

大型油扩散泵的改进工作*

陈文奎 李乾元

在鑑定某工厂試制的、口径为 500 毫米的油扩散泵时, 測得泵的抽速为 4580 升/秒, 最高真空为 8×10^{-6} 毫米汞柱(功率为 3000 瓦)。同时发现装在泵上的测量罩¹⁾較热。

一般认为, 油扩散泵的抽速应为泵口径(厘米)平方的三倍, 而且大型泵的抽速应高于这个指标。据此, 上述 500 毫米口径扩散泵的抽速应不小于 7500 升/秒。泵的最高真空, 在不加水冷或液体氮冷却的情况下, 国外水平約为 5×10^{-7} 毫米汞柱。

为了将这个新产品的参数提高到上列指标, 我們进行了一些改进工作。已經做了的工作如下:

1. 放大第一級噴口罩, 减小噴出角 α (参見图 1)。

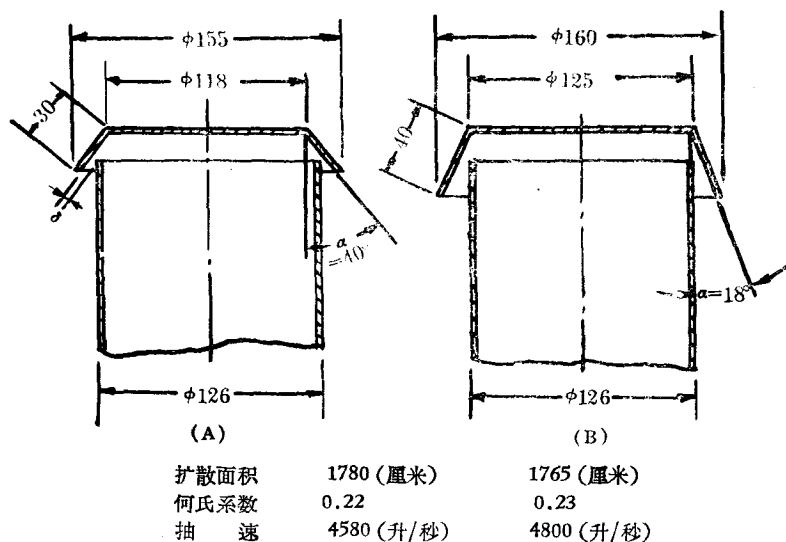


图 1 第一級噴口 (A)原設計; (B)第一次改进

采取这一改进是鑑于泵的原設計的缺陷可能是第一級噴口沒有“封住”, 即油蒸汽流沒有阻挡住气体分子的反扩散。这可能由于: (1)第一級噴口罩的直径太小; (2)供应第一級噴口的油蒸汽量不足; (3)噴出蒸汽流与垂直面角度 α 太大。經過这一改进后, 泵的抽速稍有增加, 升至 4800 升/秒; 最高真空則从 8×10^{-6} 提高至 $2 \sim 3 \times 10^{-6}$ 毫米汞柱。

2. 进一步改进第一級噴口, 同时改进第二級噴口。

二級噴口的改进仅是在罩外加了个环(見图 2)。改进后的二級噴口可以抑制反向蒸汽流, 提高它本身的抽速。这样可降低一級噴口的前級压力, 减少气体向高真空端的反扩散。

* 1960 年 1 月 20 日收到。

1) 測量扩散泵参数时, 在抽气口上連接的密封的罩子。其上按有針閥和真空計。

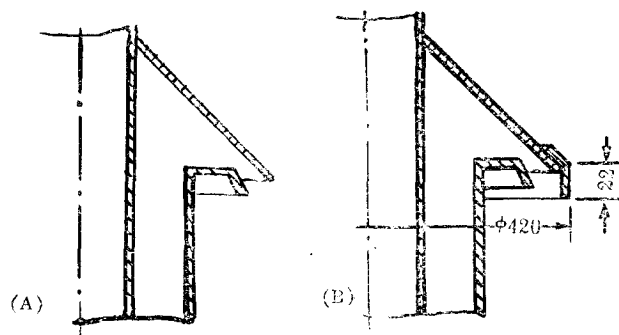


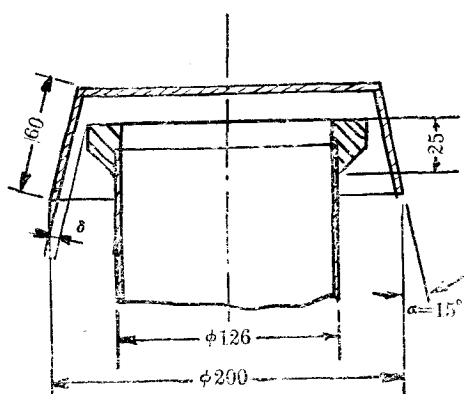
图2 第二级喷嘴 (A)——原设计 (B)——改进

二次修改后的一级喷嘴见图3。喷嘴罩再次加大；同时，为避免加大喷嘴缝隙 δ ，影响蒸汽流喷出的速度，以至抽气作用更为不良，设置了喷嘴座。这个改进减少了反向油分子流的数量，使扩散情况更为良好。

经二次改进后的试验证明，一、二级喷嘴的良好配合，对扩散泵的抽速有着重大影响。图4中，实线表示第二次修改后的泵的抽速——压力曲线，虚线表示卸除了二级喷嘴罩的附加环后的工作情况。

经过以上两次修改后，抽速达到7000升/秒，最高真空达到 $6 \sim 8 \times 10^{-7}$ 毫米汞柱。

由于抽速尚未提高到理想指标，进一步的改进工作尚在进行。



扩散面积	1585 (厘米 ²)
何氏系数	0.39
抽速	7200 (升/秒)

图3 第二次改进后的一级喷嘴

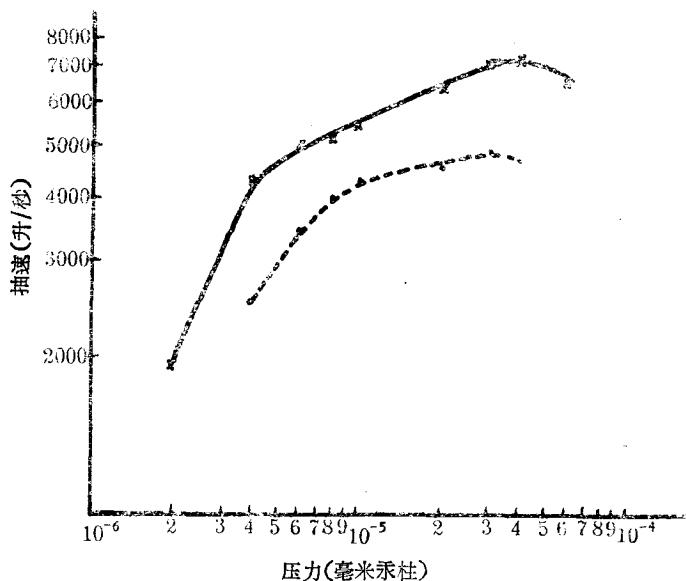


图4 抽速-压力曲线 虚线为第二级喷嘴不改的情况