

模块加筋挡土墙施工工法

(TGJGF-03·04-54)

中铁十八局集团有限公司

一、前言

近几年来加筋挡土墙在我国的市政、公路、铁路、堤坝等工程中得到了广泛应用。

我公司承建的北京市五环路、六环路等工程中采用了模块加筋挡土墙,确保了路基的整体稳定。它可以改善施工条件,加快施工进度,降低造价,有着广泛的应用前景。我们把这些工程的施工情况加以总结、整理,形成本工法。

二、工法特点

1. 由于城市市政等工程用地范围受限制,采用加筋挡土墙可以修建直立的挡墙,节约用地,与传统的钢筋混凝土扶壁式挡墙相比,其造价节省约30%。
2. 桥梁的桥台处采用加筋挡土墙,可以减少台后土压力,避免桥台出现裂缝,从而增加桥面的高度,减少桥孔数量。
3. 加筋挡土墙与桥头路基同时施工形成整体,减少了路基的不均匀沉降,减少了桥台缺口路基机械设备投入的台班数,降低了工程成本。
4. 施工简单,工艺流程清晰,操作者和管理者易于掌握。

三、适用范围

加筋挡土墙技术适用于用地范围受限制的公路工程 and 市政、铁路、码头、水库等工程中。

四、工艺原理

在加筋挡土墙结构中,由于填土自重的外力产生的土压力作用于模块墙面板,通过墙面板上的拉筋连接件将此土压力传给拉筋,拉筋与土产生足够的摩擦力,阻碍其变形,从而保证了加筋土体的稳定。

五、施工工艺

模块加筋挡土墙结构形式如图1所示。

(一)工艺流程(见图2)

