

钢结构厂房施工组织设计

编制日期： 年 月 日
编制单位：

目录

第一卷 概况.....	4
第一章 1.1 编制依据.....	4
第二章 1.2 工程概况.....	4
第三章 1.3 主要技术规范、规程.....	5
第四章 1.4 施工条件.....	5
第五章 1.5 工程特点.....	6
第二卷 主要工程数量.....	7
第三卷 施工组织及进度安排.....	10
第一章 3.1 施工组织机构框图及主要施工管理人员表.....	10
第二章 3.2 施工队伍部署及任务划分.....	11
第三章 3.3 主要施工机具及劳动力配备.....	11
第四章 3.4 工程总体进度安排.....	14
第四卷 临时工程.....	17
第一章 4.1 安排原则.....	17
第二章 4.2 现场协调.....	17
第三章 4.3 临时水电及通讯.....	17
第五卷 主要工程施工方案和施工技术措施.....	18
第一章 5.1 施工准备.....	18
第二章 5.2 土建工程施工.....	19
第三章 5.3 钢结构及围护施工.....	31
第一节 5.3.1 主构件制作.....	31
第二节 5.3.2 屋面檩条、墙面檩条制作.....	39
第三节 5.3.3 其它附件制作.....	40
第四节 5.3.4 彩板的选型、加工.....	41
第五节 5.3.5 钢结构、围护门窗安装.....	42
第四章 5.4 水、电、暖施工.....	50
第一节 5.4.1 电力工程.....	50
第二节 5.4.2 给排水、采暖、动力管道施工方案及技术措施.....	61
第六卷 工程创优规划和工程质量保证措施.....	67
第一章 6.1 工程质量创优目标.....	67
第二章 6.2 质量创优制度.....	67
第三章 6.3 质量保证体系.....	68
第四章 6.4 保证质量主要施工技术措施.....	69
第一节 6.4.1 土建工程.....	69
第二节 6.4.2 钢结构工程.....	70
第三节 6.4.3 水、电、暖及动力管道工程.....	71
第七卷 工期、安全保证措施.....	72
第一章 7.1 保证工期的主要措施.....	72
第一节 7.1.1 组织措施.....	72
第二节 7.1.2 技术措施.....	73
第二章 7.2 安全保证措施.....	74
第一节 7.2.1 指导思想.....	74
第二节 7.2.3 安全生产责任制.....	74

第三节 7.2.4 安全生产教育.....	74
第四节 7.2.5 主要安全技术措施和保证制度.....	75
第五节 7.2.6 消防、治安措施.....	77
第六节 7.2.7 安全技术检查制度.....	78
第八卷 环境保护及文明施工.....	79

第一卷 概况

1.1 编制依据

- 1.1.1 * * * * *铝合金车体及总装厂房工程施工招标文件、设计图纸、工程量清单；
- 1.1.2 现行建安工程施工及验收规范、工程质量检验评定标准；
- 1.1.3 现场调查资料；
- 1.1.4 相关工程施工经验。

1.2 工程概况

本工程为* * * * *城市轨道交通车辆国产化项目铝合金车体及总装厂房，总建筑面积 10757.68m²（其中包括淋雨试验棚 914.76m²）。占地面积为 11800m² 以上。厂房位于江苏省南京市浦口区顶山镇龙虎巷 5 号浦厂主厂区内。

该厂房长 228m，钢结构中间设置两道伸缩缝，1#~12#柱为三连跨 57m（18m+24m+15m），12#~39#柱为两连跨 42m（18m+24m），柱间距 6m，柱顶标高 14.5m，其车体厂房采用天窗采光、排气。三台行吊，其中 10t 两台，5t 一台；总装厂房行吊三台，其中 20t 两台，5t 一台，淋雨试验棚一台 5t 行吊。

厂房结构型式为实腹式门式钢架，钢材采用 16Mn、Q235-AF，高强度螺栓采用 H-T-B（10.9 级）承压型高强度螺栓。

屋面、墙体檩条均采用 C 型钢檩条，1.2m 以下采用 M5.0 混合砂浆砌筑粘土空心砖，1.2m 以上采用复合彩板围护。

基础采用打入钢筋混凝土预制方桩。

1.3 主要技术规范、规程

- (1) 《地基与基础工程施工及验收规范》
- (2) 《混凝土结构工程施工及验收规范》
- (3) 《建筑装饰工程施工及验收规范》
- (4) 《钢结构工程施工及验收规范》
- (5) 《建筑桩基规范》
- (6) 《屋面工程技术规范》
- (7) 《建筑工程质量检验评定标准》
- (8) 《钢结构工程质量评定标准》
- (9) 《采暖及卫生工程施工及验收规范》
- (10) 《建筑电气安装工程质量检验评定标准》
- (11) 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》
- (12) 《建筑结构焊接规程》

1.4 施工条件

该厂房工程位于* * * * *主厂区内，在老厂房上拆旧建新，两侧均有厂房。施工区域比较狭窄，必须加强现场施工工序的合理安排，按流水作业的方式组织施工。现场拆迁平整已完成，施工用水、用电已接通，具备了开工条件。

1.5 工程特点

(1) 本工程涉及到土建、钢结构、水、电、暖、动力管道安装等专业，工程交叉重叠施工作业多。

(2) 桩基础数量大，工期短，预制、打桩是本工程工期的控制关键，开工伊始必须予以重视。

(3) 钢结构构件制作标准高、要求严，投入设备多，应在工厂内制作，增加运输工作量。

(4) 施工现场与原有建筑物、厂房较近，施工时需做好周围建筑物、电线、电缆等的安全防护工作。

(5) 本工程在南京浦镇车厂辆主厂区内拆旧建新，场地狭小，施工干扰大，故在施工时要加强对职工的安全教育，做好现场文明施工和防火工作。

第二卷 主要工程数量

根据业主提供的工程数量清单，整理汇总主要工程数量如下：

序号	工程项目	单位	数量	备注
一	土建			
1	预制 C40 钢筋混凝土方桩	m ³		
2	打桩	m ³		
3	C20 钢筋混凝土承台	m ³		
4	C20 钢筋混凝土梁	m ³		
5	地面	m ²		
6	C20 钢筋混凝土地沟	m ³		
7	预埋铁件	t		
8	预埋螺栓	t		
二	钢结构及围护			
1	钢柱	t		
2	钢屋面梁	t		
3	钢吊车梁	t		
4	钢天窗架	t		
5	钢支架	t		
6	钢檩条	t		
7	彩板屋面	m ²		
8	彩板墙体	m ²		
序号	工程项目	单位	数量	备注
9	彩板天沟	m ²		
10	彩板门	m ²		
11	铝合金窗	m ²		
三	电力照明安装			

1	低压开关柜	台		
2	动力配电柜	台		
3	照明配电柜	台		
4	非标箱	台		
5	负荷开关	个		
6	梯形桥架	m		
7	电缆敷设	m		
8	钢管	m		
9	铜母线	m		
10	电线	m		
11	电缆	m		
12	滑触线	m		
13	工厂灯	套		
14	低压照明灯	个		
四	给排水			
1	镀锌钢管	m		
2	消火栓	套		
3	管道支架	t		
4	阀门	个		
序号	工程项目	单位	数量	备注
5	水表	组		
6	铸铁管	m		
五	动力管道			
1	无缝钢管	m		
2	焊接钢管	m		
3	阀门	个		
4	压力表	块		

5	油水分离器	个		
六	采暖			
1	散热器	组		
2	镀锌钢管	m		
3	疏水器组成	组		
4	过滤器	个		
5	管道支架	t		

第三卷 施工组织及进度安排

3.1 施工组织机构框图及主要施工管理人员表

3.1.1 施工组织机构框图

3.1.2 主要施工管理人员表

拟在本工程投入的主要管理人员表（姓名、主要资历及承担过的项目
另见招标文件）

序号	拟任职务	姓名	职称	主要资历及承担过的项目
1	项目经理		经济师	
2	项目副经理		高级工程师	
3	项目总工		高级工程师	
4	工程技术部部长		工程师	
5	土建工程师		工程师	
6	结构工程师		高级工程师	
7	焊接工程师		高级工程师	
8	电气工程师		助理工程师	
9	暖通工程师		助理工程师	
10	物资设备部部长		工程师	
11	安全质量部部长		工程师	
12	安全工程师		助理工程师	
13	计划财务部部长		经济师	
14	工程试验室主任		工程师	
15	综合办公室主任		经济师	

3.2 施工队伍部署及任务划分

项目经理部拟设在浦镇车辆厂厂区内，经理部负责按项目法管理组织施工，并建立工程创优、进度控制、安全生产等责权利相结合的管理机制。根据本工程特点，拟设3个项目队，队伍布置及任务划分为：

土建项目队：负责桩基、混凝土及砌筑工程等项目的施工。

钢构项目队：负责钢构件的制作、安装，以及屋面、墙体、门窗等项目的制作、安装工作。

水电项目队：负责电力、给排水、采暖及动力管道等的安装工作。

3.3 主要施工机具及劳动力配备

3.3.1 主要施工机具配备表

序号	设备名称	数量	规格型号	出厂日期	备注
一	制造加工设备				
1	直条火焰切割机				
2	H钢组立机				
3	龙门焊机				
4	翼缘矫正机				
5	端头切割机				
6	碳弧气刨				
7	开坡口机				
8	折弯机				
9	剪板机				
10	摇臂钻				

11	立钻				
12	磁力钻				
13	交流焊机				
14	硅整流焊机				
15	气体保护焊机				
16	仿型切割机				
17	半自动切割机				
18	空气压缩机				
19	车床				
20	牛头刨床				
21	等离子气割机				
22	自动远红外电焊 条烘干机				
23	行车				
24	行车				
25	数控坐标钻床				
26	压力机				
27	铣边机				
28	包边机				
29	钢板瓦成型机				
30	C型檩条成型机				
31	喷抛丸机				
32	开卷机				
二	起重运输设备				
33	汽车起重机				
34	汽车起重机				
35	汽车起重机				

36	履带吊				
37	自卸汽车				
三	基础施工设备				
38	打桩机				
39	打桩机				
40	搅拌机				
41	搅拌机				
42	钢筋切断机				
43	钢筋对焊机				
44	钢筋调直机				
45	插入式振捣器				
46	平板式振捣器				
47	汽夯				
48	蛙式打夯				
49	水泵				
四	安装设备				
50	电动套丝机				
51	砂轮切割机				
52	电焊机				
五	检、测、试设备				
53	水准仪				
54	经纬仪				
55	激光经纬仪				
56	万能材料试验机				
57	压力机				
58	水压试验泵				
六	其它设备				

59	装载机				
60	挖掘机				
61	压路机				
62	磨光机				
63	机动翻斗车				
64	生产指挥车				

3.3.2 主要劳动力配备表

根据本工程特点，拟在施工时配备劳动力如下表，并在施工过程中及时予以调整，确保工期进度需要。

序号	工种	人数	序号	工种	人数
1	打桩机司机		9	电工	
2	起重工		10	管道工	
3	混凝土工		11	油漆工	
4	瓦工		12	机钳工	
5	钢筋工		13	司机	
6	架子工		14	测量工	
7	电焊工		15	试验工	
8	钣金工		16		

3.4 工程总体进度安排

3.4.1 施工进度策划

开工前组织现场管理、技术人员进场，进行搭建临设，现场布置、技术准备等工作。接到开工通知后，立即组织施工人员、设备，进场展开施工。

开工后，现场立即投入预制桩工作，与此同时钢结构件的加工制作在厂内展开，随打桩的进展，承台浇注及时跟进，到10月15日具备钢结构进场安装条件，确保钢结构安装按期开工；钢构安装开始后抓紧桩基收尾，清出场地为后续构件进场做好准备。此阶段重点抓住钢结构的安装工作，在钢结构的安装进行过程中，围护系统安装随后跟上，其间穿插水、电暖及动力管道的敷设。主体完工后，着手地坪施工、调整、检查等工作，为竣工交验做好各项准备。

