# 3.汽车物流运输方式及线路的优化

[3.汽车物流运输方式及线路的优化 1](#_Toc339551762)

[3.1汽车物流运输方式及线路的优化 2](#_Toc339551763)

[3.1.1现有运输概括 2](#_Toc339551764)

[3.1.2运输模型 3](#_Toc339551765)

[3.1.2.1问题描述 3](#_Toc339551766)

[3.1.2.2假设条件 4](#_Toc339551767)

[3.1.2.3符号说明 5](#_Toc339551768)

[3.1.2.4目标函数与约束条件 5](#_Toc339551769)

[3.1.3 ACO优化求解 8](#_Toc339551770)

[3.1.3.1求解思路 8](#_Toc339551771)

[3.1.3.2结果分析与处理 10](#_Toc339551772)

[3.2多式联运覆盖范围 11](#_Toc339551773)

[3.2.1多式联运 11](#_Toc339551774)

[3.2.2公水联运 12](#_Toc339551775)

[3.2.2.1公路-水路特点 12](#_Toc339551776)

[3.2.2.2安吉公水联运范围 13](#_Toc339551777)

[3.2.3公铁联运 15](#_Toc339551778)

[3.2.3.1铁路运输特点 15](#_Toc339551779)

[3.2.3.2安吉公铁联运范围 16](#_Toc339551780)

[3.3回程空载 19](#_Toc339551781)

[3.3.1空载率 19](#_Toc339551782)

[3.3.2物流联盟 20](#_Toc339551783)

[3.3.3逆向物流 21](#_Toc339551784)

[3.3.4供应链完善 23](#_Toc339551785)

[.小结 23](#_Toc339551786)

第三利润源即物流领域，随着市场竞争日益激烈。企业能够占有的市场份额也是有一定限度的，当达到一定限度不能再扩大利润的时候，如果能有效降低在企业成本中占据相当高比例的物流费用，就等于说提高了企业的利润。随着物流业向全球化，信息化及一体化发展和我国汽车行业关税壁垒的逐渐消除，配送在整个物流系统领域中的作用越来越重要，是企业赚取第三利润的源泉。运输系统是配送系统中最重要的一个子系统，运输费用占用整体物流费用的50%左右，所以降低物流成本首先要从降低物流配送的运输成本开始。

现代汽车物流运输系统已经不是由传统的单一的运输方式构成的了，而是由海、陆、空等不同的运输方式有机的组合在一起的连续的、综合的多式联运形式，它能够实现货物整体运输的最优化。相对于传统的运输方式，多式联运具有简化操作、节约时间、降低成本、提高运输管理水平等诸多优点，因此越来越受到生产企业、物流企业的青睐。

在这里，我们主要涉及到的是多式联运应用在车辆调度问题（Vehicle Scheduling Problem）上，VRP问题首先是由Danting和Ranser于1959年提出的，主要涉及：组织的行车路线，约束条件为需求量、发送量、车在容量限制、行程限制、时间限制等。而我们又时间在整个模型中的比重，并把运输方式加入到模型中，达到在多种运输方式运输下的费用最短，耗费时间尽量少的多目标优化的目的。

我们将重点解决车辆调度中的以下问题。

1. 运输线路优化问题；
2. 运输工具选择问题；
3. 多式联运覆盖范围问题；
4. 运输回程空载的问题。

在本内容将从案例6《汽车物流运输方式及线路的优化》中提供的信息入手，然后按以上四个问题的角度去分析，以实现对于全国三十多个省市的整车运输，寻求运输成本最低，时间成本最小。

## 3.1汽车物流运输方式及线路的优化

### 3.1.1现有运输概括

安吉物流承担着上海汽车两大基地商品车的运输业务，负责为客户提供点对点的运输服务。公司根据订单的具体要求，选择合适的运输方式和路线，从上海或南京的仓库发货。目前安吉物流配送城市覆盖全国大部分地区，主要城市如图-1所示。



