



中国电力投资集团公司
CHINA POWER INVESTMENT CORPORATION

火电工程脚手架 安全管理指导手册

中国电力投资集团公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



火电工程脚手架 安全管理指导手册

中国电力投资集团公司 组编



内 容 提 要

针对火电工程施工中常用的扣件式钢管脚手架、门式钢管脚手架、碗扣式钢管脚手架、承插型盘扣式钢管脚手架、工具式脚手架和建筑施工模板支撑架,本手册从构配件选择、脚手架设计、脚手架构造、脚手架搭设等几个方面进行了介绍,对脚手架安全管理职责、脚手架搭拆人员资质管理、安全技术交底、脚手架验收、脚手架使用、脚手架检查等重要环节的安全管理要求作了详细阐述,并在附录中列出了脚手架常用的安全技术规范清单、脚手架常见问题示例图片及安全管理中常用的管理表式。

本手册适合火电工程施工现场各级安全管理人员使用,也可供火电工程施工现场建设单位、监理单位、施工单位的各级管理人员、工程技术人员和操作人员阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

火电工程脚手架安全管理指导手册/中国电力投资集团公司组编. —北京:中国电力出版社, 2014. 5

ISBN 978 - 7 - 5123 - 5727 - 3

I. ①火… II. ①中… III. ①火电厂 - 建筑工程 - 脚手架 - 工程施工 - 安全管理 - 手册 IV. ①TU731.3 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 056747 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 5 月第一版 2014 年 5 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9 印张 213 千字

印数 0001—2000 册 定价 40.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《火电工程脚手架安全管理指导手册》

编写委员会

主任	陆启洲				
副主任	邹正平				
委员	原钢	徐杨	赵风云	陈冠文	施耀新
	冀国平	李建勋	王海	李牧	张昊
	黄宝德	岳乔	熊建明	金明权	周伟
	张宝军	靳旭东			
主编	徐杨				
副主编	靳东来	冀国平	李建勋	王海	李牧
编委	黄宝德	张昊	岳乔	金明权	熊建明
	李彬	张宝军	周伟	靳旭东	倪昊
编写人员	周伟	单志辉	王昕	李广周	李光明
	倪昊	李玥	魏建东	付瑜	王正龙

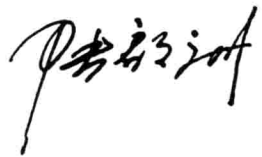
序

加强建设工程安全生产管理，贯彻安全生产法律法规、安全生产标准，应用安全生产技术，夯实管理基础，实施规范化管理，是保证工程建设安全目标顺利实现的前提和基础。

近来，国内外发生的一些重大安全事故和造成的严重后果，时刻给我们敲响警钟。在工程建设领域，机械倒塌、触电、火灾和脚手架坍塌等事故时有发生，给国家和人民生命财产带来巨大损失，直接影响工程的工期、进度、效益，影响构建和谐社会的主旋律。通过对大量安全事故原因的分析，引起事故的不安全因素主要包括人为因素、管理因素和技术因素。其中，人为因素是主要因素，管理不善是根源，特别是安全法律、法规、制度、技术标准等未能有效贯彻落实。为进一步规范中国电力投资集团公司（以下简称集团公司）火电工程起重机械、脚手架、消防设施、施工用电等安全管理，提高现场安全专业管理人员素质，集团公司组织国内火电建设行业资深专家编制了《火电工程大型起重机械安全管理指导手册》《火电工程脚手架安全管理指导手册》《火电工程施工用电安全管理指导手册》《火电工程施工消防安全管理指导手册》等四个安全专项管理手册，便于各级管理人员了解、掌握相关安全法律、法规、制度、技术标准和规范，规范管理，提升安全管理标准化、规范化水平，最终实现消除隐患、保障施工安全的目的。

本手册以通俗的语言、简练的文字，对火电工程施工中常用的几种脚手架的技术要求作了简要介绍，对脚手架安全使用涉及的监督管理体系、脚手架搭设、脚手架使用和脚手架拆除等全过程安全管理提出具体要求，突出了内容的实用性、代表性和可操作性。

希望本手册的出版，能进一步提高集团公司火电建设项目管理人员脚手架安全管理水平，帮助他们解决工作中的实际问题，消除管理短板，提高隐患排查治理实效，也希望能为我国火电建设同行提供有益的帮助和借鉴。



