

脚手架工程施工方案

1. 编制依据

1.1 施工图纸

表7-1

图纸名称	图纸内容	工程号	归档日期	设计单位
北京××工程 施工图纸	建施1—40 结施1—37		×年×月×日	北京××设计院

1.2 主要规范、规程

表7-2

序号	规范、规程名称	发布日期	施行日期	规范 规程编号
1	建筑施工扣件式钢管脚手架 安全技术规范（2002版）	2001.1	2001.6	JGJ130—2001
2	建筑施工高处作业 安全技术规范	1992.1	1992.8.1	JGJ80—91
3	建筑施工安全检查标准	1999.3	1999.5.1	JGJ59—99
4	北京市建筑工程施工安全操作规程	2002.6	2002.9	DBJ01—62—2002

1.3 施工组织设计

表7-3

施组名称	编制日期	编制人
北京××工程施工组织设计	××年×月	×××

1.4 参考图书

表7-4

序号	图书名称	出版日期
1	建筑施工手册（第四版）	2003.9
2	简明施工计算手册	1999.7
3	实用建筑施工安全手册	1999.7
4	建筑施工脚手架实用手册	1994.5

2. 工程概况

2.1 工程简介

表7-5

序号	项 目	内 容	
1	工程名称	北京××工程	
2	工程地址	北京市××区××路	
3	建设单位	北京××房地产开发股份有限公司	
4	设计单位	北京××设计院	
5	监理单位	北京××工程建设监理公司	
6	监督单位	北京市建设工程质量监督总站	
7	施工单位	北京××建设工程有限公司 ××项目经理部	
8	基本情况	工期 (d)	质量目标
		350	3#、4#楼北京市金质结构长城杯工程 北京市金质长城杯工程 (竣工)

3. 施工部署

3.1 安全防护领导小组

安全生产、文明施工是企业生存与发展的前提条件，是达到无伤亡事故的必然保障，也是我项目部创建“文明现场”、“样板工地”的根本要求。为此项目经理部成立以生产副董事长经理为组长的安全防护领导小组，其机构组成、人员及责任分工如下：

组 长：×××（生产副经理）—负责协调工

副组长：×××（技术部长）—技术总

×××（工程部长）—现场施工总指挥

组 员：×××、×××（技术员）—方案编制、技术交底

×××（号长）—3#、4#楼现场施工协调

×××（安全员）—现场施工指挥、安全巡视和检查

3.2 设计总体思路

结合本工程结构形式、实际施工特点，建筑物四周搭设落地式、全高全封闭的扣件式双排钢管脚手架。此架为一架三用，既用于结构施工和装修施工，同时兼作安全防护。荷载按装修荷载考虑，要求三层同时作业。根据设计单位提供的顶板承载极限值（活荷载 skN/mz 、恒荷载 $6kN/mz$ ）要进行顶板承载验算，若不满足要求，则须在地下1~2层的相应部位设回撑用的碗扣式钢管脚手架支撑。

脚手架搭设采用双排双立杆。立杆距结构外沿 $0.35m$ ，排距（横距）为 $1.1m$ 、术距为 $1.55m$ ，大横杆步距为 $1.80m$ 。

4. 构造要求及技术措施

4.1 扣件式钢管脚手架的构造要求及技术措施

4.1.1 地基处理：

肥槽回填土采用2:8灰土分层夯实，密实度采用环刀取样进行试验，表面用C10混凝土进行硬化，厚度为 $100mm$ 。四周外脚手架以硬化的回填土作为基础，所有的基础必须平整。基础上、底座下设置垫板，其厚度不小于 $50mm$ ，布设必须平稳，不得悬空。并在四周距脚手架外立杆 $50cm$ 处设一浅排水沟。

4.1.2 立杆：

全楼脚手架采用双排双立杆，立杆顶端高出结构格口上皮 $1.5m$ ，双立杆应采用双管底座。

立杆接头采用对接扣件连接，立杆与大横杆采用直角扣件连接。接头交错布置，两个相邻立柱接头避免出现在同步同跨内，并在高度方向错开的距离不小于 $50cm$ ；各接头中心距主节点的距离不大于 $60cm$ 。

4.1.3 大横杆:

大横杆置于小横杆之下,在立柱的内侧,用直角扣件与立柱扣紧;其长度大于3跨、不小于6m,同一步大横杆四周要交圈。

大横杆采用对接扣件连接,其接头交错布置,不在同步、同跨内。相邻接头水平距离不小于50cm,各接头距立柱的距离不大于50cm。

4.1.4 小横杆:

每一立杆与大横杆相交处(即主节点),都必须设置一根小横杆,并采用直角扣件扣紧在大横杆上,该杆轴线偏离主节点的距离不大于15cm。小横杆间距应与立杆柱距相同,且根据作业层'脚手板搭设的需要,可在两立柱之间在等间距设置增设1—2根小横杆,其最大间距不大于75cm。

小横杆伸出外排大横杆边缘距离不小于10cm;伸出里排大横杆距结构外边缘15cm,且长度不大于44cm。上、下层小横杆应在立杆处错开布置,同层的相临小横杆在立柱处相向布置,见附图012所示。

4.1.5 纵、横向扫地杆:

纵向扫地杆采用直角扣件固定在距底座下皮20cm处的立柱上,横向扫地杆则用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立柱上。北侧裙房顶板存在较大高差,则将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立柱固定。靠边坡的立柱轴线到边坡的距离不小于50cm,并对此立杆采取双向斜拉加固措施。

4.1.6 剪刀撑:

本脚手架采用剪刀撑与横向斜撑相结合的方式,随立柱、纵横向水平杆同步搭设,用通长剪刀撑沿架高连续布置。双立杆部位采用双杆通长剪刀撑,单立杆部位则采用单杆通长剪刀撑。

