

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

地基土方回填技术规范

Technical specification for backfill of foundation soil

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 1

5 材料要求 2

6 施工 2

7 验收 5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

地基土方回填技术规范

1 范围

本文件规定了地基土方回填的基本要求、材料要求、施工、验收。
本文件适用于建筑工程中建（构）筑物地基土方回填的施工和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 19231 土地基本术语
GB 51004 建筑地基基础工程施工规范

3 术语和定义

GB/T 19231和GB 51004界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

最优含水量 optimum moisture content

与土的最大干密度（土在一定击实功作用下，获得最大密实状态时土体的干密度）相对应的含水量，通过标准的击实方法确定。

3.2

压实系数 coefficient of consolidation

土在施工时实际达到的干密度与室内采用标准击实试验得到的最大干土密度的比值。通常用以表示填方的密实度要求和质量指标。

4 基本要求

- 4.1 永久性土方回填的边坡坡度应符合设计要求。使用时间较长的临时性土方回填的边坡坡度，应根据当地经验或通过稳定性计算确定。
- 4.2 土方回填前，应根据工程特点、土料性质、设计压实系数施工条件等合理选择压实机具，并确定回填土料含水量控制范围、铺土厚度、压实遍数等施工参数。重要土方回填工程或采用新型压实机具的，应通过填土压实试验确定施工参数。
- 4.3 基础外墙有防水要求的，应在外墙防水施工完毕且验收合格后方可回填，防水层外侧宜设置保护层。
- 4.4 基坑边坡或围护墙与基础外墙之间的土方回填，应与基础结构及基坑换撑施工工况保持一致，以回填作为基坑换撑的，应根据地下结构层数、设计工况分阶段进行土方回填，基坑设置混凝土或钢换撑带的，换撑带底部应采取保证回填密实的措施。
- 4.5 宜对称、均衡地进行土方回填。
- 4.6 回填较深的基坑，土方回填应控制降落高度。

5 材料要求

5.1 土料宜采用粉土、中粗砂、碎石等，宜优先采用基槽中挖出的沉积土层，不应使用杂填土、耕土、冻土、淤泥和淤泥质土、膨胀土、有机质物含量大于 5% 的土、含水溶性硫酸盐大于 5% 的土，土料含水量应符合设计要求。

5.2 碎石类或爆破石用作回填土料时，其最大粒径不应大于每层铺填厚度的 2/3，铺填时大块料不应集中，且不应回填在分段接头处。

5.3 黏土或排水不良的砂土作为回填土料的，其最优含水量与相应的最大干容重，宜通过击实试验测定或通过计算确定。黏土的施工含水量与最优含水量之差可控制在 $-4\%\sim 2\%$ 内，使用振动碾时，可控制在 $-6\%\sim 2\%$ 内。

5.4 肥槽回填时，宜选用透水性弱的材料。

6 施工

6.1 人工填土

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 施工场地应根据需要安装照明设施，在危险地段应设置醒目标识。

6.1.1.2 在敷设地上或地下管道、电缆的地段进行回填施工时，应事先取得有关管理部门的书面同意，施工中应采取措施，以防止损坏管线。

6.1.1.3 在基础肥槽、条形基础和管沟等有限空间回填作业时，应设置安全逃生通道。作业面狭小不能保证人员安全和夯实质量时，不应采用人工回填。

6.1.1.4 雨、冬期施工应符合下列规定：

- a) 雨期回填现场应有防雨、排水措施。施工中应防止地表水流入基坑(槽)、管沟内；
- b) 冬期回填应采取防冻措施。每层铺土厚度应比常温施工时减少 20%~25%，其中冻土块含量不应超过 15%，其粒径不应大于 150 mm。铺填冻土块应分散开，并应逐层压(夯)实；
- c) 冬期回填，室内坑(槽)、室外管沟底至管顶以上 500 mm 范围内不应用含有冻土块的土回填。

