确保可持续性的交通：交通网络分级与流畅换乘

Serge CRIDLIG

2013年11月9日

Keolis 凯奥雷斯

为何推行可持续性的交通？

1- 目标

实现**城市可持续发展目标**，包括城市整治、规划与交通等内容。

在此背景下，通过**推出公共交通服务**从而**控制汽车流量增长**
=> 减少能源消耗和对环境的影响

为何推行可持续交通？

2 –目标

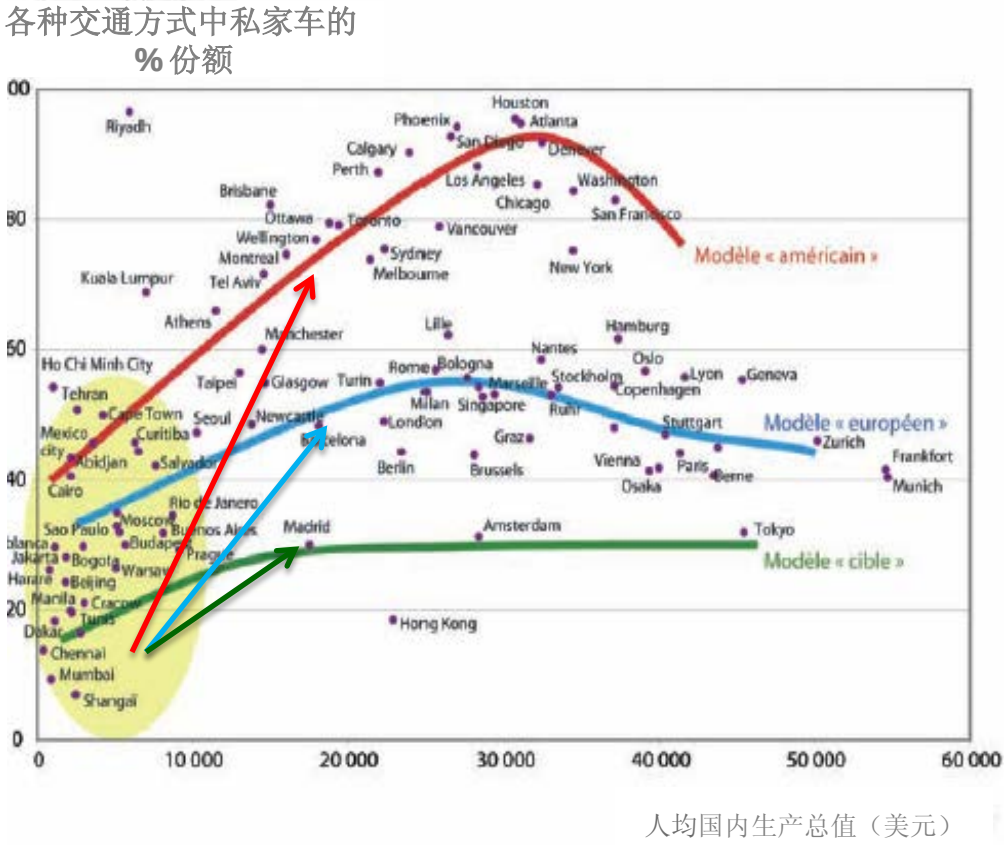
⇒**推出流畅的“点到点” 公共交通出行服务**

