

ICS 75.180.10

E 92

备案号: 22034—2007

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5612—2007

代替 SY/T 5255—2005, SY/T 5612.1—1999, SY/T 5612.2—1999,
SY/T 5612.3—1999, SY/T 5612.4—1993, SY/T 5612.5—1993,
SY/T 5612.6—2003, SY/T 6159—1995

石油钻井液固相控制设备规范

Specification for solids control equipments of drilling fluid

2007—10—08 发布

2008—03—01 实施

国家发展和改革委员会 发 布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 型号与基本参数	4
4.1 振动筛型号与基本参数	4
4.2 筛网型号与基本参数	5
4.3 除气器型号与基本参数	6
4.4 旋流器型号与基本参数	6
4.5 清洁器型号与基本参数	7
4.6 砂泵型号与基本参数	7
4.7 离心机型式与基本参数	8
4.8 搅拌器型号与基本参数	8
4.9 泥浆枪型式与基本参数	9
4.10 混合器型号与基本参数	10
4.11 剪切泵型式与基本参数	10
5 要求	11
5.1 一般要求	11
5.2 振动筛要求	11
5.3 筛网要求	12
5.4 除气器要求	15
5.5 旋流器要求	16
5.6 清洁器要求	17
5.7 砂泵要求	17
5.8 离心机要求	18
5.9 搅拌器要求	19
5.10 泥浆枪要求	20
5.11 混合器要求	21
5.12 剪切泵要求	21
6 试验方法及检验规则	22
6.1 试验方法	22
6.2 检验规则	22
6.3 振动筛试验方法及检验规则	23
6.4 筛网试验方法及检验规则	24
6.5 除气器试验方法及检验规则	26
6.6 旋流器试验方法及检验规则	27
6.7 清洁器试验方法及检验规则	29
6.8 砂泵试验方法及检验规则	29

6.9 离心机试验方法及检验规则..... 30

6.10 搅拌器试验方法及检验规则 32

6.11 泥浆枪试验方法及检验规则 34

6.12 混合器试验方法及检验规则 34

6.13 剪切泵试验方法及检验规则 35

7 标志、包装和贮存..... 36

7.1 标志..... 36

7.2 包装..... 36

7.3 贮存..... 36

附录 A(规范性附录) 钻井液振动筛试验记录表 37

附录 B(规范性附录) 钻井液固控设备试验用介质 38

附录 C(规范性附录) 除气器试验记录表 39

附录 D(规范性附录) 粒度分析法 40

附录 E(规范性附录) 旋流器试验记录表 41

附录 F(规范性附录) 砂泵试验记录表 43

附录 G(规范性附录) 离心机试验 46

附录 H(规范性附录) 搅拌器试验记录表 49

附录 I(规范性附录) 混合器试验记录表 50

附录 J(规范性附录) 剪切泵试验记录表 51

前 言

本标准修订整合并代替 SY/T 5255—2005《石油钻井用砂泵》、SY/T 5612.1—1999《钻井液净化系统 除气器》、SY/T 5612.2—1999《钻井液净化系统 清洁器》、SY/T 5612.3—1999《钻井液净化系统 旋流器》、SY/T 5612.4—1993《钻井液振动筛》、SY/T 5612.5—1993《钻井液振动筛 钩边筛网》、SY/T 5612.6—2003《钻井液净化系统 卧式离心机》和 SY/T 6159—1995《钻井液搅拌器》八项标准。

同上述标准相比，主要修订内容如下：

- a) 将上述标准的术语与定义合并为一章，并在上述标准的基础上进行了增加或删减；
- b) 将标志、包装和贮存在上述标准的基础上归纳综合为一章；
- c) 增加了泥浆枪、混合器及剪切泵的内容；
- d) 根据实际生产和现场使用情况，重新修订了固控设备的型号与基本参数、要求，试验方法与检验规则等，提高了产品主要零部件的互换性。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J 均为规范性附录。

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会（SAC/TC 96）提出并归口。

本标准主要起草单位：中国石油集团钻井工程技术研究院江汉机械研究所。

本标准参加起草单位：西安长庆石油天然气设备制造有限公司、大港中成机械制造有限公司、华北石油管理局第一机械厂、成都西部石油勘探装备有限公司、辽河石油勘探局装备工程公司。

本标准主要起草人：朱再思、马卫国、南丽华、刘寿军、汪福华、白文雄、吴喜、陈长青、徐凯、胡德祥。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY/T 5255—1991，SY/T 5255—2005；
- GB/T 11645—1989，SY/T 5612.1—1993，SY/T 5612.1—1999；
- GB/T 11646—1989，SY/T 5612.2—1993，SY/T 5612.2—1999；
- GB/T 11647—1989，SY/T 5612.3—1993，SY/T 5612.3—1999；
- GB/T 11648—1989，SY/T 5612.4—1993；
- GB/T 11650—1989，SY/T 5612.5—1993；
- SY/T 5612.6—2003；
- SY/T 5707—1995；
- SY/T 6159—1995。

石油钻井液固相控制设备规范

1 范围

本标准规定了振动筛、筛网、除气器、旋流器、清洁器、砂泵、离心机、搅拌器、泥浆枪、混合器、剪切泵等石油钻井液固相控制设备的型式、基本参数、要求、抽样和试验方法、检验规则、标志、包装及贮存等内容。

本标准适用于石油钻井液固相控制设备，包括振动筛、除气器、旋流器、清洁器、砂泵、离心机、搅拌器、泥浆枪、混合器及剪切泵的设计、制造和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 150 钢制压力容器
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 711 优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带
- GB/T 985 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1222 弹簧钢
- GB/T 1348 球墨铸铁件
- GB/T 2100 一般用途耐蚀钢铸件
- GB/T 2649 焊接接头机械性能试验取样方法
- GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3215 炼厂、化工及石油化工流程用离心泵 通用技术条件
- GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级和2级
- GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧厚钢板和钢带
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求
- GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分：隔爆型“d”
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 5330 工业用金属丝编织方孔筛网
- GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件
- GB/T 9439 灰铸铁件
- GB/T 10894 分离机械 噪声测试方法
- GB/T 10895 离心机 分离机 机械振动测试方法
- GB/T 10901—1989 离心机 性能测试方法

GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件
GB/T 12361 钢质模锻件 通用技术条件
GB/T 12467 焊接质量要求 金属材料的熔化焊
GB/T 13006 离心泵、混流泵和轴流泵 汽蚀余量
GB/T 13306 标牌
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
GB/T 17241.6 整体铸铁管法兰
GB/T 17241.7 铸铁管法兰 技术条件
JB/T 4385.1 锤上自由锻件 通用技术条件
JB/T 5994 装配 通用技术要求
JB/T 9095—1999 离心机、分离机锻焊件常规无损探伤技术规范
JB/T 9168 切削加工通用工艺守则
SY/T 6614—2005 钻井液振动筛筛布标识推荐作法 (API RP BE: 1993, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

振动筛 shale shaker

利用振动筛分离原理进行固—液相分离的装置，由底座、激振器、筛箱、筛网、隔振弹簧等构成。

3.2

振幅 amplitude

筛箱上某一点在振动时移动的最大距离。做圆周运动时，振幅是圆周的直径；做直线或椭圆运动时，振幅是其长轴。

3.3

振动筛处理量 mud capacity of shale shaker

在规定的实验条件下，振动筛允许的最大流量。它是多变量（如振动筛振型、激振参数以及钻井液性能等）的函数。

3.4

抛掷指数 D throwing index

抛掷指数表示加速度幅值与重力加速度在垂直筛面方向的分量之比。如果考虑质量，则是垂直筛面方向的抛离力与阻止抛离力之比。当筛面呈水平布置， $\alpha = 0$ ，则抛掷指数就是筛面垂直加速度，是 g 的倍数，通称 g -force。

3.5

目 mesh

筛网上 25.4mm (1in) 长度内开孔的数量，计数时从钢丝中心向两个方向计数。

3.6

真空式除气器 vacuum degasser

利用真空原理除气的除气器。

3.7

常压式除气器 atmosphere degasser

在常压条件下除气的除气器。

3.8

除气效率 degassing efficiency

被除气器除掉的气体量与侵入钻井液中的气体量的比值。

3.9

旋流器 hydroclone

利用旋流离心沉降原理进行钻井液固—液相分离的装置。

3.10

旋流器标称直径 nominal diameter of the cyclone

旋流器圆柱筒的内径。

3.11

D_{50} 中分点 D_{50} mid point

旋流器的分离效率为 50% 的固相颗粒的大小。

3.12

除砂器 desander

标称直径为 150mm~300mm 的旋流器。

3.13

除泥器 desilter

标称直径为 100mm~150mm 的旋流器。

3.14

微型旋流器 microclone

标称直径小于或等于 50mm 的旋流器。

3.15

砂泵 sand pump

输送钻井液的一种专用离心泵。

3.16

汽蚀余量 net positive suction hight (NPSH)

砂泵入口总水头加上相应大气压力的水头减去相应于汽化压力的水头，符号为 $NPSH$ ，单位为米 (m)。

3.17

必需汽蚀余量 $(NPSH)_r$

对于给定的砂泵，在给定转速和流量下应具有汽蚀余量，符号为 $(NPSH)_r$ ，单位为米 (m)。

3.18

临界汽蚀余量 $(NPSH)_c$

通过汽蚀试验测得的 $NPSH$ 临界值，符号为 $(NPSH)_c$ ，单位为米 (m)。

3.19

固控用离心机 centrifuge

利用离心沉降原理及螺旋卸料机构，进行钻井液固—液相分离或分级的设备。

3.20

分离因数 G -force

离心机在运行过程中产生的离心加速度和重力加速度的比值。

3.21

搅拌器 agitator

通过叶轮的搅拌，使钻井液中的固相颗粒悬浮，避免沉降的一种搅拌装置。

3.22

泥浆枪 mud gun

利用高速射流搅拌泥浆的液力搅拌器。

3.23

混合器 mixer

将钻井液材料通过混合加入钻井液中的一种配液装置。

3.24

剪切泵 shear pump

利用流体剪切原理，使高分子增粘剂快速溶于钻井液的一种复合叶轮泵。

4 型号与基本参数

型号编制采用汉语拼音字母和阿拉伯数字两种符号。

4.1 振动筛型号与基本参数

4.1.1 振动筛的振动型式

振动筛的振动型式分四种：

- a) 普通椭圆振动筛：工作时筛箱做椭圆运动，并绕质心做俯仰运动。
- b) 圆振动筛：工作时筛箱做圆轨迹运动。
- c) 直线振动筛：工作时筛箱做直线轨迹运动。
- d) 平动椭圆振动筛：工作时筛箱做平动椭圆轨迹运动。

4.1.2 振动筛的组合型式

振动筛的组合型式分三种：

- a) 单筛：一台振动筛单独工作。
- b) 双联筛：两台振动筛并列安装在同一底座上，可同时处理钻井液。
- c) 多联筛：三台或三台以上振动筛并列安装在同一底座上，可同时处理钻井液。

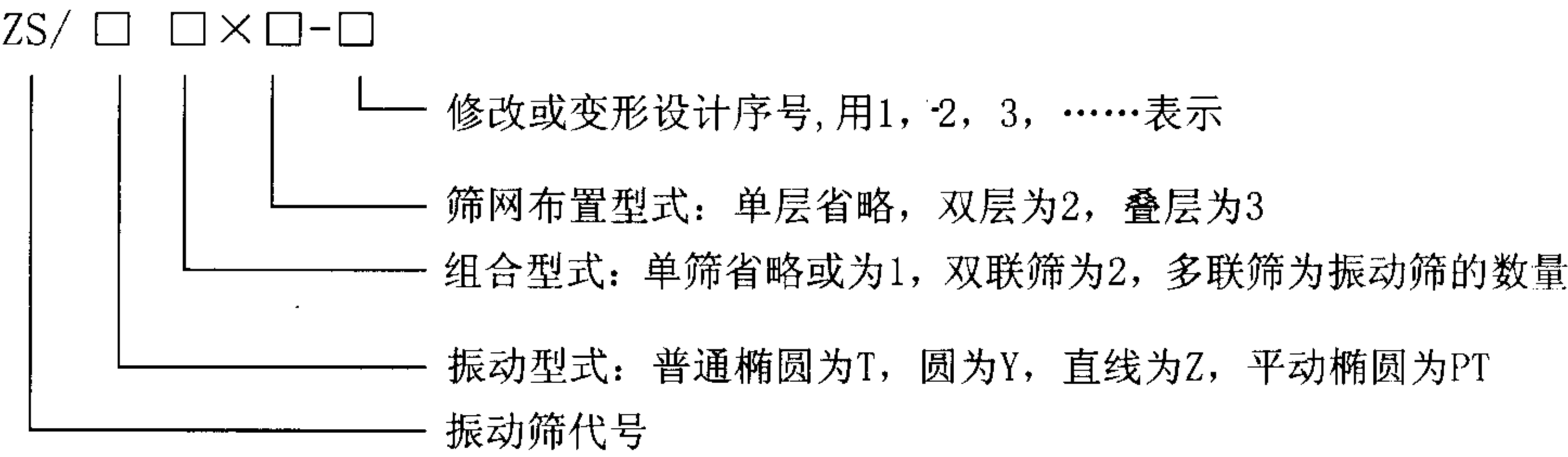
4.1.3 振动筛筛网的布置型式

振动筛筛网的布置型式分三种：

- a) 单层筛：筛箱上有一个筛面。
- b) 双层筛：筛箱上有上下两个筛面，且两筛面之间有一定的距离。
- c) 叠层筛：筛箱上有两个上下交错的筛面。

4.1.4 振动筛的型号表示方法

振动筛的型号表示方法如下：



注：筛网层数为双层或叠层时，振动筛组合型式单层 1 不能省略。

示例 1：ZS/PT 1×2-4 表示平动椭圆振动筛第四代产品，其中振动筛组合型式为单筛，筛网层数为双层筛。

示例 2：ZS/Z2-4 表示直线振动筛第四代产品，其中振动筛组合型式为双联筛，筛网层数为单层筛。

4.1.5 筛箱规格

可用于处理钻井液的筛箱尺寸，本标准只规定筛箱的内宽度尺寸系列，长度尺寸根据筛箱的具体结构而确定。宽度系列尺寸见表 1。

表 1 筛箱内宽度尺寸系列 单位为毫米

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8
筛箱内宽度尺寸	600	900	1080	1120	1180	1200	1260	1340

4.2 筛网型号与基本参数

4.2.1 筛网的结构型式

筛网的结构型式根据安装型式可分为两大类：钩边筛网和框架筛网。钩边筛网是通过钩条将筛网绷紧在振动筛筛箱上，分纵向绷紧和横向绷紧两种；框架筛网是通过楔块或压紧装置将筛网安装在振动筛筛箱上。

4.2.1.1 钩边筛网的结构型式分三种：

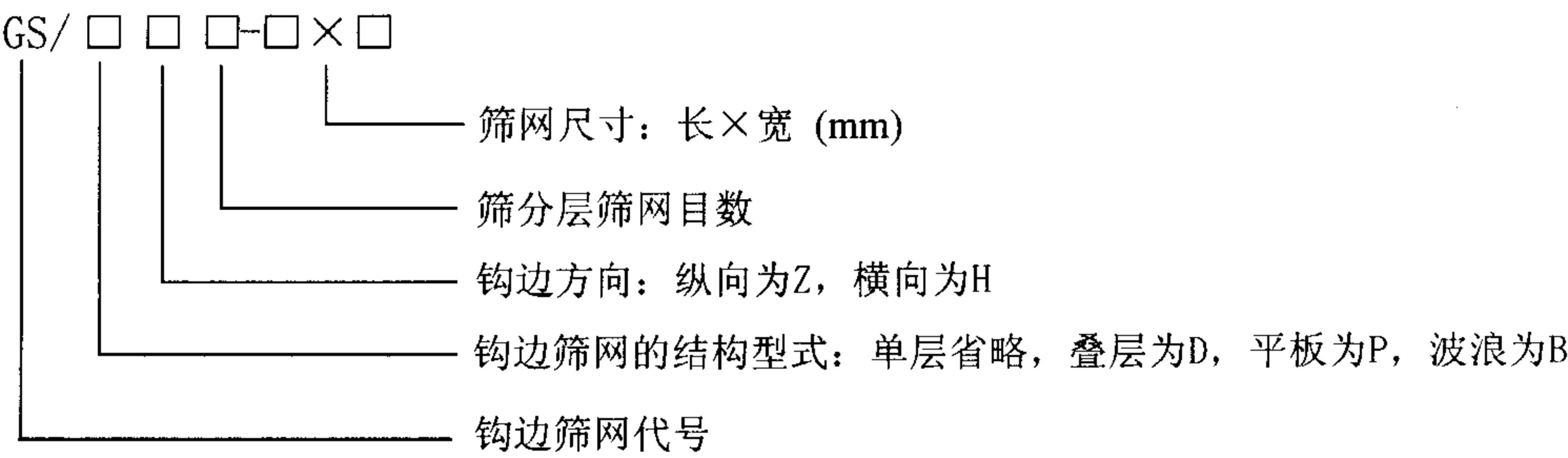
- a) 单层筛网：只有一层筛网通过制造钩边而形成。
- b) 叠层筛网：背衬为目数较小的筛网，由粘结剂将筛分层和支撑层粘结在一起通过制造钩边而形成。
- c) 衬板筛网：分为平板筛网和波浪筛网。
 - 平板筛网：背衬为刚性孔板或薄钢板条框，由粘结剂将筛网和背衬粘结在一起通过制造钩边而形成。
 - 波浪筛网：背衬为刚性孔板或薄钢板条框，筛网制成波浪形状由粘结剂将筛网和背衬粘结在一起通过制造钩边而形成。

4.2.1.2 框架筛网的结构型式分两种：

- a) 框架平面网：背衬为厚度较大的钢框架结构，由粘结剂将筛网和框架背衬粘结在一起，筛网为平面状。
- b) 框架波浪网：背衬为厚度较大的钢框架结构，筛网制成波浪形状由粘结剂将筛网和背衬粘结在一起，筛网为波浪状。

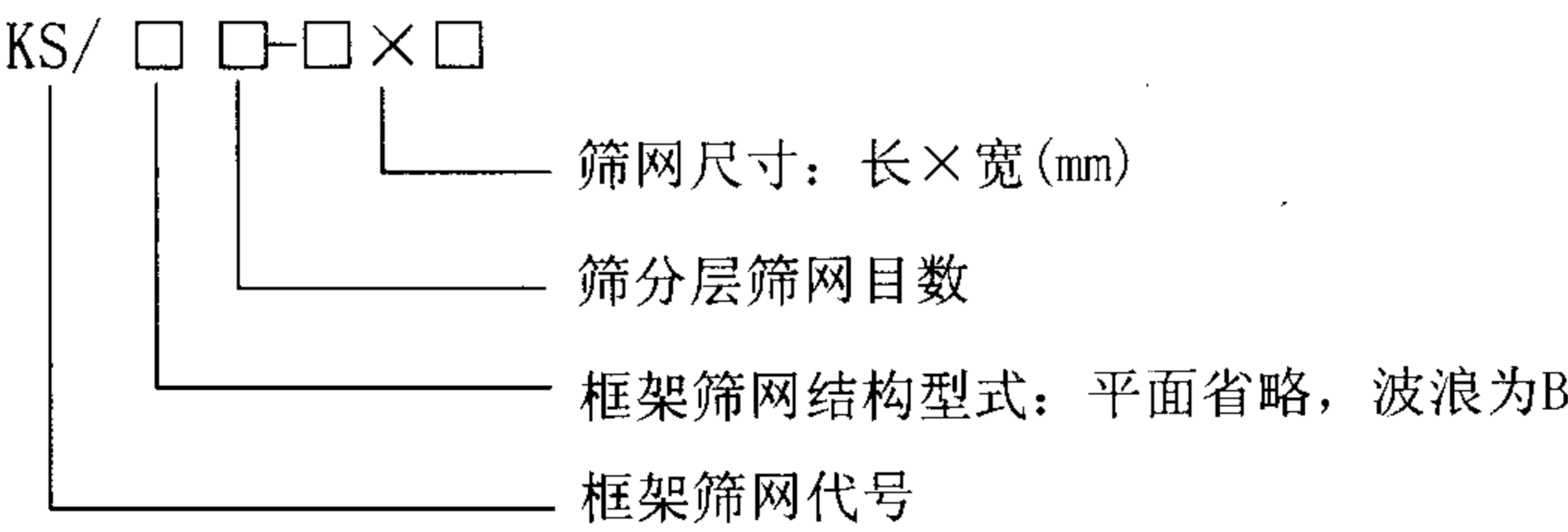
4.2.2 筛网的型号表示方法

4.2.2.1 钩边筛网的型号表示方法如下：



- 示例 1：GS/Z20 - 1750×600 表示是单层钩边筛网，纵向钩边，20 目，长×宽为 1750mm×600mm 的钩边筛网。
- 示例 2：GS/PH80 - 1050×700 表示是平板钩边筛网，横向钩边，80 目，长×宽为 1050mm×700mm 平板钩边筛网。
- 示例 3：GS/BH100 - 1050×700 表示是波浪钩边筛网，横向钩边，100 目，长×宽为 1050mm×700mm 波浪钩边筛网。

4.2.2.2 框架筛网的型号表示方法如下：



- 示例 1：KS/60 - 1250×635 表示是框架平面筛网，60 目，长×宽为 1250mm×635mm 的框架平面筛网。
- 示例 2：KS/B80 - 1250×635 表示是框架波浪筛网，80 目，长×宽为 1250mm×635mm 的框架波浪筛网。

