

## 机场路-三环路立交桥工程钢箱梁制安施工方案

### 第一章 编制目的与依据

#### 一、编制目的：

本施工组织设计编制的目的是：为机场路——三环路立交桥工程钢箱梁施工提供较为完整的纲领性技术文件，用以指导工程施工与管理，确保优质、高效、安全、文明地完成该工程的建设任务。

#### 二、编制依据：

- 1、某某市机场路—三环路立交桥工程施工招标文件；
- 2、某某市市政工程设计研究院设计的机场路—三环路立交桥工程钢箱梁设计变更图；
- 3、国家及交通部颁发的相关施工技术规范、工程质量评定标准。
  - (1)《铁路钢桥制造规范》(TB 10212—1998)
  - (2)《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)
  - (3)《表面粗糙度 参数及其数值》(GB 1031—1995)
  - (4)《铁路钢桥保护涂装》(GB/T 1527—1995)
  - (5)《涂装前钢材表面预处理规范》(SY/T0407-97)
  - (6)《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB 8923—1988)
  - (7)《涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全》(GB 7692-1987)
  - (8)《高压无气喷涂典型工艺》(JB/T 9188-1999)
  - (9)《防腐蚀工程施工操作规程》(YSJ 411—89)
  - (10)《涂装前钢材表面粗糙度 等级评定》(GB/T 13288—91)
  - (11)《钢结构 工程施工质量验收规范》(GB50205-2001)
  - (12)《建筑钢结构 焊接规程》(JGJ81-91)
  - (13)《钢结构 高强度 螺栓连接的设计、施工及验收规程》(JGJ82-91)
  - (14)《钢结构 制作工艺规程》(DBJ08-216-95)
- 4、建设部颁发的关于建筑文明施工标准和关于《某某市市政基础设施工程现场管理暂行标准》。
- 5、关于《某某市全面开展创建“绿色环保工地”活动的实施意见的通知》。
- 6、本工程的特点和施工现场的环境条件。
- 7、本公司的技术装备力量和综合素质的发挥能力。

## 第二章 工程概况

本工程概况为：

- (1) 建设单位：某某市兴南投资总承包公司
- (2) 工程名称：机场路-三环路立交桥工程 D 匝道钢箱梁
- (3) 工程地点：机场路-三环路立交桥交叉 口区内
- (4) 设计单位：某某市市政工程设计研究院

钢—砼叠合梁为三跨连续，为 D 匝道桥第三联，在跨越机场高速处，位于缓圆曲线和圆曲线内，结构中曲线长度为  $28.1+44.1+28.9\text{m}$ 。根据设计图纸，钢箱梁分成五段制作，长度分别为 18.04m，18m，22m，23m，19.4m，重量分别为 46t、46t、53.6t、58.5t、50t，箱梁高度为 1.5m，桥梁安装高度为 17.5m。钢梁的横断面为双开口箱，道路横坡由钢箱腹板不等高形成。主梁为钢箱梁等截面结构，底板厚 34mm，肋板厚 16mm，翼板厚 20mm，加劲肋厚 12mm，钢箱梁中腹板高度为 1300mm。

钢箱梁所有钢材均按 (GB/T1591-94) 取用，材料为 Q345B，各个制作段采用 M24 高强螺栓进行连接。钢箱梁制作时所有对接接头均为 I 级焊缝，角焊缝为 II 级焊缝，所有焊缝均为连续焊缝，并且其技术要求和检查标准等均按《公路桥涵施工技术规范》(2000 版) 执行。

