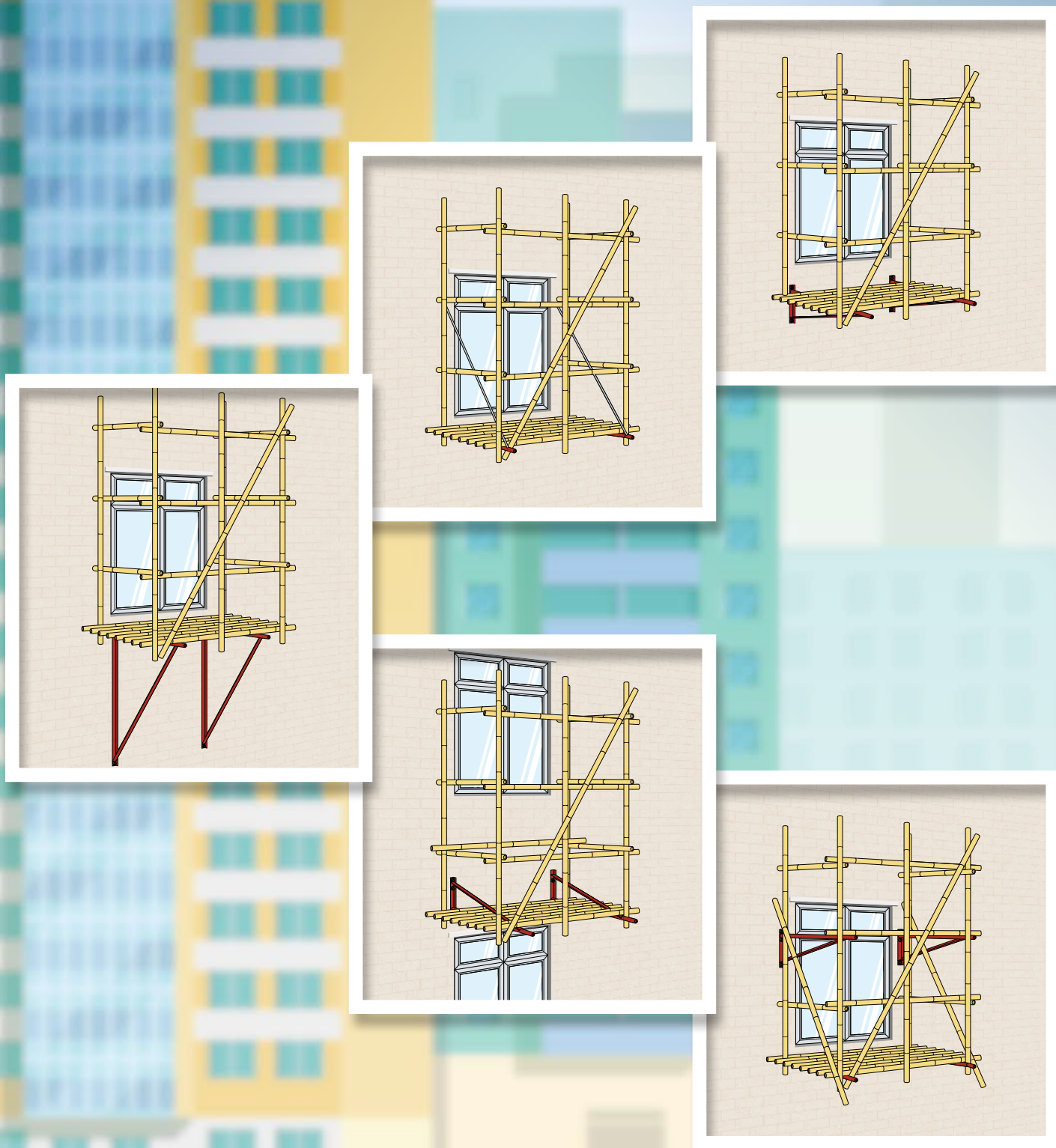


悬空式竹棚架构造及 工作安全指南



本指南由劳工处职业安全及健康部编印

2022 年 4 月 初版

2023 年 8 月 第二版 (本修订版主要更新图片、文字修订及加入补充资料。)

本指南可以在劳工处职业安全及健康部各办事处免费索取，亦可于劳工处网站 https://www.labour.gov.hk/chs/public/content2_8.htm 下载。有关各办事处的地址及电话，可参考劳工处网站 <https://www.labour.gov.hk/chs/tele/osh.htm> 或致电 2559 2297 查询。



刊物及媒体 - 职业安全



各办事处的地址及电话

欢迎复印本指南，但作广告、批核或商业用途者除外。如节录资料，请注明取材自劳工处刊物《悬空式竹棚架构造及工作安全指南》。

目录

1. 序言	2
2. 指南的使用	4
3. 悬空式竹棚架的基本安全要求	5
3.1 有关架设金属托架的结构构件的要求	5
3.2 有关金属托架的要求	5
3.3 额外的构件	8
3.4 有关系稳螺丝的要求	8
3.5 搭建、扩建、更改、拆卸及使用悬空式竹棚架的安全要求	8
3.6 安全吊带及其系稳系统	9
4. 特殊悬空式竹棚架	12
4.1 架设特殊悬空式竹棚架时的安全原则	12
4.2 有关特殊悬空式竹棚架的研究	12
4.3 特殊悬空式竹棚架的设计	13
4.4 有关特殊悬空式竹棚架的金属托架及额外构件的要求	18
5. 查询及投诉	19
附录 I： 参考资料	20
附录 II： 香港理工大学就特殊悬空式竹棚架结构计算的工程假设	21

1. 序言

- 1.1 人体从高处堕下是常见的工业意外，亦是造成致命工业意外的其中一个主要成因。为楼宇外墙的设施进行维修及保养，例如维修和更换分体式冷气机、更换窗户、更换水管等，因涉及高处工作，承建商必须有效管理高处堕下的风险。就此，承建商须提供合适的工作平台／设备给工人使用。
- 1.2 劳工处留意到现时业界最常使用悬空式竹棚架（俗称吊棚）作为外墙维修及保养工作的工作平台／设施。悬空式竹棚架的结构安全取决于多种因素，例如外墙结构的强度、外墙是否有足够的支撑面、竹枝的物料强度、工人的工艺等。劳工处曾编制多本悬空式竹棚架的安全刊物，让持责者了解相关的风险和应采取的安全原则。持责者除遵守这些悬空式竹棚架的安全刊物及本指南外，亦须遵从其他有关竹棚架及高处工作的安全守则和指引，包括就合格的人的资历、竹棚架的物料等要求参阅《竹棚架工作安全守则》，以及就系稳装置等要求参阅《安全带及其系稳系统的分类与使用指引》。此外，持责者在考虑使用悬空式竹棚架工作时，亦须寻求专业人士，包括专业工程师的意见，针对个别工作的性质、工作地点的环境及特点设计棚架。
- 1.3 常见的悬空式竹棚架是由以 3 颗系稳螺丝垂直安装的金属托架从底部承托（下称「一般悬空式竹棚架」）（图 1）。尽管一般悬空式竹棚架可用于绝大部分的楼宇，劳工处留意到近年一些楼宇的外墙设计，例如建有窗台、大面积的玻璃、以百叶或金属饰板覆盖等，令楼宇外墙的混凝土不足以架设一般悬空式竹棚架。因此，业界或会以其他方法，在使用最少 3 颗系稳螺丝安装金属托架及符合结构力学的原则下，架设有别于一般悬空式竹棚架的悬空式竹棚架（下称「特殊悬空式竹棚架」）。
- 1.4 考虑到业界对架设悬空式竹棚架的意见，劳工处特此整合相关安全刊物并编印本指南，目的是综合悬空式竹棚架的安全原则，并就特殊悬空式竹棚架向持责者提供安全原则及资料。



