

UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

P

JGJ 254-2011
备案号 J 1336-2011

建筑施工竹脚手架安全技术规范

Technical code for safety of bamboo scaffold in construction

2011-12-06 发布

2012-05-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

建筑施工竹脚手架安全技术规范

Technical code for safety of bamboo scaffold in construction

JGJ 254 - 2011

中华人民共和国行业标准

建筑施工竹脚手架安全技术规范

中华人民共和国行业标准

建筑施工竹脚手架安全技术规范

Technical code for safety of bamboo scaffold in construction

JGJ 254 - 2011

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

化学工业出版社印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：2 字数：53千字

2012年2月第一版 2012年2月第一次印刷

定价：10.00元

统一书号：15112·21721

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）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公告

第 1192 号

关于发布行业标准《建筑施工 竹脚手架安全技术规范》的公告

现批准《建筑施工竹脚手架安全技术规范》为行业标准，编号为 JGJ 254 - 2011，自 2012 年 5 月 1 日起实施。其中，第 3.0.2、4.2.5、6.0.3、6.0.7、8.0.6、8.0.8、8.0.12、8.0.13、8.0.14、8.0.21、8.0.22、8.0.23 条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2011 年 12 月 6 日

前 言

根据原国家计划委员会《关于印发〈1989年年度工程建设城建、建工行业标准制订、修订计划〉的通知》(计综合[1989]30号)的要求,规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本规范。

本规范的主要技术内容是:1.总则;2.术语和符号;3.基本规定;4.材料;5.构造与搭设;6.拆除;7.检查与验收;8.安全管理。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由深圳市建设(集团)有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送深圳市建设(集团)有限公司(地址:深圳市红岭中路2118号,邮政编码:518008)。

本规范主编单位:深圳市建设(集团)有限公司

湖南长大建设集团股份有限公司

本规范参编单位:哈尔滨工业大学

江西省建设工程安全质量监督管理局

深圳市鹏城建筑集团有限公司

上海嘉实(集团)有限公司

本规范参加单位:芜湖第一建筑工程公司

本规范主要起草人员:刘宗仁 肖 营 陈志龙 郭 宁

张文祥 李天成 周妙玲 卢 亮

李 盛 王绍君 姜庆远 涂新华

陈晓辉 贾元祥 祝尚福 钱 勇

黄爱平 万 强 李世钟 蔡希杰
 黄 秦 李发林 施五四
 本规范主要审查人员：陈火炎 刘联伟 卓 新 葛兴杰
 李根木 蓝九元 杨承愆 朱学农
 刘新玉

1 General Provisions 1

2 Terms and Symbols 2

3 Terms

3.1 Symbols 2

4 Basic Requirements 3

5 Material

5.1 Barbed Net 3

5.2 Geogram Material 3

5.3 Net of Barbed Net 3

5.4 Net of Geogram 3

6 Pile and Structure

6.1 General Requirements 3

6.2 Location of Pile 3

6.3 Pile and Water Level 3

6.4 Pile and Water Level 3

7 Check and Accept

7.1 Material Check and Accept 3

7.2 Pile and Structure Check and Accept 3

8 Site Management

8.1 Safety Management 3

8.2 Environmental Protection 3

8.3 Traffic Management 3

8.4 Fire Management 3

8.5 Security Management 3

8.6 Health Management 3

8.7 Other Management 3

9 Appendix A - Symbols 3

10 Explanation of Words in This Code 3

11 List of Quoted Standards 3

12 Explanation of Provisions 3

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	4
3 基本规定	5
4 材料	7
4.1 竹杆	7
4.2 绑扎材料	7
4.3 脚手板	8
4.4 安全网	8
5 构造与搭设	9
5.1 一般规定	9
5.2 双排脚手架	14
5.3 斜道	20
5.4 满堂脚手架	22
5.5 烟囱、水塔脚手架	23
6 拆除	26
7 检查与验收	27
7.1 材料检查与验收	27
7.2 竹脚手架检查与验收	27
8 安全管理	31
附录 A 脚手板	34
本规范用词说明	36
引用标准名录	37
附：条文说明	39

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Basic Requirement	5
4	Material	7
4.1	Bamboo Rod	7
4.2	Colligation Material	7
4.3	Scaffold Board	8
4.4	Safety Net	8
5	Build and Structure	9
5.1	General Requirement	9
5.2	Double-pole Scaffold	14
5.3	Inclined Path	20
5.4	Multirank Scaffold	22
5.5	Chimney and Water Tower Scaffold	23
6	Bamboo Scaffold Backout	26
7	Check and Accept	27
7.1	Material Check and Accept	27
7.2	Bamboo Scaffold Check and Accept	27
8	Safeties Management	31
	Appendix A Scaffold Board	34
	Explanation of Wording in This Code	36
	List of Quoted Standards	37
	Addition: Explanation of Provisions	39

1 总 则

1.0.1 为在竹脚手架的设计、搭设、验收和拆除中贯彻执行国家安全生产法规，做到技术先进、安全适用、经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于工业与民用建筑工程施工中落地式双排竹脚手架、满堂竹脚手架的设计、搭设与使用。

1.0.3 竹脚手架不得用于模板支撑架，不得作为结构受力架体使用，也不得用于外墙使用易燃保温隔热材料的建筑物。

1.0.4 竹脚手架的设计、搭设与使用，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 竹脚手架 bamboo scaffold

由绑扎材料将以竹杆为立杆、纵向水平杆、横向水平杆、顶撑、剪刀撑等杆件连接而成的有若干侧向约束的脚手架。

2.1.2 外脚手架 external scaffold

设置在房屋或构筑物外围的施工脚手架。

2.1.3 双排脚手架 double-pole scaffold

由内外两排立杆和水平杆等构成的脚手架。

2.1.4 满堂脚手架 multi rank scaffold

由多排、多列立杆和水平杆、剪刀撑等构成的脚手架。

2.1.5 结构脚手架 construction scaffold

用于砌筑和结构工程施工作业的脚手架。

2.1.6 装饰脚手架 ornamental scaffold

用于装饰工程施工作业的脚手架。

2.1.7 立杆 vertical staff

脚手架中垂直于水平面的竖向杆件。

2.1.8 水平杆 level staff

脚手架中的水平杆件。

2.1.9 顶撑 top bracing

紧贴立杆，两端顶住上下水平杆，用于传递竖向力的杆件。

2.1.10 抛撑 cast support

下端支承在脚手架下端外侧，上端与脚手架立杆固定的杆件。

2.1.11 斜撑 inclined support

与立杆或水平杆斜交的杆件。

2.1.12 剪刀撑 scissors support

成对设置的交叉斜杆。

2.1.13 扫地杆 ground staff

贴近地面、连接立杆根部的水平杆。

2.1.14 连墙件 connected component

连接脚手架和建筑物、构筑物结构的构件。

2.1.15 搁栅 grid

与纵向或横向水平杆件连接用于支承脚手板的杆件。

2.1.16 斜道 inclined path

用于人员上下和施工材料、工具运输的斜向通道。

2.1.17 竹笆脚手板 bamboo fence scaffold board

采用平放的竹片纵横编织而成的脚手板。

2.1.18 竹串片脚手板 bamboo chips juxtaposed scaffold board

采用螺栓穿过并列的竹片拧紧而成的脚手板。

2.1.19 整竹拼制脚手板 integral bamboo fabricated scaffold board

采用整竹按大小头一顺一倒相互排列拼制而成的脚手板。

2.1.20 毛竹 mao bamboo

产于我国江南一带及四川、湖北、湖南的一种常绿多年生植物。其杆身茎节明显，节间多空，质地坚韧，表皮光滑。

2.1.21 竹龄 bamboo age

毛竹的生产年龄按年计算，以竹表皮颜色进行鉴别。一年生呈嫩青色，二年生呈老青色，三、四年生呈深绿色，五、六年生呈黄色或赤黄色，七年或七年以上生呈橘黄色。

2.1.22 有效直径 effective diameter

竹杆的有效部分的小头直径。

2.1.23 竹篾 thin bamboo strip

采用毛竹的竹黄部分劈割而成的绑扎材料。

2.1.24 塑料篾 plastic strips

由纤维材料制成带状，在竹脚手架中用以代替竹篾的一种绑

扎材料。

2.1.25 节点 node

脚手架杆件的交汇点。

2.1.26 主节点 main joint

立杆、纵向水平杆和横向水平杆的三杆交汇点。

2.1.27 吊索 sling

用钢丝绳或合成纤维等为原料做成的用于加固架体的绳索。

2.1.28 缆绳 cable

采用钢索或合成纤维等材料制作的具有抗拉、抗冲击、耐磨损、柔韧轻软等性能的多股绳索。

2.2 符 号

2.2.1 几何参数

d ——杆件直径、外径；

H ——脚手架搭设高度；

h ——步距；

h_w ——连墙点竖距；

L ——脚手架长度；

L_n ——立杆纵距；

L_b ——立杆横距；

L_0 ——计算跨度；

L_w ——连墙点横距。

2.2.2 抗力

f_g ——地基承载力设计值；

f_{gk} ——地基承载力标准值。

3 基本规定

3.0.1 在竹脚手架搭设和拆除前,应根据本规范的规定对竹脚手架进行设计,并应编制专项施工方案。专项施工方案应包括下列内容:

- 1 工程概况、设计依据、搭设条件、搭设方案设计。
- 2 脚手架搭设的施工图,且应包括以下各类图纸:
 - 1) 架体的平面、立面、剖面图;
 - 2) 连墙件的布置图;
 - 3) 转角、门洞口的构造;
 - 4) 斜道布置及构造图;
 - 5) 主要节点构造图。
- 3 基础做法及要求。
- 4 架体搭设和拆除的程序和方法。
- 5 季节性施工措施。
- 6 质量保证措施。
- 7 架体搭设、使用、拆除的安全技术措施。
- 8 应急预案。

3.0.2 严禁搭设单排竹脚手架。双排竹脚手架的搭设高度不得超过 24m,满堂架搭设高度不得超过 15m。

3.0.3 竹脚手架使用地区 10 年一遇的基本风压大于 0.50kN/m^2 的,应对竹脚手架采取必要的加固措施。

3.0.4 竹脚手架作业层上的施工均布荷载标准值应符合表 3.0.4 的规定。

表 3.0.4 施工均布荷载标准值

类别	标准值 (kN/m^2)
装修脚手架	≤ 2.0
结构脚手架	≤ 3.0

3.0.5 在两纵向立杆间的同一跨度内，用于结构施工的竹脚手架沿垂直方向同时作业不得超过1层；用于装饰施工的竹脚手架沿垂直方向同时作业不得超过2层。

3.0.6 竹脚手架构件的挠度控制值应符合表3.0.6的规定。

表 3.0.6 构件挠度控制值

竹脚手架构件类型	挠度控制值	L_0 的取值
脚手板	$L_0/200$	取相邻两横向或纵向水平杆间的距离
横向水平杆	$L_0/150$	取 L_b ，即内外两立杆间的距离
纵向水平杆	$L_0/150$	取 L_a ，即相邻两立杆间的距离

3.0.7 竹脚手架的地基处理应按本规范第5.1.4条执行。

3.0.8 竹脚手架的基础、整体构造和连墙件，应进行必要的设计和验算。

3.0.9 连墙件应结合建筑物或构筑物的结构确定其使用材料、连接方法和设置位置。

3.0.10 竹脚手架的门洞口、通道应采取必要的加强措施和安全防护措施。

3.0.11 竹脚手架应绑扎牢固，节点应可靠连接。

3.0.12 竹脚手架的使用期限不宜超过1年，否则应对杆件及节点进行检查，并按本规范第5.1.9条的绑扎要求进行加固。

4 材 料

4.1 竹 杆

4.1.1 竹脚手架主要受力杆件应选用生长期3年~4年的毛竹，竹杆应挺直、坚韧，不得使用严重弯曲不直、青嫩、枯脆、腐烂、虫蛀及裂纹连通两节以上的竹杆。

4.1.2 各类杆件使用的竹杆直径不应小于有效直径。竹杆有效直径应符合下列规定：

1 纵向及横向水平杆不宜小于90mm；对直径为60mm~90mm的竹杆，应双杆合并使用；

2 立杆、顶撑、斜撑、抛撑、剪刀撑和扫地杆不得小于75mm；

3 搁栅、栏杆不得小于60mm。

4.1.3 主要受力杆件的使用期限不宜超过1年。

4.2 绑 扎 材 料

4.2.1 竹杆的绑扎材料应采用合格的竹篾、塑料篾或镀锌钢丝，不得使用尼龙绳或塑料绳。竹篾、塑料篾的规格应符合表4.2.1的规定。

表 4.2.1 竹篾、塑料篾的规格

名称	长度 (m)	宽度 (mm)	厚度 (mm)
竹篾	3.5~4.0	20	0.8~1.0
塑料篾	3.5~4.0	10~15	0.8~1.0

4.2.2 竹篾应由生长期3年以上的毛竹竹黄部分劈剖而成。竹篾使用前应置于清水中浸泡不少于12h，竹篾应新鲜、韧性强。不得使用发霉、虫蛀、断腰、大节疤等竹篾。

- 4.2.3 单根塑料篾的抗拉能力不得低于 250N。
- 4.2.4 钢丝应采用 8 号或 10 号镀锌钢丝，不得有锈蚀或机械损伤。8 号钢丝的抗拉强度不得低于 $400\text{N}/\text{mm}^2$ ，10 号钢丝的抗拉强度不得低于 $450\text{N}/\text{mm}^2$ 。
- 4.2.5 竹杆的绑扎材料严禁重复使用。
- 4.2.6 竹杆的绑扎材料不得接长使用。