3.4.2 进度安排原则及主要控制工期：

进度安排的总体原则是：突出重点，合理安排，精心组织，有序施工。

主要控制工期：

桩基工程：

钢结构制安：

围护系统制安：

各主要工程项目开、竣工日期见下表：

各主要工程项目开、竣工日期安排表

序号	工程项目名称	开工日期	竣工日期	备注
1	开工			
2	测量放线			
3	临时设施建设			
4	桩基工程			
5	承台浇注			
6	钢结构制作			
7	钢结构主体安装			
8	暗埋管线及地坪			
9	围护系统安装			
10	门窗安装			
11	给排水采暖及动			

	力管道安装			
12	电力系统安装			
13	调试			
14	竣工交验			

第四卷 临时工程

4.1 安排原则

施工临时设施的安排本着节约、必需、便于施工的原则进行。由于受现场条件的限制，在厂房建设范围内仅搭设生产设施及部分现场办公设施，生活设施拟外租。

4.2 现场协调

根据土建施工和钢结构安装施工顺序，先行安排预制场地、水泥库、钢筋棚、搅拌站等施工及必要的办公设施。在土建工程基本结束后原土建设施改作钢结构临时堆放、料库、加工棚等，并在搭设时注意不要影响桩基、承台等项目的施工。

4.3 临时水电及通讯

施工用电由业主指定点引入，设总配电箱一个，并在现场形成供电网，各用电点设分配电箱就近供电。

施工用水由业主指定点引入，以管网的形式分别提供施工、生活用水。为便于业主、设计、监理和本部联系，及时汇报、请示施工中的问题，在经理部装设程控电话一部。

第五卷 主要工程施工方案和施工技术措施

5.1 施工准备

施工准备是迅速形成施工能力，掀起施工高潮的关键，为此我单位十分重视，在投标阶段就对本工程进行了较认真细致的调查和详细的阅读文件、研究方案、制定措施。在投标书中的施工队伍和机械设备已经落实，并进行了必要的准备。若我单位有幸中标，接到中标通知后将立即行动，调集队伍，开展现场的各项施工准备工作，在15日内编制出各工程项目的详细的实施性施工组织设计报请监理工程师审批。

5.1.1 图纸会审

由单位总工主持，召集相关专业的技术人员和制作安装、施工经验比较丰富的技师、领工员，依据有关规范，对图纸各部尺寸、规格、型号、相互关系等进行校核、分解、放大样，发现问题及时收集汇总，书面报请监理、设计和业主单位给予解决，并形成图纸会审纪要。

5.1.2 测量放线

根据业主提供的基线座标和水准点，用精密仪器进行联测复核，确认无误后进行轴、柱十字线控制定位测量，并埋设固定桩橛，确保定位准确。对桩基、承台、砖砌体、钢立柱安装和各种孔洞等工程施工时，均严格按照设计尺寸和规范要求进行轴线、水平测量，以保证各部位的定位准确、标高无误、尺寸正确。

5.1.3 编制质量计划或实施性施工组织设计

在项目经理组织下，按照ISO9002标准，依据我单位质量管理程序文

件要求，编制项目质量计划和实施性施工组织设计，明确各部门、各岗位的工作标准和各分项分部工程所要达到的质量目标，使质量工作在各个工序、各个环节得到具体量化，使各专业现场施工做到统一安排、统一规划、互相配合、协调开展。确定该项目中的特殊/关键工序，并为此分别编制作业指导书或工艺卡，用以指导和控制现场施工。

5.1.4 修建临时设施

我们将本着节约、必须的原则，按照总体施工布署，15天内完成现场规划、场地平整和生产、生活设施，接通水、电，浇注桩基预制场，做好一切临时设施。

5.1.5 机具、材料供应

按照施工顺序，做好机械设备和材料供应工作，5日内土建工程所用机械设备必须进场，并做好各种材料的进场准备工作，完成地材检验和桩基砼试配、模板设计，为土建工程的早日施工做好一切准备。

5.1.6 岗前培训

对拟参加本工程施工的技术人员、管理人员和技术工人进行技术交底，组织学习招标文件、技术规范和有关规定，明确各自职责，掌握有关标准和方法，自觉以各自的工作质量来保证工程质量。

5.2 土建工程施工

5.2.1 桩基础

本工程基础为钢筋砼摩擦方桩，总数为511根，长度有4种，分别为：33.65m、33.45m、33.15m、32.95m，断面尺寸有3种，分别为：350

×350mm、400×400mm、450×450mm（具体详见配桩表），桩底标高均为 35.6m，单桩承载力分别为：A 轴：Rk=1200KN（450×450mm）；B 轴：Rk=1100KN（400×400mm）；C 轴：Rk=900KN（350×350mm）；砼强度等级均为 C40，桩必须打入②-⑤层粉质粘土层内，且大于 1.5m。

打入钢筋砼预制方桩配桩表

序号	横截面尺寸	长度 (m)	根数 (根)	第一节长 (m) (有桩尖)	第二节长 (m)
001	450×450	33.4 5	11 2	18	16.35
002	450×450	32.9 5	55	18	15.85
003	400×400	33.4 5	11 2	18	16.35
004	400×400	32.9 5	55	18	15.85
005	350×350	33.4 5	15 6	18	16.35
00	350×350	33.6	18	18	16.45

06		5			
007	350×350	33.15	3	18	15.95
	合 计		51 1		

注：表中每根桩已加长 40d。

(1) 主要施工工艺流程：

预制场平整压实—→浇注制桩台座—→制桩—→整个厂房场地平整
—→测量放样定桩位—→检验预制桩—→打试验桩（3根）—→打桩
—→检验

(2) 钢筋砼预制桩制作：

工艺流程：台座清理—→定轴线—→钢筋绑扎—→立模、安放预埋件
—→检验—→砼浇注—→养生—→移位。

①钢筋砼桩在现场预制，预制前，先将场地进行平整压实，压实密度在 95%以上，保证有足够的承载力和消除不均匀沉陷。

②预制钢模采用自己加工的成型钢模，保证平整度、直线度、断面尺寸及密封性。

③主筋的连接采用对焊，对焊接头截面距离大于 35d（主筋）并不小于 500mm。

④根据现场情况，采用叠浇法施工。台座为 C10 砼，并具有足够的强度、平整度和光洁度，以保证方桩质量。底模和邻桩采用沥青油毡隔

离，上层桩或邻桩的浇注，必须在先浇注桩的砼达到设计强度的 30% 以上时，方可进行，桩的重叠层数为 3 层。

⑤ 砼浇筑前，首先要检查钢筋绑扎、模板可靠度、预埋件安放情况。浇筑时，从桩顶开始，向桩尖连续浇筑、震捣，不得中断，并应防止另一端砂浆积聚过多，保证砼的均匀。

⑥ 为保险、稳妥，对吊运过程中可能出现预制桩损坏情况，在预制时每种截面尺寸均多预制 1 根，留做备用。

⑦ 碎石采用 5~40mm 的粒径。

⑧ 在确定预制桩单节长度时，要充分保证，避免桩尖接近硬持力层或桩尖处于硬持力层中接桩。每根桩设一个接头，每根桩预制时加长 40d。

(3) 预制桩的起吊、运输：

工地配有两台吊车，预制桩在吊装运输时，砼强度必须达到设计强度 100%，方可进行。装吊时应遵循“慢起、轻放、保持平稳、支垫可靠”的原则。厂内水平运输时，采用“炮车”转运，运输中要保证道路平整，运输速度控制在 2km/h 以下，不允许用直接拖拉桩体方式代替装车运输，在运输和吊装过程中，要有稳妥的保护措施，并设置可靠的吊、支点，保证桩的安全起吊和运输。

(4) 打桩施工

① 工艺流程：地场平整—→测量放样（定轴线和桩位）—→桩机就位—→吊装、卡桩—→微调对点—→贯入第一节—→接桩—→贯入第二节—→送桩至设计标高—→检验

②打桩路线：拟安排两台桩机，一台从 A 轴由西向东，另一台从 B 轴由东向西，然后从 C 轴东西两端向中间施工。

③打试验桩：前三根桩为试验桩，通过试验桩，确定设备是否符合要求，确定符合性的打桩工艺和取得一些必要的施工参数。

④测量：为保证测量精度和各桩位的准确，沿厂区周围每 50m 设一控制桩位和水准点形成二级精度导线平面网格化控制。施工过程中，测量人员紧随桩机，及时施测。

⑤打桩方法

采用边退边打，CT-4C 和 CT-6 承台桩，先打中间桩，后对称打四周桩，打桩过程中，桩架要保持垂直，及时用经纬仪校正。打桩时，每台桩机配用一台吊车供桩。利用桩架自身起重设备和吊车一起把桩吊起，顺直嵌固在桩架导柱中，微调对准桩位中心，缓缓放下插入土中，将锤和桩帽压在桩上，做好开打前的标尺起始记录（桩架上设有标尺），然后全面检查一遍，准备就绪后开始打桩。打桩时应起锤轻压或轻击数锤，观察桩身、桩架、桩锤是否垂直一致，然后转入正常施打。开始时，落距应小（小油门），入土一定深度稳定后，再按需求的落距进行施打。

打桩应用适合桩头尺寸的桩帽和弹性衬垫，以缓和打桩时的冲击并使打桩应力分布均匀，延长撞击的持续时间以利桩的贯入和保护桩头。要求桩垫用松木，桩帽与桩接触表面须平整，与桩身在同一直线上，以免打桩时产生偏斜。送桩采用钢质送桩器，轻打入土。

在打桩过程中，要经常观测桩身有无位移和倾斜现象，如发现问题及

时纠正，打桩过程中要作好记录。接近设计标高时，对贯入度要进行仔细观测，并控制锤击力度，至达到设计标高为止，然后抽出送桩器及时回填。

⑥接桩：当第一节桩下沉至桩顶离地面 0.8~1.5m 时，即吊上第二节桩，对准后，校正垂直度，用铁铲和钢丝刷清除污垢，接缝塞实，然后用两人对称同时焊接，焊接时四角用低碳角钢，四面用低碳钢板连接，焊条用 422。焊缝要连续饱满。

(5) 检验

钢筋砼预制桩钢筋骨架检验标准。见下表。

序号	项目	允许偏差 (mm)
1	主筋间距	±5
2	桩尖中心线	10
3	箍筋间距	±20
4	主筋距桩顶距离	±10
5	桩顶钢筋网片	±10
6	每节桩锚固钢筋长度	±10
7	每节桩锚固钢筋位置	5
8	每节桩预埋铁件	±3

②钢筋砼预制桩检验标准。见下表。

序号	项目	允许偏差 (mm)
1	横断面边长	±5

2	桩顶对角线之差	10
3	保护层度	±5
4	桩身弯曲矢高	≤1‰桩长, 且≤20
5	桩尖中心线	10
6	桩顶平面对桩中心线的倾斜	≤3

另：掉角不超过 10mm，缺损总面积小于桩表面积的 0.5%，并不得集中，收缩产生的裂纹，深度小于 20mm，宽度小于 0.25mm，横向裂纹长度不得超过方桩边长的一半。

③打入桩位置检验标准。见下表。

序号	项目	允许偏差 (mm)
1	桩数为 1~3 根桩基中的桩	100
2	桩数为 4~5 根桩基中的桩	1/3 边长
3	桩插入时的垂直度	≤0.5%
4	桩帽与桩周围的间隙	5~10

5.2.2 承台及承台梁和条基施工

承台及承台梁安排 6 个为一组同时施工，并提前埋设完地下管线。

工艺流程：基坑开挖→基底处理→测量定位→绑扎钢筋→立第一层承台模板→浇筑砼→立第二层承台模板→浇筑砼→分层回填夯实，并做承台梁基底处理→立承台梁及第三层承台模板→浇筑砼→测量定位→绑扎墩柱钢筋→立墩柱模板→浇筑砼（同时放置预埋螺栓和 20mm 厚钢板）。

