# 中华人民共和国建筑第六工程局有限公司

# 企 业 级 工 法 申 报 材 料

（ 年度）

工法名称 高精度型钢柱对接施工工法法

类 别 公共建筑

专业分类 钢构造工程

申报单位 中建六局土木工程有限公司

中华人民共和国建筑六局科技部

制

# 申 报 资 料 目 录

一、中建六局局级工法申报表.....3
二、工法内容材料.....11
三、工程应用证明.....34
四、经济效益证明.....36

# 一、中建六局局级工法申报表

# 中华人民共和国建筑第六工程局有限公司

# 企 业 级 工 法 申 报 表

（ 年度）

工法名称 高精度型钢柱对接施工工法

类 别 公共建筑

专业分类 钢构造工程

申报单位 中建六局土木工程有限公司

中华人民共和国建筑六局科技部

制

<table>
<tr><td>工法名称</td><td colspan="6">高精度型钢柱对接施工工法</td></tr>
<tr><td>类别</td><td colspan="2">公共建筑</td><td>专业分类</td><td colspan="3">钢构造工程</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主要完成单位</td><td colspan="6">1、中华人民共和国建筑第六工程局有限公司</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="2">天津塘沽区杭州道 72 号</td><td>邮编</td><td colspan="2">300451</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>陆海英</td><td>电话</td><td colspan="3">手机：</td></tr>
<tr><td colspan="6">2、中建六局土木工程有限公司</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="2">天津开发区洞庭路 66 号</td><td>邮编</td><td colspan="2">300457</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>王丽梅</td><td>电话</td><td colspan="3">手机：</td></tr>
<tr><td rowspan="7">主要完成人</td><td>姓名</td><td colspan="2">工作单位</td><td>职务</td><td colspan="2">电话</td></tr>
<tr><td>孙玉华</td><td colspan="2">中建六局土木工程有限公司</td><td>项目执行经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>高　政</td><td colspan="2">中建六局土木工程有限公司</td><td>项目生产经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>李学强</td><td colspan="2">中建六局土木工程有限公司</td><td>项目安全经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>王丽梅</td><td colspan="2">中建六局土木工程有限公司</td><td>技术部副经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">工法应用工程状况</td><td>工程名称</td><td colspan="5">1、河北联合大学新校园建设工程之公共教学活动区及学院组团二工程-钢构造工程</td></tr>
<tr><td>开竣工时间</td><td colspan="2">.11—未竣工</td><td>工程所在地区</td><td colspan="2">河北省</td></tr>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="5">2、</td></tr>
<tr><td>开竣工时间</td><td colspan="2"></td><td>工程所在地区</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="5">3、</td></tr>
<tr><td>开竣工时间</td><td colspan="2"></td><td>工程所在地区</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 工法核心技术名称、组织审定单位和时间 | |
| 工法核心技术获科技成果奖励状况 | |
| 工法形成公司技术原则状况 | |
| 原工法名称、完毕单位、中建总公司级工法批准文号及工法编号(升级版工法填写此栏) | |

工法内容简述：

本工法严格按总公司工法规定编制，共有十一项内容构成。 钢构造是当代建筑工程中较普通构造形式之一。 具备重量轻，塑性和韧性好，密封性好，耐久性好，更接近于匀质和各向同性体、制造简便，易于采用工业化生产，施工安装周期短等长处；但防火性能差，易于锈蚀，应采用防护办法。同步钢构造在类似工程中起着提高构造刚度和抗震能力，在公共建筑中得到了广泛应用和推广！

钢构造制作安装施工一方面是控制材料质量，优质材料是保证施工质量前提，在图书馆钢构造工程中咱们选取了天津钢铁集团有限公司和安阳钢铁股份有限公司生产 Q345B 钢板，严格执行材料检查原则，所有材料复试均符合设计和规范规定，良好材料是保证施工质量前提。依照现场实际状况，咱们采用大型塔吊和汽车吊辅助吊装钢柱。

