

毛主席语录

我们的方针要放在什么基点上？放在自己力量的基点上，叫做自力更生。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

说 明

为了开展径流式涡轮增压器系列化的研究工作，我们编印了这份资料，供参考。

在编印这份资料时，得到济南柴油机厂、大连热力机车研究所、上海船舶运输科学研究所等单位提供了有关资料，在此表示感谢！

本资料由：无锡动力机厂、潍坊柴油机厂、上海柴油机厂、云南内燃机厂、西安交通大学、北京工学院、昆明工学院、重庆重型汽车研究所和上海内燃机研究所等单位所组成的“一机部径流式涡轮增压器系列化研制工作组”编写。

1974年3月

目 录

一、概述	(1)
二、发展概况和生产现状	(1)
三、存在问题和今后意见	(4)
四、附录	(6)
(一)各种增压器简介——研制概况、性能曲线及剖面图	(6)
1. 4ZJ 型增压器	(6)
2. 5GJ 型增压器	(10)
3. 6ZJ 型增压器	(13)
4. 6DJ 型增压器	(14)
5. 10ZJ 及 10GJ 增压器	(16)
6. ZY—120 型增压器	(18)
7. 12DJ 型增压器	(19)
8. GJ11 型增压器	(22)
9. 12GJ 型增压器(上柴厂)	(24)
10. 12GJ 型增压器	(26)
11. TZ150 型增压器	(29)
12. 18DJ 型增压器	(31)
13. 20GJ 及 21GJ 型增压器	(32)
14. 24GJ 型增压器	(34)
15. 25DJ 型增压器	(36)
(二)径流式涡轮增压器基本结构参数、气动参数表	(38)
(三)各种型号径流式涡轮增压器的压比流量框图	(42)
(四)压气机比转速和比直径的统计	(43)

我国径流式涡轮增压器概况

一、概 述

采用废气涡轮增压器进行增压是提高柴油机功率、减轻单位马力重量、缩小整机尺寸、节约原材料和降低燃油消耗率的一项最有效的措施。就是说，柴油机采用废气涡轮增压技术后，在体积、重量和原材料消耗均增加不大的情况下，能成倍地提高柴油机的功率，而工作可靠性、使用寿命和经济性并不降低。所以，近二十多年来，国外对废气涡轮增压器和柴油机增压技术进行了各种试验研究工作，并且取得了进展。

从 1958 年开始，在毛主席“**鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义**”总路线的指引下，我国开展了涡轮增压器的研究工作，并且较快地研制出了一些涡轮增压器，先后在 6135、6160、6350 型等柴油机上配试成功。提高功率 40~50%，降低油耗 6~8%。此后，增压技术在我国获得迅速的发展。十几年来，特别是无产阶级文化大革命和批林整风以来，我国增压器已从无到有，从仿制到自行研制，取得了很大的成绩，积累了一定的经验，建设了一些试验研究基地和生产厂，并培养出了一支具有相当水平的专业队伍。为进一步发展我国的废气涡轮增压器和增压技术打下了基础。

径流式涡轮增压器适合于中小功率的柴油机增压用。到 73 年底为止，我国这类增压器包括正在研制的在内已不下 20 余种。压气机叶轮直径，最小的只有 70 毫米，最大的达 330 毫米。空气流量从不到 0.1 公斤/秒到 4.5 公斤/秒，即单台增压器能够匹配的功率范围从 70 马力到 3000 马力（增压后）。有些增压器的年产量已近千台。近几年来，为了进一步提高柴油机的输出功率，要求增压器向中、高压比发展，并且已研制出了一些适于中、高增压柴油机用的增压器，最高压比达 3.5。目前，采用径流式涡轮增压器的增压柴油机已在渔船、内河及沿海运输船舶、船舶辅机、发电机组、工程机械、拖拉机动力等方面得到不同程度的使用。其他一些用途的径流式废气涡轮增压器的增压柴油机也正在研制、配试中。

我们对目前已成批生产、扩大试制和正在研制的径流式涡轮增压器的情况进行了调查。在调查中，得到各有关单位的支持。遵照毛主席关于“**我国人民应有一个远大的规划，要在几十年内，努力改变我国在经济上和科学文化上的落后状况，迅速达到世界上的先进水平。**”的教导，将收集到的十几种民用径流式涡轮增压器的一些基本情况，编写成文，供制订增压器系列型谱及研制系列产品时参考。由于我们掌握的资料不够充分，加上编写者的水平所限，内容不免有所遗漏，甚至错误，热诚欢迎同志们批评指正。

二、发展概况和生产现状

随着国民经济的发展，要求柴油机功率大、重量轻、体积小。因而在 1958 年大跃进的高潮中，各有关工厂、科研单位和高等院校的广大工人、科研人员开始研制废气涡轮增压器。并在很短的时间内，取得了成果。据 1960 年统计，不到两年的时间，各单位已先后研制出涡轮增压器 16 种，其中径流式涡轮增压器就有近 10 种（见表 1）。这些增压器尽管还存在一些缺点，有些还需进一步考验、改进，但成绩是可喜的，确是一派欣欣向荣的跃进景

