

美国对净含量的要求和运用

Carron .B. Brickenkap (美国标准局)

□中国计量科学研究院 周祖濂译

文献标识码：A

文章编号：1003-1870 (2024) 05-0044-06

在美国，对净含量的管控稍微有点复杂。预包装食品生产的包装产业，就其国家级管理部分的专门法令来说，无论对消费者或非消费者，肉类或非肉类商品，以及是否对经济不利都适用。然而州级政府管理预包装商品的法令更为普遍，但管理机构应共同遵守普遍强制性管理要求。为了保持执法一致性，州级法规要求的严格程度通常等同于或不低于国家法规。联邦政府和州政府的办事处在预包装食品方面和某些范围内，具有共同一致的权限。只要这些办事处遵循规则，在检测时可使用不同程

序。当无法可依时，还可采取各种有效的手段。

美国每年预包装食品用户的产品或非用过的产品若按标签公布的净含量估计，不得少于400,000百万件包装商品。按1982年计算总销售值超过480,000百万美元，其中包括食品、饮料（286,000百万美元）、化工产品（170,000百万美元）、烟草业（11,200百万美元）和造纸业（10600百万美元）。对这些产品的进一步细分如表1。其中食品和饮料的生产厂家单独计算为8万至8.5万家（不包括重复纳税的预包装肉类、乳酪和其他一些食品。

表1 依据1982年在美国生产的某些包装商品批发价统计的行业出货量排名 (亿美元)

肉类、肉类产品、家禽和蛋类	69.5
乳类、乳酪、冰类奶制品、奶油	38.4
工业用的有机化工产品	23.7
药品	22.9
塑料和树脂	17.1
瓶装和罐装软饮料	16.8
肥皂、洗涤剂和其他卫洁制剂	16.7
无机化工品	15.3
面包和其他烘焙食品	13.3
油漆、涂料、黏合剂	12.8
农产品、肥料、农药	12.8
动物食物（猫、狗食等）	12.2
麦芽饮料	11.5
烟草（制品）	11.2
豆油	10.2
冷冻食品	10.7
纸制品（纸张）	10.6
水果罐头、蔬菜、腌渍食品（果酱、蜜饯、腌制菜等）	10.3
化妆品	10.3
糖果、甜食	6.8
葡萄酒、白兰地酒、蒸馏酒	6.8

美国授权的专门会议组织的论文集中给出了“称重和测量的六个标准”，然而非专业法制机构已对所有类型的包装商品制定过重量、测定或净重控制的管理的基本条件。

虽然，州政府对净含量要求的有关法令早在1869年就为某些预包装商品所使用，但首个食品和药品法定是在1906年才执行，并在1913年做了修订。修订后的法令指出，要求包括预包装商品外的商品也要标明净含量商品。

对肉类的检验遵照1906年颁布的肉类检验法令。1919年美国公布了对该法令的解释，因此预包装肉类也要求标明净含量。1946年联邦政府和州政

府的法令被通过，对所有预包装食品和非食品商品也要求标明净含量。

从早先具有里程碑的法令发展到今天，尽管美国的法令和要求对各类规定的商品都适用，但仍不能遍及所有包装商品。例如：肉类、禽类和非肉类食品的包装品是在净含量的细则中单独规定的。表2和已公布的净含量要求与美国的主要条例相一致。州政府的称重和测定法令、条例对所有预包装商品的种类和运用具有普遍性。表3与联邦政府、州政府、地区（镇和乡）政府部门对净含量管理执行授权的划分和权限一致。

表2 基于净含量要求的主要联邦法规

美国食品药品和化妆品，法案根据修订	(52号法令,1040等序列; 21 U.S.C等序列)
交易用包装和标注法案	(80号法令, 1296等序列; 15 U.S.C等序列)
美国联邦肉类检验法令, 由健康肉类法令修订	(79法令, 903、81法令, 584等序列, 84法令, 91438; 21 U.S.C等序列)
家禽产品检验法令, 由健康家庭产品法令修订	(82法令, 791等序列; 21 U.S.C 451等序列)
美国联邦昆虫、菌类; 松鼠、鼠类等动物法令, 由联邦环境健康疾病管理法令	(86法令, 973等序列; 61法令, 163等序列; 7 U.S.C 135等序列)
美国联邦酒料管理法令	(49法令, 977等序列; 27 U.S.C 201等序列)
法令 (Stat!) =United States Statutes (美国法规)	U.S.C=United States Code, 1976
U.S 工业展望	(U.S Industrial Outlook) 1983

