

工程机械 施工手册

4

中国铁道出版社

工程机械 施工手册

4

架梁及水上机械施工

铁道部大桥工程局 王修正

铁道部大桥工程局 徐圣文 主编

长沙铁道学院 周继祖

中国铁道出版社

1987年·北京

内 容 简 介

本手册是为施工技术人员、工程机械技术人员、工程机械管理人员及有关人员，合理选用施工机械，提高施工机械的使用和管理水平而编写的。

本手册包括起重机械、基础机械施工、混凝土机械施工、架梁及水上机械施工、土石方机械施工、隧道机械施工、铺架机械施工等分册。

第四分册是架梁及水上机械施工，共分两篇。第一篇架梁及架梁设备，主要介绍钢桁梁架设、一般桥梁的架梁方法、架梁起重机、架桥机、斜拉桥及其专用设备。第二篇水上施工机械，主要介绍拖轮、工程船舶、舟桥及浮箱等机械的性能、规格及使用注意事项等。

工程机械施工手册

第四分册

架梁及水上机械施工

王修正、徐圣文、周继祖 主编

中国铁道出版社出版

责任编辑 李云国 封面设计 王毓平

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

北京市三环印刷厂印

开本：787×1092毫米 1/32 印张：30.75 字数：680 千

1987年8月 第1版 第1次印刷

印数：0001—(3,000册 定价：9.75元

统一书号：15043·6593



编者的话

随着我国基本建设事业的迅速发展,基建工程施工机械化水平在不断提高,机械化施工流水作业线在不断涌现,并正在向综合机械化方向发展,这不仅使施工机械种类越来越多,而且使结构越来越先进复杂。为了提高机械化施工管理水平,合理选择和使用工程机械,搞好工程机械施工工作,提高各项建设的技术水平,铁道部基本建设总局于1982年决定组织人力编写工程机械施工手册,以供施工技术人员、机械技术人员、管理人员和领导干部在实际工作中参考使用。

工程机械施工手册的编写要求是:将有关的机械资料全面汇集起来,将施工方法、步骤与机械的性能、规格等内容合编在一起,旨在使土建工程施工人员了解施工机械的性能;使机械技术人员知道土建施工的概况。本手册的编写力求做到系统性、先进性、适用性和准确性。对于一些陈旧的、趋向淘汰的机型和施工技术不予编入。

本手册将分起重机械、基础机械施工、混凝土机械施工、架梁及水上机械施工、土石方机械施工、隧道机械施工、铺轨机械施工等分册陆续出版。

本分册初稿完成后,曾组织编写组成员对初稿内容进行认真审查,并作了修改。然后于1983年11月,在铁道部基建总局工厂机械处主持下,聘请了有关专家、工程技术人员,对书稿内容进行审查。编写组同志根据审查意见,对书稿又进行了修改和增删。

本分册在编写过程中,承铁道部基本建设总局、铁道部大桥工程局、铁道部第一、三、四工程局、上海、郑州、兰州铁路局、长沙铁道学院等单位及有关同志的积极和热情帮助,提供了许多宝贵资料,谨在此表示感谢。

本分册承王惠安、夏启桂、颜惠玲、张明珠、刘焰辉等同志描绘插图。汪秀娥同志为本分册作了不少工作,均在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,编写人员较多,书中不妥或错误之处,欢迎读者批评指正。

1985年12月

本分册编写人员

主 编：铁道部大桥工程局工程师 王修正

铁道部大桥工程局高级工程师 徐圣文

长沙铁道学院副教授 周继祖

编 者：铁道部大桥工程局高级工程师徐圣文（第一篇第一章，第五章，附录一、二）

铁道部大桥工程局工程师王修正（第一篇第三、四章及附录八）

铁道部第四工程局高级工程师秦汀兴（第一篇第二章、附录三、四）

铁道部郑州铁路局工程师黄俊岐（第一篇第一、二、三章）

铁道部大桥工程局工程师夏毛南（第二篇第一、二、三章）

铁道部第三工程局工程师 陈福田（附录五至七）

铁道部第一工程局工程师 徐乔华（附录九至十二）

主持和邀请参加审稿会的有：铁道部基本建设总局副局长宋成祥，铁道部基本建设总局高级工程师盛健行，西南交通大学教授钱冬生，西南交通大学讲师刘学信，城乡建设环境保护部天津机械化施工公司高级工程师李志远，铁道部第一工程局高级工程师谷宜观，铁道部第四工程局高级工程师朱挺生，铁道部大桥工程局高级工程师钱学新，铁道部大桥工程局高级工程师华有恒，铁道部大桥工程局机械处处长王永泉，中国铁道出版社工程师李云国等。

