

《网架构造设计与施工规程》

钢构造专业论坛

中华人民共和国行业标准 《网架构造设计与施工规程》 (JGJ 7-91)

第一章 总则

第 1.0.1 条

为了在网架构造的设计与施工中，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量、特制定本规程。

第 1.0.2 条

本规程适用工业与民用建筑屋盖与楼层的平板型网架构造〔简称网架构造〕，其中屋盖跨度不宜大于 120m，楼层跨度不宜大于 40m。

第 1.0.3 条 本规程是遵照国家标准《建筑结构设计统一标准》GBJ68-84、《建筑结构设计通用符号、计量单位和根本术语》GBJ83-85、《建筑构造荷载标准》GBJ9-87、《建筑抗震设计标准》GBJ11-89、《钢构造设计标准》GBJ17-88、《冷弯薄壁型钢构造设计标准》GBJ18-87 和《钢构造工程施工及验收标准》GBJ205，结合网架构造的特点而编制的。在设计与施工中，除符合本规程的要求外，尚应遵守《网架构造工程质量检验评定标准》JGJ78-91 及其他有关标准的规定。

第 1.0.4 条 对受高温及猛烈腐蚀等作用、有防火要求的网架构造，或承受动力荷载的楼层网架构造，应符合现行有关特地标准或规程的要求。直接承受中级或重级工作制的悬挂吊车荷载并需进展疲乏验算的网架构造，其疲乏强度及构造应经过特地的试验确定。

第 1.0.5 条 网架的选型及构造应考虑材料供给和施工条件与制作安装方法，以取得良好的技术经济效果。网架构造中的杆件和节点，宜削减规格类型，以便于制作安装。

其次章 设计的一般规定

第 2.0.1 条 网架构造可选用以下常用形式〔附录一〕：

一、有平面桁架系组成的两向正交正放网架、两向正交斜放网架、两向斜交斜放网架、三向网架、单向折线型网架。

二、由四角锥体组成的正放四角锥网架、正放抽空四角锥网架、棋盘型四角锥网架、斜放四角锥网架、星型四角锥网架。

三、由三角锥体组成的三角锥网架、抽空三角锥网架、蜂窝型三角锥网架。

第 2.0.2 条 网架的选型应结合工程的平面外形和跨度大小、支承状况、荷载大小、屋面构造、建筑设计等要求综合分析确定。网架构件步伐必需保证不消灭构造几何可变状况。

注：本规程中大、中、小跨度划分系针对屋盖而言；大跨度为 60m 以上；中跨度为 30m-60m；小跨度为 30m 以下。

第 2.0.3 条 平面外形为矩形的周边支承网架，当其边长比〔长边/短边〕小于或等于 1.5 时，宜选用斜放四角锥网架、棋盘型四角锥网架、正放抽空四角锥网架、两向正交斜放网架、两向正交正放网架、正放四角锥网架。对中小跨度，也可选用星型四角锥网架和蜂窝型三角锥网架。当建筑要求长宽两个方向不等时，可选用两向斜交斜放网架。

第 2.0.4 条 平面外形为矩形的周边支承网架，当其边长比大于 1.5 时，宜选用两向正交正放网架，正放四角锥网架或正放抽空四角锥网架。当其边长比小于 2 时，也可承受斜放四角锥网架。当平面狭长时，可承受单向折线型网架。

第 2.0.5 条 平面外形为矩形，三边支承一边开口的网架可按 2.0.3 条进展选型，其开口边可实行增加网架层数或适当增加整个网架高度等方法，网架开口边必需形成竖直的或倾斜的边桁架。

第 2.0.6 条 平面外形为矩形，多点支承网架，可依据具体状况选用：正放四角锥网架、正

放抽空四角锥网架、两向正交正放网架。对多点支承和周边支承相结合的多跨网架，还可选用两向正交斜放网架或斜放四角锥网架。

第 2.0.7 条 平面型状为圆形、正六边型及接近正六边心切为周边支承的网架，可依据具体状况选用：三向网架、三角锥网架或抽空三角锥网架。对中小跨度，也可选用蜂窝型三角锥网架。

