目　　录

施工测量作业指导书 2
土石方工程作业指导书 7
地基与基础工程作业指导书 21
主体结构工程作业指导书 40
（内含钢筋、模板、混凝土） 40

施工测量作业指导书

1、基本原则及编制依据

1.1 施工测量是利用各种测量仪器和工具对施工场地上地面的位置进行度量和测定,施测中,要严格执行测量规范,遵守先整体后局部的工作程序,先确定平面控制网,后以控制网为依据,进行各局部轴线的定位放线。

1.2 必须严格审核测量原始数据的准确性,坚持测量放线与计算工作同步校核的工作方法。

1.3 定位工作执行自检、互检合格后再报检的工作制度。

1.4 测量方法要简捷，仪器使用要熟练，在满足工程需要的前提下，力争做到省工、省时、省费用。

1.5 明确为工程服务，按图施工，质量第一的宗旨，紧密配合施工。

1.6 测量记录必须原始真实，数字正确，内容完整，字体工整；依据现行测量规范和有关规程及工程特点进行精度控制，确定精度等级。

1.7《建筑安装工程施工及验收规范》。

1. 8 国家规定的质量检验评定标准。

1.9《建筑施工手册》（中国建筑工业出版社 第四版）。

2、施工准备

2.1 选择工程所需的测量仪器和工具并送具有校验资质的检验厂家进行校验，检验合格后方可使用。

2.2 施测人员通过对总平面图和设计说明的熟悉，了解工程总体布局，工程特点，周围环境，建、构筑物的位置及坐标，了解现场测量坐标与建、构筑物的关系，水准点的位置和高程以及各±0.000 的绝对标高。熟练掌握施工图，及时校对建、构筑物的平面、立面、剖面图的尺寸、形状、构造，对比基础与架构、基础与墙体、建筑与结构图几者之间轴线的尺寸，查看其相关之间的轴线及标高是否吻合，有无矛盾存在。

2.3 与建设、设计、监理单位共同进行交接桩，反复认真核对，确认无误后形成文字资料备用。

2.4 根据地质情况和施工要求加工控制桩（混凝土钢筋桩、钢筋桩、木桩等），加工的品种和数量一定要满足施工要求。半永久性控制桩使用混凝土钢筋桩并满足如下几个条件，

①桩埋深不得浅于 0.5 米；②冻土区埋深不得浅于冻土线以下 0.5 米；③桩顶面高于地面设计标高 300㎜为宜；④不得座在虚土和可沉陷的土质上。

3、建立测量控制网

3.1 测量控制网分平面控制网和高程控制网，它的布设主要是为了满足各建、构筑物在平面和竖向的施工精度要求。

3.2 平面控制应先从整体考虑，遵循先整体、后局部、高精度控制低精度的原则；平面控制网的坐标系统与设计所采用的坐标系统相一致；平面控制网要根据设计总平面图和现场施工平面布置图来布设；选点应在通视条件良好、安全、易保护的地方，尽量与各区域的建、构筑物的主轴线相吻合；桩位必须保护，需要时进行围护，并作好标记。

3.3 水准测量在整个测量工作中所占工作量很大，同时也是测量工作的重要部分，正确而周密地加以组织和较合理地布置高程控制水准点，能很大程度上使立面布置、管道敷设和建、构筑物施工得以顺利进行。为了保证建、构筑物竖向施工的精度要求，根据给定的高程点，在场区内测设一条闭合水准路线，反复校测，准确无误后，根据需求在通视条件良好、安全、易保护、永久性建（构）筑物以外的地方建立半永久性的高程竖向控制点并妥善加以保护。

4、距离、高程控制测量及平面位置测设方法的选择

4.1 距离测量

4.1.1 普通测距方法：先用经纬仪或以目估进行定线。如地面平坦，可按整尺（测量工具为钢卷尺）长度逐步丈量，直至最后量出两点间的距离。若地面起伏不平，可将尺子悬空并目估使其水平，以垂球或测钎对准地面或向地面投点，测出其距离。地面坡度较大时，则可把一整尺段的距离分成几段丈量；也可沿斜坡丈量斜距，再用水准仪测出尺端间的高差，然后按公式计算转换为水平距离。为了校核并提高精度，一般要求进行往返丈量，取平均值作为结果。

4.1.2 精密测距方法：先用经纬仪照准两端直线方向，清除视线上的障碍，然后沿视线方向按每整尺段设置传距桩，桩顶面画出十字线的标记，所使用的钢尺在开始量距前应先打开，使与空气接触，经过一段时间后方可使用，前尺以弹簧秤施加与钢尺检定时相同的拉力，后尺则以厘米分划线对准桩顶标志，当钢尺达到稳定时，前尺对准桩顶标志，随即读数；随后后尺移动一下重新对准桩顶标志，前尺再次读数，一般要求读出三组读数。读数时应估读到，每次读数误差为 0.5～1㎜。

4.2 平面位置测设方法的选择

4.2.1 直角坐标法：当施工场地的施工控制网为方格网或轴线网形式时，采用直角坐标法放线最为方便。

4.2.2 极坐标法：极坐标法适用于测设点靠近控制点，便于量距的地方。

4.2.3 角度前方交会法：适用于不便量距或测设点远离控制点的地方。对于一般小型建筑物或管线的定位，亦可采用此法。

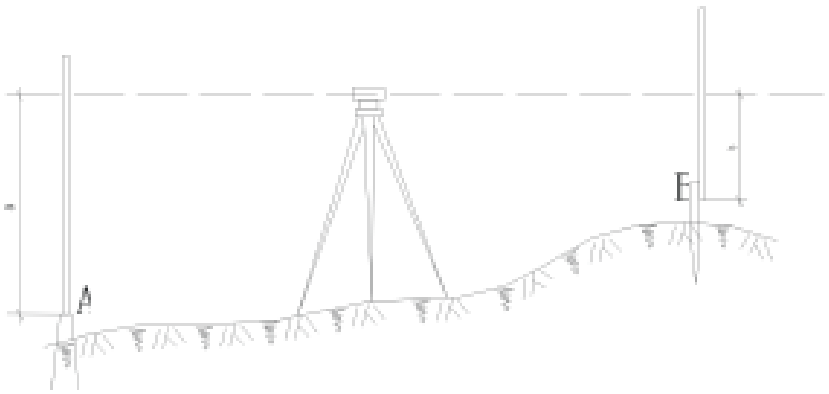
4.2.4 方向线交会法：这种方法的特点是测定点由相对应的两已知点或两定向点的方向线交会而得，方向线的设立可以用经纬仪，也可以用细绳线。

4.2.5 距离交会法：从控制点至测设点的距离，若不超过测距尺的长度时，可用距离交会法来测定。

45.2.5 正倒镜投点法：若直线两端点之间不能直接通视时，可将仪器置于两端点之间的高处位置，运用正倒镜法进行投点，此外，在远距离投点时，亦可将仪器置于两端点之间进行投点，正倒镜投点法不受地形的限制，能解决通视的困难；同时，由于使视线缩短，减少了照准误差和可以不考虑对中误差的影响，因而使投点精度得到提高。

4.3 高程控制测量

4.3.1 地面上点的高程测设：在进行施工测量时，经常要在地面上和空间设置一些给定高程的点，如下图：



设 B 点为待测点，其设计高程为 HB，A 为水准点，已知其高程为 HA。为了将设计高程 HB 测定于 B，安置水准仪于 A、B 之间，先在 A 点立尺，读得后视读数为 a,然后在 B 点立尺。为了使 B 点的标高等于设计高程 HB，升高或降低 B

