

XXXXXX 集团公司

施
工
组
织
设
计

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

目 录

一、 工程概况	3
二、 编制依据	3
三、 施工方案及工艺方法	4
(一) 施工平面布置图	4
(二) 施工管理组织	4
(三) 施工准备	9
(四) 施工人员及施工工具测量器具的配置	9
(五) 轻钢材料及辅料的采购管理	12
(六) 轻钢构件的施工组织	17
(1) 轻钢构件的厂内制作	17
(2) 刚架的拼装	60
(3) 钢柱、钢梁的吊装	61
(七) 涂装工程的施工组织	62
(1) 涂装施工管理	62
(2) 涂装施工工艺	64
(3) 涂料应符合的要求	67
(4) 油漆涂层的检验	67
(5) 防火涂层检验	69
(6) 验收组织	69
(八) 屋面工程的施工组织	71
(1) 材料准备	71
(2) 施工方案的选择	73

（九）墙面围护工程的施工组织	80
（1）材料准备	80
（2）施工方案的选择	82
四、施工进度计划及保证措施	84
五、施工质量保证体系及措施	85
（一）钢构件加工工程的保证措施	86
（二）钢构件安装工程的保证措施	94
（三）涂装工程的保证措施	95
（四）屋面工程的保证措施	96
（五）墙面围护的保证措施	97
六、施工安全保证措施	98
七、文明施工的组织技术措施	101
八、环境保护措施	103
九、竣工验收	104
附图	

一、工程概况

本工程为 xxxx 厂房工程，建设单位为 xxxxxxxxxxxxxxxx 有限责任公司。

本工程位于 xxxx 大道旁。

建筑面积约为 12011 m²,结构类型为轻钢结构，屋面为单层压型钢板下铺保温棉，墙面围护为夹心压型板。质量要求为合格，工期要求为 60 日历天。

二、编制依据

- 1、《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068-2001)
- 2、《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)
- 3、《建筑结构抗震设计规范》(GB50011-2001)
- 4、《钢结构设计规范》(GBJ17-88)
- 5、《门式刚架轻形房屋钢结构技术规程》(CECS102.98)
- 6、《建筑钢结构焊接规程》(GBG81-91)
- 7、《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》(JGJ82-91)
- 8、《钢结构工程施工及验收规范》GB50205-95
- 9、《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300)
- 10、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GBJ18-87
- 11、《钢结构工程质量检验评定标准》GBJ50221-95
- 12、《防腐标准》ISO/ZH12944
- 13、《钢结构防火涂料应用技术规范》CEC24: 90
- 14、《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923-88
- 15、《建筑构件防火喷涂材料性能试验方法》GA110
- 16、铜陵精迅漆包线厂房工程施工招标书及招标文件疑问答复文件

- 17、建筑法等国家现行建设管理法规
- 18、本企业的特点、现状、施工技术管理力量
- 19、我公司的质量手册、程序文件、内部文件等管理制度
- 20、其他设计要求

三、施工方案及工艺方法

(一) 施工平面布置图 (见附图)

(二) 施工管理组织

1、工程实施的领导班子

为了确保本工程施工(加工制作、安装)的进度、质量、安全。必须确保各种资源(技术、人员、设备、原材料等)的充分满足和及时到位。为此,将由集团公司副总担任项目总指挥,具体负责本工程项目设计、技术、资源、工艺、加工、运输、安装、质量、工期、安全等的计划、控制、协调工作。

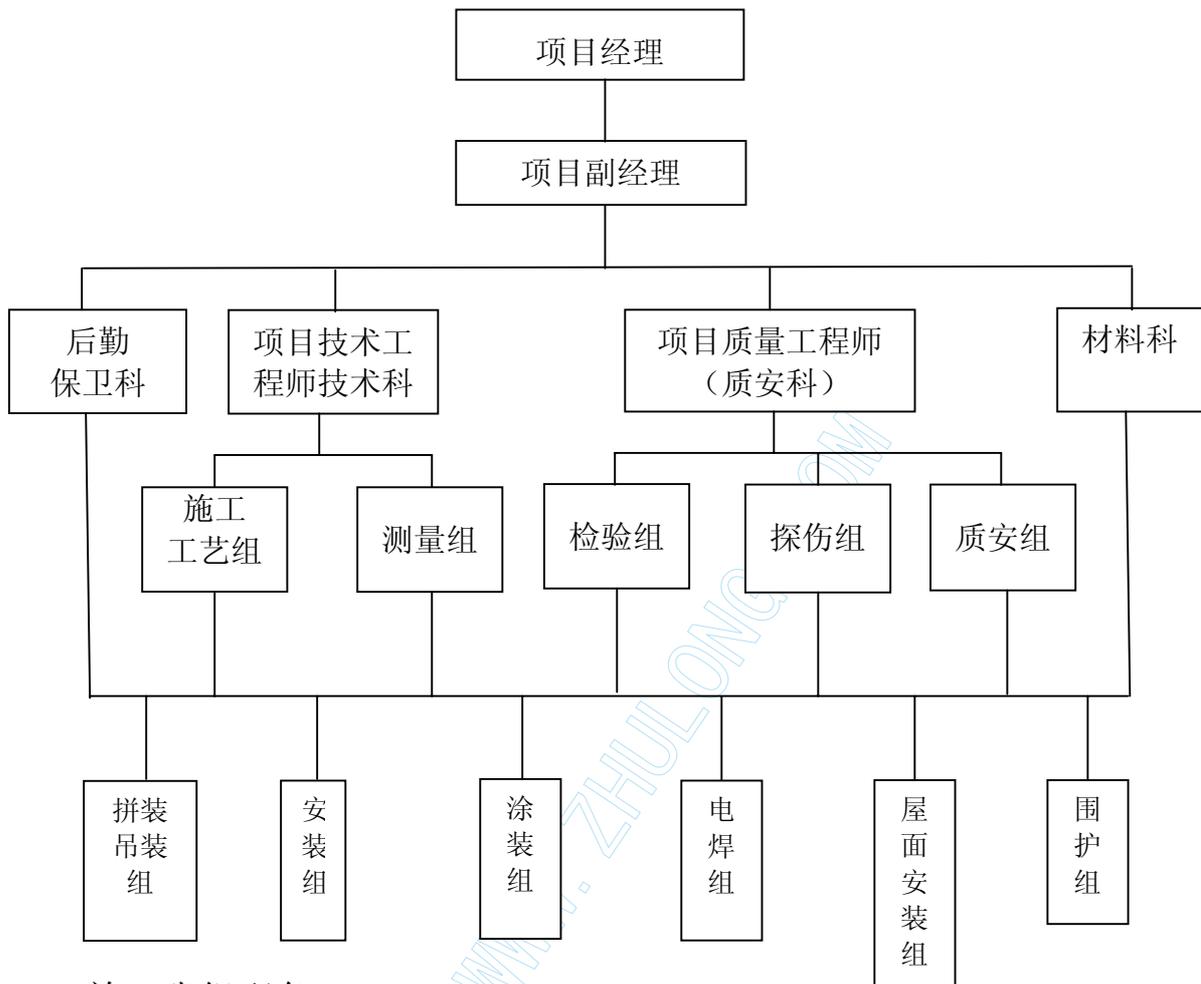


2、项目经理部设置:

本工程实行项目经理责任制。项目经理作为公司在项目上的全权代表，在项目部成员的协助下，负责施工方案、人事任免、技术措施、设备采购、材料调配、施工计划安排等关键问题的决策，对工程的质量、安全、工期全面负责，完成法人代表对业主签定的合同内容。项目部其它人员对项目经理负责。

按照项目法施工，即实行全面、全额承包制，由项目经理代表公司按照公司项目管理文件和质量体系文件要求履行对业主的工程承包合同，执行公司质量方针，贯彻国家法律法规和政策，执行项目合同中必须履行的各项条款，对本工程从签定合同——施工准备——施工过程——竣工验收——移交服务管理等整个过程进行有效的组织和控制，以确保工程质量、工期、安全与文明施工、成本效益与实现合同目标。为此，在施工管理层设置原则上，采用因目标编制、因编定岗、因岗定人、一人多职，在公司范围内有目标的选择各种各样优秀人才进驻项目管理层。成立一个有一定权威性且具备统一指挥能力的项目部领导班子和“精干、高效”的项目部管理成员。本项目部有能力协调各方面的关系，排除各种障碍，通过精心组织，严格管理，能确保本工程按预定要求、目标顺利完成。

根据确立的管理体制，形成一套严密的项目经理部管理组织机构，环环相扣，紧密联系。组织机构图如下：



3、施工班组配备：

施工班组是工程施工的直接操作者，也是质量、进度、安全、文明施工的直接保证者。班组设置负责人负责本班组的工程量及质量，与班组签订责任状，对班组的施工质量、安全、文明施工、施工进度等进行约束，加强管理。

主要机构职责：

- ① 工程科：负责具体施工作业过程的控制，包括准备工作、后勤工作、安装过程等控制、协调，确保计划的顺利执行，根据项目经理的要求及时完成各项任务。
- ② 技术科：负责施工过程的技术、工艺的控制和指导，严格按施工组织设计要求，确保施工的各项技术措施满足规定要求。

- ③ 质安科：负责现场质量、安全的控制，严格按质量策划的控制程序和要求，确保施工质量和安全满足规定要求。
- ④ 吊装拼接组：负责拼接和吊装，主要负责所有构件的提升、拼接、就位，主要人员包括拼接工、安装工、吊车工等，确保安装、吊装的及时和优质。
- ⑤ 电焊组：负责工程所有的电焊工作，确保焊接质量满足规定要求。
- ⑥ 机电组：负责现场所有机械设备、电器的控制、维修、检查、确保机电设备的正常、安全地使用。
- ⑦ 涂装组：按规定要求对钢结构进行涂装。
- ⑧ 架子工：负责施工拼装平台等的搭设。
- ⑨ 材料组：负责对进场材料设备进行计划、控制、保管，确保材料和设备的及时到达，妥善保管，按规定要求使用。
- ⑩ 后勤保卫组：负责对食宿、安全保卫、文明生产及对总包的联络和协调。
- ⑪ 施工艺组：负责对施工及工艺过程的控制，确保施工过程顺利、安全、可靠。
- ⑫ 测量组：负责工程施工的测量及定位，确保构件、桁架就位准确。
- ⑬ 检验组：负责对工程质量的检查、检验，严格对各工序质量进行严格检验控制，确保施工质量满足规定要求。
- ⑭ 探伤组：对钢结构电焊质量进行控制。
- ⑮ 安全组：对施工过程进行安全检查、安全教育、安全控制，确保安全施工。

(三)、施工准备

1、物料准备：

材料、构（配）件、机具和设备是保证施工顺利的物资基础，这些物资的准备工作必须在工程开工之前完成。根据各种物资的需求量计划，分别落实货源，安装运输和准备，使其满足连续施工的要求。

2、劳动组织准备：

施工队伍组织坚持合理、精干的原则，同时要根据施工组织设计制定的劳动力需要计划确定，在组织安装队进入现场时要进行安全、防火和文明施工等方面的教育，并建立、健全工地的各项管理制度，按照施工组织设计制定的各项保证措施考核各岗位人员。

3、施工现场准备：

- (1)、按照图纸要求进行施工前测量，测量记录要与图纸相符，如有不符，应复测，经设计方认可后共同解决后再进行施工。
- (2)、搞好“三通一平”，即路通、水通、电通和平整场地。
- (3)、搭建临时设施，为正式开工准备好生产、办公、生活、居住和储存等临时用房。
- (4)、安装调试施工机具。按照施工机具需要，安排计划，组织施工机具进场，将施工机具安置在规定的地点或仓库。对于固定的机具要进行就位、搭棚、接电源、保养和调试等工作。所有施工机具都必须在开工前进行检查和试运转。
- (5)、做好构（配）件、制品和材料的储存和堆放。
- (6)、设置消防、保安设施。

(四)、施工人员配置及施工机具配备：

1、人员配置：

职 务	数 量	职 务	数 量
1、项目总指挥(项目经理)	1 人	9、脚手架工	5 人
2、项目副经理(副经理)	1 人	10、资料员	1 人
3、技术总负责	1 人	11、安装队员	20 人
4、技术员	2 人	12、电焊工	5 人
5、质量负责人	1 人	13、电工	2 人
6、质量检查员	1 人	14、吊装队	10 人
7、安全员	1 人	15、涂装工	15 人
8、材料员	1 人	16、辅助工	20 人

2、施工机械设备配备：（生产设备见单位资信标）

序号	名称	型号	单位	数量
1	电焊机	300×500A	台	5
2	扭力扳手	750N.m	把	4
3	切割机	Φ500	台	2
4	板材切割机	Φ100	台	1
5	角向磨光机	Φ100	把	2
6	气割		套	2
7	焊条烘干箱		个	2
8	焊条保温筒		个	4
9	手拉葫芦	1.5T	套	2
10	扳手	32mm	把	30
11	活头扳手		把	20
12	管钳	700-900 mm	把	10
13	千斤顶	10T、16T	台	2
14	钢丝绳	Φ12	m	200
15	手枪钻	Φ9mm	把	10
16	拉铆枪		把	10
17	卷扬机	5T	台	2
18	空压机		台	2

注：其它小工具不再一一列举

3、检测设备配置

序号	设备型号	数量	设备名称	主要用途
1	0-300	2	游标卡尺	测量长度、厚度等
2	0-360°	2	游标角度尺	测量角度
3	5-100m	10	钢卷尺	测量长度
4	0-300、500	4	直角尺	测量直角、垂直度
5	0-40	2	焊接检验尺	测量焊缝尺寸
6	PXUT-27	1	超声波探伤仪	对焊缝内部缺陷的检测
7	HR-150A	2	洛氏硬度计	检测高强度螺栓等的洛氏硬度
8	TT-220	1	数字式覆涂层测厚仪	检测涂、镀层厚度
9	DS ₃	2	水准仪	测量水平及标高
10	J ₁ 、T ₂	2	经纬仪	测量水平及竖直尺寸
11	M16-M64	5套	螺纹环塞规	测量螺纹

(五) 轻钢结构工程材料及其辅料的采购管理

针对本工程材料种类较多，必须明确质量标准和验收规范以及质量责任的内容，严格按照设计要求的种类、材质、型号、规格和现行国家建筑材料质量检验标准和验收规范进行采购、检验和进货检验。

焊接材料：除了设计已具体要求外，手工焊接用焊条质量应分别符合国家标准《碳钢焊条》（GB/T5117-1995）和《低合金钢焊条》（GB/T5118-1995）的规定，选用焊条型号应与主体金属相匹配（见下表），自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和焊剂应与主体金属相适应（见下表），焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》（GB/T14957）或《气体保护焊用钢丝》（GB/T14958）的规定。

焊接方法	型号	焊接材料	备注
手工焊	Q235B	E43××型焊条	
	Q345B	E50××型焊条	
埋弧自动焊	Q235B	HJ401-H08A 焊丝	
	Q345B	镀铜 HJ402-H10Mn2 焊丝	
电渣焊	Q235B	H08MnA 焊丝	
	Q345B	H08MnO ₈ A 焊丝	
CO ₂ 气体保护焊	Q235B	镀铜 H08Mn ₂ Si 焊丝	气体纯度不大于 99.5% 含水率 < 0.05
	Q345B	镀铜 H08Mn ₂ Si 焊丝	

1、材料采购与检验

钢板、焊管，除了设计已具体要求外，应符合GB700-88《碳素结构钢》标准规定的Q235材质要求，无缝钢管应符合GB699-88《优质碳素结构钢》标准规定的20[#]钢要求，高强度螺栓材质、性能应符合GB16939-1997标准要求。材料规格按设计图纸要求执行。

原材料、配件进厂后，对进货物资进行验证，验证合格后按顺序进行尺寸、材质和性能三个方面测量。具体要求如下：尺寸测量由检验人员按GB2828-87I-4.0进行，并记录测量结果；材质测量由检验人员负责按下述材料检验要求进行取样和送样，填写《送样登记表》，化验员按《理化管理制度》要求进行化学分析并标识和保存样件，建立《化学分析C、S、Si、Mn、P、Cr、Ni原始记录》台帐，出据《化学分析报告单》

并及时传递给检验员和资料员；性能测量由试验员进行，建立《机械性能试验原始记录》或《机械性能检测报告》，并及时传递给成品检验员和资料员；严格按验收规范规定进行化学成分和性能进行抽样检验，只有上述三方面均合格后方可入库。

各种材料的检验要求如下：

①、碳素结构钢材料检验

检查质量证明文件,内容应包括材料数量、规格、批号、炉号、钢的牌号、力学性能、化学成份、制造厂商、出厂日期、技术监督部门印记等；

观察检查钢材的表面质量，钢材表面不允许有裂纹、结疤、折叠、分层等缺陷；

抽样复查钢材的尺寸精度，抽样数量见GB2828-87I-4.0；

抽样检验化学成份，每批材料每种规格抽样一件，化学成份应满足GB700-88标准的要求；

对高频焊管，应检查供方提供的工艺性能试验报告，其中直径不大于219.1mm的钢管应做压扁试验，直径小于50mm的钢管可用弯曲试验代替压扁试验；

产品标识：钢板应有生产厂家作上标准号、供方名称（厂标）、钢号、炉罐号、批号、尺寸等印记；型钢可由厂家采用打钢印、喷印、挂牌、粘标签等方式进行标识，标识上应有供方名称（厂标）、牌号、炉罐号、规格、重量等。

②、优质碳素结构钢材料检验

检查质量证明文件，内容应包括供方名称或印记、发货日期、需方名称、合同号、产品标准号、钢的牌号、炉罐号、批号、交货状态、重量、件数、规格、各项检验结果、技术监督部门印记等；优质碳素

结构钢的机械性能应在质量证明书中注明；

对结构用无缝钢管，应检查供方提供的工艺性能报告，对于外径大于22mm，且壁厚与外径比值小于或等于10%的钢管：检查表面质量，不得有裂纹、结疤、折叠和夹渣；

抽样复查钢材的尺寸精度，钢材的尺寸精度应符合碳素结构钢材的尺寸精度要求，抽样数量见GB2828-87I-4.0；

抽样复查化学成份，每批每种规格抽样一件，化学成份应满足表12的要求。复验仅抽检C、Si、Mn、P、S即可，产品标识同上。

③、焊条材料

检查质量证明书，其内容应填写制造厂的实际检验结果，主要有尺寸，T型接头角焊缝检验结果，熔敷金属的化学成份，力学性能，焊缝射线探伤检验结果，药皮含水量检验结果，技术监督部门印记等；

检查产品标识，包括标准号、焊条型号及焊条牌号、制造厂名及商标、批号、数量及生产日期。

④、焊丝检验

检查质量证明书，其内容应填写制造厂的实际检验结果，主要有焊丝的化学成份，熔敷金属的力学性能，焊缝的射线探伤检验结果，技术监督部门印记等；

检查焊丝的表面质量，应光滑、平整、无毛刺、划痕、锈蚀和氧化皮等；

检查焊丝的产品标识，包括标准号、焊丝型号、批号、有效期、生产日期、制造厂名及商标等。

⑤、普通螺栓、锚栓、螺母检验

观察检查产品的表面质量，不得有毛刺和锈蚀。抽查产品的尺寸精度，每种规格的抽样数量见GB2828-87I-6.5，用游标卡尺和螺纹

量规检测，其结果应满足设计要求。

⑥、钢结构连接用高强螺栓的检验

高强度螺栓连接副，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、垫圈外观表面应涂油保护，不应出现生锈和沾染脏物，螺纹不应损伤；高强度大六角头螺栓的品种、规格、性能应符合现行国家产品标准和设计要求《钢结构高强度螺栓连接的设计，施工及验收规程》JGJ82

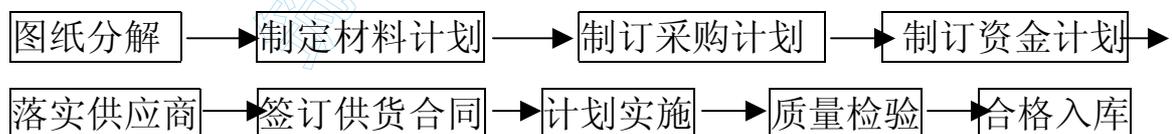
⑧、涂料类、稀料类的产品，一般由检验人员检查产品的质量证明书和合格证，检查产品的有效期和生产日期。检查应结合使用情况，检查数量按桶数的5%，且不少于3桶。

