

**YS**

# 中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 443—2001

---

## 铜加工企业检验、测量 和试验设备配备导则

2001-03-21 发布

2001-05-01 实施

---

中国有色金属工业协会 发布

## 前 言

计量检测能力是生产力的重要组成部分,被认为是现代化工业生产的三大支柱之一。配备满足预期使用的目的要求的检验、测量和试验设备是确保提高计量检测能力的基础,是企业长期稳定的保持产品高品质,不断研制开发新产品的根本保证。

依据什么条件,按什么程序来配备满足预期使用目的要求的检验、测量和试验设备,是一项要求较高也很有实际意义的工作。原中国有色金属工业总公司于1992年制定并实施的《铜加工企业计量器具配备规范(试行)》,这些年来为铜加工企业不断完善计量检测体系,逐步提高计量检测能力发挥了重要作用。但随着企业管理和工艺装备水平的显著提高。原“配备规范”已不能适应企业发展的需要。为此我们在吸收原“配备规范”合理部分的基础上,依据以下原则起草了《铜加工企业检验、测量和试验设备配备导则》:

1. 配备的检验、测量和试验设备必须符合《中华人民共和国计量法》等法规的要求。
2. 配备的检验、测量和试验设备的检测能力必须达到相关标准的要求,比如产品标准、工艺规程、理化试验方法或分析标准等,甚至要满足产品需方的特殊要求或国外先进的产品标准的要求。
3. 测量能力指数  $M_{cp}$  值作为配备检验、测量和设备的重要技术参考依据,即要满足预期使用的目的,同时要防止检测能力过高而增加不必要的配备成本。
4. 配备的检验、测量和试验设备即要考虑铜加工行业先进工艺装备和高品质产品的要求,又要兼顾一般常规产品的检测要求。同时根据检测能数的重要层度区别对待,不强求划一。
5. 检验、测量和试验设备导则应能满足 ISO 9000、ISO 10012、ISO/IEC 17025 及 ISO 14000 的要求。

《铜加工企业检验、测量和试验设备配备导则》替代原《铜加工企业计量器具配备规范(试行)》。

本导则由中国有色金属工业标准计量质量研究所提出并归口。

本导则由洛阳铜加工集团有限公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所、上海市有色金属计量检测站负责起草。

本标准主要起草人:杨俊宝、李秋娟、黄绍军、陈 华、徐法清。

铜加工企业检验、测量  
和试验设备配备导则

1 范围

本导则适用于铜加工企业在原料及成品检验,生产过程监控、能源计量、环境监测、安全防护等环节的检验、测量和试验设备的选择配备,并提供验证与评价的依据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 228—1987 金属拉伸试验法
- GB/T 230—1991 金属洛氏硬度试验方法
- GB/T 235—1999 金属材料 厚度等于或小于 3 mm 薄板及带材 反复弯曲试验方法
- GB/T 239—1984 金属线材扭转试验方法
- GB/T 2976—1988 金属线材缠绕试验方法
- GB 3095—1996 环境空气质量标准
- GB/T 3248—1982 铜、镍及其合金电阻系数测定方法
- GB/T 4156—1984 金属杯突试验方法(厚度 0.22 mm)
- GB/T 5121.1~5121.23—1996 铜及铜合金化学分析方法
- GB/T 5248—1998 铜及铜合金无缝管涡流探伤方法
- GB/T 5748—1985 作业场所空气中粉尘测定方法
- GB/T 6920—1986 水质 pH 值的测定 玻璃电极法
- GB/T 7474—1987 水质 铜的测定 二乙基二硫代氨基甲酸纳分光光度法
- GB/T 7475—1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光谱法
- GB/T 7485—1987 水质 总神的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法
- GB/T 7487—1987 水质 氰化物的测定 第二部分:氰化物的测定
- GB/T 7490—1987 水质 挥发酚的测定 蒸馏后 4-氨基安替比林分光光度法
- GB 8978—1996 污水综合排放标准
- GB 9078—1996 工业炉窑大气污染物排放标准
- GB/T 11901—1989 水质 悬浮物的测定 重量法
- GB/T 11910—1989 水质 镍的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 11912—1987 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB/T 11914—1989 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- GB/T 12348—1990 工业企业厂界噪声标准
- GB/T 14480—1993 涡流探伤系统性能测试方法
- GB/T 15262—1994 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法

- GB/T 15432—1995 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法  
 GB/T 15436—1995 环境空气 氮氧化物的测定 Saltzman 法  
 GB/T 16157—1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法  
 GB/T 16488—1996 水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法  
 GB/T 17167—1997 企业能源计量器具配备与管理导则