剪刀撑每6步4跨设置一道,斜杆与地面的夹角在45°~60°之间。斜杆相交点处于同一条直线上,并沿架高连续布置。剪刀撑的一根斜杆扣在立柱上,另一根斜杆扣在小横杆伸出的端头上,两端分别用旋转扣件固定,在其中间增加2—

4个扣结点。所有固定点距主节点距离不大于15cm。最下部的斜杆与立杆的连接点距地面的高度控制在30cm内。

剪刀撑的杆件连接采用搭接,其搭接长度 $\geq 100\text{cm}$,并用不少于2个旋转扣件固定,端部扣件盖板的边缘至杆端的距离 $\geq 10\text{cm}$ 。

横向斜撑搭设在主楼脚手架部位,在同节内、由底至顶层呈“之”字型、在里、外排立柱之间上下连续布置,斜杆应采用旋转扣件固定在与之相交的立柱或横向水平杆的伸出端上。除拐角处设横向斜撑外,中间应每隔6跨设置一道。

4.1.7 脚手板:

脚手板采用松木,厚5cm、宽35—45cm、长度不少于3.5m的硬木板。在作业层下部架设一道水平兜网,随作业层上升,同时作业不超过两层。首层满铺一层脚手板,以上每隔六层也要满铺一层脚手板,并设置安全网及防护栏杆。

脚手板设置在3根横向水平杆上,并在两端8cm处用直径1.2mm的镀锌铁丝箍绕2—3圈固定。当脚手板长度小于2m时,可采用两根小横杆,并将板两端与其可靠固定,以防倾翻。

脚手板应平铺、满铺、铺稳,接缝中设两根小横杆,各杆距接缝的距离均不大于15cm。靠墙一侧的脚手板离墙的距离不应大于15cm。拐角处两个方向的脚手板应重叠放置,避免出现探头及空挡现象。

4.1.8 连墙件:

连墙件采用刚性连接,垂直间距为3.60m、水平间距为4.05m。连墙杆用48×3.5的钢管,它与脚手架、建筑物的连接采用直角扣件。

在结构每一外框架柱处设一组双杆箍柱式拉杆与框架柱拉结。在顶板上两框架柱间中点处,距结构外皮1.5m处预埋HRB335钢筋(加工尺寸与悬挑架预埋件相同),用似8×3.5的钢管与脚手架可靠拉结。14层以上没有框架柱的地方则以圆柱代替,同时在两圆柱中间增设一道上述拉结。在脚手架的转角处,于框架柱上双向设

置上述箍柱式拉杆。在建筑物的首层设置两道连墙件。

连墙件横竖向顺序排列、均匀布置、与架体和结构立面垂直，并尽量靠近主节点（距主节点的距离不大于30cm）。连墙杆伸出扣件的距离应大于10cm。底部第一根大横杆就开始布置连墙杆，靠近框架柱的小横杆可直接作连墙杆用。

4.1.9 防护设施：

脚手架要满挂全封闭式的密目安全网。密目网采用1.8×6.0m的规格，用网绳绑扎在大横杆外立杆里侧。作业层网应高于平台1.2m，并在作业层下步架处设一道水平兜网。在架内高度3.6m处设首层平网，往上每隔5步距设隔层平网，施工层应设随层网。

作业层脚手架立杆于0.6m及1.2m处设有两道防护栏杆，底部侧面设18cm高的挡脚板。

4.2 卸料平台

从经济、实用的角度考虑，卸料平台设计为悬挑式型钢平台，两楼各制作2个，规格为5.0m×4.5m×1.5m（长×宽×高）悬挑长度为3.0m。平台上要设有限定荷载标牌，本工程卸料平台限重为1.5t，

主梁、次梁分别采用〔十字钢、十槽钢，所有构件均为螺栓连接，即为铰接。防护栏采用φ48×3.5钢管，分别在高75cm、150cm处设立两道，并与四周工字钢焊接。四周工字钢外侧面及防护栏均刷红白相间的油漆标识，并满布密目安全网。平台每侧设两根6

×19、φ20.0钢丝绳，每根绳设夹具不少于3个。钢丝绳与卸料平台钢管架接触处垫橡胶胶皮，以缓冲钢丝绳的拉力。钢丝绳通过梁上侧模对拉螺栓孔拉接，但两根钢丝绳不得拉结于同一个对拉螺栓孔，并且预留的梁上预留的孔洞要保证能让上述钢丝绳穿过。平台底面设5cm厚的脚手板，满铺、铺牢、两端用8号镀锌铁丝捆紧，并在四周设18cm高的踢脚板。

卸料平台自第4层至9层每层设一个。

4.3 脚手架出入口的构造

该出入口设在⑨轴—⑩轴之间，挑空两根立杆、跨越三步三跨，大小为4.5m × 5.4m（宽×高）。出入口处再搭设6.0m × 4.5m × 6.0m（长×宽×高）的防护棚，上铺50mm厚的双层脚手板。

在出入口两侧的内、外排单立杆处分别增设一根辅立杆，并高于门洞口1~2步，立柱用短管斜撑相互联系。上方悬空立柱处增加两根斜杆，斜杆与各主节点相交处用扣件固定。洞口上方增设两道横向支撑，应伸出斜腹杆的端部，以保证立柱悬空处的整体性。门洞两侧分别增加两根斜腹杆，并用旋转扣件固定在与之相交的小横杆的伸出端上，旋转扣件中心线至主节点的距离在15cm内。当斜腹杆在1跨内跨越2个步距时，应在相交的大横杆处增设一根小横杆，将斜腹杆固定在其伸出端上；斜腹杆宜采用通长杆件，必须接长时用对接扣件连接。

