

北京市地方标准

DB

编号: DB11/T 2324-2024

脚手架钢板立网防护应用技术规程

Technical specification for application of
vertical scaffold steel netting

2024-09-25 发布

2025-01-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

脚手架钢板立网防护应用技术规范
Technical specification for application of
vertical scaffold steel netting

编号：DB11/T 2324-2024

主编单位：中建二局第三建筑工程有限公司
北京城建集团有限责任公司
批准部门：北京市市场监督管理局
施行日期：2025 年 01 月 01 日

2024 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2023 年北京市地方标准制定项目计划》（京市监发〔2023〕4 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语和符号；3 材料与构配件；4 荷载；5 设计计算；6 构造要求；7 安装与拆除；8 安全管理。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并负责组织编制单位对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中建二局第三建筑工程有限公司（地址：北京市丰台区海鹰路 6 号院 30 号楼，邮编 100070；电话：010-63772801；电子邮箱：2b3c@cscec2b3c.com）。

本规程主编单位：中建二局第三建筑工程有限公司
北京城建集团有限责任公司

本规程参编单位：中国建筑第八工程局有限公司
中国新兴建筑工程有限责任公司
中建二局第一建筑工程有限公司
北京工业大学
中建城市建设发展有限公司
北京万兴建筑集团有限公司
中建一局集团建设发展有限公司

本规程主要起草人员：房世鹏 韩友强 卢希峰 刘会前
杨金钢 刘文政 付洪军 赵华颖
刘国庆 曹裕平 薛恒岩 侯亚涛
殷胜利 郑 斌 李少志 乔崎云
杨三建 徐波茹 张鸿翎 王 林
陈燕鹏 魏 征 袁小宁 王攀峰
贺 志 蔡昭辉 罗保忠 刘卫未
任耀辉 张秋辰 王安邦 曹 鹏
张罗鹏 陈娜娜 李佳欣 张艺源
陈 浩 张兴振

本规程主要审查人员：谢军勇 张井华 张广宇 介 滢
王维军 董海亮 任 欢

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	材料与构配件	4
4	荷载	5
4.1	荷载分类	5
4.2	荷载标准值	5
5	设计计算	6
5.1	基本设计规定	6
5.2	设计计算	6
6	构造要求	8
6.1	一般规定	8
6.2	钢板网片	8
6.3	连接件	8
7	安装与拆除	11
7.1	一般规定	11
7.2	安装	11
7.3	检查与验收	11
7.4	拆除	12
8	安全管理	13
	附录 A 钢板立网构配件进场检查验收表	14
	本规程用词说明	15
	引用标准名录	16
	条文说明	17

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Materials and accessories	4
4	Loads	5
4.1	Loads classification	5
4.2	Normal values of loads	5
5	Design calculation	6
5.1	Basic requirements	6
5.2	Design calculation	6
6	Detailing requirements	8
6.1	General requirements	8
6.2	Steel netting	8
6.3	Connector	8
7	Installation and dismantlement	11
7.1	General requirements	11
7.2	Installation	11
7.3	Check and accept	11
7.4	Dismantlement	12
8	Safety management	13
	Appendix A Check table of inspection on components quality	14
	Explanation of wording in this specification	15
	List of quoted standards	16
	Explanation of provisions	17

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家及北京市现行安全生产的法律、法规，规范北京市建筑工程脚手架钢板立网的设计、安拆、验收、使用及安全管理，做到技术先进、经济合理、安全适用，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市建筑施工落地式脚手架和悬挑式脚手架钢板立网防护的设计、安拆、验收、使用及安全管理。

1.0.3 脚手架钢板立网的应用除应符合本规程外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 冲孔钢板 punched steel plate

板面冲压有设定孔型和目数的钢板。

2.1.2 框架龙骨 frame keel

支撑、承载冲孔钢板的金属框架型构件。

2.1.3 钢板网片 steel netting

冲孔钢板与框架龙骨连接而成的单元体。

2.1.4 连接件 connector

连接固定钢板网片的金属结构组合体。

2.1.5 钢板立网 vertical steel netting

钢板网片通过连接件安装于脚手架外立面组合形成的安全防护体系。

2.2 符 号

2.2.1 荷载和荷载效应

ω_0 ——基本风压值；

ω_k ——风荷载标准值；

$M_{\omega k}$ ——风荷载产生的弯矩标准值；

G_{nk} ——单张钢板网片自重标准值；

G_{ck} ——单个连接件自重标准值；

P_k ——钢板立网对脚手架施加的竖向荷载标准值；

F_k ——风荷载产生的对脚手架施加的水平荷载标准值；

M ——弯矩设计值；

N ——传给连接件的竖向作用力设计值；

R ——连接件传给纵向水平杆的横向作用力设计值；

σ ——弯曲正应力；

v ——挠度。

2.2.2 材料性能和抗力

f ——钢材的抗弯强度设计值；

N_v ——连接件的承载力设计值；

R_c ——扣件抗滑承载力设计值；

$[v]$ ——容许挠度；

E ——弹性模量。

2.2.3 几何参数

W ——截面模量；

l ——钢板网片宽度；

h ——钢板网片高度；

I ——截面惯性矩；

S ——单张钢板网片面积。

2.2.4 计算系数

μ_z ——风压高度变化系数；

μ_s ——风荷载体型系数；

μ_y ——地形修正系数；

μ_x —— 风向影响系数；

φ —— 空间折减系数。

3 材料与构配件

3.0.1 框架龙骨应符合现行国家相关标准的规定，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q195 级钢的规定。框架龙骨宜采用不小于 20mm×20mm×0.8mm 的方钢管。采用其他型材时，应经试验证明其力学性能不低于上述方钢管后方可使用。