### 3 术语

#### 3.1 检验

对实体的一个或多个特性进行的诸如测量、检查、试验或度量并将其结果与规定的要求进行比较以确定每项特性的合格情况所进行的活动。

#### 3.2 测量

以确定量值为目的的一组操作。

#### 3.3 试验

对给定的产品、材料、设备、生物体、物理现象、工艺过程或服务,按照规定的程序确定一种或多种特性或性能的技术操作。

#### 3.4 测量能力指数 $M_{cp}$

$M_{cp}$  是衡量测量不确定度能否满足参数测量要求的质量指标。

$M_{cp}$  的计算按式(1)计算:

$$M_{cp} = T/2U \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $M_{cp}$ ——测量能力指数;

$T$ ——产品参数加工制造允许的误差范围;或者工艺过程监测控制参数允许变化范围;或者参数测量允许测量误差范围;

$U$ ——测量的总不确定度。

在现场难以获取测量不确定度的检测点,或者非关键参数测量点,允许以式(2)计算  $M_{cp}$ 。

$$M_{cp} = T/3U_1 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $M_{cp}$ ——测量能力指数;

$T$ ——产品参数加工制造允许的误差范围;或者工艺过程监测控制参数允许变化范围;或者参数测量允许测量误差范围;

$U_1$ ——测量设备(装置或系统)所造成的测量误差(准确度)。在现场计算中, $U_1$  可用测量设备的基本误差,检定出的示值误差,或仪器说明书上给定的相当  $3\sigma(P=99.73\%)$  的误差。

### 4 配备通则

4.1 应选择满足产品标准、工艺规程、理化试验方法或分析标准等法规要求的检验、测量和试验设备。

4.2 应选择计量性能(准确度、稳定度、量程和分辨力等)满足实际需要的检验、测量和试验设备。

$M_{cp}$  主要与测量不确定度有关,选择测量设备应满足表 1。

表 1

类别 \ 级别	级别				
	A	B	C	D	E
检验、监控 $M_{cp}$	3~5	2~3	1.5~2	1~1.5	<1
测量 $M_{cp}$	1.7~2	1.3~1.7	1~1.3	0.7~1	<0.7
能力评价	足够	一般		不足	低

注:参数检验的特点是通过测量判断参数是否处在事先规定的公差范围内,为了保证判断的可靠性,测量误差的相

对公差应尽量小。

参数监控的特点是通过检测将参数控制在某个事先规定的范围  $T$  内。

参数测量的目的仅仅要求测定参数具体量值,对参数本身没有附加特殊限定和要求只对测量准确提出要求。

根据参数的重要程度,尽量选择  $M_{cp}$  达到 A、B 级的测量设备。

$M_{cp}$  级别 A、B、C、D、E 与“测量设备分类管理”A、B、C 类不存在对应关系。但测量设备如果属于 A 类或 B 类,在配备时应考虑其  $M_{cp}$  不低于 C 级。

4.3 选择检验、测量和试验设备不仅应充分考虑成本、校准、安装、维修、互换、环境等因素,还应注意信号传输、自动控制与技术进步的需要。

## 5 原料、半成品及成品检验

原料、半成品及成品检验所配备的检验、测量和试验设备及配备依据如表 2。

## 6 工艺过程监控

6.1 铜加工生产工艺、装备水平、产品规格各企业间差别较大,工艺过程监控配备检验、测量与试验设备按通则 4.1~4.3。

6.2 特殊有超高要求的测量对象,其  $M_{cp}$  可根据实际情况适当降低。

## 7 环境监测与防护

7.1 环境监测与安全防护检验、测量、试验设备的选择及配备依据如表 2。

表 2

需测项目	法规依据	被测对象	配备依据	检验、测量、试验设备	准确度	备注
原料、半成品及成品化学成分	产品标准要求	主成分及杂质	GB/T 5121.1~5121.23	标准物质	二级以上	
				玻璃量器	B 级以上	
				分析天平	① <sub>3</sub>	$e=0.1 \text{ mg}$
				电解器		
				分光光度计		
				原子吸收光谱仪		
				高频加热红外线吸收仪(测碳、硫)		灵敏度 $\leq 0.0001\%$
				脉冲加热红外线吸收仪(测氧)		灵敏度 $\leq 0.0005\%$
		企业标准	摄谱仪、X 射线荧光光谱仪、光电直读光谱仪、等离子光谱仪		在满足需要的情况下,允许并鼓励采用快速、准确、先进的分析仪器和方法	
物理试验	产品标准要求	抗拉强度	GB/T 228 等	材料试验机	$\pm 1\%$	
		伸长率	GB/T 228 等	游标卡尺 0~300 mm 外径千分尺(薄带)	$\pm 0.02 \text{ mm}$ $\pm 1 \mu\text{m}$	
		杯突值	GB/T 4156	杯突试验机	0.1 mm	
		硬度	GB/T 230 等	硬度计(布、洛、维、肖)	$\pm 1\%$	
		缠绕	GB/T 2976	缠绕试验机		