5. 安全防护措施

5.1 电梯井洞口防护措施

电梯井口设置不低于1.2m高的开启式防护门，用φ12的螺纹钢筋、按水平间距30cm、竖向间距40cm焊制而成，并在防护门上要刷漆、丰锁、挂牌。

电梯井筒内每隔一层在人口处设置一个用φ25钢筋、钢管及木板搭设的平台，中间一层用钢筋支托安全网一道，网上及平台上均不得存有杂物。电梯井内不准做垂直运输通道或垃圾通道。

5.2 结构临边防护措施

在结构四周边线内50cm处设置全封闭式护身栏，使用材料均采用φ48×3.5钢管。其高度不低于1.2m、立杆间距不大于2.5m、竖向每隔0.6m设一道通长大横杆、每隔一根立杆设一道三脚架。

沿钢管长度方向刷红白间隔的油漆、挂醒目标志牌；护身栏杆四周满挂密目安全网、白天设警示牌、夜间设红色标志灯；临边四周1m范围内不准堆料、停放机具。

5.3 楼梯间防护措施

楼梯的侧边利用脚手架做安全防护，架子立管从梯井内搭设，侧边沿楼梯坡度方向做一道1.2m高的护身栏，侧边底部设18cm高的挡脚板。

5.4 防雷避电措施

采用避雷针与大横杆连通、接地线与整幢建筑物楼层内避雷系统连成一体的措施。

避雷针共设置4根避雷针，避雷针采用 $\phi 12$ 镀锌钢筋制作，高度不小于1m，设置在脚手架四角立杆上，并将所有最上层的大横杆全部连通，形成避雷网络。

接地线采用40×4的镀锌扁钢，将立杆与整幢建筑物楼层内避雷系统连成一体。接地线的连接应保证接触牢靠，与立杆连接时应用2道螺栓卡箍连接，螺丝加弹簧垫圈以防松动并保证接触面不小于 10mm^2 ，并将表面油漆及氧化层清除，露出金属光泽并涂以中性凡士林。

接地线与建筑物楼层内避雷系统的设置按脚手架的长度不超过50m设置1个，位置不得选在人们经常走到的地方以避免跨步电压的危害，防止接地线遭机械伤害。两者的连接采用焊接，焊接长度应大于2倍的扁钢宽度。焊完后再用接地电阻测试仪测定电阻，要求冲击电阻不大于 10Ω 。同时应注意检查与其他金属物或埋地电缆之间的安全距离（一般不小于3m）以免发生击穿事故。

6. 脚手架的搭设及拆除施工工艺

6.1 落地式钢管脚手架搭设施工工艺

落地脚手架搭设的工艺流程为：场地平整、夯实→基础承载实验、材料配备→定位设置通长脚手板、钢底座→纵向扫地杆→立杆→横向扫地杆→小横杆→大横杆（搁栅）→剪刀撑，连墙杆→铺脚手板→扎防护栏杆→扎安全网。

定距定位。根据构造要求在建筑物四角用尺量出内、外立杆离墙距离，并做好标记。用钢卷尺拉直，分出立杆位置，并用小竹片点出立杆标记。垫板、底座应准确地放在定位线上，垫板必须铺放平稳，不得悬空；双管立柱应采用双管底座，底座下垫枕木，并垂直于墙面设置。

在搭设首层脚手架的过程中，沿四周每框架格内设一道斜支撑，拐角处双向增设，待该部位脚手架与主体结构的连墙件可靠拉结后方可拆除。当脚手架操作层高出连墙件两步时，应采取临时稳定措施，直到连墙件搭设完毕后方可拆除。

双排架宜先立里排立杆，后立外排立杆。每排立杆宜先立两头的，再立中间的一根，互相看齐后，立中间部分各立杆。双排架内、外排两立杆的连线要与墙面垂直。立杆接长时，宜先立外排，后立内排。

其余组件的搭设要求参见构造要求。

6.2 悬挑式钢管脚手架的搭设施工工艺

悬挑脚手架的搭设顺序为：水平挑杆一纵向扫地杆→立杆→横向扫地杆→……其后的搭设顺序与落地架相同。

6.3 卸料平台的施工工艺

卸料平台加工制作完毕经验收合格后方可吊装。吊装时，先挂好四角的吊钩，传发初次信号，但只能稍稍提升平台，放松斜拉钢丝绳，方可正式吊装，吊钩的四条引绳应等长，保证平台在起吊过程中平稳。吊装至预定位置后，先将平台工字钢与预埋件固定后，再将钢丝绳固定，紧固螺母及钢丝绳卡子，完毕后方可松塔吊吊钩，卸料平台安装完毕后经验收合格后方可使用，卸料平台的限重牌应挂在该平台附近的明显位置。要求提升一次验收一次。

6.4 脚手架的拆除施工工艺

拆架程序应遵守由上而下，先搭后拆的原则，即先拆拉杆、脚手板、剪刀撑、斜撑，而后拆小横杆、大横杆、立杆等（一般的拆除顺序为：安全网→栏杆→脚手板→剪刀撑→小横杆→大横杆→立杆）。

不准分立面拆架或在上下两步同时进行拆架。做到一步一清、一杆一清。拆立杆时，要先抱住立杆再拆开最后两个扣。拆除大横杆、斜撑、剪刀撑时，应先拆中间扣件，然后托住中间，再解端头扣。所有连墙杆等必须随脚手架拆除同步下降，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。

