

# 公路工程施工中路基施工技术研究

张东来

滦平县交通运输局, 河北 承德 068250

**[摘要]** 随着社会经济发展, 城市化建设速度加快, 越来越多的公路工程也相继投入建设。在公路工程施工中, 路基施工是其重要施工环节, 通过对相关施工技术的应用, 需要切实保障路基的稳定性。对于路基施工而言, 应当做好对关键施工技术的把控, 提高路基施工技术水平, 加强施工中的技术管理, 以确保对路基施工技术的合理应用, 保证公路工程的施工建设质量。基于此, 根据公路工程的施工需求, 结合路基施工技术内容, 对相关技术的应用要点与应用措施进行了全面探讨。

**[关键词]** 公路工程; 路基; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8703

中图分类号: U291

文献标识码: A

## Research on Road Foundation Construction Technology in Highway Engineering Construction

ZHANG Donglai

Luanping County Transportation Bureau, Chengde, Hebei, 068250, China

**Abstract:** With the development of social economy and the acceleration of urbanization construction, more and more highway projects have been put into construction. In highway engineering construction, roadbed construction is an important construction link, and through the application of relevant construction technologies, it is necessary to effectively ensure the stability of the roadbed. For roadbed construction, it is necessary to control key construction technologies, improve the level of roadbed construction technology, strengthen technical management during construction, to ensure the reasonable application of roadbed construction technology and ensure the construction quality of highway engineering. Based on this, based on the construction requirements of highway engineering and combined with the content of roadbed construction technology, a comprehensive discussion was conducted on the application points and measures of relevant technologies.

**Keywords:** highway engineering; roadbed; construction technology

### 引言

公路工程作为交通系统建设的重要工程, 路基施工是其关键部分, 通过对路基施工技术的严格把控, 能够有效保障公路工程建设质量。在路基施工中, 其施工要求相对较高, 涉及施工内容, 需要科学合理地应用施工技术来保证工程建设的顺利进行。路基作为公路工程的基础, 一旦出现变形、塌陷等问题, 会对公路工程的建设和运行造成严重影响, 甚至诱发交通事故。因此, 相关工程单位也需要重视对路基施工技术的管理, 通过对相关施工技术的具体了解, 做好全面的施工准备, 以保证路基施工技术的应用效果, 保障路基施工质量。

### 1 公路工程施工中路基施工的概述

路基施工是指对承载路面的基础进行施工, 通过对石方、土方以及其他地材材料进行开挖、填筑、加固和压实等工序, 建立道路铺装的基础工程。路基施工是整个公路工程施工中基础核心的环节之一, 直接决定了道路的稳定性和耐久性。公路路基的主要作用是为道路工程提供稳定的基础, 并分散道路上的荷载, 减少荷载的集中度。通常情况下, 路基施工具有工程规模大、时间长的特点, 需要进行大量的土方开挖、填筑、加固和压实等工序, 会耗费大量的人力、物力和财力。而在实际施工中, 还需要根据

不同地质、土壤情况采取不同的技术处理方法, 如土方开挖、岩石爆破、基础加固等, 路基压实需要选择合适的压实机具进行, 路基排水则需要根据不同情况进行排水管道的设置等。因此, 加强路基施工技术研究和实践, 提高路基施工质量, 也是当前和未来公路工程建设重点之一<sup>[1]</sup>。

### 2 公路工程施工中路基施工的技术流程

#### 2.1 工程勘察

公路工程路基施工中, 工程勘察是非常重要的一环, 其目的是了解建设地点的地质、地貌、水文、土层、气候等情况, 为路基设计和施工提供科学依据。在勘察过程中, 首先需要确定勘测范围, 勘测范围应按照公路工程的实际需要进行确定, 一般包括路基左右堤肩、路基基底、路基上层土、路基下部土、路基边沟等部分。通过查阅相关的文献和资料, 了解该地区的地质、地貌、气候、水文等情况, 并获取地形图、地质图、土壤图、气象数据等勘测资料, 做好相应的土壤检测, 包括检测土壤粒径、成分和含水量等。将采集到的数据进行整理、处理、分析和综合, 形成地质、地貌、水文、土层、气象等资料和报告。在勘测过程中, 注重细节和精度, 认真记录并整理数据, 避免遗漏和误差, 选择合适的勘测方法和测点类型, 确保勘测结果的准确性和可靠性。

