

日本劳动卫生领域的风险评估（RA）

— 以铸造业为例 —

2015年2月5日（周四）
中央劳动灾害防止协会
技术支援部 MS推进中心
户田 进

风险评估（RA）的相关指南（厚生劳动省）

关于危险性或有害性等调查等的指南

在采用新的设备、原材料，开始新的作业等或进行变更时实施
2006年3月10日颁布的公示第1号

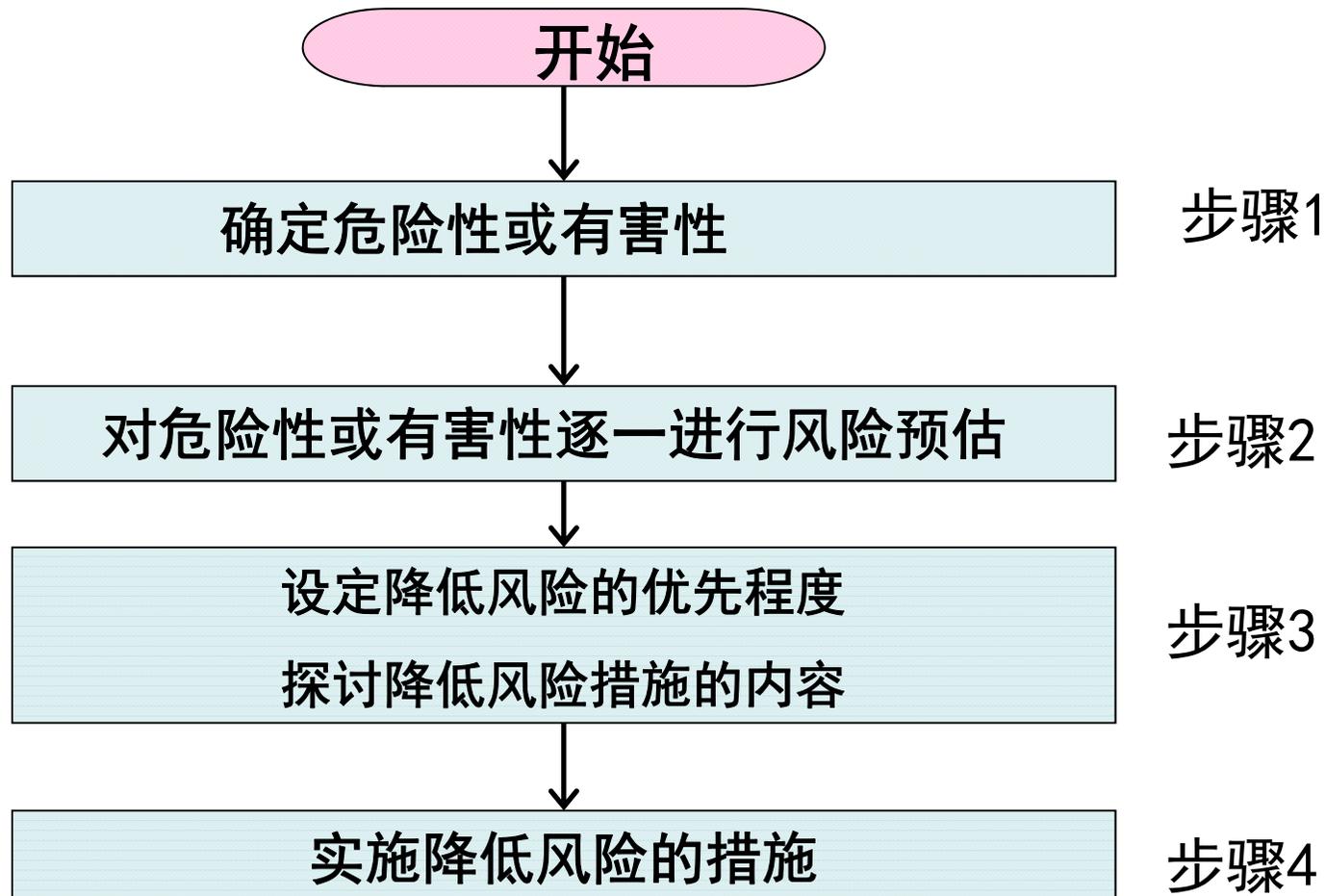
关于化学物质等造成的危害性或有害性等调查等的指南

在采用新的与化学物质等相关的设备、原材料，开始新的与化学物质等相关的作业等或进行变更时实施
2006年3月30日颁布的公示第2号

关于机械的综合性安全标准的指南

在机械设备的设计和制造阶段及使用阶段时实施
