

4000kVA 干式电力变压器规格书

0	供询价			裴翠玲	杜宇飞	曹益新	20210531	
版次 REV.	说明 DESCRIPTION			编制 PREP'D	校核 CHK'D	审核 REV'D	审定 APP'D	日期 DATE
 北京石油化工工程有限公司 BEIJING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO.,LTD.				首页 COVER SHEET		工程名称 PROJECT		超高温气冷堆堆芯设计关键技术及兆瓦级中间换热器实验平台和样机研制
设计项目 SECTION		兆瓦级中间换热器实验平台						
设计阶段 STAGE		详细设计						
版次 REV.		0	第 1 页 OF 共 10 页					
编制 PREP'D	裴翠玲							
校核 CHK'D	杜宇飞							
审核 REV'D	曹益新							
		编号 NO.						

BPEC 持有国家甲级 A111002669 设计证书。未经本公司许可, 本文件不得转让或复制给第三方。

BPEC has A111002669 design certificate of Grade A issued by the State. Unauthorized disclosure of the document to any third party or duplication is not permitted.

目 录

1	总则.....	3
2	标准规范.....	3
3	环境条件（仅写适用条件）	4
4	设计要求.....	5
5	测试与检验.....	7
6	防腐.....	7
7	铭牌及标识.....	8
8	包装和运输.....	8
9	卖方文件.....	9
10	附件及零配件.....	10

 北京石油化工工程有限公司 BEIJING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO.,LTD.	4000kVA 干式电力变压器规格书	编号 NO.	
		版次 REV.	0 第 3 页 OF 共 10 页

1 总则

1.1 适用范围

- 1.1.1 本文规定了干式电力变压器的设计、选材、制造、检查和试验的最基本要求。
- 1.1.2 本规格书适用于中间换热器模拟件试验回路项目中干式电力变压器的设计和采购。

1.2 卖方的责任

- 1.2.1 本规格书与相关法规、规范、数据表、图纸及询价书等之间的任何矛盾由买方负责澄清。
- 1.2.2 卖方有责任由买方或其它渠道获取可靠的数据，不允许用假设来掩盖数据的不足。
- 1.2.3 为确保设备正确的安装、操作及维修，卖方应提供所有必须的或附加的工具、专用工具和附件的清单及维护（即使这些设备在规格书或询价采购数据表中未列出）。
- 1.2.4 卖方应列出并充分描述本规格书与相关法规的不同点。
- 1.2.5 在设备预期寿命时间内，卖方应能提供所有备品配件及维修技术支持服务。
- 1.2.6 卖方应提供公用工程的要求和能耗量表。
- 1.2.7 卖方应给分包商提供所有必须的文件及信息。

1.3 使用寿命

- 1.3.1 如果询价采购文件无特别说明，干式电力变压器使用寿命应至少 20 年。
- 1.3.2 如果询价采购文件无特别说明，干式电力变压器在保持基本维护保养的前提下，连续运行时间应至少 3 年。

2 标准规范

所有设备、备品备件，除本技术规格书中规定的技术参数和要求及所列标准外，其余均应遵照最新版本的中华人民共和国国家标准、国际电工委员会(IEC)标准及国际单位制(SI)。当上述标准之间的规定有差异时，以较严格的标准为准。如果卖方采用自己的标准或规范，应符合或不低于中华人民共和国国家、行业相关法规、规范的要求。卖方必须使其设计、制造、检验和试验等符合指定的标准、规范。当卖方不能接受本技术规格书中的某些条款时，应将偏离内容和修正意见及时通知买方，卖方应列出并全面描述本规格书与有关法规的不同点。

以下所列标准并非全部标准，仅指出了主要标准。

2.1 国家标准

GB/T 10228	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB 50150	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB 1094.1	《电力变压器 第 1 部分 总则》

BPEC 持有国家甲级 A111002669 设计证书。未经本公司许可，本文件不得转让或复制给第三方。

BPEC has A111002669 design certificate of Grade A issued by the State. Unauthorized disclosure of the document to any third party or duplication is not permitted.

