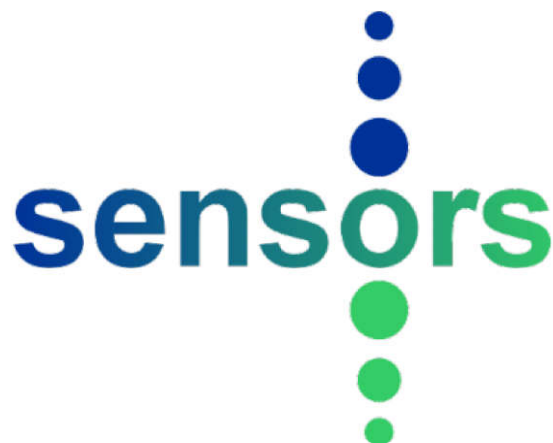




Sensor Tech-CT China Stage-4 NRMM (HJ1014-2020)

后处理软件安装操作手册

版本号: XEMTECH202205

备注: 此版手册编写基于 SENSOR Tech-CT China Stage-4 NRMM (v 1.0.1.0), 如果您的软件没有及时更新, 请联系我司售后工程师免费索取。

目录

1. SENSORS 软件安装	4
1.1 SENSORS 安装包	4
1.2 安装过程	4
2. 数据处理	7
2.1 界面简介	7
2.1.1 Mass Emissions Calculations	7
2.1.2 Moving Average Window Calculations	7
2.1.3 DIAdem Report	7
2.2 原始数据导入	8
2.3 质量排放计算设置	9
2.3.1 Time Offsets	9
2.3.2 Data Collection Frequency	9
2.3.3 Calculate Drift Corrected Results	9
2.3.4 Mass Calculation Method	10
2.3.5 Engine Torque	10
2.3.6 Lug Curve	10
2.3.7 Reference Torque Override	11
2.3.8 Use Frictional Torque	11
2.3.9 Speed Source	11
2.3.10 Fuel Settings	11
2.3.11 Weather Data Override	12
2.3.12 Methane Cutter Settings	12
2.3.13 Output	12
2.4 质量排放计算结果	13
2.5 功基窗口计算设置	15
2.5.1 Exclusions	15
2.5.2 Test ID	16
2.5.3 Emission Standard	16

2.5.4 Working/Non-Working Event Thresholds (seconds)	16
2.5.5 Drift Correction for Window Calculations	16
2.5.6 Engine Runtime Reading & Acceleration/Deceleration.....	16
2.5.7 PM Setup & Odometer Reading.....	17
2.5.8 NRTC/NRSC Calculation Settings.....	17
2.5.9 Emission Limit Factor	17
2.6 功基窗口计算结果	17
2.7 联动 DIAdem 生成报告	22
2.7.1 BSFC Validation Check	22
2.7.2 GPS Distance VS Odometer	22
2.7.3 ECU Torque Validation	23
2.7.4 Ambient Pressure Validation Compared to GPS	23
2.7.5 Calculated Fuel Rate VS ECU Fuel Rate.....	23
2.7.6 Pass/Fail Criteria	23
2.7.7 Time Alignment.....	24
2.7.8 Window Conformity Factor Results	24
2.7.9 Generate Report	24
3. 数据名称解析	27
附录 1 设置文件的导出和导入	31
附录 2 使用浏览器看实验过程地图	33
附录 3 DIAdem 报告模板自定义	34
附录 4 DIAdem 软件安装教程	36
附录 5 排放计算原理详解	37

1. SENSORS 软件安装

说明：如果需要安装新版本软件，请在安装之前先卸载旧版本软件。

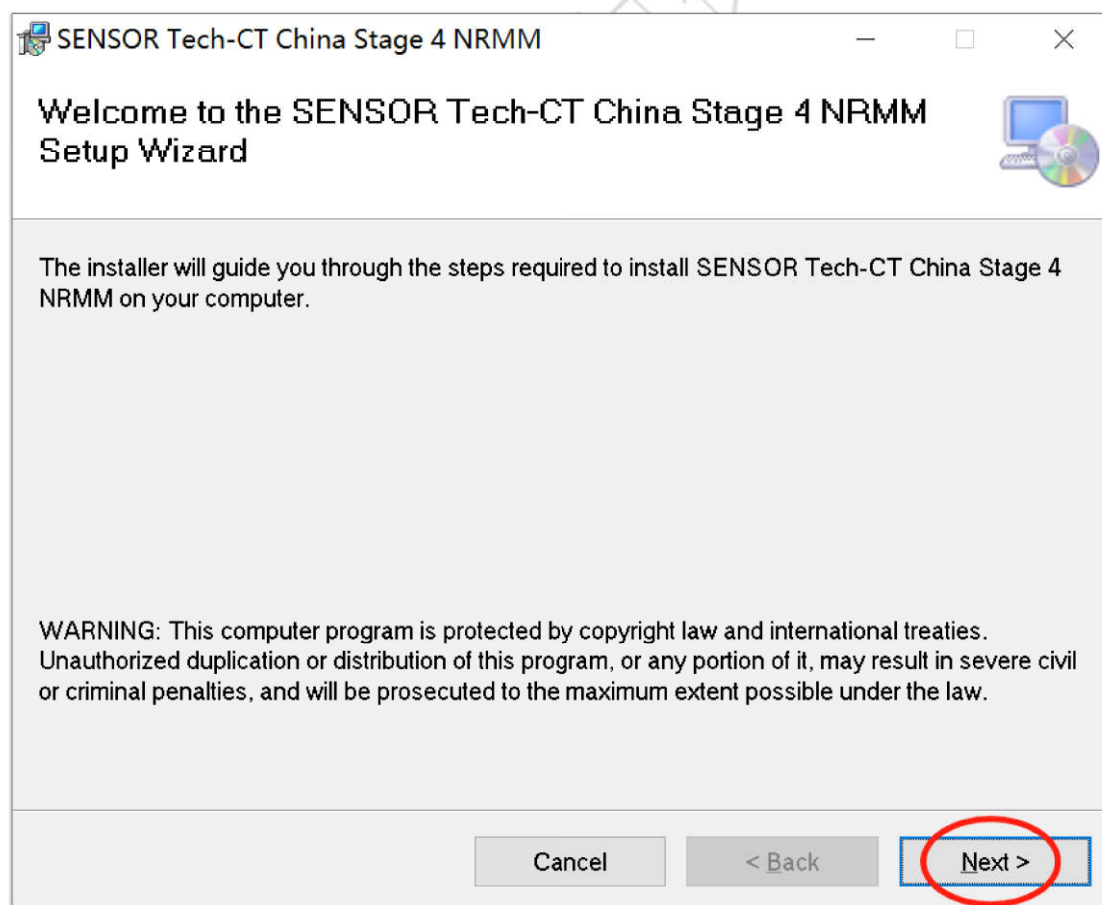
1.1 SENSORS 安装包

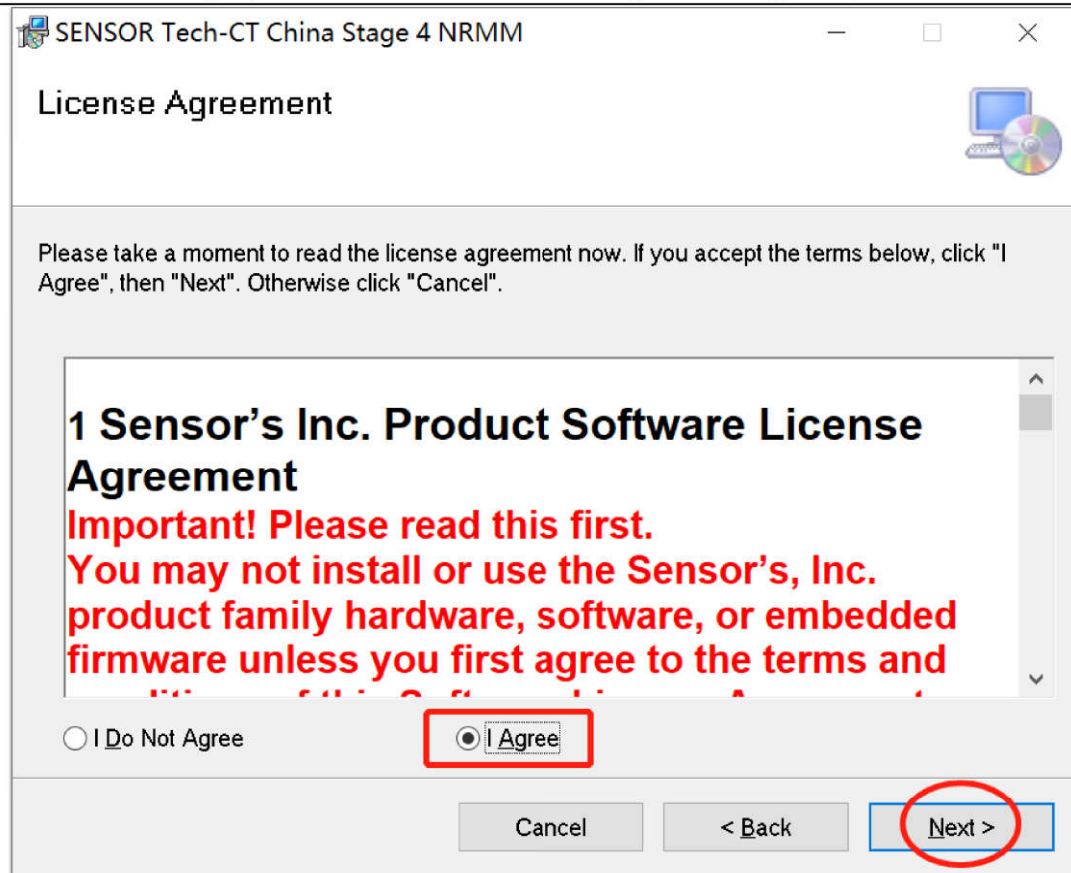
解压 SENSOR Tech-CT China Stage 4 NRMM v1.0.1.0。

名称	修改日期	类型	大小
 niusimdf4_1.3.07307(1)	2021-9-30 9:05	应用程序	27,969 KB
 SENSOR Tech-CT China Stage 4 NRMM v1.0.1.0	2021-9-27 13:52	WinRAR ZIP 压缩...	22,324 KB
 SENSOR Tech-CT China Stage 4 NRMM	2021-9-16 5:31	Windows Install...	23,085 KB
 setup	2021-9-16 5:30	应用程序	419 KB

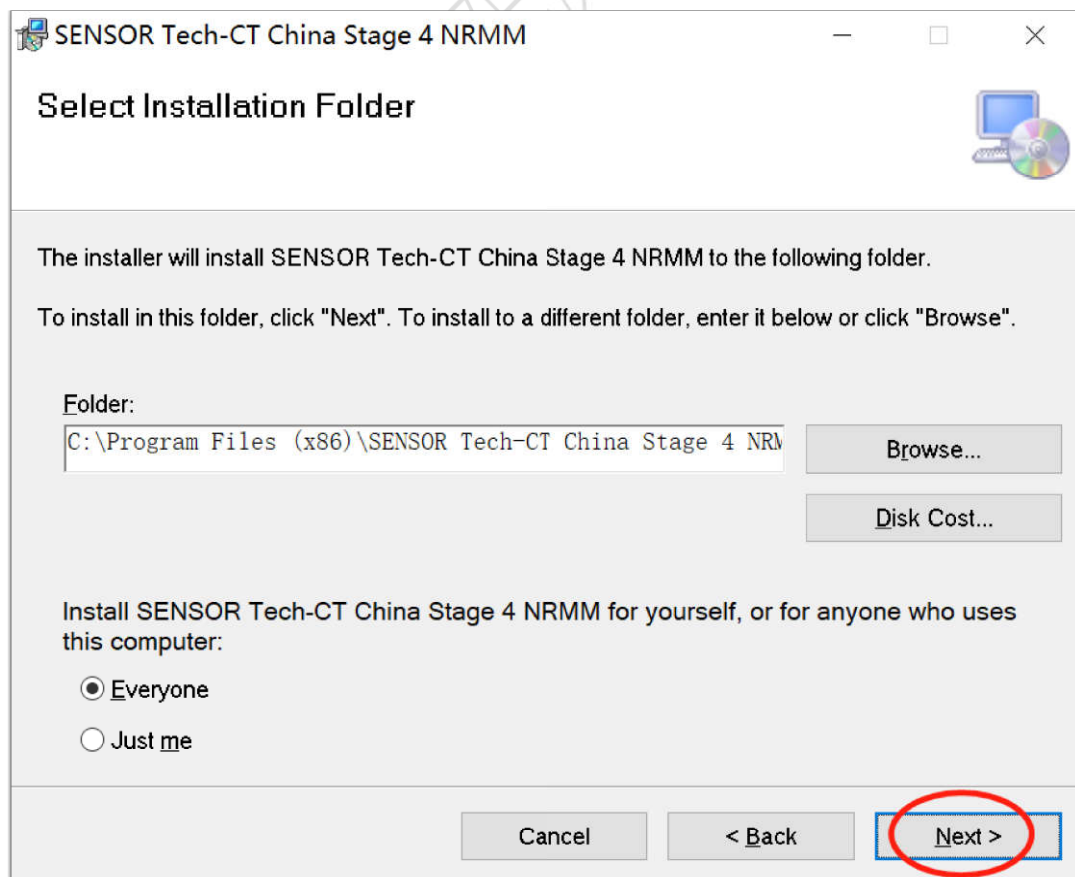
1.2 安装过程

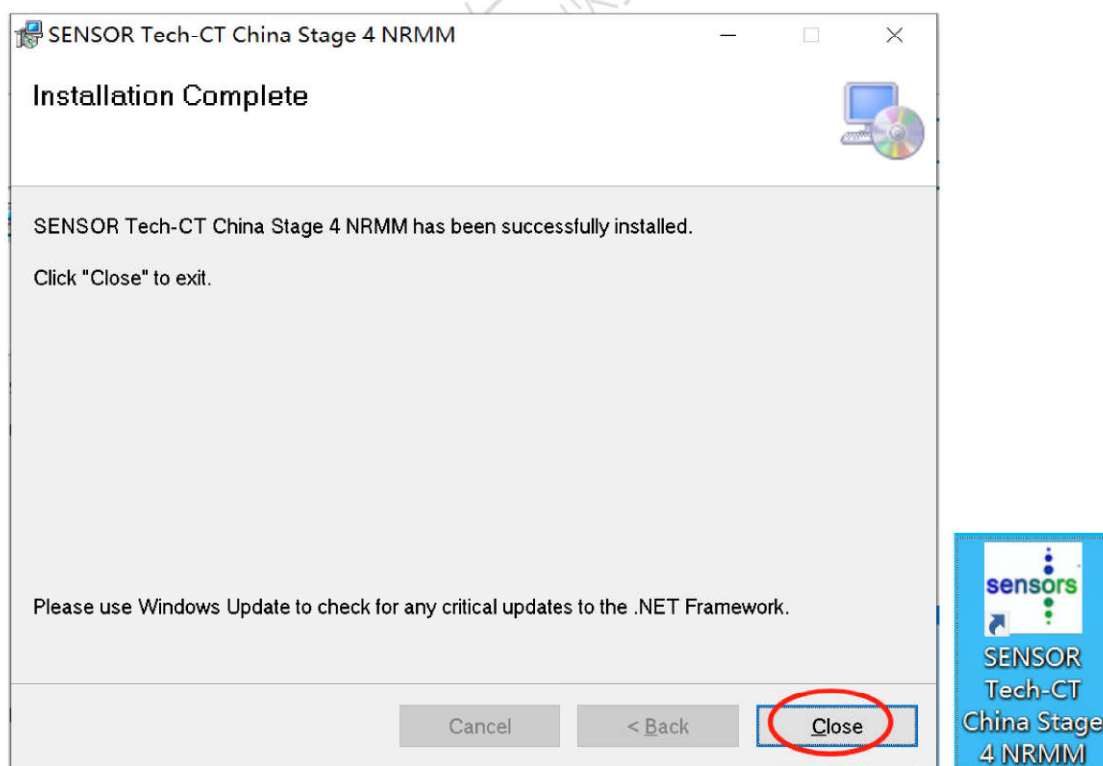
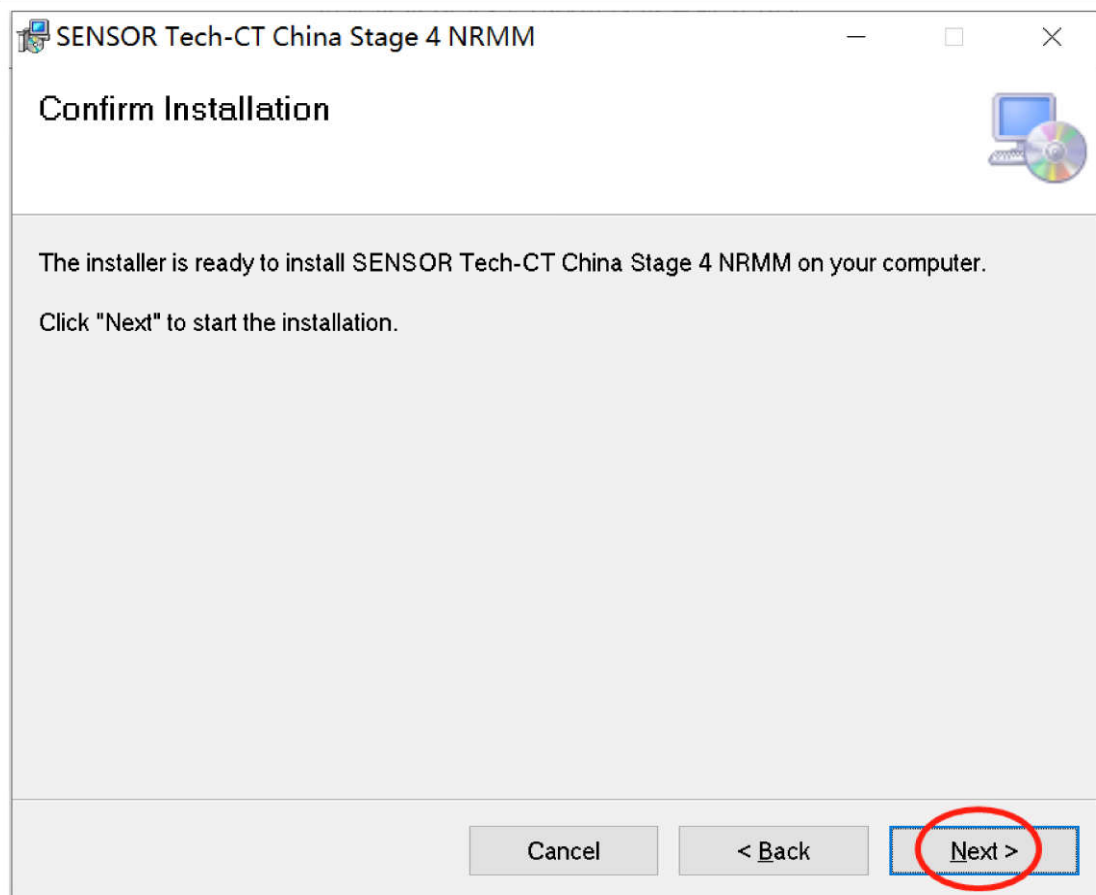
双击“SENSOR Tech-CT China Stage 4”文件。