2007年7月31日颁布的基发第0731001号

风险评估（RA）的基本步骤



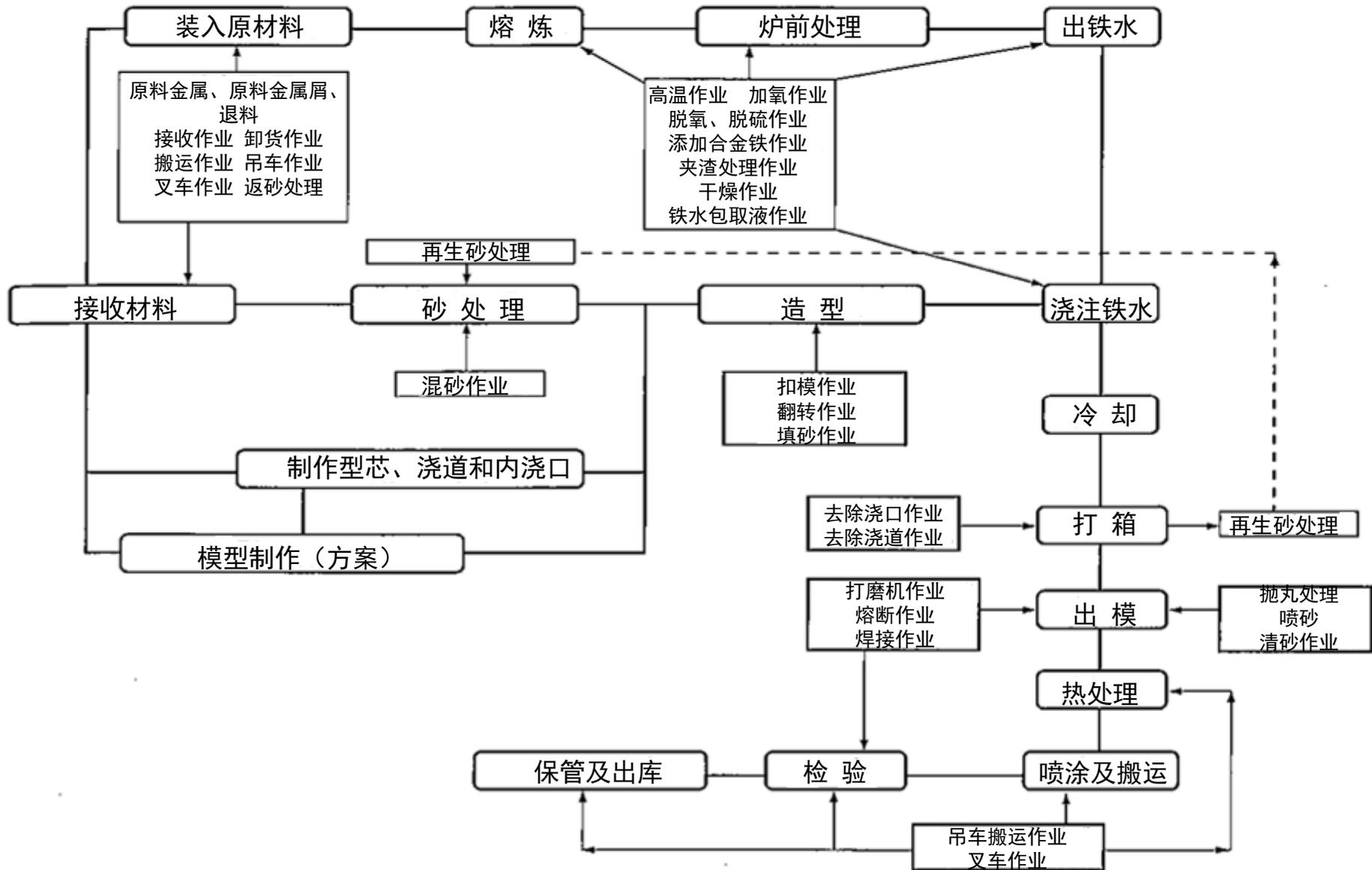
确定危险性或有害性

<风险评估（RA）指南8>

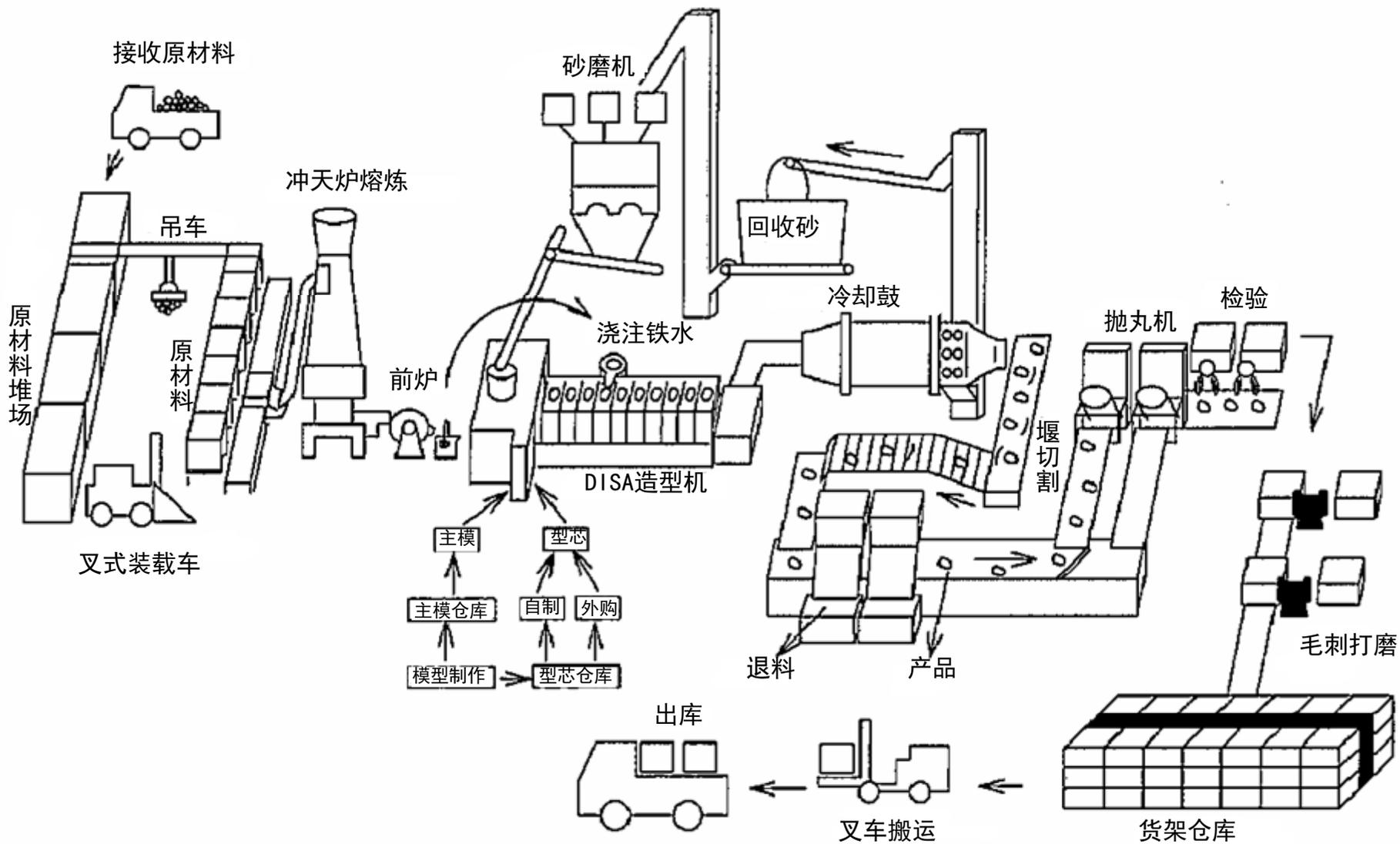
确定危险性或有害性

- (1) 用人单位根据作业标准等，为了确定与劳动者工作相关的危险性或有害性，应按所需单位列出作业内容后，按照针对各工厂的机械设备、作业等事先确定的危险性或有害性分类，来确定各个作业中的危险性或有害性。
- (2) 用人单位在确定（1）的危险性或有害性时，应考虑劳动者的疲劳等对危险性或有害性的附加性影响。

