

ICS 71. 120. 10

G 92

备案号: 65200~65201—2018

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3139. 6~3139. 7—2018

代替 HG/T 3139. 6~3139. 7—2001

---

### 釜用立式减速机 CF 系列圆柱齿轮减速机 和 ZF 系列直圆柱圆锥齿轮减速机 (2018)

2018-10-22 发布

2019-04-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 录

HG/T 3139.6—2018	釜用立式减速机	CF 系列圆柱齿轮减速机 .....	( 1 )
HG/T 3139.7—2018	釜用立式减速机	ZF 系列直圆柱圆锥齿轮减速机 .....	(15)

ICS 71.120.10  
G 92  
备案号: 65201—2018

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3139.7—2018

代替 HG/T 3139.7—2001

---

### 釜用立式减速机 ZF 系列直圆柱圆锥齿轮减速机

Vertical reducer for tank—Series ZF rectangular axis cone gears reducer

2018-10-22 发布

2019-04-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

HG/T 3139《釜用立式减速机》分为12个部分：

- 第1部分：型式和基本参数；
- 第2部分：XL系列摆线针轮减速机；
- 第3部分：LC系列圆柱齿轮减速机；
- 第4部分：LP系列平行轴齿轮减速机；
- 第5部分：FJ系列圆柱圆锥齿轮减速机；
- 第6部分：CF系列圆柱齿轮减速机；
- 第7部分：ZF系列直圆柱圆锥齿轮减速机；
- 第8部分：CW系列圆柱齿轮、圆弧圆柱蜗杆减速机；
- 第9部分：P系列带传动减速机；
- 第10部分：FP系列带传动减速机；
- 第11部分：YP系列带传动减速机；
- 第12部分：KJ系列可移式圆柱齿轮减速机。

本部分为HG/T 3139的第7部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替HG/T 3139.7—2001《釜用立式减速机 DJC系列圆柱齿轮减速机》。与HG/T 3139.7—2001相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 删除了DJC系列圆柱齿轮减速机及其对应内容，取而代之地增加了ZF系列直圆柱圆锥齿轮减速机及其对应内容（见3，2001年版的3）；
- 型号表示方法中不再体现有关电机的信息（见3，2001年版的3）；
- 对减速机零部件原材料、热处理方法及加工精度的要求进行了修改，如齿轮的要求“材料采用38CrMoAl”改为“材料宜采用20CrMnTi或20CrMnMo”“也可采用如17Cr2Ni2Mo等更高性能的材料”，“GB/T 10095中8级精度”改为“GB/T 10095.1或GB/T 10095.2中的6级精度”，齿厚和侧隙的量化要求改为“应符合GB/Z 18620.2中的相关规定”等（见4，2001年版的4）；
- 增加了设备安全防护的要求（见4.8）；
- 对产品的试验方法与检验规则进行了修改，将空载试验、负载试验、满负载试验、超载试验、疲劳寿命试验的试验方法及检验规则更改为“试验方法与检验规则应符合JB/T 5558的相关规定”（见5，2001年版的5、6）；
- 对标志、包装、运输、贮存要求进行了修改（见6，2001年版的7）。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国化工机械与设备标准化技术委员会（SAC/TC429）归口。

本部分起草单位：浙江长城搅拌设备股份有限公司、上海亚达发搅拌设备有限公司、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司。

本部分主要起草人：荆万仓、邹晨、黄志坚、孟绳续、虞军、杭玉宏。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- HG/T 3139.7—2001。



## 釜用立式减速机

### ZF 系列直圆柱圆锥齿轮减速机

#### 1 范围

HG/T 3139 的本部分规定了 ZF 系列直圆柱圆锥齿轮减速机（以下简称减速机）的产品分类及型号、要求、试验与检验、标志、包装、运输、贮存。

本部分适用于石油化工、冶金矿山、污水处理、制药以及其他用途的釜用立式 ZF 系列直圆柱圆锥齿轮减速机。

#### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 1095 平键 键槽的剖面尺寸

GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 3077 合金结构钢

GB 5903 工业闭式齿轮油

GB/T 7324 通用锂基润滑脂

GB/T 9439 灰铸铁件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10095.1 圆柱齿轮 精度制 第1部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值

