



韩国“绿色钢桶”发展现状

张连元

上世纪80年代，为了保护全球生态环境，欧美各国在制定钢桶新标准时，对空桶重新定义，提出空桶最佳排放理念(Optimal Drum Drainage)。后来，人们将这种具有最佳排放效果的桶称为ODD桶，即该桶倾倒残余物时翻转180°，使桶顶向下，使注入口处于最低处，并使透气口一端向上倾斜10°，规定残余物必须滴干，桶排空后允许桶内剩余残存物高度不超过1英寸。这是由于钢桶结构造成的。由于工艺技术原因，注入口不可能做到桶身卷边处。所以采用最佳倾倒角度时，从注入口到桶身边缘仍有10°死角范围内的残余物倒不出来。根据物料的粘度，桶内残留物约有500ml -1500ml左右[1]。

后来欧州的研究人员改变桶内设计，使桶顶边缘和中心部位向2吋注入口方向凸起，并在注入口周围冲压出一个凸台，使注入口螺卷安装在凸台上，当然安装口盖后不会高于桶身卷边高度。

当倾倒残余物时，将桶翻转180°后，桶顶向下，注入口就处于最低处，这样残余物在重力作用下可以顺利排出。后来意大利人为了减少残余物在桶盖上的粘滞作用，他们在沿桶顶盖边缘冲压出一卷环状坡形凸台，并与注入口凸台相通，当桶翻转倾倒残余物时，残液可从桶底沿桶身直接流淌到环状凹槽内，直接从注入口周围凹台流出，这些结构的改进使残余物大为减少，据说可将桶内残余物降到50ml -200ml左右。这种结构改进，在实验中效果是明显的，但在生产操作中很难做到。首先，工厂受场地和工作效率影响不可能准备充足的场地，把空桶倒立起来注入口朝下，等待较长时间使残余物慢慢滴出来；另一个问题是桶内残余物粘度不同，剩余残留物无法有效得到控制，因此这些改进和规定缺乏可操作性，使用起来很不方便。

2004年，我见到韩国生产的不锈钢ODD桶，很受启发，它具有绿色钢桶（真正意义上的ODD桶）的全部结构特点：

一、钢桶全部采用焊接

1. 由于全部采用焊接，桶身与桶顶底不要机械卷边结合，也就不需要任何卷边密封填料。钢桶在使用过程中不会因冲击跌落后，产生卷边变形松动造成泄漏，也不会因密封填料与化学物质不相容而变质失去密封功能，产生泄漏。

2. 氩弧焊是使用氩气作为保护气体的气体保护焊，由于氩气是惰性气体，不与金属发生反应，也不溶于金属，焊接过程基本上是金属融化与结晶的简单过程，因此可以获得高质量焊缝。由于采用电弧焊，桶体材料不受材料电阻率和缝焊机交流阻抗与锻压力影响，即使产生渗漏点也只需局部补焊。补焊不受密封填料温度限制，任何位置都可补焊，不会在卷边处漏一点而造成卷边全部补焊，影响外观质量而降等级使用。因此从技术上讲，采用焊接工艺没有不合格桶产生。

二、桶顶底采用封头结构

1. 钢桶顶底采用球面结构，众所周知球面弧形封头式结构受力非常好，气密试验和水压试验时桶顶底几乎不产生变形，而任何卷边式钢桶在气密试验和水压试验时都会产生不同程度变形，尤其做水压250Kpa试验时，桶顶底严重变形凸起，桶身站立不稳，使卷边处产生皱折，破坏卷边结构，使桶产生渗漏。ODD桶则几乎看不出有什么外形变化，它的这种性能使它在恶劣的运输条件下，可承受较高温度变化而产生的内容物蒸汽压，在低温环境下可以抵抗由于内容物在低温下体积缩小带来的负压效应，ODD桶有良好的抗真空度性能。

2. 桶身与桶顶底球面封头结合部采用TIG焊接，表面焊缝较光滑，而且焊接部位在桶顶底球面封头下口直管部位，焊缝位置受力较好，再加上桶顶底各有一只加强卷套在焊缝位置上，又满焊一卷，这使桶顶底与桶身焊接又增加一层保护，结合处更加安全。

由于桶顶底与桶身过渡圆滑，彻底消除卷边或钢桶周边环状卷边缝隙，桶内残液无藏身之处，残液只能沿光滑桶壁淌到圆弧桶底最低处等待处理，桶顶为球面结构又使向上蒸发的内容物或运输过程中冲击沾染到桶顶上的内容物在重力作用下顺内弧形桶顶滑落下来，不会因长久停留在桶顶上而聚合结成块、皮状物质。

三、完美的支撑卷

1. ODD桶由于采用球面结构，它自身是不能独立站立的，它像早期的可口可乐瓶，必须依靠可乐瓶下的一个底座托才能站住，而由于世界环境保护呼声的高涨，可口可乐公司为了保护环境、减少过分包装，已将可口可乐瓶球形底部设计成五角形，省去了底座托，这不仅减少过分包装，又降低了成本。而ODD桶就没有那么幸运了，所以桶的上下端需各焊接一个支撑环状卷，卷的端部卷制成板管状，由于圆管直径达16.5mm，比三重圆卷边直径9mm大近一倍，所以它的刚度很好，当钢桶受到冲击跌落时，它可以保护桶顶底免受伤害。

2. ODD桶取消卷边后，人工搬运和起重运输仍然需要一个能胜任的类似卷边，作为把手工具替代。

支撑圈就是这个非常好的工具，由于板管直径大，手感好，人工搬运时非常省力、方便，同时支撑圈板管直径大，与地表接触面积多，并耐磨损，常年重复使用即使磨破割伤，也不会导致桶内容物泄漏，而卷边桶最怕磨损、割伤，因为它是卷边第一层，直接与桶内容物接触，只要一损坏，就会产生泄漏。

