UDC

湖南省工程建设地方标准

DBJ

DBJ 43/T302-2026

P

备案号 JXXXXX-202X

可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架技术标准

Technical Standard for the Adjustable Steel Rod Shaped Steel Suspension External Scaffold

（发布稿）

2026-XX-XX 发布　　2027-05-01 实施

湖南省住房和城乡建设厅　发布

湖南省工程建设地方标准

可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架技术标准

Technical Standard for the Adjustable Steel Rod Shaped Steel Suspension External Scaffold

DBJ 43/T302-2026

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

施行日期：2027 年 5 月 1 日

关于发布湖南省工程建设地方标准《可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架技术标准》的通知

湘建科[2026]XXX号

各市州住房和城乡建设局，湘江新区开发建设局，各有关单位：

由中南大学、中国建筑第五工程局有限公司主编的《可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架技术标准》已由省住房和城乡建设厅组织专家审定通过。现批准为湖南省工程建设推荐性地方标准，编号为DBJ 43/T302-2026，自2027年5月1日在全省范围内执行。

该标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由第一主编单位负责标准具体技术内容解释。

湖南省住房和城乡建设厅

2026年X月X日

前 言

根据湖南省住房和城乡建设厅《湖南省住房和城乡建设厅关于公布2022年湖南省工程建设地方标准制（修）订计划项目的通知》（湘建科函〔2022〕40号）的要求，标准编制组经广泛调查、试验研究、认真总结实践经验，参考国内外先进标准和我省工程实践，在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准主要技术内容是：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.检查与验收；9.安全管理；相关附录。

根据住房和城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标[2017]3号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利情况，如在使用过程中发现涉及专利技术情况请及时与编制组联系。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由中南大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中南大学土木工程学院（地址：湖南省长沙市韶山南路22号，邮政编码：410075，电子邮箱：578514021@qq.com）。

本标准主编单位：中南大学

中国建筑第五工程局有限公司

本标准参编单位：湖南建工集团有限公司

长沙市建筑工程质量安全监督站

中交第三航务工程局有限公司

中铁建设集团中南建设有限公司

湖南省第六工程有限公司

湖南航天建筑工程有限公司

湖南省沙坪建设有限公司

中天建设集团第六建设有限公司

湖南柏加建筑园林（集团）有限公司

桃源县建筑工程质量安全监督管理站

长沙市开福区广厦建筑器材租赁服务部

湖南擎天柱贸易有限公司

湖南盘扣租赁有限公司

岳阳天创建材有限公司

本标准主要起草人：彭　锋 陈孟鸿 杨建军 彭开红 黄　伟 李新宇

唐培倍 陈　阳 管世龙 黄理春 涂　军 李革新
杨　勇 杨利剑 陈　朋 李再春 李雨舟 俞　昊
蔺伟芳 向运勇 王李颗 张光亮 谭　超 符菊花
张辰阳 王政贤 胡岳岚 杨金涛 徐　序 周　坤
许子文 李　明 吴立鳌 陶军平 王新槐 杨　鹏
胡星宇 湛雅寒 李小红 裴汉江 宋仔俊 姚　木
伍灿良 杨应生

本标准主要审查人：胡明文 鲁星光 谢　顺 李　云 何益斌 黄　频
周　岚

目 录

1 总则 …… 1
2 术语和符号…… 2
2.1 术语 …… 2
2.2 符号 …… 3
3 材料与构配件 …… 6
4 荷载 …… 9
4.1 荷载分类 …… 9
4.2 荷载标准值 …… 9
4.3 荷载组合 …… 10
5 设计计算 …… 11
5.1 一般规定 …… 11
5.2 型钢支承设计 …… 12
5.3 连接节点设计 …… 17
5.4 上部钢管脚手架设计 …… 19
6 构造要求 …… 20
6.1 型钢支承架 …… 20
6.2 连接节点 …… 21
6.3 上部钢管脚手架…… 22
7 安装与拆除 …… 23
7.1 一般规定 …… 23
7.2 施工准备 …… 24
7.3 安装搭设 …… 24
7.4 拆除…… 25
8 检查与验收 …… 27
8.1 材料及构配件检查与验收 …… 27
8.2 脚手架检查与验收 …… 27
9 安全管理 …… 29
附录 A 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架常用材料力学征…… 30
附录 B 轴心受压构件的稳定系数…… 33
附录 C 型钢支承架材料与构配件进场检查与验收表…… 36
附录 D 型钢支承架安装完毕检查与验收表…… 39
本标准用词说明 …… 41
引用标准名录 …… 42
附：条文说明 …… 43

CONTENTS

1 General Provisions…… 1

2 Terms and Symbols…… 2

2.1 Terms …… 2

2.2 Symbols …… 3

3 Materials and Components…… 6

4 Loads…… 9

4.1 Loads Classification …… 9

4.2 Normal Values of Loads…… 9

4.3 Loads Combinations…… 10

5 Design Calculation …… 11

5.1 General Requirements…… 11

5.2 Design of Shaped Steel Support System…… 12

5.3 Design of Connection…… 17

5.4 Design of Upper Steel Tubular Scaffold…… 19

6 Detailing Requirements…… 20

6.1 Shaped Steel Support System…… 20

6.2 Connection…… 21

6.3 Upper Steel Tubular Scaffold…… 22

7 Installation and Dismantlement…… 23

7.1 General Requirements…… 23

7.2 Construction Preparation …… 23

7.3 Installation…… 24

7.4 Dismantlement…… 25

8 Check and Accept …… 27

8.1 Check and Accept of Materials and Components…… 27

8.2 Check and Accept of Scaffold…… 27

9 Safety Management…… 29

Appendix A Mechanical Characteristics of Common Materials of the Adjustable Steel Rod Shaped Steel Suspension External Scaffold…… 30

Appendix B Stability Coefficient of Axial Compression Member…… 33
Appendix C Check and Accept Form for Materials and Components of Shaped Steel Support System …… 36
Appendix D Check and Accept Form for Install Completion of Shaped Steel Support System …… 39
Explanation of Wording in This Code…… 41
List of Quoted Standards…… 42
Addition:Explanation of Provisions…… 43

1 总　则

1.0.1 为规范我省可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的应用，做到安全适用、技术先进、经济合理，确保质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于房屋建筑工程和市政工程施工用可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的设计、制作、安装、使用、拆除、验收及管理。

1.0.3 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的应用除执行本标准外，尚应符合国家和本省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架 Adjustable Steel Rod Shaped Steel Suspension External Scaffold

是指悬挂于建（构）筑物主体结构的混凝土墙、柱、梁等构件外侧，通过底部型钢支承架把施工用钢管外脚手架的荷载传递到主体结构上的钢管脚手架，包括底部型钢支承架和上部的钢管脚手架两部分。

2.1.2 型钢支承架 Shaped Steel Support System

设置在钢管外脚手架底部承托并稳固外脚手架并将荷载传递给建（构）筑物主体结构的支承架。包括悬挂型钢支承梁、可调式钢拉杆、预埋件、螺栓和纵向钢梁等。

2.1.3 悬挂型钢支承梁 Suspension Shaped Steel Beam

通过螺栓与预埋件连接的水平向型钢支承梁。根据端部构造的不同，分为固定直板式、活动旋转式和阳角式三种悬挂型钢支承梁。

2.1.4 可调式钢拉杆 Adjustable Steel Rod

上端通过双耳吊环与预埋件连接，下端通过连接耳板与悬挂型钢支承梁连接，中间部位设置长度调节器和拉杆连接件的可调节长度的受力钢拉杆。

2.1.5 预埋件 Embedded Parts

预埋在结构外围混凝土构件中的锚固体，用于悬挂型钢支承梁、可调式钢拉杆、连墙件与建筑主体结构的连接装置。

2.1.6 纵向钢梁 Longitudinal Steel Beam

当外脚手架立杆纵距与型钢支承架纵向间距不相等时，在型钢支承架间纵向设置在悬挂型钢支承梁上的钢梁。

2.1.7 立杆定位件 Locating Elements of Upright Tube

设置在悬挂型钢支承梁或纵向钢梁上用于固定脚手架立杆位置的垫座。

2.1.8 拉杆长度调节器 Rod Length Adjuster

是指设置在可调式钢拉杆上，可有限调节杆件长度来适用工程现场实际尺寸的连接装置。

2.1.9 拉杆连接件 Rod Connector

是指可调式钢拉杆接长时保证轴心传力的一种连接装置。

2.1.10 锚固螺杆 Anchored Screw

是指能与预埋件内螺母紧密连接，用于悬挂型钢支承梁与建筑主体结构连接的一端带螺纹的螺杆。

2.1.11 双耳吊环　Double Ear Ring

由螺杆及螺杆头部的双耳环组成，螺杆与预埋件内螺母紧密连接，双耳环与可调式钢拉杆通过销轴连接。

2.1.12 连接耳板　Connecting Ear Plate

成对焊接在悬挂型钢支承梁上翼缘，用于可调式钢拉杆与悬挂型钢支承梁连接的钢板。

2.1.13 节段高度　Segment Height

是指自底部悬挂型钢支承梁顶面至该独立受力单元顶端（不含上一节段型钢支承架）的竖向高度。可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架可由多个竖向节段构成。

2.1.14 安装支撑架　Scaffold for Installation

是指搭设在首节段型钢支承架下面保证首节段型钢支承架可靠安装的支撑脚手架。

2.2 符号

2.2.1 荷载、荷载效应

F——集中荷载设计值；

M——弯矩设计值；

V——剪力设计值；

N——轴心力设计值；

M_{max}——计算截面处最大弯矩设计值；

V_{max}——计算截面处最大剪力设计值；

N_0——连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴向力设计值；

σ——正应力值；

τ——剪应力值；

σ_c——局部压应力值；

N_v——单个螺栓所承受的剪力值；

N_t——单个螺栓所承受的拉力值；

v——挠度计算值。

2.2.2 材料、构件物理性能和抗力

f——钢材的抗拉、抗压、抗弯强度设计值；

f_v——钢材的抗剪强度设计值；

f_y——钢材的屈服强度；

f_u——钢材的抗拉强度最小值；

f_t^b、f_v^b ——螺栓的抗拉、抗剪强度设计值；

f_c^b——螺栓连接件的承压强度设计值；

f_u^b——螺栓的抗拉强度；

N_v^b 、N_t^b 、N_c^b——单个螺栓的受剪、受拉、承压承载力设计值；

[v]——容许挠度值。

2.2.3 几何参数

A——毛截面面积；

A_n——净截面面积；

A_l——预埋件或螺栓的有效截面面积；

λ——长细比；

[λ] ——容许长细比；

W_n——净截面模量；

W_x——按受压最大纤维确定的梁毛截面模量；

S——毛截面面积矩；

I——毛截面惯性矩；

I_n——净截面惯性矩；

b——宽度；

t_w——腹板厚度；

t_{ec}——端板厚度；

h_1——梁上、下翼缘中心间的距离；

l_z ——集中荷载在腹板计算高度上边缘的假定分布长度；

l_0——构件计算长度；

I_f——梁上翼缘绕翼缘中面的惯性矩；

a——集中荷载沿梁跨度方向的支承长度；

h_y——自梁顶面至腹板计算高度上边缘的距离；

y_1——计算点至梁中和轴的距离；

e——螺栓中心到钢梁受拉翼缘上边缘的距离；

i——回转半径。

2.2.4 计算系数

ψ_w——风荷载组合值系数；

β_l——强度增大系数；

φ_b——梁的整体稳定性系数；

φ——轴心受压稳定系数。

3 材料与构配件

3.0.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架由底部型钢支承架和上部的钢管外脚手架两部分构成，如图 3.0.1 所示。其中，底部型钢支承架包括悬挂型钢支承梁、可调式钢拉杆、预埋件、螺栓和纵向钢梁等构配件。

