

空预冷装置中，采用4台真空泵，就可以在每小时内完成3次的运转作业。

图4是日本制造的VC II—5—09型的流程图。

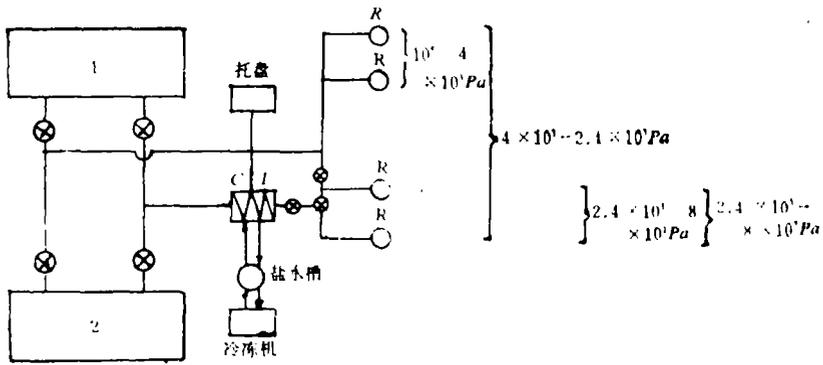


图3 连续方式

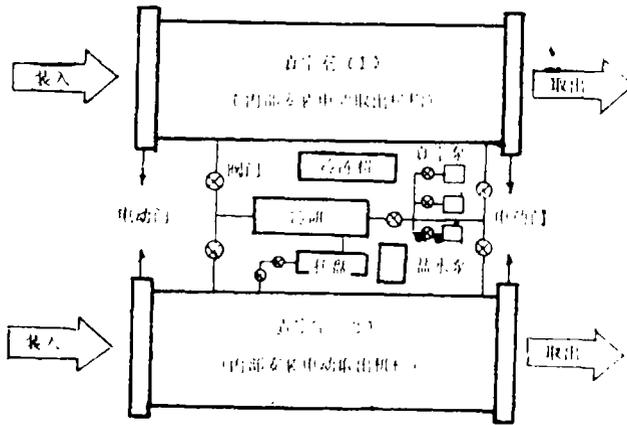


图4 VC II—5—09型真空预冷装置流程图
(摘译自《真空》(日) 32 7 (1989),原文作者石川郁二)

GB5458-85《液氮生物容器》国家标准修订说明

毕龙生 陈光奇 黄 宏

(兰州物理研究所)

《液氮生物容器》国家标准自1985年发布实施后，已被国内厂家普遍采用，获得了明显的社会效益。这里介绍了该标准修订的目的、意义和原则。指出修订的重点是以产品的静态液氮保存期为标准、对产品分等分级（合格品、壹等品、优等品）。着重对质量分级的理由和意义，分级指标的具体规定，规定分级指标的依据等进行了讨论，认为分级后的优等品指标达到当前国外先进水平。最后对修订的19处内容作了具体说明。

一、标准修订的目的和意义

GB5458—85《液氮生物容器》国家标准是我们在1984年编制的，自国家标准局批准于1985年12月正式发布后，至今已有四年多时间。在此期间，经过各部门和生产厂家的努力已使该标准在国内全面贯彻实施。

在1987年至1989年期间，“全国液氮生物容器质量检测中心”（以下简称检测中心）按标准对下列产品进行了全面质量考核：

（1）申请国家优质产品奖和省优、部优的产品，以及优质产品有效期满后复查确认的产品；

（2）1989年国家发布的已取得生产许可证的四家企业的29种产品；

（3）接受1989年第一季度国家监督抽查的五家企业10种产品；

（4）首批出口新西兰的产品。

考核结果表明被检产品的平均达标率已超过90%。

该标准实施后在短短几年中已取得了明显的社会经济效果，主要表现在以下方面：

（1）产品质量全面提高，达到标准的产品合格率从开始的40%左右提高到目前的90%左右，平均使用寿命也从2至3年提高到5年左右；

（2）产品品种规格有较大幅度的增加；

（3）不同厂家的同种产品具有了可比性和互换性；

（4）使过去长期依赖进口的局面迅速扭转，进口产品所占比重逐年降低，已基本不进口，1988年开始有小批量出口。

尽管该产品发展很快，而且标准主要技术指标—液氮保存期部分达到、甚至超过当时的国外先进水平，属于达到国际先进水平的标准。但是近几年来，由于国际市场竞争激烈，国外有关技术发展亦很快，产品质量又有明显提高，因此该标准如果不及时修订，将失去其先进性，我国产品就要落伍，不可能成批进入国际市场，参与国际竞争。