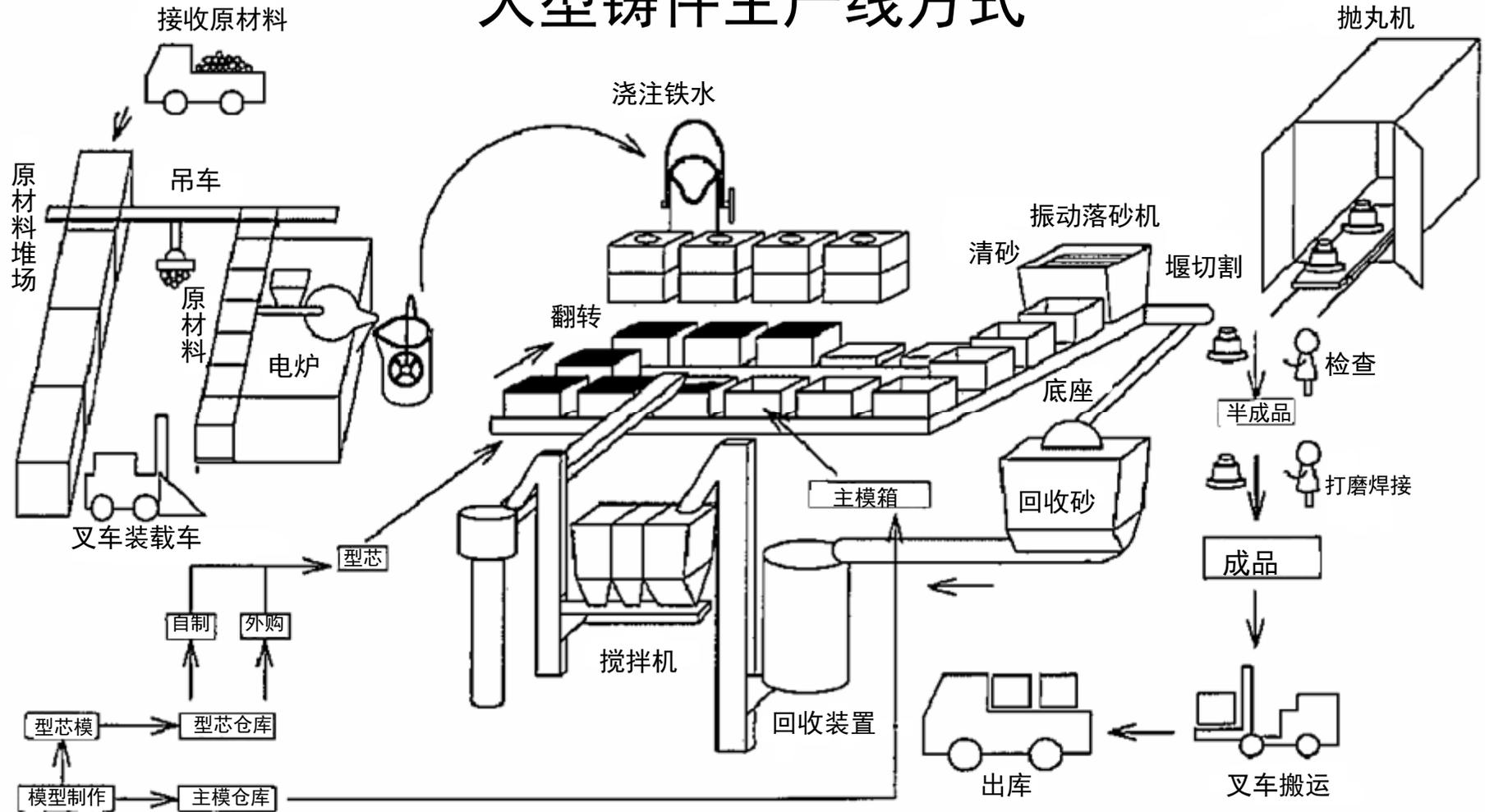
铸造业的标准工序



量产生产线方式



大型铸件生产线方式



各工序在劳动卫生方面的问题

	粉尘和 烟尘	噪声	暑热	腰痛	有机 溶剂	其他中毒 和皮肤障 碍等
熔炼	○		○			○
造型	○	○		○	○	○
浇注铁 水	○		○	○		
打箱	○	○	○	○		
打磨	○	○+振动		○		

