

招标邀请号：

华能山东发电有限公司乳山风电场  
二期 49.5MW工程

35kV箱式变电站  
招标文件

第三卷 技术规范书

招标方：华能山东发电有限公司

设计单位：山东电力工程咨询院有限公司

2010年12月 济南

# 目 录

第一章	总则	2
第二章	技术规范	错误!未定义书签。
第三章	供货范围	13
第四章	技术资料和交付进度	14
第五章	交货进度	17
第六章	监造、检验/试验和性能验收试验	18
第七章	技术服务和设计联络	20
第八章	分包与外购	24
第九章	大(部)件情况	25
第十章	差异表	26

## 第一章 总则

- 1.1 本规范书适用于乳山风电场二期 49.5MW 工程 35kV 箱式变电站设备，它提出设备的功能设计、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最低限度的技术要求，并未规定所有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。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。
- 1.3 如未对本规范书提出偏差，将认为投标方提供的设备符合规范书和标准的要求。偏差（无论多少）都必须清楚地表示在投标文件中的附后“差异表”中。
- 1.4 本设备技术规范书对设备选型做了规定，如投标方未按设备选型要求报价将按废标处理。
- 1.5 投标方须执行本规范书所列标准。有矛盾时，按较高标准执行。
- 1.6 合同签订后 1 周内，按本规范要求，投标方提出合同设备的设计，制造、检验试验、装配、安装、调试、试运、验收、试验、运行和维护等标准清单给招标方，招标方确认。

## 第二章 技术规范

### 2.1 使用环境条件

#### 2.1.1 周围空气温度

极端最高温度	37.5℃
极端最低温度	-15.1℃

#### 2.1.2 海拔高度

1~100m

#### 2.1.3 最大风速

20m/s

#### 2.1.4 多年平均相对湿度

71%

#### 2.1.5 地震动峰值加速度

0.10g

(地震烈度按7级考虑)

#### 2.1.6 污秽等级

IV级

#### 2.1.7 覆冰厚度

10mm

#### 2.1.8 系统概况

##### 2.1.8.1 系统额定电压

110kV

##### 2.1.8.2 系统最高电压

126kV

##### 2.1.8.3 系统额定频率

50Hz

##### 2.1.8.4 系统中性点接地方式

有效接地

##### 2.1.8.5 风电场 110kV 母线短路容量

2616.63MVA

##### 2.1.8.6 风电场 35kV 母线短路容量

806.75MVA

#### 2.1.9 安装地点

2.1.9.1 乳山风电二期升压站内。

2.1.9.2 35kV 布置在室内。

2.1.10 110kV 配电装置为 GIS 户内布置。

2.1.11 装机容量：本期工程装机总容量为 49.5MW 装设单机容量为 1500KW 的风力发电机组共 33 台。

#### 2.1.12 电气主接线

2.1.12.1 发电机与箱式变压器的组合方案采用单元接线，发电机出线电压经箱式变升至 35kV，接入 110kV 升压站 35kV 母线，再经主变压器升至 110kV。35kV 配电系统采用单母线

分段接线方式，二期接至 35kVII 段母线共 4 回进线，2 回出线，1 回分段联络线，110kV 采用单母线接线方式；1 回 110kV 出线。

2.1.12.2 35kV 母线为单母线分段接线，母线上安装 PT 消弧消谐成套设备和动态无功补偿装置各一套。

## 2.2 应遵循的主要现行标准

GB1094	电力变压器
GB/T10228-1997	干式变压器技术参数和要求
GB6450-1986	干式变压器
GB7354-87	局部放电测量
GB/T17211-1998	干式变压器负载导则
GB 10229-1988	电抗器
GB 1094.1-1996	电力变压器 第 1 部分 总则
GB 1094.2-1996	电力变压器 第 2 部分 温升
GB 1094.3-2003	电力变压器 第 3 部分 绝缘水平和绝缘试验
GB 1094.5-2003	电力变压器 第 5 部分 承受短路的能力
GB 311.1-1997	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 16927.1 ~2-1997	高电压试验技术
GB/T 4109-1999	高压套管技术条件
GB 7328-1987	变压器和电抗器的声级测定
GB 50150-1991	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
DL/T 620-1997	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
DL/T 596-1996	电力设备预防性试验规程

