

福田康明斯ISF3.8/2.8发动机介绍

BFCEC ISF3.8/2.8 Engine Introduction

王艳民

2010-7-1



FOTON
福田康明斯

内容 Contents



背景介绍 Introduction



产品结构及技术参数 Product Specifications



产品特点 Main Features



产品优势 Advantages



综合效益分析 Benefits to Customers



问题回答 Q&A

内容 Contents



背景介绍 Introduction



产品结构及技术参数 Product Specifications



产品特点 Main Features



产品优势 Advantages



综合效益分析 Benefits to Customers



问题回答 Q&A

康明斯介绍 Cummins Introduction



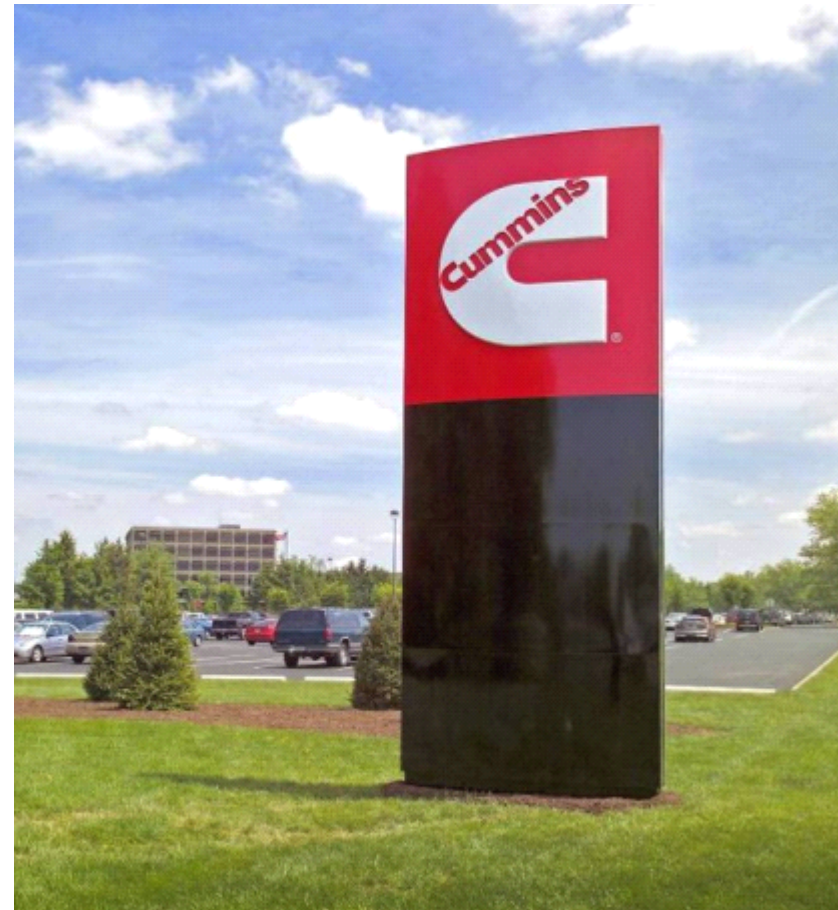
创立于1919年



康明斯公司以创始人克莱西·莱尔·康明斯的名字命名，克莱西是一位自学成才的汽车技师和机械发明家。1919年，在当地银行家和投资人威廉·格兰顿·埃尔文先生的资助下，克莱西创立了康明斯发动机公司。克莱西是最早预见到柴油机所蕴含的巨大商业潜力的美国企业家之一。

康明斯公司概况 Cummins Introduction

- 成立于1919年
- 总部在美国印第安纳州哥伦布市
- 股票代码CMI，1964年纽约证交所上市
- 2008年业务额143亿美元
 - 包括合资企业在内的总销售额为210亿美元
- 全球雇员总数41,000人
- 财富美国五百强（2009年排名181）
- 财富全球最受敬仰的公司（2008、2009年）
- 董事长兼首席执行官： Tim Solso（苏志强）
- 总裁兼首席运营官： Tom Linebarger（兰博文）

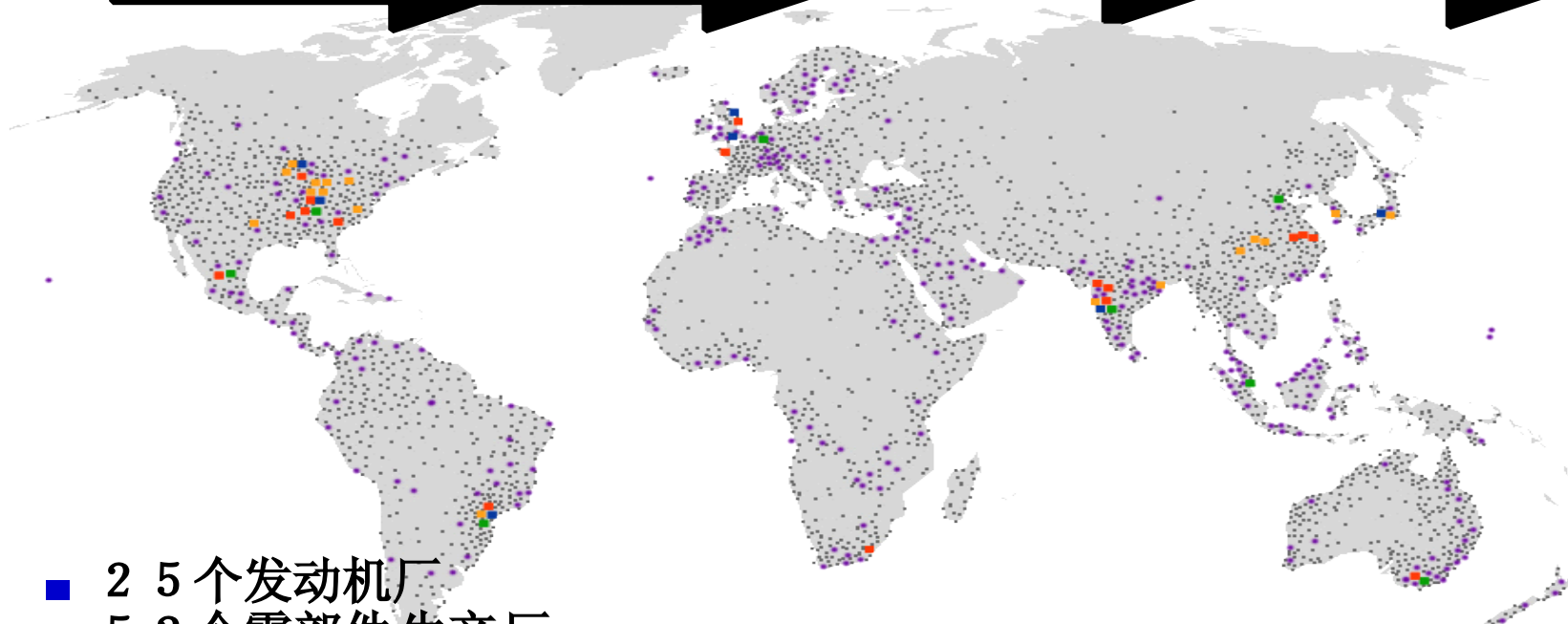


康明斯业务概览 Cummins Highlights



世界上最大的独立柴油机产品供应商
全球一体化生产，销售，服务网络
超过 1,200 个主机厂（OEM）客户
销售动力的产品种类和市场覆盖率均为全球第一
北京奥运公交指定发动机供应商
美国军车独家供应商

