

专业工程师对临时工程的核准签署

作者: 赖玟璿博士 | 2025 年 5 月 24 日

在建筑行业中，临时工程是建设项目中的重要组成部分，承担着支撑和保障永久结构安全施工的职责。专业工程师 (Professional Engineers, PEs) 在确保这些临时工程的设计与施工符合高标准安全规范方面扮演着至关重要的角色。

临时工程

临时工程指在施工或维护永久结构期间所需的结构、系统或组件，施工完成后不作为项目最终结构的一部分。这些工程可提供支撑、安全与通道，使主要施工活动得以高效、安全地进行。

在建筑行业中，之所以需要临时工程或结构，有几个原因。常见的临时工程类型包括：支撑结构（如支架、脚手架、模板与模具）、重型设备临时基础、水管理系统（如围堰）、以及现场围栏等安全系统。

下表（表 1）概述了建筑行业中各类临时工程及其各自的功能。

表 1: 临时工程类型

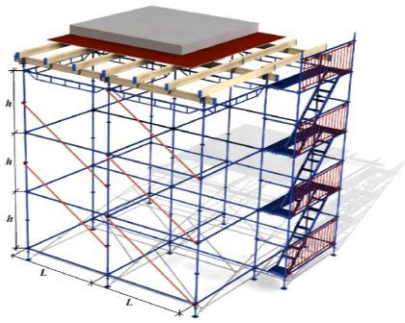
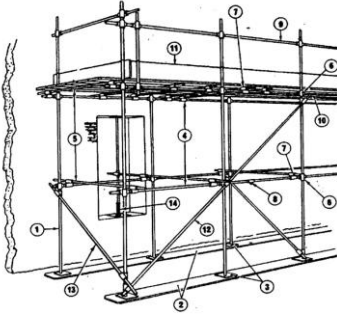
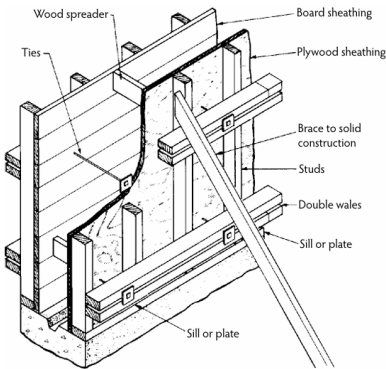
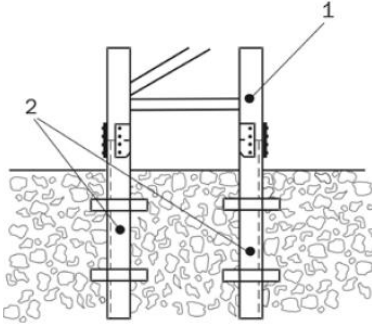
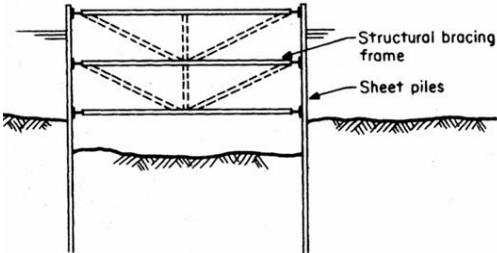
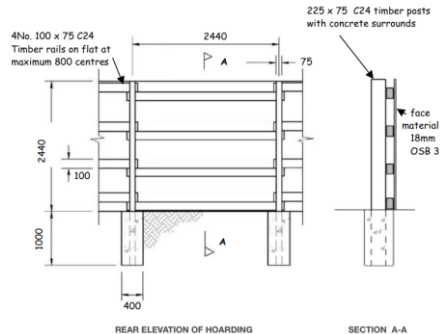
临时工程类型	
1. 支架 撑架是一种临时结构，用于在永久结构尚未具备自我承重能力之前对其进行支撑。下图展示了支撑架如何支撑永久结构。  图 1: 整体楼板模板的体积式脚手架^[1]	2. 脚手架 脚手架是一种临时结构，为施工人员提供通道和安全的作业平台，以便进行施工任务。它也被称为安全作业平台。下图展示了脚手架如何发挥作用，提供一个安全的工作区域。  图 2: 典型的钢管脚手架^[2]

表 1: 临时工程的类型 (续)

临时工程类型	
3. 模板 模板是一种临时结构，用于成型和支撑永久性构件（如墙体），直到这些构件能够自行承重。下图展示了模板如何用于创建模具并支撑混凝土墙体的浇筑过程。  图 3: 典型墙体模板组件及替代护面材料^[3]	4. 重型机械临时基础 临时基础作为重型机械（如塔式起重机）的基础支撑，必须能够承受来自起重机的巨大垂直载荷以及来自风压的水平力。下图展示了一个临时基础的示例。  图 4: 塔式锚固预埋类型^[4]
5. 围堰 围堰是一种临时结构，用于阻止水和/或土壤进入正在进行桥墩或其他结构施工的开挖区域。下图说明了围堰的工作原理。  图 5: 典型未设密封或桩基的围堰^[5]	6. 现场围栏 / 隔板 工地围栏或围挡是一种临时性的实体结构，用于遮挡施工工程，防止公众观看，并防止未经授权进入施工现场。下图展示了工地围栏或围挡的安装方式。  图 6: 典型的围板后视图及剖面图^[6]

