

浅析市政工程施工中的软基加固技术

●马文浩 孙大帅



[摘要] 市政道路建设在城市现代化发展过程中起着重要作用,提升市政道路建设质量有助于保证城市稳定运行。在当前市政道路建设数量增多、规模不断增大的现状下,软土地质问题的出现,影响市政道路建设质量与进度,需要结合市政道路建设现状与软土路基地质问题,采取合适的软土路基施工方法,制定科学有效的软土路基施工方案,避免道路变形、沉降、横移等问题的出现,有效提升市政道路工程质量。基于此,文章对城市道路施工中软土路基处理技术的运用方法进行了研究,以供参考。

[关键词] 道路施工;软土路基;技术要点

Q 市政工程施工中软土路基的特征

(一)触变性和流变性较强

在市政工程施工中,软土路基的特征主要包括两个方面,一是软土路基的触变性和流变性,二是软土路基的压缩性。在市政工程施工中,当软土路基受到了外力的作用后,就会发生不同程度的触变性和流变性,这种特性使得软土路基在施工过程中变得较为脆弱,这就要求施工人员要做好相应的预防工作。市政工程施工中软土路基的触变性和流变性主要体现在两个方面,一是软土路基在受到外力作用后会出现不同程度的流变性,当这种流变性发生后,软土路基就会变得较为松散。二是软土路基在受到外力作用后会出现不同程度的触变性和流变现象。

(二)软基压缩系数高,抗剪性能弱

在软土路基中,由于其自身的压缩性能较强,在受到荷载作用后,软土路基的沉降变形会较大,同时会对市政工程的施工造成很大的影响。在市政工程施工过程中,如果没有采取相应的处理措施,或者采取不恰当的处理方法,都会对施工现场造成影响。在这种情况下,如果施工现场不能及时进行排水和加固处理,就会导致大量的水分在软土路基中淤积,从而引发地面沉降。如果市政工程施工中不采取有效措施,不仅会增加工程造价,还会影响城市规划。因此在进行市政工程施工时,要充分考虑软土路基自身的特征及其对市政工程施工造成的影响。

(三)含水比例大,孔隙比高

市政工程软基的含水量一般都比较高,而这种含水量较高的软土路基也会使其出现沉降,这也是导致市政工程施工中软基发生问题的主要原因。此外,市政工程施工中的软

基还具有较高的孔隙比,而这种孔隙比一般都会在 1 左右,所以在进行市政工程施工的时候,为了保证软土路基不出现沉降现象,就要对其进行加固处理。

Q 市政道路工程中软土路基处理的重要性

软土路基是一种常见的特殊地区路基,具有含水量大、渗透性差、强度低及压缩性高的典型特征,当前我国公路行业规范对软土路基的定义指的是强度低、压缩性高的软弱土层,多数含有一定的有机物质。由于土质问题的影响,导致路基本身结构不稳定,极易受到外界环境因素的影响,包括气候因素与车辆行驶重力挤压因素等,导致道路不均匀沉降、稳定性受到破坏、反射裂缝等问题的出现,造成较大程度的出行安全隐患。针对路基土质实际情况,采取正确的施工方案较为重要,首先,市政道路工程中开展软土路基处理能够实现对路基土质工程特性的改良,有效提升路基抗剪强度、降低地理压缩性、改善路基透水特性,从而加固软土路基。其次,开展软土路基施工能够有效解决由于外力因素所出现的沉降变形问题与饱和无黏性土液化问题,提高路基的稳定性与承载能力,满足城市交通实际需求,有效保证市政道路工程的整体施工质量,提升市政道路稳定性与安全性。

Q 道路工程中软土路基施工技术的运用要点

(一)预应力管桩施工技术

预应力管桩施工技术是在软土路基中应用较为广泛的一种加固技术,该技术能有效改善路基的稳定性,使路基承载力得到提升,从而提高建筑物的稳定性,这对提高软土路基

的稳定性和承载力具有重要意义。预应力管桩施工技术包括沉桩、接桩、加压沉桩三个部分,它主要是利用压力将桩打入软土路基中,以此来改善软土路基的性质。预应力管桩施工技术在应用时,必须明确软土路基的特点以及周围环境,并选择最适合的处理方法。在应用该技术时,必须根据实际情况来决定是否应用该技术,如果是存在断层的情况,必须先进行处理后再进行施工。预应力管桩施工技术的优势在于其具有较高的强度,这是因为预应力管桩中含有钢筋,能很好地加强钢筋的稳定性,增强混凝土结构的强度,提高整个结构的稳定性。在应用预应力管桩施工技术时,必须首先分析软土路基的特点,然后选择合适的施工技术来保证工程质量。在具体操作中,要对桩基进行合理的设计,考虑软土层的厚度、地下水位高低、桩基设计深度、建筑荷载等因素。在选择预应力管桩施工技术时,要考虑地质情况、气候条件、土层性质等因素。如果软土路基情况较差,可以考虑选用预应力管桩施工技术,而如果软土路基情况较好,就不需要进行预应力管桩施工。

