DOI：10.13890/j.issn.1000-128X.2024.01.102

出口澳大利亚3 150 kW交流传动内燃机车

朱　兵，郭　力，韩　笑，李廉枫
（中车资阳机车有限公司产品研发中心，四川 资阳 641301）

摘　要：为满足澳大利亚铁路客户需求，中国中车开发了出口澳大利亚的3 150 kW交流传动内燃机车，文章简述了该型机车的总体布置特点、主要性能参数及配置、牵引性能曲线；重点从黏着牵引性能、轻量化高强度车体、电磁兼容性能、噪声控制以及柴油机辅助系统等方面介绍了该机车的主要特点；同时重点介绍了机车车体静强度试验、扭转试验、司机室噪声试验、电磁兼容试验等试验验证情况，说明了机车相关性能与国际先进标准的符合性。全文说明了出口澳大利亚3 150 kW交流传动内燃机车的先进性，以及其对内燃机车设计所产生的积极影响。

关键词：国际先进标准；3 150 kW；交流传动；内燃机车

中图分类号：U262　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1000-128X（2024）01-0039-07

0　引言

随着社会经济以及轨道交通行业技术的不断发展，内燃机车交流化已成为必然的发展趋势，且随着“巴黎协定”“双碳战略”等一系列节能减排目标的相继提出，绿色环保也成为内燃机车发展的主题。

2020年，中车资阳机车有限公司对标以澳大利亚为代表的发达国家先进标准和准入要求，结合订单项目研发了符合上述标准要求的出口澳大利亚3 150 kW交流传动内燃机车，机车装用满足EU StageIIIA排放要求的MTU柴油机、Wabtec FastBrake型电空制动系统、Wabtec列尾装置、Hasler远程监控系统及事件记录仪、符合澳大利亚要求的ICE通信系统等国际化轨道交通产品。样机于2021年5月完成研制，同年10月正式交付用户投入商业运营。

1　机车总体布局

为便于实现列车双向行驶和灵活编组，机车采用双司机室内走廊结构形式，司机室位于机车两端部，中部设有电气室、动力室、冷却室及辅助室，同时为便于各机器间设备的吊装，各机器间均采用活动连接的顶盖结构。机车下部两端为可互换3轴转向架，中部为可拆卸式大容量燃油箱。机车总体布局见图1。

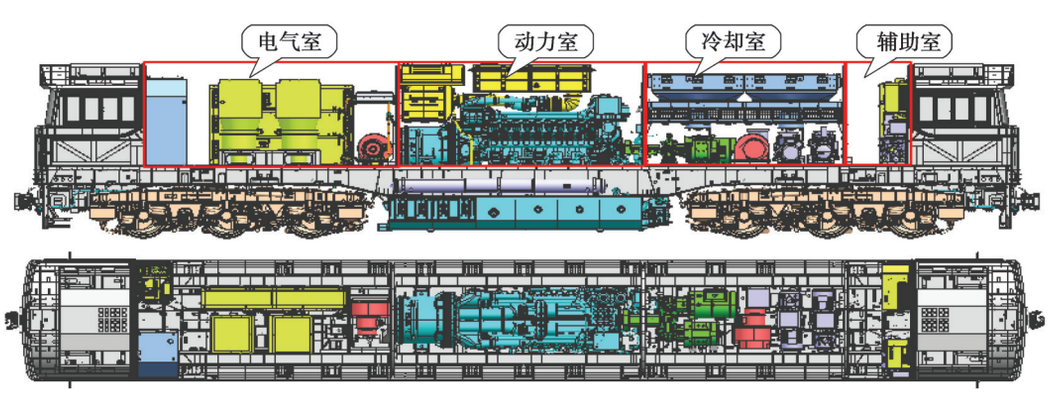


图1　机车总体布置图
Fig. 1　General layout of locomotive

通信作者：朱兵(1977一),男，硕士，正高级工程师，主要从事轨道交通产品整车集成技术研究；E-mail:zhubing_2001_0@163.com
引用格式：朱兵, 郭力, 韩笑, 等. 出口澳大利亚3 150 kW交流传动内燃机车[J]. 机车电传动, 2024(1): 39-45.DOI:10.13890/j.issn.1000-128X.2024.01.102.
Citation：ZHU Bing, GUO Li, HAN Xiao, et al. 3 150 kW AC drive diesel locomotive designed for export to Australia[J]. Electric drive for locomotives,2024(1): 39-45.DOI:10.13890/j.issn.1000-128X.2024.01.102.