第 2.0.8 条 对跨度不大于 40m 多层建筑的楼层及跨度不大于 60m 的屋盖，可承受钢筋混凝土板代替上弦的组合网架构造。网架构造宜选用正放四角锥网架、正放抽空四角锥网架、两向正交正放网架、斜放四角锥网架、蜂窝型三角锥网架。

第 2.0.9 条 网架可承受上弦或下弦支承方式，如当承受下弦支承时，应在支座边形成竖直或倾斜的边桁架。

第 2.0.10 条 网架的网格尺寸和高度可依据网架形式、跨度大小、屋面材料以及构造要求和建筑功能等因素确定。对于周边支承的以下各类网架，可按表2.0.10 选用。

第 2.0.11 条 多点支承的网架宜设柱帽。柱帽宜设于下弦平面之下（图2.0.11a）；也可设置于上弦平面之上（图 2.0.11b）；或上弦节点直接搁置于柱顶，柱帽呈倒伞形(图 2.0.11c)。

图 2.0.11 点支承网架柱帽设置

第 2.0.12 条 多点支承网架的悬臂长度可取跨度的1/4-1/3。

第 2.0.13 条 当网架上弦杆节点间有集中荷载或需要削减压杆的计算长度时，可设置再分式腹杆。对于由平面桁架系组成的王家（图 2.0.13a),或四角锥网架（图 2.0.13b），当设置再分式腹杆时，应留意保证上弦杆在再分式腹杆平面外的稳定性。

图 2.0.13 再分式腹杆设置

(a)用于平面桁架系网架；(b)用于四角锥体网架

第 2.0.14 条 网架屋面排水坡度的形式，可承受以下方法：

- 一、上弦节点上加小立柱找坡（当小立柱较高时，必需留意小立柱自身的稳定性）；
- 二、网架变高度；
- 三、整个网架起坡；
- 四、支承柱变高度。

第 2.0.15 条 有起拱要求的网架，其拱度可取不大于短向跨度的1/300。第

2.0.16 条 网架自重 g_{ok} (KN/m²)可按下式估算：

$$g_{ok}=\xi \sqrt{q_w L_2/200} \quad (2.0.16)$$

式中 q_w ——除网架自重外的屋面荷载或楼面荷载的标准值（KN/m²）； L_2 ——网架的短向跨度(m)；

ξ ——系数，对于钢管网架取 $\xi =1.0$ ，对于型钢网架取 $\xi =1.2$ 。

第 2.0.17 条 网架构造的容许绕度不应超过以下数值：

用作屋盖—— $L_2/250$,用作楼层—— $L_2/300$ 。 L_2 为网架的短向跨度。

其次章 设计的一般规定

第 2.0.1 条 网架构造可选用以下常用形式（附录一）：

一、有平面桁架系组成的两向正交正放网架、两向正交斜放网架、两向斜交斜放网架、三向网架、单向折线型网架。

二、由四角锥体组成的正放四角锥网架、正放抽空四角锥网架、棋盘型四角锥网架、斜放四角锥网架、星型四角锥网架。

三、由三角锥体组成的三角锥网架、抽空三角锥网架、蜂窝型三角锥网架。

第 2.0.2 条 网架的选型应结合工程的平面外形和跨度大小、支承状况、荷载大小、屋面构造、建筑设计等要求综合分析确定。网架构件步伐必需保证不消灭构造几何可变状况。

注：本规程中大、中、小跨度划分系针对屋盖而言；大跨度为 60m 以上；中跨度为 30m-60m；小跨度为 30m 以下。

第 2.0.3 条 平面外形为矩形的周边支承网架，当其边长比（长边/短边）小于或等于 1.5 时，宜选用斜放四角锥网架、棋盘型四角锥网架、正放抽空四角锥网架、两向正交斜放网架、两向正交正放网架、正放四角锥网架。对中小跨度，也可选用星型四角锥网架和蜂窝型三角锥网架。当建筑要求长宽两个方向不等时，可选用两向斜交斜放网架。

