[redacted]

编　　制：[redacted]

初　　审：[redacted]

会　　审：[redacted]

审　　定：[redacted]

批　　准：[redacted]

[redacted]

腾龙芳烃（漳州）有限公司

热电厂 4×670t/h 锅炉烟气脱硝 SCR 催化剂更换工程 技术协议

招标方：腾龙芳烃（漳州）有限公司

投标方：

签订日期：　　年　　月　　日

热电厂 4×670t/h 锅炉烟气脱硝
SCR 催化剂更换工程技术协议

1 总则

1.1 本技术协议的使用范围，适用腾龙芳烃（漳州）有限公司热电厂 4×670t/h 锅炉烟气脱硝催化剂采购及安装的技术要求。

1.2 本技术协议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

文同等效力。

厂址条件

热电厂位于漳州古雷港口经济区（位于福建省南端，东经 117°30′～117°45′，北纬 23°25′～24°），古雷区域东临浮头湾、台湾海峡，西靠东山湾，面对东山县、云霄县，

146km。

324 线、漳州沿海大通道和规划建设的厦深铁路横贯规划区北面，区位和交通条件优越。

2.1.2 厂址气象条件

本项目所在地属南亚热带季风性气候，冬无严寒，夏无酷暑，年平均气温为21.3℃；

；80%；

统计资料：

1）气温

年平均大气温度	21.3℃
最高月平均气温	28.8℃
极端最高气温	38.2℃
	12.1℃
	4.7℃
最低月平均气温	31.6℃
极端最低气温	≥30℃，平均每年 81d
最热月的日最高大气温度的平均值	≥35℃，平均每年 0.65d
年最高气温日数	365 天/年
无霜期	毫米

2）降水

	毫米
多年平均年降水量	1327.4 毫米
历年最多年降水量	2125.6 毫米
历年最少年降水量	788.8 毫米
历年最多月降水量	676.2 天
历年最多日降水量	310.5 天 年
年平均降水日数	103.7
全年≥25 毫米降水日数	平均为 18 （2003 年~2007 ）

3）风

多年平均风速	5.5 米/秒

基本风压值	1.25kN/m2
主导风向	东北，北北东

4）台风

年台风次数	5.9 次/年平均（1951 年~2000 年）
最大瞬间风速（东山近 20 年资料）	48m/s（1980 年 9 月 19 日）
	37.6m/s（2006 年 5 月 17 日）

5）雾

多年平均雾日数	22.5 天
最多年雾日数	39 天
多雾月份	2~4 月

6）相对湿度

多年平均相对湿度	80%
夏季相对湿度	85.7%
冬季相对湿度	77.3%
夏天最热时间相对湿度	75%（13～14 时）
最大相对湿度	100%
最热月平均相对湿度	98% / 26.8%
2003~2007 年最热月（7~9 月）的平均相对湿度	79%

7）气压

年平均气压	1007.6hPa

8）蒸发量

年平均蒸发量	1658.2 毫米

9）地震

地震设防烈度	7 度
[redacted]	0.15g

[redacted] $q_p = 2003.515 \times (1 + 0.568\lg Te) / (t + 6.187)^{0.659}$（L/S·ha）

（a）

2.2 设计条件

腾龙芳烃热电厂装设 4 台 670t/h 超高压煤粉锅炉（670t/h、13.7MPa、540℃）。锅

炉采用自然循环、四角切向燃烧方式，单炉膛，无再热，平衡通风，露天布置，固态排渣，全钢架悬吊结构∏型汽包锅炉。

SCR 反应器直接布置在锅炉房与除尘器之间，垂直布置，不设置 SCR 烟气旁路。每个 SCR 总共设置了 3 个催化剂床层，本次更换 2 层催化剂以确保不小于 82.5%的氮

[redacted]

氧化物脱除率（本次催化剂更换将原第三层催化剂拆除，第三层不再安装催化剂，乙方设计时按 2 层空间设计）。

选用液氨作为氮氧化物脱除剂，当其纯度≥99%时　乙方保证不会对催化剂的寿命和性能产生危害。

选用　18 L　蜂窝式催化剂。

允许连续操作温度为 300~420℃。

标准连续操作温度为 354℃，最高操作温度为 420℃，如果操作温度降到　下　应切断注氨。

[redacted]

