

格宾设计建造挡墙的方法

曹善宇¹ 吴为² 曹驰宇³

1. 江苏沃特科技顾问有限公司, 中国·江苏 南京 210029
2. 江苏南京汇智工程技术股份有限公司, 中国·江苏 南京 210008
3. 江苏南京力衡工程顾问有限公司, 中国·江苏 南京 210000

摘要: 该格宾挡土墙的施工方法, 克服现有格宾挡土墙施工过程中存在工序安排不科学, 互相掣肘, 造成工期长, 成本高的缺陷, 提供施工过程安排科学, 有利于提高施工效率的格宾挡土墙的施工方法。

关键词: 格宾挡土墙; 设计; 施工方法

The Method of Gebin's Design and Construction of Retaining Walls

Shanyu Cao¹ Wei Wu² Chiyu Cao³

1. Jiangsu Wote Technology Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210029, China
2. Jiangsu Nanjing Huizhi Engineering Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210008, China
3. Jiangsu Nanjing Liheng Engineering Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: The construction method of the Gebin retaining wall overcomes the shortcomings of unscientific process arrangement, mutual constraints, long construction period, and high cost in the existing Gebin retaining wall construction process. It provides a scientific construction process arrangement, which is conducive to improving construction efficiency.

Keywords: Gabion retaining wall; design; construction methods

1 背景技术

格宾网箱主要采用镀高尔凡低碳钢丝网片, 耐腐、耐磨损、强度高。同时, 将坚硬的石料填充到格宾网箱中。然后再通过钢丝缠绕将几个尺寸的格宾格网箱固定为一体, 即格宾格土墙。为了保证格宾挡土墙面墙的平整和线性的顺直, 在装填石料前, 在格宾网箱前后边角采用 14 号铁丝捆绑钢管, 形成矩形的网箱, 以此方便填石作业, 减小因外力造成对格宾网箱的冲击变形。

进行第五至第八阶段格宾式网箱填平作业时, 填石机械因反铲挖机以墙背回填层为平台, 卸下的石料在落入箱底之前, 难免会砸到格宾式网箱面板或背板上, 从而造成格宾式网箱土墙的后移和后倾, 这样的问题在实际施工中经常出现, 对施工质量造成影响。

2 技术方案设计

格宾挡土墙的建造方法, 其要点是在建造过程中, 先重新填平墙的背面, 然后再建造格宾挡土墙 (Gerbin Drive Wall)。

这种方法创造性地对设置格宾挡墙和回填墙背土两道工序顺序进行了对调, 由原来的“先设置墙后回填”改为“先回填后设置墙”的施工方式, 解决了使用大型碾压设备回填碾压会造成已完成施工的同层格宾挡墙在墙背土旁碾压回

填时产生的挤压、移位等问题, 通过对工序顺序的合理转换, 对已完成施工的同层格宾挡墙进行扩大了回填墙背面施工中大型碾压设备的应用, 使经过碾压成型的墙背面回填土始终比格宾格挡土墙施工层高一级, 起到类似工程模板的作用, 从而固定格宾格网箱, 确保格宾格墙在施工过程中不受外力挤压而发生移动和偏移, 保证了格宾格墙墙体垂直度和线性精度控制, 同时也保证了格宾格挡土墙墙体的垂直度和线性精度控制同时, 也保证了格宾格土墙墙体在回填墙背面施工中避免或减少了一系列问题的整改和返工时间, 如因墙背土回填碾压工期长、效率低、墙背暴露时间长需二次或多次调整、墙后倾、偏移、滑动、格宾格挡土墙成型等, 保证了一次成型, 提高了工作效率, 同时也保证了格宾格土墙墙体回填墙背面施工中因墙背土回填碾压。

因在施工过程中, 格宾挡土墙施工层与墙背碾压层的高度不同, 墙背碾压层大于格宾挡土墙, 就等于一阶格宾挡土墙的高度, 如一阶格宾挡土墙的高度为 1m, 与前端格宾挡土墙的高度相比, 墙背碾压的高度不小于 1m, 因此格宾挡土墙与墙背碾压的高度不同。

确保进入上一阶段施工阶段的格宾挡墙已回填成型。要使粉碎层与格宾挡土墙之间的高度差值在 1~1.6m, 即实际施工中出现墙背填土 (每层 0.7m) 与格宾挡土墙 (每阶 1m) 之间增加高度不同的 1.6m H1 (粉碎层)-H2 (格宾挡土墙) $\geq 1m$ 。