象。可是，由于刘少奇反革命修正主义路线的破坏和干扰，使增压器的研究工作受了一定影响，有些正在研制的径流式涡轮增压器被迫下马了。

表 1 1960年统计的径流式涡轮增压器情况表

序号	研制单位及型号	主要参数	配套对象	60年以后生产情况
1	新中动力机厂 TZ8J型	压比：1.35 转速：33000 转/分	4.6.8V135 增压前：55~120 马力 增压后：70~170 马力	
2	求新造船厂和船舶研究所 TZ12J 型	压比：1.35 转速：18000 转/分	6187 增压前：150 马力 增压后：225 马力	59年底试制成功，曾小批生产过，
3	求新造船厂和船舶研究所 TZ14J 型	压比：1.35~1.4 转速：20000 转/分	6200 Z 增压前：140 马力 增压后：220 马力	后改称 14DJ 曾小批生产过
4	上海柴油机厂和中国科学院动力研究室 110 型	压比：1.53 转速：43000 转/分	4.6.8V、12V 135增压度：50%	后经改进称为 10ZJ 型，改由无锡动力机厂生产
5	上海柴油机厂和中国科学院动力研究室 120 型	压比：1.5	6135 增压度：60%	
6	长春汽车研究所汽研 II 型	压比：1.42 转速：33100 转/分	6120，6150 增压前：140~220 马力 增压后：200~300 马力	
7	无锡柴油机厂和上海内燃机研究所85(J ₁)型	压比：1.35 转速：47000 转/分	4110，1420 增压前：60~80 马力 增压后：78~120 马力	
8	济南柴油机厂和上海内燃机研究所 140 型	压比：1.35 转速：30000 转/分	4160，6146，6160 增压前：120~180 马力 增压后：160~250 马力	改进后称 12DJ 曾由马尾造船厂及潍坊柴油机厂生产。
9	洛阳拖拉机研究所AD16 型	压比：1.5 转速：34000 转/分		
10	天津动力机厂和清华大学 8 号	压比：1.35 转速：31200 转/分	4146 增压前：80 马力 增压后：112 马力	

从 60 年代初期到无产阶级文化大革命以前这段时间内，有些径流式涡轮增压器经过改进提高，通过鉴定，投入生产。如 110 型增压器，原由上海柴油机厂和中国科学院动力研究室共同研制，后来由无锡动力机厂（原为无锡柴油机厂）生产，现改称 10ZJ 型。140 型增压器原来由济南柴油机厂和上海内燃机研究所共同研制，后经过改进称为 12DJ 型，曾由马尾造船厂和潍坊柴油机厂生产。求新造船厂和上海船舶研究所共同研制的 TZ14J 型增压器，后改称 14DJ 型，曾小批生产过。此外，在这段时间内还有云南内燃机厂研制的 6DJ 增压器并投入了生产。

毛主席亲自发动和领导的无产阶级文化大革命，摧毁了刘少奇、林彪两个资产阶级司令部，取得了九、十两次路线斗争的伟大胜利。“革命就是解放生产力。”无产阶级文化大革命推动了我国社会主义革命和社会主义建设事业的迅速发展。增压器的研制和生产也不例外，无产阶级文化大革命以来，又有一批适于中、高增压的径流式增压器研制成功，有些已投入生产。适于小功率和大功率柴油机配套的小型 and 大型径流式涡轮增压器也先后研制成功。同时在性能方面，开始注意到一机多配，即增压器的压气机叶轮、扩压器有几种变型，以满足不同柴油机增压需要。在结构上，也都日趋简单，小型化。在设计、制造方面的经验也日益丰富。在六十年代初期曾经成为技术难关的制造工艺、轴承等问题，现在都基本获得解决。

在这些新研制成功的径流式涡轮增压器中，适于中、高增压的有在 10ZJ 的基础上发展的变型产品 10GJ，在 12DJ 基础上发展的 12GJ。还有新研制的 5GJ、GJ11、ZY-120、12GJ（上柴厂）、20GJ、24GJ 和 50GJ 等。还有适用于低、中增压的 4ZJ、6ZJ、TZ150、25DJ 等。在这些增压器中，除个别用途外，一般的都做过压气机叶轮及扩压器的变型试验，以扩大供气量范围，扩大匹配功率范围。如 5GJ 一种压气机叶轮直径有五种变型，4ZJ 有两种压气机叶轮直径的五种变型。在结构上普遍采用全浮动轴承，活塞环密封。零件种类和零件数量都大大减少，工艺也简化了，成本有所降低，便于维护保养。

目前正在生产和研制的径流式涡轮增压器约有 20 种左右，除军用和特殊用途者外，其研制概况，性能曲线，剖面图见附录(一)；基本结构参数，气动参数见附录(二)；压比流量框图见附录(三)。这些增压器按其生产和研制情况大致可以分成三大类。

(一) 批量生产的增压器

属于这一类的径流式涡轮增压器有无锡动力机厂生产的 10ZJ 和 10GJ 型；潍坊柴油机厂等生产的 12GJ 型；马尾造船厂和潍坊柴油机厂曾生产过的，现由淮河航运公司及上海港驳公司等生产的 12DJ 型；济南柴油机厂生产的 20GJ 型；云南内燃机厂生产的 6DJ 型；以及广东省新洲渔轮修造厂和宁波 7815 工厂生产的 25DJ 型等。

