

# K920 焊机固定式小型焊轨施工工法

(TGJGF-03·04-50)

中铁十一局集团公司

## 一、前言

接触焊具有机械化程度高,焊缝材质与母材等同,焊机有质量监控系统,能保证每个焊接接头质量稳定一致的特点,目前我国铁路铺设的无缝线路,一般情况下厂焊均采用接触焊。

K920 闪光接触焊机是在铁道部科技司主持下,由上海铁路局科研所、中铁十一局集团等单位开发生产的移动式闪光接触焊机。中铁十一局利用该机在武汉轨道交通一号线一期工程项目上进行基地小型固定式焊接。该工程无缝线路单线 19.2km,钢轨采用 PD3 60kg/m 型。施工中首先以 K920 焊机作为主机的小型焊轨生产线将 25m 的标准轨焊成 125m 的长钢轨,通过长轨运输车送至现场铺设后采用移动式气压焊焊成无缝线路。

## 二、工法特点

该机结构紧凑,运输安装方便,将两集装箱支撑就位,安装好焊轨滚道线后,很快形成生产能力。特别适用于小规模无缝线路的基地焊接,占用场地小,安装生产快。

焊接全过程受计算机控制,焊接质量均匀可靠。工艺简单,劳动强度小,使用安全便利。可自发电,也可外接电源,方便灵活。

## 三、适用范围

适用于铁路无缝线路的基地和现场钢轨接头焊接,特别适用于小规模焊接。

## 四、K920 型接触焊机

### (一)主要构造

整车由一辆平板车、两个动力集装箱(箱内配备柴油发电机)和液压吊机组成,配上动力轨道车后能在工地流动作业。

#### 1. 焊接工作箱

焊机设备安置在焊接工作箱内,包括焊机头、电气控制系统、焊接数据采集监控系统、液压泵站和冷却系统。焊接工作箱设有液压吊机,承担焊机的吊装任务。

#### 2. 液压吊机

液压吊机双臂可上下摆动、伸缩,底盘可旋转。焊机悬挂在吊机上,吊机双吊臂可将焊机从车上移至工作位置并精确定位。在吊机吊臂作业半径内,焊机均可焊接作业。

#### 3. 动力集装箱

动力集装箱配备一套柴油发电机组,作为固定厂焊设备使用时,动力集装箱也可用外接 400kVA 以上的变压器电源代替。

#### 4. 铁路平车

采用二七工厂的 X6A 型集装箱平车。

### (二)主要技术参数

#### 1. 设备外型尺寸

整机运输尺寸 13500mm × 2600mm × 3300mm(长 × 宽 × 高)

集装箱单件尺寸 6100mm × 2500mm × 2500mm

## 2. 重量

焊接工作箱(焊机、起吊机构、集装箱等)14t

动力集装箱(发电机、发动机、控制系统等)9t

整机总成 42t

## 3. 焊机头主要参数(见表1)

表1 K920 焊机头主要技术参数

参数名称	参数值	参数名称	参数值
额定电压	400V	夹紧力	2500kN
额定初级电流	540A	自重	3500kg
次级电压	6V	外形尺寸	965mm × 1590mm × 1300mm
最大焊截面	15000mm <sup>2</sup>	60kg/m 轨焊接时间	70s
顶锻力	1000kN	生产速度	15 接头/h

## 五、施工工艺

### (一) 工艺流程(见图1)

### (二) 作业过程及要点

焊轨生产线根据施工要求,一般情况下设有选配轨、轨端处理、推送、焊接、正火、打磨、探伤及检测、长轨吊存等工位,每个工位以标牌形式写出其操作规程。

1. 选配轨 利用两台 50kN 龙门吊将 25m 的标准轨吊放到配轨台上,经过检查测量,判断其是否能上道焊接。待焊钢轨应满足以下规定:

(1)对钢轨全部进行探伤检查,对有裂纹、重皮、夹渣、缩孔、严重偏析者予以剔除;

(2)钢轨进行调直处理,使钢轨全长范围内,轨头和侧面平面直顺,不得有硬弯、弯曲和扭曲,校正后的钢轨两端 1m 内直面及平面不直度不得大于 0.5mm;

(3)钢轨长度误差不得大于  $\pm 10\text{mm}$ ,锯切断面处的不垂直度不得大于 0.5mm。

2. 轨端处理 钢轨焊前应对焊轨两端进行除锈处理,使其表面光洁无锈斑,打磨量一次不超过 0.2mm;待焊轨待焊时间超过 24h 或被油水沾污时,必须重新打磨处理,打磨长度 600mm 左右。

3. 焊轨 对位合格后,接通电源,两钳口通以 400V 电压焊接,激活自动焊接程序,进入预闪阶段、稳定高压闪光阶段、低压闪光、加速闪光以及顶锻阶段,完成焊接过程之后,快速松开两钳口,焊机头内的推瘤刀立即推瘤,完成一个钢轨接头的焊接。

