



产品改进与新技术

农业机械工业部动力机械局 編

上海科学技术出版社

前 言

全国各地技术革新和技术革命运动正以全民的规模，一浪高一浪，汹涌澎湃地向前发展着，我們动力机械行业和其他行业一样在各地党委正确领导下，在技术革新和技术革命方面前一阶段也获得了巨大的丰收。为此我們于3月22日至4月3日在苏州召开了全国动力机械技术革新技术革命經驗交流和规划会议，会上各动力机械厂交流了数以百計的重大革新經驗，真是万紫千紅，极为丰富多采。

我們为了配合运动的向纵深发展，把这許多宝贵的經驗，选择其中为当前推广所迫切需要的，先分別汇编成产品改进与新技术，热加工，金工装配三册，以便使它們能够迅速地散播开来，結出更为丰硕的果实。

我們在編輯时注意了經驗的配套成龙，并結合了动力机械行业的特点，例如鑄工方面自木模开始至清砂为止，中間每一道工序所需的机械化設備几乎都已配了套；金工方面也配成了凸輪軸，活塞，連杆等几条龙；装配方面除掉装配流水綫本身外，还配备了装配綫上需用的风动，电动工具以及起重設備等。此外在汇编的資料中有土有洋，也有半土半洋的，以便各种不同类型厂的采用。但是已經收編在其他文件中的經驗，为了节约篇幅起見，这里一般不再列入。

这是第一批专辑，随着技术革命运动不断地更广泛和更

深入地发展,我們將繼續汇编專輯,請各动力机械厂随时把你們創造的經驗資料寄来,使我們动力机械行业的先进經驗成龙配套更为完善,水平也步步升高。

农业机械工业部动力机械局

1960年4月15日

目 录

前言

105 系列柴油机品种的发展和系列化	1
110 系列柴油机設計結構的技术革新	7
110/170 5 馬力柴油机改进設計提高功率 60%	19
1140 型 12 馬力提高到 20 馬力柴油机的变型产品	24
156 型系列煤气机的設計改进	26
2105 型柴油机采用球型燃燒室的探討	33
6135S 型柴油机廢气渦輪增压試驗簡介	39
柴油机改装柴油煤气机的試驗	49
1140 型煤气机使用双重預燃引火塞的試驗	58
多缸煤气机用外热式复腔火管点火	65
磚砌炉燃用本省煤的試驗	71
低质煤掺石灰石解决結渣的試驗	77
离心式滑油濾清器的結構改进	79
柴油机自动停車装置	84
高压油泵試驗台	85
7.5 千伏安磁力探伤机	88
中炭鋼渗鋁試驗	91

105系列柴油机品种的发展和系列化

南昌柴油机厂

一、系列产品型譜的确定

1954年开始在我厂生产105型柴油机。最先試制的是2·105型,以后陸續試制4·105、6·105型柴油机以及1·105型柴油机和煤气机。现在正在試制的M4·105C型煤气船用主机, F8·105Q汽車用风冷柴油机, 以及正准备組織生产4·105C、6·105C、MC4·105C及MC6·105C型船用主机。

除了本厂所試制的一系列105型柴油机外, 其他的兄弟厂也发展了新的型号, 如常州机器厂的F6·105Q型风冷柴油机, 以及他們正在試制的F3·105型柴油机, 杭州汽車厂在准备設計和試制F4·105Q型汽車用风冷柴油机, 拖拉机研究所和常州机器厂及本厂准备协作設計和試制F2·105型拖拉机用风冷柴油机。

所有这一切說明了, 105型柴油机設計結構、材料供应、以及制造技术已迅速的为我国的柴油机制造业所掌握, 从理論上分析柴油机的系列化能給我們带来許多好处。

1. 能够迅速組織出一系列的发动机来适应各种不同用途和需要, 大大地減輕了設計工作量和所需的时间, 縮短了設計过程。

2. 当制造厂已試制或生产其中一个型号时,組織其余型号柴油机也就不会感到困难,因为所不同的只是些长度不同的零件,其余的都是借用件(通用件)和标准件,因此能够縮短試制过程,使新的型号迅速的出現,以适应多种用途。

