

ICS 91.080.99

CCS p 27

DB

辽宁省地方标准

DB21/T XXXX—2026

J XXXX—2026

大跨度张弦木拱钢架混合结构工程

施工验收规范

Code for acceptance of construction of large-span stringed timber arch steel frame

hybrid structures

(报批稿)

2026—X—XX发布

2026—X—XX实施

辽宁省住房和城乡建设厅

辽宁省市场监督管理局

联合发布

辽宁省地方标准

大跨度张弦木拱钢架混合结构工程 施工验收规范

Code for acceptance of construction of large-span stringed timber arch steel frame
hybrid structures
(报批稿)

DB21/T XXXX—2026

主编单位：辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全
监督总站）
沈阳新振置业有限公司
批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅
施行日期：2026年XX月XX日

2026沈阳

前 言

根据辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发2025年度辽宁省工程建设地方标准立项计划的通知》（辽住建科〔2025〕56号）的要求，辽宁省建设事业指导服务中心会同有关单位，结合辽宁省的实际情况，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进经验及其它相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规范。

本规范共分8章，主要技术内容是：总则、术语、基本规定、材料、构件加工及包装运输、预拼装与安装、涂装工程、分部工程竣工验收。

本规范的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规范的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规范由辽宁省住房和城乡建设厅、辽宁省市场监督管理局批准，由辽宁省住房和城乡建设厅负责归口管理，由辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）负责具体技术内容解释。

本规程执行过程中如有意见或建议，请将有关资料反馈到辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）（地址：沈阳市皇姑区嫩江街38号，邮编：110031）。

本规范主编单位：辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）

沈阳新振置业有限公司

本规范参编单位：中铁投资集团有限公司

上海建筑设计研究院有限公司

大连交通大学

沈阳农业大学

中铁东北投资发展有限公司

中铁二局集团有限公司

中铁四局集团有限公司

中铁四局集团钢结构建筑有限公司

中铁四局集团第五工程有限公司

中铁电气化局集团有限公司

北京兴电国际工程管理有限公司

大兴安岭神州北极木业有限公司

辽宁金柏胜木结构科技有限公司

沈阳城市燃气规划设计研究院有限公司

本规范主要起草人员：徐 磊 许俊峰 侯 猛 叶友林 姜智盛 张殿勇 徐晓明
贾水钟 段灵龙 史文刚 付维春 马佔伍 夏云朋 于 路
史炜洲 杨文博 刘 刚 陈 杨 司汉清 吴红爽 刘佰龙
江明慧 李学友 李定有 王 欢 李瑞雄 李宇彤 唐谟宁
曹 晗 梁光毅 吴晓锋 王梓鑫 林宏亮 孙永国

本规范主要审查人员：袁 明 何敏娟 李亚明 鲁 博 赵 晨 杨学兵 许清风
孙永良 周金将 张富文

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
4 材料	6
4.1 一般规定	6
4.2 胶合木	6
4.3 钢材	10
4.4 预应力索	14
4.5 连接用紧固件	16
4.6 胶黏剂	18
4.7 涂装材料	19
5 构件加工及包装运输	21
5.1 一般规定	21
5.2 胶合木构件	21
5.3 钢构件	23
5.4 钢节点	27
5.5 钢木节点	34
5.6 包装运输	35
6 预拼装与安装（施工模拟）	37
6.1 一般规定	37
6.2 仿真模拟预拼装	37
6.3 实体预拼装	38
6.4 实体预拼装大跨度张弦木拱钢架混合结构部分（不包括拉索）安装	39
6.5 拉索安装	43
6.6 节点安装	45
6.7 组拼台车安装	49

7 涂装工程.....	51
7.1 一般规定.....	51
7.2 钢结构涂料涂装.....	52
7.3 木结构涂料涂装.....	55
7.4 木连接部位涂装及涂层缺陷修补.....	56
8 分部工程竣工验收.....	59
附录A 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程有关安全及功能的检验和 见证检测项目.....	61
附录B 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程有关观感质量检查项目 ...	62
附录C 大跨度张弦木拱钢架混合结构分项工程检验批质量验收记录 表.....	63
本标准用词说明.....	75
引用标准名录.....	76
条文说明.....	78

Contents

1	General principles	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Materials	6
4.1	General requirements	6
4.2	Glued laminated timber	6
4.3	Steel	10
4.4	Prestressed cables	14
4.5	Fasteners for connections	16
4.6	Adhesives	18
4.7	Coating materials	19
5	Component processing, packaging and transportation	21
5.1	General requirements	21
5.2	Glued laminated timber components	21
5.3	Steel components	23
5.4	Steel joints	27
5.5	Steel-timber joints	34
5.6	Packaging and transportation	35
6	Pre-assembly and installation (Construction simulation)	37
6.1	General requirements	37
6.2	Simulation pre-assembly	37
6.3	On-site pre-assembly	38
6.4	Installation of long-span stringed timber arch-steel frame hybrid structure in on-site pre-assembly (Excluding cables)	39
6.5	Cable installation	43
6.6	Joint installation	45

6.7 Assembly trolley installation	49
7 Coating works	51
7.1 General requirements	51
7.2 Steel structure coating	52
7.3 Timber structure coating	55
7.4 Coating at timber connections and defect repair	56
8 Acceptance for completion of divisional works	59
Appendix A Items for safety and function inspection and witness testing of long-span stringed timber arch-steel frame hybrid structure	61
Appendix B Items for visual quality inspection of long-span stringed timber arch-steel frame hybrid structure	62
Appendix C Quality acceptance record forms for inspection lots of divisional works of long-span stringed timber arch-steel frame hybrid structure	63
Explanation of wording	75
List of quoted standards	76
Explanation of provisions	78

1 总则

1.0.1 为加大大跨度张弦木拱钢架混合结构工程质量管理，明确工程施工质量的验收依据，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于大跨度张弦木拱钢架混合结构工程施工质量的验收。

1.0.3 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程施工质量的验收除应符合本规范外，尚应符合国家和地方现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 层板 lamina

用于制作层板胶合木的木板。

2.0.2 胶合木 glued-laminated timber

以厚度为20mm~40mm的层板，沿顺纹方向叠层胶合而成的木制品。也称层板胶合木。

2.0.3 组坯 lamina lay-ups

在胶合木制作时，根据层板的材质等级按规定的叠加方式和配置要求将层板组合在一起的过程，

2.0.4 同等组坯 members of same lamina grade (MSLG)

胶合木构件只采用材质等级相同的层板进行组合。

2.0.5 预应力索 prestressed cable

施加预应力的拉索。

2.0.6 零件 part

组成部件或构件的最小单元，如节点板等。

2.0.7 部件 component

由若干零件组成的单元，如张弦木拱支座节点、钢架腹杆连接节点等。

2.0.8 构件 element

由零件或由零件和部件组成的基本单元，如钢弦杆、木拱段等。

2.0.9 植筋 bonded rebars

在胶合木构件中嵌入钢筋，并注入胶黏剂将两段木构件连成一体。

2.0.10 组装 shop assembly

木结构或钢结构构件制作完成后，出厂前在工厂进行的拼装。

2.0.11 预拼装 test preassembling

木构件和钢构件运到施工现场后在正式安装前，为检验构件是否满足安装质量要求而进行的拼装。

2.0.12 标识 stamp

表明材料或构配件等的产地、生产企业、质量等级、规格、执行标准和认证机构等内容的标记图案。

2.0.13 检验批 inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的、由一定数量样本组成的检验体。

2.0.14 批次 product lot

在规定的检验批范围内，因原材料、制作、进场时间不同，或制作生产的批次不同而划分的检验范围。

2.0.15 进场、进厂检验 site inspection/factory inspection

对进入施工现场或工厂的材料、构配件和设备等按相关标准要求进行检查，并对其质量、规格及型号等是否合格做出认定。

2.0.16 交接验收 handover inspection

施工下一工序的承担方与上一工序完成方经双方检验已完成工序的施工质量的认定活动。

2.0.17 见证检验 evidential testing

在工程监理单位或建设单位的见证下，施工单位有关人员按有关规定现场随机取样、送至具备相应资质的检测机构所进行检验的活动。

2.0.18 主控项目 dominant item

工程中对安全起决定性作用的检验项目。

2.0.19 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

3 基本规定

3.0.1 钢结构和木结构工程的施工单位应有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制及检验制度，施工现场应有经审批的施工组织设计、施工方案等技术文件。

3.0.2 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程施工质量的验收，必须采用经计量检定、校准合格的计量器具。工程见证取样送样应在监理单位或建设单位监督下完成，送至具备相应资质的检测机构进行检验。

3.0.3 工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件等对施工质量验收的要求不得低于本规范的规定。

3.0.4 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程应按下列规定进行施工质量控制：

1 采用的原材料、半成品、成品应进行进场（厂）验收，凡涉及安全、功能的应按本规范8.0.2条的规定进行复验，凡涉及观感的应按8.0.3条的规定进行复验，复验应经监理工程师或建设单位技术负责人见证取样送样；

2 各工序应按国家现行相关施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后应进行检查；

3 相关各专业之间应进行交接检验，并经监理工程师或建设单位技术负责人检查认可。

3.0.5 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程施工质量验收在施工单位自检合格的基础上，按照检验批、分项工程、子分部工程和分部工程分别进行验收，分部工程为张弦木拱钢架结构，包括钢结构、钢索、胶合木拱三项子分部工程，各子分部工程中分项工程的划分应符合表3.0.5的规定。各分项工程应由一个或多个检验批组成，检验批应按本标准的规定划分，并应经监理或建设单位确认。

表3.0.5 张弦木拱钢架结构子分部工程划分

子分部工程代号	子分部工程名称	分项工程名称
01	钢结构	钢构件焊接、紧固件连接、钢构件及节点零部件加工、钢构件组装和预拼装、钢结构安装、钢构件涂装
02	钢索	预应力钢索加工、预应力张拉

03	胶合木拱	层板、胶黏剂、植筋、胶合木构件、胶合木构件防护、木拱预拼装、木拱拼装
----	------	------------------------------------

3.0.6 检验批合格质量标准应符合下列规定：

1 主控项目必须满足本规范质量要求；

2 一般项目的检验结果应有80%及以上的检查点或检查值满足本标准的要求，且最大值或最小值不应超过其允许偏差值的1.2倍。

3.0.7 分项工程合格质量标准应符合下列规定：

1 分项工程所含的各检验批均应满足本规范质量要求；

2 分项工程所含的各检验批质量验收记录应完整。

3.0.8 当张弦木拱钢架工程施工质量不符合本标准的规定时，应按下列规定处理：

1 经返修或更换构（配）件的检验批，应重新进行验收；

2 经法定的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；

3 经法定的检测单位检测鉴定达不到设计要求的检验批，但经原设计单位核算认可、能够满足结构安全和使用功能要求时，可按处理技术方案和协商文件进行验收；

4 经返修或加固处理的分项、子分部工程、分部工程，能满足结构安全和使用功能要求时，可按处理技术方案和协商文件进行验收；

5 经返修或加固处理的分项、子分部工程、分部工程，仍不能满足安全和使用功能要求的，严禁验收。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 张弦木拱钢架混合结构用主要材料、零件、部件、成品件和标准件等产品应进行进场验收。

4.1.2 进场验收的检验批划分宜与各分项工程检验批一致，并可根据工程规模及进料实际情况划分检验批。

4.2 胶合木

I 主控项目

4.2.1 目测分级层板外观质量应符合表4.2.1的规定。

检验数量：每批次全数检查。

检验方法：实测实量，全程见证测量记录。

表4.2.1 目测分级层板外观质量要求

项次	缺陷名称		材质等级			
			I _d	II _d	III _d	IV _d
1	腐朽		不允许			
2	木节	在构件任一面任何150mm长度上所有木节尺寸的总和，不得大于所在面宽	1/5	1/3	2/5	1/2
		边节尺寸不得大于宽面的	1/6	1/4	1/3	1/2
3	斜纹 任何1m材长上平均倾斜高度，不得大于		60mm	70mm	80mm	125mm
4	髓心		不允许			
5	裂缝		允许极其微小裂缝，在层板长度≥3m时，裂纹长度不超0.5m			
6	轮裂		不允许	不允许	小于板材宽度的	

				25%，但与边部距离不可小于宽度的25%
7	平均年轮宽度	≤6mm	≤6mm	—
8	虫蛀	允许有表面虫沟，不得有虫眼		
9	涡纹 在木板指接及其两端各100mm范围内	不允许		
10	其他缺陷	非常不明显		

4.2.2 机械弹性模量分级层板应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB50005的有关规定。本项目层板应符合下列规定。

- 1 层板木材树种应采用花旗松；
- 2 层板外观质量应符合目测分级层板 I_d的外观质量要求的规定。

检验数量：每批次全数检查。

检验方法：实测实量，全程见证测量记录。

4.2.3 同等组合胶合木采用目测分级和机械分级层板的材质等级应符合表4.2.3-1和4.2.3-2的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：实测实量，应力分等机分等。

表4.2.3-1 同等组合结构用胶合木目测分级层板的等级要求

同等组合结构用集成材强度等级	树种群		
	SZ1	SZ2	SZ3
TC _T 40	I _d		
TC _T 36	II _d	I _d	I _d
TC _T 32	III _d	II _d	II _d
TC _T 28		III _d	III _d

表4.2.3-2 同等组合结构用胶合木机械分级层板的等级要求

同等组合结构用胶合木强度等级	机械分级等级
TC _T 40	M _E 14
TC _T 36	M _E 12
TC _T 32	M _E 11
TC _T 28	M _E 10

4.2.4 胶合木拱构件采用层板的厚度不应超过20mm，且不应大于曲率半径的0.8%。层板横截面宽度方向上的厚度偏差应小于宽度的0.15%，且任何情况下不应大于0.3mm。层板的厚度和宽度应均匀一致。

检验数量：每批次全数检查。

检验方法：实测实量，全程见证测量记录。

4.2.5 胶合木弧形构件弯曲部位最内侧层板的曲率半径及其偏差应符合设计文件的规定，并应符合表4.2.5的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

表4.2.5 弯曲部位最内侧层板最小曲率半径

最大层板厚度（mm）	最小曲率半径（mm）	
	SZ1~SZ3群树种群的树种	
	局部弯曲	全弯曲
5	600	625
10	1280	1540
15	2070	2670
20	3000	4000
25	4125	5625
30	5490	7440
35	7140	9450
40	9000	11600
45	11115	13950
50	13500	16500

4.2.6 胶合木制作时，层板宽度方向可采用加胶拼接。对于在层板宽度方向承受载荷的层板胶合木构件,层板采用胶合拼宽时，层板宽度方向上采用胶拼接的胶合性能应符合

国家标准《结构用集成材》GB/T 26899-2022中第4.5.2条规定的相关胶合性能。进场验收时，生产厂家应提供相关的检测文件。

检验数量：每批次全数检查。

检验方法：实测实量，全程见证测量记录。

4.2.7 层板长度方向可采用纵接，接长方式可以采用符合现行国家标准规定的指接、斜接及其他接长方式。纵接层板的抗弯强度或抗拉强度的标准值不应小于表4.2.7规定的目测分等层板强度性能指标。