建议选择默认路径即可，如果自定义路径，请使用英文编写。





2. 数据处理

2.1 界面简介

2.1.1 Mass Emissions Calculations

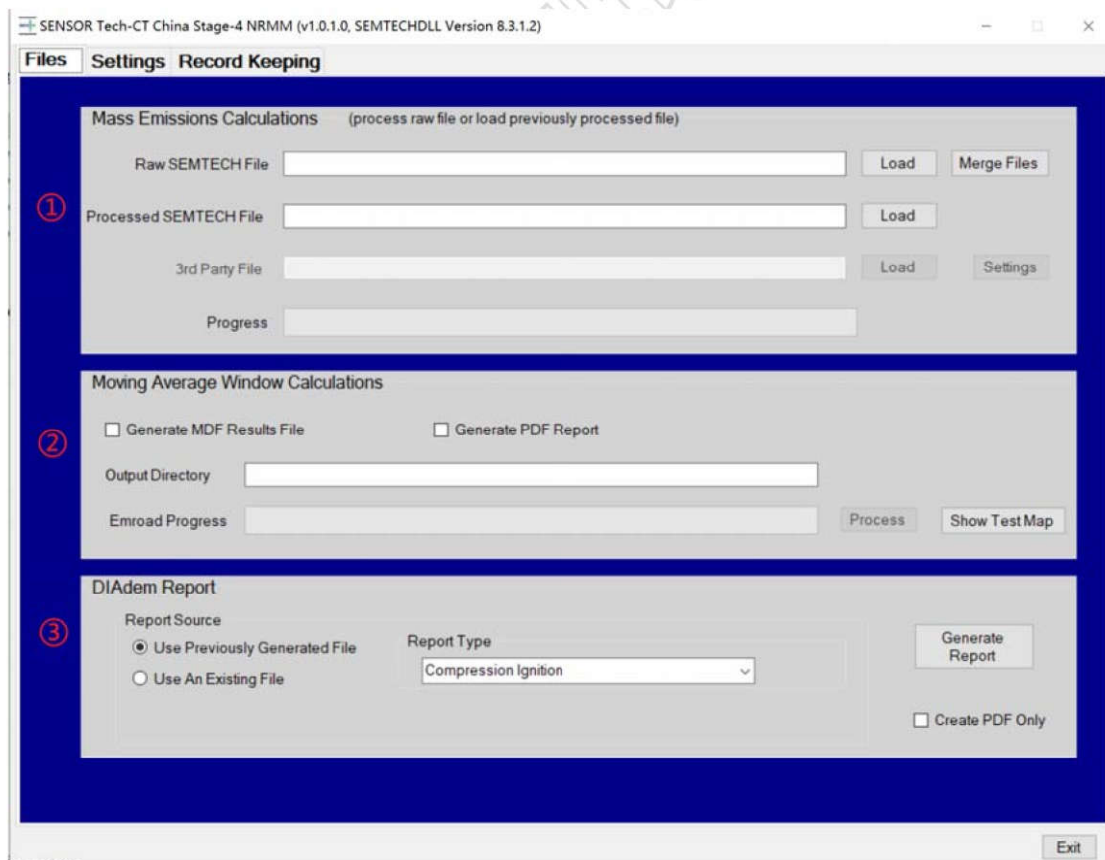
在第一步计算中，将原始数据导入，进行污染物浓度、排气流量，OBD 和 GPS 等数据的时间对齐，完成质量排放的计算，输出 CSV 格式的数据文件。同时，如果实验前后的标定数据也被记录下来时，自动完成漂移计算。

2.1.2 Moving Average Window Calculations

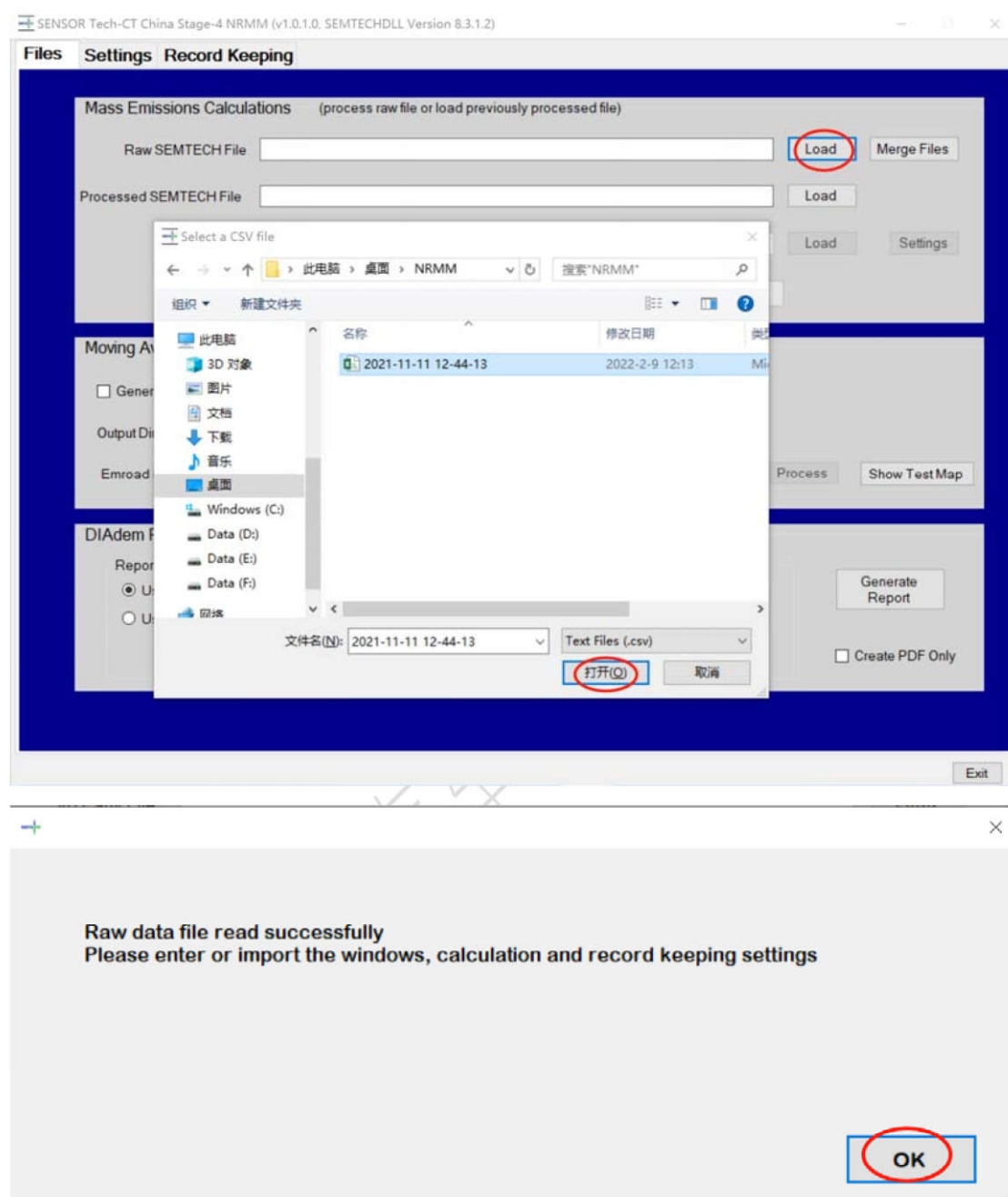
在第一步计算输出的 CSV 数据基础上，进行功基窗口法的计算，同时进行实验有效性校验，输出排放结果，可选择生成 MDF 格式文件和 PDF 实验报告。

2.1.3 DIAdem Report

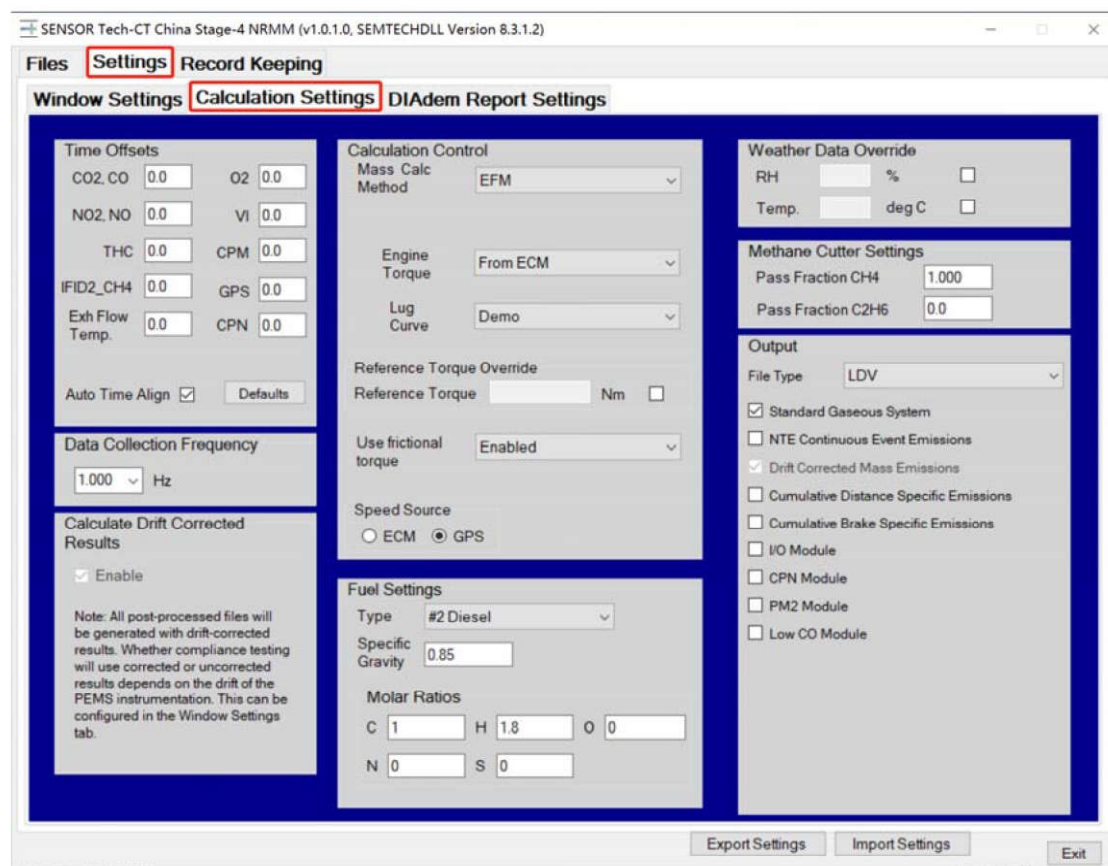
在第二步计算输出的 MDF 格式文件基础上，联动 DIAdem 软件，使用 Sensors 预设模板或用户自行编辑的模板，生成 DIAdem 模板实验报告。



2.2 原始数据导入



2.3 质量排放计算设置

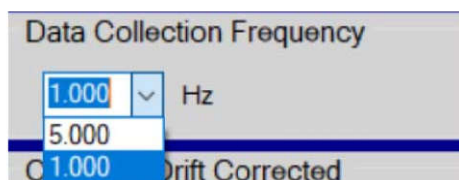


2.3.1 Time Offsets

时间对齐设置,在设备的主控软件界面中本身已有时间对齐的设定,但是在数据后处理时再次进行时间对齐也是必要的。勾选 **Auto Time Align**, 软件在处理时会自动按照法规要求的方式计算时间对齐。

2.3.2 Data Collection Frequency

数据输出频率, 可选择 1Hz 或 5Hz, 原始数据采集时为 5Hz, 一般输出 1Hz 数据。



2.3.3 Calculate Drift Corrected Results

后处理软件生成的数据文件中默认包含了漂移修正的数据,关于是否使用漂移修正数据进行计算, 需要根据法规的要求来决定, 然后在 **Window Settings** 里进行设置。非道路国四是不使用漂移修正数据的。

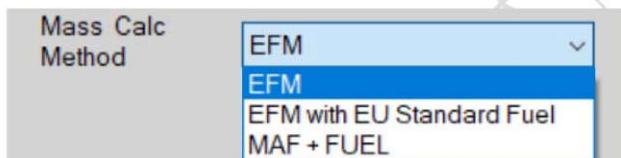
Calculate Drift Corrected Results

☒ Enable

Note: All post-processed files will be generated with drift-corrected results. Whether compliance testing will use corrected or uncorrected results depends on the drift of the PEMS instrumentation. This can be configured in the Window Settings tab.

