

现代施工技术

深基坑支护结构





第一章 深基础工程

- 高层建筑基础工程约占总造价的1/3；占总工期的1/3。
- 高层建筑深基础工程施工主要解决四个问题：
 - （1）长桩的沉设（打入桩、钻孔灌注桩人工挖孔灌注桩）；
 - （2）深基坑支护；
 - （3）深基坑降水；
 - （4）大体积砼施工。

第一节 深基坑支护

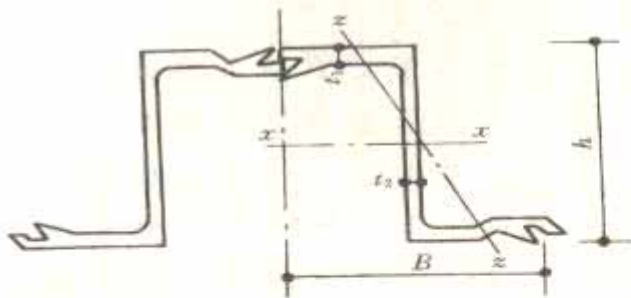
■ 开挖方式：

(1) 无支护开挖（放坡） 坡度系数、坡面保护（水泥砂浆抹面、浆砌片石护坡、塑料膜覆盖、喷浆或挂网喷射砼等）

(2) 有支护开挖

板桩支护、重力式挡墙、悬臂式排桩、悬臂式组合排桩、排桩或组合排桩加内撑、排桩或组合排桩加土层锚杆、地下连续墙（加内撑或锚杆）、逆作拱圈支护、逆作法或半逆作法开挖

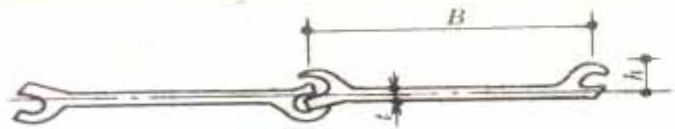
板桩支护



a Z形板桩



b 波浪形板桩(“拉森”板桩)