点上所立之尺，使前视尺之读数等于 b，b 可按下式计算：

b＝HA＋a－HB

所测出的高程通常用木桩固定下来，或将设计高程标志在建、构筑物上。即当前尺读数等于 b 时，沿尺底在桩侧或建、构筑物上画线。当高程测设的精度要求较高时，可在木桩的顶面旋入螺钉作为测标，拧入或退出螺钉，可使测标顶端达到所要求的高程。

4.3.2 高程传递

4.3.2.1 水准测量法传递高程：当开挖较深的基槽或将高程引测到建、构筑物的上部，可用水准测量法传递高程。下图为向低处传递高程的示意：

作法是：在坑边架设一吊杆，从杆顶向下挂一根钢尺（钢尺 0 点在下），在钢尺下端吊一重锤，重锤的重量应使钢尺伸直并垂直向下为宜。为了将地面水准点 A 的高程 HA 传递到坑内的临时水准点 B 上，在地面水准点与基坑之间安置水准仪，先在 A 点立尺，测出后视读数 a，然后前视钢尺，测出前视读数 b，接着将仪器搬到坑内，测出钢尺后视读数 c 和 B 点前视读数 d。则坑内临时水准点 B 的高程为

HB＝HA＋a（b－c）－d

式中的（b－c）为通过钢尺传递的高差，当需要由地面向高处传递高程时，也可采用同样的方法。

4.3.2.2 用钢尺直接丈量垂直高度传递高程：若开挖基槽不太深时，可设置垂直标板（龙门板），将高程引测到标板上，然后用钢尺向下丈量垂直高度，将设计标高直接画在标板上，既方便施工，又易于检查。当需要由地面向高处传递高程时，也可采用同样的方法。

5 架构、设备支架及其它测量

5.1.1 基础、沟道定位放线：放线顺序根据图纸到位情况和施工现场的实际情况而定，一般情况下是：屋外配电装置架构基础-屋外配电装置设备支架基础－电缆沟－主变、电抗器、电容器基础－其它。由就近控制网引测，先放出各部的主轴线，在主轴线上找出与各组基础轴线的交会点并打进定位桩，在交会点处安置经纬仪，引测基础轴线和基础中心点并打进定位桩（基础中心点打进的为引测桩），在基础中心点处安置经纬仪进行分坑，打入四个基坑十字定位桩，定位桩距坑的开挖边线 0.5～1m

为宜。同法可放出全部基础。设备支架基础由控制网引测后，必须和已放完的架构线进行校对，确认无误后才可进行下一步工作。电缆沟的定位放线是在架构和设备支架基础混凝土浇筑完并已回填后进行的，可根据现场工作面的需要分片放线。一条直线上的电缆沟可以分段施工，但两个最端点的定位桩必须一开始就打好。不管中间哪一段施工，都要以这两点来控制，防止分段施工发生错位。架构基础、设备支架基础、设备基础及电缆沟的土方挖完并打完垫层后，根据定位桩在垫层上放出模板控制线，弹墨线标明。基础的模板上口可由坑边定位桩直接拉线，用吊垂球的方法检查其位置是否正确；电缆沟模板的上口则用挂通线法或用经纬仪扫边法来找直。

5.1.2 地下管道放线时，我们把管道的起点、转折点、终点称为主点，将主点位置测设到地面上，并用木桩标定，然后将管道的起点、转折点、终点拉成通线，在此通线的一侧（开槽线以外）打上导引桩，挂好导引线，以此来确定开槽线。

5.2 基础标高控制：基坑开挖后，当基坑快要挖到设计标高时，应在基坑的四壁或坑底边沿及中央打入小木桩（或钢筋桩）在桩上引测同一高程的标高，根据标点拉线修整坑底和打垫层；基础或电缆沟的模板支好后，在模板的内壁用水准仪引测基础或电缆沟顶面的设计标高，并划线标明。杯形基础的杯底模板应比设计标高低 3～5cm，以便拆模后填高修平杯底。管道的高程用水准仪和塔尺来控制，塔尺的高度不够时，用高程传递的方法来引测。

5.3 架构及设备支架组立的测量控制：

5.3.1 架构及设备支架组立前，要对基础中心线及其间距、基础顶面和杯底标高进行复核，杯底标高一定要找平，符合设计要求后，才可进行安装工作。

5.3.2 把柱子和横梁按轴线进行编号，检查其型号和尺寸是否符合设计要求，如有错误，要马上修整或重新组装，确认无误后再进行安装。

5.3.3 设备支架组立的要求是保证平面与高程位置符合设计要求，柱身垂直，用锤球或水平尺校正即可；架构垂直校正测量用两架经纬仪安置在纵横轴线上，离柱子的距离约为柱高的 1.5 倍，先照准基础顶面的中线，再渐渐仰视到柱顶，如中线偏离视线，表示柱子不垂直，可指挥调节拉绳或支撑，敲打楔子等方法使柱子垂直。校正后，柱子的中线与轴线偏差、垂直度容许误差应符合规程规范要求。满足要求后，要立即灌浆。

6 质量保证措施

6.1 测量作业的各项技术按《建筑工程施工测量规程》进行。

6.2 测量人员全部取证上岗。

6.3 进场的测量仪器设备，必须鉴定合格且在有效期内，标识保存完好。

6.4 施工图、测量桩点，必须经过校算、校测合格才能作为测量依据。

6.5 所有测量作业完成后，测量作业人员必须进行自检，自检合格后，报项目部核验，最后向监理报验。

6.6 自检时，对作业成果进行全数检查。

6.7 核验时，要重点检查轴线间距、纵横轴线交角以及工程重点部位，保证几何关系正确。

6.8 加强现场内的测量桩点的保护，所有桩点均明确标识，防止用错和破坏。

7、施测安全及仪器管理

7.1 施测人员进入施工现场必须戴好安全帽。

7.2 在基坑边投放基础轴线时，确保仪器架设的稳定性。

7.3 上下交叉作业时，要有人监视，不得有东西从上掉落打着人和仪器。

7.4 操作仪器时，同一垂直面上其它工作要尽量避开。

7.5 施测人员在工作中应坚守岗位，雨天和强烈阳光下应打伞。

7.6 仪器架好后，须有专人看护，防止仪器被人和物碰撞移动。

7.7 仪器用完后立即入箱，专人保管，放于通风干燥处。

7.8 使用钢尺测距须使尺带平顺，不能扭转折压，测后立即卷起。

7.9 钢尺使用后表面有污垢及时擦净，长期储存尺带要刷防锈漆。

土石方工程作业指导书

1.目的:

