前　　言

MT 109—85《煤和矸石的泥化试验方法》发布于 1985 年，此次是第一次修订，本次修订参照 ISO/CD 1075草案进行，该草案已在 1992 年进行投票，中国投了赞成票(有补充修改意见)。因为该草案尚未正式定为 ISO 标准，所以此次修订仅是参照 ISO 草案把 MT 109—85 中的第 2 章安氏法进行修改，对“转筒法”基本不作修改，只增加 1 条“对次生煤泥量的测定”。

本标准从生效之日起，同时代替 MT 109—85。

本标准的附录 A 和附录 C 是提示的附录，附录 B 是标准的附录。

本标准由煤炭工业部科技教育司提出。

本标准由全国煤炭标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院唐山分院起草并负责解释。

本标准主要起草人：安文华。

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 109—1996

煤和矸石泥化试验方法

代替 MT 109--85

1 范围

本标准规定了煤和矸石泥化试验方法。

本标准适用于烟煤、无烟煤、褐煤、石煤及伴生矿物。

2 引用标准

下列标准包含的条文，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 211—91 煤中全水分的测定方法

GB 477—87 煤炭筛分试验方法

GB 6003—85 试验筛

GB 6004—85 试验筛用金属丝编织方孔筛网

GB 6005—85 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸

GB 7186—87 选煤名词术语

MT 190—88 选煤厂煤泥水沉降试验方法

3 转筒法

3.1 方法要点

将试样和水一起置于转筒中，翻转一定时间，然后测定其粉碎程度及其所产生的微细颗粒的特征，同时观察煤泥水的特性。

3.2 试样

采自生产煤样，粒度级为 100～13.2 mm(综合级)，质量为 150 kg。

采样后应立即密封，并注明试样名称、采样日期等。

将该煤层的顶、底板和夹石特征填入“转筒泥化试验结果汇总表”(附录 A)中。

3.3 设备和工具

3.3.1 转筒泥化试验装置(图 1)：转筒为钢制，容积 200 L，高 1 m，翻转速度为 20 r/min。

