



## ■ 动植物、土壤相关气体测量专题

- ☐ 土壤呼吸测量系统
- ☐ 动物呼吸测量系统
- ☐ 水生动物呼吸测量系统
- ☐ 植物光合作用测量系统
- ☐ 植物固氮测量系统

## ■ 前言

动植物和土壤是生态系统的重要组成部分。它不仅对人类的生存和发展起着重要作用，同时也造就了多姿多彩的大自然。

对于科学研究而言，动植物和土壤是自然科学中不可或缺的一部分，涵盖了细胞等微观研究到全球生态的宏观研究的各个方面。动植物和土壤的生长和活动都与气体相关，可以说气体是动植物和土壤活动的指示因子。例如测量氧气或二氧化碳的浓度变化可以说明动物的呼吸状况；测量二氧化碳的浓度变化可以衡量植物光合作用的能力，同样也可以说明土壤中微生物的活动；测量氢气浓度可以衡量植物的固氮能力等等。

Qubit 公司于 1996 年在加拿大创立，创立者是加拿大皇后大学的研究者，产品主要涵盖动植物、土壤、人类生理等研究，可根据不同的需要进行定制仪器。渠道科技作为 Qubit 公司中国独家代理机构，将竭诚为您服务。

## Q-BOX SR1LP 土壤呼吸作用测量系统

Q-BOX SR1LP 土壤呼吸作用测量系统是可以测量土壤的呼吸作用。土壤呼吸室测量时直接放置在地表即可，或埋入土壤中（需要选购带盖土壤呼吸室）。呼吸室内的空气通过交流气泵传到红外二氧化碳分析仪进行分析。具有容易携带和使用方便等特点。

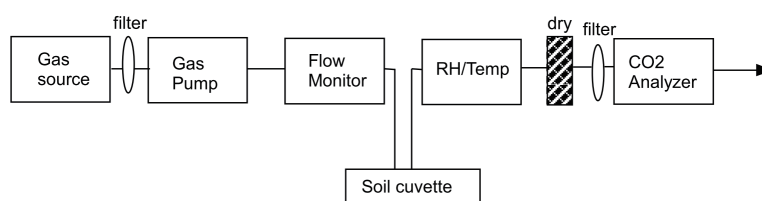
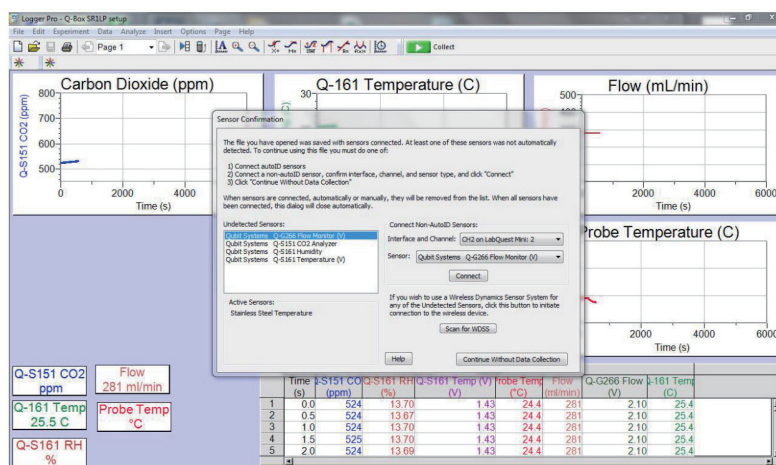


### ■ 技术规格：

|                        |                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 红外 CO <sub>2</sub> 分析仪 | 0-2000ppm；精度：10ppm；分辨率：1ppm；                                                                                 |
| 呼吸室                    | 10.2cm×20cm；                                                                                                 |
| 数据采集器                  | 3 个模拟通道，2 个数字通道                                                                                              |
| 流量计                    | 0-1000ml/min；                                                                                                |
| 温度                     | 温度测量范围：-40 到 135℃；精度：±0.2℃在 0℃；±0.5℃在 100℃；0.17℃（-40 到 0℃）；0.03℃（0 到 40℃）；0.1℃（40 到 100℃）；0.25℃（100 到 125℃）； |

