

# 公路施工中软土路基的施工技术处理

朱来平

中国水利水电第五工程局有限公司 四川 成都 610000

**摘要:** 本文探讨了公路施工中软土路基的施工技术处理,介绍了软土路基的特点和危害,分析了处理原则,探讨了施工技术处理方法,并总结了处理效果。针对软土路基的不同特点和情况,可以采取换填法、排水固结法、加固法、复合地基法和土工合成材料加筋法等施工技术处理方法,以提高路基的稳定性和承载能力,减少沉降量,控制工后沉降,经济合理并缩短工期。

**关键词:** 公路施工; 软土路基; 施工技术; 处理方法

引言: 在公路施工中,软土路基的处理是一个重要环节,其施工技术的好坏直接影响到公路的使用性能和安全性。软土路基具有天然含水量大、压缩性高、承载能力低等特点,容易产生沉降、滑动和坍塌等问题,给公路施工带来了很大的困难和挑战。因此,研究和探讨软土路基的施工技术处理,对于提高公路的施工质量和安全性具有重要意义。

## 1 软土路基的特点和危害

### 1.1 特点

(1) 软土的天然含水量高。这种细粒土中的水分含量一般在15%~30%之间,这使得软土在受压后容易产生塑性变形,降低其承载能力。因此,在公路建设中,需要对软土进行适当的处理,以提高其承载能力。(2) 软土的孔隙比大。一般来说,软土的孔隙比例在40%~60%之间,这使得软土在受水浸湿后容易产生沉降。因此,在公路建设中,需要对软土进行排水处理,以防止水分侵入导致沉降。(3) 软土的压缩性高。这种细粒土在受压后会产生较大的压缩量,这使得软土在受到荷载作用时容易出现沉降。因此,在公路建设中,需要对软土进行压实处理,以提高其抗压能力。(4) 软土的抗剪强度低。由于软土的颗粒较细,其抗剪强度较低,容易受到外力的影响而发生破坏。因此,在公路建设中,需要对软土进行加固处理,以提高其抗剪能力<sup>[1]</sup>。(5) 软土的固结时间长。这种细粒土的固结时间较长,一般需要数年甚至数十年的时间才能达到稳定状态。因此,在公路建设中,需要对软土进行长期监测和维护,以确保其稳定性和使用寿命。

### 1.2 危害

(1) 由于软土的天然含水量高、压缩性高等特点,使得其在承受荷载后会产生较大的沉降量,导致路面不平整,影响行车舒适性和安全性。此外,沉降还可能导

致路面开裂、下陷等问题,进一步影响公路的使用寿命。(2) 由于软土的抗剪强度低,容易产生滑动和坍塌现象。这不仅会影响公路的稳定性,还可能导致道路中断、交通堵塞等严重后果。因此,在公路建设中,需要对软土进行加固处理,以提高其抗剪能力。(3) 由于软土的固结时间长,工后沉降量大,容易导致路面开裂和下陷。这不仅会影响公路的使用寿命,还可能对周边建筑物、地下管线等设施造成损害。因此,在公路建设中,需要对软土进行长期监测和维护,以确保其稳定性和使用寿命。为了确保公路的安全性和使用寿命,需要在公路建设中对软土进行适当的处理和监测维护。

## 2 软土路基的处理原则

(1) 选择合适的地基处理方法。根据软土地区的地质条件和工程特点,选择适合的地基处理方法,如换填法、预压法、搅拌桩法、深层压实法等。这些方法可以有效地提高地基的承载力和稳定性,减少地基沉降和滑移。(2) 合理设计地基承载力。在软土路基设计中,应根据地基承载力的要求,合理确定路基宽度、高度和厚度等参数。同时,应充分考虑地基的变形特性,采用合理的结构形式和材料组合,以满足地基的稳定性要求。(3) 加强地基排水处理。软土地区的地下水位较高,地基排水处理是保证地基稳定性的关键。因此,在软土路基处理过程中,应采取有效措施,如设置排水沟、渗水管、降水井等,以降低地下水位,提高地基的抗渗性能。(4) 合理选择地基处理材料。在软土路基处理过程中,应选用具有良好透水性、抗压性和抗剪强度的材料,如砂、碎石、砾石等。同时,应注意材料的质量和规格,确保地基处理质量。(5) 加强地基施工质量控制。在软土路基施工过程中,应严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保地基处理质量。对于关键部位和重要节点,应加强监测和检测,及时发现问题并采取措