2.2.1

煤种			设计煤种	校核煤种
应用基碳含量	Car	%	54.21	49.90
应用基氢含量	[redacted]	%	2.94	3.65
应用基氧含量	Oar	%	6.2	5.5
应用基氮含量	Nar	%	1.45	1.65
[redacted]	Sar	%	1.2	1.3
	Mar	%	12	13
	Aar	%	22	25
	Qnet.ar	kJ/kg	20097	19050
应用基水分	Vdaf	%	35.71	33.33
			55	53

煤粉细度	R_{90}	%	20
变形温度	DT	℃	1280
软化温度	ST	℃	1310
熔化温度	FT	℃	1390

2.2.2 点火及助燃用油

锅炉点火和低负荷助燃油为 0 号重油，燃油油质应分别于本

含碳量	
含氢量	
含氮量	
含硫量	
闭口 点	
凝固点	
低位发热量	

2.2.3 热电厂主要设备参数

设备名称	参数名称		设计煤种	校核煤种
	制造厂		上海锅炉厂有限公司	
	型式		超高压参数自然循环、四角切向燃烧方式，单炉膛，无再热，平衡通风，露天布置，固态排渣，全钢构架，全悬吊结构，回转式空气预热器，“Π”型布置汽包锅炉	
锅炉	过热器蒸发量（BMCR）	t/h	670	
	过热器出口蒸汽压力（BMCR）	MPa.g		
	过热器出口蒸汽温度（BMCR）	℃		
	[illegible]			
	[illegible]			130.0
	锅炉实际耗煤量（BMCR）	t/h		94.07
	数量（每台炉）	台	2	
空预器	型式		回转式	
	漏风率（一年后）	%	9	
	数量（每台炉）		2	
除尘器	型式		电袋复合式（二电场/二袋场）	
	除尘效率	%	99.95	
	引风机出口灰尘浓度	mg/Nm³	25	
引风机	型式及配置（BMCR）		2	

	风机入口流量	t/h	618.18	
	风机全压	Pa	6488	
	风机入口温度	℃	121	
	电动机功率	kW		
		m	180	

2台锅炉共用一座内筒
（4台锅炉 共2座内筒）

2.2.4 烟气脱硝系统入 烟气参数

项目	单位	[illegible]	数据（干基） 设计煤种
省煤器出口烟气成分（过量空气系数为1.23）			
CO_2	Vol%	14.078	15.392
O_2	Vol%	3.651	3.992
N_2	Vol%	73.618	80.488
SO_2	Vol%	0.117	0.128
H_2O	Vol%	8.535	-
锅炉不同负荷时的省煤器出口烟气量和温度			
工况		BMCR（设计工况）	ECR（校核工况）
燃煤		设计燃煤	设计燃煤
燃煤量（t/h）		80	81
烟气含氧量，Vol%			4
烟气压力，Pa		~-700	
实际湿烟气量（m^3/h）		1600318	1451307
标态湿烟气量（Nm^3/h）		633105	576196
烟气温度（设计煤种），℃		354	350
干烟气密度，kg/Nm^3		1.37	1.37

2.2.5 锅炉BMCR [illegible] 干基，6%含氧量

项目	单位	数据	
		设计煤种	设计值
烟尘浓度	g/Nm^3	~27.4	-
NOx	mg/Nm^3		280
Cl（HCl）	mg/Nm^3	-	-
F（HF）	mg/Nm^3	-	-
SO_2	mg/Nm^3	2900	-
SO_3	mg/Nm^3	~30	-

2.2.6 [redacted] GB536-88《液

指标名称	单位	合格品	备注
氨含量	%	99.6	
残留物含量	[redacted]	0.4	重量法
水分	%	-	
油含量	mg/kg	-	重量法
			红外光谱法
铁含量	mg/kg	-	
密度	kg/L		25℃时
沸点	℃		标准大气压