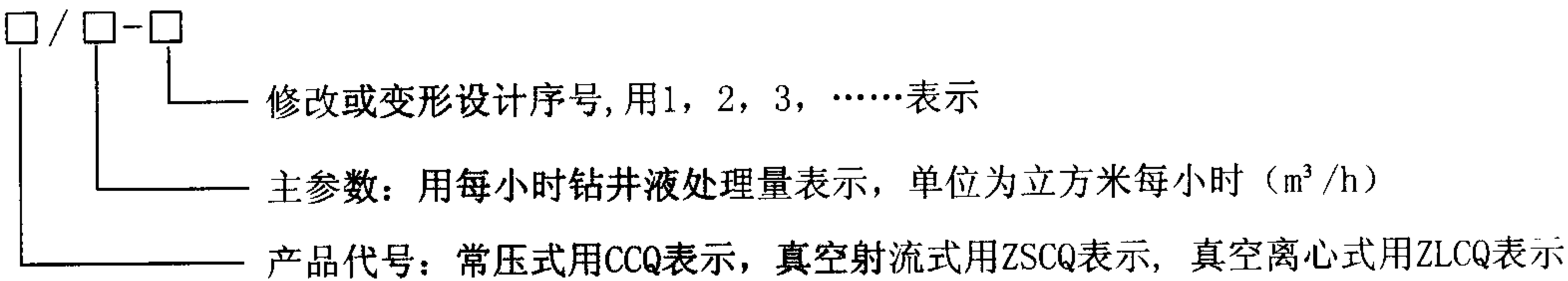
4.3 除气器型号与基本参数

4.3.1 除气器的分类

- a) 除气器按其工作原理可分为真空式除气器和常压式除气器两类。
- b) 除气器按其排液原理可分为射流（抽吸）式和离心（加压）式两类。

4.3.2 除气器型号表示方法

除气器的型号按如下方法表示：



示例 1: ZLCQ 240 表示是真空离心式除气器, 钻井液处理量为 240m³/h。

示例 2: CCQ 240 表示是常压式除气器, 钻井液处理量为 240m³/h。

4.3.3 除气器基本参数

除气器的基本参数应符合表 2 的规定。

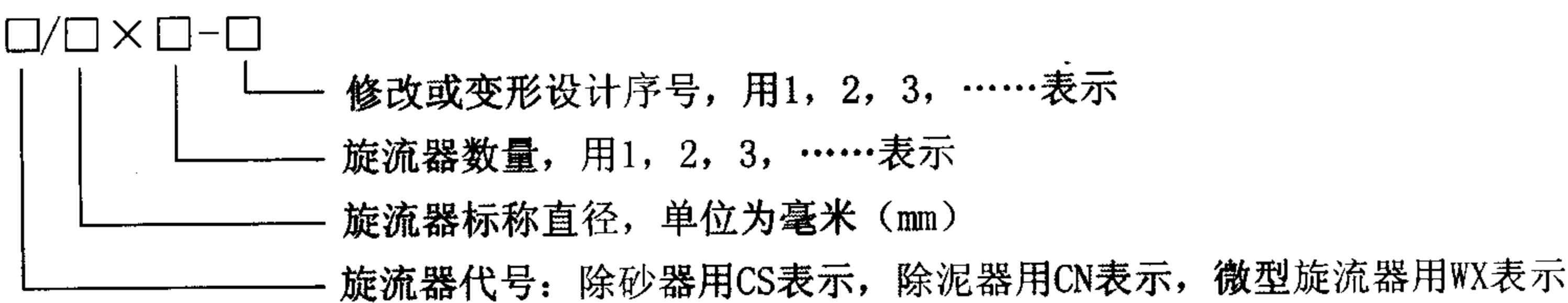
表 2 除气器的基本参数

型 号	真空射流式	ZSCQ120	ZSCQ180	ZSCQ240	ZSCQ300
	真空离心式	ZLCQ120	ZLCQ180	ZLCQ240	ZLCQ300
	常压式	CCQ120	CCQ180	CCQ240	CCQ300
标称处理量, m³/h		100~150	160~200	210~260	280~340

4.4 旋流器型号与基本参数

4.4.1 旋流器型号表示方法

旋流器的型号表示方法如下：



4.4.2 旋流器基本参数

旋流器的基本参数应符合表 3 的规定。

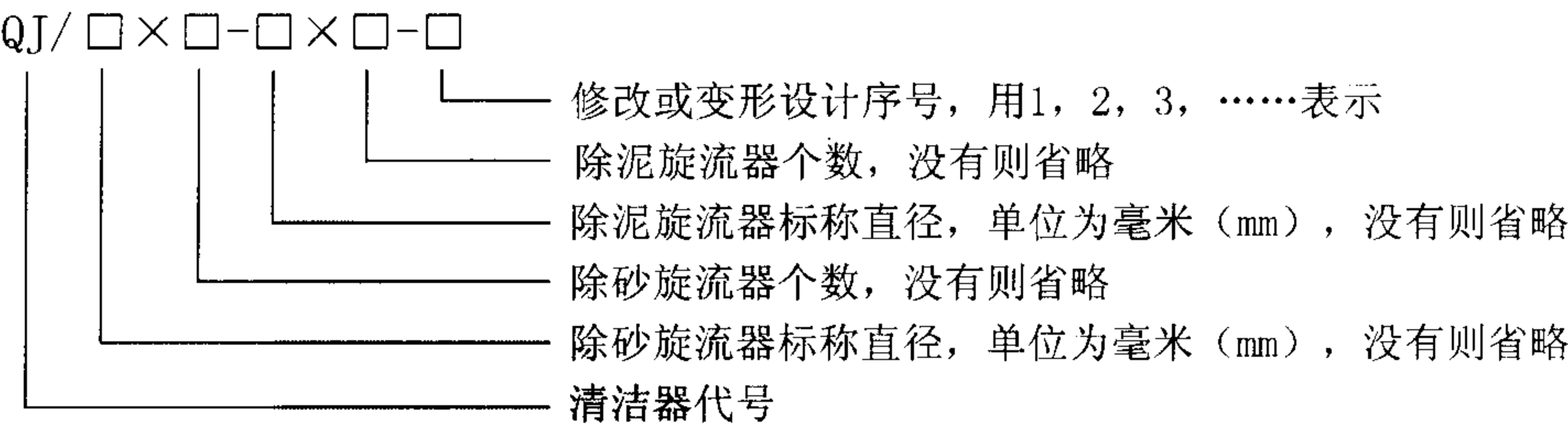
表 3 旋流器的基本参数

参 数	分 类						
	除 砂 器				除 泥 器		微型旋流器
分离粒度, μm	44~74				15~44		5~10
旋流器标称直径 D , mm	300	250	200	150	125	100	50
圆锥筒锥度 α , ($^{\circ}$)	20~35		20				10
处理量 ^a , m^3/h	>120	>100	>30	>20	>15	>10	>5
额定工作压力, kPa	200~400						
钻井液密度, g/cm^3	1.05~2.2						
^a 该处理量是工作压力为 300kPa 时的处理量。							

4.5 清洁器型号与基本参数

4.5.1 清洁器型号表示方法

清洁器是钻井液旋流器和钻井液细网振动筛的组合体，其型号表示方法如下：



4.5.2 清洁器基本参数

4.5.2.1 清洁器的进口工作压力为 200kPa~400kPa。

4.5.2.2 清洁器的处理量为各个钻井液旋流器的处理量之和。

4.5.2.3 清洁器所用振动筛筛网的目数为 120 目~180 目。

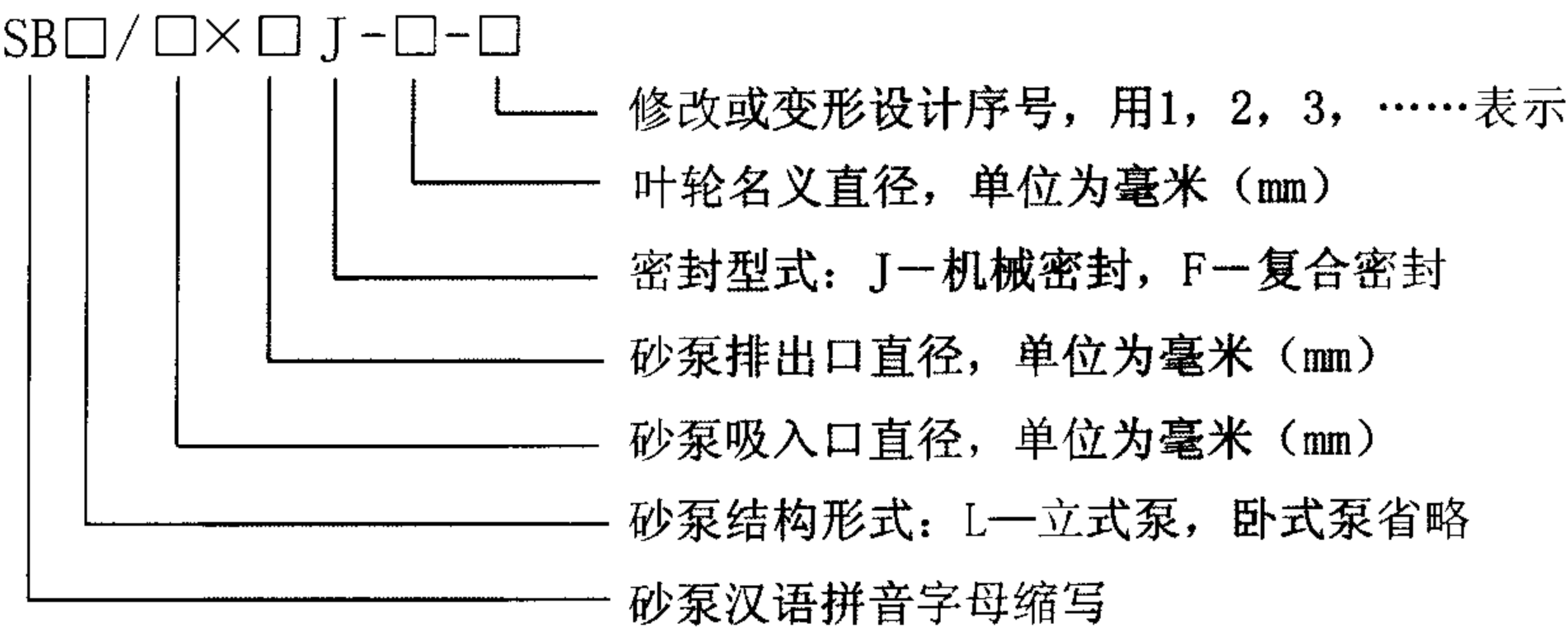
4.6 砂泵型号与基本参数

4.6.1 砂泵的类型

砂泵结构型式为单级单吸式，安装方式为卧式和立式。卧式砂泵旋转方向分顺时针和逆时针两种。

4.6.2 砂泵的型号表示方法

砂泵型号表示方法如下：



示例：SB200×150J-330-1 表示砂泵吸入口直径为 200mm，排出口直径为 150mm，叶轮名义直径为 330mm，采用机械密封，一次改型设计的卧式砂泵。

4.6.3 砂泵基本参数

卧式砂泵和立式砂泵的基本参数应符合表 4 的规定。表 4 中型号以卧式砂泵为例，同型号立式砂泵参数相同。表 4 中基本参数为常温清水时规定点的值。

表 4 砂泵的基本参数

基本型号	流量 m ³ /h	扬程 m	转速 r/min	效率 %	汽蚀余量 m	轴功率 kW	配套电机功率 kW
SB80×50	30	15	1440	≥55	4.0	2.3	4~7.5
SB100×80	55~90	18~25	1440~1470	≥60	4.0	4.5~10.2	7.5~15
SB125×100	>90~150	24~25	1470		4.2	10.2~17	15~22
SB150×125	>150~200	28~33	1480		4.5	19~30	30~45
SB200×150	>200~240	33~37	1480	≥63~65	4.5	28.5~37.2	45~75

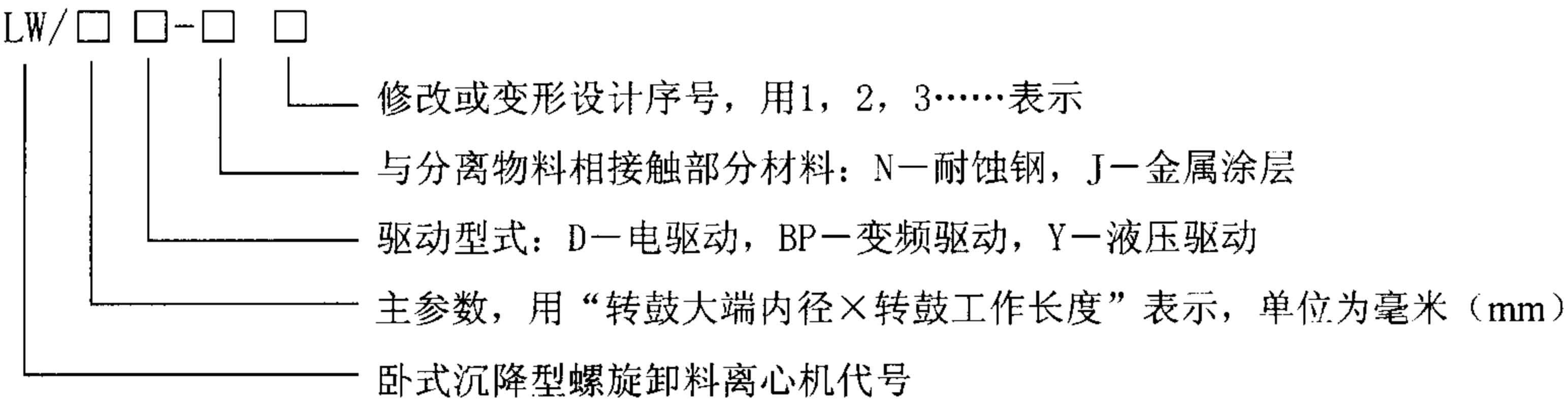
4.7 离心机型式与基本参数

4.7.1 离心机型式

石油钻井液固相控制系统用离心机型式是指卧式、沉降型、螺旋卸料离心机。

4.7.2 离心机型号

石油钻井液固相控制系统用离心机型号编制方法表示如下：



示例：LW355×1257Y-N2 表示钻井液固控系统离心机，转鼓大端内径为 355mm，转鼓的工作长度为 1257mm，全液压驱动，转鼓材料为耐蚀钢，为第二次改型设计。

4.7.3 离心机基本参数

钻井液固相控制系统用离心机的基本参数见表 5。

表 5 钻井液固相控制系统用离心机的基本参数

基本型号	转 鼓		最大分离因数
	大端内径 mm	最高转速 r/min	
LW355	355	3800	2868
LW450	450	3200	2578
LW500	500	3000	2517
LW530	530	2800	2324
LW600	600	2200	1624
LW630	630	2200	1706
注：转鼓工作转速应小于 0.8 倍的最高转速，钻井液密度越大，其工作转速应越低。			

4.8 搅拌器型号与基本参数

4.8.1 搅拌器型式

4.8.1.1 按电动机的安装方式分为：

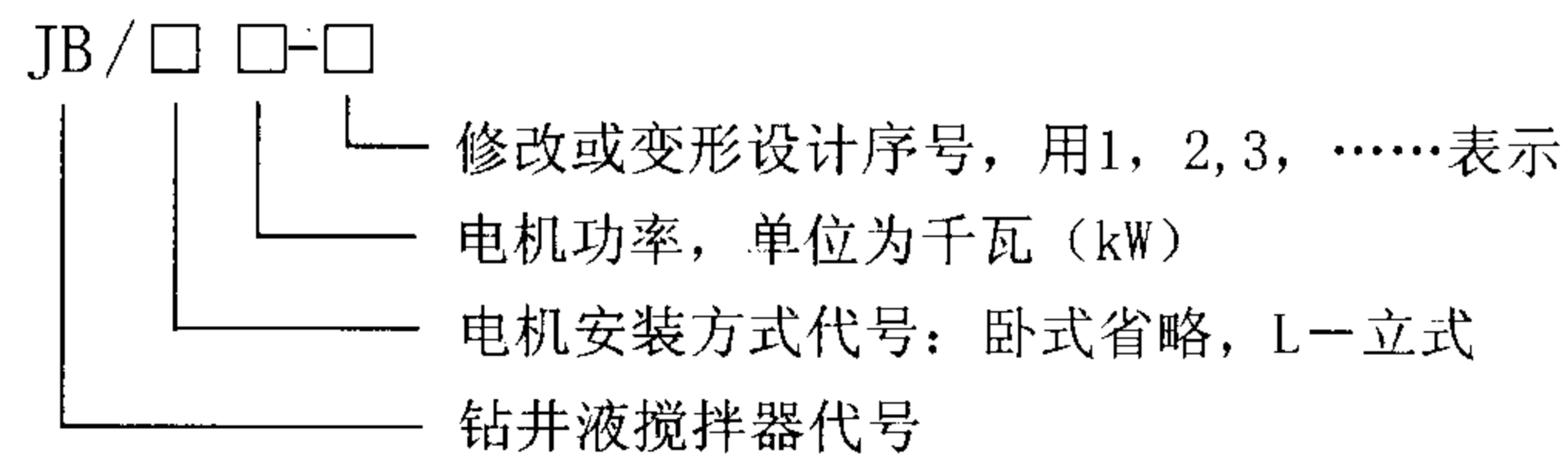
- a) 卧式：电动机水平安装。
- b) 立式：电动机垂直安装。

4.8.1.2 按叶轮的基本结构型式分为：

- a) 开启涡轮：叶片直接连接于轮毂上。
- b) 圆盘涡轮：叶片与中间圆盘相连接，中间圆盘再与轮毂相连接。

4.8.2 搅拌器型号编制方法

搅拌器型号表示方法如下：



示例：JB/7.5 表示电动机功率为 7.5kW，卧式安装的搅拌器。

4.8.3 搅拌器的基本参数

各种型号搅拌器的基本参数应符合表 6 的规定。

表 6 搅拌器的基本参数

产品型号	电机功率 kW	叶轮转速 r/min	叶片数量 个	叶片倾角 (°)
JB/3	3.0	45~95	4, 6, 8	30~90
JB/5.5	5.5			
JB/7.5	7.5			
JB/11	11.0			
JB/15	15.0			
JB/18.5	18.5			
JB/22	22.0			
注：叶片倾角为叶轮运动方向与叶片工作面的夹角，对于垂直叶片为 90°。				

4.9 泥浆枪型式与基本参数

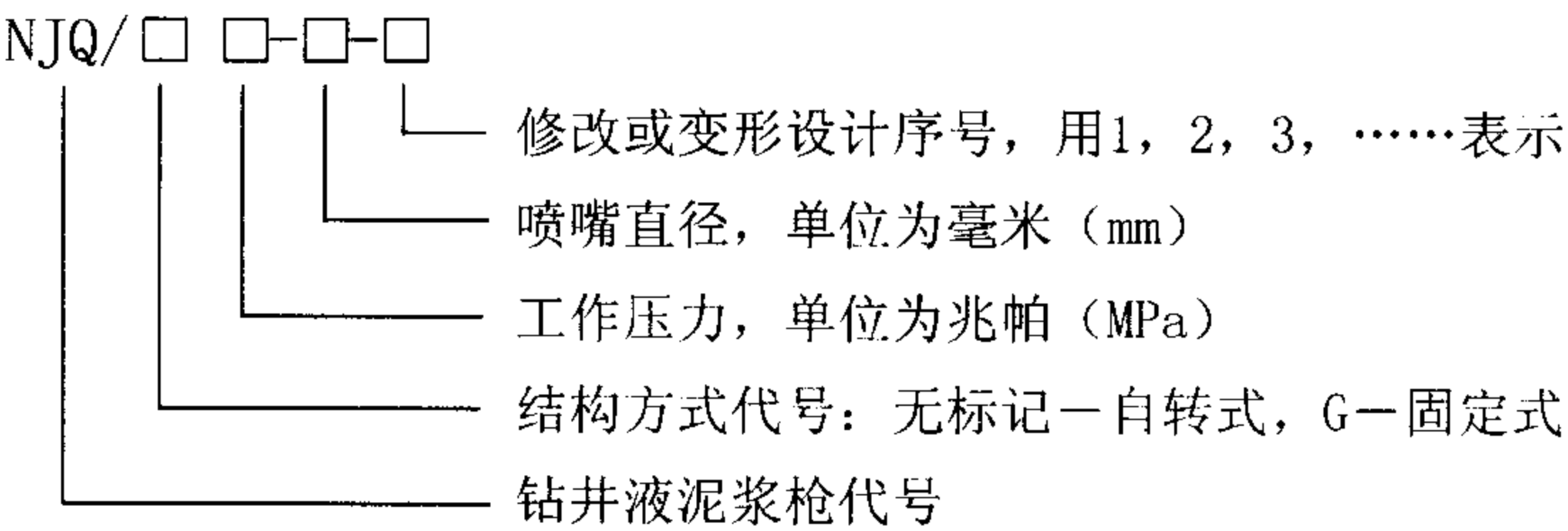
4.9.1 泥浆枪型式

泥浆枪按其结构方式可分为：

- a) 固定式：泥浆枪安装位置固定。
- b) 自转式：泥浆枪安装后可以按照一定的轨迹进行移动。

4.9.2 泥浆枪型号表示方法

泥浆枪型号表示方法如下：



示例 1：NJQ/G2.5-20 表示工作压力为 2.5MPa，喷嘴直径为 20mm 的固定式泥浆枪。

示例 2：NJQ/2.5-20 表示工作压力为 2.5MPa，喷嘴直径为 20mm 的自转式泥浆枪。

4.9.3 泥浆枪的基本参数

各种型号泥浆枪的基本参数应符合表 7 的规定。

表 7 泥浆枪的基本参数

产品型号	工作压力 MPa	公称喷管直径 mm	喷嘴数量 个	喷嘴直径 mm	距罐底高度 mm
NJQ/0.6	0.6	50, 75	1, 2	15, 20, 30	150~350
NJQ/2.5	2.5				
NJQ/4	4.0				
NJQ/6	6.0				
NJQ/14	14.0				