仅记载了主要工序和主要问题

危险性或有害性（危险源、HAZARD）的分类举例

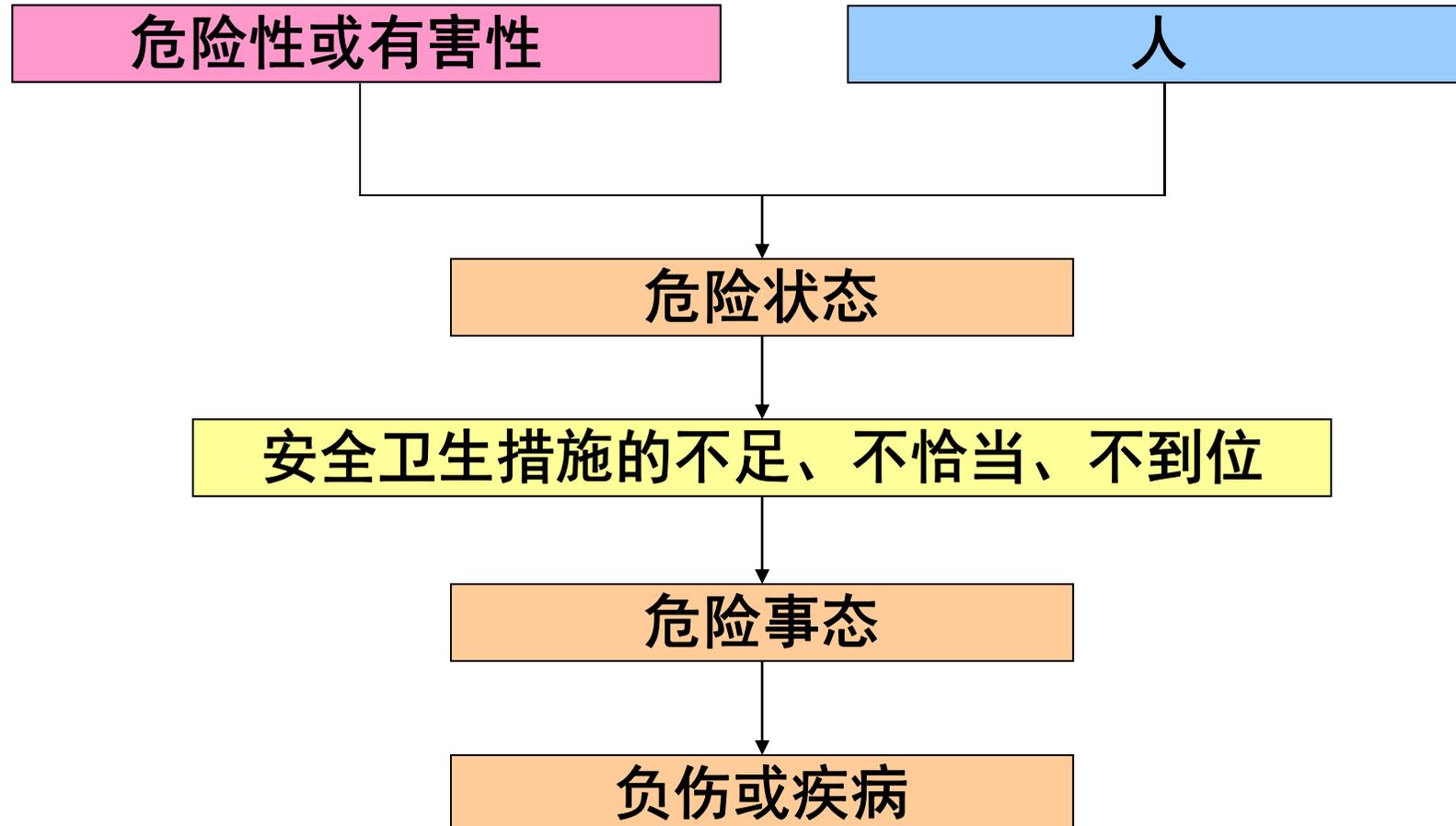
2 有害性

- (1) 因原材料、气体、蒸汽和粉尘等造成的有害性
- (2) 因放射线、高温、低温、超声波、噪声、振动和异常气压等造成的有害性
- (3) 因作业行为等产生的有害性
- (4) 其他有害性

资料来源：2006年3月10日颁布的基发第0310001号附件3

（省略了“1危险性”）

致伤或致病的过程



确定危险性或有害性的要领

(灵活运用KY活动的表现方法)

因为～， 做～， 发生～。

【不安全状态 与 不安全行为 现象 (事故类型)】

风险评估 (RA) 进一步体现 “受伤或患病的部位”，并尽可能体现 “受伤或患病的内容”。

(注) “KY活动”：危险 (*Kiken*) 预知 (*Yochi*) 活动

有害性与工艺的例子（1）

熔炼工序

主要作业步骤 (作业名称)	
投入材料	打开盖子往传送带投料时，将 <u>飞散的粉尘</u> 吸入肺里，引发尘肺。
调整电炉成分	用桶加入添加剂时，将 <u>扬尘</u> 吸入肺里，引发尘肺。
冲天炉修理作业	由于冲天炉有 <u>一氧化碳</u> 残留，因此在修理时吸入一氧化碳，引起中毒。
整个熔化作业	因 <u>热辐射</u> 引起高温、中暑。

下划线表示有害性

有害性与工艺的例子（2）

造型工序

主要作业步骤 (作业名称)	
造型	<u>压缩空气的排气声</u> 大，因长期处在噪声中而引发重听。
离模剂喷涂	喷涂作业中，吸入 <u>挥发的有机溶剂</u> 而中毒。
模型组装	用吹灰器吹走附着在模型上的砂子，而将 <u>扬尘</u> 吸入肺里，引发尘肺。
酒精涂模喷涂	涂模喷涂时，吸入 <u>喷涂的酒精</u> 而中毒。

下划线表示有害性

有害性与工艺的例子（3）

浇注铁水工序

主要作业步骤 (作业名称)	
铁水包从熔炼炉承接铁液	出铁水时产生 <u>烟尘（锌等）</u> ，吸入烟尘而中毒。
夹渣作业	从铁水包的铁液中取出渣子（矿渣）时因搅动产生 <u>粉尘</u> ，引发尘肺。