2014年3月

前 言

为贯彻国家安全生产相关法律、法规和规定，特别是更好地贯彻落实《建设工程安全生产管理条例》和施工脚手架系列规范，大力推进集团公司火电工程建设安全标准化工作，规范集团公司火电工程施工现场脚手架安全管理，进一步提升火电工程现场脚手架安全管理水平，在集团公司统一策划和组织下，进行了《火电工程脚手架安全管理指导手册》的编写工作。

本手册遵循现行国家有关法律、法规、管理标准、技术标准，融汇了集团公司火电工程建设的相关管理规章，以脚手架安全管理为主线，突出实用性和针对性，较为详细地介绍了与脚手架有关的技术标准和要求，介绍了与现场脚手架安全管理过程涉及的脚手架管理机构、职责分工、施工方案措施管理、脚手架验收、人员资质、脚手架监督管理、安全技术措施等环节的安全管理要求。

本手册共包含三部分内容，即脚手架的设计要求、构造和搭设要求以及脚手架安全管理要求，并在附录中列出了脚手架常用的安全技术规范清单、脚手架常见问题示例图片及安全管理中常用的管理表式。

本手册由集团公司火电部组织编写，中电投电力工程有限公司和天津电力建设公司参与编写。上海电力股份有限公司、浙江省火电建设公司等单位对本手册的编写、审查给予了大力支持，在此一并表示衷心感谢！

本手册作为集团公司火电工程安全管理指导性文件，适用于集团公司范围内火电工程的脚手架安全管理，要求集团公司火电工程建设各有关方面认真贯彻、执行。

由于编辑时间较紧，手册难免存在疏漏之处。执行中发现的问题，请及时反馈到集团公司火电部，以便修改完善。

编写委员会

2014年3月

目 录

序 前言

1 脚手架概述	1
1.1 脚手架的使用要求	1
1.2 常用脚手架种类	1
1.3 钢管脚手架存在的常见问题	6
1.4 脚手架安全管理基本要求	7
2 脚手架构配件	8
2.1 扣件式钢管脚手架构配件的选择及质量要求	8
2.2 门式钢管脚手架构配件的选择及质量要求	10
2.3 碗扣式钢管脚手架构配件的选择及质量要求	12
2.4 承插型盘扣式钢管脚手架构配件的选择及质量要求	13
2.5 工具式脚手架构配件的选择及质量要求	15
3 脚手架设计要求	18
3.1 扣件式钢管脚手架基本设计验算要求	18
3.2 门式钢管脚手架基本设计验算要求	19
3.3 碗扣式钢管脚手架基本设计验算要求	20
3.4 承插型盘扣式钢管支架基本设计验算要求	21
3.5 工具式脚手架设计验算要求	22
3.6 模板支撑架基本设计验算要求	24
4 脚手架的构造要求及搭设要求	26
4.1 扣件式钢管脚手架的构造要求	26
4.2 扣件式钢管脚手架的搭设要求	34
4.3 门式钢管脚手架的构造要求	34
4.4 门式钢管脚手架的搭设要求	40
4.5 碗扣式脚手架的构造要求	41
4.6 碗扣式脚手架的搭设要求	42
4.7 承插型盘扣式钢管支架的构造要求	43
4.8 承插型盘扣式钢管支架的搭设要求	46
4.9 工具式脚手架的构造要求	47
4.10 工具式脚手架的安装要求	48