承台基坑开挖及基底处理

①基坑开挖：用 EX200 挖掘机进行开挖，开挖时深度预留 20cm，并派专人指挥确保桩体不被损坏，然后用人工清基。

②基底处理：考虑地下水位较高，地质情况较差，基坑开挖完后，即请业主检验，并确定基底处理方案，然后根据业主确定的方案，按照相关施工规范进行处理。处理合格后，浇注 10cm 厚 C10 砼垫层至承台底面标高。

(2) 承台砼施工

承台砼施工前，除去锤击破坏面或多余部分至桩顶设计标高，凿除伸入承台锚固长度 40d 桩头，进行测量放线，确定中心点和轴线，然后绑扎钢筋，立第一级承台钢模，经校模检验后，即浇筑砼。在浇筑砼时如基坑有渗水，则设集水坑，及时用水泵排出。第二级及第三级承台依次进行立模、浇筑砼承台及承台梁至设计标高，浇筑时，在每组两端承台的承台梁位置按图纸规定预埋承台梁钢筋，长度为 40d。

(3) 墩柱施工

承台施工完后，为保证施工精度，再次进行墩柱的中心点、轴线测量，然后绑扎钢筋、立模、浇筑砼。在浇筑接近设计标高时，用经纬仪和水平仪进行测量控制安放预埋螺栓和 20mm 厚底座钢板。

(4) 基坑回填及承台梁施工

基坑回填前先将基坑渗水抽排干净，选择质地较好的素土进行分层回填，用打夯机进行夯实，分层松铺厚度不大于 25cm，密实度控制在 95%以上，承台梁底基在浇筑承台梁砼前要回填夯实达标，然后浇筑承台梁砼。

(5) 条基施工

条基下的基底需人工换填土夯实，然后用人工级配砂石分层回填夯实至设计标高，分层厚度为 25cm。级配料用级配良好。质地坚硬的粒料。若用中粗砂，并掺入 50%分布均匀的碎石，最大粒径不大于 50mm，含泥量不超过 3%，也不得含有草根、垃圾等杂物。

基底上立模浇筑 30cm 高，60cm 宽的 C₁₀ 素砼。

5.2.3 砌体内、外墙装饰及墙外散水

1、砌体施工：承台梁、条基施工完后，砼强度达到 70%以上时，可进行砌体施工。施工前，首先对砖块检查有无产品合格证或复试报告。然后测量放样，定出墙体轴线。厂房的侧墙、中墙，先砌至-0.5m 标高处与墙柱同高，待钢立柱安装调校完毕后，可继续往上砌筑。统一在-0.06m 标高处设 20mm 厚防潮层，地面±0.00 标高以下钢立柱用 C10 素砼包裹。

砌体砌至+0.2m 标高时，对称分层回填夯实墙体两侧，密实度达 95% 以上，然后继续砌筑至设计标高+ 1.08m 处时，再施工 12cm 厚 C₁₅ 钢筋砼彩板墙座至+1.2m 标高处。

施工中 M5.0 砂浆用机械拌制，并严格控制计量、拌和均匀。

砌筑时，砖砌体应上下错缝，内外搭砌，采用一顺一丁。混水墙按清水墙标准控制，砌体水平灰缝的砂浆饱满度在 80%以上，采用挤浆法砌筑，严禁用水冲浆灌缝。砖砌体接槎时，必须将接槎处的表面清理干净，浇水湿润，并填砂浆，保持灰缝平直。砌筑空心砖砌体时，砖的孔洞应垂直于受压面。另外规定在施工时砖墙中不允许设临时洞

口。

砖砌体的尺寸和位置的允许偏差见下表

序号	项目	允许偏差 (mm)
1	轴线位移	10
2	墙面垂直度	10
3	表面平整度	5
4	水平灰缝	7
5	水平灰缝厚度 (10 皮砖累计数)	±8
6	游丁走缝	20

(2) 内、外墙抹灰装饰

①内、外墙抹灰：墙体砌筑完后，即进行内、外墙砂浆打底抹灰施工。抹灰前应将墙面清理干净，并在前一天洒水湿润。

A. 内墙：底层 13mm 厚用 1:3 水泥砂浆打底扫毛，中层 5mm 厚用 1:

2.5 水泥砂浆压实赶光。

B. 外墙：底层 12mm 厚用 1:3 水泥砂浆打底扫毛，中层 6mm 厚用 1:2.5 水泥砂浆罩面，并按设计施做分格线。

②装饰：待整个厂房安装、招标书要求的地面、地沟、地轨，和墙外散水施工完毕后，最后进行装饰施工。施工前应首先清理墙面的灰尘、污垢、溅沫和砂浆流痕，用 1:3 的水泥砂浆（掺 117 胶）修补基层缺棱掉角处。表面麻面及缝隙用腻子填补齐平，然后进行刷涂施做。

外墙：喷鸵红色涂料，内墙刷无光油漆（底油一遍，灰色调和漆三遍）。

外墙喷涂按分格线分块进行，整个墙面要用同一批号的涂料，保证颜

色一致。内墙要分层刷涂，第1~第3层均要打磨平整，第四层（最后一层）要保证涂层均匀，颜色一致。

（3）墙外散水

先将基底进行夯实，密实度达95%以上，再平铺1:1干水泥砂子压实刮光，然后再浇筑60mm厚C₁₅素砼，厚60mm，浇筑时，随捣随抹，并且每30m设一道伸缩缝，缝宽20mm，内填沥青胶泥。

5.2.4 检修坑及地轨基础和排水井施工

（1）检修坑施工

①首先进行测量放线，定出轨道轴线和具体位置，并放出开挖边线，确定开挖深度。

②用EX200挖掘机开挖基坑，人工清底，打夯机夯实。（密实度95%以上），验槽后浇筑100mm厚C10砼垫层。

③再次测量，定轴线、中点及坑底排水井位置，然后立模（包括排水井模），预埋排水管与总排水管接通，检验校模。

④模板检验合格后，开始浇筑C20底板防水砼，浇筑时坑中间设一30mm宽伸缩缝，坑边墙处按规范规定预埋连接筋。

⑤测量放线，立检修坑边墙及踏步模板，然后浇筑C20防水砼至设计标高（-0.15m）。浇筑时，预留200×200×200mm的灯具孔。和两排

（每根轨一排）扣轨螺栓孔（ $\varnothing 50\text{mm}$ ）。以及预埋轨底角钢和电缆管。边墙伸缩缝与底板伸缩缝要平整、垂直，形成通缝，伸缩自由。

⑥最后铺装沟底、踏步地面砖和墙面砖，修饰灯具孔。铺坑底地面砖时要保证轴线方向通向排水井5‰的流水坡。

(2) 地轨基础施工:

测量、挖基及基底夯实、砼垫层、C20 砼浇筑与检修坑施工方法类同,扣轨螺栓孔预留 4 排,每根轨两排,每 20m 设一伸缩缝,缝宽 30mm。

(3) 排水井施工:

淋浴试验棚里有一个长、宽、深各 2m 的集水坑;车体厂房有一个长 2.6m,宽 0.5m,深 0.65m 的集水坑。

施工工艺流程:挖基→基底处理→立模→砼浇注→检验→回填。

5.2.5 总装厂房地面施工方法

本工程厂房地面工程只做总装厂房,并且留有两处不做。

(1) 地基平整、夯实

先将素土平整夯实,标高为-0.35m,密实度 95%以上,再进行水平测量,进行精平、修整,直至合格。

(2) 平整夯实合格后,将整个地面打出 10×10m 的方格网,并标示出统一的-0.25m 标高,然后进行地面 C10 垫层砼施工。

(3) 水磨石面层施工:

石料选白云石,石粒应洁净无杂物,粒径为 4~14mm,水泥选用普硅 425 号。

铺设前将整个厂房地面用经纬仪和水准仪打出 1×1m 的方格网,并标示出±0.00 的统一标高。在垫层上按 1×1m 方格安放玻璃条,并用水泥浆固定,水泥浆顶部要低于玻璃条顶 4~6mm,并做成 45°。分格玻璃条应分格尺寸准确、牢固,接头严密,并做为铺设面层的标志。

铺设时要在垫层表面涂刷素水泥浆和 1:3 水泥砂浆结合层，随刷随铺设面层。水磨石拌合料要拌合均匀，平整地铺设在结合层上，面层要高出分格条 2mm，拍平、滚压密实。

水磨石面层应采用磨面机分遍磨光，开磨前先试磨，以面层石粒不松动方可开磨。面层表面的细小孔隙和凹痕，用水泥浆涂抹，脱落的石子补齐，养护后再磨，直至磨光。磨光时遍数不小于 3 遍，第一遍用 60#油石，第二遍用 100#油石，第三遍用 220#油石。

5.3 钢结构及围护施工

本工程钢结构部分在工厂制作，安装、围护在现场施工。

5.3.1 主构件制作

应用于本工程的钢立柱、吊车梁、牛腿的截面均为“H”型截面。焊接“H”型钢尺寸及焊接变形控制是技术关键，主构件制作工艺流程序框图见附图：

(1) 原材料检验

该工程钢柱、吊车梁材质为 16Mn 钢，其它构件材质为 Q235-AF 钢，均为甲供材料。材料进厂时，必须附有材料质检证明书、合格证（原件）。并按国家现行有关标准的规定进行抽样检验，保证项目为材料屈服点和五大元素含量，检验结果与竣工资料一起存档待查。

表面检验：钢材表面有锈蚀、麻点和划痕等缺陷时，其深度不得大于

该钢材厚度负偏差的 1/2, 钢材表面锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》的规定。

(2) 下料

构件下料按放样尺寸号料。

放样和号料应根据工艺要求预留制作时焊接收缩余量及切割边缘加工等加工余量。

气割前将钢材切割区域表面的铁锈、污物等清理干净, 气割后应清除熔渣和飞溅物。不应有明显的损伤划痕, 钢板不平时应预先校平后再进行切割。翼缘板、腹板需拼接时, 应按长度方向进行拼接, 然后下料。

构件上、下翼板, 等截面的腹板采用自动直条火焰切割机进行下料, 变截面腹板采用半自动火焰切割机下料。

下料过程严格执行工艺卡, 减少切割变形, 确保质量。标识清楚, 割渣必须清理干净。

下料后, 由专职质检员对构件进行检测。检测工具: 卷尺、平台、塞规。允许偏差:

项 目	允许偏差 (mm)
构件宽度、长度	±3.0
切割面平面度	0.05t (t 为切割面厚度) 且不大于 2.0
割纹深度	0.2
局部缺口深度	1.0

依据工艺要求, 进行焊缝坡口处理, 坡口表面须清理干净, 下料后各构件须堆放平整。

(3) 组立

构件组立在全自动组立机上进行。

组立前须核实待组立件与设计图纸是否相同，并检验 CO₂ 气体的纯度，焊丝的规格、材质。

先将腹板与翼板组立、点焊成“T”型，再点焊成“H”型，点焊采用 CO₂ 气体保护焊。

腹板采用二次定位，先由机械系统粗定位，再由液压系统精确定位，保证腹板对中性。

组立后由专职质检员对构件进行检测，检测工具：卷尺、角度尺、塞尺。允许偏差：

项 目	允许偏差 (mm)
翼板与腹板缝隙	1.5
对接间隙	±1.0
腹板偏移翼板中心	±3.0
对接错位	t/10 且不大于 3.0
翼缘板垂直度	b/100 (且 ≤ 3.0) (b 为翼板宽度)

