

# 探析公路软土地基段高填方路基施工技术

胡海波

湖南省长湘工程监理有限公司 湖南 娄底 417000

【摘要】近年来,我国道路建设项目发展迅速,并持续增长和扩大。在愈发复杂的地形中修建道路是不可避免的,如在软土路基高填方上铺设道路,处理不当就会导致诸如路面破坏和路基沉降等道路病害等问题,因此这些道路问题需要得到有效的处理。

【关键词】公路软基地段;高填方路基;施工技术

由于我国道路建设网络的扩展,越来越多的新道路建设项目被引入,许多高速公路在建设过程中都会面临道路是软土地基处理的问题,对建设的质量和效率产生了许多负面影响,包括不均匀的土壤沉降和其他影响安全性和行驶稳定性的隐患。因此,提高软基区域高填方路基施工的质量是一个非常需要进一步讨论的重要主题。

## 1 公路软土地基段高填方路基概述

在公路建设过程中,根据我国公路行业规范对软土地基定义是指强度低,压缩量较高的软弱土层,多数含有一定的有机物质的地基。特点:主要由粘土和粉土等细微颗粒含量多的松软土、孔隙大的有机质土、泥炭以及松散砂等土层构成。地下水位高,其上的填方及构造物稳定性差且易发生沉降的地基。软土地基主要是指在道路施工过程中的填满湖泊的部分。如果在软质地上不进行正确的处理或者材料运用不合理,就会导致路面下沉并破坏,造成质量事故,湿地和洼地等也属于软质土地基。软土路基高填方段的施工更加复杂和困难,施工过程将十分漫长艰辛。高填方路堤是指在水稻田或长年积水地带,用细粒土填筑路堤高度大于6m,在其他地带填方总高度超过18.0m(土质)或超过20.0m(石质)的路基,称为高路堤。高填方路基常见的病害有路基整体沉降或局部沉降、路基纵向开裂等。在施工过程中,设计师和施工人员必须严格遵守设计标准和施工规范要求,以确保施工质量和工程进度。

## 2 影响高填方路基施工质量的因素分析

### 2.1 缺乏合理的路基设计

如果道路规划的路线需要使用高填方路基的建设技术时,则必须根据相关规定正确规划道路建设的过程和方向。如果地质条件非常特殊,且没有提前进行考察和设计,就会导致收集好的最终实验材料并不能真正反映施工现场的条件,并且计算缺乏合理性。在工程建设期间或之后,将会导致路基出现塌方或者下沉的现象,对公路的建设和使用产生重大影响。

### 2.2 缺乏合理的地基处理手段

公路建设不仅工期漫长,而且基础非常复杂。大多数路堤都是软土,如果施工不正确,则最后就无法得到合格的道路工程。同样,超载会破坏原始设计并损坏地质。如果处理不当,可能会导致严重的施工事故。利益相关者应注意到最基础的问题,优化处理模式并且改进处理程序。

### 2.3 缺乏合理的施工工艺

建造复杂的高填方路面的方法有很多,涉及的因素也非常复杂。如果不遵守施工规范,则可能存在质量隐患。因此,技术布局不同使用高填方式的指标和功能是不同的。因此,有必要分析技术目标并根据分析结果确定适当的处理方法。

### 2.4 缺乏合理的填筑工艺

在高填方施工时,应按照相关的建筑规范铺设骨料,并应按照相关实验数据进行厚度指数分析和填充。填充的材料与路基的设计息息相关,如果出现不合理的填筑,路面就可能会出现变形或者沉降的问题。所以,运用合理的填筑工艺才能保证建筑的质量。

### 2.5 缺乏良好的填筑材料

在软土层进行高填方工作时,通常要选择性能良好的填料以提高施工质量。为了降低建设成本,一些填筑路段在建设过程中选择了具有防水和低渗透性的替代填料。这增加了土壤层的压缩能力,削弱了土壤和土壤层的抗剪强度。因此,填筑过程中必须首先选择具有良好水渗透性的填料,例如沙子和砾石,以确保工程质量。

## 3 公路软基地段高填方路基施工技术

### 3.1 公路软基地段高填方路基回填料对土质要求

回填料必须符合工程设计要求,以确保强度和稳定性。通常,淤泥和淤泥质土、膨胀土以及有机物含量超过8%的土壤,水溶性硫酸盐含量超过5%的土壤以及水分含量不符合要求的黏土都不能用于填方。判断土壤中的水分若是握在手中成团,落在地上开花,就最为合适(最佳含水率+2%)。当天气干燥的时候,要加速挖土,运土,平土以及

