



## 內 容 提 要

本書闡述英、美、法等國空氣噴氣式(沖壓式、渦輪噴氣式和渦輪螺旋槳)發動機用燃料的理化性質和詳細的規格。

書中敘述了使用這些燃料的經驗，說明了燃料的低溫性質和使用性質。

本書為從事生產和使用空氣噴氣式發動機燃料的工程技術人員的讀物。

**Н. А. РАГОЗИН**

ТОПЛИВА ДЛЯ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ  
ДВИГАТЕЛЕЙ

根據蘇聯國立石油燃料科技書籍出版社(ГОСТОПТЕХИЗДАТ)

1956年莫斯科版翻譯



統一書號：15037·281

空氣噴氣式  
發 動 機 燃 料  
閔 俊 譯

\*

石油工業出版社出版(地址：北京方家胡同石油工業部十號樓)

北京市書刊出版營業許可證出字第083號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

\*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 \* 印張2 $\frac{1}{2}$  \* 46千字 \* 印1—1,300冊

1957年6月北京第1版第1次印刷

定價(100)46元

## 目 录

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 序 言 .....                              | 1  |
| 第一章 空气喷气式发动机燃料的种类及其生产 .....            | 5  |
| 第一节 生产空气喷气式发动机燃料的方法 .....              | 5  |
| 第二节 美国、英国和法国使用的<br>空气喷气式发动机燃料的种类 ..... | 7  |
| 第三节 涡轮螺旋桨发动机燃料 .....                   | 9  |
| 第四节 冲压式空气喷气发动机燃料 .....                 | 11 |
| 第五节 超音速飞行所用的燃料 .....                   | 12 |
| 第六节 空气喷气式发动机的启动燃料 .....                | 14 |
| 第二章 在涡轮喷气式发动机里燃料的燃烧 .....              | 15 |
| 第一节 工作混合气的形成 .....                     | 15 |
| 第二节 发动机里稳定燃烧的条件 .....                  | 17 |
| 第三节 空气喷气式发动机燃料的蒸发热 .....               | 19 |
| 第四节 燃料的元素组成和完全燃烧所需的空气数量 .....          | 20 |
| 第五节 燃烧-空气混合气的燃烧热 .....                 | 21 |
| 第三章 燃料的品质对于涡轮喷气式<br>发动机操作的影响 .....     | 22 |
| 第一节 涡轮喷气式发动机里积炭的生成 .....               | 22 |
| 第二节 空气喷气式发动机燃料的腐蚀性<br>及其含硫量 .....      | 25 |
| 第三节 空气喷气式发动机燃料中的胶质 .....               | 26 |
| 第四节 空气喷气式发动机燃料的燃烧热的使用意义 .....          | 27 |
| 第五节 空气喷气式发动机燃料的比重的使用意义 .....           | 28 |
| 第六节 空气喷气式发动机燃料的体积膨胀 .....              | 30 |
| 第四章 空气喷气式发动机燃料的高空性质 .....              | 31 |
| 第一节 燃料的馏分与飞机飞行的高度 .....                | 31 |
| 第二节 燃料的蒸汽压和飞机飞行的高度 .....               | 31 |