该标准在实施过程中，也发现个别技术指标不尽合理，个别条款有碍于今后产品发展。另外，国家的一些基础标准以及与本标准有关的引用标准，在此期间已制订、修订，为适应形势的发展也需要及时修标。

二、标准修订的基本原则

1. 标准的构成和内容均按GB1.1—87《标准编写的基本规定》和GB1.2—87《标准出版印刷的规定》及GB1.3—87《产品标准编写规定》进行修订。

2. 计量单位和符号、代号要符合国家颁发的法定计量单位。

3. 修标的重点放在对产品主要质量指标——液氮保存期实行分等分级上，以提高标准的先进性。

4. 对非主要技术指标和技术要求等内容将以目前生产和技术发展的实际情况为依据给予适当的修订，以提高标准的科学性和适用性，更有利于指导生产。

三、产品质量分级

1 质量分级的理由和意义

根据GB1.3《产品标准编写规定》中“能分级的质量要求，应根据不同需要，作出合理

的分级规定”和国务院、国家经委有关“实行标准指标分级、产品分等，按质论价”的要求，我们将质量分级作为这次修标的重点。其理由和意义如下：

(1) 该产品属工艺技术密集型产品，在生产中始终存在较大的质量散差，适合于指标分级^[1]。有些企业也已制定出质量分等的企业标准^[2-4]；

(2) 国外同类型产品有的早已实行产品分等^[1]、按质论价；

(3) 是企业“上等级”和产品质量“上等级”的需要；

(4) 分级后，可真实体现我国产品的实际质量水平，缩小与国外先进水平的差距，以达到国际先进水平的优等品出口，才能具有国际竞争能力，扩大产品出口；

(5) 分级后，可为实行按质论价、拉开价格档次提供技术依据，鼓励企业进一步加强全面质量管理和采用先进技术多生产优质产品，并使产品能更好地满足用户的不同需要。

2. 质量分级的具体规定

产品质量按主要技术指标液氮保存期分合格品、壹等品、优等品三个等级。其指标见表1。各级要求如下：

(1) 合格品要求达到国内平均先进水平，其指标基本上按原标准指标选取；

(2) 壹等品要求达到国际一般水平，其指标高于合格品8%左右；

(3) 优等品要求达到国际先进水平，其指标高于合格品20%左右。

3. 规定分级指标的技术依据

(1) 确定分级指标时参考了机械委^[2]和四川亚西机器厂^[3]及成都液氮容器厂^[4]有关产品质量分等分级的部标和企标。

(2) 对美国MVE公司老产品(70年代末和80年代初)和更新后的新产品(80年代中期)进行对比分析后，发现指标平均提高了25%左右。

(3) 将“检测中心”对取得生产许可证和国家监督抽查的产品质量抽样检测结果进行了统计，见表1。结果表明被检测的十四种型号72只样品液氮保存期的平均值高于原标准25.44%，最高值平均高于原标准38.17%。

(4) 美国、日本、英国、法国、印度的新老产品广告中都发现有产品分级，大多数分二级、少部分分三级^[1]。统计结果表明分二级的指标相差幅度在19—33%，分三级的相差幅度60~100%。由于原标准指标起点高，因此在修订中选择三级的幅度差额不宜太大。

(5) 鉴于检测的样品尽管是从一定的库存数量中随机抽取的，仍不能排除有事先准备和挑选等因素的影响，使检测结果比生产中的实际平均水平要略高一些。另外在参考国外产品指标的提高和分级情况，尤其是国际先进水平情况后，在确定优等品指标时，按高于原标准20%左右来选取是比较现实、合理的。由表1可见，在十四种型号中有八个型号的优等品指标低于检测的平均值，另外六种略高于检测平均值，但高出的幅度仅为4%左右，而且除YDS—30—125型外都低于检测的最高值。

4. 质量分级后与国外先进水平的比较

鉴于国内与国外产品的几何容积不同，为了能直观地、方便地进行比较，我们用每升液氮保存期来表示。表2给出了分级后的优等品、抽样检测结果和国外主要生产厂的每升液氮保存期的比较。从表2可见，优等品指标普遍高于国外70年代末、80年代初的先进水平，基本上达到近期的国外平均先进水平。壹等品指标达到国际一般水平。因此该标准修订后的主要技术指标达到国际先进水平。