检验数量：每批次全数检查。

检验方法：实测实量，全程见证测量记录。

表4.2.7 目测分等层板强度性能指标 (N/mm²)

树种及层板等级					弹性模量		抗弯强度		抗拉强度	
SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	平均	标准	平均	标准	平均	标准
I _d					14000	11500	54.0	40.5	32.0	24.0
II _d	I _d				12500	10500	48.5	36.0	28.0	21.5
III _d	II _d	I _d			11000	9500	45.5	34.0	26.5	20.0
	III _d	II _d	I _d		10000	8500	42.0	31.5	24.5	18.5
		III _d	II _d	I _d	9000	7500	39.0	29.5	23.5	17.5
			III _d	II _d	8000	6500	36.0	27.0	21.5	16.0
				III _d	7000	6000	33.0	25.0	20.0	15.0

4.2.8 胶合木层板的纵接间距应符合下列规定：

1 承受抗拉荷载的胶合木的层板和承受弯曲荷载的胶合木受拉侧最外层层板及外层层板,在同一层板内相邻的两纵接之间的距离不应小于1800mm。

2 相邻上下两层板层的接头距离不应小于200mm。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

4.2.9 本项目木主拱应采用现行国家标准《胶合木结构技术规范》GB/T 50708规定的TC_T32同等组合胶合木，木次梁采用TC_T28同等组合胶合木。

检验数量：每批次全数检查。

检验方法：实测实量，全程见证测量记录。

4.2.10 胶合木的类别、强度等级和组坯方式，应符合设计文件的规定，并应有产品质量合格证书和产品标识，同时应有满足产品标准规定的胶缝完整性和层板指接强度检验合格证书。

检查数量：检验批全数。

检验方法：实物与证明文件对照。

II 一般项目

4.2.11 胶合木构造及外观要求应符合下列规定：

1 胶合木的各层层板木纹应平行于构件长度方向。

2 胶合木胶缝应均匀，厚度应为0.1mm~0.3mm。厚度超过0.3mm的胶缝的连续长度不应大于300mm，且厚度不得超过1mm。在构件承受平行于胶缝平面剪力的部位，漏胶长度不应大于75mm，其他部位不应大于150mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：实测实量，观察检查。

4.3 钢材

I 主控项目

4.3.1 钢板的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求。钢板进场时，应按国家现行标准的规定抽取试件且应进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和厚度偏差检验，检验结果应符合国家现行标准的规定。

检查数量：质量证明文件全数检查；抽样数量按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

4.3.2 钢板应按《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020附录A的规定进行见证抽样复验，其复验结果应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：见证取样送样，检查复验报告。

4.3.3 型材和管材的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求。型材和管材进场时，应按国家现行标准的规定抽取试件且应进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和厚度偏差检验，检验结果应符合国家现行标准的规定。

检查数量：质量证明文件全数检查；抽样数量按进场批次和产品的抽样检验方案

确定。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

4.3.4 型材、管材应按《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020附录A的规定进行抽样复验，其复验结果应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：按《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020附录A复验检验批量检查。

检验方法：见证取样送样，检查复验报告。

4.3.5 铸钢件的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求。铸钢件进场时，应按国家现行标准的规定抽取试件且应进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和端口尺寸偏差检验，检验结果应符合国家现行标准的规定。

检查数量：质量证明文件全数检查；抽样数量按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

4.3.6 铸钢件应按《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020附录A的规定进行抽样复验，其复验结果应符合国家现行标准的规定并满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：见证取样送样，检查复验报告。

4.3.7 焊接材料的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求。焊接材料进场时，应按国家现行标准的规定抽取试件且应进行化学成分和力学性能检验，检验结果应符合国家现行标准的规定。

检查数量：质量证明文件全数检查；抽样数量按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

4.3.8 对于下列情况之一的钢结构所采用的焊接材料应按其产品标准的要求进行抽样复验，复验结果应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求：

- 1 结构安全等级为一级的一、二级焊缝；
- 2 结构安全等级为二级的一级焊缝；
- 3 需要进行疲劳验算构件的焊缝；
- 4 材料混批或质量证明文件不齐全的焊接材料；
- 5 设计文件或合同文件要求复检的焊接材料。

检查数量：全数检查。

检验方法：见证取样送样，检查复验报告。

II 一般项目

4.3.9 钢板厚度及其允许偏差应满足其产品标准和设计文件的要求。

检查数量：每批同一品种、规格的钢板抽检10%，且不应少于3张，每张检测3处。

检验方法：用游标卡尺或超声波测厚仪量测。

4.3.10 钢板的平整度应满足其产品标准的要求。

检查数量：每批同一品种、规格的钢板抽检10%，且不应少于3张，每张检测3处。

检验方法：用拉线、钢尺和游标卡尺量测。

4.3.11 钢板的表面外观质量除应符合国家现行标准的规定外，尚应符合下列规定：

1 当钢板的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度允许负偏差值的1/2，且不应大于0.5mm；

2 钢板表面的锈蚀等级应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T8923.1规定的C级及C级以上等级；

3 钢板端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.3.1 型材、管材截面尺寸、厚度及允许偏差应满足其产品标准的要求。

检查数量：每批同一品种、规格的型材或管材抽检10%，且不应少于3根，每根检测3处。

检验方法：用钢尺、游标卡尺及超声波测厚仪量测。

4.3.13 型材、管材外形尺寸允许偏差应满足其产品标准的要求。

检查数量：每批同一品种、规格的型材或管材抽检10%，且不应少于3根。

检验方法：用拉线和钢尺量测。

4.3.14 型材、管材的表面外观质量应符合本标准第4.3.11条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.3.15 铸钢件及其与其他各构件连接端口的几何尺寸允许偏差应符合国家现行标准的

规定并满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺、游标卡尺、角度仪、全站仪等量测。

4.3.16 铸钢件表面应清理干净，修正飞边、毛刺，去除补贴、粘砂、氧化铁皮、热处理锈斑，清除内腔残余物等，不应有裂纹、未熔合和超过允许标准的气孔、冷隔、疏松、缩孔、夹砂及明显凹坑等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.3.17 铸钢件表面粗糙度、铸钢节点与其他构件焊接的端口表面粗糙度应符合现行产品标准的规定并满足设计要求。对有超声波探伤要求表面的粗糙度应达到探伤工艺的要求。

检查数量：按批抽检10%，且不应少于3件。

检验方法：用粗糙度计测定。

4.3.18 焊条外观不应有药皮脱落、焊芯生锈等缺陷，焊剂不应受潮结块。

检查数量：按批量抽查1%，且不应少于10包。

检验方法：观察检查。

4.3.19 高强度螺栓连接副的施拧顺序和初拧、终拧扭矩应满足设计要求并符合现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ82的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查扭矩扳手标定记录和螺栓施工记录

4.3.20 高强度螺栓连接副终拧后,螺栓丝扣外露应为2扣~3扣，其中允许有10%的螺栓丝扣外露1扣或4扣。

检查数量：按节点数抽查5%,且不应小于10个

检验方法：观察检查。

4.3.21 高强度螺栓连接摩擦面应保持干燥、整洁,不应有飞边、毛刺、焊接飞溅物、焊疤、氧化铁皮、污垢等,除设计要求外摩擦面不应涂漆。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.3.22 高强度螺栓应能自由穿入螺栓孔，当不能自由穿入时,应用铰刀修正。修孔数量不应超过该节点螺栓数量的25%,扩孔后的孔径不应超过 $1.2d$ ， d 为螺栓直径。

检查数量：被扩螺栓孔全数检查。

检验方法：观察检查及用卡尺检查。

4.4 预应力索

I 主控项目

4.4.1 拉索、拉杆、锚具的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定，并应满足设计文件要求。拉索、拉杆、锚具进场时，应按国家现行标准的规定抽取试件且应进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和尺寸偏差检验，检验结果应符合国家现行标准的规定。

检查数量：质量证明文件全数检查；抽样数量按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

4.4.2 拉索、拉杆、锚具应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中附录A的规定进行抽样复验，其复验结果应符合现行国家标准的规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：见证取样送样，检查复验报告。

4.4.3 索体在展开和无负荷情况下，不应呈波浪状，并且索体内钢丝不应有交错、折弯、单丝凸起和断丝等现行国家标准《钢丝绳 验收及缺陷术语》GB/T 21965中相关规定不允许的制造缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：手感和目测检查。

4.4.4 索体实测直径允许偏差为索体公称直径的0%~3%，索体不圆度应不大于索体公称直径的3%。

检查数量：全数检查。

检验方法：用带有宽钳口的游标卡尺测量。

4.4.5 锚具表面应进行防腐处理，若采用镀锌，则镀锌层厚度应为10um~40um，镀层应光滑，无滴流、粗糙和锌刺，无起皮、漏镀等缺陷。在拉索安装后，应在夹片锚具和挤压锚具外设置防护装置。

检查数量：全数检查。

检验方法：目测检查。

4.4.6 密闭索长度小于或等于50m时，索长误差为 $\pm 15\text{mm}$ ；拉索长度大于50m且小于或等于100m时，索长误差为 $\pm 20\text{mm}$ ；拉索长度大于100m时，索长误差为拉索长度的 $\pm 1/5000$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺测量。

4.4.7 进场前成品拉索应进行张拉检验，张拉载荷应为拉索标称破断力的55%和设计拉力值两者的较大值，且张拉持续时间不应少于1h。检验后,拉索应完好无损。进场后应检查产品合格证、拉索的出场张拉记录。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查张拉检验记录。

II 一般项目

4.4.8 索体应捻制均匀、紧密，每层之间不应存在空洞。钢丝表面允许有因捻制用工艺装备造成的轻微压痕存在；索体中不允许存任何形式的接头；索体中不允许涂覆、填充任何类型的油脂、油膏。

检查数量：全数检查。

检验方法：手感和目测检查。索体的不松散性检查在距离切头不小于半个捻距的位置进行。在不影响原始捻制状态的前提下，从夹具中解开，异型制丝不脱出连接环则满足不松散要求。直径 $\geq 60\text{mm}$ ，可不做不松散的检验。

4.4.9 锚具表面不应有裂纹、未熔合、气孔、缩孔、夹砂及明显凹坑等外部缺陷。锚具表面的防腐处理和保护措施应符合现行产品标准的规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检查方法:观察检查。

4.4.10 锚具的主要受力部件不应采用焊接件，应进行超声波探伤和磁粉探伤。采用锻件的锚具部件，探伤等级应符合现行国家标准《锻轧钢棒超声检测方法》GB/T 4162中的B级和现行行业标准《承压设备无损检测》JB/T 4730.4中的II级要求。采用铸钢的锚具部件，超声探伤等级应符合现行国家标准《铸钢件超声检测第1部分：一般用途铸钢件》GB/T 7233中的2级规定，表面探伤等级应符合现行国家标准《铸钢件渗透检测》GB/T 9443中的2级规定或现行国家标准《铸钢铸铁件 磁粉检测》GB/T 9444中的2级规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：超声波探伤或磁粉探伤。

4.4.11 拉索、拉杆及其护套的表面应光滑，不应有裂纹和目视可见的折叠、分层、结疤和锈蚀等缺陷。保护层应紧密包覆,锚具与有保护层的拉索、拉杆防水密封处不应有损伤。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.5 连接用紧固件

I 主控项目

4.5.1 螺栓、螺帽应有产品质量合格证书，其性能应符合现行国家标准《六角头螺栓》GB5782和《六角头螺栓C级》GB5780的有关规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：实物与产品质量合格证书对照检查。

4.5.2 各连接节点的连接件类别、规格和数量应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

4.5.3 植筋节点的胶粘剂性能需符合“A级胶”标准，钢筋应无锈蚀、油污，规格与锚固深度符合设计要求。钻孔孔径比钢筋大8mm，孔壁清洁干燥，采用侧面开孔后注胶施工工艺。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测。

4.5.4 钢结构制作和安装单位应分别进行高强度螺栓连接摩擦面（含涂层摩擦面）的抗滑移系数试验和复验，现场处理的构件摩擦面应单独进行摩擦面抗滑移系数试验，其结果应满足设计要求。

检查数量：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中附录B执行。

检验方法：检查摩擦面抗滑移系数试验报告及复验报告。

4.5.5 涂层摩擦面钢材表面处理应达到Sa2½，涂层最小厚度应满足设计要求。

检查数量：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中附

录B执行。

检验方法：检查除锈记录和抗滑移系数试验报告。

4.5.6 高强度螺栓连接副应在终拧完成1h后48h内进行终拧质量检查，检查结果应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中附录B的规定。

检查数量：按节点数抽查10%，且不少于10个，每个被抽查到的节点，按螺栓数抽查10%，且不少于2个。

检验方法：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中附录B执行。

4.5.7 对于扭剪型高强度螺栓连接副，除因构造原因无法使用专用扳手拧掉梅花头者外，螺栓尾部梅花头拧断为终拧结束。未在终拧中拧掉梅花头的螺栓数不应大于该节点螺栓数的5%，对所有梅花头未拧掉的扭剪型高强度螺栓连接副应采用扭矩法或转角法进行终拧并做标记，且按本标准第4.5.6条的规定进行终拧质量检查。

检查数量：按节点数抽查10%，且不应小于10个节点，被抽查节点中梅花头未拧掉的扭剪型高强度螺栓连接副全数进行终拧扭矩检查。

检验方法：观察检查及按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中附录B执行。

II 一般项目

4.5.4 螺栓连接和受拉接头的螺数目、排列方式、间距边距和端距，除应符合设计文件的规定外，尚应符合下列要求：

1 螺栓孔径不应大于螺栓杆直径1mm，也不应小于或等于螺栓杆直径。

2 螺帽下应设钢垫板，其规格除应符合设计文件的规定外，厚度不应小于螺杆直径的30%，方形垫板的边长不应小于螺杆直径的3.5倍，圆形垫板的直径不应小于螺杆直径的4倍，螺帽拧紧后螺栓外露长度不应小于螺杆直径的80%，螺纹段剩留在木构件内的长度不应大于螺杆直径的1.0倍。

3 连接件与被连接件间的接触面应平整，拧紧螺帽后局部可允许有缝隙，但缝宽不应超过1mm。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

4.5.5 钉连接应符合下列规定

1 圆钉的排列位置应符合设计文件的规定；

2 被连接件间的接触面应平整，钉紧后局部缝隙宽度不应超过1mm，钉帽应与被连接件外表面齐平；

3 钉孔周围不应有木材被胀裂等现象。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

4.6 胶黏剂

I 主控项目

4.6.1 胶合木结构用胶必须满足结合部位的强度和耐久性要求，其胶合强度不低于木材顺纹抗剪和横纹抗拉的强度。胶黏剂的防水性和耐久性应符合结构的使用条件和设计使用年限要求，并满足环境保护要求。

4.6.2 本项目根据胶合木结构的使用环境、木材种类、防水和防腐要求、场地平衡含水率以及生产制造方法等条件，应选择使用 I 级胶黏剂。胶黏剂的性能指标应符合表 4.6.2 的规定。

