

# 试论市政道路工程路基施工要点

## Discussion on the Key Points of Subgrade Construction of Municipal Road Engineering

付文敏

Wenmin Fu

西北水利水电工程有限责任公司 中国·陕西 西安 710100

Northwest Water Conservancy and Hydropower Engineering Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710100, China

**摘要:** 在市政道路工程中,路基施工是一大要点,路基施工质量直接影响市政道路的耐久性与安全性。为促进市政道路工程建设水平提升,论文结合实际,运用文献法、调查法等对市政道路工程路基施工要点、路基施工管理方案等展开探究分析,提出几项对策建议,以供借鉴参考。

**Abstract:** In the municipal road engineering, the roadbed construction is a major point, the roadbed construction quality directly affects the durability and safety of the municipal road. In order to promote the construction level of municipal road engineering, the paper combines the actual situation, uses the literature method, survey method, etc. to explore and analyze the key points of subgrade construction and subgrade construction management plan of municipal road engineering, and puts forward several countermeasures and suggestions for reference.

**关键词:** 市政道路; 路基施工; 技术工艺; 管理措施

**Keywords:** municipal road; roadbed construction; technical technology; management measures

**DOI:** 10.12346/etr.v4i10.7199

## 1 引言

市政道路路基施工包含多项流程与多个环节,需运用多种技术工艺。在进行市政道路路基施工时,需根据外部条件、工程概况等设计科学可行的施工方案,选择科学先进的施工技术以尽快完成施工任务,同时保证路基施工质量达标。下面结合实际,对市政道路工程路基施工要点与所用技术工艺做具体分析。

## 2 市政道路工程路基施工要点

市政道路路基施工按照以下顺序进行:清表;路基处理;分层挖、填、平、碾、压;修整路床;边坡修整。

### 2.1 施工现场布置

路基施工现场按照节约用地、节省投资、节省劳力、因地制宜、就地取材等原则进行布置,为后续施工提供便利。进行路基施工现场布置时,平面交通上要尽量避免与其他施工单位相互干扰,并且平面布置要做好防火、防汛等工作,以免正常的施工受到影响。在保证场内交通运输畅通和满足

施工对原材料与半成品堆放要求的前提下,尽量减少场内运输,尤其是减少二次转运。

### 2.2 施工测量及土样试验

路基施工之前,开展施工测量与放线工作。根据设计图纸对路基中线、导线及高程等进行测量,为提高测量的准确性,可开展多次测量工作。测量结束后,根据测量结果绘制路基横断面图,作为路基施工的依据。测量结果要交送监理工程师进行审核,核准后方可施工。路基施工前,对坡脚、路基边缘、护坡道、边沟等进行测量,根据测量结果调整施工方案。对将用于填筑路基的土质按规范要求取样,并对土质的液限、塑限、塑性指数与天然稠度或者液性指数进行试验,同时开展颗粒大小分析试验,含水量试验,土壤的重型击实试验,膨胀试验与 CBR 承载比试验等,提出试验报告由监理工程师进行检查审核。

### 2.3 路基施工

#### 2.3.1 路堤处理

进行路堤施工时,首先根据设计图及现场情况,对高程、

【作者简介】付文敏(1975-),男,中国陕西汉中,本科,工程师,从事施工安全管理与研究。

线形等开展复测,通过复测确定红线、边沟及坡脚、路基坡、弃土场等具体位置,并将结果上报监理工程师由其复核。施工时严格按照技术规范要求开展路基土标准击实试验,通过试验确定出路基土的最大干密度与最佳含水量,并将结果上报工程监理工程师由其复核。施工时组织人员对施工场地进行清理,并用地表压路机进行碾压,使其达到规范要求的压实度标准。正式施工前进行路基填方试验,根据试验确定出最佳的松铺厚度、碾压遍数,确定压实设备类型等。填筑前按照技术标准对基底进行处理,确保填筑后的路堤与原地地面能结合紧密,同时也有有效预防在施工过程中出现路堤沿基底滑动的情况。填方路堤,如基底是坡面时,在荷载作用下,容易失稳并沿坡向产生滑移。为避免在施工中出现这种情况,就需提前对坡面基底进行处理,处理工作包括清除坡面上的杂草、树根、砂石瓦砾等,并将翻松的表层土压实,以保证坡面的稳定。

