置指示等）；d) 手轮操作机构；e) 相应的球型铰链等附件。

3.4.7.3 性能要求

(1) 调节性能：等百分比。

(2) 泄漏量：<0.01%（额定容量）。

(3) 基本误差：角行程≤1.0%（额定行程），直行程≤1.0%（额定行程）。

(4) 死区：0.5~3%可调。

(5) 回差：≤1.0%。

(6) 距设备外壳 1 米处的噪声不大于 55dB(A)，该噪声等级必须是在不使用喷管、消声器、孔板以及保温层等其它消音手段时，设备本身所能达到的要求。

3.4.8 电动调节阀的技术要求

电动调节阀选用知名品牌，驱动器与阀体必须为同一厂家生产。

3.4.8.1 阀体材质

阀体：球墨铸铁 GJL-400-18

阀芯：不锈钢

阀座：不锈钢

阀杆：不锈钢

3.4.8.2 阀体性能

(1) 调节阀阀体结构为直行程单座阀体，压力等级为 PN25；

(2) 流量特性为等百分比特性；

(3) 阀门流通能力 Kvs 值不能低于以下数据

口径	DN150	DN200	DN250
$Kvs \geq m^3/h$	400	630	900

(4) 阀杆向下动作为关阀，向上动作为开阀；

(5) 阀体具有高控制比，控制比 $\geq 100:1$

(6) 泄漏率要求： $\leq Kvs$ 值的 0.03%

(7) 压力平衡型阀芯设计；

(8) 最大关闭压差不能低于以下数据

口径	DN150	DN200	DN250
$\Delta P \geq bar$	4	4	3

(9) 阀杆处为可更换的填料盒式密封；

(10) 介质温度范围 $2 \sim 150^\circ C$

(11) 法兰连接

3.4.8.3 电动执行器

外壳防护等级 IP54；

工作环境温度 $0 \sim 55^\circ C$

工作环境湿度： $0 \sim 95\%$

运输与存储温度： $-40 \sim 70^\circ C$

电磁防护等级 II 级；

电源为 24V 交直流电源

可以用模拟量信号控制，也可以用三点控制方式控制；

内置过热保护和过载保护功能以保护驱动器不受损坏；

电源断电后保持原位；

带机械开度指示，并且有上下限阀位标志；

可机械手动操作；也可电手动。电手动按钮应位于驱动器的外壳上，以方便在自控程序尚不能投入时，接入电源即可操作；

有显示执行器运行状态的多色 LED 指示灯，分别指示当前状态以及动作的方向，且指示灯外置于驱动器外壳上，以便观察；

通过外壳上复位按钮随时操作执行器进入待机状态，便于手动调试或进入自检；

驱动器由双向伺服电机驱动，齿轮为金属齿轮；

自带通电行程自检功能，也有自检开关，迅速而准确的探测到阀体的全开及全关位置，便于调试与使用；

驱动器开与关两个方向的运行速度相同，以便温度控制的稳定；

当控制信号意外断线时，自动检测控制信号丢失，保持原位；

可通过内置的电位计设定电动执行器的最大、最小开度，且通过内置的辅助触点将开度达到设定值时反馈给控制器；

可随时选择正/反向动作，以实现控制信号最大值时阀体是全开或全关；

电源与控制线可由不同穿线孔进入执行器接线盒内，电缆穿孔板与端子排可整体拆卸以方便检修和驱动器更换；

带智能防振荡功能，当系统受控制参数发生波动时，有自动干预的措施；

驱动器安装朝向可为从水平至竖直等任意位置，依据现场情况任意调整；

接线端子排可整体插拔，便于维护与更换；

各个接线端子带光电隔离功能，避免干扰；

3.4.9 静态水力平衡阀技术要求：

制造商应具有静态平衡阀全面联调的能力，包括专业的调试团队、调试方案、调试工具以及调试配套软件，产品并具有国家级权威机构检测的检验报告。

投标方应提供一套测试仪表及相应附件，交付到甲方运维团队手中并提供全套培训方案。

静态平衡阀为阀门调节特性近似于线性的阻力调节元件；阀体上具有开度显示；具有开度位置

限制及锁定功能：具有测量接头，可用于测量压降，从而通过专用测量仪器计算出通过阀门流量；
具有关断功能。

静态平衡阀应具有调节并联回路间水力平衡的功能，同时应具有关断功能。

阀门调节杆应采用内升降式结构，在调节的过程中阀门手轮的高度保持不变，以便于节省安装空间。

为保证测量精度，测量孔应在阀门两侧的法兰上或靠近法兰的阀体上，所配测量接头应为插针式测量接头。

应具有可完全关闭功能（泄漏率满足 ISO5208 A 级要求：无可视的泄漏）

为防止误操作，静态平衡阀应具有最大开度锁定功能。

流量控制精度：误差小于±5%。

阀门流通能力 Kvs 值：≥2000m³/h

开度刻度分辨率不小于 1/20

工作压力：PN25；

最大工作压差 1.5bar；

工作温度：-10~150℃

阀体材质：球墨铸铁

阀轴材质：不锈钢；

阀锥材质：不锈钢

连接方式：法兰连接，法兰标准应能与国标法兰配套

密封材料：采用 EPDM(三元乙炳橡胶)

附录 1 阀门的主要技术数据清单

编 号：	名 称：	第 页
项目	招标文件技术要求	投标文件技术应答
1. 制造商名称及地址		
2. 设计、制造、试验等有关标准	参见第 2 节	
3. 公称压力		
4. 试验压力	1.5 倍工作压力	
5. 最大轴向应力		
6. 最大扭矩		
7. 最高工作温度		

8. 严密性		
9. 最大 KV 值		
10. 材料 ——阀体 ——阀板 ——阀杆 ——密封环 ——阀杆填料 ——手轮或板手		
11. 连接方式		
12 试验参数及结论 压力试验 严密性试验 操作试验		
13. 表面处理		
14. 备 注		

备注：此表由投标商按每类阀门分别填写投标文件。

3.5 补水系统

由于本项目隔压站替代原有热源供热,隔压站定压压力应与原热源定压值保持一致,确定为70m。水处理系统一期利用后海厂区已有水处理系统,二期待后海厂区搬迁后,根据需要增加水处理设备。现有补水管道入口需要接至新建隔压站厂房对应位置。

3.5.1. 总则

本项目补水系统应同时兼顾正常工况及事故工况,本项目补水量按照 150t/h 考虑,定压值为 0.70MPa, 补水泵选型时还要结合原后海换热首站补水泵配置情况综合考虑。

本项目管网定压在热源处采用循环泵旁通管定压方式,定压点设在供、回水干管之间的旁通管上,调整旁通管两侧的阀门,确定供回水侧压差比例。补水点位于循环水泵入口,采用补水泵变频定压方式。补水系统水源主要为淡化海水或市政自来水。

3.5.2. 标准及规范

执行《工业锅炉水质》(GB/T 1576-2018)

3.5.3. 补水系统原则

3.5.3.1 本工程一期采用后海厂区原有水处理系统补水,二期正常工况补水采用处理后的除氧水。事故状态下采用淡化海水或市政自来水。

3.5.3.2 补水系统的设备、管道等应满足正常补水(150t/h)和事故补水(300t/h)的需求。

3.5.3.3 补水泵采用变频泵电机，实现一对一变频控制。补水泵的选型需要考虑正常运行状态和事故运行状态的水泵匹配，共设置三台补水泵，事故时三台可同时运行，满足事故状态下补水要求。补水泵参数要求如下：

设备名称	补水泵	备注
型式	立式多级离心泵	
数量（台）	3	
设计流量（t/h）	150	
设计扬程（m）	80	
额定转速（r/min）	2950	
介质	低温水	
介质温度（℃）	≤80	
密封方式	机械密封	
法兰	要求配正反法兰	
泵轴承的冷却方式	自然冷却	
叶轮材质、轴套及配用螺栓	304 不锈钢	
电机功率（kw）	55	参考值
额定电压（V）	380	
额定频率（Hz）	50	
可调频率范围（Hz）	25-50	
变频电动机的冷却方式	自然风扇冷却	

3.5.3.4 自来水管已经接入后海厂区，隔压站房内要求设置软化水箱和除氧水箱，投标方需将厂区自来水管接入水处理设备间，给水量应满足系统事故补水量需求；软化水箱和除氧水箱采用 304 组合式不锈钢水箱，公称容积应大于等于 145 立方米，水箱应设置液位高度传感装置，根据液位高度控制进水和水泵启停，液位信号并上传至隔压站 DCS 系统。；

3.5.3.5 除氧器满足正常补水量需求，共选用两台，并联运行，单台水处理能力≥75t/h；软化水处理设备水处理量 110~150t/h，可以连续运行，不得因正反洗等影响设备产水能力。水处理设备高度应≤5m，且应满足水处理设备间空间布置要求。

3.5.3.6 上述系统应配备相应的电气仪表控制，并实现 DCS 系统监控。

注：3.5.3.4-3.5.3.5 相关水处理设备待二期后海厂区搬迁后，根据需要配置，不在本期招标范围内。

3.6 高低压供电系统及变压器

3.6.1. 总则

本项目采用 10kV 电源供电，采用 2 路 10kV 电源进线，双电源供电，两路电源互为备用，一路

电源故障时，另一路电源可满足隔压站房所有用电设备满负荷运行的情况。采用单母线不分段配电方式，同时配有电气互锁和机械互锁两种保护方式。设置单台 10kV/0.4kV 变压器, 变压器容量应满足负载率应不高于 70%。高低压配电系统应按照设计图纸进行供货。

具体供货量及工作量应进行现场勘察后确定。

3.6.2. 运行条件

3.6.2.1 安装地点：室内

3.6.2.2 厂用电系统概况

3.6.2.2.1 系统电压 10kV 380/220V

3.6.2.2.2 系统频率：50Hz；

3.6.2.2.3 中性点接地方式：10kV 系统采用不接地方式，380/220V 系统采用直接接地方式，TN-S 系统；短路电流周期分量（有效值）：10kV 系统 31.5kA

380/220V 系统 40kA。

3.6.3 主要设备及附属设备供货清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	10kV 成套高压变频调速系统			
2	三相干式电力变压器（10kV /0.4KV）			
3	10kV 进线断路器柜			
4	10kV 馈线开关柜			
5	10kV PT 柜			
6	10kV 厂用变保护测控装置			
7	10kV 电动机保护测控装置			
8	10kV 线路保护测控装置			
9	10kV PT 测控装置+微机消谐装置			
10	10kV 高压电力电缆及配件			
11	10kV 密集型封闭母线桥			
12	400V 低压厂用抽出式开关柜			
13	400V 低压密集型封闭母线桥			
14	400V 低压电力电缆及配件			
15	400V 电容补偿柜			
.....				

3.6.4 应遵循的最低技术标准

GB/T 3906-2020 《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》

GB14285-2016 《继电保护和安全自动装置技术规程》

GB156-2007	标准电压
GB/T 3906-2020	3.6kV-40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
GB311.1-2012	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 16927 -2011	高电压试验技术
GB/T 1408.1-2016	绝缘材料电气强度试验方法 第1部分:工频下试验
GB2900.1-2005	电工名词术语 基本名词术语
GB / T 3804-2017	3.6kV~40.5kV 高压交流负荷开关
GB / T 7354-2018	高电压试验技术 局部放电测量
DL/T402-2007	交流高压断路器订货技术条件
DL/T539-2006	户内交流高压开关柜和元部件凝露及污秽试验技术条件
DL/T 593-2016	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
DL/T404-2007	3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
DL/T 5222-2005	导体和电器选择设计技术规定
GB50060-2008	3-10.5kV 高压配电装置设计规范
GB/T 50063-2017	电力装置电测量仪表装置设计规范
GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
DL/T 538-2006	高压带电显示装置
IEC 60298-1995	1kV 以上 52kV 及以下高压交流金属封闭开关设备和控制设备 IEC60298
交流金属封闭开关设备和控制设备	
IEC 60694-2002	高压开关设备和控制设备标准的通用规范
GB/T 11022-2020	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求注：以上标准均执行最新版本。如本技术规格书与上述标准之间有矛盾，则应满足较高标准的要求，并在差异表中明确。

3.6.5 主要设备技术要求

3.6.5.1 开关柜柜体技术要求

(1) 高压配电室内 10kV 高压配电装置为金属铠装手车型中置开关柜 KYN28A-12（中置式），要求开关柜外形尺寸和色标统一，内部元件均是通过正式鉴定的产品。开关柜色标由招标方最终确定。

(2) 所有高压开关柜的外壳应采用不小于 2mm 厚的覆铝锌钢板，必须满足发电厂恶劣的运行环境要求。

(3) 高压开关柜应为组装式框架结构，并具有良好的密封性，防护等级不低于 IP4X。

(4) 高压开关柜的前门应为铰链门，且在开关“试验”位置时，也能关闭。开关柜背后为可拆卸的盖板，且在接地刀合闸时，才能进行拆卸。

(5) 同一类型的开关手车应有互换性。投标方应根据需要配套运转手推小车。

(6) 高压开关柜内应设照明，灯泡电压为交流 220V。照明应设开关。

(7) 高压开关柜应有良好的通风条件，应有防止小动物进入的措施，并符合有关标准。

(8) 所有断路器应为弹簧储能机构，并应在所有位置上可靠地进行电气、机械跳闸。所有操作机构和辅助插头的接线除有特殊要求外，均采用相同的接线，以保证互换性。

(9) 柜体应有明显的工作位置、试验位置和断开位置之分，各位置均能自动锁位及安全接地，在一次插头装有触头盒及安全挡板，并能自动进行开闭。

(10) 高压开关柜内各小室应隔离。要求在母线小室柜间加装隔离套管。

(11) 金属封闭式高压开关柜能防止因本身缺陷、异常或误操作导致的内电弧伤及工作人员，并能限制电弧的燃烧时间和燃烧范围。

(12) 采取防止人为造成内部故障的措施，如在断路器室、母线室和电缆室的上方设压力释放装置，以确保操作人员和开关柜安全。压力释放装置应符合有关标准。

(13) 高压开关柜主母线和母线引接线应采用矩形铜排，整根铜排表面需进行搪锡。采用螺栓连接，螺栓连接部分需采用绝缘隔离措施。

(14) 柜体内带电导体对绝缘板净距不小于 30mm，带电导体对地及相间空气距离不小于 125mm。如用隔板隔离，其隔板必须具有优质的防潮耐电弧阻燃性能。

(15) 每台开关柜配一台开关柜智能测显装置，智能测显装置必须具备 CE-EMC、CE-LVD 认证资质，以保证产品的安全性和可靠性。智能测显装置含无线测温功能（按每台 6 点测温（断路器上下触头）配置），还应具有一次模拟图显示，带电显示器，自动加热及温度湿度控制器，就地远方转换开关，柜内照明控制开关，手动储能开关，断路器分合闸开关，断路器分合闸状态指示，接地开关指示，储能指示，语音防误提示及相关通信接口等功能。开关柜内设电加热器，加热器应均匀接至加热小母线上，加热器由智能测显装置自动控制其投切并可在柜外由开关控制其投入或切除。加热器电源电压为交流 380V 或交流 220V。无线测温功能的接入不应改变主设备的电气联接方式、绝缘性能及机械性能，供电方式安全可靠，不应影响现场设备的安全运行。

无线测温功能应满足的基本功能如下：

- a. 应具备长期稳定工作能力，具有断电不丢失数据、自检测和自复位的功能；
- b. 前置温度传感器应实时监测温度并处于待机状态（低功耗），按照设置的时间间隔上传温度值，前置温度传感器的数据发送时间间隔可由后台设置，当温度超过报警温度设定阈值时，应立刻

启动发射上传温度数据报警，报警信号必须人为干预后方可复位；

c. 前置温度传感器应可实现待机、温度检测、接收数据和上传数据功能，采用感应供电技术，传感器感应到电流 $\geq 5A$ 即可正常工作。发射功率对电力设备（如继电保护）的辐射骚扰应无影响，不会干扰运行设备。无线接收及现场显示仪表可对每个前置温度传感器的温度报警值进行设定，也可设定异常温度报警范围。

d. 测温采集模块采用无线通讯技术传输温度信号，温度信号从测温模块到通讯模块不需要任何接线；

e. 测温装置运行时，装置接收和传输数据应无丢包、错误数据、通讯中断现象发生，各前置温度传感器传输数据应无相互干扰；

f. 测温装置的前置温度传感器应具有良好的绝缘性能，装置接收和传输数据应具有极强的抗电磁干扰能力；

g. 所有开关柜的测温数据均通过数据总线上传到电气 ECS 系统进行监视，投标方负责分散开关柜的通讯联网，并负责拉电缆或者光纤到 ECS 后台交换机，同时需配合 ECS 厂家完成联网工作。

h. 温度测量精度： $\pm 1^{\circ}C$ ；

i. 温度测量范围： $-25^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$

j. 人体接近感应时间： $\leq 3s$ ；

k. 人体接近语音提示时间： $0 \sim 29s$ ；

l. 开关量输入端子和 LED 数码显示关联关系：动态配置

m. 无线测温传感器必须使用感应供电技术，不接受红外射线、光纤、电池等方式。

n. 触点测温应采无源触电方式，当断路器有电流通过时即可取电。

o. 产品打耐压测试时不需拔端子或短接。

(16) 所有螺栓固定的主母线和分支母线接头应镀银，每个连接点不应少于两个螺栓。投标方对母线的每个接点进行接触电阻测试，需达到标准： $630A < 30 \mu \Omega$ ； $800A \sim 1000A < 20 \mu \Omega$ ； $2500A < 15 \mu \Omega$ ； $3000A$ 及以上 $< 10 \mu \Omega$ 。以保证母线接触可靠。

(17) 10kV 开关柜内根据需要装设相应的保护测控一体化的微机综合保护测控装置。

综合保护包括但不限于：厂用变压器保护、高压电动机保护、10kV PT 测控、10kV 线路保护测控装置、五防装置等设备。

(18) 零序电流互感器和电缆终端头均要求安装在柜内。

(19) 高压开关柜中各组件及其支持绝缘件的绝缘爬电比距（高压电器组件外绝缘的爬电距离与最高电压之比）应按凝露型考虑，其纯瓷绝缘不小于 $1.8cm/kV$ ，环氧树脂绝缘不小于 $2.0cm/kV$ 。

(20) 主母线支撑绝缘子的吸潮性应很低，在设备使用期间，不应降低机械和介质强度。投标方除了提供主母线外，还应提供小母线，采用不小于 $\Phi 6\text{mm}$ 紫铜棒，并延伸至整列开关柜的长度，小母线有单独的封闭式隔离小室。

(21) 高压开关柜中的接地母线应能承受断路器的瞬时及短时额定电流而不超过额定温升。接地母线应由铜排螺栓连接，接地母线的最小截面为 $60 \times 6\text{mm}$ 铜排。接地连接处和接地铜排需有明确的标识。

(22) 高压开关柜中的电流互感器的技术数据应满足设计要求，其二次绕组按设计要求在端子排上进行连接。电流互感器保护级和测量级要求分别设置以满足不同准确级、不同变比（保护用 CT 变比与测量用 CT 变比可能不一致）、不同二次负荷的要求。电流互感器布置在电缆间隔内，应便于维护和检修。应提供其 10% 误差曲线。

(23) 开关柜前门上应设有断路器机械的或电气的位置指示装置，在不开门的情况下应能方便地监视断路器或接触器的分合闸状态。

(24) 当多功能仪表及继电保护装置盘面上二次回路接线以插头与高压开关柜中其他二次回路相连接时，其插头及插座必须接触可靠，并有锁紧设施，接点为针状接点。

(25) 控制、信号和保护回路连接采用铜芯绝缘线，最小截面不小于 1.5mm^2 。电流回路控制线路最小截面不小于 4mm^2 。

(26) 对外引接电缆均经过端子排，每排端子排留有 15% 的备用端子。所有端子的绝缘材料必须是阻燃的。

(27) 供电流互感器用的端子排应设计成短接型（电流试验型），电流不小于 25A（450/750V），并具有隔离板。

(28) 每个端子中只接一根导线，内部跨线应用并联端子转接。合闸及跳闸回路应留有外部连接的端子排（用多个并联接端子，至少 3 个），合闸及跳闸回路端子排之间应具有隔离板。导线均选用 C 级阻燃型聚氯乙烯绝缘，电压不低于 450/750V 的铜绞线，并配套压线鼻。端子排上的导线固定采用平头铜螺丝。

(29) 对所有需要外部连接的控制、仪表和继电器需提供端子排，端子采用魏德米勒或菲尼克斯端子，并带有隔板，标签带和端子螺丝。每个端子排将有不少于 15% 的备用端子。每个端子排将标有编号。

(30) 对于需分开运输的开关柜的柜间联线（如小母线联络电缆），要求互联的接线接在一个柜的端子排上，当开关柜分开组装时，再与其他柜连接。

(31) 控制开关分别采用相同外形与把手的通用组合开关，相同用途的开关把手操作方向一致。

(32) 开关柜的外形应平整美观，颜色依投标方要求。

(33) 按设计招标图要求配用与真空断路器开断参数匹配的高动热稳定值的电流互感器，电流互感器二次绕组在端子排上进行连接。

(34) 主母线、分支母线、负荷母线等连接处，镀银并采用螺栓连接，每相分支母线与主母线连接时其连接点不应小于 4 个螺栓，并保证其温升不超过允许值。

(35) 柜体正面一次系统模拟线准确明显。

(36) 装在柜体面板上的设备，应在正面与背面设有标明设备用途的标字牌。

(37) 整套柜体在制造厂内联屏，贯通母线长度大于 3~4 个柜，贯通母线紧固件工厂组装后，做好标记，分解发货，外包装注明柜体方案编号和设备用途名称。

(38) 投标方应在投标时提供开关柜内断路器的典型接线图。

(39) 一次电缆端子距地面不小于 720mm，预留电缆接线孔，并提供电缆封板（留有穿线楼）和密封套等。

(40) 开关柜各室均有与壳体防护等级相同的压力释放装置，压力出口位置确保对人身无伤害。

(41) 断路器应安装在小车上，并带有拉出可动部分所必须的装置。

(42) 电缆室与断路器室各设一个加热器。

(43) 柜上信号指示应选用节能型长寿命的 LED。

(44) 断路器具备电气防跳回路（现场可根据需要随时取消）。单独引出一副防跳继电器常闭接点与断路器常闭辅助接点串联并引至柜内端子排。

(45) 高压开关柜具备防止误拉、合断路器，防止带负荷分、合隔离开关（或隔离插头），防止带接地刀闸（或接地线）送电，防止带电合接地刀闸（或挂接地线），防止误入带电间隔等五项措施。防止误操作的具体措施，具体为（不限于）：

- a. 断路器在合闸位置时，可移开部位拉不出；
- b. 断路器在合闸状态下，可移开部件不能从实验位置推入；
- c. 可移开部件在运行位置时，接地开关不能合闸；
- d. 接地开关在合闸或分闸未到位时，可移开部件不能从实验位置推入；
- e. 可移开部件一次隔离插头不到位，断路器不能合闸；
- f. 可移开部件在移动过程中，断路器不能合闸；
- g. 断路器手车与控制回路插头闭锁，当断路器手车处于工作或实验位置，断路器合闸时，控制回路的插头不能拔出；
- h. 接地开关处于合闸状态时，可移开部件不能从试验位置推进工作位置；

i. 可移开部件处于工作及试验位置时，断路器在关合状态下，断路器控制回路的插头不能被拔出；

j. 接地开关处于合闸状态下，后门盖板才能被打开；带电时，电缆室门不准打开；

k. 断路器有防跳功能，在一次指令下只能合闸一次；

l. 仅当接地开关处于合闸位置时，电缆接线室门才可以打开。

m. 手车的推入和推出通过硬连杆和外部机械显示器联锁。

3.6.6 继电器、变送器

开关柜内二次回路的各类继电器和变送器的规格和数量应满足系统要求。

3.6.7 电力仪表

多功能仪表规格和测量功能应满足系统要求。10kV 开关柜装设多功能电力仪表（输入 0~5A，100V，有功、无功电度脉冲输出，电流输出、功率因数输出、谐波输出、通讯接口，辅助电源为直流 220V）。PT 柜：装设数显电压表，带变送输出（输入 0~120V，输出 4~20mA 电压输出，辅助电源为交流 220V）。

3.6.8 低压开关柜及其他设备的技术参数及要求

3.6.8.1 应遵循的最低技术标准和要求

GB13539.4 低压熔断器 半导体器件保护用熔断器的补充要求

GB/T 156 标准电压

GB2900.1 电工名词术语 基本名词术语

DL/T 5222 导体和电器选择设计技术规定

DL/T620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

GB7251 低压成套开关设备

GB/T14048.1 低压开关设备和控制设备 总则

GB/T14048 低压开关设备和控制设备 低压断路器

GB/T14048 低压开关设备和控制设备 低压开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

GB/T14048.4 低压开关设备和控制设备 低压机电式接触器和电动机起动器

GB/T14048.5 低压开关设备和控制设备

第 5-1 部分 控制电路电器和开关元件机电式控制电路电器

GB/T14048.6 低压开关设备和控制设备 接触器和电动机起动器

第 2 部分：交流半导体电动机控制器和起动器

GB/T14048.7 低压开关设备和控制设备 辅助电器

第 1 部分：铜导体的接线端子

GB/T14048.8 低压开关设备和控制设备 辅助电器

第 2 部分：铜导体的保护导体接线端子排

GB/T14048.9 低压开关设备和控制设备 多功能电器（设备）

第 2 部分：控制与保护开关电器（设备）

GB/T14048.10 低压开关设备和控制设备

控制电路电器和开关元件 第 2 部分：接近开关

GB/T16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分：原则、要求和试验

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第一部分：型式试验和部分型式试验成套设备

GB 7251.2 低压成套开关设备和控制设备 第二部分：对母线干线系统(母线槽)的特殊要求

GB/T 4026 电器设备接线端子和特定导线线端的识别及应用字母数字系统的通则

GB/T4942.2 低压电器外壳防护等级

GB4208 外壳防护等级(IP 代码) 5.4.2 所有设备都应遵守最新的国家标准(GB)和国际电工委员会(IEC)标准以及国际单位制(SI)标准。如采用合资或合作产品，还应遵守合作方国家标准，当上述标准不一致时按高标准执行。

3.6.8.2 所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓夹及螺母均应遵守国际标准化组织(ISO)和国际单位制(SI)的标准。

3.6.8.3 电气元件基本技术要求

投标方提供的产品及所选用的主要元器件必须符合中国电工产品认证委员会的安全认证要求，其电气设备上应带有安全认证保证（CCC 认证）；必须符合国家现行的技术标准的规定，并提供合格证书、3C 认证等。所有主要元器件均为非经济型的标准型产品。

3.6.8.4 开关柜等选型基本技术要求

低压动力中心（PC）低压开关柜要求选用 MNS 型机柜。

3.6.8.5 PC 低压开关柜

（1）基本要求

低压开关柜主母线系统和分支母线系统必须隔离，以免故障的扩大；主、分支母线应能承受由短路电流引起的动、热稳定。垂直母线应具有故障电弧防护和相隔离，并具有 IP20 防护等级，以防止手指触及带电体。

额定电压

额定绝缘电压 U_i : 1000V，三相交流；

额定工作电压 U_e : 400V, 三相交流;

额定冲击耐受电压 U_{imp} : 8kV;

过电压等级: 3 级;

额定频率: 50Hz。

额定电流

a) 主母排

额定电流 I_e : 不低于设计电流;

额定峰值耐受电流 I_{pk} : 80kA;

额定短时耐受电流 I_{cw} : 50kA;

材质: 高导电率纯铜。

b) 垂直母排

额定电流 I_e : 不低于设计电流;

额定峰值耐受电流 I_{pk} : 80kA;

额定短时耐受电流 I_{cw} : 50kA;

材质: 高导电率纯铜。

表面处理:

内部隔板: 覆铝锌板;

横梁: 电镀锌;

外壳: A3 钢板喷塑;

塑料零件: 无卤素、自熄、无 CFC、阻燃。

内部小室分隔

内部分隔: Form4b (IEC60439);

柜与柜;

母线小室与电缆小室;

母线小室与装置小室;

装置小室与电缆小室;

小室底板。

可靠性指标:

使用寿命: 30 年

(2) 低压开关柜的总体结构要求

低压开关柜用于系统电压低于 0.69kV 并按 GB7251.1-2013, IEC60439-1 的要求进行设计、制造, 低压开关柜的结构要求如下:

配电板须用不少于 2.0 毫米厚度的特平优质钢板制成, 架在结实的框架上, 配以一切必须的加固角架、支撑和回转边缘;

开关柜的金属壳和隔板应可靠接地, 导体须满足额定短时和峰值耐受电流的要求;

在正常操作条件下密封保护程度须符合 IP42 标准;

低压开关柜须在各部件之间设有隔板, 以保证在正常操作情况下在任何一条电路上进行安全维修保养而不影响整个开关柜其它部分带电工作;

所有的门必须装上暗铰链并与开关装置互连。所有的门必须具备聚氯乙烯橡胶制成的除尘垫圈或其它批准的替代物;

所有仪表和控制附件包括继电器、仪表等须安放在控制分隔室内, 室盖上装有铰链;

低压开关柜应为低压抽出式成套开关柜。

开关柜为框架组合式结构, 模数化设计。表面经静电粉末喷涂, 喷涂层不小于 40 微米, 喷涂前应进行除油、除锈或磷化处理, 涂层颜色待定;

抽屉式的柜体分成三个隔室: 母线小室, 装置小室, 电缆小室。母线和装置小室之间用不含卤素阻燃自熄的塑料隔板分隔, 垂直母排被封闭在塑料隔板, 当抽屉抽出时, 防护等级达到 IP20。电缆小室与母线小室、装置小室之间用覆铝锌板分隔。电缆小室必须设有相应附件以方便固定一次电缆, 电缆室内的防护等级也必须高于 IP20, 电缆室内、柜与柜之间设有二次导线专用通道;

