

# 公路路基挡土墙防护设计及施工方法

肖焯

(北京建达道桥咨询有限公司湖南分公司, 湖南 长沙 410000)

**摘要:** 在路基工程的建设过程中, 为防止塌方等事故的发生, 需在路基周围建设挡土墙。在交通基础设施建设进程中, 不同类型的挡土墙类型和施工工艺, 能够适应不同地质结构和土层情况。挡土墙施工技术在高速公路工程中的应用, 能够提高公路质量和路基稳定性。本文就公路路基挡土墙防护设计及施工方法进行简要探讨。

**关键词:** 公路路基挡土墙; 防护设计; 施工方法

## 1 公路路基挡土墙防护设计的原则及适用范围

### 1.1 设计原则分析

挡土墙的作用主要是保护路基和受力分散, 在设计过程中须考虑施工中环境问题和应用效益问题, 综合经济、技术和环保方面考虑, 选择最为合适的工艺技术。在公路施工前, 设计人员通过实地勘察方式收集资料, 详细了解建设地的土层分布地质情况, 结合公路的具体建设需求, 优化挡土墙的结构参数和施工方案, 充分考虑公路在长时间使用过程中可能出现的安全隐患问题, 以加强公路工程的质量保障<sup>[1]</sup>。

### 1.2 适用范围分析

挡土墙的设计位置须结合道路建设需要和地质情况进行综合性判断, 按使用区域分为路肩墙、路堑墙、路堤墙。在建设过程中的具体思路和要求存在较大差异时, 设计人员应根据实际情况不断优化并合理选择。路肩墙是路基框架建设中的主要承重结构, 需在承载力提升上予以关注; 路堑墙能够更好地实现高度支撑; 路堤墙是道路建设中重要的稳定结构。不同的挡土墙在应用范围上存在一定差异, 综合化的设计思路能够更好地保证道路的建设质量和路基的使用寿命, 减少挡土墙失稳问题的发生概率。

## 2 路基挡土墙防护设计

某公路项目的全线长度是24.486Km, 采用三级公路标准, 按时速30km/h进行设计, 路幅宽度是7.5m。此项目为山区老路改建公路, 路线基本沿老路布线, 由于部分路段路基宽度不足且边坡放坡条件受限, 坡面必须设计挡土墙防护, 通过挡土墙有效保护路基结构的稳定性, 实现公路安全行车。

### 2.1 衡重式路肩挡土墙设计

第一; 挡土墙墙体选择的是C20片石混凝土, 而片石的掺入量应控制在20%以内, 其顶部选择的是C30混凝土(厚度为60cm), 无需掺入片石, 结合栏杆立柱实际埋设情况确定预留孔位置。第二; 毛石放置阶段必须严格控制堆砌, 按照规定要求分层排列, 认真贯彻“小面朝上”、“大面朝下”的基本原则, 毛石间隔距离应 $\geq 10\text{cm}$ , 与模板、槽壁间隔距离应 $\leq 15\text{cm}$ , 最后实施混凝土填充与振捣。第三; 从毛石选用方面分析, 必须保证毛石质地坚硬, 表面干净、无任何裂隙, 且未风化, 毛石强度级别 $\geq 30\text{MPa}$ 。第四; 混凝土振捣前应确定透水管具体预埋位置, 以免振捣时造成透水管中进入水泥浆液。第五; 挡土墙施工采用的是分段砌筑模式, 各段的长度需要结合具体开挖施工状况而定。此公路工程项目中挡土墙分段长度控制为10m至15m, 针对地基和挡土墙容易出现高度变化的区域应建立沉降缝(其宽度控制为2cm)。同时沉降缝位置选择沥青麻絮或