3. 由于 105 型柴油机本身設計的优点,国内生产的材料已能满足要求,因此材料的供应和确定材料定額也不成为問題。

根据以上三点,105 型柴油机在适应多种用途上,应该也必需进行系列化。因此,以目前所能考慮到的編制了 105 系列柴油机型譜表(附表),在这里我們考虑了六种用途,二种冷却方式和七种汽缸数目共 65 个品种。

用途和汽缸数的組合,是根据下列几点确定的:

1. 汽缸数分为 2、3、4、6、8、12、16 等几种,系列中沒有列入单缸发动机,这是因为单缸与双缸比較成本降低不了多少,而功率却小一半,另一方面可以选用 2.85 型柴油机,两系列功率相同的发动机重叠也不宜过多。16 缸以上的发动机基本上不能认为是經濟的,只有在特殊的情况才会出現,同时 16 缸发动机也仅仅是准备列入計劃的,因此我們沒有圈定。

2. 在汽缸排列方面,基本上采取了单行直立和 V 型直立两种,臥式发动机在出現需要时再考虑。其他型式,我們意見在 105 系列沒有考虑必要。8 缸和 8 缸以上采用 V 型結構,其余是单列。这样选取的理由是 8 缸以上的单列发动机虽然較狭(这在船用主机似乎是必要的),但发动机过长,在制造上較困难;另一方面 V 型結構具有較輕的优点(大約要輕 25%)。6 缸和 4 缸采用 V 型結構虽然在文献上有过介紹,也具有一定

优点,但为了管理上原因,我們认为V4、V6及直列式8缸,虽然在設計上及生产上没有什么問題,也暂时不考虑。

3. 在用途分类上,固定式发动机包括了所有汽缸数的型号、水冷和风冷,汽車用和拖拉机用本来可以划归一类,但考虑到具体的区别。如在拖拉机上,需要較大的飞輪矩,飞輪就要比較重些,調速器在汽車上一般是两极式,而拖拉机上却要求全程調速器,在有些文献也曾提及在汽車上采用全程調速器,但汽車和拖拉机的工作情况不同,要求不同,因此虽然在外形上几乎全同,我們还是將它們划成两种型号,以适应今后不同要求的发展。另外在汽缸数目上我們是这样安排的,汽車用是四缸以上,拖拉机用是六缸以下,这样选取是为了汽車用要求发动机平稳些,拖拉机可以差些。另外拖拉机用六缸以上似乎不太經濟,完全可以采用135系列的发动机。

在船用发动机中考虑了主机和輔机两种。輔机基本上和固定式相同,但采用了海水冷却的封閉循环。主机除冷却系統相同外,加上了离合器和減速箱。这两种发动机都沒有考虑风冷的,这是因为它們接近水源。

機車用发动机只考虑6缸以上是为了小功率发动机在機車上已經没有什么意义。

4. 在增压方面,我們考虑了4缸以上的发动机。这是因为小功率发动机利用增压所增加的功率有限,徒然增加了机器的复杂性,因此我們认为4缸和6缸发动机采用增压,也仅作試驗用。

二、需要改进的問題

目前我們生产的 2·105, 4·105 及 6·105 柴油机 (除常州的 F6·105 外), 設計上是固定式的, 在船用上問題不大, 但在汽車和拖拉机上却有了問題。

1. 发动机的比重量大。
2. 附件的安排不符合要求。
3. 附件的尺寸和結構不符合要求。
4. 发动机的安装尺寸不符合要求。

因此, 現有柴油机如果要用在汽車、拖拉机或是移动式电站上, 就都要求把它的結構作重新安排。我們研究了道馳 (Deutz) 风冷柴油机的系列, 发现道馳在这方面做了一些工作。他們柴油机設計基本上选取运输式的, 加上不同的附件, 就成为固定式的和船用的。在它的系列里, AL 是固定式, FL 是运输式, SAL 是船用, 但它們具有共同的主要零件。因此我們认为 105 系列, 在适应多种用途的問題上还有重新考虑另部件的安排和重新設計的必要。一定要从运输式发动机着手, 反过来影响固定式及船用发动机的設計。常州的风冷柴油机具备了有利条件, 問題就在水冷方面。根据运输式发动机的要求, 有些部件需要重新設計, 其中有水泵、柴油滤清器、机油滤清器、机油泵等。除此以外, 我們應該要求水冷和风冷两系列的发动机具有絕大多数的通用零件和部件。