(二)施工要点

1. 测量放线

根据设计图纸计算出加筋挡土墙坐标,由全站仪基于导线点放出控制点。

2. 地基处理

按设计图纸,结合挡土墙高度确定开槽深度,并进行基础开挖。开挖后,进行地基钎探,若符合要求,则报经监理工程师同意后下进行下道工序。

基础换填砂砾至设计标高,定出条形基础预留槽位,以便砌筑模块。

3. 模块预制

(1)模块在混凝土构件厂生产,模块模板设计时考虑凹凸的位置

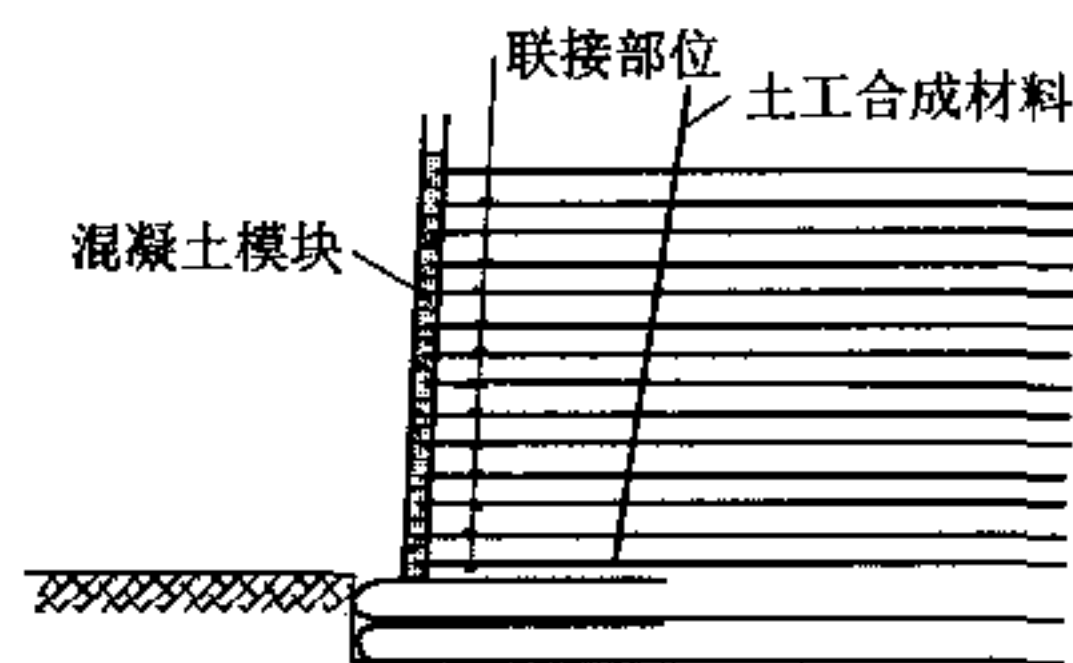


图1 模块加筋挡土墙结构形式

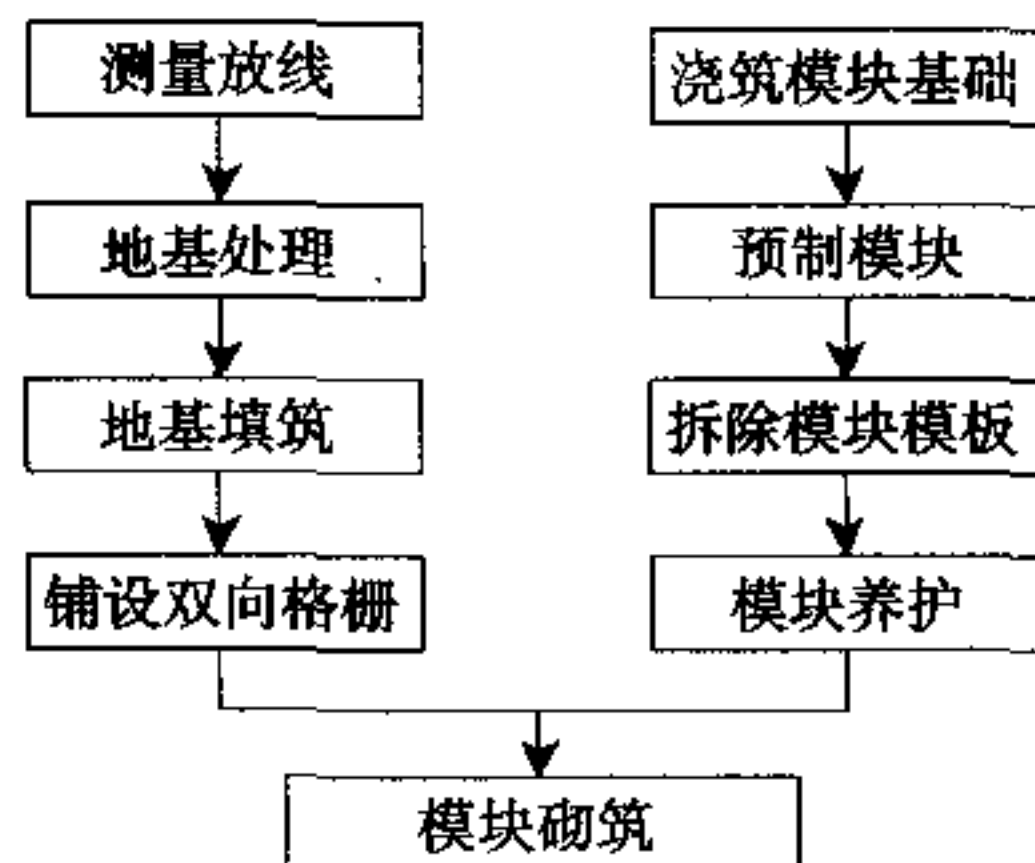


图2 施工工艺流程

准确及外观质量,将正面(墙体外露部分)向下,并应在模板上面预留设计格栅交装槽,以便将预留格栅准确楔于混凝土构件内。

(2)预留格栅应按模块正面宽度(40cm)裁剪,长度则应留有两整孔长度(56cm)。

(3)混凝土配合比:为满足楔入格栅的网孔要求,需要两种配合比的混凝土,下部混凝土粗骨料的最大粒径为2cm,植入格栅后装填的混凝土粗骨料最大粒径应为0.5cm,其两种设计配合比强度均需达到设计标号C30级。

(4)混凝土模块预制的工艺流程为:在刷过脱模剂的模板内装入粗粒径混凝土至格栅预留槽底部→将模板内混凝土振实→将裁剪好的格栅插入模板预留槽内,并将直径为6mm的钢筋隔穿插入格栅空格中,用两根细铁丝固定钢筋与格栅→浇筑细粒径混凝土→再次将混凝土整体振实→混凝土达到要求强度后脱模养生。

4. 加筋挡土墙施工

(1)用作拉筋的土工格栅将强度高的方向垂直于墙面铺设,并分布均匀。

(2)模块用M7.5级砂浆砌筑,砌筑时每一层模块需根据下一层模块凹凸槽将墙面竖向垂直度误差控制在1mm以内,将槽内砂浆充满,模块砌筑应至上一层格栅高度以上,并按设计长度裁剪单向土工格栅。

