

第一章 拖网设计

§ 1—1 拖网渔业概况

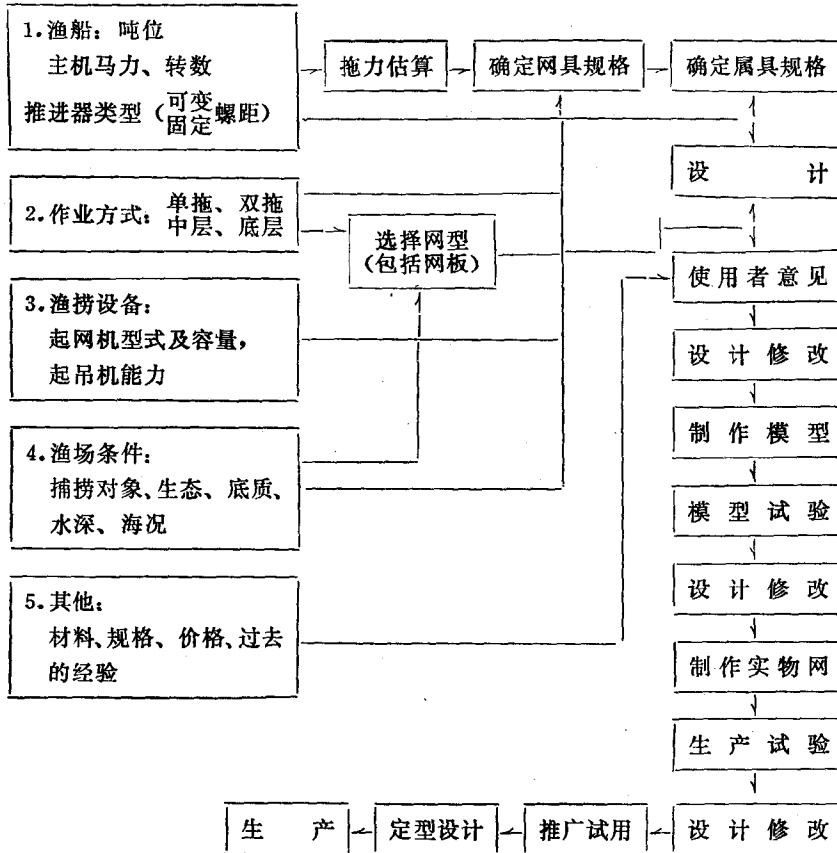
拖网作业是海洋渔业中的主要捕捞方式之一。拖网作业主动灵活、作业范围广，特别是在中层拖网应用于生产以后，可以捕捞不同深度的鱼类，其作业海区几乎遍布世界各个海域。近几年来，由于深海拖网的出现和发展，又进一步扩大了拖网作业范围。目前国外底拖网已发展到能在 1,200 米的深海作业，有的试验还达到 1,500—1,800 米的深度如德意志民主共和国新造的“超大西洋”型远洋冷冻拖网船，就可在 1,500 米水深处作业。拖网是目前渔业生产中效率较高的渔具之一。拖网渔业在世界各主要渔业国家中占有相当大的比重，发展较快。根据联合国粮农组织的统计，1969 年世界的底鱼产量为 1,425 万吨，约占水产品总产量 6,310 万吨的四分之一比 1959 年约增长了两倍。根据第二届国际渔船会议资料，目前从事拖网作业的国家已增加到 36 个，其中以苏、日、英、挪威、西班牙、加拿大、丹麦、法、西德、美等十个国家较为发达，其底鱼产量之和约占世界底鱼产量的 85%，而苏、日两国就占了 47%。

随着拖网作业向外海、远洋、深水发展，拖网渔船也逐步向大型化、机械化、自动化和现代化发展。在渔船种类方面，总的趋势是艏滑道拖网渔船和远洋艏滑道拖网加工渔船增长较快。但也有的国家倾向于发展双层甲板尾滑道渔船。在探鱼技术方面，目前使用的垂直探鱼仪和水平探鱼仪已可探测 2,000 米深、4,000 米距离的鱼群。在侦察鱼群方面已应用气球、飞机、激光、红外线摄影、电子计算机和人造卫星等。在捕捞技术方面，除了光诱之外，又发展了声诱捕鱼和电刺激捕虾等。在作业方式方面，为了增加出海天数，充分发挥生产潜力，许多国家提倡拖、围、刺、钓进行兼作或轮作。

拖网渔业在我国也占有相当主要的地位，几乎所有的国营渔业都以拖网作业为主，而且大部分国营公司只进行单一的拖网作业。我国的拖网渔业发展较快，拖网渔船从小到大，设备不断增加，日趋完善。现有的渔轮数量比解放初期增加了 4 倍，600 马力渔轮已在各渔区使用，较先进的艏滑道渔轮也在建造之中，不久即将投产。拖网作业渔场也从近海、浅海逐渐向远海、深水发展，目前已能在 200 米水深渔场作业。拖网网具也不断进行改革，1957 年起双拖采用尾拖网型代替了使用三十多年的日本手操网网型，使拖网捕捞效率有了较大提高。从 1975 年起，从广东开始逐渐在全国掀起了疏拖网改革高潮，有力地促进了拖网渔业的发展。随着拖网渔业向外海、远洋、深水发展，中层拖网、深海拖网、近底层拖网、多用途拖网必定相继出现，并应用于生产。

§ 1—2 拖网的设计程序

设计拖网时，必须考虑到渔船大小、渔捞设备、渔场条件、作业方式等许多因素。一般设计程序如下：



在上述设计程序中，网具设计一项包括：

根据各种网材料的不同特性和拖网的要求，正确选择网线、纲索材料和合理确定网线、纲索规格。

根据设计和生产调整的需要，合理确定浮沉力配备和各类属具规格。

根据网型要求，进行工艺设计和网材料计算。

对于单拖网，还必须进行网板设计等工作。

§ 1—3 拖网网图及网具规格表示法

一、网图绘制法 标注拖网各部分尺度、形状、规格和工艺要求的图叫拖网网图，也

称网衣展开图。

目前，网图的绘制尚无统一的规定。比较常见的有下述两种画法：第一种是将背网和腹网展开，分别画成一个平面图，如图 1—1A 及 B 所示；第二种是取背网的右半部和腹网的左半部组成一个平面图，如图 1—2 所示。我国习惯以中心线右边表示网具的背网部分，左边表示网具的腹网部分，但联合国粮农组织出版的《渔具图集》及部分外国网图却以左边表示背网，以右边表示腹网。

