

桥梁工程中的扩大基础施工技术

何国君¹ 赵帅¹ 龙根² 姜小飞²

1. 四川沿江宜金高速公路有限公司; 2. 湖南联智科技股份有限公司

摘要: 随着时代的发展我国建筑领域施工技术、施工材料实现了创新发展, 将其应用于桥梁项目施工过程中, 不仅能够有效延长使用年限, 还能最大限度地保障桥梁结构的稳定性和安全性, 对促进国民经济发展以及保障交通运输安全性具有十分重要的意义。扩大基础施工技术是现阶段我国桥梁施工中主要采用的施工技术之一, 通过浆砌块石、片石混凝土、浆砌片石以及钢筋混凝土等质量控制措施全面提升桥梁基础性工程建设质量。基于此, 本文详细阐述扩大基础施工技术主要建设内容以及实施必要性, 并提出具体的质量控制要点以及质量检验措施, 望予以借鉴和参考。

关键词: 桥梁工程; 扩大基础施工技术; 交通运输; 使用年限; 质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.054

引言

国民经济水平的提升促进了交通运输业的发展, 桥梁项目是交通运输建设的重要组成部分, 其建设规模和建设数量逐年递增。但是由于桥梁项目建设特点, 在具体施工过程中常常受到诸多因素影响进而出现不同程度的问题, 造成较大的经济损失以及人员伤亡现象, 尤其是施工技术因素, 良好的施工技术能够大幅度提升桥梁项目基础结构的稳定性和承载力, 保障桥梁运输的安全性。现阶段, 我国多数桥梁工程都会加强地基施工的重视程度, 通过提升地基施工质量保障桥梁结构的稳定性。通常情况下, 扩大基础施工技术主要以明挖方式为主, 因此现阶段扩大基础施工技术也被人们称之为工程的浅基础。在具体施工过程中, 由于施工现场地基土质存在较大的差异性, 施工准备和施工控制也存在一定的差异性, 若是地基土质相对较软, 扩大基础施工技术则需要护壁的施工过程中进行, 进一步提升基层面的强度和刚度。

一、桥梁工程中扩大基础施工的内容分析

桥梁工程建设过程中采用扩大基础施工技术主要适用于桥梁基础施工, 通过对桥梁基础底板的强度和承载结构从而大幅度提升桥梁项目整体承载力。也就是说, 扩大基础就是在桥梁工程项目的底部安装基础底板, 如此一来能够对原有的承载力负担结构进行适当的调整和优化, 将桥梁项目基础承载力逐渐过渡到稳固地基一侧。针对扩大基础施工技术目前我国桥梁施工过程中主要采用的是明挖法, 施工单位应当对施工现场基坑情况进行详细的测量并划出中心线, 根据桥梁项目高度和需要转移的承载力详细计算基坑的方向和高度, 并组织技术人

员进行详细的审查和复核, 保障基坑设计的合理性。其次, 在扩大基础施工过程中, 施工单位应当严格遵守施工方案计划开挖基坑, 保障基坑坡度与设计保持一致, 并做好排水工作, 减少基坑积水现象。一旦不慎出现积水现象, 施工单位应当及时采取挖边沟的方式加快积水的排出。最后, 由于各个桥梁项目施工现场所处自然环境和土质、水文因素存在较大的差异性, 因此施工技术选择和施工难度也各不相同。其中土质实施影响桥梁基础施工的重要因素之一, 因此作为施工单位应当根据土质实际情况合理选择适当的挖掘方式。举例来说, 若施工现场土质含水量相对较大, 极易发生不规则沉降现象, 因此为了保障挖掘质量, 施工单位需要采取有效的坑壁保护手段, 例如挡板支撑以及混凝土支撑等。总而言之, 扩大基础施工技术的实施对提升桥梁项目基础承载力和结构稳定性具有十分重要的意义。

