



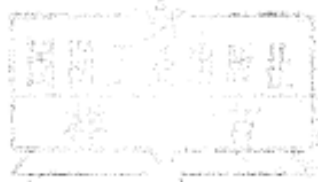
B₂柴油机

结构演变与分析



1979·1·2

变与分析



毛主席语录

武器是战争的重要因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。

学习外国的东西，是为了研究和发展中国的东西。

一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

B2柴油机结构演变与分析

《B2柴油机结构演变与分析》编写组 编

国防工业出版社

内 容 简 介

本书对B2型(B2-34、B2-10、B-11、B-54、B-55、B-62)柴油机的结构演变情况进行分析。对B2柴油机的整机性能和主要参数,与西德、英、美等国家的典型坦克柴油机作了一些比较。为了便于对比,在附录中介绍了一些资本主义国家的典型坦克柴油机。

本书可供坦克柴油机研究、设计、生产、使用人员及有关专业的工农兵学员参考。

B2 柴油机结构演变与分析

《B2柴油机结构演变与分析》编写组 编

*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可出字第074号

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

*

787×1092¹/₁₆ 印张31⁷/₈ 738千字

1977年10月第一版 1977年10月第一次印刷 印数: 0,001— 2,000册

统一书号: N15034·1580 定价: 3.25元

目 录

前言	5
第一章 概论	7
第一节 B2 柴油机简史	7
第二节 B2 系列柴油机基本性能和主要参数	33
第三节 B2 系列柴油机设计特点与历年主要改进方面	54
第四节 B2 系列柴油机与各国坦克柴油机水平的比较	57
第五节 研制动向	62
第二章 曲柄连杆机构的固定件部分——机体总成	71
第一节 上曲轴箱	72
第二节 下曲轴箱	82
第三节 气缸套	85
第四节 气缸体	87
第五节 气缸盖	90
第六节 气缸盖衬垫	93
第七节 气缸盖罩	94
第三章 曲柄连杆机构的运动件部份	96
第一节 活塞组	96
第二节 连杆组	107
第三节 曲轴组	116
第四章 配气机构	126
第一节 凸轮轴组	127
第二节 气门组	132
第五章 驱动机构	138
第一节 最早的 B2 柴油机驱动机构	139
第二节 B2-34 柴油机驱动机构	146
第三节 B2-34 M 柴油机驱动机构	150
第四节 B-11 柴油机和 A-701 柴油机的驱动机构	154
第五节 B-44 柴油机驱动机构	160
第六节 B-54 柴油机驱动机构	160
第七节 B-55 柴油机和 B-62 柴油机驱动机构	166
第六章 燃油供给系	175
第一节 燃油供给系的总布置	175
第二节 燃油箱、手动输油泵、放气开关和燃油粗滤器	191
第三节 输油泵	199
第四节 燃油精滤器	205
第五节 喷油泵	209
第六节 调速器	222
第七节 喷油器	231

第七章 进、排气系	236
第一节 进、排气系在车内的布置	236
第二节 空气滤清器	244
第三节 柴油机进、排气管	252
第四节 安装在车上的排气管	257
小结	263
第八章 润滑系	264
第一节 润滑系在车内的布置	264
第二节 柴油机内部的润滑油路	280
第三节 机油散热器	295
第四节 机油箱	302
第五节 起动预润泵	305
第六节 机油散热器的旁通阀	308
第七节 机油泵	311
第八节 机油滤清器	317
第九章 冷却系	324
第一节 冷却系在车内的布置	325
第二节 冷却水系	337
第三节 水散热器	345
第四节 风扇	356
第五节 蒸气、空气阀	364
第六节 水泵	365
第十章 起动系	378
第一节 起动系在车内的布置	378
第二节 空气起动装置	383
第三节 起动电机	392
第四节 发电机	401
第五节 惯性起动机	410
第六节 加温装置	417
第十一章 柴油机在坦克上的安装	439
第一节 柴油机在车内的布置	439
第二节 柴油机在车体上的安装	448
第三节 柴油机与坦克传动装置的连接	450
附录一 资本主义国家坦克发动机资料	452
附录二 B2 柴油机用主要材料牌号与我国牌号对照见附表-16	493
附录三 B2 柴油机用油料规格性能分别见附表-17 至附表-20	494

前 言

在毛主席“**备战、备荒、为人民**”的伟大战略方针指引下，我国的坦克发动机工业正在迅速的发展着，我国自行设计和研制的坦克发动机不断出现。为加速我国国防现代化，进一步巩固无产阶级专政，我们根据“**洋为中用**”的方针，编写了本书。介绍了苏联 B2 柴油机的结构演变，用一分为二的观点作了一些分析；并附录一些资本主义国家坦克发动机资料，供“三结合”设计人员和工农兵学员参考。

大家知道，苏联社会帝国主义一方面高唱缓和，一方面大力扩军备战，拚命发展导弹核武器，加紧研制和生产常规武器。同时，苏联认为在现代战争中坦克对核武器“最有免疫力”，极力鼓吹大量坦克的快速突击作用，以达到征服别国、称霸世界的野心。对此，我们必须有所了解和准备。

