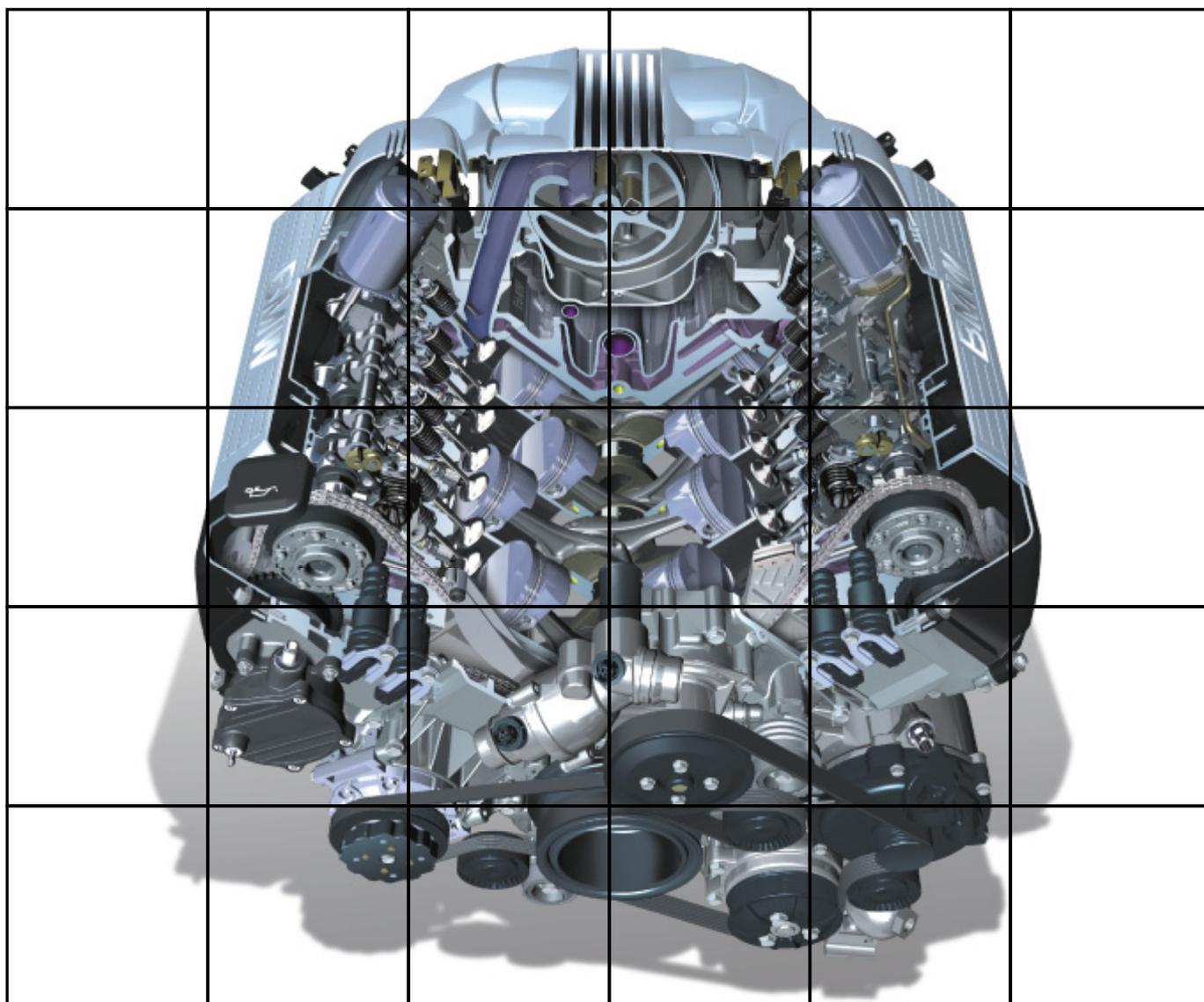




N62 发动机
专题培训教材



提示

本培训手册中包含的信息仅用于接受 BMW 售后服务培训课程的人员。
技术数据的更改 / 补充摘自 “技术售后服务” 的有关信息。

© 2001 BMW AG

慕尼黑，德国。未经宝马汽车公司（慕尼黑）书面授权，

不得翻印、复制及摘录

VS-42 MFP-HGK-BRK-N62_0300

目录

	页码
第 1 章	
引言	1
历史	1
将来	2
电子气门控制系统的工作原理	4
N62 发动机引言	6
-技术数据	7
-全负荷图表	8
-发动机 N62B36 的外观视图	10
第 2 章	
发动机机械装置	12
进气系统概述	12
空气导流系统	13
-新鲜空气系统	13
-节气门	14
-可调式进气管	15
-曲轴箱排气	18
排气系统	19
-带废气触媒转换器的排气歧管	20
-消音器	20
-二次空气系统	21
附加机组和皮带传动	22
-皮带传动	22
-发电机	23
-制冷剂压缩机（压缩机）	26
-起动机	27
-转向助力泵	27
气缸盖	28
-引言	28
-气缸盖罩	31
-气门机构	33
Bi-VANOS（双可调式凸轮轴控制系统）	35
-VANOS 的工作原理	36
-配气相位图表	39
电子气门控制系统	40
-功能描述	40
-气门升程调节组件	42
-电子气门控制系统调节图表	45
-链条传动	46
冷却系统	50
-冷却系统回路	50
-水泵	54
-电子节温器	54

	-冷却模块	55
	-冷却液水箱	56
	-热膨胀平衡罐	56
	-变速箱油 - 水热交换器 (ÖWT)	57
	-电动风扇	57
	-硅油离合器风扇	57
	发动机缸体	58
	-油底壳	58
	-曲轴箱	59
	-曲轴	60
	-连杆和活塞	62
	-飞轮	63
	-扭振减震器	63
	-发动机支座	63
	润滑系统	64
	-机油回路	64
	-机油泵	66
	-机油滤清器	67
	-机油冷却装置	67
	-技术数据	68
第 3 章	N62 发动机控制系统 ME9.2	69
	-概述	69
	-一览	70
	-功能描述	73
	-氧传感器调节	74
	-空燃比控制	75
	-油位 / 机油状态	77
	-可调式进气系统	80
	-电子气门控制系统	81
	-怠速控制	83
第 4 章	N62 发动机燃油系统	84
	混合气制备装置	84
	-概述	84
	-喷油阀	84
	-燃油压力调节器	85
	-燃油泵 (EKP)	85
	-EKP (电动燃油泵) 调节装置	86
	燃油箱系统	87
	-概述	89
	-燃油箱泄漏诊断模块 (DMTL)	90

引言

历史

今天所安装的汽油发动机和柴油发动机是高技术的结晶。特别是随着直接喷射技术的引入和不断发展，柴油发动机已达到了迄今为止只有很好的汽油发动机才能达到的功率值。另外耗油量也明显地降低了。

过去几年中，在汽油发动机上达到了一个非常好的扭矩和功率水平，并且耗油量下降了 10%。除此之外还达到了最低的排放值。

请记录为实现这些目标已采取的措施：

记录

然而在此期间，汽油发动机与柴油发动机之间的耗油量出现了较大的差距。

直接喷射技术和带可调式气门机构的无节流负荷控制等设计，表明汽油发动机还有很大潜力，它越来越接近现代化柴油发动机的部分负荷耗油量值。

将来

在将来会有以下市场和法律要求：

- 降低耗油量
- 改善动力性能
- 提高舒适性
- 减小排放
- 提高性价比

耗油量的降低意味着发动机效率的提高。为提高效率有三种技术上可行的方案：

- 提高发动机效率，通过

记录

- 降低磨擦功造成的功率损失

记录

- 避免换气损失，通过

记录

发动机 N62 NG

在这三种方案中避免换气损失的改善潜力最大且原则上可用于每台采用节流控制的发动机上。

	VANOS	电子气门控制	Otto-DI (直接喷射)
高压效率	+	+	++
换气功	○	++	++
排放特性	+	+	-
满负荷	+	+	+ (+)

++ = 非常好；+ = 好；○ = 正常；- = 差；

带可调式气门机构的无节流负荷控制提供的耗油量下降潜力与直接喷射汽油发动机相近，并且没有明显的原则性弱点。

BMW 把可调式气门机构与双凸轮可变正时控制装置一起合称为电子气门控制系统。

电子气门控制系统能够明显降低耗油量且没有直接喷射在废气特性上的缺点。

记录

电子气门控制系统的工作原理

电子气门控制系统的工作原理与人类在身体紧张时的状态类似。假设您去跑步。您身体所吸进的空气质量将由肺来调节。您会不由自主地深呼吸并由此为肺提供较多的空气，以便在身体中进行能量转换。如果您现在由跑步换成一种较慢的步法，例如散步，则身体需要的能量和空气相对减少。您的肺将以平缓呼吸的方式对此进行自动调节。在这种情况下，如果您在嘴上堵上一块手帕，呼吸将非常费力。

在电子气门控制系统的新鲜空气进气装置中“取消了”节气门（与手帕类似）。气门升程（肺）根据空气需要量进行调节。发动机可以自由呼吸。

以下 P-V 图表说明了其技术原理。

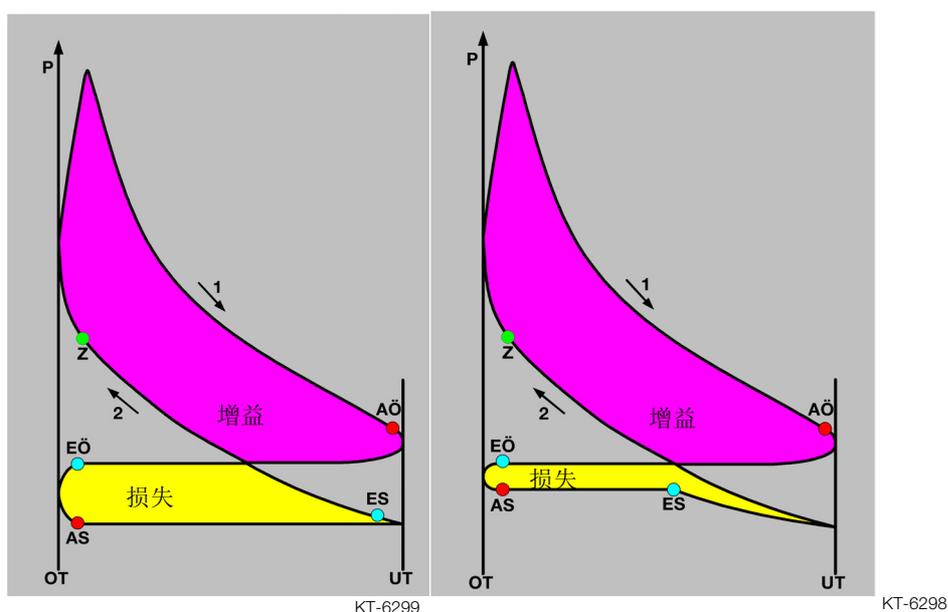


图 1：换气比较图，左侧不带电子气门控制系统，右侧带电子气门控制系统

索引	说明	索引	说明
P	压力	AÖ	排气门开启
OT	上止点	AS	排气门关闭
UT	下止点	Z	点火时刻
EÖ	进气门开启	1	工作功率
ES	进气门关闭	2	压缩功率

名为“增益”的上部面积是燃油燃烧时获得的功率。名为“损失”的下部面积是换气功。换气功是为了把已燃烧的废气从气缸中排出并紧接着把新鲜气吸入气缸中必须消耗的能量。

在发动机电子气门控制系统进气过程中，节气门几乎一直打开一个合适的角度，以保证出现一个 50 mbar 的近似真空。负荷控制通过气门的关闭时刻实现。与通过节气门实现负荷控制的普通发动机相比，在进气系统中只产生一个较小的真空，也就是说，省去了产生真空的能耗。

通过进气过程中较小的功率损失获得较高的效率。

在前面的示意图中，左面是功率损失大一些的习惯方法。
在右面的示意图中可看到功率损失减小。

与柴油发动机不同，在常规汽油发动机中，进气量通过加速踏板和节气门进行调节并按化学计算比例 ($\lambda = 1$) 喷射所需要的燃油量。

在带电子气门控制系统的发动机上，所吸进的空气量由气门的开启升程和开启持续时间决定。通过精确控制供油量，这里也能实现按 $\lambda = 1$ 运行。

与此相反，带汽油直接喷射和浓度分区功能的发动机在较宽的负荷范围内以低燃油空气混合比工作。

昂贵且易受硫腐蚀的废气后处理装置，例如直喷式汽油发动机上使用的，在带有电子气门控制系统的发动机上因此就不需要了。

记录

N62 发动机引言

N62 发动机是 NG（新一代）系列中的一个全新研究成果，按排量 B36=3.6 升和 B44=4.4 升分为两个系列。将来 N62 发动机将代替 M62 发动机。

定下的目标是：

- 明显降低燃油消耗
- 降低有害物质排放
- 提高功率
- 改善扭矩
- 改善扭矩分布
- 降低发动机声音

为实现这些目标，已实施了下列章节范围内的一整套措施。

- 发动机机械装置
- 气门控制
- 进气管道
- 废气后处理
- 发动机管理控制

新型 M62 发动机的主要特征是

- 8 气缸 V 形分布
- 两列气缸夹角为 90°
- 2 个 4 气门气缸盖
- 轻合金结构
- 新开发的可调式进气系统
- 电子气门控制系统

发动机 N62 NG

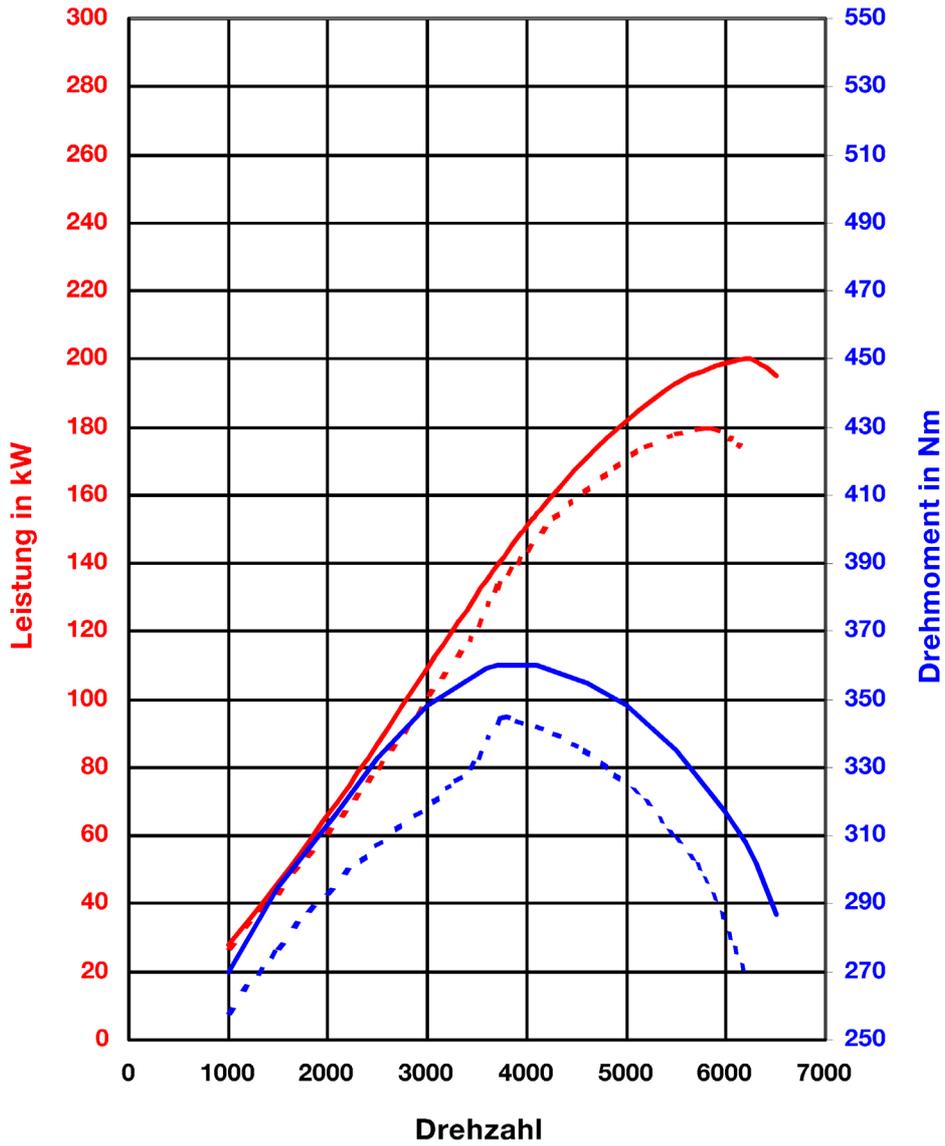
- 技术数据

发动机	N62B36	N62B44
结构类型	8 缸 V 型	8 缸 V 型
V 型夹角	90 °	90 °
排量 (cm ³)	3600	4398
缸径 / 升程 (mm)	84/ 81.2	92/ 82.7
气缸间距 (mm)	98	98
曲轴主轴承直径 Ø (mm)	70	70
曲轴连杆轴承直径 Ø (mm)	54	54
功率 (kW) 在此转速时 (rpm)	200 6000	245 6000
扭矩 (Nm) 在此转速时 (rpm)	360 3300	450 3100
限定转速 (rpm)	6500	6500
压缩比	10.2	10.0
气门 / 气缸	4	4
进气门直径 Ø (mm)	32	35
排气门直径 Ø (mm)	29	29
进气门升程 (mm)	0.3 - 9.85	0.3 - 9.85
排气门升程 (mm)	9.7	9.7
凸轮轴开启持续时间 E/A (°KW)	282/254	282/254
发动机重量 (kg) (组件 11 至 13)	213	213
设计使用的燃油 (ROZ)	98	98
燃油 (ROZ)	91-98	91-98
点火顺序	1-5-4-8-6-3-7-2	1-5-4-8-6-3-7-2
爆震控制系统	是	是
可调式进气系统	是	是
数字式发动机电子控制系统	ME9.2 + 电子气门控制系统的 控制单元	ME9.2 + 电子气门控制系统的 控制单元
满足排气法规	EU-3 EU-4 LEV	EU-3 EU-4 LEV
发动机长度 (mm)	704	704
相对 M62 节省燃油	13%	14%
最高车速 (km/h), E65 电子限速控制	250	250