中华人民共和国煤炭工业部1996-12-30批准 1997-11-01实施

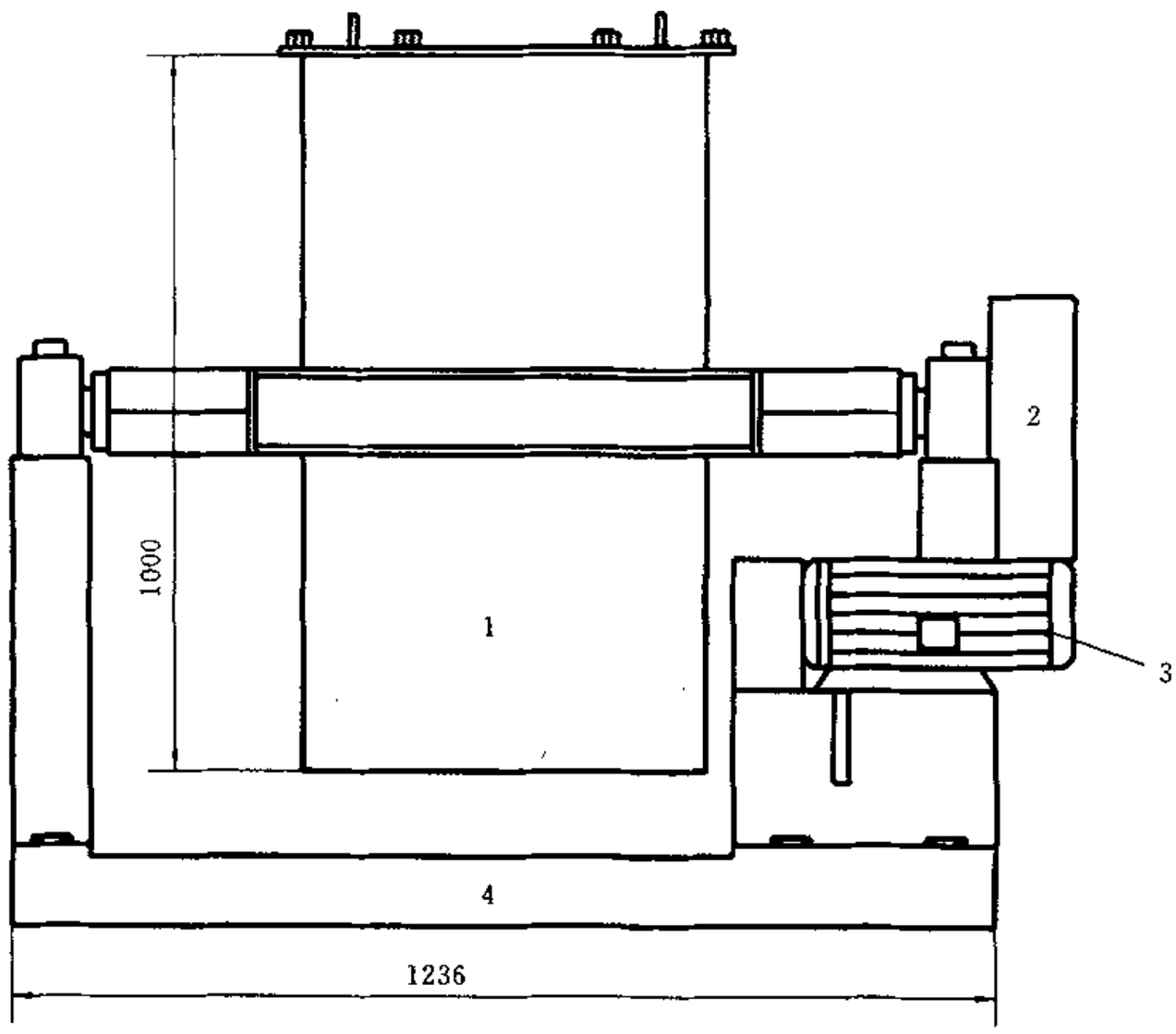

图 1　转筒泥化试验装置示意图

1—转筒；2—变速装置；3—电动机；4—底座

3.3.2　试验筛。规格(筛孔基本尺寸)：100 mm、13.2 mm 和 500 μm、45 μm。试验筛应符合GB 6003—85规定。自制试验筛所用金属丝网应符合GB 6004—85和GB 6005—85的规定。

3.4　试验准备

3.4.1　试验前应把试样风干，然后缩制出 4 份质量均为 25 kg(±0.5 kg)的试样，分别置于铁簸箕中称量(称准到 0.05 kg)。在缩制和称量试样时，应当使用间距为 13.2 mm 的铁叉。由于缩制试样而产生的粉末按比例均摊到各份中参与泥化试验。

3.4.2　将转筒和所有待用的器具刷洗干净，备用。

3.5　试验步骤

3.5.1　在转筒中放入 1 份试样(25 kg)，再加入 100 kg 水。

3.5.2　将转筒盖盖紧，然后开始翻转，进行试验，4 份试样的翻转时间分别为 5 min、15 min、25 min 和 30 min。

3.5.3　翻转结束后，将筒内试样倒出过筛，分成大于 13.2 mm、13.2 mm～500 μm、500～45 μm 和小于 45 μm 四个产品，筛分时喷水以保证筛分完全。

3.5.4　在进行试验时，观察、记录煤泥水的沉降快慢、粘性大小和细煤泥透筛的难易等情况。对试样和试验过程中的其他特殊情况也应注意观察、记录，例如试样中有无极易风化碎裂的煤块或矸石等。

3.5.5　将各粒度级产品烘干，晾至空气干燥状态，称重(称准到 0.05 kg)。

3.5.6　从小于 45 μm 细煤泥中采样，测定其灰分。

3.6　试验结果的整理

3.6.1　各产品的质量之和与入料质量之差，不得超过 3%。

3.6.2　以各产品质量之和为 100%，分别计算其产率。

3.6.3　将试验结果和观察结果填入“转筒泥化试验结果汇总表”(附录 A)中。

3.7　入洗原料煤的次生煤泥量可按照此法测定，试样总重为 100 kg，翻转时间参照MT 190—85中5.2.3的规定。

4 矸石泥化特性的测定方法(安氏法)