表4.6.2 承重结构用单成分聚氨酯胶黏剂性能指标

性能项目		I 级胶黏剂		II 级胶黏剂		实验方法
剪切 强度 特征 值 (N/m ²)	胶缝厚度	0.1mm	0.5mm	0.1mm	0.5mm	胶合木结构技术规范 (GB/T 50708-2012) 附录A.1节的规定
	A1	10	9	10	9	
	A2	6	5	6	5	
	A3	8	7.2	8	7.2	
	A4	6	5	不要求 循环处 理	不要求 循环处 理	
	A5	8	7.2	不要求 循环处 理	不要求 循环处 理	
浸渍剥离		高温处理；任何试 件中最大剥离率小 于5.0%		低温处理；任何试 件中最大剥离率小 于10.0%		胶合木结构技术规范 (GB/T 50708-2012) 附录A.2节的规定

耐久性试验	在测试期间，6个胶缝试件中不得有1个失败；测试后，每个剩余试件中平均蠕变变形不得超过0.05mm。	胶合木结构技术规范（GB/T 50708-2012）附录A.3节的规定
垂直于胶缝的拉伸试验	垂直于胶缝的平均拉伸强度应符合： 1.控制件：不应低于5N/mm ² 。 2.处理件：不应低于控制件平均值的80%。	胶合木结构技术规范（GB/T 50708-2012）附录A.4节的规定

II 一般项目

4.6.3 检验规则包括对胶黏剂产品的组批、抽样、检验分类等内容。检验分为出厂检验和型式检验，出厂检验项目包括外观、不挥发物含量等，型式检验项目包括标准中规定的所有要求。

4.6.4 对木结构胶黏剂的外观质量进行检查，应无结块、分层或沉淀等现象。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测观察。

4.6.5 检查胶黏剂的品种、级别、批号、包装、中文标志、产品合格证、出厂日期、出厂检验报告等是否齐全和符合要求。

检查数量：检验批全数。

检验方法：检查产品合格证书、性能检验报告。

4.7 涂装材料

I 主控项目

4.7.1 涂饰工程所用涂料的品种、型号和性能应符合国家现行标准的有关规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：检验批全数。

检验方法：检查产品合格证书、性能检验报告、有害物质限量检验报告。

4.7.2 水性涂料涂饰工程的颜色、光泽应符合设计文件要求。

检查数量：检验批全数。

检验方法：观察。

4.7.3 防火涂料性能应符合国家现行标准的有关规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：检验批全数。

检验方法：按国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624-2012规定的方法进行。

4.7.4 抗白蚁涂料性能应符合国家现行标准的有关规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：检验批全数。

检验方法：按国家标准《木材防腐剂对白蚁毒效实验室试验方法》GB/T 18260-2015规定的方法进行。

4.7.5 防霉涂料性能应符合国家现行标准的有关规定，并应满足设计文件要求。

检查数量：检验批全数。

检验方法：按国家标准《防霉剂对木材霉菌及变色菌防治效力的试验方法》GB/T 18261-2013规定的方法进行。

II 一般项目

4.7.6 表面、端头和槽孔采用均匀涂布工艺，通过刷涂或喷涂实现。多层涂布，需待前一层干燥后再进行下一层，每层厚度控制在20~30 μm ，每遍干燥后需打磨：底漆用800号砂纸，面漆用1000~1200号砂纸。

表4.7.6 表面涂刷施工工序

次序	工序名称
1	英仁防火漆一遍
2	过度漆一遍
3	Sikkens水性底漆（型号：567）一遍
4	Sikkens水性面漆（型号：987）一遍
5	Sikkens水性面漆（型号：987）一遍

5 构件加工及包装运输

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于张弦木拱钢架混合结构中胶合木构件和钢构件制作、安装中钢零件和钢部件加工、构件和零部件包装运输的质量验收。

5.1.2 胶合木构件和钢构件制作工程、钢零件及钢部件加工工程可按工程规模及加工安装的实际情况划分检验批。

5.1.3 胶合木构件和钢构件制作、钢零件及钢部件加工，应由专业加工企业按设计文件规定的设计强度、强度等级、规格尺寸、构件截面及使用环境等在工厂加工制作。

5.2 胶合木构件

I 主控项目

5.2.1 层板胶合木构件的截面尺寸应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：实物与设计文件对照、丈量。

5.2.2 胶合木受弯构件应作荷载效应标准组合作用下的抗弯性能见证检验。在检验荷载作用下胶缝不应开裂，原有漏胶胶缝不应发展，跨中挠度的平均值不应大于理论计算值的1.13倍，最大挠度不应大于表5.2.2的规定。

检查数量：每一检验批同一胶合工艺、同一层板类别、树种组合、构件截面组坯的同类型构件随机抽取3根。

检验方法：见证检验。

表5.2.2 荷载效应标准组合下受弯木构件的挠度限值

项次	构件类别		挠度限值 (m)
1	檩条	$L \leq 3.3 \text{ m}$	$L/200$
		$L > 3.3 \text{ m}$	$L/250$
2	主梁		$L/250$

5.2.3 弧形木构件的曲率半径和允许偏差应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：尺量检查。

5.2.4 层板胶合木构件平均含水率不应大于15%，同一构件各层板间含水率差别不应大

于5%。

检查数量：每一检验批的同类型构件随机抽取5根。

检验方法：检查见证检验报告。

II 一般项目

5.2.5 胶合木结构外观质量应符合表5.2.5的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

表5.2.5 胶合木结构外观质量验收要求

序号	等级	要求
1	A	结构构件外露，外观要求很高而需油漆，构件表面孔洞需用木材修补，木材表面应用砂纸打磨。
2	B	结构构件外露，外表要求用机具刨光油漆，表面允许有偶尔的漏刨、细小的缺陷和空隙，但不允许有松软节的孔洞。
3	C	结构构件不外露，构件表面无需加工刨光。

5.2.6 胶合木构件的制作偏差不应超过表5.2.6的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：角尺、钢尺丈量，检查交接检验报告。

表5.2.6 胶合木结构桁架、梁和柱制作允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	构件截面尺寸	胶合木构件截面的高度、宽度	-3	钢尺量
		板材厚度、宽度	-2	
2	构件长度	长度不大于15m	±10	钢尺量
		长度大于15m	±15	
3	桁架高度	长度不大于15m	±10	钢尺量脊节点中心与下弦中心距离
		长度大于15m	±15	
4	受压或受弯	胶合木构件	$L/500$	拉线钢尺量

	构件纵向弯曲				
5	弦杆节点间距			± 5	钢尺量
6	齿连接刻槽深度			± 2	
7	支座节点受剪面	长度		-10	钢尺量
		宽度	胶合木	-3	
8	螺栓中心间距	进孔处		$\pm 0.2d$	
		出孔处	垂直木纹方向	$\pm 0.5d$ 且不大于 $4B/100$	
			顺木纹方向	$\pm 1d$	
9	钉进孔处的中心间距			$\pm 1d$	
10	桁架起拱			± 20	以两支座节点下弦中心线为准，拉一水平线，用钢尺量
				-10	两跨中下弦中心线与拉线之间的距离

注： d 为螺栓或钉的直径； L 为构件长度； B 为板的总厚度。

5.3 钢构件

I 主控项目

5.3.1 钢材切割面或剪切面应无裂纹、夹渣、毛刺和分层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用放大镜，有疑义时应进行渗透、磁粉或超声波探伤。

5.3.2 碳素结构钢在环境温度低于 -16°C ，低合金结构钢在环境温度低于 -12°C 时，不应进行冷矫正和冷弯曲。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查制作工艺报告和施工记录。

5.3.3 热轧碳素结构钢和低合金结构钢，当采用热加工成型或加热矫正时，加热温度、冷却温度等工艺应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB50755的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查制作工艺报告和施工记录。

5.3.4 A、B级螺栓孔即I类孔应具有H12的精度，孔壁表面粗糙度 R_2 不应大于 $12.5\mu\text{m}$ ，其孔径的允许偏差应符合表5.3.4-1的规定。**C级螺栓孔**即II类孔，孔壁表面粗糙度 R_2 不应大于 $25\mu\text{m}$ ，其允许偏差应符合表5.3.4-2的规定。

检查数量：按钢构件数量抽查10%，且不应少于3件。

检验方法：用游标卡尺或孔径量规检查。

表5.3.4-1 A、B级螺栓孔径的允许偏差 (mm)

序号	螺栓公称直径、螺栓孔直径	螺栓公称直径允许偏差	螺栓孔直径允许偏差
1	10~18	0.00~0.18	+0.18或0.00
2	18~30	0.00~0.21	+0.21或0.00
3	30~50	0.00~0.25	+0.25或0.00

表5.3.4-2 C级螺栓孔的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差
直径	+1.0或0.0
圆度	2.0
垂直度	0.03t, 且不大于2.0

注：t为钢板厚度。

II 一般项目

5.3.7 气割的允许偏差应符合表5.3.7的规定。

检查数量：按切割面数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：观察检查或用钢尺、塞尺检查。

表5.3.7 气割的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差
零件宽度、长度	± 3.0
切割面平面度	0.05t, 且不大于2.0
割纹深度	0.3
局部缺口深度	1.0

注：t为切割面厚度。

5.3.8 机械剪切的允许偏差应符合表5.3.8的规定。机械剪切的零件厚度不宜大于12.0mm，剪切面应平整。碳素结构钢在环境温度低于-16℃，低合金结构钢在环境温度低于-12℃时，不得进行剪切、冲孔。

检查数量：按切割面数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：观察检查或用钢尺、塞尺检查。

表5.3.8 机械剪切的允许偏差（mm）

项目	允许偏差
零件宽度、长度	±3.0
边缘缺棱	1.0
型钢端部垂直度	2.0

5.3.9 用于相贯连接的钢管杆件宜采用管子车床或数控相贯线切割机下料，钢管杆件加工的允许偏差应符合表5.3.9的规定。

检查数量：按杆件数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：观察检查或用钢尺、塞尺检查。

表5.3.9 钢管杆件加工的允许偏差（mm）

项目	允许偏差
长度	±1.0
端面对管轴的垂直度	0.005r
管口曲线	1.0

注：r为钢管半径。

5.3.10 矫正后的钢材表面，不应有明显的凹痕或损伤，划痕深度不得大于0.5mm，且不应大于该钢材厚度允许负偏差的1/2。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查和实测检查。

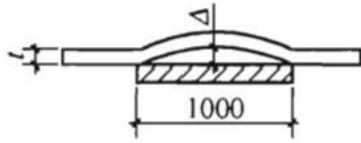
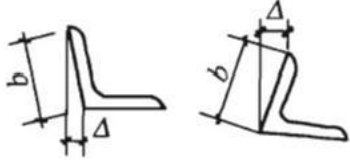

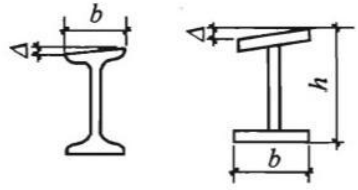
5.3.11 钢材矫正后的允许偏差应符合表5.3.11的规定。

检查数量：按矫正件数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：观察检查和实测检查。

表5.3.11 钢材矫正后的允许偏差（mm）

项目	允许偏差	图例
----	------	----

钢板的 局部平 面度	$t \leq 6$	3.0	
	$6 < t \leq 14$	1.5	
	$t > 14$	1.0	
型钢弯曲矢高		$l/1000$ ，且不大于5.0	
角钢肢的垂直度		$b/100$ 双肢栓接角钢的 角度不得大于 90°	
槽钢翼缘对腹板的垂 直度		$b/80$	
工字钢、H型钢翼缘对 腹板的垂直度		$b/100$ ，且不大于2.0	

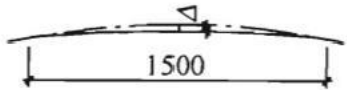
5.3.12 钢管弯曲成型和矫正后的允许偏差应符合表5.3.12的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用样板和尺(仪器)实测检查。

表5.3.12 钢管弯曲成型和矫正后的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	检查方法	图例
直径	$\pm d/200$ ，且 $\leq \pm 3.0$	卡尺	
钢管、箱形 杆件侧弯	$l < 4000$ ， $\Delta \leq 2.0$ $4000 \leq l < 16000$ ， $\Delta \leq 3.0$ $l \geq 16000$ ， $\Delta \leq 5.0$	用拉线和钢尺 检查	
椭圆度	$f \leq d/200$ ，且 ≤ 3.0	用卡尺和游标 卡尺检查	

曲率(弧长>1500)	$\Delta \leq 2.0$	用样板(弦长 ≥ 1500)检查	
-------------	-------------------	------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

5.3.13 螺栓孔孔距的允许偏差应符合表5.3.13的规定。

检查数量：按钢构件数量抽查10%，且不应少于3件。

检验方法：用钢尺检查。

表5.3.13 螺栓孔孔距的允许偏差 (mm)

螺栓孔孔距范围	≤ 500	501~1200	1201~3000	>3000
同一组内任意两孔间距	± 1.0	± 1.5		
离				
相邻两组的端孔间距离	± 1.5	± 2.0	± 2.5	± 3.0

注：1 在节点中连接板与一根杆件相连的所有螺栓孔为一组。

2 对接接头在拼接板一侧的螺栓孔为一组。

3 在两相邻节点或接头间的螺栓孔为一组，但不包括上述两款所规定的螺栓孔。

4 受弯构件翼缘上的连接螺栓孔，每1m长度范围内的螺栓孔为一组。

5.3.14 螺栓孔孔距的偏差超过本标准表5.3.4规定的允许偏差时，应采用与母材材料相匹配的焊条补焊后重新制孔。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

5.4 钢节点

I 主控项目

5.4.1 焊接材料与母材的匹配应符合设计文件的要求及国家现行标准的规定。焊接材料在使用前，应按其产品说明书及焊接工艺文件的规定进行烘焙和存放。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明书和烘焙记录。

5.4.2 持证焊工必须在其焊工合格证书规定的认可范围内施焊严禁无证焊工施焊。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊工合格证及其认可范围、有效期。

5.4.3 钢架部件拼接或对接时所采用的焊缝质量等级应满足设计要求。当设计无要求时，

应采用质量等级不低于二级的熔透焊缝，对直接承受拉力的焊缝，应采用一级熔透焊缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查超声波探伤报告。

5.4.4 设计要求的一、二级焊缝应进行内部缺陷的无损检测，一、二级焊缝的质量等级和检测要求应符合表5.4.4的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查超声波或射线探伤记录。

表5.4.4 一级、二级焊缝质量等级及无损检测要求

焊缝质量等级		一级	二级
内部缺陷 超声波探伤	缺陷评定等级	II	III
	检验等级	B级	B级
	检测比例	100%	20%
内部缺陷 射线探伤	缺陷评定等级	II	III
	检验等级	B级	B级
	检测比例	100%	20%

