DB

北京市地方标准

编 号：DB11/T xxxx**-**202x

 备案号：Jxxxx**-**202x

钢木组合结构工程施工质量验收规程**Specification for acceptance of construction quality of**

**steel-timber composite construction projects**

**（****征求意见稿）**

**20××－××－××发布 20××－××－××实施**

北京市住房和城乡建设委员会

联合发布

北京市市场监督管理局

北京市地方标准

钢木组合结构工程施工质量验收规程**Specification for acceptance of construction quality of**

**steel-timber composite construction projects**

**（征询意见稿）**

编 号：DB11/T XXXX -202×

备案号：J× -202×

主编单位：北京城建集团有限责任公司

 北京城建十建设工程有限公司

 北京城建科技促进会

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：202x年xx月xx日

2025 北 京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2024年北京市地方标准制定项目计划》的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1总则；2术语；3基本规定；4原材料及成品验收；5胶合木构件及钢零部件加工；6钢-胶合木组件连接及组装工程；7钢-胶合木组合结构仿真模拟预拼装；8钢-胶合木组合结构安装工程；9涂装工程；10钢-胶合木组合结构分部竣工验收。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并负责组织编制单位对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京城建集团有限责任公司（地址：北京市海淀区北太平庄路18号，邮编：100088；电话：010-62091093；电子邮件：403370250@qq.com）。

本规程主编单位：北京城建集团有限责任公司

 北京城建十建设工程有限公司

北京城建科技促进会

本规程参编单位：上海思卡福建筑科技有限公司

 浙江东南网架股份有限公司

 同济大学

北京城建一建设发展有限公司

北京城建七建设工程有限公司

北京城建八建设发展有限责任公司

北京城建北方集团有限公司

中国建筑第四工程局有限公司

北京住总集团有限责任公司

……

本规程主要起草人员：李久林 杨应辉 苗子良 陈晓玮 邱德隆 李洪毅

李 琪 张德萍 陈文军 李北超 刘欣佳 韩 阳

黄纯万 张再华 刘 焱 宋永威 王忠铖 蒋星荣

李树雨 庄晓骏 龚晓丽 刘永刚 向 波 李 征

王希珺 马百存 刘占勇 李小霞 王 晖 张霄旺

葛争光 王振兴 薛 青 苏矿源 杨启升 张 晋

……

本规程主要审查人员：xxx xxx x x x x

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc193892674)

[2 术 语 2](#_Toc193892675)

[3 基本规定 3](#_Toc193892676)

[4 原材料及成品验收 4](#_Toc193892677)

[4.1 一般规定 4](#_Toc193892678)

[4.2 胶合木 4](#_Toc193892679)

[4.3 钢板 6](#_Toc193892680)

[4.4 铸钢件 7](#_Toc193892681)

[4.5 拉索、锚具 7](#_Toc193892682)

[4.6 型材、管材 9](#_Toc193892683)

[4.7 焊接材料 10](#_Toc193892684)

[4.8 连接材料 11](#_Toc193892685)

[4.9 防护及涂装材料 11](#_Toc193892686)

[4.10 成品及其他 12](#_Toc193892687)

[5 胶合木构件及钢零部件加工 13](#_Toc193892688)

[5.1 一般规定 13](#_Toc193892689)

[5.2 胶合木构件加工 13](#_Toc193892690)

[5.3 钢材切割 13](#_Toc193892691)

[5.4 钢材矫正和成型 14](#_Toc193892692)

[5.5 钢材边缘加工 17](#_Toc193892693)

[5.6 铸钢件加工 18](#_Toc193892694)

[5.7 钢材制孔 19](#_Toc193892695)

[6 钢-胶合木组件连接及组装工程 21](#_Toc193892696)

[6.1 一般规定 21](#_Toc193892697)

[6.2 普通紧固件连接 21](#_Toc193892698)

[6.3 高强度螺栓连接 21](#_Toc193892699)

[6.4 焊接工程 22](#_Toc193892700)

[6.5 钢-胶合木组件组装 23](#_Toc193892701)

[7 钢-胶合木组合结构仿真模拟预拼装 25](#_Toc193892702)

[7.1 一般规定 25](#_Toc193892703)

[7.2 仿真模拟预拼装 25](#_Toc193892704)

[8 钢-胶合木组合结构安装工程 26](#_Toc193892705)

[8.1 一般规定 26](#_Toc193892706)

[8.2 基础和地脚螺栓 26](#_Toc193892707)

[8.3 结构组拼与安装 26](#_Toc193892708)

[8.4 拉索安装 28](#_Toc193892709)

[9 涂装工程 30](#_Toc193892710)

[9.1 一般规定 30](#_Toc193892711)

[9.2 胶合木构件防护 30](#_Toc193892712)

[9.3 钢构件防腐涂料涂装 31](#_Toc193892713)

[9.4 钢构件连接部位涂装及涂层缺陷修补 32](#_Toc193892714)

[9.5 钢构件防火涂料涂装 33](#_Toc193892715)

[10 钢-胶合木组合结构分部竣工验收 35](#_Toc193892716)

[附录A 钢-胶合木组合结构工程有关安全及功能](#_Toc193892717)[的检验和见证检测项目 37](#_Toc193892718)

[附录B 钢-胶合木组合结构工程有关观感质量检查项目 38](#_Toc193892719)

[附录C 钢-胶合木组合结构分项工程检验批质量验收记录表 39](#_Toc193892720)

[本规程用词说明 49](#_Toc193892721)

[引用标准名录 50](#_Toc193892722)

[条文说明 51](#_Toc193892723)

**Contents**

1 General provisions [1](#_Toc191913743)

2 Terms [2](#_Toc191913744)

3 Basic requirements [3](#_Toc191913745)

4 Quality acceptance of raw materials and finished products4

4.1 General requirements4

4.2 Glued-laminated timber4

4.3 Steel plates6

4.4 Steel casting7

4.5 Cables、nchors7

4.6 Steel profiles and pipes9

4.7 Welding materials10

4.8 Connecting materials11

4.9 Protective and coating materials11

4.10 Finished products and others12

5 Processing of glued-laminated timber element and steel parts13

5.1 General requirements13

5.2 Processing of glued-laminated timber element13

5.3 Steel cutting13

5.4 Steel straightening and forming14

5.5 Steel edge processing17

5.6 Steel casting processing18

5.7 Steel hole making19

6 Steel-glued-laminated timber assembly connection engineering21

6.1 General requirements21

6.2 Ordinary fastener connection21

6.3 High strength bolted connection21

6.4 Welding engineering22

6.5 Steel-glued-laminated timber assembly23

7 Test assembling engineering of steel-glued-laminated timber composite structure25

7.1 General requirements25

7.2 Test assembling engineering25

8 Installation engineering of steel-glued-laminated timber composite structure26

8.1 General requirements26

8.2 Foundation and anchor bolts26

8.3 Structure assembly and installation26

8.4 Cable installation28

9 Painting engineering30

9.1 General requirements30

9.2 Glued-laminated timber protection30

9.3 Anticorrosive coating painting of steel element31

9.4 Coating o f connection parts and repairing of coating defects of steel element32

9.5 Fire resistant paint coating of steel element33

10 Parts engineering completion acceptance of steel-glued-laminated timber composite construction35

Appendix A Inspection and witness inspection items related to safety and function of steel-glued-laminated timber composite structure engineering37

Appendix B Appearance quality inspection items of steel-glued-laminated timber composite structure engineering38

Appendix C Quality acceptance record of steel-glued-laminated timber composite structure engineering inspection batch39

Explanation of wording in this standard49

List of quoted standards51

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强建筑工程质量管理，统一钢-胶合木组合结构工程施工质量的验收，保证工程质量，特制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于北京行政区域内以胶合木构件与钢（索）构件组合而成的钢-胶合木组合结构的新建、改建、扩建建筑工程主体结构验收。

**1.0.3** 钢-胶合木组合结构工程施工质量验收，除应符合本规程外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 钢-胶合木组合结构 steel laminated timber composite structure

由胶合木构件与钢（索）构件组合而成的混合受力结构工程。

**2.0.2** 胶合木构件 glued-laminated timber element

由若干零件、胶合木组成的独立受力单元，如木梁、木柱等。

**2.0.3** 钢-胶合木组件 steel laminated timber components

由若干钢构件与胶合木构件组成的具有单一或复合功能的，用于形成钢-胶合木组合结构建筑的基本单元。

**2.0.4** 企口连接 tongue-and-groove joint

两个胶合木构件端头切割成相互嵌合的企口形状，并用钉子或螺钉固定在一起的连接形式。

**2.0.5** 钢夹板连接 steel plate connection

依靠螺栓（螺钉）或钢销将胶合木构件与胶合木构件或胶合木构件与钢构件通过外贴钢连接板组合在一起的连接形式。

**2.0.6** 钢插板连接 steel plugboard connection

依靠螺栓或钢销将胶合木构件与胶合木构件或胶合木构件与钢构件通过内插钢连接板组合在一起的连接形式。

**2.0.7** 小拼单元 the smallest assembled rigid unit

空间结构安装工程中，除散件之外的最小安装单元。

**2.0.8**  预拼装 test preassembling

为检验构件、组件是否满足安装质量要求在正式安装之前进行的拼装。

**2.0.9** 虚拟预拼装 virtual pre-assembly

为检验拼装单元是否满足安装质量要求而采用数字技术进行的模拟拼装。

**2.0.10** 卸载单元 unloading unit

对于设置临时支撑体系进行大型结构的分片、分块、分段安装时，可进行独立卸荷并拆除其支撑体系的一个条状或块状的结构单元。

**2.0.11** 胶合木防护 glued-laminated timber protection

为保证胶合木结构在规定的设计使用年限内安全、可靠地满足使用功能要求，采取的防腐、防虫蛀、防火和防潮等措施。

**2.0.12** 标识 identification

表明材料构配件等的产地、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。

# 3 基本规定

**3.0.1**  施工前应完成图纸会审及设计交底工作，施工组织设计与施工方案等技术文件应完成审批。

**3.0.****2**  钢-胶合木组合结构工程施工质量的验收，应采用经计量检定、校准合格的计量器具。钢-胶合木组合结构工程相关试验、检测项目应由具有相应资质的检测机构完成。

**3.0.3**  钢-胶合木组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、功能的原材料、半成品、成品应按本规程相关规定进行复验，并应经监理工程师（建设单位工程师）见证取样送样；

