

隧道试验检测技术

隧道工程试验检测技术四

长安大学
2023年2月

§ 4 早期支护施工质量检测

早期支护：隧道开挖后，除围岩完全能够自承而不必支护以外，在围岩稳定能力不足时，则须加以支护才干使其进入稳定状态，称为早期支护。

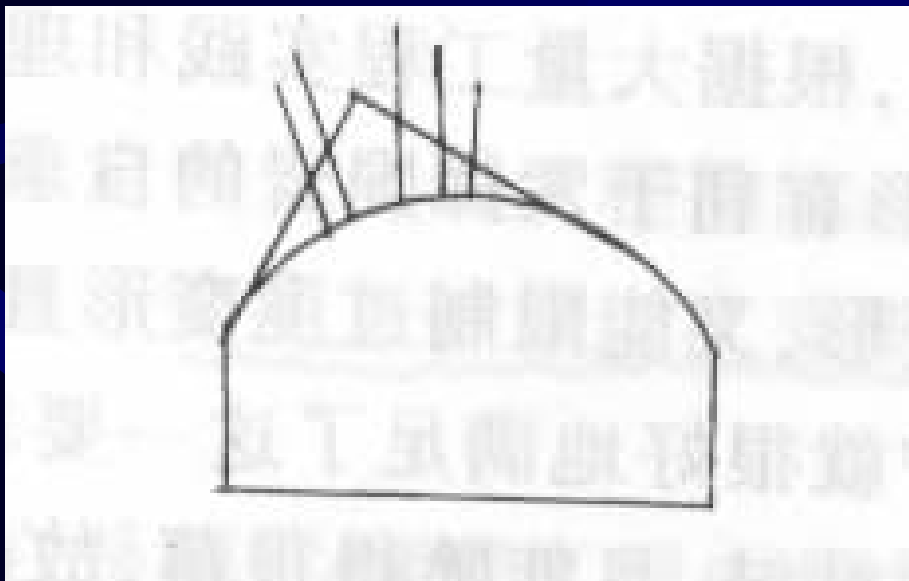
早期支护质量检测包括：锚杆、喷射混凝土、钢拱架。

一、锚杆

1、锚杆作用原理

