

NRG 设备接地指南



作者：
技术服务



目录

说明	2
操作 NRG 设备.....	2
静电放电（ESD）类型.....	2
常见站点接地建议.....	2
NRG 圆筒塔接地	3
说明	3
为第三方桁架式塔架接地	5
接地棒	5
记录仪接地线.....	5
传感器接线	5
接地棒安装示例.....	6



说明

静电放电会损坏科学仪器，包括 NRG 数据记录仪，iPack 和/或传感器。测风塔需要充分接地以尽量减少此类损害。本文档介绍了如何安全地操作 NRG 设备，描述了不同的静电来源并提供了 NRG 圆筒塔和第三方桁架式塔架的接地指南。

操作 NRG 设备

静电电荷会累积在人身上，并可能导致电子设备的意外损坏。当累积的静电从人身传递到设备时，损坏就会发生。无论是在野外还是室内，在与 Symphonie 数据记录仪接触前，最好先握一下接地金属，以避免对记录仪造成潜在的破坏性静电放电影响。

NRG 设备在运送至应用站点前，应保存在原包装箱中。安装人员在离开站点前，也请小心处理并全面测试设备功能。数据记录仪安装后，在连接传感器之前，应立即对记录仪接地，这一点非常重要。如未充分接地，电子设备将受损并可能导致测量数据丢失。

请注意：NRG 公司的两年保修不适用于因静电放电致使设备损坏的情况。

静电放电（ESD）类型

气象设备安装在金属塔上，很容易受到雷电的静电放电（ESD）影响。正确接地有助于消除积聚在塔架、传感器以及记录仪上的静电。雷电直接击中通常会损坏设备，并也可能影响附近的设备。

我们往往不理解静电是如何通过[摩擦起电](#)在测风塔和传感器上累积的。高风速和低湿度都会增加电荷累积的速度。静电可以将记录仪、iPack 和/或传感器的电位相对于地电势改变数千伏。电荷会持续累积，直到形成的电压差造成电击穿，最后放电。

常见站点接地建议

NRG 建议，使用类似于 Extech 382252 接地电阻表的仪表来测试接地棒的接地电阻。

接地系统的接地电阻读数应不超过 5 欧姆。

接地的最佳方法取决于您所在地区的土壤类型。关于各土壤类型的典型电阻率，请参见下表 1。建议您在安装前确定现场的土壤类型并对其电阻率进行分类。电阻率越低，接地效果越好。

土壤类型	每厘米的土壤电阻率 (Ohms/cm)
1. 灰烬，煤渣，盐水，废物	2370 (低电阻，易于接地)
2. 粘土，页岩，硬质黏土，壤土	4060
3. 同上，仅砂石比例不同	15800
4. 砾石，沙子，石头与小粘土或壤土	94000 (高电阻，难以接地)



用于圆筒塔的 NRG 接地套件在 1 类和 2 类土壤中可以满足使用。对于其他类型的土壤，或雷电高发的站点，需要增加接地系统。

土壤电阻率与含水量和温度直接相关。对于特定含水量的土壤，温度越低，电阻率越高。任何含水量低于 20% 的土壤都会将接地的电阻率以指数方式增加至危险水平。在大多数气候条件下，水分含量和土壤温度会随季节变化。在一年中，当土壤非常干燥或寒冷的时候，土壤电阻率会达到最高值，很难获得好的接地效果。评估您的项目站点时请牢记一点：最好有备无患，充分接地。您可能需要咨询当地的电力公司，了解他们在该地区曾用过的接地技术。

NRG 圆筒塔接地

对于由 NRG 提供的圆筒塔或完整系统，其所包含的设备将为圆筒塔以及安装的设备提供充足的接地。标准接地设备包括包铜避雷针，铜接地线，两根包铜接地棒和用于数据记录仪的 3 米绝缘接地电缆。

