



报告编号： 21X0247-XR01

燃烧器型式试验报告

燃 烧 器 名 称： 燃气低氮燃烧器

燃 烧 器 规 格： WS-QKF-0.40

委 托 单 位： 上海威索能源科技有限公司

制 造 单 位： 上海威索能源科技有限公司

中国特种设备检测研究院

注意事项

- 1、本报告是依据TSG 11-2020 《锅炉安全技术规程》和GB/T36699-2018《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术条件》对燃烧器进行型式试验的结论报告。
- 2、报告书应当由计算机打印输出，或者用钢笔、签字笔填写，字迹要工整，涂改无效。
- 3、本报告书无试验、审核、批准人员签字和型式试验机构的核准证号、型式试验机构公章无效，并且在骑缝盖注型式试验机构公章。
- 4、部分复印报告未重新加盖型式试验机构公章无效。
- 5、本报告仅对样机本身有效。
- 6、申请单位对本报告结论如有异议，请在收到报告书之日起15个工作日内，向型式试验机构提出书面意见。

测试机构地址：北京市朝阳区和平街西苑2#

邮政编码：100029

联系电话：010—59068899

投诉电话：010-59068099

投诉邮箱：zshb@csei.org.cn



目 录

燃烧器性能测试结论报告·····	第 1 页
1 测试燃料特性·····	第 2 页
2 燃烧器照片·····	第 3 页
一、结构与设计检查报告·····	第 4 页
二、安全与控制装置检查报告·····	第 5 页
三、技术文件与铭牌检查报告·····	第 6 页
四、泄漏试验报告·····	第 6 页
五、安全时间测试报告·····	第 7 页
六、前吹扫时间与风量测试报告·····	第 8 页
七、启动测试报告·····	第 9 页
八、启动热功率测试报告·····	第 9 页
九、重新启动测试报告·····	第 10 页
十、联锁保护和报警试验报告·····	第 11 页
十一、火焰稳定性测试报告·····	第 12 页
十二、电压改变测试报告·····	第 12 页
十三、耐热性测试报告·····	第 13 页
十四、部件表面温度测试报告·····	第 13 页
十五、输出热功率范围测试报告·····	第 14 页
十六、控制箱接地电阻测试报告·····	第 16 页
十七、自振动测试报告·····	第 16 页
十八、噪声测试报告·····	第 17 页



燃烧器试验结论报告

报告编号: 21X0247-XR01

制造单位名称	上海威索能源科技有限公司			
制造单位地址	上海市闵行区元江路5500号			
委托单位名称	上海威索能源科技有限公司			
燃烧器产品编号	WS02020210620001	取样方式	送样	
燃烧器制造日期	2021年	测试地点	上海市华新镇华昌路8号	
燃烧器基本情况				
燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
燃烧器类别	☐ 液体 ☒ 气体 ☐ 液气两用	设计燃料压力(或范围)	2.0~10.0 kPa	
调节方式	☒ 单级 ☐ 两(多)级调节(调节比 / : /) ☐ 机械/ ☐ 电子连续调节(调节比 / : /)			
设计燃料	天然气	设计燃料低位发热值	36 MJ/m ³	
设计额定输出热功率	200 kW	设计输出热功率范围	/ - 200 kW	
试验环境				
环境温度	31.0 °C	相对湿度	61.3 %RH	
		大气压力	100.58 kPa	
主要配件基本情况				
配件名称	型号	主要参数	制造单位名称	
程序控制器	LME22.232C2	230V, 50-60Hz	SIEMENS	
点火变压器	XT-15BL	1×15kV, 30mA	DOWSON	
火焰监测器	离子探针	/	/	
自动安全切断阀(气体)	MVDLE207/5 MVD207/5	Pmax360mbar	DUNGS	
伺服马达	/	/	/	
电源	/	220V, 50Hz	/	
依据	TSG 11-2020 《锅炉安全技术规程》 GB/T36699-2018 《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术条件》			
测试项目	☒ 结构与检查	☒ 前吹扫时间与风量测试	☒ 火焰稳定性测试	☒ 自振动测试
	☒ 安全与控制装置检查	☒ 启动测试报告	☒ 部件表面温度测试	☐ 电压改变测试
	☒ 技术文件与铭牌检查	☒ 启动热功率测试报告	☒ 输出热功率范围测试	☒ 噪声测试
	☒ 泄漏试验	☒ 联锁保护和报警试验	☒ 控制箱接地电阻测试	☐ 工作曲线测试
	☒ 安全时间测试	☒ 耐热性测试	☒ 重新启动测试	☐ 其他试验
说明: /				
试验结论	合格			
试验负责人:	付军	日期:	2021年8月6日	
审核:	刘峰	日期:	2021年8月7日	
批准:	黎亚洲	日期:	2021年8月7日	
		型式试验机构核准证号: 487610001-2022 (型式试验机构专用章) 2021年8月7日		