|     |                                |    |
|-----|--------------------------------|----|
| 第三节 | 空气的溶解度和在飞行时飞机油箱里燃料的损失          | 34 |
| 第四节 | 飞机在高空飞行时油箱里燃料的起沫和沸腾            | 36 |
| 第五节 | 使用航空汽油作为空气喷气式<br>发动机燃料的限制      | 37 |
| 第五章 | 空气喷气式发动机燃料的低温性质                | 38 |
| 第一节 | 在贮存时燃料的冷却                      | 39 |
| 第二节 | 飞机在飞行时油箱里燃料的冷却                 | 39 |
| 第三节 | 空气喷气式发动机燃料的粘度随温度的变化            | 42 |
| 第四节 | 空气喷气式发动机燃料的冰点                  | 43 |
| 第五节 | 空气喷气式发动机燃料的吸湿性                 | 45 |
| 第六节 | 空气喷气式发动机燃料里冰结晶的形成              | 46 |
| 第六章 | 给喷气式飞机加注燃料                     | 49 |
| 第一节 | 防止将有水分的燃料加入飞机油箱里               | 49 |
| 第二节 | 空气喷气式发动机燃料<br>经过过滤器的过滤性能       | 51 |
| 第三节 | 在加油前将空气喷气式发动机燃料进行冷冻            | 52 |
| 第四节 | 预防给飞机加注燃料时产生静电                 | 53 |
| 第五节 | 在空中给飞机加注燃料                     | 54 |
| 第七章 | 空气喷气式发动机燃料的着火危险性               | 56 |
| 第一节 | 在燃料-空气混合气中火核传播的速度              | 57 |
| 第二节 | 空气喷气式发动机燃料的闪点                  | 58 |
| 第三节 | 空气喷气式发动机燃料的自然                  | 59 |
| 第四节 | 大气压力(高度)对于空气喷气式<br>发动机燃料自然点的影响 | 60 |
| 第五节 | 空气喷气式发动机燃料的<br>爆炸危险的浓度极限       | 61 |
| 第六节 | 空气喷气式发动机燃料<br>爆炸危险性的温度极限       | 62 |
| 第七节 | 爆炸危险的温度极限随高度而变化                | 62 |
|     | 参考文献                           | 64 |

## 序 言

空气噴气式發动机(ВРД), 在軍事航空事業中和運輸航空事業中获得了愈来愈广泛的使用, 并在逐漸的排斥有螺旋槳裝置的活塞式發动机。

航空事業中, 空气噴气式發动机所以得到非常迅速的發展和广泛的使用, 是由于它們能使飞机的飞行速度急剧的增加。

用在航空事業上的空气噴气式發动机, 目前比較明确的划分出三种类型:

- 1) 冲压式的;
- 2) 渦輪噴气式的;
- 3) 渦輪螺旋槳式的。

### 冲压式空气噴气發动机

冲压式空气噴气發动机里空气的壓縮, 仅在速压头作用下發生, 它本身沒有机械的壓縮裝置。冲压式發动机沒有运动部分, 按照它的構造來說是一条管, 管的內部通路形成进气道、燃燒室和尾噴管(圖1)。在發动机燃燒室里安裝有噴射燃料到空气流里的噴油嘴和稳定火燄的裝置。

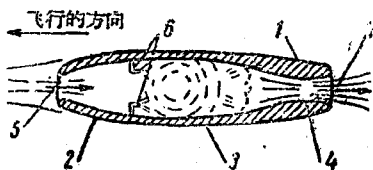


圖1 冲压式空气噴气發动机原理圖  
1—流綫型壳体; 2—进气道; 3—圓筒形的室; 4—尾噴管; 5—空气进口; 6—燃料噴油嘴; 7—高速噴出的燃燒生成物。

因为没有压缩空气的机械装置，所以飞行的速度对冲压式空气喷气发动机工作效率的影响很大。在飞行的速度是零或者很低的时候，这种发动机一般是不能工作的。

冲压式空气喷气发动机，在目前主要的用途，是用来作为加速器类型的辅助发动机，对于实现超音速飞行来说，它是有广阔的远景的[1]。

### 涡轮喷气式发动机

涡轮喷气式发动机的全貌如图2所示。用动力压缩机压

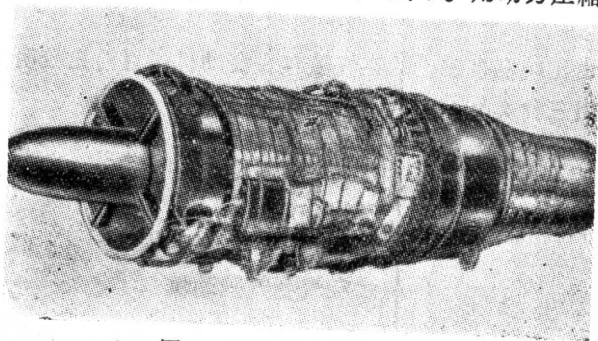


图2 涡轮喷气式发动机的全貌

缩空气，而压缩机由气体涡轮带动。在飞行的时候，涡轮喷气式发动机的速压头，产生了附加的压缩作用。

涡轮喷气式发动机的原理图如图3所示。在涡轮喷气式发动机的气体涡轮中仅利用了气体压力降的一部分，同时涡轮所作的功完全消耗在空气压缩机的传动装置和发动机的辅助机构上。相当于气体位能的压力降的其余部分，在尾喷管处用来提高气体的动能，气体从尾喷管喷出，形成反作用推力。

