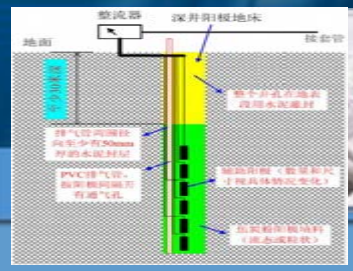
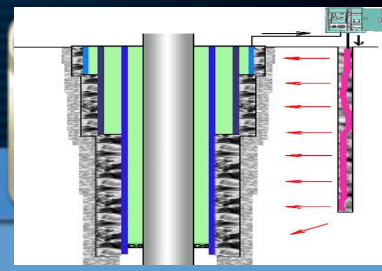
# 深井阳极阴极保护系统的设计与安装





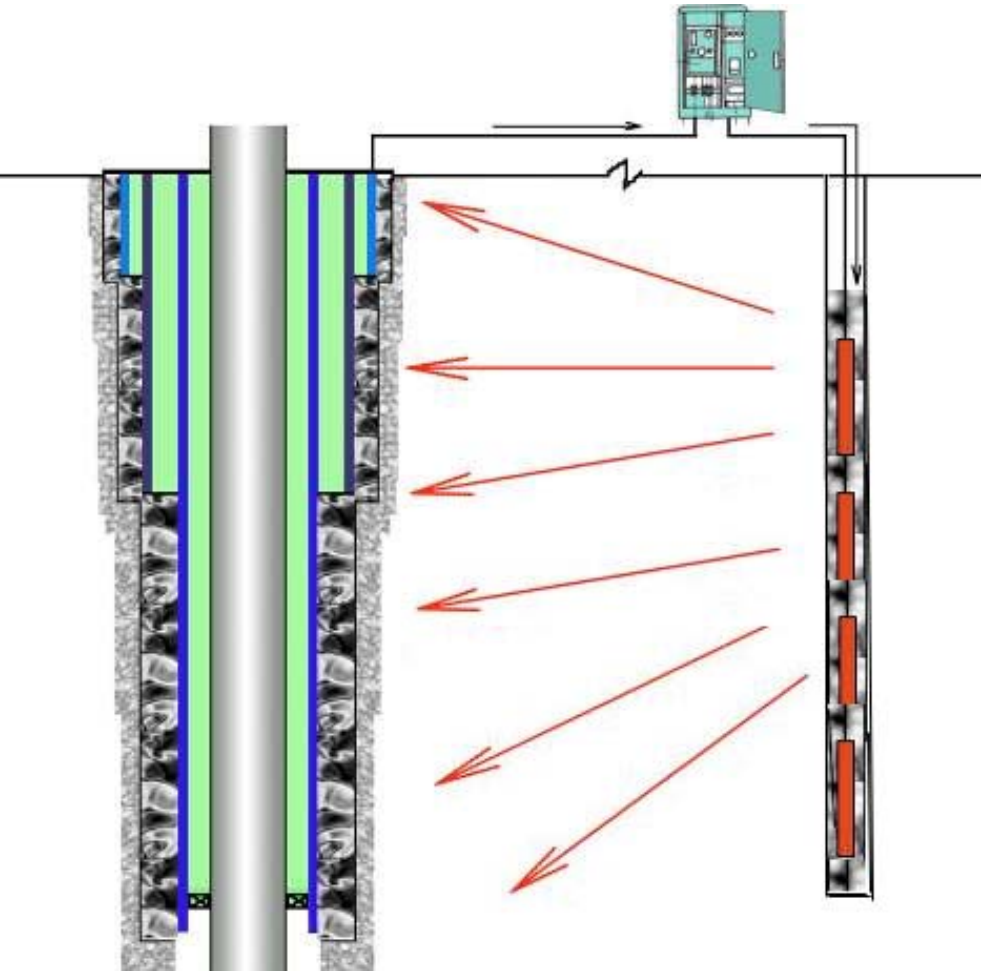
# 深井阳极阴极保护系统的设计与安装

1 深井阳极阴极保护系统的特点

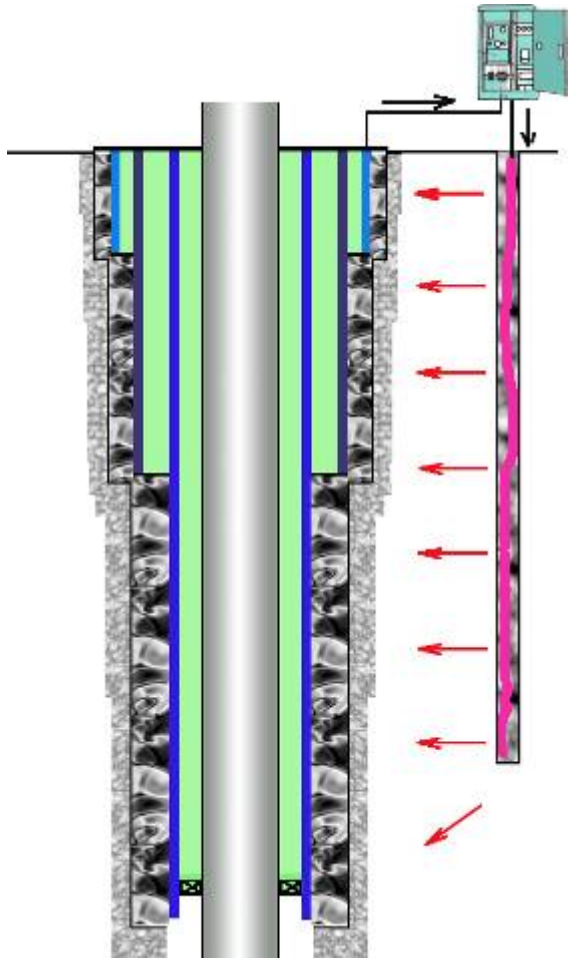
2 深井阳极设计时的考虑因素