3.0.2 冲孔钢板应符合现行国家标准《碳素结构钢冷轧钢板及钢带》GB/T 11253 的规定，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q195 级钢的规定，圆孔的型式、参数、技术要求等应符合现行国家标准《工业用筛板 板厚<3mm 的圆孔和方孔筛板》GB/T 10612 的规定。冲孔钢板厚度不应小于 0.5mm，圆孔孔径宜为 6mm，孔距不宜小于 10mm，开孔率不宜小于 18%。

3.0.3 连接件卡头钢板应符合现行国家标准《碳素结构钢冷轧钢板及钢带》GB/T 11253 的规定，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q195 级钢的规定。卡头钢板厚度不应小于 2.5mm。连接件钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中规定的 Q235 普通钢管，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定。钢管应采用 $\phi 48.3\text{mm} \times 3.6\text{mm}$ 的规格。螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 的规定。螺栓规格不应低于 M8。

3.0.4 扣件应采用可锻铸铁或铸钢制作，其质量和性能应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB 15831 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该标准的规定后方可使用。扣件在螺栓拧紧扭力矩达到 65N·m 时，不得发生破坏。

3.0.5 钢板立网的结构连接材料应符合下列规定：

1 手工焊接所采用的焊条应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 或《热强钢焊条》GB/T 5118 的规定，选择的焊条型号应与被焊接金属物理性能相适应；

2 自动焊接或半自动焊接所采用的焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T 8110、《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045、《热强钢药芯焊丝》GB/T 17493 的规定，选择的焊丝和焊剂应与被焊接金属物理性能相适应；

3 自攻螺钉应符合现行国家标准《十字槽盘头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.1 的规定，规格不应低于 ST4.2。采用其他螺钉时，其性能不应低于该标准。

3.0.6 钢板立网的表面处理宜采用静电粉末喷涂工艺，其作业标准应符合现行国家标准《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》GB 15607 的规定。采用其他工艺时，其作业标准应符合国家现行相关标准的规定。

3.0.7 钢板立网构配件应具有良好的互换性，且可重复使用。构配件外观质量应符合下列要求：

1 不得使用带有裂纹、折痕、表面明显凹陷、严重锈蚀的钢管；

2 铸件表面应光滑，不得有砂眼、气孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷，表面粘砂应清除干净；

3 冲压件不得有毛刺、裂纹、明显变形、氧化皮等缺陷；

4 焊接件的焊缝应饱满，焊渣应清除干净，不得有未焊透、夹渣、咬肉、裂纹等缺陷。

3.0.8 钢板立网构配件在每使用一个安装拆除周期后，应及时检查、分类、维护、保养，对不合格品应及时报废。

4 荷 载

4.1 荷载分类

4.1.1 作用于钢板立网的荷载可分为永久荷载（恒荷载）与可变荷载（活荷载）。

4.1.2 钢板立网永久荷载应包含下列内容：

- 1 钢板网片自重：包括框架龙骨、冲孔钢板、自攻螺钉等自重；
- 2 连接件自重：包括卡头钢板、螺栓、钢管等自重。

4.1.3 钢板立网可变荷载应包含风荷载等。

4.2 荷载标准值

4.2.1 钢板网片、连接件等自重应按实际计算，其值也可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定确定。

4.2.2 作用于钢板立网上的水平风荷载标准值，按下式计算：

$$\omega_k = \mu_z \times \mu_s \times \mu_y \times \mu_x \times \omega_0 \quad (4.2.2)$$

式中： ω_k —风荷载标准值（kN/m²）；

μ_z —风压高度变化系数，按现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 的规定采用；

μ_s —风荷载体型系数，按现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定采用。

当 $\mu_s \geq 1.0$ 时，取 $\mu_s = 1.0$ ；

μ_y —地形修正系数，按现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 的规定采用；

μ_x —风向影响系数，按现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 的规定采用；

ω_0 —基本风压值（kN/m²），按现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 的规定采用。

5 设计计算

5.1 基本设计规定

5.1.1 钢板网片、连接件的承载能力应按概率极限状态设计法的要求，采用分项系数设计表达式进行设计，并进行下列设计计算：

- 1 框架龙骨的抗弯强度计算；
- 2 连接件的强度计算；
- 3 连接扣件的抗滑承载力计算。

5.1.2 计算构件的强度与连接强度时，应采用基本组合的效应设计值。永久作用分项系数应取 1.3，可变作用分项系数应取 1.5。

5.1.3 钢板立网中的受弯构件，尚应根据正常使用极限状态的要求验算变形。验算构件变形时，应采用标准组合的效应设计值，各类荷载分项系数均应取 1.0。

5.1.4 钢材的强度设计值与弹性模量按表 5.1.4 的规定确定。

表 5.1.4 钢材的强度设计值与弹性模量 (N/mm²)

Q195 钢抗弯强度设计值 f	175
Q235 钢抗弯强度设计值 f	205
弹性模量 E	2.06×10^5

5.1.5 连接件、扣件承载力设计值按表 5.1.5 的规定确定。

表 5.1.5 连接件、扣件承载力设计值 (kN)