夹渣作业	回收铁水包的渣子时，渣子较重引发腰痛。 (<u>重渣子</u>)
夹渣作业	由于在 <u>高温铁水包</u> 附近进行夹渣作业而中暑。

下划线表示有害性

有害性与工艺的例子（4）

打箱工序

主要作业步骤 (作业名称)	
拿取大型铸件产品	由于热砂在移动过程中掉落， <u>王砂</u> 飞扬，而将粉尘吸入肺里，引发尘肺。
用振动落砂机打箱	用振动落砂机进行打箱作业时，由于设备 <u>噪声</u> 大，引发重听。
人工打箱	由于用人力搬运 <u>沉重的铸件产品</u> 而引发腰痛。
整体	由于接触 <u>高温产品</u> 而中暑。

下划线表示有害性

有害性与工艺的例子（5）

打磨工序

主要作业步骤 (作业名称)	
打磨机作业	经常产生 <u>打磨毛刺的粉尘</u> ，将该粉尘吸入肺里而引发尘肺。
打磨机作业	长期处于 <u>打磨机作业的噪声</u> 环境，引发重听。
打磨机作业	在寒冷的工厂内持续进行打磨机作业，引发振动障碍。（ <u>打磨机引起的振动</u> ）
整体	由于用人力搬运 <u>沉重的铸件产品</u> ，引发腰痛。

下划线表示有害性

粉尘的风险评估 (RA) 实施方法

日本铸造业尘肺的情况（2013年）

	铸造业	产业整体	比率 (%)
适用工厂数	880件	43,489件	2.0
从事粉尘作业的 劳动者数	17,181人	492,788人	3.5
新增有所见 劳动者数	24人	227人	10.6
第二管理分类 (含随时申请)	191人	2,666人	7.2
第三、四管理分类 (含随时申请)	66人	697人	9.5

资料来源：2013年尘肺健康管理实施结果调查（厚生劳动省）

粉尘的风险评估（RA）中的预估方法（例）

- 利用作业环境检测结果的风险评估（RA）
- 无检测值情况下的风险评估（RA）
 - (1) 基于有害性的分级 （轻重度）
 - (2) 基于处理量的分级
 - (3) 基于飞散性的分级} （可能性的程度）
- 与“理想的管理方法”相比较的风险评估

(1) 基于有害性的分级 (例)