填筑时,对土质路堤,采用反铲挖装的方法进行填筑。填筑材料由专门的运输车运输,材料卸下后由推土机摊铺,再由平地机平整,压路机压实。水层分层填筑时,按照由下到上逐层填筑的顺序进行。碾压时控制好碾压速度,压实速度可控制在2~4 km/h。碾压要分多次进行,一个路段初次碾压结束后,再以纵向退行的方式进行第二次碾压。

### 2.3.2 路堑施工

正式开挖路堑前,先对工程地质资料进行核对,组织人员对坡面、坡顶进行检查,查看是否有不利结构面及危石、裂缝等不利于施工的情况。根据检查结果做出处理,确保后续施工顺利进行。路堑开挖前,做好排水与截水设施,为保证工程安全稳定,排水与截水、永久性与临时性设施应结合使用。为防止在路堑开挖过程中出现雨水冲刷边坡情况,应提前在每侧预留出50 cm厚度,待开挖至设计位置时一次刷坡完成。刷坡过程中,密切监测边坡坡度与平整度,对特殊部位采取必要措施进行防护<sup>[1]</sup>。

### 2.4 路基填筑

路基填筑施工,由人员配合地摊机做进一步地处理。处理过程中根据设计图纸与现场情况科学布设高程控制线,并采用靠尺、测量仪等对土方平整度、高程精确度等进行检测,为后续施工打好基础。人工配合地摊机处理结束后,操作光面压路机进行碾压收面,使施工面不存在浮土。填筑施工过程中,若发现有局部超挖情况,应尽快用粗砂回填,并上报有关人员对回填质量进行检查验收<sup>[2]</sup>。

## 3 市政道路工程路基施工中特殊情况处理

### 3.1 软土及处理方法

施工时,对施工现场的土质条件进行全面的勘察、深入的分析,如果施工段有软土层,对施工现场的软土层分布进行全面、细致的分析,然后以此为基础制定出针对性的施工方案,明确具体的施工工艺和施工技术,采取行之有效的路基加固措施。例如,可以使用水泥喷桩复合路基来从整体上提高路基强度。应用该项技术时应做好地质勘察,通过全面、详细的勘察掌握各项地质信息,在此基础上合理布置注浆

孔,以保证最终的处理效果。施工时注浆顺序需合理,注浆可先从外围进行,逐渐向中间注浆。注浆时把握场地内地下水流动方向,避免浆液大量流失。应用注浆法时,先对地下水下游进行注浆,然后再对下游注浆。使用注浆法处理时,科学计算浆液的配比,制备混合浆液时严格按照计算好的数据添加各项原材料;注浆过程中合理控制注浆压力,避免压力过大造成冲击力过大,导致浆液与骨料大量流出加固范围,造成不必要的损失。水泥喷桩施工技术具有施工周期短、应用范围广的优势,但是缺点是施工成本较高<sup>[3]</sup>。

超载预压施工技术的应用也可以明显改善路基密实度。采用堆载预压技术进行路基施工时,要分级施加堆载预压荷载,保证每级荷载下路基的稳定性,确保最终的及整体的施工效果。对沉降路基进行处理时,先开展施工测量,根据测量结果确定路基层上层上边线,并根据设计宽度,对其进行刷坡,定位出堆载预压宽度。施工过程中,为防止出现路基变形问题,在路基两侧堆码砂袋,以保证路基预压土填筑的线形。施工之前就做好各项准备工作,保证施工现场的堆载预压土足量。需要注意的是,堆载预压施工需要耗费较长的施工周期。