⑨、物资入库后应设置专门场地存放，并进行严格标识，做好防护工作，避免混用、错用现象发生，如发现有上述情况，应由质量管理人员立即组织追溯，找出原因并进行纠正。

2、材料采购的保证

为了保证工程的顺利实施，必须针对工程的需要制订详细的材料计划和材料采购计划，同时落实资金计划，配置相关人员进行执行保证工程的顺利实施。

流程图如下：



图纸分解必须分清主材、辅材及相关配件，了解清楚材料数量、材质要求以及对材料产地的要求，同时对照施工总进度，确定材料需要时间。

根据材料种类数量及施工进度需求，制定材料计划，同时制定出采购计划，根据材料种类如生产用材料、施工用材料、工具、配件，

低值易耗品类，采取不同的采购途径分解到不同部门、不同环节。

对于 A 类物资如钢板、钢管、高强螺栓、结构胶、用于制作钢架构件腹板，翼缘，端板用钢板，焊条，焊丝，高强螺栓；B 类物资如无纹螺母、支座立板、支座底板、夹芯板、压型板、天沟、檩条，钢架构件节点板处零件，圆钢支撑，刚性系杆构件，隅撑构件由材料部门采购；C 类物资如过渡板、进渡螺栓及螺母、小方垫、支托用螺栓、钢板、滴水线、自攻丝、密封胶、拉铆钉、耐候胶、膨胀螺栓、小泥钉、脊瓦板、防水扣槽，U 形件，天沟挡板，工字铝，注水板，连接件，铝压盖，普通螺栓，锚栓，檩托板、除 A，B 类中以外的其他零件可由项目经理部根据计划要求结合现场进行采购。

确立好采购计划时，必须根据计划制定资金计划。在资金上确保采购计划的实施以保证工程的顺利实施。

作为材料供应商必须是公司认证的合格供应商，具有相当的供货业绩和稳定的供货质量，同供应商签订的供货合同，必须约定明确，对材料的数量、性能、内在质量及验货方式、供货时间明确，以保证工程能顺利实施。

对工程的材料在到货时必须按相关标准确立的程序进行验证，合格的材料才准许进入生产、施工，以保证工程的施工质量。

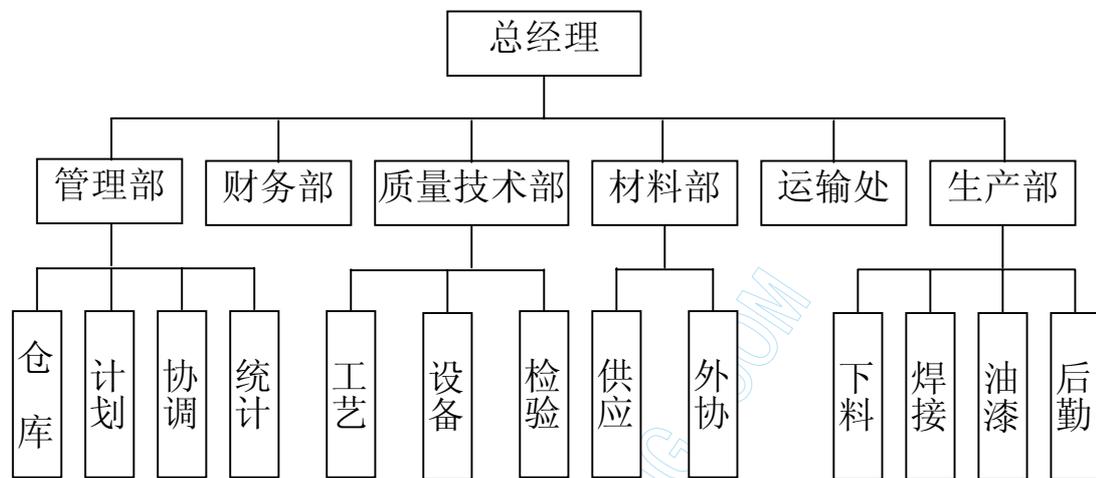
3、材料进场顺序

项目负责人要对材料供应情况对照材料计划进行调度，同时根据现场各项进度情况及时调整，保证工程的顺利实施。工程进料顺序为：按施工方向分区域、分批依次进地脚螺栓、钢柱、钢梁、柱梁间支撑等材料，对檩条、玻璃棉、油漆、以及其它屋面材料因通用性好，可在施工过程中进场。脚手架材料、在开工 1 周前就要到场，其它材料根据进度陆续进场。

(六) 轻钢构件的施工组织

1、轻钢构件的厂内制作

本工程的钢结构制作由我集团钢结构制造公司完成。



钢结构制造公司组织机构图：

2、我厂钢结构制作的主要设备主要有：

CG—3000 多头直条切割机 1 台；GSZ—4000 数控/多头直条切割机 2 台；JZ—40 型钢矫正机 1 台；EXA—6000 数控切割机 2 台；SKG—3E 数控切割机 1 台；CG—100 仿型切割机 10 台；4—16×2500 十一辊校平机 2 台；B81090A 9 米刨边机 1 台；QH6915 抛丸清理机 1 台；CD 型起重机 6 台；QY8C 汽车起重机 2 台；QC3 叉车 2 辆；QC5 叉车 2 辆；WE—600A 万能材料试验机 1 台；CTG—10 涂层测厚仪 4 台；EXA—6000 材料化学分析仪 1 台；；WE—1000 拉力试验机 1 台；PUT—27 数字式超探仪 4 台。

3、材料准备

(1) 钢板、钢管的标识

钢板、钢管端中部应树立标牌，标牌要标明钢材的规格、钢号、数量和材质验收证明书编号。钢板、钢管端部根据其钢号涂以不同颜色。钢板、钢管的标牌应定期检查。余料退库时要检查有无标识，当退料无标识时，要及时核查清楚，重新标识后再入库。

(2) 钢板、钢管检验制度是保证钢结构工程质量的重要环节。因此，钢板、钢管在正式入库前必须严格执行制度，经检验合格后方可办理入库手续。钢板、钢管检验的主要内容是：钢板、钢管的数量和品种应与订货合同相符。

钢板、钢管的质量保证书应与钢管上打印的记号符合。每批钢板、钢管必须具备生产厂提供的材质证明书，写明钢板、钢管的炉号、钢号、化学成分和机械性能。对钢板、钢管的各项指标可根据国标的规定进行核验。

核对钢板、钢管的规格尺寸。各类钢管尺寸的容许偏差，可参照有关国标或治标中的规定进行核验。

钢板、钢管表面质量检验。其表面不允许有结疤、裂纹、折叠和分层等缺陷。有上述缺陷的应另行堆放，以便研究处理。钢板、钢管表面的锈蚀深度，不得超过其厚度负偏差值的 $1/2$ 。锈蚀等级的划分和除锈等级见《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923-88。

经检验发现“钢板、钢管质量保证书”上数据不清、不全、材质标记模糊，表面质量、外观尺寸不符合有关标准要求时，应视具体情况重新进行复核和复检鉴定。经复核复验鉴定合格的钢板、钢管方准予正式入库，不合格钢管应另作处理。

(3) 钢板、钢管的入库管理

经验收或复验合格的钢板、钢管入库时应进登记，填写记录卡，注明入库时间、型号、规格、炉批号，专项专用的钢板、钢管还应注明工程项目名称。钢板、钢管表面涂上色标、规格和型号，按品种、牌号、规格分类堆放。

库存钢板、钢管应保持账、卡、物三者相符，并定期进行清点检查。对保存期超过一定期限的钢板、钢管及时处理，避免积压和锈蚀。

库存钢板、钢管还应备有实际长度的检尺记录，使用前提供给技术部门作为下料、配料的依据。

钢板、钢管要依据“领料单”发放，发料时要仔细核对钢材牌号、规格、型号、数量等。未经检验合格入库的钢板、钢管不准发放投产。

4、加工前的准备工作

(1) 详图设计和审查图纸

a、详图设计

钢结构工程的详图设计一般由加工单位负责进行。一项钢结构工程的加工制作，一般应遵循下述的工作顺序：



在加工厂进行详图设计，其优点是能够结合工厂条件和施工习惯，便于采用先进的技术，经济效益较高。

详图的设计应根据建设单位的技术设计图纸以及发包文件中所规定采用的规范、标准和要求进行。这就要求施工单位自己具有足够水平的详图设计能力。

为了尽快采购（订购）钢板、钢管，一般应在详图设计的同时订购钢板、钢管。这样，在详图审批完成时钢板、钢管即可到达，立即开工生产。

b、审查图纸的目的，一方面是检查图纸设计的深度能否满足施工的要求，核对图纸上构件的数量和安装尺寸，检查构件之间有无矛盾等；另一方面也对图纸进行工艺审核，即审查在技术上是否合理，构造是否便于施工，图纸上的技术要求按加工单位的施工水平能否实现等。

图纸审核的主要内容包括以下项目：

- ①设计文件是否齐全，设计文件包括设计图、施工图、图纸说明和设计变更通知等。
- ②构件的几何尺寸是否标注齐全。
- ③相关构件的尺寸是否正确。
- ④节点是否清楚，是否符合国家标准。
- ⑤标题栏内构件的数量是否符合工程的总数量。
- ⑥构件之间的连接形式是否合理。
- ⑦加工符号、焊接符号是否齐全。
- ⑧结合本单位的设备和技术条件考虑，能否满足图纸上的技术要求。
- ⑨图纸的标准化是否符合国家规定等。

图纸审查后要做技术交底准备，其内容主要有：

- ①根据构件尺寸考虑原材料对接方案和接头在构件中的位置。
- ②考虑总体的加工工艺方案及重要的工装方案。
- ③对构件的结构不合理处或施工有困难的地方，要与需方或者设计单位做好变更签证的手续。
- ④列出图纸中的关键部位或者有特殊要求的地方，加以重点说明。

(2) 备料和核对

a、提料

根据图纸材料表算出各种材质、规格的材料净用量，再加一定数量的损耗，提出材料预算计划。

提料时，需根据使用尺寸合理订货，以减少不必要的拼接和损耗，提出材料预算计划。

提料时，需根据使用尺寸合理订货，以减少不必要的拼接和损耗。工程预算一般可按实际用量所需的数值再增加 10% 进行提料和备

料。如果技术要求不允许拼接，其实际损耗还要增加。

b、核对

核对来料的规格、尺寸和质量，仔细核对材质。如进行材料代用，必须经设计部门同意，产将图纸上所有相应规格和有关尺寸全部进行修改。

5、 根据钢结构工程加工制作的要求，应在钢结构工程施工前，按施工图的要求编制作工艺和安装施工组织设计，应在施工前编制出完整、正确的施工工艺规程。钢结构的制作是一个严格的流水作业过程，指导这个过程的除生产计划外，主要是依据工艺规程。

制定工艺规程的原则是在一定的生产条件下，操作进能以最快的速度、最少劳动量和最低的费用，可靠地加工出符合图纸设计要求的產品。制定工艺规程时，应注意如下三个方面的问题：

- (1) 技术上的先进性。在制定工艺规程时，要了解国内外本行业工艺技术的发展，通过必要的工艺试验，充分利用现有设备，结合具体生产条件，采用先进的工艺和工艺装备。
- (2) 经济上的合理性。在相同的生产条件下，可以有多种能保证达到技术要求的工艺方案，此时应全面考虑，通过核算对比，选择出经济上最合理的方案。
- (3) 有良好的劳动条件 and 安全性。为使制作过程具有良好而安全的劳动条件，编制的工艺规程应注意尽量采用机械化和自动化操作，以减轻繁重的体力劳动。

工艺规程的内容应包括：

- (1) 根据执行的标准编写成品技术要求
- (2) 为保证成品达到规定的标准而制订的具体措施：
 - ①关键零件的加工方法、精度要求、检查方法和检查工具。

②主要构件的工艺流程、工艺质量标准、为保证构件达到工艺标准而采用的工艺措施（如组装次序、焊接方法等）。

③采用的加工设备和工艺装备。

编制工艺规程的依据：

- (1) 工程设计图纸及根据图纸而绘制的施工详图。
- (2) 图纸设计总说明和相关技术文件
- (3) 图纸和合同中规定的国家标准、技术规范和相关技术条件。
- (4) 制作厂的作业面积，动力、起重和设备的加工制作能力，生产者的组成和技术等级状况，运输方法和能力情况等。

工艺规程是钢结构制造中主要的和根本性的指导性技术文件，也是生产制作中最可靠的质量保证措施。因此，工艺规程必须经过一定的审批手续，一经制订就必须严格执行，不得随意更改。

6、工艺流程

钢结构制作的工序较多，所以对加顺序要周密安排，尽可能避免或减少工件倒流，以减少往返运输和周转时间。由于制作厂设备能力和构件的制作要求各有不同，所以工艺流程略有不同。流水作业生产的工艺流程见下图：

对于有特殊加工要求的构件，应在制作制定专门的加工工序，编制专项工艺流程和工序工艺卡。

7、每道工序的施工方法及质量标准

A、放样、样板和样杆

放样是整个钢结构制作工艺中的第一道工序，也是至关重要的一道工序。

放样工作包括如下内容：核对图纸的安装尺寸和孔距；以 1:1 的大样放出节点；核对各部分的尺寸；制作样板和样杆作为下料、弯料、铣、

刨、制孔等加工的依据。

放样号料用的工具及设备有：划针、冲子、手锤、粉线、弯尺、直尺、钢卷尺、大钢卷尺、剪子、小型剪板机、折弯机。钢卷尺必须经过计量部门的校验复核，合格的方能使用。

放样时以 1:1 的比例在样板台上弹出大样。当大样尺寸过大时，可分弹出。对一些三角形的构件，如果只对其节点有要求，则可以缩小比例弹出样子，但应注意其精度。放样弹出的十字基准线，二线必须垂直。然后据些十字线逐一划出其他各个点及线，并在节点旁注上尺寸，以备复查及检验。

样板一般用 0.50~0.75 的铁皮或塑料板制作。样杆一般用钢皮或扁铁制作，当长度较短时可用木尺杆。

用作计量长度依据的钢卷尺，特别注意应经授权的计量单位计量，且附有偏差卡片，使用时按偏差卡片的记录数值校对其误差数。钢结构制作、安装、验收及土建施工用的量具，必须用同一标准进行鉴定，应具有相同的精度等级。

样板、样杆上应注明工号、图号、零件号、数量及加工边、坡口部位、弯折线和弯折方向、孔径和滚圆半径等。

由于生产的需要，通常制作适应于各种形状和尺寸的样板和样杆。

样板一般分为四种类型：

- (1) 号孔样板。是专用于号孔的样板。
- (2) 卡型样板。是用于煨曲或检查构件弯曲形状的样板。卡型样板分为内卡型样板和外卡型样板两种。
- (3) 成型样板。是用于煨曲或检查弯曲平面形状的样板。此种样板不仅用于检查各部分的弧度，同时又可以作为端部割豁口的号料样板。

(4) 号料样板。是供号料或号料同时号孔的样板。

对不需要展开的平面形零件的号料样板有如下两种制作方法：

(1) 画样法。即按零件图的尺寸直接在样板料上作出样板。

(2) 过样法。则是把样料覆盖在实样图上，再根据事前作出的延长线，画出样板。为了保存实样图，一般采用覆盖过样法，而当不需要保存实样图时，则可采用画样法制作样板。

上述样板的制作方法，同样适用于号孔、卡型和成型等样板的制作。当构件较大时，样板的制作可采用板条拼接成花架，以减轻样板的重量，便于使用。

样板和样杆应妥为保存，直至工程以后方可销毁。

放样所画的石笔线条粗细不得超过 0.5 mm，粉线在弹线时的粗细不得超过 1 mm。

样板的精度要求见表

放样和样板（样杆）的偏差

项 目	允许偏差
平等线距离和分段尺寸	±0.5mm
对角线差	1.0mm
宽度、长度	±0.5mm
孔 距	±0.5mm
加工样板的角度	±20'

B、划线

划线也称号料，即利用样板、样杆或根据图纸，在板料及型钢上画出孔的位置和零件形状的加工界线。号料的一般工作内容包括：检查核对材料；在材料划出切割、铣、刨、弯曲、钻孔等加工位置；打冲孔；标注出零件的编号等。

号料时应注意以下问题：

- (1) 熟悉工作图，检查样板、样板是否符合图纸要求。根据图纸直接在板料和型钢上号料时，应检查号料尺寸是否正确，以防产生错误，造成废品。
- (2) 如材料上有裂缝、夹层及厚度不足等现象时，应及时研究处理。
- (3) 钢板、钢管如有较大弯曲、凸凹不平等问题时，应先进行矫正。
- (4) 号料时，对于较大型钢画线多的面应平放，以防止发生事故。
- (5) 根据配料表和样板进行套裁，尽可能节约材料。
- (6) 当工艺有规定时，应按规定的方向进行划线取料，以保证零件对材料轧制纹络所提出的要求。
- (7) 需要剪切的零件，号料时应考虑剪切线是否合理，避免发生不适于剪切操作的情况。
- (8) 不同规格、不同钢号的零件应分别号料，并依据先大后小的原则依次号料。
- (9) 尽量使相等宽度或长度的零件放在一起号料。
- (10) 需要拼接的同一构件必须同时号料，以利于拼接。
- (11) 号料工作完成后，在零件的加工线和接缝线上，以及孔中心位置，应视具体情况打上印记或样冲；同时应根据样板上的加工符号、孔位等，在零件上用白铅油标注清楚，为下道工序拱方便。

为了合理使用和节约原材料，必须最大限度地提高原材料的利用率。

一般常用的号料方法有如下几种：

- (1) 集中号料法。由于钢材的规格多种多样，为减少原材料的浪费，提高生产率，应把同厚度的钢板零件和相同规格的型钢零件，集中在一起进行号料。
- (2) 套料法。在号料时，要精心安排板料零件的形状位置，把同厚度

的各种不同形状的零件和同一形状的零件，进行套料。

- (3) 统计计算法。统计计算法是在型钢下料时采用的一种方法。号料时应将所有同规格型钢零件的长度归纳在一起，先把较长的排出来，再算出余料和长度，然后把和余料长度相同或略短的零件排上，直至整根料被充分利用为止。
- (4) 余料统一号料法。将号料后剩下的余料按厚度、规格与形状基本相同的集中在一起，把较小的零件放在余料上进行号料。

号料应有利用切割和保证零件质量。号料所画的石笔线条粗细以及粉线在弹线时的粗细均不得超过 1mm；号料敲凿子印间距，直线为 40~60mm，圆弧为 20~30mm。

号料允许偏差

项目	允许偏差
零件外形尺寸	±1.0
孔距	±0.5

C、切割

钢材下料的方法有气割、机切、冲模落料和锯切等。气割和机械剪切的允许偏差分别见下表：

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。

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

D、焊接

焊接试验及工艺评定

- (1) 焊接试验和艺评定是保证钢结构是缝质量的前提, 只有通过焊接试验和焊接工艺评定才能选择出最佳的焊接材料、焊接方法、焊接工艺参数等, 以保证焊接头的力学性能达到设计要求。因此, 按照国家规范规定, 对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等, 应进行焊接工艺评定, 产应根据评定报告确定指导施工的焊接工艺。
- (2) 焊接工艺试验的内容和要求。首次使用的钢材, 应做钢材可焊性试验, 达到规定并经有关部门确认后方可使用。首次使用的焊接材料, 其工艺试验的内容如下 :
- ①焊条性能对比试验。
 - ②电弧稳定性试验。
 - ③飞溅率试验 (含熔敷系数)。
 - ④焊缝脱渣性能试验。
 - ⑤焊缝金属扩散氢含量试验。
 - ⑥焊缝熔敷金属机械性能试验。
 - ⑦焊接工艺的各项参数。

焊接工艺评定是生产前的技术准备工作, 是衡量制作单位是否具备生产能力的一个重要的基础技术资料。

焊接工艺评定所用的设备、仪表应处于正常的工作状态，有特殊要求时，要与生产时采用的焊机相同。焊接工艺评定试板的焊工，必须由单元技术熟练的焊接人员承担。评定所用钢材和焊材应符合相应国家标准。

焊接工艺评定的一般程序如下：

- ①提出焊接工艺评定任务书（一般由编制焊接工艺者提出，经焊接责任工程师批准）。
- ②编制焊接工艺说明书。
- ③制定焊接评定计划（以便通知质保工程师、检验员及有关人员参加评定试验）。
- ④焊接试件并填写焊接记录。
- ⑤加工试样及焊后检验（包括表面检验、无损探伤、理化试验、金相检验及任务书中所要求的各种检验）。
- ⑥填写焊接工艺评定报告。
- ⑦评定为不合格时，应找出产生缺陷的原因，修改参数，重新编制焊接工艺说明书，再评定，直到合格。

工艺试验完后还须进行评定，判断其是否可行。未经评定的试验结果不能盲目投入批量生产。工艺评定的目的，一是审定生产工艺能否实现；二是质量保证可靠程度的检验；三是经济合理性分析。

焊接工艺评定报告应包括以下内容：

- ①焊接方法与焊接规范
- ②焊接接头型式及尺寸、简图。
- ③母材的类别、组别、厚度范围，钢号及质量证明书。
- ④焊接材料的牌号、化学成分、直径及质量证明书。
- ⑤焊接位置。

- ⑥ 预热温度、层间温度。
- ⑦ 焊后热处理温度、保温时间。
- ⑧ 气体的种类及流量。
- ⑨ 电流种类及特性。
- ⑩ 技术措施：操作方法、喷嘴尺寸、清根方法、焊接层数等。
- ⑪ 焊接记录。
- ⑫ 各种试验报告。
- ⑬ 焊接工艺评定结论及适用范围。