GB/T 10095.2 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值

GB 11365 锥齿轮和准双曲面齿轮 精度

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14436 工业产品保证文件 总则

GB/Z 18620.2 圆柱齿轮 检验实施规范 第2部分：径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验

GB/Z 18620.3 圆柱齿轮 检验实施规范 第3部分：齿轮坯、轴中心距和轴线平行度的检验

GB/Z 18620.4 圆柱齿轮 检验实施规范 第4部分：表面结构和轮齿接触斑点的检验

GB/T 30574 机械安全 安全防护的实施准则

JB/T 5558 减（增）速器试验方法

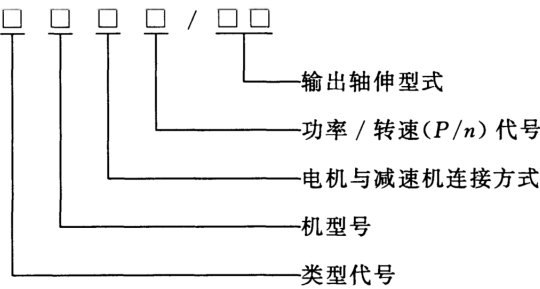
JB/T 6395 大型齿轮、齿圈锻件 技术条件

#### 3 产品分类及型号

3.1 产品分为立式基本型减速机 ZF 型和立式中空输出轴减速机 ZAF 型。

3.2 型号表示由类型代号、机型号、电机与减速机连接方式、功率/转速（ $P/n$ ）代号以及输出轴伸

型式等项组成。



示例：  
类型代号为 ZF、机型号为 83、电机与减速机连接方式为非直连、功率/转速 (P/n) 代号为 4/120、输出轴伸型式为夹壳型减速机，其型号表示为：

ZF83U4/120 I

3.3 型号选项见表 1。

表 1 型号选项

类型代号	机型号				电机与减速机连接方式		功率/转速 (P/n) 代号	输出轴伸型式	
ZF	63	73	83	93	U	非直连	见表 2	I	夹壳型
ZAF	103	133	143	163	无标注	直连		II	普通型

3.4 ZF 型减速机的传动比、输出转速、输入功率及输出轴许用转矩应符合表 2 的规定。

表2 ZF型减速机的传动比、输出转速、输入功率及输出轴许用转矩

传动比 $i$	112	100	90	80	71	63	56	50	45	40	35.5	31.5	28	减速机 型号	输出轴许 用转矩 N·m
输出转速 $n$ r/min	13.4	15	16.7	18.8	21	24	27	30	33	38	42	48	54		
电机功率 $P$ kW	4 极电机 1 500 r/min														
	$P/n$ 代号 (Code)														
0.25	1	3	5	7	10	13	16	20	24	28	33	38	43	ZF63	200~360
0.37	2	4	6	8	11	14	17	21	25	29	34	39	44		
0.55	1	2	4	9	12	15	18	22	26	30	35	40	45		
0.75	1	3	5	6	7	9	19	23	27	31	36	41	46		
1.1	2	3	5	7	8	10	11	12	14	32	37	42	47		
1.5	1	4	6	8	9	11	13	13	15	16	17	19	48		
2.2	2	3	4	6	10	12	14	15	17	19	18	20	21	ZF73	370~720
3	1	3	5	7	8	10	12	16	18	20	22	24	26	ZF83	700~1 300
4	2	4	5	7	9	11	13	14	16	21	23	25	27		
5.5	1	3	6	8	9	10	12	15	17	18	19	21	23	ZF93	1 000~2 400
7.5	2	4	5	6	7	11	13	14	15	17	20	22	24		
11	1	2	3	5	8	9	10	12	16	18	19	20	22	ZF103	2 300~3 800
15	1	3	4	6	7	9	11	13	14	16	18	21	23		
18.5	2	4	5	7	8	10	11	13	15	17	19	21	23	ZF133	3 500~7 200
22			6	8	9	11	12	14	15	17	20	22	24		
30					10	12	13	14	16	18	19	21	25		
37								15	16	18	20	22	23	ZF143	6 400~11 000
45									17	19	20	22	24		
55											21	23	24	ZF163	13 000~160 000
75													25		