抽屉具有运行位置、试验位置、断开位置、抽出位置。在关门的情况下, 有试验和断开位置。各抽屉与开关设有机械锁装置; 当开关处于分断时, 抽屉才能抽出或插入; 当开关处于合闸时, 抽屉不能抽出或插入。为防止未经允许的操作, 框架开关的操作机构可用锁将开关锁在分断位置上, 塑壳开关的手柄可用锁将开关锁在分断位置。同规格的功能单元抽屉可以方便地实现互换, 每一个功能单元抽屉对应有辅助接点, 能满足异地操作控制、电度计量和与计算机接口自动化监测系统的需要;

低压开关柜的主母排与分支母排之相互可靠连接, 紧固螺栓强度不低于 8.8 级。材质必须采用导电率高于 99.9%优质铜排;

柜内母线应为三相四线制, 按标准图做法安装。

导体间绝缘满足规范要求, 提高安全性能;

导体、主母线及支线均做绝缘处理;

使用场所: 户内;

进出线方式：暂定下进下出；

冷却方式：自冷；

外壳的防护等级为 IP42 的开关柜，其每个抽出单元的电气元件的额定电流需考虑的热降容系数，当环境温度 40℃时，降容系数不低于 90%；

(3) 框架式断路器：

所有断路器均用抽出式，同时满足如下要求：

带有瞬时、短延、长延时、接地故障（仅对主进开关要求，标配同品牌 CT）脱扣装置(电子式)；

可在 0.4~1 倍的额定电流下整定；

在框架电流范围内，额定电流（Ie）可调；

电子脱扣器可根据需要扩展通讯、测量及输出功能；

带有相间短路及单相短路保护；

电气及机械联锁功能；

安装方式为可抽出式。

采用无飞弧结构。

附件要求交、直流通用。

分励脱扣可自动巡检；

断路器操作机构应为弹簧储能型，带有手动及电机储能机构，具有储能指示。所有进线主开关及每台设备的运行、故障状态信号、手动/自动状态信号可通过现场总线送至变电站智能化综合监控系统，能实现远程监视和控制。

进线、备用开关具有远方 ECS 操作的功能，投标方在端子排上预留硬接线操作的接线位置。

框架断路器主要参数

额定工作电压 U_e : 690V 50Hz

额定绝缘电压 U_i : 1000V

额定脉冲电压 U_{imp} : 12kV

相数：3P

额定极限短路分断能力 I_{cu} ：不小于 50kA(主开关)/50kA(馈线开关)

额定运行短路分断能力 I_{cs} ：不小于 50kA（主开关）/50kA(馈线开关)

额定短路接通容量（峰值） I_{cm} ：187kA

额定短时耐受电流 I_{cw} : (1S)时不小于 50kA, (3S)时不小于 36kA

合闸时间：不大于 70ms

分断时间：不大于 25ms

使用寿命：机械寿命在 25000 次以上；电气寿命在 10000 次以上

框架断路器具有智能控制单元, 具备 LCD 液晶显示屏, 各个整定值可数字显示; 具备完善的长延时、短延时、瞬时三段式电流保护功能, 可以双重设定可切换的两套保护整定值; 可有线或无线通讯读出断路器动作或故障脱扣前测量的电流, 电压, 频率, 功率因数, 等电气参量, 便于故障分析和追溯; 可监控谐波畸变率, 实现电网电能质量提前预警; 可以在现场在线带电整定或功能调整。

(4) 塑料外壳式断路开关

塑壳断路器需满足如下要求:

塑壳断路器外壳采用高阻燃, 高强度的塑料压制, 采用无飞弧结构。

塑壳断路器采用电子式和热磁式脱扣器, 其中, 电子式脱扣器的热脱扣值可调; 热磁式脱扣器的热脱扣值为 0.7~1.0 倍可调。

塑壳断路器选用抽出式。

塑壳断路器要求具备欠压、失压、电操机构等附件齐全, 保证维护、升级的需要。

塑壳断路器应适用于隔离, 在断路器面板上应有明确隔离符号, 即断路器触点隔离线路采用 IEC947-2 标准。

重要负荷要求电动机保护器具有转子堵转和相不平衡保护功能;

有远控操作需要的馈线回路断路器, 须配有电操机构。

塑壳断路器主要参数

额定工作电压 U_e : 690V

测试电压: 3000V

相数: 3P

额定极限分断能力 I_{cu} : 不低于 50kA

额定运行短路分断能力 I_{cs} : 不小于 50kA

壳架电流: 100-250A

额定电流: 25-160A

使用寿命: 机械寿命 20000 次以上; 电气寿命 7000 次以上。

(5) 接触器

额定绝缘电压: 1000V

额定脉冲电压: 8kV

保护等级: 本体应达到 IP20

保护处理：符合 IEC68 “TH” 国标。

设备允许环境温度：-25℃~+55℃运行在 U1。

安装方式：允许与正常垂直安装平面成±22.5 无降落，应可和断路器插接安装。

阻燃：符合 UL4.V1 级，IEC695-2-1，960℃。

额定运行电压：>690V

机械寿命：50Hz 线圈，达到 1000 万次。

接触器应至少能够达到独立四开，四闭的辅助触点。

对 100A 以上接触器应能快速更换线圈和触点。

接触器应采用模块化结构，使之方便加入辅助触点。

（6）热继电器

保护等级：防直接手指接触 IP2X

防护处理：符合 IEC68 “TH”

设备周围环境温度：

正常工作：-25~+55℃

工作极限：-40~70℃

额定绝缘电压：>690V

脱扣等级：

重新复位：通过继电器前部转换开关选择，该开关可锁住并封闭，热继电器应具备脱扣指示器，并有测试功能。

（7）浪涌保护器

严格执行 GB50057-2010 关于 SPD 的 I_n 、 U_c 和 U_p 的规定。其中：

浪涌保护器要满足最大持续工作电压值（ U_c ）的选择要求、残压（ U_{res} ）的选择要求等。

浪涌保护器应按照相关标准和规范的要求进行设计和制造，并符合操作要求：

每台浪涌保护器采用标准道轨安装。

浪涌保护应具有防雷失效下的保护电路设计、报警功能。

浪涌保护器保护特性应满足本技术规范的要求

当上一级电涌保护器为开关型（SPD），次级 SPD 采用限压型 SPD 时，两者之间电缆线的间隔距离应大于 10m。当上一级 SPD 与次级 SPD 均采用限压型 SPD 时，两者之间电缆间隔距离应大于 5m。当不满足要求时，应加装退耦装置。

电涌保护器连接导线应短而直，引线长度不宜超过 0.5m。

为防止 SPD 老化造成短路，SPD 安装线路上应有过电流保护器件，宜选用有老化显示功能的 SPD。其使用环境、电气特性、电磁兼容性应符合 IEC60068、IEC60664、IEC60947、IEC61000 的相关规定。

(8) 无功补偿

应考虑采用滤波电抗器、电容器进行谐波补偿及无功补偿，重点消除变频器的 5、7 次谐波，保证目标功率因数不低于 0.95。

电容器元件部分：

介质损耗： $\leq 0.15\text{W/kVar}$

额定线电压： $\geq 480\text{V}$

过载电流： $\geq 3.15I_n$

温度范围： $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$

使用寿命：10 年以上

填充介质：环氧树脂；不能采用蛭石、气体、油等作为填充介质。

涌流耐受： $\geq 200I_n$

滤波电抗器元件部分

绝缘等级：H 级

温度保护： $\geq 160^{\circ}\text{C}$

电抗率：7%

谐波耐流：最少须具备 3、5、7、11、13 次谐波耐流能力中的 3 种至 5 种。

线性度： $\geq 1.8I_p/I_n$

绝缘电压： $\geq 660\text{V}$

功率因数控制器元件部分

必须采用 DSP 数字信号处理器，且具有三相电流、三相电压及谐波的采样，具备便于观察的人机界面。

额定电流：5A（选择匹配 5A 互感器）

额定电压：400V 或 230V

继电器输出通道：不低于 5 个

报警功能：过电压、过电流、低电压、低电流、THDV 和 THDI 阈值、功率因数校正不足等；

保护功能：电压异常保护；电流异常的一次器件保护及电流异常的软件保护；系统故障保护；系统过热保护

工作温度：-20 ~ +70 °C

绝缘电压：600V

通讯接口：具有 MODBUSRTU 通讯协议

至少具备无线电通讯、NFC、蓝牙、USB 通讯接口中的 3 项

柜体部分

单路投切容量：≤50kVar

电抗器应水平安装，所有电抗器应安装在电容器上方。

一次接线不要接触电容器放电电阻，电容器并联时，接线不得在电容器端短接。

电容器安装时相互之间间距≥30mm，电抗器安装时互相之间间距≥100mm。

电抗器和电容器层间距保证 300mm 以上，便于散热和维护。

为了保证电容器过压力保护功能的有效工作，电容器顶部必须留至少 30mm 的空隙，并且用柔性导线连接。

每台补偿柜内须安装风扇降温，出风口风扇装于柜体上部，进风口风扇装于柜体下部，风扇的功率至少按照 2m³/min 的排风量选择。

接触器选型：须选用电容专用接触器，遵循大选一级原则，投切过程应无涌流。

3.6.9 电压互感器、电流互感器、零序电流互感器

开关柜内电压互感器、电流互感器、零序电流互感器的规格和数量符合系统要求。

3.6.10 电力仪表

每台低压母线 PT 及部分馈线回路柜内配置相应的数字电压表或电流表，规格和数量应满足设计要求。进线，母联，各个馈线回路仪表要求液晶显示，测量电压，电流，有功功率，无功功率，视在功率，功率因素，频率等电参量，测量正反向有功/无功电能计量，最大需量统计，测量电压，电流的 2-32 次谐波分量和总谐波含量（THD），支持 RS-485 通讯，Modbus-RTU 协议。所有数据均通过数据总线上传到电气 ECS 系统进行监视。

3.6.11 继电器、变送器、按钮、指示灯

开关柜内二次回路的各类继电器、变送器、按钮、指示灯的规格、数量和接线应满足设计要求。

3.6.12 端子排及连接线

3.6.12.1 对所有需要外部连接的控制、仪表和继电器需提供端子排，端子采用魏德米勒或菲尼克斯端子，并带有隔板，标签带和端子螺丝。每个端子排将有不少于 15% 的备用端子。每个端子排将标有编号。

3.6.12.2 每个端子中只接一根导线，内部跨线应用并联端子转接。合闸及跳闸回路应留有外部

连接的端子排（用多个并联接端子，至少 3 个），合闸及跳闸回路端子排之间应具有隔离板和间隔端子。导线均选用 C 级阻燃型聚氯乙烯绝缘，电压不低于 450/750V 的铜绞线，并配套压线鼻。端子排上的导线固定采用平头铜螺丝。

3.6.12.3 柜内开关量信号控制电缆截面积不小于 1.5mm², 电压和电流量信号控制电缆截面积不小于 4mm²。

3.6.13 低压密集型母线槽

3.6.13.1 低压密集型母线槽导体的材质、载流量及动、热稳定性能应与开关柜导体一致，除三相工作母线外另需设置专用的中性工作母线，其两端应延伸至开关柜柜内以便分别与开关柜内的母线连接，低压密集型母线槽外壳与开关柜的连接应采用法兰。

3.6.13.2 开关柜和低压密集型母线槽应在制造厂车间内预拼盘，以保证现场开关柜和低压密集型母线槽的可靠连接和柜面的平整；开关柜柜面的垂直度和水平偏差不大于 1mm/1000mm。

3.6.13.3 投标方应提供安装低压密集型母线槽所需的支架和吊索。

3.6.14 母线与厂用变压器柜的连接

3.6.14.1 低压开关柜与干式变压器均布置于配电室内、成一行布置。

3.6.14.2 开关柜的母线应伸入变压器柜内 300mm，所有连接材料均由投标方负责提供。变压器和开关柜靠近布置，投标方在投标时应考虑到一切和变压器连接的材料，并计入投标总价。投标方中标后需要到现场实际测量，包括母线桥的长度。不管实际测量如何，签订协议时不得以任何理由改变投标时的总价。

3.6.14.3 变压器低压侧母线应全部布置于变压器罩壳内。

3.6.14.4 低压母线穿出开关柜及穿入变压器柜处应设置保护套管。

3.6.14.5 开关柜的工作母线、中性母线需与变压器柜内的低压出线端子、中性母线对应连接。

3.6.14.6 投标方应完成开关柜与干式变压器连接安装等一系列工作。

3.6.14.7 投标方除了提供主母线外，还应提供小母线，采用不小于 $\Phi 6\text{mm}$ 紫铜棒，并延伸至整列开关柜的长度，小母线有单独的封闭式隔离小室。

3.6.15 按钮及信号灯

3.6.15.1 按钮结构型式为掀压式，信号灯外壳所采用材料应保证在灯泡长期工作时不会软化损坏。

3.6.15.2 指示灯、按钮采用如下颜色标识

3.6.15.2.1 指示灯

断路器合

红色

断路器分	绿色
电动机运行	红色
电动机停运	绿色
报警、跳闸及故障信号	黄色、红色；并采用不同的颜色区分跳闸信号和报警信号。

3.6.15.2.2 按钮

断路器跳闸	绿色
断路器合闸	红色
所有其他按钮	黑色，并带有相关铭牌文字。

当按钮的 ON/OFF 状态的位置不易明确区分时，应通过“ON/OFF”或“0/I”标记或用以上所述的色彩标识加以注明。

紧急停止按钮应带护盖，以防止误碰按钮造成电动机误跳。

3.6.16 监控 ECS 系统、综保、直流系统技术参数及要求

3.6.16.1 应遵循的最低技术标准

IEC870-1	《远动设备及系统总则一般原理和指导性规范》
IEC870-2	《远动设备及系统工作条件环境条件和电源》
IEC870-3	《远动设备及系统接口(电气特性)》
IEC870-4	《远动设备及系统性能要求》
IEC870-5	《远动设备及系统传输规约》
IEC60870-5-101	《基本远动任务配套标准》
IEC60870-5-102	《电力系统中传输电能脉冲计数量配套标准》
IEC60870-5-103	《继电保护信息接口配套标准》
GB2887	《计算机场地技术条件》
GB9813	《微型数字电子计算机通用技术条件》
GB/T13729	《远动终端通用技术条件》
GB/T13730	《地区电网数据采集与监控系统通用技术条件》
DL476-92	《电力系统实时数据通信应用层协议》
DLS003-91	《电力系统调度自动化设计技术规程》
DL/T630	《交流采样远动终端技术条件》
GB/T14598.9-1995	《辐射电磁场干扰试验》
GB/T14598.10-1996	《快速瞬变干扰试验》(或 IEC255-22-4)

IEC255-22-1	《3 级高频干扰试验：2.5kV(1MHz/400kHz)》
IEC61000-4-2	《静电放电抗扰度试验：3 级》
IEC61000-4-3	《辐射电磁场抗扰度试验：3 级》
IEC61000-4-4	《快速瞬变电脉冲群抗扰度试验：4 级》
IEC61000-4-5	《冲击(浪涌)抗扰度试验》
IEC61000-4-6	《电磁场感应的传导骚扰抗扰度试验》
IEC61000-4-8	《工频磁场的抗扰度试验》
GB14285—2006	《继电保护和安全自动装置技术规程》
GB50062—2008	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
DL/T5136-2012	《火力发电厂，变电所二次接线设计技术规程》
GB/T15145-2017	《微机线路保护装置通用技术条件》
DL478-2013	《静态继电器保护及安全自动装置技术条件》
DL5003-2017	《电力系统调度自动化设计技术规程》
ISARP55. . 1	《数字处理计算机硬件测试》
SAMA PMS22. 1	《仪表和控制系统功能表示法》
ANSI/NEMA ICS4	《工业控制设备和系统的端子排》
ANSI/NEMA ICS6	《工业控制设备和系统外壳》
	《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》

3.6.16.2 监控 ECS 系统额定参数及要求：

3.6.16.2.1 CT 二次侧额定电流 5A

3.6.16.2.2 PT 二次电压 100V/57.7V

3.6.16.2.3 非电气量变送器输出：4~20mA

3.6.16.2.4 DC 额定电压 220V（-20%~+15%），纹波系数不大于 1%

3.6.16.2.5 AC 额定电压 220V（-15%~15%）；频率 50±0.5Hz；波形畸变因素不大于 5%

3.6.16.2.6 间隔层保护、控制设备等采用 DC220V，站控层设备采用 AC220V UPS 电源。电厂监控系统宜采用符合 DL/T 860（IEC 61850）标准的体系结构，也可采用其他标准的体系结构。采用其他标准的体系结构时，其信息交换应遵循 IEC 608705 系列标准。

电气监控系统采用分层分布式结构，自上而下分为站控层、间隔层和网络设备层三层，各网络层宜采用双网、双冗余配置。系统采用 100M 以太网（双网）结构，双网同时运行，无缝切换，各节点机功能相对独立。站控层设备布置在主控制楼内的计算机室及主控制室内，间隔层设备分别布置

在相应的电子设备间内。

电气监控系统应将隔压站房所有主要的电气设备实现监控，包括但不限于高压柜、变压器、高压变频器、低压柜、直流屏、电力仪表等。

3.6.16.3 直流系统额定参数及要求：

直流系统额定电压：	220V
蓄电池型式：	阀控全密封式免维护铅酸蓄电池
蓄电池单体额定电压：	2V
蓄电池浮充电压：	2.25V
蓄电池均充电压：	2.35V
蓄电池终止电压：	1.85V
蓄电池组容量：	符合系统要求
蓄电池数量：	符合系统要求
交流电源电压：	380V
交流电源频率：	50Hz
直流母线电压范围：	198V 至 242V
稳压精度：	$\leq \pm 0.2\%$
纹波系数：	$\leq 0.1\%$
动态响应：	在 20%负载跃变到 80%负载时恢复时间 $\leq 200\text{ms}$, 超调 $\leq \pm 5\%$
效率：	$\geq 95\%$
噪声：	自冷 $\leq 45\text{dB}$ 风冷 $\leq 55\text{dB}$ （距装置 1m 处）
通信接口：	RS485
冷却方式：	自冷
防护等级：	$\geq \text{IP30}$
柜体颜色：	由招标方确定

3.6.16.3.1 动力负荷和控制负荷合并供电，额定电压等级为 220VDC，充电装置的充电模块采用高频开关电源模块，按 N+1 配置。充电装置采用微机控制，具有监控控制和自主工作两种控制方式，当监控单元故障或检修时，自动转入自主工作运行。

3.6.16.3.2 直流系统设降压装置。直流系统采用微机在线绝缘检测监视装置，绝缘检测监视装置应具备交流窜直流故障的测记和报警功能。

3.6.16.3.3 通信接口能满足电厂自动化的要求。充电装置具有液晶汉显、完善的保护报警信号

和人机对话等功能。采用模块化屏架结构，功能单元分隔布置。隔离保护电器选用直流断路器。满足工程对电磁兼容性能的要求。直流系统配置的测量表计及变送器的精度应满足要求。

3.6.16.4 厂用变压器的技术要求

3.6.16.4.1 设备工作条件

系统运行电压： 10kV

系统最高电压： 12kV

系统额定频率： 50 Hz

系统中性点接地方式： 10kV 系统为不接地系统，低压侧为中性点直接接地

安装地点： 室内

3.6.16.4.2 执行标准及规范

应遵循的主要现行有效标准，但不仅仅限于下列标准。

GB 1094.11-2007 《电力变压器 第 11 部分：干式变压器》

GB763 《交流高压电器在长期工作时的发热》

D1N42523-92 《浇注绝缘干式变压器》

GB2900 《电工名词术语》

GB1094.3 《电力变压器绝缘水平和绝缘试验》

GB/T 10228-2015 《干式电力变压器技术参数及要求》

GB/T 1094.12-2013 《电力变压器 第 12 部分：干式电力变压器负载导则》

GB1094.5-2013 《电力变压器承受短路的能力》

GB5273-2016 《高压电器端子尺寸标准化》

JB/T2426-2016 《发电机和变电所自用三相变压器》

GB/T 1094.4-2005 《电力变压器 第 4 部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》

GB/T 4208-2017 《外壳防护等级》

GB311.1-2012 《高压输变电设备的绝缘配合》

GB/T 1094.10-2003 《电力变压器 第 10 部分：声级测定》

GB2900.1-2008 《电工名词术语》

GB/T156-2007 《标准电压》

GB/T191-2008 《包装贮运标志》

GB 1094.3-2003 《电力变压器 第 3 部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》

JB/T501-2006	《电力变压器试验导则》
ZBK41003-1998	《三相树脂绝缘干式电力变压器技术条件》
GB50229-2006	《火力发电厂与变电所设计防火规范》
DL5027-2015	《电力设备典型消防规程》
GB/T4109-2008	《交流电压高于 1000V 的套管通用技术条件》
JB/T10088-2004	《6~220kV 级变压器声级》
JB/T56009-1998	《干式电力变压器产品质量分等》

以上标准均执行最新版本，但不仅仅限于上述标准。

3.6.16.4.3 设备参数及技术要求

3.6.16.4.3.1 型式：三相干式电力变压器。

3.6.16.4.3.2 额定频率：50Hz

3.6.16.4.3.3 外壳防护等级：IP32

3.6.16.4.3.4 接地方式：

高压绕组：不接地

低压绕组：中性点直接接地（中性点端子引出）

3.6.16.4.3.5 极性：负极性

3.6.16.4.3.6 端子连接方式：

高压侧： 电缆

低压侧： 硬母线

3.6.16.4.3.7 变压器相序：面对变压器高压侧从左到右，高压侧为 A、B、C，低压侧为 o、a、b、c。

3.6.16.4.3.8 绝缘等级：H 级

3.6.16.4.3.9 损耗和效率损耗

变压器损耗应满足国家规范并尽量小，以下数据作为参考

负载损耗：（投标方填写）

空载损耗：（投标方填写）

3.6.16.4.3.10 效率：不低于 99%

3.6.16.4.3.11 铁心、金属部件和与其相邻材料温升： 在任何情况下，不会出现使铁心本身、其他部件或与其相邻的材料受到损害的温度，变压器应能承受外部短路 31.5kA(有效值)，时间为 4s，变压器应无损伤。并应能承受外部短路 80kA(峰值) 冲击，绕组及铁心等不应有不允许的变形和位

移。散热性能好，机械强度要高，不会因绕组温度变化，而造成变压器在保证寿命内出现线筒表面的龟裂。

3.6.16.4.3.12 变压器技术参数的允许偏差，应按 GB1094.1-1996 中表 1 的规定。

3.6.16.4.3.13 技术性能要求局部放电水平，变压器的局部放电测量方法按 GB1094.3 进行。

3.6.16.4.3.14 噪音水平 100%满载运行，距变压器本体 1m 处，噪音不大于 50dB。

3.6.16.4.3.15 所有相同设计、相同额定值的变压器的电气性能应完全相同、具有互换性。

3.6.16.4.3.16 变压器及其附件的设计和组装应使振动最小，并且能承受三相短路电动力的作用。

3.6.16.4.3.17 变压器铁心和金属件均应可靠接地（铁轭螺杆除外），接地处应有明显接地符号或“接地”字样。

3.6.16.4.3.18 变压器铁心选用同一批次的优质高导磁冷轧晶粒取向硅钢片，铁心组件均衡严密，能保证在运输和运行中的振动后不松动，铁心和金属件有防腐蚀的保护层。

3.6.16.4.3.19 高压绕组表面易见位置，应有“高压危险”的标志，并符合 GB/T 5465.2 的规定。干式变压器高压绕组采用优质（无氧）铜质材料作导体、美国杜邦 NOMEX 绝缘材料绝缘，高压绕组采用铜导线绕制，低压绕组采用铜箔绕制，绕组设计使电流和温度沿绕组均匀分布。

3.6.16.4.3.20 温度显示和控制系统

投标方应提供完整的温度显示和控制系统设备，控制设备及风机采用国外品牌。电源电压为交流 220V。测温装置能测 L1、L2、L3 三相线圈温度；测温点要设置在线圈最容易发热的位置；线圈温度轮流显示在温显器上；风机带有电气保护、故障自动检测及报警，温控装置故障时不会发跳闸信号；变压器具有温度显示、温控保护功能，配置温度控制箱，具有 RS485 通讯，可通过 MODBUS RTU 协议将数据传送至电气监控 ECS 系统，实现统一监控。自然风冷（AN）的状态下，当绕组温度超过规定值时，自动启动风机并输出信号；当绕组温度继续升高，超过规定值时发出报警信号；绕组温度继续升高并超过允许值时输出跳闸信号；高温报警信号（2 对）、温控装置故障信号（1 对）、超高温跳闸信号（1 对）通过无源接点（220VDC， $\tau=5\text{ms}$ ，50W 负载）上传至中控室和微机保护装置。当绕组温度降低到规定值时，即自动停运风机。温度显示、温控保护通过预埋在绕组中的线性及非线性两套测温元件测量各相绕组温度，测温元件采用带补偿三线制。为能选择冷却风扇的运行方式，有一套手动操作的选择切换开关，具有自动和手动两个位置。

3.6.16.4.3.21 负载能力

自然风冷（AN）的状态下，在规定的运行条件下，安装在柜体内的变压器，能长期带 120%~130% 负荷运行；强迫空气冷却（AF）时，在同样条件下，变压器可以 150%额定负载运行 0.5 个小时。铭牌

上应标明 AN/AF 的输出容量。投标方应提供在不同气温及负荷情况下，变压器的过负荷能力、允许时间曲线和 100%负荷年运行寿命曲线。

3.6.16.4.3.22 外壳

3.6.16.4.3.22.1 投标方应随变压器提供具有 IP32 防护等级的金属封闭外壳，外壳采用美观耐用的不锈钢或铝合金材质，厚度 $\geq 3\text{mm}$ 。

3.6.16.4.3.22.2 变压器外壳正面、后面均设有两扇门，无论门在开位、关位应有信号输出，输出量为开关量（常开、常闭各 3 对），输出端子在温显器的端子上；柜门带电磁锁，高压带电连锁报警，每把锁配不少于三把钥匙；门上设玻璃观察孔，方便巡视人员观察设备。变压器外壳设供接地使用的端子。

3.6.16.4.3.22.3 变压器的引线端子布局要合理，便于接线安装；柜门只能向外开启，并且有足够的安全距离。

3.6.16.4.3.22.4 变压器外壳形式能使外界空气以循环方式直接冷却铁芯和线圈，柜体上、下部分别设开口向下的通风百叶窗，其中下部通风百叶窗内加灰尘滤网，以防风机启动时吸入灰尘。

3.6.16.4.3.22.5 变压器铭牌应采用不锈钢材料制作，优选刻录机打印标牌，标牌应牢固固定在明显可见位置。

3.6.16.4.3.23 干式变硅钢片采用进口材料，并采取有效措施避免涡流损失。

3.6.16.4.3.24 其他附件的技术要求

3.6.16.4.3.24.1 变压器设计使用寿命 30 年。

3.6.16.4.3.24.2 变压器的所有外购件必须经过鉴定并有产品合格证，符合相应标准要求。

3.6.16.4.3.24.3 变压器底部支架焊装位置应符合有关标准和规定的要求。

3.6.16.4.3.24.4 变压器应备有承受整体总重量的起吊装置。

3.6.16.4.3.24.5 有符合国标的铭牌，铭牌用耐腐蚀材料制成，字样，符号应清晰耐久，铭牌在正常运行和安装位置应明显可见。

3.6.16.5 投标方应填写的变压器规范表；

表 1 变压器规范表

序号	名 称	招标方要求值	投标方提供值
一	变压器基本技术参数		
1	型式及型号		
2	额定容量 (kVA)		
3	额定电压 (kV) 高压/低压	10/0.4	
4	额定电流 (A) 高压/低压		

5	空载电压比 (kV)	10±2X2.5%/0.4	
6	短路阻抗 (%) U 高-低	6	
7	联结组标号	D, yn11	
8	额定频率 (HZ)	50	
9	绝缘等级	H 级	
10	平均温升	125K	
11	额定绝缘水平	35/3	
	高压侧	雷电冲击耐压峰值 (kV)	75
		短时工频耐压有效值 (kV)	35/60S
	低压侧	短时工频耐压有效值 (kV)	3/60S
	中性点侧	短时工频耐压有效值 (kV)	3/60S
12	损耗	空载损耗 (kW)	投标方填写
		负载损耗 (kW)	投标方填写
13	效率 (%)	≥99%	
14	局部放电量 (PC)	<5	
15	噪音水平 (dB)	≤50	
二	接线端子		
1	端子允许荷载	/	
2	纵向 (N)	/	
3	横向 (N)	/	
4	垂直拉力 (N)	/	
三	其他技术要求		
1	运输重 (T)		
2	总重 (T)		
3	变压器外壳外形尺寸 (mm) (长×宽×高)		
4	变压器运输尺寸 (mm) (长×宽×高)		

说明：上表由投标方填写并完善。

3.6.17 低压变频器

(1) 变频器的设计、制造、测试和检查应满足下列标准。

IEC—439 低压开关和控制设备的工厂组装

IEC—529 外壳保护等级的分类

IEC—142—2 半导体自换相变流器

IEC—801 工业生产计量和控制设备的电磁兼容

除了上述标准，其它等效或更高的标准也适用。

(2) 一般要求：

变频器应采用晶体模块型，用于三相鼠笼异步电机的无级调速。选用的变频器应按要求适用于水泵变转矩负载要求，即变频器的额定输出应满足电机消耗和负载的特性曲线（转矩/速度、功率/速度曲线）。

每个变频器应包括下列部分：

主接线输入组件：

——整流单元

——线形电抗器

——中间电路

——逆变单元

——控制和电子检测（包括 I/O 信号接口）

带直流电抗器、滤波器、采用无传感器的电压矢量控制（VVC）、满足运行要求的过载能力、具有睡眠功能。

变频器的控制系统应具有调节上升时间和下降时间的线性调节功能。（转速从 0~100%，0.1 秒~300 秒，反之亦然）上升和下降时间应单独可调。

为避免出现危险的电机/水泵的共振频率，应通过程序设定跳跃频率。

所有装置应正确接地。

变频器最少应包括下列保护功能：

过载保护

过电压保护

欠电压保护

瞬间停电保护

输出短路保护

接地故障保护

过电流保护

内部温升过高保护

缺相保护

在故障状态下，保护电路应快速动作，并报警、泵和变频器停止工作。

为了外部控制和监控装置，变频器应具有模拟量及数字输入、输出（I/O）信号，所有模拟量信号应为 4~20mA，0~10V，并能与控制器可靠连接。应有频率反馈输出功能。变频器应具有内置 PID 调节功能。