3- 条件

=> **提前应对需求**，避免在网络饱和时因采取弥补措施支付高昂的费用和日后建设多式联运时进行更大型复杂的投资……

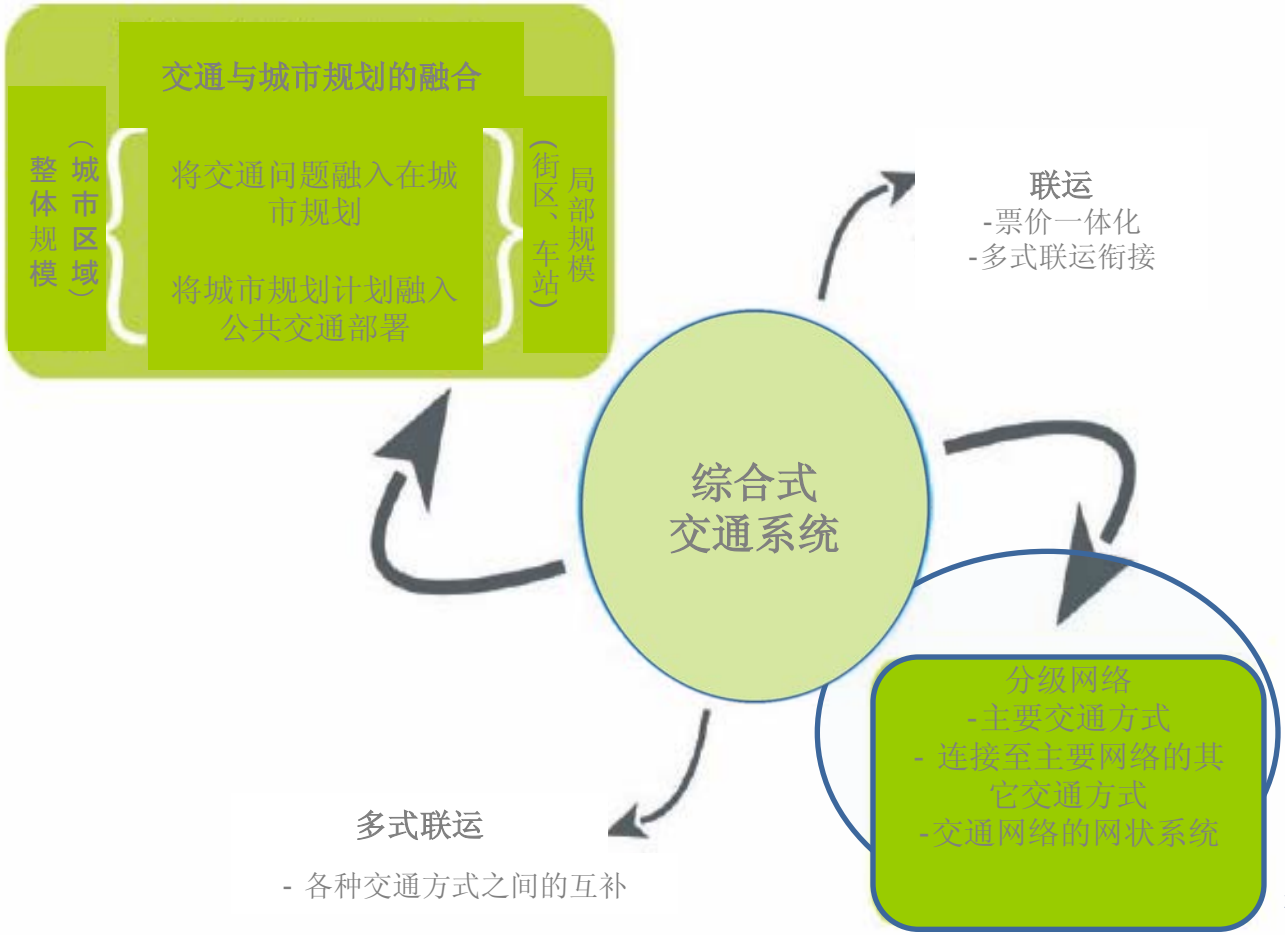
中国各大城市发展采取何种模式？

汽车的份额取决于各种交通模式的份额（本地交通为步行、自行车等方式，长途交通则为铁路和公路方式）和城市发展的模式。



Keolis
凯 奥 雷 斯

系统的控制：
采取系统性方法，使各种交通模式适应挑战

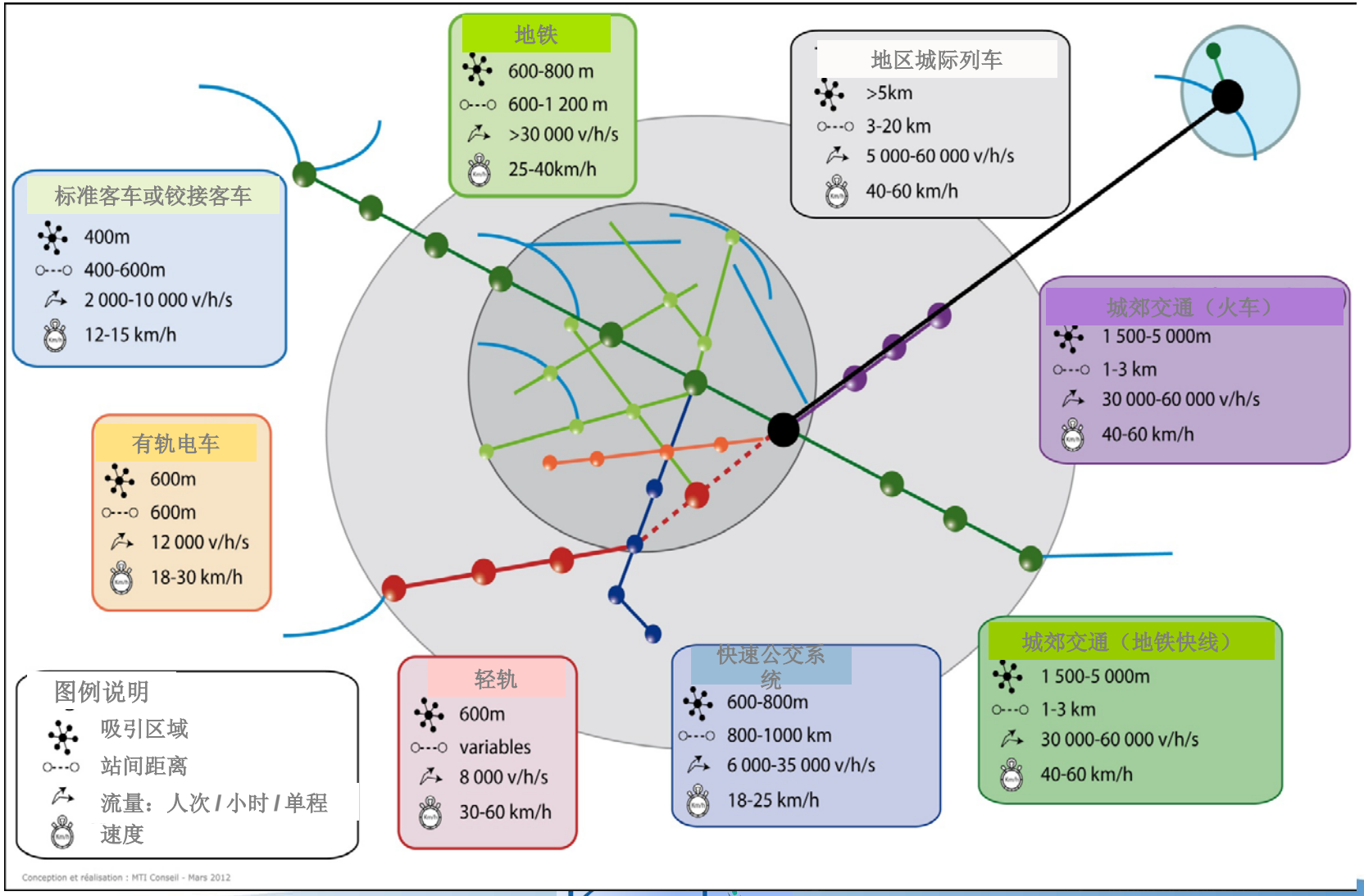


资料来源：网络、交通运输和城市规划研究中心（Certu）

交通系统应在各级区域上均应根据不同市场的需求优先推出适宜的解决方案

- 国内交通和国际交通的解决方案
- 地区级城际交通的解决方案= 停站少 + 速度
- 城市周边交通的解决方案= 停站少 + 速度 +通达人口密集的中心区域 + 增加换乘点
- 外围城区（人口密集的郊区）内和周围城市交通的解决方案= 处处停站的交通方式 + 行车间隔 + 换乘
- 本地交通进出的解决方案=私家车、步行、城市公共交通工具（地铁、公交车、有轨电车……）