4.1 原理

矸石先过筛,制备成5.6～2.8 mm粒级的试样,干燥后的试样置入翻转瓶中加水搅拌。对所形成的悬浮液用孔径500 μm的试验筛进行筛分,筛上物干燥称重。最后用沉降法测定10 μm以下的细泥含量(%)。

4.2 用水

试验用水为蒸馏水或符合饮用的自来水。

4.3 装置

4.3.1 试验筛。规格为筛孔基本尺寸5.6 mm,2.8 mm,1.0 mm和500 μm。试验筛应符合GB 6003—85的规定。

4.3.2 矸石泥化试验装置(图2)。翻转速度为40 r/min。

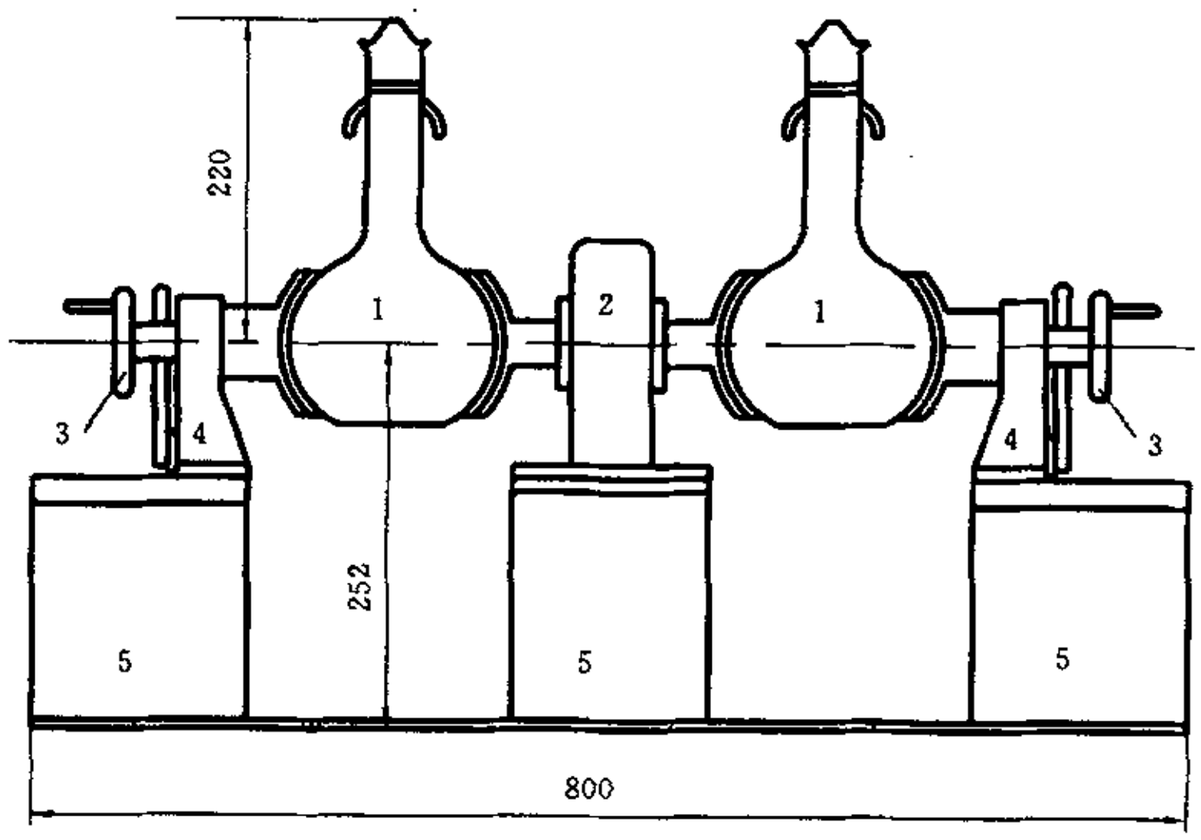

图2 矸石泥化试验翻转装置示意图

1—洗瓶;2—传动装置;3—手轮;4—支座;5—底座

4.3.3 恒温水槽。圆形,直径为300 mm,高300 mm,材质:有机玻璃或不锈钢等。

4.3.4 改制型安氏(Andreasen)沉降装置(图3)。

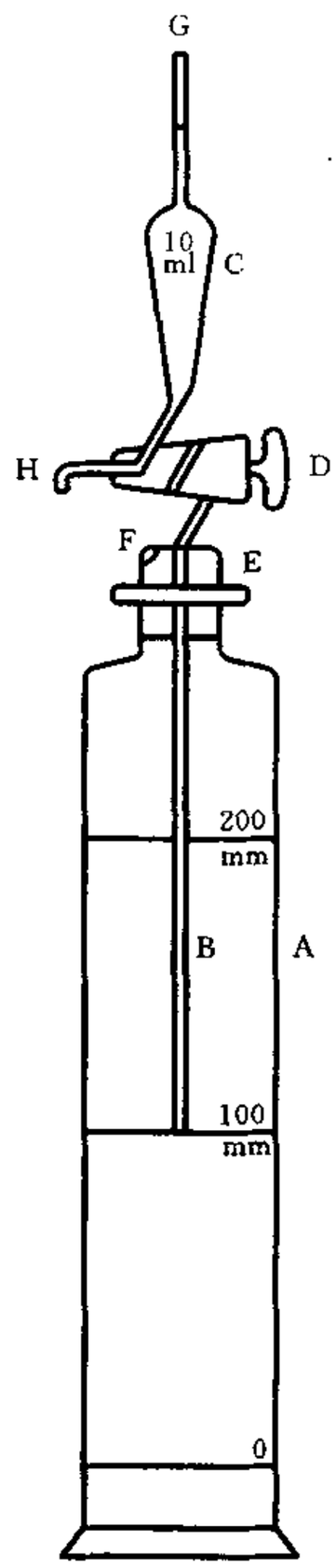

图 3　改制型安氏(Andreasen)沉降装置

A—带刻度的量筒;B—抽吸管;C—容器;D—三通旋塞;E—毛玻璃塞;
F—气孔;G—抽吸点;H—出口

4.4　取样及试样制备

若物料足够多,可取 1 kg5.6～2.8 mm 粒级的代表性试样。如果物料量不足,可将大粒度矸石破碎后的 5.6～2.8 mm 粒级物料加入原物料的试样中。若采用上述方法,物料量仍然不足,也可以取 5.6～1.0 mm粒级代替。取样细则应列入试验报告。