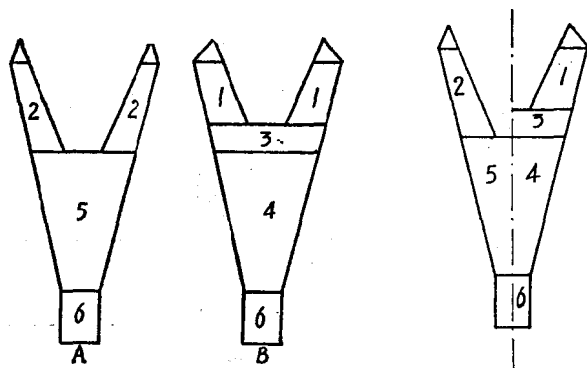


图 1—1

图 1—2

上袖网 ②下袖网 ③天井网 ④背网 ⑤腹网 ⑥囊网

绘制网图时，应尽量按比例绘制，网衣的宽度按拉伸宽度的一半绘制（即宽度目数 \times 目大 $\times \frac{1}{2}$ ）。长度按网衣的拉直长度绘制（即长度目数 \times 目大）。这是基于：拖网的水平缩结系数（ u_1 ）大部分在 0.45 左右，对应的垂直缩结系数（ u_2 ）为 0.9（0.893）左右，基本上符合 $u_1 = \frac{1}{2}u_2$ 的原则，作业时拖网的横向张开也约为纵向张开的一半。因此这样绘制的网图能比较近似地反映拖网各部分网衣的实际张开形状。同时，图上绘出的各部分网衣倾斜度（斜率）也和实际相吻合。

二、拖网规格大小表示方法 比较正规的表示法应以 1959 年出版的“中国海洋渔具调查报告”中的拖网规格表示法为标准，即以结扎网衣部分的浮子纲长度（米） \times 网口圆周拉伸周长（米）/网口目数，如 30.7 米 \times 64.4 米/560 目 即表示 560 目拖网，其浮子纲全长 30.7 米，网口网衣拉伸周长 64.4 米；但有的为了简单方便，只以网口圆周的网衣目数/网目大小来表示，如 560 $^\circ$ /115 毫米，即表示拖网的网口圆周为 560 目，目大为 115 毫米（在国外没有统一的表示方法）。

拖网规格大小通常标在网图正上方，而使用该网的渔船马力，一般标在网图右上方。如 2 \times 200 马力或 400 马力等，前者表示双拖，每船 200 马力，后者表示单拖为 400 马力。联合国出版的网图没有标示整顶网的规格，只在网图上方标出使用船马力和拖网名称。

三、纲索规格表示法纲索长度单位以米表示，后跟二位小数点。其直径以毫米表示，一般取整数，但直径较小时，可酌情取其小数，材料以国际上常用的缩写符号表示。如 (30.70 WIRE ϕ 12.5) 即表示长度 30.70 米，材料是钢丝绳，直径为 12.5 毫米。纲索长度在所结附的网衣附近以较粗线段加数字标示，整条浮沉纲长度有的没有标明，有的用符号和数字表示，如图 1—3 及图 1—4 所示。

四、网线与网目大小表示法 网线直径和网目大小用毫米表示，网目大小系指网目闭时两个目脚的长度（2a），目脚长度系指一个结节中心至相邻的一个结节中心之间的距离，符号以 a 表示。

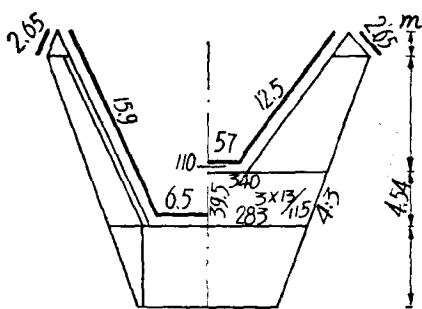


图 1—3 我国普通采用的拖网网片规格表示法

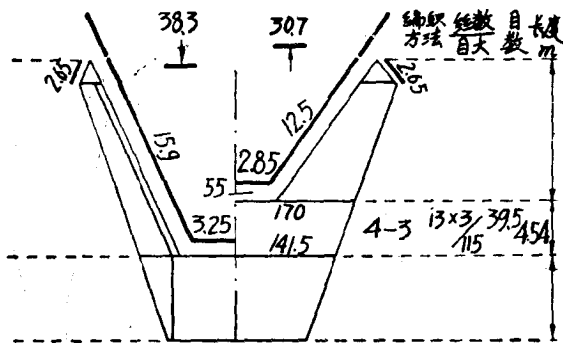


图 1—4 “广东海洋渔具”一书中采用的拖网网衣规格表示法

网线规格表示法较多，有支数、但尼尔（ 丹 ）、R 台克斯和结构号数等。目前，国内的网图中，网线和网目的规格可以分别标注，也可以连在一起，中间用“—”隔开，具体如下：

聚乙烯网线：以 PE380D/39—115（或 3×13/115）表示聚乙烯网线的单丝为 380 丹，有 3 股，每股有 13 根单丝，目大 115 毫米。

尼龙网线：以 PA 210D/39—115 表示尼龙网线的纤维规格为 210 但尼尔，共有 39 根丝，目大 115 毫米。

棉网线：以 21/24—60，表示棉网线的单纱规格为 21 支纱，共有 24 根单纱，目大为 60 毫米。

在联合国出版的网图中，网线规格一律以 R 台克斯表示。

五、网片斜边（斜率）的表示方法

1. 剪裁网 在我国，剪裁网的剪裁循环多数用斜率表示，并标在网片剪裁边中间处。

斜率系指剪裁边的纵向目数与横向目数的简约比。如 4:3 或 4—3 及 2:3 或 2—3，前者表示每一次剪裁循环纵向为 4 目，横向为 3 目，剪裁循环是直剪一目，斜剪 6 个单脚（3 目），后者表示纵向 2 目，横向 3 目，剪裁循环是横剪（水平剪）1 目，斜剪 4 个单脚（2 目），也有的网图直接用剪裁循环表示，如用 6—1 代替 4:3，用 4+1 代替 2:3，即第一个数字表示斜剪单脚数，第二个数字表示直剪目数。若前面为（-）号，表示纵剪；若为（+）号则表示横剪。

若为对称剪裁网片，另在网片的开剪和收剪附近标注开剪和收剪方式。图 1—5 所标注的剪裁循环是表示以 1 双 4 单开剪，后按 1 双 6 单循环续剪，最后以 1 双 5 单收剪。

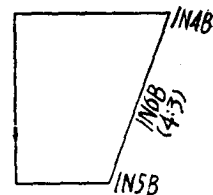


图 1—5

联合国粮农组织出版的拖网图也以剪裁循环表示，并以“N”表示纵剪 1 目；以“T”表示横剪 1 目；以“B”表示斜剪一个单脚；以“AB”表示整边斜剪。如 1N4B 或 1T4B 前者表示剪裁循环是纵剪 1 目斜剪 4 单；后者表示横剪 1 目斜剪 4