图 1 - 一般悬空式竹棚架

2. 指南的使用

- 2.1 本指南综述悬空式竹棚架的基本构造要求及进行相关棚架工作的安全原则，详情载于第 3 节。另外，针对未能使用一般悬空式竹棚架的特殊情况，例如外墙建有窗台、大面积的玻璃、以百叶或金属饰板覆盖等，令外墙表面没有足够面积的混凝土架设一般悬空式竹棚架时，持责者可参阅第 4 节有关架设特殊悬空式竹棚架的进一步要求。

3. 悬空式竹棚架的基本安全要求

专业工程师在设计悬空式竹棚架（包括一般及特殊悬空式竹棚架）时，须考虑棚架自身的垂直重量、附加于棚架上的工作负载量及因风力所引致的负载量等不同因素，以确保棚架稳固及不影响楼宇的结构安全。另外，承建商亦须遵从下列有关架设金属托架的结构构件、金属托架本身及系稳螺丝等的基本要求。

3.1 有关架设金属托架的结构构件的要求

3.1.1 悬空式竹棚架的金属托架须架设在楼宇的结构构件上，例如稳固的混凝土外墙。结构构件须构造良好、完整及没有明显裂缝，并能安全地承托悬空式竹棚架的载重，包括工人、物料、风力及工作时的重量，其强度须不少于每平方米 25 牛顿 (25N/mm^2)。若承建商使用楼宇的悬臂式平板结构构件作为悬空式竹棚架的支撑，专业工程师须在设计棚架时充分考虑这类结构构件的承托力及结构安全。承建商亦不得以楼宇的非结构构件，例如外墙装饰或批荡等作固定系稳螺丝或架设金属托架的用途。

3.2 有关金属托架的要求

3.2.1 支撑悬空式竹棚架的金属托架应由大小适宜的等长角铁及圆通组成。金属托架应镀锌或髹上两层红色铅料底漆。图 2 至图 4 显示业界常用并设有 3 个系稳螺丝孔洞的 I 型及 T 型金属托架。（注：图 2 至图 4 所示的尺寸均以毫米作单位）

3.2.2 每个支撑悬空式竹棚架的金属托架必须装上 3 颗或以上的系稳螺丝，而两个相邻金属托架的横向距离不应超逾 1.3 米，以确保悬空式竹棚架的承重力和稳定性。

3.2.3 承建商亦可使用设有 4 个系稳螺丝孔洞的金属托架（图 5）。安装这类托架时，除必须安装最顶一颗系稳螺丝外，工人可根据现场情况，使用下方 3 个孔洞的其中两个以安装系稳螺丝。若工人在混凝土上钻孔安装系稳螺丝时碰到混凝土内的钢筋，托架的额外螺丝孔洞可提供其他位置安装系稳螺丝。另外，托架最顶的螺丝孔洞与横杆之间有较大的距离（图 5 红圈的间距），更方便工人在混凝土上钻孔。（注：图 5 所示的尺寸均以毫米作单位）

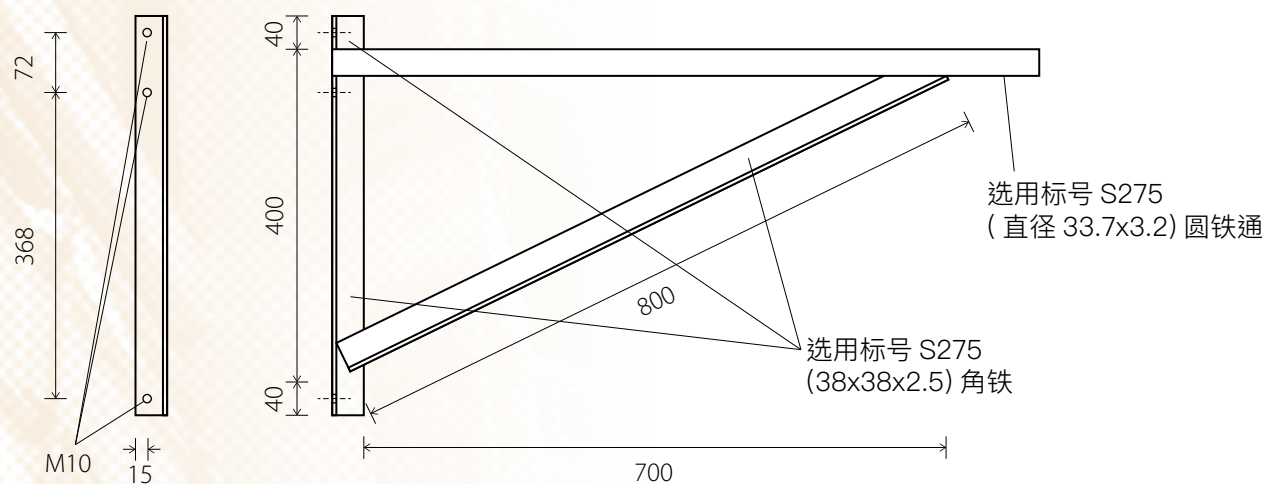


图 2 - I 形金属托架

(转载自建造业议会的《加强悬空式竹棚架安全及通报事宜安排指引》)

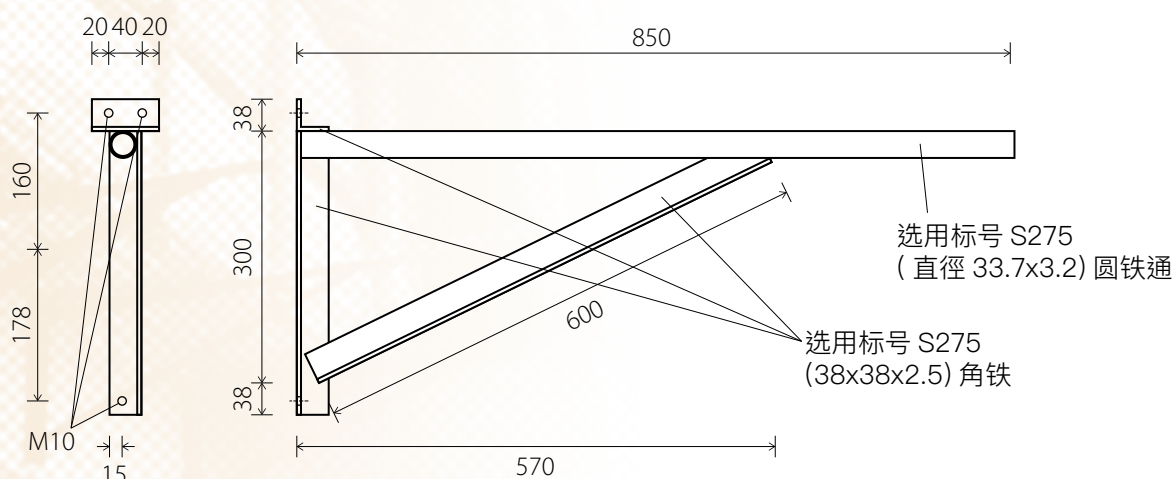


图 3 - T 形金属托架

(转载自建造业议会的《加强悬空式竹棚架安全及通报事宜安排指引》)