注:试样应从每一煤层的顶板、底板及夹石中采取,应具备有代表性。

通过轻缓吹风脱除试样中的粉末,把试样晾至空气干燥状态,然后将试样封存在密闭容器中以备使用。

4.5　步骤

4.5.1　测定试样初始水分

按照 GB 211—91 测定空气干燥试样的全水分。

4.5.2　试样搅拌

取空气干燥试样(见 4.4)100 g(称准到±0.01 g),置于洗瓶中,加 500 mL 水(4.2)。盖严后装到翻转装置(图 2)上,使其绕横轴翻转,转速为 40 r/min,翻转时间 30 min。

4.5.3　悬浮液过筛

将漏斗置于量筒上，然后在漏斗中放置孔径 500 μm 试验筛。将搅拌后的悬浮液倒入筛面上，注意固体颗粒要在筛面上均匀分布。用冲洗瓶以 250 mL 水冲洗洗瓶及筛面。

将筛子由漏斗中取出，放入盘子后再置于干燥箱以 105～110℃的温度烘干 1 h。随后由箱中取出盘子，将烘干的试样用刷子刷掉，装入已知皮重的一容器内，放入干燥箱，烘干至恒重后再放入干燥器进行冷却，以防止吸收水分，然后称重(称准到±0.01 g)。

4.5.4 细泥的处理

筛上物烘干期间，用 100 mL 水冲洗漏斗，将粘附在漏斗上的细泥冲入筛下物量筒中。量筒中加水至容积为 1 L 后，放入恒温槽。

4.5.5 水的制备

试验用水置于一小瓶(容量 2 L 以上)中，连同沉降装置(图 3)一并放入恒温槽中，水槽保持恒温，温差不超过±0.2℃，试验前至少用 1 h 的时间使其达到温度平衡，以后各试验步骤中用水均使用此槽中的水。