项目	承载力设计值
连接件	0.12
直角扣件、旋转扣件 (抗滑)	8.0

5.1.6 受弯构件的挠度不应超过表 5.1.6 中规定的容许值。

表 5.1.6 受弯构件的容许挠度

构件类别	容许挠度[v]
框架龙骨	50mm

5.2 设计计算

5.2.1 框架龙骨的抗弯强度按下式计算：

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq f \quad (5.2.1)$$

式中： σ —弯曲正应力；

M —弯矩设计值 (N·mm)，按本规程公式 5.2.2 计算；

W —截面模量 (mm³)；

f —钢材抗弯强度设计值 (N/mm²)，按本规程表 5.1.4 的规定取值。

5.2.2 风荷载产生的框架龙骨弯矩设计值 M ，按下式计算：

$$M = 1.5' M_{ok} = \frac{3\omega_k l h^2}{32} \quad (5.2.2)$$

式中： M_{ok} —风荷载产生的弯矩标准值 (kN·m)；

ω_k —风荷载标准值 (kN/m²)，按本规程公式 4.2.2 计算；

l —钢板网片宽度 (mm)；

h —钢板网片高度 (mm)。

5.2.3 框架龙骨的挠度按下式计算：

$$v = j \times \frac{5w_k l h^4}{768EI} \leq [v] \quad (5.2.3)$$

式中：\$v\$—挠度（mm）；

\$[v]\$—容许挠度，按本规程表 5.1.6 的规定取值；

\$\varphi\$—空间折减系数，取 0.32；

\$E\$—弹性模量（N/mm²）；

\$I\$—截面惯性矩（mm⁴）。

5.2.4 连接件的强度应符合下式规定：

$$N \leq N_v \quad (5.2.4)$$

式中：\$N_v\$—连接件的承载力设计值（kN），按本规程表 5.1.5 的规定取值；

\$N\$—传给连接件的竖向作用力设计值（kN），按本规程公式 5.2.5 计算。

5.2.5 传给连接件的竖向作用力设计值，按下式计算：

$$N = 1.3' (G_{nk} / 2 + G_{ck}) \quad (5.2.5)$$

式中：\$G_{nk}\$—单张钢板网片自重标准值（kN）；

\$G_{ck}\$—单个连接件自重标准值（kN）。

5.2.6 连接件与脚手架纵向水平杆连接时，扣件的抗滑承载力的验算，应符合下式规定：

$$R \leq R_c \quad (5.2.6)$$

式中：\$R\$—连接件传给纵向水平杆的横向作用力设计值（kN）；

\$R_c\$—扣件抗滑承载力设计值（kN），按本规程表 5.1.5 的规定取值。

5.2.7 风荷载产生的对脚手架施加的水平荷载标准值，按下式计算：

$$F_k = w_k S / 2 \quad (5.2.7)$$

式中：\$F_k\$—风荷载产生的对脚手架施加的水平荷载标准值（kN）；

\$S\$—单张钢板网片面积（m²）。

5.2.8 钢板立网对脚手架施加的竖向荷载标准值，按下式计算：

$$P_k = (G_{nk} + 2G_{ck}) / S \quad (5.2.8)$$

式中：\$P_k\$—钢板立网对脚手架施加的竖向荷载标准值（kN/m²）。

6 构造要求

6.1 一般规定

6.1.1 钢板网片的构造应满足施工需求，并应保证牢固、稳定。

6.1.2 钢板立网所用钢板网片、连接件、构配件等应配套使用，连接节点应牢固可靠，且满足强度和刚度要求。

6.1.3 钢板网片应根据其规格、荷载、结构构造和外观要求设置横向及斜向龙骨（图 6.1.3）。

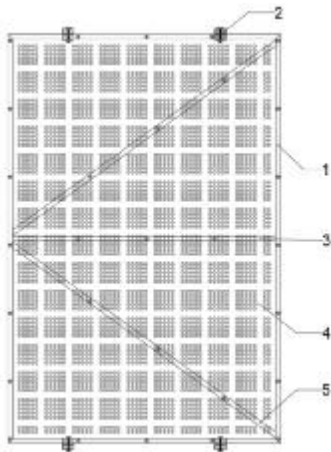