根据表 1 中简要说明的各种临时工程类型，可以清楚地看出，这些结构在确保建筑项目的安全与稳定方面起着至关重要的作用。因此，任何承包商都不应轻视临时工程，因为它们在施工的不同阶段充当关键的支撑系统。若忽视这些工程的适当设计、安装和维护，可能会导致结构失效，从而对工人、公众及整个项目进度构成重大风险。这类失效可能引发事故、经济损失、项目延误，甚至法律责任。因此，遵循工程标准和最佳实践对确保临时工程的安全性和结构完整性至关重要。

专业工程师对临时工程的核准签署及其职责

依据马来西亚工程师委员会 (Board of Engineers Malaysia, BEM) 发布的第 001 号指南《施工阶段临时工程中专业工程师的角色与责任》^[7]，专业工程师必须积极确保公众及工人的安全利益。其职责包括确保临时工程设计在施工期间能够适当地支撑永久结构直至完工。

马来西亚工程师委员会指出，临时工程设计应与永久工程设计享有同等重视，且必须符合相关法律与公认设计标准与实践，包括：

- 《1994 年职业安全与健康法令》（法令 514）^[8]
- 《2011 年建设工程职业安全与健康规范》（公共工程局标准）^[9]
- 英国标准 5975:2008 — 临时工程规范与支架允许应力设计^[10]
- 建筑业发展局相关指南 ^{[11][12]}
- 马来西亚标准 1462 (金属脚手架)

临时工程设计与监督不当可能造成严重后果

众所周知，临时工程或结构的设计对于确保安全至关重要。临时结构的任何部位如构件或连接点一旦发生失效，都可能导致结构倒塌，并有可能造成工人伤亡。图 7 展示了位于梳邦富拉高架铁路延伸工程施工中，模板与脚手架在车库楼板施工期间坍塌所引发的事故^[13]。



图 7: 失败的临时工程 (支架) ^[13]

总结

临时工程的安全性应得到与永久结构同等重视。因此，专业工程师对临时工程的验证与背书尤为关键。在施工启动前，需对设计、材料选用与法规合规性进行全面审查，以确保施工顺利进行并最大程度降低事故风险、项目延误与经济损失。

赖玟璇博士

首席执行官/ 创始人

IPM 环球集团

参考文献:

- [1] Kondratenko, V. E., Devyatiarova, V. V., Albul, S. V., & Kartyshev, D. S. (2020). Improving methodology for calculating scaffolding formwork of monolithic slabs in building constructions. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. Retrieved on 24th May 2025 from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/971/5/052037/pdf>
- [2] Ir. KB Lee (2016). Talk on "An Overview of Malaysian Standard MS1462 for Metal Scaffolding". Retrieved on 24th May 2025 from <https://www.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/11/2.talk-on-overview-of-ms1462-2012-cidb-seminar-01-03-16.pdf>
- [3] David W. Johnstson. (2008) Chapter 7: Design and Construction of Concrete Formwork. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.academia.edu/26570483/Chapter_7_Design_and_Construction_of_Concrete_Formwork
- [4] Watson, T., & Marchand, S. (2018). Tower Crane Foundation and Tie Design. CIRIA C761. Retrieved on 24th May 2025 from <https://pdfcoffee.com/ciria-report-c761-tower-crane-foundation-and-tie-design-graham-garner-amp-partners-copy-pdf-free.html>
- [5] Professor Kamran M. Nemati (2007). Temporary structures, Lesson 4: Cofferdams. University Of Washington. Retrieved on 24th May 2025 from <https://semspub.epa.gov/work/06/9595202.pdf>
- [6] Temporary Works Forum. (2020). Hoarding - A guide to good practice. Retrieved on 24th May 2025 from <https://www.twforum.org.uk/viewdocument/hoardings-a-guide-to-good-practic-1>
- [7] Board of Engineers Malaysia. (2015). Guidelines No:001: The Role and Responsibility of Professional Engineers for Temporary Works During Construction Stage. Retrieved on 24th May 2025 from <https://bem.org.my/uploads/ISO/ProfessionalPractice/c42e93cede498aa054f6164dbddd57fd.pdf>
- [8] Laws of Malaysia. (2024). Occupational Safety and Health Act 1994 (Act 514), As at 1 June 2024. Retrieved on 24th May 2025 from https://dosh.gov.my/wp-content/uploads/2025/01/Occupational-Safety-and-Health-Act-1994-Act-514_Reprint-Version-1.6.2024_English.pdf
- [9] Jabatan Kerja Raya Malaysia. (2011). JKR Specification for Occupational Safety and Health for Engineering Construction Works. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.jkrperak.gov.my/images/PDF/ARAHAN_KPKR/Arahan_KPKR_012012.pdf
- [10] British Standards Institution (BSI). (2008). BS 5975:2008 – Code of Practice for Temporary Works Procedures and the Permissible Stress Design of Falsework. BSI British Standard. Retrieved on 24th May 2025 from <https://www.scribd.com/document/497986455/BS-5975-2008>
- [11] Construction Industry Development Board (CIDB). (2021). Guideline for Developer & Contractor (Small & Medium): Migration from Conventional Method to IBS. Retrieved on 24th May 2025 from https://www.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/07/211-Guideline-for-developer-contractor-small-medium-Migration-from-conventional-method-to-IBS_compressed-1.pdf
- [12] Construction Industry Development Board Malaysia. (2021). CIS 22: 2021 Safe Use of Scaffolding in Construction. Retrieved on 24th May 2025 from <http://stamp.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/10/4.-CIS-22-2021.pdf>
- [13] Melissa Chi and Pathma Subramaniam. (2014). Two trapped in rubble as yet another collapse hits LRT line. Retrieved on 24th May 2025 from <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2014/12/24/three-trapped-in-rubble-as-yet-another-collapse-hits-lrt-line/807885>

**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。