

论公路桥梁工程中桥涵软土地基的施工处理措施

贾培锋

中国铁建港航局集团有限公司第二工程分公司

[摘要]推动城市群交通运输能力,大力发展公路桥梁建设项目尤为重要,但公路桥梁项目建设环节,桥涵结构施工过程中如遇软土地基,影响桥涵结构的承载力与稳定性,因此使用环节应利用技术方案或工艺进行处理。基于此,本文以桥涵软土地基处理为核心,详细进行技术分析与实践总结。

[关键词]公路桥梁;桥涵软土地基;施工处理;技术措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.993

引言:

城市发展过程中,公路、桥梁项目建设工作为其发展提供保障,由此可见公路、桥梁项目的修建工作意义重大。但因地质概况、地质分布不均等问题,地质内部环境容易造成桥涵结构的不稳定性,尤其是遇到软土地基,其对桥涵结构施工带来不少困扰。为保证公路桥梁项目以及桥涵结构修建高质量竣工,重视对软土地基进行处理与加固。

一、绪论

(一) 研究背景

本文中心主旨的提出其目的是保证桥涵结构的稳定性,确保工程项目遇到软土地基结构仍可完成高质量的施工工作,为推动桥涵软土地基处理措施的进步,本段文字侧重下述内容总结研究背景。背景一,公路桥梁工程建设工作的深度发展,项目建设工作不能继续采用传统、落后的技术或工艺,其不符合现代化公路桥梁项目进步的核心要求,因此在工艺与技术不断发展的过程中,将软土地基处理方案进行研究并实践,这是促进我国公路桥梁工程发展的最佳途径。背景二,工程地质问题的严峻性,因地质变迁等问题,桥涵结构施工遇到软土地基情形逐渐严重,忽视软地基处理会导致问题频发,因此本文以此核心作为研究背景,作为问题提出的原点,为下述策略总结提供问题依据,以问题的提出为桥涵结构施工遇到软土地基的技术研究提供方向。

(二) 研究内容与技术路线

对研究内容与技术路线进行总结,可为论文中心明确重点与论述思路,基于此,下述内容对此详细总结。第一研究内容,以案例为内容进行实践总结,侧重地质与水文特性进行分析,方案论证环节应重视处理措施的对比,同时对加固方案进行技术经济比较,将既满足经济性与加固性的方案,是为可行性方案。第二技术路线,其一,为保证具体项目的处理措施更具有应用价值,应分析桥涵对地基的基本要求,同时对既有公路桥梁项目地基条件进行分析。其二,若地基为软土性质,应进行处理,处理环节应重视机具与材料的选择,依据以往桥涵结构施工的经验与教训,参考软土地基的处理原则,进行可行性处理措施的设计。其三,将上述方案进行全方位的探究,在技术、经济以及进度三个维度层面进行分析,同时分析措施方案是否具备环保价值,如不满足条件应及时进行更正与调整。其四,桥涵软土地基的处理与施工,完成加固施工后进行质量检查。

(三) 概念分析

软土地基指强度低,压缩量较高的软弱土层,多数含有一定的有机物质。桥涵结构施工环节,由于软土强度低,沉降量大,会给桥涵结构带来危害,处理不当容易造成沉降病害。

为保证下述技术分析与措施方案总结的更有理论依据,完成概念总结后对软土地基的特性进行分析,其一,岩土本身软弱土质,其二,承载能力不强,其三,存在沉降隐患。

二、案例分析

PJ市大力发展城市交通运输能力,为成为LN省的交通枢纽,推动城市的经济发展。在PJ市政府部门的大力号召下,修建公路桥梁项目,实现与东北地区省会城市的无障碍陆运运输。此次公路桥梁项目全长542公里,截至目前数据分析,是东北地区为数不多的全范畴的公路与桥梁共同修建的大项目。本司有幸担任此次建设工作,与地质勘测部门多次进行商讨,发现PJ市地处内流河流域,地质概况不良,沿着项目的全长路段探测,多地段处于软土地基结构上。地质概况不良需要在桥涵施工环节着重对软地基进行处理,以此保证全长542公里的项目建设质量。完成项目基础概况分析后,为保证桥涵施工高质量完成,本司重视新工艺的应用,因本项目沿线地下土壤含水量高,造成此问题的原因是因PJ市的软土中有机质含量大、透水性差,以此针对此地域的地质条件,桥涵结构施工之前,项目部利用真空预压法,提前完成软土地基的加固。部分区域软地基内部结构孔隙较大,孔隙直径为一至二毫,但本项目桥涵施工要求的软地基孔隙应小于一毫,因此为保证如期竣工,部分路段采用加强筋方案进行处理,不影响原计划的项目进度。同时对部分淤泥质土完成加固,采取电化学加固与钻孔灌注方案的融合,保证软土地基结构的承载力。

