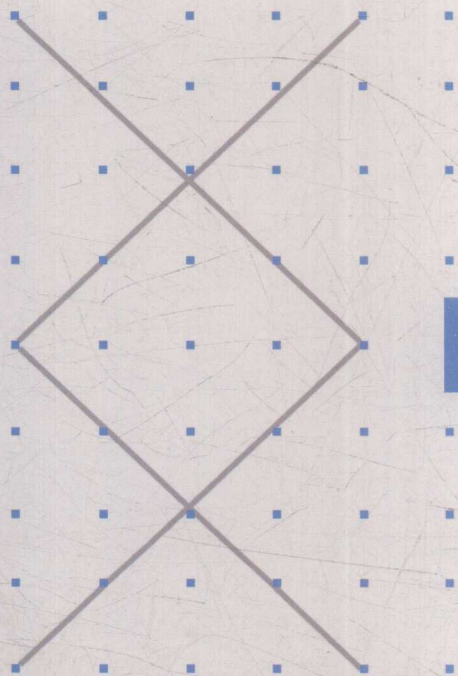
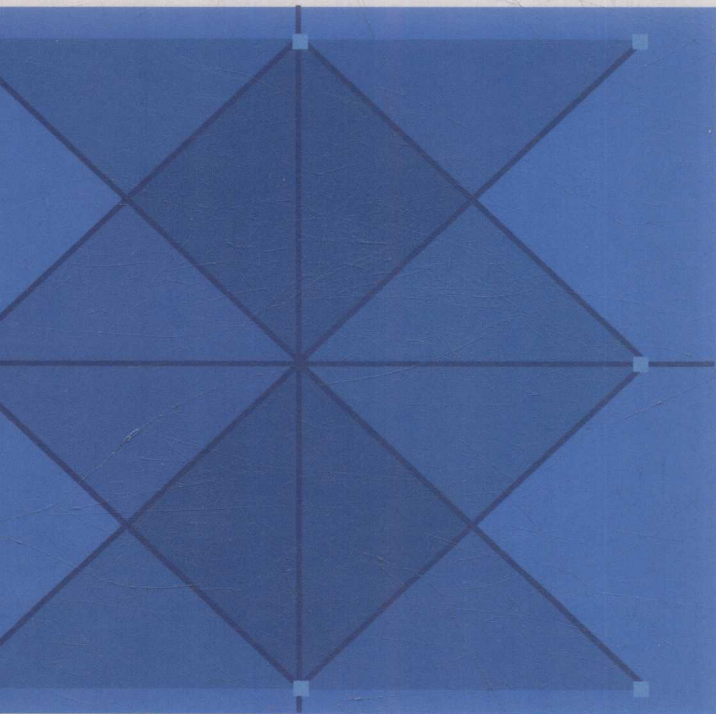


JIANZHU SHIGONG ANQUAN
YINHUAN TONGBING ZHILI TUJIE

建筑施工安全

隐患通病治理图解

王福顺 杨宪宏 主审
郎志坚 孙学忱 主编



中国建筑工业出版社

建筑施工安全隐患通病治理图解

王福顺 杨宪宏 主审
郎志坚 孙学忱 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工安全隐患通病治理图解 / 郎志坚, 孙学忱主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018.6
ISBN 978-7-112-22370-1

I. ①建… II. ①郎…②孙… III. ①建筑工程-工程施工-安全隐患-安全检查-图解 IV. ①TU714-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 135376 号

本书对近年来施工现场存在的大量安全隐患进行了收集整理, 主要包括脚手架工程、基坑工程、模板支架、高处作业、安全管理、文明施工六大方面的内容。全书采用浅显易懂的文字、施工现场照片和标准示例图片相结合的方式, 依据现行相关法律、法规、标准规范, 对施工现场的安全隐患成因、危害进行了深入剖析, 并提出具体可行的治理方法, 可帮助广大建筑施工安全从业人员尽快掌握施工安全隐患的特点并予以消除, 减少安全生产事故的发生。

