

重型振动压路机在填石路基施工中的应用

陈永维

(海南路桥工程有限公司 海南 三亚 572000)

[摘要]路基压实是高速公路建设的重要环节,振动压路机碾压参数的确定及碾压设备的选取,在高速公路路基压实工作中至关重要,是决定公路工程质量的关键因素。路基压实效果较差,会严重威胁交通安全。目前,关于路基压实工作的研究引起了学者的广泛兴趣。填石路基填料粒径大、细颗粒含量较低、空隙率较高、透水性好,但压实困难,为了保证压实质量应优先选用重型压实设备。为基于此,本篇文章对重型振动压路机在填石路基施工中的应用进行研究,以供参考。

[关键词]重型振动压路机;填石路基施工;应用分析

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1990

随着我国公路事业40余年的长足发展,实现了从无到有,零的突破,截至2020年底,我国高速公路总里程已达15.5万km。在公路工程施工中,需要对填石路基进行有效加固,尤其是在需要放置箱涵等特殊情况下。因此,在实际施工中应根据路基具体情况与箱涵设置要求采取适宜的加固方式。为减少工程弃方,可利用弃料拌制贫混凝土的方式来加固,但在此之前应先确定填料的性质能否达到要求,做好各项试验,保证加固施工能够顺利完成,并达到理想的加固效果。

一、重型振动压路机选型

填石路基空隙率大,石料粒径含量大,压实困难,应优先选用重型振动压路机。重型压路机不仅可以提高路基压实质量,还可以减少压实遍数,提高施工效率,降低施工成本。普通振动压实机单层压实厚度较薄,且需要增加碾压遍数,压实效率低。本项目选用路基填料石料粒径大,必须选用重型振动压路机进行压实。为了比较重型振动压路机的压实效果,本项目建立试验段,选取36t和22t振动压路机开展压实作业,并进行压实质量检测,所选压路机为徐工型压路机XS365和XS223JE,压路机参数如表1所示。

表1 填石路基选配压实机械参数

| 型号 | 额定功率/ kW | 整机工作 质量/kg | 振动轮 分配质量/kg | 激振力/ kN | 振动轮静线荷载/ (kg·cm ⁻¹) | 行驶速度/ (km·h ⁻¹) |
|---------|-------------|---------------|----------------|------------|------------------------------------|--------------------------------|
| XS365 | 276 | 36 000 | 24 000 | 730 | 1 000 | 0~10.4 |
| XS223JE | 140 | 22 000 | 11 000 | 374 | 516 | 2.69~11.12 |

22t振动压路机是目前公路路基施工过程中比较常用的,本项所选的36t重型振动压路机更适合填石路基的压实作业。与普通的振动压路机相比,36t重型振动压路机具有更高的激振力和静线荷载,可以获得更高的压实功。

二、重型振动压路机在填石路基施工中的应用分析

(一) 施工准备

填石路基施工的具体流程为:开挖路床-数据测量-放样-填筑-标高设计。施工技术人员根据边坡设计要求和标准检测路基填筑的质量。基于路基填筑分层结构,待工程质量达到要求后即进行项目移交工作,若不满足设计要求则需进行重新填筑。由于填石路基施工中所用填料相对较多,所以对于填料的选择应具有科学性。选择填料时,应将其按不同特点进行分类。按照抗压强度的不同,可将填料分为硬质岩和软质岩,其中硬质岩适用于路床、地基及路堤填筑,软质岩在使用时不得浸水。随着车速的增大,堆石料刚度逐渐减

小。以振动频率为18Hz为例,当行驶速度为0.4m/s时, W_s 为403.06MN/m;当车速分别为0.6m/s、0.8m/s时, W_s 则分别相对下降7.69%和11.91%。分析认为,当车速越慢时,振动碾压下堆石料变形发展则越充分,振动轮与土的接触面积也就越大,因此车速越慢则 W_s 越大。

(二) 施工测量

先精确地测量排出淤泥的深度和面积,再计算出实际排淤量,并换算得到抛石数量和密实程度。该项目中抛石层的基脚宽度应大于路堤设计要求的坡脚宽度。待片石抛出水面后,应选择粒径偏小的石块进行填塞垫平处理,然后碾压密实,提高表面平整度。在顶部位置建立透水层或隔离层,采用分层的方法填筑路堤。

