

# 超长超宽钢板装卸工艺

秦皇岛港务集团有限公司杂货港务分公司 赵启昌 马兆华

首钢秦皇岛板材有限公司的20 m×4.1 m系列规格钢板生产线投入运行后,生产的超长超宽规格钢板产品从秦皇岛港装船出口。为满足这种超长超宽钢板集港、装船作业的需要,我们在无工艺经验借鉴的情况下,成功研发了超长超宽钢板装卸工艺,为这类货物的装卸积累了经验。

## 1 装卸工艺方案

有两种工艺方案,方案1的工艺流程为船 $\leftrightarrow$ 船机车,其机械、工人及工属具配备参见表1。

表1 方案1的机械、工属具及人员配备

机械配备/台	工属具配备	工人配备
门机 1	钢板吊具/套 1	指挥工 1
(船吊) (1)	链条(钢丝绳扣)/套 2	船机司机 1
	撬棍/根 4	舱内 4
		车上 2-3

方案2的工艺流程为船 $\leftrightarrow$ 牵引车 $\leftrightarrow$ 场,其机

套装了设备的专用吊具,调整好起重臂的幅度,而后赶到货轮的外侧抛设定位八字锚以及岸上与货轮相连的缆绳,并利用船上的锚机收放锚绳和缆绳使浮吊逐渐紧靠货轮。货轮上的捆绑工亦在此时解开被吊设备的捆绑绳,船方按照原定的工艺方案进行船体的压载水两舷船舱对驳。当浮吊靠近货轮时,所有的预备工作亦全部完成到位。而浮吊的吊钩处在设备的正上方时,起重臂与货轮的甲板舷边刚好只有1 m的距离。

重件起吊作业采用双指挥系统,一人指挥浮吊的移位,时刻关注起重臂的动态和船上人员布置;一人负责指挥船舱内对设备的挂钩操作到位,并以无线电对讲机进行联络(因为彼此无法直接看到)。当吊重操作员把专用吊具与设备套接完好后,船舱内的指挥员最后巡视一遍无误后,通过对讲机发出起吊命令,在设备离开底座15 cm后停止,重新复查一遍设备的情况及浮吊的各部件是否有异常状况(如异响、吊点移位等)。如有不正常

械、工人及工属具配备参见表2。

表2 方案2的机械、工属具及人员配备

机械配备/台	工属具配备	工人配备/人
门机 1	钢板吊具/套 2	指挥工 1
(船吊) (1)	链条(钢丝绳扣)/套 4	船吊司机 1
	撬棍/根 4	舱内 4
牵引车 3	平拖车/辆 6	车上 2
吊车(叉车) 1		垛上 4

## 2 装卸工属具设计

吊装工艺设计为钢板吊梁组合连接钢丝绳、钢板卡具多支点起吊的方式。为实现吊装工艺要求,设计制作了专用装卸工属具。

### 2.1 18 m钢板吊梁

为满足20~22 m钢板的吊装需要,设计了18 m钢板吊梁,见图1。吊梁自重4 t,额定载荷为20 t,梁体总跨度为18 m。主体采用2段单梁箱体焊接结构,2段梁体通过内衬支承体以及高强度螺栓组

现象,应立即把设备放回原位,彻底纠正后再进行起吊作业。当检查一切无误后,指挥员再次发出起吊命令,重件设备随着吊钩徐徐升起。在即将到达货轮的舱口时,必须时刻关注吊钩的位置,起吊速度放慢上升,避免吊钩组冲顶。当设备的底部升离舱口大约30 cm时(此时的吊钩组即将上升到极限位置)停止起升。浮吊上的指挥员立即指挥浮吊放松船头的锚绳及缆绳,艉锚绳收紧,让浮吊离开货轮,从而使设备远离货轮的舷墙。而后再操纵锚机的控制系统,让浮吊在海上按既定的方向移位直到货轮的后方码头岸边,把重型设备平稳安放到待运的平板挂车上。在岸上重新对设备进行捆绑固定后,平板挂车驶向目的地。浮吊上的施工人员在清理施工现场后,撤除警戒线,随后离开施工现场。整个施工用时大约1 h。

付瑞如:361012,福建省厦门市东渡路125号之二

收稿日期:2007-12-19

装成一体并焊接加固,确保连接强度。按单梁结构进行受力分析和强度、刚度及整体稳定性的验算和校核。吊梁上端设计吊点4个,一端连接T8级四股链条索具,另一端连接起重钩。吊梁下端设计吊点11组,每组含3个吊点,共33个吊点。吊点横向间距为2 m,纵向间距为1 m。下吊点通过卸扣连接穿套有钢板钩的钢丝绳,钢丝绳通过钢板钩上的滑轮形成三角形,使钢板钩与钢板紧密相扣,保持钢板水平吊运,这样可以有效防止钢板在吊装过程中由于自重而产生的挠性变形及倾斜,从而保证钢板在吊装过程中的稳定性,提高钢板吊装作业的安全性。

