

中华人民共和国行业标准
网架结构工程质量检验评定标准

JGJ 78—91



1991 北 京

中华人民共和国行业标准

网架结构工程质量检验评定标准

JGJ 78—91

主编单位：中国建筑科学研究院

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1992年4月1日

关于发布行业标准《网架结构工程质量 检验评定标准》的通知

建标 [1991] 649 号

各省、自治区、直辖市建委（建设厅），计划单列市建委，国务院有关部门：

根据原城乡建设环境保护部（87）城科字 276 号文的要求，由中国建筑科学研究院主编的《网架结构工程质量检验评定标准》，业经审查，现批准为行业标准，编号为 JGJ 78—91，自 1992 年 4 月 1 日起施行。

本标准由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口管理和解释。在实施过程中如有问题和意见，请函告中国建筑科学研究院。

本标准由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1991 年 9 月 29 日

目 次

第一章 总则	1
第二章 焊接球节点.....	3
第三章 螺栓球节点.....	6
第一节 螺栓球	6
第二节 高强度螺栓	7
第三节 封板、锥头、套筒	9
第四章 焊接钢板节点	11
第五章 杆件.....	12
第六章 网架结构安装	14
第七章 油漆、防腐、防火涂装工程	17
附录一 试件承载力的检验要求	19
附录二 本标准用词说明	20
附加说明	21

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为加强对网架结构制造及安装质量的管理，开展对网架结构工程质量的检验及评定，特制定本标准。

第 1.0.2 条 本标准适用于工业与民用建筑网架结构工程中各分项工程的质量检验评定。

本标准包括节点与杆件的制作、网架安装及油漆、防腐、防火涂装等分项工程。分项工程的检验评定结果参与主体分部工程的质量等级评定。

第 1.0.3 条 本标准是根据国家标准《建筑安装工程质量检验评定统一标准》GBJ 300—88、行业标准《网架结构设计规程》JGJ 7—91 制定的。在进行网架结构质量检验评定时应遵守国家标准《建筑工程质量检验评定标准》GBJ 301—88、现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》GBJ 205、行业标准《螺栓球节点网架》JGJ 75.1—91、《焊接球节点网架》JGJ 75.2—91 及其它有关标准的规定。

第 1.0.4 条 分项工程的质量等级评定应符合下列规定：

一、合格：

1. 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定；
2. 基本项目抽检的处（件）应符合相应质量检验评定标准合格栏的规定；
3. 允许偏差项目抽检的点数中，有 70% 及其以上的实测值应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内。

二、优良：

1. 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定；
2. 基本项目每项抽检的处（件）应符合相应质量检验评定标准合格栏的规定；其中 50% 及其以上的处（件）符合优良规定，该

项即为优良；优良项数应占检验项数 50%及其以上。

3. 允许偏差项目抽检的点数中,有 90%及其以上的实测值应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内。

第 1.0.5 条 对于网架的节点和杆件的制造及安装由同一个单位负责完成的网架结构工程的整体质量等级评定,应符合下列规定:

一、合格:所含分项工程的质量全部合格;

二、优良:所含分项工程的质量全部合格,其中 50%及其以上为优良。

第 1.0.6 条 网架结构部件由专业产品制造厂提供时,则该部分不参加分部工程的质量检验评定。但网架结构工程的承包单位应按本标准规定负责进货验收,检查其强度检验报告、产品合格证,并按本标准有关条文中指定的项目进行复检,质量必须符合产品合格标准。

第二章 焊接球节点

(I) 保证项目

第 2.0.1 条 用于制造焊接球节点的原材料品种、规格、质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

焊接用的焊条、焊剂、焊丝和施焊用的保护气体等，必须符合设计要求和钢结构焊接的专门规定。

检验方法 观察检查并检查出厂合格证、试验报告及焊条烘焙记录，有异议时应抽样复查。

第 2.0.2 条 焊接球焊缝必须进行无损检验，其质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》GBJ 205 规定的二级质量标准。