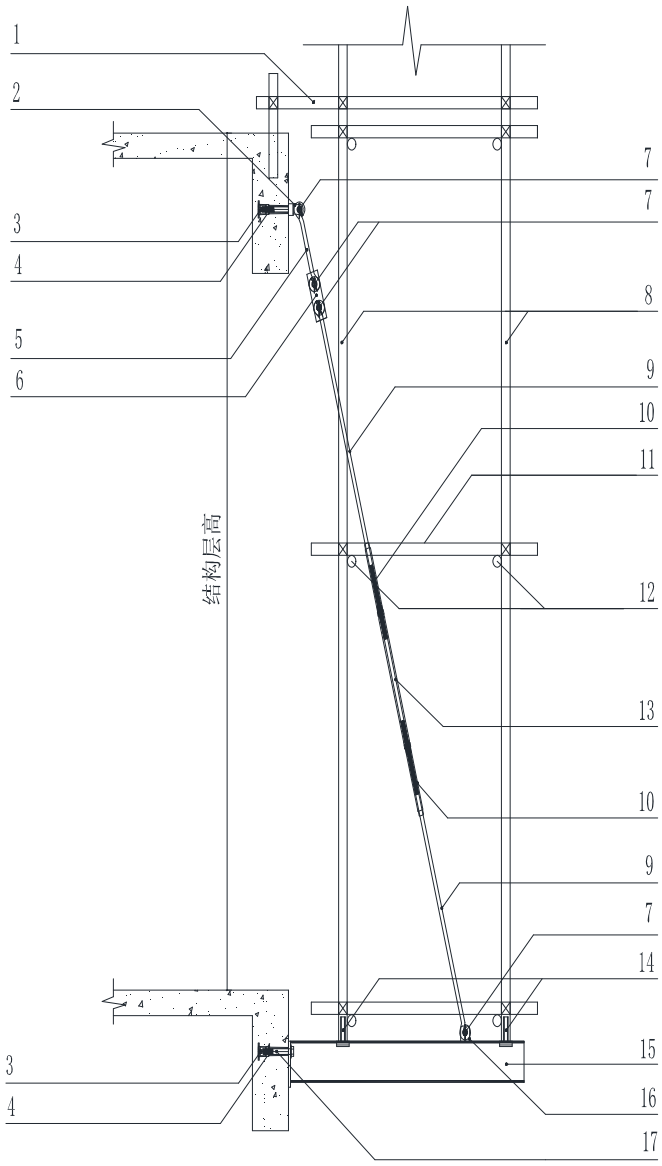


图 3.0.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架构造

1-连墙件；2-双耳吊环；3-预埋件；4-预埋螺母；5-拉杆延长件；6-拉杆连接件；7-销轴；8-内、外立杆；9-可调式钢拉杆；10-丝杆保护套；11-横向水平杆；12-纵向水平杆；13-拉杆长度调节器；14-立杆定位件；15-悬挂型钢支承梁；16-连接耳板；17-锚固螺杆

3.0.2 用于搭设上部钢管脚手架的钢管、扣件、连墙件、脚手板、安全网等构配件的材质、规格应符合现行国家标准《施工脚手架通用规范》GB55023、《建筑施工脚手架安

全技术统一标准》GB 51210、钢管脚手架相关现行行业标准及本省其他现行有关标准的规定。

3.0.3 用于制作底部型钢支承架的型钢、钢板和连接耳板等钢材材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中 Q355 钢的规定，并应符合下列要求：

1 悬挂型钢支承梁应采用 I16 或 QI16 及以上的双轴对称的热轧普通工字钢或热轧轻型工字钢；

2 悬挂型钢支承梁与可调式拉杆的连接耳板厚度不应小于 8mm；

3 悬挂型钢支承梁端部钢板厚度不应小于 12mm。

3.0.4 底部型钢支承架可调式拉杆、拉杆长度调节器、拉杆连接器宜镀锌，其材质应符合现行国家标准 《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中 Q355 钢的规定，并应符合下列要求：

1 当可调式拉杆采用圆钢拉杆时，直径不应小于 18mm；

2 可调式拉杆杆件长度调节器的丝口拧入长度不应小于 2 倍螺杆直径。

3.0.5 预埋件及与预埋件连接的构配件材质、规格等应符合下列规定：

1 预埋螺母、螺杆材质应符合现行国家标准《六角头螺栓》GB/T 5782 的规定，其机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 的规定；性能等级应为 8.8 级及以上；

2 双耳吊环和销轴材质应符合现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699 中 45 号钢的规定，不得采用冷加工钢筋制作双耳吊环；

3 锚固螺杆、双耳吊环的螺杆直径不应小于 22mm、销轴的直径不应小于 20mm。

3.0.6 立杆定位件材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中 Q355 钢的规定；立杆定位件宜采用与上部钢管脚手架立杆内径相匹配钢管制作，满足强度要求，高度不宜小于 100mm；定位点中心离悬挂型钢支承梁端部不应小于 100mm。

3.0.7 制作底部型钢支承架的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所焊接金属物理性能相适应；

2 自动焊接或半自动焊所采用的焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110、《碳钢药芯焊丝》

GB/T 10045 和《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金属物理性能相适应。

3.0.8 钢管脚手架构配件应具有良好的互换性，且可重复使用。构配件出厂质量应符合相关产品标准的要求，杆件、构配件的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；

5 钢管脚手架构配件必须在使用前做好防腐处理。

3.0.9 型钢支承架应由专业生产厂家成套提供，其构配件应有生产厂的标志和产品合格证。

3.0.10 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架常用的构配件的力学特征见附录 A。

4 荷载

4.1 荷载分类

4.1.1 作用于钢拉杆可调式型钢悬挂外脚手架上的荷载，可分为永久荷载与可变荷载。

4.1.2 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的永久荷载应包括下列内容：

1 上部架体结构自重：包括立杆、纵向水平杆、横向水平杆、剪刀撑、横向斜撑、水平斜撑和扣件等自重；

2 底部型钢支承架自重：包括悬挂型钢支承梁、可调式拉杆、纵向钢梁及构配件等自重；

3 上部架体构配件自重：包括脚手扳、栏杆、挡脚板、安全网等防护设施的自重；

4 其他可按永久荷载计算的荷载。

4.1.3 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的可变荷载应包括下列内容：

1 施工荷载：包括作业层上操作人员、材料和器具等自重；

2 风荷载；

3 其他可变荷载。

4.2 荷载的标准值

4.2.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架永久荷载标准值的取值应符合下列规定：

1 脚手架的钢管、脚手板、栏杆与挡脚板等的自重标准值，可根据脚手架的结构形式按现行行业标准的相关规定取值；

2 钢管脚手架外侧安全网自重标准值应根据实际情况采用，且不应低于0.01kN/m^2；

3 其他材料和构配件可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的自重值取为荷载标准值；

4 工具和机械设备等产品可按通用的理论重量及相关标准的规定取其荷载标准值；

5 可采取有代表性的抽样实测，并进行数理统计分析，可将实测平均值加上1.645 倍的均方差作为其荷载标准值。

4.2.2 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架可变荷载标准值的取值应符合下列规定：

1 作业层施工荷载标准值应根据实际情况确定，且不应低于相应钢管脚手架现行行业标准的规定；

2 当同时有 2 个及以上作业层作业时，在同一跨距内各作业层的施工荷载标准值总和不应小于 5.0kN/m^2；

3 作用于可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架上的水平风荷载标准值，应按相应钢管脚手架现行行业标准的规定进行计算。

4.2.3 在计算本节段高度范围内可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架永久荷载和可变荷载时，应附加考虑上节段高度范围 4 步架且不少于 2 层层高范围的永久荷载（含上节段型钢支承架自重）和可变荷载。

4.3 荷载组合

4.3.1 设计可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架时，应根据正常搭设和使用过程中在钢管脚手架上可能同时出现的荷载，按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合，并应取各自最不利的荷载组合进行设计。

4.3.2 对可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架结构及构配件设计时，荷载的效应组合宜按表 4.3.2 的规定采用，并应满足相关现行国家标准的规定。

表 4.3.2 荷载的效应组合

计算项目	荷载效应组合
纵向、横向水平杆强度与变形	永久荷载+施工荷载
型钢支承架强度、稳定与变形	永久荷载+施工荷载
	永久荷载+0.9(施工荷载+风荷载)
立杆稳定	永久荷载+可变荷载(不含风荷载)
	永久荷载+0.9(可变荷载+风荷载)
连墙件强度与稳定	风荷载+N_0

注：1 表中的“+”仅表示各项荷载参与组合，而不表示代数相加；

2 立杆稳定承载力计算在室内或无风环境下不组合风荷载；

3 强度计算包括连接强度计算；

4 N_0 为连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴向力设计值，N_0 应取 3kN。

5 设计计算

5.1 一般规定

5.1.1 用于锚固底部型钢支承架的主体结构部位的承载力应按现行国家相关标准的规定进行承载力验算，当不满足要求时，应采取可靠的加固措施。

5.1.2 主体结构的悬挑构件不宜作为底部型钢支承架的支座，如无法避免，应请设计单位对主体悬挑构件进行承载力和变形进行复核，当不满足要求时，应采取可靠的加固措施。

5.1.3 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架设计应采用概率理论为基础的极限状态设计法，以分项系数设计表达式进行设计。分项系数应按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定取值。

5.1.4 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的设计计算应包括下列主要方面：

1 上部钢管脚手架架体和构配件；

2 底部型钢支承架；

3 连接节点。

5.1.5 进行可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架承载能力极限状态设计时，应采用荷载效应基本组合的设计值，各类荷载分项系数应按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定取值。

5.1.6 进行可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架正常使用极限状态设计时，应采用荷载效应标准组合的设计值，各类荷载分项系数应按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定取值。

5.1.7 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架钢材强度设计值与弹性模量、焊缝强度设计值、螺栓连接强度设计值应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

5.1.8 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的受弯构件允许挠度值[v]应符合5.1.8的规定。

表 5.1.8 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架受弯构件允许挠度值[*v*]

构件类型	容许挠度值[*v*]
脚手板，脚手架纵向、横向水平杆	*L*/150 与 10mm
脚手架悬挑受弯杆件	*L*/400
悬挂型钢支承梁	*L*/400

纵向钢梁	*L*/250

注：*L* 为受弯构件的跨度，对于悬臂梁和伸臂梁为悬伸长度的 2 倍。

5.1.9 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的轴心受力构件容许长细比应符合表 5.1.9 的规定。

表 5.1.9 轴心受力构件的容许长细比[λ]

构件类型	容许长细比[λ]
轴心受压杆件	150
轴心受拉杆件	350

5.2 型钢支承架设计

5.2.1 型钢支承架的设计根据不同的构造形式，应进行下列设计计算：

1 悬挂型钢支承梁和纵向钢梁的抗弯强度、抗剪强度、局部承压、折算应力、整体稳定性、局部稳定性和刚度；

2 可调式拉杆的抗拉强度和刚度；

3 螺栓连接和焊接连接的强度。

5.2.2 型钢支承架的结构重要性系数应取 1.1。

5.2.3 验算悬挂型钢支承梁、纵向钢梁、可调式杆件的承载力和稳定性时，应采用荷载效应基本组合设计值；变形验算应采用荷载效应的标准组合设计值。

5.2.4 计算型钢支承架的承载力时，应采用构件的净截面面积；验算型钢支承架的变形、稳定性时，应采用构件的毛截面面积。

5.2.5 悬挂型钢支承梁和纵向钢梁的承载力应按下列规定计算：

1 在主平面内受弯的实腹式构件，其抗弯强度可按下式计算：

$$\sigma = \frac{N}{A_n} + \frac{M_{max}}{1.05W_n} \leq f \qquad (5.2.5\text{-}1)$$

