

圖21 用丽綯作的固定配件。

“F”——耐热带气候。一般为黑色，因为其組成里有各种杀菌剂，其中也有碳黑。

“BMn”型——具有高强度和耐磨損性，用于制造齿輪、軸承的襯套和支承及其它制件（見圖 19 和 20）。BMn牌号的丽綯的抗磨擦值与鋼和其它表面光滑的金屬类似。用这种牌号

丽綯作的小輪船桨叶（見圖21）的試驗表明，它的耐磨性要比青銅桨叶高 3~10 倍。丽綯及其变种的主要性能列于表 3、7 和 8。

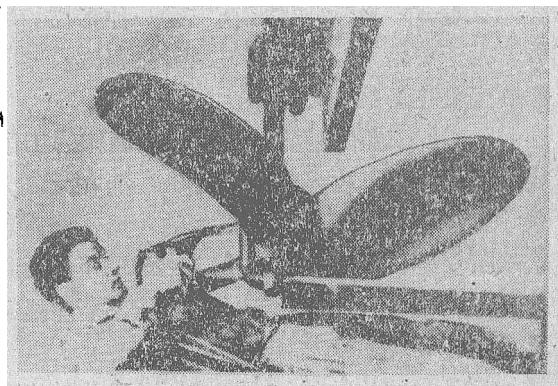


圖22 用丽綯作的三叶式船舶螺旋桨的外观。

丽綯这一材料除制造纖維和各种工业零件外，用它制成耐腐蝕、机械强度好的金屬塗層也有很大的技术意义。（下期待續）

渦輪噴气發动机用潤滑油的选择

一般來說，在选择渦輪噴气發动机(TPД)用潤滑油时，困难是比較多的，因为潤滑油一方面必須具有良好的低溫性能，而另一方面还应该保証在較高溫度下的潤滑性。因此，符合于低溫性能方面要求的透平油及变压器油，在工作溫度下，就潤滑性能而言，并不是經常合乎要求的。所以在渦輪噴气發动机的实际使用中，已注意将这种低溫潤滑油与一般航空潤滑油混合使用。例如，在某些渦輪噴气發动机上，已采用 40% 航空潤滑油和 60% 变压器油的混合油，而在另一些渦輪噴气發动机，則采用 50% 航空潤滑油和 50% 透平油的混合油。但是这些潤滑油的渦輪壓縮机式噴气發动机 (ТК БПД) 上的使用試驗表明，它們仍然不能保証發动机的正常使用，尤其在低溫条件下。因此，当溫度低于 -10° 时，为使發动机能用这类潤滑油開車，就須要将潤滑油專門加热至溫度約为 30°C 。

在許多發动机上，为了达到在低溫下很好

通油，都采用低粘度的液压型潤滑油及变压器油和透平油。它們具有高稳定性、不大的平緩粘溫性和粘度值。苏联渦輪噴气發动机用某些潤滑油的技术标准如下：

	MK-8 ГОСТ 6975-54	变压器油 ГОСТ 982-53
密度 ρ_{40}° ，不大于	0.885	—
50° 时粘度，厘沲，不低于	8.3	9.6
-20° 时粘度，厘沲，不超过	30.0	37.3
-20° 时粘度与 50° 时粘度比值，不大于	60	—
凝固点， $^{\circ}\text{C}$ ，不超过	-55	-45
闪点， $^{\circ}\text{C}$ ，不低于	135	135
含硫量，%，不超过	0.14	—
酸值，毫克 KOH/克，不大于	0.04	0.05
苯胺点， $^{\circ}\text{C}$ ，不低于	79	—
稳定性：		
氧化后的沉淀，%，不大于	0.1	—
氧化后的酸值，毫克 KOH/克，不大于	0.35	—

渦輪噴气發动机用潤滑油的选择，与發动

机的结构及润滑油系统的装置有关。

英国 TPД 及 TBД (渦輪螺旋桨式噴气式發动机) 的潤滑剂采用四种潤滑油, 其中三种 (按 TY DERD-2479 及 DERD-2490) 是矿物油, 一种 (按 DERD-2487) 是合成潤滑油。矿物油 (其数据列于表 1 中) 加有改善其性能的添加剂 (除牌号 G 外)。比如, 在牌号 H 的潤滑油 (按 TY DERD-2479) 中添加 1% 超高压用硫化磷添加剂, 这种添加剂保証該潤滑油能在渦輪噴气發动机减速器中工作。在牌号 F 矿物油 (按 TY DERD-2490) 中添加 1% 硬酯酸, 就能增加其潤滑性。但是, 硬酯酸同时增加了潤滑油的酸值及减低其稳定性。曾經确认, 某些矿物油的潤滑性在不添加硬酯酸时就已足够。所以目前在很多情况下, 并不添加硬酯酸。