碾压过程,以最大程度减少干旱气候下水分的流失。当用砾石土填充时(如果充填物为砂土),应先洒水湿润再碾压,这样可以使填筑压实效果更好。

### 3.2 地基处理技术

(1) 换填垫层法。就是对于较薄的软土层,进行部分或全部清除。再换成较稳定的填充材料。 深层密实法。通过振动,浸渍,挤压,喷砂或添加剂对软土地基的挤密和压实,提高土的抗剪切力。此方法旨在加固平均厚度为3m或更大的软土。 排水固结法。该方法是专门为内部排水开发的,向软基施加压力可提高软基的排水效率并加快凝固速度。该方法通常用于保存粘土和饱和粘土基质。 化学加固法。这是在软土地基中添加化学药品进行加固的方法。它通常用于加固沙子,沉积物,沙质壤土,普通人造填料和岩石中的裂缝。 加固路基法。这是在路面上添加坚固耐用的地质聚合物或嵌入钢筋,控制杆和其他饰面以增加路面强度的过程。通常是软弱岩体,水坝和薄弱的道路。 其他加固法。除上述5种地基处理方法外,常用的方法还有侧压,防背压,沉箱和桩基。其中大多数复合桩基都适用于具有软土地基工程的大型建筑物。横向固定方法最常见于软土,薄软土和大软土。相反,反向护道法适用于用软土层较厚但面积小的地基加固施工中。

### 3.3 路基必须分层填筑分层压实

在填筑施工前,必需严格执行工程首件制的规定。经过对填筑首件工程评价得到相关的实验数据并确定填筑方法和人员、机械。在正式填筑时要控制每一层的最大松铺厚度不大于30cm,最大压实厚度不能超过20cm(对压实机器进行现场测试,并且合格后可适当增加压实厚度),路面最后一层的厚度应为20cm(在特殊情况下也必须大于等于10cm)。

### 3.4 合理设计砂砾垫层

在处理软土层地基时,要先对路面进行处理,使其平整。其中砾石本身具有较高的强度,可以有效提高路面强度,避免局部道路结构严重变形的问题。因此,可以使用合理的砾石垫层设计来增加整个路面的承重能力。砾石垫层的设计可采用铺设工艺,厚度通常可在2m左右,合理的砾石垫层设计可提高道路透水性,改善路面质量。以后避免在施工过程中出现不均匀的路面下沉问题。

### 3.5 路基施工压实机械的选择

在实施大面积路基压实工作之前,通常需要进行测试施工。通过测试确定压路机的类型和数量,确定了压实方法和填料松铺系数,并评估组织机构,建筑物管理相关机构的绩效。此外,必须小心控制路基填料的水分含量和类别,以免其他填料混在一起。但是,在某些部分,除了测试部分中的条件之外,还需要执行其他适当的步骤。例如,贵州省惠水-罗甸高速公路第七合同段中纳散大桥0#桥台的台背回填,用了测试段的YZ32t压路机。0#到桥台的距离大

约是2m,不能使用强烈的振动,要用低频和低振幅,以免损坏系统的结构。经测量压实度,不满足工程要求。为了T型梁如期完成,当压实到标准高度后,再进行填土,使其高于标高,用作运梁车辆的通道。在完成T形梁的施工之后,再对不满足工程要求的部分重新施工,使用透水性好的填料进行填充,用液压强夯机夯实,然后对压实度进行检查,符合相关的设计标准和要求。

### 3.6 公路软基地段高填方路基压实方法

#### 3.6.1 冲击压实工艺法

根据冲击压实的原理,国外的压路机在传统的震动碾压的基础上,对压路机轮子的形状进行改变,将圆形改为三边形或多边形,三边形或多边形在滚动时产生的势能对土基产生冲击,这种方法近年来开始兴起,比传统方法低频且高振幅。所以他的压实深度远远高于传统方法。与强夯机比较,冲击能小,不会破坏土体的结构,而且可以缩短工期,成本也比较低。

#### 3.6.2 振动压实工艺法

振动压实过程意味着当振时压路机工作时,由于振动轮的振动,地面产生了冲击力。每当发生冲击波时,都会在材料中产生冲击波。在冲击波的作用下,材料的颗粒从恒定的初始状态转变为运动的状态。通过水的离析作用,颗粒之间的摩擦力大大降低,这有助于加快颗粒的运动。在振动压实之后,由于高密度材料之间的密度增加,并且颗粒之间的紧密接触提高了材料的内部摩擦阻力,并且基础的承载能力相对应也得到提高。土壤压实后的抗变形能力和密度不仅取决于材料的状况,还取决于振动压路机的参数的选择。其中影响压缩效果的主要技术参数:净重,振动质量,振动频率,振动的振幅和转速。除上述参数外,还要考虑振动轮的宽度和直径以及车轮数量这些影响因素。