10ZJ 和 10GJ 型增压器已广泛用于 135 系列柴油机增压。如 4135ZG、6135ZG、12V135ZC_a 等。使柴油机功率提高 50% 以上，单位马力重量降低 30~40%。6135ZLG 型增压柴油机在原机强化程度允许的情况下，增加中冷器，采用 10GJ 增压器后，使柴油机功率由原来的 120 马力提高到 240 马力，增加一倍。10GJ 和 10ZJ 型增压器几年来总产量达 3000 多台。

12DJ 和 12GJ 型增压器主要用于 160 系列柴油机增压。12DJ 用于增压度为 30~50%。12GJ 目前亦作低增压用。同时，正在作配潍坊柴油机厂 6200 高增压柴油机的工作。此外，12GJ 还用于哈尔滨船舶修造厂的 6200 Z 柴油机增压，代替该厂生产的 14DJ 型增压器，现该厂亦生产 12GJ 增压器。这种增压器潍坊柴油机厂的年产量已超过千台，生产能力可达 4000 台。12DJ 型增压器潍坊柴油机厂已于 1970 年停产，该厂目前将 12GJ 用于 6160 柴油机增压。12DJ 现在还有一些用户单位小批量地生产，如上海港驳公司、蚌埠淮海航运公司等。用作改装非增压的 6160 柴油机。

济南柴油机厂生产的 20GJ 型增压器用于该厂生产的 12V190 型柴油机增压，使柴油机功率由 750 马力提高到 1200 马力，增压度为 60%。12V190 增压柴油机装有两台 20GJ 型增压器。20GJ 增压器的年产量达数百台。

云南内燃机厂生产的 6DJ 型增压器，主要用于 4125 柴油机增压，作为东方红—54 和东方红—75 拖拉机的动力。还用于红旗—100 型拖拉机发动机增压。可使发动机功率提高 30~40%。这种增压器配套的拖拉机除用于高原地区外，还有部分产品援外。

25DJ 型增压器由福建马尾船厂和上海内燃机研究所共同研制，用于 6300 和 6267 型柴油机增压，可使柴油机功率提高 40~60% 左右。这种增压器，先后有广东新洲渔轮修造厂、宁波 7815 工厂、宁波动力机厂等进行小批生产。

(二)正在扩大试制和试配的增压器

属于这类的径流式涡轮增压器有上海内燃机研究所和有关工厂协作研制的 4ZJ 型、无锡动力机厂研制的 5GJ 型、重庆汽车发动机厂和重庆重型汽车研究所研制的 ZY-120 型及上海船舶研究所研制的 TZ150 型等。

4ZJ 型增压器主要用于 95 系列柴油机增压，提高功率 30~40%，已和 495、695 等柴油机试配过。各种配试工作正在进行中。

5GJ 型增压器为无锡动力机厂研制的一种小型增压器，已分别和 690、695、4105、6105、4115、4120 S 等机型配试过。

ZY-120 型增压器是重庆汽车发动机厂和重庆重型汽车研究所为配他们共同研制的 6140、6150 和 12V150 型重型载重汽车用柴油机而研制的。增压后可使这三种柴油机的功率分别提高到 260 马力、310 马力和 720 马力。

(三)尚在研制中的增压器

这类增压器有上海柴油机厂的 GJ11 型，用于 6135 柴油机进行高增压用。12GJ 型（上柴厂）用于 16V135 柴油机作高增压，一台柴油机装用二台增压器。上海内燃机研究所的 6ZJ 型，上海内燃机研究所和长沙船舶修造厂的 18DJ 型以及大连热力机车研究所的 24GJ 型。这些增压器均已研制出样机，并已初步进行了平台试验或配套试验。无锡动力机厂为配红岩柴油机厂的 6250 型柴油机等研制的 20GJ 增压器也在进行中；3GJ 增压器已完成图纸工作。

三、存在问题和今后意见

我国径流式涡轮增压器已经获得了很大的发展，取得了很大的成绩。但同时也还存在一些问题。积极妥善地采取必要的措施，解决这些问题，必将促进我国增压技术以更大的速度发展，提高我国柴油机科学技术水平。

(一)现有径流式涡轮增压器品种既“多”又“缺”

所谓“多”是指匹配功率范围相近的增压器型号品种太多。一般在 40—500 马力范围的柴油机增压，最多仅需五、六种型号的系列产品就能满足，但目前这类径流式涡轮增压器却多达十几种。从表 2 列出的几种增压器叶轮直径比较中可以看出，这几种增压器按叶轮直径划分，可以分成三组：序号 1—2 为一组；3—5 为一组；6—9 为一组。这三组增压器叶轮直径都很相近，甚至相同。如果用三种型号的系列产品通过适当的变型，即可满足这些增压器配套柴油机的需要。不同的增压度，可以采用不同的涡轮材料来满足相应的转速及温度的要求。这样，各挡增压器的变型产品除个别变型零件外，可以做到最大限度的零件通用性。

所谓“缺”是指现有增压器没有按空气量合理地分档。目前的这十几种径流式涡轮增压器如按空气量划分，在某些区域分布过密甚至有几台增压器是重迭的，但有些区域却脱档，没有合适的增压器可供相应功率的柴油机配套。因此有些单位至目前还在为自己单位设计、研制新的品种。这样发展下去，必然导致品种越来越多，型号越来越杂。