4.11	高大模板支撑系统的技术要求	50
4.12	脚手架搭设的其他安全技术要求	51
5	脚手架受力计算方法介绍	53
5.1	基本设计规定	53
5.2	单、双排脚手架计算	54
5.3	脚手架相关参数	57
6	脚手架安全管理职责	60
6.1	建设单位脚手架安全管理职责	60
6.2	监理单位脚手架安全管理职责	60
6.3	施工单位脚手架安全管理职责	61
7	脚手架搭拆人员资质及培训管理	62
7.1	脚手架搭拆人员资质管理	62
7.2	脚手架搭拆人员培训管理	62
8	危险性较大的脚手架方案、安全技术交底管理	63
8.1	危险性较大的脚手架工程专项方案管理	63
8.2	高大模板支撑系统专项方案管理	63
8.3	作业指导书或专项方案审核要点	64
8.4	危险性较大的脚手架方案安全技术交底管理	65
9	脚手架构配件进场验收管理	66
9.1	脚手架构配件的验收要求	66
9.2	脚手架构配件的检查验收标准	66
10	脚手架验收管理	67
10.1	脚手架验收要求和程序	67
10.2	脚手架验收的具体要求	68
10.3	脚手架验收牌管理	72
10.4	脚手架的日常安全管理要求	72
11	脚手架拆除管理	76
11.1	脚手架拆除管理要求	76
11.2	脚手架拆除过程基本要求	76
12	脚手架危险源辨识与控制管理	78
12.1	脚手架危险源辨识与控制管理职责	78
12.2	脚手架常见的危险源辨识与关键点控制	78
12.3	脚手架使用过程危险源辨识及关键点控制	85
12.4	脚手架拆除前危险源辨识及拆除过程关键点控制	87
13	脚手架常见事故原因分析、预防措施	89
13.1	脚手架常发生的事故类型	89

13.2	脚手架事故主要原因分析	89
13.3	脚手架事故的预防措施	89
14	脚手架检查管理及重点	92
14.1	脚手架检查的类型	92
14.2	脚手架检查的重点	92
附录 A	脚手架安全技术规范清单及部分内容选编	93
附录 B	脚手架常见问题示例	115
附录 C	脚手架安全管理表式	122

1 脚手架概述

脚手架（scaffold）是指施工现场为工人操作并解决垂直和水平运输而搭设的各种支架。脚手架是建设工程施工中必不可少的临时设施，是为施工提供工作平台或作业通道的重要设施，用于满足工人操作和通行，材料及工具的放置、倒运等。脚手架选择与使用的合适与否，不但直接影响施工作业的顺利和安全进行，而且也关系到工程质量、施工进度和经济效益的提高。

电力工程建设现场使用的脚手架，主要是指为了安全防护、人员上下、设备安装与维修、模板支撑、吊装作业等需求，使用钢管等金属材质搭设的各种结构形式脚手架。

1.1 脚手架的使用要求

1 有适当的宽度（或面积）、步架高度、离墙距离，能满足工人操作、材料堆置和运输的需要。

2 具有稳定的结构和足够的承载能力，能保证施工期间在可能出现的使用荷载（规定限值）的作用下不变形、不倾斜、不摇晃。

3 与垂直运输设施（电梯、物料提升机等）和楼层或作业面高度相互适应，以确保材料垂直运输转入水平运输的需要。

4 结构简单，构造规范，搭设、拆除和搬运方便，能长期周转使用，搭拆进度能满足施工安排需要。

5 应考虑多层作业、交叉流水作业和多工种作业的要求，减少多次搭拆。

1.2 常用脚手架种类

脚手架的类别有多种划分方式，按其用途可分为结构施工脚手架、装修脚手架、支撑（模板或其他负荷）脚手架、安装作业架、防护架、烟塔施工专用脚手架和其他施工用途脚手架；按其支固方式可分为落地式脚手架、附着式脚手架、悬挑式脚手架、悬吊（挂）式脚手架和整体提升式脚手架；按其构造形式可分为杆件组合（多立杆）式脚手架、构件组合或框组式脚手架、篮式脚手架、台式脚手架和桥式脚手架；按其架体形式可分为单排（立杆）架、双排架、多排和满堂架以及特形脚手架；按其使用方式可分为一次搭设脚手架、陆续接高脚手架、反复装拆或移置脚手架（包括零装零拆、零装整拆、整装零拆和整装整拆）、吊升（移）和自升（移）脚手架；按脚手架的材料可分为木、竹脚手架和金属脚手架两大类（而金属脚手架大多采用具有适合受力能力、又便于握持的管件）。金属脚手架大多以其杆构件及其连接形式划分，见表 1.2。

表 1.2 金属脚手架系列表

基本构架组合形式	连接方式	脚手架标准名称	执行标准
杆件组合	扣接式	扣件式钢管脚手架	JGJ 130—2011 《建筑施工扣件式脚手架安全技术规范》
	盖固式	碗扣式钢管脚手架	JGJ 166—2008 《建筑施工碗扣式脚手架安全技术规范》
	插接式	盘扣式钢管脚手架	JGJ 231—2010 《建筑施工承插型盘扣式脚手架安全技术规程》
构件组合	承插、锁扣、挂扣	门式钢管脚手架	JGJ 128—2010 《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》
附着件、杆构件和升降设备组合	螺栓连接、扣接、盖固	工具式脚手架	JGJ 202—2010 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》

