



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5425—2004

代替JB/T 5425—1991

真空压力复合气泵

Vacuum pressure combined pump

2004-10-20 发布

2005-04-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 型式与参数	1
4 要求	1
5 试验方法	2
6 检验规则	10
7 标志、包装、运输、贮存	10

前 言

本标准是对 JB/T 5425—1991《真空压力复合气泵》标准的补充和修订。

本标准与 JB/T 5425—1991 相比，主要变化如下：

——增加了小规格复合气泵以及同原理、同类、同结构的单作用真空气泵及压力气泵。

——修订了试验方法和检验规则。

其他同类气泵也可参照本标准执行。

本标准代替 JB/T 5425—1991。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国印刷机械标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：北京印刷机械研究所、镇江斯伊格机械有限公司。

本标准主要起草人：南伯熙、尹协基。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——JB 2312~2313—1978，JB 3354—1983，JB/T 5425—1991；

——JB 3110—1982，JB/T 5425—1991。

真空压力复合气泵

1 范围

本标准规定了真空、压力、复合气泵型式与基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于产生真空和压缩空气的旋转滑片式真空气泵、压力气泵及复合气泵（以下简称气泵）。

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/T 191 包装储运图示标志（GB/T 191—2000，eqv ISO 780：1997）

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法（GB/T 3768—1996，eqv ISO 3746：1995）

GB/T 9438 铝合金铸件

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

JB/T 3090 印刷机械 产品型号编制方法

3 型式与参数

3.1 型式：

3.1.1 按泵体内是否用油润滑分为：

- a) ZYB××××型油润滑气泵、ZB××××型油润滑真空气泵和 YB××××型油润滑压力气泵；
- b) ZYBW××××型无油自润滑气泵、ZBW××××型无油真空气泵和 YBW××××型无油压力气泵。

3.1.2 按结构和工作状态分为：

- a) 无补气口。可提供吸气真空的真空气泵或排送压缩空气的压力气泵及其复合使用的二用气泵；
- b) 补气口敞开。可同时提供吸气真空和排气压力的复合气泵；
- c) 可同时提供吸气真空、补气真空和排气压力的三用气泵。

3.2 基本参数按表 1 规定。

3.3 产品型号编制应按 JB/T 3090 的规定。

4 要求

4.1 气泵应按本标准的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.2 气泵应安装在清洁、通风、有遮盖、温度在 0℃～40℃的环境中。

4.3 气泵的使用性能见表 2、表 3、表 4。

4.4 零部件质量要求：

4.4.1 调节阀应灵活，工作可靠。

4.4.2 铸件不得有影响性能及强度的裂纹、气孔、缩孔、疏松和浇不足等缺陷。外表面光洁平整，气道砂粒应除尽。

4.4.3 铝铸件应符合 GB/T 9438 的要求。

表 1 气泵基本参数

型 式	公称排气量 m^3/h												
	6	8	10	12	16	20	25	40	60	80	100	130	140
ZYBW	—	—	—	—	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓
ZYBW××A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—
ZYB	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
ZYB××A	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	✓	—
ZBW	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓
YBW	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	—	—