使变电站土石方工程施工在受控状态下进行，使施工人员明确施工程序，操作方法，质量要求。确保工程施工质量符合有关规程，规范和设计的要求。

2.适用范围

本作业指导书适用于变电站及一般工业与民用建筑土石方工程、施工过程控制。

3.编制依据

3.1 《建筑安装工程施工及验收规范》。

3.2 国家规定的质量检验评定标准。

3.3 程序文件

3.4 《建筑施工手册》（中国建筑工业出版社 第四版）

4.职责：

4.1 工程项目负责人：对土石方工程的施工质量负领导责任。

4.2 工程项目技术负责人

4.2.1 全面负责工地技术工作，决定工地范围内的重要技术问题。

4.2.2 组织技术交底工作。

4.2.3 深入现场掌握施工动态，及时指导，解决施工技术问题。

4.2.4 督促，指导，检查施工人员做好原始记录。

4.2.5 有权对工地施工人员不按操作及施工规范要求的施工责令其停工。

4.2.6 对由于技术原因造成的质量事故负主要责任。

4.3 施工工长

4.3.1 负责工地质量目标的制定，实施，考核工作。

4.3.2 负责工地的现场施工操作，组织施工人员严格执行工艺要求，对违反工艺规程，忽视质量而造成的质量事故负责。

4.3.3 组织质量活动月活动。

4.3.4 组织质量自检，互检。

4.3.5 严把质量关，不合格原材料，半成品坚决布用，保证不合格，不转入下道工序。

4.3.6 有权对工地施工人员，不按操作规程和验收规范要求的施工下令停工。

4.3.7 协助领导做好技师回访工作，对顾客提出的质量问题进行认真、细致的处理。

4.4 质检员

4.4.1 按规程、规定和工作标准进行质量管理。

4.4.2 编制工程质量检查计划，并严格实施。

4.4.3 督促，组织搞好自检，互检。

4.4.4 经常深入现场检查施工质量，把好质量关。

4.4.5 参加，分项，分部单位工程的验收和评定工作。

4.4.6 收集、整理竣工资料

4.5 操作人员

4.5.1 熟悉质量标准，操作规程，工艺文件和作业指导书。

4.5.2 严格按操作规程和施工技术交底进行施工

4.5.3 搞好自检，并做好原始记录

4.5.4 熟悉本工种的机器设备，性能，操作方法，不违章操作。

5.施工过程

5.1.1 土方开挖

5.1.1.1 土方施工准备工作

检查图纸和资料是否齐全，核对平面尺寸和坑底标高，图纸相互间有无错误和矛盾；掌握设计内容及各项技术要求，了解工程规模、结构形式、特点、工程量和质量要求；熟悉土层地质、水文勘察资料；审查地基处理和基础设计；会审图纸，搞清地下构筑物、基础平面与周围地下设施管线的关系，图纸相互间有无错误和冲突；研究好开挖程序，明确各专业工序间的配合关系、施工工期要求；并向参加施工人员层层进行技术交底。

a. 查勘施工现场

摸清工程场地情况，收集施工需要的各项资料，包括施工场地地形，地貌、地质水文、河流、气象、运输道路、邻近建筑物、地下基础、管线、电缆坑基、防空洞、地面上施工范围内的障碍物和堆积物状况，供水、供电、通讯情况，防洪排水系统等等，以便为施工规划和准备提供可靠的资料和数据。

c.编制施工方案

研究制定现场场地整平、基坑开挖施工方案；绘制施工总平面布置图和基坑土方开挖图，确定开挖路线、顺序、范围、底板标高、边坡坡度、排水沟、集水井位置，以及挖去的土方堆放地点；提出需用施工机具、劳力、推广新技术计划。

d.平整施工场地

按设汁或施工要求范围和标高平整场地，将土方弃到规定弃土区；凡在施工区域内，影响工程质量的软弱土层、淤泥、腐殖土、大卵石、孤石、垃圾、树根、草皮以及不宜作填土和回填土料的稻田湿土，应分别情况采取全部挖除或设排水沟疏干、抛填块石、砂砾等方法进行妥善处理，以免影响地基承载力。

f.清除现场障碍物

将施工区域内所有障碍物，如高压电线、电杆、塔架、地上和地下管道、电缆、坟墓、树木、沟渠以及旧有房屋、基础等进行拆除或进行搬迁、改建、改线；对附近原有建筑物、电杆、塔架等采取有效地防护加固措施，可利用的建筑物应充分利用。

g.作好排水降水设施

在施工区域内设置临时性或永久性拌水沟，将地面水排走或排到低洼处，再设水泵排走；或疏通原有排水泄洪系统；排水沟纵向坡度一般不小于 2‰，使场地不积水；山坡地区，在离边坡上沿 5~6m 处，设置截水沟、捧洪沟，阻止坡顶雨水流入开挖基坑区域内，或在需要的地段修筑挡水堤坝阻水。地下水位高的基坑，在开挖前一周将水位降低到要求的深度。

h.设置测量控制网

根据给定的国家永久性控制坐标和水准点，按建筑物总平面要求，引测到现场。在工程施工区域设置测量控制网，包括控制基线、轴线和水平基准点；做好轴线控制的测量和校核。控制网要避开建筑物、构筑物、土方机械操作及运输线路，并有保护标志；场地整平应设 10m×10m 或 20m×20m 方格网，在各方格点上做控制桩，并测出各标桩处的自然地形、标高，作为计算挖、填土方量和施工控制的依据。对建筑物应做定位轴线的控制测量和校核；进行土方工程的测量定位放线、设置龙门板、放出基坑（槽）挖土灰线、上部边线和底部边线和水准标志。龙门板桩一般应离开坑线 1.5～2.0m，以利保存，灰线、标高、轴线应进行复核无误后，方可进行场地整平和基坑开挖。

i.修建临时设施及道路

根据土方和基础工程规模、工期长短、施工力量安排等修建简易的临时性生产和生活设施（如工具库、材料库、油库、机具库、修理棚、加工棚、茶炉棚等），同时敷设现场供水、供电、供压缩空气(爆破石方用)管线路，并进行试水、试电、试气。

修筑施工场地内机械运行的道路，主要临时运输道路宜结合永久性道路的布置修筑。行车路面按双车道，宽度不应小于 7m，最大纵向坡应不大于 6%，最小转弯半径不小于 15m；路基底层可铺砌 20~30cm 厚的块石或卵（砾）石层作简易泥结石路面，尽量使一线多用，重车下坡行驶。道路的坡度、转弯半径应符合安全要求，两侧作撂水沟。道路通过沟渠应设涵洞，道路与铁路、电讯线路、电缆线路以及各种管线相交处，应按有关安全技术规定设置平交道和标志。

j.准备机具、物资及人员

作好设备调配，对进场挖土、运输车辆及各种辅助设备进行维修检查，试运转，并运至使用地点就位；准备好施工用料，按施工平面图要求堆放。

组织并配备土方工程施工所需各专业技术人员、管理人员和技术工人；组织安排好作业班次；制定较完善的技术岗位责任制和技术、

质量、安全、管理网络；建立技术责任制和质量保证体系；对拟采用的土方工程新机具、新工艺、新技术，组织力量进行研制和试验。

5.1.1.2　开挖的一般要求

a.场地开挖

挖方边坡应根据使用时间（临时或永久性）、土的种类、物理力学性质（内摩擦角、粘聚力、密度、湿度）、水文情况等确定。对于永久性场地，挖方边坡坡度应按设计要求放坡，如设计无规定，可按表 5-1 所列采用。对使用时间较长的临时性挖方边坡坡度，应根据工程地质和边坡高度，结合当地实践经验确定。在山坡整体稳定的情况下，如地质条件良好，土质较均匀，高度在 10m 内的边坡坡度可按表 5-2 确定。对岩石边坡，根据其岩石类别和风化程度、边坡坡度可按表 5-3 采用。

挖方上边缘至土堆坡脚的距离，当土质干燥密实时，不得小于 3m；当土质松软时，不得小于 5m。在挖方下侧弃土时，应将弃土堆表面平整至低于挖方场地标高并向外倾斜。

b.边坡开挖

（1）场地边坡开挖应采取沿等高线自上而下，分层、分段依次进行，在边坡上采取多台阶同时进行机械开挖时，上台阶应比下台阶开挖进深不少于 30cm，以防塌方。

（2）边坟台阶开挖，应作成一定坡势，以利泄水。边坡下部设有护脚及排水沟时，应尽快处理台阶的反向排水坡，进行护脚矮墙和排水沟的砌筑和疏通，以保证坡脚不被冲刷和在影响边坡稳定的范围内不积水，否则应采取临时性排水措施。

（3）边坡开挖　对软土土坡或易风化的软质岩石边坡在开挖后应对坡面、坡脚采取喷浆、抹面、嵌补、护砌等保护措施，并作好坡顶、坡脚排水，避免在影响边坡稳定的范围内积水。

c.浅基坑开挖（深基坑开挖见基坑工程部分）

（1）开挖前，应根据工程结构形式、基坑深度、地质条件、周围环境、施工方法、施工工期和地面荷载等资料，确定基坑开挖方案和地下水控制施工方案。

（2）基坑边缘堆置土方和建筑材料，或沿挖方边缘移动运输工具和机械，一般应距基坑上部边缘不少于 2m，堆置高度不应超过 1.5m。正垂直的坑壁边，此安全距离还应适当加大。软土地区不宜在基坑边堆置弃土。