该工程钢柱截面采用焊接 H 型截面和十字型截面。重要涉及钢构造柱和转换桁架两某些，其中钢柱工程量约 400 吨。型钢混凝土中钢柱安装时采用工地塔吊进行吊装，每层钢柱需要通过吊装、暂时固定、精准校正、焊接、无损检测等工序。钢柱共 184 根，一层一节，接口位置在每层构造面以上 1.2 米，以便进行焊接和吊装，塔吊选取依照钢柱平面布置，选取 70 米臂长塔吊，塔吊覆盖范畴之外钢柱，采用汽车吊进行辅助安装，单根钢柱最长 9 米，截面最大钢柱每米重量 550Kg，单根钢柱最重 5 吨，塔吊 70 米以内范畴可吊 5 吨，满足大某些钢柱吊装规定。

高精度型钢柱对接施工工法，包括深化图纸、材料控制、构件制作、构件运送、钢构造安装等施工工艺集成体，严密组织、科学管理、精心筹划、合理安排、各工序间密切配合是保证安装精度核心。

| |
|---|
| 核心技术及保密点（如有专利权，请注名专利号）： |
| 技术水平和技术难度（与国内外同类技术水平比较）：<br>技术成熟，施工成本小，节约工期。 |

工法成熟、可靠性阐明（当该工法应用工程少于3项时填写）：

工法应用状况及应用前景：

河北联合大学新校园建设工程之公共教学活动区及学院组团二工程-图书馆钢柱按构造层分节，接口位置在每层构造面以上1.2米，以便进行焊接和吊装。依照钢柱平面位置选取塔吊型号和位置，单根钢柱最长9米，截面最大钢柱每米重量550Kg，单根钢柱最重5吨，塔吊70米以内范畴可吊5吨，即可满足施工规定。最后选取选取70米臂长塔吊，塔吊覆盖范畴之外钢柱，采用汽车吊进行辅助安装。

该施工工法涵盖了深化图纸、材料控制、构件制作、构件安装、构件焊接等工艺，规范化规定提高了施工质量和效率。从而达到缩短工期，减少成本，提高质量目。

该工法采用了常规施工设备和合理施工工艺，对型钢混凝土构造钢柱安装施工推广应用做出了启示。

经济效益和社会效益（涉及节能和环保效益）：

现场安装施工速度快、占用场地时间短。钢柱工厂化生产，再运抵现场完毕焊接对接，对现场施工作业面非常狭小场地，具备非常明显优势。通过严格控制施工质量，杜绝了返工现象，从而大大地缩短现场钢构造安装工期。从而使混凝土施工与钢构件安装可以做到有序结合，平行作业。

环保节能，有效减少了施工成本，现场管理科学化、规范化、原则化、信息化，安全文明达标，对外展示中建品牌形象。同步锻炼和培养了一批专业技术人才，积累了丰富施工经验和大量技术资料，提高了项目施工技术与管理水平，增强了公司市场竞争能力，提高了公司在社会上知名度和影响力。