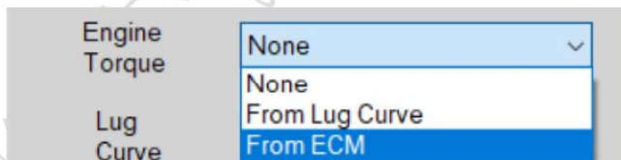
2.3.4 Mass Calculation Method

质量排放（g/s）计算方式，选择 EFM（排气流量管）。MAF+FUEL 是使用发动机进气流量和空燃比进行计算。



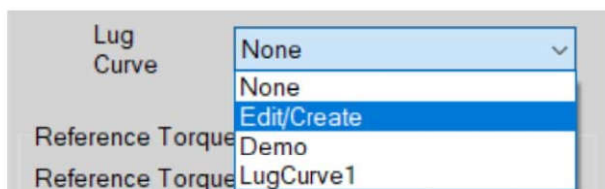
2.3.5 Engine Torque

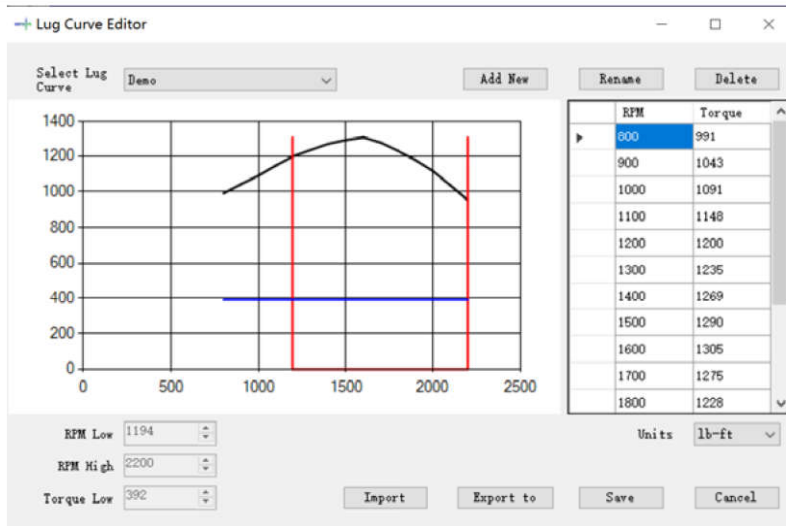
发动机扭矩来源，选择 From ECM。From Lug Curve 是使用外特性曲线结合负载信息计算得到扭矩。



2.3.6 Lug Curve

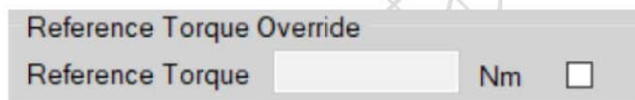
外特性曲线，点击 Edit/Create 输入外特性曲线数据，以便于进行 ECU 扭矩数据一致性确认，PEMS 测试时不同转速下最大输出扭矩与型式检验时不同转速全负荷下扭矩的大小相比，差异应小于定型试验时全负荷扭矩的 7%。





2.3.7 Reference Torque Override

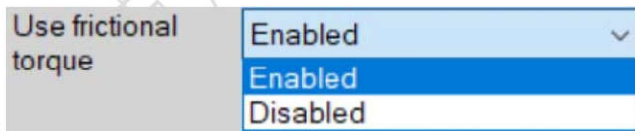
参考扭矩手动输入，法规是要求发动机 ECM 正常发送扭矩信息的，所以不需要手动输入参考扭矩。如果遇到 ECM 未发送扭矩信息的情况，可勾选并进行手动输入，以便进行功基窗口计算，得出可参考的排放结果。



The Reference Torque Override dialog box has a label "Reference Torque" followed by a text input field and a unit selector "Nm" with a checkbox.

2.3.8 Use Frictional Torque

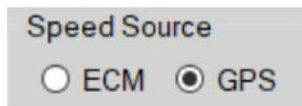
计算时需要考虑摩擦扭矩，选择 Enabled。



The Use frictional torque dropdown menu shows three options: Enabled (selected), Enabled, and Disabled.

2.3.9 Speed Source

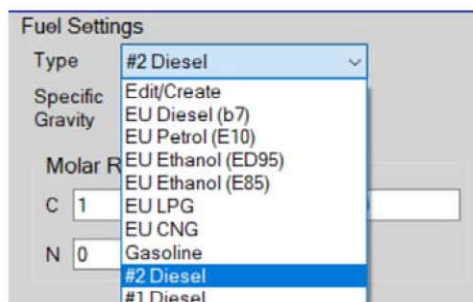
车速来源有 2 个选项，ECM 和 GPS，计算时选择外接的 GPS。



The Speed Source dialog box has two radio buttons: ECM and GPS (selected).

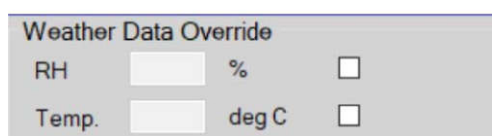
2.3.10 Fuel Settings

燃料类型设置，根据实验实际使用的燃料进行选择，国内柴油车一般选择#2Diesel。Specific Gravity 是指燃油比重，在使用碳平衡法计算出燃油质量流量之后，可以用这个数值换算出体积流量。Molar Ratios 是指燃油摩尔比，可以用来计算空燃气、排气湿度和干湿基转换系数。



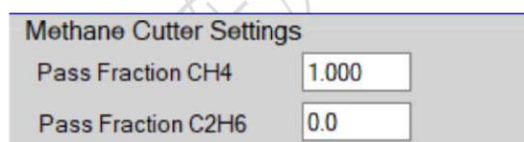
2.3.11 Weather Data Override

实验过程中，我们使用了气象站采集环境温湿度数据，如果认为气象站的测试结果不准确或者未获得相关数据，可手动勾选并输入温湿度用来参与计算，一般不使用。



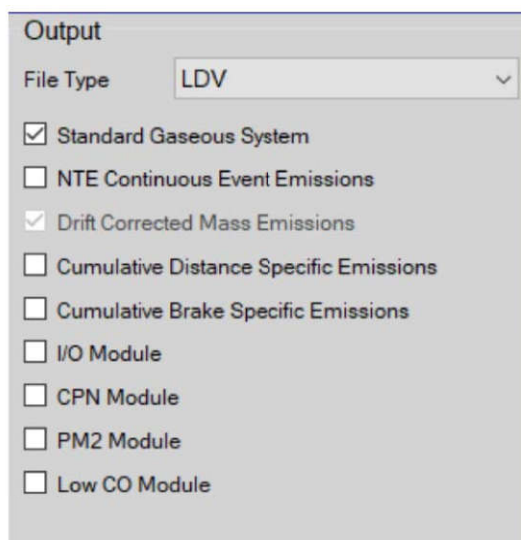
2.3.12 Methane Cutter Settings

甲烷截止器设置，使用双通道 FID 测 NMHC 和 CH₄ 时使用，国内法规不涉及。如果进行相关测试，一般 PF_{CH₄} 设置为 1.000，柴油机 PF_{C₂H₆} 设置为 0.000，汽油机 PF_{C₂H₆} 设置为 0.015。



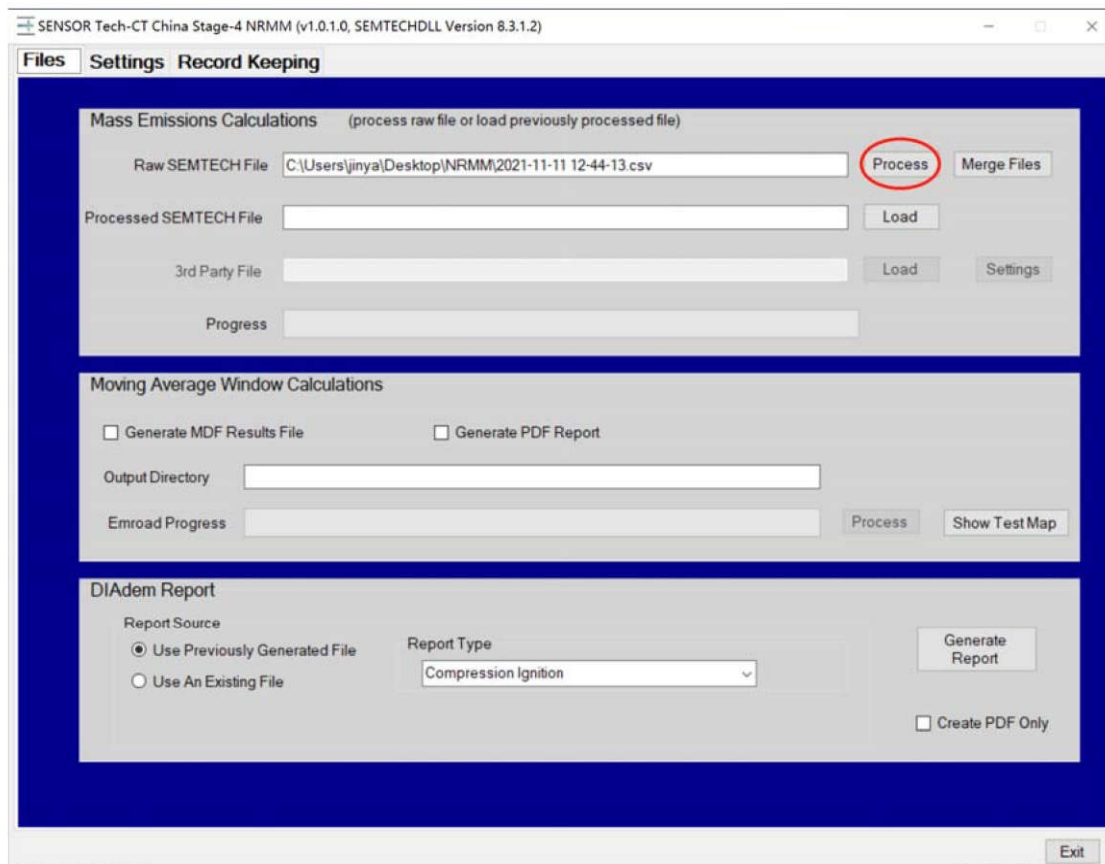
2.3.13 Output

File Type 选择 LDV，勾选要输出的数据内容，一般选择 Standard Gaseous System，如果同时进行了颗粒物数量测试，则同时勾选 CPN Module。

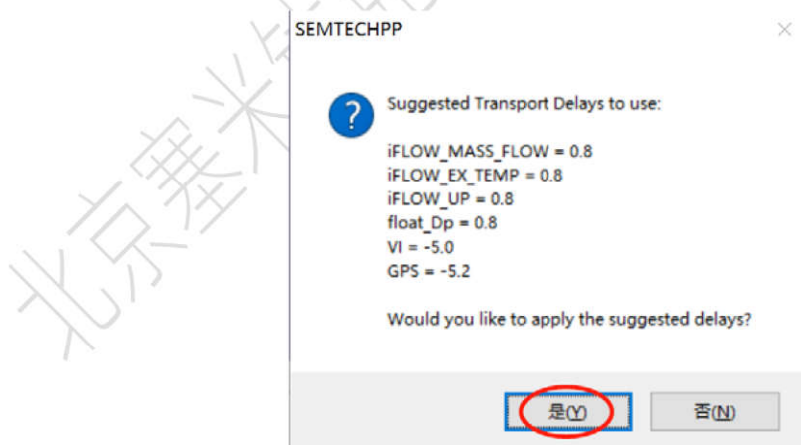


2.4 质量排放计算结果

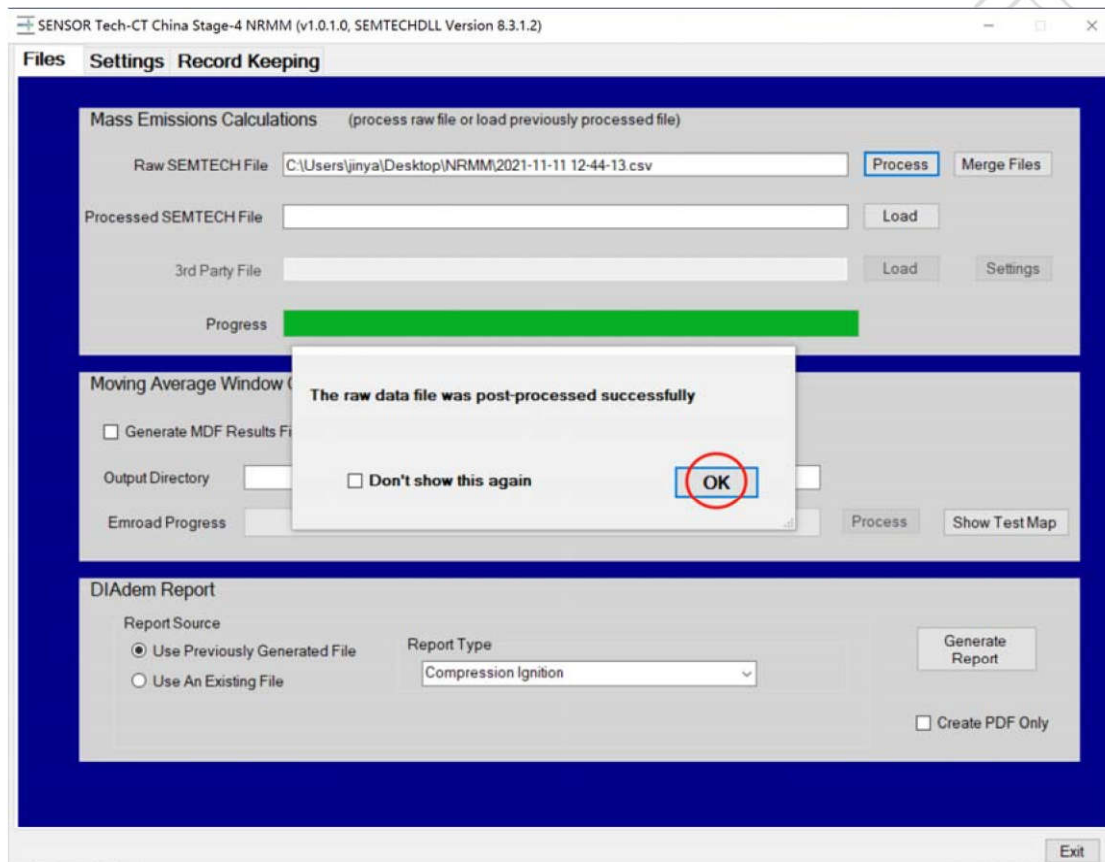
2.3 设置完成后，点击 Process。



应用所建议的时间对齐设置。



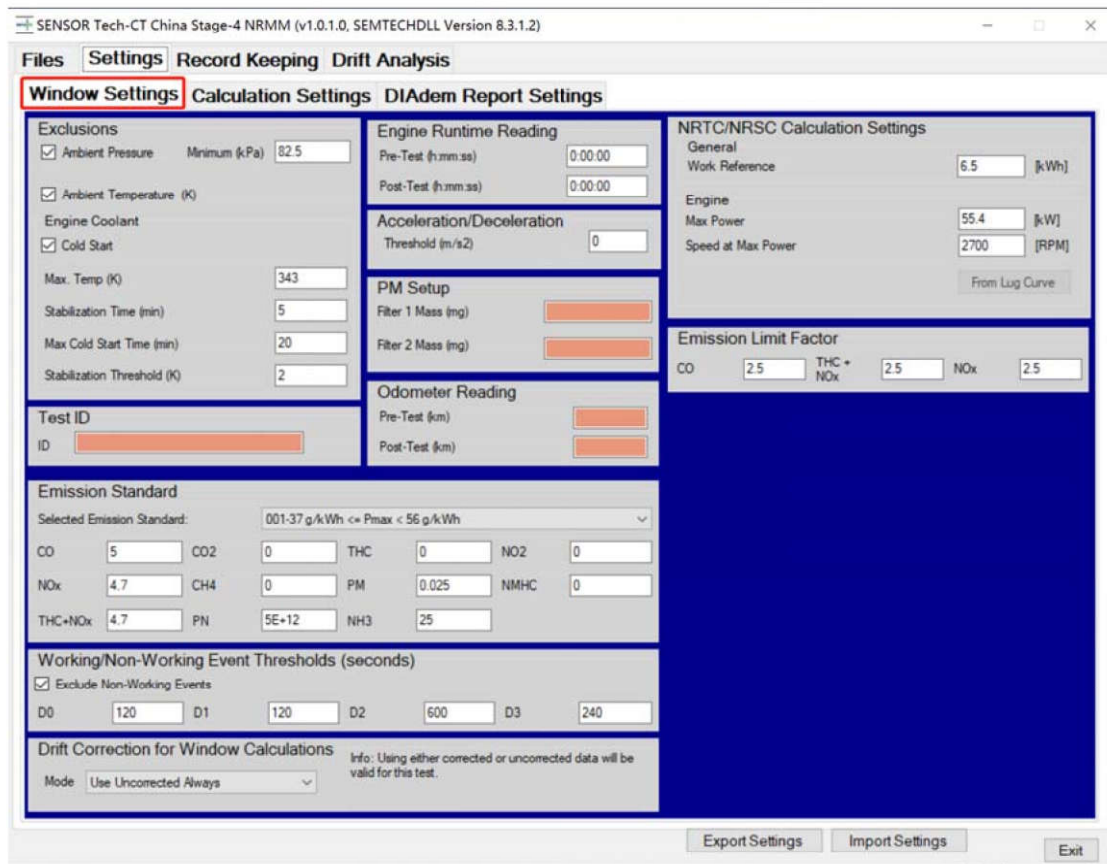
选择进行数据处理的起点和终点，一般进行全部处理。



质量排放计算生成文件如下：

名称	修改日期	类型	大小
2021-11-11 12-44-13	2022-2-9 12:13	Microsoft Excel ...	85,157 KB
PP_2021-11-11 12-44-13 M1-M6	2022-2-16 17:27	Microsoft Excel ...	11,575 KB
PPIiniModified.def	2022-2-16 17:21	DEF 文件	46 KB
TA_2021-11-11 12-44-13	2022-2-16 17:22	Microsoft Excel ...	15,111 KB
TA_AppliedChanges	2022-2-16 17:22	配置设置	1 KB

