

悬挑式脚手架在危岩施工中的应用

邓勇 赵相停 彭兴友

重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队 重庆 400010

【摘要】悬挑式脚手架广泛应用于建筑施工、危岩施工当中，它自身不受层高以及场地限制的这一优势尤其是在施工环境较为恶劣的条件能够被有效的加以应用。而现阶段，悬挑式脚手架在危岩施工中的应用较为广泛，但是悬挑式脚手架自身也具有重量大、稳定性差、高度大等问题，在一些施工环境恶劣的地区易发生安全事故。如何确保其在危岩施工中的安全是行业内着重关注的研究方向，本文正是基于此对悬挑式脚手架在危岩施工中的应用加以研究，并通过工程实例更有效地对于其应用加以准确分析，以期对其他的同类工程起到一定的参考作用。

【关键词】悬挑式脚手架；危岩施工；箭穿洞危岩体

前言

危岩体是一类自身具备发生崩塌的主要条件，随时都有可能发生崩塌迹象的岩体，这一类岩体广泛的存在于我国的各大航道当中，对于行船安全构成了重要的威胁。正是因此，对于危岩体的治理一直是我国高度关注并加以及时治理的重要项目之一。本次研究正是以箭穿洞危岩体施工为例，对悬挑式脚手架在危岩施工中的应用加以分析。悬挑式脚手架是当前危岩施工最为常见的施工装置，对其应用进行研究和分析，是保证危岩治理工程安全施工的基础。

1. 工程概况

1.1 工程地理位置

箭穿洞危岩位于巫山县两坪乡望霞村1社，长江左岸的神女峰西侧坡脚。距离巫山县城水路距离约15km。属中山中深切切割侵蚀河谷“V”峡谷；位于位于神女峰背斜轴部~南东翼的转折段；危岩体组成地层有三叠系下统大冶组第四段（T1d4）和三叠系下统大冶组第三段（T1d3）；滑坡区内除滑坡外，调查区内未发现大的溶洞、落水洞、暗河等岩溶现象，滑坡区内破坏地质的人类工程活动主要为景区神女峰景区的登山步道和箭穿洞危岩体基座修建的平硐。

1.2 工程量

主要工程量锚索26根，长度64~67m；锚杆挡墙支护40m，848m³；平硐C30钢筋混凝土键体支撑150m³；高压固结灌浆4021.50m；主动防护网3100m²，被动防护网350m²；水下柔性防护面积1075m²。本工程由于实施条件特殊，在长江边上几乎垂直的山体上进行施工，前期的悬挑H型钢锚孔灌注为工程的最大难点。锚孔（200mm）钻孔可提前进行，锚入H型钢悬挑支架及M40砂浆灌注宜等待塔吊安装验收完毕后才能进行。

1.3 工程状况及危害

箭穿洞危岩体的平面形态呈不规则的“长条状”，后缘高程为278~305m，基座高程为155m，高差为

123~150m，平均高差135m，平均危岩横宽约50m，平均长度约55m，立面面积约6750m²，破坏模式沿大冶组第四段底部的泥质条带灰岩，顺神女峰背斜倾伏方向发生压碎滑移破坏，主崩方向约250°，潜在崩塌体平均高度约130m，崩塌体方量约35.75×10⁴m³。

由于该处地理位置较为重要，周边地区包括神女峰风景区、神女溪风景区、水文站以及15km范围的长江航道在内都有可能受到箭穿洞危岩崩塌引发的灾害，对周围水上作业的人群都将造成极为严重的威胁。同时，该处还是包括五星级旅游豪华游轮在内众多船只往返通过的必经之处，一旦发生坍塌事故不仅是对于船只造成严重的威胁，也将带来较大的经济损失。正是综合上述原因，箭穿洞危岩体的治理施工势在必行，而且由于该处交通条件恶劣，我单位拟采用悬挑式脚手架作为施工平台对其加以治理。

2 悬挑式脚手架施工流程与关键工序

2.1 悬挑式脚手架施工流程

施工上部被动网 排除岩坡上的危石 主动网 临时施工平台 型钢挑梁制作 岩体钻孔成型 型钢预埋安装 悬挑主梁锚孔灌浆 悬挑主梁下部斜撑焊接 立杆定位点设置 纵向扫地杆 立杆 横向扫地杆 横向水平杆 纵向水平杆（格栅） 剪刀撑 连墙件 铺脚手板 扎防护栏杆 扎安全网。