式中：N——计算截面轴心压力设计值(N)；对纵向钢梁 N=0；

A_n——梁的净截面面积(mm^2)；

M_{max}——计算截面弯矩最大设计值(N·mm)；

W_n——梁的净截面模量，按实际采用型钢型号取值(mm^3)；

f——钢材的抗弯强度设计值(N/mm^2)。

2 在主平面内受弯的实腹构件，抗剪强度可按下式计算：

$$\boldsymbol{\tau = \frac{V_{max}S}{It_w} \leq f_v} \qquad (5.2.5\text{-}2)$$

式中：V_{max}——计算截面沿腹板平面作用的最大剪力设计值(N)；

S——计算剪应力处以上(或以下)毛截面对中和轴的面积矩(mm^3)；

I——构件毛截面惯性矩(mm^4)；

t_w——构件的腹板厚度(mm)；

f_v——钢材的抗剪强度设计值(N/mm^2)。

3 当悬挂型钢梁承受集中载且该荷载处又未设置支承加劲肋时，应按下列规定进行局部承压验算：

1) 当梁上翼缘受有沿腹板平面作用的集中荷载且该荷载处又未设置支承加劲肋时，腹板计算高度上边缘的局部承压强度应按下列公式计算：

$$\sigma_c = \frac{F}{t_w l_z} \leq f \qquad (5.2.5\text{-}3)$$

$$l_z = 3.25\sqrt[3]{\frac{I_f}{t_w}} \qquad (5.2.5\text{-}4)$$

$$l_z = a + 5h_y \qquad (5.2.5\text{-}5)$$

2) 在梁的支座处，当不设置支承加劲肋时，也应按式(5.2.5-3)计算腹板计算高度下边缘的局部压应力。支座集中反力的假定分布长度，应根据支座具体尺寸按式(5.2.5-5)计算。

式中：F——集中荷载设计值，对动力荷载应考虑动力系数(N)；

l_z——集中荷载在腹板计算高度上边缘的假定分布长度，宜按式(5.2.5-4)计算，也可采用简化式(5.2.5-5)计算(mm)；

I_f——梁上翼缘绕翼缘中面的惯性矩(mm^4)；

a——集中荷载沿梁跨度方向的支承长度(mm)；

h_y——自梁顶面至腹板计算高度上边缘的距离；对焊接梁为上翼缘厚度，对轧制工字形截面梁，是梁顶面到腹板过渡完成点的距离(mm)；

f——钢材的抗压强度设计值(N/mm^2)。

4 在悬挂型钢梁的腹板计算高度边缘处，若同时承受较大的正应力、剪应力和局部压应力，或同时承受较大的正应力和剪应力时，其折算应力应按下列公式计算：

$$\sqrt{\sigma^2 + \sigma_c^2 - \sigma\sigma_c + 3\tau^2} \leq \beta_1 f \qquad (5.2.5\text{-}6)$$

$$\sigma = \frac{M}{I_n} y_1$$

式中：σ、τ、σ_c——腹板计算高度边缘同一点上同时产生的正应力、剪应力和局部压应力；

I_n——梁净截面惯性矩(mm^4)；

y_1——所计算点至梁中和轴的距离(mm)；

β_1——强度增大系数；当σ与σ_c异号时，取β_1=1.2；当σ与σ_c同号或=0 时，取β_1=1.1。

5.2.6 悬挂型钢支承梁的整体稳定性应按压弯构件验算：

平面内稳定性验算：$\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_m M_x}{1.05 W_x \left(1 - 0.8 N / N'_{Ex}\right)} \leq f$ （5.2.6-1）

$$N'_{Ex} = \pi^2 EA / (1.1\lambda_x^2)$$ （5.2.6-2）

平面外稳定性验算：$\frac{N}{\varphi_y A} + \eta \frac{\beta_{tx} M_x}{\varphi_b W_x} \leq f$ （5.2.6-3）

式中：N——计算截面轴力压力设计值(N)；对纵向钢梁 N=0；

$\boldsymbol{\varphi_x}$——弯矩作用平面内轴心受压构件稳定系数，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定采用；

M_x——计算截面最大弯矩设计值(N·mm)；

W_x——弯矩作用平面内对受压最大纤维的毛截面模量(mm^3)；

$\boldsymbol{\varphi_y}$——弯矩作用平面外轴心受压构件稳定系数，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定采用；

$\boldsymbol{\varphi_b}$——均匀弯曲的受弯构件整体稳定系数，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定采用；

$\boldsymbol{\eta}$——截面影响系数，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定采用；

$\boldsymbol{\beta_{mx}}$——等效弯矩系数，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定采用。

5.2.7 纵向钢梁的整体稳定性应按受弯构件验算：

$$\sigma = \frac{M_{max}}{\varphi_b W_x} \leq f$$ （5.2.7）

式中：M_{max}——计算截面处最大弯矩设计值(N·mm)；

φ_b——悬挂型钢支承梁的整体稳定性系数，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定采用；

W_x——按受压最大纤维确定的梁毛截面模量(mm³)。

5.2.8 当采用焊接截面作为悬挂型钢支承梁和纵向钢梁时，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定计算梁的局部稳定性。

5.2.9 悬挂型钢支承梁和纵向钢梁的挠度应符合下式要求：

$$v \leq [v] \tag{5.2.9}$$

式中：v——构件挠度计算值；构件挠度计算采用荷载标准值，按结构力学方法进行计算；

$[v]$——容许挠度值，按本标准第 5.1.8 条采用。

5.2.10 型钢支承架的可调式钢拉杆按轴心受拉构件计算，当端部连接及中部拼接处组成截面的各板件都有连接件直接传力时，其截面强度应采用下列公式计算：

毛截面屈服：

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq \boldsymbol{f} \tag{5.2.10-1}$$

净截面断裂：

$$\sigma = \frac{N}{A_n} \leq 0.7 f_u \tag{5.2.10-2}$$

式中：N——所计算截面处的拉力设计值(N)；

A——构件的毛截面面积(mm²)；

A_n——构件的净截面面积(mm²)；

f——钢材的抗拉强度设计值(N/mm²)；

f_u——钢材的抗拉强度最小值(N/mm²)。

5.2.11 当悬挂型钢支承梁长度大于等于 1300㎜ 小于等于 1700㎜ 时，可仅设置一道可调式钢拉杆，设计验算可采用以建筑主体结构支承点为支点的结构计算简图(图 5.2.11)。

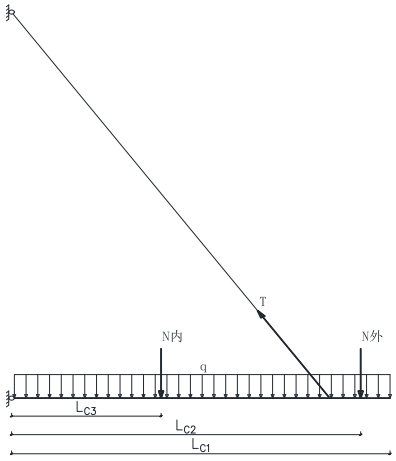


图 **5.2.11** 仅设置一道可调式钢拉杆时悬挂型钢支承梁的计算示意图

$N_{内}$——脚手架内立杆轴向力设计值；$N_{外}$——脚手架外立杆轴向力设计值；q——悬挂型钢支承梁自重线荷载标准值；L_{c1}——悬挂型钢支承梁悬挑端面至建筑主体结构支承点的距离；L_{c2}——脚手架外立杆至建筑主体结构支承点的距离；L_{c3}——脚手架内立杆至建筑主体结构支承点的距离；T——可调式钢拉杆承受的拉力。

5.2.12 当悬挂型钢支承梁长度大于 1700㎜小于等于 3100㎜时，应设置两道可调式钢拉杆，设计验算可采用以建筑主体结构支承点为支点的结构计算简图(图 5.2.12)。

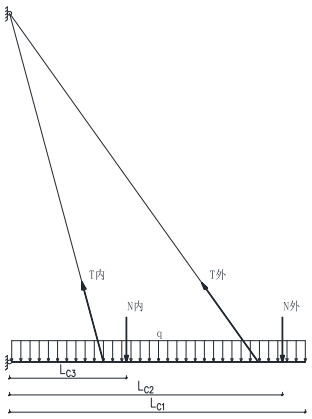


图 **5.2.12** 设置两道可调式钢拉杆时悬挂型钢支承梁的计算示意图

$N_{内}$——脚手架内立杆轴向力设计值；$N_{外}$——脚手架外立杆轴向力设计值；q——悬挂型钢支承梁自重线荷载标准值；L_{c1}——悬挂型钢支承梁悬挑端面至建筑主体结构支承点的距离；L_{c2}——脚手架外立杆至建筑主体结构支承点的距离；L_{c3}——脚手架内立杆至建筑主体结构支承点的距离；$T_{内}$——内道可调式钢拉杆承受的拉力；$T_{外}$——外道可调式钢拉杆承受的拉力。

5.2.13 纵向钢梁单跨时按简支梁进行计算，多跨时按连续梁进行计算，并应考虑支座的弹性变形。

5.3 连接节点设计

5.3.1 连接节点的设计根据不同的构造形式，应进行下列计算：

1 悬挂型钢支承梁与主体结构连接的强度；

2 可调式钢拉杆与主体结构连接的强度；

3 可调式钢拉杆与悬挂型钢支承梁连接的强度；

4 可调式钢拉杆长度调节器的强度。

5.3.2 型钢支承架采用螺栓承压型连接时，承载力应按下列规定计算：

1 螺栓的抗拉强度应按下式计算：

$$N_t^b = A_{eff} f_t^b \qquad (5.3.2\text{-}1)$$

式中：N_t^b——单个螺栓的受拉承载力设计值；

A_{eff}——螺栓螺纹处的有效截面面积(mm²)；

f_t^b——螺栓的抗拉强度设计值。

2 每个螺栓的受剪承载力，应按下列公式计算，并取受剪和承压承载力设计值的较小者。

受剪承载力设计值：

$$N_v^b = n_v \frac{\pi d^2}{4} f_v^b \qquad (5.3.2\text{-}2)$$

承压承载力设计值：

$$N_c^b = d \sum t \, f_c^b \qquad (5.3.2\text{-}3)$$

式中：n_v——螺栓受剪面数目；

d——螺栓公称直径(mm)；在式(5.3.2-2)中，当剪切面在螺纹处时，应按螺纹处的有效截面面积 A_{eff} 计算受剪承载力设计值；

Σt——在不同受力方向中一个受力方向承压构件总厚度的较小值(mm)；

f_v^b——螺栓的抗剪强度设计值；

f_c^b——螺栓连接件的承压强度设计值。

3 螺栓同时承受剪力和杆轴方向拉力时，其承载力应分别符合下列公式要求：

$$\sqrt{\left(\frac{N_v}{N_v^b}\right)^2+\left(\frac{N_t}{N_t^b}\right)^2}\leq 1 \qquad (5.3.2\text{-}4)$$

$$N_v \leq N_c^b/1.2 \qquad (5.3.2\text{-}5)$$

式中：N_v——单个螺栓所承受的剪力(kN)；

N_t——单个螺栓所承受的拉力(kN)；

N_v^b、N_t^b、N_c^b——单个螺栓的受剪、受拉、承压承载力设计值(kN)，按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定进行计算。

5.3.3 悬挂型钢支承梁的端板厚度应按下式计算：

$$t_{ec}=\sqrt{\frac{4eN_t^b}{bf}} \qquad (5.3.3)$$

式中：t_{ec}——端板最小厚度（mm）；

b——按端板计算宽度的一半取值(mm)；

e——螺栓中心到钢梁受拉翼缘上边缘的距离(mm)。

5.3.4 型钢支承架的连接焊缝应满足结构受力要求，焊缝强度和焊缝构造要求应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定执行。

5.3.5 连接耳板的抗拉、抗剪强度应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017 的相关规定进行计算。