2.3 现有系统说明

2.3.1 现有系统说明

工程采用选择性催化还原脱硝（SCR）工艺，采用单炉双体 SCR 结构体布置，SCR 本体三层布置，每层结构高度不小于 3 米。采用高灰型 SCR 布置方式，即 SCR 反应器

”

烟气引出在锅炉高温省煤器出口和高温空气预热器之间。

[redacted]

99.6%。

SCR ;

[redacted]

2.3.2 SCR 反应器数据

		垂直向下
催化剂床层数		3层
还原剂		≧
NOx脱除率		>80%（标况，6%含氧量，干基
NH_3逃逸率（	$6\%O_2$） 体积ppm	≤3
SO_2/SO_3转化率	%	

3 担保与保证

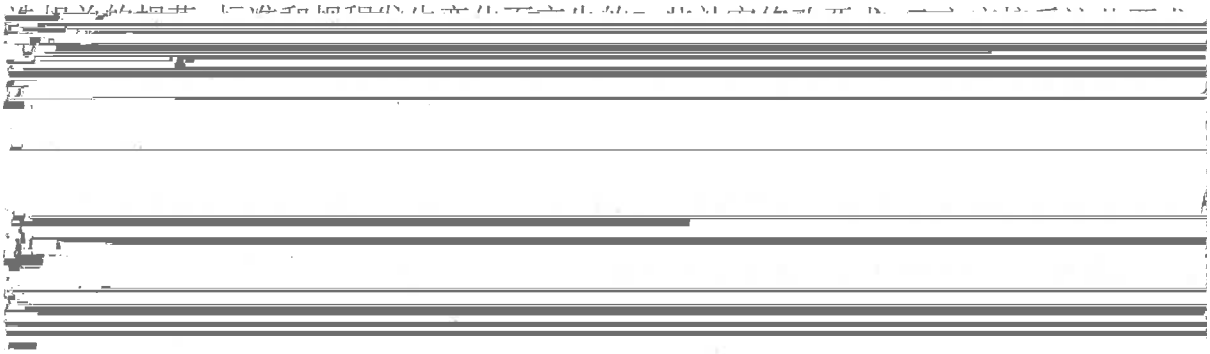
无论相关的图纸或文件有没有经甲方批准或认可，乙方都应保证催化剂及其相关不

[redacted]

会因设计、材料、加工以及性能差而有任何缺陷。催化剂应进行适当的选择、设计并制

[redacted]

