



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

隧道工程地质环境及围岩分级

超前地质预报

主讲：贾晓云

1. 超前地质预报的必要性

- 勘测设计资料分辨率低、准确性低，根据勘察资料做出的设计与实际情况不符；
- 地层条件复杂，勘测设计的地质预估无法做出微观的把握；
- 开挖引起的地质变化只有在施工期才能显现；
- 施工期对地质情况的掌握不能仅停留在定性评价，必须做出定量评价。

2. 概念

➤ 隧道工程施工阶段，根据隧道开挖揭示的洞身围岩变化趋势和采用地球物理探测手段对隧道施工掌子面前方地质情况的探测。



3. 预报的主要内容

- 围岩级别变化及稳定性；
- 掌子面前方与隧道附近岩溶发育位置、规模及其填充性质；
- 掌子面前方与隧道附近地下水发育情况；
- 风化破碎带、不良地质灾害分布；
- 针对预报内容，给出指导支护意见。

4. 主要方法

超前
地质
预报

地质分析法
深孔钻探法
物探法

超前地质预报

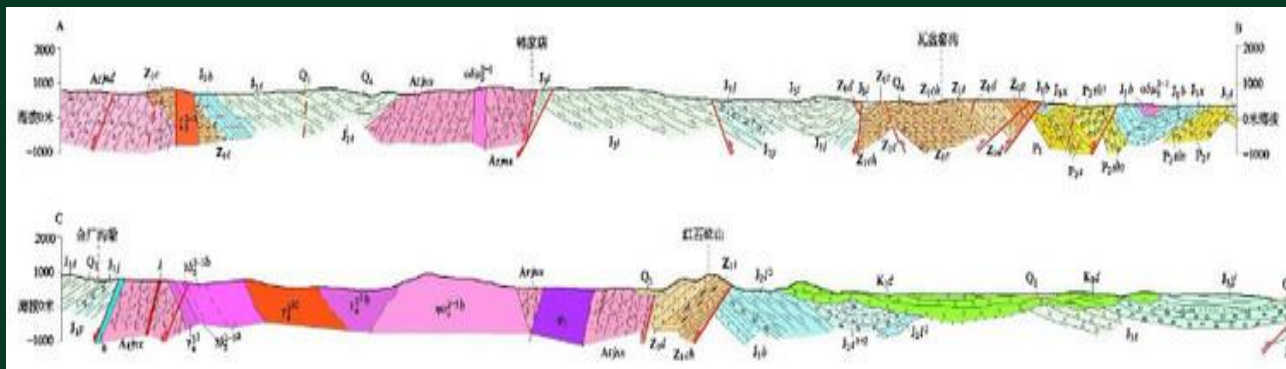
4.1 地质分析法

地质分析法

地质素描

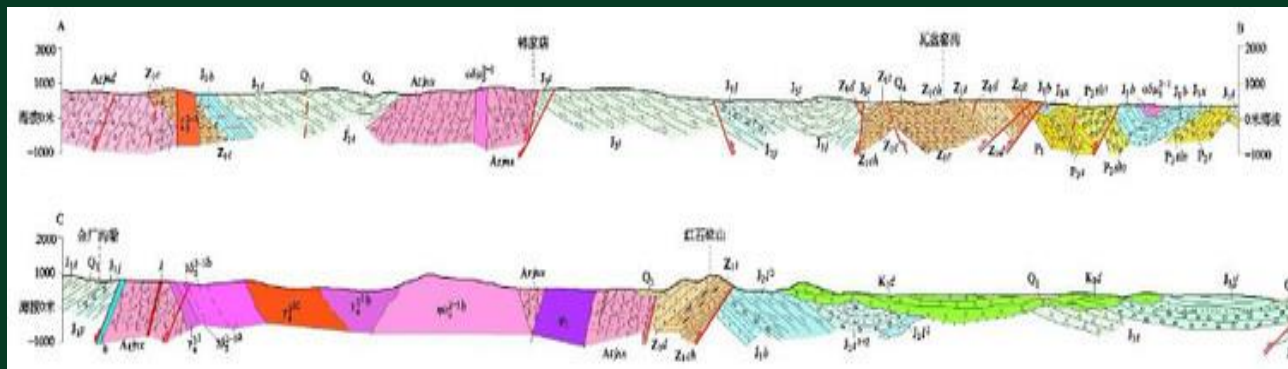
地质作图

地下水观测



超前地质预报

4.1 地质分析法



- ①好的地质素描，能全面、准确推断前方实际情况；
- ②定性描述，无法定量；
- ③需丰富的地质专业知识；
- ④环境差、周期长，导致人员流动性强。

4.2 深孔钻探法

(1) 超前平行导坑预报法

