

# 大体积重力式挡土墙施工技术研究

谭发均 王鑫 王会贤

中国电建集团贵州工程有限公司, 贵州 贵阳 550003

**[摘要]**重力式挡土墙是指采用重力式结构, 用来支承土壁或岩石的墙体, 其主要作用是防止山体滑动, 保证基础稳定。它是一种比较常见的基础形式, 一般用于土坡的稳定性。重力式挡土墙有很多优点, 如施工简单、工期短、造价低、受气候影响小等, 因而得到广泛应用。近年来, 随着我国经济发展水平的提高和工程建设的需要, 重力式挡土墙工程也不断增加。在重力式挡土墙工程施工中, 大体积重力式挡土墙施工技术的应用尤为重要, 其施工质量直接影响到工程整体质量。以下对大体积重力式挡土墙施工技术进行了分析和研究, 并结合工程实例进行了介绍。

**[关键词]**大体积重力; 挡土墙式结构; 研究

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9329

中图分类号: TU751

文献标识码: A

## Research on Construction Technology of Large Volume Gravity Retaining Wall

TAN Fajun, WANG Xin, WANG Huixian

PowerChina Guizhou Engineering Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550003, China

**Abstract:** Gravity retaining wall refers to a wall that uses a gravity structure to support soil walls or rocks. Its main function is to prevent mountain sliding and ensure foundation stability, which is a common foundation form and is generally used for the stability of soil slopes. Gravity retaining walls have many advantages, such as simple construction, short construction period, low cost, and low impact from climate, making them widely used. In recent years, with the improvement of Chinese economic development level and the need for engineering construction, gravity retaining wall projects have also been increasing. In the construction of gravity retaining walls, the application of large volume gravity retaining wall construction technology is particularly important, as its construction quality directly affects the overall quality of the project. The following analysis and research have been conducted on the construction technology of large volume gravity retaining walls, and an introduction has been made based on engineering examples.

**Keywords:** large volume gravity; retaining wall structure; research

### 1 施工准备

#### 1.1 材料准备

在重力式挡土墙的施工过程中, 需要大量的材料, 但是材料数量庞大, 成本较高。在选择材料时, 首先要考虑工程的需要, 然后再考虑价格因素。在材料选择过程中, 应该注意以下几点: 首先是质量。在选择材料时, 需要先考虑其质量是否符合要求。一般来说, 在混凝土挡土墙的施工中, 使用最多的是C25混凝土、C20混凝土和C20砂浆。因此, 需要选择一些优质的材料。其次是数量。在材料准备过程中, 应该根据施工现场的实际情况来确定使用数量。同时, 应尽量减少施工材料的浪费和损耗。最后是价格因素。在材料选择过程中, 应该根据市场价格来确定使用的材料数量和质量是否符合要求。通常情况下, 材料价格越高, 则使用的数量就越多。因此, 在选择材料时应该根据市场价格进行选择。

#### 1.2 机械设备准备

在重力式挡土墙的施工中, 机械设备的种类较多, 包括混凝土搅拌机、混凝土输送泵、水泥罐车等。例如: 冲击钻、手拉葫芦等。如果采用人工挖掘地基时, 则可以使用手推车或拉绳等工具。为了确保工程质量和安全, 在重力式挡土墙的施工过程中需要做好技术指导和安全管理。

#### 1.3 重力式挡土墙施工准备工作总结

重力式挡土墙是一种简单的挡土结构, 一般由砌体和面层两部分组成。在重力式挡土墙的施工中, 如果施工组织合理、施工工艺符合要求, 则可以保证工程质量。施工准备工作主要包括以下几个方面: (1) 材料准备。由于重力式挡土墙属于小型结构, 其施工材料和设备较少, 施工的材料主要包括砂浆、钢筋、混凝土等。在材料准备过程中, 要注意选择符合相关标准的材料。此外, 在重力式挡土墙的施工过程中, 必须保证材料的质量合格、数量充足, 以避免出现材料供应不足、材料浪费等情况。(2) 机械设备准备。重力式挡土墙属于小型结构工程, 因此, 在其施工过程中需要使用一些小型机械设备。为了保证工程质量, 应该选择一些性能较好、操作简单的机械设备。如果小型机械设备数量不足或操作困难, 则需要购买或租赁。在重力式挡土墙的施工过程中, 需要合理安排工程人员。首先要安排技术人员进行技术指导和培训工作, 提高工作人员的业务水平; 其次要安排一些熟练的工人进行施工操作; 最后要安排一些现场管理人员进行工程质量和安全管理。在重力式挡土墙的施工过程中, 为了保证工程质量和安全, 应该做好安全措施。例如: 制定安全操作规程、安