(3)筋材与模块的连接或土工格栅的回折长度符合设计要求。

(4)筋材铺设在有1%~3%横坡的平整压实的填土上(使筋带末端比前端高5~10cm)。筋材拉直、拉紧,不得有卷曲、扭结。筋材拉紧固定后,立即填铺上部填料。

(5)筋材需要接长时连接处强度不得低于容许设计强度。

(6)加筋材料重叠交叉时,筋材之间用填料隔开,其厚度大于5cm。在转角处相邻2~4块板上增设加强筋带,加强筋带的数量不少于结构设计数量的1/3,加强筋材可与面板斜交。

(7)填料的种类、颗粒粒径符合设计要求,与筋带直接接触部分的填料不得含有尖锐棱角的块体,填料中最大粒径不大于单层填料压实厚度的1/3。

(8)填料分层填筑、碾压,分层厚度以30cm为宜。施工机械碾压(行驶)时,其筋材上填料覆盖厚度不得小于20cm,严禁在未覆盖填料的筋材上行驶。填料的碾压顺序从筋带中部压向筋带尾部,再由中部压向面板,全面轻压后再重压。填料未压实前,碾压机械不得做90°转向操作。压实机械与面板距离不得小于1m,在碾压机械压不到的范围内采用小型夯实机械或人工夯实。填料的压实度除必须符合《路基设计规范》的规定外,在路堤基床以下部分的压实度还需相应提高0.05。

六、机具设备(见表1)

表1 机具设备

序号	机具名称	规格型号	单位	数量
1	全站仪	GTS-311S	台	1
2	小型冲击夯	LT600	台	1
3	切割机	Z1E-QF-110	台	1
4	装载机	ZL50C	台	1
5	推土机	T140-1	台	1
6	小型压路机	YZC2T	台	1

七、劳动组织(见表2)

表2 劳动组织

序号	工种	人数	工作内容
1	瓦工	20	砌筑模块
2	小型冲击夯操作人员	5	操作冲击夯
3	装载机司机	2	装运填料
4	推土机司机	3	松土、压实
5	压路机司机	2	压实

八、质量控制

1. 填土层检查项目及标准见表3。

表3 填土层检查项目及标准

序号	检查项目	规定值	检查方法
1	铺土厚度	$\leq 30\text{cm}$	每240m检查一处
2	压实度	$\geq 95\%$	每240m检查一处
3	含泥量	$\leq 3\%$	试验检定

2. 土工格栅的铺设应满足表4要求。

表4 土工格栅的铺设标准

序号	项 目	允许偏差	检验数量
1	下承层平整度和拱度	符合设计要求	每100m检查3处
2	筋材铺设长度	不小于设计要求	每100m检查3处
3	筋材铺设层数	不小于设计要求	每100m检查3处
4	筋材铺设层距	$\pm 5\text{cm}$	每100m检查3处,且每段不少于3处
5	筋材连接处强度	符合设计要求	每100m检查3处

3. 模块砌筑质量标准见表5。

表5 模块砌筑质量标准

序号	检查项目	规定值	检查方法
1	垂直度	不超过 $\pm 1\text{mm}$	用靠尺检查
2	平整度	不超过 $\pm 2\text{mm}$	用靠尺检查

九、安全措施

1. 建立健全安全保障体系,成立安全领导小组,责任到人,分工明确。
2. 加强对施工人员进行安全教育,树立安全第一的思想,文明施工。
3. 严格规定机械行走路线,设置明显的界限标志,防止相互干扰和碰撞。机械在路基边沿作业时,应留有安全距离。
4. 建立并执行安全生产检查制度和值班制度,不得出现空岗、失控。

十、技术经济分析

1. 工序合理,提高工效35%。
2. 节约用地,减少桥孔数,节省桥梁造价。
3. 与普通扶壁式挡墙相比,可节约30%造价。

十一、工程实例

我公司承建的北京市五环高速路四期第十四标段位于北京市大兴区旧宫镇,在通道桥挡土墙施工过程中,采用了模块加筋挡土墙施工工艺,降低了工程成本,缩短了工期,保证了地基稳定性,墙体的平整度、垂直度得到了有效控制。

执笔:熊 乾 刘 冀 许晓霞 何 斌 葛 军