渦輪噴氣式發動機，廣泛的應用在民用和軍事航空事業上，能够保證飛機的飛行速度為 800—1000 公里/小時以上 [1,2]。

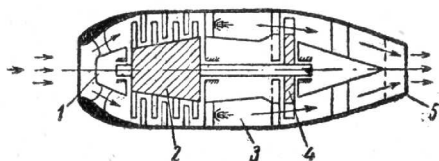


圖 3 渦輪噴氣式發動機原理圖

1—發動機的進氣部分；2—壓縮機；3—燃燒室；  
4—氣體渦輪；5—尾噴管。

### 渦輪螺旋槳發動機

渦輪螺旋槳發動機(圖 4)，它的結構和渦輪噴氣式發動機很相似。它們二者的主要差別，在於渦輪螺旋槳發動機里，氣體的膨脹幾乎是全部發生在氣體渦輪里，由此渦輪的功率超過帶動空氣壓縮機和補助聯合機所需要的功率，渦輪的剩余的功率傳給空氣螺旋槳。

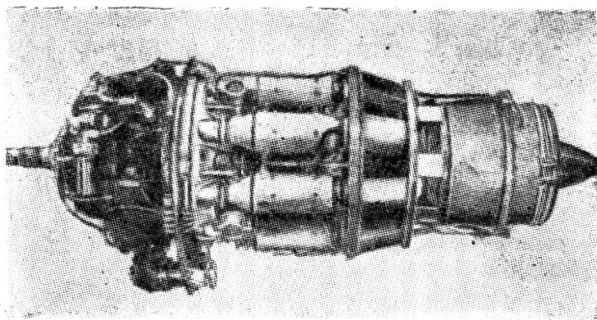


圖 4 渦輪螺旋槳發動機的全貌

由排出的气体所形成的反作用推力，在渦輪螺旋槳發動机里，是从渦輪放出的气体的速度而产生的，并且只是發動机全部推力的10—20%。

渦輪螺旋槳發動机的原理圖如圖5所示。

渦輪螺旋槳發動机，在飞行速度約为700—800公里/小时的运输机上使用得愈来愈多。

指出空气噴气式發動机燃料的經濟性的几个問題是很重要的。大家知道，在低速飞行时活塞式發動机的燃料消耗是很經濟的，而且大大的优于渦輪噴气式發動机。但是在高速飞行时，活塞式發動机的燃料經濟性就不如渦輪噴气式發動机。由此得出了合理使用活塞式發動机和气体渦輪發動机的結論：活塞式發動机适合于低速飞行(700公里/小时以下)，而气体渦輪發動机适合于較高速度的飞行。

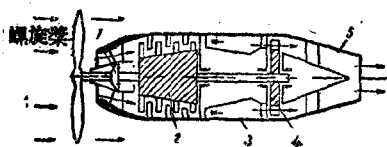


圖5 渦輪螺旋槳發動机原理圖

1—減速裝置；2—壓縮机；3—燃燒室；  
4—气体渦輪；5—尾噴管。

渦輪螺旋槳發動机的燃料經濟性，接近于活塞式發動机，这种發動机最大功率时的單位燃料消耗量，小于0.2公斤/馬力·小时。

## 第一章 空气噴气式發动机 燃料的种类及其生产

### 第一节 生产空气噴气式發动机燃料的方法

近代的空气噴气式發动机燃料，主要的是从石油中用直馏方法制取的。在近来除石油直馏产品外，已經开始使用催化裂化产品。大家知道，用催化裂化方法可以获得不同馏分的燃料，但是这种燃料有很大的缺点，就是它含有大量的芳香烃和不饱和烃。