### ■ 配置和参数：

| 编号        | 描述                                                                                                                               |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q-P651    | 气流泵 (4L/min 无负载) Gas Pump (4L/min no load)                                                                                       |
| G180      | 土壤呼吸室 Soil Chamber with collar (10.2cm×20cm high)                                                                                |
| G115      | 流通室 Flow Through Chamber (3.8×20cm)                                                                                              |
| Q-S151    | CO <sub>2</sub> 分 析 器 (0-2000ppm) CO <sub>2</sub> Analyzer (0-2000ppm) (Includes CO <sub>2</sub> and H <sub>2</sub> O scrubbers) |
| S132      | 温度探头 Temperature Sensor                                                                                                          |
| Q-S161    | 温湿度传感器 RH/Temperature Sensor                                                                                                     |
| Q-G266    | 流量计 (0-1L/min) Flow Monitor (0-1L/min)                                                                                           |
| G122      | 大气袋 Large Gas Bags                                                                                                               |
| A248      | 电池组和充电器 Battery Pack and Charger                                                                                                 |
| C610      | 数据采集器 LabQuest mini data interface system                                                                                        |
| C901      | 专业版软件 Logger Pro Software                                                                                                        |
| C404      | 自定义安装软件 Customized Setup Software                                                                                                |
| Accessory | 附件包 Q-Box Accessory kit                                                                                                          |
| Case      | 便携箱 Rugged water-proof case housing all analyzers and sensors                                                                    |
| Manual    | 手册 Manual                                                                                                                        |



## Q-BOX RP2LP 动物呼吸作用测量仪

Q-BOX RP2LP 是一套采用开路方式测量动物呼吸作用的系统，最大可同时监测 4 个测量参数，包括氧气、二氧化碳、温度或其他环境参数。这套系统适用于教学或科研学者来观察生物体在不同环境下的氧气消耗量和二氧化碳的产生量，氧气传感器可以和密封的样品室集成在一起，通过测量氧气的消耗率来计算生物的新陈代谢率。



### 应用：

- ◆ 比较不同生物体的新陈代谢速率
- ◆ 测定生物体在睡眠和不同状态下新陈代谢速率
- ◆ 研究温度对新陈代谢的影响
- ◆ 观察药物和特定食物对新陈代谢的影响
- ◆ 测定生物体在进食时候的呼吸交换速率
- ◆ 测定水生生物的呼吸作用
- ◆ 测量微生物在土壤中的呼吸通量
- ◆ 测定植物根部的呼吸作用



## ■ 技术参数

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| 红外 CO <sub>2</sub> 分析仪 | 测量范围：0 ~ 10%，精度：0.1%，分辨率：0.01% |
| 流通氧气传感器                | 测量范围：0 ~ 100%，精度：1%，分辨率：0.01%  |
| 数据采集器                  | 3 个模拟通道，2 个数字通道                |
| 流量计                    | 0-2L/min                       |
| 动物呼吸室                  | 8.5×20 cm                      |

