

文章编号: 0451—0712(2006)01—0071—03

中图分类号: U416.1

文献标识码: B

模袋砂子堤及模袋混凝土在 高速公路工程中的应用

李卫庆

(广西交通基建管理局 南宁市 530021)

摘 要: 简要介绍了模袋砂子堤和模袋混凝土结构的组成。对第一次应用于高速公路路基工程中的模袋砂子堤及模袋混凝土施工要点、工艺等进行了较详细的阐述,浅海滩采用此工艺能减小路堤的工后沉降,可以收到较好的经济效益。

关键词: 模袋砂子堤; 模袋混凝土; 结构; 工艺; 应用

北海市铁山港跨海特大桥闸口岸引道 K212+200~K212+795 段填海路堤,原设计是全部抛填片石到 +3.5 m 标高后(一般潮位标高),再填土做路堤。经考察现场后认为:填石较高,在未清淤情况下抛填片石难以密实,路堤筑好后,工后沉降可能较大,施工质量比较难控制;抛填片石数量较大,工程造价较高,今后的维修保养困难较大。为此,提出采用当前海港工程中的新工艺,即采用大型模袋填充砂做子堤(左右两侧),外侧为填充 C20 模袋混凝土做护面,堤内回填中粗砂至原地面 +0.5 m 标高或到一般潮位的 +3.5 m 标高;优化其反滤结构及回填料,对回填料提出控制性指标;提出不同的施工方法,对原断面尺寸做进一步的优化。该方案是第一次应用到高速公路的路基工程上,为了总结经验,现将该结构施工工艺、要点及注意事项叙述如下。

1 模袋砂子堤及模袋混凝土的特点和应用范围

1.1 模袋砂子堤及模袋混凝土的结构特点

(1)结构紧凑,布局合理,外型简洁美观。

(2)子堤耐久性好。外表面有厚为 30~40 cm 的 C20 混凝土做护面,再加上采用花岗岩块石进行抛石护脚,已满足抗海浪冲刷的要求。

(3)施工便捷。砂袋(填充砂的模袋)及模袋(填充混凝土的模袋)可以在工厂定做(尺寸自定),只要备少量的抽砂机(砂泵)就可以将砂抽入袋中进行整平施工作业。

(4)造价低廉,路堤质量有保证。经分析,比采用全抛填片石可节省投资 20% 以上,而且使子堤以上部分填方路堤的施工质量有保证,工后沉降可以大大减小。

1.2 应用范围

当高速公路经过浅海海滩、路堤受海浪冲刷、覆盖层厚度不大(一般为 2~3 m)时采用该结构方案,其优越性特别突出。

2 模袋砂子堤施工要点及工艺

2.1 基础开挖及整平

(1)漫滩浅水地段,可修筑草土围堰,将水抽干,清除淤泥。清淤时为了有利于汽车运输时调头方便,可以先开挖半幅,或采取全断面分段开挖清淤,挖至岩面后,清除其表面的较弱或强风化层。然后,将袋装砂处理范围内的基础面开挖成较为平整的平面,即清除基础面内的凸出岩石,且使基础面向外倾斜角度不大于 6°(与水平面夹角),用片石整平基面,片石层厚度一般为 50~70 cm,再用一层 30 cm 厚、粒径为 0~6 cm 的碎石整平,并用 30 t 以上的压路机碾压密实。经过以上措施处理后,即可以进行袋装砂的铺筑工作。

(2)靠深海部分不能采用围堰抽水施工时,可在高潮位时段采用挖泥船开挖清淤,并在低潮位时进行检查,看淤泥是否被清除干净。否则,再进行复清,一直到符合设计要求为止。清淤后在袋装砂处理范

围内抛一层 50~70 cm 厚的片石进行整平,其上面再抛填一层粒径为 0~6 cm、厚度为 30 cm 的碎石进行嵌缝和整平(在碎石比较紧缺的地段,也可用中粗砂代替进行嵌缝和整平)。检查验收合格后,方可施工袋装砂子堤。

2.2 模袋砂子堤施工

充砂编织袋采用单层编织布制作,制作前首先要检查编织布的规格和尺寸,以及其物理性能、力学性能和渗透标准,各项指标均应符合设计要求。对存放期超过 6 个月的或已出现老化现象的编织布,一律不得使用;凡经纬线疏密不均、有破损的编织布也不能使用。

充填的砂采用中粗砂,其主要的物理参数为:内摩擦角 $\varphi \geq 32^\circ$, 粒径 $d < 0.1 \text{ mm}$ 的细颗粒含量不超过 10%。

