

## 自动连续监测站的安装建立

版本：2007.7

本文描述了如何建立安装自动连续监测站与监测中心及其远程通讯，通过使用普通商业 Modem，可以构建复杂的采样网络，同时可根据当地各种基础设置状况选用多种传输标准。

安装过程非常简单，即使你从未进行过相关操作，而且仅需要少量的部件。

本文所描述的各种方案均可以从市场上或者从 SARAD 购买。

在进行站点基础设施的建设规划期间，除了考虑氡测量仪之外，我们还需要考虑另外两个重要方面：

1. 现场能使用哪种通信频道实施通信？
2. 设备的电力来源？

以下内容对于大部分实际应用及现场设施情况提供了合适的解决方案。

另外，需要构建既能有效防止气候变化带来的影响又能防止人为的破坏的有效保护措施；以上罗列项目与现场环境紧密相连，因此并没有通用规则可循。

### 哪一种氡测量仪是最好的选择？

支持 modem 远程控制的仪器有以下几种型号：Radon-Scout，Radon-Scout PLUS，RTM1688-2，RTM1688“Geo Station”和 RTM2200。

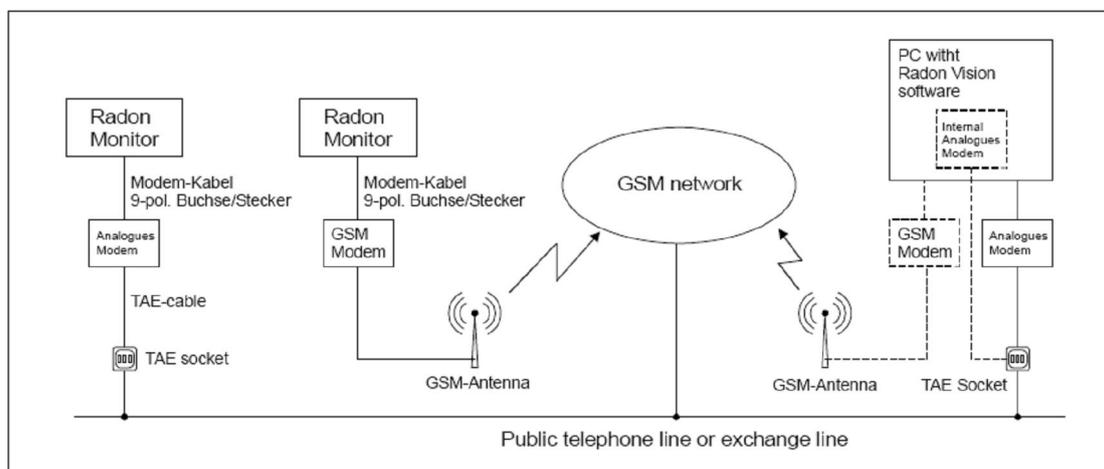
标准型号的 Radon-Scout 不能外接电源，因此，连续监测的时间由其内置电池所限制，只能连续工作几个星期。

在有限的时间内，数据传输频繁，modem 仍然可以胜任。

Radon-Scout PLUS，RTM1688-2 和 RTM2200 是城镇环境下最优的选择，内置电池可作为短暂停电后的备用电源。

如果安装现场设施不够完备，推荐使用 RTM1688-2 和 RTM1688“ Geo Station” 版，其内置 12V 电池可以使用商用太阳能或风力发电装置代替。