第 2.0.4 条 平面外形为矩形的周边支承网架，当其边长比大于 1.5 时，宜选用两向正交正放网架，正放四角锥网架或正放抽空四角锥网架。当其边长比小于 2 时，也可承受斜放四角锥网架。当平面狭长时，可承受单向折线型网架。

第 2.0.5 条 平面外形为矩形，三边支承一边开口的网架可按 2.0.3 条进展选型，其开口边可实行增加网架层数或适当增加整个网架高度等方法，网架开口边必需形成竖直的或倾斜的边桁架。

第 2.0.6 条 平面外形为矩形，多点支承网架，可依据具体状况选用：正放四角锥网架、正放抽空四角锥网架、两向正交正放网架。对多点支承和周边支承相结合的多跨网架，还可选用两向正交斜放网架或斜放四角锥网架。

第 2.0.7 条 平面形状为圆形、正六边型及接近正六边心切为周边支承的网架，可依据具体状况选用：三向网架、三角锥网架或抽空三角锥网架。对中小跨度，也可选用蜂窝型三角锥网架。

第 2.0.8 条 对跨度不大于 40m 多层建筑的楼层及跨度不大于 60m 的屋盖，可承受钢筋混凝土板代替上弦的组合网架构造。网架构造宜选用正放四角锥网架、正放抽空四角锥网架、两向正交正放网架、斜放四角锥网架、蜂窝型三角锥网架。

第 2.0.9 条 网架可承受上弦或下弦支承方式，如当承受下弦支承时，应在支座边形成竖直或倾斜的边桁架。

第 2.0.10 条 网架的网格尺寸和高度可依据网架形式、跨度大小、屋面材料以及构造要求和建筑功能等因素确定。对于周边支承的以下各类网架，可按表 2.0.10 选用。

第 2.0.11 条 多点支承的网架宜设柱帽。柱帽宜设于下弦平面之下（图 2.0.11a）；也可设置于上弦平面之上（图 2.0.11b）；或上弦节点直接搁置于柱顶，柱帽呈倒伞形（图 2.0.11c）。

图 2.0.11 点支承网架柱帽设置

第 2.0.12 条 多点支承网架的悬臂长度可取跨度的 1/4-1/3。

第 2.0.13 条 当网架上弦杆节点间有集中荷载或需要削减压杆的计算长度时，可设置再分式腹杆。对于由平面桁架系组成的王家（图 2.0.13a），或四角锥网架（图 2.0.13b），当设置再分式腹杆时，应留意保证上弦杆在再分式腹杆平面外的稳定性。

图 2.0.13 再分式腹杆设置

(a)用于平面桁架系网架；(b)用于四角锥体网架

第 2.0.14 条 网架屋面排水坡度的形式，可承受以下方法：

- 一 、上弦节点上加小立柱找坡〔当小立柱较高时，必需留意小立柱自身的稳定性〕；
- 二 、网架变高度；
- 三 、整个网架起坡；
- 四 、支承柱变高度。

第 2.0.15 条 有起拱要求的网架，其拱度可取不大于短向跨度的1/300。第

2.0.16 条 网架自重 g_{ok} (KN/m²)可按下式估算：

$$g_{ok}=\xi \sqrt{q_w L_2/200} \qquad (2.0.16)$$

式中 q_w ——除网架自重外的屋面荷载或楼面荷载的标准值〔KN/m²〕； L_2 ——网架的短向跨度(m)；
 ξ ——系数，对于钢管网架取 $\xi =1.0$ ，对于型钢网架取 $\xi =1.2$ 。

第 2.0.17 条 网架构造的容许挠度不应超过以下数值：

用作屋盖—— $L_2/250$,用作楼层—— $L_2/300$ 。 L_2 为网架的短向跨度。

第四章 杆件和节点的设计与构造

第一节 杆件

第 4.1.1 条 网架杆件可承受一般型钢和薄壁型钢。管材可承受高频 电焊钢管或无缝钢管：当有条件时应承受薄壁管形截面。杆件的 钢材应按国家标准《钢构造设计标准》GBJ17-88 的规定承受。