4.4.4 零部件应检验合格。外购件、外协件应附有合格证明。

4.5 装配质量要求：

4.5.1 气泵的各主要零件装配前应清洗干净。

4.5.2 装配好的气泵应运转灵活，无卡滞现象，气路、油路畅通，各接头和密封处应可靠。

4.5.3 气泵的涂漆件、发黑件和电镀件应光洁平整、色泽一致。铸铁件非加工面一般应涂防锈漆，整机不应有影响外观的缺陷。

5 试验方法

5.1 试验管路的连接

5.1.1 ZYB 型、ZYBW 型和 ZYBW××A 型等复合气泵试验管路的连接见图 1。

5.1.2 ZYB××A 型三用气泵试验管路的连接见图 2。

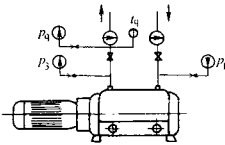


图 1

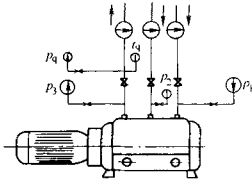


图 2

5.1.3 真空气泵试验管路的连接见图3。

5.1.4 压力气泵试验管路的连接见图4。

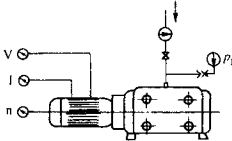


图 3

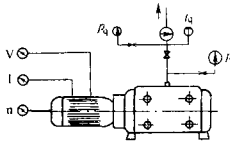


图 4

表2 气泵使用性能

参数名称 代号及 计量 单位 型号	公称 排气量 Q m^3/h	极限 真空度 p	载 荷 状 况			吸 气 量			泵体 温升 t $^{\circ}\text{C}$	噪声 L_{pA} dB (A)	喷油量 G_o g	电动机 功率 P kW	转速 n r/min	排吸气 管外径 D mm	平均无故障 工作时间 MTBF h						
			吸气真空 p_1	补气真空 p_2	排气压力 p_3	补气量 Q_2	吸气量 Q_1	补气量 Q_2								排气量 Q_3					
ZYBW16	16	-80	-10	补气 口通大 气	10	10	10	补气 口通大 气	15	65	75	—	0.55	13	2800						
	-40		40		6	6	8														
ZYBW25	25		0		0	23	23		24					27							
	-50		50		7.5	7.5	12.5														
ZYBW40	40		0		0	36	36		38												
	-50		50		12	12	20														
ZYBW60	60	-80	0	补气 口通大 气	0	54	54	补气 口通大 气	57	70	82	—	2.2	34	2400						
	-50		50		18	18	30														
ZYBW80	80		0		0	72	72		76												
	-50		50		24	24	40														
ZYBW100	100		0		0	80	80		91					42							
	-50		50		28	28	50		85	84	—	4.0	1440			2000					
ZYBW140	140	0	0	110	110	126															
	-50	50	39	39	70																
ZYBW 6A	6	-85	-10	无 补 气 口	10	5.2	5.2	5		68			1400	13							
	-40		40		2.6	2.6	2.6														
ZYBW8A	8		-10		10	6.2	6.2	5													
	-40		40		3.2	3.2	3.4														
ZYBW10A	10		-10		10	8	8	8.2	65					17	3000						
	-40		40		4	4	4.2														
	-10		10		9.6	9.6	9.6														
ZYBW12A	12		-40		40	4.8	4.8	5.1													

表 2 (续)

参数名称 代号及 计量 单位	公称 排气量 Q m^3/h	极限 真空度 p	载 荷 状 况			吸气量 Q_1	补气量 Q_2	排气量 Q_3	泵体 温升 t $^{\circ}\text{C}$	噪声 L_{PA} $\text{dB}(\text{A})$	喷油量 G_0 g	电动机 功率 P kW	转速 n r/min	排吸气 管外径 D mm	平均无故障 工作时间 MTBF h					
			吸气真空 p_1	补气真空 p_2	排气压力 p_3															
																kPa				
型 号																				
ZYBW16A	16	-85	-10		10	13.6		14	65	73		0.55	1400/1000	20	3000					
			-40		40	6		6.8												
ZYBW20A	20		-10		10	16.5		16.5		75	0.75	1400/1250	1400	27	2800					
			-40		40	8		8.5												
ZYBW25A	25		0		0	23	无 补 气 口	24		78	1.1									
			-50		50	7.5		7.5				1.5								
ZYBW40A	40		0		0	36		38		79		2.2								
			-50		50	12		12	70	82			1420	34	2400					
ZYBW60A	60		0		0	54	57													
			-50		50	18	18													
ZYBW80A	80		0		0	72	76	75			3.0									
			-50		50	24	24													
ZYB25	25	-80	0		0	19			22	55	77	0.1	1.1	1440	27	4000				
			-60		60	5.5			12.5											
ZYB40	40		0		0	30		34					1.5							
			-60		60	8.5		19					2.2							
ZYB60	60		0		0	45	补 气 口 通 大 气	51	60	79			1400	34						
			-60		60	12		28												
ZYB80	80		0		0	56		64		80		3.0								
			-60		60	16		37		75										
ZYB100	100		0		0	75	80	83			4.0		1400							
			-60		60	20		46												