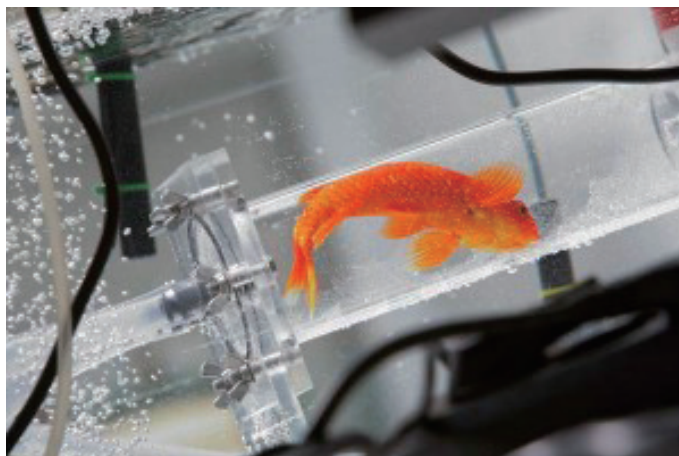
## ■ 配置和参数：

| 编号        | 描述                                                                                                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q-P651    | 气流泵 (4L/min 无负载) Gas Pump (4L/min no load)                                                                             |
| G114      | 动物呼吸室 (8.5×20 cm) Animal Chamber (8.5×20 cm )                                                                          |
| G119      | 动物呼吸室附件包 Animal Chamber Accessories Kit                                                                                |
| G122      | 大气袋 Large Gas Bags                                                                                                     |
| Q-G265    | 流量计 (0-2L/min) Flow Monitor (0-2L/min)                                                                                 |
| Q-S102    | 氧气分析器 (0-100%) O <sub>2</sub> Analyzer 0-100%                                                                          |
| S132      | 温度探头 Temperature Sensor                                                                                                |
| Q-S153    | CO <sub>2</sub> 分析器 (0-10%) CO <sub>2</sub> Analyzer (0-10%) (Includes CO <sub>2</sub> and H <sub>2</sub> O scrubbers) |
| C610      | 数据采集器 LabQuest mini data interface system                                                                              |
| C901      | 专业版软件 Logger Pro Software                                                                                              |
| C404      | 自定义安装软件 Customized Setup Software                                                                                      |
| Accessory | 附件包 Q-Box Accessory kit                                                                                                |
| Case      | 便携箱 Rugged water-proof case housing all analyzers and sensors                                                          |
| Manual    | 手册 Manual                                                                                                              |
| A248      | 电池组 (可选) Battery pack (Optional)                                                                                       |



## Q-BOX SQUARE SP 水生生物呼吸测量仪

Q-BOX SQUARE SP 水生生物呼吸测量仪是一种单通道、开放式、间歇式的呼吸测量系统，用它可以测量水生动植物（小鱼、无脊椎动物、植物或水藻）的氧气产生（消耗）、呼吸作用和蒸腾作用。这种自动化的测量系统配套有很多的传感器、USB 口的数据采集器及 PC 软件，通过该软件可以产生实时图表数据，并把校正数据记录为 Excel 文件，使用方便、测量数据准确。



### ■ 应用：

- ◆ 测试温度、缺氧、养分、压力、体型对水生生物细胞呼吸的影响。
- ◆ 在初级生产中显示即刻变化。
- ◆ 通过测量溶解氧，测试热量、生物分解、化学方面的水污染程度。

### ■ 特征：

- ◆ 数据准确，读数稳定，维护简单。
- ◆ 能长期地自动测量。
- ◆ 呼吸室大小可以调节，适宜于各种体积的动植物测量。
- ◆ 用户说明书有详细的使用步骤、理论背景说明。

### ■ 技术参数：

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| 呼吸室   | 8.1×20cm                                       |
| 呼吸室   | 3.7×15cm                                       |
| 液流泵   | 1.3L/min                                       |
| 数据采集器 | 4 个模拟通道，2 个数字通道，12000 个数据，1 个 / 天 ~50000 个 / 天 |