全措施等；加强现场管理，做好安全培训工作等<sup>[1]</sup>。

## 2 开挖及回填土

### 2.1 基坑开挖和回填土工作需要注意什么

重力式挡土墙施工时，需要进行基坑开挖和回填土工作。重力式挡土墙开挖深度一般不超过 6m，在进行土方开挖时，要保证支护结构稳定，避免出现塌方等问题。施工人员应该根据现场实际情况来确定基坑开挖的具体深度，通常情况下，基坑开挖深度控制在 3m 以内。在进行土方回填时，要按照一定的顺序来进行分层填筑。对于回填土质量的控制，主要是通过采用夯实机具和人工相结合的方式来实现。对于回填土质量的检查，通常采用分层检验法来进行。每层回填土厚度应控制在 300mm 左右，当回填土的干容重控制在 1.4~1.8 之间时，其压实度控制在 90% 以上。

施工人员要对回填土质量进行定期检查和检测，同时还应该对基坑开挖后的边坡稳定性进行观察，发现问题要及时进行处理。由于重力式挡土墙属于大体积工程，为防止出现渗水情况，需要在挡土墙顶部铺设防渗膜。防渗膜铺设完成后，还要对其进行定期检查和维修。对于墙体上的泄水孔以及一些洞口等特殊位置也要及时进行维修和加固。最后还要将挡土墙底部的渗水清理干净。

### 2.2 基坑开挖

基坑开挖前，施工人员要根据设计要求，对基坑边坡进行测量放线。根据施工方案确定开挖的具体位置和范围。在基坑开挖前，要先将边坡上的杂物清理干净，然后采用人工配合挖掘机来进行开挖。在基坑开挖过程中，应合理安排施工工序，保证各工序之间能够有序进行。通常情况下，基坑开挖的顺序为：先挖底板、墙身及墙背回填土。在进行墙身土方开挖时，应控制好土方开挖的厚度和宽度，并在墙身回填土时严格按照施工方案进行，确保墙身的稳定性。为保证墙背回填土质量，可以先将土钉打入墙背内 10~15 cm 左右。在进行墙背回填土时，应采用分层填筑、分层夯实的方式来进行。最后还要保证回填土质量符合相关要求，同时还应及时对回填土表面的裂缝和坍塌等问题进行处理。

### 2.3 土方回填

对于挡土墙土方回填，施工人员需要按照一定的顺序来进行分层填筑，并且每层厚度都应该控制在 300 mm 左右。对于夯实机械的选择，应该选择相对较大的机械，以便更好地实现碾压。回填土压实度通常应控制在 90% 以上，对于一些特殊位置需要进行加密处理，但加密的高度不应该超过 1.5m。当回填土质量控制达到要求后，就要进行回填土压实工作。由于挡土墙土方回填施工是整个工程中最重要的一环，在对回填土质量进行控制时，必须要严格按照相关要求来进行，一旦发现问题要及时进行处理。在土方回填时，施工人员需要严格控制每层回填土的含水量以及回填土的干密度。在土方回填前，应该先对挡土墙基底进行平整和清理工作。在回填土过程中，施工人员还要随时观察基底土壤的含水量情况，一旦发现土壤含水量偏

高，就要及时采取措施来进行处理。对于回填土中存在的杂物需要及时清理和清除。在土方回填后，施工人员要对基底进行充分夯实。待基底夯实完成后，再对挡土墙基础和墙身进行施工<sup>[2]</sup>。

