

锻压装备信息化水平（装备智商） 评价通则

1 总 则

1.1 为了引导锻压装备制造企业开发和制造高水平锻压装备，使锻压装备用户更好地了解锻压装备的信息化水平，满足锻压装备信息化水平评价的社会服务需求，推动锻压行业向信息化方向发展，根据国内外锻压装备的现状和发展趋势，制定本通则。

1.2 锻压装备信息化水平评价是指对锻压装备获取信息、处理信息和提供信息的能力进行综合评价，是对锻压装备智商即智能化水平的评价。锻压装备智商是锻压装备综合性能的集中体现。本通则规定了锻压装备信息化水平的评价内容、评价方法和评价办法。

1.3 本通则适用于对锻压装备信息化水平进行评价，评价结果可用于指导装备制造商发展装备，指导装备用户选择和升级改造锻压装备，也可用于锻压装备信息化评价的其他社会服务，如项目的评审、立项和国外引进项目的评估等。

1.4 本通则是锻压装备信息化水平评价的纲领性、指导性文件，是锻压装备信息化水平评价的根本依据。锻压装备制造企业、用户和其他社会服务机构可根据自身实际需要递交锻压装备信息化水平评价申请。

1.5 申请评价的锻压装备必须符合相关的技术标准和规范，具有一定的先进性、新颖性、实用性、典型性和可靠性。申请评价的锻压装备以新开发

制造的单机（主机或辅机）、单元和生产线为主，也包含旧装备的升级改造。

1.6 依据本通则所制定的评价办法，中国锻压协会锻压装备信息化推进委员会对锻压装备进行评价。评价结果向社会公开，并向申请评价单位发放评价等级证书和标牌。

1.7 本通则有效期为4年，期满后视锻压装备的发展状况进行修订。

1.8 中国锻压协会锻压装备信息化推进委员会负责解释本通则。

2 术语和概念

2.1 锻压概念

锻压是对坯料施加外力，使其产生塑性变形、改变尺寸与形状，及改善性能，用以制造机械零件、工件或毛坯的成形加工方法。它是锻造、冲压和钣金总称。根据锻压的定义和锻压装备的工艺适应性，模压成型也可纳入锻压范畴。

锻造：在加压设备及工（模）具的作用下，使金属材料产生局部或全部的塑性变形，以获得一定的几何尺寸、形状和性能的锻件的制造方法称为锻造；锻造工艺包括模锻、自由锻、辗环、挤压以及辊锻等特种工艺。

冲压：主要指通过加压设备和模具对板材、带材、管材和型材等施加外力，使之产生塑性变形或分离，从而获得所需形状和尺寸的工件（冲压件）制造方法；冲压工艺包括冲裁、弯曲、拉深、胀形、翻边和压制等。

钣金制作：钣金制作和冲压存在工艺重叠部分。钣金制作包括对板材进行冲、剪、折、切、铆、焊等制作过程，也包括利用设备和模具对型材、管材进行切割、弯曲等加工，从而获得一定形状的零部件的制作过程。

模压成型（又称压制成型或压缩成型）：是将粉状、粒状或纤维状的金属或非金属材料放入成型温度下的模具型腔中，然后加压合模而使其成型并固化的制造方法。

2.2 锻压装备

锻压装备是指锻压生产需要的锻压机械及其辅助机械。

锻压机械分锻造设备、冲压设备和钣金制作设备和模压成型设备。

锻压生产线在我国分为五种类型，分别为：生产线、半自动线、自动线、柔性单元、柔性系统。

锻压装备的基本功能是要满足锻压工艺的需求，并且还应满足安全、高效、环保和节能等要求。

2.3 锻压装备信息化

信息是对客观世界中各种事物的运动状态和变化的反映，是客观事物之间相互联系和相互作用的表征，表现的是客观事物运动状态和变化的实质内容。

锻压装备信息包括锻压装备的自身信息和锻压生产的相关参与信息。锻压生产的过程就是这些信息互相传递和控制的过程。

锻压装备信息化是指锻压装备具有一定的获取信息、处理信息和提供信息的能力，可以用信息化水平来进行评价，从获取信息、处理信息和提供信息的方式、方法和数量上得以体现。

3 评价内容

3.1 信息化锻压装备分类

为便于评价，将锻压装备分为单机、单元和生产线三种，单机为单台的通用或专用锻压机械以及辅助机械；单元为在单机基础上增加一定的辅助机械；生产线指由多台单机和一定的辅机或由多个单元组成的装备线。