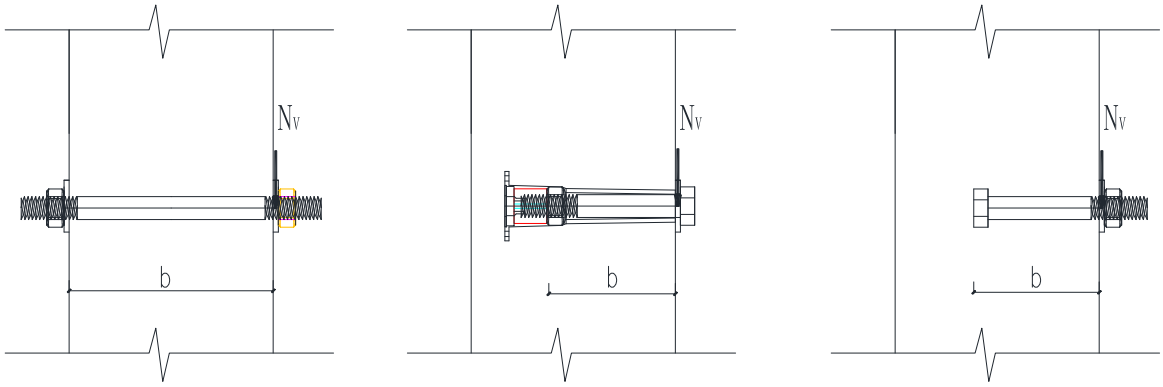
5.3.6 销轴的承压、抗剪、抗弯强度应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017 的相关规定进行计算。

5.3.7 当悬挂型钢支承梁锚固处采用 2 个及以上螺栓锚固连接时，其螺栓的承载能力应乘以 0.85 的折减系数。

5.3.8 拉杆长度调节器应传力可靠，其承载能力应不小于对应的可调式钢拉杆的承载能力。

5.3.9 可调式钢拉杆各连接节点的极限承载力不应小于拉杆圆钢极限承载力的 1.2 倍。

5.3.10 用于锚固悬挂型钢支承梁和可调式钢拉杆的主体结构部位应按下式进行局部承压承载力验算。



（a）对穿螺栓锚固　　（b）预埋螺母锚固　　（c）预埋螺杆锚固

图 5.3.10 底部型钢支承架的锚固方式

$$Nv \leq 1.35\beta_b \beta_l f_c \, b \, d \qquad (5.3.10)$$

式中：N_v——一个螺栓所承受的剪力设计值（N）；

β_b——螺栓孔混凝土受荷计算系数，取 0.39；

β_1——混凝土局部承压强度提高系数，取 1.73；

f——底部型钢支承架受力时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值（N/mm^2）；

b——对穿螺栓锚固时为混凝土结构的厚度（mm），预埋螺母锚固时为螺母预埋深度；预埋螺杆锚固时为螺杆预埋长度；

d——锚固螺栓的直径（mm）。

5.4 上部钢管脚手架设计

5.4.1 上部钢管脚手架的设计计算，应根据上部钢管脚手架结构形式按照相应现行国家和行业标准的规定进行。

5.4.2 型钢支承架上部钢管脚手架的连墙件可采用预埋螺母和螺杆连接，应计算连墙杆件的强度、稳定性和与结构的连接强度，计算应符合相应脚手架结构形式的现行行业标准或本省地方标准的规定。

5.4.3 脚手架立杆应根据分段搭设的高度、连墙件的设置等进行相关验算。立杆轴心受压稳定系数按附录 B 采用。

6 构造要求

6.1 型钢支承架

6.1.1 型钢支承架必须固定在主体混凝土结构上，应具有保证竖向稳定的构造措施及承载能力，并能防止水平位移。

6.1.2 当遇到建（构）筑物外立面上有凹凸设计，型钢支承架需布置在外伸阳台或悬挑板等特殊部位、型钢支承架需外挑较大的尺寸时，应根据现场实际情况采取加强措施，满足承载能力与稳定性的要求，绘制构造详图。

6.1.3 型钢支承架需承受施工电梯进、出料的可变荷载时，应在对应的型钢支承梁处增设斜撑杆件，并对悬挑型钢支承架进行承载力复核，以满足安全使用要求。

6.1.4 悬挂型钢支承梁间距应对应上部钢管脚手架立杆纵距进行设置。在建筑阳角部位，应设置阳角式悬挂型钢支承梁和活动旋转式悬挂型钢支承梁。

6.1.5 悬挂型钢支承梁间距与立杆纵距不相对应时可设置纵向钢梁，确保立杆上的荷载可通过纵向钢梁安全可靠传递到型钢支承架及主体结构。

6.1.6 悬挂型钢支承梁和纵向钢梁宜采用双轴对称截面的构件，长度不宜大于 3100mm，构件截面尺寸应满足安全使用要求。

6.1.7 纵向钢梁与悬挂型钢支承梁间可采用抱箍或直接焊接等方式固定。纵向钢梁跨度不宜大于 2 倍立杆纵距。当超过 2 倍立杆纵距时，应采取相应措施，确保纵向钢梁满足强度、整体稳定及局部稳定和刚度要求。

6.1.8 悬挂型钢支承梁上必须设置能使脚手架立杆与悬挂型钢支承梁可靠固定的立杆定位件。

6.1.9 型钢支承架采用可调式钢拉杆斜拉悬挂型钢支承梁，可调式钢拉杆应具有保证其可靠工作的长度调节器和拉杆连接件，杆件长度调节器应有锁紧功能。圆钢拉杆与悬挂型钢支承梁的水平夹角不应小于 45°，其作用位置宜与悬挂型钢支承梁轴线一致。当作用位置无法与悬挂型钢支承梁轴线保持一致时，应有保证其吊拉不偏心的措施。

6.1.10 型钢支承架设置单排可调式钢拉杆时，可调式钢拉杆上部拉接点可偏离型钢支承梁轴线 100mm 安装，相邻两个型钢支承架可调式钢拉杆应对称设置，如同 6.1.10-1 所示。型钢支承架设置两排可调式钢拉杆时，相邻两个型钢支承架第一排和第二排可调式钢拉杆均应分别对称设置，其上部拉结点的水平距离不应小于 200mm，如图 6.1.10-2 所示。

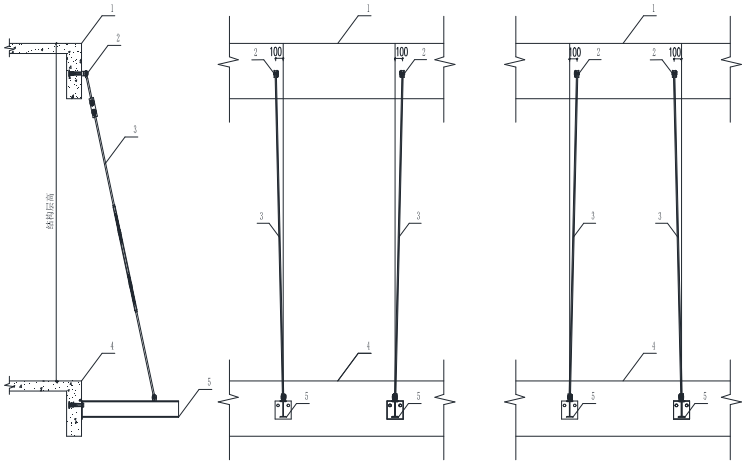


图 6.1.10-1 相邻两个型钢支承架单排可调式钢拉杆对称设置

1-上部混凝土梁；2-双耳吊环；3-可调式钢拉杆；4-下部混凝土梁；5-悬挂型钢支承梁

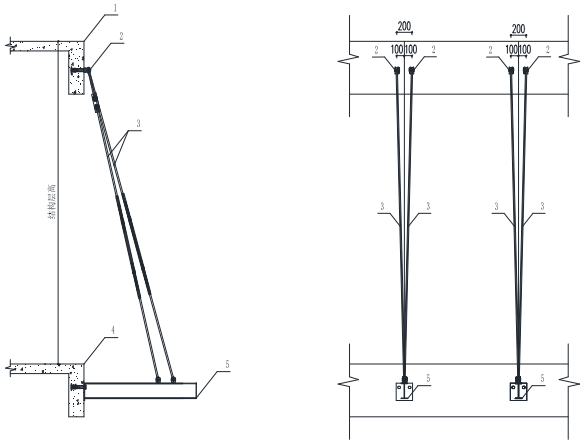


图 6.1.10-2 相邻两个型钢支承架双排可调式钢拉杆对称设置

1-上部混凝土梁；2-双耳吊环；3-可调式钢拉杆；4-下部混凝土梁；5-悬挂型钢支承梁

6.1.11 型钢支承架安装时应使悬挂型钢支承梁外伸端有向上的预变形，预变形值为悬挂型钢支承梁外伸长度的 2/1000～6/1000。

6.2 连接节点

6.2.1 型钢支承架内侧端部的锚固可采用对穿螺栓、预埋螺母、预埋螺杆等方法。对穿螺栓、预埋螺母、预埋螺杆中心线离主体结构下边缘的距离应满足计算要求且不应小于 150mm。预埋螺母锚固时螺母预埋深度及预埋螺杆锚固时螺杆预埋长度应满足计算要求且不应小于 140mm。

6.2.2 悬挂型钢支承梁与主体结构采用螺杆紧密连接，螺杆不应少于两根，螺杆直径不应小于 22mm；螺距应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

6.2.3 悬挂型钢支承梁端部端板厚度不应小于 12㎜；端板应与建筑结构面紧密接触，如悬挂型钢支承梁安装时角度有偏差时，宜采用钢板垫片等进行垫平或调整角度，以确保悬挂型钢支承梁的整体稳定性。

6.2.4 悬挂型钢支承梁与可调式钢拉杆连接的连接耳板厚度不应小于 8mm，应采用双耳板，避免偏心传力。

6.2.5 悬挂型钢支承梁与可调式钢拉杆端部用销轴紧密相连，销轴直径不应小于 20mm，且应满足可调式钢拉杆的传力要求。

6.2.6 可调式钢拉杆上端与主体结构的连接可采用对穿螺栓、预埋螺母、预埋螺杆等方法。对穿螺栓、预埋螺母、预埋螺杆中心线离主体结构下边缘的距离应满足计算要求且不应小于 150㎜。当可调式钢拉杆上端采用双耳吊环与预埋螺母连接时，双耳吊环的螺杆直径应满足计算要求且不应小于 22mm，预埋螺母预埋深度应满足计算要求且不应小于 140㎜。

6.2.7 钢拉杆丝扣拧入钢拉杆长度调节器的长度不应小于 2 倍钢拉杆直径。

6.2.8 可调式钢拉杆接长时应采用保证拉杆轴心受力的拉杆连接件。拉杆端部的圆环宜采用整体锻造方式制作，如采用焊接方式制作，应采用双面搭接焊，焊缝长度不得小于 5 倍拉杆直径。

6.3 上部钢管脚手架

6.3.1 上部钢管脚手架连墙件、立杆、纵向水平杆、横向水平杆、脚手板、剪刀撑与横向斜撑、斜道、钢梯等构造要求应符合现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、脚手架相关现行行业标准及本省其他现行有关标准的规定。

6.3.2 上部钢管脚手架立杆应与悬挂型钢支承梁通过立杆定位件可靠连接；应在立杆底部设置纵向扫地杆，并应每隔 10m 或在脚手架转角处间断设置水平剪刀撑或水平斜撑杆。

6.3.3 塔式起重机、施工升降机等需要隔断脚手架体的部位，应对架体边缘采取增设横向斜撑、水平斜撑、水平拉结等加固措施。

7 安装与拆除

7.1 一般规定

7.1.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架在施工前应由施工单位组织工程技术人员编制专项施工方案，专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字后方可实施。当单节段高度≥20m时，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证，符合安全施工要求后，方可实施。

7.1.2 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架专项施工方案应包括以下主要内容：

1 工程概况：危险性较大的分部分项工程概况、施工平面布置、施工要求和技术保证条件；

2 编制依据：相关法律、法规、规范性条文、标准、规范及图纸(国家图集)、施工组织设计等；

3 施工计划：包括施工进度计划、材料和设备计划；

4 施工工艺技术：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：组织保障、技术措施、应急预案、监测监控等；

