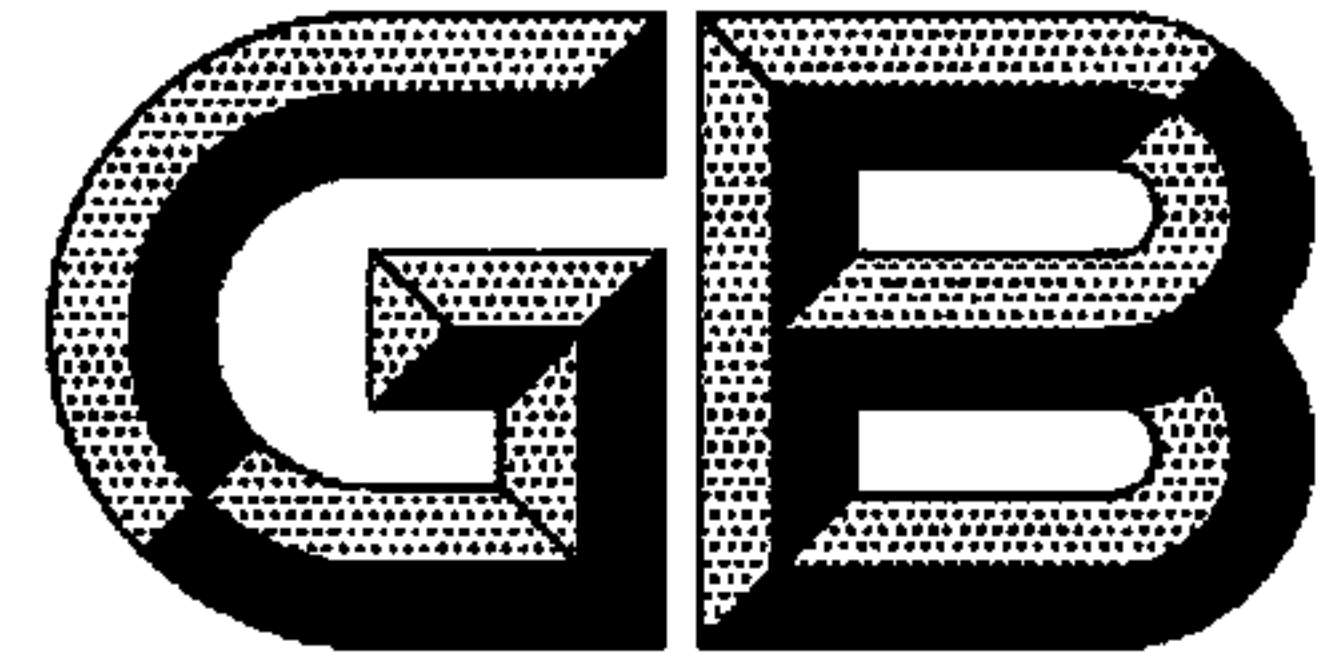


ICS 47.020.50  
U 27



# 中华人民共和国国家标准

GB 4541—2008  
代替 GB 4541—1991

## 救生圈自亮浮灯

Self-igniting light for lifebuoy

2008-12-31 发布

2009-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准第3章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准是根据国际海事组织1974海上人命安全公约(SOLAS)和1978年议定书及有关修正案、国际救生设备(LSA)规则、海安会决议MSC.81(70)救生设备试验及MSC.200(80)救生设备试验修正案的相关要求进行修订的。

本标准代替GB 4541—1991《救生圈自亮浮灯》。

本标准与GB 4541—1991相比,主要有下列变化:

- 删除了救生圈自亮浮灯的构件组成要求;
- 修改了救生圈自亮浮灯的外观、材料要求和试验方法;
- 修改、补充了救生圈自亮浮灯的性能要求和试验方法;
- 删除了救生圈自亮浮灯灯架要求;
- 修改了型式检验和出厂检验的项目、顺序以及判定规则;
- 修改了标志、包装和贮存要求;
- 增加了产品分类要求,修改了标记示例。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国船舶舾装标准化技术委员会救生分技术委员会归口。