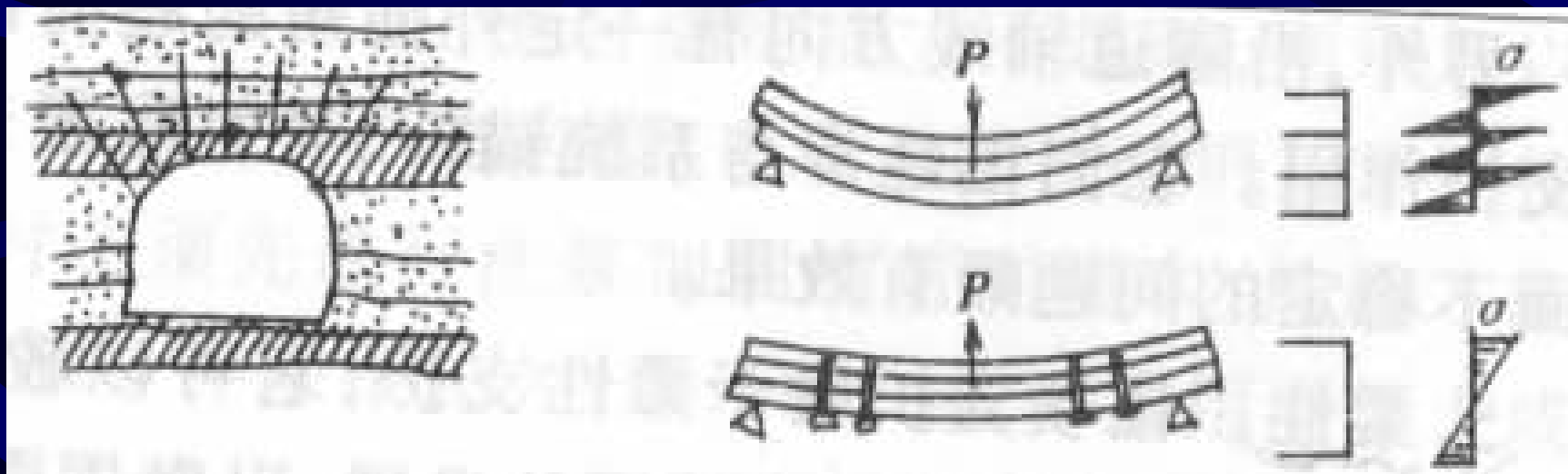
① “悬吊”作用。

所谓“悬吊”作用是指为预防个别危岩的掉落或滑落，用锚杆将其同稳定围岩联结起来，悬吊作用主要体现的加固局部失稳的岩体。



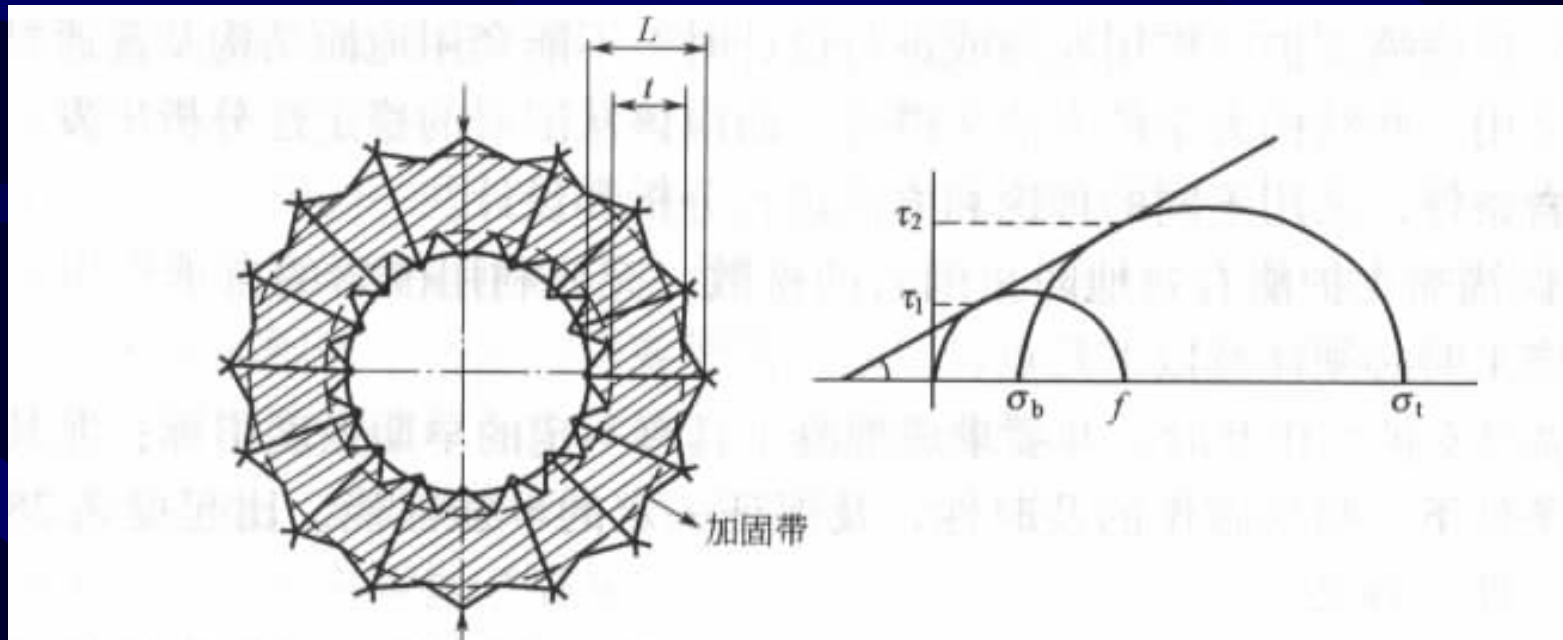
②提升层间摩阻力，形成“组合梁”；

对于水平或缓倾斜的层状围岩，用锚杆群能把数层岩层连在一起，增大层理间摩阻力，从构造力学观点看就是形成“组合梁”