重要完毕单位意见：

该工法采用了简朴且成本低爆破技术和边坡支护技术，对于深基坑工程施工有较好推广应用前景。

（如工法应用工程实例少于3项，对该工法核心技术可靠、成熟性补充意见如下：）

第一完毕单位　公 章　　第二完毕单位　公 章

月　日　　年　月　日

工法评审意见：

主审（签字）：　　副审（签字）：

月　日

# 二、工法内容材料

# 高精度型钢柱对接施工工法

完毕单位：中建六局土木工程有限公司

重要完毕人：孙玉华　高政　李学强

## 1、前言

随着国内经济发展和科技进步，高层建筑层数越来越多，柱网也越来越密，为了满足承载力规定，构造底部几层柱截面尺寸势必会加大，这不但会影响构造使用功能，还会形成不利于抗震短柱。型钢混凝土构造作为一种新型构造体系，它运用型钢、钢筋与混凝土协同作用原理，大大提高了构造承载力、刚度、耐火性、抗震性能等。型钢混凝土构造中钢构造对提高构造刚度优势明显，避免由单独混凝土构造承担受力，导致构造构件尺寸过大和空间过小导致建筑美学上尴尬。为理解决型钢混凝土框架中钢柱节点处型钢与钢筋在空间上分布关系，实现柱中主筋自下而上持续、贯通，保证其整体性，型钢柱必要要严格按照施工图纸进行施工，因此型钢柱对接精度就成了影响型钢混凝土整体质量核心节点。

## 2、工法特点

2.1 对型钢柱钢筋穿孔位置进行深化设计，避免在对接焊口处附近进行开孔，避开支座负弯矩最大处。接口位置在每层构造面以上 1.2 米处，焊口位置为受力较小处，同步满足施工以便。

2.2 构件制作时应严格按照设计规定进行施焊，多采用机械下料、焊接，保证破口尺寸及加工精度。构件安装时采用多点观测、多次复核以减少测量误差。冬雨季采用有效办法，以保证钢构件焊接质量。

2.3 依照实际状况，采用适当施焊顺序和合理焊接速度，减少焊接变形，保证钢柱对接质量。合理运用塔吊性能，每层分节吊装，可以减轻吊装重量，有助于安装时精准校核钢柱垂直度。

## 3、合用范畴

本工法合用于多层、高层和大型公共建（构）筑物型钢构造钢柱施工。

## 4、工艺原理

型钢混凝土柱中型钢柱制作和安装是关乎整个构造质量安全重要环节，高精度型钢柱对接工艺正是基于此，通过广泛收集工人、班组长、质检员、各级工程技术专家意见，认真分析施工中每一种环节后，提出了如下五大办法以保障钢构造施工质量，从而保障整个工程施工质量。第一、施工前图纸深化时选取合理破口形式和焊口位置，既能保证工程质量，又可使施工以便；第二、采购正规厂家生产钢材，是提高钢材可焊性重要环节；第三、构件制作时严格按照施工图纸和国家规范进行，可以减少材料变形、坡口尺寸偏差大、打磨质量差等质量问题，第四、钢构件安装时选取具备丰富安装经验施工队伍以保证构件安装精度。第五、钢柱焊接时焊工依照安装实际状况采用合理施焊顺序和施焊速度保证构件焊接质量。通过以上五个方面严格管控才干保证钢柱对接达到高精度规定。