- 全负荷图表

N62 B36

N62B36/M62B35

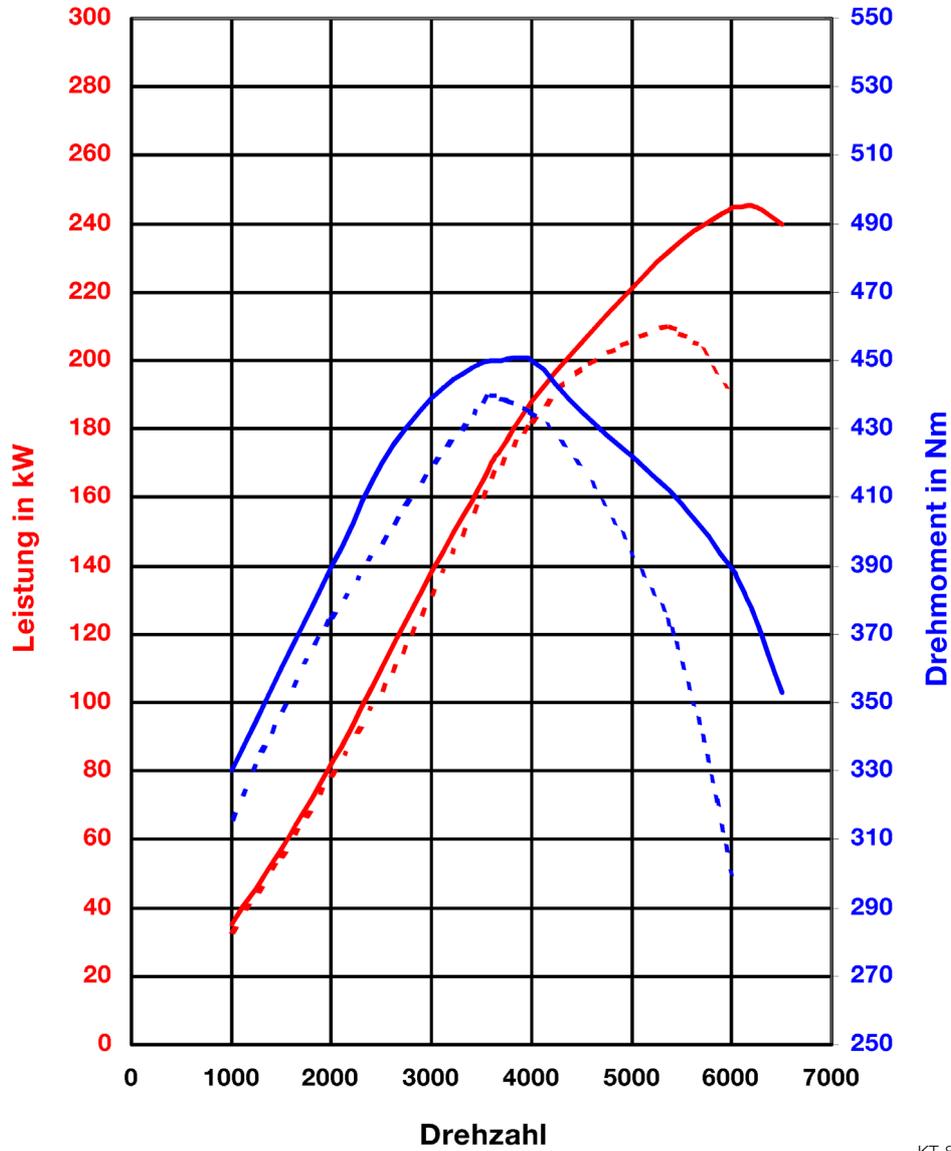


KT-8235

图 2: 全负荷图表比较: 虚线 = M62B35

N62 B44

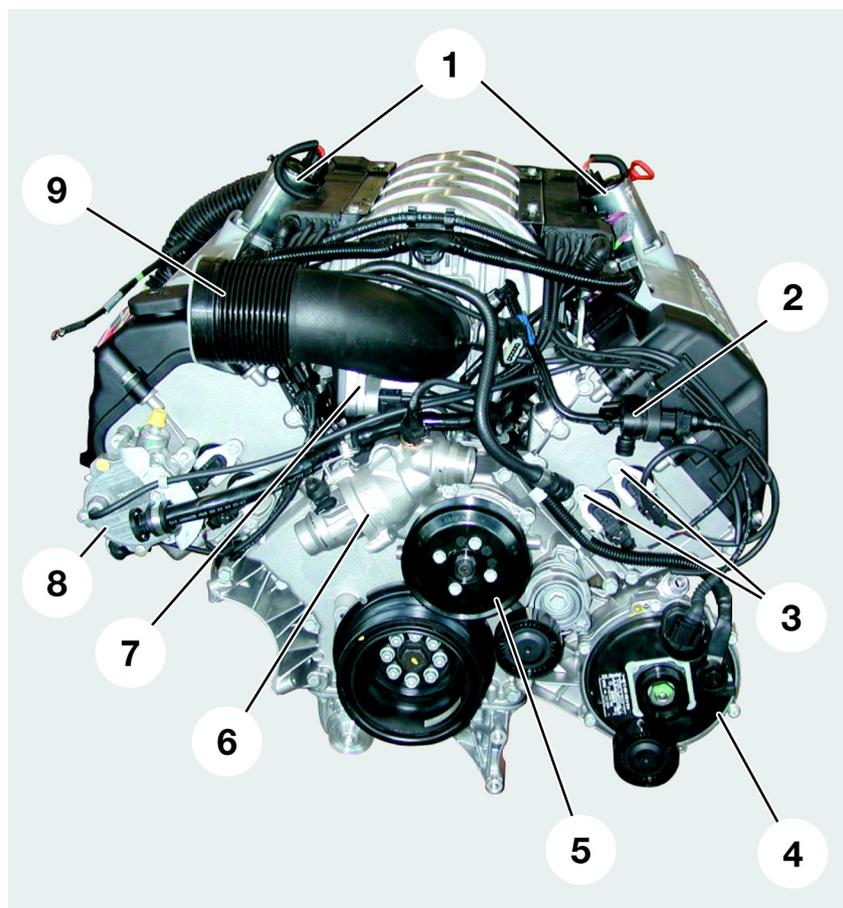
N62B44/M62B44



KT-8236

图 3: 全负荷图表比较: 虚线 = M62B44

- 发动机 N62B36 的外观视图

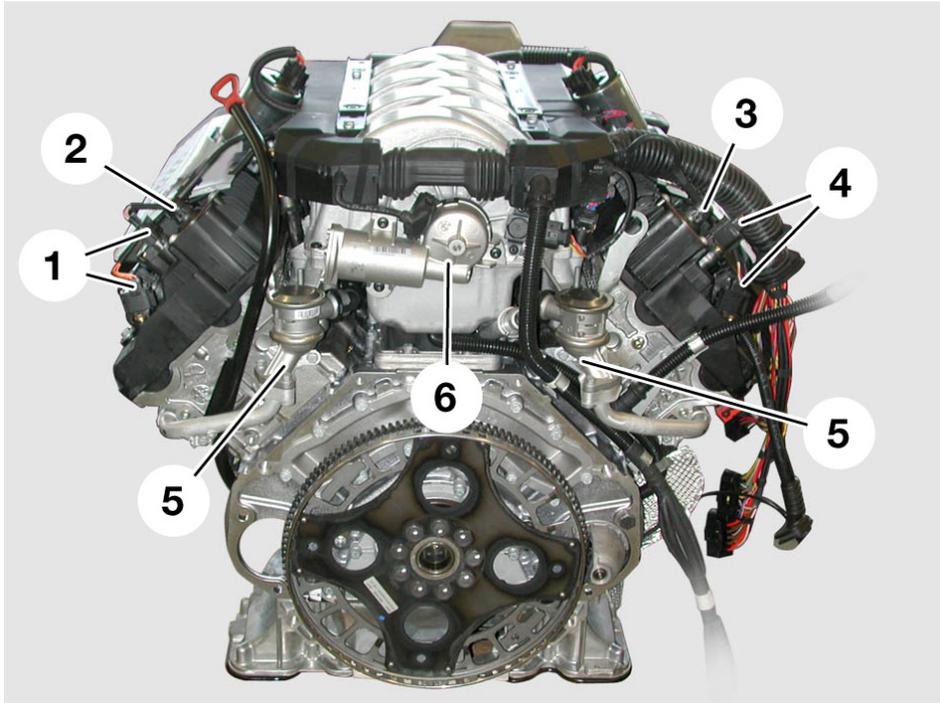


KT-7886

图 4: N62 发动机前视图

索引	说明
1	电子气门控制系统马达
2	燃油箱通气阀 (活性炭过滤器阀门)
3	VANOS 电磁阀
4	发电机
5	水泵皮带轮
6	节温器壳
7	节气门单元
8	真空泵
9	至空气滤清器的进气管

发动机 N62 NG



KT-7681

图 5: N62 发动机的后视图

索引	说明
1	凸轮轴位置传感器, 气缸列 5-8
2	电子气门控制系统偏心轴位置传感器, 气缸列 5-8
3	电子气门控制系统偏心轴位置传感器, 气缸列 1-4
4	凸轮轴位置传感器, 气缸列 1-4
5	二次空气阀
6	可调式进气系统的调整马达

发动机机械装置

进气系统概述

发动机功率和扭矩的提高以及发动机扭矩分布的优化，在很大程度上取决于在整个发动机转速范围内有一个最佳的发动机充气效率。

高充气效率在低速范围和高速范围内通过长进气行程及短进气行程实现。长进气行程在低速和中速范围内实现一个较高的充气效率。

借此可优化扭矩分布并提高扭矩。

为实现在高速范围内提高功率的目标，发动机需要短进气行程以获得更多的进气量。

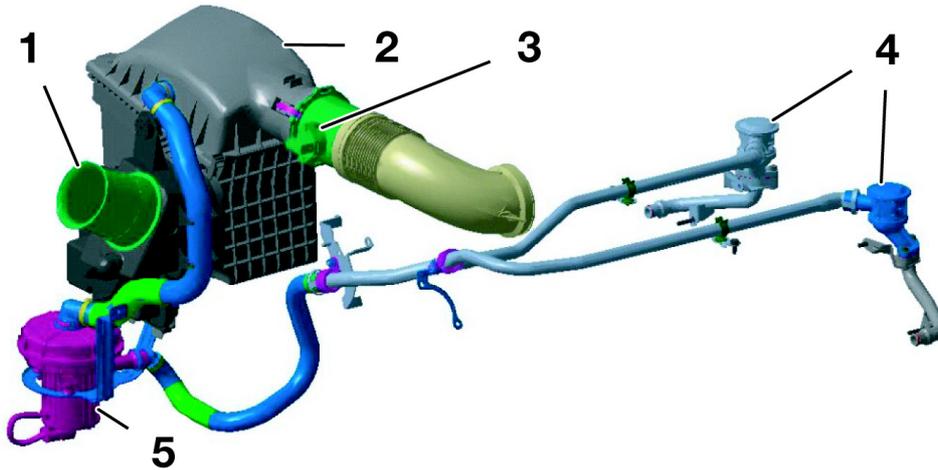
为解决因进气行程长度不同带来的矛盾，已对进气系统进行了彻底的改进。

进气系统由下列部件组成：

- 空气滤清器前的进气管接头
- 空气滤清器
- 带 HFM（热膜式空气质量计）的进气管
- 节气门部件
- 可调式进气系统
- 进气道

空气导流系统

- 新鲜空气系统



KT-7888

图 6: N62 空气导流系统

索引	说明
1	进气管接头
2	带进气消音器的空气滤清器壳
3	带 HFM (热膜式空气质量计) 的进气管
4	二次空气阀
5	二次空气泵 (SLP)

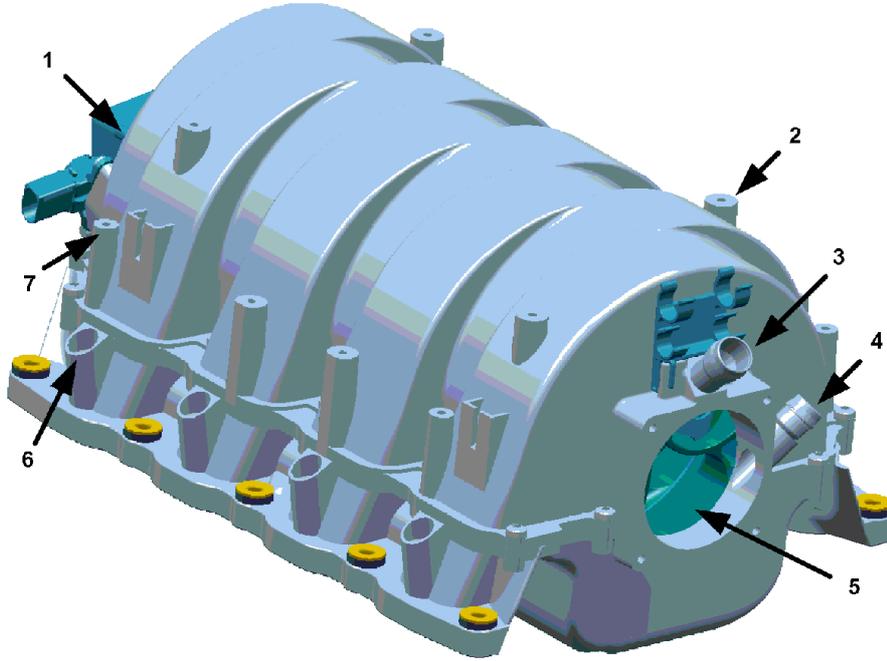
吸入的空气通过进气管接头，从空气滤清器到节气门部件，再进入可调式进气系统，最后到达两个气缸盖的进气道。

按涉水深度准则，进气管接头的安装位置布置在发动机室的高处。涉水深度达：

- 水深 150 mm (车速 30 km/h)
- 水深 300 mm (车速 14 km/h)
- 水深 450 mm (车速 7 km/h)

空气滤清器元件的设计更换周期为 100, 000 公里。

- 可调式进气管



KT-6799

图 7：可调式进气系统的壳体

索引	说明
1	驱动单元
2	马达盖板的螺纹
3	曲轴箱排气接口
4	燃油箱通气接口
5	进气
6	喷油阀安装孔
7	燃油分配油轨螺纹

进气系统位于发动机的 V 形区域并被安装在气缸盖的进气道上。

可调式进气系统的壳体由镁合金制成。

记录

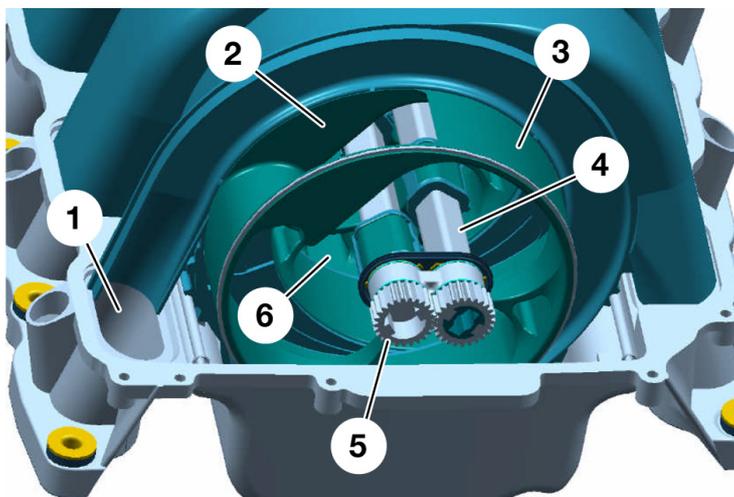


图 8: 可调式进气系统的内视图

KT-6800

索引	说明
1	进气道
2	漏斗
3	转子
4	轴
5	正齿轮
6	集气箱腔体

每一个气缸都有一个自己独用的进气道（1），进气道通过一个转子（3）与集气箱腔体（6）连在一起。

每一个气缸列都有一个轴（4），所有转子固定在其上。

气缸列 1-4 的转子轴由一个驱动单元（一个带变速装置的电动马达）根据转速调节。

调节对置气缸列转子的第二根轴，通过正齿轮（5）由被调节的轴逆向转动。

进气经集气箱腔体通过漏斗（2）流向各气缸。进气行程的长度通过转子的旋转调节。

驱动马达由 DME 控制，为了反馈漏斗位置信息驱动马达带有一个电位计。

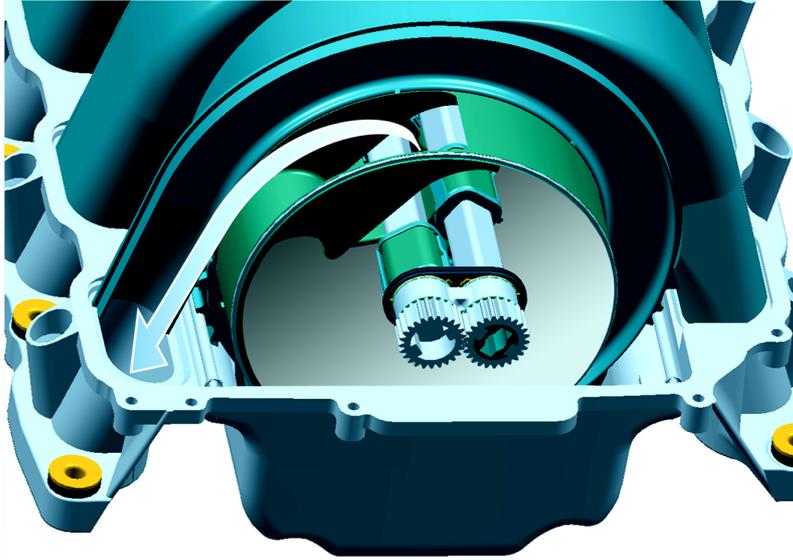


图 9: 已调节到短进气行程的进气系统

KT-8114

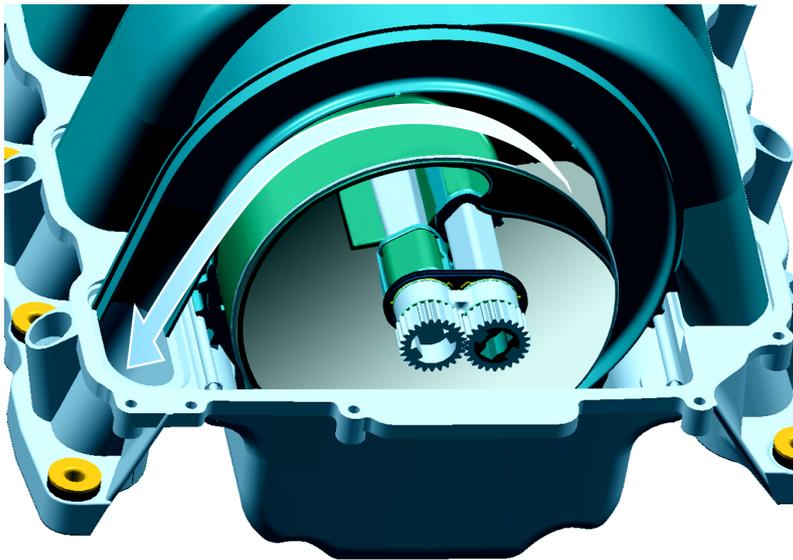
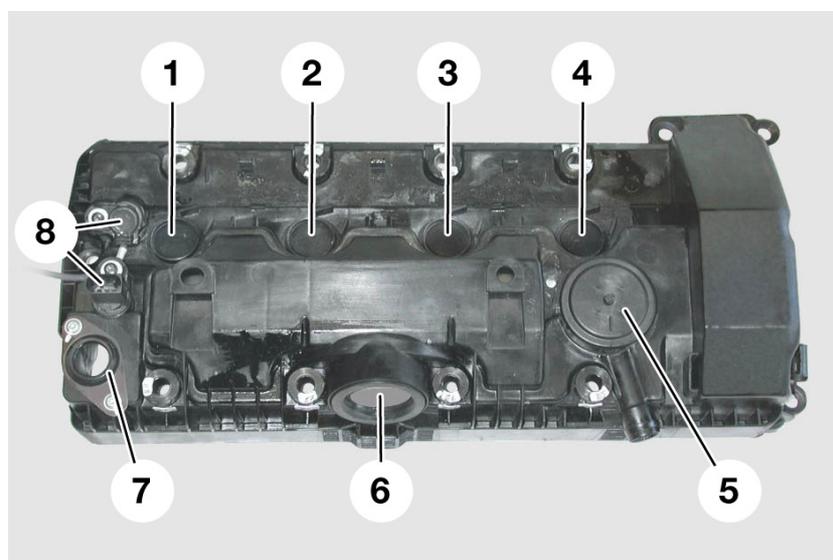