国际化的康明斯

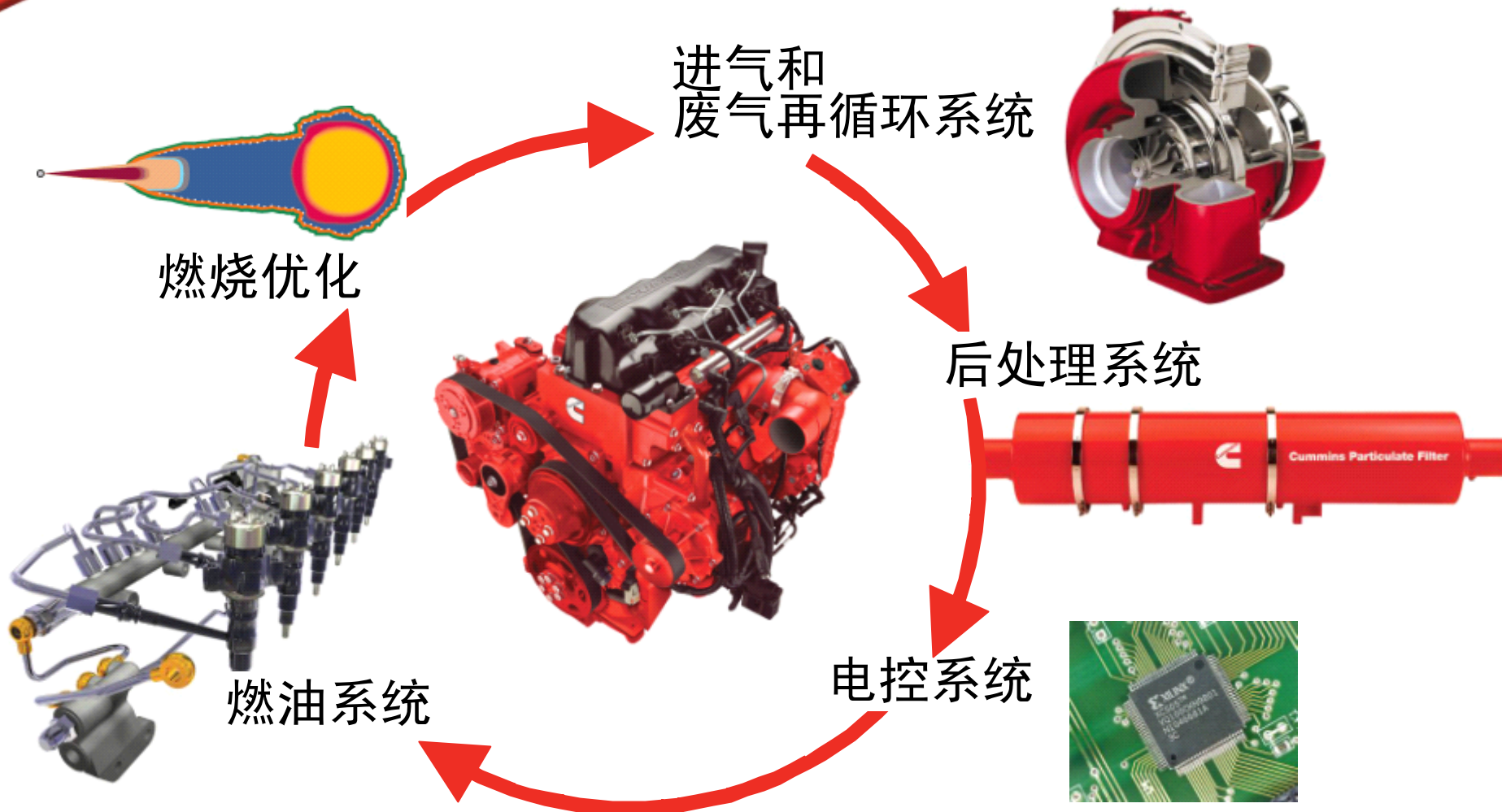


- 2 5 个发动机厂
- 5 2 个零部件生产厂
- 1 9 个技术中心
- 1 5 个地区零部件分拨中心
- 销售与服务
- 国际分销商

康明斯在190多个国家和地区拥有：

- 550多家分销商
- 5000多家代理商网点

-全球唯一一家集成五大关键技术的发动机供应商



-可满足世界最严格排放标准的发动机供应商

北京福田康明斯发动机有限公司

- 成立于2007年
- 福田与康明斯以50:50比例建立的合资公司
- 康明斯最大的海外战略投资项目
- 总投资超过27亿元人民币
- 产品：ISF2.8、ISF3.8
- 全球最大的轻型柴油机制造公司年产40万台（2015）
- 中国最先进的柴油发动机工厂之一



-ISF2.8/3.8产品来源

- ISF2.8/3.8 柴油机是康明斯公司投入巨资、面向未来、聚合康明斯所有优势资源及先进技术、全新开发的新一代全电控轻型柴油机
- 中国首发
- 填补了国内中高端轻卡用发动机的市场空白

内容 Contents



背景介绍 Introduction



产品结构及技术参数 Product Specifications



产品特点 Main Features



产品优势 Advantages



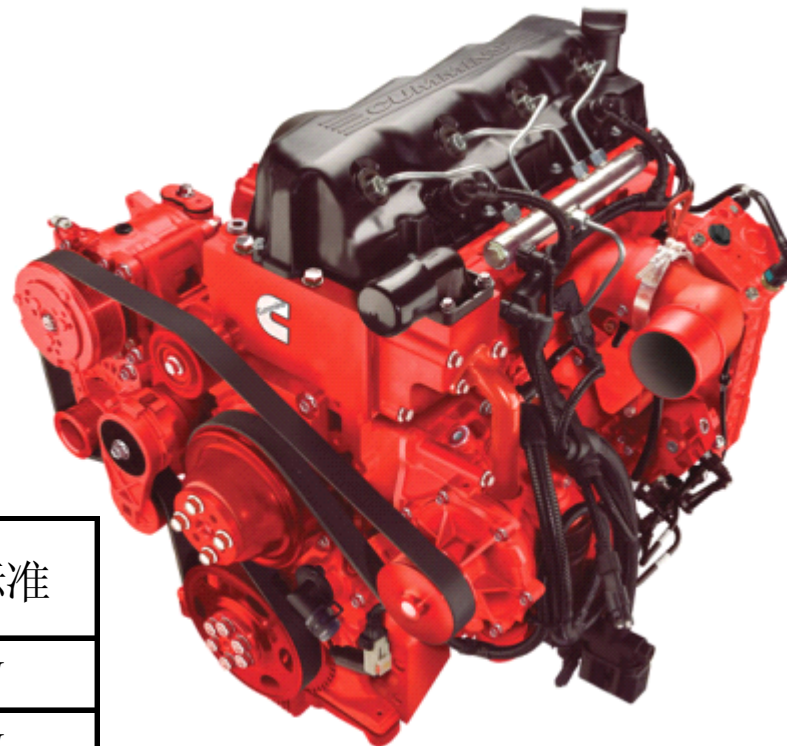
综合效益分析 Benefits to Customers



问题回答 Q&A

ISF3.8柴油机

- 直列、四缸
- 增压、空空中冷
- 102 mm 缸径 x 115 mm 冲程
- 每缸4气门
- 高压共轨系统
- 后置齿轮室
- 排量：3.8升



发动机型号	标定功率kW/ 转速r/min	最大扭矩N· m/转速r/min	排放标准
ISF3.8s4141	105/2600	450/12-2200	欧IV
ISF3.8s4154	115/2600	500/12-1900	欧IV
ISF3.8s4168	125/2600	600/13-1700	欧IV

ISF-发动机系列
S3/4/5-排放欧III/欧IV/欧V

3.8-排量
168-功率（英制马力）

ISF2.8柴油机

- 直列、四缸
- 94 mm 缸径 x 100 mm 冲程
- 单顶置凸轮 (SOHC) (3600 rpm)
- 高压共轨系统

增压、空空中冷
 每缸4气门
 后置链传动
 排量：2.8升

发动机型号	标定功率kW/ 转速r/min	最大扭矩N· m/转速r/min	排放标准
ISF2.8s4107P	80/3600	280/14-2400	欧IV
ISF2.8s4129P	96/3600	280/14-3000	欧IV
ISF2.8s4129T	96/3200	310/16-2700	欧III、欧IV
ISF2.8s4148T	110/3200	360/18-2700	欧III、欧IV
ISF2.8s4161P	120/3600	360/18-3000	欧IV



ISF-发动机系列
 S3/4/5-排放欧III/欧IV/欧V
 P-乘用车用

2.8-排量
 161-功率 (英制马力)
 T-卡车用

排放控制技术路线

排放	2.8L 整车认证	2.8L和3.8L 台架认证
Euro III	无	不需后处理
Euro IV	冷却 EGR + DOC	SCR
Euro V	增强的冷却 EGR + DPF	SCR