4.3 脚手板

- 4.3.1 脚手板应具有满足使用要求的平整度和整体性，并应符合本规范附录 A 的要求。
- 4.3.2 脚手板宜采用竹笆脚手板、竹串片脚手板和整竹拼制脚手板，不得采用钢脚手板。单块竹笆脚手板和竹串片脚手板重量不得超过 250N。常用的竹脚手板构造形式应符合本规范附录 A 的规定。

4.4 安全网

- 4.4.1 外墙脚手架的安全网宜采用阻燃型安全网，其材料性能指标应符合现行国家标准《安全网》GB 5725 的要求。

(mm) 直径	(mm) 间距	(mm) 边长	备注
4.1-4.5	0.5	0.3-0.5	整竹
4.1-4.5	21-41	0.3-0.5	整竹篾

5 构造与搭设

5.1 一般规定

5.1.1 竹脚手架应具有足够的强度、刚度和稳定性，在使用时，变形及倾斜程度应符合本规范第 7.2.9 条的规定。

5.1.2 竹脚手架搭设前，应按本规范第 7.1 节的规定进行检查验收。经检验合格的材料，应根据竹杆粗细、长短、材质、外形等情况合理挑选和分类，堆放整齐、平稳。宜将同一类型的材料用在相邻区域。

5.1.3 双排竹脚手架的构造与搭设应符合下列规定：

1 横向水平杆应设置于纵向水平杆之下，脚手板应铺在纵向水平杆和搁栅上，作业层荷载可由横向水平杆传递给立杆（图 5.1.3-1）；

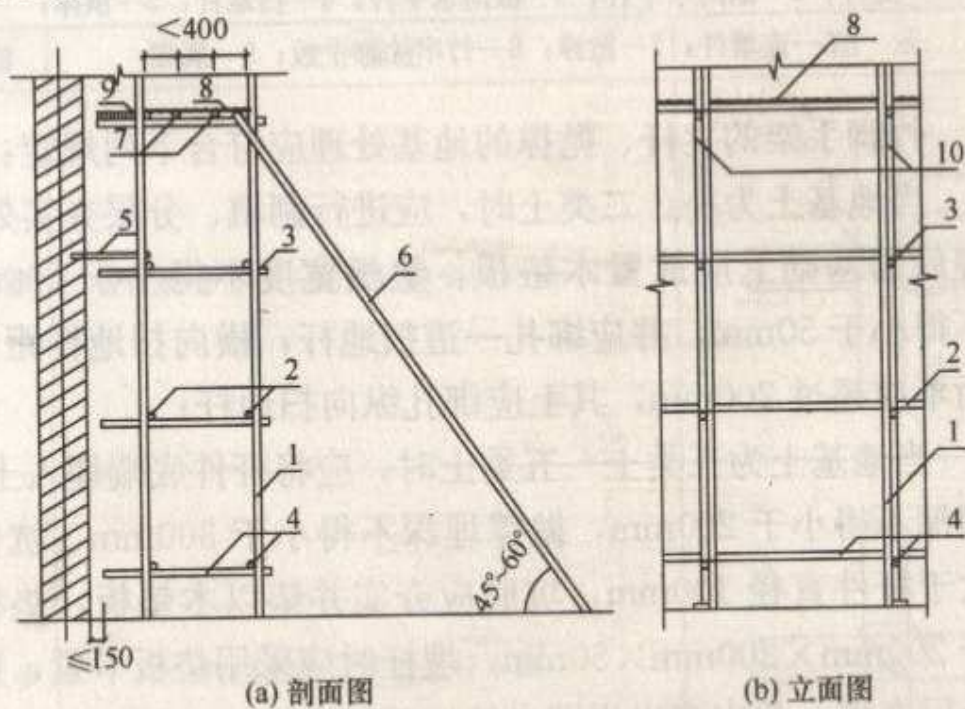


图 5.1.3-1 竹脚手架构造图（横向水平杆在下时）

1—立杆；2—纵向水平杆；3—横向水平杆；4—扫地杆；5—连墙件；
6—抛撑；7—搁栅；8—竹笆脚手板；9—竹串片脚手板；10—顶撑

2 横向水平杆应设置于纵向水平杆之上，脚手板应铺在横向水平杆和搁栅上，作业层荷载可由纵向水平杆传递给立杆（图 5.1.3-2）。

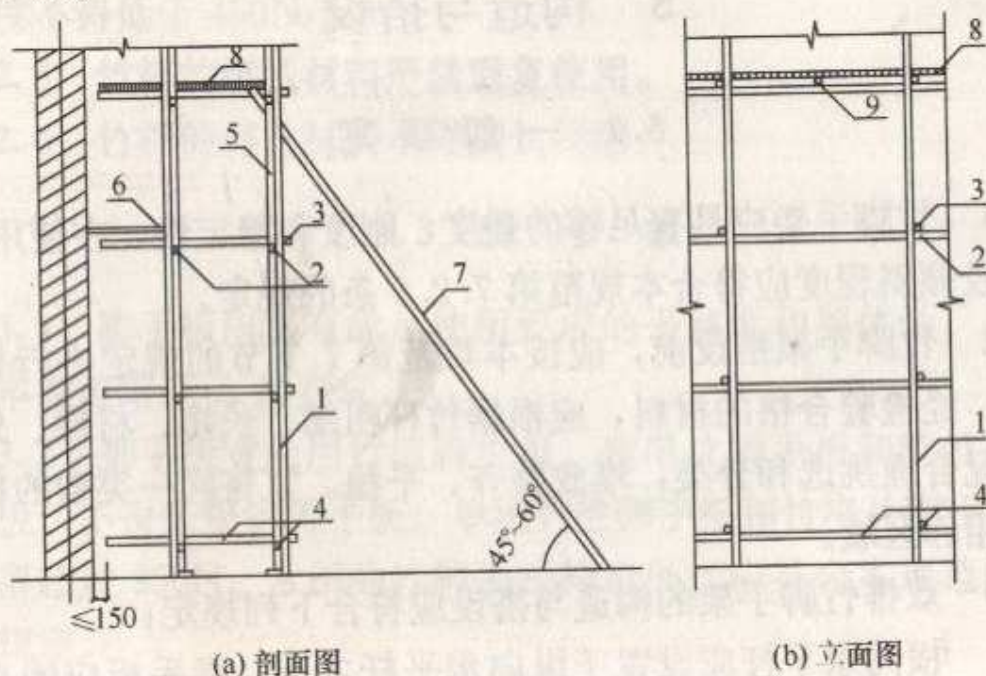


图 5.1.3-2 竹脚手架的构造图（纵向水平杆在下时）

1—立杆；2—纵向水平杆；3—横向水平杆；4—扫地杆；5—顶撑；
6—连墙件；7—抛撑；8—竹串片脚手板；9—搁栅

5.1.4 竹脚手架的立杆、抛撑的地基处理应符合下列规定：

1 当地基土为一、二类土时，应进行翻填、分层夯实处理；在处理后的基础上应放置木垫板，垫板宽度不得小于 200mm，厚度不得小于 50mm，并应绑扎一道扫地杆；横向扫地杆距垫板上表面不应超过 200mm，其上应绑扎纵向扫地杆；

2 当地基土为三类土～五类土时，应将杆件底端埋入土中，立杆埋深不得小于 200mm，抛撑埋深不得小于 300mm，坑口直径应大于杆件直径 100mm，坑底应夯实并垫以木垫板，垫板不得小于 200mm×200mm×50mm；埋杆时应采用垫板卡紧，回填土应分层夯实，并应高出周围自然地面 50mm；

3 当地基土为六类土～八类土或基础为混凝土时，应在杆件底端绑扎一道扫地杆。横向扫地杆距垫板上表面不得超过

200mm，应在其上绑扎纵向扫地杆。地基土平整度不满足要求时，应在立杆底部设置木垫板，垫板不得小于 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。

5.1.5 满堂脚手架地基允许承载力不应低于 80kPa 。

5.1.6 竹脚手架搭设前，应对搭设和使用人员进行安全技术交底。

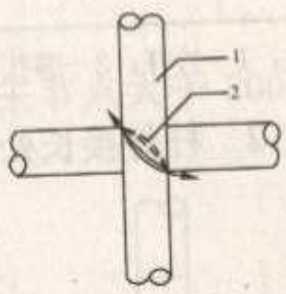
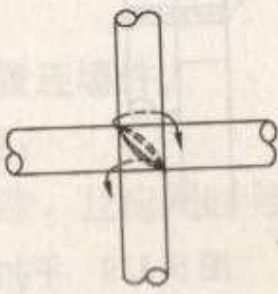
5.1.7 竹脚手架搭设前，应清理、平整搭设场地，并应测放出立杆位置线，垫板安放位置应准确，并应做好排水措施。

5.1.8 底层顶撑底端的地面应夯实并设置垫板，垫板不宜小于 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。垫板不得叠放。其他各层顶撑不得设置垫块。

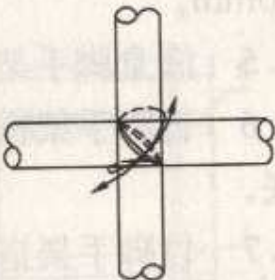
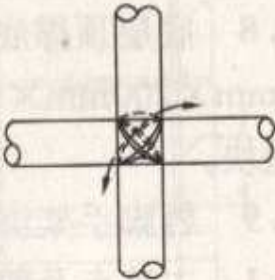
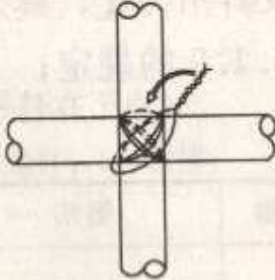
5.1.9 竹脚手架绑扎应符合下列规定：

1 主节点及剪刀撑、斜杆与其他杆件相交的节点应采用对角双斜扣绑扎，其余节点可采用单斜扣绑扎。双斜扣绑扎应符合表 5.1.9 的规定；

表 5.1.9 双斜扣绑扎法

步骤	文字描述	图 示
第一步	将竹篾绕竹杆一侧前后斜交绑扎 2~3 圈	
第二步	竹篾两头分别绕立杆半圈	

续表 5.1.9

步骤	文字描述	图 示
第三步	竹箴两头再沿第一步的另一侧相对绕行	
第四步	竹箴相对绕行 2~3 圈	
第五步	将竹箴两头相交缠绕后，从两竹杆空隙的一端穿入从另一端穿出，并用力拉紧，将竹箴头夹在竹箴与竹杆之中	

注：1—竹杆；2—绑扎材料。

2 杆件接长处可采用平扣绑扎法；竹箴绑扎时，每道绑扣

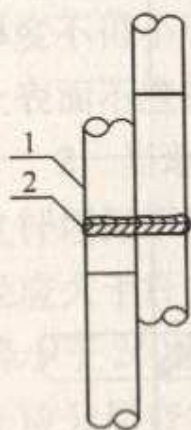


图 5.1.9 平扣绑扎法
1—竹杆；2—绑扎材料

应采用双竹箴缠绕 4 圈~6 圈，每缠绕 2 圈应收紧一次，两端头应拧成辫结构掖在杆件相交处的缝隙内，并应拉紧，拉结时应避开箴节（图 5.1.9）；

3 三根杆件相交的主节点处，相互接触的两杆件应分别绑扎，不得三根杆件共同绑扎一道绑扣；

4 不得使用多根单圈竹篾绑扎；

5 绑扎后的节点、接头不得出现松脱现象。施工过程中发现绑扎扣断裂、松脱现象时，应立即重新绑扎。

5.1.10 受力杆件不得钢竹、木竹混用。

5.1.11 竹脚手架的搭设程序应符合下列规定：

1 竹脚手架的搭设应与施工进度同步，一次搭设高度不应超过最上层连墙件两步，且自由高度不应大于4m；

2 应自下而上按步架设，每搭设完两步架后，应校验立杆的垂直度和水平杆的水平度；

3 剪刀撑、斜撑、顶撑等加固杆件应随架体同步搭设；

4 斜道应随架体同步搭设，并应与建筑物、构筑物的结构连接牢固。

5.1.12 竹脚手架沿建筑物、构筑物四周宜形成自封闭结构或与建筑物、构筑物共同形成封闭结构，搭设时应同步升高。

5.1.13 连墙件宜采用二步二跨（竖向间距不大于2步，横向间距不大于2跨）或二步三跨（竖向间距不大于2步，横向间距不大于3跨）或三步二跨（竖向间距不大于3步，横向间距不大于2跨）的布置方式。

