

公路路基路面设计中软基处理技术分析

邱启明

宁夏科立诚工程监理有限公司 宁夏 固原 756000

摘要: 本文通过对软基的概述,分析了软基形成的原因、特点及造成的影响。深入的探讨了公路路基路面设计中软基处理技术的四种方法:换填法、堆载预压法和排水固结法和强夯法。在实际设计中,应根据实际情况选择合适的方法,并严格按照设计要求进行施工,确保公路的安全稳定运行。

关键词: 公路;路基路面设计;软基处理;技术分析

引言: 在公路工程中,路基和路面的设计是关键环节。如果路基不稳固或路面不平整,将会影响车辆的行驶和道路的寿命。软基处理是公路工程中的重要技术,对于提高路基的稳定性和路面的平整度具有重要作用。本文将分析软基处理技术在公路路基路面设计中的应用。

1 软基处理技术概述

1.1 含义:软基是指地基土壤松软,含水量高,承载能力低,不能满足工程要求的地基。软基处理是为了改善地基的工程性质,提高其承载能力,确保道路的安全和稳定。在公路路基路面设计中,软基处理技术主要包括换填法、堆载预压法、强夯法、排水固结法等。

1.2 成因:软基的形成是由于地基土壤中存在过多的水分,使得土体在自重和外荷载作用下不能有效承担应力,从而产生沉降和不均匀沉降,导致道路出现裂缝、变形等问题。具体来说,软基的成因主要有以下几个方面:(1)地质原因:软基主要出现在地势低洼、地下水位较高、排水不良等地区。这些地区的地质条件较为复杂,地基土壤中往往存在大量的水分和淤泥,导致土体承载能力较低。(2)水文条件:地下水位的变化、河流改道、泛洪等都会导致地基土壤中水分的增加,进而形成软基。(3)气候条件:气降雨、蒸发等因素都会影响地基土壤中的水分含量,进而导致软基的形成。(4)人为因素:道路建设过程中排水措施不当、填土不规范等都会导致地基土壤中水分的增加,进而形成软基^[1]。

1.3 特点:(1)低强度:软基的强度较低,土体在自重和外荷载作用下容易产生沉降和不均匀沉降,导致道路出现裂缝、变形等问题。(2)低透水性:软基的透水性较差,水分难以排出,这使得软基的处理较为困难。(3)压缩性高:软基的压缩性较高,土体在垂直荷载作用下容易产生较大的沉降变形。(4)不均匀性:软基的土体不均匀,各点的土质和应力状态存在较大差

异,这使得软基的处理更加困难。(5)变化性:软基的土体在自然环境和外力作用下容易发生变化,例如水分流失、土体流失等,这使得软基的处理需要考虑更多的因素。

1.4 影响:(1)道路变形:软基使得道路在车辆行驶过程中产生不均匀沉降,导致路面出现裂缝、坑洼等问题,影响行车安全和舒适度。(2)道路损坏:软基使得道路在建设过程中容易产生破坏,例如桩基失稳、路基塌方等,影响道路的使用寿命和安全性。(3)增加工程成本:软基处理需要采取特殊的措施和技术,这会增加工程的成本和难度。同时,软基处理不当也会导致工程质量和安全问题的出现,增加维修和维护的成本。(4)影响排水系统:软基会降低道路排水系统的排水能力,使得路面积水难以排出,影响道路的使用性能和安全性。(4)影响交通安全:软基会导致道路的不均匀沉降和损坏,影响车辆的行驶安全,特别是在高速公路和桥梁等重要交通路段中,软基的影响更加显著。

2 公路路基路面设计中软基处理技术原则

2.1 科学性原则。选择的软基处理方法应基于科学和专业的理论依据。这包括对地质勘察、土力学、岩石力学等学科的运用,以了解地基的详细特性。同时,应结合先进的科学技术和理论,如新型材料、新技术和新工艺等,确保处理方法的科学性和先进性。在具体实施过程中,应依据具体的工程条件、地质和水文条件进行选择,确保处理方法的适用性和针对性^[2]。

2.2 可靠性原则。确保选择的软基处理方法能够有效地改善地基的工程性质,提高其承载能力,并确保道路的安全和稳定。在选择处理方法时,应充分考虑地基的实际情况和特点,如地质条件、地下水位、地形地貌等。同时,应进行技术经济分析和比较,选择技术可行、经济合理、施工简便的处理方法。避免使用不可靠或风险性大的处理方法,确保工程的可靠性和安全性。

2.3 经济性原则。在确定软基处理方案时,要充分考虑工程的成本效益。这包括对施工周期、材料消耗、人力投入等因素进行综合考虑,以选择性价比高的处理方案。在满足工程要求的前提下,应尽量选择成本较低、资源消耗少的处理方法。同时,应注意合理规划工程投资,避免不必要的浪费和重复建设。