**2** 各工序应按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（建设单位工程师）检查认可。

**3.0.4** 除设计文件另有规定外，钢-胶合木组合结构工程中的胶合木构件外观质量验收参照《木结构工程施工质量验收规范》GB50206执行。

**3.0.5** 钢-胶合木组合结构现场的运输、存放、保管应按经审批的施工方案执行。

**3.0.6** 钢-胶合木组合结构工程施工需要采用国家现行有关标准尚未列入的新技术（新材料、新结构、新工艺）时，建设单位应征得当地建筑工程质量行政主管部门同意，并应组织专家组，会同设计、监理、施工单位进行论证，同时应确定施工质量验收方法和检验标准，并应依此作为相关木结构工程施工的主控项目。

**4 原材料及成品验收**

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 钢-胶合木组合结构工程所用的主要材料、零（部）件、成品件、标准件等产品应进行进场验收。进口的胶合木构件或进口自攻螺钉，应有厂家的产品合格证书、第三方产品质量认证证书、产地国的原产地证明、检验检疫证明和产品标识，并应符合合同技术条款及设计文件的规定。国产胶合木或国产自攻螺钉，应有厂家的产品合格证书。

**4.1.2** 进场验收检验批划分宜遵循下列原则：

**1** 同一生产厂家的同品种、同批次的木结构材料进场验收的质量控制宜以300m³为一检验批；

**2** 钢结构材料进场验收的质量控制按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 附录A的规定执行；

**3** 零（部）件、成品件、标准件的质量控制按出厂检验批批号，宜以不超过2批为1个进场验收检验批，且不超过6000套（件）；

**4** 特殊情况时，在保证质量的前提下，施工单位、设计单位和监理单位可根据材料进场情况协商确定检验批的划分。

**4.2 胶合木**

Ⅰ主控项目

**4.2.1** 胶合木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。

**4.2.2**胶合木的树种、强度等级和组坯方式，应符合设计文件规定，宜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。同时进口胶合木应有厂家的产品合格证书、第三方产品质量认证证书、产地国的原产地证明、检验检疫证明和产品标识。国产胶合木应有厂家的产品合格证书。

检查数量：全数检查。

检验方法： 实物与证明文件对照，应提供相关证明材料原件，所有资料均应有中文标识。

**4.2.3** 胶合木构件应进行胶合木强度等级的抗弯验证试验，抗弯试验值应满足所对应胶合木强度等级的指标要求。

检查数量：根据工程采用的不同树种、不同强度等级、不同生产厂家分批进行，每一批次的试件不应少于3根，截面尺寸宜为工程中所用胶合木相同截面尺寸，或采用等比例缩尺构件。

检验方法：按照《木结构工程施工质量验收规范》GB50206中附录F的规定执行。

**4.2.4** 胶合木构件的层板厚度不应大于50mm。弧形构件的曲率半径及其偏差应符合设计文件的规定，层板厚度不应大于曲率半径的1/125或50mm中的较小值。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺检查。

**4.2.****5** 胶合木构件在开箱时表面平均含水率应为8%~15%。同一构件各个层板间含水率差别不应大于5%

检查数量：每一检验批每一类型胶合木构件随机抽取5根。

检验方法：层板宜采用烘干法测定，胶合木构件亦可采用电测法测定。

**4.2.6** 胶合木构件的端部及螺钉连接的位置，不应与漏胶胶缝重合。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

Ⅱ一般项目

**4.2.****7** 胶合木构造及外观应符合下列要求：

**1** 胶合木的各层木板木纹应平行于构件长度方向，且各层木板在长度方向应为指接。在构件受拉区截面高度的1/10范围内，同一层板上的指接间距不应小于1.5m，同时上、下层板间指接接头位置应错开不小于木板厚的10倍。

**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。漏胶长度不应大于75mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：目测、尺量、刻度放大镜。

**3** 除设计文件另有规定外，胶合木应按下列规定验收其外观质量：

A级，胶合木构件外露，外观要求很高而需油漆，构件表面洞孔需用木材修补，木材表面应用砂纸打磨。

B级，胶合木构件外露，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。

C级，胶合木构件不外露，构件表面无需加工刨光。

**4.2.****8** 胶合木截面尺寸和形位公差的允许偏差应符合表4.2.8的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照厂家质量合格证明材料，尺规、钢尺测量。

表4.2.8 胶合木截面尺寸和形位公差的允许偏差（mm）

| 项次 | 项目 | 允许偏差 | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 构件的高度、宽度 | -3.0 | 钢尺量 |
| 2 | 构件长度不大于15m | ±10.0 | 钢尺量梁，柱全长 |
| 3 | 构件长度大于15m | ±15.0 | 钢尺量梁，柱全长 |
| 4 | 弧形胶合木构件每米展开长度的测量值（见图4.2.10） | ±2.0 | 拉线钢尺量 |
| 5 | 端面垂直度 | 0.25%h（h为截面高度） | 塞尺、角度尺 |
| 6 | 受压或压弯构件纵向弯曲 | L/500（L为构件长度） | 钢尺量脊节点中心与下弦中心距离 |
| 7 | 两端面同轴度 | +5.0 | 拉线钢尺量 |
| 8 | 销栓孔中心间距 | ±0.2d | 钢尺量 |
| 9 | 螺栓进孔处中心间距 | ±0.2d | 钢尺量 |
| 10 | 螺栓出孔处垂直木纹方向中心间距 | ±0.5d且不大于4B/100（B为板的总厚度） | 钢尺量 |
| 11 | 螺栓出孔处顺木纹方向中心间距 | ±1d | 钢尺量 |
| 12 | 钉进孔处中心间距 | ±1d | 钢尺量 |
| 13 | 螺钉引孔中心间距 | ±1d | 钢尺量 |
| 14 | 螺钉引孔深度 | ±20.0 | 尺规量 |
| 15 | 螺钉引孔角度 | ±1º | 尺规量 |
| 16 | 企口尺寸 | ±5.0 | 钢尺量 |



图**4.2.10** 弧形胶合木构件的基本尺寸

1—展开长度；2—测量值

## 4.3 钢板

Ⅰ主控项目

**4.3.1** 钢板的牌号、规格、技术条件、性能指标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：依据钢板的不同技术条件及《钢结构通用规范》GB 55006的规定，检查质量证明文件。

**4.3.2** 钢板应按《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205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满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：见证取样送检，检查复验报告。

Ⅱ一般项目

**4.3.3** 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%。

检验方法：用游标卡尺或超声波测厚仪量测。

**4.3.4** 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.****5** 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负允许偏差值的*l*/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/T 8923.1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。

## 4.4 铸钢件

**4.4.****1** 铸钢件的牌号、规格、性能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：依据《钢结构通用规范》GB 55006的规定，检查质量证明文件。

**4.4.2** 铸钢件应按《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205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。

Ⅱ 一般项目

**4.4.****3** 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。

**4.4.4** 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、缩松、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。

**4.4.5** 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：按检验批抽检10%，且不应少于3件。

检验方法：用粗糙度计测定。

## 4.5 拉索、锚具

Ⅰ主控项目

**4.5.1**高钒索丝材表面采用GALFAN镀层，其质量、性能应符合现行国家标准《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》GB/T 20492的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和制造厂的检验报告。

**4.5.2**镀锌钢索丝材的质量、性能应符合现行黑色冶金现行行业标准《镀锌钢绞线》YB/T 5004的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和制造厂的检验报告。

**4.5.3** 热铸锚锚具和冷铸锚锚具的质量、性能、检验和验收应符合现行行业标准《塑料护套半平行钢丝拉索》CJ 3058的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和制造厂的检验报告。

**4.5.4** 挤压锚具、夹片锚具的质量、性能、检验和验收应符合现行国家标准《预应力筋锚具、夹具和连接器》GB/T 14370、《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和制造厂的检验报告。

**4.5.5** 拉索、锚具应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205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。

**4.5.6**  拉索、索头长度、销轴直径、锚头开口深度等的尺寸和偏差应符合现行产品标准的规定并满足设计要求。

检查数量：按照拉索数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：用游标卡尺、钢尺现场实测和观察，检查产品相关的出厂报告、质量保证书、检测报告等。

**4.5.7** 包塑镀锌钢索、索头长度、销轴直径、锚头开口深度等的尺寸和偏差应符合现行国家标准《斜拉桥用热挤聚乙烯高强钢丝拉索》GB/T 18365的规定并满足设计要求。

检查数量：按照拉索数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：用游标卡尺、钢尺现场实测和观察，检查产品相关的出厂报告、质量保证书、检测报告等。

**4.5.8** 采用铸钢件制作的锚具，进场前应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准《铸钢件超声探测第1部分：一般用途铸钢件》GB/T 7233.1和《铸钢件超声探测第2部分：高承压铸钢件》GB/T 7233.2的规定，检测结果应满足设计要求。进场后应检查产品合格证和铸钢件的探伤报告。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查超声波探伤记录。

**4.5.9** 锻钢成型锚具的无损探伤应按现行国家标准《锻轧钢棒超声检测方法》GB/T 4162和现行机械行业标准《锻钢件磁粉检验》JB/T 8468的有关规定执行。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查探伤检测记录。

**4.5.10** 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%与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、拉索的出厂张拉记录。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查张拉检验记录。

Ⅱ一般项目

**4.5.11** 拉索、锚具及其连接件尺寸允许偏差应满足其产品标准和设计的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺、游标卡尺及拉线量测。

**4.5.12** 拉索的表面应光滑，不应有裂纹和目视可见的折叠、分层、结疤和锈蚀等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**4.5.13** 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防护措施应符合现行产品标准的规定并满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**4.5.14**  拉索应按其预拉力设计值控制进行无应力状态下料，拉索、拉杆直径、长度应满足设计要求，尺寸偏差应符合表4.5.14的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用游标卡尺、钢尺现场实测。

表4.5.14 拉索尺寸偏差值（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 拉索直径d | +0.015d-0.010d |
| 拉索长度*l* | *l*≤50m | ±15.0 |
| 50m＜*l*＜100m | ±20.0 |
| *l*≥100m | ±*l*/5000 |

