

用户需求书

一、项目概况

东莞市快速轨道交通 2 号线工程(东莞火车站~东莞虎门站段)线路全长 37.770km,其中地下线长 33.727km,高架线长 3.631km,过渡段长 0.412km。2 号线全线共设车站 15 座(高架站 1 座,地下站 14 座),平均站间距 2.631km,最小站间距 1.197km(旗峰公园站~鸿福路站),最大站间距 5.073km(展览中心站~虎门火车站)。东莞 2 号线项目电客车由南京中车浦镇城轨车辆有限责任公司生产,电客车数量为 20 列,共 120 辆。2015 年年底开始跑图试运行,2016 年年中开始正式载客运营。

东莞气候条件及制动电阻使用环境如下表:

气候条件	平均	最小	最大
环境温度	+22.9℃	0.2℃	+39.1℃
相对湿度	79%	11%	100%
年平均降雨量	1933.3mm		
月降雨量	367.8mm		
年平均降雨天数	164		
年平均降暴雨天数	7.7		
最大风速			24.5m/s
存放温度		-5℃	
海拔高度			≤1200m

设备适用环境温度: -5℃~+40℃。

空气中杂质有: 二氧化硫、硫酸、盐雾、臭氧、酸雨。

整个系统周围空气内含有相当大的湿气,且含有盐雾和腐蚀物质。所有设备应适应亚热带气候条件,且能防腐。所有安装在车辆上的设备均应在安装环境中良好工作,且能耐强风、高温、高湿、振动、噪声及清洁剂的污染。

制动电阻国产化项目为东莞轨道交通 2 号线电客车的制动电阻进行国产化试制,满足在东莞 2 号线正线运用条件,实现再生制动过程中吸收多余的电能。国产化的最终目的是将制动电阻采购价格降低,缩短备件的采购周期,有效减缓对配件需求的压力。经最终评估、分析,若产品满足技术要求,将该产品认定为合格产品,列入采购目录中,达到降低运营维护成本,增加采购来源渠道的目标。

二、项目承包范围

- 2.1 根据招标方的要求对东莞 2 号线电客车的制动电阻国产化研发设计;
- 2.2 制动电阻生产制造,共计 4 个制动电阻,包含制动电阻片、绝缘子、云母片、铜排连接件、风机、箱体及与招标方协商确定的其他部件;
- 2.3 委托第三方机构对制动电阻成品进行型式试验,并出具试验报告;
- 2.4 制动电阻在招标方现场实施安装调试;
- 2.5 提供试用期及质保期的技术服务。