### ■ 组成部分：

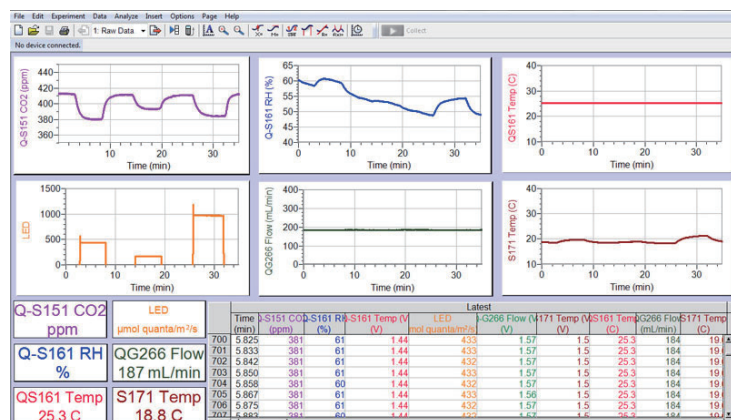
| 编号    | 描述                                                                  |
|-------|---------------------------------------------------------------------|
| G217  | 呼吸室 Aquatic respiration chamber large (8.1×20cm)                    |
| G216  | 呼吸室 Aquatic respiration chamber small (3.7×15cm)                    |
| PL175 | 液流泵 liquid pump 1.3L/min                                            |
| A231  | 溶解氧电极放大器 Dissolved O <sub>2</sub> Electrode Amplifier               |
| A800  | 呼吸包 Aquaresp kit (tubing, luer connectors, o-rings, 2×10CC syringe) |

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| C410   | 数据采集器 LabPro interface              |
| C901   | 专业版软件 Logger Pro software           |
| S132   | 温度探头 Temperature probe              |
| A235   | 3 通阀 3-way valve                    |
| C200   | 数字控制系统 DCU digital control unit DCU |
| A750   | 水浴室 water bath large                |
| S181   | 压力传感器 Absolute pressure sensor      |
| Q14060 | 便携箱 Q14060 Q-BOX Nanuk Case         |

## Q-BOX CO650 光合作用分析系统

Q-BOX CO650 光合作用分析系统，以极其低廉的价格，提供了植物的光合、呼吸等的测量和分析，它既适用学校教学演示，也适用于实验科研系统。配置可自由组合，使用非常简单。

测量参数包括羧化作用效率、CO<sub>2</sub> 补偿点、光化效率、光饱和曲线、CO<sub>2</sub> 饱和曲线、光合速率，蒸腾速率、叶面电导及叶片内部 CO<sub>2</sub> 浓度等。



### ■ 技术参数：

|                        |                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 红外 CO <sub>2</sub> 分析仪 | 非扩散红外分析；测量范围：0 ~ 2000ppm；分辨率 1ppm；                                         |
| 叶室                     | 开路叶室                                                                       |
| 数据采集器                  | 3 个模拟通道，2 个数字通道。最大采样频率，100KHz，最大采样速度 100000/ 秒，USB2.0 接口，规格 10.5×8.5×2.6cm |
| 流量计                    | 输出范围 0-1000ml/min                                                          |
| 可变输出冷光源                | 最大输出：1200μmol quanta/m²/s                                                  |
| 温湿度传感器                 | 湿敏电容测湿，测定范围：0 ~ 100%；分辨率：0.1%；热敏电阻测温，测定范围：-50℃ ~ 100℃；分辨率：0.1℃；            |

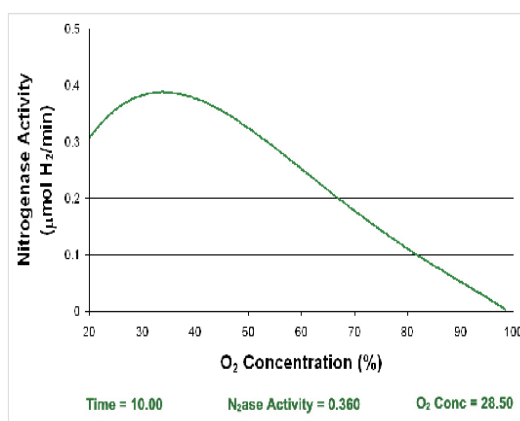
|    |              |
|----|--------------|
| 气泵 | 流量 4LPM, 无负载 |
|----|--------------|