## 第三章 钢箱梁加工施工方案

一、钢箱梁加工技术工艺流程图见下附图

二、钢箱梁加工技术

(一) 放样、号料和切割

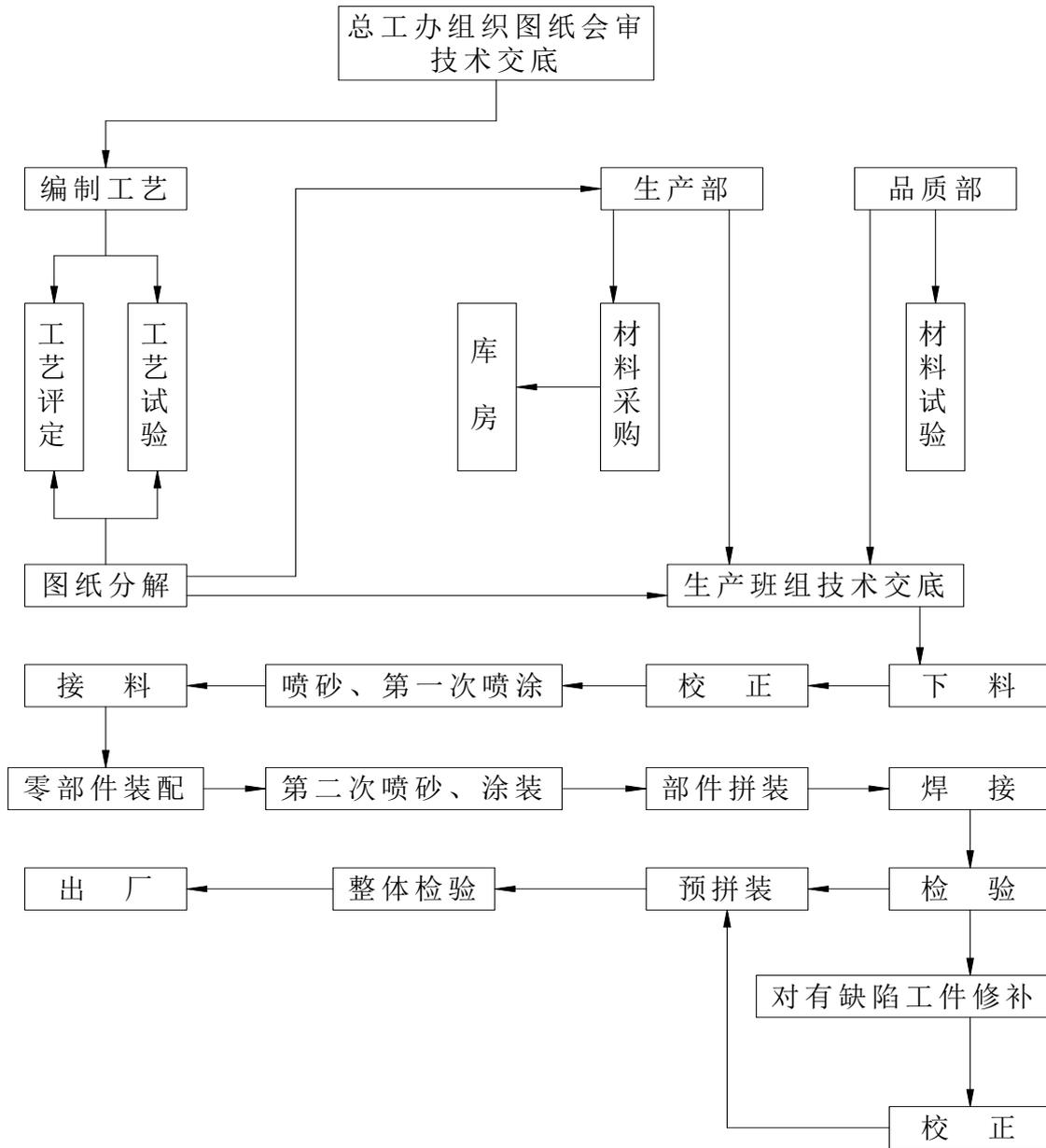
(1) 放样和号料应根据施工图和工艺要求进行，制作和安装时须留焊接收缩量及切割、刨边和铣平等加工余量。

(2) 号料前应检查钢材的牌号、规格、质量，如发现钢料不平直，有锈蚀、油漆等污物，应矫正清理后再号料。号料外形尺寸允许偏差为  $\pm 1\text{mm}$ 。

(3) 切割前应将料面的浮锈、污物清除干净，钢料应放平、垫稳，割缝下面应留有空隙。箱梁板材切割采用自动、半自动切割机切割下料，公差  $\pm 2.0\text{mm}$ ；切割面不得存在裂纹，1.0mm 以上的缺棱，如有缺陷应采用相同材质的焊条进行补焊、修磨。异形工件采用手工气割、仿形半自动切割机下料。R 部分采用机械三滚压制，放样、制作 R 尺寸样板。

(4) 坡口切割按图施工。采用半自动切割机、电弧气刨等进行。

### 钢箱梁加工技术工艺流程图



## （二）钢板的拼接

以底板为例，经校平过后，固定于钢制平台上，然后划出纵向加劲板拼装线，以弹出的粉线保证平行，以角尺保证平行度，加劲板拼装完毕后，用角钢进行固定支撑，随后进行焊接（详细焊接参数见焊接工艺指导书）待工件冷却后再拆除固定支撑待装置，再依次拼装腹板，隔板；腹板也应用相同方法划线，角度以横隔板定位，并在钢平台与腹板之间利用角钢自制定位托架，底板和腹板上的肋板以及底板上的纵向隔板焊接后，再拼装翼板。各节箱梁制作完成后，应在工厂内预拼装，对接头焊口做好编号标识。经检验合格才允许运输至现场安装。