表 2 (续)

参数名称 代号及 计量 单位	公称 排量 Q m^3/h	极限 真空度		载 荷 状 况			吸气量		补气量		泵体 温升 t $^{\circ}\text{C}$	噪声 L_{pA} dB (A)	喷油量 G_O g	电动机 功率 P kW	转速 n r/min	排吸气 管外径 D mm	平均无故障 工作时间 MTBF h
		P	p_1	p_2	补气真空	排气压力	Q_1	Q_2	Q_3								
		kPa							m^3/h								
ZYB130	130		0		补气口 通大气	0	91		补气口 通大气	104	85	85	0.1	5.5	1400/950	42	4000
			-60			60	26			56							
			0		0	0	28		—	34							
			-60		60	5			8	14							
ZYB40A	40		0		0	0	41		—	51	60	78	0.15	1.50	1400	27	
			-60		-20	60	7			28							
							7.6	12	21								
			0		0	0	51		—	64							
ZYB60A	60		-60		-20	60	10			37	80			2.2	1420	34	
							10	17	29								
			0		0	0	70			110							
			-60		-20	60	15			65							
ZYB80A	80		0		0	0	14			47	85	0.25	5.5	1440	42		
ZYB130A	130		-60		-35	60											

表 3 气泵使用性能

参数名称代号及计量单位 型 号	公称容积流量 Q m^3/h	极限真空 p_j kPa	载荷状况 p_1 kPa	吸气量 Q_1 m^3/h	40kPa时		电动机			吸气管外径或管螺纹尺寸D mm	
					泵体温升 t $^{\circ}\text{C}$	噪声 L_{PA} dB(A)	功率 P kW	电流 I_N A	转速 n r/min		
ZBW6	6	-90	-10	5.2	70	70	0.25	—	1400	13	
ZBW8	8		-60	1.8				—			
			-10	8							
ZBW10	10	-85	-60	3	85	73	0.37	—	1400/950	17	
			-10	8.5				—	1400/750		
ZBW12	12		-60	3		74	0.55		—		1400/1000
			-10	10.2				—			
ZBW16	16		-60	3.5		75	0.75		—	1400/1250	
			-10	12							
ZBW20	20		-60	4		45	76	1.1	2.75	1400	G ³ / ₄
			-10	13							
ZBW25	25		-60	5	55	78	1.5	3.65	G1		
			-10	19							
ZBW40	40		-60	5.5	70	79	2.2	5.03		G1 ¹ / ₄	
			-10	31							
ZBW60	60		-60	8.5	85	80	3	6.82	G1 ¹ / ₂		
			-10	47							
ZBW80	80		-60	12	100	83	5.5	11.65		1430	G1 ¹ / ₂
			-10	62							
ZBW100	100		-60	17	100	83	5.5	11.65			
			-10	74							
ZBW140	140		-60	18	100	83	5.5	11.65			
			-10	106							
ZBW140	140		-60	40	100	83	5.5	11.65			
			-60	40							

表 4 气泵使用性能

参数名称代号及计量单位 型 号	公称容积流量 Q m^3/h	载荷状况 p_1 kPa	排气量 Q_3 m^3/h	额定载荷时		电动机			排气管 连接管螺纹 G in
				泵体温升 t $^{\circ}\text{C}$	噪声 L_{pA} dB(A)	功率 P kW	电流 I_N A	转速 n r/min	
YBW25	25	70	16	50	76	0.75	2.01	1400	$G^{3/4}$
		130	10	80		1.1	2.75		
		150	8	90		1.5	3.65		
YBW40	40	55	28	50	77	1.1	2.75		
		105	20	80		1.5	3.65		
		150	13	95		2.2	5.03	1430	
YBW60	60	55	42	55	79	2.2	3.65	1400	$G1$
		110	30	90		2.2	5.03	1430	
		150	20	100		3	6.82		
YBW80	80	50	58	55	81	2.2	5.03	1400	
		90	46	90		3	6.82		
		150	28	105		4	8.77		1440
YBW100	100	60	66	60	83	3	6.82	1430	$G1^{1/2}$
		100	50	100		4	8.77	1440	
		150	32	110		5.5	11.65	1430	