苏联现在装备部队的坦克发动机是用 B2 系列柴油机。为了做到“知己知彼，百战不殆”，我们根据现有资料，力求用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，对 B2 系列柴油机的结构演变情况和研制动向进行了分析。同时我们也将一些资本主义国家的典型坦克发动机的主要结构和性能参数列于附表，以供读者分析比较。

本书是在有关部门的领导下，由一个包括工人、干部、技术人员参加的“三结合”班子写成的，经有关工厂、学校和科研单位会审后，修改定稿。在编写过程中得到有关单位的领导和广大工人、技术人员的大力支持与热心帮助，在此我们表示衷心地感谢。

本书是一本内部技术参考书，公开书刊不得引用本书内容。由于我们水平有限，经验不足，难免有错误之处，请广大读者予以批评指正。

《B2 柴油机结构演变与分析》编写组



第一章 概 论

第一节 B2 柴油机简史

坦克是在第一次世界大战以后迅速发展的一种武器。在二十世纪三十年代，一些国家已先后制成了许多种轻型、中型和重型的坦克。当时，坦克的动力装置多数是借用汽车或航空用的汽油机。苏联在设计坦克柴油机时，也曾利用了航空工业有关研制轻型大功率航空柴油机的经验。据西方资料报导⁽¹⁸⁾，苏联最初曾利用法国“伊斯巴诺-苏伊扎”公司的航空汽油机作为参考样机。

一、B2 柴油机的雏形机——БД-2 柴油机

一九三二~一九三三年间，开始了大功率坦克用高速柴油机的研制工作。一九三六年，在哈尔科夫机车制造厂试制成四冲程、十二缸、水冷的柴油机。它在 2000 转/分时发出功率 400 马力，被命名为 БД-2 柴油机（图 1-1）。这种柴油机曾装在 БТ-5 中型坦克上进行过试验，可以说它是 B2 柴油机的雏形机。

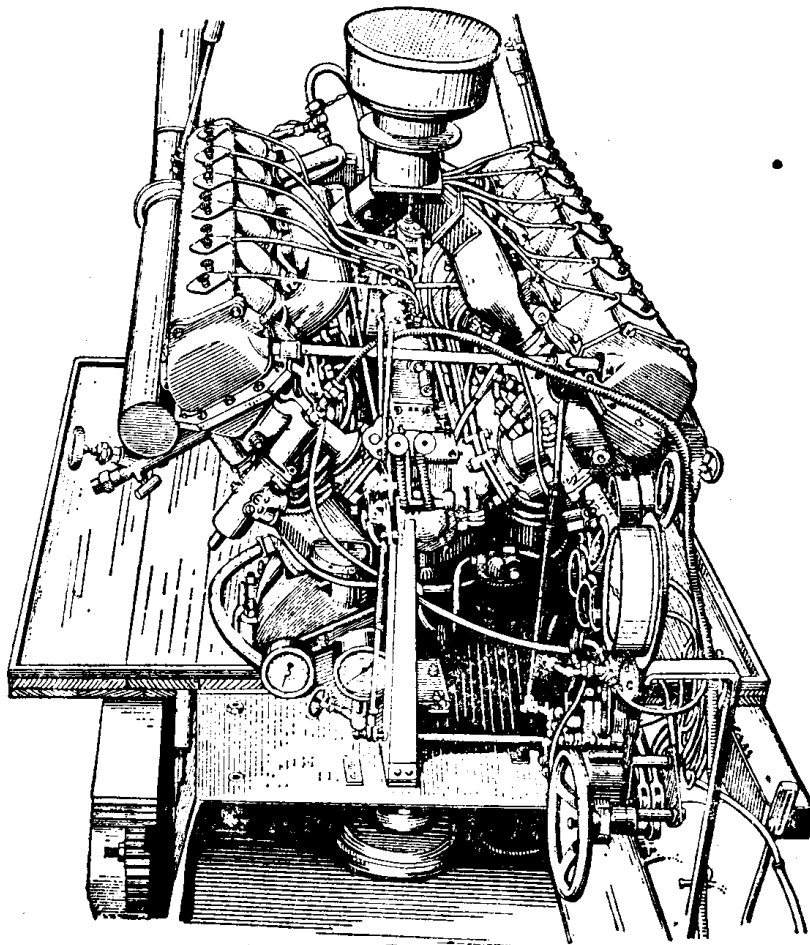
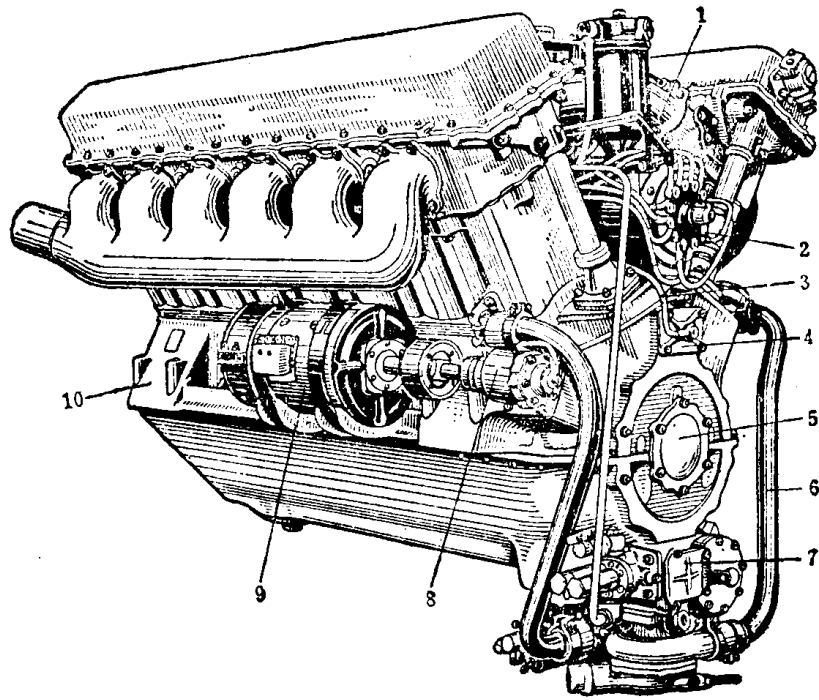
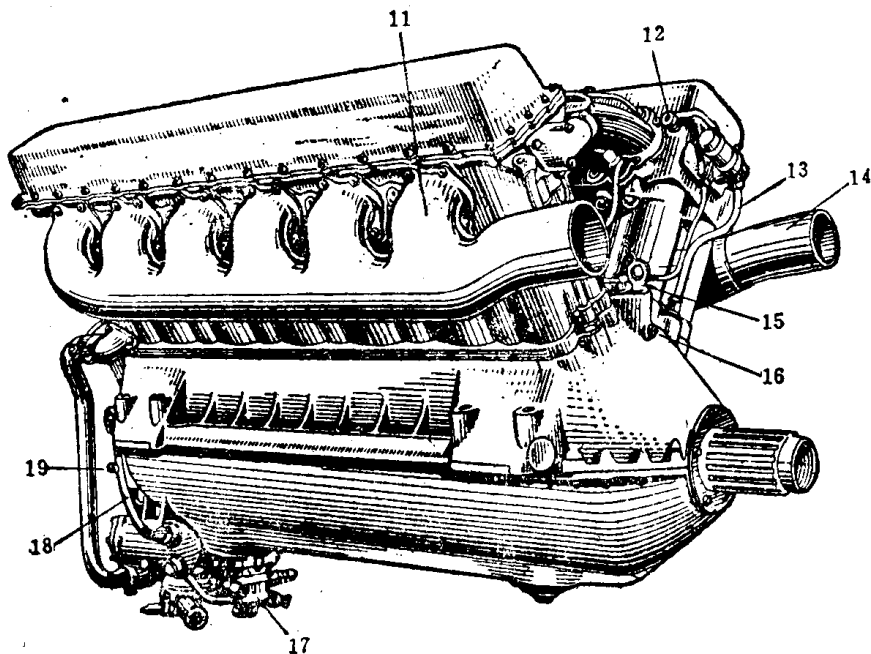