网架杆件的截面应依据承载力和稳定性的计算和验算确定。

第 4.1.2 条 确定网架杆件的长细比时，其计算长度 L_0 应按表 4.1.2 承受。

网架杆件计算长度 L_0

杆 件
节 点

螺栓球
焊接空心球
板结点

弦杆及支座腹杆

1
0.9l
1

腹 杆

1
0.8l
0.8

注：l—为几何杆件长度〔节点中心间距离〕。

第 4.1.3 条 网架杆件的长细比不宜超过以下数值：

一、受压杆件	180
二、受拉杆件：	
1.一般杆件	400
2.支座四周处杆件	300
3.直接承受动力荷载杆件	250

第 4.1.4 条 杆件截面的最小尺寸应依据网架跨度及网格大小确定，一般型钢不宜小于 $\angle 50\times 3$ ，钢管不宜小于 $\phi 48\times 2$ 。

第 4.1.5 条 在构造设计时，宜避开难于检查、清刷、油漆以及积留湿气或灰尘的死角或凹槽。对管形截面，应将两端封闭。

其次节 焊接钢板节点

第 4.2.1 条 焊接钢板节点可由十字节点板和盖板组成，适用于连接型钢杆件。

十字节点板宜由二块带企口的钢板对插焊成〔图4.2.1a、b〕。小跨度网架的受拉节点，可不设置盖板。

图 4.2.1 焊接钢板节点

十字节点板与盖板所用钢材应与网架杆件钢材全都。

第 4.2.2 条 焊接钢板节点可用于两向网架，也可用于有四角锥体组成的网架。常用焊接钢板节点的构造形式可按本规程附录六选用。

第 4.2.3 条 焊接钢板节点的构造应符合以下要求：

- 一、杆件重心线在节点处宜交于一点，否则应考虑其偏心影响。
- 二、杆件与节点连接焊缝的分布，应使焊缝截面的重心与杆件重心相重合，否则应考虑其偏心影响；
- 三、便于制作和拼装。

第 4.2.4 条 网架弦杆应与盖板和十字节点板共同连接，当网架跨度较小时，弦杆也可直接与十字节点板连接。

第 4.2.5 条 节点板厚度可依据网架最大杆件内力确定，并应较连接杆件的厚度大 2mm，但不得小于 6mm。节点板的平面尺寸应适当考虑制作和装配的误差。

第 4.2.6 条 当网架杆件与节点板间承受高强度螺栓或角焊缝连接时，连接计算应依据连接杆件内力确定，且宜削减节点类型。当角焊缝强度缺乏时，在施工质量确有保证的状况下，可承受槽焊与角焊缝相结合并以角焊缝为主的连接方案〔图4.2.6〕，槽焊强度应由试验确定。

第 4.2.7 条 十字节点板的竖向焊缝应具有足够的承载力，并承受V 形或 K 形坡口的对接焊缝。

第 4.2.8 条 焊接钢板节点上，弦杆与腹杆、腹杆与腹杆之间以及弦杆端部与节点板中心线之间均不宜小于 20mm〔图 4.2.8〕。

第三节 焊接空心球节点

第 4.3.1 条 由两个半球焊接而成的空心球，可分为不加肋〔图 4.3.1-1〕和加肋〔图 4.3.1-2〕两种，适用于连接钢管杆件。

空心球的钢材宜承受国家标准《碳素构造钢》GB700-88 规定的 Q235 钢或国家标准《低合金构造钢技术条件》GB1591-88 规定的 16Mn 钢。产品质量应符合行业标准《钢网架焊接球节点》JGJ75.2-91 的规定。