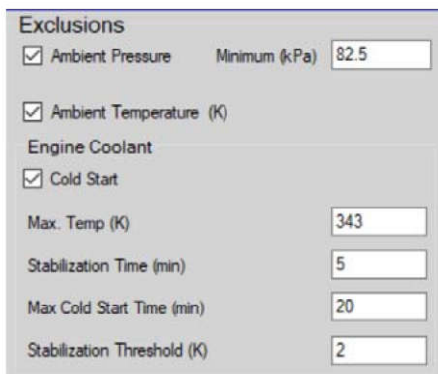
2.5 功基窗口计算设置



2.5.1 Exclusions

在有效事件和功基窗口计算中勾选剔除不符合法规要求的环境条件数据和冷启动数据。
Ambient Pressure Minimum 82.5kPa 即海拔不超过 1700 米，Ambient Temperature(K)即环境温度在 283K 到 311K (10℃到 38℃)。

冷启动 Cold Start 的定义为：Max Temp(K): 343，冷却液温度达到 70℃ (343K)，判定冷启动结束；或 Stabilization Time(min): 5，Stabilization Threshold(K): 2，发动机启动后 5 分钟内冷却液温度变化小于 2℃，判定冷启动结束；或 Max Cold Start Time(min): 20，冷启动结束不能晚于发动机启动后 20 分钟。



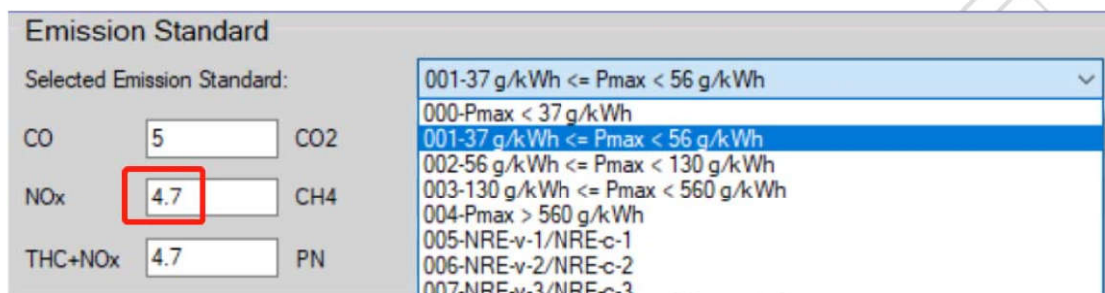
2.5.2 Test ID

可自定义一个实验名称，或者不填写也可以。



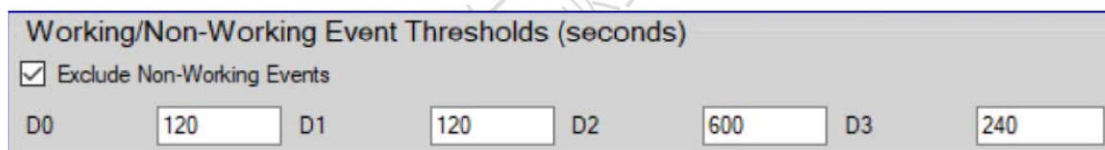
2.5.3 Emission Standard

选择实验机械的功率段范围，对应着不同的排放限值要求，需要额外注意的是，当选择的功率段小于 56kw 时，需要手动在 NOx 限值处填写上 4.7。



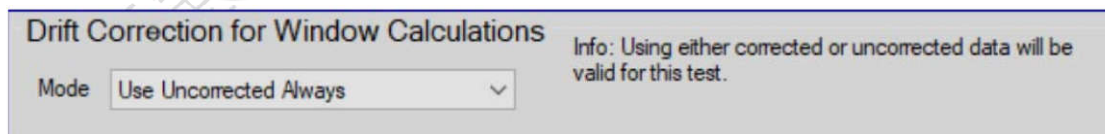
2.5.4 Working/Non-Working Event Thresholds (seconds)

进行功基窗口计算时需剔除无效工作事件，D0、D1、D2、D3 参照法规均为默认值，无需手动更改，详情可见附录 E 4.1.4。



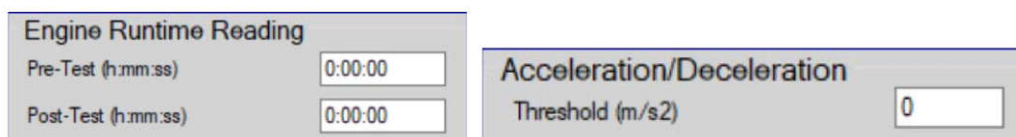
2.5.5 Drift Correction for Window Calculations

非道路国四法规车载法检测规程中已明确限制了 PEMS 试验期间允许的分析仪漂移量，所以不使用漂移修正结果。



2.5.6 Engine Runtime Reading & Acceleration/Deceleration

发动机运行时间，选填，法规无要求；加速度/减速度阈值，一般用于动力学特性计算，默认为 0，法规无要求。



2.5.7 PM Setup & Odometer Reading

颗粒物收集滤膜 1 或 2 实验前后的质量差，用于进行颗粒物质量计算，不涉及；机械实验前、后里程表读数，选填。

PM Setup		Odometer Reading	
Filter 1 Mass (mg)		Pre-Test (km)	
Filter 2 Mass (mg)		Post-Test (km)	

2.5.8 NRTC/NRSC Calculation Settings

功基窗口计算中窗口长度的定义就是发动机循环功 General Work Reference；验证功基窗口是否为有效功基窗口，需要发动机最大功率 Engine Max Power 和最大功率转速 Speed at Max Power。

NRTC/NRSC Calculation Settings		
General		
Work Reference	6.5	[kWh]
Engine		
Max Power	55.4	[kW]
Speed at Max Power	2700	[RPM]
From Lug Curve		

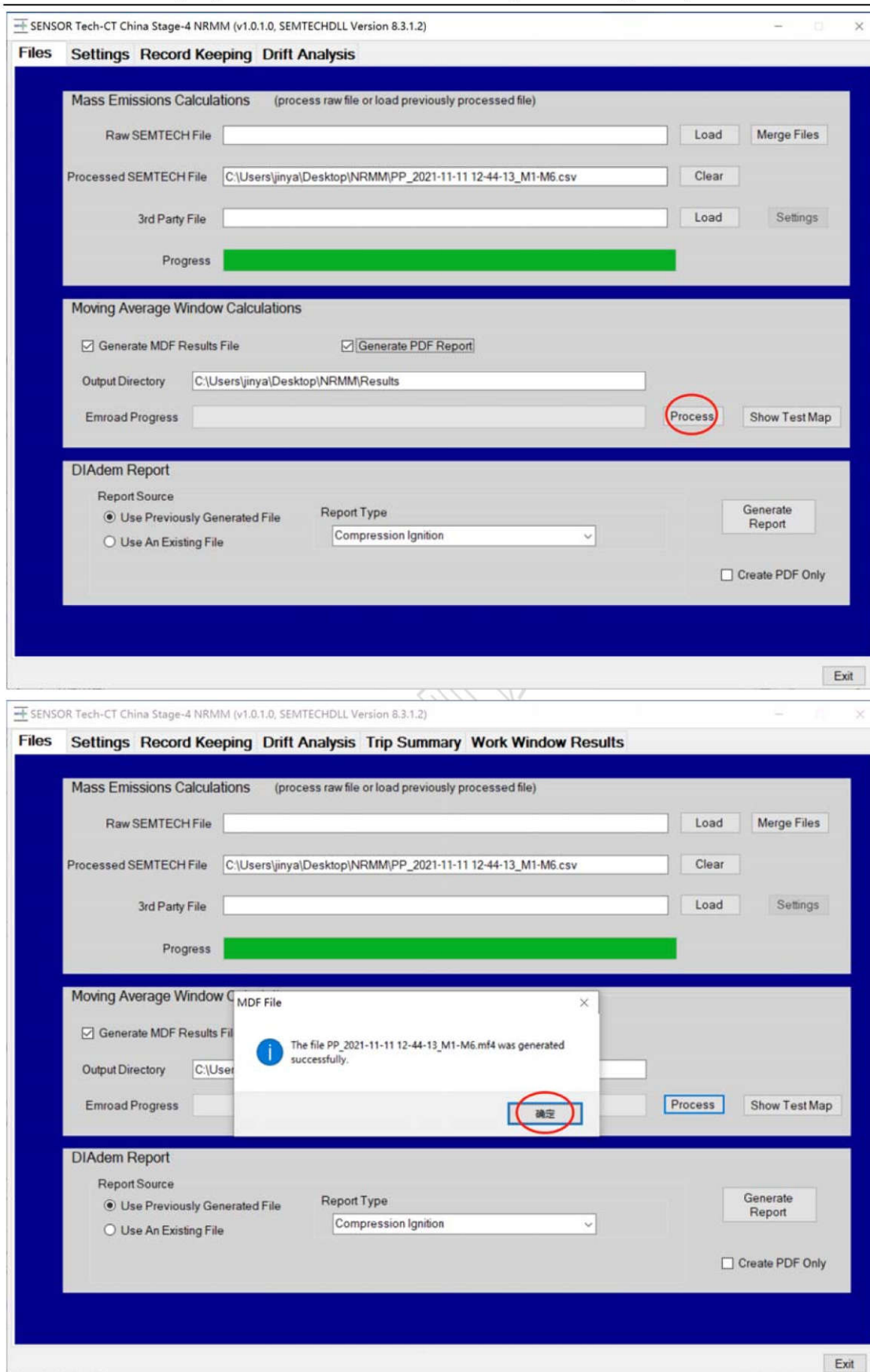
2.5.9 Emission Limit Factor

法规要求 90%以上的有效功基窗口比排放量不超过相应功率段排放限值的 2.5 倍，详情可见法规 5.7.6。

Emission Limit Factor			
CO	2.5	THC + NOx	2.5
		NOx	2.5

2.6 功基窗口计算结果

2.5 设置完成后，勾选 Generate MDF Result File，勾选 Generate PDF Report，之后点击 Process。

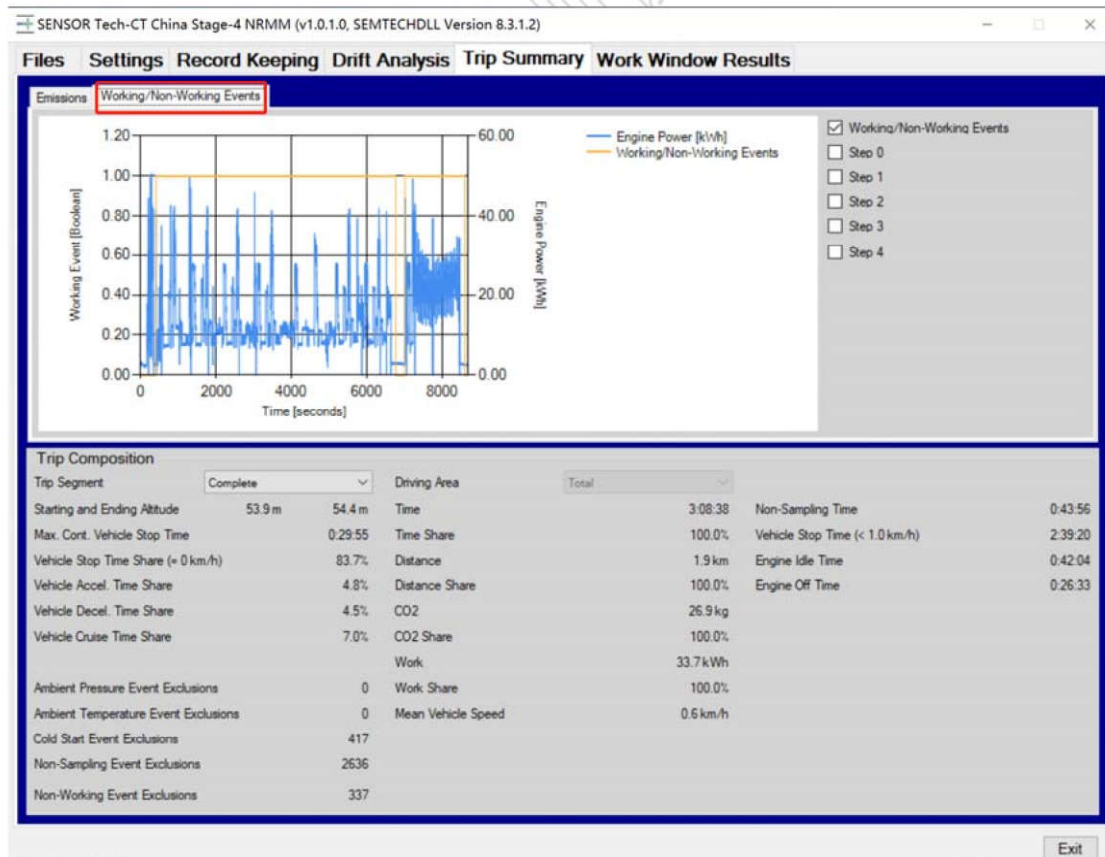
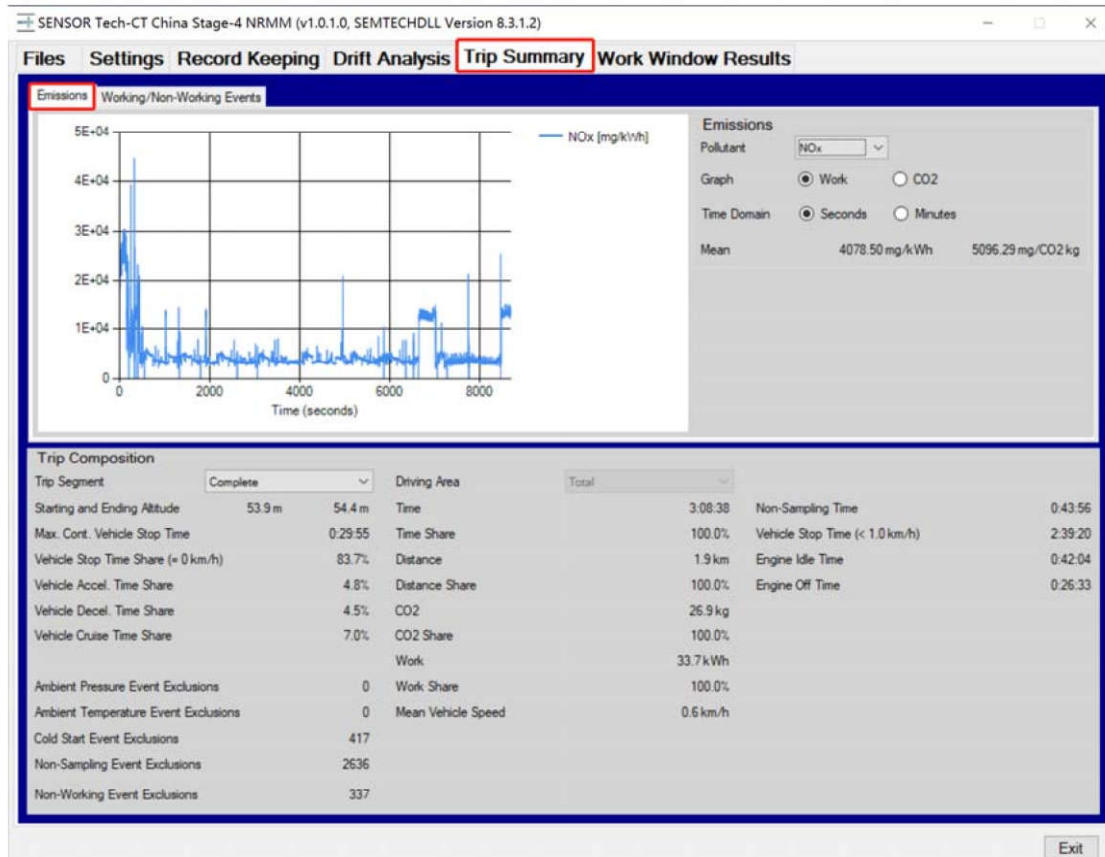