目 录

第一篇 架梁及架梁设备

第一章 钢桁梁架设 (1)	一、概 述..... (42)
第一节 准备工作 (1)	二、梁的拖拉..... (43)
一、拼装前的准备..... (1)	第三节 顶推(拉)法架梁 (60)
二、钢桁梁的预拼..... (3)	一、概 述..... (63)
三、机具设备准备..... (5)	二、结构形式及顶推方式..... (61)
第二节 钢梁拼装 (8)	三、示 例..... (63)
一、膺架式拼装..... (8)	第四节 浮运法架梁 (63)
二、悬臂式拼装..... (9)	一、概 述..... (63)
三、锚孔拼装..... (13)	二、浮运架梁施工..... (64)
第三节 架梁起重机选择 (13)	第五节 其它架梁方法 (76)
一、专用拼梁起重机..... (14)	一、龙门桁车架梁..... (76)
二、缆索起重机..... (15)	二、大块件安装架梁..... (77)
三、浮式起重机..... (15)	三、简易架梁方法..... (80)
第四节 高强度螺栓拧紧设备 (16)	第三章 架梁起重机 (85)
一、带响定扭扳手..... (16)	第一节 斜撑桅杆式架梁起重机 (85)
二、电动扳手和风动扳手..... (16)	一、构 造..... (85)
三、高强度螺栓施拧程序..... (20)	二、主要技术性能..... (87)
第五节 支 座 (21)	三、锚固设备..... (89)
一、临时支座..... (21)	四、使用注意事项..... (93)
二、永久支座安装就位和灌注砂 浆垫层..... (23)	第二节 7015型架梁起重机 (94)
第六节 桥面工程 (23)	一、构 造..... (94)
一、铁路桥面..... (23)	二、金属结构部分..... (95)
二、公路桥面..... (27)	三、工作机构..... (96)
三、桥面附属设备..... (28)	四、电气系统..... (99)
第七节 钢桁梁验交标准 (29)	五、锚固设备..... (99)
一、钢梁定位及轮廓尺寸..... (29)	六、技术性能..... (99)
二、支座安装..... (30)	七、轴承..... (102)
三、钢桁梁试拼质量标准..... (31)	八、润滑..... (103)
四、标准钢桁梁杆件焊接质量标 准..... (31)	九、使用注意事项..... (104)
五、钢梁杆件成品质量标准..... (33)	第三节 全回转式架梁起重机 (104)
六、铆钉标准..... (33)	一、构 造..... (105)
第二章 常用架梁方法 (35)	二、传动系统..... (105)
第一节 膺架架梁 (35)	三、气压操纵系统..... (107)
一、概 述..... (35)	四、液压系统..... (115)
二、膺架结构构造..... (36)	五、电气系统..... (116)
三、杆件拼装..... (38)	六、锚固设备..... (116)
四、膺架架梁施工机具和劳动组织..... (41)	七、安全装置..... (121)
第二节 拖拉架梁 (42)	八、技术性能..... (123)
	九、轴 承..... (126)
	十、润 滑..... (128)

十一、使用注意事项	(127)
第四章 架桥机	(130)
第一节 一般架桥机	(130)
一、双悬臂式架桥机	(130)
二、单梁简支式架桥机	(131)
三、双梁式架桥机	(131)
第二节 组拼式架桥机	(135)
一、杆件组拼式架桥机	(135)
二、140吨拼装式架桥机	(137)
三、300吨拼装式架桥机	(143)
第五章 斜拉桥及其专用设备	(156)
第一节 主要结构特点	(156)

第二节 梁和塔的施工	(157)
一、结构形式	(157)
二、施工方法	(160)
第三节 斜缆施工	(163)
一、概 述	(163)
二、斜缆防护层	(167)
三、斜缆安装	(169)
四、斜缆的张拉和组合锚压浆	(171)
第四节 专用机具设备	(174)
一、主要设备	(174)
二、钢缆绕布机	(174)
三、缆索安装设备	(174)

第二篇 水上施工机械

第一章 拖 轮	(176)
第一节 柴油拖轮概述	(176)
一、主要优缺点	(176)
二、船用柴油机分类	(177)
三、船用柴油机型号标注方法	(177)
第二节 常用中小型柴油拖轮	(178)
一、2×185马力柴油拖轮	(178)
二、400(或600) 马力柴油拖轮	(180)
三、2×270马力柴油拖轮	(181)
四、578马力柴油拖轮	(184)
五、2×400马力柴油拖轮	(186)
六、900马力柴油拖轮	(188)
第三节 国产中小型柴油拖轮简介	(191)
一、湖北1×185马力柴油拖轮	(191)
二、广东1×185马力柴油拖轮	(192)
三、四川2×120马力柴油拖轮	(193)
四、贵州2×120马力柴油拖轮	(193)
五、天津2×120马力柴油拖轮	(195)
六、1×250马力柴油拖轮	(195)
七、四川2×135马力柴油拖轮	(196)
八、江西2×135马力柴油拖轮	(196)
九、四川2×150马力柴油拖轮	(197)
十、2×240马力柴油拖轮	(198)
十一、2×450马力柴油拖轮	(199)
十二、1670马力柴油拖轮	(200)
十三、1960马力柴油拖轮	(201)
十四、2640马力柴油拖轮	(201)
十五、其它国产中小型柴油拖轮	(202)
第四节 船用柴油机、废气涡轮增压器及减速齿轮箱	(202)
一、概 述	(202)
二、国产船用柴油机主要技术性能	(205)
三、135及160系列船用柴油机	(205)