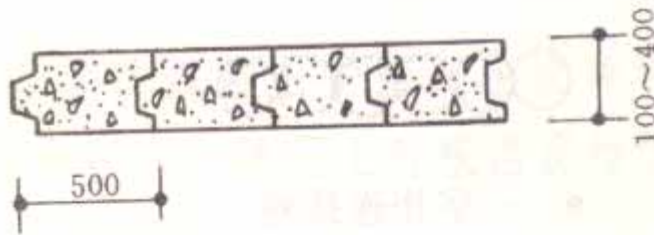
c 平板桩



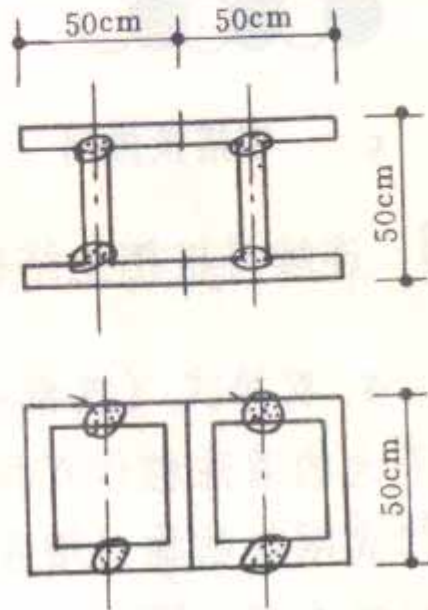
d 组合截面板桩

钢板桩 适用软土、淤泥土 挖深 < 15m

板桩支护



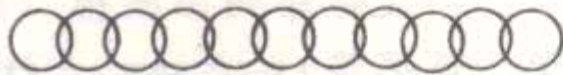
a 常规混凝土板桩



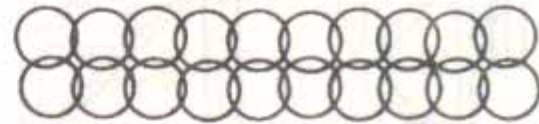
b 薄壁工字形钢筋混凝土板桩

- 钢筋砼板桩
适用软土、
一般粘性土
挖深 < 10m