表3 预包装商品的类别和美国监管商品的政府机构

包装类别	机构名	执法机构	净重要求	检测的主要地点
肉类、禽类和肉、禽类食品	美国食品安全和检查政府机构 美国农业商业部门	8000 联邦机构 2000 州属机构 (8600 由联邦政府特许的机构)	小于1%	包装厂
全部其他物品、化妆品	美国食品和药品政府机构和商业部门 (属于健康和卫生机构)	600 个	小于5%	食品车间或相应的工厂
药品	美国食品和药品政府和商业部门 (属于健康和卫生机构)	(a)		
烘烤食品	美国环境保护代理处	(b)		
某些非食品/非药品用户包装商品	美国联邦贸易代理处	(b)		
酒类/烟草	美国烟、酒局和军火军械局 (美国财政部)	500 3000	(c) 从1%到40% (d)	相当的工厂

包装类别	机构名	执法机构	净重要求	检测的主要地点
所有消费者和非消费者包装商品	美国州政府和地方政府称重和测量部门, 局和办事处	3000	从1%到40% (d)	相应的保存、储藏处
[a] 实施强制执行的厂内品质控制要求。 [b] 州政府和地区政府机构到现场检验。 [c] 审计存货以评估税收是一个全职的任务。 [d] 参见执法统一性特别研究小组的最终报告, 1981年第66届国家计量大会报告, 美国商务部, 1982年国家标准局特别出版物SP 629号第53页。				

- ※ 厂内高档货物检查需要强制。
- ※ 州政府和地区政府代理处现场检验。
- ※ 在全部时间内对税务评价的库存进行账务核查。
- ※ 专门研究联合组织对最终报告的强制等同 (第66号报告, NCWM1981, 美国消费者, NBS S P 629, P 53 1982)。

美国国家称重和测量会议 (NCWM) 是联合的国家机构, 会员资格包括州和地区管理带代理处的代表 (有表决权的会员) 和企业、工业的代表 (无表决权), 由国家标准局 (NBS) 主持, NCWM 探索协调各个州的称重和测量法律, 以及细则间的一致性。NCWM 每年都要起草根据依据表决, 之后对州和地区代理处提出“示范”法律细则和试验方法的建议。NCWM “示范”的州级称重和测量法律, 以及州级的包装和附加标签的“示范”细则已被大多数州所接受, 该细则作为州需要时引用的范例。

虽然所用的术语不总是相同, 联邦政府和州政府级别的法律要求所允许的权限充分的一致性。这些要求习惯上被称为“正常需求”。

在美国, 预包装商品净含量的两个要求必须满足以下内容:

- (1) 在一批载货或运送中的包装商品的平均净含量不得少于标签量。
- (2) 单件包装品的净含量与标签量间的偏差不允许被“不合理的放大”。

对任何给定的已选样的包装物, 上述两个要求必须同时采用。

其中一些更改是允许的:

- (1) 在商品工厂实际可控范围内;
- (2) 由于湿度有增大或降低, 在商品生产工厂实际可控范围内。

为了将这些规章的要求转化为可操作的试验程序, 定义了什么样的预包装商品为可接收批所需

要。一般来说, 如果净含量的平均值至少与所标明的净含量相等, 则说明没有一个单件的包装物品有不合理欠缺量 (为零)。然而, 困难在于照此得到的证据的方法是不可能按此方法取样的。因为取样不能保证“为零”的单件包装物品有不合理的欠缺量。所以, 为了允许按可遵循的方法取样, 一个可接收批可按以下定义:

- (1) 净含量平均值要等于标明的净含量;
- (2) 具有不合理欠缺量的批中, 不合理欠缺量单件包装物品仅有非常小的出现概率。

下一步是设计出取样方法, 使得依照试验可以判定和接收批应具有什么样的概率。为此提出了三种方案 (如果我们的设置暂不考虑单件包装物净含量的顺时要求)。

(1) 对这些批给出“高”的接收概率, 标明的净含量为接收质量水平 (Acceptance Quality Level), 允许包装机用于标明净含量为对象的产品。不幸的是, 由于固有程序的变化, 大约有一半预包装产品的平均值低于标明净含量。“载运货物”或“交付货物”这类产品批可判为次品, 有可能净含量的平均值等于或超过平均值。