注：根据电机功率和传动比确定  $P/n$  代号，减速机型号按  $P/n$  代号所在阴阳带选取。例如：电机功率为 0.37 kW、传动比为 50，可确定其  $P/n$  代号为 21，减速机型号为 ZF63；再例如：电机功率为 18.5 kW、传动比为 80，可确定其  $P/n$  代号为 7，减速机型号为 ZF133。

表 2 ZF 型减速机的传动比、输出转速、输入功率及输出轴许用转矩 (续)

传动比 $i$	25	22.4	20	18	16	14	12.5	11.2	10	9	8	7.1	减速机 型号	输出轴许 用转矩 N·m
输出转数 $n$ r/min	60	67	75	83	94	107	120	134	150	165	170	200		
电机功率 $P$ kW	4 极电机 1 500 r/min													
	$P/n$ 代号 (Code)													
0.25	1	7	13	19	25	31	37	43	50	57	64	71	ZF63	200~360
0.37	2	8	14	20	26	32	38	44	51	58	65	72		
0.55	3	9	15	21	27	33	39	45	52	59	66	73		
0.75	4	10	16	22	28	34	40	46	53	60	67	74		
1.1	5	11	17	23	29	35	41	47	54	61	68	75		
1.5	6	12	18	24	30	36	42	48	55	62	69	76		
2.2	1	3	5	7	9	11	13	49	56	63	70	77		
3	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	ZF73	370~720
4	1	2	4	6	8	10	12	16	18	20	22	24		
5.5	1	3	5	7	9	11	13	14	15	16	17		ZF83	700~1 300
7.5	2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20		ZF93	1 000~2 400
11	1	4	5	7	9	11	13	15	17	19	21			
15	2	5	7	9	11	13	15	17	20	23	26		ZF103	2 300~3 800
18.5	3	6	8	10	12	14	16	18	21	24	27			
22	1	3	5	7	9	11	13	19	22	25	28			
30	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	22		ZF133	3 500~7 200
37	1	3	5	7	9	11	13	16	18	20	23			
45	2	4	6	8	10	12	14	15	16	21	24			
55	1	3	6	9	12	14	16	18	17	18	19		ZF143	6 400~11 000
75	2	4	7	10	13	15	17	19	21	23	25		ZF163	13 000~16 000
90		5	8	11				20	22	24	26			
注：根据电机功率和传动比确定 $P/n$ 代号，减速机型号按 $P/n$ 代号所在阴阳带选取。例如：电机功率为 0.37 kW、传动比为 12.5，可确定其 $P/n$ 代号为 38，减速机型号为 ZF63；再例如：电机功率为 22 kW、传动比为 14，可确定其 $P/n$ 代号为 11，减速机型号为 ZF103。														

3.5 ZF 系列减速机的外形见图 1，安装、联接及外形尺寸应符合表 3、表 4 的规定。



表 3 减速机的安装、联接及外形尺寸 (1)