也可采用土工格栅技术对路基进行处理。在应用土工格栅技术对沉降路基进行处理时,有以下要点需加以注意:按照设计要求先后施工碎石垫层与砂垫层,采用人工配合机械的施工方法,按照顺序推进谈偶发作业。摊铺垫层时做到分层摊铺,每摊铺一层砂就用平振法结合水夯法密实一层,并且对密实度进行检测。正式铺设土工格栅之前,要先清理下承层表面,并对下承层表面进行平整处理。完成这一工序后开始铺设土工格栅,铺设时将土工格栅按照垂直于线路的方向规范铺设,要保证线路横断面方向与长孔方向一致。

可应用灌浆技术对路基进行加固处理。灌浆技术是利用液压、气压或电化学原理,通过注浆管将水泥或其他浆液均匀地注入地层中,利用注入的浆液填充与加固地层,从而让沉降问题得到改善。灌浆法非常适用于软土路基,针对软土路基合理使用灌浆法可使土体结构得到极大改善,让土体得到固结,不均匀沉降问题得到控制。运用灌浆法对沉降路基做加固处理时,需严格按照标准控制灌浆强度。按照标准,在灌浆施工完成后,杂填土、淤泥及复合路基的承载力分别不能低于130 kPa、80 kPa、130 kPa。

总而言之,要结合施工现场软土层分布情况,软土层厚度等,选择合适的路基加固施工技术,尽可能减少路基的不均匀沉降,提升道路桥梁结构的稳定性与安全性。

### 3.2 膨胀土及处理方法

膨胀土是一种粘粒成分,具有较大的吸水膨胀与失水收缩性。膨胀土不利于高速公路路基施工,在路基施工前必须采取有效措施进行处理。目前处理膨胀土地基的方法较多,其中换填法与土壤混合法比较适用于高速公路路基工程。

换填法。换填法处理路基的原理比较简单,就是将施工区域内的膨胀土挖出清除,用砂土、灰土、碎石土等替换膨胀土,从而减少路基胀缩量,提高路基的稳定性。该方法处理膨胀土的具体做法是:将基底以下膨胀土挖除,铺设

300~500 mm 厚的中粗砂或一定比例的灰土垫层,有效减少地基胀缩变形,调整不均匀变形,使路基性能结构得到改善。

土壤混合法。检测到施工区域有混合土后,准备水泥、石灰等非膨胀材料,然后按一定比例将非膨胀材料添加到膨胀土中,从而改善膨胀土胀缩变形的特性,提高公路路基的稳定性。也可在膨胀土中添加一定量的化学剂,由化学剂在土壤中发生反应,降低膨胀土的膨胀潜势与塑性指数,使其达到施工要求。

### 3.3 湿陷黄土及处理方法

湿陷黄土有非常显著的湿陷特性,而有这种特性的土壤不满足高速公路路基施工要求,对湿陷黄土如不做科学处理,就会导致路基沉降、变形,无法正常使用。因此在高速公路路基施工中,必须采用科学有效的方法对湿陷黄土进行处理。

强夯法。施工中可采用带有自动脱钩装置的履带式起重机或其他专用设备,配合重量不小于 10 t 的夯锤,对湿陷性黄土进行夯击,利用夯锤在一定高度落下的冲击力,促进土壤中水分排出,将土壤行夯实挤密,使土壤达到施工要求。

运用强夯法处理湿陷性黄土时,重点是要做好夯击点的布置,施工人员可根据工程具体情况,将夯击点按梅花形或正方形网格排列布置,各夯击点的间距,根据孔隙水压力变化情况、路基结构特征及基坑的大小与形状等科学确定。

换填法。若湿陷性黄土面积与厚度不大,可考虑使用换填的方式进行处理。处理时首先确定湿陷性黄土区域、面积与厚度,划分出换填范围,明确路基施工要求,然后使用挖土机等机械将湿陷性黄土挖出清除,再于基坑内填入砂土等非湿陷性土壤,并夯击密实,达到改善土质的目的。