(2) 对这些批给出“低”的接收概率, 标明的净含量为限定质量 (Limiting Quality)。不幸的是, 要求包装机的指标要比标明净含量高很多。

(3) 对这些批给出50%的接收概率, 标明净含量为无差别质量 (Indifference Quality) (IQ)。

通常由联邦政府和州政府管理办事处选定最终

方案，这是因为对取样不正确的判定为“化解危险”（Splits the Risks）和“协调厂家和用户所关心事物间的平衡”需要由他们决定。

在州政府的组织下，对一些遵照试验的厂家运

用无差别质量（IQ）方法，并假定包装品的净含量本质上满足正态分布。表4 列出联邦政府的政府工作人员使用的主要程序手册。

表4 合规性测试的程序手册

政府机构	手册名称	涉及范围	其他细则
美国食品和禽类管理局	检查验收手册（1/16/81）	重量	第448章“经济违法行为”
美国食品安全和检查部门	肉类和家禽检查人员手册	重量	净重分包装 18—K
美国州政府和地区政府称重和测量部门	美国国家标准局第67号标准手册“预包装商品检验”（1959）	重量和液体测量	大多数州使用本手册时有所变动
美国州政府、地区政府称重和测量部门	美国国家标准局第133号标准手册“包装食品净含量检验”（1981）	重量和液体测量，干量【测量干物，如谷类等容量（dry），计数、长度、面积和特殊商品】	有20个州已参加了培训（如1983年5月），使用了手册或使用手册某些部分的州的数目没有准确的统计，估计范围在5到25个州之间）

《食品和药品管理局的检验操作手册》规定的取样数为48件，单件包装商品根据手册中对净含量的设置没有限制取样数量。

《肉类和禽类检验者手册》规定了两种取样方法（初次取样10件，二次取样30件），对单件包装品的欠缺量没有规定。

《国家标准（NBS）的67号手册》取样数为10件，如果（“平均值表明非常大的一批内只有负值……”允许另外再取40件包装商品）单件包装品净重欠重或超重（超重量为欠重量极限值的两倍），规定为“合理变化”。对于超过平均值的计算法，有的州政府使用不同的最大极限值执行67号手册。

美国国家标准局的133号手册，考虑到下述理由作为替代67号手册的文件。

◆对于液态或粉状物用体积、长度、面积、数

量的标注包装物，以及标注为混合物的包装物，应给出试验程序。

◆某些不易测量的预包装商品，如悬浮颗粒、粘性物或皮重很大的包装物品，应给出相应的程序。

（1）例行检查时未按规定商品，通常应标有不能销售的标注，按上述（IQ）方法。

（2）当委员会的作用得到重视，即委员会收集到的资料被证实，以及在日常工作时称重和测量的检验人员能完成100%的试验或具有非常大取样。133号手册最终可以终止对AQL的某些限制，并提供另一取样方案。

◆提供能与工厂、仓库、零售处相适应的程序。

表5 列出适用于例行检查（B类）和委员会提出的（A类）取样方案。

表5 【美国国家标准局133号手册】

【B类取样方案】

1	2	3	4
批的大小 （批包装物数） N	取样大小 （包装物取样数） n	皮重取样大小* （选定测量皮重数） n _i	误差超过MAV允许值的 包装数**
最多250件（包括250件）	10	2	0
251件至更多	30	2	0

$\bar{X}_n \geq$ 标注重量

* 当使用第2.11.14节时，皮重取样的附加使用规则（玻璃制品或悬浮物包装品）

** 单件取样物最大允许偏差MAV（表2/8至2.11全部，第2.12节）

【A类取样方案】

1	2	3	4
批的大小 (批包装物数) N	取样大小 (包装物取样数) n	皮重取样大小* (选定测量皮重数) n_t	误差超过MAV 允许值的包装数**
30 或更少	全部	2	0
31 ~ 800	30	2	1
801 ~ 2000	50	5	2
2001 ~ 5000	80	5	3
5001 ~ 15000	125	5	5
15001 ~ 50000	200	10	7
50001 ~ 更多	315	10	10

$$\left[\bar{X}_n - \frac{2S}{\sqrt{n}} \right] f \geq \text{标注重量}$$

其中： \bar{X}_n 为n次取样的净含量平均值

S: 取样的标准偏差

f: 有限总数修正量 (Finite Population Correction)