四、国产废气涡轮增压器及船用减速齿轮箱	(216)
五、国外中小型船用柴油机简介	(217)
第五节 蒸汽拖轮	(221)
一、概 述	(221)
二、500马力蒸汽拖轮	(222)
三、中小型蒸汽拖轮动力装置系统	(225)
第六节 拖轮验收与试航	(225)
一、船体部分的验收与试航	(225)
二、轮机部分的验收与试航	(227)
第二章 工程船舶	(228)
第一节 打桩船	(228)
一、国产柴油打桩船	(228)
二、进口打桩船	(233)
第二节 发电船	(236)
一、概 述	(236)
二、机电设备布置	(239)
三、发电船的试验和验收	(243)
第三节 驳 船	(245)
一、运输驳船	(245)
二、工程驳船	(249)
第四节 挖泥船	(253)
一、概 述	(253)
二、机械式挖泥船	(254)
三、水力式挖泥船	(259)
第五节 其它工程船舶	(259)
一、压风机和水泵工作船	(259)
二、抛锚船和打捞船	(259)
三、水上工作平台	(260)
第三章 舟桥及浮箱	(265)
第一节 六七式铁路舟桥	(265)
一、铁路舟桥主要技术要求	(265)
二、构 造	(266)

三、铁路舟桥的拼组	(274)	附录一 临时修复桥梁用的梁部结构	(302)
四、铁路舟桥的锚碇与航行	(279)	附录二 万能杆件	(332)
五、铁路舟桥的栈桥	(280)	附录三 临时支承设施	(359)
六、铁路舟桥的架设与拆除	(283)	附录四 手动起重工具	(387)
七、简易铁路轮渡	(284)	附录五 钢丝绳及其它绳索的强度	(400)
八、舟桥机动舟	(286)	附录六 常用材料比重	(409)
九、铁路舟桥电动锚机	(293)	附录七 摩擦系数	(412)
第二节 浮 箱	(295)	附录八 油料质量指标	(416)
一、KC-Y和KC-3型浮箱	(295)	附录九 常用电动机技术性能	(425)
二、中-60型浮箱	(296)	附录十 发动机技术性能	(445)
三、东方红型浮箱	(296)	附录十一 常用发电机组主要技术性能	(476)
四、TF-82型浮箱	(302)	附录十二 工业变压器主要技术性能	(480)

第一篇 架梁及架梁设备

第一章 钢桁梁架设

第一节 准备工作

一、拼装前的准备

钢桁梁架设前的准备工作包括制造工厂内的准备, 钢桁梁的运输, 桥梁墩台的质量验收以及钢桁梁杆件的质量检查等。

钢梁制造时, 其质量应符合设计文件和钢桥制造规范。钢梁的发送应按施工进度进行安排, 发送的进度应和工地安装的进度相配合。制造厂和安装工地均应具备钢梁施工图、拼装简图、进度表和杆件发送表等文件。

钢梁运送一般可采用铁路、公路、水运等运送方法。铁路运送比较方便、经济, 因此, 应优先采用。

钢梁安装前应对已建成的正桥桥墩、引桥墩台进行测量验收。测量所用的钢尺应与制造钢梁所用的钢尺进行检定, 并应作好记录。

墩台的位置、尺寸、标高、中心线均应符合设计要求。核对支承垫石位置、尺寸、标高是否与设计相符。跨距应进行复测, 误差不应超过规范规定。

钢梁杆件运到工地后, 在拼装前, 应对杆件进行检查并进行预拼。对于运输中发生的变形应加以校正。对于局部变形而不影响杆件质量的, 可采用锤击或千斤顶冷弯整修。但当气温低于 $+5^{\circ}\text{C}$ 时, 不得进行冷校正。

钢梁存放场地应符合以下要求:

1. 存放场地应尽量选择平坦、不被水淹的地方。场内应设有排水设备。
2. 存放场应尽量靠近桥梁工地, 避免设在易燃、易爆和土石爆破的地方。
3. 存放场的面积应满足存放需要, 一般可按下列要求进行估算:
 - (1) 有效面积约等于梁部结构平面面积的 $2 \sim 3$ 倍;
 - (2) 存放场长度约等于跨长的 2 倍;
 - (3) 存放场的总面积等于存放场有效面积的一倍。
4. 存放场一般包括下列部分:
 - (1) 各类杆件堆放处; 主桁、桥面系、联结系等, 以及组拼后杆件存放地点。
 - (2) 预拼台; 弦杆、纵梁。
 - (3) 线路布置: 铁路、公路及各种起重机线路。
 - (4) 机具设置: 各类起重机。
 - (5) 管路布置: 水、电、风等管路。
 - (6) 库房: 包括铆钉、螺栓、冲钉、油漆库等。