③加固围岩；

因为锚杆的加固作用，使围岩中，尤其是松动区中的节理裂隙，破裂面等得以联结，因而增长了锚固区围岩的强度（即 c 、 ϕ 值）；锚杆将节剪发育的岩体和松动围岩形成整体，成为隧道外围的“加固带”



2、锚杆质量检测

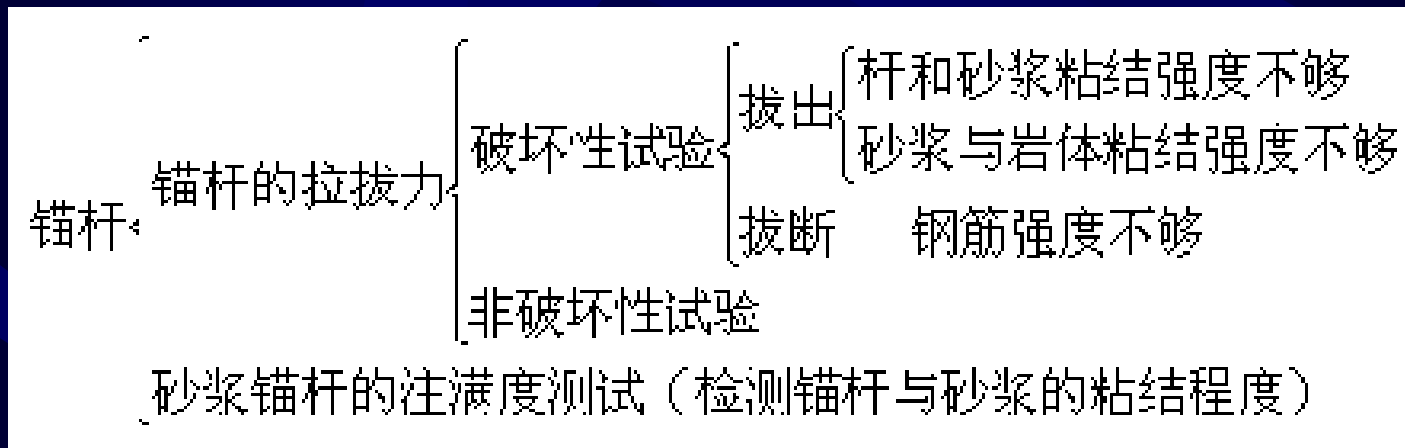
锚杆质量检测涉及加工质量、安装尺寸、拉拔力试验、砂浆锚杆注满度等。

①安装尺寸检验

锚杆位置；孔位偏差 $\pm 15\text{mm}$ ；孔深偏差 $\pm 50\text{mm}$ ；孔径大小 $> 15\text{mm}$ 。

②锚杆拉拔力试验（拉拔力指锚杆能承受的最大拉力）