### ■ 配置和参数:

| 编号        | 描述                                                                                                                             |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q-A101    | 支架 laboratory stand                                                                                                            |
| A113      | LED 光源 LED Light Source                                                                                                        |
| Q-P651    | 气流泵 (4L/min 无负载) Gas Pump (4L/min no load)                                                                                     |
| G112      | 流通叶室 Flow Through Leaf Chamber                                                                                                 |
| G122      | 大气袋 Large Gas Bags (2)                                                                                                         |
| Q-G266    | 流量计 (0-1L/min) Flow Monitor (0-1L/min)                                                                                         |
| Q-S151    | CO <sub>2</sub> 分析器 (0-2000ppm) CO <sub>2</sub> Analyzer (0-2000ppm) (Includes CO <sub>2</sub> and H <sub>2</sub> O scrubbers) |
| Q-S161    | 温湿度传感器 RH/temperature sensor                                                                                                   |
| C610      | 数据采集器 LabQuest mini data interface system                                                                                      |
| C901      | 专业版软件 Logger Pro Software                                                                                                      |
| C404      | 自定义安装软件 Customized Setup Software                                                                                              |
| Case      | 便携箱 Rugged water-proof case housing all analyzers and sensors                                                                  |
| Accessory | 附件包 Q-Box Accessory kit                                                                                                        |
| Manual    | 手册 Manual                                                                                                                      |

## Q-BOX NF1LP 植物固氮分析仪

独特的 H<sub>2</sub> 流量传感器, 活体测量植物固氮组织中 H<sub>2</sub> 的产生量。可对固氮酶的活性进行实时测量。固氮酶的活性是通过检测开路气体交换测量系统中固氮物质的氢气产生量计算出来的。系统包括氢气, 氧气和温度传感器。传感器的检测值实时显示在电脑屏幕上。分析软件可以计算出固氮酶的总活性, 氮气固定率, 活性与氢气产生量的关系等参数。





## ■ 应用：

- ◆ 温度和固氮酶活性的关系；
- ◆ 氧气对氮固定的调节作用；
- ◆ 固氮酶电分配系数；
- ◆ 氮固定和光合作用产物的关系；
- ◆ 化学肥料对氮固定作用的抑制。

## ■ 技术参数：

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| 氢气传感器 | 量程 0 ~ 2000ppm；输出电压 0 ~ 5V     |
| 氧气传感器 | 量程 9 ~ 100%；分辨率 0.01%；输出电压为 5V |
| 温度传感器 | 量程 -55℃ ~ 150℃；输出电压 0 ~ 2V     |
| 数据采集器 | 3 个模拟通道，2 个数字通道                |
| 流量泵   | 1L/min                         |
| 流量泵   | 2L/min                         |