变频器应满足谐波抑制和电磁兼容性（EMC）的要求，并应采取措施减少电磁辐射和增加抗干扰性。

变频器应配置直流电抗器，以满足供热站自控对谐波的要求，总谐波畸变率应小于 2.5%。

变频器要求内置抗无线电干扰的 RFI 滤波器，使其无线电发射、传导性发射以满足 EN55011 标准、EN61000-3-2 之标准要求。

（3）运行要求：

控制和检测系统应采用微处理器。

变频器应为遥控装置配备控制端子板，以便外部控制电缆接线用。

变频器应在箱体前面配备中文图形操作界面的显示面板，进行检测和控制，操作显示面板具有参数下载和复制的功能以方便调试。操作显示面板应包括必要的装置（开关、指示灯、按钮、显示板）如：

变频器的启动、停止按钮

变频器的手动、自动切换按钮

变频器参数的按键控制

输入、输出量的按键控制

显示设定点和参数，并具有调整功能

显示故障并报警

（4）电气要求：

变频器所有强电元件应进行机械和电气强度的设计，使其能承受冲击电流，对于水泵电机的变频器承受的冲击电流应按国家有关标准执行。安装在端子箱内的电缆在传送允许值内的电流时不应超过允许的温升。变频器的额定值如下：

电源电压：三相 $380V \pm 10\%$

电源频率： $50Hz \pm 2Hz$

功率因数： $\cos \phi \approx 1$

输出电压：0～380V

输出频率：0～50Hz

频率精度：0.5%（相对于最高输出频率）

过载能力：满足运行工况要求

控制方式：电压矢量控制或更好的方式

变频器的选择应符合泵炉排等负载特性和连续工作制 SI（见 IEC-34）

为方便的连接电源及电机电源的动力电缆，应设置动力电缆的接线端子板，电缆接线全部为压接。

控制电缆端子板应设放松件，并用隔栅分开不同电压等级的端子。

每个元部件应根据制造商的图纸分别贴上标记、动力电缆端子应有相序标记、控制电缆端子应有线号。

变频器的备件和接地保护要求应在厂商提供的技术文件中说明。

供货商提供的设备手册应包括设备限制干扰的说明书。

(5) 标记:

变频器应有一个醒目的铭牌

——制造商的名称、产地

——变频器的规格名称、主要技术数据

——生产日期

严禁使用伪劣、假冒、翻新产品。

3.7 高压变频调速系统

3.7.1 设备工作条件

系统运行电压: 10kV

系统最高电压: 12kV

系统额定频率: 50Hz

系统中性点接地方式: 10kV 系统为不接地系统，低压侧为中性点直接接地

安装地点: 室内。

变频器防护等级: IP30

3.7.2. 执行标准及规范

GB / T2423. 4—2008《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）》

GB / T2828. 1—2012《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》

GB 2900. 1-2008《电工术语 基本术语》

GB 2900. 19-1994《电工术语 高电压试验技术和绝缘配合》

GB / T 2900. 20-2016《电工术语 高压开关设备和控制设备》

DL/T 593-2016 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》

GB 311.1-2012 《绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则》

GB / T 14048.1—2006 《低压开关设备和控制设备 第1部分：总则》

JB / T 10251—2001 《交流电动机电力电子软起动装置》

GB / T 13422-2013 《半导体变流器电气试验方式》

GB / T 3859.1—2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-1部分：基本要求规范》

GB / T3859.2—2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分：应用导则》

GB / T 14549—1993 《电能质量 公用电网谐波》

GB / T 17626.14—2005 《电磁兼容 试验和测量技术电压波动抗度试验》

JB / T7601-2008 《电线电缆专用设备基本技术要求》

DL/T 404-2007 《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》

GB/T 50062-2008 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》

GB 20840.3-2013 《互感器 第3部分：电磁式电压互感器的补充技术要求》

GB 20840.2-2014 《互感器 第3部分：电流互感器的补充技术要求》

GB / T4207-2012 《固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法》

GB 4208-2008 《外壳防护等级 (IP 代码)》

GB / T13384-2008 《机电产品包装通用技术条件》

GB 191-2008 《包装储运图示标志》

投标方在投标、设计、制造过程中应遵守以上标准或规范的最新版本。如各标准间出现矛盾时，则按较高标准执行。

3.7.3 设备参数

序号	项目	技术参数要求
1	使用标准	
2	型式及型号	高-高方式，一拖一
3	供货商及产地	
4	技术方案	多电平串联，交直交、电压源型、高高方式
5	单元功率模块数量	按每相 8 级功率单元配置
6	电动机形式	变频调速三相异步电动机
7	额定输入电压/允许变化范围	10kV (+10%、-20%)
8	系统额定输入电压	10kV ± 10%
9	系统输出电压	0-10kV
10	系统输出电流	按电机额定电流 1.1 倍匹配

11	额定容量	按电机配置 水泵电机功率为 kW（3 台 暂定）
12	额定输入频率/允许变化范围	50Hz±5%
13	对电网电压波动的敏感性	-35%~+10%
14	变频器效率	>97%
15	谐波	
16	可靠性指标(平均无故障工作时间)	>30000h
17	输入侧功率因数	>=0.96（>20%负载）
18	控制方式	无传感器磁通矢量控制
19	控制电源	AC380/220V、DC220V
20	整流形式	二极管全桥整流
21	整流元件参数	
22	逆变形式及元件参数	IGBT 单相逆变
23	传动象限	2
24	噪声等级	≤80dB（含柜顶风机噪声）
25	冷却方式	强迫风冷，自带风道
26	冷却系统故障对变频器的影响	
27	过载能力	120% 1min，180% 立即保护（<10 μs）
28	变压器损耗(按不同标号分别填写)	
29	系统总损耗(按不同标号分别填写)	
30	标准控制连接	DCS 硬连接
31	模拟量信号(输入)规格及数量	4-20mA 4 路
32	模拟量信号(输出)规格及数量	4-20mA 4 路
33	开关量信号(输入)规格及数量	DC220V，5A 10 路无源干接点
34	开关量信号(输出)规格及数量	DC220V，5A 10 路无源干接点
35	防护等级	IP41
36	频率分辨力	<0.01Hz
37	界面语言	简体中文
38	变频装置外形尺寸	按订货
39	变频装置重量	
40	盘前维护还是盘后维护	盘前盘后维护
41	进出线方式	10kV 电缆柜底电缆沟进出线
42	是否需要输出滤波器, 是否提供输出滤波器	否

3.7.4 技术要求

变频控制为一拖一自动方案，每台电动机配备一台变频器，配套自动旁路隔离柜。变频调速系统接于 10kV 电压等级的主动力电源系统，用于电动机的变频调速。变频调速系统可由主控系统进行控

制，根据运行工况按设定程序，实现对异步电动机转速控制。

电动机如下：

用途	数量	额定功率	额定电流
水泵变频器		10kV，（ ）kW	A（预估，待电机订货后确定）

3.7.4.1 控制电源：变频器控制电源采用 AC380V、AC220V 或 DC220V，具体实现方案由投标方和招标方共同商议确定。控制电源采用不间断电源（UPS，断电维持 30min），以保证控制电源的可靠性。UPS 由投标方提供。变频器装置为高一高结构，能直接输出 10kV，不需加装输出升压变压器，

3.7.4.2 变频装置整流用移相变压器应采用干式变压器，干式变压器要求铜线绕制，柜体封闭，绝缘等级 H 级。移相变压器：要求至少有 30%的冗余容量。

3.7.4.3 为提高运行可靠性和安全性，变频主回路具有旁路功能，当任意某个功率单元故障时损坏的情况下，能保证变频器不停机且连续运行，且不影响电能质量和变频器的调节品质。

高压变频装置功率单元具有单元故障自动旁路功能，根据功率单元故障情况而定。如当某个功率单元发生除了 IGBT 和整流桥故障时或控制元件损坏的情况下，控制系统首先封闭这个单元，其他功率单元输出电压自动提高 1.14 倍，变频器内部中性点偏移运行，自动平衡输出线电压、电流，能保证变频器不停机连续额定运行。

3.7.4.4 高压变频装置功率单元为模块化设计，可方便地从机架上抽出、移动和变换，所有单元可以互换。一般熟练工人在不需要专业工具的情况下，5 分钟左右就可以完成。采取自动旁路处理方式。如当某个功率单元发生除了 IGBT 和整流桥故障时或控制元件损坏的情况下，控制系统首先封闭这个单元，其他功率单元输出电压自动提高 1.14 倍，变频器内部中性点偏移运行，自动平衡输出线电压、电流，能保证变频器不停机连续额定运行。若当两个及以上功率单元故障时可采取自动旁路功能，变频器可根据故障单元的数量和相别自动减负荷运行。

3.7.4.5 变频装置整个系统应在出厂前进行整体模拟带额定负载试验（至少 24 小时），以确保整套系统的可靠性。投标方应提供出厂试验项目及标准。变频装置保证安全运行时间不小于 20000 小时，总寿命不少于 10 年。

3.7.4.6 变频装置制造商必须已通过 ISO9001 质量保证体系认证。制造厂商应具有生产制造高压变频器及备品配件的生产能力。

3.7.4.7 变频装置应能在下列环境湿度下正常工作：最大湿度不超过 95%(20℃;相对湿度变化率每小时不超过 5%，且不结露；运行环境温度-10℃~45℃，海拔 1000 米以下（1000 米以上降额运行）。

高压变频器在安装后的实际运行中，无论是单排还是并排（面对面）布置变频器。其变频器后

侧距墙应大于 1m。前侧距墙大于 1.5 米。变频器左右两侧距墙大于 1m。变频器柜顶距天棚大于 1m。高压变频装置发热量不超过变频器容量的 2.5%，同时还要考虑变频室空间情况，具体所需空调制冷功率需要充分考虑现场。变频器外形尺寸必须由招标方确认后方可生产。

3.7.4.8 安装、投运变频器装置后原电机不加任何改动可直接应用。变频装置采用电压源型，且不应普通 10kV 异步电动机主绝缘有任何特殊要求，变频装置对输出电缆的长度不应有任何要求，变频装置保护电机不应受共模电压及 dV/dt 应力的影响，变频器与标准异步电机能够长期正常运行。

3.7.4.9 在 20~100% 的调速范围内，变频系统不加任何功率因数补偿装置的情况下输入端功率因数应不小于 0.96。

3.7.4.10 变频装置的功率单元应为模块化设计，方便从机架上抽出、移动和变换，所有单元可以互换。变频器具有内部单元旁路，保证整个系统在变频器故障时仍正常运行。

3.7.4.11 变频器输出必须符合 IEEE std 519 1992 及中国供电部门对电压失真最严格的要求，高于国标 GB/T14549—93 对谐波失真的要求。

3.7.4.12 变频装置对电网反馈的谐波要求也必须符合 IEEE std 512 1992 及中国供电部门对电压失真最严格的要求。并且投标方需提供国家权威部门出具的检验报告。若使用多脉冲整流器，整流桥脉冲数至少为 30 脉冲。

3.7.4.13 变频器和变压器应采取强迫风冷，风机及配套设备采用进口产品，具有冗余配置，并提供风机故障报警；变频器空气过滤网应能在运行中安全拆卸进行清扫。每台冷却风机的平均无故障时间大于变频器本身平均无故障时间。当 1 台风机发生故障时，仍然能够满足额定运行要求。冷却风机的电源取自变频器本身。

3.7.4.14 当变频器发生过流或短路等重要故障时，变频器应能快速切除故障，并提供完善的综合保护措施以保证变频系统不损坏。变频装置可以利用无线通讯技术和数字化变频顾问平台，实现远程监测和远程协同故障诊断的功能。

3.7.4.15 变频装置输出波形不应引起电机的谐振，转矩脉动应小于 0.1%。变频器可自动跳过共振点（至少 2 组）。

3.7.4.16 变频装置整个系统的效率（包括输入隔离变压器等）在整个调速范围内必须达到 97% 以上。

3.7.4.17 变频器对电网电压波动应有极强的适应能力，在 -20%~+10% 电网电压波动范围内能满载输出，可以承受 35% 的电网电压下降而降额继续运行。变频器瞬时失电后，5 个周波之内，变频器运行不受任何影响。如果超过 5 个周波，变频器自动降额运行，待输入电压恢复正常后，自动

重新提升输出频率到给定值，此过程由加减时间控制不应有初始化时间。

3.7.4.18 变频装置应设以下保护：过电压、过电流、欠电压、缺相保护、短路保护、超频保护、失速保护、变频器过载、电机过载保护、变压器过温保护、半导体器件的过热保护、瞬时停电保护等，并能联跳输入侧电源开关。应分别输出跳闸和报警信号，并能接入 DCS 和电源开关跳闸或报警，保护输出接点不小于 5A。所有保护动作和故障均应在变频器智能控制器中有故障发生时间（ms）、故障类型、故障部位等详细描述，保护的符合国家有关标准的规定。变频系统的外部的开关量输入接点要求全部为无源干接点；开关量输出的内部接点全部为无源干接点，接点容量为交流 220V/5A；模拟量输入、输出信号全部为 4~20mA。

3.7.4.18.1 过流保护：电机额定电流的 120%，1min，具有反时限特性。

3.7.4.18.2 短路保护：电机额定电流的 150%，定时限特性，动作时间可设定。

3.7.4.18.3 接地保护：变频器至电动机线圈发生接地故障时，定时限特性。

3.7.4.18.4 欠压保护：检测每个功率模块的直流母线电压，如果低于设定的数值，定时限特性保护。

3.7.4.18.5 过热保护：包括两重保护：在变频调速系统柜体内设置温度检测，当环境温度超过预先设置的值时，发报警信号；另外，在主要的发热元件，即整流变压器和电力电子功率器件上放置温度检测，一旦超过极限温度（变压器 140℃考核、功率器件 80℃），定时限特性保护。如电机提供温度接点和温度模拟信号输送到 DCS，可进行电机过热保护。

3.7.4.18.6 缺相保护：当变频器输入侧缺相、输出侧缺相时，发出报警信号并保护。

3.7.4.18.7 光纤故障保护：当控制器与功率模块之间的连接光纤出现故障时，会发出报警信号并保护。

3.7.4.18.8 其它保护：冷却风扇故障、控制电源故障等其它保护。

3.7.4.19 变频装置动力电源和控制电源分开供电，控制电源取自现场。同时变频器内部配置 UPS（断电维持 30min），其中任意一路掉电自动切换至另一回路，两路电源，互为备用，内部无扰自动切换。整个系统应具有不上 10kV 高压电源即可对控制与功率单元进行整组调试的功能。

3.7.4.20 变频装置提供中文操作界面，具有参数设定、系统监控等功能。变频装置具有与 DCS 系统或其它控制系统的通讯接口（RS485 或以太网），提供国际标准通讯规约，并可反馈变频装置的主要状态信号和故障报警信号。

3.7.4.21 高压变频装置设有转差率补偿功能，在系统电压 $\geq 80\%$ 时可满负荷运行，其他情况可视负载允许降额运行，电压恢复后视电压降低的程度，当母线电压 $\geq 70\% U_n$ ，变频装置恢复到原来状态时间为 3 秒；当母线电压 $\geq 65\% U_n$ ，变频装置恢复到原来状态时间小于 10 秒，当母线电压 $\leq 60\%$

Un 时，变频装置停机。

3.7.4.22 变频器应满足在 120 秒内由 0 速启动到全速的要求；变频装置应具有瞬时失电或欠压 3~30 秒再启动功能，满足在高压电源失压后 1~30 秒（等待时间可现场设定）来高压电能自动启动要求。

运行中一旦变频装置出现瞬时性可恢复性故障，不至于导致电动机停运；变频装置重新投入时，应具有自动跟踪功能，使电机自动运行至变频器故障前的运行状态。

3.7.4.23 投标方应提供最新型号的变频装置，并在随机资料中详细说明结构（包括元器件型号、隔离变结构及绝缘）以及主要元器件的供应商和产地。

3.7.4.24 高压变频调速装置内置 PLC，并能以硬接线形式反馈变频调速装置的主要状态和故障报警信号。

3.7.4.24.1 I/O 可根据用户的要求进行参数化，I/O 类型如下：

3.7.4.24.1 模拟量输入：1 路 4~20mA（接地或不接地），电流信号最大输入阻抗为 250 Ω。（可接受远方调速的 4~20 mA 模拟量指令在变频装置中可任意设定 4~20mA 对应的频率范围。

3.7.4.24.1.1 模拟量输出：4 路 4~20mA（无源隔离信号），可用以输出电机转速和电流，具有驱动回路阻抗不小于 500 Ω 负载能力。

4.24.1.2 开关量输入：包括就地控制和远程控制的起动、停止、急停、手动/自动转换等信号，开关量输入均为无源接点，开关量输入回路在硬件上采用光电隔离措施，在软件上采取消除接点抖动措施，并做好接地，屏蔽等抗干扰措施。

3.7.4.24.1.3 开关量输出：包括变频器高压就绪、变频器运行、变频器停止、变频器故障等开关量输出信号，所有开关量输出均为无源接点，节点容量 AC220V，5A；开关量输出回路在硬件上采用光电隔离措施，在软件上采取消除接点抖动措施，并做好接地，屏蔽等抗干扰措施。

4.25 在距离装置 1 米的范围内任何一个方向进行测试，所测得的装置（变频器、变压器、控制箱、风机等）噪声不得超过 80dB（A）。

3.7.4.26 高压变频装置具有就地控制/远程 DCS 控制功能，变频装置可灵活选择远程联动、就地手动、就地联动操作；就地操作时：能进行各种控制操作和参数设置，显示面板具有电流、电压、频率、开、停、故障显示及故障追忆等功能，通过柜门按钮和触摸屏直接控制；远程控制时：通过变频装置内置 PLC 的 I/O 接口，与隔压站燃烧器、远程 DCS 系统相连，实现远程控制或上位控制，并可以反馈变频装置的主要状态信号和故障报警信号。

3.7.4.27 在输出频率调节范围内及各相负载对称的情况下，输出三相电压的不对称度不超过 5%，输出电压波动不超过 4%；dv/dt 不大于 1000 V/μs。

3.7.4.28 变频装置控制系统应采用数字微处理器（DSP）为主控制器，应具有就地监控方式和远方监控方式。两种控制功能具有转换开关。本柜操作盘能就地进行各种控制操作和参数设置。在就地监控方式下，通过变频器上液晶人机界面控制，可进行就地人工启动变频器、停止变频器，可以调整转速、频率；功能设定、参数设定等均采用中文。控制器 CRT 至少设有交流输出电压、输出电流、输出频率、输出功率、转速等参数的数据显示。其他有需要显示的参数投标方应给予明确。

3.7.4.29 频率分辨率 0.01Hz；过载能力为电流 120%时 1 分钟/10 分钟，180%立即保护、加/减速时间 0.1~3000 秒（根据负载情况可设定）；额定输出功率时频率的稳定度符合国际标准 $\leq 0.1\text{Hz}$ 的要求。

3.7.4.30 投标方应提供最新型号的变频装置，功率元件、电解电容及其它重要控制元件，应采用优质产品。投标方应说明元器件的参数，使用寿命周期及后期维护或更换的费用情况，提供供应商的资料。投标方需提供主要功率元器件的型号、主要外购部件清单。

3.7.4.31 整套变频控制装置，包括移相变压器、变频器、隔离刀闸柜等所有部件及内部连线一体化设计，招标方只须连接高压输入，高压输出、控制电源和监控数据线即可。

3.7.4.32 系统应具有较强的抗干扰能力，能在电子噪声，射频干扰及振动的环境中连续运行，且不降低系统的性能。系统能在电子噪声、射频干扰及振动的环境中连续运行，且不降低系统的性能。距电子柜 1.2m 处以外发出的工作频率 470Hz、功率输出达 5W 的电磁干扰和射频干扰，不影响系统正常工作。

3.7.4.33 机柜的外壳防护等级不低于 IP41。

3.7.4.34 柜内元器件的安装应整齐美观，应考虑散热要求及与相邻元件之间的间隔距离，并应充分考虑电缆的引接方便，为保证检修人员检修方便。

3.7.4.35 变频装置内部通讯应采用光纤电缆连接，驱动触发开关量信号通过光纤直接传输驱动板，驱动 IGBT 通断，而不是采用光纤传输编码到驱动板，以提高抗干扰能力。变频器柜内强电和弱电信号均分开布置，确保避免干扰。

3.7.4.36 变频器应对本体控制系统的就地控制箱无谐波影响。

3.7.4.37 变频器内部的电容器应采用寿命长的电解电容，其寿命应不低于 10 年，其间电容器出现问题以及由此带来的其他问题投标方应予以免费服务或更换。

3.7.4.38 变频器单独组柜安装（不靠墙）。

3.7.5 变频器调速装置与 DCS 的接口

变频装置应至少包含以下几种开关量信号和模拟量信号可供 DCS 系统使用：

开关量输入：起动、停止、复位、紧急停机、外部高压就绪等信号

开关量输出：变频器高压就绪、变频器运行、变频器停止、变频器报警、变频器故障、切至远程、切至本地、旁路柜切至工频、旁路柜切至变频、与高压出线开关联锁等信号，要求为无源干接点

模拟量输入：频率调节（转速给定）

模拟量输出：输出频率、输出电流，模拟量输出应具备隔离功能。

3.7.5.5.1 变频装置至少包含以下几种开关量信号和模拟量信号：

3.7.5.5.1.1 开关量输入：远方起动、远方停止、手动/自动转换等信号

3.7.5.5.1.2 开关量输出：变频器运行、变频器就绪、变频器旁路运行、变频器故障、变频器停止等信号

3.7.5.5.1.3 模拟量输入：频率调节（转速给定，4~20mA）

3.7.5.5.1.4 模拟量输出：输出频率（4~20mA）、输出电流（4~20mA）

3.7.5.5.2 变频器提供给 DCS 的开关量：

3.7.5.5.2.1 报警及故障信息：

变压器超温、单元柜风机故障、控制电源失电、变频器保护动作信息等。

3.7.5.5.2.2 调速装置的状态信息：

待机状态、正常运行状态、故障状态、系统旁路状态。

3.7.5.5.2.3 高压开关控制信号：

高压合闸允许、高压开关紧急分断。其中“高压开关紧急分断”还直接提供给现场高压开关，直接实现跳闸保护。

3.7.5.5.2.4 以上所有数字量采用无源节点输出，定义为节点闭合时有效。除特别注明外，节点容量均为 DC220V/5A。

3.7.5.3.7.6 供货范围

投标方应满足招标方对安装、调试、运行和设备性能的要求，并提供保证设备安装、调试、投运相关的技术服务和配合。在技术规范中涉及的供货要求也作为本供货范围的补充，若在安装、调试、运行中发现缺项，投标方应补充供货。

高压变频调速系统及其附件至少包括：

- a. 干式隔离变压器
- b. 高压变频装置及控制系统
- c. 旁路柜及其他必需的设备
- d. 通讯电缆(内部)

e. 附件及随机备品备件

供货清单

序号	名称	规格型号	数量	产地	生产厂家	备注
1	高压变频调速系统					
2	功率单元柜					
2.1	功率单元模块					
2.1	电流互感器					
2.2	电压互感器					
2.3	冷却风机					
2.5						
3	变压器柜					
3.1	变压器					
3.2	冷却风机					
3.3	温控装置					
3.4						
4	高压开关柜					
4.1	真空接触器					
4.2	刀闸					
4.3	电流互感器					
4.4	电压互感器					
4.5	...					
5	控制柜					
5.1	PLC					
5.2	控制单元					
5.3	人机界面					
5.4	UPS					
5.5						

3.8 DCS 系统

3.8.1 总则

投标方应为招标方提供统一的新增 DCS 系统，确保隔压站系统在同一台电脑内可以监测、控制。DCS 系统应具备数据采集（DAS）、模拟量控制（MCS）、顺序控制（SCS）、安全监测保护系统（FSSS）、项目生产设备运营管理全场景数字化展示等功能，以满足各种运行工况的要求，确保机组安全、高效运行，整个 DCS 的可利用率至少应为 99.9%。DCS 系统厂家具有两化融合认证，软件产品认证, ce 认证，通讯认证。

DCS 系统应检测必要的运行参数，并根据室外气象条件实现对隔压站燃烧器的启停控制及隔压站负荷自动控制功能，实现隔压站的高效优化运行。

除工程师站（可兼做操作员站）外，至少应保证一台隔压站具有 1 台操作员站，配备 27 英寸液晶监视器、操作台和配套多媒体系统，具体根据系统需要配置。配有调试笔记本一台。

DCS 系统模件柜，放置于在隔压站房电子间内，所有测点信号均要求接入电子间所在位置。

工程师站与操作员站及操作台放置于隔压站房控制室内，操作台风格统一。

DCS 系统画面要求能在 LED 大屏幕系统中显示。所有计算机接口能与大屏幕相匹配。

3.8.2 技术要求

3.8.2.1 硬件要求

3.8.2.1.1 一般要求：

3.8.2.1.1.1 系统硬件应采用有现场运行实绩的、先进可靠的和使用以微处理器为基础的分散型的硬件。

3.8.2.1.1.2 系统内所有模件均应是固态电路，标准化、模件化和插入式结构。

3.8.2.1.1.3 模件的插拔应有导轨和联锁，以免造成损坏或引起故障。模件的编址不应受在机柜内的插槽位置所影响，而是在机柜内的任何插槽位置上都应能执行其功能。

3.8.2.1.1.4 机柜内的模件应能带电插拔而不损坏，且不影响其它模件正常工作。

3.8.2.1.1.5 模件的种类和尺寸规格应尽量少，以减少备件的范围和费用支出。

3.8.2.1.2 处理器模件

3.8.2.1.2.1 过程站内应采用中央处理器或各司其职(功能上应分离)的处理器模件，以提高系统可靠性。处理器模件应使用 I/O 处理系统采集的过程信息来完成模拟控制和数字控制。

3.8.2.1.2.2 处理器模件应清晰地标明各元器件，并带有 LCD 自诊断显示。

3.8.2.1.2.3 处理器模件若使用随机存取存储器(RAM)，则应有电池作数据存储的后备电源，电池的更换不应引起数据丢失，重新插入不影响工作。

3.8.2.1.2.4 某一个处理器模件故障，不应影响其它处理器模件的运行。此外，数据通讯总线故障时，处理器模件应能继续运行。

3.8.2.1.2.5 对某一个处理器模件的切除、修改或恢复投运，均不应影响其它处理器模件的运行。

3.8.2.1.2.6 处理器模件应冗余配置，一旦某个工作的处理器模件发生故障，系统应能自动地以无扰方式，快速切换至与其冗余的处理器模件，并在操作员站报警。DCS 系统的处理器模件带 I/O 功能时，由于控制器分散程度较高，允许只对保护或重要回路冗余配置，投标方应对冗余设置作出

说明。

3.8.2.1.2.7 冗余配置的处理器模件与系统均应有并行的接口，即均能接受系统对它们进行组态和组态修改。处于后备状态的处理器模件，应能不断更新其自身获得的信息。

3.8.2.1.2.8 冗余处理器模件的切换时间应 $<5\text{ms}$ ，并应保证系统的控制和保护功能不会因冗余切换而丢失或延迟。投标方应在其报价书内说明冗余处理器模件的切换时间。

3.8.2.1.2.9 电源故障应属系统的可恢复性故障，一旦重新受电，处理器模件应能自动恢复正常工作而无需运行人员的任何干预。

3.8.2.1.3 过程输入/输出(I/O)

3.8.2.1.3.1 I/O 处理系统应“智能化”，以减轻控制系统的处理负荷。I/O 处理系统应能完成扫描、数据整定、数字化输入和输出、线性化、热电偶冷端补偿、过程点质量判断、工程单位换算等功能。

3.8.2.1.3.2 所有的 I/O 模件都应有标明 I/O 状态的 LCD 指示和其它诊断显示，如模件电源指示等。

3.8.2.1.3.3 事故顺序(SOE)输入信号的分辨率应不大于 1 毫秒。投标方应说明为达到这一要求所采取的措施。

3.8.2.1.3.4 应提供热电偶、热电阻及 4~20mA 信号的开路和短路以及输入信号超出工艺可能范围的检查功能，这一功能应在每次扫描过程中完成。

3.8.2.1.3.5 所有接点输入模件都应有防抖动滤波处理。如果输入接点信号在 4 毫秒之后仍抖动，模件不应接受该接点信号。投标方应详细说明采取了何种措施，来消除接点抖动的影响，并同时确保事故顺序信号输入的分辨率不大于 1 毫秒。

3.8.2.1.3.6 处理器模件的电源故障不应造成已累积的脉冲输入读数丢失。

3.8.2.1.3.7 应采用相应的手段，自动地和周期性地对零漂和增益的校正。

3.8.2.1.3.8 冗余输入的热电偶、热电阻、变送器信号的处理，应由不同的 I/O 模件来完成。单个 I/O 模件的故障，不能引起任何设备的故障或跳闸。

3.8.2.1.3.9 在系统电源丧失时，执行机构应保持安全的位置，投标方应在报价书中说明采取的措施。

3.8.2.1.3.10 所有输入/输出模件，应能满足 ANSI/IEEE472 “冲击电压承受能力试验导则(SWC)”的规定。

3.8.2.1.3.11 每 16 个模拟量输入点至少有一个单独的 A/D 转换器；每一个模拟量输出点应有一个单独的 D/A 转换器；每一路热电阻输入应有单独的桥路。此外，所有的模拟量输入通道、输出通

道及其工作电源，均应互相隔离。每块模拟量 I/O 卡件的 I/O 点数不应超过 8 点，每块开关量 I/O 卡件的 I/O 点数不应超过 16 点。

3.8.2.1.3.12 在整个运行环境温度范围内，DCS 精确度应满足如下要求：模拟量输入信号(高电平) $\pm 0.1\%$ ；模拟量输入信号(低电平) $\pm 0.2\%$ ；模拟量输出信号 $\pm 0.25\%$ 。系统设计应满足在六个月内不需手动校正而保证这三个精确度的要求。

