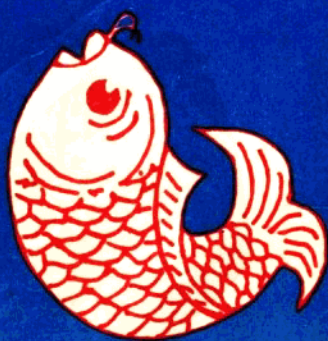
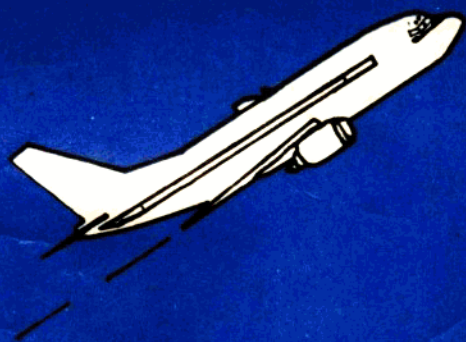


鱼 虾 蟹 鳖 活体运输实用技术

任 洁 编著



武 汉 出 版 社

前 言

近年来由于我国经济持续、稳定、迅速的发展,人民生活水平不断提高,市场上对各类水产品活体的需求量越来越大;水产养殖规模的大幅度扩展,导致水产品苗种的调运量急剧增加;内陆地区和沿海经济发达地区间名贵淡水水产品活体的相互调运量增加也甚为迅速;再加上我国水产品进入国际市场,这些都极大地促进了我国水产品活体运输业的快速兴起和蓬勃发展。交通工具亦由过去的人力、畜力发展到现今的车船和飞机。因此,水产品活体运输技术越来越受到大家重视。

在我国,很早以前就有了较完备的活鱼长途运输技术。如宋人周密所著的《癸辛杂识》一书中,对鱼苗运输的全过程就有详细的记载:1、运苗用具。除备有以竹丝编制、内糊漆纸的容器外,“又有口圆底尖为罩簦之状覆之以布,纳器中”。这是一个特别的用具,放在容器中,是为了途中换水的方便,即“去其水之盈者”。2、“又择其稍大而黑鳞者则去之,不去则仿其众,故去之”。这是清除野鱼杂鱼。为了提高鱼苗存活率,运苗前和途中这项工作十分必要。否则,野、杂鱼不但会占用水的体积,也会造成养殖鱼苗的死亡。3、开始时,“著水不多,但陆路而行,每遇陂塘,必汲新水,日换数度”。换水是为了保持水质良好,防止缺乏氧气。4、途中,“终日奔驰,夜亦不得息,或欲少憩,则专以一人时加动摇。”这项操作,是为使水能经常保持

动荡状态,以增加氧气溶解量,有利于鱼苗成活。总之,《癸辛杂识》中所记述的运苗方法,即使用现代的水平衡量,好些也是合乎科学道理的。那时就已经能将运输难度颇大的鱼苗从九江运到千里之外的金华、福州等地。

近年来,由于科学技术的指导和促进,水产品活体运输技术不断更新,发展得更趋完善和成熟。根据我国水产品活体运输业正在发展的大趋势,为满足广大有关人员对水产品活体运输技术的迫切需要,作者编著了此书,旨在详细介绍各种已经成功应用的运输技术,使之能更广泛更有效地服务于生产实践,为社会创造更大的经济效益。

全书共分8章。在我国,鱼苗、鱼种、虾、蟹和鳖是主要运输对象,有关它们的运输技术在书中尽可能详细地作了介绍(第3、4、5、6、7章),所占篇幅较大。药物辅助活鱼运输尽管目前在国内应用尚不广泛,但作为一种值得发展的新技术,本书也用了一定的篇幅加以说明(第2章)。另外,在第1章里介绍了水产品活体运输的一些基础知识,在第8章里介绍了其它一些水产品活体的运输技术。

水产品活体运输受很多因素的制约,难度较大,技术性很强。本书虽引用了大量的运输实例,恐也难以做到尽善尽美。要成功地完成水产品活体运输工作,尚依赖于读者无尽的创造性。如果本书能成为读者的案头书,带给读者一些有益的启迪和参考,作者将会感到莫大的欣慰。