4.10 混合器型号与基本参数

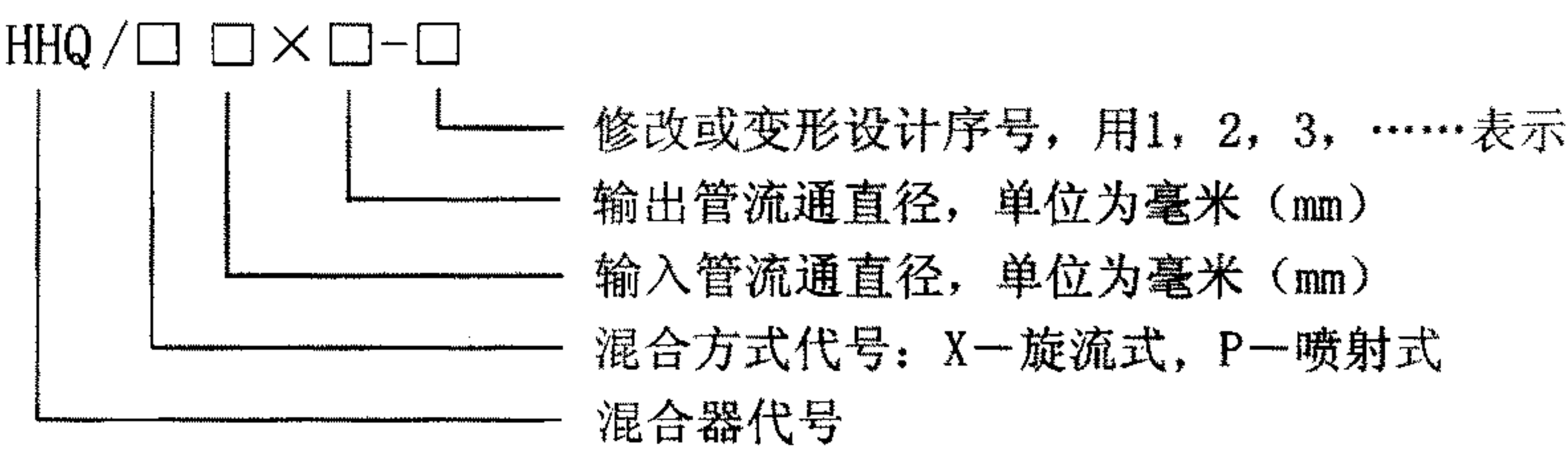
4.10.1 混合器的分类

混合器按混合方式分为：

- a) 旋流式。
- b) 喷射式。

4.10.2 混合器型号编制方法

混合器型号表示方法如下：



示例：HHQ/X150×150 表示输入、输出管流通直径均为 150mm 的旋流式混合器。

4.10.3 混合器的基本参数

混合器的基本参数应符合表 8 的规定。

表 8 混合器基本参数

项 目	参 数 指 标					
	喷 射 式				旋 流 式	
输入管流通直径，mm	100	100	125	150	125	150
输出管流通直径，mm	100	125	150	150	150	200
进口工作压力，MPa	0.2~6.4				0.2~0.4	
爬坡能力，m	≥3				≥2.5	

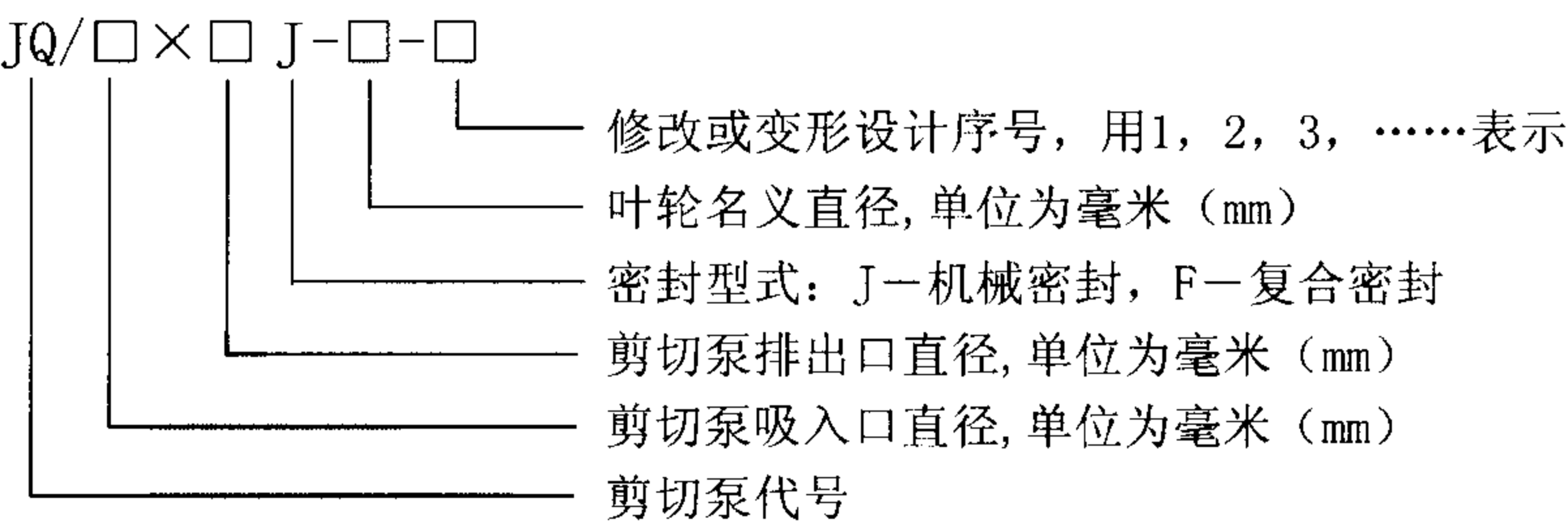
4.11 剪切泵型式与基本参数

4.11.1 剪切泵的型式

剪切泵的型式为单级单吸，其安装方式为卧式。

4.11.2 剪切泵型号表示方法

剪切泵型号表示方法如下：



示例：JQ150×125J-254-1 表示吸入口直径为 150mm，排出口直径为 125mm，叶轮名义直径为 254mm，采用机械密封，一次改型设计的剪切泵。

4.11.3 剪切泵基本参数

剪切泵基本参数见表 9。

表 9 剪切泵基本参数

型 号	流量 m ³ /h	扬程 m	转速 r/min	效率 %	配套功率 kW
JQ150×125-254	150~155	30~33	2000~2200	≥26~27	55, 75
JQ200×150-280	180~190	30~33	2000~2200	≥26~27	55, 75

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 固控设备的零件材料应符合有关标准规定，并应有供方的检验合格证。
- 5.1.2 碳素钢铸件应符合 GB/T 11352 的规定，不锈钢铸件应符合 GB/T 2100 的规定。
- 5.1.3 铸铁件不得有疏松、裂纹、气孔等缺陷，应符合 GB/T 9439 的规定。
- 5.1.4 轴类零件应符合 GB/T 699 或 GB/T 3077 的规定。
- 5.1.5 板壳类零件应符合 GB/T 711，GB/T 3274，GB/T 3280 和 GB/T 4237 的规定。
- 5.1.6 锻件应符合 GB/T 12361 及 JB/T 4385.1 的规定。
- 5.1.7 焊接件应符合 GB/T 12467 的规定。
- 5.1.8 外露金属的涂漆应均匀、平整、光滑和牢固，不得有明显的流痕和刷痕，表面无脱裂、脱皮、皱纹、气泡和斑痕及粘附颗粒杂质等缺陷。
- 5.1.9 钻井液固控设备所配套的电机、控制开关及其他电器连接件应符合 GB 3836.1 和 GB 3836.2 中的防爆要求，其防爆等级为 dⅡBT4，防护等级为 IP55，适合野外、露天长期工作。为海洋平台配备的固控设备，其所配套的电器满足海洋平台工作要求。

5.2 振动筛要求

5.2.1 振动筛性能要求

- 5.2.1.1 振动筛的筛箱应具有合理的运动轨迹，符合 4.1.1 要求。
- 5.2.1.2 配备的振动筛能够处理从井眼返出的全部钻井液。
- 5.2.1.3 振动筛具有运转平稳、工作可靠，启动和停止过渡时间应小于 60s。
- 5.2.1.4 振动筛整机平均无故障运转时间不少于 3000h。
- 5.2.1.5 为保证振动筛的性能要求，振动筛整机动态特性检测应符合表 10 的要求。

表 10 振动筛整机动态特性参数

检测项目	检测点	椭圆形	圆 形	直线形	平动椭圆形
筛面垂直加速度, m/s ²	激振器轴线上的特征点	(4~7) g	(3.5~7) g	(4~7) g	(3.5~7) g
水平速度, m/s		0.25~0.60	0.20~0.60	0.30~0.75	0.25~0.70
振幅, mm		5~8	5~8	5~10	5~10
筛箱固有频率, Hz		2.5~5			
筛箱前后加速度差, m/s ²	前后特征点	(0.5~1.5) g			
筛箱运动轨迹	特征点	椭圆形	圆形	直线形	平动椭圆
激振转速, r/min	激振器轴	1000~1800	1000~1800	1000~1800	1000~1800
筛箱横向摆差, mm	前后特征点	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
整机噪声, dB (A)		≤85	≤85	≤85	≤85
注: $g = 9.8\text{m/s}^2$ 。					

5.2.2 振动筛结构要求

5.2.2.1 振动筛底座和筛箱的材料除有特殊的要求外, 其机械性能不应低于 GB/T 700 中的 Q235 - A 钢的性能要求, 铸件性能不应低于 GB/T 11352 中的 ZG230 - 450 铸钢的性能要求。

5.2.2.2 振动筛隔振弹簧根据结构型式可分为:

- a) 钢弹簧: 其机械性能不应低于 GB/T 1222 中 60Si2Mn 钢的性能要求。
- b) 复合弹簧: 由钢丝弹簧与橡胶硫化复合而成, 其综合性能不应低于钢弹簧要求。
- c) 橡胶弹簧: 其综合性能不应低于钢弹簧要求。

5.2.2.3 多联振动筛应设计泥浆分配器, 泥浆分配器具有分配泥浆到任一振动筛或旁通的功能。

5.2.2.4 多联振动筛两筛之间具有足够的距离, 以满足振动筛更换筛网和正常维护、保养。

5.2.2.5 振动筛激振器根据激振器的类型可分为:

- a) 机械激振器: 用于激振器轴的材料其机械性能不应低于 GB/T 699 中的 45 钢的性能要求。
- b) 振动电机: 振动电机的使用寿命不应低于 15000h。

5.2.2.6 振动筛应设计与井口回流管相连接的接口, 出厂时应配有能够拆装的盲板。

5.2.2.7 筛箱尺寸应符合 4.1.5 尺寸系列要求。

5.2.2.8 振动筛所有焊接接头应符合 GB/T 985 的规定。构件板材厚度大于 8mm 时应开坡口。

5.2.2.9 振动筛应设计筛箱固定装置, 以便振动筛的搬运。

5.2.3 振动筛装配要求

5.2.3.1 装配前各零件、部件应经质量检验部门全部检验合格, 方可进行装配。

5.2.3.2 所有铆焊件应清除尖角、毛刺和飞边等缺陷。

5.2.3.3 激振器固定螺栓应有可靠的防松, 并按照设计要求使用规定的扭紧力矩紧固螺母。连续正常运转 4h 后, 再次紧固螺母。

5.2.3.4 机械激振器轴承部位应加注符合设计要求的足够量的润滑脂或润滑油。

5.2.3.5 对可调整偏心质量矩的振动电机, 应将偏心块位置调整到正确的设计位置, 确保振动筛的正常工作。

5.2.3.6 各连结件连接牢固、可靠; 所有运动件无摩擦、碰撞等缺陷。

5.2.3.7 电器部分有可靠的接地。

5.3 筛网要求

5.3.1 筛网一般要求。

5.3.1.1 筛网应选用 GB/T 5330 中的 2 级精度、金属丝编织方孔筛网。筛网的规格按表 11 选取。

表 11 筛网规格

网孔基本尺寸 mm	金属丝直径 mm	筛分面积百分率 %	单位面积网重 kg/m ²	相当英制目数 目/in
2.000	0.500	64	1.260	10
	0.450	67	1.040	
1.600	0.500	58	1.500	12
	0.450	61	1.250	
1.000	0.315	58	0.952	20
	0.280	61	0.773	
0.560	0.280	44	1.180	30
	0.250	48	0.974	
0.425	0.224	43	0.976	40
	0.200	46	0.808	
0.300	0.200	36	1.010	50
	0.180	39	0.852	
0.250	0.160	37	0.788	60
	0.140	41	0.634	
0.200	0.125	38	0.607	80
	0.112	41	0.507	
0.160	0.100	38	0.485	100
	0.090	41	0.409	
0.140	0.090	37	0.444	120
	0.071	44	0.302	
0.112	0.056	44	0.336	150
	0.050	48	0.195	160
0.100	0.063	38	0.307	160
	0.056	41	0.254	
0.075	0.050	36	0.252	200
	0.045	39	0.213	
0.063	0.040	37		250
0.056	0.045	31		
0.050	0.030	39		325
0.045	0.032	34		

5.3.1.2 筛网金属丝材料应选用 GB/T 1220 中的：
——1Cr 18 Ni 9。

- 1Cr 18 Ni 9 Ti。
- 2Cr 18 Ni 9。
- 00Cr18 Ni 10。
- 强度、耐磨性、耐蚀性均优于上述材料的其他材料。

5.3.1.3 网幅宽度：根据振动筛筛箱宽度系列进行选取，宽度偏差为 -2mm 。

5.3.1.4 网段长度应按用户要求供应。

5.3.2 钩边筛网技术要求。

5.3.2.1 钩边筛网分纵向钩边和横向钩边两种。

5.3.2.2 纵向钩边筛网的钩边形式见图 1。图 1 为横向幅宽为 1120^{+6}_{-3}mm 的纵向钩边筛网，纵向长度 L 根据振动筛筛箱尺寸确定。

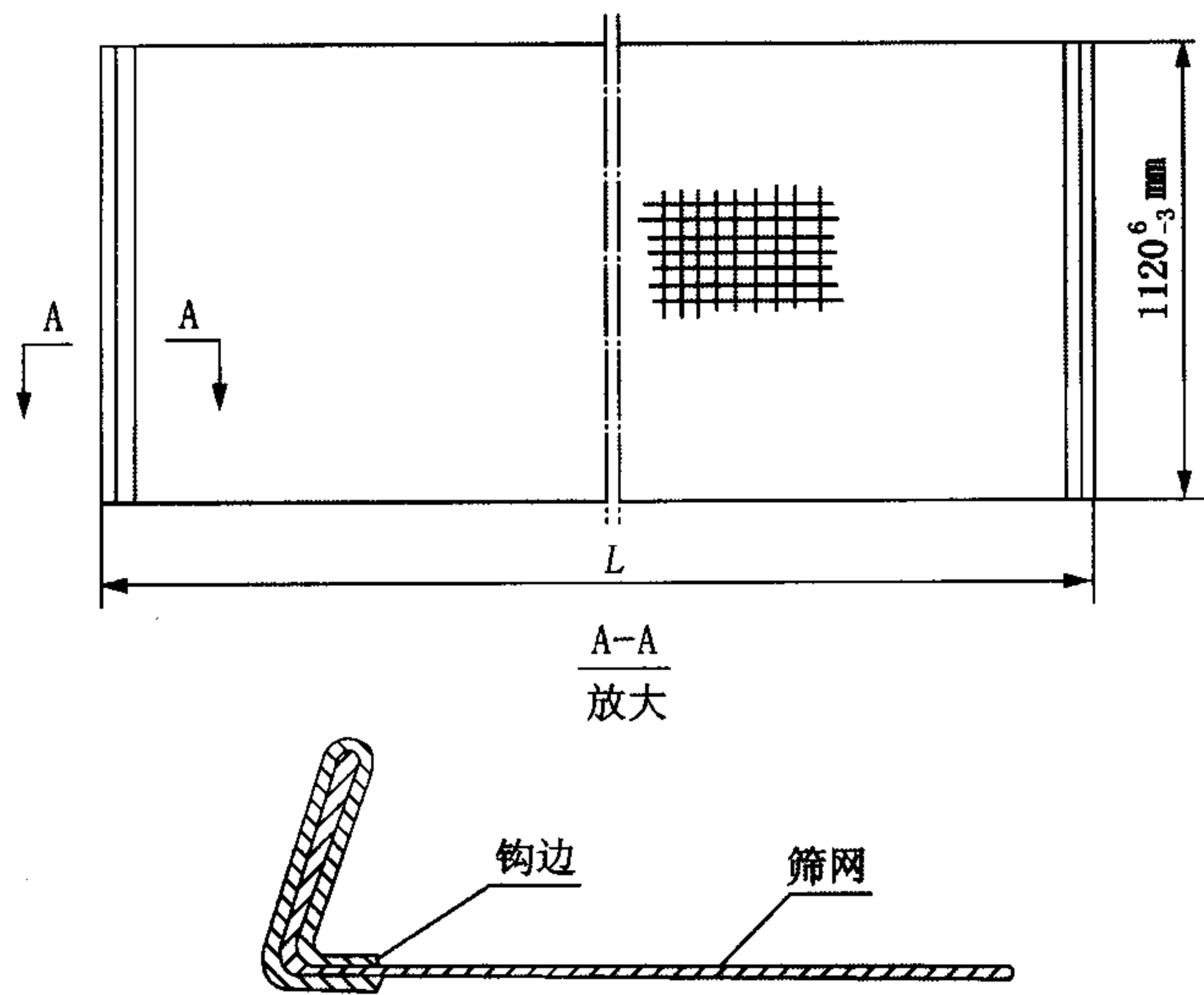


图 1

5.3.2.3 横向钩边筛网的钩边形式见图 2。图 2 为横向幅宽为 $(1150 \pm 5)\text{mm}$ 的横向钩边筛网，纵向长度 L 根据振动筛筛箱尺寸确定。

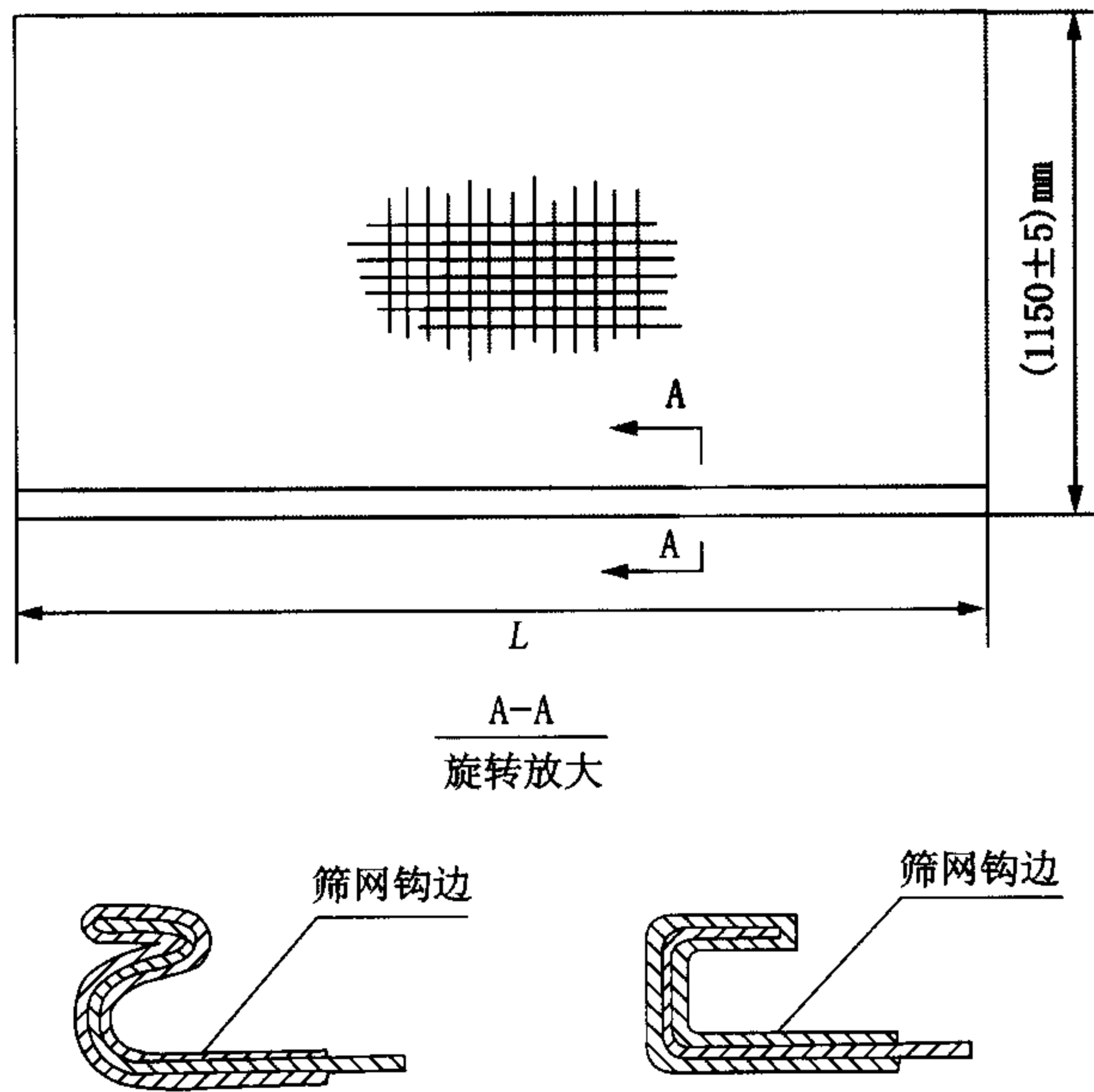


图 2

- 5.3.2.4 单层钩边筛网的均匀度、钩边之间平行度及钩边牢度应符合表 12 的规定。
- 5.3.2.5 叠层钩边筛网的钩边牢度应符合表 12 的规定。

表 12 钩边筛网参数表 单位为毫米

钩边筛网	钩边筛网钩边之间平行度公差	钩边筛网均匀度公差 t			钩边牢度
		钩边长度 b			
		500~1000	>1000~1500	>1500~2000	
纵向	2	1.5	2.5	3.5	按 6.4.1.3 检验不滑脱
横向	3				

- 5.3.2.6 平板筛网和波浪筛网背衬要求为：
- a) 背衬材料要求：材质性能不低于 Q235 - A 性能要求，并进行防腐处理。
- b) 背衬尺寸精度要求应符合表 13 规定。

表 13 背衬尺寸参数表 单位为毫米

规格	厚度偏差	长度偏差	宽度偏差	对角偏差	孔位偏差
≤1000	0.03	1	1	2	0.5
>1000	0.03	2	1.5	3	1

- 5.3.3 框架筛网技术要求。
- 5.3.3.1 框架筛网的背衬由方钢管焊接而成框架结构，其平面度不大于 0.5mm，外形尺寸误差小于 2mm，对角尺寸误差小于 3mm。
- 5.3.3.2 框架筛网成形后的平面度不大于 0.5mm，外形尺寸误差小于 2mm。
- 5.3.4 筛网的筛分能力应符合 SY/T 6614—2005 的规定。
- 5.3.5 筛网的透筛能力用通透力和筛分面积来表述。通透力和筛分面积应符合 SY/T 6614—2005 的规定。
- 5.3.6 筛网的粘结质量应符合表 14 的规定。