在隧道内或隧道附近开挖一平行的小断面导坑，根据其地质情况预测相应段隧道的工程地质和水文地质条件，以及可能发生地质灾害，并提出防治措施。

超前平行导坑法最为直观，精确度很高。

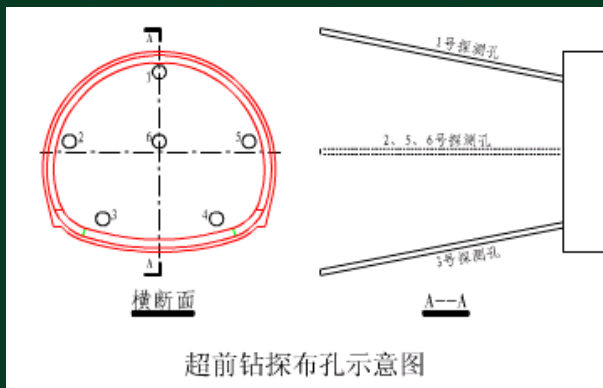
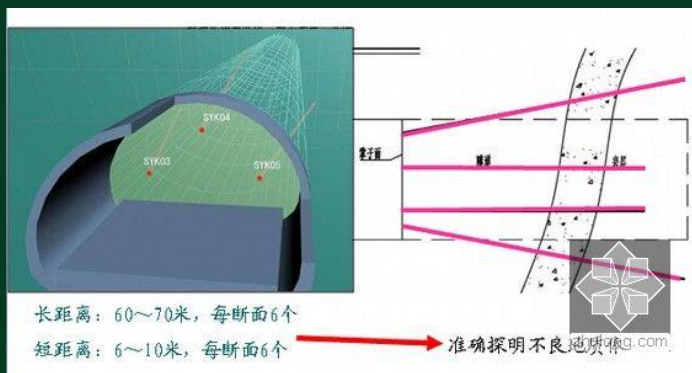
超前地质预报

4.2 深孔钻探法

(2) 超前水平钻孔法

向开挖面前方钻探，直接揭示隧道开挖面前方几十米的地层情况。

适用于已经基本认定的主要不良地质区段。



4.3 物探法

物理探测法是利用物体物性差异进行地质判断的间接方法。

优点：快速、超前探测距离大、对施工干扰相对小、可以多种技术组合应用。

4.3 物探法

物探法

地震波反射法(例如TSP)

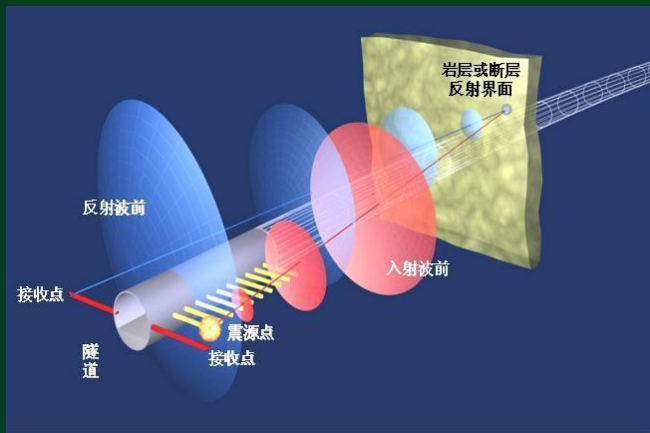
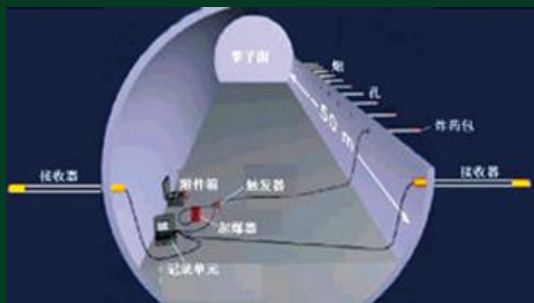
声波法

红外线法

地质雷达法

超前地质预报

TSP超前预报原理：



在隧道的左或右边墙设置震源点，发出的地震波遇到岩石波阻抗差异界面时，一部分地震信号反射回来，反射的地震信号被检波器接收。数据通过软件处理，可了解隧道工作面前方地质体的性质和位置及规模。

5. 如何做好隧道地质超前预报工作

- ①对比采用合理方法，TSP超前地质预报技术；
- ②做好物探与地质素描的结合工作；
- ③一种方法为主，多种方法结合；
- ④相信专业差别，采用专业人士，专业队伍。

小结



在线开放课程

介绍了超前地质预报的内容及方法。