欢迎读者对本书的批评和指正。

编著者

1994年5月

目 录

前言.....	(1)
第一章 水产品活体运输基础知识	(1)
一、常用装载容器	(1)
二、专用载运装置	(2)
三、基本运输方式	(9)
四、主要充氧方法.....	(36)
第二章 药物辅助活鱼运输	(40)
一、概述.....	(40)
二、活鱼运输常用药物简介.....	(41)
三、MS-222 在活鱼运输中的应用	(45)
四、其它药物在活鱼运输中的应用.....	(56)
第三章 鱼苗鱼种的运输	(61)
一、鱼的呼吸特性.....	(61)
二、装载密度的选择.....	(63)
三、鱼苗鱼种的运输.....	(65)
四、运输实例.....	(75)
第四章 成鱼和亲鱼的运输	(107)
一、成鱼(商品鱼)的运输	(107)
二、运输实例	(111)
三、亲鱼的运输	(116)
四、运输实例	(121)

第五章 活虾的运输	(135)
一、对虾的运输	(135)
二、罗氏沼虾的运输	(147)
三、青虾的运输	(149)
四、运虾实例	(152)
第六章 河蟹的运输	(164)
一、蟹苗的运输	(164)
二、幼蟹的运输	(172)
三、商品蟹的运输	(173)
四、亲蟹的运输	(176)
五、运蟹实例	(178)
第七章 鳖的运输	(186)
一、鳖种的运输	(186)
二、活鳖(商品鳖)的运输	(190)
三、亲鳖的运输	(194)
四、技术要点	(194)
五、运鳖实例	(195)
第八章 其它水产品活体的运输	(202)
一、黄鳝的运输	(202)
二、鳗鲡的运输	(207)
三、海鳗的运输	(215)
四、泥鳅的运输	(217)
五、河蚌的运输	(221)
六、魁蚶的运输	(223)
七、白鬐豚和江豚的运输	(225)
八、观赏鱼的运输	(226)

附录 保活小知识介绍	(229)
一、用粘液性水安全运输虹鳟鱼卵	(229)
二、鲤鱼卵的运输	(230)
三、活小金鱼包装保持生命的方法	(231)
四、延长活鱼生命的方法	(231)
五、冷藏甲鱼保鲜活	(231)

第一章 水产品活体运输基础知识

一、常用装载容器

我国常用的活鱼装载运输容器主要有以下几种：

(一)、鱼桶和鱼盆 这是适用于短距离运输的常用工具。一般都用杉木制造，每个容水量约为 25—30 千克，可用肩挑或自行车运载。也有使用小竹篓的，竹篓内壁涂上香胶，干后便不会漏水。用竹篓运输比较轻便，但容量较少。

(二)、帆布桶(篓) 这是在汽车或火车上常用的运输工具。过去常用大木桶，因搬运笨重，造价较高，现在改用帆布桶(篓)来取代。桶(篓)呈园形或方形，容积为 0.5—1.0 立方米。用粗帆布涂以橡胶制成，可折叠，携带方便。

(三)、塑料袋或尼龙袋 这是目前鱼苗、鱼种长途运输中比较先进的盛鱼容器，适用于水、陆、空所有交通运输工具。

塑料袋是用一种白色透明的耐高压聚乙烯薄膜制成的。膜厚 0.05—0.18 毫米。常用的规格为 70×40 厘米，袋口突出约 15 厘米，宽 10 厘米左右。用时先向袋中加入约 1/4—1/3 体积的清水，然后装入一定数量的鱼苗。接着，排去袋中空气，充入氧气，用橡皮圈密封袋口。经检查无漏气，就可装入特制的硬纸箱内，用绳子扎好，即可启运。

用塑料袋充氧空运时，充氧量不要过满，以防在高空因气压低影响塑料袋过分膨胀而致破裂。在运输途中，如发生漏气、漏水时，应及时处理。

二、专用载运装置

活鱼运输涉及生物、化学、机械、制冷、动力、充气等多方面技术。国外活鱼车的鱼水之比是 1:1,要满足活鱼的生活条件,必须要有一套专用设备。以苏联最近研制的新型活鱼运输装置为例,它可以运输 1500 公里,鱼水的比为 1:1,运输过程中适温范围在 15—30℃ 之间,这个装置配备了制冷能力为 92 焦耳/小时的氟利昂制冷机,风量 100 立方米/小时的鼓风机,流量 6 立方米/小时的泵,功率 8 千瓦的电加热器;装卸鱼箱的吊杆装置;机械过滤装置等。活鱼专用载运装置就是将鱼类从一地运往另一地,保活鱼类的专用设备。