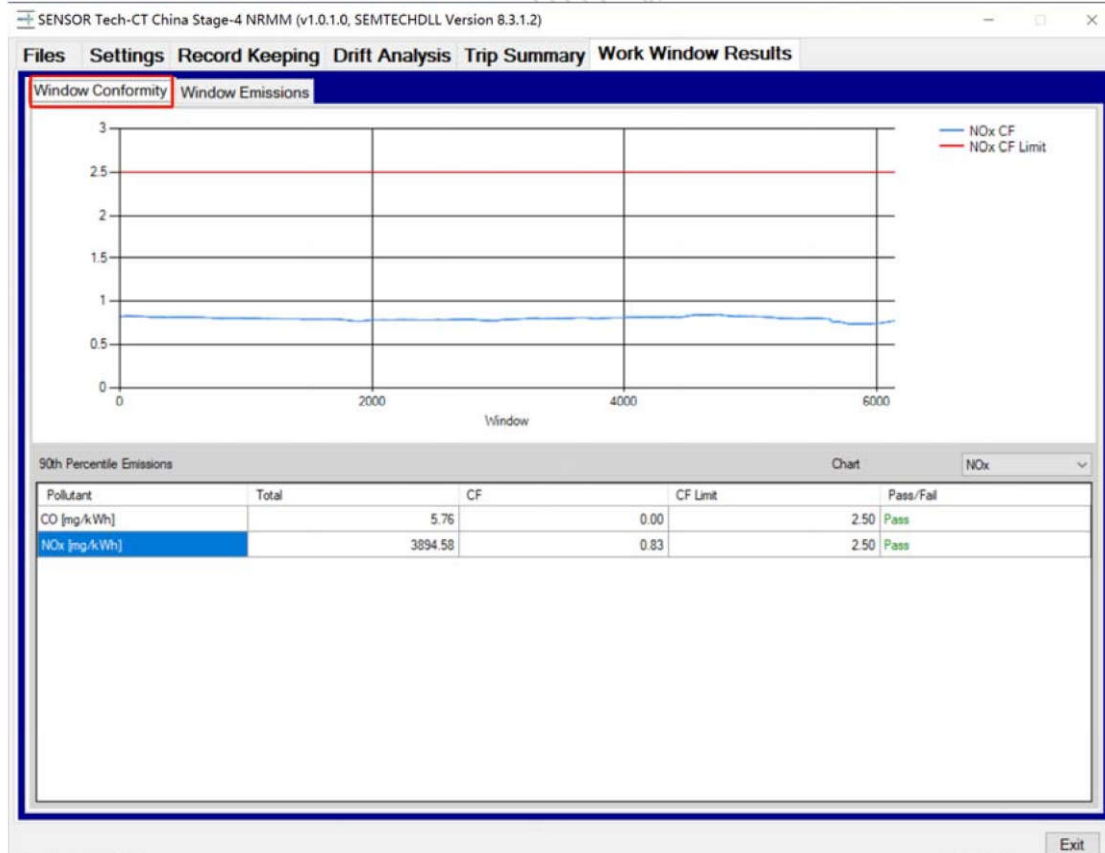
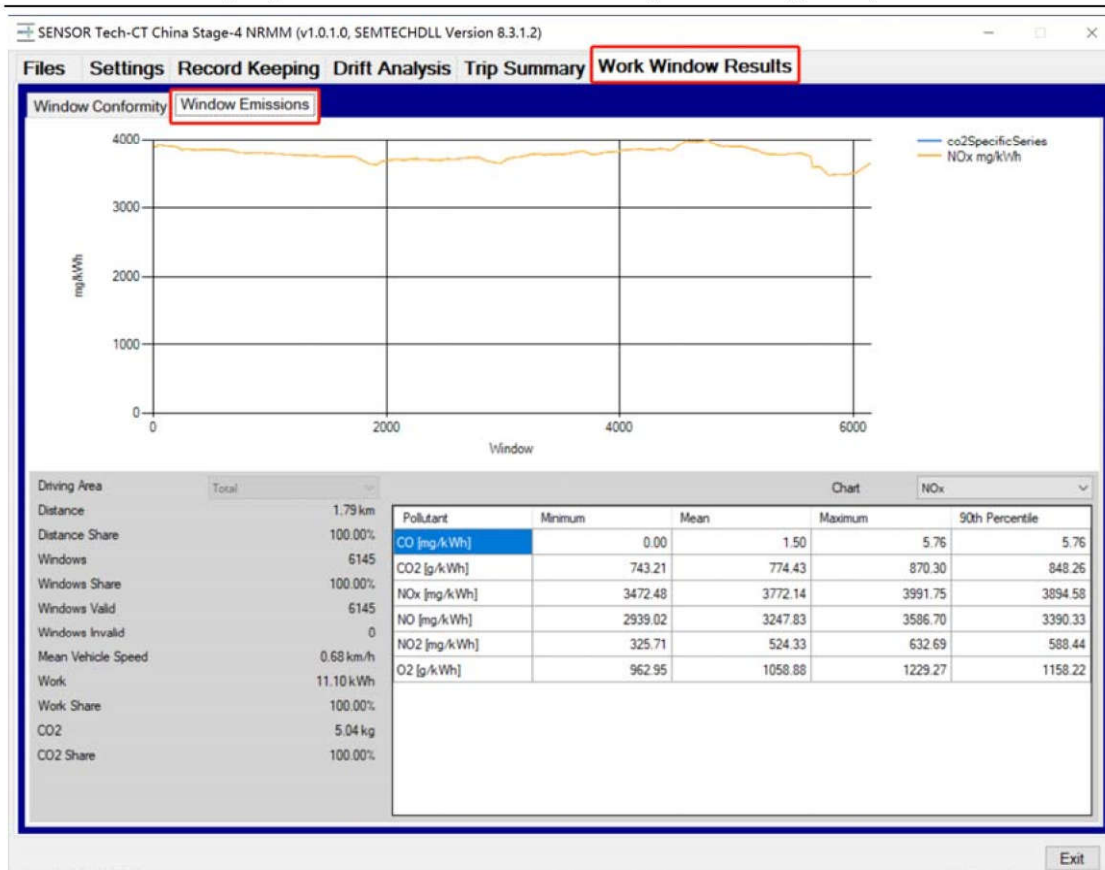
功基窗口计算结果和生成文件如下：



XEMTECH

北京塞米钛克汽车测试技术有限公司
Beijing XEMTECH Automotive Testing Technology Co., Ltd





名称	修改日期	类型	大小
Results	2022-2-16 21:36	文件夹	
2021-11-11 12-44-13	2022-2-9 12:13	Microsoft Excel ...	85,157 KB
PP_2021-11-11 12-44-13_M1-M6	2022-2-16 17:27	Microsoft Excel ...	11,575 KB
PP_2021-11-11 12-44-13_M1-M6.mf4	2022-2-16 21:36	MF4 文件	2,347 KB
PPIniModified.def	2022-2-16 17:21	DEF 文件	46 KB
TA_2021-11-11 12-44-13	2022-2-16 17:22	Microsoft Excel ...	15,111 KB
TA_AppliedChanges	2022-2-16 17:22	配置设置	1 KB

名称	修改日期	类型	大小
Consolidated_PP_2021-11-11 12-44-1...	2022-2-16 21:36	Microsoft Excel ...	15,604 KB
PP_2021-11-11 12-44-13_M1-M6	2022-2-16 21:36	Foxit Reader PD...	917 KB
Results.json	2022-2-16 21:35	JSON 文件	20,685 KB

其中以 PP 开头的 PDF 报告即为由 SENSOR Tech-CT China Stage 4 NRMM 直接生成的，如下图所示，报告中大多数内容可以作为实验结果进行使用，但少部分内容是非道路国四实际并未涉及的，仅供参考。

Test ID:

11/10/2021

Test Date:

23:44:37.528

Start Time:

2022-2-16

Report Date:

NRMM Report

Test Summary

Vehicle Summary

Vehicle ID	
License Plate	
Manufacturer	
Model Year	
Model	
Vehicle Type	
Engine Displacement (L)	
Maximum Power (kW)	55.4
Reference Work (kWh)	6.5
Emissions Standard ID	001

Exclusions

Valid Data Points	7928
Altitude Exclusions (%)	0
Ambient Temperature Exclusions (%)	0
Cold Start Exclusions (%)	3.68

Test Verifications Summary

Minimum Trip Work	Valid
ECU vs Calculated Fuel Rate	Valid
Drift Correction	Invalid

Work Windows Summary

Valid Work Windows (%)	100
Mn Work Window Average Power (% EMP)	21.79
Max Work Window Average Power (% EMP)	41.26
Mn Valid Work Window Average Power (% EMP)	21.79

Trip Summary (Complete)

Trip Duration (h:mm:ss)	3:08:38
Odometer Distance Travelled (km)	NaN
ECU Distance Travelled (km)	0.00
GPS Distance Travelled (km)	1.86
Ave. Ambient Temperature (C)	19.97
Ave. Ambient Pressure (kPa)	101.73
Ave. Humidity (%)	35.19
Total Work (kWh)	33.66
Total CO2 (kg)	26.94
Calculated BSFC (g/kWh)	250.11
ECU BSFC (g/kWh)	227.87
Accelerating (%)	4.83
Decelerating (%)	4.55
Cruise (%)	6.96
Stopped (%)	83.66

Work Window Conformity Factor Results

	CO	NOx	THC_NOx
Mn Emission	0	3.472	
Average Emission	0.001	3.772	
Max Emission	0.006	3.992	
90th Percentile Emission	0.006	3.895	
Emission Limit	2.5	2.5	
Emission Standard	5	4.7	
% of Windows < Emission Limit	100	100	
Pass/Fail			

sensors

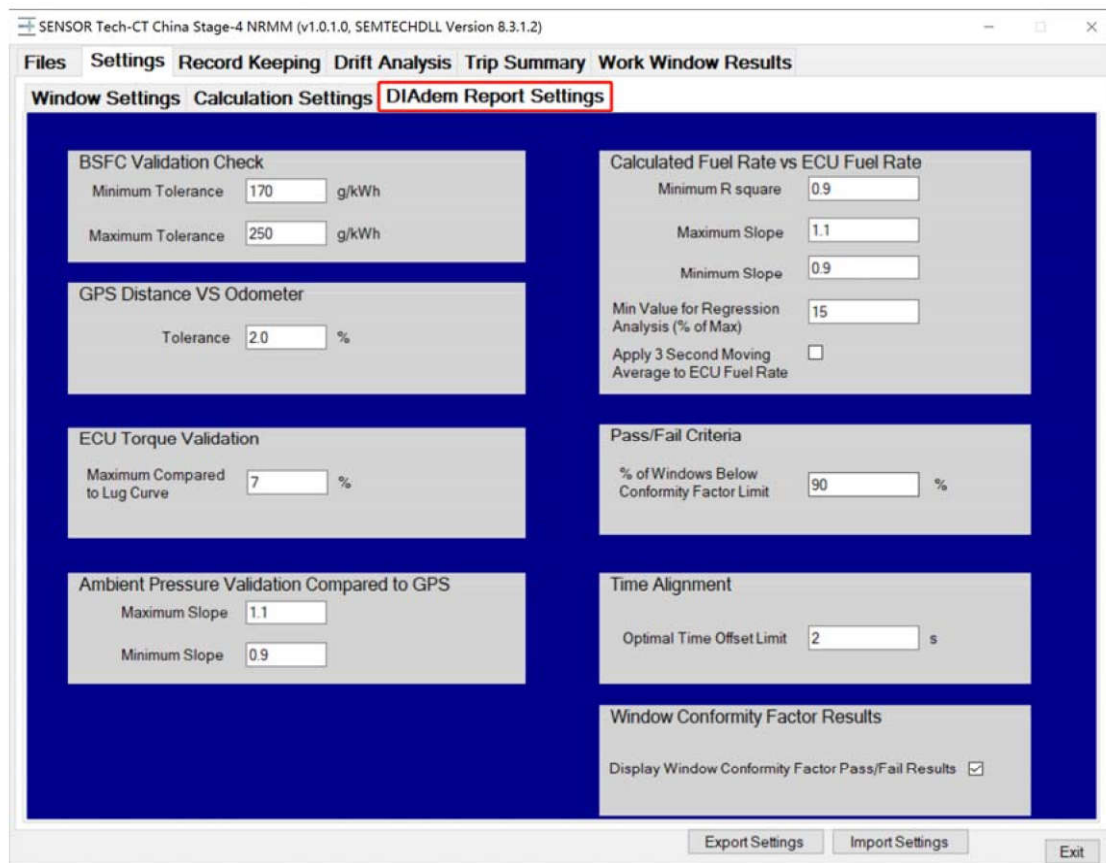
Data set: C:\Users\jnyal\Desktop\NRMMResults\Results.json

1

2.7 联动 DIAdem 生成报告

在上一步功基窗口计算过程中，因为勾选了 **Generate MDF Results File**，我们可以在生成的这个文件基础上，使用 **DIAdem** 生成一份实验报告，报告模板可使用 **Sensors** 预设或用户自行编辑。

在生成报告前，进行设置如下：



2.7.1 BSFC Validation Check

比燃油消耗的检查，可参见 GB17691-2018 KA.2.2.3，非道路国四法规没有要求。Minimum Tolerance: 170 g/kwh，可自行调节；Maximum Tolerance: 250 g/kwh，可自行调节。

BSFC Validation Check	
Minimum Tolerance	170 g/kWh
Maximum Tolerance	250 g/kWh

2.7.2 GPS Distance VS Odometer

GPS 行驶距离对比车辆里程表行驶距离，Tolerance: 2.0%，可参见 GB17691-2018 KA.2.2.4，非道路国四法规没有要求。

GPS Distance VS Odometer

Tolerance %

2.7.3 ECU Torque Validation

ECU 扭矩一致性检查, 参见 HJ1014-2020 附录 E.4.1.3.2, 限值为 7%, Maximum Compared to Lug Curve: 7%。

ECU Torque Validation

Maximum Compared
to Lug Curve %

2.7.4 Ambient Pressure Validation Compared to GPS

环境压力与 GPS 海拔一致性检查, Maximum Slope: 1.1, Minimum Slope: 0.9, 回归线斜率 0.9~1.1, 非道路国四法规没有要求。

Ambient Pressure Validation Compared to GPS

Maximum Slope Minimum Slope

2.7.5 Calculated Fuel Rate VS ECU Fuel Rate

油耗一致性检查, 参见 HJ1014-2020 附录 E.4.1.3.1. Minimum R square: 0.8 相关系数 $\geq$ 0.8; Maximum Slope: 1.1, Minimum Slope: 0.9, 回归线斜率 0.9~1.1; Min Value for Regression Analysis (% of Max): 15, 推荐对最大值的 15%至最大值之间进行线性回归。

Calculated Fuel Rate vs ECU Fuel Rate

Minimum R square Maximum Slope Minimum Slope Min Value for Regression
Analysis (% of Max) Apply 3 Second Moving
Average to ECU Fuel Rate ☐

2.7.6 Pass/Fail Criteria

通过/失败判定条件, % of Window Below Conformity Factor Limit: 90%, 90%以上有效窗口小于排放限值要求, 参见 HJ1014-2020 5.7.6。

Pass/Fail Criteria

% of Windows Below
Conformity Factor Limit %

2.7.7 Time Alignment

时间对齐限制，Optimal Time Offset Limit: 2s，非道路国四法规没有要求。

Time Alignment

Optimal Time Offset Limit s

2.7.8 Window Conformity Factor Results

是否显示符合因子 Pass/Fail 结果，需要进行勾选。

Window Conformity Factor Results

Display Window Conformity Factor Pass/Fail Results ☒

2.7.9 Generate Report

SENSOR Tech-CT China Stage-4 NRMM (v1.0.1.0, SEMTECHDLL Version 8.3.1.2)

Files Settings Record Keeping Drift Analysis Trip Summary Work Window Results

Mass Emissions Calculations (process raw file or load previously processed file)

Raw SEMTECH File Load Merge Files

Processed SEMTECH File Load

3rd Party File Load Settings

Progress

Moving Average Window Calculations

☒ Generate MDF Results File ☒ Generate PDF Report

Output Directory

Emroad Progress Process Show Test Map

DIAdem Report

Report Source

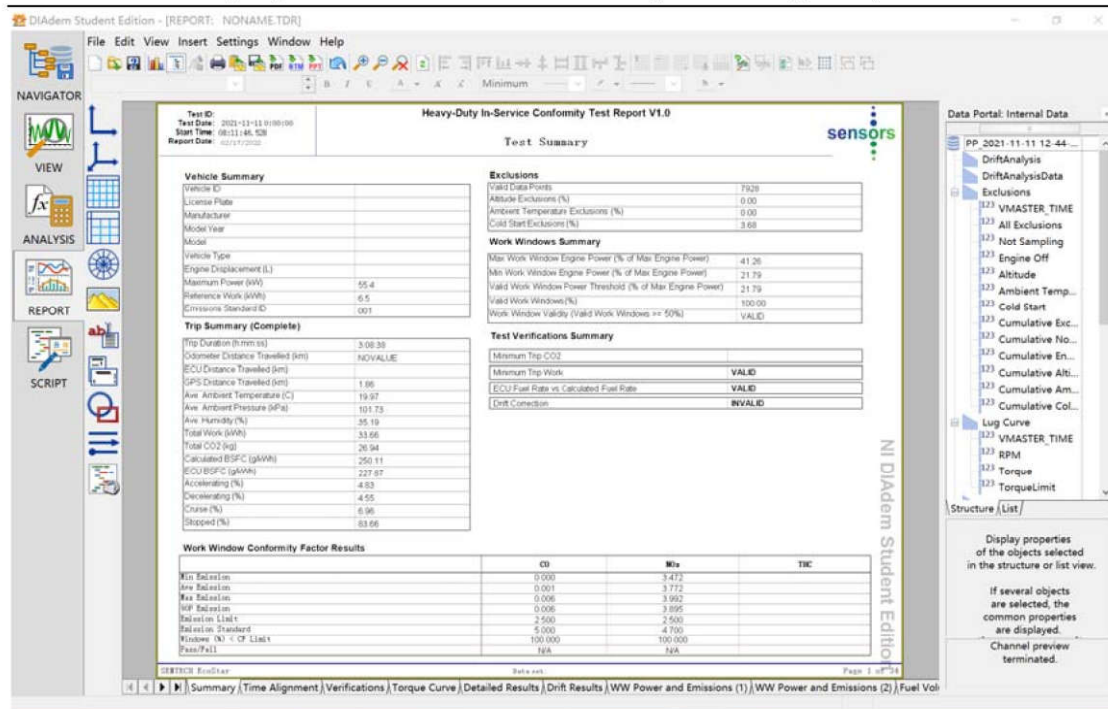
☒ Use Previously Generated File ☐ Use An Existing File