图-1 安吉物流配送城市图

由于各运输节点间都有公路相连，形成了物流网络体系。而且有些节点间还存在水路、铁路等其他运输方式，构成了复杂的车辆路径问题（Vehicle Routing Problem）。在接下来的部分，将通过一些优化算法，实现经济成本最小、时间成本最短的目标。对于全国三十多个省市的整车运输，寻求最佳的运输方式及线路组合方案。

### 3.1.2运输模型

#### 3.1.2.1问题描述

假设一批货物欲从出发点O运达目的地D，出发点O分别为上海和南京，目的地D包括其他29个城市。途中可选择n个节点(城市)中的若干个节点作为中转以构建从出发点到目的点的完整路径,任意相连的两个节点之间有k种运输方式，运输方式主要考虑公路和水路。（铁路运输具有运输能力大、运输成本低的特点，安吉物流在一些线路中也有采用。但由于铁路运输的线路是固定的，并且运费没有伸缩性，因此在本案例中我们暂不考虑。）



图

每个节点都可实现货物在不同运输方式之间的相互转载,但需要一定的中转时间。整个运输过程还受线路容量和运输方式约束,客户对货物的运输时间有合理的区间要求,过晚产生惩罚费用。需要选择整个运输过程中所途经的节点及节点间最佳的运输方式和运输路径组合,以使总运输费用最低,且尽可能满足用户的运输期限和碳排放量。

#### 3.1.2.2假设条件

假设1　货物的转载只能发生在节点,且在各节点最多进行一次转载；

假设2　货物在节点间只能整批运载,不能分割；

假设3　货物在两个节点间只能选择一种运输方式和一条运输路径；

假设4　运输成本与运距和所选路径单位运输成本成正比；

假设5　只存在水运到陆运的中转，不存在陆运到水运的中转；

假设6　碳排放量只与运输方式和运输路径有关，忽略其他影响因素；

假设6　在多式联运驳接过程中，只考虑时间成本，忽略中转费用。

#### 3.1.2.3符号说明































#### 3.1.2.4目标函数与约束条件

表-2是上海汽车A和B品牌汽车某月的销量表。

表-2 上海汽车A和B品牌汽车某月销量表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 城市 | A销量（辆） | B销量（辆） |  |  | A销量（辆） | B销量（辆） |
| 长沙 | 320 | 280 |  | **南京** | 2678 | 1958 |
| **武汉** | 301 | 266 |  | **上海** | 1430 | 900 |
| 南昌 | 265 | 229 |  | 合肥 | 362 | 268 |
| **杭州** | 1030 | 1384 |  | **广州** | 576 | 858 |
| 西安 | 280 | 210 |  | 南宁 | 146 | 110 |
| 兰州 | 160 | 110 |  | **福州** | 326 | 246 |
| 银川 | 102 | 73 |  | 海口 | 59 | 47 |
| 郑州 | 523 | 468 |  | 北京 | 268 | 184 |
| 昆明 | 255 | 344 |  | **天津** | 190 | 228 |
| 贵阳 | 108 | 111 |  | 石家庄 | 436 | 471 |
| 成都 | 890 | 1038 |  | 哈尔滨 | 120 | 130 |
| **重庆** | 360 | 288 |  | 沈阳 | 462 | 365 |
| 拉萨 | 32 | 10 |  | 长春 | 254 | 191 |
| 乌鲁木齐 | 217 | 169 |  | 济南 | 1247 | 997 |
| 呼和浩特 | 268 | 224 |  | 太原 | 210 | 179 |

