



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

铁路隧道施工

隧道新奥法施工

主讲：李新志

隧道新奥法施工



在线开放课程

新奥法：即**奥地利隧道施工新方法** (NATM)，是以喷射混凝土锚杆作为主要支护手段，通过监测控制围岩的变形，便于充分发挥围岩的自承能力的施工方法。

奥地利学者**拉布西维兹**上世纪50年代提出，60年代申请国际专利。70年代引入中国。

核心内容：充分保护、利用围岩的承载能力。

施工要点：控制爆破、锚喷支护和施工监测。

实施方法：设计、施工和监测三位一体的**动态**模式。

隧道新奥法施工

初期支护

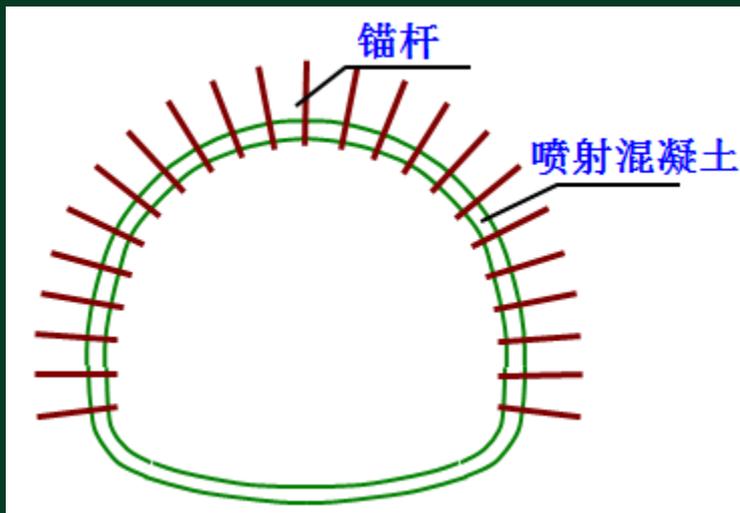
隧道开挖后，为控制围岩应力**适量释放和变形**，增加结构安全度和方便施工，隧道开挖后立即施作刚度较小并作为**永久承载**结构一部分的结构层，称为初期支护。