（3）基坑周围地面应进行防水、排水处理，严防雨水等地面水浸入基坑边土体。

（4）基坑开挖完成后，应及时清底、验槽，减少暴露时间，防止暴晒和雨水浸刷破

坏地基土的原状结构。

5.1.1.3 浅基坑、槽和管沟开挖

a.浅基坑（槽，下同）开挖，应先进行测量定位，抄平放线，定出开挖长度，按放线分块（段）分层挖土。根据土质和水文情况，采取在四侧或两侧直立开挖或放坡，以保证施工操作安全。

土质为天然湿度、构造均匀、水文地质条件良好（即不会发生坍滑、移动、松散或不均匀下沉），且无地下水时，开挖基坑亦可不必放坡，采取直立开挖不加支护，但挖方深度应按表 5-4 的规定，基坑长度应稍大于基础长度。如超过表 5-4 规定的深度，应根工具体情况进行放坡，以保证不坍方。其临时性挖方的边坡值可按表 5-5 采用。放坡后基坑上口宽度由基坑底面宽度及边坡坡度来决定，坑底宽度每边应比基础宽出 15～30cm，以便施工操作。开挖深度对软土不超过 4m，对硬土不超过 8m。

b.当开挖基坑（槽）的土体含水量大而不稳定，或基坑较深，或受到周围场地限制而需用较陡的边坡或直立开挖而土质较差时，应采用临时性支撑加固，基坑、槽每边的宽度应比基础宽 15~20cm，以便于设置支撑加固结构。挖土时，土壁要求平直，挖好一层，支一层支撑，挡土板要紧贴土面，并用小木桩或横撑木顶住挡板。开挖宽度较大的基坑，当在局部地段无法放坡，或下部土方受到基坑尺寸限制不能放较大坡度时，应在下部坡脚采取加固措施，如采用短桩与横隔板支撑或砌砖、毛石或用编织袋、草袋装土堆砌临时矮挡土墙保护坡脚。

c.基坑开挖程序一般是：测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层等。相邻基坑开挖时，应遵循先探后浅或同时进行的施工程序。挖土应自上而下水平分段分层进行，每层 0.3m 左右，边挖边检查坑底宽度及坡度，不够时及时修整，每 3m 左右修一次坡，至设计标高，再统一进行一次修坡清底，检查坑底宽和标高，要求坑底凹凸不超过 2.0cm。

d.基坑开挖应尽量防止对地基土的扰动。当用人工挖土，基坑挖好后不能立即进行下道工序时，应预留 15~30cm 一层土不挖，待下道工序开始再挖至设计标高。采用机械开挖基坑时，为避免破坏基底土，应在基底标高以上预留一层由人工挖掘修整。使用铲运机、推土机时，保留土层厚度为 15~20cm，使用正铲、反铲或拉铲挖土时为 20~30cm。

e.在地下水位以下挖土，应在基坑（槽）四侧或两侧挖好临时排水沟和集水井，或采用井点降水，将水位降低至坑、槽底以下 500mm，以利挖方进行。降水工作应持续到基础（包括地下水位下回填土）施工完成。

f.雨季施工时，基坑槽应分段开挖，挖好一段浇筑一段垫层，并在基槽两侧围以土堤或挖排水沟，以防地面雨水流入基坑槽，同时应经常检查边坡和支撑情况，以防止坑壁受水浸泡造成塌方。

g.基坑开挖时，应对平面控制桩、水准点、基坑平面位置、水平标高、边坡坡度等经常复测检查。

h.基坑挖完后应进行验槽，作好记录，如发现地基土质与地质勘探报告、设计要求不符时，应与有关人员研究及时处理。

5.1.1.4 土方开挖和支撑施工注意事项

a.大型挖土及降低地下水位时，应经常注意观察附近已有建筑或构筑物、道路、管线，有无下沉和变形。如有下沉和变形，应与设计和建设单位研究采取防护措施。

b.土方开挖中如发现文物或古墓，应立即妥善保护并及时报请当地有关部门来现场处理，待妥善处理后，方可继续施工。

c.挖掘发现地下管线（管道、电缆、通讯）等应及时通知有关部门来处理，如发现测量用的永久性标桩或地质，地震部门设置的观测孔等亦应加以保护。如施工必须毁坏时，亦应事先取得原设置或保管单位的书面同意。

d.基坑槽、管沟支撑宜选用质地坚实、无枯节、透节、穿心裂折的松木或杉木，不宜使用杂木。

e.支撑应挖一层支撑好一层，并严密顶紧，支撑牢固，严禁一次将土挖好后再支撑。

f.挡土板或板桩与坑壁间的填土要分层回填夯实，使之严密接触。

g.埋深的拉锚需用挖沟方式埋设，沟槽尽可能小，不得采取将土方全部挖开，埋设拉锚后再回填的方式，这样会使土体固结状态遭受破坏。拉锚安装后要预拉紧，预紧力不小于设计计算值的 5%～10%，每根拉锚松紧程度应一致。

h.施工中应经常检查支撑和观测邻近建筑物的情况，如发现支撑有松动、变形、位移等情况，应及时加固或更换。加固办法可打紧受力较小部分的木楔或增加立柱及横撑等。如换支撑时，应先加新支撑后拆旧支撑。

i.支撑的拆除应按回填顺序依次进行。多层支撑应自下而上逐层拆除，拆除一层，经回填夯实后，再拆上层。拆除支撑时，应注意防止附近建筑物或构筑物产生下沉和破坏，必要时采取加固措施。

5.1.1.5 土方开挖施工中的质量控制要点

a.对定位放线的控制

控制内容主要为复核建筑物的定位桩、轴线、方位和几何尺寸。

根据规划红线或建筑物方格网，按设计总平面图复核建筑物的定位桩。可采用经纬仪及标准钢卷尺进行检查校对。按设计基础平面图对基坑、槽的灰线进行轴线和几何尺寸的复核，并检查方向是否符合图纸的朝向。工程轴线控制桩设置离建筑物的距离一般应大于两倍的挖土深度；水准点标高可引测在已建成的沉降已稳定的建（构）筑物上，或在建筑物稍远的地方设置水准点并妥加保护。挖土过程中要定期进行复测，校验控制桩的位置和水准点标高。

b.对土方开挖的控制

控制内容主要为检查挖土标高、截面尺寸、放坡和排水。

土方开挖一般应按从上往下分层分段依次进行，随时做成一定的坡势。如用机械挖土，深 5m 以内的浅基坑可一次开挖。在接近设计坑底标高或边坡边界时应预留 200～300mm 厚的土层，用人工开挖和修整，边挖边修坡，以保证不扰动土和标高符合设计要求。遇标高超深时，不得用松土回填，应用砂、碎石或低强度等级棍凝土填压（夯）实到设计标高；当地基局部存在软弱土层，不符合设计要求时，应与勘察、设计、建设部门共同提出方案进行处理。

截面尺寸应按照龙门板上标出的中心轴线和边线进行，经常检查挖土的宽度，检查可用经纬仪或挂线吊线锤进行。

挖土必须做好地表和坑内排水地面截水和地下降水，地下水位应保持低于开挖面 500mm 以下。

c.基坑（槽）验收

基坑开挖完毕应由施工单位，设计单位、监理单位或建设单位、质量监督部门等有关人员共同到现场进行检查、鉴定验槽，核对地质资料，检查地基土与工程地质勘察报告、设计图纸要求是否相符合，有无破坏原状土结构或发生较大的扰动现象。一般用表面检查验槽法，必要时采用钎探检查、或洛阳铲探检查，经检查合格，填写基坑槽验收、隐蔽工程记录，及时办理交接手续。