由案例可以得到表-1各种运输方式的特征参数。

表-1 运输方式特征参数模拟

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 费用  (元/辆\*公里） | 运输标准说明 | 碳排放  (kg/辆\*公里) | 其他 |
| 公路 | 2.0a （不大于50公里）  1.7a （不大于200公里）  1.5a （不大于500公里）  1.3a （不大于1000公里）  1.2a （大于1000公里） | 轿运车装卸商品车时间均为0.5天，日行驶500公里 | 0.364 | 单台轿运车的装载能力为10辆商品车  临港库每天装载量为5辆轿运车，浦口为3辆轿运车 |
| 海运（内河） | 1.0a | 每周二六开航一次，船速400公里/天（仓位：：300辆/海船，：200辆/江轮） | 0.101 | 目的地是码头可免费堆放两天；船舶满载发运；装卸能力200台/天 |

注：超额运力价格为原价格标准上浮50%

费用价格a随市场油价变动

铁路运输具有运输能力大、运输成本低的特点，安吉物流在一些线路中也有采用。但由于铁路运输的线路是固定的，并且运费没有伸缩性，因此在本案例中我们暂不考虑。

而城市之间的不同运输方式下的距离矩阵见附录（）。

以运输工具选择、单位运费为约束条件，以运输成本、运输时间和碳排放量最小为目标，建立以下数学模型：





另外：

公式（1）表示配送总的运输成本，只与所选路径的长度，选择的运输方式数量，费率决定；

公式（2）表示总的运输时间，包括运输时间，闲置时间和中转时间；

公式（3）表示配送总的碳排放量，只与所选路径的长度，选择的运输方式数量，碳排放率决定。

公式（4）表示费率，超额运力价格为原价格标准上浮50%；

公式（5）表示运速；

公式（6）表示碳排放率；

公式（7）表示运输工具的中转时间；

公式（8）表示运输工具的容量；

公式（9）表示每种运输工具的中转次数；

公式（10）表示每段必须有运输工具使用。

首先，本文所研究问题可以转化为3 个相关、并需要依次求解的子问题，即：①选择由起点到终点所经过的中间节点序列，且使节点间不会形成回路；②对已选定由起点到终点路径上的节点序列，选择节点间的运输方式，且使节点间运输方式的转载次数不超过规定的转载次数；③对已选定由起点到终点路径上的节点序列，选择节点间既定运输方式下的运输路线，且使所选路线的承载能力满足货物运量的要求和时间要求。

### 3.1.3 ACO优化求解

#### 3.1.3.1求解思路

由模型可知，本文所研究的问题是一类求解多目标、多权值、多约束的运输网络中两节点间最短路问题。该问题已被证明是NP- Hard 问题，精确计算所花费的成本随问题规模的增大呈指数增长，因此采用智能启发式优化算法的求解效果会更好。根据上述问题的求解特点，可采蚁群算法(ACO) 。

由于本问题属于多目标问题，因此，对于该目标问题采取**等级权重法**求解，分别对运费，时间和碳排放量设置权重。由于不知道安吉物流对各指标的重视程度，因此采取浮动权重的评价体系，即由外部输入权重值来确定权重值。