正式施工前先做编织袋充填试验,观察和测定填充效果,一般充填 3~5 d 后,测定填充料干容重,要求干容重 $\geq 15 \text{ kN/m}^3$ 。

在充填砂袋时,每层厚度应控制在 0.4~0.5 m 之间,若充填一次达不到此厚度,也可以分 2 次填充或采取其他措施。下层袋体没有脱水前,不应在其上面施工上层袋体。充填袋沿路堤中心方向的长度为 15 m 左右。

袋体充填后应分层铺设,袋体应堆叠整齐,上下层交叉排列,不得在袋体间留有通缝、通孔。

袋体充砂填筑施工后,及时进行外侧护面,防止袋体上层被潮流与波浪淘刷。

2.3 反滤层施工

反滤层采用针刺无纺土工布,其材料指标(质量、厚度、延伸率、抗拉强度、撕裂强度、刺破强度和渗透系数等)必须符合设计要求。

土工布与地基应有良好的接触,水上接触长度应取 1.0 m。水下土工布铺设时,应略有松弛,水下接触长度应取 1.5 m 并压实。

土工布的连接采用搭接,搭接宽度要求大于 10 cm,并用双排尼龙线手工缝合。

在 +3.5 m 标高以上两侧路堤采用浆砌花岗岩块石护面,其接合处的反滤层混合料采用粒径为 1~4 cm 的碎石,施工时应保证碎石级配符合要求。

2.4 模袋混凝土护面施工

模袋是用高强化纤长丝机织而成的双层袋状织物,模袋编织布材料的各种技术指标必须符合设计要求。此外,模袋编织布的强度及充填混凝土的压力

都必须满足施工要求。

模袋进场后,应对其规格尺寸、织物经纬密度、缝制质量和外观的缺陷等进行检查。

模袋混凝土强度等级为 C20,一般厚 30 cm;在靠近 0 号台两侧锥坡部分因受海浪冲刷较强,厚度为 40 cm。混凝土骨料的最大粒径应 $\leq 4 \text{ cm}$,混凝土的坍落度为满足施工要求,一般采用 22~23 cm 为宜。

模袋混凝土变形缝处加覆土工布并缝合,以防止漏砂。

模袋混凝土护面设有排水孔,排水孔间距为 1.5 m,孔径为 3 cm,呈梅花形布置。

模袋混凝土施工时,模袋的纵向宽度一般为 4~8 m。模袋混凝土与模袋混凝土连接处一定要紧密,要有一定的搭接长度,以确保子堤在海浪冲刷中不漏砂。在浇筑混凝土时,用泵送混凝土由下至上进行浇筑,在袋的顶面可用人工挤压混凝土使其密实。

2.5 抛石护底

当模袋混凝土填充完成后,应及时抛石护底,压住坡脚,以防止海浪冲刷淘空模袋混凝土的基脚,造成模袋混凝土断裂破坏。抛石厚度必须满足设计要求,单块块石重量不小于 30 kg。

2.6 袋装砂子堤内填料的施工

对堤内进行吹填砂之前,要先清除淤泥,再回填片石(混以碎石)整平,片石层厚约 50 cm,并铺设一层土工布;然后吹填砂至 +0.5 m 标高(当原地面高于 +0.5 m 时,则填至原地面线),灌水整平压实,其重型压实度必须 $\geq 90\%$ 。上述工作完成并经验收后,再采用内摩擦角较大的砾类土、砂类土或碎石土回填,填土的要求按《公路路基施工技术规范》(JTJ 033—95)执行(填土的物理参数:容重为 19.5 kN/m^3 ;内摩擦角 $\geq 20^\circ$,内聚力 $\geq 19 \text{ kPa}$)。

由于在此路堤附近土质较差,大部分属高液限粘土,塑性指数和液限均不符合要求, CBR 值小于 3,因而不宜作为路基填土使用。为此,又改用吹回填中粗砂方案施工至 +3.7 m 标高的方法(中粗砂内摩擦角要求 $\geq 32^\circ$, 粒径 $< 0.1 \text{ mm}$ 的细颗粒含量不超过 10%)。按层厚(每层厚约 50 cm)回填中粗砂,整平后灌水,机械碾压密实。检验压实度符合要求后,才能吹填上覆层砂,一直吹填到设计标高。

在子堤顶部的填土,由于最大潮位有时到 +3.8~+4.0 m 标高,为确保在施工期间路堤的稳定,不受最大潮水和波浪的冲刷,在顶层再用 0~4 cm 粒径的级配碎石铺筑(厚 30 cm),整平碾压