二、桥梁工程扩大基础施工技术应用的重要性

随着国民经济的不断发展我国交通运输业实现了快速进步, 桥梁工程是交通运输的重要组成部分, 对缓解交通运输压力以及促进国民经济发展具有十分重要的意义。其中基础施工是我国桥梁工程的基础性工作, 若是施工中稍有差池便会导致桥梁项目出现裂缝等结构病害, 不仅缩短了桥梁工程使用年限也会影响交通运输安全性。另外, 由于桥梁项目基础性工作具有较强的隐蔽性特点, 在桥梁项目初期使用中无法被及时发现, 长此以往在风吹日晒雨淋中极易出现安全隐患问题, 造成较大的经济损失和人员伤亡现象。现阶段我国多数桥梁工程总体具有以下特征: 其一是施工技术复杂。桥梁工程是连接河流与平地的重要纽带, 由于自身性质相对复杂, 对施工技术要求极为严格, 严格调查施工过程中存在的缺陷和不足并予以解决, 保障桥梁建设质量。其二是建设工程量相对较大。桥梁工程与普通工程相比较建设规模更庞大, 施工难度更高, 需要大量的人力物力和财力作为后备力量, 并且由于土质以及水文因素影响基础工程建设质量, 导致基础工程在水流等自然因素影响下出现裂缝以及松动现象, 影响桥梁施工质量。其三是裂缝问题。裂缝问题是桥梁工程最为常见的问题, 不仅会影响桥梁工程美观性也会增加维修养护频率, 增加成本支出。尤其是桥梁基础工程裂缝问题, 则会影响桥梁结构强度和刚度, 导致桥梁项目整体出现质量问题, 造成较大的经济损失。而扩大基础施工技术的有效运用则是对桥梁基础底板承载结构进行有效的调整和优化, 合理采取砌体结构施工, 全面提升桥梁承载力和结构稳定性, 因此对促进桥梁建筑发展具有十分重要的意

义^[1]。

三、施工方法

(一) 前期准备

基坑底端尺寸相较于设计平面各个侧边需要预留50cm左右的宽度为后续的支撑和排水做好充足的准备,若坑壁垂直无明显水基坑,施工单位则可以直接选用坑壁充当基础模板。

(二) 基坑开挖

对于未实施支撑的坑壁,当黏土处于半干状态且基坑顶端无明显会理荷载力的情况下,施工单位可以根据具体情况合理选择基坑开挖方式。其中垂直坑壁基坑方式主要适用于以下几种情况:其一是土质松散且深度不大于50cm;其二是土质较密实且深度不大于125cm;其三是土质极为密实且深度不大于200cm。与此同时,当土质湿度一般,且深度不大于5m时,施工单位则可以选择斜坡坑壁挖掘方式,将每一级阶梯高度控制在75cm左右较为恰当,并将土方运输至指定地点。当基坑深度大于5m时,施工人员则应当适应调缓坑壁坡度,若是土质水分含量相对较大可能对坑壁稳定性产生不良影响时,则应当根据实际情况合理选择加固方式或者是利用坑壁的天然坡度。

另外,当坑壁含有支撑结构时,基坑壁稳定性不满足施工条件且积水相对较多时,或者是基坑深度过大且施工技术无法施展时,施工人员可以根据基坑具体情况合理采取有效的加固措施,以此提升坑壁稳定性和安全性,举例来说,挡板支撑以及混凝土护壁支撑等^[2]。

(三) 基坑排水

目前我国桥梁项目基础工程在具体施工过程中常常遇到积水问题,根据基坑实际情况可以采取的排水方法主要包含以下几种:其一是井点排水方法。当基坑内土质偏软且存在流沙问题时,地下水位相对较高,基坑挖掘深度相对较大,因此基坑壁的稳定性相对较差,稍有不慎便会出现不规则沉降现象,针对此种情况施工单位可以采取井点排水法。其二是集水坑排水法,适用范围相对较广,不仅能够针对基坑常规性排水需求,还可以应用于严重流沙现象,排水效果较为理想。其三是其他排水方法。若基坑内部土质具有较强的渗透性、挖掘深度相对较大,施工单位则可以选择沉井法进行处理。除此之外,结合基坑具体情况还可以采取帷幕法以及冻结法等,均具有明显的使用效果。

(四) 基底检验与处理

1. 基底检验

基底检验工作主要包含以下内容:其一是对基地平面位置进行详细的测量和检验,保障基地标高和尺寸符合施工要求;其二是对基地土质以及地基的密实度等参数进行详细的检验;其三是对基地排水效果进行全面的检测。另外,对于基地试验资料检验人员主要采用以下几种方式进行操作:首先,对于小桥涵地基情况检验人