5.2 试验项目

5.2.1 空载及额定载荷时复合气泵的排气量和吸气量、真空气泵的吸气量、压力气泵的排气量。

5.2.2 ZYB××A型气泵在额定载荷时的排气量、吸气量和补气量。

5.2.3 极限真空。

5.2.4 泵体温升。

5.2.5 噪声。

5.2.6 油润滑气泵的喷油量。

5.2.7 油润滑气泵的油泵供油量。

5.2.8 油润滑气泵的清洁度。

5.2.9 各种工况下的排气量、吸气量和泵体温升及电动机的电流、电压、功率和转速等。其中ZYB××A型气泵在额定补气真空工况下试验，并应记录在额定载荷时的补气量。

5.2.10 耐久性试验。

5.3 试验仪表

- a) 弹簧管真空表： $\phi 150\text{mm}$ 、 $-0.1\text{MPa}\sim 0\text{MPa}$ 、精度1.0级；出厂试验允许使用 $\phi 60\text{mm}$ 、 $-0.1\text{MPa}\sim 0\text{MPa}$ 、精度2.5级；
- b) 弹簧管压力表： $\phi 150\text{mm}$ 、 $0\text{MPa}\sim 0.1\text{MPa}$ 、精度1.0级；出厂试验允许使用 $\phi 60\text{mm}$ 、 $0\text{MPa}\sim 0.1\text{MPa}$ 、精度2.5级；
- c) U型管压力计： $0\text{mm}\sim 2000\text{mm}$ 、精度2.5级；
- d) 水银柱气压计： $81\text{kPa}\sim 107\text{kPa}$ 、精度50Pa；
- e) 交流电流表： $0\text{A}\sim 30\text{A}$ 、精度1.5级；
- f) 交流电压表： $0\text{V}\sim 600\text{V}$ 、精度1.5级；
- g) 玻璃转子流量计：精度2.5级，被测气体的常用流量必须在流量计上限值的60%以上；
- h) 玻璃水银温度计： $-30^\circ\text{C}\sim 100^\circ\text{C}$ 、精度 $\pm 1^\circ\text{C}$ ；
- i) 半导体点温度计： $0^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 、精度 $\pm 0.3\%$ ；
- j) 转速表： $30\text{r/min}\sim 12000\text{r/min}$ 、精度 $\pm 0.5\%$ ；
- k) II型声级计；
- l) 精密天平： $0\text{g}\sim 100\text{g}$ 、精度 $\pm 0.005\text{g}$ ；
- m) 时间计数器： $0\text{h}\sim 99999\text{h}$ 、精度 -0.014% 。

5.4 试验的一般要求

5.4.1 管路连接应可靠，无泄漏。

5.4.2 连接流量计前后的管道应保证有不小于 $5D$ 的直管段，其内径等于 D （ D 为流量计通径）。

5.4.3 试验用电器设备应能正常工作并安全可靠。

5.4.4 试验场所应清洁、通风，以气泵为中心半径 2m 范围内不得有与试验无关的杂物，气泵离墙壁最小距离不得小于 3m 。

5.4.5 试验用测量仪表均应在有效期内并附有检验合格证。

5.5 试验程序

5.5.1 气泵空运转 15min ，检查运转情况，再经 2h 额定载荷运转后方可测试各参数。

5.5.2 额定载荷时气缸壁温度的测量：打开防护罩，用半导体点温度计测量排气口气缸壁温度。

5.5.3 敞开排气口测量极限真空度。

5.5.4 各种工况下的试验（关闭调节阀）：

5.5.4.1 复合气泵调节排气压力从最小到额定压力（以 10kPa 为一档超过5档时，允许省略第2、3档，下同），测量吸气真空分别在最小到额定真空（ 10kPa 为一档）各档时的各项数据。每组数据在调整参数 5min 后开始记录，各项数据尽量在同一瞬间读数。每组数据至少应反序重复测试一次，按其算术平