锚杆拉力试验不是检验锚杆的安装质量，而是检验该类围岩能否用锚杆加固



(1)拉拔力设备：中空千斤顶、手动油压泵、油压表、千分表

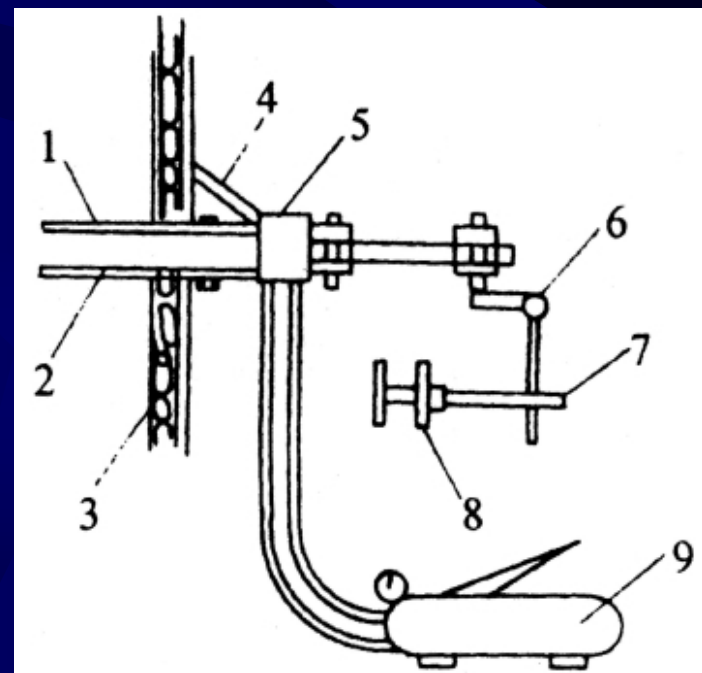
(2) 测试措施

(3)注意事项：

a、防偏心；b、匀加压（10KN/min）；c、尽量不做破坏性试验；d、安全

(4) 试验要求

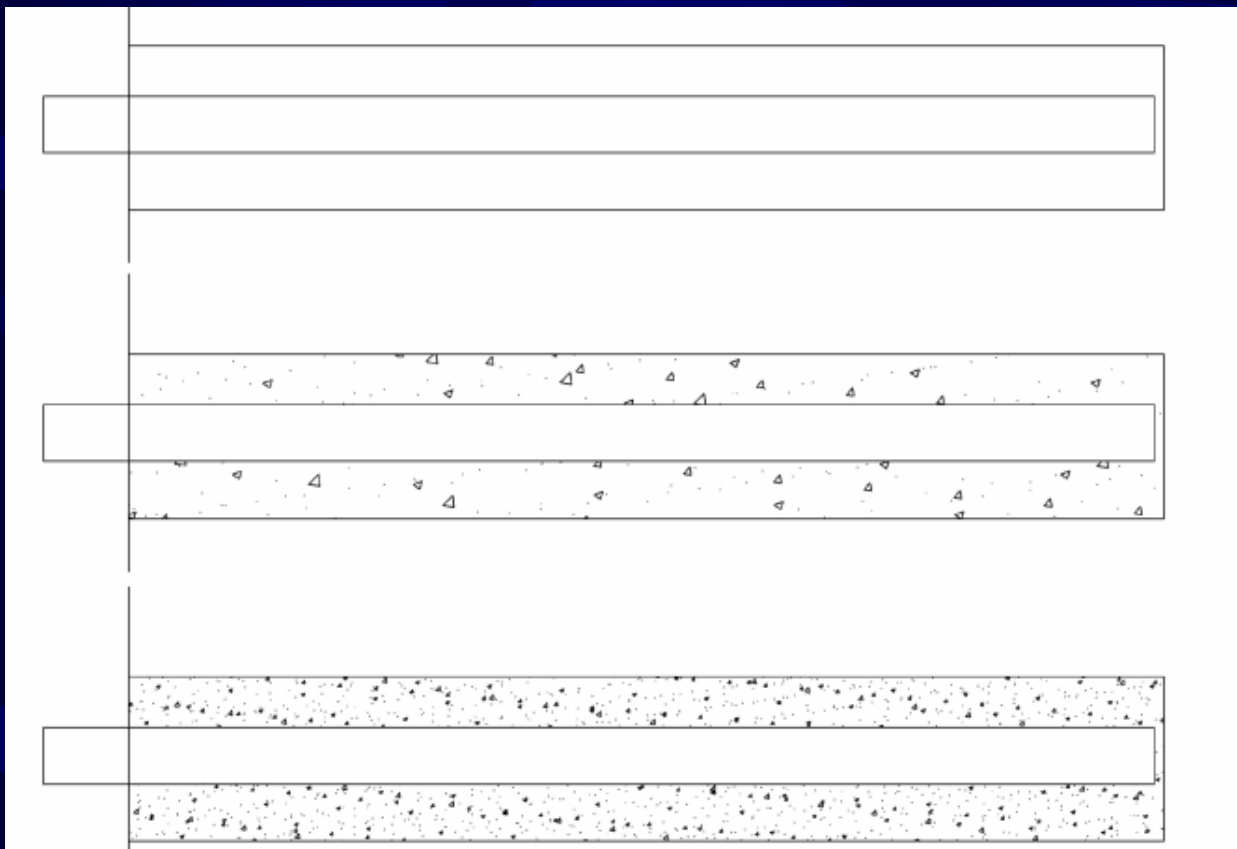
a、按锚杆数1%且不不大于3根；b、 $F \geq F_{\text{设}}$ ；c、 $F_i \geq 0.9F_{\text{设}}$



