

# Identification of fill strata in geological prospecting

Jun Luo

Guangxi Sixth Geological Team, Guigang, Guangxi, 537000, China

## Abstract

In geological exploration, there is a significant gap between the strength of the fill layer and the strength of its original formation; Moreover, if the fill layer is mistakenly identified as its original soil layer, which belongs to a solid stratum without weak soil underneath, but is actually a fill layer covering weak soil, it will have serious consequences. Therefore, identifying the fill layer is of great significance. This article will introduce the identification of fill layers from the aspects of collecting data, surveying, visiting, drilling field identification, indoor testing, etc., in order to ensure the accuracy of geological survey data and safeguard the safety of people's lives and property.

## Keywords

geological exploration; Fill layer; Weak layer; identification

## 地质勘察中填土层的鉴别

罗俊

广西第六地质队, 中国·广西 贵港 537000

## 摘要

在地质勘察中, 填土层的强度与其原状地层的强度, 有较大的差距; 而且, 如果把填土层误判为其原状土层, 属于坚实地层, 下无软弱土, 但实际为填覆于软弱土上的填土层, 会产生严重的后果。因此, 对填土层进行鉴别, 具有重要的意义。本文将介绍从收集资料、踏勘、走访、钻探野外鉴别、室内试验等方面, 以组成物质、结构构造、层序层位、实验数据等物质依据为基础, 按照事实求是的原则, 严密严谨, 进行填土层鉴别, 以保证地质勘察资料的准确性, 保障人民的生命财产安全。

## 关键词

地质勘探; 填土层; 软弱层; 鉴别

## 1 引言

在实际地质勘察工作中, 经常会遇到填土层, 因为填土层经过了挖掘、装运、堆填等过程, 整体性、结构、构造等受到较大的破坏, 连续性变差、孔隙率增大, 有些还会混入层外物质。我们将从这些实际因素着手, 一步一步的进行鉴别。

## 2 填土层鉴别的工作程序

### 2.1 前期工作阶段

首先进行前期工作, 收集资料: 收集地质勘察工作区的地层、地质构造资料; 收集建设历史资料; 进行现场踏勘、走访调查。收集、核实资料, 为实际地质勘察工作打基础、做规划、定方案。

### 2.2 野外地质工作阶段

到野外第一线去, 在现场实地开展地质勘察工作。

地质勘察工作按照从粗到细、由宏观到微观、由初级到高级的原则, 由面到线再到点。先做地面工作, 进行地表的地质调查、地质测量。根据需要布置勘探线, 在勘探线上布置勘探点。

填土层, 是原状岩土层经过人工挖掘、搬运、堆填形成的土层。一般情况下, 原状岩土层经过人工作用, 其原有整体性、结构、构造等会遭受破坏。这些人工机械破坏的痕迹, 就是判断所鉴定的土层为填土层的重要依据。

### 2.3 室内工作阶段

经过野外工作, 通过采集的原状土样, 进行土工试验, 通过土工试验结果的孔隙比等指标, 鉴别填土层。

对获得的全部资料, 进行综合整理、综合分析, 综合鉴别填土层。

## 3 填土层鉴别的方法与内容

### 3.1 收集资料

#### 3.1.1 收集地层、地质构造资料

通过收集地质勘察工作区的地层资料, 了解工作区的

【作者简介】罗俊(1972-), 男, 中国广西贺州人, 本科, 从事地质研究。

沉积岩、岩浆岩、变质岩岩类,明确其时代、岩系、建造、矿物成分、构造、结构等情况。

通过收集的地质构造资料,了解工作区的构造情况,处于背斜或者向斜的哪个部位?在哪个位置有断层通过?活动情况怎么样?形成了什么构造效果?构造产物的矿物成分、构造、结构等情况。

### 3.1.2 收集建设历史资料

通过收集地质勘察工作区的土地用地变更历史、建设历史,了解场地的挖掘、堆填、平整、建筑历史,尤其是通过收集各个时期的地形图,了解其填土情况及填土厚度[1]。

## 3.2 现场踏勘、走访调查

到工作区现场实地,观察地形地貌地物,以及其与地形图、前人资料记载的吻合程度,并且就根据实际情况进行调整、修改。向当地人民群众进行走访。了解工作区及邻近的早前及近年的存在情况、权属关系等。

通过踏勘、走访,基本掌握地质构造、地层结构、填土情况。制定地质勘察方案。

## 3.3 填土层的野外现场鉴别

依据地质勘察方案,开展野外地质工作。在野外地质工作中,对填土层的鉴别,要紧抓其核心内容。

填土层,是原状岩土层经过人工挖掘、搬运、堆填形成的土层。一般情况下,原状岩土层经过人工作用,其原有整体性、结构、构造等会遭受破坏。这些人工机械破坏的痕迹,就是判断所鉴定的土层为填土层的重要依据。