（1）钢板拼接时，应按施工图及工艺文件检查坡口尺寸、根部间隙等，如不符合要求应处理改正。

（2）所采用的焊接材料型号应与焊件材质相匹配。

（3）定位焊不得有裂纹、气孔、夹渣、焊瘤等，钢板错边不得 $>0.5\text{mm}$ ，清除焊接区的有害物质。

（4）埋弧自动焊必须在端部 $80\text{mm}$ 以外的引板上起、燃弧，焊接过程中不应断弧。

（5）施焊时母材的非焊接部位严禁焊接引弧，焊材必须烘焙 $300\sim 350^{\circ}\text{C}$ ，2小时后方可使用。

（6）多层焊接宜连续施焊，应注意控制层间温度，每一层焊缝焊完后应及时清理检查，清除药皮、熔渣、溢流和其它缺陷后，再焊下一层，若间隔时间过长，应进行预热，打磨干净，方可施焊。施焊完毕后打上焊工钢印号，经检后，流入下道工序。

（7）钢箱梁制作时所有对接接头均为I级焊缝，角焊缝为II级焊缝，必须焊透，反面清根打磨，保证达到合格要求。所有焊缝均为连续焊缝，并且其技术要求和检查标准等均按《公路桥涵施工技术规范》（2000版）执行。

（8）所有对接接头在拼接时应注意焊接变形，应采用反变形措施。

## （三）矫正

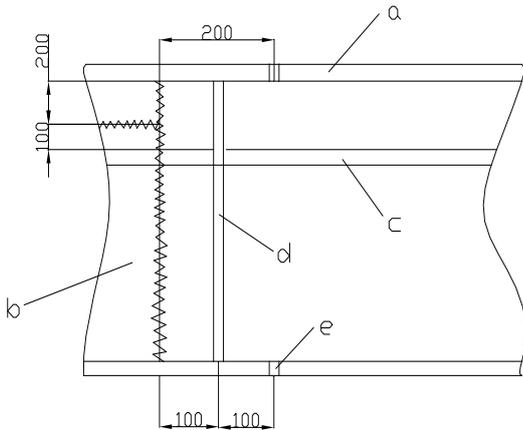
钢材矫正前，剪切的反口应修平，切割的挂渣应铲净；如由于焊接所产生变形，应进行热矫，热矫温度应控制在 $600\sim 800^{\circ}\text{C}$ ，矫正后钢材温度应缓慢冷却，在降至室温以前不得锤击钢料或用水急冷。矫正后的钢材表面不应有明显的凹痕或损伤。零件矫正后的允许偏差应符合《公路桥涵施工技术规范》（2000版）的规定。

## （四）组装

（1）组装前，零部件应检查合格，连接接触面和焊缝边缘每边 $30\sim 50$ 范围内的铁锈、毛刺、污垢等应清除干净，露出钢材金属光泽。

(2) 构件组装应在工作台上或工艺装备内进行，组装时应将焊缝错开，错开最小距离应符合如下图所示

规定：



a 盖板

b 腹板

c 板梁水平肋

d 板梁竖肋或箱形梁横肋

e 盖板对接焊缝

(3) 构件组装盖板中心与腹板中心线的偏移 允许 1.0mm，组装间隙允许 0.5mm，纵横梁高度

h 允许+1.5mm，盖板对腹板的垂直度，有孔部位允许 0.5mm，其余部位允许 2.0mm，工型箱形杆件的扭曲允许 3.0mm。

(4) 定位焊缝应距设计焊缝端部 30mm 以上，焊缝长应为 50~100mm，间距应为 400~600mm，定位焊缝的焊脚尺寸不得大于设计焊脚尺寸的 1/2。

(5) 组装完毕、经检后，流入下道工序。

#### (五) 焊接

(1) 本钢箱梁工厂制作中对于半自动埋弧焊不能施焊的部位，选用 CO<sub>2</sub> 气体保护焊接，个别部分辅以手工电弧焊。同时，注意所用 CO<sub>2</sub> 气体的纯度，必须大于等于 99.5%