者是防水材料实施填充处理, 但需要保证填充深度 $\leq 15\text{cm}$ 。第六; 挡土墙后填料或是填石阶段, 需要确保其内摩擦角 $> 35^\circ$ , 当混凝土强度 $\geq$ 设计规定要求的70%后, 才能够实施填筑夯实处理, 从而提高墙体结构稳定性。第七; 在进行挡土墙施工之前必须妥善处理工程现场排水工作, 根据现场实际情况制定合理、可行的排水措施, 实现施工地面积水及时、有效排出, 使地面处于干燥状态。而挡土墙施工结束之后应从坡顶、坡地区域设置排水设施, 以免墙体出现地下水渗入现象。最后; 若是衡重式挡土墙中的基础为2.5m至8m, 则墙体基础土质必须选择优于坡积砂纸黏性土, 且承载能力 $\geq 220\text{kPa}$ ; 若是衡重式挡土墙中的基础为8m至12m, 则墙体基础土质必须选择优于砂土状强风化岩, 且承载力 $\geq 420\text{kPa}$ 。若是工程现场地质条件无法达到以上规定要求, 则必须及时与项目设计单位、施工单位以及建立单位展开讨论研究, 从而做出合理化调整。以动态方式设计挡土墙, 结合工程现场土层及环境实际变化情况, 编制动态化设计方案, 并及时优化与完善挡土墙设计方案<sup>[2]</sup>。

### 2.2 扶壁式路肩挡土墙防护设计

第一; 挡土墙及其承台设计选择的是C35钢筋混凝土。第二; 该挡土墙采用分段模式进行施工, 同时分段段间位置应建立沉降缝(宽度控制为2cm), 而在进行接缝处理时需要确保缝隙垂直与整齐, 上下处于贯通状态, 选择沥青或者是麻絮进行缝隙填塞。第三; 挡土墙后填料或是填石阶段, 需要确保其内摩擦角 $> 35^\circ$ , 当混凝土强度 $\geq$ 设计规定要求的70%后, 才能够实施填筑夯实处理, 从而提高墙体结构稳定性。第四; 合理控制挡土墙高度, 从墙体中建立泄水孔, 一般选择PVC管道(直径 $\phi = 6\text{cm}$ ), 而管口应插入墙背约15cm。同时底端排水孔需要 $>$ 地面高度约30cm, 墙背基坑应建立防渗土工布, 确保其宽度与基坑宽度相同。此外, 墙背角、防渗土工布之间的交折角位置应选择砂浆或是沥青实施抹平处理。第五; 以动态方式设计挡土墙, 结合工程现场土层及环境实际变化情况, 编制动态化设计方案, 并及时优化与完善挡土墙设计方案。

## 3 路基挡土墙施工方法

### 3.1 衡重式挡土墙施工

基坑开挖选择的是“人工+机械”相结合的开挖模式, 安排专业测量人员通过全站仪设备实现起点、终点、中线以及边线的精准标注, 同时完成基坑高程以及深度的准确标注。基坑开挖时首先通过挖掘机进行开挖, 然后采用人工方式进行挖掘, 从而防止发生超挖现象, 最后按照规定要求对基坑的高程、深度进行检查, 确保符合标准规定要求。基坑底应建立水

(下转第111页)

## 5 消防设计

受环境因素及数据中心内部设备的制约,数据中心主要用七氟丙烷方式进行灭火,其为无管网环保型柜式灭火系统。同时在数据中心外部分区等部位,还会配置常规灭火装置,在保障IT设备受损尽量小的同时,也保障其他设备的安全稳定运行。

## 6 结语

数据中心建设出于安全和节能的需求,应多结合新技术应用。如智能管控、AI技术、新型电池、新风自然冷、间接蒸发冷却空调技术,以及预制化、液冷等方面。随着能耗需求的

增加,清洁能源也会有一定的市场空间,未来数据中心可能会出现多种先进技术的融合。

### 参考文献

- [1] 荆书典. 大陆通工业互联网仪表平台支撑大数据中心体系建设 [N]. 联合日报, 2021-02-03(020).
- [2] 医疗工业互联网大数据分中心建设研讨会在线上召开 [J]. 电子世界, 2020(11):4.
- [3] 王中玺. 新时期工业互联网的大数据中心建设研究 [J]. 科技创新与应用, 2020(15):71-72.