5.1.14 连墙件的布置应符合下列规定：

1 应靠近主节点设置连墙件，当距离主节点大于300mm时应设置水平杆或斜杆对架体局部加强；

2 应从第二步架开始设置连墙件；

3 连墙件应采用菱形、方形或矩形布置；

4 一字形和开口型脚手架的两端应设置连墙件，并应沿竖向每步设置一个；

5 转角两侧立杆和顶层的操作层处应设置连墙件。

5.1.15 连墙件的材料及构造应符合下列规定：

1 连墙件应采用可承受拉力和压力的构造，且应同时与内、外杆件连接；

2 连墙件应由拉件和顶件组成，并应配合使用；

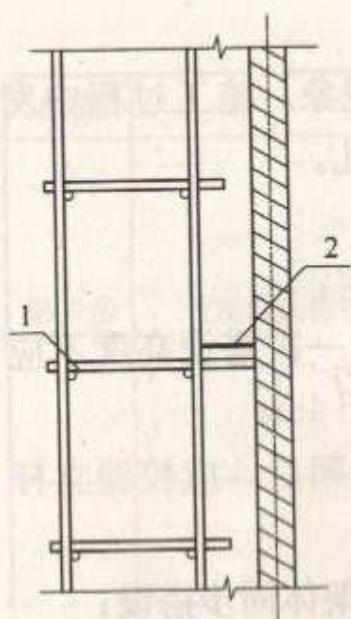


图 5.1.15 连墙件的构造

1—连墙件；2—8号镀锌钢丝或 $\phi 6$ 钢筋

3 拉件可采用8号镀锌钢丝或 $\phi 6$ 钢筋，顶件可采用毛竹（图5.1.15）；拉件宜水平设置；当不能水平设置时，与脚手架连接的一端应低于与建筑物、构筑物结构连接的一端。顶件应与结构牢固连接；

4 连墙件与建筑物、构筑物的连接应牢固，连墙件不得设置在填充墙等部位。

5.1.16 竹脚手架作业层外侧周边应设置两道防护栏杆，上道栏杆高度不应小于1.2m，下道栏杆应居中设置，挡脚板高度不应小于0.18m。栏杆和挡脚板应设在立杆内侧；脚手架外立杆内侧应采用密目式安全立网封闭。

5.2 双排脚手架

5.2.1 双排脚手架应由立杆、纵向水平杆、横向水平杆、连墙件、剪刀撑、斜撑、抛撑、顶撑、扫地杆等杆件组成。架体构造参数应符合表5.2.1的规定。

表 5.2.1 双排脚手架的构造参数

用途	内立杆至墙面距离 (m)	立杆间距 (m)		步距 (m)	搁栅间距 (m)	
		横距	纵距		横向水平杆在下	纵向水平杆在下
结构	≤ 0.5	≤ 1.2	1.5~1.8	1.5~1.8	≤ 0.40	不大于立杆纵距的1/2
装饰	≤ 0.5	≤ 1.0	1.5~1.8	1.5~1.8	≤ 0.40	不大于立杆纵距的1/2

5.2.2 立杆的构造与搭设应符合下列规定：

1 立杆应小头朝上，上下垂直，搭设到建筑物或构筑物顶端时，内立杆应低于女儿墙上皮或檐口0.4m~0.5m；外立杆应高出女儿墙上皮1m、檐口1.0~1.2m（平屋顶）或1.5m（坡屋顶），最上一根立杆应小头朝下，并应将多余部分往下错动，使立杆顶平齐；

- 2 立杆应采用搭接接长，不得采用对接、插接接长；
- 3 立杆的搭接长度从有效直径起算不得小于 1.5m，绑扎不得少于 5 道，两端绑扎点离杆端不得小于 0.1m，中间绑扎点应均匀设置；相邻立杆的搭接接头应上下错开一个步距；

4 接长后的立杆应位于同一平面内，立杆接头应紧靠横向水平杆，并应沿立杆纵向左右错开。当竹杆有微小弯曲，应使弯曲面朝向脚手架的纵向，且应间隔反向设置。

5.2.3 纵向水平杆的构造与搭设应符合下列规定：

1 纵向水平杆应搭设在立杆里侧，主节点处应绑扎在立杆上，非主节点处应绑扎在横向水平杆上；

2 搭接长度从有效直径起算不得小于 1.2m，绑扎不得少于 4 道，两端绑扎点与杆件端部不应小于 0.1m，中间绑扎点应均匀设置；

3 搭接接头应设置于立杆处，并应伸出立杆 0.2m~0.3m。相邻纵向水平杆的接头不应设置在同步或同跨内，并应上下内外错开一倍的立杆纵距。架体端部的纵向水平杆大头应朝外（图 5.2.3）。

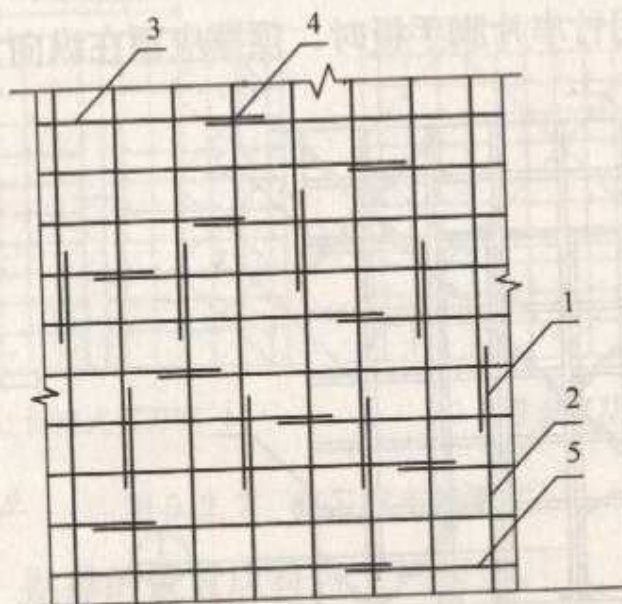


图 5.2.3 立杆和纵向水平杆接头布置

- 1—立杆接头；2—立杆；3—纵向水平杆；
4—纵向水平杆接头；5—扫地杆

5.2.4 横向水平杆的构造与搭设应符合下列规定：

1 横向水平杆主节点处应绑扎在立杆上，非主节点处应绑扎在纵向水平杆上；

2 非主节点处的横向水平杆，应根据支撑脚手板的需要等间距设置，其最大间距不应大于立杆纵距的 $1/2$ ；

3 横向水平杆每端伸出纵向水平杆的长度不应小于 0.2m ；里端距墙面应为 $0.12\text{m}\sim 0.15\text{m}$ ，两端应与纵向水平杆绑扎牢固；

4 主节点处相邻横向水平杆应错开搁置在立杆的不同侧面，且与同一立杆相交的横向水平杆应保持在立杆的同一侧面。

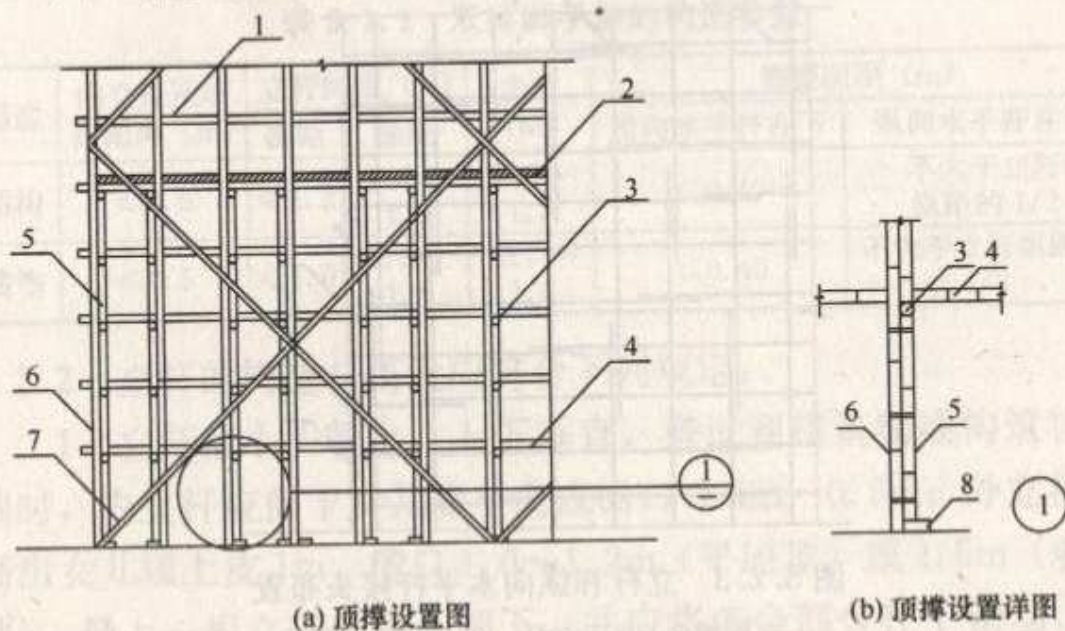
5.2.5 顶撑的构造与搭设应符合下列规定：

1 顶撑应紧贴立杆设置，并应顶紧水平杆；顶撑应与上、下方的水平杆直径匹配，两者直径相差不得大于顶撑直径的 $1/3$ ；

2 顶撑应与立杆绑扎且不得少于 3 道，两端绑扎点与杆件端部的距离不应小于 100mm ，中间绑扎点应均匀设置；

3 顶撑应使用整根竹杆，不得接长，上下顶撑应保持在同一垂直线上；

4 当使用竹笆脚手板时，顶撑应顶在横向水平杆的下方（图 5.2.5）；当使用竹串片脚手板时，顶撑应顶在纵向水平杆的下方。



(a) 顶撑设置图

(b) 顶撑设置详图

图 5.2.5 顶撑设置

1—栏杆；2—脚手板；3—横向水平杆；4—纵向水平杆；5—顶撑；

6—立杆；7—剪刀撑；8—垫板

5.2.6 连墙件的设置应符合本规范第 5.1.13~5.1.15 条的要求。当脚手架操作层高出相邻连墙件以上两步时，在连墙件安装完毕前，应采用确保脚手架稳定的临时拉结措施。

5.2.7 剪刀撑的设置应符合下列规定：

1 架长 30m 以内的脚手架应采用连续式剪刀撑，超过 30m 的应采用间隔式剪刀撑；

2 剪刀撑应在脚手架外侧由底至顶连续设置，与地面倾角应为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ (图 5.2.7)；

3 间隔式剪刀撑除应在脚手架外侧立面的两端设置外，架体的转角处或开口处也应加设一道剪刀撑，剪刀撑宽度不应小于 $4L_a$ ；每道剪刀撑之间的净距不应大于 10m；

4 剪刀撑应与其他杆件同步搭设，并宜通过主节点；剪刀撑应紧靠脚手架外侧立杆，和与之相交的立杆、横向水平杆等应全部两两绑扎；

5 剪刀撑的搭接长度从有效直径起算不得小于 1.5m，绑扎不得少于 3 道，两端绑扎点与杆件端部不应小于 100mm，中间绑扎点应均匀设置。剪刀撑应大头朝下、小头朝上。