(2) 焊接材料：由于所用母材均为 Q345B，根据等强选用原则及环境条件，采用埋弧焊接时，选用大西洋牌  $\phi$  5.0mm 的 H0Mn8A 焊丝和与之匹配的配用大桥牌 TH—SJ101 焊剂（烘焙温度 300~350℃ 2 小时）；CO<sub>2</sub> 气体保护焊时选用 H08Mn2Si， $\phi$  1.2mm 的焊丝；手弧焊选用大西洋牌 CHE506 焊条， $\phi$  3.2、 $\phi$  4.0（烘焙温度 350℃ 1 小时）CHW—5006SM， $\phi$  1.2 气体保护焊丝。焊接材料应通过焊接工艺评定确定，没有生产厂家质量证明书的材料不得使用。对储存期较长的焊接材料，使用前应重新按标准检验。

(3) 焊接位置：焊接时优先选用平焊（俯焊）位置，应尽量避免立焊、横焊和仰焊。

(4) 焊接顺序：采用对称焊接，这样有利于控制焊变形，避免应力集中。

(5) 焊接线能量：在满足工艺要求和图纸设计要求的前提下，尽量采用小线能量，即小热输入量和小规范参数，有利于控制变形和减小应力。

(6) 在焊缝金属处于热态时，采用锤击法，可以松弛应力，减小变形。

(7) 在工厂首次焊接工作之前或材料、工艺在施工过程中遇有须重新评定的变化，必须分别进行焊接工艺评定试验。焊接工艺评定按现行《铁路钢桥制造规范》(TB10212)进行。

(8) 焊工应经过考试，熟悉焊接工艺要求，取得资格证书后方可从事焊接工作。焊工停焊时间超过6个月，应重新考核。

(9) 工厂焊接宜在室内进行，湿度不宜高于80%，对于Q345B钢焊接时温度环境不应低于0℃；同时，主要构件应在组装后24小时内焊接。

(10) 焊接时应符合下列规定：

1) 施焊前必须按《公路桥涵施工技术规范》(2000版)17.2.5条第1款的规定，清除焊接区的有害物。

2) 施焊时母材的非焊接部位严禁焊接引弧。

3) 多层焊接宜连续施焊，应注意控制层间温度，每一层焊缝焊完后应及时清理检查，清除药皮、熔渣、溢流和其他缺陷后，再焊下一层。

(11) 定位焊时应符合下列规定：

1) 焊前必须按施工图及工艺文件检查坡口尺寸、根部间隙等，如不合要求应处理改正。

2) 所采用的焊接材料型号应与焊件材质相匹配。

3) 定位焊缝应距设计焊缝端部30mm以上，焊缝长应为50~100mm，间距应为400~600mm，定位焊缝的焊脚尺寸不得大于设计焊脚尺寸的1/2。

4) 定位焊不得有裂纹、气孔、夹渣、焊瘤等缺陷，否则应处理改正。如有焊缝开裂应查明原因，清除后重焊。

(12) 埋弧焊时应符合下列规定：

埋弧自动焊必须在距杆件端部80mm以外的引板上起、熄弧。焊接中不应断弧，如有断弧必须将停弧处刨成1:5斜坡后，并搭接50mm再引弧施焊。

(13) 焊缝磨修和返修焊时应符合下列规定：

1) 杆件焊接后两端引板或产品试板必须用气割切掉，并磨平切口。

2) 焊脚尺寸超出表《公路桥涵施工技术规范》(2000版)17.2.7-1中允许的正偏差的焊缝，及小于1mm超差的咬边必须磨修匀顺。

3) 焊缝咬边超过1mm或外观检查超出负偏差的缺陷应用手弧进行返修焊。

4) 返修焊采用埋弧自动焊、半自动焊时，必须将清除部位的焊缝两端刨成不陡于1:5的斜坡，再进行焊接。

5) 返修后的焊接应随即铲磨匀顺，并按原质量要求进行复检。返修焊次数不宜超过两次。

(14) 焊缝检验

1) 焊接完毕，所有焊缝必须进行外观检查，不得有裂纹、未熔合、夹渣、未填满弧坑和超出表《公

路桥涵施工技术规范 》（2000 版）17.2.7-1 规定的缺陷。

2) 外观检查合格后, 零、部(杆)件的焊缝应在 24h 后进行无损检验。

3) 进行超声波探 伤, 内部质量分级应符合表《公路桥涵施工技术规范》(2000 版) 12.2.7-2 的规定。其他技术要求可按现行《钢焊缝手工超声波探 伤方法和探 伤结果分级》(GB11345) 执行。

表 17.2.7-1 焊缝外观检查质量标准 (mm)