(一)、活鱼集装箱

活鱼集装箱一般采用轻铝合金或玻璃钢制作,容积 2 立方米,大小为 $2 \times 1.1 \times 1$ 米,可装运活鱼 1000 千克,箱身重 95 千克。车上的空压机对水体压气增氧(可同时对 4 只集装箱供氧)。活鱼在集装箱中都处在较佳的水温条件下作远距离运输,集装箱中的增氧喷射装置是用铜管或橡皮管。民主德国的活鱼集装箱,底部是扩散的起泡装置,它是一根内径为 10 毫米的管道,上面钻有很多直径为 0.5—0.7 毫米的孔,孔距 100—200 毫米,用钢丝绳固定在汽车上,卸鱼孔设在集装箱侧面,处于汽车的右部。

据中国对外贸易运输总公司所属钱塘公司出版的《钱塘报》载,日本大阪商船三井船舶公司最近研制成功两种运输鱼类等鲜活商品的集装箱系统。

鲜活商品以鲜活为贵,所以运输工具至关重要。三井船舶公司研制成功的两种集装箱系统一种是 Cooltec 冷冻集装箱,另一种是 Fishtec 活鱼集装箱。两系统都可缩短运输时

间,从而大大降低了货物损耗率(死亡率)。Fishtec 系统是在一个长×宽×高约为 $6 \times 2.5 \times 2.5$ 米,载重为 20 吨的集装箱内装上两个大水箱,里面装有程序控制的发电机,在常温下能达到净化水质和增氧的目的,运输活鱼十分理想。该 Fishtec 系统已被用来从中国运送比目鱼到日本,以及从日本运送鲷鱼到台湾。据悉,将来还计划用该系统运输鲈鱼、鳙鱼、螃蟹和龙虾等活的水产品。Cooltec 集装箱利用一种高技术的制冷系统,可保持 $-1^{\circ}\text{C} - 3^{\circ}\text{C}$ 的低温,控制适当的湿度,以抑制细菌繁殖和减少氧化作用,主要用于运输海水鱼类、鲜花、奶制品、水果和蔬菜,能在整个运输过程中保持商品原有的新鲜状态。

(二)、活鱼运输箱

丹麦的一家公司制造了一种微型活鱼运输箱,运输箱装在汽车尾部的行李厢中。它由玻璃钢制成,装置有氧气循环系统,用于活鱼和活虾的运输。根据水泵型号的不同,共驱动电压为 12 和 24 伏。它可以与任何汽车、卡车的电路系统联在一起。运输箱规格为 $80 \times 37 \times 39$ 厘米,重 9 千克,可容 70 升水。

(三)、活鱼运输袋

随着人们对食品烹饪质量的要求越来越高,国外许多公司开发了各种各样的活鱼运输袋和瓦楞纸箱。其中最引人注目的是日本阿斯欧有限公司(Ushio Tnc)推出的“Toto Carry”式活鱼运输袋,这种活鱼运输袋自问世以来显示了很强的销售力,已引起了日本和其它国家水产经销商的广泛注意。

这种运输袋的最大优点是在袋口处有一种独特的自封结构,将活鱼和水等放入袋中后,由袋中水和氧气的压力封住袋口。运输袋采用聚氯乙烯(PVC)制成,这种材料阻气性能较

好，对袋实施的包装操作时间也很短。

阿斯欧有限公司还开发了用于活鱼运输的配套充气装置，用于运输螃蟹和龙虾的带有底网的袋和在口部有扣夹封口结构的运输袋等。该公司目前正在渔民协会和活鱼经销商中推广其销售网。

（四）、活鱼帆布袋

用尼龙袋充氧运输活鱼，较之传统的肩挑篓装和帆布桶运鱼，具有密度大，运输时间长，存活率高和便于托运等显著优点。但它也有明显的不足，如易被扎破，一般只能一次性使用、浪费大，不适合运输有硬刺的名贵鱼类和大个体的亲鱼。