焊接规程：

<1>. 原材料

钢结构、网架所用原材料，应按施工图的要求选用，其性能和质量必须符合国家标准和行业标准的规定，并具有质量证明书或检验报告。

原材料进厂后应进行复验，包括质量证明书和合格证，材料表面质量和标记，材料的规格、型号及数量，材料的化学成份及力学性能等。

如采用其它钢材代用，必须经设计单位同意，并有可靠的焊接工艺评定和焊接工艺试验资料后方可施焊。

<2>. 焊接材料

钢结构、网架所用焊接材料，应按施工图的要求选用，并符合国家及行业相关标准、规范的规定，并有质量证明书或检验报告。

焊接材料进厂后应进行复验，检验员根据订货合同和有关技术标准按下述内容复验。

焊条：

- a、焊条的生产厂家、供货单位、批号、制成日期；
- b、焊条型号、牌号、规格（直径和长度）；
- c、药皮的外观、强度、偏心度、耐潮性；

- d、熔敷金属的化学成份和机械性能；
- e、焊接工艺性。

焊丝

- a、焊丝的生产厂家、供货单位、批号、制成日期；
- b、焊丝型号、牌号、规格、外观质量；
- c、焊丝的化学成份和机械性能。

焊剂

- a、焊剂的化学成份、酸碱度；
- b、焊剂的粒度、湿度；
- c、在无检测手段情况下，可采用间接办法检测，即化验焊缝的化学成份，其硫、磷含量不大于母材时，即可认定为合格。

<3>.焊工

钢结构、网架制作及安装的焊工，必须经过培训、考试合格并取得焊工合格证后方可施焊。

持证焊工，其合格证必须在有效期内，连续中断焊接工作达六个月以上时，其合格证自动失效，如再参加焊接工作，应重新考试合格后方可继续从事焊接工作。

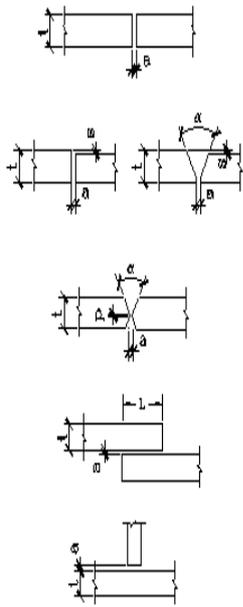
<4>.焊前准备

焊前应清除焊件坡口表面及两侧 30~50mm 范围内的铁锈、油污、水份等杂质。

焊接坡口可用火焰切割或机械加工，坡口型式及尺寸应符合施工图要求和相关标准、规范的规定。

施焊前，焊工应检查焊件部位的组装质量，如不符合要求，应修整合格后方可施焊。焊接连接组装允许偏差值见下表的规定。

焊条、焊剂：



在使用前,必须按产品说明书或焊接工艺卡规定的技术要求进行烘干。焊接连接组装允许偏差值如说明书无特殊规定,酸性焊条一般按 150 ° C 烘干,时间 1~2h,碱性焊条按 350~400° C 烘干,时间 1~2h,焊剂按 250° C 烘干,时间 1~2h。焊条烘干后从取出到施焊不宜超过 2h (酸性焊条不宜超过 4h),否则应重新烘干后再用,但焊条烘干次数不宜超过 2 次。不得使用药皮脱落或焊芯生锈的焊条和受潮结块的焊剂及已经熔烧过的渣壳。

焊丝宜采用镀铜焊丝,非镀铜焊丝使用前应清除浮锈、油污,保护气体的纯度应符合焊接工艺评定的要求。

项目		允许偏差 (mm)	连接示意图
对接间隙 a		±1.0	
边缘高差 s(mm)	4 < t ≤ 8	1.0	
	8 < t ≤ 20	2.0	
	20 < t ≤ 40	t/10 但不大于 3.0	
	> 40	t/10 但不大于 3.0	
坡口	坡口角度 α	±5°	
	钝边 p	±1.0	
搭接	长度 L	±5.0	
	间隙 a	1.5	
顶接间隙 a		1.5	

厚度大于 50mm 的碳素结构钢和厚度大于 36mm 的低合金结构钢,施焊前应进行预热,焊后应进行后热。预热温度宜控制在 100~150° C,后热温度应由试验确定。预热区在焊道两侧,每侧宽度均应大于焊件厚度的 2 倍,且不应小于 100mm。环境温度低于 0° C 时,预热、后热温

度应根据试验确定。

<5> 焊接

定位点焊必须由持焊工合格证的工人施焊，点焊用的焊接材料应与焊件材料相匹配，点焊高度不宜超过设计焊缝厚度的 $2/3$ 且不应大于 8mm ，钢结构点焊长度不宜小于 25mm ，间距根据截面大小宜控制在 $100\sim 400\text{mm}$ 范围内，网架点焊长度视管径不同取 $5\sim 15\text{mm}$ ，分三点点焊，并应填满弧坑。如发现点焊上有裂纹，必须清除干净后重焊。

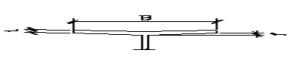
T 型接头、十字接头、角接接头等要求熔透的对接和角接组合焊缝，其焊脚尺寸不应小于 $t/4$ （图 a、b、c），重级工作制和起重量大于或等于 50t 的中级工作制吊车梁腹板与上翼缘连接焊缝的焊脚尺寸为 $t/2$ （图 d）且不应大于 10mm 。其背面焊缝可用清除焊根的法施焊。

T 型接头角焊缝和对接接头的平焊缝，其两端必须配置引弧板和引出板，其材质和坡口型式应与被焊工件相同，手工焊引弧板和引出板长度，应大于或等于 60mm ，宽度应大于 50mm ，焊缝引出长度应大于或等于 25mm 。自动焊引弧板和引出板长度应大于或等于 150mm ，宽度应大于或等于 80mm ，焊缝引出长度应大于或等于 80mm 。焊接完毕应采用气割方法切除引弧板和引出板，并修磨平整，不得用锤击落。

角焊缝转角处宜连续绕角施焊，起落弧点距焊缝端部宜大于 10mm ，角焊缝端部不设置引弧板和引出板的连续焊缝，起落弧点距端部宜大于 10mm ，弧坑应填满。

焊接时，焊工应遵守焊接工艺，不得自由施焊及在焊道处的母材上引弧。

在组装好的构件上施焊，应严格按焊接工艺规定的参数及焊接顺序进行，以控制焊后构件变形。控制变形可采用反变形措施，其反变形参考值见下表：

板厚 t (mm)	f(mm) 反变形角度	B (mm)												
		150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	
														
12	1° 30' 40"	2	2.5	3	4	4.5	5							
14	1° 22' 40"	2	2.5	3	3.5	4	5	5.5						
16	1° 4'	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	4.5	5				
20	1°	1	2	2	2.5	3	3.5	4	4.5	4.5	5	5		
25	55'	1	1.5	2	2.5	3	3	3.5	4	4	4.5	5	5	
28	34' 20"	1	1	1	1.5	2	2	2	2.5	2.5	3	3.5	3.5	
30	27' 20"	0.5	1	1	1	1.5	1.5	2	2	2	2.5	2.5	3	
36	17' 20"	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	2	
40	11' 20"	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	

焊接工艺

钢结构、网架焊接应严格按照施工图及焊接工艺卡要求的工艺参数进行施焊，不得随意更改工艺参数。

焊接工艺卡未作要求的按通用焊接工艺规程焊接，不得随意施焊。

a、手弧焊工艺

(1) 焊条种类和型号的选择：建筑钢结构及网架常用焊接材料见表：

钢号	焊条型号	
	一般结构	重要结构
Q235, 10 15, 20	E4301, E4303 E4311, E4312	E4315, E4316
Q345	E5001, E5003 E5010, E5011	E5015, E5016

(2) 电流种类和极性的选择：采用直流焊接，电弧稳定、柔顺、飞溅少，用交流焊接时，电弧稳定性差。低氢钠型焊条必须采用直流反接，

低氢钾型焊条可采用直流反接或交流焊接，酸性焊条一般采用交流焊接。

- (3) 焊接电流的选择：手工电弧焊焊接电流应按焊条产品说明书的规定，并参照下表选用。

焊条直径 (mm)	1.6	2.0	2.5	3.2	4.0	5.0	5.8	备注
电流 (A)	25~40	40~60	50~80	100~130	160~200	200~270	260~300	立、仰、横焊电流 应比平焊小 10% 左右

- (4) 电弧电压的选择：电弧电压主要由电弧长度决定，一般电弧长度等于焊条直径的 $1/2$ 倍~1 倍，相应的电弧电压为 16V~25V，碱性焊条弧长应为焊条直径的 $1/2$ ，酸性焊条弧长应等于焊条直径。

- (5) 焊接层数的选择：多层、多道焊每层焊缝金属厚度一般不应大于 4mm~5mm。

b. 埋弧焊工艺

- (1) 焊丝、焊剂种类和牌号的选择：钢结构、网架常用焊丝、焊剂见下表。

钢号	焊丝、焊剂牌号	备注
Q235, 10 15, 20	H08-HJ431 H08A-HJ431	
Q345	H08A-HJ431 H08MnA-HJ431 H10Mn2-HJ431	H08A 仅用于构造焊缝 或满足受力要求时

- (2) 焊接电流和电弧电压：焊接电流主要影响焊缝的熔深和计算厚度，而电弧电压主要影响焊缝的熔宽。

电流过大，熔深和余高过大、焊缝形状系数下降，易产生热裂纹，焊接过程中甚至引起烧穿；电流过小，易产生未焊透、夹渣等到缺陷。

电弧电压过大，熔宽显著增大，熔深和余高会减小，由于电弧过长，电弧燃烧不稳定，易造成焊缝气孔和咬边缺陷，同时焊剂熔化量也造成浪费；电弧电压过小，熔深和余高就加大，形状系数下降。

为了获得满意的焊缝成形，焊接电流与电弧电压应匹配好，其匹配情况如下表：

焊接电流 (A)	600~700	700~800	850~1000	1000~1200
焊接电压 (V)	36~38	38~40	40~42	42~44

- (3) 焊接速度：焊接速度过大，熔宽显著减小，会产生余高小、咬边、气孔等到缺陷，同时熔深也减小；焊接速度过慢，熔池满溢，会产生余高过大，成形粗糙、未熔合、夹渣等缺陷，同时熔深也加大。
- (4) 焊丝直径与伸出长度：焊接电流一定时，减小焊丝直径电流密度增加，电弧对熔池底部吹力增大，熔深也相应增加，焊缝形状系数减小。不同直径焊丝常用的电流范围如下表所示。

埋弧焊焊丝直径与相匹配的焊接电流范围

焊丝直径 (mm)	2	3	4	5
电流密度 (A/mm ²)	63~125	50~85	40~63	35~50
焊接电流 (A)	200~400	50~600	500~800	700~1000

埋弧自动焊时，焊丝的伸出长度一般为 30~40mm。焊丝伸出长度越大则受电阻热也越大，焊丝熔化越快，结果熔深减小，余高增高。

- (5) 电源的种类和极性：不同的电源种类和极性，也影响焊缝的成形，采用直流反接时，与交流电源相比可以得到较稳定的电弧和较大熔深。
- (6) 焊剂种类：根据使用电流大小的不同，应采用不同粒度的焊剂，小电流焊接时应采用粗颗粒焊剂，大电流焊接时应采用细颗粒的焊剂。

(7) 坡口形式和装配间隙：焊件的坡口形式以及装配间隙直接影响焊缝的熔合比。坡口及间隙越大，熔合比就越小，但是间隙过大容易烧穿。厚板焊接时，坡口过小，容易产生未焊透、未熔合、夹渣、裂纹等缺陷，同时还会造成多层焊时清渣困难。

(8) 常用埋弧焊参数见表下表：

T 型接头单道埋弧自动焊焊接参数

焊脚 (mm)	焊丝 直径 (mm)	焊接 电流 (A)	电弧电 压(V)	焊接 速度 (m/min)	送丝 速度 (m/min)	a (mm)	b (mm)	α ($^{\circ}$)	简图
6	4~5	600~650	30~32	0.7	0.67~0.77	2~2.5	≤ 1.0	60	
8	4~5	650~770	30~32	0.42	0.67~0.83	2~3	1.5~2.0	60	

船形位置 T 型接头单道埋弧焊自动焊焊接参数

焊脚 (mm)	焊丝直径 (mm)	焊接电流 (A)	电弧电压 (V)	焊接速度 (m/min)	简图
6	5	600~700	34~36		
8	4	675~700	34~36	0.33	
	5	700~750	34~36	0.42	
10	4	725~750	33~35	0.27	
	5	750~800	34~36	0.3	

c. CO₂ 焊工艺

- (1) 焊丝牌号选择：Q235 钢 CO₂ 焊时，焊丝牌号一般选用 H08Mn2Si，Q345 钢 CO₂ 焊时，焊丝牌号一般选用 H08Mn2Si 或 H10Mn2。
- (2) 焊丝直径：焊丝直径通常根据焊件的厚薄、施焊位置和效率等要求选择。焊薄板或中厚板的全位置焊缝时，多采用 1.6mm 以下的焊丝。
- (3) 焊接电流：焊接电流大小主要取决于送丝速度。送丝速度越快，则焊接电流越大。焊接电流对焊缝影响最大。当焊接电流为 60A~250A，即以短路过渡形式焊接时，焊缝熔深一般为 1mm~2mm，只有在 300A

以上时，熔深才明显增大。

- (4) 电弧电压：短路过渡时，电弧电压可用下式计算：

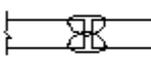
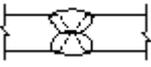
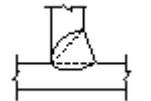
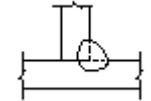
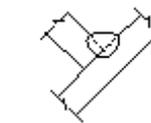
$$U=0.04I+16\pm 2 \text{ (V)}$$

此时焊接电流一般在 200A 以下，焊接电流和电弧电压的最佳配合值见表 12。当电流在 200A 以上时，则电弧电压的计算公式如下：

$$U=0.04I+20\pm 2 \text{ (V)}$$

- (5) 焊接速度：半自动焊时，熟练焊工的焊接速度为 18m/h~36m/h；自动焊时，焊接速度可高达 150m/h。
- (6) 焊丝伸出长度：一般焊丝伸出长度约为焊丝直径的 10 倍左右，并随焊接电流的增加而增加。
- (7) 气体流量：正常焊接时，200A 以下薄板焊接，CO₂ 的流量为 10L/min~15L/min。200A 以上厚板焊接，CO₂ 的流量为 15L/min~25L/min。粗丝大规范自动焊时则为 25L/min~50L/min。气体纯度不得低于 99.5%，使用前应做放水处理，当气瓶内压力低于 1.0MPa 时，应停止使用。
- (8) 电流与极性：焊接一般结构采用直流反极性，而在堆焊、铸铁补焊和大电流高速焊时采用直流正极性。
- (9) 常用 CO₂ 气体保护焊焊接参数见下表。

常用手工电弧焊接工艺参数

焊缝空间位置	焊缝断面示意图	焊件厚度或焊脚尺寸 (mm)	第一层焊缝		以后各层焊缝		封底焊缝	
			焊条直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊条直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊条直径 (mm)	焊接电流 (A)
平对接焊缝		2.0	2.0	55~60			2.0	55~60
		2.5~3.5	3.2	90~120			3.2	90~120
		4.0~5.0	3.2	100~130			3.2	100~130
			4.0	160~200			4.0	160~210
			5.0	200~260			5.0	220~250
		5.0~6.0	4.0	160~210			3.2	100~130
		≥6.0	4.0	160~210	4.0	160~210	4.0	180~210
					5.0	220~280	5.0	220~260
		≥12	4.0	160~210	4.0	160~210		
					5.0	220~280		
横角接焊缝		2.0	2.0	55~65				
		3.0	3.2	100~120				
		4.0	3.2	100~120				
			4.0	160~200				
		5.0~6.0	4.0	160~200				
			5.0	220~280				
		≥7.0	4.0	160~200	5.0	220~280		
5.0	220~280							
			4.0	160~200	4.0	160~200	4.0	160~220
					5.0	220~280		
平角接焊缝		2.0	2.0	50~60				
		3.0~4.0	3.2	90~120				
		5.0~8.0	3.2	90~120				
			4.0	90~160				
		9.0~12	3.2	90~120	4.0	120~160		
			4.0	120~160				

C02 焊短路过渡时焊接电流和电弧电压的最佳配合值

焊接电流 (A)	电 弧 电 压 (V)	
	平 焊	立焊和仰焊
70~120	18~21.5	18~19
130~170	19.5~23	18~21
180~210	20~24	18~22
220~260	21~25	--

<6>焊接接头质量检查

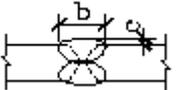
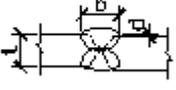
外观检查:

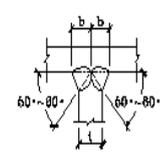
普通碳素结构钢应在焊接冷却到工作环境温度、低合金结构钢应在焊接 24h 后方可进行外观检查。

焊接工件外观检查, 一般用肉眼或量具检查焊缝和母材的裂纹及缺陷, 也可用放大镜检查, 必要时进行磁粉或渗透探伤。焊缝的焊波应均匀, 不得有裂纹、未熔合、夹渣、焊瘤、咬边、烧穿、弧坑和针状气孔等缺陷, 焊接区无飞溅残留物。

焊缝的位置、外形尺寸必须符合施工图和《钢结构工程施工及验收规范》的要求。常用接头焊缝外形尺寸允许偏差见上表规定

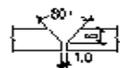
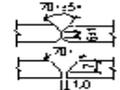
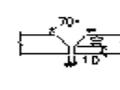
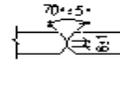
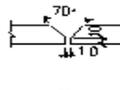
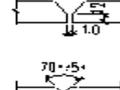
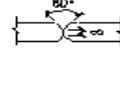
对接焊缝外形尺寸允许偏差

项次	项目	示 意 图	允 许 偏 差 (mm)			
			一级	二级	三级	
1	焊缝余高 c		b < 20	0~3.0	0~3.0	0~4.0
			b ≥ 20	0~4.0	0~4.0	0~5.0
2	焊缝错边 d		d	d < 0.15t 且不大 于 2.0	d < 0.15t 且不大 于 2.0	d < 0.15t 且不大 于 3.0

项次	项目	示意图	允许偏差 (mm)		示意图	允许偏差 (mm)
			hf ≤ 6	hf > 6		
1	焊脚尺寸		hf	+1.5 0		+1.5 0
2	焊缝余高		c	+1.5 0		
<p>注：hf 为设计焊脚尺寸，hf > 8.0mm 贴角焊缝的局部焊脚尺寸，允许低于设计值 1.0mm，但范围不得超过焊缝总长度的 10%。焊接梁中腹板与翼缘间焊缝的两端，在其两倍翼缘板宽度范围内，焊缝的实际焊脚尺寸不允许低于设计值。</p>						

对接接头埋弧自动焊参数

板厚 (mm)	焊丝直径 (mm)	接头型式	焊接顺序	焊接参数		
				焊接电流 (A)	电弧电压 (V)	焊接速度 (m/min)
8	4		正	440~480	30	0.50
			反	480~530	31	
10	4		正	530~570	31	0.63
			反	590~640	33	
12	4		正	620~660	35	0.42
			反	680~720		
14	5		正	830~850	36~38	0.42
			反	600~620	35~38	
16	4		正	600~650	36~38	0.42
			反	650~680	38~40	
	5		正	830~850	36~38	0.33
			反	600~620		
18	5	正	850	36~38	0.42	
		反	800			
20	4	正	780~820	36~38	0.33	
		反	700~750			
	5	正	700~750		0.46	
20	6	正	925	36	0.45	
		反	850			38

22	6		正	1000	38~40	0.40
			反	900~950	37~39	0.62
24	4 5	 	正	700~720	36~38	0.33
			反	700~750		0.3
			正	800	36	0.3
			反	900	38	0.27
28	4		正	820	30~32	0.27
30	4 6	       	正	750~800	36~38	0.30
			反			
			正	800	36~38	0.25
			反	850~900		

无损探伤

建筑钢结构、网架对接焊缝、角焊缝及 T 型接头焊缝的超声波探伤，应按《钢制压力容器对接焊缝超声波探伤》的有关规定执行。

焊接接头内部缺陷分级应符合现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》的规定，焊缝质量等级及缺陷分级应符合《钢结构工程施工及验收规范》的规定。