有害性级别	粉尘的种类	
a		游离硅酸含量在10%以上的粉尘、含石棉的粉尘
b	(第1类粉尘)	滑石、寿山石、铝、氧化铝、硅藻土、硫化矿、硫化烧矿、膨润土、高岭土、活性炭、石墨
c	(第2类粉尘)	游离硅酸含量未满10%的矿物性粉尘、氧化铁、碳黑、煤、氧化锌、二氧化钛、波特兰水泥、大理石、线香材料粉尘、谷粉、绵尘、树粉、皮革粉、软木塞粉、胶木粉
d	(第3类粉尘)	石灰石、其他无机粉尘及有机粉尘

(2) 基于处理量的分级 (例)

类别	处理量的尺度
大量	以吨 (t) 为单位计量 例如：砂子、铁水
中量	以千克 (kg) 为单位计量 例如：铬添加剂
少量	以克 (g) 为单位计量

(3) 基于飞散性的分级（例）

类别	飞散性的尺度
高飞散	高飞散性固体（产生细微、质轻粉尘的物质）
中飞散	中飞散性固体（结晶质、颗粒状、立即沉降的物质）
低飞散	低飞散性固体（小球状、薄片状、小块状）

推断预测暴露量（例）

EP （预测暴露量：*Exposure Prediction*）

处理量 \ 飞散性	高飞散	中飞散	低飞散
	大量	EP4	EP4
中量	EP3	EP3	EP2
少量	EP2	EP1	EP1

理想的管理方法的类别（分数）（例）

预测暴露量 有害性 的级别	EP4	EP3	EP2	EP1
a	4	4	4	4
b	4	3	2	1
c	3	2	1	1
d	2	1	1	1

管理方法（分数）	类型	内 容
4	特殊	完全密闭或根据专家的建议实施对策
3	封闭	实施密闭对策（有少量泄漏）
2	工程学对策	设置局部通风装置、部分密闭等
1	全面通风	设置全面通风设备

设定风险的优先程度及探讨降低风险的对策（例）

根据“理想的管理方法”的分数与“现行管理方法”的分数来确定对策的优先程度

$$\text{风险分数} = \text{“理想的管理方法”的分数} - \text{“现行管理方法”的分数}$$

（例）有害性级别：c 预测暴露量：EP4
理想的管理方法：3（封闭）
现行管理方法：1（仅实施全面通风）
风险得分 = 3 - 1 = 2

没有现行管理方法时的分数为 0

设定风险的优先程度及探讨降低风险的对策（例）

风险的优先程度

风险得分		优先程度
4	高	存在应立即采取应对措施的风险
2或3	中	存在应迅速采取应对措施的风险
0或1	低	存在应视需要实施降低风险措施的风险

探讨和实施降低风险的措施

按照“理想的管理方法”进行探讨。

风险评估（RA）实施一览表（例）

1. 作业名称 (机械设备)	2. 危险性或有害性及有可能发生的灾害（成为灾害的过程记述为“因为～，做～” + “发生～”）	3. 现行的灾害防止对策	4. 风险的预估				
			有害性级别	预测暴露量 (EP)	理想的管理方法	现行管理方法	风险
①浇注铁水工序 浇铸作业	从铁水包向铸模浇注铁水时，产生金属烟尘，引发尘肺。	全面通风装置 防尘口罩	c	EP4	3	1	中
②打磨工序 清砂作业	用悬挂式喷砂机进行清砂和打磨作业时，全面通风设备的功能下降，铸造砂粉尘和金属粉尘飞扬，引发尘肺。	全面通风装置 防尘口罩	c	EP4	3	0	中
③熔炼工序 铁水包搬运作业	从低频炉取出铁水后，由于使用地面行车搬运铁水包，致使粉尘飞扬，引发尘肺。	防尘口罩	c	EP3	2	0	中

5. 降低风险 措施方案	6. 推测措施方案的风险预估					7. 应对措施		8. 备注 (关于遗留风险)
	有害性级别	预测暴露量 (EP)	理想的管理方法	现行管理方法	风险	对策实施日期	下一年度探讨事项	
<ul style="list-style-type: none"> • 设置排风罩 • 引进自动铁水浇注机 	c	EP4	3	2	低	2006年9月		
设置局部通风装置	c	EP4	3	2	低	2006年9月		
行车上设置了在搬运铁水包的同时进行自动阀门控制的吸尘罩。	c	EP3	2	2	低	2006年9月		

吹吸式通风装置的案例



资料来源：兴研（株式会社）主页₂₈

暑热的风险评估 (RA) 实施方法

暑热的风险评估（RA）中的预估方法（例）

（1）基于有害性（暑热程度）的分级（例）

虽然原则上使用WBGT（湿球黑球温度：Wet Bulb Globe Temperature）的测量值，但也有在无法使用WBGT仪时的指标。

有害性 级别	WBGT指数	不能使用WBGT仪时的指标	
		干球温度	湿球温度
A	31 以上	35 以上	27 以上
B	28 -31	31 -35	24 -27
C	25 -28	28 -31	21 -24
D	21 -25	24 -28	18 -21
E	21 以下	24 以下	18 以下