6 施工管理及作业人员力量配备和分工：施工管理人员、专职安全生产管理人、特种作业人员、其他作业人员等；

7 验收要求：验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；

8 应急处置措施；

9 计算书及相关施工图纸。

7.1.3 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的施工图设计应包括下列内容：

1 型钢支承架的平面布置图，应准确标注型钢支承架的间距、伸出楼层结构面的长度等详细尺寸以及转角处、阳台、雨篷、楼(电)梯、卸料平台等特殊部位的施工详图；

2 脚手架架体的平面图、立面图、剖面图；

3 悬挂型钢支承梁、可调式钢拉杆与主体结构连接的预埋件的位置、尺寸及其节点详图；

4 脚手架连墙件的布置及其节点详图；

5 脚手架剪刀撑的布置及其节点详图等。

7.2 施工准备

7.2.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架专项施工方案实施前，项目技术负责人应向施工现场管理人员进行方案交底。施工现场管理人员应向作业人员和使用人员进行安全技术交底，并履行交底签字手续。

7.2.2 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架搭设前，作业人员应掌握型钢支承架的构造、布置方式、布置间距、特殊部位（如阳台、转角、楼(电)梯间等）的具体做法、脚手架架体的搭设要求等，并核对现场实际情况。因规划调整、设计变更等原因确需进行专项施工方案调整、修改后的专项施工方案应重新审核和论证。

7.2.3 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架使用前，项目技术负责人应按本标准第 8 章的规定进行使用前检查验收，未经验收合格签认不得使用。

7.2.4 经检验合格的构配件应按品种、规格分类，堆放整齐、平稳，堆放场地不得有积水。

7.2.5 施工现场管理人员和作业人员应按照专项施工方案、施工图的要求安装预埋螺母，并进行隐蔽工程验收，隐蔽工程验收应手续齐全。

7.2.6 锚固型钢支承架的主体结构混凝土强度等级不应低于 C25；当进行锚固螺杆安装时，混凝土实体抗压强度不应低于 5MPa；型钢支承架搭设时，对应主体结构混凝土实体抗压强度不应低于 10MPa；搭设上部钢管脚手架时，混凝土实体抗压强度不应低于 15MPa。

7.3 安装搭设

7.3.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架首节段型钢支承架安装时，下部必须设置安装支撑架，可调式钢拉杆安装之前和可靠受力之前，安装支撑架不得拆除。上节段可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的型钢支承架安装时可支承在下节段脚手架上，下节段可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架应附加考虑上节段 4 步架且不少于 2 层层高范围内的永久荷载和可变荷载。待上节段可调式钢拉杆可靠受力之后，解除下节段脚手架对上节段型钢支承架的支承。

7.3.2 安装支撑架的应满足首节段可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架可调式钢拉杆可靠受力之前的承载力要求。其搭设要求应满足脚手架相关现行行业标准及本省其他现行有关标准的规定。

7.3.3 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架安装搭设作业，必须明确专人统一指挥，严格按照专项施工方案和安全技术操作规程进行，作业过程中，应加强安全检查和验收，

确保施工安全和安装质量。

7.3.4 型钢支承架应按设计的施工平面布置图准确就位、安装牢固，安装过程中应随时检查核对构件型号、规格、安装位置的准确性和螺栓紧固及焊接质量；应对底部型钢支撑架的双向水平度进行检查，确保钢管外脚手架垂直度满足要求。

7.3.5 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架搭设过程中，应采取可靠措施保证作业人员的安全。

7.3.6 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的特殊部位(如阳台、转角、采光井、架体开口处等)，必须严格按专项施工方案和安全技术措施的要求施工，重点把关。

7.3.7 脚手架搭设应符合下列规定：

1 脚手架搭设必须配合施工进度进行，架体搭设高度不应小于施工作业面 1.5m 且一次搭设高度不应超过连墙件以上两步。当两者不能同时满足时，应对架体采取临时拉结措施；

2 脚手架搭设过程中，应及时安装连墙件或与主体结构临时拉结；

3 脚手架每搭设完一步，应按照规定及时校正步距、纵距、横距和立杆垂直度；

4 剪刀撑、横向斜撑等应随立杆、纵向水平杆、横向水平杆等同步搭设。

7.3.8 对当日未完成的外架，应确保架体稳定，必要时应采取其它可靠措施临时固定。

7.3.9 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架使用过程中应对型钢支承架进行变形观测，发现异常应及时采取相应措施确保人员及架体安全。

7.4 拆除

7.4.1 拆除作业前，应认真检查脚手架构造是否符合安全技术规定，并根据检查结果，补充完善专项施工方案中拆除顺序和措施，经企业安全管理部门和监理工程师批准后方可实施。

7.4.2 拆除作业前，项目技术负责人应组织专项施工方案编制人员、安全员等，按照专项施工方案和安全技术操作规程对拆除作业人员进行书面安全技术交底，并履行签字手续。

7.4.3 拆除作业前，作业人员应清除脚手架上的垃圾、杂物及影响拆卸作业的障碍物。

7.4.4 拆除作业时，应由专人负责统一指挥。脚手架拆除必须由上而下逐层拆除，严禁上下同时作业。连墙件必须随脚手架逐层拆除，严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆脚手架。分段拆除高差不应大于 2 步，如高差大于 2 步，应增设连墙件加固。

7.4.5 上部脚手架拆除以后方可拆除下部型钢支承架。钢拉杆拆除时，悬挂型钢支承梁应有可靠的加固措施。

7.4.6 当采取分段、分立面拆除时，应制定技术方案，对不拆除的脚手架两端必须采取可靠加固措施后方可实施拆除作业。

7.4.7 拆除作业必须严格按照专项施工方案和安全技术操作规程进行，严禁违章指挥、违章作业。

7.4.8 卸料时应符合下列规定：

1 拆除作业应有可靠措施防止人员与物料坠落，拆除的构配件应传递或吊运至地面，严禁抛掷；

2 运至地面的构配件应及时检查、修整和保养，按不同品种、规格分类存放，存放场地应干燥、通风，防止构配件锈蚀。

8 检查与验收

8.1 材料及构配件检查与验收

8.1.1 对进入现场的型钢支承架和钢管脚手架架体的材料及构配件应进行检查和验收。

8.1.2 型钢支承架应成套进场。型钢支承架进场时，生产厂家应提供型钢支承架的出厂合格证，并应提供下列资料：

1 材料合格证；

2 双耳吊环、锚固螺栓和销轴的产品合格证；

3 立杆定位件的产品合格证；

4 可调式钢拉杆型式检验报告；

5 拉杆与拉杆长度调节器组合试件及拉杆与拉杆连接件组合试件的抗拉承载力检测报告。

8.1.3 对于进场的可调式钢拉杆，按可调式钢拉杆数量的 1%且不少于 3 件分别制作拉杆与拉杆长度调节器组合试件及拉杆与拉杆连接件组合试件，托第三方检验检测机构进行抗拉承载力检测。合格标准为屈服抗拉承载力不低于 70kN，极限抗拉承载力不低于 90kN，破坏发生在拉杆本身或拉杆螺纹处断裂。

8.1.4 型钢支承架材料与构配件的进场检查与验收应符合本标准附录 C 的规定。

8.1.5 上部钢管脚手架架体材料和构配件的进场检查与验收应根据上部钢管脚手架类型符合国家及行业现行相关标准的规定。

8.2 脚手架检查与验收

8.2.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架应在下列阶段进行检查验收：

1 预埋件安装完成后；

2 型钢支承架安装完成后；

3 每搭设 1 个楼层高度；

4 达到设计高度后；

5 遇有六级及以上大风和大雨后；

6 每使用满一个月。

8.2.2 型钢支承架安装完毕，应按本标准附录 D 进行检查与验收，并应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 及本省现行相关标准的规定。

8.2.3 上部钢管脚手架的检查和验收应符合现行国家标准《施工脚手架通用规范》GB 55023、《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210、及脚手架相关现行行业标准的规定。

8.2.4 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架在使用过程中，应加强日常巡查和定期检查，主要检查下列项目：

1 型钢支承架与主体结构连接的锚固件是否有松动，销轴是否变形，开口销是否齐全，节点焊缝是否变形开裂；

2 相邻型钢支承架可调式钢拉杆是否对称设置，型钢支承梁外伸端是否有向上的预变形；

3 脚手架架体构造、连墙件、剪刀撑是否符合要求，扣件螺栓是否有松动；

4 脚手板是否有腐朽、损坏和绑扎松动；

5 安全防护措施是否符合要求；

6 是否有超载和扩大使用范围。

8.2.5 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架在使用过程中，应设置变形监测点进行变形监测，监测点应设置在悬挂型钢支承梁外伸端，监测点间距不应大于 15m，每 15 天监测一次。当监测到悬挂型钢支承梁外伸端向上的预变形消失或出现向下的变形时，应采取措施张紧拉杆长度调节器使悬挂型钢支承梁外伸端存在不小于 10mm 的向上变形。

8.2.6 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架搭设完工后，应进行施工质量验收。脚手架搭设施工质量合格判定应符合下列要求：

1 所用材料、构配件应经现场检验合格；

2 拉杆与拉杆长度调节器组合试件及拉杆与拉杆连接件组合试件的抗拉承载力检测结果合格；

3 型钢支承架应满足稳定承载的要求；

4 阶段施工质量检查合格，符合本标准及脚手架相关的国家现行标准、专项施工方案的要求；

5 观感质量检查应符合要求；

6 专项施工方案、产品合格证及试验检测报告、检查记录、测试记录等技术资料应完整。

9 安全管理

9.0.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架安装拆卸人员必须经过建设行政主管部门培训考试合格，持证上岗，应在合格证有效期内从事安装和拆除作业。

9.0.2 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架安装拆卸人员应定期体检，健康状况应符合架子工职业安全健康要求。

9.0.3 安装拆卸作业必须戴好安全帽、系好安全带、穿防滑鞋等，正确使用安全防护用品。

9.0.4 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架安装、拆除作业前，应根据脚手架高度及坠落半径，在地面对应位置设置临时围护和警示标志。安装、拆除作业过程中，应有专人监护。

9.0.5 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架安装拆卸作业，必须严格执行专项施工方案、安全技术交底和安全技术操作规程，应有防止高空坠落和落物伤人的防护措施。

9.0.6 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架构配件的质量和安装质量应符合本标准规定，并应经检查验收合格后方可使用。

9.0.7 架体上的施工荷载必须符合设计要求，严禁超载使用。架体上的建筑垃圾及杂物应及时清理。

9.0.8 严禁将模板及支架、缆风绳、混凝土浇筑输送管道、卸料平台等搁置或固定在脚手架上，严禁借助脚手架起吊重物。

9.0.9 在可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架上进行电、气焊等动火作业，必须执行审批制度，有可靠的防火措施，应设专人进行监护，动火作业防火间距≥5m。

9.0.10 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的接地、避雷措施等，应按现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ /T46 的规定执行，防雷接地电阻≤10Ω。

9.0.11 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架底部与墙体之间的间隙应封堵严密且牢固。

附录 A　　可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架常用材料力学特征

A.0.1 常用热轧普通工字钢的规格、理论质量及截面特征可按表 A.0.1 的规定取用。

表 A.0.1　　**常用热轧普通工字钢的规格、理论质量及截面特征**

型号	尺寸（mm）						截面面积 A（cm^2）	重　量（kg/m）	x-x 轴				y-y 轴		
	h	b	t_w	t	r	$r1$			I_x（cm^4）	W_x（cm^3）	S_x（cm^3）	i_x（cm）	I_y（cm^4）	W_y（cm^3）	i_y（cm）
I16	160	88	6.0	9.9	8.0	4.0	26.131	20.513	1130	141	81.9	6.58	93.1	21.2	1.89
I18	180	94	6.5	10.7	8.5	4.3	30.756	24.113	1660	185	108	7.36	122	26.0	2.00
I20a	200	100	7.0	11.4	9.0	4.5	35.578	27.929	2370	237	138	8.15	158	31.5	2.12
I20b	200	102	9.0	11.4	9.0	4.5	39.578	31.069	2500	250	148	7.96	169	33.1	2.06
I22a	220	110	7.5	12.3	9.5	4.8	42.128	33.070	3400	309	180	8.99	225	40.9	2.31
I22b	220	112	9.5	12.3	9.5	4.8	46.528	36.524	3570	325	191	8.78	239	42.7	2.27