这些法则和标准提出了最基本要求，如果根据投标方的意见并经招标方接受，使用优于或更为经济的设计或材料，并能使投标方设备良好地、连续地在本规范书所规定的条件下运行时，则这些标准也可以由投标方超越。

当标准、规范之间出现矛盾时，投标方应将矛盾情况提交招标方，以便在开始生产前制定解决方案。

## 2.3 箱变技术要求

### 2.3.1 欧变

箱变一次接线示意图见附图

供货数量：33 台完整成套的 1600kVA箱式变压器及必备附件、备品备件、专用工具。（需要投标方详细列出目录清单）。

### 2.3.2 35kV 变压器主要技术参数：

名称：三相固体成型低压无励磁调压干式变压器（节能型）

额定容量： 1600kVA

额定电压： 38.5 $\sqrt{2}$ ×2.5% /0.69kV

相数： 3 相

频率： 50Hz

调压方式： 高压侧线端设无励磁分接开关

线圈联接组别： Dyn11

冷却方式： ONAN

阻抗电压：  $\geq 6.0\%$ （正误差）

空载损耗：  $\leq 3.6\text{kW}$

负载损耗：  $\leq 15.4\text{kW}(100^\circ\text{C})$

中性点接地方式： 35kV 侧中性点不接地

绝缘等级： H 级

变压器局部放电：  $\leq 5\text{PC}$

变压器缺相、超温报警、超温跳闸预留跳闸和上传接点,并引至接线箱。

变压器配备至少两组自冷风扇通过温控仪控制启停。

### 2.3.3 风机辅助变压器的技术参数：

树脂绝缘干式电力变压器 SC11。

额定容量： 5KVA

电压比： 0.69KV $\pm 2$ ×2.5%/0.4KV

联接组标号： Yyn0

阻抗电压： 4%

绝缘等级： F 级

绝缘水平 (KV): 按 0.69KV 电压等级考虑, 工频耐压 (1min): 3KV(有效值)

变压器承受短路能力: 按现行国家标准执行, 并提供承受短路能力的校核计算保证书。

局部放电量: <3PC

#### 2.3.4 高压配电室主要电气设备及技术参数

##### 2.3.4.1 高压带熔断器负荷开关的技术参数

名称	高压真空负荷开关可手动电动前方操作	
型号	FZRN	□-40.5/100-25
额定电压:	35kV	
最高运行电压:	40.5kV	
额定电流:	100A	
高压熔断器熔丝额定电流:	40A	
高压熔断器遮断容量:	25kA	
额定关合电流(峰值):	50kA	
热稳定电流(有效值):	25kA/2s	
动稳定电流(峰值):	63kA	
一分钟工频耐压(有效值):	对地、相间及普通断口 95kV 隔离断口 118kV	
雷电冲击耐压(峰值):	对地、相间及普通断口 185kV 隔离断口 215kV	
操作机构:	电动并可手动操作机构,带远方控制接口	
操作电源	AC220V	

##### 2.3.4.2 35kV TE-ZGB-42-Z 组合过电压保护器

型式:	硅橡胶外套无间隙金属氧化物避雷器组 (附在线监测仪)	
额定电压:	42kV	
持续运行电压:	40.5kV	
工频对地放电电压:	54 kV	
雷电冲击残压:	≤127kV(峰值)	
2ms 方波电流:	≥0.6kA	

##### 2.3.4.3 高压侧接线端子

由于每台箱变连接的电缆截面与根数都不尽相同，故每台箱变高压侧接线端子的规格也有所不同。每台箱变高压侧接线母线应按连接最多的规格四根（3×150）电缆设计。同时，应对高压母线采取防护和隔离措施。