3.8.2.1.3.13 I/O 类型

3.8.2.1.3.13.1 模拟量输入：

4~20mA 信号(接地或不接地)，最大输入阻抗为 250Ω ，系统应提供所有 4~20mA 二线制变送器的直流 24V 电源。对 1~5VDC 输入，输入阻抗必须是 $\geq 500k\Omega$ 。

3.8.2.1.3.13.2 模拟量输出：

4~20mA 或 1~5VDC 可选，具有驱动回路阻抗大于 600Ω 的负载能力。负端应接到隔离的信号地上。

3.8.2.1.3.13.3 数字量输入：

负端应接至隔离地上，系统应提供对现场输入接点的“查询”电压。“查询”电压为 24V~120V。输入信号应具有隔离措施。

2.1.3.13.4 数字量输出：

数字量输出模件应采用电隔离输出，隔离电压 $\geq 250V$ 。

对要求快速反应的数字量，DCS 系统内响应时间应 $\leq 25ms$ ，不应因 DCS 系统原因而有延时。

3.8.2.1.3.14 模件的输出接点应能用于买方驱动级控制回路中，以便控制电动机、电动门或电磁阀等设备。

3.8.2.1.3.15 模件的输出接点的接通能应满足 220VAC，5A/220VDC，3A 的要求，否则投标方应提供中间继电器、继电器柜及装于继电器柜内供中间继电器工作的可靠电源。中间继电器应选用进口的端子接线型继电器，接点容量应满足 220VAC，5A/220VDC，3A 的要求。（有特殊要求的由用户方另外指定）。

3.8.2.1.3.16 热电阻(RTD)输入：

有直接接受三线制(不需变送器)的 Cu50、Pt100 等类型的热电阻能力，并且投标方应提供这些热电阻所需的电源。

3.8.2.1.3.17 热电偶(T/C)输入：

能直接接受分度号为 E、K、T、S 型热电偶信号(不需变送器)，并进行冷端补偿。热电偶在整个工作段的线性化应在过程站内完成而不需要通过数据通讯总线。

3.8.2.1.3.18 脉冲量输入:每秒能接受 6600 个脉冲。脉冲幅值 $\geq 50\text{mV}$ 。

系统应能接受磁性转速传感器的信号（0~36V、6600 个脉冲）。

用于测量电度量的脉冲输入，系统应能对其采集并按不同时段进行电度累加和统计。可修改电度量的倍率、初值等。

3.8.2.1.3.19 所有 I/O 类型卡能耐 380VAC 的窜入而不会损坏卡件本身。

3.8.2.1.3.20 投标方应对传感器及输入、输出信号的屏蔽提出建议，以满足其系统设计要求。

3.8.2.1.3.21 投标方提供的模拟量、数字量和脉冲量通道应满足本规范书规定的型式和数量要求。

3.8.2.1.3.22 过程站之间用于跳闸、重要的联锁和超驰控制的信号，应直接采用硬接线，而不可通过数据通讯总线发送。

3.8.2.1.3.23 投标方除提供规定的现场输入输出通道外，还应满足系统对输入输出信号的要求，如模拟量与数字量之间转换的检查点、冷端补偿、电源电压检测及各子系统之间的硬接线联接点。

3.8.2.1.3.24 I/O 数量不包括备用点，亦不包括 DCS 内部的硬接线联系点(如 MCS 至 DAS，ETS 至 MCS 等)。以上每种类型 I/O 测点都应再预留 20%以上的备用量，并保证各类型卡件至少有一块空白卡件，并安装于机柜内。

3.8.2.1.3.25 预留足够通讯接口，采用 MODBUS-RTU 通讯协议，RS-485 通讯接口。

3.8.2.1.3.26 提供一台工业级电力专用 UPS，带输入输出双隔离，容量 6.3kVA，延时一小时。UPS 自带馈线柜和旁路隔离稳压柜，柜体颜色为 RAL7035（与 DCS 柜统一）。UPS 输入电源：220VAC 50HZ 一路；输出电源:220VAC +1%；输入端和输出端各加装隔离变压器；静态开关切换时间小于 1/4 周波；14 路 220VAC 馈线输出。

3.8.2.1.3.27 对处理器模件具有 I/O 功能的系统，开关量控制模件的数量应满足不同控制对象数量的要求。

3.8.2.1.4 Gateway

本规范书要求所供 DCS 的各子系统尽可能类型一致，以构成一个统一的监视和控制系统。因此，用于硬件型式与 DCS 系统不同的子系统，DCS 系统应具有数据通讯接口以便进行数据通讯。投标方应与下列系统供应商密切配合，保证与各子系统间的数据通讯的实施：

(1) 预留与 DEH 的数据通讯接口。

(2) 预留与 MIS 系统的数据通讯接口，暂按 TCP/IP 通讯协议考虑。

投标方应在其报价书中说明 DCS 系统可能采用的 Gateway 的型式及连接方式。

如果必须使用 Gateway，投标方应保证通过 Gateway 交换信息，不会降低 DCS 的性能，如分辨

率、操作响应速度等。

对重要系统的通讯接口应冗余配置。两个系统间应考虑隔离。

3.8.2.1.5 系统扩展

投标方应提供下列备用余量，以供系统以后扩展需要：

- 每个机柜内的每种类型 I/O 测点都应有 20%以上的备用量。
- 每个机柜内应有 15%以上的模件插槽备用量。该备用插槽应配置必要的硬件，保证今后插入模件就能投入运行。
- 控制器站的处理器处理能力应有 40%余量，操作员站处理器处理能力应有 60%余量。
- 处理器内部存储器应有 60%余量，外部存储器应有 70%余量。
- 40~50%电源余量。

这些都应是按系统联调成功正式投运时的最终容量计算的百分比值。

3.8.2.2 软件要求

3.8.2.2.1 一般要求

3.8.2.2.1.1 投标方应负责整个 DCS 的组态，并保证所供系统是采用统一的方式进行组态。

3.8.2.2.1.2 投标方应提供二套完整的满足本规范书要求的程序软件包，包括实时操作系统程序、应用程序，并负责系统的生成、组态，LCD 画面生成和打印制表格式生成等。

3.8.2.2.1.3 所有的算法和系统整定参数应驻存在各处理器模件的非易失性存储器内，执行时不需重新装载。

3.8.2.2.1.4 应提供 C 语言、BASIC、PYTHON 等高级编程语言以满足用户工程师开发应用软件的需要。

3.8.2.2.1.5 模拟量控制的处理器模件完成所有指定任务的最大执行周期不应超过 250ms，开关量控制的处理器执行周期不应超过 100ms。

3.8.2.2.1.6 对需快速处理的模拟和顺序控制回路，其处理能力应分别为每 125ms 和 50ms 执行一次。

3.8.2.2.1.7 模拟量控制设计应采用“电力工程制图标准”(DL/T 5028.3-2015)。回路的组态应通过驻存在处理器模件中的各类逻辑块的联接，直接采用 SAMA 图或功能块的方式进行，并用易于识别的工程名称加以标明，还可在工程师站上根据指令，以图形方式打印出已完成的所有系统组态。

3.8.2.3.1.8 在工程师工作站上应能对系统组态进行修改。不论该系统是在线或离线均能对该系统的组态进行修改。系统内增加或变换一个测点，应不必重新编译整个系统的程序。

3.8.2.3.1.9 在程序编辑或修改完成后,应能通过通讯总线将系统组态程序装入各有关的处理器模件,而不影响系统的正常运行。

3.8.2.3.1.10 顺序控制的所有控制、监视、报警和故障判断等功能,均应由处理器模件提供。

3.8.2.3.1.11 顺序逻辑的编程应使顺控的每一部分都能在 LCD 上显示,并且各个状态都能得到监视。

3.8.2.3.1.12 所有顺序控制逻辑的组态都应在系统内完成,而不采用外部硬接线、专用开关或其它替代物作为组态逻辑的输入。

3.8.2.3.1.13 顺序控制逻辑设计应采用“电力工程制图标准”(DL/T 5028.3-2015)。组态应采用逻辑图或梯形图格式进行,并可在工程师站上按指令要求,以图形方式打印出已组态的逻辑。

3.8.2.3.1.14 查找故障的系统自诊断功能应能诊断至模件级故障。报警功能应使运行人员能方便地辨别和解决各种问题。投标方应明确定义系统自诊断的特征。

3.8.2.3.2 数据采集系统(DAS)

3.8.2.3.2.1 数据采集系统(DAS)应连续采集和处理所有与机组有关的重要测点信号及设备状态信号,以便及时向操作人员提供有关的运行信息,实现机组安全经济运行。一旦机组发生任何异常工况,及时报警,提高机组的可利用率。

3.8.2.3.2.2 DAS 至少应有下列功能:

——显示:包括操作显示、成组显示、棒状图显示、报警显示等。

——制表记录:包括定期记录、事故追忆记录、事故顺序(SOE)记录、首出原因记录、跳闸一览记录等。

——历史数据存储和检索,所有测点均能够进行历史数据查询,可查询时间至少半年以上

——计算:包括累积计算、经济性能指标计算(如汽耗率、燃料消耗率等)

3.8.2.3.2.3 显示

每个 LCD 应能综合显示字符和图象信息,机组运行人员通过 LCD 实现对机组运行过程的操作和监视。

每幅画面应能显示过程变量的实时数据和运行设备的状态,这些数据和状态应每秒更新一次。显示的颜色或图形应随过程状态的变化而变化。棒状图和趋势图应能显示在任意一个画面的任何一个部位上。

应可显示 DCS 系统内所有的过程点,包括模拟量输入、模拟量输出、数字量输入、数字量输出、中间变量和计算值。

对显示的每一个过程点,应是显示其标志号(通常为 Tag)、说明、数值、性质、工程单位、高

低限值等。

应提供对机组运行工况的画面开窗显示、滚动画面显示和图象缩放显示，以便操作人员能全面监视，快速识别和正确进行操作。

应设计机组和设备运行时的操作指导，并由 LCD 的图象和文字显示出来。操作指导应包括起动方式、正常方式和跳闸方式。

投标方应根据运行要求和参考用户提供的 P&ID，提供足够和完善的用户画面(通常指机组模拟图)。用户画面的型式与数量，应可在工程设计阶段按实际要求进行增加。

运行人员可通过键盘，对画面中的任何被控装置进行手动控制。画面上的设备正处于自动顺控状态时，模拟图上应反映出运行设备的最新状态及自动程序目前进行至哪一步。若自动顺序失败，则应有报警并显示故障出现在顺序的哪一步。

需使用的图素，未包括在 ISA 标准符号中时，用户应可使用投标方提供的图素组态器，建立用户自定义的新图素。用户自定义的新图例应能被存储和检索。

投标方应说明其所供系统的画面显示能力，每幅画面能容纳多少图素以及每幅画面能容纳多少能实时更新和被控的过程测点(模拟量和数字量)。

操作画面应紧凑、全面，并符合工艺流程、操作习惯的需要，以方便运行人员的使用。

应采用多层显示结构，显示的层数应根据工艺过程和运行要求来确定，这种多层显示可使运行人员方便地翻页，以获得操作所必需的细节和对特定的工况进行分析。

多层显示应包括厂区级显示(或称概貌显示)、功能组显示和细节显示。

厂区级显示应提供整个机组运行状态的总貌，显示出主设备的状态、参数和包括在厂区级显示中的与每一个控制回路有关的过程变量与设定值之间的偏差。应允许一次击键即能调出用于监视或控制的其它显示画面。若任何一个控制回路出现报警，用改变显示的颜色来提示。

功能组显示应可观察某一指定功能组的所有相关信息，可采用棒状图形式，或采用模拟 M/A 操作器面板的画面，面板上应有带工程单位的所有相关参数，并用数字量显示出来。

功能组显示应包含过程输入变量、报警条件、输出值、设定值、回路标号、缩写的文字标题、控制方式、报警值等。

每幅功能组显示画面，应能显示 8~12 个操作站或功能块。

投标方组态的功能组显示画面应包括所有模拟量控制回路和顺序控制回路。

细节显示应可观察以某一回路为基础的所有信息，细节显示画面所包含的每一个回路的有关信息，应足够详细，以便运行人员能据以进行正确的操作。对于调节回路，至少应显示出设定值、过程变量、输出值、运行方式、高/低限值、报警状态、工程单位、回路组态数据等调节参数。对于开

关量控制的回路，则应显示出回路组态数据和设备状态。

投标方应提供报警显示、趋势显示、成组显示、棒状显示等标准画面显示。

成组显示。在技术上相关联的模拟量和数字量信号，应组合成成组显示画面，并保存在存储器内，便于运行人员调用。

成组显示应能便于运行人员按需要进行组合，并且根据需要存入存储器或从存储器中删除。

成组显示应有色彩增亮显示和棒状图形显示。

一幅成组显示画面可包含 20 个以上的测点。并且至少应提供 100 幅成组显示画面。

任何一点在越过报警限值时，均应变为红色并闪光。

棒状图显示

运行人员可以调阅动态棒状图画面，即以动态棒状图的外形尺寸反映各种过程变量的变化。

——棒状图应可在任何一幅画面中进行组态和显示，每一棒状图的标尺可设置成任何比例。

——在一幅完全为棒状图的画面上，至少应能显示 40 根棒状图。

——在入 DCS 系统的任何一点模拟量信号，均应能设置为棒状图形式显示出来。

——若某一棒状图其数值越过报警限值时，越限部分应用红色显示出来。

趋势显示

——系统应能提供 200 点历史数据的趋势和 200 点实时数据的趋势显示。趋势显示可用整幅画面显示，也可在任何其它画面的某一部位，用任意尺寸显示。所有模拟量信号及计算值，均可设置为趋势显示。

——在同一幅 LCD 显示画面上，在同一时间轴上，采用不同的显示颜色，应能同时显示 8 个模拟量数值的趋势。

——在一幅趋势显示画面中，运行人员可重新设置趋势变量、趋势显示数目、时间标度、时间基准及趋势显示的颜色。

——每个实时数据趋势曲线应包括 600 个实时趋势值，时间分辨率为 1 秒。（存储速率）

——每个历史数据趋势曲线应包括 600 个历史趋势值，时间标度可由运行人员按 0.5 分钟、1 分钟、2 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、30 分钟、60 分钟进行选择。

——趋势显示画面还应同时用数字显示出变量的数值。

——趋势显示应可存贮在内部存贮器中，并应便于运行人员调用，运行人员亦可按要求组态趋势并保存在外部存贮器中，以便今后调用。

报警显示

——系统应能通过接点状态的变化，或者参照预先存储和参考值，对模拟量输入、计算点、平

均值、变化速率、其它变换值进行扫描比较，分辨出状态的异常、正常或状态的变化。若确认某一点越过预先设置的限值，LCD 屏幕应显示报警，并发出声响信号。在机组启停过程中应能抑制虚假报警信号。

——报警显示应按时间顺序排列，最新发生的报警应优先显示在报警画面的顶部，每一个报警点可有 6 个不同的优先级，并用 6 种不同的颜色显示该点的 Tag 加以区分。

——报警应可一次击键进行确认。在某一站上对某一点发生的报警进行确认后，则所有其它站上该点发出的报警也应同时被确认。某一点发出的报警确认后，该报警点显示的背景颜色应有变化并消去音响信号。

系统状态显示

系统状态显示应表示出与数据通讯总线相连接各个过程站的状态。各个站内所有 I/O 模件的运行状态均应包括在系统状态显示中，任何一个站或模件发生故障，相应的状态显示画面应改变颜色和亮度以引起运行人员的注意。

3.8.2.3.2.4 记录

3.8.2.3.2.4.1 所有记录应使用可编辑的标题，而不应是预先打印的形式。投标方应按用户指定的格式，确定所有记录的标题。

3.8.2.3.2.4.2 记录功能可由程序指令或运行人员指令控制，数据库中所具有的所有过程点均应可以记录。

3.8.2.3.2.4.3 定期记录

定期记录包括交接班记录、日报和月报，对交接班记录和日报，系统应在每一小时的时间间隔内，提供 200 个可选变量的记录。而对月报，则在每一天的时间间隔内，提供 200 个可选变量的记录。在每一个交接班后，或每一天结束时，或每一个月结束时，应自动进行记录打印，或根据运行人员指令召唤打印。

3.8.2.3.2.4.4 运行人员操作记录

系统应记录运行人员在集控室进行的所有操作项目及每次操作的精确时间。通过对运行人员操作行为的准确记录，可便于分析运行人员的操作意图，分析机组事故的原因。

2.3.2.4.5 事件顺序记录(SOE)

系统应提供不独立于系统外的高速事件顺序记录功能，其记录点至少 80 点，时间分辨率应不大于 1ms。

接入事件顺序记录装置的任何一点的状态变化至特定状态时，立即进行事件顺序记录。

事件顺序记录完成后，应自动打印出来，并自动将记录存储在存储器内，以便以后按操作员的

指令打印出来。存储器应有足够的空间，以存储至少 3000 个事件顺序记录，这种足够的存储空间是保证不会丢失输入状态改变的信号，并且在 SOE 记录打印时，留有足够的采集空间。

3.8.2.3.2.4.6 机组跳闸首出原因记录

系统应设置逻辑判断机组跳闸的首出原因，并进行记录，使操作员可以迅速准确地判断导致机组跳闸的第一原因。

3.8.2.3.2.4.7 跳闸记录

应提供跳闸后的分析记录。一旦检测到某台机组某一主设备跳闸，程序应立即按时间顺序打印出表征该机组主设备的变量的完整记录，其中 40 个重要变量，应提供跳闸前 10 分钟和跳闸后 5 分钟以 1 秒时间间隔的快速记录，其余变量的记录时间间隔可为 3~5 秒。

跳闸记录应自动打印或按运行人员指令打印。

3.8.2.3.2.4.8 操作员记录

操作员记录可按要求进行。可预先选择记录打印的时间间隔或立即由打印机打印出来。操作员记录可由 20 个组构成，每组 16 个参数。所有具有地址的点均可设置到操作员记录中。

3.8.2.3.2.4.9 设备运行记录

在每天结束时，应能打印出泵、风机等主设备的累计运行小时数。

历史数据的存储和检索 (HSR)

2.3.2.4.10 设置 HSR 的目的是为了保存长期的详细的运行资料，它随时记录重要的状态改变和参数改变。提供的 HSR 系统应与 DCS 设计相一致，最小容量为 80G，长期历史数据至少应能存入 1000 个输入点，且配置长期存储信息的可读写光盘驱动器。HSR 的采样周期应根据不同的过程变量分 1 秒、3 秒、5 秒、1 分和 3 分可选。HSR 的检索可按指令进行打印或在 LCD 上显示出来。

3.8.2.3.2.5 项目生产设备运营管理全场景数字化展示

运用强大的实时渲染技术，构建全新的数字三维全景视窗，对整个项目生产运营管理进行全场景数字化展示，呈现优质的视觉效果；基于 3D 图形学技术，建立项目可视化交互系统，实现数据实时图形可视化、场景化以及实时交互，运用巧妙的视角转换技术，让招标方拥有纵观全局的统筹化和定位单个设备的聚焦化能力。

3.8.3 培训

3.8.3.1 每位教员均应为有经验的专家，具备正规课堂讲学的经验。提供如何使用技术资料的指导，并解答学员在培训过程中提出的有关问题。

3.8.3.1.2 卖方应向学员提供必要的技术资料、图纸、设备、仪表和安全防护用具，。

3.8.3.1.3 培训的一切费用应包含在合同价格中。

3.8.3.2 制造厂培训

3.8.3.2.1 培训内容至少应有如下内容：

- DCS 的内容结构的特点
- 软件组态
- 数据库生成
- LCD 画面制作
- 硬件维护、检查测试、查找故障的方法
- 数据通讯系统的基本原理、通讯协议和接口
- 首站 DCS 的仿真培训和故障排除并参观相似使用 dcs 单位。

• 培训人员及培训时间：在制造厂培训人员不少于 6 人 2 周。

3.8.3.3 现场培训

3.8.3.3.1 卖方应提供买方认为必要的附加培训，因为在制造厂培训结束后，卖方对所供硬件和软件又有所修改。这种附加培训可在工程现场进行，故称为现场培训。

3.8.3.3.2 卖方专业人员在现场承担现场培训任务，且一切费用自理。现场培训的要求与制造厂培训相仿。

3.8.3.3.3 现场培训至少应有下列内容：

- DCS 的基本知识和系统组态
- DCS 的安装、检查、排列故障，在线联调和维修等课程。
- 人一机接口的应用培训

3.8.3.3.4 当进行现场安装和开环测试时，卖方应对买方的运行人员进行 DCS 的在线操作培训。

3.8.3.3.5 现场培训的计划将在设计联络会上讨论确定。

3.8.4 DCS 数据远传

DCS 系统重要数据应远传至招标方的 PVSS 系统和集团数据中心平台，通过智能网关及工业防火墙等设备保证数据传输安全、可靠；传至 PVSS 的数据主要为隔压站负荷及水、电、热等能耗数据；传至集团数据中心平台的数据主要为隔压站负荷及水、电、热等能耗数据。

3.9 控制仪表

3.9.1 配置范围：按国家相关规定进行配置。

3.9.1.1 压力等级：隔压站本体阀门均要求使用 2.5MPa 公称压力的阀门。

3.9.1.2 隔压站电控系统功能要求

隔压站热水管道均应测量温度、压力并远传至 DCS 系统。

3.9.1.2.1 隔压站安全保护装置具备在隔压站超压、超温、突然停电及隔压站控制元件故障时及时有效地将运行中的设备停机。隔压站安全保护功能具有并不限于以下内容：

隔压站超压声光报警并超压自动停机,人工复位,同时配备最高压力限制装置。

供水超温声光报警,超温自动停机(不停热水循环泵)、人工复位,同时配备一个最高温度限制器。

安全联锁装置的电源中断自动停机、人工复位。

热水隔压站能够接受循环泵信号,根据循环泵故障、停止运行等状态进行自动停炉、人工复位操作。

电机过载、过流监测与保护。

变频器故障与保护。

3.9.1.2.2 控制系统测点

隔压站应有水,电,热等检测及能耗统计分析功能,按照规范要求设置就地及远传仪表的检测,记录,所有测点必须设在具有代表性,便于安装。测点数量满足对系统运行监视的要求。保护、控制和显示用的测点应分开取样,不允许合用或混用。投标方在投标文件中列出详细的测点清单及测点用途(显示报警、连锁保护、调节),并罗列保护用测点及逻辑说明供投标方参考。

DCS 系统应检测必要的运行参数,并根据室外气象条件实现对隔压站荷自动控制功能,实现隔压站的高效优化运行。

并能将重要运行信号分别传送至本工程 PVSS 系统以及招标方的集团数据平台,具体要求详见 DCS 部分。

检测元件要求

3.9.1.2.2.1. 智能压力/差压变送器:

- 输出信号: 4~20 mA DC
- 供电电压: 12-30 VDC
- 精 度: 0.2% FS
- 螺纹接口: 标准提供 M20×1.5 外螺纹
- 防护等级: IP65
- 环境温度: -20° C~60° C
- 稳定性: 十二个月 0.25%
- 结构: 变送器、测量元件一体安装
- 抗过载能力: 2.5 倍量程

- 电气连接：二线制
- 支持 HART 协议，并带数字显示

安装方式：柱装或支架安装（带安装支架）

变送器的性能要求：

（1）变送器应具有固态电子线路，为智能化二线制设计，并使其模拟信号 4-20mA 和数字信号传输可在同一对线上完成。

（2）变送器的标定量程应使正常工作压力(或差压)在标定量程刻度的约 2 / 3 处，不得选择正常工作压力(或差压)在变送器最小量程范围内。最大工作压力的 150% 的过压(或差压)而不会不影响其性能。测量负压的变送器应能承受全真空而不会导致损坏。

（3）变送器应易于调零和调整量程，零点迁移：正迁移能达到最小量程的 500%，负迁移能达到最小量程的 600%，量程比：100：1。应提供整体试验接口，以便于连接电气试验设备。

（4）变送器应输出一个与被测变量成比例的电气信号，此信号对 0~100% 的标定量程应为 DC4-20mA。变送器应能在负载阻抗达到 560 Ω 时正常运行。

（5）变送器应能通过手持组态终端进行远程编程(符合 HART 协议)，就地应有进行零位和量程的调整手段。

（6）变送器与被测介质接触的浸湿部分的材料应与被测介质相适应，以防止腐蚀或剥落。

（7）变送器接线和端子应按所采用的 UL 和 ANSI 标准，所有的端子应有固定标志以便于识别。

（8）变送器标牌应使用不锈钢材料。标牌内容应包括设计位号，变送器的外涂层不易剥落。

（9）所有变送器均应提供安装托架，以便将变送器安装在就地的仪表管架上。

（10）变送器的供电电源的电压范围应为 DC12V-45V。

（11）所有变送器均提供与被测介质脉冲管路的连接的全套螺纹管接头、螺母等。

（12）压力变送器应能将被测对象的表压、绝对压力或真空转换为一个输出信号。

（13）附件

对附件的设计及供货要求按照需方提出的要求进行选择。附件的材质、性能及数量不低于需方提出的要求。附件的范围包括法兰/适配器和引压短接头、M20x1.5 螺母、排气/排液阀门、隔离膜片、O 圈、导线罩材料、填充液体、管装支架、标签牌等。

3.9.1.2.2.2. 温度测量装置：

1) 热电阻：

- 传感元件：Pt100。
- 精度等级： A 级

•防护等级：IP65

2) 技术要求：

所有热电阻皆带保护套管，可不停水在线拆装。

热电阻根据设计要求选择 A 级或 B 级标准。

热电阻铭牌上应标注设计编号。

精确度：

热电偶精确度应符合下列最小误差极限：

在 $0^{\circ}\text{C} \sim 316^{\circ}\text{C}$ 温度范围内， $\pm 1.7^{\circ}\text{C}$ ；

在 $316^{\circ}\text{C} \sim 817^{\circ}\text{C}$ 温度范围内， $\pm 0.5\%$ ；

在 $817^{\circ}\text{C} \sim 1260^{\circ}\text{C}$ 温度范围内， $\pm 0.75\%$ 。

热电阻的最低精确度应在整个范围内被测温度的 $\pm 0.5\%$ 。

供货时应提交热电阻校准记录以证实上述精确度。

要求每只热电阻均为同向偏差，每年最多校验一次，就可保持其性能指标。

3.9.1.2.2.3 超声波热量计：包括超声波流量计、配对温度传感器、积算仪及计量箱

1) 流量计要求：

安装方式：分体式

材质：碳钢，换能器材料：不锈钢 AISI316

公称压力：PN25

连接方式：法兰连接，投标方应配套提供流量计安装所需的法兰盘

储存温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

最大压力损失： $\leq 0.02\text{MPa}$

流量范围比例：1：100

流量计通道要求：双通道湿式超声波测量技术，所测最大流速：6m/s.

流量精度： $0.5+0.02q_p/q$ q_p ：公称流量 q ：检测流量

流量计上均须带有流向、公称尺寸标识信息

使用寿命：流量计使用寿命不少于 10 年

流量计的部件和安装等事项：信号变送器分体安装。由厂家提供传感器与信号变送器之间专用电缆 20 米。

流量计电源：采用 24VDC 及备用电池供电

防护等级：IP67

安装位置：供回水管道

2) 积分仪主要技术要求

a. 积分仪精度等级：计量精度满足欧洲 DS/EN1434 2 级标准.