脚手架的应用特点：第一，其总工作荷载相对较小；第二，荷载主要不是垂直作用于立杆，而是作用于脚手板，由脚手板传导给横杆，再由横杆传导给立杆。因其工作荷载相对较小的应用特点，在设计脚手架时，通常选用直径较小的钢管作为脚手架的立杆。

支撑架的应用特点：第一，与脚手架相比，其总工作荷载相对较大；第二，荷载主要是垂直作用于立杆，横杆只起传导力的作用，所受的压力和剪切力与脚手架相比，反而小得多。

1.2.1 扣件式钢管脚手架

为建筑施工而搭设的、承受荷载的由钢管和扣件等组成的脚手架与支撑架，包括落地式单、双排扣件式钢管脚手架、满堂扣件式钢管脚手架、型钢悬挑扣件式钢管脚手架、满堂扣件式钢管支撑架。

1.2.1.1 扣件式钢管脚手架优点

1 承载力较大。当脚手架的几何尺寸及构造符合规范的有关要求时，一般情况下，脚手架的单管立柱的承载力可达 15kN ~ 35kN (1.5tf ~ 3.5tf, 设计值)。

2 装拆方便，搭设灵活。由于钢管长度易于调整，扣件连接简便，因而可适应各种平面、立面的建筑物与构筑物用脚手架。

3 比较经济。加工简单，一次投资费用较低；如果精心设计脚手架几何尺寸，注意提高钢管周转使用率，则材料用量也可取得较好的经济效果。扣件钢管架折合每平方米建筑用钢量约 15kg。

1.2.1.2 扣件式钢管脚手架缺点

1 扣件（特别是它的螺杆）容易丢失。

2 节点处的杆件为偏心连接，靠抗滑力传递荷载和内力，因而降低了其承载能力。

3 扣件节点的连接质量受扣件本身质量和工人操作的影响显著。

1.2.1.3 扣件式钢管脚手架适应性

1 构筑各种形式的脚手架、模板和其他支撑架。

2 组装井字架。

3 搭设坡道、工棚、看台及其他临时构筑物。

4 做其他种脚手架的辅助，加强杆件。

1.2.2 碗扣式钢管脚手架

碗扣式钢管脚手架主要用于搭设双排脚手架及模板支撑架。

碗扣式钢管脚手架采用带齿碗扣接头（见图 1.2.2），大步提高了工作效率。具有拼拆

迅速、省力，结构稳定可靠，配备完善，通用性强，承载力大，安全可靠，易于加工，不易丢失，便于管理，易于运输，应用广泛等特点：

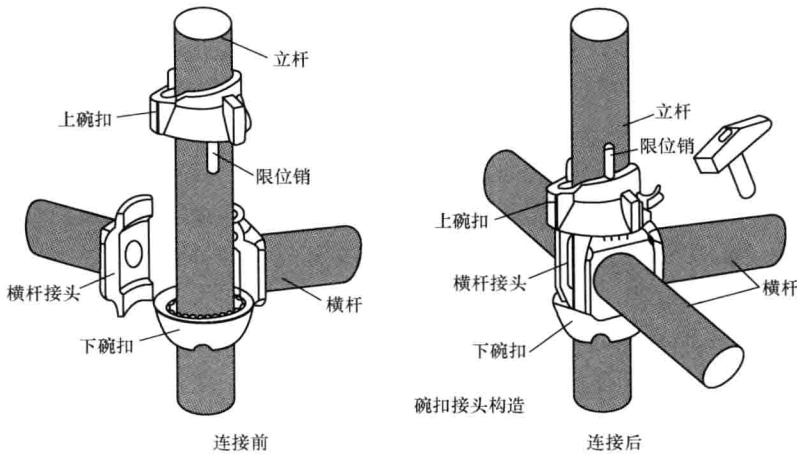


图 1.2.2 碗扣接头构造

1 碗扣节点结构合理，力杆轴向传力，使脚手架整体在三维空间、结构强度高、整体稳定性好，并具有可靠的自锁性能，能更好地满足施工安全的需要。

2 脚手架组架形势灵活，适用范围广。根据施工要求，能组成模数为 0.6m 的多种组架尺寸和载荷的单排、双排脚手架、支撑架、物料提升脚手架等多功能的施工装备，并能做曲线布置，又可在任意高差地面上使用，根据不同的负载要求，可灵活调整支架间距。