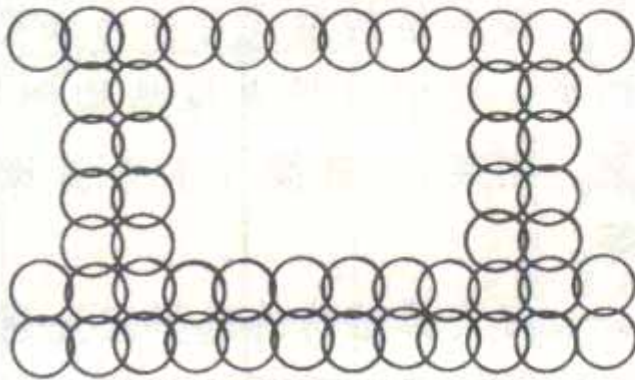
重力式挡墙(水泥土搅拌桩)



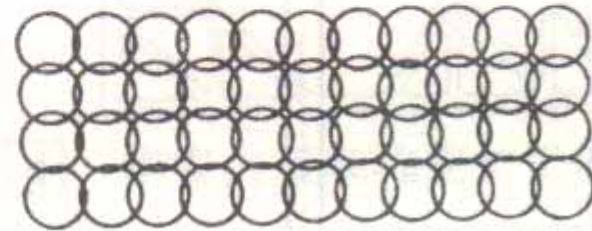
a 壁式



b 壁式



c 格栅式



d 实体式

- 深层搅拌桩 适用淤泥质土、地基承载力 $<120\text{KPa}$
- 粘性土 挖深 $<8\text{m}$

水泥土搅拌桩支护应用



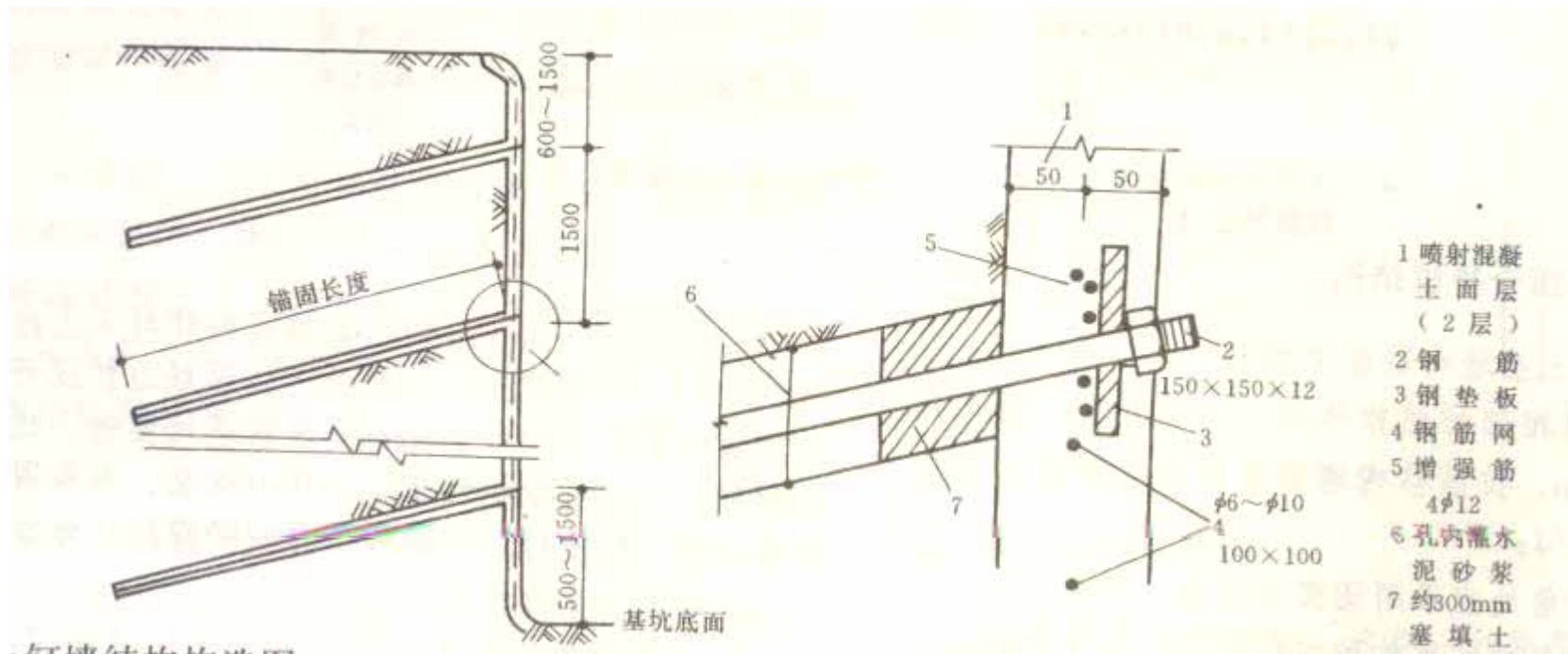
- 上海新世纪商厦8m深基坑采用水泥土搅拌桩支护技术
- 桩长19m，坝宽8.7m，插10m毛竹

