

1.7



基坑(槽)施工

1.7.1施工准备工作



基坑（槽）施工前，应做好各项施工准备工作，以保证土方工程顺利进行。
施工准备工作主要包括：学习和审查图纸；查勘施工现场；编制施工方案；
平整施工场地；清除现场障碍物；做好排、降水工作；设置测量控制网；
修建临时设施及道路；准备施工机具、物资及人员；等等。

1.7.2基坑(槽)施工



基坑（槽）施工一般包括测量放线、分层开挖、排降水、修坡、整平、留预留土层等施工过程。

1 . 测量放线

（1）基槽放线

根据房屋主轴线控制点，首先将外墙轴线的交点用木桩测设在地面上，并在桩顶钉上铁钉作为标志。房屋外墙轴线测定以后，再根据建筑物平面图，将内部开间所有轴线都一一测出。最后根据基槽上口的开挖宽度在中心轴线两侧用石灰在地面上撒出基槽开挖边线。同时在房屋四周设置龙门板，以便于基础施工时复核轴线位置。

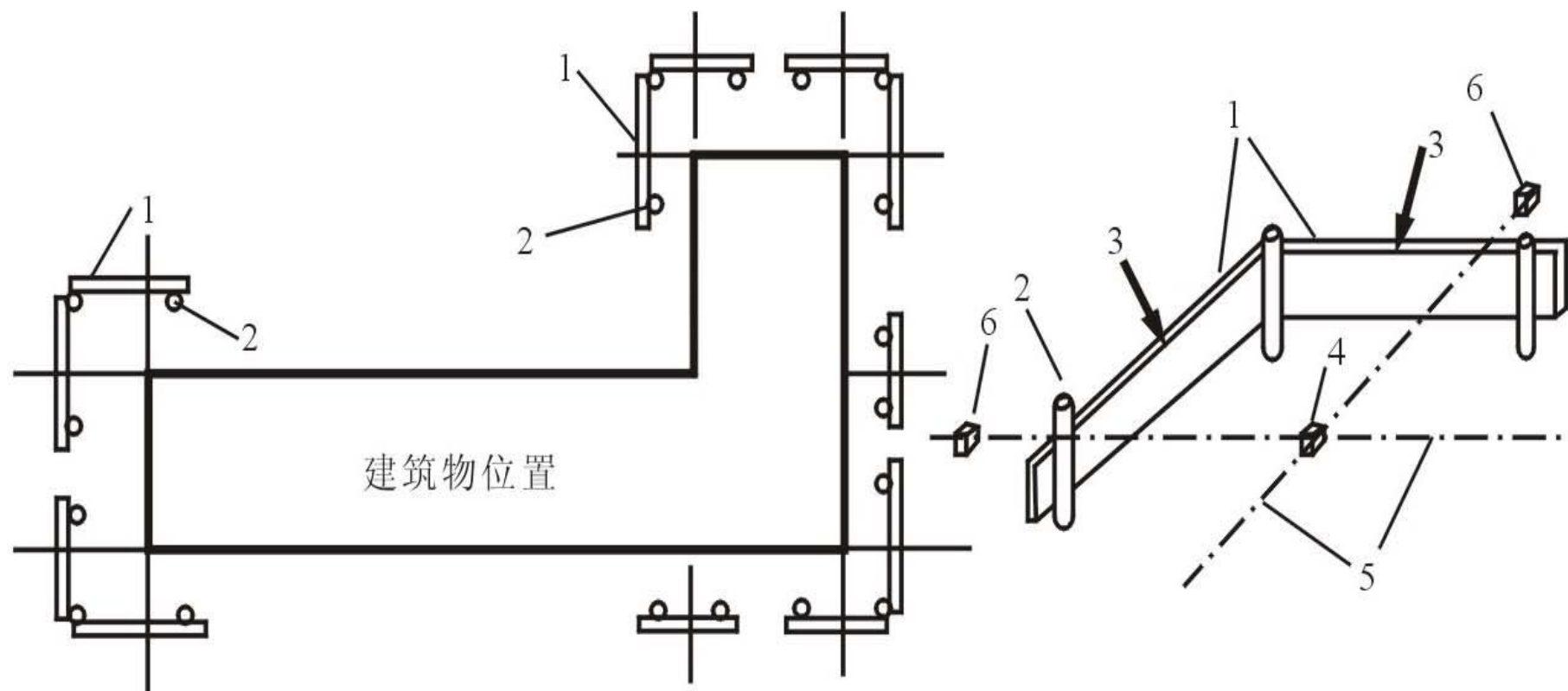


图1.29 建筑物的定位

1—龙门板（标志板）；2—龙门桩；3—轴线钉；4—轴线桩（角桩）；5—轴线；6—控制桩（引桩、保险桩）