 北京石油化工工程有限公司 BEIJING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO.,LTD.	4000kVA 干式电力变压器规格书	编号 NO.	
		版次 REV.	0
		第 4 页 OF 共 10 页	

GB 1094.2	《电力变压器 第 2 部分: 温升》
GB 1094.3	《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》
GB/T 1094.4	《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 1094.5	《电力变压器 第 5 部分: 承受短路的能力》
GB/T 1094.10	《电力变压器 第 10 部分: 声级测定》
GB/T 4109	《高压套管技术条件》
GB/T 13499	《电力变压器应用导则》
GB/T 4208	《外壳防护等级 IP 代码》
GB/T 17211	《干式电力变压器负载导则》
GB 20052	《三相配电变压器能效限定值及能效等级》

2.2 国际标准

IEC 726	《干式电力变压器》
IEC 85	《电气绝缘的耐热评价和分级》
IEC 137	《交流电压 1000V 以上的套管》
IEC 214	《有载分接开关》
IEC 529	《外壳防护等级》
IEC 551	《变压器和电抗器的声级测定》
IEC 616	《电力变压器端子和分接标志》

3 环境条件（仅写适用条件）

室外

最高设计环境温度: 40℃

最低设计环境温度: -20℃

无空调的室内环境

最高设计环境温度: 40℃

最低设计环境温度: -15℃

有空调的室内环境

最高设计环境温度: 35℃

最低设计环境温度: 5℃

其它特殊使用条件由买方与制造商协商, 见采购技术协议。

4 设计要求

4.1 使用条件

- 4.1.1 干式变压器应符合 GB1094.11 的规定。
- 4.1.2 如果有 4.1.1 之外的其他特殊使用条件，应在询价采购文件数据表中规定。
- 4.1.3 热带变压器的气候防护类型分为湿热型（TH）、干热型（TA）和干湿热混合型（T）。

4.2 技术参数

变压器型号：SCB11—

结构形式：变压器为干式，环氧树脂浇注变压器，高压绕组为铜导体绕制，低压绕组采用铜箔绕制；铁芯为优质冷轧、高导磁、晶粒取向硅钢片

高压侧额定电压：10±2x2.5% kV；低压侧额定电压 0.4 kV；低压侧额定电压 0.69 kV

频率：50Hz

相数：三相

冷却方式：强迫风冷（AF）

过载能力：满足《干式电力变压器负载导则》（GB/T 17211）要求

联结组标号：D，yn11

绝缘等级：高低压线圈均为 H 级

空载损耗、负载损耗、空载电流：执行现有国家及行业标准

变压器外壳防护等级：IP20。

保护外壳采用铝合金，静电粉末喷塑，颜色待定，框架和外壳应有足够的刚度和强度，不因搬运、吊装、运输过程由于受潮、冷冻、撞击等因数而变形和损坏。

供货范围

序号	型号	电压等级	额定容量	短路阻抗	联结组标号	冷却方式	绝缘等级	数量（台）	防护等级
1	SCB11—	10/0.69kV	4000kVA	8%	D, yn11	AN/AF	H	1	IP20

4.3 质量要求

BPEC 持有国家甲级 A111002669 设计证书。未经本公司许可，本文件不得转让或复制给第三方。

BPEC has A111002669 design certificate of Grade A issued by the State. Unauthorized disclosure of the document to any third party or duplication is not permitted.

 北京石油化工工程有限公司 BEIJING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO.,LTD.	4000kVA 干式电力变压器规格书	编号 NO.	
		版次 REV. 0	第 6 页 OF 共 10 页

