

第一章 综合说明

一、 编制范围：

本施工方案为“北一路快速路建设工程（一期）工程二标段”钢板梁、钢箱梁部分钢结构制作、运输及现场安装等的专项施工方案。其主要内容为钢结构分项工程施工的总体施工方案部署、工期进度安排、设备、劳动力计划及分项工程施工工艺、施工方法、技术措施等；以及为实现我方在本项目中的工期、质量、安全、环保及文明施工等目标而采取的进度、质量、安全、环境、文明施工、监测、消防、及卫生健康等保证措施。

二、 工程概况：

- 1、工程名称：北一路快速路建设工程（一期）二标段工程—钢板梁、钢箱梁工程
- 2、工程地点：北一路 K1+727—K3+260
- 3、设计单位：沈阳市市政工程设计研究院

工程位于沈阳城区西部，一期工程地面道路改造范围西起启工街，东至光明街路口东侧 110 米，全长约 3.42 km。其中二标段钢箱梁工程为 81#--84#墩工 166m，其余均为钢板梁。

高架桥上部结构采用连续钢板梁形式。

连续钢板梁桥桥宽为 17.5m，本次设计，全部跨径钢板梁均需设置预拱度。

本结构为非组合钢板梁结构，钢板梁采用四道工字型梁，桥面板采用合成桥面板，宽度为 17.5m，标准段横坡为双向 1.5%。

通过北一路快速路建设工程的建设，将在大幅度提高北一路通行能力的同时，也将缓解周边道路、交叉口以及城市中心区的交通压力。为沈阳市未来的交通发挥重大作用。

三、 编制依据：

- 1、沈阳市市政工程设计研究院设计的北一路快速路建设工程（一期）的施工图；
- 2、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)

