

ICS 77.010

CCS H 04

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 443—20xx

代替 YS/T 443—2001

铜加工企业检验、测量 和试验设备配备导则

Guidelines for equipping of inspection, measurement
and test equipments for copper processing enterprises

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 YS/T 443-2001《铜加工企业检验、测量和试验设备配备导则》。与 YS/T 443-2001 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 增加了 45 项引用文件：GB/T 231.1、GB/T 232、GB/T 241、GB/T 242、GB/T 244、GB/T 246、GB/T 3310、GB/T 3358.2、GB/T 4340.1、GB/T 10119、GB/T 10125、GB/T 10567.2、GB 11911、GB/T 17791、GB/T 23606、GB/T 26303.1、GB/T 32791、GB/T 33370、GB/T 33817、GB/T 39152、NB/T 47013.5、HJ/T 398、HJ 618、HJ 629、HJ 776、HJ 1075、GBZ 2.1、GBZ 2.2、GBZ/T 189.8、GBZ/T 192.1、GBZ/T 300.4、GBZ/T 300.11、GBZ/T 300.15、GBZ/T 300.17、GBZ/T 300.31、GBZ/T 300.37、GBZ/T 300.47、GBZ/T 300.49、YS/T 347、YS/T 464、YS/T 482、YS/T 483、YS/T 864、JJF 1001、JJF 1059.1(见第 2 章)；

b) 更改了 9 项引用文件：GB/T 228-1987 更改为 GB/T 34505-2017、GB/T 3248-1982 更改为 GB/T 351、GB/T 5748-1985 更改为 GBZ/T 192.1-2007、GB/T 7474-1987 更改为 HJ 485-2009、GB/T 11914-1989 更改为 HJ 828-2017、GB/T 15262-1994 更改为 HJ 482-2009、GB/T 15436-1995 更改为 HJ 479-2009、GB/T 16488-1996 更改为 HJ 637-2018、GB/T 17167 更改为 YS/T 1401-2020（见第 2 章，2001 年版的第 2 章）；删除了 2 项标准：GB/T 7487、GB/T 7490（见 2001 年版的第 2 章）；

c) 术语“检验”的定义“对实体的一个或多个特性进行诸如测量、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”更改为“通过观察和判定，适当时结合测量、试验或量测的合格评定”，“试验”的定义“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”更改为“按照规定的程序，为对某给定的产品、过程或服务确定一个或多个特性所进行的技术操作”，增加了术语“分辨力”（见第 3 章，2001 年版的第 3 章）；

d) 表 1“能力评价”由“足够、一般、不足、低”更改为“优、良好、满足、不足、差”，测量能力指数增加“<”符号进行分界，删除 A 级 M_{cp} 指数上限规定，将“类别”中“检验、监控 M_{cp} ”和“测量 M_{cp} ”更改为“被测对象检验、监控 M_{cp} ”和“被测对象测量 M_{cp} ”（见表 1，2001 年版的表 1）；

e) “ M_{cp} 主要与测量不确定度有关”更改为“测量能力指数 (M_{cp}) 值作为配备检验、测量和试验设备的重要技术参考依据，既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成本”（见 4.1.2，2001 年版的 4.2）；

f) 增加了“当多种设备均可以满足同一被测对象时，可以任选其一”的规定（见 4.1.6）；

g) 更改了测量能力指数计算公式中“ U ”及“ U_1 ”定义（见 4.2，2001 年版的 3.4）；

h) 表 2 检测项目中的“主成分及杂质”、“缺陷”、“尺寸”更改了配备依据及相应的设备信息；“物理试验”中被测对象增加了金属管扩口试验、金属材料管弯曲试验、金属管水压试验、金属材料管压扁试验、铜氢脆检验、弯曲应力松弛、软化温度、残余应力、盐雾试验、黄铜耐脱锌腐蚀试验，“需测类别”中增加了“表面质量”及增加被测对象表面清洁度、铜管材内表面碳和铜管材内表面残留物（总量）、油分、水分、氯离子、石蜡含量，并增加了相应配备设备信息及其检测依据（见表 2，2001 年版的表 2）；

i) 删除了“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”的规定（见 2001 年版的 6.2）；