为解决尼龙袋运鱼的不足之处，近年来，一种新的活鱼运输工具——帆布袋诞生了。它由细帆布涂有橡胶膜的面料制成，形状同尼龙袋一样，但大小不象尼龙袋那样受模型限制，可由使用者确定制作，周边用胶水粘牢之后，再用尼龙线缝合，保证不渗水，灌水装鱼充氧扎紧后，即可作长途运输。它除具有尼龙袋运鱼的长处之外，完全弥补了尼龙袋的不足之处，不易被扎穿，能多次使用，特别适合运输象鳅、非鲫、鲶类等具有硬刺的鱼，特制的大袋，可运输十多千克的亲鱼，十分方便安全。它对外包装不象尼龙袋那样要求严格，既可纸箱，也可篾篓，甚至还可以不要外包装，直接运输。这一新的活鱼运输工具，将很快普及。

（五）、活鱼运输车

活鱼车是现代化的活鱼运输工具。活鱼运输车的主要设备有：

1、活鱼箱系统。活鱼箱有敞开式和封罐式两种，前者为方形和长方形水箱，后者为油罐斜水箱。材料有铜、铝、钢、不锈

钢和玻璃钢等。

2、增氧系统。有喷淋式、纯氧式、充气式和射流式4种。喷淋式是由高压泵或自吸泵抽出鱼箱底层水通向箱顶开孔管,向水面喷淋增氧;纯氧式是用氧气瓶通过减压阀供给纯氧,通向密封的气水混合箱底的散气管;充气式是由压气机供给压缩空气,通向箱底微孔管,使空气中的氧溶入水中;射流式是以高压水流通过射流器喷嘴喷出水流,造成径向负压,吸入空气进入混合段,再通过扩散管喷入鱼箱上层水体。

3、动力系统。活鱼车有多种系统设备,必须要有传动这些装置的动力系统,如发电装置、专用副机和主机传动等。

活鱼箱一般配2—3套射流器,水温20℃时,鱼水比是1:1;水温30℃时,鱼水比是1:2。运输4—5小时,存活率可达95%。略作改动,也可用作鱼苗、鱼种运输。

(六)、液态氧式的活鱼运输车

日本岩谷产业株式会社新出售了一种和以前运输方式不同的液态氧式的活鱼运输车。

以前的活鱼运输车上载有水箱,装上高压氧气瓶,是一种边走边向水箱中扩散氧气的运输方法,而该制品用液态氧代替高压氧气,使液态氧边气化边供氧进行运输的装置。

主要的特征:1、由于采用了这一独创的新颖装置,可装载的鱼为以前的3倍。2、维持水的合适温度,是利用液态氧来调节,可不再使用冷冻机。3、和以前容纳7立方米的高压氧气瓶相比较,在同重量时,供氧能力为其的2.5倍,容器可长时期不需要更换等等。

另外,在液态氧容器上安装余量指示计,并在驾驶室内装有氧气流量警报装置,使供氧状况一目了然,在运输中也可放

心。

(七)、半拖车运输活鱼苗

该拖车由英国设计制造,是由一传统铰接式拖车所拖曳,主要用来运输幼鳗至欧洲。一次运输量为 1200 万尾,重 4 吨,分放于车上成对排列的 18 个分隔水槽内,存活率在 95%以上。

运输活鱼苗成功与否主要取决于维持生命的系统,该系统是由 2 台柴油机供电,并连接于三相交流发电机。交流发电机用来驱动充气、冷冻和水循环系统。但如电源发生故障,一台柴油机在 30 秒钟内也可启动。

(八)、小型活鱼运输车

由丹麦某公司研制成功的一种微型输送装置,它是用聚酯增加纤维玻璃制成,贮存器尺寸为 $80 \times 37 \times 39$ 厘米,重约 9 千克,可储存 70 公升水,并配备水泵,使用的电压为 12V 或 24V。它既可用于输送活鱼,也可运输甲壳类动物,据称它可广泛地应用于其他行业。其循环系统是利用周围的空气给水充氧,从而在输送的若干天里可提供充足的氧气。水泵可联接在小汽车或载重汽车的供电系统上。贮存器可允许安装在车上。在天气最热或最冷期间,这种“小型输送车”的内部可隔热,其外部用无毒材料制成。