局部探伤的焊缝，有不允许的缺陷时，应在该缺陷两端的延伸部位增加探伤长度，增加的长度不应小于该焊缝长度的 10%，且不应小于

200mm；当仍有不允许的缺陷时，应对该焊缝百分之百探伤检查。

<7> 焊接缺陷的返修和补焊

焊接缺陷返修前，应该尽可能准确地确定焊接缺陷的种类、部位和尺寸。

焊缝出现裂纹时，焊工不得擅自处理，应查清原因，订出修补工艺后方可处理。

焊缝同一部位的返修次数不宜超过两次，当超过两次时，应按返修工艺进行。

焊缝外观检验质量标准

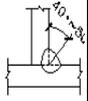
焊缝质量等级		一级	二级	三级
内部缺陷 超声波探伤	评定等级	II	III	
	检验等级	B级	B级	
	探伤比例	100%	20%	
外观缺陷	未焊满（指不足设计要求）	不允许	$\leq 0.2 + 0.02t$ 且 ≤ 1.0	$\leq 0.2 + 0.04t$ 且 ≤ 2.0
			每 100.0 焊缝内缺陷总长 ≤ 25.0	
	根部收缩	不允许	$\leq 0.2 + 0.02t$ 且 ≤ 1.0	$\leq 0.2 + 0.04t$ 且 ≤ 2.0
			长度不限	
	咬边	不允许	$\leq 0.05t$ 且 ≤ 0.5 ；连续长度 ≤ 100.0 ，且焊缝两侧咬边总长 $\leq 10\%$ 焊缝全长	$\leq 0.1t$ 且 ≤ 1.0 ，长度不限
	裂纹	不允许		
	弧坑裂纹	不允许		允许存在个别长 ≤ 5.0 的弧坑裂纹
	电弧擦伤	不允许		允许存在个别电弧擦伤
	飞溅	清除干净		
	接头不良	不允许	缺口深度 $\leq 0.05t$ 且 ≤ 0.5	
每米焊缝不得超过 1 处				
焊瘤	不允许			

	表面夹渣	不允许	深 $\leq 0.2t$, 长 $\leq 0.5t$ 且 ≤ 20
	表面气孔	不允许	每 50.0 长度焊缝内允许直径 $\leq 0.4t$ 且 ≤ 3.0 气孔 2 个; 孔距 ≥ 6 倍孔径
	角焊缝厚度不足	—	$\leq 0.3 + 0.05t$ 且 ≤ 2.0 , 每 100.0 焊缝长度内缺陷总长 ≤ 25.0
	角焊缝焊角不对称	—	差值 $\leq 2 + 0.2h$

注：探伤比例的计数方法按以下原则确定：（1）对工厂制作焊缝，应按每条焊缝计算百分比，且探伤长度应不小于 200mm，当焊缝长度不足 200mm 时，应对整条焊缝进行探伤；（2）对现场安装焊缝，应按同一类型、同一施焊条件的焊缝条数计算百分比，探伤长度应不小于 200mm，并应不小于 1 条焊缝。

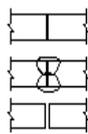
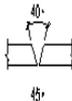
焊接缺陷		原因分析	修补与防范措施
1	成形不良	操作不熟悉、电流过大或过小、焊件坡口不正确	清除焊缝不合格部位，将待焊区清理干净，选用不大于 $\phi 4\text{mm}$ 焊条和合适的焊接规范
2	咬边	电流太大、电弧过长或运条角度不当、焊接位置不当	同上
3	焊瘤	焊条质量不好、运条角度不当、焊接位置及焊接规范不当	打磨、正确选择焊接规范、正确掌握运条角度
4	夹渣	焊条质量不好，熔渣太稠、焊件或坡口上有锈蚀或其他杂质未清理干净、各层熔渣在焊接过程中未彻底清除、电流太小，焊速太快、运条不当	用碳弧气刨将有缺陷的焊缝金属除去，重新补焊
5	未焊透	焊接电流太小，焊速太快、坡口角度太小，焊条角度不当、焊条有偏心、焊件上锈蚀等未清理干净的杂质	用碳弧气刨将有缺陷的焊缝金属除去，用手工焊重新补焊

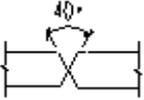
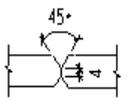
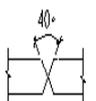
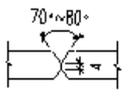
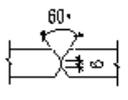
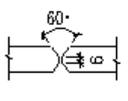
6	气孔	碱性焊条受潮、酸性焊条烘焙温度太高、焊件不清洁、电流过大使焊条发红、电弧过长保护失效、极性不对、保护气体不纯，焊丝有锈迹	焊前必须对焊缝坡口表面彻底清除水、油锈等杂质，合理选择焊接规范和运条方法，焊接材料必须按工艺规定的要求烘焙，在风速大的环境中施焊应使用防风措施
7	低温裂纹	焊接金属中含氢量较高、焊接接头的约束力较大、母材碳当量较高，冷却速度较快致使热影响区的硬化	选用低氢或超低氢焊接材料、对焊条或焊剂等必要的烘焙并注意保管、焊前应将焊接坡口及其附近的水分、油污、铁锈等杂质清理干净、选择正确的焊接顺序和焊接方向、进行焊前预热及后热，控制冷却速度
8	高温裂纹	焊接条件不当，如电压过低、电流过高，在焊缝冷却收缩时使焊道的断面形状呈现梨状裂纹	选择适当的焊接电流和电压，按 1: 1.4 控制焊道宽度与高度比、安装必要的引弧板和引出板，在焊接因故中断或在焊缝终端应注意填满弧坑。沿焊缝裂纹界限各向焊缝两端延长 50mm，将焊缝金属或部分母材用碳弧气刨刨去，选择正确的焊接规范和焊接材料、进行焊前预热、控制层间温度及后热等工艺措施补焊

接头形式	板厚 (mm)	焊丝直径 (mm)	焊接电流 (A)	电弧电压 (V)	焊接速度 (m/min)	气体流量 (l/min)	焊脚尺寸 (mm)	焊丝对中位置	备注
	1.6	0.8~1.0	90	19	0.50		3.0		
	2.3	1.0~1.2	120	20	0.50		3.0		
	3.2	1.0~1.2	140	20.5	0.50		3.5		
	4.5	1.0~1.2	160	21	0.45		4.0		
	≥5	1.6	260~280	27~29	0.33~0.43		5~6		焊1层
	≥5	2.0	280~300	28~30	0.43~0.47		5~6		焊1层
	6	1.2	230	23	0.55		6.0		
	6	1.6	300~320	37.5			5.0		
	6	1.6	360	34			5.0		
	6	1.6	360	39~40	0.58	20	5.0		
	6	2.0	340~350	39~40		20	5.0		
	8	1.6	390~400	35		20~50	6.0		
	12	1.2	290	41	0.50	10~15	7.0		
	12	1.6	360	28	0.45	20	8.0		
	1.2	0.8~1.2	90	36	0.5	10~15		1	

	1.2	0.8~1.2	90	36	0.5	10~15		1	
	2.5	1.0~1.2	130	19	0.5	10~15		1	
	3.2	1.0~1.2	160	21	0.5	10~15		2	
	4.5	1.2	210	22	0.5	10~15		2	
	6.0	1.2	270	226	0.5	10~15		2	
	8.0	1.2	320	32				2	

水平对接二氧化碳气体保护焊焊接参数

板厚 (mm)	焊丝 直径 (mm)	接头形式(mm)	装配 间隙 (mm)	层数	焊接参数					
					焊接电流 (A)	电弧电 压 (V)	焊接速度 (m/min)	焊丝外伸长 (mm)	气体流 量 (l/min)	备注
6	1.2		1.0~1.5	2	270	27	0.55	12~14	10~15	
	1.6		1	1	400~430	36~38	0.80~0.83	16~22	10d 且 ≤40	
	1.2		0~1	2	190	19	0.25	15		
	2.0		1.6~2.2	1~2	210 280~300	20 28~30	0.30~0.37			
8	1.2		1~1.5	2	120~130 130~140	26~27 28~30	0.30~0.50 0.40~0.50	12~40	20	d 为 焊 丝 直 径
	1.6		1	2	350~380 400~430	35~37 36~38	0.70 0.48	16~22	20~25	
	1.6		1.9~2.2		450	41		10d 且 ≤40	16~18	
	2.0		1.9~2.2	2	350~360	34~36	0.40	10d 且 ≤40	16	
	2.0		1.9~2.2	2	400~420	34~3	0.45~0.5	10d 且 ≤40	16~18	
	10	1.2		1~1.5	2	130~140 280~300 300~320	20~30 30~33 37~39	0.30~0.50 0.25~0.30 0.70~0.82	15	
1.2						2	300~320	37~39 37~38	0.70~0.82 0.60	15 10d 且 ≤40
2.0					600~650					
12	1.2		0~1.5	2	310 330	32 33	0.50	15	20	d 为 焊 丝 直 径
	1.6		1.8~2.2	2	400~430	36~38	0.70	16~22	20~	
	2.0			2	280~300	20~30	0.27~ 0.33	10d 且 ≤40	26.7 18~20	

16	1.2			3	120~140 300~340 300~340	25~27 33~35 35~37	0.40~ 0.50 0.30~0.40 0.20~0.30	15	20	
	1.6			2	410 430	34.5 36	0.27 0.45	20	20	
16	1.2			4	140~160 260~280 270~290 270~290	24~26 31~33 34~36 34~36	0.20~0.30 0.33~0.40 0.50~0.60 0.40~0.50	15	20	无钝边
16	1.6			4	400~430 400~430	36~38 36~38	0.50~0.60 0.50~0.60	16~22	25	
20	1.2			4	20~140 300~340 300~340 300~340	25~27 33~35 33~35 33~37	0.40~0.50 0.30~0.40 0.30~0.40 0.12~0.15	15	25	
				4	140~160 260~280 300~320 300~320	24~26 31~33 35~37 35~37	0.25~0.30 0.45 0.40~0.50 0.40	15	20	
20	1.6		0~2.1	4	400~430	36~38	0.35~0.45	16~22	26.7	
	2.0 2.5			2	440~460	30~32	0.27~0.35	20~30	21.7	
22	2.0				360~400	38~40	0.40	10d 且 ≤40	16~18	
25	1.6			2	480 500	38 39	0.30	20	25	
25	2.0 2.5		0~2.0	4	420~440	30~32	0.27~0.35	20~30	21.7	

工序检验和质量评定：

本公司的检验体系分进货检验、工序检验和成品检验三大类，进货检验在上文已有详述。工序检验实行“三检”制，即：自检、互检和专检，只有经过检验合格的工序才能转序，才能出厂。其中自检、互

检由工序操作人员进行，专检由检验人员按下述要求进行，并将质量评定结果直接与工序操作人员、生产管理人员的工资挂钩，成品检验既是对检验系统的完善，也是对进货检验和工序检验工作质量的复检。

1、各工序检验人员根据任务分配。首先认真阅读图纸，重点找出非常规技术要求，予以重点关注。发现图纸设计问题应及时向设计部门反馈，并及时澄清疑问，确保对图纸理解正确，同时将有关结果在图纸上作详细记录，使相关图纸信息在不同检验人员之间能够及时传递。

2、不合格品判定准则

多检测项目工序或产品的不合格判定应依据缺陷性质和权重进行。设致命、严重、轻微缺陷的权重分别为 $C_1=1.00$ 、 $C_2=0.4$ 、 $C_3=0.2$ ，则按： $C=C_1+a_2C_2+a_3C_3<1.0$ 进行判别，其中 a_2 、 a_3 分别为多检测项目工序或产品出现严重、轻微缺陷的次数，当 $C\geq 1$ 时即判定为不合格。

3、各工序的致命缺陷为下表中已经产生且为不可修复的缺陷，当致命缺陷可以进行修复时按严重缺陷判定，工序检验表检验项目中除去下表所列的项目外其他项目产生的缺陷均为轻微缺陷。

4、各检验人员应认真按照规定的检验项目、检验方法和相应的质量标准分别实施对钢结构工程加工工序的检验。

5、抽样检验标准应符合检验表规定，其数量应满足要求，任何加严或放宽检验数量都应满足抽样方案规定的条件。

6、检验人员每班次就所分配的检验范围巡检次数不得少于6次，每次均应覆盖检验范围内所有工序，并将每次巡检结果均及时在《工序作业记录使用指导书》上进行记录，确保未经检验及检验不合格的产品不流入下道工序或入库、出厂，同时避免个别工序检验不及时而造成对生产进度的影响。

- 7、当出现下述情况时，即判定为不合格：实际检验结果低于工序检验表质量评定Ⅲ级标准的；按2条判定 $C \geq 1$ 的。
- 8、对于检出不合格的产品由检验人员在产品实体上用白色等醒目油漆作“×”标识，填写《不合格品通知单》并按《不合格品控制程序》予以处理。
- 9、焊接工序内在质量评定
工序检验人员对工序检验表规定有探伤检验项目的应及时通知探伤检测人员实施探伤检测。由探伤检测人员及时出据探伤报告。探伤不合格的应在产品实体上用白色等油漆作“×”标识，并定位标出焊缝缺陷位置，填写《不合格品通知单》并按《不合格品控制程序》要求予以控制。
- 10、探伤操作选用GB11345-89《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分析》适用于母材厚度不小于8mm的铁素体类钢全焊透熔化焊对接焊缝脉冲反射法手工超声波检验。

(1) 检验准备

探伤仪、探头及系统性能、试块、检验等级等检验准备工作除应符合GB11345-89 5.1~9.3、JG/T3034.2-1996 4.2~6.7的规定外，还应依据《生产作业计划》实施情况确定探伤检测方案。检测方案制定应坚持等概率随机抽样原则，应覆盖初、中、末三个阶段的焊接成品，避免漏检现象发生。

(2) 按工程/产品图纸和标准要求选择探伤方法，并记录工件编号、材料牌号、工件状态、表面质量等；用标准试块调整探伤仪器，使其达到工件检测范围内所要求的灵敏度和准确度；对工件的表面进行必要的制备，以提高检测的可靠性。一般可采用有机溶剂清洗、机械清理等方法，选择合适的耦合剂。

(3) 检验方法：各种焊缝的检测应符合见GB11345-89第10.1~10.4条、JG/T3034.2-1996第7.1~7.11条之规定，特殊情况应满足如下要求：在操作过程中，若发现异常，应立即重新调整并确认检测系统的可靠性，如果达不至原来指标，必须对已做过的工件进行重新检测；局部探伤的焊缝，有不允许的缺陷时，应在该缺陷两端的延伸部位增加探伤长度，增加的长度不应小于该焊缝长度的10%，且不应小于200mm。

(4) 缺陷评定

对焊缝进行质量评定，依据如下：最大回波幅度在DAC曲线Ⅱ区的缺陷，其指示长度小于10mm时，按5mm计；在任意测定的8mm深度范围内，相邻两个缺陷间距小于8mm时，两个缺陷指示长度之和作为单个缺陷的指示长度；间距大于8mm时，分别计算；执行JG/T3034.2-1996标准时，下述缺陷可以忽略不计：回波幅度低于评定线的各种缺陷、回波幅度在Ⅰ区危害性小的体积性缺陷、回波幅度在Ⅰ区的根部未焊透；执行GB11345-89标准时，超过评定线的信号应注意其是否具有裂纹等危害性缺陷特征，如有怀疑时应采取改变探头角度、增加探伤面、观察动态波型、结合结构工艺特征作判定，如对波型不能准确判断时，应辅以其他检验作综合判定。

(5) 检验结果等级分类

检验结果等级分类分别见GB11345-89、JG/T3034.2-1996标准第13.1~13.6条和第9.1~9.4条规定。探伤员应依据探伤检验结果在《工序作业记录》上评定操作工焊接质量分数，建立当日焊工的《焊工焊接质量档案》并出据探伤报告，质量档案记录和报告内容应分别含盖如下内容：质量档案主要内容：工程名称、工件编号、焊缝编号、坡口形式、焊缝种类、母材材质、规格、所发现的超标缺陷

及评定记录以及检验人员、检验日期等；探伤报告主要内容：工程名称、工件编号、合同号、探伤方法、检验范围、探伤比例验收标准、仪器型号、试块、耦合剂、探伤部位示意图、缺陷情况、返修情况、探伤结论、检验人员及审核人员签字等；将探伤报告应在焊接工序完成后按工程汇总并在工程发货前的两日内转交质量保证资料员作为工程验收文件存档。

(6) 焊缝返修检验探伤过程中应定位标出出现的焊缝缺陷，并分析和确定缺陷性质，指导焊接工人对焊缝进行修复或提出改进措施；对修复后的焊缝应进行复检，检测部位为返修区和受返修影响的区域，复检的检验条件及检验方法应与返修前相同；记录返修情况，返修合格的予以放行，返修不合格的应认真按《不合格控制程序》规定处理。

(7) 质量责任

探伤员应对焊缝探伤的频次、数量、抽样检查的均匀度和探伤结果负责，对未按照本指导书规定进行操作造成批量错检、漏检的，按《质量责任条例》规定进行处罚。

加工过程控制措施：

过程控制措施除实行上述“三检”制度外，还制定了《工艺管理制度》和《质量管理点管理制度》，并结合《质量处罚条例》强制执行，以强化对工程实施整个生产过程的质量监督控制。具体为：

a、工艺管理制度

- 1) 工艺制定应依据国家或行业发展方向结合产品设计图纸、技术标准、规范的要求，在进行工艺分析的基础上应本着：优质、高效、低耗以及以工艺带动设计、设计推动工艺不断改进与提高的原则；管理流程编制应坚持有效性原则；满足生产各工序实际操作需要，经济

- 可行，具备可操作性的原则；从流程到工序再到工步，关键和特殊工序（如焊接、表面处理等）应进行逐步细化的原则。工艺人员应对工艺的技术先进性、正确性、经济性和可执行性负责。
- 2) 当焊接过程中生产条件改变时，应对工艺进行变更，由质量技术部组织工艺评定并保持评定记录，操作时按通过工艺评定的工艺执行。工艺制定应包括工艺规程、工艺卡片、工装与试验设计、作业方法选择、参数控制、工艺改进、检测手段采用、工位器具设置以及管理程序编制等内容；工艺制定由质量技术部负责组织制造公司工艺人员编制，管理流程由各部门经理组织人员进行编制，编制原则和内容应符合1) 中要求。
 - 3) 工艺实施应坚持“控制过程，实现结果”的原则。
 - 4) 重点工序（如拼装）和关键零部件的加工以及部分特殊工序（如焊接）应根据需要采取双岗制，加工过程中应有操作人员、检验人员、生产管理人员在场监视并详细记录检查情况，必要时应有用户的验收代表在场确认，工序完成后应按《产品标识作业指导书》规定打上工号并经相关人员签字确认。
 - 5) 生产管理人员、班组长应分别对工段、班组的工艺执行情况和交付的工序产品质量负责，积极收集整理和汇总分析工艺执行记录，并将情况于每月末书面反馈至质量技术部工艺人员处。
 - 6) 工艺纪律检查分日常检查和抽查两种方式，应做到公开、公平和公正并覆盖生产过程所有工序。
 - 7) 对工艺进行评估把握合理性、可行性和技术经济性三个原则；评估内容主要有：满足产品规定要求的程度、工艺参数的合理性、设备精度、工艺工装的有效性、操作人员的技能水平和资格等；评估可以采用比较分析、组织工作研究等方式方法，评估后应出具评估意

见并明示评估结果，经参与人员签字确认并报总经理批准后，书面通知生产工段、班组、工艺和检验人员。

根据评估意见，应作如下处理：不需或不能变更的工艺应继续严格执行，必须废止的应由工艺人员通知原发放部门停止执行；需变更或调整的工艺应由工艺人员按工艺制定原则制定相应改进方案，编制完成后应按规定进行审批，分别下发工艺、检验、生产工段、班组及操作人员按改进方案执行，并对实施效果进行检查、反馈、评估和确认。

工艺改进方案制定可采用招标攻关、实验分析、工艺研讨以及合理化建议等方式。

b、质量管理点管理制度

- 1) 人员职责：工艺人员负责工艺编制、操作和检验人员培训、工艺纪律检查和执行过程中出现问题的处理；生产管理人员负责配置质量管理点所需资源，实施对过程的监控和考核，并参与工序和工作质量控制点的改进和评估；相关管理人员负责工作质量管理点和流程改进中管理措施的执行和信息反馈；操作人员应掌握本岗位常用的统计方法和图表，自觉贯彻执行质量责任制和质量管理点的管理制度；清楚地掌握本工序质量管理点的质量要求和检测方法，严格按作业指导书或工艺卡、自检表等技术文件的规定进行操作和检验；了解工序质量表中指出的影响质量5M1E因素中的主导因素，并按规定进行控制；正确运用统计方法按规定填好数据记录表，务求数据正确、真实、图表清楚、清洁；加工中发现的异常问题应立即分析原因并采取纠正措施及时解决；检验人员应掌握质量管理点的设置和有关各项要求，将设置为质量管理点的工序作为检验重点；检查、帮助操作人员执行质量管理点的有关技术文件，消除违章作业，并

