

## 第五章第四节 基坑围护 PDF转换可能丢失图片或格式，建议 阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/94/2021\\_2022\\_\\_E7\\_AC\\_AC\\_E4\\_BA\\_94\\_E7\\_AB\\_A0\\_E7\\_c63\\_94857.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/94/2021_2022__E7_AC_AC_E4_BA_94_E7_AB_A0_E7_c63_94857.htm) 第四节 基坑围护

80年代末，开发利用地下空间，建设多层地下室、地下铁道、地下商业街等各种地下建筑，成为上海城市建设的新趋势之一。在建筑物稠密的城市中心，深基坑的开挖成为岩土工程的一个重要课题。基坑围护体系，是一个土体、支护结构相互共同作用的有机体，由于周围建筑物及地下管道等因素的制约，对支护结构的安全性有了更高的要求。不仅要能保证基坑的稳定性及坑内作业的安全、方便，而且要使坑底和坑外的土体位移控制在一定范围内，确保邻近建筑物及市政设施正常使用。90年代初，由于设计、施工不当，发生了多起深基坑工程事故。仅1992~1994年，就发生了30余项，造成巨大的经济损失和不良后果。浦东地区良丰大厦搅拌桩坝体的圆弧式整体滑动；齐鲁大厦搅拌桩坝体的倾覆破坏；良友大厦由于邻近供销大厦打工程桩使围护结构产生超大水平位移，导致工程桩的大位移及断裂；服饰中心由于支撑施工未按设计要求，导致支撑失稳，围护结构产生“踢脚”破坏等。特别严重的是广东路、福建路处的昌都大厦，深基坑地下连续墙围护，在开挖到基底深度13米，第三道支撑未及支护时，突然在广东路一侧发生坍塌，折断了2条电力电缆，1条煤气管，1辆重车跌落坑内，估计造成的损失达上亿元，形成上海建筑史上少见的大事故。这些事故引起了上海市政府和工程界的高度重视。1993年，市建委批准上海市勘察设计协会岩土工程委员会负责编写上海市标准《基坑工程设计规程》，

对基坑工程的设计和施工，提出了更严格的要求。一、重力式搅拌桩挡墙在软粘土地基中开挖深度为5~7米左右的基坑，应用深层搅拌法形成的水泥土桩挡墙，可以较充分利用水泥土的强度，并可利用水泥土防渗性能，同时作为防渗帷幕。因此，具有较好的经济效益和社会效益。水泥土重力式挡墙一般做成格栅形式，按重力式挡墙计算。广泛用于开挖深度7米以内的深基坑围护结构、管道沟支护结构、河道支护结构、地下人行道等。80~90年代，水泥土搅拌桩支挡结构得到了广泛应用和进一步发展，已有数百项工程采用这一新技术。由于施工时无振动、无噪音、无污染、开挖基坑一般不需要井点降水，也不需要支撑和拉锚，基坑内整洁干燥，有利文明施工。基坑周围地基变形小，对周围环境影响小，因此受到普遍欢迎。1981年，宝钢纬三路P-5污水处理站是上海地区利用深层搅拌法作为挡土结构的先导。1983年，上海市人防科研所、同济大学地下工程系等单位在市科委的支持下，提出了“水泥土搅拌桩侧向支护应用技术研究”的课题，结合四平路地下车库深基坑开挖进行试验研究。该基坑的实际开挖面积为86米×49米，开挖深度5.75米，局部深度6.75米。经过对水泥搅拌桩的物理力学特性、影响水泥土抗压强度的各种因素（水泥掺入比、水泥标号、龄期及养护条件等），对水泥土的无侧限抗压强度、抗剪强度、渗透系数等进行了试验研究，获得了许多第一手资料，经过实际开挖，顺利完成了研究任务。得出结论为：在场地容许下，开挖深度不大于7.0米的深基坑，在满足支护体和机械操作所需要的场地面积条件下，不论何种土质条件，只要精心设计（包括支护结构设计和材料配合比设计），严格施工，确保施工质量，

采用水泥石搅拌桩进行边坡支护都是可以取得成功的。1983年，上海人防科研所等单位对11个工程进行统计表明，基坑围护技术的社会效益十分明显。上海市机电贸易大厦地下室基坑面积为3440平方米，实际开挖深度为7.0米，原已打了一排钢筋混凝土板桩，化了100多万元，尚需支撑、拉锚、二级井点降水，施工作业有困难。其南边的金山阁酒家距基坑最近处只有3米左右，边坡位移必须严格控制，后经研究，改用水泥石搅拌桩加固边坡，取消支撑、拉锚和井点降水，不仅边坡稳定可靠，确保了周围建筑物和地下重要管线的安全，而且节约工程费用30%以上，缩短工期1个多月。上海市保险公司综合楼双层地下室基坑，面积1500平方米，实际开挖深度7米。原计划采用钢板桩加井点降水方案，因其周围有5层砖混结构居民住宅和4层厂房建筑物，实施原方案有困难。后改用水泥石搅拌桩边坡支护，取得成功，节约成本30%左右，缩短综合工期2个月。90年代以来，随着工程实践经验的积累，水泥石挡土技术的发展和提高很快。除格栅状结构外，又发展了其他形式或更为节约的结构方案。1990年，在江苏路排管工程中，第一次应用拱形水泥石支护结构，该工程开挖深度9米，槽宽4.6米，总长度120米，采用变断面水泥拱壁，并在拱脚处设置两道支撑。拱形水泥石支护结构的造价，低于其他结构形式。以上海合流污水治理工程为例，开挖6.5米深、宽12米的箱涵槽，采用拱形结构的造价，仅为钢筋混凝土排桩的一半。来源：[www.examda.com](http://www.examda.com)上海地铁新龙华站整个洞口引道长60米、开挖深度3.1~5.21米的槽段，设计用水泥石搅拌桩支护坑壁。由于土质很差，常用的水泥石搅拌桩支护难以满足要求，为此在槽底增设加固搅拌