表 2 几种径流式涡轮增压器叶轮比较

序 号	增 压 器 型 号	压气机叶轮直径(毫米)	涡 轮 直 径 (毫米)
1	4ZJ	75	75
2	5GJ	80	80
3	6DJ	110	110
4	10ZJ	110	110
5	GJ11	110	106
6	12DJ	140	140
7	12GJ(上柴厂)	135	132
8	12GJ	150	150
9	TZ150	150	150

(二)缺乏深入的试验研究工作

在研制现有的径流涡轮增压器时，一般只要求它能用、能配即可。至于进一步提高增压器的可靠性、耐久性、气动性能、扩大运用范围，尽可能以较少的增压器型号品种满足较多的柴油机增压配套需要的试验研究工作以前开展的比较少，所以，就形成目前增压器多数为单机单配的状况。另外对增压器通流部分、密封、轴承、另部件结构强度等方面深入系统的试验研究工作做得就很少。在增压工作过程方面，深入的试验研究工作也基本上没有进行。以致一些运输式或其它变工况运行的增压柴油机的适应性问题长期来未能解决。影响了增压技术的推广与发展。

(三)涡轮用耐热合金钢材料较缺乏

增压器废气涡轮用耐热合金钢精密浇铸成型。适于中、高增压的涡轮材料含镍、铬等元素较多，目前这类材料供应较困难。这在一定程度上也影响到增压技术的迅速推广。例如，有些增压器的涡轮采用 GH130B 材料，含镍量为 40%，由于含镍量太高，材料供应困难，因而影响这类增压器的迅速推广。

(四)增压器配件的供应

增压器和增压柴油机，经过十几年来各单位的努力，已有相当数量的产品出厂（如仅按潍坊柴油机厂 6160 柴油机的产量计，至少就有 3000 台以上的增压机型）。这样增压器配件的生产和供应理应跟上去，但至今为止，我国还没有增压器配件生产、供应计划。许多用户由于买不到增压器的配件，不愿意要增压型柴油机。另外，由于增压柴油机功率大、体积

小、重量轻，还有许多用户要求购买增压器对非增压机型进行改装。有些用户买不到就各自自己制造，这样质量受影响成本也高。

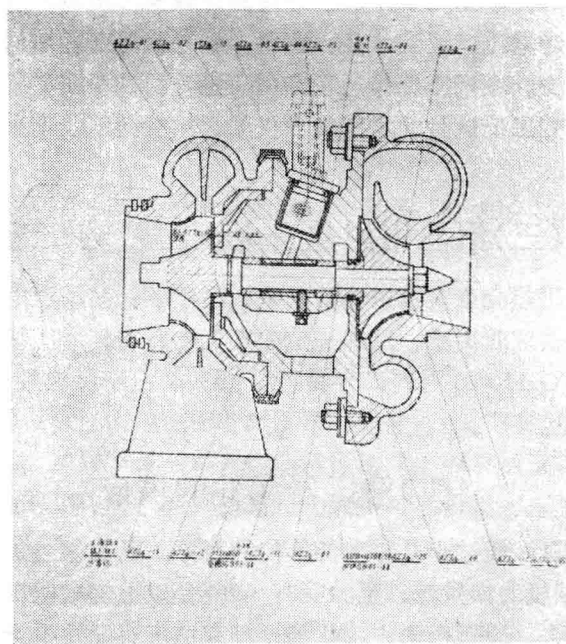
综上所述，目前我国增压技术的发展还有一些问题，一定程度上影响了发展速度。这些问题是互相关联的，有技术上的问题，有资源上的问题，也有技术政策和管理上的问题。这就必须以批林批孔为纲，统筹兼顾，全面安排，加强领导，进行认真研究，采取措施，妥善解决。从而进一步迅速推进我国增压技术的发展。

从技术上讲，要加强一些研究基地的建设，使之能进行较为系统深入的试验研究工作，解决长期来未能解决的一些技术关键问题。在高温高强度合金钢的材料上，也要立足国内资源，研制新的耐热合金钢，以满足增压技术发展的需要。在这方面，通过有关单位的努力，已有可喜的进展。在技术政策上，国家应采取一些措施，鼓励增压技术的推广应用。这样既可以大幅度节约原材料，又可以促进我国柴油机科学技术水平的提高。在管理上，应该加强统筹规划、合理安排、充分发挥我国社会主义制度的优越性，发挥生产工厂、科学研究单位、高等院校和科研、生产、使用三个“三结合”的作用，把各方面的积极因素组织起来，调动起来，大力搞好增压器产品的“三化”工作，首先集中力量搞好产品的“系列化”工作，克服目前既“多”又“缺”的现象，为进一步发展增压技术打下一个良好的物质和技术基础。

