

以某工程为例简述山体公园钢结构栈道的常见问题及加固方法

张浩
济南市林场

摘要: 观光游览栈道在山体公园中非常常见。栈道往往建设在山崖峭壁之上,可以给游客带来更亲近自然、更身临其境的感觉,而且这种栈道本身也能成为山体公园景色的一部分。但随着栈道应用的推广与普及,山体公园的栈道往往容易出现各种各样的问题,甚至导致安全事故的发生。本文以某工程为例简述山体公园钢结构栈道的常见问题及加固方法。

关键词: 钢结构; 加固; 处理方案

一、工程概况

该山体公园建于2010年前后,其中栈道为钢结构,全长2300米左右,分布在海拔260米至460米之间,由于其长期处于室外环境,加上本地气候条件影响以及游客数量的不断增加,钢构件锈蚀严重。主要问题可分类以下几种:

(一) 主结构缺陷

栈道及平台H型钢梁或矩形钢管梁、角钢檩条均存在不同程度的锈蚀。各栈道及平台普遍锈蚀,个别构件锈蚀严重,节点连接处焊接不合理、未满焊,个别构件连接不合理。

(二) 构件截面尺寸检测达不到设计标准

钢梁为实腹式焊接H型钢、矩形钢管、部分为圆钢管,檩条为角钢、矩形钢管,采用钢卷尺测量构件截面高度和宽度,达不到设计要求。

(三) 构件锈蚀程度严重、构件防腐涂层厚度不够

该工程钢梁和檩条都有不同程度的锈蚀,截面有所削弱,多处栈道及平台钢结构的锈蚀程度整体评定为cd级。(钢构件锈蚀度参照标准为《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB50292-2015)中规定:钢材大面积锈蚀,个别部位有层蚀,坑蚀现象,平均锈蚀深度超过0.1t,评定为cd级”)

采用漆膜测厚仪测量H型或矩形钢梁防腐涂层厚度,检测结果显示防腐涂层厚度不满足规定。

(四) 承载力不满足设计要求

根据现场构件尺寸检测结果对结构承载力进行复核算,个别平台工字钢主梁不满足承载力计算要求。(将在加固设计方案中举例说明)

二、加固设计方案

(一) 锈蚀、漆膜厚度不足处理方案

对钢结构构件进行除锈和防腐处理。钢结构栈道平台处于潮湿状态或不可避免结露的部位,按照《建筑钢结构防腐技术规程》(JGJ/T251-2011)第3.0.2条,环境相对湿度应取大于75%,处于城市大气,腐蚀性分级应为IV级中腐蚀。应进行表面净化处理,清除锈蚀物、焊渣、毛刺和飞溅等附着物,并清除基体金属表面可见的油脂和其他污物。在涂装前的除锈等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB8923-1988)的有关规定外,除锈最低等级要求Sa2 1/2。防腐涂层涂料的选择用于室外环境时,可选用氯化橡胶、脂肪族聚氨酯、聚氨酯、聚氨酯、氯磺化聚乙烯、高氯化聚乙烯、丙烯酸聚氨酯、丙烯酸环氧和醇酸等涂料,不应选用环氧、环氧沥青、聚氨酯沥青和芳香族聚氨酯等涂料。按照防护层使用年限10年,IV级中腐蚀设计,防腐涂层最小厚度240μm。

综上所述,钢结构防腐涂层配套推荐:除锈最低等级要求Sa21/2,底层采用环氧铁红底涂料2遍厚度60μm,中间层采用环氧云铁中间涂料1遍80μm,面层采用丙烯酸环氧膜型面涂料3遍100μm,总厚度240μm,使用年限10年。

(二) 未满焊处理

该项目焊接点未满焊情况普遍存在,建议结合除锈工作对未满焊处补焊。要求:柱、梁等重要钢构件和闭口截面杆件的焊缝,应采用连续焊缝。角焊缝的焊脚尺寸不应小于8mm;当杆件

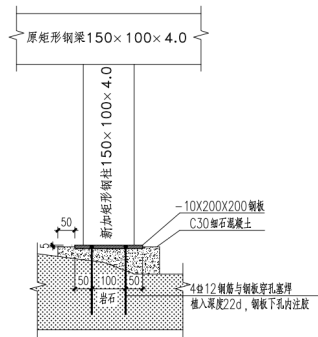
厚度小于8mm时,焊脚尺寸不应小于杆件厚度。

(三) 需更换构件

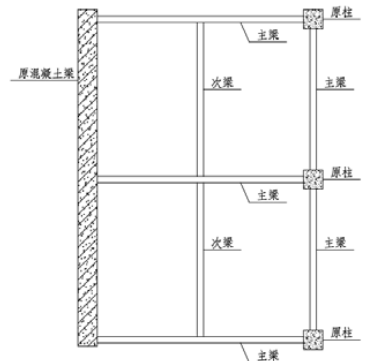
个别栈道40×60矩形钢檩条实测厚度2.7mm,推断原设计壁厚不足4mm,按照《建筑钢结构防腐技术规程》(JGJ/T251-2011)第4.1.3条规定:“在腐蚀环境下钢结构杆件为钢板组合时,杆件截面的最小厚度不得小于6mm;采用闭口截面杆件时,杆件截面的最小厚度不得小于4mm”。需对此不达标栈道檩条更换为60×60×4方钢。

(四) 需加固构件加固设计方案

梁锈蚀较为严重节点做法不合理,梁未放置在柱的正上方,经现场勘探梁下为坚实岩石具备立柱条件,加固做法为在此梁下跨中增加立柱降低跨度,提高安全性。加固做法如下图所示:



该梁锈蚀较为严重,承载力不满足要求,加固方案为在原工字钢下新增矩形钢管200×100×5主次梁,布置与连接如下图所示:



新加主次梁布置图

总结

山体公园的栈道施工由于紧邻山体,施工时存在诸多困难,例如栈道基础难以埋置设计深度、靠近岩壁处的焊口焊缝难以满焊、防腐防锈漆喷漆不均匀等等,这些因素往往加剧了钢结构栈道的损坏速度。这就要求建设单位一方面要在施工过程中严把质量关,另一方面又要加强对栈道结构的维护和保养,对存在结构隐患的部位进行加固处理。而好的加固工作又要从适用性和安全性两方面兼顾考虑,建议每两年进行一次结构鉴定,以便于更好的控制加固的时机。

参考文献

[1] 宋建学,袁英保,刘贺龙.旅游栈道安全评价技术研究[J].郑州大学学报(工学版).2008,9(3):129-132.