检查数量 同规格成品球的焊缝以每 300 只为一批（不足 300 只的工程，按一批计），每批随机抽取 3 只，都符合质量标准时即为合格；如其中一只不合格，则加倍取样检验，当六只都符合质量标准时方可认为合格。

检验方法 超声波探伤或检查出厂合格证。

第 2.0.3 条 焊接球节点必须按设计采用的钢管与球焊接成试件，进行单向轴心受拉和受压的承载力检验，检验结果必须符合附录一的规定。

检查数量 每个工程可取受力最不利的球节点以 600 只为一批，不足 600 只仍按一批计，每批取 3 只为一组随机抽检。

检验方法 用拉力、压力试验机或相应的加载试验装置。现场检查产品试验报告及合格证。

对于安全等级为一级、跨度 40m 以上公共建筑所采用的网架结构，以及对质量有怀疑时，现场必需进行复验。

试验时如出现下列情况之一者，即可判为球已达到极限承载能力而破坏；

1. 当继续加荷而仪表的荷载读数却不上升时，该读数即为极限破坏值；

2. 在 $F-\Delta$ 曲线 (F ——加荷重量； Δ ——相应荷载下沿受力纵轴方向的变形) 上取曲线的峰值为极限破坏值。

(II) 基本项目

第 2.0.4 条 焊接球表面应符合下列要求：

合格：无明显波纹及局部凹凸不平不大于 1.5mm。

优良：光滑平整、无波纹、局部凹凸不平不大于 1.0mm。

检查数量 按各种规格节点抽查 5%，但每种不少于 5 件。

检查方法 用弧形套模，钢尺目测检查。

第 2.0.5 条 成品球壁厚减薄量应符合下列要求：

合格：减薄量小于等于 13%，且不超过 1.5mm。

优良：减薄量小于等于 10%，且不超过 1.2mm。

检查数量 同本标准第 2.0.4 条的规定。

检验方法 用超声波测厚仪。现场复检。

(III) 允许偏差项目

第 2.0.6 条 焊接球的允许偏差及检验方法应符合表 2.0.6 的规定。

焊接球的允许偏差及检验方法 表 2.0.6

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	球焊缝高度与球外表面平齐	±0.5	用焊缝量规，沿焊缝周长等分取 8 个点检查
2	球直径 $D \leq 300$	±1.5	用卡钳及游标卡尺检查，每个球量测各向三个数值
3	球直径 $D > 300$	±2.5	

续表

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
4	球的圆度 $D \leq 300$	≤ 1.5	用卡钳及游标卡尺检查, 每个球测三对, 每对与互成 90° , 以三对直径差的平均值计
5	球的圆度 $D > 300$	≤ 2.5	
6	两个半球对口错边量	≤ 1.0	用套模及游标卡尺检查, 每球取最大错边处一点

检查数量 每种规格抽查 5%, 且不少于 5 只。

第三章 螺栓球节点

第一节 螺栓球

(I) 保证项目

第 3.1.1 条 用于制造螺栓球节点的钢材必须符合设计规定及相应材料的技术条件和标准。

检验方法 观察检查和检查出厂合格证、试验报告，有怀疑时应抽样复查。

第 3.1.2 条 螺栓球严禁有过烧、裂纹及隐患。

检查数量 每种规格抽查 5%，且不少于 5 只，一旦发现裂纹，则应逐个检查。

检验方法 用 10 倍放大镜目测或用磁粉探伤等其它有效方法。

第 3.1.3 条 螺纹尺寸必须符合国家标准《普通螺纹基本尺寸》GB 196—81 粗牙螺纹的规定，螺纹公差必须符合国家标准《普通螺纹公差与配合》GB 197—81 中 6H 级精度的规定。

检查数量 每种规格抽查 5%，且不少于 5 只。

检验方法 用标准螺纹规。

第 3.1.4 条 成品球必须对最大的螺孔进行抗拉强度检验，以螺栓孔的螺纹被剪断时的荷载作为该螺栓球的极限承载力值，检验时螺栓拧入深度为 $1d$ (d 为螺栓的公称直径)。

