

道路工程路基土方工程施工技术要点

赵惟喜

中铁九局集团有限公司大连分公司 辽宁大连 116000

【摘要】道路工程项目建设时,土方工程作为重点工程,为提升道路路基土方工程开挖与压实质量,确保路基结构承载能力符合设计方案要求。以土方工程施工技术为例,针对路基土方开挖工艺与填土路堤施工关键技术探究。同时,针对采取填挖交界处使用强夯技术和土工格栅技术,以提高路基强度和稳定性,确保路基结构性能满足运行需求,为道路工程项目稳定开展提供技术参考。

【关键词】道路工程;路基土方施工;开挖与填筑;压实技术;地基处理

引言

城市化建设速度加快背景下,交通通行量日益增加,道路工程受到自然环境和车辆碾压的共同作用极易出现病害问题,尤其是路基影响道路的稳定性和耐久性。路基在道路工程中主要作用是承受荷载、传递应力,作为道路工程的基础结构,其稳定性对整个道路运行效果有直接影响。但在路基土方施工的过程中有多方面因素影响施工效果,如地质、水文、交通流量,需结合实际情况选择适宜施工方案以提高路基施工水平。而在路基施工中加强土方开挖与填筑、压实与排水、防护与加固的各项要点管控,提高路基施工水平,保证路基结构的性能达到使用需求。

1 基土方开挖要求

通常情况下,在路基土方开挖时需经过现场勘测和设计方案共同分析确定的。现场开挖施工中选择纵挖法,以挖掘机、汽车作为主要工具进行开挖作业。机械开挖作业阶段按照测量放线标记的位置进行,明确开挖作业范围和运输线路,并且对开挖过程进行监控使其开挖断面尺寸合格。开挖作业中按照设计纵断面尺寸进行开挖施工,避免出现超挖情况且落实各项安全性措施。开挖完成后使用自卸汽车将土质运输到指定地点存放,以免现场堆放量过大出现边坡失稳现象。^[1]

2 路基土方开挖工艺

2.1 施工的测量与放线

根据路基开挖施工方案,加强现场测量作业标注施工位置和范围。按照设计方案标注中线、导线、高程横断面、水准点,各尺寸标注结束后根据设计方案复核检测,使其

符合工程标准再投入施工。现场施工时精准标记坡脚、取土坑、边沟、弃土场、基坑边缘,特别是在原控制点位置精准标注,确定路基轮廓。测量放线中做好下述几点工作:(1)精准标记路线中心控制点;(2)按照测量放线结果设置中心桩间隔距离,符合技术标准并使用红色油漆标记;(3)根据设计方案和现场标记位置预估两侧路基填筑高度;(4)使用石灰标记边线以确定填土作业范围。^[2]

2.2 地基处理

按设计方案做好地基处理工作,并加强地基施工效果检测。地基处理时分析现场地形地质、填方坡高度、地下水位的各项因素,将树干、垃圾、各种建筑废弃物清理干净,没有障碍物影响施工效果。地基清理过程中确定清理作业厚度,通常应在15cm以上,并结合现场实际情况调整,防止现场存在腐殖土或者植物根茎影响路基施工效果。地表清理结束后进行刷坡处理,从路基外缘刷坡,按照1:1坡率进行。刷坡结束后对原地面进行碾压处理,压实度超过90%。检测路堤状态,如果路床厚度不足或者表面湿润度过高采取夯实、换填的方式处理,确保其强度达到要求。针对有些位置存在的软土路基,需将不合格土质开挖、换填片石后再继续施工。半挖半填路基执行设计方案制作台阶,宽度、高度按照设计标准确定。

2.3 路基开挖

路基开挖前提前规划并做好排水系统十分重要,排水的好坏将直接影响路基开挖质量和安全。根据线路走向和地形地貌在适宜位置布置截水沟,深度、宽度尺寸根据现场实际情况确定,保证排水效果达到施工需求。开挖作为重点工

序,结合现场实际情况选择适宜的开挖方式,对于短而深的路堑,采用全断面横挖法依次开挖到设计标高,并将开挖后土方两侧运送到存放地点。对于较长的路堑使用纵挖法或通道纵挖法;对于长度长、深度浅的路线采用分层纵挖法,每层开挖深度在3m以内,逐层向下开挖作业。通道开挖法施工时先在路堑位置开挖一条通道,宽度为5~8m,再从通道向两侧拓宽开挖,并使用车辆进行土方运输。