1.1 司机室

司机室主要布置有操纵机车所必备的司控器、微机显示屏、通信显示屏及各种按钮开关，同时为适应机车长途运营需求，机车布置了满足 60 ℃环温不停机的高性能空调以及冰箱、微波炉等生活设备。

为营造更为安静的驾驶环境，司机室采用模块化设计理念，自成一体，并通过弹性安装座与车架相连，在保证司机室良好气密性的同时，亦有效地隔绝了机车运行振动对司乘人员的影响，提升了驾乘舒适性。

1.2 电气室

电气室主要布置有电器柜、主变流柜及冷却装置、电阻制动装置、前架牵引电机通风机组等设备。此外，为满足用户司乘习惯，在电气室配置了整体式卫生间。

为减少电气室灰尘及雨水的侵入，电气室通风重点从侧墙过滤效果和通风阻力两方面着手，通过采用迷宫式过滤结构并设置合理的通风面积，有效控制了室内空气流速，在实现为主发电机、前牵引电机通风机以及主变流器冷却装置等用风设备提供充足风源的同时，也为该室的电气设备提供了清洁度良好的运用环境。

1.3 动力室

动力室主要布置有柴油发电机组、柴油机进气系统、排气系统、燃油系统、通风系统等设备。

柴油发电机组是内燃机车主要的噪声源，为尽量减少柴油发电机组对整车噪声造成的不良影响，动力室通过采用带消音功能的排气装置和带吸声功能的墙体结构，有效改善了柴油发电机组噪声对周围环境的影响。

1.4 冷却室

为提升冷却室空间利用率，冷却室设备布置分为上下两部分。上部布置有柴油机冷却装置，下部布置有辅助交流发电机、起动电机、变速箱、风源系统设备、后转向架牵引电机通风机组等设备。

为满足机车在 50 ℃高温环境下的运用需求，柴油机冷却装置采用顶置平板式散热器配交流电机驱动的双风扇系统，确保了机车在 50 ℃高温环境下的正常工作。

1.5 辅助室

辅助室主要布置有辅助变流柜和电空制动柜。

为同时保证辅助交流传动系统技术先进性和可靠性，辅助变流系统采用变频和直挂控制相组合的方式，在实现有效节能的同时，合理降低了系统成本。

1.6 转向架

转向架主要由构架、轮对驱动装置、一系悬挂装置、牵引装置、二系旁承、电机悬挂、基础制动、砂箱装置及附件装配组成，见图 2。

为确保转向架的可靠性，构架采用 Q355C 高强度钢板焊接的目字形箱型结构，轮对、轴箱采用弹性双拉杆独立悬挂定位结构；为更好发挥机车牵引性能和兼顾 70 m 小半径曲线通过能力，采用了八字形弹性拉杆加中心销的牵引方式，同时采用一系软（螺旋钢圆弹簧+减振橡胶垫+垂向液压减振器）二系硬（橡胶与金属硫化的叠层弹簧+横向液压减振器+抗蛇行减振器）的悬挂配置方式；为便于用户在当地采购车轮及轮对组装，采用符合 AAR B 级 S 型幅板要求的∅1 067 mm 整体车轮和 AAR F 级车轴，轮对采用冷压装配。

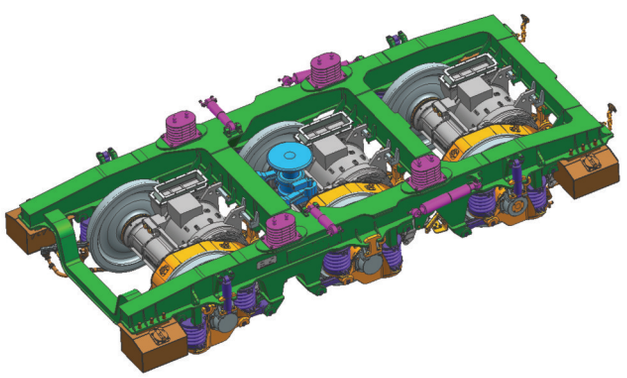


图 2 转向架

Fig. 2 Bogie

2 机车主要技术参数

机车主要技术参数见表 1。

表 1 主要技术参数

Table1 Main technical parameters

参数项目	参数值或说明
用途	干线货运
轨距/mm	1 435
最大运用功率/kW	3 150
主传动方式	交直交电传动
辅助传动方式	交直交电传动
中间直流环节电压/V	1 600
控制电压/V	74
轴式	C_0-C_0
轴重/t	≤22.3
最高运行速度/(km·h^{-1})	120
起动牵引力/kN	600
持续牵引力/kN	520
持续速度/(km·h^{-1})	17
燃油箱容量/L	≥9 000
机车外形尺寸(长×宽×高)/mm	22 000×2 900×4 220
基础制动装置	单元制动器+停放制动
空压机	螺杆空压机，排量不小于3.5 m³/min