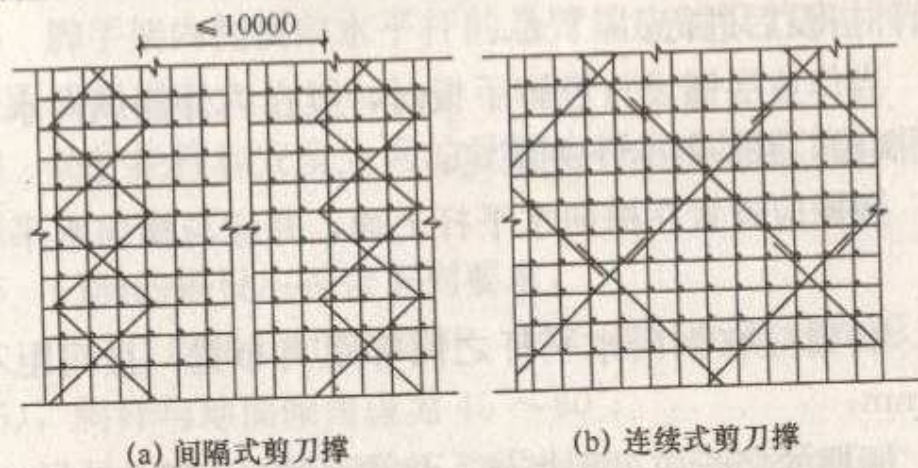


图 5.2.7 剪刀撑布置形式

5.2.8 斜撑、抛撑的设置应符合下列规定：

1 水平斜撑应设置在脚手架有连墙件的步架平面内，水平斜撑的两端与立杆应绑扎呈“之”字形，并应将其中与连墙件相连的立杆作为绑扎点 (图 5.2.8)；

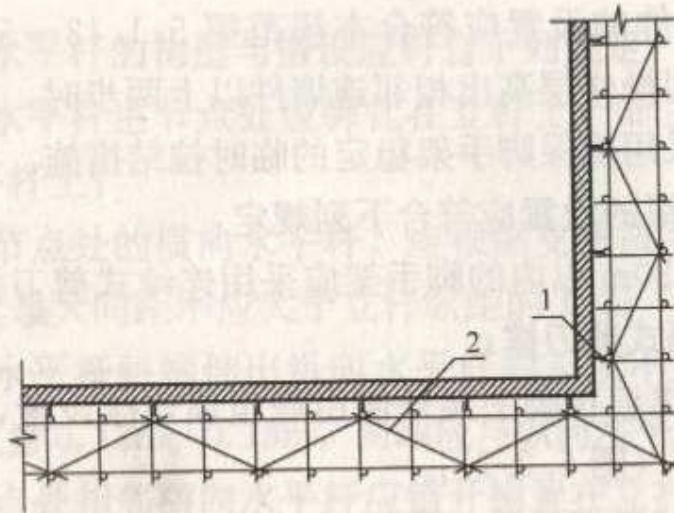


图 5.2.8 水平斜撑布置

1—连墙件；2—水平斜撑

- 2 一字形、开口型双排脚手架的两端应设置横向斜撑；
- 3 横向斜撑应在同一节间由底至顶呈“之”字形连续设置，杆件两端应固定在与之相交的立杆上；

4 当竹脚手架搭设高度低于三步时，应设置抛撑。抛撑应采用通长杆件与脚手架可靠连接，与地面的夹角应为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 角，连接点中心至主节点的距离不应大于 300mm。抛撑拆除应在连墙件搭设后进行。

5.2.9 当作业层铺设竹笆脚手板时，应在内外侧纵向水平杆之间设置搁栅，并应符合下列规定：

- 1 搁栅应设置在横向水平杆上面，并应与横向水平杆绑扎牢固；

- 2 搁栅应在纵向水平杆之间等距离布置，且间距不得大于 400mm；

- 3 搁栅的接长应采用搭接，搭接处应头搭头，梢搭梢；搭接长度从有效直径起算，不得小于 1.2m；搭接端应在横向水平杆上，并应伸出 200mm~300mm；

- 4 竹笆脚手板应按其主竹筋垂直于纵向水平杆方向铺设，且应采用对接平铺，四个角应采用 14 号镀锌钢丝固定在纵向水平杆上。

5.2.10 竹串片脚手板应设置在两根以上横向水平杆上。接头可采用对接或搭接铺设（图 5.2.10）。当采用对接平铺时，接头处应设两根横向水平杆，脚手板外伸长度不应大于 150mm，两块脚手板的外伸长度之和不应大于 300mm；当采用搭接铺设时，接头应支承在横向水平杆上，搭接长度应大于 200mm，其伸出横向水平杆的长度不应小于 100mm。

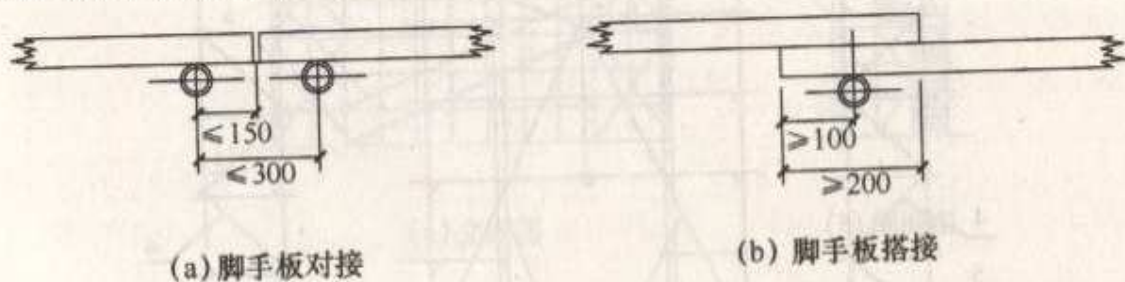


图 5.2.10 脚手板对接、搭接的构造

5.2.11 作业层脚手板应铺满、铺稳，离开墙面距离不应大于 150mm。

5.2.12 作业层端部脚手板探头长度不应超过 150mm，其板长两端均应与支承杆可靠地固定。

5.2.13 脚手架内侧横向水平杆的悬臂端应铺设竹串片脚手板，脚手板距墙面不应大于 150mm。

5.2.14 防护栏杆和安全立网的设置应符合本规范第 5.1.16 条的要求。

5.2.15 门洞的搭设应符合下列要求：

1 门洞口应采用上升斜杆、平行弦杆桁架结构形式（图 5.2.15），斜杆与地面倾角应为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ；

2 门洞处的空间桁架除下弦平面处，应在其余 5 个平面内的节间设置一根斜腹杆，上端应向上连接交搭（2~3）步纵向水平杆，并应绑扎牢固；

3 门洞桁架下的两侧立杆、顶撑应为双杆，副立杆高度应高于门洞口 1 步~2 步；

4 斜撑、立杆加固杆件应随架体同步搭设，不得滞后搭设。

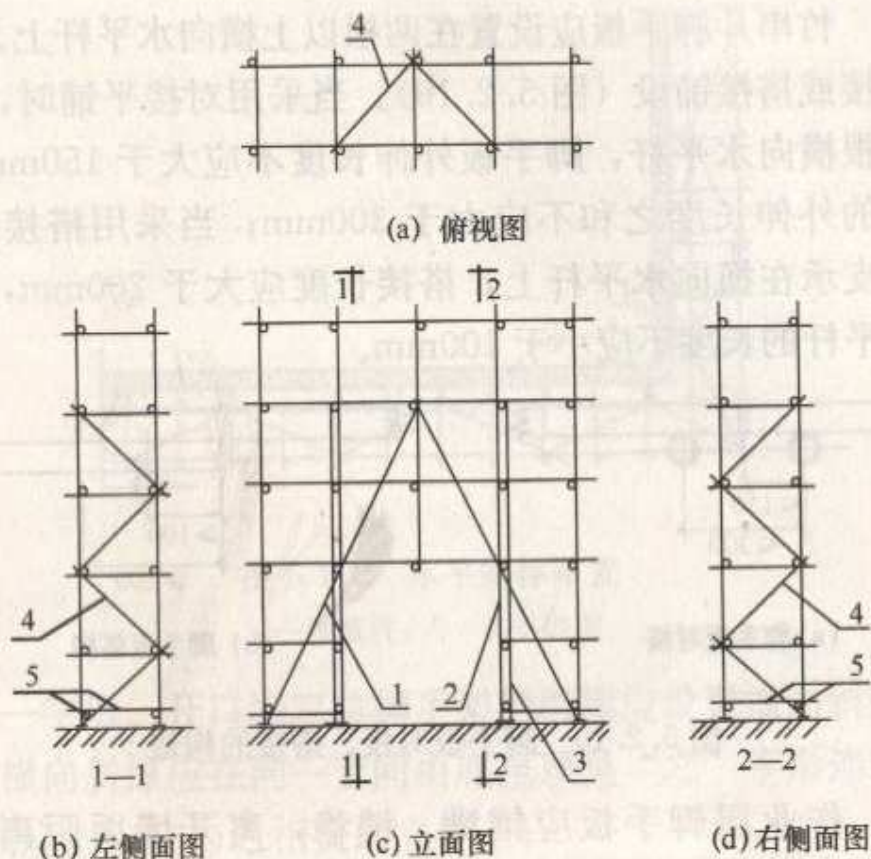


图 5.2.15 门洞和通道脚手架构造 (适用于两跨宽的门洞)

1—斜腹杆；2—主立杆；3—副立杆；4—斜杆；5—扫地杆

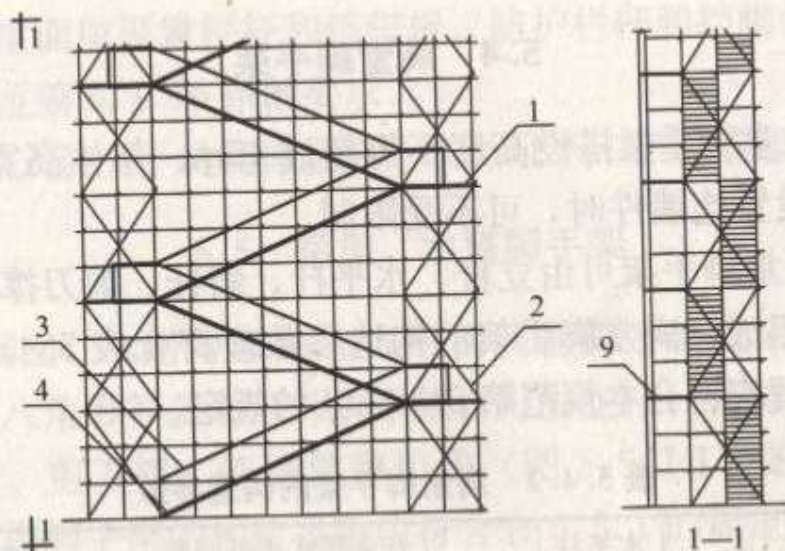
5.3 斜 道

5.3.1 斜道可由立杆、纵向水平杆、横向水平杆、顶撑、斜杆、剪刀撑、连墙件等组成。斜道应紧靠脚手架外侧设置，并应与脚手架同步搭设 (图 5.3.1)。

5.3.2 当脚手架高度在 4 步以下时，可搭设“一”字形斜道或中间设休息平台的上折形斜道；当脚手架高度在 4 步以上时，应搭设“之”字形斜道，转弯处应设置休息平台。

5.3.3 人行斜道坡度宜为 1:3，宽度不应小于 1m，平台面积不应小于 2m²，斜道立杆和水平杆的间距应与脚手架相同；运料斜道坡度宜为 1:6，宽度不应小于 1.5m，平台面积不应小于 4.5m²，运料斜道及其对应的脚手架立杆应采用双立杆。

5.3.4 斜道外侧及休息平台两侧应设剪刀撑。休息平台应设连墙件与建筑物、构筑物的结构连接。连墙件的设置应符合本规范



(a) 立面图

(b) 侧面图

(c) 细部详图

图 5.3.1 斜道的构造与布置

- 1—平台；2—剪刀撑；3—栏杆；4—斜杆；5—立杆；6—纵向水平杆；
7—斜道板；8—横向水平杆；9—连墙件

第 5.1.13~5.1.15 条的要求。

5.3.5 当斜道脚手板横铺时，应在横向水平杆上每隔 0.3m 加设斜平杆，脚手板应平铺在斜平杆上；当斜道脚手板顺铺时，脚手板应平铺在横向水平杆上。当横向水平杆设置在斜平杆上时，间距不应大于 1m；在休息平台处，不应大于 0.75m。脚手板接头处应设双根横向水平杆，脚手板搭接长度不应小于 0.4m。脚手板上每隔 0.3m 应设一道高 20mm~30mm 的防滑条。

5.3.6 斜道两侧及休息平台外侧应分别设置防护栏杆，斜道及休息平台外立杆内侧应挂设密目式安全立网。防护栏杆的设置应符合本规范第 5.1.16 条的规定。

5.3.7 斜道的进出口处应按现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定设置安全防护棚。

5.4 满堂脚手架

5.4.1 满堂脚手架搭设高度不得超过 15m。架体高宽比不得小于 2；当设置连墙件时，可不受限制。

5.4.2 满堂脚手架可由立杆、水平杆、斜杆、剪刀撑、连墙件、扫地杆等组成。满堂脚手架的构造参数应符合表 5.4.2 的规定。其地基处理应符合本规范第 5.1.4 条的规定。