EGR (Exhaust Gas Recirculation) : 废气再循环

SCR (Selective Catalytic Reduction) : 选择性催化还原

DOC (Diesel Oxidation Catalyst) : 柴油氧化催化器

DPF (Diesel Particulate Filter) : 柴油颗粒过滤器

内容 Contents



背景介绍 Introduction



产品结构及技术参数 Product Specifications



产品特点 Main Features



产品优势 Advantages



综合效益分析 Benefits to Customers

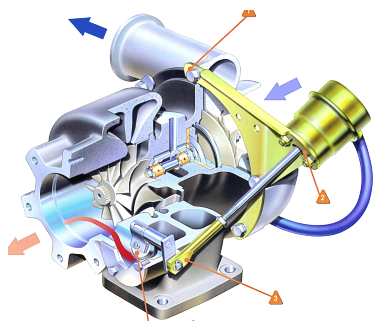


问题回答 Q&A

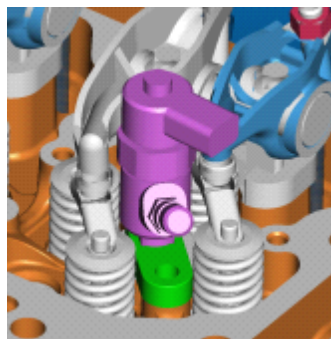
ISF2.8/3.8柴油机

新技术特点

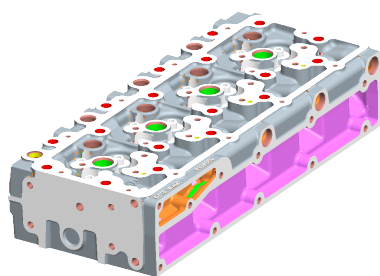
带废气旁通阀增压器



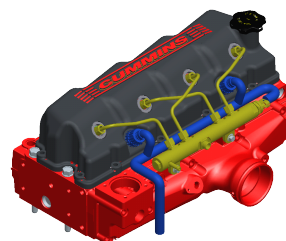
四气门-两进、两排



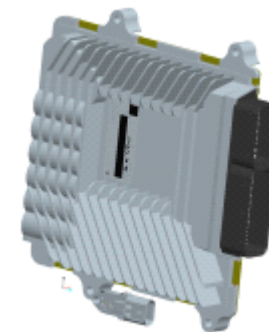
分层式冷却液流动模型



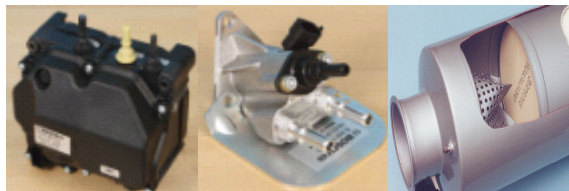
高压共轨



电子控制瞬间多次喷射



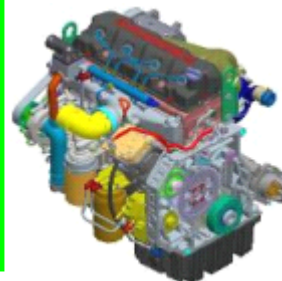
电控无空气驱动 (SCR)
选择性催化还原系统



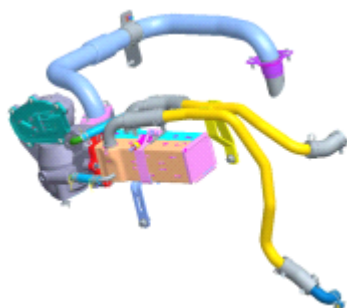
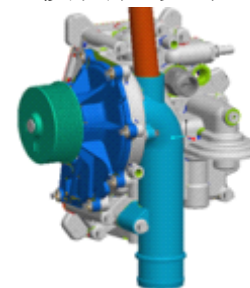
曲轴驱动
容积式机油泵