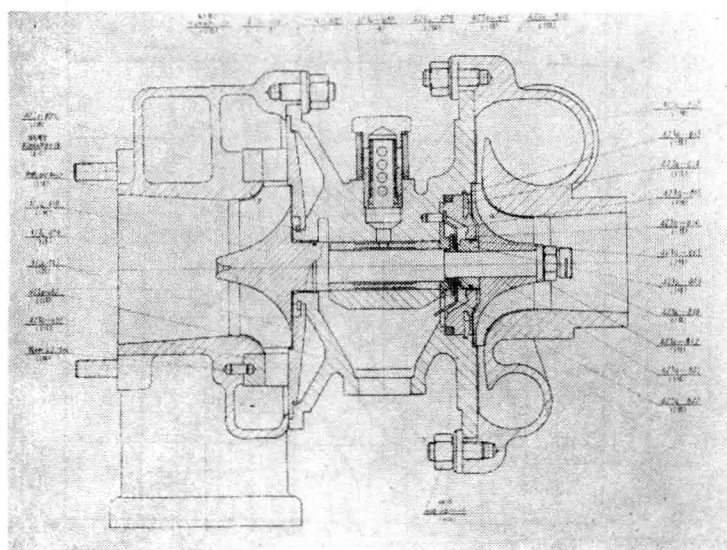
四、附录：

（一）各种增压器简介 ——研制概况、性能曲线及剖面图

1. 4ZJ型增压器



a) 4ZJG



b) 4ZJQ

图 1—1 4ZJ 型增压器剖面图

上海内燃机研究所和有关工厂研制的 4ZJ 增压器曾作过数次简化和改进，于 1972 年进行了 100 小时平台耐久和 1 小时超速试验。其参数如下：

试 验 项 目	增 压 器 出 口 压 力 P_K	涡 轮 进 口 燃 气 温 度
100 小时耐久	平均为 500 毫米汞柱	547°C
1 小时超速	平均为 612.5 毫米汞柱	605°C

耐久及超速试验时，增压器的转速在 75000~83000 转/分之间。目前结构型式有两种：4ZJ_G 型有叶蜗壳，配山东潍坊发动机厂 495 柴油机，将功率由 50 马力提高到 70 马力。最高排气温度达 586°C（室温为 23°C）；另一种 4ZJ_Q 型采用 360°全进气无叶蜗壳，适用于车用柴油机增压。目前与上海装卸机械厂生产的 695 型车用柴油机进行性能试配，可将最高扭矩由 31.5 公斤—米提高到 43 公斤—米。上述两种机型尚在试验中。另有一台增压器在浙江临海航运公司的一艘货船上与 4135 柴油机配套，迄今已运转了两年多，航行时间 2000 小时以上。其间只换过一次密封环和浮环。柴油机功率提高约 25—30%。

4ZJ_G 型增压器涡轮外径为 75 毫米，出口直径为 62 毫米，有效进口边高度为 11.2 毫米。蜗壳有双进口和单进口两种。压气机叶轮有 3 种变形：叶轮外径均为 75 毫米，进口直径分别为 42、46、50 毫米，相应的出口高度为 3.5、4.2 和 5.6 毫米。

4ZJ_Q 型增压器涡轮与压气机叶轮外径均为 70 毫米。压气机进口直径为 38 毫米，出口边高度为 3.5 毫米。涡轮出口直径为 58 毫米，有效进口边高度为 8.5 毫米。蜗壳只有双进口一种。