3 碗扣脚手架各构件尺寸统一，搭设的脚手架具有规范化、标准化的特点，适合于现场文明施工；由于碗扣与杆件为一整体，避免了散件的丢失磨损费用，便于现场管理。

4 减轻了劳动强度。装拆功效高，作业强度低；接头装拆速度比常规脚手架快 2 倍~3 倍，工人仅需一把小铁锤便可完成全部作业，可降低劳动强度 0.5 倍。

5 维护简单。由于碗扣式脚手架完全避免了螺栓作业，无意丢失散件，构件轻便、牢固，经碰经磕，一般锈蚀不影响装拆作业，维护简单，运输方便。

6 降低成本。可利用现有扣件式钢管脚手架进行装备改造，大大降低更新成本。

1.2.2.1 碗扣式脚手架优点

1 多功能：能根据具体施工要求，组成不同组架尺寸、形状和承载能力的单、双排脚手架，支撑架，支撑柱，物料提升架，爬升脚手架，悬挑架等多种功能的施工装备；也可用于搭设施工棚、料棚、灯塔等构筑物；特别适合于搭设曲面脚手架和重载支撑架。

2 高效：常用杆件中最长为 3130mm，质量 17.07kg。整架拼拆速度比常规快 3 倍~5 倍，拼拆快速省力，工人用一把铁锤即可完成全部作业，避免了螺栓操作带来的诸多不便。

3 通用性强：主构件均采用普通的扣件式钢管脚手架的钢管，可用扣件同普通钢管连接，通用性强。

4 承载力大：立杆连接是同轴心承插，横杆同立杆靠碗扣接头连接，接头具有可靠的抗弯、抗剪、抗扭力学性能。而且各杆件轴心线交于一点，节点在框架平面内，因此，结构稳固可靠，承载力大（整架承载力提高，约比同等情况的扣件式钢管脚手架提高 15% 以

上)。

5 安全可靠：接头设计时，考虑到上碗扣螺旋摩擦力和自重力作用，使接头具有可靠的自锁能力。作用于横杆上的荷载通过下碗扣传递给立杆，下碗扣具有很强的抗剪能力（最大为 199kN）。上碗扣即使没被压紧，横杆接头也不致脱出而造成事故。同时，配备有安全网支架、间横杆、脚手板、挡脚板、架梯、挑梁、连墙撑等杆配件，使用安全可靠。

6 易于加工：主构件用 $\phi 48.3 \times 3.5\text{mm}$ 、Q235 焊接钢管，制造工艺简单，成本适中，可直接对现有扣件式脚手架进行加工改造，不需要复杂的加工设备。

7 不易丢失：碗扣式脚手架无零散易丢失扣件，把构件丢失减少到最小程度。

8 维修少：碗扣式脚手架构件消除了螺栓连接，构件经碰耐磕，一般锈蚀不影响拼拆作业，不需特殊养护、维修。

9 便于管理：构件系列标准化，构件外表涂以橘黄色，美观大方，构件堆放整齐，便于现场材料管理，满足文明施工要求。

10 易于运输：碗扣式脚手架最长构件 3130mm，最重构件 40.53kg，便于搬运和运输。

1.2.2.2 碗扣式脚手架缺点

1 横杆为几种尺寸的定型杆，立杆上碗扣节点按 0.6m 间距设置，使构架尺寸受到限制。

2 U 形连接销易丢。

3 价格较贵。

1.2.2.3 碗扣式脚手架适应性

1 构筑各种形式的脚手架、模板和其他支撑架。

2 组装井字架。

3 搭设坡道、工棚、看台及其他临时构筑物。

4 构造强力组合支撑柱。

5 构筑承受横向力作用的支撑架。

1.2.3 承插型盘扣式钢管脚手架

立杆采用套管承插连接，水平杆和斜杆采用杆端和接头卡入连接盘，用楔形插销连接，形成结构几何不变体系的钢管支架。承插型盘扣式钢管脚手架由立杆、水平杆、斜杆、可调底座及可调托座等配件构成，如图 1.2.3 所示。根据其用途可分为模板支架和脚手架两类。