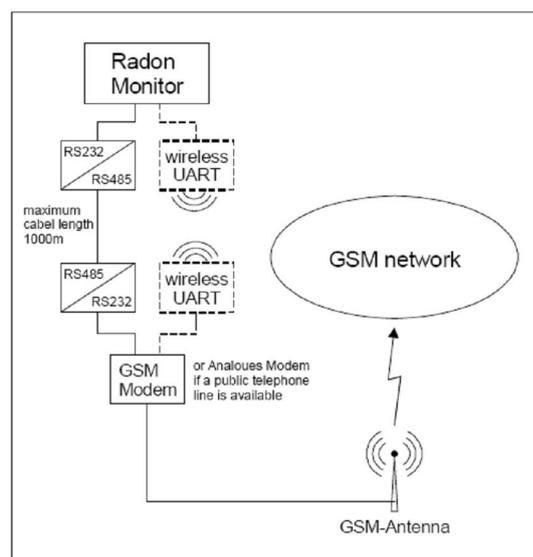
## 怎样是最好的通讯理念？



## 现场安装

大多数城市都具备固定电话网络，此时我们推荐使用 modem 通讯方式。

如果没有固定电话网，可使用数字 GSM 网络，目前 GSM Modem 的供应商很多，与手机类似，它也需要一块 SIM 卡，同时需要为 SIM 卡开通数据通信频道，一般的 SIM 卡都具有这种功能，只是需要额外付费，另外“数据”频道需要一个单独的号码，推荐使用“数据传输专用”类 SIM 卡，可以减少初始化和运行费用；用户不需要为 modem 缴纳电话费，因为它只与控制中心保持通信联系。



而如果安装地点没有 GSM 信号（如山洞），则可以选用卫星 modem。但由于采用卫星信号产生的费用很高，在氡测量仪与 modem 之间一般采用地面通讯；这种方案同时也适用于地下建筑以及山洞等地点，这些地方一般均不具备电话网络，目前用于此项作业的可

选用的商用转换器也非常多（如 RS485/RS232 或无线 UART）。

## 安装控制中心

PC 端运行软件 Radon Vision 实施控制中心与一台氡测量仪之间的通讯，PC 与 Modem 使用串口连接，如果 PC 没有串口，可采用 USB/RS232 转换头代替。

对于控制中心来说，选择 GSM modem 而不是 analogue，因其是一种更经济的选择，特别是 GSM 与 GSM 通信的费用比 GSM 与固网通信的费用低；另外使用“数据传输专用”SIM 卡，可根据数据传输量订制合适的服务方式，有时按数据量计费划算，有一些则按通讯时间计费更经济。

请注意，PC 端的 modem 包含了所有对设备终端的呼叫费用。

Radon Vision 软件将自动探测连接的 modem，不需要其他 windows 的驱动。

## modem 的选择

一般情况下，我们选择能使用通用 AT 命令来进行设置的 modem，使用串行口与其进行通讯。此外 SARAD 也提供采用其他传输标准的外置 modem（如 analogue，ISDN，GSM，GPRS），当然，我们也可以使用手头闲置的或者设备自带 modem（例如笔记本电脑内置“Agere”软件 modem）。

安装地点和控制中心的两个 modem 的类型应该尽可能一致，如此可保证操作更加简化以及更好的传输率。

从 SARAD 购买 modem，包含了所有其他附件如电缆，天线及 AC/DC 适配器等；而其他厂家一般都需要进行单独报价。

其次从 SARAD 唯一需要购买的就是 modem 和氡测量仪的连接电缆，这条特制电缆

具有额外的焊桥及特别的接口。

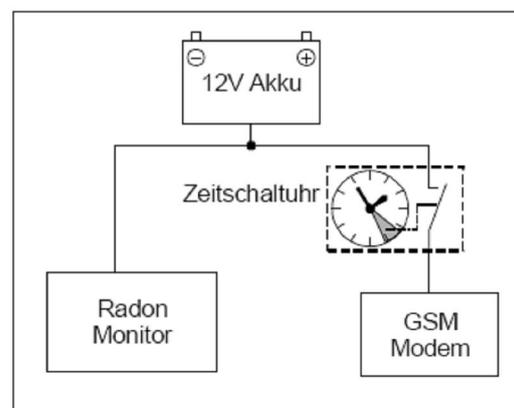
## 如何为系统配置电源

如果现场有电源，那么我们无需在这个问题上多花精力，modem 和氡测量仪均可以使用 AC/DC 适配器连接电源进行连续工作，而内置电池可保证短暂停电时设备的正常运行，如果频繁断电，应考虑购买 UPS 电源。

而现场如果没有电源，要对连续供电进行方案设计，我们要区分完全无人值守的电源和在一段时间内无人值守的电源（有限自给运行）。

## 有限的无人值守电源

由电池对系统供电，但在工作期间，电池无法充电，他要求系统的功耗非常低，GSM modem 的功耗高过氡测量仪，因此对 modem 来说，使用时才打开它是比较合适的选择，在这一段时间内，控制中心可以进入 modem，右图显示其典型结构。



