

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6


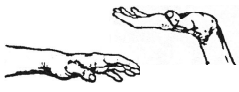
工厂	性别 男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	身高
生产线	MTM分析	分析人员
任务	任务时间	观察分析 <input type="checkbox"/> 日期 设计规划 <input type="checkbox"/>

总体分析

计算全身分数与上肢分数作比较，分析结果由两者中分数较高的决定。但在解释说明中两者分数都应进行阐述。

<input type="checkbox"/> 绿色	全身	=	姿势	+	力	+	载重	+	附加	上肢
<input type="checkbox"/> 黄色		=		+		+		+		
<input type="checkbox"/> 红色										

EAWS评估	0-25点	绿色	低风险：推荐，无须进一步改进
	>25-50点	黄色	可能性风险：不建议采用，尽可能重新规划，或者采取其他方式来控制风险
	>50点	红色	高风险：须避免，有必要采取行为来降低风险

附加分数“全身” (每分钟 / 轮班)						附加分数	
0a	对移动中的物体进行作业而产生的不利影响	0 无	3 中等	8 强	15 很强	强度	
0b	可及性（例如：进入机车驾驶仓或者乘客间）	0 好	2 复杂	5 差	10 很差	可及性	
0c	反冲，抖动，震动 	0 轻度	1 可见	2 较高	5 很高	强度x频率	
		0 [n]	1 1 - 2	2.5 4 - 5	4 8 - 10	6 18 - 20	8 > 20
0d	关节位置（尤其是手腕） 	0 中度	1 ~ 1/3 max	3 ~ 2/3 max	5 最大	强度 x 持续时间或频率	
		0 [s] [n] [%]	2 3 1 5	2.5 10 8 17	4 20 11 33	6 40 16 67	8 60 20 100
0e	其他特殊负载情况（请解释说明）	0 无	5 中等	10 强	15 很强	强度	
附加分数 = \sum 行 0a - 0e		注意：最大分数 = 40 (行 0c, 0d); 最大分数 = 15 (行 0a, 0e); 最大分数 = 10 (行 0b)		注意：若工作周期≠60s，则须重新调整结果		=	
行 0a-b 在汽车行业应用较为普遍，对于其他行业则需其他要素，具体请参考EAWS手册							

仅适用于评估重复性劳动			评论/改进建议
描述	公式	结果	
每个轮班实际时间 [min]			
午休[min]	-		
其他短暂休息[min]	-		
非重复性劳动（例如：清洁，上料，等）	-		
重复性劳动净时间[min]	=		
产品数目（或周期数量）(b)			
净周期时间 [sec]	(a/b × 60) =		
空闲时间 [sec]			

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6

身体姿态/ 躯干和手臂姿势（每班次）

（载重<3 kg，手指用力<30 N 且整个身体用力<40 N）

静态姿势 ≥ 4sec

高频动作：

身体弯曲 (> 60°) ≥ 2/min

屈膝/下蹲 ≥ 2/min

手臂上举(> 60°) ≥ 10/min

[%]

[s/min]

[min/8h]

对称姿势

静态动作评估 和/或 身体/四肢 高频动作

持续时间[sec/min] 姿势持续时间(s) x 60

=

周期时间[sec]

5 7.5 10 15 20 27 33 50 67 ≥83
3 4.5 6 9 12 16 20 30 40 ≥50
24 36 48 72 96 130 160 240 320 ≥400

行分数汇总

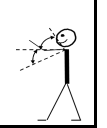
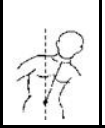
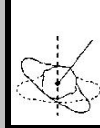
姿势

不对称姿势

躯干转动 1)

身体侧弯 1)

手臂伸展 2)



强度 时间

强度 时间

强度 时间

0-5 0-3

0-5 0-3

0-5 0-2

强度x时间

强度x时间

强度x时间

站立（步行）

1		站立或行走交替，有支撑物的站立	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1.5	2				
2		站立，无支撑物（其他限制条件参考附加分数）	0.7	1	1.5	2	3	4	6	8	11	13				
3		a 向前弯曲(20-60°) b 有适当支撑	2	3	5	7	9.5	12	18	23	32	40				
4		a 躯体极限弯曲(>60°) b 有适当支撑	3.3	5	8.5	12	17	21	30	38	51	63				
5		手臂举高手肘位于/高于肩膀高度	3.3	5	8.5	12	17	21	30	38	51	63				
6		手臂举高手超过头高度	5.3	8	14	19	26	33	47	60	80	100				