5.1.2 土方机械化施工

5.1.2.1 土方机械的选择

土方机械化开挖应根据基础形式、工程规模、开挖深度、地质、地下水情况、土方量、运距、现场和机具设备条件、工期要求以及土方机械的特点等合理选择挖土机械，以充分发挥机械效率，节省机械费用，加速工程度。

机械化施工常用机械有：推土机、铲运机、挖掘机（包括正铲、反铲、拉铲、抓铲等）、装载机等土，用自卸汽车运土；对长度和宽度均较大的大面积土方一次开挖，可用铲运机铲土、运土、卸土、填筑作业；对面积较深的基础多采用 0.5m3 或 1.0m3 斗容量的液压正铲挖掘机，上层土方也可用铲运机或推土机进行；如操作面窄，且有地下水，土体湿度大，可采用液压反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土；在地下水中挖土，可用拉铲，效率较高；对地下水位较深，采取不排水时，亦可分层用不同的机械开挖，先用正铲挖土机挖地下水位以上土方，再用拉铲或反铲挖地下水位以下土方，用自卸汽车将土方运出。

5.1.2.2 常用方机械

a.装载机　　b. 挖掘机

5.1.3 土方回填

5.1.3.1 土料要求与含水量控制

填方土料应符合设计要求，保证填方的强度和稳定性，如设计无要求时，应符合以下规定：（1）碎石类土、砂土和好破石渣（粒径不大于每层铺土厚的 2/3），可用于表层下的填料；（2）含水量符合压实要求的粘性土，可作各层填料；（3）淤泥和淤泥质土，一般不能用作填料，但在软土地区，经过处理含水量符合压实要求的，可用于填方中的次要部位。

填土土料含水量的大小，直接影响到夯实（碾压）质量，在夯实（压）前应先试验，以得到符合密实度要求条件下的最优含水量和最少夯实（或碾压）遍数。含水量过小，夯压（碾压）不实；含水量过大，则易成橡皮土。各种土的最优含水量和最大密实度参考数值见表 5-8。粘性土料施工含水量与最优含水量之差可控制在－4%栈 2%范围内（使用振动碾时，可控制在－6%～＋2%范围内）。

土料含水量一般以手握成团，落地开花为适宜。当含水量过大，应采取翻松、晾干、风干、换土回填、掺人干土或其他吸水性材料等措施；如土料过干，则应预先洒水润湿，每 1m3 铺好的土层需要补充水量（L）按下式计算：

式中 V--单位体积内需要补充的水量（L）；

w--土的天然含水量（%）（以小数计）；

wop--土的最优含水量（%）（以小数计）；

ρw--填土碾压前的密度（kg/m3）。

当含水量小时，亦可采取增加压实遍数或使用大功率压实机械等措施。

在气候干燥时，须采取加速挖土、运土、平土和碾压过程，以减少土的水分散失。

当填料为碎石类土（充填物为砂土）时，碾压前应充分洒水湿透，以提高压实效果。

5.1.3.2 基底处理

a.场地回填应先清除基底上垃圾、草皮、树根，排除坑穴中积水、淤泥和杂物，并应采取措施防止地表滞水流人填方区，浸泡地基，造成基土下陷。

b.当填方基底为耕植土或松土时，应将基底充分夯实和碾压密实。

c.当填方位于水田、沟渠、池塘或含水量很大的松散土地段，应根据具体情况采取撑水疏干，或将淤泥全部挖出换土、抛填片石、填砂砾石、翻松、掺石灰等措施进行处理。

d.当填土场地地面陡于 1/5 时，应先将斜坡挖成阶梯形，阶高 0.2~0.3m，阶宽大于 1m，然后分层填土，以利结合和防止滑动。

5.1.3.3 填方边坡

a.填方的边坡坡度应根据填方高度、土的种类和其重要性在设计中加以规定，当设计无规定时，可按表 5-9 和表 5-10 采用。

b.对使用时间较长的临时性填方边坡坡度，当填方高度小于 10m 时，可采用 1：1.5；超过 10m，可作成折线形，上部采用 1：1.5，下部采用 1：1. 75。

5.1.3.4 人工填土方法

用手推车送土，以人工用铁锹、耙、锄等工具进行回填土。填土应从场地最低部分开始，由一端向另一端自下而上分层铺填。每层虚铺厚度，用人工木夯夯实时不大于 20cm，用打夯机械夯实时不大于 25cm。

深浅坑（槽）相连时，应先填深坑（槽），相平后与浅坑全面分层填夯。如采取分段填筑，交接处应填成阶梯形。墙基及管道回填应在两侧用细土同时均匀回填、夯实，防止墙基及管道中心线位移。

夯填土采用人工用 60～80kg 的木夯或铁、石夯，由 4~8 人拉绳，二人扶夯，举高不小于 0.5m，一夯压半夯，按次序进行。按大面积人工回填用打夯机夯实，两机平行时其间距不得小于 3m，在同一夯打路线上，前后间距不得小于 10m。

5.1.3.5 机械填土方法

a.装载机填土

填土应由下而上分层铺填，每层虚铺厚度不宜大于 30cm

。大坡度堆填土，不得居高临下，不分层次，一次堆填。推土机运土回填，可采用分堆集中，一次运送方法，分段距离约为 10~15m，以减少运土漏失量。土方推至填方部位时，应提起一次铲刀，成堆卸土，并向前行驶 0.5~1.0m，利用推土机后退时将土刮平。用推土机来回行驶进行碾压，履带应重叠宽度的一半。填土程序宜采用纵向铺填顺序，从挖土区段至填土区段，以 40～60m 距离为宜。

b.铲运机填土

铲运机铺土，铺填土区段，长度不宜小于 20m，宽度不宜小于 8m。铺土应分层进行，每次铺土厚度不大于 3050cm（视所用压实机械的要求而定），每层铺土后，利用空车返回时特地表面刮平。填土程序一般尽量采取横向或纵向分层卸土，以利行驶时初步压实。

c.汽车填土

自卸汽车为成堆卸土，须配以推土机推土、摊平。每层的铺土厚度不大于 30～50cm（随选用压实机具而定）。填土可利用汽车行驶作部分压实工作，行车路线须均匀分布于填土层上。汽车不能在虚土上行驶，卸土推平和压实工作须采取分段交叉进行。

5.1.4 填土的压实

5.1.4.1 压实的一般要求

a.密实度要求

填方的密实度要求和质量指标通常以压实系数 λC 表示。压实系数为土的控制（实际）干土密度 ρd 与最大干土密度 ρdmax 的比值。最大干土密度 ρdmax 如是当最忧含水量时，通过标准的击实方法确定的。密实度要求一般由设计根据工程结构性质、使用要求以及土的性质确定.

c.厚度和压实遍数

填土每层铺土厚度和压实遍数槐土的性质、设计要求的压实系数和使用的压（夯）实机具性能而定，一般应进行现场碾（夯）压试验确定。表 5-13 为压实机械和工具每层铺土厚度与所需的碾压（夯实）遍数的参考数值，如无试验依据，可参考应用。

5.1.4.2 压实机具的选择

a.平碾压路机

又称光碾压路机，按重量等级分轻型（3~5t）、中型（6~10t）和重型，（12~15t）三种；安装置形式的不同又分单轮压路机、双轮压路机及三轮压路机等几种；按作用于土层荷载的不同，分静作用压路机和振动压路机两种。