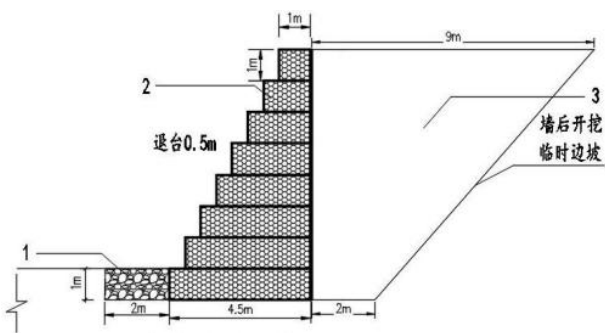


图 1 格宾护墙施工完毕

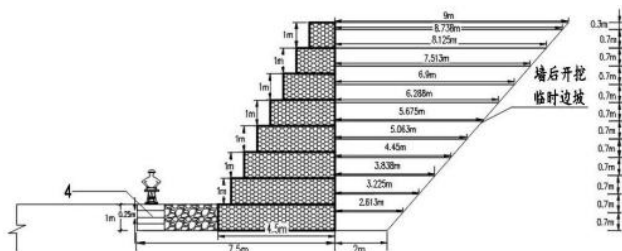


图 2 施工断面工序图：临时排水沟分层回填

3 施工工序如下

①基础开挖。

②对墙背土进行一、二层回填碾压，对墙背采用 36 吨压路机，按每层厚 80cm 进行虚铺，厚 70cm 进行压实，对第一、二层墙进行分层回填碾压，对大型碾压设备无法碾压的区域，对墙背土采用小型碾压设备，在回填边缘进行分层夯实，每 25cm 厚进行碾压的作业方式进行更换，对墙背土进行回填碾压。

③第一阶段宾挡土墙施工到一定距离后，紧跟着使用 36 吨压路机对第一阶段宾挡土墙完成区域的墙背及时按每 80cm、70cm 的厚度进行虚铺，并对第三层墙进行回填、碾压、回填。对大型碾压设备不能在回填土边缘进行碾压的区域，按照厚度每 25cm，采用小型碾压设备分层夯墙回填作业的方式进行更换。

④在二期格宾墙施工到一定距离后，紧跟着采用大型碾压设备，按照厚度每 80cm、70cm 及时将二期格宾墙完成区域的墙体背面进行虚铺，并分层回填、碾压、回填第四、五层墙体。对回填土边缘不能使用大型碾压设备进行碾压的区域，采用小型碾压设备分层夯墙回填作业的方式，按照每 25cm 厚度进行更换。

⑤第三级格宾墙在施工到一定距离后，按每 80cm、70cm 厚的虚铺厚度，紧随大型碾压设备的使用，对第六层墙体进行碾压后回填，对第三级格宾墙完成区域的墙体背面进行回填。对回填土边缘不能使用大型碾压设备进行碾压的区域，采用小型碾压设备分层夯墙回填作业的方式，按照每 25cm 厚度进行更换。

⑥第四级格宾挡土墙施工方法同上，进行一次虚铺厚

度、70cm 的压实厚度、第七层和第八层的墙背回填土分层碾压。对大型碾压设备不能在回填土边缘进行碾压的区域，按照厚度每 25cm，采用小型碾压设备分层夯墙回填作业的方式进行更换。

⑦挖机进入第五级格宾挡墙施工阶段后，对第五级及其上一级格宾挡墙在背墙一侧进行施工，采用回填层为平台。

⑧在第五级格宾墙土墙施工到一定距离后，应及时对第五级格宾墙完成区域的墙背按 80cm 的虚铺厚度、70cm 的压实厚度、第九级墙的背对填土进行紧接，采用大型碾压设备。对大型碾压设备不能在回填土边缘进行碾压的区域，按照厚度每 25cm，采用小型碾压设备分层夯墙回填作业的方式进行更换。

⑨在 6 级宾挡土墙施工到一定距离后，及时用大型碾压设备将 6 级宾挡土墙完成区的墙背按 80cm、70cm 的压实厚度进行虚铺，并对 10 级墙体进行碾压后填土回填。对大型碾压设备不能在回填土边缘进行碾压的区域，按照厚度每 25cm，采用小型碾压设备分层夯墙回填作业的方式进行更换。

⑩在七级宾挡土墙施工到一定距离后，及时跟进大型碾压设备对七级宾挡土墙完成区域的墙背按 80cm、70cm、11 级宾挡土墙按 34cm、30cm、12 级宾挡土墙背回填土进行碾压。对大型碾压设备不能在回填土边缘进行碾压的区域，按照厚度每 25cm，采用小型碾压设备分层夯墙回填作业的方式进行更换；

⑪八阶土墙施工。挖机在进入格宾挡墙施工阶段后，由于挡墙墙身高度不断升高，操作手视线受阻，在其上一级格宾挡墙的土墙上，采用背墙一侧以回填层为平台的第五级挖机进行施工。

以下基础开挖是指：利用枯水期或天气较好的时段，在开挖格宾挡墙和挡墙背面的同时，在一次性快速开挖毛石混凝土护砌基础后，开始进行毛石混凝土护砌施工。时间上安排的比较紧凑。