③砂浆锚杆注满度检测

Turner 原理：为了检验锚杆周围的砂浆是否均匀、密实。1978年，瑞典的H. Turner提出测超声能量损耗来鉴定砂浆、灌注质量的好坏。

在锚杆体外端发射一种超声波脉冲，它沿杆体钢筋以管道波形式传播，到达钢筋底端反射，在杆体外端可接受此反射波。



假如钢筋外密实、饱满地由水泥砂浆握裹，砂浆又与周围岩体粘结，则超声波在传播过程中，不断从钢筋经过水泥砂浆向岩体扩散，能量损失很大，在杆体外端测得的反射波振幅很小，甚至测不到；

假如无砂浆握裹，仅是一根空杆，则超声波仅在钢筋中传播，能量损失不大，接受到的反向波振幅则较大；

假如握裹砂浆不密实，中间有空洞或缺失，则得到的反射波振幅的大小介于前两者之间。

由此，能够根据反射波振幅大小鉴定水泥砂浆的饱满程度。

④在什么情况下采用锚杆

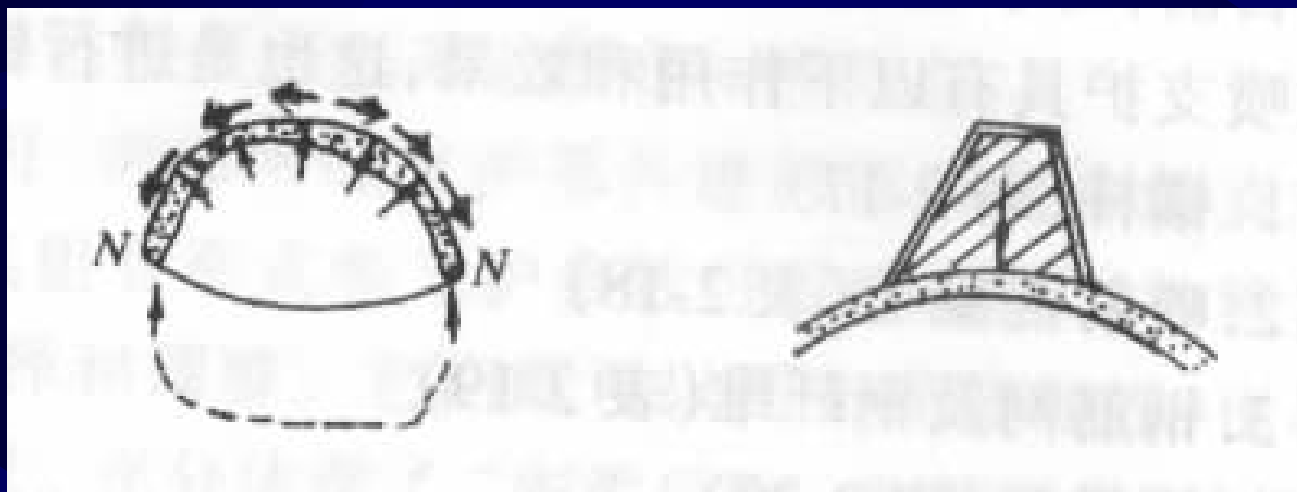
在不连续围岩中要横切不连续面时设置；
在连续性围岩中位移差较大时，可设置锚杆；
锚杆和围岩间要有合适的锚杆力。