3、本工程的特点和施工现场的环境条件。

4、本公司的技术装备力量和综合素质的发挥能力。

四、 编制原则：

精心策划、精心组织，积极采用新设备、新材料、新技术、新工艺，加强过程控制，实现目标管理。

综合考虑各施工作业面的施工条件及各专业工程的施工特点，合理安排工期，充分考虑施工地点气候给施工带来的不利影响，确保工期目标实现。

统筹兼顾各作业面及各专业工程施工，合理安排施工顺序，保证施工作业的连续性。

优化施工网络，坚持“技术经济比选原则”，有效降低工程成本。

采取有效措施控制污染、做好环境保护。

第二章 平面布置

一、 加工制作平面布置原则：

- 1、在满足施工需要前提下，尽量减少施工用地，施工现场布置要紧凑合理。
- 2、合理布置起重机械和各项施工设施，科学规划施工道路，尽量降低运输费用。

二、 安装现场平面布置原则：

- 1、首先要保证交通畅通及施工时的交通安全，合理进行部分封锁、改道等布置。
- 2、科学确定施工区域和场地面积，尽量减少专业工种之间交叉作业。

第三章 主要专项工程施工方法

一、 加工制作部分：

1、钢梁加工技术工艺流程图见下附图

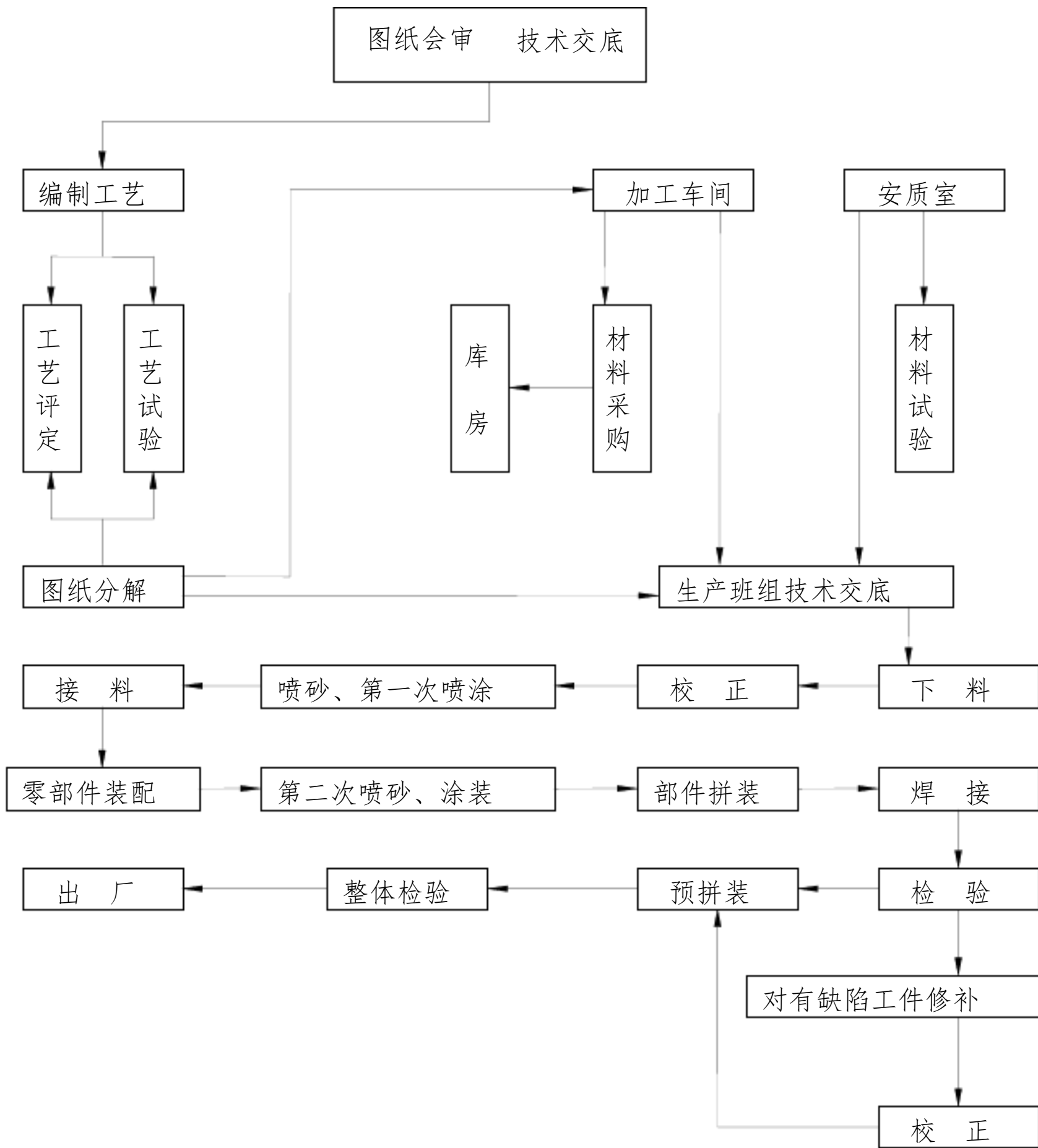
2、钢梁加工技术

（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±1mm。

图 1：钢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。

钢箱梁制作时焊缝的质量等级见下表，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。

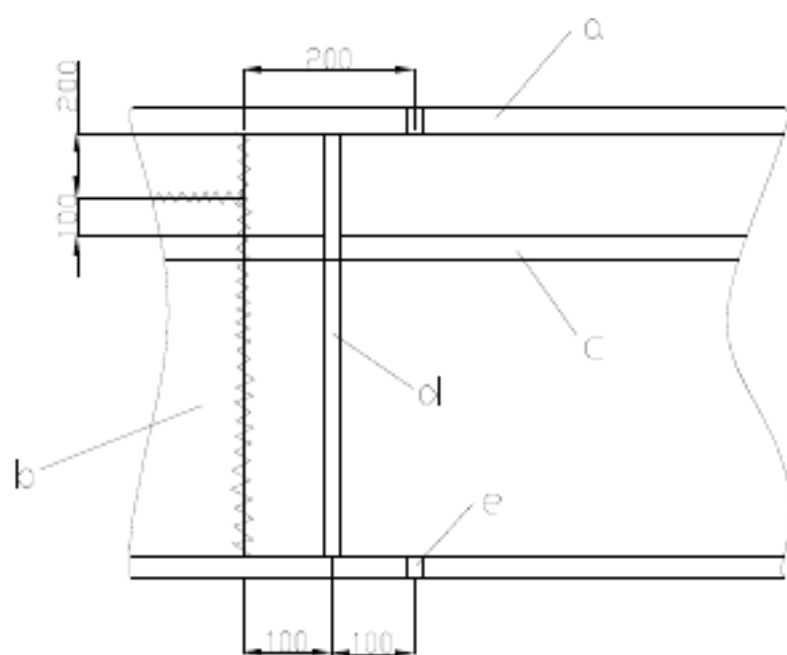
（三）矫正

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

（五）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。

（六）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：

（七）涂装

（1）防腐设计

钢板梁涂装根据部位的不同，分为以下三类：

I 类：（1）板梁外表面（含纵梁及支点横梁顶表面两侧宽 10cm 范围）

