

浅谈高速公路高填方路堤填筑压实质量监理

李达贵

(内蒙古宇通公路工程咨询监理有限责任公司, 内蒙古 乌海 016000)

摘 要:高速公路高填方路堤的施工,现场监理要特别注重填筑、压实质量,加强对薄弱部位工序控制,是避免路基发生过大或不均匀的沉降的关键。

关键词:高填方路堤;填筑压实;质量监理

质量是工程建设的关键,影响公路工程质量的因素很多。监理工程师应按合同要求对影响工程质量的各个因素从原材料、施工工艺到成品都要进行监理。任一环节出现疏忽,包括施工时施工监理人员自身的疏忽大意而放松质量检查,都会给公路工程最终质量带来严重的损害,因而监理工程师对整个工程实行施工全过程监理的同时,还必须对施工质量薄弱部位进行有效控制。

路基是公路的重要组成部分,是公路的基础。路基工程质量的好坏直接影响路面甚至整个公路的使用效果。要使公路具有足够的强度、整体稳定性和水稳定性,高填方路堤施工过程的质量监理尤为重要。

众所周知,高等级公路路基的设计和施工均有别于一般公路。其中显著的特点之一为高填或深挖的路基增多,尤其在山丘区。

笔者在山西省祁(县)临(汾)高速公路第七驻地办(即第七合同段)任路基专业监理工程师。通过两年多的现场监理实践,对高填方路堤施工现场质量监理,掌握了一些知识,积累了一些经验。结合工作实际情况,浅谈高填方路堤填筑压实过程的重点监理工作。

山西省祁临高速公路第七合同段全长 5.383km,挖填方总量为 2782432m³,其中填方 787938m³。该合同段主要为 I、II 级非自重湿陷性黄土,路段沟渠相同,地形复杂,挖填交替频繁;高填方路段(填土高度>20m)有 4 处,最大填方高度为 58m。高填方路堤施工时现场监理特别注重填筑质量,是避免路基体发生过大或不均匀的沉降变形的关键。

填方路堤的施工,除按《公路路基施工技术规范》一般规定执行外,还应控制好 7 个部位。

1 控制好 7 个部位

桥涵台背部位。桥涵台背部位及涵顶填料必须采用砂砾填筑,并严格按照《公路路基施工技术规范》中桥涵及其构造物要求进行。填筑范围为台背顺路线方向,上部距翼墙尾端不少于台高加 2m,下部距基础外缘应 $\geq 2m$;拱桥台背不少于台高的 4 倍;涵洞以构造物最外边缘算起两侧不少于孔径的 2 倍。回填土应分层填筑并严格控制含水量,分层松铺厚度应 $\leq 20cm$,为了保证填土压实质量,在比较宽阔的部位应尽量使用大型压实机械,只是在临近构造物边缘及涵顶 50cm 内,方可采用小型夯实机械,松铺厚度宜 $\leq 15cm$,并充分压(夯)实。桥台背后填土应与锥坡填土同时进行。涵洞缺口填土应在两侧对称均匀分层回填,靠近构造物应降低松铺厚度,采用静压并增加压实遍数,既满足压实度要求,还必须保证构造物的安全,其桥台、涵身背后和涵顶的填土,从填方基底或涵洞顶部至路床顶面压实度均应 $>95\%$ 。

台背压实度除必须保证路基横断方向检测 5 点外,检测频率不得少于每 30m² 检测 1 点。

陡立土体结合部、填挖结合部、小沟小洼部、路堤边角部、软弱地带部、标段结合部均是施工质量不宜控制的薄弱部位,对于上述部位的填筑应引起重视。

对于陡立结合面半填半挖路段的填筑,必须严格按照规范要求组织施工,地面横坡陡于 1:5 时,原地地面应挖成台阶,台阶宽一般为 2m,并须有 2%~4% 的内坡,用小型压实机械压实(现场使用日本小型内燃机振动夯、国产电动振动夯、蛙式打夯机等),填筑应由最低一层台阶逐台分层填筑、分层压实。对于陡立土体结合部,填挖结合部位距路床顶面 4m 范围内结合面,原地地面应每 50cm 高挖一台阶;对于结合部距路床顶面 $>4m$ 范围的结合面,原地地面每 1.0m 挖一台阶。对于土质路基填挖衔接处及