(三) 边坡码砌

边坡码砌施工应结合路基强度和稳定性来确定合理的边坡码砌和台阶码砌形式。当填石路基的填方厚度为2~6m时,边坡码砌厚度不得小于6.5m;当填方厚度小于2m时,其厚度不得小于1m。当填石厚度大于设计范围时,应采用伸缩缝的方式处理,通常按20m间隔设置伸缩缝,将强度控制为30MPa,使用坚硬无缝隙石料码砌,码砌灰缝厚度控制在30mm左右。此外,石块之间缝隙采用砂浆填筑有助于提高码砌施工效果。

(四) 抛石顺序

抛石阶段需要从路堤中部向两侧进行,将淤泥挤出。在片石露出水面后,选择小粒径石块进行填塞垫平,利用重型机械设备密实碾压,按要求铺设反滤层,实施上部填石。鱼塘底部淤泥横坡的坡率为1:10,应从高侧向低侧抛石,在底侧合理高度范围内提升抛石数量,使底侧边形成宽度为2m的平台顶面,以强化其稳定性。对于厚度大于5m的鱼塘底部淤泥,采取“爆破或强夯”等处理措施,以确保填筑体下沉到持力层。在施工阶段,若测量发现鱼塘底部淤泥厚度大于5m,应及时与设计单位沟通,结合实际情况,对处理措施进行有效调整。

(五) 路基排水

为了确保山区填石路基、边坡的稳定性,一定要做好山区公路路基排水处理,可以结合周围的桥梁和涵洞等构建出一个良好的排水系统。在路基范围内,地表排水包括地表积水、细流、边坡雨水等,一般采用边沟、急流槽、水簸箕等来排水。根据桥涵的设定距离来确定边沟长度,为了避免边沟水溢出或冲刷,在边沟设置相应的出水口,特别是多雨的地区,对于梯形边沟每段长度不大于300m,三角形边沟

不大于200m。地下排水时，通常用暗沟、渗井、混合渗沟来排水，也会用到土工布等。地下水对山区填石路基安全性很重要，应及时排查，制定排水措施，掌握地下水和季节的关系，最好在干湿分明的季节施工，考虑周全，避免排水设施发生断面等现象。

（六）摊铺路基

第一，需要利用推土机对现有的路基表面进行摊平，为之后的填充材料打好基础。第二，在施工的过程中，填充的材料要控制在规范要求的填料厚度内，这样能够更好地保证公路路基的平整度。在已经完成碾压的路基检测合格后堆放好下一层需要填筑的材料，再利用推土机摊平作业，以此来保障整个填石路基的平整度，同时也能进一步提升路基摊铺效率。第三，在填石路基摊铺过程中，施工企业需要自检路基表面是否平整、密实或存在缝隙，如果存在缝隙，需要使用细石料进行填充。在选择填补材料的过程中，着重考虑使用石屑和石渣，这些材料能够充分保证路基平整度的基础上，让路基变得更有稳定性。在每层摊铺作业结束之后，施工企业还需要安排工人对边边角角等细节处进行处理，以保障填石路基的整体施工效果。在填石路基施工技术过程中，工作人员需要对路基进行整平处理。在路基的基础结构底部设置好石块的大小、数量和位置，同时在路基顶部设撒布细粒料，并进行缝隙的处理，提高整个路基的平整度。在人工整平工作的过程中，如果碰到超粒径的石块，作业人员应该直接清理出施工现场。如果超粒径石块埋入路基的话，则会造成路基不均匀沉降，对路基整体平整度、密实度、稳定性造成严重影响。

（七）压实

为了提高填石路基压实效果，选用重型振动压路机进行施工，并在施工现场开展压实试验，进行土压力和沉降量检测，与普通振动压路机对比分析确定压实效果。分别在两个测段布置测点开挖60cm和80cm深土槽，回填后分别采用36t和22t振动压路机进行压实，分析试验数据得出采用36t振动压路机碾压后土压力和沉降量均明显高于22t振动压路机，且铺层厚度越大差值越大。另外，采用36t振动压路机碾压遍数较22t振动压路机减少2次左右，相较更节约燃油，经济性更好。总之，采用重型振动压路机不仅可以达到更高的压实质量，还具有良好的燃油经济性。