图 6.1.3 钢板网片标准框架示意图

1—竖向龙骨；2—连接件；3—横向龙骨；4—冲孔钢板；5—斜向龙骨

6.2 钢板网片

6.2.1 钢板网片的规格尺寸应与脚手架构造相匹配，其高度不应超过 2000mm，宽度不应超过 1500mm，单件产品质量不宜超过 15kg。

6.2.2 框架龙骨的组装宜采用焊接方式，焊缝应满焊。

6.2.3 框架龙骨与冲孔钢板的组装宜采用自攻螺钉连接，固定点间距不应超过 300mm（图 6.2.3）。

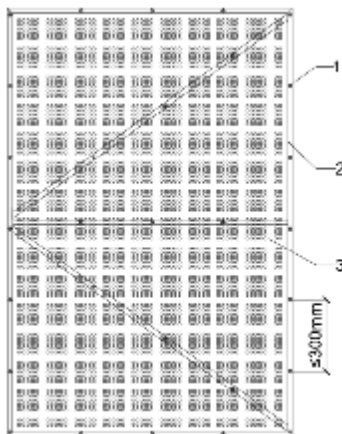


图 6.2.3 固定点位置示意图

1—固定点；2—框架龙骨；3—冲孔钢板

6.2.4 钢板网片的表面处理宜采用静电粉末喷涂工艺，涂层厚度不应小于 40 μm 。钢板网片表面应光洁、色泽均匀，颜色一致，不应有脱皮、气泡、露底等缺陷。

6.3 连接件

6.3.1 连接件应设置在横向框架龙骨两侧，单张网片数量不应少于 4 个，固定点距外边缘宜为网片宽度的 0.2 倍（图 6.3.1）

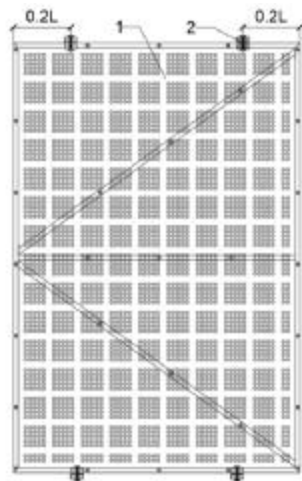


图 6.3.1 连接件位置示意图

1—钢板网片；2—连接件

6.3.2 连接件钢管端头伸出扣件盖板边缘的长度不应小于 100mm。

6.3.3 连接件宜采用上托下钩结构，并与框架龙骨尺寸相匹配，其构造应符合下列规定（图 6.3.3-1、图 6.3.3-2）：

- 1 卡头钢板托钩深度不应小于 25mm，宽度超过框架龙骨不宜大于 5mm，托钩末端距钢管前端不应大于 15mm；拉钩深度超过框架龙骨不宜大于 2mm；弯钩与钢管的开口宽度宜为 10mm~15mm；
- 2 卡头钢板应居中安装，每侧外露尺寸不应小于 5mm；
- 3 钢管应水平设置，其长度不应小于 300mm，且不宜大于 400mm；
- 4 钢管开槽宽度不应大于 5mm，长度不应大于 70mm；
- 5 螺栓中心距钢管前端宜为 30mm~35mm，距卡头钢板末端不宜小于 20mm，螺栓规格不应低于 M8，外露丝扣不应少于 3 扣。

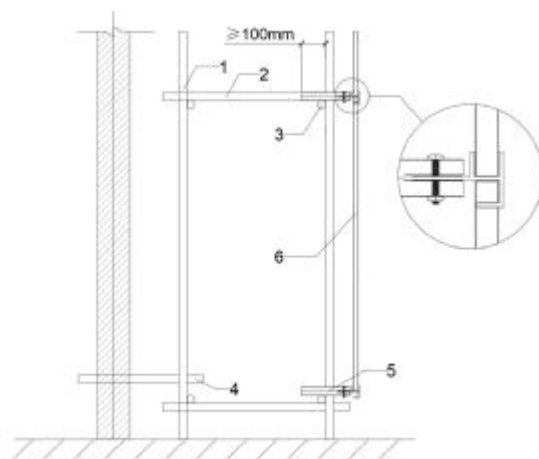


图 6.3.3-1 连接件“上托下钩”构造示意图

1—立杆；2—横向水平杆；3—纵向水平杆；4—连墙件；
5—连接件；6—钢板网片

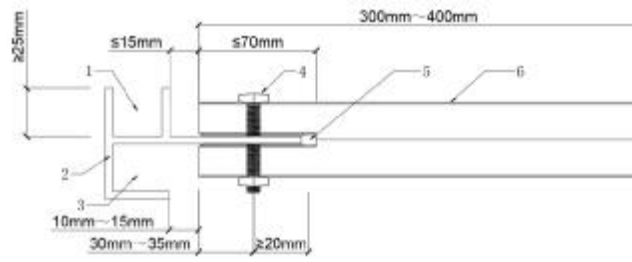


图 6.3.3-2 连接件构造详图

1—托钩；2—卡头钢板；3—拉钩；4—螺栓；5—钢管开槽；6—钢管

7 安装与拆除

7.1 一般规定

- 7.1.1** 脚手架专项施工方案中应明确钢板立网安装与拆除技术要求、施工流程和安全措施。
- 7.1.2** 钢板立网安装和拆除作业前，应向作业人员进行安全技术交底。
- 7.1.3** 钢板立网构配件进场应按本规程附录 A 检查验收，经验收合格后方可投入使用，并按品种、规格分类码放整齐、稳固。

7.2 安 装

- 7.2.1** 钢板网片安装应随脚手架搭设进度分段、分层，自下而上进行。
- 7.2.2** 钢板网片应通过连接件安装在脚手架外侧，并随架体搭设同步安装到位。

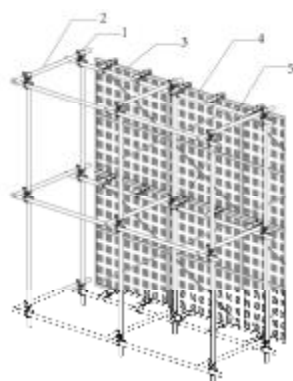


图 7.2.2 脚手架钢板网安装示意图

1—脚手架立杆；2—脚手架横向水平杆；3—脚手架纵向水平杆；
4—钢板网片；5—连接件

- 7.2.3** 钢板网片、连接件与脚手架连接牢固，脚手架开口处钢板网片应设置防止水平位移的措施。
- 7.2.4** 钢板网片随安装同步校正，钢板立网应平整、严密。
- 7.2.5** 安全通道、卸料平台和塔式起重机附着装置等部位的钢板网片应根据现场具体条件 and 需求进行安装。