在空气噴气式發动机燃料里，芳香烃含量过高(25%以上)是不希望的，因为使用这种燃料会增加發动机里积炭的生成量。在空气噴气式發动机燃料里有大量的不饱和烃，也同样是不希望的，因为在長期貯存时，它会被氧化而生成膠狀的物質。

但是可以料到，近年来空气噴气式發动机燃料需要量的增長，將會使作为空气噴气式發动机燃料的催化裂化产品的生产和使用有所增加。

用直馏和催化裂化方法从石油中制取的空气噴气式發动机燃料，是各种烃的混合物。

根据使用試驗証明，比較好的空气噴气式發动机燃料，是冰点 $-60^{\circ}\text{C}$ 的直馏航空煤油。

但是，这种燃料在生产上有許多困难和限制，最严重的困难之一，是制取具有低饱和蒸汽压(50公厘水銀柱)而同时又具有低冰点( $-60^{\circ}\text{C}$ )的燃料。

为了制取低蒸汽压的空气噴气式發动机燃料，必須从石

油選擇餾出範圍在  $120-300^{\circ}\text{C}$  的餾分。事實證明，不可能從任何石油中得到這樣的餾分，它的餾出溫度在上述範圍內，而它的冰點是  $-60^{\circ}\text{C}$ 。從許多石油中所獲得的  $120-300^{\circ}\text{C}$  範圍內的餾分，具有  $-40^{\circ}\text{C}$  以上的冰點。

從增加空氣噴氣式發動機燃料來源的目的出發，在近來噴氣式飛機已經開始廣泛的使用輕質餾分的燃料，它的餾出範圍是  $60-280^{\circ}\text{C}$ ，這種燃料的冰點低，而且在石油中的產率很大。

美國、英國和法國所應用的燃料，有各種不同的冰點，其生產率如表 1 所示。

表 1

從石油中獲得空氣噴氣式發動機燃料的生產率[3]

| 燃 料  | 冰 點, $^{\circ}\text{C}$ | 燃料生產率, 佔石油的 % | 燃料的種類 |
|------|-------------------------|---------------|-------|
| JP-1 | -60                     | 10            | 航空煤油  |
| JP-5 | -40                     | 25            | 航空煤油  |
| JP-4 | -60                     | 35            | 寬餾分   |

在英國、法國和美國，廣泛的採用冰點  $-40^{\circ}\text{C}$  (JP-5) 的燃料作為空氣噴氣式發動機燃料。

噴氣式發動機的多年操作經驗證明，冰點  $-40^{\circ}\text{C}$  的燃料完全可以保證在這些國家條件里飛機發動機可靠的工作。還指出，甚至於在長時間的高空飛行時，實際上也很少看見飛機油箱里燃料溫度冷卻到  $-30-35^{\circ}\text{C}$  以下，而在地面上，燃料在任何時候也不會冷卻到  $-40^{\circ}\text{C}$  以下。同時，冰點為  $-40^{\circ}\text{C}$  的航空煤油 (JP-5) 類的空氣噴氣式發動機燃料，它在石油中

的产量可以达到25%。这也就说明了，为什么扩大生产和使用冰点 $-40^{\circ}\text{C}$ 的空气喷气式发动机燃料。

## 第二节 美国、英国和法国使用的空气

### 喷气式发动机燃料的种类

在各国所使用的空气喷气式发动机燃料的全部品种中，目前基本上可以分为两大类：

1) 航空煤油，馏出范围为 $120-300^{\circ}\text{C}$ ；

2) 汽油-煤油馏分(宽馏分)，馏出范围为 $60-280^{\circ}\text{C}$ 。

燃料的详细规格如表2、3、4所示。

馏出范围为 $120-300^{\circ}\text{C}$ 的航空煤油，冰点是 $-40^{\circ}\text{C}$ 到 $-60^{\circ}\text{C}$ ，被认为是比较好的空气喷气式发动机燃料，因为它具有高的体积燃烧热，低的饱和蒸汽压，良好的粘度特性，并且保证发动机在任何条件下操作和任何高度飞行时都能正常的工作。