j) 表 3“废水”中的检测项目中增加了锰，“砷化物”更改为“砷”，删除了挥发酚、总氰化物及其相关内容，更改了“废水”中的设备配备依据及相应设备信息；“环境空气”中被测对象增加了颗粒物 (PM_{10} 、 $PM_{2.5}$)，删除了自然沉降量及其相关内容，更改了二氧化硫、氮氧化物的设备配备依据及相应设备信息；“车间空气”检测依据由“《有色金属工业尘、毒测试管理办法》1990”变更为“GBZ 2.1”，检测项目增加了铜及其无机化合物、铍及其无机化合物，更改了“车间空气”中检测项目的设备配备依据及相应设备信息；更改了“污染源”中烟气 SO_2 、林格曼黑度设备配备依据及相应设备信息；“噪声”的检测依据由“《工业企业噪声卫生标准》（卫生部、国家劳动总局 1979）”更改为“GB 12348、GBZ 2.2”，增加了工作场所噪

声的设备配备依据及相应设备信息（见表3, 2001年版的表3）；

k) “企业的能源计量器具配备按 GB/T 17167 执行”更改为“企业的能源计量器具配备按 YS/T 1401 执行”，删除了“重点机台、炉窑的确定”（见第8章, 2001版的第8章）；

1) 增加了资料性附录测量能力判定示例（见附录A）。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)提出并归口。

本文件起草单位：中铝洛阳铜加工有限公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所、江西耐乐铜业有限公司、浙江海亮股份有限公司、绍兴市特种设备检测院、浙江省冶金产品质量检验站有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、国标（检验）检验认证有限公司。

本文件主要起草人：李绍文、赵万花、谢丽云、韩跃伟、吴帅锦、岳好锋、刘晋龙、魏连运、赵星波、许周烽、孙红英、樊志罡、娄东阁、马力、伍超群、沈健、何幼其、华杰、唐艳同。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——2001年首次发布 YS/T 443-2001；

——本次为第一次修订。

铜加工企业检验、测量和试验设备配备导则

1 范围

本文件规定了铜加工企业检验、测量和试验设备配备的通用要求。

本文件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 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 230.1-2018 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 231.1-2018 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 232-2010 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 235-2013 金属材料 薄板和薄带 反复弯曲试验方法
- GB/T 239.1-2012 金属材料 线材 第1部分：单向扭转试验方法
- GB/T 239.2-2012 金属材料 线材 第2部分：双向扭转试验方法
- GB/T 241-2007 金属管 液压试验方法
- GB/T 242-2007 金属管 扩口试验方法
- GB/T 244-2020 金属材料 管 弯曲试验方法
- GB/T 246-2017 金属材料 管 压扁试验方法
- GB/T 351-2019 金属材料 电阻系数测量方法
- GB/T 2976-2020 金属材料 线材 缠绕试验方法
- GB 3095-2012 环境空气质量标准
- GB/T 3310-2010 铜及铜合金棒材超声波探伤方法
- GB/T 3358.2-2009 统计学词汇及符号 第2部分：应用统计
- GB/T 4156-2020 金属材料 薄板和薄带 埃里克森杯突试验
- GB/T 4340.1-2009 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 5121（所有部分） 铜及铜合金化学分析方法
- GB/T 5248-2016 铜及铜合金无缝管涡流探伤方法
- GB/T 6920-1986 水质 pH值的测定 玻璃电极法
- GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法
- GB/T 7485-1987 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法
- 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 10119-2008 黄铜耐脱锌腐蚀性能的测定
- GB/T 10125-2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 10567.2-2007 铜及铜合金加工材残余应力检验方法氨熏试验法
- 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 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB/T 11912-1989 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准

