# 建立RDC区域

[建立RDC区域 1](#_Toc339397981)

[.1建设RDC区域 2](#_Toc339397982)

[.1.1可行性分析 2](#_Toc339397983)

[.1.2 RDC建立分析 3](#_Toc339397984)

[.1.3 RDC发展模式 3](#_Toc339397985)

[.1.3.1高度集权 3](#_Toc339397986)

[.1.3.2运营自主 4](#_Toc339397987)

[.1.3.3水波发展 4](#_Toc339397988)

[.2 RDC网络优化 4](#_Toc339397989)

[.2.1现有运输概况 4](#_Toc339397990)

[.2.2 RDC选址建模 5](#_Toc339397991)

[.2.2.1定性分析 5](#_Toc339397992)

[.2.2.2问题描述 6](#_Toc339397993)

[.2.2.3假设条件 7](#_Toc339397994)

[.2.2.4符号说明 7](#_Toc339397995)

[.2.2.5目标函数与约束条件 7](#_Toc339397996)

[.2.2.6定量求解 8](#_Toc339397997)

[.2.3RDC覆盖范围 10](#_Toc339397998)

[.2.3.1定性分析 10](#_Toc339397999)

[.2.3.2问题描述 11](#_Toc339398000)

[.2.3.3假设条件 12](#_Toc339398001)

[.2.2.4符号说明 12](#_Toc339398002)

[.2.3.5目标函数与约束条件 13](#_Toc339398003)

[.2.3.6定量求解 14](#_Toc339398004)

[.4RDC增值服务 18](#_Toc339398005)

[.4.1精益物流 18](#_Toc339398006)

[.4.2缓冲仓库 18](#_Toc339398007)

[.4.3业务桥头堡 19](#_Toc339398008)

[.4.4线路监控 19](#_Toc339398009)

RDC即区域分发中心（Regional Distribution Center,简称RDC），是集仓储、配送、流通加工、信息管理、客户服务等为一体的综合物流中心。RDC在现代物流中扮演着中心角色，在调整生产和消费之间的时空错位性、提高库存集约化以及包括保管、装卸搬运在内的作业管理效率化，实现多样化的流通加工、降低运输成本，提高对客户服务水平等方面发挥着不可替代的作用。

纵观整个案例，安吉物流在自身的物流运作中，通过规模的扩大和经验的积累，已经形成了一些的得天独厚的竞争优势和市场地位。但是，不可否认，运输成本居高不下、客户亏损严重等问题。此外，在汽车运输市场运作不断完善的同时，也引入了大量的新的竞争者，对安吉物流公司也是个挑战。对于安吉物流公司，如何利用自身的优势，规避自身的劣势，从而利用机会，缓和威胁的问题，建立RDC无疑是解决这一问题的钥匙。

本章通过定性和定量的分析方法，论证了通过建立RDC能够解决安吉物流配送业务中存在的一些问题。通过，建模求解的方法，解决RDC的定址问题。

## .1建设RDC区域

### .1.1可行性分析

安吉物流在配送过程产生的主要问题在于：

（1）工厂（上海）到需求点距离太长，导致物流成本居高不下，降低了货物的安全性；

（2）无法及时跟上市场的反应，客户反馈响应时间长，容易丢失客户；

（3）对于需求的调节能力差，当需求出现波动，很难及时做出调整；

（4）物流行业承运商遍布全国，各承运商难以统一调度、统一管理；

（5）

以追求最低物流总成本与最大顾客满意度为出发点，同时兼顾成本与服务水平，从整合物流角度来规划整体的物流设施网络，从而提高公司的整体竞争能力的角度分析，建立RDC是解决这些问题的重要举措。