7.3 检查与验收

- 7.3.1** 根据下列技术文件进行钢板立网的检查与验收：
- 1 脚手架专项施工方案；
 - 2 钢板立网构配件进场检查应符合附录 A 规定。
- 7.3.2** 钢板网片的检查应符合下列规定：
- 1 应有产品质量合格证和检验报告；
 - 2 钢板网片质量应符合本规程第 3.0.1、3.0.2 条的规定；
 - 3 钢板网片外观应无变形、翘曲、断裂、严重锈蚀、喷涂层剥落等缺陷；
 - 4 钢板网片焊接部位应无裂纹、开焊，自攻螺钉应无松动、遗漏等缺陷；
 - 5 钢板网片应进行防锈处理。
- 7.3.3** 连接件的检查应符合下列规定：
- 1 应有产品质量合格证和检测报告；
 - 2 连接件质量应符合本规程第 3.0.3 条的规定；
 - 3 连接件应进行防锈处理。
- 7.3.4** 钢板立网应在下列阶段与脚手架同步进行检查与验收：
- 1 脚手架每搭设完 6m 至 8m 高度；
 - 2 达到设计高度；

3 五级及以上大风前、后；

4 脚手架停用超过一个月。

7.3.5 钢板立网验收和检查应包含下列内容：

1 钢板网片、连接件的设置应符合要求；

2 钢板网片外观无变形、翘曲、断裂、锈蚀、喷涂层剥落等缺陷；

3 钢板网片、连接件焊接部位无裂纹、开焊等缺陷；

4 连接件扣件螺栓拧紧扭力矩应符合现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 中相关规定要求；

5 连接件钢管端头伸出扣件盖板边缘的长度应符合本规程第 6.3.2 条的规定；

6 钢板立网应拼接严密。

7.4 拆 除

7.4.1 钢板立网拆除应按脚手架专项方案施工，拆除前应做好下列准备工作：

1 全面检查钢板立网的状况；

2 清除钢板立网上的杂物及周边影响拆除的障碍物。

7.4.2 钢板立网拆除作业应由上而下逐层进行，不得上下同时作业。

7.4.3 钢板立网拆除作业应分工明确，专人指挥，有序作业。

7.4.4 拆下的钢板立网构配件应按品种、规格分类存放。

8 安全管理

- 8.0.1** 钢板立网安装与拆除应由建筑架子工进行，并持证上岗。
- 8.0.2** 钢板立网安装与拆除作业人员应正确使用劳动防护用品。
- 8.0.3** 钢板立网的安全检查与维护，应按本规程第 7.3.4、7.3.5 条的规定进行。
- 8.0.4** 钢板立网安装与拆除过程中，出现异常情况时，应立即停止施工，迅速撤离作业人员，并在采取安全措施后方可恢复施工。
- 8.0.5** 遇五级及以上大风、浓雾、雨、雪等恶劣天气时，应及时停止钢板立网的安装与拆除作业。雨、雪后上架作业应有防滑措施，并应及时清除钢板立网上的积雪、覆冰。
- 8.0.6** 夜间不宜进行钢板立网的安装与拆除作业。
- 8.0.7** 钢板立网应安装牢固严密，物料、设备以及人员不得倚靠钢板立网。
- 8.0.8** 钢板立网在使用时，不得拆除连接件。
- 8.0.9** 安装与拆除钢板立网时，应设置警戒区域，派专人看守，非操作人员不得入内，构配件不得随意抛掷。
- 8.0.10** 钢板立网与配电线路的安全距离应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

附录 A 钢板立网构配件进场检查验收表

表 A 钢板立网构配件进场检查验收表

钢板立网配件进场检查验收表 表 AQ-XX			编号	
工程名称				
总承包单位				
供应厂商				
序号	项目	要求		验收结果
1	连接件	外观质量：钢管无裂纹、折痕、表面明显凹陷或严重锈蚀等缺陷；铸件表面应光滑，无砂眼、气孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷，表面沾砂应清除干净		
		钢管：外径 48.3mm，允许偏差±0.5mm；壁厚 3.6mm，允许偏差±10%，最小壁厚 3.24mm；长度：300mm ≤L≤400mm；开槽长度≤70mm，开槽宽度≤5mm		
		卡头钢板：厚度≥2.5mm；托钩深度≥25mm，宽度超过框架龙骨不宜大于 5mm，拖钩末端距钢管前端不应大于 15mm；拉钩深度超过框架龙骨不宜大于 2mm；弯钩与钢管的开口宽度宜为 10mm～15mm；每侧外露尺寸不应小于 5mm		
		螺栓：螺栓中心距钢管前端宜为 30mm～35mm，距卡头钢板末端不宜小于 20mm		
2	钢板网片	外观质量：外观无变形、翘曲、断裂、严重锈蚀或喷涂层剥落等缺陷；焊接部位无裂纹、开焊，自攻螺钉无松动、遗漏等缺陷		
		尺寸：高度≤2000mm，宽度≤1500mm 质量：单张网片≤15kg		
		框架龙骨：当采用方管时，边长≥20mm，壁厚≥0.8mm		
		冲孔钢板：厚度≥0.5mm；圆孔孔径 6mm，孔距≥10mm，开孔率≥18%		
		固定点间距：间距≤300mm		
3	技术资料	产品质量合格证		
		产品检验报告		
验收结论				
验收人签字		总承包单位	供应厂商	安装单位
监理单位验收： 符合验收程序，同意使用（ ） 不符合验收程序，重新组织验收（ ） 监理工程师（签字） 年 月 日				