- GB/T 14480-2015 无损检测仪器 涡流检测设备
- GB/T 15432-1995 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法
- 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 17791-2017 空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管
- GB/T 23606-2009 铜氢脆检验方法
- GB/T 26303-2010 (所有部分) 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法
- GB/T 32791-2016 铜及铜合金导电率涡流测试方法
- GB/T 33370-2016 铜及铜合金软化温度的测定方法
- GB/T 33817-2017 铜及铜合金管材内表面碳含量的测定方法
- GB/T 34505-2017 铜及铜合金材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 39152-2020 铜及铜合金弯曲应力松弛试验方法
- GBZ 2.1-2019 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
- GBZ 2.2-2007 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素
- GBZ/T 189.8-2007 工作场所物理因素测量 第8部分：噪声
- GBZ/T 192.1-2007 工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度
- GBZ/T 300.4-2017 工作场所空气有毒物质测定 第4部分：铍及其化合物
- GBZ/T 300.11-2017 工作场所空气有毒物质测定 第11部分：铜及其化合物
- GBZ/T 300.15-2017 工作场所空气有毒物质测定 第15部分：铅及其化合物
- GBZ/T 300.17-2017 工作场所空气有毒物质测定 第17部分：锰及其化合物
- GBZ/T 300.31-2017 工作场所空气有毒物质测定 第31部分：锌及其化合物
- GBZ/T 300.37-2017 工作场所空气有毒物质测定 第37部分：一氧化碳和二氧化碳
- GBZ/T 300.47-2017 工作场所空气有毒物质测定 第47部分：砷及其无机化合物
- GBZ/T 300.49-2017 工作场所空气有毒物质测定 第49部分：二氧化硫、三氧化硫和硫酸
- HJ/T 398-2007 固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法
- HJ 479-2009 环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ 482-2009 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
- HJ 485-2009 水质 铜的测定 二乙基二硫代氨基甲酸钠分光光度法
- HJ 618-2011 环境空气中PM₁₀和PM_{2.5}的测定 重量法
- HJ 629-2011 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法
- HJ 637-2018 水质 石油类和动植物油油的测定 红外分光光度法
- HJ 776-2015 水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- HJ 1075-2019 水质 浊度的测定 浊度计法
- NB/T 47013.5-2015 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
- YS/T 347-2020 铜及铜合金平均晶粒度测定方法
- YS/T 464-2019 阴极铜直读光谱分析方法
- YS/T 482 铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法
- YS/T 483 铜及铜合金分析方法 X射线荧光光谱法(波长色散型)
- YS/T 864-2013 铜及铜合金板带箔材表面清洁度检验方法
- YS/T 1401 铜加工行业能源计量器具配备和管理要求
- JJF 1001-2011 通用计量术语及定义
- JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

3 术语和定义

GB/T 3358.2-2009 界定的和下列术语和定义适用于本文件。为便于使用,以下重复列出了部分术语和定

义。

3.1

检验 inspection

通过观察和判定，适当时结合测量、试验的合格评定。

[来源：GB/T 3358.2-2009，4.1.2]

3.2

测量 measurement

以确定量值为目的的一组操作。

[来源：GB/T 3358.2-2009，3.2.1]

3.3

试验 test

按照规定的程序，对某给定的产品、过程或服务确定一个或多个特性所进行的技术操作。

[来源：GB/T 3358.2-2009，3.2.3]

3.4

测量能力指数 measuring capability parameter (Mcp)

衡量测量不确定度能否满足参数测量要求的质量指标。

3.5

分辨力 resolution

引起相应示值产生可察觉到变化的被测量的最小变化。

[来源：JJF 1001-2011，7.14]

注：对于数字式显示装置，即当变化一个末位有效数字时其示值的变化。

4 配备通则

4.1 设备选择

4.1.1 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。

4.1.2 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。测量能力指数 (Mcp) 值作为配备检验、测量和试验设备的重要技术参考依据，既要满足预期使用的目的，同时防止检测能力过高而增加不必要的成本，选择检验、测量和测量设备应满足表 1 中的规定。

表 1 测量能力指数 (Mcp) 评价表

类别 \ 级别	E	D	C	B	A
被测对象检验、监控 ^a (Mcp)	<1.0	1.0~<1.5	1.5~<2.0	2.0~<3.0	≥3.0
被测对象测量 ^b (Mcp)	<0.7	0.7~<1.0	1.0~<1.3	1.3~<1.7	≥1.7
测量能力评价	差	不足	满足	良好	优
^a 被测对象检验、监控需对测量结果进行判定，确认测量结果是否合格或处于受控状态，因此该测量活动 Mcp 应不低于 1.5。 ^b 被测对象测量特指因测量结果对产品质量不产生直接影响，无需判定是否合格或处于受控状态的某些测量活动，如进出厂物料检斤、电、水耗量的测量等。该测量活动 Mcp 应不低于 1.0。					