3. 支撑圈在距桶顶底圆弧过渡处分别均匀对称冲有4个长圆形孔，支撑圈焊接后，孔的中心位置恰好在桶顶底与支撑圈紧密结合处，当桶顶底上有水时，水可从桶顶向四周流下，分别经4个长圆形孔泄走，使桶顶不积水，在桶底由于长圆孔通风良好，不易产生温差，不会有冷凝水凝结在桶底上，减轻桶底腐蚀。

4. 支撑圈在距上下端面30mm处冲有两个 $\Phi 20\text{mm}$ 对称起重孔，这两个起重孔，在目前机械运输作业中非常重要，在运输过程中利用起重孔可将桶与桶之间固定，又可将桶固定在托盘上，防止运输过程中互相碰撞，在装卸和单独使用中可利用起重孔，操作使用非常方便，这在卷边桶时代是不可思议的。

四、真正意义上的“绿色钢桶”。

三十年来全世界一直致力于钢桶内残余物减少的改进和研究，但进展缓慢。欧州人曾寄希望于研制一种一体化封闭器，即直接在桶顶盖上冲孔、翻边、轧制螺纹，将注入口和透气口改为瓶颈状，做到无障碍、无死角，尽可能使桶内残留物滴干，减少环境污染。但由于人类在材料和制造工艺上尚未达到这个境界，这种设想还没有进入工业应用阶段。

而就在此时，韩国人认识到，要想现在就出现奇迹，必须改变观念。他们把稍作改变的封闭器注入口焊接在ODD桶顶最高处，把透气口焊在距注入口125mm处的位置，这个位置仍在桶顶较高处。

他们在这种改进型注入口盖中心冲出一个 $\Phi 22\text{mm}$ 孔洞，孔中焊接一根1/2英寸抽取管，管口上加工出1/2英寸螺纹，一个六角螺帽旋在管口上，管口与螺帽之间有一只聚四氟乙烯平垫作密封，螺帽安装后与注入口盖上口平齐，这根抽吸管在口盖上紧后，可直达桶底。

ODD桶底是球形凹面，本来就非常利于桶内残余物汇集到桶底最低处集中起来，但韩国人不满足这种现状，他们又在桶底球面最低处向下冲压一个小球形凹坑，凹坑直径约为115mm，深15mm左右，容积大约为30ml。

当注入口旋塞上紧后，抽取管直接顶在桶底球形小坑中心处并有2.5mm预紧量，这种结构使钢桶在运输过程中抽取管在预紧力作用下不会摆动导致口盖松动、桶内容物渗出。即使ODD桶满装物料，桶底在重力作用下略有下降，抽吸管丧失预紧力、发生松动也不会出现问题。

因抽吸管圆心在桶口盖上，摆动半径会很大，而桶底弧形小凹槽半径很小，边缘是逐渐抬高的桶底，抽吸管只能在很有限的范围内移动，根本不足以松动桶顶口盖。

当用户抽取物料时只要打开透气口，让桶内外压力平衡，再把注入口旋塞旋出上升10毫米，使抽吸管下口与桶底有10毫米间距就可拆除抽吸口上端六角螺帽。旋上泵吸接头就可将桶内物料抽完，当物料抽完后，桶壁残余物在重力作用下逐渐汇集到球形小凹坑内，这时只要适当旋转抽吸管，使抽吸管下端与桶底弧形凹坑有1—2毫米间隙，就可将残余物料全部抽尽，如遇粘度较大物料可适当加热降低物料粘度，将桶内物料充分抽尽。

如忽略不计因粘度附着在桶壁上的物料量，ODD桶内残留物可减少到1—5ml。

ODD桶是目前55加仑钢桶空桶残余物最少的包装容器。

五、ODD桶开辟钢桶包装使用、修复新天地。

ODD桶由于结构和制造工艺都有重大改变，为钢桶开辟了更为广泛的用途。它可根据食品、精细化工原料、强腐蚀化学品的特点，选用不锈钢、钛合金、铝合金等金属材料制作，以适应不同行业的需求，在这之前有些材料是不能通过卷边制作的。

ODD桶的诞生给修复行业注入了巨大活力，本来无法清洗的桶现在可以清洗了，困扰修复业最大的清洁度问题也可能不复存在了。修复业原有不成文规定，就是修复清洗后的桶不能作为清洁桶（新桶）使用，原因就是卷边缝隙内的化学物质无法根除，有的化学物质长期存放，已渗入到卷边密封材料内，不管你采用什么方法都不可能将它完全置换出来，所以不管你清洗的如何干净，它的臭味却永远留存，这就是卷边密封材料内缓慢释放出来的化学物质分子在作怪。

而ODD桶内表面光滑，化学物质暴露在外，只要科学清洗，处置得当，修复桶可具备新桶清洁度标准。要求高的化工原料不必一定要选用新桶灌装。

现在也可以说韩国ODD桶是真正意义上的“绿色钢桶”，它的桶内残余物指标只是传统观念指标的1/50—1/1500，它与地球生态环境非常友好，它是未来替代传统卷边钢桶的理想包装容器。

参考文献：

[1]徐茂忠：《浅析钢桶包装及发展趋势》

中国包装杂志社 版权所有

地址：北京市东城区东黄城根北街甲20号 邮编：100010

电话：(010)64036046 64057024 传真：(010)64036046

E-mail: zazhi@cpta.org.cn