密实后,再填筑较好的风化碎石土。经过这样处理后,可使子堤的稳定和路堤施工质量得到充分的保证。

2.7 浆砌花岗岩块石护面

由于子堤顶面标高为+3.5 m,而最大潮位标高有时达到+3.8~+4.0 m,因此,为了防止海浪对子堤顶面以上部分的坡面冲刷和确保路堤的稳定安全,对两侧坡面采用浆砌花岗岩块石防护,厚度为60 cm,块石重量为30~100 kg,砂浆采用标号为M10的水泥砂浆。砌体必须砂浆饱满,沿长度方向每10 m设一条变形缝,缝宽为2 cm,缝内填沥青麻絮。护面上必须设排水孔,排水孔间距为2 m,孔径为10 cm。

3 路堤施工时的注意事项

(1)当模袋砂子堤修筑完工后,应及时用袋装碎石进行调坡处理,否则,时间长了,装砂的模袋容易被日晒及海浪涨退潮的反复冲刷而破裂,造成漏砂。如果发生漏砂,则一定要先将砂填满后再修补模袋,然后抓紧时间调坡。

(2)调坡完工后,抓紧进行模袋混凝土的护面施工,否则,受海浪的反复冲刷作用碎石袋容易产生位移,造成坡度发生变化,又要重新调坡。为此,每道工序之间连接要紧密,以免造成不必要的返工和浪费。

(3)当模袋砂子堤完工后,尚未进行模袋混凝土护面施工之前,严禁在左右两侧子堤顶面进行填土施工(即+4 m标高以上),以免由于堤顶填土及施

工机械的振动等加大了垂直的压力,从而造成子堤向外侧产生位移或变形。

(4)在已修筑的子堤范围内,不允许在上述路段再开挖修筑涵洞或通道等结构物,以免影响子堤的整体受力状况或造成漏砂。

4 结语

大型模袋充填砂子堤及模袋混凝土结构具有断面形式紧凑、布局合理、造价低、耐久性好和施工简单方便等优点,它将海港工程中的新工艺具体灵活地运用到高速公路跨越浅海海滩的路堤工程中来。据了解,这在全国尚属首次。此结构与浅水桥或采取全抛填片石等施工方法相比,其造价更显示出较大的优越性。同时,采用此结构还可以使路面保持完全连续性,避开了路基向结构物过渡时普遍存在的沉降(特别是工后沉降)及由此带来的跳车和不均匀沉降问题,使行车更加舒适安全,并减少公路养护维修的工作量。

此外,该结构计算简单,施工方便快捷,无需其他大型的机具设备,施工质量有保证,在我国浅海滩高速公路工程中具有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] JTJ/T 019—98,公路土工合成材料应用技术规范[S].
- [2] JTJ 298—98,防波堤设计与施工规范[S].
- [3] JTJ 033—95,公路路基施工技术规范[S].

“HD200”型钢桥质量通过检测评审

2005年12月17日至18日,由江苏省交通工程有限公司在镇江市主持召开了该公司所属第一机械厂制造的“HD200”型钢桥产品质量检测评审会。参加会议的有江苏省交战办、江苏省交通厅公路局、镇江市交通局、镇江市质量技术监督局、镇江市交战办、中交公路规划设计院、中国人民解放军总装备部工程兵科研二所(以下简称科研二所)等单位的领导和专家。会议组成了专家组,听取了第一机械厂对“HD200”型钢桥生产过程的汇报、科研二所所做的通行荷载试验的检测报告,并考察和检查了生产和测试现场。与会专家和代表进行了认真的讨论,形成了评审意见如下。

(1)制造单位提供的资料齐全,符合装配式公路钢桥检查验收的规定。(2)钢桥制造符合公路桥涵施工技术规范JTJ041—2000中第十七章钢桥制造有关规定的要求。(3)通载试验表明桁架的跨中弯矩、跨中挠度、支点剪应力、横梁和桥面板的应力均满足了设计的要求,实际测试挠度优于军用桥梁设计准则规定,证实该钢桥具有足够的强度、刚度和稳定性。(4)通过架设安装和实验,体现了该钢桥具有良好的互换性和装拆性。(5)桥面板平整、连接牢固、行车噪音低。(6)与现有同类产品相比,具有适用范围广、通行能力强等特点。

专家组一致认为:第一机械厂生产的“HD200”型钢桥达到了设计的要求,符合有关规范的规定,质量优良,具备批量生产的条件。

建议从批量生产要求出发,在标准、加工工艺、质量体系等方面进一步完善与提高。