表 14 筛网粘结质量参数表

粘结剂溢流量，%	剪切强度，MPa/cm	剥离强度，kN/2.5cm
≤5	8	6

- 5.4 除气器要求
- 5.4.1 除气器性能要求
- 5.4.1.1 真空式除气器的真空度应不小于 0.03MPa。
- 5.4.1.2 真空式除气器抽真空时间不大于 45s。
- 5.4.1.3 除气器的整机噪声应不大于 85dB（A）。
- 5.4.1.4 除气器的除气效率应大于 80%。
- 5.4.1.5 除气器的排气管不允许有大量滴状液体排出。排气管滴液量应小于 180mL/h。
- 5.4.2 除气器结构要求
- 5.4.2.1 当真空度高于 $(310/D_g + 0.2)$ cm 水柱时 [D_g 为真空罐标称直径，单位为米（m）]，其真

空罐的设计和制造应符合 GB 150 的规定。

5.4.2.2 与钻井液长直接接触的零部件应采用防腐材料制作，或对零件进行表面防腐处理。

5.4.2.3 除气器所配电气元件应符合 GB 3836.1 的规定。

5.4.3 除气器装配要求

5.4.3.1 装配前各零件、部件、外协件应经质量检验部门全部检验合格，方可进行装配。

5.4.3.2 除气器各连接处应密封良好，不得有渗漏现象。

5.4.3.3 除气器的管路附件不允许采用水暖件，真空式除气器抽真空管路上应安装过滤器。

5.4.3.4 真空式除气器安装时进液口应距隔仓罐底 300mm~550mm，且该仓要求有良好的搅拌能力。出液口应能够保证在液面以下 200mm~350mm 处。

5.5 旋流器要求

5.5.1 旋流器性能要求

5.5.1.1 单个旋流器的分离粒度 D_{50} 不应低于表 15 中规定的三级品要求。

5.5.1.2 单个旋流器处理量应符合表 3 中给定的参数。

5.5.1.3 旋流器在正常工作条件下，寿命试验指标不应低于表 15 中规定的三级品要求。

5.5.1.4 旋流器运转时底流口的调节应灵活可靠，不易堵塞。

5.5.1.5 组装后进行密封性试验，各连接处不得渗漏。

5.5.1.6 进行密封性试验时，用聚氨酯等材质制作的圆锥筒，其外表面无金属护套的圆锥筒外径的径向变形不得大于外径的 0.5%。

5.5.2 旋流器结构要求

旋流器内表面应光滑，在圆锥筒高度（以小端为起点）的 1/3 以上部位不得有大于表 15 中规定的三级品要求的凸凹缺陷，圆锥筒高度的 1/3 以内部位不得有任何肉眼观察到的凸凹等缺陷。

表 15 旋流器的产品质量分级

项 目			级 别		
			一	二	三
圆锥筒内壁缺陷（直径），mm			≤5	≤5	≤5
圆锥筒内壁缺陷（深度或高度），mm			≤1	≤2	≤3
旋流器标称直径 mm	300	分离粒度 D_{50} μm	≤40	>40~45	>45~50
	250				
	200				
	150		≤15	>15~20	>20~25
	125				
	100				
	50		≤5	>5~6	>6~7
寿命试验指标（首次连续运转 400h 磨损深度），mm			≤1	≤2	≤3

5.5.3 旋流器装配要求

5.5.3.1 所有零件、外购件应经检验合格方可进行装配。

5.5.3.2 组装前应清除管路内的毛刺、焊渣、铁屑等杂物。

5.5.3.3 旋流器的连接方式有法兰式和卡箍式两种。法兰式旋流器的结构示意图见图 3，法兰改换成卡箍即为卡箍式旋流器。

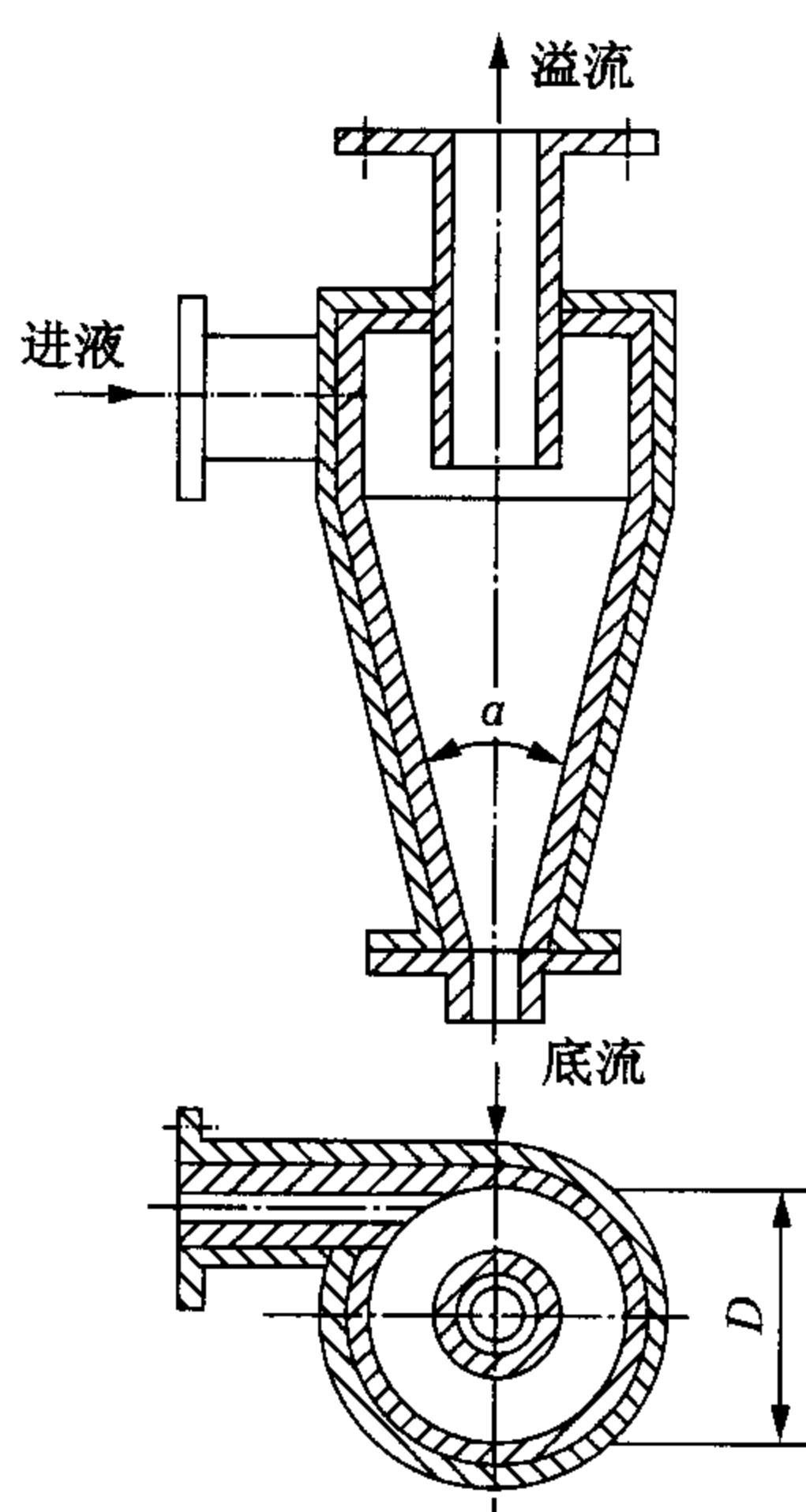


图 3

5.5.3.4 组成除砂器组的标称直径为 300mm 和 250mm 的旋流器可采用直立安置或倾斜安置；组成除砂器组的标称直径为 200mm 和 150mm 的旋流器采取直立（或有少许斜度）安置，可排成一行或两行。

5.5.3.5 组成除泥器组的旋流器采取直立（或有少许斜度）安置，可排成两行或者环状。

5.5.3.6 微型旋流器组采取直立安置，排成两行。

5.5.3.7 除砂器、除泥器、微型旋流器的导入管、排出管法兰尺寸按图 4 规定。

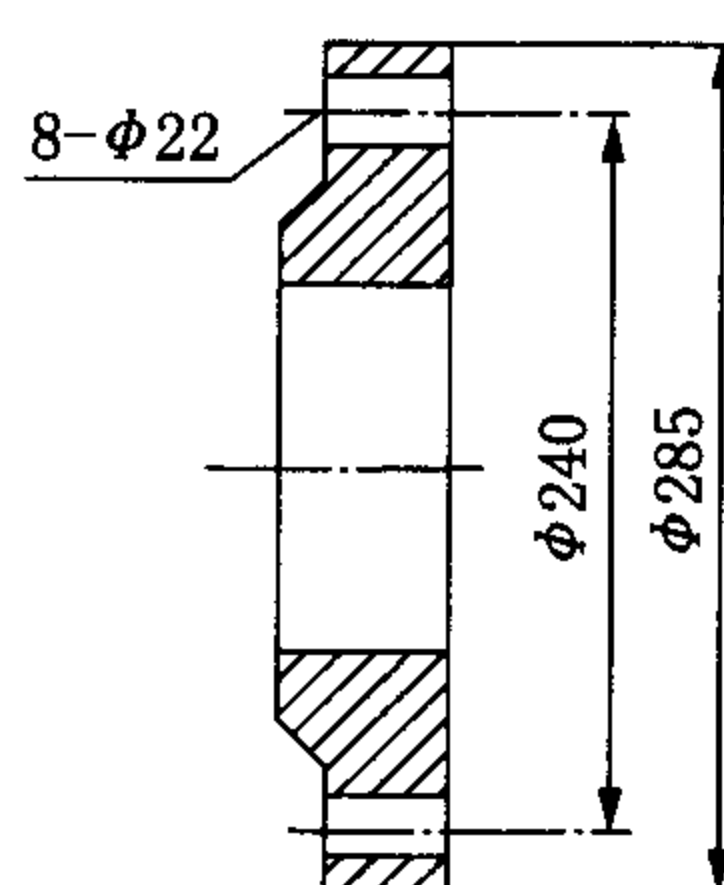


图 4

5.5.4 旋流器产品质量分级

旋流器的质量按表 15 规定进行分级。测试按 6.6 规定的条件及方法进行。

5.6 清洁器要求

5.6.1 清洁器所用旋流器基本参数应符合 4.4.2 的规定，技术要求应符合 5.5 的规定。清洁器的进出口管路连接尺寸应与旋流器尺寸协调一致并可互换。

5.6.2 清洁器所用筛网外形尺寸应符合 4.5.2.3 的规定。

5.6.3 筛网应选用 GB/T 5330 规定的 2 级以上精度的筛网。

5.6.4 清洁器的整机噪声应小于 85dB (A)。

5.6.5 应保证清洁器的振动筛与旋流器工作匹配，不得发生钻井液流失现象。

5.7 砂泵要求

5.7.1 砂泵性能要求

5.7.1.1 砂泵的临界汽蚀余量 (NPSH)_c 不应大于 GB/T 13006 的规定值。

5.7.1.2 砂泵工作期间，轴承温升应小于 35℃。

5.7.1.3 砂泵在满负荷运转情况下，整机噪声不应超过 85dB (A)。

5.7.1.4 砂泵在无汽蚀的情况下，在轴承体上测得的振动烈度不应超过 G 7.1 级。

5.7.1.5 砂泵的过流零部件（叶轮、副叶轮、护板、泵壳等）在正常条件下，平均寿命不少于 5000h。

注：平均寿命指同一品种规格的砂泵，过流易损件（如叶轮、护板等）各自的平均寿命之和除以易损件种数。

5.7.2 砂泵结构要求

5.7.2.1 砂泵的吸入口法兰和排出口法兰应符合 GB/T 17241.6 和 GB/T 17241.7 的规定。

5.7.2.2 泵轴与叶轮的连接应坚固可靠，运转过程中不应松动。

5.7.2.3 砂泵与原动机的联轴器处应安装有足够强度的防护罩。

5.7.3 砂泵制造要求

5.7.3.1 砂泵用铸件应符合 GB/T 9439 和 GB/T 1348 的规定。

5.7.3.2 用补焊或其他方法修补铸件质量应符合 GB/T 9439 和 GB/T 1348 的规定，不应用塞阻、锤击、涂漆和浸渍的办法修补承压铸件的渗漏处和缺陷。

5.7.3.3 叶轮、副叶轮应做静平衡试验。

5.7.3.4 泵壳应进行水压试验，无渗漏现象。

5.7.3.5 砂泵在装配前，接触钻井液的零件非加工表面均应涂以防锈漆，储油室的非加工表面涂以耐油防锈漆。

5.7.4 砂泵装配要求

5.7.4.1 砂泵在装配过程中，应注意调整叶轮与泵壳的间隙，其间隙应符合设计要求。

5.7.4.2 装配后的砂泵，转子应转动灵活，无卡阻现象。

5.7.4.3 砂泵经厂内性能试验合格后，应放尽砂泵内积水，并做防锈处理。

5.7.4.4 经防锈处理和表面涂漆后，砂泵的吸入口和排出口应用盖板盖牢。

5.8 离心机要求

5.8.1 离心机性能要求

5.8.1.1 离心机的分离粒度和处理量应达到设计要求，转鼓转速不应低于设计转速的 97%。

5.8.1.2 离心机振动烈度：空运转时不大于 G7.1 级，负载运转时不大于 G11.2 级。

5.8.1.3 离心机空运转和负载运转时，噪声不应大于 90dB (A)。

5.8.1.4 离心机主轴承温升：空运转时不应高于 30℃，负载运转时不应高于 40℃。

5.8.1.5 离心机差速器温升：空运转时不应高于 30℃，负载运转时不应高于 40℃。

5.8.1.6 电动机及控制箱为隔爆型，防爆等级为 d II BT4，运转电流及温升不应超过其额定值。电气系统元器件应符合 GB 3836.1 和 GB 3836.2 的规定。

5.8.1.7 离心机在正常工作情况下，平均无故障工作时间应大于 3000h。

5.8.2 离心机结构要求

5.8.2.1 离心机机座上应有供检查机器安装水平度的加工平面。

5.8.2.2 离心机主机应通过减振装置安装在机架或机座上。

5.8.2.3 离心机应便于整体吊运。

5.8.2.4 离心机应有安全保护装置，螺旋输送器的驱动装置应设有过载保护装置。

5.8.2.5 离心机各密封部位应无渗漏。

5.8.2.6 对强制润滑的离心机，电气系统应保证先启动润滑泵电动机，待油压达到工作压力后才能启动主电动机；主电动机断电 10min 后润滑泵电动机延时自动停机。

5.8.2.7 对变频和液压驱动的离心机，应能显示工作转速和工作负载。

5.8.2.8 对液压驱动的离心机，应有液压油温度过高、油箱油位过低等报警保护装置和过滤器堵塞

指示器。

5.8.2.9 供液应连续均匀，供液量能控制调节。

5.8.2.10 有能清洗转鼓、螺旋输送器的装置。

5.8.3 离心机制造要求

5.8.3.1 坯件的热处理和探伤要求如下：

- a) 铸铁和碳钢铸件，应进行消除内应力和改善金相组织的热处理或时效处理；机架、机座等钢结构碳钢焊件，应进行消除焊接应力处理。
- b) 奥氏体不锈钢铸件和锻件毛坯应进行固溶处理。
- c) 转鼓、螺旋输送器等重要焊接件，焊后应进行热处理以消除内应力。奥氏体不锈钢材料的转鼓、螺旋输送器，焊后应进行稳定处理。
- d) 差速器连接盘等重要铸、锻件，热处理后应进行磁粉探伤或超声波探伤，并符合 JB/T 9095 的规定。

5.8.3.2 焊接转鼓制造要求如下：

- a) 转鼓焊接需由经劳动部门考试合格的焊工操作。
- b) 转鼓焊缝的返修，应经技术部门同意，返修次数不应超过两次。
- c) 每个转鼓的焊缝应经射线探伤检查，射线探伤不低于Ⅱ级，并符合 JB/T 9095—1999 的规定。
- d) 焊接试样的机械性能测定按 GB/T 2649 和 GB/T 2651 规定的方法进行。焊缝的机械强度不应低于对母材的要求。

5.8.3.3 零部件动平衡：

- a) 每台离心机的转鼓、螺旋输送器及差速器外壳应分别做动平衡试验，动平衡精度不应低于 G6.3 级。
- b) 转鼓动平衡最大总校正质量不应大于 1/2000 的转鼓平衡工件总质量；螺旋输送器动平衡最大总校正质量不大于 1/350 螺旋输送器平衡工件总质量（双头）或 1/250 螺旋输送器平衡工件总质量（单头）。

5.8.3.4 离心机机壳和各护罩表面不应有明显的锤痕和划伤。离心机非加工外表面应涂漆，非加工内表面应涂防锈漆。

5.8.4 离心机装配要求

5.8.4.1 所有零件、部件应经质量检验部门检验合格，外购件应有合格证明书并经质检部门复检合格后，方能进行装配。

5.8.4.2 滚动轴承装配时拆封，加热温度不得高于 100℃，并不得用气焊炬加热；装配过程中不得损伤滚动体。

5.8.4.3 装配油封时唇边应涂润滑脂；所有润滑部位按要求加足润滑油或润滑脂。

5.8.4.4 差速器过载保护应调准。

5.8.4.5 重要连接螺钉、螺栓应用力矩扳手按要求力矩拧紧、上牢。

5.9 搅拌器要求

5.9.1 搅拌器性能要求

5.9.1.1 搅拌器在规定的工况下运转，要求钻井液混合均匀，并保持其性能稳定。

5.9.1.2 搅拌器正常运转时，在不小于 3.2 倍叶轮直径的罐底圆形区域内不应有沉淀物。

5.9.1.3 搅拌器连续运转 2h 以后，有关部分应符合以下要求：

- a) 对于齿轮传动：
 - 油池温升：空运转时小于或等于 30℃；
 - 负荷运转时小于或等于 35℃。
 - 轴承温升：空运转时小于或等于 40℃；

负荷运转时小于或等于 45℃。

b) 对于蜗杆传动:

油池温升: 空运转时小于或等于 40℃;

负荷运转时小于或等于 50℃。

轴承温升: 空运转时小于或等于 50℃;

负荷运转时小于或等于 60℃。

c) 各部紧固件、连接件不应有松动现象。

d) 各密封处及接合处不允许有渗漏现象。

e) 运转过程中, 各部运转应平稳, 无异常振动及噪声。

f) 搅拌轴密封部位的径向跳动不大于 0.13mm, 轴向窜动不大于 0.3mm。

g) 噪声应小于 85dB (A)。

5.9.2 搅拌器结构要求

5.9.2.1 铸件应符合 GB/T 9439 的规定。

5.9.2.2 搅拌器零件的机械加工应符合 JB/T 9168 的规定。

5.9.2.3 搅拌器零部件的焊接应符合 GB/T 12467 的规定。

5.9.2.4 轴与密封件接触部位, 其表面粗糙度 R_a 值应为 0.8~1.6, 硬度为 380HB~420HB。

5.9.2.5 叶轮轴的直线度允差为 0.20/1000。

5.9.2.6 叶轮的叶片应均匀分布, 成组的叶片形状应相同, 质量相等。叶轮制成后应做静平衡试验, 以达到随机平衡为合格。

5.9.2.7 当钻井液罐深大于或等于 2.4m 或陆地钻机的搅拌器与罐整体搬迁时, 应在罐底上设置叶轮的辅助支承, 对叶轮进行扶正。

5.9.3 搅拌器装配要求

5.9.3.1 搅拌器的装配应符合 JB/T 5994 的规定。

5.9.3.2 所有零件、部件应经质量检验部门检验合格, 外购件应有合格证明并经质量检验部门复检合格后, 方能进行装配。

5.9.3.3 轴承热装时, 加热温度不应超过 100℃。

5.9.3.4 所有连接螺纹均应拧紧, 装有防松垫片, 并且穿防松铁丝处应紧固可靠。

5.9.3.5 减速箱装配后, 用手转动轴应灵活、无卡阻现象。

5.9.3.6 各润滑部位按规定要求加够润滑油。

5.9.3.7 装配油封时, 应在油封表面或轴表面涂机油或润滑脂。

5.10 泥浆枪要求

5.10.1 泥浆枪性能要求

5.10.1.1 泥浆枪在规定的工况下运转, 要求能够对钻井液进行辅助均匀混合。

5.10.1.2 泥浆枪正常运转时, 在直径不小于 2m 的罐底圆形区域内不应有沉淀物。

5.10.1.3 泥浆枪在规定的工况下运转时, 各密封处及接合处不允许有渗漏现象。

5.10.2 泥浆枪结构要求

5.10.2.1 轴与密封件接触部位, 其表面粗糙度 R_a 值应为 0.8~1.6。

5.10.2.2 泥浆枪中心管的直线度允差为 0.20/1000。

5.10.2.3 泥浆枪的喷嘴应均匀对称分布, 喷嘴形状应相同, 质量相等。喷嘴的硬度为 260HB~320HB。

5.10.2.4 当钻井液罐深大于或等于 2.4m 或陆地钻机在罐整体搬迁时, 应对泥浆枪进行有效的支撑扶正。

5.10.3 泥浆枪装配要求

5.10.3.1 所有零件、部件应经质量检验部门检验合格, 外购件应有合格证明并经质量检验部门复检

合格后，方能进行装配。

5.10.3.2 轴承热装时，加热温度不应超过 100℃。

5.10.3.3 所有连接螺纹均应拧紧，装有防松垫片，并且应紧固可靠。

5.10.3.4 轴承装配后，用手转动轴应灵活、无卡阻现象。

5.10.3.5 各润滑部位按规定要求加注润滑油。

5.11 混合器要求

5.11.1 混合器性能要求

5.11.1.1 混合器在规定的工况下运转，要求物料混合稳定，无拥堵和反冒现象。

5.11.1.2 喷射式混合器要求水力沿程损失要尽量减小。

5.11.1.3 喷射式混合器出口管回压要适中。

5.11.1.4 旋流式混合器要求内部流线平顺，在内壁边界上不产生旋涡，不发生气穴和气蚀现象。

5.11.1.5 旋流式混合器回压不应大于出口压力的 30%。

5.11.1.6 阀门运转灵活，密封可靠。

5.11.1.7 爬坡能力应符合表 8 规定。

5.11.1.8 承料台应坚实可靠，割袋刀应经淬火处理，锋利耐用。

5.11.1.9 各卡箍、法兰连接处应密封可靠，无渗漏。

5.11.2 混合器结构要求

5.11.2.1 铸件应符合 GB/T 9439 的规定。

5.11.2.2 零件的机械加工应符合 JB/T 9168 的规定。

5.11.2.3 零部件的焊接应符合 GB/T 12467 的规定。

5.11.2.4 应配有承料台，承料台上配有割袋刀。

5.11.2.5 承料台高度应便于现场操作。

5.11.2.6 混合器底部应配有放喷阀。

5.11.2.7 进出口可采用活接头或法兰连接。

5.11.2.8 对喷射式混合器，为达到最佳效果，喷嘴至文德利管间隙应在 32mm~90mm 范围内。

5.11.2.9 对旋流式混合器，要求钻井液能顺畅地进入旋流状态。进入旋流状态的过渡状态沿程损失要小；内壁曲线光滑连接而没有拐点存在；曲率中心在同侧。

5.11.3 混合器装配要求

5.11.3.1 混合器的装配应符合 JB/T 5994 的规定。

5.11.3.2 所有零件、部件应经质量检验部门检验合格，外购件应有合格证明并经质量检验部门复检合格后，方能进行装配。

5.11.3.3 各连接处无渗漏。

5.11.3.4 混合器的内表面应光滑，筒体高度的 1/3 以上不应有直径大于 5mm、深度或高度大于 3mm 的凸凹，筒体高度的 1/3 以下不应有任何凸凹等缺陷。