4ZJ 型增压器不同方案的特性曲线见图。

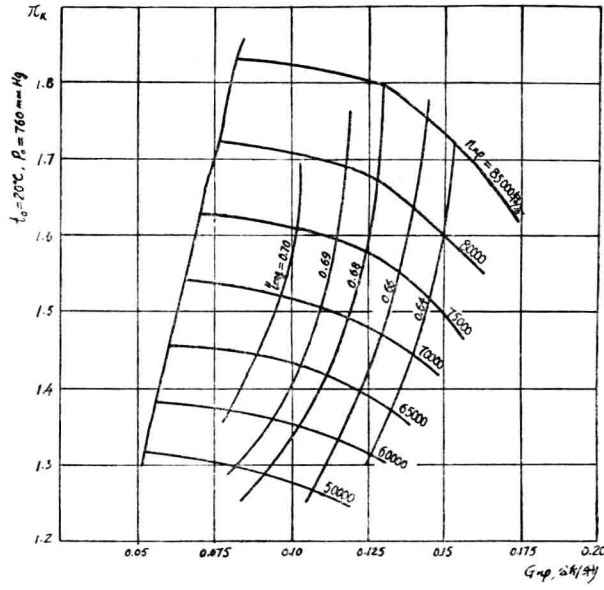


图 1—2 4ZJQ 增压器性能曲线
 $D_2=70, D_1=38, b_2=3.5$, 无叶喷咀, 360全进气

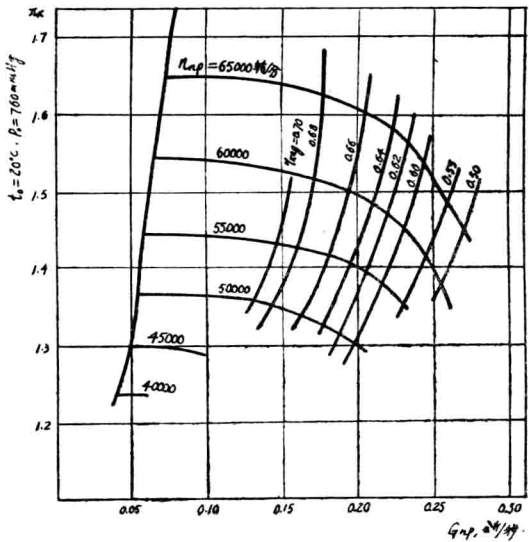


图 1—3 4ZJG 增压器性能曲线 (a)
 $D_2=85, D_1=56, b_2=5.6$, 有叶喷咀

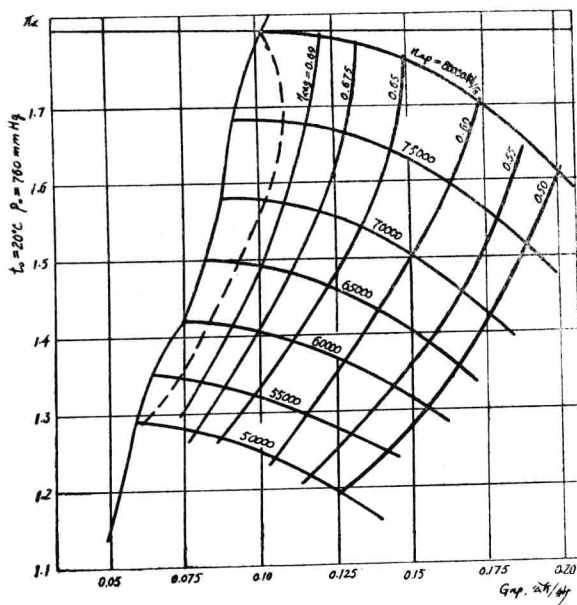


图 1—3 4ZJG 增压器性能曲线 (b)
 $D_2=75$, $D_1=42$, $b_2=3.5$, 有叶喷咀

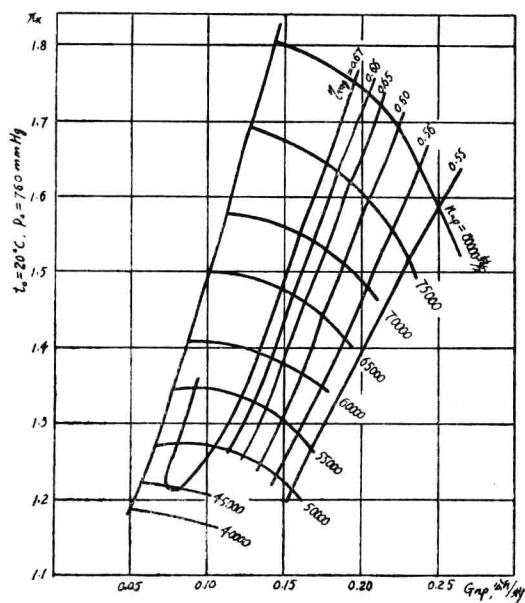


图 1—3 4ZJG 增压器性能曲线 (c)
 $D_2=75$, $D_1=50$, $b_2=5.6$, 有叶喷咀

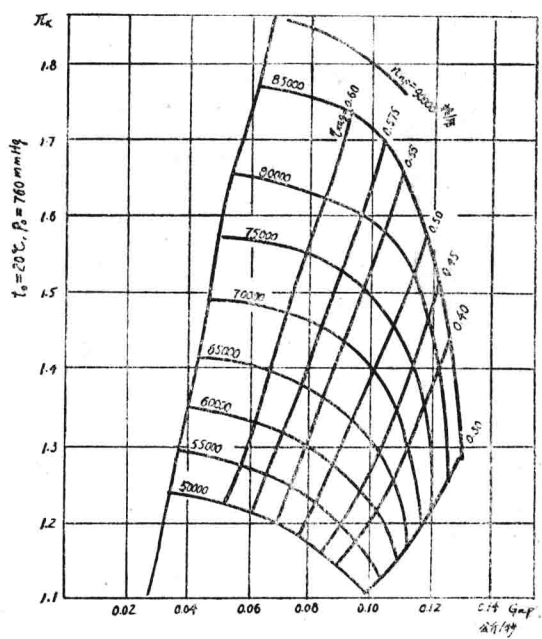


图 1—3 4ZJQ 增压器性能曲线 (d)

