

介绍一种简易微型耗氧量测定仪

王培潮

(华东师范大学生物系动物生态学研究室)

鉴于目前国内尚无介绍用于测定小型冬眠动物与蛋的耗氧量简易法，本文报道一种简易、实用、可自行制作的微型耗氧量测定仪，比Rahn, Ar. et Paganelli (1981)的鸟蛋代谢仪更简便与灵敏，能测出鸟蛋孵育第一天的微弱的代谢率；经试测北草蜥蛋、鹌鹑蛋、鸽蛋、鸡蛋在孵育时的呼吸消耗能，以及北草蜥、中国石龙子在冬眠时期的呼吸消耗能，均感应灵敏，对于研究和揭示某种小型冬眠动物种群在冬眠时或对鸟蛋及某些爬行动物蛋中胚胎发育时期的代谢特征都有所帮助。

一、微型耗氧量测定仪的结构

(一)呼吸室(或称代谢室) 根据实验动物个体大小或爬行动物蛋和鸟蛋大小，选择一定容积的玻璃广口瓶(200~500毫升)或大的玻璃指管(50、100毫升)，制成不同等级的呼吸室。以橡皮塞作为呼吸室口盖。橡皮塞中央插入一支温度计及一支耗氧计量管。在呼吸室底部放一个盛有CO₂吸收剂(KOH, NaOH)的容器，上面铺盖一层铁丝网，作为置放实验小动物或蛋的支托。

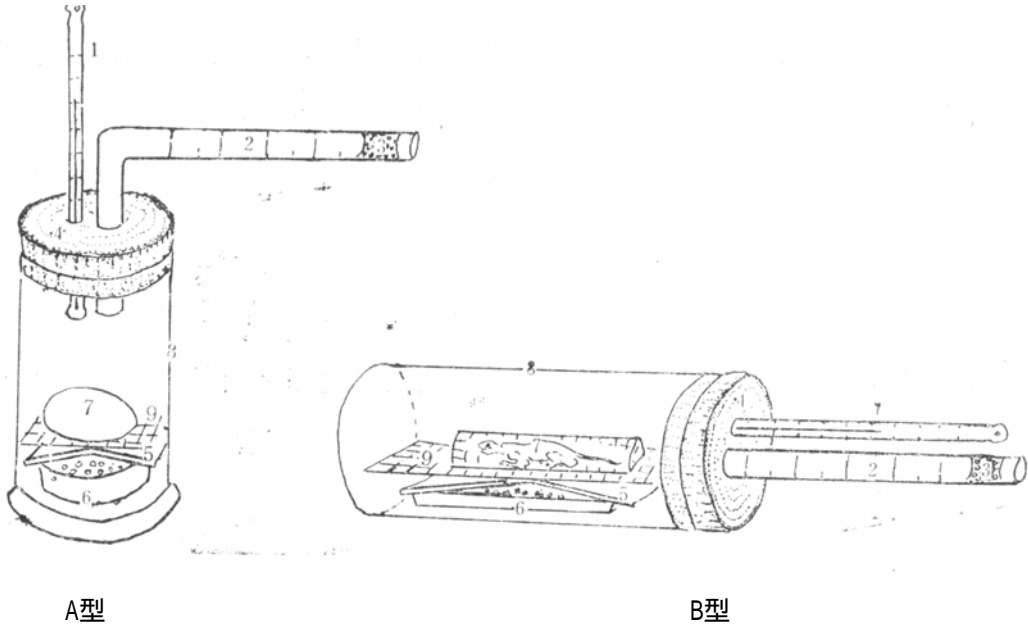


图 微型耗氧量测定仪装置

1. 温度计；2. 耗氧量计量管；3. 计量管中石蜡油泡沫游标；4. 呼吸室盖；6. CO₂吸收剂容器“ ”型罩；6. NaOH或KOH及其容器；7. 实验动物或蛋；8. 呼吸室外壳；9. 支托实验动物或蛋用网。