#### 3.6.3 强夯施工工艺法

强夯施工是指将重锤(标准重量为8-400吨的锤子)从一定高度掉落(掉落高度通常为8-30m),然后提供了强烈的冲击和振动。它非常广泛地用于处理砾石土壤,沙质土壤,粘土和杂填土,因为其用途广泛,结构简单而且低成本。在施工过程中,首先使用全站仪划出中心线,并使用水准仪测量路基的高度,然后根据项目要求,使用白灰划出边线。为了保持路基稳定,必须首先夯实两侧道路,距离边线为1.6米,并且沿线以2.2米为间距画点的。之后,路的两边进行压实,冲击锤距离每个点的高度为3-4m,每个点进行两次,完成后要将地面平整。这样做可以提高路基的密度,增强路基的稳定性。点夯的锤高为10m,具有100T的冲击力。根据施工质量要求,有两种类型的质量控制。第一个为两次夯击沉降量不大于规定数值,一般情况下,石方为5cm,土方为8cm。另一种就是每个点打夯击2-3遍。布点是根据项目要求,应每填4m进行一次夯实。根据现场实测的以路的中线,或者距离路中线2-4m为轴线交替进行,成正方形布

点。布点时用白灰洒线,各个线的交点为夯击点。夯实就是调整夯实机,横向逐排夯实,从小到大。夯实时有前进式夯实,落锤的高度为10m,点夯2-3遍,由现场的情况来确定是否观测沉降量。整平就是每夯击一次,用装载机将地面整平,在点夯全部完成以后,再用推土机将地面整平。点夯之后就进行全面的夯平,铺夯,使地基整体的密实性得到提高,再做出新的路基边线,在路基边线的范围内进行大面积夯实,夯实的点呈现梅花分布。铺夯时落锤高度为5m,夯击一到两次。铺夯之后将地面进行压平,并进行测量,计算出需要进行填土的厚度,要求小于设计层厚度,最后进行正常的施工流程。

### 3.7 土工格栅的应用

现在高填方路基施工技术中,土工格栅的使用非常广泛,并且十分流行,而且取得了成功。土工格栅技术是在路基建设中,将抗拉强度较高的土工格栅埋入土体中,充分利用土体表面摩擦和格栅网孔之间的嵌锁作用和土工格栅抗拉强度高的特点,更好的约束土体,进而提高土体的抗滑力、抗负荷以及抗剪切性能,为路面工程提供坚实的基础。

## 4 公路软基地段高填方路基压实度检测

首先选择一个平坦的测试表面,面积要大于基板面积,还要进行清洁。把基板放在此平面上,并在基板上钻一个孔,孔直径100毫米。注意在钻孔过程中不要丢失钻孔的样品,可以随时将凿下的材料取出,然后放入已知质量的塑料袋中进行密封,控制孔的深度必须等于碾压层的厚度。钻孔后,以克为单位测量袋子中所有样品的重量,减去已知塑料袋重量后就是样品的总重量。从所有挖出的样品中取出有代表性的样品后,将其倒入铝盒中,并通过燃烧酒精来测量水分。最后,把灌砂筒放入挖好的测试孔中。灌砂筒内要灌满

砂,底部对准测试孔。打开开关,使沙子倒入测试孔中。如果沙子停止流入灌砂筒时,关闭并取下灌砂筒。灌砂筒中残留的沙粒重量以1克为单位进行测量。测试孔中的砂的质量 = 砂至满筒时的质量 - 灌砂完成后筒内剩余砂的质量 - 锥体的质量,试坑里的砂质量 / 量砂密度 = 试坑体积,湿土质量 / 试坑体积 = 湿密度。干密度就等于湿密度 / (1 + 含水量%),压实度就等于土的干密度 / 最大干密度。

## 5 结束语

因此,在建筑技术中对在软土路基上建造道路对于建设技术有很高的标准。如果施工质量不符合标准,就会在道路建成后一段时间内出现裂缝或者不均匀的下沉,影响道路的稳定性和完整性造成路面破坏甚至成为质量事故。至今,此工程在软土层的高填方施工已经全面完成。经过测试,该道路的各种技术参数可以满足施工设计和开发的要求,而且在工程完成之后,道路可以正常使用,未发生不良现象,可以证明该项目所采用的这种施工方法是合理可行的。这表明这种方法是正确的,若有相似的工程,可以采用此种方法,值得一试。

### 【参考文献】

- [1] 陈晨. 高速公路软基地段高填方路基施工技术分析[J]. 工程建设与设计, 2020(23):224-226.
- [2] 任文彩. 公路软基地段高填方路基施工中的关键技术[J]. 中国新技术新产品, 2020(20):108-109.
- [3] 袁媛. 公路软基地段高填方路基施工技术及注意事项[J]. 四川建材, 2020,46(06):102-103.
- [4] 李伟权. 高速公路软基地段高填方路基施工质量控制要点[J]. 价值工程, 2019,38(28):37-38.