表 1 英国 TKBPД 用潤滑油

指 标	矿 物 油			合成潤滑油
	DERD-2490 F ¹ 品等	DERD-2479		DERD-
		G品等	H ² 品等	2487
密度	0.876	0.870	0.870	0.960
运动粘度, 厘沲:				
在温度100°	3.5	9.0	9.0	7.9
在温度38°	14.9	70.5	70.5	35
在温度-40°	7000	固体	固体	1150
凝固温度, °C	-48	-29	-29	-51
閃点, °C	154	216	216	232
粘度指数	71	115	115	—
酸值, 毫克 KOH/克	0.1	0.2	0.2	—

美国除渦輪噴气發动机用矿物油外, 还广泛地使用合成潤滑油。合成潤滑油的数据列于表 2 中。商业潤滑油的数据表明, 矿物油的质量不能满足 TPД 及 TBД 用潤滑油的現有要求, 因此矿物油开始被具有更好特性的合成潤滑油所代替。

比如, 双酯合成潤滑油 (按明細表 MIL-F-7808) 在温度 -54° 时, 粘度約小 3~4 倍, 在 100° 时, 蒸發度小 39~79 倍, 而其閃点比 TK BPД 用矿物潤滑油高 80°C。

美国除品号 1010 一般商业矿物油 (按 TY MIL-O-6081*) 外, 还有品号 1005 TK BPД 用北極用潤滑油 (按 TY BBC3619)。这种潤滑油供在低温下工作用, 其凝固点为 -60°。

在这种潤滑油中, 正如在一般 TPД 用潤滑油中一样, 可添加降低凝固点及提高抗氧化稳定性用添加剂。添加剂除提高潤滑油的抗氧化性能外, 还减低了腐蝕性及防止在高温發动机組合件上形成漆状物。

美国同样还采用双酯合成潤滑油作为北極用潤滑油。双酯北極用潤滑油具有比矿物油更好的使用性能。因为前者具有較大的平緩粘温性, 在 -54° 时的粘度要比矿物油低得多, 在 100° 时的蒸發度較低。有些双酯潤滑油, 在 99° 时的粘度相同于 TPД 用商业潤滑油, 而在 54° 时——相同于 TPД 用極性矿物油。

加有抗氧化添加剂 (硫氮杂蒽及二烷基蒽) 的双酯合成潤滑油能成功地通过試車台試驗及飞行試驗。試驗結果証明, 合成潤滑油具有良好的粘温性、較小的易燃性, 减少潤滑油的消耗量, 并保証發动机在很低温度下无須任何輔助設備而容易開車。試驗在 12 种不同型別的 TPД 及 4 种型別的 TBД 上进行。發动机在試驗中的总工作時間約为 10000 小时。

在磨損性能方面, 合成潤滑油也大大地优越于 TPД 用商业潤滑油。商业潤滑油在最大載荷规范下 (表 3) 工作时, 發現螺旋桨减速器齿輪及渦輪压缩机軸承严重磨損。

在 TBД 上試驗时, 除合成潤滑油 (已二酸二异辛基) 能使减速器齿輪稍有摩擦及發动机軸承磨損外, 矿物油 ($\gamma_{50}=150$ 厘沲) 及合成潤滑油 ($\gamma_{50}=25$ 及 7.6 厘沲) 的磨損并不存在。

为保証合成潤滑油可在渦輪螺旋桨發动机上工作, 应在潤滑油內添加抗磨損添加剂。

* 航空潤滑油在美国一般用 1000 数目来表示, 潤滑油在 99° 时粘度值 (賽依波特秒) 应加在該数目上。例如, 品号 1010 滑潤油, 表示其在 99° 时粘度等于 10 賽依波特秒。

表 2 美国 TK BPD 用润滑油

指 标	技 术 标 准		质 量							
	矿 物 油		合成润滑油		矿 物 油		合 成 调 滑 油			
	MIL-0-6081 品号1010	TYBBC3619 品号1005 (北極用潤滑 油)	MIL-F-7808	MIL-O- 6081 1010品等	MIL-L-6082 A, 品号1100 (TBA減速器 用)	葵二酸-二- 2-乙基己酯 MIL-F- 7808	葵二酸-二- 2-乙基己酯 MIL-F- 7808	壬二酸-二- 2-乙基己酯 MIL-F- 7808	壬二酸-二- 3-甲基丁酯 + 二-2-乙 基丁酯的混 合物(1:1)	巴二酸二- 2-乙基己酯 + 二-2-乙 基丁酯的混 合物(1:1)
密度	—	—	—	—	—	0.917	0.919	—	—	—
运动粘度, 厘池, 在温度99°下	—	—	不低于3.0	2.5	20.5	3.28	2.28	3.1	2.0	2.8
在温度+38°下	不低于10	不低于5	不低于11.0	10.0	—	12.68	7.38	11.4	6.2	10.0
在温度+18°下	—	—	—	220	—	200	80	156	59	135
在温度-30°下	—	—	—	685	—	490	182	380	142	330
在温度-40°下	不超过3000	不超过400	—	2600	—	1600	504	1190	354	1040
在温度-54°下	約40000	不超过3000	不超过13000	40000	—	10500	2800	8000	1800	7000
粘度指数	—	不低于80	—	70	—	147	125	146	124	141
凝固点, °C	不超过-59.5	不超过-59.5	不超过-59.5	低于-59.5	—	低于-59.5	—68	低于-59.5	低于-59.5	低于-59.5
閃点, °C	不低于129	不低于107	不低于196	149	250	232	193	229	超过177	188
22小时蒸发度(在100°下), %	約8.0	約20.0	—	8.0	—	0.1	3.0	0.2	3.0	1.0
175°时的稳定性	—	—	—	不稳定	不稳定	—	—	稳定	—	稳定
175°时的腐蚀性	—	—	—	不腐蚀	不腐蚀	—	—	不腐蚀	—	不腐蚀
燃点, °C	—	—	—	—	—	254	210	243	超过199	243
炭渣, %	—	—	—	—	—	0.10	0.10	—	—	—
分子量	—	—	—	—	—	427	342	—	—	—

