

项目二

墙 体

任务一 挡土墙的设计与施工

任务描述

挡土墙被广泛应用于园林环境中,是防止土坡坍塌、承受侧向压力的构筑物,它在园林建筑工程中被广泛地用于房屋地基、堤岸、码头、河池岸壁、路边坡、桥梁台座、水榭、假山、地道、地下室等工程中。在山区、丘陵地区的园林中,挡土墙常常是非常重要的地上构筑物,起着十分重要的作用。在地势平坦的园林中,为分割空间、遮挡视线、丰富景观层次,有时会人工砌筑墙体,成为造景功能上的景墙。

相关知识

一、园林挡土墙的功能作用

1. 固土护坡,阻挡土层塌落

当由厚土构成的斜坡坡度超过所允许的极限坡度时,土体的平衡即遭到破坏,发生滑坡与坍塌。挡土墙的主要功能是在较高地面与较低地面之间充当阻挡物,以防止陡坡坍塌。

2. 节省占地,扩大用地面积

在一些面积较小的园林局部,当自然地形为斜坡地时要将其改造成平坦地,以便能在其上修筑房屋。为了获得最大面积的平地,可以将地形设计为两层或几层台地,这时,上、下台地地块之间若以斜坡相连接,则斜坡本身需要占用较多的面积,坡度越缓,所占面积越大。

3. 削弱台地高差

当上、下台地地块之间高差过大,下层台地空间受到强烈压抑时,地块之间挡土墙的设计可以化整为零,分作几层台阶的挡土墙,以缓和台地之间高度变化太强烈的矛盾。

4. 制约空间和空间边界

当挡土墙采用两方甚至三方围合的状态布置时,就可以在所围合之处形成一个半封闭的独立空间。有时,这种半封闭的空间很有用处,能够为园林造景提供具有一定环绕性的良好的外在环境。如西方文艺复兴后期出现的巴洛克式园林的“水场”景观,就是在采用幻想式曲线造型的半环绕式的台地挡土墙前创造出的半闭合喷泉水景空间。

5. 造景作用

由于挡土墙是园林空间的一种竖向界面,在这种界面上进行一些造型造景和艺术装饰,就可以使园林的立面景观更加丰富多彩,进一步增强园林空间的艺术效果。挡土墙的作用是多方面的,除了上述几种主要功能外,它还可作为园林绿化的一种载体,增加园林绿色空间或作为休息之用。

二、挡土墙断面结构

(一)重力式挡土墙

利用墙身自重平衡土压力,保持墙体稳定。常用砖、砌石、混凝土筑成,墙体断面较大,对地基承载力要求较高,施工方便。重力式挡土墙的断面形式有三种(图 3-9)。



图 3-9 重力式挡土墙

(1)直立式。墙面基本与水平面垂直,墙背所承受的水平压力大,适用于几十厘米到 2 m 左右高度的挡土墙。

(2)倾斜式。墙背向土体倾斜,倾斜坡度在 20° 左右,水平压力相对较小,墙背坡度与天然土层贴合比较密切,这种挡土墙可减少挖方数量和墙背回填土的数量,适用于中等高度的挡土墙。

(3)台阶式。为了适应不同土层深度的土压力和利用土的垂直压力增加稳定性,可将墙背做成台阶形,适用于更高的挡土墙。

横断面的具体尺寸是根据墙高来确定墙顶宽和底宽的,可以参考相关规范的数据;对于较高或较复杂的挡土墙,结构尺寸要通过力学计算来确定。

(二)悬臂式挡土墙

一般用钢筋混凝土做成,利用底板上填土的重量平衡墙背的土压力。墙体内拉力由钢筋承担,断面较小。适用于墙高 > 5 m,地基土质条件较差或缺少石料时使用。一般由立壁、底板两部分构成,都属于悬臂构造(图 3-10)。