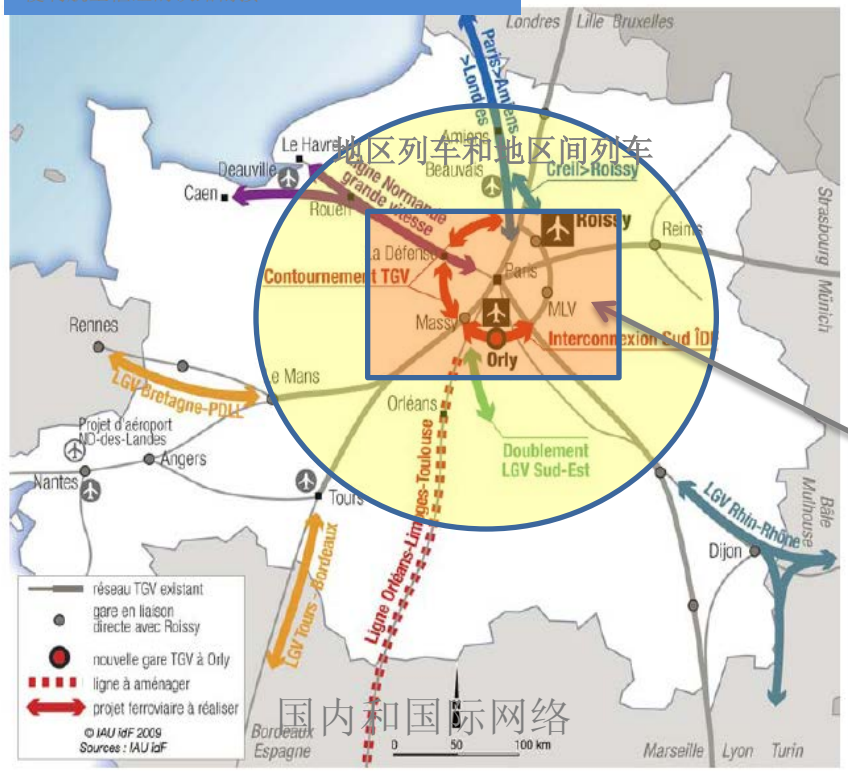
1/ 网络分级：交通方式与区域、交通流量和性能有关



Keolis
凯 奥 雷 斯

高速列车、地区列车、郊区列车、地铁快线、地铁、公交和有轨电车等：所有网络衔接错综复杂，需要协调的相关各方很多……

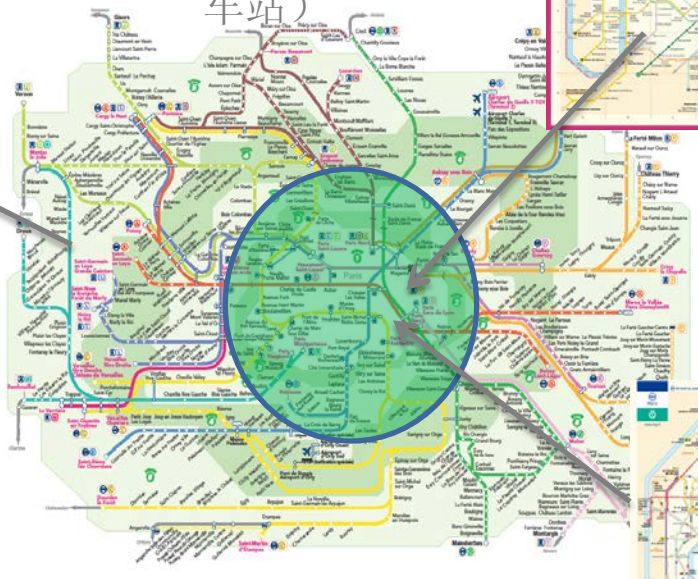
便利航空枢纽的铁路衔接



地区列车和地区间列车

国内和国际网络

地铁快线（贯穿式）和火车（终点为巴黎市内车站）



地铁

公交车

Keolis

凯 奥 雷 斯

2 / 促进点到点的交通

- 为了满足用户要求，必须考虑用户出行从出发到到达的需要。

- 一项关于地区列车的调研表明如果处理好交通出行出发和/或到达时的联运问题，地区列车的客户可能增加一倍……