项 目	质 量 要 求	
气孔	横向对接焊缝	不容 许
	纵向对接焊接缝、主要角焊缝	直径小于 1.0
	其他焊缝	直径小于 1.5
咬边	受拉杆件横向对接焊缝及竖加劲肋角焊缝(腹板侧受拉区)	不容 许
	受压杆件横向对接焊缝及竖加劲肋角焊缝(腹板侧受压区)	≤0.3
	纵向对接及主要角焊缝	≤0.5
	其他焊缝	1.0
焊脚	主要角焊缝	$K_0^{+2.0}$
尺寸	其他焊缝	$K_{-1.0}^{+2.0}$ ①
焊波	角焊缝	任意 25mm 范 围内高低差≤2.0
余高	对接焊缝	焊缝宽 $b < 12$ 时, ≤3.0
		$12 < b \leq 25$ 时, ≤4.0
		$b > 25$ 时, ≤4b/25
余高铲 磨后表	横向对接焊缝	不高于母材 0.5
		不低于母材 0.3
		粗糙度 Ra50

注: ①手工角焊缝全长 10%区段内允许  $K_{-1.0}^{+3.0}$ 。

表 17.2.7-2 焊缝超声波探 伤内部质量等级

项 目	质量等级	适 用 范 围
对接焊缝	I	主要杆件受拉横向对接焊缝
	II	主要杆件受压横向对接焊缝、纵向对接焊缝
角焊缝	III	主要角焊接

4) 箱形杆件棱角焊缝探 伤的最小有效厚度 为  $\sqrt{2t}$  (t 为水平板厚度 , 以 mm 计)。

5) 焊缝超声波探 伤范 围和检验等级应符合表《公路桥涵施工技术规范》(2000 版) 17.2.7-3 的规定, 距离一波幅曲线灵敏度 及缺 陷 等级评定应符合本规范 附 录 K-1 的规定。

表 17.2.7-3 焊缝超声波探 伤范 围和检验等级 (mm)

焊缝质量级别	探 伤比例	探 伤部位	板厚	检验等级
I、II 级横向对接焊缝	100%	全长	10~45	B
			>46~56	B (双面双侧)
II 级纵向对接焊缝	100%	焊缝两 端各 1000	10~46	B
			>46~56	B (双面双侧)
II 级角焊缝	100%	两 端螺栓孔部位并延长 500, 板梁 主梁及纵、横梁跨中加探 1000	10~46	B
			>46~56	B (双面单侧)

6) 对接焊缝除应用超声波探 伤外, 尚须用射 线抽探 其数量的 10% (并不得少于一个接头)。探 伤范 围为焊缝两 端各 250~300mm, 焊缝长度 大于 1200mm 时, 中部加探 250~300mm。当发现裂纹或较多其他缺 陷 时, 应扩大该条焊缝探 伤范 围, 必要时可延长至全长。进行射 线探 伤的焊缝, 当发现超标缺 陷 时应加倍检验。

用射 线和超声波两 种方法检验的焊缝, 必须达到各自的质量要求, 该焊缝方可认为合格。焊缝的射 线探 伤应符合现行国家标准《钢熔化焊对接接头照相和质量分级》(GB3323) 的规定, 射 线照相质量等级为 B 级, 焊缝内部质量为 II 级。