### .1.2 RDC建立分析

RDC的建设问题是一项复杂而重要的决策，不仅在客户响应、降低成本方面有明显作用，而且关系到安吉物流的经济利益和长远利益。物流网络中，RDC中心所起的作用是作为整车周转，保管，在库管理和流通加工的据点，促进商品在能够按照顾客要求的前提下，完成附加价值，客服其在运动过程中所产生的时间和空间障碍。

|  |  |
| --- | --- |
| 特点 | 解决问题 |
| 1.主要为特定的用户服务；  2.配送功能健全；  3.完善的信息网络；  4.辐射范围小；  5.多品种，小批量；  6.以配送为主，储存为辅。 | 1、减少交易次数和流通环节；  2、产生规模效益；  3、减少客户库存，提高库存保证程度；  4、与多家厂商建立业务合作关系，能有效而迅速的反馈信息，控制商品质量。  5、配送中心是现代电子商务活动中开展配送活动的物质技术基础。 |

### 

### .1.3 RDC发展模式

RDC在整个物流系统中，定位于物流、信息流、资金流的综合设施，其涵盖面较流通中心为低，如果具有商流职能，则属于流通中心的一种类型，如果只有物流职能则属于物流中心的一个类型:RDC是实行配送的专门设施，是处于末端物流过程的起点，所处的位置是直接面向用户的位置。

它不仅承担直接对用户服务的功能，而且根据用户的要求，起着指导整个物流配送过程的作用，RDC在整个物流系统中是提高整个系统的运行水平，对整个系统的效率提高起着决定性的作用。

#### .1.3.1高度集权

这种物流运作模式的权利集中在总部，业务开发、各种物流运作指令均来自于物流公司的总部。各地的RDC只是按总部的指令，从事具体的物流服务操作。总部根据从各个RDC收集到的数据信息，结合市场的发展，预测需求，制订总体方针，下发给各个RDC，各自制定符合自身的发展计划。

安吉物流公司在RDC 运作模式实施中，可以将权利集中于总部，业务开发、各种物流运作指令均来自公司总部，保障了对分散于全国各地的 RDC 中心统一领导，为有效实施标准服务奠定了基础, 确保了对客户实施高水平服务平台。

#### .1.3.2运营自主

运输公司对于所属RDC拥有经营自主权，可以自主组织和执行运输业务，开发相关返程市场，规划运力模式，安吉物流总部仅对运输公司绩效和运输质量进行指标考核。考核内容包括车辆上报率，运力保障率、GPS完好率、OTD及时率等内容。

对于各个RDC覆盖的配送区域，可以根据当地的实际情况选择最适合的承运商，最适合的运输线路，通过一系列因地制宜的举措，返程市场的建立，回收机制的制定，以及增值业务的扩展，以期达到降低成本，完善服务，打造品牌和信誉度的目的。

#### .1.3.3水波发展

RDC与一般配送中心相比，工作中心，不仅在于完成配送、发货运输等作业，更侧重于市场开发和资源管理功能。RDC作为区域中心，接收区域内的各项业务，并结合当地政策与民情，以RDC为中心，逐步扩展运输业务，提高企业信誉度和名声。

安吉物流配送的需求点更多的是省会城市的4S店，目前随着二线城市的崛起，需求大大增大，因此，通过RDC，使配送业务不断地从一线城市渗透到二线城市，扩大业务网络的同时，也可以增大客户群体，吸引大型车市的需求。

## .2 RDC网络优化

### .2.1现有运输概况

上一节以运用蚁群算法对安吉物流的配送线路进行优化，其结果可以为设立RDC的过程相互参考。



图像中信息素浓度最高的线路交叉点是配送活动最为繁忙，可以以此建立RDC区域；而水路和铁路伴随着大规模运输，其运输终点也可作为配送中心。下节将对于RDC设施选址与覆盖范围的问题做出分析。

