

## 2.灰土垫层地基

灰土垫层地基是将基础底面下一定范围内的软弱土层挖去，用按一定体积比配合的石灰和粘土拌和均匀，在最优含水量情况下分层回填夯实或压实而成。灰土地基具有一定的强度、水稳定性和抗渗性，施工工艺简单，取材容易，费用较低。是一种应用广泛、经济、实用的地基加固方法。适于加固深 1~4m 厚的软弱土、湿陷性黄土、杂填土等，还可用作结构的辅助防渗层。

### 1. 材料要求

灰土的土料宜采用就地挖出的粘性土及塑性指数大于 4 的粉土，但土内有机质含量不得超过 5%。使用前土料应过筛，其粒径不得大于 15mm。

用作灰土的石灰不得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，过筛后粒径不得大于 5mm。

灰土的配合比一般为 2: 8 或 3: 7（石灰: 土，体积比）。

### 2. 施工要点

（1）施工前应对基槽（坑）进行验槽，消除松土，并打两遍底夯，要求平整干净。如有积水、淤泥应晾干；局部有软弱土层或孔洞，应及时挖除后再铺灰土；

（2）灰土施工时，应适当控制其含水量，以手握紧土料成团，两指轻捏能碎为宜，一般最优含水量为 14%~18%，如水分过多或不足时可以晾干或洒水湿润，如有球闭应打碎。多用人工翻拌，不少于 3 遍，使其达到掺合均匀，颜色一致，要求随拌随用；

（3）铺灰应分段分层夯筑，每层虚铺厚度为 200~250mm，可根据工程大小和现场机具条件用人力或机械夯打或碾压，每层灰土的夯打遍数应根据设计要求的干密度在现场实验确定，一般不少于 4 遍；

（4）灰土分段施工时，不得在墙角、及承重窗间墙下有接缝，上下相邻两层灰土的接缝间距不得小于 0.5m，接缝处的灰土应充分夯实。当灰土地基高度不同时，应做成阶梯形，每阶宽不少于 500mm；

(5) 在地下水位以下的基槽、坑内施工时，应采取排水措施，在无水状态下施工；夯实后的灰土 30 天内不得受水浸泡，并及时进行基础施工与基坑回填，或在灰土表面作临时性覆盖，避免日晒雨淋；

(6) 冬季施工时，不得采用冻土或夹有冻土的土料，并应采取有效的防冻措施。

### 3. 质量控制

(1) 施工前应检查原材料，如灰土的土料、石灰以及配合比、灰土拌匀程度；

(2) 施工过程中应检查分层铺设厚度，分段施工时上下两层的搭接长度，夯实时加水量、夯压遍数等；

(3) 每层施工结束后检查灰土地基的压实系数。压实系数  $\lambda_c$  为土在施工时实际达到的干密度  $\rho_d$  与室内采用击实试验得到的最大干密度  $\rho_{dmax}$  之比，施工结束后，应检验灰土地基的承载力。

#### (4) 灰土垫层地基质量检验标准与检验方法

1) 灰土垫层地基质量检验标准与检验方法见表 7-2

表 7-2 灰土垫层地基质量检验标准与检验方法

项目	序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
主控项目	1	地基承载力	符合设计要求	由设计提出要求，在施工结束，一定间歇时间后进行灰土地基的承载力检验。具体检验方法可按当地设计单位的习惯、经验等，选用标贯静力触探、十字板剪切强度及荷载试验等方法。其结果必须符合设计要求标准
	2	配合比	符合设计要求	土料、石灰或水泥材料质量、配合比、拌合时体积比，应符合设计要求；观察检查，必要时检查材料抽样试验报告
	3	压实系数	符合设计要求	现场实测。常用环刀法取样、贯人仪或动力触探等方法。检查施工记录及灰土压实系数检测报告
一般项目	1	石灰粒径	$\leq 5\%$	检查筛子及实施情况
	2	土料有机质含量	$\leq 5\%$	检查焙烧实验报告和观察检查
	3	土颗粒粒径	$\leq 1\text{mm}$	检查筛子及实施情况
	4	含水量(与要求的最优含水量比较)	$\pm 2\%$	现场观察检查和检查烘干报告
	5	分层厚度偏差(与设计要求比较)	$\pm 50\text{mm}$	水准仪和钢尺测量

2) 灰土地基质量检验数量

## (1) 主控项目

第1项：每个单位工程不少于3点。1 000 m<sup>2</sup>以上工程，每100 m<sup>2</sup>。至少应有1点；3 000 m<sup>2</sup>以上工程，每300 m。至少应有1点；每一独立基础下至少应有1点；基槽每20延米1点。

第2项：配合比每工作班至少检查2次。

第3项：采用环刀法取样应位于每层厚度的2 / 3深处，大基坑每50-100 m<sup>2</sup>不应少于1点，基槽每10m-20m不应少于1点；每个独立柱基不应少于1点。采用贯入仪或动力触探，每分层检验点间距应小于4 m。

## (2) 一般项目

基坑每50 m<sup>2</sup>-100 m<sup>2</sup>。取1点，基槽每10-20m取1点，且均不少于5点；每个独立柱基不少于1点。