平碾压路机具有操作方便，转移灵活，碾压速度较快等优点，但碾轮与土的接触面积大，单位压力较小，碾压上层密实度大于下层。

静作用压路机适用于薄层填土或表面压实、平整场地、修筑堤坝及道路工程；振动平碾适用于填料为爆破石渣、碎石类土、杂填土或粉土的大型填方工程。

b.小型打夯机

有冲击式和振动式之分，由于体积小，重量轻，构造简单，机动灵活、实用，操纵、维修方便，夯击能量大，夯实工效较高，在建筑工程上使用很广。但劳动强度较大，常用的有蛙式打夯机、柴油打夯机、电动立夯机等。

c.平板式振动器

为现场常备机具，体形小，轻便、适用，操作简单，但振实深度有限。适于小面积粘性土薄层回填土振实、较大面积砂土的回填振实以及薄层砂卵石、碎石垫层的振实。

d.其他机具

对密实度要求不高的大面积填方，在缺乏碾压机械时，可采用推土机、拖拉机或铲运机结合行驶、推（运）土、平土来压实。对已回填松散的特厚土层，可根据回填厚度和设计对密实度的要求采用重锤夯实或强夯等机具方法来夯实。

5.1.4.3 填土压（夯）实方法

a.一般要求

（1）填土应尽量采用同类土填筑，并宜控制土的含水率在最优含水量范围内。当采用不同的土填筑时，应按土类有规则地分层铺填，将透水性大的土层置于透水性较小的土层之下，不得混杂使用，边坡不得用透水性较小的土封闭，以利水分排除和基土稳定，并避免在填方内形成水囊和产生滑动现象。

（2）填土应从最低处开始，由下向上整个宽度分层铺填碾压或夯实。

（3）在地形起伏之处，应做好接槎，修筑 1：2 阶梯形边坡，每台阶高可取 50cm、宽 100cm。分段填筑时每层接缝处应作成大于 1：1.5 的斜坡，碾迹重叠 0.5～1.0m，上下层错缝距离不应小于 1m。接缝部位不得在基础、墙角、柱墩等重要部位。

（4）填土应预留一定的下沉高度，以备在行车、堆重或干湿交替等自然因素作用下，土体逐渐沉落密实。预留沉降量根据工程性质、填方高度、填料种类、压实系数和地基情况等因素确定。当土方用机械分层夯实时，其预留下沉高度（以填方高度的百分数计）：对砂土为 1.5%；对粉质粘土为 3%~3.5%。

b.人工夯实方法

（1）人力打夯前应将填土初步整平，打夯要按一定方向进行，一夯压半夯，夯夯相接．行行相连，两遍纵横交叉，分层夯打。夯实基槽及地坪时，行夯路线应由四边开始，然后再夯向中间。

（2）用柴油打夯机等小型机具夯实时，一般填土厚度不宜大于 25cm，打夯之前对填土应初步平整，打夯机依次夯打，均匀分布，不留间隙。

（3）基坑（槽）回填应在相对两侧或四周同时进行回填与夯实。

（4）回填管沟时，应用人工先在管于周围填土夯实，并应从管道两边同时进行，直至管顶 0.5m 以上。在不损坏管道的情况下，方可采用机械填土回填夯实。

c.机械压实方法

（1）为保证填土压实的均匀性及密实度，避免碾轮下陷，提高碾压效率，在碾压机械碾压之前，宜先用轻型推土机、拖拉机推平，低速预压 4～5 遍，使表面平实；采用振动平碾压实爆破石渣或碎石类土，应先静压，而后振压。

（2）碾压机械压实填方时，应控制行驶速度，一般平碾、振动碾不超过 2km/h；并要控制压实遍数。碾压机械与基础或管道应保持一定的距离，防止将基础或管道压坏或使位移。

（3）用压路机进行填方压实，应采用“薄填、慢驶、多次”的方法，填土厚度不应超过 25~30cm；碾压方向应从两边逐渐压向中间，碾轮每次重叠宽度约 15~25cm，避免漏压。运行中碾轮边距填方边缘应大于 500mm，以防发生滑坡倾倒。边角、边坡边缘压实不到之处，应辅以人力夯或小型夯实机具夯实。压实密实度，除另有规定外，应压至轮子下沉量不超过 1~2cm 为度。

（4）平碾碾压一层完后，应用人工或推土机将表面拉毛。土层表面太干时，应洒水湿润后，继续回填，以保证上、下层接合良好。

（5）用铲运机及运土工具进行压实，铲运机及运土工具的移动须均匀分布于填筑层的全面，逐次卸土碾压。

d.压实排水要求

（1）填土层如有地下水或滞水时，应在四周设置排水沟和集水井，将水位降低。

（2）已填好的土如遭水浸，应把稀泥铲除后，方能进行下一道工序。

（3

）填土区应保持一定横坡或中间稍高两边稍低，以利排水。当天填土，应在当天压实。

5.1.4.4 质量控制与检验

a.填土施工过程中应检查捧水措施，每层填筑厚度、含水量控制和压实程序。

b.对有密实度要求的填方，在夯实或压实之后，要对每层回填土的质量进行检验，一般采用环刀法（或灌砂法）取样测定土的干密度，求出土的密实度，或用小轻便触探仪直接通过锤击敷来检验干密度和密实度，符合设计要求后，才能填筑上层。

c.基坑和室内填土，每层按 100~500m2 取样 1 组；场地平整填方，每层按 400~900m2 取样 1 组；基坑和管沟回填每 20~50m 取样 1 组，但每层均不少于 1 组，取样部位在每层压实后的下半部。用灌砂法取样应为每层压实后的全部深度。

d.填土压实后的干密度应有 90%以上符合设计要隶，其余 10%的最低值与设计值之差，不得大于 0.08t/m3，且不应集中。

e.填方施工结束后应检查标高、边坡坡度、压实程度等.

5.1.5 土方开挖与回填安全技术措施

a.基坑开挖时，两人操作间距应大于 2.5m。多台机械开挖，挖土机间距应大于 10m。在挖土机工作范围内，不许进行其他作业，挖土应由上而下，逐层进行，严禁先挖坡脚或逆坡挖土。

b.挖土方不得在危岩、孤石的下边或贴近未加固的危险建筑物的下面进行。

c.基坑开挖应严格按要求放坡。操作时应随时注意土壁的变动情况，如发现有裂纹或部分坍塌现象，应及时进行支撑或放坡，并注意支撑的稳固和土壁的变化。当采取不放坡开挖，应设置临时支护，各种支护应根据土质及基坑深度经计算确定。

d.机械多台阶同时开挖，应验算边坡的稳定，挖土机离边坡应有一定的安全距离，以防坍方，造成翻机事故。

e.在有支撑的基坑槽中使用机械挖土时，应防止碰坏支撑。在坑槽边使用机械挖土时，应计算支撑强度，必要时应加强支撑。

f.基坑槽和管沟回填土时，下方不得有人，所使用的打夯机等要检查电器线路，防止漏电、触电。停机时要关闭电闸。

g.拆除护壁支撑时．应按照回填顺序，从下而上逐步拆除；更换支撑时，必须先安装新的，再拆除旧的。

地基与基础工程作业指导书

1 编制原则

1.1 本作业指导书所指建筑工程按分部工程划分，2001《建筑工程施工质量验收统一标准》附录 B 执行；

1.2 地基与基础工程施工是建筑工程施工的第一步，是主体结构工程施工的前一环节，是隐蔽工程施工中最重要的环节，是确保单位工程施工质量的基石。编制地基与基础工程施工作业指导书对确保单位工程施工质量和引导基层施工人员进行正确施工有着特别重要的指导作用；

1.3 由于变电站建筑工程相对规模有限，没有挖深很大的土方工程，也没有钢结构的基础工程，因此不考虑有支护土方工程及钢结构基础形式；

1.4 地基与基础工程的结构计算方法参见第四版 1.5 本次编写的地基处理类型有三种：重锤夯实地基、灰土地基、砂和砂石地基；基础形式有三种：条形砌体基础、钢筋混凝土独立基础和灌注桩基础。

2.目的

使变电站建筑工程施工之地基与基础工程施工全过程在受控状态下进行，使施工人员明确施工程序、操作方法、质量要求、确保工程施工质量符合设计图纸和有关规程、规范和用户的要求。

3.适用范围

本作业指导书适用于变电站建筑工程及一般工业于民用建筑工程地基与基础工程施工过程控制。

4.编制依据

4.1 国家现行的《施工及验收规范》

4.2 国家现行的《质量检验控制标准》及行业标准

4.3 《建筑施工手册》（第四版）

4. 4 我公司多年的施工经验

4. 5 程序文件

5.职责

5.1 工程项目负责人。

5.1.1 对地基与基础工程的施工质量负领导责任。

5.1.2 负责对施工过程中顾客要求的服务进行实施。

5.1.3 负责严格执行规程、规范及相关质量标准。

5.2 工程项目．技术负责人：

5.2.1 全面负责工地技术工作，决定工地范围内的重要技术问题。

5.2.2 组织技术交底工作.