### .2.2 RDC选址建模

#### .2.2.1定性分析

根据已知的配送优化模型，结合RDC选址模型求解。根据图像信息可以发现有些节点距离供应点很近而且没有其他需求点经过，包括如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 济南 | 直接由供应点满足需求 |
| 合肥 |
| 杭州 |
| 福州 |

biao

因此不能建立RDC。

而天津、武汉分别是由上海和南京由水路直接配送到达的，西安是由上海铁路直接配送到达，而且都有需求点经过其配送到达，如图：

|  |  |
| --- | --- |
| 齐齐哈尔 | 直接由天津满足需求 |
| 长春 |
| 沈阳 |
| 北京 |
| 石家庄 |
| 长沙 | 直接由武汉满足需求 |
| 南昌 |
| 银川 | 直接由西安满足需求 |
| 兰州 |
| 乌鲁木齐 |

biao

因此应该建立RDC。

剩余节点中符合建立RDC的只有重庆或成都，广州或海口，对这些节点做定量分析。

#### .2.2.2问题描述

假设一批货物欲从资源点i运达需求点k，资源点i分别为上海和南京，需求点k包括其他29个城市。途中可选择先送达RDC再达需求点，也可直达需求点,任意相连的两个节点之间有l种运输方式，运输方式考虑公路、铁路和水路。如图：



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。

#### .2.2.3假设条件

假设1　静态选址假设，不考虑未来的收益与成本的变化；

假设2 单一节点只由一个RDC配送，不存在多个RDC配送一个节点的情况；

假设3 忽略不同地点选址可能产生的固定资产构建、劳动力成本、库存成本等成本差异；

假设4 不同RDC区域之间不存在相互调剂情况。

#### .2.2.4符号说明

i——资源点（1,2，…,q）；

j——RDC点（1,2，…,r）；

k——需求点（1,2，…,s）；

h、 l——运输方式（1,2,3）；

——从资源点i选择运输方式l到RDC点j时的单位运输成本；

——从RDC点j选择运输方式l到需求点k时的单位运输成本；

——从资源点i经过RDC点j到需求点k时的运输数量；

——从需求点i选择运输方式l到RDC点j时的运输工具数量；

——从城市i到城市j选择第l种运输方式的实际运输成本；

——从城市i到城市j选择第l种运输方式的原始运输成本；

——从城市i到城市j按第l种运输方式测量的距离；

——城市j从第l种运输方式到其他运输方式的中转时间；

——从城市i选择第l种运输方式的闲置时间；

——从城市i到城市j选择第l种运输方式的运载能力；

——从城市i到城市j选择第l种运输方式的运载容量；

——第l种运输方式的运速；

——从需求点k的需求量；

Z——运输总成本；

T——运输时间成本。

#### .2.2.5目标函数与约束条件

以需求点的需求为约束条件，以运输成本最小为目标，建立以下数学模型：







另外：

公式（1）表示配送总的运输成本，只由所选路径的长度，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）表示需求一定要被满足；

公式（4） 表示从供应点到RDC点的单位成本费用，由单位费率和距离决定；

公式（5）表示从RDC点到需求点的单位成本费用，由单位费率和距离决定；

公式（6）表示费率，超额运力价格为原价格标准上浮50%；

公式（7）表示运速；

公式（8）表示运输工具的中转时间；

公式（9）表示运输工具的容量；

公式（10）表示每种运输工具的中转次数；

#### .2.2.6定量求解

1.确定广州和海口哪一个作为RDC中心

福州与供应点直接相连，采用水路运输方式，运输距离为467；而广州和海口与供应点的距离为910和1034，因此福州不用经过广州或是海口中转运输，其需求可以直接由供应点满足。

南昌与武汉的公路距离为343.8，而南昌与广州的公路距离为790.8，比经由武汉中转的距离大很多，因此可以判断南昌不经由广州或者海口中转。同理可以确定长沙也不经由广州或者海口中转。