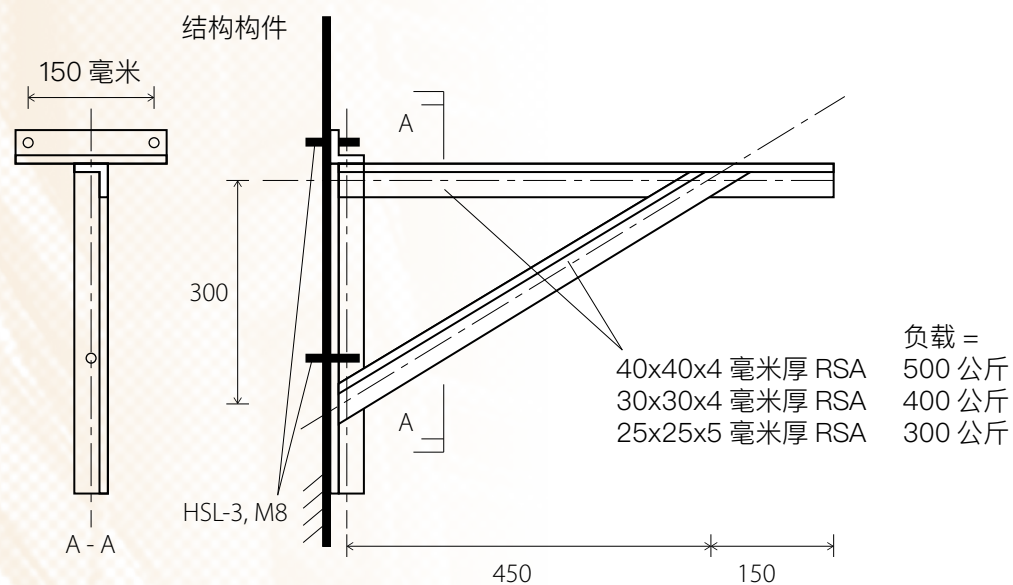


图 4 - T 形金属托架
(转载自屋宇署的《竹棚架设计及搭建指引》)

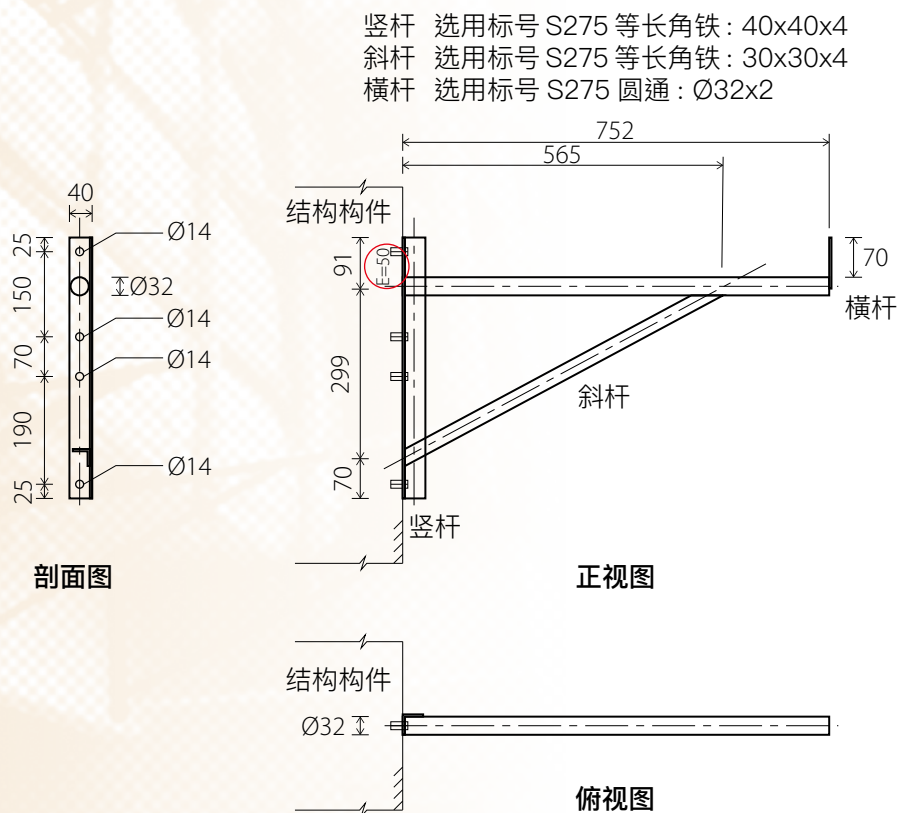


图 5 - 设有 4 个系稳螺丝孔洞的金属托架
(资料由职业安全健康局提供)

3.3 额外的构件

- 3.3.1 除金属托架外，承建商在有需要时亦应使用额外的构件（例如连墙器或斜杆），并架设于楼宇的结构构件上，以确保悬空式竹棚架的结构安全。
- 3.3.2 连墙器的纵行距离不应大于 3 米。连墙器应由金属系件和连墙撑（例如顶竹）组成。金属系件应使用最小 6 毫米直径、最少可伸长 15% 及抵御强度为每平方毫米 250 牛顿（ 250N/mm^2 ）的软钢条，或能抵御相同拉力及具备相同机械性能的一捆钢线或其他装置（例如金属托架），并系稳在结构构件中。

3.4 有关系稳螺丝的要求

- 3.4.1 安装金属托架的系稳螺丝（例如「拉爆」或「撞爆」螺丝）的抗拉力应大于 7 千牛顿（7kN）。
- 3.4.2 安装系稳螺丝的孔洞须置于坚固的结构构件中，其直径和深度须与系稳螺丝配合，孔洞与墙身边缘的距离及孔洞之间的距离亦须符合系稳螺丝制造商的要求。承建商切勿使用以塑胶或其他物料填补的螺丝孔洞。
- 3.4.3 系稳螺丝应适当地上紧和有足够的嵌入深度。就安装系稳螺丝的细则和程序，应严格遵守制造商的建议，特别是装置「拉爆」螺丝时，必须注意锁紧螺丝所需的力矩。部分楼宇的外墙或会由泥砖或沙砖组成，并不适合使用「拉爆」或「撞爆」式的系稳螺丝，承建商在选用系稳方法前须寻求专业工程师的意见。

3.5 搭建、扩建、更改、拆卸及使用悬空式竹棚架的安全要求

- 3.5.1 悬空式竹棚架应由专业工程师设计，并须由曾受训练及有足够经验的工人在合格的人的直接监督下搭建、进行实质的扩建、更改或拆卸。这些监督工作应在安全的情况下进行，该合格的人不应参与棚架工作。
- 3.5.2 承建商须妥为计划并制定棚架施工工序。搭建悬空式竹棚架时，应先搭建承重构件，其后再搭建非承重构件，亦须考虑设置临时支撑，例如斜撑，以确保工人在安全情况下工作。相反地，拆卸棚架应先由非承重构件开始，并在进行拆卸工作前，先检查棚架的情况，特别是连墙器及斜杆。

- 3.5.3 承建商应尽可能减少棚架上的人数，并尽量将放置在棚架上的物料重量减至最低及将放置时间减至最短。
- 3.5.4 悬空式竹棚架须设有合适的工作平台、护栏、底护板及安全进出棚架途径。承建商亦须采取合适的预防措施，例如将棚架下方及其附近位置围封，以防止物件从高处堕下。
- 3.5.5 悬空式竹棚架在首次使用前、在紧接每次使用前的 14 天内、经过相当程度上的扩建后、其中部分经过拆卸后，或在经历相当可能会影响其强度或稳固性或使其任何部分移位的情况后（例如恶劣天气），须由合格的人检查及按订明表格五作出报告，述明棚架处于安全操作状态，才可使用。
- 3.5.6 承建商应留意天文台发出的天气预报，并密切注视天气变化，以便作出适当的工作安排。当天文台发出恶劣天气警告，例如热带气旋警告或强烈季候风信号时，应停止搭建、扩建、更改及拆卸棚架及在棚架上工作，并采取适当的应急措施，包括系稳棚架及其构件、拆除棚架上的帆布／尼龙网及移除放置在竹棚上的物料。
- 3.5.7 完成工作后，承建商须尽早将悬空式竹棚架拆卸，以免在缺乏维修及检查的情况下，增加棚架堕下的风险。