注：*l*为结构长度或宽度（跨度）。

**4.5.15** 拉索表面保护层应光滑平整，无破损，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。

## 4.6 型材、管材

Ⅰ主控项目

**4.6.1** 型材和管材的牌号、规格、技术条件、性能指标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：依据型材和管材的不同技术条件及《钢结构通用规范》GB 55006的规定，检查质量证明文件。

**4.6.2** 型材、管材应按《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205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：按《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205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。

II 一般项目

**4.6.3** 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. 6. 4** 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. 6. 5** 型材、管材的表面外观质量应符合本规程第4.3.4条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

## 4.7 焊接材料

Ⅰ主控项目

**4.7.1** 焊接材料的品种、规格、技术条件、性能指标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：检查焊接材料厂出具的产品质量证明书或检验报告。

**4.7.2** 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满足设计要求：

**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

**4.7.3** 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。

## 4.8 连接材料

Ⅰ主控项目

**4.8.****1** 高强度大六角螺栓连接副和扭剪型高强度螺栓连接副出厂时应分别随箱带有扭矩系数和紧固轴力（预拉力）的检验报告，并应附有出厂质量保证书。高强度螺栓连接副应按批配套进场并在同批内配套使用。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量保证书、检验报告。

**4.8.2** 高强度大六角头螺栓连接副应复验其扭矩系数，扭剪型高强度螺栓连接副应复验其紧固轴力，其检验结果应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205附录B的规定。

检查数量：按《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205附录B执行。

检验方法：见证取样送样，检查复验报告。

**4.8.3** 自攻螺钉的品种、规格、性能等，应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品的质量合格证明文件、中文产品标志及检验报告等。

**4.8.4** 自攻螺钉承载力应符合设计文件规定，根据自攻钉节点的重要性，应选择不同直径、不同长度的自攻螺钉分批进行抽样验证试验，验证其抗弯、抗拔、抗剪等指标。试验方法可参照国家现行标准，试验值应满足设计文件要求及产品说明书提供的指标，并提供实验室的试验报告。

检查数量：根据不同规格、不同生产厂家分批进行，每一批次的试件不应少于10枚。

检验方法：检查产品质量合格证明文件。验证试验检验方法执行现行国家规范《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1中的规定。

Ⅱ一般项目

**4.8.5** 高强度大六角头螺栓连接副应按包装箱配套供货。包装箱上应注明批号、规格、数量及生产日期。螺栓、螺母、垫圈表面不应出现生锈和沾染脏物，螺纹不应损伤。

检查数量：按包装箱数抽查5%，且不应少于3箱。

检验方法：观察检查。

**4.8.6** 机械型镀锌销栓、地脚螺栓等紧固标准件及螺母、垫圈等，其品种、规格、性能等应符合国家现行产品标准的规定并满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品的质量合格证明文件、中文产品标志及检验报告等。

**4.9 防护及涂装材料**

Ⅰ主控项目

**4.9.1** 胶合木所使用的防腐、防火、防虫防护漆和面漆应符合设计文件表明的胶合木构件使用环境类别和耐火等级，且应有质量合格的证明文件、符合环境保护条例的证明文件及使用说明或工艺流程。

检查数量：全数检查。

检验方法：实物对照、检查厂家提供的相关文件。

**4.9.2** 钢结构防腐涂料、稀释剂和固化剂等材料的品种、规格、性能等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：检查产品的质量合格证明文件、产品标识及检验报告等。

**4.9.3** 钢结构防火涂料的品种和技术性能应符合设计要求，并应经法定的检测机构检测，检测结果应符合国家现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品的质量合格证明文件、中文产品标志及检验报告等。

Ⅱ一般项目

**4.9.4** 涂装材料的型号、名称、颜色及有效期应与其质量证明文件相符。开启后，不应存在结皮、结块、凝胶等现象。

检查数量：应按桶数抽查5%，且不应少于3桶。

检验方法：观察检查。

**4.10 成品及其他**

**4.10.1** 钢-胶合木组合结构工程用支座、橡胶垫的品种、规格、性能等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：检查产品的质量合格证明文件、中文产品标志及检验报告等。

**4.10.2** 钢-胶合木组合结构工程所涉及的其他材料和成品，其品种、规格、性能等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：检查产品的质量合格证明文件、中文产品标志及检验报告等。

**5 胶合木构件****及钢零部件加工**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 本章适用于钢-胶合木组合结构中胶合木构件加工、钢结构制作及安装中钢零件及钢部件加工的质量验收。

**5.1.2** 胶合木构件应由经资质认证的专业加工企业加工生产。

**5.1.3** 胶合木构件加工工程，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。

**5.2 胶合木构件加工**

Ⅰ主控项目

**5.2.1** 胶合木构件的结构形式、布置、尺寸和数量，应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：实物与施工设计图对照、丈量。

Ⅱ一般项目

**5.2.2** 胶合木构件内插板的开槽，每边宜比钢板大1.5mm，开槽表面应平整。

**5.2.3** 螺栓、植筋、销钉连接的开孔数目、排列方式、穿孔方向、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** 连接件与被连接件的接触面应平整，拧紧螺帽后局部可允许有缝隙，但缝隙宽度不应超过1mm；

**3** 植筋和植筋胶的材质、性能及尺寸应符合设计文件的要求。植筋预钻孔的直径应至少比植筋直径大2mm；钻孔深度应根据设计文件要求。

**4** 钢销节点在钢板上的开孔应比钢销直径大1mm，胶合木上的开孔应和钢销直径一致。

**5.2.4** 木结构组装时应检查各槽齿承压面是否严密接触。若贴合不严密应采用适宜方法修整。

## 5.3 钢材切割

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、磁粉或超声波探伤检查。

Ⅱ一般项目

**5.3.2**  气割的允许偏差应符合表 5.3.2 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5.3.2 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。

**5.3.3** 机械剪切的允许偏差应符合表 5.3.3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—l6℃， 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5.3.3 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 |

**5.3.4** 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5.3.4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5.3.4 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

## 5.4 钢材矫正和成型

Ⅰ主控项目

**5.4.1**  碳素结构钢在环境温度低于—l6℃， 低合金结构钢在环境温度低于—12℃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。

**5.4.2** 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》GB 50755 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。

Ⅱ一般项目

**5.4.3**  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。

**5.4.4** 钢板、型钢冷矫正的最小曲率半径和最大弯曲矢高应符合表5.4.4 的规定。

检查数量：按冷矫正的件数抽查 10%， 且不应少于3个。

检验方法：观察检查和实测检查。

表5.4.4 冷矫正的最小曲率半径和最大弯曲矢高 （mm）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 钢材类别 | 图列 | 对应轴 | 冷校正 |
| 最小曲率半径r | 最小曲率半径 |
| 钢板扁钢 |  | x—x | 50t |   |
| y—y（仅对扁钢轴线） | 100b |   |
| 角钢 |  | x—x | 90b |   |
| 槽钢 |  | x—x | 50h |   |
| y—y | 90b |   |
| 工字钢H型钢 |  | x—x | 50h |   |
| y—y | 50b |   |

注：*l*为弯曲弦长；t为钢板厚度；h为型钢高度；r为曲率半径；为弯曲矢高;b为截面宽度。

**5.4.5** 板材和型材的冷弯成型最小曲率半径应符合表5.4 5规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查和实测检查。

表5.4.5 冷弯成型加工的最小曲率半径

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 钢材类别 | 图列 | 冷弯最小曲率半径r | 备注 |
| 热轧钢板 | 钢板卷压成钢管 |  | 碳素结构钢 | 15t | — |
| 低合金结构钢 | 20t |
| 平板完成120°～150° |  | 碳素结构钢 | 10t |
| 低合金结构钢 | 12t |
| 方矩管弯直角 |  | 碳素结构钢 | 3t |
| 低合金结构钢 | 4t |
| 热轧无缝钢管 |  | 碳素结构钢 | 20d | — |
| 低合金结构钢 | 25d |
| 冷成型直缝钢管 |  | 碳素结构钢 | 25d | 焊缝放在中心线以内受压区域 |
| 低合金结构钢 | 30d |
| 冷成型方管 |  | 碳素结构钢 | 30h（b） | 焊缝放在弯弧中心线位置 |
| 低合金结构钢 | 35h（b） |
| 热轧H型钢 |  | 碳素结构钢 | 25h | 也适用于工字钢和槽钢对高度弯曲 |
| 低合金结构钢 | 30h |
|  | 碳素结构钢 | 20b |
| 低合金结构钢 | 25b |
| 槽钢、角钢 |  | 碳素结构钢 | 25b | — |
| 低合金结构钢 | 30b |

注： Q390 及以上钢材冷弯曲成型最小曲率半径应通过工艺试验确定。

**5.4.6** 钢材矫正后的允许偏差应符合表 5.4.6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5.4.6 钢材矫正后的允许偏差 （mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | 图列 |
| 平板局部平面度 | t≤6 | 3.0 | / |
| 6＜t≤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 |  |

**5.4.7** 钢管弯曲成型和矫正后的允许偏差应符合表 5.4.7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5.4.7 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 | 图列 |
| 直径 | ±d/200，且≤±3.0 | 卡尺 |  |
| 钢管、箱型杆件侧弯 | *l*＜4000，∆≤2.04000≤*l*＜16000，∆≤3.0*l*≥16000，∆≤5.0 | 用拉线和钢尺检查 |  |
| 椭圆度 | ≤d/200，且≤3.0 | 用卡尺和游标卡尺检查 |  |
| 曲率（弧长＞1500 | ∆≤2.0 | 用样板（弦长≥1500）检查 |  |

**5.4.8** 钢板压制或卷制钢管时，应符合下列规定：

**1**  完成压制或卷制后，应采用样板检查其弧度，样板与管内壁的间隙应符合表 5.4.8 的规定；

表5.4.8 样板与管内壁的允许间隙 （mm）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 钢管直径d | 样板弦长 | 样板与管内壁的允许间隙 |
| 1 | d≤1000 | d/2， 且不小于500 | 1.0 |
| 2 | 1000＜d≤2000 | d/4， 且不小于1500 | 1.5 |