均值计算。

5.5.4.2 真空气泵调节真空，每20kPa一档直至极限真空，测量各项数据。压力泵调节压力每20kPa一档直至额定压力测量各项数据，测量要求同5.5.4.1。

5.5.4.3 ZYB××A型气泵按额定三用载荷进行各种工况下的试验。

5.5.4.4 试验结果记入表5。

表 5 数据

试 验 工 况			实测	实测	实测	排气	排气	排气	环境	电 动 机				备 注	
序 号	吸气	补气	排气	吸气	补气	排气	流量计	流量计	排气	环境	电压	电流	功率		转速
	真空	真空	压力	量	量	量	前压力	前温度	温度	温度					
	kPa			m³/h			kPa	℃			V	A	kW		r/min

5.5.5 润滑油气泵喷油量的测量：

在额定载荷条件下气泵运转1h后，将放在环境条件下2h的吸水性中等的150g/m²的纸称重后放在底板上吹气1h，然后放在环境条件下2h，再次称重。试验装置见图5。

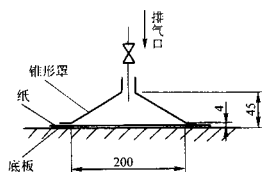


图 5

5.5.6 润滑油气泵油泵供油量的测量：

按图6连接油泵与电动机。电动机转速不得超出气泵额定转速的±5%。调节油压为60kPa。油泵正常排油后记录油泵15min的供油量。此试验允许用测油钳进行。

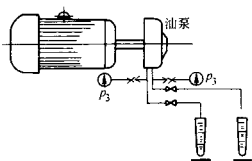


图 6

5.5.7 润滑油气泵清洁度的测量：

5.5.7.1 气泵在额定载荷条件下运转达4h后进行此项试验。

5.5.7.2 拆开泵体部件，用汽油清洗泵体内腔各运转零部件，并从油箱内取出润滑油液，用200目滤网对清洗液（汽油）和润滑油进行过滤，其杂质转入滤纸后烘干，用天平称杂质重量G。

5.5.8 噪声的测试：

5.5.8.1 气泵噪声的测试在额定载荷条件下进行，并应排除气流噪声的影响。

5.5.8.2 气泵噪声测试环境应符合GB/T 3768—1996第3章的规定。

5.5.8.3 测点（传声器）的位置见图7。

5.5.8.4 在测量气泵噪声的同一位置测量现场背景噪声的A声压级。测量结果记入表6。

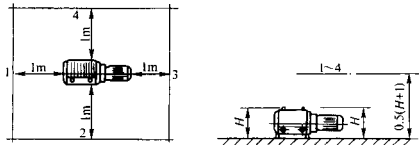


图 7

表 6 噪声测量数据

	dB (A)			
测量点位置	I	II	III	IV
气泵噪声 L_{pA}				
背景噪声				

5.5.9 耐久性试验:

5.5.9.1 气泵在进行上述各项试验并全部合格的情况下方可进行耐久性试验。

5.5.9.2 调节气泵在额定载荷条件下连续运转500h后, 检查各项性能指标。

5.6 试验结果的计算

5.6.1 吸气量的计算按式 (1) :

$$Q_1 = Q_{1C} \sqrt{\frac{p_N(t_0 + 273)}{p_0(t_N + 273)}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- Q_{1C} ——流量计指示流量, 单位为 m^3/h ;
- p_N ——标准状态压力, 单位为 $p_N=101.325kPa$;
- p_0 ——环境状态压力, 单位为 kPa ;
- t_N ——标准状态温度, 单位为 $t_N=20^\circ C$;
- t_0 ——环境状态温度, 单位为 $^\circ C$ 。