单。

2. 手工编织网 这类网衣一般用增减目来表示，可依据“中国海洋渔具调查报告”中所用的表示法标示，即：纵向增减目用增减目道数（罗马数字），一次增减目周期节数（阿拉伯数字右上角加“'”）±一次增减目周期中增减的目数（阿拉伯数字），和每道增减目的次数（括号内写阿拉伯数字）表示。

例如：IV, 5' + 1(15)，即表示纵向4道增目，每5节增1目，共增15次。

六、网片规格表示法

1. 我国普遍采用的表示法 即把一幅网片的所有规格指标都标注在按比例绘出的网片框形内，如图1—3所示。宽度目数标在每幅网片的横线中间，长度目数标在中心线中间或网图左右侧的长度尺上。网线及网目大小标在网片中间，网片斜率或剪裁循环标在剪裁边中间。

2. 联合国粮农组织出版的《渔具设计图集》和《小型渔具手册》的表示法 即每幅网片除大小头的宽度目数标在网片框形内和剪裁循环标在剪裁边中间之外，其余数字均标注在网图两旁，左边标注背网网片规格，右边标注腹网网片规格，标注时从内向外依次为：长度目数、网目大小、网线规格及材料〔规格用R台克斯 Rtex），材料用缩写符号表示，如图1—15所示〕。

3. 1975年出版的《广东海洋渔具（拖网）》一书中提倡的表示法 即除网片宽度标在网片框内之外，其余均标在网图两侧，右边表示背网部分，左边表示腹网部分，标注时从内向外依次为：剪裁斜率（或编织方式）、网线规格、网目大小、纵向目数与拉伸长度。这种表示法与前面两种表示法的最大区别是在于中浮、沉纲长度及网片只画出一半，长度及目数也只标一半数值，如图1—4所示。

§ 1—4 我国机轮底拖网网型

所谓拖网网型，是反映拖网作业性能、结构方式、主要尺度的相互比例及其相应的操作要求、调整措施等各种主要因素的网具类别。

生产实践证明，因地制宜，合理选择拖网网型是拖网设计的一项重要措施，对生产效果影响较大。

一、尾拖网网型 尾拖网型早在解放前就在我国机轮单拖作业中使用。1957年以后，机轮双拖也改用尾拖网型，获得了良好的效果。直到目前仍被认为是一种使用广泛、生产效果良好的优秀网型，不仅为我国绝大多数机轮所采用，而且还被部分机帆船所采用。

尾拖网型的基本特点：

尾拖网型为两片式，其展开图呈喇叭形，作业时，网身呈椭圆锥形，整顶网由袖网、天井网、身网、囊网四部分构成，左右对称，如图1—6所示。这类拖网的上袖长度约为网口圆周的13—19%（多数网具采用15—17%），天井网长为网口的4.5—7.2%，下袖网

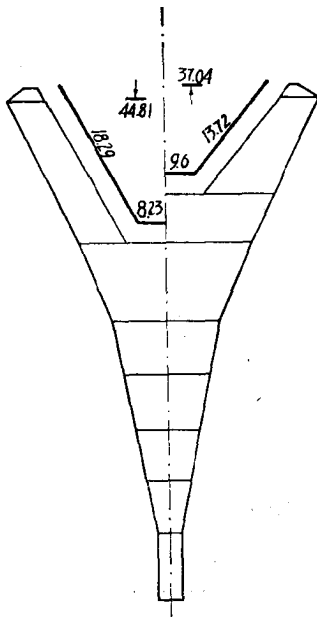


图 1—6 尾拖网型示意图

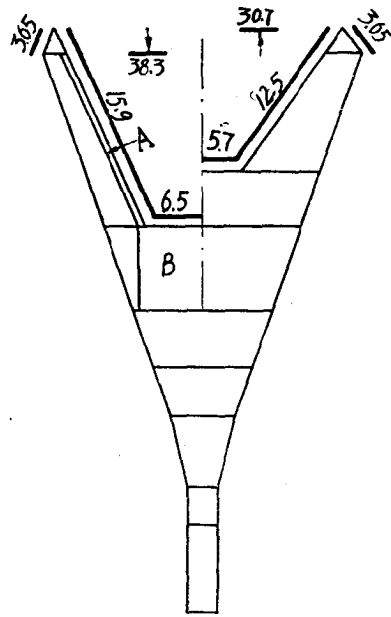


图 1—7 机轮疏底网示意图

长度等于上袖网和天井网长度之和。身网由几筒剪裁循环不同或网目大小不同的网衣组成，每筒身网均由背、腹两块相同梯形网片缝合而成，身网长度约为网口圆周的 39—48%。囊网一般以一块矩形网片卷缝成圆筒形，长度为网口的 8—13%。网具规格自 $560^{\circ}/115$ 毫米— $1200^{\circ}/117$ 毫米之间有几十种，网具大小视马力而定。

随着生产发展和经验的积累，各地因地制宜对尾拖网型作了不少改进，除了普遍将平头袖网端改为燕尾形之外，还有部分地区性的改革。如：上海 250 马力渔轮根据马力小、网具较大而改短袖网：短袖 $844^{\circ}/114.3$ 毫米网，袖网长度仅为网口圆周的 13.7%，这样可减少阻力，节约材料，便于操作。旅大 600 马力渔轮根据所使用的网具大、网身长而改短天井网，长度仅为网口圆周的 4.6%。

二、疏底网 疏底网是尾拖网型的改良网之一。特点是联接袖沉纲的部分下袖网及联接中沉纲的部分腹网改用粗线和大网目，如图 1—7 中的 A 及 B 部分，目大比相邻的下袖网和腹侧网大一倍，其作用是便于滤过泥沙，减少阻力和减少破网。

三、南方机轮疏目网型 疏目网是广东省南海水

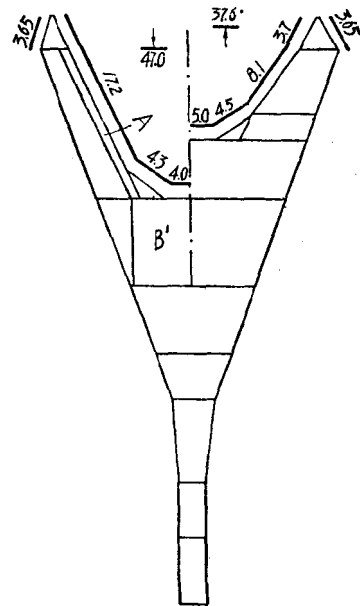


图 1—8 机轮疏目拖网示意图

产公司在六十年代的后期，在尾拖网型基础上，吸取群众渔业疏拖网型的优点，根据上下纲在作业中呈悬链线状的特点而设计并试验成功的。目前不仅在公司内推广使用，而且在南海区的部分渔轮和机帆船中推广使用，效果良好，是一种优良的网型（如图 1—8）。