员主要采用两种方式,一是直接接触法,而是目测法,若检验工作需求还可以对基地土质进行再次检验。若小桥涵存在特殊设计情况,检验人员还应当对土质进行详细的荷载试验操作,检验其密实度。其次,对于中型及大型桥涵的地基处理,检验人员则需要对土质的最大承载力进行详细检验,确定其承载力符合桥梁工程设计要求,通常情况下检验手段以试验坑挖掘以及目测法为主。

2. 基底处理

现阶段,我国桥梁工程扩大基础施工技术在具体应用过程中,针对一般性的软土地质层加固工作主要可以采用换填土法以及胶结土法为主,大幅度提升地基承载力。

四、桥梁扩大基础施工技术控制措施

桥梁工程是我国基础建设项目的重要组成部分,随着时代的发展对施工技术、施工材料等要求越发严格,尤其是施工技术,只有不断创新和发展才能适应时代发展要求,保障建筑项目的施工质量。扩大基础施工技术是目前桥梁项目施工中最为主要的施工技术之一,也是提升基础工程稳定性和安全性的重要技术支持。现阶段我国桥梁施工中扩大基础采用的砌体结构类型多种多样,例如浆砌块石、片石混凝土以及钢筋混凝土等等,均具有良好的应用效果。因此,在采用扩大基础施工技术之前,施工单位应当对各项砌体结构应用材料进行详细的性能分析,并采取有效的控制措施,方能提升扩大基础施工技术的应用效果。具体分析如下:

(一) 浆砌块石基础施工的主要控制点

(1) 砌块材料在正式施工前应当做好全面清洁工作,并进行保湿处理,避免砌块表面出现杂物以及水锈等不良现象。(2) 砌筑施工应当处于干燥状态下。

(3) 避免采用混凝土赶出模板外的灌注方法。(4) 砌筑基础边缘应当做好完善的防水保护措施。当混凝土终凝后方可浸水,避免过早浸水影响混凝土结构质量。与此同时,浆砌块石基础部分在具体施工过程中应当采取分层砌筑的施工方式,施工单位为了提升施工质量首先应当对基地表面进行细致的清理,保湿处理再进行坐浆砌筑。在砌筑过程中施工人员应当按照先外后内的顺利进行砌筑,保障外圈砌石与里层砌块应相互交错,具有较强的稳定性,砌块间砂浆饱满紧实,不得出现脱空等不良现象。除此之外,每一工作成片石砌块数量应当控制在2—3个为最佳,做好水平缝找平处理,避免竖缝出现贯通现象,各个竖缝交错开来,当竖缝宽度相对较大时,则可以在砂浆中适当加入小石块等材料进行填实处理。另外,施工单位应当选择长度相等的片石作为砌筑外圈定位行列和转角石,且应与里层砌块咬接,并将砌筑缝隙宽度控制在4cm以内。按照自大至小的方式将砌块依次排列施工,并根据砌筑实际情况对不规则砌块进行修整。块石砌体砌筑过程中施工单位应当对每层高

度进行严格的控制，保证上下层竖缝错开距离不小于8cm^[3]。

（二）片石混凝土基础施工的主要控制要点

在开展片石混凝土基础施工过程中，若基地土质为干土时，施工人员应当进行夯实处理，提升土质密实度并进行合理的保湿处理，保障基地处理湿润状态；当基面为岩石时，也应当做好保湿处理，将水泥砂浆铺设厚度控制在25cm左右，当水泥砂浆终凝前进行第一层混凝土的浇筑工作；当基面为混凝土基础时，施工人员在做好避免清洗以及保湿处理后便可开展坐浆砌筑工作。混凝土中填放片石时应做好以下几方面工作：首先，在选择砌筑石块材料时，施工人员应当首选选择无裂纹且高度不大于15cm，具有较强抗冻性的石块材料。其次，应当保障石块材料的抗压性符合扩大基础施工要求，通常情况下应当大于25MPa，混凝土等级符合桥梁建筑施工要求；再次，砌筑工作中石块埋放数量应当控制在混凝土结构的1/4，当桥梁项目基础施工为片石混凝土砌体时，石块材料埋放数量可适当增加。最后，施工人员应当对石块材料表面杂质等进行细致清理，在振捣完成的混凝土材料中埋入50%左右，保障石块分布距离大小一致，通常情况下石块间距应当控制在10cm之内，且不得与钢筋或者预埋体等接触。