(九)、改进活鱼运输设备

在苏联,过去用安装在 TA3—53A 汽车底盘上的活鱼车运送鱼苗、鱼种以及活的商品鱼。但是,它存在着许多缺点,其中最主要的是空气压缩机的工作时间短且不可靠。顿河地区鱼种场养鱼总工程师伊·马茨凯维奇对空气压缩装置作了如下改进,从而解决了上述不足之处。

在空压机组中(如图 1-1、1-2),加一容积为 90 升的贮气罐,为了维持必要的气体压力,设单向阀;在贮气罐上设安全阀;贮气罐通向活鱼箱的管道上设单向调节器,以控制流入活鱼箱的空气流量;压力表与贮气罐相联。

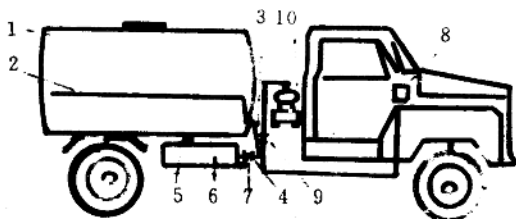


图 1-1 充气示意图

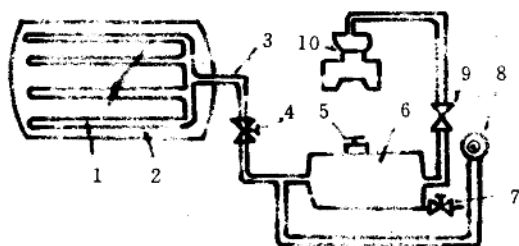


图 1-2 活鱼运输装置

- | | | | |
|-------|--------|----------|-----------|
| 1、活鱼箱 | 2、充气管 | 3、空气导管 | 4、空气流量调节器 |
| 5、安全阀 | 6、贮气罐 | 7、凝结水排出阀 | 8、压力表 |
| 9、单向阀 | 10、压缩机 | | |

充气管全部穿孔,孔距 2 厘米,孔径则根据充气管的距离而定,从 2 毫米到 5 毫米。空气被压缩机压入贮气罐,罐内压力达 10 个气压,安全阀的作用防止压力过大。当贮气罐内达到额定压力后(实际可达 8—8.5 个气压),关闭压缩机,通过调节阀,使贮气罐向活鱼箱内正常充气。一次充足气,空气贮量可用 60—80 分钟。

经过试验,改进后的这一装置效果很好。一部活鱼车,在 30—1000 公里内,一个季节可运送鱼种 100 多万尾。这种车也可以运亲鱼和成鱼,一次可装 1300 千克。

(十)、活水船

是南方常用的活鱼运输工具。

活水船分大、中、小三种。船内分几个活水舱,舱底两侧开圆孔,孔径约 2 厘米,用麻布或尼龙网布遮拦,使水能进出舱内,而鱼苗、鱼种不能逃出舱外。运输时,由于船在行驶,河水不断地从船底两侧小圆孔流入舱中而又排出,使舱中的水经常保持清新。

(十一)、沉浮式活鱼拖曳运输船

由日立造船等公司研制的沉浮式活鱼拖曳运输船兼有活鱼运输与蓄养两个功能。该设备的主要情况如下:

1、设计条件:①鱼舱容量约 200 米³,②船型经船模试验,采用狭幅型,③采用沉浮式。为降低造价,沉浮不使用船内动力。

2、主要指标:全长 15.60 米,宽 6.40 米,深 5.00 米,满载吃水 4.30 米。总容量:鱼舱 180 米³,压载箱 70 米³,压载泵 60 米³/时 1 台。

3、结构:船体为双底、双侧结构。有压载区与空区,利用泵

及压缩空气使船沉浮。鱼舱内侧无突起构造,以免伤鱼。拖曳设备:满载与空载拖曳时,各有2个拖曳用眼板。经由总吨5吨以下,140千瓦的拖曳船拖曳试验,满载速度为3海里,轻载为8海里。考虑到以白天拖曳为主,船电配置最简单的蓄电池。蓄养设备:在船前二侧各有一个拉启式取海水门,根据海水循环量大小,调节海水门的开启度。在船尾部,有带金属网的垂直开启门,可使活鱼进出。

4、沉浮方式:沉降由压载箱进水,无需电源,靠重力进水。上浮则舱内泵排出压载海水,上浮以岸边作业为主,即采用陆地电源或拖曳的渔船电源供给。实测沉浮试验结果,沉降为20分钟,浮上约40分钟。