5.12 剪切泵要求

5.12.1 剪切泵性能要求

5.12.1.1 剪切泵的临界汽蚀余量 (NPSH)_c 应大于 1.9m。

5.12.1.2 剪切泵工作期间，轴承温升应小于 60℃。

5.12.1.3 剪切泵在满负荷运转情况下，整机噪音不应超过 85dB (A)。

5.12.1.4 剪切泵在无汽蚀的情况下，在轴承体上测得的振动烈度不应超过 G7.1 级。

5.12.1.5 剪切泵的过流零部件（叶轮、护套、护板、泵壳等），当吸入管内液体流速小于 3m/s 时，在正常工作条件下的平均寿命不少于 3000h。

5.12.2 剪切泵结构要求

5.12.2.1 剪切泵的吸入口法兰和排出口法兰应符合相关规定。

5.12.2.2 泵轴与叶轮的连接应坚固可靠。

5.12.2.3 剪切泵与原动机的传动处应安装防护罩。

5.12.3 剪切泵制造要求

5.12.3.1 剪切泵用铸件应符合 GB/T 9439 和 GB/T 1348 的规定。

5.12.3.2 用补焊或其他方法修补铸件质量应符合 GB/T 9439 和 GB/T 1348 的规定，不应用塞阻、锤击、涂漆和浸渍的办法修补承压铸件的渗漏处和缺陷。

5.12.3.3 叶轮应做静平衡试验。

5.12.3.4 泵壳应进行水压试验，无渗漏现象。

5.12.3.5 剪切泵在装配前，接触钻井液的零件非加工表面均应涂以防锈漆，储油室的非加工表面涂以耐油防锈漆。

5.12.4 剪切泵装配要求

5.12.4.1 剪切泵在装配过程中，应注意调整叶轮与护板的间隙，其间隙应符合设计要求。

5.12.4.2 装配后的剪切泵，在未压紧填料前，转子应转动灵活，无卡阻现象。

5.12.4.3 剪切泵经厂内性能试验合格后，应放尽泵内积水，并做防锈处理。

5.12.4.4 经防锈处理和表面涂漆后，剪切泵的吸入口和排出口应用盖板盖牢。

6 试验方法及检验规则

6.1 试验方法

按各产品试验方法规定执行。

6.2 检验规则

6.2.1 总则

供方应按照质量计划或形成文件的程序对产品进行最终检验，只有在质量计划或形成文件的程序中规定的各项活动已经圆满完成，而且文件齐备得到合格认可后，产品才能出厂。

检验分出厂检验和型式检验。

6.2.2 型式检验

产品有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产。
- b) 停产两年的产品再生产。
- c) 正常生产五年以上时。
- d) 产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时。
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。
- f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

6.2.3 组批规则与抽样方案

6.2.3.1 按照相同型号、相同基本参数或等级，生产条件和时间基本相同的生产批作为检验批。

6.2.3.2 型式试验应从提供的检验批（不少于 5 台）中随机抽取 2 台进行。

6.2.3.3 出厂检验采取全检。

6.2.4 判定规则

判定规则按下列规定执行：

- a) 对于出厂检验所规定的项目，有一项不合格，则认为该产品不合格。
- b) 对于型式检验所规定的项目，有一项不合格时，应加倍抽检；仍有不合格时，则认为该批产品不合格。

6.3 振动筛试验方法及检验规则

6.3.1 试验方法

6.3.1.1 动态特性试验

钻井液振动筛动态特性试验记录表见附录 A。

6.3.1.1.1 布点要求：布点位置应在筛箱上方两侧的四角处和筛箱中心的正上方或激振器的轴线上，所布点通称特征点。通常特征点选取 6 个。

6.3.1.1.2 筛箱特征点上传感器安装要求：

- a) 在筛箱上所取的 6 个特征点上分别安装好互成 90°的加速度传感器，然后测出垂直与水平方向的速度和位移量，按照 4.1.1 要求判断筛箱特征点的运动轨迹。
- b) 在检测直线运动轨迹时，要求其中一个传感器的轴线与直线运动方向相重合，传感器安装方法及判断方法同本条 a)。

6.3.1.1.3 筛箱固有频率试验：采用强迫振动法，用激振器将筛箱起振，用测振仪位移挡进行检测，位移值最大时激振器的输出频率即为筛箱的固有频率。

6.3.1.1.4 筛箱横向摆量试验：传感器安装在筛箱侧板最前端且与其垂直，测振仪测得的最大位移值为筛箱的横向摆量。

6.3.1.1.5 数据处理：对每个特征点进行 3 次检测，对所得的数据用统计平均的方法进行处理，从而得到振动筛的相关数据。

6.3.1.1.6 噪声检测：采用精密级声级计，传声器距声源 1.5m，距地面高 1.2m，用 A 计权测量出噪声声级。分前后左右共计 4 个点进行检测，取平均值为振动筛的整机噪声。

6.3.1.2 处理量试验

6.3.1.2.1 试验条件：

- a) 用电频率：50Hz。
- b) 介质温度：20℃～40℃。
- c) 试验介质：按附录 B 的规定。采用密度为 1850kg/m³ ± 20kg/m³ 的加重钻井液。
- d) 试验用砂：采用强度较高的河砂，其粒度组成应符合表 16 的规定。

表 16 河砂粒度组成

河砂粒度，mm	1.600～1.000	<1.000～0.425	<0.425～0.250
比例，%	20	40	40

e) 含砂比按式（1）计算：

$$\frac{\text{河砂松装体积}}{\text{钻井液体积}} = 1\%$$

.....（1）

f) 试验筛网：选用本标准规定的 60 目钩边筛网（平纹）。

g) 使用流量计的精度不得低于 5%。

6.3.1.2.2 处理量的确定：在 6.3.1.2.1 规定的试验条件下，试验用钻井液在筛面上流长为筛面总长的 75%时，连续工作 8h 以上，在筛面流长基本稳定的条件下所测得的流量。

6.3.1.3 筛网寿命试验

6.3.1.3.1 试验条件：

- a) 用电频率：50Hz。
- b) 介质温度：20℃～40℃。

- c) 试验介质：按附录 B 的规定。采用密度为 $1250\text{kg/m}^3 \pm 10\text{kg/m}^3$ 的加重钻井液。
- d) 试验用砂：纯度大于 70% 的石英砂，其粒度组成应符合表 16 的规定。
- e) 含砂比按式 (2) 计算：

$$\frac{\text{石英砂松装体积}}{\text{钻井液体积}} = 1\% \dots\dots\dots (2)$$

- f) 处理量：单筛处理量大于或等于 30L/s；
- g) 试验用筛网：选用 60 目钩边筛网（平纹）。

6.3.1.3.2 筛网寿命的确定：在 6.3.1.3.1 规定的试验条件下，振动筛连续运转，直至筛网出现大于 100mm² 的破洞或任何部位出现撕裂长度大于 20mm 裂缝时的累计运转小时数。

6.3.2 检验规则

6.3.2.1 出厂检验

- 出厂检验内容包括：
- a) 外观质量。
 - b) 连续 4h 的运转试验，不得有任何故障。
 - c) 型号、规格及主要尺寸。
 - d) 动态特性试验规定的各项参数。

6.3.2.2 型式检验

- 型式检验内容包括：
- a) 连续 8h 无故障运转试验。
 - b) 动态特性试验。
 - c) 处理量试验。
 - d) 筛网寿命试验。

6.4 筛网试验方法及检验规则

6.4.1 筛网试验方法

6.4.1.1 单层钩边和叠层钩边筛网的平行度试验方法

钩边上加作用力 F_1 ，沿钩边均匀分布，将筛网张紧。分别测量出 L_1 ， L_2 （如图 5 所示）， L_1 与 L_2 的差值为钩边筛网的平行度误差，单位为毫米（mm）。
作用力 F_1 按 6.4.1.2.2 确定。

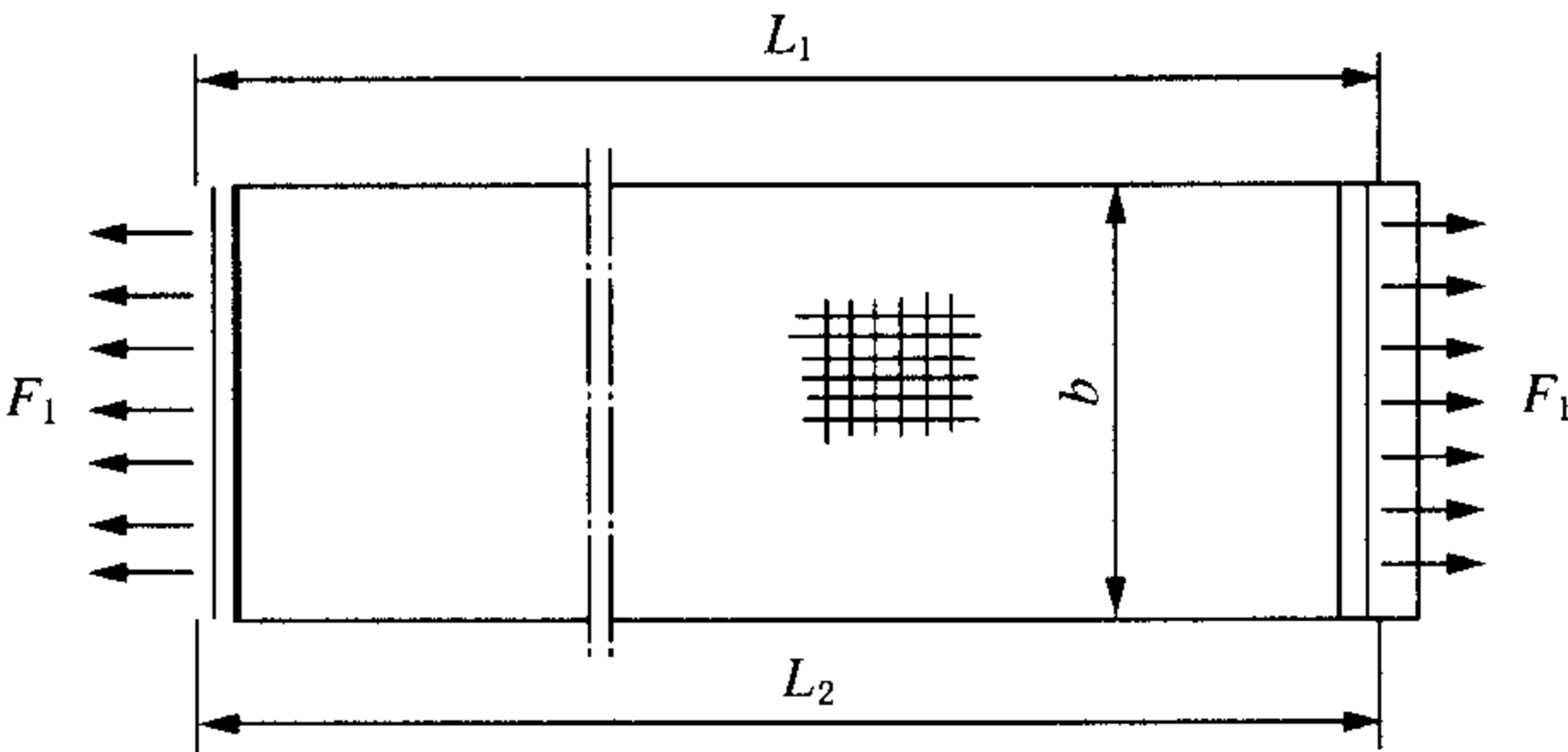


图 5

6.4.1.2 单层钩边筛网的均匀度试验方法

6.4.1.2.1 钩边上加作用力 F_1 沿钩边均匀分布，将筛网张紧。在张紧的钩边筛网上，放置直径为 50.8mm 的钢球，并通过钢球对筛网加作用力 P （ $P = 6\text{N}$ ）。当钢球平行于钩边移动时，随着筛网各钢丝的松紧状况，钢球上下波动（如图 6 所示）。最大波动值 t 为钩边筛网的均匀度公差，单位为毫米（mm）。

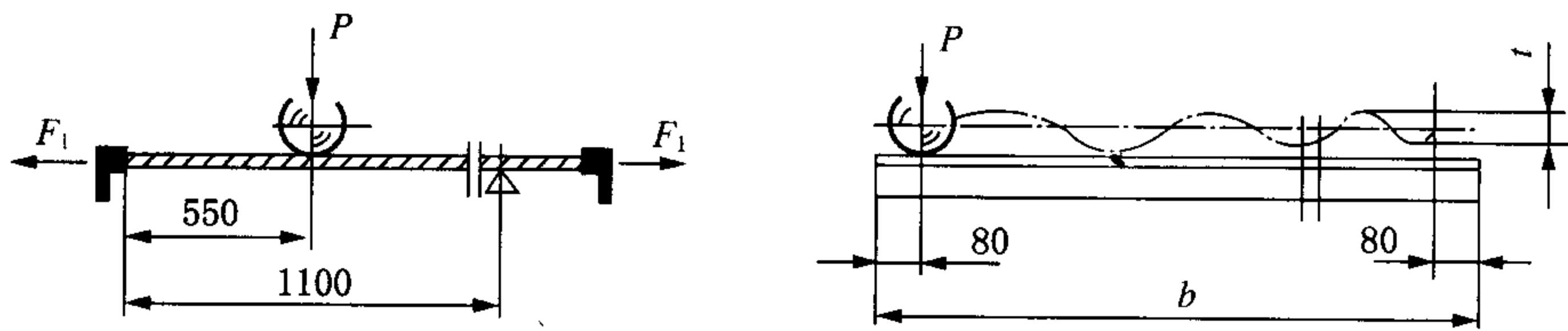


图 6

6.4.1.2.2 作用力 F_1 由式 (3)、式 (4) 确定:

$$F_1 = f_1 b \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$f_1 = 0.2 \sigma_s \Sigma A \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:
 F_1 ——钩边上的张紧力, 单位为千牛 (kN);
 f_1 ——钩边每米长度金属丝承受的均布力 (查表 17), 单位为千牛每米 (kN/m);
 b ——钩边长度, 单位为米 (m);
 σ_s ——筛网材料的屈服强度, 试验时取 $\sigma_s = 200\text{MPa}$;
 ΣA ——钩边每米长度金属丝总截面积, 单位为平方厘米每米 (cm^2/m)。

表 17 筛网参数表

网孔基本尺寸 mm	金属丝直径 mm	均布力 f_1 kN/m	均布力 f_2 kN/m	相当英制目数 目/in
2.000	0.500	3.14	14.14	10
	0.450	2.09	9.42	
1.600	0.500	3.74	16.83	12
	0.450	3.10	13.96	
1.000	0.315	2.37	10.07	20
	0.280	1.92	8.65	
0.560	0.280	2.93	13.19	30
	0.250	2.42	10.91	
0.425	0.224	2.43	10.93	40
	0.200	2.01	9.05	
0.300	0.200	2.51	11.31	50
	0.180	2.12	9.54	
0.250	0.160	1.96	8.83	60
	0.140	1.58	7.10	
0.200	0.125	2.23	10.05	80
	0.112	1.81	8.15	
0.160	0.100	1.72	7.75	100
	0.090	1.45	6.52	
0.140	0.090	1.11	4.98	120
	0.071	0.75	3.38	
0.112	0.056	0.57	2.64	150
	0.050	0.48	2.18	160
0.100	0.063	0.76	3.44	160
	0.056	0.63	2.84	
0.075	0.050	0.63	2.83	200
	0.045	0.53	2.39	

6.4.1.3 单层钩边和叠层钩边筛网的钩边牢度试验方法

在钩边筛网均匀度试验之后进行钩边牢度试验。

沿钩边方向均匀分布作用力 F_2 ， F_2 由式（5）、式（6）确定：

$$F_2 = f_2 b \dots\dots\dots (5)$$
$$f_2 = 0.9\sigma_s \sum A \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- F_2 ——钩边上的张紧力，单位为千牛（kN）；
- f_2 ——钩边每米长度金属丝承受的均布力（查表 17），单位为千牛每米（kN/m）；
- b ——钩边长度，单位为米（m）；
- σ_s ——筛网材料的屈服强度，试验时取 $\sigma_s = 200\text{MPa}$ ；
- $\sum A$ ——钩边每米长度金属丝总截面积，单位为平方厘米每米（ cm^2/m ）。

6.4.1.4 框架筛网的平面度试验

框架筛网的平面度用平板拷模试验。

6.4.1.5 筛分能力试验

筛分能力应按 SY/T 6614—2005 规定的试验方法进行。

6.4.1.6 通透力和筛分面积试验

通透力和筛分面积应按 SY/T 6614—2005 规定的试验方法进行。

6.4.2 筛网检验规则

筛网检验分出厂检验和型式检验。

6.4.2.1 出厂检验

筛网出厂检验项目包括：

- a) 筛网几何尺寸按图样检查。
- b) 外观质量。
- c) 单层钩边筛网的平行度检验和钩边牢度检验。
- d) 叠层钩边筛网的平行度检验和钩边牢度检验。
- e) 粘结质量检验。
- f) 框架筛网平面度和粘结质量检验。

6.4.2.2 型式检验

振动筛筛网型式检验内容包括：

- a) 筛网几何尺寸按图样检查。
- b) 外观质量。
- c) 单层钩边筛网的平行度检验、均匀度检验和钩边牢度检验。
- d) 叠层钩边筛网的平行度检验和钩边牢度检验。
- e) 叠层筛网、平板筛网和波浪筛网粘结质量检验。
- f) 框架筛网平面度和粘结质量检验。
- g) 筛分能力检验。
- h) 通透力和筛分面积检验。

6.5 除气器试验方法及检验规则

6.5.1 性能试验

6.5.1.1 试验方法：将除气器置于试验罐上，试验罐内为清水介质，启动除气器连续运转 90min。真空除气器的试验表见附录 C。

6.5.1.2 检查项目：

- a) 处理量应符合表 2 的规定；容积法测量吸入仓的液量减少。

- b) 各连接处不得有松动。
- c) 运动件应平稳正常，不得有异常声响。
- d) 抽真空时间应符合 5.4.1.2 的规定。
- e) 真空度应符合 5.4.1.1 的规定。
- f) 液气分离机构性能应符合 5.4.1.5 的规定。

6.5.2 真空罐密封性能检验

按 GB 150 设计制造的真空罐应逐台进行密封内压试验。试验介质为清水，试验压力为 200kPa，保压 30min，焊缝及密封处不得渗漏。

6.5.3 除气效率试验

6.5.3.1 除气效率试验至少应在两个井场进行（试验记录表见附录 C）。

6.5.3.2 每个场地试验不得少于 5 次，两次试验的间隔在 4h 以上，每次测试数据不少于 3 个。

6.5.3.3 每取一次数据，按式（7）计算除气效率：

$$\text{除气效率} = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho - \rho_1} \times \frac{\rho}{\rho_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