施进行处理<sup>[2]</sup>。

### 3 软土路基的施工技术处理方法

#### 3.1 换填法

换填法是一种常用的路基处理方法，主要用于提高道路的承载能力和稳定性。在软土地基上进行道路建设时，由于软土的强度较低，容易发生沉降和变形，因此需要采取一定的措施来提高路基的稳定性。通过将软土挖除，然后换上强度较高、稳定性较好的材料（如砂砾、碎石等），可以有效地提高路基的承载能力和稳定性，保证道路的使用寿命。（1）换填法具有简单易行的优点。与其他路基处理方法相比，换填法的操作相对简单，不需要复杂的机械设备和技术要求。施工人员只需将软土挖除，然后直接铺设新的材料即可。这种方法不仅节省了施工时间，降低了工程成本，而且对环境的影响较小。此外，换填法还具有效果显著的优点。通过更换高强度的材料，可以提高路基的承载能力，使其能够承受更大的交通荷载。同时，这种处理方法还可以有效地减少地基沉降和变形，提高道路的使用寿命。（2）换填法也存在一些缺点。首先，换填法的成本较高。由于需要更换大量的材料，因此施工过程中需要投入较多的人力、物力和财力。此外，换填法还可能对环境造成一定的影响。在挖除软土的过程中，可能会破坏原有的生态环境，导致土壤侵蚀等问题。

#### 3.2 排水固结法

（1）了解一下排水固结法的原理。排水固结法是通过改变软土层的孔隙水压力，使水分从软土层中排出，从而提高软土层的强度和稳定性。具体来说，当软土层中的水分无法被有效排出时，土壤颗粒之间的摩擦力会减小，导致土壤的抗剪强度降低。而通过设置排水设施，可以有效地将软土层中的水分排出，从而增加土壤颗粒之间的摩擦力，提高土壤的抗剪强度。（2）排水固结法的优点。排水固结法具有成本低、效果好的优点。与其他地基处理方法相比，排水固结法的投资成本较低，而且施工简便，不需要复杂的设备和技术。此外，排水固结法对软土层的处理效果较好，可以提高路基的承载能力和稳定性。当然，排水固结法也有其局限性，如需要较长的时间才能达到理想的处理效果等。（3）排水固结法的适用范围。排水固结法主要适用于处理软土地基，特别是那些含水量较高、孔隙比大、压缩性较高的软土层。此外，排水固结法还可以用于处理其他类型的地基问题，如滑坡、泥石流等。然而，对于高压缩性的硬土地基或岩石地基，排水固结法可能无法达到理想的处理效果<sup>[3]</sup>。（4）排水固结法的施工方法。首先，需

要在软土层中布置排水设施。常见的排水设施有砂井、塑料排水板等。砂井是一种垂直钻孔的地下结构，可以将地下水引导到地面；塑料排水板则是一种水平铺设在软土层上的板材，可以通过自身的孔隙将水分排出。在布置好排水设施后，需要对软土层进行压实处理，以提高其密实度。然后，可以在软土层上铺设一层不透水的隔离材料，以防止水分再次进入软土层。最后，可以进行路基的建设工作。

#### 3.3 加固法

加固法是一种常用的软土路基施工技术处理方法，它主要通过增加地基的承载力来提高路基的稳定性和安全性。下面将从首先、其次和最后三个方面详细介绍加固法的原理、步骤和应用。（1）加固法的原理是通过在软土路基中注入加固材料，如水泥土、石灰、砂等，来增加地基的强度和稳定性。这些加固材料具有一定的抗压强度和抗剪强度，能够有效地抵抗地基沉降和侧向位移的影响，从而提高路基的整体承载能力。此外，加固材料还具有一定的防水性能，可以防止地下水渗入地基中，进一步减少地基的不均匀沉降。（2）加固法的步骤主要包括以下几个环节：首先是准备工作，包括清理地基表面、测量放线、设置加固材料注入孔等；其次是注入加固材料，一般采用高压喷射的方式将加固材料注入到地基中；然后是养护处理，即对注入加固材料的地基进行养护，以保证加固材料的充分固化和强度发展；最后是质量检查，通过对地基的变形和承载力进行检测，判断加固效果是否达到预期要求。（3）加固法在软土路基施工中的应用非常广泛。例如，在高速公路建设中，由于软土层的存在，常常需要采用加固法来提高路基的稳定性和承载能力；在城市道路建设中，也常常会遇到软土地基的问题，此时也需要采用加固法来解决。此外，在水利工程、建筑工程等领域中，加固法也有着广泛的应用前景。