(二)土木合成材料施工技术

土木合成材料施工技术的应用可以形成复合路基,从而增强路基的强度和稳定性。这是因为土木合成材料施工技术主要是由土工布、土工膜和土工格室这三种材料组成,其中土工布主要是为了固定土壤,土工膜主要是为了加固路基,而土工格室则是为了加强土层的强度与稳定性,从而提高路基的承载能力。土木合成材料施工技术是利用塑料排水板来实现对路基的加固,将排水板置于土体中,从而形成排水通道。排水板可以让土体中的水分顺利排出,使土体稳定、紧密,从而增强路基的强度。土木合成材料施工技术能够有效处理软土路基问题,同时也可以有效预防在建设过程中出现沉降或不均匀沉降的现象,不仅能够有效增强软土的强度,同时也能够提升软土层的稳定性,从而延长建筑物的使用寿命。但是在运用土木合成材料施工技术之前必须先对软土的密度与松散程度进行测定,只有通过软土的密度与松散程度进行测定,才能够正确运用土木合成材料施工技术。土木合成材料施工技术在实际应用时要根据现场情况进行科学判断与选择。

(三)强夯加固施工技术

强夯加固施工技术主要是利用重型机械设备,对软基进行夯实处理,把重锤提升到一定高度,然后放下,在施工的过程中,按照一定的顺序进行夯击,直至路基达到设计要求。强夯加固施工技术最大的优势在于能够提高路基承载力,减少路基变形和沉降情况出现。但是该技术在实施的过程中容易造成周边建筑物出现沉降和倾斜情况,并且会造成一定的噪音。所以在进行强夯加固施工时要严格控制施工质量。强夯加固施工技术要分段按照设计图纸的要求进

行,一般分为三个阶段。首先要进行第一次强夯加固施工,将重锤提升到一定高度,然后放下,再将重锤提升到一定高度,这样可以避免重锤发生落体现象。然后在第一阶段完成后,对第二阶段进行施工,第一阶段完成后应该继续提升重锤至第二阶段的高度,在第二阶段完成后,把重锤放下,再将重锤提升到第三阶段的高度。在每一次夯击之后,应该对路基的承载力进行检测。如果出现承载力不足的情况时应该及时补夯或者采用其他的加固措施。强夯加固施工技术的作用在于能够有效降低路基的变形和沉降情况出现,提高路基强度。

(四)真空预压技术

真空预压法是在黏土层上施加负压使土壤中的孔隙水排出,以此来降低软土路基中的含水量并提高其固结程度,常用于地下水较多的软土层。在具体操作中,需要构建一个排水系统,先要在软土路基中布设塑料排水板或砂井,并铺设砂垫层作为水平排水通道。然后在砂垫层上铺设一层粘土薄膜,再在粘土薄膜上铺设一层砂垫层,在砂垫层上铺设过滤膜来促进黏土层中的水分排出并防止砂垫层中的细颗粒进入黏土层,在过滤膜上铺设真空管道,将管道与真空泵连接,开启真空泵,使黏土层形成负压,从而将土壤中的孔隙水排出即可。经过一定时间的真空预压后,土壤中的含水量降低,固结程度提高,路基的承载力得到了有效提高

(五)换填技术

换填法是将基础地面以下一定范围内的软土挖走,有着回填强度高与压缩性较低等优势,并且没有侵蚀性材料的方法。换填法适宜应用在淤泥、杂填土等土质当中。在具体施工阶段,普遍以机械碾压法、振动压实法为主。将基础地面下一定范围内的土层挖走之后,再回填高强度的砂、碎石等,并对其进行夯实处理,直至密实之后方可停止夯实。针对换填法的质量控制来讲,应从以下几点入手:一是围绕垫层静载荷实测资料,明确垫层承载力和变形模量。二是以现场静力触探试验的比贯入阻力曲线资料为基础,明确垫层承载力和密实状态。

(六)排水固结技术

排水固结技术是软土路基处理中常用的一种方法,通过排水来降低软土路基的含水量。(1)水平排水。防止水在路基上停留和积聚。在施工阶段,应按照设计要求进行路基的平整度控制和排水设施的安裝。确保路基平整度和排水设施的合理布置,以利于水分的流动和排泄。(2)垂直排水。是通过垂直排水井或深层排水管将孔隙水排出。这种方法适用于软土较深的情况,可减小孔隙水压力,提高土壤的固结能力。(3)横向排水。横向排水是指通过设置侧向排水带或侧向排水井,将路基内部的孔隙水引导到路基侧面或指定的排水区域。这种方法适用于软土路基宽度较大的

