

中华人民共和国国家标准

GB/T 8413—1996

CZY 型船用自吸离心式油泵

Marine self-priming centrifugal oil pump CZY-type

1996-04-25 发布

1997-01-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
CZY 型船用自吸离心式油泵
GB/T 8413—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 20 千字
1996 年 10 月第一版 1996 年 10 月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-13241 定价 10.00 元

*

标 目 299—14

中华人民共和国国家标准

GB/T 8413—1996

CZY 型船用自吸离心式油泵

代替 GB 8413—87
8414—87

Marine self-priming centrifugal oil pump CZY-type

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 CZY 型船用自吸离心式油泵(以下简称油泵)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于船舶输送汽油、煤油、轻柴油的自吸式离心油泵,也适用于输送介质温度不高于 80℃ 海水泵和淡水泵。

2 引用标准

GB 570—65 船用铸铁法兰

GB 572—65 船用铸铜法兰

GB/T 589—93 船用法兰青铜止回阀

GB 3214—91 水泵流量的测量方法

GB 3216—89 离心泵、混流泵、轴流泵和漩涡泵试验方法

GB 5661—85 轴向吸入离心泵 机械密封和软填料用的空腔尺寸

GB 10832—89 船用离心泵、漩涡泵通用技术条件

GB/T 13384—92 机电产品包装通用技术条件

3 产品分类

3.1 基本参数

油泵的基本参数按表 1。

表 1

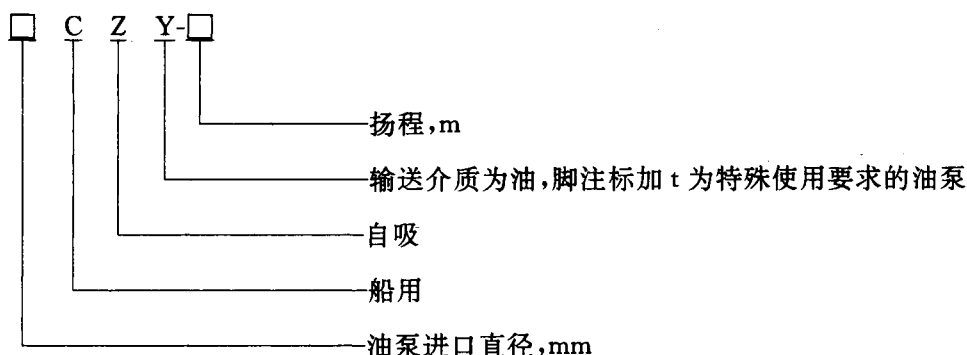
型 号	流 量 Q m^3/h	扬程 H m	转速 n r/min	必需汽蚀余量 ($NPSH$), m	效率 η $\%$
40CZY-20	6.3	20	2 900	3.5	43
40CZY-25		25			40
40CZY-32		32			37
40CZY-40		40			35
50CZY-25	12.5	25			50
50CZY-32		32			46
50CZY-40		40			43
50CZY-50		50			41
65CZY-25	25	25	2 900	4	61
65CZY-32		32			58
65CZY-40		40			56
65CZY-50		50			52
65CZY-63		63			49
80CZY-25	50	25			65
80CZY-32		32			64
80CZY-40		40			63
80CZY-50		50			60
80CZY-63		63			58
80CZY-80		80			56
100CZY-40	100	40			67
100CZY-50		50			66
100CZY-63		63			65
100CZY-80		80			63
150CZY-50	200	50	1 450	5	64
150CZY-63		63			63
150CZY-80		80			60
200CZY-50	400	50			71
200CZY-63		63			69
200CZY-80		80			67

注：① 表中的必需汽蚀余量为泵内不安装止回阀时所测的数值。

② 表中值系指常温清水作为介质的参数。

3.2 产品标记

3.2.1 油泵的型号规定如下：



3.2.2 标记示例

进口直径为 100 mm, 扬程为 63 m 的船用自吸离心式油泵:

自吸离心式油泵 100CZY-63 GB/T 8413—1996

4 技术要求

4.1 环境条件

油泵应能在下列船用条件下正常工作:

- a. 温度: 0~50℃;
- b. 湿度: 不大于 98%;
- c. 横摇: ±22.5°(周期 5~10 s);
纵摇: ±15°(周期 5~10 s);
横倾: ±15°;
纵倾: ±5°。

4.2 性能

4.2.1 流量、扬程、效率、轴功率

油泵制造厂应给出额定转速下对应于流量的扬程、效率、必需汽蚀余量(NPSH)_r和轴功率的性能曲线,并在性能曲线上给出油泵的允许工作范围。

制造厂还应根据使用介质的粘度向用户提供流量、扬程、轴功率等换算数据。

4.2.2 汽蚀余量(NPSH)_r

4.2.2.1 油泵制造厂应规定油泵在额定流量和额定转速时的必需汽蚀余量(NPSH)_r值,必需汽蚀余量应以常温清水为准。

4.2.2.2 必需汽蚀余量应为临界汽蚀余量(NPSH)_c值加一个不小于 0.3 m 余量后定出的。

4.2.3 自吸能力

油泵的自吸能力应符合下列要求:

- a. 进口直径小于 150 mm 的油泵自吸高度为 6 m 时,自吸时间小于 150 s;
- b. 进口直径大于等于 150 mm 的油泵自吸高度为 5 m 时,自吸时间应小于 120 s。

4.2.4 功率

4.2.4.1 油泵所配电机的额定功率与泵额定工况轴功率之比应位于图 1 所示的曲线上方。

油泵的额定轴功率按公式(1)计算。

$$P = \frac{\gamma \cdot H \cdot Q}{1\,000 \times 3\,600 \eta} \dots\dots\dots (1)$$

式中: P ——油泵的额定轴功率, kW;

γ ——重度, N/m³;

H ——扬程, m;

Q ——流量, m³/h;

η ——效率, %。

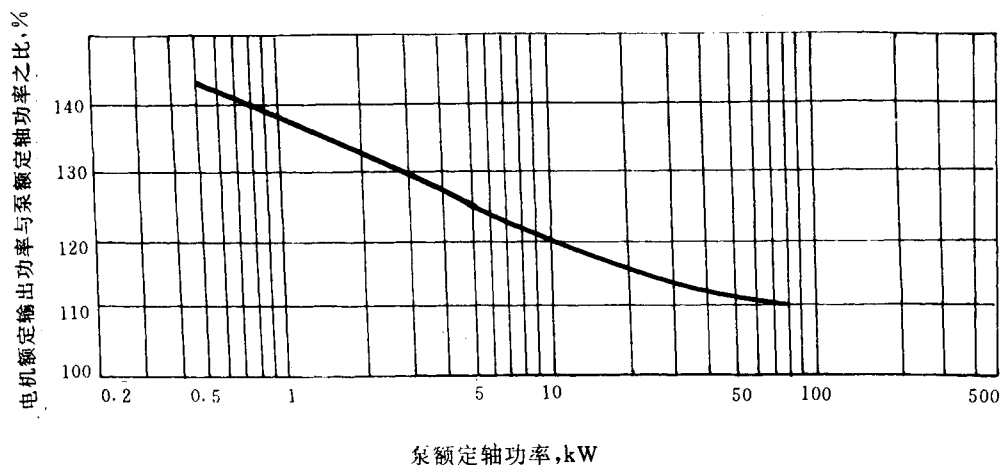


图 1

4.2.4.2 当油泵的最大轴功率不超过所配电机的额定功率时,可不受图 1 规定的百分比值所限。

4.2.5 吸入压力及泄漏

4.2.5.1 油泵的最高吸入压力不得超过 0.1 MPa。

4.2.5.2 机械密封的泄漏量应不大于 10 cm³/h。

4.3 结构与制造

4.3.1 轴与轴封

4.3.1.1 油泵轴应设计成刚性轴,油泵的最高转速应比第一临界转速低 20%。

4.3.1.2 机械密封腔尺寸应符合 GB 5661 的规定。

4.3.2 轴承与轴承体

4.3.2.1 泵轴的滚珠轴承应按 GB 4662 和 GB 6391 的要求计算和选择。

4.3.2.2 当轴承内径 D 与额定转速 n_{sp} 的乘积 $D \cdot n_{sp} > 160\,000 \text{ mm} \cdot \text{r/min}$ 时应采用稀油润滑;当 $D \cdot n_{sp} > 300\,000 \text{ mm} \cdot \text{r/min}$ 或额定轴功率 P_{sp} 与额定转速 n_{sp} 的乘积 $P_{sp} \cdot n_{sp} > 2\,000\,000 \text{ kW} \cdot \text{r/min}$ 时应采用滑动轴承。