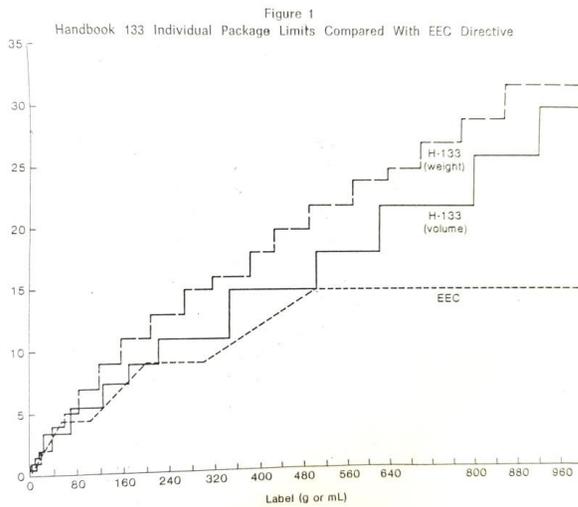


图1 133号手册单件包装极限值与EEC指令比较

单件包装净含量极限值是根据现场对包装工厂、仓库和零售商品存储地的实际变化观测的研究，并考虑到133号手册得到。对结果的评价会涉及到较差的程序或偏离所讨论的问题。有关数据由美国农业局、美国食品和药品管理局、州政府的称重和测量官员提供。根据用重量、体积、长度或面积、数量标注的包装物，规定相应不同的极限值的目录。该目录根据133号手册包装物标注极限值列出，且该极限目录通过使用共同的包装检验装置的测量值，按相等的步级增量来划分。而且这种步级方式违反了包装物大小的规定。极限值的术语是“最大允许变量” (Maximum Allowable Variation)，在图1和图2中采用米制单位表示，并与EEC指令中的极

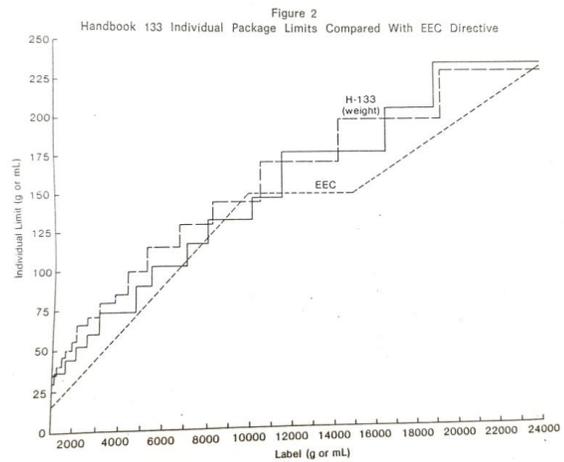


图2 133号手册单件包装极限值与EEC指令比较

限值作比较。

“现场手册”是133号手册的图表和报告的简缩版，所提供的由NBS早先公布已经审查的实例，某些方案已被证实为得到现场检查人员的普遍使用。133号手册的第二版对原图表和报告的格式都做了改进，并提供了对使用者的附加指导。

根据肉类和禽类检查手册，67号手册和133号手册中所描述的程序，在探讨变化和特性方面做了相关的研究，并将批的平均试验的取样平均值和取样中单件包装物的欠重与“合理” (Reasonable) 变化区域作比较。

☆ \bar{X}_n 标注重量

☆ 样品中无单件包装物净含量——允许的变化值

按照133号手册的程序可获得根据取样计划的计算，但不遵从概率统计。该计算是以包装物的标准偏差为函数和以厂家给出的欠缺重量真实的百分数为函数求出。极少数情况会将批与批间的取样结果作比较，通常只有在非常必要时才这样做。

