附件1：

电弧风洞NOx尾气处理系统研制主要技术要求

1. **功能用途**

依据电弧风洞NOx尾气处理系统研制的技术要求，研制出电弧风洞NOx尾气处理系统，有效降低尾气中NOx有害物质，使尾气中NOx达标排放，减少尾气对人体、设备及环境的危害。

1. **排放情况**

电弧风洞将空气在高电压下击穿形成等离子体，经过试验后等离子体冷却复合形成氮氧化物尾气。尾气经过试验后进入真空球罐，真空球罐配置真空泵机组，真空泵机组将进入真空球罐的尾气及时抽走，维持真空球罐的真空度，从真空泵机组抽出的尾气经过烟囱排放到大气中。由于目前尾气未进行处理，对人体、设备及环境有一定危害，因此期望通过研制电弧风洞NOx尾气处理系统，从真空泵机组后收集尾气，对尾气中的NOx进行处理，使NOx尾气达标排放。

根据试验情况不同，尾气流量、尾气中NOx浓度、尾气成分等受试验气流焓值、停留时间等影响，其变化范围较大。

尾气中成分较复杂，主要包含NOx、未电离空气（其中O2约为20%）、SO2，其中SO2浓度300mg/Nm3-15000mg/Nm3（100-5000PPM）；另外，试验时模型烧蚀引入少量其他成分进入尾气，根据模型材料不同产生尾气成分不同，主要为一些苯酚、碳化物等。

尾气中的NOx主要包含NO、NO2，NO：NO2体积比随着总焓增大而增加，同时NO：NO2随着尾气停留时间增加而减小，一般情况下NO：NO2体积比约为2:1。

真空泵机组出口处，尾气中NOx浓度随着总焓的增加而增加，浓度范围为1×104mg/Nm3-20×104mg/Nm3。

真空机组需要将进入真空球罐的尾气及时抽出，尾气流量随着球罐压力的减小而减小，尾气流量范围为0.003kg/s-8kg/s。

尾气温度比当地大气温度高约10℃，冬天尾气温度约20℃，夏天尾气温度约50℃。尾气压力为大气压。

尾气排放与试验配合进行，其排放为间歇性排放。一般如果两次排放时间间隔在2h以内，真空机组不停机，随着试验的多次进行，尾气排放流量按照先增高后降低的规律重复；如果两次排放时间间隔2h以上，一般会关闭真空泵机组，待下次尾气排放时重启机组。由于试验是特殊试验，试验准备过程不确定性因素较多，试验尾气排放没有明确的规律和计划，每次试验完后，很难预计下次试验具体时间。一般情况下，每天排放尾气2-10次比较常见，每次排放时间0.5-3h，两次排放尾气间隔时间最短0.5h。任务集中时每天排放尾气可达20次，一个星期中1-2天不排放尾气常见，一个月中1周不排放尾气常见，一年中年末年初1个月不排放尾气常见。

1. **设计指标**

从真空泵机组排出的尾气流量取决于真空罐的压力及真空泵机组数量，从真空泵机组排出尾气流量变化非常大0.003-8kg/s，尾气处理系统的规模随着尾气流量成倍增加，综合考虑建设成本及实用性，尾气处理系统设计最大处理流量指标选择为4kg/s，最大处理NOx浓度为120000mg/Nm3，能够满足目前大多试验需求；对于超出设计指标的情况，经过处理系统降低NOx排放，可短时间超标排放。系统设计指标为：

1. 尾气处理最大流量：4kg/s；
2. 处理尾气最高温度：50℃；
3. 连续稳定处理时间：＞1.5h；
4. 尾气处理最大浓度：120000mg/Nm3；
5. 尾气中NOx排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996），即NOx排放浓度≤240mg/Nm3，NOx排放速率≤4.4kg/h；

系统设计需要考虑过载设计，满足超出设计指标的情况，使系统降低NOx尾气排放同时不至于受损。

1. **技术说明**
2. 系统设计能够满足设计指标，经处理系统后尾气中NOx排放能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996）。
3. 系统设计需要考虑过载设计，超出设计指标的情况系统能够降低NOx排放，同时不影响试验正常进行。
4. 尾气处理系统启动时间小于0.5h。
5. 尾气处理系统设计需要与试验配合进行，系统上次停机到下次重新启动具备处理能力的时间小于0.5h。
6. 系统设计单次处理尾气量大于7600m3(尾气质量9000kg)，单次处理NOx量大于581kg（排放时间约2小时）。
7. 系统收集尾气时保证真空泵出口压力为大气压或者负压，防止尾气没有及时收集造成真空泵出口压力增高影响真空泵抽吸能力。
8. **其他说明**
9. 申请需求对接的承制单位需要在风洞现场搭建小试平台，通过小试验证技术的可行性，小试在需求对接后2个月内完成，小试后1个月内制定详细的系统设计方案。
10. 小试平台为整个系统的比例缩小版，在风洞现场真空泵机组后采集部分尾气，尾气流量不小于30L/min，经过处理后达到排放标准240mg/Nm3为技术可行。
11. 系统的建设成本控制在1500万元以内。
12. 平均处理1kgNOx系统的运行成本小于25元。
13. 整个系统运行与维护操作人员控制在2人。
14. 系统能耗小于500kW。
15. 系统建设占地控制在300m2以内。
16. NOx尾气经过处理后达标排放，不产生其他污染。