表1 液氮保存期的分级指标和“中心”抽样检测结果(d)

| 型 号 | 分 级 指 标 | | | 抽 样 检 测 结 果 | |
|-------------|---------|-----|-----|-------------|-------|
| | 合格品 | 壹等品 | 优等品 | 平 均 值 | 最 高 值 |
| YDS-1 | 7 | 8 | 9 | 10.4 | 10.9 |
| YDS- | 22 | 24 | 27 | 27.4 | 31.4 |
| YDS-10 | 70 | 76 | 85 | 80.2 | 88.3 |
| YDS-10A | 95 | 101 | 110 | 110.5 | 120.9 |
| YDS-15 | 112 | 123 | 140 | 149.6 | 171.8 |
| YDS-30 | 220 | 240 | 270 | 261 | 313.1 |
| YDS-30B | 127 | 138 | 154 | 191.7 | 236 |
| YDS-30-80 | 115 | 126 | 142 | 146.7 | 151.0 |
| YDS-30-125 | 85 | 93 | 105 | 95.7 | 100.7 |
| YDS-35-125 | 95 | 103 | 115 | 113.7 | 116.8 |
| YDS-35-200 | 50 | 54 | 60 | 59 | 61.2 |
| YDS-50B-80 | 125 | 135 | 150 | 150.3 | 169.4 |
| YDS-50B-125 | 105 | 113 | 125 | 119.2 | 129.8 |
| YDS-50B-200 | 55 | 59 | 65 | 66.1 | 66.3 |

表2 优等品的每升液氮保存期与实测结果和国外先进水平的比较 (d/l)

| 型 号 | 标准 | 检测结果 | | 美国 MVE公司 | | 美 国 TINDE公司 | | 法 国 T' AIR TIQNIIDE | | 日 本 DIA | 英 国 BOC | 印 度 IBP |
|-------------|------|------|------|----------|------|-------------|------|---------------------|------|---------|---------|---------|
| | | | | 老 | 新 | 老 | 新 | 老 | 新 | 老 | 老 | 新 |
| | | 优等品 | 平均值 | 最高值 | | | | | | | | |
| YDS-3 | 8.6 | 8.7 | 10 | 6.1 | 10 | 6.7 | 9 | 4 | 9 | 6.5 | | 6.7 |
| YDS-10 | 8.5 | 8.0 | 8.8 | | 7.6 | 6.9 | 10 | 5 | 8.6 | 6.7 | 7.0 | 7.2 |
| YDS-10A | 11.0 | 11.1 | 12.1 | | | | 11.1 | | 10.6 | 9.5 | | |
| YDS-15 | 8.8 | 9.4 | 10.7 | 7.7 | 10.3 | 9 | 11.1 | 8.5 | 10.9 | 7.8 | 6.8 | 8.5 |
| YDS-30 | 8.6 | 8.3 | 10 | 8.7 | 10.9 | 8.3 | 10 | 7.4 | 10.4 | 8.3 | 8.3 | 8.5 |
| YDS-30-80 | 4.5 | 4.7 | 4.8 | | 5.4 | | 5.9 | 3.4 | 6.5 | | | |
| YDS-35-125 | 3.2 | 3.2 | 3.3 | | 2.7 | | 3.7 | 2.9 | | 3.3 | | |
| YDS-50B-80 | 3.0 | 3.0 | 3.4 | | 4.1 | | 2.4 | | 6.4 | | | |
| YDS-50B-125 | 2.5 | 2.4 | 2.6 | | 2.7 | | | | 3.5 | 2.4 | | |

注：“老”系指70年代末，80年代初的产品广告；

“新”系指80年代中期的产品广告。

四、标准修订的具体说明

1. 根据GB1.1的规定增添了第1章“主题内容与适用范围”，内容包括“本标准规定了液氮生物容器产品型号、规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。”

2. 新增加了第2章“引用标准”，内容包括直接引用的和必须配合使用的六项标准。另外在条文中引用标准再次出现时只写代号、顺序号，名称省略。

3. 根据GB1.3有关产品标记使用字母的规定，在第3.1条中将原“英文字母表示的特殊型号”修改为“大写拉丁字母表示的特殊型号”，字母A、B的含义不变。

4. 产品的型号编制、系列、几何容积、口径、外型尺寸等都维持原标准不变。

5. 由于各生产厂在靠标过程中，都将产品的外径和高度向上限尺寸靠拢，使产品质量增加，部分产品的空重指标已超过标准规定的上限值。我们依据“检测中心”对取证、国家监督检查等十四个型号72台产品的空重检测结果的平均值，对空重指标做了适当的修订，见表3所示。与修订前相比，空重指标维持不变的有八个型号，减少的有三个型号，稍有增加的有七个型号。这七个型号空重指标共增加3.8kg，增加幅度最大的为1kg。空重指标经修订后更附合产品的实际情况。

