

重力式挡墙施工质量通病及管控措施

杨永红 赵俊杰 秦继伟

包头市公路事业发展中心 内蒙古 包头 014030

摘要：重力式挡墙施工质量直接影响其结构稳定性与使用寿命。本文分析了挡墙施工各阶段的质量通病，包括基础开挖处理不当、沉降缝与伸缩缝设置不合理、墙体砌筑及混凝土浇筑缺陷、排水系统失效、回填与养护不到位等问题。针对这些通病，从基础施工、墙体施工、排水系统、回填与养护四个阶段提出管控措施，如严格基础处理、规范缝体设置、强化砌筑与浇筑质量、优化排水设计、加强回填与养护管理等，旨在为重力式挡墙施工质量控制提供参考，保障工程安全可靠。

关键词：重力式挡墙；施工质量；通病；管控；措施

引言：重力式挡墙凭借结构简单、成本较低等优势，广泛应用于道路、水利、建筑等工程的边坡防护与场地平整中。其主要依靠自身重力抵抗侧向土压力，施工质量直接关系到工程整体安全，若存在质量缺陷，可能导致墙体开裂、倾斜甚至倒塌，引发安全事故与经济损失。当前，重力式挡墙施工中常因基础处理不规范、工艺执行不到位、系统设计疏漏等问题，出现各类质量通病。因此，深入分析施工各阶段的质量隐患，制定针对性管控措施，对提升挡墙施工质量、确保工程耐久性具有重要意义。

1 重力式挡墙施工质量的重要性

重力式挡墙作为工程建设中控制边坡稳定、抵御侧向压力的关键结构，其施工质量的优劣直接决定着工程整体安全与功能实现。从工程安全角度看，重力式挡墙主要依靠自身重力平衡土压力、水压力等侧向荷载，若施工质量不达标，可能引发墙体开裂、倾斜甚至坍塌等严重事故，不仅威胁施工人员与周边居民的生命安全，还可能导致道路中断、管线损坏等连锁反应，对公共基础设施造成毁灭性破坏。从周边环境影响而言，质量不合格的挡墙难以有效约束边坡土体，易引发滑坡、泥石流等地质灾害，破坏生态环境与自然景观，甚至对周边建筑物、构筑物的基础稳定性产生长期不利影响。在经济成本方面，施工质量缺陷会显著增加后期维修、加固费用，若发生重大事故，返工重建的成本将远超初期施工投入，同时可能因工期延误产生额外经济损失。此外，优质的施工质量是保障挡墙长期耐久性的核心，能够延长其使用寿命，减少后期维护频率，确保工程在设计使用年限内持续发挥防护作用，为工程的长期稳定运行提供坚实基础。因此，重力式挡墙施工质量的管控是工程建设中不可忽视的关键环节，直接关系到工程安

全、环境安全与经济效益的统一^[1]。

2 重力式挡墙施工质量通病分析

2.1 基础施工阶段质量通病

2.1.1 基础开挖与处理缺陷

基础开挖常存在深度不足或超挖现象，未严格按设计标高施工，导致挡墙基底承载力不足。部分工程对软弱地基处理草率，仅简单回填杂土或未进行分层夯实，未采用换填砂石、灰土挤压等有效加固措施。此外，开挖后基底暴露时间过长，受雨水浸泡或冻融影响，土体软化、结构破坏，降低地基承载能力，为挡墙后期沉降、倾斜埋下隐患。

2.1.2 沉降缝与伸缩缝设置不当

沉降缝与伸缩缝的间距不符合规范要求，存在间距过大或过小问题，无法适应地基不均匀沉降及温度变化产生的变形。缝体填充材料选择随意，多采用水泥砂浆、砖块等刚性材料，未使用沥青麻筋、泡沫板等弹性材料，导致缝体被挤压破损。同时，缝体未贯通整个墙身，上下宽度不一致，甚至出现漏设情况，难以释放结构应力，引发墙体开裂。

2.2 墙体施工阶段质量通病

2.2.1 砌筑质量缺陷

墙体砌筑时，块材选用存在规格不统一、强度不达标现象，部分石块表面风化、有裂缝却仍被使用。砌筑过程中，砂浆配比随意，稠度不当，导致灰缝不饱满，出现瞎缝、通缝问题，块材间咬合不紧密。砌筑方法不规范，存在干砌、摆砌现象，未按“丁顺交错”原则组砌，且灰缝宽度不均匀，宽窄偏差超过规范要求，削弱了墙体整体性与抗剪能力，易引发局部裂缝或变形。

2.2.2 混凝土浇筑缺陷

混凝土浇筑时，配合比控制不严，水泥、砂石、水

用量偏差大,导致强度不符合设计标准。浇筑过程中未分层进行,一次浇筑高度过大,振捣不密实,出现蜂窝、麻面、空洞等缺陷,尤其在墙体转角、钢筋密集处易形成振捣盲区。此外,混凝土浇筑间歇时间过长,新旧混凝土结合面处理粗糙,未凿毛或清理不干净,形成冷缝,影响墙体整体受力性能,降低结构耐久性。