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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，首先应该这样做的词：

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”。

引用标准名录

1 《建筑结构荷载规范》	GB 50009
2 《工程结构通用规范》	GB 55001
3 《碳素结构钢》	GB/T 700
4 《低压流体输送用焊接钢管》	GB/T 3091
5 《非合金钢及细晶粒钢焊条》	GB/T 5117
6 《热强钢焊条》	GB/T 5118
7 《六角头螺栓 C 级》	GB/T 5780
8 《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》	GB/T 8110
9 《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》	GB/T 10045
10 《工业用筛板 板厚<3mm 的圆孔和方孔筛板》	GB/T 10612
11 《碳素结构钢冷轧钢板及钢带》	GB/T 11253
12 《直缝电焊钢管》	GB/T 13793
13 《熔化焊用钢丝》	GB/T 14957
14 《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》	GB 15607
15 《钢管脚手架扣件》	GB 15831
16 《十字槽盘头自钻自攻螺钉》	GB/T 15856.1
17 《热强钢药芯焊丝》	GB/T 17493
18 《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ 46
19 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》	JGJ 130

北京市地方标准

脚手架钢板立网防护应用技术规程
Technical specification for application of vertical scaffold steel netting

DB11/T 2324-2024

条文说明

2024 北 京

目 次

1	总则	19
2	术语和符号	20
3	材料与构配件	21
4	荷载	22
4.1	荷载分类	22
4.2	荷载标准值	22
5	设计计算	23
5.1	基本设计规定	23
5.2	设计计算	23
6	构造要求	24
6.1	一般规定	24
6.2	钢板网片	24
6.3	连接件	24
7	安装与拆除	26
7.1	一般规定	26
7.2	安装	26
7.3	检查与验收	26
7.4	拆除	26

1 总 则

1.0.1 北京市行政区域内脚手架钢板立网应用广泛，但缺少相应标准对脚手架钢板立网进行规范，因此制定本规程对脚手架钢板立网的各个工作阶段提出要求。

1.0.2 本条明确本规程主要适用于建筑施工落地式脚手架和悬挑式脚手架的钢板立网防护设计、安拆、验收、使用及安全管理。

2 术语和符号

2.1.5 钢板立网是一种应用广泛的安全防护体系，其主要特点是：

- 1** 安全适用性高，其主要材质为钢材，安装方式牢靠、稳固，能够有效防止施工现场各种物体自由坠落；
- 2** 防火阻燃性好，能够有效减少施工现场火灾事故，降低火灾风险；
- 3** 安装效率高，采用定型化加工成型，安装工艺和步骤简单，节省人工；
- 4** 周转次数多，摊销费用低，经济合理。

3 材料与构配件

3.0.1 一般情况下，受风荷载影响大或撞击风险高的钢板立网可适当提高钢材牌号，正常情况均选择 Q195 级钢。试验和工程实践经验表明，采用 Q195 级钢能满足避免或减轻人、物坠落及物击伤害的要求。当采用其他牌号的钢材时，应符合现行国家相关标准的规定。

钢板立网直接承受风荷载以及偶然发生的冲击荷载，起到重要的防护作用，直接影响着施工人员的人身安全。为此，对钢板立网材料与构配件厚度提出要求，以保证钢板立网的承载力和刚度，是十分必要的。本规程所涉及的厚度，均为不考虑喷塑的材料实际厚度。

3.0.2 经广泛调查研究，综合安全防护、作业面采光、风荷载以及外观效果等因素，对圆孔参数做出规定。经模拟风荷载加载试验验证，可满足承载力和刚度要求。孔距为两个孔的中心距，孔径为孔的直径。

3.0.7 要求钢板立网所用构配件具有良好互换性，是因为钢板立网的构配件必须规格、型号一致，配套统一，才能保证组合、安装方便快捷，满足安装工艺和施工要求，这对构配件制作精度提出了较严格的要求，因为构配件制作精度如果达不到标准，则会出现组配困难、超过允许误差等现象。

3.0.8 对周转使用的构配件的检验，是采用外观检验的方法全数检验。

4 荷 载

4.1 荷载分类

4.1.1 本条采用的永久荷载（恒荷载）和可变荷载（活荷载）分类是根据现行国家标准《施工脚手架通用规范》GB 55023 确定的。

4.1.2 根据不同规格、尺寸、型号的材料、构配件，钢板立网的自重应按实际计算。

4.2 荷载标准值

4.2.2 现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 规定的风荷载标准值中，还应考虑风荷载脉动的增大效应，以考虑风压脉动对高层结构的影响。考虑到钢板立网附着在脚手架上，故取效应值为 1.0。