表 5.4.2 满堂脚手架的构造参数

用途	立杆纵横间距 (m)	水平杆 步距 (m)	作业层水平杆间距		靠墙立杆离开 墙面距离 (m)
			竹笆脚手板 (m)	竹串片脚手板	
装饰	≤ 1.2	≤ 1.8	≤ 0.4	小于立杆纵距的一半	≤ 0.5

5.4.3 满堂脚手架搭设应先立四角立杆，再立四周立杆，最后立中间立杆，应保证纵向和横向立杆距离相等。当立杆无法埋地时，搭设前，立杆底部的地基土应夯实，在立杆底应加设垫板，立杆根部应设置扫地杆。当架高 5m 及以下时，垫板的尺寸不得小于 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 50\text{mm}$ （长 \times 宽 \times 厚）；当架高大于 5m 时，应垫通长垫板，其尺寸不得小于 $200\text{mm} \times 50\text{mm}$ （宽 \times 厚）。顶层纵（横）向水平杆应置于立杆顶端；立杆顶端应设帮条固定纵（横）向水平杆。

5.4.4 满堂脚手架四周及中间每隔四排立杆应设置纵横向剪刀撑，并应由底至顶连续设置，每道剪刀撑的宽度应为四个跨距。

5.4.5 满堂脚手架在架体的底部、顶部及中间应每 3 步设置一道水平剪刀撑。

5.4.6 横向水平杆应绑扎在立杆上，纵向水平杆可每隔一步架与立杆绑扎一道。

5.4.7 满堂脚手架应在架体四周设置连墙件，与建筑物或构筑物可靠连接。连墙件的设置应符合本规范第 5.1.13~5.1.15 条的要求。

5.4.8 作业层脚手板应满铺，并应与支承的水平杆绑扎牢固。

作业层临空面应设置栏杆和挡脚板。防护栏杆和挡脚板的设置应符合本规范第 5.1.16 条的要求。

5.4.9 供人员上下的爬梯应绑扎牢固,上料口四边应设安全护栏。

5.5 烟囱、水塔脚手架

5.5.1 烟囱、水塔等圆形和方形构筑物脚手架宜采用正方形、六角形、八角形等多边形外脚手架,可由立杆、纵向水平杆、横向水平杆、剪刀撑、连墙件等组成(图 5.5.1-1、图 5.5.1-2)。烟囱、水塔脚手架的构造参数应符合表 5.5.1 的规定。

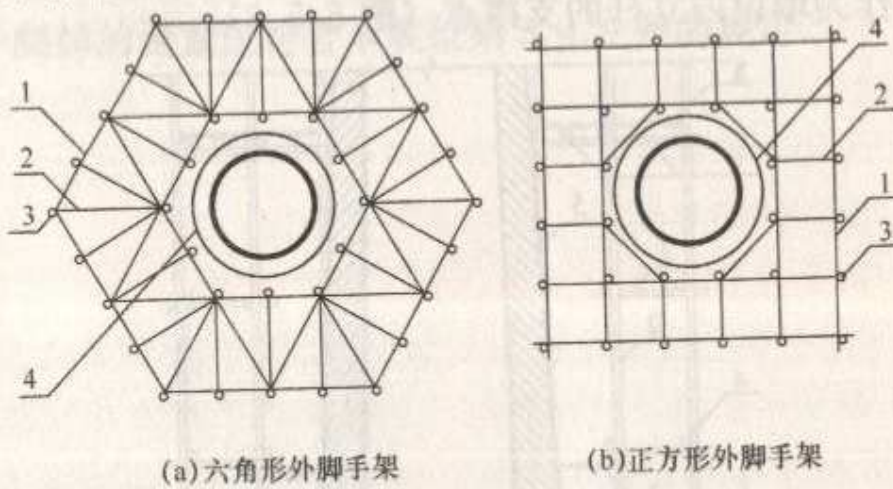


图 5.5.1-1 烟囱脚手架

1—纵向水平杆; 2—横向水平杆; 3—立杆; 4—烟囱

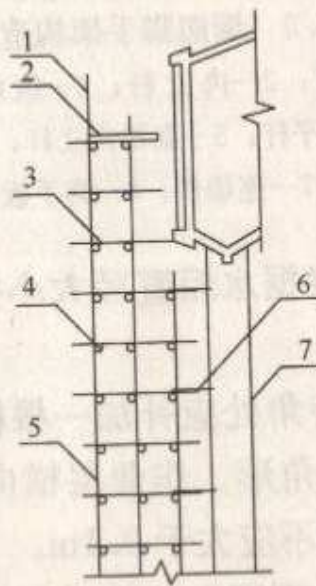


图 5.5.1-2 水塔脚手架

1—栏杆; 2—脚手板; 3—横向水平杆; 4—纵向水平杆;
5—立杆; 6—连墙件; 7—水塔塔身

表 5.5.1 烟囱、水塔脚手架构造参数

里排立杆至构筑物边缘的距离 (m)	立杆横距 (m)	立杆纵距 (m)	纵向水平杆步距 (m)
≤ 0.5	1.2	1.2~1.5	1.2

5.5.2 立杆搭设应先内排后外排，先转角处后中间，同一排立杆应齐直，相邻两排立杆接头应错开一步架。

5.5.3 烟囱脚手架搭设高度不得超过 24m。烟囱脚手架立杆自下而上应保持垂直。搭设时可根据需要增设内立杆，并应利用烟囱结构作为增设内立杆的支撑点（图 5.5.3）。

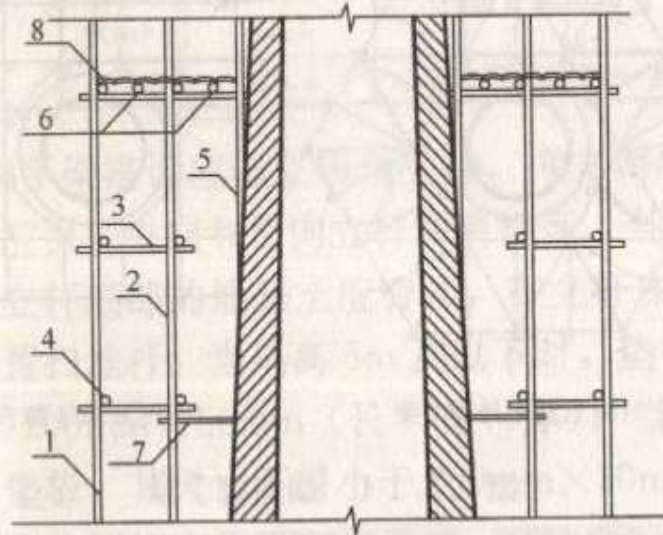


图 5.5.3 烟囱脚手架构造剖面图

- 1—外立杆；2—内立杆；3—横向水平杆；
4—纵向水平杆；5—新增内立杆；6—搁栅；
7—连墙件；8—脚手板

5.5.4 水塔脚手架应根据水箱直径大小搭设成三排架，在水箱处应搭设成双排架。

5.5.5 在纵向水平杆转角处应补加一根横向水平杆，并使交叉搭接处形成稳定的三角形。作业层横向水平杆间距不应大于 1m，距烟囱壁或水塔壁不应大于 0.1m。

5.5.6 脚手架外侧应从下至上连续设置剪刀撑。当架高 10m~15m 时，应设一组（4 根以上双数）缆风绳对拉，每增高 10m

应加设一组。缆风绳应采用直径不小于11mm钢丝绳，不得用钢筋代替，与地面夹角应为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，下端应单独固定在地锚上，不得固定在树木或电杆上。

5.5.7 脚手架应每二步三跨设置一道连墙件，转角处必须设置连墙件。可在结构施工时预埋连墙件的连接件，然后安装连墙件。连墙件的设置应符合本规范第5.1.14、5.1.15条的要求。

5.5.8 作业层应满铺脚手板，并应设置防护栏杆和挡脚板，防护栏杆外侧应挂密目式安全网，脚手板下方应设一道安全平网。防护栏杆和安全立网的设置应符合本规范第5.1.16条的要求。

5.5.9 爬梯的设置应符合本规范第5.4.9条的规定。

6 拆 除

6.0.1 竹脚手架拆除应按拆除方案组织施工，拆除前应对作业人员作书面的安全技术交底。

6.0.2 拆除竹脚手架前，应作好下列准备工作：

1 应对即将拆除的竹脚手架全面检查；

2 应根据检查结果补充完善竹脚手架拆除方案，并应经方案原审批人批准后实施；

3 应清除竹脚手架上杂物及地面障碍物。

6.0.3 拆除竹脚手架时，应符合下列规定：

1 拆除作业必须由上而下逐层进行，严禁上下同时作业，严禁斩断或剪断整层绑扎材料后整层滑塌、整层推倒或拉倒；

2 连墙件必须随竹脚手架逐层拆除，严禁先将整层或数层连墙件拆除后再拆除架体；分段拆除时高差不应大于2步。

6.0.4 拆除竹脚手架的纵向水平杆、剪刀撑时，应先拆中间的绑扎点，后拆两头的绑扎点，并应由中间的拆除人员往下传递杆件。

6.0.5 当竹脚手架拆至下部三步架高时，应先在适当位置设置临时抛撑对架体加固后，再拆除连墙件。

6.0.6 当竹脚手架需分段拆除时，架体不拆除部分的两端应按本规范第5.1.13~5.1.15条的规定采取加固措施。

6.0.7 拆下的竹脚手架各种杆件、脚手板等材料，应向下传递或用索具吊运至地面，严禁抛掷至地面。

6.0.8 运至地面的竹脚手架各种杆件，应及时清理，并应分品种、规格运至指定地点码放。

7 检查与验收

7.1 材料检查与验收

7.1.1 竹脚手架的各种材料，在进入施工现场时，应进行检查与验收，并应符合本规范第4章的规定。

7.1.2 塑料箴应具有合格证和检验报告，当无检验报告时，应每个批次抽取一组试件（3件）检测，检测结果应满足本规范第4.2.3条的规定。

7.1.3 经检查和验收不合格的材料，应及时清除出场。

7.2 竹脚手架检查与验收

7.2.1 搭设前，应对竹脚手架的地基进行检查，并应经验收合格。

7.2.2 竹脚手架搭设完毕或每搭设2个楼层高度，满堂脚手架搭设完毕或每搭设4步高度，应对搭设质量进行一次检查，并应经验收合格后交付使用或继续搭设。

7.2.3 竹脚手架应由单位工程负责人组织技术、安全人员进行检查验收。

7.2.4 竹脚手架搭设质量验收时，应具备下列技术文件：

- 1 按本规范第3.0.1条要求编制的专项施工方案；
- 2 材料质量检验记录；
- 3 安全技术交底及搭设质量检验记录；
- 4 竹脚手架工程施工验收报告。

7.2.5 竹脚手架工程验收，应对搭设质量进行全数检验。重点检验项目应符合下列要求，并应将检验结果记入施工验收报告：

- 1 主要受力杆件的规格、杆件设置应符合专项施工方案的要求；

2 地基应符合专项施工方案的要求，应平整坚实，垫板应符合本规范的规定；

3 立杆间距应符合专项施工方案的要求，立杆垂直度应符合本规范的规定；

4 连墙件应设置牢固，连墙件间距应符合专项施工方案的要求；

5 剪刀撑、斜撑等加固杆件应设置齐全、绑扎可靠；

6 竹脚手架门洞、转角等部位的搭设应符合本规范第 5.2.15 条的规定；

7 安全网的张挂及防护栏杆设置应齐全、牢固。

7.2.6 竹脚手架在使用中应定期检查，并应符合下列规定：

1 地基不得积水，垫板不得松动，立杆不得悬空；

2 架体不得出现倾斜、变形；

3 加固杆件、连墙件应牢固；

4 绑扎材料应无松脱、断裂；绑扎钢丝应无锈蚀现象；

5 安全防护措施应符合本规范第 5.1.16 条的要求；

6 不得超载使用。

7.2.7 竹脚手架在使用中，遇到下列情况时，应进行检查，并应在确认安全后使用：

1 六级及以上大风、大雨、大雪或冰雪解冻后；

2 冻结的地基土解冻后；

3 由结构脚手架转为装饰脚手架使用前；

4 停止使用超过 1 个月后再次使用之前；

5 架体遭受外力撞击后；

6 在大规模加建或改建竹脚手架后；

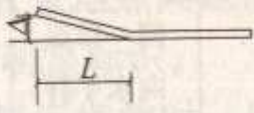
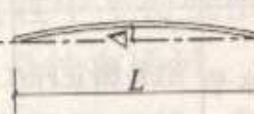

7 架体部分拆除；

8 其他特殊情况。

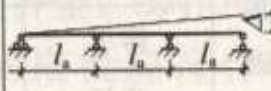
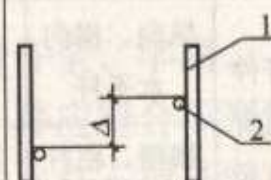
7.2.8 竹脚手架在拆除前，应对架体进行检查，当发现有连墙件、剪刀撑等加固杆件缺少，架体倾斜失稳或立杆悬空等情况时，应对架体加固后再拆除。