其特点是：①网目较大，滤水快、阻力小，适应快速拖曳。袖网、天井网、疏底网的目大为 200 毫米；②网型光顺，剪裁合理，上下三并口各装有三角网，上袖网分为三段，扎纲边斜率分别为 1:1, 2:3, 1:3，使上下纲在作业时更近似悬链线，从而使网目张开程度较均匀；在腹网和下袖设有用较粗网线织成的粗底网 (B') 和粗袖网 (A') 能增强网具强度，减少破网。

§ 1—5 我国机帆底拖网现用的部分网型

北方的机帆双拖网是在机轮尾拖网型和风帆船裤裆网型的基础上发展起来的。辽宁省现用的机帆拖网绝大多数为宽背网（包括拖虾网）。图 1—9 为辽宁省 135 马力机帆双拖网示意图，其他渔船使用的网型基本与此相同，故不赘述。

南方的机帆双拖网中较典型的有下述几种：

一、蛇口网型 疏目快速拖网是当前国内外拖网的发展方向，我国广东省宝安县蛇口公社渔一大队早在文化大革命前就已试验成功浅海快速拖网，经过十几年来实践和改进，成功的创造了一种快速拖网，被称为具有独特风格的蛇口网型如图 1—10 所示。

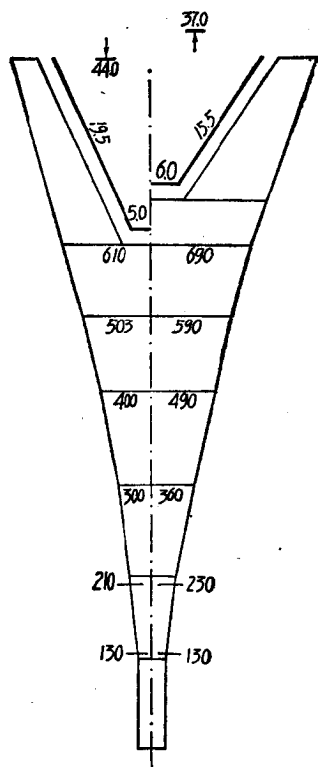


图 1—9 辽宁省机帆拖网宽背示意图

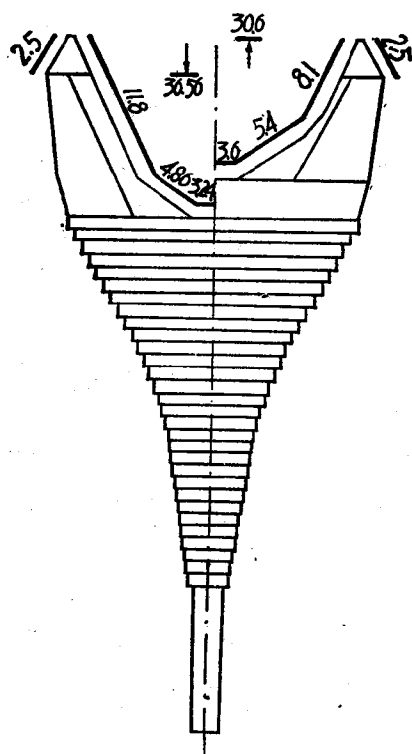


图 1—10 蛇口机帆疏拖网示意图

蛇口网型的基本特点是：

目疏、身轻、阻力小、拖速快。由于网目逐年改大，最近已使用 400 毫米网目，网线相对偏细，滤水性能极佳，阻力较少，最大拖速每小时可达四海里以上。由于网口圆周较大和成倍地增加浮沉力，使网口较高。

②袖网和天井网较短。短袖网，长空纲是提高速度的另一个因素，蛇口网的上袖比短袖尾拖网型的袖网还短，仅为网口圆周的 12.3%。天井网也很短，仅为网口圆周的 3.43%，相当于尾拖网型天井网的一半左右。

③加装网口三角网。网口三角网分别从天井口和腹网口编织出，其扎纲边斜率为 1:3，三角网长度与天井网差不多等长。

身网由几十段矩形网片构成。身网分为几十段，每段横向网目数相同，而目大却逐段缩小，俗称为减棋不减目（棋即织网用的网目板），使网衣易织易补，网身不起“生路”，受力均匀，线型光滑，但要注意段数要多，段长须短，否则影响网型。

缩结系数较大。浮纲部分的天井网缩结系数为 0.50，沉纲部分的腹网口缩结系数为 0.47。

渔民群众将该网特点概括为：

疏目轻身阻力小，三角编织最主要，
注意减棋不减目，袖短身长网口高。
放大缩结提网口，增长空纲龙口高，
重浮重铅配备好，快速不怕网拖浮。

二、大口网型 大口拖网是在机帆船老式齐口双拖网的基础上，吸取了尾拖网型的特点而改革试验成功的。此类网型在深水渔场生产，或捕捞群体较大、游速较慢的鱼群有一定的适应性，生产效果较明显。广东的汕尾和福建的东山，曾普遍使用这类网型。网型如图 1—11 所示。

大口网型与旧式齐口拖网比较，具有下列的特点：

网口周长较大，身网偏短，仅为网口圆周的 30—36%左右。

网口高，该网仿照机轮拖网的特点，增设天井网、三角网、燕尾网、空纲，增加袖网基部目数，采取适当放大浮纲的装配方法，提高了网口垂直扩张。网口比旧式齐口网高 50—100%。

阻力小、拖速快。袖网虽然相对地长于尾拖网，但比起旧式齐口拖网来，却短得多。又采用木轱沉纲，故阻力减小，拖速可提高 15—20%左右。该网因网目偏小，配纲较短，使用有局限性。

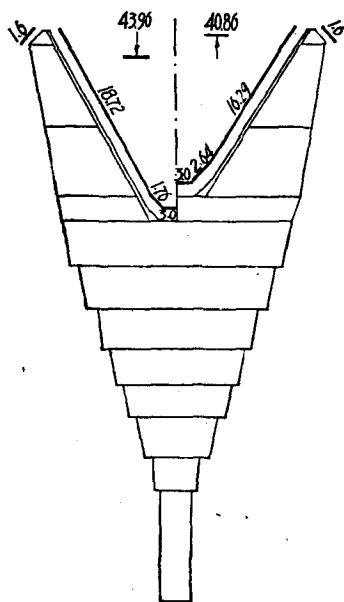


图 1—11 机帆大口拖网示意图

三、宽背网型 机轮宽背网和机帆宽背网，在黄渤海区使用较普遍，不论是虾拖网还是鱼拖网，网型基本相同，只是虾网网目较小，鱼网网目较大而已。北方的机帆宽背网如图 1—9 所示 机轮宽背网如图 1—12 所示。其特点除了背网比腹网宽之外，其余均与尾拖网型相似。在南方，宽背网仅限于少量机帆船使用。图 1—13 是南方机帆船在 1973 年学习推广山东省宽背网的基础上，因地制宜地进行设计和试验成功的典型宽背网，与旧式拖网比较起来，有显著的增产效果。其特点如下：