（2）桥面板底钢板外表面（含底钢板顶表面与纵横梁搭接处及悬臂端 10cm 范围）

II 类：支点横梁内表面

III 类：（1）板梁顶表面（纵梁及支点横梁顶表面两侧宽 10cm 以外范围）

（2）桥面板底钢板顶表面（底钢板顶表面与纵横梁搭接处及悬臂端 10cm 以外范围）

（3）桥面板内除底钢板以外的其它钢板及型钢

钢板梁 I 类系指所有直接暴露于大气中的钢梁外表面部分，其防腐寿命要求为 20 年以上。

钢板梁 II 类系指箱内所有部分，该部分处于封闭环境中，其防腐寿命要求为 30 年以上。

钢板梁 III 类系指车行道铺装下的钢桥面部分，要求涂装体系能够适应桥面铺装实施期间的高温环境，并与桥面钢板和铺装粘结层都具有足够的附着力，防腐寿命与铺装层寿命相同。

为保证防腐涂装的涂装质量，在梁段制造完成时，需将钢梁所有外露钢板（包括顶板（上翼缘板）、腹板、底板（下翼缘板）等）切边倒 2mm 圆角，其它切边倒 0.5mm 圆角。

钢梁安装就位后应尽快施工桥面板或桥面铺装，浇筑桥面板或铺装前确保钢梁顶表面清洁。

(2) 涂装方法

本桥钢梁涂装面积大、维修工作量大、养护成本高，防腐涂装方案应满足《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T772-2008）的要求，首选耐腐蚀寿命长的方案，以降低维护费用。钢箱梁外表面涂装颜色根据景观设计要求确定。钢结构涂装方案详见下表

钢结构涂装方案表

结构部位	涂装体系	道数/干膜厚度 (μm)	粗糙度 (μm)
钢板梁 I 类 (涂层体系 S07)	喷砂除锈 ≥Sa2.5 级		80
	环氧富锌底漆	1/80	
	环氧云铁中间漆	2/150	
	氟碳树脂漆	1/40	
	氟碳面漆 (颜色待定)	1/30	
	总干膜厚度	300	
钢板梁 II 类 (涂层体系 S13)	喷砂除锈 ≥Sa2.5 级		80
	环氧富锌底漆	1/50	
	环氧厚浆 (颜色待定)	300	

	总干膜厚度	350	
钢板梁III类（涂层体系 S16）	喷砂除锈 \geq Sa2.5 级		80
	环氧富锌漆	100	
高强螺栓防滑摩擦面	无机富锌漆	80	
附属结构钢构件外表面	喷砂除锈 \geq Sa2.5 级		80
	环氧磷酸锌底漆	1/60	
	环氧（厚浆）漆	1/80	
	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2/70	
	总干膜厚度	210	