A.0.2 常用热轧轻型工字钢的规格、理论质量及截面特征可按表 A.0.2 的规定取用。

表 A.0.2　　常用热轧轻型工字钢的规格、理论质量及截面特征

型号	尺寸（mm）						截面面积 A（cm^2）	重　量（kg/m）	x-x 轴				y-y 轴		
	h	b	t_w	t	r	$r1$			I_x（cm^4）	W_x（cm^3）	S_x（cm^3）	i_x（cm）	I_y（cm^4）	W_y（cm^3）	i_y（cm）
QI16	160	81	5.0	7.8	8.5	3.5	20.2	15.0	873	109	62.3	6.57	58.6	14.5	1.70
QI18	180	90	5.1	8.1	9.0	3.5	23.4	18.4	1290	143	81.4	7.42	82.6	18.4	1.88
QI18a	180	100	5.1	8.3	9.0	3.5	25.4	19.9	1430	159	89.8	7.51	114	22.8	2.12
QI20	200	100	5.2	8.4	9.5	4.0	26.8	21.0	1840	184	104	8.28	115	23.1	2.07
QI20a	200	110	5.2	8.6	9.5	4.0	28.9	22.7	2030	203	114	8.37	155	28.2	2.32
QI22	220	110	5.4	8.7	10.0	4.0	30.6	24.0	2550	232	131	9.13	157	28.6	2.27
QI22a	220	120	5.4	8.9	10.0	4.0	32.8	25.8	2790	254	143	9.22	206	34.3	2.50

A.0.3 脚手架钢管截面力学特性应符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.3　　脚手架钢管截面力学特性

外径Φ,d	壁厚 t	截面积 A(cm^2)	惯性矩 I(cm^4)	截面模量 W(cm^3)	回转半径 i(cm)	每米长质量 (kg/m)
(mm)						
48.3	3.6	5.06	12.71	5.26	1.59	3.97
48	3.5	4.89	12.19	5.08	1.58	3.84
48	3.2	4.5	11.35	4.73	1.59	3.53
48	3.0	4.24	10.78	4.49	1.59	3.33
48	2.8	3.97	10.19	4.24	1.60	3.12

A.0.4 螺栓有效直径及有效面积应符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.4　　螺栓有效直径及有效面积

螺栓直径 d（mm）	螺距 p（mm）	有效直径 d_e(mm)	有效面积 A_e(mm^2)
16	2	14.1236	156.7
18	2.5	15.6545	192.5
20	2.5	17.6545	244.8
22	2.5	19.6545	303.4
24	3	21.1854	352.5
27	3	24.1854	459.4
30	3.5	26.7163	560.6

附录 B　　轴心受压构件的稳定系数

B.0.1 a 类截面轴心受压构件的稳定系数应按表 B.0.1 取值。

表 B.0.1　　a 类截面轴心受压构件的稳定系数

λ/ε_k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.999	0.998	0.998	0.997	0.996
10	0.995	0.994	0.993	0.992	0.991	0.989	0.988	0.986	0.985	0.983
20	0.981	0.979	0.977	0.976	0.974	0.972	0.970	0.968	0.966	0.964
30	0.963	0.961	0.959	0.957	0.954	0.952	0.950	0.948	0.946	0.944
40	0.941	0.939	0.937	0.934	0.932	0.929	0.927	0.924	0.921	0.918
50	0.916	0.913	0.910	0.907	0.903	0.900	0.897	0.893	0.890	0.886
60	0.883	0.879	0.875	0.871	0.867	0.862	0.858	0.854	0.849	0.844
70	0.839	0.834	0.829	0.824	0.818	0.813	0.807	0.801	0.795	0.789
80	0.783	0.776	0.770	0.763	0.756	0.749	0.742	0.735	0.728	0.721
90	0.713	0.706	0.698	0.691	0.683	0.676	0.668	0.660	0.653	0.645
100	0.637	0.630	0.622	0.614	0.607	0.599	0.592	0.584	0.577	0.569
110	0.562	0.555	0.548	0.541	0.534	0.527	0.520	0.513	0.507	0.500
120	0.494	0.487	0.481	0.475	0.469	0.463	0.457	0.451	0.445	0.439
130	0.434	0.428	0.423	0.417	0.412	0.407	0.402	0.397	0.392	0.387
140	0.382	0.378	0.373	0.368	0.364	0.360	0.355	0.351	0.347	0.343
150	0.339	0.335	0.331	0.327	0.323	0.319	0.316	0.312	0.308	0.305
160	0.302	0.298	0.295	0.292	0.288	0.285	0.282	0.279	0.276	0.273
170	0.270	0.267	0.264	0.261	0.259	0.256	0.253	0.250	0.248	0.245
180	0.243	0.240	0.238	0.235	0.233	0.231	0.228	0.226	0.224	0.222
190	0.219	0.217	0.215	0.213	0.211	0.209	0.207	0.205	0.203	0.201
200	0.199	0.197	0.196	0.194	0.192	0.190	0.188	0.187	0.185	0.183
210	0.182	0.180	0.178	0.177	0.175	0.174	0.172	0.171	0.169	0.168
220	0.166	0.165	0.163	0.162	0.161	0.159	0.158	0.157	0.155	0.154
230	0.153	0.151	0.150	0.149	0.148	0.147	0.145	0.144	0.143	0.142
240	0.141	0.140	0.139	0.137	0.136	0.135	0.134	0.133	0.132	0.131

注：表中值系按《钢结构设计标准》GB 50017 第 D.0.5 条中的公式计算而得。

B.0.2 b 类截面轴心受压构件的稳定系数应按表 B.0.2 取值。

表 B.0.2　　b 类截面轴心受压构件的稳定系数

λ/ε_k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.000	1.000	1.000	0.999	0.999	0.998	0.997	0.996	0.995	0.995
10	0.992	0.991	0.989	0.987	0.985	0.983	0.981	0.978	0.976	0.973
20	0.970	0.967	0.963	0.960	0.957	0.953	0.950	0.946	0.943	0.939
30	0.936	0.932	0.929	0.925	0.921	0.918	0.914	0.910	0.906	0.903
40	0.899	0.895	0.891	0.886	0.882	0.878	0.874	0.870	0.865	0.861
50	0.856	0.852	0.847	0.842	0.837	0.833	0.828	0.823	0.818	0.812
60	0.807	0.802	0.796	0.791	0.785	0.780	0.774	0.768	0.762	0.757
70	0.751	0.745	0.738	0.732	0.726	0.720	0.713	0.707	0.701	0.694
80	0.687	0.681	0.674	0.668	0.661	0.654	0.648	0.641	0.634	0.628
90	0.621	0.614	0.607	0.601	0.594	0.587	0.581	0.574	0.568	0.561
100	0.555	0.548	0.542	0.535	0.529	0.523	0.517	0.511	0.577	0.569
110	0.492	0.487	0.481	0.475	0.469	0.464	0.458	0.453	0.447	0.442
120	0.436	0.431	0.426	0.421	0.416	0.411	0.406	0.401	0.396	0.392
130	0.387	0.383	0.378	0.374	0.369	0.365	0.361	0.357	0.352	0.348
140	0.344	0.340	0.337	0.333	0.329	0.325	0.322	0.318	0.314	0.311
150	0.308	0.304	0.301	0.297	0.294	0.291	0.288	0.285	0.282	0.279
160	0.276	0.273	0.270	0.267	0.264	0.262	0.259	0.256	0.253	0.251
170	0.248	0.246	0.243	0.241	0.238	0.236	0.234	0.231	0.229	0.227
180	0.225	0.222	0.220	0.218	0.216	0.214	0.212	0.210	0.208	0.206
190	0.204	0.202	0.200	0.198	0.196	0.195	0.193	0.191	0.188	0.188
200	0.186	0.184	0.183	0.181	0.179	0.178	0.176	0.175	0.173	0.172
210	0.170	0.169	0.167	0.166	0.164	0.163	0.162	0.160	0.159	0.158
220	0.156	0.155	0.154	0.152	0.151	0.150	0.149	0.147	0.146	0.145
230	0.144	0.143	0.142	0.141	0.139	0.138	0.137	0.136	0.135	0.134
240	0.133	0.132	0.131	0.130	0.129	0.128	0.127	0.126	0.125	0.124
250	0.123	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：表中值系按《钢结构设计标准》GB 50017 第 D.0.5 条中的公式计算而得。

B.0.3 c 类截面轴心受压构件的稳定系数应按表 B.0.3 取值。

表 B.0.3　　c 类截面轴心受压构件的稳定系数

λ/ε_k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.000	1.000	1.000	0.999	0.999	0.998	0.997	0.996	0.995	0.993
10	0.992	0.990	0.988	0.986	0.983	0.981	0.978	0.976	0.973	0.970
20	0.966	0.959	0.953	0.947	0.940	0.934	0.928	0.921	0.915	0.909
30	0.902	0.896	0.890	0.883	0.877	0.871	0.865	0.858	0.852	0.845
40	0.839	0.833	0.826	0.820	0.813	0.807	0.800	0.794	0.787	0.781
50	0.774	0.768	0.761	0.755	0.748	0.742	0.735	0.728	0.722	0.715
60	0.709	0.702	0.695	0.689	0.682	0.675	0.669	0.662	0.656	0.649
70	0.642	0.636	0.629	0.623	0.616	0.610	0.603	0.597	0.591	0.584
80	0.578	0.572	0.565	0.559	0.553	0.547	0.541	0.535	0.529	0.523
90	0.517	0.511	0.505	0.499	0.494	0.488	0.483	0.477	0.471	0.467
100	0.462	0.458	0.453	0.449	0.445	0.440	0.436	0.432	0.427	0.423
110	0.419	0.415	0.411	0.407	0.402	0.398	0.394	0.390	0.386	0.383
120	0.379	0.375	0.371	0.367	0.363	0.360	0.356	0.352	0.349	0.345
130	0.342	0.338	0.335	0.332	0.328	0.325	0.322	0.318	0.315	0.312
140	0.309	0.306	0.303	0.300	0.297	0.294	0.291	0.288	0.285	0.282
150	0.279	0.277	0.274	0.271	0.269	0.266	0.263	0.261	0.258	0.256
160	0.253	0.251	0.248	0.246	0.244	0.241	0.239	0.237	0.235	0.232
170	0.230	0.228	0.226	0.224	0.222	0.220	0.218	0.216	0.214	0.212
180	0.210	0.208	0.206	0.204	0.203	0.201	0.199	0.197	0.195	0.194
190	0.192	0.190	0.189	0.187	0.185	0.184	0.182	0.181	0.179	0.178
200	0.176	0.175	0.173	0.172	0.170	0.169	0.167	0.166	0.165	0.163
210	0.162	0.161	0.159	0.158	0.157	0.155	0.154	0.153	0.152	0.151
220	0.149	0.148	0.147	0.146	0.145	0.144	0.142	0.141	0.140	0.139
230	0.138	0.137	0.136	0.135	0.134	0.133	0.132	0.131	0.130	0.129
240	0.128	0.127	0.126	0.125	0.124	0.123	0.123	0.122	0.121	0.120
250`	0.119	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：表中值系按《钢结构设计标准》GB 50017 第 D.0.5 条中的公式计算而得。

附录C 型钢支承架材料与构配件进场检查与验收表

表C 型钢支承架材料与构配件进场检查与验收表

项目	要求		抽检数量	检查方法	检查结果
产品质量	出厂合格证； 材料合格证； 双耳吊环、锚固螺栓、和销轴产品合格证 立杆定位件产品合格证； 拉杆与拉杆长度调节器组合试件及拉杆与拉杆连接件组合试件的抗拉承载力检测报告。		按进场批次全数检查	检查产品质量合格证明文件	
悬挂型钢支承梁	型钢梁应为双轴对称截面，截面高度应符合专项施工方案要求且不应小于160mm。		10%	目测 尺量检查	
	型钢梁应平直，应无明显锈蚀、面外弯曲等缺陷		全数检查	目测	
	型钢梁端部垂直度(mm)	2.0	5%	尺量检查	
	连接耳板和连接端板	规格、尺寸应符合专项施工方案要求，应无裂纹、破损、锈蚀等缺陷	10%	目测 尺量检查	