本书可供建设工程施工管理人员、监理人员、安全监管人员等参考使用, 也可用作施工安全类培训教材。

责任编辑: 万 李 刘 江

责任设计: 李志立

责任校对: 焦 乐

建筑施工安全隐患通病治理图解

王福顺 杨宪宏 主审

郎志坚 孙学忱 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京建筑工业出版社印刷

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 15 字数: 374千字

2018年6月第一版 2018年6月第一次印刷

定价: 50.00元

ISBN 978-7-112-22370-1

(32260)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主任委员: 王福顺

副主任委员: 杨宪宏

委员: 吴玉祥 孙学忱 章奎君 郎志坚 杨黔路
郑学峰 邱广实 侯庆丰 白俊宝 钱宝音达莱

主审: 王福顺 杨宪宏

主编: 郎志坚 孙学忱

副主编: 代舍冷 陈迪 宋禹瞳 郭润嘉

编写人员: 田永宾 马长友 张超 曹磊 刘赫

逢佳军 李越 周德灏 王春福 王亚娟

白雪松 马良 赵永杰 郑学峰 王涛

梁立柱 秦权胤 郑重 王英明 董秋实

金亮 李文瑞 王述海 王敏 孙鹏

张仲杰 李永亮 郭智猛 陆宪国 李天瑞

孙秋楠 高原 刘万通 宋凯鹏 张国良

高晶 韩钟萱 邢凤红 孙丽琪 孙涛

李永博 高宇 周德辉 马宇驰 房磊

前 言

建筑施工安全是施工过程中一个极为重要的环节，但由于施工安全具有复杂性、专业性、偶然性、意外性等特点，普通从业人员很难在短时间内发现和整改存在的安全隐患，极易导致安全生产事故的发生。为了解决这一问题，本书编委会成员对近年来施工现场存在的大量安全隐患加以收集整理，编制了《建筑施工安全隐患通病治理图解》（以下简称《图解》）一书，旨在帮助广大建筑施工安全从业人员尽快掌握施工安全隐患的特点并予以消除，减少安全生产事故的发生。

本《图解》是一本以施工现场真实存在且具有代表性的安全隐患为示例，进行详细讲解的工具用书。主要包括脚手架工程、基坑工程、模板支架、高处作业、安全管理及文明施工六大方面的内容，采用浅显易懂的文字、施工现场真实隐患照片和标准示例图片有机结合的形式，紧扣建筑施工现场的安全隐患这一主题，引用现行的相关法律、法规、标准和规范等内容，对隐患成因、危害进行了深入剖析，并提出具体可行的治理方法，图文并茂地将专业难懂的隐患具体化、形象化，让广大读者能以零基础的方式入门建筑施工安全管理工作。

本书面对的人群广泛，作用多样，可以是建设工程施工单位管理人员的工具用书，也可以是监理单位人员检查验收的指导用书，还可以是建筑施工安全监管人员的工作参考用书。在施工安全类的培训中也可作为培训教材使用。

本书在编制过程中得到了各相关单位和有关专家的大力支持，在此谨致衷心的感谢和敬意。

由于本书编写时间紧张，涉及专业知识和相关文件较多，加之作者水平有限，错漏之处，敬请各位同行和专家提出宝贵意见，以便再版时加以改进。

目 录

第1章 脚手架工程	1
1.1 施工方案	1
1.2 立杆基础	3
1.3 悬挑钢梁	7
1.4 架体与结构连接	12
1.5 剪刀撑与横斜撑及加固措施	20
1.6 脚手板和防护栏杆	29
1.7 立面安全网防护	32
1.8 防护栏杆	33
1.9 交底与验收	35
1.10 横向水平杆设置	42
1.11 杆件连接	44
1.12 层间防护	46
1.13 构配件材质	47
1.14 上下通道	54
1.15 荷载	55
1.16 搭设与拆除	55
1.17 脚手架的安全管理	61
第2章 基坑工程	65
2.1 施工方案	65
2.2 基坑支护	69
2.3 基坑降水	77
2.4 基坑开挖	81
2.5 坑边荷载	85
2.6 安全防护	87
2.7 基坑监测	90
2.8 支撑拆除	95
2.9 作业环境	95
2.10 应急救援	98
第3章 模板支架	100
3.1 施工方案	100
3.2 支架基础	103

3.3	支架构造	108
3.4	支架稳定	124
3.5	施工荷载	129
3.6	交底与验收	130
3.7	杆件连接	134
3.8	模板拆除	135
3.9	构配件材质	137
3.10	模板支架安全管理	143
第4章	高处作业	146
4.1	安全帽	146
4.2	安全网	148
4.3	安全带	150
4.4	临边防护	155
4.5	洞口防护	157
4.6	通道口防护	160
4.7	攀登作业	164
4.8	悬空作业	166
4.9	移动式操作平台	168
4.10	落地式操作平台	170
4.11	悬挑式操作平台	172
第5章	安全管理	175
5.1	安全生产责任制	175
5.2	施工组织设计及专项施工方案	177
5.3	安全技术交底	180
5.4	安全检查	180
5.5	安全教育	182
5.6	应急预案	183
5.7	分包单位安全管理	183
5.8	持证上岗	184
5.9	生产安全事故处理	185
5.10	安全标志	187
第6章	文明施工	189
6.1	现场围挡	189
6.2	封闭管理	193
6.3	施工现场	198
6.4	材料管理	203
6.5	现场办公与住宿	207

6.6 现场防火	213
6.7 综合治理	224
6.8 公示标牌	225
6.9 生活设施	225
参考文献	231

第 1 章 脚手架工程

据调查,国内立杆采用单管的落地脚手架搭设高度一般在 50m 以下。当需要的搭设高度大于 50m 时,一般都比较慎重地采用了加强措施,如采用双管立杆、分段卸荷、分段搭设等方法。我国在脚手架的分段搭设、分段卸荷方面已经积累了许多可靠、行之有效的方法和经验。从经济方面考虑。搭设高度超过 50m 时,钢管、扣件的周转使用率降低,脚手架的地基基础处理费用也会增加。因此,高度超过 50m 的脚手架,采用双管立杆搭设或分段卸荷等有效措施,应根据现场实际情况条件,进行专门设计及论证。