本标准起草单位:中国船舶工业综合技术经济研究院、江苏华燕船舶装备有限公司、中国船舶工业物资华东公司。

本标准主要起草人:高学峰、赵华、王磊、屈志华、朱海燕、曹新生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 4541—1984、GB 4541—1991。

# 救生圈自亮浮灯

## 1 范围

本标准规定了救生圈自亮浮灯(以下简称自亮浮灯)的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于救生圈所用自亮浮灯的设计、制造及验收。

## 2 分类和标记

### 2.1 分类

自亮浮灯按所使用的能源和发光型式可分为下列四种型式:

- a) GDD——干电池定光型自亮浮灯;
- b) GDS——干电池闪光型自亮浮灯;
- c) SDD——水活化电池(或称海水电池)定光型自亮浮灯;
- d) SDS——水活化电池(或称海水电池)闪光型自亮浮灯。

注:干电池包括锂电池、酸性电池、碱性电池等。

### 2.2 标记示例

干电池定光型自亮浮灯标记为:

自亮浮灯 GB 4541—2008 GDD

水活化电池闪烁型自亮浮灯标记为:

自亮浮灯 GB 4541—2008 SDS

## 3 要求

### 3.1 外观

3.1.1 自亮浮灯构件应完整,系固应可靠。

3.1.2 自亮浮灯的外形直径应不大于 110 mm,总高度应不高于 450 mm。

3.1.3 自亮浮灯的重量(包括电池组在内)应不大于 1 000 g。

### 3.2 耐高低温循环

自亮浮灯交替经历最高温度为 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温环境及最低温度为 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高温环境的 10 个高低温循环后,不应产生皱缩、破裂、胀大、分解,并应能工作 2 h 以上。对于高低温循环后浸入海水中的自亮浮灯,当工作第一个小时结束时,将其浸至 1 m 水深历时 1 min,自亮浮灯应不熄灭,并应能继续工作至少 1 h。

### 3.3 光色

自亮浮灯的灯光应为白色,且其色度坐标应落在白色光区域之内,白光区域边界的角坐标见表 1。

表 1 白光区域边界的角坐标

$x$	0.500	0.500	0.440	0.300	0.300	0.440
$y$	0.382	0.440	0.433	0.344	0.278	0.382

### 3.4 光强及发光时间

自亮浮灯的灯罩上半球所有方向连续发光强度或相应的有效发光强度均应不小于 2 cd,发光时间



应不少于 2 h;闪光型自亮浮灯的闪光频率应为 50 次/min~70 次/min。

### 3.5 耐雨淋和水密

工作状态下,自亮浮灯应能经受喷水速率为 100 L/min±5 L/min、喷水距离为 3 m、喷水时间为 30 min 的雨淋,再水平浸入不小于 300 mm 深的淡水中经历至少 24 h,不应有损坏和内部进水,并仍能工作。

### 3.6 耐撞击

自亮浮灯应能经受 500 g 重量自 1.3 m 高度的撞击,灯壳不应破碎、开裂,或产生影响水密性的变形。

### 3.7 耐低温跌落

具有透镜的自亮浮灯应能经受-18℃下自 1 m 高度的跌落,透镜应不破碎或开裂。

### 3.8 漂浮

自亮浮灯应能垂直、平衡浮于水面历时 24 h,无内部进水,并自动发光,光源中心距水面距离应不小于 50 mm。

### 3.9 投落

取 30 m 高度与在船最轻载航行吃水状态下自亮浮灯在船上的存放高度之间的较大者,自亮浮灯应能承受自该高度的投落,应无损坏,并能正常工作。

### 3.10 系固附件强度

将自亮浮灯系固于救生圈上的附件应能承受 225 N 的载荷,附件与灯均应不损坏。

### 3.11 耐振动

自亮浮灯应能承受正弦垂直振动和共振,外观应完好,结构应无破损,紧固件应无松动,并仍能工作。

### 3.12 耐霉菌

自亮浮灯应能在霉菌培养室内经历 28 d,应无腐蚀迹象和肉眼可见的霉菌,并仍能工作。

### 3.13 耐海水腐蚀

具有裸露金属件的自亮浮灯应能承受 5%浓度氯化钠溶液的腐蚀达 2 h,然后在相对湿度为 90%~95%的室内保持 7 d,金属件的腐蚀应不影响灯的工作。

### 3.14 耐日光照射

自亮浮灯应能承受强度为  $1\,120\text{ W/m}^2 \pm 112\text{ W/m}^2$  的连续太阳光辐射,应耐受日光导致的有害变化,并仍能工作。

