

公路工程施工中不良路段路基加固处理的关键技术

卢莉莉^①

(滦南县交通运输局, 河北 唐山 063500)

摘要: 高质量的公路工程对路基的施工质量要求严格, 道路施工过程中可能遇到承载力不足的软土地基, 对其进行妥善处理, 有助于提高公路工程的质量。本文简要说明公路路基的重要性, 明确不良路基加固的必要性, 对公路路基加固处理技术进行简要阐述, 可作为公路工程质量管理的参考资料。

关键词: 软土地基; 公路工程; 关键技术

中图分类号: U416.1 **文献标志码:** A



公路工程是我国重要的交通运输措施之一, 整个公路工程的质量影响较大。路基工程的自身质量情况与自然土质情况有很大关系, 自然土质承载力较弱或含水量较大的情况也偶有发生, 而这种情况对路基工程的施工而言是极为不利的。对公路工程中的不良路段路基进行加固, 通过技术手段与其他材料的应用, 使路基达到使用需求, 能保障公路工程自身质量的稳定, 从而优化道路工程质量, 促进我国公路运输行业水平的不断提升^[1]。

1 公路路基的重要性及不良路基的加固必要性

根据路面形式可大致将公路分为两类: 一类为刚性水泥混凝土路面, 另一类为柔性沥青混凝土路面。根据行业标准与国家设计有关要求, 沥青混凝土路面的公路工程使用寿命不得少于15年, 水泥混凝土路面的公路工程使用寿命不得少于30年。公路工程的使用年限与路面材料固然有关, 但究其根本, 路基工程的质量也对公路工程质量起到决定性作用。

路基工程可以理解的道路自身所依附的基础, 路基工程质量与多种因素有关。路基一般为经过处理和改造的自然土体, 而自然土体的性能与承载力是决定路基工程的根本, 也是影响路基施工方式的重要考量因素。对不良的路基进行加固是有必要的, 从使用需求、经济成本、行业发展等几个方面, 可大致将不良路基加固的必要性归纳为以下几点:

1.1 提升公路工程的安全性、稳定性

为了满足公路工程使用寿命需要与使用强度的需求, 人们对路基提出稳定与承载力的要求。符合条件的路基结构, 不仅能使公路工程满足使用性能, 同时也能确保使用过程的安全。不良路基通常不能满足要求, 若不进行规范的加固处理而直接开展后续的施工工作, 会导致公路工程出现裂缝、塌陷等问题, 对路面工程自身的质量造成严重威胁, 公路的行车体验与运输效率也会降低, 严重情况下还会影响交通安全, 导致事故发生率的上升。不良路基的加固能通过技术手段与其他工程材料, 改善性能参数与力学指标, 从而使自身稳定性与承载力满足公路工程需要, 能大大减少上述问题的发生^[2]。

1.2 减小维护保养的成本

为使公路工程达到设计年限, 同时保障使用过程中的安全与稳定, 通常而言, 公路工程需要进行长期的质量跟踪与管理, 并进行定期维护保养。维护与保养的过程就是对道路工程质量检查与维修的过程, 能在问题出现初期进行规范处理, 防止问题的继续恶化, 保障使用过程中的安全与稳定, 同时提高公路工程的使用寿命。近年来交通运输事业迅速发展, 使公路工程的使用强度逐渐加大, 对公路工程自身质量提出极高要求。不良地基若未经过规范处理, 直接进行后续的施工工作, 很容易出现质量问题, 在维护与

①作者简介: 卢莉莉(1982—), 女, 汉族, 河北省滦南县人, 本科, 工程师, 研究方向: 公路工程。

保养阶段的直接影响就是需要缩短维护保养的时间间隔,对问题处理的次数增多。增加的维护次数与投入的维修成本,对公路工程的综合经济效益而言,影响是很大的。对不良路段路基进行处理能减少质量问题的影响,从维护与保养的角度而言,对整个公路工程的经济效益有促进作用。

1.3 提升公路行业发展水平

公路工程涉及范围大,使用人群多,一旦发生质量问题,不仅影响行车体验,还会对交通安全造成威胁。不良路段路基若不经处理,其修建的公路会出现多种质量问题,就使用者的角度而言,会认为该路段是低质量的、不安全的。对不良路基进行规范的加固处理,能使整个公路的质量与安全得到保障。在整个公路行业的发展中,提升工程质量、维护工程安全,是行业内所共同追求的目标。对不良路段路基进行加固与处理,能提升整个行业的发展水平。