1.1 施工方案

1.1.1 施工方案安全隐患通病: 未编制专项施工方案或未进行设计计算。

1. 未编制施工方案安全隐患可能产生的危害

针对工程的规模、特点、工期以及施工企业的人力、资金、机械、技术、管理等因素编制的专项施工方案,作为指导性文件指导脚手架工程的施工,可以确保搭设、拆除脚手架安全、快速、有序地进行。未编制专项施工方案或未进行设计计算可能造成脚手架搭设技术措施及工艺流程不合理;施工部署混乱无序,造成资源浪费;不能形成有效的应急救援措施和安全保障措施;导致施工质量差,极易造成架体失稳倒塌和高处坠落事故。

2. 安全隐患治理

依据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009]87号)第五条规定,施工单位应当在危险性较大的分部分项工程施工前编制专项方案;对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,施工单位应当组织专家对专项方案进行论证。

危险性较大的分部分项工程范围(脚手架部分):

- (1) 搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程;
- (2) 附着式整体和分片提升脚手架工程;
- (3) 悬挑式脚手架工程;
- (4) 吊篮脚手架工程;
- (5) 自制卸料平台、移动操作平台工程;
- (6) 新型及异形脚手架工程。

超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围(脚手架部分):

- (1) 搭设高度 50m 及以上落地式钢管脚手架工程;
- (2) 提升高度 150m 及以上附着式整体和分片提升脚手架工程;
- (3) 架体高度 20m 及以上悬挑式脚手架工程。

专项方案编制应当包括以下内容:

- (1) 工程概况、施工平面布置、施工要求和技术保证条件。
- (2) 编制依据,包括相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及图纸(国标图集)、施工组织设计等。

- (3) 施工计划, 包括施工进度计划、材料与设备计划。
- (4) 施工工艺技术, 包括技术参数、工艺流程、施工方法、检查验收等。
- (5) 施工安全保证措施, 包括组织保障、技术措施、应急预案、监测监控等。
- (6) 劳动力计划, 包括专职安全生产管理人员、特种作业人员等。
- (7) 计算书及相关图纸。

1.1.2 施工方案安全隐患通病: 专项施工方案未按规定审核、审批。

1. 施工方案未审核、审批安全隐患可能产生的危害

依据各个建筑工程及施工企业的特点, 编制的专项施工方案有所不同, 专项施工方案未按规定审核、审批可能造成脚手架材料选择、劳动力安排不当; 脚手架搭设的流程及方法错误; 脚手架的检查与验收存在纰漏; 脚手架搭设、拆除的安全技术措施不合理; 脚手架计算书有误等架体无法满足正常的承载能力和临边防护作业, 造成架体局部或整体失稳的安全事故。

2. 安全隐患治理

结合实际施工现场情况、工程特点、现有施工设备、技术力量等情况编制确实可行的专项施工方案, 专项方案应当由施工单位技术部门组织本单位施工技术、安全、质量等部门的专业技术人员进行审核。经审核合格的, 由施工单位技术负责人签字。实行施工总承包的, 专项方案应当由总承包单位技术负责人及相关专业承包单位技术负责人签字; 不需专家论证的专项方案、经施工单位审核合格后报监理单位, 由项目总监理工程师审核签字。

1.1.3 施工方案安全隐患通病: 架体搭设高度超过 24m, 未进行设计计算。

1. 施工方案未进行设计计算安全隐患可能造成的危害

脚手架搭设未经过专门计算和设计的专项施工方案指导, 搭设作业人员盲目搭设, 无法确定脚手架整体稳定性和承载能力, 极易造成架体失稳倒塌的事故。

2. 安全隐患的防治

依据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009] 87 号) 第五条规定, 施工单位应当在危险性较大的分部分项工程施工前编制专项方案; 对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程, 施工单位应当组织专家对专项方案进行论证。因此, 搭设高度超过 24m (含 24m) 的落地式脚手架、悬挑式脚手架均应在搭设前根据工程实际情况(建筑高度、结构形式、场地情况、使用要求等) 进行专门的设计计算, 来满足正常的使用要求。

1.1.4 施工方案安全隐患通病: 专项方案未按规定组织专家论证。

1. 方案未论证安全隐患可能造成的危害

落地式脚手架架体高度超过 50m (含 50m)、悬挑式脚手架架体高度超过 20m (含 20m) 时均为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程, 若发生事故极易造成群死群伤的较大或重大安全事故。

2. 施工安全隐患的防治

依据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009] 87 号) 规定, 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程专项方案应当由施工单位组织召开专家论证会。实行施工总承包的, 由施工总承包单位组织召开专家论证会。下列人员应当参加专家论证会:

- (1) 专家组成员;
- (2) 建设单位项目负责人或技术负责人;
- (3) 监理单位项目总监理工程师

及相关人员;(4)施工单位分管安全的负责人、技术负责人、项目负责人、项目技术负责人、专项方案编制人员、项目专职安全生产管理人员;(5)勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员。(建质[2009]87号)第十条规定,专家组成员应当由5名及以上符合相关专业要求的专家组成。本项目参建各方的人员不得以专家身份参加专家论证会。第十一条规定,专家论证的主要内容:(1)专项方案内容是否完整、可行;(2)专项方案计算书和验算依据是否符合有关标准规范;(3)安全施工的基本条件是否满足现场实际情况。