Report Type

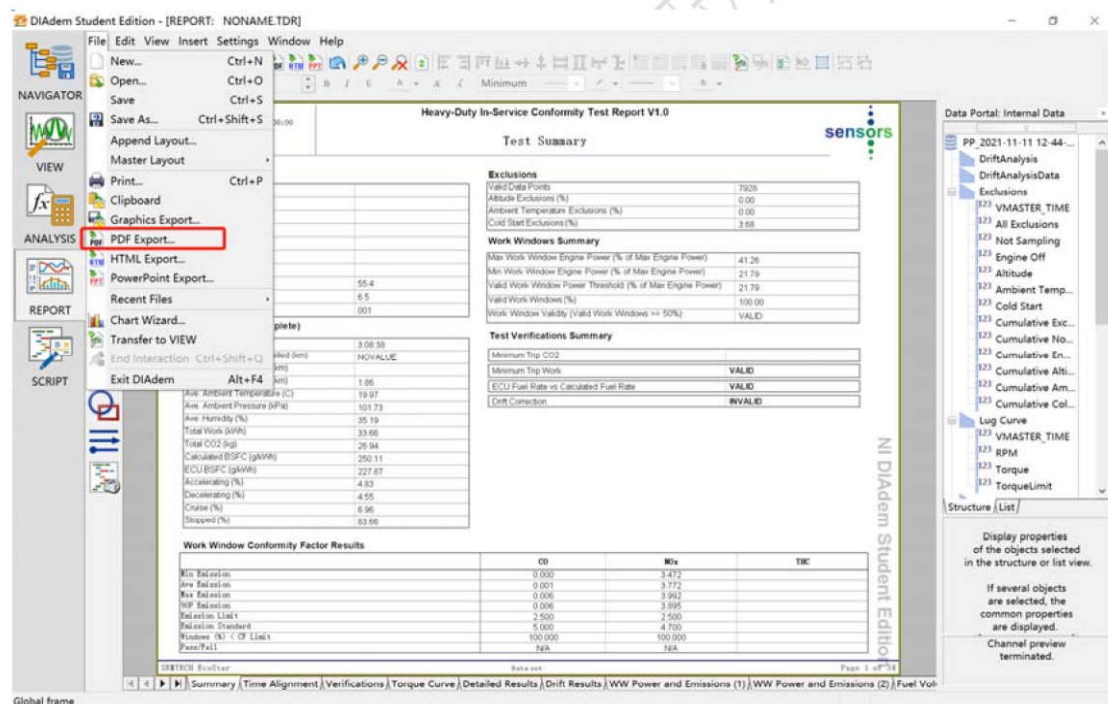
Generate Report

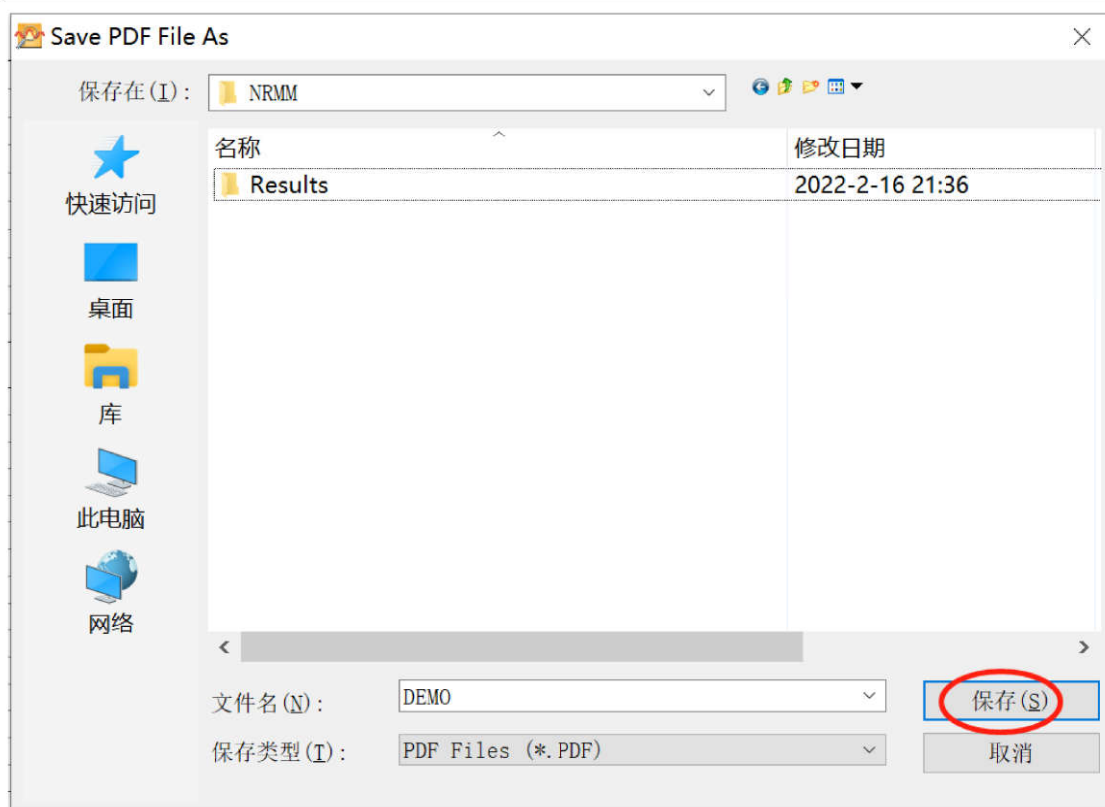
☐ Create PDF Only

Exit



点击 File，选择 PDF Export，进行命名并将 PDF 格式的试验报告导出。





名称	修改日期	类型	大小
Results	2022-2-16 21:36	文件夹	
2021-11-11 12-44-13	2022-2-9 12:13	Microsoft Excel ...	85,157 KB
DEMO	2022-2-17 14:29	Foxit Reader PD...	1,599 KB
PP_2021-11-11 12-44-13_M1-M6	2022-2-17 11:45	Microsoft Excel ...	11,575 KB
PP_2021-11-11 12-44-13_M1-M6.mf4	2022-2-17 11:46	MF4 文件	2,347 KB
PPIniModified.def	2022-2-17 11:45	DEF 文件	46 KB
setting 1	2022-2-17 11:48	Microsoft Excel ...	6 KB
TA_2021-11-11 12-44-13	2022-2-17 11:45	Microsoft Excel ...	15,111 KB
TA_AppliedChanges	2022-2-17 11:45	配置设置	1 KB

3. 数据名称解析

Parameter	SEMTECH Parameter ID	Units	Description
DATE	sDATE	mm/dd/yyyy	实验日期
TIME	sTIME	hh:mm:ss.xxx	实验时间
Gas Path	sSTATUS_PATH		气体通道
CO2	iAMBII_CO2	%	CO2 浓度（分析仪测量）
CO	iAMBII_CO	%	CO 浓度（分析仪测量）
NO	iINDUV_NO	ppm	NO 浓度（分析仪测量）
NO2	iINDUV_NO2	ppm	NO2 浓度（分析仪测量）
O2	iAMBII_O2	%	O2 浓度（氧传感器测量）
Dry-to-Wet Correction Factor	Kw		干湿基修正系数
NOx Humidity Correction Factor	iCALCRT_Kh		NOx 湿度修正系数
Wet CO2	iCO2zw	%	湿基 CO2 浓度
Wet CO	iCOzw	%	湿基 CO 浓度
Wet NO	iNOzw	ppm	湿基 NO 浓度
Wet NO2	iNO2zw	ppm	湿基 NO2 浓度
Wet NOx	iNOxzw	ppm	湿基 NOx 浓度
Wet kNO	ikNOzw	ppm	湿基修正后 NO 浓度
Wet kNO2	ikNO2zw	ppm	湿基修正后 NO2 浓度
Wet kNOx	ikNOxzw	ppm	湿基修正后 NOx 浓度
Wet HC	iHCzw	ppmC	湿基 HC 浓度
Wet CH4	iCH4zw	ppmC	湿基 CH4 浓度
Wet NMHC	iNMHCzw	ppmC	湿基 NMHC（非甲烷总烃）浓度
Wet O2	iO2zw	%	湿基 O2 浓度
Catalyst Temperature	CatalystTemp	degC	催化室温度
Weather Probe Humidity	iSCB_RH	%RH	气象站湿度
Ambient Pressure	iSCB_LAP	mbar	环境压力
Weather Probe Temperature	iSCB_LAT	degC	气象站温度
NOx Humidity Correction Factor	iCALCRT_Kh		NOx 湿度修正系数
Exhaust Mass Flow Rate	icMASS_FLOW	kg/hr	排气质量流量
Exhaust Volumetric Flow Rate - SCFM	EV_std	SCFM	排气容积流量
Exhaust Volumetric Flow Rate - l/s (0 deg C referenced)	mEV_std0	l/s	排气容积流量(参考温度 0℃)
Exhaust Temperature	iFLOW_EX_TEMP	degC	排气温度
Upstream Pressure	iFLOW_UP_PRESS	kPa	进口压力，上游压力
Differential Pressure	iFLOW_SPLINED_PRESS	kPa	压差
Throttle Position	iTHROT_POS	%	节气门开度
Engine Load	iENG_LOAD	%	发动机载荷
Percent Torque	iPCNT_TORQUE	%	扭矩百分比

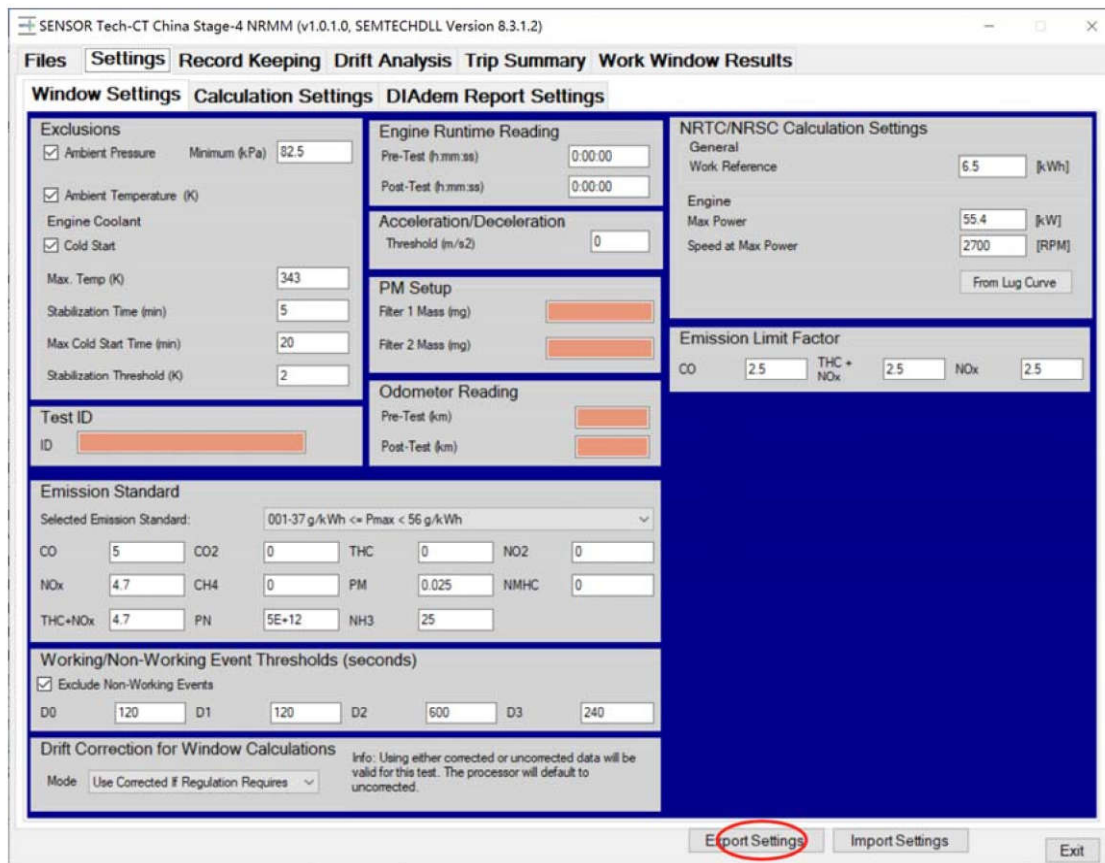
Engine Speed	iENG_SPEED	RPM	发动机转速
Inlet Mass Flow	iINLET_MASS_FLOW	kg/h	入口质量流量
SCR Outlet Temp.	iSCR_OUTLET_TEMP	degF	SCR 出口温度
DPF Outlet Temp.	iDPF_OUTLET_TEMP	degF	DPF 出口温度
Pct. Frict. Torque	iFRICT_TORQUE	%	摩擦扭矩百分比
Ref. Engine Torque	sREF_ENG_TORQUE	lb-ft	参考扭矩
Coolant Temp.	iCOOL_TEMP	degF	冷却液温度
Oil Press.	OIL_PRESS	kPa	油压
Vehicle Speed	iVEH_SPEED	mph	车速
Fuel Rate	iFUEL_RATE2	gal/s	燃油消耗率
Boost Press.	B_PRESS	kPa	进气压力
Manifold Temp.	iMAN_TEMP	degF	歧管温度
Vehicle Speed	imVEH_SPEED	km/h	车速
Oil Temperature	imOIL_TEMP	deg C	油温
Intake Manifold Temperature	imMAN_TEMP	deg C	歧管（进气）温度
Engine Coolant Temperature	imCOOL_TEMP	deg C	发动机冷却液温度
GPS Latitude	iGPS_LAT	Deg	纬度
GPS Longitude	iGPS_LON	Deg	经度
GPS Altitude	iGPS_ALT	m	海拔
GPS Speed	iGPS_GROUND_SPEED	mph	车速（GPS）
GPS Ground Speed	imGPS_GROUND_SPEED	km/h	车速（GPS）
Fuel Rate	iWfgps	gal/s	燃油消耗率
Instantaneous Fuel Flow	iWf	g/s	瞬时燃料流量
ECU Fuel Mass Rate	iWf2	g/s	燃油质量率（ECU）
Derived Engine Torque	imPPTorq	N-m	发动机净扭矩
Derived Engine Torque	iPPTorq	lb-ft	发动机净扭矩
Derived Engine Power	imBhp	kW	发动机净功率
Derived Engine Power	iBhp	bhp	发动机净功率
Instantaneous Mass CO2	iCALCRT_CO2m	g/s	瞬时 CO2 质量流量
Instantaneous Mass CO	iCALCRT_COm	g/s	瞬时 CO 质量流量
Instantaneous Mass NO	iCALCRT_NOm	g/s	瞬时 NO 质量流量
Instantaneous Mass NO2	iCALCRT_NO2m	g/s	瞬时 NO2 质量流量
Instantaneous Mass NOx	iCALCRT_NOxm	g/s	瞬时 NOx 质量流量
Corrected Instantaneous Mass NO	iCALCRT_kNOm	g/s	修正后 NO 瞬时质量流量
Corrected Instantaneous Mass NO2	iCALCRT_kNO2m	g/s	修正后 NO2 瞬时质量流量
Corrected Instantaneous Mass NOx	iCALCRT_kNOxm	g/s	修正后 NOx 瞬时质量流量
Instantaneous Mass HC	iCALCRT_HCm	g/s	瞬时 HC 质量流量
Instantaneous Mass CH4	iCALCRT_CH4m	g/s	瞬时 CH4 质量流量
Instantaneous Mass NMHC	iCALCRT_NMHCm	g/s	瞬时 NMHC 质量流量
Instantaneous Mass O2	iCALCRT_O2m	g/s	瞬时 O2 质量流量