## 5、施工工艺流程及操作要点

5．1 工艺流程

深化图纸→材料控制→构件制作→构件安装→构件焊接

5．2 图纸深化

5.2.1　深化设计根据

1）招标文献及有关技术资料；

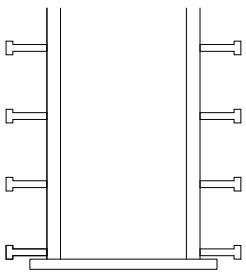
2）原设计图及有关技术文献；

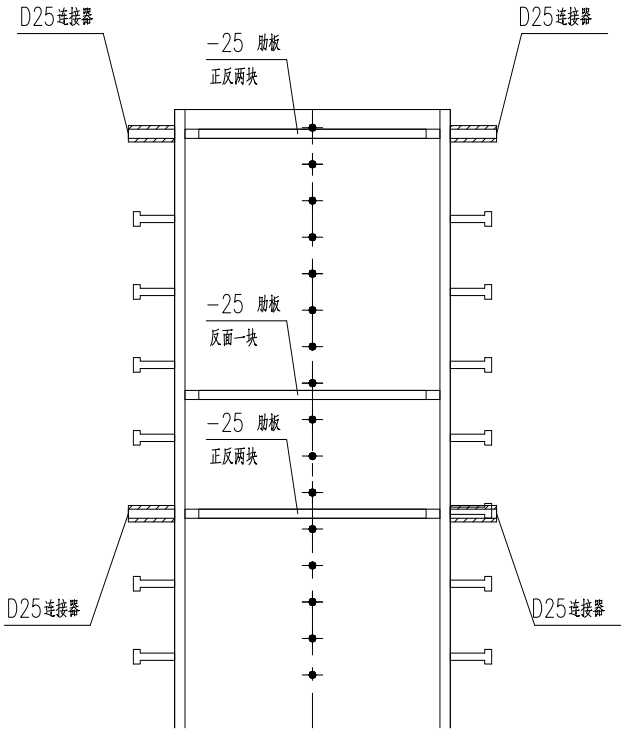
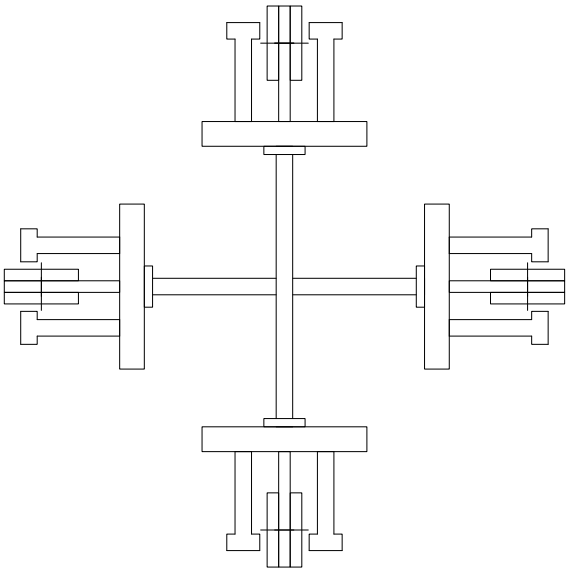
3）国家现行设计规范；

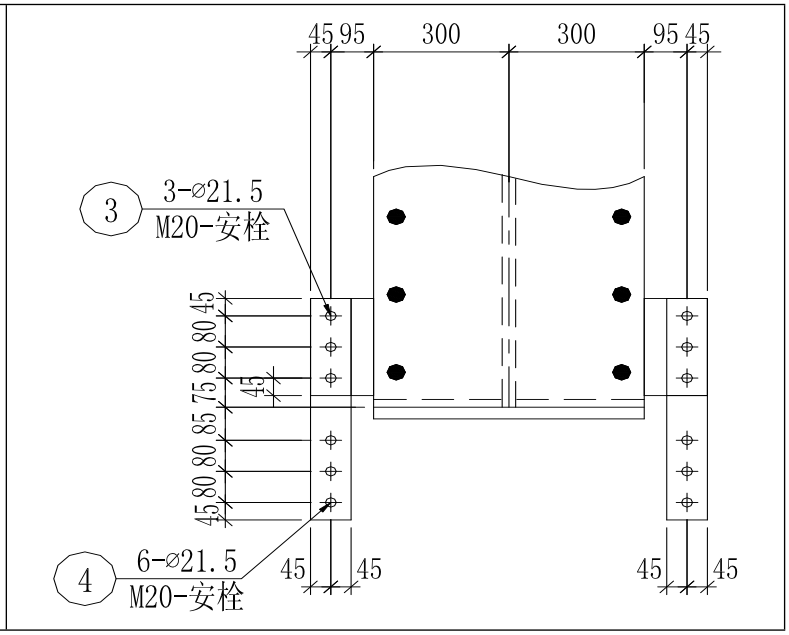
4）国家、行业现行施工验收规范及规程；

5.2.2 深化设计重要节点形式

图书馆型钢柱重要节点形式

| 序号 | 节点名称 | 图示 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 工字柱柱脚节点 |  |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 型钢柱与土建钢筋连接节点 |  |
| 3 | 十字柱节点 |  |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | H 型钢对接节点 |  |