## 2.2 路基设计

公路工程的路基设计需要按照国家有关公路工程建设规划和标准,合理确定路基的高程、宽度、坡度等参数,并制定详细的施工设计。路基设计前需要进行环境评估,考虑道路周围的自然环境、气候、地质条件等因素,以及对环境的影响,如土地利用、水资源、生态环境等。通过对勘察数据的详细了解,确定路基结构设计方案,包括路基厚度、路基宽度、路基类型、排水、加固等设计内容。在此基础上,还要制定路基施工计划,确定施工场地、施工设备、材料采购等。路基设计过程中,应确保排水设计合理,保证路基不受水害影响,要考虑未来交通量的增长,使公路工程能够满足未来的交通需求<sup>[2]</sup>。

## 2.3 土方开挖

土方开挖是路基施工的重要步骤之一,需要在路线确定后,对路基进行开挖。首先需要对施工现场进行地面准备,包括清理杂物,平整场地等。根据设计要求,在施工现场进行布局导线,以便明确开挖的位置和深度。开挖方式包括人工开挖和机械开挖等,同时需要考虑土质和开挖深度等因素进行合理选择,可以先用机械开挖提高效率,后用人工开挖保证精度。在布局导线的基础上开始进行土方开挖,同时对开挖的土方进行分类、清理、堆放等处理。在土方开挖完毕后,对施工现场进行清理、平整和安全检查,以便后续施工工序。在土方开挖过程中,需要注意严格按照设计要求进行开挖,确保路基的结构和质量满足设计要求。此外,还应注意安全问题,例如坑壁的稳定性和周围环境的安全等。

## 2.4 路基填筑

在土方开挖后,需要进行路基填筑,填筑材料主要包括石方、碎石、砂土、黏土等。首先需要对施工现场进行地面准备,包括清理杂物,平整场地等。然后根据设计要求,在施工现场进行布局导线,以便明确填筑的位置、高度和坡度等参数。在布局导线的基础上开始路基填筑作业,逐层填筑,在每层填筑完毕后进行平整和压实,以确保路基的稳定性和承载力。在路基填筑过程中,需要对填筑土进行分类处理,根据不同的土种进行分类,避免污染或者造成生态环境破坏,同时保持填筑土层的平整和均匀,避免填筑土层厚薄不一导致路基变形<sup>[3]</sup>。

## 2.5 压实

路基填筑完成后,需要对路基进行压实,压实方法主要采取机械压实,其中包括有振动碾压、重力夯实、滚筒碾压等多种方式。在压实之前,需要对压路机进行准备,包括清理、加油、检查机器是否运转正常等。根据路基土质和设计要求,选择合适的压实方式,包括单钢轮压路机、双钢轮压路机或者多轮压路机等。按照设计要求,制定压实顺序,并按照顺序逐层进行压实。常用的压实顺序是从边缘开始,向中间压实。在压实过程中,需要保持压路机的速度和压路深度的稳定,确保路基土层的密实度达到设

计要求。在压实过程中,需要对路基土层中的空隙进行处理,以确保路基的密实性和承载力,一般采用加水、重压和钻孔等方法进行空隙处理。在压实完毕后,需要对压实后的路基进行检查验收,确保路基压实达到设计要求,并符合施工标准。相关标准见表1。

表1 基床以下路堤填筑压实标准

填料	压实标准	改良细粒土	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
A、B组及C组(不含细粒土、粉砂及易风化软质岩)填料及改良土	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	$\geq 90$	$\geq 110$	$\geq 130$
	压实系数 K	$\geq 0.90$	-	-
	孔隙率	-	$< 31\%$	$< 31\%$