单位为毫米

型号	轴径 $d$	外形尺寸						安 装 尺 寸															$f$	$n \times d_0$	
		$h$	$E_1$	$E_2$	$H_2$	$H_3$	$H$	$D_1$ (h7)	$D_2$	$D_3$	$l_{\text{II}}$	$l_1$	$b$	$t$	$G$	$d_1$ (h7)	$d_2$	$b_1$	$t_1$	$e$	$g$	$C$			$M$
ZF63 ZAF63	30 (j6)	116	100	72	158	77	488~646	130	165	200	60	70	8	26	150	35	50	10	38.3	25	132	12	M10×28	3.5	4×Φ11
ZF73 ZAF73	40 (j6)	140	113	87	179	95	509~667	180	215	250	80	85	12	35	180	40	55	12	43.3	23	156	15	M16×48	4	4×Φ13
ZF83 ZAF83	50 (k6)	180	142	101	202	110	587~816	230	265	300	100	125	14	44.5	210	50	70	14	53.8	37	183	16	M16×48	4	4×Φ13
ZF93 ZAF93	60 (k6)	212	150	138	257	133	642~1 055	250	300	350	120	130	18	53	240	60	85	18	64.4	30	210	18	M20×55	5	4×Φ18
ZF103 ZAF103	70 (k6)	265	192	171	277	158	750~1 145	350	400	450	140	145	20	62.5	300	70	95	20	74.9	41.5	270	22	M20×55	5	8×Φ18
ZF133 ZAF133	90 (k6)	315	216	175	341	196	809~1 266	350	400	450	170	170	25	81	350	90	118	25	95.4	41	313	22	M24×65	5	8×Φ18
ZF143 ZAF143	110 (k6)	375	256	203	390	225	958~1 398	450	500	550	210	200	28	100	410	100	135	28	106.4	51	373	25	M24×65	5	8×Φ18
ZF163 ZAF163	120 (k6)	450	310	253	426	280	1 164~1 661	550	600	660	210	225	32	109	500	120	155	32	127.4	60	460	28	M24×65	6	8×Φ22

表 4 减速机的安装、联接及外形尺寸 (2)

型 号	电机功率 $P/\text{kW}$							
	0.25~0.37	0.55~1.5	2.2~4	5.5~7.5	11~22	30	37~45	55~90
	电机连接法兰尺寸 $H_1/\text{mm}$							
ZF63 ZAF63	105	126	148					
ZF73 ZAF73		130	148	184				
ZF83 ZAF83		130	148	184	238			
ZF93 ZAF93			148	189	238			
ZF103 ZAF103			143	178	238	265		
ZF133 ZAF133				178	233	265	295	
ZF143 ZAF143				178	233	273	303	345
ZF163 ZAF163					233	259	289	345

#### 4 要求

##### 4.1 工作条件

4.1.1 减速机的工作环境温度应为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在额定负荷和额定转速下，减速机的油池温升应不超过 $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，最高油温应不超过 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.2 减速机应适用于连续工作制，并可正、反方向运转。

##### 4.2 箱体、法兰、箱盖

4.2.1 材料的力学性能应符合 GB/T 9439 中的 HT200 及以上铸件的规定。

4.2.2 铸件应进行时效或退火处理，加工后的表面不应有裂纹、气孔、缩松和夹渣等缺陷，其他部位不应有影响铸件使用性能的缺陷存在。

4.2.3 凡与轴承配合孔的尺寸精度、形位公差精度等级及表面粗糙度应符合下列规定：

- a) 尺寸精度公差为 H7；
- b) 圆柱度应按 GB/T 1184 中的 6 级；
- c) 表面粗糙度应符合  $Ra \leq 3.2\text{ }\mu\text{m}$ 。

4.2.4 各主要配合止口的尺寸精度、形位公差精度等级应符合下列规定：

- a) 箱体与法兰止口配合的公差为 H7/h7；

b) 各轴承孔轴心线的同轴度应按 GB/T 1184 中的 6 级。

### 4.3 锥齿轮副 (弧齿锥齿轮)、锥齿轮轴

4.3.1 锥齿轮副的制造精度不应低于 GB 11365 中的 6 级。

4.3.2 锥齿轮材料宜采用 20CrMnTi 或 20CrMnMo, 力学性能应符合 GB/T 3077 的规定。也可采用如 17Cr2Ni2Mo 等更高性能的材料, 力学性能应符合 JB/T 6395 的规定。