3.6 安全吊带及其系稳系统

- 3.6.1 承建商必须为工人提供符合国际或国家标准的全身式安全吊带及系稳系统（例如悬挂绳、独立救生绳、防堕扣等），以供工人搭建、扩建、更改、拆卸悬空式竹棚架或在棚架上工作时使用。承建商并须确保工人正确地佩戴全身式安全吊带及把悬挂绳系于稳固的系稳物，例如浇注锚固装置（图 6）、有眼螺栓（羊眼圈）（图 7 及 8），或以防堕扣连接到系于稳固系稳物的独立救生绳上，才展开悬空式竹棚架的搭建、扩建、更改或拆卸工程及在棚架上工作。

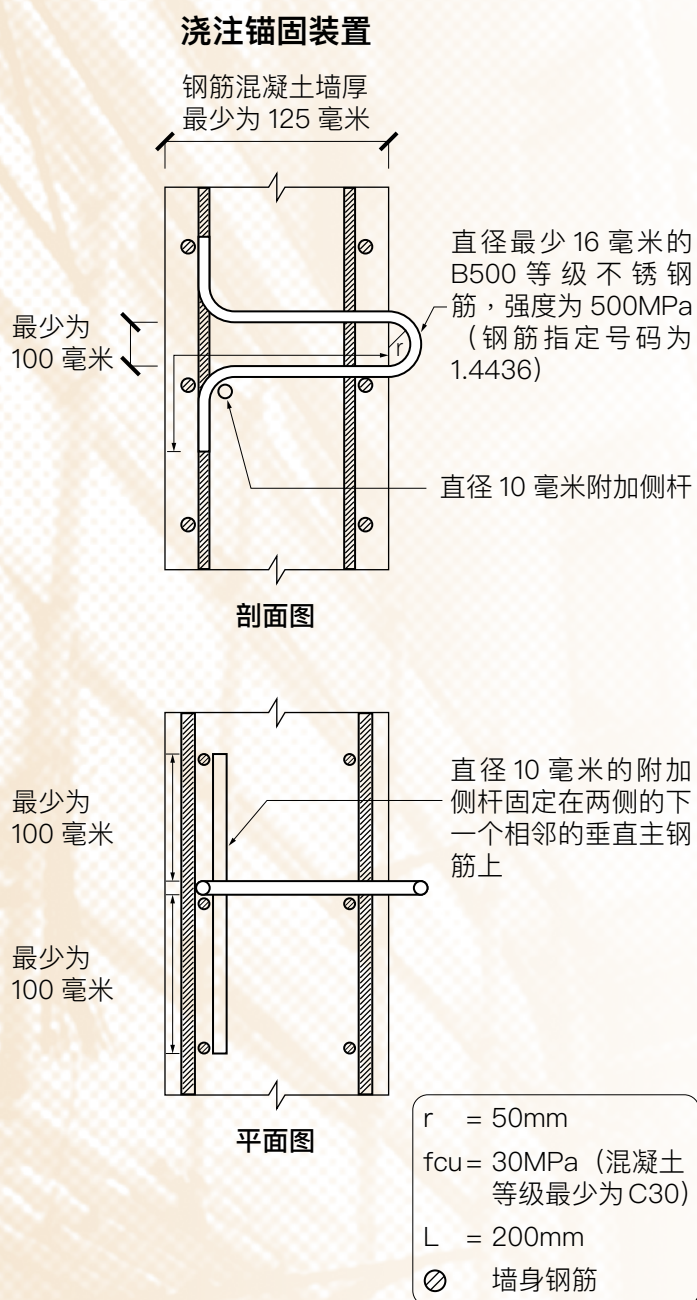


图 6 – 浇注锚固装置的例子
(转载自建造业议会的《新楼宇外墙上
设计、安装及维修浇注锚固装置指引》)

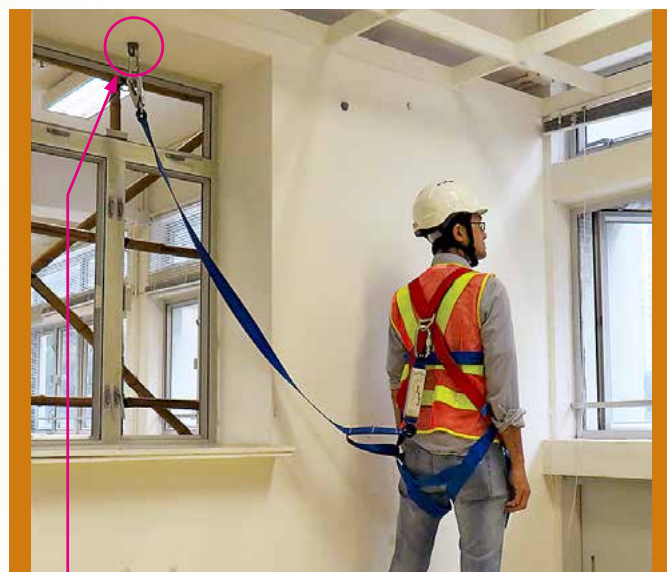


图 7 – 工人使用有眼螺栓时的情况

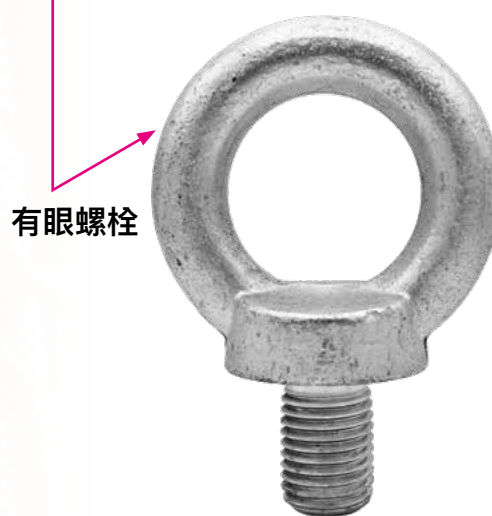


图 8 – 有眼螺栓的例子

3.6.2 所有系稳物应至少可以承受 6 千牛顿 (6kN) 的拉力，并须经过检查及测试才可使用。相关的检查及测试须由专业结构或机械工程师进行。完成职业安全健康局 (下称「职安局」) 训练及持有认可的「供连接悬空式竹棚架个人防堕装置的系稳锚固装置及浇注锚固装置之选择、安装、使用、检查及测试合格证书课程」(简称 ACCP) 的人士，亦可为相关的有眼螺栓或浇注锚固装置进行检查及测试。

- 3.6.3 如碍于工地环境而无法提供固定系稳物，承建商可使用符合 BS EN 795:2012 或同等的国际／国家标准的流动式临时防堕系稳装置（图 9），并由已完成职安局举办的「装修及维修工作安全证书课程」（简称 DOCC）或由供货商／其他机构提供的适当训练的人士监督、安装及检查。

流动式临时防堕繫穩裝置



图 9 – 流动式临时防堕系稳装置的例子

- 3.6.4 承建商不应使用窗框、栏杆、临时支架、供水管、煤气管、排水管或竹棚架的任何一处作为悬挂绳或独立救生绳的系稳物，这些结构或装置在设计上并不可以承受工人下坠时造成的突然震荡或冲力。另外，承建商在设置及使用悬挂绳或独立救生绳时，亦不应让它们受力于锐利的边缘上，如不能避免，应以适当垫件保护。
- 3.6.5 悬挂绳或独立救生绳的系稳物是保障工人生命的重要装置。缺乏合适的系稳物，工人在进行棚架工作时有可能因而从高处堕下，导致死亡或严重意外。楼宇的业主／住户／业主立案法团／物业管理公司等应竭力配合承建商，在可行情况下提供协助方便施工，包括容许承建商于外墙或室内的私人或公共地方安装／架设系稳物（例如有眼螺栓／流动临时防堕系稳装置等），让工人能系稳全身式安全吊带，安全地进行工程，防止他们从高处堕下。
- 3.6.6 承建商须依照制造商的指示，每 12 个月定期彻底检验安全吊带。若安全吊带在使用前 6 个月不是时常被使用，该安全吊带在使用前须重新检验。
- 3.6.7 工人须正确地使用安全吊带及其系稳系统。安全吊带、悬挂绳及独立救生绳只可作防堕用途，而不应作吊运物料等其他用途。每条独立救生绳只可供一人使用。