$D_2=75$, $D_1=38$, $b_2=2.8$,

2. 5GJ 型增压器

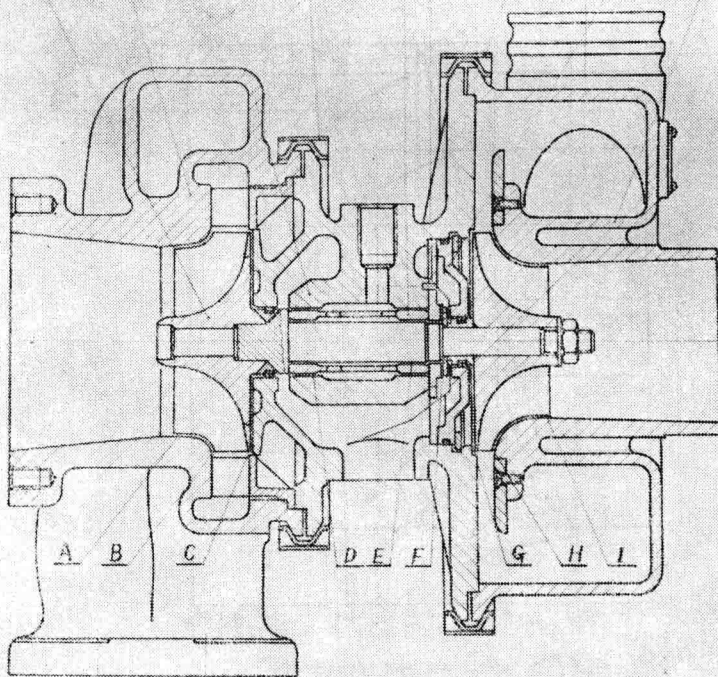


图 1—4 5GJ 型增压器剖面图

5GJ 型增压器由无锡动力机厂于 1973 年初开始研制。这种增压器采用整体式浮动轴承的结构。它的变形是在压气机叶轮直径 $D_K=80$ 毫米不变的前提下,用改变进口直径 D_1 和叶轮出口宽度 b_2 及改变扩压器的方法达到。当压比 $\pi_K=1.6$ 时,空气流量为 0.08~0.27 公斤/秒;当 $\pi_K=2.0$ 时,空气流量为 0.125~0.32 公斤/秒。压气机叶轮有 5 种变型,其变型尺寸如下表 1。

表 1 压气机叶轮变形尺寸

参 数 \ 变 型 方 案	1	2	3	4	5
压气机叶轮外径 D_K (毫米)	80	80	80	80	80
压气机叶轮进口直径 D_1 (毫米)	45	47	52	55	52
压气机叶轮出口高度 b_2 (毫米)	3.5	4.2	5.2	5.8	4.6
空气流量 G_K (公斤/秒) $\pi_K=2$ 时	0.13~0.165	0.15~0.20	0.19~0.27	0.23~0.32	0.17~0.26
压气机效率 η_K	$\eta_K=0.66\sim0.72$				

5GJ 增压器已对功率为 60~90 马力的 8 种不同型号的柴油机进行了增压配套试验。在不改变柴油机内部结构,只变换进排气管的情况下,使这些柴油机的功率提高 26~46%。表 2 所示 5GJ 增压器和部分柴油机的配试情况。

表 2 5GJ 增压器和部分柴油机配试情况

柴 油 机 型 号	690	695	6105	4115	4120 S	4105
制 造 厂	山 东 牟平农机厂	上 海 港口机械厂	南 昌 柴 油 机 厂	北 京 内燃机总厂	无 锡 柴 油 机 厂	湖南衡阳 探矿机械厂
增压前功率(马力)	60	95	90	65	80	48
增压后功率(马力)	78	120	120	85	108	70
增压度(%)	30	26	33	30	30	46
涡轮前温度($^{\circ}C$)	550	610	545	610	600	600
增压压力 P_K (公斤/厘米 2)	1.5	1.58	1.49	1.23	1.57	1.28
空气流量 G_K (公斤/秒)	0.1	—	—	0.12	0.15	0.07