承插型盘扣式钢管脚手架具有以下几个优点：

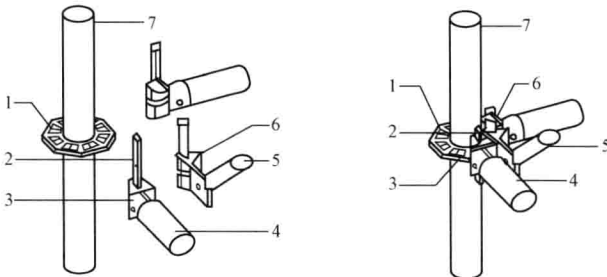


图 1.2.3 承插型盘扣式钢管脚手架示意

1—连接盘；2—插销；3—水平杆杆端扣接头；

4—水平杆；5—斜杆；6—斜杆杆端扣接头；7—立杆

1 轻松快捷：搭建轻松快速，并具有很强的机动性，可满足大范围的作业要求。

2 灵活、安全、可靠：可根据不同的实际需要，搭建多种规格、多排移动的脚手架，各种完善安全配件，在作业中提供牢固、安全的支持。

3 储运方便：拆卸储存占地小，并可推动方便转移，部件能通过各种

窄小通道。

1.2.4 门式钢管脚手架

门式钢管脚手架是建筑用脚手架中，应用最广的脚手架之一。因为主架呈“门”字型，所以称为门式或门型脚手架，也称鹰架或龙门架。是以门架、交叉斜撑、连接棒、挂扣式脚手板、锁臂、底座等组成基本结构，再以水平加固杆、剪刀撑、扫地杆加固，并利用连墙杆与建筑物主体结构相连的一种定型化钢管脚手架，如图 1.2.4 所示。门式钢管脚手架具有拆装简单、承载性能好、使用安全可靠等特点。

门式钢管脚手架包括落地式脚手架、悬挑脚手架、满堂脚手架与模板支架。

1.2.4.1 门式钢管脚手架优点

- 1 门式钢管脚手架几何尺寸标准化。
- 2 结构合理，受力性能好，充分利用利用钢材强度，承载能力高。
- 3 施工中装拆容易、架设效率高，省工省时、安全可靠、经济实用。

1.2.4.2 门式钢管脚手架缺点

- 1 构架尺寸无任何灵活性，构架尺寸的任何改变都要换用另一种型号的门架及其配件。
- 2 交叉支撑易在中铰点处折断。
- 3 定型脚手板较重。
- 4 价格较贵。

1.2.4.3 门式钢管脚手架适应性

- 1 构造定型脚手架。
- 2 作梁、板构架的支撑架（承受竖向荷载）。
- 3 构造活动工作台。

1.2.5 工具式脚手架

为操作人员搭设或设立的作业场所或平台，其主要架体构件为工厂制作的专用钢结构产品，在现场按特定的程序组装后，附着在建筑物上自行或利用机械设备，沿建筑物可整体或部分升降的脚手架。包括附着式升降脚手架、高处作业吊篮、外挂防护架。

1.2.5.1 附着式升降脚手架

搭设一定高度并附着于工程结构上，依靠自身的升降设备和装置，可随工程结构逐层爬升或下降，具有防倾覆、防坠落装置的外脚手架。适用于建筑物立面简单、高度较高的情况。效率高，经济性好。

1.2.5.2 高处作业吊篮

悬挑机构架设于建筑物或构筑物上，利用提升机驱动悬吊平台，通过钢丝绳沿建筑物或构筑物立面上下运行的施工设备，也是为操作人员设置的作业平台。高处作业吊篮是按照产品性能要求专门生产的施工设备。适用于建筑装饰等临时作业。