3　机车牵引性能曲线

为最大程度地运用柴油机功率，机车以柴油机负载反馈信号作为控制基准，通过微机控制系统的自动调节实现牵引功率与辅助功率的自动转移，机车牵引特性曲线见图3。

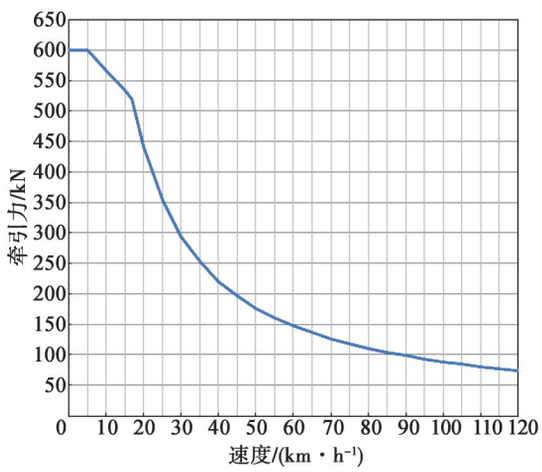


图3　牵引特性曲线

Fig. 3　Traction characteristic curve

4　机车主要特点

4.1　国际先进的黏着牵引性能

根据合同技术规范要求，在10‰的坡道且夹有*R*600 m的曲线线路条件下，单台机车牵引吨位需要达到4 050 t。经计算，机车起动牵引力需达到590 kN，持续牵引力需达到490 kN，对应启动黏着系数需达到0.45，持续黏着系数需达到0.37，该要求高于目前国内机车的黏着水平。在机车重量既定的情况下，提升机车黏着发挥水平的途径主要包括降低机车牵引点高度、优化黏着控制程序和撒砂控制优化等。为此，机车通过采用低位中心销牵引方式、特定的黏着控制程序以及随动撒砂系统，在架控及轴控两种模式下，机车起动牵引力均可达到600 kN，持续牵引力可达到520 kN。表2为多型机车黏着牵引性能对比，通过表2对比可知，该型机车黏着牵引性能与美国GM及EMD机车相当，说明该型机车达到了国际先进水平。

4.2　满足国际标准的轻量化高强度车体

根据合同技术规范要求，车体强度需满足AS 7520.1标准的要求，具体见表3。国内机车轴重一般为25 t，国标要求车体所需承受的纵向压缩载荷为2 000 kN，在牵引载荷超过6 000 t时，压缩载荷为3 000 kN[5]，可见无论哪种工况，其纵向压缩载荷都低于4 450 kN。

若要提升车体强度，常规做法需增大车架截面高度和增加板厚，但这势必大幅增加机车重量，而该机车轴重必须满足不大于22.3 t的要求，这就要求车体必须进行轻量化设计。为此，车架设计打破常规两纵梁的传统结构，采用左右两纵梁加中间贯通纵梁的结构[7]（见图4），通过中间纵梁承担部分纵向和垂向载荷，提高车架整体的强度和刚度，且纵梁、牵引梁、旁承梁等均采用Q460E高强度材料，在满足4 450 kN纵向压缩高强度要求的同时，实现了车体轻量化设计。

表2　多型机车黏着牵引性能对比

Table 2　Comparison of adhesive traction performance among locomotive models

项目	SD80MAC[1]	GT46C Ace [2]	HXN5[3]	FXN5C[4]	3 150 kW机车
制造商	美国/GM	美国/EMD	中车戚墅堰	中车戚墅堰	中车资阳
轴重/t	31.75	22.70	25.00	25.00	22.30
起动牵引力/kN	820	600	620	570	600
持续牵引力/kN	654	520	565	540	520
起动黏着系数	0.439	0.449	0.420	0.387	0.458
持续黏着系数	0.350	0.389	0.380	0.367	0.395

表3　车体强度指标[6]

Table 3　Carbody strength index[6]