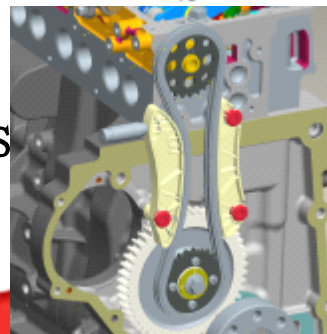
后置齿轮室



模块化设计



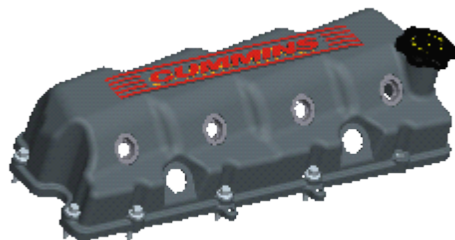
ISF 曲轴驱动



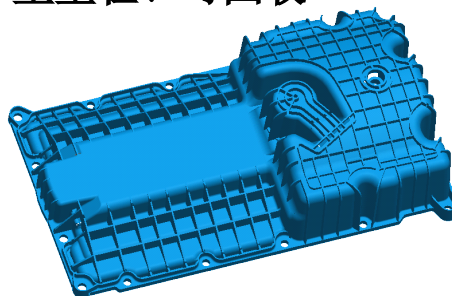
ISF2.8/3.8柴油机

-新材料

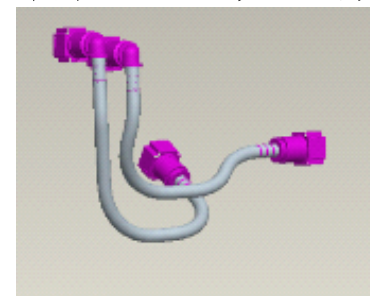
合成材料气门室罩
重量轻、可回收



合成材料油底壳
重量轻、可回收



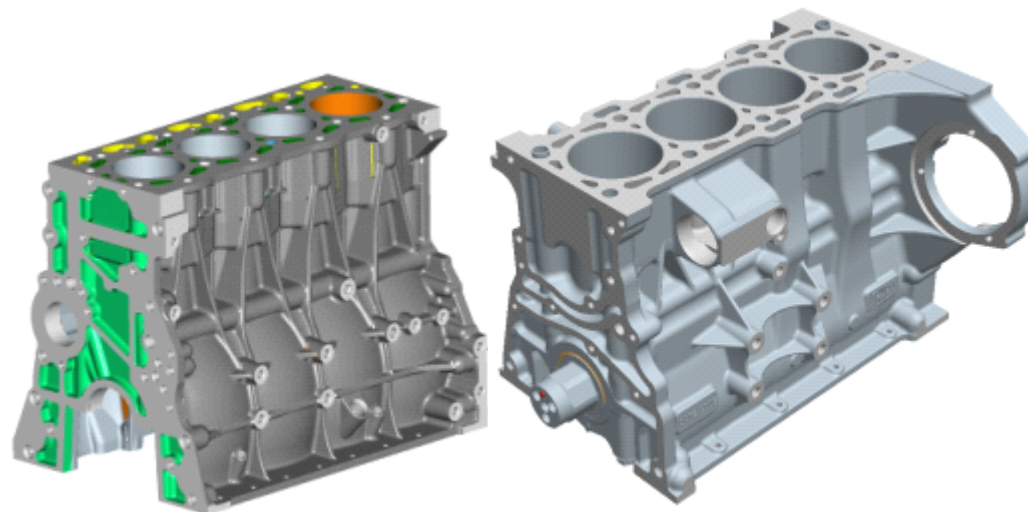
合成材料低压油管
快速装卡，重量轻、可回收



-新工艺

康明斯特有的母体缸孔处理技术

- 提高缸孔耐磨度
- 无缸套缸体强度更高（可承受85bar最高爆发压力）
- 活塞环与缸孔完美配合，大大降低机油消耗同时延缓机油老化



内容 Contents



背景介绍 Introduction



产品结构及技术参数 Product Specifications



产品特点 Main Features



产品优势 Advantages



综合效益分析 Benefits to Customers



问题回答 Q&A

澎湃动力

全面节省

可靠耐久

清洁、低噪声

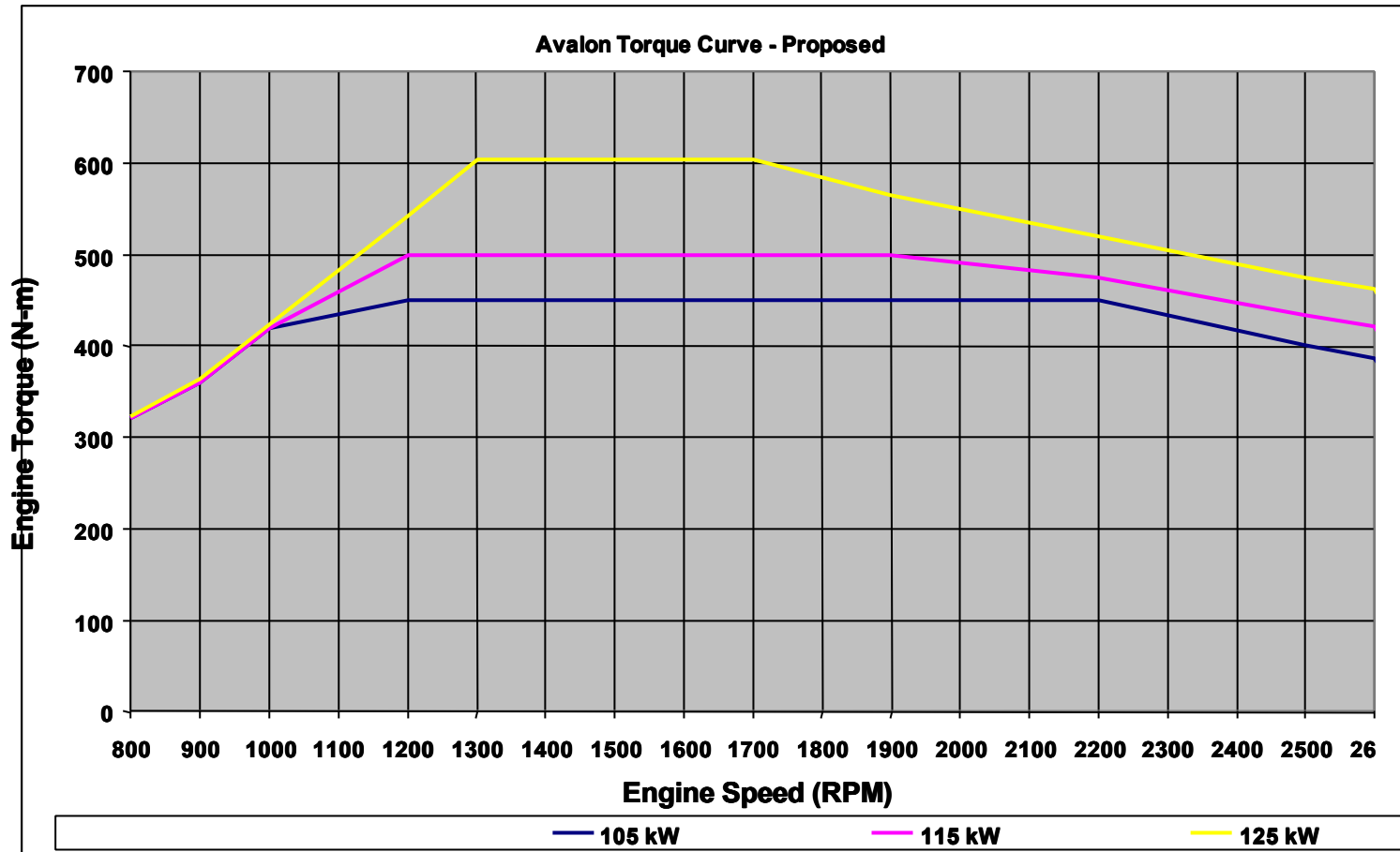
-澎湃动力



	BFCEC	康明斯	D	C	Y	X
产品型号	ISF3.8	ISDe4.5				
缸径mm	102	107	98	102	110	110
行程mm	115	124	126	118	112	125
排量L	3.76	4.5	3.8	3.856	4.257	4.751
燃油系统	电控共轨	电控共轨	电控单体泵	电控共轨	电控共轨	电控共轨
额定功率kw	105-125	136	125	100-125	103-132	101-115
额定转速rpm	2600	2500	2500	2800	2500	2500
最大扭矩N·m	450-600	450-650	620	420-600	500-630	450-550
转速rpm	12-2200	12-1500	1400	13-1500	1700	1400
燃油耗率g/kw·h	195	195	198	205	195	200
升功率可kw/L	33.2	30.2	32.9	32.4	31	24.2
排放水平	欧3-5	欧3-4	欧3	欧3	欧3	欧3
噪声	92	93		96	99	115
重量kg	340	377	380	350	420	570

- 自重最轻-仅340kg, 较同类型柴油机低10-20%
- 升功率最大-33.2kW/L, 较同类型柴油机高10%
- 匹配轻卡最高车速115km/h, 较同类产品提高30%
- 加速时有明显推背感

-澎湃动力



最宽广的最大扭矩转速范围-爬坡能力强

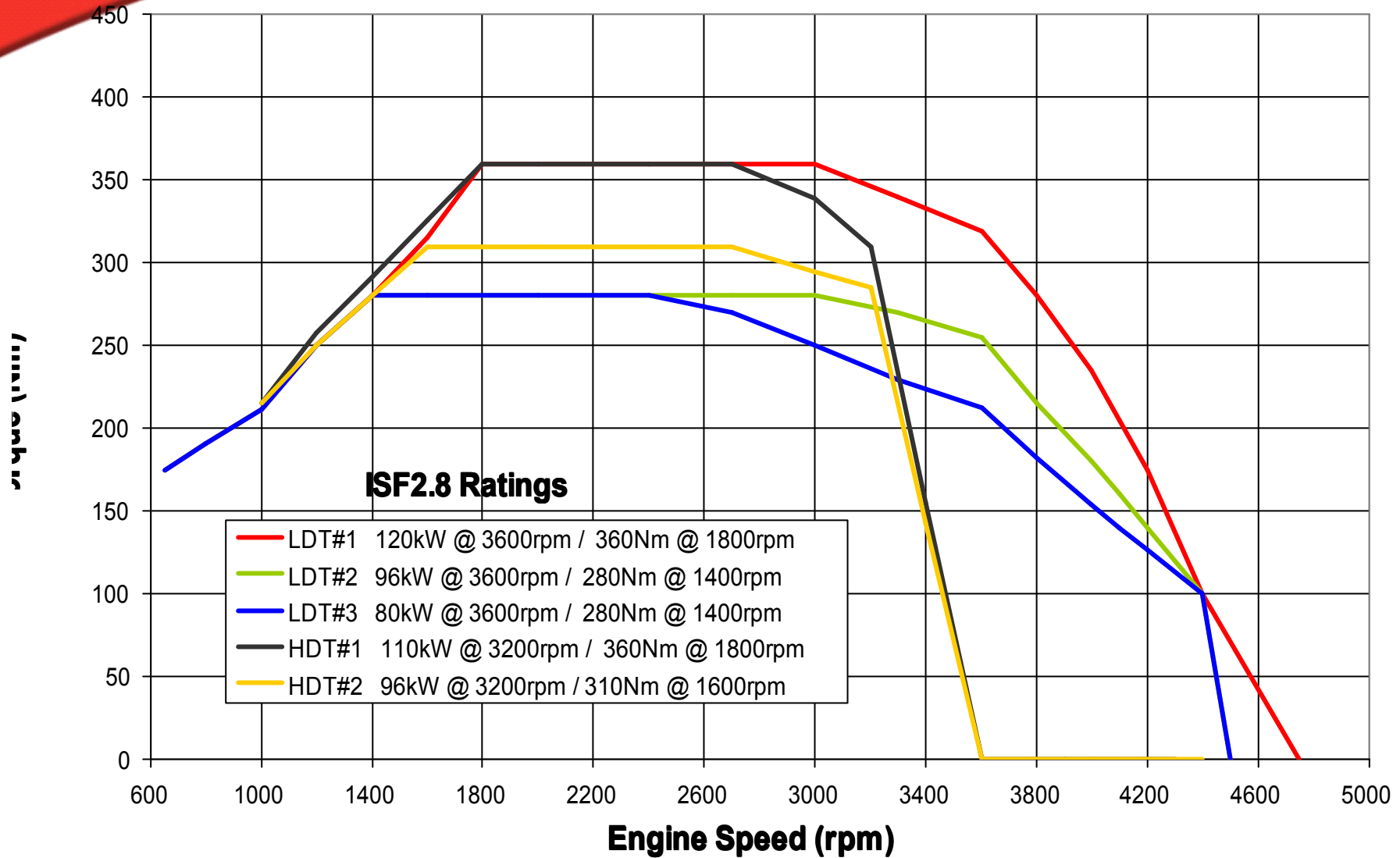
-澎湃动力



	BFCEC	JL	WSH	YWK	493
产品型号	ISF2.8				
缸径 mm	94	94	95.4	94.4	93
行程 mm	100	100	104.9	100	102
排量L	2.776	2.776	2.999	2.798	2.772
燃烧系统	电控共轨	电控共轨	电控泵	电控共轨	电控共轨
额定功率kw	80-120	120	96	93-107	85
转速r/min	3200-3600	4000	3400	3600-3800	3600
最大扭矩N.m	360	360	280	290-320	280
转速r/min	1400-1800	2000	1700	1800	2200
升功率kw/L	43.2	39.6	32	38.4	30.7
燃油耗率g/kw.h	205	210		215	220
排放水平	欧3-5	欧3、4	欧3	欧3、4	欧3、4
净质量kg	215	220		240	241