图1-1 БД-2 柴油机在试验台上

但是这种柴油机在结构上并未过关，特别是驱动机构易损坏，据说有的驱动轴只能工作很短时间，因此必须改进设计。



左前视图



右后视图

图1-2 最初的B2柴油机

1—给油杠杆；2—空气起动器；3—由喷油泵去曲轴箱的回油管；4—检查孔盖；5—中间检查孔盖；6—水管；7—检查孔盖；8—发电机驱动装置体；9—发电机；10—上曲轴箱；11—右排气管；12—气缸盖气体导管接头；13—气缸盖回油管；14—左排气管；15—吊环螺钉；16—凸轮轴油压测量用压力表接头螺堵；17—机油泵；18—由机油滤清器去曲轴第一主轴承油管；19—主油道油压测量用压力表接头。

二、B2 柴油机的诞生

一九三六年至一九三九年期间，对 БД-2 柴油机进行了改进，使柴油机经住了 100 小时的国家试验，并以 B2 为型号投入成批生产。因此可以认为 B2 柴油机诞生于一九三九年。

B2 柴油机曾安装在 BT-7M 中型坦克上，功率为 500 马力（1800 转/分），其外形见图 1-2。稍为改变一些外部结构，在曲轴自由端增加了驱动风扇的皮带轮，并将功率调小为 375 马力（1500 转/分）的柴油机，牌号为 B2-B。它安装在火炮牵引车上，外形图见图 1-3。

