

渗透也可能对隧道施工造成危害。河流地区的土壤属于软土层,含水量高,压缩性强,但其承载力相对较差。因此,盾构施工风险较高。隧道施工中经常出现塌方或涌水现象,不利于隧道施工的顺利进行。在此基础上,隧道施工前应详细调查水文地质和工程地质条件,重点调查河底隔水层的连续性、渗透系数、厚度等,以及各层的渗流情况。科学选择适合该地层的盾构设备,建议优选泥水平衡盾构机。此类型盾构机具有比较好的密封性,并配备必要的探孔、灌浆装置以及聚合物与膨润土注入装置。结合实际的地质条件,加强控制盾构机速度和总推力。采用低速掘进,速度控制在不超过 20mm/min,并严格控制推力缸总推力,减少地层扰动,以免破坏河底的土体,确保盾构机可以顺利的进行掘进。

#### 2.4 盾构穿越侵入桩基的施工

灌浆加固应在地面上进行。进入加固区后,对整机进行维护。当刀盘到达桩基位置后,选择停机推进模式,将 1/3 的残留物保留在土槽中。开仓作业时,应检测有害气体。如果检测结果符合要求,工作人员可以进入客舱。满足安全要求后,打开驾驶室并将其打破。桩基破碎时,选用人工风镐分层破碎,

选用砂轮切割机切割钢筋。盾构施工范围外 10cm,施工范围设为破断范围。桩基础破碎后,关闭土舱门,土压力满足地层埋深要求。保证掘进速度在 10~20mm/min 范围内。开展掘进处理时对同步注浆量进行控制。

#### 结束语

综上所述,随着城市不断发展,人口数量不断增多,城市交通日益拥挤,为了缓解交通问题,各个城市开始不断建设地下工程。然而若缺乏合理、科学的技术提供支撑,则地下工程会严重影响当地环境。开展地下隧道施工活动时,不仅需要充分保障地表构筑物注浆施工,还需要对其他施工技术加以重视,结合建筑技术以及城市发展需求,积极探索科学合理的施工工艺,进而为隧道施工安全提供保障。

#### 参考文献

- [1] 韩光明,冯欢欢.穿越复杂构筑物的地铁隧道施工技术[J].*工程机械*,2019,50(9):53-59+8.
- [2] 杨磊 .复合地层泥水平衡盾构机选型技术要点 [J] .*隧道与轨道交通*, 2018 (3): 1-4.

## 市政道桥路基路面工程施工研究

杜文皓

(安徽两淮建设有限责任公司 合肥市 230088)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4802

**[摘要]**在市政道路施工过程中,路基是投资最大、耗时最长的分项工程,关系着日后道路的使用寿命,同时也影响着道路结构的稳定性。目前,公路工程的常见病害主要为路基沉降,路面坑洞、裂缝、蜂窝麻面、车辙等,不仅影响了人们的正常通行和行驶舒适性,也给我国公路工程造成了较大的交通压力。公路工程常见的病害大多和公路工程的路基路面压实技术和压实质量相关。文章主要介绍了路基路面施工的含义,以路桥工程建设为背景,论述了具体的路基及路面施工问题,并对路桥工程建设中的路基及路面施工技术要点进行了进一步的研究,希望为路基路面施工作业质量的提升提供相关参考。

**[关键词]**市政道桥;路基路面;施工要点

中图分类号:U415 文献标识码:A

Study on construction of subgrade and pavement works of municipal roads and bridges

Duwenhao

(Anhui Lianghuai Construction Co., Ltd. Hefei 230088)

**[Abstract]** in the process of municipal road construction, subgrade is the sub project with the largest investment and the longest time-consuming, which is related to the service life of the road in the future, and also affects the stability of the road structure. At present, the common diseases of highway engineering are mainly subgrade settlement, pavement potholes, cracks, honeycombs and pits, ruts, etc., which not only affect people's normal traffic and driving comfort, but also cause great traffic pressure to highway engineering in China. Most of the common diseases in highway engineering are related to the compaction technology and quality of subgrade and pavement in highway engineering. This paper mainly introduces the

meaning of subgrade and pavement construction, discusses the specific problems of subgrade and pavement construction based on the construction of road and bridge projects, and further studies the key points of subgrade and pavement construction technology in the construction of road and bridge projects, hoping to provide relevant reference for the improvement of the quality of subgrade and pavement construction.