在签订合同之后，到乙方开始制造之日的这段时间内，甲方有权提出因与本设备制



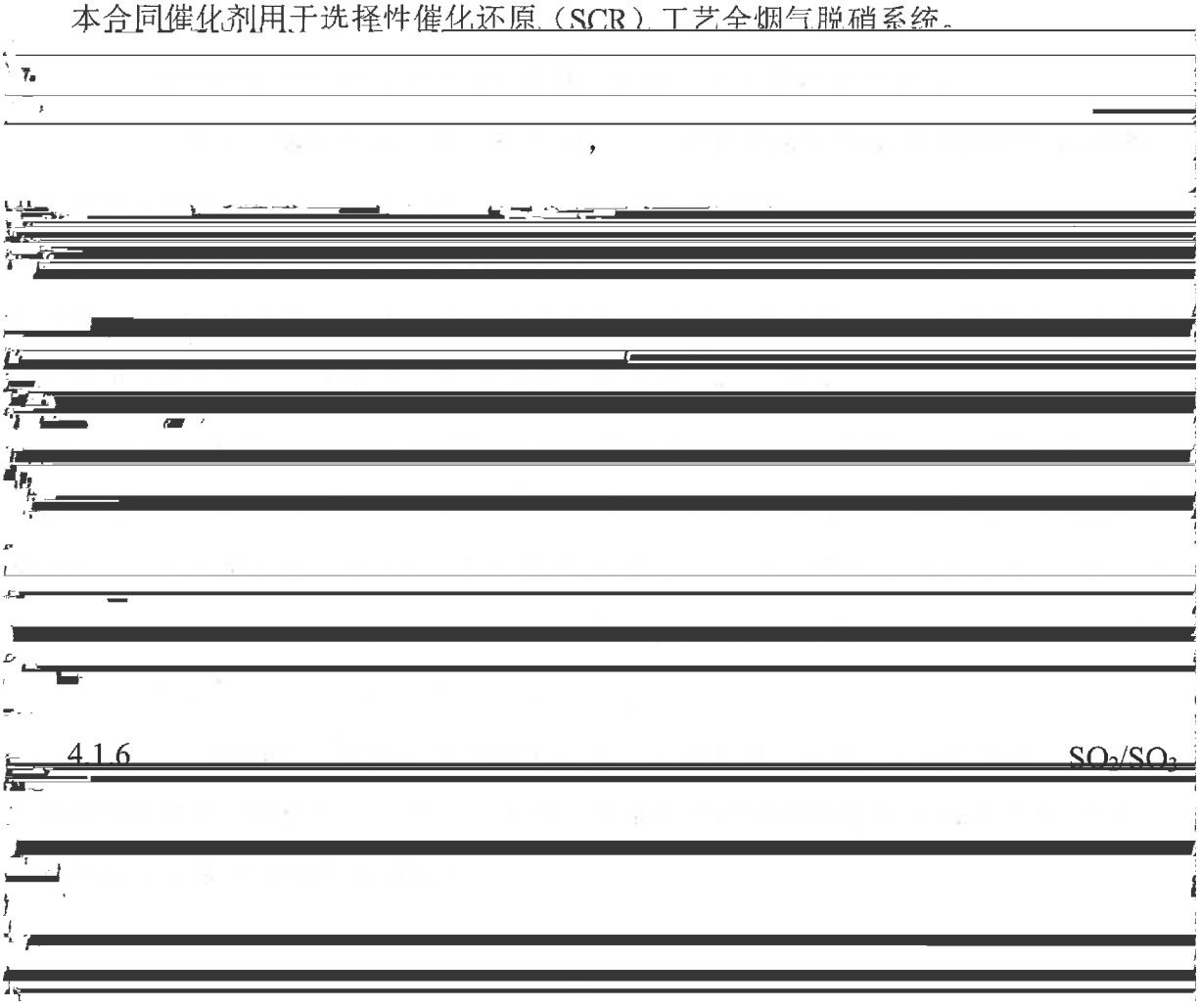
合同中同一参数出现不一致时，将按照满足工程质量及有利于甲方要求的原则修改确定。

乙方因催化剂质量问题而导致脱硝性能达不到要求，乙方交付的产品经甲方验收不合格的，每次应向甲方支付违约金人民币10000元，并应根据甲方要求进行修理、更换或采取其他补救措施。累计 两 次验收不合格的，甲方还有权解除合同、拒绝支付任何费用。。

4 催化剂技术参数及性能要求

4.1 技术参数及性能要求

本合同催化剂用于选择性催化还原（SCR）工艺全烟气脱硝系统。



SO_2/SO_3

[redacted]

CaO" SCR

[redacted]

4.2 性能保证

当燃用设计煤种或校核煤种，锅炉 40%THA~100%BMCR 负荷，在入口 NOx 浓度

[redacted]

二层 三层

[redacted]

口 。

日

[redacted]