水泥土搅拌桩支护应用



- 南京市级机关33层住宅楼，地下室一层，挖深6m，采用水泥土搅拌桩支护技术

重力式挡墙（土钉支护）



- 土钉墙 适用一般粘性土、中密以上砂土
挖深 < 15m

土钉支护应用



- 南京市玄武湖隧道施工梁洲段直壁支护采用土钉支护

悬臂式排桩支护



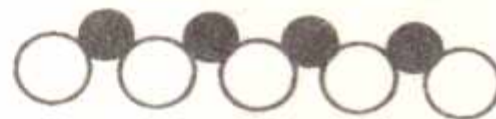
a 一字相连排列



b 交错相接排列



c 一字搭接排列



d 交错大小桩排列

稀疏排桩

适用砂土、一般粘性土

挖深 < 10m

连续排桩

适用软土、一般粘性土

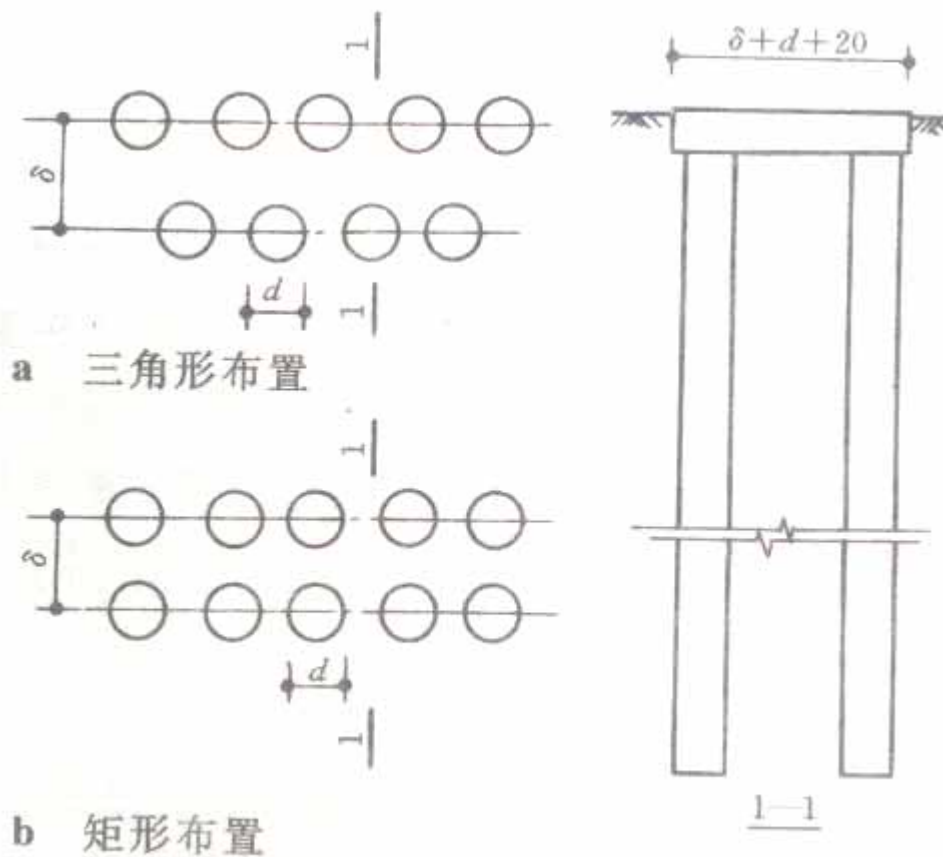
挖深 < 7m

悬臂式排桩支护应用



南京火车站综合楼地下室两层，采用稀疏排桩方案 挖深9m

悬臂式排桩（框架式）



框架式双排
桩 适用软
土、砂土、
一般粘性土
挖深 < 12m



悬臂式组合排桩

稀疏排桩加钢丝网水泥抹面 适用一般粘性土、砂土
挖深 < 10m

排桩加深层搅拌桩止水 适用软土 挖深 < 8m

排桩加水泥旋喷桩止水 适用软土、砂性土 挖深
< 8m

排桩加薄壁砼防渗墙 适用软土、砂性土 挖深
< 10m

钢筋砼内撑支护技术



- 钢筋砼内撑刚度好
- 中心区域采用了环梁，便于挖土机从坡道进入基坑

钢管内撑支护技术



- 南京的振兴大厦基坑支护，采用钻孔灌注桩支护，外侧水泥土搅拌桩止水。坑内采用钢管正交作内撑。

地下连续墙支护技术



- 上海淮海中路处的香港广场深基坑支护
- 基坑挖深13.85m围护墙采用厚800mm的地下连续墙，预应力钢内撑
- 采用“盆式”开挖，先撑后挖

地下连续墙加钢内撑



香港广场的
钢内撑的角
撑布置

地下连续墙加钢内撑



- 香港广场钢内撑的预应力对撑布置
- 第一道撑施加100t，第二道250t，第三道300t

地下连续墙加钢内撑



浦东开发区世界广场16m深基坑支护

1m厚地下连续墙支护，卢深堡产H型钢内撑，6×6m网格

基坑支护失效实例



- 1994年9月上海黄浦区某大厦基坑支护靠马路40m长支撑破坏，600厚地下连续墙倒塌。
- 基坑挖深23.5m
- 原因为设计、施工和监测多方面

基坑支护失效



- 角撑局部屈压

南京地铁二号线深基坑施工



- 玄武湖隧道为南京市规划的“经五纬九”路网的重要组成部分。
- 玄武湖隧道东起新庄立交二期，西起模范马路，全长2.66KM，暗埋段2.23KM，设计宽32M，双向六车道



南京地铁
二号线所
街站土质
为长江古
河漫滩，
粉沙土，
深基坑支
护采用水
泥土搅拌
桩内插H
型钢，钢
管内撑





地铁站深基坑支护角撑



无锡蠡湖隧道深基坑支护采用水泥石搅拌桩支护内插H型钢，基坑顶面钢筋混凝土内撑，第二道钢管内撑



SMW工法支护结构

内插H型钢





逆作法施工技术



- 地下结构的逆作法施工