4. 特殊悬空式竹棚架

当楼宇外墙的设计容许承建商可以安全地架设一般悬空式竹棚架时，承建商应使用该种方法进行外墙工作。尽管一般悬空式竹棚架可用于绝大部分的楼宇，劳工处留意到近年一些楼宇外墙的设计，例如外墙建有凸出的窗台、外墙的分体式冷气机以百叶窗覆盖以致可供安装系稳螺丝的混凝土的距离太远、或可供安装系稳螺丝的混凝土太薄等情况，令楼宇外墙的混凝土不足以架设一般悬空式竹棚架。在此等情况下，承建商可考虑使用特殊悬空式竹棚架，作为合适的工作平台／设施，以进行外墙设施的维修及保养工作。

4.1 架设特殊悬空式竹棚架时的安全原则

- 4.1.1 在考虑使用特殊悬空式竹棚架时，承建商应留意架设时的安全（例如在楼宇外墙安装金属托架时的进出途径、金属托架的重量及在架设期间的负重能力等）、安装系稳螺丝的混凝土结构构件是否有足够强度及承托能力、混凝土结构构件有没有裂缝等因素。
- 4.1.2 除下述要求外，承建商在架设特殊悬空式竹棚架时，应遵守本指南的所有其他要求（包括第3节有关一般悬空式竹棚架的要求）及参考附录I所载列相关刊物（例如分别由屋宇署及劳工处发出的《竹棚架设计及搭建指引》及《竹棚架工作安全守则》）的要求。

4.2 有关特殊悬空式竹棚架的研究

- 4.2.1 劳工处留意到业界在有需要时普遍使用几款不同设计的特殊悬空式竹棚架，以便在外墙进行维修及保养工作。劳工处曾委聘香港理工大学就这些设计进行结构力学研究，结果显示，在符合第4.1.1段所述安全原则的情况下，这些特殊悬空式竹棚架均有足够的负载能力供进行第4.3.6段所述的外墙设施维修工作。相关研究的计算假设载列于附录II。
- 4.2.2 由于外墙的设计、工作性质及工作位置等因素各有不同，图10至图26的示意图只供业界参考，并不可代替专业工程师的设计。（注：图10至图26所示尺寸均以毫米作单位）