5.4.5 钢架焊接焊缝内部缺陷的无损检测应符合下列规定：

1 采用超声波检测时，超声波检测设备、工艺要求及缺陷评定等级应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661的规定；

2 当不能采用超声波探伤或对超声波检测结果有疑义时，可采用射线检测验证，射线检测技术应符合现行国家标准《焊缝无损检测射线检测第1部分：X和伽玛射线的胶片技术》GB/T3323.1或《焊缝无损检测射线检测第2部分：使用数字化探测器的X和伽玛射线技术》GB/T3323.2的规定，缺陷评定等级应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查超声波或射线探伤记录。

II 一般项目

5.4.6 焊缝外观质量应符合表5.4.6-1和表5.4.6-2的规定。

检查数量：承受静荷载的二级焊缝每批同类构件抽查10%，承受静荷载的一级焊

缝和承受动荷载的焊缝每批同类构件抽查15%且不应少于3件；被抽查构件中，每一类型焊缝应按条数抽查5%。且不应少于1条；每条应抽查1处，总抽查数不应少于10处。

检验方法：观察检查或使用放大镜、焊缝量规和钢尺检查，当有疲劳验算要求时，采用渗透或磁粉探伤检查。

表5.4.6-1 无疲劳验算要求的钢结构焊缝外观质量要求

检验项目	焊缝质量等级		
	一级	二级	三级
裂纹	不允许	不允许	不允许
未焊满	不允许	$\leq 0.2\text{mm} + 0.02t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ， 每100mm长度焊缝内未焊 满累积长度 $\leq 25\text{mm}$	$\leq 0.2\text{mm} + 0.04t$ 且 $\leq 2\text{mm}$ ，每100mm 长度焊缝内未焊满累积长度 $\leq 25\text{mm}$
根部收缩	不允许	$\leq 0.2\text{mm} + 0.02t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ， 长度不限	$\leq 0.2\text{mm} + 0.04t$ 且 $\leq 2\text{mm}$ ，长度不限
咬边	不允许	$\leq 0.05t$ 且 $\leq 0.5\text{mm}$ ，连续长 度 $\leq 100\text{mm}$ ，且焊缝两侧 咬边总长 $\leq 10\%$ 焊缝全长	$\leq 0.1t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ，长度不限
电弧擦伤	不允许	不允许	允许存在个别电弧擦伤
接头不良	不允许	缺口深度 $\leq 0.05t$ 且 $\leq 0.5\text{mm}$ ，每1000mm长度 焊缝内不得超过1处	缺口深度 $\leq 0.1t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ，每 1000mm长度焊缝内不得超过1处
表面气孔	不允许	不允许	每50mm长度焊缝内允许存在直径 $< 0.4t$ 且 $\leq 3\text{mm}$ 的气孔2个，孔距应 ≥ 6 倍孔径
表面夹渣	不允许	不允许	深 $\leq 0.2t$ ，长 $\leq 0.5t$ 且 $\leq 20\text{mm}$

表5.4.6-2 有疲劳验算要求的钢结构焊缝外观质量要求

检验项目	焊缝质量等级		
	一级	二级	三级
裂纹	不允许	不允许	不允许
未焊满	不允许	不允许	$\leq 0.2\text{mm} + 0.02t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ，每100mm

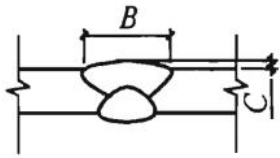
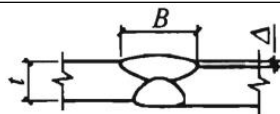
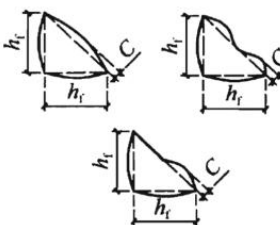
			长度焊缝内未焊满累积长度 $\leq 25\text{mm}$
根部收缩	不允许	不允许	$\leq 0.2\text{mm} + 0.02t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ，长度不限
咬边	不允许	$\leq 0.05t$ 且 $\leq 0.3\text{mm}$ ，连续长度 $\leq 100\text{mm}$ ，且焊缝两侧咬边总长 $\leq 10\%$ 焊缝全长	$\leq 0.1t$ 且 $\leq 0.5\text{mm}$ ，长度不限
电弧擦伤	不允许	不允许	允许存在个别电弧擦伤
接头不良	不允许	不允许	缺口深度 $\leq 0.05t$ 且 $\leq 0.5\text{mm}$ ，每1000mm长度焊缝内不得超过1处
表面气孔	不允许	不允许	直径小于1.0mm，每米不多于3个，间距不小于20mm
表面夹渣	不允许	不允许	深 $\leq 0.2t$ ，长 $\leq 0.5t$ 且 $\leq 20\text{mm}$

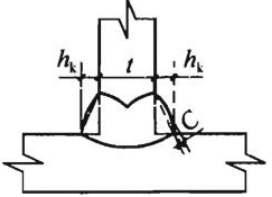
5.4.7 焊缝外观尺寸要求应符合表5.4.7-1和表5.4.7-2的规定。

检查数量：承受静荷载的二级焊缝每批同类构件抽查10%，承受静荷载的一级焊缝和承受动荷载的焊缝每批同类构件抽查15%，且不应少于3件；被抽查构件中，每种焊缝应按条数各抽查5%，但不应少于1条；每条应抽查1处，总抽查数不应少于10处。

检验方法：用焊缝量规检查。

表5.4.7-1 无疲劳验算要求的钢结构对接焊缝与角焊缝外观尺寸允许偏差（mm）

项目	示意图	外观尺寸允许偏差	
		一级、二级	三级
对接焊缝余高C		$B < 20$ 时，C为0~3.0； $B \geq 20$ 时，C为0~4.0	$B < 20$ 时，C为~3.5； $B \geq 20$ 时，C为0~5.0
对接焊缝错边 Δ		$\Delta < 0.1t$ ，且 ≤ 2.0	$\Delta < 0.15t$ ，且 ≤ 3.0
角焊缝余高C		$h_f \leq 6$ 时，C为0~1.5； $h_f > 6$ 时，C为0~3.0	

对接和角接组合 焊缝余高C		$h_k \leq 6$ 时, C为0~1.5; $h_k > 6$ 时, C为0~3.0
------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

注：B为焊缝宽度；t为对接接头较薄件母材厚度。

表5.4.7-2 有疲劳验算要求的钢结构焊缝外观尺寸允许偏差

项目	焊缝种类	外观尺寸允许偏差
焊脚尺寸	对接与角接组合焊缝 h_k	0+2.0mm
	角焊缝 h_f	-1.0mm~+2.0mm
	手工焊角焊缝 h_f (全长的10%)	-1.0mm~+3.0mm
焊缝高低差	角焊缝	<2.0mm(任意25mm范围高低差)
余高	对接焊缝	<2.0mm(焊缝宽 $b < 20$ mm) ≤3.0mm($b > 20$ mm)
余高铲磨后表面	横向对接焊缝	表面不高于母材0.5mm 表面不低于母材0.3mm 粗糙度50 μ m

5.4.8 焊接H型钢的翼缘板拼接缝和腹板拼接缝错开的间距不宜小于200mm。翼缘板拼接长度不应小于2倍翼缘板宽且不小于600mm；腹板拼接宽度不应小于300mm，长度不应小于600mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和用钢尺检查。

5.4.9 箱形构件的侧板拼接长度不应小于600mm，相邻两侧板拼接缝的间距不宜小于200mm；侧板在宽度方向不宜拼接，当截面宽度超过2400mm确需拼接时，最小拼接宽度不宜小于板宽的1/4。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和用钢尺检查。

5.4.10 屋盖结构支撑系统的完整性应符合设计文件规定。

检查数量：检验批全数。

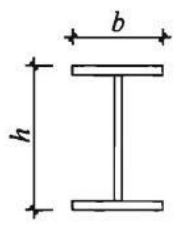

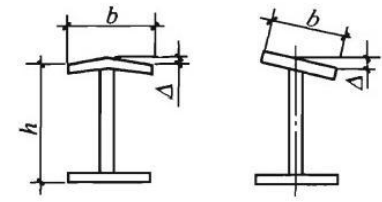
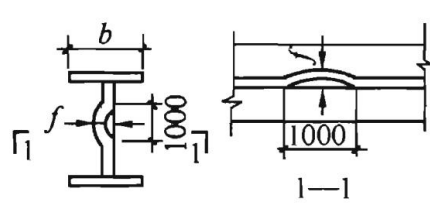
检验方法：对照设计文件、丈量实物，检查交接检验报告。

5.4.11 焊接H型钢组装尺寸的允许偏差应符合表5.4.11的规定。

检查数量：按钢构件数抽查10%，且不应少于3件。

检验方法：用钢尺、角尺、塞尺等检查。

表5.4.11 焊接H型钢组装尺寸的允许偏差（mm）

项目		允许偏差	图例
截面高度 h	$h < 500$	± 2.0	
	$500 \leq h \leq 1000$	± 3.0	
	$h > 1000$	± 4.0	
截面宽度 b		± 3.0	
腹板中心偏移 e		2.0	
翼缘板垂直度 Δ		$b/100$ ，且不大于3.0	
弯曲矢高		$l/1000$ ，且不大于10.0	
扭曲		$h/250$ ，且不大于5.0	
腹板局部平面度 f	$t \leq 6$	4.0	
	$6 < t < 14$	3.0	
	$t \geq 14$	2.0	

注：l为H型钢长度。

5.4.12 焊接连接组装尺寸的允许偏差应符合表5.4.12的规定。

检查数量：按钢构件数抽查10%，且不应少于3件。

检验方法：用钢尺、角尺、塞尺等检查。

表5.4.12 焊接连接组装尺寸的允许偏差（mm）

项目	允许偏差	图例	
对口错边 Δ	$t/10$ ，且不大于3.0		
间隙 a	1.0		
搭接长度 a	± 5.0		
缝隙 Δ	1.5		
高度 h	± 2.0		
垂直度 Δ	$b/100$ ，且不大于3.0		
中心偏移 e	2.0		
型钢错位 Δ	连接处	1.0	
	其他	2.0	
箱形截面高度 h	± 2.0		
宽度 b	± 2.0		
垂直度 Δ	$b/200$ ，且不大于3.0		

5.4.13 桁架结构组装时，杆件轴线交点偏移不宜大于4.0mm。

检查数量：按钢构件数抽查10%，且不应少于3件；每个抽查构件按节点数抽查

10%，且不应少于3个节点。

检验方法：尺量检查。

5.5 钢木节点

I 主控项目

5.5.1 钢结构和胶合木连接节点形式、钢木连接件和钢木构件截面尺寸，应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：实物与设计文件对照、检测。

5.5.2 各连接节点的连接件类别、规格和数量应符合设计文件的规定。

检查数量：全数。

检验方法：目测、测量。

5.5.3 节点区胶合木构件截面制作、镀锌销栓及螺栓规格、开孔直径、植筋规格及开孔尺寸、开孔间距、边距等应符合设计要求。且应满足现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206的规定。

检查数量：全数节点。

检验方法：目测、测量。

5.5.4 木拱梁植筋拼接节点应对齐顶紧，注胶前对两侧木拱施加预压紧应满足设计文件要求，压紧后木拱梁拼接处应无缝隙。拼接处两侧木拱错位误差不应大于0.5mm。胶水力学性能、耐久性、产品认证、注胶施工方法、注胶后静置时间要求等应满足设计文件要求，植筋表面应磨毛、保持清洁、无锈迹。应采用可记录注胶量的电动压力注胶枪，注胶施工时应记录温度、湿度，同时记录每个植筋孔的注胶量，作为验收资料。

检查数量：全数拼接节点。

检验方法：目测、测量、智能检测。

5.5.5 双拼木拱与钢腹杆连接节点验收，钢箱型节点尺寸、开孔定位、孔径应满足设计文件要求，验收应按现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206和《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205较严格的要求执行。钢箱节点与木拱接触面应保持平整，与木拱侧面紧密贴合，钢箱表面涂刷防腐涂料应满足设计文件要求。

检查数量：全数。

检验方法：目测、测量、智能检测。

5.5.6 木拱支座节点，木拱截面及开孔、钢板尺寸及开孔精度应按现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206和《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205较严格的要求执行，同时应满足设计文件要求。木拱安装完成后应与制作牛腿顶紧无缝隙。

检查数量：全数。

检验方法：目测、测量、智能检测。

II 一般项目

5.5.7 钢木节点中金属节点构造、用料规格及焊缝质量应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

5.5.8 钢木节点安装偏差应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206和《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020的相关规定。

检查数量：过程控制检验批全数，分项验收抽取总数10%复检。

检验方法：现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206附录。

5.5.9 钢木节点连接件及螺栓连接类型应符合设计文件的规定，并应满足以下要求：

- 1 螺栓连接中螺栓孔径不应大于螺栓杆直径1mm，也不应小于或等于螺栓杆直径。
- 2 钢连接件与木构件间的接触面应平整，拧紧螺帽后不应有缝隙。
- 3 钉连接木-木间的接触面内平整，钉帽应与被连接件外表面齐平，拧入后接触面不应有缝隙。

检查数量：全数。

检验方法：目测、测量。

5.5.10 加强木梁与钢箱节点应顶紧，应满足设计文件中注胶密封要求。

检查数量：全数。

检验方法：目测、测量。

5.6 包装运输

5.6.1 构件的包装应根据构件的性能要求、结构形状、尺寸、重量、刚度、运输路程、运输方式及地区气候条件等具体情况进行，同时应符合国家有关车、船运输法规规定。

5.6.2 构件的包装应具有足够强度，保证在装卸、运输过程中无损坏、变形，包装的尺寸和规格应符合下列要求：

1 包装设计的尺寸结构和选用形式应科学合理、重量适宜，便于封装、开启、搬运、堆放，并经济美观。

2 构件包装单位的重量和长度应按合同约定或根据装卸起重能力确定。

5.6.3 对超长、超宽、超重及特殊结构形状构件应进行包装设计。

5.6.4 当包装检验合格后方可发运，包装清单应与实物一致。

5.6.5 在包装前应做好构件的标记；构件包装完成后，应对包装进行标记。

5.6.6 构件运输应按收货地点及构件几何形状、重量等确定运输方式。

5.6.7 构件运输应满足合同和现场安装进度的要求，并应制定详细的运输计划。

5.6.8 胶合木构件的包装运输应采取使其满足含水率要求的措施，并应有保护层包装，边角部位宜设置保护衬垫。

5.6.9 运输过程中应采取保证构件不发生变形的有效措施。

5.6.10 超宽、超高、超长、超重构件的运输，应事先作路线踏勘，对沿途路面、桥梁、涵洞、公共设施做有效防护、加固、避让，并应取得相关管理单位的许可。

5.6.11 构件运输必须遵守国家对于水路、陆路和铁路运输管理的各项规定。

6 预拼装与安装（施工模拟）

6.1 一般规定

- 6.1.1** 本章适用于大跨度张弦木拱钢架混合结构预拼装工程及安装工程质量验收。
- 6.1.2** 大跨度张弦木拱钢架混合结构预拼装工程及安装工程可按大跨度张弦木拱钢架混合结构分项工程检验批的划分原则划分为一个或若干个检验批。
- 6.1.3** 大跨度张弦木拱钢架混合结构应结合施工顺序进行模拟分析，并应根据分析结果采取起拱等措施。
- 6.1.4** 大跨度张弦木拱钢架混合结构应进行预拼装工作。
- 6.1.5** 大跨度张弦木拱钢架混合结构仿真模拟预拼装可按卸载单元划分成若干个检验批。
- 6.1.6** 采用计算机仿真模拟预拼装时，模拟的安装单元的外形尺寸应与实物几何尺寸相同。
- 6.1.7** 预应力拉索制作安装工程的检验批，可结合与其配套的钢木组合结构制作、安装分项工程检验批划分为若干个检验批。
- 6.1.8** 预应力拉索、组拼台车安装应有专项施工方案和相应的监测措施，并应经设计和监理认可。
- 6.1.9** 大跨度张弦木拱钢架混合结构要在下方混凝土结构外观质量、尺寸偏差、强度等工程验收合格的基础上进行安装。
- 6.1.10** 应有专项测量方案报设计和监理认可，应在地面和桁架上设置永久观测点。