石质路堑开挖前根据现场的岩石类型、风化程度确定适宜开挖方法以提高开挖效率和质量。对于硬度较高的岩石采取破碎机(或爆破)进行破碎施工,并加强破碎技术参数控制。破碎过程中对施工过程效果展开检测,确保石质路堑工程质量。同时安排施工人员检测现场标高,超出设计标高部分使用人工凿平、铲出方式处理。而对于未能达到标高的部位,使用级配碎石填充,确保其密实度、稳固性合格。路基开挖后应进行边坡修整,执行设计方案施工,刷坡边坡坡度符合设计要求,提高边坡的稳定性、可靠性。

2.4 路堤试验段施工

软土路基处理结束后进行填充试验,检测结构强度,通过试验确定工艺方案和技术参数,主要从土质摊铺、碾压的相关参数展开分析。试验时选择长度200m的路段进行土质路堤试验检测,由监理工程师监督试验程序,对各项参数展开测试,使其符合设计标准。试验过程中确定适宜的试验方法,根据试验结果、规范性要求确定机械设备吨位型号、压实方法、压实遍数、松铺系数、最佳含水量参数,复核检测后再开展现场施工作业。根据试验需求,考虑到项目具体情况,在填方路基压实试验时遵循如下步骤:

第一,选择具备代表性的路段进行试验,长度以200m为宜。选择的试验路段土质为粘性土,含水量控制在最佳含水量 $\pm 1\%$ 范围内。如果最佳含水量设定为15%,则实际含水量保持在14%~16%之间,使用自卸汽车将施工材料运输到作业现场,并按松铺厚度30cm进行现场铺设作业。该参数根据以往经验和现场实际情况勘查确定,能够保证压实速度和效率,也能确保路堤结构性能合格。铺设材料结束后使用平地机初步整平,确保材料表面达到平整性要求,没有明显起伏变化情况,横坡度在3%以内。

第二,准备20t振动压路基静压1遍,然后弱振2遍,再强振4遍,最后静压收光1遍,速度2~4km/h,各位置压实

度具备均匀性。每一遍碾压结束后由技术人员检测松铺厚度、含水量、压实度参数,形成完善质量检验记录。压实度检测中采用核子密度仪或灌砂法进行,确保每层压实度超过96%。碾压施工相邻位置保持重叠,前后相邻两段纵向重叠24m,轮迹横向重叠0.4~0.5m,防止出现漏压问题。

第三,对各项压实度参数进行记录分析,包含压实遍数、压实度、填料含水量参数,为后续的大范围施工提供基础。试验过程中,根据检验填方路堤压实工艺方案进行数据分析,并在施工过程中总结各项工艺参数,确保各项施工参数满足公路路基施工需求。

2.5 填土路堤施工

2.5.1 填筑施工

填土路堤施工的过程中执行设计方案,并按设计规定范围向外延伸20~30cm,从而保证路基边缘位置压实度合格。填筑作业过程中每填筑3~4m进行刷坡,防止填筑高度过大而影响后续施工效果。填土作业阶段从现场具体情况展开分析,选择纵向分层开挖方式,沿着全断面、全宽度方向逐步进行,并根据从低到高、由两侧到中心顺序填筑作业。填筑施工时加强松铺厚度控制,保证在10~30cm之间。针对路堤边缘位置填筑施工时采取向外延伸的施工,保证其延伸宽度符合设计标以确保路堤边缘位置达到强度要求。超宽位置施工时加强边坡修整,根据设计方案的宽度坡率调整,采用反铲配合人工方式修整作业。分层填筑施工中选择适宜的横坡度参数,特别是雨季施工保证横坡度适宜,排水效果合格。现场施工时对路堤填筑材料含水量展开检测,并适当的增大检测频率,保证含水率处于合理范围内。如果检测含水率超出标准,采取翻填晾晒方式降低含水量,而含水量过低则需要洒水湿润。对于分段施工来说,相邻两段衔接长度在2.0m以上。如果施工时并未采取同时填筑的方式,设置台阶的形式,保证其高1.0m、宽1.5m以上。

2.5.2 路基压实

根据设计方案,路基压实选用分层填筑与压实方法,每层松铺厚度30cm以内使得压实效果合格。压实施工使用大功率压路机进行,振动压实速度2~4km/h,并按工艺方案逐一完成各层的填筑以及压实施工。压实作业阶段合理规划现场施工路线,按照先两侧后中间的顺序逐步进行,

