

钢结构平台的结构设计

作者: 赖玟璿博士 | 2024 年 10 月 17 日

简介

一般而言，钢结构平台是一种平坦、架高的表面，广泛应用于多种用途，主要由钢材构成的结构框架支撑。它通常由立柱、主次梁、楼梯、栏杆和踏板等组成。各钢构件之间的连接通常采用铆钉、螺栓或焊接等小型连接件^[1]。由于钢平台具有坚固性、耐久性和多功能性，因此在众多行业中都是不可或缺的组成部分。在现代工业生产中，钢结构平台被广泛应用于石化、金属冶炼及其他矿业作业等领域^[2]。钢结构平台作为一种模块化装配结构，其设计高度灵活，可根据现场环境、功能需求与物流要求进行定制生产与设计^[3]。为了确保平台的耐用性与高效性，其设计过程中必须综合考虑多项结构性与安全性因素。

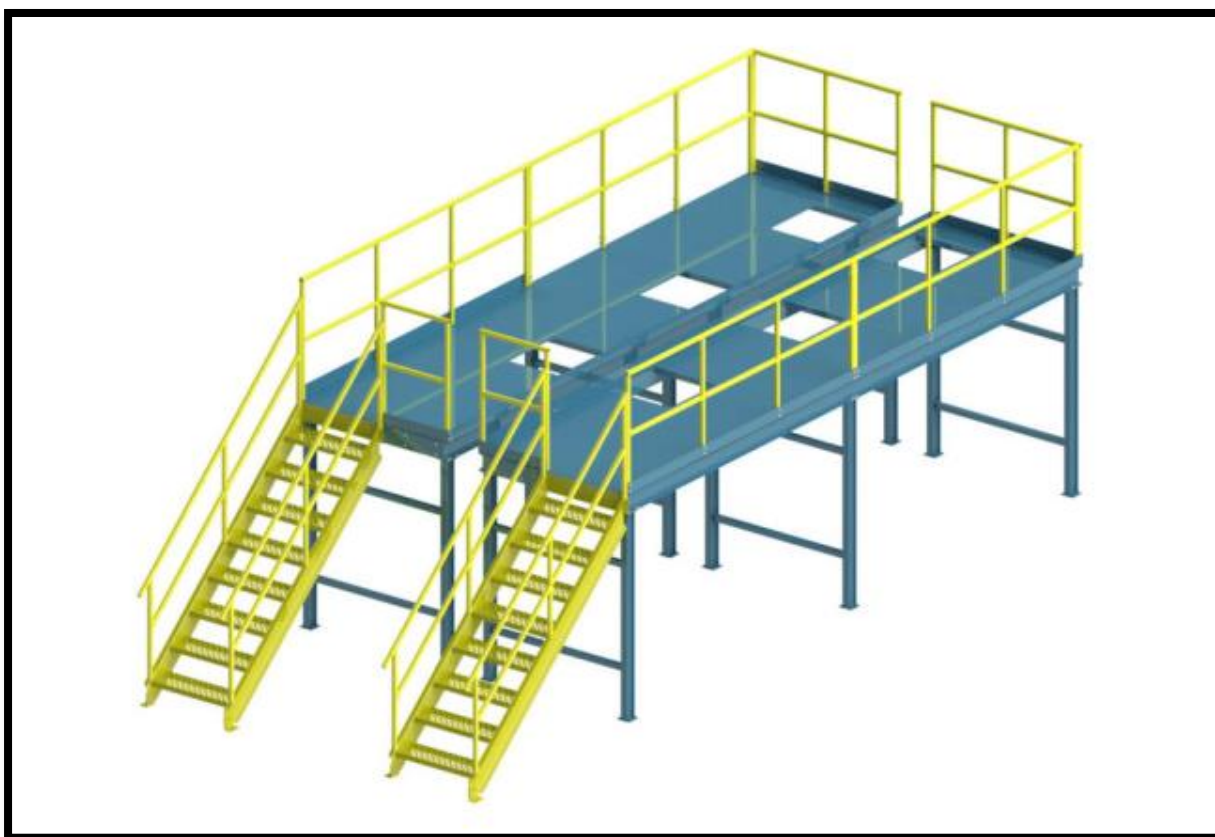


图1: 典型钢结构平台设计^[3]