1 试验燃料特性

测试用气体燃料特性

报告编号: 21X0247-XR01

序号	项目名称	符号	单位	化验数据	备注
1	甲烷	CH ₄	%	85.72	/
2	乙烷	C ₂ H ₆	%	5.29	/
3	丙烷	C ₃ H ₈	%	2.68	/
4	丁烷	C ₄ H ₁₀	%	1.08	/
5	戊烷	C ₅ H ₁₂	%	/	/
6	己烷	C ₆ H ₁₄	%	/	/
7	庚烷	C ₇ H ₁₆	%	/	/
8	二氧化碳	CO ₂	%	0.01	/
9	氧气	O ₂	%	1.39	/
10	氮气	N ₂	%	3.84	/
11	氢气	H ₂	%	/	/
12	真实高位发热量	Q _{gr. v}	MJ/Nm ³	42.05	/
13	真实低位发热量	Q _{net. v}	MJ/Nm ³	37.94	/
燃料化验依据标准: GB/T13610-2014、GB/T11062-2014。					

测试用液体燃料特性

序号	项目名称	符号	单位	化验数据	备注
1	/	Mar	/	/	/
2	/	Aar	/	/	/
3	/	Car	/	/	/
4	/	Har	/	/	/
5	/	Oar	/	/	/
6	/	Nar	/	/	/
7	/	Sar	/	/	/
8	/	Q _g	/	/	/
9	/	Q _{net}	/	/	/
10	/	ρ	mm ² /s	/	/
燃料化验依据标准: /					

注: 1、具体项目根据实际化验项目确定。

2、以上数据来源于: 上海市燃气设备计量检测中心有限公司。

(检测机构名称) 出具的报告。

报告编号: CZQ-WSC-202101-00007

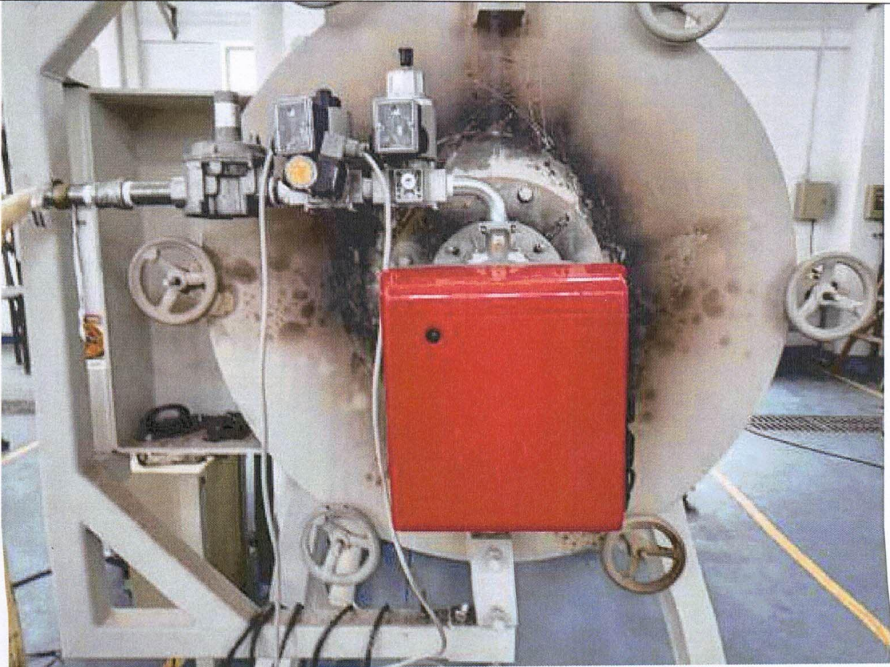
证书编号: CMA 180901061679 ; CNAS L0198

2021年06月版

第 2 页 共 16 页

2 燃烧器照片

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.
			