情况,可以通过侧向排水带或排水井,加快孔隙水的排出,降低土壤的含水量,从而增加土壤的固结性能。综上所述,排水固结技术是软土路基处理中较为重要的一种方法,通过不同形式的排水措施,可以有效地改善土壤的工程特性和稳定性。在工程实践中,应根据实际情况选择合适的排水固结技术,以确保软土路基处理工程的顺利实施。

(七)振冲碎石桩技术

振冲碎石桩技术一般采用振动、冲击或者水冲的方式在软弱路基中成孔,再将碎石或砂挤压入土孔中,形成大直径的碎石或砂,构成密实桩体。振冲碎石桩技术的施工方法比较简单,而且对环境没有污染,对周围的建筑物也不会造成影响,该技术的应用可以提高软土路基的承载力。振冲碎石桩技术的施工方法主要是先将振冲器沉入土中,然后再向土中填入碎石或砂等材料,最后再在振冲碎石桩上进行夯实。在施工过程中需要注意以下几点:一是对振冲器的型号和数量要严格控制,否则会影响施工效果。二是振冲器的下沉速度和提升速度都要严格控制。三是对每一根桩都要进行检查,如果有裂缝或者质量不合格的情况要及时处理。四是振冲碎石桩技术施工过程中需要严格按照设计要求进行操作。振冲碎石桩技术主要是利用振冲器在路基中形成一个密实桩体,当路基的承载力不能够满足设计要求时,可以采取振冲法对路基进行加固,从而提高软基承载力。振冲碎石桩技术在市政工程软基加固中的应用具有重要意义,不仅能够提高软土路基的承载力,还能够降低软土路基的沉降变形,从而有效地提高市政工程建设质量。振冲碎石桩技术具有施工简单、对环境污染小等特点,在市政工程施工中得到了广泛应用。振冲碎石桩技术可以在天然地质条件较差、含水量较大和土质比较松软的情况下进行施工。该技术利用高压水对软土层进行冲击,从而产生振动,然后再通过振冲器沉入土中形成桩体。

(八)塑料排水板加固技术

塑料排水板加固技术主要是通过通过在软土路基中埋设塑料排水板,来提高路基的强度,使路基可以承受较大的荷载,从而提高路基的稳定性和承载力。塑料排水板加固技术主要分为两种,一种是普通的塑料排水板,另一种是抗剪强度高的塑料排水板。在市政工程施工中,可以根据不同的地质条件和周围环境来选择不同的塑料排水板。例如,在软

土层较厚、地下水位较高或者软土层较为坚硬时,可以选择抗剪强度高的塑料排水板。塑料排水板加固技术在市政工程施工中应用较广,主要是因为其成本低、施工简单、不需要耗费大量的人力和物力。在市政工程施工中,可以根据地质条件选择不同的塑料排水板。通常情况下,塑料排水板可以在软土层上设置3~5层,在其中每隔一定的距离埋设一根塑料排水板。塑料排水板可以利用插杆和插板来进行埋设,在埋好排水板帽后,将插杆插入软土路基中。当软土层较厚时,可以适当减少插杆的长度和数量,这样可以降低排水板的成本。如果需要对土层进行加固处理,则需要对塑料排水板进行适当的加长和加宽,在加固之前需要对路基进行预压处理,使软土路基的含水量减少。在进行加固处理时,需要保证塑料排水板与土层之间不会出现粘连现象。

Q 结束语

综上所述,在市政道路工程建设中,软土路基施工是一个较为复杂的过程,只有在工程施工过程中合理应用各项技术,才能提高市政道路软土路基施工的质量和安全性,有效延长市政道路的使用寿命。同时在进行市政道路软土路基施工时,必须严格按照工程设计标准和施工要求进行作业,并遵循一定的原则,只有这样才能保证软土路基施工的顺利进行。

参考文献

- [1]曾梅英.市政道路软土路基施工技术要点分析[J].运输经理世界,2022(33):10-12.
- [2]兰秀荣.分析市政道路工程中软土路基施工技术的应用[J].四川建材,2022,48(11):161-162.
- [3]杨群.公路工程软土路基处理技术初探[J].城市建筑,2019(14):147-149.

作者简介:

马文浩(1989—),男,汉族,山东潍坊人,本科,工程师,济南城建集团有限公司,研究方向:市政工程。

孙大帅(1985—),男,汉族,山东潍坊人,本科,高级工程师,济南城建集团有限公司,研究方向:道路桥梁工程。