详图设计应当是在充分考虑并结合了原材料规格、运送各种限制以及最后拟定安装方案基本上进行。对于普通性项目，设计时仅考虑运送便可，由于运送单元便是安装单元。本工程钢柱尺寸、型号各异，运送单元与安装单元之间存在很大差别，详图设计时应当充分考虑这些因素，并在图纸中进行考虑并配有图示。

同步，构件运送、安装中需要用到吊耳等辅助零件也应在详图设计阶段就进行充分考虑，设计中应依照计算所得详细规格和拟定位置进行图纸设计。

5.3 材料控制

5.3.1 材料准备

1）本工程材料性能规定

（1）钢材

①本工程钢材材质为 Q345B，钢材力学、机械性能、化学成分应符合《低合金高强度钢》GB/T1591-规定，且必要有抗拉强度、屈服点、冷弯实验、冲击韧性合格机械性能，碳、硫、磷极限含量合格保证。凡板厚≥40mm 时，应满足《厚度方向性能钢板》GB5313-中 Z15 级及以上规定规定。

（2）焊条、焊丝和焊剂

①手工电弧焊

| 钢种 | 焊条型号 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Q345 | E50** |

②自动焊接及半自动焊接

| 钢种 | 埋弧焊 | | CO2 保护焊药芯焊丝 |
|---|---|---|---|
| | 焊剂 | 焊丝 | |
| Q345 | HJ431 | H08MnA | THY-51B |

上表所列焊条、焊剂及焊丝牌号最后应依照焊接工艺评估拟定，焊缝强度不应低于母材强度，焊缝及热影响区冲击韧性规定同母材。

5.3.2 材料检查

1）进厂检查

（1）钢材进场验收

钢材出厂证明文献：钢材进场时应检查质量合格证明书、中文标志及检查报告等，钢材表面各种标记符号应与上述文献表述相一致。

钢材几何尺寸：钢板几何尺寸容许偏差应符合其产品原则规定。

检查数量：每一品种、规格钢板抽查 5 处。

检查办法：游标卡尺测量厚度，水平尺测量平整度，钢尺测量长度。

钢板宽度和不平度容许偏差应符合下表规定：

| 项目 | | 技术规定及容许偏差 |
|---|---|---|
| 宽度偏差 | 公称厚度=16～60mm | +30.0mm |
| | 公称厚度>60mm | +35.0mm |
| 不平度偏差 | 公称厚度=10～25mm | 每米长度内不大于 8.0mm |
| | 公称厚度>25mm | 每米长度内不大于 7.0mm |

2）焊材进场验收

主控项目：焊材品种、规格、性能应符合国家现行产品原则和设计规定。

合用范畴：进厂焊材。

检查数量：全数检查。

检查办法：检查质量合格证明文献、中文标志及检查报告等。

本工程一、二级焊缝所采用焊材应按焊材生产批号逐批进行抽样复验，检查办法按相应焊材原则，其成果应符合现行国家产品原则和设计规定。

检查数量：全数检查。

检查办法：检查复验报告。

普通项目：焊剂不应受潮结块。

检查数量：按量抽查 1%，且不应少于 10 包。

检查办法：观测检查。

2）钢材复验

（1）复验规定

依照《钢构造工程施工质量验收规范》（GB50205-）规定，对属于下列状况之一钢材，应进行抽样复验，其复验成果应符合现行国家产品原则和设计规定：

国外进口钢材；

钢材混批；

板厚等于或不不大于 40mm，且设计有 Z 向性能规定钢板；

建筑构造安全级别为一级，大跨度钢构造中重要受力构件所采用钢材；

设计有复验规定钢材；

对质量有异议钢材；

检查数量：全数检查。

检查办法：检查复验报告。

本工程中对于厚度不不大于等于 40mm 钢板，依照上述第三条规定，应进行抽样复验。

（2）复验内容

钢材复验化学分析和力学性能实验两某些：

①钢材化学成分分析

重要采用试样取样法。

按国标《钢化学分析用试样取样法及成品化学成分容许偏差》(GB222-)规定，复验属于成品分析(相对于钢材产品质保书上规定是熔炼分析)，成品分析试样必要在钢材具备代表性部位采用。

