

9.爆扩成孔灌注桩

爆扩成孔灌注桩简称爆扩桩，是先在桩位上用钻孔或爆扩成孔，然后在孔底安放适量的炸药和灌入适量的压爆混凝土，之后引爆炸药，利用爆炸能量在孔底形成扩大头。爆扩后，孔内压爆混凝土落入孔底空腔内，再放置钢筋骨架，最后灌注混凝土形成爆扩桩。

1、特点及适用范围

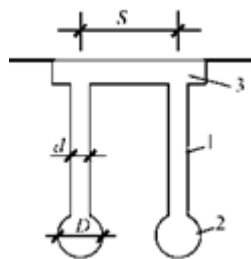


图 6-14 爆扩桩

1、桩身；2、扩大头；3、桩承台

爆扩桩由桩身和扩大头两部分组成，扩大头增加了地基对桩端的支撑面，可同时抵抗压、拔、推等荷载，具有较高的承载能力。爆扩桩具有成孔简单、节省劳动力、降低成本等优点，但不便于检查桩基质量，施工时安全控制较为严格。

爆扩桩适用于地下水位以上的粘性土、黄土、碎石土及风化岩，在软土及砂土中不易成形。爆扩桩的桩长一般为 3~6m，最大可达 10m，桩身直径 $d \leq 350\text{mm}$ ，爆扩桩扩大头直径 D 为 $2.5 \sim 3.5d$ 。在硬塑和可塑性粘土中，爆扩桩的最小间距 $S \geq 1.5d$ ；在软塑性粘土或人工填土中， $S \geq 1.8d$ 。如图 6-14 所示。

2、施工程序

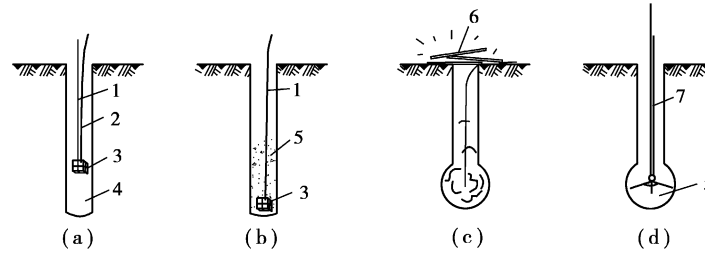
爆扩桩的施工程序包括：成孔→爆扩大头→浇筑桩身混凝土。

(1) 成孔

爆扩桩的成孔可采用洛阳铲、手摇钻等人工成孔或螺旋钻、沉管等机械成孔。还可先在桩位上钻导管，然后在导管中放入炸药管，之后引爆炸药管爆扩桩孔。

(2) 爆扩大头

爆扩大头的工艺流程为：确定装药量→安放药包→灌注压爆混凝土→引爆→检查扩大头直径。如图 6-15 所示。



(a) 下药包 (b) 灌注压爆混凝土 (c) 引爆 (d) 检查扩大头直径

图 6-15 爆扩桩爆扩大头施工过程

1、导线；2、绳子；3、药包；4、砂子；5、压爆混凝土；6、木板；7、测孔器

1) 确定用药量

爆扩桩施工中使用的炸药宜用硝酸炸药和电雷管。用药量与扩大头尺寸及土质有关，施工前应在现场做爆扩成型试验确定，或参考有关技术资料通过计算确定。

2) 安放药包

药包必须用薄膜等防水材料紧密包扎，以免浸水使药包受潮。药包宜包扎成扁球状，使炸出的扩大头面积较大。在药包中心处最好并联放置两个雷管，以保证顺利引爆。药包用绳索吊进桩孔内，放在孔底中央。如孔中有水，可在药包上捆绑重物以免浮起。药包上盖 150~200mm 砂子，用以保护药包，以免压爆混凝土灌入时被冲破。

3) 灌注压爆混凝土

第一次灌注的混凝土又称为压爆混凝土，在炸药引爆后落入扩大头空腔底部。压爆混凝土的灌入量一般为 2~3m 高，或为扩大头体积的 50%。如灌入量过少，混凝土将在引爆时飞扬起来；如过多，混凝土将会拒落。压爆混凝土的坍落度宜为：粘性土 90~120mm；砂类土 120~150mm；黄土 170~200mm。混凝土集料的粒径不大于 30mm。

4) 引爆

压爆混凝土灌入桩孔后，必须在混凝土初凝前引爆炸药，这一时间间隔，通常不宜超过 30min，否则，引爆时容易产生混凝土拒落。为了保证爆扩桩的施工质量，应根据不同的桩距、扩大头标高和布置情况，严格遵守引爆顺序：当相邻桩的扩大头在同一标高，若桩距大于爆扩影响间距时，可采用单爆方式，反之宜用联爆方式；当相邻桩的扩大头不在同一标高，引爆顺序必须是先浅后深，否则会造成相邻深桩的变形或断裂；当在同一根桩柱上有两个扩大头(即串联爆扩桩)

时，先爆扩深的扩大头，插入下段钢筋骨架、灌注下段混凝土到浅扩大头标高，再爆扩浅的扩大头。引爆时为了安全，20 米范围内不得有人。

(3) 灌注桩身混凝土

扩大头引爆后，压爆混凝土即落入空腔底部。此时应检查扩大头的尺寸，并将扩大头底部混凝土捣实。然后吊放桩身钢筋笼，并分层浇灌、分层捣实桩身混凝土。所用混凝土的强度等级不宜低于 C15。扩大头和桩身混凝土应连续灌注，不留施工缝。混凝土灌注完毕后，应做好养护工作。