[Key words] municipal roads and bridges; Subgrade and pavement; Key points of construction

CLC classification No.: u415 document identification code: a

## 引言

现如今,各种机动车保有量的不断提高,导致城市路面交通拥堵现象迟迟得不到妥善解决,为了对此进行有效改善,大多数城市都通过开展市政道路桥梁工程建设,提高路面交通的顺畅性,由于道路桥梁工程建设具有一定的特殊性,因此在工程质量方面要求更为严格,由于道路桥梁工程路面施工质量与道路桥梁工程整体质量和交通安全及行车体验都有一定影响,所以很有必要进行路基路面压实技术的深入研究,借此不断提升市政道路桥梁工程施工技术水平,保证工程质量。

### 1 路基路面施工概述

路基可承受轨道、路面等净荷载及机车车辆等交通动荷载,并将承受的荷载向地基深层传递。路基施工则是土工构筑物建成的过程,需要在开工前调查核对、建立健全质量环保与安全检测体系,以及技术交底、测量放样的基础上,进行土质路堑开挖、边坡修整、临时防护、划格填土、超宽填筑、整平压实等操作。路面特指在道路桥梁路基上,利用多种类型道路筑造材料搭建的层状构筑物,可以承受车辆荷载。路面结构包括面层、基层、垫层三层,还包括硬路肩、行车道、土路肩等构件。路面可在提高路桥承受车辆动荷载、自然静荷载能力的同时,满足路桥行车平稳、快速、安全要求,为高等级路桥功能的发挥奠定基础。路面施工是层状构筑物搭建的过程,包括施工放样、支模、混凝土搅拌、钢筋制作安放(自由板边缘钢筋安放、角隅钢筋安放)、混凝土摊铺振捣、抹面压纹、拆模胀缝等环节。

### 2 路基路面施工的重要性

#### 2.1 提升路面平整度

在公路工程施工过程中,路基路面要经过分层压实、质量检测和验收,验收合格后才能进入下一工序的施工。如果压实质量控制不到位,在施工阶段未压实的路基路面受重型施工车辆碾压后会造成本已施工的路基路面局部沉降,从而导致路基路面凹凸不平、平整度不佳,进而影响下一层或整个路基路面的压实施工质量及平整度。运营阶段受长时间的车辆碾压会造成道路不均匀沉降,逐渐出现凹陷、裂缝或者断裂的情况。因此,在公路工程施工中,严格控制路基路面压实度,能够有效解决施工期过程平整度和运营期道路平整度问题。

#### 2.2 提升路基路面强度

市政工程路基或路面的压实作业能够有效提升工程的强度和品质,但是同时也要强调轧路机的操作人员的专业技能水平和规范化的技术操作水平,施工现场须由专职人员进行监督作业,确保压实作业到位,不留死角,施工人员必须严格按照技术标准进行科学规范的压实操,才能确保路基或路面施工的整体质量。

#### 2.3 提升路面稳定性

在公路工程运营过程中,夏季雨水冲刷、冬天冻融、河水或地下水浸泡等环境因素会对路基路面的稳定性造成较大的影响。通过对路基路面的压实施工质量进行控制,能够有效减小填筑材料之间的空隙,极大地增强路基路面结构的整体性和稳定性,不仅能为人们的交通运输提供便利,还能有效减少后期的维修养护工作,节省人力和物力,同时,提高经济效益。

### 3 影响路基路面施工的因素

#### 3.1 含水量

土壤含水量关系到土壤本身的内摩擦力、粘结力,即含水量越高,则内摩擦力越小、粘结力越小,含水量越小则相反,而内摩擦力、粘结力决定了土壤在压实施工作用下是否能够变得密实、稳定,故土壤含水量是路基路面压实质量的影响因素。原则上土壤含水量不能过高,也不能过低,必须处于合理区间之内,必须提高施工作业人员压实施工的技术水平,将土壤中的实际含水量与规定的最优含水量之间的误差控制在2%左右,这样土壤的内摩擦力与粘结力才能适当。但为了保障土壤含水量合理,施工人员必须知道在压实过程中土壤的含水量会不断下降,因此不能直接对土壤含水量进行处理,使其进入合理区间,而是要考虑压实过程中土壤含水量的下降幅值,根据下降幅值准确计算未压实土壤应当具备多少水分,随后进行调整。