宽馏分燃料的重大缺点，就是它们具有较大的挥发性和高的蒸汽压，其结果在操作中就产生某些困难。例如，在高空飞行，它就蒸发并且沸腾。

要使飞行高度达到10—12公里，所用宽馏分燃料，如果其蒸汽压不高于100—150公厘水银柱，则认为完全适用。

根据文献[4、5、6、7、8、9、10、11、12、49和52]里公佈的材料，将美国、英国和法国使用的空气喷气式发动机的燃料性质载于表2、3和4中。

外国的空气喷气式发动机燃料的规格

表 2

| 燃 料 的 种 类                           | JP-1       | JP-2    | JP-3       | JP-4         | JP-5       |
|-------------------------------------|------------|---------|------------|--------------|------------|
| 美国的规格                               | Mil-P-5615 | AN-F-34 | Mil-F-5624 | Mil-F-5624-A | Mil-F-7914 |
| 英国的规格                               | DERD-2482  | —       | DERD-2486  | DERD-2486-A  | DERD-2488  |
| 法国的规格                               | —          | —       | —          | Air-3407     | Air-3405   |
| 在15.5°C时的比重: 不小于                    | —          | —       | 0.727      | 0.746        | 0.779      |
| 不大于                                 | 0.849      | 0.850   | 0.801      | 0.825        | 0.849      |
| 馏程, °C:                             |            |         |            |              |            |
| 初馏点,                                | —          | 65      | —          | 65           | —          |
| 馏出10%的温度 不大于                        | 210        | —       | —          | 121          | 210        |
| 馏出90%的温度 不大于                        | 254        | —       | 244        | 243          | —          |
| 终馏点 不大于                             | 300        | 260     | 300        | 288          | 288        |
| 残留物, % 不大于                          | 1.5        | —       | 1.5        | 1.5          | 1.5        |
| 损失, % 不大于                           | 1.5        | —       | 1.5        | 1.5          | 1.5        |
| 低的燃烧热, 仟卡/公斤 不低于                    | 10170      | 10220   | 10220      | 10220        | 10160      |
| 在204°C和空气流吹动下的实际胶质, 毫克/100毫升燃料, 不大于 | 5          | 8       | 10         | 10           | 10         |
| 硫分, % 不大于                           | 0.20       | 0.20    | 0.40       | 0.40         | 0.50       |
| 硫醇类的硫, % 不大于                        | 0.005      | —       | 0.005      | 0.005        | 0.005      |
| 溴值, 克/100克 不大于                      | 3          | 3       | 3          | 3            | 3          |
| 闪点, °C 不低于                          | 43         | —       | —          | —            | 60         |
| 在-40°C时运动粘度, 厘沲 不大于                 | 10         | 10      | —          | —            | 20         |
| 抗氧化剂含量, 毫克/立升                       | —          | —       | 24         | 24           | 24         |
| 在38°C时的饱和蒸汽压, 公厘水银柱: 不大于            | —          | —       | 374        | 160          | —          |
| 不小于                                 | —          | 107     | 267        | 107          | —          |
| 凝固点, °C 不高于                         | -60        | -60     | -60        | -60          | -40        |

### 第三节 渦輪螺旋槳發動機燃料

在渦輪螺旋槳發動機里形成混合氣和燃燒的過程，實際

表 3

美國使用的空氣噴氣式發動機燃料的實際分析的結果

| 理化性質                          | 燃 料 的 種 類 |        |       |             |
|-------------------------------|-----------|--------|-------|-------------|
|                               | JP-1      | JP-2   | JP-3  | JP-4        |
| 在15.5°C時的比重                   | 0.814     | 0.764  | 0.792 | 0.764       |
| 在38°C時的蒸氣壓，公厘水銀柱              | —         | 315    | 368   | 134—160     |
| 餾程，°C：                        |           |        |       |             |
| 餾出10%的溫度                      | 174       | 73     | 66    | 84—102      |
| 餾出50%的溫度                      | 192       | 156    | 173   | 142—147     |
| 餾出90%的溫度                      | 225       | 224    | 249   | 209—227     |
| 燃燒熱，仟卡/公斤                     | 10300     | 10390  | 10270 | 10400       |
| 在204°C和空氣流吹動下的實際膠質，毫克/100毫升燃料 | 1.4       | 1.7    | 1.2   | 1.7         |
| 硫分，%                          | 0.079     | 0.085  | 0.35  | 0.074—0.119 |
| 硫醇中的硫，%                       | 0.0009    | 0.0008 | 0.005 | 0.0017      |
| 溴值，克/100克燃料                   | 0.95      | 2.59   | 7.3   | 1.4         |
| 閃點，°C                         | 48        | —      | -23   | -13.8       |
| 在-40°C時的運動粘度，厘沬               | 2.29      | 2.91   | 3.35  | 2.51        |
| 苯胺點，°C                        | 56        | 57     | 41    | 58          |
| 芳香烴含量，%                       | 14.3      | 11.3   | 25    | 10—12       |
| 冰點，°C                         | -60       | -60    | -60   | -60         |

