



密 级: 秘 密

项目编号: CAERI_DSC_2019

文件编号: CAERI_DSC_2019_04001

密 级: 秘 密

项目编号: CAERI_DSC_2019

文件编号: CAERI_DSC_2019_04001

BMW B38 发动机性能对标分析报告目录

中国汽车工程研究院股份有限公司

中国汽车工程研究院股份有限公司

汽车动力总成技术研究中心

2019 年 5 月



文档说明

本文档及其所含信息归中国汽车工程研究院股份有限公司所有。

本文档及其所含信息的复制、使用及披露必须得到中国汽车工程研究院股份有限公司的书面授权。

本文档是在总结宝马 B38 发动机测试数据的基础上，根据中国汽车工程研究院股份有限公司现有的能力状态，对发动机性能对标分析报告进行摘要。

中国汽车工程研究院股份有限公司



目 录

1	试验背景.....	2
2	对标发动机.....	2
3	台架及传感器安装.....	2
3.1	台架安装.....	3
3.2	传感器安装.....	5
3.2.1	缸压传感器安装和燃烧测量.....	5
3.2.2	进气系统传感器安装.....	5
3.2.3	排气系统传感器安装.....	7
4	边界条件控制.....	3
4.1	发动机试验边界条件控制.....	7
4.2	发动机试验实际边界条件控制结果.....	8
4.2.1	外特性试验.....	8
4.2.2	万有特性试验.....	9
4.2.3	增压空气温度敏感性测试.....	9
4.2.4	冷却液温度敏感性试验.....	9
4.2.5	机油温度敏感性试验.....	10
4.2.6	燃油辛烷值敏感性试验.....	10
4.2.7	冷起动和怠速试验.....	10
4.2.8	机油稀释试验.....	10
4.2.9	增压器瞬态响应试验.....	11
4.2.10	摩擦功试验.....	11
4.2.11	活塞漏气量试验.....	11
4.2.12	分解摩擦试验.....	12
4.2.13	日常状态检查点.....	12
5	结果和分析.....	13
5.1	外特性试验.....	13
5.1.1	外特性试验结果.....	13
5.1.2	结果分析.....	16
5.2	万有特性试验.....	23



5.2.1 万有特性试验结果及分析	23
5.2.2 比油耗对比	42
5.3 发动机敏感性参数试验	47
5.3.1 增压空气温度敏感性	47
5.3.2 冷却液温度敏感性	48
5.3.3 机油温度敏感性	50
5.3.4 燃油辛烷值敏感性	51
5.4 冷机启动怠速试验	54
5.5 机油稀释试验	58
5.6 增压器响应试验	59
5.7 摩擦功试验	64
5.8 活塞漏气量试验	67
5.9 分解摩擦试验	68
6 结论	72

中国汽车工程研究院股份有限公司



密 级：秘 密

项目编号：CAERI_DSC_2019

文件编号：CAERI_DSC_2019_04003

密 级：秘 密

项目编号：CAERI_DSC_2019

文件编号：CAERI_DSC_2019_04003

BMW B38 发动机 NVH 对标

分析报告目录

中国汽车工程研究院股份有限公司

中国汽车工程研究院股份有限公司

汽车动力总成技术研究中心



目录

1	试验目的	6
2	测试设备及对标发动机.....	6
3	发动机台架安装	7
4	传感器布置	8
5	试验内容	8
6	噪声和振动结果分析.....	11
6.1	一米声压级.....	11
6.1.1	4 点平均声压	11
6.1.2	各测点稳态噪声	12
6.1.3	100%Load&0%Load 加速各测点声压.....	13
6.1.4	0%Load 加速各测点 colormap.....	14
6.1.5	25%Load 加速各测点 colormap.....	15
6.1.6	50%Load 加速各测点 colormap.....	15
6.1.7	75%Load 加速各测点 colormap.....	16
6.1.8	100%Load 加速各测点 colormap.....	16
6.2	分离附件噪声.....	17
6.2.1	100%Load&0%Load、拆除前端皮带前后 4 点平均声压。.....	17
6.2.2	100%Load&0%Load、拆除前端皮带前后各测点声压.....	17
6.2.3	0%Load 上部 1 米&前端 1 米测点拆除皮带前后对比 colormap.....	18
6.2.4	0%Load 排气 1 米&进气 1 米测点拆除皮带前后对比 colormap.....	19
6.2.5	100%Load 上部 1 米&前端 1 米测点拆除皮带前后对比 colormap.....	19
6.2.6	100%Load 排气 1 米&进气 1 米测点拆除皮带前后对比 colormap.....	20
6.3	燃烧噪声.....	20
6.3.1	100%Load 加速&熄火倒拖 4 点平均声压	20
6.3.2	各测点声压	21
6.3.3	100%Load 加速&熄火倒拖各测点 colormap	21
6.3.4	100%Load 加速&熄火倒拖各测点 colormap	22
6.4	进气口噪声.....	22