试样应均匀一致，能代表每批钢材化学成分，并应具备足够数量，以满足全某些析规定。

②钢材力学性能实验

涉及拉伸实验、冲击实验和弯曲实验。

5.4 构件制作

5.4.1 材料预解决

采用钢板预解决生产线对钢板进行预除锈，喷底漆，保证钢材除锈质量达到Sa2.5 级，其工艺流程按自动喷砂→喷漆流程进行。

5.4.2 钢材排版、号料

1）本工程用钢卷尺必要经计量部门进行校核，并标贴修正值后才干使用，原则尺测定拉力为 L≤30m 时 5kg，以保证划线、制作和现场安装用尺一致性。

2）号料前应先确认材质并熟悉工艺规定，然后依照排版图、下料加工单、零件草图和电脑实样图进行号料。

3）号料母材须平直无损伤及其她缺陷，否则应先矫正或剔除。

4）划线后应标明基准线、中心线和检查控制点，作记号时不得使用凿子一类工具，标记其深度应不不不大于 0.5mm，钢板上不应留下任何永久性划线痕迹。

5）钢板下料应严格按照排版单中指定钢板号进行下料。H 型钢主板及零件板下料完毕应在端头标明构件号、零件编号及尺寸规格，同一整体构件零部件宜摆放在一起，以便后续装配。

5.4.3 零部件放样

1）放样人员必要熟悉施工图和工艺规定，核对构件及构件互相连接几何尺寸和连接有否不当之处。如发现施工图漏掉或错误，以及其他因素需要更改施工图时，必要获得原设计单位承认设计变更文献，不得擅自修改。

2）放样和车间施工，验收用钢圈尺等计量工具，必要经公司计量部门与本工程

使用国标尺进行校核，并标贴修正值后才干使用，原则测定拉力为5Kg。

3）放样作业根据施工详图进行，在进行放样和编制草图时，必要认真核对图纸，加放焊接加工余量，并做出标记。

4）钢材切割质量好坏是钢构造加工质量控制核心，坡口加工好坏直接影响到各种焊接型材拼装质量。

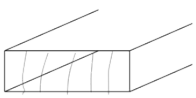
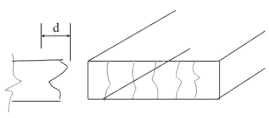
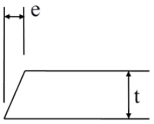
（1）钢材切割原则上采用火焰自动切割，次要部位零件可以采用火焰半自动切割或手工切割。材料切割后，自由边沿必要进行打磨。所有构件自由端必要倒角。



钢板主材切割

（2）切割前先检查钢材规格、材质、质量等与否符合规定，钢材表面上油污、松动氧化皮杂物等应清除干净。切割后切割面应除去熔渣和飞溅物。对于组装后无法精整表面，如弧形锁口内表面等，应在组装迈进行解决。

（3）钢板切割面精度规定见下表：

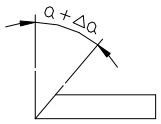
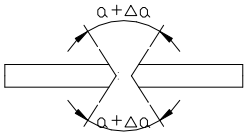
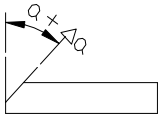
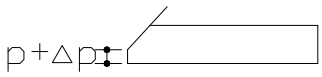
| 项　目 | 图　例 | 容许偏差 |
|---|---|---|
| 切割断面粗糙度 |  | 坡口面．≤100um<br>自由边．≤50um |
| 切割断面局部割痕 d |  | 坡口面．d≤1.0mm<br>自由边．d≤0.5mm |
| 切割断面垂直度 e |  | e ≤0.05t、且≤2.0mm |