构件组立后，须堆放平整，工序转移过程中慢起慢放以减小构件变形。

(4) 焊接

焊接工序是本工艺流程的一道重要工序，应严格控制焊接变形、焊接质量。

焊接在自动龙门埋弧焊机上进行，操作人员必须经过培训，持证上岗。

焊接所用的焊丝、焊剂必须符合国家规范和设计要求，焊剂使用前应按要求烘烤。根据钢板的厚度，选用焊接电流、焊接速度、焊丝的直径，根据材质选用焊丝的材质和焊剂的牌号。

焊接前由技术人员制定焊接工艺卡，并在第一次码施焊后对焊接工艺进行评定，根据评定报告修改焊接工艺卡，直到满足各项要求。焊接人员须严格按照焊接工艺进行焊接。焊接时采用引收弧板，不得在焊缝外母材上进行引弧。

本工程构件多采用“船形”焊，有利于提高焊缝质量，控制变形。

焊接后由专职质检员对焊缝进行超声波探伤，不得有未焊透、夹渣、裂纹等缺陷。焊缝外观不得有气孔、咬边、偏焊等超差缺陷。如有上述缺陷，必须用碳弧气刨或角向磨光机将缺陷彻底清除后再补焊。

焊后工件须有序堆放，以减小变形。

(5) 变形矫正

本工程焊接变形矫正是在翼缘矫正机和压力机上进行：翼板对腹板的垂直度在翼缘矫正机上矫正，根据腹板和翼缘板的厚度选择矫正压力和压辊的直径。挠度矫正是在压力机上进行。局部弯曲、扭曲用火焰校正，缓冷、加热温度根据钢材性能选定但不得超过 900℃。工人必须持证上岗。

矫正后，由专职质检员检测有关参数，检测工具：卷尺、平台、游标卡尺。构件各项参数允许偏差如下：

项 目	允许偏差
-----	------

弯曲矢高	$L/1000$ 且 ≤ 5.0 (L 为构件长度)
翼板对腹板的垂直度	$b/100 \leq 3.0$ (b 为翼板宽度)
扭 曲	$h/250$ 且 ≤ 5.0 (h 为腹板高度)

若遇构件变形较大难以矫正的构件，及时反馈给技术人员，由技术人员对焊接工艺卡进行评定，重新编制工艺卡，以减少焊接变形。

(6) 端头板、肋板、墙托、檩托制作

端头板厚度一般在 12.00mm 以上，又因数量较大，选择使用仿形火焰切割机进行下料。墙托板、檩托板用剪板机下料。

切割前将钢材切割区域表面的铁锈、污物等清理干净，气割后清除熔渣和飞溅物。切割后，端头板长度、宽度误差必须在规范允许偏差内。

端头板磨擦面采用砂轮打磨，磨擦面打磨范围不小于螺栓孔直径的 4 倍，打磨方向宜与构件受力方向垂直。处理后的摩擦面按批做抗滑移系数实验，摩擦系数不小于 0.35。

端头板连接螺栓孔和墙托、檩托板孔用在数控钻床上加工，以确保端头板的互换性以便于安装。钢架所有联接副的端头板应进行配钻，并打钢印标记。

肋板采用剪板机下料（厚度大于 12mm 采用火焰下料），并切角 25×25mm，以便于肋板焊接。

本工序由专职质检员对构件进行检验，检测工具：卷尺、游标卡尺、角度尺。允许偏差如下：

项 目	允许偏差 (mm)
零件长度、宽度	±3.0
螺栓孔直径	+1.0

螺栓孔园度	2.0
垂直度	0.03t 且 ≤ 2.0 (t 为板厚)
同一组内任意两孔间距	± 1.0
相邻两组端孔间距离	± 1.5

(7) 钢柱、屋架梁和吊车梁制作

将矫正好的 H 型钢在放好线的平台大样上进行端头板切割、修整，并将腹板、翼缘板按规范要求开坡口。采用端头切割机进行切割，切割尺寸依据设计文件和施工工艺卡进行控制，切割端面与 H 型钢中心线角度要严格控制，检测后如超出规范允许偏差范围，必须修整。

端头板、牛腿、墙托、檩托、肋板点焊时，确保端头板与 H 型钢中心线吻合，位置尺寸准确，严格控制偏差。点焊工作在专用胎具上进行，以便进一步控制端头板、牛腿、墙托、檩托板与“H”型钢的角度。

焊接前，在烘烤箱内将焊条按规定的温度和时间烘烤，随取随用。在工位上焊接时应将烘烤好的焊条放在手提式保温桶内 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$ 保温。焊接采用手工对称施焊，严格按施工工艺卡进行焊接，焊后将焊渣清理干净，并打上焊工编号待查。

焊接成形后的构件，用摇臂钻或磁力钻制孔，由专职检测员对端头板焊缝做无损检测，超出规范要求，须进行修整，并将检验报告归档。

立柱制作的允许偏差如下：

项目	允许偏差
柱底面到柱端与屋面梁连接最上一个安装孔距离 (L)	$\pm L/15000$ ± 15.0
柱底面到牛腿支承面距离 (L1)	$\pm L1/2000$

	±8.0
牛腿面的翘曲	2.0
柱脚底平面度	5.0
墙托的直线度	与“H”型钢中心偏差小于 2.0mm

吊车梁、屋面梁的允许偏差如下：

项目		允许偏差
梁 长 度 (L)	端部有凸缘支座板	0
		-0.5
	其它形式	±L/2500 ±10.0
端部高度 (h)		±2.0
两端最外侧安装孔距离 (L1)		±3.0
拱度		10.0 -5.0
吊车梁上,翼缘板与轨道接角面 平面度		1.0

(8) 试拼装

所有钢立柱、屋面梁、吊车梁在出厂前必须在自由状态经过试拼装。测量试拼装后的主要尺寸，消除误差。预拼装检查合格后，标注中心线，控制基准线等标记，必要时设置定位器。吊车梁上的制动桁架安装孔用磁力钻进行钻孔。

构件试拼装的允许偏差：

项 目	允许偏差 mm
-----	---------

跨度最外端两安装孔与两端支承面最外侧距离	+5.0 -10.0
接口截面错位	2.0
拱度	L/2000 (L 为构件长度)
预拼装单元总长	±5.0
节点处杆件轴线错位	3.0

预拼装记录须整理成资料,已备安装用。

(9) 抛丸除锈

本工程防腐要求较高,所有钢构件均采用全自动抛丸机进行喷丸除锈,表面应达到 Sa2.5 级。

抛丸除锈后,构件应在 4 小时之内进行喷漆保护,喷漆为氯磺化聚乙烯防腐涂料,二道底漆。上一道油漆完全干后,方可喷下道漆,最扣喷防火漆。油漆厚度必须达到设计要求。所有端头板,底板均不能喷漆,并加以保护。涂料必须有质量证明书或试验报告。

(10) 复检、编号、包装、发运

各工序完工后,对构件进行全面检测,测量数据整理成资料存档,合格品发放合格证并编号。

构件包装时,采用木块等柔性材料作垫层,以保护涂层不受损伤,确保构件不变形,不损坏、不散失。

螺纹部分加防锈剂并包裹。

以下资料随构件一起发运。

①产品合格证

②施工图和设计变更文件,设计变更的内容在施工图中相应部位

说明。

③制作中技术问题处理协议文件。

④钢材、高强度螺栓、涂料、焊剂、焊丝等质量证明书或试验报告。

⑤焊接工艺评定报告。

⑥高强度螺栓磨擦面抗滑移试验报告，焊缝无损检验报告，涂层检测资料。

⑦构件验收记录

⑧预拼装记录

⑨构件发运、包装清单

5.3.2 屋面檩条、墙面檩条制作

制作工艺：原材料检验→下料→轧制成形→
除锈喷涂→检验、编号、包装

(1) 原材料检验

原材料必须附有质检证明书、合格证（原件），并按国家现行有关标准进行理化试验，检验资料存档待查。

(2) 下料

依据设计尺寸用开卷机下料，剪切面应平整。

下料后，由专职质检员进行检验，采用卷尺和游标卡尺检测，并整理检验记录。

允许偏差如下：

项 目	允许偏差 (mm)
零件长度、宽度	±3.0
边缘缺棱角	1.0

(3) 轧制成形

构件在檩条成形机上轧制成形，在冲床上冲孔。成形檩条进行严格检测，各项参数整理成资料，当误差超出允许范围时，须立即对机器进行调整。各项参数合格后进行批量生产。

(4) 表面除锈、喷漆

檩条均采用抛丸机进行喷砂除锈，表面达到 Sa2.5 级，抛丸除锈 4 小时内进行喷漆保护，采用氯磺化聚乙烯防腐涂料。二道底漆，构件油漆完全干后方可喷下道漆，最后喷防火漆。油漆厚度必须达到设计要求。防腐涂料必须有质量证明书及试验报告。

(5) 编号、包装

本构件按规格包装采用铁皮包扎，构件与构件之间用软木将其隔开，以防止包扎后的构件之间相互碰损。

5.3.3 其它附件制作

其它附件主要有：制动桁架、水平支撑、柱间支撑、拉条、走道板、隅撑、钢梯平台、钢爬梯、雨蓬支架等，制作工艺流程如下：

原材料检验 下料钻孔→ 组装、焊接→ 表面除锈喷漆
→ 包装

(1) 原材料检验

附件材质以 Q235-AF 为主，甲供材料进厂时，必须附有材料质检证明书、合格证（原件）。并按国家现行有关标准规定进行理化试验，检验结果存档待查。

(2) 下料

对较大构件，下料前必须进行放样，并根据工艺要求预留制作安装时焊接收缩余量及切割加工余量。放样偏差必须符合国家规范，下料采用火焰切割，切割后表面熔渣必须清理干净。设计有螺栓孔的构件在下料后钻孔，钻孔尺寸须符合国家有关标准。

(3) 组装、焊接

下料后，依据设计文件，将构件组装、焊接。所使用的焊条必须有质量检验证书或合格证。焊工须持证上岗。对于长焊缝采用分段焊，以减小变形。

(4) 表面除锈、喷漆

所有构件均采用全自动抛丸机进行抛丸除锈，表面达到 Sa2.5 级，抛丸除锈 4 小时内进行喷漆保护，采用氯磺化聚乙烯防腐涂料。二道底漆，构件一道油漆完全干后方可喷二道漆，最后喷防火漆。防腐涂料必须有质量证明书及试验报告。

(5) 构件复检、编号、包装、发运

各工序完工之后，须对构件全面检测，符合国家规范及设计要求，发放合格证书。并将构件编号，归类包装后运送工地。

5.3.4 彩板的选型、加工

根据设计要求，本工程屋面，墙面均采用彩色复合夹芯板，屋面板宽 840mm，墙面板宽 1150mm，外板、内板用 BHP 彩板。

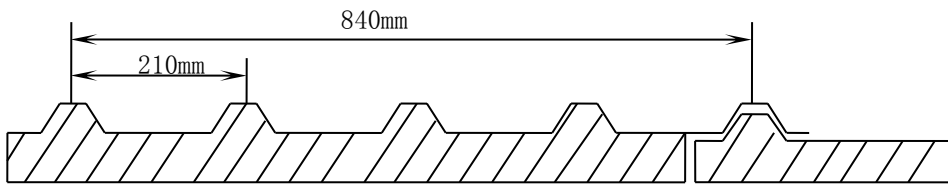
彩钢板采购严格按规格采购，要有材料质检证明，合格证原料。

在彩板压型机上，把彩钢板和 EPS 泡沫板复合而成，根据需要的长度切断。复合金属板的尺寸偏差符合规范要求。

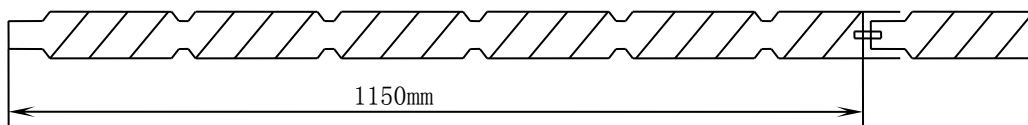
彩板檐沟、包边板、泛水板根据其展开面尺寸，将彩卷板按尺寸在开卷机上开卷，在包边机上轧制，性能符合设计要求。