(三)扶壁式挡土墙

用扶壁加强立壁的抗弯性能,壁间填土可以增加墙体的抗滑和抗倾覆稳定性。一般可适

用于墙高 $>10\text{ m}$ 的情况。沿墙的纵向每隔 $1/3\sim 1/2$ 墙高设置一道扶壁,扶壁可设在内侧,也可设在外侧(图 3-11)。

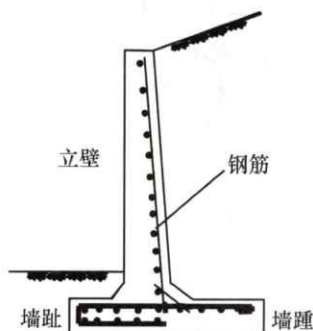


图 3-10 悬臂式挡土墙

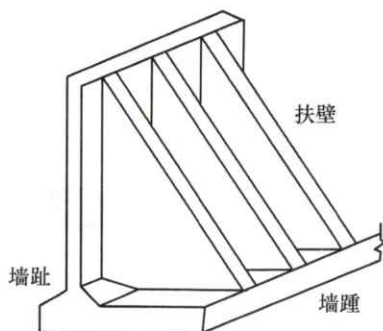
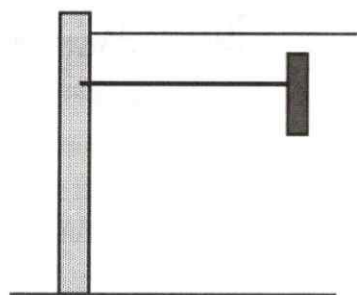


图 3-11 扶壁式挡土墙

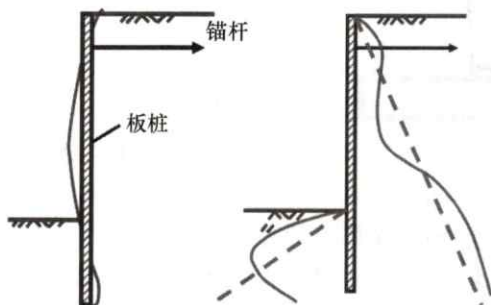
(四)锚板式及板桩式挡土墙

锚板式挡土墙是利用墙后填土与结构的相互作用维持墙体的稳定。其特点是结构轻,柔性大,工程量小,造价低,施工方便。适用于地基承载力比较低的地方。板桩式挡土墙是利用板桩自身或支撑结构平衡土压力,可分为悬臂式、锚杆式两类。

锚板式挡土墙由钢筋混凝土立柱、墙面、钢拉杆和设置在填土中的锚锭板等构成。板桩式挡土墙通常由板桩(钢板桩、木板桩、钢筋混凝土板桩)或锚杆等组成(图 3-12)。



锚板式挡土墙



板桩式挡土墙

图 3-12 锚板式及板桩式挡土墙

三、园林挡土墙的结构

园林挡土墙的结构可参考图 3-13。

四、挡土墙排水处理

挡土墙后土坡的排水处理对于维持挡土墙的安全意义重大,因此应给予充分重视。常用的排水处理方式有:

(1) 地面封闭处理。在土壤渗透性较大而又无特殊使用要求时,可作 $20\sim 30\text{ cm}$ 厚夯实黏土层或种植草皮封闭。还可采用胶泥、混凝土或浆砌毛石封闭。

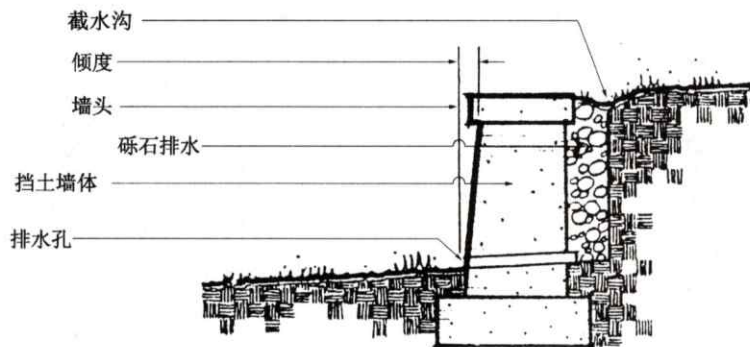


图 3-13 挡土墙的结构

(2) 设地面截水明沟。在地面设置一道或数道平行于挡土墙的明沟, 利用明沟纵坡将降水和上坡地面径流排除, 减少墙后地面渗水。必要时还要设纵、横向盲沟, 力求尽快排除地面水和地下水(图 3-14)。