三、公路桥梁工程常用软土地基处理方法

(一) 软土地基造成的病害总结

公路桥梁桥涵施工环节,如遇软土地基容易造成病害问题,因此进行常用处理措施分析前,下述内容侧重软土地基可能造成的病害进行总结。病害一,软土地基对桥涵结构的稳定性有所影响,因其密度小、含水量大,在软土地基上完成桥涵施工,应在常见技术方案上进行调整,保证桥涵施工质量。目前常出现的桥涵结构影响是断裂,因涵洞为合理排水,通常

采取中空管形、箱形及拱形结构完成排水,此时面临软地基结构会导致桥涵下沉,直至发生断裂问题。病害二,发生桥涵塌陷,与软土地基处理的质量有所关联,桥涵处理过程出现软土地基结构,不进行压实、加固或其他技术方案的处理,在项目竣工通车使用过程中,因软土地基的承载力不强,容易导致出现桥涵塌陷。此问题影响严重但追其根本原因,还是施工环节忽视软土地基的处理,最终影响桥涵的质量导致桥涵塌陷。病害三,沉降病害,公路桥梁施工环节常见的沉降病害有,瞬时沉降、固结沉降,因软土地基内部水的含量较大,使用过程的纵向作用力会造成软土地基下沉,出现桥涵结构的瞬时沉降,此问题的影响严重。

（二）常用处理方法

完成上述病害问题总结后，本段文字侧重常用处理方法进行总结。第一，公路桥梁施工过程中，如遇上述病害，项目组通常采用表层处理方案进行加固，用表层进行夯实加固，利用重载装置进行软质层的捶打完成地基处理。该处理措施较为适合小型项目，工艺简单技术原理不复杂，且经济方案可得到控制。第二，加筋处理，何为加筋处理，其是施工环节在软地基结构内部进行加强筋处理。该处理方案更适用于下沉量不大的软质结构，利用土方填土完成稳固，保证公路桥梁项目施工环节软土地基不发生侧向移动，在保证其纵向约束力的同时，利用剪应力完成稳固。利用加筋处理方案完成软地基施工，可降低软土地基的应力比，可控制软质层受湿度、温度发行形变问题。第三，搅拌桩处理措施，常用的处理措施多为传统工艺，搅拌桩加固是最为传统的工艺，应用搅拌桩完成加固，施工过程中进行混凝土浇灌，利用特殊搅拌装置进行预搅拌，使其固化反应，实现软土地基的加固。

四、桥涵软土地基加固技术分析

（一）桥涵浅层软基加固技术分析

完成上述常用处理措施总结后，为推进桥涵结构软土地基处理技术的发展，应依据不同软土地基层级，逐一进行技术分析，以新技术应用为目标，重视工艺方案更新，基于此，本段文字重点讨论桥涵浅层软基加固技术。第一，系统总结，针对软土地基分布的深度不同，可划分出三个层级的软基类型，分别是浅层软基、中层软基以及深层软基，对于不同深度的软基，桥涵结构施工环节，技术处理方案不同，第二，技术分析，浅层软土地基加固技术更具有研究价值，其原因是该技术方案被广泛应用于公路项目、桥梁项目中，其工艺简单、操作灵活度更高。桥涵结构施工过程，对浅层软土地基可选用绿色化学加固技术进行处理，对浅层软土地基的高程完成测量，确定其高度后选择可使用的绿色化学加固剂，筛选完毕后进行添加剂的填充，凝固检查加固效果。利用绿色化学添加剂完成浅层软土地基处理属于化学加固技术，减小软土的缝隙增加土壤密度提升地基承载力，化学加固施工效率高、工艺简单，施工过程只需控制添加剂的环保性，因此后期建设任务应被推广