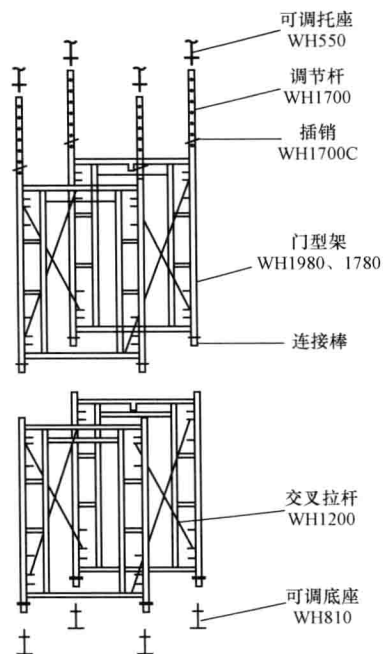


图 1.2.4 门式钢管脚手架示意



1.2.5.3 外挂防护架

用于建筑主体结构施工时临时防护而设置的临边外防护架，通过扣件与设置在建筑物上的预埋件连接，将防护架的自重及使用荷载传递到建筑物上。在使用过程中，利用起重设备为提升动力，每次向上提升一层并固定，建筑主体施工完毕后，用起重设备将防护架吊至地面并拆除。外挂防护架的施工荷载，包括作业层（只限一层）上的作业人员、随身工具的质量，不得大于 0.8kN/m^2 。适用于层高 4m 以下的建筑主体施工。

1.3 钢管脚手架存在的常见问题

1.3.1 使用的材料方面

1 钢管：

- 1) 钢管进货渠道复杂，质量难以保证；
- 2) 钢管经多次周转使用后，钢管变形较严重，会出现弯曲、管壁压扁等现象，其抗弯、抗压、抗剪能力会降低；
- 3) Q235 钢容易锈蚀，严重影响钢管的承载能力；
- 4) 钢管端头断面不平整。

2 扣件：

- 1) 材质不符合要求，机械性能不满足；
- 2) 疏于管理，有滑丝锈蚀，拧紧力矩达不到规定要求。

1.3.2 构造措施方面

1 连墙件：

- 1) 未与架体主结构同步设置；
- 2) 不具备刚性连接的要求；
- 3) 间距、数量不满足设计要求。

2 剪刀撑：

- 1) 未按方案设置；
- 2) 未与架体主结构同步搭设；
- 3) 接头位置和搭接长度不符合规范。

3 杆件：

- 1) 间距过大；
- 2) 接头位置未错开；
- 3) 立杆垂直度偏差过大；
- 4) 扫地杆未双向设置或设置不连续。

4 地基：

- 1) 地基未按要求进行处理；
- 2) 立杆未设置金属底托或者垫板，垫板不符合要求；
- 3) 未设置排水设施。

1.3.3 安全防护方面

- 1 安全通道硬防护封闭不严密或材料抗冲击能力不满足要求。
- 2 架体外侧未全封闭，架体与楼层间隙没有防护。

- 3 水平防护网绑扎方式简单，不能承受外部荷载的冲击。
- 4 外侧未设护身栏杆或栏杆高度不够。
- 5 未设置临时接地或接地设施不可靠。

1.3.4 脚手架管理方面

- 1 未编制脚手架安全管理制度或制度不完善。
- 2 未按有关规定编制脚手架施工方案或未经专家论证。
- 3 方案措施执行监管不到位，验收把关不严格。
- 4 脚手架搭设人员无证上岗。
- 5 随意拆除各种杆件、连墙件、安全防护设施。

1.4 脚手架安全管理基本要求

1.4.1 脚手架搭设工作应满足 JGJ 59—2011《建筑施工安全检查标准》、JGJ 130—2011《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》、JGJ 166—2008《建筑施工碗扣式脚手架安全技术规范》、JGJ 231—2010《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》、JGJ 128—2010《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》的要求，模板支撑架还应满足 JGJ 162—2008《建筑施工模板安全技术规范》的要求，脚手架的搭设必须按施工方案进行，大型脚手架及特殊结构脚手架施工应编制专项施工方案，承载类脚手架要有计算和图纸说明。施工方案编制要做到：工程主体施工脚手架在作业指导书上说明搭设方案；零星使用脚手架根据委托单位出具的书面要求确定搭设方案。

工具式脚手架安装前，应根据工程结构、施工环境等特点编制专项施工方案，并应经施工单位技术负责人审批、项目总监理工程师审核后实施。

施工单位如需将工具式脚手架专业工程分包，必须发包给具有相应资质等级的专业队伍，并应签订专业承包合同，明确总包、分包或租赁等各方的安全生产责任。

1.4.2 大型脚手架及特殊脚手架搭设完毕后应经施工单位、监理单位、管理单位相关部门共同验收，验收合格后挂牌方可投入使用，严禁采用边搭设边施工使用的作业方法。

1.4.3 现场使用的脚手管、脚手板、扣件等使用前均需按规范进行检验。按材料定置化管理要求，在仓库或施工场现场摆放整齐或搭设钢管架分层摆放，设置脚手架管尺寸、规格标识牌。对使用过的扣件经检查后合格，不合格的扣件要分别入箱存放并做好标记。

