

## 通用型空调换热设备流路设计软件

负责人：何雅玲

联系人：何雅玲

联系电话：029-82665445

Email: [yalinghe@mail.xjtu.edu.cn](mailto:yalinghe@mail.xjtu.edu.cn)

### 项目简介：

纵观强化传热的研究文献，可以看到强化传热可以通过提高传热系数、增加传热面积和增大空气侧和制冷剂侧传热温差 3 种途径来实现。管翅式换热器翅片和换热管内部结构的研究着眼于前两个方面，而流路研究则是以温差为出发点。当高温、低温介质的进口温度一定时，通常，逆流传热比顺流传热有着更大的传热平均温差，因而也具有更大的换热量，叉流的换热量处于这两者之间。这说明换热器流路布置会改变传热温差的分布，可以在材料及制造成本几乎不变的情况下，对换热性能产生很大影响。

但对于冷凝器和蒸发器来说，寻找较优的连接方式，使压降较低，又能提高换热量是一个很有意义的工作；而且对于热泵型空调器来说，原来设计的制冷运行时的蒸发器（或冷凝器）最优流路，在制热运行时，冷凝器（或蒸发器）的流路是否还最优，是需要进一步优化设计的问题。因此，深入研究流路布置对管翅式换热器的换热性能影响，无论对理论研究还是工程应用方面，都具有重要的意义。

然而，研究管翅式换热器流路布置是一项复杂的工作，因为对其造成影响的因素很多，主要有两方面的原因：一是在实际设计中，流路布置的方法几乎有无限多种，很难找到一个可行的方法来描述所有的可能布置形式；二是很难找到一个耗时少且精度高的方法来求解控制方程。为了使换热器有一个均匀和高效的换热和流动性能，需要采用复杂的流路布置形式，但复杂的流路布置常常又会造成传热的不均匀性，这是进行流路布置研究尤其是复杂流路布置研究中应尽量避免的。另外，换热器流路布置不仅仅指换热管的排列方式，还包括换热管组的分叉流动等情况。当制冷剂流量一定时，通路数和分叉与否直接影响制冷剂的流速，从而也会影响换热系数。因此，这里流路布置的研究不但涉及到平均温差，而且涉及到传热系数，最优的管组连接方式应使两者的综合效果达到最佳。

为了解决复杂流路布置对空调冷凝器和蒸发器的影响,尤其是对使用组合管径换热器的影响,本课题组开发了能够迅速有效地进行流路布置和性能预测,提高研发效率,减低开发成本的《通用型组合管径空调换热设备流路设计软件》。通过软件的计算,可以获得空调换热设备在不同管径组合和不同制冷剂流路布置时任何一个局部位置的温度、压力、干度和换热量分布,这对于换热设备的选型设计具有重要意义。本软件可以完全由用户自定义设置建立模型,包括换热设备的类型,安装方式及详细的结构参数和运行参数,同时软件内置了大量的制冷剂,强化换热管及强化传热翅片模型供用户选择。在应用软件设计组合管径空调换热设备时,用户可以自定义不同管排的管径组合,以及不同制冷剂流路布置形式,并计算出所有换热管的任意局部温度,压力,干度和换热量。具有使用方便、计算灵活、模型丰富、计算结果详细全面等特点。

通过与实验结果的对比,本软件的计算结果与实验值符合很好,校核了软件计算模型和计算方法的可靠性,验证了计算结果的准确性。目前,本软件已经完成了大量的常规换热器、新型小管径换热器、以及组合管径换热器的复杂流路布置形式计算。为新型流路的设计和研发提供了依据,大大缩短了设计周期,降低了开发成本,具有显著的工程应用及经济价值。