3 深井阳极安装的注意问题及安装步骤

# 1. 深井阳极阴极保护系统的特点

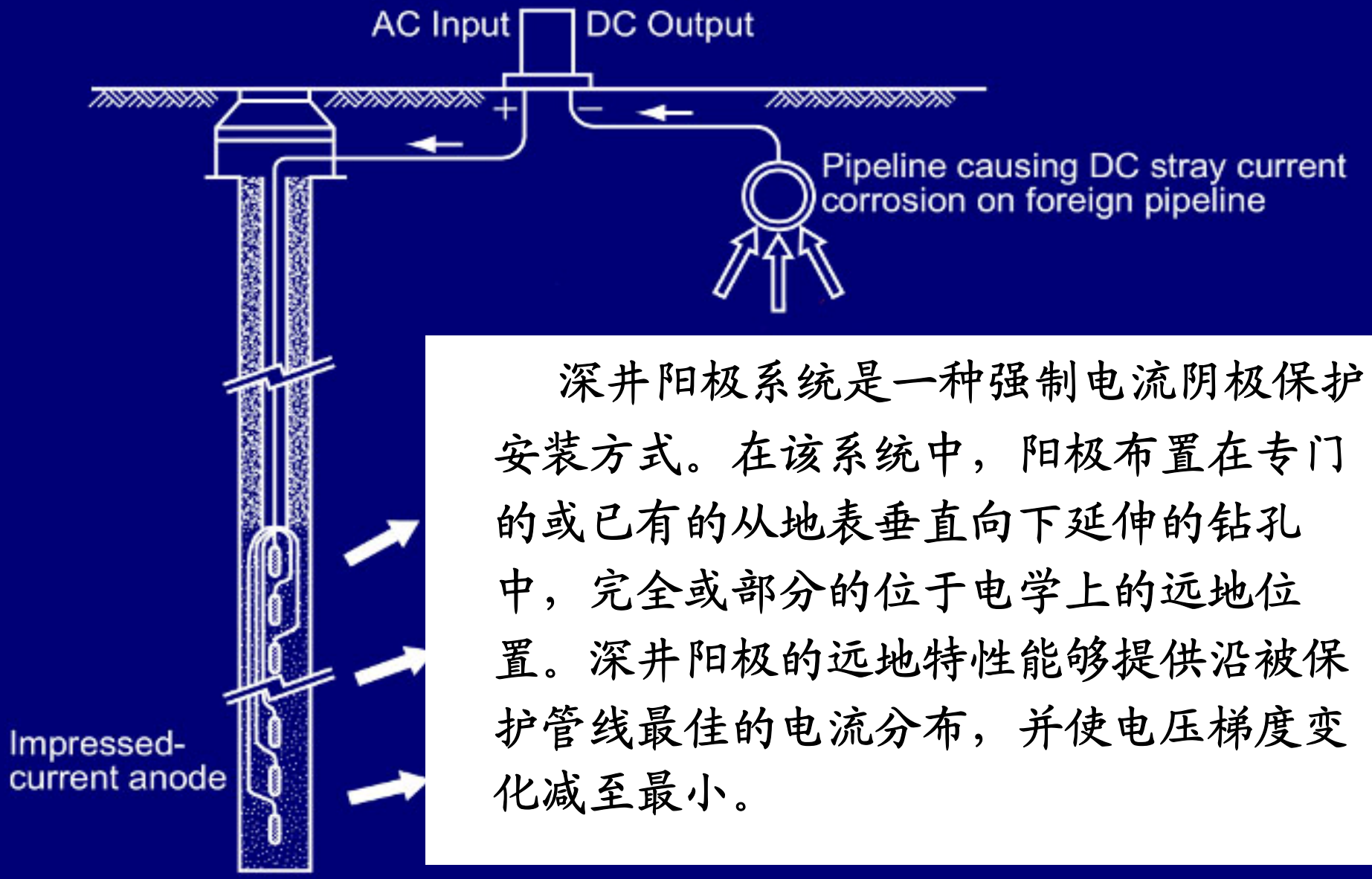


利用深井立式阳极技术进行阴极保护



利用深井柔性阳极技术进行阴极保护

# 1. 深井阳极阴极保护系统的特点




深井阳极系统是一种强制电流阴极保护安装方式。在该系统中，阳极布置在专门的或已有的从地表垂直向下延伸的钻孔中，完全或部分的位于电学上的远地位置。深井阳极的远地特性能够提供沿被保护管线最佳的电流分布，并使电压梯度变化减至最小。