2.3 排水系统质量通病

2.3.1 泄水孔设置缺陷

泄水孔布设间距与标高不符合设计要求,存在间距过大、排列杂乱或高度一致的问题,无法有效排出墙后积水。孔口尺寸偏小或被砂浆、砖块堵塞,导致排水断面不足,水流不畅。部分泄水孔未向外倾斜设置,或倾斜角度不够,造成雨水倒灌至墙后土体,加剧侧向压力。此外,泄水孔未贯穿墙体,仅在表面留孔,失去排水功能,易使墙后积水浸泡基础,引发墙体沉降。

2.3.2 反滤层失效

反滤层材料选用不当,未采用级配砂石、土工布等透水性材料,而是使用黏土、粉土等不透水材料,导致排水受阻。材料铺设厚度不足,分层不清晰,各层粒径未按“由细到粗”顺序排列,失去过滤作用。施工中反滤层被杂物、泥土污染,或因碾压过度造成材料板结,透水性大幅下降,无法阻止土体颗粒随水流失,长期易引发墙后土体掏空、挡墙失稳。

2.4 回填与养护阶段质量通病

2.4.1 墙后回填质量差

墙后回填材料随意选用,常使用含有大块石、淤泥、腐殖土的杂质土,不符合透水性、压实度要求。回填时未按分层填筑、分层碾压原则施工,每层厚度超标,碾压机械选用不当,边角部位碾压不到位,导致回填土密实度不足,存在空洞或松散区域。此外,回填速度过快,未与墙体强度增长同步,过早施加侧向压力,易造成墙体位移或开裂,影响挡墙整体稳定性。

2.4.2 养护不到位

墙体砌筑或混凝土浇筑完成后,未及时开展养护工作,暴露在自然环境中受风吹日晒,表面水分快速蒸发,导致砂浆或混凝土强度增长缓慢,出现干缩裂缝。养护周期不足,未达到规范要求的养护天数便停止养护,尤其在高温、干燥或寒冷季节,未采取覆盖保湿、保温措施,使得材料水化反应不充分,结构强度偏低,耐久性下降,后期易出现表层起砂、剥落等问题^[2]。

3 重力式挡墙施工质量管控措施

3.1 基础施工阶段管控

3.1.1 严格基础开挖与处理

基础开挖前需开展全面的地质勘察工作,通过钻探取样详细掌握土层的分布情况、承载力特征以及地下水位的状况,依据这些勘察结果来编制针对性的专项开挖方案。放线时运用全站仪进行精准定位,合理设置轴线控制桩与高程基准点,以此确保开挖的范围和深度严格符合设计要求。开挖过程中,优先选用液压挖掘机进行作业,当挖掘至接近设计标高时,改用人工进行修整,避免机械作业对原状土造成扰动。若施工过程中出现超挖情况,要根据超挖的深度采取对应的回填措施,超挖较浅时,采用级配砂石进行分层回填,并对每层回填材料进行振捣密实;超挖较深时,则采用灰土挤压回填的方式,保证回填后的压实质量。开挖完成后,要及时对基底承载力进行检测,对于软土地基,可采用碎石桩复合地基等方式进行处理,确保处理后的地基承载力能够满足设计要求。

3.1.2 规范沉降缝与伸缩缝设置

依据相关的施工规范要求,结合挡墙的高度、地基土的压缩性差异以及当地的温差情况,合理确定沉降缝与伸缩缝的间距,在地质发生突变的位置增设缝体。缝体材料选择合适的泡沫板,内侧填塞沥青麻筋,确保所选用的材料能够适应一定范围的温度变化。施工时采用定制的钢模板来固定缝体,保证缝体从基底一直贯通到墙顶,严格控制缝体的垂直度和宽度,确保上下宽度保持一致。在墙体进行砌筑或混凝土浇筑之前,在缝体的两侧粘贴土工布作为隔离层,防止砂浆或混凝土渗入缝内。墙体施工完成后,沿着缝口的外侧嵌填密封胶,使胶面与墙面保持齐平,从而形成多道防水屏障。每道缝体施工完成后,都需要进行通水试验,确保不存在渗漏现象,并且通过位移模拟测试来验证缝体能够满足相应的伸缩量要求。

3.2 墙体施工阶段管控

3.2.1 强化砌筑质量控制

墙体砌筑前,需对所用块材进行严格筛选,确保规格统一、强度符合设计标准,剔除表面风化、有裂缝的块材。砌筑用砂浆应按设计配比精确配制,采用机械搅拌保证匀质性,搅拌时间不少于规定时长,砂浆稠度控制在适宜范围,避免过稀或过干。砌筑时遵循“丁顺交错”原则组砌,确保块材间咬合紧密,严禁干砌、摆砌。灰缝需饱满均匀,宽度控制在规范范围内,采用挤浆法砌筑,使砂浆充满块材间隙,杜绝瞎缝、通缝现象。砌筑过程中随时检查墙体垂直度与平整度,每砌筑一定高度进行一次复核调整,确保墙体整体顺直,提升结构整体性与抗剪能力。