三、制动电阻的技术规格

3.1 技术参数

电阻值: $2 \times 2.52 \Omega \pm 5\%$

平均负荷: $2 \times 99\text{kW}$

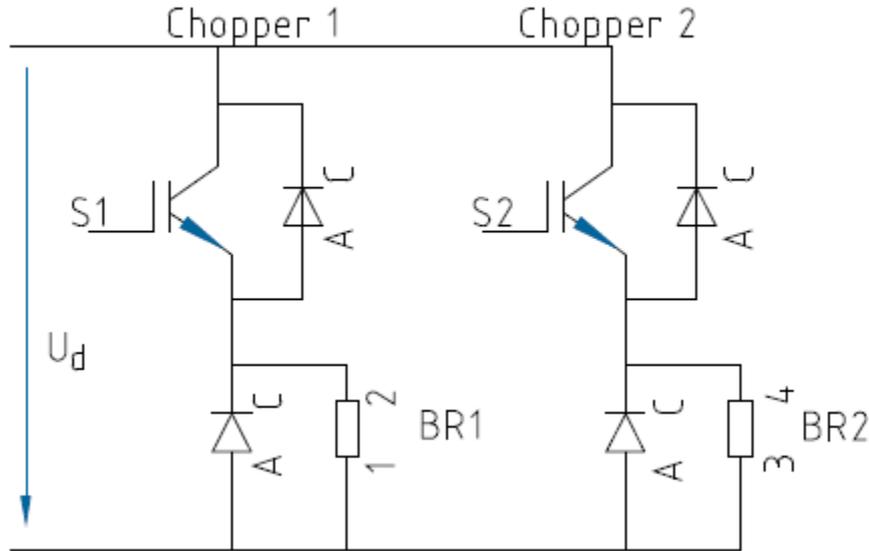
最大功率: $2 \times 130\text{kW}$

标称电压：1800V DC

3.2 应用要求

制动电阻需安装于牵引车辆的底架被其他部件所环绕。

每个电阻与一个 PWM IGBT 制动斩波器串行连接。制动电阻的设计防止高频脉冲（500 或 700Hz）产生干扰噪声。斩波模块的脉冲为计数脉冲，即两路脉冲交替导通，如电路 1-2 为脉冲 1，电路 3-4 脉冲 2。



制动电阻不能加热周围箱体。

电阻元件安装牢固、稳定、有良好的耐振性，又有足够的电气间隙和爬电间隙。制动电阻的电阻元件及支撑元件容易清洁，容易接近。电阻元件能在制动电阻箱不落车的前提下由维修人员方便地拆卸。

制动电阻的冷却方式必须考虑制动电阻易于清洁、维修和维护。考虑制动电阻的防尘措施。提供最终数据、风道设计和维修要求。

必须考虑在东莞环境下制动电阻的对地绝缘。

3.3 机械特性

重量	385kg ± 2%
间隙与爬电距离	符合EN50124-1 对地间隙 ≥ 45mm 初级爬电 ≥ 45（活动部分到侧翼） 次级爬电 ≥ 70（从侧翼到地）
支架	热镀锌钢材
外壳	外壳和硬件部分应该没有磁性的不锈钢。
环境条件	符合EN 50125-1类别PD4
外壳温度	外壳最大温度 ≤ 90°C
冲击和振动	制动电阻应满足IEC61373
IP防护等级	IP21
温度要求	电阻元件温度，在正常情况下热点峰值 ≤ 600°C 出口空气温度 ≤ 300°C

	制动电阻外壳温度 $\leq 80^{\circ}\text{C}$ 注意：在任何故障模式下（包含50%进风口区域被完全封锁），均满足以上温度要求
--	--

3.4 电气特性

电阻	最小电阻值：2.4 Ω （冷态，考虑所有公差） 最大电阻值：3.1 Ω （600 $^{\circ}\text{C}$ ，考虑所有公差）
电压	额定工作电压1800VDC 最大工作电压2000VDC 根据EN50124-1过压等级0V2
负荷循环	最大负载：2 \times 809kW（1800V） 实时平均负载2 \times 446kW（1800V） 整个过程的平均负载2 \times 99kW（1800V） 最大电感20 μH

3.5 风扇

3.5.1 主要数据

气流：1.8m/s（20 $^{\circ}\text{C}$ ）
 静态压降：200Pa（20 $^{\circ}\text{C}$ ）
 风速：9m/sec（出风口处的平均值）
 转速：1450 rpm（50Hz）
 进风口空气温度：-25 $^{\circ}\text{C}$ — +40 $^{\circ}\text{C}$

3.5.2 电源

电压：三相，380V（ $\pm 10\%$ ），50Hz（ $\pm 5\%$ ）
 相对谐波含量：7.5%

3.5.3 风机设计

风机满足标准：IEC60349-2
 额定功率：1.5kW
 额定电流：3.5A
 绝缘等级：根据 IEC34-1 级别 F
 温升：级别 B
 外壳：IP55, 电机预留排水孔
 电机绕组：双浸渍或 VPI，没有漏线
 轴承：电机轴承应采用高温油脂进行永久润滑。材质为钢材质。
 绝缘测试：根据 EN50207 电机应能够承受 60 秒的 2KV 50Hz 电压等级的重复绝缘测试。