利用蚁群算法能够自动寻找样本间的内在规律和本质属性。基本蚁群算法的具体实现步骤如下：



图 程序执行流程图

如图

步骤 1 初始化各基本参数；

步骤 2 输入成本矩阵；

步骤 3 设置循环次数N；

步骤 4 根据随机产生的 q 值，按照式（3-2）为每一只蚂蚁选择下一条移动的路径；

步骤 5 当每一只蚂蚁都走过一条边到达下一城市后，就按式（3-3）的局部更新规则对这条边进行一次信息素的局部更新；

步骤 6 对每一只蚂蚁重复以上循环执行步骤 2 到步骤 4，直到每一只蚂蚁都生成到达全部城市的路径；

步骤 7 在生成的全部路径中，根据评价指标体系，确定一条路径，则走过该路径的蚂蚁就是最优蚂蚁；

步骤 8 重复执行步骤 2 到步骤 7，直到执行次数N 达到指定的最大迭代次数或连续若干代内没有更好的解出现为止；

步骤 9 输出结果。

使用蚁群求解后的结果如图，不仅实现了路径优化，也实现了配送方式的组合和优化。

#### 3.1.3.2结果分析与处理

将编好蚁群的C#代码放入Mircrosoft Visual Studio中，运行程序，将得到最终结果输出到二维平面中，运行结果如图：



运用蚁群算法输出的结果，可以为设立RDC的过程相互参考，决策者可以根据图像中信息素浓度最高的线路交叉点作为RDC区域，这样为管理者提供了有力的决策支持。

## 3.2多式联运覆盖范围

### 3.2.1多式联运

随着经济的迅速发展, 单一的运输方式越来越不能满足来自客户的敏捷制造、快速响应市场、物流供应链管理等诸多方面的需求，需要多种运输方式相互配合。现代汽车物流运输系统已经不是由传统的单一的运输方式构成的了，而是由海、陆、空等不同的运输方式有机的组合在一起的连续的、综合的多式联运形式，它能够实现货物整体运输的最优化。

相对于传统的运输方式，多式联运具有简化操作、节约时间、降低成本、提高运输管理水平等诸多优点，因此越来越受到生产企业、物流企业的青睐。

### 3.2.2公水联运

#### 3.2.2.1公路-水路特点

运输行业的重要性随着我们经济的不断发展而快速提高，货物运输的发展与变化都成为国民经济发展的重要部分，目前，铁路、水路运输量在我国汽车物流中的占比分别为7%和8%，而公路运输依然是我国汽车物流的主体。公路运输随着治超的深入以及降低大吨位车辆路桥通行费等政策措施的落实，运价水平回落，货运量将保持较快的增长，运输市场将出现供大于求的局面。

就水路运输而言，在整车物流领域，水运成本通常要比公路运输成本低20%-30%。随着我国滚装船制造业的发展以及港口建设的推进，整车物流将有一大部分转为水运。当然，铁路和水路运输的成本优势也是限制在一定范围之内的，例如在短途和小批量零星运输中，公路运输仍然具有无法比拟的优势。

公路-铁路运输特征

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运输方式 | 技术经济特征： | 生产组织和经营管理特征： |
| 公路 | 技术经营性能指标好；  货损货差小，安全性、舒适性不断提高；  送达快 ；  原始投资少，资金周转快，回收期短；  单位运输成本高；  污染环境。 | 车路分离；  富于活动性；  “门到门”运输服务；  经营简易。 |
| 水路 | 运输能力大；  运输成本低；  投资省；  劳动生产率高；  航速低。 | 便于利用；  不受海洋阻隔；  创办容易；  国际竞争大；  差异大。 |

公路运输速度快、运用灵活的特点，配合水路运输运载能力大，运输速度慢，既可以缩减运输成本，又可以降低运输时间成本。但由于需求点位于港口的情况太过特殊，因此下一节扩大公水运输的范围，加入一些无需求的节点进入模型，观察结果变化。

#### 3.2.2.2安吉公水联运范围

根据案例以及蚁群算法得出的结果可以看出，总共有6条运输线路。其中选取其中两条运输线路。如图



图 南京-上海直接配送

 图 南京-上海经由重庆中转配送

其中，从销量表中可以看出成都和济南两地的需求量很大，如图：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 城市 | A销量（辆） | B销量（辆） |
| 成都 | 890 | 1038 |
| 济南 | 1247 | 997 |

表

目前选择公路运输。虽然它们并没有港口，但距离成都不到300公里就有宜宾港，距离济南不到400公里有青岛港，可以考虑扩展多式联运的运输范围。

以济南为例，分别按照从南京-上海直达方式和青岛中转方式分别计算运费、时间成本和碳排放量。

直达方式运输，计算所需数据如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 济南 | 南京 | 上海 |
| 距离 | 633.8 | 840.0 |
| 需求 | 997 | 1247 |
| 运输方式 | 公路 | 公路 |