### 3.15 耐油

自亮浮灯应能承受矿物油浸泡历时 3 h,不应有皱缩、开裂、胀大、溶解等迹象,并仍能工作。

### 3.16 耐火

自亮浮灯过火 2 s 后,不应燃烧或继续熔化,并仍能工作。

### 3.17 开关布置

自亮浮灯应能被穿着带手套救生服的人开启和关闭 3 次,灯具功能应正常。

## 4 试验方法

### 4.1 外观

分别用目测、常规量具检查自亮浮灯的外观。结果应符合 3.1 的要求。

### 4.2 高低温循环

取 3 只自亮浮灯试样,经历下述高低温循环过程:

- a) 第一天,将自亮浮灯放入温室,在最低温度为 65℃的高温环境中连续放置 8 h;
- b) 8 h 后,将自亮浮灯从温室中取出,并在  $20\text{℃} \pm 3\text{℃}$  的常温条件下敞开放至次日;

- c) 第二天,将自亮浮灯放入冷室,在最高温度为-30℃的高温环境中连续放置8h;
  - d) 8h后,将自亮浮灯从冷室中取出,并在20℃±3℃的常温条件下敞开放至次日。
- 在经历10个a)~d)高低温循环后,取其中2只自亮浮灯,分别置于以下两种状态:  
 ——1只放入-30℃的低温环境中连续8h,取出后浸于温度为-1℃的海水中;  
 ——1只放入65℃的高温环境中连续8h,取出后浸于温度为30℃的海水中。  
 浸入海水后的第1个小时结束时,将该2只自亮浮灯浸至1m深度历时1min。  
 结果应符合3.2的要求。

4.3 光色

取经过高低温循环试验的2只自亮浮灯试样,将光谱光度计与试样中心的水平面呈45°角,测量并记录试样沿水平方向0°、90°、180°、270°四个点的色度坐标。结果应符合3.3的要求。

4.4 光强及发光时间

取经过高低温循环试验的2只自亮浮灯试样,依下述步骤进行发光强度的测量:

- a) 将光度计指向旋转台上试样的光源中心;
- b) 测量水平面以上光源中心水平方向的发光强度,每隔5°测量并记录1次,直至90°(垂直)时单测量1次,连续旋转360°;
- c) 光源中心具有最低发光强度记录的点开始,沿垂向测量发光强度,并连续记录180°的值;
- d) 对于闪光型自亮浮灯,测量并记录闪光频率,其有效发光强度按公式(1)计算;

$$\left[ \frac{\int_{t_1}^{t_2} I dt}{0.2 + (t_2 - t_1)} \right]_{\max} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$t_1$ 、 $t_2$ ——积分时限的数值,0.2为Blondel-Rey常数,单位为秒(s);

$I$ ——瞬时光强的数值,单位为坎德拉(cd)。

注1:测量并记录自亮浮灯的发光时间。

结果应符合3.4的要求。

若闪光灯持续闪光不小于0.3s(不包括闪光时间),可考虑作为定光型自亮浮灯来测试发光强度,其发光强度按公式(2)计算平均值。

$$\left[ \frac{\int_{t_1}^{t_2} I dt}{(t_2 - t_1)} \right]_{\max} \dots\dots\dots (2)$$

注2:闪光时间是指开关打开至光源达到所要求的最小光强之间的时间间隔。

4.5 雨淋和水密

取经过10个高低温循环但未浸入海水的1只自亮浮灯试样,按下述步骤进行雨淋和水密试验:

- a) 在室温20℃±3℃条件下,用喷嘴软管从各个方向向处于工作状态下的自亮浮灯喷水。喷水条件见表2;

表2 喷水条件

项目	喷嘴直径 mm	喷水速率 L/min	水压	水柱周长 mm	测试时间 min	喷嘴口到灯距离 m
要求	12.5	100±5	满足喷水速率	120(离喷嘴口2.5m)	30	3