- 自重最轻-仅215kg，较同类型柴油机低**12%**
- 升功率最大-43.2kW/L，较同类型柴油机高**9-35%**
- 匹配轻卡最高车速115km/h，较同类产品提高**30%**
- 加速时有明显推背感

-澎湃动力



最宽广的最大扭矩转速范围-爬坡能力强

澎湃动力

全面节省

可靠耐久

清洁、低噪声

- 全面节省

- 轻量化设计
- 集成化设计，更优化
- 四气门
- 高压共轨燃油系统
- 康明斯增压技术
- 康明斯燃烧开发技术
- 康明斯后处理技术
- 康明斯整车匹配优化技术
- 康明斯电控技术
- 数十种电控功能

.....

燃
油
节
省

ISF3.8最低油耗195g/kW·h，标定点油耗220g/kW·h，比同类产品低5%
ISF2.8最低油耗205g/kW·h，比同类产品低5%

- 全面节省

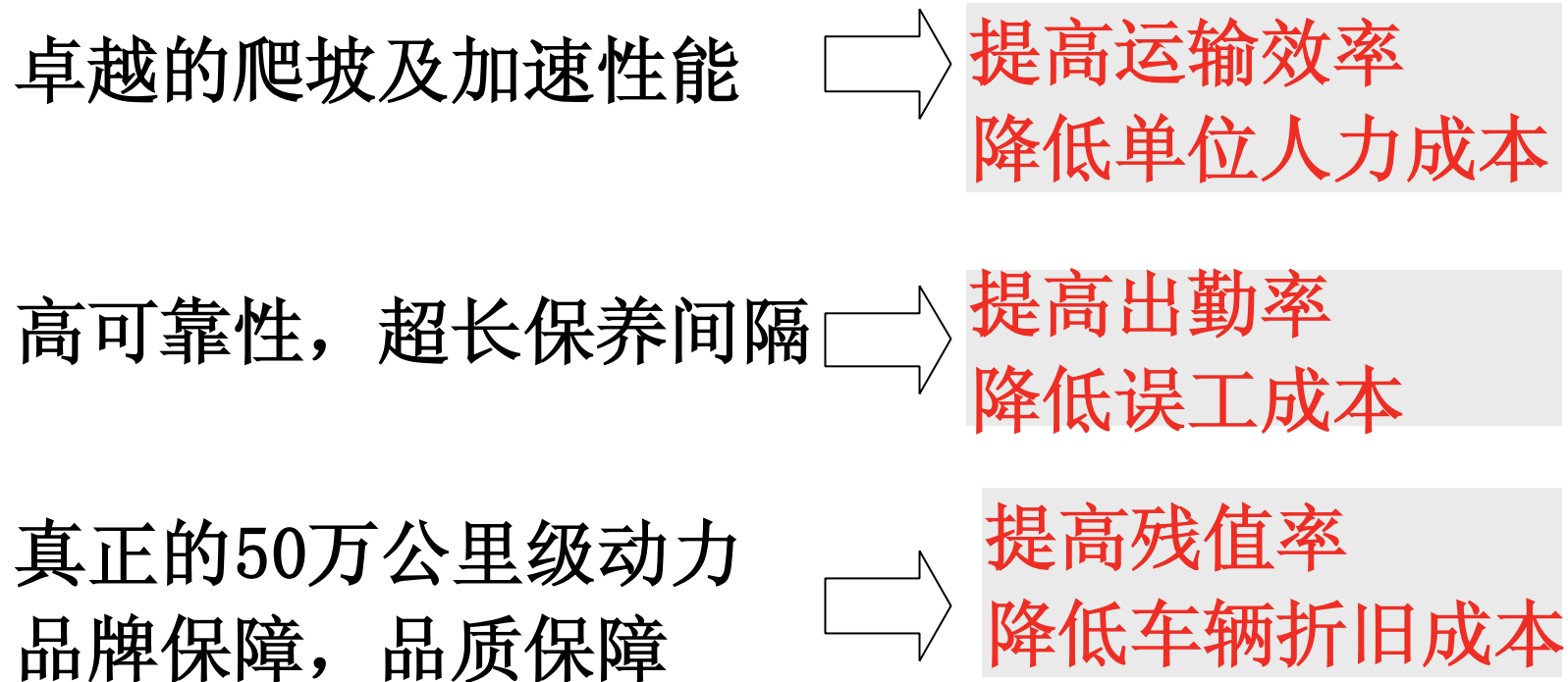
- 模块化、集成化设计，结构简单，高可靠性，低故障率
- 链传动免维护（2.8）
- 超长保养间隔20,000km
- 气门间隙200,000km免维护
- 大修里程超过50万公里
- 最具竞争力的保修政策

.....

维护
保养
节省

ISF零部件标准化、通用化最优，部件种类仅为竞争对手的**60%**，并且高度的模块化，不但最大限度降低故障率，而且维护简单

- 全面节省



澎湃动力

全面节省

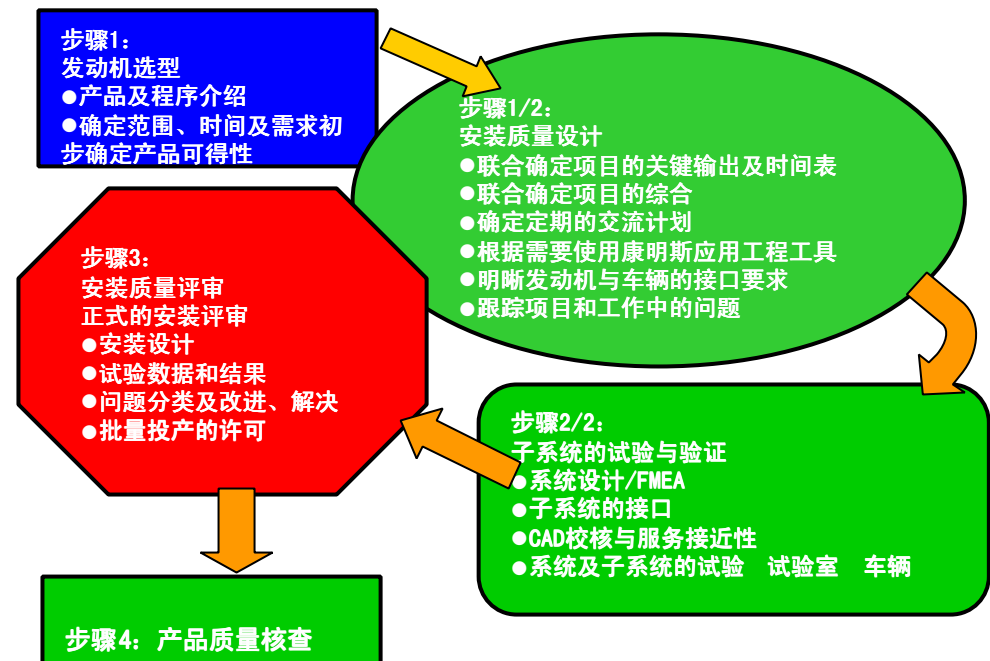
可靠耐久

清洁、低噪声

-可靠耐久

+ 最严谨的应用开发支持

最成熟的开发流程



-可靠耐久



- 高温、高寒、高海拔等性能试验，同时整车可靠性试验累计达160万公里，可绕地球36圈
- 匹配MPX车顺利通过国家10万公里排放耐久性考核
- 匹配SCR系统发动机顺利通过国家1000小时排放耐久性考核
- 高海拔运营能力
2000m以下不降功率
5200m以下可顺利运行
- 低温启动能力
-40℃环境温度顺利启动