图 10: 已调节到长进气行程的进气系统

KT-8115

进气行程长度根据发动机转速无级调节。从长进气行程到短进气行程的调节在转速为 3500 rpm 开始。随着发动机转速的上升，在转速到 6200 rpm 之前进气行程线性缩短。

- 曲轴箱排气



KT-7711

图 11：带迷宫式分离器的气缸盖罩

索引	说明
1-4	火花塞安装孔
5	压力控制阀
6	电子气门控制马达的安装孔
7	电子气门控制系统传感器插头的安装孔
8	凸轮轴传感器

燃烧过程中产生的曲轴箱废气（窜缸混合气）从曲轴箱导入气缸盖罩内的一个迷宫式分离器中。

沉积在迷宫式分离器壁上的机油通过机油吸管流入气缸盖内，然后从那里流回到油底壳中。剩余气体通过压力控制阀（5）导入进气系统，供给发动机进行燃烧。

在两个气缸盖罩的每一个上都集成有一个带压力控制阀的迷宫式分离器。合理调节节气门，保证进气系统中的真空度始终为 50 mbar，以吸出气体。

压力控制阀将曲轴箱内内的真空度调节到 0 至 30 mbar。

排气系统

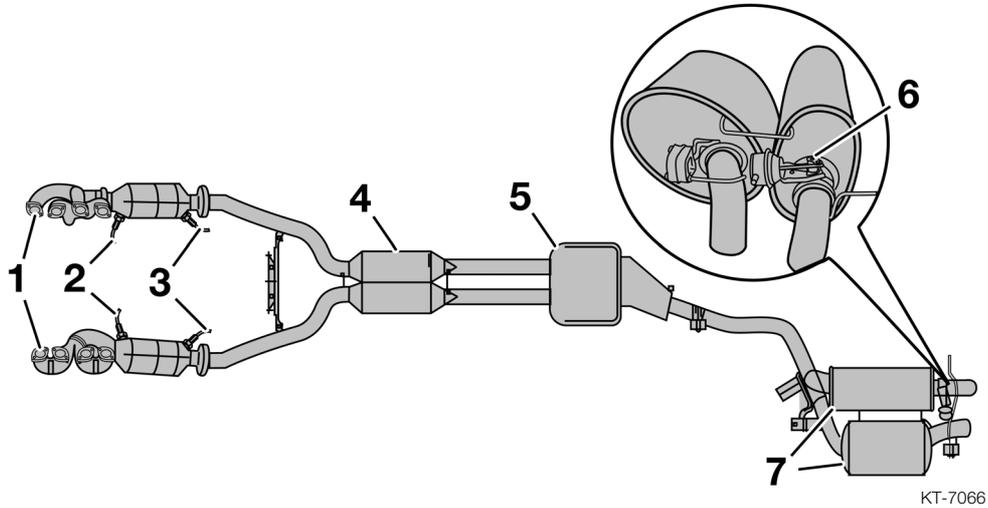


图 12: 排气装置

索引	说明	索引	说明
1	排气歧管，装有集成式废气触媒转换器	5	中间消音器
2	宽带氧传感器	6	排气风门
3	监控用传感器 (跳跃式特性线)	7	后消音器
4	排气管，带有前消音器		

N62B36 和 N62B44 发动机的排气装置是全新的设计，而且这两个发动机的排气装置是相同的。它在换气、声学 and 废气触媒转换器的快速响应方面都经过了优化。

记录

- 带废气触媒转换器的排气歧管

每一个气缸列侧都安装了一个“四变二变一”结构的弯管。排气歧管与废气触媒转换器的壳体组成一个部件。

在废气触媒转换器壳体中依次安装有一个陶瓷载体前部废气触媒转换器和一个陶瓷载体主废气触媒转换器。

宽带氧传感器（Bosch LSU 4.2）和监控用传感器安装在废气触媒转换器的前面和后面，在前置管及废气触媒转换器的漏斗形出口中。

- 消音器

每一个气缸列侧都安装了一个吸收型、容积为 1.8 升的前消音器。

在两个前消音器后连接了一个吸收型、容积为 5.8 升的中间消音器。

后消音器为反射型，容积有 12.6 升和 16.6 升两种。

- 排气风门

为了把噪音降到最小，后消音器装备了一个排气风门。在车辆挂入档位且发动机转速超过 1500 rpm 时排气风门打开。这样就给后消音器增加了 14 升的容量。

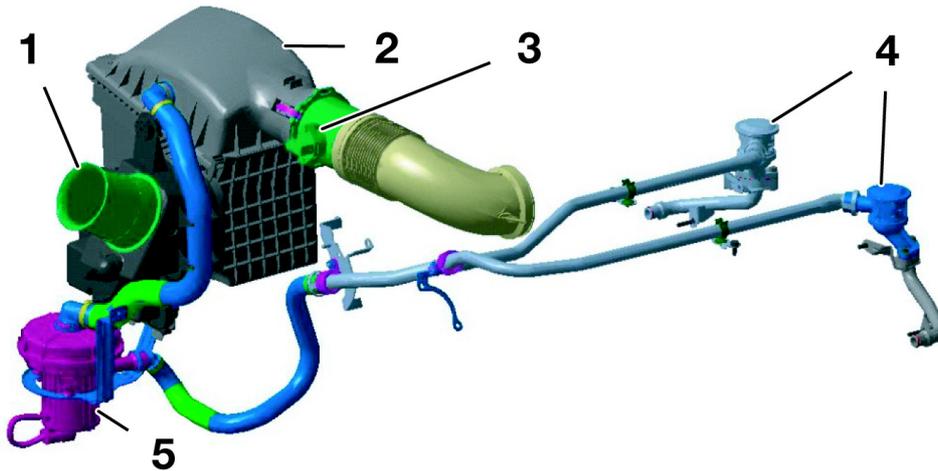
排气风门的膜片盒由 DME 通过一个电磁阀建立真空。

这个由真空控制的膜片盒打开或关闭排气风门。真空时排气风门关闭，对膜片盒通气时排气风门打开。

此控制过程通过电磁阀（由 DME 电动开关）进行。

- 二次空气系统

概述



KT-7888

图 13: N62 空气导流系统

索引	说明
1	进气管接头
2	带进气消音器的空气滤清器壳
3	带 HFM (热膜式空气质量计) 的进气管
4	二次空气阀
5	二次空气泵 (SLP)

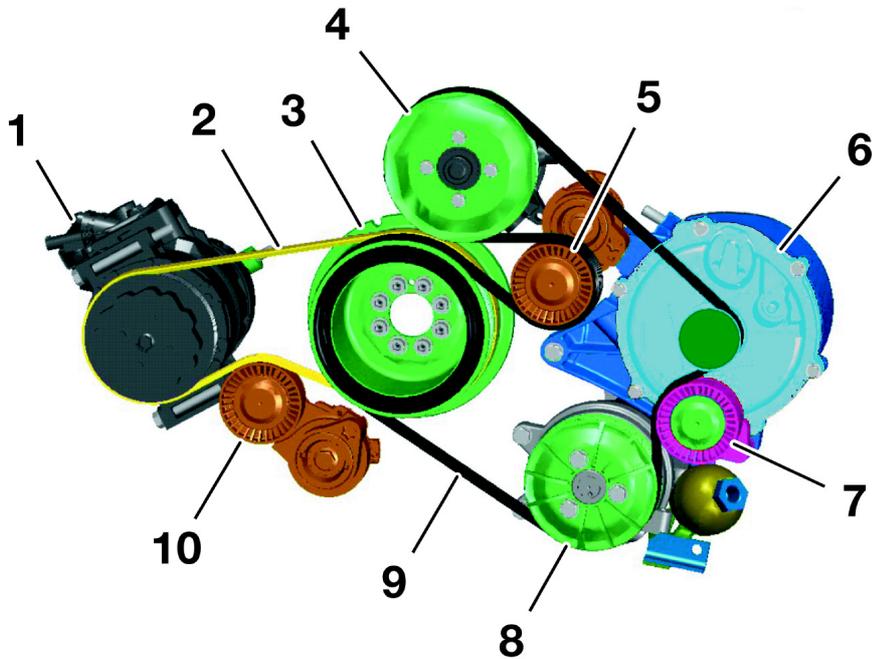
把辅助空气（二次空气）在暖机阶段吹入气缸盖内的排气管中，能实现二次热燃烧，二次热燃烧可以减少废气中未燃烧的碳氢化合物 HC 和一氧化碳 CO。

在此过程中产生的热能，在暖机阶段可更快地提升废气触媒转换器的温度并提升其转换率。

记录

附加机组和皮带传动

- 皮带传动



KT-6968

图 14: 皮带传动

索引	说明	索引	说明
1	空调压缩机	6	发电机
2	4 楔皮带	7	导向轮
3	曲轴皮带轮	8	转向助力泵
4	冷却液泵	9	6 楔皮带
5	主传动装置的张紧单元	10	空调传动装置的张紧单元

皮带传动装置无需保养。

记录

- 发电机

由于发电机功率高达 180A 且由此产生的热量较大，所以发电机由发动机的冷却系统附带冷却。这种冷却方式可保证冷却效果恒定且均匀。

这种无电刷发电机由 Bosch 公司供货，安装在一个通过法兰连接到发动机缸体上的铝质外壳中。发电机外壁四面都有发动机冷却液流过。

这种发电机在功能和结构上与 M62 发动机上的发电机一样并做了少量改进。

新增了至 DME 控制单元的 BSD 接口（位串行数据接口）。

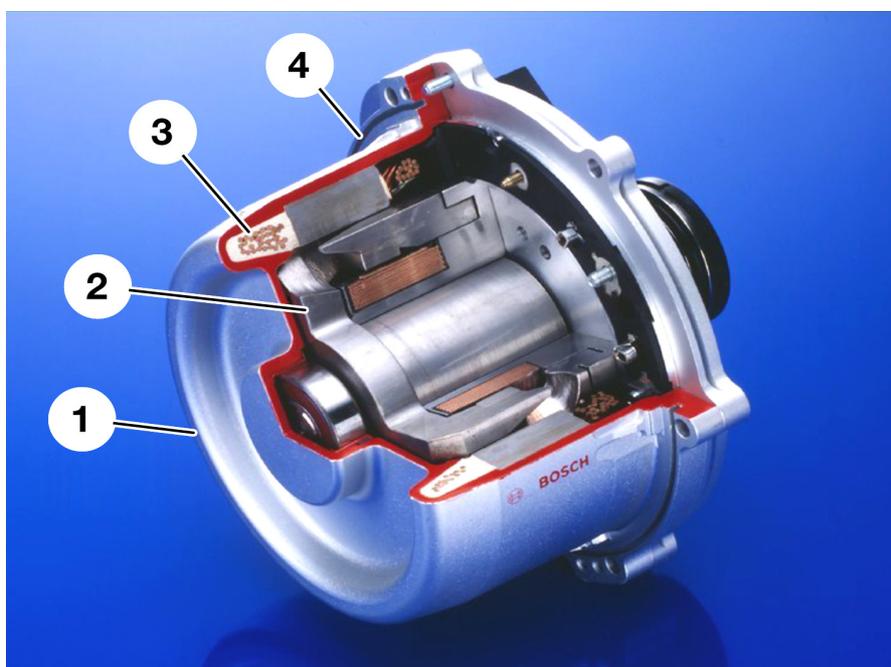


图 15: 发电机

KT-7321

索引	说明
1	防水壳体
2	转子
3	定子
4	密封件

发电机控制

发电机可以通过 BSD 接口（位串行数据接口）主动与发动机控制单元通信。

发电机将自身数据（诸如型号和制造商）传输给 DME。发动机控制系统需要这些数据，以便能将其计算结果和规定与具体安装的发电机类型

相匹配。

DME 承担下列功能：

- 根据在 DME 中规定的数值，启用 / 关闭发电机
- 通过发电机电压调节器确定要调整的电压额定值
- 控制发电机对负荷跳跃的反应（负荷响应）
- 诊断发电机和发动机控制间的数据导线
- 存储发电机故障代码
- 控制组合仪表上的充电指示灯

可能的故障 / 影响

DME 可识别出下列故障：

- 机械故障，如皮带传动锁止或失效
- 电气故障，如励磁二极管损坏或因调节器损坏造成的过压和低压
- DME 和发电机间的导线损坏

线圈断路或短路无法识别出。

即使 BSD 接口失效，也能保证发电机的基本功能。

- 制冷剂压缩机（压缩机）

压缩机是一个 7 缸斜盘式压缩机。

压缩机的活塞排量可以降低到低于 3%。这样空调系统将不输送制冷剂。为保证润滑，继续保留了一个压缩机内部制冷剂循环回路。

压缩机功率由空调电子装置通过一个外部调节阀控制。

压缩机的驱动通过 4 楔皮带实现。



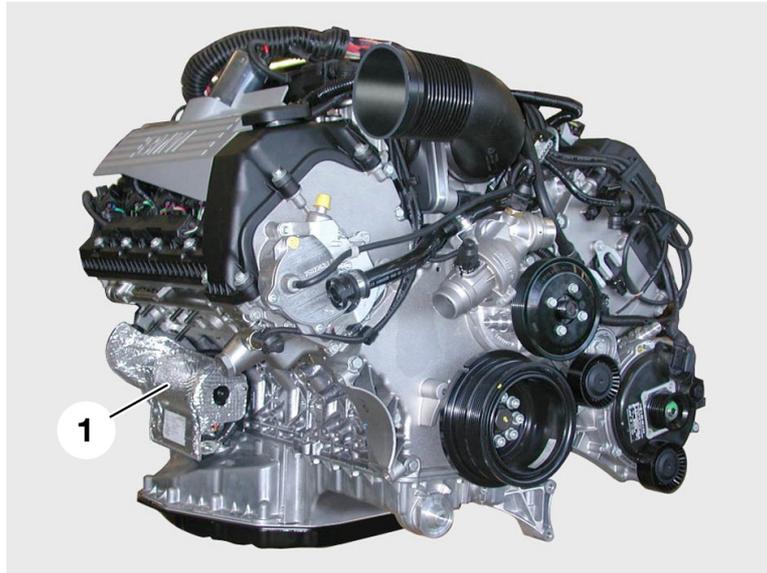
KT-7703

图 16: 制冷剂压缩机

索引	说明
1	调节阀

- 起动马达

起动马达位于发动机左侧排气歧管下面，是一个功率 1.8 kW 的紧凑型减速起动马达。



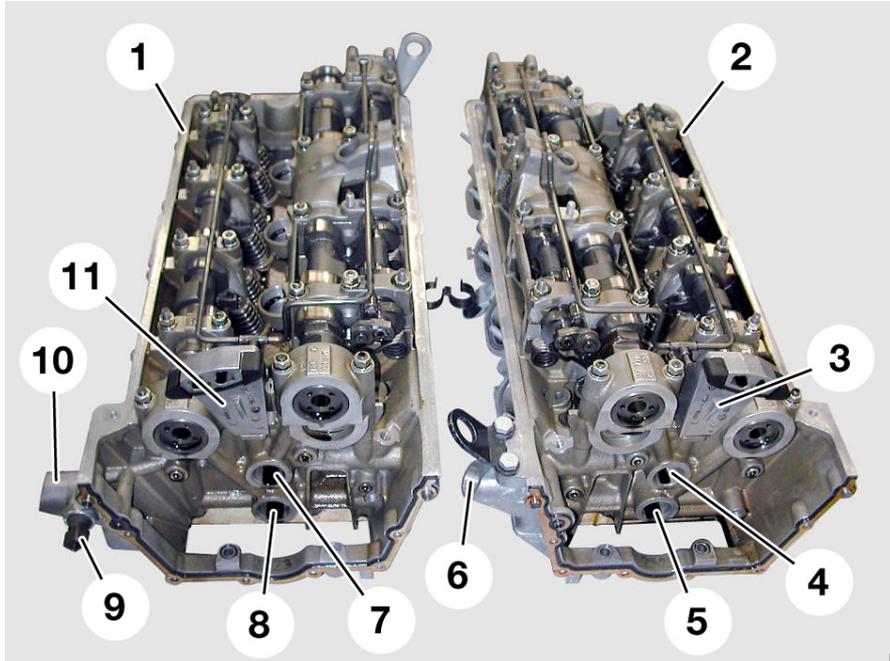
KT-7682

图 17: N62 发动机

索引	说明
1	带有绝热护板的起动马达

- 转向助力泵

转向助力泵是一个串联径向活塞泵，通过 6 楔皮带驱动。在没有动态驾驶系统的车辆上安装了一个叶片泵。



KT-7709

图 18: 气缸盖

索引	说明	索引	说明
1	气缸列 1-4 的气缸盖	7	进气 VANOS 电磁阀安装孔
2	气缸列 5-8 的气缸盖	8	排气 VANOS 电磁阀安装孔
3	带喷油嘴的上正时链导向件	9	油压开关
4	进气 VANOS 电磁阀安装孔	10	链条张紧器托架
5	排气 VANOS 电磁阀安装孔	11	带喷油嘴的上正时链导向件
6	链条张紧器托架		

