

公路路基路面设计中的软基处理分析

刘宁

山西长治公路勘察设计院有限公司

[摘要]软土是指土的强度较低,包括软黏性土、淤泥、泥炭等不同类型,在建设公路过程中不可避免地会遇见软土,尤其是滨海平原、盆地周围等地区,这些地区迫切需要公路交通设施,但在修筑桥梁、路基、通道时通常会遇到软土,处理不当极易造成路基滑移、路面不平危害,一定要合理应用处理技术保障路基路面的稳定性,进而保障交通安全及生命安全。

[关键词]公路施工;软土路基;软基处理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1565

引言

软土在我国的分布极为广泛,这使得公路工程建设过程中难免遇到软土路基,若直接将路基修筑在软土之上,则承载力无法满足荷载要求,导致路基在施工中或完成施工后产生明显的沉降,对施工造成加大的影响,还会引起路基或路面结构破坏。因此,在公路施工中必须采取有效措施处理软土。

1 公路路基施工技术概况

先进的公路路基施工技术促进公路建设质量有效提升的重要因素。高速公路建设中对路基的操作具有一定的复杂性,不仅需要碾压填筑,还需要应用到沥青加铺以及旧路处理等技术。压路机技术能够让路基变得更平展,而填土和碾压技术联合起来也可以起到相同的作用。加铺层技术是为了防范公路经太阳暴晒后裂开而采用的一种保护技术,一般是在公路施工完成后,在沥青面上进一步加铺。为了增加公路的使用年限,常常对现有的公路进行加修,对避免公路资源的浪费起到有效的作用。

2 公路路基路面设计中软基处理存在的不足

主要体现在以下几个方面:一是软基处理意识有待提高,软土是一种常见地质,设计人员在设计路基路面设计时需要做好现场调查工作,但这通常是设计人员忽视的问题,致使设计方案与现场实际地质不符,造成路基结构失稳现象的发生,并且经济的发展加大了公路运输负担,如果未重视软基处理的监管,不仅影响公路使用寿命也极易造成交通安全隐患。二是施工机械落后影响软土地基处理质量,虽然我国的施工机械在不断的发展甚至形成许多系列化产品,但仍与建设需求存在差距,而落后的机械设备难以保障良好的施工质量,例如:在进行深层搅拌时就需要先进的机械保障其加固效果。三是软基处理方法不合理,建筑业的发展使得道路工程建设经验在不断增加,换填回填等软土处理经验也被广泛应用于软基处理,但道路等级越高其路基要求也会越高,如果在处理软基时不考虑行车荷载等因素极易影响公路安全性,目前我国公路建设中软基处理大多还沿袭传统的处理经验,缺乏工艺优化和方法创新等,以至于公路使用越久问题暴露的越多。四是相关人员的能力及素质有待提升,尤

其是施工人员,软基处理技术要求较高,既需要施工人员有一定经验也需要有专业的技术,但目前很多施工人员甚至连基本的软基处理概念都没有,也缺乏专业知识培训,致使难以详细、熟练的进行操作。

3 公路路基路面设计中常见的软基处理技术

3.1 强夯法

强夯法是解决公路软基问题的常用方法,一般在强夯之前先要多次试夯,然后再决定强夯是否合适以及选用多大的夯基力度。例如,对软基的夯基力度应选用2500kJ,满夯的话可使用1000kJ,一般把夯击点设置成正方形,点和点之间距离大约5m,夯锤的面积控制在 $4\pi\text{m}^2$ 最为合适,锤身的质量不能低于20t,并且试夯的过程中一定要准确把握夯基的能量数值以及夯基的次数。如果路基的土质不能进行有效的渗透,则需要先用袋装砂井将水排出,然后再实施强夯,强夯过程中需要注意以下几点。首先,把夯击点设置成等边三角形,然后从头到尾实施点夯,为增加其牢固性需再重复一遍,第三遍按夯点搭四分之一的方式实施满夯,一般三遍之后就能使土质变得更加牢固。其次,前两遍强夯的次数最好控制在8次,最后进行满夯的时候,击打2次就可以了,强夯的过程中既可以从里面开始向外夯击,也可以隔一行打一行,特别要注意的是,第一遍夯击结束后要停留一段时间才能开始第二遍,至于停留多长时间,要依土质而定,黏性土的停留时长不能低于21d,而粉性土则不能低于7d,如果土质具有良好的渗透效果,停留大约3d就可以了。

3.2 表层处理技术及深层软基处理技术

在进行软土地基处理时要做好表层排水工作,施工前要挖掘地表沟槽排除地表水,降低土壤含水量,在清除路基上的软土后要铺上砂垫层,用以排除路基中的积水,合理利用敷垫材料提高软土的承载力。或者采取添加剂法进行处理,当表层为黏土时加入石灰、水泥等添加剂,可以提高软土地基的强度,增强填土稳定固结效果。也可以采取土工织物法进行处理,其原则是编织土工布将其铺设于软基表面,增加软基稳定性,土工织物具有重量轻、连续性好、耐腐蚀等优点,在摊铺土工织物时要拉直平顺,不得出现扭曲、重叠现象。在进行深层软基处理时,可以采取以下几种方法:一是