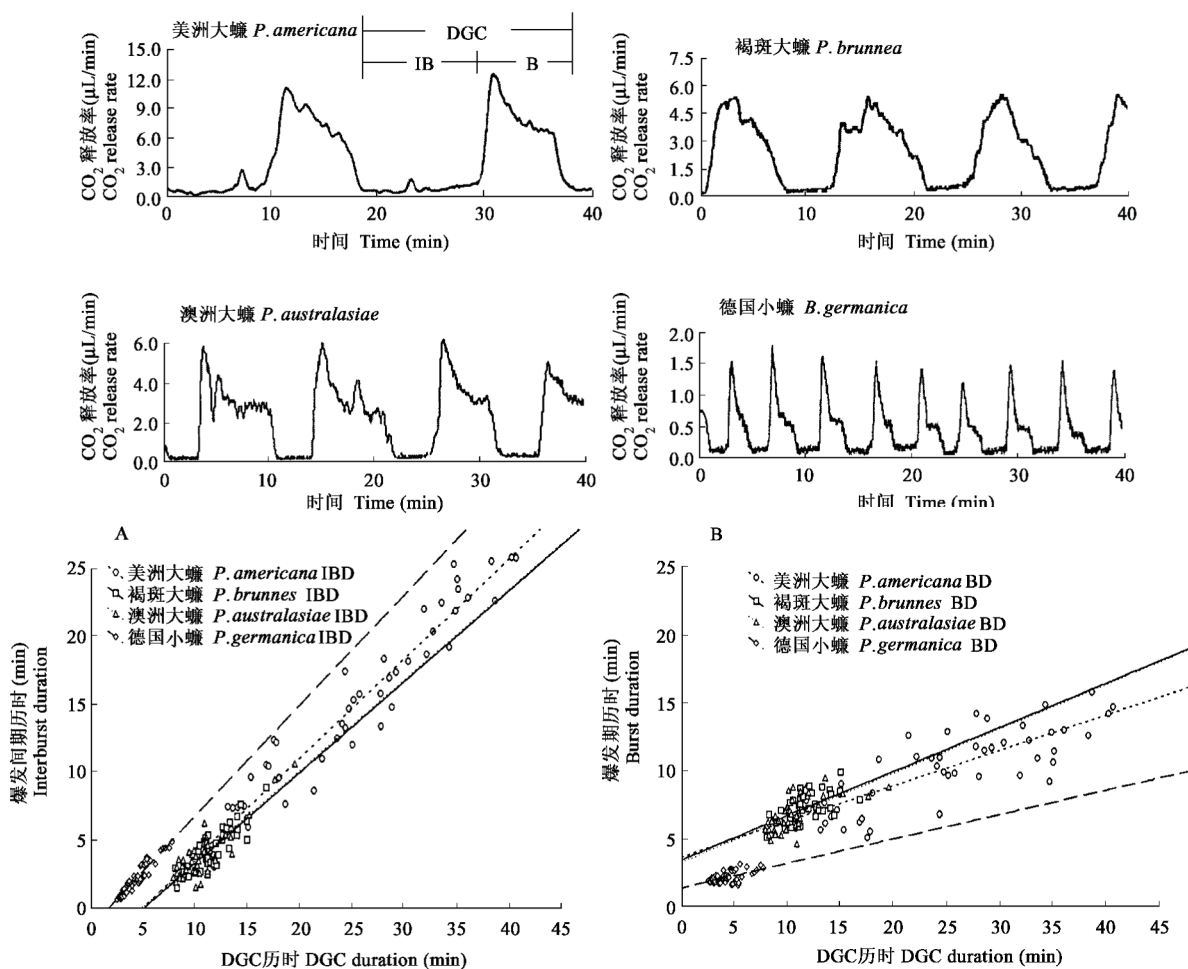
## ■ 配置和参数：

| 编号        | 描述                                                                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| Q-S121    | 氢分析器 (0-2000ppm) Hydrogen Analyzer (0-2000ppm) includes drying column |
| Q-S102    | 氧气分析器 (9-100%) O2 Analyzer 9-100%                                     |
| S132      | 温度探头 Temperature Sensor                                               |
| Q-G267    | 泵和流量计 (1L/min) Pump & Flow Monitor (1L/min)                           |
| Q-G268    | 泵和流量计 (2L/min) Pump & Flow Monitor (2L/min)                           |
| G122      | 大气袋 Large Gas Bags (2)                                                |
| G132      | 植物生长盘 Plant Growth Pots (4) with lids, fittings and Qubitac           |
| C610      | 数据采集器 LabQuest mini data interface system                             |
| C901      | 专业版软件 Logger Pro Software                                             |
| C404      | 自定义安装软件 Customized Setup Software                                     |
| Case      | 便携箱 Rugged water-proof case housing all analyzers and sensors         |
| Accessory | 附件包 Q-Box Accessory kit                                               |
| Manual    | 手册 Manual                                                             |
| A248      | 电池组 (可选) Battery pack (Optional)                                      |