4. 正火 钢轨焊接接头采用氧+乙炔火焰正火处理。当焊接头温度降至 500℃ 以下时开始火焰正火,正火时加热器沿焊接头纵向摆动,轨头加热的表面温度一般不超过 950℃,轨底角加热的表面温度不低于 830℃,正火温度采用光电测温仪测量并做好记录。

5. 打磨 利用钢轨打磨机具打磨焊接接头的轨顶面、侧面,打磨时不宜横向打磨焊缝,不得使钢轨表面“发蓝”。打磨时若温度高,可暂停打磨,待温度适宜时再打磨。

6. 焊缝探伤检查 利用超声波探伤仪对钢轨焊缝进行探伤检查,探伤要待焊缝自然冷却到 50℃ 以下进行;焊缝内部任何部位发现有未焊透、裂纹、夹渣等缺陷时,该焊头必须截锯重焊。

7. 焊缝验收 焊缝探伤合格后检查其外观尺寸。检查结果应保证轨顶面偏差和轨头内侧工作面偏差在 0~0.3mm 范围内,轨底面偏差在 0~1mm 范围内。

8. 长钢轨储存 长钢轨验收合格后,利用多台龙门吊,将其吊放到长钢轨存放台位上。吊轨时缓起缓落,严禁跌落、碰撞,吊运中保持长钢轨平稳。

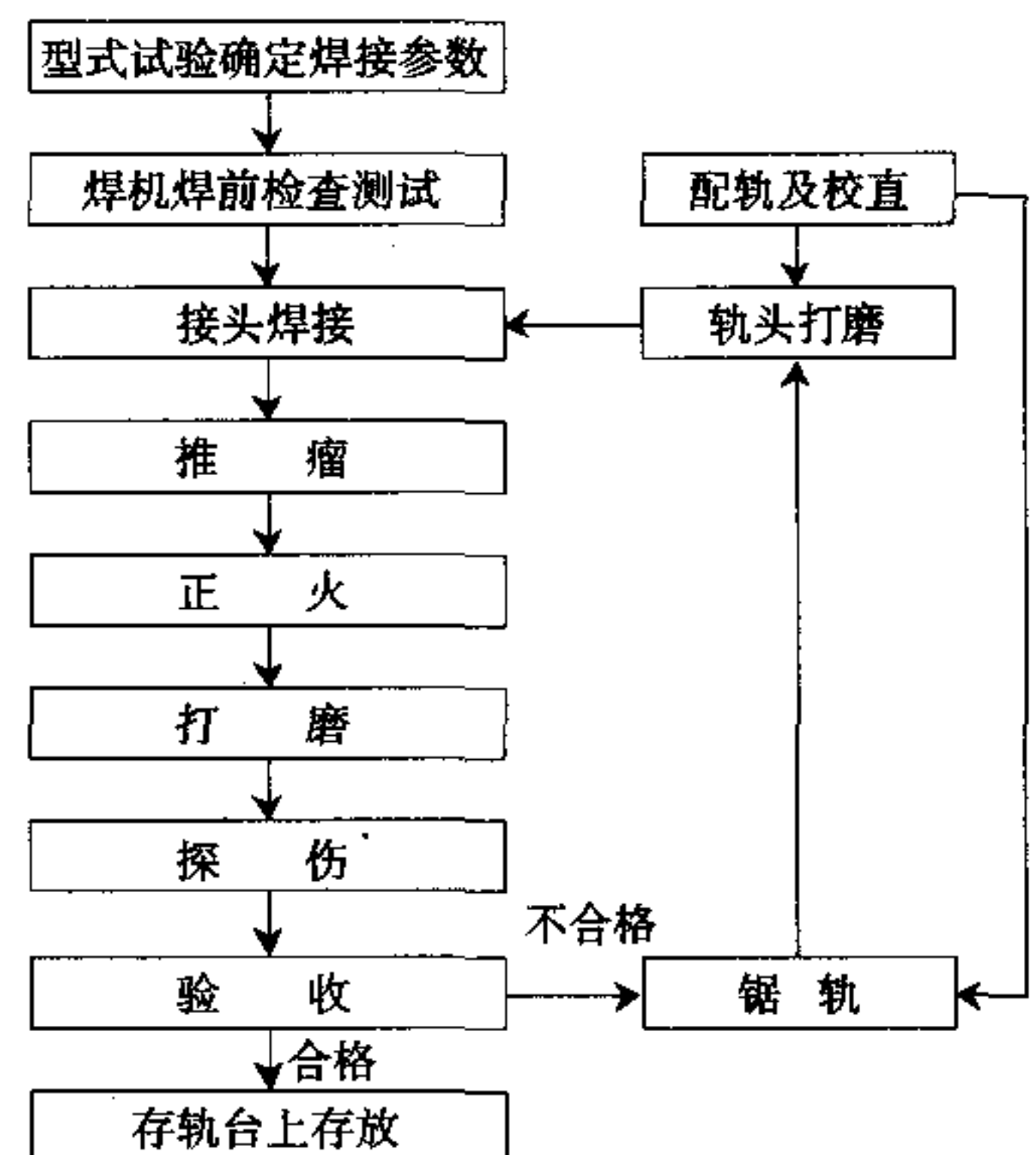


图1 工艺流程

长钢轨储存时要写明编号,标明长度,分类堆码;堆码时各层之间采用钢轨支垫,间距 5m,各钢轨支垫上下对正并与各层钢轨垂直放置。

六、主要机具设备(见表 2)

表 2 主要机具设备

序号	名 称	型 号	数量	用 途
1	焊 机	K920	1 台	焊钢轨
2	移动式龙门吊	50kN/9m	2 台	吊卸标准轨
3	固定式龙门吊	30kN/20m	8 台	吊装 125m 的长轨
4	正 火 设 备	锦 II	1 套	给焊头热处理
5	手提式打磨机	S3S-QD-150A	4	轨头除锈及粗打磨
6	滚 轮 输 送 道		1 套	输送钢轨
7	仿 型 打 磨 机	MRT-150	1 台	焊头精磨
8	端 头 打 磨 机	Y07132(1.1kW)	2 台	钢轨端头打磨
9	焊 缝 探 伤 仪	CTS-23B	1 台	焊缝探伤
10	焊 缝 校 直 机		1 台	焊头校直

七、劳动组织

按单班作业人员组织见表 3。

表 3 劳动组织

序号	工序内容	操作人员数量	备 注
1	短轨吊放及储存	3	
2	选配轨及轨端调直	3	含 1 名技术员
3	轨端除锈刷面	2	
4	钢轨推送	4	
5	焊 轨	3	
6	焊后焊头正火	2	
