

• 论著摘要 •

# 高频电磁辐射危害屏蔽防护措施效果评价

淄博市卫生防疫站 (255026) 孙志杰 苗 泉 蒋绪亮 张 倩

我市工业高频生产主要分为介质加热 (高频塑料热合) 和感应加热 (以高频淬火和高频焊管为主) 两大类。由于多数厂家原有设备缺乏屏蔽防护措施, 致使高频电磁波泄漏严重, 工人作业环境电场强度高达几百乃至数千伏米, 严重影响了工人的身心健康。为此, 我市先后对高频塑料热合, 高频淬火和高频焊管生产中的电磁辐射危害进行了屏蔽防护措施的研究, 现将结果报告如下。

## 1 材料与方法

1.1 高频塑料热合机电磁辐射采用加装高频阻波抑制器进行治理。

1.2 高频淬火电磁辐射采用 40 目黄铜网及铝板制成屏蔽网和屏蔽罩, 并以铜板良好接地。

1.3 高频焊管电磁辐射治理措施

1.3.1 将焊接变压器与焊头分离, 并将焊接变压器移至振荡柜旁侧, 然后对焊接变压器和焊头以铝壳屏蔽。

1.3.2 选用“STGQ-30 型”双导体同轴空芯传输电

缆用于焊接变压器与焊头的功率传输。

## 1.4 卫生学评价方法

1.4.1 用建德无线电元件厂 E-H-F 近区场强仪进行测试。每点测 3 次以算术均值为测得值, 并以头、胸、腹 3 个部位的均值作为工人操作位电磁辐射污染强度。

1.4.2 电磁屏蔽效率计算

$$aE = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \times 100\%$$

aE——电场屏蔽效率,

$E_1$ 、 $E_2$ ——屏蔽前后电场强度;

$$aH = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100\%$$

aH——磁场屏蔽效率,

$H_1$ 、 $H_2$ ——屏蔽前后磁场强度。

## 2 结果与分析

2.1 高频塑料热合屏蔽防护效果

高频塑料热合机治理前电场泄漏严重, 加装高频阻波抑制器后, 对高频电磁辐射起到良好抑制作用, 见表 1。

表 1 高频塑料热合屏蔽防护效果

测点	电场强度 (V/m)			磁场强度 (A/m)		
	$E_1$	$E_2$	aE (%)	$H_1$	$H_2$	aH (%)
头	50.82	19.56	61.51	0.29	0.07	75.86
胸	80.73	23.27	71.18	0.45	0.10	77.78
腹	68.18	20.46	69.99	0.88	0.09	89.77
均值	66.58	21.10	68.31	0.54	0.09	83.33

高频阻波抑制器是依据同轴谐波、定向辐射、阻抗匹配与屏蔽基本原理制造的, 通过调整有关量与相关函数从而实现利用模具辐射的散射能量, 建立起反作用场与陷波槽。当热合机工作时抑制器的抑制场随之产生, 热合机停止工作时抑制场也随之消失。从表 1 测试结果看出, 电、磁场平均屏蔽效率分别在 68% 和 83% 以上。

2.2 高频淬火屏蔽防护效果

高频淬火设备的主要电磁辐射部位为高频变压器、感应线圈、输出馈线和观察窗等, 采用 40 目铜网做成屏蔽罩和屏蔽网, 加之良好接地, 使电、磁场最高屏蔽效率分别达 99.7% 和 99%, 详见表 2。

2.3 高频焊管屏蔽防护效果

高频焊管电磁辐射治理在国内尚未解决。其工作原理表明, 焊接感应圈是一个大电流大电感器的原件, 在卷管成型牵引机卷成的钢管上感应出强大高频涡电流。由于高频电流的集肤 (趋肤) 效应和焦耳热效应, 使得钢管的缝隙处 (电阻最大处) 迅速加热熔化并进行焊接, 同时, 大量高频电磁辐射到空间。经将焊接变压器与焊头分离并分别予以屏蔽, 并选用“STGQ-30”型双导体同轴同芯传输电缆用于焊接变压器与焊头的功率传输等综合措施, 使电场强度由最高达 2 500V/m 降至 1.2V/m, 最高屏蔽效率达 99.95%, 有效地控制了电磁辐射危害。详见表 3。

生产实践表明, 治理后的高频焊管机设备其焊接速度由治理前的 45m/min, 提高到 52m/min, 生产效

表2 高频淬火屏蔽防护效果

测点	电场强度 (V/m)			磁场强度 (A/m)		
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	aE (%)	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	aH (%)
操作位:头	110	1.4	98.73	15	0.2	98.67
胸	120	1.0	99.12	20	0.2	99.00
腹	120	1.2	99.00	15	0.2	98.67
均值	116.6	1.2	98.97	16.7	0.2	98.80
淬火变压器	240	3.0	98.75	20	0.6	97.00
感应线圈	180	2.0	98.89	15	0.2	98.67
观察窗	120	2.0	98.33	20	0.4	98.00
输出馈线	1 800	4	98.78	25	1	96.00

表3 高频焊管屏蔽防护效果

测点	电场强度 (V/m)			磁场强度 (A/m)		
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	aE (%)	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	aH (%)
焊接位:头	500	1.2	99.76	20	0.6	98.00
胸	2 500	1.2	99.95	25	0.4	98.40
腹	100	1.2	98.80	12.5	0.4	96.80
均值	1 033.3	1.2	99.90	19.2	0.47	97.55
输出馈线	2 000	46	97.70	35	0.6	98.29
焊 接 头	250	9	96.40	25	0.6	89.60
焊接变压器	283	10.5	96.29	22.5	2.5	88.89

率提高了16%。由于该振荡器输出电压不变,该机单位时间内耗电量也不变;焊接速度提高了16%,使完成同一定额工量焊接时间缩短,使电能节省16%。

3 结语

经对我市高频塑料热合、高频淬火和高频焊管设备采用高频阻波抑制器及屏蔽防护综合措施后,效果

明显。最高屏蔽效率分别达到71.18%、99.78%和99.95%,最高磁场屏蔽效率分别达到89.77%、99%和98.40%。有效地控制了高频电磁辐射对工人作业环境的污染,且高频焊管提高工效16%,取得了显著社会效益和经济效益。

(收稿:1994-11-21 修回:1995-09-14)

## 高空作业对机体神经行为和心血管功能影响的研究

上海建工医院 (200083) 罗法文 徐黎明 徐锦中 陶为行 徐顺勇 俞阳明

在日益增多的高空建筑施工环境下,对作业人员如何开展安全和健康监护一直是安全与卫生部门所关心的问题。上海东方明珠电视塔是国内少见的高空建设项目,混凝土结构施工高达350米。我们通过采用世界卫生组织推荐的《神经行为核心测试组合》(WHO, NCTB)及某些生理指标测量来了解塔顶施工人员的神经行为变化和高空作业对人体某些生理机能的影响,从而为今后制订高空作业安全与卫生防护措施提供一些依据。

### 1 材料和方法

1.1 测试对象:观察组为电视塔施工的高空作业男性建筑工人31名,平均年龄为27.03±8.30岁,对照组为地面作业的其他男性工人29名,平均年龄为27.21±8.44岁。两组年龄、文化程度构成无差异(P>0.05)。

全部测试对象选择均通过较全面的健康检查,未发现有任何听觉、视觉、运动障碍及全身性疾病,测试前4小时无饮酒或服药史。