参数项目	纵向拉伸载荷	纵向压缩载荷	纵向冲击载荷
参数值/kN	2 250	4 450	5 560

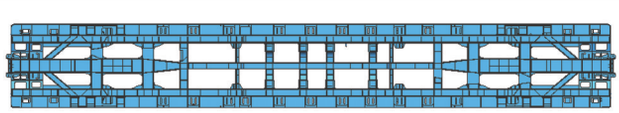


图4　车架主结构

Fig. 4　Structure of locomotive frame

4.3　满足国际高标准要求的电磁兼容性能

出口澳大利亚的机车需满足T-HR-SC-00006-ST Rolling Stock Signalling Interface Requirements V2.0（机车电磁兼容性能车辆信号接口要求）[8]的要求。但由于澳大利亚线路年代已久，部分轨道电路设备老旧，极易被干扰触发，因此澳大利亚的轨道信号兼容要求极高，其允许的轨道电流大小只有国内和欧洲标准的1/3。

鉴于轨道干扰电流的幅值主要受到共模电压、车轴感应电压及电磁场耦合感应电压的影响，其来源主要包括：一是牵引变流器产生的共模电压经牵引电机外壳及转向架构架再到轮对，最终流向轨道；二是来源于牵引电机电磁辐射经过车轴切割，在车轴上产生感应电压，该电压直接经轮对流向轨道。牵引电机、电机电缆及车轴均流过较大的交流电流，该电流产生电磁辐射，通过近场耦合，在钢轨上形成电压，从而产生耦合电流。为此，机车通过采用随机开关频率和固定开关频率相结合的牵引逆变器开关控制策略[9]（见

图5）、电阻制动直投控制策略、牵引电机设置隔磁装置、特殊接地设计等措施实现了在架控和轴控两种控制模式下机车电磁兼容满足澳大利亚标准的要求。

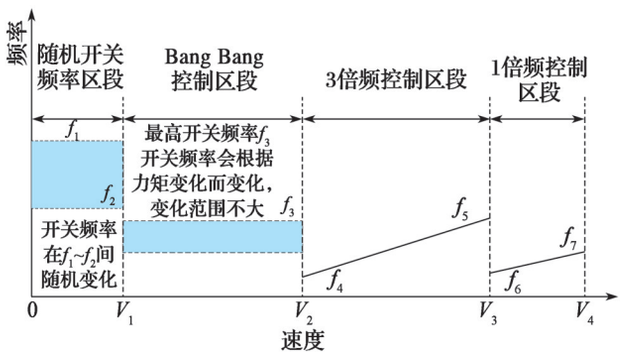


图5 牵引逆变器控制策略

Fig. 5 Control strategy of traction inverter

4.4 满足国际高标准要求的噪声控制

出口澳大利亚的机车需满足 ROA Manual Of Engineering Standards And Practices (澳大利亚铁路行业工程标准和实践手册) 第13章规定的噪声限值要求，具体见表4。国标GB/T 3450—2006（铁道机车和动车组司机室噪声限值及测量方法）以及Reg（EU）1304—2014（欧盟噪声法规）规定，机车司机室内部噪声限值均是78 dB(A)。可见，澳大利亚标准对机车司机室噪声限值要求更高。

表4 司机室噪声限值[10]

Table 4 Noise limit vale of cab[10]

测试工况	测试状态	司机室内部噪声限值/dB(A)
柴油机空载最高转速运转，空压机、散热器风扇和空调最高转速运转	静态	70
空压机、散热器风扇和空调运行情况下进行所有挡位的自负荷	静态	75

内燃机车司机室噪声控制措施主要包括噪声源（柴油发电机组、辅助电机等高速旋转部件）噪声水平控制、隔阻噪声传播、吸附噪声等。鉴于机车柴油发电机组和辅助电机等一些高速旋转部件均选用既有且成熟运用的产品，其噪声水平难以改善，因此机车噪声控制主要从隔阻噪声传播、吸附噪声两方面入手。

为阻隔柴油发电机组噪声传播，机车采用弹性安装的模块化司机室（见图6），在保证司机室良好密闭性的同时，有效隔绝了机车振动对司机室噪声带来的负面影响。

为吸附动力室和司机室内部的噪声，机车动力室在采用带消音功能的排气装置（见图7）基础上，同时在墙体内填充了高阻尼吸声复合材料，有效削弱了柴油发电机组的噪声对司机室的影响。同时，在司机室墙体内部亦填充了高阻尼吸声复合材料，有效吸附了司机室内部产生的噪声。