（八）加固处理

厚度较大的半刚性基层施工前应认真检测相关机械设备，以确定各项技术性能是否达到施工要求；然后对下层回填部分进行碾压整平，使压实度经过验收确认合格，只有完成以上各项准备工作才能正式开始施工。在铺设钢塑格栅的过程中，应注意防止搭接处产生松动和位移，保证搭接牢固，具体施工中可以在完成绑扎后使用U形钉对其进行加固处理。在施工现场进行混合料的生产拌制时，需严格按照之前经试验确定的生产配合比，不可在现场随意调整配合比。采用摊铺机进行作业时，要注意保证其处在连续作业状态下，以恒定的速度连续且缓慢地完成摊铺，其间不允许进行加减速或停止制动。此外，施工中应安排专人紧跟在前方摊铺机的后方检查确定是否存在离析的情况，若在检查时发现离析情况，应立即对其进行处理。在摊铺好一层混合料后，应立

即进行养护，使其强度达到要求，之后才能开始对下一层实施摊铺。在完成对混合料的碾压处理后，基层表面应保持密实和平整，没有明显的轮迹和隆起等现象，更不允许产生波浪状的情况，否则都要重新进行施工，直到合格。完成对混合料的验收并确定合格后，方可开始标准养生。在碾压完成并确定压实度等指标达到要求的段落，应尽快使用洒水车进行喷雾洒水，同时用土工布对其进行充分覆盖，采用该方式进行养生能有效防止早期裂缝等问题的发生，以此满足要求的强度，一般情况下，养生的持续时间应达到7d以上。在养护过程中，应做好路段的交通封闭和管理，禁止所有行人和车辆驶入，保证混凝土满足设计要求的强度，避免裂缝等问题的发生。

三、施工监测

填石路基施工结束后，需在路基中央和两端位置合理布设沉降观测板和位移边桩，主要监测路基中央实际沉降量和路基边位移量。同时，监测阶段需辅以堆载预压，使预压时间控制在12个月。经分析研究监测结果可知，在该项目中，路基填筑施工完成且预压12个月，计算出的月平均沉降量为4.6mm，与土路基段的沉降速度基本一致，交界段位置没有出现不均匀沉降现象。而卸载预压荷载后，采用钻孔取样、土工试验等方法对路基进行测试，得出路基的平均固结度>77%。经监测分析研究，该山区公路工程填石路基沉降与稳定性均符合规范要求，确保了公路车安全。

四、结语

在填石路基技术施工的过程中，需要使用到的技术较多，需要施工企业和具体的工作人员有意识地加强对于填石路基施工技术的管控。对于填石路基施工技术过程中可能存在的各种问题，需要事先做好各种解决方案。同时深入到工地现场施工时，结合工地的实际情况来采取具体的填石路基施工技术的实施。这需要施工企业、施工技术人员、作业人员以极高的意识和规范化的操作，进行有效的协调和配合才能够完成。也只有这样才能够进一步提升公路填石路基施工的安全性和有效性，提高公路施工技术管理水平。

参考文献

- [1]张国华. 重型振动压路机在填石路基施工中的应用[J]. 山西建筑, 2020(05): 164-165+168.
- [2]吴晓华. 山区大粒径填石路基碾压施工工艺探讨[J]. 工程机械与维修, 2020(06): 54-55.
- [3]陈爱军. 硬岩填石路堤大厚度振动压实施工技术[J]. 筑路机械与施工机械化, 2020(21): 91-95.
- [4]陈殿文, 崔彦臣, 崔会林, 王方林. 36吨压路机在填石路基上的有效压实深度研究[J]. 科技创新与应用, 2019(36): 75-77+79.
- [5]程旭乐. 填石路基振动压实过程联合仿真研究[D]. 长安大学, 2019.
- [6]李鹏飞. 填石路基施工质量控制[J]. 山西建筑, 2018(25): 152-15.
- [7]李海. 填石路基施工技术方案及质量控制[J]. 北方交通, 2018(11): 77-79+82.
- [8]程祖春. 高速公路填石路基施工工艺[J]. 江西建材, 2018(02): 179-180.