5 设计计算

5.1 基本设计规定

5.1.2 荷载分项系数根据现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 规定采用。

5.1.4 本规程根据现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定，对 Q235 级钢的抗弯强度设计值 f 确定为：205N/mm²。根据现行北京市地方标准《承插型盘扣式钢管脚手架安全选用技术规程》DB11/T 2100 的规定，对 Q195 级钢的抗弯强度设计值确定为 175N/mm²。

5.1.5 表 5.1.5 给出的扣件抗滑承载力设计值根据现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定确定，连接件承载力设计值根据连接件承载力试验确定。

5.1.6 表 5.1.6 的容许挠度根据模拟风荷载加载试验结果确定，超过此设计值，钢板网片会出现由于框架龙骨变形而从连接件托钩内脱出的风险。

5.2 设计计算

5.2.1 框架龙骨所受风荷载分为两个部分，一是冲孔钢板所受风荷载，由固定点传递给框架龙骨，二是框架龙骨自身所受风荷载。抗弯强度计算时，作用在钢板立网上的风荷载，均匀分摊给左右两侧的框架龙骨，根据力学公式，计算龙骨的抗弯强度。

5.2.3 框架龙骨所受风荷载分为两个部分，一是冲孔钢板所受风荷载，由固定点传递给框架龙骨，二是框架龙骨自身所受风荷载。挠度计算时，作用在钢板立网上的风荷载，均匀分摊给左右两侧的框架龙骨，根据力学公式，计算龙骨的挠度变形。考虑到单根杆件承载与空间承载的效应不同，开展了空间效应模拟试验，总结得到空间折减系数。

钢板立网框架龙骨的挠度变形，受风荷载和钢板网片自身的规格参数控制。随着钢板立网使用高度的增加，风荷载逐渐增加，框架龙骨的挠度变形随之增大。工程中在使用较大规格尺寸钢板网片时，应根据现场实际工况条件，对框架龙骨的挠度变形进行验算，必要时可通过降低使用高度、加强框架龙骨等方式，保证框架龙骨挠度变形符合要求。

5.2.4 连接件属于悬臂受弯构件，根据连接件承载力试验，以连接件的挠度变形为控制指标，提出连接件的承载力设计值。本计算式适用于本规程规定的上托下钩型连接件，当采用其他类型连接件时，应根据实际情况计算。当每张钢板网片连接件数量超过 4 个时，也应根据实际情况计算。

5.2.6 钢板立网所受风荷载通过扣件传给脚手架纵向水平杆。当所传递的荷载超过扣件的抗滑承载能力时，扣件将沿连接件滑动，为此必须计算扣件的抗滑承载力。扣件所承受的最大荷载，应按其荷载传递方式经计算确定。

5.2.7 本条提出了钢板立网对脚手架施加的水平荷载的计算方法，在脚手架设计计算时，可视情况予以考虑。本计算式适用于本规程规定的上托下钩型连接件，当采用其他类型连接件时，应根据实际情况计算。当每张钢板网片连接件数量超过 4 个时，也应根据实际情况计算。

5.2.8 本条提出了钢板立网对脚手架施加的竖向荷载的计算方法，在脚手架设计计算时，可视情况予以考虑。本计算式适用于本规程规定的上托下钩型连接件，当采用其他类型连接件时，应根据实际情况计算。当每张钢板网片连接件数量超过 4 个时，也应根据实际情况计算。

6 构造要求

6.1 一般规定

6.1.2 钢板立网所用钢板网片、连接件、构配件等应配套使用，是保证钢板立网施工时能够顺利组配、安装，并能够满足构造要求和安装质量的必然要求。钢板网片、连接件、构配件配套，一般是指下列内容：

- 1 组成钢板网片的各类材料规格型号配套；
- 2 组成连接件的各类材料规格型号配套；
- 3 钢板网片与连接件配套；
- 4 连接件与脚手架、扣件配套等。

连接节点的强度和刚度，一般是指：

- 1 连接件与脚手架连接节点的抗滑移承载力；
- 2 连接件的抗弯承载力和刚度；
- 3 焊接、自攻螺钉连接、螺栓连接等的承载力。

6.1.3 目前市场上存在半米字形、一字形、叉字形等多种框架结构形式，框架的结构形式与其规格、荷载、结构构造及外观要求等因素有关，应根据实际情况选择。

6.2 钢板网片

6.2.1 规定钢板网片高度、宽度限值、单件产品质量的依据：

1 根据北京地区近十年的实践经验及对北京地区的调查，针对扣件式钢管脚手架，钢板网片的常用规格尺寸为：1800mm×1200mm、1800mm×1500mm、1500mm×1500mm、1500mm×1200mm；针对承插型盘扣式钢管脚手架，钢板网片的常用规格尺寸为：2000mm×1000mm。

2 根据行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 规定，“常用双排脚手架设计步距为1.8m、1.5m。”《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 规定，“当搭设双排外作业架时或搭设高度24m及以上时，应根据使用要求选择架体几何尺寸，相邻水平杆步距不宜大于2m。”

3 连接件承载力试验。条文中的单件产品质量是根据连接件承载力试验结果确定。

钢板网片的规格尺寸直接影响其使用高度，在选用相应规格尺寸的钢板网片时，应按照本规程要求开展计算。单件产品质量超过15kg的钢板网片，可采用加强连接件、增加连接件数量等有效措施，应根据现场实际工况条件，进行设计计算。采用加强连接件的，还应针对连接件的承载力开展模拟试验。