侧视照片			
			
正视照片			



一、结构与计检查报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称		燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
序号	检查项目		检查结果	备注	
1	液体燃料燃烧器	(1) 火焰观测孔	N/A		
2		(2) 防护装置	N/A		
3		(3) 液体流量调节装置	N/A		
4		(4) 空气流量调节装置	N/A		
5		(5) 防冻措施	N/A		
6		(6) 空气监测装置	N/A		
7		(7) 材料	N/A		
8		(8) 燃烧器固定	N/A		
9		(9) 螺纹与法兰连接	N/A		
10		(10) 电气设备及电缆固定	N/A		
11		(11) 部件封装	N/A		
12		(12) 电器防护等级	N/A		
13		(13) 过滤装置	N/A		
1	气体燃料燃烧器	(1) 火焰观测孔	Y		
2		(2) 防护装置	Y		
3		(3) 空气流量调节装置	N/A		
4		(4) 燃气流量调节装置	N/A		
5		(5) 防冻措施	N/A		
6		(6) 空气监测装置	Y		
7		(7) 过滤装置	Y		
8		(8) 材料	Y		
9		(9) 燃烧器固定	Y		
10		(10) 螺纹与法兰连接	Y		
11		(11) 电气设备及电缆固定	Y		
12		(12) 部件封装	Y		
13		(13) 电器防护等级	Y		
检查结论: ☒ 符合要求 ☐ 不符合要求					
备注: /					
检查: 日期: 2021年8月6日			校核: 日期: 2021年8月6日		

说明: 1、结果一栏填写“Y”表示符合,“N”表示不符合,“N/A”表示不适用;

2、对不符合的检查项目,应当在备注栏中详细说明。



二、安全与控制装置检查报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称		燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
序号	检查项目		检查结果	备注	
1	液体燃料燃烧器	(1) 点火装置	N/A		
2		(2) 火焰监测装置	N/A		
3		(3) 安全切断阀布置	N/A		
4		(4) 前吹扫功能	N/A		
5		(5) 后吹扫功能	N/A		
6		(6) 联锁保护	N/A		
7		(7) 空气/燃料控制	N/A		
8		(8) 燃料预热	N/A		
9		(9) 警示标识	N/A		
1	气体燃料燃烧器	(1) 点火装置	Y		
2		(2) 火焰监测装置	Y		
3		(3) 主燃气控制阀系统	Y	阀门检漏装置:/	
4		(4) 前吹扫功能	Y		
		(5) 后吹扫功能	Y		
5		(6) 安全联锁	Y		
6		(7) 空气/燃料控制	Y		
7		(8) 放散管直径	N/A		
8		(9) 系统关闭	Y		
9		(10) 警示标识	Y		
检查结论: ☒ 符合要求 ☐ 不符合要求					
备注: /					
检查: 丁力 日期: 2021年8月6日			校核: 付平 日期: 2021年8月6日		

说明: 1、结果一栏填写“Y”表示符合,“N”表示不符合,“N/A”表示不适用;

2、对不符合的检查项目,应当在备注栏中详细说明。



三、技术资料与铭牌检查报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
序号	检查项目	检查结果	备注	
1	产品出厂技术文件	Y		
2	产品使用说明书	Y		
3	铭牌	Y		
4	其他产品标识	Y		
检查结论:				
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求				
备注:				
/				
检查:	丁力	日期:	2021年8月6日	校核:
				付军
		日期:	2021年8月6日	

说明: 1、检查结果一栏填写“Y”表示符合,“N”表示不符合,“N/A”表示不适用;