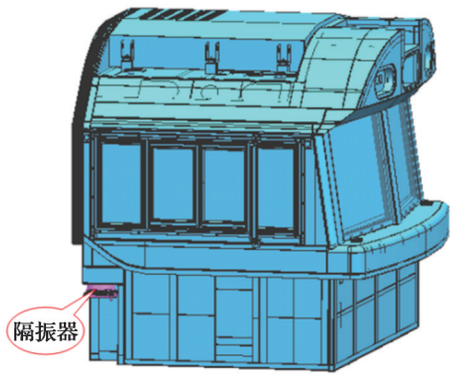


图6 模块化司机室

Fig. 6 Modular cab

通过上述控制措施，机车司机室噪声水平达到ROA Manual Of Engineering Standards And Practices要求。

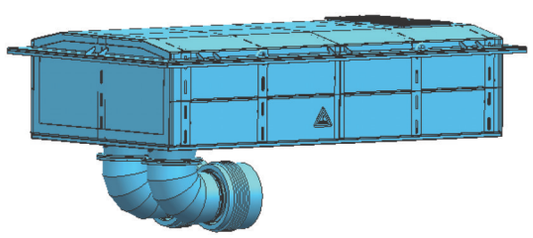


图7 排气装置

Fig. 7 Exhaust device

4.5 满足长周期维保要求的柴油机辅助系统

为实现柴油机辅助系统维保周期与整车维保周期合理匹配，需将柴油机辅助系统（燃油系统和机油系统）的维保周期进行延长，这就需从增大系统油容量、增加滤芯元器件数量等方面考虑。因此，柴油机辅助系统设计通过在机车燃油系统并联3组过滤元件，在机油系统增设附加机油箱、并联2组过滤元件、配置免维护机油滤清器等措施，将柴油机辅助系统的维保周期由常规120天延长至180天，有效缩短了机车计划修耗时，从而提升了机车在线服务时间。柴油机燃油及机油系统原理见图8~图9（图中红色线部分为增设部分；“×”为被替换的部件）。

5 机车试验情况

样机组装完成后，先后完成车体静强度试验、扭转试验、司机室噪声试验、信号兼容试验等共计25项试验，以下介绍主要试验情况。

5.1 车体静强度试验

根据AS 7520.1和AS 12663.1的要求，机车共进行13种工况（见表5）的试验，试验垂向重量载荷范围为28.7~94.6 t，车体的纵向压缩载荷为4 450 kN，纵向拉伸载荷为2 250 kN，中心销冲击拉伸/压缩载荷均为657 kN，司机室防撞结构压力试验载荷为300 kN均布

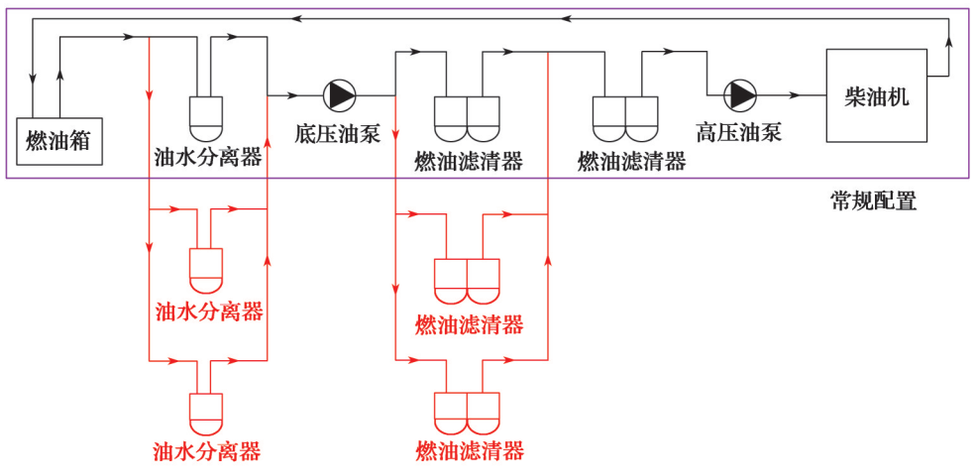


图8　燃油系统原理图

Fig. 8　Schematic diagram of exhaust system

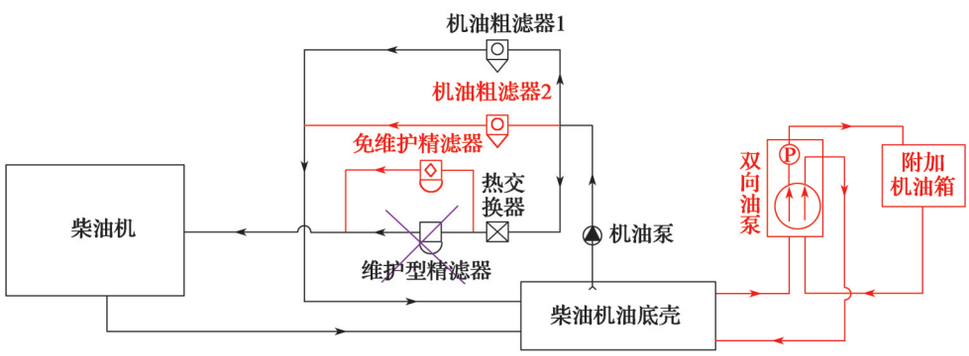


图9　机油系统原理图

Fig. 9　Schematic diagram of oil system

压力，排障器强度试验载荷为 140 kN 均布压力。试验结果表明，在各试验工况下，各测点的应力值均小于材料的屈服强度，车体强度满足 AS 7520.1 的要求。

表5　车体静强度试验工况[11]