6.2 仿真模拟预拼装

I 主控项目

6.2.1 当采用计算机仿真模拟预拼装时，应采用经设计认可的相关软件，模拟安装单元的外形尺寸应与实物几何尺寸相同。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查证书等证明文件。

II 一般项目

6.2.2 钢木组合构件的各段安装单元组拼完成并验收合格后，应进行整榀桁架拱的计算机仿真预拼装，其允许偏差应符合表6.2.2的规定。

检查数量：按预拼装单元全数检查。

检验方法：采用三维设计软件，将各安装单元的实测三维坐标在计算机中模拟拼装形成单榀结构的轮廓模型，与深化设计的理论模型拟合比对。

表6.2.2 仿真模拟预拼装的允许偏差（mm）

项目	允许偏差（mm）
高度	$H/2000$ 且不大于 5.0
总长度	± 5.0
单元长度	$l/1500$ ，且不大于 5.0
层板胶合木搭接竖向拼	≤ 1.0
接口截面错位	3.0
侧向弯曲矢高	± 5.0

注： H 为桁架总高度。

6.3 实体预拼装

I 主控项目

6.3.1 高强度螺栓和普通螺栓连接的多层板叠，应采用试孔器进行螺栓孔通过率检查，并应符合下列规定：

- 1 当采用比孔公称直径小1.0mm的试孔器检查时，每组孔的通过率不应小于85%；
- 2 当采用比螺栓公称直径大0.3mm的试孔器检查时，通过率应为100%。

检查数量：按预拼装单元全数检查。

检验方法：采用试孔器检查。

II 一般项目

6.3.2 实体预拼装时宜先使用不少于螺栓孔总数10%的冲钉定位，再采用临时螺栓紧固。临时螺栓在一组孔内不得少于螺栓孔数量的20%，且不应少于2个。

检查数量：按预拼装单元全数检查。

检验方法：观察检查。

6.3.3 实体预拼装的允许偏差应符合表6.3.3的规定。

检查数量：按预拼装单元全数检查。

检验方法：应符合表6.3.3的规定。

表6.3.3 实体预拼装的允许偏差（mm）

构件类型	项目	允许偏差	检测方法	
梁、桁架	跨度最外两端安装孔或两端 支承面最外侧距离	+5.0 -10.0	用钢尺检查	
	接口截面错位	2.0	用焊缝量规检查	
	拱度	设计要求起拱	$\pm 1/5000$	用拉线和钢尺检查
		设计未要求起拱	1/2000 0	
	节点处杆件轴线错位	4.0	画线后用钢尺检查	
管构件	预拼装单元总长	± 5.0	用钢尺检查	
	预拼装单元弯曲矢高	$l/1500$, 且不大于 10.0	用拉线和钢尺检查	
	对口错边	$t/10$, 且不大于3.0	用焊缝量规检查	
	坡口间隙	+2.0 -1.0		
构件平面总 体预拼装	各桁架柱距	± 4.0	用钢尺检查	
	相邻桁架梁与梁之间距离	± 3.0		

6.3.4 预拼装中，钢木连接节点处杆件轴线的错位允许偏差 $\leq 4.0\text{mm}$ ，确保传力路径准确。

检查数量：按预拼装节点全数检查。

检查方法：通过划线和钢尺检查。

6.3.5 木结构钻孔时，螺栓孔径应比螺栓直径大1mm，销钉孔径同销钉直径，自攻钉应预钻孔，钻孔直径和深度结合相应产品要求。钻孔后应避免木材劈裂，孔位偏移累积误差不得超过节点间距总跨度的1/300。

检查数量：按预拼装节点全数检查。

检查方法：钢尺检查和目测观察。

6.3.6 拉索张拉前应进行预应力施工全过程模拟计算，计算时应考虑拉索张拉过程对预应力结构的作用及对支承结构的影响，应根据拉索的预应力损失情况确定适当的预应力超张拉值。

检查数量：按预拼装单元全数检查。

检验方法：计算机仿真模拟分析。

6.4 实体预拼装大跨度张弦木拱钢架混合结构部分（不包括拉索）安装

I 主控项目

6.4.1 大跨度张弦木拱钢架混合结构部分的形式、结构布置和构件截面尺寸应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：实物与设计文件对照、钢尺检查，检查交接检验报告。

6.4.2 钢木组合结构安装完成并卸载后应测量其位移变形值，且所测的位移变形值不应超过设计给定的最大预测值。

检查数量：钢木组合结构变形测量点的位置和数量均由设计单位确定。

检验方法：用全站仪测量。

6.4.3 钢木组合结构安装单元对接处的允许偏差应符合表6.4.3的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺、直角尺、塞尺现场实测。

表6.4.3 安装单元对接处的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差 (mm)
层板胶合木搭接竖向拼	≤ 3.0
接口截面错位	3.0

6.4.4 同一结构层或同一设计标高异型构件标高允许偏差应为5mm。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3件，每件不少于3个坐标点。

检查方法：用吊线、拉线、经纬仪和钢尺、全站仪现场实测。

6.4.5 钢木组合结构整体立面偏移和整体平面弯曲的允许偏差应符合表6.4.5的规定。

检查数量：对主要立面全面检查。

检查方法：采用经纬仪、全站仪、GPS等测量。

表6.4.5 钢木组合结构整体立面偏移和整体平面弯曲的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差
结构的整体立面偏移	$H/1000$ ，且不大于 25.0
结构的整体平面弯曲	$l/1500$ ，且不大于 50.0

II 一般项目

6.4.6 钢木组合结构安装单元宜在组拼台车上进行拼装，以保证安装单元的形状和尺寸

的准确性。安装单元的允许偏差应符合表6.4.6的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺和辅助量具实测。

表6.4.6 安装单元的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差
长度	±5.0
对角线尺寸	±5
层板胶合木搭接拼缝	≤3.0
截面垂直度Δ	b/200, 且不大于 3.0
杆件轴线交点位移	4

6.4.7 钢木组合结构安装的允许偏差应符合表6.4.7的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺、水准仪、经纬仪和全站仪等实测。

表6.4.7 钢木组合结构安装的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差 (mm)
跨度	$L/10000$ 且不大于15.0
高度	$H/2000$ 且不大于5.0
支座中心偏移	$L/12000$ 且不大于5.0
相邻支座高差	$L_1/1200$ 且不大于2.0
支座最大高差	5.0
跨中垂直度	$H/2000$ 且不大于15.0
侧向弯曲矢高	±5.0

注： L 为跨度， L_1 为相邻支座间距， H 为总高度。

6.4.8 构件轴线空间位置偏差不应大于10.0mm。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3件，每件不应少于3个坐标点。

检查方法：有吊线、拉线、经纬仪和钢尺、全站仪现场实测。

6.4.9 构件对接处截面的平面度偏差：截面边长 $l \leq 3m$ 时，偏差不应大于2.0mm；截面边长 $l > 3m$ 时，允许偏差不应大于 $l/1500$ 。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3件。

检查方法：用吊线、拉线、水平尺和钢尺现场实测。

6.4.10 钢木组合结构总高度可按相对标高或设计标高进行控制，总高度的允许偏差应符合表6.4.10规定。

检查数量：按标准构件数抽查10%，且不应少于4件。

检查方法：采用全站仪、水准仪和钢尺实测。

表6.4.10 钢木组合结构总高度的允许偏差（mm）

项目	允许偏差
用相对标高控制安装	$\pm\sum(\Delta h+\Delta z+\Delta w)$
用设计标高控制安装	$H/1000$ ，且不大于20.0 $-H/1000$ ，且不小于-20.0

6.4.11 檩条安装应符合设计要求，其允许偏差应符合表6.4.11的规定。

检查数量：按构件数抽查10%，且不应少于3件。

检验方法：应符合表6.4.11的规定。

表6.4.11 檩条安装的允许偏差（mm）

项目	允许偏差	检验方法
檩条的间距	± 5.0	用钢尺检查
檩条的弯曲矢	$l/750$ ，且不大于12.0	用拉线和钢尺检查

注： l 为檩条的长度。

6.4.12 钢木组合结构安装完成后的允许偏差应符合表6.4.12的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺、经纬仪和全站仪等实测。

表6.4.12 钢木组合结构安装的允许偏差（mm）

项目	允许偏差
纵向、横向长度	$\pm l/2000$ ，且不超过 ± 40.0
支座中心偏移	$l/3000$ ，且不大于30.0
相邻支座高差	$l_1/800$ ，且不大于30.0
支座最大高差	30.0

注： l 为纵向或横向长度； l_1 为相邻支座距离。

6.4.13 钢木组合结构安装完成后，其节点及杆件表面应干净，不应有明显的疤痕、泥沙和污垢，层板胶合木杆件表面油漆应无破损、污染。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6.4.14 木拱、木次梁的安装允许偏差不应超出表6.4.14的规定。

检查数量：检验批全数

检验方法：表6.4.14。

表6.4.14 木拱、木次梁的安装允许偏差

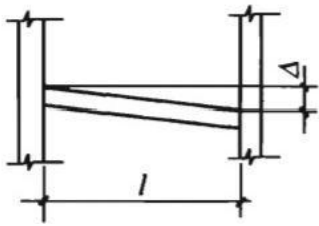
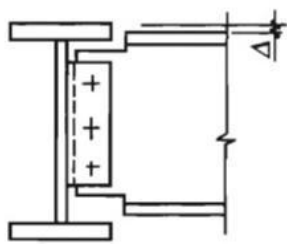
项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	结构中心线的间距	±20	钢尺量
2	垂直度	$H/200$ 且不大于15	吊线钢尺量
3	受压或压弯构件纵向弯曲	$L/300$	吊(拉)线钢尺量

6.4.15 钢梁安装的允许偏差应符合表6.4.15的规定。

检查数量：按钢梁数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：应符合表6.4.15的规定。

表6.4.15 钢梁安装的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	图例	检验方法
同一根梁两端顶面的高差 Δ	$l/1000$ ，且不大于 10.0		用水准仪检查
主梁与次梁上表面的高差 Δ	± 2.0		用直尺和钢尺检查

6.5 拉索安装

I 主控项目

6.5.1 拉索两锚固端间距的允许偏差应为 $L/3000$ (L 为两锚固端的距离)和20mm两者之间的较小值。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场用钢尺、经纬仪、全站仪检验。

6.5.2 通过螺母承压传力的拉索在安装时应对螺母位置进行限位，螺母形心应与承压构件形心对正。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场观察。

6.5.3 将拉索锚具与结构节点临时连接，完成拉索安装时，锚具调节装置的螺牙旋合长度不宜小于螺杆直径的1.0倍。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场观察。

6.5.4 结构张拉成形后，关键控制点位的索力允许偏差不宜大于计算理论值的10%，拱度及垂度的允许偏差不宜大于跨度的1/1000。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场用钢尺、经纬仪、全站仪检验。

6.5.5 索体应进行预张拉，索体每次张拉施加的力值不小于索体最小破断拉力的55%，预张拉次数不少于2次，每次预张拉持荷时间不小于60分钟。索体张拉后，非弹性变形率不大于0.15‰。

检查数量：每批抽样一根。

检验方法：用钢尺测量。索体非弹性变形率 $S_n = [(L_n - L_{n-1}) / L_{n-1}] \times 1000\%$

6.5.6 采用张拉设备施加预应力时，其作用点形心应经过拉索轴线。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场观察。

6.5.7 对承重索杆应进行内力和位移双控制，各阶段张拉力值或位移变形值允许偏差应为 $\pm 10\%$ 。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查施工方案，现场用钢尺、经纬仪、全站仪、测力仪或压力油表检验。

II 一般项目

6.5.8 拉索安装前，应对刚性子结构、支承结构或边缘构件上用于拉索锚固的锚板、锚栓、孔道、销孔的空间坐标、几何尺寸及空间倾角等进行检查并留存检查资料，检查合格后方可注行拉索安装。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场用钢尺、经纬仪、全站仪检验。

6.5.9 索杆锚固长度、锚固螺纹旋合丝扣、螺母外侧露出丝扣等应符合表6.5.9的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场观察，用钢尺、卡尺检验。

表6.5.9 索杆端锚固连接构造要求

项目	连接构造要求
锚固螺纹旋合丝扣	旋合长度不应小于 $1.5d$ ， d 索杆直径
螺母外侧露出丝扣	宜露出2~3扣

6.5.10 索夹安装时，应满足各施工阶段索夹拼装螺栓的拧紧力矩要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：用扭力扳手测量力矩。

6.5.11 预应力施加完毕，拉索、拉杆锚具、拉杆保护层、销轴及其他连接件应无损伤。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场观察。

6.5.12 在索力、位移调整完成后，对于钢绞线拉索的夹片锚具应采取防松措施，使夹片在低应力状态下不至松动。对钢丝拉索端的连接螺纹应检查螺纹咬合丝扣数量和螺母外露丝扣长度是否满足设计要求，并应在螺纹上加装防松装置。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场观察。

6.6 节点安装

I 主控项目

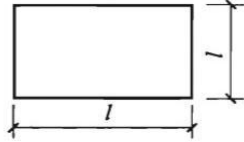
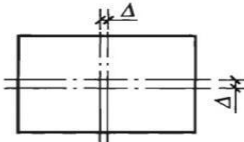
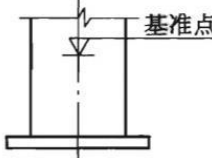
6.6.1 建筑物定位轴线、基础上柱的定位轴线和标高应满足设计文件要求。当设计无要求时应符合表6.6.1的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用经纬仪、水准仪、全站仪和钢尺现场实测。

表6.6.1 建筑物定位轴线、基础上柱的定位轴线和标高的允许偏差（mm）

项目	允许偏差	图例
----	------	----

建筑物定位轴线	$l/20000$ ，且不大于3.0	
基础上柱的定位轴线	1.0	
基础上柱底标高	± 3.0	

6.6.2 各植筋节点所使用的植筋钢筋、植筋胶规格应符合设计文件的规定，植筋孔位数量、尺寸应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量、实物与产品质量合格证书对照检查。