放线

放线：房屋定位后，根据基础的宽度、土质情况、基础埋置深度及施工方法，计算确定基槽(坑)上口开挖宽度，拉通线后用石灰在地面上画出基槽(坑)开挖的上口边线即放线(图1.30)。

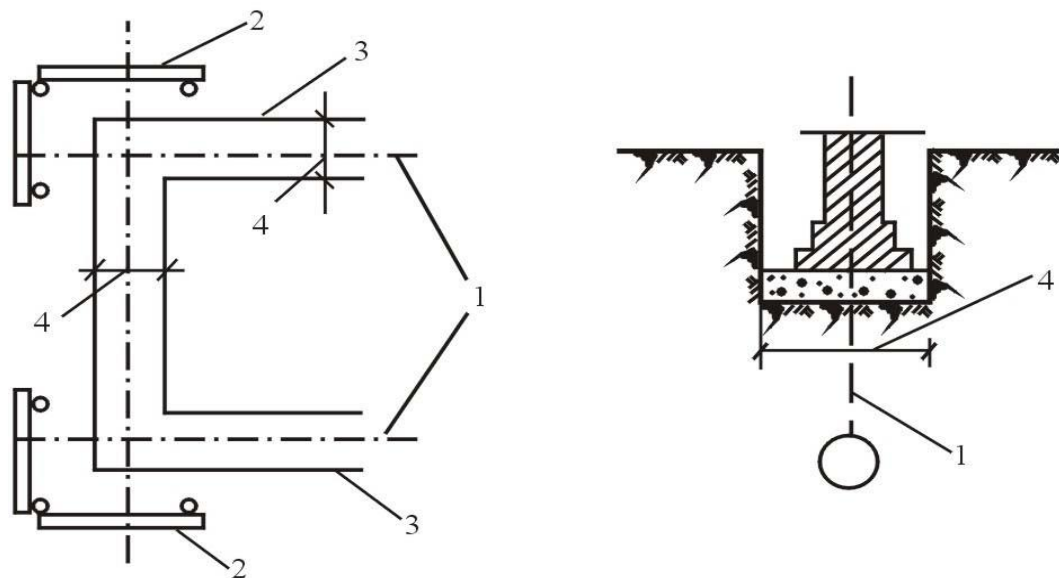


图1.30 放线示意图

1—墙(柱)轴线; 2—龙门板; 3—白灰线(基槽边线); 4—基槽宽度

1.7.2基坑(槽)施工



(2) 柱基放线

在基坑开挖前，从设计图上查对基础的纵横轴线编号和基础施工详图，根据柱子的纵横轴线，用经纬仪在矩形控制网上测定基础中心线的端点，同时在每个柱基中心线上，测定基础定位桩，每个基础的中心线上设置四个定位木桩，其桩位离基坑开挖线的距离为0.5 ~ 1.0 m。若基础之间的距离不大，可每隔1 ~ 2个或几个基坑打一个定位桩，但两个定位桩的间距以不超过20 m为宜，以便拉线恢复中间柱基的中线。桩顶上钉一个钉子，标明中心线的位置。然后按施工图上柱基的尺寸和按边坡系数确定的挖土边线的尺寸，放出基坑上口挖土灰线，标出挖土范围。