Table 5　Test conditions of carbody static strength[11]

试验项目	试验载荷
空车体重量试验	1.0倍车体自重载荷
垂直载荷试验	1.3倍车体重量载荷
纵向压缩载荷试验	1.3倍车体重量载荷＋4 450 kN压缩载荷
纵向拉伸载荷试验	1.3倍车体重量载荷＋2 250 kN拉伸载荷
1.1倍车体重量载荷	1.1倍车体重量载荷
I端救援强度试验	1.1倍车体重量载荷＋1台转向架重量
II端救援强度试验	1.1倍车体重量载荷＋1台转向架重量
1.0倍车体重量载荷	1.0倍车体重量载荷
扭转载荷试验	1.0倍车体重量载荷＋二系簧支撑处对角抬高12 mm
中心销冲击载荷压缩试验	1.0倍车体重量载荷＋657 kN压缩载荷
中心销冲击载荷拉伸试验	1.0倍车体重量载荷＋657 kN拉伸载荷
司机室防撞结构压力试验	1.0倍车体重量载荷＋300 kN
排障器压力试验	1.0倍车体重量载荷＋140 kN

5.2　扭转试验

根据AS 7509.1铁路车辆动态特性的要求，将机车同侧车轮按照表6所示高度垫高，用以模拟线路扭转状态（见图10），分别测试机车端部车轮重量，计算其相对于平直轨道状态下重量的减载率，试验结果见表7。试验结果表明，机车端轴4个车轮最大减载率为57.7%，满足AS 7509.1标准规定的不超过60%的要求。

表6　车轮垫高高度[12]

Table 6　Wheel pad height[12]

	轮对位置	垫高高度/mm
第1转向架	P0	0
	P1	23.4
	P2	38.7
第2转向架	P3	76.3
	P4	83.5
	P5	90.7

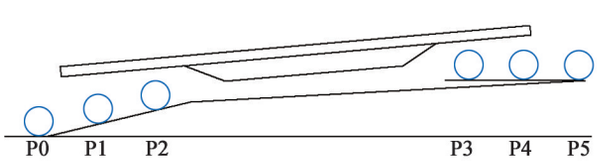


图10　扭转状态示意图

Fig. 10　Schematic diagram of torsional conditions

表7　端轴车轮减载率

Table 7　Wheel load reduction rate at end axle

车轮		减载率/%	车轮		减载率/%
1轴	左轮	57.7	6轴	左轮	51.1
	右轮	56.8		右轮	54.4

5.3 司机室噪声试验

根据 AS 1269.1 试验方法的要求[13]，测试表 4 所示工况下司机室的噪声，试验结果见表 8。试验结果表明，在各试验工况下，司机室最大噪声约 70 dB(A)，达到澳大利亚铁路行业工程标准和实践手册规定的不超过 75 dB(A)的要求。

表 8 司机室噪声测试数据

Table 8 Test data of noise in cab

测试工况	挡位	I端司机室/dB(A)	II端司机室/dB(A)
柴油机空载最高转速运转，空压机、散热器风扇和空调最高转速运转	8挡	62.0	65.7
空压机、散热器风扇和空调运行情况下进行所有挡位的自负荷	1~8挡	69.4	69.8

5.4 电磁兼容试验

电磁兼容试验共包括整车对外辐射与静电抗扰度试验、信号检测接口试验、与轨道电路兼容性试验。

5.4.1 整车对外辐射与静电抗扰度试验

依据 EN 50121-3-1:2017《轨道交通 电磁兼容 第 3-1 部分：机车车辆 列车和整车》、IEC 61000-4-2:2008《电磁兼容 第 4-2 部分：试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》[14]对机车进行对外发射和静电放电抗扰度测试。试验结果表明，机车对外发射和静电放电抗扰度试验所有数据均符合标准要求，测试结果示例见图 11。