2.4 环保性原则。在选择和处理方法时,应尽量减少对环境的破坏和污染。采取环保措施,如水土流失控制、噪声污染减少等。同时优先选择环保型材料和工艺,减少对环境的负面影响。在施工过程中,应注意保护生态环境和自然景观,尽量减少临时设施的使用和对周围环境的影响。

2.5 可行性原则。选择的软基处理方案应具有可行性,即方案应具有实际操作性和实施性。这需要充分考虑施工条件、设备能力和人员素质等因素。在方案实施前,应对施工队伍进行详细的计划和组织,确保施工的顺利进行。同时,应注意处理过程中的质量管理和监督,确保处理效果符合设计要求和使用安全。

2.6 持久性原则。在满足工程需求的前提下,选择的软基处理方法应具有较好的耐久性和稳定性。确保处理后的地基能够长期保持稳定,并减少未来的维护和修复工作。在方案选择时,应对处理方法的耐久性和稳定性进行充分考虑和分析,确保地基在使用寿命内具有良好的性能表现。

2.7 创新性原则。随着技术的发展和进步,可以运用新型的建筑技术和理念进行不断的创新。例如,采用新型的材料和技术可以提高软基的强度和稳定性等。通过创新可以提高工程质量还可以提高工程效益。在方案设计时,应积极引入先进的科技和理念,推动技术创新和应用。同时,应注意与相关领域的合作与交流,以获取更多的技术支持和创新思路。

3 公路路基设计中软基的常见处理技术

3.1 换填法。换填法是一种常用的软基处理方法,适用于浅层软基的处理。该方法是将软土层挖除,然后填入强度高、稳定性好的材料,如砂、碎石等。换填法可以有效提高地基的承载能力,减少沉降量。在公路路基路面设计中,应根据实际情况选择合适的换填材料,并进行充分压实^[1]。换填法的实施步骤如下:(1)挖掘:将软土层挖除,挖除深度根据软土层的厚度和范围而定。(2)填筑:将准备好的材料,如砂、碎石等,填入挖掘后的空缺处。填筑时要确保材料的质量和粒径符合设计要求,并进行充分压实。(3)压实:在填筑完成后,应使用压路机或其他压实设备对填筑材料进行压

实,确保填筑材料密实、稳定。(4)检测:在压实完成后,应对填筑地基进行承载力检测,确保其满足设计要求。换填法的优点是施工简单、易操作,可以有效提高地基的承载能力和稳定性。但是,换填法也存在一些缺点,如施工成本较高,需要大量的材料和劳动力,且对于深层软基的处理效果不佳。因此,在选择换填法时,应根据实际情况进行综合考虑。

3.2 堆载预压法。堆载预压法是通过堆载荷载对地基进行预压,使地基沉降并趋于稳定。该方法适用于软土厚度较大的情况。在公路路基路面设计中,应根据道路等级和交通量确定预压荷载的大小和时间,确保预压效果满足设计要求。堆载预压法的实施步骤如下:(1)准备:在开始前,应对地基进行清表、整平、铺设排水设施等准备工作。(2)堆载:将预定大小的荷载逐层堆置在地基上,每层堆载的重量和大小应按照设计要求进行。(3)预压:在堆载完成后,应对地基进行预压处理。预压时间应根据地基的实际情况和设计要求确定,一般需要数月甚至数年。(4)卸载:在预压完成后,应将堆载物卸载,并对地基进行检测和评估。如果地基的沉降量和稳定性满足设计要求,则可以继续后续施工;否则,应重新进行预压或采取其他处理措施。堆载预压法的优点是可以有效提高地基的承载能力和稳定性,且施工简单、易操作。但是,堆载预压法也存在一些缺点,如施工周期较长,需要大量的堆载材料和劳动力,且对于深层软基的处理效果不佳。因此,在选择堆载预压法时,应根据实际情况进行综合考虑。

3.3 强夯法。强夯法是一种广泛应用于软基处理的快速加固技术,通过利用重锤反复冲击地基,使地基土体密实,提高其承载能力和稳定性。在公路路基路面设计中,强夯法也被广泛应用。(1)强夯法的原理。强夯法是通过反复将重锤提起并使其自由下落,从而对地基产生冲击波和动应力,使土体密实,提高其承载力和稳定性。在冲击过程中,重锤的冲击力会形成振动和冲击波,使地基土体产生压缩和剪切波,从而破坏土体的结构,使其变得更加密实。同时,重锤的冲击力还会使地基产生动应力,使土体产生循环剪切力,从而改善地基的力学性能。(2)强夯法的适用范围。强夯法适用于各种类型的软基处理,特别是对于大面积软基处理效果更佳。它适用于各种土壤类型,如砂土、粉土、黏性土、杂填土等。对于一些特殊类型的土壤,如饱和淤泥质土、淤泥等,强夯法也能够取得较好的处理效果。此外,强夯法还可以用于加固填土、湿陷性黄土等特殊地基。(3)强夯法的设计要点。在公路路基路面设计中,