加肋空心球的板肋可用平台或凸台，承受凸台时，其高度不得大于 1mm。

第 4.3.2 条 当空心球直径为 120~500mm 时，其受压、受拉承载力设计值可分别按以下公式计算：

一、受压空心球

$$N_c \leq \eta_c (400td - 13.3t^2d^2/D) \quad (4.3.2-1)$$

式中 N_c ——受压空心球的轴向压力设计值 (N)；

D ——空心球外径 (mm)；

t ——空心球壁厚 (mm)；

d ——钢管外径 (mm)；

η_c ——受压空心球加肋承载力提高系数，不加肋 $\eta_c=1.0$ ，加肋 $\eta_c=1.4$ 。

二、受拉空心球

$$N_t \leq 0.55\eta_t t d \pi f \quad (4.3.2-2)$$

式中 N_t ——受拉空心球的轴向拉力设计值 (N)；

t ——空心球壁厚 (mm)；

d ——钢管外径 (mm)；

f ——钢材强度设计值 (N/mm²)；

η_t ——受拉空心球加肋承载力提高系数，不加肋 $\eta_t=1.0$ ，加肋 $\eta_t=1.1$ 。

第 4.3.3 条 空心球外径与壁厚的比值可按设计要求在 25-45 范围内选用；空心球壁厚与钢管最大壁厚的比值宜选用 1.2-2.0；空心球壁厚不宜小于 4mm。

第 4.3.4 条 在确定空心球外径时，球面上网架相连接杆件之间的缝隙 a 不宜小于 10mm〔图 4.3.4〕。为了保证缝隙 a ，空心球直径也可初步按下式估算：

$$D = (d_1 + 2a + d_2) / \theta \quad (4.3.4)$$

式中 θ ——集合于球节点任意两钢管杆件间的夹角 (rad)；

d_1 、 d_2 ——组成 θ 角的钢管外径 (mm)。

第 4.3.5 条 钢管杆件与空心球连接，钢管应开坡口。在钢管与空心球之间应留有确定缝隙予以焊透，以实现焊缝与钢管等强，否则应按角焊缝计算。为保证焊缝质量，钢管端头可加套管与空心球焊接〔图 4.3.5〕。

角焊缝的焊脚尺寸应符合以下要求：

1. 当 $t \leq 4\text{mm}$ 时， $h_f \leq 1.5t$ ；

2. 当 $t > 4\text{mm}$ 时， $h_f \leq 1.2t$ ；

t 为钢管壁厚， h_f 为焊脚尺寸。

第 4.3.6 条 当空心球外径不小于 300mm，且杆件内力较大需要提高承载力时，球内可加环肋，其厚度不应小于球壁厚度。内力较大的杆件应位于肋板平面内。

第四节 螺栓球节点

第 4.4.1 条 螺栓球节点应由螺栓、钢球、销子（或螺钉）、套筒和锥头或封板等零件组成（图 4.4.1），适用于连接钢管杆件。

图 4.4.1 螺栓球节点

第 4.4.2 条 螺栓球节点的钢管、封板、锥头和套筒宜承受国家标准《碳素构造钢》GB700-88 规定的 3 号钢或国家标准《低合金构造钢技术条件》GB1591-88 规定的 16Mn 钢，钢球宜承受国家标准《优质碳素构造钢钢号及一般技术条件》GB699-88 规定的 45 号钢，螺栓、销子或螺钉宜承受国家标准《合金构造钢技术条件》GB3077-88 规定的 40Cr 钢、40B 钢或 20MnTiB 钢等。8.8s 的螺栓可承受 45 号钢。产品质量应符合行业标准《钢网架螺栓球节点》JGJ75.1-91 的规定。

第 4.4.3 条 钢球的直径可按下式确定（图 4.4.3）：

图 4.4.3 螺栓球

$$D \geq \sqrt{(d_2/\sin\theta + d_1 \operatorname{ctg}\theta + 2\zeta d_1)^2 + \eta^2 d_1^2} \quad (4.4.3-1)$$

为满足套筒接触面的要求尚应按下式核算：

$$D \geq \sqrt{(\eta d_2/\sin\theta + \eta d_1 \operatorname{ctg}\theta)^2 + \eta^2 d_1^2} \quad (4.4.3-2)$$