4.3.3 齿坯采用锻造工艺, 锻后应进行正火处理。渗碳淬火齿轮的有效渗碳层深度、齿面硬度、心部硬度及渗碳层碳浓度与模数  $m$  的对应关系宜符合表 5 的规定。

表 5 有效渗碳层深度、齿面硬度、心部硬度及渗碳层碳浓度与模数  $m$  的对应关系

模数 $m$	mm	$1 \leq m \leq 1.5$	$1.5 < m \leq 2$	$2 < m \leq 2.75$	$2.75 < m \leq 4$	$4 < m \leq 6$	$6 < m \leq 9$	$9 < m \leq 10$
有效渗碳层深度	mm	0.2~0.5	0.4~0.7	0.6~1.0	0.8~1.2	1~1.4	1.2~1.7	1.3~2.0
渗碳层碳浓度	%	0.7~1.0						
齿面硬度 (HRC)		58~62						
心部硬度 (HRC)		32~40						

4.3.4 齿坯顶锥母线跳动公差和基准端面跳动公差应符合表 6 中的规定。

表 6 顶锥母线跳动公差和基准端面跳动公差

单位为毫米

项 目	大于	到	顶锥母线跳动公差	基准端面跳动公差
外径或基准端面直径	—	30	0.015	0.006
	30	50	0.020	0.008
	50	120	0.025	0.010
	120	250	0.030	0.012
	250	500	0.040	0.015
	500	800	0.050	0.020

### 4.4 圆柱齿轮、齿轮轴

4.4.1 圆柱齿轮材料宜采用 20CrMnTi 或 20CrMnMo, 力学性能应符合 GB/T 3077 的规定。也可采用如 17Cr2Ni2Mo 等更高性能的材料, 力学性能应符合 JB/T 6395 的规定。

4.4.2 齿坯采用锻造工艺, 锻后应进行正火处理。渗碳淬火齿轮的有效渗碳层深度、齿面硬度、心部硬度及渗碳层碳浓度宜按表 5 的要求。

4.4.3 渗碳淬火齿轮精加工后, 齿面不应有磨削裂纹。

4.4.4 齿轮的制造精度应不低于 GB/T 10095.1 或 GB/T 10095.2 中的 6 级精度。

### 4.5 输出轴

4.5.1 材料的力学性能应符合 GB/T 699 中的 45 或 GB/T 3077 中的 42CrMo 及以上钢材的规定, 应经调质处理且硬度为 HB 217~HB 255。



4.5.2 与轴承配合处轴颈公差为 k6，与内齿轮配合的公差为 H7/k6。

4.5.3 圆柱形轴伸上的键应符合 GB/T 1095 中的规定。

#### 4.6 装配

4.6.1 轴承内圈应紧贴轴肩或定距环，用 0.05 mm 塞尺检查不应塞入。

4.6.2 圆锥滚子轴承的轴向间隙与轴承内径  $d$  的对应关系应符合表 7 的规定。用手转动轴，轴承运转应轻快灵活。

表 7 圆锥滚子轴承的轴向间隙

单位为毫米

轴承内径 $d$	轴 向 间 隙	
	最小值	最大值
$d \leq 30$	0.04	0.07
$30 < d \leq 50$	0.05	0.10
$50 < d \leq 80$	0.08	0.15
$80 < d \leq 120$	0.12	0.20
$120 < d \leq 180$	0.20	0.30
$180 < d \leq 260$	0.25	0.35