这里只考虑南宁和昆明作为此处建立的RDC中心的需求点，作如下计算：

（1）若确定广州作为该RDC中心，分别从成本和运输时间两方面进行计算

昆明、南宁、海口作为广州中转站的需求城市，则每条路线上的运输量和运输距离分别为：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 运输量 | | 运输距离 | | 运输方式 |
| 上海 | 南京 | 上海 | 南京 |
| 上海/南京-广州 | 1036 | 1359 | 910KM | 1121KM | 水路 |
| 广州-海口 | 59 | 47 | 630KM | | 水路 |
| 广州-南宁 | 401 | 454 | 574.1KM | | 公路 |
| 南宁-昆明 | 255 | 255 | 826KM | | 公路 |

总的运输成本为：



总的运输时间为：



（2）若确定海口作为该RDC中心，分别从成本和运输时间两方面进行计算

昆明、南宁、广州作为海口中转站的需求城市，则每条路线上的运输量和运输距离分别为：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 运输量 | | 运输距离 | | 运输方式 |
| 上海 | 南京 | 上海 | 南京 |
| 上海/南京-海口 | 1036 | 1359 | 1034KM | 1245KM | 水路 |
| 海口-广州 | 576 | 858 | 630KM | | 水路 |
| 海口-南宁 | 401 | 454 | 478KM | | 公路 |
| 南宁-昆明 | 255 | 255 | 826KM | | 公路 |

总的运输成本为：

（元）

总的运输时间为：



将两组数据经行比较，如图

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 广州RDC | 海口RDC | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 125841.7a | 133704.6a | -7862.9a | -6.25% |
| 时间成本 | 19883.0 | 28054.4 | 8171.4 | 41.10% |

将以上计算结果比较可得：将广州作为RDC中心，运输成本少很多，总的运输时间也会少，所以综合以上结果可以确定将广州作为RDC中心较合适。

2. 确定重庆和成都哪一个作为RDC中心

将两组数据经行比较，如图

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 重庆RDC | 成都RDC | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 134232.4a | 79030.2a | 55202.2a | 41.12% |
| 时间成本 | 29032.3 | 34463.9~40137.9 | -5431.6~-11105.6 | -18.71%~-38.25% |

将以上计算结果比较可得：将成都作为RDC中心，运输成本少很多，总的运输时间也会少，所以综合以上结果可以确定将成都作为RDC中心较合适。



### .2.3RDC覆盖范围

#### .2.3.1定性分析

**确定各个需求点的需求分别由哪个RDC满足**

（1）首先可以确定由供应点直接满足的RDC点包括如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 天津 | 直接由供应点满足需求 |
| 西安 |
| 武汉 |
| 成都 |

（2）其次可以确定距离供应点很近因此可以直接由供应点直接满足的需求点包括如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 济南 | 直接由供应点满足需求 |
| 合肥 |
| 杭州 |
| 福州 |
| 昆明 |

（3）其次确定只与某一个RDC直接或间接相连且不与供应城市直接相连的需求点城市，以及与某一个RDC点直接相连但与其他RDC点明显距离很远的需求点可以由该相连的RDC点确定，因此可以很容易确定:

|  |  |
| --- | --- |
| 需求城市 | 满足需求的RDC城市 |
| 沈阳 | 天津 |
| 北京 |
| 南宁 | 广州 |
| 昆明 |
| 乌鲁木齐 | 西安 |
| 重庆 | 成都 |
| 拉萨 |

（4）不与供应点直接相连，也不与RDC直接相连，只能由某一个间接相连的RDC点满足需求的点可以确定如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求城市 | 满足需求的RDC城市 |
| 长春 | 天津 |
| 哈尔滨 |
| 石家庄 |
| 银川 | 西安 |
| 兰州 |
| 贵阳 | 成都 |
| 长沙 | 武汉 |
| 南昌 |

因此，只需要考虑剩余点是由哪些RDC覆盖。

#### .2.3.2问题描述

假设在给定数量和位置的需求集合和候选RDC位置的集合下，分别为p个RDC找到合适的位置并指派每个需求点到一个特定的RDC点，使RDC与需求点之间的运输费用最低。如图：