桩。每隔3.75米打设1条与挡墙垂直的加固桩，加固桩仅在开挖深度下喷浆，两端与挡墙相接，形成能支撑两侧墙体的横撑。水泥搅拌桩和钢板桩复合，水泥搅拌桩与钻孔灌注桩复合，都是以水泥搅拌桩止水，钢板桩或钻孔灌注桩挡土的结构。上海国际购物中心的基坑支护，就是采用水泥搅拌桩和钢板桩复合形式。水泥搅拌桩和钻孔灌注桩的复合形式，则是一种常用的支护结构，开挖深度10米以内的基坑，使用十分普遍。

## 二、地下连续墙

上海地下连续墙支护技术，已广泛应用于民用建筑、工业厂房和市政工程，包括建筑物的地下室、地下变电站、地下铁道车站、盾构工作井、顶管工作井、引水或排水隧道防渗墙、地下停车场、地下商场、地下水库、大型污水泵站等。地下连续墙的优点是对邻近建筑物和地下管线的影响较小，施工时无噪音、无振动，属低公害的施工方法。据1990年统计，上海应用壁式地下连续墙的工程，已有50余个，其中有开挖最深达31米的宝钢铁皮坑工程，直径最大达64米的人民广场地下变电站，不用支撑和拉锚采用双层地下墙的皮尔金顿浮法玻璃厂熔窑坑，平面尺寸最大的人民广场地下停车场和地下商城，还有地下墙既承受水平方向水、土压力，又承受上部建筑物垂直荷重的上海电信大楼和地铁新闻路站等。上海地铁一号线11个地下车站的外墙结构，均采用地下连续墙。上海地铁新客站车站的长度为202米，净宽22.6米，基坑开挖深度12.4米，地下墙深为20.5米，壁厚65厘米，支撑采用直径580毫米钢支撑两道，分别设在-3.60米和-9.10米处，支撑水平间距3米。基坑施工时在墙外辅以轻型井点降水，车站结构分两层，上层为站厅，下层为站台，底板下设倒滤层，以减少底板反力。在基坑施工过程中

中，进行了原位量测，量测的内容有地下墙的侧压力、地下墙的变位、地下墙的内力、支撑轴力、基坑隆起、墙外地层变位及孔隙水压、底板反力及钢筋应力等。延安东路隧道暗埋段106号地下墙基坑工程，平面呈Y型，地处闹市区，邻近建筑物离基坑最近的仅6.4米。基坑跨度20米，基坑开挖深度最深12米，地下墙深度20~22米，墙厚65厘米。基坑开挖时，采用4道支撑，分别设在-1.0米、-3.5米、-6.0米、-8.5米处。基坑开挖中，对墙体位移、支撑轴力和地表沉降监测，结果表明，第一道支撑轴力最小，第二道支撑轴力为640千牛，第三、四道支撑轴力为750千牛，墙体水平变位最大值为5厘米，约为开挖深度的0.5%，地表沉降最大值为1~2厘米，约为开挖深度的0.1~0.2%左右，安全系数高。

### 三、桩列式挡墙来源：

[www.examda.com](http://www.examda.com) 钻孔灌注桩作为围护结构承受水土压力，是深基坑开挖常用的一种围护形式，根据不同的地质条件和开挖深度可做成悬臂式挡墙、单撑式挡墙、多层支撑式挡墙等。它的排列形式有一字形相接排列、间隔排列、交错相接排列、搭接排列、或是混合排列，常见的排列方式是一字板间隔排列，并在桩后采用水泥石搅拌桩、旋喷桩、树根桩等阻水。这样的结构形式较为经济，阻水效果较好。上海地区大部分开挖深度在7~12米左右的深基坑，采用钻孔灌注桩挡土，水泥石搅拌桩阻水，普遍获得成功。东海商业中心位于延安东路浙江路口，地下室基坑于1993年8月1日开挖，至11月2日结束。该工程地下室基坑平面尺寸为50米×43米，最大开挖深度为9.4米，围护结构采用钻孔灌注桩排桩组成的墙体及内支撑挡土，用树根桩及压密注浆组成隔水帷幕。钻孔灌注桩的桩径为直径800毫米，桩中心距900毫米，桩长20.2

米，支撑采用一道钢支撑，均为直径609毫米×9毫米钢管桩，支撑间距6.6米。墙背用直径300毫米树根桩，桩长17米及三排压密注浆，深15米，组成隔水帷幕防水，情况良好。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问  
[www.100test.com](http://www.100test.com)