拆除后架体的稳定性不被破坏，如附墙杆被拆除前，应加设临时支撑防止变形，拆除各标准节时，应防

止失稳。

当脚手架拆至下部最后一根长钢管的高度（约6.5m）时，应先在适当位置搭临时抛撑加固，后拆连墙件。

7. 劳动力及材料、机具配备

7.1 劳动力配备

表7—6

工种	人数	任务
架子工	35	负责架子搭设及拆除
测量放线工	2	负责脚手架垂直度控制

7.2 材料配备

表7—7

名称	数量	规格
直角扣件	8200个	
一钢丝绳	16根	6×19、φ20.0
旋转扣件	6300个	
无缝钢管	87621m	φ48×3.5mm
水平安全网	3600	
密目安全网	18400	1.8×6.0m
卡具	660个	GD21
卡具	96个	GD22
脚手板	38.5	厚5cm、宽20~30cm
花篮螺栓	90个	M22
钢丝绳	85根	6×19、φ5.5
对接扣件	6350个	
镀锌铁丝	4500m	直径1.2mm

7.3 机具配备

表7-8

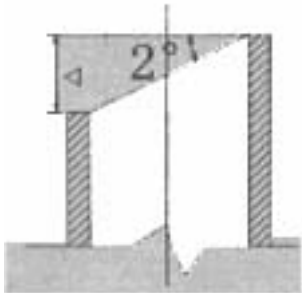
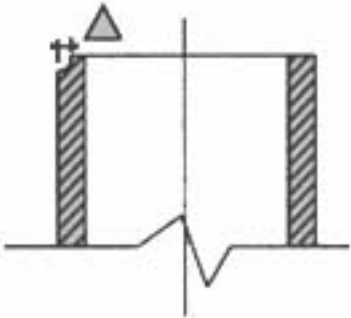

名称	数量	备注
----	----	----

架子扳手	80把	架子工搭设和拆除架子用
力矩扳手	2把	检查架子扣件拧紧力度是否达到要求
倒链	1把	调整架子水平弯曲度

8. 质量保证体系

8.1 构配件允许偏差

表7-9

序号	项 目	允许偏差 Δ (mm)	示意图	检查工具
1	无缝钢管尺寸 外径48mm 壁厚3.5mm	-0.5 -0.5		游标卡尺
2	钢管两端面切斜 偏差 Δ	1.70		塞尺、拐角尺
3	钢管外表面锈蚀 深度 ($\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$)	≤ 0.50		游标卡尺
4	立杆钢管弯曲 $3m \leq l \leq 4m$ $3m \leq l \leq 4m$	≤ 12 ≤ 20		钢板尺
	水平杆、斜杆的钢管 弯曲 $l \leq 6.5m$	≤ 30		

8.2 脚手架搭设的允许偏差和检验方法

表7-10

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	不晃动		
		底座	不滑动 不沉降	-10	

续表

项次	项目		技术要求	允许偏差 Δ (mm)	示意图	检查方法与工具	
2	立杆垂直度	最后验收垂直度	—	± 100	图略详见JGJ130-2001(2002版)P41—42表8.2.4	用经纬仪或吊线和卷尺	
		下列脚手架允许水平偏差 (mm)					
		搭设中检查偏差的高度(m)	总高度				
			50m	40m	20m		
		H=2	± 7	± 7	± 7		
H=10	± 20	± 25	± 7				
H=20	± 40	± 50	± 50				
H=30	± 60	± 75	± 100				
H=40	± 80	± 100					
H=50	± 100						
中间档次用插入法。							
3	间距	步距 纵距 横距	—	± 20 ± 50 ± 20	—	钢板尺	
4	纵向水平杆高差	一根杆的两端	-	± 20	图略, 详见JGJ130—2001(2002版)P41~42表8.2.4	水平仪或水平尺	
		同跨内两根纵向水平杆高差	-	± 10	图略, 详见JGJ130—2001(2002版)P41—42表8.2.4		
5	双排脚手架横向水平杆外伸长度偏差		外伸 500mm	-50	—	钢板尺	

8.3 扣件拧紧抽样检查数目及质量判定标准

表7-11

+	检查项目	安装扣件数量(个)	抽检数量(个)	允许的不合格数
1	连接立杆与纵(横)向水平杆或剪刀撑的扣件; 接长立杆、纵向水平杆或剪刀撑的扣件	1201~3200	50	5
2	连接横向水平杆与纵向水平杆的扣件(非主节点处)	1201~3200	50	10