表 2(完)

需测项目	法规依据	被测对象	配备依据	检验、测量、试验设备	准确度	备注
物理 试验	产品 标准 需方 要求	反复弯曲	GB/T 235 等	弯折试验机		
		线材扭转	GB/T 239	扭转试验机		
		晶粒度		金相显微镜×100、×75		
		电阻系数	GB/T 3248	电桥 外径千分尺 温度计	±0.05% ±1 μm ±0.1℃	
		密度		天平 温度计	① <sub>4</sub> ±0.1℃	
		缺陷		探伤装置		指标按 GB/T 14480 等
几何量 测量		尺寸公差	产品标准	通用量具	$M_{cp} \geq 3$	
物料 称重		重量		机械秤 电子秤	Ⅱ级 Ⅲ级	

表 3

需测项目	法规依据	被测对象	配备依据	检验、测量、试验设备	准确度
废水	GB 8978	pH 值	GB/T 6920	酸度计	±0.1 pH
		悬浮物	GB/T 11901	天平	
		铜	GB/T 7474	分光光度计	
		铅	GB/T 7485	原子吸收光谱仪	
		镍	GB/T 11912 GB/T 11910	原子吸收光谱仪 分光光度计	
		锌	GB/T 7475	原子吸收光谱仪	
		砷化物	GB/T 7485	分光光度计	
		化学需氧量	GB/T 11914	COD 快速测定仪	
		挥发酚	GB/T 7490	分光光度计	
		油类	GB/T 16488、 《水和废水分析监测 方法》1989	红外油分析仪 紫外光度计	
		总氰化物	GB/T 7487	分光光度计	
		浊度	GB/T 7487	分光光度计	
环境空气	GB 3095	总悬浮颗粒物	GB/T 15432	空气采样器	
		二氧化硫	GB/T 15262	分光光度计 大气采样器	
		氮氧化物	GB/T 15436	大气采样器	
		自然沉降量	《空气和废气测量 方法》1990	天平	

表 3(完)

检测项目	法规依据	被测对象	配备依据	检验、测量、试验设备	准确度	
车间空气	《有色金属工业卫生毒测试管理办法》 1990	二氧化硫	《车间空气监测检验方法》(1990 第三版)	可见分光光度计		
		砷化物		可见分光光度计		
		氧化锌		原子吸收光谱仪 原子吸收光谱仪		
			铅			
			锰			
			粉尘	GB/T 5748		
		一氧化碳		CD 测定仪		
污染源	GB 9078	烟尘浓度、排放量	GB/T 16157	天平		
		烟气中 SO <sub>2</sub> 等林格曼黑度	GB/T 16157	可见分光光度计		
噪声	《工业企业噪声卫生标准》(卫生部、国家劳动总局 1979)	厂界噪声设备及车间噪声	GB/T 12348	普通声级计 (ND-2; PST) 积分式声级计 (YH105) (新型为带数据分析系统的声级计)		

7.2 按照法规所要求的项目,企业都必须进行监测。不能自行监测的,允许外委进行监测。

7.3 表 3 中所有项目监测所用到的标准物质均为一或二级;所配备玻璃量器为 A 或 B 级。天平的等级为  $e=0.1 \text{ mg}$ ①, 和  $e=1 \text{ mg}$ ①, 各一台。不同项目所用同一种检验、测量、试验设备不必重复配备。

## 8 能源计量

企业的能源计量器具配备按 GB/T 17167 执行。

重点机台、炉窑的确定:

50 kW 以上交流电机或耗电设备。

100 A 以上直流电机,电解或电镀装置。

500 t/年 以上耗煤设备。

100 t/年 以上耗焦炭设备。

100 m<sup>3</sup>/h 以上耗煤气设备。

1 t/h 以上耗重油设备。

3 t/h 以上耗蒸汽设备。

10 t/h 以上耗水设备。

0.2 t/h 以上耗轻油设备。