(二)耗氧计量管 大小与最小计量单位，需按实验动物大小与代谢强度而确定。可采用0.5~10毫升的移液管改制成不同等级的耗氧计量管；将顺序读数最大的一端(小头)

插入呼吸室盖(橡皮室)中央,使与呼吸室相通(见图)。然后,根据实验动物大小与呼吸室的安放姿势,耗氧计量管可以直线成“—”字型或90度直角型(见图)。

耗氧计量管的观测计量部分,必须水平(横向)置放(见图,A型与B型),以防止石蜡油皂泡沫流入呼吸室中,或因计量管的斜度影响石蜡油皂泡的移动。

(三)耗氧计量管的游标 动物的耗氧量,主要靠游标自由移动的距离来反映,而游标对呼吸室内气压的微弱变化愈敏感,则耗氧量的测定亦愈确切。因此,采用石蜡油皂泡沫作为耗氧计量管的游标。

石蜡油皂泡沫的制配方法,是先以温开水溶解高泡沫皂粉,搅拌成牛奶状,然后,加入同等容量的石蜡油再搅拌。因石蜡油无毒,能防止泡沫水分蒸发,制成的游标较轻,且能切断(封闭)外界大气从耗氧计量管中流入作用,同时,能自动地调节呼吸室内气体与外界大气压的平衡。

二、使用 方 法

微型耗氧量测定仪是一个闭路系统。仪器进行工作时不能漏气。动物呼出的 CO_2 ,必须以 CO_2 吸收剂(NaOH 或 KOH)除去,才能保持呼吸室内的气压与外界大气压力的自动平衡。

(一)在呼吸室底部的 CO_2 吸收剂容器中,须盛一定量颗粒状的 NaOH 或 KOH ,然后,在 CO_2 吸收剂容器的顶部,架上“ ”型有机玻璃罩以防动物小便漏滴在 NaOH 或 KOH 中,影响结果,最后再铺盖好铁丝网。

(二)测定的小动物需放在小铁丝笼或尼龙丝网袋中,限制其自由活动,然后,放在 CO_2 吸收剂容器上部的铁丝网上面。

(三)关闭呼吸室盖后,动物或蛋在呼吸室中适应15~20分钟。

(四)呼吸室内温度稳定后,以石蜡油皂泡沫封闭耗氧计量管的外端开口。首先选择好橡皮头细滴管,吸取适量石蜡油皂泡液,放在耗氧计量管外端口处,有节奏地挤压滴管橡皮头,使该管口端形成细密的泡沫层,至泡沫层达15~20毫米左右,即能切断外界大气从耗氧计量管中流入呼吸室中,同时,亦构成了一个乳白色的“泡沫游标”。呼吸室内无动物或蛋进行呼吸作用时,“泡沫游标”的位置不变;如温度升高,则“泡沫游标”向耗氧计量管外端移动;当呼吸室内温度恒定,气压与外界大气压相等时,则“泡沫游标”停止移动;如果外界大气压力大于呼吸室内的气压,则“泡沫游标”受大气压力作用而向呼吸室方向移动。因呼吸室内有动物或鸟蛋或爬行动物蛋在呼吸,它们呼出的 CO_2 被 NaOH 或 KOH 所吸收,而呼吸室内的氧气被动物所消耗,则气压低于外界大气压,泡沫游标被大气压力推向呼吸室方向。当内压与外界压达到短暂平衡时,游标立即停止移动。但是,呼吸室内动物或蛋的呼吸作用是不断地在进行,因此,耗氧计量管中的游标亦不断地向内端移动。根据泡沫游标在耗氧计量管上移动的刻度读数,可算出实验动物或蛋在一定环境温度条件下的单位时间体重耗氧量。

(五)耗氧计量管中游标制成后,需注意呼吸室温度是否稳定,如果温度稳定而游标开始向内端移动,即可开始记录。

参 考 文 献

Rahn H, Ar A. et C.V. Paganelli 1981 Gas Exchange in Avian Eggs, State University of New York. 1—358.