在改善燃燒过程, 提高柴油机的經濟性方面, 球形燃燒室是值得重視的方向。在这方面我們还缺少經驗。既然球型燃燒室能提高經濟性, 能提高功率, 能适应多种燃料, 我們就應該

积极地試驗和促使投入生产。在这方面我們希望与各兄弟厂共同协助,互通有无,交流試驗經驗。

在零部件的采用新的結構方面,我們做得很少。离心式机油滤清器正在試制,燃油系統特别是噴射泵結構的改进等都需要繼續研究。

三、型号的編制方法

关于柴油机型号的編制,內燃机研究所曾做了不少工作,結論怎样还不知道。因此只好根据 1958 年 11 月在上海召开的設計經驗交流會議的意見,加上我們认为需要区别的符号来編制。方法如下:

1. 基本型号:

缸数+排列+行程数+缸徑(毫米)+用途

例如: 4 缸 105 固定式柴油机为 4·105G;

汽車用柴油机为 4·105Q;

拖拉机用柴油机为 4·105T;

船用主机为 4·105C。

2. 冷却方式和燃料的区别在基本型号前冠以字母:

F—风冷; M—煤气机; MC—柴油煤气机。

例如: 风冷 4 缸 105 型汽車用柴油机为 F4·105Q;

4 缸船用柴油煤气机为 MC4·105C;

4 缸船用煤气机为 M4·105C;

风冷四缸船用柴油煤气机为 MCF4·105C。

3. 增压在型号尾部加字母 Z 表示,是低增压或高增压現在不加以区别,因为既然能采用高增压,那低增压就沒有意义。

四、型 譜 表

在型譜表上我們注了一些代号，这是用来編制图号的。
105 是我厂第二个系列(第一个系列是 85)，橫的一列代号表示缸数，直的一列表示型号区别，这样我們就能使图号的前面

105 系列柴油机型譜表 (系列 2)

代 号	代 号	1	2	3	4	5	6	7
	缸数 型号	2	3	4	6	8	12	16
A	G	●	⊕	●	●	⊕	⊕	+
B	Q	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+
C	T	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+
D	C	●	⊕	●	●	⊕	⊕	+
E	F	⊕	+	●	●	+	+	+
F	J	+	+	+	⊕	⊕	⊕	+
G	GZ	+	+	+	⊕	⊕	⊕	+
H	QZ	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+
J	GZ	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+
K	FG	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	+
L	FQ	+	+	⊕	⊕	●	●	+
M	FT	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+
N	FGZ	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+
P	FQZ	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+
Q	B	●	⊕	●	⊕	⊕	⊕	+



計划中

設計中

設計完成

試制中

正式生产

F 风冷

G 固定式

Q 汽車用

T 拖拉机用

B 动力装置(具有傳动皮帶輪)

C 船用

J 機車用

P 船用輔机

Z 增压

一段簡化为 3 位。例如, 以前我們用 H 表示 105 系列, 2 缸是 2H, 4 缸是 4H, 8 缸 V 型是 V8H, 风冷是 V8HF。假如装柴油发电机就是 V8HF_r, 船用就是 V8HFC, 然后加上零件号码就成为 V8HFC—21579。假如利用型譜表的代号, 就只要 3 位, 就以 4 缸风冷、增压、固定式柴油机來說, 以前的图号編制应该是:

4HFZ—×××××

現在是:

23P—××·××·××

这样我們就可以預先掌握; 且从型譜上一下查出, 另一方面也可以从图号上一下看出是那型号的发动机。

110 系列柴油机設計結構的技术革新

无錫柴油机厂

一、前 言

在党的正确领导下, 我厂和同行业各兄弟厂一样, 在产品的設計制造和改进方面均取得了很大的成績。

1955 年, 我厂开始少量生产 4110 型柴油机。这种发动机虽然各项技术經濟指标比較落后, 但是这种动力机械結構比較简单坚实、操作使用、维护保养比較方便, 适合于工农业生产使用。因此几年来, 生产了不少数量的这类机器 (参見

表1), 供应国民经济各部门对动力机械不断增长的需要, 特别是在农田排灌, 地质和石油钻探, 小型电站, 工矿动力以及国防建设等方面占据着当前国内同类型动力机的主要地位。