# 1. 深井阳极阴极保护系统的特点

- **特点：**

  占地少，保护范围大，保护电流分布均匀，降低地表电位梯度，产生干扰少

- **适用范围：**
  - 地表土壤电阻率非常高
  - 地表土层较薄且其下为高电阻率的土壤
  - 深处的地层必须具有足够低的电阻率
  - 地表空间狭小

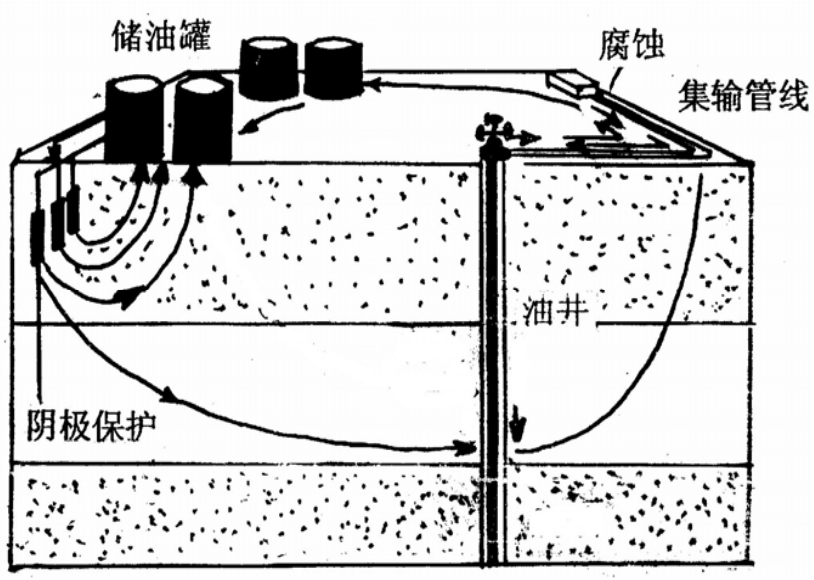
# 深井阳极阴极保护与传统阴极保护的对比

| 对比项目 | 传统阴极保护 | 深井阳极阴极保护 |
| --- | --- | --- |
| 工程深度 | 1.5～3.0m | 20～200m |
| 阳极寿命 | 平均7～8年 | 20～25年 |
| 地表跨步电压 | <5V/m | <500Vm/m |
| 安全性 | 不防爆 | 防爆 |
| 保护范围 | >90% | >95% |
| 保护面积 | —— | 比传统法大80%以上 |
| 施工性能 | 需沿线布点开挖 | 不需沿线开挖 |
| 辅助修补 | 量大 | 极小 |
| 工程占地 | 量大 | 极小 |
| 施工周期 | 0.5～1年 | 0.2～0.3年 |
| 填料性能 | C>85% 一般 | C>92.47% 优 |
| 填料电阻率 | >10Ωcm | <0.1Ωcm |
| 工程造价 | —— | 比传统法降低1/3～1/2 |

# 1. 深井阳极阴极保护系统的特点

鉴于以上特点深井阳极适宜在石油、石化、天然气、电力、钢铁、市政工程等行业推广使用，特别适宜在工业发达，建筑密集，人口集中的城市区域实施，保障城市供水、气、油输配系统长期安全运行，消除腐蚀泄漏所引发的重大事故。