做好记录；在巡回检查时应检查质量管理点的质量特性及影响质量特性的主导因素，找出出现问题的原因并帮助解决；掌握本人负责范围内的工序质量管理点的质量要求及检测试验方法，按检验指导书进行检验；熟悉质量管理点所用的图表及其作用，并通过抽检来核对操作人员的记录和打点是否正确；根据操作人员的自检记录，计算其自检率和自检准确率，负责实施过程的检验检测和质量验证。负责人负责工作质量管理点提出、目标设定以及工序质量管理点、改进措施和奖惩方案的审批。

2) 缺陷分级按《工序检验指导书》规定分为致命、严重和轻微三级。

设置原则：工序质量管理点是本道工序加工出来的产品或零件的某一项特性值或一道工序的关键特性或主要工艺条件；质量特性应由设计工艺人员根据产品的质量要求，运用技术经济分析方法，按本文件术语规定对产品或零件质量特性的重要性和缺陷的严重性进行分类分级；质量管理点的选择应根据质量目标和行业发展需要在对工序或工作现状进行分析的基础上确立，应充分考虑：资源情况并坚持经济、高效、可行和持续改进的原则；关键生产工序和核心管理流程以及过程较为复杂且难以直接控制的工序或生产流程；对产品的适用性（性能、精度、寿命、可靠性、安全性等）有严重影响的关键质量特性、关键部位或重要影响因素；工艺上有严格要求以及对下道工序工作有严重影响的关键质量特性、部位；生产瓶颈工序、质量不稳定、出现问题或不合格品较多的工序；用户反馈的重要不良项以及特殊时期内紧缺物资或可能对生产安排有严重影响的关键项目；工作质量管理点确定时应考虑：薄弱管理流程、目前各部门反馈强烈的工作质量问题或重复发生一直未得到有效解决的问题，汇总分析和确立。

- 3) 根据工序或工作质量管理点提交的立项分析报告和分析所需资料，应组织相关人员对关键工序或流程信息资料等进行核实和调查，并根据需要提请评审修订；评审应采用流程分析或因果图等方法，对流程的输入、操作过程和输出进行分析，找出关键影响因素，提出控制目标和初步措施并拟定考核标准和具体实施计划。必要时应绘制改进流程图；并转交相关部门实施。
- 4) 生产工序质量管理点根据职责分配要求分别组织和管理，工作内容包包括目标设定、文件编制、改进方案制定、质量措施落实、实施情况的检查、反馈和上报等。
- 5) 质量管理点运行所需工艺、标准、工装、计量器具、检验检测、考评办法等文件必须明确齐备，编制应坚持技术先进性和经济合理性相结合的原则，编制完成后应报请审批；文件编制应按如下要求执行：工艺人员应按设置原则确定的工序质量管理点并根据产品设计和工艺要求中的质量特性重要性分类和缺陷分级以及工艺流程中存在的问题，编制钢结构、网架《工序管理点明细表》，设计绘制《工序管理点流程图》，明确标出建立管理点的工序、质量特性、质量要求、检查方式、测量工具、管理方式以及采用的管理工具（图表）等。由质量技术部组织工艺人员、生产管理人员、检验人员等对工序进行分析，找出影响管理点质量特性的主导因素。
- 6) 质量管理点实施过程中所需的资源依据5M1E原则并根据职责分配要求进行配置，应满足实施工作需要。
- 7) 实施和检查质量管理点由相关部门负责按文件要求实施，操作人员、检验人员、工艺人员分别负责过程控制的信息反馈，质量、管理人员负责数据的搜集、汇总和分析上报；过程控制的检查应立足于一线并严格按《工艺管理制度》规定进行，应做到记录真实，数据正

确完整，对执行过程出现的问题应及时纠正或调整、测评比较并跟踪和验证执行情况。

- 8) 效果评估应坚持以有效性为原则，评估结束后由参与人员签字确认。需要重新设立的按本文件规定制定改进措施，重新设定目标，报批后实施执行。

E、矫正

钢结构矫正就是通过外力或加热作用，使钢材较短部分的纤维伸长；或使较长部分的纤维缩短，最后迫使钢材反变形，以使材料或构件达到平直及一不定几开头要求，并符合技术标准的工艺方法。

矫正的主要形式有：矫直：消除材料或构件的弯曲；矫平：消除材料或构件的翘曲或凹凸不平；矫形：对构件的一定几何开头进行整形。矫正原理：利用钢材的塑性、热胀冷缩的特性，以外力或内应力应用作用迫使钢材反变形，消除钢材的弯曲、翘曲、凹凸不平等缺点，以达到矫正之目的。

矫正的分类：按加工工序分有：原材料矫正、成型矫正、焊后矫正等。按矫正时外因来源分有：机械矫正、火焰矫正、高频热点矫正、手工矫正、热矫正等。按矫正时温度分有：冷矫正、热矫正等。

钢材矫正后的允许偏差

项次	偏差名称	示意图	允许偏差
1	钢板、扁钢的局部挠曲矢高 f		在 1m 范围内 $\delta > 14, f \leq 14, f \leq 1.5$
2	角钢、槽钢、工字钢的挠曲矢高 f		长度的 1/1000 但不大于 5
3	角钢肢的垂直度 Δ		$\Delta \leq b/100$ 但双肢铆接连接时角钢的角度不得大

			于 90°
4	翼缘对腹板的垂直度		$\Delta \leq b/100$, 且不大于 2.0 (工字钢) (H 字钢)

F、成品的表面化处理及油漆

(1) 高强螺栓磨擦面的处理

磨擦面的加工是使用高强度螺栓作连接节点处的钢材表面加工，高强度螺栓磨擦面处理后的抗滑移数值必须符合设计文件的要求（一般分 0.45~0.55）。

(2) 钢构件的表面处理

钢构件在涂层之前应进行除锈处理，锈除得干净则可提高底漆的附着力，直接关系到涂层的好坏。

构件表面的除锈方法分为喷射、抛射除锈和手工或动力工具除锈两大类。构件的除锈方法与除锈等级应与设计文件采用的涂料相适应。构件除锈等级见下表。

除锈等级

除锈方法	喷射或抛射除锈			手工和动力具除锈	
除锈等级	S a ₂	S a ₂ 1/2	S a ₃	S t ₂	S t ₃

手工除锈中 S a₂ 为一般除锈，S t₃ 为彻底除锈。喷、抛射除锈中 S a₂ 为一般除锈，S a₂ 1/2 为较彻底除锈，S a₃ 为彻底除锈。本工程采用喷砂处理。

(3) 钢结构的油漆

钢结构的油漆应注意下述事项：

- 1) 涂料、涂装遍数、涂层厚度均应符合设计文件和涂装工艺的要求。
该工程钢结构刷二遍油性调合漆，当设计文件对涂层厚度无要求时，一般宜涂装四至五遍，涂层干漆膜总厚度应达到以下要求：

室外应为 $150\ \mu\text{m}$ ，室内应为 $152\ \mu\text{m}$ ，其允许偏差为 $-25\ \mu\text{m}$ 。

每遍涂层干漆膜厚度的允许偏差为 $-5\ \mu\text{m}$ 。

- 2) 配置好的涂料不宜存放过久，涂料应在使用的当天配置。稀释剂的使用应按说明书的规定执行，不得随意添加。
- 3) 涂装时的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书的要求。当产品说明书无要求时，室内环境温度宜在 $5\sim38\ ^\circ\text{C}$ 之间，相对湿度不应大于 85% 。构件表面有结露时，不得涂装。雨雪天不得室外作业。涂装后 $4\ \text{h}$ 之内不得淋雨，防止尚未固化的漆膜被雨水冲坏。
- 4) 施工图中注明不涂装的部位不得涂装。安装焊缝处应留出 $30\sim50\ \text{mm}$ 暂不涂装。
- 5) 涂装应均匀，无明显起皱、流挂，附着应良好。
- 6) 涂装完毕后，应在构件上标注构件的原编号。大型构件应标明其重量、构件重心位置和定位标记。

G、成品检验

成品是指工厂制作的结构产品，如钢梁、钢桁架、钢框架等。成品可根据起重能力、运输工具、道路状况、结构刚性等因素选择最大重量和最大外廊尺寸出厂。

H、钢结构包装

钢结构的包装方法应视运输形式而定，并应满足工程合同提出的包装要求。

(1) 钢结构包装的原则

包装工作应在涂层干燥后进行，并应注意保护构件涂层不受损伤。包装方式应符合运输的有关规定。

每个包装的重量一般不超过 $3\sim5\ \text{t}$ ，包装的外形尺寸则根据货运

能力而定。

包装和捆扎均应注意密实和紧凑，以减少运输时的失散、变形，而且还可以降低运输的费用。

钢结构的加工面、轴孔和螺纹，均应涂以润滑脂和贴上油纸，或用塑料布包裹，螺孔应用木楔塞住。

一些不装箱的小件和零配件可直接捆扎或用螺栓扎在钢构件主体的需要部位上，但要捆扎、固定牢固，且不影响运输和安装。

包装时要注意外伸的连接板等物要尽量置于内侧，以防造成钩刮事故，不得不外露时要做好明显标记。

经过油漆的构件，在包装时应该用木材、塑料等垫衬加以隔离保护。

包装时应填写包装清单，并核实数量。

(2) 构件重心和吊点的标注

构件重心的标注。重量在 5 t 以上的复杂构件，一般要标出重心，重心的标注用鲜红色油漆标出，再加上一个箭头向下。

吊点的标注。在通常情况下，吊点的标注是由吊耳来实现的。吊耳，也称眼板，在制作厂内加工、安装好。眼板及其连接焊缝要做无损探伤，以保证吊运构件进的安全性。

I、钢结构成品堆放

成品验收后，在装运或包装以前堆放在成品仓库。目前，国内钢结构产品的主件大部分露天堆放，部分小件一般可用捆扎或装箱的方式放置于室内。由于成品堆放的条件一般较差，所以堆放时更应注意防止失散和变形。

(1) 成品堆放地的地基要坚实，地面平整干燥，排水良好。

(2) 堆放场地内备有足够的垫木、垫块，使构件得以放平、放稳，以

防构件因堆放方法不正确而产生变形。

- (3) 钢结构产品不得直接置于地上，要垫高 200mm 以上。
- (4) 侧向刚度较大的构件可水平堆放，当多层叠放时，必须使各层垫木在同一垂线上。
- (5) 大型构件的小零件应放在构件的空档内，用螺栓或铁丝固定在构件上。
- (6) 不同类型的钢构件一般不堆放在一起。同一工程的构件应分类堆放在同一地区内，以便于装车发运。

J、钢构件运输

应根据钢构件的长度、重量选用车辆，钢构件在运输车辆上的支点、两端伸出的长度及绑扎方法均应保证钢构件不产生变形、不损伤涂层。

1、刚架的拼装

(1) 现场施工方案的确立

根据本工程钢梁跨度大，构件较长、较重的特点，我公司拟采用钢梁在现场内地面组装，利用 QY12 型轮式起重机和 QY16 型汽车起重机将钢梁起吊就位的施工方案进行施工。

(2) 现场拼装工艺

每一跨整体拼装定位→校正、检验→对接焊缝焊接→UT 检验→焊后校正→涂装→检验合格。

(3) 主要工序施工方法

①钢梁拼装

- A、在拼装平台上立胎架，胎架尺寸须经监理验收合格，方可拼装。
- B、拼装时应考虑焊后变形，须对节点通过胎具加固约束。
- C、钢梁对接应先用普通螺栓穿孔临时固定，对接定位后再用高

强螺栓紧固。

D、对接坡口焊接，按焊接工艺评定有关参数，由持有相应合格证者焊工施焊。

E、校正外形尺寸，焊缝磨平，UT 检验合格，监理验收，涂装。

②钢柱、钢梁的吊装

设计要求：1) 安装前应对构件进行全面检查，检查构件的数量、长度、垂直度等是否符合设计和规范要求；2) 安装钢柱是应对柱脚锚栓的轴线和标高进行复合；3) 吊装时防止产生过大的弯扭变形；4) 及时安装支撑和联系构件，保证结构的稳定性；5) 所有上部构件的安装必须在下部系统结构就位，矫正后进行。

A、用经纬仪和水准仪分别复合纵横轴线及标高，发现问题及时处理，调整地脚螺母的标高至设计位置。

B、吊装先从 G~S 轴线间开始，然后再吊装 C~G 和 S~X 轴线间的刚架。

C、用汽车起重机将钢柱吊装就位，同时用两架经纬仪在水平面上两个垂直方向控制好钢柱的轴线位置，拧紧柱脚螺母。

D、所有钢柱吊装完毕并调整其标高和轴线位置至设计要求后，开始安装柱间支撑，继而进行钢梁的吊装。

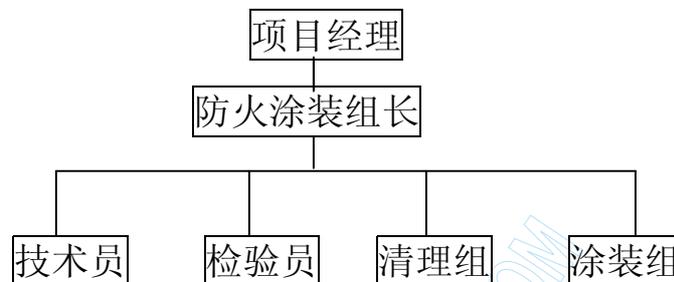
E、将地面上预先拼装好的每跨钢梁按事先计算好的吊点用汽车起重机起吊至设计标高，拧紧柱梁间的摩擦型高强螺栓。

F、对钢柱、钢梁吊装的轴线和标高验收合格后，进行梁间支撑的吊装。

G、进行梁间支撑的吊装时，要先对钢梁的铅垂度进行调整，然后再对梁间支撑螺栓进行拧紧加固。

(七)、涂装工程施工组织

涂装在现场有些为高空作业，必须独立组建施工班子，保证施工质量、进度、安全。配置为施工负责人2名，技术检验员各1名，涂装及防火人员20人，施工组织如下：



1、涂装施工管理

(1) 管理目标：

①管理目标：

确保工程“五保一放心”，即保质量、保工期、保安全、保文明施工、保终身服务，交放心工程。

②进度目标：

确保工程进度达到业主和监理要求的施工进度。

③质量目标

确保招标文件要求质量目标。

④安全目标

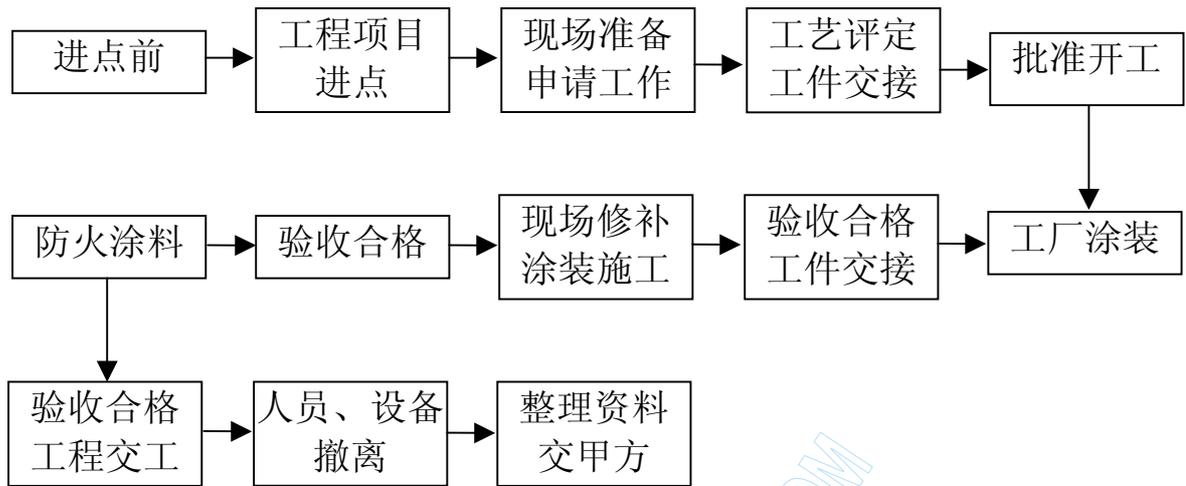
确保做到安全生产、文明施工。

(2) 施工方案：

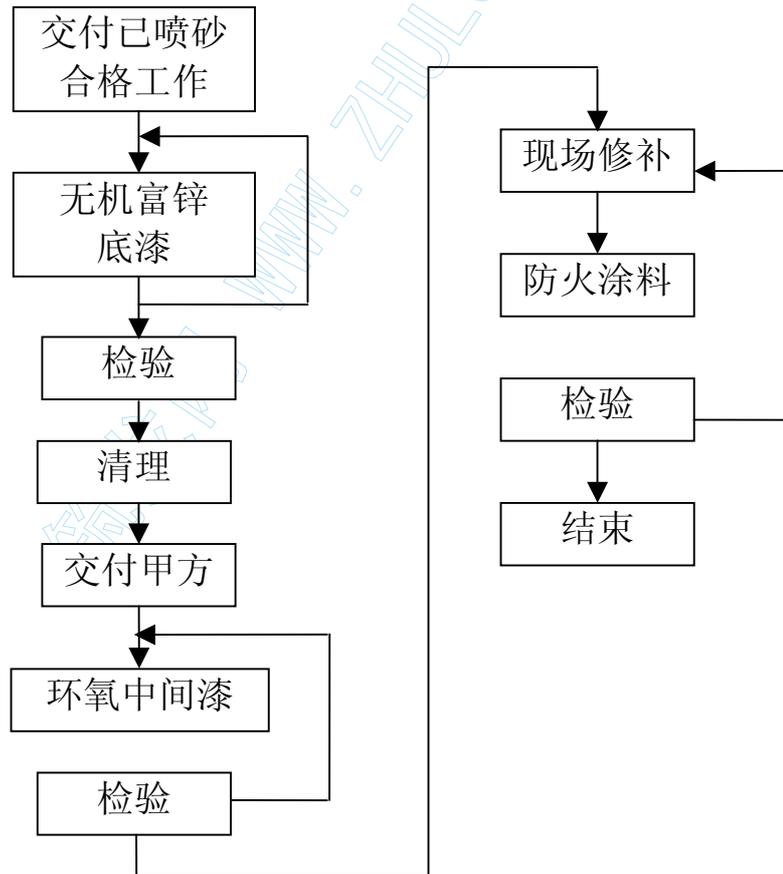
为保证涂装质量，防腐底漆和中间漆在工厂内涂装，防火涂料施工在现场进行。

负责工厂涂装和现场修补的所有表面净化自理和砂除锈，防火涂料涂装。并达到涂施工的所有技术要求。

涂装施工流程:



(3) 涂装工艺流程:



(4) 现场修补涂装工艺标准:

序号	项目 工序	表面净 处化理	打 磨 除锈	水性无机 富锌底漆	环氧云铁 中间漆	防火涂料
1	钢 构 件 防腐	无油 干燥	ST3	80 微米	50 微米	4-8 毫米

(5) 防腐、防火涂装施工工序要求

序号	工序名称	工序要求
1	环氧富锌底漆2道	用漆刷或压缩空气清除工件表面的灰尘，大面积用高压气喷涂机喷涂，边角等处用漆刷刷涂。厚度达到80微米。妥善保护，使涂层自然干燥。
2	防火涂料7道	用漆刷或铲刀清除油漆涂层表面的灰尘，大面积用高压无气喷涂机喷涂，边角等处用滚筒或漆刷刷涂。妥善保护，前道涂层自然干燥后，进行后道涂装。

(6) 现场修补涂装施工工序要求

所有钢构件按散件运到现场，在现场进行拼装、焊接，在运输、拼装过程中的员伤和现场的焊缝在吊装前尽量在地面修补好，以减少吊装后高处作业工作量，吊装后在高处的损伤和焊缝修补必须在高处完成。

2、涂装施工工艺

(1) 工厂室内钢结构、网架防腐涂装施工工艺:

主要内容与应用范围:

本文对钢结构防腐涂装工艺作了具体说明，本文为我公司执

行钢结构、网架防腐工程的施工指引。

(2) 引用标准:

涂装前材料表面处理: 清洁度的认可标准参照GB8923-88。

(3) 涂装方式及设备

主要采用无气喷涂设备喷涂。

边、角或不易进行无气喷涂的区域采用刷涂。

(4) 涂装的环境条件:

原则: 涂装施工依据招标文件的防腐方案, 结合产品说明书要求或技术工程师的施工建议或指导进行。

在涂装的全过程中, 应确保以下环境条件:

钢材表面清洁、干燥;

相对湿度不超过85%;

施工环境温度不得低于5℃;

钢板表面温度应至少高于露点温度3℃。

(5) 涂装配套及工序: 钢架及支撑涂装配套见下表所示。

序号	涂层道数	油漆名称	油漆牌号	干膜厚度(微米)
1	2	水性无机富锌底漆		80
2	1	环氧云铁防锈漆		50
3	4	薄型防火材料 (耐火极限2h)		4000
4	7	厚型防火材料 (耐火极限2h)		8000