7) 所有焊缝的技术要求, 检查标准均按《公路桥涵施工技术规范 》(2000 版) 执行。

8) 角焊缝为熔透焊缝。所有焊缝都应严格进行检查, 并作记录, 所有焊缝均为连续焊缝。

9) 焊接完毕, 所有焊缝必须进行外观检查, 不得有裂纹、未熔合、夹渣和弧坑等缺 陷 。

10) 对要求探 伤焊缝必须先探 伤合格后, 方可进入下道工序。

#### (六) 制孔

(1) 螺栓孔应成正圆柱形, 孔壁表面粗糙度  $Ra \leq 25 \mu m$ , 孔缘无损伤不平, 无刺屑。

(2) 组装件可预钻小孔, 然后扩钻。预钻孔径至少应较设计孔径小 3mm。扩钻孔时, 严禁飞刺和铁屑进入板层。

(3) 螺栓孔的允许偏差应符合《公路桥涵施工技术规范 》(2000 版) 17.2.4-1、17.2.4-2 的规定。

#### (七) 钢梁试拼装

(1) 试拼装应根据试件施工图进行, 每拼完一个单元 (或节间) 应检查并调整 好几何 尺寸。

(2) 钢梁试拼装前的杆件应将孔边飞刺、板层间刺屑、电焊熔渣飞溅等清除干净; 杆件边缘和端部的允许缺 陷 应铲磨匀 顺。

(3) 有磨光顶紧要求的杆件, 应有 75% 以上的面积密贴, 用 0.2mm 的塞 尺检查, 其塞

入面积不应超过 25%。

(4) 钢梁杆件成品经检验符合要求后，应进行钢梁试拼装。试拼装应符合下列要求：

1) 试拼装宜采用具有代表性的局部试拼装法，未经试拼装合格，不得成批生产。

2) 试拼装应根据试件施工图进行。每拼完一个单元（或节间）应检查并调整好几何尺寸，再继续进行。

3) 试拼装时螺栓应紧固，使板层紧密。冲钉不得少于孔眼总数的 10%，螺栓不得少于螺栓孔总数的 20%。

4 钢梁试拼装的质量标准如下：

1) 钢梁试拼装的主要尺寸允许偏差：梁高 $\pm 2\text{mm}$ ，跨度 L（支座中心至梁中心） $\pm 8\text{mm}$ ，全长长度 $\pm 15\text{mm}$ ，旁弯 L/5000，主梁拱度（设计拱度） $+10\text{mm}$ ， $-5\text{mm}$ 。

2) 钢梁试拼时，必须用试孔器检查所有螺栓孔。梁的螺栓孔应 100%自由通过较设计孔径小 1.5mm 的试孔器方可认为合格。

## （八）涂装

### （1）防腐设计

某某市机场路—三环路立交桥钢砼叠合梁为横跨机场高速公路结构桥梁，钢箱梁采用工厂制作、现场栓接安装的方式制造，所以对其进行防腐施工，主要在钢结构加工厂内完成，现场安装后进行栓接缝及损伤部位局部区域的防腐施工。

某某市为西南地区强酸雨区，大气环境腐蚀性较大，因此，该桥梁常年处于较强的酸雨腐蚀环境中。为了充分的保证桥梁的使用寿命，必须对其进行高质量的防腐处理。

根据桥梁的工作环境和钢结构的具体结构形式，本防腐工程采用高品质涂装的防腐技术对桥梁钢结构进行综合处理，要求在三十年内，桥梁钢结构不产生明显腐蚀，不至因为腐蚀而导致桥梁钢结构失效。

为了保证机场路—三环路立交桥钢结构的使用寿命，采用如下方案对钢箱梁进行防腐防锈处理，其具体作法如下：

①钢箱梁箱内、外防腐方案：底漆为环氧富锌底漆 80u，中间漆为环氧云铁中间漆 100u；箱外面漆为聚氨脂面漆两层各为 40u 共 80u，箱内面漆为聚氨脂面漆为 40u。涂层厚度 共计 260u（箱外），220u（箱内）。箱外面漆工场一道，工地一道。面漆颜色由业主指定。

②高强螺栓摩擦面采用无机富锌底漆。

③箱体外：喷砂除锈要求达到 Sa2.5 级；箱体内：喷砂除锈要求达到 Sa2.0 级；

④钢板及钢构件除锈完毕，应在 2~4 小时尽快涂头遍底漆。涂漆前用过滤的压缩空气将钢板表面吹净，若需要工地拼接时应在各端部 30cm 范围内拼前不涂漆。

⑤两遍底漆的涂刷间隔最短不小于 48 小时，最长不应超过 7 天。

⑥风沙天气和环境湿度大于 70%时，不得涂漆。

## （2）防腐材料及质量检测

### a、材料要求

防腐工程中使用的各种材料，必须符合设计的要求，材料进场必须有材料证明书和产品合格证，对砂料的粒度进行复验，合格后方可使用。

1) 施工用砂料、气体等应符合 SY/T0407-97、YSJ411 的要求。

2) 必须有油漆的生产厂家提供的产品质量证明书和使用说明书。油漆施工的技术条件应符合国家现行有关标准的规定，且使用时不得超过有效期。

### b、质量检测

施工过程中，要求采用干、湿膜测厚仪测定涂装层的厚度，当每道涂（装）层均达到设计要求（包括外观要求）后，方交于监理方进行抽检或全检。

## （3）防腐施工的原则

工厂防腐施工时应该按照防腐体系中对桥梁各单元构件的具体设计要求进行科学的顺序施工，保证对每一构件均达到防腐的设计要求。

对于所有在工厂内制作好的桥梁单元构件，要求进行严格的成品保护，尽可能防止运输过程中的损伤。

针对由于在整个桥梁各节段焊接质量合格后，所有外露的节段接头定位钢板需切除，所以在工厂内对其周边 30mm 距离区域只进行喷砂处理，不做喷涂和防腐工序施工，待现场补喷；节段对接接头局部区域应该预留 50mm 左右。

为了从根本上避免钢结构局部区域应力腐蚀的发生，钢结构工厂制作时的焊接接头和现场栓接接头的防腐处理工序，对整个桥梁钢结构的安全使用是至关重要的，必须严格遵守施工工艺规程进行施工。