高速耐久试验



-可靠耐久



ISF全部采用最高品质部件

- 康明斯供应链均由全球统一管理
- 所有零部件录入全球零件系统，并具备永久可追溯性
- ISF主要性能零部件均由全球最知名零部件企业提供

主要性能部件	供应商
高压油泵	BOSCH公司
高压油轨/喷油器	BOSCH公司
高压油管	上海白井
燃油滤清器	Cummins弗列加
涡轮增压器	Cummins霍尔塞特
活塞	马勒和辉门公司
连杆	马勒公司

-可靠耐久

- 世界第一流的制造系统
- 世界最先进的机加工设备和装配系统
- 保证生产一致性，全部装配流程由机械手完成
- 康明斯最新一代的生产制造系统 NGMES
- 全封闭空调车间
- ISO/TS16949 认证

可靠性由严格的生产质量控制得到保证



澎湃动力

全面节省

可靠耐久

清洁、低噪声

-清洁、低噪声



清洁、低噪声

- 后置链传动 (2.8)
- 后置齿轮室 (3.8)
- 高强度缸体，底部加强板 (3.8)
- 曲轴驱动机油泵
- 高压共轨燃油系统
- 康明斯燃烧开发技术
- 康明斯后处理技术 (SCR, DOC)
- 康明斯电控技术
-

- ✓ 低振动、低噪声 (3.8: 92dB (A) 2.8: 94dB (A)) 较同类型柴油机低7%-驾乘更舒适

内容 Contents



背景介绍 Introduction



产品结构及技术参数 Product Specifications



产品特点 Main Features



产品优势 Advantages



综合效益分析 Benefits to Customers



问题回答 Q&A

-分析说明

1. 按年平均运营里程70,000KM进行核算;
2. 燃油成本: 传统车型2.8L左右按12L/100KM, 3.8L左右按16L/100KM ISF比同类产品节省8%; 燃油价格6.5元/L;
3. ISF车型每年保养4次, 传统车型保养14次;
4. 保养成本: ISF为0.024元/KM, 同类发动机为0.08元/KM;
5. 维修成本: 国内同类产品年维修成本约为发动机价格的4%;
6. 误工成本: 按平均200元/天利润计算, 保养误工时间为1天/次;
7. 折旧成本: 折旧成本为发动机价格除以大修里程;
8. ISF按50万公里大修进行折旧, 传统车型按平均25万公里进行折旧。

-分析结果



品牌		ISF车型	其他车型	成本差异	
年均成本投入 (RMB: Yuan)	燃油成本	2.8L	50,232.00	54,600.00	4,368.00
		3.8L	66,976.00	72,800.00	5,824.00
	保养成本		1,680.00	5,600.00	3,920.00
	维修成本		720.00	1,200.00	480.00
	误工成本		0	2,000.00	2,000.00
	折旧成本		4,900.00	8,400.00	3,500.00

合计ISF2.8柴油机年节省成本	ISF2.8	14,268.00
	ISF3.8	15,724.00

终身节省	ISF2.8	$14,268 \times 500,000 / 70,000 = 101,914.00$ 元
	ISF3.8	$15,724 \times 500,000 / 70,000 = 112,314.29$ 元

省钱

- 50万公里 = 25万公里 x 2辆
- 使用1辆，节省1辆
- 效率高，效益更高

1辆至少顶3辆！！

省心

- 低故障、高可靠，全程无忧

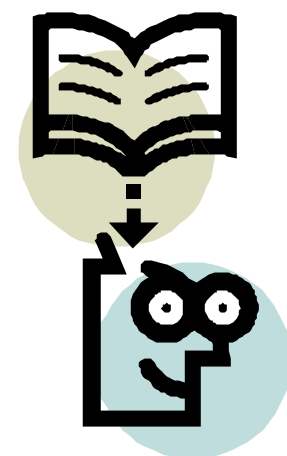
只需选对第1辆车！

动心

- 强劲动力，静谧空间

大排量轿车驾乘体验！

6、问题回答 Q&A

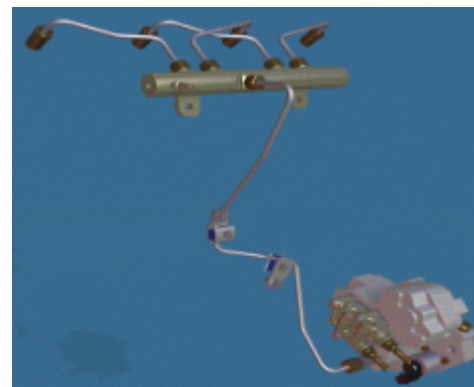
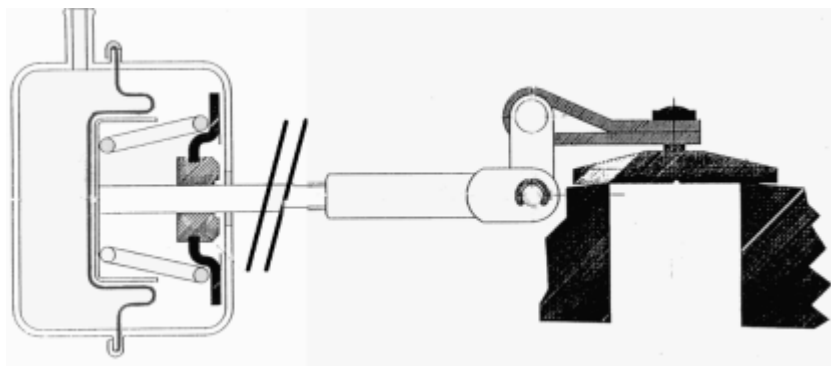


谢谢!



使用注意事项

- 严格按整车厂的用户操作手册进行使用和维护保养。
- 起动时不需踏油门踏板
- 在转运发动机时应避免磕碰，避免油底壳撑重。
- 正规加油站的燃油并及时补充尿素溶液，使用CF-4级机油时更换周期10000公里，CH-4级机油更换周期20000公里
- 车身焊接时需取下或断开ECM连接
- OBD在线诊断系统
- 出厂时增压器放气阀已精确设置，不得磕碰和随意调整！
- 不得拆卸高压油管进行断缸检查