6.1.1.5 施工中的震动、噪声、扬尘等应满足环境限值要求。

6.1.2 施工准备

6.1.2.1 应清除基底的垃圾等杂物，清除积水、淤泥，对基底标高以及已有基础或地下防水层、保护层等进行检查验收，并办理隐检手续。

6.1.2.2 应根据项目特点、填方料种类、密实度要求、施工条件等，确定填方料含水量控制范围、铺土厚度和压实遍数等参数；重要回填土方工程，回填土的最大干密度参数应通过现场试验来确定。

6.1.2.3 应完成上下水、煤气管道安装和管沟墙间加固。将沟槽、地坪上的积水和有机物等清理干净。

6.1.3 施工工艺

6.1.3.1 人工填土施工工艺流程应符合图 1 的规定。

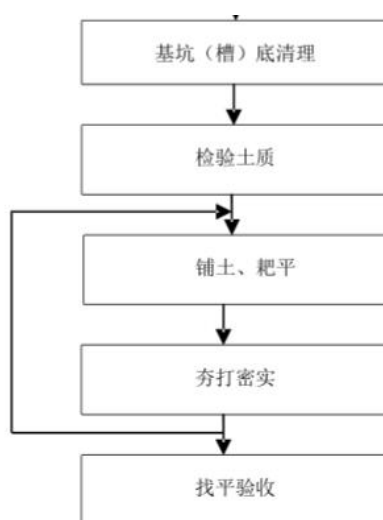


图1 人工填土施工工艺流程

6.1.3.2 回填前应清理到基础底(管沟底)面标高,将回落的松散、砂浆、碎石、垃圾杂物等清理干净。

6.1.3.3 应检验回填土的有机质含量、含水量、颗粒级配等。含水量超过设计控制值 5% 时,可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施;含水量低于设计控制值 3% 时,可采用洒水润湿等措施。

6.1.3.4 每层铺厚度应根据质、密实度要求和机具性能确定。蛙式打夯机每层铺厚度宜为 200 mm~250 mm;人工打夯不应超过 150 mm。每层铺摊后,应及时耙平。

6.1.3.5 回填土每层打夯不应少于 3 遍。打夯应一夯压半夯,夯夯连接,纵横交叉。

6.1.3.6 每层夯实后,应按规定进行取样,实测最大干密度,合格后再铺上一层的土。填土全部完成后,应进行表面拉线找平。

6.1.3.7 深浅两基坑(槽)相连时,应按先深后浅顺序施工,交接处应呈阶梯形或设置斜坡。分段施工时,上下层错缝距离不宜小于 1.0 m。

6.1.3.8 基坑(槽)回填应在相对两侧或四周同时进行,基础墙两侧填土高度相差不宜大于 500 mm。

6.1.3.9 回填管沟时,应先用人工在管道两侧对称填实。施工至管顶 500 mm 以上时方可采用蛙式打夯机夯实。在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周围,应回填细粒料。

6.1.4 成品保护

6.1.4.1 施工时,应注意保护定位桩、轴线桩、标高桩,不应碰撞、位移。基础或管沟的现浇混凝土应达到设计强度,方可回填。

6.1.4.2 管道沟槽回填土,应注意对已敷设的管道进行保护。

6.1.4.3 夯填完成的回填土,应注意防雨、防晒、防冻,严禁重型机械行走。

6.2 机械填土

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 邻近已有建筑基础或构筑物区域,基坑回填应分层对称进行。

6.2.1.2 填方应按设计要求预留沉降量。设计无要求时,可根据工程性质、填方高度、填料种类、密实要求和地基情况等确定。冬期填方宜增加 1.5%~3.0% 的预留下陷量。

6.2.1.3 夜间施工时,应调整施工顺序,应保证安全照明设施。

6.2.1.4 雨、冬期施工应符合下列规定:

- a) 雨期施工时，工作面不宜过大，应分段完成；
- b) 雨期施工时，现场应有防雨及排水措施。宜于四周或坑槽顶部设置截水沟或挡水墙；
- c) 冬期施工填前，应清除基底的冰雪和保温材料；填方边坡表面 1.0 m 以内不应用冻土填筑，最上层填方应使用未冻的、不冻胀的或透水性好的土料填筑，其厚度应符合设计要求；
- d) 冬期回填土方时，每层铺土厚度应比常温施工时减少 20%~25%，其中冻土块体积不宜超过填土总体积的 15%；其粒径不应大于 150 mm，铺填冻土块应分散开，并应逐层压(夯)实；
- e) 冬期施工室外平均气温在-5 ℃以上时，填方高度不受限制；平均气温在-5 ℃以下时，填方高度不宜超过表 1 规定。

表1 冬期填方高度限制

平均气温 (℃)	填方高度 (m)
-5~-10	4.5
-11~-15	3.5
-15~-20	2.5

6.2.1.5 回填材料应绿色环保。施工中的动、噪声等应满足环境限值要求。施工现场填方作业时应采取防扬尘措施。裸露的场地和堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化措施。运输车辆出场应进行清洗，运输道路应及时清扫。

6.2.2 施工准备

6.2.2.1 施工前，应设置水平高程点标志。宜在基坑或边沟上 10.0 m 钉上水平桩或在临近的固定建筑物上设置标准高程点；大面积场地，应设置 10.0 m×10.0 mm 网格标，控制每层铺设厚度。

6.2.2.2 应按施工方案确定机械填土的施工顺序、土方机械车辆的行走路线等。

6.2.2.3 房心和管沟回填时，应在完成上下水管道的安装或墙间加固后进行。

6.2.3 施工工艺

6.2.3.1 机械填土施工工艺流程应符合图 2 的规定。

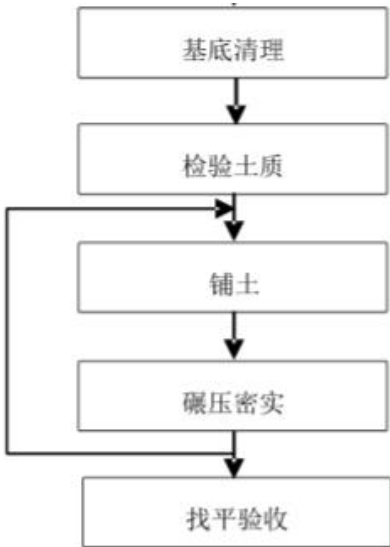


图2 机械填土施工工艺流程

- 6.2.3.2 回填前应清理基础底(管沟底)面回落的松散土、砂浆、碎石、垃圾杂物等。
- 6.2.3.3 应检验回填土的有机质含量、含水量、颗粒级配等是否在控制范围内。含水量偏高时,可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施;含水量偏低时,可采用洒水润湿等措施。
- 6.2.3.4 每层铺的厚度应根据质、密实度要求和机具性确定。无试验依据时,应符合表2的规定。

表2 填土分层铺土厚度和压实遍数

压实机具	分层厚度(mm)	每层压实遍数(遍)
蛙式、柴油式打夯机	200~250	3~4
平碾(8 t~12 t)	200~300	6~8
羊足碾(5 t~16 t)	200~350	8~16
振动碾(8 t~15 t)	500~1200	6~8
冲击碾(冲击势能 15 kJ~25 kJ)	600~1500	20~40

- 6.2.3.5 碾压机械压实填方时,应控制机械行驶速度。最佳行驶速度宜根据填料性质、虚铺厚度、设备性能、质量要求和作业效率等通过现场试验取得。无试验资料时,宜按平碾 ≤ 2 km/h、羊足碾 ≤ 3 km/h、振动碾 ≤ 2 km/h、冲击碾 ≤ 10 km/h 选择初步施工参数。
- 6.2.3.6 碾压时,轮(夯)迹应相互搭接。长宽尺寸较大时,填土应分段进行。每层接缝处应制作成斜坡形碾迹重叠宜为 0.5 m~1.0 m,上下层错缝距离不应小于 1.0 m。
- 6.2.3.7 填方高于基底表面时,应保证边缘部位的压实质量。填土后,不要求边坡修整时,宜将填方边缘外扩不小于 500 mm;边坡整平拍实时,外扩不宜小于 200 mm。
- 6.2.3.8 大型机械无法施工的边角等部位,应采用人工作业或选用蛙式或柴油打夯机分层实。
- 6.2.3.9 每层夯实后,应按进行取样,实测最大密度,合格后再铺上一层的土。填土全部完成后应进行表面拉线找平。
- 6.2.3.10 回填管沟时,管道不应损坏和移位。应用人工先在管道周围填土夯实,并应从管道两边同时进行直至管顶 500 mm 以上,方可采用机械回填和夯实。在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周围,应使用细粒土料回填。