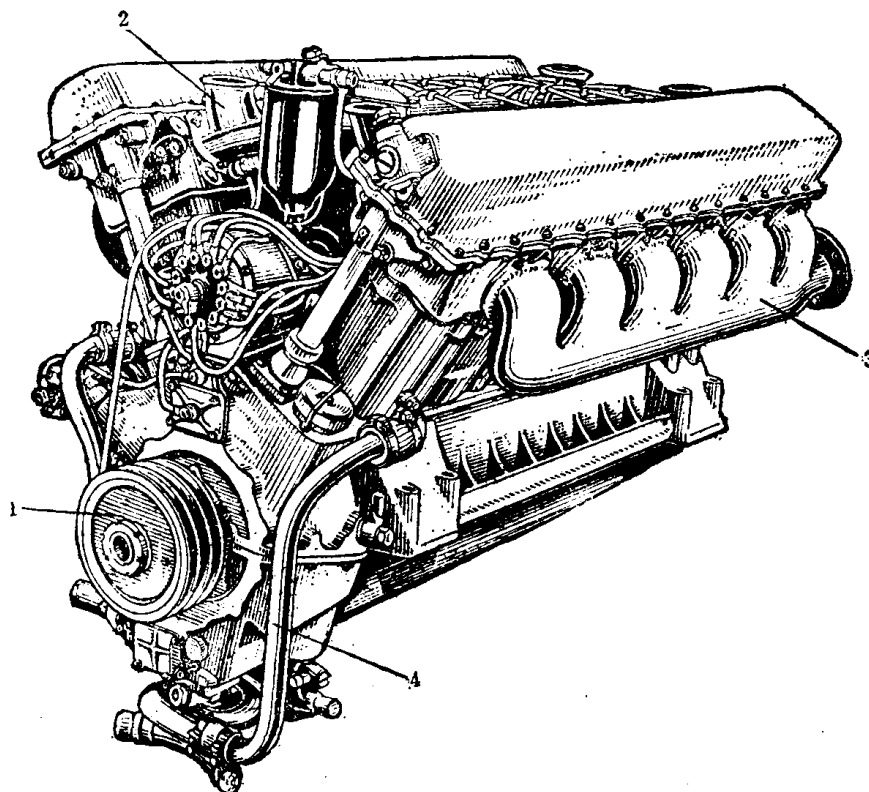


图1-3 B2-B 柴油机

1—驱动风扇的皮带轮；2—进气管；3—排气管；4—水管。

按当时的技术水平比较，采用柴油机作为坦克动力装置，与汽油机相比，具有下述优点：

(1) 燃油消耗率低。当时柴油机的燃油消耗率已能达到 170~180 克/马力小时的水平，而汽油机则为 230~250 克/马力小时。因此采用柴油机可以增大坦克的行驶里程。

(2) 火灾危险性小。

(3) 可靠性较好，因没有汽油机所必需的电点火装置等。

而这些优点对坦克动力装置而言，是比较重要的。

B2 柴油机系四冲程、水冷、V 型十二缸、直接喷射式燃烧室、缸径 150 毫米。曲轴是悬挂式的。连杆采用主副连杆形式。机体采用铝硅合金铸造。驱动机构采用直齿圆锥齿轮为主要驱动元件。配气机构采用顶置气门、上置凸轮轴结构。

就当时的技术水平来衡量，B2 柴油机在单位体积功率、比重量及燃油消耗率方面都是比较先进的。但在结构可靠性、寿命与成本方面还存在不少缺点。

在演变过程中，以 B2 柴油机为基础发展了许多变型产品，习惯上以 B2 柴油机作为

全系列柴油机的总称。

三、B2-34 柴油机(图1-4)

一九四〇年,对 B2 柴油机的结构进行了改进,安装在 T-34 中型坦克(重 26 吨、火炮口径 76.2 毫米)上,命名为 B2-34 柴油机。

B2-34 柴油机功率仍为 500 马力(1800 转/分)。结构上较最初的 B2 柴油机又有了改进,主要是润滑油路进行了修改,驱动机构进行了加强。现分别叙述如下:

(1) 主油道原来是经第一主轴承盖进入曲轴内腔的。后改为采用总输油路盖结构,经曲轴尾进入曲轴内腔。

(2) 驱动机构与配气机构的润滑,原为由上曲轴箱第一与第七横隔板上钻的油道引出,后改为由总输油路盖引出油管通过各油道进行润滑。

(3) 配气机构凸轮轴原为由后端(从柴油机自由端看)进油,后改为由前端进油,提高了油压与可靠性。

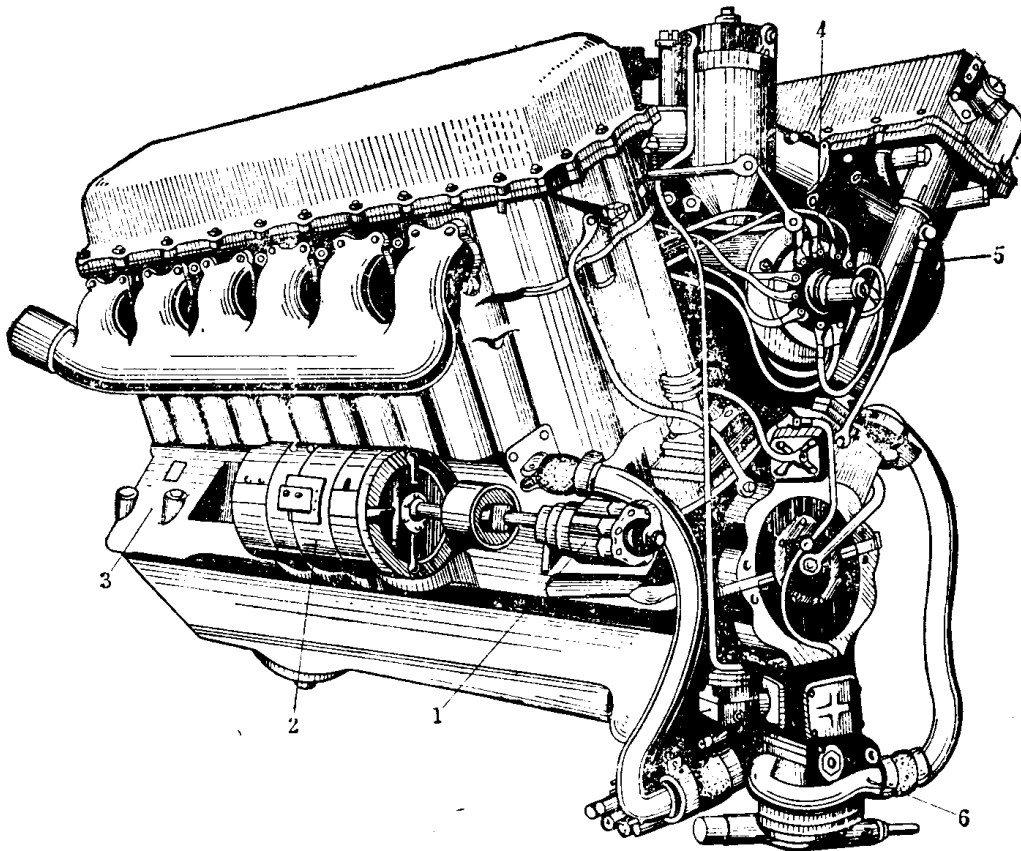


图1-4 B2-34柴油机

1→发电机驱动装置体; 2—发电机; 3—上曲轴箱; 4—空气起动器; 5—斜轴外套; 6—水泵。

(4) 下垂直轴由原来的飞溅润滑改为压力润滑。

(5) 驱动机构各种轴类进行了加强,由空心轴结构改为实心轴结构。

(6) 取消了气缸套外部的加强筋。

(7) 输油泵由 18ΠБ-1 齿轮泵或 БНК-5Г 旋板泵改为 БНК-12Г 旋板泵。

(8) 进气管由中部进气改为一端进气,进气口朝向曲轴功率输出端方向。

四、B2-K 柴油机

在发展 B2-34 柴油机的同时，还发展了 B2-K 柴油机。B2-K 柴油机安装在 KB 重型坦克（重 46 吨、火炮口径 76.2 毫米）上，其功率强化为 600 马力（2000 转/分），结构与 B2-34 柴油机区别不大。

B2-34 与 B2-K 柴油机都安装在坦克后部采用纵向布置，这两种坦克代表着四十年代苏联坦克工业发展的水平。在以后的一个相当长的时期内，苏联各种型号的坦克和装甲履带车辆都采用 B2 柴油机进行统一化。其方法是根据不同的要求，调整为不同的功率与转速。大致可分为三种类型：轻型车辆约为 400 马力；中型车辆约为 500 马力；重型车辆约为 600 马力。稍后，由于重型车辆柴油机的强化程度过高，又改为 520 马力（2000 转/分）。这样就大大简化了制造、使用与修理工作。这些坦克柴油机在苏联人民反法西斯的卫国战争中，发挥了一定的作用。

五、B2-34M 柴油机(图 1-5)

一九四三年，对 B2-34 柴油机又进行了改进，安装在 T-34/85 中型坦克（重 32 吨、火炮口径 85 毫米，见图 1-6）上，命名为 B2-34M 柴油机，其技术特性与 B2-34 柴油机相同。

B2-34M 柴油机与 B2-34 柴油机相比，在结构上有下列主要区别：

- (1) 装有加强的曲轴。
- (2) 装有厚壁（6 毫米）的气缸套。
- (3) 下曲轴箱横断面加宽，使发动机曲轴箱容积增大 35%，外部增加了加强筋，内部装有沿全长的集油板。
- (4) 发电机驱动采用弹性联轴器代替摩擦式联轴器。
- (5) 水泵的驱动由扁头式改为凸块式。
- (6) 装有离心式全程调速器代替双速调速器。
- (7) 装有加大供油量的机油泵，供油量由 3750 升/小时加大为 4500 升/小时。
- (8) 装有缝隙式（基马夫式）机油滤清器代替网式滤清器。
- (9) 水泵的润滑采用自动注油器代替螺旋式注油器。
- (10) 装有带过滤填料的通气管。

在生产与修理过程中，上述结构的改进大都已用于 B2-34 柴油机上，而且由于 B2-34 与 B2-34M 柴油机的技术特性是相同的，所以后来这两种柴油机就统称为 B2-34 柴油机。战后，这种柴油机还生产了多年，并采用了不少新结构。