表 1 3110、4110 柴油机历年产量及其在国民经济各部门的分布使用表

年 分	总数	4110 柴油机	3110		使用 分 配 比 例
			柴油机	煤气机	
1954	55	55			农 业 排 灌 23.1%
1955	261	261			工业及地质石油钻探 56.5%
1956	798	356	440	2	
1957	1122	30	910	113	发 电 14 %
1958	1692	220	1070	402	航 业 及 航 运 5.06%
1959(11月止)	3361	694	2667		出 口 1.28%
累 計	7289	1685	5087	517	

二、历年来 110 系列柴油机性能和技术经济指标的比较

1956 年, 我厂在测绘仿制 4110 柴油机的基础上, 增加了一个 3110 柴油机的系列品种, 并着手一系列的改进结构, 提高性能, 增加输出功率以及降低油耗率等革新工作。四年来作了四次较大规模的设计上的修改, 各项技术经济指标和性能有了很大提高, 兹列表比较如下(表 2):

从上表中可以看出，经过四次改进设计以后，各方面均有显著进步。主要情况如表3所示：

表3 主要技术经济指标比较表

(3110以1956年为100%)
(4110以1955年为100%)

序 号	各项技术 经济指标	3110			4110			备 注
		1957年	1958年	1959年	1957年	1958年	1959年	
1	功率增加		50%		50%			
2	总重量降低	10.47%		35.2%	12%		25.1%	
3	单位马力重量降低	40.3%		57%	54%		50%	
4	燃油消耗率 平均降低	4.55%		6.8%	4.55%		6.8%	
5	单位马力台 时降低		52%	52.7%		51%	55%	与57年比
6	单位马力成 本降低		20%	30%		7.8%	1.8%	与57年比

三年来的综合经济价值(3110以1956年为100%)如下：

1. 原材料节省 1,580 吨。
2. 提高转速后，商品马力增加 90,000 马力(相当于我厂第一个五年计划完成生产马力的 150%)。

三、改进产品设计方法和方向

一个技术经济指标比较落后的产品，经过几年来的改进已有了显著的提高。

我厂党委根据各个时期生产特点和关键提出了明确的奋斗目标 and 方向：

1. 自 1956 年生产高潮出現以后,产量逐月上升,而原材料供应紧张,党委及时发出了每台节约 1 公斤材料,全年就可为国家多增产一台柴油机的号召,大力开展节约原材料的增产节约运动;全厂同志信心百倍,大举向柴油机要原料进军。节约有下列几个方面:

(1) 根据不同使用对象生产不同结构的发动机,从而可以节省某些产品上用不到的零件,突破千篇一律不问需要的旧规。

(2) 取消可有可不有的零件(包括用户极易找代用品者)。

(3) 在保证质量前提下,材料升级使用,以低级铸铁代替高级铸铁,以普炭结构钢代替优质炭钢,以优质炭钢代替部分合金钢。

(4) 以铸代锻,大量采用球墨铸铁。

(5) 扩大采用冲压件代替切削加工。

(6) 大量节约用铜。

(7) 精简结构、减少零件。

(8) 调整零部件安装位置,走捷径。

1957 年初我们开始了提高柴油机转速、增加功率的系统试验,并经过反复的破坏性试验和耐久试验,完全证明提高转速增加功率的可靠性,在不增一斤材料不增一个工时的情况下,达到增加 50% 马力的巨大成果。

1958 年的特大跃进,原材料供应紧张和铸工车间负荷过重,又给生产带来了很大阻碍,党委根据群众要求,坚决地采取了老产品技术革新大翻身,大量节约原材料,减轻铸造面积

不足的有效措施，以不到十天時間完成了曲軸倒挂、取消飛輪壳等大型鑄件在設計上的各項重大改革，從而獲得了每台柴油機減少淨重 260 公斤的巨大經濟效果。

2. 要使技術革新獲得最大效果，就必須開展群眾性的技術革新和技術革命運動。幾年來的事實說明，不斷提高的過程就是不斷發動群眾的過程，也是向各種形形色色的右傾保守思想進行徹底批判的過程。1956 年搞材料節約的時候，就有部分工程技術人員認為老產品經過一年多時間生產，不斷修改，油水不大了，怕改了產品圖紙以後生產上造成混亂；1958 年產品結構大改革時，部分同志又顧慮到這改非同小可，工藝裝備大批報廢，躊躇不前。黨委針對這些情況及時作了分析對比和研究，批判了這種多一事不如少一事，貪圖安逸的守舊思想，展開了一場多快好省和少慢差費的思想交鋒，這一鬥爭的勝利，每台柴油機給國家節約了淨重 260 公斤的材料。