Air/Fuel Ratio at stoichiometry	AF_Stoich		空燃比（化学计量）
Air/Fuel Ratio of Sample	AF_Calc		空燃比（样品）
Lambda	Lambda		
Humidity of Exhaust	H2O_exh	%	排气湿度
Sample Temperature	iFEM_SAMPLE_RH_TEMP	degC	样本温度
Sample Humidity	iFEM_SAMPLE_RH	%RH	样本湿度
Sample Flow	SampFlow	lpm	样本流量
Water Trap Pressure	WaterTrapPress	kPa	沉水井压力
Sample Vacuum	SampleVacuum	kPa	样本真空压力
Dryer Inlet Temperature	DryerInTemp	degC	干燥器入口温度
Drain Temperature	DrainTemp	degC	排气温度
Heated Filter Temperature	HtdFltrTemp	degC	加热过滤器温度
Ambient Temperature	AmbientTemp	degC	环境温度
Calibration Gas Pressure	CalGasPress	kPa	标定气压力
Heated Line Avg. Duty	AvgDuty	%duty	加热管线负载
AMB Ambient Temperature	AmbTemp	degC	AMB 温度
AMB Pressure	float.AMB_Pressure	mbar	AMB 压力
AMB Lamp Temperature	LampTemp	degC	AMB 灯源温度
Detector Temperature	DetectorTemp	degC	检测仪温度
NDUV Temperature	iNDUV_BT1	degC	NDUV 温度
NDUV Pressure	iNDUV_PRESSURE	kPa	NDUV 压力
Gas Analyzer Enclosure Temperature	NOXCaseTemp	degC	气体分析仪外壳温度
Status	Status		状态
Faults	Faults		报错
Gas Analyzer Current	GASCurrent	A	气体分析仪电流
Exhaust Flow Meter Current	EFMCurrent	A	质量流量计电流
Sample Conditioning System Current	SCSCurrent	A	样本控制系统电流
Heated Line Current	HTLCurrent	A	加热管线电流
Auxiliary 1 Current	Aux1Current	A	备用口 1 电流
Auxiliary 2 Current	Aux2Current	A	备用口 2 电流
Auxiliary 3 Current	Aux3Current	A	备用口 3 电流
Microcontroller Current	McuCurrent	A	单片机电流
Ethernet Switch Current	EthernetCurrent	A	交换机电流
Cab Module Current	CabModuleCurrent	A	驾驶室模块电流
Wireless AP Current	WiFiCurrent	A	无线 WIFI 电流
Battery 1 Current	Batt1Current	A	电源 1 电流
Battery 2 Current	Batt2Current	A	电源 2 电流
Total Current	TotalCurrent	A	总电流
Battery 1 Voltage	Batt1Voltage	V	电源 1 电压
Battery 2 Voltage	Batt2Voltage	V	电源 2 电压

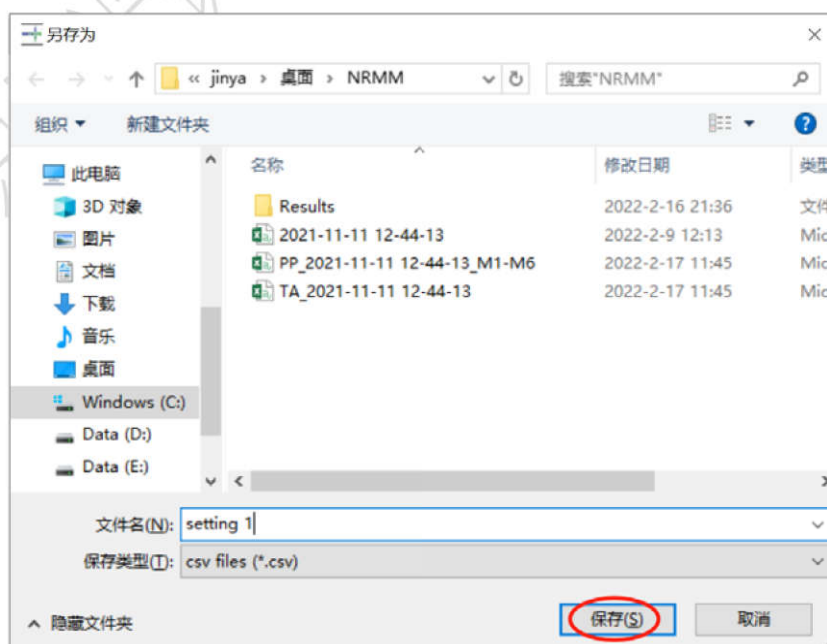
DC Rail Voltage	DCRailVoltage	V	直流干路电压
Max. Input Voltage	MaxInputVoltage	V	最大输入电压
Min. Input Voltage	MinInputVoltage	V	最小输入电压
Amp Hours Consumed From Input 1	AmpHoursConsumedInput1	AH	输入 1 的消耗 AH
Amp Hours Consumed From Input 2	AmpHoursConsumedInput2	AH	输入 2 的消耗 AH
Ambient Pressure	AmbientPress	kPa	环境压力
Condenser Temp.	CondenserTemp	degC	冷凝器温度
Heatsink Temp.	HeatsinkTemp	degC	散热片温度
Main Block Temp.	MainBlockTemp	degC	主块温度
Butanol Tank Temp.	ButanolTankTemp	degC	正丁醇室温度
Board Temp.	BoardTemp	degC	主板温度
Barometric Pressure	BarometricP	kPa	气压
PND 1 Inlet Pressure	PND1InletPressure	kPa	一级稀释器入口压力
Stage 1 Diluter DP	PND1SampleDp	kPa	一级稀释器压差
PND 1 Sample Flow	PND1SampleFlow	lpm	一级稀释样本流量
PND 1 Pump Pressure	PND1PumpPressure	kPa	一级稀释泵压
PND 1 Flow	PND1Flow	lpm	一级稀释气流量
PND 1 Dilution Ratio	PND1DilutionRatio		一级稀释比
PND 2 Sample DP	PND2SampleDp	kPa	二级稀释样本压差
PND 2 Sample Flow	PND2SampleFlow	lpm	二级稀释样本流量
PND 2 Pump Pressure	PND2PumpPressure	kPa	二级稀释泵压
PND 2 Dilution Ratio	PND2DilutionRatio		二级稀释比
Vacuum Pressure	VacuumPressure	kPa	真空压力
Exhaust Flow	ExhaustFlow	lpm	排气流量
CPC Sample DP	CPCSampleDp	kPa	CPC 样本压差
CPC Sample Flow	CPCSampleFlow	lpm	CPC 采样流量
Gas Viscosity	Gas_Viscosity	Ns/m2	气体粘性
Catalyst Temperature	CatalystTemp	degC	催化室温度
Comparator Voltage	ComparatorVoltage	V	比测仪电压
Photometric Voltage	PhotometricVoltage	V	光源电压
Real Concentration	RealConcentration	#/cm3	分析仪浓度
Tail Pipe Concentration	PN_TP_conc	#/cm3	尾气浓度
Instantaneous Particulate Number	iCALCRT_PNm	#/s	瞬时颗粒物数量
ErrorCode	ErrorCode		错误编码

附录 1 设置文件的导出和导入

每次在后处理软件中导入原始数据，完成质量排放和功基窗口的计算设置后，相关设置文件可以进行导出，过程如下：

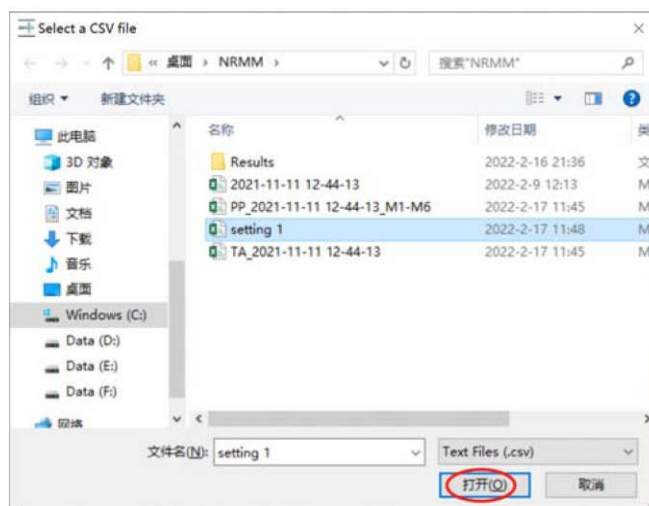
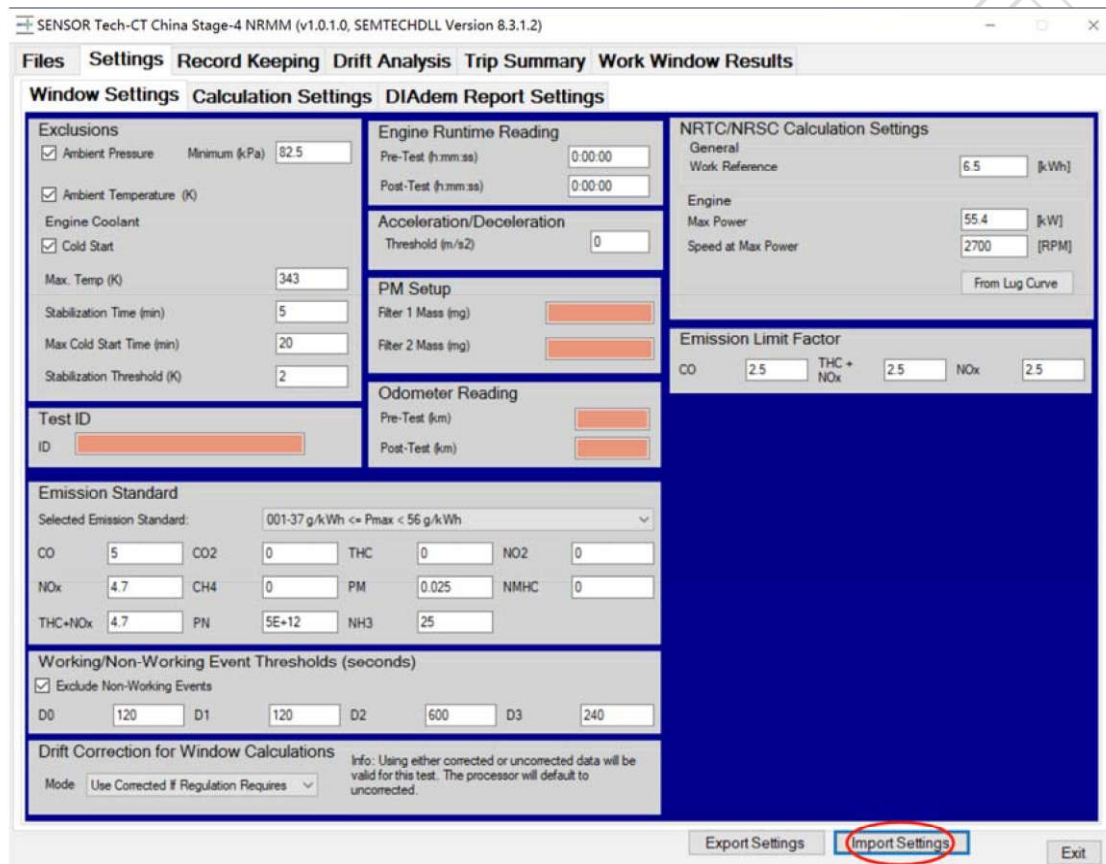


点击导出 Export Settings，命名设置文件名称，点击保存；



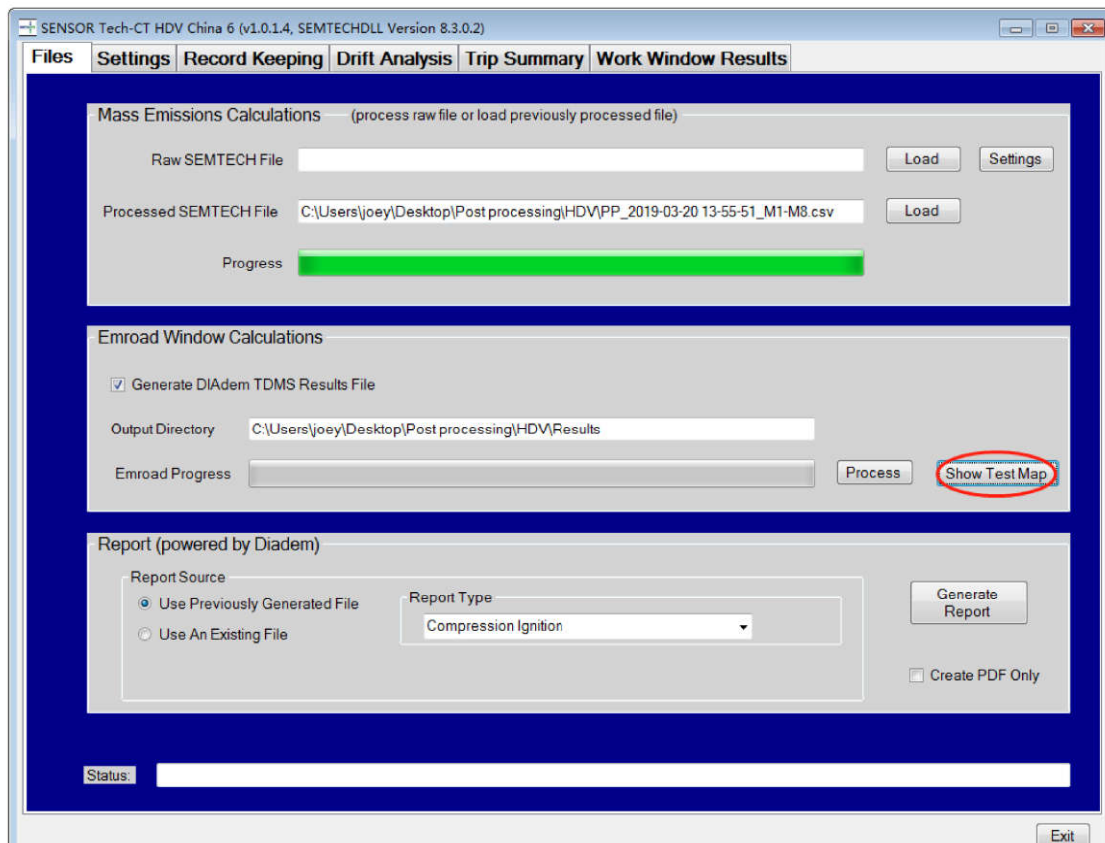
名称	修改日期	类型	大小
Results	2022-2-16 21:36	文件夹	
2021-11-11 12-44-13	2022-2-9 12:13	Microsoft Excel ...	85,157 KB
PP_2021-11-11 12-44-13_M1-M6	2022-2-17 11:45	Microsoft Excel ...	11,575 KB
PP_2021-11-11 12-44-13_M1-M6.mf4	2022-2-17 11:46	MF4 文件	2,347 KB
PPIniModified.def	2022-2-17 11:45	DEF 文件	46 KB
setting 1	2022-2-17 11:48	Microsoft Excel ...	6 KB
TA_2021-11-11 12-44-13	2022-2-17 11:45	Microsoft Excel ...	15,111 KB
TA_AppliedChanges	2022-2-17 11:45	配置设置	1 KB