（4）当达不到上述规定期应用砂轮打磨平整，以保证切割断面质量。

（5）零件板坡口采用数控火焰切割，见下图所示：



坡口加工精度容许偏差见下表：

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 坡口角度△a |  | △a=±2.5° |
| 2 | 坡口角度△a |  | △a=±5° |
| 3 | 坡口角度△a |  | △a=±2.5° |
| 4 | 坡口角度△p |  | △P=±1.0 |

5.4.4 零部件和构件组装

钢构造在拼装过程中必要严格按照工艺规定拼装，当有隐蔽焊缝时，必要先行施焊，并经检查合格后方可覆盖。当有复杂拼装部件不易施焊时，亦可采用边拼装边施焊办法来完毕其拼装工作。拼装出首批钢构件后，必要由质量检查部门进行全面检查，经检查合格后，方可进行继续拼装。拼装好钢构件必要及时用油漆在明显部位编号，写明图号、构件号和件数，以便查找。

1）组装前，须熟悉施工图，加工工艺等关于技术规定，检查组装用零件编号、材质、尺寸、数量和加工精度等与否符合图纸和工艺规定，确认后才干进行装配。

2）装配用平台和胎架应符合构件装配精度规定，并具备足够强度和刚度，经检查验收后才干使用。

3）构件装配时必要按照工艺流程进行，组装前焊缝两侧各 50mm 范畴以内铁锈、氧化铁皮、油污、水分清除干净，并显露出钢材金属光泽。

4）对于在组装后无法进行涂装隐蔽面，应在组装前喷砂除锈。

5）H 型钢翼板和腹板下料后须进行矫正，组装应在 H 型钢胎架或 H 型钢拼装机械上进行拼装，拼装后按焊接工艺进行焊接和矫正。

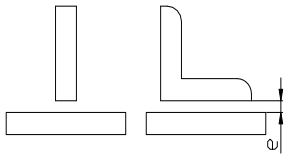
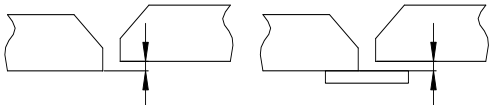
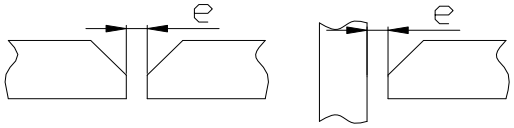
6）矫正可用机械或火焰矫正办法进行，火焰矫正加热温度应依照钢材性能拟定，低合金钢材料禁止用水激冷。