（二）桥涵中层软基加固技术分析

上述文字提及软土地基的分布深度不同，被称之为不同软土地基，中层结构出现软土层更难处理，其原因是常规技术无法完成处理，对技术要求更高，基于此，下述内容侧重桥涵中层软基加固技术进行分析。第一，系统总结，处于地质层三米以下七米以上的结构，被称之为中层地基，若孔隙大、含水足、承载力不强则为中层软土地基，对于桥涵结构施工的中层软土地基进行处理，应选取加固效果更明显的技术，其原因是为保证桥涵的稳定性。第二，技术分析，真空预压技术更适用于桥涵中层软土地基处理，利用真空预压技术进行桥涵软基加固，适用于淤泥质结构，利用预压桩完成加固处理，在不破坏软土结构的基础上，完成淤泥质的处理。该技术在桥涵中层软基加固过程，是利用真空作用力实现压桩，具体操作环节需借助大型机械设备完成处理但该技术原理简单，可广泛应用在桥涵中层软土地基处理中。面对砂型土质结构不必应用大型预压设备，砂型土质相较于淤泥质土质，其内部含水量更小，小型设备足以完成加固。采用PTC管桩并在管内压入完成真空处

理。第三细节总结，应用真空预压技术成桥涵中层软土地基处理，应注意的是应精准进行定位测量，测量结束后确预压桩的施工地理位置。位置确定环节务必保证划分准确，因预压桩一旦进场无法进行调整，因此重视位置的划分可保证压桩工作的施工效率。同时利用高程起吊机进行预压桩调整，调整结束后进行压桩、接桩、压桩重复施工，最终应用真空预压完成软地基加固。

（三）桥涵深层软基加固技术

完成桥涵中层软土地基的加固技术分析后，本段文字侧重桥涵深层软土地基加固进行详细的总结。第一，系统总结，地质层在十米以下出现的软土结构统称为深层软基，对其加固多用于桥梁项目，公路项目中几乎无须进行深层软土地基加固，对中层与表层完成加固处理，即可保证公路项目的基本要求，因此大型桥梁涵洞施工环节，应重视深层软土地基加固。第二技术分析，深层软基处理方案众多，CFG桩管法更具有研究剪纸，其原因是该方法即可保证项目成本支出，且施工效率相较于其他技术更快，由此可见在经济性能与技术性能的双重保障下，该方法适用于深层软土地基桥涵结构施工环节。因桩管法是利用重载设备进行的压桩操作，最大施工深度可达到二十五米，导致该技术同时具备搅拌桩的优势，且施工环节噪音较小、无污染，进行深层软基施工应重点使用。第三，细节总结，该技术的机理是桩端阻力机理与桩侧阻力机理，利用该机理完成桥涵深层软基加固，应重视桩端的扩充与预加应力的控制，在桥涵深层软基加固环节增设预应力分析，保证施工质量。随着技术发展以及大型机械设备的研发，深层软基加固工艺逐渐简单化，此环节常用的技术方案均属于桩管法，利用重载设备进行桩管预埋，然后进行其他工艺操作，具体施工环节应根据项目要求筛选不同的方案。

结束语：

综上所述，本文以PJ市案例进行总结并对项目进行深度剖析，保证桥涵结构的稳定性，确保工程项目遇到软土地基结构仍可完成高质量的施工工作，为推动桥涵软土地基处理措施的进步。具体项目的软土地基处理环节，需要监测并进行剖析，因桥涵软土地基处理技术种类众多，如何保证桥涵施工质量推动项目发展，应选择经济、效果更突出的处理技术。最终，通过研究软土地基的变化规律，重视技术实践提升桥涵结构的建设质量。

参考文献：

- [1]姚俊杰.公路桥梁施工中软土地基施工技术研究[J].交通世界,2021(33):131-132.
- [2]黎霞.软土地基施工技术分析及其在公路桥梁施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):12+14.
- [3]黄群杰.软土地基施工技术在公路桥梁施工中应用分析[J].黑龙江交通科技,2021,44(09):130+132.
- [4]洪一波.桥涵软土地基施工处理方法分析[J].运输经理世界,2020(08):50-51.
- [5]孙建强.桥涵软土地基施工处理技术分析[J].交通世界,2020(21):52-53.
- [6]杨海峰.公路桥梁工程中桥涵软土地基施工处理策略研究[J].建筑技术开发,2020,47(06):154-155.