3.2.2 规范混凝土浇筑与振捣

混凝土浇筑前,需核对配合比并进行试配,确保各项指标符合设计要求,严格控制水泥、砂石、水的用量,保证搅拌均匀。浇筑时按分层分段方式进行,每层浇筑高度不宜过大,避免因浇筑过厚导致振捣不充分。振捣选用合适功率的振捣器,振捣棒插入间距均匀,插入下层混凝土一定深度,确保上下层混凝土结合紧密。在墙体转角、钢筋密集等易出现振捣盲区的部位,采用小型振捣器辅助振捣,确保混凝土密实,无蜂窝、麻面、空洞等缺陷。混凝土浇筑间歇时间需控制在规范范围内,若超过时限,新旧混凝土结合面需进行凿毛处理并清理干净,再浇筑新混凝土,防止出现冷缝,保障墙体整体受力性能。

3.3 排水系统管控

3.3.1 优化泄水孔设计

泄水孔设计需结合挡墙高度、墙后填土性质及当地降雨情况,合理确定布设间距与标高。通常沿墙高间隔一定距离设置横向排水孔,上下排呈梅花状交错排列,确保排水均匀。泄水孔孔径选择需满足排水流量要求,孔口采用PVC管或铸铁管,管身应向外倾斜设置,倾斜角度以保证水流顺畅排出为宜,避免积水倒灌。孔口内侧设置过滤装置,防止土体颗粒随水流出堵塞孔道。施工前需复核泄水孔位置,确保其避开结构受力钢筋,安装时固定牢固,管身与墙体结合处做好密封处理,防止漏水侵蚀墙体。同时,在墙后对应泄水孔位置设置纵向集水沟,将分散水流汇集后通过泄水孔排出,提升整体排水效率。

3.3.2 确保反滤层功能

反滤层设计应遵循“分层级配、由细到粗”原则,选用透水性好的材料,如级配砂石、土工布等,避免使用黏土、粉土等不透水材料。施工前需对反滤层材料进行筛选,去除杂质和超大粒径颗粒,确保材料级配符合设计要求。反滤层铺设应分层进行,每层厚度均匀,铺设过程中避免材料混杂,确保各层界限清晰。铺设土工布时,需保证其完整无破损,搭接宽度符合规范要求,搭接处采用缝合或黏结处理,防止土体颗粒从搭接缝漏出。反滤层与泄水孔衔接处需紧密贴合,确保水流通过反滤层后顺利进入泄水孔。施工完成后需检查反滤层透水性,可通过注水试验验证其过滤效果,杜绝因反滤层失效导致的土体流失和挡墙失稳。

3.4 回填与养护阶段管控

3.4.1 严格控制墙后回填质量

墙后回填前需明确材料标准,优先选用透水性好的砂卵石、碎石土或级配砂石,严禁使用含大块石、淤泥、腐殖土的杂质土,回填材料进场前需经检验合格。回填施工严格遵循分层填筑原则,每层虚铺厚度根据压实机械类型确定,一般不超过规定限值,填筑范围从墙脚向远处延伸,确保对称回填。碾压时选用合适的压实机械,对于边角及靠近墙体的区域,采用小型振动夯或人工夯实,确保回填土密实度符合设计要求。回填过程中需同步监测墙体位移,根据监测数据调整回填速度,避免过早施加过大侧向压力。回填完成后,对表层进行平整处理,并设置排水坡度,防止雨水积聚渗入回填层。

3.4.2 加强养护管理

墙体施工完成后,需及时制定专项养护方案,明确养护周期、方法及责任人。砌筑墙体的砂浆达到初凝后,采用洒水养护,每天洒水次数根据气候条件调整,保持墙体表面湿润,养护时间不少于规定天数。混凝土墙体浇筑完成后12小时内,覆盖土工布或塑料薄膜保湿,高温季节需在覆盖层上洒水降温,低温季节采取覆盖保温措施,防止冻害。养护期间严禁在墙体上堆放重物或进行其他作业,避免对未达到强度的墙体造成损伤。定期检查养护效果,若发现覆盖层破损或表面干燥,及时修补并补充洒水,确保砂浆或混凝土充分水化,提升结构强度与耐久性^[3]。

结束语

重力式挡墙施工质量关乎工程安全与耐久性,其质量通病的防治需贯穿施工全过程。从基础处理到墙体施工,从排水系统到回填养护,任何环节的疏漏都可能引发结构隐患。通过针对性管控措施的严格执行,可有效规避基础失稳、墙体开裂、排水失效等问题,保障挡墙功能的长期稳定。实际施工中,需强化责任意识,将质量管控细化到每道工序,结合现场条件动态调整措施。

参考文献

- [1]林凌鑫.重力式码头工程质量通病及解决措施[J].建材发展导向,2022(3):230-231.
- [2]何志成.重力式码头施工问题及解决措施[J].黑龙江交通科技,2021,40(1):187-187.
- [3]潘华,任亮.重力式码头沉箱预制质量通病治理新措施[J].珠江水运,2022(7):69-70.