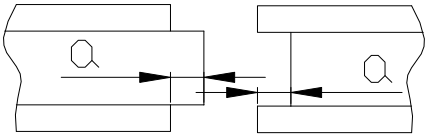
7）当采用夹具组装时，拆除夹具时不得损伤母材；对残留焊疤应修磨平整。

8）加工完毕后，外形整修、清除焊疤、焊接飞溅并打磨光洁，外露切割边沿应打磨倒角，提交检查。

9）构件组装完毕后应进行自检和互检，最后提交质检人员检查和验收，在检查中若发现问题，应及时进行修理和纠正。

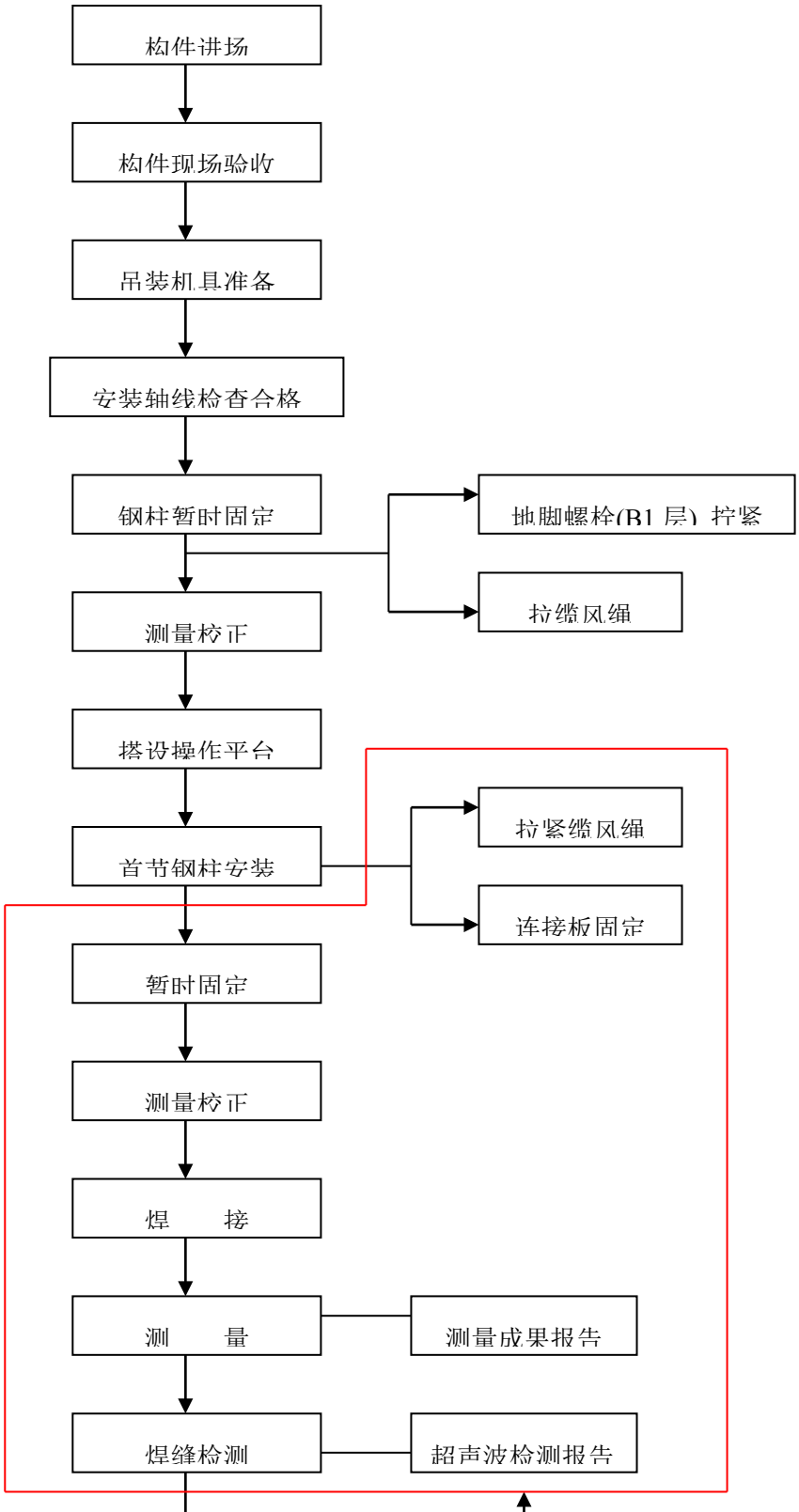
10）装配容许偏差见下表：

| 项目 | 简　　图 | 容许偏差（mm） |
|---|---|---|
| T 形接头间隙 e |  | e≤1.5 |
| 对接接头<br>（错位 e） |  | e≤T/10 且≤3.0 |
| 对接接头<br>（间隙 e） |  | -1.0≤e≤1.0 |

| | | |
|---|---|---|
| 焊接组装件端部（偏差 a） |  | -2.0≤a≤+2.0 |

5.5 构件安装

5.5.1 吊装流程



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/968101120132006074