ρ ——原始钻井液密度（即未被气侵的钻井液密度），单位为克每立方厘米（g/cm³）；

ρ_1 ——气侵钻井液密度（在除气器吸入口处取样测试），单位为克每立方厘米（g/cm³）；

ρ_2 ——除气后钻井液密度（在除气器排出口处取样测试），单位为克每立方厘米（g/cm³）。

注：取三个数据的平均值作为一次测试的除气效率。

6.5.3.4 先计算每个井场试验的除气效率平均值，再计算两个井场的平均值作为该除气器除气效率的实测值。该值应符合 5.4.1.4 的规定。

6.5.4 除气器噪声检验及测定方法

噪声测试应用精度不低于 ±2dB（A）的仪器，在距除气器 1m 远处的前、后、左、右各测一次，4 个读数的平均值应满足表 5.4.1.3 的规定。

6.5.5 出厂检验

应逐台进行真空罐的密封检验和除气器的性能试验。

6.5.6 型式检验

型式检验项目除出厂检验项目外，还应进行除气器的除气效率和运行噪声测定。

6.6 旋流器试验方法及检验规则

6.6.1 试验流程及一般要求

6.6.1.1 旋流器的试验流程如图 7 所示。

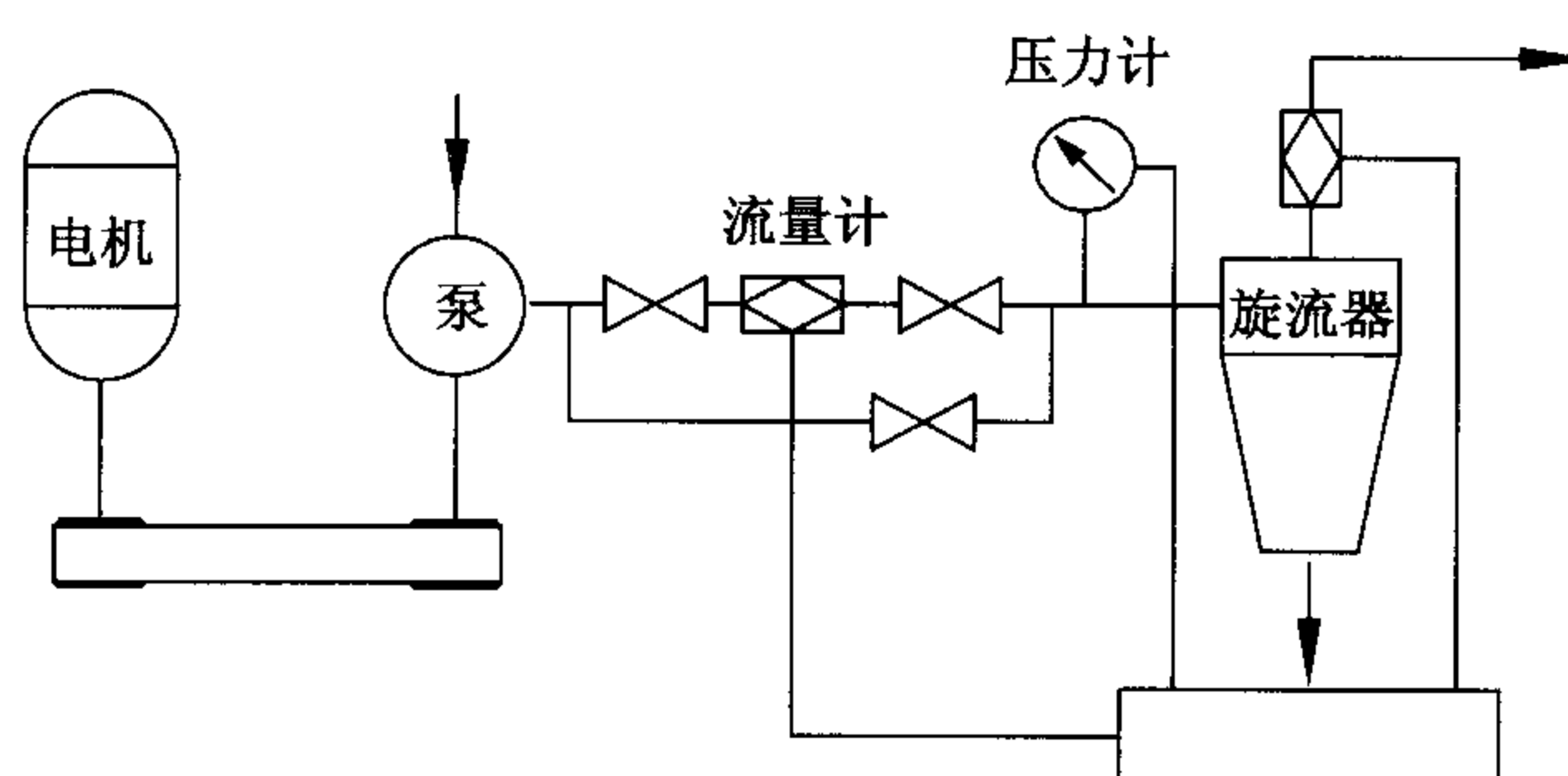


图 7

6.6.1.2 试验用泵，扬程不得低于 40m，排量不得低于 200m³/h。

6.6.1.3 连接部位应可靠，无渗漏。

6.6.2 试验用仪器仪表

6.6.2.1 流量测量用流量计，精度不得低于 1.5 级，量程选择应按表 18 的规定。

表 18 旋流器参数表 单位为立方米每小时

旋流器处理量	≤5	≤15	≤25	≤50	≤100	≤150	≤200
流量计最大量程	8	20	40	80	125	200	320

6.6.2.2 压力测量用弹簧压力表，精度不低于 1.5 级，量程为 0kPa~600kPa。

6.6.2.3 转速测量用计数式转速计，精度不低于 0.01。

6.6.2.4 钻井液性能测量仪器包括密度计、漏斗粘度计、API 失水仪、固相含量测定仪、含砂量测定仪、切力计及其他有关仪表。

6.6.2.5 粒度分析设备包括：

- 粒度分析仪（可分析至 2μm 颗粒）。
- 振摆式筛砂机，选用五种规格的筛网：0.032mm/0.028mm，0.050mm/0.040mm，0.080mm/0.063mm，0.100mm/0.080mm，0.200mm/0.125mm。

6.6.3 密封性试验

以清水为介质，加压至 1.5 倍额定工作压力，保压 15min，各连接处无渗漏和压降。

6.6.4 运转试验

平衡设计工况的旋流器运转试验：

- 以清水为介质，在额定工作压力下运转。
- 从大到小调节底流口，使底流无水排出或只有少量滴水。记录此时旋流器进口流量（为清水处理量），并在此状态下运转 1h，检查各连接处无渗漏，无异常现象。

6.6.5 性能试验

6.6.5.1 性能试验方法：以旋流器试验用钻井液为试验介质，测量旋流器在不同进料压力下的处理量，同时采集进料、溢流、底流的样品，供化验性能和粒度分析用。试验用钻井液性能见附录 B 的规定；用振摆式筛砂机进行粒度分析的方法见附录 D 的规定。

6.6.5.1.1 压力调试方式：调节旋流器进料口的闸阀，观察压力表值，从高到低调节。压力分级为 400kPa，350kPa，300kPa，250kPa，200kPa，150kPa，100kPa，50kPa。

6.6.5.1.2 处理量测量方法：

- 旋流器处理量即进料口流量，用流量计测量。
- 溢流口的流量用容积法测量，用秒表计量，亦可用流量计测量。
- 底流口的流量用容积法测量，观察带有刻度的容器，用秒表计量。

6.6.5.1.3 样品采集方法：

- 进料样品：从吸入罐中砂泵入口处取样 2000mL 以上。
 - 溢流样品：从溢流口取样 2000mL 以上。
 - 底流样品：从测底流量的容器中取样 500mL 以上。
- 三处样品应同时取得。

6.6.5.2 试验记录：旋流器性能试验时的处理量和处理前后钻井液的性能应按附录 E 记录。

6.6.6 寿命试验

6.6.6.1 试验条件：

- 试验介质：试验用钻井液，主要性能应符合附录 B 的规定。
- 试验压力：(300±10) kPa。

6.6.6.2 试验：在 6.6.6.1 规定的试验条件下，旋流器连续运转 400h，测量圆锥筒体磨损深度。

6.6.7 检验规则

检验分型式检验和出厂检验，包括项目见表 19 的规定。

表 19 旋流器检验项目表

序号	检验项目		要求章条	检验方法章条	型式试验	出厂检验
1	寿命试验		5.5.1.3	6.6.6	√	×
2	性能试验	处理量	5.5.1.2	6.6.5	√	×
		分离粒度 D_{50}	5.5.1.1	附录 D	√	×
3	密封性试验		5.5.1.5	6.6.3	√	√
4	运转试验		5.5.1.4	6.6.4	√	√
5	圆锥筒内壁缺陷		5.5.2	5.5.2	√	√
6	圆锥筒外径径向变形		5.5.1.6	5.5.1.6	√	√
7	外观质量		5.1.8	目测	√	√
注：“√”为必做项目，“×”为不做项目。						

6.7 清洁器试验方法及检验规则

6.7.1 出厂试验

6.7.1.1 用清水做介质进行旋流器及管汇的密封压力试验。将旋流器与管汇连接并将旋流器排砂口出口封闭加压至 1.5 倍工作压力，保压 10min，焊缝及各连接处无渗漏。

6.7.1.2 在工作压力下用清水作介质进行运转试验。运转 1h 后检查以下项目：

- a) 旋流器的处理量应符合 5.5.1.2 规定。
- b) 旋流器的排砂口检查应符合 6.6 规定。
- c) 振动筛运转检查应符合 6.3 规定。
- d) 清洁器达到额定处理量时，在距产品前后左右各 1m 远处测量整机噪声，取 4 处测量值的平均值为该产品的噪声值，其值应满足 5.6.4 的规定。

6.7.2 型式试验

型式试验除进行出厂试验的所有项目外，还应进行以下项目的试验：

- a) 振动筛的动态试验按 6.3.1.1 进行，并应满足其要求。
- b) 清洁器的整机性能试验应符合 6.3 和 6.6 的规定。

6.8 砂泵试验方法及检验规则

6.8.1 试验流程

砂泵试验台流程如图 8 所示。

6.8.2 试验项目

6.8.2.1 叶轮静平衡按 GB/T 3215 中 G6.3 级规定，静平衡允许不平衡力矩 M 为：

$$M = e \cdot m \cdot g \dots\dots\dots (8)$$

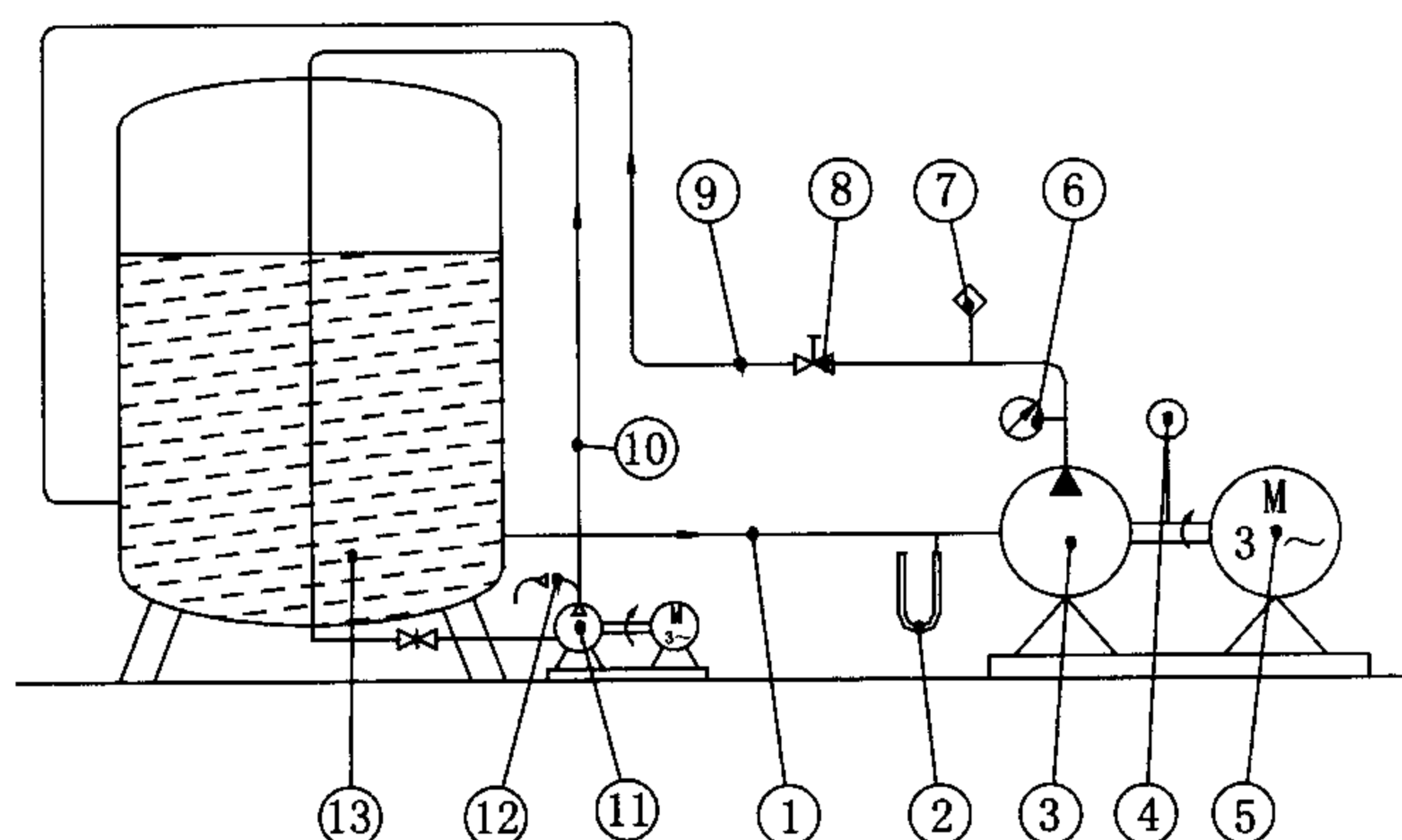
式中：

M ——力矩，单位为牛米（N·m）；

e ——允许偏差距，单位为米（m）；

m ——零件质量，单位为千克 (kg)；

g ——重力加速度，值为 9.81m/s^2 。



1—进水管；2—真空计；3—砂泵；4—扭矩传感器；5—电机；
6—压力表；7—流量传感器；8—控制阀；9—排出管；10—吸
入管；11—水环式真空泵组；12—排气管；13—水箱

图 8

6.8.2.2 泵壳水压试验介质采用常温清水，试验压力为工作压力的 1.5 倍，稳压时间不少于 10min。

6.8.2.3 噪声测量按 GB/T 10894 检验，检验结果应符合 5.7.1.3 的要求。

6.8.2.4 振动测量按 GB/T 10895 检验，检验结果应符合 5.7.1.4 的要求。

6.8.2.5 砂泵运转试验、出厂试验、型式试验的试验方法应符合 GB/T 3216 的规定，试验精度达 C 级要求。

6.8.3 检验规则

6.8.3.1 出厂检验。

6.8.3.1.1 检查工作范围内（包括小流量点、规定流量点以及大流量点等三个以上流量点）的扬程、流量和轴功率。

6.8.3.1.2 检查砂泵的轴承温升、泄漏、振动和噪声等运转参数及运转状态。

6.8.3.2 型式检验项目包括：

- 运转试验：检查砂泵的轴承温升、泄漏、振动和噪声等运转参数及运转状态。
- 性能试验：确定砂泵的扬程、流量、转速、轴功率及效率的关系。
- 汽蚀试验：确定砂泵的临界汽蚀余量与流量之间的关系或验证砂泵的临界汽蚀余量是否大于必需汽蚀余量。
- 试验结果应绘出性能曲线（扬程、轴功率、效率、必需汽蚀余量与流量关系曲线）。

6.8.4 记录内容

6.8.4.1 仪器仪表记录按 GB/T 10901 的规定。

6.8.4.2 砂泵性能测试检验数据表见表 F.1。

6.8.4.3 砂泵性能试验数据及分析表见表 F.2。

6.8.4.4 砂泵汽蚀余量试验数据及分析表见表 F.4。

6.9 离心机试验方法及检验规则

6.9.1 试验项目

离心机产品检验分出厂（空运转）试验和型式试验（空运转试验及钻井液负载运转试验），产品出厂时应提交用户空运转试车、试验记录。

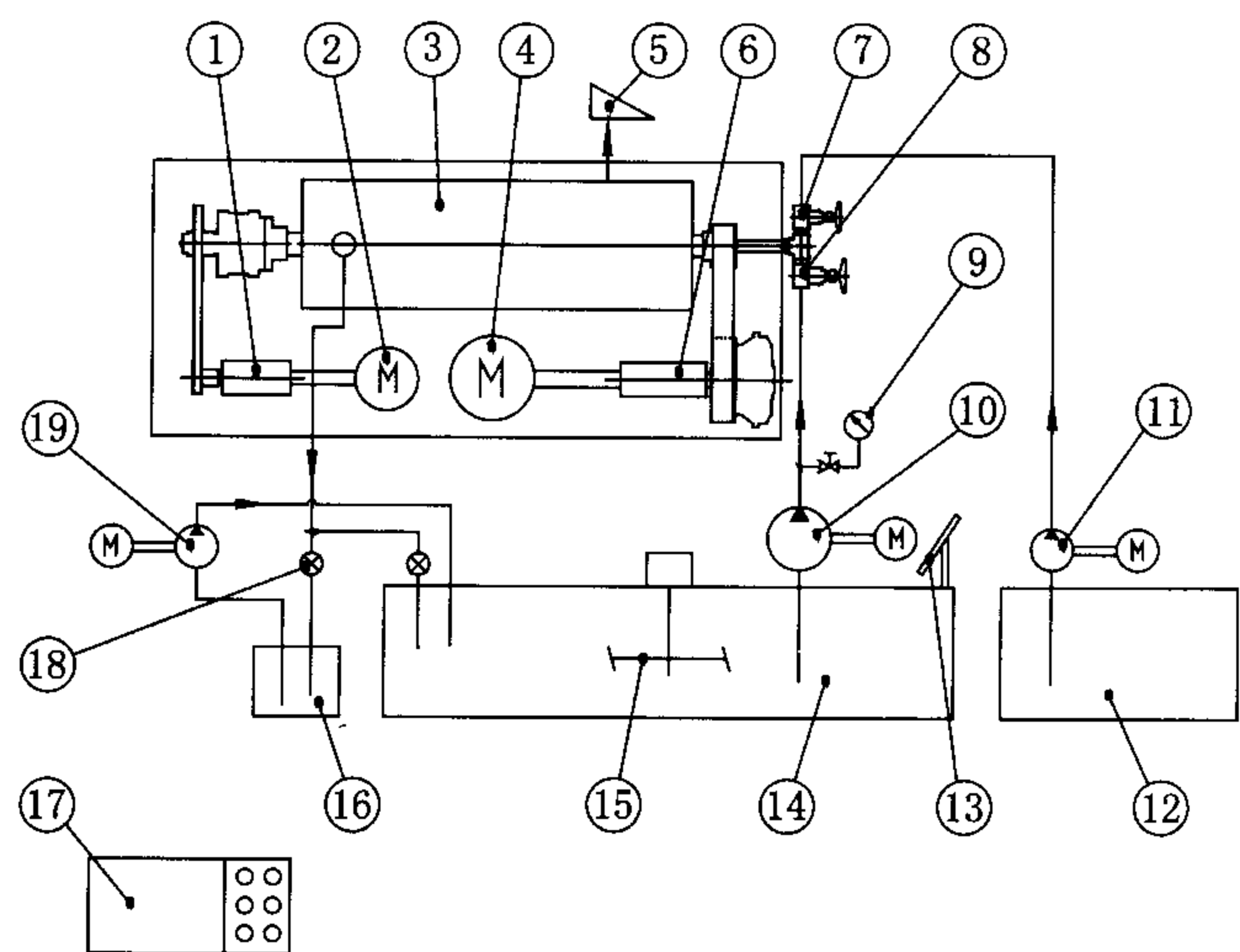
离心机的各类试验应符合表 20 的规定。

表 20 离心机检验项目表

试验顺序	试验类型	检验项目	检验类别	
			出厂检验	型式试验
1	空运转试验	启动试验	√	√
2		空运转试验	√	√
3		加水试验	○	○
4	钻井液负载 运转试验	负载运转试验	×	√
5		分离性能试验	×	√
注 1：“√”表示进行试验；“○”表示按需要进行试验；“×”表示不进行试验。 注 2：负载试验用钻井液按附录 B 配制。				

6.9.2 试验流程及一般要求

6.9.2.1 试验流程：离心机试验流程示意图如图 9 所示。



1—转矩转速测量仪 I；2—辅电机；3—被测离心机；4—主电机；5—干料计量车；6—转矩转速测量仪 II；7—清水闸门；8—进料量控制阀门；9—压力计及压力计开关；10—供料泵（含变频器）；11—清水泵；12—清水罐；13—泥浆枪；14—钻井液大罐；15—搅拌器；16—计量罐；17—控制箱或变频控制柜（含电量参数测量）；18—碟阀；19—倒罐泵

图 9

6.9.2.2 一般要求应符合 GB/T 10901 的规定。

6.9.3 试验项目及试验方法

6.9.3.1 启动试验：

- a) 开车前及点启动过程中，手动盘车、转动部件应灵活，无碰擦、卡阻现象。
- b) 点启动过程中判别电动机转向，应与旋转标记指定方向一致。

c) 润滑泵电动机检查:

- 对强制润滑的离心机, 润滑油未达到工作压力时主电动机不能启动;
- 用计时器(计时器精度为 1s) 检测关闭主电动机后润滑泵电动机的延后关闭时间。

d) 电气系统过载保护装置检查: 启动离心机, 待运转平稳后, 触动过载保护装置, 电机电源应能立即自动断开。

6.9.3.2 空运转试验: 本试验在额定工况下进行, 应测取下述各项参数。

6.9.3.2.1 转鼓转速测量: 按 GB/T 10901 检测, 检测结果应符合设计要求。

6.9.3.2.2 振动测量: 离心机的机械振动按 GB/T 10895 检测, 检测结果应符合 5.8.1.2 的要求。

6.9.3.2.3 噪声测量: 按 GB/T 10894 检测, 检测结果应符合 5.8.1.3 的要求。

6.9.3.2.4 主轴的温度、温升测量: 离心机主轴的温升按 GB/T 10901 检测, 检测结果应符合 5.8.1.4 的要求。

6.9.3.2.5 油箱油温及差速器油温测量: 油箱油温按 GB/T 10895 检测, 差速器油温测取外壳最热点温度。

6.9.3.2.6 启动时间及启动电流测量: 按 GB/T 10901—1989 中 4.8 和 4.9 规定进行。

6.9.3.2.7 渗漏检查: 整机运转时, 观察润滑系统、差速器、偶合器及液压驱动系统应无渗漏。清水或钻井液负载试验时, 在设计处理量工况下不得有渗漏现象。

6.9.3.2.8 控制装置可靠性: 按 GB/T 10901 检测, 所有控制装置应完好, 控制动作应准确可靠。

6.9.3.3 型式试验。

6.9.3.3.1 试验条件: 试验介质应符合附录 B 规定。整机在转鼓额定转速下进行负载试验, 调整供液量, 按最大处理量的 25%, 50%, 75% 及 100% 分别试验 1h。