续表 C

项目	要求		抽检数量	检查方法	检查结果
拉杆	杆体长度、直径应符合专项施工方案要求且直径不应小于 18mm;杆体应平直、完好，应无裂纹、破损、锈蚀等缺陷		10%	目测 尺量检查	
	拉杆长度(mm)	±3.0	10%	尺量检查	
	连接耳板	规格、尺寸应符合专项施工方案要求，应无裂纹、破损、锈蚀等缺陷	10%	目测 尺量检查	
	拉杆长度调节器	丝牙应完整、洁净	全数检查	目测	
		阴螺纹直径应符合专项施工方案要求，且不小于 18mm，壁厚不小于 5mm。拉杆拧入拉杆长度调节器丝扣长度不应小于 2 倍拉杆直径	10%	尺量检查	
	拉杆连接件	钢板厚度不小于 8mm 销轴直径不小于 20mm	10%	尺量检查	
构件的焊缝和油漆	焊缝质量	焊缝尺寸应符合专项施工方案要求；焊缝表面应平整，应无裂纹、气孔、夹渣、漏焊等缺陷	10%	目测 尺量检查	
	油漆	应除锈且二度防锈漆，不得漏漆，应无皱皮、流坠、针眼、气泡等缺陷。	全数检查	目测	

续表 C

<table>
<tr><td>项目</td><td colspan="5">要求</td><td>抽检数量</td><td>检查方法</td><td>检查结果</td></tr>
<tr><td rowspan="8">连接节点</td><td colspan="2" rowspan="2">螺栓孔制孔精度允许偏差(mm)</td><td colspan="2">直径</td><td>+1.0,0.0</td><td rowspan="2">5%</td><td rowspan="2">尺量或孔径圆规检查</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">圆度</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">螺栓孔孔距允许偏差(mm)</td><td rowspan="2">孔距范围</td><td>同一组任意两孔间距</td><td>相邻两组端孔间距</td><td rowspan="2">5%</td><td rowspan="2">尺量检查</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>≤500</td><td>±1.0</td><td>±1.5</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">螺栓和销轴</td><td colspan="3">螺栓和垫圈的品种、规格、性能应符合专项施工方案及相关标准的要求</td><td rowspan="2">10%</td><td rowspan="2">资料检查
尺量检查</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">销轴的品种、规格、性能应符合专项施工方案及相关标准的要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">焊接</td><td colspan="2">焊缝尺寸应符合专项施工方案要求</td><td>缝表面应平整，应无裂纹、气孔、夹渣、漏焊等缺陷</td><td>10%</td><td>观察
尺量检查</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">预埋件</td><td rowspan="2">支承面/mm</td><td>标高</td><td>±10.0</td><td rowspan="3">5%</td><td rowspan="3">隐蔽工程验收记录、尺量检查</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>水平度</td><td>L/500</td></tr>
<tr><td>预埋件预留孔/mm</td><td>中心偏移</td><td>10.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">预埋位置及预埋深度</td><td colspan="3">符合专项施工方案要求。预埋件中心线离主体结构下边缘的距离不应小于 150mm。预埋深度不应小于 140mm</td><td>5%</td><td>隐蔽工程验收记录、尺量检查</td><td></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="8">检查结论：
检查人员：　　项目技术负责人：　　项目经理：
日期：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>监理单位</td><td colspan="8">验收结论：
专业监理工程师：　　总监理工程师：
日期：　　年　月　日</td></tr>
</table>

附录 D 型钢支承架安装完毕检查与验收表

表 D 型钢支承架安装完毕检查与验收表

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td colspan="2"></td><td>结构形式</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">建筑面积</td><td></td><td>建筑高度</td><td></td><td>楼栋编号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="2"></td><td>项目经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">悬挑次数</td><td colspan="2">第 次/共 次</td><td>检查部位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">检查项目</td><td colspan="4">检查内容</td><td>检查结果</td></tr>
<tr><td rowspan="11">保证项目</td><td>施工方案</td><td colspan="4">专项施工方案审批应符合相关规定要求，专项施工方案论证应符合本标准及相关规定要求。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">悬挂型钢支承梁</td><td colspan="4">悬挂型钢支承梁的布置和间距应符合专项施工方案要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">悬挂型钢支承梁的规格和长度应符合专项施工方案要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">悬挂型钢支承梁与主体结构的连接方式应符合专项施工方案要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">悬挂型钢支承梁的连接端板与主体结构应接触紧密，连接端板应无变形</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">立杆定位件的位置、直径和长度应与符合专项施工方案要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">可调试钢拉杆</td><td colspan="4">拉杆的布置和间距应符合专项施工方案要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">拉杆的规格和长度应符合专项施工方案要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">拉杆与主体结构和悬挂型钢支承梁的连接方式应符合专项施工方案的要求，相临型钢支承架可调试钢拉杆对称布置</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">拉杆长度调节器及拉杆连接件符合产品标准要求,拉杆与拉杆长度调节器组合试件及拉杆与拉杆连接件组合试件的抗拉承载力检测结果合格</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">同层拉杆应调紧一致</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">拉杆的连接耳板与主体结构应接触紧密</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">拉杆安装后悬挂型钢支承梁应无扭转及下沉</td><td></td></tr>
</table>

续表 D

检查项目		检查内容	检查结果
	连接	螺栓的规格、数量和位置应符合专项施工方案要求且螺栓直径不应小于22mm,悬挂型钢支承梁与主体结构连接的螺栓数量不应少于 2 个	
		螺帽不应少于 2 个；丝扣露出螺帽端面的长度不应少于 3 扣，且不应少于 10mm	
		双拉杆上端锚固点的水平间距不应小于 200mm	
		销轴的规格应符合专项施工方案要求，并用开口销锁定	
		悬挂型钢支承梁与连接端板及连接耳板之间的焊缝应符合专项施工方案要求	
施工单位	检查结论： 检查人员：　　项目技术负责人：　　项目经理： 日期：　　年　月　日		
监理单位	验收结论： 专业监理工程师：　　总监理工程师： 日期：　　年　月　日		

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，以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，首先应这样做的用词。正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……要求或规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《建筑结构荷载规范》GB 50009

2 《钢结构设计标准》GB 50017

3 《碳素结构钢》GB/T 700

4 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591

5 《优质碳素结构钢》GB/T 699

6 《结构用无缝钢管》GB/T 8162

7 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068

8 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

9 《混凝土结构设计规范》GB 50010

10《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117

11《热强钢焊条》GB/T 5118

12《熔化焊用钢丝》GB/T 14957

13《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110

14《碳钢药芯焊丝》GB/T 10045

15《热强钢药芯焊丝》GB/T 17493

16《六角头螺栓》GB/ T5782

17《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1

18《施工脚手架通用规范》GB 55023

19《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210

20《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130

21《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规范》JGJ 231

22《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166

23《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 128

24《钢管脚手架扣件》GB 15831

25《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ /T46

26《建筑施工安全检查标准》JGJ 59

27《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202

湖南省工程建设地方标准

可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架技术标准

条文说明

目 次

1 总则 …… 45
2 术语和符号…… 46
3 材料与构配件 …… 47
4 荷载 …… 48
4.1 荷载分类 …… 48
4.2 荷载标准值 …… 48
4.3 荷载组合 …… 48
5 设计计算 …… 50
5.1 一般规定 …… 50
5.2 型钢支承设计 …… 50
5.3 连接节点设计 …… 51
5.4 上部钢管脚手架设计 …… 51
6 构造要求 …… 52
6.1 型钢支承架 …… 52
6.2 连接节点 …… 52
6.3 上部钢管脚手架…… 53
7 安装与拆除 …… 54
7.1 一般规定 …… 54
7.2 施工准备 …… 54
7.3 安装搭设 …… 55
7.4 拆除…… 55
8 检查与验收 …… 56
9 安全管理 …… 57

1 总 则

1.0.1 本条规定了可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的设计、制作、安装、使用、拆除、验收及管理的基本原则和基本要求，其目的是使应用的可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架能够确保安全，满足施工要求，并符合国家技术经济政策的要求。条文中所述管理，包含对脚手架安全管理、搭设质量管理、日常使用维护管理和对脚手架材料、构配件的保养管理等。

1.0.2 本条主要明确了本标准的适用范围。可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架节段高度不宜大于 20m，当可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架节段高度超过 20m 时，应对下部的型钢承力架及主体结构进行严格的承载力校核，其专项施工方案应组织专家论证。

1.0.3 目前施工现场使用的钢管脚手架形式有扣件式、碗扣式、盘扣式、门式、键槽式等，上述几种脚手架也已发布了相应的行业规范或湖南省地方标准，其中关于设计、制作、安装、使用、拆除、验收及管理等要求不完全相同，因而上部钢管脚手架的设计、制作、安装、使用、拆除、验收及管理等方面的要求应根据相应脚手架结构型式按相应现行行业标准或湖南省地方标准执行。

2 术语和符号

本标准的符号采用现行国家标准《工程结构设计通用符号标准》GB/T 50132 的规定。

3 材料与构配件

3.0.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架由底部型钢支承架和上部的钢管外脚手架两部分组成。底部型钢支承架又包括悬挂型钢支承梁、可调式钢拉杆、预埋件、螺栓和纵向钢梁构配件等。其中可调式钢拉杆是受力构件，其作用和重要性与传统悬挑式脚手架的卸荷钢丝绳存在显著不同。

3.0.3 规定了用于制作底部型钢支承架的型钢、钢板及连接耳板的钢材材质及最小规格。

3.0.4 规定了用于制作底部型钢支承架的可调式钢拉杆、拉杆长度调节器、拉杆连接件的材质及防腐措施、最小规格及丝扣最小拧入长度。

3.0.5 规定了预埋螺母、锚固螺杆、双耳吊环、销轴的材质及最小规格。根据中南大学的试验，可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的破坏始于双耳吊环的弯曲变形，本条规定双耳吊环的螺杆直径不应小于 22mm。

4 荷载

4.1 荷载分类

4.1.1~4.1.3 主要规定了作用在可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架上的荷载及其分类。

脚手扳、栏杆、挡脚板、安全网等划为永久荷载，是因为这些附件的设置虽然随施工进度变化，但对用途确定的脚手架来说，它们的重量、数量也是确定的。

其他可按永久荷载计算的荷载包括广告、标语自重等荷载。

其他可变荷载是指除施工荷载、风荷载以外的其他所有可变荷载，包括振动荷载、冲击荷载、架体上移动的机具荷载等，应根据实际情况累计计算。

4.2 荷载的标准值

4.2.1 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架永久荷载标准值的取值原则上是按材料、构配件的自重值取值，如果采用抽样实测的方法测定其荷载标准值，一般是采用自重检测法进行测量。

4.2.2 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架可变荷载标准值的取值考虑了下列因素：

1 当有多层交叉作业时，同一跨距内各操作层施工均布荷载标准值总和不应小于 5.0kN/㎡。

2 对风荷载的计算应根据上部钢管脚手架的结构形式，按照相应钢管脚手架的现行行业标准的规定进行计算。

4.2.3 考虑实际施工时可调式钢拉杆安装和可靠受力的滞后，上节段底部型钢支承架及上部部分架体的荷载会传递到下节段脚手架上，规定在计算本节段高度范围内可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架永久荷载和可变荷载时，应附加考虑上节段高度范围 4 步架且不少于 2 层层高范围的永久荷载（含上节段型钢支承架自重）和可变荷载。

4.3 荷载组合

4.3.2 本条明确规定了可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的荷载效应组合，但未考虑偶然荷载，这是由于相关现行国家级行业标准规定不容许撞击力等作用于架体，故本条不考虑爆炸力、撞击力等偶然荷载。