检验 必须符合本标准附录一规定的试件承载能力的检验要求。

检查数量 每项工程中取受力最不利的同规格的螺栓球 600 只为一批，不足 600 只仍按一批计，每批取 3 只为一组随机抽检。

检验方法 用拉力试验机。按第 3.2.4 条规定与高强度螺栓相配合进行试验，现场检查产品的出厂合格证及试验报告。

对于安全等级为一级，跨度为 40m 以上公共建筑所采用的网架结构，以及对质量有怀疑时，现场必须复检。

(II) 允许偏差项目

第 3.1.5 条 螺栓球允许偏差及检验方法应符合表 3.1.5 的规定。

检查数量 每种规格抽查 5%，且不少于 5 只。

螺栓球的允许偏差及检验方法 表 3.1.5

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	球毛坯直径	$D \leq 120$	+2.0 -1.0	用卡钳、游标卡尺检查
		$D > 120$	+3.0 -1.5	
2	球的圆度	$D \leq 120$	1.5	
		$D > 120$	2.5	
3	螺栓球螺孔端面与球心距		± 0.20	用游标卡尺、测量芯棒、高度尺检查
4	同一轴线上两螺孔端面平行度	$D \leq 120$	0.20	用游标卡尺、高度尺检查
		$D > 120$	0.30	
5	相邻两螺孔轴线间夹角		$\pm 30'$	用测量芯棒、高度尺、分度头检查
6	螺孔端面与轴线的垂直度		$0.5\%r$	用百分表

注：r 为螺孔端面半径。

第二节 高强度螺栓

(I) 保证项目

第 3.2.1 条 用于制造高强度螺栓的钢材必须符合设计规定及相应材料的有关技术条件和标准。

检验方法 检查出厂合格证或试验报告。

第 3.2.2 条 高强度螺栓必须采用国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB 1228—91 规定的性能等级 8.8s 或 10.9s,并符合国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB 1231—91, 螺纹应按《普通螺纹公差与配合》GB197—81 中 6g 级。

检验方法 检查出厂质量合格证及试验报告。

第 3.2.3 条 高强度螺栓必须逐根进行表面硬度试验,对 8.8s 的高强度螺栓其硬度应为 HRC21—29°;10.9s 高强度螺栓其硬度应为 HRC 32—36°, 严禁有裂纹或损伤。

检验方法 硬度计、10 倍放大镜或磁粉探伤。使用前复检。

第 3.2.4 条 高强度螺栓的承载能力必须符合附录一规定的抗拉强度检验系数允许值 (α)。

检查数量 同规格的螺栓每 600 只为一批,不足 600 只仍按一批计,每批取 3 只为一组,随机抽检。

检验方法 取高强度螺栓与螺栓球配合,用拉力试验机进行破坏强度检验。现场检查产品出厂合格证及试验报告,有怀疑时可抽样复检。

(II) 允许偏差项目

第 3.2.5 条 高强度螺栓的允许偏差及检验方法应符合表 3.2.5 的规定。

高强度螺栓的允许偏差及检验方法 表 3.2.5

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法	
1	螺纹长度 (t -螺距)	+2t 0	用钢尺、游标卡尺检查	
2	螺栓长度	+2t -0.8t		
3	键 槽	槽 深		±0.2
4		直线度		<0.2
5		位置度		<0.5