1.7.2基坑(槽)施工



2 . 基坑(槽)开挖

土方开挖应遵循“开槽支撑，先撑后挖，分层开挖，严禁超挖”的原则。

1.7.3基坑(槽)检验



1.表面检查验槽法

- ①根据槽壁土层分布情况及走向，初步判明全部基底是否已挖至设计所要求的土层。
- ②检查槽底是否已挖至原(老)土，是否需继续下挖或进行处理。
- ③检查整个槽底的土的颜色是否均匀一致，土的坚硬程度是否一样，是否有局部过松软或过坚硬的部位；是否有局部含水量异常现象，走上去有没有颤动的感觉等。如有异常部位，要会同设计等有关单位进行处理。

1.7.3 基坑(槽)检验



2. 钎探检查验槽法

基坑(槽)挖好后,用铁锤把钢钎打入坑底的基土中,根据每打入一定深度的锤击次数,来判断地基土的情况。钢钎一般用直径22~25 mm的钢筋制成,钎尖呈60°尖锥状,长度1.8~2.0 m。铁锤重3.6~4.5 kg。一般均应按照设计要求进行钎探,设计无要求时可按下列规则布置。

- ①槽宽小于800 mm时,在槽中心布置探点一排,间距一般为1~1.5 m,应视地层复杂情况而定。
- ②槽宽800~2 000 mm时,在距基槽两边200~500 mm处,各布置探点一排,间距一般为1~1.5 m,应视地层复杂情况而定。

1.7.3 基坑(槽)检验



③槽宽2 000 mm以上者，应在槽中心及两槽边200～500 mm处，各布置探点一排，每排探点间距一般为1～1.5 m，应视地层复杂情况而定。

④矩形基础：按梅花形布置，纵向和横向探点间距均为1～2 m，一般为1.5 m，较小基础至少应在四角及中心各布置一个探点。

⑤基槽转角处应再补加一个点。

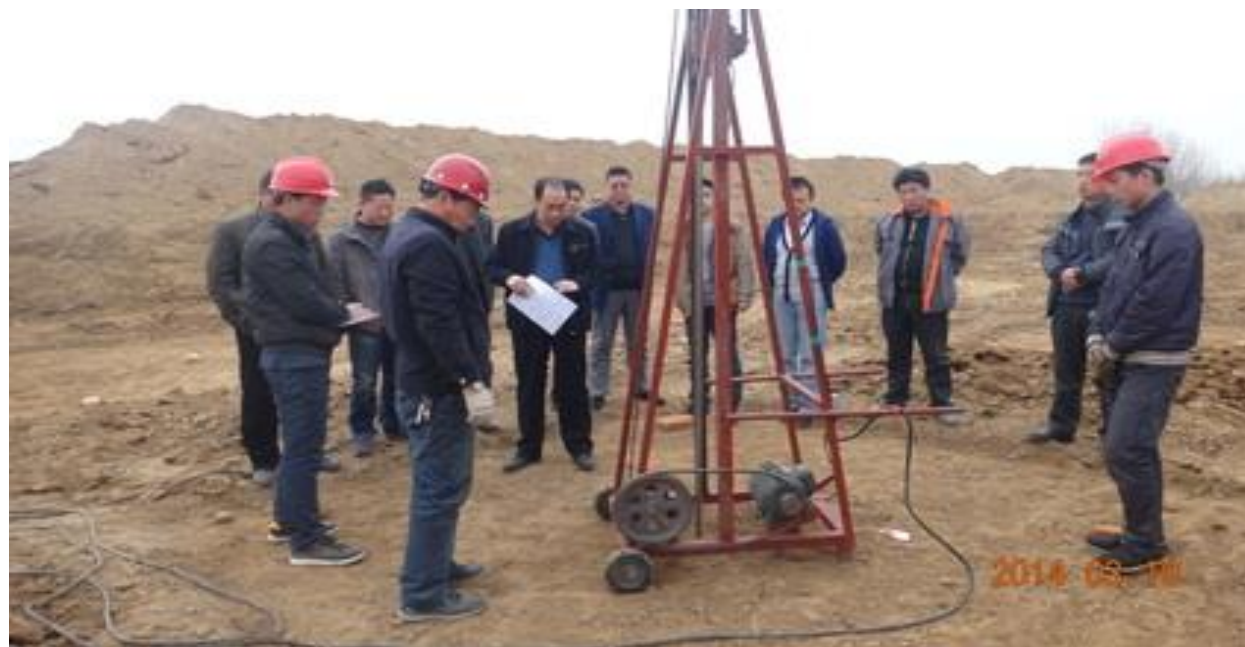
钎探应绘图编号，并按编号顺序进行击打，应固定打钎人员，锤击高度离钎顶500～700 mm为宜，用力均匀，垂直打入土中，记录每贯入300 mm钎段的锤击次数，钎探完成后应对记录进行分析比较，锤击数过多、过少的探点应标明与检查，发现地质条件不符合设计要求时应会同设计、勘察人员确定处理方案。