- (7) 修理房, 电焊间, 工具房, 办公室等。
- (8) 空压机房。
- (9) 钢梁喷砂, 除锈场。
- (10) 木工间; 桥枕刻槽截头钻眼。
- (11) 杆件油漆及堆放地点。

例: $\times\times$ 线2号大桥为1孔112米系杆拱和二联二孔64米连续上承栓焊桁梁, 钢梁总重约1250吨。其存放场布置示意如图1—1—1所示, 总面积约5000米²。存料场约占50%, 其他设施占50%, 为了减少高空作业, 加快速度, 提高工作质量, 可在预拼场拼装杆件。

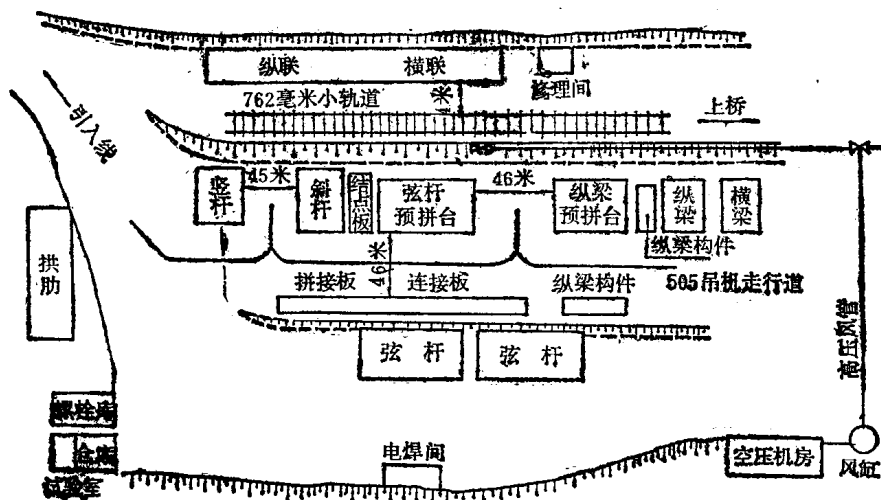


图1—1—1 $\times\times$ 线2号大桥钢梁杆件存放场

预拼场的预拼工作主要包括下列项目:

1. 弦杆: 增加前端处拼接板、节点板、填板、加劲板、中间小节点的节点板与联结系的联结角、联结板等。部分铆钉或螺栓在预拼场预先铆合。注意弦杆应设有预拱度。预拼后的总重量, 不超过起重机允许起重能力。标明预拼后杆件重心位置。
2. 纵梁: 二片铁路纵梁包括其联结系组合成整体, 部分铆钉或螺栓在预拼场预先铆合。
3. 其他杆件: 工地认为可以预拼的杆件, 如联结系等。

预拼场设置预拼台; 地坪应平整, 夯实, 灌以混凝土, 上置钢结构台架。保证杆件预拼时不变形。

预拼场大小, 根据钢梁弦杆8~10根, 铁路纵梁双线8~10组, 单线约6组所需位置设置。纵梁组拼后可以放置其他地方。组拼杆件按安装进度顺序预拼, 预拼后即送到桥上安装。

存放场内应配备以下机具

1. 起重设备: 设置大小各种类型起重设备, 最大起重能力以组拼后最大弦杆重量考虑。一般用万能杆件组拼成龙门起重机, 或用铁道起重机、轮胎起重机、履带起重机等, 并配备若干小型起重设备, 如5吨汽车起重机、电动葫芦, 小型千斤顶等。
2. 运输杆件用牵引车1台。

3. 运输杆件用平车若干台。

4. 空气压缩机。

5. 若存放场不是铁路运输，而采用公路运输则应备载重汽车若干辆，或者采用缆索起重機运送钢梁。

存放场除了配备必要的机具外，还要因地制宜、根据工地实际情况进行配置其他机具设备。例如有一3孔160米的公铁两用钢梁桥，钢梁的重量约4500吨，存放场的面积为6000米²（不包括线路），此时，存放场需配用的主要机具见表1—1—1。

某桥钢梁存放场配用的主要机具

表1—1—1

机 具 名 称	数 量	机 具 名 称	数 量
20吨龙门起重机（台）	2	30吨平板车（辆）	1 ~ 2
3 ~ 5 吨电动葫芦（个）	2	20吨平板车（辆）	2
ДК35吨起重机（台）	1	5吨平板车（辆）	8
ГМК20吨起重机（台）	1	25吨履带起重机（台）	1
15吨蒸汽铁道起重机（台）	1	牵引车（辆）	1
6吨塔式起重机（台）	1		