专项方案经论证后,专家组应当提交论证报告,对论证的内容提出明确的意见,并在论证报告上签字,该报告作为专项方案修改完善的指导意见。

1.1.5 施工方案安全隐患通病:未按经过专家论证的专项施工方案组织施工作业。

1. 未按论证方案施工安全隐患可能造成的危害

对超过一定规模的危险性较大分部分项工程的重要性认识不足,虽然方案已经经过论证但不按照方案组织实施,等同于无专项施工方案施工。此类情况均存在重大安全隐患。

2. 安全隐患的防治

依据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009]87号)第十四条规定,施工单位应当严格按照专项方案组织施工,不得擅自修改、调整专项方案。如因设计、结构、外部环境等因素发生变化确需修改的,修改后的专项方案应当按本办法第八条重新审核。对于超过一定规模的危险性较大工程的专项方案,施工单位应当重新组织专家进行论证。

1.2 立杆基础

1.2.1 立杆基础施工安全隐患:落地式脚手架立杆基础不平、不实、不符合方案设计要求(见图1-1)。

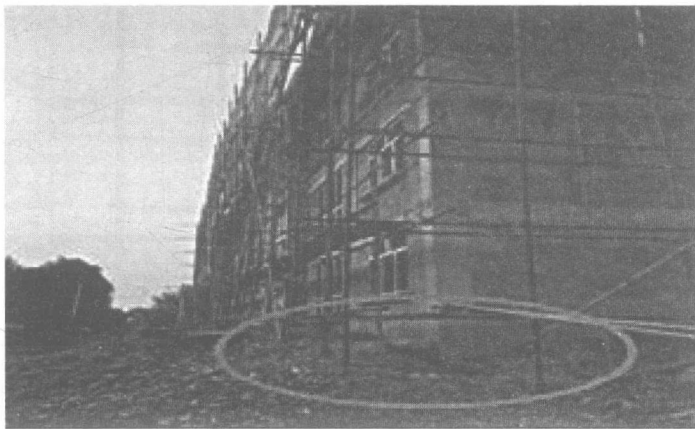


图1-1 立杆基础不实

1. 架体基础不符合设计要求安全隐患可能造成的危害

架体基础不平、不实造成架体的局部或整体失稳,丧失正常使用功能,严重情况下造成架体倾斜变形及倒塌,导致人员伤亡事故发生。

2. 安全隐患的防治

依据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011 规定:

(1) 应清除搭设场地杂物,平整搭设场地,并使排水畅通。

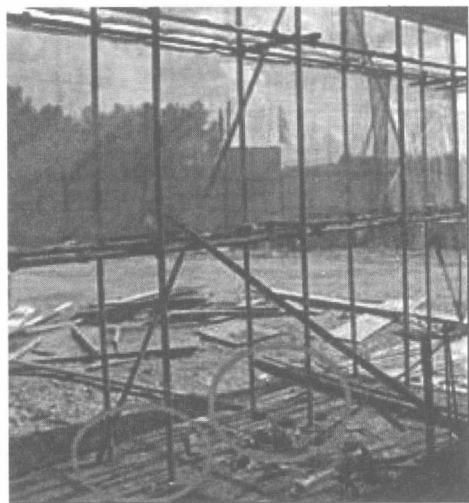


图 1-2 底部底座不规范

(2) 立杆垫板或底座底面标高宜高出自然地坪 50 ~ 100mm。

1.2.2 立杆基础施工安全隐患通病：立杆底部底座、垫板的规格不符合规范要求（见图 1-2）。

1. 垫板不符合要求安全隐患可能造成的危害

立杆底部底座、垫板的规格不符合规范要求，无法将上部架体荷载均匀地分布到架体基础上，某些底座、垫板传至基础的荷载超过基础承载力，造成架体的局部或整体失稳，丧失正常使用功能，严重情况下造成架体倾斜变形及倒塌，导致人员伤亡事故发生。

2. 安全隐患的防治

不同形式脚手架应用不同搭设方法防治安全隐患。

(1) 依据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011，底座安放应符合下列规定：

1) 底座、垫板均应准确的放在定位线上；

2) 垫板应采用长度不少于 2 跨、厚度不小于 50mm、宽度不小于 200mm 的木垫板。当脚手架搭设在永久性建筑结构混凝土基面时，立杆下底座或垫板可根据情况不设置。脚手架立杆基础不在同一高度上时，必须将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差不应大于 1m。靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于 500mm（见图 1-3）。