7	焊头粗磨	1	
8	焊头精磨	2	
9	长轨吊运及装车	8	含 1 名指挥
10	探伤及外型检测	2	兼整理技术资料
共计		30	

八、质量要求

(一)焊前的型式检验

“百年大计,质量第一”,为确保钢轨的焊接质量,在 K920 焊机正式焊接前,首先调整焊机的焊接工艺参数,在调定的工艺参数下焊出焊头进行型式检验。型式检验通过后再进行大规模焊接。型式检验按《钢轨焊接接头技术条件》(TB/T1632)中的规定完成,其检验项目包括十项指标,即落锤、静弯、疲劳、金相、硬度、外观、断口、探伤、拉伸及冲击韧性,其中任何一项不合格就不能通过,需重新焊接。

(二)焊接过程控制

焊接按确定的焊接参数进行,不得改变。每个接头焊接时采用计算机全过程监控,自动识别判断,不合格时锯切后重新焊接。每个焊头焊完后须进行正火、探伤和外观检测,合格后方可上线。焊完 500 个焊头后,按规定进行周期性生产检验。

九、安全注意事项

在焊轨生产过程中,除遵守机械本身的安全规则外,还应注意以下事项:

1. 在钢轨推送过程中,速度不宜过快,以防撞坏滚道或翻轨伤人。
2. 焊接时,人员应设防避开飞溅的火花。
3. 经常检查氧气、乙炔装置密封是否良好,防止氧气、乙炔泄露引发事故。
4. 长轨吊装时,应使各龙门吊起吊均匀,长轨始终保持在同一水平面上,同时为防止某一龙门吊失



灵,须设一总应急开关。

#### 十、效益分析

1. 铁道部引进和消化吸收国外先进的焊接技术而开发的 K920 闪光焊机,填补了国内在线焊接方面大顶锻力和夹持力设备的空白。

2. 由于 K920 焊机的顶锻力和夹持力比 K900 提高了一倍,所以其焊接质量更稳定、更均匀。

3. 一机多用,运输转场方便灵活,可在线焊接也可进行固定站式焊接,提高了设备的利用率,特别是在城市轨道交通无缝线路的焊接及跨区间无缝线路的在线焊接方面有着广泛的应用前景。

#### 十一、工程实例

中铁十一局集团公司第三有限责任公司在武汉轨道交通一号线一期工程中,采用本工法进行基地固定式焊接,焊头约 1300 多个,由于 K920 焊机性能先进,于 2002 年 11 月 18 日至 12 月 20 日,仅一个月的时间完成了钢轨焊接的型式检验,45d 内焊完所有接头,比要求提前了 20d,取得了显著的社会效益和经济效益。

执笔:许建军 江 波