#### 3.2 技术因素

压实施工技术要注意对压实厚度、压实宽度、压实速度、压实次数、压实顺序等方面的控制,同时还要注意对压实施工环境条件的分析、压实工具的使用、压实方式的确定等方面的问题,只有从各个方面掌握好压实施工的技术要点,才能保证压实施工的效率和质量符合公路施工规定的相关要求。在不同的土壤条件中应使用具有针对性的压实施工技术,压实施工技术的选择和使用须考虑土壤条件和环境的变化。

#### 3.3 碾压遍数

同样的碾压条件下,重型压实设备比轻型压实设备能得到更大的压实度。但是,不是设备质量越大碾压效果就越好,而是需要根据压实设备的性能、铺筑厚度和路基路面试验段确定相关参数,避免过度浪费人力、物力,并且过度碾压还会对路基路面有害。选择碾压设备时,应注意碾压时的单位压力不能超过铺筑材料的强度极限。路基路面施工碾压遍数是影响路基路面压实效果的重要因素之一。压实机械碾压遍数-压实效果曲线显示:同一种填料的最佳含水率随路基路面铺筑层碾压遍数的增多而减少,最大干容重则随碾压遍数的增多而提高;相同含水率条件下,路基路面铺筑层碾压遍数越多,填料压实后的密实度越高。工程施工过程中,可以通过增加碾压遍数提高路基路面压实度或降低最佳含水率标准,但通过增加碾压遍数提高路基路面压实度有一定的限度,在施工过程中需要通过试验段确定。

#### 3.4 材料质量问题

若材料不达标,压实处理后的道路性能远远不符合标准,导致工程质量难以得到保障。当前复合材料是我国路基路面施工过程中常用的材料,由多种物料构成。在实际使用复合材料的过程中,要控制好不同材料的用量,以免混合料性能欠佳,影响压实处理。若材料配比不符合实际工程设计要求,那么其混合料的整体性能也难以得到保障。因此,在实际进行路基路面施工的过程中,应加强对于材料质量、组分配比的重视和把控,以此为压实处理奠定良好基础,进一步提升道路施工质量。

### 4 市政道路路基路面施工要点

#### 4.1 施工准备阶段

(1) 施工人员需要展开实地勘察工作,勘察之前要预先设计好勘察方案,即设定勘察范围、勘察项目,其中尤其是勘察项目必须完整,诸如土壤含水量、土壤厚度等都是重要的勘察项目,不可错漏。勘察中针对部分无法通过肉眼观察或判断

的项目,必须采用取样试验技术进行确认,即针对土壤含水量,施工人员应当就地取样,取样必须具备代表性,随后第一时间将样本送往试验室接受烘干试验,结果必须以报告的形式展示,以便做好技术交底工作。(2)根据勘察结果施工人员在准备阶段要对实际环境进行治理,要清理施工现场,将施工区域内的杂物清理干净。诸如试验结果显示土壤含水量过高,施工人员就要采用技术措施降低含水量,保障含水量处于合理区间即可。(3)施工人员要根据勘察结果进行设备、材料选型,即假设勘察结果显示土壤厚度较高,则应当选择震动式碾压设备,该碾压设备的压实度比普通钢轮设备高,能够碾压深层土壤,同时根据面层、基层、底基层等勘察结果,慎重选择碎石、材料,严格依照设计值选择。(4)根据现场情况、施工要求,在现场标好碾压路线、范围。

#### 4.2 挖方

在挖方前,操作者应砍伐或移植路基用地周边树木、灌木丛,在路基用地外堆放砍伐树木,并将路基用地幅度范围内的表层草皮、腐殖土、表土清除,为平整做好准备。在基层处理完毕后,操作者可以依据从上层到下层的顺序放坡挖运土方,并在临边、坑洞口设置防护装置与安全警示标志,避免掏底开挖或者盲目挖方。一般机械开挖区为全风化或强风化地层,而松动爆破开挖区为强风化或弱风化岩地层。在开挖高度达到3.0~4.0m时,操作者可以从上层到下层修整边坡,促使边坡与设计坡率要求相符。在开挖后,若发现路床基岩标高高于设计标高要求,则需要凿平,反之则需要利用开挖的灰土碎石、石屑或者土方回填,并进行密实碾压。此外,对于不良软土路基,需要在基地铺筑大粒径卵石、片石(超出地表高50.0cm)的基础上分层压实(超出地表厚度低于20.0cm)。