4.5.6 悬浮液浓度调节

按照 4.6.1 的方法计算试样通过 500 μm 试验筛后的筛下物百分数，必要时以筛上物的质量为依据。根据计算结果及试样的质量，即能测定悬浮液的固体浓度。如果悬浮液的固体浓度不超过 20 g/L 就可以直接用于做沉降试验，否则就需要将量筒翻转 6 次加以搅拌，然后将一定量的悬浮液倒入第二个量筒中，并加水稀释。稀释后将量筒置入水槽中以备使用。

注：悬浮液的固体浓度应调节到颗粒能相互无干扰的自由沉降为准。由第 1 个量筒实际取出的量(用于稀释到 1 L)并不是关键因素，只要测定精确即可。如果第一个量筒中的悬浮液含 Eg 固体，则转入第二个量筒中的悬浮液量不得超过$\frac{2.0\times10^4}{E}$mL。

4.5.7 沉降时间的测定

用式(1)计算额定粒度 10 μm 的固体颗粒沉降 100 mm 所需的时间 t(s)(附录 B)：

$$t = 1.223 \times 10^6 \eta \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：η——水在试验温度下的动力粘度，$N \cdot s/m^2$(Pa·s)。

沉降时间也可以根据表 1 以内插法求得：

表 1 不同水温时的沉降时间

温度，℃	时间	
	min	s
10	26	35
15	23	10
20	20	25
25	18	10
30	16	15

4.5.8 以沉降法测定额定粒度小于 10 μm 颗粒(细泥)的百分数。

注 1：其他沉降测定法也可使用，只要所测结果与下述方法测定结果大致相同即可。

沉降试验需在无振动的试验台上进行。

将抽吸装置安装在沉降装置(图 3)上。

注 2：沉降试验前就需要将抽吸装置装上，以便到时能平稳地将悬浮液试样抽出，另外，沉降试验进行期间，试验装置也不受干扰。

搅拌量筒内的悬浮液，按第 4.5.6 要求翻转量筒 6 次加以稀释。将悬浮液置于沉降装置内的 200 mm记号处。装上抽吸管后将沉降装置放入恒温槽。等几分钟待装置达到恒温槽温度后，再由槽中取出。用手指堵住小孔 F，带着抽吸管翻转 6 次对悬浮液进行搅拌，并随即将其放入恒温槽，开始记时，按 4.5.7公式计算的时间后，通过旋塞 D 将抽吸管接到容器 C 上，并在 G 点处进行平稳地抽吸(图 3)。

注 3：抽吸时间为 25～30 s。

打开旋塞 D 使 10 mL 悬浮液通过排出口 H 进入已知重量的蒸发皿中。用几毫升水冲洗容器 C，冲洗水也倒入蒸发盘中。蒸发干后再入干燥箱以 105～110℃的温度烘干。烘干后入干燥器冷却，最后再称重（精度±0.000 1 g）。

注 4：细泥百分数测定结果的检验：抽出 10 mL 试样后立即对装置内剩余的悬浮液进行摇晃，然后计时，重复上述试验方式加以检验。沉降时间 t 按附录 A 计算，因已抽出一部分试样，需要对 h 值进行适当校正。

4.5.9 重复试验

全部试验步骤重复进行一次。

4.6 结果表示

4.6.1 物料过 500 μm 试验筛后的筛下物干基重量百分数 T(%)按式(2)计算：

$$T = 100\left[1 - \frac{100R}{W(100 - M_t)}\right] \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：R——筛上物重量（干基）(4.5.3)，g；

W——空气干燥试样的重量(4.5.2)，g；

M_t——试样的初始水分(4.5.1)，%。

4.6.2 额定粒度 10 μm 以下的细泥。

4.6.2.1 不需加水稀释

如果按 4.5.4 步骤所获得的悬浮液不需要再加水稀释（见第 4.5.6），则试样中－10 μm 级固体颗粒的干基重量百分数按式(3)计算：

$$S(\%) = \frac{10^4 m}{W(100 - M_t)} \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：m——沉降试验结束后，由被抽走的 10 mL 悬浮液带走的固体颗粒干基重量，g；