下面给出 5GJ 型增压器六种不同参数下的性能曲线。

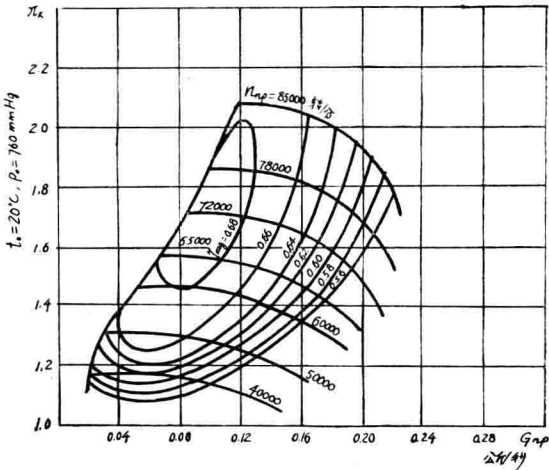


图 1—5 5GJ-1 增压器性能曲线
 $D_2=80, D_1=45, b_2=3.5$, 等截面压气机壳

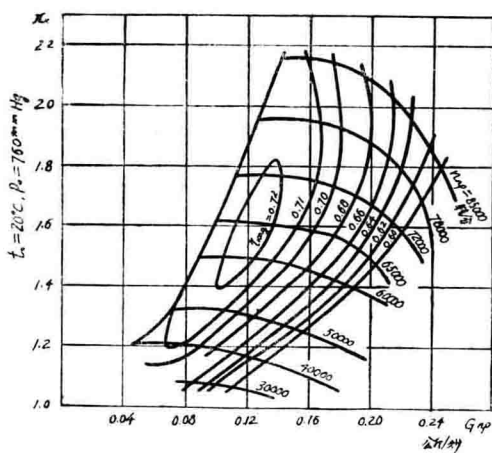


图 1-6 5GJ-2 增压器性能曲线
 $D_2=80$, $D_1=47$, $b_2=4.2$

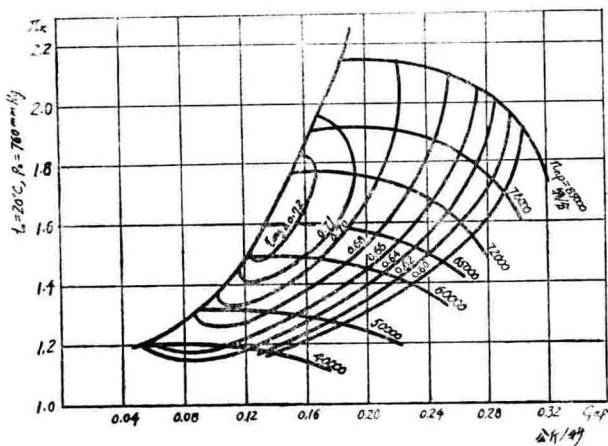


图 1-7 5GJ-3 增压器性能曲线
 $D_2=80$, $D_1=52$, $b_2=5.2$

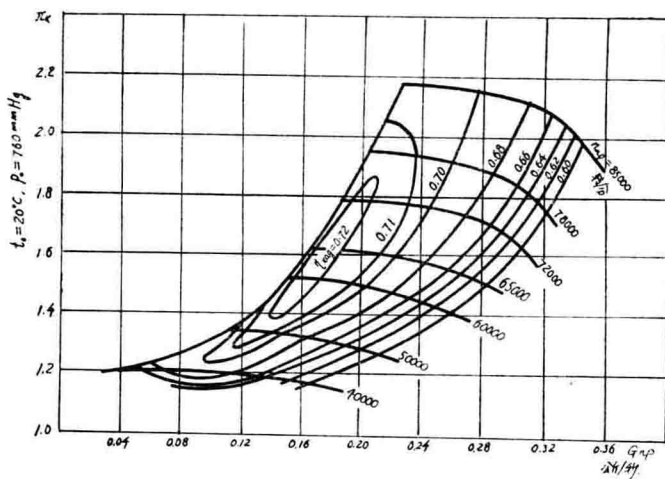


图 1-8 5GJ-4 增压器性能曲线
 $D_2=80$, $D_1=55$, $b_2=5.8$

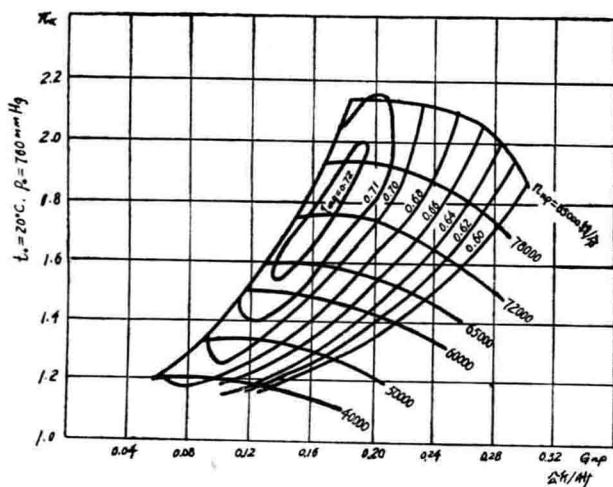


图 1—9 5GJ-5 增压器性能曲线

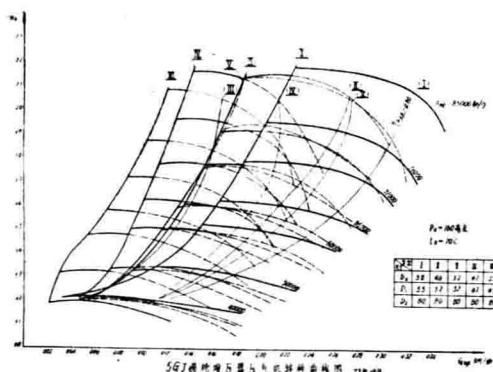
$$D_2=80, D_1=52, b_2=4.6$$


图 1-10 5GJ 增压器压气机特性曲线图

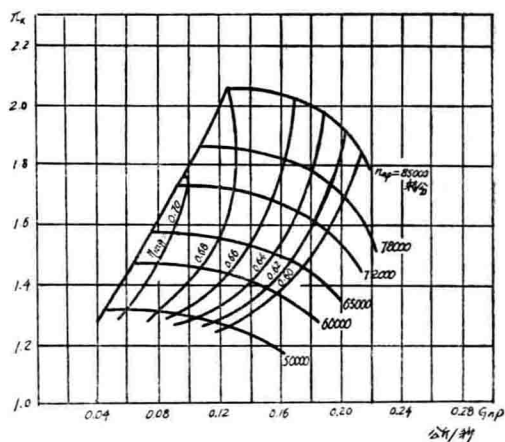


图 1—11 5GJ-1P 增压器性能曲线(变截面压气机壳)

3. 6ZJ 型增压器

6ZJ 增压器由上海内燃机研究所设计, 于 1970 年试制出样机, 并在一艘拖轮的 4135 柴油机上配试, 使功率由原来的 80 马力提高到 104 马力, 增压度 30%, 航行了 800 小时。1971 年在这个基础上做了新的设计, 1972 年底试制出新的样机, 结构上由原来的活塞环密封改为碳精圈密封。涡轮壳从原来的单流道改为 360°全周进气的双流道。压气机壳从变截面改为等截面。压气机和涡轮的叶轮除原来的 90 毫米外, 又增加了 100 毫米的一档。增压器设计指标可供 60~120 马力 (增压前) 柴油机增压用。