(上接第109页)

井与排水沟,以及时将基底中的积水排出。基底的处理需要结合其标高进行夯实,确保基底密实度 $\geq 90\%$ ,提高基底摩擦力。从基坑底部铺设碎石层(其厚度为20cm),然后通过打夯机进行夯实处理,顶部区域垫层进行C10混凝土浇注施工。模板安装选择的是钢材质模板,需要提前对钢材质模板进行除锈、抛光处理,并均匀涂抹一层脱模剂,外部采用钢管对四周墙壁进行支撑,内部采用拉杆方式完成加固处理。在模板安装过程中应通过吊车进行辅助,侧模选择螺栓(其直径 $\phi=16\text{cm}$ )实现固定,当模板安装完成之后必须拧紧螺栓,然后利用海绵条将拼装缝填满,从而防止发生漏浆现象<sup>[9]</sup>。

### 3.2 扶壁式挡土墙施工

从地基处理方面分析,需要等到参建方完成基槽检查且符合规定要求之后,才可以实施基底处理。此项目中地基处理选择的是小型压路机,通过压路机进行基地夯实施工,以进一步增强基底夯实密实度。而在混凝土浇注垫层过程中应提前开挖凸榫槽,选择的浇注材料是C15混凝土(具体厚度是20cm)。在钢筋绑扎施工阶段应严格贯彻由下至上的顺序进行,首先绑扎骨架,然后绑扎细部,同时钢筋接头必须错开,同截面中钢筋接头数量 $\leq 50\%$ ,选用的钢筋材料必须确保符合施工实际要求,尤其是钢筋等级、规格等。针对模板安装施工而言,此项目中墙身和扶壁间模板选择的是钢材质模板,需要保证模板的板面平整,采用玻璃胶将接缝处进行填充处理,以免发生漏浆现象,外露部分则应确保线条流畅与结构美观。在混凝土强度达到一定级别之后,确保不会影响混凝土施工表面的基础上进行模板拆除,一般是混凝土浇注施工结束后的24h之内实施模板拆除作业,同时混凝土强度必须 $\geq 1.2\text{MPa}$ 。

## 4 挡土墙监测

### 4.1 水平位移(测斜)的监测

为能够对挡土墙变形对附近建筑物造成的影响进行有效评价,能够对挡土墙在使用过程中产生的水平变形情况进行监测,应按照30m的间隔距离,在挡土墙的顶部埋设斜测管,其中,应将斜测管埋入中风化岩层2m深位置处。

### 4.2 垂直位移的监测

在路基挡土墙的坡顶,沿着边坡方向,对沉降点的观测点进行有效布设,不同沉降观测点之间应相距15-20m,在坡底应沿着道路在每15-20m位置处埋设1点。

### 4.3 支护结构变形情况的监测

为能够对支护结构变形情况进行有效监测,应在每间隔15-20m位置处布设一个监测点。

### 4.4 地表裂缝的监测

所谓地表裂缝的监测,就是指定时观测挡墙坡顶大于1.5倍边坡高度范围之内的地表裂缝情况。

### 4.5 频率的监测

在进行正式施工以前,应连续监测2次初始位移值,在施工过程中,应每2个星期监测1次频率,在施工结束以后,应每1到2个月监测1次频率。如果出现暴雨天气或者其他异常情况,在这种情况下,需要对频率监测次数进行加大。

### 4.6 应急处理对策

当边坡或者支护结构发生过大变形或者其他异常现象时,如支护结构发生开裂、位移突变、水平位移的连续位移速度大于 $2\text{mm}/\text{d}$ 等,在这种情况下,需要及时采取有效的应对处理对策,包括顶刷方卸压、增设锚索等。

## 5 结语

综上所述,公路工程项目中设计挡土墙能够保护路基结构安全。由此需要结合公路工程项目实际情况,编制合理、可行的挡土墙防护设计方案,并按照规定施工方法进行,从而才能够充分发挥挡土墙作用。本文以实际公路工程项目为例,重点分析了衡重式挡土墙与扶壁式挡土墙设计、施工,以为类似工程施工提供参考与借鉴。

### 参考文献

- [1] 黄华显. 公路工程施工中的填石路基施工技术研究 [J]. 技术与市场, 2020,27(01):177-178.
- [2] 高阳, 江志平. 公路工程施工中路基加固处理的工艺与技术 [J]. 科技创新与应用, 2019(28):102-103.
- [3] 陈玉章. 路基路面压实技术在公路工程施工中的应用 [J]. 现代经济信息, 2019(16):360-362.