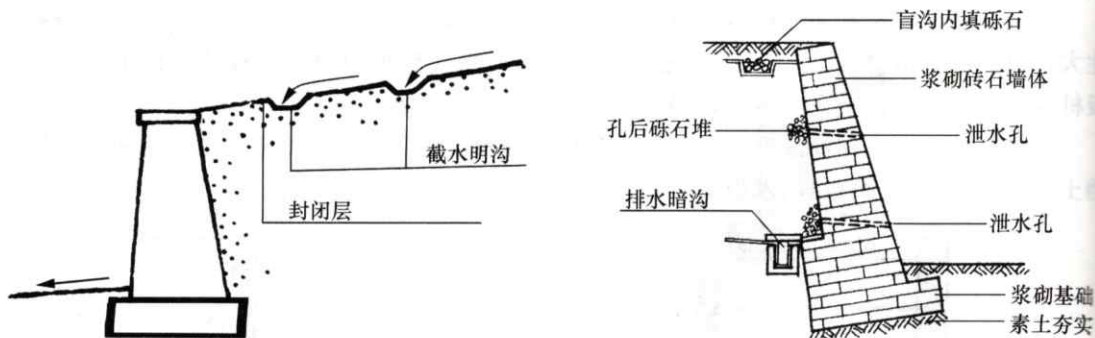


图 3-14 挡土墙排水设计

(3) 内外结合处理, 主要是泄水孔和盲沟。在墙体之后的填土之中, 用乱毛石做排水盲沟, 盲沟宽不小于 50 cm。经盲沟截下的地下水, 再经墙身的泄水孔排出墙外。

五、挡土墙材料

现在的挡土墙常用石块、砖、混凝土、钢筋混凝土等硬质材料构成。

(1) 石块。一般有两种形式: 毛石和料石。石块的砌筑方法: 浆砌法和干砌法。浆砌法就是将各石块用黏结材料粘合在一起。干砌法是不用任何黏结材料来修筑挡土墙, 这种方法是将各个石块巧妙地镶嵌成一道稳定的砌体, 由于重力作用, 每块石头相互咬合十分牢固, 增加了墙体的稳定性。

(2) 砖。它比起石块, 能形成平滑、光亮的表面。砖砌挡土墙需用浆砌法。

(3) 混凝土和钢筋混凝土。既可现浇, 又可预制。现浇的灵活性和可塑性较好; 预制的可以按照不同的形状、尺寸、色彩进行标准化生产。

(4) 木材。粗壮的木材也可以做挡土墙, 但须进行加压和防腐处理。

任务实施



挡土墙的设计

1. 挡土墙的设计

- (1) 调查墙址周边的环境条件(土质、气候、排水等)。
- (2) 选择挡土墙的断面形式。
- (3) 挡土墙的结构设计。
- (4) 确定墙高、顶宽、底宽、墙宽的尺寸。
- (5) 排水设计。
- (6) 材料选择。

2. 挡土墙的施工

(1) 工艺流程

施工准备→测量纹样→基坑开挖→报检复核→砌筑基础→基坑回填→要设沥青麻絮沉降缝→选修面石拌砂浆→砌筑墙身→填筑反滤层回填土→清理勾缝。

(2) 挡土墙施工方法

①基槽开挖。基坑开挖前应严格按设计位置放线,做好地面截、排水措施,并提前复查核对基础的地质条件、地基承载力、基础埋入深度以及现场管线的位置、高程,做好管线加固改移工作。

根据本工程特点,基坑开挖分两步进行:第一步开挖基坑地面以上部分土层,拟采用人工配合推土机开挖的方法,第二步采用人工开挖,开挖时应严格按放设的边线垂直开挖,以保证基础下部二灰砂砾垫层宽度与厚度。