连墙件荷载组合中除风荷载外，还包括附加水平力 N_0，这是考虑到连墙件除

受风荷载作用外，还受到其他水平力作用，主要是两个方面：

1 作业脚手架的荷载作用对于立杆来说是偏心的，在偏心力作用下，作业脚手架承受着倾覆力矩的作用，此倾覆力矩由连墙件的水平反力抵抗；

2 连墙件是被用作减小架体立杆轴心受压构件自由长度的侧向支撑，承受支撑力。综合以上两个因素，因精确计算以上两项水平力目前还难以做到，根据以往经验，标准中给出固定值 N_0。

5 设计计算

5.1 一般规定

5.1.1 对于锚固底部型钢支承架的主体结构部位的承载力提出了承载力验算要求，当不满足要求时，应采取可靠的加固措施。

5.1.2 主体结构的悬挑构件不宜作为底部型钢支承架的支座，实际工程中如不可避免，应验算悬挑构件的承载力和变形，当不满足要求时，应采取可靠的加固措施。

5.1.3~5.1.6 根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定，脚手架结构设计采用以概率理论为基础的极限状态设计法进行设计，分别按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计，设计表达式采用分项系数法进行表达。

5.1.8~5.1.9 根据现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定分别给出了可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架受弯构件容许挠度值、轴心受力构件容许长细比。

5.2 型钢支承架设计

5.2.1 规定了型钢支承架设计计算内容。可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架上部架体的荷载，通过立杆传递给型钢支承架或纵向钢梁，再通过型钢支承架传递给建筑主体结构，所以型钢支承架的强度、刚度、稳定性及连接强度是脚手架安全的重要保证。

5.2.2 根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定，按结构破坏后可能产生的后果(危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等)的严重性，将建筑结构的安全等级分为三级，一级破坏后果很严重，二级破坏后果严重，三级破坏后果不严重。结构重要性系数一般根据安全等级和设计年限确定，脚手架虽然为临时结构，但型钢支承架是可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架主要受力构件，一旦失效后果很严重，所以规定此类建筑的脚手架型钢支承架的重要性系数取 1.1。

5.2.5~5.2.10 根据现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定给出了型钢支承架设计的相关计算公式。其中悬挂型钢支承梁按压弯构件计算，可调式钢拉杆按轴心受力构件计算，纵向钢梁按受弯构件计算。

5.2.11 给出了悬挂型钢支承梁长度大于等于 1300mm 小于等于 1700mm，仅设置一道可调式钢拉杆的型钢支承架计算简图，内力分析可按静定结构计算。

5.2.12 给出了悬挂型钢支承梁长度大于 1700mm 小于等于 3100mm，设置两道可调式钢拉杆时的型钢支承架计算简图，内力分析可按一次超静定结构计算。

5.3 连接节点设计

5.3.1 规定了连接节点的计算内容。

5.3.2~5.3.6 根据现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定给出了连接节点设计的相关计算公式。

5.3.7 考虑到多个螺栓受力不均的影响，对其承载力乘以 0.85 的系数进行折减。

5.3.8 与可调式钢拉杆相关的杆件长度调节器和连接节点的安全可靠性应与可调式钢拉杆匹配，故在标准中进行了明确。

5.3.9 可调式钢拉杆各连接节点主要包括耳板、销轴、焊缝、拉杆长度调节器螺纹等的极限承载力不应小于拉杆圆钢极限承载力的 1.2 倍。

5.3.10 锚固底部型钢支承架的主体结构部位局部承压承载力验算公式参考了《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 的相关公式，其中 β_b 为螺栓孔混凝土受荷计算系数，取 0.39；β_l 为混凝土局部承压强度提高系数，取 1.73。

5.4 上部钢管脚手架设计

5.4.1~5.4.3 上部钢管脚手架的设计要求可根据相应脚手架结构形式按相应的现行行业标准或本省地方标准的规定执行。

6 构造要求

6.1 型钢支承架

6.1.1 型钢支承架间应设置保证水平向稳定的构造措施，可以采用在型钢支承架间间隔设置设置横杆和斜杆的方式，也可以采用在上部钢管脚手架扫地杆位置设置水平剪刀撑或水平斜撑杆的办法。

6.1.6 双轴对称截面的工字钢受力稳定性比单轴对称截面的槽钢好，悬挂型钢支承梁和纵向钢梁宜采用双轴对称截面的工字钢。

6.1.7 纵向钢梁的跨度过大时，钢梁的整体稳定性问题将较为突出，在实际工程应用时，应采取可靠措施，确保纵向钢梁的整体稳定性满足要求。

6.1.8 悬挂型钢支承梁上的立杆定位件是确保上部脚手架立杆位置正确的重要保障，因此立杆定位件的外径应与脚手架钢管内径匹配，防止脚手架立杆出现滑移。

6.1.9 可调式钢拉杆作为重要的受力构件，如果没有可靠的调紧装置，将达不到可靠传力目的,型钢支承架容易变形和受力不均衡。当型钢支承架悬挑长度大于 1700mm，应设置两道可调式钢拉杆。

6.1.10 可调式钢拉杆安装时可能与上部钢管脚手架立杆相冲突，这时可调式钢拉杆需要偏位安装，本条规定了可调式钢拉杆偏位安装的对称性要求。

6.1.11 本条规定了型钢支承架安装时应使悬挂型钢支承梁外伸端有向上的预变形，预变形值为悬挂型钢支承梁外伸长度的 2/1000～6/1000。

6.2 连接节点

6.2.1 预埋螺母埋入主体结构构件有足够的深度是为了防止螺母从混凝土中拉拔破坏。根据现场拉拔试验测试结果，本条规定了预埋螺母的埋入深度最小值，实际工程应用时，应根据相应螺杆的受力大小对埋入深度进行计算，确保预埋螺母的抗拔承载力满足预埋螺杆的受力要求。

6.2.4 悬挂型钢支承梁与可调式钢拉杆连接、可调式钢拉杆与双耳吊环的连接、可调式钢拉杆的接长均应采用轴心传力的构造，避免偏心传力。试验结果表明可调式钢拉杆的接长采用偏心传力构造时会导致可调式钢拉杆产生较大变形而提前破坏。

6.2.7 根据《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 机械手册和实验室

力学测试结果，当螺杆丝口拧入长度超过 1.5～2.0 倍螺杆直径时，丝口抗剪承载力能满足螺杆的受力要求。考虑可调式钢拉杆是型钢支承架的关键部位，本条建议其长度调节器丝扣拧入长度不应小于 2 倍螺杆直径。

6.2.8 根据中南大学的试验，可调式钢拉杆接长时，如采用不能保证轴心传力的连接构造，拉杆将产生较大的变形；当拉杆端部的圆环采用点焊或焊缝长度不满足要求时，拉杆将提前破坏。因此，规定可调式钢拉杆接长时应采用保证拉杆轴心受力的拉杆连接件。拉杆端部的圆环宜采用整体锻造方式制作，如采用焊接方式制作，应采用双面搭接焊，焊缝长度不得小于 5 倍拉杆直径。

6.3 上部钢管脚手架

6.3.1 上部钢管脚手架的构造要求应根据上部钢管脚手架的结构形式，按相关现行行业标准及本省其他现行有关标准执行。

6.3.2 根据《施工脚手架通用规范》GB 55023,为保证型钢承力架的侧向稳定，上部钢管脚手架立杆应与悬挂型钢支承梁通过立杆定位件可靠连接；应在立杆底部设置纵向扫地杆，并应间断设置水平剪刀撑或水平斜撑杆。

7 安装与拆除

7.1 一般规定

7.1.1 根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房和城乡建设部令第 37 号)及《住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知》（建办质[2018]31 号）的规定，架体高度 20m 及以上悬挑钢管脚手架工程为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程。每道型钢支承架上部的脚手架节段高度不宜大于 20m；当节段高度在 20m 及以上时，应由施工单位组织召开专家论证会对该施工方案进行专项论证。

7.1.2 根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第 37 号)的规定，本条规定了专项施工方案应包括的主要内容。实行施工总承包的，专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制。危大工程实行分包的，专项施工方案可以由相关专业分包单位组织编制。危大工程实行分包并由分包单位编制专项施工方案的，专项施工方案应当由总承包单位技术负责人及分包单位技术负责人共同审核签字并加盖单位公章。

7.1.3 规定可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架施工图应包括的内容。

7.2 施工准备

7.2.1~7.2.2 了解和掌握可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架设计意图,熟悉专项施工方案的内容和施工要求，是确保可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架制作安装质量的前提条件。在进行技术交底和熟悉专项施工方案的基础上，核对施工现场实际情况，是一项重要的工作。对设计有疏漏或与实际不符的情况，应与设计人员协调，进行补充或修改设计，使专项施工方案更加切合实际，便于操作，确保安全。

7.2.3 强调可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架未经验收或验收不合格不得使用。

7.2.4 可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架进场后的构配件存储保管应防止构件发生变形和锈蚀。

7.2.5 在建（构）筑物外部相应构件的混凝土浇筑前应完成螺母预埋。为确保预埋螺母的规格、型号及其安装位置的正确，应及时做好隐蔽工程验收，履行验收手续。隐蔽工程验收应手续齐全，含影像资料等。

7.2.6 综合考虑悬挑结构安全和施工工期等因素提出的混凝土最低强度要求。安装过程中，如果过早安装悬挑构件、搭设脚手架，将会破坏混凝土的内部结构、影响悬挑结构与主体混凝土的锚固性能。

7.3 安装搭设

7.3.1 规定了可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架首步架搭设及上、下节段的搭设衔接的措施，这些措施是保证可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架施工质量和安全的重要措施。

7.3.2 规定了安装支撑架的搭设和拆除要求。

7.4 拆除

7.4.1~7.4.2 规定了可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架拆除作业前的准备工作和拆除作业应遵守的技术要求。

7.4.3~7.4.8 为保证可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架在拆除过程中的稳定，提出相应的拆除施工安全技术措施。

8 检查和验收

8.1 材料及构配件检查与验收

8.1.2~8.2.3 对可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架材料及构配件的检查及验收要求进行了规定。

8.2.4 可调式钢拉杆是型钢支承架的主要受力构件，本条规定应按可调式钢拉杆数量的1%且不少于3件分别制作拉杆与拉杆长度调节器组合试件及拉杆与拉杆连接件组合试件，委托第三方检验检测机构进行抗拉承载力检测。规定其合格标准为屈服抗拉承载力不低于70kN，极限抗拉承载力不低于90kN，破坏发生在拉杆本身或拉杆螺纹处断裂。间接要求拉杆长度调节器和拉杆连接件的抗拉承载力不低于拉杆本身。

8.2 脚手架检查与验收

8.2.1~8.2.3 根据相关现行国家及行业标准的相关规定提出的阶段验收要求。型钢支承架安装完成后应及时组织安装质量验收，验收合格方可进行脚手架的搭设。架体在搭设过程中搭设1个楼层高度验收一次，主要是为防止架体搭设出现累积偏差过大。脚手架的搭设过程中应按本标准的规定进行检查和验收，合格后方可交付使用。

8.2.4 规定了脚手架在使用过程中应检查的主要内容，定期检查频率一般每月不少于一次，大风、大雨等恶劣天气过后应及时检查。在定期检查的同时，还应加强日常巡查，及时发现和纠正存在的问题，保证脚手架的安全。

8.2.5 规定了脚手架在使用过程中变形监测的主要内容。

8.2.6 规定了可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架的验收制度，在脚手架达到设计高度后，应对搭设质量验收。脚手架搭设质量检验标准，在脚手架相关现行国家及行业标准中均有规定，应按其执行。

9 安全管理

9.0.1~9.0.3 规定了从事可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架施工作业人员的资格、职业健康要求和从事架设作业应配备的基本个人防护用品。

9.0.4~9.0.6 提出了可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架施工作业应遵循的技术要求和安全注意事项。

9.0.7~9.0.8 为防止脚手架超载，必须严格控制脚手架的使用范围、使用荷载及其作用方式。根据现场调查，随意扩大脚手架使用范围、建筑垃圾不及时清理和集中堆载的情况时有发生，影响架体的安全，必须加强管理。

9.0.9 在可调式钢拉杆型钢悬挂钢管外脚手架上进行动火作业，必须采取切实可行的防火措施，防止火灾的发生。