复合板、包边板、泛水板成型后按规格包装、标识、堆放。

屋面板规格安装方式：



墙面板规格安装方式：



5.3.5 钢结构、围护门窗安装

为了提高安装精度。和安装时的安全性采用单元安装，其工艺流程见附图。

(1) 安装准备

组织工人学习有关安装图纸和有关安装的施工规范，依据施工组

织平面图，做好现场建筑物的防护、对作业范围内空中电缆设明显标志。

做好现场的三通一平工作。

清扫立柱基础的灰土，若在雨季，排除施工现场的积水。

(2) 定位测量

土建队应向安装队提供以下资料。

- ①基础砼标号
- ②基础周围回填土夯实情况
- ③基础轴线标志，标高基准点
- ④每个基础轴线偏移量
- ⑤每个基础标高偏差
- ⑥地脚螺栓螺纹保护情况

依据土建队有关资料，安装队对基础的水平标高，轴线，间距进行复测。符合国家规范后方可进行下道工序。并在基础表面标明纵横两轴线的十字交叉线，作为立柱安装的定位基准。

支承面地脚螺栓的允许偏差：

项 目		允许偏差 (mm)
支承面	标高	±3.0
	水平度	L/1000 (L 为基础长度)
地脚螺 栓	螺栓中心偏移	5.0
	螺栓露出长度	+20.0~0
	螺纹长度	+20.0~0

(3) 构件进场

依据安装顺序分单元成套供应，构件运输时根据长度、重量选用车辆，构件在运输车上要垫平、超长要设标志、绑扎要稳固、两端伸出长度、绑扎方法、构件与构件之间垫块，保证构件运输不产生变形，不损伤涂层。装卸及吊装工作中，钢丝绳与构件之间均须垫块加以保护。

依据现场平面图，将构件堆放到指定位置。构件存放场地须平整坚实，无积水，构件堆放底层垫无油枕木，各层钢构件支点须在同一垂直线上，以防钢构件被压坏和变形。

构件堆放后，设有明显标牌，标明构件的型号、规格、数量以便安装。以两榀钢架为一个单元，第一单元安装时应选择在靠近山墙，有柱间支撑处。

(4) 立柱安装

立柱安装前对构件质量进行检查，变形、缺陷超差时，处理后才能安装。

吊装前清除表面的油污、泥沙、灰尘等杂物。

为消除立柱长度制造误差对立柱标高的影响，吊装前，从立柱顶端向下量出理论标高为 1m 的截面，并作一明显标记，便于校正立柱标高时使用。

在立柱下底板上表面，做通过立柱中心的纵横轴十字交叉线。

吊装前复核钢丝绳、吊具强度并检查有无缺陷和安全隐患。

吊装时，由专人指挥。

安装时，将立柱上十字交叉线与基础上十字交叉线重合，确定立

柱位置，拧上地脚螺栓。

先用水平仪校正立柱的标高。以立柱上“1m”标高处的标记为准。标高校正后，用垫块垫实。拧紧地脚螺丝。

用两台经纬仪从两轴线校正立柱的垂直度，达到要求后，使用双螺帽将螺栓拧紧。

对于单根不稳定结构的立柱，须加风缆临时保护措施。

设计有柱间支撑处，安装柱间支撑，以增强结构稳定性。

(5) 吊车梁安装：

吊车梁安装前，应对梁进行检查，变形、缺陷超差时，处理后才能安装。

清除吊车梁表面的油污，泥沙，灰尘等杂物。吊车梁吊装采用单片吊装，在起吊前按要求配好调整板、螺栓并在两端拉揽风绳。吊装就位后应及时与牛腿螺栓连接，并将梁上缘与柱之间连接板连接，用水平仪和带线调正，符合规范后将螺丝拧紧。

(6) 屋面梁安装

屋面梁安装过程为：地面拼装 → 检验 → 空中吊装。

地面拼装前对构件进行检查，构件变形、缺陷超出允许偏差时，须进行处理。并检查高强度螺栓连接磨擦面，不得有泥砂等杂物，磨擦面必须平整、干燥，不得在雨中作业。

地面拼装时采用无油枕木将构件垫起，构件两侧用木杠支撑，增强稳定性。

连接用高强度螺栓须检查其合格证，并按出厂批号复验扭矩系

数。长度和直径须满足设计要求。高强度螺栓应自由穿入孔内，不得强行敲打，不得气割扩孔。穿入方向要一致。高强度螺栓由带有公斤数电动扳手从中央向外拧紧，拧紧时分初拧和终拧。初拧宜为终拧的50%。

终拧扭矩如下： $T_c = K \cdot P_c \cdot d$

$$(P_c = P + \Delta P)$$

T_c —终拧扭矩 (N.m)

P —高强度螺栓设计预拉力 (KN)

ΔP —预拉力损失值 (KN) 10% P

d —高强度螺栓螺纹直径

K —扭矩系数

在终拧 1h 以后，24h 以内，检查螺栓扭矩，应在理论检查扭矩±10%以内。

高强度螺栓接触面有间隙时，小于 1.0mm 间隙可不处理；1.0—3.0mm 间隙，将高出的一侧磨成 1:10 斜面，打磨方向与受力方向垂直；大于 3.0mm 间隙加垫板，垫板处理方法与接触面同。

梁的拼接以两柱间可以安装为一单元，单元拼接后须检验以下参数：

①梁的直线度

②与其它构件（例如立柱）联接孔的间距尺寸。

当参数超出允许偏差时，在磨擦面加调整板加以调整。梁吊装时，两端拉揽风绳，制作专门吊具，以减小梁的变形，吊具要装拆方便。

安装过程高强度螺栓连接与拧紧须符合规范要求。对于不稳定的单元，须加临时防护措施，方可拆卸吊具。

(7) 屋面檩条、墙檩条安装

屋面檩条、墙檩条安装同时进行。

檩条安装前，对构件进行检查，构件变形、缺陷超出允许偏差时，进行处理。构件表面的油污，泥沙等杂物清理干净。

檩条安装须分清规格型号，必须与设计文件相符。

屋面檩条采用相邻的数根檩条为一组，统一吊装，空中分散进行安装。同一跨安装完后，检测檩条坡度，须与设计的屋面坡度相符。

檩条的直线度须控制在允许偏差范围内，超差的要加以调整。

墙檩条安装后，检测其平面度、标高，超差的要加以调整。

结构形成空间稳定性单元后，对整个单元安装偏差进行检测，超出允许偏差应立即调整。

(8) 其它附件安装

其它附件主要有：水平支撑、拉条、制动桁架、走道板、女儿墙、隅撑、门架、雨蓬、爬梯等。

附件安装时，检查构件是否有超差变形、缺陷，规格型号应与设计文件相同，安装必须依据有关国家规范进行。

(9) 复检调整、焊接、补漆

构件吊装完，对所有构件复检、调整，达到规范要求后，对需焊接部位进行现场施焊，对构件油漆损坏进行修补。

(10) 彩板进场

在现场的堆料场，用枕木垫起，上面用塑料布铺垫，将运到现场的彩板按规格分开堆放、标识。

用吊车卸料，并用专用彩板的吊具，防止外表油漆损伤和彩板变形。

做好防护措施，防止行人在上踩和重物击落。

(11) 钢构件验收

由于要进行下一道工序，组织本单位专业工程师、项目队长、班组长对钢构件进行自检，发现超差，及时调整。

自检后写书面报告呈交建设单位，请求组织验收，验收合格，可进行屋面板安装。

(12) 屋面板安装

安装前复测屋面檩条的坡度，合格后才能施工。

①上板的垂直运输

根据我们的经验，彩板的重量较轻的特性，采用架设空中斜钢索的运输方案。具体做法自制钢架固定在梁上高约 1.5 米。用 6 根 $\Phi 8$ 钢丝绳一头固定在钢架上，另一头固定在地面上，并在每个钢架上安一滑轮，用绞磨把面板运至屋面，由人工抬至施工部位。

②屋面板固定

屋面板采用瓦楞组装，第一排屋面瓦应顺屋面坡度方向放线，檐口伸出檐沟内 120mm，屋面板檐口拉基准线施工，按规定打防水自攻螺丝。用防水盖盖好，再用道康宁胶密封。下一排屋面板扣在上排屋面板的波峰并用自攻螺丝固定，纵向应用道康宁胶密封。金属板端部错位控制在规范内，然后依次安装。屋脊盖板安装，应保证屋脊直线度，两

边用防水堵条，用防水铆钉，铆接。

屋檐包边板包边应保证直线度以及和屋脊的平行度，用防水铆钉铆接。

所有的自攻螺丝要横直竖平，并将屋面上铁屑及时处理干净。

(13) 墙面板安装

检查墙檩条的直线度，若有挠度，应用临时支撑调平檩条，墙板安排好后，拆除。

搭设活动式脚手架，用专用吊绳沿墙面人工将墙面板立起，至安装位置。

墙面采用企口安装，先安装砖墙上的泛水板，第一片墙板安装前应在墙梁上放线，保证墙面板波纹线的垂直度。第二片墙板必须插入第一片企口内，用带防水的自攻螺丝固定，用防水帽盖好，然后依次安装。所有自攻螺丝保证横直竖平。

(14) 包角板、窗上缘泛水板、雨蓬安装

根据设计要求，墙角包边板，女儿墙包边板均采用防水铆钉拉铆，对接接头要整齐并打防水胶窗上缘泛水板，周边包板应用防水铆钉拉铆，对接时接头部位应打防水胶，保证直线度、墙包角板的垂直度整齐美观。雨蓬采用单层彩钢板，波峰、波谷搭接整齐，打自攻螺丝，周边安包边板。

(15) 门窗安装

将运置现场的门窗，按规格堆放，保管好，防止损坏。

用活动式脚手架辅助安装，先将窗框用自攻螺丝固定在框架上，用防

水胶把四周的缝隙密封，然后再装窗门，自行开关窗安装好将所有连杆机构连接，再将电机安好，保证滑动自如，密封性好，水平标高和垂直度符合标准。

按图纸尺寸把钢骨架制作好，然后用铆钉把彩钢板铆到骨架外表面，四周用彩钢板轧制成槽型包边，用铆钉铆接。

安装时用水平仪控制将门滑道固定在雨蓬下面，保证直线度和水平度。

地面轨道安装保证水平、直线度符合要求，且门滑道与地面轨道在一个平面内，校正好后用混凝土固定。

用吊车将门吊起，门下边缘插入轨道后，将上面用螺栓拧紧。

安装后门滑动自由，轻便，与墙面缝隙均匀，缝隙不大于5mm。

所有安装完工后将屋面、墙面、门窗擦洗待交。

5.4 水、电、暖施工

5.4.1 电力工程

5.4.1.1 主要项目施工流程

施工准备→工作面测量、放线→预埋管线、接地线制作→安装桥架母线支架→桥架安装、母线安装、钢管敷设→电线敷设、箱柜安装→灯具安装、箱柜接线→电缆敷设、接线→检查、调试→竣工交验