按照公式（1）-（3）计算原运输成本和时间成本：





青岛中转方式运输，所需数据如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 南京至青岛 | 上海至青岛 | 青岛至济南 |
| 距离 | 619 | 408 | 362.3 |
| 需求 | 997 | 1247 | 2244 |
| 运输方式 | 水路 | 水路 | 公路 |

按照公式（1）-（3）计算原运输成本和时间成本：



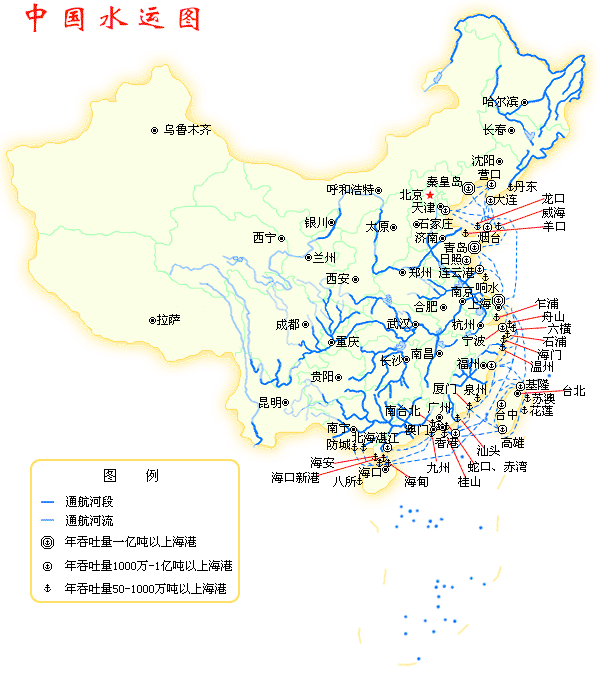
将前后两种运输策略经行对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 公路直达运输 | 青岛中转运输 | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 208394.0a | 126792.3a | 81601.7a | 39.16% |
| 时间成本 | 5608.2 | 15981.4 | -10373.2 | -184.96% |
| 碳排放量 | 61290.230 | 30128.486 | 31161.744 | 50.84% |

在对成都进行相似的分析将前后两种运输策略经行对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 重庆中转运输 | 宜宾中转运输 | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 106332.8a | 99702.3a | 6630.5a | 6.24% |
| 时间成本 | 20455.1 | 21703.5 | -1248.4 | -6.10% |
| 碳排放量 | 23896.423 | 21881.533 | 2014.890 | 8.43% |

根据案例计算可以进一步看出公水运输不可替代的作用。因此，尽可能的扩大水路运输的覆盖范围至关重要。



将一些无需求的节点加入模型中，可以进一步优化运输线路，也让结果越接近实际情况。

### 3.2.3公铁联运

#### 3.2.3.1铁路运输特点

近年来，铁路运输加快发展，。就铁路运输而言，由于铁路运输本身的成本优势以及国家对铁路发展的支持，使得铁路运输在汽车物流方面所占的比例逐步增加。因此引入铁路运输已经成为迫在眉睫的一项减少成本的举措。

铁路运输特征

|  |  |
| --- | --- |
| 技术经济特征： | 生产组织和经营管理特征： |
| 适应性强；  运输能力大；  安全性好；  运行速度高；  能耗小；  环境污染程度小；  运输成本低。 | 车路一体；  以列车为客、货运输的基本输送单元；  铁路具有优越的外部导引技术；  铁路运输设备不能转移。 |

铁路运输由于其相对较低的运输成本、较大的运载能力、较高的可靠性而在我国运输行业中扮演着重要的角色，发挥着骨干作用。以下，将检验公铁运输对于整个安吉物流配送的影响。