式中 D ——钢球直径（mm）；

θ ——两个螺栓之间的最小夹角（rad）；

d_1 、 d_2 ——螺栓直径（mm）， $d_1 > d_2$ ；

ζ ——螺栓伸进钢球长度与螺栓直径的比值；

η ——套筒外结圆直径与螺栓直径的比值。

ζ 和 η 值应分别依据螺栓承受拉力和压力设计值确定，其值可取 $\zeta = 1.1$ ， $\eta = 1.8$ 。

钢球直径应取两式计算结果中的较大者。

第 4.4.4 条 高强度螺栓应承受国家标准《钢构造用高强度大六角头螺栓》GB1228-91 规定的性能等级 8.8s 或 10.9s，并符合国家标准《一般螺栓根本尺寸》GB196-81 粗牙一般螺纹的规定。

每个高强度螺栓的受拉承载力设计值应按下式计算：

$$N_{tb} \leq \psi A_{\text{off}} f_{tb} \quad (4.4.4)$$

式中 N_{tb} ——高强度螺栓的拉力设计值（N）；

ψ ——螺栓直径对承载力影响系数当螺栓直径小于 30mm 时， $\psi = 1.0$ ；当螺栓直径大于等于 30mm 时， $\psi = 0.93$ ；

f_{tb} ——高强度螺栓经热处理后的抗拉强度设计值；对 40Cr 钢，40B 钢于 20MnTiB 钢，取为 430N/mm²，对 45 号钢，取为 365N/mm²；

A_{off} ——高强度螺栓的有效截面面积（mm²），可按表 4.4.4 选取。当螺栓上钻有销孔或键槽时， A_{off} 应取螺纹处或销孔键槽处二者中的较小值。

第 4.4.5 条 受压杆件的连接螺栓，可按其内力所求得的螺栓直径适当减小，但必需保证套筒具有足够的抗压强度，套筒应按承压进展计算，并验算其开槽处和端部有效界面的承压力。

第 4.4.6 条 套筒外形尺寸应符合扳手开口尺寸系列，端部要保持凭证，内孔径可比螺栓直径大 1mm。

套筒端部到开槽端部距离应视该处有效截面抗剪力不低于销钉（或螺钉）抗剪力，且不应小于 1.5 倍开槽的宽度。

套筒长度（mm）可按下式计算：

$$l=a+2a_1 \quad (4.4.6-1)$$

$$a=\xi \ d_0-a_2+d_s+4\text{mm} \quad (4.4.6-2)$$

式中 d_s ——销子直径 (mm);

a_1 ——套筒端部到滑槽端部距离 (mm);

$\xi \ d_0$ ——螺栓伸入钢球的长度 (mm);

a_2 ——螺栓露出套筒长度,可预留 4-5mm,但不应少于 2 个丝扣。

第 4.4.7 条 杆件可承受锥头(图 4.4.7-a)或封板(图 4.4.7-b)连接,其连接焊缝以及锥头的任何截面应与连接的钢管等强,其焊缝宽度 b 可依据钢管壁厚取 2-5mm,封板厚度应按实际受力大小计算打算,当钢管壁厚小于 4mm 时,其封板厚度不宜小于钢管外径的 1/5。

图 4.4.7 杆件端部连接焊缝
(a)锥头与钢管连接; (b)封板与钢管连接

第 4.4.8 条 销子或螺钉宜承受高强度钢材,其直径可取螺栓直径的 0.16-0.18 倍,不宜小于 3mm。螺钉直径可承受 6-8mm。

第五节 支座节点

第 4.5.1 条 支座节点应承受传力牢靠、连接简洁的构造形式,并应符合计算假定。

图 4.5.2-1 平板压力或拉力支座
(a)角钢杆件; (b)钢管杆件

第 4.5.2 条 常用压力支座节点可按以下几种构造形式选用:

- 一、平板压力支座 (图 4.5.2-1),适用于较小跨度网架;
- 二、单面弧形压力支座节点 (图 4.5.2-2),适用于中小跨度网架;