表 4

英国使用的空气喷气式发动机燃料的使用性质[4]

| 理化性质                           | 燃料的种类               |                                              |
|--------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|
|                                | JP-5<br>(DERD-2488) | JP-4<br>(DERD-2486-A)                        |
| 在15.5°C时的比重                    | 0.790—0.830         | 0.739—0.825                                  |
| 馏程, °C:                        |                     |                                              |
| 馏出10%的温度                       | 210                 | 121                                          |
| 馏出90%的温度                       | —                   | —                                            |
| 终馏点                            | 288                 | 288                                          |
| 低的燃烧热:                         |                     |                                              |
| 重量单位, 仟卡/公斤                    | 10270               | 10350                                        |
| 体积单位, 仟卡/立升                    | 8150                | 7950                                         |
| 体积膨胀系数                         | 0.00094             | 0.00094—0.00120                              |
| 在38°C时的蒸汽压, 公厘水银柱              | 55                  | 100—150                                      |
| 空气在燃料里的溶解度, 体积%(在<br>760公厘水银柱) | 14                  | 14—24                                        |
| 水在燃料里的溶解度, 重量%:                |                     |                                              |
| 在20°C时                         | 0.006               | 0.007                                        |
| 在50°C时                         | 0.025               | 0.028                                        |
| 冰点, °C                         | -40                 | -60                                          |
| 有各种蒸汽压的燃料的闪点(闭杯<br>法), °C      | 38                  | -23(150公厘水银<br>柱蒸汽压)<br>-14(100公厘水银<br>柱蒸汽压) |
| 自燃温度, °C:                      |                     |                                              |
| 在开口的钢碟上,                       | 650                 | 650—720                                      |
| 在直径150公厘管里,                    | 200—228             | —                                            |
| 在此温度时, 表面火熄灭速度,<br>公尺/秒, °C    | 1.4(+38°C)          | 1.2(-23°C)                                   |
| 芳香烃含量, %                       | 20                  | 25                                           |
| 硫分, %(重量)                      | 0.20                | 0.40                                         |
| 在0°C时的运动粘度, 厘沱                 | 6(最大)               | 2(最小)                                        |

上和在渦輪噴氣式發動機里形成混合氣和燃燒的過程是一樣的，所以渦輪螺旋槳發動機所用的燃料種類，也和渦輪噴氣式發動機所用的燃料種類相同。

但是，由於裝置渦輪螺旋槳發動機的飛機，通常比裝置渦輪發動機的飛機的飛行高度要低些，它可以使用比較輕質餾分的燃料。因此在外國，裝有渦輪螺旋槳發動機的飛機廣泛的使用 JP-4 燃料。

#### 第四節 沖壓式空氣噴氣發動機燃料

沖壓式空氣噴氣發動機工作過程的主要性質，決定於飛機飛行的速度。在低速飛行時由於速壓頭而得到的空氣壓縮比不大，例如，在飛行速度為 720—900 公里/小時的時候，空氣壓縮比約為 1.2—1.25。因此，沖壓式發動機的功率僅

表 5

沖壓式空氣噴氣發動機的航空汽油(不含乙基液的)[3]