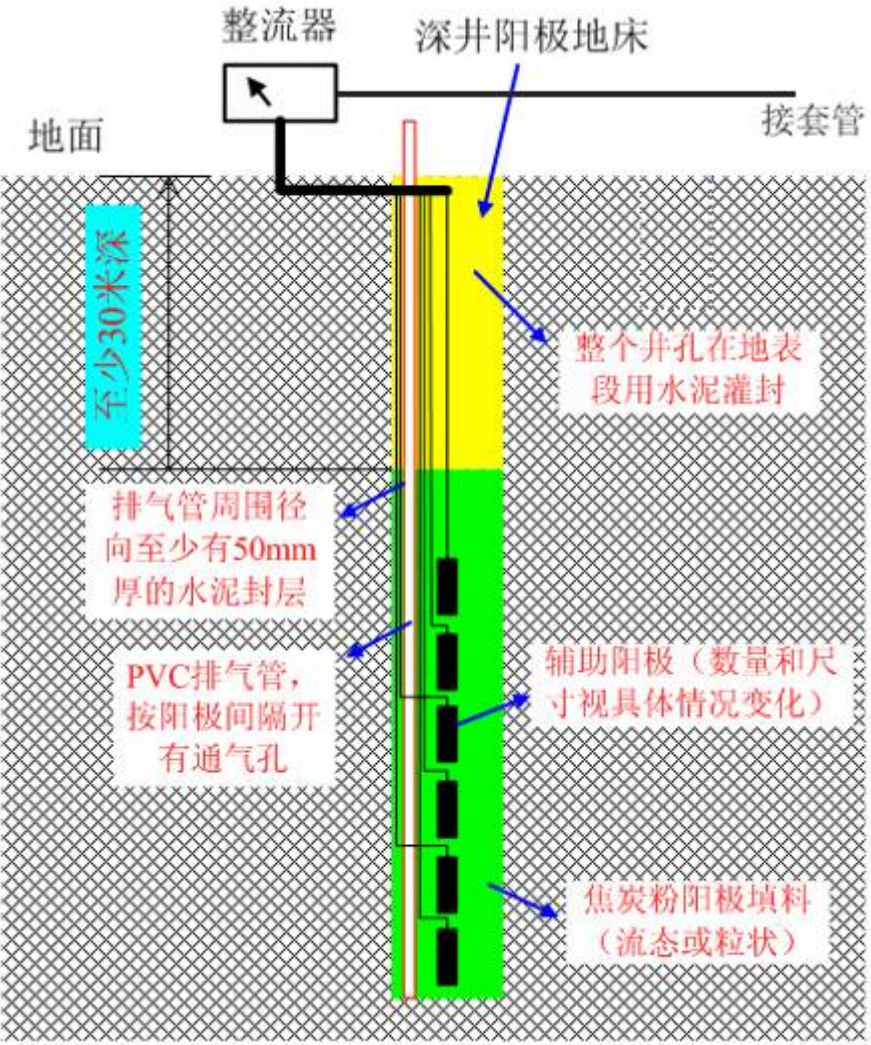
# 深井阳极阴极保护系统的设计与安装

1 深井阳极阴极保护系统的特点

2 深井阳极设计时的考虑因素

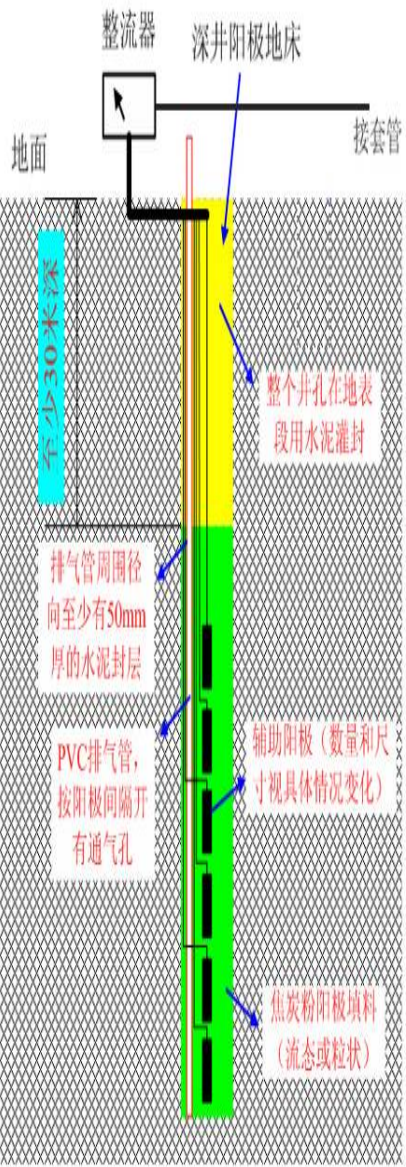
3 深井阳极安装的注意问题及安装步骤

# 2. 深井阳极设计时的考虑因素




- 土壤电阻率
- 阳极串及电缆