4.1.3 根据参数的重要程度，优先选择 Mcp 达到 A、B 级的测量设备。

4.1.4 Mcp 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 Mcp 不低于 C 级。

4.1.5 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、自动控制与技术改进的需要。

4.1.6 当多种设备均可以满足同一被测对象时，可以任选其一。

4.2 测量能力指数 (M_{cp}) 的计算

测量能力指数 (M_{cp}) 按公式 (1) 计算：

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

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（按照 JJF 1059.1-2012 进行评定，扩展因子 $k=2$ ）。

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，可按式 (2) 计算 M_{cp} 。

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

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）所造成的不确定度。在现场计算中， U_1 可用测量设备的检定、校准证书给出不确定度或示值误差，或仪器说明书上给定相关不确定度信息，或按 B 类不确定度评定计算得出。

M_{cp} 的计算及测量能力评价示例见附录 A。

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见表 2。

表 2 原料、半成品及成品检验所配备的设备及依据

类别	检测项目	配备依据	设备	准确度	其他要求
化学成分	主成分及杂质	GB/T 5121（所有部分） YS/T 482 YS/T 483 YS/T 464-2019	标准物质	二级及以上	—
			玻璃量器	B 级及以上	—
			天平	① ₃	$e=0.1\text{mg}$
			电解器	—	—
			分光光度计	III 级及以上	—
			原子吸收光谱仪	—	检出限 $\leq 0.02\text{mg/L}$
			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 $\leq 0.00005\%$
			智能型测表仪	—	检出限 $\leq 0.05 \times 10^{-9}\text{g/mL}$
			原子荧光光谱仪	—	检出限 $\leq 2 \times 10^{-9}\text{g/mL}$
			电感耦合等离子体发射光谱仪	B 级及以上	分辨率小于 0.02nm
			电感耦合等离子体质谱仪	—	质量分辨率优于 $(0.8 \pm 0.1)\text{amu}$
光电直读光谱仪	B 级及以上	—			
X 射线荧光光谱仪	B 级及以上	—			

表2 原料、半成品及成品检验所配备的设备及依据(续)

需测类别	检测项目	配备依据	设备	准确度	其他要求
表面质量	表面清洁度	YS/T 864-2013	天平	① ₃	—
			电热恒温干燥箱	—	—
	铜管材内表面残留物(总量)	GB/T 17791-2017	超声波震荡器	—	—
			天平	① ₂	$\epsilon=0.1\text{mg}$
			电热恒温烘箱	$\pm 5^\circ\text{C}$	—
			油分分析仪	—	分析精度: 0.1mg/L
			水分分析仪	—	分析精度: 1.0mg/L
			离子色谱仪	—	检测限 $\leq 10\mu\text{g/L}$, 精度: $1\mu\text{g/L}$
	铜管材内表面氯离子	GB/T 33817-2017	家用电冰箱	—	冷冻温度 $< -18^\circ\text{C}$
	铜管材内表面石蜡		管式炉加热-红外碳硫分析仪	—	—
铜管材内表面碳	GB/T 33817-2017	游标卡尺或千分尺	—	分辨力 $\leq 0.1\text{mm}$	
抗拉强度 延伸强度 断后伸长率 断面收缩率		GB/T 34505-2017	材料试验机	$\pm 1\%$	—
	游标卡尺 0mm~300mm		$\pm 0.02\text{mm}$		
	外径千分尺		$\pm 1\mu\text{m}$		
硬度	GB/T 230.1-2018 GB/T 231.1-2018 GB/T 4340.1-2009	硬度计(洛、布、维)	$\pm 1\%$	—	
晶粒度	YS/T 347-2020	金相显微镜	$0.2\mu\text{m}$	—	
电阻系数	GB/T 351-2019	电桥	$\pm 0.15\%$	—	
		外径千分尺	$\pm 0.01\text{mm}$		
		温度计	$\pm 0.1^\circ\text{C}$		
导电率	GB/T 32791-2016	涡流导电仪	1%	—	
铜氢脆检验	GB/T 23606-2009	氢气退火装置、弯曲试验机、电解抛光和机械抛光装置、金相显微镜	—	—	
软化温度	GB/T 33370-2016	退火炉	$\pm 0.5^\circ\text{C}$	炉膛内恒温区温度变化 $< 5^\circ\text{C}$	
		布氏硬度计、维氏硬度计	$\pm 1\%$	—	
弯曲试验	GB/T 244-2020	弯管试验机	—	管弯试验机应能防止管的横截面产生椭圆变形	
	GB/T 232-2010	弯曲试验机	—	—	
缺陷	GB/T 3310-2010	超声波探伤仪	灵敏度余量 $\geq 46\text{dB}$	—	
	GB/T 5248-2016 GB/T 14480-2015	涡流探伤仪	周向分辨率 $\leq 3\text{dB}$		
	NB/T 47013.5-2015	黑光灯	—	波长: 315nm~400nm 峰值波长 365nm	
		黑光辐照度计	—	波长: 315nm~400nm 峰值波长: 365nm	
		荧光亮度计	—	波长: 430nm~600nm 峰值波长: 500nm~520nm	
光照度计	—	—			

