多方过程及其应用

刘正浩 2019270103005

电子科技大学英才实验学院

【摘要】本文推导了多方过程的状态方程，并简要阐述了其应用

【关键词】多方过程，状态方程

**1.背景**

在热力学中，我们经常分析等容、等压、等温过程和绝热过程。在这些过程中，吸放热只与温度有关。因而我们可以设想，有没有这样一个方程：只引入一个参数，在参数的取值不同时可以用这个方程来描述四种不同的过程。

**2.多方过程状态方程的推导**

假设质量、摩尔质量为的理想气体在多方过程中的摩尔热容为，理想气体的温度升高，则系统吸收的热量为

此过程中系统内能增量为

根据热力学第一定律的微分方程

可以得到

对理想气体状态方程做全微分可得

联立①②式并消去可得

对上式积分可得

令，则公式简化为

其中n为多方指数。这个方程就是理想气体多方过程方程。

注意到

则多方过程方程可以变为

**2.多方过程的应用**

既然我们引入多方过程的目的是用一个方程来描述四种不同的热力学过程，接下来就用多方过程方程来导出四种热力学过程的方程。

**2.1等压过程**

在多方过程方程中，当

时，可以得到，即这个过程是一个等压过程。

此时

**2.2等容过程**

在多方过程方程中，当

时，由可以得到，即这个过程是一个等容过程。

此时

**2.3等温过程**

在多方过程中，当

时，就得到我们熟悉的方程：

这个过程就是一个等温过程。此时。

**2.4绝热过程**

由比热容比的定义可得：

当

时，多方过程方程变为：

此时

所以这个过程是一个绝热过程。

**参考文献**

**【1】**张金锋,代凯,公丕锋,袁五届.基于理想气体多方过程的摩尔热容计算[J].廊坊师范学院学报(自然科学版),2017,17(01):50-51+56.