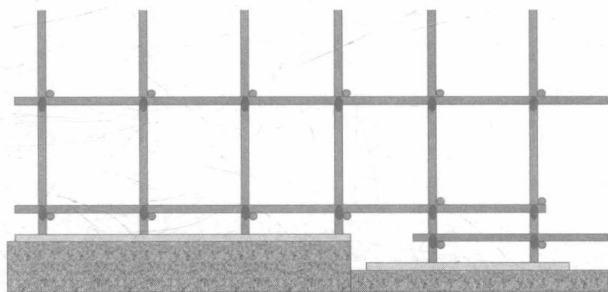


图 1-3 扣件式脚手架底座垫板做法

(2) 依据《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 128—2010 规定：

1) 门式脚手架与模板支架的地基承载力应根据规范规定经计算确定，在搭设时，根据不同地基土质搭设。

24m 以内门式脚手架的地基要求，中低压缩性且压缩性均匀的地基土质，夯实原土，干重力密度要求 15.5kN/m^3 ，立杆底座置于面积不小于 0.075m^2 的垫木上，回填土地基土质土夹石或素土回填夯实，立杆底座置于面积不小于 0.10m^2 垫木上。高压压缩性或压缩性不均匀地基土质，夯实原土，铺设通长垫木。回填土地基土质砂夹石回填夯实。

大于 24m 且小于 40m 门式脚手架的地基要求，中低压缩性且压缩性均匀的地基土质，垫木面积不小于 0.10m^2 ，回填土地基土质砂夹石回填夯实，高压压缩性或压缩性不均匀地基

土质夯实原土，在搭设地面满铺 C15 混凝土，厚度不小于 150mm；大于 40m 且小于 55m（见图 1-4），中低压缩性且压缩性均匀的地基土质垫木面积不小于 0.15m^2 或铺通长垫木，回填土地基土质，砂夹石回填夯实，垫木面积不小于 0.15m^2 或铺通长垫木。高压压缩性或压缩性不均匀地基土质夯实原土，在搭设地面满铺 C15 混凝土，厚度不小于 200mm。

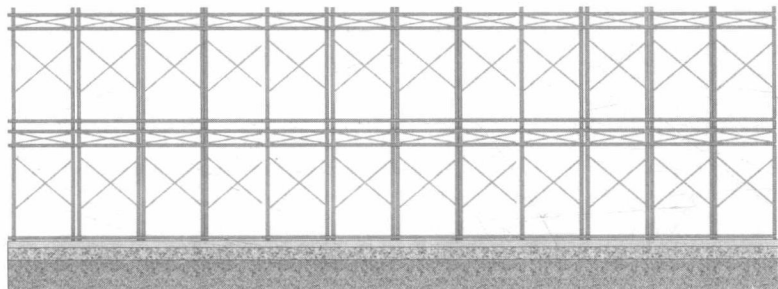


图 1-4 门式脚手架底座垫板做法

2) 门式脚手架搭设场地必须平整坚实，并应符合下列规定：

① 回填土应分层回填，逐层夯实；

② 场地排水应顺畅，不应有积水。

3) 搭设门式脚手架的地面标高宜高于自然地坪标高 50 ~ 100mm。

4) 当门式脚手架与模板支架搭设在楼面等建筑结构上时，门架立杆下宜铺设垫板（见图 1-5）。

（3）依据《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166—2016，碗扣式脚手架（见图 1-6）地基应符合下列规定：

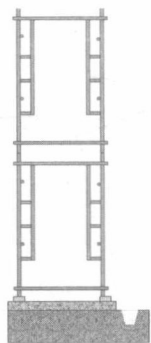


图 1-5 门式脚手架基础排水做法

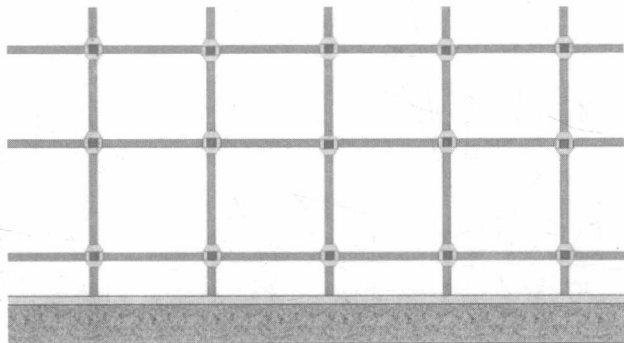


图 1-6 碗扣式脚手架基础做法

1) 当搭设高度不大于 24m 时，立杆底部应铺设长度不少于 2 跨、厚度不少于 50mm，宽度不小于 200mm 的木垫板；

2) 当搭设高度大于 24m 时，立杆底部应铺设厚度不小于 50mm，宽度不少于 200mm 的通长木垫板并宜增设专用底座；

3) 脚手架基础必须按专项施工方案进行施工，应根据地基承载力要求按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的规定进行验收；

4) 当地基土不均匀或原位土承载力不满足要求或基础为软弱地基时，应进行处理。压实土地基应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的相关规定；灰土

地基应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的相关规定;

5) 地基和基础经验收合格后, 应按专项施工方案的要求放线定位。

(4) 依据《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ 231—2010 规定:

1) 脚手架基础应按专项施工方案进行施工, 并按基础承载力要求进行验收 (见图 1-7)。

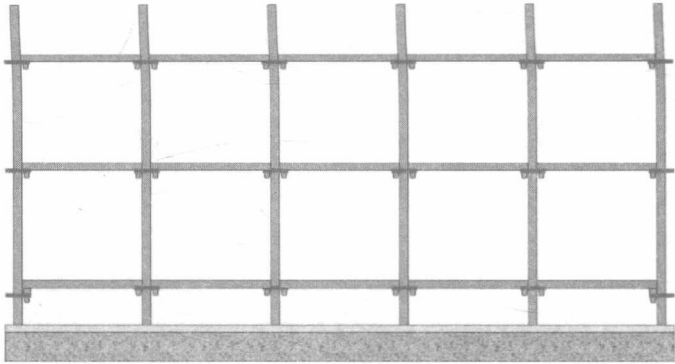


图 1-7 承插型盘扣式钢管支架基础做法

2) 土层地基上的立杆应采用可调底座和垫板, 垫板的长度不宜少于 2 跨。

3) 当地基高差较大时, 可采用立杆 0.5m 节点位差配合可调底座进行调整。

1.2.3 立杆基础施工安全隐患通病: 未按规定设置扫地杆排水设施 (见图 1-8)。

1. 扫地杆不规范安全隐患可能造成的危害

如图 1-9 所示, 架体搭设时未按照要求设置纵向、横向扫地杆, 影响架体的整体稳定性, 在架体施加荷载的时候, 架体变形直至架体倒塌。架体基础部位无排水措施, 在雨期积水无法及时排除, 导致架体基础局部沉降, 架体无法将上部荷载均匀地向全部立杆传递, 个别部位应力比较集中, 极易造成架体的严重变形, 乃至倒塌。

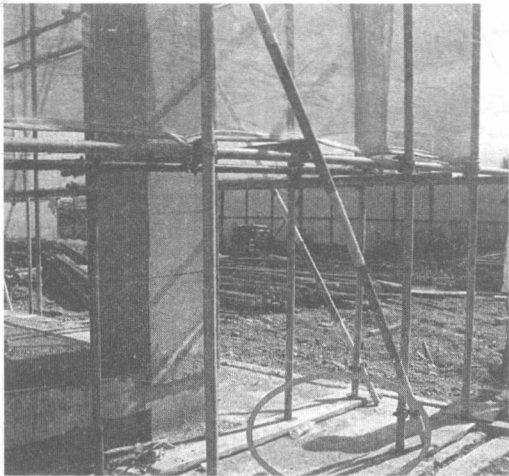


图 1-8 未设纵、横向扫地杆

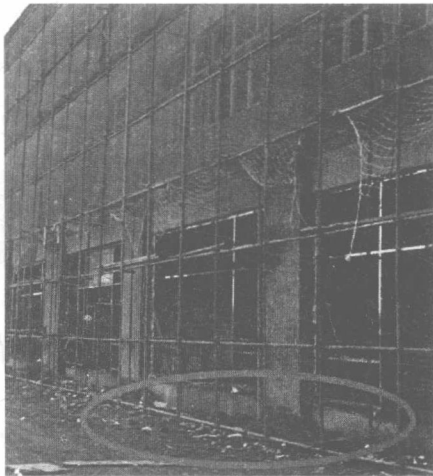


图 1-9 纵向、横向扫地杆不规范

2. 安全隐患的防治

三种形式脚手架安全隐患防治做法如下:

(1) 依据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011 规定:

1) 脚手架必须设置纵向、横向扫地杆。纵向扫地杆应采用直角扣件固定在距钢管低端不大于 200mm 处的立杆上。横向扫地杆应采用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上 (见图 1-10)。

2) 应清理搭设场地杂物, 平整搭设场地, 并使排水畅通。

(2) 依据《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 128—2010 规定, 门式脚手架的底层门架下端应设置纵、横向通长的扫地杆。纵向扫地杆应固定在距门架立杆底端不大于 200mm 处的门架立杆上, 横向扫地杆宜固定在紧靠纵向扫地杆下方的门架立杆上 (见图 1-11)。

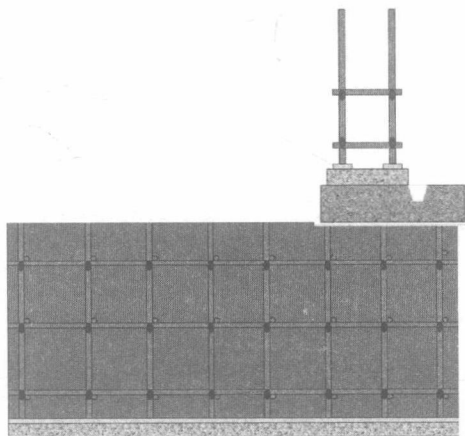


图 1-10 扣件式钢管脚手架基础和扫地杆规范做法

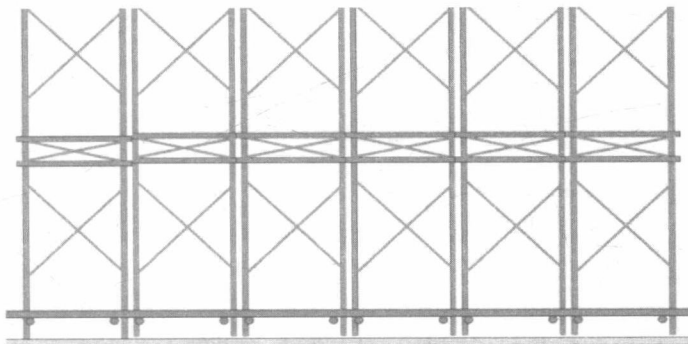


图 1-11 门式脚手架扫地杆做法

(3) 依据《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166—2016, 水平杆应符合下列规定:

1) 各步纵向水平杆宜拉通设置。

2) 底层纵向、横向扫地杆距离地面高度不应超过 350mm。

3) 当立杆基础表面高差较小时, 可采用可调底座调整。高差较大时, 可利用立杆钢管碗扣节点位差配合可调底座进行调整, 且高处的立杆距离坡顶不得小于 500mm。设置在坡顶和坡面上的立杆底部应有可靠的固定措施 (见图 1-12)。

1.3 悬挑钢梁

1.3.1 悬挑钢梁施工安全隐患通病: 钢梁截面高度未按设计确定或截面形式不符合设计和规范要求 (见图 1-13)。

1. 钢梁截面设计不符合要求安全隐患可能产生的危害

双轴对称截面型钢宜使用工字钢, 工字钢结构性能可靠, 双轴对称截面, 受力稳定性好, 较其他型钢选购、设计、施工方便。钢梁截面高度未按规范要求使用双侧对称型钢, 易出现偏心受力情况 (见图 1-13、图 1-14), 不符合设计和规范要求的, 可能会因钢梁抗

弯能力不足引起钢梁弯曲、扭转、位移等，造成脚手架变形甚至坍塌等危险。

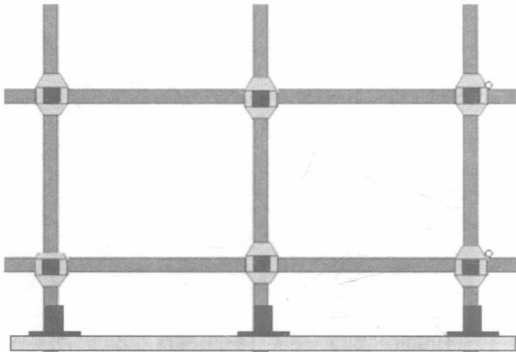


图 1-12 碗扣式脚手架扫地杆做法

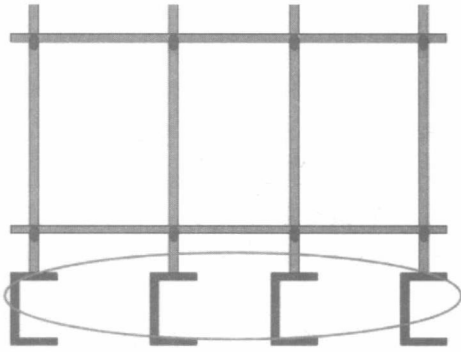


图 1-13 没有使用工字钢

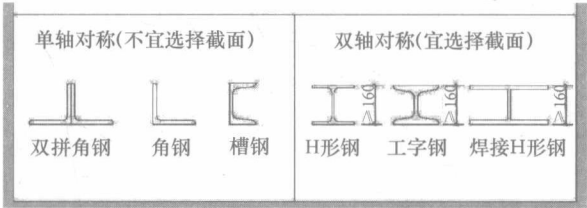


图 1-14 对称型钢和不对称型钢

2. 安全隐患治理
- (1) 钢梁的截面高度必须按设计确定，钢梁的截面形式必须符合设计和规范要求，才能保证钢梁的抗弯强度能够承担上部架体的全部荷载，确保脚手架的整体刚度及稳定性。悬挑脚手架作为危险性较大的分部分项工程，必须经过专项施工方案的编制计算来确定钢梁的截面高度大小和双轴对称截面形式。规范规定 160mm 的最小截面高度是为了最低限度的减少钢梁的挠度，减小整个架体的变形，保证架体的稳定。因此，在施工中严格落实方案的编制、审核、审批程序，并严格按照方案实施。

(2) 依据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011 规定，型钢悬挑梁宜采用双轴对称截面的型钢。悬挑钢梁型号及锚固件应按设计确定，钢梁截面高度不应小于 160mm。悬挑梁尾端应在两处及以上固定于钢筋混凝土梁板结构上。锚固型钢悬挑梁的 U 形钢筋拉环或锚固螺栓直径不宜小于 16mm。
- 1.3.2 悬挑钢梁施工安全隐患通病：钢梁固定段长度小于悬挑段长度的 1.25 倍。

1. 固定段长度小于悬挑段 1.25 倍安全隐患可能产生的危害

钢梁固定段长度小于悬挑段长度的 1.25 倍（见图 1-15），锚固段长度过小，型钢悬挑梁与楼板连接的压点处锚固钢筋拉环的拉力变大，楼板混凝土局部抗拉力增大，不能够保证钢梁受力的安全可靠。若悬挑段挠度过大会导致架体受力不均匀，局部应力过于集中，出现架体变形或失稳。同时，一般悬挑脚手架的悬挑段长度不超过 2m，因此固定段长度在 2.5m，施工中便于二次倒运、安装和拆卸。