7.2.9 竹脚手架搭设的技术要求、允许偏差与检验方法应符合表 7.2.9 的规定。

表 7.2.9 竹脚手架搭设的技术要求、允许偏差与检验方法

项次	项目		技术要求	允许偏差 Δ (mm)	示意图	检查方法与工具
1	地基基础	表面	坚实平整	—	—	观察
		排水	不积水			
		垫板	不松动			
2	各杆件小头有效直径	纵向、横向水平杆	$\geq 90\text{mm}$	0	—	卡尺或钢尺
		搁栅、栏杆	$\geq 60\text{mm}$			
		其他杆件	$\geq 75\text{mm}$			
3	杆件弯曲	端部弯曲 $L \leq 1.5\text{m}$	$\leq 20\text{mm}$	0		钢尺
		顶撑	$\leq 20\text{mm}$	0		
		其他杆件	$\leq 50\text{mm}$			
4	立杆垂直度	搭设中检查偏差的高度	不得朝外倾斜，当高度为： $H=10\text{m}$ $H=15\text{m}$ $H=20\text{m}$ $H=24\text{m}$	25 50 75 100		用经纬仪或吊线和钢尺
		最后验收垂直度	不得朝外倾斜	100		
5	顶撑	直径	与水平杆直径相匹配	与水平杆直径相差不大于顶撑的 1/3	—	钢尺

续表 7.2.9

项次	项目		技术要求	允许偏差 Δ (mm)	示意图	检查方法与工具
6	间距	步距 纵距 横距	—	± 20 ± 50 ± 20	—	钢尺
7	纵向水平杆高差	一根杆的两端	—	± 20		水平仪或水平尺
		同跨内两根纵向水平杆	—	± 10		
		同一排纵向水平杆	—	不大于架体纵向长度的 1/300 或 200mm	—	
8	横向水平杆外伸长度偏差	出外侧立杆	$\geq 200\text{mm}$	0	—	钢尺
		伸向墙面	$\leq 450\text{mm}$	0		
9	杆件搭接长度	纵向水平杆	$\geq 1.5\text{m}$	0	—	钢尺
		其他杆件	$\geq 1.2\text{m}$	0		
10	斜道防滑条	外观	不松动	—	—	观察
		间距	300mm	± 30	—	钢尺
11	连墙件	设置间距	二步三跨或三步二跨	—	—	观察
		离主节点距离	$\leq 300\text{mm}$	0	—	钢尺

注：1—立杆；2—纵向水平杆。

8 安全管理

- 8.0.1** 施工企业的项目负责人应对竹脚手架搭设和拆除的安全管理负责，并应组织制定和落实项目安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程。项目负责人应组织技术人员对所有进场的施工人员进行安全教育和技术培训。
- 8.0.2** 工地应配备专、兼职消防安全管理人员，负责施工现场的日常消防安全管理工作。
- 8.0.3** 竹脚手架的搭设、拆除应由专业架子工施工。架子工应经考核，合格后方可持证上岗。
- 8.0.4** 竹杆及脚手板应相对集中放置，放置地点离建筑物不应少于10m，并应远离火源。堆放地点应有明显标识。
- 8.0.5** 竹杆应按长短、粗细分别堆放。露天堆放时，应将竹杆竖立放置，不得就地平堆。竹箴在贮运过程中不得受雨水浸淋，不得沾染石灰、水泥，不得随地堆放，应悬挂在通风、干燥处。
- 8.0.6** 当搭设、拆除竹脚手架时，必须设置警戒线、警戒标志，并应派专人看护，非作业人员严禁入内。
- 8.0.7** 竹脚手架搭设过程中，应及时设置扫地杆、连墙件、斜撑、抛撑、剪刀撑以及必要的缆绳和吊索。搭设完毕应进行检查验收，并应确认合格后使用。
- 8.0.8** 当双排脚手架搭设高度达到三步架高时，应随搭随设连墙件、剪刀撑等杆件，且不得随意拆除。当脚手架下部暂不能设连墙件时应设置抛撑。
- 8.0.9** 搭设、拆除竹脚手架时，作业层应铺设脚手板，操作人员应按规定使用安全防护用品，穿防滑鞋。
- 8.0.10** 竹脚手架外侧应挂密目式安全立网，网间应严密，防止坠物伤人。

8.0.11 临街搭设、拆除竹脚手架时，外侧应有防止坠物伤人的安全防护措施。

8.0.12 在竹脚手架使用期间，严禁拆除下列杆件：

- 1 主节点处的纵、横向水平杆，纵、横向扫地杆；
- 2 顶撑；
- 3 剪刀撑；
- 4 连墙件。

8.0.13 在竹脚手架使用期间，不得在脚手架基础及其邻近处进行挖掘作业。

8.0.14 竹脚手架作业层上严禁超载。

8.0.15 不得将模板支架、其他设备的缆风绳、混凝土泵管、卸料平台等固定在脚手架上。不得在竹脚手架上悬挂起重设备。

8.0.16 不得攀登架体上下。

8.0.17 在使用过程中，应对竹脚手架经常性地检查和维护，并应及时清理架体上的垃圾或杂物。

8.0.18 施工中发现竹脚手架有安全隐患时，应及时解决；危及人身安全时，应立即停止作业，并应组织作业人员撤离到安全区域。

8.0.19 6级及以上大风、大雾、大雨、大雪及冻雨等恶劣天气下应暂停在脚手架上作业。雨、雪、霜后上架操作应采取防滑措施，并应扫除积雪。

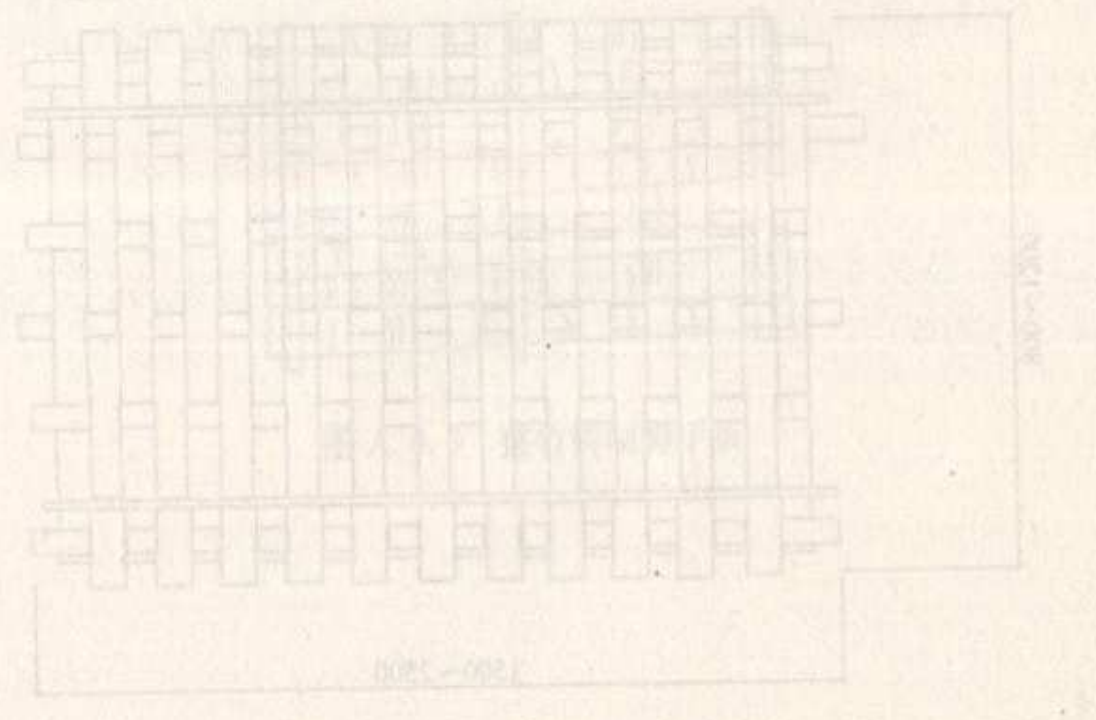
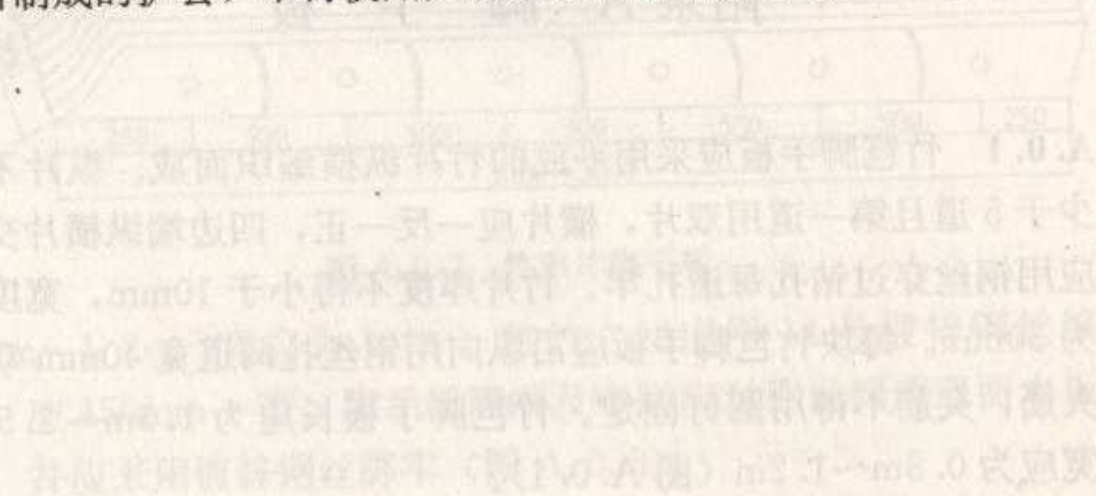
8.0.20 在竹脚手架使用过程中，当预见可能遇到8级及以上的强风天气或超过本规范第3.0.3条规定的风压值时，应对架体采取临时加固措施。

8.0.21 工地应设置足够的消防水源和临时消防系统，竹材堆放处应设置消防设备。

8.0.22 当在竹脚手架上进行电焊、机械切割作业时，必须经过批准且有可靠的安全防火措施，并应设专人监管。

8.0.23 施工现场应有动火审批制度，不应在竹脚手架上进行明火作业。

8.0.24 卤钨灯灯管距离脚手架杆件不应小于0.5m，且应防范灯管照明引起杆件过热燃烧。通过架体的导线应设置用耐热绝缘材料制成的护套，不得使用具有延燃性的绝缘导线。



脚手架杆件 1.0.24 图

脚手架杆件应采用... 直径不应小于... 间距不应大于... 护套应采用耐热绝缘材料... 不得使用具有延燃性的绝缘导线。

附录 A 脚手板

A.0.1 竹笆脚手板应采用平放的竹片纵横编织而成。纵片不得少于 5 道且第一道用双片，横片应一反一正，四边端纵横片交点应用钢丝穿过钻孔每道扎牢。竹片厚度不得小于 10mm，宽度应为 30mm。每块竹笆脚手板应沿纵向用钢丝扎两道宽 40mm 双面夹筋，夹筋不得用圆钉固定。竹笆脚手板长应为 1.5m~2.5m，宽应为 0.8m~1.2m (图 A.0.1)。