2 针对性的处理对策构建

不良路段的路基从土壤特性的方面考虑,主要原因是其自身的承载力较弱或含水量较大,导致不能成为公路工程的基础,从这个角度出发处理的方式有土地置换、土质改良及强度增加等几个方向。实践过程中在对不良路段的路基进行加固处理时可从以下方面入手:

2.1 土体更换与增强

不良的路基主要是因其自然土体的性能不足,采用主体置换或深层搅拌的形式,可以使上部土体的性能得以加强,最终达到使用需求。进行换土填层的处理方式是能从根本上解决这个问题的,前提条件是使用的回填材料应满足路基工程的使用需求;而深层搅拌就是将软土地基下方的松散土地混合稳定性较强的建筑材料,以达到基层硬化的目的,从而提高整个路基的强度。

在进行换土的过程中,可应用均匀性良好的矿渣灰土、碎石等填土料,将不良路基所在区域上层的松散土体替换掉。同时采用换土的方式也能改善路基性能,质地均匀、强度足够的换填材料可使路基避免发生不均匀沉降,从而达到公路工程质量提高的目的。

深层搅拌的加固方式,一般采用石灰或水泥等具有硬化特征且自身稳定性良好的材料,将其搅拌到路基深层的土体后,能降低路基土体的含水率,同时达到硬化的作用,从多个方面对不良路段路基土体进行加固和改良。进行充分的搅拌与合理材料比例的使用能改善路基结构自身质量,同时对深层土体进行加固

处理,能减少未来沉降问题的发生。

2.2 排水加固

不良路段的路基土体中含水量较大也是其显著特点,较高的含水量对路基工程结构而言是具有危害的。含水量高的土体具有一定的流动性,在道路工程自身荷载和外界可变荷载的作用下,可能出现滑移情况;含水量高的土体自身体积稳定性较差,施工阶段土质含水量高、自身组分膨胀,随着时间的推移,可能会发生含水量的改变,使其体积发生改变,影响路基工程的稳定。基于此,对不良路段的路基土体进行排水,能起到加固的目的。排水的施工技术与工艺具有多种表现形式,如采用挤压的方式进行排水或设置降水井,也可在路基内部设置吸水或排水措施。不良路段的路基土体含水量降低后,能提升自身的体积稳定与垂直方向的承载力,从而达到提高工程质量的目的^[3]。

2.3 高填路堤特殊加固工艺

在不良路段路基加固的实践操作中,需要对路基不良的情况进行分析与考察,并采取相应的专项措施。若公路工程施工中的部分高填路堤出现局部下沉问题,则会导致路基发生断裂或坍塌,为了避免这种问题的发生,在施工过程中需对产生局部下沉的高填路堤进行特殊加固处理。

可参考换土填层与深层搅拌的方法,将高填路堤不良位置的土质进行改良,从而使其抗压强度提高。也可高效利用强夯法,将高填路堤的不良路基部分进行加固处理,以提高性能。实际施工中,对局部特殊路段的处理,一般会根据实际情况选取合适的处理措施,或引入多种措施配合使用的形式,将软弱位置的局部强度提高至平均水平,减少质量问题的发生。

3 公路工程施工中路基加固处理技术

3.1 换填法和胶结法

换填法就是将路基内的不稳定土体更换为性能达标的材料。一般而言,使用矿渣土和碎石等材料对路基深层的软土地基进行置换,而回填进的矿渣土和碎石等自身吸水量较低、体积稳定性优良、疏松多孔的结构,还能起到排水固结的作用,以此方式来提高路基的性能。

胶结法就是通过引入其他材料的形式,与地基中含水量较大的土体进行搅拌,使材料与水发生反应,生成硬化物质,进而起到加固路基的作用。胶结法可分为干法胶结与湿法胶结两类。干法胶结就是将水泥、石灰等材料直接混合自然土体,并经过充分搅拌使其混合均匀发生硬化反应;湿法胶结就是将水泥砂

浆、细石混凝土等泵送到软土地基的深层起到加固的目的。

换填法和胶结法在原理上具有相似性，都是经过材料或工艺的处理，使原本软弱的自然土体得到性能上的增强，承载力与体积稳定性方面得到显著提升，进而满足公路工程的使用需求。这也是不良路段路基加固处理过程中最为有效的方法，但涉及的工艺复杂、工程量较大，使公路工程的直接成本明显提升^[4]。