### 2.4 挡土墙顶部防渗膜的铺设

防渗膜铺设是重力式挡土墙施工中的一个重要环节，其质量的好坏直接关系到整个挡土墙的使用效果。目前，在我国大部分地区都采用了防渗膜铺设技术，而在重力式挡土墙施工中，防渗膜铺设的质量直接影响到工程质量。因此，施工人员要对其进行严格控制，避免出现影响挡土墙使用效果的问题。一般来说，防渗膜铺设的工艺流程是：定位放线→铺设防渗膜→检查验收→封底压顶→铺设防水层→封边压顶。其中，在进行挡土墙防渗膜铺设时，要将定位线放置在挡土墙的顶部，然后按照一定的顺序进行排列。为了保证防渗膜铺设的质量，施工人员要将其置于平整坚实、坚实排水设施完善、稳定牢固的地基上。还要根据实际情况来确定防渗膜的铺设长度，对于一些特殊位置要进行特殊处理。如果施工现场存在比较坚硬的岩石和土质，那么施工人员要采用人工开挖和处理。如果挡土墙是由块石砌筑而成，那么施工人员就可以直接将防渗膜封好。需要注意的是，在进行封底压顶工作时，要按照先封上部后封下部的顺序进行。封底压顶完成后，还要对防水层进行检查和验收工作。如果防水层出现了质量问题或者损坏现象，那么就需要及时进行修补或更换。如果没有发现问题，那么就可以按照正常施工程序来进行挡土墙防渗膜铺设工作。

## 3 砌筑和灌浆

### 3.1 砌筑灌浆与混凝土挡土墙概述

首先是砌体砌筑：墙身采用砌块石砌筑，砌块石料强度等级不低于 MU10，砂浆采用普通硅酸盐水泥，配合比按设计要求。每层砌块之间应预留 100 mm 的施工缝，砌筑时先砌块石再铺砂浆。砂浆应饱满，无裂纹，水平灰缝厚度不大于 20 mm。其次是灌浆：当采用灌浆时，应在挡土墙基础完成后进行。灌浆采用水泥砂浆。浆液应均匀地注入孔内，每层灌浆厚度不宜超过 2 cm，且每一灌浆段的灌浆量不宜超过 200 kg/m。最后混凝土挡土墙：墙身采用 C15 混凝土，每层厚度不超过 30 cm，并在墙底设置 1m 长的伸缩缝；墙顶应设伸缩缝；墙身应设置抗滑移反滤层和防渗帷幕；墙顶每隔 1.5m 左右设置泄水孔；墙体应采用抗风化、耐久、耐候的材料填筑。

### 3.2 基础施工

基础是挡土墙的基础，必须做好设计及施工记录，并经过监理工程师的检查。基础开挖应从基底开始，开挖至设计标高后，应及时进行垫层施工和底板钢筋绑扎，并对基底承载力进行复核。由于该挡土墙的基底承载力较高，所以在施工过程中应采取有效的控制措施，例如：在开挖过程中严格控制好基底的标高，防止超挖；基础放样时必须测量放样准确；开挖过程中要及时清除基底上的杂物、

浮土和浮石等。如果基底地基承载力不满足设计要求时,应采取换填措施;在基础施工过程中,由于在回填土时采用机械直接作业,会造成地基受到扰动、基础表面被破坏等现象;所以应该在基础回填后及时进行基础的检查和验收工作。

### 3.3 墙身施工

墙身基础:在完成墙身砌筑后,及时进行基础开挖,在开挖过程中应确保基坑的稳定性,避免出现位移、塌方等现象。基槽开挖完毕后,应及时进行基础施工,保证基底的平整、坚实和排水畅通。关于墙身砌筑:墙身施工应严格按照设计图纸进行。根据设计要求及现场实际情况,确定砌筑高度,砌筑时应先进行水平灰缝,再进行竖向灰缝。同时还应注意的,在砌筑墙体时必须先砌内墙后砌外墙,且内外墙的接缝处也必须进行严格控制。一般情况下,为避免墙体产生裂缝、变形等现象,其内外墙接缝必须错开至少 180 mm。在浇筑墙体混凝土时应注意控制混凝土的水灰比,且在浇筑完毕后还应对其表面进行养护<sup>[3]</sup>。

## 4 外墙装修

### 4.1 墙体抹灰工程

在墙体砌筑前,先将墙面清理干净,用清水冲洗一遍,然后按设计要求弹线、挂线、立模。另外水泥砂浆应随拌随用,水泥砂浆搅拌时间不宜少于 3 分钟。然后在抹水泥砂浆时,应注意上下层错缝搭浆,砂浆与墙体接茬部位必须留设分格缝。当墙面为干燥或潮湿的混凝土墙体时,应先涂刷混凝土界面处理剂或在墙面上洒水湿润后再进行抹灰。最后施工时应注意防止砂浆及基层吸水还要避免在雨天或大风天气进行施工。