检查数量 每种规格抽查 5%，且不少于 5 只。

第三节 封板、锥头、套筒

(I) 保证项目

第 3.3.1 条 用于制造封板、锥头、套筒的钢材必须符合设计规定及相应的材料技术条件和标准。

检验方法 同本标准第 3.2.1 条的规定。

第 3.3.2 条 封板、锥头、套筒外观不得有裂纹、过烧及氧化皮。

检查数量：每种抽查 5%，不少于 10 只。

检验方法：用放大镜观察检查。

(II) 允许偏差项目

第 3.3.3 条 封板、锥头、套筒的允许偏差及检验方法应符合表 3.3.3 的规定。

封板、锥头、套筒的允许偏差及检验方法 表 3.3.3

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	封板、锥头孔径	+0.5	用游标卡尺检查
2	封板、锥头底板厚度	+0.5 -0.2	
3	封板、锥头底板二面平行度	0.1	用百分表、V形块检查
4	封板、锥头孔与钢管安装台阶同轴度	0.2	用百分表、V形块检查
5	锥头壁厚	+0.2 0	用游标卡尺检查
6	套筒内孔与外接圆同轴度	0.5	用游标卡尺、百分表、测量芯棒检查
7	套筒长度	±0.2	用游标卡尺检查
8	套筒两端面与轴线的垂直度	0.5% ^②	用游标卡尺、百分表、测量芯棒检查
9	套筒两端面的平行度	0.3	

注：①封板、锥头、套筒应分别进行检验评定。

② r 为套筒的外接圆半径。

检查数量 每种抽查 5%，且不少于 10 只。

第四章 焊接钢板节点

(I) 保证项目

第 4.0.1 条 用于制造焊接钢板节点的钢板和焊接材料，必须符合设计规定及相应的材料技术条件和标准。

检验方法 观察检查，检查出厂合格证，试验报告及焊条烘焙记录。

第 4.0.2 条 焊缝必须符合设计要求，焊缝质量标准，除设计有明确规定者按规定执行外，其余均必须符合现行国家标准《钢结构施工验收规范》GBJ 205 二级质量标准。

检查数量 按各种规格节点抽查 5%，且不少于 5 件。

检查方法 外观检查和用焊缝量规及钢尺检查。

(II) 允许偏差项目

第 4.0.3 条 钢板节点的允许偏差项目及检验方法应符合表 4.0.3 的规定。

钢板节点的允许偏差及检验方法 表 4.0.3

项次	项 目	允许偏差	检 验 方 法
1	节点板长度及宽度	±2.0mm	用钢板尺检查
2	节点板厚度	+0.5mm	用游标卡尺检查
3	十字节点板间夹角	±20'	用标准角规检查
4	十字节点板与盖板间夹角	±20'	

检查数量 每种规格抽查 5%，且不少于 5 只。

第五章 杆 件

(I) 保 证 项 目

第 5.0.1 条 用于制造杆件的钢材品种、规格、质量必须符合设计规定及相应标准。

焊接用的焊条、焊剂、焊丝和施工用的保护气体，必须符合设计要求和钢结构焊接的专门规定。

检验方法 观察检查和检查出厂合格证、试验报告。

第 5.0.2 条 钢管杆件与封板、锥头的连接必须按设计要求进行焊接；当要求按等强度连接时，焊缝质量标准必须符合现行国家标准《钢结构施工及验收规范》GBJ 205 二级质量标准。

检验数量 每种杆件抽测 5%，且不少于 5 件。

检验方法 超声无损检验。

第 5.0.3 条 钢管杆件与封板或锥头的焊缝应进行抗拉强度检验，其承载能力检验系数应满足附录一规定的要求。

检查数量 取受力最不利的杆件，以同规格杆件 300 根为一批，每批取 3 根为一组随机抽查，不足 300 根仍按一批计。

检验方法 生产厂用拉力试验机检验。现场应检查试验报告及出厂合格证。

(II) 允许偏差项目

第 5.0.4 条 杆件允许偏差及检验方法应符合表 5.0.4 的规定。

杆件允许偏差及检验方法 表 5.0.4

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	角钢杆件制作长度	±2	用钢尺检查
2	焊接球网架钢管杆件制作长度	±1	用钢尺及百分表检查
3	螺栓球网架钢管杆件成品长度	±1	
4	杆件轴线不平直度	$L/1000$ 且 $\nless 5$	用百分表、V型块检查
5	封板或锥头与钢管轴线垂直度	$0.5\%r$	