- b) 再将自亮浮灯水平浸入不小于300mm深的淡水中经历至少24h。

结果应符合3.5的要求。

4.6 撞击

将自亮浮灯侧放在坚固表面上,以500g重量的钢球从1.3m高度投落到灯壳的不同位置上共



3次,一次该球撞击灯壳的中心,一次落到离灯壳一端大约12 mm处,另一次落到离灯壳另一端大约12 mm处。结果应符合3.6的要求。

**4.7 低温跌落**

取带透镜的自亮浮灯试样冷却至-18℃,从1 m高度投落到一块牢固固定的钢板或水泥表面上2次,并以透镜顶部中心位置撞击该表面。结果应符合3.7的要求。

注:高度的测量自透镜的顶部量至撞击表面。

**4.8 漂浮**

使自亮浮灯垂直、平衡漂浮于水上24 h,测量并记录漂浮时间,观察水中状态,试验后拆开灯具进行内部检查。结果均应符合3.8的要求。

**4.9 投落**

取30 m高度与在船最轻载航行吃水状态下自亮浮灯在船上的存放高度之间取大者,将自亮浮灯先单独投入水中1次,再附在救生圈上投入水中1次。结果应符合3.9的要求。

**4.10 系固附件强度**

在将自亮浮灯系固于救生圈上的附件上施加225 N的载荷,观察附件及灯具。结果应符合3.10的要求。

**4.11 振动**

**4.11.1 正弦垂直振动**

使自亮浮灯经受2 Hz~13.2 Hz(摆幅±1 mm)和13.2 Hz~100 Hz(加速度7 m/s<sup>2</sup>)两个频率范围内所有频率的正弦垂直振动。结果应符合3.11的要求。

**4.11.2 共振**

使自亮浮灯处于共振点所在频率(若有共振点)或30 Hz频率上振动2 h。结果应符合3.11的要求。

**4.12 霉菌**

在自亮浮灯上洒上含有下列培养霉菌孢子的水悬浊液:黑曲霉、土曲霉、枝链金担霉、拟青霉菌变曲霉、毛索青霉、毛赭绿霉、帚状缺夏孢短颈霉、绿木霉,然后将灯放至霉菌培养室内,温度为29℃±1℃,相对湿度不少于95%,培养28 d后,观察并测试自亮浮灯。结果应符合3.12的要求。

**4.13 海水腐蚀**

取具有裸露金属件的自亮浮灯试样,依下述步骤进行海水腐蚀试验:

- a) 在20℃±3℃条件下,将自亮浮灯置于持续喷洒5%浓度氯化钠溶液的室内;
- b) 2 h后,将自亮浮灯放入温度为40℃±2℃、相对湿度为90%~95%的室内并保持7 d。

结果应符合3.13的要求。

注:如果制造厂能提供证据,证明采用的外部金属满足耐海水腐蚀要求,则可免做本试验。

**4.14 日光照射**

将自亮浮灯置于满足表3中光谱能量分布要求、有连续太阳辐射源的场所,测试点的强度为1 120 W/m<sup>2</sup>±112 W/m<sup>2</sup>。24 h为1个周期,其中8 h照射,16 h不照射,共进行6个周期。结果应符合3.14的要求。

**表 3 光谱能量分布**

光谱名称	波长 μm	辐射强度 W/m <sup>2</sup>	误差 %
紫外线	0.28~0.40	68	±30
可见光	0.40~0.78	560	±10
红外线	0.78~3.00	492	±20

注:如果制造厂能提供证据,证明自亮浮灯材料满足耐日光照射要求,则可免做本试验。

#### 4.15 耐油

将自亮浮灯浸入温度为  $19\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、苯胺点为  $120\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、闪点不小于  $240\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $99\text{ }^{\circ}\text{C}$  下黏度为  $10\text{ cSt}\sim 25\text{ cSt}$  的矿物油中,浸泡时间为 3 h。然后,根据制造商说明洗净自亮浮灯。结果应符合 3.15 的要求。