#### 4.3 控制含水量

对路面进行填充和压实时要检查路基土壤的含水量,只有在含水量符合标准值的情况下,才能保证路面的压实质量,从而使得路基路面的压实度和平整度满足公路压实施工的要求。检测含水量和控制含水量时要注意不同的土质条件,一般软土路基的含水量会超过土壤含水量的标准值,如果软土路基含水量过高则要对其进行换填或灌浆处理,以保证路基的稳定性要求。对土壤含水量进行控制的过程中要注意当地的气候条件,避免在低温多雨的环境下进行压实施工。低于5℃的温度会使土壤变硬,温度过低的土壤不利于压实施工;多雨的环境会增加土壤中的含水量,使土壤含水量处于极不稳定的状态,同样不利于路基路面的压实施工。另外,压实施工效果还会受到材料含水量的影响,压实施工需对材料性能进行严格控制,含水量较高的材料会影响路基路面的压实效果,只有让材料的含水量符合标准,才能保证路基路面的压实质量。所以在正式进行压实施工之前需要对土壤和材料的含水量进行检测、分析和控制。

#### 4.4 选择合适的压实设备和压实方式

小型碾压设备灵活性比较强,适合在地形比较复杂的环境中工作,但是工作效率较低,碾压后的路基路面铺筑层压实度不够,难以达到预期的平整效果。而一些大中型碾压设备工作效率比较高,能达到路基压实效果,但碾压后的路基路面易出现裂纹,影响公路工程的整体结构,适合在填料粒径较大的情况下使用。因此,选择压实设备时,要根据工程施工实际情况选择合适的设备,保障路基路面施工的压实效果。在公路工程施工中,可以根据不同施工条件分段施工,根据每个段落的施工情况选择不同的压实方式。例如,在对路基路面边缘部位或桥梁台背回填处进行压实施工时,可以选用操作灵活性比较强的小型压路机;在对常规路基路面进行压实施工时,可以选用大中型的压路机,保障路基路面的整体稳定性和平整度,提高整个公路工程的耐用性。

#### 4.5 碾压速度

碾压速度是影响路基路面施工质量的重要因素,因此必须结合实际情况,合理进行碾压速度的控制。据经验可见,合理控制碾压速度将有效提升压实效果,确保道路施工质量,提高压实密度,减少道路后期出现的裂缝、坍塌等问题。在实际施工过程中,选择合适的压实机具,根据路基路面压实质量的要求控制各阶段碾压速度,将速度维持在合理区间内,避免出现过快、过慢、时快时慢的不均匀现象。同时,为确保碾压作业的质量,要保证路基路面材料质量符合要求。而在初压、复压、终压过程中,由于路基路面状态不同,碾压要求不同,因此不同碾压阶段其碾压速度也存在一定差异。初压过程中,路基路面刚刚成型,因此碾压速度相对较慢,以此确保路基路面具备良好的密实性。而在复压与终压过程中,可适当改变碾压速度,以此达到消除碾压痕迹的目的,保障路面平整美观。

#### 5 结束语

路基路面施工是路桥工程的重要组成部分,其施工质量对运输成本、行车舒适度、运输速度具有直接的影响。因此,应加强路基路面工艺操作问题的管理,在先进技术应用的基础上,从细微处入手加强质量管控。同时,根据路基、路面工艺操作特点,预先制订工艺操作问题处理方案,保证路基、路面工艺操作质量,为路桥工程总体效益目标的达成提供支持。

#### 参考文献:

- [1] 袁启福.公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J].中国高新科技,2020(17):89-90.
- [2] 刘淑琴.公路工程路基路面压实技术探究[J].黑龙江交通科技,2020,43(08):41-42.
- [3] 崔春晓.高速公路工程路基路面压实的施工措施[J].中国高新科技,2020(16):36-37.
- [4] 吴柯夫.公路路基路面施工质量控制[J].中华建设,2020(08):110-111.
- [5] 任勤萍.公路桥梁路基路面施工技术问题探讨[J].建材与装饰,2020(20):277+281.

## 市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析

方有超

(安徽开源路桥有限责任公司 合肥 230088)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4803