配对传感器精确度：± (0.5+3 Δ θ min/ Δ θ) %

b. 防护级别：IP54

c. 环境温度：0℃～55℃

d. 储存温度：-25℃～70℃

e. 使用寿命：积分仪使用寿命不少于 10 年

f. 供电电源：24VDC

g. 温度输入

温度范围 0℃～200℃

温差范围 3K～177K

显示分辨率 0.01K

传感器类型 Pt500；要求采用配对型

防护等级：IP65

接线：两线式

安装：带标准铠装护套，可在线拆装。

h. 流量计输入

输入电阻 >100 千欧

脉冲开 (<0.5V= < 0.5msec

脉冲关 (>2.0V) < 1.5 msec

脉冲频率 <100HZ

积分频率 <1HZ

i. 主要功能

显示功能：积分仪带有 7 位的图形 LCD 显示器, 显示各种功能. 显示器设计为多种应用, 显示数据/符号. 使用 GJ 作为累计热能量的显示单位。应可显示以下数据：瞬时热量 GJ/h、累计热量 GJ、瞬时流量 m³/h、累计流量 m³、供水温度℃、回水温度℃、供回水温差℃、累积工作时间 h、信息码、时间等参数。

数据存储功能：可存储每日、月、年的数据。

计算功能：热量积分仪应能接受供/回水流量信号，供/回水温度信号进行热显示及积算。

通讯接口：热量表积分仪厂家配套提供 RS-485 通讯(MODBUS RTU 协议)，，能将运行数据（包括流量及累积流量、热量及累积热量、供水温度、回水温度等信号）传送至 DCS 系统。

3) 计量箱

为计量设备配套计量箱，计量箱挂墙安装，箱体尺寸根据流量计变送器及积算仪等的实际尺寸由投标方提供，其他二次计量设备安装在计量箱内，显示仪等方便观察。计量箱应具有配电设施及避雷器等保护设备，每个计量设备皆应有 1 套配电开关控制，配电总开关具有隔离及漏电保护功能。

4. 包装、标志、运输及保管

4.1 包装

4.1.1 设备分类装箱并遵循适于运输，便于安装和查找的原则。

4.1.2 包装箱外壁有明显的文字说明，如：设备名称、用途及运输、储存安全注意事项等。

4.1.3 包装箱内附带下列文件，但不限于此：

装箱单

设计图纸

产品使用说明书

产品质量证明书(包括产品合格证、材质证明书、检验报告等)

其他必要资料

4.1.4 装置制造完成并通过试验后及时包装，得到切实的保护满足铁路、公路或海运部门的相关规定。

4.1.5 所有部门经妥善包装或装箱，在运输过程中采取防护措施，以避免散失、损坏或被盗。

4.1.6 在包装箱外有显著的标记，标记发货人代号、合同号、目的站（港）、项目号、货物名称、箱号/件号、毛重/净重（kg）、尺寸（长 x 宽 x 高，以 cm 表示）

4.1.7 各种包装确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮生锈和腐蚀。

4.1.8 包装箱上有明显的包装储运图示（按 GB191）。

4.1.9 随产品提供的技术资料完整无缺，提供份额符合 GB11032 要求。

4.1.10 包装符合 GB/T13384 标准的规定，并采取防雨、防潮、防锈、防振等措施，以免在运输过程中，造成设备件的损坏。设备出厂时，散装零部件的包装分类装箱，遵循适于运输、便于安装和查找的原则

4.2 标志

每个装箱件应标明至少下列各项：

货物名称；

发运货号及装运组件顺序号；

发货方及收货方单位名称；

订货合同编号；

毛重及净重；

运输限界尺寸；

重心及起吊位置；

防潮、防振、放置位置方向的标志。

4.3 运输和储存保管

4.3.1 发运前设备应完全干燥，当需要打开设备时，投标方要确保设备在发运前再次装上。

4.3.2 在运输和储存保管之前，要为所有孔洞、法兰、螺纹和焊接口提供保护，以防止损伤和进入杂物。

4.3.3 螺纹和插入接口要用塑料帽拧紧或扣紧。对焊式接口要用衬木的金属保护，并用金属箍扣紧。

4.3.4 保护帽、金属箍和紧固件不能用焊接焊到任何被加工件上。

4.3.5 设备运输时要有足够的支撑，所有散件要装箱，并有区分标志。

4.3.6 所有电气、电子设备应包装好，以防止运输和储存时受损，防止与水接触和受潮。

4.3.7 投标方将提供储存保管和搬运说明，其中包括确认保管时没有损坏的定期检验和维护说明。在装运箱外应放置一套这种说明。

4.3.8 备品备件和专用工具应单独包装，并应特别注明。

4.3.9 运输

经由铁路运输的部件，其尺寸不应超过对非标准外形体的规定；

当部件经由除铁路外的其他方式运输时，其重量和体积的限值应按有关运输方式的规定。

5. 资料及售后服务

5.1 技术支持资料

产品出厂时，投标方至少提供文件和图纸（一式六份），其中图纸和设计、安装、运行、维护、检修说明书必须提供电子版（CAD、word 格式）。

5.2 技术及售后服务

5.2.1 配合招标方前期设计、招标过程中的所有技术交流工作。

5.2.2 到货时，供货方工程师应与招标方一起在现场开箱检查已交货的设备，确认设备的完好程度及运输中是否有损坏，一旦发现任何缺陷，投标方应立即修理、补充和更换，一切费用由投标方

承担。

5.2.3 在设备安装之前，供货方应对设备安装处的土建基础进行检查。由于供货方变动安装条件而引起的费用由供货方承担。供货方应与招标方一起检查安装工作，在取得验收证书后，供货方将准备下一步的调试及试运行工作。

5.2.4 设备安装结束，相关的土建及配套工程工作也基本结束，此时在招标方同意后，将执行调试和试运行工作。

5.2.5 投标方应派遣有实践经验的工程技术人员与买方及设备安装单位一起进行设备的调试及试运行工作。如在此阶段，因设备自身质量问题或安装指导出现差错，投标方应全权负责消除差错直到买方满意，并应按合同条款中规定执行。在调试期间供货方应在现场负责测试和调试，以检测其设计、制造、运行效果等。并提供标准测试和调试所需的工具、材料、仪器和劳务人员，费用由投标方负责。所用仪器、仪表应经检定合格并在有效期内。

5.2.6 投标方须将测试和调试方法及记录表格随机组发货提交给招标方，请招标方认可后方可执行。部分或全部测试需根据季节实际情况在安装期内或后进行。在达到所有要求的技术条件后，由招标方进行验收。

5.2.7 设备试运行需在和本项目有关的部门及招标方的工程技术人员的监督下进行。

5.2.8 投标方应就其所提供的设备系统，对招标方的技术人员和维修人员进行操作和维修方面的培训。投标人应在培训开始前一个月提出培训计划，以取得招标方的同意。

5.2.9 对操作人员的培训内容至少应包括操作和安全保护措施。

5.2.10 招标方如委托其他分包商进行设备安装，投标方应安排技术人员予以免费指导。必要时，应对如何排除故障零件的拆装等进行指导。

5.2.11 投标方或设备制造商在青岛附近设有永久性常驻维修机构，处理所有维修服务，并配有专职的、具有三年以上设备运行服务经验的技术工程师。

5.2.12 投标方应保证货物在进行安装、调试和试运行等过程中损坏的或有缺陷的零部件直至整台设备可方便地得到修理和免费更换。

5.2.13 货物使用期间，凡发生质量问题或需要技术支持，投标方均应能够及时地提供业主提出的技术服务要求。在质量保证期内，招标发出通知后，投标应提供维修服务，免费修理或更换不合格的零部件直至整台设备，以保证设备正常运行。

5.2.14 对由于硬件质量问题造成的硬件自然损坏，投标方将提供现场服务，免费维修更换损坏的硬件。

5.2.15 由于招标方人为原因造成的硬件损坏，投标方有义务对损坏的硬件作有偿更换。

5.2.16 投标方应在投标文件中承诺接到故障通知后即时响应，最长应在 4 小时内派技术人员到达现场，并能及时排除故障。

（三）抚顺路项目-换热器技术要求

1. 管壳换热器技术要求

1.1 供货范围

本工程换热器为卧式汽水管壳式换热器，供货范围见下表：

换热量	蒸汽参数		高温水供/回水参数		数量
(MW)	温度(℃)	压力(MPa)	温度(℃)	压力(MPa)	(台)
70	300	1.0	130/70	1.6	2

投标方应按标书及图纸提供上述设备,并附所有附件、技术文件、有关的图纸或规范要求的其它技术资料,以及拆卸换热器所需的专用工具,要求厂家能到工程现场负责安装及调试,设备故障时投标方能够提供现场服务。

要求所有设备配置均为技术先进、性能优良，在国际上处于领先地位的最新产品，产品资质如下：

（1）制造商具有中华人民共和国特种设备生产许可证压力容器 A2 及以上资质（旧证：同时具有中华人民共和国特种设备制造许可证压力容器 A2 及以上资质和中华人民共和国特种设备设计许可证压力容器 A2 及以上资质）。

（2）制造商自 2021 年 1 月 1 日至今（以合同签订日期为准），应提供至少 2 项含有一台换热面积不小于 2100 平方米的热网加热器业绩，并提供相关证明材料（附合同扫描件，需含首页、能反映供货设备换热面积的供货清单页、签字盖章页，合同中未能体现换热面积的，需提供换热面积相关证明材料，否则按无效业绩处理）。

（3）换热器的制造、焊接、产品检验均符合《压力容器》GB150.1~150.4-2011 和《管壳式换热器》(GB151-1999)的要求。

（4）为维修方便，换热器应为可拆卸壳体结构，以供抽出管束进行检修，并在换热器设备上装设起吊构件。

（5）性能保证：

设备使用寿命：30 年，换热面积裕量 $\geq 30\%$ ，噪声：离开设备外表面 1.0 米距离处，噪声小于 80dB（A）

要求在标书中应详细论述设备自动控制的功能及特点，热力站与监控中心之间进行相互通讯的方案详细说明。

要求设备控制系统应与招标方已有系统相配套。

1.2 管壳式换热器技术要求

1.2.1 规范和标准

投标方提供符合本规范要求的设备，本规范中提到特定标准的地方，投标方应严格遵守。其它国际公认的与上述标准相当或更好的标准只要经招标方同意也可接受。

投标方应阐明在设备制造的每一步骤中怎样严格遵守这些标准。

GB150.1~150.4-2011《压力容器》

GB151-1999《钢制管壳式换热器》

GB10865-89《热网加热器技术条件》

GB713-2008《锅炉和压力容器用钢板》

GBZ1-2010《工业企业设计卫生标准》

GB178-85《工业企业噪声控制设计规范》

JB/T4730-2005《承压设备无损检测》

DL5000-2000《火力发电厂设计技术规程》

GB5310-2008《高压锅炉用无缝钢管》

GB13296-2007《锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管》

TSGR0004-2012《固定式压力容器安全技术监察规程》

JB2536-85《压力容器油漆、包装、运输》

1.2.2 设计条件

1.2.2.1 介质设计条件

(1) 介质设计参数：

	进口参数	出口温度
蒸汽	1.0MPa, 300℃过热蒸汽	80℃ 凝结水
高温热水	70℃	130℃

(2) 高温热水水质条件：

PH 值：8~10

溶解氧：<6mg/L

总硬度：0.7mmol/L

悬浮物：≤10mg/L

氯离子浓度：<25PPm

1.2.2.2 环境条件

最高温度：38.9℃

最低温度：-16.9℃

最高相对湿度：100%

最低相对湿度：10%

安装位置：室内

1.2.3 设计技术要求

1.2.3.1 技术条件

(1) 设备型式及规模

a. 卧式管壳式换热器，可拆卸壳体结构(换热器两端水室为法兰式结构)。

b. 换热器要满足以下要求：

换热量 $\geq 70\text{MW/台}$ ；

蒸汽参数:压力 $P=1.0\text{MPa}$ ，温度 $T=300^\circ\text{C}$ 过热蒸汽

高温水参数：供、回水温度为 $130/70^\circ\text{C}$ ，流量 1600t/h 。

每台换热器的高温水侧进水量为 1600t/h 时，阻力 $\leq 50\text{kPa}$ 。

(2) 设备用途

换热器设计适应机组变工况运行的要求，并满足热网基本参数要求。用管网蒸汽加热热网回水，热网换热器疏水收集至凝结水箱，用于高温水补水，多余凝结水用凝结水泵打回除氧器。

1.2.3.2 设备性能要求

(1) 换热器对机组的突然事故具有一定的适应性。即在最大负荷下换热器的运行没有异常噪音、振动和变形。在所有异常情况下，在通道进口、钢管进口、外壳的各种部件没有过度的腐蚀而运行性能良好。

加热器设计成可拆卸壳体结构(加热器两端水室为法兰式结构)，设备法兰材质要求为 16MnII。换热管的排布形式为三角形。并在端盖上加设人孔，用于检修。鞍座设置为一端固定端。

(2) 换热器能承受所连接管道的反作用力和热应力的变化。

(3) 换热器在不更换管束和其它主要部件的条件下，要求安全运行 30 年。

(4) 投标方提供的换热器设计，考虑到有 10%堵管数时，换热器仍能正常运行。

(5) 投标方在换热器设计时考虑各工况的组合进行强度校核，以保证换热器运行安全。

e) 安全阀动作反力

(6) 换热器水侧设置泄压阀,以防止在水侧进、出口阀门关闭的情况下汽侧有蒸汽产生热膨胀而超压。

(7) 换热器汽侧也设置泄压阀,当管子破裂时保护壳体,根据 HEI 标准其最小容量能通过 10% 给水流量,并符合国家压力容器的有关规定。

(8) 换热器随汽机负荷升降率满足至少 $>3^{\circ}\text{C} / \text{min}$ 的要求,而不影响加热器安全和寿命。

(9) 换热器根据热网水质选用 316L 不锈钢冷轧无缝钢管,并具有良好的防止结垢的性能。

(10) 投标方安排和配备向空放气系统,它包括两个独立的向空放气接口(起动排气口和连续运行排气口)。这个向空放气系统能从蒸汽停滞地区驱除非凝结气体,而使换热器不发生因氧气而引起的腐蚀问题。

(11) 换热器的设计充分满足汽机各种工况下提出的加热器端差的要求(疏水和给水端差),投标方在进行换热面积计算及校核时,有一定的富裕量,但此部分换热面积不计入堵管裕量内。

(12) 管子的支撑板和挡板有足够的数量,以防止在所有运行工况下管子的振动,支撑板和挡板允许有自由滑动的裕度。

(13) 正常工况下,换热器壳侧的压力降小于 0.05MPa ,管侧的压力降小于 0.05MPa (每台换热器)。

(14) 投标方列出能满足校核工况时允许堵去管子的最大根数,此数目不小于总管数的 15%。

(15) 换热器管侧设计参数如下:

管侧的设计压力为 1.6MPa ,设计温度为 150°C 。

(16) 换热器汽侧设计参数如下:

汽侧的设计压力为 1.6MPa ,设计温度为 350°C 。

1.2.3.3 设备制造要求

(1) 换热器为了控制疏水水位和保证在所有条件下疏水区中的管子不浸在水中,换热器有足够的贮水容量。

(2) 为维修方便,换热器设计成可拆卸壳体结构,以供抽出管束进行检修。并在热网换热器设备上装设起吊构件。

(3) 为防止管束受冲击、振动和冲刷,在加热器设计中所有蒸汽及疏水进口管座内侧设有不锈钢的冲击板,投标方提供管子与管板的胀接或焊接及堵管补焊时的工艺处理过程:焊接采用氩弧焊,并采取先进的检漏技术,确保每根管子与管板连接强度及严密安全可靠。胀接采用深度贴胀,以消除换热管与管孔的缝隙,以防止换热管的振动及避免因有害离子的聚集对换热管产生间隙腐蚀,增加密封性,同时深度贴胀也是为了避免损伤换热管口的焊口。

(4) 换热器上大于 DN50 的所有接管伸出设备外的长度不小于 200mm。使接口露于保温层之外，并提供固定保温层的措施。有充氮保护接口。热网换热器的壳侧和管侧均设置放水管接口供热网换热器停用时放水之用，对不能靠重力放尽积水的还考虑热网换热器干燥方式。

(5) 采取措施，防止汽侧和水侧介质流动中引起的换热器管束的谐振。隔板及支撑板管孔光滑无毛刺，以防止管束的磨损。

(6) 换热器的制造、焊接、产品检验均符合《压力容器》GB150.1~150.4-2011 和《管壳式换热器》(GB151-1999)的要求。

(7) 换热器的无损探伤部位明确标注，探伤记录存档，供招标方必要时查阅。

(8) 根据满足正常运行的要求，配置必要的就地显示仪表，并留有用于压力、温度测量的远传接口，温度插座为 M27×2 内螺纹。

(9) 留有用于水位监视、水位控制及保护的测点接口，其数量为三对，开孔位置、接口管规格在图纸上标注清楚。

(10) 配备开关量水位、压力仪表,至少监视如下几个水位值：正常水位值、高Ⅲ水位值、高Ⅱ水位值、高Ⅰ水位值、低Ⅰ水位值，各水位值均配置输出接点，其接点容量为 220VAC，3A。

(11) 投标方做完异类金属的焊接，并提供管板与管子的焊接要求。

(12) 设备制造过程中的残余力不得危害设备的安全运行。

(13) 换热器被加热水出口温度偏差不应出现负偏差。

(14) 换热器运行温升率应高于 2℃/min。

(15) 换热器为双程式。

(16) 换热器顶部设两个蒸汽进口，进口管道口径为 DN600。换热器循环水从水室下侧进入，上侧流出，进出口管径为 DN600。

(17) 换热器长度<8 米。

(18) 换热器的疏水、加热蒸汽、热网循环水进、出口管等接口均采用法兰连接方式。投标方提供反法兰及连接件，法兰标准采用国标。所有接管应伸出加热器表面 200mm。

(19) 换热器循环水、加热蒸汽及疏水接口应有足够的刚度和强度，能承受较大的外部接管的作用力。投标方提供接管受力要求，当设计院管道布置不能满足要求时，双方协商解决。

(20) 管束与管板的连接均采用先焊接、后胀压的工艺。投标方采取严格有效的措施,防止管束与管板连接处产生裂缝和泄漏,并采用先进的检漏技术,确保每根管子与管板连接强度及严密安全可靠并对其进行说明。

(21) 换热管与管板之间采用角焊缝而不采用对接焊，避免焊接应力腐蚀，同时使换热管更加

牢固。

(22) 换热器液位计能显示整个换热器液位高度。

1.2.3.4 设备材质要求

(1) 材质符合《钢制压力容器》的规范要求，新材料或代用材料按照《压力容器安全技术监察规程》的规定程序。投标方在投标书中明确各主要部件材料(如水室封头、管板、给水管座、换热管、防冲击挡板等)。

(2) 换热器主要受压元件材质

材质 元件	管壳式换热器
换热管	316L 直光管式：壁厚 1.5mm 管束外 3 圈 120 度角的管束要求壁厚 2.0mm，并具有良好的防止结垢的性能，要求防冲板的材质为 022Cr17Ni12Mo2，厚度不能低于 15mm
管板	16MnII
水室	Q345R
设备法兰	16MnII 需热处理
壳体	Q345R 厚度不小于 16mm
封头	Q345R
防冲击挡板	Q345R

1.2.3.5 性能保证值

各种工况下性能要求达到对应热平衡图要求

设备使用寿命：30 年

噪声：离开设备外表面 1.0 米距离处，噪声小于 80dB（A）。

2. 板式换热器技术要求

2.1 有关标准及规范

设备本体（包括外购件）的设计、制造、检验、测试和包装等，应符合相应的国内、地方及行业最新标准和最新规范。

产品资质要求

(1) 制造商必须为独立的企业法人且具备板式换热器产品板片的压制生产能力。

(2) 制造商具有《板式换热器产品安全注册证》达到 A5 等级，且须在有效期内。

(3) 制造商具有国家级权威机构出具的换热器检验报告及产品专利证书。

(4) 制造商具有 ASME 证书及 AHRI 证书。

(5) 提供 2017 年至今热力公司行业纯板式换热器（换热机组及工业合同除外）≥200 万的业绩合同 3 份及验收报告。

(6) 本要求并未对一切技术细节做出规定,也未能充分引述技术规范和有关标准的条文,卖方应保证提供优质产品。

(7) 如果可应用的规范和标准与本标书有矛盾时,投标方应将矛盾的部分提交招标方,以书面答复解决。

(8) 制造商应具有 ISO90001 质量管理体系认证证书、ISO14001 环境管理体系认证证书 ISO45001 职业健康安全管理体系认证证书。

2.2 水质

系统初始运行时,充水采用自来水;正常运行后补水采用软化水;事故状态时,自来水作为备用。

2.3 主要技术要求

2.3.1 板式换热器换热能力应符合设计图纸要求。

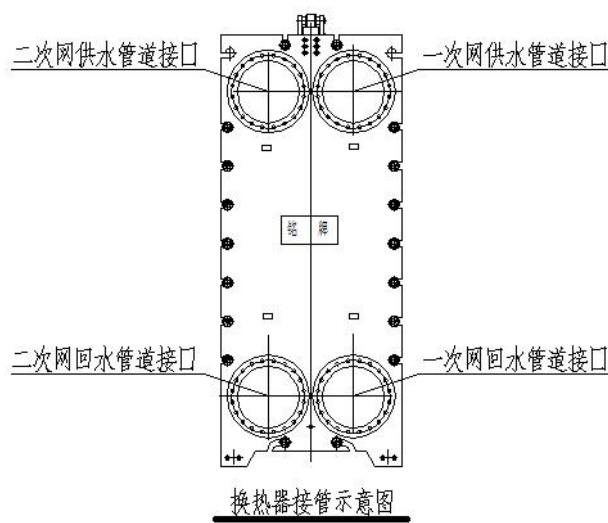
2.3.2 板式换热器传热系数不低于 $4000 \text{ (W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$, 换热面积应不低于设计材料表中的要求。

2.3.3 板式换热器设计压力详见设计图纸。设计垫片耐温 $\geq 150^\circ\text{C}$ 。当事故时一次侧压力为 1.6 MPa 时,二次侧压力为 0 的情况下,应保证换热器的安全。同样,二次侧压力为 1.6 MPa 时,一次侧压力为 0 时,保证换热器的安全。

2.3.4 板片材料为不锈钢 316L。

2.3.5 换热器垫片的泄漏率在 $P=1.6 \text{ MPa}$, $T=150^\circ\text{C}$ 以下时为零泄漏,同时满足国家 NB/T47004.1-2017 技术标准。

2.3.6 要求板换可拆卸,可维修,换热器和接管易清洗,板片具有易移动和安放等特点。接口位置参照下图:



2.3.7 板式换热器应有快速拆卸安装的设计。

2.3.8 应配套快速拆装工具。

2.4 设备性能要求

2.4.1 供货方提供的设备，必须满足买方提出的有关热网换热器的设计参数，要求换热器在室外最低、平均、最高温度的工况下均能满足换热要求，并提供相应条件下的计算书，并能在买方提供的厂址、气象、安装地点环境条件下长期安全运行。

2.4.2 供货方应提供设计参数的允许变化范围，买方在设备未正式制造前，有权在这一范围内变更设计参数，供货方不应增加设备价格。

2.4.3 换热器的设计参数能满足所有工况中的最高工作参数，并能保证换热器长期安全运行。

2.4.4 热交换器设计时须充分考虑本工程水质情况，流道设计能有效防止长期运行后杂质沉积，板片结垢，流道堵塞。结构设计应方便流道反冲洗，疏通及酸洗。

2.4.5 热交换器要求垫片耐高温、高压。板片和垫片在正常运行条件下，具有很高的可抗性和机械性。

2.4.6 热交换器结构设计必须采用可拆形式以方便打开清洗。

2.4.7 热交换器的传热计算和压降符合权威的热工测试报告。

2.4.8 设备及支座都具有安全承受从用户任何连接管传递来的作用于规定的设备接管座口上的力和力矩，并且假定这些力和力矩同时发生作用，设计中至少应包括：（1）内压力；（2）外压力；（3）壳体重量、附件重量、检修平台重量、检修荷重、保温材料重量和管道重量；（4）充水重量；（5）阀门开启时的反作用力和力矩；（6）外部管道系统传递给接管座的作用力和力矩；（7）系统突然启停，管道内流量、压力、温度的瞬时变化传递给接管座的作用力和力矩；（8）地震产生的偶然荷载。

为了确保设备安全运行，板式换热器的设计能承受管网所有运行情况下可能存在的迭加荷载的最不利组合，并按最大压力和最高温度进行设计。制造厂提供接口允许的最大力和力矩。

2.4.9 热交换器应能适应各种工况变化的要求，制造厂采取严格有效的措施，防止连接处产生裂缝和泄漏，并采用先进的检漏技术，确保其连接强度及严密性安全可靠。热网换热器接口应考虑管道重量和热胀的作用力，所有外力载荷考虑连续作用。

2.4.10 热交换器应能适应变工况运行。

2.4.11 供货方如有预留的压力测点应从取样点引出 $M20 \times 1.5$ 的 20 钢管作为安装接口，长度不少于 20cm，并带堵头，温度测点留有 $M27 \times 2$ 的螺纹管座。

2.4.12 供货方提供在供货范围内的全部板式换热器及其接地螺栓/螺母，如有配套工具也一并提供。

2.5 设备制造要求

2.5.1 设备型式为立式布置，组装式水-水板式热网换热器，主要包括（1）换热器框架；（2）换热板材；（3）垫片；（4）活动、固定支座（包括支座地脚螺栓）；（5）各系统接口管座等。

2.5.2 热交换器制造完毕应按图样规定进行水压试验，试验压力按如下方法计算，取两者中的较大者。

试验压力=1.5 倍设计压力（MPa）

试验压力=设计压力+0.1（MPa）

2.5.3 热交换器上应设起吊搬运用吊耳。

2.5.4 板片厚度须考虑腐蚀裕量。

2.6 质量保证

2.6.1 供货方应有质量保证体系以确保产品质量和服务工作符合本标书规定的要求。本规范书所提出设计规范和技術要求供货方视为必须保证的条款。

2.6.2 供货方应提供质量保证的各项文件。这些文件至少应包括：产品检验合格证、性能试验报告等。

在业主要求的条件下，一、二次侧水温、一、二次侧压降、热交换器的性能应符合下列要求：

a) 设计工况下，热交换器出口温度偏差不小于设计出口温度的 10%，且不大于 10℃。

b) 设计工况下，热交换器的一、二次侧的压力降均不应超过 6mH₂O。

c) 板式热交换器效率≥95%。

d) 设备能保证年连续运行 3384h。

e) 设备使用寿命 20 年。

f) 板式换热器运行中没有过大噪声，距设备 1 米处噪音值不超过 60dB（A），噪音符合相关标准要求。

g) 设备裕度：≥15%；板片厚度：≥0.8mm。

h) 换热器板片及垫片：板片厚度不低于 0.6mm，板片材质为 AISI316 不锈钢，要求做渗透检验和放大镜检查，不允许存在任何裂纹，并应出示检验报告、检验比例、数量，其外观及性能应符合 JISG4305《不锈钢冷轧钢板及钢带技术要求》或与之相当的其它标准。垫片采用可拆卸卡扣式橡胶垫，材质为 EPDM，耐温≥150℃，垫片正常使用寿命不小于 5 年。

i) 板式换热器采用离心玻璃棉板保温，管道上表计不用保温，管道采用不小于 0.6mm 厚镀锌钢板作防护层，换热器采用不小于 1.0mm 厚镀锌钢板作防护层，保温结构应便于拆卸及安装。

（四）抚顺路项目-水泵技术要求

1. 总则

1.1 本技术要求适用抚顺路汽改水项目水泵设备采购招标，它包括水泵本体及驱动装置、辅助设备的功能设计、制造、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。要求循环泵泵体、泵盖、轴承座、机封压盖、双吸密封环材料为 HT250，水泵符合 DIN24259 和 UNI EN23661 标准，符合 EN10204 标准的规定，获得中国质量认证中心颁发的中国节能产品认证证书产品。

1.2 投标方提供的设备应功能完整、技术先进，成熟可靠、装配合理，保证设备和系统的技术和经济性能，并能满足人身安全和劳动保护条件。投标方所提供的设备应安全、可靠、运行平稳、噪声低、效率高。

1.3 所有设备均应正确设计和制造，在正常工况下均能安全、持续运行，不应有过度的应力、振动、温升、磨损、腐蚀、老化等其它问题，设备结构应考虑方便日常维护（如加油、紧固等）需要。买方欢迎投标方提供优于本规范书要求的先进、成熟、可靠的设备及部件。

1.4 设备零部件应采用先进、可靠的加工制造技术，应有良好的表面几何形状及合适的公差配合。买方不接受带有试制性质的部件。

1.5 外购配套件，必须选用优质名牌、节能先进的产品，并有生产许可证及生产检验合格证。严禁采用国家公布的淘汰产品。对重要部件需取得买方认可或由买方指定。投标方应对外购的部件及材料进行检验，并对其质量、性能负责。对目前国内产品质量尚不过关的部件，应选用进口产品。

1.6 易于磨损、腐蚀、老化或需要调整、检查或更换的部件应提供备用品，并能比较方便地拆卸、更换和修理。

1.7 所用的材料及零部件（或元器件）应符合有关规范的要求，且应是新的和优质的，并能满足当地环境条件的要求。投标方在投标文件中明确设备内各部件的使用寿命，投标方在设计设备的使用寿命时，必须考虑现场的空气质量比较差，含尘量比较大的现实因素，设备在使用期间必须经受各项环境条件的的综合影响，投标方所供设备本身应具备保证机组在现有条件下长期正常使用的措施。

1.8 所使用的零件或组件应有良好的互换性。

1.9 各转动件必须转动灵活，不得有卡阻现象。

1.10 外露的转动部件均应设置防护罩，且应便于拆卸。

1.11 设备中的结构件钢材在下料前需进行除锈预处理。

1.12 设备及部件的噪声必须符合国家有关标准规定的要求。

1.13 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对所有技术细节做出规定，也未充分引述所有标准和规范的条文，供货方应保证提供符合本规范书和工业标准的优质产品。

1.14 有关标准和规范

设备本体（包括外购件）的设计、制造、检验、测试和包装等，应符合相应的国际、国内、地方及行业最新标准和最新规范。

2. 卧式双吸泵技术参数

2.1 一般技术参数

2.1.1 水泵设计流量、设计扬程：

流量（m ³ /h）	扬程（m）	功率（kW）	台数（台）
1220	45	220	1

2.1.2 投标方提供的卧式双吸水泵额定流量、额定扬程均不低于设计值，且与设计值偏差不超过 5%。

2.1.3 投标方提供的卧式双吸水泵在额定转速工作条件下进行试验时，其试验结果应满足下列要求：

- ①在规定的额定扬程条件下，所对应的流量不低于规定值的 95%；
- ②在规定的额定流量条件下，所对应的扬程不低于规定值的 95%；
- ③在规定的额定工况点处，所对应的效率不低于规定值的 95%。
- ④在规定的额定工况点处，所对应的噪声值不高于规定值 1dB（A）。

2.1.4 供货的水泵设备选型均应包含在投标提交的水泵样本型谱图内。

投标方必须提供真实可靠的电脑选型软件输出的各型号投标水泵性能选型曲线及参数。不接受样本等资料截图式的曲线、参数表

水泵的 Q-H 曲线为平缓型曲线。

2.1.5 水泵由泵体、联轴器、电动机和公共底座等部分组成，根据本章要求所提供的水泵设备应能满足设计和使用的性能要求。

2.1.6 在水泵运送及交货过程中，都应正确妥善地保护，避免化学及机械的侵蚀及损坏，已损坏的设备将不被接受。

2.1.7 水泵应运行在最高效率点附近，在不超过设计流量的 25%的情况下运行均不超过破坏点。水泵在负载变动时，能稳定运行，在正常使用状态下能保持高效率，并适合并联运行。

2.1.8 水泵泵壳的工作压力不低于 1.0MPa，试验压力为工作压力的 1.5 倍。

2.1.9 水泵在额定工况运行时，必须能保持其规定值的效率。当单台水泵运行在 50%至 100%

额定流量时，水泵应能在变频控制下运行在高效率区域。投标人应提供水泵在不同频率下的性能曲线、电机功率曲线及水泵效率曲线。

2.1.10 每台水泵配用的电动机的额定功率按照 ISO5199《离心泵驱动机功率匹配技术标准》中的安全余量要求进行选择，且保证水泵在破坏点范围内电动机不过载。

2.1.11 水泵的噪声测量应优于 GB10890《泵的噪声测量与评价方法》标准，在小于 200KW 水泵机组前后 1m，高度 1.5m 处测得的噪声平均值 $\leq 85\text{dB(A)}$ 。

2.1.12 水泵的每一部件，在制造时，每一道工序都应经过工厂正规严格检验，以保证其原材料与加工过程无缺陷、无故障。

2.1.13 所有水泵的性能试验在制造厂内试验台上进行，卖方在水泵试验前应通知最终用户参加试验鉴定，并提供水泵出厂试验的测试特征曲线和测试报告。测试内容包括：水泵流量、扬程、转速、效率及功率等技术参数值，买方届时将参加制造厂商工厂内的见证测试，若实测结果与所提供曲线不符造成的所有后果由供货商承担。