注:可供选用油品有:ASTM Oil No. 1、ASTM Oil No. 5、ISO Oil No. 1。

#### 4.16 耐火

将  $30\text{ cm}\times 35\text{ cm}\times 6\text{ cm}$  的试验盆置于无风处,在试验盆中注入深度为 1 cm 的水,然后注入汽油,至盆中液体总深度不低于 4 cm。点燃汽油,自由燃烧 30 s 后,将自亮浮灯的灯泡朝向火焰并从火中通过,且底部高出试验盆顶边不大于 25 cm,过火时间至少为 2 s。结果应符合 3.16 的要求。

#### 4.17 开关布置

穿着带手套救生服的受试者,开启和关闭自亮浮灯 3 次。结果应符合 3.17 的要求。

### 5 检验规则

#### 5.1 检验分类

本标准规定的检验分类如下:

- a) 型式检验;
- b) 出厂检验。

#### 5.2 型式检验

5.2.1 自亮浮灯有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品鉴定(定型);
- b) 结构、材料、工艺等有重大变动,足以影响产品性能或质量;
- c) 批量生产后每隔 4 a;
- d) 产品停产 2 a 以上,恢复生产;
- e) 主管检查机构有要求。

自亮浮灯型式检验的项目见表 4。

表 4 检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求的章条号	试验方法的章条号
1	外观	●	●	3.1	4.1
2	高低温循环	●	—	3.2	4.2
3	光色	●	—	3.3	4.3
4	光强及发光时间	●	●(仅光强)	3.4	4.4
5	雨淋和水密	●	●(仅水密)	3.5	4.5
6	撞击	●	—	3.6	4.6
7	低温跌落	●	—	3.7	4.7
8	漂浮	●	—	3.8	4.8
9	投落	●	—	3.9	4.9
10	系固附件强度	●	—	3.10	4.10
11	振动	●	—	3.11	4.11
12	霉菌	●	—	3.12	4.12
13	海水腐蚀	●	—	3.13	4.13



表 4 (续)

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求的章条号	试验方法的章条号
14	日光照射	●	—	3.14	4.14
15	耐油	●	—	3.15	4.15
16	耐火	●	—	3.16	4.16
17	开关布置	●	●	3.17	4.17

注 1: ●为必检项目;—为不检项目。  
注 2: 出厂检验中的“光强检验”和“雨淋和水密试验”前均不做高低温循环试验。

5.2.2 自亮浮灯型式检验的样品数量应不少于 13 只,检验顺序见表 5。

表 5 检验顺序

自亮浮灯序号	试验项目			
1	外观	高低温循环	光强及发光时间	光色
2			—	
3				雨淋和水密
4		冲击	—	
5		低温跌落		
6		开关布置	漂浮	
7		投落	系固附件强度	—
8		振动	—	
9		霉菌		
10		海水腐蚀		
11		日光照射		
12		耐油		
13		火烧		

注 1: 同一个自亮浮灯样品的试验顺序为从左到右。  
注 2: 取 3 个自亮浮灯样品做高低温循环试验,对其中两个再进行光强及发光时间试验,另一个再进行雨淋和水密试验。

5.2.3 所有自亮浮灯样品的型式检验项目均符合要求时,判定自亮浮灯型式试验合格。当有某一项目不符合要求时,可加倍取样复验,若复验符合要求,则仍判定自亮浮灯型式检验合格;若复验中仍有不符合要求的项目,则判定自亮浮灯型式检验不合格。

5.3 出厂检验

5.3.1 自亮浮灯出厂检验的项目见表 4,检验顺序见表 5。

5.3.2 自亮浮灯外观的出厂检验为逐件检验,其余项目为抽样检验。同工艺、同材料、连续生产的为一批,每批为 400 只,不足 400 只仍可计为一批。抽样数量取批量的 3%,但如果抽样少于 3 只,则取 3 只。

5.3.3 所有产品的全部检验项目符合要求时,判定自亮浮灯出厂检验合格。若外观不符合要求,则允许修复后复验。若复验符合要求,则仍判定该件自亮浮灯该出厂检验项目合格;若复验仍不符合要求,则判定该件自亮浮灯出厂检验不合格。对于抽样检验的项目,若有任一项目不符合要求,则应加倍取样进行复验。若复验都符合要求,则仍判定该批自亮浮灯出厂检验合格;若复验仍有不符合要求的项目,则判定该批自亮浮灯出厂检验不合格。