隧道新奥法施工

锚杆：是用金属或其它高抗拉性能的材料制作的一种杆状构件。

约束变形，向围岩施加压力二轴变三轴应力状态。



隧道新奥法施工

喷射混凝土：使用混凝土喷射机，按一定的混合程序，将掺有速凝剂的细石混凝土，喷射到岩壁表面上，并迅速固结成一层支护结构，从而对围岩起到支护作用。



隧道新奥法施工

工字钢



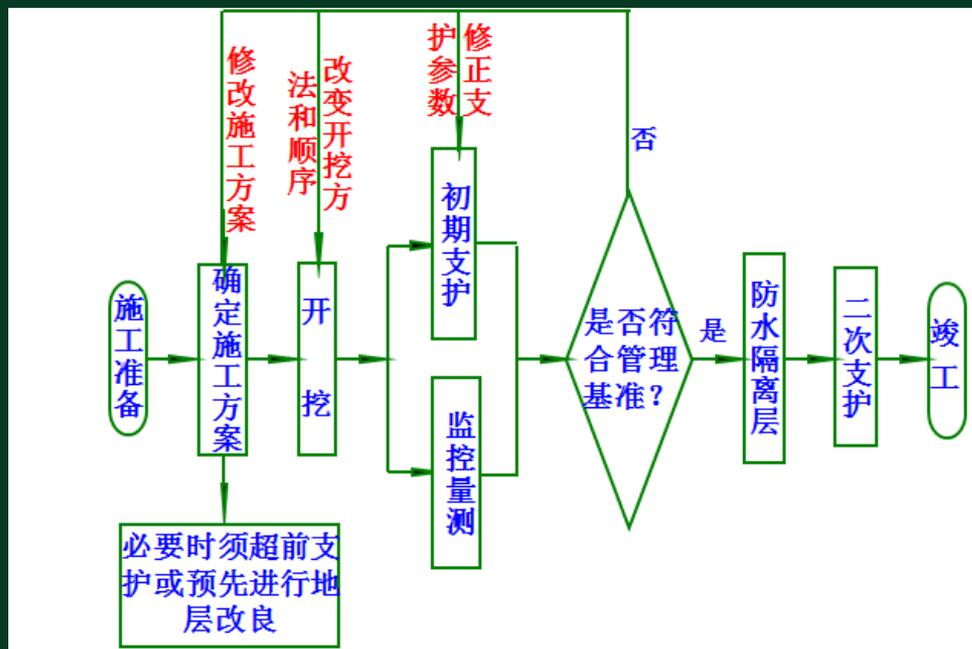
隧道新奥法施工

钢格栅



隧道新奥法施工

新奥法隧道施工程序



新奥法隧道施工应遵循的基本精神

1. 在施工中必须**充分保护**围岩，避免过度破坏和损伤遗留围岩的强度，使暴露的围岩尽量保留既有的质量，因此，采用**控制爆破**技术是必要的；
2. 为了**充分发挥**围岩的**承载力**，应允许并控制围岩的变形
 - 允许围岩变形达到不在围岩中形成**松弛**的量级；
 - 必须**限制**围岩变形，使围岩不会过渡松弛而丧失或大大降低承载力；

隧道新奥法施工



在线开放课程

3. 变形的控制主要通过**支护阻力** (即各种支护结构) 的作用效应达到;
4. 必须在施工过程中进行实地**监控量测**, 及时提出可靠的、足够数量的量测信息, 以指导施工和设计;
5. 在施工过程中, 必须建立**设计—施工检验—地质预报—量测反馈—修正设计**的一体化的施工管理系统, 以不断的提高和完善隧道施工技术;

隧道新奥法施工



在线开放课程

6. 选择支护手段，一般应选择**大面积、牢固**与围岩紧密接触、能及时施设和应变能力强的支护手段；
7. 在可能的条件下，应尽量采用**全断面或大断面分部**的开挖方法；
8. 在任何情况下，使隧道断面能在较短时间内**闭合**是极为重要的；

隧道新奥法施工

隧道施工应遵循的基本原则

少扰动——开挖时要尽量减少对围岩的扰动次数、扰动强度、扰动范围和扰动持续时间。

早支护——开挖后及时施作初期锚喷支护，使围岩的变形进入受控制状态。

勤量测——以直观、可靠的量测方法和量测数据来准确评价围岩(或围岩加支护)的稳定状态，或判断其动态发展趋势，以便及时调整支护形式、开挖方法。

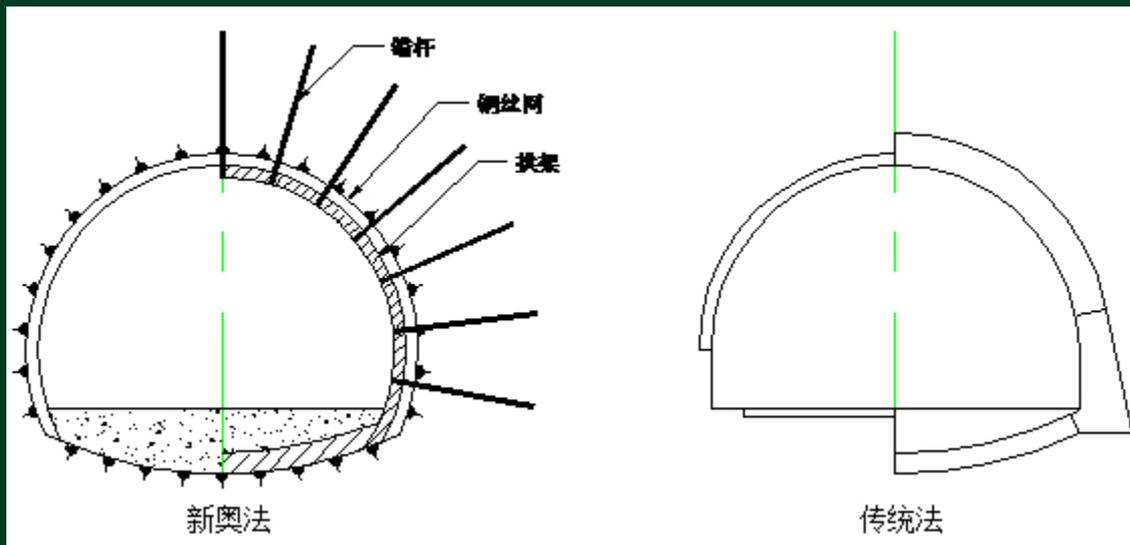
紧封闭——一方面指采取喷射混凝土等防护措施，避免围岩因长时间暴露而致强度和稳定性的衰减。另一方面指要适时对围岩施作封闭形支护。

隧道新奥法施工

新奥法和传统矿山法的关系

相同： 均采用钻爆法施工。

不同： 对围岩的处理不同。



小结



在线开放课程

介绍了新奥法概念、组成、施工工序、施工基本精神和原则。



谢谢大家！