6.9.3.3.2 空运转试验按 6.9.3.2 要求进行。

6.9.3.3.3 处理量按 GB/T 10901 的规定检测, 检测结果应符合设计要求。

6.9.3.3.4 分离粒度的测定:

a) 取样位置和方法: 从离心机溢流中, 取适当数量的溢流液, 间隔取样三份。

b) 测量方法: 三份试样混合后, 取适当数量的液体, 用粒度分析仪测定粒度分布范围及平均值。

6.9.3.4 外观质量: 目测离心机机壳表面, 不应有明显的锤痕和划伤。

6.9.3.5 平均无故障工作时间: 按 GB/T 10901 的规定, 并应符合 5.8.1.7 要求。

6.9.4 检验规则

6.9.4.1 出厂检验。

6.9.4.1.1 采取逐台检验, 若有一项不合格, 则判该产品为不合格。

6.9.4.1.2 检验项目按 6.9.3.2 规定进行。

6.9.4.1.3 空载运转试验时间在额定工况下进行, 运转时间不少于 4h。

6.9.4.2 型式检验。

6.9.4.2.1 任抽两台进行型式检验, 若有一项不合格, 则判型式检验未通过。

6.9.4.2.2 试验项目按 6.9.3.2, 6.9.3.3 的规定进行空载和负载运转试验。

6.9.4.2.3 负载运转试验时间在额定工况下进行, 运转时间不少于 8h。

6.9.5 记录内容

6.9.5.1 仪器仪表记录按附录 G 要求。

6.9.5.2 离心机性能测试——离心机试车、试验记录表按附录 G 要求。

6.10 搅拌器试验方法及检验规则

6.10.1 检验项目

搅拌器检验项目应符合表 21 规定。

表 21 搅拌器检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	备 注
1	型式规格及主要参数	√	√	
2	外观质量	√	√	
3	装配质量	√	√	
4	温升	√	√	空运转试验
5	噪声	√	√	
6	密封	√	√	
7	连接及运转情况	√	√	
8	噪声	×	√	模拟工况试验
9	电动机轴功率	×	√	
10	悬浮能力	×	√	
注：“√”为必做项目，“×”为不做项目。				

6.10.2 检验方法

6.10.2.1 试验条件。

6.10.2.1.1 试验介质为水基钻井液，钻井液的性能及配制应符合附录 B 的规定。

6.10.2.1.2 试验用方形罐宽与被试搅拌器叶轮直径比不小于 3.2。罐深约等于罐宽，叶轮下端距罐底取 0.75 倍~0.8 倍叶轮直径。

6.10.2.1.3 所有试验均是在搅拌器装配完毕并经质量检验合格后进行。

6.10.2.2 空运转试验：在专用试验台架上进行。搅拌器连续运转 2h 后按 5.9.1.3 要求检测温升、噪声、密封、连接及运转情况。

6.10.2.3 模拟性工况试验：在试验台架上，搅拌器连续运转 2h 以后，应做以下项目检测：

- a) 噪声检测：传声器距声源 1.5m 处进行检测。
- b) 电动机轴功率测定：测定电动机电流、电压，按式（9）计算电动机轴功率：

$$P_{电} = \sqrt{3} I \cdot V \cdot \cos\phi \cdot \eta_{电} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $P_{电}$ ——电动机轴功率，单位为千瓦（kW）；
- I ——电动机平均线电流，单位为安（A）；
- V ——电动机三相电源电压，单位为伏（V）；
- $\cos\phi$ ——电动机功率因数；
- $\eta_{电}$ ——电动机效率。
- c) 悬浮能力测定：开动搅拌器，对钻井液进行充分搅拌后停机，让其自然沉淀。2h 后再开机运转 0.5h，停机即用探棒检测以叶轮轴为中心的搅拌区域，在不小于 3.2 倍叶轮直径的罐底圆形区域内不应有沉淀物。

6.10.3 检验规则

检验记录表格见附录 H。

6.10.3.1 出厂检验：出厂检验为全检，由质量检验部门按 6.10.1 出厂检验项目进行检验，合格后方可出厂。

6.10.3.2 型式检验：型式检验按 6.10.1 型式检验项目检验。

6.11 泥浆枪试验方法及检验规则

6.11.1 性能试验

6.11.1.1 试验条件。

6.11.1.1.1 试验介质为水基钻井液，钻井液的性能及配制应符合附录 B 的规定。

6.11.1.1.2 试验用方形罐宽长为 3m。罐深约为 2.2m~2.4m，喷嘴下端距罐底取 150mm~350mm。

6.11.1.1.3 所有试验均是在泥浆枪装配完毕并经质量检验合格后进行。

6.11.1.2 试验方法：在试验台架上，泥浆枪泥浆循环运转 2h 以后，应做以下项目检测：

悬浮能力测定：开动泥浆枪，对钻井液进行充分搅拌后停机，让其自然沉淀。2h 后再开机运转 0.5h，停机即用探棒检测以泥浆枪为中心的搅拌区域，在直径不小于 2m 的罐底圆形区域内不应有沉淀物。

6.11.2 密封性试验

在专用试验台架上进行。泥浆枪进行水密性试验，专用工装封堵喷嘴，加压至工作压力的 1.5 倍，保压 10min 不漏。

6.11.3 出厂检验

由质量检验部门进行检验，合格后方可出厂，出厂检验项目包括：

- a) 外观质量。
- b) 装配质量。
- c) 密封性试验。
- d) 按上述三项检验合格的产品，每批再按 3%~5% 抽检，但不得少于 2 台，在台架上进行清水循环试验。

6.11.4 型式检验

型式检验除包括出厂检验项目外，还应进行性能试验。

6.12 混合器试验方法及检验规则

6.12.1 检验项目

检验项目应符合表 22 规定。试验记录表见附录 I。

表 22 钻井液混合器检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	备 注
1	型式规格及主要参数	√	√	
2	外观质量	√	√	
3	装配质量	√	√	
4	密封	√	√	
5	连接处转动是否灵活	√	√	
6	进口压力	×	√	模拟工况试验
7	爬坡能力	×	√	
注：“√”为必做项目，“×”为不做项目。				

6.12.2 试验条件

所有试验均是在混合器装配完毕并经质量检验合格后进行。

6.12.3 水密性试验

用清水以 1.5 倍的工作压力连续稳压 20min 后，无泄漏。

6.12.4 检验规则

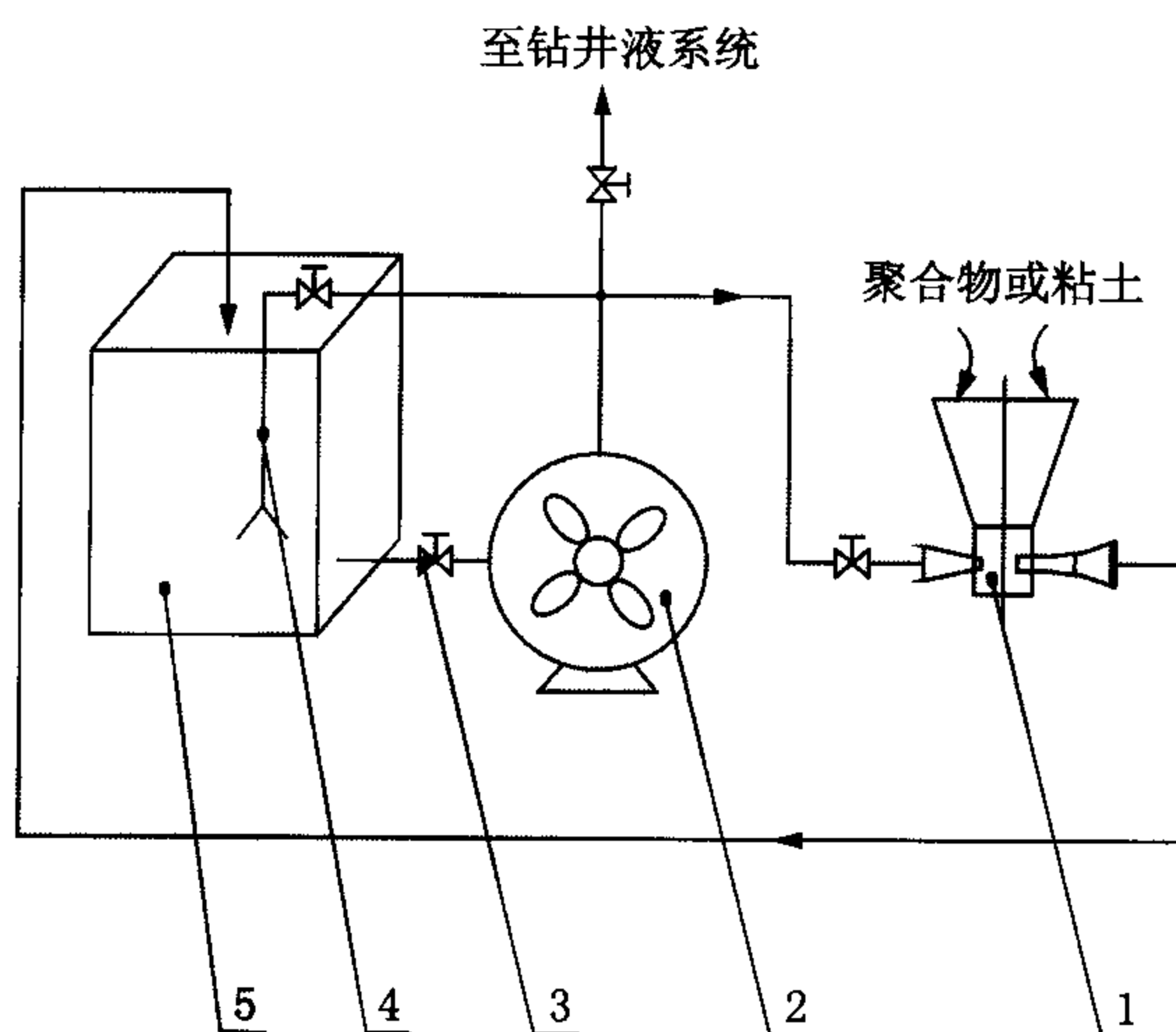
6.12.4.1 出厂检验：出厂检验为全检，由质量检验部门按 6.12.1 出厂检验项目进行检验，合格后方可出厂。

6.12.4.2 型式检验：型式检验项目按 6.12.1 型式检验项目检验。

6.13 剪切泵试验方法及检验规则

6.13.1 试验流程

剪切泵试验流程示意图如图 10 所示。



1—混合漏斗；2—剪切泵；3—蝶阀；4—泥浆枪；
5—聚合物或粘土、水混合罐

图 10

6.13.2 试验项目

6.13.2.1 叶轮静平衡按 GB/T 3215 中 G6.3 级规定，静平衡允许不平衡力矩 M 计算方法同式 (8)。

6.13.2.2 泵壳水压试验介质为常温清水，试验压力为工作压力的 1.5 倍，稳压时间 10min。

6.13.2.3 噪声测量按 GB/T 10894 检验，检验结果应符合 5.12.1.3 的要求。

6.13.2.4 振动测量按 GB/T 10895 检验，检验结果应符合 5.12.1.4 的要求。

6.13.2.5 剪切泵运转试验、出厂试验、型式试验的试验方法应符合 GB/T 3216 的规定，试验精度达 C 级要求。

6.13.3 检测规则

6.13.3.1 出厂检验。

6.13.3.1.1 检查工作范围内（包括小流量点、规定流量点及大流量点等三个以上流量点）的扬程、流量和轴功率。

6.13.3.1.2 检查剪切泵的轴承温升、泄漏、振动和噪声等运转参数及运转状态。

6.13.3.2 型式检验项目包括：

- 运转检验：检查剪切泵的轴承温升、泄漏、振动和噪声等运转参数及运转状态。
- 性能检验：确定剪切泵的扬程、流量、转速、轴功率及效率的关系。
- 汽蚀检验：确定剪切泵的临界汽蚀余量与流量之间的关系或验证剪切泵的临界汽蚀余量是否大于必需汽蚀余量。
- 检验结果应绘出性能曲线（扬程、轴功率、效率、必需汽蚀余量与流量关系曲线）。

6.13.4 记录内容

6.13.4.1 仪器仪表记录按附录 J 要求。

6.13.4.2 剪切泵性能测试数据记录表见表 J. 1。

6.13.4.3 剪切泵性能试验数据及分析表见表 J. 2。

6.13.4.4 剪切泵汽蚀余量试验数据及分析表见表 J. 4。

7 标志、包装和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

7.1.1.1 铭牌

固控设备应在醒目位置固定产品铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌内容应至少包括：

- a) 固控设备产品的名称及型号。
- b) 固控设备的主要技术参数。
- c) 制造厂名和注册商标。
- d) 出厂年月及出厂编号。

7.1.1.2 警示标志

固控设备在醒目位置应有起吊、操作、用电指示标牌。

7.1.2 包装标志

固控设备的外包装上应有必要的包装标志，主要包括：

- a) 制造厂名称。
- b) 产品名称及型号。
- c) 包装箱尺寸长 (mm) × 宽 (mm) × 高 (mm)。
- d) 产品质量，单位为千克 (kg)。
- e) 产品数量。
- f) 收货站、收货单位。
- g) 起吊标志。
- h) 包装箱外应涂刷“向上”、“防潮”、“禁止翻滚”等标志及其他安全警示标志，其标志方法和要求按 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

固控设备产品包装应符合 GB/T 13384 的规定，随机文件应用塑料袋或防潮纸封装后装入包装箱内（并在箱外注明此箱内装有随机文件）。随机文件应包括：

- a) 产品质量证明书或合格证。
- b) 产品使用说明书。
- c) 备件清单。
- d) 工具清单。
- e) 装箱清单（内容包括产品名称、型号规格、产品数量、装箱日期、装箱人员姓名或工号、附件名称及型号规格、制造厂名、地址及邮政编码）。
- f) 用户要求的其他文件。

7.3 贮存

- a) 产品应贮存在干燥、通风、无腐蚀的场所。
- b) 定期检查并做好防锈处理，在包装破坏时应及时采取措施。

附 录 A
(规范性附录)
钻井液振动筛试验记录表

钻井液振动筛试验记录表格式见表 A. 1 及表 A. 2。

表 A. 1 钻井液振动筛动态特性检测记录表

振动筛型号_____

检测采用仪器_____

检测人_____

编号_____

检测日期_____

序号	检 测 项 目	单 位	标准值	实测值	备 注
1	筛面垂直加速度	m/s ²			
2	筛箱水平速度	m/s			
3	振幅	mm			
4	筛箱前后加速度差	m/s ²			
5	筛箱最大横向摆差	mm			
6	筛箱运动轨迹	—			
7	振动方向角	(°)			
8	激振转速	r/min			
9	筛箱固有频率	Hz			
10	整机噪声	dB (A)			

记录人_____

时间_____

表 A. 2 钻井液振动筛处理量试验记录

振动筛型号_____

检测采用仪器_____

检测人_____

编号_____

检测日期_____

序号	进入振动筛的流量 L/s	筛箱调节位置 (°)	钻井液在筛面流长分布			处理量 L/s	备 注
			30%	50%	75%		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

记录人_____

时间_____

附 录 B
(规范性附录)
钻井液固控设备试验用介质

B.1 基液

B.1.1 配制方法

采用安邱土粉，按水：土：纯碱 = 100：8：5 的比例，低速搅拌 1h，水化 24h，即为试验基液。

B.1.2 性能

密度为 $(1040 \pm 10) \text{ kg/m}^3$ ，漏斗粘度为 $(30 \pm 5) \text{ s}$ ，API 失水量为 $(30 \pm 3) \text{ mL}$ ，表观粘度为 $(7 \pm 1) \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，塑性粘度为 $(5 \pm 1) \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，动切力为 $(5 \pm 1) \text{ Pa}$ 。

B.2 加重钻井液

B.2.1 密度 1

密度为 $(1250 \pm 10) \text{ kg/m}^3$ 的加重钻井液。

B.2.1.1 方法

取 1000mL 基液，加入重晶石 300g，加 0.2% 低粘 CMC，即得所需钻井液。

B.2.1.2 性能

密度为 $(1250 \pm 10) \text{ kg/m}^3$ ，漏斗粘度为 $(50 \pm 10) \text{ s}$ ，API 失水量为 $(10 \pm 3) \text{ mL}$ ，表观粘度为 $(20 \pm 2) \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，塑性粘度为 $(15 \pm 5) \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，动切力为 $(8 \pm 1) \text{ Pa}$ 。

B.2.2 密度 2

密度为 $(1850 \pm 20) \text{ kg/m}^3$ 的加重钻井液。

B.2.2.1 方法

取 1000mL 基液，加入重晶石 1700g，加入混合液（1% 磺甲基单宁 + 0.2% 低粘 CMC + 0.5% NaOH）100mL，搅拌后即得所需钻井液。

B.2.2.2 性能

密度为 $(1850 \pm 20) \text{ kg/m}^3$ ，漏斗粘度为 $(160 \pm 20) \text{ s}$ ，API 失水量为 $(15 \pm 3) \text{ mL}$ ，表观粘度为 $(30 \pm 5) \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，塑性粘度为 $(25 \pm 5) \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，动切力为 $(23 \pm 2) \text{ Pa}$ 。

附 录 C
(规范性附录)
除气器试验记录表

除气器试验记录表格式见表 C. 1 和表 C. 2。

表 C. 1 真空除气器试验记录表

真空除气器编号		检验员			
台架试验记录卡			检验日期		
序号	试验项目	设计指标	检验设备及方式	实测值	备 注
1	处理量，m ³ /min		流量计，m ³ /min		出厂检验
2	连接件、紧固件	不松动	扳手		出厂检验
3	真空度 抽真空时间	真空度≥0. 03MPa 时间小于 45s	真空表 秒表		出厂检验
4	液气分离机构	滴液量<180mL/h	量杯、秒表		出厂检验
5	噪声	<85dB (A)	声级计		型式检验
6	密封无渗漏	无渗漏现象	目测		出厂检验
7	真空罐密闭性试验	压力 1MPa，保压 10min	4DY－80 注水泵		出厂检验

表 C. 2 真空除气器除气效率试验记录表

序号	地层层位及井位	井深 m	时 间	试验数据						除气 效率 %
				钻井液密度, g/cm ³			钻井液粘度, s			
			年 月 日	原始	气侵	脱气	原始	气侵	脱气	
1										
2										
3										
签字:										

附 录 D
(规范性附录)
粒度分析法

D.1 用振摆式筛砂机对试验用钻井液中固相进行粒度分析的方法

将 1000mL 样品搅拌均匀，在振摆式筛砂机上逐个通过 0.200mm/0.125mm，0.100mm/0.080mm，0.080mm/0.063mm，0.050mm/0.040mm，0.032mm/0.028mm 的筛网，振动 15min，然后用清水冲洗各筛（注意不要将颗粒冲走）。将筛剩之颗粒倒入含砂量测定筒中，沉淀一定时间，读出固相数量。将进料与溢流的固相数量相减，即为清除的固相数量。算出清除固相的百分比，从中求出占 50% 的颗粒大小即为分离粒度 D_{50} 。粒度分析记录见表 D.1。

D.2 清除效果的计算

清除效果的计算见式 (D.1)：

$$\alpha = \frac{\beta - \gamma}{\beta} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：
 α ——清除效果；
 β ——进料固相量；
 γ ——溢流固相量。

表 D.1 旋流器试验记录——粒度分析

旋流器标称直径×数量_____底流口直径_____mm砂泵转速_____r/min
进料口压力_____MPa取样日期_____分析日期_____分析人_____

筛网规格 mm		0.200/ 0.125	0.100/ 0.080	0.080/ 0.063	0.050/ 0.040	0.032/ 0.028	<0.028	总固相量 mL	固相含量 %	含砂量 %
固相量 mL	进料									
	溢流									
	进料减溢流									
清除效果 %										
D_{50} 中分点 μm										
备 注										

附 录 E
(规范性附录)
旋流器试验记录表

旋流器试验记录表格式见表 E. 1 和表 E. 2。

表 E. 1 旋流器试验记录——处理量

旋流器标称直径×数量_____ 底流口直径_____ mm
砂泵转速_____ r/min 试验日期_____ 记录人_____

序号	进料口压力 MPa	处理量 Q m^3/h	溢流量 Q_1 m^3/h			溢流量 Q_2 m^3/h		
			$Q_1 = 3600q_1/t_1$	溢流体 q_1 m^3	时间 t_1 s	$Q_2 = 3600q_2/t_2$	溢流体 q_2 m^3	时间 t_2 s
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

表 E.2 旋流器试验记录——处理前后钻井液性能

旋流器标称直径×数量_____

底流口直径_____mm

砂泵转速_____r/min

取样日期_____

化验日期_____

化验人_____

进料口 压力 MPa	部位	性 能											
		密度 g/cm ³	漏斗 粘度 s	切力 Pa		失水 cm ³	泥饼 mm	pH	表观 粘度 Pa·s	塑性 粘度 Pa·s	动切力 τ_0 Pa	含砂量 %	固相 含量 %
				初 切	终 切								
0.05	进料												
	溢流												
	底流												
0.10	进料												
	溢流												
	底流												
0.15	进料												
	溢流												
	底流												
0.20	进料												
	溢流												
	底流												
0.25	进料												
	溢流												
	底流												
0.30	进料												
	溢流												
	底流												
0.35	进料												
	溢流												
	底流												
0.40	进料												
	溢流												
	底流												

附录 F
(规范性附录)
砂泵试验记录表

砂泵性能测试数据表格式见表 F. 1，砂泵性能试验数据分析表格式见表 F. 2。

表 F. 1 砂泵性能测试数据表

出厂编号 _____
砂泵型号规格 _____

试验时间 _____ 年 _____ 月 _____ 日

序号	实 测 值					计 算 值			
	流量读数 Hz	进口压力 MPa	出口压力 MPa	轴功率 kW	转速 r/min	流量 L/s	扬程 m	轴功率 kW	泵效率 %
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
测试 工况	测量系数	进口管径 m	出口管径 m	表心距 m	表差距 m	规定转速 r/min	大气压力 m	室温 ℃	台架精度
	轴承温升,℃		泄漏		振动烈度		运转状态		噪声, dB (A)