第三层出口 含量：

速度偏差：±15%RMS。

温度偏差：±10℃。

氨氮摩尔比偏差：±5%RMS。

633105

27.4

NOx 入

设计要求：

项目		单位	数值
NOx 脱除率		%	82.5
NOx 出口浓度		mg/Nm3（STP 6%dry）	≤50
NH3 逃逸		ppmvdc	≤3.0
SO2 氧化率		%	≤1.0
催化剂寿命		h	24,000
催化剂说明：			
催化剂类型			蜂窝式
催化剂基材			TiO2
催化剂组分	V2O5	%W	0.5~1.5
	WO3	%W	3~5
	TiO2	%W	80~90
	other	%W	/
尺寸	外壁厚	mm	1.5±0.1
	内壁厚	mm	1.0±0.1
	开孔（opening）	mm	6.2
	孔间距（pitch）	mm	6.87
	催化剂单元截面尺寸	mm×mm	150×150
	催化剂单元长度	mm	750
	孔数		22
	几何比表面积	m2/m3	537
	空隙率	%	81.2
	密度	kg/m3	370
	每模块的比表面积	m2/module	652
物理性质	抗压强度	轴向（MPa）	2.0
		径向	0.6
		径向	0.6
	模块截面尺寸		1906×966
		（Z）（MPa）	0.25
	BET 比表面积	mm×mm	40
	模块高度	ml/g	957
	前端耐磨长度	m2/g	25
	耐磨强度（质量损失方式	mm	0.1%（非硬化端）
		mm	0.15%（硬化端）
每个反应器催化剂体积		g/kg	58.3
每台锅炉催化剂体积			116.6
每台锅炉催化剂有效表面积			62614
每一层的模块阵列			3×8
		mm	1906×966×957

项目	单位	数值
模块重量	kg	750
模块箱材料		碳钢
[redacted]		
每台锅炉反应器数量	-	2
每个反应器催化剂床层数	-	2
预留层	-	1
[redacted]	-	3×8
模块布置	-	24
每层模块数	-	48
每个反应器模块数	-	96
每台锅炉模块数	m	~6×8
反应器尺寸（内径）	m2	~48
设计参数 反应器有效截面积		
	%	82.5
NOx 出口含量	mg/Nm3（STP 6%dry）	50
[redacted]	ppmvdc	3
NOx	%	1
NH3 逃逸	Pa	320（二层）
SO2 氧化率	kg / h	69.4
压力损失	h-1	5428
NH3 消耗	m/s	5.26
比速度（SV） （LV）	m/s	6.48
进入催化剂前线速度	Nm/h	10.108
催化剂内线速度（LV）	℃	354
面速度（AV）	℃	300~420
设计温度	℃	280
连续运行温度范围 SCR 入口条件：		
最低连续运行温度	%RMS	±15
	℃	±10
速度分布	%RMS	±5
温度分布 辅助材料：		
摩尔比		碳钢
		碳钢
密封材料		碳钢

备注：黄底黑字部分由投标方根据各自设计参数进行填写。

4.6 性能修正曲线

乙方应提供参数偏离设计条件时的修正曲线。如：氮氧化物浓度、烟温、烟气流量、NH_3/NO_x 摩尔比变化对脱硝效率、NH_3 逃逸率的修正曲线，烟温、催化剂入口的 SO_2

浓度以及锅炉负荷等参数的变化对 SO_2/SO_3 的修正曲线。所有以上修正曲线将在最终设

1）脱硝效率随烟气中氮氧化物含量变化的修正曲线；

2）脱硝效率随烟气温度变化的修正曲线；

5）SO2/SO3的转换率随锅炉负荷等因素变化的函数曲线；

性能保证要求条件下　是因为乙方提供的催化剂质量原因，没有满足 SCR 系统的性能要求，乙方将保证更换新的催化剂以达到设计要求，所产生费用由乙方全部承担。并且承诺承担因为乙方催化剂质量原因应该承担的相应罚款。

乙方总的工作范围包括催化剂设计、生产、供货、检验、运输、技术服务、开箱检查、安装（包括旧催化剂拆除）、售后服务等。

术

5.2 供货范围

5.2.1 供货原则

乙方按本技术协议确定的供货范围供货、并提供相关的技术服务，乙方的供货应满足本技术协议的要求。

乙方的工作范围至少包括#4 炉第一二层催化剂及#3 炉第一层催化剂供货及安装，炉全部三层催化剂及#3 炉第一层和第三层拆除。

供货范围清单 1

	名称	规格型	体积	单位		制造厂/原产地	备 注
1	催化剂		TiO_2-WO_3-V_2O_5	174.9	m^3	144个模块	
	密封件				1.5		
3	旧催化剂拆除	板式			1.5		#4炉三层及#3炉第一层和第三层拆除
5	新催化剂安装		TiO_2-WO_3-V_2O_5	174.9	m^3	144个模块	