注：L——杆件长度，r——封板或锥头底半径。

检查数量 每种杆件抽测5%，且不少于5件。

第六章 网架结构安装

(I) 保证项目

第 6.0.1 条 网架结构各部位节点、杆件、连结件的规格、品种及焊接材料必须符合设计要求。

检查数量 每种杆件抽查 5%，不少于 5 件。

检验方法 对照出厂合格证与设计图纸或设计变更通知。观察检查和用钢尺、游标卡尺、卡钳等量测检查。

第 6.0.2 条 焊接节点网架总拼完成后，所有焊缝必须进行外观检查，并作出记录。对大中跨度钢管网架的拉杆与球的对接焊缝，必须作无损探伤检验。焊缝质量标准必须符合本标准第 5.0.2 的规定。

检查数量 无损探伤检验抽样不少于焊口总数的 20%，取样部位由设计单位与施工单位协商确定。

检验方法 超声波无损检验，每一焊口必须全长检测。

(II) 基本项目

第 6.0.3 条 各杆件与节点连接时中心线应汇交于一点，螺栓球、焊接球应汇交于球心，焊接钢板节点应与设计图符合，其偏差值不得超过 1mm。

检查数量 检查纵横中轴线上的上下弦各节点。

检验方法 用经纬仪、钢尺、套模或检查胎模记录。

第 6.0.4 条 网架结构总拼完后及屋面施工完后应分别测量其挠度值；所测的挠度值，不得超过相应设计值的 15%。

挠度观测点：小跨度网架设在下弦中央一点；大中跨度下弦中央一点及各向下弦跨度四分点处各设二点。

检验方法 用钢尺、水准仪检测。

(Ⅲ) 允许偏差项目

第 6.0.5 条 网架结构安装允许偏差及检验方法应符合表 6.0.5 的规定。

网架结构安装允许偏差及检验方法 表 6.0.5

项次	项 目		允许偏差	检 验 方 法	
1	拼装单元节点中心偏移		2.0	用钢尺及辅助量具检查	
2	小拼单元 为单锥体	弦杆长 L	± 2.0		
3		上弦对角线长	± 3.0		
4		锥体高	± 2.0		
5	拼装单元为 整 榀 平 面 桁 架	跨长 L	$\leq 24\text{m}$		+3.0 -7.0
			$> 24\text{m}$		+5.0 -10.0
6		跨中高度			± 3.0
7		设计要求起拱 不要求起拱		+10 $\pm L/5000$	
8	分条分块网 架单元长度	$\leq 20\text{m}$	± 10	用钢尺及辅助量具检 查	
		$> 20\text{m}$	± 20		
9	多跨连续 点支承时分 条分块网架 单元长度	$\leq 20\text{m}$	± 5		
		$> 20\text{m}$	± 10		
10	网架结 构整体交 工验收时	纵横向长度 L	$\pm L/2000$ 且 ≥ 30	用经纬仪等检查	
11		支座中心偏移	$L/3000$ 且 ≥ 30		

续表

项次	项 目		允许偏差	检 验 方 法
12	网架结构 整体交工验收时	周边相邻支 座(距离 L_1) 高差	$L_1/400$ 且 ≥ 15	用水准仪等检查
13		最高与 最低支座高 差	30	
14		多点支承网架 相邻支座(距离 L_1) 高差	$L_1/800$ 且 ≥ 30	
15		杆件轴线平直 度	$L/1000$ 且 ≥ 5	用直线及尺量测检 查

检查数量 1~4 项抽小单元数的 10%，且不少于 5 件；5~9 项为全部拼装单元；10~14 项对网架结构工程全部检查；第 15 项，每种杆件抽查 5%，不少于 5 件。抽查部位根据外观检查由设计单位与施工单位共同商定。

第七章 油漆、防腐、防火涂装工程

第 7.0.1 条 网架结构的油漆防锈、防腐、防火涂装工程应在部件制作或安装质量检验评定符合本标准的规定后进行。防锈、防腐、防火涂装应分别逐项验评。

(I) 保证项目

第 7.0.2 条 油漆、稀释剂、固化剂及防腐、防火涂料的品种、规格质量、涂层厚度必须符合设计要求和相应技术标准或专门规定。

检验方法 检查出厂合格证或复验报告

第 7.0.3 条 基层处理必须符合设计要求和专业技术规范。经酸洗和喷丸（砂）工艺处理的钢材表面必须露出金属色泽；对采用机械除锈的钢材表面，允许存留金属密贴的轧制表皮，涂层基层无焊渣、焊疤、灰尘、油污和水等杂质。