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。

#### .2.3.3假设条件

假设1　静态选址假设，不考虑未来的收益与成本的变化；

假设2 单一节点只由一个RDC配送，不存在多个RDC配送一个节点的情况；

假设3 忽略不同地点选址可能产生的固定资产构建、劳动力成本、库存成本等成本差异；

假设4 不同RDC区域之间不存在相互调剂情况。

#### .2.2.4符号说明

N——系统中n个需求点（1,2，…,n）；

M——m个RDC点（1,2，…,m）；

l——运输方式（1,2,3）；

——选j点作为RDC区域，

——需求点i由RDCj提供服务，

——从资源点i选择运输方式l到RDC点j时的单位运输成本；

——从RDC点j选择运输方式l到需求点k时的单位运输成本；

——从资源点i经过RDC点j到需求点k时的运输数量；

——从需求点i选择运输方式l到RDC点j时的运输工具数量；

——从需求点k的需求量；

——从RDC的能力

——从资源点i的资源量

Z——运输总成本

#### .2.3.5目标函数与约束条件

以需求点的需求为约束条件，以运输成本最小为目标，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）表示每个需求点都应该被RDC覆盖到；

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）表示运输工具的中转时间；

公式（7）表示运输工具的容量；

公式（8）表示每种运输工具的中转次数；

#### .2.3.6定量求解

依次通过计算确定与剩下的需求点的满足情况

（1）呼和浩特：由天津或者是西安RDC点满足需求

由天津RDC点供应：

费用（元）

运输时间

 由西安RDC点供应：

费用（元）

运输时间

 将两组数据经行比较，如图

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 天津RDC | 西安RDC | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 41067.0a | 49456.2a | -8389.2a | -20.43% |
| 时间成本 | 3254.7 | 6439.2~7423.6 | -3184.5~-4168.9 | -97.84%~-128.09% |

通过以上比较可以得到，呼和浩特由天津RDC点配送得到的成本和时间都比较小所以呼和浩特由天津RDC点配送。

（2）太原：由天津或西安RDC点满足需求

将两组数据经行比较，如图

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 天津RDC | 西安RDC | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 28577.1a | 35745.9 | -7168.8a | -25.09% |
| 时间成本 | 3196.2 | 5094.3~5872.3 | -1898.1~-2676.1 | -59.39%~-83.73% |

通过以上比较可以得到，太原由天津RDC点配送得到的成本和时间都比较小所以太原由天津RDC点配送。

（3）郑州：直接由供应点或由天津或武汉RDC点满足需求

将两组数据经行比较，如图

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 天津RDC | 武汉RDC | 优化差量 | 优化比例 |
| 运输费用 | 92911.0a | 68707.8a | 24203.2a | 26.05% |
| 时间成本 | 8462.1 | 7815.8 | 646.3 | 7.64% |

通过以上比较可以得到，郑州由武汉RDC点配送得到的成本比较小，配送时间与天津基本一致，所以郑州由武汉RDC点配送。

通过以上的计算可以得到在以上的案例中所给的每个城市的具体需求情况下，需要建立的RDC中心以及由每个中心分别中转。

图



## .4RDC增值服务

随着社会经济的不断发展和市场竞争的不断激化，对于RDC的客户化服务要求也越来越高， 为顾客提供时间和空间上的效用以及商品的可能性以越来越重要，而安吉物流对于RDC的要求也不能仅仅局限在仓储配送等简单的物流业务中，因此RDC只有扩大自己的业务范围，提供更多的增值服务项目，才能在激烈的竞争中获得生存和发展。

### .4.1精益物流

仓储系统建立先进的仓储管理系统，为生产企业服务，按照货物的堆放体积收费，参照国际惯例，采用先进先出的管理方式进行管理。由于采用社会化、专业化的仓库管理办法，其费用要比各企业自己单独建仓库，无论从资金方面还是从利用率上均要节省，而且可使得自己的库存真正降为零，大大降低其仓储成本。由于载运方面采用多家客户同车配送，同方向货物一起载运的合理运输方式，运输费用大幅度降低，车辆的实载率大幅度提高，整个社会经济效益增加。