二、钢桁梁的预拼

1. 杆件检查

在预拼工作中，除应仔细核对编号钢印外，还需注意识别钢梁部件特征。

（1）注意节点拱度；

（2）分清弦杆的左右；

（3）支点处节点板有两块，均系磨光顶紧，在工厂加工时两块节点板系在一起磨光，并一起栓合发送。这类节点板切忌拆散。

（4）由两块节点板组成的节点，注意不要当为一块节点板组拼。

2. 预拼方法

（1）“贴膏药”预拼法：即在预拼的节点端部，按板的顺序，将各拼接板逐块贴成，最后用螺栓拧紧进行铆合（图1—1—2）。此法缺点是费力大，质量差，不宜采用。

（2）“靴子形”预拼法：即将板束按组合顺序水平叠放，将钉孔对准，然后将不套入弦杆的那一端用螺栓夹紧，将整套节点套进弦杆。为了减少错孔和由于板束自重带来的下倾角，需在一侧先用 $\phi 25.8 \sim \phi 26$ 毫米的6~8个定位冲钉对孔定位，其余按规定螺栓冲钉各半进行组拼。为了使板束达到平展密贴，紧螺栓时必须从钉群中线向两侧扩展循环拧紧。这种预拼法，铆合安装效果较好。

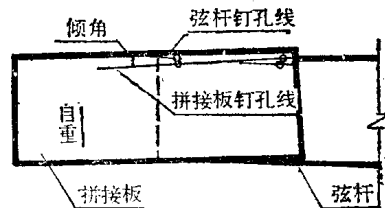


图1—1—2 贴膏药预拼法

3. 组拼磨光顶紧大节点

组拼磨光顶紧大节点缝的关键，在于两个相互垂直的交面要光滑平直无倾角。根据工厂

生产特征, 配套、磨光, 对号入座进行组拼, 见图 1—1—3 所示。

4. 杆件组拼

预拼场内杆件组拼, 主要视桥上安装便利面定。

(1) 对平联的交叉节点下半面的一块结节点板, 应事先栓合于通长的斜杆上, 有利于在另两短斜杆就位时迅速松钩(图 1—1—4)。

(2) 横联撑杆的端部联接角与主桁中间节点合并, 并将下半面的联接角与横联接板事先紧好, 使横撑在安装时就位方便(图 1—1—5)。

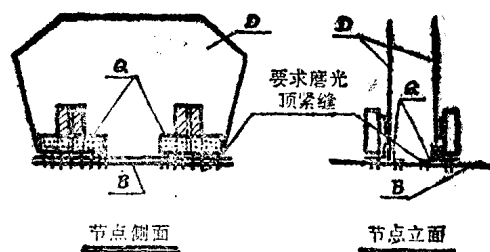


图 1—1—3 组拼磨光顶紧节点
D——垂直部分各板, B——水平部分各板,
Q——加劲角钢。

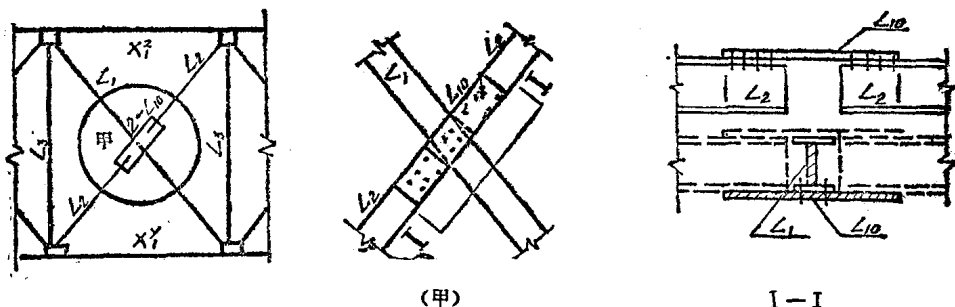


图 1—1—4 平联组拼

(3) 组拼下平联节点板于下弦杆节点时, 开始是联节点板浮搁于弦杆槽内(按横梁由下向上安装办法), 而后将其带于横梁下端, 最后改为将其与弦杆事先组合, 横梁则由上向下就位(图 1—1—6)。