### 4.2 外墙勾缝工程

墙体勾缝前先将墙面浮灰、污物清理干净,用清水冲洗一遍,再用 1:2.5 水泥砂浆(或聚合物水泥砂浆)填补批荡,然后进行抹灰。勾缝前先将墙面清洗干净,先用 1:2.5 水泥砂浆(或聚合物水泥砂浆)抹平、压实、压光。勾缝采用分格缝板沿墙体均匀设置,并用硅胶填满勾缝板缝隙内的空隙。勾缝时间应控制在墙面凝结前完成,以防止勾缝出现开裂、空鼓等现象。并且勾缝板的搭接宽度不小于 100mm。

### 4.3 外墙抹灰工程

基层处理:在抹灰前先对墙面进行凿毛处理,并用钢丝刷将墙面表面的浮灰、污物等清扫干净。根据设计要求弹线、挂线、立模。并且要根据设计要求弹好水平线和垂直线,并在墙面上弹出墙厚控制线;根据设计要求进行放线定位,然后立模。施工放线:用水准仪精确测量墙面的平整度和垂直度;根据放线定位点在墙面上弹出水平线和垂直线;根据墙面标高点在墙体上弹出水平线和垂直线;在墙面上弹出水平线和垂直线后,再用墨斗弹出墙体控制线;弹好线后进行验收,并对误差较大的地方进行处理;

然后根据弹线定位点在墙体上弹水平线和垂直线。关于抹灰:根据弹线定位点在墙体上弹水平线和垂直线后进行抹灰。最后是面层处理:根据设计要求对抹灰层进行表面处理。面层找平应用 1:2.5 水泥砂浆分层找平,每层厚度约为 15 mm。养护也不可缺少,抹好面层后应立即浇水养护,浇水次数不少于三次,养护时间不少于 7 天。

### 4.4 外墙保温工程

外墙保温工程分为 5 个方面:

①墙面保温材料应具有良好的黏结性、耐水性、抗老化性能和良好的抗裂性。

②采用外墙保温材料时应尽量选用价格低、质量好、耐久性好、易于施工的产品。

③保温材料的施工与墙面抹灰施工同步进行。

④根据设计要求选择合适的保温材料,并按照相应的施工程序进行操作,保证墙体保温效果。

⑤墙体保温层施工完成后应及时清理表面残渣、粉尘和其他杂物,并用水冲洗干净;外墙保温层应做好成品保护工作。

## 5 结语

综上所述,重力式挡土墙工程具有施工周期短、施工工艺简单等特点,因而受到广泛的应用。在重力式挡土墙工程施工中,应结合实际情况,合理选择施工技术,并根据实际情况控制好混凝土的配合比和浇筑厚度等。同时,要做好内部结构的处理工作,确保基础及墙体结构的质量。另外,在整个重力式挡土墙工程施工中,还需要不断对混凝土的质量进行检测和控制,并根据检测结果采取有效措施,以确保混凝土质量满足相关规范和标准要求。总之,随着我国经济的不断发展,重力式挡土墙工程的数量也在不断增加,这对其施工技术提出了更高的要求。

### [参考文献]

- [1]白宗瑞. 建筑工程中挡土墙加固中灌浆的应用研究[J]. 化肥设计, 2023, 61(2): 16-18.
  - [2]向斌. 浸水重力式挡土墙加固设计与应用[J]. 建筑技术开发, 2023, 50(1): 158-160.
  - [3]李栋, 陈湘生, 安关峰, 等. 预应力挡土墙工作性能研究[J]. 地下空间与工程学报, 2022, 18(6): 1989-1995.
- 作者简介:谭发均(1987.1—),男,毕业院校(南昌工程学院),所学专业(水利水电工程),当前就任职单位(中国电建集团贵州工程有限公司),职务(项目总工),职称级别(初级);王鑫(1995.2—),男,毕业院校(华东交通大学理工学院),所学专业(电气工程及其自动化),当前就任职单位(中国电建集团贵州工程有限公司),职务(物资部);王会贤(1987.1—),男,毕业院校(贵州师范大学),所学专业(土木工程),当前就任职单位(中国电建集团贵州工程有限公司),职务(项目副经理),职称级别(中级)。