## 相关应用

### 应用一：四种蜚蠊的呼吸信号特征比较（动物呼吸）

在 20℃ 下, 利用 CO<sub>2</sub> 红外分析仪采集了美洲大蠊 *Periplaneta americana*、褐斑大蠊 *P.brunnea*、澳洲大蠊 *P.australasiae* 和德国小蠊 *Blattella germanica* 的呼吸信号。结果表明, 它们均具有典型的不连续气体交换循环 (discontinuous gas exchange cycle, DGC) 呼吸模式, 且一个 DGC 可分为爆发间期和爆发期 2 个阶段。4 种蜚蠊雄性成虫 DGC 的特征各异: 美洲大蠊完成一个 DGC 周期平均约需 24.55min, 明显长于褐斑大蠊 (11.67min) 和澳洲大蠊 (10.75min), 德国小蠊周期最短, 仅为 4.41min; 对于爆发间期历时在整个 DGC 历时所占的比例, 美洲大蠊最大, 平均为 57%, 德国小蠊次之, 为 48%, 褐斑大蠊和澳洲大蠊比较接近, 分别为 37% 和 36%。德国小蠊单位体重的 CO<sub>2</sub> 平均释放速率最大, 而另外 3 种蜚蠊的差异不明显。4 种蜚蠊爆发期 CO<sub>2</sub> 释放体积均随 DGC 历时增加而增加, 美洲大蠊和德国小蠊单位体重的 CO<sub>2</sub> 平均释放率随 DGC 历时增加而减少, 在褐斑大蠊和澳洲大蠊中它们关系不明显。美洲大蠊、褐斑大蠊和澳洲大蠊 CO<sub>2</sub> 平均释放率和爆发期 CO<sub>2</sub> 释放体积与体重呈正相关, 在德国小蠊中关系不明显; 4 种蜚蠊 DGC 各阶段历时和 DGC 频率与它们体重的关系均不明显。



## ■ 应用二：蚜虫对大豆固氮、酰脲及氮素积累的影响（植物固氮）

该研究使用 Qubit 植物固氮测量系统测量蚜虫接种 16 天后的植物固氮效率，比较植物感染蚜虫的不同数量固氮效率、酰脲氮含量和植物氮素积累量（干重），进而说明蚜虫对植物生长的影响，具体信息请参见英文摘要：

### Nitrogen Fixation, Ureide, and Nitrate Accumulation Responses to Soybean Aphid Injury in Glycine max

There is little information available about soybean aphid (*Aphis glycines* Matsumura) effects on the physiology and mineral nutrition of soybean (*Glycine max* [L.] merr.). Controlled-environment studies were conducted to measure soybean aphid infestation effects on dry weight, nitrogen (N) fixation, ureide-N, and nitrate-N concentration and accumulation. Plants grown in perlite using  $-N$  nutrient solution culture were infested at the 3rd trifoliolate (V3) stage and measured for N fixation, nodule characteristics, and ureide-N concentration at the full pod (R4) stage. When compared to uninfested control plants, aphid infestation reduced total nodule volume per plant by 34%, nodule leghemoglobin per plant by 31%, plant N fixation rate by 80% and shoot ureide-N concentration by 20%. Soil-grown plants were infested at the first trifoliolate (V1) stage and shoots were measured for dry weight, nitrate-N, and ureide-N at the full bloom (R2) stage. Infestation reduced shoot dry weight by 63%, increased nitrate-N concentration by 75%, but did not significantly affect ureide-N concentration. Because nutrient concentration is a single-point measurement that results from the integration of two dynamic processes, nutrient accumulation and dry matter production, we conclude that aphid-induced reductions in N fixation, coupled with decreased dry weight accumulation, caused shoot ureide-N concentration to remain unchanged in aphid-injured plants when compared to uninfested plants. Because nitrate-N concentration was greater in aphid-damaged shoot tissue, we further conclude that nitrate-N accumulation was less sensitive to aphid injury than dry weight accumulation.