1.4.4 钢管脚手架管件进入现场由施工单位按要求负责对脚手架管、扣件、木脚手板涂刷防腐油漆，在脚手架管两头刷本单位色标。

1.4.5 脚手架搭设应满足脚手管定置尺寸、间距标准、搭设牢固、脚手板铺满、绑扎牢靠、双道防护栏杆、有上下梯档、挡脚板的要求。

1.4.6 搭设主厂房大型建筑脚手架，地基载荷应能满足要求，地面必须平整并铺垫碎石子与石粉层，雨季施工应充分考虑脚手架底部排水措施。

1.4.7 脚手架 2m 以上，每步绑一道护身栏，均需绑 180mm 高的挡脚板或立挂安全网。

1.4.8 凡 4m 以上大型脚手架处于上下交叉作业环境的都必须挂安全网或设必要的隔离防护设施。

1.4.9 严禁以脚手架作为起重运输架，脚手架上的临时照明设备要有加强绝缘措施，脚手架要有安全接地装置。

2 脚手架构配件

本章主要介绍扣件式钢管脚手架、门式钢管脚手架、碗扣式钢管脚手架、盘扣式钢管脚手架、工具式脚手架构配件选择及相应的质量要求。

2.1 扣件式钢管脚手架构配件的选择及质量要求

2.1.1 扣件式钢管脚手架构配件的选择

2.1.1.1 脚手架钢管的选择

1 脚手架钢管应采用 GB/T 13793—2008《直缝电焊钢管》或 GB/T 3091—2008《低压流体输送用焊接钢管》中规定的 Q235 普通钢管，其质量应符合 GB/T 700—2006《碳素结构钢》中 Q235 级钢的规定。

2 脚手架钢管宜采用 $\phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ 钢管。每根钢管最大质量不应大于 25.8kg。

2.1.1.2 脚手架扣件的选择

1 扣件应采用可锻铸铁、铸钢或钢板冲压制作，其质量和性能应符合 GB 15831—2006《钢管脚手架扣件》、GB 24910—2010《钢板冲压扣件》的规定，采用其他材料制作的扣件，应经试验证明其质量符合标准规定后方可使用。

2 扣件在螺栓拧紧扭力矩达到 $65\text{N} \cdot \text{m}$ 时，不得发生破坏。

2.1.1.3 脚手板的选择

1 脚手板可采用钢、木、竹材料制作，单块脚手板的质量不宜大于 30kg。

2 冲压钢脚手板的材质应符合 GB/T 700—2006《碳素结构钢》中 Q235 级钢的规定。

3 木脚手板材质应符合 GB 50005—2003《木结构设计规范》中 IIa 级材质的规定。脚手板厚度不应小于 50mm，两端宜各设置直径不小于 4mm 的镀锌钢丝箍两道。

4 竹脚手板宜采用由毛竹或楠竹制作的竹串片板、竹笆板；竹串片脚手板宜采用螺栓将并列的竹片串连而成，适用于不行车的脚手架。螺栓直径宜为 3mm ~ 10mm，螺栓间距宜为 500mm ~ 600mm，螺栓离板端宜为 250mm ~ 300mm。

2.1.1.4 可调托撑的选择

1 可调托撑螺杆外径不得小于 36mm，直径与螺距应符合 GB/T 5796.2—2005《梯形螺纹 第 2 部分：直径与螺距系列》、GB/T 5796.3—2005《梯形螺纹 第 3 部分：基本尺寸》的规定。

2 可调托撑的螺杆与支托板焊接应牢固，焊缝高度不得小于 6mm；可调托撑螺杆与螺母旋合长度不得少于 5 扣，螺母厚度不得小于 30mm。

3 可调托撑抗压承载力设计值不应小于 40kN，支托板厚不应小于 5mm。

2.1.1.5 悬挑脚手架用型钢的选择

1 悬挑脚手架用型钢的材质应符合 GB/T 700—2006《碳素结构钢》或 GB/T 1591—2008《低合金高强度结构钢》的规定。

2 用于固定型钢悬挑梁的 U 形钢筋拉环或锚固螺栓材质应符合 GB 1499.1—2008《钢