**2** 完成压制或卷制后，对口错边 t/10（t为壁厚）且不应大于3mm；

**3** 压制或卷制时，不得采用锤击方法矫正钢板。

检查数量：全数检查。

检验方法：用套模或游标卡尺检查。

## 5.5 钢材边缘加工

Ⅰ主控项目

**5.5.1**  气割或机械剪切的零件需要进行边缘加工时，其刨削余量不宜小于2.0mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查工艺报告和施工记录。

Ⅱ一般项目

**5.5.2** 边缘加工的允许偏差应符合表 5.5.2的规定。

检查数植：按加工面数抽查 10%，且不应少于3个。

检验方法：观察检查和实测检查。

表5.5.2 边缘加工的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 零件宽度、长度 | ±1.0 |
| 加工边直线度 | *l*/3000，且不大于2.0 |
| 加工面垂直度 | 0.025t，且不大于0.5 |
| 加工面表面粗糙度 | ≤50μm |

注：ｌ为加下边长度；t为加丁面的厚度。

**5.5.3** 焊缝坡口的允许偏差应符合表5.5.3的规定。

检查数量：按加工面数抽查 10%，且不应少于3个。

检验方法：实测检查。

表5.5.3 焊缝坡口的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 坡口角度 | ±5° |
| 钝边 | ±1.0 |

**5.5.4**  采用铣床进行铣削加工边缘时，加工后的允许偏差应符合5.5.4 的规定。

检查数量：按加工面数抽查 10%，且不应少于3个。

检验方法：用钢尺、塞尺检查。

表5.5.4 零部件铣削加工后的允许偏差 （mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 两端铣平时零件长度、宽度 | ±1.0 |
| 铣平面的平面度 | 0.02t且不大于0.3 |
| 铣平面的垂直度 | h/1500，且不大于0.5 |

注：t为铣平面的厚度；h为铣平面的高度。

## 5.6 铸钢件加工

Ⅰ主控项目

**5.6.1** 铸钢件与其他构件连接部位四周150mm 的区域，应按现行国家标准《铸钢件 超声检测 第1部分：一般用途铸钢件》GB/T 7233.1和《铸钢件 超声检测 第2部分：高承压铸钢件》GB/T 7233.2的规定进行100% 超声波探伤检测。检测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：检查探伤报告。

Ⅱ一般项目

**5.6.2**  铸钢件连接面的表面粗糙度不应大于25μm。连接孔、轴的表面粗糙度不应大于12.5μm 。

检查数量：按零件数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：用粗糙度对比样板检查。

**5.6.3**  有连接要求的轴（外圆）和孔机械加工的允许偏差应符合表5.6.3的规定或设计要求。

检查数量：按规格抽查 10%，且不应少于3个。

检验方法：用卡尺、直尺、角度尺检查。

表5.6.3 轴（外圆）和孔机械加工的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 轴（外圆）直径 | —d/200，且不大于—2.0 |
| 孔径 | d/200，且不大于2.0 |
| 圆度 | d/200，且不大于2.0 |
| 端面垂直度 | d/200，且不大于2.0 |
| 管口曲线 | 2.0 |
| 同轴度 | 1.0 |
| 相邻两轴线夹角 | ±25′ |

注：d为轴（外圆）直径或孔径。

**5.6.4** 有连接要求的平面、端面、边缘机械加工的允许偏差应符合表5.6.4的规定或设计要求。

检查数量：按零件数抽查 10%， 且不应少于3个。

检验方法：用卡尺、直尺、角度尺检查。

表5.6.4 平面、端面、边缘机械加工的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 长度、宽度 | ±1.0 |
| 平面平行度 | 0.5 |
| 加工面对轴线的垂直度 | L/1500，且不大于2.0 |
| 平面度 | 0.3/㎡ |
| 加工边直线度 | L/3000，且不大于2.0 |
| 相邻两加工边夹角 | 30′ |

注：L 为加工面边长或加工边长度。

**5.6.5** 铸钢件可用机械、加热的方法进行矫正，矫正后的表面不得有明显的凹痕或其他损伤。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**5.5.6** 铸钢件表面质量应符合本规程第 4.4.4 条的规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**5.6.7** 焊接坡口采用气割方法加工时，其允许偏差应符合表5.6.7的规定或满足设计要求。

表5.6.7 气割焊接坡口的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 切割面平面度 | 0.05t，且不应大于2.0 |
| 割纹深度 | 0.3 |
| 局部缺口深度 | 1.0 |
| 端面垂直度 | d/500，且不大于2.0 |
| 坡口角度 | +0.5° |
| 钝边 | ±1.0 |

## 5.7 钢材制孔

Ⅰ主控项目

**5.7.1**  A、B级螺栓孔 （Ⅰ类孔）应具有 H12 的精度，孔壁表面粗糙度不应大于12.5μm， 其孔径允许偏差应符合表 5.7.1—1的规定。C级螺栓孔（Ⅱ类孔），孔壁表面粗糙度不应大于25μm， 其允许偏差应符合表 5.7.1—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5.7.1—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 | +0.180.00 |
| 2 | 18～30 | 0.00—0.21 | +0.210.00 |
| 3 | 30～50 | 0.00—0.25 | +0.250.00 |

表5.7.1—2 C级螺栓孔径的允许偏差 （mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 直径 | +1.00.0 |
| 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

**5.7.2** 螺栓孔孔距的允许偏差应符合表 5.7.2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：用钢尺检查。

表5.7.2 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离 | ±1.0 | ±1.5 | — | — |
| 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lm长度范围内的螺栓孔为一组。

**5.7.3** 螺栓孔孔距的偏差超过本规程表 5.7.2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。

# 6 钢-胶合木组件连接及组装工程

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 本章适用于钢-胶合木组合结构工程制作和安装中的普通螺栓、高强度螺栓、自攻螺钉、销栓、焊接等连接及组装工程的质量验收。

**6.1.2**  钢-胶合木组件连接及组装工程可按相应的钢-胶合木组合结构制作或安装工程检验批的划分原则划分为一个或若干个检验批。

## 6.2 普通紧固件连接

Ⅰ主控项目

**6.2.1** 各连接节点的紧固件类别、规格、数量，应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和尺量检查。

**6.2.2** 自攻螺钉、销栓等的规格尺寸应与被连接钢板、胶合木相匹配，其间距、边距等应符合设计要求。

检查数量：按连接节点数抽查1%，且不应少于3个。

检验方法：观察和尺量检查。

**6.2.3** 普通螺栓作为永久性连接螺栓时，当设计有要求或对其质量有疑义时，应进行螺栓实物最小拉力载荷复验，试验方法可按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205执行，其结果应符合现行国家标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1的规定。

检查数量：每一规格螺栓应抽查8个。

检验方法：检查螺栓实物复验报告。

Ⅱ一般项目

**6.2.4**  自攻螺钉、销栓等与被连接胶合木、钢板应紧固密贴，外观排列整齐。

检查数量：按节点数抽查10%，每个被抽查到的节点，按螺钉、销栓数抽查10%，且不少于3个。

检验方法：观察或用小锤敲击检查。

**6.2.5** 永久性普通螺栓紧固应牢固、可靠，外露丝扣不应少于2扣。

检查数量：按节点数抽查10%，且不少于3个。

检验方法：观察和用小锤敲击检查。

## 6.3 高强度螺栓连接

Ⅰ主控项目

**6.3.1** 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》GB 50205的有关规定。

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》GB 50205执行。

**6.3.2** 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，且按本规程第6.3.1条的规定进行终拧质量检查。

检查数量：按节点数抽查10%，且不应少于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》GB 50205执行。

Ⅱ一般项目

**6.3.3**  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：按全数检查。

检验方法：检查扭矩扳手标定记录和螺栓施工记录。

**6.3.4** 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：按螺栓数抽查5%，且不应少于10个。

检验方法：观察检查。

**6.3.5**  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，摩擦面不应涂漆。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.6** 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%，扩孔后的孔径应满足现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的相关要求。

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。

## 6.4 焊接工程

Ⅰ主控项目

**6.4.1** 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。

**6.4.2** 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。

**6.4.3** 首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊接位置、焊后热处理制度以及焊接工艺参数、预热和后热措施等各种参数的组合条件，应在钢结构构件制作及安装施工之前按照规定程序进行焊接工艺评定，并制定焊接操作规程，焊接施工过程应遵守焊接操作规程规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊接工艺评定报告，焊接操作规程，焊接过程参数测定、记录。

**6.4.4** 全部焊缝应进行外观检查。要求全焊透的一级、二级焊缝应进行内部缺陷无损检测，一级焊缝探伤比例应为100%，二级焊缝探伤比例应不低于20%。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查或使用放大镜、焊缝量规和钢尺检查、渗透或磁粉探伤检查、超声波或射线探伤检查。

**6.4.5** T形接头、十字形接头、角接接头等要求焊透的对接和角接组合焊缝，其加强焊脚尺寸hk不应小于t/4且不大于10mm，其允许偏差为0～4mm，t为焊件厚度。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，用焊缝量规抽查测量。

**6.4.6** 焊接质量抽样检验结果判定应符合以下规定：

1 除裂纹缺陷外，抽样检验的焊缝数不合格率小于2%时，该批验收合格；抽样检验的焊缝数不合格率大于5%时，该批验收不合格；抽样检验的焊缝数不合格率为2%~5%时，应按不少于2%探伤比例对其他未检焊缝进行抽检，且必须在原不合格部位两侧的焊缝延长线各增加一处，在所有抽检焊缝中不合格率不大于3%时，该批验收合格，大于3%时，该批验收不合格。

2 当检验有1处裂纹缺陷时，应加倍抽查，在加倍抽检焊缝中未再检查出裂纹缺陷时，该批验收合格；检验发现多处裂纹缺陷或加倍抽查又发现裂纹缺陷时，该批验收不合格，应对该批余下焊缝的全数进行检验。

3 批量验收不合格时，应对该批余下的全部焊缝进行检验。

Ⅱ一般项目

**6.4.7** 焊缝外观尺寸要求应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的相关要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用焊缝量规检查。