9. 安全施工技术措施

9.1 材质及其使用的安全技术措施

9.1.1

扣件的紧固程度应在40~50N·m, 并不大于65

N·m, 对接扣件的搞拉承载力为3kN。扣件上螺栓保持适当的拧紧程度。

★对接扣件安装时其开口应向内, 以防进雨水, 直角扣件安装时开口不得向下, 以保证安全。

9.1.2 各杆件端头伸出扣件盖板边缘的长度不应小于100mm。

9.1.3 钢管有严重锈蚀、压扁或裂纹的不得使用。禁止使用有脆裂、变形、滑丝等现象的扣件。

9.1.4 外脚手架严禁钢竹、钢木混搭, 禁止扣件、绳索、铁丝、竹篾、塑料混用。

9.1.5 严禁将外径48mm与51mm的钢管混合使用。

9.2 脚手架搭设的安全技术措施

9.2.1 脚手架的基础必须经过硬化处理满土必须达到设计强度的75%以上才能施工。

9.2.2

搭设过程中划出工作标志区，禁止行人进入、统一指挥、上下呼应、动作协调指挥下作业。当解开与另一人有关的扣件时必先告诉对方，并得到允许，以防坠落伤人。

9.2.3 开始搭设立杆时，应每隔6跨设置一根抛撑，直至连墙件安装稳定后，方可根据情况拆除。

9.2.4

脚手架及时与结构拉结或采用临时支顶，以保证搭设过程安全，未完成脚手架在每日收工前，一定要确保架子稳定。

9.2.5 脚手架必须配合施工进度搭设，一次搭设高度不得超过相邻连墙件以上两步。

9.2.6

在搭设过程中应由安全员、架子班长等进行检查、验收和签证。每两步验收一次，达到设计施工要求后挂合格牌一块。

9.2.7 外脚手架的卸荷严格采用 $\phi 15.5$ 的钢丝绳通过梁上对拉螺栓孔与脚手架连接，严禁私自拆改。

9.3 脚手架上施工作业的安全技术措施

9.3.1 结构外脚手架每支搭一层，支搭完毕后组长和个人，未经同意不得任意拆除脚手架部件。

9.3.2 严禁控制施工荷载，脚手板不得集中堆料施荷，施工荷载不得大于 3kN/m^2 ，确保较大安全储备。

9.3.3 结构施工时不允许多层挑架的同时作业层数不超过1层。

9.3.4 当作业层高出其下连墙件3.6m以上、且其上尚无连墙件时，应采取适当临时撑拉措施。

9.3.5 各作业层之间设置可靠的防护栅栏，防止坠落物体伤人。

9.3.6 定期检查脚手架，发现问题和隐患，在施工作业前及时维修加固，以达到坚固稳定，确保施工安全。

9.4 脚手架拆除的安全技术措施

9.4.1

拆架前，全面检查待拆脚手架，根据检查结果，拟订出作业计划，报请批准，进行技术交底后才准工作。

9.4.2

架体拆除前，必须察看施工现场环境，包括架空线路、外脚手架、地面的设施等各类障碍物、地锚、缆风绳、连墙杆及被拆架体各吊点、附件、电气装置情况，凡能提前拆除的尽量拆除掉。

9.4.3 拆架时应划分作业区，周围设绳绑围栏或竖立警戒标志，地面应设专人指挥，禁止非作业人员进入。

9.4.4 拆除时要统一指挥，上下呼应，动作协调，当解开与另一人有关的结扣时，应先通知对方，以防坠落。

9.4.5 在拆架时，不得中途换人，如必须换人时，应将拆除情况交代清楚后方可离开。

9.4.6 每天拆架下班时，不应留下隐患部位。

9.4.7 拆架时严禁碰撞脚手架附近电源线，以防触电事故。

9.4.8

所有杆件和扣件在拆除时应分离，不准在杆件上附着扣件或两杆连着送到地面。9.4.9所有的脚手板，应自外向里竖立搬运，以防脚手板和垃圾物从高处坠落伤人。

9.4.10 拆下的零配件要装入容器内，用吊篮吊下；拆下的钢管要绑扎牢固，双点起吊，严禁从高空抛掷。

10. 文明施工要求

根据脚手架施工的特殊性，结合公司职业健康安全管理手册、程序文件，要求施工时做到如下：

10.1 进入施工现场的人员必须戴好安全帽，高空作业系好安全带，穿好防滑鞋等，现场严禁吸烟。

10.2

进入施工现场的人员要爱护场内的各种绿化设施和标示牌，不得践踏草坪、损坏花草树木、随意拆除和移动标示牌。

10.3 严禁酗酒人员上架作业，施工操作时要求精力集中、禁止开玩笑和打闹。

10.4

脚手架搭设人员必须是经考试合格的专业架子工，上岗人员定期体检，体检合格者方可发上岗证，凡患有高血压、贫血病、心脏病及其他不适于高空作业者，一律不得上脚手架操作。

10.5 上架子作业人员上下均应走人行梯道，不准攀爬架子。

10.6

护身栏、脚手板、挡脚板、密目安全网等影响作业班组支模时，如需拆改时，应由架子工来完成，任何人不得任意拆改。

10.7 脚手架验收合格后任何人不得擅自拆改，如需做局部拆改时，须经技术部同意后由架子工操作。

10.8

不准利用脚手架吊运重物；作业人员不准攀登架子上下作业面；不准推车在架子上跑动；塔吊起吊物体时不能碰撞和拖动脚手架。

10.9 不得将模板支撑、缆风绳、泵送混凝土及砂浆的输送管等固定在脚手架上，严禁任意悬挂起重设备。

10.10 在架子上的作业人员不得随意拆动脚手架的所有拉接点和脚手板，以及扣件绑扎扣等所有架子部件。

10.11 拆除架子而使用电焊气割时，派专职人员做好防火工作，配备料斗，防止火星和切割物溅落。

10.12

脚手架使用时间较长，因此在使用过程中需要进行检查，发现基础下沉、杆件变形严重、防护不全、拉接松动等问题要及时解决。

10.13 要保证脚手架体的整体性，不得与井架、升降机一并拉结，不得截断架体。

10.14 施工人员严禁凌空投掷杆件、物料、扣件及其他物品，材料、工具用滑轮和绳索运输，不得乱扔。

10.15 使用的工具要放在工具袋内，防止掉落伤人；登高要穿防滑鞋，袖口及裤口要扎紧。

10.16 脚手架堆放场做到整洁、摆放合理、专人保管，并建立严格领退料手续。

10.17 施工人员做到活完料净脚下清，确保脚手架施工材料不浪费。

10.18

运至地面的材料应按指定地点随拆随运，分类堆放，当天拆当天清，拆下的扣件和铁丝要集中回收处理。应随时整理、检查，按品种、分规格堆放整齐，妥善保管。

10.19

六级以上大风、大雪、大雾、大雨天气停止脚手架作业。在冬季、雨季要经常检查脚手板、斜道板、跳板上有无积雪、积水等物。若有则应随时清扫，并要采取防滑措施。

11. 稳定承载计算

11.1 落地式脚手架承载计算

11.1.1 计算依据：

(1)钢管截面特征：（钢号：Q235 ,b类）

表7-12

规格 φ (mm)	48×3.5	惯性矩 $I(\text{mm}^4)$	12.19×10^4
单位重量 q_0 (kg/m)	3.84	抵抗矩 $W(\text{mm}^3)$	5.08×10^3
截面积 A (mm ²)	489	回转半径 i (mm)	15.8