背网比腹网宽，大约宽 13—25% 左右，从第一段起背网与腹网的宽度比值逐段增大。

身网较长，拖曳稳定。

网口较高，增产较大，在较深水的渔场，渔获更佳。

上下网的三并口装有三角网，中浮纲和中沉纲很短，使网目张开较均匀，上下纲形状较近似悬链线状。

身网分若干段，段与段之间的宽度目数相等（缝合比为 1:1），但目大不同，前段网目比后段网目均大 10 毫米。

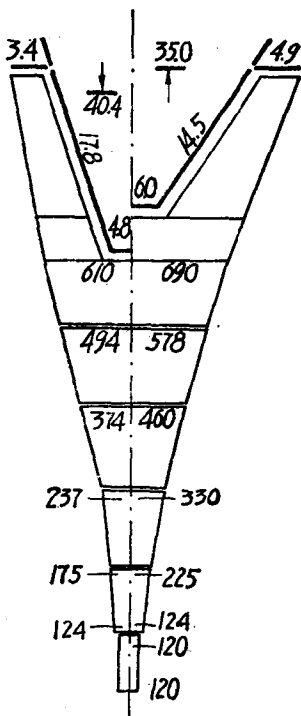


图 1—12 机轮宽背网示意图

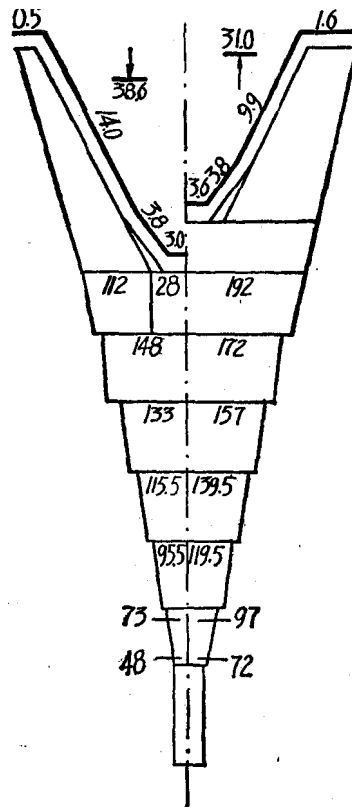


图 1—13 南方机帆宽背网示意图

四、拖缙网型 在我国江苏、浙江、福建和上海市等地的机帆船拖网中，使用着一种拖缙型网具，此种网型既具有尾拖网型的特点，又具有大型围缙网的某些特点，故称为拖缙网。图 1—14 为福建拖缙网的代表网型之一 其特点是：

网型大、拖速慢、网口高。对于同样的主机马力来说，网具主要尺度之大居各类拖网网型之首，如 2×100 马力船配有 31.18 米 × 121.5 米 / 900 目拖网；2×120 马力船用 53.01 米 × 129.6 米 / 800 目网，以网口的周长而论，相当于东、黄海区的 2×400 马力渔轮所用的网具。因此拖速甚慢，一般都在 2 节以下。有的甚至在 1 节以下。由于网型大，在拖速极低的情况下，能取得很高的网口，故对于捕捞集群性明显、栖息水层较高、移动速度较慢的鱼群，如黄花鱼、带鱼、马面鲀等，有较好的捕捞效果，但不适于捕捞分散的、游速较快的鱼类。

身网结构具有围缯网的特点，即网口附近网身收缩极缓，有的甚至不收缩，中间与尾部却收缩较快，这样有利于在网口附近造成一个活动余地比较大的网膛，使入网鱼群不会过早受惊逃跑。

相对来说，囊网大多偏小，网目也小，不利于保护资源。网具工艺也较复杂。若能控制拖网大小与马力的匹配问题，适当提高拖速，放大囊网网目，简化结构工艺等等，做到因鱼制宜，在某些具体渔汛渔期中使用这类网型还是有价值的。

§ 1—6 几种国外底拖网网型

拖网网型

一、朝鲜底拖网型为两片式，其结构如图 1—15 及图 1—16 所示，朝鲜网的特点是：

网口小、网身长，天井网长度为网口圆周的 12.5—15.8%，比我国尾拖网常用的天井网长一倍左右；身网长为网口圆周的 63% 左右，囊网长度为网口圆周的 21.8—26.3%。