强夯法，主要应用于地质分层均匀，软土固结的地基，通过夯实处理后能够使地基沉降更加均匀，提高路基的稳定性。二是深层搅拌法，主要应用于含水量较高的地基，利用机械设备将固化剂与地基土进行搅拌形成增强体，提高地基承载力。三是振冲碎石桩法，主要应用于过渡路段软基处理，振冲碎石桩法是利用振冲器在软基中打出孔填入碎石料形成碎石桩体，充分发挥其支撑作用，而且碎石桩具有排水通道可以进行排水固结。四是联合处理法，结合实际工程需求，将不同处理方法联合应用，更好地发挥出加固作用。

3.3 排水固结技术

从软土地基的含水量角度而言，其含水量较高的话，就需运用相应的排水固结技术，利用其中的排水措施，使地基中的水分得以减少，这样软土就不会轻易的产生变形现象，保障其坚固性，使具体硬度可以符合公路工程的具体标准规范，在承载力方面也符合相应的规范要求。具体的排水处理工作通常有两种方法来实施，主要是针对含水量较高以及较低两种类型的软土来进行的：首先，在实际处理含水量低的软土时，可运用热化处理方式，它主要是利用加热的方式来减少软土中的含水量，在操作方面来说非常的简便，同时在实际的操作中也很少发生难以预料的情况，不过这种方式只适合处理含水量低的软土；其次，针对含水量高的软土，在实际的处理工作中，可以在其中央部位敷设相应的排水管道，然后再给其进行加压处理，利用这种方法可以把其中多余的水分挤压出来，使其固结性能得到进一步提升，倘若饱和性非常强，这个处理方法的整体效果可以更好的展现出来。

3.4 填筑轻质路堤法

填筑轻质路堤法也是一种常用的软基处理技术，它的优点是确保路基能够安全使用，最大程度控制路堤不发生沉降，使路堤的重量变轻。因为填筑路堤时常选用泡沫粉煤灰等一些重量较轻的材料，所以这样修筑的路堤比较轻，基本上不会引起沉降，自然就不会导致软基的问题出现，有效节约了成本。它与以往的软基处理技术相比，能够有效提高施工的质量。在实际实施时先用物理的方式造出泡沫，再将泡沫跟水泥浆搅拌均匀，然后使用泵送系统现场浇筑出轻质泡沫土，接着进行自然养护就可以了，这样制作出的保温材料有很多优良性能，因为其中含有较多的封闭气孔，所以绝热效果非常好，再对路堤软基处理时，不仅施工简单，而且可以缩短工期，并且如果在水泥基浆内再添加一些集料和外加剂可以能使轻质泡沫土具有更多的功能，水泥质地也会更均衡。上述工序结束后要进行泡沫土的固化，并要对其抗压强度进行实时的检测，养护的温度处于20~25℃即可。

3.5 软土路基加固技术

软土路基加固技术包括以下几种：一是反压护道法，

主要应用于软土较厚路堤限高的区域，在路堤两侧填筑护道平衡淤泥产生的胀力，在施工过程中尽量保证护道与路堤同时填筑，反压护道法施工工艺相对简单，但施工用地较大。二是喷粉桩加固处理法，利用喷射搅拌机将水泥喷入地基深处，并利用搅拌机搅拌加固料与软土形成高稳定性桩体，实现加固目的。喷粉桩通常是由固化剂形成的土桩，无法加入粗石骨料，也无法通过配置钢筋提高承载力，因此只考虑垂直荷载。由于喷粉桩的截面强度不均匀，外边缘的强度较强，在施工过程中要进行空杆复钻操作，提高混合土的均匀性。喷粉桩处理技术具有工艺合理、成本低、无噪音、对环境无污染等优势，不仅能够加固软土地基，增强其承载力提高基础地耐力，也能够加固软土边坡，缓解边坡稳定性不足问题。另外，利用水泥制作的喷粉桩也可用于基坑施工中，将原位土变得更加密实，降低渗透系数，切断地下水的渗透，既能降低对环境的危害，也能使基坑排水变得更简便。三是加载法，利用加载法提高地基强度，如填土加载法，通过填土提高地基总压力，在应用填土加载法时重点关注地基稳定状态。真空预压法也是一种加载法，在地基表面铺砂并进行覆盖形成不透水膜，利用大气压进行加载固结。

3.6 夯实挤密法

在密度方面以及强度方面都比较小是软土路基最为基础的特征，所以，可以尝试在其中加入一些硬度相对大，同时抗腐蚀性能强的特定建材，有效的提升其抗压性能以及最大承载力。这样的处理手段就是夯实挤密法，它是针对黏性土以及湿润黄土来操作的。实施夯实操作时要用机器钻孔，之后再填充石灰土进行夯实。进行挤密操作时会相应的用到石灰块以及火山灰等价格低廉并且耐用的建材。除此以外，在钻孔以后，还可在相应的孔中填充一些鹅卵石等材料，这样能够进一步强化路基的稳固性。

结束语

综上所述，公路路基路面设计中，软基处理技术设计水平高低直接关系到工程质量，这需要结合实际工程情况来选择具体的处理方法，力求提升设计方案的科学性与合理性，最终达到提升工程质量的目标。在实际作业过程中，应用排水固结、夯实挤密等技术，能够有效的处理软土地基中存在的问题。而为了保障其应用效果能够得到进一步的提升，相关人员还应当对其进行更加深入的研究，以此确保公路工程建设能够获得更好的发展。

参考文献

- [1] 喻晓鹏. 公路路基路面设计中软基的处理技术分析[J]. 建筑与装饰. 2019, (13). 106.
- [2] 李社强, 赵予群. 预应力管桩施工技术在公路工程软基处理中的应用[J]. 环球市场, 2016, 24(7): 202-203.