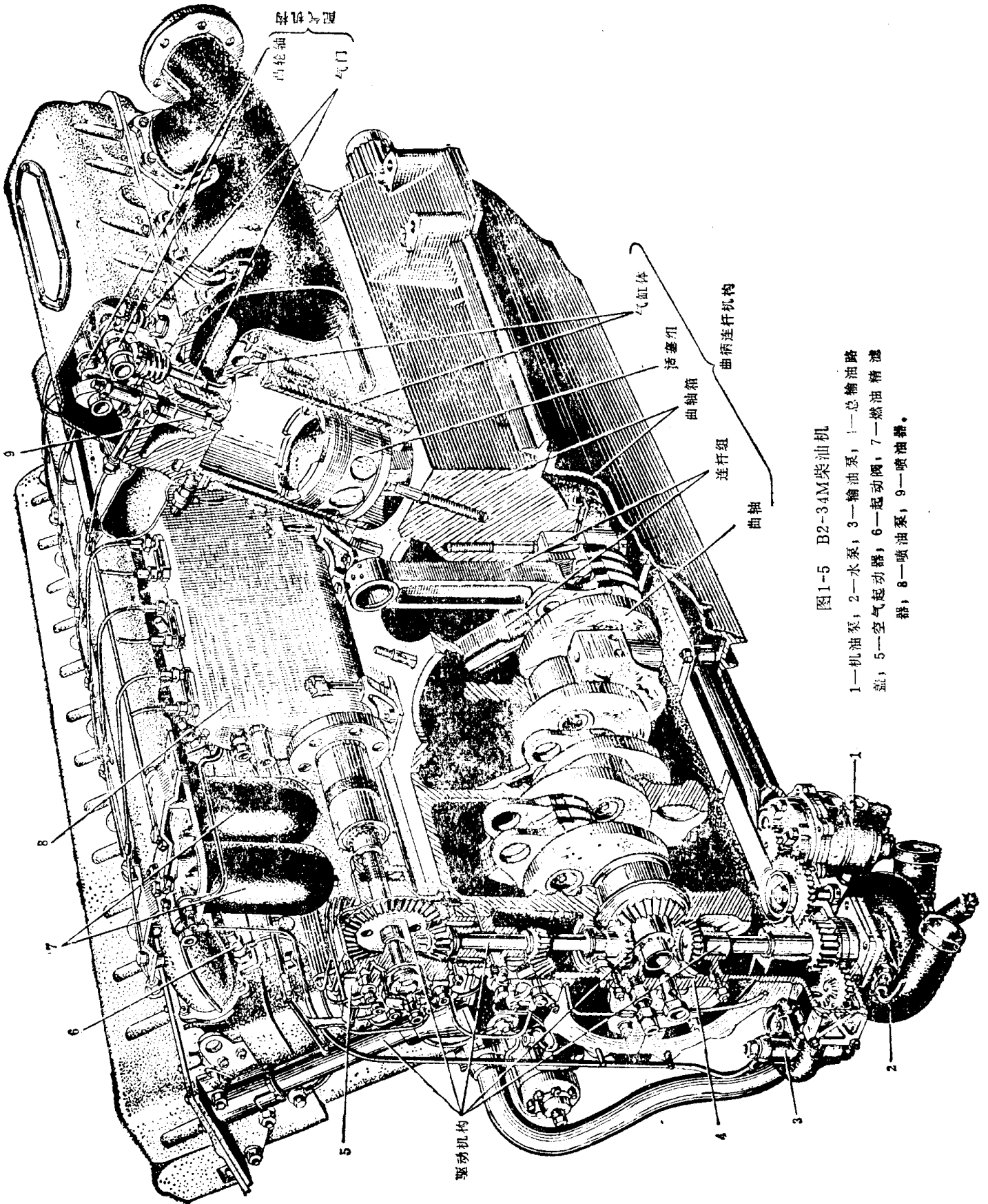


图1-5 B2-34M柴油机

1—机油泵, 2—水泵, 3—输油泵, 4—总输油管路, 5—空气起动机, 6—起动阀, 7—燃油精滤器, 8—喷油泵, 9—喷油器。

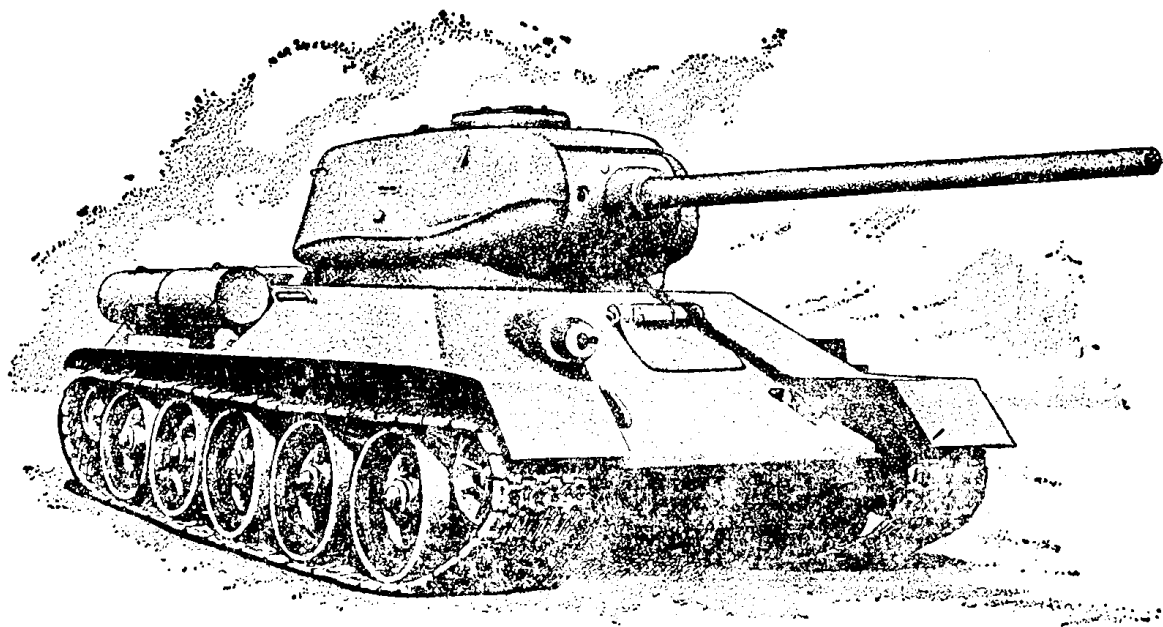


图1-6 T-34/85中型坦克

六、B2-10 柴油机 (图 1-7)