应用强夯法时需要注意以下几点：1) 确定夯击能：夯击能是决定强夯效果的关键因素，它由重锤的质量和提升高度决定。根据实际情况，应选择合适的夯击能，使其能够有效地破坏土体的结构，使其变得更加密实。2) 确定夯击次数：夯击次数是决定强夯效果的重要因素。过多的夯击次数会使土体变得过密，反而会降低其承载能力。因此，需要根据实际情况选择合适的夯击次数。3) 确定夯击间隔时间：夯击间隔时间是指两次夯击之间的时间间隔。它会影响土体的密实程度和承载能力。因此，需要根据实际情况选择合适的夯击间隔时间^[4]。(4) 强夯法的施工工艺。1) 清理场地：清理场地上的杂物和植被，并整平场地。2) 确定夯击点：根据设计要求，确定夯击点的位置和间距。3) 安装重锤：选择合适的重锤，并将其安装在提升设备上。4) 提升重锤：将重锤提升到一定高度，然后自由下落，从而对地基产生冲击力。5) 重复冲击：重复以上步骤，直到达到设计要求的夯击次数和间隔时间。6) 整平地基：在夯击完成后，对地基进行整平处理。7) 检测地基：对地基进行承载力和稳定性检测，确保其满足设计要求。

3.4 排水固结法。排水固结法是一种常用的软基处理方法，通过在软土中设置排水通道，将软土中的水分排出，使软土固结并提高承载能力。这种方法适用于含水量较高的软基处理，尤其是对于饱和软黏土、淤泥等类型的软基处理效果较好。在公路路基路面设计中，应根据实际情况选择合适的排水通道材料和布置方式，并确定排水通道的深度和间距，确保排水效果满足设计要求。(1) 排水固结法的原理：其原理是在软基中设置排水通道，通过排水通道将软土中的水分排出，使软土逐渐固结。排水通道一般采用塑料排水板、砂井、袋装砂井等材料，其中塑料排水板由于施工简单、成本低廉而被广泛应用。排水通道的布置方式一般有正方形和三角形两种，其中三角形布置方式的排水效果较好，但施工难度较大。(2) 在公路路基路面设计中，应用排水固结法时需要注意以下几点：1) 确定排水通道材料：应根据实际情况选择合适的排水通道材料，如塑料排水板、砂

井、袋装砂井等。不同的材料具有不同的特性，应根据地质条件、施工条件、成本等因素进行选择。2) 确定排水通道布置方式：应根据实际情况选择合适的排水通道布置方式，如正方形、三角形等。不同的布置方式具有不同的排水效果和施工难度，应根据工程需要进行选择。3) 确定排水通道深度和间距：应根据实际情况确定合适的排水通道深度和间距，以保证排水效果满足设计要求。过深的排水通道会增大施工难度和成本，过浅的排水通道会影响排水效果。4) 考虑软土的性质：应根据软土的性质选择合适的排水固结方案。对于淤泥质土等软土，应选择较深的排水通道和较长的排水时间，以确保排水效果和固结效果。5) 考虑施工条件：在选择排水固结方案时，还应考虑施工条件的影响。例如，对于工期较紧的工程，应选择施工速度较快的方案；对于场地较小的工程，应选择布置方式较简单的方案。

结语

在公路路基路面设计中，软基处理是一项关键技术。通过合理的软基处理方法，可以有效地提高地基的承载能力，减少沉降量，确保道路的安全和稳定。换填法、堆载预压法、强夯法和排水固结法等软基处理方法应根据实际情况选择合适的方法，并进行充分设计和施工控制。未来，随着新材料和新工艺的发展和应用，软基处理技术将不断进步和完善，为公路工程提供更好的技术支持和服务。

参考文献

- [1] 尤慧敏. 关于公路路基路面设计中软基的处理技术分析[J]. 四川水泥, 2020(04): 79.
- [2] 刘峰, 张君平. 简述公路路基路面设计中软基的处理技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 30(17): 2872, 2868.
- [3] 李圣. 公路路基路面设计中软基的处理技术分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 27(15): 2481.
- [4] 郭伟. 公路软土路基的设计特点及处理方法分析[J]. 交通世界旬刊, 2017(8): 25-26.