5.4.1.2 主要分项工程施工方法

(1) 硬母线安装

① 安装方法

母线在安装前，检查其型号、规格是否符合设计要求，附件、备件是否齐全，有无变形，绝缘子有无损坏。

安装前根据设计图纸提供的安装位置及标高进行放线，准确确定安装位置，制作母线支架、吊架。

母线安装采用顺延的方法，支、吊架焊接在钢构件上，母线绝缘子固定在支吊架上。

调整母线间距，安装母线引下线，固定母线及紧固母线接触面。

② 质量要求

母线支架安装的标高、位置符合设计要求，安装牢固，排列整齐，间距均匀，不大于 3m，绝缘子表面清洁。

母线片间保持平直整齐，相色正确；母线涂层光滑均匀，弛度一致，导电搭接螺栓选用正确，扭矩符合产品要求。

母线支架有可靠的电气接地连接。母线对地及线间绝缘良好。

③ 成品保护

支架制作安装好后，其他专业屋面工作量全部完成后进行，以防油漆污染。

母线安装完毕后，进行覆盖，防尘。

24 小时专人巡守，并设置明显标志，保护好成品，防盗。

(2) 滑触线安装

① 安装方法

角钢滑触线安装前，检查其型号、规格是否符合设计要求，若有变形需校正。

根据设计图纸提供的安装位置及行车轨道标高进行放线，准确确定其安装位置、支架形式及尺寸。

制作支架，将支架焊接在吊车梁侧向。安装绝缘子及内外夹板，并调整间距。

角钢滑触线采用顺延的方法安装在内外夹板间，接头进行焊接。

② 质量要求

滑触线支架安装标高，位置符合设计要求，安装牢固，保证横平竖直，间距均匀，油漆完好。

绝缘子无裂纹和缺损，与支架的缓冲软垫齐全，固定牢固，绝缘子清洁，连接螺栓螺纹露出螺母 2~3 扣。

滑触线安装平直，非滑接部分油漆完整，警戒色标正确，变形缝和检修段处留有 10~20mm 的间隙，间隙两侧端头圆滑，滑接面高差不大于 1mm。

(3) 成品保护

由于多专业同时施工，安装好的滑触线防止受外力及油漆污染，同时避免绝缘子损坏。

(4) 瓷瓶配线

① 安装方法

首先检查瓷瓶及导线的品种，规格，质量必须符合设计要求，导线绝缘良好。

根据设计图纸提供的安装位置进行放线，制作支架。

瓷瓶，螺栓组装到支架上，将支架按放线编定的位置焊接到屋架

下。

放线、吊线、紧线、绑扎线、导线敷设均应由里向外进行。

② 质量要求

导线绝缘良好，严禁有扭绞，死弯和绝缘层损坏等缺陷，敷设平直整齐，与瓷瓶固定可靠，导线连接牢固，绝缘良好，不伤芯线，导线接头不受拉力。

瓷瓶及支架安装牢固，间距正确，支架油漆完整，瓷瓶排列整齐，表面清洁。

③ 成品保护

配线完成后，加强保卫工作防止丢失。

加强专业间协调，防止导线及瓷瓶绝缘破损。

(5) 桥架安装

① 安装方法

桥架在安装前，检查其型号、规格是否符合设计要求，有无损坏、变形。

根据图纸的安装位置及标高进行放线，确定其安装位置。

制作、油漆、安装支吊架，吊架间距控制在2米以内。

桥架固定在支架上，桥架间顺延连接。

② 质量标准

桥架安装的标高，位置正确，安装牢固，横平竖直，沿屋架敷设时，与屋架有相同的坡度。

桥架、支吊架油漆完好，间距均匀。

③ 成品保护

桥架安装好后应进行覆盖，防止灰尘，油漆污染，严禁作为临时支吊点，以免变形。

(5) 低压柜、配电箱、插座箱安装

在施工前，根据设计要求，将低压柜、配电箱、插座箱安装位置，安装方式，内部元器件配置进行核查，确保正确，无机械损坏。

① 落地安装方法

根据设计要求，在土建施工时预埋好基础槽钢。待混凝土完全凝固后，在基础槽钢上做好标记，按顺序将柜子安装到基础槽钢上。立柜时，可先把每个柜调整到大致水平位置，然后再精确地调整中间柜，再以中间柜为标准，将其它柜逐渐调整到要求为止。

② 支架安装方法

支架安装的配电箱，插座箱采用螺栓与支架固定。根据配电箱的箱体安装螺栓孔位置及外形尺寸进行支架制作，将箱体与支架固定，调整水平和垂直后将支架于钢柱及墙架上焊接固定。

③ 质量要求

箱体位置正确，安装牢固，平直齐全，开孔合适，油漆完整，接线正确，编号齐全，箱内外清洁，箱盖开关灵活，PE线安装明显牢固。支架安装牢固，焊接，油漆完好。

(6) 钢管沿支架敷设

① 安装方法

按设计图纸要求确定管、箱、盒的位置，管线路径，制作焊接安

装支架，标出固定点的具体尺寸位置。

断管、打磨管口、弯管，采用自攻钉将钢管用管卡固定在支架上。

配管，套丝连接，焊接接地线。

② 质量要求

线管固定点间距符合规范要求，间距均匀，安装牢固，排列整齐，护口齐全，钢管进入灯头盒，配电箱时，管口光滑，露出盒（箱）小于5mm，用锁紧螺母固定的管口，管子露出螺纹为2~4扣。

管路弯曲半径符合规范要求。接地良好，油漆均匀完好。

③ 成品保护

管路敞口用管帽或木塞进行封口。其它专业施工时，注意不得碰坏电气配管。

(7) 电缆敷设

电缆在敷设前，根据设计图纸对电缆的规格、型号、敷设方式、长度、路径及电缆的起止点进行统计列表。

敷设前，确定所有电缆的型号、规格符合设计要求，外观无扭曲、损坏现象。电缆敷设前检查电缆芯线有无断芯，同时进行绝缘测试，1KV以下电缆用1KV摇表摇测线间绝缘电阻 $\geq 10M\Omega$ 。电缆测试完毕，电缆端头用橡皮包布密封后再用白粘胶带包扎。

A、电缆沿桥架敷设

① 敷设方法

在敷设前将电缆的敷设顺序及排列方法用表的方式列出来，以防电缆的交叉和混乱。

电缆敷设采用人工敷设方法。根据所需敷设的电缆型号，利用人工滚动运送方法将电缆滚送至指定地点。滚运时按电缆盘上所表示的箭头方向滚送，以免电缆松开或彼此混乱，搬运电缆过程中，严禁将电缆平放。电缆具有重量大，长度长的特点，敷设时先将电缆盘利用支架支起，使电缆盘能在支架上转动，沿途桥架上每隔 3m 处安装滑轮，这样一方面可省力，提高效率，另一方面可防止电缆表面破损，敷设完后在首末端打上标号（与设计图纸一致），以免混乱。

在电缆敷设时，先敷设规格最大的电缆，依次进行。敷设完毕后，沿全线整理，水平敷设时在电缆首端、尾端、转弯及每次隔 5m 处固定，垂直敷设时，在电缆上端及每隔 1.5m 处固定。为便于联系，电缆敷设时配备对讲机。

② 质量要求

电缆的绝缘电阻 $\geq 10M\Omega$ 。

电缆敷设符合以下规定：电缆严禁有绞拧、护层断裂和表面划伤等缺损。

电缆转弯和分支处不紊乱，走向整齐清楚。

电缆最小转弯半径符合设计及规范要求。

电缆桥架转弯处的转弯半径不小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大者。

③ 成品保护

沿桥架敷设电缆，待相关专业施工基本完毕后进行，防止其它专业施工时损伤电缆。

电缆两端包扎，防潮。

电缆两端头处的门关好，并加锁，防止电缆丢失或损毁。

B、电缆穿管敷设

① 敷设方法

电缆穿管敷设前检查管口是否光滑，内部无积水及有无杂物堵塞，穿电缆时，不得损坏电缆，穿电缆的同时在电缆护套处打上适量的滑石粉。两人穿线时，配合协调，一拉一送。电缆穿管敷设完时，端头包扎，进行防潮保护。

② 应注意的问题

电缆敷设时注意进入箱、柜的预留长度。预留长度为箱体周长的1/2。为节约材料，在实际施工中，根据进入箱柜接线端子位置，加适当的预留量。

(8) 电缆终端头制安

电缆头制作安装前，电气设备安装完毕，室内空气干燥，电缆敷设并整理完毕，核对无误，电缆支架及电缆终端头固定支架安装齐全，现场具有足够照度和较宽敞的操作场地。对电缆进行绝缘检测，绝缘电阻符合要求。根据电缆与设备连接的具体尺寸，量电缆并做好标记，锯掉多余电缆。电缆终端头制做连续进行，一次完成，以免受潮。

电缆头制作方法：

点件检查→摇测电缆绝缘和校验潮气→剥去电缆的保护层→剥去铅皮→套入耐油胶管→压接线鼻子→装配电缆终端头→焊接地线及固定终端头→灌注电缆绝缘胶→接地、校核→相序检验。

② 质量要求

电缆头封闭严密，填料饱满，无气泡现象，芯线连接紧密，绝缘包扎严密。

电缆终端头按设计安装在指定位置，并牢固地固定在支架或框架上，相序正确。

电缆终端头的支架安装符合设计规定，支架安装平整、牢固，成排安装的支架高度一致，偏差不大于 5mm，间距均匀，排列整齐。

③ 成品保护

材料清点后，选择比较干燥通风的场所，按顺序摆放，防止杂物进入，材料工具保持干净，以免影响制作质量。

电缆头的制做连续进行一次完成，以免受潮。

电缆头制做完毕后，应满足绝缘要求，试验合格立即与设备连接，不得乱放，防止砸、碰电缆头。在未能通电使用之前，对电缆头进行包扎，防止受潮。加强保卫措施，防止丢失。

(9) 管内穿线

① 施工方法

穿线前首先检查各个管口的护口是否齐整。当管路较长或转弯较多时，在穿线的同时往管内吹入适量的滑石粉。两人穿线时，配合协调一拉一送。导线在变形缝处，补偿装置活动自如，导线留有一定的余度。

② 质量要求

进入接线盒、开关盒、插座盒内导线的预留长度为 15cm。

照明线路导线线间及对地绝缘电阻 $\geq 0.5\text{M}\Omega$ ，动力线路绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$ 。

管内导线不允许有接头。

③ 成品保护

穿线时不得污染设备和建筑物及相临物品，保持周围环境整洁。在穿线工作完成之后，管口封堵严实，以防污染及水分。

(10) 灯具安装

① 安装方法

灯具安装时，先行放线，确保位置正确一致。

各种灯具的型号、规格符合设计要求，配件齐全，无机械损伤、变形、油漆剥落，灯罩破裂等现象。所有灯具具有产品合格证。

灯具安装工艺如下：

检查灯具→组装灯具→安装固定灯具→通电检查。

质量要求

各种灯具安装牢固、端正、位置正确，公共区灯具安装排列整齐，线性良好，符合设计标高，同一室内及公共区成排安装的灯具，其中心偏差 $\leq 5\text{mm}$ 。