5.6.2 补气量的计算按式 (2) :

$$Q_2 = Q_{2C} \sqrt{\frac{p_N(t_0 + 273)}{p_0(t_N + 273)}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- Q_{2C} ——流量计指示流量, 单位为 m^3/h 。

5.6.3 排气量的计算:

a) 标准状态下流量的计算见式 (3) :

$$Q_{3N} = Q_{3C} \sqrt{\frac{p_N(t_q + 273)}{p_q(t_N + 273)}} \dots\dots\dots (3)$$

b) 环境状态下流量的计算见式 (4) :

$$Q_3 = Q_{3N} \frac{p_q(t_0 + 273)}{p_0(t_q + 273)} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

Q_{3C} ——流量计指示流量, 单位为 m^3/h ;

Q_{3N} ——标准状态下流量, 单位为 m^3/h ;

p_q ——流量计前压力, 单位为 kPa ;

t_q ——流量计前温度, 单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.4 泵体温升的计算见式(5):

$$t = t_1 - t_0 \quad (5)$$

式中:

t_1 ——泵体气缸壁温度, 单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.5 润滑油泵喷油量的计算见式(6):

$$G_0 = G_2 - G_1 \quad (6)$$

式中:

G_2 ——试验后纸重, 单位为 g ;

G_1 ——试验前纸重, 单位为 g 。

5.6.6 润滑油泵供油量的计算见式(7):

$$U = (U_{1D} + U_{2D}) \times 4 \quad (7)$$

式中:

U_{1D} 、 U_{2D} ——分别为两孔供油量, 单位为 mL 。

5.6.7 噪声的计算见式(8):

$$L_{PA} = \frac{\sum_{i=1} (L_{PAi} - K_{1i})^4}{4} \quad (8)$$

式中:

K_{1i} ——第 i 点的背景噪声修正值(见GB/T 3768—1996中6.5), 单位为 dB(A) ;

L_{PAi} ——第 i 点的气泵噪声, 单位为 dB(A) 。

6 检验规则

6.1 每台气泵出厂前应做出厂试验。出厂试验内容包括:

- 极限真空;
- 额定载荷下的排气量和吸气量;
- 噪声和泵体温升。每批抽检数量应不少于5%(少于40台时抽检两台), 有不合格者, 应对该批产品实行全检。

6.2 每种气泵在试制新产品、更改设计或材料有较大改变时应做型式试验。型式试验应包括5.2试验项目全部内容。

6.3 每台气泵应经质量检验部门检验合格方准出厂。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每台气泵应在明显位置固定产品铭牌和转向标牌, 其要求按GB/T 13306规定。产品铭牌上应标明:

- 制造厂名称;
- 产品名称和型号;
- 制造日期和编号;
- 产品的主要参数: 公称排气量、额定载荷、转速、功率和重量。

7.2 每台气泵出厂应附带下列技术文件, 产品说明书应符合GB 9969.1—1998的规定。

- a) 产品合格证;
- b) 产品说明书;
- c) 装箱清单。

7.3 包装、运输

7.3.1 气泵包装一般采用GB/T 13384规定的普通封闭箱或滑木封闭箱;箱内应采用木块定位卡紧气泵,并应有防潮措施。

7.3.2 包装箱壁文字和标志应整齐美观,应符合GB/T 191—2000的规定。内容应包括:制造厂名、产品名称及型号、产品编号、收货单位及地址、毛重和包装箱尺寸,并应有“重心”、“向上”、“小心轻放”、“防潮”等标志或文字。

7.3.3 气泵包装应符合公路、铁路、水路运输装载的要求。

7.4 贮存

7.4.1 气泵应存放在室内或有遮盖的干燥通风的场所,并防止锈蚀。

7.4.2 存放期超过一年,则应开箱检查。发现包装不符合上述规定时,应重新进行包装。