6.2.4 成品保护

- 6.2.4.1 施工时应保护定位桩、轴线桩和标高桩,不应碰撞下沉或位移。
- 6.2.4.2 垫层施工完成后下道工序不能及时施工时,垫层应加以保护,常用的保护措施有下列几种:
- 塑料薄膜或草帘覆盖;
 - 土层覆盖:用干土或含水量较小的散土均匀覆盖,覆盖厚度宜为 5 cm~10 cm。冬季覆盖可根据气温适当加厚。

7 验收

7.1 一般要求

- 7.1.1 土方回填的施工质量检测应分层进行,应在每层压实系数符合设计要求后方可铺填上层土。
- 7.1.2 应通过土料控制干密度和最大干密度的比值确定压实系数,土料的最大干密度应通过击实试验确定,料的控制干密度可采用环刀法、灌砂法、灌水法或其他方法检验。
- 7.1.3 采用轻型击实试验时,压实系数宜取高值,采用重型击实试验时,压实系数可取低值。

7.1.4 基坑和室内土方回填每层按 100 m~500 m 取样 1 组，且不应少于 1 组，柱基回填，每层抽样柱基总数的 10%，且不应少于 5 组，基槽和管沟回填，每层按 20 m~50 m 取 1 组，且不应少于 1 组，场地平整填方，每层按 400 m²~900 m² 取样 1 组，且不应少于 1 组。

7.2 人工回填

7.2.1 施工中应检查土料质量、分层厚度、含水量、压实遍数、压实系数。

7.2.2 施工结束后，应进行回填标高和压实系数检验。

7.2.3 人工回填质量检验标准应符合表 3 的规定。

表3 人工回填质量检验标准

项次		项目	允许值或允许偏差			检验方法
			基槽	场地平整	沟管	
主控项目	1	标高	-50 mm	±30 mm	-50 mm	用水准仪测量
	2	分层压实系数	不小于设计值			环刀法、灌水法、灌砂法
一般项目	1	回填土料	设计要求			观察鉴别或土样分析
	2	分层厚度	设计值			水准仪测量及抽样检查
	3	含水量	最优含水率±2%	最优含水率±4%	最优含水率±2%	烘干法
	4	表面平整度	±20 mm			用 2 m 靠尺检查
	5	有机质含量	≤5%			灼烧减量法

7.3 机械回填

7.3.1 施工过程中应检查每层填筑厚度、碾迹重叠程度、含水量控制、回填土质量、压实系数等。

7.3.2 施工结束后，应进行标高及压实系数检验。

7.3.3 机械回填质量检验标准应符合表 4 规定。

表4 机械回填质量检验标准

项次		项目	允许值或允许偏差		检验方法
			柱基、基坑、基槽、管沟、地(路)面基础层	场地平整	
主控项目	1	标高	0 mm~50 mm	±50 mm	水准测量
	2	分层压实系数	不小于设计值		环刀法、灌水法、灌砂法
一般项目	1	回填土料	设计要求		观察鉴别或土样分析
	2	分层厚度	设计值		水准仪测量及抽样检查
	3	含水量	最优含水量±2%	最优含水量±4%	烘干法
	4	表面平整度	±20 mm	±30 mm	靠尺(2 m)法、液平面法等
	5	有机质含量	≤5%		灼烧减量法
	6	碾压重叠长度	500 mm~1000 mm		钢尺测量