(3)操作时一般宜两人合作,一人负责润湿墙体、刷稀浆和抹擦,另一人负责用稠浆泥补填大气泡和清除浆痕。

(4)表面修饰不能采用常规水泥作局部抹补,因为配合比不同,表面会再现极难看的疤痕。

(5)不能在简单凿毛后的表面抹一层灰浆来完成修饰,因为后抹的薄层灰浆容易剥落,也易产生密集网状细纹,不能起到

修饰作用。

6 结语

为了提高防撞墙的工程施工质量,施工单位在施工过程中应积极采取先进的施工工艺,认真地做好每道工序,加强施工质量控制,就能使桥梁防撞墙的施工质量达到优良标准。

零填方处,应采取超挖回填措施。

对小沟小洼地段的填筑,应尽可能采取振动压路机或冲击压路机进行碾压。如压路机确实无法下去时,可采取小型压实机械进行压实,严格控制松铺厚度应 $\leq 15\text{cm}$,确保压实度达到规定要求。

为保证路基稳定性,对路堤边角部应严格控制压实度。路基填筑时两侧应宽于填筑层 $30\sim 50\text{cm}$ 。高路堤(填土高度 $>20\text{m}$ 的路堤)设计每侧加宽 1m ,以满足压实的需要,压实工作完成后,再按设计宽度予以刷齐整平,并按设计要求进行防护。

软弱地基路段的填筑,在填筑前应排除地表水,保持基底干燥,下层路堤采用砂砾进行填筑的,其最大粒径 $\leq 10\text{cm}$,含泥量 $\leq 5\%$ 。同时要做好必要的沉降和稳定检测,并严格控制施工填料和加载速度。

标段综合部及施工单位作业段之间的衔接处,如果不在同一时间填筑,则先填标段应按 $1:1$ 的坡度分层留台阶;若两个作业段同时填筑,则应分层相互重叠相接,其搭接长度应 $\geq 2\text{m}$ 。填筑由最低一层台阶填起,并分层逐台填筑压实。

2 控制好路堤压实质量

控制好路基压实质量,首先应充分认识影响压实之间的各种因素,然后根据现场实际情况采取各种技术措施,充分发挥现场压实机械的工作效率,使所施工的路基达到压实标准的要求。在施工过程中进行质量监理时,重点检查和控制以下几个方面。

2.1 确定不同种类填土最大干密度和最佳含水量

用于填筑路基的沿线土料,其性质往往有较大的变化。在路基填筑施工之前,必须对各段主要取土场采集代表性土样,进行土工试验,用限定方法求得各个土场土样的最大干密度和最佳含水量,以便指导路基土方的压实施工。

2.2 检查控制填土含水量

由于含水量是影响路基土方压实效果的主要因素,故需检测填入路基中土的含水量。无论是翻晒或加水都特别注意全幅段土壤含水量的均匀性。用透水性不良的土做填料时,应控制其含水量 $\pm 2\%$ 之内。

2.3 分层填筑、分层碾压

填方材料应分层平行摊铺,填土分层的压实厚度和压实遍数与压实机械类型、土的种类和压实度要求有关,应通过试验路段来确定。一般来讲,对于细粒土用 $18\sim 20\text{t}$ 振动压路机碾压时,松铺厚度应 $\leq 30\text{cm}$ 。

2.4 全宽填筑、全宽碾压

填筑路基时,应要求从基底开始在路基全宽度范围内分层向上填土和碾压。尤其应注意路堤的边缘部分。路堤边缘往往压实不够,处于松散状态,雨后容易冲沟、滑塌,故两侧需宽填 $30\sim 50\text{cm}$,高路堤施工中设计要求每侧加宽 1m 。