- 阳极井的尺寸
- 排气管
- 碳质回填料
- 不导电填料

# 2. 深井阳极设计时的考虑因素




## 土壤电阻率

土壤电阻率在深井阳极设计中有很大的影响，它决定阳极的用量、阳极井的直径以及深度、电源设备的功率等。一般将阳极位置选在土壤电阻率低、土质均匀的地点。

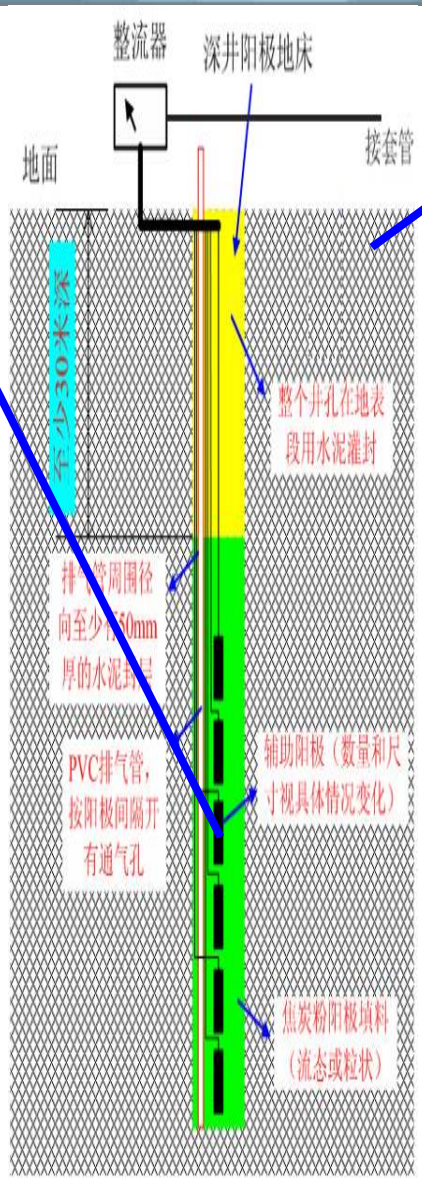
电阻率有两种方式获得:

- 现场测试
- 利用现有的阴极保护系统进行估算

# 2. 深井阳极设计时的考虑因素

## 阳极串及电缆

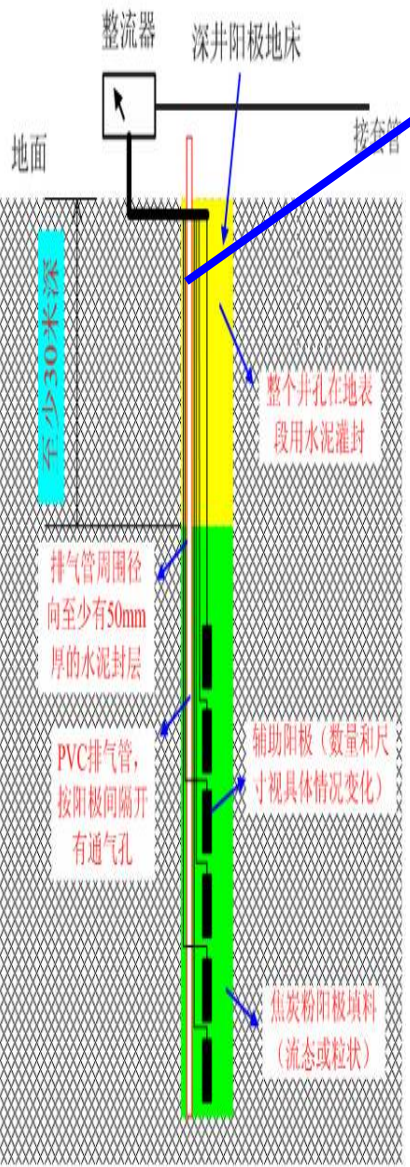
阳极串是将多支辅助阳极用绳索、钢管或排气管固定，并放入井下。每支阳极单独引线与整流器相连，可以提高设计的可靠性。




## 阳极井的尺寸

阳极井的直径应充分考虑到排气管、阳极以及电缆将占据相当的空间。因此，阳极井的直径一般不小于**200mm**。直径小于**200mm**时，应对阳极的安装进行严格控制，输出电流大时，应增大阳极井直径。

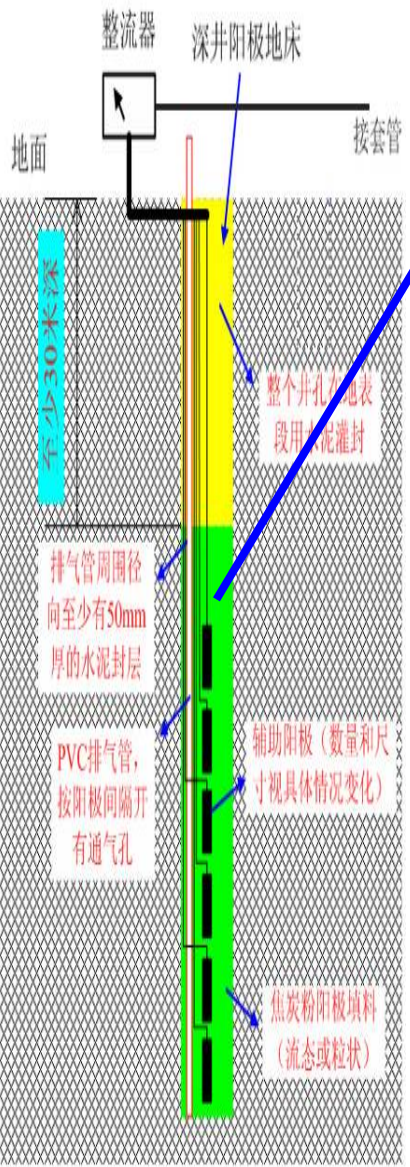
# 2. 深井阳极设计时的考虑因素




## 排气管

采用排气管的目的是排除气体，减小气阻外，同时它还可以用来散发热量、回注水。安装阳极时，可以利用排气管辅助阳极安装。排气管上的小孔或狭缝要小于填料粒径以防止被填料或淤泥堵塞。推荐排气管直径为**25mm**，填料柱以上的排气管没有钻孔或狭缝。