抗弯、抗压容许应力 $[\sigma]$ N/mm ²	205
--	-----

(2)脚手架特性参数:

表7-13

立杆纵距 L_a (m)	1.55	脚手板重量 q_1 (kg/m ²)	0.25
立杆横距 L_b (m)	1.1	连墙件纵距 l_w (m)	3.6
大横杆步距 h (m)	1.8	连墙件横距 h_w (m)	4.05
施工荷载 q (kN/m ²)	3	同时作业层数 n_1	2
内立杆距结构外皮宽度 b_1 (m)			0.35
作业面铺脚手板宽度 b_2 (m)		$1.1+0.6=1.7$	

(3) 相关计算参数:

表7-14

项 目		数 值	来 源
扣件钢管架构件自重 计算基数 g_{k1} 值 (kN/m)		0.1081	《建筑施工手册》(第四版)表5—7
作业层面材料自重 计算基数 g_{k2} 值(kN/m)		0.3891	《建筑施工手册》(第四版)表5—10
整体拉结和防护材料自重 计算基数 g_{k3} (kN/m ²)		0.0768	《建筑施工手册》(第四版)表5—11
作业层施工荷载 计算基数 q_k 值 (kN/m)		1.65	《建筑施工手册》(第四版)表5—12
风压高度变 化系数 μ_z	架高19.2m处	1.23	《建筑结构荷载规范》(GB50009—2001)
	架高62.5m处	1.79	
脚手架风荷载体型系数 μ_s		1.3	《建筑施工手册》(第四版)表5—6
北京地区基本风压 w_0 (kN/m ²)		0.35	《建筑结构荷载规范》(GB50009—2001)
扣件式钢管脚手架立杆计算长度系数 μ		1.51	《建筑施工手册》(第四版)表5—16
材料强度附加分项系数 (按受弯构件考虑) r_m		1.1705	《建筑施工手册》(第四版)表5—5
轴心受压构件稳定系数 ψ		0.24	《建筑施工手册》(第四版)表5—18
注: 计算长度 $l_0 = \mu \times h = 1.51 \times 1.8 = 2718\text{mm}$ 长细比 $\lambda = l_0 / i = 2718 / 15.8 = 172$			

附表:

《施工手册》(第四版)表5—7、表5—10、表5—11、表5—12、表5—6、表5—16、表5—5、表5—18:

扣件式钢管手架的 g_{k1} 值

表5-7

步距h (m)	立杆横距 l b (m)	立杆 类别	gkl (kN/m), 当 l_a (m) 为					
			0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1
0.9	0.6	中	0.1227	0.1365	0.1503	0.1640	0.1778	0.1916
		边	0.1227	0.1365	0.1502	0.1640	0.1778	0.1915
		角	0.1203	0.1265	0.1328	0.1391	0.1453	0.1516
	0.9	中	0.1353	0.1491	0.1628	0.1766	0.1904	0.2041
		边	0.1290	0.1427	0.1565	0.1703	0.1840	0.1978
		角	0.1265	0.1328	0.1391	0.1453	0.1516	0.1579
	1.2	中	0.1479	0.1616	0.1754	0.1892	0.2029	0.2167
		边	0.1352	0.1490	0.1628	0.1765	0.1903	0.2041
		角	0.1328	0.1391	0.1453	0.1516	0.1579	0.1641
1.2	0.9	中	0.1118	0.1221	0.1325	0.1428	0.1531	0.1634
		边	0.1071	0.1174	0.1277	0.1380	0.1484	0.1587
		角	0.1052	0.1099	0.1146	0.1193	0.1240	0.1287
	1.2	中	0.1212	0.1316	0.1419	0.1522	0.1625	0.1729
		边	0.1118	0.1221	0.1324	0.1427	0.1531	0.1634
		角	0.1099	0.1146	0.1193	0.1240	0.1287	0.1334
	1.5	中	0.1307	0.1410	0.1513	0.1616	0.1720	0.1823
		边	0.1165	0.1268	0.1371	0.1474	0.1578	0.1681
		角	0.1146	0.1193	0.1240	0.1287	0.1334	0.1381
1.5	0.9	中	0.0977	0.1060	0.1142	0.1225	0.1307	0.1390
		边	0.0939	0.1022	0.1104	0.1187	0.1270	0.1353
		角	0.0924	0.962	0.1000	0.1037	0.1075	0.1113
	1.2	中	0.1052	0.1135	0.1218	0.1300	0.1383	0.1465
		边	0.0977	0.1059	0.1142	0.1225	0.1307	0.1390
		角	0.962	0.1000	0.1037	0.1075	0.1113	0.1150
	1.5	中	0.1128	0.1210	0.1293	0.1376	0.1458	0.1541
		边	0.1014	0.1097	0.1180	0.1262	0.1345	0.1427
		角	0.1000	0.1037	0.1075	0.1113	0.1150	0.1188
	1.8	中	0.1203	0.1286	0.1368	0.1451	0.1534	0.1616
		边	0.1052	0.1135	0.1217	0.1300	0.1382	0.1465
		角	0.1037	0.1075	0.1113	0.1150	0.1188	0.1225