#### 2.3.4.4 端子箱

应设有一个端子箱。箱式变内需对外二次接线的电气回路均应先引至端子箱内的端子排上。电源和电压回路的端子应能压接不小于 6mm<sup>2</sup>的铜导线，其他回路的端子应能压接不小于 4mm<sup>2</sup>的铜导线。交流工作电源回路保护采用小型断路器保护（选用梅兰日兰生产的 C65N 系列或其它同档次型小型断路器）；直流回路保护采用直流快速小开关保护。

#### 2.3.5 低压配电室主要电气设备及技术参数

##### 2.3.5.1 断路器的技术参数

本断路器兼用为风电机出口断路器，要求采用国产优质产品。除满足相关规程、规范外，还应符合下列技术规格要求：

型号	HNW2-2000	、PT4.0M
额定电压：		≥0.69kV
额定电流：		≥2000A
额定频率：	50Hz	
额定短路开断电流：		≥40kA
额定峰值耐受电流：		≥100kA
额定热稳定电流及持续时间：		≥40kA, 3s
额定动稳定电流：		≥100kA
绝缘水平 50Hz, 1min 工频耐受电压：		≥2500V
分断时间		≤80ms

##### 2.3.5.2 YH-0.88/3.9 低压旋转电机用氧化锌避雷器

型式：	硅橡胶外套无间隙金属氧化物避雷器
额定电压：	0.88V
持续运行电压：	0.44V
标称放电电流：	1kA
1mA参考电压：	1.6kV

### 2.3.5.3 低压接线端子

箱式变低压侧为一回电缆进线(每相电缆截面为 YJV-1×240 四根,零线电缆截面为 YJV-1×240 两根),低压接线端子的设计应充分考虑三根电缆进线的安装位置,确保连接可靠安装方便。

另外,需要保留足够的二次接线端子(设计联络会上确认),以满足出口断路器的控制要求。

### 2.3.6 绝缘水平

变压器绕组的额定耐受电压(35kV线端) :

额定雷电冲击耐受电压(峰值 1.2/50 $\mu$ s) :	全波	185kV
	截波	215kV
额定短时(1min)工频耐受电压(有效值):		95kV

### 2.3.7 温升

2.3.7.1 变压器的温升试验应符合 GB1094.2—1996 规定。 2.3.7.2 高压设备的允许温升值满足 GB/T11022—1999 的规定; 低压设备的允许温升值满足 GB7251 的规定。

### 2.3.8 箱式变电站的总体结构要求

2.3.8.1 箱体: 按照标准欧式箱变结构型式的要求制造。箱变外壳全封闭(无百叶窗,底部封堵,门框加密封条)。

2.3.8.2 高压柜及低压柜, 应为全密封结构。

2.3.8.3 箱体应有足够的机械强度, 在运输、安装中不发生变形。应力求外型美观, 色彩(在技术联络会上与业主协商确定) 与环境协调。外壳油漆喷涂均匀, 抗暴晒、抗腐蚀(能耐受海边等强腐蚀环境), 并有牢固的附着力。防护等级 IP65。

2.3.8.4 箱体: 箱体外壳采用复合彩钢板(内部为阻燃材料), 外壳使用寿命达到 30 年。箱体框架均应有良好的接地, 有接地端子, 并标有接地符号。彩钢板选用中国目前最好武钢产优质彩钢板, 彩钢板外层敷保护膜。其他金属构建均采用酸洗磷化-喷含 80% 锌的富氧锌底漆-喷双组分环氧云铁中间层漆-喷双组分聚氨脂面漆的工艺; 面漆为丙烯酸聚氨脂 A、B 双组分漆或氟碳漆, 此两种漆广泛用于集装箱、船舶、桥梁等钢结构表面的高级防护, 具有卓越的耐候耐久性、保色保光性、防腐蚀性, 具有防湿热、防盐雾、防霉菌等三防功能。喷涂 1 道双组分环氧云铁中间层漆, 漆膜厚度 60  $\mu$ m, 喷涂两道双组分聚氨脂面漆, 漆膜厚度 100  $\mu$ m