# 2. 深井阳极设计时的考虑因素




## 碳质回填料

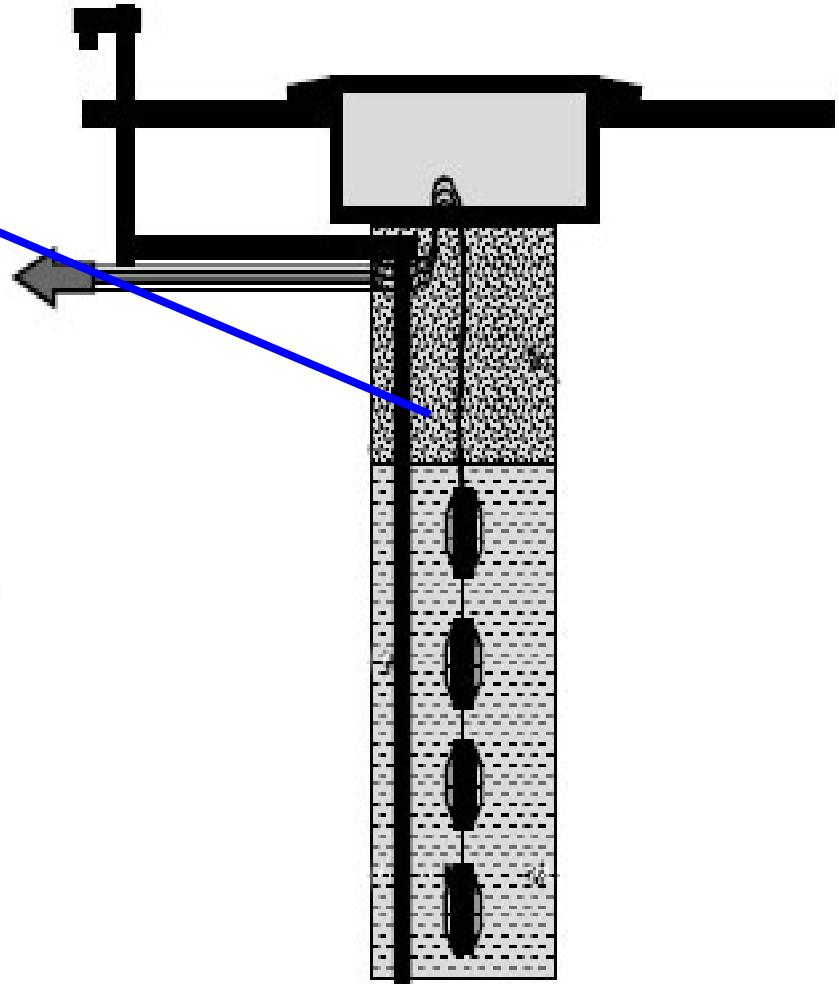


使用填料的目的是减小阳极接地电阻、由于阳极反应转移到填料上，减小阳极的消耗、减少气阻、保持阳极井的形状。因此，填料应具有低电阻率、小粒径以及高密度是很重要的。回填料分为两类，即，石油焦碳以及冶金焦碳。对所有的深井阳极系统均推荐采用高质量的石油焦炭，它是高温烧制成的，具有良好的导电性和均匀性。建议将焦炭回填料用泵从阳极井底部打入井中。

# 2. 深井阳极设计时的考虑因素

**不导电填料**

采用不导电填料的目的是减小阴极保护电流在近地表处释放。通常用砾石、粗砂回填阳极柱上方的阳极井。



# 深井阳极阴极保护系统的设计与安装

1 深井阳极阴极保护系统的特点

2 深井阳极设计时的考虑因素

3 深井阳极安装的注意问题及安装步骤

# 3. 深井阳极安装的注意问题及安装步骤

## 深井阳极安装的注意问题

- **定位器**

定位器能保证阳极处于填料的中心部位，填料密实以及阳极工作后，定位器将很快腐蚀掉。一般一根阳极安装两个定位器。

- **阳极串配重**

为了使阳极串顺利的下降到阳极井的底部，在阳极串底部要连接一个重物，通常是混凝土重块，重量在 **5--7** 公斤之间。

- **套管**

套管为阳极井提供支撑作用，方便阳极串安装，同时可以限制阴极保护电流从近地表释放。套管的长度、材质、高出地表的距离都取决于阳极井类型以及土质条件。

# 3. 深井阳极安装的注意问题及安装步骤





1. 打阳极井
2. 安装套管
3. 井下电阻测试
4. 安装阳极、排气管、电缆
5. 灌注填料
6. 地表处理
   - 套管顶部处理
   - 排气管顶部处理
   - 接线板安装