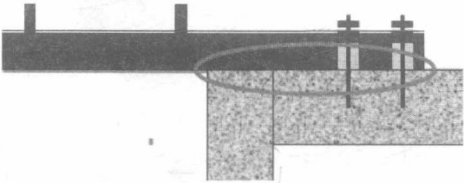


图 1-15 钢梁固定段长度不足

2. 安全隐患治理

如图 1-16 所示钢梁锚固段长度不应小于悬挑段长度的 1.25 倍，有效地保证了钢梁受力的安全可靠，使之能够承受来自架体上部的荷载，达到稳定的工作状态。

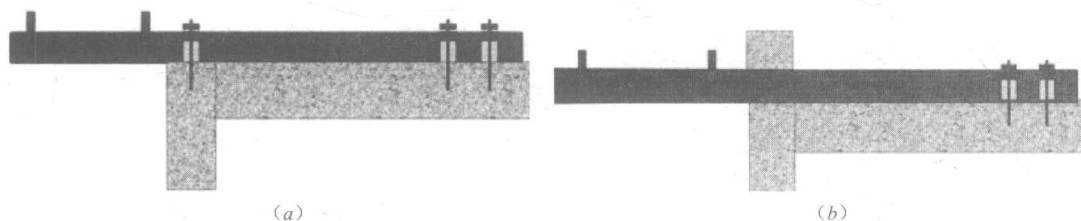


图 1-16 正确钢梁固定做法

依据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011，悬挑梁悬挑长度按设计确定。固定段长度不应小于悬挑段长度的 1.25 倍。型钢悬挑梁固定端应采用 2 个（对）及以上 U 形钢筋拉环或锚固螺栓与建筑结构梁板固定，U 形钢筋拉环或锚固螺栓应预埋至混凝土梁、板底层钢筋位置，并应与混凝土梁、板底层钢筋焊接或绑扎牢固，其锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 要求。

1.3.3 悬挑钢梁施工安全隐患通病：钢梁与建筑结构锚固处结构强度、锚固措施不符合设计和规范要求（见图 1-17）。

1. 安全隐患可能产生的危害

钢梁与建筑结构锚固处结构强度、锚固措施不符合设计和规范要求，使型钢悬挑梁与楼板连接的压点处锚固钢筋拉环不能够提供足够的拉力，造成钢梁固定段的拉力不能抵消悬挑段的压力，使钢梁受力失衡，导致钢梁上部架体变形甚至坍塌。

2. 安全隐患治理

如图 1-18 所示，钢梁的前端必须采用一个定位钢筋拉环固定，末端必须采用不少于两个钢筋拉环固定，钢梁侧面采用木楔与钢筋拉环塞紧，顶面采用钢压板或角钢与螺母紧固，保证钢梁与钢筋拉环的紧密接触，防止钢梁晃动；钢筋拉环应使用 HPB235 级钢筋制作，防止弯曲时发生脆断和开裂，且直径不得小于 16mm；锚固钢筋拉环处楼板厚度不应小于 100mm，混凝土强度不应低于 20MPa。当型钢悬挑梁与建筑结构采用螺栓钢压板连接固定时，钢压板尺寸不应小于 100mm×10mm（宽×厚）；当采用螺栓角钢压板连接时，角钢的规格不应小于 63mm×63mm×6mm。型钢悬挑梁悬挑端应设置能使脚手架立杆与钢梁可靠固定的定位点离悬挑梁端部不应小于 100mm。锚固位置设置在

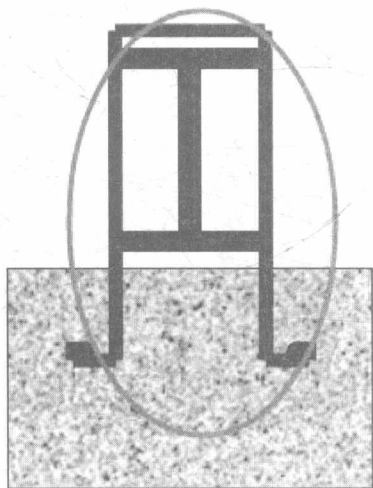


图 1-17 锚固措施不符合规范要求

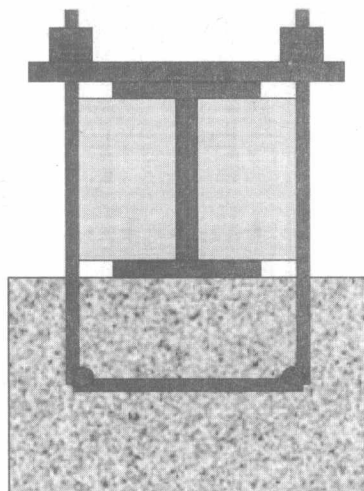


图 1-18 锚固措施正确做法