在开挖其工作面基槽的同时，还要开挖与格宾挡土墙相背的一面毛石混凝土护砌地基。护砌背墙的一侧工作面起到临时排水沟的作用，在格宾挡土墙施工完成后，挡土墙在地面基础上的基础上，临时排水沟按每 25cm 厚度，采用小型碾压设备分层夯实。

墙背回填材料选用颗粒含量 38mm 以上的密实型碎石土 30%~50%。

格宾挡土墙是在面墙的一侧用钢管进行绑扎，对格宾格网箱采取加固处理。而绑扎钢管的作业量和钢管的用量是现有技术量的 1/2，这样不仅减少了人工作业量，而且还提高了机械化作业量的比重，从而加快了施工进度，施工费用也得到有效降低。

在回填层边缘大型碾压设备不能碾压的区域，采用小

型碾压设备替代“以大型碾压设备为主,小型碾压设备为辅”的施工方式。最大限度地实现了工序间的对接,使每天的资源投入量与现有的工法相比更加均衡,创造了有利的条件,使现场文明施工,科学管理。

阶梯式递进逆向法的优点:

①渐进式:一段距离完成后,紧跟着格宾挡土墙施工,回填碾压除碾压设备影响区域以外的墙体。

②台阶:一级宾挡土墙的施工每完成一层或两层墙的后填碾压土后,紧跟着完成,墙的后填碾压层在进行回填碾压前,总要高出宾挡土墙的施工层一个台阶。

③逆作法:对施工顺序进行颠倒,把传统挡土墙“先砌墙,后填土”的施工方式换为“先回填土,再砌墙”。

4 有益效果

①本方法结合格宾挡土墙施工快捷、方便的特点,采用“先回填、后砌墙”的施工方法,“保护施工,第一、二层墙后填土第一阶梯式宾挡土墙施工,第四、五层墙后填土第一阶梯式宾挡土墙施工,第三层墙后填土第二阶梯式宾挡土墙施工,第四、五层墙后填土第一阶梯式宾……”施工顺序和施工机具的合理使用,彻底解决了格宾挡土墙施工中一直存在的一系列问题,如墙背土回填碾压工期长,效率低,墙背暴露时间长,墙后倾斜、偏移、滑动等,施工效率低。”“渐进式、阶梯式逆作法”将施工机械、施工材料、施工方式巧妙地组合在一起,赋予每一道工序更多的功能,能够有效地执行下一道工序,确保施工质量符合设计要求,奠定了快速、高效的基础。

“先回填后砌墙”的施工方式,首先在 7 个工日期间实现第一、二层墙背土顺接回填施工,并在格宾挡墙背基槽开挖完成后进行回填施工,在技术间歇期间实现毛石混凝土护砌养生,有效利用了机械资源。确保碾压层在施工过程中始终保持在至少一个台阶以上的水平,高于格宾挡墙施工层。采用大型碾压设备回填碾压,对碾压层旁已完成施工的

同层格宾挡土墙进行挤压移位,解决了“以大型碾压设备为主,小型碾压设备为辅”的施工方式。实现了工序间的最大限度对接,为现场文明施工、科学管理创造了有利条件,使资源投入量较现有工法更为均衡。第一、二层墙背土回填:起固定第一阶梯式网箱的作用,保证第一阶梯式网箱在进行填筑作业时,不受外力挤压而移动、偏移,像护砌一样起固定作用,保证施工质量。外轴线的格宾挡土墙线形笔直,美观大方。

另外,回填与砌墙工序并行不悖,环环相扣,有条不紊。施工作业面的科学利用,既缩短了工期,又有利于提高工程质量和劳动效率,实现了专业化生产。

②费用控制上,只需按现有工艺 1/2 的量,对面墙一侧的格宾网箱进行钢管绑扎作业即可。从而减少了人工作业量,使施工进度加快,有效降低了建设成本,提高了机械化作业量的比例。

③填石机械解决了格宾网箱第五至第八阶段填土作业时,由于有压实的墙背土做支承,卸下来的石料在落入箱底之前,难免会砸到格宾网箱面板或背板上,由于是反铲挖机将墙体背回填层作为平台,从而造成格宾网箱土墙后移、倾斜等问题。

④因需要将回填层做成 0.7m 的垂直台阶,故对回填材料有较高的质量要求。选用颗粒含量 38mm 以上 30%~50% 的密实型碎石土。但是工程学讲究的是根据工艺的不同,其组成的建筑材料也不同,呈现的性质也不同。这样才能把安全、质量和效益三者统筹起来,最大限度地发挥效益。

参考文献:

- [1] 贾学明,熊峰,杨君.柔性石笼挡土墙受力与变形的数值模拟研究[J].公路交通技术,2008(6):19-22.
- [2] EAT KANHARITH.安全系数与挡土墙稳定可靠度指标关系的研究[D].北京:北京交通大学,2018.
- [3] 魏星星.挡土墙侧向位移修复结构设计及性能试验研究[D].南昌:南昌航空大学,2017.