## 2.6 防渗排水

防渗排水是路基施工中需要重点关注的环节,应当根据实际情况,采取不同的排水方式和处理措施,以确保路基的稳定性和安全性。相关工程单位需要提前制定防渗和排水方案,包括排水系统的设置、防渗材料的选择、防渗层的厚度等。在进行防渗和排水之前,需要对路基底部进行处理,包括清理表面、加密土层、设置基底排水等。根据设计要求,设置相应的排水系统,包括排水沟、排水管道、井盖等。在此基础上,将防渗层和排水系统联通,以确保排水系统能够正常排水并防止水渗透。

## 3 公路工程中路基施工的内容要点

### 3.1 基底施工

在公路路基施工过程中,需要做好对基底施工问题的控制。基底施工前,需要进行地质勘察和设计方案制定,确定基底类型和加固方式等,应当根据地质条件和设计要求,确定计划施工的基底类型,包括压实土、含沙土、石灰土、砂砾垫层等。在基底施工过程中,若发现基底土层不稳定或者土质不佳,需要进行加固处理,包括加固土、加固层等。根据设计要求,选用合适的压路机和压实方式,对基底进行逐层压实,以确保基底的承载力和稳定性。加固基底时,需要根据实际情况选用合适的加固方式,进行加固处理,以确保基底稳定性。除此之外,施工现场也需要保持整洁有序,以避免对施工及周围居民造成影响,在施工过程中要注意安全问题,避免发生意外伤害。

### 3.2 边坡施工

公路工程路基施工中,边坡施工是一项非常重要的工作,在进行边坡施工前,需要先进行边坡开挖。开挖时需要根据设计要求进行挖掘,同时要注意边坡稳定,避免造成坍塌。对于边坡的稳定性,可以采用加固方式进行处理。常用的加固方式包括喷砂加固、钢筋网加固、钢桩加固等。在边坡表面处理时,一般会采用防护层或者植被等方式进行处理。防护层可以采用混凝土、石材等材料进行铺设,植被可以根据设计要求进行绿化。在边坡施工过程中,也需要设置排水系统。排水系统可以采用砾石排水沟、排水管道等形式进行设置,以确保边坡排水。相关工程单位在

边坡施工前需要进行地质勘察和设计方案制定,确定边坡类型和加固方式等。在边坡表面处理时可以采用防护层或者植被等方式进行处理,以增加边坡稳定性和美观程度<sup>[4]</sup>。

### 3.3 软基处理

软基处理是公路路基施工中的关键点,需要通过有效的加固处理技术来提高基础稳定性和承载力。常见的软基处理加固技术有换填法、强夯法与桩加固方法等,其中CFG桩是软基加固中的新型技术。该技术可以用于软黏土、弱土层、高液限土、含水量大的土等软基层处理。其施工原理是在软基层中用液压打桩机将钢筋制成的管材置于桩机上,在桩机振动下垂直于地面振动,使其振动子从地面到钢筋的末端,达到提高土体密度和抗压强度的目的。CFG桩在软基加固处理中具有建造速度快、安装方便、结构强度高、成本小等特点。软基加固处理中,需要根据地质勘测结果,进行具体的软基处理设计,包括CFG桩的桩径、桩距、桩深、桩长等参数的确定。在CFG桩施工结束后,也需要对施工质量进行检查,检查包括桩身长度、水平度、桩身直径、桩体质量等方面,确保施工质量达到要求。相关检验标准如表2。

表2 CFG桩施工的允许偏差、检验数量及检验方法

检验项目	允许偏差	检验数量	检验方法
桩位(纵横向)	50mm	按成桩总数的10%抽样检验,且每检验批不少于5根	经钢尺丈量
桩体垂直度	1%		吊线测钻杆倾斜度
桩体有效直径	不小于设计值		开挖50~100cm深后,钢尺丈量
桩顶高程	0~+20mm		