WBGT指数仪



无WBGT指数仪而使用湿球黑球温度计时的
WBGT的计算方法

室外：WBGT = 0.7 × 湿球温度

+ 0.2 × 黑球温度 + 0.1 × 干球温度

室内：WBGT = 0.7 × 湿球温度

+ 0.3 × 黑球温度

即使在室内，如果有炉子或高温物体等热源
时，则使用室外的计算公式。

暑热的风险评估（RA）的预估方法（例）

（2） 基于作业程度的分级（例）

作业程度	作业内容（例）
极高代谢率作业	全身的剧烈动作 （以下动作中呼吸变粗的动作等）
高代谢率作业	全身的动作 （例如：抱起、转体、牵拉、推压、投掷、行走等）
中度代谢率作业	上肢的动作 （例如：组装、检验、喷涂等）
低代谢率作业	手指的动作、脚尖的动作（例如：书写、打字、用脚踩踏板等）

暑热的风险评估（RA）中的预估方法（例）

风险的预估（例）

作业程度 有害性的级别	极高代谢率	高代谢率	中度代谢率	低代谢率
A	高	高	高	高
B	高	高	高	中
C	高	高	中	低
D	高	中	低	低
E	中	低	低	低

风险	优先程度
高	存在应立即采取应对措施的风险
中	存在应迅速采取应对措施的风险
低	存在应视需要实施降低风险措施的风险

关于JISHA方式合格OSHMS认证

JISHA方式合格OSHMS认证是指，由中央劳动灾害防止协会对工厂的劳动安全卫生管理体系（OSHMS）的实施情况是否符合JISHA方式合格OSHMS标准来加以认证。

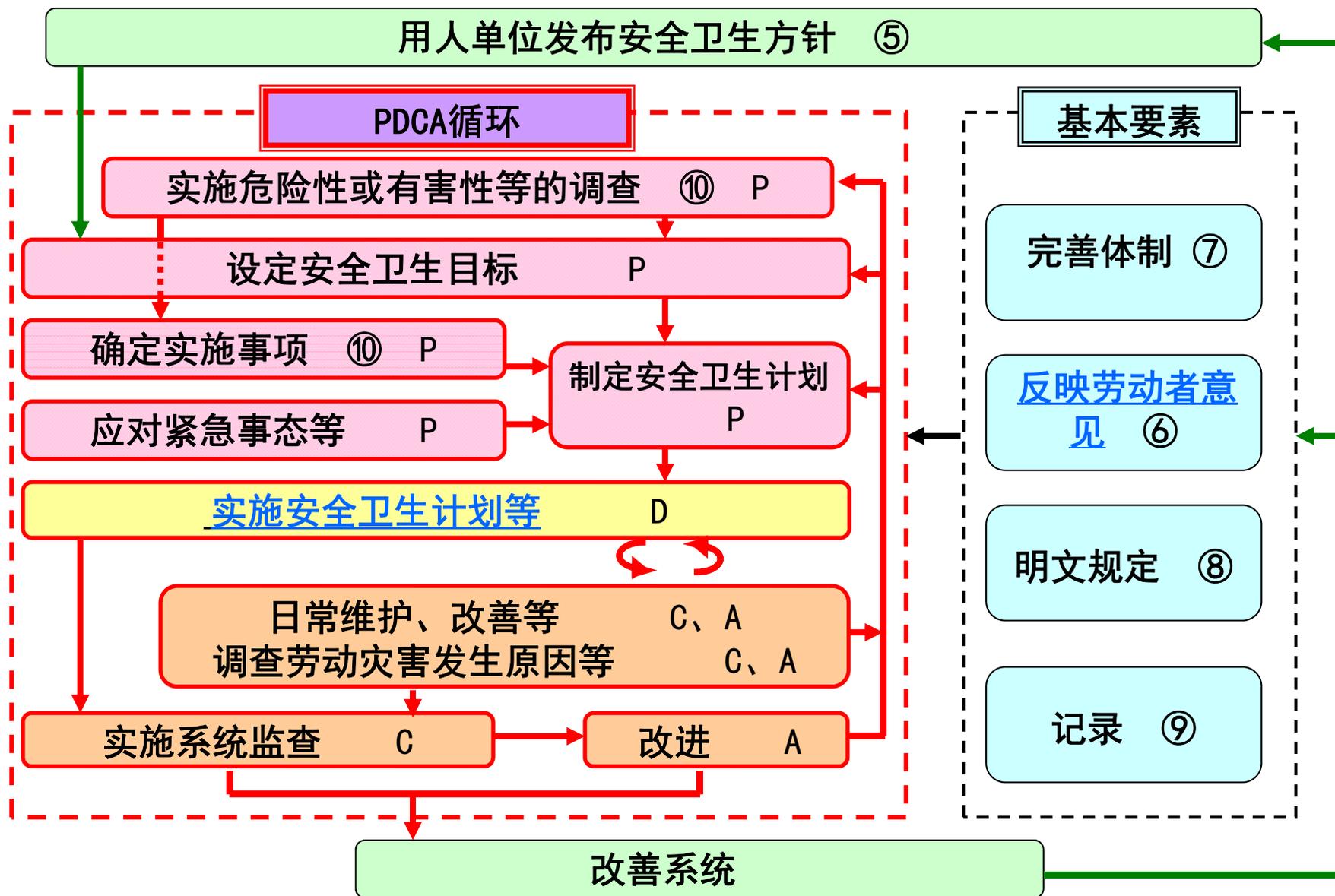
中央劳动灾害防止协会为了使工厂通过防止劳动灾害、提高安全卫生管理水平以及创造舒适的工作环境，对企业经营的发展发挥作用，依据厚生劳动省的《关于劳动安全卫生管理体系的指南》及ILO的《OSH-2001》，根据日本企业的安全卫生管理、安全卫生活动的实际情况，自行制定标准，并以此标准开展认证工作。在适合日本企业，并且在国际通用的认证标准下，进行认证。