5.2.2.2 催化剂与辅助设施

主要包括：

1）催化剂模块：__144__个，催化剂体积：__174.9__ m^3，碳钢催化剂模块框架（含栅盖）。催化剂技术参数如下：

项目	变量	单位	数量
	锅炉数量		1.5
	每台锅炉的反应器数量		2
	催化剂床层数		
	催化剂类型		蜂窝式
	催化剂主要成分		V_2O_5、WO_3、TiO_2
	孔径	mm	6.87
	孔内径	mm	6.2
尺寸	外壁厚	mm	1.5±0.1
	内壁厚	mm	1.0±0.1
		mm	150×150×750

2）装有可拆卸测试用催化剂单元的模块（__16__单元/炉）。包含化学寿命内的所有活性检测（每反应器每年一块）。

3）钢丝栅盖。

4）为避免在催化剂模块间或催化剂与反应器内壁间气体短路的密封装置及防尘罩。

5）模块与辅助设施。

6）必要的连接件（螺栓，螺母等）。

5.2.2.3 特殊工具

- 起吊工具 2 件。
- 转运小车 2 件。

[redacted]

CFD 分析

[redacted]

5.2.2.6

[redacted]

供货范围清单 2—备品备件和专用工具清单

序号	项目	规格	单位	数量	制造商	产地
1		135×135×750		24		
2						

更换下来的旧催化剂由甲方回收处理。由乙方负责包装并运输到甲方指定位置（厂

6.1.1 本附件用于合同执行期间对乙方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行

检验、调整试验和性能验收试验，确保乙方所提供的设备符合工程设计要求。

6.2 工厂检验和试验（质量保证）

6.2.1 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。乙方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。乙方提供催化剂须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货

	检查/试验项目	频次
几何形状/密度	单元尺寸测量 AP 值 开孔率 密度	>5 个催化剂元件/20m3
抗压强度	轴向挤压 横向挤压 抗磨强度试验	（轴向挤压、横向挤压）1 次/20m3 （抗磨强度试验）每炉 1 次
性质	化学组成 孔体积 平均孔径 BET 比表面积	1 次/炉
催化剂活性试验（小试）	小试活性试验	1 次/炉
催化剂活性试验（中试）	中试活性试验 中试压降试验	1 次/大批
目测外观	催化剂外表面	100%
模块检查	尺寸 装配质量	每一模块

分类	检查/试验项目	频次
	焊接	
	标记	
	进行过的试验	**频次**
催化剂活性试验		每炉
SO2/SO3 转化率		每炉
微反活性试验		每 $20m^3$
化学组成试验		每炉
物理性质检测		每 20m3
几何形状/密度测量		每 20m3
抗压强度测量		每 20m3
性质检测		每 20m3
模块检查测量		每一模块
目测/外观检查		100%

6.2.3 工厂检验的所有费用包括在买卖双方的合同总价之中，并将试验检查报告及

6.3 乙方的检查和测试

在订单生效之后和发货日期之前的正常工作日内，甲方有权去乙方制造所在地生产

6.4 批次与取样

6.4.1 批次与批大小的定义

每次订货都分成 100 立方米催化剂一批的大批次。每一大批接着分成 20 立方米催化剂一批的小批次。批号包括在质量计划中。

6.4.2 批次标识与建模编号

，　　号

对于批次标识与建模编号，催化剂建模期间应采用序列　。

6.4.3 取样　　16 个）

6.5 安装、调试指导

[redacted]

6.6 性能验收试验

6.6.1 性能验收试验的目的是为了检验合同催化剂的所有性能是否符合工程设计要求。由甲方委托有资质的第三方实施性能试验工作。

6.6.2 性能验收试验的地点为甲方脱硝装置现场。性能考核试验必需的特殊试验仪器和工具应由乙方或第三方负责提供。

6.6.3 性能考核试验的时间为：（具体试验时间由甲方确定。其它试验由买卖双方协商确定。）

第一次性能考核试验在机组完成 168 小时试运之后六个月内进行。

[redacted]