## 4 市政道路工程路基施工管理措施

### 4.1 组建管理小组

施工期间可组建专业技术小组,由于技术小组负责施工图纸研究、技术交底以及施工现场技术指导等工作,确保水利路基施工过程中的各项技术性难题都能得到解决。组建专业测量队,对沟、渠、路、塘及单体建筑位置进行施工测量,获得施工现场各项数据,以便更好地进行施工布置与施工方案调整。做好施工机械的养护管理工作,组建专门的机械管理小组,由其对进场机械设备进行检查、调试与保养,确保各类机械设备的正常稳定运行。

### 4.2 完善管理方案

施工期间,结合工程概况制定详细的施工管理方案,完善各项管理规程与操作规程,并在队伍内做好教育宣传,确保各施工人员能严格按照要求施工。施工期间制定各项管理制度,完善施工管理细则,以制度推动各项施工与施工管理活动规范有序开展。具体如在施工过程中落实各项质量管理制度,包括挂牌施工制度,检查验收签字制度等,为工程质量提供保障。施工期间,严格落实技术交底制度,将技术交底工作层层落实,对工程中所用的一些新技术、新工艺,

设计人员与技术人员必须向施工人员详细说明,确保施工人员全面掌握设计意图与技术要点,且能严格按照设计规范施工。为保证工程质量,对特殊工序编制针对性的作业指导书,同时做好作业指导书的分析解读工作,确保基层施工人员了解作业指导书内容,并能按照作业指导书施工。

### 4.3 加强施工要素管理

#### 4.3.1 加强材料管理

路基施工中,加强对原材料的检测,水泥、骨料、外加剂等必须经过严格的检查试验,确保质量达标后应用于工程。施工时做好材料配比工作,水泥、骨料、外加剂等的添加比例必须经过精确计算,配制过程中工作人员严格按照计算的数值添加各原材料量,不能随意更改用量。材料的搅拌、运输、浇筑及养护等施工环节必须严格按照规范操作,避免出现任何质量问题。沥青板、木模板等都在使用前严格检查,及时发现问题并进行处理,以免引起质量隐患。施工期间,工作人员要严格按照要求对钢筋、模板等材料进行检查,确保所有进入施工场地的材料都三证齐全,质量安全可靠。

#### 4.3.2 做好人员管理

路基施工中,参与路基施工的各人员必须经过培训。施工过程中也要加强对施工人员的监督管理,及时发现人员的不规范施工行为并督促其改进,避免路基施工质量受到影响。

#### 4.3.3 做好机械设备管理

对路基施工中用到的各类机械设备,如挖土机、地摊机等,在使用前都要做严格检查,确保不将问题机械应用于工程。施工期间工作人员规范操作各机械,并做好保养工作。例如每日施工结束后及时清除机械上的积土、淤泥等,保持机械良好性能。施工期间,对出现故障问题的机械设备,做好记录并及时上报处理,杜绝使用已出现故障或存在故障隐患的机械施工。

## 5 结语

综上所述,论文简要分析了市政道路路基施工要点,提出在路基施工中,施工场地布置、施工面清理、防排水施工、土方开挖与填筑夯实等是几大工艺要点。

在路基施工中,对软土与路基沉降问题的处理是两大重点。路基施工期间,应根据工程概况组建管理小组,制定管理方案,从材料、人员、机械设备等入手加强施工管理,确保路基施工质量。

### 参考文献

- [1] 唐丹.市政道路施工中沉降段路基施工技术[J].交通世界,2022(28):85-87.
- [2] 刘瑞昆,宋美丽,贾若愚.市政道路路基填筑施工工艺研究[J].工程机械与维修,2022(5):212-214.
- [3] 卓彬.市政道路工程路基施工技术要点及应用[J].工程技术研究,2022,7(16):89-91.