3.2 垂直排水法

垂直排水法就是通过设置外部措施，使路基土体内的水排出。常用的方式有井点降水和塑料板排水两种形式。井点降水就是在路基土体的垂直方向设置降水井。该降水井侧壁由特制的滤水材料构成，渗透与挤压的作用，能使路基土体内的水分通过井点降水的方式滤出并集中在降水井内，再将降水井内的水分抽出，即完成了土体的含水量降低工作。塑料板排水法是在自然土体内通过铺设特制塑料制品的方式，使其内部构成排水通道，从而使路基内部的水得以排出。采用种种措施，将路基内的水分排出后，即可提高路基土体的体积稳定性与垂直方向承载力。

3.3 强夯法

强夯法就是采用重锤夯实的形式，使松散的自然土体变得紧实，进而提升承载力与稳定性。一般通过重锤在高处抛下的形式来形成较大的冲击能量，这一过程能使土体的密实程度增加，同时自然排出水分，起到提高承载力与降低含水量的作用，从而减少沉降问题的发生。

出于安全考虑，一般强夯法仅能在平整的施工场地开展，重锤与起重机械到达施工位置后，根据施工方案的要求明确下落高度与下落次数，从而完成强夯作业。强夯结束后，对相应土体的性能进行分析，若不达标可采取再次强夯的方式。该方式原理简单，但实际应用的影响因素较多，对使用效果也具有不可预见的特性，但无须引入其他施工材料和大工程量的开挖作业。

4 公路路基工程加固防护管理

4.1 公路路基排水

路基工程的含水量对路基自身性能与质量的影响是很大的，所以采用种种技术能使路基含水量达到规范水平，然而伴随着自然环境与时间推移的影响，地下水和自然降水会使路基工程的含水量逐渐提高。因此需要对加固后的公路路基工程进行防护管理。从排

水的方面而言，施工阶段就重视排水措施的设置与排水效果的检测并采取措施，能降低因含水量过高所带来的潜在质量风险。前面已经对公路路基排水进行了简要介绍，实际施工过程中可根据实际情况，对边沟、截水沟、急流槽及排水管等设施进行合理应用，同时对路拱横坡的坡度设置为不小于2%，进一步防止雨水的倒灌和聚集。若公路路基土体的含水量问题一直无法解决，也可使用换填疏水材料的形式。公路路基排水并不是在施工前或施工过程中需要进行的工作，其排水系统与排水效果需要进行长期监测，以确保公路路基加固的有效性。

4.2 公路路基防护

公路路基工程在施工完成和加固处理完成后，也需要进行日常防护，一方面减少因人为因素和自然因素对路基质量造成的影响。另一方面也要对路基工程自身质量和加固效果进行监测。对路基工程的路堤而言，采用设置挡土墙的方式来起到防护效果，能保持路基土体的体积稳定。边坡防护可采用种植、砌筑或混凝土喷射的方式，能减少在自然风沙或降水情况下对其稳定性带来的影响，同时还能起到装饰的作用。日常防护过程中还需进行全路段的巡检，设立相关警示标牌，预防出现对路基土体的开挖、偷运情况。

5 结语

不良路段路基是公路施工过程中常见的问题，因其承载力与稳定性方面不达标，必须经过规范的加固处理，才可继续使用。采用有效的加固处理技术及工艺，能使路基工程的质量提高，从而达到保障整个公路工程施工质量的目的，使公路工程的设计年限及安全稳定性得到保障。根据实际需求与工程情况，选取合适的加固处理工艺与技术措施，可提高公路工程质量的稳定性，保持安全使用，也能降低维护保养过程中的成本。合理应用不良路段路基加固的关键技术，对提高公路工程质量有重要作用，为我国交通运输业的完善提供了解决方案。

参考文献

- [1] 高晋彪.浅谈公路工程不良路基的防治措施[J].山西建筑, 2008, 34(7): 316-317.
- [2] 姚忠阳, 万智, 郭光辉.湖区不良路基填料改良处治技术[J].湖南交通科技, 2007, 33(2): 15-17.
- [3] 张瑞东.有关广梧高速公路几种不良路基土的处理方法[J].现代商贸工业, 2007, 19(4): 205.
- [4] 魏仕海.公路工程不良路基施工处置技术研究[J].工业C, 2016(6): 24.