2.1.14 每台水泵必须在出厂前将水泵、电动机、联轴器等组装在同一个钢材焊接的底座上，组装后水泵设备的径向偏差、轴向偏差和同心度应符合所采用的规范要求。经装配完成测试合格后，方可发货，不允许现场组装。

2.1.15 水泵在日常保养维修及故障处理时比较方便，且无危险。

2.1.16 水泵的使用寿命应大于 15 年，水泵的免维修运行时间不少于 50,000 小时。

2.1.17 水泵额定工作点的效率应满足设备表中的效率要求，且还应满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762-2007 中节能评价值的要求，即其表 1 中的 η_3 。变频水泵在低转速时也应保持高效率运转。

2.2 主要设计要求

2.2.1 水泵技术性能应遵循《离心泵技术条件（I 类）》GB/T16907 要求。

2.2.2 水泵的最高工作压力为 1.0MPa。

2.2.3 水泵由泵头、电机、联轴器与防护罩、底座以及必要的连接紧固件等组成。

2.2.4 水泵应设计为不需移动吸入和排出连接管即可完成更换叶轮、磨损环、机封、轴承等备件所需的拆卸操作

2.2.5 其它要求

所有投标设备，除应满足本招标文件以下要求外，还均应满足本用户需求书中所列规范、标准及相关文件的各项要求。合同执行过程中相关规范、标准如有更新，中标方应按新版本执行，具有国家节能认证证书的节能产品。

2.3 主要部件的性能及技术要求

设备生产所用的材料应符合和达到所在国家的材料质量标准，投标方应向招标方提供主要设备用料的质量证明文件（包括化学成份，机械性能试验等）和相关的检检、试验规范和标准。

（1）泵壳

泵壳采用灰铸铁或承压能力更高的材料。能承受本招标文件中规定的工作压力和试验压力。

在泵壳的最高处设置运行所需的排气孔座及排气阀，在泵壳的最低处设置所需的排水孔座及螺塞。

在泵壳进出口上设置适当数量的测压孔，测压孔尺寸标准按 IEC 标准设计。

泵壳上应用箭头标明叶轮旋转方向。

水泵进出口法兰采用国标法兰，其承压等级不低于 1.0MPa。

（2）主轴与主轴套：

主轴应采用不低于优质不锈钢 SS420 材质制造，有足够的抗拉强度、机械强度、刚度、耐疲劳强度，在各种工况下，长期运行不产生有害的振动和变形。使用寿命要求 ≥ 100000 小时。

整个主轴加工精良，轴外表面不允许有发纹、压伤及其他缺陷。

水泵制造商负责水泵轴和电动机轴的连接装置的设计、制造，确保配合精度。

（3）叶轮：

叶轮采用抗汽蚀性能良好的青铜材料或 304 及以上不锈钢整体浇铸而成。

叶轮采用青铜材料时应符合原产地标准要求。

叶轮应根据额定工况点在生产工厂内定点切割。

叶轮的过流表面应平滑，具有优异的水力性能。叶轮的内外表面不应有裂纹或凹凸不平等缺陷。

叶轮能承受在最大水压力下所产生的力，并在周期性变动荷载下，不出现任何裂纹和断裂。

叶轮可靠地固定在轴上，防止产生轴向和周向位移。

叶轮加工完成后，应在制造厂内进行动态、静态平衡试验，并向最终用户提交试验检测报告，动态平衡必须满足 G6.3 等级。静态平衡必须满足 G2.5 等级。

（5）轴承

泵轴需有轴承支承。水泵轴承采用耐磨损和润滑性能好的材料制成。轴承工作寿命大于 100,000 小时，应采用深沟球轴承，油脂润滑，便于维护和保养。

轴端轴承能承受叶轮上未平衡的剩余轴向力。轴承和其支座有足够的强度和刚度以承受最大荷载，避免有害的振动。

在不干扰水泵叶轮及主轴密封装置等条件下，轴承可以方便地拆卸、安装和调试。

水泵在正常连续运行条件下，轴承的温度不得超过 70℃。

（6）主轴密封

主轴密封采用机械密封，动环和静环采用耐磨耐蚀的材料。机械密封互换性强，替换方便，密封环为非紧嵌入。密封腔应便与机械密封自冲洗及散热，不外接水冲洗。

机械密封使用寿命应大于 50000 小时。并提供原产地证明

（7）泵座

泵座采用型钢焊接，经热处理消除焊接应力和机械加工而成。泵座应具有足够的强度和刚度，不接受钢板折弯式底座。

（8）联轴器

卧式双吸水泵需配有方便拆卸的联轴器，优先采用方便维修、减少占地面积、减少安装成本的设备。联轴器设防护罩。防护罩能罩住联轴器所有的转动部件。

（9）其它

水泵不仅要有足够的强度和刚度，还应满足必需的汽蚀余量，以承受各种正常操作和异常状况，诸如出流阀关闭时的正常启动和停机，压力水倒流引起的倒转，由于断电及紧急停车而引起的水力瞬变。

3. 立式补水泵技术参数

3.1 主要技术要求

3.1.1 工作条件

水泵均安装在室内。室内温度 0~40℃，湿度 0~100%。

循环水泵入口水温：<80℃；入口压力<1.2MPa。

补水泵入口水温：<50℃；入口压力<0.6MPa。

水泵流量、扬程见设计材料表。

3.1.2 性能的基本要求

（1）水泵均采用立式离心泵，高扬程补水泵采用立式多级泵，机械密封。

（2）水泵承受最大压力 1.6MPa，耐温 120℃。

（3）水泵需配阻尼隔振器。

水泵在额定工况运行时，必须能保持其规定值的效率。当单台水泵运行在 50%至 100%额定流量时，水泵应能在变频控制下运行在高效率区域。投标方应提供水泵在不同频率下的性能曲线、电机功率曲线及水泵效率曲线。

泵在技术规范要求内运行时，水泵流量、扬程和效率等性能，都应予以保证，且不应有负差值。

流量在额定值时，扬程偏差应符合行业标准和国标。

(4) 水泵采用变频调速，在允许的调速范围内必须具有平稳变化的“流量—扬程”特性。在任何允许工况下，均应保证水泵能安全运行而不发生气蚀。泵能够承受反转。

(5) 水泵应运行在最高效率点附近，在不超过设计流量的 25% 的情况下运行均不超过破坏点。水泵在负载变动时，能稳定运行，在正常使用状态下能保持高效率，并适合并联运行。泵的第一临界转速不低于 125% 额定转速。

(6) 泵组在正常运行时(设计点)，其振动值双幅不大于 0.04mm(保证值)，振动与噪音的测量按国家有关标准进行。

(7) 水泵外型尺寸需满足管道及水泵(含电机)安装、操作、维修等要求。

(8) 泵的叶轮、转子或其它可拆部件与同型泵应具有互换性，泵壳上都应设有可更换的磨损环。磨损环应牢固而不转动，叶轮上的磨损环必须比泵壳的磨损环硬，以防止磨损环间咬住。

(9) 水泵的运转要平稳高效，在投标文件中，应有相应的结构剖分图显示水泵内部结构。

(10) 循环水泵组寿命不低于 20 年，大修周期为 5 年。

(11) 水泵与电机离设备 1 米处的噪音不大于 80dB(A)。振动不能超过 ISO5199 第 4.3.2 节所给出的振动极限。

(12) 水泵应有标牌标明型号、流量、扬程、轴功率、转速、转动方向、生产厂家、出厂日期等，且设备铭牌应由不锈钢材料制成，并采用耐腐蚀的紧固件将其固定在设备上，其位置应在设备安装后便于观看的地方。

(13) 循环泵的轴封要求采用机械密封。机械密封使用寿命大于 50000 小时。

(14) 应采用深沟球轴承，全封闭油脂润滑，无须维护和保养。累计运行时间 $\geq 75000\text{h}$ 。泵轴承冷却采用风冷，投标方应在投标书中说明。

(15) 泵受压的壳体，包括轴封和压盖等应能承受规定的工作压力和环境温度下的水压试验压力。承受压力的零件应按工作压力 1.5 倍做水压试验。泵壳采用电泳处理。保护膜完全渗入铸铁内部，保证常年使用不生锈。投标时提供水泵厂家电泳设备照片，水泵电泳前需联系业主方实地考察水泵电泳过程。

(16) 叶轮的设计、制造应具有优良的水力性能，并采用不锈钢或青铜，铸铁叶轮外表面采用环氧树脂电泳工艺进行防腐蚀处理，叶轮锁紧螺母采用足够强度，不低于高速合金钢的材料，叶轮使用寿命要求 $\geq 100,000$ 小时。

(17) 循环水泵材质的选择应适合于技术规范书中所规定的输送介质要求。主要材质要求如下：

泵壳	球墨铸铁或球磨铸钢
----	-----------

叶轮	不锈钢
轴	不锈钢

3.2 配套电动机技术要求

(1) 电动机由投标方负责配套，所有水泵配套电机均采用高效电机，具有良好的绝缘和密封性能。电机的绝缘等级为不低于 F 级，防护等级为 IP55。采用变频电机，并能满足 15~50Hz 频率范围内连续变频运行的要求。电动机均应为二级及以上能效。

水泵的高压电机及低压电机均采用变频调速控制。电动机的设计必须与循环水泵的运行条件和维护要求一致。电动机的特性曲线（特别是负载特性曲线）应完全满足循环水泵的要求。电动机与泵体均安装在共用底座上。

(2) 当频率为额定，且电源电压与额定值的偏差不超过 $\pm 5\%$ 时，电动机应能输出额定功率；当电压为额定，且电源频率与额定值的偏差不超过 $\pm 1\%$ 时，电动机应能输出额定功率。

(3) 电动机应能在额定电压下直接启动，在不低于 80%额定电压时应能平稳启动。当电压为 70%额定电压时，电动机应能自动启动。启动时间不大于 20 秒。电动机应能承受电源快速切换过程中失电而不损坏，并且假定电机在切换前是满载运行。

(4) 高压电动机在冷态下起动不少于 2 次，每次的起动循环周期不大于 5 分钟。热态起动不少于 1 次，热起动时间不超过 2~3 秒，电动机应能多一次起动。在额定电压下，电动机启动电流倍数不大于 6.0。

(5) 电动机防护等级为 IP54。

(6) 电动机绝缘等级为 F 级，按 B 级绝缘温升考核。电机绕组采用 VPI 处理。在 GB/T-13957-92 标准规定的时间和条件下，电动机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂应无偿地为业主修理或更换零件或电动机。绝缘要能承受周围环境因素的影响。电动机的连接线与绕组的绝缘应具有相同的绝缘等级。

(7) 轴承使用寿命不少于 15 年。

(8) 应有标牌标明型号、容量、电压、电流、频率、转速、绝缘、转动方向、生产厂家、出厂年月日。

(9) 电动机应保证无故障连续运行 15000 小时。

(10) 在电动机在接线盒内应标明电动机的相序，接线端子相间、相对地有足够的安全距离，并有电缆固定措施。

(11) 为防止电动机停运后内部潮湿，应设计和提供电加热器。电加热器应安装在电动机外壳内便于查看和检修的地方。电加热器电源为交流 380 / 220V。

(12) 接地：每台电动机的机座应有接地装置，设在电动机的两侧。

(13) 电动机的破坏扭矩不小于满载扭矩的 180%。

(14) 电动机每组绕组应设有 2 个温度测点，每个轴承至少应设有两个温度测点，测温元件导线引至电机本体接线盒，温度信号至 DCS。

3.3 备品备件

(1) 投标方应提供需要更换的零部件的名称、清单及优惠价格。

(2) 投标方应指明需要更换的零部件的预期使用寿命、安装、启动、连续运转和维修推荐的备件最少数量清单，并指明其是库存件，还是特殊件。

(3) 投标方应免费提供对设备安装、启动、运行维修及设备附件调整所需的独特的专用工具。

(4) 投标方应在供货时免费提供二年的备品备件，并以优惠价格长期供应备品备件。

(五) 抚顺路项目-首站仪表控制技术要求

1. 总则

1.1 总则

本规范书中提出了最低限度的技术要求，并规定技术要求和通用的标准，投标人应提供一套满足本规范和所列标准要求的高质量产品及其相应的服务，并符合国家有关安全、环保等强制性要求。

如果投标人未提出偏差，我们将认为投标人承诺提供的产品是满足本规范要求的，即：不满足本招标文件要求的必须列在差异表中。空白部分由供方填写。

1.2 如果供方没有以书面对本技术规范的条文提出异议，那么需方可以认为供方提供的产品应完全符合本技术规范的要求。

1.3 在签订合同之后，需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，具体项目由供、需双方共同商定。

1.4 本技术规范所使用的标准如与供方所执行的标准发生矛盾时，按较高要求的标准执行。

1.5 产品应在相应工程或相似条件下有 2 台运行并超过两年，已证明安全可靠。

2. 技术要求

自控仪表部分由就地测量控制仪表和 PLC 控制器两部分组成，能与电气配合实现自动控制。具体详见图纸。

2.1 就地测量控制仪表

2.1.1 智能压力变送器

测量范围：参见图纸

功能：测量、指示和传送压力信号

过程连接：M20X1.5

测量精度：0.2%

带数字显示，可调整零点及量程等功能

环境温度：-20° C~60° C

稳定性：十二个月 0.25%

量程比：100:1

零点迁移：满量程 90%

线性度： $\geq 0.1\%$

结构：变送器、测量元件一体安装

抗过载能力：2.5 倍量程

输出信号：4~20mA DC，二线制

通讯协议：HART

电源：12.5~30VDC

安装方式：柱装或支架安装（带安装支架）

防护等级：IP65

2.1.2 温度传感器

测温范围：参见图纸

传感元件：三线制 Pt100

精度：A 级

保护等级：IP65

耐压：参见图纸

插入深度：参见图纸

过程连接：M27X2

热量表使用的温度传感器应配对型。

2.1.3 室外温度传感器

测温范围：-30~80℃

传感元件：三线制 Pt100

精度：A 级

保护等级：IP65

2.1.4 液位变送器

电源：DC24V

测量范围：详见图纸要求

输出信号：4~20mA DC，二线制

精度等级：0.2 级

2.1.5 电动调节阀

(1) 电动调节阀及其执行器技术要求：

功能：接受来自控制系统的控制信号调节系统一次流量，并将反馈信号远传至控制系统。

(2) 电动调节阀执行器用以接收 0(2)-10V/0(4)-20mA 可选的标准信号，根据此信号的大小自动调整阀门的开启度，达到对热网温度的调节。电动调节阀要求调节线性度好，调节范围宽，关断力强。

过热蒸汽参数如下：

工作压力：最小 0.5MPa，常用 0.8MPa，最大 1.0MPa，

工作温度：最小 240° C，常用 280° C，最大 300° C

凝结水参数如下：

工作压力：最小 0.5MPa，常用 0.8MPa，最大 1.0MPa，

工作温度：最小 30° C，常用 60° C，最大 100° C

(3) 具体技术要求

1) 调节阀阀体结构为直行程的单座阀体，压力等级蒸汽 PN40、凝结水 PN16，其流通能力（Kvs 值）及口径必须满足工艺流量的要求。其性能和材质如下：

流量特性为等百分比特性

法兰连接，要求配套法兰

控制比 $\geq 100:1$

泄漏率 $\leq Kvs$ 值的 0.05%

最大关闭压差 $\geq 1.0MPa$

凝结水阀最高介质温度 140℃

蒸汽阀最高介质温度 350℃

阀座：Cr13Ni4

阀芯：不锈钢 2Cr13

密封：金属密封

阀体结构为压力平衡式结构，以确保系统压差较大时电动调节阀仍能正常工作。

2) 执行器性能指标如下

要求执行器带有同步电机和齿轮的驱动；

驱动器断电时应保持原位。

电源为 AC 24V，50Hz。

控制信号为标准的模拟量信号，0(2)-10V/0(4)-20mA 可选。

可手动操作；具有阀位反馈功能。

驱动器应有阀门行程自检功能，以减少调试时间。

驱动器与阀体的连接需简单方便。外壳防护等级 IP44。

控制精度 256 步。

达到国际标准，电动调节阀使用动作次数超过 10 万次。

驱动器行程与控制信号的关系可调式的整个阀门的特性可调成等百分比特性或线性，以更好的适应整个供热系统的控制。

3)、电动调节阀应是进口国际知名品牌产品，不采用混装阀，并在国内有良好的供货业绩。

2.1.6 泄压电磁阀

公称压力：1.6MPa

工作温度：0-100℃

结构类型：常闭，电开型

输入电源：AC220V，50Hz

安装位置：泄压管道

口径：详见图纸

2.1.7 涡街流量计及其配套仪表设备技术要求

过热蒸汽流量热量计量装置（包含计量箱）：

包括 V 锥流量计、压力变送器、温度传感器以及蒸汽流量显示积算仪等一整套流量装置。

公称压力：2.5Mpa

工作温度：0-350℃

（1）V 锥流量计的基本要求

耐温要求：高温型 $\geq 350^{\circ}\text{C}$

测量形式：V 锥差压式测量，V 锥流量计同时配套智能差压变送器及三阀组，智能差压变送器精

度等级要求 0.075 级

管道连接：GB2.5MPa，法兰连接，要求带配套的两片法兰盘

结构形式：分体式，差压变送器安装在管道下方

电气接线口：JIS G1/2 内螺纹

流量计精度等级：0.5

工作电源：DC24V，电压范围 16.4-42V DC

防护等级：IP67

负载能力：250-600 欧姆

量程比：10:1

直管段要求：前 3 后 1 倍流量计观景直管段即可满足计量精度要求

材质要求：测量管及法兰为碳钢，椎体为不锈钢，耐高温型

安装位置：一次侧蒸汽管道上。

蒸汽流量及管径参见设计图纸

（2）压力变送器

测量范围：0-2.5MPa

精度等级：0.2

输出信号：二线制 4-20mA

工作电源：DC24V

负载能力：250-600 欧姆

稳定性：在五年内不应超过上限量程的 $\pm 0.25\%$

防护等级：IP54 以上

（3）温度传感器

测量仪表：蒸汽温度。

测量范围：0~350℃

精度等级：A 级

公称压力：2.5MPa

传感元件：WZP-220 三线制 Pt100

过程连接：M27X2 外螺纹

保护套：1Cr18Ni9Ti

附件：应带安装套管，可不停水在线更换传感器。

（4）蒸汽流量热量积算仪

基本形式：应采用微处理器，功能齐全，具有通讯能力，能与各种流量变送器、传感器配合进行过热蒸汽流量热量测量，具有温度压力在线密度补偿功能。具有断电时间记录功能。

精度等级：0.2 级

流量输入信号：通用的 4-20mA，电压脉冲、频率脉冲、无源脉冲等信号，提供 24V 外供电源，负载能力 100mA，具有短路保护功能。

压力输入信号：两线制 4-20mA

温度输入信号：三线制 Pt100，具有传感器校正（SC）功能

通讯接口：一路 RS-485，支持 MODBUS RTU 协议，可设置通讯速率和通讯地址，并提供具体的通讯协议，信号传送至控制器。

时钟要求：表内有实时钟并具有蒸汽流量热量测量所需要的功能。

流量算法：根据表内固化的水蒸汽表测量蒸汽的质量流量及蒸汽热量。

容错功能：具备容错功能，温度压力信号异常时，利用仪表中输入的手动设定值进行补偿运算。

显示内容：蒸汽压力 MPa、温度℃、流量 t/h、热量 GJ/h、累积流量 t、累积热量 GJ、蒸汽密度 kg/m³ 等

断电数据保护时间：10 年。

外形：横式 宽 x 高=160X80，深≤150

电源：ACV220V±15%，50Hz

工作温度：0-50℃

相对湿度：0-85%

安装位置：仪表控制箱上

功能：对一次侧蒸汽流量进行计量，并具有温度、压力密度补偿。蒸汽流量显示积算仪（提供计量箱），具有 RS-485 MODBUS RTU 通讯协议，并提供具体协议资料。

2.1.8 超声波热量计

包括超声波流量计、配对温度传感器、积算仪及计量箱

（1）流量计要求：

安装方式：分体式

材质：碳钢，换能器材料：不锈钢 AISI316

公称压力：PN25

连接方式：法兰连接，投标方应配套提供流量计安装所需的法兰盘

储存温度：-40℃～85℃

最大压力损失：≤0.02MPa

流量范围比例：1：100

流量计通道要求：双通道湿式超声波测量技术，所测最大流速：6m/s.

流量精度：0.5+0.02qp/q qp：公称流量 q：检测流量

流量计上均须带有流向、公称尺寸标识信息

使用寿命：流量计使用寿命不少于10年

流量计的部件和安装等事项：信号变送器分体安装。由厂家提供传感器与信号变送器之间专用电缆20米。

流量计电源：采用24VDC及备用电池供电

防护等级：IP67

安装位置：供回水管道

(2) 积分仪主要技术要求

a. 积分仪精度等级：计量精度满足欧洲DS/EN1434 2级标准.

配对传感器精确度：±(0.5+3Δθ_{min}/Δθ)%

b. 防护级别：IP54

c. 环境温度：0℃～55℃

d. 储存温度：-25℃～70℃

e. 使用寿命：积分仪使用寿命不少于10年

f. 供电电源：24VDC

g. 温度输入

温度范围 0℃～200℃

温差范围 3K～177K

显示分辨率 0.01K

传感器类型 Pt500；要求采用配对型

防护等级：IP65

接线：两线式

安装：带标准铠装护套，可在线拆装。

h. 流量计输入

输入电阻 >100千欧

脉冲开 ($<0.5V =$ $< 0.5msec$

脉冲关 ($>2.0V$) $< 1.5 msec$

脉冲频率 $<100HZ$

积分频率 $<1HZ$

i. 主要功能

显示功能：积分仪带有 7 位的图形 LCD 显示器，显示各种功能。显示器设计为多种应用，显示数据/符号。使用 GJ 作为累计热能量的显示单位。应可显示以下数据：瞬时热量 GJ/h、累计热量 GJ、瞬时流量 m³/h、累计流量 m³、供水温度℃、回水温度℃、供回水温差℃、累积工作时间 h、信息码、时间等参数。

数据存储功能：可存储每日、月、年的数据。

计算功能：热量积分仪应能接受供/回水流量信号，供/回水温度信号进行热显示及积算。

通讯接口：热量表积分仪厂家配套提供 RS-485 通讯 (MODBUS RTU 协议)，，能将运行数据（包括流量及累积流量、热量及累积热量、供水温度、回水温度等信号）传送至 DCS 系统。

(3) 计量箱

为计量设备配套计量箱，计量箱挂墙安装，箱体尺寸根据流量计变送器及积算仪等的实际尺寸由投标方提供，其他二次计量设备安装在计量箱内，显示仪等方便观察。计量箱应具有配电设施及避雷器等保护设备，每个计量设备皆应有 1 套配电开关控制，配电总开关具有隔离及漏电保护功能。

2.1.9 双室平衡容器及差压变送器

测量范围：参见图纸

功能：测量、指示和传送水位信号

过程连接：M20X1.5

测量精度：0.2%

环境温度：-20° C~60° C

稳定性：十二个月 0.25%

量程比：100:1

零点迁移：满量程 90%

线性度： $\geq 0.1\%$

结构：变送器、测量元件一体安装

抗过载能力：2.5 倍量程

输出信号：4~20mA DC，二线制

通讯协议：HART

电源：12.5~30VDC

安装方式：柱装

防护等级：IP65

2.2 控制器

2.2.1 控制器的具体要求：

（1）基本要求

控制器应当是采用新技术、新设备的过程控制系统，并且必须是成熟的、经过实际应用考验的系统，应便于扩展。

应具有高性能的回路处理能力；

高速逻辑控制，具备快速的扫描刷新时间周期；

具备设定程序控制、顺序控制、时序控制能力；

无需开发就能快速地生成各种特殊特定控制模型，从而满足用户特别的生产控制需求；

具备 PID 回路自整定和模糊控制能力；

满足各种现场信号要求的模拟量输入输出模件和开关量输入输出模件，独有的通用模拟量输入模件，可以在一个模件中混合使用各种输入信号包括电流信号，电压信号，热电偶，电阻信号等；

（2）控制器应具有以下特点

系统应采用分布式结构，具备开放式的通讯网络，可以在开放式网络分布多台系统组件（控制器以及远程 I/O），分布式控制器之间能够实现在开放网络构架下互相通信，系统组态必须简单易学，具备在 CPU 运行状态下实现组态修改以及上传和下载。

用于现场控制的过程控制单元其物理位置分散、控制功能分散、系统功能分散，而用于过程监视及管理的人-机接口单元其显示、操作、记录、管理功能集中。该系统将在生产装置内经过现场调试、配上电源、接上输入输出信号就可以满足本项目各装置的生产监视、过程控制、操作画面、参数报警、数据记录及趋势等项的功能要求，并能安全可靠运行。

控制器通过过程 I/O 硬件、连接端子及必要的信号处理，完成连续的、离散的控制及数据采集功能，过程控制器安装在控制箱。

作为人-机接口可以连接触摸屏，触摸屏应为 10.4 英寸彩色液晶触摸屏。

系统组件（过程控制器、工程师接口）与热电厂 PLC 之间是通过高速数据公路（工业以太网 /MODBUS TCP）进行通讯。

系统能通过 RS-485 MODBUS RTU 协议与支持 MODBUS RTU 协议的多块第三方智能仪表设备（如蒸

汽流量显示积算仪、热量显示积算仪、多功能电量表）进行可靠稳定通讯。

（3）控制器的控制和检测功能

1) 控制功能

控制器应能满足本项目各装置常规过程控制的功能及速度要求，过程控制器可以实现连续的和离散的控制功能，用户能够方便地定义控制器的多种处理速度，以不同的速度运行过程控制以及连续控制、顺序控制和联锁逻辑控制。

控制器设计计算负荷应按设计图纸中实际工艺点数，提供各控制单元负荷率计算表。最忙时，控制器 CPU 的负荷率不大于 60%，应具备快速控制能力。

2) 连续控制：

控制器可以完成基本的调节和先进的控制，扫描数度不低于 1S，控制器至少应提供以下算法：

各种 PID 控制；

平方/开方；

加/减/乘/除复合运算；

分段线性化；

超前/滞后；

延时；

高/中/低选择；

累积、平均；

自适应控制

采样和保持；

用户自定义的功能块，支持无限制数量的自定义函数；

硬/软操作器接口。

3) 离散控制功能

所提供的系统应具有强大的逻辑控制功能和顺序控制功能，高速逻辑扫描速度不低于 30ms，离散控制至少应提供以下算法：

开关控制；

时序控制；

与、或、非逻辑；

计数、计时；

用户自定义功能块。

组态应具有 function block 方式或者同等简介的编程方式，自定义函数数量无限制。

4) 过程 I/O 接口

控制器应能直接接收或处理以下各种类型的输入和输出信号：

(a) 8 路模拟量输入

各类热电偶信号输入；

各类热电阻信号输入；

4~20mA 电流信号输入；

通道与通道隔离：通道与通道之间隔离电压不小于 400VDC，输入阻抗 (Ω)：对电压和毫安输入大于 1 兆欧，对热电偶和毫伏输入为 10 欧姆；

现场标定精度：15bit， $\pm 0.05\%$ 量程@25℃

长期稳定性：每年 0.1%

(b) 8 路模拟量输出

模拟输出信号为 4~20mA

高等级通道与通道隔离：通道与通道之间为 500VDC，逻辑地隔离 600VDC

输出精度：12bit，高于 0.1%量程 @25℃

(c) 32 路干触点开关量输入

供电：控制器提供；

最大节点阻抗：1000 欧姆；

输入电流：1mA@120VAC, 60HZ 2mA@230VAC, 50HZ；

OFF 到 ON 的响应：4 毫秒；

ON 到 OFF 的响应：6 毫秒；

(d) 16 路继电器输出

电压：交流 220VAC

交流频率：50HZ

额定电流：0.5A

最大漏电流：1mA@350VDC

最大冲击电流：4A 达 10 毫秒

OFF 到 ON 的响应：11 毫秒

ON 到 OFF 的响应：8 毫秒

(e) 通讯要求

控制器应具有 RS-485、MODBUS RTU 协议通讯接口，能与第三方的智能仪表通讯；

具有标准以太网 RJ45 接口 MODBUS/TCP 协议，具有一个通讯接口可以连接彩色液晶触摸屏。

2.2.2 控制器彩色液晶触摸屏显示功能

控制器能对如下参数进行显示：

压力：蒸汽压力、换热器凝结水压力、换热器供水压力、换热器回水压力、定压点压力、循环水泵后压力、外网循环水供回水压力、压差等；

温度：蒸汽温度、换热器凝结水温度、换热器供回水温度、外网循环水供水温度、循环水回水温度、补水温度、室外温度等；

流量：蒸汽瞬时流量、累积流量；补水瞬时流量、累积流量；循环水瞬时流量、累积流量。

热量：外网循环水瞬时供热量、累积供热量；

阀位：电动阀阀位反馈；

反馈频率：各水泵变频器反馈频率；

各电气柜的电压、电流、功率、电能、功率因数等多功能电表的数据；

状态：各水泵启、停状态、故障状态；

报警情况：能根据设定的情况进行报警。

流程图显示：应具有各控制回路、蒸汽流量计量、热水热量计量的流程图显示；

2.2.3 控制功能

（1）循环水供水温度控制：

根据室外平均温度补偿所确定循环水供水温度设定曲线，该曲线应支持不少于八个点的室外温度参数设定，来进行一次网电动调节阀的调节，从而满足循环水供水温度的需求。

供水温度控制要求设置采集时间，当采集时间未到达时，阀门开度保持原有开度不变。当采集时间到达后，若供水温度测量值与设定值的偏差不大于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 时，阀门开度保持原有开度不变；若供水温度测量值与设定值的偏差大于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 时，根据增量 PID 控制原理，电动调节阀进行一次调节，但每次调节幅度最大不应超过 $\pm 10\%$ 。采集时间应可方便调整。