根据锻压装备的信息化程度和实际的市场状况与需求，将各种单机、单元和生产线，分为 A、B、C 三类进行评价。

A 类：以开关量和模拟量为主进行信息传递和控制的锻压装备，该类为一般锻压装备。采用中间继电器、电阻电位器等为其主要技术特征。

B 类：以数字量为主进行信息传递和控制的锻压装备，该类为数控锻压装备。采用计算机控制为其主要技术特征。

C 类：在数控基础上同时采用信息智能处理技术的锻压装备，该类为智能锻压装备。智能化、开放式、网络化是其主要技术特征。

3.2 锻压装备信息化水平评价项目

3.2.1 信息元器件配置水平

信息元器件包括：各种传感器、处理器、存储器、通讯接口、执行元件和人机界面（HMI）等。评价信息元器件的精度、速度、容量和数量等指标。

3.2.2 信息处理软件配置水平

评价装备所配置的控制软件、分析软件和数据库的水平。软件的感知、分析、推理、决策和控制能力是主要评价内容。

3.2.3 功能、用途和状态参量

主要评价装备的功能、用途和生产过程状态参量的数量。装备的功能多，或生产过程状态参量的数量多，装备的信息量相对就大，相应的信息化水平相对就高；反之，信息化水平相对就低。

3.2.4 可操作性 and 可维护性

评价装备的操作方式、操作者的劳动强度和装备的宜人化程度等。

评价装备维护的便捷性、维护的费用和远程监控的能力等。

3.2.5 适应性

适应性指装备对外部环境变化的适应能力。评价装备正常工作需要的外部环境和条件（能源、温度、湿度、压力等）；评价当外部环境和工况条件出现变化或异常时装备的自适应能力；评价在突发事件时装备的应对能力。

3.2.6 制造柔性

指装备适应制造对象变化的能力和适应制造工艺变化的能力。

评价装备完成非常规制造对象的能力。

3.2.7 可干预性

指装备受到可接受的外界干预时改变原有工作状态的能力。评价装备响应急停信号的能力；评价急停信号解除后恢复原来工作状态的能力。

3.2.8 生产线连线能力

评价单机装备组成单元或生产线的能力。包括与总控制装置（或其它设备）的通讯能力、接受远程监控的能力等。

3.2.9 安全性

指避免装备对人员和环境造成损害的能力。评价危险源；评价安全措施；评价是否满足国家相关安全标准的要求。

3.2.10 可靠性

可靠性是对上述 9 项的综合表征，可通过可靠度、失效率、平均无故障工作时间等指标来评价。

4 评价方法

锻压装备的信息化水平评价包括两部分：类别和等级。

类别分为 A（一般装备）、B（数控装备）、C（智能装备）三类；等级分为 1、2、3、4、5 五级，一级起步。

评价结果的表示方式如下表所示：

	一般装备 A	数控装备 B	智能装备 C
单机 S (Single)	S-An	S-Bn	S-Cn
单元 C (Cell)	C-An	C-Bn	C-Cn
生产线 L (Line)	L-An	L-Bn	L-Cn

表中 n 代表等级，分为 1、2、3、4、5 级。

示例：等级为 3 的数控单机评价结果记作 S-B3。

等级采用锻压装备信息化指数来量化和评价，计算公式如下：

$$I = \sum_{n=0}^{10} c_n I_n$$

式中 I 为锻压装备信息化指数， I_n 为单项信息化评价指数， c_n 为加权系数，n

为评价的项目数量， $\sum_{n=0}^{10} c_n = 1$ 。单项信息化评价指数 I_n 由评测专家根据具

体装备的信息化指数和产品智商评测规范进行评价和打分。加权系数 c_n 是单项信息化评价指数的权重，反映被评价项目对信息化的贡献。不同类别的装备权重的分配是不同的。

参与评价的项目、评分制和加权系数见下表。

单项评价指数	项目名称	评分	加权系数 c_n		
			A类	B类	C类
I ₁	信息化元器件配置水平	百分制	0.1	0.14	0.2
I ₂	信息处理软件配置水平	百分制	0	0.1	0.2
I ₃	功能、用途和状态参量	百分制	0.2	0.12	0.1
I ₄	可操作性和可维护性	百分制	0.1	0.12	0.1
I ₅	适应性	百分制	0.1	0.08	0.05
I ₆	制造柔性	百分制	0.1	0.08	0.05
I ₇	可干预性	百分制	0.1	0.08	0.05
I ₈	生产线连线能力	百分制	0	0.08	0.05
I ₉	安全性	百分制	0.15	0.1	0.1
I ₁₀	可靠性	百分制	0.15	0.1	0.1

等级与锻压装备信息化指数的对应关系如下：

等级	锻压装备信息化指数
1	$\geq 50 < 60$
2	$\geq 60 < 70$
3	$\geq 70 < 80$
4	$\geq 80 < 90$
5	≥ 90

5 评价办法

锻压装备信息化水平评价办法见“锻压装备智商评价办法和评价等级与商标授予办法”。