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 美 國 規 格                    | Mil-F-5572 |
| 英 國 規 格                    | DERD-2485  |
| 在38°C時的蒸汽壓，公厘水銀柱<br>餾程，°C: | 300—380    |
| 餾出10%的溫度 不高于               | 75         |
| 餾出40%的溫度 不低于               | 75         |
| 餾出50%的溫度 不高于               | 105        |
| 餾出90%的溫度 不高于               | 135        |
| 終餾點 不高于                    | 180        |

等于活塞式发动机的 $\frac{1}{10}$ 。

在冲压式空气喷气发动机中，燃料的燃烧热能转变为有效功，在原则上和涡轮喷气式发动机一样。但是，由于冲压式空气喷气发动机中形成混合气的某些特殊条件，所以它使用轻质馏分的燃料；实际上常常采用不含乙基液的航空汽油或其他轻质石油馏分。在美国采用不含乙基液的航空汽油 Mil-F-5572 作为冲压式空气喷气发动机燃料，这种汽油的规格如表 5 所示。

在冲压式空气喷气发动机起动时，用火花塞的电火点燃燃料与空气之混合气，火花塞顺着空气流动的方向装置在距离喷油嘴不远的地方。当混合气体被点燃并且开始燃烧之后，火花塞自动的关闭。

为了造成稳定的燃烧火源，在冲压式空气喷气发动机燃烧室里装置有专门的涡流器。

### 第五节 超音速飞行所用的燃料

在活塞式的飞机上，它的飞行速度实际上总不会超过 600—700 公里/小时，空气动力使飞机和汽油系统受热的现象小得可以忽略不计。因此，加注在飞机油箱里的燃料的温度，在飞行时不会升高，相反的，逐渐的下降。所以飞机油箱里燃料的蒸汽压，在飞行速度不大时，等于或甚至低于在地面上加注燃料时候的蒸汽压。

J. E. 华尔克瑞 [4] 指出，在飞机“慧星号”进行试验时，甚至于在飞行速度达到 800 公里/小时的时候，此时观察到飞机表面温度升高了  $25^{\circ}\text{C}$ ，但油箱里燃料温度仍然下降。

在超音速飞行时，观察到飞机的表面比较强烈的受热。

飞行速度愈快，温度就愈高，达到一定温度后，飞机和燃料都能受到热。在燃料受热时，它的蒸汽压急剧的上昇，于是造成了飞机油箱里燃料的沸腾和氧化的危险。

1. 瓊斯[14]指出，在超音速飞行时，飞机油箱里燃料受热可能达到  $100-150^{\circ}\text{C}$ ，在此温度时的燃料蒸汽压如图6所示。

飞行高度较高，因而大气压力较低，同时飞机燃料系统里燃料急剧受热，根据 J. 瓊斯的见解，这些因素决定了对于超音速飞行的飞机用燃料要提出特别的要求。作者指出，在超音速飞行时，为了保证飞机燃料系统正常工作，要求燃料在  $150^{\circ}\text{C}$  时的饱和蒸汽压不超过

500 公厘水银柱。这就是说，石油工业应该生产蒸汽压在  $38^{\circ}\text{C}$  时大约是 5 公厘水银柱的燃料。显然，馏出范围在  $200-300^{\circ}\text{C}$  而又有高的热安定性的石油馏分，才会具备这样的性质。

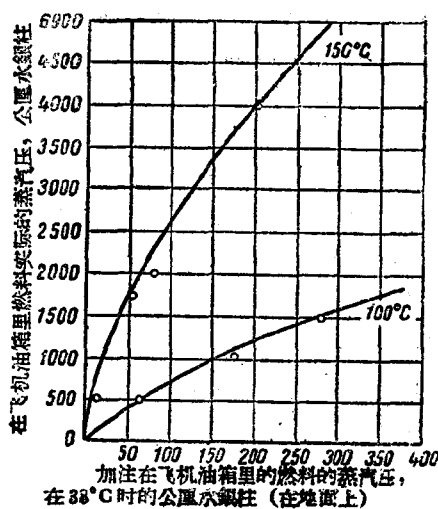


圖 6 在飞机燃料系统里温度在  $100^{\circ}\text{C}$  和  $150^{\circ}\text{C}$  时的燃料蒸汽压和在  $38^{\circ}\text{C}$  时燃料蒸汽压的关系