(6) 涂装施工

① 表面处理

- a、收到合格的喷砂工件后, 用干净的压缩空气吹和刷子扫等方法清除表面的灰尘等杂物, 使待涂表面干燥、清洁。

b、喷涂油漆必须在钢板氧化前进行，如氧化已发生，必须重新喷射处理至所要求的标准。

② 底漆：水性无机富锌

a、双组份涂料，固料（甲），涂料（乙），混合时应将固料缓慢加入液料中，同时用机械搅拌器搅拌。切勿将液料加入固料中进行搅拌。

b、其主要涂装参数为：

固体份：82.6% 混合重量：76:24（固：液）

稀释剂：水 喷嘴选用：0.17或020型

进行压力为0.2-0.3Mpa

混合后使用寿命：6小时（20℃）6F-3 中间漆：环氧云铁

③中间漆：

a、环氧云铁是涂覆于底漆之上的中间怪，能够渗透到底漆漆膜颗粒间的空隙中，以避免最终漆膜出现针孔或起泡现象。为了确保涂料渗透良好，涂装时环氧云铁应该用约10%左右的稀释剂稀释。

b、涂装前应确保底漆已彻底固化，且表面清洁、干燥及不含锌盐或任何污染物。

c、将基料及固化剂按比例混合并搅拌均匀，以漆刷或小滚筒对焊缝、自由边以及难以喷涂的地方进行预先涂装，以避免漆膜过薄或遗漏。

d、漆膜控制在50微米，不宜太厚，太厚可能导致漆膜开裂。

e、其主要涂装参数为：

固体份：50% 混合体积比：6:1（基料：固化剂）

稀释剂：X400 喷嘴直径：0.38-0.53毫米

喷嘴处油漆压力不低于：141公斤、平方厘米

混合使用寿命：

甲、乙组份混合后8小时内（25℃）用完。

其干燥时间：表干2小时（25℃） 实干24小时（25℃）

(7) 已涂工件的保护：

已涂工件无论在工厂翻、移动或是在运输或吊装过程中均应用采有效保护措施，以防止涂层损伤、破坏，尽量减少现场的修补工作量。

3、涂料应符合的要求

- (1) 根据设计对涂料的阐述，我们选用了水性无机富锌底漆，环氧云铁防锈漆，超薄膨胀型防火涂料。我们选用的油漆是同一系列的品种，涂层间附着力好、相容性好。
- (2) 供应的涂料符合技术标准和技术要求，涂料的外包装的标签上均注明了：制造厂商的名称、产地、油漆品种、名称和制造日期等内容。供应货物时将附产品质量检验报告。
- (3) 水性无机富锌底漆（耐盐雾试验10000小时）、环氧云铁防锈漆、可复涂聚氨酯面漆主要性能指标均符合招标文件的相关要求。
- (4) 超薄膨胀型防火涂料的主要性能指标均符合GB14907-94和招标文件的相关要求。具体内容见产品检验报告。

4、油漆涂层的检验

(1) 油漆涂层的检验要求

- ① 油漆涂层外观质量检验要求：表面平整，无气泡、起皮、流挂、漏涂、龟裂等影响涂层寿命的缺陷。
- ② 油漆涂层厚度检验要求：符合各道涂层的设计厚度，并符合两个85%的原则。

- ③ 油漆涂层附着力检验要求：按照GB9286-88要求进行划格试验，附着力等级应达到2级。

(2) 油漆涂层检验方式：

- ① 油漆涂层外观质量检验方式：用目视法检验。
- ② 油漆涂层厚度检验方式：利用磁性测厚仪检测，面积大于 2m^2 检测10个部位，3点、部位，小于 2m^2 检测5个部位，3点、部位。
- ③ 油漆涂层附着力检验方法：由检验员在监理的监督每个工件检查一次，用勾刀在油漆涂层上划 5×5 的方格，其间距为1mm，然后用软漆刷沿对角线方向来回刷5次，按照GB9286-88提供的图样进行对比。

(3) 油漆涂层检验判定规则

- ① 油漆涂层外观质量检验判定规则：涂层外观质量如果符合以上外观质量规定的要求判定为合格，否则判为不合格。
- ② 油漆涂层厚度检验断定规则：测得的涂层厚度平均值大于等于相应的厚度值，且满足两个85%的原则判为合格，否则判为不合格。
- ③ 油漆涂层附着力检验判定规则：根据图样对比，附着力小于等于2级的判为合格，否则判为不合格。
- ④ 油漆涂装检验质量记录

质量记录填写要求同表面预处理工序，当产品检验合格后，检验员填写《钢结构防腐防火涂装油漆涂装涂层检测记录》，在施工过程中检验员根据《油漆涂装工序QC点检查表》对该工序进行质量控制点控制与检查，并填写检查记录，由操作工在《钢结构防腐防火涂装油漆涂装检验记录》和《油漆涂装工序QC点检查表》上签字。质量记录由检验员填写完毕后交甲方监

理一份，另一份交质量部存档，保存期为30年以上。

(4) 油漆涂装检验后处理

经检验合格后的产品，应由检验员向甲方监理报验，经报验合格的产吕应用油漆对其进行标识，然后进行转序，经检验、报验不合格的产品按检验员壹《油漆涂装工序检测记录》，并根据实际情况制定预防纠正措施，重新报监理检验合格。防止不合格品再发生。

5、防火涂层检验

使用超薄型钢结构防火涂料，依据钢结构防火涂料应用技术规范（中国工程建设标准化协会CECS24:90）；钢结构工程质量检验评定标准（国家建设部（GB50221-95）；建筑钢结构防火技术规范。

6、验收组织

工程竣工后公司质检部门会同建设、设计、监理、质检消防监督单位在内的有关人员联合进行竣工验收。

(1) 验收项目

保证项目应符合下列规定：

防火涂料的技术性能应符合设计要求，并经过国家检测机构检验，符合国家现行有关标准的规定。

检验方法：检查生产许可证、出厂合格证、质量保证书、检验报告。

防火涂料的涂层厚度应符合设计要求：

检验方法：用涂层测厚仪检查，测量方法应符合钢结构防火涂料应用技术规程的规定。

(2) 其他

重大工程验收中需增加验收项目，根据的有关方面的合同、

协议文件执行。

(3) 不合格品的标识、记录和处理

① 不合格品的标识、记录

并不是所有的不合格品都需要进行标识，喷砂、喷涂中的不合格品（能立即返工）不需要标识，但必须作记录和处理。封闭中的不合格品检验员必须用《检验和试验状态标志单》予以标识，在不合格处作出标记，并作记录和处理，原材料的不合格品由检验员对其进行标识、记录、处理。

② 不合格品的处理

钢结构防腐防火涂装工程不合格品的处理方法如下：

可以立即返工的不合格品检验员应责成操作工在厚地立即返工。不能立即返工的不合格品检验员应对其进行适当的标识，并根据《不合格品评审表》中规定的纠正措施对其进行定期整改。

③ 不合格品经返工后，检验员重新进行检验，直到合格为止。

④ 原材料不合格时，检验员立即通知采购人员对其进行退货，重新进货的原料应重新进行检验，如果检验再次不合格，则应重新对分承包方进行评定，必要时，可重新选择合格的分承包方。

⑤ 质量问题分析及预防

序号	质量问题	产生缺陷的原因	纠正预防措施
1	结合强度低	基材表面预处理不合格、材质有问题、喷涂工艺、工艺问题	大面积涂装前，对工艺进行评定，使用合格过程，施工中严格执行工艺文件要求
2	起泡	基材表面有锈、有水	铲掉—重喷，加强转序检

			验
3	裂纹	涂层太厚，干燥过快	锌掉—打磨—重喷涂
4	反锈	漏喷、基体锈蚀	锌掉—打磨—重喷，加强产品转序检验，缩短工序施工间隔时间
5	泛黄	油漆材料不合格，施工干燥环境不合适	返工并加强材料检验及环境检测
6	流缀	喷枪柱点时间长	每层要喷薄，干燥后在喷第二道
7	厚度不匀	喷枪速度和柱点关系不适	控制喷涂速度、空气压力，多遍喷涂
8	脱落	预处理干净	铲掉—打磨—修补
9	针孔	成雾温度低，喷射速度低	改变喷涂设备泵压比
10	表面不光滑	喷涂方法不当	加强工人培训
11	油漆层流挂	涂料稀、喷涂厚度过厚	铲除流挂、重新喷漆
12	油漆层起皮	上道工序涂层有灰尘、污物	铲除，清除污物重喷，加强转序检验

(八)、屋面工程的施工组织

屋面工程分屋面檩条、保温棉、单层压型板屋面等，屋面施工包括檩条天沟施工，以及保温棉、单层压型屋面板的施工等，工序繁多。

1、材料准备

(1) 材料控制

屋面板原材料采购和进厂质量控制将严格按业主（招标说明

书或合同) 要求及公司质量手册、程序文件、作业指导书的规定控制, 确保各种原辅材料满足工程设计要求及加工制作和安装的要求。

本工程屋面所用的材料进厂前应严格按照相关规范及设计、甲方要求等进行检查, 同时进行必要的文件资料检查, 化验, 机械性能试验, 工艺性能评定, 确保材料质量。仓库根据程序文件及作业指导书要求, 入库材料必须分类、分批次堆放, 做到按产品性能进行分类堆放标识, 确保堆放合理, 标识明确, 做好防腐、防潮、防火、防损坏、防混淆工作, 做到先进先出, 定期检查。

(2) 制作加工

公司以国际标准 ISO9001 标准为依据组织质量保证体系。以国家钢结构生产规范《钢结构施工及验收规范》(GB50205) 及检验标准《钢结构工程质量检验评定标准》(GB50221-95) 为依据进行钢结构生产和质量控制。质量保证能力从管理体制到技术规范, 工艺规程等建立了一整套完整的质保体系, 质量控制能力达到了一流的水平。

(3) 包装、装卸、运输等

① 包装:

对于已完成编号、标识且经检验合格的板材及零部件应进行适当的包装, 各种小型零部件应用桶或箱包装, 确保包装物内零件不丢失、不损坏。板材应按运输和堆放的要求用条木等包装, 以确保构件不损坏、变形。

② 搬运和装卸

在厂内将使用吊车和铲车负责搬运和装卸, 在施工安装现场将使用汽吊和铲车负责搬运和装卸所有零部件, 构件严禁自

由卸货，吊车工、铲车工应持证上岗，搬运、装卸时应轻拿轻放，必须做到以下几点：

- a、确保过程安全，包括人员安全、零部件及构件安全，厂内或现场建筑物及装备安全。
- b、按规定的地点堆放，不使编号、规格等搞错、混淆。

③ 堆放：

构件的堆放应满足以下要求：

- a、按使用（加工、搬运、运输、安装等）的先后次序进行适当堆放。
- b、按构件的形状和大小进行合理堆放，必要时用条木等垫实，确保堆放安全，构件不变形。
- c、零部件、构件尽可能室内堆放，在室外堆放的应做好防雨、雾处理。
- d、厂内、厂外堆放都必须整齐、合理、标识明确、记录完整。高低不平、低洼积水等地块不能堆放。

④ 运输：

应做到以下几点：

- a、根据运输量、构件特点，提前与运输承揽单位签订运输合同，提前制订运输计划，暂定采用汽车运输。
- b、应根据构件长度、形状、重量选择运输工具，确保运输过程中的安全和产品质量。
- c、装卸时应轻拿轻放，文明装卸，车上构件应绑扎牢固，堆放合理。
- d、与运输承揽单位签订行车安全责任协议，严禁野蛮装运。

2、屋面单层压型板施工方案的选择

(1) 单层压型板加工前的准备:

①设备准备: 调整压型机的辊间隙、水平度和中线位置: 检查电源情况: 擦净辊上的油污, 以免过程中粘污装修漆面的外观。检查长度测量仪器或工具是否准确。在工地现场加工时应注意设备放置在坚固平整的场地上, 并应有遮雨措施。调整好压型机后应经过试压, 试压后测量产品是否达到《建筑用压型钢板》(GB/T 12755-91) 规定后才能成批生产。

②施工文件的准备: 加工前应具备加工清单。加工清单中注明板型、板厚、板长、块数、色彩及色彩所在正面与反面, 需斜切时应注明余切的角度或始末点的距离。当几块板连在一起压型时应说明连压的每块的长度和总长度。

③压型板原材料的准备: 按加工压型板的总面积计算压型板的总重量, 并准备 5%左右的余量以备不足。彩板卷应放在干燥的地方并有遮雨措施。检查每个彩卷的内标签货号、色彩号、厚度等是否相同, 当每卷有长度标记时应抄录下, 并计算总长度, 以核算总用长度数。

(2) 加工注意事项:

① 压型设备的选择宜首先成型后剪切的设备, 以减少压型板的首末端喇叭口现象。当使用压前剪时应使用剪板剪切, 剪切机的刀刃需与钢板中心线垂直, 以保证安装时不出现压型板的板边锯齿口排列现象。

② 压型板卷装入开卷架时要用专用工具, 以保证不损坏钢卷外圈和内圈的几圈彩板边沿不被破坏。开卷架应与压型机辊道的中心线相垂直。

③ 开钢卷后应测量钢卷的实际宽度, 并将宽度的正负偏差合理分

配给压型板的两个边部。同时调整彩板的靠尺宽度以适应板的宽度。

- ④ 压型板压型过程中要随时检查加工产品的质量情况，当发现彩板有漏涂、粘连和污染等情况时，应及时自理以免造成损失。当发现彩板出现油漆剥落、裂纹等现象时应即刻停止生产，对彩板的质量产生原因进行追查。首先检查压型设备的调整是否有问题，当机器问题被排除后，应追查到供货商直至生产厂家。

(3) 单层压型板的检验

单层压型板作为建筑制品的原材料，从生产厂家或供应商处购入后，均已附有产品材质单、工厂的检验合格证。彩板的用户一般不再做质量检验，在国标 GB/T12754-91 中 7.1 条规定“钢板和钢带由供方技术监督部门验收，即按“7.2-7.5 条的规定进行检验。

本条只针对单层压型板的质量作说明：

- ① 观观质量：经加工成型后的板内外表面不得有划出镀层的划痕和板面脏污。
- ② 单层压型板的长度允许偏差：对于屋面板，不论屋面是由几块板搭接还是由一块板构成，都有搭接长度和屋脊盖板做调整，故对长度偏差规定在实际使用中并不十分严格，按国际所规定的范围为 5mm（板长小于 10m）和 10mm（板长大于 10m），不允许有负偏差。原冶金部标准则规定为 $\pm 7\text{mm}$ 的允许偏差。实际在加工屋面单层压型板时，可参照 $\pm 7\text{mm}$ 为宜。对于墙面板的长度加工偏差控制应视墙面板在墙面上位置不同而异。如墙上的安装和要用切割锯重新切短的现象。如墙高方向由多块压型板搭接构成，则对压型板的长度偏差要求不严格，负偏差可控

制在 $\pm 7\text{mm}$ 左右。

- ③ 单层压型板的宽度允许偏差：单层压型板的截面尺寸加工控制是较重要的控制项目，冶金部标准规定见表 7-15。

国标规定的覆盖宽度允许偏差是：300~600mm 覆盖宽度的允许偏差为 ± 5 ；大于 600~1000mm 的允许偏差为 ± 8 。国标的允许值比冶金部标要宽，且控制条件不同。冶金部标准中波高大于 70mm 时允许偏差较宽，是因为板型波高大时，需要设连接用固定支架，虽然较大的斜面宽度易变形，但固定支架可以起到调节波距和覆盖宽度的作用。

两个标准均对单层压型板的屋面板和墙面板只作统一的宽度允许偏差规定，未作分别规定。实践说明，屋面单层压型板的宽度偏差可按较宽的规定执行，墙面板的压型应按较严的允许偏差执行。这是因为墙面上孔洞较多，建筑功能和建筑艺术要求孔洞的大小，位置变化较多，如不严格控制将会给安装和建筑外形造成较大影响。

（压型金属板设计施工规程）规定的板宽度允许偏差

截面高度 (mm)	材质	容许偏差 (mm)			备注	
		覆盖宽度	波距	波高		
≤ 70	压型钢板	± 2 -2	± 2	± 1.5		
	压型铝板	+10 -2				
> 70	压型钢板	+5 -2				± 2
	压型铝板	+7 -2				

- ④ 单层压型板的波高允许偏差：单层压型板的波高偏差往往与宽

度偏差相关联，宽度正偏差时，高度为负偏差，反之亦然。

单层压型板的波高偏差允许值冶金部标准和国标相差不多。冶金部标准相对较宽。国际的规定值是波高 $H < 75$ 时允许偏差为 ± 1 ， ≥ 75 时允许偏差为 $+2$ 、 -1 。单层压型板的高度偏差对施工和使用上不会有多大影响，尽管对板的承载力可能有些变化，但其影响是很小的。因此对波高的检验可以从宽掌握。

- ⑤ 单层压型板的横切允许偏差：横切允许偏差是指单层压型板的横向切断面与单层压型板的板长中心线的垂直偏差，一般用图 7-7 示意的方法进行检验。这个数值在国标内未作规定，在冶金部标准中规定不得大于 5mm。

单层压型板的横切偏差值控制应从严，这个偏差值反映在檐口、压型板的搭接处会呈现锯齿形边沿形象，可能严重影响建筑美观。如果该偏差在屋面上出现时，一般视距较远，或不呈现在看面上，影响较小；而作为墙面则直接影响外观质量。故墙面压型板加工时更应从严执行。

解决横切偏差的途径：不用手工切断，严格调整机前切或机后剪的刀口与单层压型板加工时更应从严执行。

解决横切偏差的途径：不用手工切断，严格调整机前切或机后剪的刀口与单层压型机中心线的垂直度，并应随时检查加工过程中三台机器的位移变化。特别在工地加工单层压型板时注意调正机器的正确位置。

- ⑥ 单层压型板的侧向弯曲（镰刀弯）允许偏差：单层压型板的侧向弯曲是指成型后的单层压型板中心线为一曲线，与标准中心线的最大距离为其侧向弯曲值。

单层压型板的侧向弯曲允许偏差值在国标里规定大于等于

10m 长的板为 20mm，小于 10m 长的板为 10mm，冶金部标准只规定为 25mm，无长度限制。

单层压型板的侧向弯曲变形是较难调整的变形，当采用带有固定支座的板型时，这种侧向弯曲变形较小时还可能通过支座使其强制变形，当用没有支座的板型时板的施工变得很困难，尤其单层压型板中弯曲变形不同时，施工安装更为困难。故在加工过程中宜按国标的规定招待。

- ⑦ 单层压型板的端部扩张变形（喇叭口）：这种变形是先剪板后成型工艺过程中经常出现的现象，对此，国标和冶金部标准没有作出允许偏差的规定。经过十几年的实践经验积累，在制定新的标准时应该增加端部扩张变形的规定。

从施工安装角度出发，端部扩张变形宜控制在 10mm 以内。

- ⑧ 单层压型板边部不平度：在加工单层压型板中由于原板的不平整或机器的原因，单层压型板的两个搭接边会出现波浪形不平现象。对此国标规定了“压型钢板的平直部分和搭接边的不平度每米不应大于 1.5mm。”

单层压型板的边部在型质量对屋面防雨是至关重要的因素，对外观的形象也有影响，因此严格控制板边成型质量不可忽视。

单层压型板的波高、波距和侧向弯曲变形检验方法见图 7-8。

3、板材提升

本工程板材提升和采用钢丝滑升法，即在建筑物的山墙处设置若干道钢丝，钢丝上设套管，板置于套管上，屋面上工人用绳沿钢丝拉动套管，板被提升到屋面上，然后由工人搬运到安放地点。

4、屋面单层压型板的安装

(1) 工艺流程：檩条安装→保温棉的铺设→单层压型板的铺设

(2) 檩条施工

标准要求如下：

- ① 檩条支座的间距不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；
- ② 檩条侧弯矢高不大于 $L/1000$ ，且不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；
- ③ 檩条间的水平距离的误差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；
- ④ 天沟板的不平度不大于 $5/1000$ ；
- ⑤ 檩条挠曲矢高，不大于 $L/1000$ ，且不大于 10mm ；
- ⑥ 檩条间的高低不平行度不大于 10mm 。

(3) 屋面单层压型板的安装

- ① 屋面板在铺设前首先检验其规格、防水性等，符合国家现行标准，并具有产品质量合格证且符合图纸的要求。

安装所需的自攻丝、拉铆钉等配件满足使用要求。

- ② 铺设钢板时应符合下列要求：

- A. 板材边缘应平整，无毛刺；
- B. 成型后的压型板、泛水板、包角板不得有裂纹；
- C. 涂层应光洁，无肉眼可风驳落、擦痕、色不均匀缺陷。
- D. 压型板表面应干净、无油污泥沙及明显凹凸和皱褶。