二、喷射混凝土

1、喷射混凝土作用原理

① 支承围岩

因为喷层能与围岩密贴和粘结并给围岩表面以抗力和剪力，从而使围岩处于三向受力的有利状态，另外喷层本身的抗冲能阻止不稳块体的塌滑。

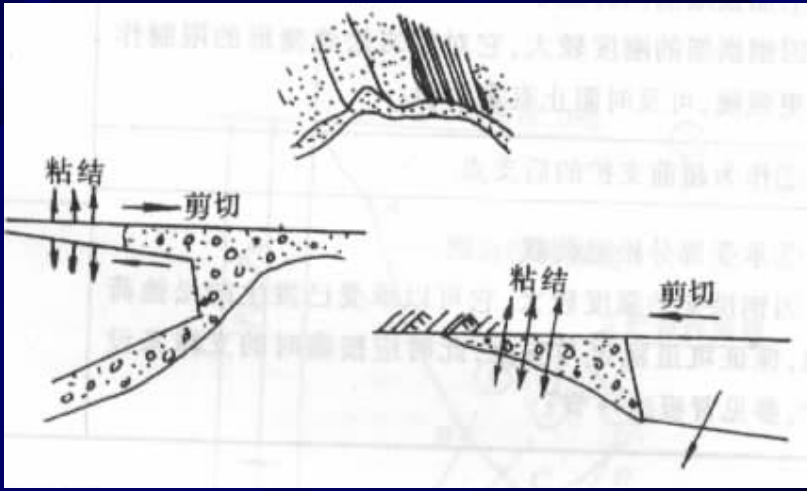
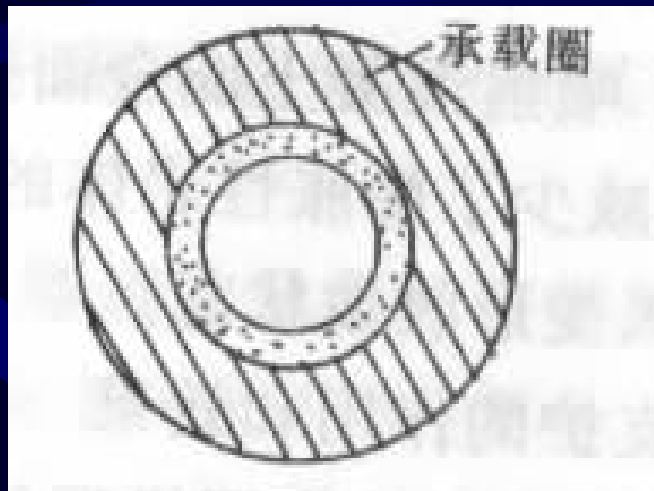


②卸载作用

因为喷层属柔性，能有控制地使围岩在不出既有害变形的前提下，进入一定程度的塑性，从而使围岩“卸载”。

③填平补强围岩

喷射混凝土可射入围岩张开的裂隙，填充有凹穴，使裂隙分割的岩块层面粘联在一起，保持岩块间的咬合、镶嵌作用，提升其间的粘结力摩阻力，有利于预防围岩松动，并防止或缓解围岩应力集中。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/557121114145006154>