坐

7		上肢直立，背部有支撑且可以轻微向前向后弯曲	0	0	0	0	0	0.5	1	1.5	2					
8		上肢直立，背部无支撑（其他限制条件参考附加分数）	0	0	0.5	1	1.5	2	3	4	5.5	7				
9		向前弯曲	0.7	1	1.5	2	3	4	6	8	11	13				
10		手肘位于/高于肩膀高度	2.7	4	7	10	13	16	23	30	40	50				
11		手超过头高度	4	6	10	14	20	25	35	45	60	75				

跪式或蹲式

12		直身蹲式	3.3	5	7	9	12	15	21	27	36	45				
13		前俯蹲式	4	6	10	14	20	25	35	45	60	75				
14		手肘位于/高于肩膀高度	6	9	16	23	33	43	62	80	108	135				

躺卧或攀爬

15		卧（俯卧，仰卧，侧卧）双臂举过头顶	6	9	15	21	29	37	53	68	91	113				
16		攀爬	6.7	10	22	33	50	66								

1)	0	1	3	5	2)	0	1	3	5	Σ			
强度	轻微	中等	较强	极度	强度	靠近	60%	80%	手臂完全伸开		Σ (max=15)	Σ (max=15)	Σ (max=10)
≤10°	15°	25°	≥30°										
0	1.5	2.5	3			0	1	1.5	2		Σ (max = 40)		
时间	从不	4 s	10 s	≥ 13 s	时间	从不	4 s	10 s	≥ 13 s				
0%	6%	15%	≥ 20%			0%	6%	15%	≥ 20%	(a)			(b)

注意：持续时间评估 = 任务总持续时间或100%!

注意：若工作周期#60s，则须重新调整结果

姿势点数 = Σ 行 1 - 16


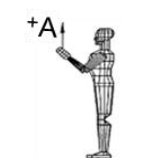
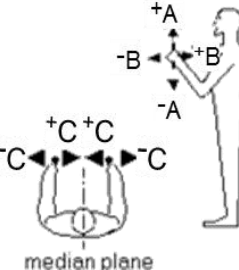



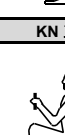


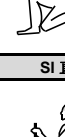








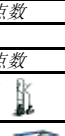
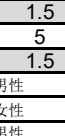
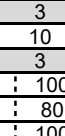

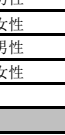
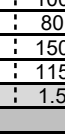



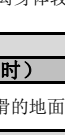
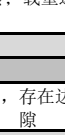
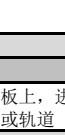
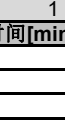
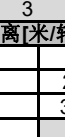
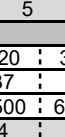
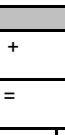

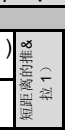
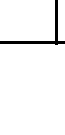





(a)




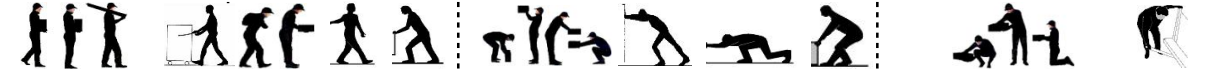
+

(b)