（3）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。

（4）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。

(5) 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

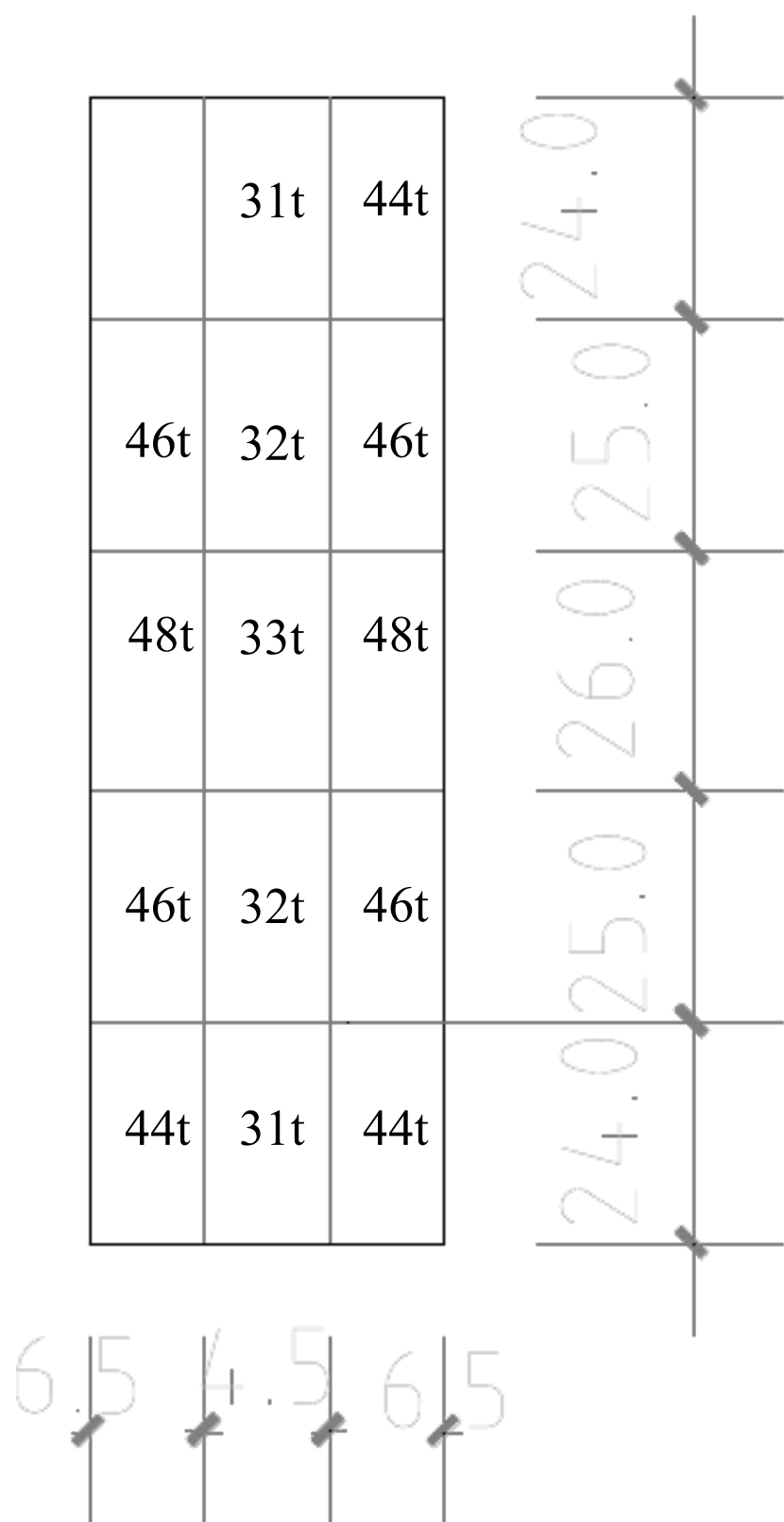
当所有的桥梁构件在现场拼装合拢、栓接和检验合格后，严格按防腐体系要求进行该栓接接头区域、定位装置拆除后的区域和转运过程中的破损区域的防腐施工(第二道面漆除外)，即补喷砂、喷涂和一度底漆、一度中间漆和面漆的施工。