小

6.6.5 第二次性能考核试验在工程质保期期满之前进行。

包括：

- ✧ 脱硝效率；
- ✧ SCR 反应器出口 NOx 浓度；
- ✧ 氨逃逸浓度；
- ✧ [redacted]

✧ SCR 反应器的烟气温降；

✧ SCR 反应器入口截面的烟气温度分布；

✧ SCR 反应器入口截面的烟气垂直速度分布；

✧ SCR 入口截面的 NH_3/NO 摩尔比分布（根据进出口 NO 浓度计算）；

✧ 还原剂消耗量等。

6.6.6 乙方需为甲方组织的相关性能试验派出代表到现场见证试验，或者审阅报告并提出意见。

6.6.7 根据性能试验的结果，甲方、乙方共同消缺各自存在的问题。

6.7 定义

1）脱硝效率 De-NOx efficiency

脱硝效率也称 NOx 脱除率，其计算方法如下：

$$脱硝率=\frac{C_1-C_2}{C_1}$$

式中：

C1——脱硝系统运行时脱硝反应器入口处烟气中 NOx 含量（mg/Nm^3）；

C2——脱硝系统运行时脱硝反应器出口处烟气中 NOx 含量（mg/Nm^3）。

[redacted]

3）SO_2/SO_3 转化率 SO_2/SO_3 conversion rate

经过脱硝装置后，烟气中 SO_2 转化为 SO_3 的比率。

[redacted]

式中：

SO_3,出口—SCR 反应器出口 6%O_2 含量、干烟气条件下 SO_3 体积含量，μL/L；

SO_3,入口—SCR 反应器入口 6%O_2 含量、干烟气条件下 SO_3 体积含量，μL/L；

SO_2,入口—SCR 反应器入口 6%O_2 含量、干烟气条件下 SO_2 体积含量，μL/L。

4）催化剂化学寿命

从首次注氨开始到更换或加装新的催化剂之前，运行小时数将作为化学寿命被保证

[redacted]

（NOx

7 催化剂交付进度

合同签订后一周，乙方应向甲方提交一份详细的时间进度表，包括生产、检查、装配与交付（以甲方、乙方双方书面确认的时间为准）。

交货计划见下表：

交货计划表

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1	脱硝催化剂	见供货范围	合同签订后 30 天	福建省漳州市古雷	如甲方需要延迟交货可书
2	[redacted]				
3	特殊工具				

[redacted]

8 技术文档和发货计划

8.1 提供的文件

[redacted]

8.2 乙方提供的资料份数

[redacted]

乙方应提供给甲方的图纸、资料的份数

资料	单位	份数
运行维护手册	套	8 +2CDs
催化剂模块外形图	套	8 +2CDs
质量计划	套	8 +2CDs
催化剂实验室测试报告	套	8 +2CDs
安装和保存手册（尤需提供锅炉长期停运时的催化剂 ）		8 +2CDs
[redacted]		8 +2CDs

[redacted]

	图纸与文件	时间要求 (合同签订后周数)
☒	[redacted]	2
☒	[redacted]	3
☒	[redacted]	2
	[redacted]	3
☒	生产、制造与交付时间表	2
☒	须在车间预制/组装的设备与材料范围	3
☒	催化剂维护技术手册	
☒	[redacted]	2
☒	[redacted]	发运前 1 周内
☒	[redacted]	3
☒	[redacted]	4
☒	[redacted]	车间试验与检查后
☒	[redacted]	4
☒	[redacted]	3
☒	[redacted]	2
☒	[redacted]	1
☒	[redacted]	4
☒	[redacted]	安装前 1