5.2.3 深入现场掌握施工动态，及时指导、解决施工技术问题。

5.2.4 督促、指导、检查施工人员做好原始记录。

5.2.5 有权对工地施工人员不按操作及施工规范要求的施工责令其停工。

5.2.6 对由于技术原因造成的质量事故负主要责任。

5.3 施工员

5.3.1 负责工地的现场施工操作，组织施工人员严格执行工艺要求，对违反工艺规程，忽视质量而造成的质量事故负责。

5.3.2 组织质量活动日活动。

5.3.3 组织质量自检、互检。

5.3.4 严把质量关，不合格原材料、半成品坚决不用，保证本道工序不合格不转入下道工序施工。

5.3.5 有权对工地施工人员不按操作规程和验收规范要求的施工下令停工。

5.3.6 协助项目经理对顾客提出的质量问题进行实施的具体组织。

5.4 质检员

5.4.1 按规程、规范和工作标准进行质量管理。

5.4.2 编制工程质量检查计划，并严格实施。

5.4.3 督促、组织搞好自检、互检。

5.4.4 经常深入现场检查施工质量，把好质量关。

5.4.5 参加分项、分部、单位工程的验收和评级工作。

5.4.6 收集整理竣工资料。

5.5 操作人员

5.5.1 熟悉质量标准、操作规程、工艺文件和作业指导书。

5.5.2 严格按操作规程和施工技术交底进行施工。

5.5.3 搞好自检，并做好原始记录。

5.5.4 熟悉本工种的机器设备性能和操作方法，不违章操作。

6.施工程序

6.1 工程施工的前期准备工作。

6.1.1 总公司与业主签定发承包合同，明确发承包形式、双方各自的职责和结算方式。

6.1.2 分公司接到施工图后，由分公司主任工程师组织各专业人员对施工图进行审核和必要的计算，提出问题提交总公司进行内部会审并形成图纸内审纪要。

6.1.3 总公司工程部组织专业技术人员参加业主或监理公司主持召开的施工图会审并形成施工图会审纪要。

6.1.4 总公司工程部组织专业技术人员按施工图及有关技术资料编写《施工组织设计》，经审核并批准实施。

6.1.5 分公司组建项目部并组织有关人员提前进入施工现场，对施工环境及材料供应等情况进行调查，经评审选择合格材料分承包商开始备料。

6.1.6 分公司项目部在定位放线前应会同设计、业主和监理单位在现场对设计院提供的固定成果控制桩进行核定工作。

6.1.7“四通一平”工作已满足施工要求。

6.1.8 各工种人员配置已齐全，并进入现场。

6.1.9 各种施工机械已准备齐全，能正常运转并进入现场。

6.1.10 各种测量及检验仪器、仪表已经年检合格，并进入现场。

6.1.11 各种原材料开始进入施工现场，并已经复检合格。

6.1.12 由试验室出具的各种标号的砂浆及混凝土配合比通知单已提出备用。

6.2 地基处理：变电站建筑工程在地基承载能力上有设计规定的要求，当开挖后的地基土质经验槽确定不能满足设计要求时，应进行地基处理，本作业指导书介绍三种常用的地基处理形式：重锤夯实地基、灰土换填地基、砂石换填地基。

6.2.1 重锤夯实地基施工方法

6.2.1.1 原理：重锤夯实地基处理是利用起重机械将夯锤提升到一定高度，然后自由落下，重复夯击基土表面，使地基表面形成一层比较密实的硬壳层，从而使地基得到加固的一种方法。适用于低饱和度的粘性土、软弱砂土、非自重的湿陷性黄土、杂填土的加固处理，其重锤夯实的加固深度范围为 1.2m～2.0m 之间。

6.2.1.2 重锤一般用 C20 钢筋砼制成，外形为截头圆锥体，锤重为 2.0～3.0t、底直径 1.0～1.5m，锤底面单位静压力宜为 15～20Kpa，吊钩宜采用自制半自动脱钩器，以减少吊索的磨损和机械运动。

6.2.1.3 施工前先进行试夯，以确定落距，夯击遍数和总下沉量等技术参数。根据经验，以落距 4～6m，夯击遍数 8～12 遍的总下沉量另加 100mm 为土方开挖至设计标高的预留高度量，此时土被夯实的有效影响深度为 1.2～1.8m。

6.2.1.4 夯实时应控制最佳含水率，现场目测方法为：以手捏紧后，松手土不散，易变形而不挤出，抛在地上既成碎裂为合适；如含水量大，可取撒干土、碎砖、生石灰粉等措施；如含水量小，可适当洒水，待水全部渗入土中，一昼夜后方可夯打。

6.2.1.5 夯打顺序：可采取由外到内或一排排顺次夯打的顺序。为了使夯锤底面落下时与土接触严密，应采取一夯换一夯，各次夯迹不叠加而是相临或靠近的打法，最后 1~2 遍再用一夯压半夯的打法。

6.2.1.6 夯打时必须做到落距正确，落锤平稳，夯位准确，基槽的夯实宽度比设计每边宽 300mm。

6.2.1.7 基底标高不同时，按先深后浅的顺序进行。

6.2.1.8 冬期施工，如土已冻结，应将冻土层挖去或通过烧热法将土层溶解。若基坑挖好后不能立即夯实、应采取防冻措施，如在表面覆盖草垫、锯屑或松土保温。

6.2.1.9 夯实系数由试验确定。当夯实系数经试验没有达到设计要求时，应再增加夯实遍数，直至达到设计要求。

6.2.1.10 夯实结束后，应及时将夯松的表层浮土清除或将浮土在接近最优含水率状态下重新用 1m 的落距夯实至设计标高。

6.2.2 灰土换填地基施工方法

6.2.2.1 换填法适用于淤泥、淤泥质土、湿陷性黄土、素填土地基及暗沟、暗塘等的浅层处理，主要包括灰土换填，砂石换填，素土换填等；其中，灰土地基主要用于湿陷性黄土的地基换土处理。

6.2.2.2 材料要求：土料采用就地挖出的粘性土及塑性指数大于 4 的粉土，并应过筛，其颗粒不得大于 15mm，土内有机制含量不得超过 5%；石灰采用新鲜的消石灰，其颗粒不得大于 5mm，且不应夹有未熟化的生石灰块及其他杂质，也不得含有过多的水分。

6.2.2.3 灰土配合比应符合设计规定，一般是 3：7 或 2：8

（石灰：土。体积比）。计量可采用铁桶或袋计量，既 3：7 灰土为 3 桶（袋）灰拌和 7 桶（袋）土，2：8 灰土是 2 桶（袋）灰拌和 8 桶（袋）土，人工拌和不少于 3 遍，使之达到均匀和颜色一致，并控制最优含水量在 14～18%之间。现场以手握成团，两指轻捏即散为宜。如含水过多或过少时，应稍晾干或洒水湿润，如有球团应打碎，要随拌随用。