2、对不符合的检查项目,应当在备注栏中详细说明。

四、泄漏试验报告

报告编号: 21X0247-XR01

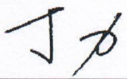
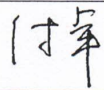
燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
测试仪器名称	TC-B03-3燃气泄漏检测仪	测试仪器编号	YJ-QJ-23	
工作压力	1.1	kPa		
测试结论:				
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求				
备注:				
/				
试验:	丁力	日期:	2021年8月6日	校核:
				付军
		日期:	2021年8月6日	

说明: 液体燃料燃烧器无此项测试。



五、安全时间测试报告

报告编号： 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40
测试仪器名称	STT-IV安全时间测试仪	测试仪器编号	YJ-AS-22
测试项目和结果			
测试序号	点火安全时间 (s)	熄火安全时间 (s)	后吹扫时间 (s)
1	2.9	0.6	30.0
2	2.9	0.6	30.0
3	2.9	0.6	30.0
平均值	2.9	0.6	30.0
测试结论： ☒ 符合要求 ☐ 不符合要求			
备注： /			
测试：  日期： 2021年8月6日		校核：  日期： 2021年8月6日	



六、前吹扫时间与风量测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称		燃气低氮燃烧器		燃烧器型号		WS-QKF-0.40	
额定热功率		200 kW		额定空气流量		260 Nm ³ /h	
时间 测量	测试仪器名称	STT-IV安全时间测试仪		风量 测量	测试仪器名称	S4601 ST数字差压计流量计	
	测试仪器编号	YJ-AS-22			测试仪器编号	YJ-YL-14	
吹扫空气温度		31.0 °C		/		/	
测试项目和结果							
测试序号		前吹扫时间 (s)			前吹扫风量 (Nm ³ /h)		
1		60.6			261		
2		60.6			260		
3		60.6			262		
平均值		60.6			261		
测试结论:							
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求							
备注: /							
测试: 丁力		日期: 2021年8月6日		校核: 付军		日期: 2021年8月6日	



七、启动测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
序号	检查项目		检查结果	备注
1	联锁位置		N/A	
2	燃料和空气调节装置		N/A	
3	火焰监测装置		Y	
4	空气监测装置		Y	
5	阀门检测功能		Y	
6	燃料预热温		N/A	
7	雾化介质压力		N/A	
8	锅炉启动条件		Y	
测试结论:				
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求				
备注:				
/				
测试: 丁力		日期: 2021年8月6日	校核: 付军	
			日期: 2021年8月6日	

说明: 1、检查结果一栏填写“Y”表示符合,“N”表示不符合,“N/A”表示不适用;

2、对不符合的检查项目,应当在备注栏中详细说明。

八、启动热功率测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
额定输出热功率	200	kw	额定燃料消耗量	20 m ³ /h
点火方式	☒ 直接点火 ☐ 点火燃烧器点火			
测试仪器1名称	IRM-3G100气体流量计	测试仪器1编号	607987	
测试仪器2名称	/	测试仪器2编号	/	
测试项目和结果				
燃气压力(流量计)	39.0	kPa	燃气温度(流量计)	29.9 °C
点火燃料消耗量	11.5	m ³ /h	点火热功率	121.3 kW
测试结论:				
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求				
备注:				
/				
测试: 丁力		日期: 2021年8月6日	校核: 付军	
			日期: 2021年8月6日	



九、重新启动测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40
测试仪器名称	STT-IV安全时间测试仪	测试仪器编号	YJ-AS-22
序号	测试项目	测试结果	
1	前吹扫期间故障	Y	
2	点火期间火焰故障	Y	
3	运行期间火焰故障	Y	
测试结论:			
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求			
备注:			
/			
测试:	丁力	日期:	2021年8月6日
校核:	付军	日期:	2021年8月6日

说明: 1、检查结果一栏填写“Y”表示符合,“N”表示不符合,“N/A”表示不适用;