图 4.5.2-3 双面弧形压力支座
(a)侧视图; (b)正视图

- 三、双面弧形压力支座节点 (图 4.5.2-3),适用于大跨度网架;
- 四、球铰压力支座节点 (图 4.5.2-4),适用于多支点的大跨度网架;
- 五、板式橡胶支座节点 (图 4.5.2-5),适用于大中跨度网架。

第 4.5.3 条 常用拉力支座节点可按以下构造形式选用:

- 一、平板拉力支座节点 (图 4.5.2-1),适用于较小跨度网架;
- 二、单面弧形拉力支座节点 (图 4.6.3),适用于中小跨度网架。

图 4.5.3 单面弧形拉力支座

第 4.5.4 条 弧形支座板的材料宜用铸钢,单面弧形支座板可用厚钢板加工而成。板式橡胶

支座垫块可承受有多层橡胶与薄钢板制成的橡胶垫板，其材料性能及计算构造要求可按本规程附录八确定。

第六节 组合网架构造的节点构造

第 4.6.1 条 组合网架构造的上弦节点构造应符合以下要求：

- 一、必需保证钢筋混凝土带肋平板与网架的腹杆、下弦杆能共同工作；
- 二、腹杆的轴线与作为上弦的带肋板有效截面的中轴线在节点处应交于一点；
- 三、支承钢板混凝土带肋板的节点板应有效的传递水平剪力。

第 4.6.2 条 钢筋混凝土带肋板与腹杆连接的节点构造可按本规程附录七承受。

第五章 制作与安装

第一节 一般规定

第 5.1.1 条 钢材材质必需符合设计要求,如无出场合格证或有疑心时,必需按现行国家标准 $\leq$ 钢构造工程施工及验收标准 $\geq$ GBJ205 的规定进展机械性能试验和化学分析,经证明符合标准和设计要求前方可使用。混凝土质量应符合现行国家标准 $\leq$ 混凝土构造工程施工及验收标准 $\geq$ GBJ204 的要求。

第 5.1.2 条 网架的制作与安装，应符合 $\leq$ 网架构造工程质量检验评定标准 $\geq$ JGJ78-91 并编制施工组织设计，在施工中必需认真执行。

第 5.1.3 条 网架制作安装、验收及土建施工放线使用的全部钢尺必需统一标准、丈量的拉力要全都。当跨度较大时，应按气温状况考虑温度修正。

第 5.1.4 条 焊接工作已在工厂或预制拼装厂内进展，以削减高空或现场工作量。

现场的钢管焊接应有四级以上技工进展，并经过焊接球节点与钢管连接的全位置焊接工艺考核合格前方可参与施工。

当承受焊接钢板节点时，应选择合理的工艺挨次，以削减焊接变形及焊接应力。

第 5.1.5 条 网架的安装方法，应依据网架受力和构造特点，在满足质量、安全、进度和经济效果的要求下，结合当地的施工技术条件综合确定。

网架的安装方法及适用范围如下：

一、高空散装法 适用与螺栓连接节点的各种类型网架，并宜承受少支架的悬挑施工方法；

二、分条或分块安装法 适用于分割后刚度和受力状况转变较小的网架，如两向正交、正放四角锥、正放抽空四角锥等网架。分条或分块的大小应依据起重力气而定；

三、高空滑移法 适用于正放四角锥、正放抽空四角锥、两向正交正放等网架。滑移时滑移单元应保证成为几何不变体系；

四、整体吊装法 适用于各种类型的网架，吊装时可在高空平移或旋转就位；

五、整体提升法 适用于周边支承及多点支承网架，可用升板机、液压千斤顶等小型机具进展施工；

六、整体顶升法 适用于支点较少的多点支承网架。

第 5.1.6 条 承受吊装或提升、顶升的安装方法时，其吊点的位置和数量的选择，应考虑以下因素：

- 一、宜与网架构造使用时的受力状况想接近；
- 二、吊点的最大反力不应大于起重设备的负荷力气；
- 三、各起重设备的负荷宜接近。

第 5.1.7 条 安装方法选定后，应分别对网架施工阶段的吊点反力、挠度、杆间内力、提升或顶升时支承柱的稳定性和风载下网架的水平推力等项进展验算，必要时应实行加固措施。