计量步骤：

- 分别算出氡测量仪、modem 和时钟的功率
- 定义时间周期（时间以及期望进入 modem 的时长）
- 计算总功率需求
- 根据计算结果确定所需电池

## 举例

一台 RTM1688-2 设置为连续测氡模式，配合其使用的 modem 为 Falcom Tango-55 GSM modem，时钟型号 GEV 006102，modem 每天开机时间确定为 1 小时，连续运行的时间确保超过 3 个月。

|              |                |
|--------------|----------------|
| RTM1688-2 功耗 | =15mA          |
| Modem 功耗     | =32mA ( 登陆状态 ) |
| 时钟功耗         | =1mA           |

由于 modem 每天开机时间只有 1 小时，那么平均消耗电流为：

$$32\text{mA} \times 1 \text{ 小时} / 24 \text{ 小时} = 1.33\text{mA}$$

将各项相加后得到总电流：

$$\text{总电流} = 15\text{mA} + 1\text{mA} + 1.33\text{mA} = 17.33\text{mA}$$

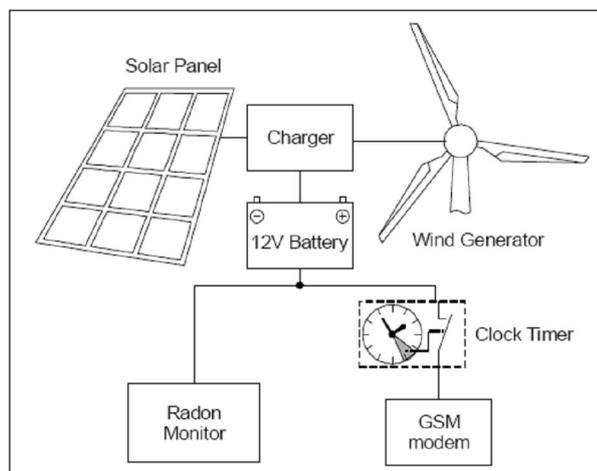
现在，我们可以开始计算所需电池容量：

$$3 \text{ ( 个月 ) } \times 30 \text{ ( 天 ) } \times 24 \text{ ( 小时 ) } \times 17.33\text{mA} = 37.43 \times 10^3 \text{mAh} = 37.43\text{Ah}$$

电池还需要考虑其自身在低温条件下的自放电及漏电，安全因子 2 是比较好的选择，所以推荐使用 12V/80Ah ( 如 Sonnenschein 生产的 Solar-Dryfit S12V/85Ah )

## 完全无人值守电源

如果电池在供电的同时可以充电，那么可以构建完全无人值守电源，右图显示典型的结构图，其中是否去掉时钟



以降低太阳能电池板和风力电池的输出可由用户自行决定。

太阳能电池是较好的选择，因为即使在非常极端的气候条件下，其出现问题的几率也很小。

需要考虑的是，根据安装地点的不同，太阳能产生的功率仅仅是其标称值的 5%~30%，电池容量需要足够大，以保证在长时间阴雨天气下的电源供应。

我们推荐采用如游艇所使用的交钥匙系统，其包含了所有仪器，平衡配备所有设备，以抵挡极端条件。

电池面板应该安放在日照足够充足的地方，方向应朝南或朝北（北/南半球），在太阳出现在最低高度时（冬季时间），安装角度应进行调整，波动角度为 90°，如此能平滑季节变迁引起的阳光量的波动，避免电池板上出现积雪。

## 举例

一台 RTM1688 “GEO”，配合使用 modem 为 Falcom Tango-55 GSM modem，modem 长期处于登陆状态，为了保证电源连续有效供应，如果采用太阳能供电系统，在冬季时间，其平均效率仅仅为 5%，12V 电池要保证供电时间最少 4 周。

RTM1688 “GEO” 功耗 =5mA

Modem 功耗 =32mA ( 登陆状态 )

总功耗 =37mA

使用正常 12V 电池，需要的功耗为 450mW(12V\*37mA)，由太阳能电池板效率 5%可得到所需峰值功率为：

$$450\text{mW} \times 100\% / 5\% = 9\text{W}$$

补偿充电 regulator 等的损失，我们有安全因子 2，20W 太阳能电池组是较好的选择。

最后，根据电流和使用时间计算电池容量：

$$4(\text{周}) \times 7(\text{天}) \times 24(\text{小时}) \times 37\text{mA} = 24864\text{mAh} \approx 25\text{Ah}$$

因为电池总是在充电，自放电过程可以忽略，如此一来，安全因子可减小，推荐使用

12V/35Ah (如 Sonnenschein 生产的 Solar-Dryfit S12V/35Ah)