2、对不符合的检查项目,应当在备注栏中详细说明。



十、联锁保护和报警试验报告

报告编号： 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40
测试仪器名称	STT-IV安全时间测试仪	测试仪器编号	YJ-AS-01
序号	测试项目	测试结果	
1	火焰故障信号	Y	
2	燃气高压保护信号（无稳压装置时，必须配置）	N/A	
3	空气流量故障信号	Y	
4	设有位置验证的燃烧器，位置验证异常	N/A	
5	燃气阀门检漏报警信号	N/A	
6	液体燃料回流压力超限信号	N/A	
7	液体燃料温度超限信号	N/A	
8	液体压力超限信号	N/A	
9	雾化介质压力超限信号	N/A	
10	与锅炉有关的控制，如压力、液位、温度等参数超限信号	Y	
测试结论：			
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求			
备注：			
/			
测试：	丁力	日期：	2021年8月6日
校核：	付平	日期：	2021年8月6日

说明：1、检查结果一栏填写“Y”表示符合，“N”表示不符合，“N/A”表示不适用；

2、对不符合的检查项目，应当在备注栏中详细说明。



十一、火焰稳定性测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40
测试仪器名称	FLUKE17B+数字万用表	测试仪器编号	YJ-WY-15
序号	测试项目		测试结果
1	最大输出热功率运行状态下火焰稳定性		Y
2	最小输出热功率运行状态下火焰稳定性		N/A
3	0.85倍~1.1倍额定供电电压运行状态下火焰稳定性		N/A
测试结论:			
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求			
备注: 点火测试与此测试项目合并进行。			
测试:	丁力	日期: 2021年8月6日	校核: 付军 日期: 2021年8月6日

说明: 1、检查结果一栏填写“Y”表示符合,“N”表示不符合,“N/A”表示不适用;
2、对不符合的检查项目,应当在备注栏中详细说明。

十二、电压改变测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40
测试仪器名称	/	测试仪器编号	/
燃烧器供电电压	/ V	燃烧器供电频率	/ Hz
序号	测试项目		测试结果
1	0.85倍 额定供电电压	点火可靠性	/
2		烟气中CO含量	/ mg/m ³
3	0.7倍 额定供电电压	运行状态	烟气中CO含量 / mg/m ³
4		是否安全停机	/
说明: /			
测试结论:			
☐ 符合要求 ☐ 不符合要求 ☒ 不适用			
备注:			
在配套供热装置上对燃烧器进行的型式试验,可不进行此项测试。			
测试:	丁力	日期: 2021年8月6日	校核: 付军 日期: 2021年8月6日



十三、耐热性测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器名称	WS-QKF-0.40
测试仪器名称	TM8-IR红外测温仪	测试仪器编号	YJ-WD-08
冷却介质	水	冷却介质温度	51 °C
测试项目		测试结果	
液体燃料燃烧器耐热性		/	
气体燃料燃烧器耐热性		符合要求	
测试结论:			
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求			
备注: /			
测试: 丁力	日期: 2021年8月6日	校核: 付军	日期: 2021年8月6日

十四、部件表面温度测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器名称	WS-QKF-0.40			
测试仪器名称	TM8-IR红外测温仪	测试仪器编号	YJ-WD-08			
燃烧器在未运行时控制装置与安全装置的表面温度		28.4 °C				
序号	测试项目		测试结果			
1	燃烧器最大输出热功率状态连续运行时间	30 min	1	2	3	最大值
2	部件表面温度	陶瓷材料	/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
		塑料材料	33.4 °C	58.7 °C	30.8 °C	58.7 °C
		金属材料	36.2 °C	50.1 °C	32.7 °C	50.1 °C
测试结论:						
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求						
备注: /						
测试: 丁力	日期: 2021年8月6日	校核: 付军	日期: 2021年8月6日			