4.3 特殊悬空式竹棚架的设计

4.3.1 第 1 款：使用横向构件较长的金属托架支撑的悬空式竹棚架（图 10、11 及 12）

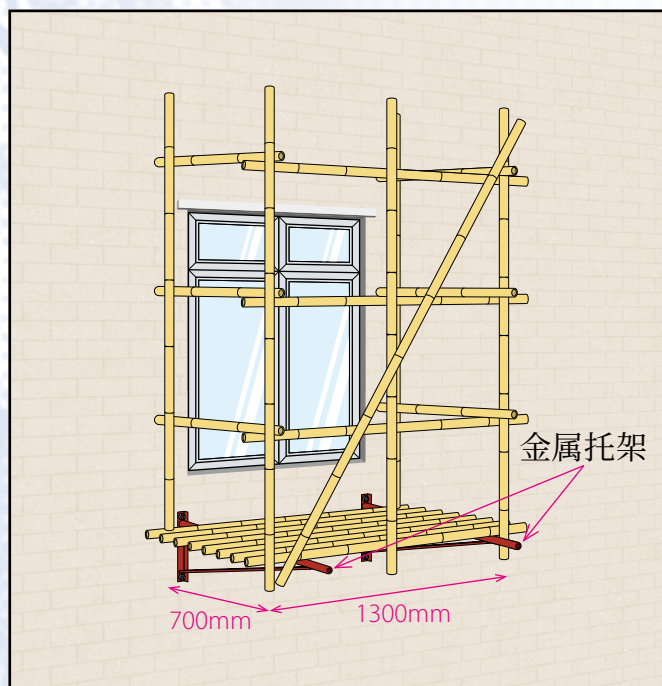


图 10 – 第 1 款特殊悬空式竹棚架

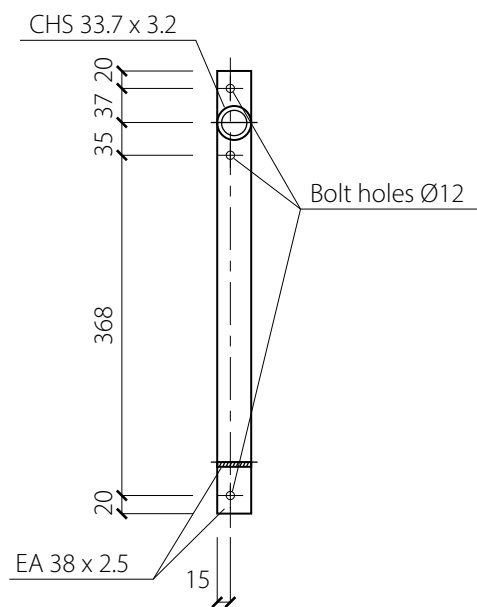


图 11 – 用于第 1 款特殊悬空式竹棚架的金属托架的正视图

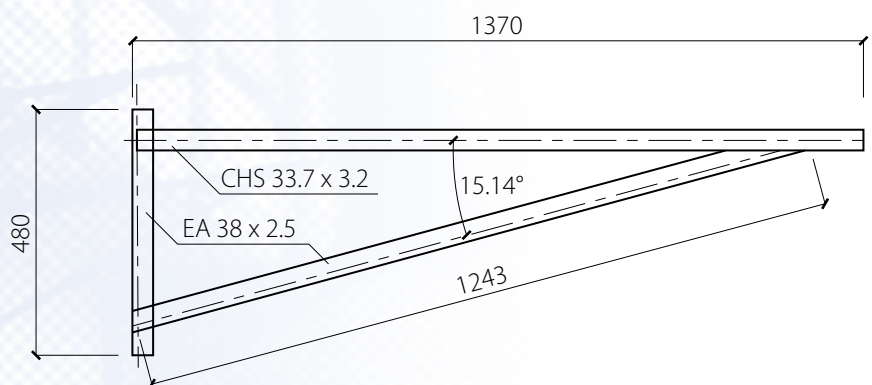


图 12 – 用于第 1 款特殊悬空式竹棚架的金属托架的侧视图

4.3.2 第 2 款：使用垂直构件较长的 T 型金属托架支撑的悬空式竹棚架（图 13、14 及 15）

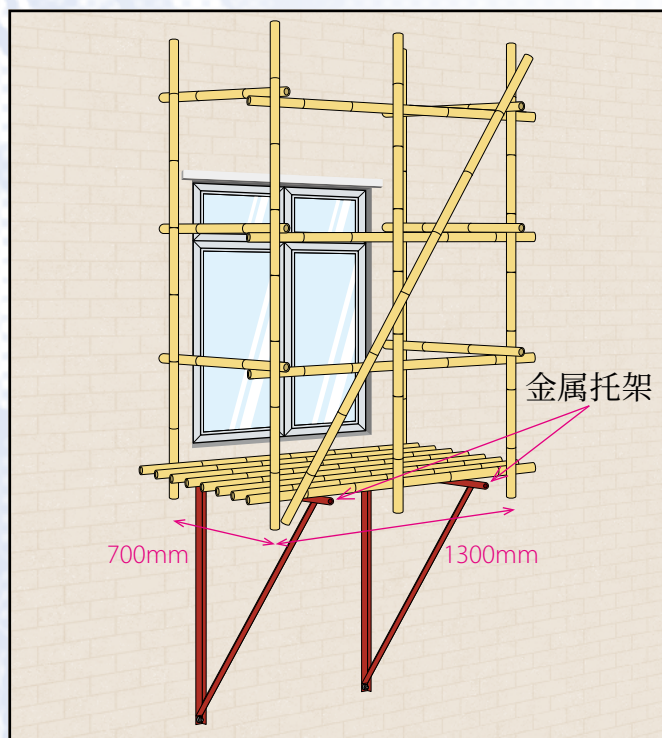


图 13 – 第 2 款特殊悬空式竹棚架

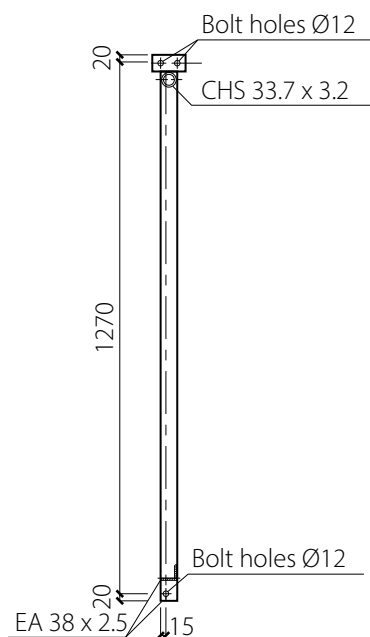


图 14 – 用于第 2 款特殊悬空式竹棚架的金属托架的正视图

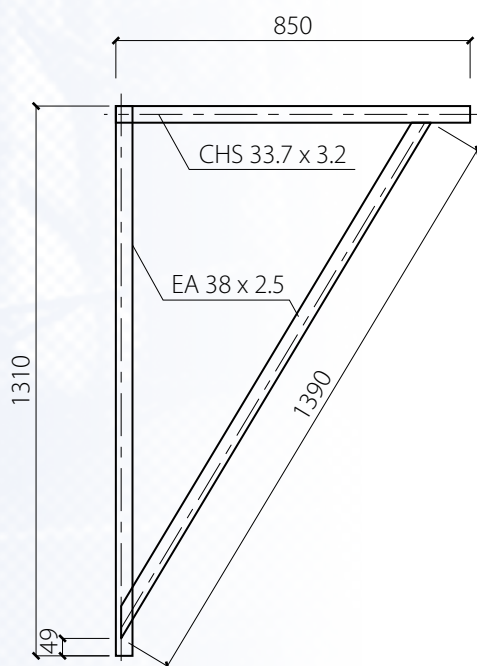


图 15 – 用于第 2 款特殊悬空式竹棚架的金属托架的侧视图

4.3.3 第3款：使用横向安装的金属托架及钢条支撑的悬空式竹棚架（图16、17及18）

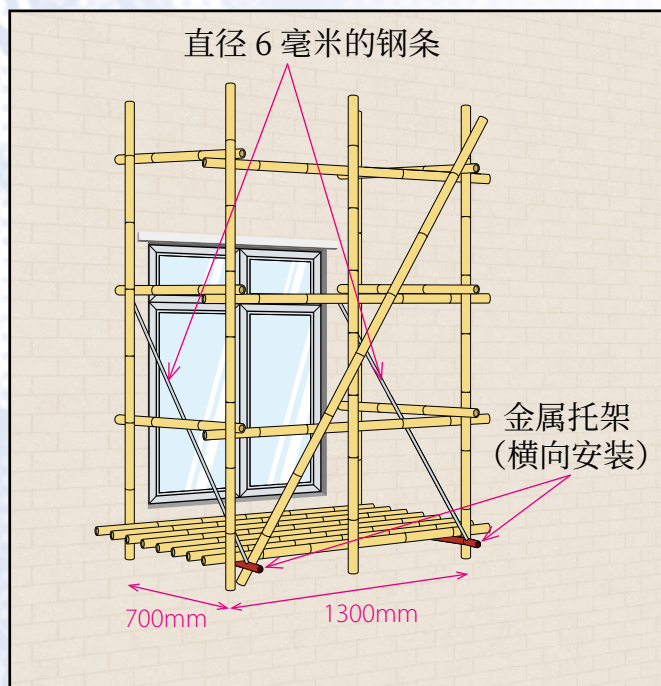


图16 – 第3款特殊悬空式竹棚架

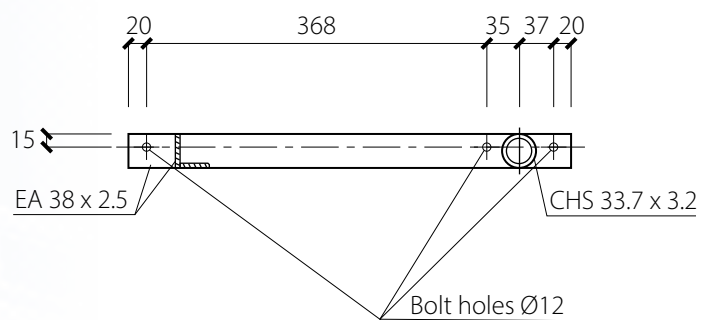


图17 – 用于第3款特殊悬空式竹棚架的金属托架的正视图
(上图为右边的金属托架)

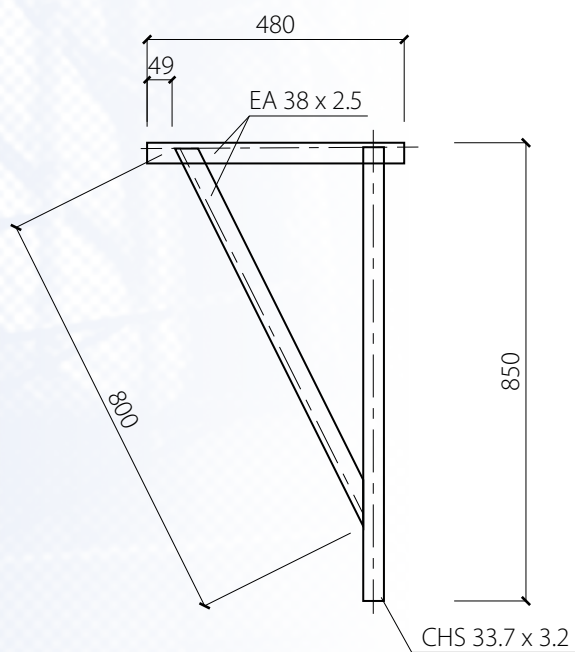


图18 – 用于第3款特殊悬空式竹棚架的金属托架的俯视图
(上图为右边的金属托架)