6.2.2 框架龙骨的焊接可采用二氧化碳气体保护焊，以充分保证焊接质量。

6.2.3 框架龙骨与冲孔钢板组装时，固定点间距应满足上述要求，以保证在荷载作用下的连接强度。根据自攻螺钉连接强度试验数据，上述构造要求可满足风荷载下的连接强度。对于角部固定点位置，应根据框架龙骨尺寸合理确定，宜靠近框架龙骨内边缘以减少撕裂情况的发生。

本规程对连接方式不做强制性要求，当采用除自攻螺钉以外的其他连接方式时，连接材料应符合相关国家标准的要求，其连接性能应不低于上述自攻螺钉的连接要求。

6.2.4 根据《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125 中性盐雾试验的测试方法，钢板立网在采用静电粉末喷涂工艺时，涂层厚度40μm开始出现腐蚀的时间满足要求。当采用其他喷涂工艺时，其防腐性能不应低于前述要求。

6.3 连接件

6.3.1 对连接件设置规定的说明：

当连接件数量为4个时，根据均布荷载的力学简图可知，当杆件中点的弯矩等于外伸自由端的弯矩时，杆件的最大弯矩存在最小值，此时固定点距外边缘约为网片宽度的0.2倍。当连接件数量超过4个时，固定点位置应通过理论计算确定。

6.3.2 本条规定的目的是防止钢管从扣件中滑脱，为抗滑移提供安全储备。

6.3.3 本规程对连接件的构造形式不做强制性要求，可采用其他形式，当使用其他连接形式时，其承载力、刚度和稳定性应满足要求。

对连接件构造的说明：

1 本条规定的连接件细部构造要求，是在满足安全性和施工要求的基础上，根据力学试验结果确定。在荷载逐渐增大的情况下，由于框架龙骨变形，钢板网片首先从托钩处脱落，因此对托钩深度的控制尤为重要；

2 连接件的传力体系是通过卡头钢板传递给钢管，只有卡头钢板居中安装，方可保证钢管与卡头有足够的接触长度，若存在旋转角度，将会由于接触面积减小产生挠度变形过大，甚至存在卡头钢板脱落的风险；

本条规定卡头钢板的外露尺寸，旨在保证在钢管上有足够的支撑，以防卡头钢板滑脱。在钢板立网安装过程中，由于卡头钢板过窄造成脱落的现象十分普遍，致使连接件的受力性能显著降低。

3 为满足连接件端头伸出扣件盖板边缘长度的规定，对连接件钢管的最小长度提出要求。连接件属于悬臂受弯构件，根据连接件承载力试验数据，对钢管的最大长度提出要求。当局部需要使用加长连接件时，应针对连接件的承载力开展计算或模拟试验；

4 本条规定钢管开槽的宽度和长度，以保证钢管不产生过大的变形；

5 本条规定螺栓的外露长度，是为了保证螺栓在使用过程中不脱落，维持连接件的整体性。参照《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82，螺栓的长度在终拧完成后，螺栓外露丝扣为2~3扣。

7 安装与拆除

7.1 一般规定

7.1.1 钢板立网作为脚手架的组成部分，应当在施工前提前策划，并在方案中明确技术要求、施工流程和安全措施。

7.1.3 为了防止不合格产品进入施工现场，把好材料、构配件质量关，施工单位应对进场材料、构配件的规格、型号、质量等进行检查验收。

7.2 安 装

7.2.2 明确钢板立网的安装顺序、安装方法，是保证钢板立网安装施工质量和安全的重要环节。图中仅展示连接件与脚手架横杆的连接方式，若采用其他连接形式，本规程不做强制性规定，但应满足钢板立网安全可靠要求。

7.2.4 随安装及时校正能够发现和及时纠正安装的钢板网片之间可能存在的偏差，防止累积，造成后期的纠偏困难。

7.2.5 安全通道、卸料平台和塔式起重机附着装置等部位的钢板网片，其规格尺寸以及安装顺序可能有所变化，因此应根据现场具体条件和需求进行安装。

7.3 检查与验收

7.3.1 本条规定明确了钢板立网检查验收的技术依据。

7.3.2 为约束钢板网片的出厂质量，生产厂家应提供产品合格证明文件并委托具有相关资质的第三方检测机构开展质量检验，出具检验报告。产品合格证和检验报告建议包含如下内容：

- 1 钢板网片尺寸、质量；
- 2 框架龙骨类型、截面尺寸、壁厚；
- 3 冲孔钢板厚度、孔径、孔距、开孔率等。

7.3.3 为约束连接件的出厂质量，生产厂家应提供产品合格证明文件并委托具有相关资质的第三方检测机构开展质量检验，出具检验报告。产品合格证和检验报告建议包含如下内容：

- 1 连接件长度；
- 2 卡头钢板厚度等。

7.3.4 规定了钢板立网应进行检查与验收的阶段，说明如下：

钢板立网由于自重和受风荷载影响大的因素，本规程要求钢板立网在遇五级及以上大风前进行检查、风后进行验收。

7.4 拆除

7.4.1 本条规定了钢板立网拆除前的主要准备工作。

7.4.2 明确了钢板立网在拆除过程中的施工顺序，避免因交叉作业、违规拆除导致的安全事故。

7.4.3 明确了钢板立网拆除过程中的人员配置及分工。