- 4.3.1 卖方所提供的设备应为干式低噪音风机强迫风冷配电变压器。
- 4.3.2 阻抗电压：4%（630kVA）；6%（800kVA~2500 kVA）；8%（3150kVA 以上）。
- 4.3.3 变压器承受短路冲击电流能力：变压器承受短路电流冲击能力应满足《电力变压器》（GB1094.5—2003）的规定，具体数值根据变压器不同容量计算确定。卖方在投标时提出建议值，供采购方确认。无穷大电网中，在次边完全短路持续时间 2 秒的情况下，应不造成任何热和机械损伤，短路后线圈平均最高温度应小于规程规定值（铜线圈）。
- 4.3.4 噪音水平：任何负载条件下测量的声压水平不超过 60dB（A）。
- 4.3.5 变压器应有无载抽头开关，并便于外部操作。
- 4.3.6 变压器应有温度显示控制器控制冷却风机对变压器强制进行风冷，温度显示控制器、冷却风机等均由变压器制造厂配套提供。
- 4.3.7 温度控制：变压器设置温控显示仪（数字显示），安装于铝合金外罩右上侧，显示绕组温度，根据温度值执行控制风扇启停及输出超温报警及跳闸信号，并有风机过载保护功能，可将信号可进行远距离监测、记录和管理。温控显示仪的电源采用交流 220V。预留变压器绕组温度 4-20mA 模拟信号输出或 RS485 通讯接口，可将信号进行远距离监测、记录和管理。
- 4.3.8 H 级绝缘 F 级考核：变压器虽然采用 H 级绝缘，但变压器正常运行温度不得超过 F 级绝缘允许温度，并按此考核。
- 4.3.9 变压器要有冷却风机的运行信号输出。
- 4.3.10 所有规定的报警和跳闸接点应为适于 220VDC 的转换接点。
- 4.3.11 变压器铁芯、器身和较大金属结构零件（即夹件）均应可靠接地。接地处应有明显的接地符号。接地线的截面不小于 $50 \times 5\text{mm}^2$ 。
- 4.3.12 过载能力：变压器的过载能力由卖方在投标时提出建议值，供采购方确认。
- 4.3.13 卖方所提供的设备设计使用年限不小于 30 年，要求变压器本体至少 20 年免维护。
- 4.3.14 变压器进、出线方式：
- ◆ 进线方式：高压侧电缆下进线
 - ◆ 出线方式：低压侧横排侧出线（包括变压器与低压开关柜连接母排的供货）低压出线排与开关柜连接排由变压器厂家提供并指导安装，低压开关柜铜排伸入变压器外壳内 200mm，变压器供应商提供铜排、软连接、铜排支撑件、与低压柜母排连接用的非磁性不锈钢连接螺栓（包括螺母、垫片）。
 - ◆ 中性点引出方式：高压侧绕组不设中性点，低压侧绕组设中性点。与 L1、L2、L3 相排成一线出线
- 4.3.15 工艺要求：
- ◆ 同型号的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。
 - ◆ 生产备品备件的材料和生产原设备的材料必须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

 北京石油化工工程有限公司 BEIJING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO.,LTD.	4000kVA 干式电力变压器规格书	编号 NO.	
		版次 REV.	0 第 7 页 OF 共 10 页

◆ 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致

- 4.3.16 线圈绕组选用节能低损优质铜线，铜线含铜质 99.9%，需要提供铜含量分析报告和铜材合作厂商。
- 4.3.17 绕组在 800℃火焰燃烧 40 分钟，绕组不着火助燃，小于 5%的失重，无毒性气体释放。
- 4.3.18 变压器高低压引线、器身等紧固部分都带自锁防松螺母，能承受运输震动与颠簸。
- 4.3.19 每台变压器有专门的配套接线端子控制箱。
- 4.3.20 在采用强迫风冷时，变压器的额定容量应能提高 30%。
- 4.3.21 变压器带保护外壳和连接母排，保护外壳应为户内拼装式结构，不受安装地点门框限制。
- 4.3.22 变压器外壳高度与所连接的低压开关柜高度一致。
- 4.3.23 卖方对所供设备提供保证其 2 年正常运行所需的备品备件。

5 测试与检验

5.1 测试

卖方应根据国家标准 GB1094.1 和 GB/T 6451 等对变压器进行相关的测试，由采购方对试验证明和最终附加检查条款加以确认。

- ◆ 变比试验
- ◆ 绕组接线组别检查：与铭牌一致
- ◆ 测量绕组直流电阻：应在所有分接位置上测量，相间差不大于三相平均值的 2%。
- ◆ 测量绕组的绝缘电阻，吸收比或极化指数，介质损失角正切，测量铁芯及夹件的绝缘电阻
- ◆ 1 分钟工频耐压试验：按标准进行，应对高、低各个端子及中性点进行试验
- ◆ 空载损耗和空载电流的测量
- ◆ 阻抗电压及负载损耗的测量

变压器制造过程中，买方有权进行监造，对关键的试验项目或全部出厂试验，供货商应事先于 7 天通知买方参加，7 天内买方未回复，供货商可按程序自行安排。

5.2 检验

结构检查和外观检查：产品及其全部零部件应符合产品图纸和技术要求，零部件装配应正确、完整、无生锈、腐蚀和漆层剥落现象存在。带电体相间及对地应符合制造标准规定值。

6 防腐

- 6.1 所有金属部件应根据使用环境按相应标准进行防腐处理。
- 6.2 采用的面漆应呈亚光色调以避免眩光效应。外壳的颜色为业主指定颜色(例如 RAL7035)。

