

系统分单

版本更新：

- v1.6 (hit9@ele.me)
 - 接单：
 - 午高峰全职骑手才强制接单。
 - 站长可以临时关闭对骑手的派单。
- v1.5 (hit9@ele.me)
 - 骑手能力等级：
 - 添加骑手背单等级：6级:17单，7级:21单。
 - 5号位计算的超时标准改为18min。
 - 1号位流程：
 - 分配柜子策略：空槽数正好 > 空槽数更多 > 空槽数多的。
 - 1号位可以在「装柜中」页面根据餐号筛选运单卡片。
- v1.4 (hit9@ele.me)
 - 等包策略（初版不做）：
 - 当等待1号位人数 ≥ 3 时，选择不出包
 - 餐柜：
 - 规格：小，大两种。
 - 屯单量小时：系统分配柜槽，否则，1号位自选柜槽。
 - 接单开关：出勤的、已开启「接单中」并且在站点150M内 (beacon支持)。
- v1.3 (hit9@ele.me)
 - 骑手能力等级：
 - 最近40天内有单的最新的30天里，背单最高的5次的平均值。
 - 站长只可以提拔新手，只可以提一次，0级到1级。
 - 5号位流程：添加「已出柜」操作，确认柜槽空出。
- V1.2 (hit9@ele.me)
 - 并单：依次对每位骑手并单，变更为：依次对各个等级并单。
- V1.1 (hit9@ele.me)
 - 更换相似度计算公式：按运单间距离。
 - 推广了AOI优先系数的计算公式，以调节AOI影响强弱。
 - 未全部到达站点的包可以分配，但5号位最多等3min。

骑手背单能力

等级划分

按最大背单数将5号位划分为6个等级：

背单能力等级	最大背单数(不超时下)
0	3
1	5
2	7
3	9
4	11
5	13
6	17
7	21

对于新注册的骑手：

- 1. 新手等级为0，包括新注册的兼职和全职。
- 2. 允许站长对有做单经验的新注册骑手提高等级到1。
 - o 只能对新手提一次。

骑手最大背单数计算逻辑：

- 1. 获取最近40天内的日跑单10单以上的30天。(兼职可以取日跑单不低于5单)
- 2. 不超时情况下的背单数最大的5个的平均值算作最大背单数。
- 3. 站长提升等级的新手，系统分析时进行忽略。

注：

- 1. 超时的计算标准按5号位环节的时长标准，目前18min。
- 2. 智能调度的骑手能力模型下，最高背单数是11，由于取送分离的特点，并且我们高校模式背单数很高，因此我们为21。

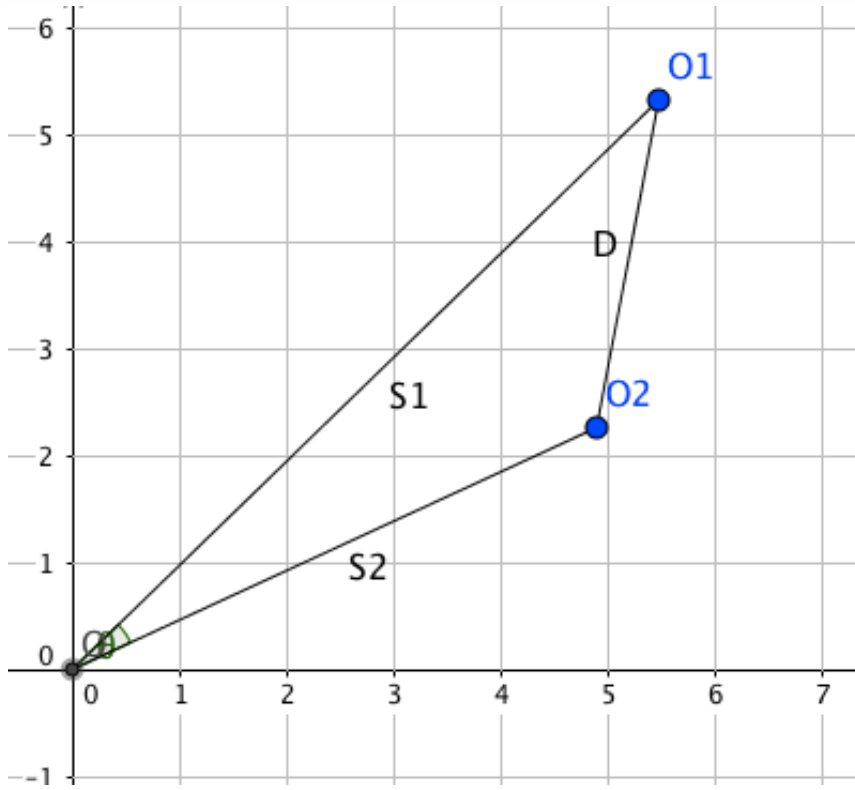
骑手升级

升级机会：

- 1. 骑手有10%的机会获取到下一等级的背单数。例：2级骑手有10%的机会背9单，而大部分情况会最多背7单。
- 2. 最近三天连续达到现等级最大背单数，且该三次背包均没有超时单的骑手，升一级。
- 3. 站点负载过大时将按现有等级的120%向上取整作为骑手背单数阈值。