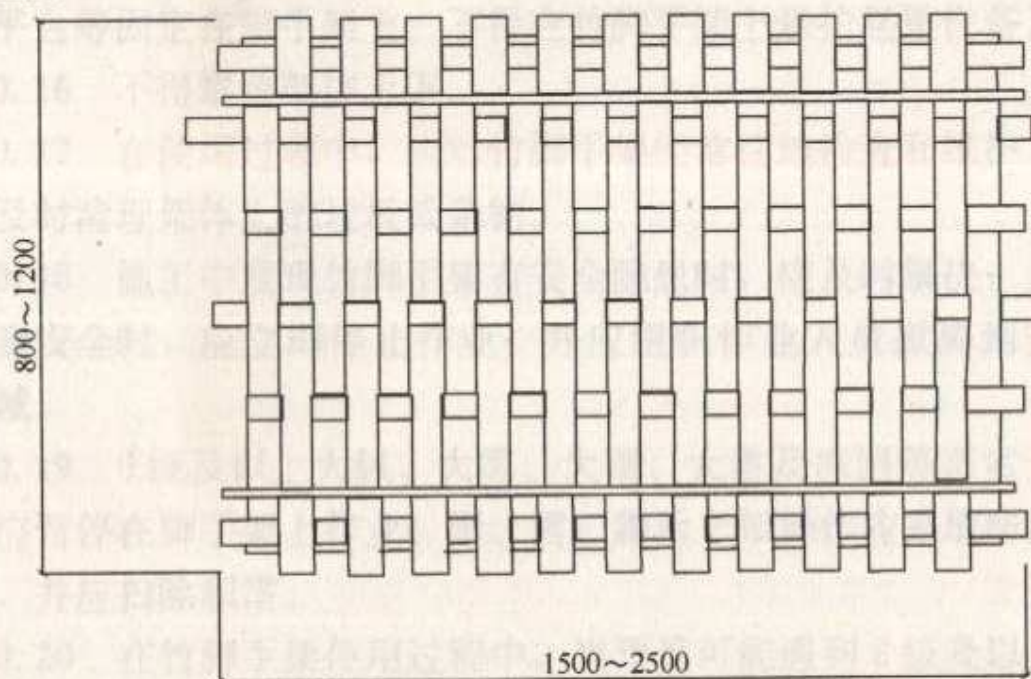


图 A.0.1 竹笆脚手板

A.0.2 竹串片脚手板应采用螺栓穿过并列的竹片拧紧而成，螺栓直径应为 8mm~10mm，间距应为 500mm~600mm，螺栓孔直径不得大于 10mm。板的厚度不得小于 50mm，宽度应为 250mm~300mm，长度应为 2m~3.5m (图 A.0.2)。

A.0.3 整竹拼制脚手板应采用大头直径为 30mm，小头直径为 20mm~25mm 的整竹大小头一顺一倒相互排列而成。板长应为

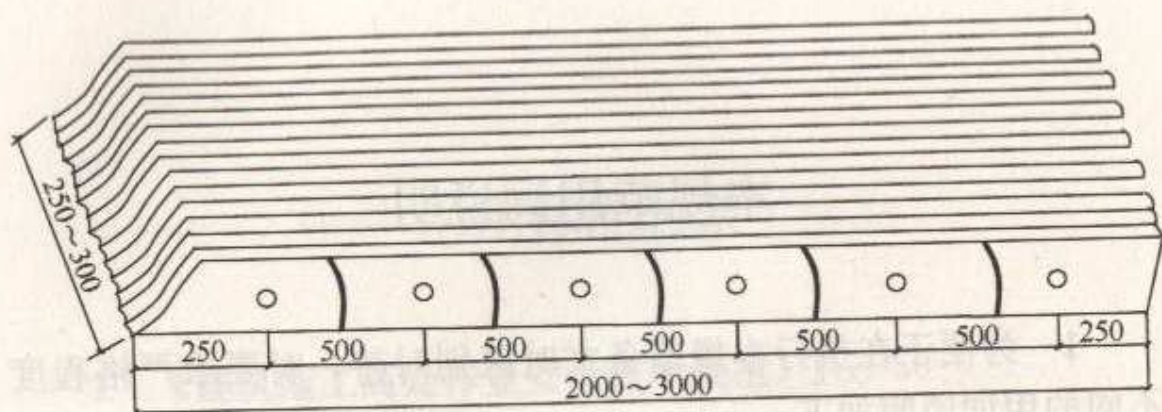


图 A.0.2 竹串片脚手板

0.8m~1.2m，宽应为 1.0m。整竹之间应用 14 号镀锌钢丝编扎，应 150mm 一道。脚手板两端及中间应对称设四道双面木板条，并应采用镀锌钢丝绑牢（图 A.0.3）。

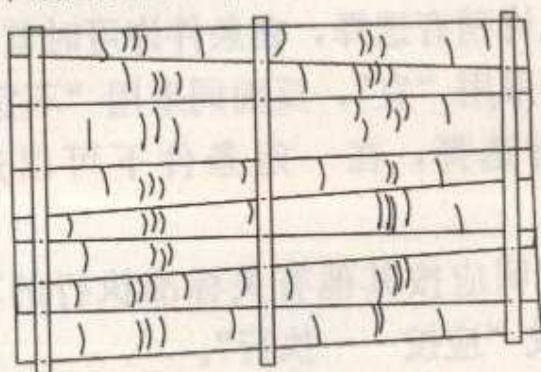


图 A.0.3 整竹拼制脚手板

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华 引用标准名录

- 1 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 2 《安全网》 GB 5725

中华人民共和国行业标准

建筑施工竹脚手架安全技术规范

JGJ 254 - 2011

条文说明

1. 总则	1
2. 术语	2
3. 适用范围	3
4. 编制依据	4
5. 术语	5
6. 拆除	6
7. 检查与验收	7
8. 安全管理	8

制定说明

《建筑施工竹脚手架安全技术规范》JGJ 254 - 2011，经住房和城乡建设部 2011 年 12 月 6 日以第 1192 号公告批准、发布。

本规范制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国竹脚手架设计、施工和使用的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过竹脚手架整架试验和节点试验取得了构造参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《建筑施工竹脚手架安全技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总则	42
2 术语和符号	43
2.1 术语	43
3 基本规定	44
4 材料	45
4.1 竹杆	45
4.2 绑扎材料	46
4.3 脚手板	46
4.4 安全网	46
5 构造与搭设	47
5.1 一般规定	47
5.2 双排脚手架	49
5.3 斜道	50
5.4 满堂脚手架	51
5.5 烟囱、水塔脚手架	51
6 拆除	52
7 检查与验收	53
7.1 材料检查与验收	53
7.2 竹脚手架检查与验收	53
8 安全管理	55

1 总 则

1.0.1 建筑施工竹脚手架是建筑工程施工中工人进行施工操作和运送材料的临时性设施。我国的竹材产量占世界总产量的80%左右，生长在长江和珠江流域地区。竹材生长快，分布地区较广，资源丰富，建筑上大量采用竹材，作为传统形式的竹脚手架，我国南方各省广泛采用，最高的搭设高度达60m。但我国目前尚无科学的完整的竹脚手架规范。为了获得更好的综合经济效益和社会效益，使施工现场安全得到进一步完善，特制定本规范。

1.0.2 规定了对于工业与民用建筑施工中竹脚手架的设计、施工与使用，均应遵守本规范的各项安全技术要求。本规范中竹脚手架的设计是指竹脚手架搭设施工设计。

1.0.3 外墙使用易燃保温隔热材料，施工作业过程中易因保温隔热材料燃烧而引燃竹脚手架，造成火灾事故。

1.0.4 在执行本规范时，尚应符合其他国家现行标准的有关规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.20 产于四川、湖北、湖南等地的毛竹也称为楠竹。

3 基本规定

3.0.1 作为施工中危险性较大的工作，必须引起施工人员的高度重视，因此在此作出明确规定，必须在脚手架施工前编制专项施工方案，方案内容要齐全。架体搭设、使用、拆除的安全技术措施应包含详细的防火安全技术措施。

3.0.2 单排竹脚手架整体刚度较差，承载能力较低，为保证安全施工，一般不得采用。双排竹脚手架搭设高度不超过 24m，满堂架不得超过 15m，是根据全国调研收集的资料和工程实践的总结。

3.0.3 根据调查和统计分析，规定了竹脚手架适用的 10 年一遇的基本风压值，超过该值的地区应采取加固措施。

3.0.4 施工均布荷载标准值是根据我国长期使用使用的 $2\text{kN}/\text{m}^2$ 和 $2.7\text{kN}/\text{m}^2$ 的实际情况，并参考了国外同类标准的荷载系列确定的。

3.0.5 结构工程竹脚手架施工均布活荷载标准值较大。

3.0.6 参考木脚手架、扣件式钢管脚手架取值。

3.0.7 竹脚手架搭设前，没有对地基认真处理会对脚手架安全造成影响，故予以强调说明。

3.0.8 要根据脚手架所处的场地地基的情况进行基础设计；根据建筑物的不同特点及使用要求，按照规范要求对外脚手架进行整体构造设计和连墙件验算。

3.0.9 根据使用地区的基本风压和建筑结构，确定连墙件的材料、连接方法和设置位置，确保连接可靠。

3.0.10 竹脚手架的门洞口是架体的薄弱位置，要进行局部加强。

3.0.12 根据调研总结，24m 以下的竹脚手架，其使用期限一般不宜超过 1 年。当使用期限超过 1 年的应对架体进行检查和必要的加固。

4 材 料

4.1 竹 杆

4.1.1 竹材的生长期以3年~4年为最佳，质地较好，不易被虫蛀。竹材的承载能力受其材质影响很大，且又是不能补救的，因此对竹杆的选材非常重要。竹龄可按表1根据各种外观特点进行鉴别。

表1 竹龄鉴别方法

竹龄 特点	3年以下	3年~4年	5年及以上
皮色	下山时呈青色如青菜叶，隔一年呈青白色	下山时呈冬瓜皮色，隔一年呈老黄色或黄色	呈枯黄色，并有黄色斑纹
竹节	单箍突出，无白粉箍	竹节不突出，近节部分凸起呈双箍	竹节间皮上生出白粉
劈开	劈开处发毛，劈成篾条后弯曲	劈开处较老，篾条基本挺直	

生长于阳山坡的竹材，竹皮呈白色带淡黄色，质地较好；生长于阴山坡的竹材，竹皮色青，质地较差，且易遭虫蛀，但仍可同样使用；嫩竹被水浸伤（热天泡在水中时间过长），表色也呈黄色，但其肉带紫褐色，质松易劈，不宜使用。

鉴别竹材采伐时间的方法为：将竹材在距离根部约（3~4）节处用锯锯断或用刀砍断观察，其断面上如呈有明显斑点者或将竹材浸入水中后，竹内有液体分泌出来，而水中有很多泡沫产生者，就可推断白露以前所采伐。反之，如果在杆壁断面上无斑点或在浸水后无液体分泌及泡沫产生者，则可推断为白露后采伐。

4.1.2 竹脚手架的竹杆有效部分的小头直径以及双杆合并规定，是根据全国调研收集和工程实践的分析结果确定。

4.1.3 对主要受力杆件的使用期限作出明确的规定。

4.2 绑 扎 材 料

4.2.1~4.2.4 绑扎材料是保证竹脚手架受力性能和整体稳定性的关键部件，对于外观检查不合格和材质不合要求的绑扎材料严禁使用。尼龙绳和塑料绳绑扎的绑扣易于松脱，故不得使用。

4.2.5 绑扎材料经过一个单位工程使用周期后，其材料质量无法满足后续工程的使用要求。

4.2.6 为了确保绑扎牢固，规定绑扎材料不得接长使用。

4.3 脚 手 板

4.3.1、4.3.2 脚手板可因地制宜选用竹、木脚手板，但不得采用钢脚手板，脚手板应便于搬运。

4.4 安 全 网

4.4.1 从防火角度考虑，外墙脚手架的安全网宜采用阻燃型安全网，其纵横方向的续燃及阴燃时间不应大于4s。

5 构造与搭设

5.1 一般规定

5.1.1 根据竹脚手架的受力特点,分析影响竹脚手架承载能力的重要因素和使竹脚手架首先失稳的薄弱部位,从而为有效地提高竹脚手架安全工作能力找到切实可行的方法,即为从竹脚手架的绑扎连接和构造措施方面给予保证。

5.1.2 搭设竹脚手架用的竹杆,首先要满足材质要求、保证质量,其次要考虑经济适用。

5.1.3 竹脚手架搭设的形式,根据全国调研收集的资料和工程实践的总结,两种结构形式均有采用。

5.1.4 为防止立杆底端不均匀沉降引起某些立杆超载而危及脚手架的安全,竹脚手架底端应进行处理。根据土的开挖难易程度列出三种处理方法。第一种为一、二类为土,即松软土、普通土,第二种为三类土~五类土,即坚土、砂砾坚土、软石。第三种为六类土~八类土,即次坚石、坚石、特坚土。由于竹杆直径较大且架子搭设高度不超过24m,根据全国调研收集的资料和工程实践的结果,这些处理方法是可行的。

对立杆、抛撑埋深的规定是在保证杆件埋设稳定的前提下,按一般习惯性做法而规定的。

为了便于操作,横向扫地杆距垫板上表面不超过200mm,这个尺寸比扣件式钢管脚手架的略为放宽。

5.1.5 本条界定了满堂脚手架的地基承载力范围。

5.1.7 做好排水措施是防止雨水渗入影响立杆的稳定。

5.1.8 本条规定了底层顶撑底端的要求。

5.1.9 绑扎是保证脚手架受力性能和整体稳定性的关键,必须严格执行规范规定。单斜扣绑扎方法可参照双斜扣绑扎。

5.1.11 为了确保搭设施工的安全,明确了架子的搭设程序及自由端高度、加固杆件等的搭设要求。

5.1.12 非封闭的脚手架将大大降低脚手架的整体刚度,因此必须采取加密连墙件及设置横向支撑等与建筑物或构筑物加强拉结的措施。

5.1.13 连墙件是阻止脚手架发生横向变形、保证脚手架整体稳定的约束。连墙件的设置及其牢固可靠程度是防止脚手架倾覆或整体失稳的关键。

连墙件竖向间距增大,将使脚手架的稳定承载力降低,一般其他条件相同,连墙件竖向间距由2步距增大到3步距时,稳定承载力降低20%左右;连墙件竖向间距由2步距增大到4步距时,稳定承载力降低30%左右。连墙件的竖向间距直接影响立杆的纵距与步距。