吊杆垂直，排列整齐，横平竖直。

导线进入灯具处的绝缘保护良好，留有适当余量。连接牢固紧密不伤线芯，压板连接时压紧无松动。螺栓连接时在同一端子上导线不超过两根。吊链灯的引下线整齐美观。

灯具的外壳良好接地。

③ 成品保护

灯具进入现场后码放整齐，稳固，并注意防潮，搬运时轻拿轻放，以免损坏灯具。

灯具安装完毕后不得再进行油漆，以防止器具污染。

(11) 防雷及接地线安装

① 安装方法

接地扁钢，圆钢在安装前，检查其规格是否符合设计要求，镀锌是否完好。

根据设计图提供的位置，敷设接地线及防雷均压环带。接地线采取直埋法施工，防雷均压环带采用支架固定在屋面上。

接地线，防雷线均压环带及主筋，钢构件间连接均采用焊接，焊缝长度及搭接长度满足规范要求。

质量要求

接地电阻值符合设计要求。

位置正确，固定牢靠，防腐良好，焊缝平整，连接紧密，牢固。

固定点间距均匀，跨变形缝处有补偿装置，穿屋面、墙面有保护管。

③ 成品保护

材料妥善保管，防止锈蚀。

防雷及接地配合土建及主体施工同时进行，互相配合做好成品保护工作。

5.4.2 给排水、采暖、动力管道施工方案及技术措施

(1) 主要项目施工流程

图纸审核→测量放线→预留预埋→支架制作、安装→管道安装→设备安装→试压→检查调试→防腐涂漆→冲洗消毒→竣工交验

(2) 主要分项工程施工方法

① 测量放线

A、坡度的正负偏差不超过设计要求坡度的 1/3。

B、根据钢柱上的标记确定支管、管道附件和设备的位置。

② 预留预埋

A、施工要点

1) 配合土建专业做好给水铸铁管、排水铸铁管、采暖管道、埋地管道的前期预埋、孔洞预留工作。

B、质量要求

1) 预留孔洞的位置须符合设计或施工规范要求。

2) 预留孔、过墙套管中心线位移允许偏差值为 3mm，预留孔洞中心线位移为 10mm，其截面内部尺寸为+10、-0mm。

C、成品保护

预埋管道施工过程中做好管口的防护工作。

③ 支架制安

A、施工要点

1) 各种支架用型钢采用电动钢丝刷除锈，要求表面露出金属光泽，无污物。

2) 根据管径大小，确定支（吊）架间距，参照 95 技 402-74 要求，设置合适的支（吊）架，采用焊接的方式固定到钢柱上。

3) 支吊架应稳定可靠，安装支、吊架时要考虑管道按设计要求的坡度敷设，也可先确定安装横向管道的两端的标高，中间支、吊架的标高可由两点直线的办法确定。

4) 采暖管道依照设计要求及管径设置固定支架，间距不能过大，否则，会使管道产生过大的弯曲变形，而使管内流体不能正常流动。

B、质量要求

1) 支吊架要构造正确，埋设平整，牢固。

2) 排列整齐，支架与管子接触紧密。

3) 夹具的数量位置应符合规范要求。

C、成品保护

各类支架在管道安装前均应完成防腐工序。

④ 管道制安

A、施工要点

1) 给水管道为镀锌管螺纹联接，考虑主干管为 DN100 管径较大，安装时，采用分段预制分区组装，合理吊装就位，尽量减少高空作业，在适当位置加设丝扣法兰联接。

2) 采暖、动力管道管径较小，可根据设计管径的变化顺延敷设。

3) 动力管道连接，除设备，阀门采用法兰或丝扣连接外，均采用焊接，支管与干管采用上部连接。

4) 排水管道根据设计确定排水管位置及管道走水坡度。

B、质量要求

1) 采暖管道连接，管道 DN32 以下用丝扣连接，DN40 以上采用焊接。其管材一般采用水煤气钢管，大于或等于 DN50 用无缝管。

2) 采暖和动力管道大口径与小口径连接时，采用异径管过渡。

3) 排水管道和排水铸铁管，采用石棉水泥连接，埋地管道施工时，注意配合土建做好预埋工作。

⑤ 消火栓箱安装

A、安装要点

1) 预制消火箱支架并按设计要求的标高焊接在钢柱上。

2) 用螺栓将消火箱固定在支架上，要求横平竖直固定牢靠。

3) 将按设计长度截好的水龙带与水枪和快速接头采用 16 号钢线绑扎牢固，并将水龙带整齐的折挂或盘卷在消火栓箱内的支架上。

B、质量要求

1) 箱体垂直度偏差不得大于 3 mm。

2) 保证栓口高度距地坪 1.1 米，允许偏差 20mm. 。

3) 栓口朝外，水龙带接口绑扎牢固并应整齐的折挂或盘卷在箱内的支架上。

C、成品保护

消防栓箱内清理干净，按规定摆放整齐，箱门关闭，不准随意开启乱动。

⑥ 散热器安装

A、安装要点

1) 按设计要求将不同型号、规格，经试验合格后的各组散热器运到各个位置，并根据地面标高，在墙上画好安装位置的中心线。

2) 将散热器组抬至安装位置就位，用水平尺找正找垂直，检查足腿是否与地面接触平稳，严实。

B、质量要求

1) 散热器应严格垂直安装，垂直位置应保持在安装散热器的墙壁相平行的平面上允许偏差为 30mm。

2) 散热器安装应正直、平稳，带腿安装时，不得悬空，必要时用铅垫垫实、垫稳，距墙、距地的允许偏差为 6mm、±15mm。

⑦ 试压

A、试压要点

1) 将待试压的管道两端用法兰板（或(2)阀门）进行封堵，其中一端的法兰板上设置一个 DN25 的水管接头，接头中间设置相应管径的闸阀；

2) 打开管路中所有阀门，通过板上的 DN25 的水管接头向试压管路中注水，待水注满后，关闭水管接头上的闸阀，接上水压试验机；

3) 在系统最高点设置临时排气阀，通过水压试验机往管内注水

加压，待管路中水压达到工作压力时，停止加压，仔细检查整个试验管路上的焊缝、阀件和管件有无漏水、渗水和变形现象；

4) 确保没有上述现象后，继续加压至试验压力。

B、试压要求

1) 在试验压力保持时间内，压力在规定范围内，目测管道无变形，强度试验合格，然后把压力降至工作压力，用小锤轻轻敲击管道焊缝处，无渗漏现象发生，严密性试验合格。

2) 水压试验压力 (MPa)

管道类别	强度试验压力	严密性试验压力	稳压时间	压降
给排水	1Mpa	0.8Mpa	10min	≤0.05Mpa
采暖	0.3Mpa	0.2Mpa	10min	≤0.02Mpa
动力	1.1Mpa	0.8MPa	10min	≤0.02MPa

⑧防腐涂漆

A、防腐施工要点

- 1) 镀锌管镀锌层破损处刷一遍防锈漆，全管刷二遍银粉漆。
- 2) 焊接管道及管道支架刷防锈漆二遍面漆二遍。
- 3) 室外管道保温。
- 4) 根据工作介质的种类，涂刷色漆标志及介质流向。

B、防腐质量要求

1) 符合设计要求，防腐油漆不允许有脱皮、漏刷、反锈、起流坠、皱皮等现象。厚度均匀，表面光亮、光滑。

2) 刷油漆前，铁锈、污垢、焊渣应清除干净，管道面漆、漆膜、颜色应均匀一致，表面光亮，光滑。

3) 涂色标志准确, 明显。

⑨冲洗、消毒

A、施工要点

1) 给水管道试压后, 用水冲洗, 并灌注漂白粉液消毒。

2) 动力及暖通管道冲洗干净用压缩空气吹扫。

B、质量要求

用水冲洗时, 以出口的水色和透明度与入口处的进水目测一致为合格。

第六卷 工程创优规划和工程质量保证措施

6.1 工程质量创优目标

确保本工程创省部级优质工程，力夺“扬子杯”。

工程质量符合国家颁发的现行施工规范、规程和工程质量评定标准，保证一次验收合格率 100%，优良率达到 50%以上。

6.2 质量创优制度

(1) 创优领导责任制

各级领导创优责任：项目经理对本工程项目的创优规划负责，督促、检查、领导本工程创优工作；领导分级负责，逐层保证，把创优成效列入领导和技术负责人业绩的重要考核内容。若本工程达不到创优目标，影响创优达标的行政领导和技术人员，两年内取消其晋升资格。

(2) 强化创优意识教育

对质量认识要高起点、严要求，全体职工树立起“创优在我心中，质量在我手中”的观念，从每一道工序起步，从每项工程做起，确保开工必优，一次成优，总体创优。

(3) 建立工程质量创优奖励基金和创优保证金制度，把工程创优与经济效益密切结合起来。

从合同总价中扣 2%作为奖励基金和创优保证金。其中 1%作为奖励基金由项目经理部集中掌握，用于奖励在创省部级优工程中作出成绩的单位和个人；1%作为各项目队创优保证金，本工程竣工验收达到创优规

划目标时，由项目经理部予以返还，达不到扣减。

(4) 建立创优检查制度

项目经理部每月进行一次质量检查。创优检查由主要领导组织有关部门人员参加，外业量测、内业检查分别进行。外业量测对照有关验标对工程结构外廓尺寸及中线、水平进行实地量测，作出记录，作为评定质量等级的依据之一；内业分管理部门对口检查各项资料、记录、台帐、报表、签证、质量证书、设备状况等，是否清楚、齐全、完整、符合要求标准，经讨论评议后作出创优检查评定结果。凡一次检查合格率不足 100%，且现场管理混乱，提出黄牌警告，通报批评；连续二次检查合格率达 100%，且现场管理有序，给予奖励，通报表扬。

6.3 质量保证体系

针对本工程的特点和创优目标，严格贯彻执行 ISO9002 质量标准，成立以项目经理为首的创优领导小组，把目标值分解到各部门，建立健全创优保证体系，进行方针目标管理，同时建立以班组为基础，技术人员为核心的 QC 活动小组，完善全面质量管理体系，使施工过程中每道工序质量均处于受控状态。

在施工过程中，通过实施质量计划编制程序、施工过程控制程序等程序文件，从“人、机、料、法、环”诸方面加以控制，以设计文件及现行规范标准为依据，确保工程质量。

6.4 保证质量主要施工技术措施

6.4.1 土建工程

(1) 桩基工程

桩的预制要严格按照设计文件和标准图集做好配筋工作，保证轴线统一，断面尺寸正确，表面平整、密实、无掉角、麻面、裂纹现象，砼强度等级符合设计要求。叠层预制时要做好层间、桩间隔离工作，砼强度小于设计强度的 70%时不得起模、移位。打桩时要精确测定桩位，保证桩基垂度和深度。

(2) 砼工程

认真做好施工配合比设计，严把进料、计量、拌和、捣固、养护等施工过程，控制好断面尺寸和标高，确保尺寸准确、标高正确、捣固密实、强度等级符合要求。

(3) 砌筑工程

首先是做好基底处理工作，针对不同部位严格按照设计文件所用方法进行处理，确保基底密实。根据设计要求，以±0.000为界，分别采用 M5.0 水泥砂浆和混合砂浆砌筑 Mu10 机制砖和 Mu7.5 粘土空心砖。在砌筑过程中要保证墙面直顺、平整、垂直，砂浆饱满，组砌准确。

(4) 辅助工程

本项目水、电、暖、钢结构项目齐全，预留孔、预埋件较多，工序干扰大，在施工时要与结构、水电、暖通、动力等有关工种密切配合，最大限度地减少施工干扰，避免窝工、返工现象，保证土建工程质量。

(5) 沉降观测

由于该工程位于软弱场地上，根据设计要求，在施工过程及建成使用期间，须进行系统的沉降观测直至沉降稳定。测点布置及观测频率严格按照设计、规范要求，并做好观测记录，绘制沉降曲线，及时报告设计、监理和业主单位，便于调整处理。

6.4.2 钢结构工程

(1) 组织工程技术人员，认真阅读图纸，确定施工中的关键工序，编制施工工艺卡。进行评定，在制作前对所有构件均在钢平台上放样，量取实际尺寸。

(2) 钢结构制作安装过程中，严格执行自检、互检、专检制度，每道工序必须在自检达到优良标准后，才能进行下一道工序，检验工作落实到人，对不符合质量目标的构件，及时标识返修，杜绝不合格品流入下道工序。

(3) 严格按设计图施工，认真落实岗位技术责任制和技术交底制度，技术交底工作必须简明易懂，实行施工工艺卡制度。施工工艺卡必须注明单项工程技术要点和注意事项，并标明工序和检测内容、标准，使施工工艺卡成为指导该工程的行为规范。

(4) 制定严格的材料管理制度，工程所需的原材料，半成品，构件必须是合格供应商提供的优质品，无证产品一律不准进厂。

(5) 减少工厂制作的手工焊接，尽量用自动化、半自动焊接，减少现场施工焊接，以保证焊接质量。

(6) 制定钢结构发运制度，加强运输过程中质量管理，减少因运输、吊装而产生的变形。

6.4.3 水、电、暖及动力管道工程

(1) 严格材料、设备的订货管理，对进场材料、设备进行严格检验，产品质量证明书、合格证、质量保证书等质量证明文件齐全。按要求复试后点收入库，杜绝不合格材料、设备进入施工现场。