3.5.4 风机运行

运行时间 20 小时/天，360 天/年

3.5.5 平稳性

风机和扇叶应该分别稳定。
 风机应满足动平衡 G1.8 的要求
 扇叶应满足动平衡 G2.5 的要求
 装配电机和扇叶应满足动平衡 G4.5 的要求

3.6 可靠性和寿命

故障率：

风扇 300000 h MTBF
 电阻 1000000 h MTBF

使用寿命：>250000 小时/35 年

3.7 噪音等级

按照 ISO3744 进行测量，最大声功率级 (Lw) 88dB (A)

3.8 型式试验

按照 IEC60322 标准进行。需第三方检测机构出具试验报告。

- (1) 周期温升试验
- (2) 冲击、振动试验
- (3) 湿热试验
- (4) 短路试验
- (5) 淋雨试验
- (6) 20℃电阻试验（电阻值允差为-5%~+7%）
- (7) 绝缘试验

四、施工方案、工艺及技术要求

4.1 研发改造作业由投标方负责，总体改造原则如下：

- 1、利用车上原有接线，所有国产化改造重新设计的控制电路兼容原有系统连接线；
- 2、如改造过程中与车辆其余系统出现任何接口问题，由投标方负责与相关部件生产厂家进行协调解决，解决过程中发生的所有费用均由投标方自行解决；
- 3、改造后，制动电阻应与列车其它系统良好匹配，不会对列车其它系统造成不良影响或干扰。
- 4、设计选型后的风机须与目前 2 号线制动电阻风机具备互换性。
- 5、设计选型后的绝缘子、云母片、制动电阻片等主要部件须与目前 2 号线制动电阻原有部件具备互换性。

4.2 安全文明施工注意事项

投标方须按电子设备生产及现场安装作业要求做好技术和安全措施。在业主场地（试车线及正线）进行作业时，还需遵循业主场地的相关工作及安全规定。

4.3 投标方提供制动电阻的详细设计资料，至少包括：

- (1) 标称电阻值，电阻值随工作温度变化的曲线
- (2) 额定电流、电压、负载率
- (3) 维修手册
- (4) 最小部件拆装工艺
- (5) 最小可拆卸部件清单（含规格型号及技术参数）
- (6) 部件设计选型依据

五、项目质量保证期要求

试用期 12 个月，产品试制成功后在列车上进行装车试用 12 个月，试用期以列车调试、验收、评估、确认国产化成功作为结束依据；质保期 24 个月，若部分设备、系统和材料在

保证期内需要更换、重新设计、修改或更新，这部分设备、系统和材料的保证期自双方确认的修复验证完成日起重新计算 24 个月的质保期。

六、项目对检查和验收要求

6.1 首检及验收

投标方负责向招标方提交部件首检申请，由招标方负责组织相关人员参加首检鉴定，首检通过后可批量生产；

首件验收需满足以下条件：

- (1) 投标方提供 4.3 条款中包含的设计资料
- (2) 投标方提供第三方检测机构出具的型式试验报告
- (3) 投标方提供完整的产品合格证盖章原件

6.2 到货接收

到货接收在每批货物运抵招标方指定地点（东莞地铁东城车辆段）后三天内进行，到货接收由招标方负责组织，到货接收包含但不限于以下内容检查：

- (1) 资料接收：合同规定的技术文件资料
- (2) 包装验收：包装良好，包装箱或运输工装牢固、可靠，无雨淋及损坏
- (3) 设备整体外观验收：设备是否出现外观损伤、部件锈蚀、整体清洁是否干净整洁，部件号标识是否清晰，防松标记是否标识，检查材料是否满足合同要求等。

开箱检查如发现短缺或损坏，投标方应及时进行补齐。由此产生的费用及工期进度延误，由投标方承担。

6.3 功能验收

功能验收：货物功能验收在产品装车后进行。

对于验收不合格产品招标方拒绝接受并返回投标方工厂或现场整改，相关费用由投标方承担。

货物装车调试正常无故障后三天内招标方签署验收单。招标方验收单的签字确认不免除产品后续调试、使用中的质量责任。