**6.4.8** 对于需要进行预热或后热的焊缝，其预热温度或后热温度应符合国家现行标准的规定或通过焊接工艺评定确定

检查数量：全数检查。

检验方法：检查预热或后热施工记录和焊接工艺评定报告。

## 6.5 钢-胶合木组件组装

Ⅰ主控项目

**6.5.1** 钢-胶合木组件的构成形式、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、测量。

**6.5.2**  组件内部应有预防进水、存水的构造措施，组件内不应存水。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

Ⅱ一般项目

**6.5.3** 组件组装尺寸的允许偏差应符合表6.5.3的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺和辅助量具实测。

表6.5.3 组件组装尺寸的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 截面高度h | -3.0 |
| 截面宽度b | -2.0 |
| 截面垂直度△ | b/200，且不大于3.0 |
| 长度 | ±3.0 |
| 对角线尺寸 | ±3.0 |
| 钢板与胶合木槽的间隙宽度 | 2.0 |
| 杆件轴线交点位移 | 4.0 |

# 7 钢-胶合木组合结构仿真模拟预拼装

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 本章可用于复杂钢-胶合木组合结构仿真模拟预拼装的质量验收。

**7.1.2**  钢-胶合木组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。

**7.1.3** 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。

## 7.2 仿真模拟预拼装

Ⅰ主控项目

**7.2.1**  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，模拟构件或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

**7.2.2** 钢-胶合木组合构件的各段安装单元组拼完成并验收合格后，应进行卸载单元或整体结构的计算机仿真预拼装，其允许偏差应符合表7.2.2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7.2.2 仿真模拟预拼装的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 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缝 | ≤1.0 |
| 接口截面错位 | 3.0 |
| 侧向弯曲矢高 | ±5.0 |

注： H为构件高度；*l*为梁、桁架高度。

# 8 钢-胶合木组合结构安装工程

## 8.1 一般规定

**8.1.1**  本章适用于钢-胶合木组合结构安装工程的质量验收。

**8.1.2**  钢-胶合木组合结构安装工程可按变形缝、空间稳定单元或卸载单元等划分成一个或若干个检验批，也可按楼层或施工段等划分一个或若干个检验批。

**8.1.3** 钢-胶合木组合结构安装工程检验批应在原材料及构件进场验收和紧固件连接、防腐分项工程验收合格的基础上进行验收。

**8.1.4**  预应力拉索制作安装工程的检验批，可结合与其配套的钢-胶合木组合结构制作、安装分项工程检验批划分为若干个检验批。

**8.1.5**  预应力拉索安装应编制专项施工方案和相应的监测措施，并应经设计和监理认可。

## 8.2 基础和地脚螺栓

Ⅰ主控项目

**8.2.1**  钢-胶合木组合结构及其支座定位轴线和标高的允许偏差应符合表8.2.1的规定，地脚螺栓的规格及紧固应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用经纬仪和钢尺实测。

表8.2.1 定位轴线、基础上支座的定位轴线和标高的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 结构定位轴线 | *l*/20000且不大于2.0 |
| 基础上支座的定位轴线 | Δ≤1.0 |
| 基础上支座底标高 | ±2.0 |

注：*l*为结构长度或宽度（跨度）；Δ为支座的纵、横向轴线偏差值。

Ⅱ一般项目

**8.2.2** 地脚螺栓尺寸的偏差应符合表8.2.2的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺实测。

表8.2.2 地脚螺栓尺寸的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 螺栓直径 | 项目 |
| 螺栓外露长度 | 螺栓螺纹长度 |
| d≤30 | 0+1.2d | 0+1.2d |
| d＞30 | 0+1.0d | 0+1.0d |

## 8.3 结构组拼与安装

Ⅰ主控项目

**8.3.1** 钢-胶合木组合结构的结构形式、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。

**8.3.2**  钢-胶合木组合结构安装完成并卸载后应测量其位移变形值，且位移变形值不应超过设计要求。

检查数量：钢-胶合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。

**8.3.3** 钢-胶合木组合结构安装单元对接处的允许偏差应符合表8.3.3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8.3.3 安装单元对接处的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 胶合木搭接竖向拼缝 | ≤3.0 |
| 接口截面错位 | 3.0 |

**8.3.4**  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。

**8.3.5** 钢-胶合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8.3.5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、全站仪等测量。

表8.3.5 钢-胶合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 |

注： H为高度；*l*为结构长度或宽度（跨度）。

Ⅱ一般项目

**8.3.6** 钢-胶合木组合结构需要拼装的安装单元宜在拼装胎架上进行拼装，以保证安装单元的形状和尺寸的准确性。钢-胶合木组合结构安装单元的允许偏差应符合表8.3.6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8.3.6 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 | ±5.0 |
| 胶合木搭接拼缝 | ≤3.0 |
| 截面垂直度△ | b/200，且不大于3.0 |
| 杆件轴线交点位移 | 4.0 |

**8.3.7** 构件轴线空间位置偏差不应大于10mm。

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。

**8.3.8** 构件对接处截面的平面度偏差：截面边长l≤3m时，允许偏差2mm；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。

**8.3.9**  钢-胶合木组合结构总高度按设计标高进行控制，其允许偏差应符合表 8.3.9 的规定，具体控制方式在施工实施前确定。

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8.3.9 钢-胶合木组合结构总高度的允许偏差（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 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 |

注：△h为每个构件长度的制造允许偏差；△z为每个构件长度受荷载后的压缩值；H为高度。

**8.3.10** 连系梁安装应符合设计要求，其允许偏差应符合表8.3.10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8.3.10的规定。

表8.3.10 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 |
| 檩条的弯曲矢高 | *l*/750，且不大于12.0 | 用拉线和钢尺检查 |

注：*l*为檩条的长度。

**8.3.11** 钢-胶合木组合结构安装完成后的允许偏差应符合表8.3.11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8.3.11 钢-胶合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 | ±*l*/2000，且不超过±40.0 |
| 高度 | H/2000且不大于5.0 |
| 跨中垂直度 | H/2000且不大于15.0 |
| 侧向弯曲矢高 | ±5.0 |
| 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：H为高度；*l*为纵向或横向长度*；l* 1为相邻支座距离。

**8.3.12** 钢-胶合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，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。

## 8.4 拉索安装

Ⅰ主控项目

**8.4.1**  钢索预应力施加方案，包括预应力施加顺序、分阶段张拉次数、各阶段张拉力和位移值等应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：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。

**8.4.2** 内力测量调整后，拉索端锚具连接固定及保护措施应满足设计要求；拉索锚固长度、锚固螺纹旋合丝扣、螺母外侧露出丝扣等应满足表8.4.2的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场观察，用钢尺、卡尺检验。

表8.4.2 拉索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 |
| 螺母外侧露出丝扣 | 宜露出（2～3）扣 |

注：d为拉索直径。

Ⅱ一般项目

**8.4.3** 预应力施加完毕，拉索、锚具、销轴及其他连接件应无损伤。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

# 9 涂装工程

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 本章适用于钢-胶合木组合结构中胶合木构件防腐、防虫和防火的施工；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。

**9.1.2** 胶合木构件防护工程和钢结构涂装工程的检验批可按工程规模及施工工艺安装的实际情况划分检验批。

**9.1.3** 胶合木构件应按设计文件选择防护涂料、防护面漆和防护工艺，并应由具有专业资质的企业进行施工。

**9.1.4** 胶合木构件防护涂料、防护面漆涂装应严格按照厂家提供的使用说明或工艺流程进行施工。经防护处理后的胶合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涂料、面漆的木材外露时，该部位的木材应用防护涂料和防护面漆进行修补。

**9.1.5** 防护涂料、防护面漆等药剂不得危害人畜安全，不得污染环境。

**9.1.6** 胶合木构件含水率应符合《木结构工程施工质量验收规范》GB50206的规定，应防止木材在运输、存放和施工过程中遭受雨淋和潮气。

## 9.2 胶合木构件防护

Ⅰ主控项目

**9.2.1** 胶合木构件的防护涂料和防护面漆处理应在加工厂内进行，并由专业工厂完成，涂层厚度应均匀，涂料和面漆的用量应执行防护涂料和防护面漆厂家说明书的规定值，且应有质量合格证书的证明文件。

检查数量：每检验批随机抽取3根构件。

检验方法：目测、检查厂家说明书和材料用量表。

**9.2.2** 胶合木构件的各项防护构造措施应符合设计要求及《木结构通用规范》GB 55005的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照实物、逐项检查。

**9.2.3** 胶合木构件中外露的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腐措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照实物与设计文件、逐项检查。

Ⅱ一般项目

**9.2.4** 当钢-胶合木组合结构工程中胶合木构件有外露、外观要求高、需油漆但显露木纹等要求时，施工时构件表面洞孔应采用封堵材料修补，并确保表面光滑平整。

检查数量：全数检查。

检验方法：目测。

**9.2.5** 经防护处理的胶合木构件，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：全数检查。

检验方法：目测。

## 9.3 钢构件防腐涂料涂装

Ⅰ主控项目

**9.3.1** 涂装前，钢材表面除锈等级应符合设计要求及国家现行标准规定。当设计无要求时，应符合表9.3.1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。

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/T 8923.1规定的图片对照观察检查。

表9.3.1 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 | Sa2.5 |
| 无机富锌、有机硅、过氯乙烯等底漆 | Sa2.5 |

**9.3.2** 当设计要求或施工单位首次采用某涂料和涂装工艺时，应按《钢结构施工质量验收标准》GB 50205附录D的规定进行涂装工艺评定，评定结果应满足设计要求并符合国家现行标准的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查涂装工艺评定报告。

**9.3.3** 钢构件防腐涂料、涂装遍数、涂层厚度均应符合设计和涂料产品说明书要求。当设计对涂层厚度无要求时，涂层干漆膜总厚度：室外应为150μm，室内应为125μm，其允许偏差-25μm。

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：每个构件检测5处，每处数值为3个相距50mm测点涂层干漆膜厚度的平均值。

**9.3.4**  金属热喷涂涂层厚度应满足设计要求。

检查数量：平整的表面每10㎡ 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/T 11374 的有关规定执行。

**9.3.5** 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/T 9793 的有关规定。

检查数量：每500㎡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锌、铝及其合金》GB/T 9793 的有关规定执行。