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。

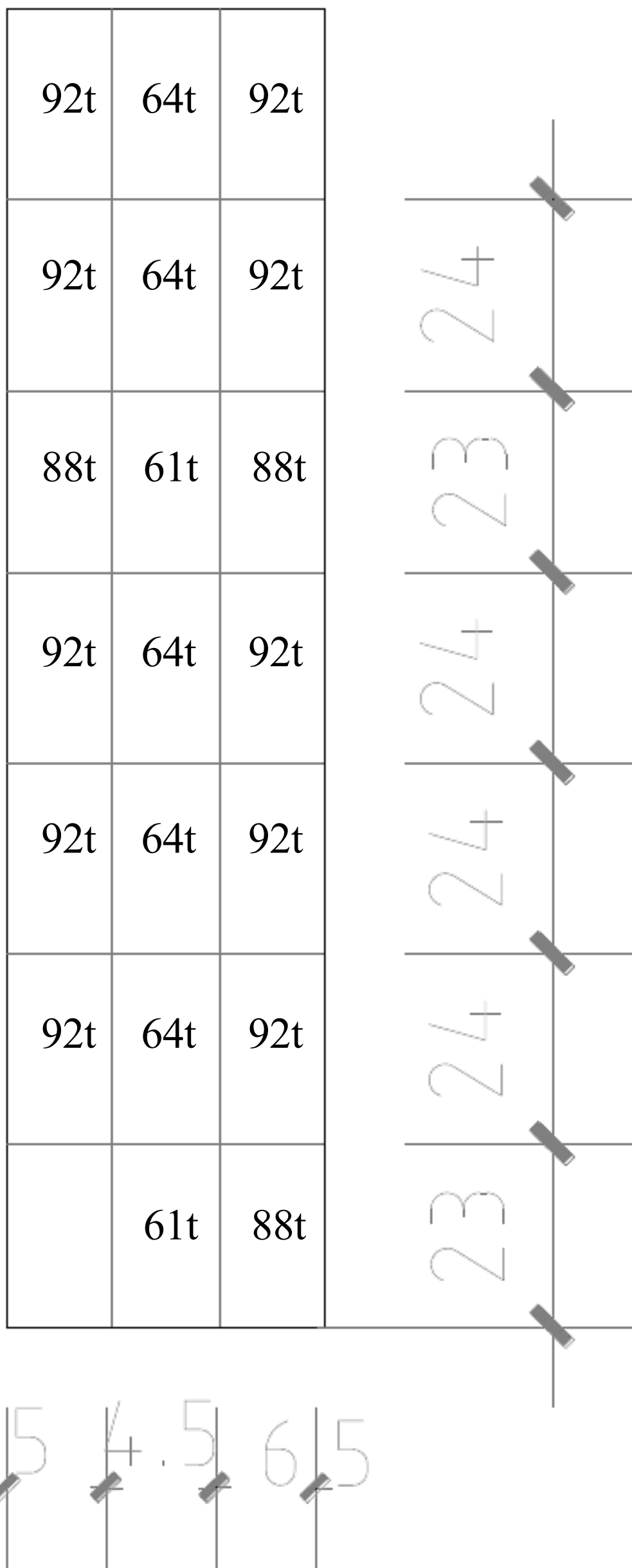
装卸运输部分：

考虑到运输问题，制作时将整桥分别按桥梁行车方向的横向及纵向分段焊接以便于运输，根据该钢桥梁的重量、外形尺寸及其结构特点，以及运输现场条件和所经道路的宽度限制，综合经济安全可行的施工方针，采用长挂拖车进行该批钢桥梁的运输工作，运输时设备采用4个5T手拉链条葫芦进行紧固工作。

各跨段根据现场实际施工、厂内制作及便于运输等情况进行分析考虑，横向、纵向进行分段制作运输。下图为分段示意图：



70#--74#钢板梁分段示意图



81#--84#

45m 跨)