续表

步距h (m)	立杆横距 l_b (m)	立杆类别	gk1(kN/m), 当 l_a (m) 为					
			0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1
1.8	0.9	中	0.0883	0.0952	0.1021	0.1090	0.1158	0.1227
		边	0.0851	0.0920	0.0989	0.1058	0.1127	0.1196
		角	0.0839	0.0870	0.0902	0.0933	0.0964	0.0996
	1.2	中	0.0946	0.1015	0.1084	0.1152	0.1221	0.1290
		边	0.0083	0.0951	0.0102	0.1089	0.1158	0.1227
		角	0.0870	0.0902	0.0933	0.0964	0.099E	0.1027
	1.5	中	0.1009	0.1078	0.1146	0.1215	0.1284	0.1353
		边	0.0914	0.0983	0.1052	0.1121	0.1189	0.1258
		角	0.0902	0.0933	0.0964	0.0996	0.1027	0.1058
	1.8	中	0.1072	0.1140	0.1209	0.1278	0.1346	0.1415
		边	0.0945	0.1014	0.1083	0.1152	0.1221	0.1290
		角	0.0933	0.0964	0.0996	0.1027	0.1058	0.1090
2.1	0.9	中	0.0816	0.0875	0.0934	0.0993	0.1052	0.1111
		边	0.0789	0.0848	0.0907	0.0966	0.1025	0.1084
		角	0.0778	0.0805	0.0832	0.0859	0.0886	0.0913
	1.2	中	0.0870	0.0929	0.0988	0.1047	0.1106	0.1165
		边	0.0816	0.0874	0.0933	0.0992	0.1051	0.1110
		角	0.0805	0.0832	0.0859	0.0886	0.0913	0.0939
	1.5	中	0.0924	0.0983	0.1042	0.1101	0.1160	0.1219
		边	0.0842	0.0901	0.0960	0.1019	0.1078	0.1137
		角	0.0832	0.0859	0.0886	0.0913	0.0939	0.0966
	1.8	中	0.0977	0.1036	0.1095	0.1154	0.1213	0.1272
		边	0.0869	0.0928	0.0987	0.1046	0.1105	0.1164
		角	0.0859	0.0886	0.0913	0.0939	0.0966	0.0933

作业层面材料自重，计算基数 g_{k2} 值

表5-10

序次	脚手架类别	脚手板种类	板底支承间距 (m)	拦护设置	g_{k2} (kN/m.), 当立杆横距 l^b (m) 为				
					0.9	1.2	1.5	1.8	
1	扣件式钢管脚手架	竹串片	0.75	有 无	0.3587	0.4112	0.4637	0.5162	
2					0.2087	0.2612	0.3137	0.3662	
3		木、其他	1.0	有 无	0.3459	0.3484	0.4509	0.5034	
4					0.1959	0.2984	0.3009	0.3534	
		冲压钢	1.5	有 无	0.3331	0.3856	0.4381	0.4906	
					0.1831	0.2356	0.2881.	0.3406	
5	碗扣式钢管脚手架	无 间横杆	挂扣式	l_a	有 无	0.2625	0.3000	0.3375	0.3750
						0.1125	0.1500	0.1875	0.2250
6		其他	有 无	0.3075	0.3600	0.4125	0.4650		
7				0.1575	0.2100	0.2625	0.3150.		
8		设 间横杆	竹串片	0.75	有 无	0.3608	0.4133	0.4658	0.4183
						0.2108	0.2633	0.3158	0.3683
9	木、其他					1.0	有 无	0.3475	0.4000
		0.1975	0.2500	0.3025	0.3550				
10	冲压钢	1.5	有 无	0.3117	0.3567	0.4017	0.4467		
				0.1617	0.2067	0.2517	0.2967		
11	门式钢管脚手架	挂扣式	1.8	木挡板 钢网 无	0.2025	0.2700			
					0.1325	0.1767			
					0.1125	0.1500			

整体拉结和防护材料自重计算基数 g_{k3} 值

表5-11

序次	脚手架类别	整体拉结杆件设置情况	围护材料	封闭类型	g_{k3} (KPa/m ²), 当 l_a (m) 为			
					1.2	1.5	1.8	2.1
1	扣件式钢管脚手架	剪刀撑, 增加一道横杆固定封闭材料	安全网, 塑料编织布	半 全	0.0602	0.0753	0.0904	0.1054
					0.0614	0.0768	0.0922	0.1075
2			席子	半 全	0.0638	0.0798	0.0958	0.1117
					0.0686	0.0858	0.1030	0.1201
3			竹笆	半 全	0.0890	0.1113	0.1336	0.1558
					0.1190	0.1988	0.1786	0.2083

续表

序次	脚手架类别	整体拉结杆件设置情况	围护材料	封闭类型	g_{k3} (KPa材), 当 l_a (m)为			
					1.2	1.5	1.8	2.1
4	碗扣式钢管脚手架	不设料杆, 增加一道横杆固定封闭材料	安全网 编织布	半全	0.0281	0.0351	0.0421	0.0491
				全	0.0293	0.0366	0.0439	0.512
席子			半全	0.0137	0.0396	0.0475	0.0554	
5		席子	半全	0.0365	0.0456	0.0547	0.0638	
			全	0.0569	0.0711	0.0853	0.0995	
6		竹笆	半全	0.0869	0.1086	0.1303	0.1520	
			全	0.0423	0.0531	0.0637	0.0743	
7		1/3框格设斜杆, 增加一道横杆固定封闭横杆固定封闭材料	安全网 编织布	半全	0.0437	0.0546	0.0655	0.0764
				全	0.0461	0.0576	0.0691	0.0806
席子	半全		0.0509	0.0636	0.0763	0.0890		
8	竹笆		半全	0.0713	0.0891	0.1096	0.1247	
			全	0.1013	0.1266	0.1519	0.1772	
9	交叉支撑,6步一道水平加强杆		安全 编织布	半全			0.0342	
		全				0.0360		
席子		半全			0.0396			
		全			0.0468			
10	保护网板	半全			0.1224			
		全			0.2124			
11	竹笆	半全			0.0774			
		全			0.1224			
12								
13								