而曲线部分则从内到外逐步压实,相邻两侧压实施工保持40~50cm重叠,各位置碾压的强度达到要求。压实结束后进行压实度检测,确保各层压实度不低于96%才能继续开展施工。路基压实施工的过程中加强质量监督检测,由质检人员随时抽查检测压实度、松铺厚度各项参数,形成完善质量检验记录,为后续施工起到指导性作用,也能保证检查验收有足够资料可以使用。[3]

2.5.3 路基成型修整

设计方案中路基成型后及时整修,恢复中线和水平控制线。路基填筑到设计标高之后恢复,并采取科学合理的施工措施进行路基边坡修整,确定宽度、坡率参数,确保其施工效果合格。针对超前位置施工来说,加强刷坡控制,预留足够宽度,一般为10~20cm。刷坡过程中采用人工拍压方式达到密实、顺直、平整性要求,排水性能符合技术标准。整形工作结束后设置防水措施,避免在雨季降水量过大时导致边坡结构损坏。

3 填方路基施工策略分析

3.1 填挖交界处预控策略

路基施工时进行原地面处理极为重要,保证路基横坡、坡度处于合理范围内。如果在施工过程中发现横坡坡度比较陡峭,则将其开挖形成倾斜的台阶,宽度在1m以上。现场施工时考虑到现场具体情况采用合理应对措施,通过设置渗沟或者土工格栅方式填充处理,使其强度达到技术标准。同时,针对高填方路基来说,边坡设置阶段使用大石块码砌。厚度1m以上,保证填充材料的粒径在合理范围内,且均匀铺设在路基结构表面。填方作业开始前对填挖交界位置进行处理,使其制作形成台阶形式,分层填筑施工避免出现结构损坏或强度下降的情况。

3.2 采取合理的施工设备

路基土方施工时采用平地机作为主要施工设备进行路面的平整处理,确保结构尺寸和强度合格。该设备投入使用中进行铲土、移土卸土的连续性工作,确保施工作业质量达到要求。现场平整过程中根据施工需求调整平地机的工作参数和方法,使其地面达到平整性,再进行填筑施工作业。在路基工程施工环节,由于路基的施工场地比较小,相关的作业面积也就会缩小,再加上沥青路基铺设的要求比较高,在施工的时候很容易出现各种安全问题。因此在

项目开展阶段要注重路基施工过程的安全控制,在路基施工的时通常包含了载重汽车、路基洗刨机、沥青摊铺碾压设备,在设备管理的时候要做好设备的安全管控,做好方案组织的计划避免出现施工混乱而引起的机械故障问题。

3.3 运用有效的填方施工技术

(1)强夯技术。按照现场施工需求改进地基设计图纸,结合土质条件调整,防止因为土壤压缩或渗水情况给强度造成不利影响。准备结束后使用吨位合适的夯锤,将其提升到相应高度保持自由下落进行强夯施工,确保地基结构的压实度合格。该环节对强夯效果展开检测,使路基结构的强度、密实度达到标准,避免因为软土路基的不良地质条件给施工效果造成不利影响。(2)土工格栅技术。路基施工中土工格栅作为重要施工材料,其主要组成部分为聚乙烯和聚丙烯,密度较高,连接的强度和稳定性达到使用需求。土工格栅现场铺设过程中确保其铺设达到连续性,搭接位置宽度达到标准,具备整体性,能够均匀分布荷载。

4 结语

道路工程项目中路基作为主要组成结构部分,关系到整个道路工程的运行效果和使用寿命,所以加强路基土方施工极为重要。根据路基土方施工需求,明确施工技术要点落实各项工控制措施,确保路基结构性能达到运行需求。而在路基土方施工阶段选择适宜的土方开挖和填筑方案,并选择合适路基填筑施工材料,再进行路基压实处理,使路基的压实度、稳定性合格,满足路基运行需求。此外,根据道路工程路基土方施工需求选择适宜的机械设备和工程材料,发挥各种先进技术和材料的优势,保证路基结构的强度和稳定性合格提高道路工程运行水平,延长道路使用寿命。

参考文献:

- [1]严其平.基于山区道路特殊路基的填方施工方法研究[J].江西建材,2021,(12):269-270+273.
- [2]袁峰.高速公路工程路基填方和压实施工技术研究[J].工程机械与维修,2022,(11):33-35.
- [3]陈超.市政道路工程建设中填方路基施工工艺分析[J].建材发展导向,2022,22(22):117-119.

作者简介:

赵惟喜(1989.03-),性别男,民族汉,籍贯山东,学历大学本科,职称工程师,研究方向:市政工程。