6.6.3 植筋中心偏差应不大于 $\pm 0.5\text{mm}$ ，孔深误差应不大于 $+2\text{mm}$ ；木构件截面尺寸、长度和曲率半径的偏差应符合设计文件。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量

6.6.4 各连接节点的连接件类别、规格和数量应符合设计文件的规定，螺栓位置不应与漏胶胶缝重合。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

6.6.5 高强度螺栓应满足轴力、扭矩系数及预拉力设计要求；普通螺栓应检查紧固度、规格及长度是否符合标准。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、扭矩扳手测量。

6.6.6 各工序应按施工工艺控制质量，每道工序完成后，应进行检查；相关各专业工种之间，应进行交接检验，应在检验合格后进行下道工序施工；应有完整的施工过程记录及竣工文件。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量，检查交接检验报告。

6.6.7 植筋钢筋植入进行验孔，植筋孔内无木屑、灰尘。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、检查施工过程记录。

6.6.8 植筋钢筋植入前应完成除锈及现场砂纸打磨，表面无锈蚀、无油污、无灰尘，表面磨毛。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、检查施工过程记录。

6.6.9 注胶施工期间及养护周期内节点两端维持不小于200KN的木拱压紧力。

检查数量：检验批全数。

检验方法：压力表、检查施工过程记录。

6.6.10 单个植筋孔内注胶量不小于计算注胶量，且在观测到出胶孔溢出胶体后停止注胶。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、检查施工过程记录。

II 一般项目

6.6.11 基础顶面直接作为柱的支承面或以基础顶面预埋钢板或支座作为柱的支承面时，其支承面、地脚螺栓和锚栓位置的允许偏差应符合表6.6.11的规定。

检查数量：按柱基数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：用经纬仪、水准仪、全站仪、水平尺和钢尺实测。

表6.6.11 支承面、地脚螺栓和锚栓位置的允许偏差（mm）

项目		允许偏差
支承面	标高	±3.0
	水平度	l/1000
地脚螺栓和锚栓	螺栓中心偏移	5.0
预留孔中心偏移		10.0

注：l为顶板长度。

6.6.12 地脚螺栓和锚栓规格、位置及紧固应满足设计要求，地脚螺栓和锚栓的螺纹应有保护措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场观察。

6.6.13 地脚螺栓和锚栓尺寸的偏差应符合表6.6.13的规定。

检查数量：按基础数抽查10%，且不应少于3处。

检验方法：用钢尺现场实测。

表6.6.13 地脚螺栓和锚栓尺寸的允许偏差（mm）

螺栓和锚栓直径	项目	
	螺栓和锚栓外露长度	螺栓和锚螺纹长度
$d \leq 30$	$0 + 1.2d$	$0 + 1.2d$
$d \leq 30$	$0 + 1.0d$	$0 + 1.0d$

6.6.14 木构件应无腐朽；螺栓连接表面应无锈蚀变形，木构件孔周应无裂缝；植筋胶层应无气泡和开裂。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

6.6.15 各工序应按施工工艺进行质量控制；每道工序完成后，应进行检查；相关专业工种之间，应进行交接检验，并应在检验合格后再进行下道工序施工；应有完整的施工过程记录及竣工文件。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量，检查交接检验报告。

6.6.16 螺栓连接时，除螺栓数目、排列方式、间距、边距和端距应符合设计文件的规定外，还应符合下列规定：

1 螺栓孔径不应大于螺栓杆直径1mm，并不应小于或等于螺栓杆直径。

2 螺帽下应设钢垫板，其规格除应符合设计文件的规定外，厚度不应小于螺杆直径的30%；方形垫板的边长不应小于螺杆直径的3.5倍，圆形垫板的直径不应小于螺杆直径的4倍。

3 螺帽拧紧后螺栓外露长度不应小于螺杆直径的80%。

4 螺纹段剩留在木构件内的长度不应大于螺杆直径的1.0倍。连接件与被连接件间的接触面应平整，拧紧螺帽后局部可允许有缝隙，但缝宽不应超过1mm。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、丈量。

6.6.17 连接件表面应平整，应无锈蚀或变形；防腐涂层厚度应符合相关规定，且应无气泡或裂纹。木构件的螺栓孔、钉孔连接处周围应无裂缝或腐朽。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测。

6.7 组拼台车安装

I 主控项目

6.7.1 钢结构组拼台车安装的主要尺寸允许偏差应符合表6.7.1的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺测量。

表6.7.1 组拼台车钢结构安装的主要尺寸允许偏差（mm）

序号	项目	允许偏差	说明
1	立柱轴线差	±5.0	
2	立柱顶标高	±3.0	
3	柱顶板水平度差	L/1000	L为立柱高度
4	柱顶垂直度差	L/1000，且不应大于25mm	L为立柱高度

6.7.2 拼装支架平面位置、标高、顶面水平度的安装偏差应符合表6.7.2的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺测量。

表6.7.2 拼装支架平面位置、标高、顶面水平度安装的主要尺寸允许偏差（mm）

序号	项目	允许偏差	说明
1	轴线	±5.0	
2	标高	±3.0	
3	可调托撑顶面水平度	≤3	

6.7.3 滑移台车下部钢轨安装主要尺寸偏差应符合表6.7.3的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺测量。

表6.7.3 组拼台车下部钢轨安装的主要尺寸允许偏差（mm）

序号	项目	允许偏差	说明
1	钢轨顶标高	±10.0	
2	钢轨顶板错边量	±2.0	
3	钢轨中心距	±5.0	
4	钢轨顶板平面度	≤3	每米范围内

II 一般项目

6.7.4 组拼台车钢杆件表面无锈蚀、麻点或影响钢管受力质量的其他缺陷

检查数量：全数检查。

检查方法：目测观察。

6.7.5 组拼台车下部混凝土结构施工应符合设计文件的规定，并有验收合格报告

检查数量：全数检查。

检查方法：对照设计文件、丈量实物，检查交接检验报告。

6.7.6 钢管之间焊接质量要符合设计要求，不应有质量缺陷

检查数量：承受静荷载的二级焊缝每批同类构件抽查10%，承受静荷载的一级焊缝和承受动荷载的焊缝每批同类构件抽查15%且不应少于3件；被抽查构件中，每一类型焊缝应按条数抽查5%，且不应少于1条；每条应抽查1处，总抽查数不应少于10处。

检查方法：观察检查或使用放大镜、焊缝量规和钢尺检查，当有疲劳验算要求时，采用渗透或磁粉探伤检查。

7 涂装工程

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于钢结构的油漆类防腐、金属热喷涂防腐、热浸镀锌防腐和防火涂料涂装等工程的施工质量验收及木结构防腐、防虫和防火的施工质量验收。

7.1.2 涂装工程可按结构制作或安装分项工程检验批的划分原则划分成一个或若干个检验批。

7.1.3 钢结构普通防腐涂料涂装工程应在钢结构构件组装、预拼装或钢结构安装工程检验批的施工质量验收合格后进行。钢结构防火涂料涂装工程应在钢结构安装分项工程检验批和钢结构防腐涂装检验批的施工质量验收合格后进行。

7.1.4 胶合木拱结构应根据当地气候条件、白蚁危害程度及建筑物特征采取有效的防水、防潮和防白蚁措施，保证结构和构件在设计使用年限内正常工作。

7.1.5 钢结构采用涂料防腐时，表面除锈处理后宜在4h内进行涂装，采用金属热喷涂防腐时，钢结构表面处理与热喷涂施工的间隔时间，晴天或湿度不大的气候条件下不应超过12h，雨天、潮湿、有盐雾的气候条件下不应超过2h。

7.1.6 设计文件规定需要作阻燃处理的木构件应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定和不同构件类别的耐火极限、截面尺寸选择阻燃剂和防护工艺，并应由具有专业资质的企业施工。对于长期暴露在潮湿环境下的木构件，尚应采取防止阻燃剂流失的措施。

7.1.7 木结构防腐处理宜采用加压法施工，并应由具有专业资质的企业施工。经防腐药剂处理后的木构件不宜再进行锯解、刨削等加工处理。确需作局部加工处理导致局部未被浸渍药剂的木材外露时，该部位的木材应进行防腐修补。

7.1.8 白蚁危害区域等级为Z3和Z4的地区应采用防白蚁土壤化学处理和白蚁诱饵系统等防虫措施。

7.1.9 所有在室外使用，或与土壤直接接触的木构件，应采用防腐木材。在不直接接触土壤的情况下，可采用其他耐久木材或耐久木制品。

7.1.10 阻燃剂、防火涂料以及防腐、防虫等药剂，不得危及人畜安全，不得污染环境。

7.1.11 构件表面的涂装系统应相互兼容。

7.1.12 涂装施工时，应采取相应的环境保护和劳动保护措施。

7.1.13 木构件的机械加工应在防腐防虫药剂处理前进行；当对防腐木材作局部修整时，

应对机械加工后的木材暴露表面，按设计要求涂刷同品牌同品种的药剂。

7.2 钢结构涂料涂装

I 主控项目

7.2.1 出厂完成涂料涂装的预制钢结构，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020和《钢结构防腐涂装通用技术条件》GB/T28699-2012中相关规定要求。

检查数量：检验批全数。

检验方法：检查检验报告

7.2.2 涂装前钢材表面除锈等级应满足设计文件要求，并应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017的规定。处理后的钢材表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。当设计无要求时，钢材表面除锈等级应符合表7.2.2的规定。

检查数量：按构件数抽查10%,且同类构件不应少于3件。

检验方法：用铲刀检查和用现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T8923.1规定的图片对照观察检查。

表7.2.2 各种底漆或防锈漆要求最低的除锈等级

涂料品种	除锈等级
油性酚醛、醇酸等底漆或防锈漆	St3
高氯化聚乙烯、氯化橡胶、氯磺化聚乙烯、环氧树脂、聚氨酯等底漆或防锈漆	Sa2%
无机富锌、有机硅、过氯乙烯等底漆	Sa2%

7.2.3 当设计文件要求或施工单位首次采用某涂料和某工艺时，应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中相关规定进行涂装工艺评定，评定结果应满足设计要求并符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查涂装工艺评定报告。

检查数量：每检验批随机抽取20处测量涂层厚度。

检验方法：卡尺测量、检查合格证书。

7.2.4 防腐涂料、涂装遍数、涂装间隔、涂层厚度均应满足设计文件、涂料产品标准的要求。当设计对涂层厚度无要求时，涂层干漆膜总厚度：室外不应小于150 μm ，室内不应小于125 μm 。

检查数量：按照构件数抽查10%，且同类构件不应少于3件。

检验方法：用干漆膜测厚仪检查。每个构件检测5处，每处的数值为3个相距50mm测点涂层干漆膜厚度的平均值。漆膜厚度的允许偏差应为-25 μm 。

7.2.5 金属热喷涂涂层厚度应满足设计文件要求。

检查数量：平整的表面每10 m^2 表面上的测量基准面数量不得少于3个，不规则的表面可适当增加基准面数量。

检验方法：按现行国家标准《热喷涂涂层厚度的无损测量方法》GB/T11374的有关规定执行。

7.2.6 金属热喷涂涂层结合强度应符合现行国家标准《热喷涂金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》GB/T9793的有关规定。

检查数量：每500 m^2 检测数量不得少于1次，且总检测数量不得少于3次。

检查方法：按现行国家标准《热喷涂金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》GB/T9793的有关规定执行。

7.2.7 当钢结构处于有腐蚀介质环境、外露或设计有要求时，应进行涂层附着力测试。在检测范围内，当涂层完整程度达到70%以上时，涂层附着力可认定为质量合格。

检查数量：按构件数抽查1%，且不应少于3件，每件测3处。

检验方法：按现行国家标准《漆膜附着力测定法》GB1720或《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T9286执行。

7.2.8 防火涂料涂装前，钢材和胶合木表面防腐涂装质量应满足设计文件要求并符合本标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查防腐涂装验收记录。

7.2.9 膨胀型(超薄型、薄涂型)防火涂料、厚涂型防火涂料的涂层厚度及隔热性能应满足国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755-2012有关耐火极限的要求，且不应小于-200 μm 。当采用厚涂型防火涂料涂装时，80%及以上涂层面积应满足国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755-2012有关耐火极限的要求，且最薄处厚度不应低于设计文件要求的85%。

检查数量：按照构件数抽查10%,且同类构件不应少于3件。

检验方法：膨胀型(超薄型、薄涂型)防火涂料采用涂层厚度测量仪，涂层厚度允许偏差应为 $\pm 5\%$ 。

7.2.10 超薄型防火涂料涂层表面不应出现裂纹；薄涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于0.5mm；厚涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于1.0mm。

检查数量：按同类构件数抽查10%,且均不应少于3件。

检验方法：观察和用尺量检查。

II 一般项目

7.2.11 涂层应均匀，应无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.2.12 金属热喷涂涂层的外观应均匀一致，涂层不得有气孔、裸露母材的斑点、附着不牢的金属熔融颗粒、裂纹或影响使用寿命的其他缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.2.13 采用防火防腐一体化体系或防火防腐双功能涂料时，防腐涂装和防火涂装可以合并验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.2.14 防火涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥砂等污垢。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.2.15 防火涂料不应有误涂、漏涂，涂层应闭合，并应无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆、乳突等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.2.16 厚涂型防火涂料，属于下列情况之一时，宜在涂层内设置与构件相连的钢丝网或其他相应的措施：

1 承受冲击、振动荷载的钢梁；

- 2 涂层厚度大于或等于40mm的钢梁和桁架;
- 3 涂料粘结强度小于或等于0.05MPa的构件;
- 4 钢板墙和腹板高度超过1.5m的钢梁。

7.2.17 防火涂料施工可采用喷涂、抹涂或滚涂等方法。

7.2.18 防火涂料涂装施工应分层施工，应在上层涂层干燥或固化后，再进行下道涂层施工。

7.2.19 厚涂型防火涂料有下列情况之一时，应重新喷涂或补涂：

- 1 涂层干燥固化不良，粘结不牢或粉化、脱落;
- 2 钢结构接头和转角处的涂层有明显凹陷;
- 3 涂层厚度小于设计规定厚度的85%;
- 4 涂层厚度未达到设计规定厚度，且涂层连续长度超过1m。