7 铭牌及标识

7.1 铭牌至少应列出 GB 1094.1 和 IEC 76-1 中要求的内容，并安装在明显处。

其主要内容包括：

- ◆ 设备名称号
- ◆ 制造厂
- ◆ 装配日期
- ◆ 额定容量
- ◆ 额定频率
- ◆ 空载损耗
- ◆ 绕组额定电压和抽头范围
- ◆ 绕组额定电流
- ◆ 联接组标号、绕组联结组示意图
- ◆ 短路值—阻抗百分比
- ◆ 冷却方式
- ◆ 总重量
- ◆ 线圈绝缘系统温度、最高允许温升
- ◆ 绝缘水平
- ◆ 防护等级
- ◆ 环境等级
- ◆ 气候等级
- ◆ 燃烧等级

7.2 铭牌应为不锈钢的，并用耐腐蚀螺钉或铆钉固定。

7.3 应提供表示设备号及/或说明的其它铭牌。

8 包装和运输

8.1 交货地点：运至采购方指定的地点。

8.2 卖方应对设备提供适当的保护，以防运输途中和工作现场的机械损伤和大气腐蚀，由于不适当包装或不适当装运而造成的货物在运输过程中有任何损失由卖方负责。

8.3 对散件和备件应装在箱内。对每个不同的包装或容器的内部和外部应用卖方订单号、货签号和重量等区分。每个配件的包装或容器都应附一个材料的清单。

 北京石油化工工程有限公司 BEIJING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO.,LTD.	4000kVA 干式电力变压器规格书	编号 NO.	
		版次 REV. 0	第 9 页 OF 共 10 页

9 卖方文件

9.1 卖方应向买方提供设计、安装、运行维护等需要的所有技术文件和图纸资料。

9.2 投标书中需提供文件和图纸：

- 设备结构和性能描述，性能参数表，外特性曲线，设备材料清单等；
- 设备的外形尺寸图，安装图(包括轨距，荷载大小分布，维修空间尺寸要求、总重、安装重量、抽芯检修重量、零部件清单等)；
- 性能保证指标；
- 主要设计数据；
- 设计、制造所依据的标准；
- 变压器所用材料、部件、配件清单及资料；
- 变压器工厂检验标准；
- 变压器国家权威机构的型式试验报告及合格证书；
- 服务（安装及试运行指导等）的人员、时间、次数的安排；
- 随机备件、易损件、专用工具清单；
- 带有标价的满足 2 年运行要求的备品备件清单；
- 投标方应在投标文件中提供其供货的产品系列介绍（产品样本），以及用于类似工程产品业绩表等。
- 企业的资质证书和其它荣誉证书等。

9.3 中标后需提供文件和图纸

- 安装尺寸图、载重等所需要的设计使用参数；
- 外部接线图；
- 冷却系统图；
- 变压器的报警接线图；
- 接地端子位置图；
- 变压器安装资料；
- 其它设计所必须的图纸资料。

9.4 交货时提供的文件和图纸

随机技术资料包括设备图纸、安装使用说明书、表计指示、保护测温、运输保管、现场安装调试、维修指南及其他技术资料、出厂试验报告清单、质量检验交货清单等。

9.5 卖方提供的随机技术资料满足商务文件要求。

10 附件及零配件

10.1 卖方应提供随设备附带的免费备品备件清单。

备件名称	型号	单位	数量
风机	同变压器内风机配置	个	2

10.2 卖方应提供所供设备易损件清单（含名称、规格、每台设备配置该件数量、单价、生产厂家或供应商及通信地址）。

10.3 卖方应提供所供设备的专用工具清单一份并说明是否免费提供，还应标明单价。

10.4 每台变压器至少应提供下列配件：

- ◆ 铭牌
- ◆ 铝合金保护外壳
- ◆ 一次和二次端子
- ◆ 警告牌
- ◆ 吊耳
- ◆ 接地线端子
- ◆ 防震垫块
- ◆ 冷却风机（~220V 50Hz）
- ◆ 温度控制器
- ◆ 连接母排