**9.3.6** 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》GB 1720或《色漆和清漆 漆膜的划格试验》 GB/T 9286 执行。

Ⅱ一般项目

**9.3.7** 涂层应均匀，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。

**9.3.8** 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。

**9.3.9** 涂装完成后，构件的标志、标记和编号应清晰完整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

## 9.4 钢构件连接部位涂装及涂层缺陷修补

Ⅰ主控项目

**9.4.1** 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。

**9.4.2** 钢结构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/T 8923.1规定的图片对照观察检查。

**9.4.3** 高强度螺栓连接部位，涂装前应按设计要求除锈、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/T 8923.1规定的图片对照观察检查。

**9.4.4** 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要求并符合本规程的规定。

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

**9.4.5** 钢结构连接焊缝、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规程的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

## 9.5 钢构件防火涂料涂装

Ⅰ主控项目

**9.5.1** 防火涂料涂装前，钢材表面防腐涂装质量应满足设计要求并符合本规程的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查防腐涂装验收记录。

**9.5.2** 防火涂料粘结强度、抗压强度应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 的规定。

检查数量：每使用100t 或不足100t 膨胀型防火涂料应抽检一次粘结强度；每使用500t或不足 500t非膨胀型防火涂料应抽检一次粘结强度和抗压强度。

检验方法：检查复检报告。

**9.5.3** 膨胀型防火涂料的涂层厚度应符合耐火极限的设计要求。非膨胀型防火涂料的涂层厚度，80%及以上面积应符合耐火极限的设计要求，且最薄处不应低于设计要求的85%。

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：按《钢结构施工质量验收标准》GB 50205执行。

**9.5.4**  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

**9.5.5**  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。

**9.5.6** 防火涂料不应有误涂、漏涂，涂层应闭合，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。

# 10 钢-胶合木组合结构分部竣工验收

**10.0.1**  钢-胶合木组合结构作为主体结构工程之一应按子分部工程竣工验收；当主体结构工程均为钢-胶合木组合结构时应按分部工程竣工验收。大型钢-胶合木组合结构工程可划分成若干个子分部工程进行竣工验收。

**10.0.2**  钢-胶合木组合结构分部工程有关安全及功能的检验和见证检测项目应按本规程附录A执行。

**10.0.3** 钢-胶合木组合结构分部工程有关观感质量检验应按本规程附录B执行。

**10.0.4**  钢-胶合木组合结构分部工程合格质量标准应符合下列规定：

**1**  各分项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规程相应合格质量标准的要求；

**4** 有关观感质量应满足本规程相应合格质量标准的要求。

**10.0.5**  钢-胶合木组合结构分部工程竣工验收时，应提供下列文件和记录：

**1** 钢-胶合木组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** 隐蔽工程检验项目检查验收记录；

**8**  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；

**9** 不合格项的处理记录及验收记录；

**10** 重大质量、技术问题实施方案及验收记录；

**11** 其他有关文件和记录。

**10.0.6** 钢-胶合木组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** 钢-胶合木组合结构分项工程的划分应符合表10.0.6的规定。

表10.0.6 钢-胶合木组合结构分项工程划分表

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 分项工程 |
| 1 | 高强度螺栓连接 |
| 2 | 组件连接及组装工程 |
| 3 | 钢零件及钢部件加工 |
| 4 | 仿真模拟预拼装 |
| 5 | 钢-胶合木组合结构安装 |
| 6 | 钢结构防腐涂料涂装 |
| 7 | 钢结构防火涂料涂装 |
| 8 | 胶合木构件防护 |
| 9 | 预应力拉索 |

**3** 分项工程检验批质量验收记录可按本规程附录C中表C.0.1～C.0.10进行；

**4** 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的有关规定执行；

**5** 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的有关规定执行。

# 附录A 钢-胶合木组合结构工程有关安全及功能

# 的检验和见证检测项目

**表A 钢-胶合木组合结构分部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 | GB50205附录A |
| 高强度螺栓连接副复验 | GB50205附录B |
| 胶合木构件抗弯验证试验 | 第4.2.3条 |
| 自攻螺钉复验 | 第4.8.4条 |
| 2  | 现场见证检测 | 焊缝无损探伤检测 | 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 | 第6.4.4条  |
| 焊缝外观质量 | 第6.4.6条  |
| 焊缝外观尺寸 | 第6.4.5条第6.4.7条  |
| 高强度螺栓终拧质量 | 第6.3.2条第6.3.3条 |
| 基础和支座安装 | 第8.2.1条 |
| 钢材表面处理 | 第9.3.1条 |
| 涂料附着力 | 第9.3.6条 |
| 防腐涂层厚度 | 第9.3.3条 |
| 防火涂层厚度 | 第9.5.3条 |
|  胶合木构件防护处理 | 第9.2.1条 |
| 结构整体安装精度 | 第8.3.11条 |

#

# 附录B 钢-胶合木组合结构工程有关观感质量检查项目

**表B 钢-胶合木组合结构分部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 |
| 1 | 钢部件防腐涂层表面 | 随机抽取3个轴线结构构件 | 第9.3.7条第9.3.8条 |
| 2 | 钢部件防火涂层表面 | 随机抽取3个轴线结构构件 | 第9.5.4条第9.5.6条 |
| 3 | 胶合木结构表面 | 随机抽取3个轴线结构构件 | GB50206第3.0.5条 |

#

# 附录C 钢-胶合木组合结构分项工程检验批质量验收记录表

钢-胶合木组合结构分项工程检验批质量验收应按表C.0.1～表C.0.9进行记录。

**表C.0.1 钢-胶合木组合结构（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 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 第4.8.1条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 扭矩系数或轴力复验 | 第4.8.2条 |  |  |  |
| 3 | 螺栓连接处表面处理及除锈等级 | 第6.3.1条 |  |  |  |
| 4 | 终拧扭矩 | 第6.3.2条第6.3.3条 |  |  |  |
| 一般项目 | 1 | 成品包装 | 第4.8.5条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 施拧顺序和初拧、终拧扭矩 | 第6.3.4条 |  |  |  |
| 3 | 螺栓丝扣外露 | 第6.3.5条 |  | 　 | 　 |
| 4 | 连接摩擦面外观 | 第6.3.6条 |  |  |  |
| 5 | 扩孔 | 第6.3.7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 钢-胶合木组合结构（组件连接及组装工程）分项工程检验批质量验收记录**

**编号：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 第4.8.3条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 焊接材料进场 | 第4.7.1条 |  |  |  |
| 3 | 自攻螺钉复验 | 第4.8.4条 |  | 　 | 　 |
| 4 | 焊接材料复验 | 第4.7.2条 |  |  |  |
| 5 | 紧固件类别、规格、数量、匹配及间距 | 第6.2.1条第6.2.2条 | 　　 |  |  |
| 一般项目 | 1 | 成品进场 | 第4.8.6条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 焊接材料外观 | 第4.7.2条 |  |  |  |
| 3 | 紧固及外观 | 第6.2.4条第6.2.5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.0.3 钢-胶合木组合结构（钢零件及钢部件加工）分项工程检验批质量验收记录**

**编号：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 材料进场 | 第4.3.1条、第4.4.1条、第4.6.1条、 |  | 　 | 　 |
| 2 | 钢材复验 | 第4.3.2条、第4.4.2条、第4.5.2条 |  |  |  |
| 3 | 切面质量 | 第5.3.1条 |  |  |  |
| 4 | 矫正和成型 | 第5.4.1条、第5.4.2条 |  |  |  |
| 5 | 边缘加工 | 第5.5.1条 |  |  |  |
| 6 | 制孔 | 第5.7.1条 |  |  |  |
| 7 | 节点探伤 | 第5.6.1条 |  |  |  |
| 一般项目 | 1 | 材料规格尺寸 | 第4.3.2条、第4.6.4条、第4.4.3条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 钢材表面质量 | 第4.3.4条、第4.6.5条、第4.4.4条、第4.4.5条、第5.6.2条、第5.6.5条 |  |  |  |
| 3 | 切割精度 | 第5.3.2条、第5.3.3条 |  |  |  |
| 4 | 矫正质量 | 第5.4.3条、第5.4.4条、第5.4.5条、第5.4.6条、第5.4.7条、第5.6.5条 |  | 　 | 　 |
| 5 | 边缘加工精度 | 第5.5.2条、第5.5.3条、第5.5.4条 |  |  |  |
| 6 | 制孔精度 | 第5.6.3条、第5.7.2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 钢-胶合木组合结构（仿真模拟预拼装）分项工程检验批质量验收记录**

**编号：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 仿真模拟 | 第7.2.1条 |  | 　 | 　 |
| 一般项目 | 1 | 仿真模拟 | 第7.2.2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 钢-胶合木组合结构（钢-胶合木组合结构安装）分项工程检验批质量验收记录**

**编号：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 基础验收 | 第8.2.1条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 结构形式、结构布置和构件截面尺寸 | 第8.3.1条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 结构位移变形 | 第8.3.2条 |  | 　 | 　 |
| 4 | 构件与节点对接处的偏差差 | 第8.3.3条 |  |  |  |
| 5 | 构件标高偏差 | 第8.3.4条 |  |  |  |
| 6 | 整体立面偏移和平面弯曲偏差弯曲的允许偏差 | 第8.3.5条 |  |  |  |
| 一般项目 | 1 | 地脚螺栓精度 | 第8.2.2条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 安装单元允许偏差 | 第8.3.6条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 构件轴线空间位置偏差 | 第8.3.7条 |  | 　 | 　 |
| 4 | 构件对接处截面的平面度偏差 | 第8.3.8条 |  |  |  |
| 5 | 总高度偏差 | 第8.3.9条 |  |  |  |
| 6 | 连系梁安装偏差 | 第8.3.10条 |  |  |  |
| 7 | 安装完成后的允许偏差 | 第8.3.11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.0.6 钢-胶合木组合结构（钢部件防腐涂料涂装）分项工程检验批质量验收记录**

**编号:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 产品进场 | 第4.9.2条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 表面处理 | 第9.3.1条第9.4.2条第9.4.3条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 涂层厚度 | 第9.3.2条第9.3.3条第9.3.4条第9.4.1条第9.4.4条 |  | 　 | 　 |
| 一般项目 | 1 | 产品进场 | 第4.9.4条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 表面质量 | 第9.3.7条第9.3.8条第9.4.5条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 附着力测试 | 第9.3.6条 |  | 　 | 　 |
| 4 | 标志 | 第9.3.9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.0.7 钢-胶合木组合结构（钢部件防火涂料涂装）分项工程检验批质量验收记录**