7.2.20 薄涂型防火涂料面层涂装施工应符合下列规定：

- 1 面层应在底层涂装干燥后开始涂装;
- 2 面层涂装应颜色均匀、一致，接槎应平整。

7.3 木结构涂料涂装

I 主控项目

7.3.1 水性涂料涂饰工程所用涂料的品种、型号和性能应符合设计文件要求及国家现行标准的有关规定。

检查数量：全数检查

检验方法：检查产品合格证书、性能检验报告、有害物质限量检验报告和进场验收记录。

7.3.2 水性涂料涂饰工程的颜色、光泽、图案应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查

检验方法：观察。

7.3.3 水性涂料涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、开裂、起皮和掉粉。

检查数量：全数检查

检验方法：观察；手摸检查。

II 一般项目

7.3.4 复层涂料的涂饰质量和检验方法应符合表7.3.4的规定。

表7.3.4 复层涂料的涂饰质量和检验方法

项次	项目	质量要求	检验方法
1	颜色	均匀一致	观察
2	光泽	光泽基本均匀	
3	泛碱、咬色	不允许	
4	喷点疏密程度	均匀，不允许连片	

7.3.5 涂层与其他装修材料和设备衔接处应吻合，界面应清晰。

检查数量：全数检查

检验方法：观察。

7.4 木连接部位涂装及涂层缺陷修补

I 主控项目

7.4.1 木结构中外露钢构件及未作镀锌处理的金属连接件，应按设计文件的规定采取防锈蚀措施。

检查数量：检验批全数。

检验方法：实物与设计文件对照。

7.4.2 构件涂层受损伤部位，修补前应清除已失效和损伤的涂层材料，根据损伤程度按照专项修补工艺进行涂层缺陷修补，修补后涂层质量应满足设计文件要求并符合本标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：漆膜测厚仪和观察检查。

7.4.3 采用涂料后期涂覆的连接件，涂膜应致密光滑平整、厚薄均匀，并应无流挂、起泡、漏涂和明显色差。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.4.4 焊接件的焊缝不应有烧穿、夹渣、裂纹等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.4.5 热浸镀锌金属连接件的镀锌层重量应不低于 $275\text{g}/\text{m}^2$, 其膜于厚度应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：对照实物，查验交接检验报告。

7.4.6 在施工过程中，钢结构连接焊缝、紧固件及其连接节点的构件涂层被损伤的部位，应编制专项涂装修补工艺方案，且应满足设计和涂装工艺评定的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查专项涂装修补工艺方案、涂装工艺评定和施工记录。

7.4.7 钢结构工程连接焊缝或临时焊缝、补焊部位，涂装前应清理焊渣、焊疤等污垢，钢材表面处理应满足设计要求。当设计无要求时，宜采用人工打磨处理，除锈等级不低于St3。

检查数量：全数检查。

检验方法：用现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T8923.1规定的图片对照观察检查。

7.4.8 高强度螺栓连接部位，涂装前应按设计文件要求除锈、清理，当设计无要求时，宜采用人工除锈、清理，除锈等级不低于St3。

检查数量：全数检查。

检验方法：用现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T8923.1规定的图片对照观察检查。

7.4.9 构件涂层受损伤部位，修补前应清除已失效和损伤的涂层材料，根据损伤程度按照专项修补工艺进行涂层缺陷修补，修补后涂层质量应满足设计文件要求，并应符合本标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：漆膜测厚仪和观察检查。

II 一般项目

7.4.10 钢结构工程连接焊缝、紧固件及其连接节点，以及施工过程中构件涂层被损伤的部位，涂装或修补后的涂层外观质量应满足设计要求并符合本标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.4.11 经防护处理的木构件，其防护层有损伤或因局部加工而造成防护层缺损时，应进行修补。

检查数量：检验批全数。

检验方法：根据设计文件与实物对照检查，检查交接报告。

7.4.12 木结构中使用的钢材、连接件与紧固件的防腐保护应符合下列规定：

1 板厚小于3mm的钢构件及连接件应采用不锈钢或采用镀锌层重量不小于275g/m²的镀锌钢板制作。

2 对于处于下列环境状态下的承重钢构件及连接件，应采用具有相应等级的防腐性能的不锈钢、耐候钢等材料制作，或采取防腐性能相当的防腐措施：

- 1) 潮湿环境；
- 2) 室外环境且对耐腐蚀有特殊要求的；
- 3) 在腐蚀性气态和固态介质作用下工作的。

3 与防腐处理木材或防火处理木材直接接触的钢构件及连接件，应采取镀锌处理或采用不锈钢、耐候钢等具有耐腐蚀性能的材料制作。镀锌层厚度或耐腐蚀性材料的等级应符合设计要求。

7.4.13 采用热浸镀锌等防护措施的连接件及构件，其防腐蚀要求不应低于主体结构，安装后宜采用与主体结构相同的防腐蚀措施，连接处的缝隙，处于不低于弱腐蚀环境时，应采取封闭措施。

7.4.14 采用镀锌防腐时，室内钢构件表面双面镀锌量不应小于275g/m²；室外钢构件表面双面镀锌量不应小于400g/m²。

8 分部工程竣工验收

8.0.1 本项目中的大跨度张弦木拱钢架混合结构工程应按分部工程验收。

8.0.2 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程有关安全及功能的检验和见证检测项目应按本标准附录A执行。

8.0.3 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程有关观感质量检验应按本标准附录B执行。

8.0.4 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程合格质量标准应符合下列规定：

- 1 各分项工程质量均应符合合格质量标准；
- 2 质量控制资料和文件应完整；
- 3 有关安全及功能的检验和见证检测结果应满足本标准相应合格质量标准的要求；
- 4 有关观感质量应满足本标准相应合格质量标准的要求。

8.0.5 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程竣工验收时，应提供下列文件和记录：

- 1 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程竣工图纸及相关设计文件；
- 2 施工现场质量管理检查记录；
- 3 有关安全及功能的检验和见证检测项目检查记录；
- 4 有关观感质量检验项目检查记录；
- 5 分部（子分部）工程所含各分项工程质量验收记录；
- 6 分项工程所含各检验批质量验收记录；
- 7 强制性条文检验项目检查记录及证明文件；
- 8 隐蔽工程检验项目检查验收记录；
- 9 原材料、成品质量合格证明文件，中文产品标志及性能检测报告；
- 10 不合格项的处理记录及验收记录；
- 11 重大质量、技术问题实施方案及验收记录；
- 12 其他有关文件和记录。

8.0.6 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程质量验收记录应符合下列规定：

1 施工现场质量管理检查记录可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的规定进行；

2 分项工程检验批质量验收记录可按本标准附录C执行；

3 分项工程验收记录可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定进行；

4 分部（子分部）工程验收记录可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定进行。

附录A 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程有关安全及功能的检验 和见证检测项目

表A 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程安全及功能的检验和见证检测项目

项次	项目		基本要求	检验方法及要求
1	见证取样送样检测	钢板、型材及管材复验	1.由监理工程师或业主方代表见证取样送样； 2.由满足相应要求的检测机构进行检测并出具检测报告。	本标准第4.3.2条、4.3.4条
		铸钢件复验		本标准第4.3.6条
		焊材复验		本标准第4.3.8条
		高强度螺栓连接副复验		GB50205-2020中附录B
		摩擦面抗滑移系数试验		GB50205-2020中附录B
		拉索、拉杆、锚具复验		本标准第4.4.2条
		胶合木构件抗弯性能复验		本标准第5.2.2条
2	焊缝无损探伤检测	施工单位自检	由施工单位具有相应要求的检测人员或由其委托的具有相应要求的检测机构进行检测。	GB50205-2020中第5.2.4条
		第三方抽检	由业主或其代表委托的具有相应要求的独立第三方检测机构进行检测并出具检测报告。	一级焊缝按不少于被检测焊缝处数的20%抽检；二级焊缝按不少于被检测焊缝处数的5%抽检
3	现场见证检测	焊缝外观质量	1.由监理工程师或业主方代表指定抽样样本，见证检测过程； 2.由施工单位质检人员或由其委托的检测机构进行检测。	GB50205-2020中第5.2.7条
		焊缝尺寸		GB50205-2020中第5.2.8条
		高强度螺栓终拧质量		GB50205-2020中第5.3.3条
		层板胶合木复验		本标准第4.2.1条、4.2.2条、4.2.4条、4.2.6条、4.2.7条、4.2.9条、5.2.4条
		钢材表面处理		GB50205-2020中第13.2.1条
		涂料附着力		GB50205-2020中第13.2.6条
		防腐涂层厚度		GB50205-2020中第13.2.3条
		防火涂层厚度		GB50205-2020中第13.4.3条

附录B 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程有关观感质量检查项目

表B 大跨度张弦木拱钢架混合结构工程观感质量检查项目

项次	项目	抽检数量	检验方法及要求	备注
1	钢构件防腐涂层表面	随机抽取3个轴线结构构件	GB50205-2020中第13.2.7条 GB50205-2020中第13.2.8条	
2	钢构件防火涂层表面	随机抽取3个轴线结构构件	GB50205-2020中第13.4.4条 GB50205-2020中第13.4.6条	
3	层板胶合木构件防护层表面	随机抽取3个轴线结构构件	GB50206-2012中第3.0.5条	
4	拉索表面	随机抽取3个轴线间拉索表面	本标准第4.3.11条	
5	锚具表面	随机抽取3个轴线间拉索的锚具表面	本标准第4.4.5条、4.4.9条	

附录C 大跨度张弦木拱钢架混合结构分项工程检验批质量验收记录表

C.0.1 大跨度张弦木拱钢架混合结构分项工程检验批质量验收应分别按表C.0.1～表C.0.12进行记录。

表C.0.1 大跨度张弦木拱钢架混合结构（钢构件焊接）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称	沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称	大跨度张弦木拱钢架混合结构		分项工程名称	钢构件焊接	
施工单位			项目负责人			检验批容量		
分包单位			分包单位项目负责人			检验批部位		
施工依据				验收依据				
验收项目			设计要求及标准规定	最小/实际 抽样数量	检查记录			检查结果
主控项目	1	焊接材料进场	本标准第4.3.7条					
	2	焊接材料复验	本标准第4.3.8条					
	3	材料匹配	本标准第4.3.1条、 4.3.3条					
	4	焊工证书	本标准第5.4.2条					
	5	焊接工艺评定	本标准第5.4.1条					
	6	内部缺陷	本标准第5.4.4条、 5.4.5条					
一般项目	1	焊接材料进场	本标准第4.3.18条					
	3	焊缝外观质量	本标准第5.4.6条					
	4	焊缝外观尺寸偏差	本标准第5.4.7条					
施工单位 检查结果	专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日							
监理单位 验收结论	专业监理工程师： 年 月 日							

表C.0.2 大跨度张弦木拱钢架混合结构（普通紧固件连接）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称		大跨度张弦木拱钢架混合结构		分项工程名称		普通紧固件连接	
施工单位				项目负责人				检验批容量			
分包单位				分包单位项目负责人				检验批部位			
施工依据				验收依据							
验收项目			设计要求及标准规定			最小/实际抽样数量		检查记录		检查结果	
主控项目	1	成品进场		本标准第4.5.1条、5.5.3条							
	2	连接节点实物复验		本标准第4.5.2条							
一般项目	1	螺栓连接规格及尺寸		本标准第4.5.4条							
	2	钉连接规格及尺寸		本标准第4.5.5条							
	2	外观质量		本标准第5.5.9条							
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日									
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日									

表C.0.3 大跨度张弦木拱钢架混合结构（高强度螺栓连接）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中 心速滑馆	分部工程 名称	大跨度张弦木 拱钢架混合结 构	分项工程 名称	高强度螺栓 连接
施工单位			项目负责人		检验批容量	
分包单位			分包单位项目 负责人		检验批部位	
施工依据				验收依据		
验收项目			设计要求及标准规定	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
主控 项目	1	成品进场	本标准第4.5.1条、 5.5.3条			
	2	扭矩系数或轴力复验	本标准第6.6.5条			
	3	抗滑移系数试验	本标准第4.3.9条			
	4	摩擦面处理	本标准第4.3.10条			
	5	终拧扭矩	本标准第4.3.11条			
一般 项目	1	成品包装	本标准第5.6.1条			
	3	初拧、终拧扭矩	本标准第4.3.19条			
	4	连接外观质量	本标准第4.3.20条			
	5	摩擦面外观	本标准第4.3.21条			
	6	扩孔	本标准第4.3.22条			
施工单位 检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理单位 验收结论		专业监理工程师： 年 月 日				

表C.0.4 大跨度张弦木拱钢架混合结构（钢构件及节点零部件加工）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆	分部工程名称	大跨度张弦木拱钢架混合结构	分项工程名称	钢构件及节点零部件加工
施工单位			项目负责人		检验批容量	
分包单位			分包单位项目负责人		检验批部位	
施工依据				验收依据		
验收项目			设计要求及标准规定	最小/实际抽样数量	检查记录	检查结果
主控项目	1	切面质量	本标准第5.3.1条			
	2	矫正和成型	本标准第5.3.2条、5.3.3条			
	3	制孔	本标准第5.3.4条			
	4	节点探伤	本标准第5.4.3条、5.4.4条、5.4.5条			
一般项目	1	切割精度	本标准第5.3.7条、5.3.8条			
	2	矫正质量	本标准第5.3.10条、5.3.11条			
	3	边缘加工精度	本标准第5.4.8条			
	4	钢管加工精度	本标准第5.3.9条、5.3.12条			
	5	制孔精度	本标准第5.3.13条、5.3.14条			
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日				

表C.0.5 大跨度张弦木拱钢架混合结构（胶合木构件加工）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称		大跨度张弦木拱钢架混合结构		分项工程名称		胶合木构件加工	
施工单位				项目负责人				检验批容量			
分包单位				分包单位项目负责人				检验批部位			
施工依据						验收依据					
验收项目				设计要求及标准规定		最小/实际抽样数量		检查记录		检查结果	
主控项目	1	截面尺寸		本标准第5.2.1条							
	2	抗弯性能		本标准第5.2.2条							
	3	强度等级		本标准第4.2.9条							
	4	层板和质量		本标准第4.2.1条、4.2.2条、4.2.3条							
	5	层板类别、强度和组坯方式		本标准第4.2.10条							
	6	胶合性能、胶缝完整性		本标准第4.2.6条							
	7	指接强度		本标准第4.2.7条							
	8	木拱曲率半径、层板厚度		本标准第4.2.4条、4.2.5条、5.2.3条							
	9	含水率		本标准第5.2.4条							
	10	胶合木用胶		本标准第4.6.1条、4.6.2条							
	11	开孔、制孔		本标准第5.5.3条、5.5.5条、5.5.6条							
	12	植筋		本标准第4.5.3条、6.6.2条							
	13	植筋拼接节点		本标准第5.5.4条、6.6.3条							
	14	双拼木拱与钢腹杆连接节点		本标准第5.5.5条							
	15	木拱支座节点		本标准第5.5.6条							
一般项目	1	外观质量		本标准第5.2.5条							
	2	制作偏差		本标准第5.2.6条							
	3	开孔、制孔		本标准第5.5.8条、5.5.9条							
	4	胶合木用胶		本标准第4.6.3条、4.6.4条、4.6.5条							
	5	木梁与钢箱顶紧		本标准第5.5.10条							
施工单位检查结果		<p style="text-align: right;">专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日</p>									
监理单位验收结论		<p style="text-align: right;">专业监理工程师： 年 月 日</p>									