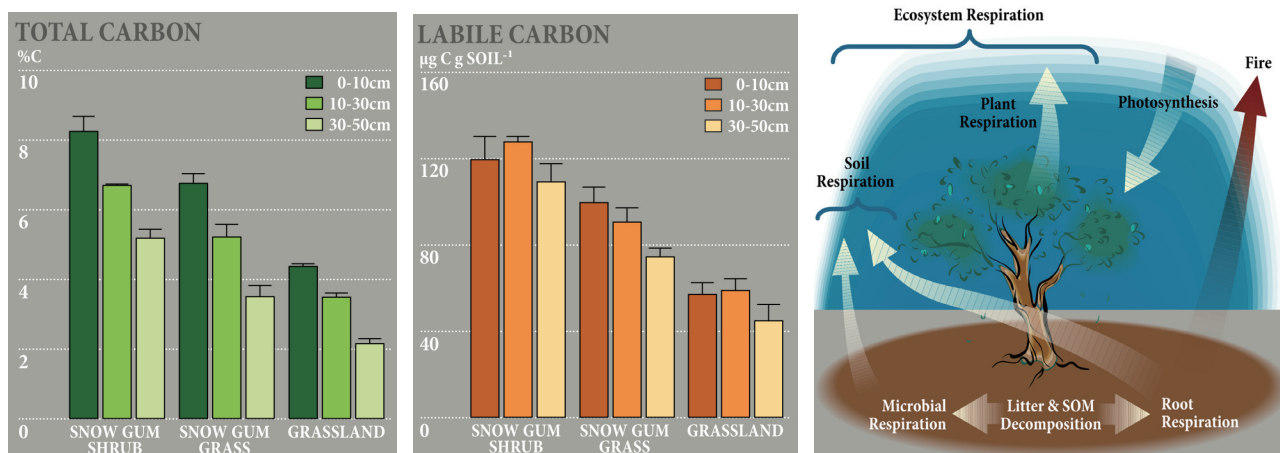
## ■ 应用三：亚高山森林草甸火灾与 CO<sub>2</sub> 的释放（土壤呼吸）

使用 Qubit 土壤呼吸测量系统对不同植被、不同深度土壤呼吸进行监测，分析亚高山地区森林和草甸的碳平衡状况，具体内容参见英文摘要：

### Fire And CO<sub>2</sub> Emissions In Sub-alpine Woodlands And Grasslands

This ground-breaking research examines the critically important role of soil carbon dynamics in Australian sub-alpine ecosystems. Soil respiration – the release of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) by decomposer microorganisms in the soil – contributes more to the pool of atmospheric CO<sub>2</sub> than any other single process. Soil respiration adds an order of magnitude more CO<sub>2</sub> than industrial emissions every year. The boundaries between, and the total areas of, three major plant communities in Australia's sub-alpine landscapes are

largely determined by fire-topography interactions. These plant communities are: snow gum woodland with a shrub understorey (SGS); snow gum woodland with a grass understorey (SGG); and sub-alpine grassland (G). Soil respiration in these communities is a major carbon flux and at least partly fire-determined. The research presented addresses the hypothesis that vegetation type dictates rates of soil respiration. The possible implications of changes in vegetation patterns leading to increased rates of respiration are discussed. Characterising the effects of future climatic regimes on soil-stored carbon is critical to explaining feedbacks to changes in the atmospheric pool of CO<sub>2</sub>. Models of future carbon cycles need to include changes in soil chemistry and rates of respiration driven by changes in vegetation as well as those that are temperature- and moisture-driven. The research outcomes from this experiment make a significant contribution toward the evidence required to predict outcomes of bushfires and prescribed fires for the carbon balance of ecosystems.



## 渠道科技销售及技术服务网络



### 北京渠道科学器材有限公司

地址：北京市海淀区大钟寺 13 号华杰大厦 7B15 室

邮编：100098

电话：010-62111044/62152442/62118532/62118533

传真：010-62114847

综合仪器网站：[www.Qudao.com.cn](http://www.Qudao.com.cn)

系统集成网站：[www.QudaoSystem.com](http://www.QudaoSystem.com)

自有产品网站：[www.Channeleco.com](http://www.Channeleco.com)