4.3.2.3 轴承体外表面温度不应超过 75℃,轴承温升不应超过 35℃。

4.3.2.4 流量大于 200 m³/h 的泵应考虑轴承测温孔。

4.3.2.5 轴承体应设有加油孔或润滑脂油杯。

4.3.2.6 油泵输送易燃、易爆介质时所配原动机应采取防爆或隔离措施。

4.3.3 连接法兰

油泵的连接法兰应符合 GB 569、GB 570、GB 572 的有关规定。

4.3.4 铸件

4.3.4.1 铸件应无缩孔、砂眼、裂纹和其他缺陷,铸件表面应用打磨、钳工修理、喷砂、喷丸等方法清理,铸件分型面的飞边及浇冒口的残余部分应锉平。

4.3.4.2 受压铸件应进行水压试验。试验压力应为油泵最高工作压力的 1.5 倍。水压试验时间不少于 10 min。此时铸件不得有渗漏及冒汗现象。装配前,铸铁件的流道表面应涂防锈油漆,轴承贮油室内表面应清理干净,并涂耐油磁漆。

4.3.4.3 禁止用堵塞敲击等办法修补受压铸件,补焊后的受压零件应重新进行水压试验,试验压力应为最高工作压力的 1.7 倍。

4.4 平衡、振动和噪声

4.4.1 静平衡

油泵的叶轮必须作静平衡校验,静平衡精度应不低于图 2 中的 G6.3 级。

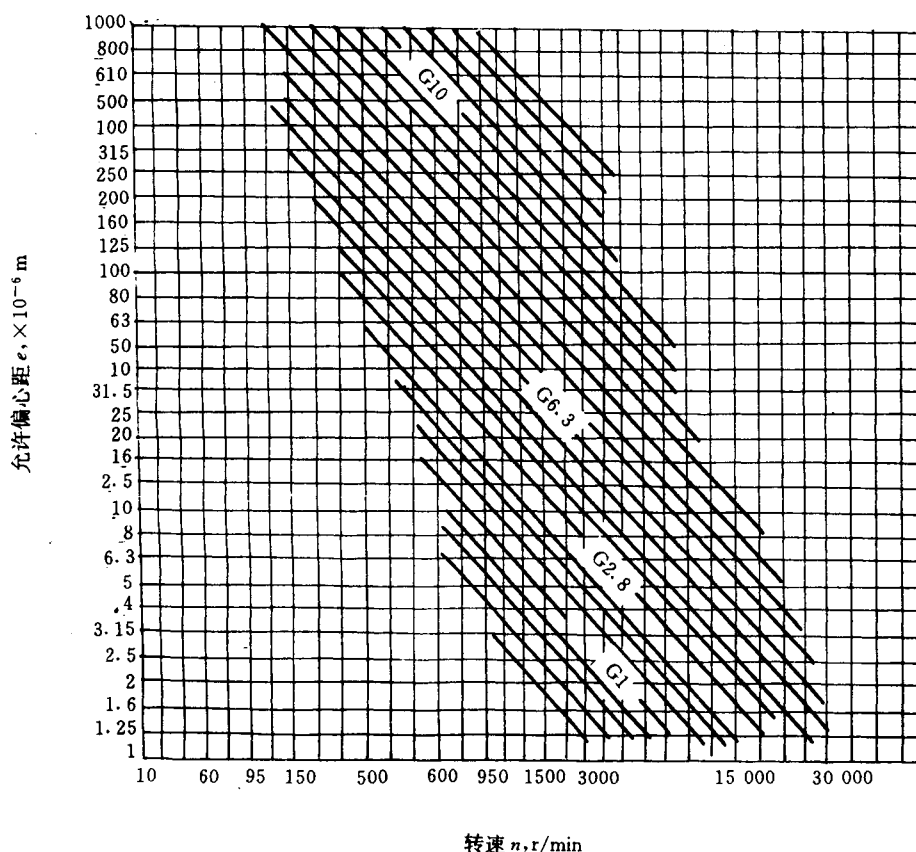


图 2

静平衡的允许静不平衡力矩应满足公式(2)要求。

$$M_1 \leq e \cdot G \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: M_1 ——静不平衡力矩, $N \cdot m$;

