

· 试验研究 ·

库尔特全自动粒度分析仪测定乳化液颗粒度

刘经程

攀钢质量计量处冷轧质检站

摘 要 分析了库尔特测试原理,研究了实验方法、浓渡指数、颗粒收集方式、背景空白等因素对测定颗粒度的影响,拟定了相应的分析方法,用标准颗粒进行验证,结果令人满意。

关键词 库尔特 乳化液 颗粒度

引言 乳化液颗粒度对于冷轧厂轧制工艺有重要影响,颗粒度的大小及分布情况关系到轧制工艺润滑效果和轧制效果,因此平均值要求控制在 $3 \pm 0.4 \mu\text{m}$,且分布呈正态分布。本文选择库尔特粒度仪对冷轧厂乳化液颗粒度进行测定,库尔特粒度分析仪是应用库尔特原理快速且精确地测量颗粒数目及大小分布,广泛应用于乳液、粉粒体、金属、食品、环保及生化研究等工业。

1 实验部分

1.1 库尔特分析原理

COULTER MULTISIZER II 通过检测进入导电液体中小孔管两则的两个电极之间电流,来测定导电液体中悬浮颗粒的数目和粒度。液体中的悬浮颗粒在外力的作用下流过小孔,颗粒通过小孔时,将改变电极间的电阻并产生短时电脉冲,磁脉冲的大小与颗粒的大小密切相关,脉冲系列用电子法计算、计数,并在与颗粒度有关的通道内累计,这些通道内的数值以颗粒粒度分布曲线的形式显示在仪器的可视显示屏上。分析原理见右图 1。

1.2 主要仪器与试剂

COULTER MULTISIZER II 全自动粒度分析仪

ISOTON II 专用电解液:特制氯化钠溶液(0.9%)

乳胶液标准颗粒

CALIBRATION STANDARD

9924488AA ($\Phi = 3.1 \mu\text{m}$)

微量进样器:规格 0.025mL

1.3 实验方法

取样品之前轻轻摇动样品,使其混匀,用微量进样器反复吸样润洗,然后推入一滴试样于样杯底部,用专用电解液冲散混匀并稀释至样杯体积的三分之二,置于样品台上按预先设置的参数进行测定。

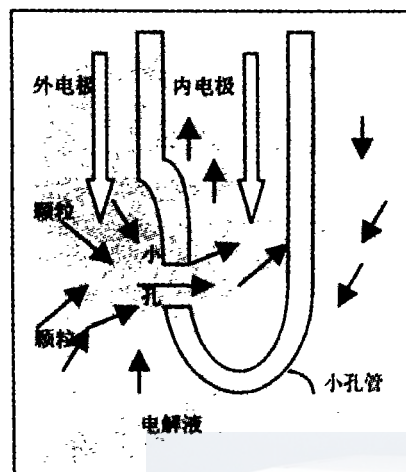


图 1 库尔特分析原理图

2 结果与讨论

2.1 浓度指数影响

按照实验方法,加入不同试样量,配制成

不同浓度指数(屏幕自动显示)进行实验,实验数据见表1。

结果表明,样品浓度指数越大,在相同时间(120s)内采集颗粒数目越多,测定值越来越大,但在10~20%内测定值稳定,准确度高,可采用增加试样量或稀释试样达到这个浓度范围内。

2.2 采集样品颗粒方式的选择

COULTER MULTISIZER II 全自动粒

度分析仪提供五种采集样品颗粒方式:手动、时间、虹吸、通道、总数。根据不样品要求可采用其中任何一种,本文针对冷轧厂用乳化液的性质按照实验方法对五种采样方式测定的结果进行对比,试验数据见表2。

表1 不同浓度指数标样颗粒度测定结果

浓度指数%	5	10	15	20	25	30	40	50
采集颗粒数(颗)	16699	524519	690706	762746	790706	842875	947577	984687
测定值 μm	3.87*	3.09	3.15	3.19	3.43	3.57	3.64	3.71

*由于收集颗粒数目较少,试样代表性不强,偶然因素造成结果准确度不高。

表2 不同采集方式测定样品颗粒度结果

采集方式	手动	时间	虹吸	通道	总数
设定参数	90s	120s	500 μL	256个	64000颗/通道
采集数目(颗)	368261	687254	502070	742821	876060
测定值(μm)	2.97	3.12	3.29	3.25	3.35

结果表明,测定乳化液样品颗粒度采用时间控制,收集颗粒数目多,具有代表性,准确度高。

2.3 背景空白的影响

库尔特全自动颗粒度分析仪《参考手册》中介绍多种电解液,其中通常采用0.9%的氯化钠溶液,本实验对自行配制和ISOTON II专用电解液构成的背景空白进行比较,测定结果见表3。

表3 两种电解液构成背景空白测定颗粒度结果

电解液	0.9%氯化钠溶液 (蒸馏水配制)	ISOTONII 专用电解液
采集时间(S)	120	120
采集数目(颗)	617373	8149
平均颗粒度(μm)	3.50	2.75

结果表明,在相同时间用内蒸馏水配制的电解液采集背景颗粒数目多,并且颗粒度也很大,构成背景干扰,严重影响测定结果,而用ISOTON II专用电解液采集背景颗粒数目少,且颗粒度也很小,基本不干扰试样测定,可以忽略背景空白影响。

2.4 样品及标样分析

按照实验方法,本实验对攀钢冷轧厂用奎克公司轧制乳化液颗粒度和乳胶液标准颗粒CALIBRATION STANDARD 9924488AA($\Phi=3.10\mu\text{m}$)进行测定,试验结果见表4。

表4 试样和标样测定结果(μm)

样品	1#	2#	3#	4#	5#	标准颗粒 (标准值 $\Phi=3.10$)
颗粒度	3.09	3.12	2.94	2.87	3.25	3.16

参 考 文 献

- [1]库尔特电子仪器有限公司. 库尔特全自动颗粒度分析仪(操作手册)
- [2]库尔特电子仪器有限公司. 库尔特全自动颗粒度分析仪(参考手册)

50 库尔特电子仪器公司即为现今美国贝克曼库尔特公司的前身。