#### 3.4 复合地基法

（1）复合地基法的基本原理。复合地基法是一种通过在软土层中打入桩体（如CFG桩、预应力管桩等），形成复合地基，以提高路基的承载能力和稳定性的方法。这种方法的主要优点是效果显著，适用范围广，但同时也存在成本较高的问题。（2）复合地基法的优点主要体现在以下几个方面：一是效果显著。通过在软土层中打入桩体，可以有效地提高路基的承载能力，从而提高道路的使用寿命和安全性。二是适用范围广。无论是在山地、平原还是湿地等不同的地质环境中，都可以通过复合地基法来提高路基的承载能力和稳定性。三是施

工方便。相比于其他的地基处理方法,复合地基法的施工过程相对简单,施工周期也较短。(3)复合地基法也存在一些问题。首先,成本较高。由于需要大量的桩体和相关的设备,因此复合地基法的成本相对较高。其次,对环境的影响较大。在施工过程中,可能会对周围的环境造成一定的破坏,如噪音、尘土等污染。最后,对于软土层的处理较为困难。如果软土层的厚度较大或者土质较差,可能会影响到复合地基的效果<sup>[4]</sup>。(4)复合地基法的应用前景。随着科技的发展和环保意识的提高,复合地基法的应用将会越来越广泛。同时,随着新材料和新设备的不断出现,复合地基法的成本也有望降低。此外,随着对环境保护的重视,未来在施工过程中减少对环境的影响也将是复合地基法发展的一个重要方向。

### 3.5 土工合成材料加筋法

(1)土工合成材料加筋法具有显著的优点。与传统的土工合成材料加筋法相比,该方法具有更好的效果。这是因为土工合成材料加筋法采用了新型的土工合成材料,如高强度土工格栅、土工布等,这些材料具有更高的强度和更好的耐久性。此外,土工合成材料加筋法还可以提高路基的整体稳定性,减少路基沉降和变形,从而提高道路的使用寿命。(2)简便的施工方法。与传统的土工合成材料加筋法相比,该方法的施工过程更加简单。首先,需要对软土层进行清理,去除杂物和垃圾。然后,在软土层上铺设土工合成材料。铺设时要保证材料的平整度和紧密度,以充分发挥其加筋作用。最后,对铺设好的土工合成材料进行压实处理,确保其与软土层的紧密结合。整个过程无需复杂的机械设备和技术要求,施工人员可以轻松掌握。(3)注意材料的耐久性和施工质量。在选择土工合成材料时,要充分考虑其性能指标,如抗拉强度、抗压强度、耐酸碱性等,以确保其在长期使用过程中不发生性能退化。同时,要加强施工现场的质量监督和管理,确保施工质量达到设计要求。对于不合格的材料和施工环节,要及时进行整改和改进,确保整个工程的质量安全。(4)加强后期的维护管理。在使用过程中,要定期检查土工合成材料的磨损情

况,及时更换损坏或老化的材料。同时,要加强对路基的监测,及时发现和处理潜在的安全隐患。

### 3.6 深层搅拌法

(1)深层搅拌法的基本原理。深层搅拌法是一种将水泥、石灰等材料与软土混合均匀,使其形成具有一定强度的路基材料的方法。这种方法主要通过机械设备对软土进行深度搅拌,使软土中的水分和空气充分排出,从而提高软土的密实度和强度。同时,水泥、石灰等材料在搅拌过程中与软土充分接触,形成稳定的结构,提高路基的整体性能。(2)深层搅拌法具有显著的优点。首先,它可以有效地提高软土路基的承载能力。由于深层搅拌法可以使软土中的水分和空气充分排出,从而提高软土的密实度和强度,因此可以有效提高软土路基的承载能力。此外,深层搅拌法还可以减小软土路基的沉降量。通过搅拌过程,可以使软土中的水分和空气充分排出,从而降低软土的孔隙率,减小其沉降量。(3)深层搅拌法适用于大面积的路基处理。由于深层搅拌法采用机械设备进行操作,可以快速完成大面积的路基处理任务,大大提高了施工效率。

### 结束语

总之,软土路基的处理是公路施工中的一个重要环节,需要根据具体情况选择合适的施工技术处理方法。采用合理的施工技术处理方法可以提高路基的稳定性和承载能力,减少沉降量,控制工后沉降,经济合理并缩短工期。在实际施工中需要认真分析地质条件和工程要求,制定科学合理的施工方案,确保施工质量和安全。

### 参考文献

- [1]陈红.公路施工中软土路基的施工技术规程[J].交通科技与经济,2020,22(3):16-19.
- [2]王伟.公路施工中软土路基的施工技术处理[J].工程技术研究,2019,4(16):56-57.
- [3]陈志华.公路施工中软土路基的施工技术处理[J].四川建材,2019,45(8):124-125.
- [4]王海燕.公路施工中软土路基的施工技术规范[J].交通世界,2020(18):78-79.