6. 在第4.3.1条中内胆几何容积允许偏差由原 $\pm 2\%$ ，修订为 $\pm 3\%$ 。

7. 在第4.3.5条的a条中取消了“（带有泄流孔）”五个字，而在f条“允许根据用户需要设计、制造和配置提筒”中，增加了“和配置”三个字，在表1中原提筒高度尺寸删去了。

表3 产品空重指标的修订 (kg)

| 型 号 | 原 标 准 | 被检测产品 | | 修 订 值 |
|-------------|-------|-------|------|-------|
| | | 平均值 | 最大值 | |
| YDS-1 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.8 |
| YDS-3 | 3 | 3 | 3.1 | 3.4 |
| YDS-10 | 5.6 | 5.7 | 6 | 6.3 |
| YDS-10A | 7.1 | 6.5 | 6.6 | 7.1 |
| YDS-15 | 8.5 | 8.1 | 8.7 | 9 |
| YDS-30 | 15 | 13.8 | 14.4 | 15 |
| YDS-30B | 16.5 | 13.6 | 14.1 | 16 |
| YDS-30-80 | 15.5 | 13.3 | 13.6 | 15 |
| YDS-30-125 | 16 | 13.9 | 13.9 | 15 |
| YDS-30-125 | 16.5 | 14.4 | 14.4 | 17 |
| YDS-35-200 | 17 | 15.7 | 15.8 | 17 |
| YDS-50B-80 | 21 | 19.4 | 21.1 | 22 |
| YDS-50B-125 | 21.5 | 20.2 | 22 | 22 |
| YDS-50B-200 | 22 | 19.4 | 19.7 | 22 |

8. 在第4.3.6条中因实际生产中泡沫塑料制成的赛体材料软, 即不容易加工, 也不易测量, 而且加工后易变形和收缩, 表2中原外径公差IT14级不易保证, 修订中将公差范围扩大到IT16级, 同时将原沟槽宽度和深度尺寸值由自由公差IT16级改为下限值。

9. 删去了原标准中的第2.8条“用户在正常使用情况下, 产品从发货之日起一年内由厂家负责保修”, 便于厂家根据自家产品质量情况确定更长的或终身保修, 并搞好售后服务。

10. 根据国家颁布的法定计量单位, 将原标准中的“重量”改为“质量”, 符号 W 改为 m , 密度符号 n 改为 ρ , 时间符号 T 改为 t 。

11. 表3和第5.2条中的漏率单位由 $Pa \cdot l/s$ 改为 $Pa \cdot m^3 \cdot s^{-1}$, 相应的数值进行了换算, 并根据我们的实验^[5]结果, 又将产品总漏率数值扩大了10倍。今后我们将专门制定该产品的漏气率及其测试方法标准。

12. 在第5.4条中用分度值小于 $0.05kg$ 的衡器代替原标准中的用分度值小于 $0.002kg$ 的工业台秤测产品空重。

13. 在第6.1条进行100%出厂检验的项目中, 取消了原标准中产品空重一项。

14. 按GB1.3的规定新增加了第6.2条型式检验的条件(四条), 和第6.3条型式检验的项目(共八项)。

15. 在第7.1.1条产品标志的内容中增添了d条“生产许可证编号”, 和f条“质量等级标志”。

16. 在第7.2.1条中将原标准中的“产品出厂要带保护套”修订为“产品出厂时随带产品合格证、产品说明书、装箱单等文件, 35升以下产品要带保护套”。

17. 新增加第7.2.3条“出口产品包装用瓦楞纸箱应符合GB5033的规定”。

18. 在第7.2.4条中根据GB6388和GB191对包装箱上的文字说明和内容进行了补充和修改。

19. 鉴于该标准与GB4143《牛冷冻精液》标准相配套衔接, 这次修订中增加了第7.5条“产品在使用中的运输和贮存应符合GB4143有关规定”。

参 考 文 献

- [1] 毕龙生、陈光奇等, 低温工程, 1(1990)
- [2] JB/TQ603—87, 《液氮生物贮存容器产品质量分等》
- [3] 用Q/YX167—87, 《液氮生物贮存容器产品质量分等》
- [4] 成液Q/CP—02—88, 《液氮生物容器产品内控标准》
- [5] 陈光奇、毕龙生, 《低温与特气》, 3(1988)25