总漆膜厚度一般控制在 160 μm 左右。接地端子可靠接地并加一段引出接地的镀锌扁钢，以方便使用携带式地线。

2.3.8.5 箱体不带操作走廊。箱壳门应向外开，开启角度应大于 90°，并设定位装置。箱式变应有把手、暗门和锁，暗门和锁应防锈，并能安装电磁锁，操作室内应有窥视孔。

2.3.8.6 箱式变压器的噪音水平不应大于相应国家标准规定的变压器噪音水平。

2.3.8.7 箱体顶盖的倾斜度不应小于 3°。

2.3.9 箱式变电站内部电气设备

2.3.9.1 箱体门内侧应附有主回路线路图、控制线路图、操作程序及注意事项。

2.3.9.2 所有母线均采用绝缘母线，并设有绝缘护套防护。

2.3.9.3 进出线应考虑电缆的安装位置和便于进行试验，电缆室应有足够空间进行检修维护。母线、一次电缆与二次电缆的通道应明显区分。

2.3.9.4 箱式变电站内部电气设备的装设位置应易于观察、操作及安全地更换。

2.3.9.5 变压器应装设温控仪，以监测变压器温度，要求温控仪能够发出超温报警，超温跳闸信号，同时能够输出温度信号(4~20mA模拟量信号，通过测控装置传到集控室)。

2.3.9.6 高压配电装置小室设五防联锁机械装置。

2.3.9.7 配置 HF5500智能操控及高压带电显示装置。

2.3.9.8 33 台箱式变电站应提供 9 组高压熔丝、1 台低压断路器以备用。

2.3.9.9 变压器、高低压柜中的主要电气设备在投标时应提供主要参数及产品说明书。

2.3.9.10 每台箱式变电站内部要求装设温湿度显示仪(能够输出箱式变电站室内的温度及湿度 ~20mA 模拟量信号，通过测控装置传到集控室)和照明及智能驱潮装置，并有 220V 出线回路供给主机设备内部照明。

2.3.9.11 套管的安装位置和相互距离应便于接线。

2.3.9.12 箱式变电站内配置 2Kva HF-BJD-220V UPS电源，其备电时间应不小于 1h，由箱变厂家提供。

2.3.9.13 每台箱变配置 WTOP32或 HF-XBJK200箱式变电站数据采集单元，用于控制箱变高低压开关，并采集箱式变内负荷开关位置信号，变压器温度信号及箱变室温度信号(4~20mA 模拟量信号)、690V 低压断路器位置信号、分接开关位置、门位置等需远传的信号，DI 不少于 16 路，DO不少于 6 路；采集变压器低压侧三相电流及三相电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度等所有电量。

2.3.9.14 箱变测控单元应满足采集 690V 电压，热电阻输入，并集成 2 路单模通讯光口以满足环网信号远距离传输，配足量尾纤，此装置由箱变厂家采购、安装、调试。

2.3.9.15 箱式变电站中应有辅助变压器，辅助变压器应设在箱变低压侧，以利于进行箱式变电站低压侧电压的测量以及送电操作时可达到远控。

## 2.3.10 试验

### 2.3.10.1 出厂试验

#### (1) 一般检查

外观整洁、无锈蚀、无损伤、附件齐全。

#### (2) 测量高压回路电阻

高压回路电阻测量用电阻法或直流电压法。测量每个回路的每相直流电阻，应按 GB763-74《交流高压电器在长期工作时的发热》中有关规定进行。各回路的电阻值应在相应规定范围之内。