#### 3.2.3.2安吉公铁联运范围

根据案例3可以得到一部分铁路运输的量化信息，针对这一系列信息对线路进行优化。

* 各种运输方式的运输成本

表 3-3　运输费率

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **运输方式** | | **费率（元／车•公里）** |
| 公路 | 不大于100公里 | 2.0a |
| 不大于200公里 | 1.7a |
| 不大于500公里 | 1.5a |
| 不大于1000公里 | 1.3a |
| 大于1000公里 | 1.2a |
| 水路 | | 1.0a |
| 铁路 | | 1.1a |

注：费用价格a随市场油价变动

* 各种运输方式的运输时间

表 3-4　运输时间

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **运输方式** | | **运输时间说明** |
| 公路 | | 轿运车装卸商品车时间均为0.5天，日行驶500公里 |
| 水路 | | 每周二、六开航一次，日行驶400公里 |
| 铁路 | 上海🡪德阳（四川） | 9天 |
| 上海🡪东莞（广东） | 8天 |
| 上海🡪昆明（云南） | 10天 |
| 上海🡪天津 | 7天 |
| 上海🡪咸阳（西安） | 9天 |
| 上海🡪烟台（山东） | 9天 |

* 各种运输方式的运力限制

表 3-5　运力限制

|  |  |
| --- | --- |
| **运输方式** | **运力限制说明** |
| 铁路 | 每周2次班列，装载量：290辆／列， |
| 水路（海运、内河） | 每周二、六开航一次，（仓位：海船：300辆／船，江轮：200辆／船） |

案例中没有给出铁路的中转时间，设定铁路运输的中转时间为t，根据实情，t的范围不会超过2天，因此，。

由于铁路运输运量和费用不及水路运输，但速度远远快于水路运输。因此对于东莞，天津，烟台三地的运输，可选水路和铁路同时出发，一方面可以尽早满足一部分顾客的需求，提高响应速度，另一方面也可以减低成本。而水路与铁路的运输比例，可以参照当地实际情况经行设定。

而对于德阳、昆明、咸阳三地的运输情况，以下经行详细介绍。

针对成都的运输计划，可分为上海在重庆中转的运输方式和在德阳中转的运输方式。

之前已求解出上海至成都的运输成本和时间成本：



德阳中转方式运输，所需数据如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 德阳 | 上海 | 德阳 |
| 距离 | 2290 | 64.6 |
| 时间 | 9 |  |
| 需求 | 890 | 1928 |
| 运输方式 | 铁路 | 公路 |

按照公式（1）-（2）计算原运输成本和时间成本：





将前后两种运输策略经行对比

表 成都两种运输策略对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 成都中转运输 | 德阳中转运输 | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 43247.4a | 17550.3a | 25697.1a | 59.42% |
| 时间成本 | 9695.2 | 8125.0~9905.0 | 1570.2~-209.8 | 16.20%~-2.16% |

根据上述方法分别对昆明和西安经行分析。

表 昆明两种运输策略对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 海口中转运输 | 铁路直达运输 | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 41718.8a | 2921.6a | 38797.2a | 93.00% |
| 时间成本 | 2635.7 | 2550.0~3060.0 | 85.7~-424.3 | 3.25%~-16.10% |

表 西安两种运输策略对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 公路直达运输 | 咸阳中转运输 | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 46065.6a | 2968.2a | 43097.4a | 93.56% |
| 时间成本 | 1047.8 | 2814.3~3374.3 | -1766.5~-2326.5 | -168.59%~-222.04% |

根据案例计算可以看出，公铁运输替代公路运输，可以极大的节省运输费用，但可能要多花费一倍的运输时间。因此，在运输时间不做太急要求的前提下，铁路运输是一种很好的运输方式。