- ③ 屋面板铺设前必须进行放线

- A. 根据排板设计确定排板起始线的位置。屋面施工中，先在檩条上标出起点，即沿跨度方向在每个檩条上标出排板起始点，各个点的连线应与建筑物的纵轴线相垂直，而后在板的宽度方向每隔几块板继续标注一次，以限制和检查板的宽度安装偏差积累。

- B. 屋面板安装完毕后针对檐口需进行二次放线，以保证檐口线

符合图纸的要求。

- ④ 铺设顺序：板应从檐口开始自下而上进行。
- ⑤ 在屋面板的安装过程中，应定段检测，检查两端平直度、板的平直度，以保证安装质量。
- ⑥ 板在长度方面的搭接一般采用在支撑构件上，搭接长度应符合图纸要求。

5、保温棉的铺设：

铺设前应检查保温棉的厚度是否均匀，并查验质保书及合格证是否符合设计要求。

铺设保温棉时要求铺设严密，保温棉间不得有缝隙并及时固定。

6、压型钢板安装控制：

压型金属板安装应平整、顺直，板面不应有施工残留物和污物。不应有未经处理的错钻孔洞。

检查数量：按面积抽查10%，且不应少于10m²。

检验方法：观察检查

压型金属板安装的偏差：

压型金属板安装的允许偏差应符合下表的规定。

检查数量：檐口与屋脊：按长度抽查10%，且不应少于10m。其

他项目：每20m长度应抽查1处，不应少于2处。

检验方法：用拉线、吊线和钢尺检查。

压型金属板安装的允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差
	压型金属板波纹线对屋脊的垂直度	$L/800$ ，且不应大于25.0
	檐口相邻两块压型金属板端部错位	6.0
	压型金属板卷边板件最大波浪高	4.0
	相邻两块压型金属板的下端错位	6.0
注：1、L为屋面半坡或单坡长度		

(九) 夹心压型钢板墙面围护的施工组织

墙面工程分墙面檩条、夹心压型钢墙面板等，墙面施工包括檩条施工，以及夹心压型墙面板的施工等。

1、材料准备

(1) 材料控制

墙面板原材料采购和进厂质量控制将严格按业主（招标说明书或合同）要求及公司质量手册、程序文件、作业指导书的规定控制，确保各种原辅材料满足工程设计要求及加工制作和安装的要求。

本工程墙面所用的材料进厂前应严格按照相关规范及设计、甲方要求等进行检查，同时进行必要的文件资料检查，化验，机械性能试验，工艺性能评定，确保材料质量。仓库根据程序文件及作业指导书要求，入库材料必须分类、分批次堆放，做到按产

品性能进行分类堆放标识，确保堆放合理，标识明确，做好防腐、防潮、防火、防损坏、防混淆工作，做到先进先出，定期检查

(2) 制作加工

公司以国际标准 ISO9001 标准为依据组织质量保证体系。以国家钢结构生产规范《钢结构施工及验收规范》(GB50205)及检验标准《钢结构工程质量检验评定标准》(GB50221-95)为依据进行钢结构生产和质量控制。质量保证能力从管理体制到技术规范，工艺规程等建立了一整套完整的质保体系，质量控制能力达到了一流的水平。

(3) 包装、装卸、运输等

① 包装:

对于已完成编号、标识且经检验合格的板材及零部件应进行适当的包装，各种小型零部件应用桶或箱包装，确保包装物内零件不丢失、不损坏。板材应按运输和堆放的要求用条木等包装，以确保构件不损坏、变形。

② 搬运和装卸

在厂内将使用吊车和铲车负责搬运和装卸，在施工安装现场将使用汽吊和铲车负责搬运和装卸所有零部件，构件严禁自由卸货，吊车工、铲车工应持证上岗，搬运、装卸时应轻拿轻放，必须做到以下几点：

- a、确保过程安全，包括人员安全、零部件及构件安全，厂内或现场建筑物及装备安全。
- b、按规定的地点堆放，不使编号、规格等搞错、混淆。
- c、及时和准确的搬运。

③ 堆放:

构件的堆放应满足以下要求：

- a、按使用（加工、搬运、运输、安装等）的先后次序进行适当堆放。
- b、按构件的形状和大小进行合理堆放，必要时用条木等垫实，确保堆放安全，构件不变形。
- c、零部件、构件尽可能室内堆放，在室外堆放的应做好防雨、雾处理。
- d、厂内、厂外堆放都必须整齐、合理、标识明确、记录完整。高低不平、低洼积水等地块不能堆放。

④ 运输：

应做到以下几点：

- a、根据运输量、构件特点，提前与运输承揽单位签订运输合同，提前制订运输计划，暂定采用汽车运输。
- b、应根据构件长度、形状、重量选择运输工具，确保运输过程中的安全和产品质量。
- c、装卸时应轻拿轻放，文明装卸，车上构件应绑扎牢固，堆放合理。
- d、与运输承揽单位签订行车安全责任协议，严禁野蛮装运。

2、墙面夹心压型钢板施工方案的选择

(1) 板材提升

本工程板材提升和采用钢丝滑升法，即在建筑物的山墙处设置若干道钢丝，钢丝上设套管，板置于套管上，屋面上工人用绳沿钢丝拉动套管，板被提升到屋面上，然后由工人搬运安放到墙面安装位置。

(2) 墙面夹心压型钢板的安装

① 工艺流程：檩条安装→夹心压型板的铺设

② 檩条施工

标准要求如下：

檩条支座的间距不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；

檩条侧弯矢高不大于 $L/1000$ ，且不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；

檩条间的水平距离的误差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；

檩条挠曲矢高，不大于 $L/1000$ ，且不大于 10mm ；

檩条间的高低不平行度不大于 10mm 。

③ 墙面夹心压型板的安装

A、墙面板在铺设前首先检验其规格、防水性等，符合国家现行标准，并具有产品质量合格证且符合图纸的要求。

安装所需的自攻丝、拉铆钉等配件满足使用要求。

B、铺设钢板时应符合下列要求：

a. 板材边缘应平整，无毛刺；

b. 成型后的夹心压型板、泛水板、包角板不得有裂纹；

c. 涂层应光洁，无肉眼可见风蚀落、擦痕、色不均匀缺陷。

d. 夹心压型板表面应干净、无油污泥沙及明显凹凸和皱褶。

C、墙面板铺设前必须进行放线

a. 根据排板设计确定排板起始线的位置。墙面施工中，先在檩条上标出起点，即沿跨度方向在每个檩条上标出排板起始点，各个点的连线应与建筑物的纵轴线相垂直，而后在板的宽度方向每隔几块板继续标注一次，以限制和检查板的宽度安装偏差积累。

b. 墙面板安装完毕后针对檐口需进行二次放线，以保证檐口线符合图纸的要求。

- D、铺设顺序：板应自下而上进行。
- E、在墙面板的安装过程中，应定段检测，检查两端平直度、板的平直度，以保证安装质量。
- F、板在长度方面的搭接一般采用在支撑构件上，搭接长度应符合图纸要求。
- G、夹心压型钢板安装控制：

夹心压型金属板安装应平整、顺直，板面不应有施工残留物和污物。不应有未经处理的错钻孔洞。

检查数量：按面积抽查10%，且不应少于10m²。

检验方法：观察检查

夹心压型金属板安装的偏差：

夹心压型金属板安装的允许偏差应符合下表的规定。

检查数量：檐口与屋脊：按长度抽查10%，且不应少于10m。

其他项目：每20m长度应抽查1处，不应少于2处。

检验方法：用拉线、吊线和钢尺检查。

四、施工进度计划及保证措施

1、组织措施

- (1) 在保证工程质量、施工安全的条件下，要保证工期，就要精心组织，精心施工，绝不允许返工，严格按照质量保证体系实施刚架安装过程的控制，每一项分部工程，每一道安装工序按公司确立的《刚架安装过程控制程序》文件组织施工，进行质量控制，并广泛应用 TQC 方法、质量管理小组活动、工艺标准的贯彻实施等确保质量技术措施的落实、质量、安全有保证，才能确保施工工期。
- (2) 针对该工程由于工序多，施工交叉作业烦。因此，要结合工程施

工进度表及网络图，每天落实进度情况，发现有没完成的应及时进行调整，或临时补充人力、物力，把耽误的工期及时赶上，以保证总工期的实现。

(3) 对工程出现大的工期落后情况，必须进行大的调整，在机械、人工、材料、资金上进行调度，全面为实现总期目标而进行努力保证。

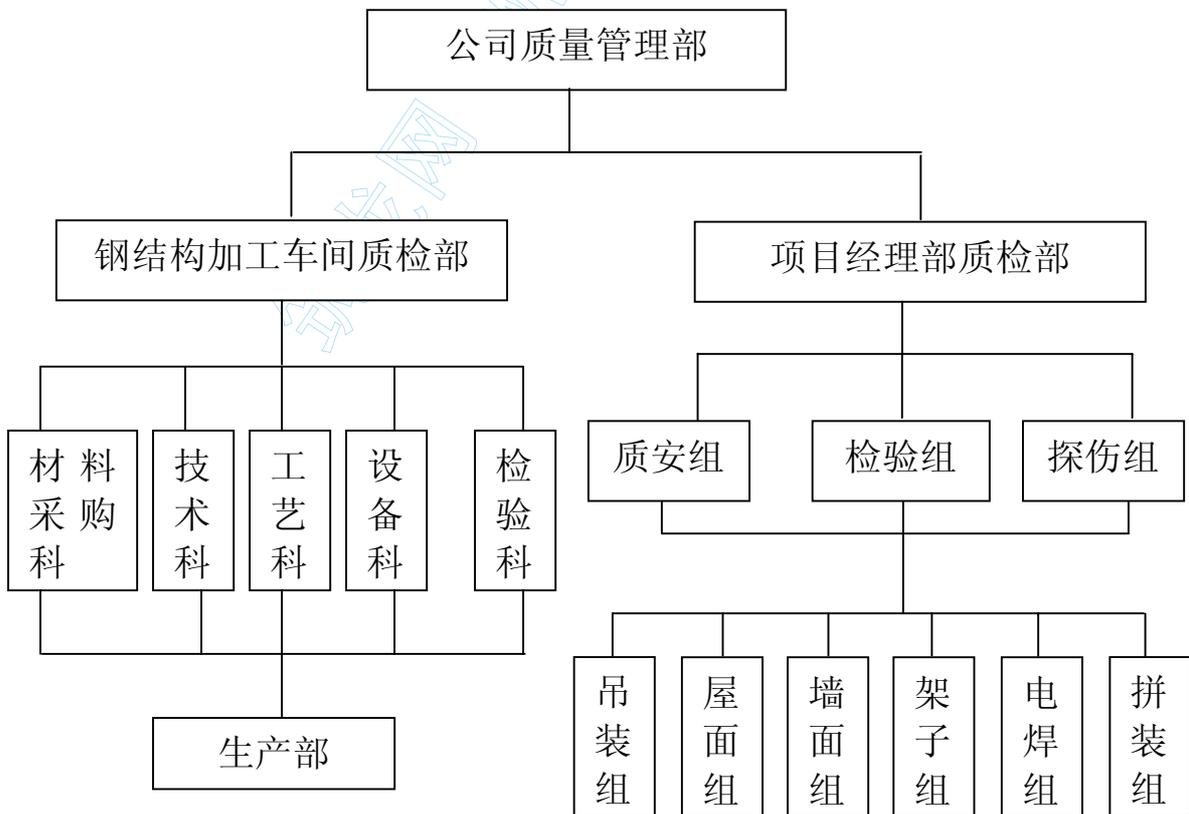
2、技术措施

- (1) 任何节点及构件均不得强迫就位。
- (2) 不得用刚架构件和未完全就位刚架体作提升，撬压、纠偏工具。
- (3) 平面轴线有较大误差时（预埋件与设计要求）只能采用帮板的方法，同时不能将多余的预埋件余量切除，应保持支座的承压面。

3、施工进度计划表：见附表

五、施工质量保证体系及措施

质量管理体系：



该工程质量目标为优良，为实现这一目标，必须针对本工程进行分析，制订相应措施来得以保证。

采购、制造产品的质量保证措施见施工组见六、七大项。

施工质量保证措施：

该工程施工方案形式多，工序多，易出现质量问题。因此，必须加强质量的管理，施工前的准备，施工中的控制；细节、重点部位加以控制，且加强检验，以保证工程的最终质量。

首先，在组织上，质量管理人员，质量技术人员及施工队伍必须配备高素质的专业人员。在实施过程中严格检验，保证每部、每员都按程序进行，保证过程受控，以使最终质量达标。

在材料采购上，必须按照工程合同，技术文件要求进行采购，并通过采购程序的控制，来保证原材料的质量。

在生产控制上，按照生产程序、制造工艺、过程检验、出厂检验程序保证产品的质量。

在施工上，严格按照相关规范施工，加强过程检验，保证工程质量。

（一）钢构件加工工程的保证措施

1、原材料

- （1）轻型钢结构生产过程中所用的量具（钢卷尺、直尺、钢板尺等）必须进行校验，各工序使用量具应量值统一，并应符合国家计量标准。
- （2）轻钢生产所用的各类原材料必须符合国家现行标准和设计要求，并应有质量证明书。以优代劣时必须征得设计人员书面认可。
钢材表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不应大于该钢材

厚度负允许偏差值的1/2，锈蚀等级应符合GB8923规定的C级及C级以上要求，钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

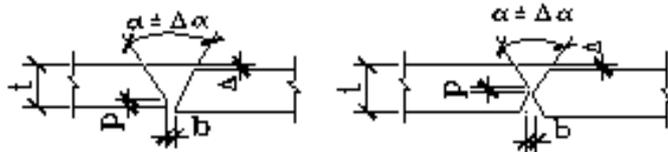
当对钢材的质量有异议时，应按国家有关标准规定抽样进行理化或性能检验。

2、接板、放样、号料和切割

(1) 当所购板材的长度、宽度不能满足设计要求时，可以采用对接，接缝应相互错开，板材（型材）对接应在组立、拼装前进行，焊缝等级不得低于GB50205-2001规定的二级焊缝要求。焊接H型钢的翼缘板拼接缝和腹板拼接缝的间距不应小于200mm。翼缘板拼接长度不应小于2倍板宽；腹板拼接宽度不应小于300mm，长度不小于600mm。

板料对接坡口宜用碳弧气刨制成，有设计要求的现场焊接坡口宜用半自动气割机割制，必要时可用手工气割，割痕应打磨平整，其形式如下图所示。其它类型的接头形式与尺寸见 JGJ81-91 第 4.3、4.4 条规定。

对口错边	$\Delta \leq 1.0$	$4 < t \leq 8$	钝边偏差	
	$\Delta \leq 2.0$	$t \leq 20$	$p \leq 3\text{mm}$	± 1.0
	$\Delta \leq t/10$ 且 ≤ 3.0	$20 < t \leq 40$	$p > 3\text{mm}$	± 2.0
	$\Delta \leq t/10$ 且 ≤ 4.0	$t > 40$		
坡口角度偏差	$\Delta \alpha \leq \pm 5^\circ$			
坡口角度符合设计要求				
对接间隙符合设计要求 ± 1.0				



采用埋弧焊接工艺进行板料对接时，12mm以下板料可不开坡口，12mm以上板料对接的接头形式和参数详见JGJ81-91第4.3.2条和《钢结构网架焊接通用技术规程》规定。

应保证接头焊透，焊后应打磨飞溅、渣瘤、接缝应平整，焊工钢号标识方法见《产品标识作业指导书》，应正确清晰。为保证成品构件外观质量，同一构件上对接缝数量不得超过5道，且同一零件上不得多于2道

(2) 放样和号料应根据工艺要求预留气割、一次焊接、二次焊接以及校形时的收缩余量并考虑切割、刨边和铣平面等边缘加工余量。

考虑刨边和铣平等边缘加工时的余量，可根据工艺要求确定应满足下表要求。

边缘加工的允许偏差

项目	允许偏差
零件宽度、长度	±1.0
加工直线度	1/3000，且不应大于2.0
相邻两边夹角	±6
加工面垂直度	0.025t，且不应大于0.5
加工面表面粗糙度	Ra50

放样和样板（样杆）的允许偏差符合号料允差见下表。

项 目	允许偏差
平行线距离和分段尺寸	± 0.5
对角线差	1.0
宽度、长度	± 0.5
孔距	± 0.5
加工样板的角度	± 20 ,

项 目	允许偏差
零件外形尺寸	± 1.0
孔距	± 0.5

按《生产任务单》进行排样并按图纸要求进行零件编号或按工程要求进行其它的标识。

- (3) 气割前应将钢材切割区域表面 50mm 范围内的铁锈、污物等清理干净，清理割嘴积瘤，调整气量，火焰和气割速度。割后应清除熔渣和飞油物，标识后按工序作业流程顺序要求周转至下道工序。
- (4) 机械剪切割件（筋板、连接板等），其厚度不应大于 12mm，剪切面平整，其允许偏差见下表。

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

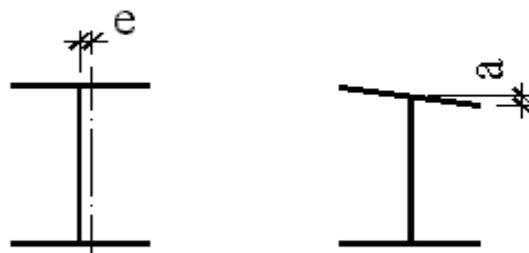
- (5) 型钢梁及支撑系统用钢管、圆钢、角钢、工字钢、槽钢、檩条等可用锯床或气割方法下料，气割后应进行割口打磨，其允许偏差见下表。

气割的允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差
零件宽度、长度	± 3.0
切割两平面度	$0.05t$ 且 ≤ 2.0
割纹深度	0.3
局部缺口深度	1.0

3、组立

- (1) 组立前应检查所组立构件的翼缘、腹板尺寸，并将所用翼缘、腹板分别校平，需折弯部件应严格按图纸或工艺尺寸要求进行火焰或机械折弯。
- (2) 根据设计安装要求，确定组立基准，一般可选柱底平面、变截面梁柱的小头。基准端的腹板应伸出翼缘板1~2mm，其它类型的构件可根据图纸要求确定。
- (3) 将设备调整至组立要求，复检所用翼缘、腹板尺寸，应确保组立构件翼缘、腹板中心偏移 e 在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，翼缘倾斜度 a ≤ 20 且小于 2mm 。对 500mm 以下、 $500\text{mm} \sim 1000\text{mm}$ 和 1000mm 以上其截面高度 h 允许偏差分别为： ± 2.0 、 ± 3.0 、 ± 4.0 。



应使翼缘板、腹板对接焊缝错开 200mm 以上，图纸有要求的按图纸具体要求执行。

点焊应对称均匀，焊材选用应与焊件材质相匹配，点焊焊缝长度宜取焊脚尺寸的7倍左右（不宜小于25mm），焊缝焊脚尺寸不宜超过设计焊缝焊脚尺寸的2/3，且不应大于8mm，间距在300mm至350mm，应均匀、牢固、无杂渣、气孔、间隙等缺陷。

腹板厚度5mm以下以及腹板高厚比在100以上大截面构件，其点焊间距应严格控制在120mm至200mm。

- (4) 弧形H型钢以及特殊异型截面构件手工或二次组立时应按图纸要求进行放样并设置必要的工装工具，点焊间距和焊缝尺寸应符合规定，以确保组立质量。

4、一次焊接

- (1) 焊前应根据结构的特点和焊接工艺规定的焊接顺序，焊接方法和技术措施确定具体的焊接参数，保证焊接质量。
- (2) 焊接位置应以船形焊接为主，其中CO₂半自动焊接宜采用异向分段法，小截面构件应避免采用CO₂双枪自动焊接，以减少变形，提高焊缝成形质量。
- (3) 焊接参数的选择，对自动、半自动CO₂气保焊，电流宜小于350A，焊速应根据具体情况控制在350mm/min至600mm/min范围内。水平对接CO₂气保焊、角焊缝CO₂气保焊、及埋弧焊焊接参数选择见《钢结构网架焊接通用技术规程》，应分别符合JGJ81-91第3节和第4节的规定。
- (4) 当选用碱性焊条时，应按说明书规定的温度和时间进行烘焙，烘焙后应放入保温筒内随用随取，焊条由保温筒取出到施焊的时间不宜超过2h（酸性焊条不宜超过4h），否则重新烘干再用，但烘

干次数不宜超过2次，并做好烘焙记录。

- (5) 施焊前应复查焊件接头和焊区的情况，当不合要求时，应修整合格后方可施焊，焊后应清除药皮，并在规定位置打上施焊者的工号，CO₂自动、半自动气保焊以及埋弧焊的焊接缺陷应进行标识，以便下道工序修补。
- (6) CO₂气体纯度不得低于99.5%，使用前应做放水处理，当气瓶内的压力低于1.0MPa时，应停止使用。
- (7) 焊缝质量内在和外观质量必须符合GB50205-2001标准或设计要求。