### 3.3.1 从矿物组合系列、结构、构造上鉴别

对地层从矿物组合系列、结构、构造上鉴别其是否为填土。

#### (1) 松散沉积层的填土层的鉴定

古近系(P)及以后沉积的地层[含第四系(Q)、新近系(N)、古近系(P)],普遍未固结成岩,呈松散土状或半岩半土状,通常归为松散沉积层。

本文所指的松散沉积层的填土层,是松散沉积物经过人工挖掘、搬运、堆填形成的土层。一般情况下,沉积物经过人工作用,其原有整体性、层理、排列组合等会遭受破坏。沉积过程形成的层理、分选性、纹理等,有破坏破坏现象,比如:水平层理、斜层理;下粗上细的分选规律、粗细旋回韵律;雨痕、波痕、龟裂印痕的破坏等等。这些人工机械破坏的痕迹,就是判断所鉴定的土层为填土层的重要依据[2]。

#### (2) 岩石风化层的填土层的鉴别

本文所指的岩石风化层的填土层,是岩石风化层经过人工挖掘、搬运、堆填形成的土层。岩石经过风化作用,矿物成分发生变化,结构、构造等遭受破坏,强度降低。但是,仍然留下矿物风化蚀变过程的相应系列矿物,不同程度的残余保留原岩的结构、构造。因此,可以根据岩石风化层的风化蚀变过程的相应系列矿物的形态、排列组合,与残余保留原岩的结构、构造破坏情况,进行填土层鉴别。下面按照沉积岩风化层的填土层、岩浆岩风化层的填土层、变质岩风化

层的填土层分别进行鉴别:

#### ①沉积岩风化的填土层的鉴别

沉积岩风化层残余的层理、分选性、纹理等,有破坏破坏现象,比如:水平层理、斜层理;下粗上细的分选规律、粗细旋回韵律;雨痕、波痕、龟裂印痕的破坏等等。这些人工机械破坏的痕迹,就是判断所鉴定的土层为填土层的重要依据。

#### ②岩浆岩风化层的填土层的鉴别

岩浆岩风化层残余的原生矿物风化蚀变过程的相应系列矿物组合、结构、构造等,有破坏破坏现象,比如:花岗岩的主要矿物:长石风化为高岭石,高岭石再风化为高岭土;黑云母风化为白云母,片体变小;石英颗粒风化碎裂,粒度变小。这三种主要矿物的风化系列排列组合形成花岗岩风化层特有残余风化花岗岩结构[3]。

在构造方面,岩浆岩在分异、构造、风化作用下,往往在空间上会形成条带状构造。比如:花岗岩风化层,往往在空间上会分布有石英脉、氧化铁质条带、氧化锰质条带。

这些人工机械地破坏系列矿物组合、结构、构的痕迹,就是判断所鉴定的土层为填土层的重要依据。

#### ③变质岩风化层的填土层的鉴别

变质岩风化层残余的变质矿物风化蚀变过程的相应系列矿物组合、结构、构造等,有破坏破坏现象,比如:片麻岩的主要矿物:长石有变质压扁拉长、定向排列的构造现象,经风化为高岭石,高岭石再风化为高岭土;黑云母有变质压扁、定向排列的构造现象,经化为白云母;石英有变质压扁拉长、定向排列的构造现象。这三种主要矿物的风化系列排列组合形成片麻岩风化层特有片麻理构造。这些人工机械破坏系列矿物组合、结构、构的痕迹,就是判断所鉴定的土层为填土层的重要依据。

## 3.4 从原位测试数据上鉴别

在地质勘探中,常常会使用钻探,为了了解地层的原始状态,其中的一种手段是原位测试。填土层的的原位测试常采用圆锥动力触探试验,通过其试验数据的变化规律。例如:下面是华南某制药基地场地岩浆岩类燕山早早期花岗岩风化层砂质黏性土及其填土层的测试数据(见表1)。

从表1可以看出,花岗岩风化层砂质黏性土经过挖掘、装运、堆填,其圆锥动力触探试验的击数与其原状土的击数对比,是比较低的。这也是鉴别填土层的一种依据。

## 3.5 从室内试验指标上鉴别

通过采集的原状土样,进行土工试验,通过土工试验结果的孔隙比等指标,鉴别填土层。例如:下面是华南某林产品生产基地场地变质岩类片麻岩风化层砂质黏性土及其填土层的测试数据(见表2):