表3 使用合成潤滑油及矿物油对
TK BPD 的磨損

潤滑油	50°时运 动粘度, 厘施	載荷 %*	試驗台試驗及飞 行試驗时的磨損
TBД 的減速器用矿物油	150	100	无
TPД 用商业矿物油	7.0	15	軸承及減速器齿 輪严重磨損
双酯合成潤滑油(混合油)	25	105	无
合成壬二酸-二-2-乙基己酯	7.6	60	无
合成己二酸二异辛基	7.0	45	軸承及減速器齿 輪略有磨損

* 与 TBД 的減速器用矿物油的磨損相等时。

TBД 齒輪式減速器試驗用标准合成潤滑油的
組成如下(%):

癸二酸-二-2-乙基己酯	94.5
亞磷酸三甲酚酯	5.0
硫氮杂蒽	0.5
硅酮	0.001

硅酮添加在这种潤滑油中可以防止起泡沫。在合成潤滑油中添加上述三种添加剂后,能提高其抗磨損、抗氧化及抗泡沫性能。

商业矿物油在拉力 800~25000 公斤的 TPД (該摩擦組合件上不致产生很高溫度) 上工

作时,具有足够的抗氧化稳定性。在这类發動机上工作約 35~100 小时后的矿物油的分析表明,它們實質上并无变化。潤滑油在 TK BPD 上工作 35~100 小时后的粘度、粘度指数、閃点实际上等于新潤滑油的相应指标。仅發現在添加硬酯酸的潤滑油中的灰分、机械杂质及酸值略有增加。在这类發動机上工作后的潤滑油的外观与新潤滑油的差异也很小。这类發動机用矿物油不須要添加抗氧化剂而能保証潤滑性达 200°。

合成潤滑油能保証溫度約达 340°的 TK BPD 軸承的潤滑性。在潤滑超音速飞机用大功率 TK BPD 的軸承(溫度达到 550°)时,应采用耐热性更高的合成潤滑油,或二硫化鋁型固体潤滑材料或石墨。这种潤滑材料不是以液体溶液,而是以能在軸承表面形成或坚固薄膜(此薄膜能保証軸承在高温下工作)的霧状空气混合物加在摩擦部件上。

洪流譯自“Моторные топлива,
масла и жидкости”第322頁

新材料消息

国内集錦

質量超过美国的无鎳不銹鋼

金屬研究所試制成功一种无鎳不銹鋼,达到国际水平,質量超过了美国。长期以来各国广泛的使用着一种高級耐酸和耐热鋼,这就是 18—8 奧氏体不銹鋼,它的成份含鎳量很高,为了节省鎳的資源,近几年来各国都在研究这种鋼—节约鎳的問題。几年当中美国費了九牛二虎之力,才制出一种部分代鎳的鋼种,(仍含 4~5%Ni) 根本没有搞出腐蝕性好的无鎳不銹鋼来。然而金屬研究所只花費了几个月的功夫就制出了一种完全不含鎳的不銹鋼,它的室溫及

高温强度性能大大超过 18—8 不銹鋼,而耐硝酸腐蝕及晶界腐蝕方面与美国的含鎳 4% 鋼相同。

无鎳不銹鋼的制成,不但解决了节约鎳的問題,而且为建立我国合金鋼系統打开了前进的道路。

大批不銹鋼代用新鋼种已試制成功

化学工业部等用戶單位曾根据鋼鉄研究院鋼顧問室孔歇尔教授介紹的不銹鋼新鋼种分别与撫順,本溪鋼厂等單位制訂了代用試制及試驗計劃。到目前为止撫順厂用电弧爐煉成 7 种耐酸和不起皮耐热鋼,并用高周波爐煉出 10 种不