二次供水温度控制精度不大于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

具有手/自动无扰切换功能。

二次网供水温度设定曲线可以根据现场情况进行调整。

二次网供水温度设定曲线应具有整体平移功能。

二次网供水温度设定曲线能够根据日计划有效时向上或向下平移曲线，以满足用户在不同时段对二次网供水温度的需求。

可以在本地控制器触摸屏上显示供水设定温度和采集时间，能在本地和 PLC 进行设定曲线的调节。

（2）回水压力控制：

采用变频补水的方式，根据设定的补水压力进行闭环 PID 自动调节变频补水泵的转速，将回水压力稳定在要求范围内。具有手/自动无扰切换功能。

另外，应能在系统不需要补水时（补水量很小时），补水泵的运行频率在规定的时间内持续低于睡眠频率设定值（可修改），则水泵进入睡眠状态，防止水泵长时间空转，当压力降低需要继续补水时，则解除睡眠按照原先的方式进行调节。

当正在运行的泵出现故障时，则自动切换至备用泵运行。切至自动时，需要在程序中设定主泵或备泵，并可在不需编程的情况下方便选择哪台泵为主泵，首先启动运行。

应能观察到回水压力设定值，实际回水压力值。变频补水泵的实际频率值、睡眠值设定值。可以在本地控制器面板上显示回水设定压力，本地和 PLC 修改睡眠值设定值、定压设定值和运行频率。

可以在触摸屏上进行水泵的手/自动启停控制。

（3）外网循环水供回水压差调节（量调节）：

根据二次网出口供回水压差设定值进行闭环 PID 自动调节变频循环泵的转速，将压差值稳定在要求范围内。具有手/自动无扰切换功能。

应能观察到供回水压差压力设定值，实际压差值，循环泵的实际频率值。并能在本地和 PLC 上修改压差设定值和运行频率。

可以在触摸屏上进行水泵的手/自动启停控制。

（4）电磁阀泄压制：

当循环水回水压力高于 0.31MPa 开启泄水电磁阀泄水，低于 0.25MPa 关闭。应采取措施避免出现补水泵在加速补水而泄压阀泄水的情况出现。

（5）远地循环水泵、补水泵启停控制功能：

能实现在触摸屏和 PLC 对水泵进行远程安全启停功能。

（6）报警功能：根据工艺要求进行相应报警

2.2.4 通讯功能

（1）控制器与原有首站 PLC 系统的通讯

控制器应支持 MODBUS/TCP 协议，能与原有首站 PLC 系统进行数据相互通讯的功能，与首站原有 PLC 系统完全兼容，实现统一远程监控。

（2）控制器与蒸汽流量显示积算仪的通讯

控制器应与带 RS-485 MODBUS RTU 协议的蒸汽流量显示积算仪进行通讯的功能。

控制器触摸屏应能分别实时显示主管蒸汽和汽轮机蒸汽的压力、温度、流量、累积流量等参数。

(3) 控制器与热量显示积算仪的通讯

控制器应与带 RS-485 MODBUS RTU 协议的热量显示积算仪进行通讯的功能。

控制器触摸屏应能分别实时显示外网循环水系统供水温度、回水温度、循环水供水瞬时流量、瞬时热量、累积流量、累积热量。

(4) 控制器与多功能电量表的通讯

控制器应与带 RS-485 MODBUS RTU 协议的多功能电量表进行通讯的功能。

控制器触摸屏应能分别实时显示多功能电量表内的电压、电流、功率、电能、功率因数等参数，具体内容参见电气图纸。

2.2.5 仪表 PLC 控制柜 KX

要求提供仪表 PLC 控制柜 KX 以及箱内必要的设备，包括控制器、微型断路器、直流 24V 电源等。

(六) 抚顺路项目-首站低压变频设备设备技术要求

1. 总则

1.1 本设备技术规范书适用于抚顺路首站供热工程的低压配电设备。本技术规范包括低压水泵变频控制等方面的技术要求。它提出了该设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本设备技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，供方应提供符合本规范书和工业标准的优质产品。

1.3 如果供方没有以书面形式对本规范书的条文提出异议，则意味着供方提供的设备完全符合本规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在报价书中以“对规范书的意见和同规范书的差异”为标题的专门章节中加以详细描述。

1.4 本设备技术规范书所使用的标准如遇与供方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.5 本设备技术规范书经供、需双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

本设备技术规范书未尽事宜，由供、需双方协商确定。

2. 技术要求

应遵循主要的现行国家或国际标准。

3. 使用环境条件

安装地点	室内	
海拔高度	≤1000m 以下	
地震烈度	≤7 级	
环境条件(户内)		
环境湿度	日平均不大于 95%（25℃），月平均不大于 90%（25℃）。	
室内温度	-5~40℃	24h 内平均温度不得高于 35℃。
水平加速度	0.25g	
垂直加速度	0.125g（g=9.81 米/秒 ² ）	
污秽等级：	II 级	
设备规格		

4. 供货范围

序号	设备名称	设备规范	数量	单位	备注
1	循环泵变频器	GGD2, 1 套 220kW 变频器	1	套	
2	补水泵变频器	GGD2, 2 套 11kW 变频器	1	套	

具体技术要求见施工图及附件内容。

提供必要的备品备件及工具

5. 用电设备技术要求

5.1 变频器技术要求

变频器柜型选用 GGD2 开关柜，柜门出安装多功能电能表、就地远程转换开关、启停按钮、急停按钮及电源、运行、故障指示灯，能将运行故障信号、频率反馈信号、电流信号传至首站 PLC，并能通过 PLC 远程启停及进行频率调节。

5.2 设备的额定值

设备的额定值应充分考虑柜体内的热源影响。温升值应控制在 IEC 60439 所规定的值内。

变频器应适于 IEC 60364-3 规定的 TN-S 系统，除非另有规定。

5.3 为保证供电的连续性，保护装置间的配合应有选择和配合性。

5.4 变频器的内部故障电弧保护至少按 II 类故障电弧保护设置, 对人身保护标准按 IEC 1641 规定。

5.5 安全要求

5.5.1 根据 IEC 60529，最低的外壳防护等级为：

变频柜外部：IP 54。

5.5.2 变频柜应确保电气运行、维护人员的安全。

5.6 变频柜结构

5.6.1 变频柜的柜体采用通用柜形式，构架用 8MF 冷弯型钢局部焊接组装而成，并有 20 模的安装孔，通用系数高；

5.6.2 柜体的顶盖在需要时可拆除，便于现场主母线的装配和调整，柜顶的四角装有吊环，用于起吊和装运。

5.6.3 变频柜外形应平整美观；变频柜柜体尺寸详见电气设计图纸。

5.6.4 变频柜外壳及框架选用敷铝锌板，壳体加工工艺需要冲压、多重折边，敷铝锌钢板（厚度为 2mm），大面板采用冷轧钢板（厚度不小于 2mm）静电喷塑。隔板厚度不小于 2.0mm；柜体颜色为微机灰色；色标号：RAL：7035。当柜后门宽大于 800mm 时应开双扇门。构架和面板应有足够机械强度和刚度，应能承受所安装元件及短路时所产生的机械应力和热应力，并应考虑防止构成足以引起较大涡流损耗的磁性通路，不能因设备的吊装、运输等情况而影响设备的性能。

5.6.5 可利用挡板或隔板（金属的）将变频柜分成单独的隔室或封闭的防护空间，内部的隔离至少应符合 IEC 60439-1 的要求。

5.6.6 变频柜要考虑变频器散热，要求强制风冷。

5.6.7 设备的布置应方便操作，在任何情况下不应妨碍良好的运行性能，柜内空间应满足电缆接线、检修要求。变频柜端部结构、母线排和电线电缆敷线槽的布置，应考虑便于扩建。

5.6.8 变频柜底部应带密封板，电缆进线孔应有密封措施。变频柜进出线方式一般为上进下出线，且采用后出线。

5.6.9 装有电器元件的仪表门用多股软铜线与构架相连，柜内的安装件与构架间用滚花螺钉连接。整柜构成完整的接地保护电路。

5.6.10 柜门用转轴式活动铰链与构架相连，安装、拆卸方便。门的折边处均嵌有一根山形橡塑条，关门时门与构架之间的嵌条有一定的压缩行程，能防止门与柜体直接碰撞，也提高了门的防护等级。

5.6.11 按招标方规定的要求提供空间隔及备用单元。空间隔应带有母线连接装置和面板；备用单元应完全配备有规定功能和额定值的元件。

5.7 变频柜柜内主要电器元件技术要求

5.7.1 变频柜内塑壳断路器选用内采用固定式并带隔离功能，额定运行分断能力不低于 35KA，使用分断能力等于极限分断能力；断路器动作无飞弧；电动机控制应选用电动机保护型。塑壳式断

路器带手柄机械操作机构。产品应符合 IEC60898-1、GB10963.1 等标准。

微型断路器选用固定式，额定运行分断能力配电室内不低于 10KA，使用分断能力等于极限分断能力；微型断路器动作无飞弧；电动机控制应选用电动机保护型。产品应符合 IEC60898-1、GB10963.1 等标准。

5.8 变频柜接线

5.8.1 端子：每个单元的控制元件均应接到该单元内的端子排上。有关的各种数字量、开关量及模拟量应接至变频柜内端子排上，通讯线可除外。

5.8.2 变频柜接线：

5.8.2.1 控制、测量表计和继电器等端子排均应为防潮、防腐、防过电压、阻燃、长寿命端子排。端子排的额定值不小于 20A，690V，并具有隔板、标志牌和接线螺钉。

5.8.2.2 供电流互感器用的端子排应设计成短接型。当柜内有二个及以上单元时，端子排应按单元分开排列，以免混排。

5.8.2.3 每单元端子至少应有 10%的备用端子。连接到一个端子桩头的导线不应多于一根。对内部连线，在需要跳线的地方，可以接两根导线。端子排上的导线固定采用平头铜螺丝。

5.8.2.4 外部连接用的端子，应按能连贯地连接一根电缆内的所有缆芯来布置，一根外部连线应接至各自的引出端子桩头上。在所有端子的正前方，应留出足够的、无阻挡的接近空间。

5.8.2.5 柜内主回路电缆截面应不小于 2.5mm²，额定耐压为 0.6/1kV，并具有耐热、防潮、防腐、阻燃性能。应采用多股软镀锡铜导线。布线应没有磨损和刀痕，并应有足够的弯曲半径。所有电线应绑扎固定，并在线束的两端使用导线标识牌和镀锡压接鼻。

5.8.2.6 控制回路的导线均应选用绝缘电压不小于 0.45/0.75kV，截面不小于 1.5mm² 的多股镀锡或更强的防腐性能的铜绞线，其中电流互感器二次侧电流导线截面不小于 2.5mm²，导线两端均要标以编号，导线中间不允许有接头。对外引接电缆均应通过端子排。出线端子用压接式连线鼻子并镀锡。

5.8.2.7 二次接线采用固定结构，并且柜内设备机械配合和间隙应符合机械和电气距离的要求，控制和操作灵活、可靠。对于柜内电气联锁，控制回路的接线应进行严格检查，以保证回路的接线正确性，完整性。

5.8.2.8 控制回路与母线间应有适当的间距。

5.8.2.9 所有单元均应有足够的接线空间，便于需方电缆的接线；90kW 及以上的电动机单元按 2 根 3×185mm² 电缆的接线空间考虑；柜内电缆室设有安装支架便于电缆的固定。

5.9 变频器

5.9.1 变频器的设计、制造、测试和检查应满足下列标准。

IEC—439 低压开关和控制设备的工厂组装

IEC—529 外壳保护等级的分类

IEC—142—2 半导体自换相变流器

IEC—801 工业生产计量和控制设备的电磁兼容

除了上述标准，其它等效或更高的标准也适用。

5.9.2 一般要求

变频器应采用晶体模块型，用于三相鼠笼异步电机的无级调速。选用的变频器应按要求适用于水泵变转矩负载要求，即变频器的额定输出应满足电机消耗和负载的特性曲线（转矩/速度、功率/速度曲线）。

每个变频器应包括下列部分：

主接线输入组件：

——整流单元

——线形电抗器

——中间电路

——逆变单元

——控制和电子检测（包括 I/O 信号接口）

带直流电抗器、滤波器、采用无传感器的电压矢量控制（VVC）、110%最小 60 秒过载能力、具有睡眠功能。

变频器的控制系统应具有调节上升时间和下降时间的线性调节功能。（转速从 0~100%，0.1 秒~300 秒，反之亦然）上升和下降时间应单独可调。

为避免出现危险的电机/水泵的共振频率，应通过程序设定跳跃频率。

所有装置应正确接地。

变频器最少应包括下列保护功能：

过载保护

过电压保护

欠电压保护

瞬间停电保护

输出短路保护

接地故障保护

过电流保护

内部温升过高保护

缺相保护

在故障状态下，保护电路应快速动作，并报警、泵和变频器停止工作。

为了外部控制和监控装置，变频器应具有模拟量及数字输入、输出（I/O）信号，所有模拟量信号应为 4~20mA，0~10V，并能与控制器可靠连接。应有频率反馈输出功能。变频器应具有内置 PID 调节功能。

变频器应满足谐波抑制和电磁兼容性（EMC）的要求，并应采取措施减少电磁辐射和增加抗干扰性。

变频器应配置双直流电抗器，以满足供热站自控对谐波的要求，总谐波畸变率应小于 2.5%。

变频器要求内置抗无线电干扰的 RFI 滤波器，使其无线电发射、传导性发射以满足 EN55011 标准、EN61000-3-2 之标准要求。

5.9.3 运行要求：

控制和检测系统应采用微处理器。

变频器应为遥控装置配备控制端子板，以便外部控制电缆接线用。

变频器应在箱体前面配备中文图形操作界面的显示面板，进行检测和控制，操作显示面板具有参数下载和复制的功能以方便调试。操作显示面板应包括必要的装置（开关、指示灯、按钮、显示板）如：

变频器的启动、停止按钮

变频器的手动、自动切换按钮

变频器参数的按键控制

输入、输出量的按键控制

显示设定点和参数，并具有调整功能

显示故障并报警

5.9.4 电气要求

变频器所有强电元件应进行机械和电气强度的设计，使其能承受冲击电流，对于水泵电机的变频器承受的冲击电流应按国家有关标准执行。安装在端子箱内的电缆在传送允许值内的电流时不应超过允许的温升。变频器的额定值如下：

电源电压：三相 380V $\pm$ 10% （三相 660V $\pm$ 10%）

电源频率：50Hz $\pm$ 2Hz

功率因数： $\cos \phi \approx 1$

输出电压：0~380V 0~660v

输出频率：0~50Hz

频率精度：0.5%（相对于最高输出频率）

过载能力：110%最小 60 秒

控制方式：电压矢量控制或更好的方式

变频器的选择应符合泵炉排等负载特性和连续工作制 SI（见 IEC-34）

为方便的连接电源及电机电源的动力电缆，应设置动力电缆的接线端子板，电缆接线全部为压接。

控制电缆端子板应设松件，并用隔栅分开不同电压等级的端子。

每个元部件应根据制造商的图纸分别贴上标记、动力电缆端子应有相序标记、控制电缆端子应有线号。

变频器的备件和接地保护要求应在厂商提供的技术文件中说明。

供货商提供的设备手册应包括设备限制干扰的说明书。

5.9.5 标记

变频器应有一个醒目的铭牌

——制造商的名称、产地

——变频器的规格名称、主要技术数据

——生产日期

严禁使用伪劣、假冒、翻新产品。

（七）抚顺路项目-阀门技术要求

1. 总则

供货的阀门，用于换热站内，要求所供设备能安全无故障运行十年以上。

1.1 本招标文件适用于通用阀门设备，它提出了该设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 招标方在本规范书中提出了相对于阀门的各种要求，并提出阀门的技术要求和适用的标准，投标方应提供一套满足本规范书和所列标准要求的高质量产品及其相应服务。

1.3 投标方如对本规范书有偏差(无论多少或微小)都必须清楚地表示在投标文件中，并列出差

异表，否则招标方将认为投标方完全接受和同意本规范书的要求，并且投标方提供的产品完全满足本规范书的要求。

1.4 招标方有权修改和补充本规范书，投标方应提供必要配合。当制造标准与本规范书有矛盾时，投标方应以书面形式向招标方提出，具体条目由招标方、投标方双方商定。

1.5 投标方提供的投标书以及其它文件、资料的单位使用国际计量单位制，文字采用中文。

1.6 本规范书经招标方、投标方双方确认后作为订货合同的附件，与合同正文具有同等效力。

1.7 各投标商必须严格按照本技术规范书的要求完成投标文件，如存在差异请客观真实地在差异表中作详细说明，如不作说明，均视作完全响应招标文件的相应条款。

1.8 产品资质要求

(1) 必须提供国家建筑工程质量监督检验中心的第三方检测报告，该测试报告必须包含：阀体强度、上密封性能、密封性能、最大流通能力及流量调节性能测试。

(2) 制造商必须提供生产加工能力证明材料：生产加工设备采购发票、生产车间照片、检验设备清单及照片。

(3) 球阀需要通过 SIL3 认证，提供复印件认证文件，原件备查。要求使用为区域供热系统专门设计的球阀。阀体材料为碳钢，材料符合欧洲压力容器新指令 97/23/EC，H 级，能够适合更高的压力和温度。阀座材料应有足够的强度，能承受高的密封比压。球阀为精细研磨的不锈钢，保证多年开闭自如，运行可靠。阀门采用浮球结构，弹簧垫片应保证密封圈紧压在球体上，即使在压力不稳定的情况下，阀门也可保证严密。阀杆应为防冲出设计，需使球阀在高温或经常变化的工况下能保持高度密封和长久寿命。阀门双向密封，执行机构可以拆下，换向安装。

(4) 蝶阀需要通过 SIL3 认证，提供复印件认证文件，原件备查。

2. 阀门设计执行标准

投标方最低限度地应符合下列阀门相关标准的规定，同时应采用最新版本的相应标准，具体如下：

阀门相关标准

标准代号	名 称
JB/T3595	阀门的检验与试验
API598	阀门的检验与试验(美国石油学会标准)
GB/T12252	通用阀门 供货要求
GB/T13927	通用阀门 压力试验
JB/T9092	阀门的检验与试验
GB12220	通用阀门 标志
GB12221	法兰连接金属阀门 结构长度

GB12224	钢制阀门 一般要求
GB12228	通用阀门 碳素钢锻件技术条件
GB12229	通用阀门 碳素钢铸件技术条件
GB12230	通用阀门 奥氏体钢铸件技术条件
GB12231	阀门铸钢件 外观质量要求
GB12232	铁制阀门设计标准
GB12234	通用阀门 法兰和对焊连接钢制闸阀
GB12235	通用阀门 法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀
ANSI	美国国家标准
ASTM 标准	美国材料试验协会标准
ASNT 标准	美国无损检测协会标准
MSS 标准	阀门和管件工业制造商标准化协会标准

3. 设计参数

设计压力：≤1.6MPa

设计温度：≤130℃

4. 阀门类型

见货物需求表

5. 阀门通用技术要求

5.1 所有阀门均要求钢制，其泄漏量应符合 EN12266-1 《阀门压力实验》标准的规定。

5.2 阀门操作要平滑，并且要操作稳定。阀门应能免除因流动诱发的振动。阀门全开时有良好的水力特性。

5.3 在全流量和处于设计压力的情况下，阀门均应有良好的关闭适应性。

5.4 根据操作条件，阀门的操作机构要有足够的力矩和刚度，保证阀门在开启或关闭时的稳定性。

5.5 阀门应装配有可调节的机械式开启和关闭的限位器和开度指示器。

5.6 操作机构的壳体支座及阀体的连接部件要有足够的刚度和强度，设计的安全系数对极限强度而言不小于 5。对屈服点而言不小于 3。

5.7 阀门采用全通径式。

5.8 阀门的设计要把通过阀门汽蚀、振动和压降减至最小。

5.9 阀门应当用机械方法固定好，不用专门的工具或程序，便能更换阀门零配件。

5.10 所设计的各操作机构应在阀门全开和全关位置之间的任何中间位置上均不阻滞与颤振，而且应能良好地满足阀门的扭矩要求，并具有一定设计余量。

5.11 所有阀门应符合国家标准规定的压力、温度范围，压力温度基准等级应符合国家标准的要

求。

5.12 所有阀门的焊接坡口（如有焊接阀门）应进行探伤处理。

5.13 所有需操作阀门应带有手轮，应有明显的标记显示阀门的操作方向。

5.14 如果阀门的功能取决于介质流动的方向，阀门表面应有明显的流向标记。

5.15 所有阀门的清理、表面处理和油漆均应符合 SSPC 的有关标准的要求。

投标方保证阀门在运输和不超过 1 年的存放过程中不受损坏。

5.16 材料和焊接

5.16.1 投标方应保证所有材料适合于所输送的流体。所有承压零部件材料均应符合国标的要求，非承压材料如垫片、填料等也要满足相关规定或投标方的标准。

投标方应对设备和备件的材料选择负责。选用的材料应有利于流体流动和适应各种运行工况。所有材料应符合国家、ASTM 标准。

5.16.2 建议钢制阀门采用以下密封面：所有的钢制阀门都应采用不锈钢阀杆和司太立合金或类似钴铬合金堆焊的阀座（包括上密封）。

5.16.3 所有焊接都应符合相关规范或标准的要求。

5.16.4 投标方确定的阀门进出口口径应与连接管道的规格一致，接口的坡口型式按管道的坡口型式，投标方应保证在现场没有任何异种钢和异径管的焊接问题。

5.16.5 投标方应根据介质和限定的工作条件，进行材料选用并提供给招标方确认，但不能推卸选用材料的责任。

5.16.6 投标方应详述阀门的阀芯、阀座、密封、结构、材料处理、防汽水冲蚀等方面的特点。

5.17 阀体轴承的工作压力不得超过选用材料为允许承压力，并不超过轴承材料抗压强度的 1/5。轴承材料的选择要有长期运行资料为依据。操作机构产生的侧向力（或扒力）应传递给轴封。

5.18 人工操作机构手轮的最大作用力为 36KN，方头的最大作用力矩为 20 KN，所有操作机械的受力部件在开启和关闭的位置上至少能承受手轮上的 91 KN 的压力，以及方头上的 40 KN.m 的力矩，而无任何损害。

5.19 阀门部件应具有互换性。

5.20 阀门设计使用寿命 30 年。

6. 包装、运输

阀杆包装应采用供货商推荐的自润滑方式，为了符合环境和保养条件的要求，在包装上应采取措施以把不锈钢阀杆的腐蚀减到最低程度。

每一个阀门应包装后运输。装运前，要求阀门完全干燥。当需要移动旋塞、阀盘等来排空阀时，

供货商应负责在装运前重新装入或组装这些部件。

所有的开口应采用可接受的工业保护标准以防止在装运和存贮过程中的损坏、腐蚀和外界杂质的侵入。

螺纹连接件应使用拧入或压入形式的塑料保护套。

装运中设备应采取适当的保护措施。所有的散装部件应装入箱子或盒子运输，每一个包装箱都正确地贴上说明标签。金属带、扣或盖子不能焊在任何一个加工部件上。

为了便于现场安装，在运往安装地点之前设备应在最大可行的范围内进行工厂组装。

在包装前，所有的生产废料，例如：金属屑和填料，焊条和焊条残端，破布，碎片等等。应该从每一个阀的内腔中清除。所有的磨屑、废物、油、油脂、粉笔印、蜡笔印、油漆标记和其它的刮削下的材料都应从阀的内外表面清除。

（八）抚顺路项目-超声波流量计、电动调节阀技术要求

1. 超声波流量计

包括超声波流量计、配对温度传感器、积算仪及计量箱

超声波热量表必须满足 EN1434 标准，精度等级 2 级，分体安装，可分体 10 米以上。必须提供 10 年以上投标产品 CPA 认证以及型式评价报告，10 年以上投标产品 MID 认证以及防水防尘检测报告。

1) 流量计要求：

安装方式：分体式

材质：碳钢，换能器材料：不锈钢 AISI316

公称压力：PN25

流体温度范围：0-100℃；

连接方式：法兰连接，投标方应配套提供流量计安装所需的法兰盘

储存温度：-40℃~85℃

最大压力损失：≤0.02MPa

流量范围比例：1：100

流量计通道要求：双通道湿式超声波测量技术，所测最大流速：6m/s.

流量精度：0.5+0.02qp/q qp：公称流量 q：检测流量

流量计上均须带有流向、公称尺寸标识信息

使用寿命：流量计使用寿命不少于 10 年

流量计的部件和安装等事项：信号变送器分体安装。由厂家提供传感器与信号变送器之间专用电缆 20 米。

流量计电源：采用 24VDC 及备用电池供电

防护等级：IP67

安装位置：回水管道

2) 积分仪主要技术要求

a. 积分仪精度等级：计量精度满足欧洲 DS/EN1434 2 级标准.

配对传感器精确度：± (0.5+3 Δ θ min/ Δ θ) %

b. 防护级别：IP54

c. 环境温度：0℃~55℃

d. 储存温度：-25℃~70℃

e. 使用寿命：积分仪使用寿命不少于 10 年

f. 供电电源：24VDC

g. 温度输入

温度范围 0℃~200℃

温差范围 3K~177K

显示分辨率 0.01K

传感器类型 Pt500；要求采用配对型

防护等级：IP65

接线：两线式

安装：带标准铠装护套，可在线拆装。

h. 流量计输入

输入电阻 >100 千欧

脉冲开 (<0.5V= < 0.5msec

脉冲关 (>2.0V) < 1.5 msec

脉冲频率 <100HZ

积分频率 <1HZ

i. 主要功能

显示功能：积分仪带有 7 位的图形 LCD 显示器, 显示各种功能. 显示器设计为多种应用, 显示数据/符号. 使用 GJ 作为累计热能量的显示单位。应可显示以下数据：瞬时热量 GJ/h、累计热量 GJ、瞬

时流量 m³/h、累计流量 m³、供水温度℃、回水温度℃、供回水温差℃、累积工作时间 h、信息码、时间等参数。

数据存储功能：可存储每日、月、年的数据。

计算功能：热量积分仪应能接受供/回水流量信号，供/回水温度信号进行热显示及积算。

通讯接口：热量表积分仪厂家具备 M-BUS 通讯接口且支持 EN1434 协议，或具备标准的 Modbus RTU 协议，且能与智能网关进行通讯。能将运行数据（包括流量及累积流量、热量及累积热量、供水温度、回水温度等信号）传送至换热站 PLC 控制系统。

3) 计量箱

为计量设备配套计量箱，计量箱挂墙安装，箱体尺寸根据流量计变送器及积算仪等的实际尺寸由投标方提供，其他二次计量设备安装在计量箱内，显示仪等方便观察。计量箱应具有配电设施及避雷器等保护设备，每个计量设备皆应有 1 套配电开关控制，配电总开关具有隔离及漏电保护功能。

安装位置：一级网回水管。

2. 电动调节阀

阀体和驱动器必须为同一品牌商生产的产品；阀体设计与生产必须符合欧洲 PED 认证。

a、对阀体的要求：

调节阀阀体结构为直行程的平衡型单座阀体，压力等级 PN25，其流通能力（Kvs 值）及口径必须满足工艺流量的要求，调节阀正常开度要求为 20%—80%。

性能：

流量特性为等百分比特性

法兰连接，双向密封

控制比≥100：1，泄漏率≤Kvs 值的 0.05%

最大关闭压差≥1.0Mpa

最高介质温度 130℃。

材质：

阀体：球墨铸铁

阀杆、阀芯、阀座、密封面材质：不锈钢

密封材料：PTFE 或 EPDM（聚四氟乙烯或三元乙丙胶）。

b、对执行器的要求：

可手动操作；具有阀位反馈功能；驱动器应有阀门行程自检功能，以减少调试时间；具有停电机自动关闭阀门的功能，可进行连续调；负责对一级网流量进行调节。

驱动器与阀体的连接需简单方便，驱动器应能安装于阀杆水平或向上的方向；

电源：AC24V

接受控制信号：0-10V；

阀位反馈信号：0-10V/4~20mA；

第三篇 合同

第七章 一般合同条款

目录

1 定义

1.1 下列词汇和术语具有如下含意：

- (1) “国际金融组织”系指**特殊合同条款**中规定的机构。
- (2) “合同”系指买卖双方签署的合同协议书及其提及的合同文件，包括所有的附件、附录和所提到的所有文件。
- (3) “合同文件”系指合同协议书中所列出的文件，包括对其进行的修改。
- (4) “合同价格”系指合同协议书规定的应支付给卖方的价款，包括根据合同规定所作的增加、调整和减少。
- (5) “天”系指日历天数。
- (6) “完成”系指卖方按照合同规定的条款和条件完成相关服务。
- (7) “货物”系指卖方根据合同规定应向买方提供的一切商品、原材料、机械、设备或其它材料。
- (8) “买方”系指**特殊合同条款**中规定的货物和相关服务的购买单位。
- (9) “相关服务”系指根据合同规定卖方承担的与供货有关的伴随服务，例如运输、保险、安装、培训、初期维护和合同中规定卖方应承担的其它服务。
- (10) “分包商”系指向卖方提供部分合同规定的货物或相关服务的任何自然人、民营企业、国有企业，或者他们之间的联合体。
- (11) “卖方”系指合同协议书中指明的经过投标由买方接受的在**特殊合同条款**中规定的自然人、民营企业、国有企业，或者他们之间的联合体。
- (12) “项目现场”系指**特殊合同条款**中指明的地点。
- (13) “交货”系指根据合同条款和条件将货物从卖方移交给买方。
- (14) “合格国家”系指招标文件第五章所列的国家和地区。

2 合同文件

2.1 根据合同协议书规定的优先次序，构成合同的所有文件是互相联系、补充和解释的。合同文件应该作为一个整体来阅读。

3 欺诈和腐败行为

3.1 卖方（包括分包商）在合同的采购和履行过程中应遵守最高的道德标准。如果买方确定，卖方及其人员、代理、分包商、咨询顾问、服务提供商、或卖方及其雇员在竞争或履行合同的过程中参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫或妨碍行为，买方在可通知卖方 14 天后终止与卖方的合同关系，并取消合同。如果是根据一般合同条款第 35.1 款的规定而终止合同关系，应根据一般合同条款第 35 条的规定办理。

3.2 如果确定卖方的雇员参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫或妨碍行为，该雇员应被卖方调离。