(2) 管道安装前认真进行外观检查，严防裂纹、砂眼等缺陷，施工过程中的敞口临时封闭以防异物进入，并设专人检查。

(3) 管道焊接时，焊缝表面不得有烧穿、裂纹、焊瘤、夹渣、气孔等缺陷。焊波均匀一致，管子对口的错边量不超过管壁厚度的 20%，且不大于 2mm。

(4) 管道隐蔽前，系统安装完毕，必须按设计要求及规范规定做水压试验，符合要求后方可隐蔽。

(5) 散热器安装前，严格进行水压试验，合格后方可安装。

(6) 加强对消防设施的保护与管理，对有碍使用的及时维护与修理。主控阀门及消火栓在安装前必须按施工验收规范的规定进行水压试验，以确保其使用的可靠性。

(7) 法兰对接平行、紧密，与钢管中心线垂直；螺杆伸出长度一致，且不大于螺杆直径的 1/2，螺母在同侧。

第七卷 工期、安全保证措施

7.1 保证工期的主要措施

根据我单位的施工技术力量和现有的机械设备能力，经过详细研究招标文件、科学组织、合理安排，确保本工程施工工期。为了保证本工程按期、优质地完成，特制定工期保证措施如下：

7.1.1 组织措施

(1) 建立强有力的、高效运转的生产指挥系统，统筹安排机械设备材料供应、劳力调配、组织施工生产。对控制工期的重点工程要靠前指挥，掌握形象进度，发现问题及时处理，适时组织阶段性施工生产高潮，紧张有序地按施工组织设计，均衡持续地展开施工，确保工期兑现。

(2) 我单位已对本标段作了较详细的施工调查，施工队伍、机械设备、物资供应等已作好相应准备。一旦中标将立即调迁施工队伍进场，早进点、快准备，千方百计创造条件尽早开工，尽快形成施工高潮。

(3) 组建精干高效的项目队，选派具有丰富经验的土建、钢构、设备安装施工队伍，担负本工程施工任务。配备、配套完整、性能良好的施工机械投入本工程，并加强机械设备的维修力量，保证机械完好率，努力提高机械设备的施工能力。大力推广和使用先进的施工技术，建立工期责任制和奖励制度，确保按期完成。

(4) 加强与地方有关部门和设计、监督的联系，大力宣传修建本工程的重大意义，以取得地方有关部门和周围群众的支持，创造良好的外部环境，

为顺利开工、确保工期创造有利条件。

(5) 发挥政治工作优势，加强思想政治工作，充分调动各种积极因素，密切各方面的关系，排除障碍，保持良好的内部施工环境。

(6) 该工程施工期间节，假日较多（特别是春节、元旦），各级领导和技术人员要坚守岗位，细化安排，做好物资、机械准备，保证节日期间正常施工，确保工期目标的实现。

7.1.2 技术措施

(1) 优化施工组织设计，抓住控制工期的关键工序，制定分项工程工期、进度目标和保证措施。采取分部平行流水作业，细化分部工程，增加流水作业面。

(2) 推广新工艺、新技术的运用，缩短单项工程施工周期，加快施工进度。

(3) 强化质量意识，加强工程测试工作，确保工程质量，杜绝返工，减少返修，加快施工进度。

(4) 充分做好各项准备工作，保证工程连续均衡施工。

(5) 加强技术交底工作，严肃施工纪律，严格执行施组要求的各项施工方法及进度安排。

(6) 全面规划、统筹安排，如局部受阻，及时调整施工力量，不停顿施工，确保总工期与关键工期的实现。

7.2 安全保证措施

7.2.1 指导思想

安全生产同质量、效益一样是创优工程不可缺少的重要环节，是关系到职工人身和国家财产不受损失的大事。在施工过程中要认真贯彻“安全第一，预防为主”的方针，坚持做到管生产必须管安全。加强职工安全生产教育，使每位生产者都能熟知安全生产知识，并在施工中切实执行，杜绝一切不安全因素，保证劳动者的安全与健康，确保本工程施工安全。

7.2.2 安全生产目标

- (1) 无人身重伤及以上伤亡事故；
- (2) 无等级火灾事故。

7.2.3 安全生产责任制

建立安全生产管理网络，落实安全生产责任制，建立安全保证体系，项目经理部设专职安全检查工程师，各项目队设专职安全员，各工区设兼职安全员，做到分工明确，责任到人。

7.2.4 安全生产教育

- (1) 工程开工前，对所有参加本工程施工人员进行安全生产教育，组织学习《钢结构工程施工安全技术规程》等有关规范和法规，并结合本工程，制定详细的安全生产措施。

(2) 坚持每周不少于两小时的安全教育，由主管工程师针对当时施工项目，结合有关规范、规程，上好安全技术课。

(3) 对特殊工种，如起重、电焊、机动车司机、电工等，需培训考试合格后，持证上岗。

(4) 安全生产教育须持之以恒，工地现场要有安全生产宣传牌、安全标志、警示牌，做到警钟长鸣。

(5) 班组长在每天点名分工时，必须对所派工作进行安全技术交底，重要工作由安全质量部部长亲自交底，并做好记录。

7.2.5 主要安全技术措施和保证制度

(1) 建立健全各级各部门的安全生产责任制，并落实到人，各项经济承包要有明确的安全指标和包括奖励办法在内的保证措施，签订安全生产协议书。

(2) 在编制施工组织设计、制定施工方案和下达施工计划时，必须同时制定和下达施工安全技术措施。无安全措施技术交底，不得施工。

(3) 生产工人要掌握本工种操作技能，熟悉安全技术操作规程，并考试合格，持证上岗。

(4) 进入施工现场必须戴安全帽，登高作业必须系好安全带，穿防滑鞋，工具应放置工具包内，每天有佩带袖章的安全员值班。现场有“五牌一图”即：施工单位及工地名称牌、安全生产六大纪律宣传牌、防火须知牌、安全无重大事故计数牌、工地主要管理人员名单牌、施工总平面图。在主要施工部位、作业点、危险区、主要通道道口都必须挂有安全宣传标语或安

全警示牌。

(5) 钢管、扣件、螺栓、临时电力线、缆等材料的质量必须符合规范要求。

(6) 中小型施工机具，都必须专人使用，专人保养，并挂安全操作牌。

(7) 操作平台设安全防护栏杆，施工范围用彩钢板全封闭围护，工作平台走道四周贯通，脚手架上下梯搭成斜梯，两侧设扶手。

(8) 从事高空作业人员要定期进行体格检查，患有心脏病、高血压、癫痫病等病症人员不得从事高空作业。爬梯空洞等处须设明显标志。

(9) 夜间施工要配备足够的照明，临时电力线必须由专职电工架设、管理，开关要有防雨设施且安设牢固，并装有漏电保护器。

(10) 吊机及各种大型施工机械，使用前要认真检查，确认良好，并经试运转正常后，方可使用。

(11) 吊装作业由专人统一指挥，吊装人员坚持岗位，吊装时设警戒线，吊车起吊时大臂作业范围内严禁站人，起重机械严禁带病作业，严禁非工作人员进入施工区。

(12) 安全通道必须畅通。

(13) 空中吊装时，构件两端要系好风缆，构件上严禁站人。

(14) 吊装第一榀钢架时应搭设临时固定装置等形成空间稳定结构时，才能拆除。

(15) 移动钢梯均应按现有国家标准验收其质量，梯脚底部坚实，不得垫高使用。梯的上端应有固定措施。立梯工作角度以 75 度为宜，踏板上下间距以 30cm 为宜，不得有缺陷。

(16) 钢柱安装登高时应使用钢挂梯或设置在钢柱上的爬梯。

(17) 登高安装梁时，在两端设置挂篮，在梁上行走时，其一侧的临时护栏可采用钢索，用花兰螺丝拉紧。

(18) 构件运输时要绑扎牢固，不得超高、超宽。

(19) 炎夏气温高，高空作业人员易中暑，需加强防暑降温工作，确保人员状态良好。

7.2.6 消防、治安措施

(1) 施工现场设安全标志，危险作业区悬挂“危险”或者“禁止通行”、“严禁烟火”等标志，夜间设红灯警示。

(2) 工地布置要符合防火、防雷击等有关安全规则及环卫要求。仓库、 O_2 、 C_2H_2 库等设置遵守国家有关安全规定，并经行业主管部门批准。

(3) 施工运输车辆必须严格遵守铁路公路交通规则，文明行车，注意安全，遵守厂区有关规定。

(4) 治安消防工作坚持“预防为主，以消为辅”的指导思想，加强施工现场的物资、器材和机械设备的管理，防止物资被哄抢、盗窃或破坏。

(5) 开展法制宣传和“四防”教育，项目经理部定期开展以防火防盗为主的安全大检查，堵塞漏洞，防患于未然，健全现场保卫机构，统一领导治安保卫工作。

(6) 保证施工现场临时排水沟畅通，并积极配合厂方及时疏通工程周围的既有排水系统，做好排水排污工作。

7.2.7 安全技术检查制度

建立定期和不定期的现场安全检查制度。

定期检查：项目经理部每月一次安全检查；

项目队每星期一次安全检查；

作业班组随时注意安全检查。

每次检查都必须做好记录，发现事故隐患要及时上报，并派专人负责解决，要将事故苗头消灭在萌芽状态。

第八卷 环境保护及文明施工

8.1 建立“创建文明工地领导小组”，健全分级负责管理网络。各作业区的环保、卫生与现场文明施工由各项目部负责，经理部定期按文明工地标准进行检查评比，奖优罚劣，并服从浦镇车辆厂环保部门的监督和指导，创建文明工地。

8.2 组织各级干部、职工学习工程建设文明施工的有关文件，开展文明施工的教育活动，提高干部、职工的环保意识和公民的责任意识。自觉维护现场周围业主单位的各项设施、设备。

8.3 施工场地严格按总平面图布置，场内设施布置做到合理、有序。所有进场的各类机械设备定点摆放、保持整齐干净；材料按施工设计位置离地挂牌堆码整齐，需防雨的材料进库存放，无法进库的材料加盖防雨篷布或采取其它防雨措施。砂石料堆放场地周围设置围栏。

8.4 建筑垃圾集中堆放，不乱丢弃；废水排放问题先与浦镇车辆厂环保部门取得联系，集中排放至厂内排水管网中，不得随意排放。创造一个清洁文明的生活、生产环境。

8.5 现场临时用电按平面布置要求统一规划，严禁乱拉、乱接。临时用水，以管网的形式分配到各用水点搅拌站、预制场及其它供水点，周围均开挖排水沟引入。

8.6 施工垃圾在现场集中存放，统一外运，装运时车箱板周围做好防护，以免沿途散落。飞扬性垃圾，采取遮盖、洒水等方法，避免扬尘。

8.7 各施工班组在当班工作结束后，清理作业场地，确保施工环境的整洁。及施工道路的通畅。

8.8 施工现场四周安装围栏，实行封闭施工。非施工人员未经许可严禁入内。施工现场内，悬挂各类警示牌、标识牌。

8.9 施工前，主动与业主协调，详细做好厂内地下管线的调查工作，摸清走向以便对地下管线及构筑物进行严格保护。

8.10 办公室各类图表上墙，准确反映现场状况及工程进度，办公设施整洁

有序。

8.11 组织文明施工检查小组，在施工现场进行巡回检查，监督保持所有设施完好、整洁，施工人员做到文明礼貌。

8.12 加强内部治安和夜间保卫，充分发挥公安派出所民警的作用，坚决制止施工人员参与黄、赌、毒等活动，加强精神文明建设。

8.13 各道工序完工后，应对已完项目采取有效措施进行保护，同时加强巡守，以防成品的丢失及不必要的损坏。各类管道当日收工时对管口进行临时封堵；设备安装后用原包装物进行包扎保护；玻璃等易损物品待竣工交验前最后安装。

8.14 工程竣工后，及时清理施工现场，归还施工临时占地，做到人走场清。