RDC的建立实现了仓储专业化、社会化管理，使得企业实现“零库存”。由于仓储过程中掌握了每种货物的消耗过程和库存变化情况，这就可能对每种车型的需求情况做出统计分析，从而为客户提供订货及库存控制的决策支持，甚至帮助客户做出相关的决策。

### .4.2缓冲仓库

所谓缓冲仓库，就是指在正常的库存之外，根据不同的需求及供应商的生产、供货批次、运输等具体情况，为满足及时准确的交货承诺，确定额外库存。受JIT生产方式的影响，国内一些汽车厂物流部门对库存的管理日趋严格，对库存水平、库存周转率的要求越来越高。因此，小批量、多频次的订单是达到降低库存、提高库存周转率的有效手段。因此设立一个缓冲仓库成为解决这一问题的一种提议。RDC正是起到了缓冲仓库的作用。

有了RDC，降低了对订单和需求预测的要求，提高客户满意度。同时，对运输、库存都可以优化处理，降低成本。对安吉来说，也就可以尽可能减少缺料情况的出现，保证生产运输的正常进行。

### .4.3业务桥头堡

RDC作为区域中心，接收区域内的各项业务，并结合当地政策与民情，以RDC为中心，逐步扩展运输业务。首先，稳定的线路和运输区域有利于运输公司自己寻找返程业务，例如武汉作为安吉重要的RDC，负责整个华中区的配送业务，而武汉自身又拥有 神龙汽车、东风本田等汽车厂，因此安吉武汉RDC即可运输自身的汽车，在返程时又可运输神龙汽车或东风本田，以降低回程空载。

其次，产品的配套、组装业务移植到RDC，不仅可以降低运输成本，而且可以及时响应当地的需求。按照后置理论（theory of postponement），各种活动都应该尽可能地后置以增加他们满足实际需求的可能性。例如上海大众帕萨特车身油漆包括琉青、金黑、碧蓝、钻灰、宝红等颜色，而客户对于不同车漆又有各自喜好。安吉物流可以先将未上漆的汽车先送往RDC，RDC再根据订单需求上漆，以降低牛鞭效应。

再次，提供退货和调换服务。当客户的产品销售出现质量问题，或者客户与最终用户之间出现纠纷，需要实施退货或货物调换业务时，由RDC经行相关业务，有助于缩短响应时间，尽快以尽量小的成本处理相关事项。

### .4.4线路监控

RDC作为区域中心覆盖范围遍布整个中国区域，因此更加接近实地配送，可以更好的对配送线路进行监控。

首先，稳定的运输线路和区域有利于司机熟悉和了解当地道路状况，寻找最方便快捷的运输路线，从而使运输成本得到控制，例如在周末高速公路实施免路费的政策导致高速公路拥堵时，选择二级公路运输无疑可以提高运输效率，控制运输成本。

其次，熟悉的路况有利于提高运输质量，避免运输途中的意外状况发生，并为意外事故提供备选方案。RDC对于线路监控，可以精确到天气，山体滑坡等自然灾害的发生下提供备选方案，以减小因事故发生导致的货物破损等事故。

再次，在运输过程中运输车辆出现事故，及时提供拖车和后备的运输车辆，以实现准时、高效的配送过程。

## .小结

安吉公司改变现有的物流模式，设立区域RDC，能有效地缓解运输压力，降低长途运输成本、管理成本以及缺货成本，更好的实现“精益物流”的理念，并对市场信息做出及时反应，以满足客户对产品的多样化需求，增强安吉的竞争力。

本章根据现有的优化后的运输线路和区域特点，首先通过混合-整数线性规划法建模，分析得到RDC选址的方案，然后应用最大覆盖模型对每个RDC划分区域，规划企业整体业务。最后，结合安吉供应链自身的特点，结合当地情况，提供RDC的增值服务，扩大业务范围和利润源。