测试（签名） _____

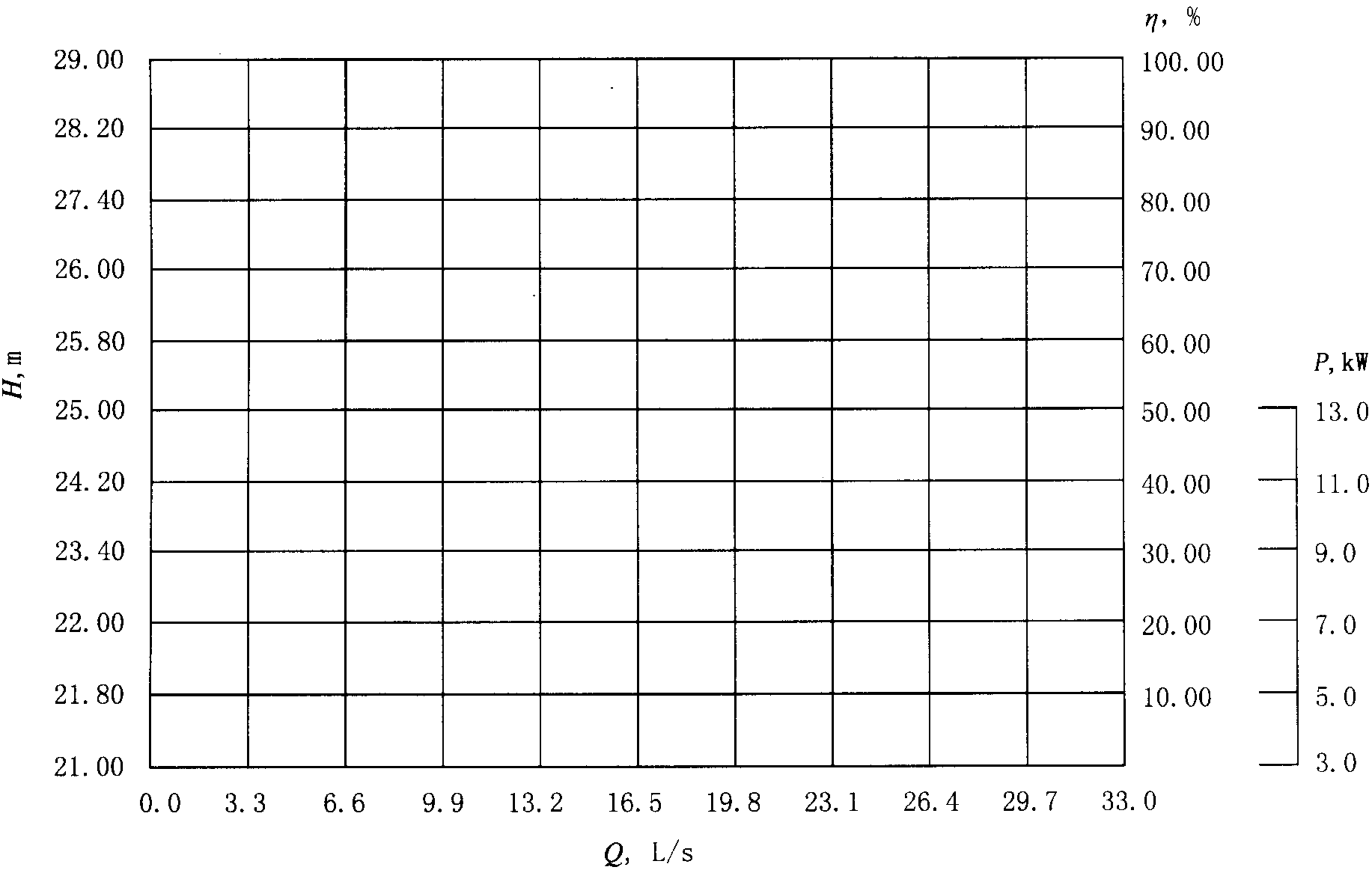
校核（签名） _____

表 F.2 砂泵性能试验数据分析表

出厂编号_____

砂泵型号规格_____

试验时间_____年____月____日



F.1 流量、扬程判定

$\Delta Q =$ _____ $\Delta H =$ _____
椭圆判别式 = _____ $\geq$ _____

F.2 效率判定

测试值/规定值 = _____ / _____ = _____ $>$ _____
砂泵性能试验数据记录格式见表 F.3。

表 F.3 实测值表

性能参数	Q, L/s	H, m	P, kW	η, %
规定值				
实测值				

测试（签名）_____

校核（签名）_____

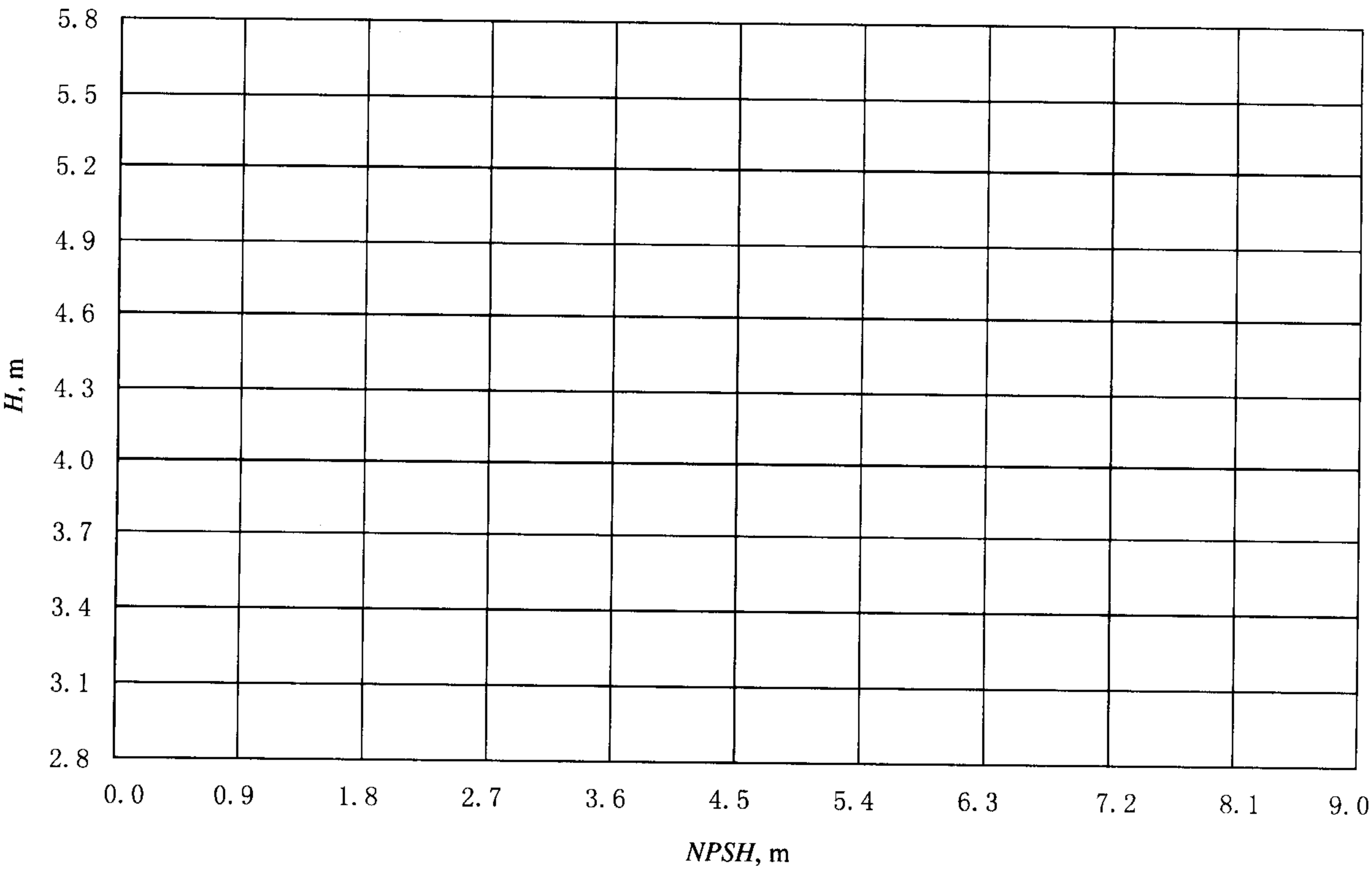
砂泵汽蚀余量试验数据及分析表格式见表 F.4。

表 F.4 砂泵汽蚀余量试验数据及分析表

出厂编号_____

砂泵型号规格_____

试验时间_____年____月____日



F.3 汽蚀余量判定

测试值_____≤规定值

测试分析（签名）_____

校核（签名）_____

附 录 G
(规范性附录)
离心机试验

G.1 基液

G.1.1 配制方法

采用安邱土粉，按水：土：纯碱 = 100：8：5 的比例，低速搅拌 1h，水化 24h，即为试验基液。

G.1.2 性能

密度为 (1040 ± 10) kg/m³，漏斗粘度为 (30 ± 5) s，API 失水量为 (30 ± 3) mL，表观粘度为 (7 ± 1) mPa·s，塑性粘度为 (5 ± 1) mPa·s，动切力为 (5 ± 1) Pa。

G.2 试验用介质

G.2.1 方法

取 1000mL 基液，按 6：10：1 比例分别加入 1250 目、600 目、325 目的高岭石粉 300g，加 0.2% 低粘 CMC，即得所需钻井液。

G.2.2 性能

密度为 (1100 ± 10) kg/m³，漏斗粘度为 (40 ± 5) s。

G.3 离心机试验

离心机试验记录表格式见表 G.1 和表 G.2。

表 G.1 离心机试车试验记录表

出厂编号_____

离心机规格_____（____头螺旋）

气温_____℃

空载☐ 清水☐ 钻井液☐

试车时间_____年____月____日

转鼓显示转速 r/min													
空载实测转速	主带轮（转鼓） r/min												
	耦合器 r/min												
	差速器输入轴 r/min												
	辅电机 r/min												
运行及测量时间 [每（ ）min 测一次]													
主轴承温度 ℃ [每（ ）min 测一次]	频率 Hz												
	工作/启动电流 A												
主电机	电压 V												
	扭矩负载率 %												
	频率 Hz												
	工作/启动电流 A												
辅电机	电压 V												
	扭矩负载率 %												
振动烈度	小端轴承座												
	大端轴承座												
噪音 dB（A）													
差速器漏油/温度 ℃													
耦合器漏油情况													
水密封（外漏）试验													
参试人员：		记录：			校核：			测试时间：					

表 G.2 离心机钻井液负载试验记录表

出厂编号_____

离心机规格_____（____头螺旋）

气温_____℃

空载☐ 清水☐ 钻井液☐

试车时间_____年____月____日

转鼓转速 r/min	显示值												
	实测值												
差转速 r/min													
模拟钻井液粘度 s													
模拟钻井液密度 g/cm ³													
离心机处理量 m ³ /h	入口流量												
	液相排量												
	固相产量 kg/h												
主轴承温度 ℃	小端												
	大端												
主电机	频率 Hz												
	工作电流 A												
	电压 V												
	扭矩负载率 %												
	实测扭矩 N·m												
辅电机	频率 Hz												
	工作电流 A												
	电压 V												
	扭矩负载率 %												
	实测扭矩 N·m												
振动烈度	小端轴承座												
	大端轴承座												
负载运行时间/噪声													
参试人员：		记录：			校核：			测试时间：					

附 录 H
(规范性附录)
搅拌器试验记录表

搅拌器试验记录表格式见表 H. 1。

表 H. 1 钻井液搅拌器试验记录表

序号	检验项目	检验结果	是否合格	出厂检验	型式检验	备 注
1	型式规格及主要参数			√	√	
2	外观质量			√	√	
3	装配质量			√	√	
4	油池温升,℃			√	√	空运转试验
5	轴承温升,℃			√	√	
6	噪声, dB (A)			√	√	
7	密封处有无渗漏			√	√	
8	搅拌轴密封部位的径向跳动, mm			√	√	
9	搅拌轴密封部位的轴向窜动, mm			√	√	
10	运转是否平稳			√	√	模拟工况试验
11	噪声, dB (A)			×	√	
12	电动机轴功率, kW			×	√	
13	悬浮能力			×	√	
注：“√”为必做项目，“×”为不做项目。						

检验员_____

检验日期_____

附 录 I
(规范性附录)
混合器试验记录表

混合器试验记录表格式见表 I. 1。

表 I. 1 钻井液混合器检验记录表

序号	检验项目	检验结果	是否合格	出厂检验	型式检验	备 注
1	型式规格及主要参数			√	√	
2	外观质量			√	√	
3	装配质量			√	√	
4	密封是否良好			√	√	水密封实验
5	连接处转动是否灵活			√	√	
6	进口压力，MPa			×	√	模拟工况试验
7	爬坡能力，m			×	√	
注：“√”为必做项目，“×”为不做项目。						

检验员_____检验日期_____

附 录 J
(规范性附录)
剪切泵试验记录表

剪切泵性能测试数据表格式见表 J. 1，性能试验数据及分析表格式见表 J. 2。

表 J. 1 剪切泵性能测试数据表

出厂编号_____

剪切泵型号规格_____

试验时间_____年____月____日

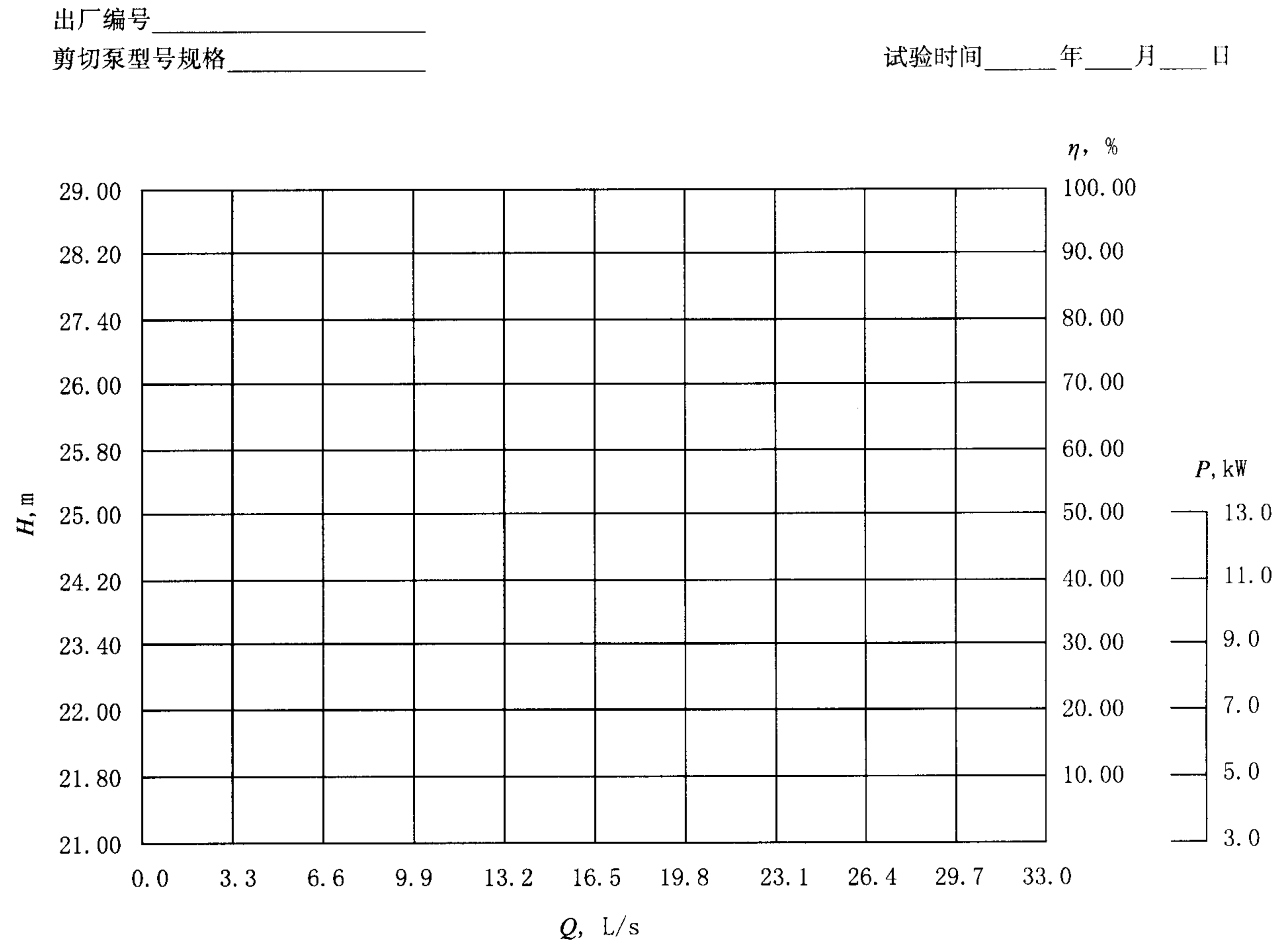
序号	实 测 值					计 算 值			
	流量读数 Hz	进口压力 MPa	出口压力 MPa	轴功率 kW	转速 r/min	流量 L/s	扬程 m	轴功率 kW	泵效率 %
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
测试 工况	测量系数 ()	进口管径 m	出口管径 m	表心距 m	表差距 m	规定转速 r/min	大气压力 m	室温 ℃	台架精度 ()
	轴承温升,℃		泄漏		振动		运转状态		噪声

测试_____

校核_____

时间_____

表 J.2 剪切泵性能试验数据及分析表



J.1 流量、扬程判定

$\Delta Q =$ _____ $\Delta H =$ _____
椭圆判别式 = _____ $\geq$ _____

J.2 效率判定

测试值/规定值 = _____ / _____ = _____ $>$ _____
剪切泵性能试验数据记录格式见表 J.3。

表 J.3 实测值表

性能参数	Q L/s	H m	P kW	η %
规定值				
实测值				

测试（签名）_____

校核（签名）_____

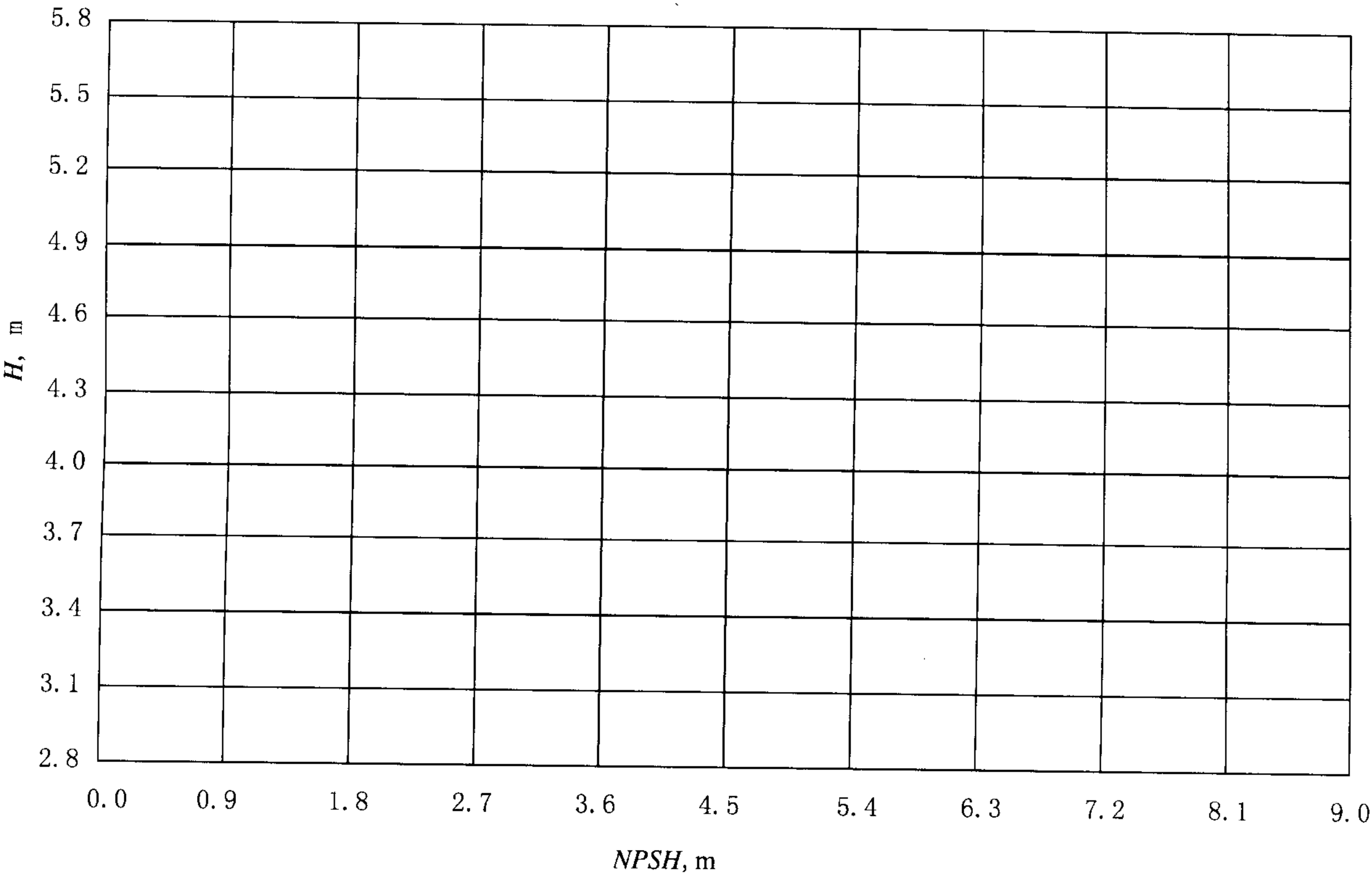
剪切泵汽蚀余量试验数据及分析表格式见表 J. 4。

表 J. 4 剪切泵汽蚀余量试验数据及分析表

出厂编号_____

剪切泵型号规格_____

试验时间_____年____月____日



J.3 汽蚀余量判定

测试值_____≤规定值

测试分析（签名）_____

校核（签名）_____

中华人民共和国
石油天然气行业标准
石油钻井液固相控制设备规范
SY/T 5612—2007

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 3.75 印张 110 千字 印 1—1000

2008 年 3 月北京第 1 版 2008 年 3 月北京第 1 次印刷

书号：155021·6104 定价：26.00 元

版权专有 不得翻印