表2 原料、半成品及成品检验所配备的设备及依据(续)

需测类别	检测项目	配备依据	设备	准确度	其他要求	
物理性能	密度	GB/T 351-2019	密度天平	① ₄	—	
			温度计	±0.1℃	—	
	反复弯曲	GB/T 235-2013	弯折试验机	—	—	
	杯突值	GB/T 4156-2020	杯突试验机	0.1mm	—	
	弯曲 应力松弛	GB/T 39152-2020	单端固定块式夹具	—	—	—
			环境箱	±0.5℃	恒温区温度变化<5℃	
			金相显微镜或工具显微镜	分辨率不低于 10 μm	—	
	金属管 扩口试验	GB/T 242-2007	压力机或万能试验机	—	—	
	残余应力	GB/T 10567.2-2007	pH计	±0.1pH	—	—
			金相显微镜	0.2 μm	—	—
	盐雾试验	GB/T 10125-2012	pH计	±0.1pH	—	—
			盐雾箱	—	—	容积≥0.4m ³
	黄铜耐脱锌 腐蚀试验	GB/T 10119-2008	恒温水浴锅或油浴锅、抛光机	±0.1pH	—	—
			金相显微镜	0.2 μm	—	带有微测目镜
	金属管 水压试验	GB/T 241-2007	水压试验机	—	—	—
压力仪表			≥1级	—	—	
金属材料 管压扁试验	GB/T 246-2017	压力机或万能试验机	—	—	—	
缠绕	GB/T 2976-2020	缠绕试验机	—	—	—	
线材扭转	GB/T 239.1-2012 GB/T 239.2-2012	扭转试验机	—	—	—	
几何 量测 量	尺寸	GB/T 26303-2010 (所有部分)	外径千分尺、内测千分尺、壁厚千分尺、游标卡尺、万能角度尺、直角尺、半径样板(R规)、塞规、内径量表、钢直尺、钢卷尺、平板、显微镜、投影仪	$M_{cp} \geq 3$	分辨力 $\leq \frac{T}{3}$	
物料 称重	重量	—	机械秤、电子秤	III级及以上	—	

6 工艺过程监控

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、测量与试验设备按第4章的规定进行。

7 环境监测与安全防护

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见表3。

7.2 按照法规所要求的项目，企业应全部进行监测。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 $e=0.1\text{mg}$ ①₃和 $e=1\text{mg}$ ①₄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。