从表2可以看出,片麻岩风化层砂质黏性土经过挖掘、装运、堆填,其孔隙比与其原状土的孔隙比对比,是比较大的。这也是鉴别填土层的一种依据。

表 1 重型动力触探试验记录表

序号	孔号	岩土名称	深度 (m)	现场击数 (N' )	校正系数 (a)	校正后击数 (N' )	探杆长度 ( m)
1	ZK1	①素填土	2.00-2.10	1	0.95	1.0	5.00
2	ZK1		2.10-2.20	1	0.95	1.0	5.00
3	ZK1		2.20-2.30	2	0.95	1.9	5.00
4	ZK1		2.30-2.40	1	0.95	1.0	5.00
5	ZK1		2.40-2.50	2	0.95	1.9	5.00
6	ZK1		2.50-2.60	1	0.95	1.0	5.00
7	ZK1		2.60-2.70	2	0.95	1.9	5.00
8	ZK1	②砂质黏性土	2.70-2.80	6	0.90	5.4	5.00
9	ZK1		2.80-2.90	7	0.90	6.3	5.00
10	ZK1		2.90-3.00	8	0.90	7.2	5.00
11	ZK1		3.00-3.10	9	0.90	8.1	8.00
12	ZK1		3.10-3.20	10	0.90	9.0	8.00
13	ZK1		3.20-3.30	11	0.90	9.9	8.00

表 2 土工试验成果报告表

序号	取样编号	取样深度 m	土的天然状态物理性指标								地层名称
			土粒比重	含水量	天然密度	干土密度	孔隙比	饱和度			
			G <sub>s</sub>	W	ρ	ρ <sub>d</sub>	e	Sr	/	%	
1	ZK1-1	2.00 ~ 2.20	2.73	28.9	1.84	1.43	0.912	86.5			素填土
2	ZK1-2	4.00 ~ 4.20	2.73	29.8	1.87	1.44	0.895	90.9			素填土
3	ZK1-3	6.00 ~ 6.20	2.73	26.5	1.88	1.49	0.837	86.4			素填土
4	ZK2-1	2.00 ~ 2.20	2.72	23.3	1.84	1.49	0.823	77.0			素填土
5	ZK2-2	4.00 ~ 4.20	2.69	25.5	1.85	1.47	0.825	83.2			素填土
6	ZK3-1	4.00 ~ 4.20	2.71	24.5	1.86	1.49	0.814	81.6			素填土
7	ZK1-4	8.00 ~ 8.20	2.69	20.4	1.93	1.60	0.678	80.9			砂质黏性土
8	ZK1-5	10.00 ~ 10.20	2.68	21.6	1.93	1.59	0.689	84.1			砂质黏性土
9	ZK1-6	12.00 ~ 12.20	2.71	21.1	1.94	1.60	0.692	82.7			砂质黏性土
10	ZK2-3	10.00 ~ 10.20	2.69	23.0	1.95	1.59	0.697	88.8			砂质黏性土
11	ZK2-4	6.00 ~ 6.20	2.70	18.2	1.92	1.62	0.662	74.2			砂质黏性土
12	ZK2-5	8.00 ~ 8.20	2.71	16.5	1.95	1.67	0.619	72.2			砂质黏性土

### 3.6 从包含物上鉴别

通过查看岩土芯中包含的物质，进行鉴别。地层的岩土芯中含有生活垃圾、建筑垃圾等，是一般填土层的特征。

### 3.7 从压实性状上鉴别

填土经过压实作用，结构会变得密实。一般按规范经过分层压实的填土，结构会变得比较密实。在靠近分层面面的位置，密实程度比较高，钻探掘进阻力较大，原位测试贯入困难，圆锥动力触探试验或标准贯入试验的击数很高。

原位测试的锤击数比其挖掘前的原状地层还要高很多。这些，是经过压实作用后的填土层的鉴别特征。

### 3.8 从层序上鉴别

填土层一般是近现代人类从事建设活动的产物，时代较新。其一般覆盖于近现代剥蚀面、沉积物上面。通过对填土层深度地揭露，往往会发现近现代剥蚀面、松散沉积物、未完全碳化的草木、人类活动痕迹等。这些，是鉴别填土层的坚实证据。

## 4 填土层综合鉴别

填土层的鉴别应该遵循从粗到细，有宏观到微观的工作思路，按照实事求是的原则，物质第一，首先看包含物；第二看地层层序；第三看结构、构造、测试数据。确实辨别出填土层。

## 5 结论

对填土层的鉴别，必须采用综合方法，严密论证。切不可误判，把填覆于软弱土层上的填土层误判为坚实土层，造成过大的建筑物沉降、倾斜、开裂、倾覆、倒塌等事故，给人民生命财产造成损失。

### 参考文献

- [1] 杨皓铭, 黄强兵, 解庆禹, 等. 饱和压实黄土的Duncan-Chang损伤本构模型研究[J]. 水文地质工程地质, 2025, 52(3): 79-90.
- [2] 兰明清. 降水强夯工艺处理淤泥质黏土场地的试验研究-以武汉阳逻项目为例[J]. 水文地质工程地质, 2025, 52(3): 134-143.
- [3] 于怀昌, 张建豪, 王子睿, 等. 高填方渠堤土劈裂强度及裂隙演化特性[J]. 水文地质工程地质, 2025, 52(1): 97-103.