运单相似

运单相似度



如上图，运单 O_1 ， O_2 到站点O的距离分别为 S_1 ， S_2 ，运单间距离为 D 。 O_1 与 O_2 的相似度定义为：

$$q = \frac{S_{max}}{S_{min} + D(1 + S/C)}, \quad \begin{cases} S_{max} = \max(S_1, S_2) \\ S_{min} = \min(S_1, S_2) \\ S = \sqrt{S_1 S_2} \\ C = 300 \end{cases}$$

1. 当运单相距越近， q 越大
2. 当距离站点越近， q 越大

当 q 大于一定阈值时，认为两个运单是相似的：

- 高峰期：收紧阈值，0.3
- 闲时：放宽阈值，0.25

包间相似度

根据运单包的重心，按运单间相似度的计算方式。

同AOI优先

如果两个运单处于同一个AOI，则 D 会被乘上一个系数 μ ，以弱化 D 、强化集中度：

$$D_{new} = \mu D_{old}, \quad 0 \leq \mu \leq 1$$

以上，当 μ 为0时完全优先合并同AOI内的运单，反之，当 μ 取1时，完全不考虑AOI因素。

更进一步，我们对包间的 μ 进行设定。

以 κ 表示合并后AOI个数对合并前两个包的AOI个数之和的比：

$$\kappa = \frac{N_{aoi_merged}}{N_{aoi_1} + N_{aoi_2}}$$

因为一定有：

$$N_1 \leq N_2 \leq N_{merged} \leq N_1 + N_2, \quad \text{if } N_1 \leq N_2$$

所以 κ 的取值范围为 $[1/2, 1)$ 。

定义包间的 μ 为：

$$\mu(\kappa) = \kappa k - b, \quad \begin{cases} \mu(1/2) \geq 0 \\ \mu(1) \leq 1 \\ k > 0 \end{cases}$$

符合条件的 κ 和 b 都可以，初版将直接采用： $\mu(k) = \kappa$ ，即取 $k = 1, b = 0$ ，此时 μ 的取值为 $[1/2, 1)$ 。

注：由于数据缺失等原因导致运单不存在AOI时，计算AOI的个数单独贡献一个。

运单包评分

运单包的评分定义为包内任意两单之间相似度的平均值：

$$s = \begin{cases} 0, & \text{if } N = 1 \\ avg(q), & \text{if } N \geq 1 \end{cases}$$

评分越高，运单包质量越好，反之越差。

站点负载

从5号位角度，定义站点负载为：所有未送达运单数对5号位出勤人数的比值。

例如，未送达运单300张，站点出勤5号位20人，则负载为15。

当负载超过11时，认为站点负载过大。

派单逻辑

餐柜需求

1. 柜槽分为小、大两种规格：小规格 X 12 + 大规格 X 2。
2. 柜槽命名：水平阿拉伯数字、竖直英文字母。例：A3

1号位流程

1. 1号位到达站点后，点击「开始装柜」。
 - 1号位可以在app上根据餐号筛选运单卡片以快速查看或操作柜槽信息。
2. 系统为每单分配相近的柜槽：
 - 系统默认分配小规格柜槽。
 - 1号位可以点击「换柜槽」选择更换柜槽。
 - 系统分配 VS 自选柜槽：

- 当柜槽个数 > 屯单量时：系统分配，一单一槽。
 - 分配柜子的策略：
 - 空槽数正好符合的优先
 - 空槽数大于单数的优先
 - 空槽数均不足单数的，空槽数大的优先
 - 因一个柜子中柜槽数目较少，柜子内的柜槽暂无分配策略。
- 当柜槽个数 < 屯单量时：1号位自选柜槽，支持多单一槽。

3. 1号位每放完一单后需要操作「已入柜」。

5号位流程

1. 5号位到达站点后，系统进行派单。
 - 背单中的5号位不可进行派单。
 - 开启「接单中」系统才给派单。
2. 接单中的5号位可以在app上看到分配的运单包。
 - 5号位获取分配信息后，需要操作app「已出柜」。
- 未到达站点的高亮标记，提示骑手需要等餐。
 - 超过等待时间未取达站点的运单还回分配池。

高峰期：

- 全部出勤骑手强制「接单中」。
 - 仅限：午高峰；预备午高峰；收尾午高峰；
 - 站长可以临时关闭对骑手的运单指派
 - 优先级最高
 - 强制关闭接单有效期：当天，次日如需持续关闭需要走出勤流程。
- 骑手在站点150M附近系统才派单（beacon方案）。