气缸盖密封件



KT-7694

图 19: 气缸盖密封件

气缸盖密封件是一个带橡胶层的多层钢质密封件。

提示

B36 和 B44 气缸盖密封件的孔直径是不一样的。这两种气缸盖密封件在安装状态下也不一样。

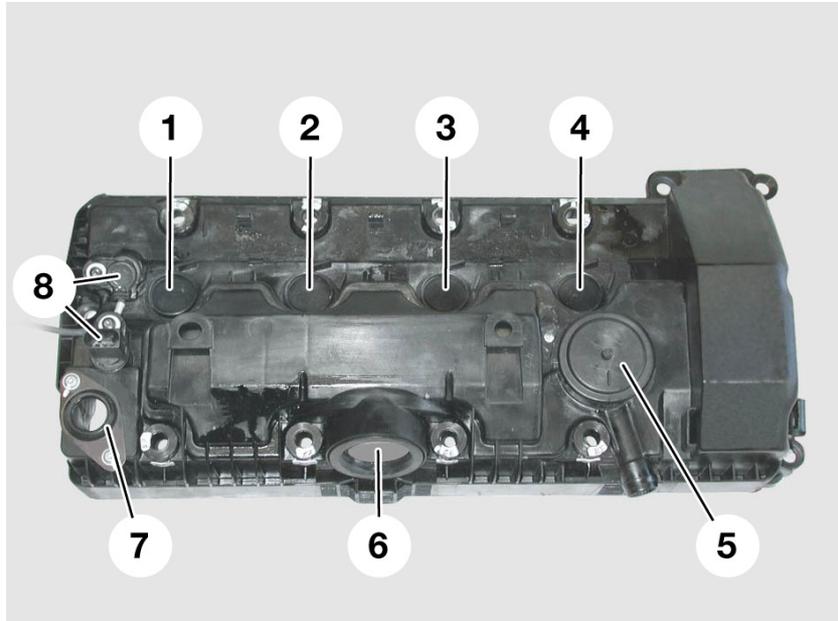
在 B44 气缸盖密封件的排气侧凸耳上有一个 6 mm 的孔。

气缸盖螺栓

N62 发动机的气缸盖螺栓都是 M10x160 的应力螺栓。这些螺栓在维修时每次必须更新。正时齿轮箱下部部件用两个 M8x45 螺栓固定在气缸盖上。

记录

- 气缸盖罩

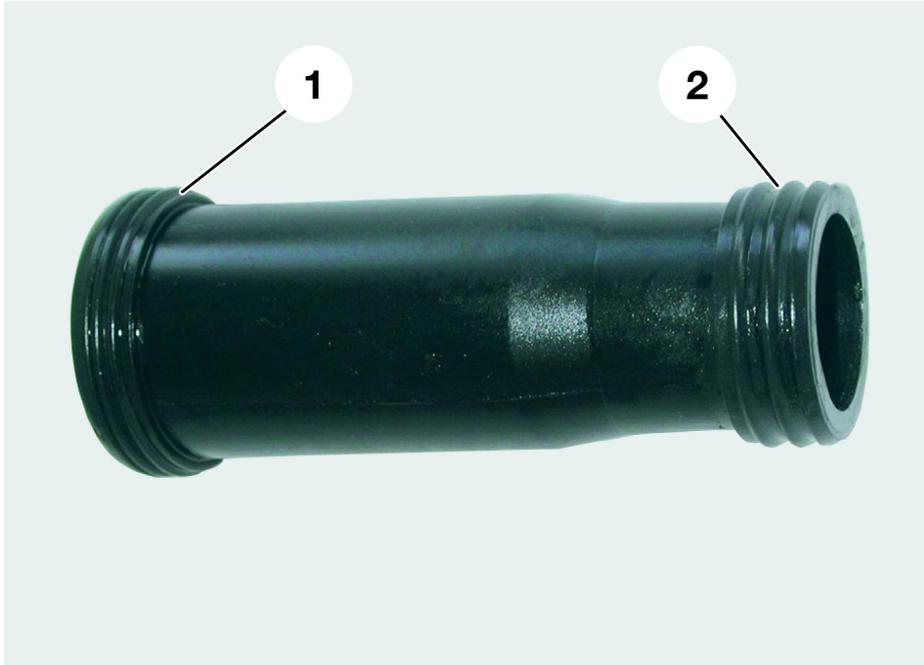


KT-7711

图 20: 气缸盖罩

索引	说明
1-4	杆状点火线圈导套的安装孔。
5	压力控制阀
6	电子气门控制马达的安装孔
7	电子气门控制系统传感器插头的安装孔
8	凸轮轴传感器

气缸盖罩由塑料制成。杆状点火线圈的导向套筒通过气缸盖罩（序号 1-4）插在气缸盖中。



KT-7893

图 21：杆状点火线圈的塑料导向套筒穿过气缸盖罩通向火花塞。

索引	说明
1-2	早期硫化的密封件

提示

塑料套筒带有早期硫化的密封件。

在发现密封件明显硬化或损坏时，必须更换整个套筒。

- 气门机构

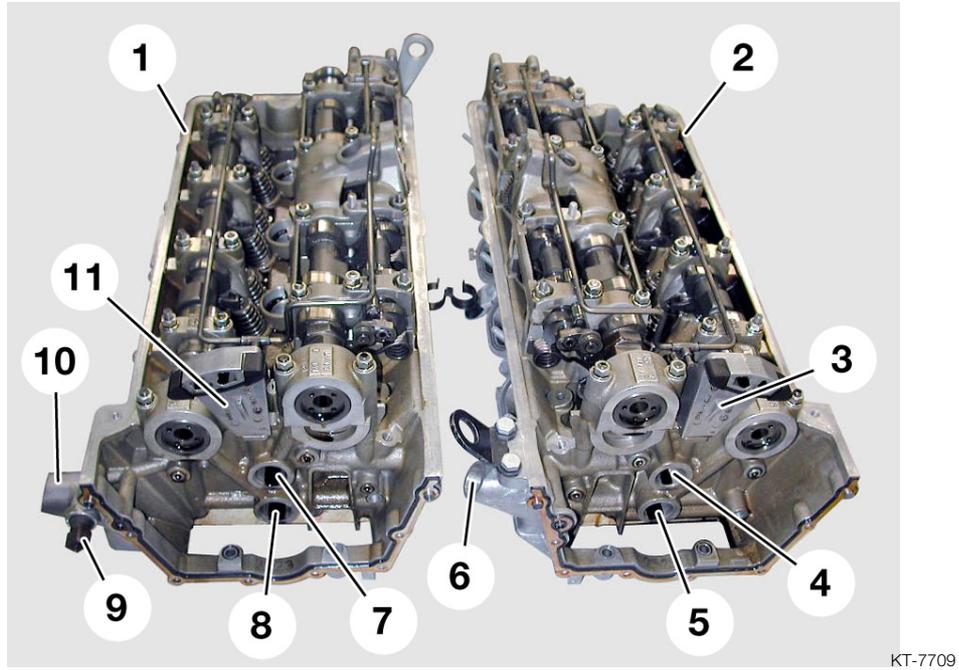


图 22: 气缸盖

索引	说明	索引	说明
1	气缸列 1-4 的气缸盖	7	进气 VANOS 电磁阀的安装孔
2	气缸列 5-8 的气缸盖	8	排气 VANOS 电磁阀的安装孔
3	带喷油嘴的上正时链导向件	9	油压开关
4	进气 VANOS 电磁阀的安装孔	10	链条张紧器托架
5	排气 VANOS 电磁阀的安装孔	11	带喷油嘴的上正时链导向件
6	链条张紧器托架		

两个气缸列的气门机构都扩充了电子气门控制组件。

凸轮轴



KT-7683

图 23: 凸轮轴

索引	说明
1	凸轮轴传感器的传感器轮
3	带有 VANOS 单元油道的推力轴承区域

凸轮轴由冷硬铸铁制成，为了减轻重量采用空心铸造技术铸造。为补偿气门机构中的不平衡，在凸轮轴上装有平衡块。

记录

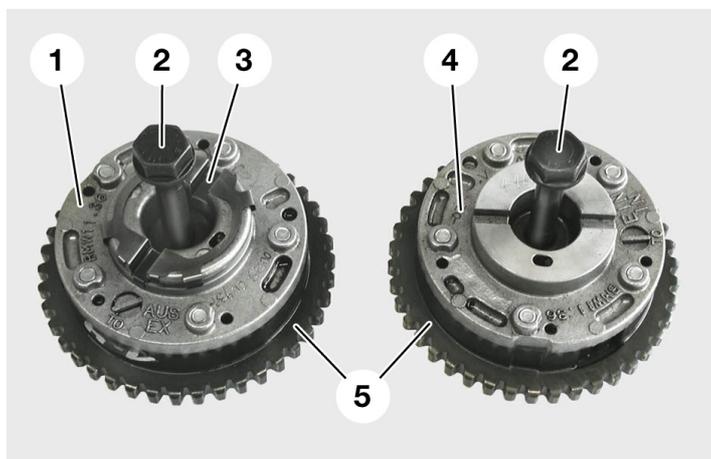
Bi-VANOS（双可调式凸轮轴控制系统）

N62 发动机的进气、排气凸轮轴装备有新型无级叶片式 VANOS。

凸轮轴的调节量在 300 ms 内最大可达 60° 曲轴转角。

为避免混淆，这两个 VANOS 单元上有“Ein/Aus（进气/排气）”标记。

VANOS 单元



KT-7692

图 24: VANOS 单元

索引	说明
1	排气侧 VANOS 单元
2	VANOS 螺栓连接
3	弹簧片
4	进气侧 VANOS 单元
5	齿链啮合轮

用于气缸 1-4 排气凸轮轴的 VANOS 单元带有一个用于真空泵驱动装置的托架。

VANOS 电磁阀

这些 VANOS 电磁阀与 N42 发动机的 VANOS 电磁阀在构造上一致，规定只在 N62 发动机上使用密封环。

- VANOS 的工作原理

调节过程

在下图中以控制排气凸轮轴的 VANOS 单元为例，通过油压分布说明调节过程。油压分布用红色的箭头走向表示。回流管路（无压区域）用兰色的虚线箭头表示。

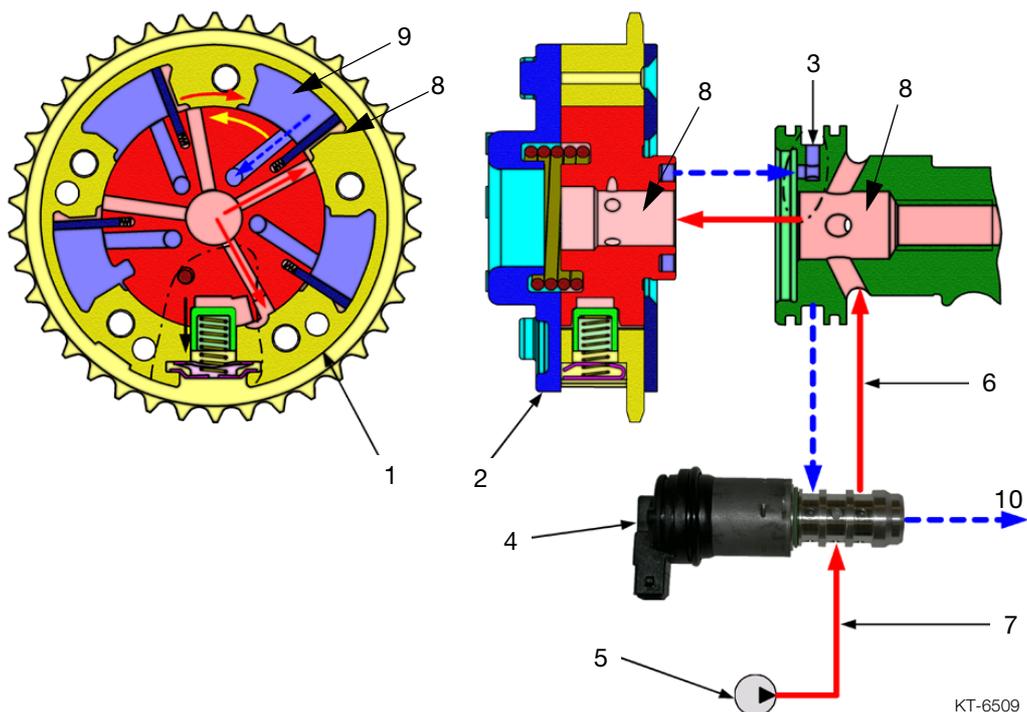


图 25：排气侧 VANOS 调节的系统示意图

索引	说明	索引	说明
1	VANOS 单元俯视图	6	从机油泵出来的发动机机油
2	VANOS 单元侧视图	7	从机油泵出来的发动机机油
3	在凸轮轴中压力通道 B 的液压孔	8	压力通道 A
4	电磁阀	9	压力通道 B
5	机油泵马达	10	气缸盖中的机油回流箱

机油经电磁阀回流到一个机油箱内。这里所谓的机油箱是指气缸盖中的一个机油通道。

在逆向调节时电磁阀换向，凸轮轴中和 VANOS 单元中的其它孔和通道打开，在下图中用一个红色箭头表示压力分布。机油回流用兰色虚线箭头走向表示。

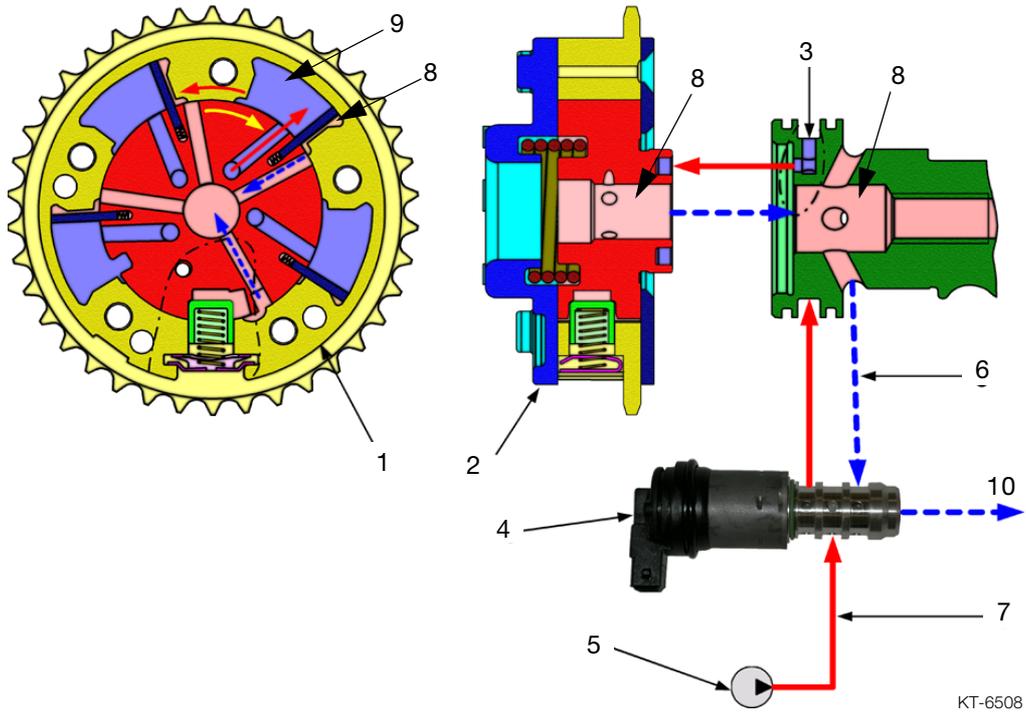


图 26: 排气侧 VANOS 逆向调节的系统示意图

索引	说明	索引	说明
1	VANOS 单元俯视图	6	发动机机油回流到气缸盖中
2	VANOS 单元侧视图	7	来自机油泵的发动机机油压力
3	凸轮轴中的液压孔	8	压力通道 A
4	电磁阀	9	压力通道 B
5	机油泵马达	10	气缸盖中的机油回流箱

如果我们观察在调节单元内的调节过程，就会发现下列功能关系。

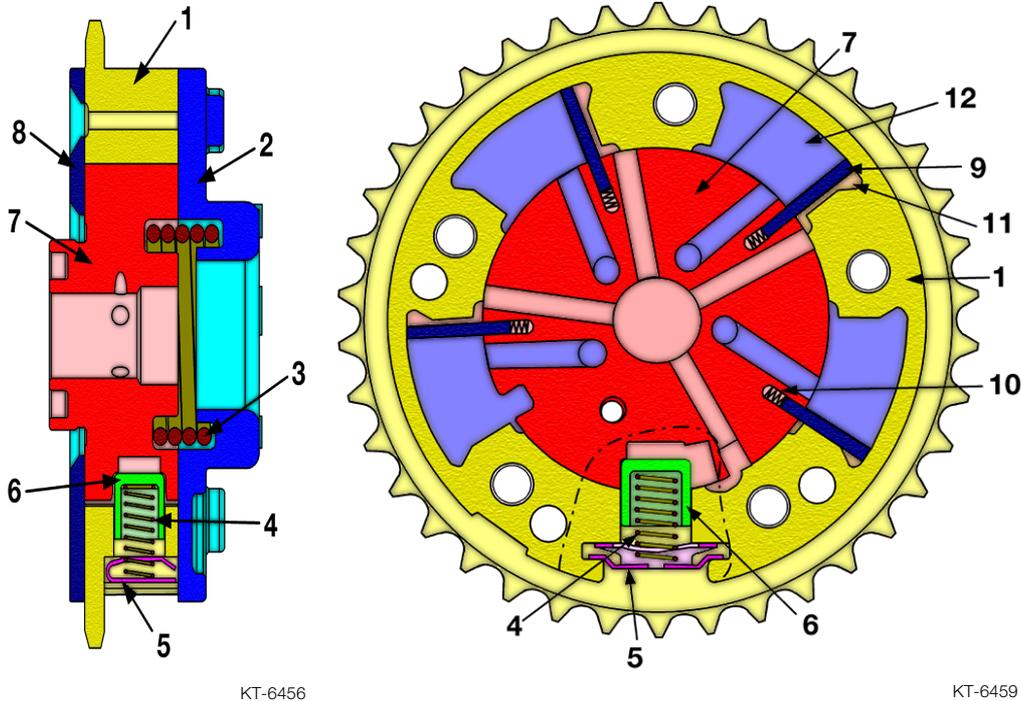


图 27: VANOS 单元的剖面图

索引	说明	索引	说明
1	带齿圈的壳体	7	转子
2	前端板	8	后端板
3	扭簧	9	叶片
4	锁止弹簧	10	弹簧
5	锁止弹簧定位板	11	压力通道 A
6	锁止销	12	压力通道 B

转子（7）与凸轮轴用螺栓固定在一起。

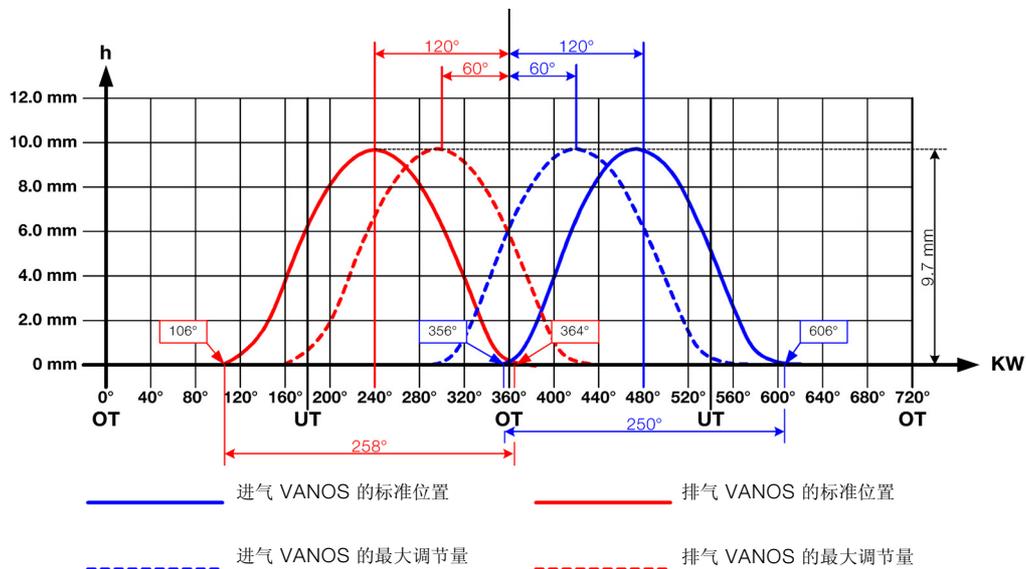
正时链将曲轴与 VANOS 单元（1）的壳体连接在一起。在转子（7）上装有弹簧（10），弹簧把叶片（9）压到壳体上。转子（7）有一个凹口，锁止销（6）以无压力方式嵌入此凹口中。如果现在电磁阀把机油压力连通到 VANOS 单元，则锁止销（6）将压回并释放 VANOS 以进行调节。压力通道 A（11）中存在的发动机机油压力此刻压向叶片（9）并因此将转子（7）压到另一个位置。因为凸轮轴是用螺栓固定在转子上的，这样就调节了控制配气相位。

如果 VANOS 电磁阀换向，则转子（7）通过压力通道 B（12）中存在的机油压力调节回初始状态。扭簧（3）反作用于凸轮轴扭矩。

为向 VANOS 单元准确无误地供油，在凸轮轴的末端各安装有两个密封环。必须保证密封环安装正确。

- 配气相位图表

通过上述进气凸轮轴和排气凸轮轴的调节过程，可得出下列配气相位图表：



KT-6450

图 28: N42 配气相位图表

提示:

为了装配 / 拆卸 N62 发动机的气门机构并调整配气相位，现已开发出了新的专用工具。这些专用工具要根据有效的维修说明使用。

电子气门控制系统

- 功能描述

电子气门控制系统是 VANOS 和一个气门升程调节系统的总称。它以这种组合方式控制进气门的开启时刻和关闭时刻以及开启升程。

在节气门打开情况下进气量通过调节气门升程设定。

这样就能确定出最佳的气缸进气量并降低耗油量。

这个电子气门控制系统以 N42 发动机上的电子气门控制系统为基础，并按 N62 发动机的几何尺寸进行了匹配。

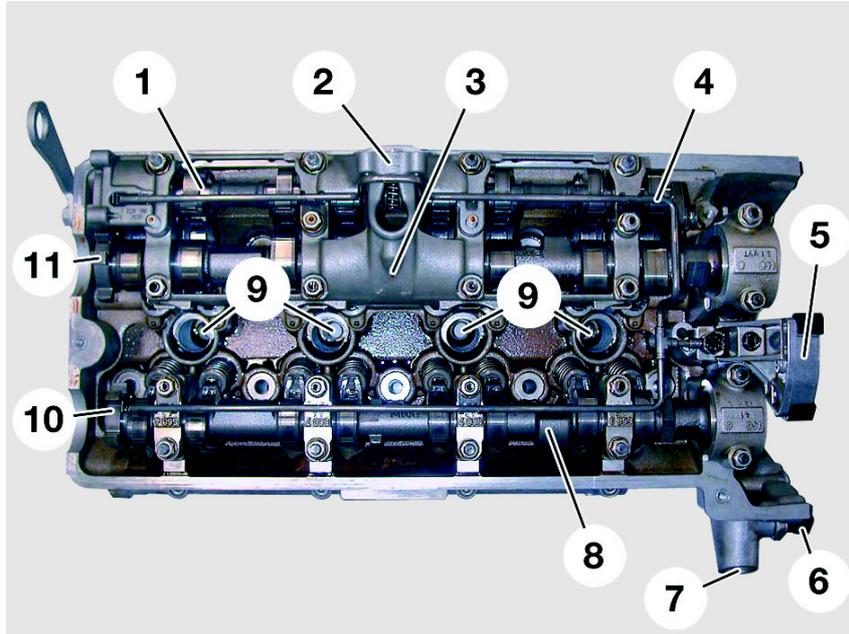
在 N62 发动机上，每一个气缸盖有一个电子气门控制单元。

电子气门控制单元由带偏心轴的轴承支座、带止动弹簧的中间杠杆、摇臂和进气凸轮轴组成。

另外还有下列部件属于电子气门控制系统：

- 每个气缸盖有一个电子气门控制马达
- 一个电子气门控制的控制单元
- 每个气缸盖有一个偏心轴传感器

发动机 N62 NG



KT-7710

图 29: 气缸列 1-4 的气缸盖

索引	说明	索引	说明
1	偏心轴	7	链条张紧器托架
2	电子气门控制马达托架	8	排气凸轮轴
3	轴承支座	9	火花塞螺纹
4	气门机构供油	10+11	凸轮轴传感器的传感器轮
5	上正时链导向件		
6	油压开关		

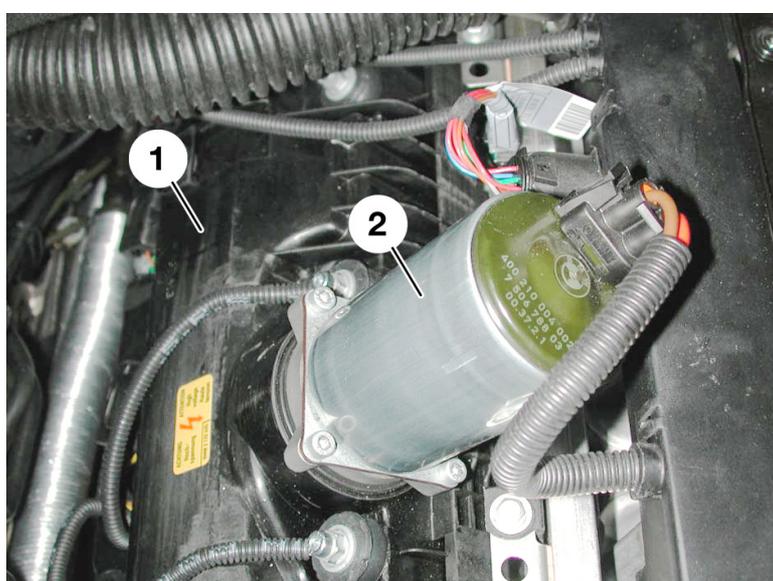
- 气门升程调节组件

偏心轴调节电动马达

气门升程的调节通过两个电动马达实现，一个独立的控制单元从 DME 接收控制命令并对这两个电动马达进行控制。

偏心轴由一个蜗杆传动装置带动旋转，每个气缸盖都借助一个轴承支座（凸轮轴支座）来定位偏心轴。

两个电子气门控制马达向内朝发动机 V 型区域安装。



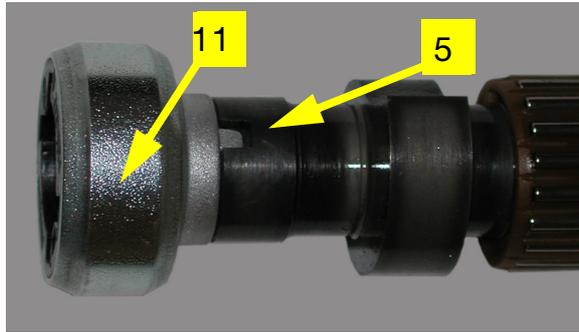
KT-8261

图 30: 电子气门控制马达

索引	说明
1	气缸盖罩, 气缸列 1-4
2	用于偏心轴调节的电子气门控制马达

偏心轴传感器

偏心轴传感器在两个气缸盖中都是安装在偏心轴的磁轮上方。它们借助一个数据电码向电子气门控制系统的控制单元传输偏心轴的准确位置数据。



KT-6428

图 31: 偏心轴 (5) 上的磁轮 (11)

偏心轴 (5) 上的磁轮 (11) 有很强的磁性。在它们的帮助下，通过偏心轴传感器能确定出偏心轴 (5) 的精确位置。这些磁轮用无磁性的不锈钢螺栓固定到偏心轴上。在任何情况下都不允许使用磁性螺栓，否则的话，偏心轴传感器会传递出有错误的数值。



KT-9317

图 32: 853 轴承支座

轴承支座 (凸轮轴支座) 用于进气凸轮轴和偏心轴的定位。另外，轴承支座还安装了用于气门升程调节的电动马达。轴承支座与气缸盖配对使用且不允许单个更换。



KT-6733

图 33: 气门升程调节装置图

在 N62 发动机上，滚子式摇臂由板材制成。

进气门的气门升程可以在 0.3 mm 到 9.85 mm 间进行调节。

电子气门控制系统的机械功能与 N42 发动机电子气门控制系统一样。

提示

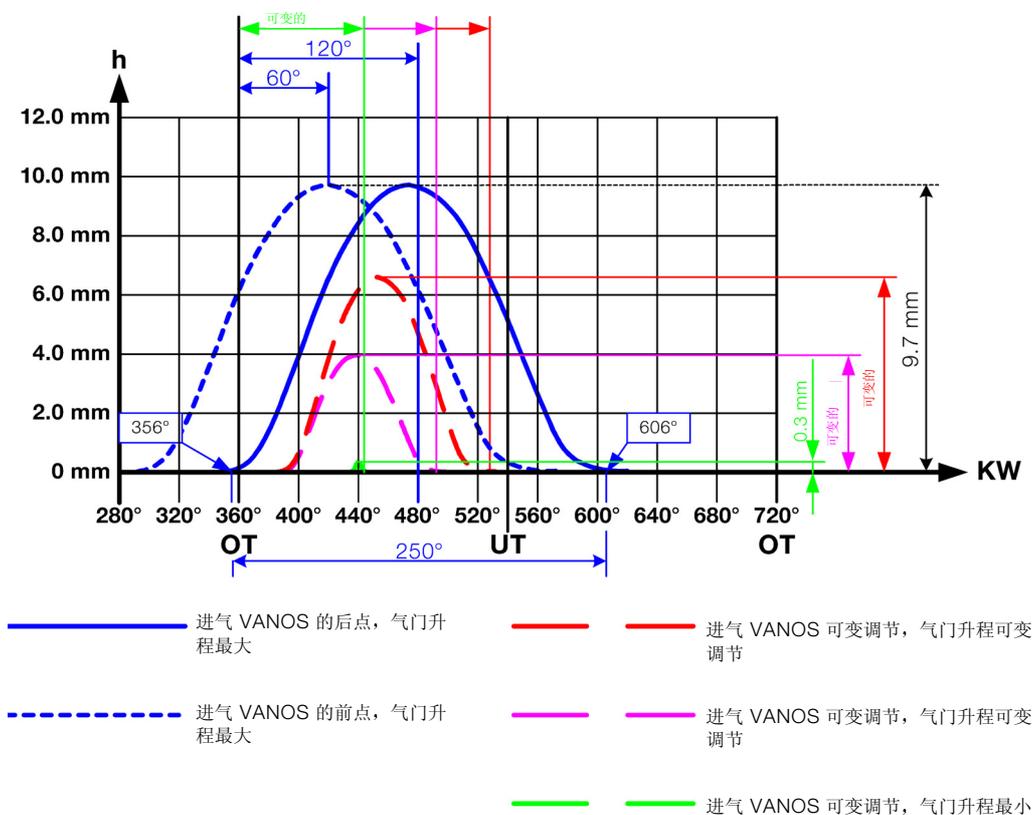
为了保证精确定量等值分配空气，气缸盖在工厂时的装配精度很高。

进气侧的气门机构部件已精确地相互校准。

因此，轴承支座和下部轴承（偏心轴与进气凸轮轴）以极小的公差，在气缸盖中在安装状态下一起加工。

当轴承支座或下部轴承损坏时，它们只能与气缸盖一起整个更换。

- 电子气门控制系统调节图表



KT-6743

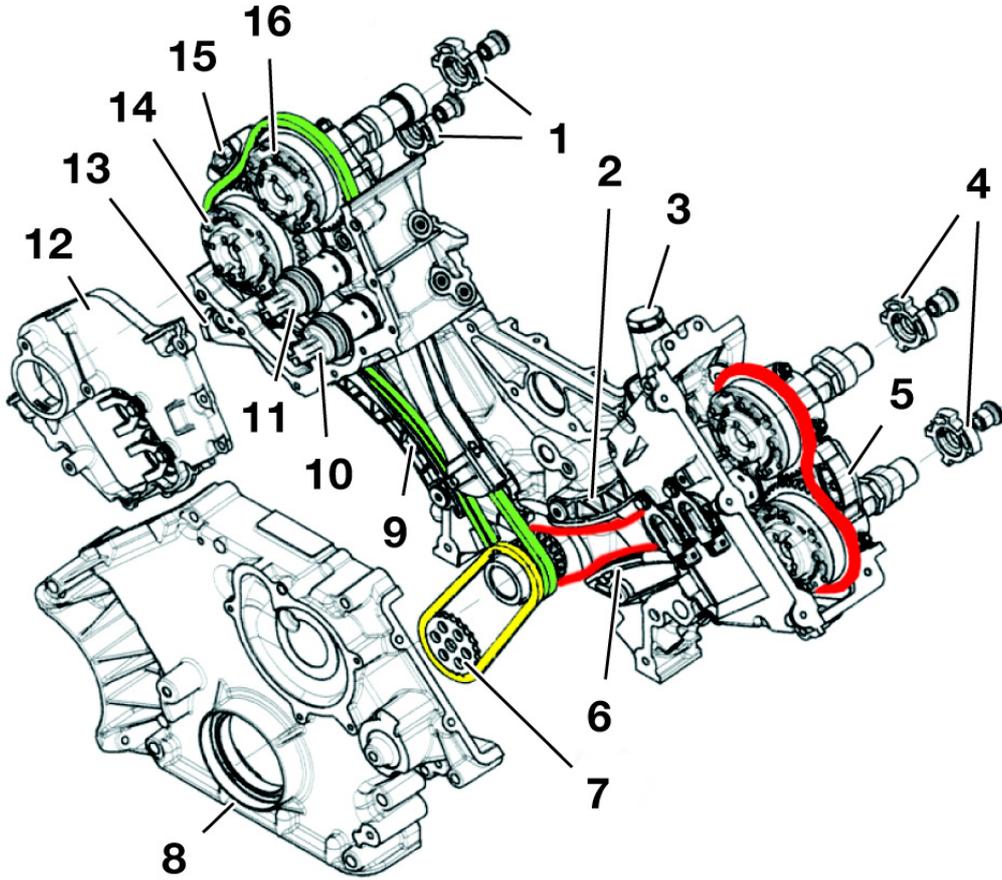
图 34: 用进气 VANOS 调节表示的气门升程调节图表

该图示出了 VANOS 和气门升程调节的调节方式。

电子气门控制系统的特点是, 通过气门的关闭时刻和气门升程可以自由确定进气空气质量。

记录

- 链条传动



KT-7959

图 35: 链条传动

每个气缸列的凸轮轴都由一个齿链驱动。

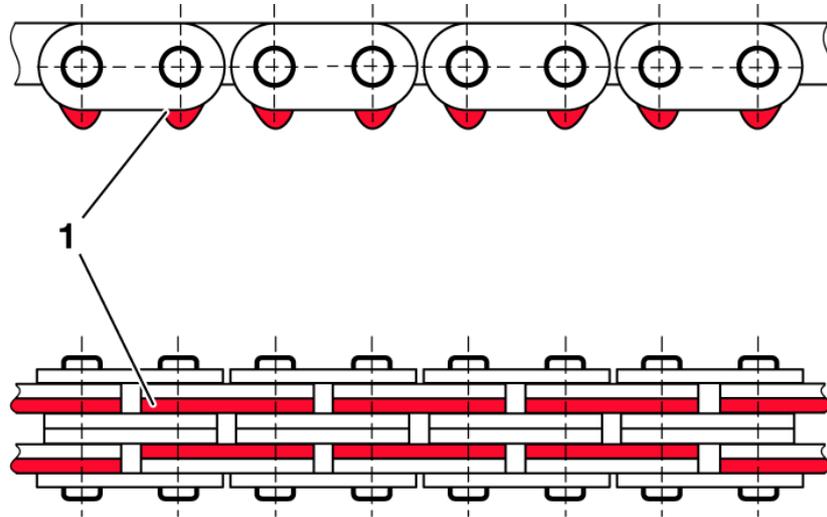
机油泵由一个单独的滚子链驱动。

记录

发动机 N62 NG

索引	说明
1	凸轮轴位置传感器的传感器轮, 气缸列 1-4
2	张紧导轨, 气缸列 5-8
3	链条张紧器, 气缸列 5-8
4	凸轮轴位置传感器的传感器轮, 气缸列 5-8
5	带集成式喷油嘴的上正时链导向件
6	滑轨
7	用于油泵驱动装置的链轮
8	下正时链盖
9	张紧导轨, 气缸列 1-4
10	电磁阀, 进气 VANOS
11	电磁阀, 排气 VANOS
12	上正时链盖
13	链条张紧器, 气缸列 1-4
14	排气 VANOS
15	带集成式喷油嘴的上正时链导向件
16	进气 VANOS

齿链



KT-7638

图 36: 齿链

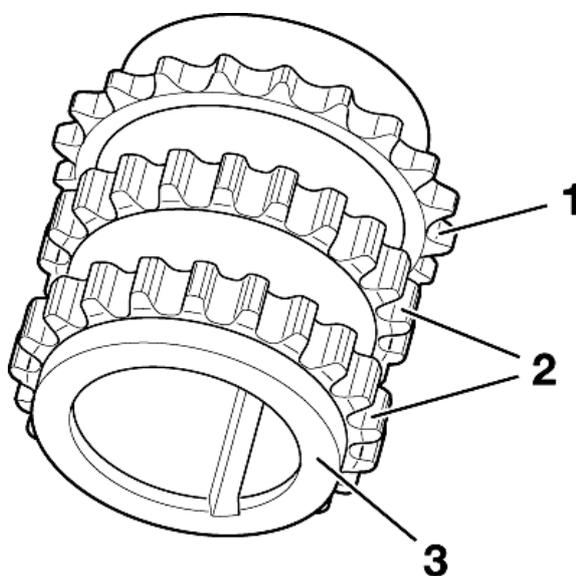
索引	说明
1	啮合轮

凸轮轴由曲轴通过新开发的免维护齿链驱动。在曲轴上和在 VANOS 单元上有相应的齿链啮合轮。

使用新的齿链后，改善了驱动链条在齿链轮上的滚动过程并因此降低了噪音。

记录

曲轴链轮



KT-7636

图 37: 曲轴链轮

索引	说明
1	用于机油泵驱动装置的滚子链啮合轮
2	用于凸轮轴驱动装置的齿链啮合轮
3	曲轴链轮

曲轴的链轮（3）带有三啮合轮：两个齿链啮合轮（2）用于凸轮轴驱动装置，一个滚子链啮合轮（1）用于机油泵驱动链条。

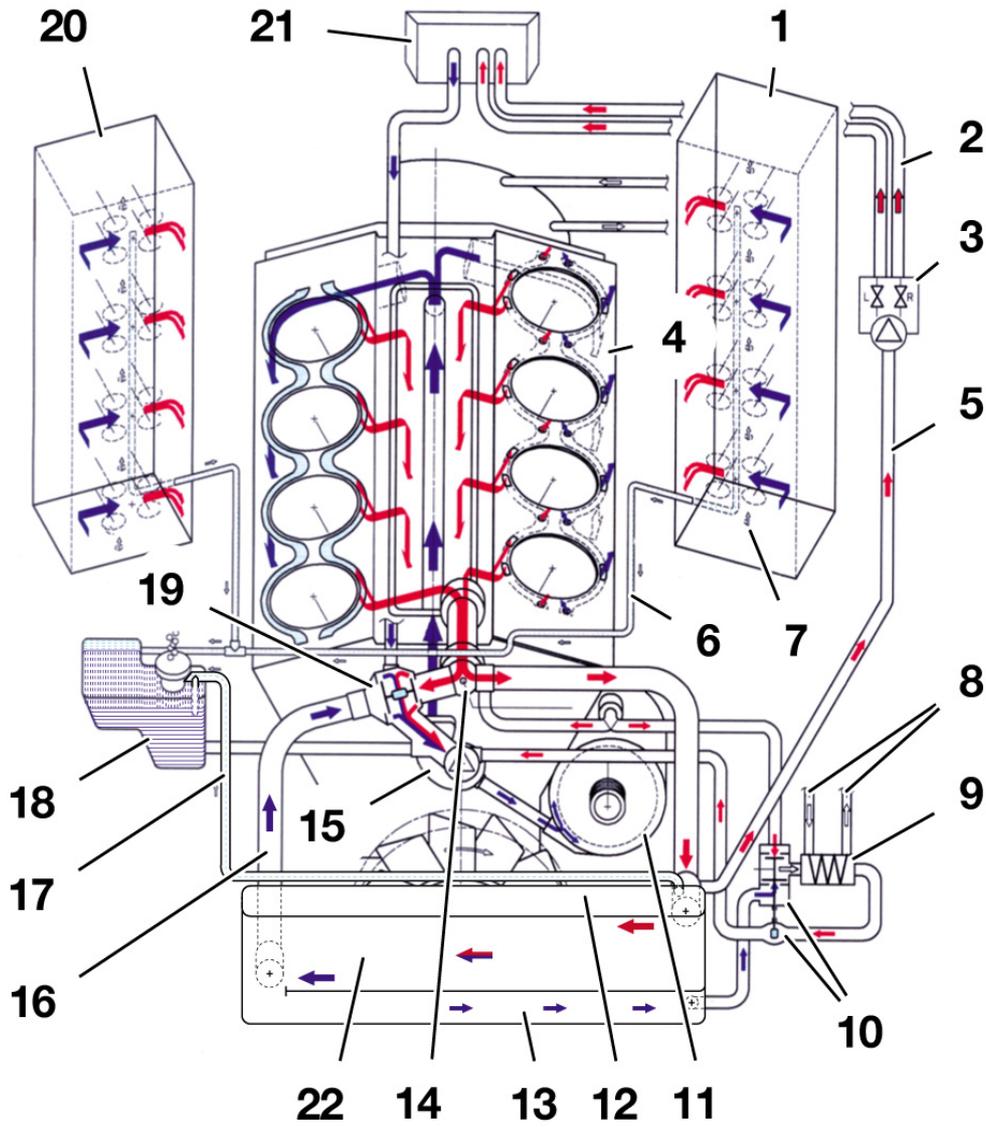
提示

这种链轮也将用于后面的一个 12 缸发动机系列中。装配时要注意安装方向和相应的标记（V8 Front/V12 Front）。

在 V-12 发动机上，链轮反向安装、机油泵啮合轮朝后。

冷却系统

- 冷却系统回路



KT-7960

图 38: N62 冷却系统回路

发动机 N62 NG

索引	说明
1	气缸盖, 气缸列 5-8
2	供暖装置进流管路 (热交换器的左半部和右半部)
3	带电动水泵的暖水阀
4	气缸盖密封件
5	供暖装置进流管路
6	气缸盖排气管路
7	曲轴箱排气孔
8	变速箱油管
9	自动变速箱的油 - 水热交换器
10	变速箱油 - 热交换器的节温器
11	发电机壳体
12	水箱
13	水箱低温部分
14	温度传感器
15	水泵
16	水箱出水管
17	水箱排气管路
18	热膨胀平衡罐
19	节温器
20	气缸盖, 气缸列 1-4
21	车辆暖风装置
22	水箱高温部分