6.2.2.4 灰土应分层铺设，铺设厚度根据所用施工机械的不同而不同。一般情况为两种，当选用轻型夯实机械如蛙式打夯机或柴油打夯机时，虚铺厚度为 200～250mm，夯击 8~10 遍后的夯实厚度约为 100～150mm；当选用 8~12t 重型压路机时，虚铺厚度为 250～350mm，夯压 8～10 遍后夯实厚度约为 150～180mm。

6.2.2.5 不论选择何种施工机械，夯压方法均采用一夯压半夯的方法施工。

6.2.2.6 灰土分段施工时，不得在墙角，柱基及承重窗间墙下接缝，上下两层的接缝距离不得小于 500mm，接缝处应夯压密实，并做成直搓。

6.2.2.7 当灰土地基高度不同时，每阶宽不少于 500mm，按照先低后高的顺序施工，接缝处应夯压密实。

6.2.2.8 灰土应当日铺筑当日夯压，不得隔日夯压，夯实后的灰土 30d 内不得受水浸泡。灰土地基强度经试验达到强度要求后应尽快进行基础工程施工，以防止意外情况出现。如不能马上进行基础工程施工，则应及时做表面性覆盖。

6.2.2.9 冬期施工，必须在基层不冻的状态下进行，土料应覆盖保温，冻土及夹有冻块的土料不得使用，已熟化的石灰应在次日用完，当日拌和灰土当日用完。

6.2.2.10 夯实系数由试验确定，试验采用击实试验或环刀取样试验。当现场实验结果没达到设计要求时，应再次增加夯实遍数，直至达到设计要求。

6.2.3 砂或砂石地基施工方法

6.2.3.1 原理：砂石地基系采用砂或砂砾石（碎石）混合物，经分层夯压压实，作为地基的持力层，能提高基础下部地基强度，减少变形量，能加速下部土质的沉降和固结的一种换填地基处理方法。主要适用于处理 3.0m 以内的软弱、透水性强的粘性土地基，如淤泥、淤泥质土，不宜用于加固湿陷性黄土地基及渗透系数小的粘性土地基。

6.2.3.2 材料要求：（1）砂宜用颗粒级配良好、质地坚硬的中砂或粗砂，当用细砂、粉砂时，应掺加粒径 20～50mm 的卵石或碎石，但要分布均匀。砂中有机质含量不超过 5%，含泥量小于 5%；（2）砂石用自然级配的砂砾石（或卵石、碎石）混合物，粒径应在 50mm 以下，其含量应在 50%以内，不得含有植物残体、垃圾等杂物，含泥量小于 5%

。人工级配的砂砾石，应先将砂、卵石拌合均匀后再铺夯压实。

6.2.3.3 铺设砂或砂石垫层前应将基底浮土、淤泥、杂物清除干净，两测应设一定坡度，必要时加设支撑，以防止振捣时塌方。

6.2.3.4 底标高不同时，土面应挖成阶梯或斜面搭接，并按先深后浅的顺序施工，搭接处应夯压密实。分层铺设时，接头应做成斜坡或阶梯形搭接，每层错开 0.5～1.0m，并注意搭接处充分夯实。

6.2.3.5 砂或砂石应分层铺设，铺设厚度根据所选方法或机械不同而不同。一般情况为三种，当选用水撼法施工时，铺设厚度为 250mm，施工时注水高度略超过铺设层，然后用钢叉摇撼捣实或用振捣棒插入振捣，依次振实，以不再冒气泡为准，同时应采取措施做到有效的注水和排水。接头处应重复振捣，插入或振捣棒振完所留孔应用砂填实；应选用轻型夯实机械如蛙式打夯机时，铺设厚度为 150～200mm，夯压 8～10 遍；当选用 8～12t 压路机往复碾压时，夯压 6～8 遍。

6.2.3.6 当地下水位较高或在饱合的软弱地基上铺设垫层时，应加强基坑内及四周的排水工作，防止砂的流失，或采取降低地下水位措施，使地下水位降低到基坑底 500mm 以下。

6.2.3.7 采用插入式振捣法施工时，应注意不得将振动棒插入原土层或基槽边部，以避免原地基软土混入砂石垫层从而降低砂石地基强度。

6.2.3.8 夯实系数由现场试验确定，试验采用换砂法或击实法进行。当经现场实验，结果没有达到设计要求时，应增加夯实遍数，直至达到设计要求。

6.2.3.9 换填地基施工完毕后，应立即进行基础工程施工，严禁小车及人员在换填地基上行走，如必须走动时，应铺设临时步道行走。

6.3 施工方法及工艺

6.3.1 条形砌体基础施工方法

6.3.1.1 根据设计院提供的固定成果桩及施工图用经纬仪和水准仪进行定位，并测出轴线和引入现场水准点。定位放线必须有轴线桩和平线板，并经甲方、监理代表验线并办理签字手续。

6.3.1.2 根据所测轴线进行土方开挖（机械或人工），开挖尺寸用卷尺衡量，开挖深度用平线板控制或水准仪反复测量控制。机械开挖时应预留 200mm-300mm，待机械开挖完毕后用人工将剩余土方挖出并清理成型。

6.3.1.3 土方开挖后由甲、乙、设计和监理四方共同验槽，对地基土质进行确认。如发现与设计图纸不符的土质情况应及时按《建筑地基处理技术规范》制定出处理方案，处理方案由设计院最后成文并经过甲方和监理单位审核确定签字后由施工单位可实施；实施时应做密实度试验，合格后方可进行基础工程施工。

6.3.1.4 毛石砌体施工前首先应进行施工技术交底，交底内容应全面详细，可操作性强，便于施工。

6.3.1.5 施工操作人员按照交底内容采用铺浆法进行砌筑，组砌必须合理，施工质量符合验收规范的要求。

6.3.1.6 毛石砌体应分阶段或分步进行隐蔽工程验收，对有缺陷的及时按要求整改，并进行二次验收，合格后进行下道工序施工。

6.3.1.7 凡设计要求的洞口、管道、沟槽和预埋件等应于砌筑毛石时由技术员控制正确留出或预埋，宽度超过 300mm 的洞寇应砌筑成平拱或设置过梁。

6.3.1.8 砌筑有间隔、砂浆已初凝后，不得再移动或碰撞已砌筑的石块。如不许移动，再砌筑时须将原浆清理干净，重新铺浆。

6.3.1.9 毛石砌体砌筑完毕后进行室内外回填土施工，回填土每 300mm 必须浇水夯实，并做分层取土试验，上一层试验合格后再回填下一层土方，直至最后一层土方回填完毕并达到密实度要求。

6.3.1.10 回填土完毕后，清理毛石砌体，用经纬仪校核轴线，并弹出基础中心线，然后进行地圈梁钢筋绑扎，绑扎前先进行技术交底，然后再按交底要求进行施工作业。

6.3.1.11 支地圈梁模板，模板校正后用水准仪操平，并在模板内侧标印记。

6.3.1.12 请甲方和监理代表验筋，并办理验收签证手续。

6.3.1.13 验筋完毕后进行砼浇注。浇注前应先进行施工技术交底，施工操作人员按交底内容进行施工，砼浇注必须确保振捣密实，配合比准确，并按要求制作标准试块待压。

6.3.1.14 地梁砼浇筑完毕后用水泥砂浆找平，然后用经纬仪校核轴线，并弹出基础中心线。

6.3.1.15 钢筋工程和砼工程可分步进行施工，也可以交错作业，分段进行施工。

6.3.1.16 条形砌体施工时，电气埋管和引入室内接地应同时配合设置完毕，以免将后形成返工等不必要的麻烦。

6.3.2 钢筋砼独立基础施工方法。

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/447142030051006152