e ——允许偏心距, m ; 允许偏心距 e 可在图 2 中按转速及 G6.3 级查找。

G ——叶轮重, N 。

4.4.2 动平衡的允许动不平衡力矩应满足公式(3)要求。

$$M_2 \leq \frac{1}{2} e \cdot G \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: M_2 ——动不平衡力矩, $N \cdot m$ 。

4.4.3 平衡方式的选择

4.4.3.1 平衡方式可按图 3 进行选择,图中纵坐标 b_2/D_2 为叶轮出口宽与外径之比,横坐标 n_{sp} 为泵额定转速。

4.4.3.2 当比值 b_2/D_2 与 n_{sp} 组成的坐标点,位于图 3 的静平衡区时,叶轮只需作静平衡校验。

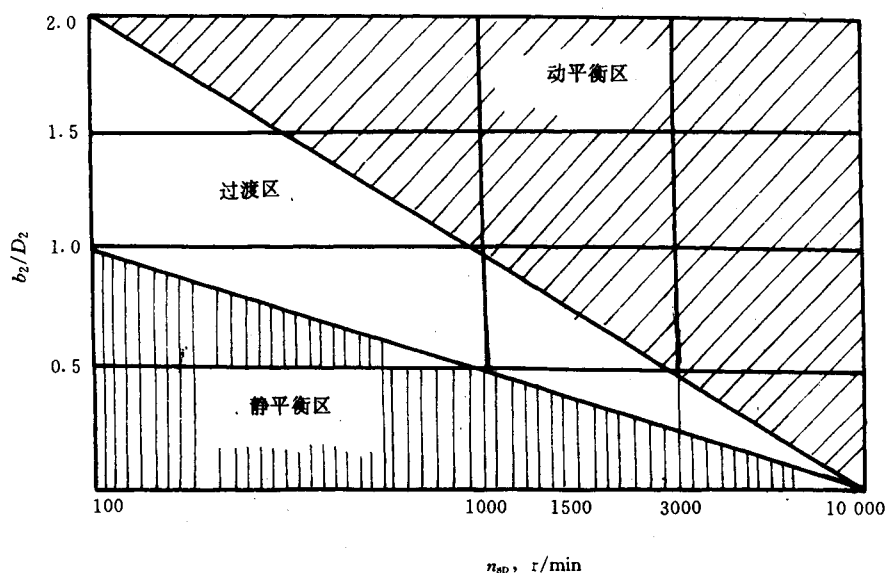


图3 平衡方式选择

4.4.3.3 当比值 b_2/D_2 与 n_{sp} 组成的坐标点位于图3的动平衡区时,转子必须作动平衡校验。

4.4.3.4 当比值 b_2/D_2 与 n_{sp} 组成的坐标点位于图3的过渡区时,应视静平衡的结果再决定是否需作动平衡校验,即当叶轮剩余不平衡重力小于4.4.1规定值的 $\frac{1}{2}$ 时,可不作动平衡校验,否则应作动平衡校验。

4.4.4 振动

4.4.4.1 油泵的自激振动烈度极限值应满足表2的规定。

表2

转 速 r/min	泵 中 心 高 h,mm	
	≤ 225	> 225
	振动烈度极限值 V_{rms}	
$\leq 1\,800$	2.8	4.5
$> 1\,800$	4.5	7.1

4.4.4.2 泵应进行环境振动试验,以检验有无共振和考核结构强度,试验结束后,泵零件不应产生影响泵正常工作的损坏。

4.4.5 噪声

油泵平均声压级 $\bar{L}_{pA}$ 值应满足按公式(4)的要求:

$$\bar{L}_{pA} \leq 45 + 9.7 \lg(P_u \cdot n_{sp}) \quad (4)$$

式中: n_{sp} ——油泵的额定转速, r/min;