2.5 加强测试检验及压实控制

检查压实度现场使用灌砂法或核子密度仪法。灌砂法适用于各类土。采用核子仪法时应先进行标定,并用灌砂法作对比试验,找出相关的压实度修正系数。尤其是填土种类发生变化时,必须重新标定,方能保证压实度检测的准确可靠性。填筑路堤时,应分层碾压并分层检查压实度,并要求填土层压实度达到要

求后方能允许填筑上一层填土。只有分层控制填土的压实度,才能保证全深度范围内的压实质量。

当现场实测的压实度小于规定的压实度时,应检查填土的含水量,当填土含水量 W 与最佳含水量 W_0 相差 $\pm 2\%$ 以内时,说明压实功能不够,应增加压实遍数。如果压实遍数 >10 遍仍达不到压实度要求,则继续增加遍数的效果很小,应减小压实层厚度,当 $W>W_0$ 时,应将填土挖松,晾干至 W_0 再重新碾压;当 $W<W_0$ 时,应洒水使填土含水量接近 W_0 后再进行碾压。

3 路基压实标准及现场压实质量的监理抽检

3.1 压实标准

路基的压实要求应与路基的受力相适应,即从上至下逐渐降低。路堤是由路床(路面结构层下 $0\sim 80\text{cm}$ 范围内)、上路堤($80\sim 150\text{cm}$ 范围内)及下路堤($150\sim \infty$ 以下范围)组成,路床在结构上又分为上路床($0\sim 30\text{cm}$)和下路床($30\sim 80\text{cm}$)。土质路堤的压实度不低于表1的标准。

表1 土质路基压实标准

挖填类型	路面底面算起 深度范围 (cm)	压实度(%)		
		高速公路、 一级公路	其他公路	山西省祁临 高速公路
上路床	$0\sim 30$	≥ 95	≥ 93	≥ 95
下路床	$30\sim 80$	≥ 95	≥ 93	≥ 95
上路堤	$80\sim 150$	≥ 93	≥ 90	≥ 93
下路堤	>150	≥ 90	≥ 93	≥ 95
零填及路堑路床	$0\sim 30$	≥ 95	≥ 93	≥ 95

山西省祁(县)临(汾)高速公路为确保路面工程安全,将全线压实度由原 150cm 以下的路堤压实度 90% 变更为 93% 。

3.2 现场压实质量监理抽检

在压实过程中,施工单位的自检人员应经常检查压实度是否符合要求。当填土宽度较窄时(例如路堤的上部),沿路线纵向每 200m 检查4处,每处左右各一点;当填土较宽时,每 2000m^2 检查8个点。必要时可增加检查点数,以防止压实不足处漏检。

山西省祁临高速公路工程监理实施办法,要求现场监理对路基填土压实(每一作业层)抽检频率应 $\geq 25\%$ (以施工单位每 2000m^2 自检点为准),最少应 ≥ 2 个点。路堤压实度评定依照《公路工程质量检验评定标准》附录B执行(略)。

由于在施工中,狠抓了高填方路堤薄弱部位的质量控制和强化现场监理监督,在山西省交通厅质量监督部门的质量大检查中,该标段路堤压实度所检测点数全部合格,受到了有关部门的表扬和肯定。

通过十几年的施工经历及近几年的现场监理工作,使自己认识到,建设好一个公路项目工程,路基工程的质量好坏是至关重要的,而路堤填筑尤其是高路堤的质量控制则是路基工程的关键。除此,现场监理要不断地提高自身的素质,认真学习和研究设计文件要求和有关技术规范。现场监理中要做到坚持原则、质量至上,突出事前控制,强化事前监督,严肃事后处理。只有这样,才能在公路工程建设当中,发挥现场监理应有的作用。