W——空气干燥试样的重量，g；

M_t——试样的初始水分，%。

4.6.2.2 需要加水稀释

如果按 4.5.6 要求，悬浮液需要再加水稀释，则－10 μm 级固体颗粒的干基重量百分数 S 按式(4)计算：

$$S(\%) = \frac{10^7 m}{VW(100 - M_t)} \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：m——沉降试验结束后，随 10 mL 悬浮液被抽走的固体颗粒干基重量，g；

V——由第一个量筒中倒入第二个量筒，并在后一量筒中加水稀释至 1 L 的悬浮液体积，mL；

W——空气干燥试样的重量，g；

M_t——试样的初始水分，%。

4.6.3 500 μm 试验筛筛下物中的细泥（10 μm 以下）百分数 N。

500 μm 试验筛筛下物中细泥的干基重量百分数 N(%)按式(5)计算：

$$N = \frac{100S}{T} \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：S——试验中的细泥重量百分数，%；

T——500 μm 试验筛筛下物百分数，%。

4.7 试验误差

4.7.1 重复精度

由同一试验人员以同一台试验装置在最短的间隔时间内就同一试样中所取样品进行两次试验后的结果，各产品重量的相对误差不得超过 5%（20 次以内不准出现一次）。

4.7.2 再现性

由两个不同试验人员，在不同的时间，利用不同的试验设备，由同一试样的缩分样进行两次试验所获得结果（各产品重量）的相对误差不超过10%（10次以内不准出现一次）。

4.8 试验报告

注：典型的试验报告格式见附录C。

试验报告应包括以下资料：

a）试样的标识与历史背景；

b）试样中是否含有不属于5.6～2.8 mm级非自然存在的其他物料；

c）矸石或页岩“来样”的初始水分；

d）所采用的沉降法（若与本标准有区别时，应注明）；

e）沉降试验条件，如：稀释的悬浮液体积；沉降时间；试验温度；

f）与本标准的试验步骤不同处；

g）重复试验和各次结果及平均值。

附 录 A
（提示的附录）
转筒泥化试验结果汇总表

试样名称：

试样粒度：　　mm

试样质量，kg：(1)　　；(2)　　；(3)　　；(4)

试验日期：　　年　　月　　日

序号 \ 翻转时间 \ 项目		产率，%					细泥（<45 μm）A_{ad}，%
		>13.2 mm	13.2～500 μm	500～45μm	<45 μm	小计	
1	5						
2	15						
3	25						
4	30						
5							
6							
观察结果							
顶、底板和夹石特征							

附 录 B
（标准的附录）
沉降时间的计算

按照司托克定律，分散的球形颗粒沉降时间 t 按式(B1)计算：

$$t = \frac{18h\eta}{gD^2(\rho_1 - \rho_2)} \quad \cdots\cdots (B1)$$

式中：h——抽取悬浮液的深度，m；

η——试验时水的动力粘度，$N \cdot s/m^2$；

g——重力加速度，m/S^2；

D——颗粒粒度，m；

ρ_1——颗粒密度，kg/m^3；

ρ_2——液体密度，kg/m³。

试验中的常数值：

$h=0.1$ m（验证沉降试验时除外，见 4.5.8 注 4）；

$g=9.8$ m/s²

$\rho_1=2\ 500$ kg/m³；

$\rho_2=1\ 000$ kg/m³。

因此，对于额定粒度 10 μm 的颗粒来说，公式可简化为：

$$t=1.223\times10^6\eta \qquad \text{(B2)}$$

附 录 C

（提示的附录）

泥化程度试验报告格式

A 试样标识/历史背景

B 试验条件

（Ⅰ）标准/其他（可在下面的注解中说明）

（Ⅱ）沉降温度

（Ⅲ）沉降时间

（Ⅳ）稀释体积

（Ⅴ）测细泥百分数采用的沉降方法，改良后的安氏沉降装置/其他

C 试验结果

项目		第一次试验	重复试验	平均值
产率 %	+500 μm			
	−500 μm+10 μm			
	−10 μm			
泥化比，%				
试样水分（M_{ad}），%				
注：泥化比即是小于 500 μm 筛下物的百分数				