2.2 悬挑式脚手架的关键工序

（一）、悬挑H型钢梁定位测量

悬挑H型钢梁作为脚手架的主梁，它直接关乎着整个工程的安全性。因此，在主梁的定位过程中应采用全站仪进行坐标及高程定位，同时还应避免锚索锚坑位置与主梁碰撞，尽可能保证整体的安全性。

（二）、悬挑H型钢梁安装

普通主梁悬挑时，立杆直接支撑在悬挑梁上，水平悬挑梁的纵向间距与上部脚手架立杆的纵向间距相同。上部脚

手架立杆与挑梁支承结构应有可靠的定位连接措施,以确保上部架体的稳定。通常采用在挑梁或纵向联梁上焊接 150-200mm、外径 40mm 的钢管(或外径 32mm 的钢筋),立杆套在其外,并同时在立杆下部设置扫地杆。

(三)、H 型钢悬挑架布置:

根据本次工程特点(危岩治理工程),悬挑架主要作施工脚手架使用,还应在脚手架内设置专门的运输材料通道。正也是因此,本次工程并不能使用传统的卸荷钢丝,防止材料运输通道与卸荷钢丝形成碰撞,而是采用型钢悬挑架底部设置支撑形式从而达成预期的卸荷目的。

2.3 悬挑式脚手架检查验收

悬挑式脚手架贯穿于工程的整体施工环节,由此对于悬挑式脚手架质量的检查验收极为重要。而对其质量进行管理则应从最开始的零部件材料管理直至成品验收环节。具体的内容包括:

2.3.1. 悬挑式脚手架零部件材料管理:现阶段,施工方由于节约成本等原因脚手架往往采用租借的方式,因此,关于脚手架零部件的管理则是应在事先与脚手架出租方约定脚手架的零部件数量、规格、使用时间等内容。同时,由于本次工程特殊的施工环境,所有脚手架搭建材料需要使用人工进行运输,为节省人力成本,所有构配件应提前进行检查,并要求脚手架出租方产品质量合格证明文件与相应的产品使用说明。

2.3.2 悬挑式脚手架搭建合规:由于本次工程环境较为特殊,为确保整体的安全性,悬挑式脚手架需要根据事先制定的方案进行搭建,并且严禁原材料的混用,例如钢竹、钢木混搭。在后期的检查中也应对此进行着重检查,确保原材料与预期计划相符,架体内必须做到每层封闭(即进行隔离),且不能大于 4 步。

2.3.3 悬挑式脚手架成品验收:悬挑式脚手架成品验收

过程当中对于整体的悬挑支承结构及与山体的连接固定以及锚固装置应进行着重检查,符合设计规范与国家法规要求。其次,悬挑式脚手架成品验收需要由验收小组统一进行验收,并填写验收合格证明

2.4 悬挑式脚手架使用注意事项

由于本工程施工环境条件较为恶劣,为确保人员使用安全,对于悬挑式脚手架在使用方面具有较为严格的要求。首先在上岗人员方面,所有上岗人员均应持证上岗并接受相应的安全培训。其次,在悬挑式脚手架使用过程中,不得对其任何零件进行拆解,如有发生拆解行为则必须由管理人员签字留档后进行拆解。

3 结束语

危岩体的治理一直是我国高度关注并加以及时治理的重要项目之一,由于危岩体的位置往往处于施工环境条件较为恶劣的阶段,其中作为施工平台的脚手架的安全必须加以保证以确保施工的安全性。本文正是对于悬挑式脚手架在危岩施工中的应用进行分析,以期对其他的同类工程起到一定的参考作用。

【参考文献】

- [1] 胡风明、宋健、闫磊、曲振宇、赵甜甜. 危岩带下深基坑开挖关键技术及仿真分析[J]. 中外公路, 2020, v.40;No.255(04):20-24.
- [2] 宋健、胡风明、李鸿盛、闫磊、程龙飞. 三峡库区危岩带下悬索桥锚碇基坑施工技术及其监测[J]. 施工技术, 2020, v.49;No.566(19):52-57.
- [3] 张国平, 孟顺. 水电站枢纽区高位危岩体治理措施研究[J]. 人民长江, 2018, 49(24):36-38.
- [4] 孙亚飞, 王军, 于明洋. 铁路隧道巨型溶洞稳定性评估与施工防护棚架设计[J]. 隧道建设(中英文), 2019(12).