冷却液导流系统已进行优化，这样在冷机起动后就能尽快使发动机暖机，并在运行过程中保证均匀且充分地使发动机冷却。

冷却液横向流过气缸盖（迄今为止其它发动机都是纵向流过）。这样所有气缸的温度都是均匀分布的。

冷却系统的排气已进行改善，并通过气缸盖和水箱中的排气通道实现（参见冷却系统回路一览）。

冷却系统中的空气聚集在热膨胀平衡罐中。

提示

通过使用这些排气通道，在更换冷却液时能够省掉一个专门的排气程序。

记录

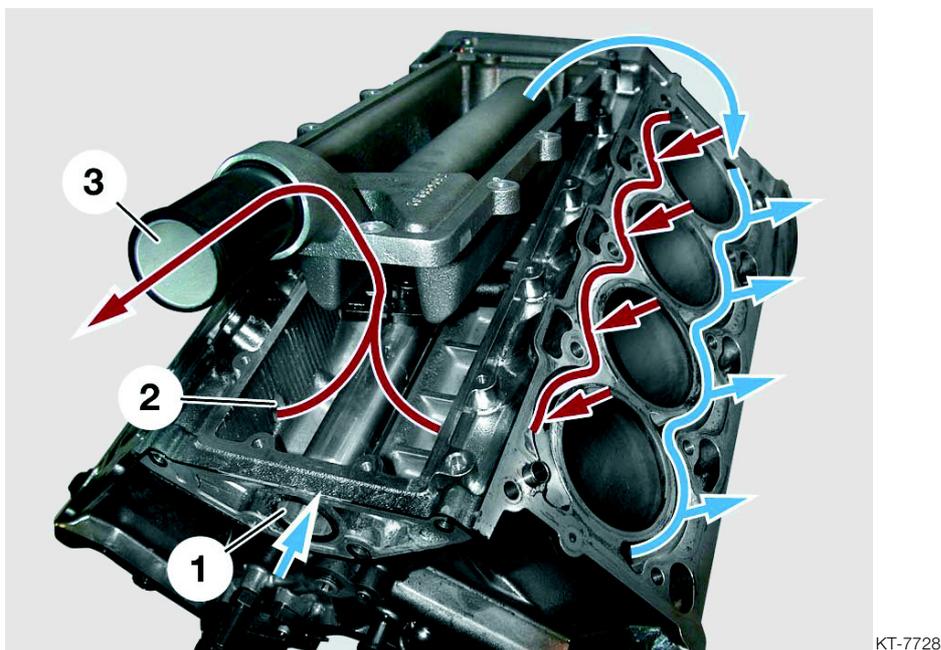


图 39: 发动机缸体中的冷却液分布

索引	说明
1	冷却液从冷却液泵经过进流管路流向发动机后端
2	冷却液从气缸壁流向节温器
3	至水泵 / 节温器的接口

水泵输送的冷却液经过发动机 V 型区域中的进流管路 (1)，流向发动机缸体后端。这个区域装有一个铸铝盖。

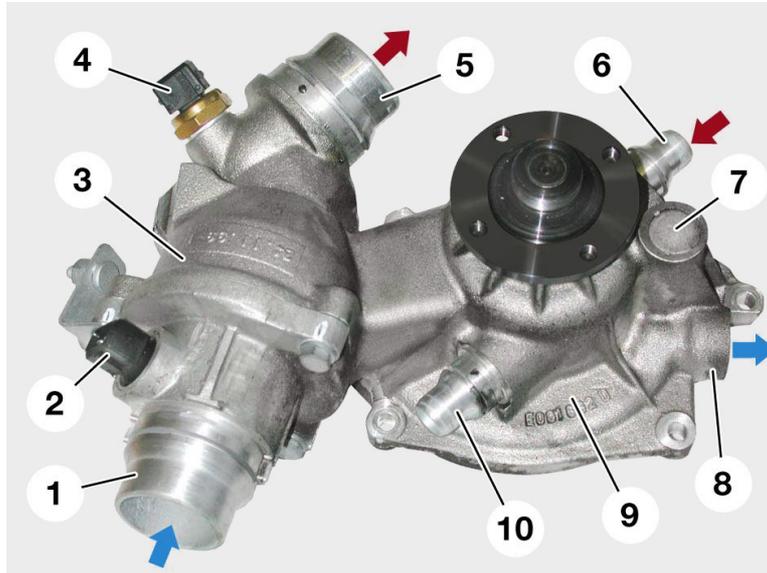
冷却液从这里流向气缸外壁并从那里流进气缸盖 (蓝色箭头)。

冷却液从气缸盖中流入发动机缸体的 V 型区域 (红色箭头) 并经接口 (3) 流向节温器。

较冷的冷却液从节温器流出后，直接由水泵送回到发动机缸体中 (小循环回路)。

在发动机工作温度达到 (85 °C-110 °C) 时，节温器关闭这个小冷却系统管路并打开包括水箱的大冷却系统回路。

- 水泵



KT-7733

图 40: 水泵

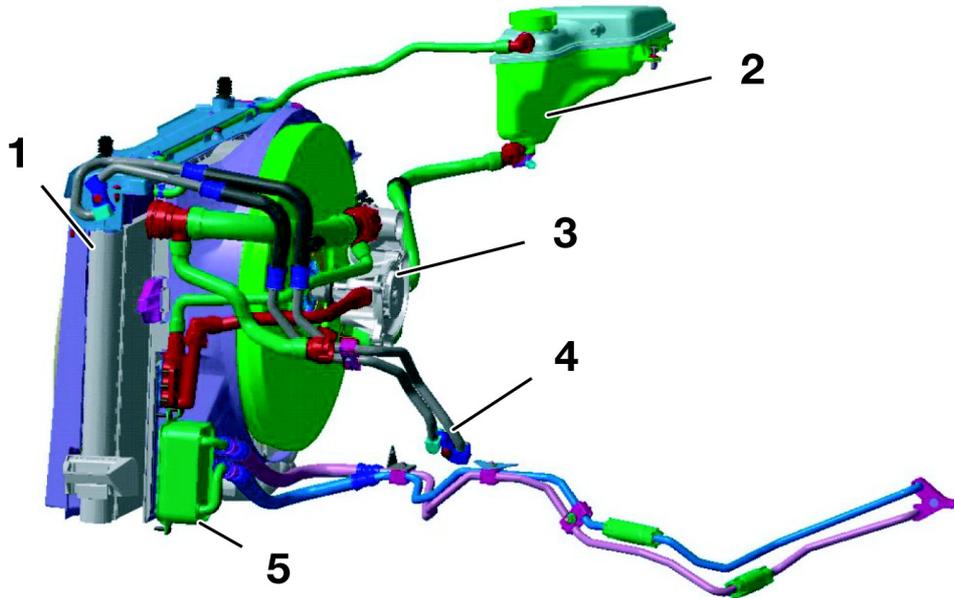
索引	说明
1	电子节温器（水箱出水管）
2	电子节温器 - 加热元件电气接头
3	节温器 - 混合室（在水泵中）
4	温度传感器（发动机出水口温度）
5	水箱进水管
6	变速箱油热交换器回流管路
7	泄漏室（汽化室）
8	发电机进流管路
9	水泵
10	接口，热膨胀平衡罐

水泵与节温器壳组合在一起并用螺栓固定在下正时链箱盖上。

- 电子节温器

通过电子节温器，发动机冷却系统能精确地与发动机当前工作状态进行适配。这样耗油量能降低大约 1-2%。

- 冷却模块



KT-7887

图 41: 冷却模块

索引	说明
1	冷却液水箱
2	热膨胀平衡罐
3	水泵
4	发动机机油 - 空气热交换器接口
5	变速箱油 - 水热交换器 (ÖWT)

在冷却模块中有冷却系统的下列主要组件。

- 冷却液水箱
- 空调冷凝器
- 带调节单元的变速箱油 - 水热交换器 (ÖWT)
- 液压油冷却器
- 发动机机油冷却器
- 嵌入式电动风扇
- 硅油离合器风扇的集风罩

所有管路连接使用了已熟悉的快速接头。

- 冷却液水箱

该水箱由铝制成并由一个隔板分隔成高温部分和低温部分，这两个部分串接在一起。

冷却液首先流入高温部分并在那里冷却后流回到发动机内。

冷却液流入高温部分后，一部分冷却液通过冷却器隔板上的孔到达低温部分并在那里继续冷却。

从低温部分出来，冷却液到达（在 匚 T 节温器已打开时）油 - 水热交换器内。

- 热膨胀平衡罐

热膨胀平衡罐已从冷却模块中移出，现安装在发动机室中右侧轮罩边。

- 变速箱油 - 水热交换器 (ÖWT)

变速箱油水 - 热交换器首先快速提升变速箱油的温度，随后确保变速箱油充分冷却。

当发动机冷机起动时，节温器 (10) 把变速箱油 - 水热交换器切换到发动机的小循环回路。这样可以尽快使变速箱油升温。

当节温器回流管路的水温在 82 °C 以上时，节温器把变速箱油 - 水热交换器切换到冷却液水箱的低温回路。这样变速箱油将冷却下来。

- 电动风扇

电动风扇集成在冷却模块内并设计成嵌入到水箱上。

其转速由 DME 进行无级调节。

- 硅油离合器风扇

这个硅油离合器风扇通过水泵驱动。与 E38M62 相比，风扇离合器和风扇轮已在声学 and 功率方面进行了优化。

在空气温度达到 92 °C 以上时，这个硅油离合器风扇作为最后一级冷却接通。

记录

发动机缸体

- 油底壳

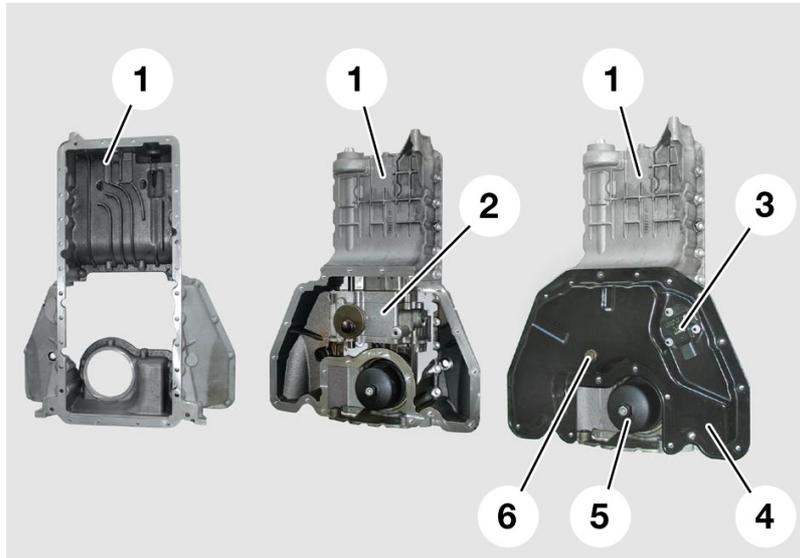


图 42: 油底壳

KT-7686

索引	说明
1	油底壳上部分
2	机油泵
3	机油状态传感器
4	油底壳下部分
5	机油滤清器元件
6	放油螺塞

油底壳由两部分组成。

油底壳上部分由压铸铝合金制成，与曲轴箱之间用涂橡胶层的钢板密封件进行密封。

由双层板材制成的油底壳下部分用螺栓固定在油底壳上部分上。油底壳上下两部分之间的密封通过涂橡胶层的钢板密封件实现。

油底壳上部分有一个圆形的开口用于安装机油滤清器元件。

油底壳上部分通过一个密封环实现与机油泵间的密封。

- 曲轴箱



KT-8142

图 43: N62 发动机曲轴箱

索引	说明
1	V 形区域 (冷却液聚集区域)

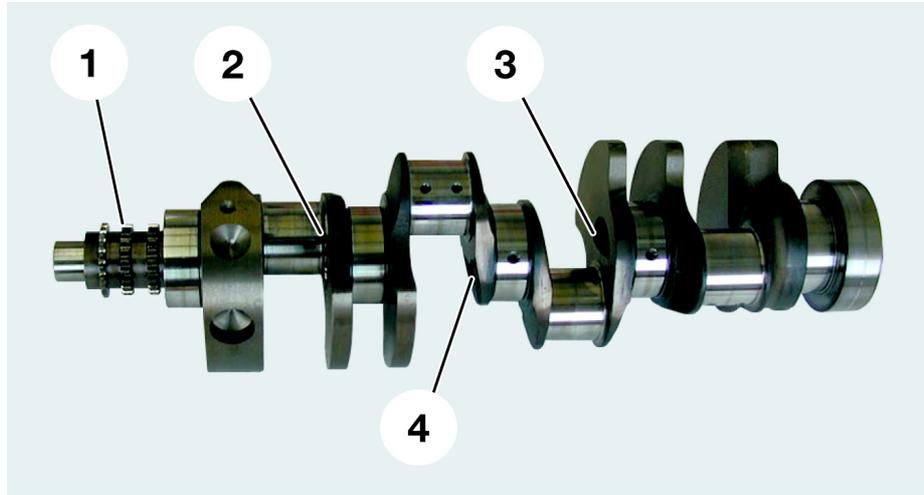
曲轴箱是以“开盖”结构方式制造的单个部件，全部由铝硅合金制成。气缸壁通过一种特殊工艺硬化（剥露式珩磨）。

提示

因为 3.5 升 /4.4 升两个发动机型号的气缸内径不同（ \varnothing 84 mm/92 mm），所以发动机零件号码不同。

记录

- 曲轴



KT-7891

图 44: 曲轴

索引	说明
1	曲轴链轮
2-4	曲轴的空心浇铸区域

曲轴由灰口铸铁制造并进行了高频感应淬火。为减轻重量，曲轴在轴承 2、3、4 的区域内采用了空心铸造。

它有 5 个轴承。第五个轴承同时是轴向推力轴承。

冲程达

- 81.2 mm (B36)
- 82.7 mm (B44)