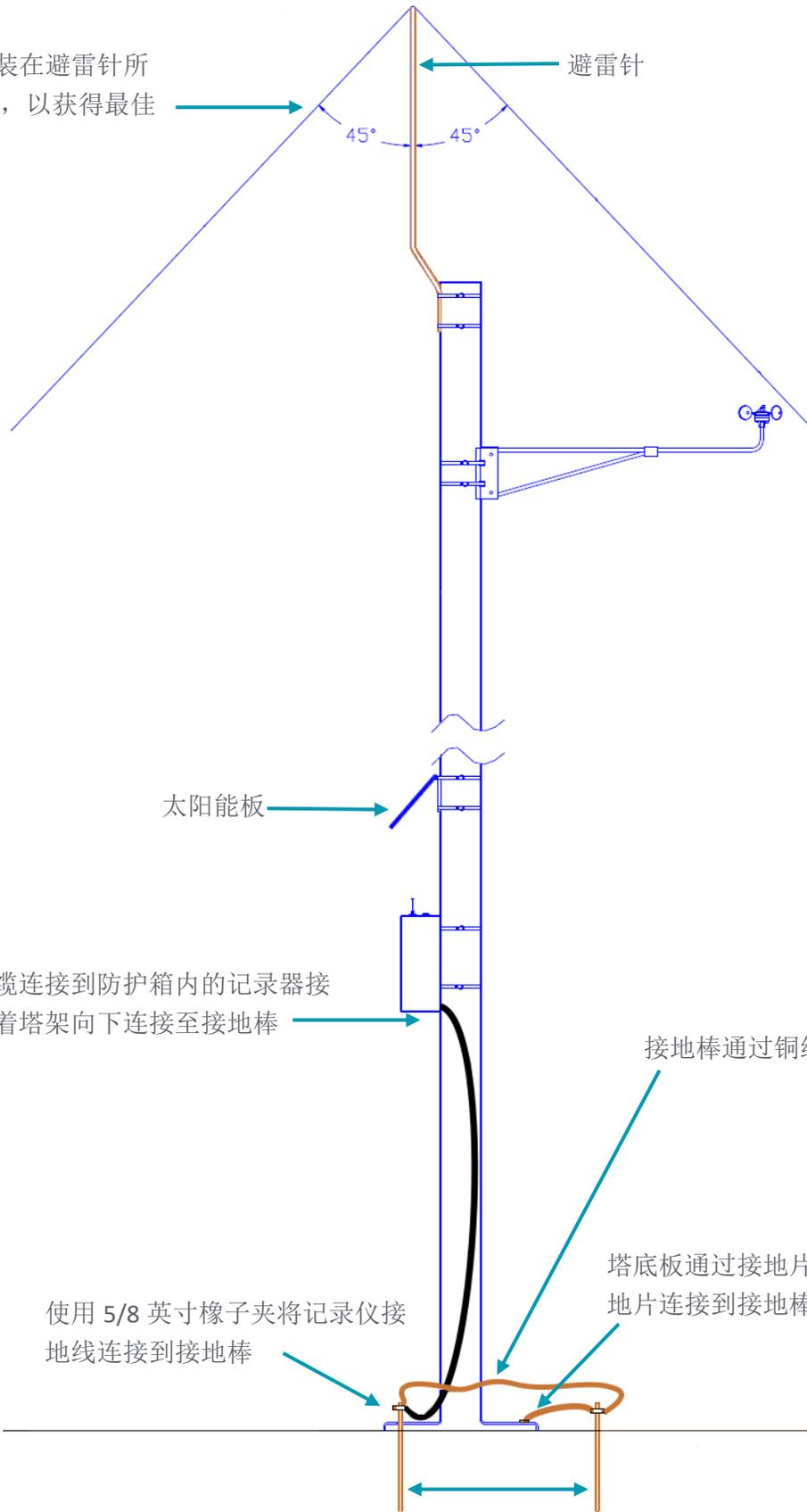
说明

1. 将两根包铜接地棒插入塔底的地面处。确保彼此相距至少 2 米。
 - 要降低土壤电阻率，请使用较长的接地棒和/或安装额外的接地棒。
 - 如果使用多根接地棒，则彼此间距必须足够远（至少 2 米），确保每根接地棒的有效电阻区域不重叠。
 - 遇到岩石时，以 45 度角插入接地棒或将其埋入至少 0.6 米深的沟槽中。增加埋深能提供额外的接触表面，并有助于提高导电性。
 - 在冻土地区，需将接地棒埋在冻深线以下。
2. 在每根接地棒上装饰一个 5/8 英寸的楔子夹。将裸铜线的一端连接在楔子夹上，另一端连接在塔的底板上，并如下图所示穿过其他的接地棒楔子夹。
 - 确保接地棒没有涂层或搪瓷等非导电涂层。
 - 如果使用多根接地棒，将它们连接在一起，以确保导电连续性。
3. 将记录仪的接地电缆连接到接地棒上的 5/8 英寸楔子夹，并剪去通过连接点的多余的接地电缆；不要打卷或缠绕任何多余的接地线。
4. 在所有接地连接上涂抹抗氧化剂。