②基底处理。依据设计要求,挡土墙下基底设置二灰砂砾垫层,二灰砂砾垫层应按规定的比例拌和均匀,并分层填筑夯实。同时严格依据设计图纸在垫层中预留出基础凸樁,凸樁要求尺寸、位置设置准确。

③基础浇注。基础浇注应分段分步进行,每段长度 15 m,分两步进行。在基底垫层完成后,即可直接在垫层上绑扎钢筋、支立模板。砼采用强制式搅拌机搅拌,小推车运送,插入式振捣器振捣。第一步首先灌注墙面板以下部分砼,第二步在墙面板(及肋)安装完毕后,再按设计标高要求灌注第二次砼。

在挡土墙与桥梁连接处的端墙应与相临路肩挡墙同时浇注。砼灌注、钢筋加工及砼振捣相关要求同桥梁工程施工方法。

④墙面板预制安装。墙面板拟在预制场预制,其模板拟采用大块定型模板,以确保内实外美,并减少拆模时间,加快施工进度。预制好的墙面板在经养生达到强度要求后采用汽车运至现场安装位置,汽车吊装就位。墙面板在运输安装过程中应轻起轻落,防止损坏,被损坏的墙面板不得继续使用。安装完成后,肋板预留钢板与基础钢板用钢筋焊接为一体,并用三角钢板焊接,使面板与基础连接牢固。同时在板缝圆槽内现浇 C25 豆石砼,将相临墙板连为一体。

以上工序完工后,在墙面板顶部支立模板,设置找坡层,并与挡墙帽石一同浇注成型。

⑤墙背土回填。在挡墙基础第二次浇注砼达到强度要求后,根据设计要求回填黏土、设置反滤层,并采用小型夯实机具压实到设计要求的密实度。墙面板两侧回填土必须同步进



1. 目的要求

(2)通过某具体项目掌握挡土墙施工的技术。

图 3-15 为某石砌筑倾斜式挡土墙施工图。根据图上的说明,完成其施工。

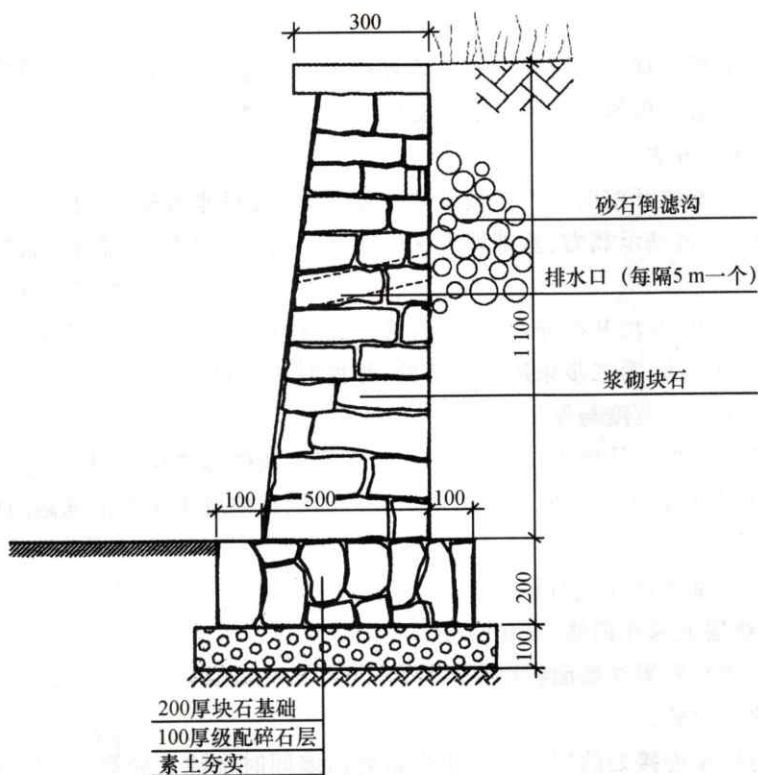


图 3-15 某石砌筑倾斜式挡土墙施工图(单位:mm)

(1) 定点放线。

(3) 基础砌筑。

(4)墙身砌筑。

(5) 压顶处理。

(6) 墙面装饰。