1.7.3基坑(槽)检验



3 . 洛阳铲探验槽法

在黄土地区基坑挖好后或大面积基坑挖土前，根据建筑物所在地区的具体情况或设计要求，对基坑底以下的土质、古墓和洞穴用专用洛阳铲进行钎探检查。



1.7.4地基的局部处理



1. 松土坑的处理

①松土坑在基槽范围内，坑的范围很小，可将坑中松软虚土挖除，使坑底及四周均见天然土，然后采用与坑边天然土压缩性相近的材料回填。当天然土为砂土时，用砂或级配砂石回填；天然土为较密实的黏性土，用3：7灰土分层夯实回填；天然土为中密可塑的黏性土或新近沉积黏性土，可用1：9或2：8灰土分层回填夯实，每层厚度不超过200 mm。

②松土坑范围大，超过5 m，如坑底土质与一般槽底土质相同，可将该部分基础落深，做1：2踏步与两端相接，踏步多少按坑深而定，但每步不高于500 mm，长度不小于1 000 mm，如深度较大，用灰土分层回填夯实至坑底。

1.7.4地基的局部处理



③松土坑在基槽中范围较大，且超过基槽边沿，当坑的范围较大或因其他条件限制，基槽不能开挖太宽，槽壁不能挖到天然土层时，则应将该范围内的基槽适当加宽，加宽的宽度应按下述条件确定：当用砂土或砂石回填时，基槽每边均应按 $l_1 : h_1 = 1 : 1$ 坡度放宽；用2 : 8或1 : 9灰土回填时，基槽每边均应按 $l_1 : h_1 = 0.5 : 1$ 坡度放宽；用3 : 7灰土回填时，如坑的长度小于2 m，基槽可不放宽，但需将灰土与槽壁接触处紧密夯实。

④地下水位较高的松土坑。如遇到地下水位较高，坑内无法夯实时，可将坑(槽)中软弱虚土挖去，再用砂土、砂石或混凝土代替灰土回填；或地下水位以下用粗砂与碎石(比例为1 : 3)回填，地下水位以上用3 : 7灰土回填夯实至要求高度。

1.7.4地基的局部处理



⑤松土坑较深，且大于槽宽或1.5 m，按以上要求处理到老土，槽底处理完毕后，还应当考虑是否需要加强上部结构的强度，常用的加强方法是在灰土基础上1~2皮砖处(或混凝土基础内)，防潮层下1~2皮砖处及首层顶板处各加配4根直径8~12 mm的钢筋，跨过该松土坑两端各1 m，以防产生过大的局部不均匀沉降。