表3 环境监测与安全防护所配备的设备及依据

类别	检测依据	检测项目	配备依据	设备	准确度	其他要求
废水	GB 8978-1996	pH值	GB/T 6920-1986	酸度计	±0.1pH	—
		悬浮物	GB/T 11901-1989	天平	—	—
		化学需氧量	HJ 828-2017	回流装置、天平、酸式滴定管	—	—
		浊度	HJ 1075-2019	浊度仪	示值相对误差≤10%	—
		铜、镍	HJ 485-2009	原子吸收光谱仪	Ⅲ级及以上	—
			GB/T 7475-1987		—	检出限≤0.02mg/L
			GB/T 11912-1989 GB/T 11910-1989 HJ 776-2015		B级及以上	分辨率小于0.02nm
		铅、锌、锰	GB/T 7475-1987	原子吸收光谱仪	—	检出限≤0.02mg/L
			GB/T 11911-1989 HJ 776-2015		B级及以上	分辨率小于0.02nm
		砷	GB/T 7485-1987 HJ 776-2015	分光光度计	Ⅲ级及以上	—
原子吸收光谱仪	—			检出限≤0.02mg/L		
油类	HJ 637-2018	红外分光光度计	Ⅲ级及以上	—		
环境空气	GB 3095-2012	总悬浮颗粒物	GB/T 15432-1995	总悬浮颗粒空气采样器	—	—
		二氧化硫、氮氧化物	HJ 482-2009	分光光度计	Ⅲ级及以上	—
			HJ 479-2009	空气采样器	—	—
		颗粒物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5})	HJ 618-2011	天平	—	—
颗粒物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 采样器	—			—		
车间空气	GBZ 2.1-2019	二氧化硫	GBZ/T 300.49-2017	分光光度计	Ⅲ级及以上	—
				空气采样器	—	—
		砷及其无机化合物	GBZ/T 300.47-2017	原子吸收光谱仪 (带氢化物发生器)	—	检出限≤0.02mg/L
				原子荧光光谱仪	—	检出限≤0.04ng
		铜及其无机化合物	GBZ/T 300.11-2017	原子吸收光谱仪	—	检出限≤0.02mg/L
		铍及其无机化合物	GBZ/T 300.4-2017	原子荧光光谱仪	—	检出限≤0.04ng
		氧化锌、铅及其无机化合物、锰及其无机化合物	GBZ/T 300.15-2017 GBZ/T 300.17-2017 GBZ/T 300.31-2017	分光光度计	Ⅲ级及以上	—
				原子吸收光谱仪	—	检出限≤0.02mg/L
粉尘	GBZ/T 192.1-2007	粉尘采样器、天平	—	—		
一氧化碳	GBZ/T 300.37-2017	一氧化碳红外分析仪	V级及以上	—		

表3 环境监测与安全防护所配备的设备及依据（续）

需测项目	检测依据	被测对象	配备依据	设备	准确度	其他要求
污染源	GB 9078-1996	烟尘浓度、排放量	GB/T 16157-1996	天平	—	—
		烟气林格曼黑度	HJ/T 398-2007	风向和风速测定仪	—	—
		烟气中SO ₂	HJ 629-2011	非分散红外法二氧化硫气体分析仪	±5%	—
噪声	GB 12348-2008、 GBZ 2.2-2007	厂界噪声	GB 12348-2008	积分声级计	2级及以上	—
		工作场所噪声	GBZ/T-189:8-2007			

8 能源计量

企业的能源计量器具配备按YS/T 1401执行。

附录 A

(资料性)

测量能力指数 (M_{cp}) 的计算及测量能力评价示例

A.1 测量任务

某带材厚度测量检验。

A.2 参数要求

带材厚度为 0.15mm，允许偏差为 $\pm 0.01\text{mm}$ ；公差带宽 T 为 0.02mm。

各备选量具的分辨力及示值误差分别由量具说明书及检定证书给出。

根据表 2 中要求， $M_{cp} \geq 3$ ，分辨力 $\leq \frac{T}{3}$ 。

表 A.1 备选量具的计量特性

要素	备选量具 mm			
	千分尺	微米千分尺	数显外径千分尺	板厚千分尺
测量范围	0~25	0~25	0~25	0~25
分辨力	0.01	0.001	0.001	0.01
示值误差	0.004	0.003	0.002	0.008

A.3 备选量具 M_{cp} 的计算及测量能力评价

备选千分尺 M_{cp} 按照公式 (2) 计算：

$$M_{cp} = \frac{T}{3U_1} = \frac{0.02}{3 \times 0.004} = 1.7$$

该备选千分尺测量任务为检验，因此根据表 1，该量具 M_{cp} 级别判定为 C 级，不满足表 2 中 $M_{cp} \geq 3$ 的要求。

备选千分尺分辨力为 0.01mm，大于 $\frac{T}{3}$ ，因此该量具分辨力不足。

其他备选量具 M_{cp} 计算及能力评价过程同上。

A.4 备选量具的 M_{cp} 及测量能力评价结果

根据表 A.2 的评价结果，只有数显外径千分尺满足该带材厚度的测量要求。

表 A.2 备选量具评价

要素	备选量具			
	千分尺	微米千分尺	数显外径千分尺	板厚千分尺
M_{cp}	1.7	2.2	3.3	0.8
测量能力评价	C 级，满足	B 级，良好	A 级，优	E 级，差
分辨力评价	不足	满足	满足	不足
是否满足使用要求	否	否	是	否

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示