9 包装、交付与存放

9.1 所有的催化剂都应小心地装入模块中，包装完好且便于运输，同时可以在任何

现场存放，这样可保护防止机械损坏与气候条件影响。

9.2 完全包装的模块应运出、装入集装箱运到施工现场。包装应确保可通过好几种运输方法运到电厂。

9.3 如果在交货时发现由于乙方的责任导致催化剂有缺陷，乙方应负责更换。包括相关的填充材料都应按甲方指示交货。催化剂与辅助设施、安装到模块内以及交货费用

9.4

9.5

必须存放在室内。

9.6 所有的模块标记应清晰可见并有防风雨保护。如果使用标签，标签应为耐久型的，且安装牢固并为双标签。

9.7 催化剂组成中的任何危险物都必须进行明显标记。

9.8 所有的材料、零件和设备都应用编号进行施工标识，此编号与适当的安装工作图中的部件编号相对应。

9.9 催化剂模块编号由乙方进行编制。

10 技术服务

10.1 乙方现场技术服务

10.1.1 乙方现场服务人员的目的是使催化剂正常安装、调试和使用。乙方需派出合

1）安装

在催化剂安装、脱硝系统的启动和试运中，乙方应派出有资格的经甲方确认的工程代表提供技术服务。工作期间，若工程代表不能满足甲方要求，甲方有权提出更换工程代表，其发生的费用由乙方自理。工程代表还应提供必要的现场设计，协助甲方在运输、安装过程中核对和检验催化剂，解决与乙方的分包商和甲方的接口工作。该工程师应在催化剂开始装入反应器时到场，直到安装完成。

2）监督试车与现场试验

催化剂安装完毕后，乙方应派遣一名专家，他应在反应器首次接触烟气时到场，并且应负责对 NH_3 注入系统在调节期间所发现的问题，提出改进摩尔比分布的建议。乙方负责分析调试中催化剂出现的问题，提出解决的方案及对结果进行书面记录，并提交给甲方。

3）性能验收试验

性能验收试验在机组完成 168 小时试运之后六个月内进行。这项验收试验由甲方指定的有资质的单位进行，费用由甲方负责，乙方参加试验。

在性能验收试验结束后，乙方代表应在协议与验收试验证上签字。

[redacted]

序号	内容	人日数	人员		备注
			职务	人数	
1	安装	10	工程师	1	
2	调试培训	1	工程师	1	
3	试运行	4	工程师	1	
4	性能验收	4	工程师	1	

下述情况产生的人-天数不应包括在乙方提供的上表现场服务人-天数内：

1）因派遣的现场工程师不合格而引起的服务人-天数。

2）因乙方必须要解决在设计、安装与试车过程中产生的催化剂技术问题而增加的

[redacted]

1）遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度。

2）有较强的责任感和事业心，按时到位。

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

4）身体健康，适应现场工作的条件。

5）乙方应向甲方提供服务人员情况表。经甲方要求，乙方应及时更换甲方认为不合格的乙方现场服务人员。

10.1.3 乙方现场服务人员的职责

1）乙方现场服务人员的任务主要包括催化剂的开箱检验、催化剂质量问题的处理、

[redacted]

处理，乙方现场服务人员应出具委托书并承担相应的经济责任。

10.2 甲方的义务

3）乙方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

10.3 取样与试验

10.4 开箱

10.5 设计联络会

10.6 培训

题：

- SCR 和 SCR 催化剂技术。
- 催化剂的生产工艺与质量控制。
- 催化剂设计考虑问题。
- 燃料和灰分对催化剂设计及性能的影响。
- 催化剂装入反应器或从反应器卸出的安装、操作、装填与更换程序。

培训文件应由乙方准备。

详细的培训日期与安排应在合同签订后再讨论决定。乙方应提交一份正式的培训计划文件，包括时间安排、培训期限与内容。

培训地点：由双方商定。

11 安装

乙方负责本次催化剂更换工程的施工、安装、安全等一切工作，并根据工期要求安

[redacted]

12 评标标准及方法

12.1 本次评标采用综合评分法评标，得分最高者中标

[redacted]

注：①PT 和 PR 部分的最终得分为各个评标委员会评分的算术平均值，并四舍五入

[redacted]

附表一：

					1	2	3	4	
1									