P_u ——泵的水功率, kW; P_u 可由公式(5)计算:

$$P_u = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{1\,000 \cdot 3\,600} \quad (5)$$

4.5 材料

根据使用条件的不同,油泵的主要零部件的选材按表3规定,允许选用性能不低于表3规定的其他材料代替。

表 3

零 件 名 称	第 I 类		第 II 类	
	材 料 牌 号	标 准 号	材 料 牌 号	标 准 号
泵体、泵盖、阀体、密封盖	ZCuZn16Si4	GB 1176—87	QT 450—10	GB 1348—88
叶轮	ZCuZn16Si4	GB 1176—87	ZCuZn16Si4	GB 1176—87
轴	1Cr18Ni9Ti	GB 1220—84	3Cr13	GB 1220—84
轴套	QA1 9-4	GB 4429—84	QA1 9-4	GB 4429—84
托架、联轴器	QT 450-10	GB 1348—88	QT 450-10	GB 1348—88
密封环	ZCuSn10P1	GB 1176—87	ZCuSn10P1	GB 1176—87
流道内部紧固件	HSn62-1	GB 4424—84	HSn62-1	GB 4424—84
底座	ZG 230-450 或结构钢焊接	GB 11352—89	QT 450-10	GB 1348—88

注：表中第 I 类指海水泵及输送腐蚀性强的介质的油泵，第 II 类指一般油泵。

5 试验方法

5.1 试验装置

试验条件和测量仪表的测量精度应符合 GB 3216 规定。

5.2 运转试验

5.2.1 在规定的工作范围内进行运转试验时，油泵应运转平稳，无异常振动与噪声，轴承体外最高温度应符合 4.3.2.3 的规定。

5.2.2 关闭进口阀运转 5 min，泵的密封件不得出现破损。

5.2.3 运转时间以轴承温度达到稳定为准，但不得低于表 4 的规定。

表 4

额定工况下轴功率 kW	≤10	>10~50	>50~100	>100~400
运转试验时间 h	>0.25	>0.5	>1.0	>1.5

5.3 性能试验

5.3.1 性能试验确定油泵在额定转速下扬程、轴功率、效率与流量之间的关系，并绘出它们的性能曲线。

5.3.2 性能试验方法、性能偏差和精度按 GB 3214 及 GB 3216 的规定。

5.3.3 性能试验的最大流量至少应为额定流量的 120%。

5.3.4 油泵额定流量和扬程均按 GB 3216 的 B 级考核。

5.3.5 试验结果应符合表 1 的规定。

5.4 出厂性能试验

5.4.1 油泵进行出厂检验时应进行出厂性能试验，试验时只测定油泵额定流量，最小允许工作流量及 120% 额定流量时的扬程及轴功率。

5.4.2 出厂性能试验按 GB 3216 中 C 级规定额定点的流量、扬程和轴功率。其结果应符合表 1 要求。

5.4.3 出厂性能试验的方法按 GB 3214 及 GB 3216 的规定。

5.5 自吸试验

5.5.1 进行自吸试验时,转速偏差为额定转速的 $\pm 5\%$ 。

5.5.2 关闭进口阀,使油泵自吸运转 5 min。

5.5.3 自吸试验不得少于 3 次,每次均应测定从起动到开始排水的时间。

5.5.4 试验结果应符合 4.2.3 规定。

5.6 汽蚀试验

汽蚀试验应按 GB 3216 的规定进行。汽蚀时应分别测出在 50%、100%和 120%额定流量下的临界汽蚀余量($NPSH_c$)。结果应符合表 1 要求。

5.7 噪声试验

5.7.1 油泵的噪声一般只测 A 计权声压级。

5.7.2 应在额定转速及额定流量下测量噪声,转速及流量允差值为 $\pm 5\%$ 。

5.7.3 环境噪声应比泵组噪声低 10 dB(A)以上,否则应进行修正,修正值,噪声测量以及平均声压级的计算均按 GB 10832 的规定。

5.7.4 试验结果应符合 4.4.5 规定。

5.8 摇摆试验

5.8.1 无条件进行摇摆试验时,允许以固定倾斜试验代替。

5.8.2 固定倾斜试验台的倾角为 20° 。