约束铁路运费，使其与运输距离成正比，并统计铁路运输的中转时间的期望，这样就可以通过模型求解包含铁路运输在内的多式联运线路优化案例。



## 3.3回程空载

### 3.3.1空载率

近年來，随着我国经济的持续快速发展和人民生活水平的提高，我国的汽车产业进入了高速发展的阶段。自加入WTO以后，中国的汽车市场出现了爆发式的增长，过去的十年更是史上空前的高速发展期，汽车总量增长速度始终维持在25%-35%。在汽车行业高速增长的同时，我国的整车物流行业却出现了诸多问题，物流资源配置效率低下、空载率过高导致物流成本过高就是其中最严重的问题。现阶段不少整车物流企业的资产回报率平均只有15-20左右。其问题的关键一点就在于空载率，尤其是回程空载问题，全国整体的运输汽车空载率约37%，而整车物流企业的运输车辆空载率竟然最高能达到37-49%。

所谓“空载率”，一般指汽车没有搭载乘客的行车里程在整个运营行车中的百分比。即空载率%=空车行车里程/总行车里程。车辆空驶率越高, 其行程利用率就越低, 车辆的利用效率也就越低。这不仅造成巨大的成本负担，对资源的极大浪费，也不符合现今提出的低碳物流和绿色物流的要求。因此，减低回程空载率是安吉降低成本，优化资源配置，实现低碳物流和绿色物流的重要举措。

我们将以下三种方式解决回程空载的问题。

1. 物流联盟；
2. 逆向物流；
3. 供应链完善。

### 3.3.2物流联盟

物流联盟是介于独立的企业与市场交易关系之间的一种组织形态，是企业间由于自身某些方面发展的需要而形成的相对稳定的、长期的契约关系。物流联盟是以物流为合作基础的企业战略联盟，它是指两个或多个企业之间，为了实现自己物流战略目标，通过各种协议、契约而结成的优势互补、风险共担、利益共享的松散型网络组织。

长期供应链关系发展成为联盟形式，有助于降低企业的风险。单个企业的力量是有限的，它对一个领域的探索失败了损失会很大，如果几个企业联合起来，在不同的领域分头行动，就会减少风险。而且联盟企业在行动上也有一定协同性，因此对于突如其来的风险，能够共同分担，这样便减少了各个企业的风险，提高了抵抗风险的能力。

作为国内从业最早、规模最大的整车物流服务供应商之一，安吉物流目前是上海大众、上海通用、上汽通用五菱和上汽汽车的整车物流总承包方，并涉及天津丰田、广州丰田深圳比亚迪、海南马自达、东风日产、重庆长安、北京现代、一汽大众等国内主要汽车生产厂家的部分整车物流业务。安吉物流可以与以上公司的物流配送公司建立物流联盟。优势互补、风险共担、利益共享。

例如可以与同方环球物流公司进行“对流运输”。同方环球(天津)物流有限公司由丰田汽车株式会社、中国第一汽车集团公司、广州汽车集团股份有限公司共同合资组建。从地缘分布上可以发现，一汽丰田现有的天津、长春和成都3个生产基地，都处于中国的北部和西部内陆地区，而安吉物流所处的上海却在中国东方，二者距离遥远，正好具有地理互补性。因此采用对流运输，由天津发往广州的商品运输车上，运载的是一汽丰田生产的卡罗拉轿车，而在返程路上运输的却是上海通用五菱汽车。

图 安吉物流-同方环球对流运输



长期供应链关系发展成为联盟形式，有助于降低企业的风险。企业结成联盟，能有效地降低物流成本（通过联盟整合，可节约成本10-25%），提高企业竞争能力。有利于提高服务水平，在返程途中运输其他品牌的汽车，大大降低了回程空载率和运输成本。

优点：

* 促进技术创新
* 降低经营风险
* 避免过渡竞争
* 实现资源互补
* 进入新的市场
* 建立行业技术标准

### 3.3.3逆向物流

汽车逆向物流（Automobile Reverse Logistics）是以满足顾客和保护环境为出发点，根据实际需要，对汽年产品实行从下游到上游的物流活动。它包括退回物流和废弃物物流两大部分。