#### (3) 绝缘试验

##### 1) 高低压主回路工频耐压试验：

将箱式变电站高、低压主回路分别连接起来（变压器不包括在内）试验电压加于相与相、相与地之间，持续时间 1min。试验电压值如下：

35kV 侧工频试验电压： 95kV

0.69kV 侧工频试验电压： 2.5kV

##### 2) 变压器 1min 工频耐压试验值如下：

35kV 侧工频试验电压： 85kV

0.69kV 侧工频试验电压： 2.5kV

具体试验方法参照 GB311.1-1997《高压输变电设备绝缘配合》。

#### (4) 机械操作试验

箱式变电站的各种开关设备及其操作机构，在规定操作动力下，其机械特性应符合各自技术条件。合闸、分闸各 5 次，有关联锁操作 5 次，应无异常情况发生。

具体试验方法参照 GB3309-89《高压开关设备在常温下的机械试验》有关部门规定。

### 2.3.10.2 型式试验

#### (1) 发热试验

在风电场最高环境温度下，保证变压器能在自然通风下满负荷连续运行。即在允许最高

环境温度下，变压器的温升稳定值不超过规定的温升限值。

#### (2) 动、热稳定试验

对箱式变电站高压主回路进行动、热稳定试验（熔断器除外）的方法参照 GB2706-81《交流高压电器动、热稳定试验方法》；对低压主回路动、热稳定试验时，按 40kA 有效值进行。

#### (3) 开关设备的关合和开断能力试验

箱式变电站高压配电装置中的开关设备，应在正常的安装和使用条件下，根据各自的标准进行额定的关合和开断能力试验，以检验负荷开关、熔断器在箱体内经安装调试后的工作性能。

#### (4) 防雨试验

对箱式变电站整体进行淋雨试验。试验后，箱体内导电体、绝缘等部分应没有进水痕迹。具体试验方法参照 JB/DQ2080《高压开关设备防雨试验方法》有关规定进行。

#### (5) 雷电冲击试验

参照 GB311.1-1997《高压输变电设备绝缘配合》有关规定进行。

#### (6) 机械试验

箱式变电站主回路中的开关设备，在规定的操作动力下其机械特性、机械操作应符合各自标准中的要求。高压配电装置小室五防联锁机械功能正常、可靠。

### 2.4 箱变制造厂应提供的附件

每台箱变配备高压、低压开关柜各一面，要提供柜内相应的电气设备安装固定使用的螺栓等。

投标方除应提供上述附件外，还应提供保证设备安全运行的其它附件。

### 附录 A1 投标方应提供的 35kV 箱式变电站技术数据 (投标方填写)

表 A1 35kV 箱式变电站的技术数据

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(MVA) (绕组温升 65K)		
3	最高工作电压 (kV) 高压/低压		
4	额定电压 (kV) 高压/低压		
5	额定电流(A) 高压/低压		

序号	名 称		招标方要求值	投标方提供值
6	额定电压比 (kV)			
7	短路阻抗(%) U <sub>高-低</sub>			
8	联结组标号			
9	额定频率(Hz)			
10	绝缘耐热等级			
11	阻抗电压			
12	空载损耗			
13	负载损耗			
14	绝缘液体			
15	额定绝缘水平			
	高压侧	雷电冲击耐受电压峰值(kV)		
		操作冲击耐受电压峰值(kV)		
		短时工频耐受电压有效值(kV)		
16	温升			
二	高、低压配电室主要电气设备			
1	高压真空负荷开关			
	a. 型号			
	b. 额定电压			
	c. 最高工作电压			
	d. 额定电流			
	e. 关合电流(峰值)			
	f. 极限通过电流(峰值)			
	制造商			
2	高压熔断器			
	a. 型号			
	b. 额定电压			
	c. 熔丝额定电流			
	d. 最大开断电流			
	e. 制造商)			
三	变电站外形尺寸 (mm) 长、宽、高			

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/247103024053006040>