检验方法 观察检查及用铲刀检查。

第 7.0.4 条 螺栓球节点网架安装后必须将所有接缝用油腻子填嵌严密，并将多余螺孔封口。

检验方法 观察检查。

第 7.0.5 条 严禁误涂、漏涂，不得脱皮和反锈。

检验方法 观察检查。

(II) 基本项目

第 7.0.6 条 涂层外观应符合下列规定：

合格 涂刷均匀、无明显皱皮、流坠。

优良 涂刷均匀、色泽一致；无皱皮、流坠，分色线清楚整齐。

检查数量 按杆件、节点数各抽查 5%，每件检查 3 处。

检查方法 观察检查。

第 7.0.7 条 构件补刷涂层应符合下列规定：

合格 补刷涂层完整。

优良 损坏的涂层按涂装工艺分层补刷，涂层应完整，附着良好。

检查数量 同第 7.0.6 条的规定。

检验方法 观察检查。

(Ⅲ) 允许偏差项目

第 7.0.8 条 油漆、防腐、防火涂层厚度的允许偏差和检验方法应符合表 7.0.8 的规定。

检查数量 按杆件、节点数各抽查 5%，每件测 3 处，每处的数值应是三个相距约 5cm~10cm 的测点涂层厚度的平均值。

涂层厚度的允许偏差及检验方法 表 7.0.8

项次	项 目	要求厚度 (μm)	允许偏差 (μm)	检 验 方 法
1	干漆膜厚度	室内 125 室外 150	-25	用干漆膜测厚仪检查
2	防火、防腐涂层	设计厚度 (δ)	+0.2 δ 0	用干漆膜测厚仪或卡尺 检查

附录一 试件承载力的检验要求

试件承载力的检验系数应符合下式要求：

$$\alpha_u \geq \alpha_0 [\alpha_u] \quad (\text{附 1.1})$$

$$\alpha_u = F_u / N_d \quad (\text{附 1.2})$$

- 式中 α_u ——承载力检验系数的实测值；
 α_0 ——结构重要性系数；
 $[\alpha_u]$ ——承载力检验系数的允许值，见附表 1；
 F_u ——试验破坏荷载值，按附表 1 中“试件达到承载力的检验标志”时的值计取；
 N_d ——承载力设计值。

试件承载力检验系数的允许值 $[\alpha_u]$ 附表 1

项次	试件设计受力情况	试件达到承载力的检验标志	$[\alpha_u]$
1	封板、锥头与钢管对接 焊缝抗拉	与钢管等强、试件	A3 1.8
		钢管钢管母材达到破坏	16Mn 1.7
2	焊接空心球 轴向受拉 轴向受压	见第 2.0.3 条	1.6
3	高强度螺栓 轴向受拉	试件破坏	$d \leq M30$ 2.3
			$d \leq M33$ 2.4
4	螺栓球螺孔与高强度 螺栓配合轴向抗拉试验	螺栓达到承载力，螺孔不坏	即认为合格

附录二 本标准用词说明

一. 为便于执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1. 表示很严格,非这样作不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2. 表示严格,在正常情况下均应这样作的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样作的:

正面词采用“宜”、或“可”,反面词采用“不宜”。

二. 条文中指明必须按其它有关标准、规范执行时,写法为:“应按……执行”或“应符合……规定”。非必须按指定的标准、规范或其它规定执行的,写法为:“可参照……的要求(或规定)。”

附加说明

本标准主编单位、参加单位、

主要起草人名单

主编单位：中国建筑科学研究院

参加单位：东南大学

主要起草人：蓝 天 蒋 寅 肖 焱