**编号：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 产品进场 | 第4.9.3条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 涂装基层验收截面尺寸 | 第9.5.1条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 强度试验 | 第9.5.2条 |  | 　 | 　 |
| 4 | 涂层厚度 | 第9.5.3条 |  |  |  |
| 5 | 表面裂纹 | 第9.5.4条 |  |  |  |
| 一般项目 | 1 | 产品进场 | 第4.9.4条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 基层表面 | 第9.5.5条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 涂层表面质量 | 第9.5.6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.0.8 钢-胶合木组合结构（胶合木构件防护）分项工程检验批质量验收记录**

**编号：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 胶合木防护 | 第9.2.1条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 防腐构造截面尺寸 | 第9.2.2条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 外露金属构件 | 第9.2.3条 |  | 　 | 　 |
| 一般项目 | 1 | 木构件表面质量 | 第9.2.4条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 防护层修补 | 第9.2.5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 钢-胶合木组合结构（预应力拉索）分项工程检验批质量验收记录**

**编号:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | 　 | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 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 | 《钢-胶合木组合结构工程施工质量验收规程》 |
| 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 | 第4.5.5条第4.10.1条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 拉索制作 | 第4.5.6条 |  |  |  |
| 3 | 拉索安装 | 第8.4.1条 |  |  |  |
| 一般项目 | 1 | 拉索材料 | 第4.5.7条 |  | 　 | 　 |
| 2 | 拉索制作 | 第4.5.14条 |  | 　 | 　 |
| 3 | 拉索安装 | 第8.4.3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 |

# 本规程用词说明

**1** 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应该这样做的词：

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有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

**1** 《钢结构设计标准》 GB 50017

**2** 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205

**3** 《木结构工程施工质量验收规范》 GB 50206

**4** 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300

**5** 《钢结构工程施工规范》 GB 50755

**6** 《木结构通用规范》 GB 55005

**7** 《钢结构通用规范》 GB 55006

**8** 《漆膜附着力测定法》 GB 1720

**9** 《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》 GB/T 3098.1

**10** 《锻轧钢棒超声检测方法》 GB/T 4162

**11** 《铸钢件超声探测第1部分：一般用途铸钢件》 GB/T 7233.1

**12** 《铸钢件超声探测第2部分：高承压铸钢件》 GB/T 7233.2

**13** 《涂覆涂料前表面处理 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/T 8923.1

**14** 《色漆和清漆 漆膜的划格试验》 GB/T 9286

**15** 《热喷涂 金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》 GB/T 9793

**16** 《热喷涂涂层厚度的无损测量方法》 GB/T 11374

**17** 《预应力筋锚具、夹具和连接器》 GB/T 14370

**18** 《钢结构防火涂料》 GB 14907

**19** 《斜拉桥用热挤聚乙烯高强钢丝拉索》 GB/T 18365

**20** 《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》 GB/T 20492

**21** 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》 JGJ 82

**22** 《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》 JGJ 85

**23** 《锻钢件磁粉检验》 JB/T 8468

**24** 《镀锌钢绞线》 YB/T 5004

**25** 《塑料护套半平行钢丝拉索》 CJ 3058

北京市地方标准

钢木组合结构工程施工质量验收规程**Specification for acceptance of construction quality of**

**steel-timber composite construction projects**

编 号：DB11/T XXXX -202×

备案号：J× -202×

**条文说明**

2025 北 京

# 目 次

[3 基本规定 53](#_Toc193892725)

[4 原材料及成品验收 54](#_Toc193892726)

[4.1 一般规定 54](#_Toc193892727)

[4.2 胶合木 54](#_Toc193892728)

[4.3 钢板 55](#_Toc193892729)

[4.5 拉索、锚具 55](#_Toc193892730)

[4.7 焊接材料 55](#_Toc193892731)

[4.8 连接材料 55](#_Toc193892732)

[4.9 防护及涂装材料 55](#_Toc193892733)

[4.10 成品及其他 55](#_Toc193892734)

[5 胶合木构件及钢零部件加工 56](#_Toc193892735)

[5.1 一般规定 56](#_Toc193892736)

[5.2 胶合木构件加工 56](#_Toc193892737)

[5.3 钢材切割 56](#_Toc193892738)

[5.4 钢材矫正和成型 56](#_Toc193892739)

[5.5 钢材边缘加工 56](#_Toc193892740)

[5.6 铸钢件加工 57](#_Toc193892741)

[6 钢-胶合木组件连接及组装工程 58](#_Toc193892742)

[6.2 普通紧固件连接 58](#_Toc193892743)

[6.3 高强度螺栓连接 58](#_Toc193892744)

[8 钢-胶合木组合结构安装工程 59](#_Toc193892745)

[8.2 基础和地脚螺栓 59](#_Toc193892746)

[8.3 结构组拼与安装 59](#_Toc193892747)

[8.4 拉索安装 59](#_Toc193892748)

[9 涂装工程 60](#_Toc193892749)

[9.1 一般规定 60](#_Toc193892750)

[9.2 胶合木构件防护 60](#_Toc193892751)

[9.3 钢构件防腐涂料涂装 60](#_Toc193892752)

[9.4 钢构件连接部位涂装及涂层缺陷修补 60](#_Toc193892753)

[9.5 钢构件防火涂料涂装 60](#_Toc193892754)

# 3 基本规定

**3.0.1**  施工单位应进行图纸会审并根据图纸编制施工组织设计和施工方案。施工单位应组织施工技术交底和安全技术交底，施工操作人员应理解技术要点和安全注意事项。钢-胶合木组合结构工程施工时应采取保证各施工阶段的结构承载力和稳定性的措施。

**3.0.2**  钢-胶合木组合结构工程施工质量验收所使用的计量器具应是根据计量法规定的、定期检验合格，且保证在检定有效期内使用。钢-胶合木组合结构工程相关试验、检测项目应由具有相应资质的检测机构进行，制作单位可委托具有制作所在地中国计量认证（CMA）或中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认证的检测机构检测，建设单位可委托工程所在地具有建设行业主管部门资质的检测机构进行。

# 4 原材料及成品验收

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 国外木产品和金属连接件是工业化生产的产品，应有产品标识。进口胶合木产品标识的内容应包括生产厂家、树种、强度等级和认证机构名称等。

**4.1.2** 钢-胶合木组合结构工程所用的主要材料、零（部）件、成品件、标准件等产品其验收批的划分除考虑各分项工程检验批划分外，还应考虑出厂批次及材料规格。

1 从国际市场进口木材和木产品，是发展我国木结构的重要途径。考虑目前国际市场胶合木加工厂家月产量及工程规模，同一生产厂家的同品种、同规格、同批次的木结构进场检验批容量宜为

300m³，

3 零（部）件、成品件、标准件的检验批容量主要考虑高强度螺栓连接副应符合《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82规定，其进场验收属于复验，作为复验的最大批量不宜超过2个出厂检验批，且不宜超过6000套。

4 钢-胶合木组合结构新颖性和独特性突出，个别工程材料进场量按照上述的检验批划分，存在一定的难度，此时可以参照1~3的规定，按照本条进行管理。

## 4.2 胶合木

Ⅰ主控项目

**4.2.1** 胶合木结构的结构形式、结构布置和构件尺寸是否符合设计文件规定，是影响结构安全的第一要素，因此本条把进口胶合木截面尺寸的控制作为主控项目。

**4.2.2** 胶合木的树种、强度等级和组坯方式，是影响结构安全的第二要素，是不允许出现偏差的项目，应重点控制。胶合质量直接影响胶合木受弯构件的工作性能，检查胶缝完整性和层板指接强度检验合格报告，是证明胶合木质量可靠的重要依据。

**4.2.3** 胶合木构件的抗弯试验受实验器材和实验方式的限制，具体的构件尺寸和抗弯试验的方法可与设计单位及试验单位协商确定。

**4.2.4** 胶合木弧形构件在制作时需将层板在机器上加压预弯，待胶固结后，撤去压力，达到所需弧度。在这一制作过程中，层板会产生残余应力，影响构件的强度。层板越厚，残余应力越大。因此本条对层板的厚度提出明确要求。

**4.2.5** 胶合木构件制作完成后，生产厂家应采取措施，避免产品受潮，本条规定是为保证构件不受潮，从而保证工程质量。在胶合木构件开箱时检验平均含水率。

**4.2.6** 胶合木结构中连接节点的施工质量是影响结构安全的要素之一，因而是控制施工质量的关键之一，不允许出现偏差。连接中避开漏胶胶缝，是为避免有缺陷的胶缝。

Ⅱ一般项目

**4.2.8** 胶合木构件制作偏差应在小拼单元组装前检查验收，以便及时更换达不到质量要求的构件或局部修正。

## 4.3 钢板

Ⅱ一般项目

**4.3.2** 钢板的厚度、规格、尺寸是影响承载力的主要因素，进场验收时重点抽查钢板厚度和规格尺寸是必要的。

## 4.5 拉索、锚具

Ⅰ主控项目

**4.5.1** 在材料质量证明文件中应注明结构的使用年限、钢材、索杆和锚具材料的牌号和强度等级连接材料的型号和材料的性能，化学成分附加保证项目等。

## 4.7 焊接材料

Ⅰ主控项目

**4.7.2** 由于不同生产批号的焊接材料，质量往往存在一定的差异，本条对焊接材料进行复验做出了明确规定。该复验应为见证取样送样检验项目。

Ⅱ一般项目

**4.7.3** 焊条、焊剂保管不当，容易受潮，不仅影响操作的工艺性能，而且会对接头的理化性能造成不利影响。对于外观不符合要求的焊接材料，不应在工程中采用。

## 4.8 连接材料

Ⅰ主控项目

**4.8.1** 高强度大六角螺栓连接副的扭矩系数是影响高强度螺栓连接质量最主要的因素，也是施工的重要依据，因此要求生产厂家在出厂前进行检验，且出具检验报告，施工单位应在使用前及产品质量保证期内及时复验，该复验应为见证取样送样检验项目。

Ⅱ一般项目

**4.8.4** 高强度大六角头螺栓连接副的生产厂家是按出厂批号包装供货和提供产品质量证明书的，在储存、运输、施工过程中，应严格按批号存放、使用。不同批号的螺栓、螺母、垫圈不得混杂使用。高强度螺栓连接副的表面经特殊处理，在使用前尽可能地保持其出厂状态，以免扭矩系数发生变化。