（注）“JISHA”：*Japan Industrial Safety and Health Association*

（中央劳动灾害防止协会）

“OSHMS”：*Occupational Safety and Health Management System*

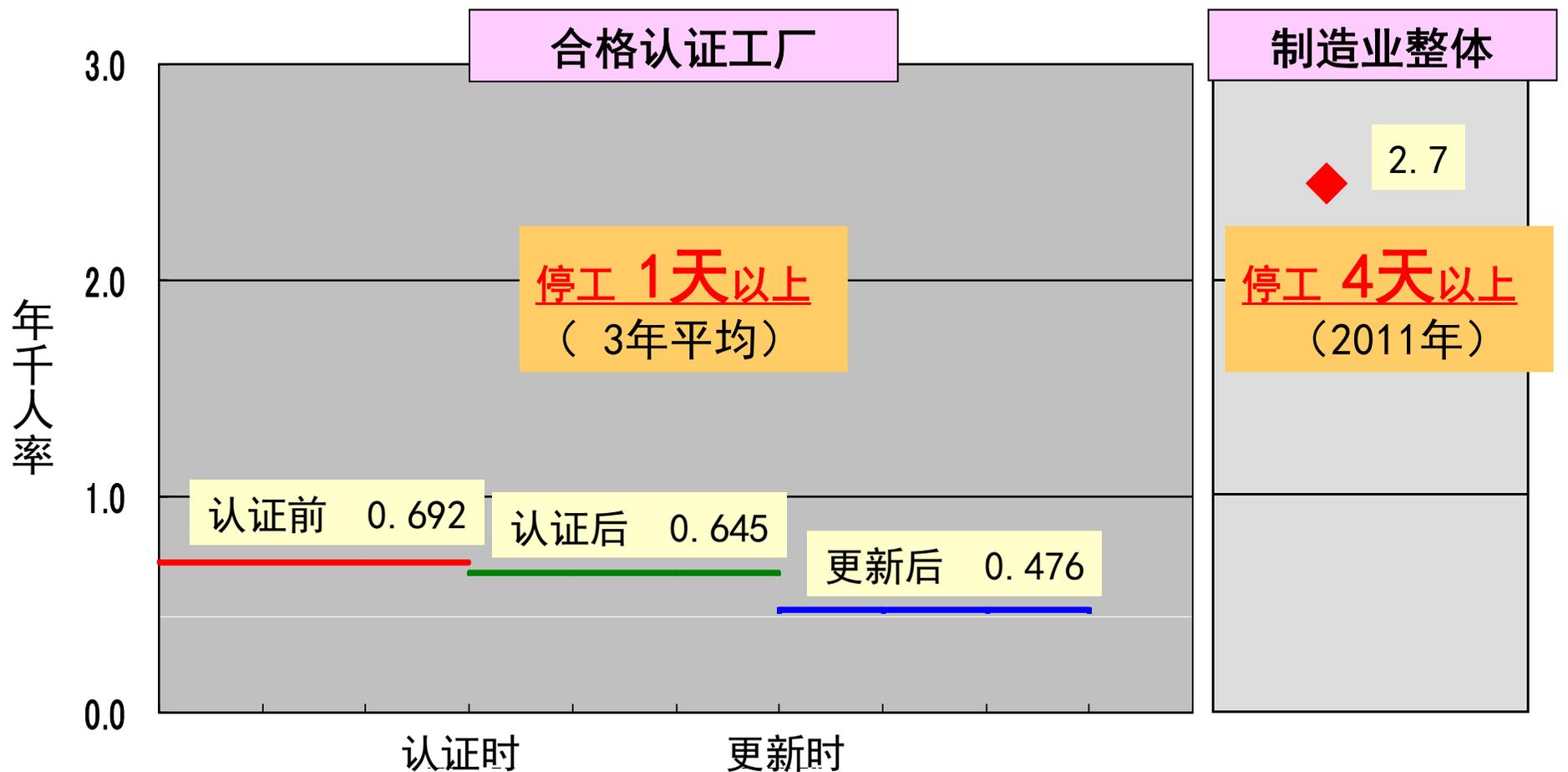
《关于劳动安全卫生管理体系的指南》的流程图



○数字：表示指南的条款

劳动灾害（年千人率）的变迁

—合格认证工厂—



2003年至2007年认证的112家工厂的认证前、认证后、更新后的变迁
(中央劳动灾害防止协会调查)

制造业整体
(劳灾保险支付数据)

谢谢!

*用风险评估 (RA)
来推进劳动卫生管理吧!*