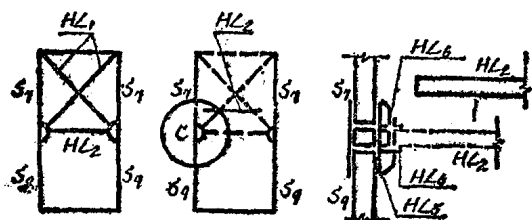


图 1—1—5 横联组拼

(4) 对钢桁梁加劲弦处部分节点, 采用节点左右半侧分别组拼和上下半侧分别组拼(图 1—1—7)。

(5) 组拼制动联接系见图 1—1—8。

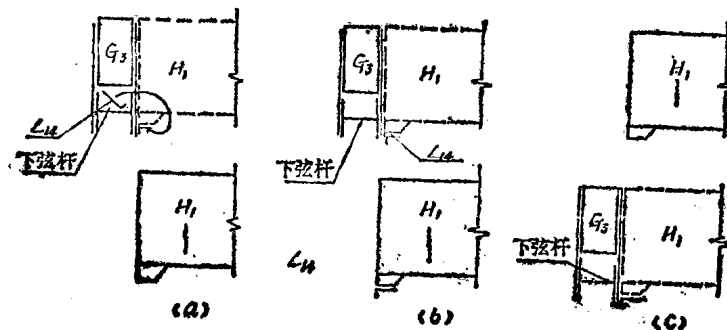


图 1—1—6 弦杆下平联组拼

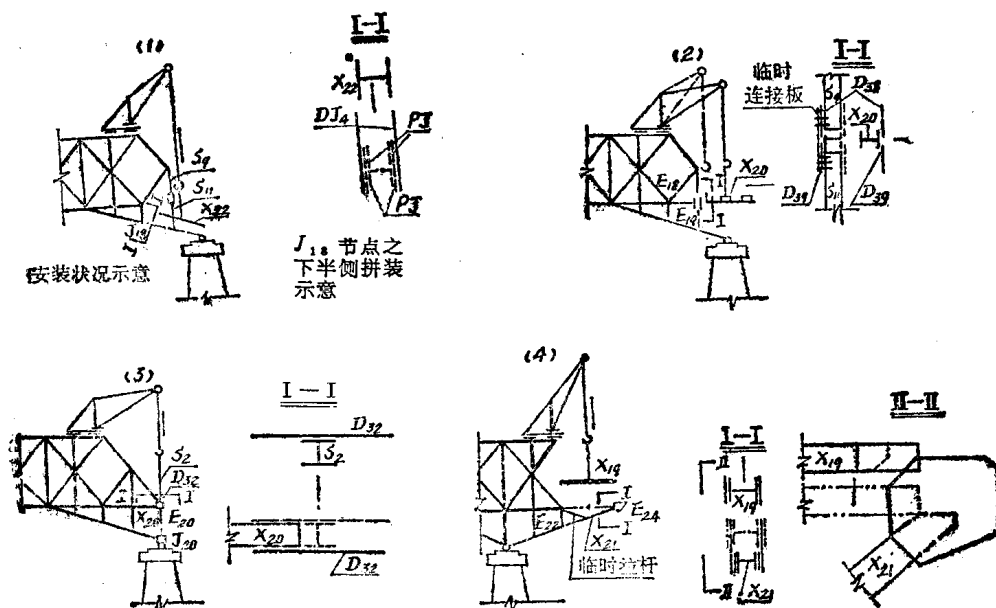


图 1-1-7 加劲弦组拼

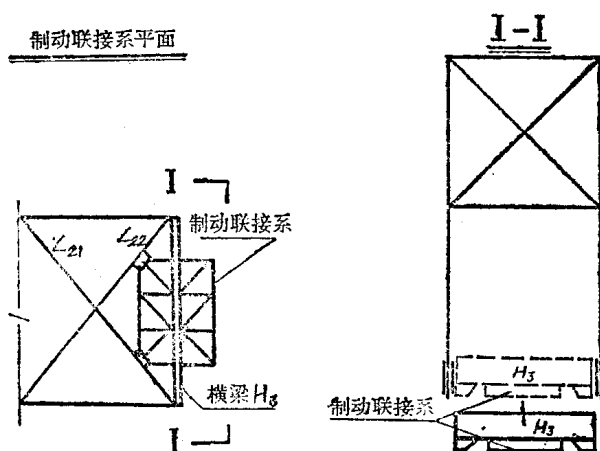


图 1-1-8 制动联接系组拼

三、机具设备准备

钢梁架设机具设备应根据钢梁结构，跨度大小，施工方案，工程进度等因素决定。采用悬臂架设钢桁梁的主要机具设备包括：

1. 各类起重机：包括架梁起重机，履带起重机，汽车起重机，铁道起重机等。
2. 空气压缩机：固定式，移动式空气压缩机，贮风筒，风管。
3. 运输机械：铁路机车，牵引车，平车。
4. 举重工具：各种千斤顶，油泵，工字梁束，钢轨束，滚轴。
5. 起重工具：各种滑轮，卷扬机，大锤，撬棍，千斤绳。

6. 焊合工具：铆钉枪，各种扳手，风顶，风砂轮，钻机，风管等。

【例一】成昆铁路上迎水桥（1孔40米上承桁梁，1孔112米系杆拱及1孔24米上承桁梁）米苴桥（3孔64米上承桁梁）和拉旧桥（1孔112米系杆拱和1孔64米上承桁梁）均为栓焊钢梁，采用悬臂安装所用主要机具设备见表1—1—2。

