**3.1问题描述**

假设一批物料欲从X煤矿井下某点A运达某工作面B。在井工煤矿实际的运输网络中会包含若干个可选择的换装站和不同种类的运输车辆。在换装站可以改变物料的运输方式，但运输方式的转变需要消耗一定的中转时间和中转费用。选择整个运输过程中运输方式与具体运输路径组合，以使总运输费用最低，并且满足用料单位期望的送达时间。

**3.1考虑井下实际情况的车辆配送时间**

井下物料运送的环境与地上货品配送大不相同，受到诸多条件限制，具体如下：

（1）物料转运时间

**井下根据物料的尺寸以及用料地点的地质条件不同，需要进行载具换装，将换装时间记为A，其值为0.5h。引入逻辑变量来判定，当受到货物换装影响时其值取1，否则取0，令**

**发生在哪个区域？**

(3)迎检集中停运时间

由于应急安全局、市领导、矿务局领导、镇领导来检查，出于安全角度考虑，井下运料过程需要临时暂停，这段时间每天早班都给我扣除3个小时，1/9，令**，C等于3，有1/9的概率是1，8/9概率为0**

**(4)载具故障维修所需时间。**

由于井下是单向车道且各个车辆都有自己的运输任务，当一台车辆出故障时候，出故障频率每个月7，要就近抽调车来替，算做1h，**引入逻辑变量来判定，当受到故障维修影响时其值取1，否则取0，**令**，表示故障发生概率，**表示故障影响时间

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 车型 | 故障发生概率 | 平均影响时间分钟 |
| 单轨吊 | 4/15 | 63 |
| 胶轮车 | 13/30 | 47.8 |
| 地轨车 | 1/30 | 40 |

综上所述，型号为a的第k辆车在路段b上行驶的配送时间用表示。车辆的总通行时间应该等于通行总路段长度除以平均行驶速度，再加上上述时间制约因素，即：

**3.2模型假设**

（1）由于物料均是从地面料场经由副井运至井下，故设定物料的起始配送位置为井底车场。

（2）只考虑物料的配送过程，不考虑空车返回的过程

（3）井底车场车辆数目有限，各型号各车辆各有Ca辆

（4）各用料地点仅以其所在采区的主要所在位置来判断所能通行的车辆

（5）不同用料地点所在采区y对车辆型号a的要求约束不相同．

（6）同一种运输方式的单位运输成本保持不变。

（7）运输过程中采用平均运输速度表示各运输方式的在途运行速度，为已知值。

**3.4模型描述**

为提高车辆配送效率的同时尽可能的降低配送成本，因此构建以总成本最小，装载率最高为优化目标的井下运输车辆调度模型，目标函数如式(1)所示:

式中:*C1*为车辆总转运成本，元;*C2*为车辆总运费，元;*C3*为所有司机的工资成本，元;τ为车辆装载利用率;*Ｒak*为0－1变量，表示车辆*ak*是否进行运货，若是取1，否则取0。*Dak*为0－1变量，表示车辆*ak*是否进行换装，若是取1，否则取0。

车辆的总转运成本计算公式如式(2)所示:

式中: 表示在换装站i是否从运输方式*m*转运到方式*n*上，若是取1，否则取0。表示由运输方式*m*转运到运输方式*n*时的单位中转费用，元/t，*Pj*为用料地点*j*所需要的物料批量，表示物料的单位重量，t

车辆的配送成本按照物料的体积计算，式(3)为车辆总配送成本计算公式，式(4)为具体车辆的运输成本计算公式，

装式中:*Hak*为车辆*ak*的运输成本，元;通过查阅X煤矿运输工区相关资料，得到*qx*为某种具体物料的运输单价，元;*Pj*为用料地点*j*所需要的物料批量*;loj*为井下某起始运料点*o*到*j*个用料地点支分系数;为判断变量，代表车辆*ak*是否将物料运送至j地点，若是为1，否则为0。

以配送时间为标准来计算司机的人工成本，如式(5)所示:

式中，*Z*表示工人单位时间工资，38元/小时，B表示各路段的集合。

在配送过程中，每个收货点只能访问一次，约束如式(8)所示:

式中: *I表示车型的集合，有单轨吊，胶轮车，地轨车三种，k表示车辆的数量编号。*

在调度配送过程中需满足各型号车辆的最大数量限制．各型号的车辆数量由煤矿运输工区自身条件决定，约束如式(9)所示:

配送车辆*ak*在配送过程中需满足最大装载重量限制，*Wakmax*表示车辆*ak*的最大载重量:

在车辆运送过程中需满足各用料单位最晚到货时间期望的限制，约束如式(14)所示:

式中，为时间窗限制这里取72h，其实这个数字可以调整，不做强制要求。

1. **模型求解与分析（已改为mathtype）**

****

****

****



**

**















目标函数及其化简：+

+

+

*【626.2465*

取值：

0或1：

A=0.5 B=3 =[36 30 17 20 12 8.8 10.08 8.28] =2.38 d=60 =[

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 22 | 22 | 10 | 10 | 10 | 28 | 22 | 60 | 60 | 50 | 50 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 |

]

*Pj* =[1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 7 300 1 12 1] =

=[

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.5 | 1 | 1 | 1 | 1.5 | 1.5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

]

其中o=1-16,分别代表，五度换装站，五度换装站，五度换装站，一采四中，十一采水仓，十一采水仓，五度换装站，地面料场，地面料场，8302上巷，地面料场，地面料场，地面料场，地面料场，地面料场，地面料场，

其中j=1-16，分别代表边界进运二联巷，边界五中，边界五中，八采二中皮带机通道，地面机修厂，地面机修厂，1304上巷，2304上巷S弯以里，2304上巷，沉淀池南通道，6305制浆车间，1304老泵站，边界二中，边界二中，边界二中，6305下巷。

D=1 **有7/30的概率是1，有23/30的概率是0 Z=7000**

=【

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4.26465 | | 5.6862 | | | | | 5.0544 | | | 0.1 | | 0.075 | | 2.6 |
| 0.003159 | | | 14 | | 12 | | | 4.7 | 4.8 | | 0.005 | | 0.002633 | | |
| 11.04 | 0.05 | | | 1 | |

】

=【

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 12 | 3 | 3 | 60 | 60 |

26，26】

=72（这个数值可以再调节，先按72来）

ak中a代表地轨车，胶轮车，单轨吊，k代表该类型车辆的数量编号=【1-19，1-2，1-4，1，1-8，1-2，1-8，1】

=【36，30，3.3，2.4，2.8，2.3】

=【多了】