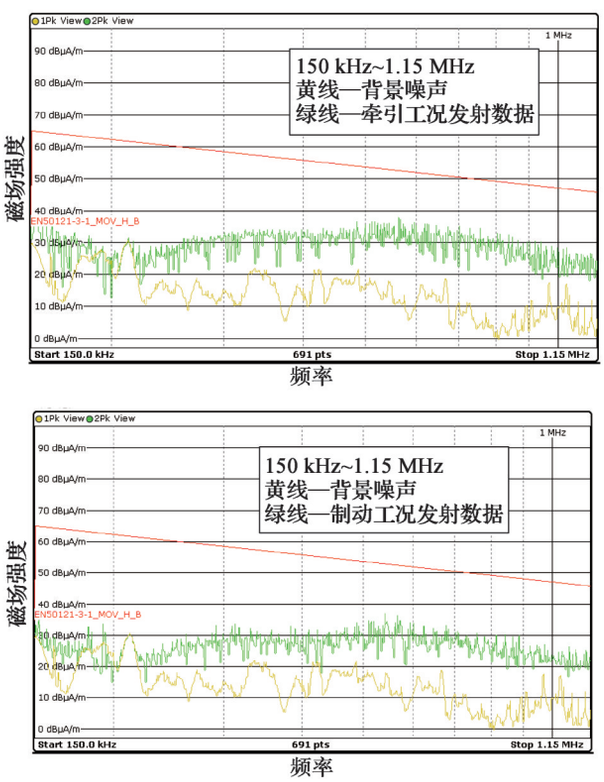


图 11 测试结果示例

Fig. 11 Example of test results

5.4.2 信号检测接口试验

按照 AS 7505.1 标准要求，试验主要检测机车在牵引以及电阻制动加速和减速工况下产生的电磁干扰水平，同时监测轨道信号系统、轨道电路、平交道预报器、AEI 阅读器、轮滑和轴温探测器、动态称重桥、碰撞负荷探测器、轴计数器等设备发送信号时对机车设备的影响状况[15]。试验结果表明，机车在各试验工况下，未对轨道设备造成干扰，同时轨道设备工作时发射的电磁干扰也没有对机车造成影响，满足标准要求。

5.4.3 与轨道电路兼容性试验

根据 T HR SC 00006 ST - Rolling Stock Signalling Interface Requirements Version 要求，进行信号兼容性试验。测试在安装有 CSEE UM71 音频轨道电路 DPU 的单线轨道上进行，并对 1 700 Hz 、2 300 Hz、2 000 Hz、2 600 Hz 的 4 种 DPU 进行了测试，监控并记录了轨道电流、轨道电压以及 DPU 动作情况。实测机车牵引、电制动工况下闭环效应产生的轨道电流幅值均低于 25 mA，测试结果示例见图 12。测试结果表明机车信号兼容性能符合标准规定的轨道电流限制要求，且没有对音频轨道电路和 DPU 轨道电路造成干扰，完全满足与 CSEE UM71 轨道电路的兼容性要求。

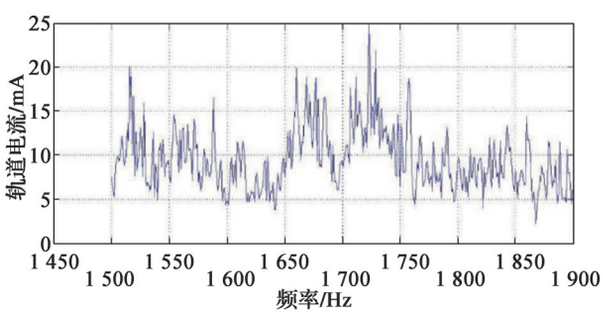


图 12 测试图谱示例（牵引工况 19 km/h）

Fig. 12 Example of test graph (traction condition 19 km/h)

6 机车运用情况

自 2022 年 3 月起，12 台机车陆续投入商业运营，截至 2023 年 6 月底单台机车运行最高总里程已逾 40 万 km，月平均运用里程 2 万 km 以上，每月可利用率均超过 92%，单月最高可利用率达 100%，机车总体性能受到用户好评。

7 结束语

满足国际先进标准要求的 3 150 kW 交流传动内燃机车是中车资阳机车有限公司对标以澳大利亚为代表的发达国家先进标准和准入要求而研制的干线货运内燃机车，该型机车的成功研制对提高国产内燃机车的技术水平，达到与世界先进水平接轨，都起到了极大的促进和带动作用。

参考文献：

[1] BILZ F, SEGERER H, 韩才元. 北美内燃机车交流传动的10年-市场发展和技术创新[J]. 国外内燃机车, 1998(5): 26-38.
BILZ F, SEGERER H, HAN Caiyuan. Ten years of AC transmission locomotives in North America-Market development and technological innovation[J]. Foreign diesel locomotive, 1998(5): 26-38.