=

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6

行动作用力 (每分钟)										力		
17		手指用力 (例如: 卡夹, 卡扣)	Int	0	7	15	25	50	强度 x 持续时间			
			stat	0	1	1	1.5	2	3.5	7		
			dyn	0	5	10	15	20	33	≥50		
			stat	0	1	1	1.5	2	3.5	7		
			dyn	0	5	10	15	20	33	≥50		
18		使力动作 手臂/全身用力	Int	0	6	15	25	50	强度 x 持续时间			
			stat	0	1	1	1.5	2	4	8.5		
			dyn	0	1	2	3	4.5	6.5	10		
			stat	0	1	1	1.5	2	4	8.5		
			dyn	0	1	2	3	4.5	6.5	10		
Fmax 手臂/全身用力 M 为男性 & F 为女性			ST 直立	M	F	ST 弯曲	M	F	ST 举过头顶	M	F	手指用力最大值 Fmax (F=女性 M=男性)
 <p>数据基于 "Assembly specific force atlas" (Wakula, Berg, Schaub, Glitsch, Ellegast 2009)</p>				*A 480	315		*A 435	285		*A 430	280	姿势 A1 (整个手掌用力握, 钳式抓握)
				*A 500	325		*A 370	240		*A 495	320	姿势 A2 (手掌接触)
				*B 320	210		*B 400	260		*B 305	200	
				*B 485	315		*B 605	390		*B 480	310	
				*C 290	185		*C 310	200		*C 210	140	
				*C 255	165		*C 205	135		*C 210	140	
				*A 420	270		*A 380	245		*A 425	275	姿势 B1 (大拇指或者大拇指对四指)
				*A 430	280		*A 345	225		*A 495	320	姿势 B2 (食指接触 或者 食指对拇指)
				*B 445	290		*B 495	320		*B 420	270	
				*B 495	325		*B 445	290		*B 435	275	
				*C 300	195		*C 290	190		*C 285	180	
				*C 245	160		*C 205	135		*C 285	180	
SI 直立			M	F	SI 弯曲	M	F	SI 举过头顶	M	F		
			*A 405	265		*A 385	250		*A 395	255		
			*A 440	285		*A 375	245		*A 455	295		
			*B 405	260		*B 455	295		*B 365	240		
			*B 380	250		*B 425	275		*B 370	240		
			*C 250	165		*C 270	175		*C 200	130		
			*C 235	155		*C 205	135		*C 210	135		
使力动作点数 = Σ 行 17 - 18			注意: 若工作周期≠60s, 则须重新调整结果						=			

手动搬运物料 (每个轮班)										载重		
取放 (提升/下落), 搬运与持重, 推, 拉的载重[kg]												
+	取放, 搬运&持重	男性	3	10	15	20	25	30	35	≥40		
		载重点数	1	1.5	2	3	4	5.5	7	25		
		女性	2	5	7	10	12	15	20	≥25		
		载重点数	1	1.5	2	3	4	5.5	7	25		
+	推 & 拉	M1  人力手推车	男性	<50	75	100	150	200	≥250			
		女性	<40	60	80	115	155	≥195				
		M2  货架, 搬运车等	男性	<50	75	100	150	250	350	≥550		
		女性	<40	60	80	115	195	270	≥425			
+	M3  轨道小车, 托盘车等	男性	<50	75	150	250	350	500	600	800	≥1250	
		女性	<40	60	115	195	270	385	460	615	≥960	
		载重点数										
		搬运方式	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6	8	
身体姿势, 载重位置 (选择代表性的姿势)												
+		躯干直立 并保持对称姿势无扭曲, 载重加载在身体										
		轻度弯曲或者旋转身体, 载重离身体较近										
		身体深度弯曲或向前伸展; 躯干同时有轻度弯曲和扭转; 载重远离身体或高于肩膀										
		身体深度弯曲并扭转; 载重远离身体; 站立的姿势稳定性低; 跪式或蹲式										
姿势点数		1	2	4	8							
地面条件 (在使用运输工具推&拉时)												
(+)	很低的滚动摩擦阻力 在光滑的地面推&拉载具 粗糙表面, 存在边缘和缝隙 在花纹钢板上, 进出台阶或轨道 启动时须用力前推, 地面严重损坏											
	状况点数	0	1	3	5	6	8					
载重操作频率[频率/班次], 持重时间[min/班次] 或者行程距离[米/轮班]												
x	取放/短距离推&拉的频率		5	25	120	350	750	1000	1500	2000	2500	≥3000
	持续时间 (持重时间) [min]		2.5	10	37	90	180	≥240				
	距离 (搬运, 长距离推&拉)		300	650	2500	6000	12000	≥16000				
	持续分数		1	2	4	6	8	10	11	13	14	15
手动搬运物料 (结果)												
19	(载重+操作姿势+状况分数)x持续分数	取放 (1)	(+)	持重 (1)	(+)	搬运 (1)	(+)	短距离的推&拉 (1)	(+)	长距离的推&拉 (1)	(+)	
		x	=	x	=	x	=	x	=	x	=	
负载操作= Σ 行 19			1) 所有动作, 包括取放, 持重, 搬运和推&拉的持续总分数不超过15						=			

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6

重复性任务的上肢负载

上肢

力&频率&抓握 (FFG)

每分钟的真实行动数目或静态行动比例 (只考虑最大负荷肢体)