4.3.4 第4款：使用反向安装的金属托架支撑的悬空式竹棚架（图19、20及21）

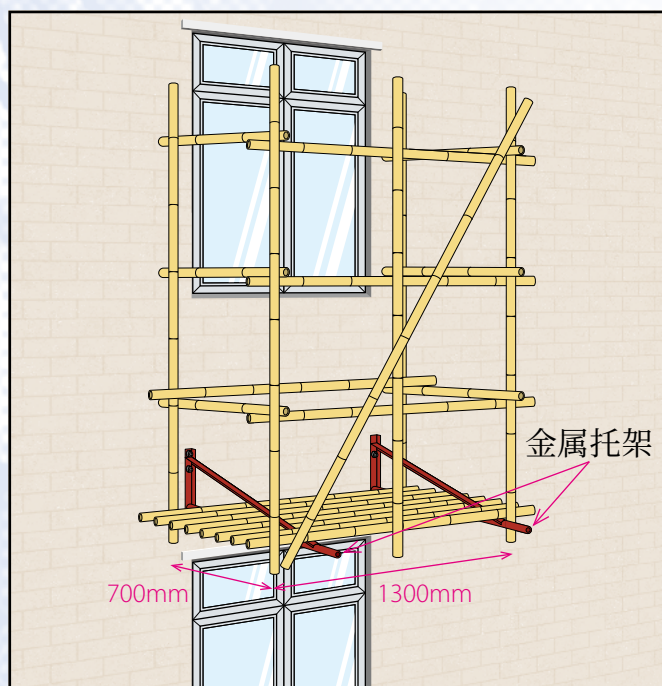


图19 – 第4款特殊悬空式竹棚架

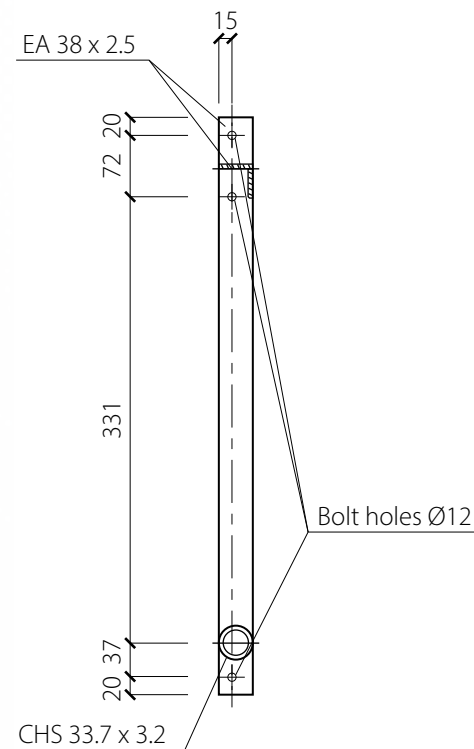


图20 – 用于第4款特殊悬空式竹棚架的金属托架的正视图

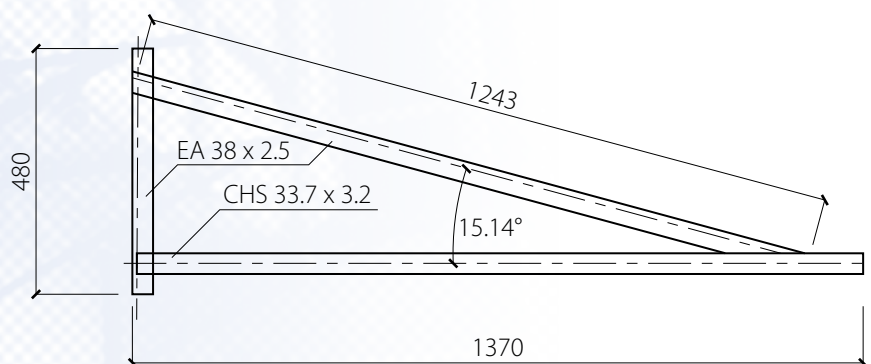


图21 – 用于第4款特殊悬空式竹棚架的金属托架的侧视图

4.3.5 第5款：使用上下两组（上为直向，下为横向）金属托架支撑悬空式竹棚架（图22、23、24、25及26）

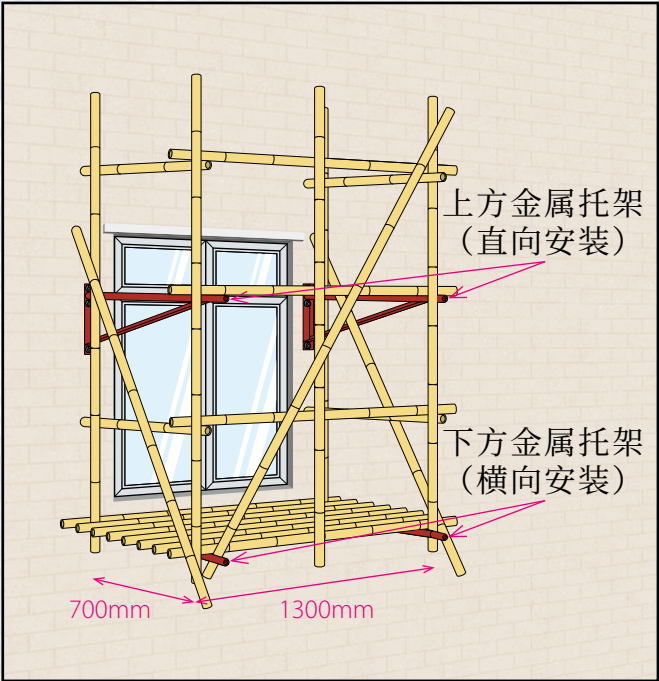


图 22 – 第 5 款特殊悬空式竹棚架

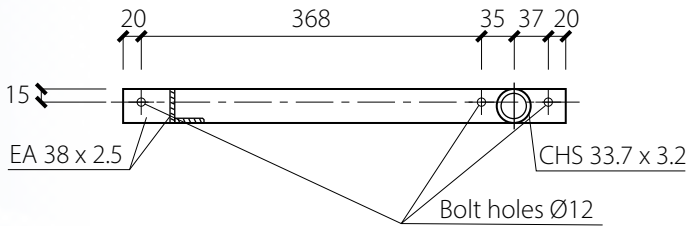


图 25 – 用于第 5 款特殊悬空式竹棚架的下方金属托架的正视图
(上图为右边的金属托架)

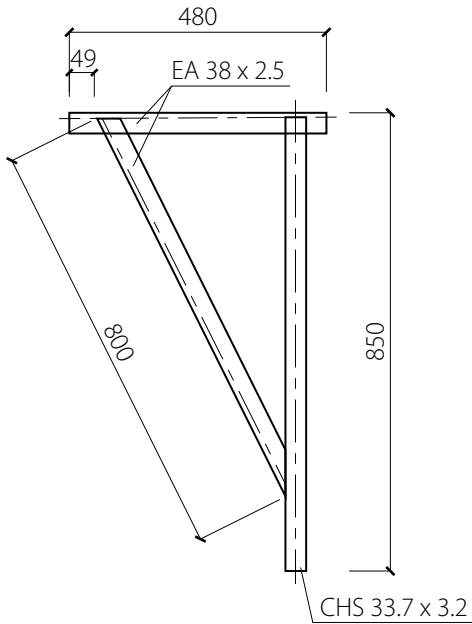


图 26 – 用于第 5 款特殊悬空式竹棚架的下方金属托架的俯视图
(上图为右边的金属托架)

