



城市供水管网铺设中沟槽恢复的工程地质问题及对策

刘庆华

(河南省水文地质与工程地质勘察院, 河南 新乡 453002)

[摘要] 城市管网沟槽恢复是一项严密而细致的工作。本文结合工作实践,介绍了沟槽恢复中常见的工程地质条件,对常见病害现象进行了分析,并提出了处理对策。

[关键词] 供水管网; 沟槽; 恢复

[中图分类号] TU990.3

[文献标识码] B

[文章编号] 1004—1184(2006)01—0073—02

近年来,随着城市规模的不断发展和城市居民生活水平的不断提高,城市中各类管道的铺设也愈来愈多。由于管道铺设存在点多线长、深浅不一的特点,因而开挖中遇到的工程地质条件也变化多样。而对沟槽的恢复质量也要求极高,若后期处理不当,轻则会使路面塌陷,重则会引发各类交通事故,甚至会造成沿线建筑物坍塌等。

笔者在近年的施工过程中,针对沟槽恢复中遇到的不同工程地质问题,使用不同的处理方法,取得了较好的效果。

1 几种常见的工程地质条件

1.1 湿陷性黄土类沟槽

由湿陷性黄土的物理力学性质可知,影响沟槽回填质量的黄土湿陷性主要指标有:

1) 颗粒组成: 根据其粒径大小,可分为砂粒(粒径 $> 0.05\text{mm}$, 一般为 $11\sim 29\%$), 粉粒(粒径 $0.05\sim 0.005\text{mm}$, 一般为 $50\sim 70\%$), 粘粒(粒径 $< 0.005\text{mm}$, 一般为 $10\sim 22\%$)。

2) 孔隙比: 一般变化在 $0.85\sim 1.24$ 之间, 大多数在 $1.0\sim 1.1$ 之间, 随深度而减小。孔隙比是影响黄土湿陷性的主要指标之一, 在其它条件相同时, 孔隙比越大, 湿陷性越强。

3) 天然含水量: 土的天然含水量与湿陷性和承载力的关系都十分密切。含水量低时, 湿陷性强烈, 但土的承载力却高, 随含水量增大, 湿陷性逐渐减弱。

4) 饱和度: 饱和度与湿陷性系数成反比直线关系。

5) 压缩性: 我国湿陷性黄土的压缩系数介于 $0.1\sim 1.0\text{MPa}$ 之间。

1.2 红粘土类沟槽

该类沟槽主要出现在碳酸盐岩出露的地区, 为岩石经红土化作用形成的棕红、褐黄等色的高塑性粘土。其液限一般大于 50 , 上硬下软, 具明显的收缩性, 裂隙发育。

因为红粘土在坚硬和硬塑状态下由于胀缩作用形成了大量裂隙, 且在新开挖沟槽中, 在干旱气候条件下, 裂隙的发生和发展速度极快, 数日内便可被收缩, 裂隙纵横发育, 支离破碎, 若回填时或回填后沟槽进水, 则会使土的抗剪强度大大降低。

1.3 填土类沟槽

填土是城市管网沟槽开挖中最常见的一种土, 特别是在老城区, 以大量碎砖、瓦砾、朽木等建筑垃圾土组成, 个别地段亦含有生活垃圾土。杂填土具有以下主要性质:

1) 性质不均, 厚度及密度变化大, 是由于堆积条件、时间、成分复杂所造成。

2) 变形大并具有湿陷性, 就其变形特征而言, 杂填土往往是一种欠压密土, 一般具有较高的压缩性。对部分新的杂填土, 除正常荷载下的沉降外, 还存在自重压力下沉降及湿陷变形的特点; 对生活垃圾土还存在因进一步分解腐殖质而引起的变形。在干旱或半干旱地区, 干或稍湿的杂填土, 往往具有浸水湿陷性。

3) 压缩性大强度低, 杂填土的物质成分异常复杂, 不同物质成分直接影响土的工程性质。

1.4 风化岩石类与残积土类沟槽

风化岩与残积土都是新鲜岩层在物理风化作用和化学风化作用下形成的物质, 此类地层在开挖沟槽时, 往往由于开挖难度大, 而形成沟槽过宽、过深, 且不规则的情况。

2 常见病害现象分析及处理对策

沟槽回填是城市管网工程中的一道重要工序。回填质量的优劣, 后期将会对城市环境、交通带来极大的影响。一般地质条件下的管道开挖及回填通用标准, 在有关规范中已有详细规定, 这里不再赘述。下面仅就上述的几种地质条件下的回填病害为例, 提出有关处理办法。

2.1 湿陷性黄土类沟槽

湿陷性黄土类沟槽由于其物理力学性质特征, 沟



槽回填中最易发生的病害现象是遇水沉降, 针对此情况, 处理对策如下:

1) 保证回填土的压实度达到规范要求, 即管侧不小于90%, 管顶以上25cm 范围内不小于87%, 其它部位回填土的压实度应符合表1 的规定。

2) 当原土含水量高且不具备降低含水量条件, 不能达到要求压实度标准时, 管道两侧及沟槽人行路基范围内的管道顶部以上, 应回填砂、砂砾或采用石灰土与回填土拌合后的材料。当回填土含水量过低时, 应采用分层摊铺洒水压实的办法予以解决。

3) 对回填沟槽中遇到的其它易产生漏水的污水、供水、雨水管道附近, 要采取混凝土浇筑的防漏措施, 以保证其不对沟槽内渗水。

4) 最上层沥青路面恢复时, 要切实作好上、下的淋油封层, 以保证雨季不通过路面向沟槽内渗水。

表1 沟槽回填土作为路基的最小压实度

由路槽底算起的深度范围(cm)	道路类别	最低压实度(%)	
		重型击实标准	轻型击实标准
≤80	快速路及主干路	95	98
	次干路	93	95
	支路	90	92
80~150	快速路及主干路	93	95
	次干路	90	92
	支路	87	90
>150	快速路及主干路	87	90
	次干路	87	90
	支路	87	90

注: (1). 表中重型击实标准的压实度和轻型击实标准的压实度, 分别以相应的标准击实试验法求得的最大干密度为100%; (2). 回填土的要求压实度, 除注明者外, 均为轻型击实标准的压实度。

2.2 红粘土类沟槽

红粘土类沟槽因其力学特征导致开挖后的回填土极易成块, 并产生大量裂隙(沟槽两侧亦然), 因而其回填往往难以达到标准压实度, 并且遇水强度降低。回填后的病害现象为极易形成路面橡皮泥状, 处理对策如下:

1) 过筛处理回填土, 为保证回填土质量和提高回填速度, 建议一般用筛网直径以3cm×3cm 为宜。

2) 保证回填土压实度。

3) 保证回填土的最优含水量。过高时可采用摊铺风干处理, 过低时宜进行洒水摊铺。

4) 作好沟槽本身及周围的防水处理, 确保沟槽内不进水。

5) 若在进行沥青路面恢复时, 发现沟槽内回填土含水量过高, 要进行挖出摊晒处理, 并分层夯实。

6) 恢复沥青路面时, 作好上、下淋油封层, 以确保雨季不通过路面向沟槽内渗水。

2.3 填土类沟槽

填土类沟槽是老城区管网铺设中最常遇见的一类沟槽, 如上所述的工程力学性质, 若处理不当, 不但会造成路面破坏问题, 也会由于其遇上覆荷载过大时, 造成所铺管道的损坏等。处理对策如下:

1) 要保证管道底部土的强度, 若管道底部仍为杂填土时, 应进行深挖换土处理。若因条件所限, 不可能全部深挖时, 起码应保证深挖管底60cm, 并换用细砂回填处理。

2) 沟槽宜适当加宽, 一般应比正常地层设计宽度每边宽10cm 为宜, 并采用合乎回填标准的外运土回填夯实。

3) 保证管道两侧回填土压实度, 避免后期运行中出现管道顶部凸起承力现象(图1)。

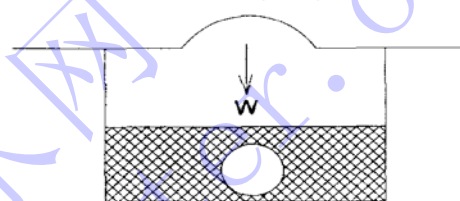


图1 填土类沟槽恢复示意图

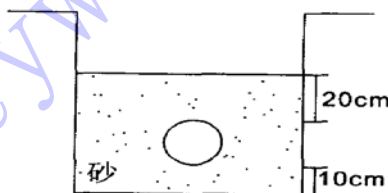


图2 残积土类沟槽恢复示意图

2.4 风化岩石与残积土类沟槽

此类沟槽在开挖时极易形成开挖宽窄不等、深度不一的情况, 在回填后因密实度不均一, 常常造成路面不均、管道两侧压实不佳、不均匀沉降等现象。处理对策如下:

1) 对因石块过大而造成的超挖地段, 要进行垫砂整平处理。

2) 回填土全部进行过筛处理, 若回填土不足时, 要选择合乎质量要求的外运土进行回填。

3) 保证回填后的密实度达到规范要求。

4) 为保证所铺管道不被破坏, 管道底部、顶部和两侧要用细砂保护(图2)。

3 结语

城市管网沟槽恢复是一项严密而细致的工作, 工程地质条件不同, 处理方法也各不相同。上述仅是笔者在工作实践中的粗浅体会, 不当之处, 敬请各界同仁批评指正。