4.6.3 齿厚和侧隙的量化要求应符合 GB/Z 18620.2 中的相关规定。

4.6.4 齿轮坯、轴中心距和轴线平行度的要求应符合 GB/Z 18620.3 中的规定。

4.6.5 齿轮表面接触斑点接触率的要求应符合 GB/Z 18620.4 中的规定。

4.6.6 零件在装配前内外表面应清除毛刺、切屑、锈迹、残砂与脏物；铸件不加工的表面应涂底漆后再涂油漆，不加工的内表面应涂以耐油油漆。

4.6.7 输出轴油封及其他密封面不应有渗漏。

4.6.8 减速机的外观应整洁，漆层应均匀，表面无损伤。

#### 4.7 减速机润滑

4.7.1 减速机齿轮的润滑根据不同的使用场合，应采用油浴润滑或二硫化钼脂润滑。

4.7.2 应根据环境温度和齿轮节线速度选用 GB 5903 中 L-CKC 的不同牌号的齿轮油，油品的技术要求应符合 GB 5903 的规定。

4.7.3 轴承的润滑：

- a) 应采用飞溅油润滑，油品及其技术要求与齿轮润滑油品相同；
- b) 凡是用润滑脂润滑的轴承可采用 2 号通用锂基润滑脂，性能应符合 GB/T 7324 的规定。

#### 4.8 设备安全防护

减速机的安全防护装置应符合 GB/T 30574 的相关规定。

## 5 试验与检验

5.1 减速机的试验方法与检验规则应符合 JB/T 5558 的相关规定。

5.2 产品出厂前应逐台进行空载试验，试验前应按给定油位注入足够的润滑油，试验时应在额定转速下，正、反方向各运转 1 h。

空载试验应符合下列要求：

- a) 各联接件、紧固件不应松动；
- b) 各密封处、接合处不应渗油；
- c) 运转平稳正常，应无冲击和异常噪声；
- d) 油温温升不超过 25℃，润滑应充分；
- e) 齿面接触斑点应符合 4.6.5 的要求，当不符合要求时正、反方向各继续跑合 1 h；
- f) 距离减速机箱体 1 m 处测量噪声应不大于 75 dB(A)，当功率  $P \geq 75$  kW 或输出转速  $n \geq 215$  r/min 时噪声应不超过 80 dB(A)。

## 6 标志、包装、运输、贮存

6.1 每台减速机应按产品图样上规定的位置固定产品铭牌，铭牌安装时应与基体油漆层隔开。

产品铭牌的内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 传动比；
- d) 额定输出转速；
- e) 额定功率；
- f) 重量；
- g) 产品编号；
- h) 出厂日期；
- i) 制造厂名称。

6.2 减速机轴伸与键的外表面应涂防锈油脂，并用塑料布包严捆扎结实，或采用其他防护措施。其他外露加工表面也应涂防锈油，且防锈期不应少于 1 a。

6.3 随同产品提供的技术文件应放在塑料袋内并固定在箱子内壁上，内容应包括：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证，其编制应符合 GB/T 14436 的有关规定；
- c) 产品使用说明书，其编制应符合 GB/T 9969 的有关规定。

6.4 产品的包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。

6.5 包装箱的外部图示标志应符合 GB/T 191 的规定。包装箱外壁应有明显的文字标记，文字标记应清楚整齐，保证不因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- a) 收货单位与地址；
- b) 产品制造厂名称，产品名称、型号；
- c) 净重、毛重、箱子外形尺寸及产品编号。

- 6.6 在运输和吊装过程中应稳起、稳放，直立放置，不应倒置。
  - 6.7 减速机应贮存在清洁并能防止雨、雪、水侵袭的地方。
-

中华人民共和国  
化工行业标准  
釜用立式减速机  
CF 系列圆柱齿轮减速机  
和 ZF 系列直圆柱圆锥齿轮减速机  
(2018)

HG/T 3139.6~3139.7—2018

出版发行：化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张 2¼ 字数 52.9 千字

2019 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

书号：155025·2577

---

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

---

定价：36.00 元

版权所有 违者必究

打印日期：2019年5月9日