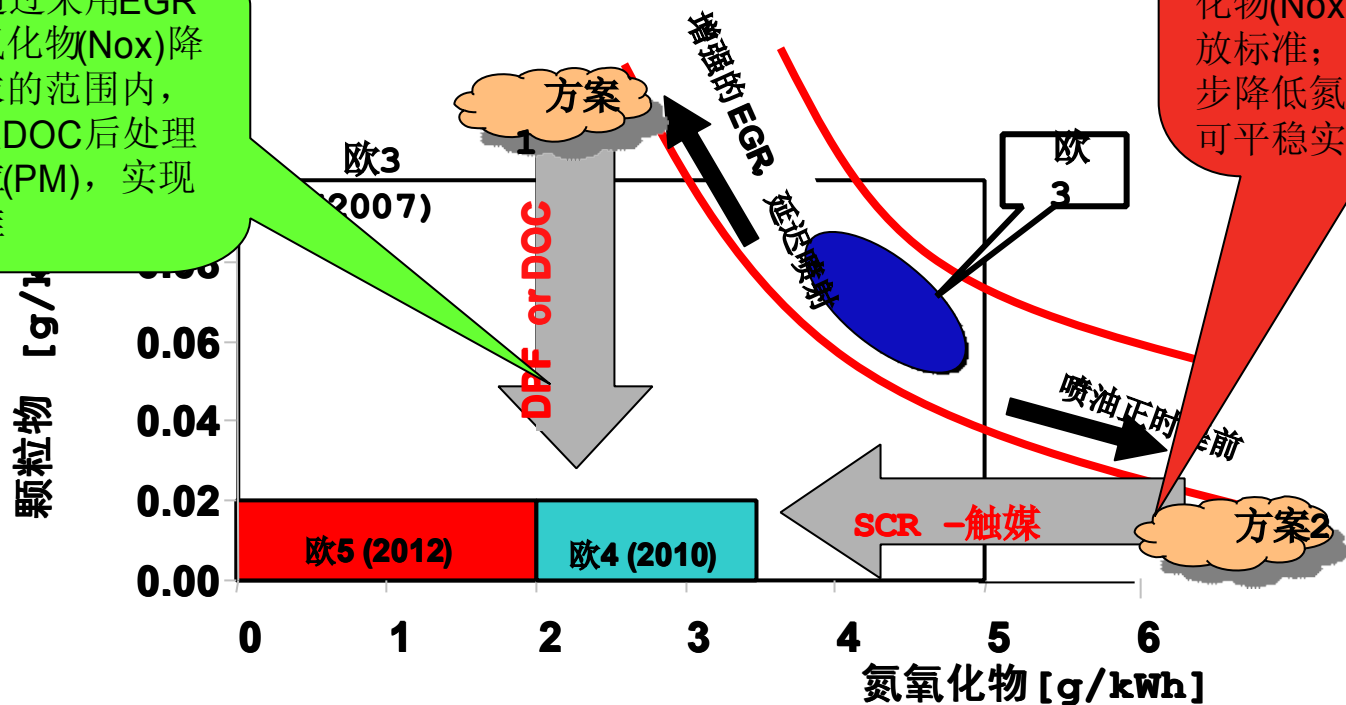


1. 柴油机有害排放物及其生成

- 柴油机废气中有害物主要有:一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)和颗粒状物质(PM)等。但HC和CO含量相对较低,通常仅为汽油机的几十分之一;NO_x排放量是汽油机的两倍左右;而PM排放量相对较高,约为汽油机的几十倍。所以柴油机的排放主要是控制NO_x和PM。
- NO_x的产生:柴油机燃烧过程中最高温度可达1000K (727℃),燃烧室内过量空气中的N₂和O₂在燃烧高温的条件下形成NO_x。
- PM的产生:喷入燃烧室内较大的燃油颗粒来不及与燃烧室内空气充分混和而正常燃烧,而是在高温情况下形成了碳颗粒。
- 在柴油机排放中NO_x与PM是一对矛盾,增大喷油提前角,油气混和均匀,燃烧充分,燃烧温度增加,NO_x增加,PM降低;延迟喷油提前角,油气混和相对时间缩短,混和不够充分,燃烧温度降低,NO_x减少,PM增加。

2. 在欧III基础上升级欧IV的途径

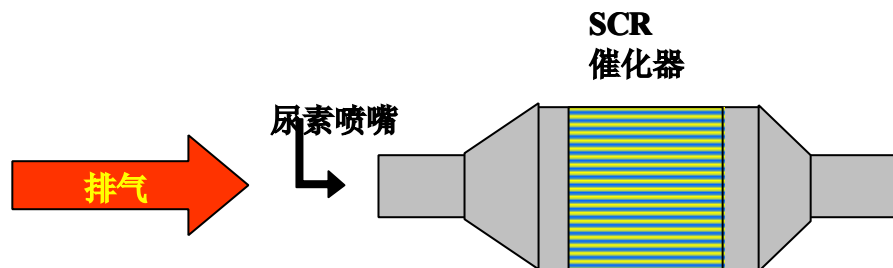
EGR路线：通过采用EGR技术，将氮氧化物(Nox)降低到欧四要求的范围内，再通过DPF或DOC后处理技术降低颗粒(PM)，实现欧四排放标准



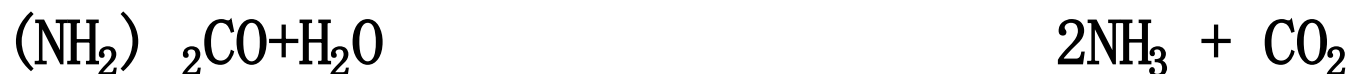
SCR路线：通过进一步优化燃油控制，在发动机内将碳颗粒(PM)降低到欧四要求的范围内，再通过SCR后处理技术降低氮氧化物(Nox)，实现欧四排放标准；在此基础上进一步降低氮氧化物(Nox)，可平稳实现欧五排放标准

- EGR (Exhaust Gas Recirculation) : 废气再循环
- SCR (Selective Catalytic Reduction) : 选择性催化还原
- DOC (Diesel Oxidation Catalyst) : 柴油氧化催化器
- DPF (Diesel Particulate Filter) : 柴油颗粒过滤器

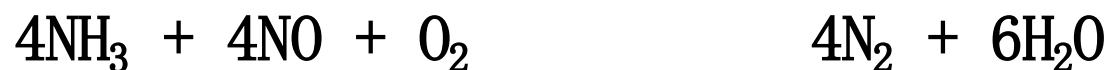
3. SCR原理



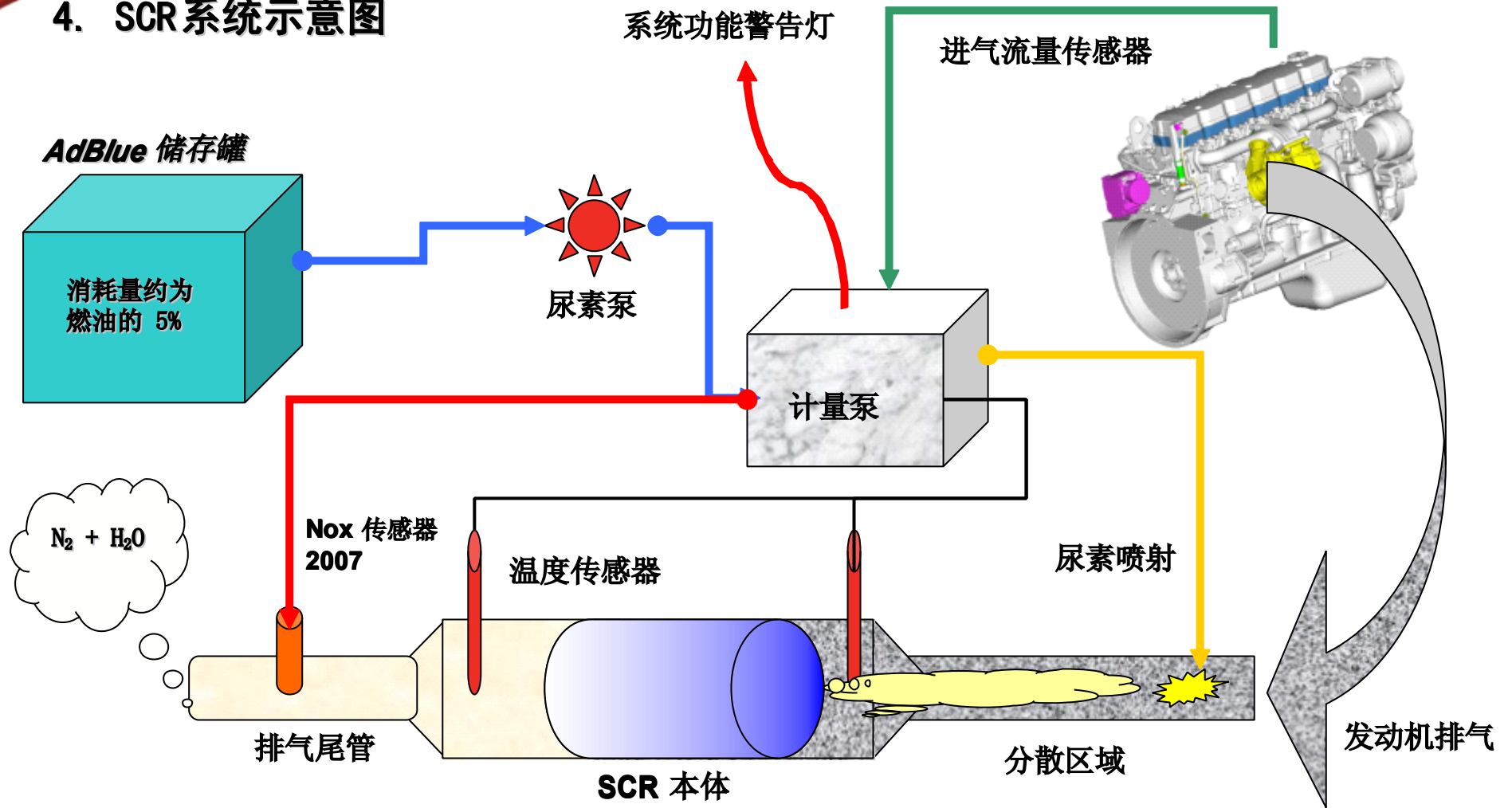
尿素喷入高温排气后分解为氨和二氧化碳 (>160 °C) :