5.1.14 连墙件布置的规定:

1 连墙件紧靠主节点设置能有效地阻止脚手架发生横向弯曲失稳或倾覆,若远离主节点设置连墙件,因立杆的抗弯刚度较差,将会由于立杆产生局部弯曲,减弱甚至起不到约束脚手架横向变形的作用;

2 由于第一步立杆所承受的轴向力最大,是保证脚手架稳定性的控制杆件;在第二步纵向水平杆处设连墙件,是从构造上保证脚手架立杆局部稳定性的重要措施之一;

3 若一字形、开口型脚手架两端不与主体结构相连,就相当于自由边界而成为薄弱环节;将其两端与主体结构加强连接,再加上横向斜撑的作用,可对这类脚手架提供较强的整体刚度。

5.1.15 连墙件的材料及构造应符合下列规定:

1 连墙件是防止脚手架横向倾覆的,要求连墙件既能抗拉又能抗压;

2 拉件和顶件分别具有抗拉和抗压的作用,必须配合使用,确保架体横向稳定。

5.2 双排脚手架

5.2.1 竹脚手架是由绑扎材料将立杆、纵向水平杆、横向水平杆连接而成的、有若干侧向约束的多层多跨框架。该框架节点刚度和杆件线刚度较差，由于它符合结构构成原则，所以能够有效地承受荷载作用。通过全国调研收集的资料和工程实践的总结以及竹脚手架整架试验、节点试验的分析结果，竹脚手架的杆件组成和节点连接是构成脚手架空间结构的保证。

双排竹脚手架的组成和搭设参数是根据全国调研收集的资料和竹脚手架试验结果确定的。横向水平杆在下时适用于竹笆脚手板，纵向水平杆在下时适用于竹串片脚手板。

5.2.2 到建筑物或构筑物顶端后，立杆外高里低既是为了便于操作，又能搭设外围护，保证安全。

立杆采用对接、插接连接，会对下步立杆造成破坏，因此严禁对接或插接。

对立杆的搭接规定是为了保证搭接接头的安全可靠，减小偏心及对正常传力带来的影响，确保施工的顺利进行。

5.2.3 纵向水平杆绑在立杆的里侧，一方面是为了减小横向水平杆的跨度，另一方面是为了增加立杆的稳定。杆件接长时，搭接处应头搭头，梢搭梢。

5.2.4 根据采取脚手板的种类，规定了横向水平杆的布置形式及绑扎方式。

当横向水平杆承受脚手板传来的荷载时，它的稳定与否，直接影响到脚手架的正常使用和操作人员的安全，据此对其作出了明确规定。

主节点处的横向水平杆要与立杆绑牢，是为了增加立杆的承载能力和整体稳定；错开搁置在相邻立杆的不同侧面，且同立杆横向水平杆应保持在同一侧面，主要是为了保证整个架体受力均匀。

5.2.5 本条规定了顶撑的布置形式及绑扎方式。

5.2.7 剪刀撑的作用是使脚手架在纵向形成稳定结构，本条的各项要求都是为了保证脚手架的纵向稳定，以防止脚手架纵向变形发生整体倒塌而规定的。

对剪刀撑作用大小的分析表明：若连接立杆太少，则纵向支撑刚度较差，故对剪刀撑跨越立杆的跨数作了规定。

由于剪刀撑斜杆较长，如不固定在与之相交的立杆上，将会由于刚度不足先失去稳定。

5.2.8 脚手架设置水平斜撑、横向斜撑可提高脚手架的横向刚度，显著地提高脚手架的稳定承载力。

在脚手架搭设的高度较低时或暂时无法设置连墙件时，必须设置抛撑。

5.2.9~5.2.13 各地使用的脚手板种类较多，本规范尽可能将现有各种在用脚手板汇集起来列为附录 A 以供参考，但应按照适用、安全的要求进行选择。实际使用时，竹串片脚手板因不好掌握推车方向，易发生翻车事故，不宜用于有水平运输的脚手架。

对于铺设竹笆脚手板的搁栅设置规定是根据现场使用情况提出的。

规定脚手板的对接和搭接尺寸旨在限制探头板长度以防脚手板倾翻或滑脱。

5.2.15 底层留有门洞时，门洞上边所承受的荷载通过斜杆及纵向水平杆传递给门洞两侧的立杆，本条根据受力情况对门洞脚手架的搭设方法作出规定。

5.3 斜 道

5.3.2 一字形斜道水平长度宜控制在 20m 以内，若操作人员负重走得过长易于疲累。“之”字形斜道应设置平台。

5.3.3 根据人体行走和不易于劳累的条件，对坡度作了规定。考虑使用和安全，规定了最小平台面积，运料斜道及其对应的外架立杆采用双立杆加密。

5.3.4 为了考虑斜道的稳定而提出的要求。

5.3.5、5.3.6 这两条是必须遵守的安全措施。横向水平杆绑扎在斜平杆上的间距规定是根据受力要求而限制的。

5.4 满堂脚手架

5.4.1 满堂脚手架的高宽比大于2，其稳定性较差。

5.4.2 满堂脚手架的构造参数，是根据全国调研收集的资料，结合工程实践的经验做法作出的规定。

5.4.3 本条是按照构造要求对垫板作出的规定，方便执行。

5.4.4 本条是为了保证满堂架的整体稳定而提出来的，要求在脚手架四周及中间搭设纵横向剪刀撑。

5.5 烟囱、水塔脚手架

5.5.1 本条从立杆构造需要和保证受力合理两个方面对其布置作了规定，并对纵向和横向水平杆的布置及其间距作了规定，以确保架子的安全。

5.5.6 架子每面的外侧均需设置。

5.5.7 烟囱、水塔均为高耸构筑物，除满足脚手架的强度和稳定外，还应防止架子的扭转和遇风摇晃，提出了必须设置连墙件的要求。因烟囱、水塔结构上不能留有洞眼，因此提出在浇筑混凝土或砌筑时，预先埋入连墙件的连接件，再与连墙件连接。

5.5.8 规定栏杆的具体做法和安全网必须设置的位置和方法。

6 拆 除

6.0.1 竹脚手架拆除前应编制拆除专项施工方案，并作书面的安全技术交底。

6.0.2 明确拆除竹脚手架的准备工作。

6.0.3 本条明确规定了竹脚手架的拆除顺序及技术要求，有利于拆除中保证竹脚手架的整体稳定性。

6.0.5、6.0.6 规定了竹脚手架拆至下部三步架高以及分段拆除时，对架体加固措施。

6.0.7 规定拆下的杆件、脚手板严禁抛掷，应采取向下传递等的安全措施。

7 检查与验收

7.1 材料检查与验收

7.1.1~7.1.3 竹脚手架的承载能力受竹杆及绑扎材料的材质影响很大，破坏形式为脆性破坏，且不能补救，在材料的选择上非常重要，在这里对材料的检查与验收作明确规定。

7.2 竹脚手架检查与验收

7.2.2、7.2.3 规定了竹脚手架搭设时间及验收的人员及组织方法。

7.2.4 为提高施工企业管理水平，防患于未然，明确责任，提出了脚手架工程检查验收时应具备的文件。

7.2.6 所列的检查项目均为保证竹脚手架的强度、刚度、整体稳定性及使用安全。

7.2.7 根据工程施工经验，脚手架在使用过程中遇到本条所列情况，应加强检查。

7.2.8 对竹脚手架在拆除前的检查提出要求。

7.2.9 对表 7.2.9 的说明：

1 关于杆件的小头有效直径及杆件弯曲的允许偏差，是根据全国调研收集和工程实践的分析结果而确定。

2 关于立杆垂直度的允许偏差

立杆安装垂直度允许偏差值的规定，关系到脚手架的安全与承载能力的发挥。

通过对全国调研收集的立杆垂直度的数据用数理统计方法分析，将偏差数据按架高 5m 分档，逐档绘制了直方图。经研究，确定不同总高的脚手架在最后验收时的垂直度允许偏差值均为 100mm，如表 7.2.9 项次 4 的上半部表。在搭设过程中，每

5m 检查一次，其允许偏差按最后验收的相对比值计算而得。保证了最后的控制数值。从国内实测数据分析可知，所规定的允许偏差值是代表国内许多建筑企业搭设质量的平均先进水平的。

3 关于间距的允许偏差

根据现场实测调查，一般均可做到。

4 关于纵向水平杆高差的允许偏差

纵向水平杆水平度的允许偏差值关系到结构的承载力、施工安全（架上推车）等。根据现场实测调查，一般均可做到。

5 项次 8 是为了防止横向水平杆顶墙不便操作，故不允许有正偏差。

8 安全管理

- 8.0.1** 竹脚手架操作系高空作业，偶尔的疏忽，随时会发生伤亡事故，因此规定安全生产责任制，责任落实到人，保证施工安全。项目安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程应包括消防安全制度、消防安全操作规程和火灾隐患整改制度。
- 8.0.3** 架子工是特殊工种，本规定要求架子工上岗前应经过专业技术培训，取得《特种作业操作证》，持证上岗。
- 8.0.4** 竹杆、脚手板为易燃材料，其堆放地点应与建筑物、火源保持适当的距离。
- 8.0.5** 竹脚手架搭设的质量和工作的可靠性受竹材材质影响很大，防止竹杆弯曲变形、开裂、腐烂，保证竹篾质地新鲜、韧性好，应注意竹材的储放。
- 8.0.6** 明确拆除竹脚手架期间作业区的警戒管理工作。
- 8.0.7** 竹脚手架搭设时，不及时设置扫地杆（立杆底端埋入土中的可不设置）、连墙件、斜撑、抛撑、剪刀撑以及必要的缆绳和吊索，会对脚手架整体安全造成影响。
- 8.0.8** 设置连墙件、剪刀撑是确保脚手架整体稳定性的重要措施，本条规定脚手架搭设到三步架高时，应随搭随设连墙件、剪刀撑等杆件，且不得随意拆除。
- 8.0.11** 临街搭设、拆除竹脚手架时，容易造成坠物伤人，应采取必要的安全防护措施。
- 8.0.12** 在竹脚手架使用期间拆除主节点处的纵、横向水平杆，纵、横向扫地杆，剪刀撑、顶撑、连墙件将危及竹脚手架的使用安全，本条明确规定在竹脚手架使用期间严禁拆除。
- 8.0.13** 在脚手架基础及其邻近处进行挖掘作业，会影响立杆的稳定，容易造成立杆悬空、架体倾斜、甚至倒塌。

- 8.0.14 架体使用过程中超载会对脚手架的安全造成严重影响。
- 8.0.15 不得随意改变其结构和用途，严格控制竹脚手架的荷载。
- 8.0.16 应通过爬梯或斜道上下架体。
- 8.0.17 竹脚手架在使用期间的检查和修复是保证竹脚手架正常工作的关键。竹脚手架使用时间较长，设专人定期或不定期进行检查是十分必要的，以确保施工安全。
- 8.0.19 大风、大雾、大雨、大雪及冻雨等特殊情况对竹脚手架整体影响较大，同时对施工人员在脚手架上作业也造成不利影响，因此必须加以检查并采取相应措施后才能使用。
- 8.0.21 竹脚手架施工现场应每层设置简易的消防给水系统，同时配备必要的灭火器材。架体立面每 100m^2 应配备两个 10L 灭火器材，并符合《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。
- 8.0.22 竹材为易燃材料，进行电焊、机械切割作业必须有相应的防火措施。电焊、机械切割作业时，应配置灭火器材。作业层脚手架内立杆与建筑物之间应封闭，电焊及机械切割产生的火花及焊渣溅落范围内应铺设阻燃材料，并设专人监护。清除电焊、机械切割作业产生的可燃物质。作业完毕，要留有充足时间观察，确认无引火点后，方可离去。
- 8.0.23 严格执行临时动火作业“三级”审批制度，领取动火作业许可证后方可动火。在竹脚手架上不应进行明火作业，以免点燃竹脚手架和脚手板。
- 8.0.24 本条明确规定了卤钨灯的安全使用距离。



1 5 1 1 2 2 1 7 2 1



统一书号：15112·21721
定 价： 10.00 元