钢结构平台的结构设计

1. 目的与要求

在开展任何设计工作之前，必须明确平台的使用目的。平台的具体用途将决定其设计规范与技术要求——无论是用于储存、设备支撑，还是人员通行。需考虑的因素包括：载荷能力、环境条件，以及适用的法规要求。

2. 荷载分析

进行全面的荷载分析至关重要。分析内容包括：恒载（结构本身的重量、固定装置如管道或电线、地板材料如木板等）、活载（人员、设备和机械的重量）以及环境荷载（风载、雪载和地震作用）。多个设计规范，如英国标准（British Standards, BS）、美国钢结构协会（American Institute of Steel Construction, AISC）和欧洲规范 (Eurocodes) 都提供了确定这些荷载的方法，以确保平台能够安全地承载相应的荷载。

3. 材料选择

钢材因其坚固性、耐久性和多功能性而被广泛应用。选择合适的钢材等级对于确保结构强度和耐久性至关重要。常用的结构钢等级包括 S275 和 S355^[4]。材料选择应根据荷载要求、环境条件以及可能接触的腐蚀性因素来确定。对于处于恶劣环境中的平台，也可以考虑采用防腐涂层，以延长使用寿命并节省维护成本。

4. 结构分析与设计

结构分析是对平台建模，以预测其在施加荷载下的响应。工程师采用各种方法，例如有限元法 (Finite Element Method, FEM) 来模拟和计算结构的变形、内部力、支座反力并识别应力集中点。设计必须确保所有构件（如梁、柱和连接节点）具备足够的尺寸和加固措施，以承受所计算的荷载。合理的设计还应优化材料使用，在成本与性能之间取得平衡。

钢平台的设计通常遵循以下原则：

- **框架设计：**平台通常采用网格状框架以增强稳定性，利用梁和柱有效分配荷载
- **连接设计：**钢构件之间的连接必须设计得当，以确保结构完整性。焊接连接和螺栓连接是常见方式，其强度对于整体稳定性至关重要
- **挠度与振动控制：**确保挠度和振动控制在可接受范围内，对于支持机械或大量人员的平台尤其重要，以保障安全和舒适性

5. 安全与规范

在平台设计中，安全性是首要考虑因素。因此，必须符合相关安全标准和法规。这包括结构完整性、荷载能力及安全措施等方面的规范要求。安全设计应包括护栏和安全屏障，以防止人员坠落。此外，出入口的设计也应考虑人员通行的安全性，包括楼梯和紧急出口等设施。简而言之，如美国职业安全与健康管理局 (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) 的安全规范，或其他类似标准，都对工作场所的安全和平台设计提出了明确要求。

总结

综上所述，钢结构平台通过优化建筑布局、提升空间利用率并为生产活动提供支撑，已成为工厂和仓库中不可或缺的结构组件。一个全面的设计方法至关重要，需在结构完整性、安全性和实用性之间取得平衡。若设计不当，可能导致结构不稳、发生事故、使用体验不佳甚至降低生产效率。通过明确平台用途、进行荷载分析、选择合适材料并遵循安全标准，工程师可确保平台结构坚固，能胜任其预定用途。

赖玟璇博士

首席执行官/ 创始人

IPM 环球集团

参考文献:

- [1] Steel Structure Working Platform. (n.d.). Havit Steel Structure. Retrieved on 17th October 2024 from <https://www.steelbuildingstructure.com/steel-structure-working-platform/>
- [2] Steel Structure Platform Design (n.d.). K-Home. Retrieved on 17th October 2024 from <https://khomesteel.com/application-of-steel-structure-platform.html>
- [3] Steel Platform Manufacturer. (n.d.) Sunnyda Professional Housing Manufacturer. Retrieved on 17th October 2024 from <https://www.sunnyda-house.com/steel-platform/>
- [4] Gilbert. N. (2012). Structural Steel – S235, S275, S355 Chemical Composition, Mechanical Properties and Common Applications. Retrieved on 17th October 2024 from <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=6022>

******本中文译本仅供参考之用。如中文译本之文义与英文原文有歧义，概以英文原文为准。