架 梁 主 要 机 具 设 备

表 1—1—2

名 称	规 格	单 位	数 量			附 注
			迎水桥	米苴桥	拉旧桥	
YMK-1起重机	臂长16.4米	台	1	1	1	拼梁用
10吨履带起重机	臂长18米	台	1	1	1	组拼起重机预拼场用
汽车起重机	5吨力	台	1	1	1	装卸钢梁及材料
空气压缩机	6~9米 ³ /分	台	3	2	2	供风板与其他风动工具
风 钻	φ23毫米	台	2	1	4	
电 钻	φ23毫米	台			2	
直流电焊机	10千瓦	台	1	1	1	
氧焊设备		套	1			
电动卷扬机	1~5吨力	台	2	3	3	起重、拼装用
高压电动油泵	58M ₄ 型	台	4		3	顶拱顶梁用
手摇卷扬机	3~5吨力	台	4	2	2	
千斤顶	50~300吨力	台	16	12	14	顶梁、纵横移用
风动扳手	555型	台	4	2	4	
滑 轮	1~6吨	个	30	20	40	
万能杆件		吨	410	221	210	塔架用
工字钢	I30~I55	吨	10	11	25	垫梁、分配梁
冲 钉		吨	3	2	4	
钢 料		吨	6	4	6	板、钢筋、工具钢
钢 轨	16~43公斤/米	吨	20	20	14	轨束、运料道
运料小平车		台	4	3	6	
钢丝绳	φ19~21.5毫米	米	1600	2000	1000	
手功扳手	长1.5米	把	3	4	4	
灯光扳手	长1.5米	把	2	2	2	
开口扳手		把	20	15	20	
套口扳手		把	40	15	30	
套筒扳手		把	10	15	15	

【例二】南京长江大桥一侧架设160米公铁两用钢梁6孔，钢结构重19200吨，采用悬臂安装所用的主要机具设备见表1—1—3。

架 梁 主 要 机 具 设 备

表 1—1—3

名 称	规 格	单 位	数 量	附 注
DK35起重机	大勾吊重35吨, 小勾吊10吨	台	1	架梁用
履带起重机	起重15吨力	台	1	架公路面结构, 拼架梁起重机
塔式起重机	6吨力	台	3	公路面转运站及安装公路面结构
铁道起重机	60吨力	台	1	拼装平衡梁
龙门起重机	35吨力 45吨力	台	2	铁路面转运站等用
回转起重机	3吨力	台	1	安装桥枕用
浮式起重机	30吨力	台	1	拼装墩旁托架
牵引车		台	1	
铁路平车	50吨, 40吨	台	2	
铁路台车	5吨	台	14	
铁驳	800吨, 400吨	艘	2	水上运送
拖轮		艘	1	
千斤顶	5~30吨螺旋	台	42	
千斤顶	200~500吨力油压	台	52	
千斤顶	120吨力双作用	台	12	
牵引器	3吨力	台	8	
手拉葫芦	0.5~5吨力	台	52	
油泵	电动	台	6	
油泵	手动	台	4	
电动卷扬机	1~1.5吨力	台	10	
空气压缩机	23米 ³ /分	台	3	
储风筒	6米 ³	个	9	
水泵	6英寸, 4级	台	1	
扳手	风动	把	12	附检查台, 减压阀设备
扳手	手扳(梅花套筒开口, 活口)	把	250	
铆钉枪	M28型	支	40	
跳动风顶	09-22型	支	40	
普通风顶		支	40	
铆钉炉	附吹风机	套	24	
风钻	单把直角、双把	支	36	
螺栓	φ25.4毫米	吨	50	
冲钉	φ25.7毫米	吨	40	

第二节 钢梁拼装

一、膺架式拼装

钢梁结构在膺架上安装,施工简易而且安全,同时拼装质量高(但应估计膺架基础沉陷和膺架变形),容易保证钢梁结构的上弯度和平面位置的正确性。钢梁结构在墩台上架设,用千斤顶从枕木垛上落梁就位。

膺架一般在岸边或浅水中采用,其脚手架尽量采用万能杆件组成。

第一孔钢梁或平衡梁安装时采用膺架法为多,尤其特大桥梁设有试验墩,先在岸边用膺架法拼装平衡梁,利用试验墩作支点,第一孔钢梁即为半悬臂法架设,第二孔梁起采用全悬臂架设。

(一) 平衡梁架设

平衡梁在膺架上或引桥、引线上架设。首先安放正桥与平衡梁联结的下节点,以保证其位置,后放下弦杆及桥面系,再拼装主桁斜杆、竖杆、上弦杆和联结系等。拼装顺序逐渐向后退,即自桥头向路基方向进行。待拼装2~3个大节间钢梁后,在梁上拼装悬臂架梁用梁架起重机。随后拼装平衡梁至要求长度。