6.4.1 进气口 0%Load&100%Load 声压.....	22
6.4.2 进气口噪声 colormap	23
6.5 装饰罩贡献.....	23
6.5.1 装饰罩拆除前后 100%Load&0%Load 四点平均声压.....	23
6.5.2 装饰罩拆除前后 100%Load&0%Load 各测点声压.....	24
6.5.3 拆除装饰罩前后 100%Load 加速上部 1 米测点 colormap	25
6.5.4 装饰罩拆除前后 0%Load 加速上部 1 米测点 colormap	25
6.5.5 拆除装饰罩前后稳态工况四点平均声压.....	25
6.5.6 装饰罩拆除前后 0%Load&100%Load、2000rpm&5000rpm 各测点声压	26
6.6 高低压管贡献.....	26
6.6.1 包裹高低压进气管路前后 0%Load&100%Load 加速四点平均声压	26
6.6.2 包裹高低压进气管路前后 0%Load&100%Load 加速各测点声压	27
6.6.3 包裹高低压进气管路前后 0%Load 加速上部 1 米测点 colormap	28
6.6.4 包裹高低压进气管路前后 0%Load 加速前端 1 米测点 colormap	28
6.6.5 包裹高低压进气管路前后 0%Load 加速排气侧 1 米测点 colormap	29
6.6.6 包裹高低压进气管路前后 0%Load 加速进气侧 1 米测点 colormap	29
6.6.7 包裹高低压进气管路前后 100%Load 加速上部 1 米测点 colormap	30
6.6.8 包裹高低压进气管路前后 100%Load 加速前端 1 米测点 colormap	30
6.6.9 包裹高低压进气管路前后 100%Load 加速排气侧 1 米测点 colormap	31
6.6.10 包裹高低压进气管路前后 100%Load 加速进气侧 1 米测点 colormap	31
6.6.11 包裹高低压进气管路前后 0%Load&100%Load 稳态四点平均声压	31
6.6.12 包裹高低压进气管路前后 0%Load&100%Load 稳态各测点声压	32
6.7 高压燃油系统隔声效果.....	32
6.7.1 拆除高压油泵罩前后 100%Load&0%Load 加速四点平均声压	32
6.7.2 拆除高压油泵罩前后 100%Load&0%Load 加速各测点声压.....	33
6.7.3 拆除高压油泵罩前后 100%Load&0%Load 稳态四点平均声压	33
6.7.4 拆除高压油泵罩前后 100%Load&0%Load 稳态各测点声压.....	34
6.8 怠速噪声.....	34
6.8.1 怠速各状态四点平均声压	34
6.8.2 怠速各状态各测点声压	36
6.9 前端近场噪声.....	36
6.9.1 前端近场怠速、100%Load 和 0%Load 加速噪声	36



6.9.2 100%Load&0%Load 加速前端近场测点 colormap.....	37
6.10 振动结果.....	37
6.10.1 100%Load 加速振动.....	37

中国汽车工程研究院股份有限公司

密级：秘密

项目编号：CAERI_DSC_2019

文件编号：CAERI_DSC_2019_04002

密级：秘密

项目编号：CAERI_DSC_2019

文件编号：CAERI_DSC_2019_04002

BMW B38 发动机结构解析报告目录

中国汽车工程研究院股份有限公司

中国汽车工程研究院股份有限公司

汽车动力总成技术研究中心

2019年5月

文档说明

本文档及其所含信息归中国汽车工程研究院股份有限公司所有。

本文档及其所含信息的复制、使用及披露必须得到中国汽车工程研究院股份有限公司的书面授权。

本文档是在总结 BMW B38 发动机 测试数据的基础上，根据中国汽车工程研究院股份有限公司现有的能力状态，对 发动机结构解析报告 的摘要进行汇总。

中国汽车工程研究院股份有限公司



目录

1 发动机整机介绍.....	2
1.1 发动机基本参数	2
1.2 主要技术特点	2
1.3 主要结构特点.....	3
2 主要零部件解析.....	3
2.1 缸体解析	3
2.1.1 缸体火力面（缸孔 LDS 喷涂技术）	4
2.1.2 缸体进气侧	5
2.1.3 缸体排气侧	5
2.1.4 缸间鼻梁区冷却水孔	6
2.1.5 缸体底部	6
2.1.6 曲轴主轴承盖	6
2.2 曲轴解析	7
2.2.1 曲轴皮带轮端	8
2.3 活塞组件	9
2.3.1 活塞	10
2.3.2 活塞销	11
2.4 连杆及轴瓦	11
2.4.1 连杆	12
2.4.2 连杆轴瓦	12
2.5 缸盖及缸盖罩总成	13
2.5.1 缸盖整体布置	14
2.5.2 缸盖燃烧室	14
2.5.3 气道布局	15
2.5.4 缸盖螺栓扭矩和压缩比计算	16
2.5.5 汽缸垫	17
2.5.6 缸盖罩	17
2.6 凸轮轴及驱动（VANOS）/配气机构（VALVETRONIC）	17
2.6.1 凸轮轴驱动（正时驱动）	18



2.6.2 正时罩盖	19
2.6.3 配气机构 (VALVETRONIC)	19
2.7 平衡轴	20
2.8 冷却系统	22
2.8.1 水泵和节温器	22
2.8.2 冷却系统原理图	23
2.9 润滑系统	24
2.9.1 可变排量机油泵	24
2.9.2 机油压力控制阀	25
2.9.3 机油盘	25
2.9.4 前罩壳	26
2.9.5 润滑系统原理图	27
2.10 燃油系统	27
2.10.1 高压油泵	27
2.10.2 油轨	27
2.10.3 喷油器	28
2.11 进气系统	29
2.11.1 进气歧管	29
2.11.2 进气总管、中冷器	29
2.11.3 节气门体	30
2.11.4 气路示意图	30
2.12 排气系统	31
2.12.1 涡轮增压器	31
2.12.2 排气歧管	32
2.13 曲通系统	32
3 结构解析人员及时间	34
3.1 解析人员	34
3.2 测试时间	34