寒冷地区冬季施工时，槽底换土不能用冻土，因冻土不易夯实，解冻后强度降低，体积收缩会造成较大的不均匀沉降。

1.7.4地基的局部处理



2 . 砖井及土井的处理

①砖井、土井在室外，距基础边缘5 m以内，先用素土分层夯实，回填到室外地坪以下1.5 m处，将井壁四周砖拆除或松软部分挖去，然后用素土分层回填并夯实。

②砖井、土井在室内基础附近，将水位降低到最低可能的限度，用中、粗砂及块石、卵石或碎砖等回填到地下水位以上500 mm。砖井应将四周砖圈拆至坑(槽)底以下1 m或更深些，然后再用素土分层回填并夯实；如井已回填，但不密实或有软土，可用大块石将下面软土挤紧，再分层回填素土夯实。

③砖井、土井在基础下或条形基础 $3B$ 或柱基 $2B$ (B 为基础宽度)范围内，先用素土分层回填夯实，至基础底下2 m处，将井壁四周松软部分挖

1.7.4地基的局部处理



去，有砖井圈时，将砖井圈拆至槽底以下1~1.5 m。当井内有水时，应用中、粗砂及块石、卵石或碎砖回填至水位以上500 mm，然后再按上述方法处理；当井内已填有土，但不密实，且挖除困难时，可在部分拆除后的砖石井圈上加钢筋混凝土盖封口，上面用素土或2:8灰土回填，夯实至槽底。

④砖井、土井在房屋转角处，且基础部分或全部压在井上，除用以上办法回填处理外，还应对基础加固处理，当基础压在井上部分较少时，可采用从基础中挑钢筋混凝土梁的办法处理。当基础压在井上部分较多，用挑梁的方法较困难或不经济时，则可将基础沿墙长方向向外延长出去，使延长部分落在天然土上，落在天然土上基础总面积应等于或稍大于井圈范围内原有基础的面积，并在墙内配筋或用钢筋混凝土梁来加强。

1.7.4地基的局部处理



⑤砖井、土井已淤填，但不密实，可用大块石将下面软土挤密，再用上述办法回填处理，如井内不能夯填密实，而上部荷载又较大，可在井内设灰土挤密桩或石灰桩处理，如土井在大体积混凝土基础下，可在井圈上加钢筋混凝土盖板封口，上部再用素土或2：8灰土回填密实的办法处理，盖板到基底的高差 $h \geq d$ 。

1.7.4地基的局部处理



3. 局部范围内硬土的处理

基础下局部遇基岩、旧墙基、大孤石或老灰土等，应尽可能挖除，以防建筑物由于局部落于坚硬地基上，造成不均匀沉降而使建筑物开裂；或将坚硬地基部分凿去300～500 mm深，再回填土、砂混合物或砂，起到调节变形作用，避免裂缝。如硬物挖除困难，可在其上设置钢筋混凝土过梁跨越，并与硬物间保留一定空隙或在硬物上部设置一层软性褥垫以调整沉降。

当基础一部分落于基岩或硬土层上，一部分落于软土层上时，在软土层上采用现场钻孔至基岩，或在软土部位做混凝土或砌块石支撑墙至基岩，或将基础以下基岩凿去300～500 mm深填以中粗砂或土砂混合物，调整地基的变形，避免应力集中出现裂缝；或采取加强基础和上部结构的刚度的方法，来克服软硬地基的不均匀变形。

1.7.4地基的局部处理



4 . 橡皮土的处理

当地基为黏性土，且含水量很大趋于饱和时，夯拍后会使得地基土变成踩上去有一种颤动感的土，称为“橡皮土”。橡皮土不宜直接夯拍，因为夯拍将扰动原状土，土颗粒之间的毛细孔将被破坏，在夯拍面形成硬壳，水分不易渗透和散发，这时可采用翻土晾槽或掺石灰粉的办法降低土的含水量，然后再根据具体情况选择施工方法及基础类型。如果地基土已发生了颤动现象，可加铺一层碎石夯击，以将土挤密；如果基础荷载较大，可在橡皮土上打入大块毛石或红砖挤密土层，然后满铺500 mm碎石后再夯实，亦可采用换土方法，将橡皮土挖除，填以砂土或级配碎石。