# 3. 深井阳极安装的注意问题及安装步骤



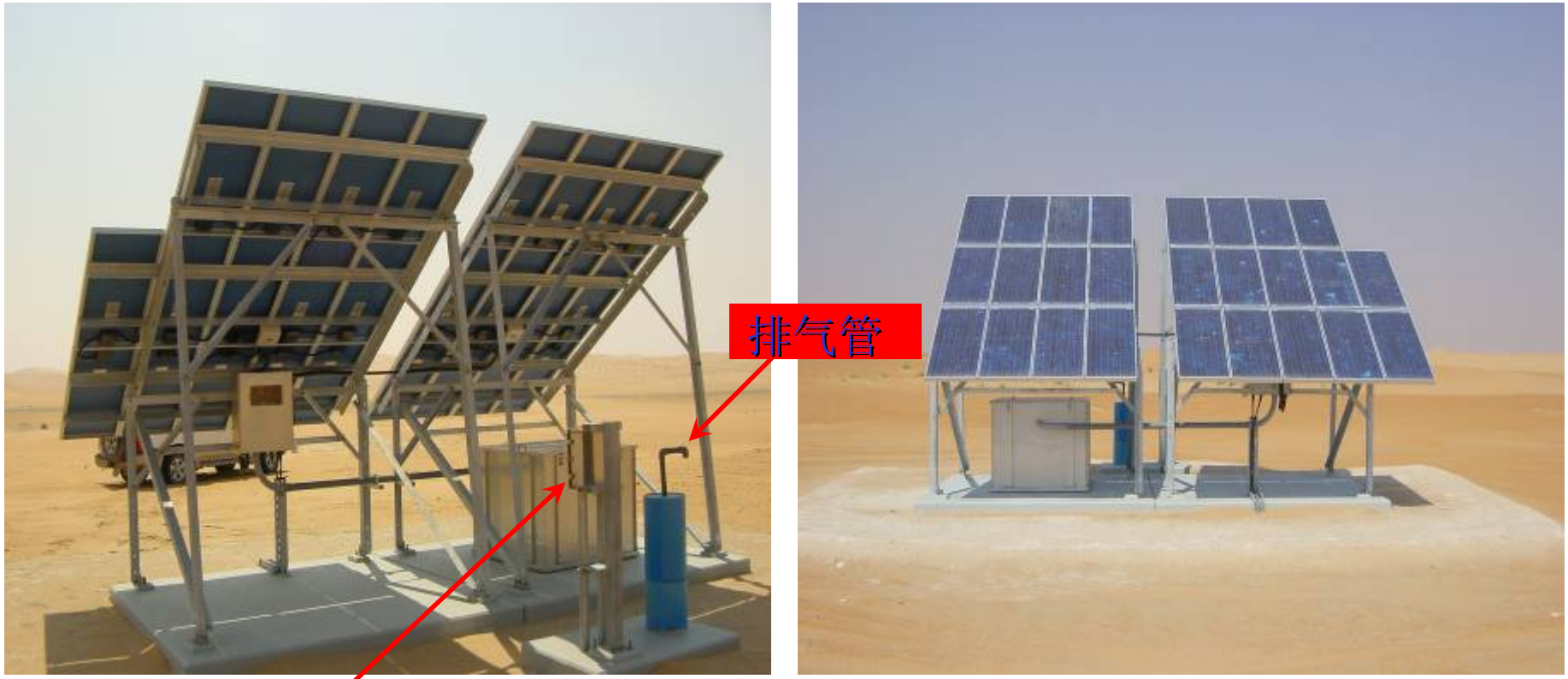
- 焦炭渣与浆料混和后
- 浇铸于深井中







# 3. 深井阳极安装的注意问题及安装步骤




深井阳极地表设置


Thank you!