想了解更多有关 NRG 圆筒塔接地的详细说明，请参阅相应的安装手册。



将所有传感器安装在避雷针所在 45° 锥体下方，以获得最佳保护



接地棒之间的最小距离为 2 m



为第三方桁架式塔架接地

在桁架式塔架上安装 NRG 设备时，务必确保塔架正确接地。与 NRG 的圆筒塔相比，桁架式塔架类型变化更多，因此接地方法可能因塔而异。以下建议有助于确保电子设备受到保护。

接地棒

- 应在所有新站点做接地电阻测量。接地电阻应低于 5 欧姆。如果电阻较高，则需要较长的接地棒和/或更多的接地棒来降低接地电阻。
- 接地棒应为铜包钢材质，打入地下，接地棒顶部应刚好低于地面。
- 接地棒应与 8 号铜线连接，埋在地面下方。
- 应使用橡皮夹将接地线与接地棒连接在一起
- 接地棒之间的间距应为接地棒长度的两倍。2 米的接地棒间距应为 4 米，3 米的接地棒间距应为 6 米，以此类推。
- 接地棒应尽可能长（至少 2 米）

手动打入接地棒的方法：

- 水桶: <https://www.youtube.com/watch?v=F0dyf-fibzg>
- 水管: <https://www.youtube.com/watch?v=K5eorpQBml0>

记录仪接地线

将数据记录仪和传感器接地的方法有两种：

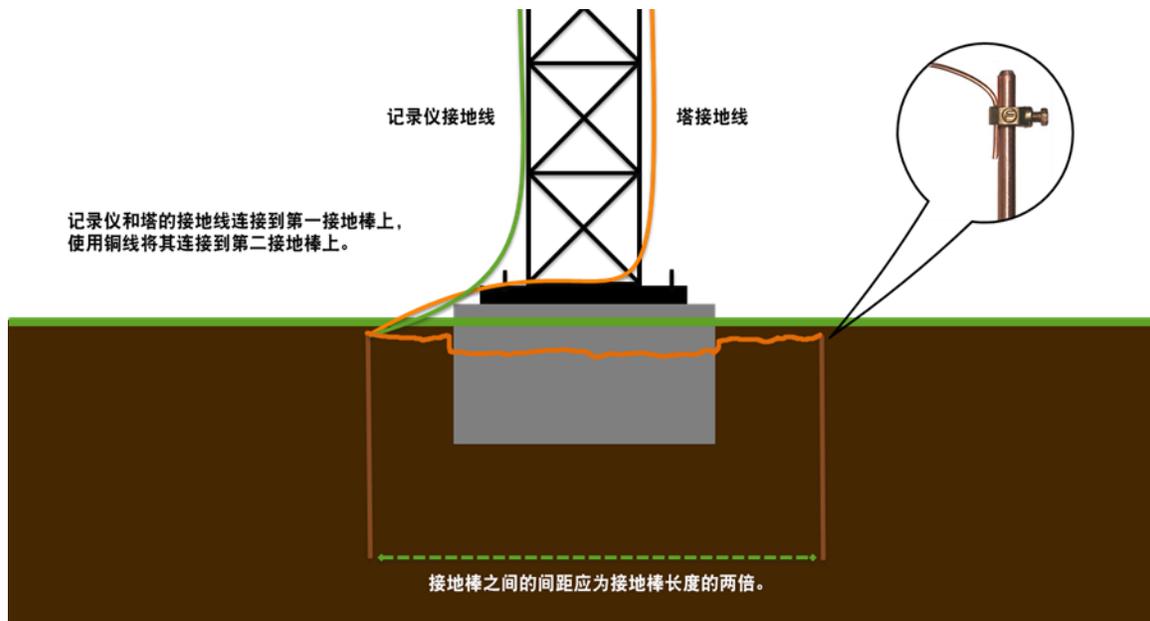
1. **第一种方法：**使用提供的记录仪接地电缆，将其连接到主接地棒。如果记录仪安装在 3 米以上，请使用较长的绝缘铜绞线。请勿拼接记录仪接地电缆将其延长。
2. **第二种方法：**将地线直接连接在桁架式塔架上。为此，请按照下列步骤操作：
 - a. 打磨掉桁架式塔架上连接部位的油漆和镀锌层
 - b. 使用'DeoxiT 或类似的接触清洁剂，对塔表面和接地片处理，清洁表面并确保连接良好。
 - c. 使用机械无焊接地片螺接到桁架式塔架上。务必将接地片放在记录仪接地线的连接范围内。
 - d. 将记录仪接地电缆连接到接地片。切掉连接点以外的多余电缆。
 - e. 用耐腐蚀涂料喷涂接地片，保护连接处。