<div> 全手抓握 / 接触抓握</div> <div> 拇指按压或者手指捏</div> <div> 用力握 (拇指与1或2根手指)</div>	说明	%SA = 静态行动的百分比	%DA = 100% - %SA
		FDS = 静态行动的用力持续点数	FFD = 动态行动的 力量-频率 点数
		GS' = 修正后的静态抓握点数 (抓握 x %SA)	GD = 动态行动的抓握点数
		%FLS = 静态行动力量等级的百分比	%FLD = 动态行动在力量等级的百分比
		SC = 静态贡献	DC = 动态贡献
		FDGS = 静态贡献值汇总	FFGD = 动态贡献值汇总

力 [N]	静态行动计算				静态行动（sec/min）						抓握			动态行动（真实行动次数/min）										动态行动计算			
	FDS	GS'	%FLS	SC	≥45	30	20	10	5	3	0	2	4	2	10	15	20	25	30	35	≥40	FFD	GD	%FLD	DC		
0—5					1	1	0	0	0	0	abc			0	0	0	1	2	3	4	7						
> 5—20					4	2	1	1		0	ab	bc		0	0	1	2	3	4	6	9						
> 20—35					7	5	3	2	1	1	ab	b	c	0	1	2	3	4	6	8	12						
> 35—90					11	8	5	3	2	1	a	b	b	1	2	3	5	7	9	12	18						
> 90—135					16	11	7	4	3	2	a	ab	b	2	3	5	7	9	12	15	24						
> 135—225					21	14	10	6	4	3	a	a	b	4	5	6	8	11	14	20	32						
> 225—300					28	18	12	8	5	4	a	a	b	5	6	7	9	12	16	26	40						

20a	FDGS = $\sum SC_i$	100%	FFG = FDGS + FFGD	FFG	%DA = $\sum FLD_i$	FFGD = $\sum DC_i$	%DA
-----	--------------------	------	-------------------	-----	--------------------	--------------------	-----

手/手臂/肩膀姿势 (考虑手腕/手肘/肩膀在最差状况的点数)

20b	手腕（上下摆动，内外转动）		手肘（上下弯曲伸展，内外扭转）		肩膀（向后展开，侧面张开，向前展开）			
					<p>若肩膀在不舒服的姿势或没有支撑物支持下高举，且几乎或已经超过自身肩膀的高度，则分数x3</p>			
	身体姿势点数		10% 0	25% 0.5	33% 1	50% 2	65% 3	≥85% 4

PP

附加因素

20c	工作需要的前提下, 使用不合适的工作手套超过至少一半的时间	2	<input type="checkbox"/>
	工作动作中含有冲击, 频率至少大于等于每分钟两次 (例如: 锤子敲打硬面)	2	<input type="checkbox"/>
	包含重复性冲击 (手掌拍作为工具) 频率至少10次/小时	2	<input type="checkbox"/>
	至少一半工作时间在低温工作环境 (低于0摄氏度) 工作	2	<input type="checkbox"/>
	至少1/3的时间使用有振动的工具 (例如: 电动螺丝刀)	2	<input type="checkbox"/>
	使用高度震动的工具	4	<input type="checkbox"/>
	工具会导致的皮肤或者肌肉损伤 (发红, 老茧, 水泡等)	2	<input type="checkbox"/>
	高精度工作 (工作精度 < 2-3 mm) 时间占用至少一半的时间	2	<input type="checkbox"/>
包含至少2个或者以上的附加因素且占用几乎所有的		3	<input type="checkbox"/>
附加分数数 (选择最大值)		=	AF

重复性动作持续时间

20d	持续时间 (小时/轮班)	< 60		90		180		300		420		480		+					
	持续时间 点数	1		1.5		3		5		7		8							
	工作组织	工作中可随时中断				在特定条件下可中断				工作中不能产生中断				+					
		(工作周期长于10分钟)				(工作周期长于1分钟短于10分钟)				(工作周期短于1分钟)									
	工作组织分数	0				1				2									
	短暂休息(≥ 8 min) [#轮班]	0		1		2		3		4		5		6		≥7		+	
	休息点数	3		2		1		0		-1		-2		-3		-4			
		周期时间 ≤ 30 sec		周期时间 > 30 sec		0		-0.5		-1		-1.5		-2					
	持续时间点数															=	DP		