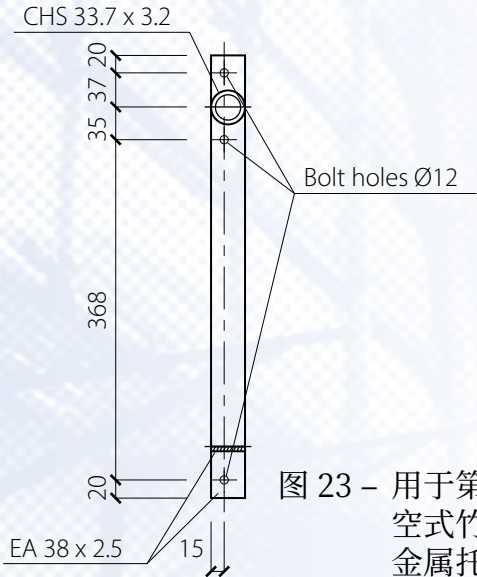


图 23 – 用于第 5 款特殊悬空式竹棚架的上方金属托架的正视图

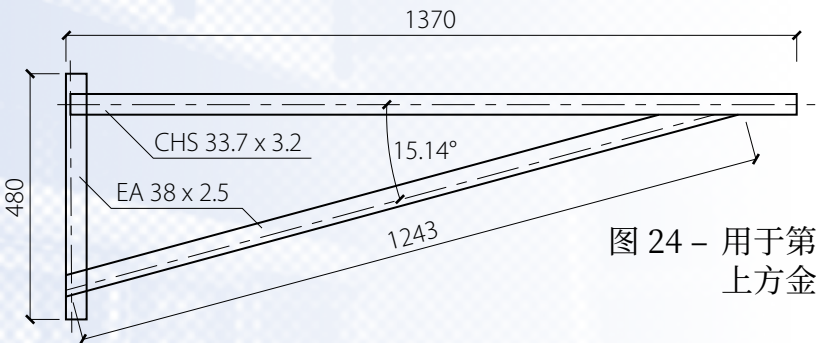


图 24 – 用于第 5 款特殊悬空式竹棚架的上方金属托架的侧视图

- 4.3.6 以上特殊悬空式竹棚架的最高负重为每平方米 3 千牛顿 ($3\text{kN} / \text{m}^2$)，适用于两名各重 90 公斤的工人在棚架上进行重型工作（例如维修或更换两部 2.5 匹冷气机）。

4.4 有关特殊悬空式竹棚架的金属托架及额外构件的要求

- 4.4.1 特殊悬空式竹棚架的整体高度为 1.2 米至 3 米，其工作平台的设计尺寸为 0.7 米阔及 1.3 米长，适用于高度不超过 200 米的楼宇。
- 4.4.2 特殊悬空式竹棚架所使用的金属托架须由钢材不低于标号 S275 的长角铁（38x38x2.5 毫米）及圆通（直径 33.7 x 厚度 3.2 毫米）组成，两者须使用 5 毫米的填角焊焊接。
- 4.4.3 第 3 款特殊悬空式竹棚架需加上 6 毫米直径的钢条，或能抵御相同拉力及具备相同机械特性的钢线束支撑，并使用安全负载（SWL）不少于 3.3 千牛顿（3.3kN）、直径不小于 12 毫米（或符合其他同等标准）的有眼螺栓安装在外墙的结构构件上。
- 4.4.4 就第 3 款及第 5 款特殊悬空式竹棚架，承建商及工人须特别注意，在未安装钢条或上方金属托架前，下方金属托架不能承载工人的重量，因此，承建商应小心规划架设棚架的方法及工序，并确保工人不会在没有稳固支撑的情况下站在下方的金属托架上工作。
- 4.4.5 承建商亦须特别注意第 4 款特殊悬空式竹棚架，其金属托架虽然以反向方式安装作支撑，但安装在托架上的系稳螺丝仍须沿用上方 2 颗及下方 1 颗（图 20）的做法，以符合力学的需要。

5. 查询及投诉

查询

如你对本指南有任何疑问或想查询职安健事宜，可与劳工处职业安全及健康部联络：



电话：2559 2297（非办公时间设有自动录音服务）



传真：2915 1410



电子邮件：enquiry@labour.gov.hk

你也可在劳工处网站 <https://www.labour.gov.hk> 浏览本处各项服务及主要劳工法例的资料。
如查询职业安全健康局提供的服务详情，请致电 2739 9000。



劳工处网站

投诉

如有任何关于工作地点的不安全作业模式或环境状况的投诉，请致电劳工处职安健投诉热线 2542 2172 或在劳工处网站填写并递交网上职安健投诉表格。所有投诉均会绝对保密。



网上职安健投诉表格

附录 I 参考资料

1. Anchor Fastening Technology Manual 2018, Hilti (Hong Kong) Limited
2. BS EN 795:2012, Personal fall protection equipment – Anchor devices
3. BS EN 1995-1-1:2004+A2:2014, Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings
4. BS EN 12811-1:2003, Temporary works equipment - Part 1: Scaffolds - Performance requirements and general design
5. BS ISO 22156:2021 Bamboo structures - Bamboo culms - Structural design
6. Chung KF & Chan SL. Design of Bamboo Scaffolds, Technical Report No. 23, International Network for Bamboo and Rattan, 2002
7. 《竹棚架工作安全守则》 – 劳工处
8. 《恒载及加荷载作业守则 2011 年》 – 屋宇署
9. 《混凝土结构作业守则》 – 屋宇署
10. 《2011 年钢结构作业守则》 – 屋宇署
11. 《香港风力效应作业守则》 – 屋宇署
12. Data sheet for 12mm RS RPO Zinc Plated Eye Nut DIN 582 SWL:340Kg (RS Stock No. 124-4842), RS Components Ltd, UK
13. 《安全带及其系稳系统的分类与使用指引》 – 劳工处
14. 《竹棚架设计及搭建指引》 – 屋宇署
15. 《新楼宇外墙上设计、安装及维修浇注锚固装置指引》 – 建造业议会
16. 《竹棚架工作平台安排指引》 – 建造业议会
17. 《加强悬空式竹棚架安全及通报事宜安排指引》 – 建造业议会
18. 《强风临近棚架安全要留神》 – 屋宇署
19. 《装修及维修工程的职业安全》 – 劳工处
20. 《竹棚架工作安全简介》 – 劳工处
21. 《安全装拆吊棚基本法》 – 职业安全健康局

附录 II 香港理工大学就特殊悬空式竹棚架结构计算的工程假设

- 设计软件：通用结构分析商业软件包 SAP2000 建立结构模型
- 棚架工作平台面积：700 毫米（阔） x 1300 毫米（长）
- 棚架高度：1.2 米 – 3 米
- 设计楼宇高度：200 米高
- 棚架最大负载：在 3 号台风的风力条件下每平方米 3 千牛顿 (3kN/m^2)
- 覆盖棚架下方的覆盖物／帆布高度：600 毫米
- 金属托架及相关材料的材料要求：BS EN 10025-2 认证的 S275 钢
- 竹杆截面、物料和机械特性：
 - 40 毫米外径；30 毫米内径及 5 毫米壁厚的篙竹
 - 截面面积 $A = \pi (D_e^2 - D_i^2)/4 = 550$ 平方毫米
 - 截面二次轴矩 $I = \pi (D_e^4 - D_i^4)/64 = 85903$ 四次方毫米
 - 弹性截面模量 $Z = I/D_e = 4295$ 立方毫米
 - 水分含量 m.c. = 12.5 %
 - 抗压强度设计规定 f_c = 每平方毫米 38 牛顿（物料安全系数 $\gamma_m = 1.5$ ）
 - 抗弯强度设计规定 f_b = 每平方毫米 39 牛顿（物料安全系数 $\gamma_m = 1.5$ ）
 - 杨氏模量抗压缩 E_c = 每平方毫米 8.6 千牛顿（物料安全系数 $\gamma_m = 1.0$ ）
 - 杨氏模量抗弯 E_b = 每平方毫米 19.2 千牛顿（物料安全系数 $\gamma_m = 1.0$ ）
 - 抗剪强度设计规定 $f_{s,d}$ = 每平方毫米 9.5 千牛顿（物料安全系数 $\gamma_m = 1.5$ ）
- 系稳螺丝特性：
 - 证书认证 M10 系稳螺丝
 - 5 千牛顿抗拉能力
 - 7.9 千牛顿抗剪能力
 - 安全系数 = 3
- 有眼螺栓特性：
 - 证书认证 M12 有眼螺栓
 - 340 公斤或 3.3 千牛顿安全负载
 - 安全系数 = 4

注：以上假设只用于香港理工大学进行的结构计算



劳工处
职业安全及健康部