在进行同一份数据的重复计算时，可直接导入之前的设置文件，省去了手动进行设置的麻烦，过程如下：

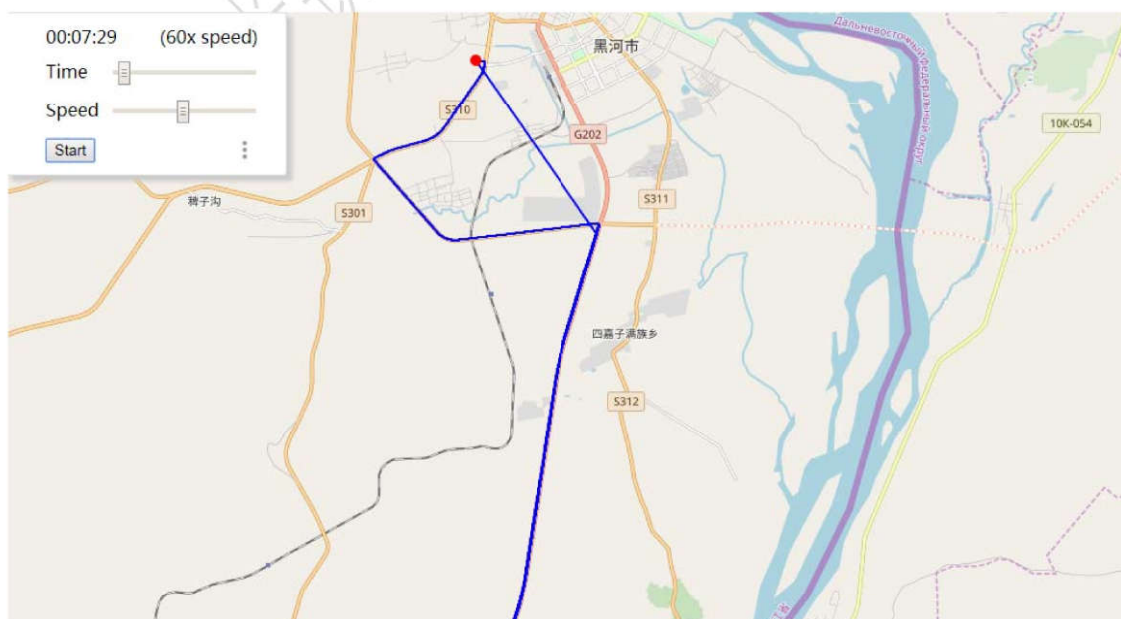


附录 2 使用浏览器看实验过程地图

在完成功基窗口计算后点击 **Show Test Map**，浏览器会自动打开并显示实验过程地图。



(NRMM 暂未完成) 在浏览器中，点击 **Start** 按钮，可以运行整个机械行驶过程，**Speed** 按钮可用来调节播放速度。



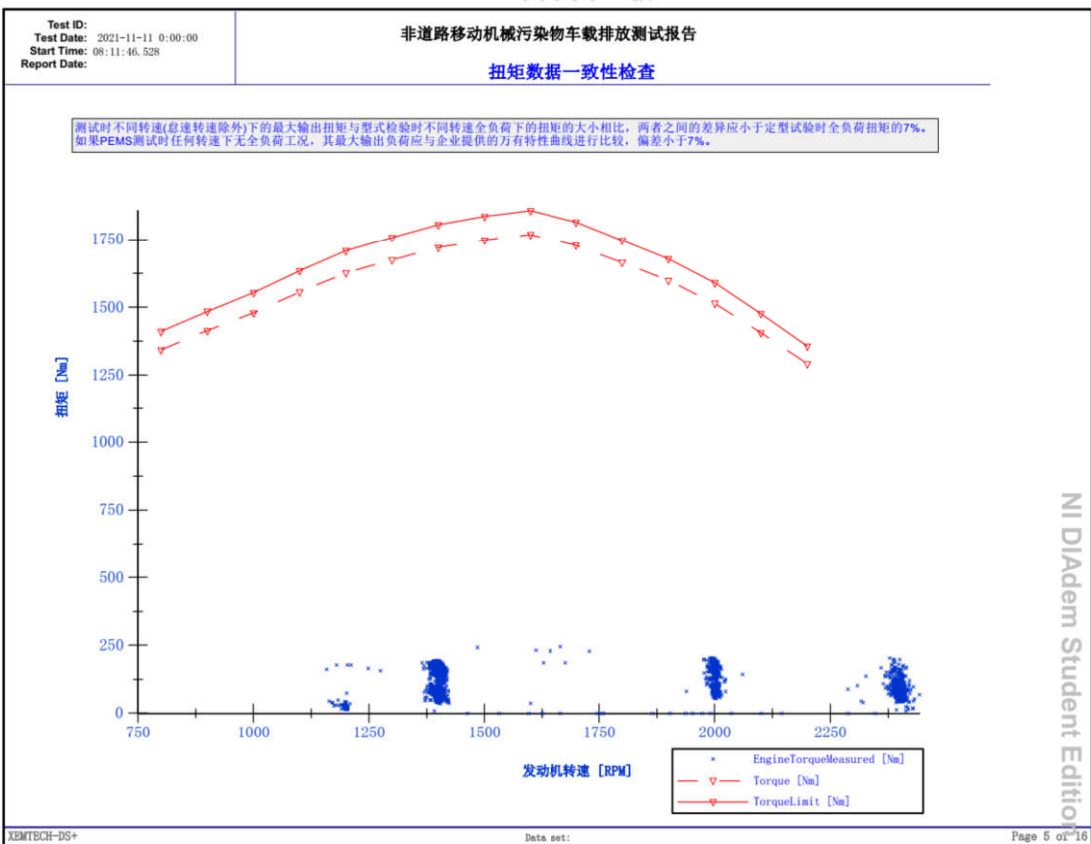
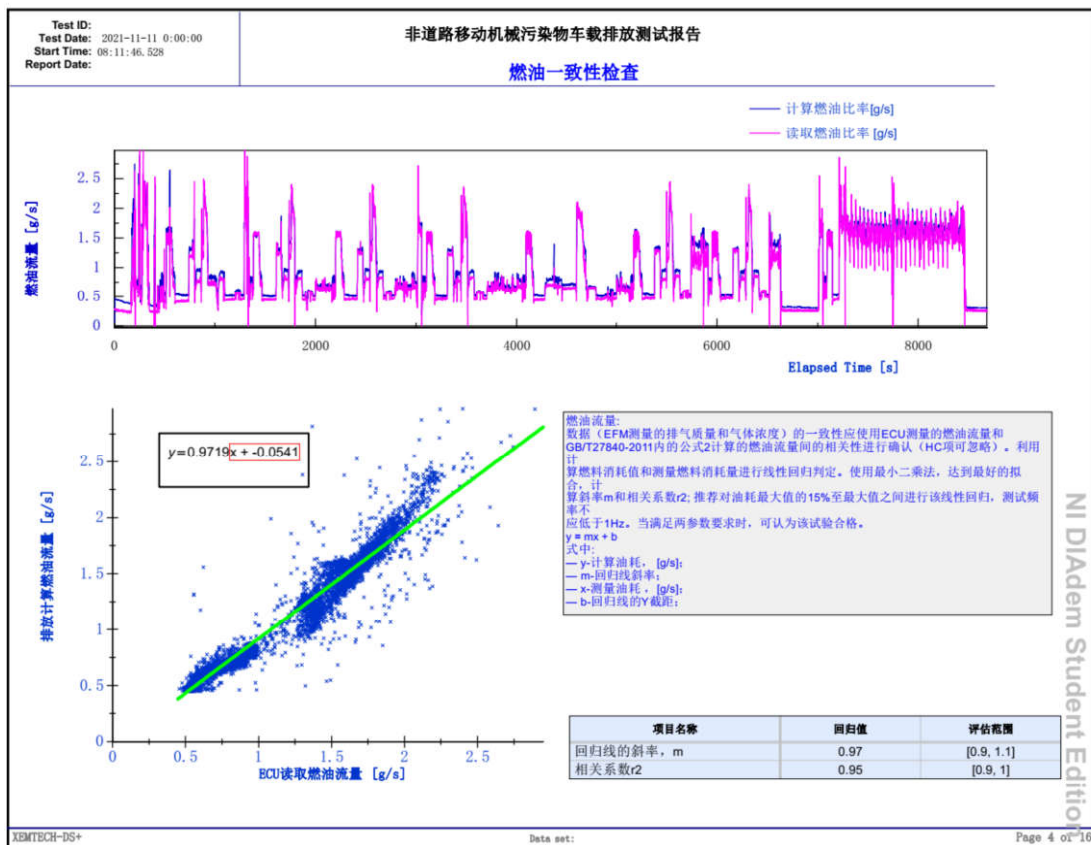
附录 3 DIAdem 报告模板自定义

Test ID: Test Date: 2021-11-11 0:00:00 Start Time: 08:11:46.528 Report Date:		非道路移动机械污染物车载排放测试报告	
车辆概要 车辆编号 ID 车辆牌照 制造商 车型年份 车型 车辆类型 发动机排量 (L) 最大功率 (kW) 55.4 参考功 (kWh) 6.5 排放标准 ID 001		数据剔除概要 有效数据点 7928 海拔高度剔除 (%) 0.00 环境温度剔除 (%) 0.00 冷启动剔除 (%) 3.68	
试验概要 (总行程) 试验时间 (h:mm:ss) 3:08:38 里程表行驶距离 (km) NOVALUE ECU测试行驶距离 (km) GPS测试行驶距离 (km) 1.86 平均环境温度 (°C) 19.97 平均环境压力 (kPa) 101.73 平均环境湿度 (%) 35.19 试验总功 (kWh) 33.66 试验总CO2 (kg) 26.94 排放计算比燃油消耗量 (g/kWh) 250.11 ECU比燃油消耗量 (g/kWh) 227.87		有效功基窗口摘要 最大窗口平均功率 41.26 最小窗口平均功率 21.79 有效最小窗口平均功率 21.79 有效窗口百分比 (%) 100.00 功基窗口有效性 (>= 50%) VALID	
功基窗口符合性判断结果			
	CO	NOx	THC
有效功基窗口最小比排放	0.000	3.472	
有效功基窗口平均比排放	0.001	3.772	
有效功基窗口最大比排放	0.006	3.992	
有效功基窗口第90百分位数比排放	0.006	3.895	
比排放限值	2.500	2.500	
比排放标准	5.000	4.700	
合格百分比 (%)	100.000	100.000	
是否合格	N/A	N/A	

XEMTECH-DS+ Data set: Page 1 of 16

Test ID: Test Date: 2021-11-11 0:00:00 Start Time: 08:11:46.528 Report Date:		非道路移动机械污染物车载排放测试报告	
测试结果 (试验)			
车辆详情 车辆编号 车辆牌照 制造商 车型年份 生产日期 (年/月) 车型 车辆等级 车辆类型 发动机排量 (L) 最大功率 (kW) 55.4 排放标准 ID 001 降NOx系统类型 反应剂罐的数目 反应剂罐的容积 (L) 颗粒物捕集器类型 催化转化器类型 后处理系统改装与否 No 油箱数量 邮箱容积 机械最大设计总质量 (kg) 轮胎尺寸 排气管直径 (mm)		平均值和累积值分析 试验时间 (h:mm:ss) 2:24:42 里程表行驶距离 (km) NOVALUE ECU测试行驶距离 (km) GPS测试行驶距离 (km) 1.86 平均环境温度 (°C) 20.09 平均环境压力 (kPa) 101.97 平均环境湿度 (%) 35.43 平均海拔 (m) 61.89 平均尾气流量 (kg/hr) 128.28 平均尾气温度 (°C) 230.18 总功 (kWh) 33.66 排放计算比燃油消耗量 (g) 8419.04 ECU燃油消耗量 (g) 7670.49 排放计算比燃油消耗量 (g/kWh) 250.11 ECU比燃油消耗量 (g/kWh) 227.87 CO2平均浓度 (ppm) 54855.70 CO平均浓度 (ppm) 17.60 NO平均浓度 (ppm) 236.70 NO2平均浓度 (ppm) 39.50 NOx平均浓度 (ppm) 276.20 THC平均浓度 (ppm) CH4平均浓度 (ppm) PM平均浓度 (ug/cm3) PN平均浓度 (#/cm3)	
		CO2总量 (g) 26938.80 CO总量 (g) 6.57 NO总量 (g) 119.31 NO2总量 (g) 17.98 NOx总量 (g) 137.29 THC总量 (g) CH4总量 (g) PM总量 (g) PN总量 (#) CO2比排放 (g/kWh) 800.29 CO比排放 (g/kWh) 0.20 NO比排放 (g/kWh) 3.54 NO2比排放 (g/kWh) 0.53 NOx比排放 (g/kWh) 4.08 THC比排放 (g/kWh) CH4比排放 (g/kWh) PM比排放 (mg/kWh) PN比排放 (#/kWh) CO2里程排放 (g/km) 14448.10 CO里程排放 (g/km) 3.52 NO里程排放 (g/km) 63.99 NO2里程排放 (g/km) 9.64 NOx里程排放 (g/km) 73.63 THC里程排放 (g/km) CH4里程排放 (g/km) PM里程排放 (mg/km) PN里程排放 (#/km)	

XEMTECH-DS+ Data set: Page 2 of 16



附录 4 DIAdem 软件安装教程

如有需要，请联系售后工程师索取。

北京塞米钛克汽车测试技术有限公司

附录 5 排放计算原理详解

1. 计算质量排放 (g/s)

HJ1014-2020 E.4.2.1 中有详细的计算公式如下:

E.4.2 计算排放质量

E.4.2.1 气态污染物的瞬时排放质量 gas_t (g/s) 按下列公式计算 (假设排气在273 K (0 °C) 和101.3 kPa下的密度为1.293 kg/m³)

$$NO_{xt} = \frac{0.001587 \times NO_{xconc} \times G_{exh}}{3600}$$

$$CO_t = \frac{0.000966 \times CO_{conc} \times G_{exh}}{3600}$$

$$THC_t = \frac{0.000479 \times HC_{conc} \times G_{exh}}{3600}$$

式中:

NO_{xt} 、 CO_t 和 HC_t ——各气态污染物瞬时排放量, g/s;

NO_{xconc} 、 CO_{conc} 和 HC_{conc} (以C1当量表示) ——原始排气中各气态污染物瞬时湿基浓度, ppm;

G_{exh} ——瞬时排气流量, kg/h。

以 NOx 为例, NOx 的瞬时湿基浓度 Wet NOx 和车辆的瞬时排气流量 Exhaust Mass Flow Rate 均在 PP_数据文件中, 套用公式即可手动计算出 NOx 质量排放; 同时 PP_数据文件中也有已自动计算出的 Instantaneous Mass NOx, 可进行核对比较。

Wet NOx	Exhaust Mass Flow Rate	Instantaneous Mass NOx
iNOxzw	icMASS_FLOW	iCALCRT_NOxm
ppm	kg/hr	g/s

$$NO_{xt} = 0.001587 \times \text{Wet NOx} \times \text{Exhaust Mass Flow Rate} / 3600.$$

2. 计算柴油机瞬时功 (kW·h)

HJ1014-2020 E.4.2.2 中有详细的计算公式如下:

E.4.2.2 计算柴油机瞬时功。根据柴油机的实际转速和扭矩值, 得到柴油机输出功率, 并与时间间隔相乘后得到柴油机的瞬时功大小, 单位: kW·h。

$$W_t = \frac{\pi \times T_t \times n_t}{1.08 \times 10^8}$$

式中:

W_t ——瞬时功, kW·h;

T_t ——瞬时净扭矩, Nm;

n_t ——瞬时转速, r/min;

π ——取3.14。

其中, 瞬时净扭矩 Derived Engine Torque 和瞬时转速 Engine Speed 均在 PP_数据文件中,

套用公式即可手动计算出柴油机瞬时功。如果 PP_数据文件中没有瞬时净扭矩 Derived Engine Torque，可使用以下公式计算出净扭矩。（注意单位换算）

² 根据SAE J1939、ISO 15765—4或ISO 15031等标准协议，柴油机扭矩应该为柴油机的净扭矩或由柴油机实际扭矩百分比、摩擦扭矩和参考扭矩计算而得的净扭矩，净扭矩=参考扭矩×（实际扭矩百分比—摩擦扭矩百分比）。

Percent Torque	Pct. Frict. Torque	Ref. Engine Torque
iPCNT_TORQUE	iFRICT_TORQUE	sREF_ENG_TORQUE
%	%	lb-ft

Derived Engine Torque=Ref. Engine Torque(Percent Torque-Pct. Frict. Torque).*

3. 计算功基窗口比排放（g/kW·h）

通过移动窗口法计算所获得的功基窗口数据在 Consolidated_PP_数据文件中。

窗口持续时间、窗口功、窗口平均功率、窗口平均功率百分比数据均有自动计算结果。

MAWWindowWorkDuration [s]	MAWWindowWorkCumulatedWork [kWh]
MAWWindowWorkMeanPower [kW]	MAWWindowWorkPercentPower [%]

如果想手动计算窗口平均功率百分比来验证窗口有效性，可使用以下公式。

*MAW Window Work Percent Power=MAW Window Work Cumulated Work/MAW Window Work Duration*3600/Engine Max Power.*

以功基窗口 NOx 比排放为例，NOx 的功基窗口比排放=NOx 功基窗口排放总量/功基窗口做功总量，*MAW Window Work NOx Quantity Instantaneous Work Specific= MAW Window Work NOx Quantity Cumulated/ MAW Window Work Cumulated Work.*

MAWWindowWorkNOxQuantityCumulated [g]
--

MAWWindowWorkNOxQuantityInstantaneousWorkSpecific [g/kWh]
--

4. 排放结果评价

以 NOx 为例，90%以上的 NOx 功基窗口比排放（MAW Window Work NOx Quantity Instantaneous Work Specific）/排放限值≤2.5，则视为排放达标。