（三）钢筋混凝土基础施工控制要点

（1）施工人员在完成基底施工质量验收工作后，应当根据设计方案要求对钢筋进行捆扎处理；对钢筋的混凝土净保护层厚度进行合理控制，保障桥梁工程墩柱以及台身钢筋预埋位置合理准确；施工人员应当对钢筋数量、捆扎质量以及预埋位置等进行严格的检验，保障各项内容与桥梁项目设计方案具有高度一致性，随后方可开展混凝土浇筑工作。在正式浇筑作业中，对于运输到施工现场且搅拌完毕的混凝土材料若倾斜高度差异处在合理范围内可直接进行浇筑；若倾斜高度过大，施工人员则应当设置滑槽等减少混凝土材料离析问题，并在滑槽内部安设减速钢帘对材料流速进行合理的控制，随后进行振捣，提升密实度。

（2）针对基底基础施工采用连续分层浇筑方式，在上一层混凝土终凝前及时对下一层混凝土进行浇筑以及导实处理，当基础混凝土凝结后，施工人员应当在其表面覆盖草帘等进行遮阴处理，并做好定期洒水养护工作，避免混凝土出现裂缝现象，提升混凝土强度和硬度。养护时间需要根据混凝土性质以及标号的差异进行合理控制，通常情况下，普通硅酸盐水泥混凝土养护时间以7天左右为主，而矿渣水泥混凝土等养护时间则应当延长至14天左右为最佳。

（3）水下混凝土灌注施工方法主要适用于基坑排水困难的情况。通常情况下，基础坑工的水下灌注方式主要分为两种，一种是直接灌注法，无特别注意事项；

另外一种是在水下封底灌注方法，在封底处理后施工人员需要加强排水处理，当基坑无积水后方可进行砌筑作业，封底致使起到防止渗水的作用。目前我国桥梁基础施工中灌注方法主要以垂直移动导管法为主，在具体施工过程中，需要注意的是，当封底面积相对较大时，施工人员需要严格遵守先低后高、先外后内的施工顺序进行水下灌注作业保证混凝土充满基底全部范围。除此之外，施工人员还应当根据封底面积以及导管半径等多项因素对导管数量以及布置情况进行合理分析。导管半径的大小主要取决于坍落度以及导管下口超压力等因素。

五、扩大基础施工质量检验

（一）地基检验应符合下列要求

（1）基坑内地基承载力应当与桥梁项目设计要求保持高度一致。基坑挖掘作业结束后，施工单位应当联合设计单位和监理单位等对地基挖掘质量进行详细检验，保障地基承载力符合施工要求。（2）基坑回填作业过程中，应当保障筑路和管线上填方的压实度符合建设要求，水下灌注混凝土不得与水面进行深度接触，其他部分灌注质量应当符合施工标准。（3）对于与水接触的表面混凝土，施工人员应当在排水处理后对其进行凿除。

（二）基坑回填应符合下列要求

（1）除当年筑路和管线上回填土方以外，施工单位应当保障填方轻型击实压实度大于80%。（2）填料内不得出现可能影响填筑质量的杂物。（3）基坑填筑应当采取分层填筑方法，逐层夯实，保障回填土密实度符合桥梁项目施工要求。

六、结语

综上所述，时代的发展带动了我国道路和桥梁事业的发展建设，作为我国基础设施建设的重要组成部分，桥梁项目对推动城市经济发展和保障交通安全具有十分重要的意义。随着科技创新，我国建筑领域中涌入了越来越多的新材料、新技术，尤其是扩大基础施工技术，对提升桥梁项目基础建设稳定性和安全性发挥了重要作用。因此作为施工单位应当加强对扩大基础施工技术的研究与分析，并结合实际情况合理分析施工流程和材料特性，严格控制施工各个环节质量，对施工质量进行全方位、多角度的监督与把控，全面提升桥梁项目整体质量，促进城市发展。

参考文献

- [1] 谢亚光, 王修红. 建筑电气工程的智能化技术应用分析[J]. 环球市场, 2019(22): 365.
- [2] 赵毅飞, 马素娟. 建筑电气工程的智能化技术应用分析[J]. 环球市场, 2018(15): 132.
- [3] 姚桂强. 建筑电气工程的智能化技术应用分析[J]. 中国科技投资, 2018(13): 37.