5.8.3 在泵的额定流量下进行固定倾斜试验,历时 1 h,试验结果应满足 GB 10832 中 5.8.3 规定。

5.9 自激振动试验

5.9.1 在额定转速允差为 $\pm 5\%$,额定流量允差为 $\pm 5\%$,无汽蚀现象条件下进行自激振动试验,测量三个互相垂直方向的自激振动。

5.9.2 在轴承体上测得的振动烈度极限值 $V_{\max}$ 应符合 4.4.4.1 规定。

5.10 环境振动试验

5.10.1 环境振动试验包括共振试验及耐振试验。

5.10.2 共振试验及耐振试验方法应按 GB 10832 规定进行。

5.10.3 试验结果应符合 4.4.4.1 规定。

6 检验规则

6.1 检验分类

油泵的检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台油泵均应作出厂检验。

6.2.2 出厂检验项目和要求按表 5。

6.3 型式检验

6.3.1 具有以下情况之一时,泵应进行型式试验:

- a. 各种规格的首制泵;
- b. 转厂生产的首制泵;
- c. 设计、结构、材料和工艺有重大修改并可能影响性能的泵;
- d. 长期停产后恢复生产的泵;
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别;
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 型式检验项目和要求按表5。

表 5

试验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
运转试验		5.2	✓	✓
出厂性能试验	3.1	5.4	✓	✓
性能试验	4.2.1	5.3		✓
汽蚀试验	3.1, 4.2.2	5.6		✓
噪声试验	4.4.5	5.7		✓
自吸试验	4.2.3	5.5	✓	✓
固定倾斜试验	4.3.2.3, 4.3.2.4	5.8.1		✓
自激振动试验	4.4.4.1	5.9		大、中、小三档规格的首制泵
环境振动试验	4.4.4.2	5.10		

7 标志、包装、贮存和保证期

7.1 标志

应在油泵明显位置装设转向箭头和铭牌,铭牌应符合 GB/T 13306 规定,铭牌内容包括:

- a. 制造厂名称;
- b. 油泵名称、型号;
- c. 油泵性能参数(流量, m^3/h ; 扬程, m ; 转速, r/min ; 电机功率, kW ; 必需汽蚀余量, m);
- d. 泵组重量, kg ;
- e. 出厂编号及出厂日期;
- f. 船检标志。

7.2 包装和运输

7.2.1 产品用木箱包装,包装应符合 GB/T 13384 的规定。

7.2.2 泵的进出口法兰及其他孔眼均应封堵。

7.2.3 泵应组装后可靠地固定于箱内,专用工具、备件及附件也应可靠地固定在箱内。

7.2.4 随泵供应的文件包括:

- a. 装箱清单;
- b. 出厂合格证;
- c. 经签署的出厂试验数据单;
- d. 使用说明书;
- e. 易损件加工图。

7.2.5 装箱外壁指示标志应符合 GB 191 的规定。

7.3 贮存

7.3.1 包装箱应存放在不受日晒雨淋和积水的地方,箱要垫平放稳,不得与地面直接接触。

7.3.2 泵的有效油封期为 6 个月,应按时检查,必要时重新油封。

7.4 保证期

在按本标准和使用说明书规定进行保存、安装和使用的情况下,因制造质量引起的损坏,制造厂应

在保证期内予以免费修复。保证期为出厂日起 18 个月。

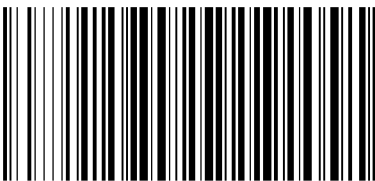
附加说明：

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会机舱辅机分委员会归口。

本标准由中国船舶工业总公司上海船舶设备研究所负责起草。

本标准主要起草人朱家勋、钱荆桑。



GB/T 8413—1996

版权专有 不得翻印

*

书号:155066·1-13241

定价: 10.00 元

*

标 目 299—14