这种遵从试验程序的经验只能用实力来说明。干性包装食物（布丁混合物、调味品、香料和意大利面条、甜饼、饼干、棒状食品、土豆、薯干以及糖果）的净重量评定是由美国食品和药品管理局实施（1972年），曾从对853种产品的11685件包装物的净重做了测定。

在11685件中，85%包装物的净含量等于或大于标注重量，其中给出了净含量的包装物为91.8%，且只有99%有标注重量。另外，尽管1982年所做的调查时花费很大，但检查人员发现，速溶咖啡、调味品和果汁均属于检测困难的商品，只能免检。由于肉类和禽类在包装厂内的检验是以产品没有欠缺为前提，这样在现场外各种违章的信息也没有被发现。

由于州政府和地区工作人员完成试验和检验的次数比联邦政府的工作人员要多，以加利福尼亚州洛杉矶地区为例，在1979年至1981年两年内，在包装和库存地对607524件包装物进行了试验，使用了与上述讨论稍有不同的取样程序，多个包装批总数为125.13万件的包装物做了检测，将其中160万件欠重或未做测量的包装物定为“禁止销售”，这些包装物被责令从销售点下架或直到改正后再配送。若将这些欠缺品转换为美元共计2100万美元（除非仓库在运输和交付时能准确给出产品批的短缺值）。而在同一时间内解决了五项民事诉讼案件，所收民事罚款仅为9.7万美元，对上述各类产品罚款估计是针对粘性物、树脂、调味酱、毛巾、灰浆等物品。

加利福尼亚州根据食品分类等级和非食品类别，用美元量和提供的指导对本地区的检验方法做了汇总，得到了市场行情的数据。近两年，增强了对油漆、农产品、化工品、染发剂、自取商品和种子，以及冰冻海鲜产品的直接检验。在加州每月差不多每400万件包装品中就有300件被取消出售。

另外一个例子，某州使用133号手册，将大约6.5万件包装商品作为样品进行检测（具有预先打印固定测量标注的“标准一包装”的包装商品），在1983年3个月内查出这些批或15.5万件包装商品中的24%由于缺少测量被责令下架。直到采用133号手册之

后，现在才不再对非常多的包装商品进行检测，且不对非食品包装商品进行检查。如今，在仓库和包装现场对商品检查所花的时间仅为原来的25%，被检商品，如冰冻家禽、蒸馏水、水泥、肥皂和食品、乳制品、草籽、化工商品、动物食品直接在销售中剔除。因为这个方案是近期提出，所以它可能随着时间的推移逐渐得到认可。

值得注意的是，当“禁止销售”通知公布时，州政府应通知包装商，他们应在30天内发现这些商品，并补上缺少测量的包装商品。如果同样的缺少测量的产品在一段时间后才被发现，对每一个缺少测量包装的商品应从被发现时间起就应依法处理。另外，对30000个随机包装或分选重量单独称重和标注的包装商品（主要是零售存储的包装品），也应由州政府使用133号手册实施检验，即使这些包装产品合格性没有统计数据仍然有用。

很多州政府和地区根据零售存储条款在管辖区内集中对包装商品进行试验尝试。例如，某个州政府从74.4万件包装商品中抽取28.8万件进行试验（使用67号手册），总数的41.1%或30.61万件，为随机包装的肉类、水产品和家禽，各项共计1.22万件或3.93%是缺重的，依据全部资料得出全部项目检查的5.53万件或7.4%应被取消出售。

当对州政府和地区所在管辖的区域内的包装商品以及在其他区域的商零售存储的包装商品进行试验时，出现特殊问题。例如之前所提到的联邦政府和州政府所规定在实际配送中的食品，由于湿度升高或降低引起的重量变化是被认可的，只有很少几个州政府给出因湿度降低的允差，但大多数情况认为还是根据各种实际情况进行调查和判定更好。133号手册提供的程序，可用于因湿度降低而未规定固定误差时对湿度影响进行修正。在称重和测量的全美研讨会上，讨论了工厂内质量控制数据的运用（例如早前为美国农业局所使用），确定由于湿度降低引起零售商品出现欠种情况建立一个管理和联络的计划，在有利于整合分散机构的管理方面起到非常重大的作用。

作者简介

周祖濂，中国计量科学研究院质量称重实验室退休职工。