传感器接线

不拼接传感器线缆。如果塔上安装的 NRG 传感器类型没有足够的线缆长度，则建议在传感器附近安装接线盒，保护传感器与塔身电缆的连接安全。



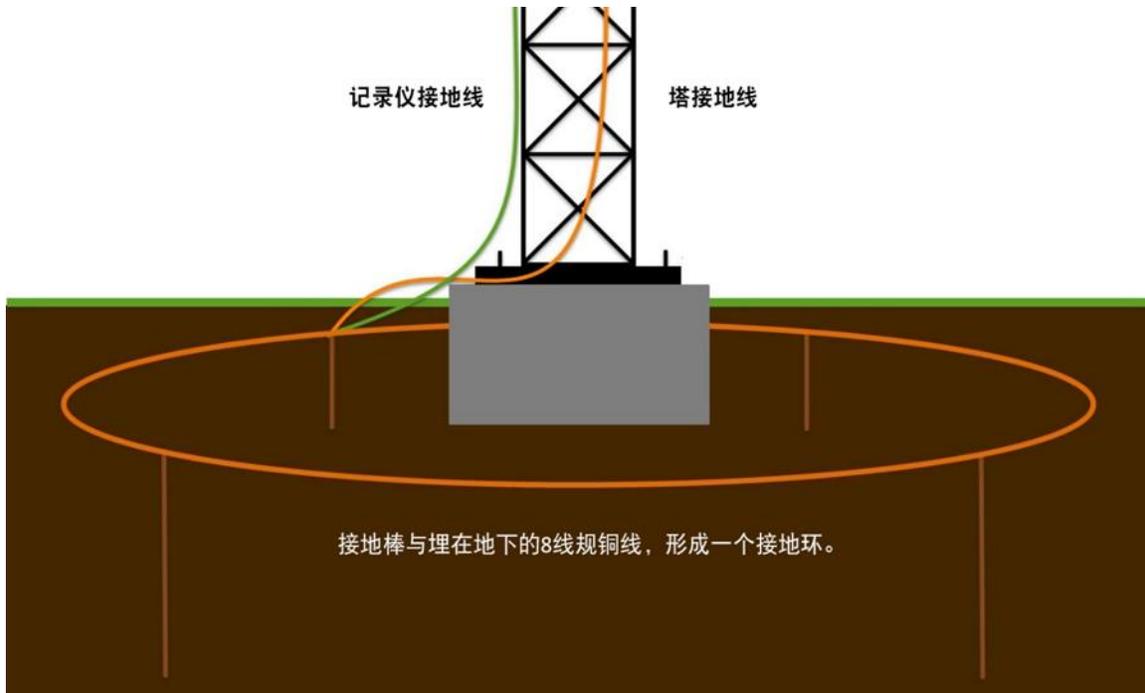
接地棒安装示例



- 记录仪接地线（绿色）和测风塔接地线（橙色）在主接地棒上用橡皮夹连接在一起。
- 接地棒之间的间距应为接地棒长度的两倍
- 主接地棒到次接地棒之间使用 8 号铜线连接，并采用橡皮夹紧固。
铜线可沿混凝土底座，沿其侧面向上运行，或埋在地面下方以避免被盗。

如果无法实现低阻抗，则需考虑其他配置：

- 若两个接地棒不足以实现低电阻时，可以将多个接地棒与环绕测风塔的铜线连接在一起，形成接地环



- 对于有岩石土壤的站点，可能需要以一定角度或水平方式安装接地棒：