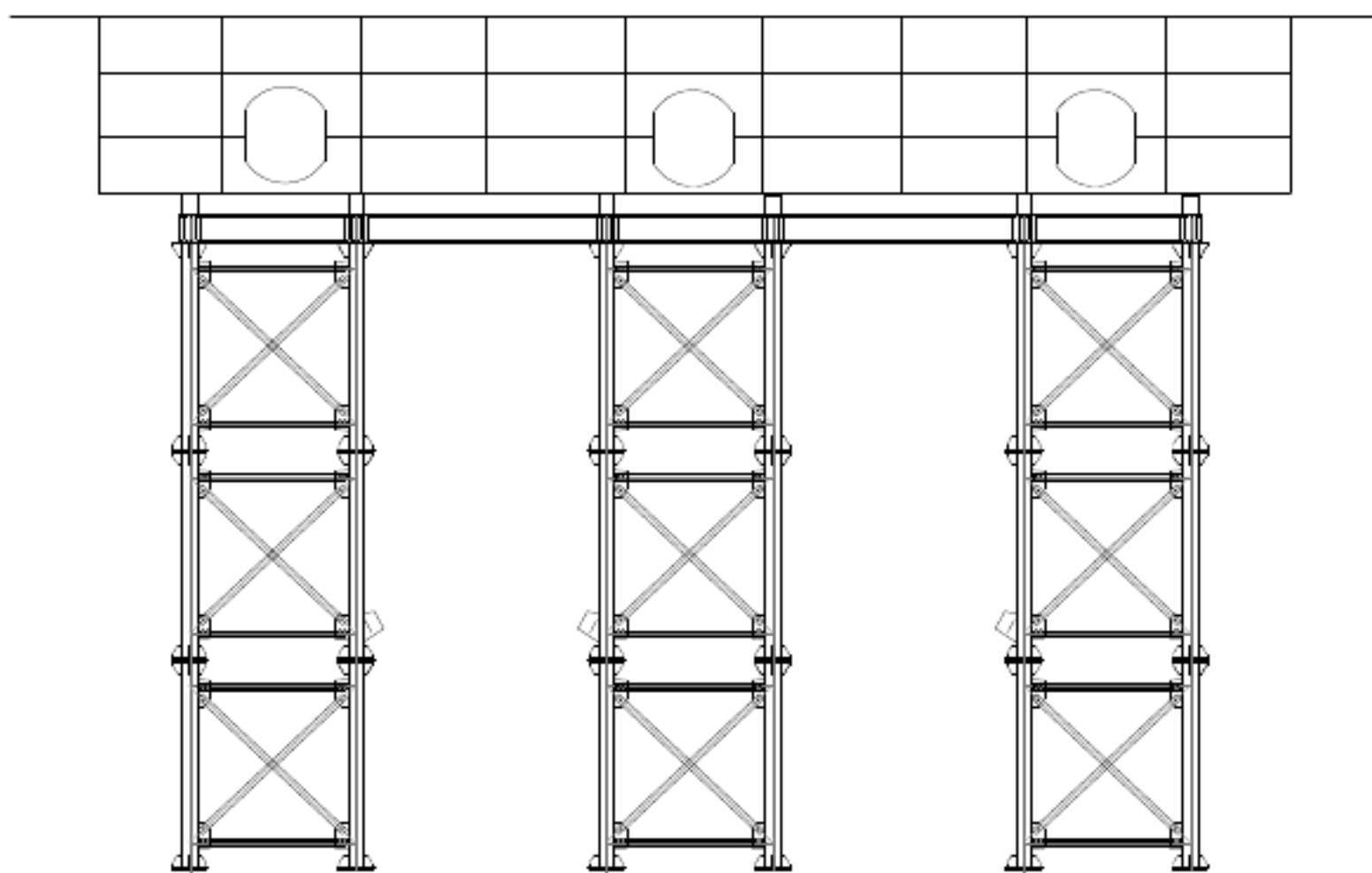
钢梁出厂

箱型钢桥梁运输出厂：根据该钢箱梁的重量、外形尺寸及其结构特点，以及现场条件和运输所经道路宽度，综合经济安全可行的施工方针，现决定采用两台 QY350K 徐工 350 吨汽车吊，工作半径为 16 米，额定起重量为 68 吨时进行双机抬吊进行装车出厂。

第五章 现场吊装部分

综合考虑，每段桥现场吊装采用 1-2 台 QY350K 徐工 350 吨汽车吊进行桥梁的吊装工作，吊装顺序为横向处由中间向两侧顺次吊装；纵桥向由两侧向中间顺次吊装。

现场搭设临时支架对于，采用“六五式铁路军用支墩”，具体布置如下图：



钢板梁支架横向布置图

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/128067107106006134>