## 6 标志、包装、运输及贮存

### 6.1 标志

经检验合格的自亮浮灯上应有下列经久性标志：

- a) 灯具名称、型号；
- b) 本标准标准号；
- c) 检验机构检验标志；
- d) 制造厂标志、制造编号(批号)、生产日期及失效期。

### 6.2 包装、运输

自亮浮灯应防止雨雪影响，在运输途中应不受损坏。

### 6.3 贮存

自亮浮灯应存放在干燥的仓库内，且应不受挤压。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
救 生 圈 自 亮 浮 灯  
GB 4541—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

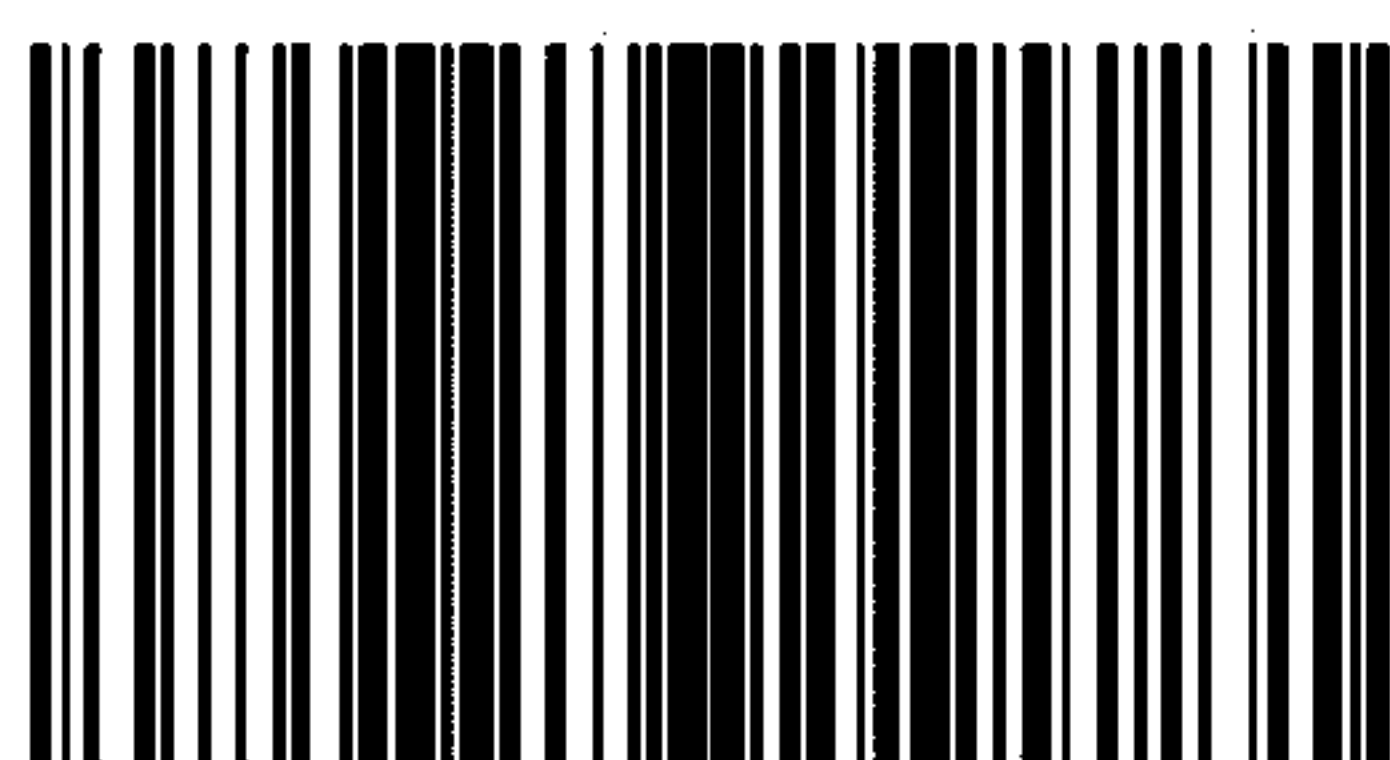
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字  
2009年3月第一版 2009年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-36010

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB 4541—2008