平衡梁上各用50%的精制螺栓和冲钉,按梅花式均匀地叉开布置。后部杆件可适当减少,亦可按受力情况布置。

平衡梁标高如按正桥标高要求设置,可以减少落梁步骤,但桥台、引桥、引线工程必须配合进行。支坐标高以上的工程待架梁后进行。如果平衡梁与正桥主梁接头处无专门传递剪力杆件,而系框架结构时,则除主梁端节点设各支座外,平衡梁端节点亦需设置临时支座,必要时,需进行支点反力调整。

铆接钢梁的平衡梁可借用正桥钢梁或其他桥钢梁。铆接钢梁在平衡梁处用精制螺栓和冲钉联结。待不受力时,拆除平衡梁后,仍可用于正桥,不影响铆接质量。

栓焊钢梁不能借用正桥作为平衡梁,这是因为:1.因栓焊钢梁钉孔其精度达不到精制螺栓和冲钉联结的要求。2.如采用高强度螺栓,则拆除后的平衡梁,其高强度螺栓的摩擦系数已大为降低已不符合正桥要求。

当平衡梁不装下平联时,应按半穿式桁梁检算其压杆稳定性。必要时,加设临时结构,确保钢梁稳定。

架设平衡梁所用起重设备有铁道起重机、龙门起重机等。其要求是能起吊最大弦杆的重量,同时考虑起吊安装架梁起重机的高度。起重机的起重臂必要时可以加长。

平衡梁与边孔钢梁相邻两支点,应设一组固定支座,一组活动支座。平衡梁的其余各支点均设活动支座。

(二) 第一孔梁架设

第一孔梁桥位处有利条件时,即在水或水浅时,可不设平衡梁,在桥位处设部分膺架及塔架,直接拼装正桥钢梁。

当设有平衡梁,则待装2~3个大节点钢梁后,在梁上拼装悬臂架梁用。架梁起重机平衡梁与第一孔正桥可以同时进行拼装。保证钢梁倾覆稳定系数不得小于1.3。

平衡梁自重无法保证钢梁倾覆稳定系数1.3以上时,则在平衡梁尾部应采用压重或锚碇。

措施,以保证稳定。

压重可采用浮箱灌水或借用正桥钢梁杆件、砂包等。当采用浮箱时,则在使用前必须进行水密试验,确保浮箱不漏水。

在地形受限制,平衡梁需新制或借用其他桥钢梁时,尽可能减少平衡梁长度,以压重保证安装钢梁时的稳定。成昆线上诸大桥均为大跨度单孔简支梁,其平衡梁均借用其他桥钢梁或新制,其两端平衡梁上压重均在1000吨以上。采用浮箱内灌水应分别置于上下弦。

拆除平衡梁按设计图规定办理。平衡梁杆件应在不受力情况下拆除。拆除平衡梁,应保持杆件原有外形,无扭斜,无弯曲,无擦伤油漆,无刻损边缘,以避免返修或尽量减少返修工作量。

二、悬臂式拼装

在桥高、跨大、通航,水深、流急的桥位上、钢桁梁宜采用悬臂式拼装。多孔连续钢桁梁采用悬臂式拼装加固工作量较小。简支梁采用悬臂式拼装加固工作量较大。两孔简支梁间临时联结费料费工,一般不宜采用。桥跨较小的钢桁梁,如80米以下的,可以采用由一端全悬臂拼装至次一桥墩。

当跨度较大,为减少杆件安装应力、悬臂端挠度和钢梁震动,可采用跨中合拢方法或某种辅助措施,如中间支墩、墩旁托架,吊索架或浮式起重机等。

(一) 安装载荷

安装载荷包括钢梁自重和施工载荷。悬臂孔重量尽可能减少,以减少加固工作量,同时考虑施工方便,施工时按设计文件规定办理,适当留有余量。此外,尚应考虑风应力,地震力等。

【例一】某桥系 3×64 米栓焊钢桁梁,其安装载荷为:

钢梁自重包括主桁,联结系、桥面、螺栓共重491.5吨力,合计2.56吨力/米。

施工载荷

运料道.....0.16吨力/米

人行道.....0.11吨力/米

架桥机走道.....0.11吨力/米

人员机具.....0.10吨力/米

架桥机.....18吨力

脚手(仅分布在悬臂端32米范围上下弦节点) 0.2吨力/节

【例二】某桥为 5×128 米公铁两用铆接钢桁梁,钢梁自重按节点荷重计。施工载荷见表1—1—4。

安装荷载除上述两种荷载外,还应考虑风载。风载按当地历年最大风速考虑,一般采用 $50 \sim 200$ 公斤力/米² 计算。

架梁起重机上置有风速仪。六级以上风速停止架梁,必要时,将起重机后退锚固,尤其在悬臂最大时,更宜注意,随时与当地气象部门联系。

(二) 悬臂孔减重措施

架设悬臂孔,因安装载荷较大,影响钢梁加固和架桥机的起重能力。若需用高一级起重机,则起重机重量加大,又增加钢梁加固工作量,如此连锁反映,宜采取措施,以减少钢梁加固工作量。