等包风险：（初版不做）

- 需要等的1号位人数越多，等包的风险越大。即需要等的5号位人数 ≥ 3 时，选择不出包。

派单逻辑

- 高峰期：按等级背单数阈值进行并单，对每个有接单中骑手的等级并单一次，并单按分配优先级分配。
- 闲时：按全局背单数阈值进行一次并单，并按骑手背单能力分配。

分配优先级

范围：站点附近接单中5号位骑手。

优先级：

- 业务高峰期：

1. 高等级骑手优先。
2. 同等级的，全职优先。
3. 同等级的全/兼职的，随机优先。

- 闲时：随机优先。

并单逻辑

范围：已取餐未取达的、已取达站点的运单。

并单方法（层次聚类法）：

1. 初始状态下，每张运单视为一个运单包。
2. 找出最为相似的两个运单包，如果可以合并，合并为一个包。
 - 合并条件：
 - 合并后包内单数符合当前等级背单数阈值。
 - 相似度大于阈值的包才可以合并：高峰期为0.3，闲时为0.25。
 - 闲时：合并后单数不超过「闲时运单包单数阈值」：5单
 - 关于骑手等级成长：
 - 10%机会使用下一等级背单数阈值。
 - 站点负载过大时，使用120%的背单数阈值。
3. 重复第2个步骤，直到所有运单包之间不可进一步合并。

出包与压单

出包：

- 高峰期：并单后，按分配优先级对该等级内骑手依次选择一个最优包。
- 闲时：并单后，按随机优先对每位骑手依次选择一个最优包。

条件：

1. 包内运单全部到达站点或即将到达站点。
 - 高峰期：
 - 未全部到达站点的包可以出
 - 5号位等包到站点的时间： $\leq 3\text{min}$
 - 超过等候时间仍未到达站点的运单需要重回分配池。
 - 闲时：包内运单全部到达站点方可出包。
2. 压单：包含未过压单时间运单的小包不得出包。
 - 开关：高峰期压单，闲时不压单
 - 压单时间：自取餐开始后5min
 - 小包阈值： ≤ 3 单

优先级：

- 业务高峰期：
 1. 如果存在大包：大包中单数多的优先。

- 大包阈值：>=5单
 - 闲时：不考虑大包优先性。
2. 如果存在剩余时长越界的，剩时少的包优先。
- 剩时阈值：<= 15min
 - 包剩时计算：包内剩时越界运单的剩时平均值。
3. 包内单数多的优先。
- 条件：小包需全部过压单时间。
- 闲时：
 1. 剩时优先
 - 包剩时计算：包内剩时越界运单的剩时平均值。
 2. 包内单数多的优先。

关于压单：

- 未取达站点运单参与并单且运包不达站点不可出包，即压单一个取餐过程。
- 压单时间仍然有必要：防止了已取达站点的运包过早离开站点。

时段因素

时段划分

时段名称	起止时间	类别
预备高峰期	10:30~11:00	高峰期
高峰期	11:00~13:00	高峰期
收尾高峰期	13:00~13:30	高峰期
晚高峰	17:30~19:30	高峰期
闲时	其余	闲时

分时段配置

目的：

1. 预备高峰期：储蓄运力。
2. 高峰期：发挥骑手最大背单能力。
3. 闲时：人人有单做。

\	运力分配	背单数阈值	压单时间	剩时阈值	出包策略	相似度阈值	大包阈值	小包阈值	5号位等包时间
预备高峰期	高等级优先	按骑手等级	5min	15min	大包优先	0.3	5	3	<=3min
高峰期	高等级优先	按骑手等级	5min	15min	大包优先	0.3	5	3	<=3min
收尾高峰期	高等级优先	按骑手等级	3min	15min	大包优先	0.3	5	3	<=3min
晚高峰	高等级优先	按骑手等级	5min	15min	大包优先	0.3	5	3	<=3min
闲时	随机	5	0min	20min	剩时优先	0.25	-	-	-

其他因素

楼宇配送难度

- 1. 维度：AOI级别
- 2. 时段：高峰期

等级	上楼时长
0	<3min
1	3~5min
2	5~10min
3	>10min

初版本暂不做楼宇配送难度。

跨河流高架等情况

由于采用了AOI优先的并单策略：跨河流、道路的运单包只有在AOI内运单密度低时发生。

雨雪天气

我认为雨雪天气的对策在运力和单量规划上。因此，系统分单暂不考虑该因素。

大单问题

偶尔会出现大单，这同时也是智能调度的一个未竟的问题。

1. 骑手无法单次外出携带，先采用骑手线下跑两次的办法。

餐柜：采用多规格柜槽。

降级方案

阶段：测试期

方案：app和后端同时兼容老取送分离模式，并可以一键切换。