## 4 公路工程中路基施工的控制措施

### 4.1 做好施工前准备

在公路工程路基施工中,为保证工程施工质量,提高施工作业效率,首先应当做好充分的施工前准备。相关工程单位需要对公路工程路基进行设计和方案制定,方案设计应考虑到地质情况、环境和人工费用等多方面因素,确保施工的效益和安全。在施工前,需要准备包括土壤、石料、沥青、水泥等在内的所有必要材料。施工材料应根据具体的方案设计,确保施工质量和效率。与此同时,检查和准备所有必要的施工设备,包括挖掘机、压路机、起重机、输送带、铲车等。设备的选择应根据具体的施工方案需求和场地条件进行。加强对施工人员的安全培训和技术培训,以确保能够有效落实路基施工技术。在此基础上,制定详细的施工计划,规划好每一个施工步骤和任务,确保施工过程的顺利进行。

### 4.2 加强施工材料控制

公路工程路基施工中,施工材料的质量控制是确保工程质量和安全的重要环节。需要做好质量管理的材料包括水泥、砂石料、土壤、钢筋等,其中砂石料是路基施工中

主要的填料材料,需要控制其质量,确保其骨料含量、粒度分布和含泥率符合施工要求。而对于土壤需要控制其含水率、稳定性、可压缩性等重要性能指标,以确保路基的刚度和承载能力。在施工中需要定期采集材料样品,并进行相关物理化学检测,以确定材料是否符合要求。同时记录材料的来源、规格、批号、日期等信息,并保留好材料的检测记录和样品,以供后期检查和复查。在施工现场需要加强材料的管理,包括存储、保护、配送和使用等方面。要确保材料的安全、干燥、清洁和保质期等,防止材料受到污染或损坏,按照标准和规定进行检验,确保材料的质量和安全性<sup>[5]</sup>。

### 4.3 重视施工验收工作

公路工程路基施工结束后,还需要重视验收工作的开展,需要严格按照验收标准进行,及时发现并解决问题,确保施工质量和安全。相关工程单位在施工前需要确定验收标准,明确验收的各项指标和要求。验收时需要实地检查施工质量,观察路面、路基、桥梁等工程的病害情况,检查是否符合相关标准和设计要求。通过对施工过程进行记录,包括施工计划、施工方案、材料使用记录和质量检测报告等文件和资料。检查施工过程中的各个细节和关键节点,以发现问题,并及时反馈给施工管理团队,并进行整改。对于每次的施工验收,需要做好记录和保存,包括验收报告、照片、实测数据等,以备后期查阅和管理。

## 5 结语

在公路工程施工中,路基施工技术是至关重要的一环,直接关系到公路工程的质量和安全性。针对路基施工技术,需要明确相关施工要点,重点加强对施工技术和施工材料的控制,包括选材、采样检测、记录保存、加强管理和施工检验等方面。对于相关工程单位而言,加强对公路工程路基施工技术的研究和实践,将有助于提高公路工程质量和安全,实现可持续发展。

### 【参考文献】

- [1]安桂萍.公路工程施工中填石路基施工技术及应用实践分析[J].黑龙江交通科技,2023,46(5):183-185.
- [2]侯军军.高速公路工程中填石路基施工技术研究[J].交通世界,2023(8):88-90.
- [3]钟汉寿.填砂路基施工技术在高速公路工程中的应用[J].大众科技,2023,25(2):24-27.
- [4]赵鹏.公路工程施工中填石路基施工技术研究[J].运输经理世界,2023(1):31-33.
- [5]郝志奇.公路工程填砂路基施工技术的应用[J].交通世界,2022(33):59-61.

作者简介:张东来(1985.12-)男,满族,原始大学专科学历,毕业院校为河北省交通职业技术学院,函授本科学历,毕业院校河北工业大学。现就职于河北省滦平县交通运输局,职务为滦平县交通运输局地方道路管理站负责人。