记录



KT-7676

图 45: 曲轴推力轴承

变速箱侧的一个内装式推力轴承用作曲轴推力轴承。

- 连杆和活塞



图 46: 活塞和斜切口式连杆

KT-7680

以铸造方式制造的活塞是一个做过重量优化的箱形活塞，在活塞顶中带有凹入式气门腔。

这种活塞用一种耐高温的铝合金制造并带有三个活塞环。

1. 活塞环槽 = 矩形环（第一道气环）
2. 活塞环槽 = 鼻形锥面环（第二道气环）
3. 活塞环槽 = 三件式挡油环（组合油环）

锻钢连杆的斜切口采用裂开工艺制造（保证连杆盖精确定位）。

因为连杆大头有一个 30° 斜切口，所以可以设计一个特别紧凑的曲轴箱。

活塞的冷却通过曲轴箱内的喷油嘴在活塞顶排气侧喷油实现。

通过制造商名称和直径可分辨出 B36 和 B44 发动机的活塞。

在精整气缸的情况下，可以使用有两个加工余量的活塞。

- 飞轮

飞轮为复合板材结构。起动马达齿圈和信号齿轮（用于测得发动机转速和识别曲轴位置）直接热铆接到从动盘（第二级飞轮）上。

飞轮的直径是 320 mm。

- 扭振减震器

扭振减震器是一种轴向去耦合结构的扭转减震器。

- 发动机支座

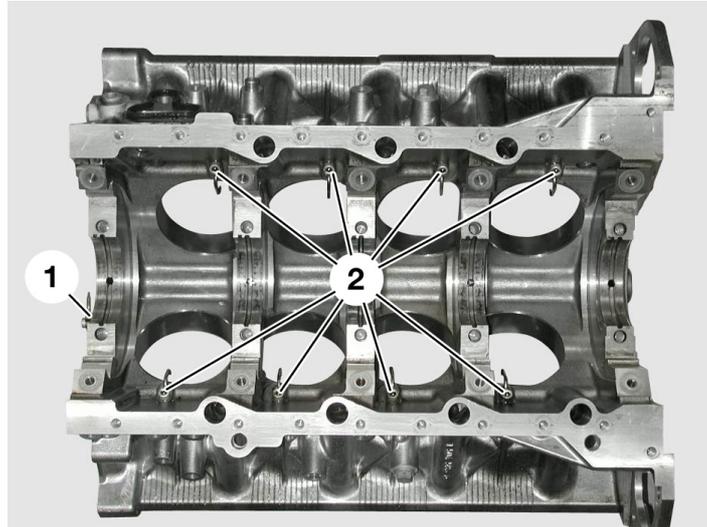
发动机支座由两个液压减震的发动机支座构成。

这两个发动机支座安装在前桥架梁上。该发动机支座的结构和功能与 E38/M62 发动机支座相同。

记录

润滑系统

- 机油回路



KT-7685

图 47: 带喷油嘴的曲轴箱

索引	说明
1	喷油嘴，用于气缸 5-8 的链条传动
2	喷油嘴，用于冷却活塞顶

发动机机油经过滤后由油泵泵压至发动机缸体和气缸盖的润滑和冷却点。

在曲轴箱和气缸盖中，下列部件会有发动机机油供应。

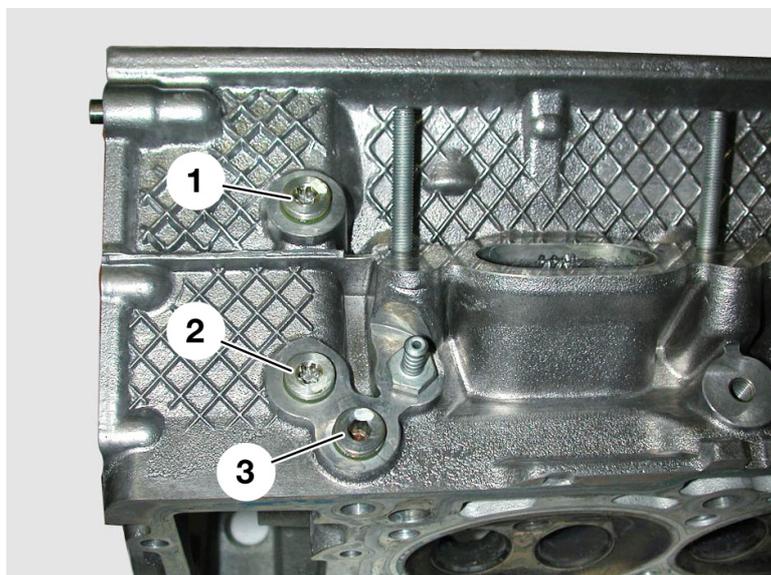
曲轴箱：

- 曲轴轴承
- 活塞顶冷却用喷油嘴
- 气缸列 5-8 链条传动的喷油嘴
- 气缸列 1-4 链条传动的张紧导轨

气缸盖：

- 链条张紧器
- 气缸盖上的滑轨
- 液压推杆（HVA 元件）
- VANOS 供油
- 凸轮轴轴承
- 气门机构的喷油轨

机油单向阀



KT-7706

图 48：在气缸盖中的机油单向阀

索引	说明
1	机油单向阀，进气 VANOS
2	机油单向阀，排气 VANOS
3	机油单向阀，气缸盖供油

在每个气缸盖中都从外部安装了三个机油单向阀。它们用于阻止发动机机油从气缸盖和 VANOS 单元中回流。

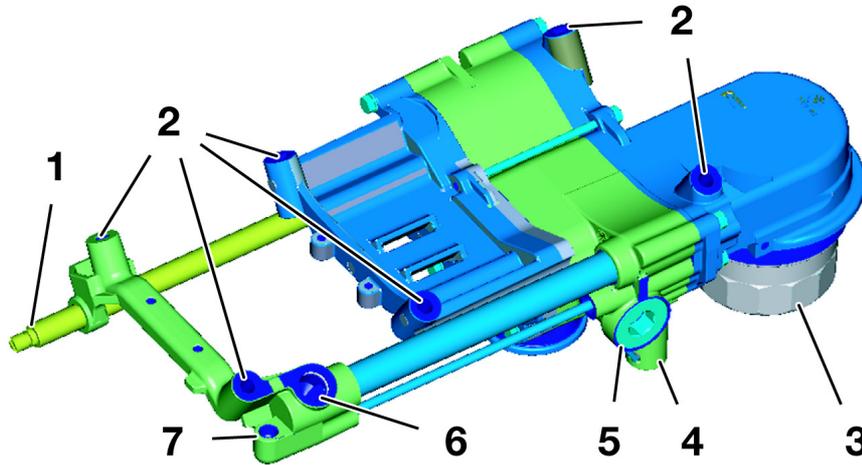
提示

因为可从外部接触到单向阀，这样在更换单向阀时就不用拆卸气缸盖了。这此机油单向阀构造相同，因此不会弄错。

油压开关

油压开关安装在气缸盖的侧面（气缸列 1-4）。

- 机油泵



KT-7884

图 49: N62 发动机的机油泵

索引	说明
1	驱动轴
2	螺栓连接
3	机油滤清器
4	过压阀
5	调节阀
6	从油泵到发动机的压力油
7	从发动机到调节阀的油压控制管

油泵通过斜置螺栓连接固定在曲轴轴承盖上，并由曲轴通过管筒型链驱动。

油泵是一个两级齿轮油泵，有两个并列连接的齿轮组。

记录

- 机油滤清器

机油滤清器安装在发动机下面油底壳区域内。

机油滤清器滤芯的托架集成在油泵后盖板上。

机油滤清器盖穿过油底壳中的一个开口用螺栓固定在油泵后盖板上。在机油滤清器盖中集成了一个放油螺塞，以便在松开并拆下盖板前排空滤清器元件。

在滤清器元件的定位罩中有一个压应力安全阀。当滤清器元件堵塞时，这个阀门控制发动机机油不经滤清器元件过滤而直接到发动机的润滑点。

- 机油冷却装置

在热带国家使用的车辆中安装了一个机油冷却器。这个机油冷却器安装在发动机冷却液 - 热交换器前，冷凝器上面的冷却模块内。

发动机机油从机油泵出来，经曲轴箱中的一个通道流向在发电机支座上的一个接口。在发电机支座上安装有一个机油节温器。在机油温度从 100 °C 到 130 °C 时，机油节温器内的一个蜡制元件持续打开到机油冷却器的支流。

即使机油节温器完全打开，也有一部分发动机机油不经机油节温器不断流动，不经冷却而从发动机内流过。

通过这一措施，即使在机油冷却器损坏时也能保证供油。

在没有机油冷却装置的车辆上，安装了一个不带机油节温器接口的改良过的发电机支座。

- 技术数据

油量 (单位为升)	说明
9.2 升	在工厂内首次加注时总的加注量
9.7 升	在工厂内首次加注时总的加注量 (带机油冷却器的发动机)
8 升	在进行包括更换机油滤清器滤芯在内的售后服务时的加注量
1.5 升	油尺最小 / 最大 (min/max) 标记之间的加注量

机油压力	说明
1.5 - 2.0 bar	在 20 °C 时的最低油压
4.0 - 6.0 bar	在 20 °C 时的最高油压

机油输送量	说明
60-65 升 / 分	在最高转速 (6500 rpm) 下且温度为 150 °C 时

N62 发动机控制系统 ME9.2

- 概述

发动机控制系统 ME9.2 以 N42 发动机的控制系统为基础，并增加了一些功能。

DME 控制单元（数字式发动机电子控制系统）与电子气门控制系统的控制单元一起安装在电控箱（E-Box）中。

DME 控制一个电控箱（E-Box）风扇对电子装置进行冷却。

控制单元插头为模块式结构，有 5 个插头模块，共 134 个线脚 Pin。

ME9.2 控制单元在所有 N62 发动机型号序列中都是相同的。用于发动机控制的数据是根据不同的发动机序列编程的。

ME9.2 控制单元和 BMW 自行研发的电子气门控制系统控制单元组合使用。两者共同承担 N62 发动机的控制功能。

电子气门控制系统控制单元承担的任务是对进气门的气门升程进行控制。

- 一览

第一部分

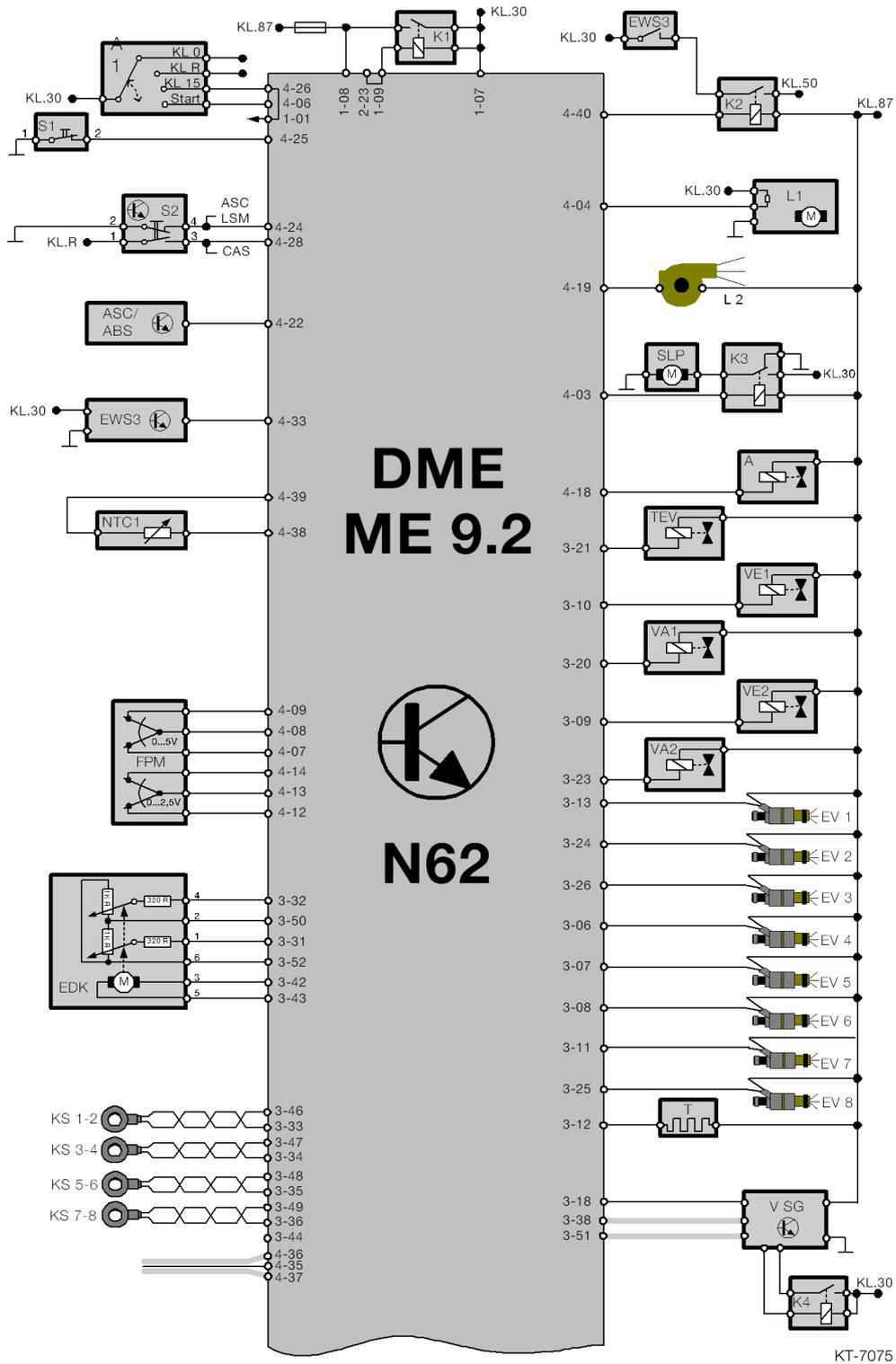


图 50: 第一部分方框图

第二部分

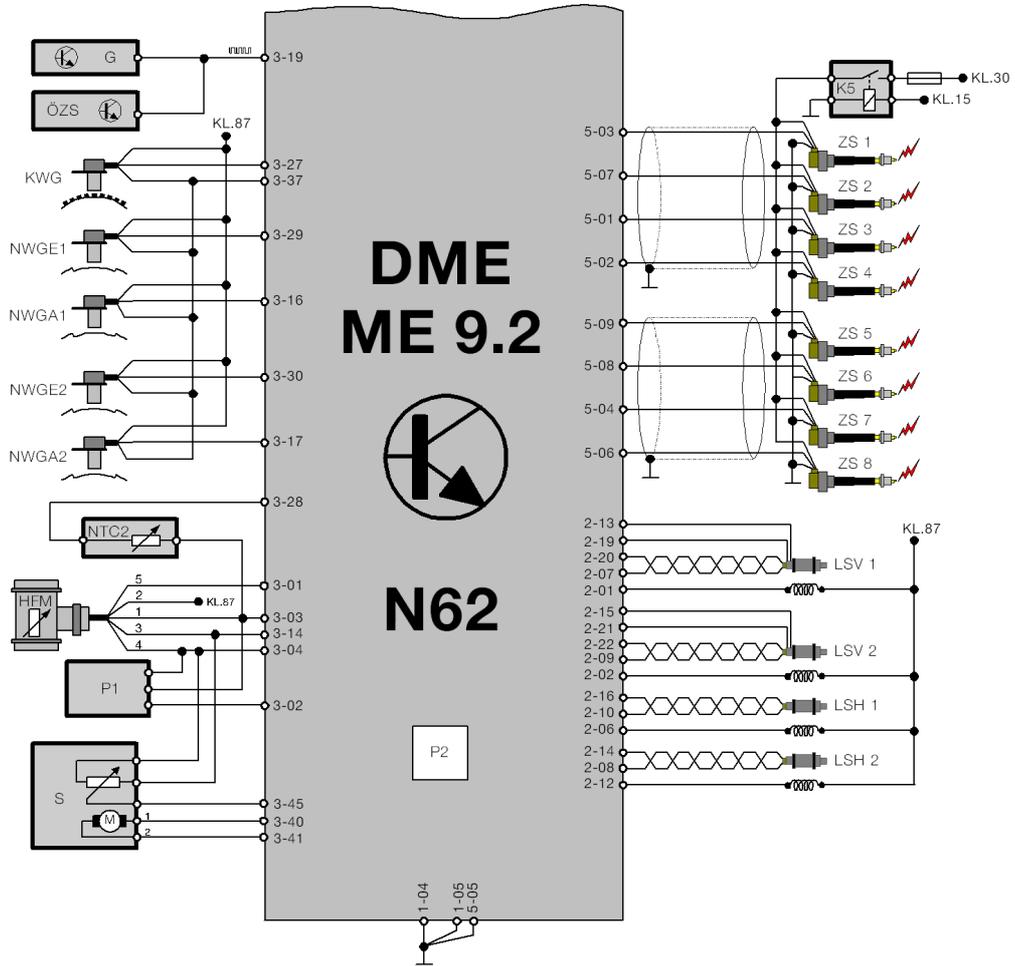


图 51: 方框图

KT-7029

发动机 N62 NG

索引	零件名称
A	排气风门电磁阀
A1	点火开关 /CAS (便捷进入及起动系统)
ABS/ASC	防抱死制动系统 / 自动稳定控制系统
DISA	可变进气系统
DME/ME 9.2	发动机控制单元
EDK	电子节气门
EV 1-8	喷油阀 1-8
EWS3	电子防盗系统 3
FPM	加速踏板模块
G	发电机
HFM	热膜式空气质量计
K1	DME 继电器
K2	起动继电器
K3	二次空气泵继电器
K4	电子气门控制系统继电器
K5	供电继电器, 点火线圈 1-8
KS 1-2	爆震传感器, 气缸 1-2
KS 3-4	爆震传感器, 气缸 3-4
KS 5-6	爆震传感器, 气缸 5-6
KS7-8	爆震传感器, 气缸 7-8
KWG	曲轴传感器
L1	电子风扇
L2	电控箱 (E-Box) 风扇
LSH 1	废气触媒转换器 1 后的氧传感器
LSH 2	废气触媒转换器 2 后的氧传感器
LSV 1	废气触媒转换器 1 前的氧传感器
LSV 2	废气触媒转换器 2 前的氧传感器
NTC 1	水箱水出口温度传感器
NTC 2	水温温度传感器
NWGA1-2	排气凸轮轴传感器
NWGE 1-2	进气凸轮轴传感器
P1	进气系统压力传感器
P2	环境压力传感器
S	马达单元, 可调式进气系统
S1	油压开关
S2	制动器开关
SLP	二次空气泵
SLV	二次空气阀
T	电子节温器加热装置
TEV	燃油箱通气阀
OEZS	机油状态传感器
VA 1-2	排气凸轮轴 VANOS
VE 1-2	进气凸轮轴 VANOS
V SG	电子气门控制系统的控制单元
ZS 1-8	杆状点火线圈 1-8

- 功能描述

概述

取消了 DME 至 OBD（车载诊断系统）诊断插头的直接连接。DME 通过 PT-CAN 总线与 ZGM（中央网关模块）相连。而 OBD 诊断插头又与 ZGM 相连。

燃油泵的控制方式是由 DME 发出指令经 ZGM 和 ISIS（智慧型全面安全系统），然后通过 SRS（右侧 B 柱卫星式传感器）中的安全气囊控制单元执行。

这样当发生事故时也能较快地关闭燃油泵。

取消了空调压缩机继电器的控制装置。无离合器的空调压缩机现在由空调电子控制装置控制。

制冷剂压缩机控制所需要的 DME 信号，经 PT-CAN 总线和 ZGM 到达空调电子控制装置。

FGR（定速控制）集成在 DME 中。

- 空燃比控制

宽带氧传感器

在 N62 发动机上装备了一种新型宽带氧传感器（前部废气触媒转换器氧传感器）。

嵌入式加热元件迅速把温度提升到需要的工作温度（至少 750 °C）。

结构和功能

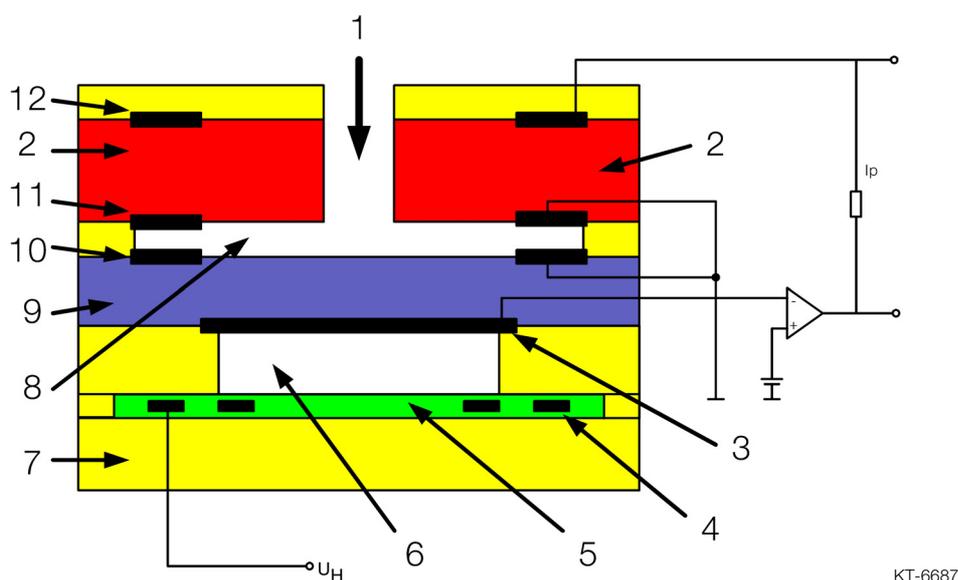


图 52: 传感器元件的结构

索引	说明	索引	说明
1	废气	7	锆陶瓷层
2	泵元件	8	测量间隙
3	参考元件铂电极	9	参考元件
4	加热电极	10	参考元件铂电极
5	加热元件	11	泵元件（测量元件）铂电极
6	参考空气间隙	12	泵元件铂电极

通过在传感器元件中组合一个 $\lambda=1$ 的参考元件（9）和一个输送氧离子的泵元件（2），宽带氧传感器不但能在 $\lambda=1$ 时，而且也能在富氧和低氧范围内（ $\lambda=0.7$ 直到 $\lambda=$ 空气）进行测量。

泵元件（2）和参考元件（9）由二氧化锆制成并且每个都涂有两个多孔的铂电极。通过合理的布置，使它们之间产生一个高度约 10 到 50 μm 的测量间隙（8）。这个测量间隙通过一个进气开口与周围的废气连通。

通过 DME 中的一个电子电路调节施加在泵元件上的电压，使测量间隙中的废气成份始终保持在 $\lambda=1$ 。

在废气浓度低时，泵元件从测量间隙中向外排氧；而在废气浓度高时电流换向并从外面向测量间隙中抽氧。在此过程中，泵电流与氧浓度或需氧量成正比变化。

DME 将泵元件所需要的电流当作废气成分的信号使用。

为实现其功能，氧传感器需要外部空气作为在氧传感器内部的参考气体。外部空气经插头连接通过电缆进入氧传感器内部。因此，必须避免插头连接上有污物（蜡、防腐剂等）侵蚀。

信号

加热式氧传感器由车辆电源系统供电（13 V），并由控制单元周期开闭接地侧。周期开闭按照一个特性曲线区进行。

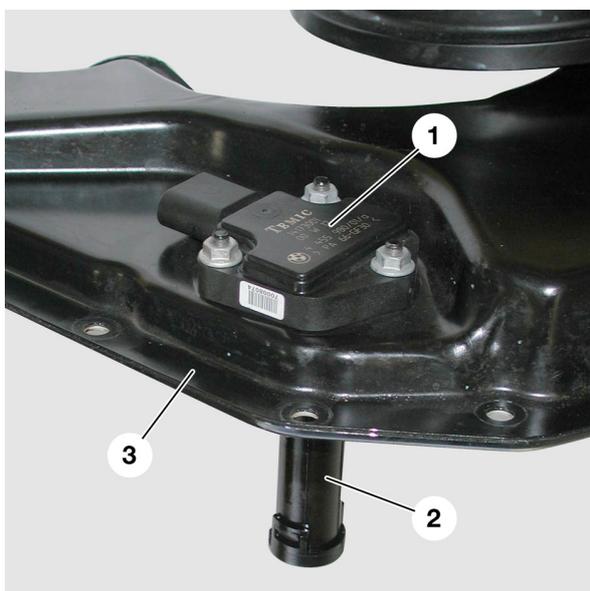
在空气过量系数为 1 时，氧传感器信号电压为 1.5 V。在空气过量系数为无限大时（纯空气），氧传感器信号电压为 4.3 V。