4 解释

4.1 国际商会国际贸易术语解释通则

除非与合同规定不一致，任何有关贸易的术语及其术语下各方的权利和义务均应服从**特殊合同条款**规定的国际商会国际贸易术语解释通则的定义。

4.2 全部协议

合同包括买卖双方签署的全部协议，并取代合同签字前双方之间的全部往来函件、谈判和协议（包括书面的和口头的）。

4.3 修改

除非采用书面形式、标注日期、明确指明原合同，并由各方的授权代表签署，否则，任何对合同的修改或变更均属无效。

4.4 非自动放弃

(a) 根据下面合同通用条款第 4.4(b)条的规定，合同的一方在强制执行合同条款和条件时，或者当合同的一方向另一方承诺提供时间时，任何放松、容忍、推迟或放任都不得危害、影响或限制对方合同下的权力；任何一方都不能将其中一方因违反合同操作而弃权作为对后来的或继续违反合同的自动放弃。

(b) 一方对其权利的任何放弃或在合同项下的补救，必须有该方的授权代表签字的、有具体日期的书面授予弃权的声明，且必须详细列明其权利和允许弃权的程度。

4.5 可分割性

如果合同的任一条款或条件被禁止、被认为无效或不被强制执行，则该禁止、无效或非强制执行性将不影响合同的任何其它规定和条件的有效性或强制性。

5 语言

5.1 合同以及双方间与合同有关的往来信件和文件均应采用中文书写。

6 联合体

6.1 如果卖方为联合体，其全体成员都应共同地和分别地承担履行合同条款规定的合同义务。联合体应指定其中一个成员作为联合体牵头方，代表整个联合体。没有买方的事先同意，联合体不得随意改变其组成或章程。

7 合格性

7.1 除非**特殊合同条款**另有规定，对卖方及其分包商和货物及相关服务均没有合格性要求。

8 通知

8.1 合同一方给另一方的与合同有关的通知应以书面形式送达**特殊合同条款**中规定的地址。“书面形式”是指送达的、文字记载形式的意思表示。

8.2 通知在送达时间或通知所载生效时间生效，两者中以较晚的时间为准。

9 主导法律

9.1 合同应受中华人民共和国法律的管辖，并按照中华人民共和国法律进行解释。

10 争端的解决

10.1 买卖双方应通过协商，尽各种努力友好解决合同中的或与合同有关的任何分歧或争端。

10.2 如果在分歧或争端发生 28 天后买方和卖方仍不能通过相互协商解决该分歧或争端，买方或卖方可通知对方其准备进行仲裁的意向。除非作出了这样的通知，否则，不得就分歧或争端的问题进行仲裁。在按照本条的规定通知了对方准备就分歧或争端进行仲裁的意向后，任何分歧或争端都必须通过仲裁最终解决。仲裁可以在合同项下的货物递交之前或之后进行。仲裁必须按照**中国的法律**进行。

10.3 尽管发生了仲裁：

- (1) 除非另行同意，双方必须继续履行合同项下各自的责任和义务；
- (2) 买方应支付卖方应获得的款项。

11 供货范围

需要供应的货物及相关服务在“货物需求表”中规定。

12 交货和文件单据

12.1 根据一般合同条款第 33.1 款的规定，交货和完成相关服务必须符合“货物需求表”中“交货和完成服务时间表”的规定。**特殊合同条款**规定了卖方应提交的有关装运单据和其它文件的详细要求。

13 卖方责任

13.1 卖方应根据一般合同条款第 11 条和第 12 条中“交货和完成服务时间表”的规定，提供供货范围内的全部货物及相关服务。

14 买方责任

14.1 当提供货物和相关服务需要卖方从买方所在地有关部门办理许可和批准时，在卖方要求时，买方应尽其最大努力协助卖方办理有关手续。

14.2 买方应根据一般合同条款第 14.1 款的要求，承担其履行上述职责所发生的全部费用。

15 合同价格

15.1 除非**特殊合同条款**中就价格调整另有规定，卖方在合同项下提供货物和完成相关服务的合同价格应与其投标报价相同。

16 付款条款

16.1 合同价款应以人民币支付。卖方在完成了合同规定的义务后，应根据**特殊合同条款**的规定以书面形式向买方提出付款要求，并附上已交付货物和已提供服务的发票以及一般合同条款第 12 条要求的单证。

16.2 买方应及时付款，但在任何情况下都不得晚于卖方提交发票或提出付款要求并为买方接受之后 30 天。

16.3 合同项下向卖方付款应使用人民币。

16.4 如果买方在付款日或在**特殊合同条款**规定的期限内没有向卖方付款，买方应对逾期未付的款项按照**特殊合同条款**规定的利率向卖方支付利息，直至款项全部付清为止。

17 税

17.1 中国政府根据中国税法向买方征收的与本合同有关的税收，由买方承担。

17.2 中国政府根据中国税法向卖方征收的与本合同有关的税收，由卖方承担。

18 履约保证金

18.1 如果**特殊合同条款**要求提交履约保证金，卖方应在收到中标通知书后 28 天内，为履行本合同向买方提交**特殊合同条款**规定金额的履约保证金。

18.2 履约保证金的金额应能补偿买方因卖方不能完成其合同义务而蒙受的损失。

18.3 履约保证金应以人民币表示。履约保证金应使用**特殊合同条款**规定的形式，或者使用买方能够接受的其它形式。

18.4 买方应在卖方完成其合同义务（包括质保期）后，按照**特殊合同条款**的规定解除履约保证金并将其退还卖方。

19 版权

19.1 卖方在履行本合同过程中提供给买方的全部图纸、文件和其它含有数据和信息的资料，其版权属于卖方；或者，如果它们是由第三方（包括资料的提供方）直接或通过卖方提供给买方的，其版权属于该第三方。

20 保密信息

20.1 买卖双方均应保守秘密。在没有得到对方书面同意之前，不论是在合同签署前、合同履行期间，还是合同完成或终止后，双方都不应该向第三方泄露由对方直接或间接提供的与合同有关的任何文件、数据或其它信息，。尽管有上述规定，卖方可向其分包商提供其从买方收到的文件、数据和其它信息，但仅限于满足分包商完成合同任务的需要。此时，卖方应要求其分包商遵守一般合同条款第 20 条有关保密的规定。

20.2 买方不得为了任何与本合同无关的目的而使用卖方提供的文件、数据和其它信息。同样，卖方也不得为了任何与履行合同无关的目的而使用从买方获得的文件、数据和其它信息。

20.3 但是，上述一般合同条款第 20.1 款和第 20.2 款的义务不适用于下述情况：

- （1）买方或卖方需要与亚洲开发银行或其它为合同融资的机构分享的信息；
- （2）当前或以后不是因为各方的过失而成为公共信息；
- （3）在披露时能够证明为披露方所拥有，而不是以前直接或间接地从对方获得的信息；
- （4）合法地从不需要承担保密义务的第三方获得的信息。

20.4 上述一般合同条款第 20 条的规定无论如何不能改变双方在合同生效前为供货而承担的保密义务。

20.5 上述一般合同条款第 20 条的规定将在合同不论何种原因完成或终止后，仍然有效。

21 分包

21.1 如果投标文件中没有明确说明合同分包，卖方应以书面形式通知买方其在合同中的全部分包合同。无论是原投标文件中的分包安排还是后来的分包通知，均不能解除卖方履行合同义务的责任。

21.2 分包合同必须符合一般合同条款第 3 条和第 7 条的规定。

22 技术规格和标准

22.1 技术规格和图纸

(1) 本合同项下提供的货物和相关服务应满足“货物需求表”所述的技术规格标准。

(2) 通过向买方提交免责声明，卖方对买方提供的或设计的或代表买方提供或设计的任何设计、数据、图纸、规格或其它文件不承担责任，或对它们的任何修改也不承担责任。

(3) 合同中提及的履行合同所必须遵循的定额和标准，必须是“货物需求表”中规定的定额和标准。在合同履行期间，这些定额和标准的任何修改都应获得买方同意，并根据一般合同条款第 33 条的规定办理。

23 包装和单据

23.1 卖方应按合同的规定提供货物运至最终目的地所需要的包装，以防止货物在转运中损坏或变质。这类包装应足以承受转运过程中的野蛮装卸、暴露于恶劣和极端的气温、盐分和降雨环境以及露天存放等。包装箱的尺寸及重量应考虑货物最终目的地的偏远程度以及在所有转运地点缺乏重型装卸设施的情况。

23.2 包装、标记和单据应严格符合合同的特殊要求，包括**特殊合同条款**规定的其它要求以及买方随后发出的任何指示。

24 保险

24.1 除非**特殊合同条款**另有规定，卖方应对其在合同项下提供的货物在制造、购置、运输、存放及交货过程中的丢失或损坏，按照**特殊合同条款**规定的方式，以人民币办理保险。

25 运输

25.1 安排货物运输的责任应符合**特殊合同条款**的规定。

26 测试或检验

26.1 卖方应自费按照**特殊合同条款**的要求对货物和相关服务进行测试或检验而买方不承担任何费用。测试或检验可以在卖方或其分包商所在地、交货地或货物的最终目的地进行。根据一般合同条款第 26.3 款的规定，如果在卖方或其分包商所在地进行，卖方应免费向买方提供合理的设施和协助，包括图纸和生产数据。

26.2 买方或其指定的代表有权参加一般合同条款第 26.1 款规定的测试或检验，但是买方应自行承担参加测试或检验的费用，包括旅费和食宿费等。

26.3 只要准备好进行上述测试或检验，卖方就应及时通知买方，包括测试或检验的地点和时间。为了使买方或其指定的代表能够参加该测试或检验，卖方应获得第三方或制造厂商的许可。

26.4 如果买方要求卖方进行合同没有规定的测试或检验，其发生的合理费用应增加到合同价格中。但这种测试或检验是核查货物的特点和性能是否符合合同规定的技术规格和标准所必须的。而且，如果这种测试或检验对货物的制造或卖方履行合同项下的其它义务的进度有不利影响，应对

交货期和完成服务的时间以及其它受影响的义务给予适当的补偿。

26.5 卖方应该向买方提供测试或检验结果报告。

26.6 买方可以拒绝接受任何未通过测试或检验，或者未满足技术规格要求的货物或部分货物。卖方应自费修补或更换被拒绝的货物或部分货物，或进行必要的修改使技术规格的要求得到满足，并在买方按照一般合同条款第 26.4 款的规定发出通知后，自费重新进行测试或检验。

26.7 卖方同意，不论是否对货物或任何部分货物进行了测试或检验，不论买方或其代表是否参加了测试或检验，不论是否根据一般合同条款第 26.5 款的要求提供了报告，都不能免除卖方在合同项下的保证义务或其它义务。

27 误期赔偿费

27.1 除一般合同条款第 32 条规定的情况外，如果卖方没有按照合同规定的时间提交全部或部分货物或提供全部或部分相关服务，买方可在不影响合同项下的其它补救措施的情况下，从合同价格中扣除一笔款项，作为赔偿。每延误一周的赔偿费，根据**特殊合同条款**的规定，按迟交货物交货价或未提供服务的服务费用的百分比计收，直至交货或提供服务为止。赔偿费的百分比和最高限额在**特殊合同条款**中有规定。一旦达到误期赔偿费的最高限额，买方可考虑根据一般合同条款第 35 条的规定终止合同。

28 保证

28.1 除非合同另有规定，卖方保证合同项下所提供的货物是全新的、未使用过的、最新型号的，并全部采用了最新改进的设计和材料。

28.2 根据一般合同条款第 22.1 款（2）项的规定，卖方进一步保证，合同项下提供的全部货物，在现行条件下正常使用时，不存在因卖方的行为或疏忽而产生的缺陷，也不存在设计、材料和工艺上的缺陷。

28.3 除非**特殊合同条款**另有规定，质量保证将在货物或其中的任何部分交运到**特殊合同条款**指明的最终目的地并验收后的十二个月内保持有效。

28.4 买方在发现缺陷以后，应尽快以书面形式通知卖方，说明缺陷的性质并附上可以取得的证据。买方应向卖方提供合理的机会检查这些缺陷。

28.5 在收到通知后，卖方应在**特殊合同条款**规定的时间内，及时、免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

28.6 在收到通知后，如果卖方在一般合同条款第 28.5 款规定的时间内没有及时修复缺陷，买方可在合理的时间内采取必要的补救措施，但其风险和费用将由卖方承担。买方根据合同规定对卖方行使的其它权利不受损害。

29 专利赔偿

29.1 在买方遵守了一般合同条款第 29.2 款的情况下，卖方应赔偿买方因诉讼或索赔所产生的费用并使其雇员免于这些诉讼或索赔。该诉讼或索赔是由于买方因以下原因而发生的侵权行为：

- （1）安装了卖方提供的货物或在项目现场使用了卖方提供的货物；
- （2）出售了用该货物生产的产品。

“按照合同，上述保障不包括将货物或其部分用于合同规定或依合同合理推知之外的目的，也不包括将此货物或其部分或者此货物生产的任何产品与非卖方提供的成套设备或材料一起使用而造成的侵权。”

29.2 如果针对买方的诉讼或索赔是因为上述一般合同条款第 29.1 款的原因而发生的，买方应及时通知卖方。卖方应自费并以买方的名义进行这些诉讼或索赔，以解决这些诉讼或索赔。

29.3 如果卖方在收到上述通知后 28 天内没有通知买方其准备进行这些诉讼或索赔，买方可以自己的名义进行这些诉讼或索赔。

29.4 在卖方提出要求时，买方应尽可能地帮助卖方进行这些诉讼或索赔，并由卖方赔偿买方因帮助卖方而产生的合理开支。

29.5 买方应赔偿卖方因诉讼或索赔所产生的费用并使其雇员和分包商免于这些诉讼或索赔。这些诉讼或索赔是由于卖方使用了买方或代表买方提供或设计的图纸、设计、资料、技术规格或其它文件而产生的侵权行为。

30 责任限制

除犯罪性质的疏忽或故意的错误外：

(1) 合同一方对另一方产生的损失和损害等不承担责任，但是该例外不适用于卖方应该向买方支付的误期赔偿费。

(2) 卖方向买方承担的义务上限不超过合同总价，但是该义务上限不适用于修补或更换有缺陷的设备的费用，或者因为侵犯知识产权卖方向买方承担的责任。

31 法律和规章的改变

31.1 除非合同另有规定，自投标截止时间前 28 天起，如果法律法规的修改影响了交货期或合同价格，则受影响的交货期或合同价格可相应地进行调整。该调整应与卖方在履行其合同义务时受到的影响程度相当。尽管如此，如果根据一般合同条款第 15 条的规定，这种调整的费用已经在价格调整条款中有所考虑，将不再另行支付或将扣回。

32 不可抗力

32.1 如果卖方因不可抗力而导致合同履行延误或不能履行其合同义务，卖方不承担在合同项下的没收履约保证金、支付误期赔偿费、因违约而终止合同的责任。不承担的程度应与不可抗力影响的程度相当。

32.2 本条所述的“不可抗力”系指那些卖方无法控制的不可预见、不可避免、不能克服的事件和情况，其发生不是卖方的疏忽或不当造成的，包括水灾、风灾、旱灾、地震等自然力量引起的事件和情况。

32.3 如果不可抗力情况发生，卖方应以书面形式尽快将不可抗力情况和原因通知买方。除非买方以书面形式另行要求，卖方应尽最大可能继续履行合同义务以及寻求合理的替代措施履行不受不可抗力影响的其它合同义务。

33 变更指令和修改合同

33.1 根据一般合同条款第 8 条的规定，买方可在任何时候以书面形式向卖方发出指令，要求在合同范围内变更下述一项或几项内容：

- (1) 合同项下专为买方所制造货物的图纸、设计或技术规格；
- (2) 运输或包装方法；
- (3) 交货地点；
- (4) 卖方提供的相关服务。

33.2 如果上述变更导致卖方履行合同义务所需的费用或时间增加或减少，合同价格或交货和完成服务时间应进行相应的调整，合同也将进行相应的修改。卖方应在收到买方的变更指令后 28 天内提出进行调整、修改的要求。

33.3 对合同中不包括但又可能需要由卖方提供的相关服务，双方应事先就价格达成一致意见。该价格不应超过卖方向其它方提供类似服务所收取的费用。

33.4 按照上述规定，除非双方签署书面修改协议，合同条款不得变更或修改。

34 延长时间

34.1 在履行合同过程中，如果卖方及其分包商遇到妨碍其按一般合同条款第 12 条的规定交货或完成相关服务的情况，卖方应及时以书面形式将妨碍的事实、可能延误的时间及其原因通知买方。买方在收到卖方通知后，应尽快对该情况进行评估，并自行决定延长履行合同的时间。双方应通过修改合同的方式延长履行合同的时间。

34.2 除了一般合同条款第 32 条规定的不可抗力情况外，除非双方同意根据一般合同条款第 34.1 款的规定延长时间，卖方将按照一般合同条款第 27 条的规定就延期交货和不能按时完成服务支付误期赔偿费。

35 终止合同

35.1 违约终止合同

(1) 在其它补救措施不受影响的情况下，在发生下述情形时，在以书面形式通知卖方违约后，买方可终止全部或部分合同：

(i) 如果卖方未能在合同规定的限期内，或在买方根据一般合同条款第 33 条的规定同意延长的限期内，提供部分或全部货物；

(ii) 如果卖方未能履行合同规定的其它义务；

(iii) 如果买方认为卖方在合同的获得或履行过程中从事一般合同条款第 3 条所述的腐败和欺诈行为。

(2) 如果买方根据一般合同条款第 35.1 款 (1) 项的规定，终止了全部或部分合同，买方可依其认为适当的条件和方法，购买与尚未交付的货物相类似的货物或与尚未完成的服务相类似的服务。卖方应支付购买类似货物或服务超出合同价部分的费用。但是，卖方应继续履行合同中未终止的部分。

35.2 破产终止合同

(1) 如果卖方破产或无清偿能力，买方可在任何时候以书面形式通知卖方终止合同。在此情况下，买方不会对卖方进行补偿。同时该终止也不会影响买方已经采取或将要采取行动或补救措施的权利。

35.3 便利终止合同

(1) 买方可在任何时候出于自身便利的原因向卖方发出通知，全部或部分终止合同。终止通知应明确说明该终止合同是出于买方的便利、合同终止的程度和范围以及终止的生效日期。

(2) 对在卖方收到终止通知后 28 天内已完成并准备装运的货物，买方应按原合同条款和价格予以接收。对于剩余的货物，买方可选择：

(i) 按照原合同条款和价格来要求完成生产和交货；

(ii) 取消剩下的货物，并按双方商定的金额向卖方支付部分完成的货物和相关服务以及卖方已经采购的材料和部件的费用。

36 转让

36.1 除非对方事先书面同意，买方和卖方都不得部分或全部转让其应履行的合同义务。

第八章 特殊合同条款

下述特殊合同条款是对一般合同条款的补充和修改。如果存在矛盾，下述规定将取代一般合同条款的规定。

一般合同条款第 1.1 款（1）项	国际金融组织是： <u>亚洲开发银行</u>
一般合同条款第 1.1 款（8）项	买方是： <u>青岛能源集团有限公司</u>
一般合同条款第 1.1 款（11）项	卖方是： <u>XXXXXX</u>
一般合同条款第 1.1 款（12）项	项目现场是： <u>李沧区沧兴路 8 号等</u>
一般合同条款第 3 款	3.3 亚洲开发银行的反腐败政策要求中国政府（包括亚洲开发银行资助项目的受益人）以及亚洲开发银行资助合同的投标人、供应商和承包商，在合同的获得和履行期间，应遵守最高的道德标准。为执行此政策，亚洲开发银行： 一、为便于本条款的使用，定义了下述词汇： （1）“腐败行为”系指直接地或间接地提供、给予、收受或要求任何有价财物来不适当地影响任何一方的行为； （2）“欺诈行为”系指任何行为或隐瞒，包括歪曲事实，任何有意或肆意的误导，或企图误导一方以获得财物或其它方面的利益或为了逃避一项义务； （3）“胁迫行为”系指直接或间接地损害或威胁损害人身或财产，以影响其活动。 （4）“共谋行为”系指由双方或多方设计的一种为达到不当目的的安排，包括不适当地影响另一方的行为； 二、将拒绝授标建议。如果亚洲开发银行确定被推荐授予合同的投标人在获得该合同的过程中直接或通过代理参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫活动。 三、注销已分配给某合同的资助，如果亚洲开发银行任何时候确定借款人的代表或亚洲开发银行资助活动的受益人代表在采购和实施合同过程中参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫的活动，而借款人又没有及时采取适当的令亚洲开发银行满意的补救措施。 四、将处罚投标人或其后继人，包括宣布无限期地、或在规定的期限内没有资格被授予亚洲开发银行资助的合同。如果亚洲开发银行在任何时候确定投标人直接或通过某代理在竞争或在履行亚洲开发银行资助的合同过程中参与了腐败、欺诈、共谋、胁迫活动。 五、有权要求卖方允许亚洲开发银行检查卖方的账户与记录并在亚洲开发银行认为需要时由其指定的审计师进行审计。
一般合同条款第 4.2 款	贸易术语的含义应由 INCOTERMS 规定。国际商会国际贸易术语解释通则的版本是： <u>2010 年国际贸易术语解释通则</u>

	<u>(INCOTERMS 2010)</u>
一般合同条款第 7 款	7.1 卖方及其分包商应具有合格国家的国籍。如果卖方或分包商是某国的公民，或者在某国构成、组成、注册登记和按照该国的法律规定运行即被认为具有该国的国籍。 7.2 合同中提供的和由亚洲开发银行贷款资助的所有货物与相关服务的原产地均应在合格国家。为便于使用本款，“原产地”是指货物生长、开采、种植、生产以及制造，或加工的地方；或通过制造、加工或装配，产生商业上公认的另一产品在基本特征上与进口部件有着实质性区别的地方。
一般合同条款第 8.1 款	买方地址如下：青岛市宁夏路 123 号 卖方地址如下：XXXXXXX
一般合同条款第 10.2 款	(1) 如果买卖双方发生争议时，将在青岛按照中国国际经济贸易仲裁委员会（CIETAC）的规则解决。 (2) 仲裁裁决应为最终裁决，对双方均具有约束力； (3) 仲裁费除仲裁机关另有裁决外均应由败诉方负担； (4) 在仲裁期间，除正在进行仲裁的部分外，本合同其他部分应继续执行。
一般合同条款第 12.1 款	卖方应提供的装运文件和其他文件包括： (1) 卖方出具的注明货物描述、数量、单价及总额的货物发票（车辆需提供机动车销售统一发票），正本一份、副本四份； (2) 真实的铁路货票/陆运货票，正本一份、副本四份； (3) 能够区分每个包裹内容的装箱单，正本一份、副本四份； (4) 制造商出具并经卖方证实的质量证书，正本一份、副本四份。 买方至少应在货物到达目的地之前，收到上述所有文件。否则，由此产生的后果及所有费用应由卖方承担
一般合同条款第 15.1 款	合同价格 不允许 进行调整。
一般合同条款第 16.1 款	(1) 预付款：在合同签字后 30 天内，在收到简单收据和等值的、按照招标文件所提供的格式或买方接受的其它格式递交的银行保函后支付 10% 合同价款。 (2) 交货支付：在收到货物和一般合同条款第 12 条规定的文件后支付 80% 的合同价款。设备到货后，供货方开具到货设备的一般纳税人全额增值税专用发票。 (3) 验收付款：在收到买方为已交货物出具的验收证明 30 天内支付剩余的 10% 合同价款。
一般合同条款第 16.4 款	买方因延期支付应向卖方支付利息的时间是：支付延误后 90 天。

	适用的利率为： 年利率 1% 。
一般合同条款第 18.1 款	需要提交履约保证金。如果需要提交履约保证金，履约保证金的金额是：合同总金额的 10%。 履约保证金应在一般合同条款 28.3 款规定的质量保证期结束后第 28 天前（含第 28 天）一直保持有效。
一般合同条款第 18.3 款	履约保证金的形式为： 银行保函 。
一般合同条款第 18.4	履约保证金的退还日期为卖方完成合同义务（包括质保期）后 28 天。
一般合同条款第 23.2 款	供货商对所供产品采用适当的包装、运输方式进行运输。包装应清楚地标有包装内容的标签和有关记号，并对有关记号作说明。 投标商要考虑运输方法及当地的运输情况，所有材料都要采用妥善包装措施。所有设备的包装须经得起陆上和海上的运输，能承受野蛮搬运、高低温、高盐份、高降水量和露天储存。 包装箱外面要用不褪色的油漆清晰标记设备的名称、重量、目的地、收货人等内容。所有备品备件都要进行防腐处理和仔细包装，要满足在高温、高湿环境中长期存贮的要求。 投标商将所运到现场的材料，按照业主指定的地点存放，投标商应负责交货现场的卸货工作，卸货所需的机械、工具、人工等由投标商负责。卸下的货物应按业主要求摆放整齐。 所有包装箱应正确地标上下列内容： • 合同号； • 设备安装地点； • 名称和代码； • 通用的商务唛头；
一般合同条款第 24.1 款	合同的卖方应按货物出厂价的 110% 为货物投保“一切险”。有关费用应包括在合同价格中。
一般合同条款第 25.1	合同的卖方应将货物运至规定的最终目的地，即项目现场，包括安排合同规定的储存，有关的费用应包括在合同价格中。
一般合同条款第 26.1 款	测试或检验要求如下： 供货商在产品制造完成后应进行出厂前检验，并做出安排。至少提前 30 天把检验内容、相关程序及日程安排送交买方，经买方同意后，按双方商定的时间和参加人员，进行检验。 供货商应向买方提交出场前检验的所有试验方案、计划、试验报告和试验记录供用户确认。用户可根据评定结果，有权要求供货商重新进行部分试验或全部试验。 如果因供货商过失造成买方代表未能参加出厂前检验，则用户有权要求在买方代表在场的情况下重新进行试验，由此而发生的一切费用均由供货商承担。

	买方代表参加的出厂检验不得取代在工地进行的检验或试验，且不得以任何形式解除供货商对供货合同应承担的义务。 为保证产品质量，买方可在产品生产制造过程中不定期地对生产情况进行监督和检查，检查时间买方应提前 3 天通知供货商。检查过程中供货商应向买方介绍生产情况、生产计划和提交当日产品试验报告、试验记录等相关质量记录供用户检查。用户可根据检查结果，有权要求供货商重新对产品进行部分试验或全部试验。 参加现场检验的供货商代表的所有费用均由供货商自理。
一般合同条款第 26.2 款	测试或检验的地点： <u>李沧区沧兴路 8 号等</u>
一般合同条款第 27.1 款	误期赔偿费是：合同价格的 <u>0.5%</u> 每周
	误期赔偿费的最大限额是：合同价格的 <u>10%</u>
一般合同条款第 28.3 款	质保期是：<u>12</u> 个月 最终目的地是：<u>李沧区沧兴路 8 号等</u>
一般合同条款第 28.5 款	修理和更换的期间是： <u>五 (5)</u> 天。
一般合同条款第 28.6 款	根据 28.6 款：“买方可在合理的时间内采取必要的补救措施” 所指的合理时间是：买方提出补救要求后<u>三 (3)</u> 天内

第九章 合同格式

一、合同协议书

本合同协议书由

(1) 买方：_____，

注册地址：_____

与

(2) 卖方：_____，为根据_____法律组建的公司，

注册地址：_____

于_____年____月____日签署。

鉴于买方为获得_____而邀请投标，并接受了卖方为提供上述货物和相关服务所作的总金额为人民币_____的投标，买方和卖方达成如下协议：

1 本合同协议书中所用术语的含义与合同文件中相应术语的含义相同。

2 下列文件为本合同协议书的组成部分，须与本合同协议书共同阅读和解释：

(1) 中标通知书

(2) 投标函和投标报价表

(3) 补遗文件（如有）

(4) 特殊合同条款

(5) 一般合同条款

(6) 供货需求（包括货物清单和交货时间表、相关服务清单和完成时间表、技术规格、需要的图纸和需要的检验与测试）

(7) 履约保证金复印件

(8) 一般合同条款中列明的组成合同的其它文件

3 本合同优先于其它合同。如果合同文件之间存在着差异或不一致之处，应按照上述的文件优先顺序进行处理。

4 考虑到买方将向卖方付款，卖方特此同买方立约，保证在完全按照合同条款和条件提供货物和相关服务并修补缺陷。

5 考虑到卖方将提供货物和服务及修补缺陷，买方在此同卖方立约，保证按照合同规定的付款时间和付款方式向卖方支付合同条款所规定的合同价款或其它应付款项。

双方根据中华人民共和国法律在上述日期签署本合同协议书，以昭信守。

签名：_____ [买方代表签字]

签名：_____ [卖方代表签字]

二、履约保证金

合同编号和名称：_____

银行名称：_____

受益人：_____

履约保证函编号：_____

鉴于_____（以下称“卖方”）已与你方于_____年____月____日签订了编号为_____的_____合同，并且鉴于上述合同要求卖方提交一份履约保函：

根据卖方的要求，我方在此保证，在收到你方第一次书面要求，说明卖方违背了合同规定后，我方将不可撤销地向你方支付总额不超过人民币_____的保证金，我方将不挑剔、不争论，也不需要你方证明或出示你方要求支付上述金额的原因。

本保函有效期至_____年____月____日，任何要求本保函支付的通知必须在上述截止时间之前送达我方办公室。

姓名：_____

职务：_____

签字：_____

代表：_____签字

公章：_____

日期：_____

三、预付款银行保函

合同编号和名称: _____

受益人: _____

预付款保证函编号: _____

鉴于_____（以下称“卖方”）已与你方于_____年____月____日签订了编号为_____
_____的_____合同，并且鉴于上述合同要求根据预付款保函支付人民币
_____的预付款：

根据卖方的要求，我方在此保证，在收到你方第一次书面要求，说明卖方将预付款用于提供合同货物和相关服务之外的其它目的后，我方不可撤销地向你方支付总额不超过人民币
_____的保证金。

本保函的支付条件是，卖方在其帐户_____上收到了上述预付款。

本保函自卖方收到预付款之日生效至_____年____月____日失效。所有偿付要求须在此日期当日或之前送达我方办公室。

姓名: _____

职务: _____

签字: _____

代表: _____ 签字

公章:

日期: _____