表C.0.6 大跨度张弦木拱钢架混合结构（钢构件组拼与安装）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称	大跨度张弦木拱钢架混合结构	分项工程名称	钢构件组拼与安装
施工单位				项目负责人		检验批容量	
分包单位				分包单位项目负责人		检验批部位	
施工依据				验收依据			
验收项目				设计要求及标准规定	最小/实际抽样数量	检查记录	检查结果
主控项目	1	结构形式、布置及截面尺寸		本标准第6.4.1条			
	2	位移变形		本标准第6.4.2条			
	3	对接处精度		本标准第6.4.3条			
	4	标高偏差		本标准第6.4.4条			
	5	整体立面偏移和整体平面弯曲		本标准第6.4.5条			
一般项目	1	拼装单元精度		本标准第6.4.6条			
	2	整体安装精度		本标准第6.4.7条			
	3	空间位置精度		本标准第6.4.8条			
	4	构件对接精度		本标准第6.4.9条			
	5	总高度偏差		本标准第6.4.10条			
	6	总体安装精度		本标准第6.4.12条			
	7	节点及杆件外观质量		本标准第6.4.13条			
	8	钢梁安装精度		本标准第6.4.15条			
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日					
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日					

表C.0.7 大跨度张弦木拱钢架混合结构（木拱组拼与安装）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称	大跨度张弦木拱钢架混合结构	分项工程名称	木拱组拼与安装
施工单位				项目负责人		检验批容量	
分包单位				分包单位项目负责人		检验批部位	
施工依据				验收依据			
验收项目				设计要求及标准规定	最小/实际抽样数量	检查记录	检查结果
主控项目	1	结构形式、布置及截面尺寸		本标准第6.4.1条			
	2	位移变形		本标准第6.4.2条			
	3	对接处精度		本标准第6.4.3条			
	4	标高偏差		本标准第6.4.4条			
	5	整体立面偏移和整体平面弯曲		本标准第6.4.5条			
一般项目	1	拼装单元精度		本标准第6.4.6条			
	2	整体安装精度		本标准第6.4.7条			
	3	空间位置精度		本标准第6.4.8条			
	4	构件对接精度		本标准第6.4.9条			
	5	总高度偏差		本标准第6.4.10条			
	6	总体安装精度		本标准第6.4.12条			
	7	节点及杆件外观质量		本标准第6.4.13条			
	8	木拱安装精度		本标准第6.4.14条			
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日					
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日					

表C.0.8 大跨度张弦木拱钢架混合结构（预拼装）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称		大跨度张弦木拱钢架混合结构		分项工程名称		预拼装	
施工单位				项目负责人				检验批容量			
分包单位				分包单位项目负责人				检验批部位			
施工依据						验收依据					
验收项目			设计要求及标准规定			最小/实际抽样数量		检查记录		检查结果	
主控项目	1	计算机仿真模拟		本标准第6.2.1条							
	2	螺栓孔通过率		本标准第6.3.1条							
一般项目	1	计算机仿真模拟		本标准第6.2.2条、6.3.6条							
	2	实体预拼装偏差		本标准第6.3.3条							
	3	杆件轴线错位		本标准第6.3.4条							
	4	螺栓孔径		本标准第6.3.5条							
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日									
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日									

表C.0.9 大跨度张弦木拱钢架混合结构（预应力钢索）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称	沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称	大跨度张弦木拱钢架混合结构	分项工程名称	预应力钢索
施工单位			项目负责人		检验批容量	
分包单位			分包单位项目负责人		检验批部位	
施工依据				验收依据		
验收项目			设计要求及标准规定	最小/实际抽样数量	检查记录	检查结果
主控项目	1	成品进场	本标准第4.4.1条			
	2	成品复验	本标准第4.4.2条			
	3	钢索制作	本标准第4.4.3条、4.4.4条、4.4.6条			
	4	钢索锚具制作	本标准第4.4.5条			
	5	钢索张拉检验	本标准第4.4.7条、6.5.4条、6.5.5条、6.5.6条、6.5.7条			
	6	钢索锚固位置	本标准第6.5.1条、6.5.2条			
	7	钢索锚固调节	本标准第6.5.3条			
一般项目	1	钢索制作	本标准第4.4.8条			
	2	钢索锚具制作	本标准第4.4.9条、4.4.10条			
	3	钢索外观	本标准第4.4.11条			
	4	钢索预应力	本标准第6.3.6条			
	5	钢索锚固	本标准第6.5.9条			
	6	钢索索夹螺栓力矩	本标准第6.5.10条			
	7	钢索、锚具外观	本标准第6.5.11条			
	8	锚具防松	本标准第6.5.12条			
施工单位检查结果						专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日
监理单位验收结论						专业监理工程师： 年 月 日

表C.0.10 大跨度张弦木拱钢架混合结构（钢构件及预应力钢索防腐涂装）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称		大跨度张弦木拱钢架混合结构		分项工程名称		钢构件及预应力钢索防腐涂装	
施工单位				项目负责人				检验批容量			
分包单位				分包单位项目负责人				检验批部位			
施工依据				验收依据							
验收项目				设计要求及标准规定		最小/实际抽样数量		检查记录		检查结果	
主控项目	1	涂装材料品种、型号和性能		本标准第4.7.1条							
	2	水性涂料色泽		本标准第4.7.2条							
	3	钢构件表面处理		本标准第7.2.2条							
	4	涂装工艺		本标准第7.2.6条							
	5	涂层厚度		本标准第7.2.4条、7.2.5条							
	6	涂层结合强度		本标准第7.2.6条							
	7	涂层附着力		本标准第7.2.7条							
	8	涂层外观质量		本标准第7.2.1条							
一般项目	1	涂层外观质量		本标准第7.2.11条							
	2	金属热喷涂外观质量		本标准第7.2.12条							
	3	涂装工艺		本标准第4.7.6条							
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日									
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日									

表C.0.11 大跨度张弦木拱钢架混合结构（钢构件及预应力钢索防火涂装）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆		分部工程名称		大跨度张弦木拱钢架混合结构		分项工程名称		钢构件及预应力钢索防火涂装	
施工单位				项目负责人				检验批容量			
分包单位				分包单位项目负责人				检验批部位			
施工依据				验收依据							
验收项目				设计要求及标准规定		最小/实际抽样数量		检查记录		检查结果	
主控项目	1	涂装材料品种、型号色泽		本标准第4.7.1条							
	2	防火涂料性能		本标准第4.7.3条							
	3	钢构件表面处理		本标准第7.2.2条、7.2.8条							
	4	涂装工艺		本标准第7.2.6条							
	5	涂层厚度		本标准第7.2.5条、7.2.9条							
	6	涂层结合强度		本标准第7.2.6条							
	7	涂层外观质量		本标准第7.2.10条							
一般项目	1	涂层外观质量		本标准第7.2.11条							
	2	防火涂料涂装基层		本标准第7.2.14条							
	3	防火涂料外观质量		本标准第7.2.15条							
	3	涂装工艺		本标准第4.7.6条							
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日									
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日									

表C.0.12 大跨度张弦木拱钢架混合结构（胶合木拱涂装）分项工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称		沈阳王家湾冰上运动中心速滑馆	分部工程名称	大跨度张弦木拱钢架混合结构	分项工程名称	胶合木拱涂装
施工单位			项目负责人		检验批容量	
分包单位			分包单位项目负责人		检验批部位	
施工依据				验收依据		
验收项目			设计要求及标准规定	最小/实际抽样数量	检查记录	检查结果
主控项目	1	涂装材料品种、型号和性能	本标准第4.7.1条、7.3.1条			
	2	水性涂料色泽	本标准第4.7.2条、7.3.2条			
	3	抗白蚁涂料性能	本标准第4.7.4条			
	5	防霉涂料性能	本标准第4.7.5条			
	6	水性涂料涂装	本标准第7.3.3条			
	7	木构件表面处理	本标准第7.2.8条			
	一般项目	1	涂饰质量	本标准第7.3.4条		
2		涂层衔接外观	本标准第7.3.5条			
施工单位检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理单位验收结论		专业监理工程师： 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，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：
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：
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：
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 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300-2013
- 2 《木结构设计标准》 GB 50005-2017
- 3 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205-2020
- 4 《木结构工程施工质量验收规范》 GB 50206-2012
- 5 《胶合木结构技术规范》 GB/T 50708-2012
- 6 《木结构工程施工规范》 GB/T 50772-2012
- 7 《结构用集成材》 GB/T 26899-2011
- 8 《索结构技术规程》 JGJ 257-2012
- 9 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 10 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 11 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 12 《钢结构设计标准》 GB50017
- 13 《建筑防雷设计规范》 GB 50057
- 14 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 15 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153
- 16 《建筑抗震设防分类标准》 GB 50223
- 17 《木结构试验方法标准》 GB/T 50329
- 18 《木骨架组合墙体技术规范》 GB/T 50361
- 19 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 20 《钢结构用高强度大六角头螺栓》 GB/T 1228
- 21 《钢结构用高强度大六角螺母》 GB/T 1229
- 22 《钢结构用高强度垫圈》 GB/T 1230
- 23 《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/T 1231
- 24 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 25 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》 GB/T 3632
- 26 《耐候结构钢》 GB/T 4171
- 27 《锯材缺陷》 GB/T 4832
- 28 《非合金钢及细晶粒钢焊条》 GB/T 5117

- 29 《热强钢焊条》 GB/T 5118
- 30 《六角头螺栓—C级》 GB/T 5780
- 31 《六角头螺栓》 GB/T 5782
- 32 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 33 《中国主要木材名称》 GB/T 16734
- 34 《中国主要进口木材名称》 GB/T 18513
- 35 《木结构覆板用胶合板》 GB/T 22349

辽宁省地方标准

大跨度张弦木拱钢架混合结构施工验收规范

DB21/T XXXX-2026

条文说明

目次

1 总则.....	80
2 术语.....	81
3 基本规定.....	82
4 材料.....	83
4.2 胶合木.....	83
4.3 钢材.....	83
4.4 预应力索.....	83
5 构件加工及包装运输.....	84
5.2 胶合木构件.....	84
5.3 钢构件.....	84
5.4 钢节点.....	84
5.5 钢木节点.....	84
6 预拼装与安装.....	85
6.1 一般规定.....	85
6.4 大跨度张弦木拱钢架混合结构部分安装.....	85
7 涂装工程.....	86
7.2 钢结构涂料涂装.....	86
7.3 木结构涂料涂装.....	86
8 分部工程竣工验收.....	87

1 总则

1.0.1 本条规定是制订本规范的基本方针和原则。

1.0.2 本条明确了本规范的适用范围。鉴于大跨度张弦木拱钢架混合结构的特殊性，本规范仅适用于此类结构的施工质量验收，其他类型的结构应参照相关国家标准执行。

1.0.3 本条强调了本规程与国家及地方现行标准的协调性。在实际应用中，若遇到本规程未涵盖的内容，应优先遵循国家和地方的强制性标准。

2 术语

术语一节对规范中涉及的专用术语进行了统一定义，以避免因理解差异。

2.0.1 “层板”定义为用于制作层板胶合木的木板。这一术语的界定有助于统一行业内对基础材料的认知，确保从源头上把控质量。

2.0.2 “胶合木”定义为以厚度为20mm~40mm的层板沿顺纹方向叠层胶合而成的木制品。胶合木的应用不仅提高了木材的利用率，还增强了结构的整体稳定性。

3 基本规定

3.0.1 本条要求施工单位建立健全的质量管理体系和检验制度。这是确保施工质量的基础，也是预防质量事故的重要手段。

3.0.2 本条强调了计量器具的准确性和见证取样的重要性。在实际操作中，监理单位和建设单位应严格履行监督职责，确保取样和送样的真实性与代表性。

3.0.4 本条规定了施工质量控制的具体要求。其中包括对原材料、半成品和成品的进场验收、工序质量控制以及专业之间的交接检验。这些措施的落实，可以有效避免因某一环节疏漏导致的质量问题。

3.0.5 本条明确了子分部工程的划分，为后续的分项验收提供了清晰的框架。

3.0.6 本条对检验批的合格标准作出了具体规定。主控项目必须全部符合要求，而一般项目则允许有一定的偏差，但总体合格率需达到80%以上。这一规定既保证了关键环节的质量，又兼顾了实际操作的灵活性。

4 材料

4.2 胶合木

4.2.1 本条规定了目测分级层板的外观质量要求。这些要求包括对腐朽、木节、斜纹等缺陷的限制，旨在确保胶合木的基本性能。

4.2.2 本条要求层板木材树种采用花旗松，这是一种具有优良力学性能和耐久性的木材，适合用于大跨度结构。

4.2.4 本条对胶合木拱构件采用层板的厚度提出了具体要求。层板的厚度直接影响结构的承载能力和稳定性，因此在选材阶段就需严格控制。

4.2.7 本条规定了层板长度方向的接长方式，如指接、斜接等。这些方式的合理选择，可以提高结构的整体性能。

4.3 钢材

4.3.1 本条要求钢板的品种、规格和性能符合国家现行标准。这是因为钢材的性能直接关系到结构的抗震能力和使用寿命。

4.4 预应力索

4.4.1 本条对拉索、拉杆、锚具的品种、规格和性能提出了严格要求。在实际操作中，除了核查质量证明文件外，还需进行抽样检验，以确保其力学性能符合设计要求。

4.4.7 本条规定了成品拉索的张拉检验要求。张拉载荷和持续时间的设定，是为了验证其在极端工况下的可靠性。

5 构件加工及包装运输

5.2 胶合木构件

5.2.2 本条要求对胶合木受弯构件进行抗弯性能见证检验。这一措施的目的是确保构件在设计荷载下不会发生破坏，从而保障整体结构的安全性。

5.3 钢构件

5.3.1 本条要求钢材切割面或剪切面无裂纹、夹渣等缺陷。这些缺陷的存在会显著降低钢材的承载能力，甚至引发安全事故。

5.4 钢节点

5.4.3 本条对钢架部件拼接或对接时的焊缝质量等级提出了具体要求。这是为了保证节点区域的传力效率和耐久性。

5.5 钢木节点

5.5.4 本条对木拱梁植筋拼接节点的施工工艺提出了详细要求。例如，注胶前的预压紧处理和注胶量的记录，都是为了提高节点的可靠性和可追溯性。

6 预拼装与安装

6.1 一般规定

6.1.3 本条提出应结合施工顺序进行模拟分析，并根据分析结果采取起拱等措施。这一做法借鉴了《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011中的相关内容，体现了现代施工管理中信息化技术的应用。

6.4 大跨度张弦木拱钢架混合结构部分安装

6.4.1 本条要求在安装过程中严格按照设计文件和相关标准进行操作，确保每一步骤都符合技术要求。

7 涂装工程

7.2 钢结构涂料涂装

7.2.1 本条要求钢结构涂装的施工工艺符合国家现行标准。这不仅关乎结构的美观，更与其耐腐蚀性和寿命密切相关。

7.3 木结构涂料涂装

7.3.1 本条对木结构涂装的材料和工艺提出了具体要求。合理的涂装可以有效延长结构的使用年限。

8 分部工程竣工验收

8.0.1 本条明确了分部工程竣工验收的程序和要求。只有通过了严格的验收程序，才能确保工程的安全交付使用。