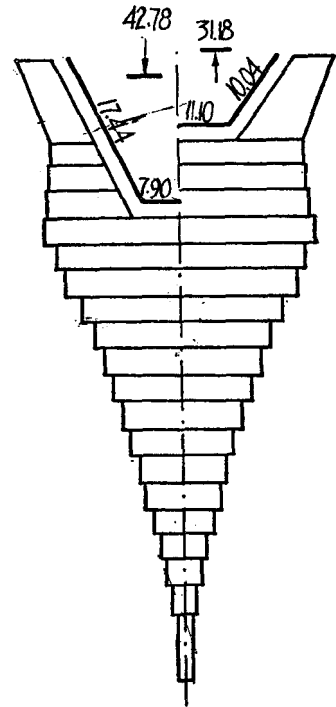


图 1—14 福建拖缯网示意图

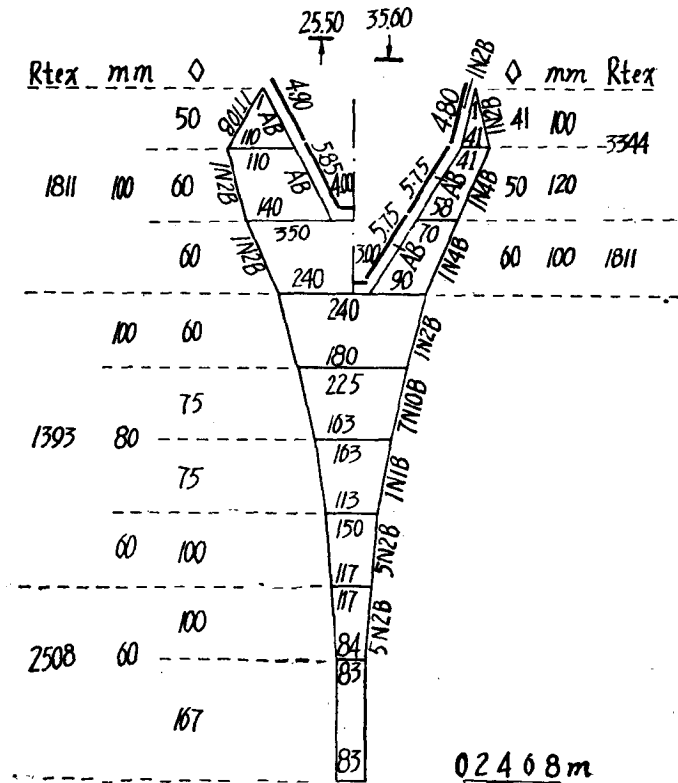


图 1—15 朝鲜 400 马力单拖网图

单手纲短，网板面积大，150马力船配用3平方米椭圆型网板，400马力船配用3.5平方米椭圆形网板。

拖速慢，产量高。据1972年我国赴朝考察组汇报，150马力的元山单拖616号渔轮使用图1—16所示的拖网，拖速较慢，只有2、3节；400马力渔轮使用图1—15所示的拖网，在水深100米左右时，拖速也只有3节。但由于渔场好，年产量高达6000—7000吨。

侧力纲一直延伸至挡杆上端，承受了部分拖网阻力，减轻上纲张力，有利于提高网口高度。

二、日本底拖网型 日本是水产业最发达的国家之一，1972年水产品总产量居世界各国的首位。日本目前使用的拖网主要是改进式二缝边拖网、四缝边拖网、六缝边拖网、八缝边拖网甚至十缝边拖网。另外，还有双体拖网、双层拖网、跳跃式拖网等等。但在中国东海和远洋拖网的双拖作业中，则以四缝边拖网和六缝边拖网使用得最普遍。