SCR的作用是基于氧化氮与氨按照下列化学式的催化转化:



4. SCR系统示意图



5. 后处理系统SCR与DPF的比较

- Selective catalytic reduction
- 选择性催化还原是一套柴油发动机排气的NOx控制方法
- 过程涉及向排气喷射经过尿素催化剂（一种很容易分解为氨的氮化合物）
- 氨与NOx发生反应，产生无害的氮气(N₂)和水(H₂O)

欧IV排放	SCR	DPF
燃油喷射压力	1600bar 达欧IV 1600bar 达欧V	1600bar 达欧IV 1600bar 达欧V
冷却EGR	否	是
功率变化(较欧3)	0%	-?
两级增压	> 35kW/L	> 32kW/L
燃油经济性(较欧3)	-3~6%	+2~5%
降低排放效率	> 80%NO _x	> 90%PM
重点关注	成本	DPF的再生

6. EGR +DOC、EGR+DPF 和 SCR系统优缺点比较

	优 点	缺 点
CEGR +DOC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 最简单的后处理 ▪ 对终端用户的影响最小 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 发动机更为先进、复杂 ▪ 无法控制排放性能 ▪ 增加了发动机尺寸 ▪ 仅适用于低颗粒排放的发动机 ▪ 更高的热负荷
CEGR +DPF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 能够满足低颗粒要求 ▪ 对终端用户的影响最小 ▪ 根据发动机尺寸具有可伸缩性 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 发动机更为复杂 ▪ 更高的热负荷 ▪ 极低硫燃油 ▪ 增加了发动机尺寸 ▪ 后处理控制系统复杂 ▪ 燃油消耗高
SCR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 改善燃油经济性（中重型发动机） ▪ 冷却系统无需改变 ▪ 对发动机尺寸没有影响 ▪ 很容易从欧IV升级到欧 ▪ 净燃油/尿素消耗优于欧III 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 对终端用户影响比较大 ▪ 需要尿素供应基础设施 ▪ 后处理安装较之以前更为复杂

7. Ad-blue Infrastructure 尿素基础设施



**E4 first introduced into China
by Cummins 2006**



BJPT refilling ad-blue by 10L tank



HDT powered by E4 ISM in Zhuhai



Ad-blue station



Special vehicle for ad-blue transport

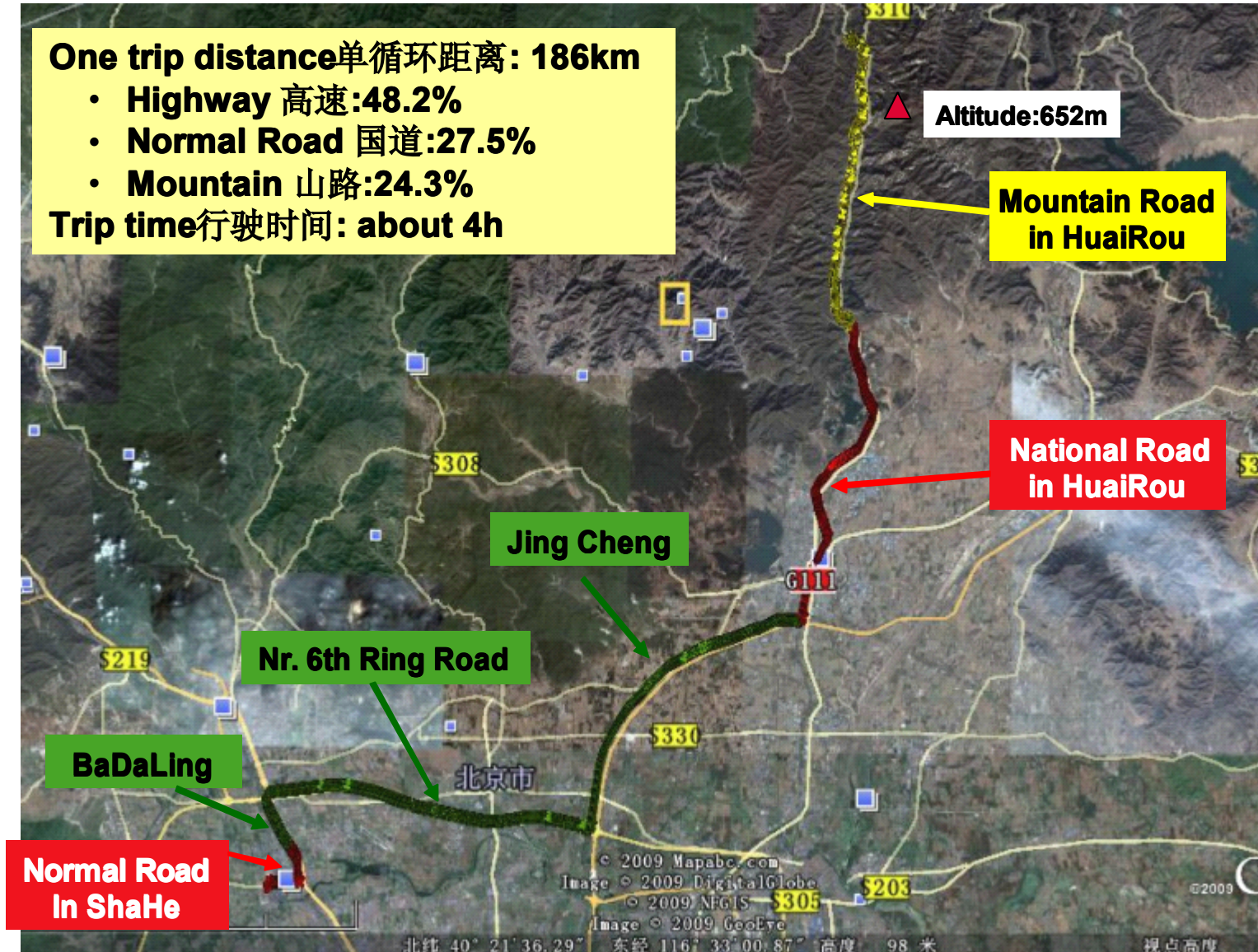


道路地图Route Map

One trip distance单循环距离: 186km

- **Highway 高速:48.2%**
- **Normal Road 国道:27.5%**
- **Mountain 山路:24.3%**

Trip time行驶时间: about 4h



油耗对比Summary of Fuel Consumption

Item	Aumark 3800 ISF115	Driver	标杆车	Driver
Day 1 Fuel (L)	33.69	A	35.55	B
Day 2 Fuel (L)	30.96	B	37.00	A
Day 3 Fuel (L)	31.29	A	35.64	B
Total Fuel Filled (L) 总加油量	95.94		108.19	
Average Fuel平均油耗 (L/100km)	17.19		19.39	

- 欧马可比标杆车节油 11.3%
- 司机A比司机B更废油，与驾驶习惯有关。

车 辆： Aumark 3800 标杆车

发 动 机： ISF3.8 S3, 115kw

总 重： 10 T (Payload:6 ton) 10T



最具竞争力的保修政策

零部件类型	零部件名称	保修政策		
		康明斯ISF	国内主流品牌1	国内主流品牌2
一般零部件	凸轮轴/飞轮……	18个月/16万公里	12个月/10万公里	12个月/10万公里
	油泵/ECM/四配套等	18个月/16万公里	(上限) 12个月/5万公里	12个月或10万公里
易损件	皮带/涨紧轮等	12个月/8万公里	(上限) 6个月/1万公里	(上限) 6个月/1万公里
电气件	发电机/起动机/水泵/各种加热器等	12个月/8万公里	(上限) 3个月/3万公里	N/A
	阀类/线束等	12个月/8万公里	N/A	N/A



全面降低车辆使用成本

- 超低的保养成本：**0.024元/公里**

品 牌	ISF3.8	X	Y	Z
材料成本（元/次）	360.00	280.00	225.00	210.00
人工费用（元/次）	120.00	120.00	120.00	120.00
单次保养成本合计（元/次）	480.00	400.00	345.00	330.00
保养间隔（公里）	20000	5000	5000	5000
平均保养成本（元/公里）	0.024	0.08	0.069	0.066

全面降低车辆使用成本