[2] SPIRYAGIN M, WU Q, BOSOMWORTH C, et al. Understanding the impact of high traction hybrid locomotive designs on heavy haul train performance[C]//ARRB Group Limited. AusRAIL PLUS 2019, Delivering Growth; Creating Opportunity; Embracing Technology. Sydney: ARRB Group Limited, 2019: 12.

[3] 中国铁路总公司运输局机务部. 铁路机车概要[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2017: 593-609.
China Railway Corporation Transportation Bureau Maintenance Department. Summary of railway locomotives[M]. Beijing: China Railway Publishing House, 2017: 593-609.

[4] 梅兰风, 束昊昱, 宫文家, 等. FXN5C型交流传动货运内燃机车电传动系统设计[J]. 机车电传动, 2021(6): 66-72.
MEI Lanfeng, SHU Haoyu, GONG Wenjia, et al. Electrical system design of FXN5C AC drive freight diesel locomotive [J]. Electric drive for locomotives, 2021(6): 66-72.

[5] 国家铁路局. 铁路应用 机车车辆车体结构要求: GB/T 33194—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
National railway administration. Railway applications-structural requirements of railway vehicle bodies: GB/T 33194—2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2016.

[6] RISSB. Australian railway rolling stock-body structural requirements-Part 1-locomotive: AS 7520.1: 2012[S]. Kingston: RISSB, 2012.

[7] 陈强, 陈传彬, 谢青, 等. 出口澳大利亚SDA1型机车车体的设计[J]. 内燃机车, 2012(9): 4-7.
CHEN Qiang, CHEN Chuanbin, XIE Qing, et al. Design of car-body of SDA1 locomotive exported to Australia[J]. Diesel locomotives, 2012(9): 4-7.

[8] NSW Government Agency. Rolling stock signaling interface requirement: T-HR-SC-0006-ST[S]. New South Wales: NSW Government Agency, 2016.

[9] 刘晓东, 肖功彬. SDA1型交流传动内燃机车信号干扰问题分析[J]. 机车电传动, 2014(3): 90-93.
LIU Xiaodong, XIAO Gongbin. Solution for signal interference of SDA1 diesel-AC locomotive[J]. Electric drive for locomotives, 2014(3): 90-93.

[10] Railways of Australia Committee. Manual of engineering standards and practices[Z]. Brisbane: Railways of Australia Committee, 1992.

[11] The British Standards Institution. Railway applications−Structural requirements of railway vehicle bodies: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons): BS EN 12663-1: 2010+A1: 2014[S]. London: BSI, 2010.

[12] RISSB. Railway rolling stock-dynamic behaviour locomotive rolling stock: AS/RISSB 7509.1: 2009[S]. Kingston: Rail Industry Safety and Standards Board, 2009.

[13] Standards Association of Australia. Occupational noise management: Measurement and assessment of noise immission and exposure: AS/NZS 1269.1: 2005[S]. Sydney: Standards Australia, 2005.

[14] The British Standards Institution. Railway applications-Electromagnetic compatibility: Rolling stock−Train and complete vehicle: BS EN 50121-3-1: 2017+A1: 2019[S]. London: BSI, 2010.

[15] Standards Association of Australia. Railway rolling stock-signalling detection interface, Part 1: locomotive rolling stock: AS 7505.1: 2008[S]. Sydney: Standards Australia, 2008.

3 150 kW AC drive diesel locomotive designed for export to Australia

ZHU Bing, GUO Li, HAN Xiao, LI Lianfeng

(Product Research and Development Center, CRRC Ziyang Co., Ltd., Ziyang, Sichuan 641301, China)

Abstract: 3 150 kW AC drive diesel locomotives have been developed in alignment with the requirements for export to Australia. This paper first gave an overview of the general layout, main performance parameters, configuration, and traction performance curve, and highlights the characteristics of this locomotive model including its adhesive traction performance, lightweight and high-strength carbody, electromagnetic compatibility performance, noise control, and diesel auxiliary system. It also focused on the testing and verification processes conducted, including carbody static strength tests, torsion tests, noise tests in driver's cab, electromagnetic compatibility tests, demonstrating the compliance with internationally advanced standards in relevant performances of this locomotive model. This paper emphasized the advancements achieved with the 3 150 kW AC drive diesel locomotive model specifically tailored for export to Australia and the positive influence on the design of diesel locomotives.

Keywords: internationally advanced standard; 3 150 kW; AC drive; diesel locomotive

收稿日期：2023-07-11；修回日期：2023-10-24