1. 四缝边拖网网型 四缝边拖网（亦称四片网衣拖网）网型如图1—18所示。该网由四片网衣构成，是日本老式对拖网（图1—17）的改进型，其特点是：

以减少网衣的剪裁斜率来防止网具在高速时产生的变形。

具有比较狭长的网身，能使拖网内外流速的差异减少到最低限度。因而提高了捕捞

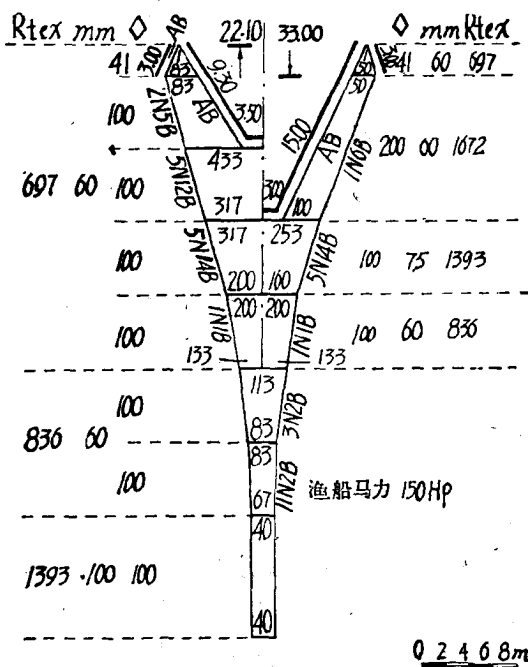


图 1—16 朝鲜小型单拖网图

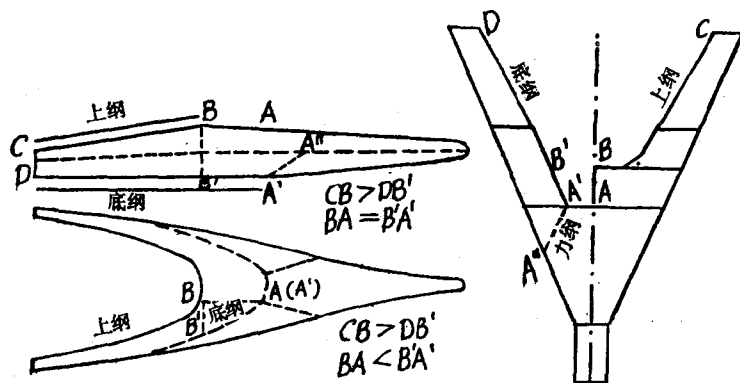


图 1—17 二缝边底拖网结构简图

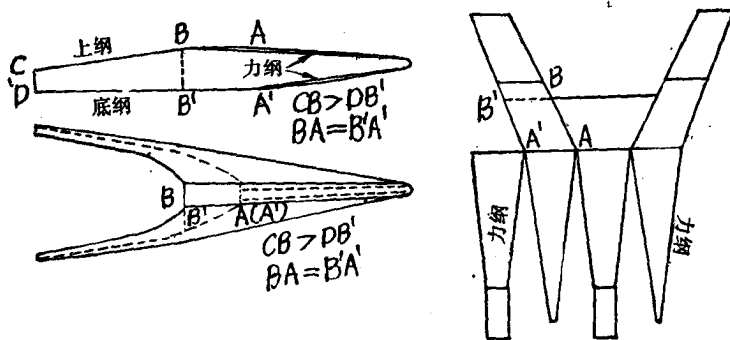


图 1—18 四缝边底拖网结构简图

效率。

因为相对地具有较长的上纲（CB），拖网的大部分阻力就落在力纲和底纲（DB'）上，使上纲较松弛，故能较大地改善网口高度。

这类网型可根据侧面网衣的大小，来调节网口的形状——“扁平”、“半球形”及“球形”。

⑤该网配有四根力纲，力纲与网衣必须有正确的缩结系数，才能使网目易于张开。该网的力纲起始于袖网与天井网或腹网口缝接的交点，即三并口处。

⑥制作与修补比六片网衣拖网容易。

⑦因下纲受力较大，有可能导致腹网头的三并口被提升而使网具呈不稳定状态，所以必须注意适当调整上下纲的长度。

2. 六缝边拖网网型 六缝边拖网的网型如图 1—19 所示，该网由六片网衣构成，是四缝边拖网的改进型。其特点如下：

由于增加了网片，力纲起始于袖端，因此传递给力纲的拖网阻力尽可能从上纲中部移向袖网端。如此，使上纲松弛，以获得一更高的网口。

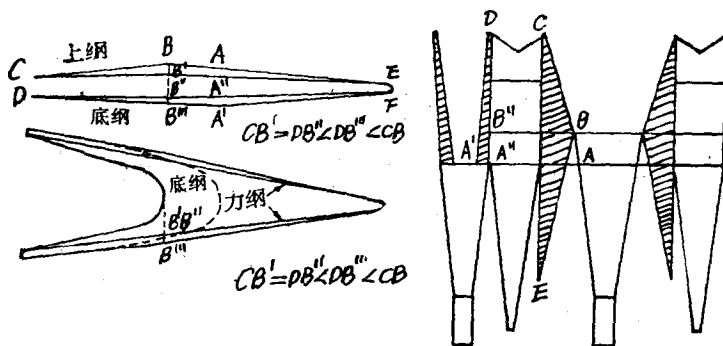


图 1—19 六缝边底拖网结构简图

由于增加了网片，即使在高网口扩张时，三角形插网也能提供足够的松弛度，防止应变。

由于拖网阻力传递至使一直保持底纲（沉纲）贴底的下部力纲上，因而加强了底纲的稳定性。

三角网 CBE 十分容易上升，有利于提高网口，下部三角网 DA'A'' 很容易下降，有利于提高底纲的稳定性，但在海底摩擦易遭磨损和撕裂，必须把下部力纲延长至 B''' 点，以防止网衣遭受损坏。在此情况下，B''' 点将有上升之势。因此，有必要用铁链等加重，予以调节。

部分浮子结缚在浮纲上，部分缚附在上部力纲上，使整个网口高度能获得增大，网口最高可达 20 米。

⑥拖网阻力除了分布于上下纲之外，还分布于四根力纲上，因此能够通过采用比二缝边拖网所需的更细的网线来增大拖网的规格。

三、英国几种新型拖网

1. 英国北海拖网 北海拖网是为了解决尽可能地减少网具的损坏和最大限度地提高网口的扩张度，以及具有适当的手纲几何形状，但又不致于产生较大的阻力而设计的良好网型之一，是适宜 600 马力渔船使用的四幅网衣拖网，其结构如图 1—20 所示，其技术参数如表 1—1 所示。

配 3.05 米 × 1.32 米平面矩形网板及 30.48 米双手纲。

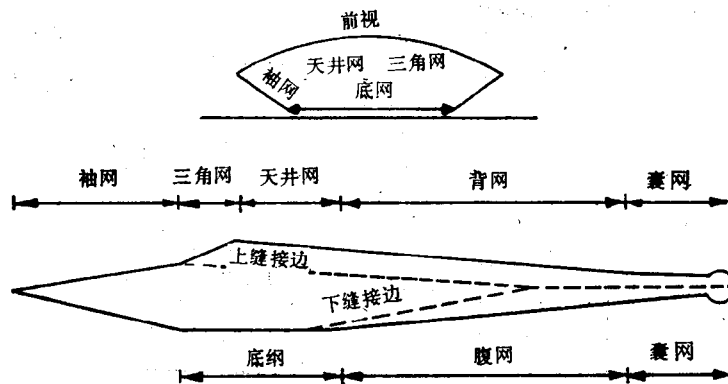


图 1—20 英国“北海拖网”形状简图

表 1—1 北海拖网技术参数

速 度	3 节
曳网总载荷	4.5 t
网具阻力	3.0 t
网板扩张	36.58 m
网口扩张度	14.94 m
手纲角度	11°
上纲中部高度	5.49 m
袖网端高度	3.35 m

由于部分网衣采用大网目和腹网、网板等不接触海底，使同样马力的渔船能使用一顶比底拖网大得多，而阻力相同的“近底层”拖网。

根据 1974 年 11 月至 1975 年 8 月期间，英国渔业调研船“探险家”号（1100 马力）进行测试结果，该网能适用于泥底、沙底和具有突柱而十分粗糙不平的各种海底。

⑥由于底纲与海底接触较轻，对于真正贴底鱼类的捕捞效果不及常用底拖网。

3. 英国北海四幅网衣拖网图 1—22 是英国“世界渔业”1977 年第 11 期上发表的从 1975 年以后才推广使用的一种高产拖网。根据文章中几位船长的介绍，四幅网衣拖网在同一渔场与其他网具对比，白天产量约增加 50% 左右，而晚上因鱼类垂直回游，产量只增加 1—2%。

四幅网衣拖网是英属哥伦比亚渔船队的船长们根据多年的生产经验而设计出来的，适于 100—2000 马力渔船使用。其技术参数列于表 1—3。

表 1—3 四幅网衣拖网作业各种数据

浮纲长度 (m)	26.21	28.04	38.70	42.67
拖网船马力 (HP)	200—400	500—800	1000—1200	1400 以上
浮纲中心高度 (m)	3.96	5.49	7.32	7.62
袖网端间距 (m)	13.1	15.81	19.8	22.86
拖速 (节)	3.25	3.5	3.5—4	4
曳纲张力 (t)	1.9	5	8	8.25

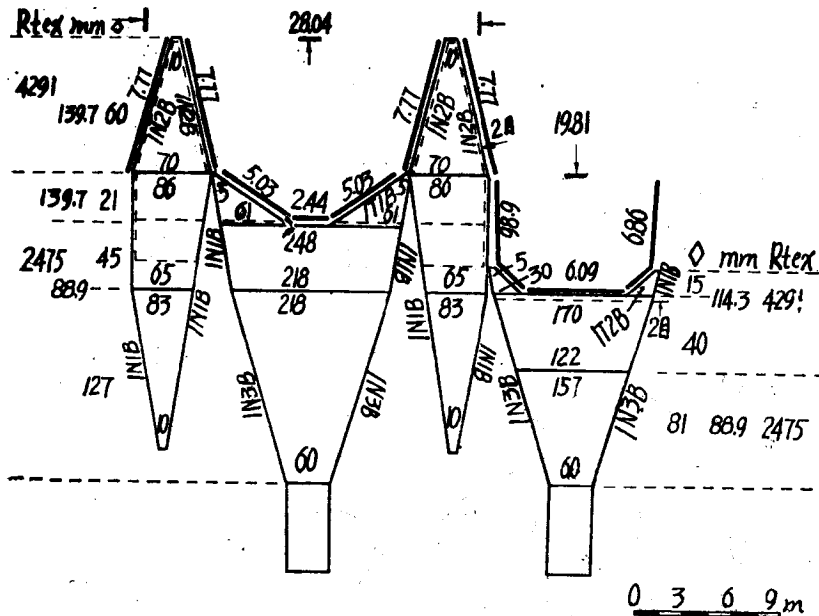


图 1—22 英国北海四片拖网

注：侧网中段长 62 目 目大 114.3mm 网线 4291Rtex
侧网后段长 110 目 目大 88.9mm 网线 2475Rtex

四幅网衣拖网的特点如下：

大小马力渔船均能适用，产量较高。

由于增加了上纲的长度，使袖网能充分展开，又不会增加阻力。

因减少了与海底摩擦而受到的损伤，可在十分粗糙的海底作业，在有效的捕鱼期间，减少了补网的次数。

操作简单。

必须注意马力和网具大小的匹配要恰当，才能发挥最大的经济效益。

四、苏联底拖网 苏联的水产品产量仅次于日本，居世界第二位。在苏联，拖网渔业的发展特别受到重视。在海洋渔业中，其比重逐年上升，1970年度拖网渔业产量超过了其他各种渔业产量的总和，为海洋渔业总渔获量的58.8%。