5、矫正

- (1) 当H型钢的翼缘变形超过允差时，宜用翼缘矫正设备进行矫正，翼缘矫正设备的调试操作必须严格遵守该设备的操作规程。腹板波浪矫正宜采用冷热相结合的矫正方法，详见《钢结构变形矫正规程》。
- (2) H型钢的旁弯、起拱、扭曲以及腹板波浪变形等宜用火焰校正，其温度为750-900℃，严禁超过钢材的正火温度，校正后应在自然状态下缓冷，Q345材质构件不得用水急冷。
- (3) 当必须采用锤击矫正时，应加锤垫以扩大接触面积，减少构件损伤。

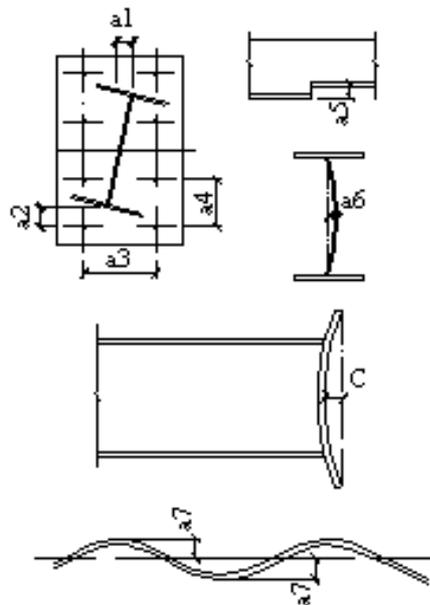
6、拼装

- (1) 拼装前应根据图纸要求认真检验要拼构件的尺寸，找出存在的问题及应采取的措施，核定拼装基准，作好检测记录并及时向上道工序进行反馈。
- (2) 根据图纸划线，确保构件的几何位置精度。拼前应根据筋板数量、截面尺寸等留放焊接、矫形收缩量，一般为1~5mm，特殊情况须

经试验确定。

拼装允许偏差

项 目			允许偏差
上翼缘外侧中点至边孔横距		a1	±2
下翼缘外侧中点至边孔竖距		a2	±2
孔间横向距离		a3	±1.5
孔间竖向距离		a4	±1.5
弯度	截面高度	<610	C
		610~1220	C
		>1220	C
翼板竖向错位		a5	±2.0
腹板横截面水平弓度		a6	h/125
腹板纵截面水平弓度		a7	h/125
构件长度			±3



需施工现场焊接的接点翼缘、腹板坡口必须采用半自动气割

机开制。

拼装时应确保节点板与翼缘板（柱、梁轴线）垂直，以及连接板、筋板等位置尺寸正确，数量完整，拼装允许偏差应符合表的要求。

(3) 按图纸要求在腹板上规定位置进行成品编号，编号应正确清晰。

7、二次焊接

(1) 拼装后应对上工序焊接缺陷进行修补，二次焊接宜采用CO₂半自动气保焊接工艺，焊接完工后应报请检验人员进行无损检测，并根据检测结果进行修复，确保达到设计要求的焊缝等级。

(2) 焊后应重点加强对构件旁弯、起拱、腹板波纹和梁、柱节点板的矫正。

8、涂装、编号

(1) 涂装在焊接质量检验合格后进行，除锈方法和除锈等级符合GB8923标准，采用喷射或抛射除锈不低于Sa₂级，手工或动力机具除锈不低于St₂级，并应满足图纸设计要求。

涂料选用、涂装遍数、涂层厚度均应符合工程设计要求，涂料的调配和使用应满足涂料使用说明书规定。

设计注明的不涂装部位不得涂装，安装焊缝处应留30~50mm暂不涂装。

涂装应均匀一致，无明显起皱、流坠及夹杂物，附着应良好。

(2) 高强度螺栓磨擦面处理后的抗滑移系数必须符合设计要求，采用砂轮打磨处理磨擦面，打磨范围不应小于螺栓孔径的四倍，方向应与受力方向垂直，并不得有飞边、毛刺、焊疤或污损。

(3) 涂装完毕后，应用醒目油漆在构件上标注构件的编号，必要时大型构件应标明重量，重心位置和定位标记，标记应清晰正确。

9、入库包装和发运

- (1) 涂装结束后应填写入库清单并及时会同检验人员、仓储人员一起按《仓储作业制度》规定办理入库手续。
- (2) 包装应在涂层干燥后进行,应保护构件涂层不受损伤,保证构件、零件不变形、不损坏、不散失,应符合运输的有关规定。
- (3) 包装箱上应标清构件、零件的名称、编号、重量、重心和吊点位置等,并应填写包装清单。

(二) 钢构件安装工程的保证措施

- 1、熟悉和审查图纸,发现问题和解决问题。
- 2、技术交底,对施工技术、操作要点、材料质量和安全等提出要求。
- 3、安装严格按照施工组织设计中拟定的施工顺序进行。
- 4、构件安装前预检,合格后方可使用并清点数量,放出构件中心线。
- 5、预埋件的标高、位置,进行定位。
- 6、构件安装要位置准确,连接牢固,吊装时无损坏,焊接质量符合设计要求,并由持证人员操作。
- 7、认真执行自检、互检、交接检的逐层检查制度,做好技术档案资料的整理和积累。

(三) 涂装工程的保证措施

该工程的涂装除在厂内进行喷砂除锈,涂刷一遍无机富锌底漆,在现场网架安装完后,必须再涂装一次无机富锌底漆,及环氧中间漆,且进行一级防火的薄型防火涂料涂装。

涂装工序较多,工程量较大,为了保证质量,必须严加管理,在人员、材料、机具、工序安排上保证科学合理。

- 1、针对涂装工程要单独设置工作负责人、技术、检验人员,严格按照施工规范进行。

- 2、表面除锈必须按 GB8923-88 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈来控制原材料和钢材的除锈。

当施工环境湿度大于80%或钢材表面温度低于空气露点温度3度时，禁止施工，除锈后应在16小时内涂完底漆。

涂装物件表面必须干燥，无灰尘、油脂，污垢、锈斑、渣瘤等污物。

- 3、稀释剂混合量要适宜，不得过多或过少。
- 4、漆液粘度要适中，以免出现分粉化现象。
- 5、油漆涂刷按工艺执行，不得涂刷太薄或太厚，以免产生龟裂或返锈现象。
- 6、涂装环境要保持清洁、干燥。对涂装前的灰尘，油污应及时清理。特别是刚架安装完，由于施工造成物件上污染，必须清净后再涂装。
- 7、环境温度应控制 5-38℃ 之间。
- 8、雨后施工，必须在物件干燥后进行，涂装后 4 小时内严防再淋。
- 9、对刚架防腐油漆控制要求

涂料、涂装遍数、涂层厚度均应符合设计要求。当设计对涂层厚度无要求时，涂层干漆膜总厚度：室外应为 150um，室内应为 125um，其允许偏差为-25um。每遍涂层干漆膜厚度的允许偏差为-5um。

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。

构件表面不应误涂、漏涂，涂层不应脱皮和返锈等。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。

10、对刚架防火涂装控制要求

薄涂型防火涂料的涂层厚度应符合有关耐火极限的设计要求。厚涂型防火涂料层的厚度，80%及以上面积应符合有关耐火极限的设计要求，且最薄处厚度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：用涂层厚度测量仪、测针和钢尺检查。测量方法应符合国家现行标准《钢结构防火涂料应用技术规程》CECS 24：90的规定及本规范附录F。

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1mm。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且均不应少于3件。

检查方法：观察和用尺量检查。

（四）屋面工程保证措施

屋面工程必须有专职施工负责人，配备技术，检验员，把各关键点作详细的技术交底及处理措施，保证关键点不出问题。

对于防水上，一是在材料上采用高波峰，V-800型；一是防止水漫过波峰；另外少用或不用穿透钉，减少渗漏机率。

在采光带搭接处，用先进的双面胶带防水，以免采光带变形渗水。天沟及其它局部采用软防水来解决屋面结构不好处理的防水问题。同时严格按操作程序，加强检查，保证过程优良。

- 1、强技术管理，认真贯彻各项技术管理制度。
- 2、落实各级人员的岗位责任，开展QC活动，提高工人的质量意识，制定质量奖罚措施。
- 3、格按工艺要求顺序施工，随时检查施工情况并作要记录。隐蔽工程记录，应会同监理及业主共同进行。

- 4、重要工序，如主檩条安装、次檩条安装、下层板安装完毕，应会同监理、业主及设计院共同验收后，方可进入下一工序安装。
- 5、认真开展“自检-复检-核检”的三检制度，所有完工项目，应由施工班组自检，报现场负责人复检后，方可记录上报。下一级检查不合格者，不得报上一级。
- 6、施工结束后，按照国家有关规范和企业标准、产品安装手册的内容进行自检，确保施工优良。

(五) 墙面围护工程的保证措施

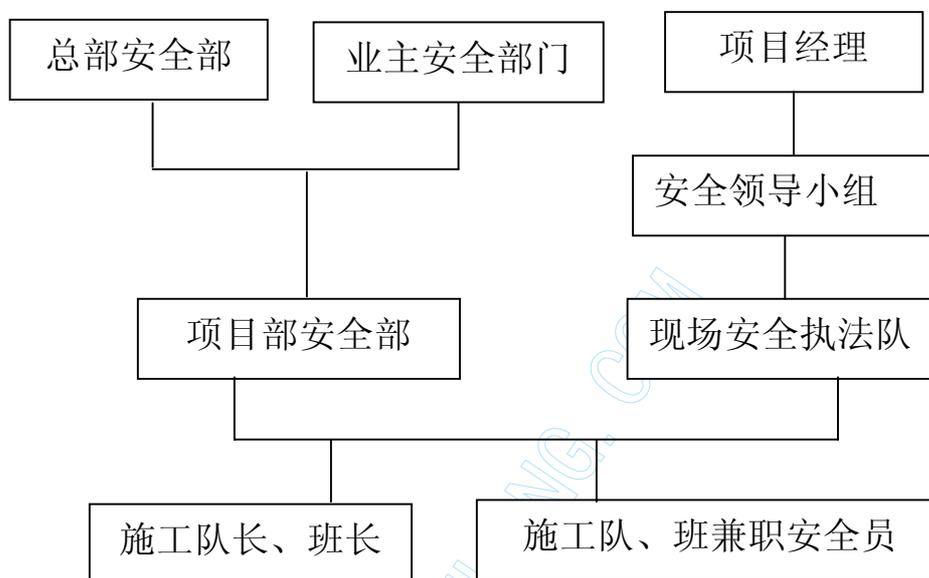
墙面工程必须有专职施工负责人，配备技术，检验员，把各关键点作详细的技术交底及处理措施，保证关键点不出问题。对于防水上，少用或不用穿透钉，减少渗漏机率。其它局部采用软防水来解决墙面结构不好处理的防水问题。同时严格按操作程序，加强检查，保证过程优良。

- 1、强技术管理，认真贯彻各项技术管理制度。
- 2、落实各级人员的岗位责任，开展 QC 活动，提高工人的质量意识，制定质量奖罚措施。
- 3、严格按工艺要求顺序施工，随时检查施工情况并作要记录。隐蔽工程记录，应会同监理及业主共同进行。
- 4、重要工序，如檩条安装完毕，应会同监理、业主及设计院共同验收后，方可进入下一工序安装。
- 5、认真开展“自检-复检-核检”的三检制度，所有完工项目，应由施工班组自检，报现场负责人复检后，方可记录上报。下一级检查不合格者，不得报上一级。
- 6、施工结束后，按照国家有关规范和企业标准、产品安装手册的内容进行自检，确保施工优良。

六、安全保证措施

(一)、安全组织体系机构

项目经理部安全保证体系机构图：



本工程安全方针：安全第一，预防为主，全员动手，综合治理。

(二) 具体安全措施

- 1、施工中必须遵守高处作业安全技术的管理规定和中华人民共和国行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80-90 及国标 GB6067-85《起重机械安全规程》等中的有关规定。
- 2、凡参加本工程施工的工人（包括学徒工、实习生、民工），要熟知本工种的安全技术操作规程，在操作中，应坚持工作岗位，严禁酒后操作。
- 3、对每一个职工必须经过三级安全教育，对特殊工种如电工、电气焊、吊车司机、大型动力设备的操作工必须持有安全操作合格证。
- 4、开工前要认真组织施工人员熟悉施工图纸、技术资料及有关验收规范及施工组织设计，每道工序都要有安全技术交底，交底人员及施工班组负责人要签字见证。

- 5、坚持安全周活动，每天施工安全技术责任工程师根据当天施工特点交待安全注意事项，集体操作的工作，操作个人应分工明确，操作中应有专人统一指挥，协调配合。
- 6、所有机具设备必须安全可靠，并设专人负责，定期检修。雨季、露天所存放的卷扬机、电焊机、吊车等，要上有盖，不漏雨，下有垫不水淹，操作者使用前检查电的接地情况，电修检查员定期检查绝缘情况。
- 7、现场内的电气线路（临时线路）和电气设备，装拆和接线等工作，应由电工负责，他人不得乱动。使用电动工具必须装设漏电保护器。室外的电动机具的外壳接地必须良好，并采取防雨、防潮措施，使用时必须站在绝缘板上，生活区设置足够数量的防火设施。
- 8、操作人员佩戴安全带、安全帽，下设安全网。
- 9、从事高空作业，要定期体检，经医生诊断，凡患有高血压、心脏病、贫血病、癫痫病以及其他不适合高空作业的，不得从事高空作业。高空作业者，衣着要灵便，禁止穿硬底和带钉易滑的鞋。
- 10、遇有恶劣气候（如风力六级以上，风速 10.8m/s，温度 39 度以上）影响操作安全时，禁止进行露天高空作业，吊车禁止行驶。
- 11、高空作业时，临时搭设的脚用架，梯子一定要牢固，且有防滑措施，禁止二人同时在梯子上作业，打闹嬉笑，梯子马道应设有监护围栏。
- 12、高空作业时所用工具应随手放入工具袋内，作业中走道、通道和登高用具，应随时清扫干净，拆卸下的物料和废料均应及时清理运走，不得任意乱置或向下丢弃。传递物禁止抛掷。
- 13、没有安全防护措施，禁止在网架上的上下弦、支撑、桁架上等未固定的构件上行走或作业，高空作业与地面联系，应设通讯装置，并设专人负责。

- 14、吊装时，在保证网架不变形的情况下，还要注意吊点的合理，平衡，经常检查索具、夹扣等，各固定绳索一定要拴牢固，可靠。
- 15、钢丝绳在卷扬上，应按顺序排列，并符合 GB1102-74《圆股钢丝绳》标准，使用时电修安全员应防止打结或扭曲，经常驻进行检修，包括对端部的固定和连接，平衡滑栓处的检查。
- 16、电气焊注意勤换手套，防止汗多触电，同时注意温度变化，保证焊接质量。
- 17、若遇有暴雨、台风前后，高空作业安全员要检查工地临时设施，如脚手架、机电设备及临时线路，发现倾斜、变形下沉、漏雨、漏电等现象，应及时修补加固，有严重危险的立即排除。
- 18、脚手架搭设对安全等要求：
 - (1) 脚手架所采用的钢管、螺栓、夹扣等零配件，必须规格统一，材质优良，并应有出厂说明书，不许用等外次品。
 - (2) 脚手架的搭设，所有杆件的联接均须用螺栓和扣件。搭设时应做到横平竖直，脚手架施工前应铺上脚手板，脚手板沿长向铺设，其端头应伸出搁置点横楞 10-20cm，并应重叠搁置，没有重叠处应用铅丝将脚手架与搁置点绑牢。
 - (3) 脚手架搭设完后，应由项目经理负责的领导小组及专业人员检查验收合格后方可使用，在施工过程中，应由专人负责检查、保修工作。
 - (4) 脚手架拆除前，由项目经理负责召集有关人员工程进行全面检查与见证，确认与网架分离，此处已施工完毕，确已不需要脚手架时，方可进行拆除。
 - (5) 施工现场带电线路，如无可靠的安全措施，一律不准通过脚手架，非电工不准擅自拉接电线、电器装置。

- 19、施工时与现场施工的无关闭杂人员，不得进入现场。
- 20、吊运构件时，用专用的保险吊钩，钢管严禁单点起吊，吊物下面严禁站人。
- 21、严格安全责任制，保证达零事故目标。

七、确保文明施工的组织技术措施

1、施工管理及施工标牌

- (1) 施工管理人员及各工种作业人员一律配发工作卡，进入施工场地均应配戴，否则不得入内。
- (2) 在大门外显眼位置悬挂项目部名称牌扁。
- (3) 在大门口内侧设立橱窗，内挂“五牌一图”，同时设置宣传栏，读报栏，黑板报，并加装照明灯具，橱窗由项目部办公室专门负责管理。

2、材料堆放

现场材料布置由远及近依次设置为钢柱、钢梁、刚架配件、板及板材配件，各区设置明显标志牌，各种材料及半成品编号清晰明显，以防现场混乱，影响施工。

场地安排，应配备防雨彩布遮盖或搭设工棚，防止堆放材料、成品或半成品锈蚀，并符合施工现场总体平面布置要求。

3、保卫管理

生活、办公用房，3间作为办公用，其余为生活用房，每间住宿6人，食堂、卫生浴室、厕所等设施由专人定期打扫。

4、施工消防管理

- (1) 成立工地消防领导管理小组，由项目经理负责，组员包括项目副经理，安全员，施工员，保卫人员，专职消防员。
- (2) 成立工地消防小组，各作业班组为一个小队，由分管施工员任队

长，作业班组长任副队长，各消防小队必须有五名固定队员，由作业班组长确定后，报施工员。

- (3) 消防领导小组及消防队成员单牌应挂牌明示。
- (4) 在施工场地内及楼层设置消火栓，消火栓周围 3 米不得堆放物料，每一消火栓配备 60 米长水龙带（65）一条，65 水枪一支，同时消防水管必须保证供水。生活区内配置足够消防灭火器材。
- (5) 严格执行动火申请制度，凡电焊、气焊及用明火处，周围不得有易燃易爆物，并且派专人监护，作业期间不得高岗。
- (6) 作业区，生活办公区等易引起火灾的地方，应在显眼位置张贴禁止烟火等防火宣传标牌，除食堂区外，其它作业区、生活办公区内禁止使用电炉、煤炉、液化气炉，特殊用途的，须执行动火申请审批制度。
- (7) 消防保卫人员经常定期检修各种消防器材，经常组织防火检查，消除各种火灾隐患。消防小队成员定期举行防火活动，宣传安全用火，防火减灾。

5、生活娱乐设施

为适应施工人员业余文化及娱乐需求，还应在专属生活区内搭设娱乐场所，供开会、学习及娱乐使用，配备 29 寸彩电及相应音响设备两套，并能够提供数拾套音像及视听资料。

6、成品保护措施

(1) 轻钢结构

轻钢结构就位后，经验收合格后即可进入防腐、防火工序施工，但不得再进行除屋面施工外的切割、焊接或其它不利于结构安全的施工（如在杆件上进行吊装作业等）。

防腐、防火施工完成后，要注意对涂层保护，不再允许进行

焊接及切割作业，谨防划伤涂层。

(2) 屋面板

屋面板铺设时，已铺设的屋面板，不允许存放物品，要把板面清理干净，特别是金属碎屑、拉钉头、自攻螺丝等容易划伤面板涂层的金属物品，施工人员行走也要穿软底鞋，并选择在檩条支撑位置。

八、环境保护措施

本工程大部分构件生产均在工厂内制作完成，现场只存在安装以及少量电焊等工作，针对工程所在位置的特征，现场环境保护措施将主要针对噪声污染的防制，建筑垃圾的清理。

为预防噪声污染，我公司主要采取以下措施：

- 1、不使用老化陈旧的设备（现场用运输车辆、焊机 etc 均要八成新以上）。
- 2、现场少使用或不使用砂轮切割机等噪声大的工具，若需砂轮切割机下料，尽量在工厂内完成。
- 3、脚手架拆卸时，严禁扔抛造成巨大声响。
- 4、工人操作时不得大声喧哗。
- 5、建筑垃圾如包装袋、盒、油漆、桶等应随拆随收集随清理，防止大风时，垃圾乱飞。
- 6、工人生活用水，垃圾应按指定地点倾倒堆放。
- 7、所有垃圾的清场均要按类别运至当地政府指定的垃圾堆放场。

九、竣工验收

在工程即将竣工时，对照施工规范和规程进行自检，发现问题及时更改，努力使工程达到优良。并积极准备资料，配合建设方、监理、设计单位，做好工程验收工作。

准备资料有：

- 1、竣工验收报告
- 2、竣工图
- 3、工程结算和竣工决算
- 4、工程量评审资料
- 5、工程施工技术资料
- 6、竣工验收会议文件和会议有关决定
- 7、工程照片
- 8、其它相关资料

针对工程进行施工总结，进行全面的系统的技术评价和经济上分析，总结经验，吸取教训，不断提高施工技术和管理水平。