1959 年我廠針對組成整個產品的每個零件，又分別逐一進行了研究。其具體的方向是：

- (1) 減少加工面。
- (2) 合併和精簡部件結構，改變形狀複雜加工費時的零件結構。
- (3) 儘可能的採用沖壓件。
- (4) 覓找外購代用零部件。
- (5) 在可能條件下減少緊固件。

僅五天之內提出設計方面的革新項目共達 106 項，全部實現以後，估計節約工時可達 14 小時。

3 實踐證明，設計工作貫徹“三結合”，听取工人同志丰

富的实际生产經驗，拜工人為師、組織用戶訪問吸收廣大用戶意見是理論結合實際，設計切合實用，是更好地貫徹總路線的必要步驟，是深受人們歡迎的可取的方法。每當設計方案搞出來之後，公开展覽邀請廠內外具有一定經驗的老師傅和領導幹部，進行會審指正，使很多困難迎刃而解，使改進設計工作迅速順利得到貫徹。

4. 試驗工作要避免四平八穩一勞永逸的習慣做法。可以從好的打算，壞的着手，換句話說，以不完全合乎要求的先試，看其結果如何，如此才能做到心中有數，使敢想敢做和科學分析有機地結合起來。通過試驗用具體事實來說明問題，消除思想上的疑慮和顧忌，不致造成片面的教條式的追求過高技術要求，阻礙技術革新的開展。

5. 充分參考和對照國內外同類型柴油機結構，分析研究它們的構造特點，並結合我國當前實際情況、材料資源和使用條件，靈活的運用。幾年來，我們已收集了數種樣機，而且比較經常地組織廠外參觀學習，擴大我們的眼界，為技術革新找到了一條既快又可靠的便捷道路。

四、體驗和教訓

開展產品結構上的技術革新和技術革命，並不是一帆風順的，在修改設計圖紙、生產製造和試驗使用過程中間，經歷了不少曲折的道路，但在黨委正確領導下，分析了情況，迅速的解決了各種複雜的思想問題，指出了明確的方針策略，終於取得一個接着一個的勝利，我們感覺到下面一些情況可以引為今後工作的經驗和教訓。

1. 树立起不断提高产品质量不断革新产品設計, 节约原材料, 降低成本是技术工作者必須树立的思想基础, 这是党长期教导我們的思想武器, 惟有确立这样一种思想, 才能在整个生产活动中不断向前迈进, 才能使各項技术經濟指标稳步提高。通过老产品革新, 不仅可以取得很多实践經驗, 提高技术水平, 而且还可培养一支壮大的技术队伍, 为逐步向自行設計高、大、精、尖新产品打下基础。

2. 經常地发掘先进, 向各兄弟厂学习先进經驗, 从国内新旧样机中找差异, 学先进, 这是我們几年来遵循的有效方法。

3. 实现新结构新技术必須采取一鼓作气速战速决战略方法, 見苗促进, 抓紧群众性大搞技术革新有利时机, 趁热打铁, 一篙子到底。这就为实现新结构新技术大开了方便之門, 可以得到群众有力支持和欢迎, 革新項目可以迅速貫徹; 反之, 不仅会削弱对实现革新决心和信心, 而且会使群众积极性和創造性受到挫折。

4. 坚定不移的貫徹党对技术工作的方針政策, 是提高技术、发展生产、发展企业的一条正确道路。几年来我厂坚决貫徹了部局领导指出的以鑄代鍛、以铁代鋼的方針, 将大批的鋼制零件代之以球墨鑄铁, 使我厂在掌握球墨鑄铁生产上以及其他新技术方面获得了宝贵的經驗和巨大的成績, 創造了柴油机制造实际应用于生产的鑄铁零件重量占机器总重的87.4%的新記錄。我們对球墨鑄铁的应用視作为采用新技术促进生产高速度向前发展的道路, 而不是当作解决鍛造設備不足的权宜之計, 正由于我們确立了这样强烈的和坚定不移