本设备与普通活鱼运输船相比,除无自航能力及不宜长距离运输外,在造价,投资效益及维护上都有明显优点。

三、基本运输方式

(一)、开敞式运输

装载鱼类和特种水产动物的容器是敞口的,运输方法一般有以下3种。

1、带水运输

带水运输是将鱼和水装入敞口的容器中,途中要进行换水、充氧以及排污操作的一种常见的传统运输方法,适用于水陆交通运输工具。盛鱼容器可用帆布鱼篓,也可用木桶、小鱼篓等。

帆布鱼篓用粗帆布涂以橡胶制成,呈圆形或方形两种,可折叠,携带方便,使用时四周以木架或铁架支撑,体积一般在0.5—1.0立方米。运输鱼苗鱼种时,实际装水量约占容器的2/3,以免运输途中的震荡,使苗种随水溅出桶外。短途运输

时,一般可采用换水、淋水或人工击水以及排污操作等增氧;长途运输时,应配备空气压缩机或氧气瓶等充氧设备或装置微型增氧机增氧。氧气瓶应装在车箱前,瓶上接一条橡皮管,橡皮管上装几个三通管,根据鱼篓的多少分出支管,每管的末端安装两只沙滤器又称散气石,放在鱼篓底部,通过沙滤器,散放出小气泡,溶于鱼篓水中,注意充氧不要太猛,以免浪费氧气,过于消耗鱼苗鱼种体力,引起运输后死亡。

帆布鱼篓充氧运输装载密度,可根据水温、运输距离、鱼种规格灵活掌握。一般水温在 25℃ 左右,每篓装水 400—500 千克,可放鱼苗 30—60 万尾;或夏花 6—7 万尾;或 3 寸鱼种 0.3—0.5 万尾。如装运亲鱼,可装每尾 7.5 千克重的家鱼 4—7 尾。如果运输距离较远,运输时间超过一天,携带氧气不足,可采取充氧、击水和换水相结合的方法,确保运输安全。常用的帆布鱼袋(篓)和小鱼篓(小竹篓)装载的运输密度列于表 1—1:

表 1—1 鱼苗、鱼种运输装载量参考表

规 格	帆布袋(万尾/桶袋)				小竹篓(万尾/两只)	
	鳙	鲢	草鱼	鲮	鳙、鲢、草鱼	鲮
鱼 花	95	95	95	150	12—15	20—25
6.5—7 朝	7.1	11	12	14	1.3—1.5	1.3—1.5
7—7.5 朝	6	8	8.5	10	0.7—0.8	0.7—0.8
7.5—8 朝	5	6.5	6.8	7.5	0.35—0.4	0.4
8—8.5 朝	4	4.7	4.8	6	0.3—0.35	0.35

规 格	帆布袋(万尾/桶袋)				小竹篓(万尾/两只)	
	鳊	鲢	草鱼	鲮	鳊、鲢、草鱼	鲮
8.5—9 朝	3.2	3.6	3.8	5	0.23—0.25	0.25
9—9.5 朝	2.6	3.2	2.8		0.18—0.2	0.2
9.5—10 朝	2.2	2.7	2.4		0.1—0.12	0.12
10—10.5 朝	1.9	2.4	2		0.08—0.1	0.1
10.5—11 朝	1.5	1.9	1.6		0.05—0.06	
11—11.5 朝	1.2	1.3	1.3		0.045	
11.5—12 朝	1	0.9	1		0.042	
12 朝	0.95	0.7	0.95		0.04	
3 寸	0.6	0.65	0.6		0.03	

注：①水温：18—27℃；②装水量：帆布袋约 500 千克/袋，小篓为 35—40 千克/两只；③运输时间：一天(约 10 小时)。

敞口容器充氧运输法的优点：

影响鱼苗鱼种运输存活率的因素除了鱼苗鱼种自身的质量之外，主要有溶氧量、水质、水温。敞口容器充氧运输能够对这三个影响因素进行人为的调节(溶氧量可通过供氧量的大小调节，水质、水温可通过加、换水调节)，基本上可满足鱼苗鱼种对环境条件的需求。因而与其它常用运输方法(人工打水、充气、循环水、化学增氧、密封容器充氧等方法)相比较具有如下优势：

(1)、方法简便：敞口容器只需增加一套供氧设备就行了