中国消费者协会公布的《2004年全国投诉情况汇总》的统计数据表明，在2004年全年质量投诉当中，汽车类投诉个案同比上升了31．6％，位居消费品类投诉增幅的第二位。随着汽车消费者购买行为的逐渐成熟，在一段时期内，退货行为必将呈增长态势。

汽车召回在美国、[欧洲](http://baike.baidu.com/view/3622.htm)、日本、[韩国](http://baike.baidu.com/view/3299.htm)等国家早已不是一件新鲜事儿，在中国市场也逐渐出现，因此不可以不防微杜渐。今后，召回的缺陷产品范围还将进一步扩大。汽车召回无疑将成为汽车逆向物流的重要组成部分。

资源再利用汽车的使用寿命是有限的，经过了一定时期(8-10年)的运行后，汽车零部件的磨损达到极限，汽车废气排放量极大，对环境造成严熏污染，而且也容易造成汽车事故的发生。此时，汽车必须进行报废，降低其对环境的破坏程度，消除安全隐患。从经济角度上看，报废汽车上的钢材、铝材等金属能经过处理后重新利用；某些零部件拆解后能重新使用。

安吉物流提供逆向物流，不仅可以为上海大众、上海通用等公司提供汽车退回，召回服务，而且可以与上海大众、上海通用等公司销售部进行合作, 利用回程车辆带回上海大众、上海通用公司在全国各地经销商和维修站中的三包索赔旧件, 既可以有效解决上海大众、上海通用公司的旧件回收问题, 又可以有效降低回程空载率, 可谓是一举两得。

树立以安吉物流为中心的逆向物流回收网络系统，依附于正向物流网络，完全使用原有的设施和组织，不需要新的投资。如图为逆向汽车物流网络系统



图 汽车逆向物流网络系统

随着市场的逐步完善，汽车退回、召回等业务的日益规范，从下游物流节点到上游物流节点的汽车物流逆向系统正面临巨大商机。意义：

* 保护环境资源，树立良好公众形象；
* 提高顾客忠诚度，提升供应链竞争优势；
* 降低生产成本，增加企业效益；
* 降低返程空载，提高潜在事故透明度。

### 3.3.4供应链完善

安吉物流是全球业务规模最大的汽车物流服务供应商，以“服务产品技术化”的理念，从事汽车整车物流、零部件物流、口岸物流以及相关物流策划、物流技术咨询、规划、管理培训等服务。提供一体化、技术化、网络化、透明化、可靠的独特解决方案的物流供应链服务。因此，减少回程空载将是安吉物流完善供应链服务的一项重要举措。

现在，公司的零部件物流的业务发展非常迅速，陆续在全国建立了零部件仓库和分拨中心。因此，如果零部件也能形成了大批量运输的特点，利用现有的整车运输的网络资源优势，将整车和零部件的运输进行有效整合的可行性。在返程途中运输零部件，以降低成本，优化流程，提高回程利用率和装载率。

为了进一步降低物流配送成本, 降低回程空载率,可以和运输当地的日用品经营商, 如京华、寿康永乐、工贸家电和国美等配送业务相联合, 对其物流信息进行整合, 从而有效地降低其回程空载现象。

图

## .小结

随着我国汽车行业关税壁垒的逐渐消除，国内汽车行业开始寻求新的竞争能力，现代物流作为第三利润源成为关注的热点。线路优化以及多式联运模式的推广，已经成为安吉挖掘第三利润的关键。线路优化研究使公司可以趋利辟害，缩减运输成本，合理利用自身资源；多式联运模式使运输低碳化、绿色化；回程空载的研究使公司深刻认识到自己以便扬长避短，扩大业务范围。

本章通过蚁群算法，为安吉物流解决了多式联运应用在车辆调度问题， 提供了线路优化的方案和各种运输工具的使用范围，并为建立RDC和承运商的任务分配提供信息。通过对线路信息和区域信息的分析，提供一系列有关解决回程空载问题的方案，将逆向物流、低碳物流和绿色物流的理念用在实处。