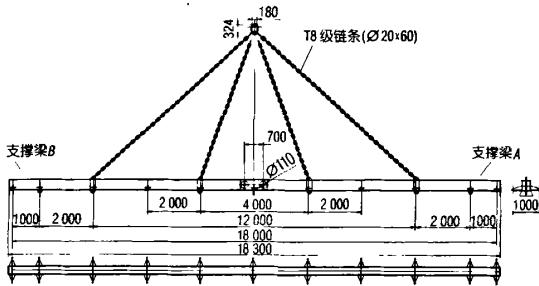


图1 18 m 钢板吊梁

## 2.2 3 t 钢板钩

钢板钩采用优质合金钢锻制而成,最大开口为55 mm,与钢板垫木高度相匹配,上部导向滑轮穿套 $\varnothing 17.5 \text{ mm} \times 10.0 \text{ m}$ 钢丝绳扣,通过4.75 t高强度弓形卸扣与18 m钢板吊梁下吊点连接,形成一套完整的钢板组合吊具,见图2。

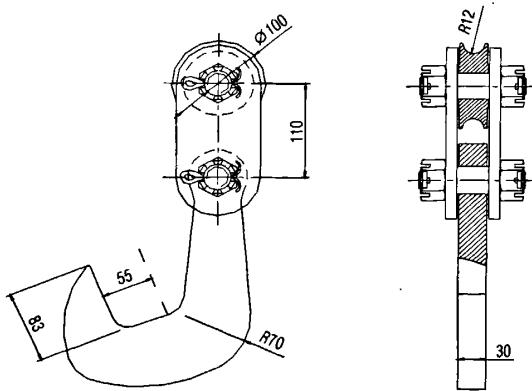


图2 3 t 钢板钩

## 3 吊装工艺要点

(1)吊装工艺:采用钢板吊梁组合连接钢丝绳、钢板卡具多支点起吊,见图3。

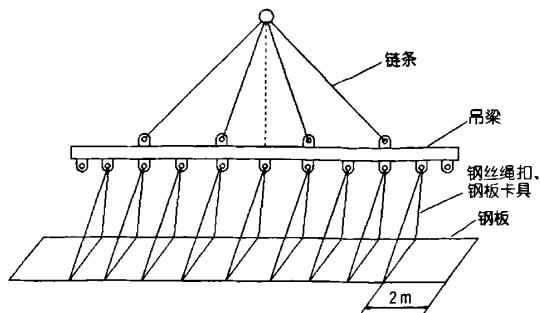


图3 20 m 钢板吊装示意图

(2)吊装工属具配备:1台18 m钢板吊梁,9根 $\varnothing 17.5 \text{ mm} \times 10.0 \text{ m}$ 钢丝绳扣,18只4.75 t卸扣;18只3 t钢板钩。

(3)吊装数量要求:规格为20 m×4.1 m×24 mm的钢板每次吊装1片,规格为20 m×4.1 m×12 mm的钢板每次吊装2片。

(4)在装车运输时垫好垫木,20 m×4.1 m×24 mm钢板一层一垫,20 m×4.1 m×12 mm钢板两层一垫,垫木高度不小于100 mm,垫木摆放要均匀对称,防止因钢板变形而影响钢板卡具的正常使用。

(5)起吊时,配用钢板钳或钢板钩的钢丝绳长短必须一致,钢板钳或钢板钩前后左右要对称,纵向吊索夹角不大于15°,以确保钢板钳或钢板钩受力均匀,起吊平稳。

(6)吊点位置布置要适当,最外侧吊点距钢板两端的距离为2 m,以防止吊运钢板出现两端或中间严重下垂,钢板不得发生倾斜,吊点组数定为9。

(7)起吊表面有油或积有其他易滑污垢的钢板时,在钢板的钳口处必须先清除油污,再用防滑材料衬垫。

(8)在起吊的钢板上或钢板之间,不准夹带垫木等其他物品,暂停作业时,不准将钢板悬吊在空中。

(9)当作业环境风速大于15 m/s(约7级风)时,必须停止钢板吊运作业。

## 4 工艺实施

该工艺在20 m钢板集港作业中首次实施并获得成功。超长超宽钢板装卸工艺的开发和应用,为秦皇岛港吸引、稳定货源发挥了重要作用,实施至今已多次完成钢板装船作业,满足了装卸生产的要求,年创经济收益逾百万元。

赵启昌:066002,河北省秦皇岛市海滨路2号

收稿日期:2008-03-10