节段被运输至安装现场后，各节段装配合拢和栓接，节段之间接头栓接好后，切除相关定位单元。经检测合格后，补喷砂工序和油漆工序施工；按照防腐技术体系的设计要求进行修补运输过程中造成的各节段的大面喷涂（涂装）层损伤处，少量局部破损点采用机械除锈和按设计的防腐要求进行修补。安装现场采用滚涂方法进行第二道面漆制作。

## （4）钢结构防腐施工工艺

### a、钢箱梁内表面防处理

首先进行钢箱梁内表面和上盖板单面的喷砂、清理和两道涂装防腐施工；当上盖板组装焊接检测合格后，进行内表面焊缝局部区域的手工除锈和涂装施工。

#### b、节段外表面防腐施工

待整个节段组装与焊接合格后，对整个节段的除钢箱梁顶板顶面外的钢结构外表面进行喷砂、喷涂、一道底漆封闭、一道中间漆与第一层面漆制作。

在各个工序的进行过程中，全面执行质量管理与监督，有效的控制整个防腐施工的质量与工程进度。

#### c、现场防腐施工

当所有的桥梁构件在现场拼装合拢、栓接和检验合格后，严格按防腐体系要求进行该栓接头区域、定位装置拆除后的区域和转运过程中的破损区域的防腐施工（第二道面漆除外），即补喷砂、喷涂和一度底漆、一度中间漆和面漆的施工。

在所有的工序的进行过程中，报请监理进行防腐工程的质量检验。

#### （5）喷砂、喷涂与涂装工艺过程及质量控制

为了保证得到高质量的涂层质量，根据国家关于热喷涂及涂装施工要求，应符合 GB9793 和 YSJ411 的规定。现场施工时应严格按照以下过程及要求进行施工。

#### a、高压空气的制备

为了防止涂层中产生气孔等缺陷、增大涂层孔隙率和降低涂层结合强度，必须保证喷砂和喷涂用的压缩空气干燥、清洁。

将空压机产生的压缩空气，通过高压气管，接入空气过滤系统（包括冻干式空气干燥器和过滤系统），得到干燥、清洁的压缩空气，然后通过高压橡胶管接入高效喷砂机、气动式高压无气喷涂（也可以采用电动式高压无气喷涂）和电弧（或火焰）喷枪。

#### b、净化表面处理

针对箱体外露面防腐体系，采用 10—20#石英砂打磨工件表面，喷砂除锈等级达到 Sa2.5 级（GB8923-88），即彻底清除工件表面油污、氧化皮、锈和杂质，直至呈现出金属本色的外观。

针对箱体内表面的防腐体系，钢结构涂装前的喷砂除锈等级为 Sa2.0 级（GB8923-88），即较为彻底的喷砂除锈，要求去除表面所有氧化皮。

#### c、毛化表面处理

采用 10-20#石英砂打磨经过净化处理的钢结构表面，喷砂后表面粗糙度应达到 Ra40~80 μm，呈现出金属均匀的轮廓形貌。

喷砂之前，必须保证选用的砂粒清洁，满足国家标准的要求，粒度在 0.5~2.0mm 之间。

喷砂过程中，喷砂枪操作方向为钢结构表面夹角 70~80°。

喷砂处理后，要作热喷涂的工件表面的清洁度应采用 GB 8923—88 中的“Sa2.5”级图片对照检验。

作涂料涂装防腐的工件表面清洁度采用 GB 8923—88 中的“Sa2.0”级图片对照检验。

质检人员应该认真检查工件表面的喷砂质量，如果有局部漏喷或者局部未彻底清理干净，必须立即补喷或重喷。

对于喷砂面，在电弧喷涂作业之前必须要求保护：

1) 喷砂面的保护：

经喷砂的表面在未电弧喷涂前，应保护不受污染，不得沾染油、水及其他污物，不得用脏物覆盖，不得用手触摸，如需接触，必须戴未受污染过的干净手套。

2) 污染的清理：

如喷砂面在局部受到污染，应用丙酮擦洗或擦刷，清除污染，污染不能有效清理，须重新喷砂处理。

d、封孔涂层和封孔施工

由于涂层中存在一定的孔隙率，如果不立即进行封闭处理，腐蚀介质将通过涂层的孔隙直接腐蚀母材，或者减少涂层的有效厚度，降低涂层的寿命。因此，喷涂结束后应立刻进行封孔处理。局部施工方法采用手工刷涂方式进行施工。