十五、输出热功率范围测试报告

气体燃料燃烧器输出热功率测试

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40
设计最大输出热功率	200 kW	设计最小输出热功率	/ kW
测试仪器1名称	ECOMJ2KN烟气分析仪	测试仪器1编号	YJ-YF-18
测试仪器2名称	testo-511数字式绝压计	测试仪器2编号	YJ-JY-13
测试仪器3名称	IRM-3G100气体流量计	测试仪器3编号	607987
最大输出热功率测试			
序号	项 目	单位	结果
1	燃料最大流量	m ³ /h	18.5
2	燃料压力	Pa	1100
3	最大输出热功率(注)	kW	195
4	燃烧室压力	Pa	70
5	实测烟气中CO含量	mg/m ³	4.75
6	实测烟气中NO _x 含量	mg/m ³	26.00
7	折算烟气中CO含量 (O ₂ =3.5%)	mg/m ³	4.74
8	折算烟气中NO _x 含量 (O ₂ =3.5%)	mg/m ³	25.92
9	烟气中氧含量(O ₂ %)	%	3.47
10	过量空气系数(α)	/	1.20
11	烟气黑度	林格曼级	<1
最小输出热功率测试			
序号	项 目	单位	结果
1	燃料最小流量	m ³ /h	/
2	燃料压力	Pa	/
3	最小输出热功率(注)	kW	/
4	燃烧室压力	Pa	/
5	烟气中CO含量	mg/m ³	/
6	烟气中NO _x 含量	mg/m ³	/
7	折算烟气中CO含量 (O ₂ =3.5%)	mg/m ³	/
8	折算烟气中NO _x 含量 (O ₂ =3.5%)	mg/m ³	/
9	烟气中氧含量(O ₂ %)	%	/
10	过量空气系数(α)	/	/
11	烟气黑度	林格曼级	/
测试结论:			
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求			
备注: 点火测试与此测试项目合并进行。			
测试:	丁力	日期: 2021年8月6日	审核: 付军 日期: 2021年8月6日

注: 输出热功率范围允许偏差为±5%。



十六、控制箱接地电阻测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40			
测试仪器名称	4105A接地电阻测试仪	测试仪器编号	YJ-JD-04			
测试序号	测试结果 (Ω)					
1	0.09					
2	0.08					
3	0.08					
平均值	0.08					
测试结论:						
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求						
备注: /						
测试: 丁力	日期: 2021年8月6日	校核: 付军	日期: 2021年8月6日			

十七、自振动测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
测试仪器名称	VC63测振仪	测试仪器编号	YJ-ZD-04	
测试序号	测试结果 (mm/s)			
	垂直/壳体助燃空气入口	水平/壳体助燃空气出口	轴向	平均值
1	1.9	2.1	1.2	1.7
2	2.0	2.0	1.2	1.7
3	2.1	2.0	1.2	1.8
最大平均值				1.8
说明: 本项目测试在燃烧器处于最大输出热功率状态时进行。				
测试结论:				
☒ 符合要求 ☐ 不符合要求				
备注: /				
测试: 丁力	日期: 2021年8月6日	校核: 付军	日期: 2021年8月6日	

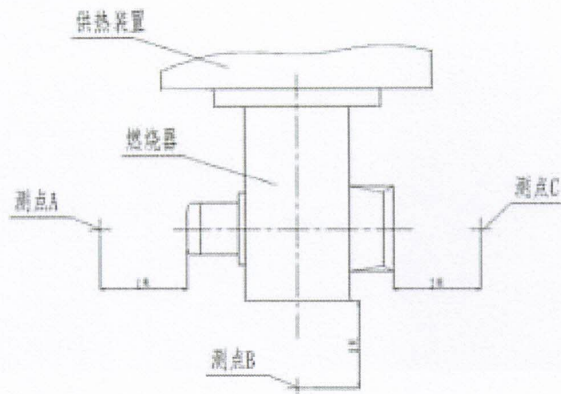


十八、噪声测试报告

报告编号: 21X0247-XR01

燃烧器名称	燃气低氮燃烧器	燃烧器型号	WS-QKF-0.40	
测试仪器名称	CEL-24X声级计	测试仪器编号	YJ-SJ-09	
序号	测试结果dB(A)			
	测点A	测点B	测点C	平均值
1	73.9	76.8	70.6	73.8
2	74.0	77.0	71.1	74.0
3	73.5	76.0	70.5	73.3
最大平均值dB(A)				74.0

说明: 1. 本项目测试在燃烧器处于最大输出热功率状态时进行;
2. 噪声测点规定和示意如下(测试人员面向供热装置前面板):
距离燃烧器左侧面1米处测点为测点A; 距离燃烧器后端面1米处测点为测点B;
距离燃烧器右侧面1米处测点为测点C。



测试结论:

☒ 符合要求☐ 不符合要求

备注:

/

测试:

丁力

日期:

2021年8月6日

校核:

付军

日期:

2021年8月6日