氧传感器有一个 2.5 V 的虚拟接地。

稳定的氧传感器的参考元件提供一个约 450 mV 的电压。

- 油位 / 机油状态

概述



KT-7707

图 53: 油底壳下部分已拆下时的机油状态传感器

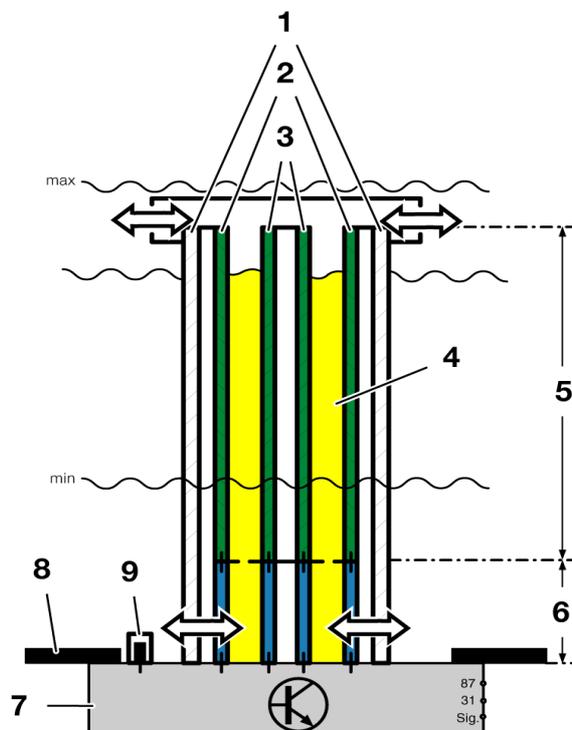
索引	说明
1	传感器电子装置
2	壳体
3	油底壳下部分

为准确测量机油油位、机油温度和发动机机油状态，在发动机的油底壳中安装了一个机油状态传感器。

通过测量机油油位，可以避免油位过低及因此而造成发动机损坏。

通过测量机油状态，可以精确测算出何时需要更换发动机机油。

功能



KT-7106

图 54: 机油状态传感器

索引	说明	索引	说明
1	壳体	6	机油状态传感器
2	外部金属管	7	传感器电子装置
3	内部金属管	8	油底壳
4	发动机机油	9	温度传感器
5	油位传感器		

该传感器由两个重叠安装的筒形电容器组成。机油状态通过下面的小电容器（6）测得。

两根金属管（2+3）作为电容器电极嵌套安装。在电极之间有发动机机油（4），作为电介质。

发动机机油的电特性随着发动机磨损碎屑不断增加以及添加剂的分解而变化。

电容器（机油状态传感器）的电容又因这个变化（电介质）而变化。

相应的电容值将在传感器内的电子分析装置（7）中处理成一个数字信号。

这个传感器数字信号作为发动机机油状态信息传送给 DME。这个传感器信号值将在 DME 中进行处理，以便计算距下次换油保养的日期。

机油油位在传感器（5）的上部测得。传感器的这一部分在油底壳的油位高度处。随着油位（电介质）的下降电容器的电容也发生变化。这个电容值将由传感器电子装置处理成一个数字信号并传送到 DME。

为了测量机油温度，在机油状态传感器的底座上装有一个铂温度传感器（9）。

只要在线脚 Pin 87 上有电压，就会连续测量机油油位、机油温度和发动机机油状态。

可能的故障 / 影响

机油状态传感器的电子装置具有自检功能。当机油状态传感器（OEZS）发生故障时，DME 将收到一条相应的故障信息。

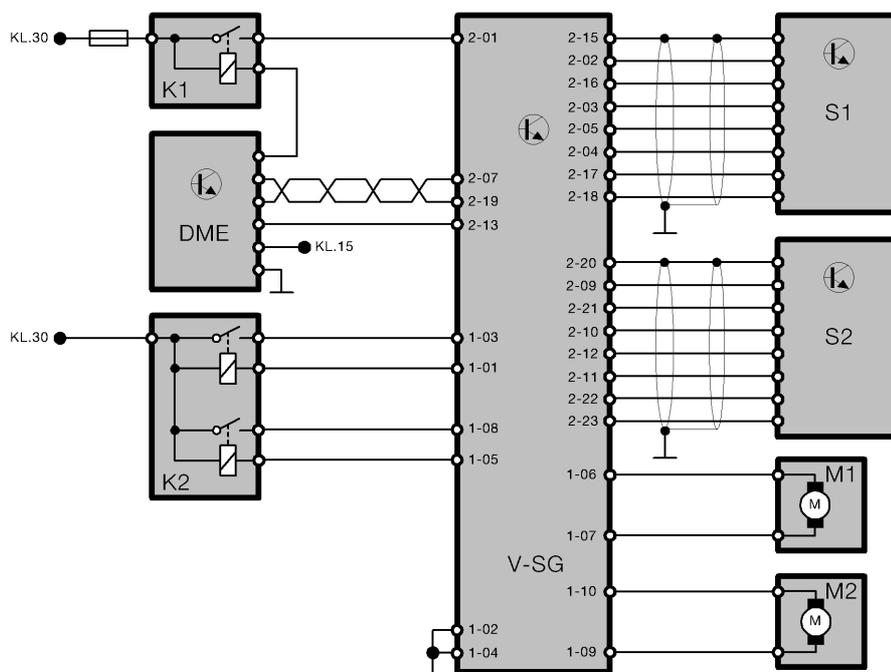
记录

- 电子气门控制系统

可调式气门升程调节系统的电气结构和功能

可调式气门升程调节系统的电气结构由下列各部件组成：

- 电子气门控制系统的控制单元
- DME 控制单元
- DME 主继电器
- 电子气门控制系统过载保护继电器
- 两个偏心轴调整马达
- 两个偏心轴位置传感器
- 偏心轴上的两个磁轮



KT-7074

图 55: N62 发动机电子气门控制系统方框图

索引	零件名称
DME	数字式发动机电子控制系统
K1	DME 主继电器
K2	过载保护继电器
M 1	用于调整偏心轴的电动马达, 气缸列 1-4
M2	用于调整偏心轴的电动马达, 气缸列 5-8
V SG	电子气门控制系统的控制单元

索引	零件名称
S1	偏心轴传感器, 气缸列 1-4
S2	偏心轴传感器, 气缸列 5-8

功能描述

随着总线端 Kl.15 的接通, DME 主继电器吸合。这个主继电器除了向 DME 供电外, 还以车辆系统电压向电子气门控制系统的控制单元供电。

在控制单元内, 控制单元电子装置以 5 伏电压工作。

这个电子装置执行驾驶前检查功能。在延时一段时间 (约 100 ms) 后, 该电子装置接通过载保护继电器并借此保护伺服马达的负载电路。

此后, DME 控制单元和电子气门控制系统的控制单元通过 LoCAN 总线进行通信。DME 根据驾驶员的负荷指令确定, 以多大的气门升程进行换气。

电子气门控制系统的控制单元转发 DME 的命令, 办法是它以 16 kHz 频率控制伺服马达, 直到通过偏心轴位置传感器测得实际值与标准值一致。

电子气门控制系统的控制单元通过 LoCAN 总线向 DME 控制单元传送偏心轴位置的信息。

记录

- 怠速控制

发动机转速控制和怠速控制通过电子气门控制系统实现。

通过减小怠速运行时的气门升程，为发动机分配合适的进气量。

使用电子气门控制必须对怠速控制进行匹配。在起动过程中以及怠速运行时，如果发动机温度在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，则进气量通过节气门进行调节。

如果发动机处于工作温度状态，则起动约 60 秒后切换为无节气门方式。但是，当环境温度低于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，将以节气门全开方式起动，因为这样做对起动性能有利。

提示

当怠速控制出现故障时，首先要对发动机进行泄漏检查，这是因为漏气会立即反应到怠速上。油尺丢失时也会明显影响怠速控制。

记录

N62 发动机燃油系统

混合气制备装置

- 概述

E38M62 混合气制备装置的下列部件进行了改进并用在 E65N62 发动机上。

燃油系统的压力是 3.5 bar。

- 喷油阀



KT-7677

图 56: 带喷油阀的燃油分配油轨

喷油阀安装在进气门附近。借此喷射油束就能具有较大的喷射角。

这样燃油雾化效果更好，从而形成最佳混合气，并因此降低耗油量和尾气排放值。

为了实现改善后的燃油等值分配性能，已以低转速下发动机运行平稳性最佳为目标对燃油分配油轨进行了优化。

- 燃油压力调节器

燃油压力调节器集成在燃油滤清器内，两者必须作为一个单元一起更换。只是在燃油压力调节器和燃油箱之间还有燃油压力调节器的一个回流管路。

燃油压力调节器内的压力与环境空气压力相同。为了在燃油压力调节器出现泄漏时，不让可能排出的燃油泄漏到周围环境中，还有一根软管用于燃油压力调节器供气。这根软管的末端接入空气质量计后面的进气管中。

- 燃油泵（EKP）

燃油泵是一个二级内齿轮泵。

第一级设计为预供油级。它向第二级内齿轮对（供油级）输送无气泡的燃油。这两级由一个共用的电动马达驱动。

该燃油泵与使用 E38M62 发动机时一样，安装在燃油箱内的一个缓冲装置中。

- EKP（电动燃油泵）调节装置

供油量取决于耗油量，由一个受发动机需要量控制的调节装置控制。

EKP 调节装置和发生碰撞事故时的截油装置都是 ISIS（智慧型全面安全系统）的组件。

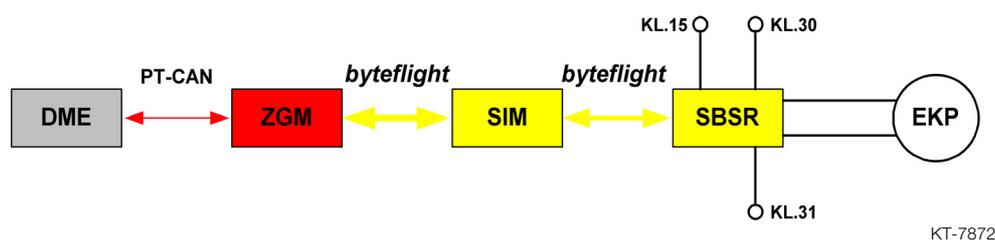
燃油需要量由 DME 通过 PT-CAN 总线和 *byteflight*（BMW 安全总线系统）总线传递给右侧 B 柱卫星式传感器（SBSR）。

EKP 调节装置集成在 SBSR（右侧 B 柱卫星式传感器）内。

SBSR 通过一个 PWM 信号，根据发动机需要的燃油量控制电动燃油泵。

在 SBSR 中从 EKP 的耗电测算出当前泵轮转速，并由此推算出已输送的燃油量。

根据 SBSR 内已设码的供油特性线，用当前泵轮转速（PWM 控制电压）的大小修正后，再调整需要的供油量。



KT-7872

图 57: 燃油需求的信号流程

可能的故障 / 影响

当 DME 的燃油量需求信号和 SBSR 中的 EKP 转速信号失效时，在总线端 Kl.15 接通时将以最高供油功率继续驱动燃油泵。

这样，即使控制信号失效时也能保证燃油供应。

发动机 N62 NG

索引	说明
1	空气滤清器
2	进气管
3	发动机
4	排气装置
5	氧传感器
6	燃油箱通气阀 TEV
7	发动机控制单元 DME
8	扫气空气
9	活性炭容器
10	燃油箱泄漏诊断模块
11	翻车保护阀
12	滤尘器
13	运行通气
14	压力检测管
15	燃油箱盖
16	运行通气阀门（浮球式阀）
17	防回溅盖板
18	缓冲装置
19	燃油泵 EKP
20	限压阀
21	引流泵
22	燃油箱
23	安全阀
24	加油通气
25	燃油滤清器
26	燃油压力调节器
27	喷油轨
28	浮球式阀
29	燃油热膨胀平衡箱
30	加油通气阀门

- 燃油箱泄漏诊断模块 (DMTL)

概述

为识别在燃油箱和燃油箱通气设备中的泄漏，为美规车辆安装了燃油箱泄漏诊断模块 (DMTL)。

该模块具有后续运行功能，此功能随着总线端 Kl.15 的关闭并同时满足判断标准而通过 DME 自动起动。

燃油箱泄漏诊断模块 (DMTL) 可识别整个燃油箱系统中从 0.5 mm \varnothing 起的泄漏。泄漏通过 MIL (故障指示灯) 显示。

功能

燃油箱泄漏诊断模块 (DMTL) 通过一个电动空气泵 (叶片泵) 在燃油箱中产生一个 20-30 mbar 的计示压力。为此所需要的泵电流由 DME 测量并作为燃油箱压力的间接值。

每一次测量前，燃油箱泄漏诊断模块 (DMTL) 会进行一次比较测量。在比较测量过程中，将建立起一个相当于参考泄漏量为 0.5mm 的计示压力并维持 10-15 秒钟，同时测量为此所需要的泵电流 (20-30 mA)。

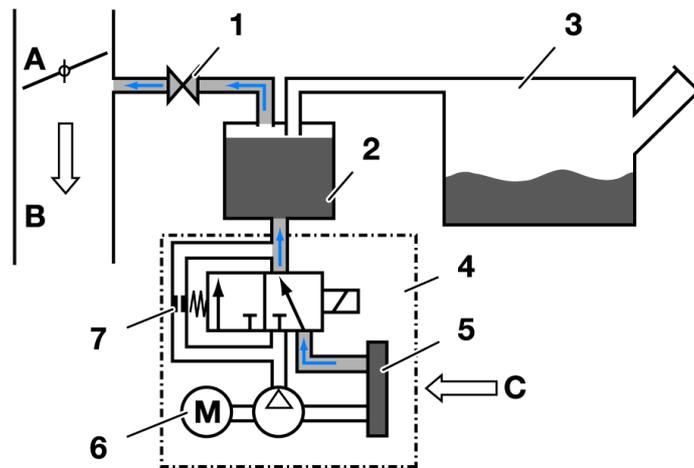
在随后进行的压力建立过程中，如果与先前测得的泵参考电流相比识别到电流下降，这就是在燃油系统中存在泄漏的信号。

当超过参考电流时，表明系统中没有泄漏。

诊断过程

诊断过程分三级并用下列图示说明。

第 1 级 活性炭过滤器（AKF）扫气。

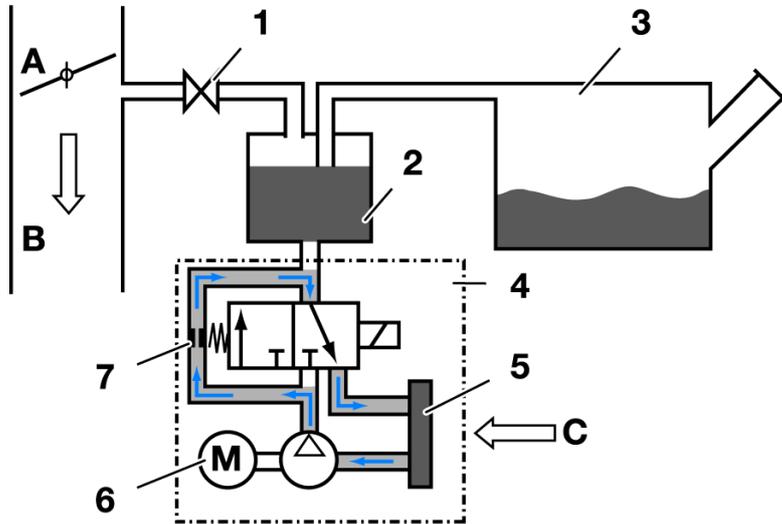


KT-8109

图 59: 诊断过程: 1. AKF 扫气

索引	说明
A	节气门
B	到发动机
C	新鲜空气
1	燃油箱通气阀 TEV
2	活性炭过滤器 AKF
3	燃油箱
4	燃油箱泄漏诊断模块 DMTL
5	滤清器
6	泵
7	参考泄漏量

第 2 级 相对于一个参考孔进行参考测量。



KT-8111

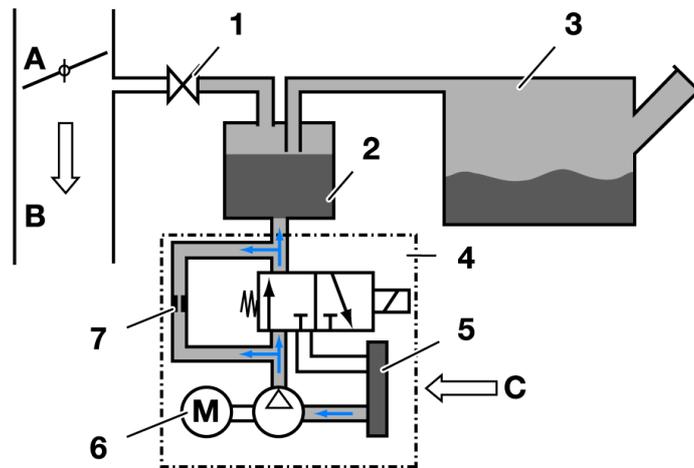
图 60: 诊断过程: 2. 参考测量

索引	说明
A	节气门
B	到发动机
C	新鲜空气
1	燃油箱通气阀 TEV
2	活性炭过滤器 AKF
3	燃油箱
4	燃油箱泄漏诊断模块 DMTL
5	滤清器
6	泵
7	参考泄漏量

第 3 级 进行真正的密封性检测，测量时间达：

- 60-220 秒钟，当系统密封时
- 200-300 秒钟，当有 0.5 mm 的泄漏时
- 30-80 秒钟，当泄漏 >1 mm 时

燃油箱通气阀在测量过程中关闭。测量时间由燃油箱油位决定。



KT-8110

图 61：诊断过程：3. 测量燃油箱

索引	说明
A	节气门
B	到发动机
C	新鲜空气
1	燃油箱通气阀 TEV
2	活性炭过滤器 AKF
3	燃油箱
4	燃油箱泄漏诊断模块 DMTL
5	滤清器
6	泵
7	参考泄漏量

诊断起动条件

启动标准	起动条件
DME 后续运行	已启动
最近一次发动机停机时间	> 5 小时
当前行车持续时间	> 20 分钟
燃油箱油位	> 15% 且 < 85%
环境温度	> 4 °C 且 < 35 °C
海拔高度	< 2500 m
AKF 填充料	< 限值 (接近全满)
蓄电池电压	> 10.95 V 且 < 14.5 V

主起动条件是:

- 发动机关闭
- 最近一次发动机停机时间 > 5 小时
- 最近一次发动机持续运行时间 > 20 分钟

记录