**4.8.5** 钢-胶合木组合结构工程所涉及的其他材料原则上都要通过进场验收检验。

## 4.9 防护及涂装材料

Ⅱ一般项目

**4.9.4**  本节涂料的进场验收除检查资料文件外，还要开桶抽查。开桶抽查除检查涂料结皮、结块、凝胶等现象外，还要与质量证明文件对照实物的型号、名称、颜色及有效期等验。

## 4.10 成品及其他

**4.10.2**  钢-胶合木组合结构工程所涉及的其他材料原则上都要通过进场验收检验。

# 5 胶合木构件及钢零部件加工

## 5.1 一般规定

**5.1.2** 在我国，胶合木一度可在施工现场制作，这种做法显然不能保证产品质量。现代胶合木对层板及制作工艺都有严格要求，只适宜在工厂制作。进场的是胶合木产品或已加工完成的构件。本条强调胶合木构件应由有资质的专业生产厂家制作，旨在保证产品质量。

## 5.2 胶合木构件加工

Ⅰ主控项目

**5.2.1** 胶合木构件的常见结构形式包括框架、刚架、拱以及空间结构等形式。胶合木构件的结构形式、结构布置和构件尺寸是否符合设计文件规定，是影响结构安全的第一要素。

## 5.3 钢材切割

Ⅰ主控项目

**5.3.1** 钢材切割面或剪切面应无裂纹、夹渣、分层和大于 1mm的缺棱。这些缺陷在气割后都能较明显地暴露出来，一般观察（用放大镜）检查即可．但有特殊要求的气割面或剪切时则不然，除观察外，必要时应采用渗透、磁粉或超声波探伤检查。

Ⅱ一般项目

**5.3.2** 切割中气割的允许偏差值是根据热切割的专业标准，并结合有关截面尺寸及缺口深度的限制提出的。

## 5.4 钢材矫正和成型

Ⅰ主控项目

**5.4.1** 对冷矫正和冷弯曲的最低环境温度进行限制，是为了保证钢材在低温情况下受到外力时不致产生冷脆断裂。在低温下钢材受外力而脆断要比冲孔和剪切加工时而断裂更敏感，故环境温度限制较严。

**5.4.2** 火焰加热矫正温度超过900℃， 材质会下降；800℃～ 900℃ 是热塑性变形的理想温度；低于600℃矫正效果不大。

Ⅱ一般项目

**5.4.3**  钢材和零件在矫正过程中，矫正设备和吊运都有可能对表面产生影响。本条按照钢材表面缺陷的允许程序规定了划痕深度不得大于0.5mm， 且深度不应大于该钢材厚度允许负偏差的1/2， 以保证表面质量。

**5.4.5** 冷矫正和冷弯的最小曲率半径和最大弯曲矢高的规定是根据钢材的特性、工艺的可行性以及成形后外观质量的限制提出的。

**5.4.6** 本条对钢材矫正成型后的允许偏差值做了规定，除钢板的局部平面度外，对其他指标的允许偏差做了较严格的规定。

## 5.5 钢材边缘加工

Ⅰ主控项目

**5.5.1** 为消除切割对主体钢材造成的冷作硬化和热影响等不利影响，使边缘加工达到设计规范。

Ⅱ一般项目

**5.5.2** 本条保留了相邻两夹角和加工面垂直度的质量指标，以控制零件外形满足组装、拼装和受力的要求，加工边直线度的偏差不得与尺寸偏差叠加。

## 5.6 铸钢件加工

Ⅰ主控项目

**5.6.1** 铸钢件与其他构件连接的部位，即主、支管管口的焊接坡口周围150mm 区域，耳板上销轴连接孔四周150mm 区域以及其他各种需连接的部位周围150mm 范围内均应进行100% 超声波检测（如长度不足150mm，则全长检测），确保连接部位的质量达到现行国家标准和设计要求。

Ⅱ一般项目

**5.6.2** 铸钢件与其他构件的连接面，为保证焊接质量，要求焊前进行打磨处理，其表面粗糙度不应大于 25μm 。对于连接孔、轴的机械加工表面，表面粗糙度不应大于12.5μm。

**5.6.3** 表5.6.3中的“轴（外圆）直径”是指伸入钢管（或）孔中的铸钢件（外圆）的直径尺寸。

**5.7.1** 本条为了与现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 一致，保证加工质量，对A、B级螺栓孔的质量做了规定。根据现行国家标准《紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母》GB/T 3103.1 的规定，产品等级分为A、B、C三级，为了便于操作和严格控制，对螺栓孔直径 10～18、 18～30、 30～50 三个级别的偏差值做了规定。

条文中是根据现行国家标准《产品几何技术规范 （GPS） 面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值》 GB/T 1031 确定的。

A、B级螺栓孔的精度偏差和孔壁表面粗糙度是指先钻小孔，组装后绞孔或铣孔应达到的质量标准。

C级螺栓孔包括普通螺栓孔和高强度螺栓孔。

本条文同样适用于销轴制孔，在设计说明中有特别说明和要求的应按照设计要求执行。

# 6 钢-胶合木组件连接及组装工程

## 6.2 普通紧固件连接

Ⅰ主控项目

**6.2.3** 当螺栓连接节点采用普通螺栓连接时，对螺栓质量有疑义或设计有要求的应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的要求做螺栓实物最小拉力荷载复验。

钢-胶合木组合结构工程的栓接连接节点采用普通螺栓连接时，螺栓的精度为C级（粗制）螺栓，与其相配合的孔为Ⅱ类孔。常用的规格为M16、M18、M20、M22、M24、M27，符合现行国家标准《六角头螺栓 C级》GB/T 5780和《六角头螺栓 全螺纹 C级》GB/T 5781的规定。

## 6.3 高强度螺栓连接

Ⅰ主控项目

**6.3.1** 涂层摩擦面仍需进行钢材表面处理，表面除锈处理应达到设计要求。高强度螺栓连接摩擦面采用热喷铝、镀锌、喷锌、有机富锌及其他底漆处理，其涂层摩擦面的抗滑移系数值需有可靠依据。无机富锌漆可依据现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定。近几年对涂层摩擦面做了一些研究工作，有的应用于工程获得良好效果。防滑防锈硅酸锌漆涂层已在铁路桥梁中广泛应用，效果很好。锌加底漆（Z1GA）属新型富锌类底漆，其锌颗粒较小。国内外试验结果表明，抗滑移系数值取0.45是可靠的。同济大学试验结果表明聚氨酯富锌底漆或醇酸铁红底漆抗滑移系数平均值在0.2左右，取0.15有足够可靠度。

**6.3.2** 高强度螺栓终拧1h后，螺栓预拉力的损失大部分已完成，在随后一两天内，损失趋于平稳，当超过一个月后，损失就会停止，但在外界环境影响下，螺栓扭矩系数会发生变化，影响检查结果的准确性。为了统一和便于操作，本条规定检查时间统一在1h后、48h内完成。

Ⅱ一般项目

**6.3.4** 高强度螺栓初拧、终拧的目的是为了使摩擦面能密贴，且螺栓受力均匀，对大型节点强调安装顺序是防止节点中螺栓预拉力损失不均，影响连接的刚度。

# 8 钢-胶合木组合结构安装工程

## 8.2 基础和地脚螺栓

Ⅰ主控项目

**8.2.1** 钢-胶合木组合结构的定位轴线与基础的标高等直接影响到结构的安装质量，故应给予高度重视。

Ⅱ一般项目

**8.2.2** 螺栓的外露长度和螺纹长度的偏差和螺栓直径相关，且不允许有负偏差。

## 8.3 结构组拼与安装

Ⅰ主控项目

**8.3.1** 钢-胶合木组合结构的结构形式、结构布置和构件尺寸是否符合设计文件规定，是影响结构安全的第一要素。

**8.3.2** 钢-胶合木组合结构位移变形值应根据结构类型与受力情况选择X、Y和Z中的某几个方向观测或者全部观测。钢-胶合木组合结构控制点的位移变形值是对设计和施工质量的综合反映，必须测量并记录存档。

Ⅱ一般项目

**8.3.10** 连系梁指联系结构构件或独立受力单元之间的梁。

## 8.4 拉索安装

Ⅰ主控项目

**8.4.1** 在预应力拉索张拉前，宜对预应力钢-胶合木组合结构所涉及的整体结构模型进行张拉计算，模拟施工过程的各个阶段进行分析，应使各个张拉阶段的内力及变形均在规定的结构安全工作范围内，并依次确定合理的预应力施加方案。

**9 涂装工程**

**9.1 一般规定**

**9.1.6** 胶合木构件可采用电测法测定。

**9.2 胶合木构件防护**

Ⅰ主控项目

**9.2.1** 使用不同的防护涂料和防护面漆达到相同的耐火效果，要求有不同的涂层厚度，故涂层厚度不应小于防护涂料和防护面漆厂家经当地消防行政主管部门核准的说明书中所规定的值。

Ⅱ一般项目

**9.2.4** 木材所显露出的纹理，具有自然美，形成雅致的装饰面。本条按照设计要求相当于室内装饰要求。

## 9.3 钢构件防腐涂料涂装

Ⅰ主控项目

**9.3.1** 钢结构除锈应采用喷射除锈作为首选的除锈方法，而手工和动力工具除锈仅作为喷射除锈的补充手段。

**9.3.6** 涂层附着力是反映涂装质量的综合性指标，其测试方法简单易行，故增加该项检查以便综合评价整个涂装工程质量。

Ⅱ一般项目

**9.3.9** 钢结构防腐涂装完成后，构件的标识、标记和编号应清晰完整，对于重大构件应标注重量和起吊位置，要求全数检查。

## 9.4 钢构件连接部位涂装及涂层缺陷修补

Ⅰ主控项目

**9.4.1** 钢结构现场连接焊缝、紧固件及其连接节点部位，以及因施工过程中构件涂层被损伤部位的防腐作业不同于加工制作过程中的防腐作业，同时连接节点区域的防腐可以有效提高钢结构的耐久性。

## 9.5 钢构件防火涂料涂装

Ⅰ主控项目

**9.5.1** 防火涂料涂装前先检查结构主体施工是否满足设计和相关标准的要求，隐蔽验收资料是否齐全