苏联的拖网规格通常用上纲（包括空纲）长度来表示。拖网的名称以其上纲长度（米）和捕捞对象来命名（有时加上设计者名字或使用地名字），如《苏联渔具手册》中介绍的31.2米鳕鱼拖网、35米霍夫式鳕鱼拖网、摩尔曼斯克试验场25米鳕鱼拖网等等。

苏联一般底拖网的特点如下：

网身长度为上纲长度的1.1—1.5倍（网身长度是沿力纲计算的，即从挡杆算至囊网末端）

②一般拖网均以挡杆水平间距为上纲长度的50—60%以及上纲在运动过程中呈悬链线状作为网具设计的依据。

多数拖网为两片式，其中有些有天井网，有些没有天井网。因为有些苏联专家认为天井网的作用是阻挡鱼类在接近沉纲时，力图向上逃窜用的。但在实践中，没有天井网的拖网的渔获量并不比有天井网的拖网低。因此，可以不要天井网。

空纲较短，一般为3—5米，最短的为1米以下。

⑤挡杆装置除了采用与我国相类似的管状挡杆之外，还有图1—23所示的两种装置形式。该装置形式既能较大地减少上纲张力，有利于提高网口高度，又因有较重的金属滚轮，能确保下纲不被提升，保证了网具的稳定性。

⑥有些底拖网使用图1—24所示的下纲装置形式，有利于在粗糙不平的海底作业，能防止网衣被海底磨损。

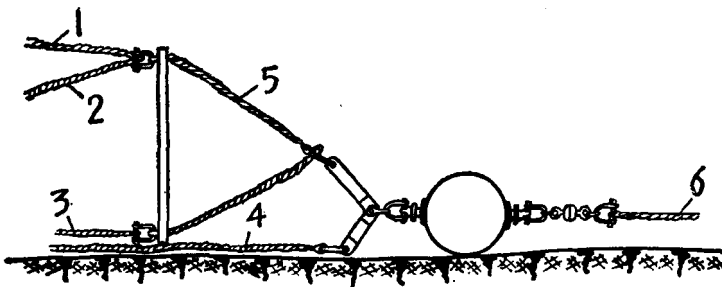


图 1—23 A

1.上纲 2.力纲 3.下纲 4.沉子纲 5.挡杆叉纲 6.手纲

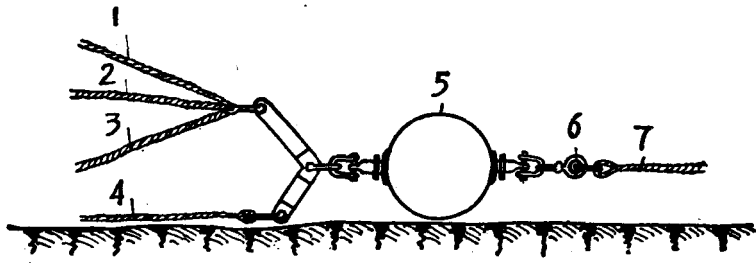


图 1—23 B

1.上纲 2.力纲 3.下纲 4.沉子纲 5.金属滚轮 6.转环 7.手纲

目前，苏联拖网渔业已发展到深水拖网阶段，新设计的深水拖网，在不增加拖网船马力的情况下，可提高产量 1.5—2 倍，图 1—25、26、27 是根据苏联 1976 年出版的《深水拖网各要素计算》一书摘录出来的。其中图 1—25 为 45.2 米单拖网上纲和 4 个连接各段上纲用的卸克，总长度为 45.2 米)该网适宜于 BMPT 大型冷冻拖船使用。配 5.5 平方米加重椭圆形网板 (重 1350 公斤) 或 6.5 平方米椭圆形开缝网板 (1530 公斤) 该网的网口高度为 7—5 米，水平扩张为 22—24 米。在水深 1000—1100 米渔场 拖速 3 节情况下，总阻力为 8570 公斤。图 1—26 为 31.2

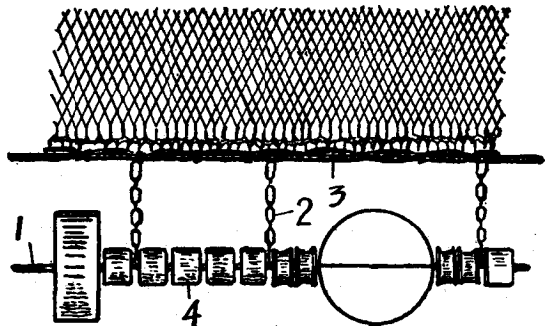


图 1—24 下纲与沉子纲的联结

1.沉子纲 2.吊链 3.下纲 4.滚轮

米单拖网 (不包括空纲)，该网能适应在大陆棚或大陆斜坡作业，又能在深水作业。在水深

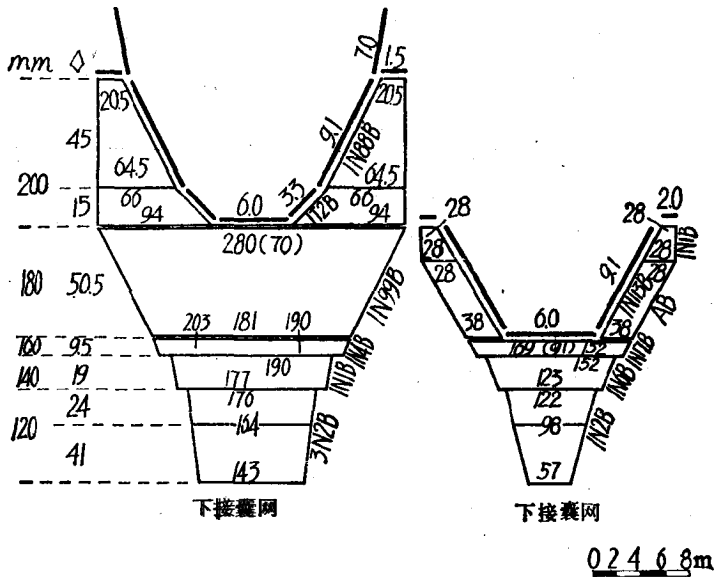


图 1—25 苏联 45.2 米深水单船底拖网