①施工条件控制

1) 全面控制施工条件，根据当天的气候及其它条件，决定施工、停工、返工、指导施工和处理特殊问题。

2) 施工条件要求：

a、涂漆时环境温度：10—35℃(如超出范围，作业时间应调整)。

b、涂漆时环境相对湿度：不大于80%(相对湿度80%~85%时，在特殊情况下，可以考虑作业)。

c、钢板温度：不大于50℃,大于50℃时应调整作业时间。

d、配漆前后必须充分搅匀，熟化，配漆用具要分开使用。

e、使用前要将调配好的涂料用40目—100目的筛过滤。

②涂料涂装

1) 试喷：正式涂装前应试喷涂料，掌握温度、粘度、走枪速度等对涂装质量的影响。

2) 喷漆前准备：准备喷枪，调整漆雾，搅拌油漆，除去被涂表面的灰尘和异物。

3) 喷涂方式：行枪速度均匀，枪距适当。先喷上面后喷下面，先难后易。压盖1/3~1/2，压盖要均匀，防止流挂、超薄，不允许流挂，超薄可以补喷。

4) 自检喷涂质量：喷涂一个区段后，用眼观察湿膜，如湿膜湿润、丰满、有光泽，喷涂质量好；如湿膜光泽差、有粗糙感，则喷涂不均匀并且偏薄。可用湿膜测厚计检测厚度。

5) 补偿喷涂：在光泽差、有粗糙感的地方，可补喷加厚。干膜超薄的地方，在喷涂下一道漆时可加厚补偿。

6) 清洗用具：用少量相应稀料清洗喷具，至少清洗三次，用过的稀料可重复使用。

③底漆施工

采用高压无气喷涂或手工刷(滚)涂方法进行环氧富锌底漆80u，环氧云铁中间漆100u施工，将热喷涂涂层表面进行及时施工，由于封孔剂具有一定的流动性和渗透性，能有效的形成复合涂层。

无气喷涂施工时，保持喷距 300~380mm；喷幅 150~400mm，较大平面以 300 mm 为宜；喷枪喷射角度为 30~80°；喷幅搭接宽度 为幅宽的 1/6~1/4；喷枪运行速度 约为 70cm/s。

#### ④面漆涂装施工

采用高压无气喷涂或滚涂施工聚氨脂面漆两 道，每道涂装干膜设计厚度 均≥40 μm，涂层必须均匀、平整，不允许有鼓包、裂纹、针孔、分层脱落及漏 漆，否则，应返工排除缺 陷。

同样，高压无气喷涂面漆施工时，保持喷距 300~380mm；喷幅 150~400mm，较大的平面以 300mm 为宜；喷枪喷射 角度 为 30~80°；喷幅搭接宽度 为幅宽的 1/6~1/4；喷枪运行速度 约为 70cm/s。

钢结构 内表面，采用高压无气喷涂、滚涂或刷涂进行两 道漆施工。焊接盖板结束后，对内部被破坏涂装难以进行手工除锈和喷涂。

- (1) 涂装应按桥规 JTJ041—2000 第 17.2.12 进行防锈处理，处理完后 4~8 小时内完成。
- (2) 需在工地采用焊缝连接处的两 侧应留出 30~50mm 宽，暂 不涂装。
- (3) 涂装层数、涂层厚度 应符合设计要求。
- (4) 涂装完毕经检后，方可出厂，质量检查内容 见下附 表。

机场路—三环路立交桥防腐工程施工质量检查内容

检查项目	检测内容	检查方法	技 术 指 标	检测频率	检测依据
表面预处理	外观检查	目 视	色泽 一致，无砂粒嵌入	两 次/节段	
	砂	目 视	颗粒度，棱角状态，砂的种类	两 次/节段	GB8923-88
	清洁度	目 视	热喷涂表面预处理达 Sa2.5 级，涂装预处理表面达 Sa2.0 级	两 次/节段	GB/T 13288—91 GB 8923—1988 GB 11373-1989
	粗糙度	粗糙度 测定仪或比照板	Rz40~80 μm	两 次/节段	GB/T 13288—91 GB 1031—1995
涂 装	外观检查	目 视	表面平整 光滑，无流挂、针孔、气泡和漏 喷。	一次/节段	JB/T 9188-1999
	附着力检测	划 格 法	不剥离	一次/节段	GB/T9286-88
	厚度 检测	湿膜测厚仪 磁性测厚仪	见复合长效防腐体系 中关于涂装的具体厚度 要求。	一次/节段	GB/T 1527—1995

#### (九) 钢箱梁制作质量检测

- 1、严格按照《公路工程质量检验评定标准》进行；
- 2、



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/858024050022006076>