施工荷载应包括施工阶段的构造自重及各种施工活何在。安装阶段的动力系数：当承受提升法或顶升法施工时，可取 1.1；当承受拔杆吊装时，可取 1.2；当承受履带式或汽车式起

重机吊装时，可取 1.3。

第 5.1.8 条 无论承受和中施工方法，在正式施工前均应进展试拼及试安装，当确有把握时方可进展正式施工。

第 5.1.9 条 在网架构造施工时，必需认真去除钢材外表的氧化皮和锈蚀等污染物，并准时实行防腐蚀措施。

不密封的钢管内部必需刷防锈漆，或承受其他防锈措施。焊缝应在去除焊渣后涂刷防锈漆。

不得以考虑锈蚀而在实际施工中任意加大钢材截面或厚度。

其次节 制作与拼装要求

第 5.2.1 条 网架构造应在特地的胎具上制作，以保证杆件和解点的进度和互换性。

第 5.2.2 条 网架构造制作与拼装中的对称焊缝应符合现行国家标准《钢构造工程施工及验收标准》GBJ205 规定的二级质量检验标准的要求，其他焊缝按三级质量检验标准的要求。

第 5.2.3 条 焊接钢板节点的节点板宜用砂轮切割机下料。节点板长度尺寸允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ，厚度允许偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$ ，角度允许偏差为 $\pm 20'$ ，可用角尺或样板检查，其接触面应密合。

焊接球节点的半圆球，宜用机床坡口。焊接后的成品球外表应光滑平坦，不应有局部突起或折皱。

焊接球直径的允许偏差：当球直径小于等于 300mm 时，为 $\pm 1.5\text{mm}$ ；直径大于 300mm 时，为 $\pm 2.5\text{mm}$ ；圆度：当直径小于等于 300mm 时，不应大于 1.5mm ；当直径大于 300mm 时，不应大于 2.5mm ；设计壁厚减薄量不应大于 13% ，且不得超过 1.5mm ；对口错变量允许偏差不应大于 1mm 。

螺栓球节点不得有裂纹。螺纹应按6H级精度加工，并符合国家标准《一般螺纹公差与协作》GB197-81的规定。球中心至螺孔端面距离偏差为 $\pm 0.20\text{mm}$ ，螺栓球螺孔角度允许偏差为 $\pm 30'$ 。

第 5.2.4 条 焊接节点的钢管杆件宜用机床下料。杆件长度应预加焊接收缩量，其值可通过试验确定。

杆件制作长度的允许偏差应符合以下规定：

- 一、螺栓球节点的钢管杆件为 $\pm 1\text{mm}$ ；
- 二、焊接球节点的钢管杆件为 $\pm 1\text{mm}$ ；
- 三、焊接钢板节点的型钢杆件为 $\pm 2\text{mm}$ 。

第 5.2.5 条 网架应在特地的拼装模架上进展小拼，以保证小拼单元的外形及尺寸的准确性。小拼单元的允许偏差应符合以下规定：

- 一、小拼单元为单锥体时：弦杆长、锥体高为 $\pm 2.0\text{mm}$ ；上弦对角线长度为 $\pm 3.0\text{mm}$ ；下弦节点中心偏移为 2.0mm ；
- 二、小拼单元不为单锥体时，节点中心允许偏移为 2.0mm ；
- 三、小拼单元为平面桁架时，尺寸允许偏差应符合现行国家标准《钢构造工程施工及验收标准》GBJ205的有关规定。

焊接球节点与钢管中心允许偏移为 1.0mm 。

第 5.2.6 条 分条或分块的网架单元长度不大于 20m 时，拼接边长度允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ；当条或块的长度大于 20m 时，拼接边长度允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。

对于多跨点支承网架拼接边长度允许偏差为上述各项规定的 $1/2$ 。

高空总拼可承受预拼装或其他保证精度措施。

第 5.2.7 条 焊接节点的网架构造在总拼前应准确放线，放线的允许偏差分别为边长及对角线长的 $1/10000$ 。