在苏联卫国战争期间的一九四二~一九四三年，在 KB 重型坦克的基础上又发展了斯大林 (ИС 型) 重型坦克，进一步加强了装甲与火力。其上仍装用 B2 柴油机作为动力装置。安装在 ИС-2 重型坦克 (重 46 吨、火炮口径 122 毫米，见图1-8) 上的柴油机型号为

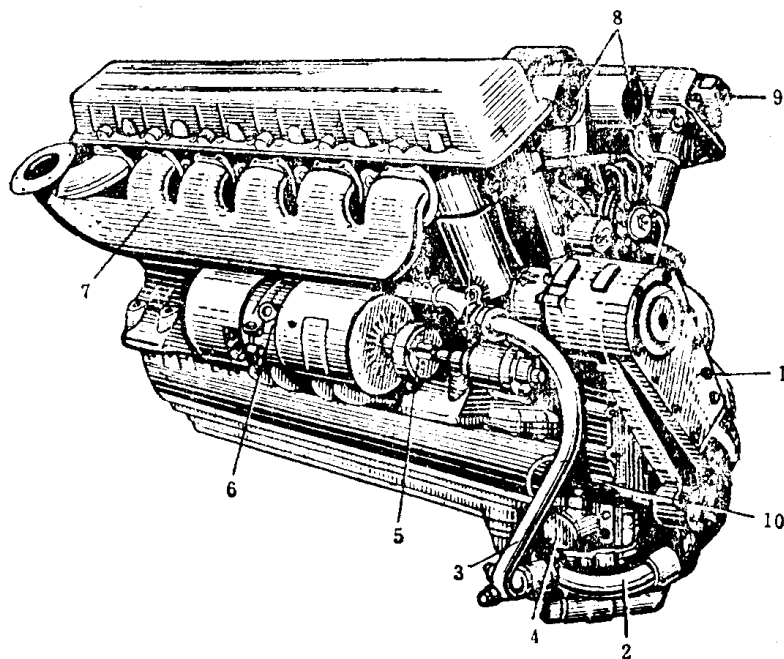


图1-7 B2-10 柴油机

1—ИС-9 惯性起动机；2—水泵；3—水管；4—输油泵；5—发电机驱动联轴器；6—发电机；7—左排气管；8—进气管；9—转速表驱动装置；10—惯性起动机中夹件。

B2-10。它的功率却从 B2-K 柴油机的 600 马力降低为 520 马力 (均为 2000 转/分)。原因是 B2-K 柴油机强化程度太大, 长期工作时易产生过载与过热的危险, 寿命也太短。B2-10 柴油机虽然功率调小, 但由于安装了全程调速器及调节器, 它的适应性系数大大提高, 最大扭矩与 B2-K 柴油机相同 (见图 1-9), 而发动机零件的热负荷与机械负荷降低, 工作条件改善, 寿命也能增长。

B2-10 柴油机与 B2-34 柴油机相比, 在结构上有下列的主要区别:

(1) 装有 HK-1 喷油泵, 其上装有 PHK-4 全程调速器及调节器。

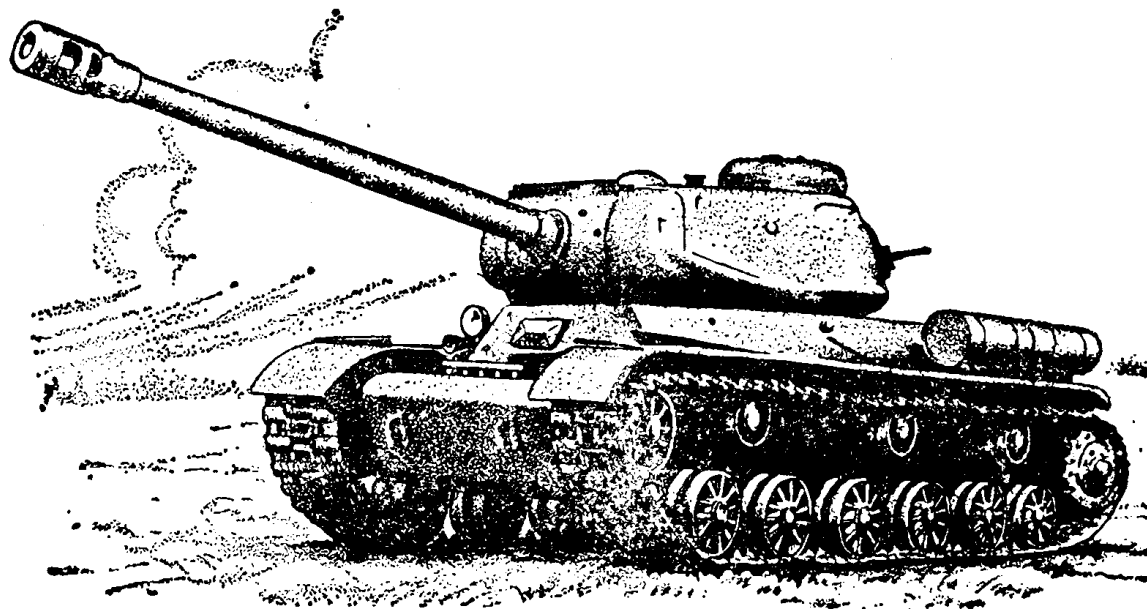


图1-8 ИС-2 重型坦克

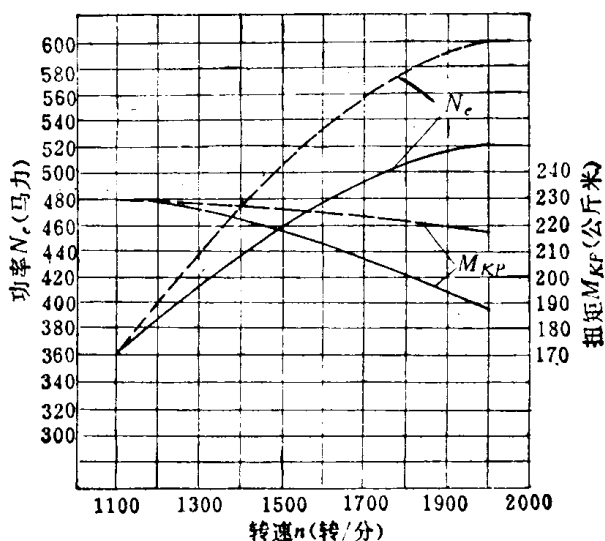


图1-9 B2-10 与 B2-K 柴油机外特性的比较

—— B2-10 柴油机,
 ---- B2-K 柴油机。

- (2) 装有 ИС-9 惯性起动机，可以用手摇或电动两种方法起动。
- (3) 曲轴尾制有内花键，以便使曲轴与惯性起动机的掣轮用弹性轴联接。
- (4) 机油进入曲轴主油道不是经过总输油路盖，而是通过惯性起动机中夹件。
- (5) 进气管的进口朝前（即朝向柴油机自由端）。
- (6) 排气管的出口朝后，而且由于坦克上排气道的改变，排气管出口端接管的结构也有改变。

由于这种柴油机安装在吨位较重的坦克上，使其使用功率与最大功率规范相同，因此寿命较短。此外，惯性起动机的可靠性较差。

七、B-11 柴油机（图 1-10）

一九四四年末出现的 ИС-3 重型坦克（重 46 吨、火炮口径 122 毫米，见图 1-11）上装有 B-11 柴油机。B-11 柴油机是 B2-10 柴油机的改进型，它们的技术特性相同。

B-11 柴油机与 B2-10 柴油机相比，在结构上除了采用 B2-34M 柴油机的若干改进以外，主要是改进了曲轴、连杆和活塞机构与燃油供给系统，并加强了曲轴箱。现分别叙述如下：

- (1) 装有加强的曲轴，其圆角具有两个半径。
- (2) 装有新结构的连杆，连杆盖用圆锥销进行紧固，重量轻，强度高。
- (3) 活塞的第一气环槽沟位置下降 3 毫米，活塞销直径由 48 毫米改为 42 毫米。
- (4) 副连杆销直径由 42 毫米改为 40 毫米。
- (5) 装用刚性套筒式喷油泵联轴器代替盘形联轴器，为此喷油泵向曲轴功率输出端方向后移 90 毫米。
- (6) 装用 HK-10 喷油泵代替 HK-1 喷油泵。
- (7) 装有成对的燃油精滤器。
- (8) 为使柴油机起动前便于放出喷油泵内的空气，装有油管将喷油泵与燃油精滤器相连，并与驾驶员操纵板上的放气开关相通。
- (9) 气缸盖罩上带有检查孔盖。
- (10) 上曲轴箱第四横隔板加强。
- (11) 下曲轴箱横断面加宽，外部增加了加强筋，内部装有沿全长的集油板。
- (12) 装有厚壁的气缸套。
- (13) 对发电机的驱动装用弹性联轴器。
- (14) 装有加大供油量的机油泵（4500 升/小时）。
- (15) 装用 Г-73 发电机（功率 1500 瓦、电压 28 伏）代替 ГТ-4563A 发电机（功率 1000 瓦、电压 25 伏）。
- (16) 第一批 B-11 柴油机装用了惯性起动机，以后取消了它，仍利用起动电机作为主起动系统，空气起动作为备用起动系统。

上述结构改进的大部分后来都已用到 B2-34M 及 B2-10 柴油机上。初期生产的 B-11 柴油机还有惯性起动机中夹件，后期生产的 B-11 柴油机用总输油路盖代替惯性起动机中夹件，所以它也就是将喷油泵适当调整后功率加大的 B2-34M 柴油机。由于 B2-10 与 B-11 柴油机的技术特性相同，所以也统称为 B2-ИС 柴油机。