作业层施工荷载定载计算基数 q_k 值

表5-12

序次	实用施工荷载标准值 (kN/m^2)	g_k (kN/m), 当立杆横距 l_b (m)为			
		0.9	1.2	1.5	1.8
1	3	1.35	1.8	2.25	2.7
2	2	0.9	1.2	1.5	1.8
3	1	0.45	0.6	0.75	0.9
4	q_0	$0.45 q_0$	$0.6 q_0$	$0.75 q_0$	$0.9 q_0$

脚手架风荷载体型系数 μ_s

表5-6

背靠建筑物的状况		全封闭	敞开、开洞
脚手架状况	各种封闭情况	1.0μ	1.39
	敞开	μ_{stw}	

扣件式钢管脚手架立杆的计算长度系数 μ

表5-16

立杆横距 l^b (m)	连墙件布置		
	2步3跨	3步3跨	
双排架	1.05	1.50	1.70
	1.30	1.55	1.75
	1.55	1.60	1.80
单排架	≤ 1.5	1.80	2.00

钢管脚手架 $\gamma'm$ 的取值或计算式

表5-5

构件类别	$\gamma'm$ 当荷载组合情况为	
	不组合风荷载	组合风荷载
受弯构件	$\gamma'm = 1.19 \frac{1+\eta}{1+1.17\eta}$	$\gamma'm = 1.19 \frac{1+0.9(\eta+\lambda)}{1+\eta+\lambda}$
轴心受压构件	$\gamma'm = 1.59 \frac{1+\eta}{1+1.17\eta}$	$\gamma'm = 1.59 \frac{1+0.9(\eta+\lambda)}{1+\eta+\lambda}$

Q235钢轴心受压构件的稳定系数 φ 表

表5-18

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.000	0.997	0.995	0.992	0.989	0.987	0.984	0.981	0.979	0.976
10	0.974	0.971	0.968	0.966	0.963	0.960	0.958	0.955	0.952	0.949
20	0.947	0.947	0.944	0.941	0.938	0.936	0.930	0.927	0.924	0.921
30	0.918	0.915	0.912	0.909	0.906	0.903	0.899	0.896	0.893	0.889
40	0.886	0.882	0.879	0.875	0.872	0.868	0.864	0.861	0.858	0.855
50	0.852	0.849	0.846	0.843	0.839	0.836	0.832	0.829	0.825	0.822
60	0.818	0.814	0.810	0.806	0.802	0.797	0.793	0.789	0.784	0.779
70	0.775	0.770	0.765	0.760	0.755	0.750	0.744	0.739	0.733	0.728
80	0.722	0.716	0.710	0.704	0.798	0.692	0.86	0.680	0.673	0.667
90	0.661	0.654	0.648	0.641	0.634	0.626	0.618	0.611	0.603	0.595
100	0.588	0.580	0.573	0.566	0.558	0.551	0.544	0.537	0.530	0.523
110	0.516	0.509	0.502	0.496	0.489	0.483	0.476	0.470	0.464	0.458
120	0.452	0.446	0.440	0.434	0.428	0.423	0.417	0.412	0.406	0.401
130	0.396	0.391	0.386	0.381	0.376	0.371	0.367	0.362	0.357	0.353
140	0.349	0.344	0.340	0.336	0.332	0.328	0.324	0.320	0.316	0.312

续表

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	0.308	0.305	0.301	0.298	0.294	0.291	0.287	0.284	0.281	0.277
160	0.274	0.271	0.268	0.265	0.262	0.259	0.256	0.253	0.251	0.248
170	0.245	0.243	0.240	0.237	0.235	0.232	0.230	0.227	0.225	0.223
180	0.220	0.218	0.216	0.214	0.211	0.209	0.207	0.205	0.203	0.201
190	0.199	0.197	0.195	0.193	0.191	0.189	0.188	0.186	0.184	0.182
200	0.180	0.179	0.177	0.175	0.174	0.172	0.177	0.169	0.167	0.166
210	0.164	0.163	0.161	0.160	0.159	0.157	0.156	0.154	0.153	0.152
220	0.150	0.149	0.148	0.146	0.145	0.144	0.143	0.141	0.140	0.139
230	0.138	0.137	0.136	0.135	0.133	0.132	0.131	0.130	0.219	0.218
240	0.129	0.126	0.125	0.124	0.123	0.122	0.121	0.120	0.119	0.118
250	0.117									

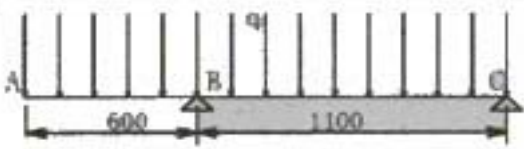
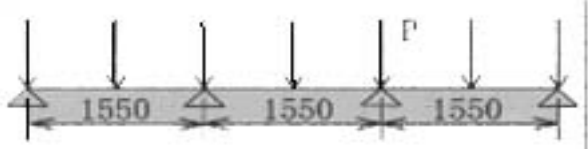
11.1.2 验算项目和步骤

本脚手架属施工荷载由纵向水平杆传给立杆情况，传递线路如下：脚手板→小横杆→大横杆→立杆→地基。

因此应对基础、连墙体、立杆、纵横向水平杆等进行验算。

(1) 纵、横向水平杆承载验算：

表7—15

	横向水平杆（以长杆为对象）	纵向水平杆（以三跨为对象）
计算简图		
荷载	$Q=0.775 \times (1.2 \times 0.25 + 1.4 \times 3) = 3.49 \text{ kN/m}$	$P=3.49 \times 0.5 \times 1.7 = 2.97 \text{ kN}$
抗弯	$M_{\max} = 3.49 \times 0.6^2 / 2 = 0.63 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{\max} = 0.213 \times 2.97 \times 1.55 = 0.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/545213231222012001>