=> 可使用公共交通网络对所有领土具有结构性的意义

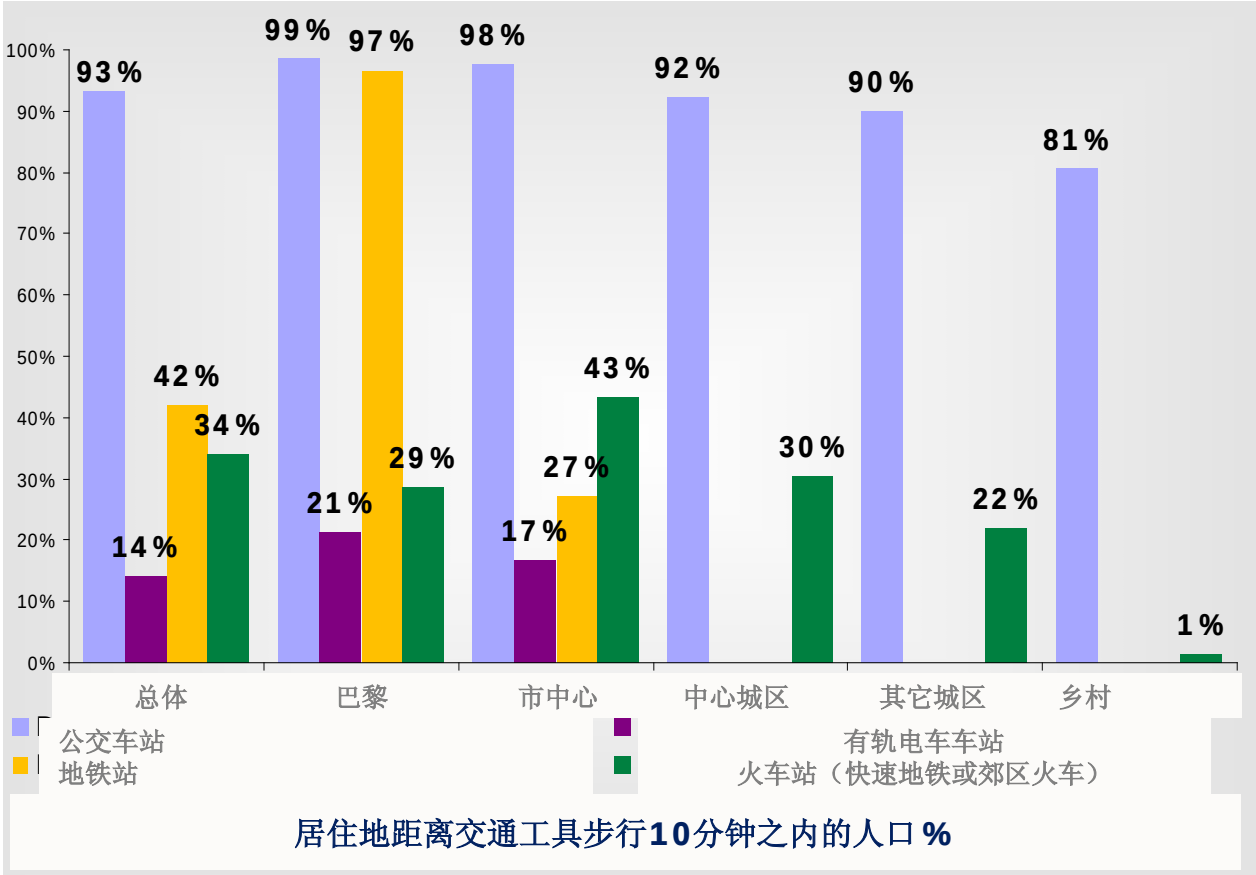
- 大众快速交通工具的进出：通常会延长行程的总时间……（进出所用时间通常比搭乘的时间长……）

=>在靠近站台处设置汽车和自行车车位，部署安全进出通道

=>公交车、地铁、火车等交通方式之间的衔接时间更短……

在巴黎大区人口分布最稀疏的地区，要搭乘大众快速交通工具，至少需要借助公交车，甚至借助私人交通工具

=> 泊车转乘停车场（P+ R）、自行车停车场是换乘中心、主要交通网络的车站、停车场要优先考虑的问题



Keolis
凯 奥 雷 斯

3 / 减少大众快速交通工具之间的换乘次数

- 在法国一条地区铁路的居民之间所做的一项调查表明，在地区铁路客流中，如必须进行一次换乘，可能导致该区域内火车的市场份额减少一半……

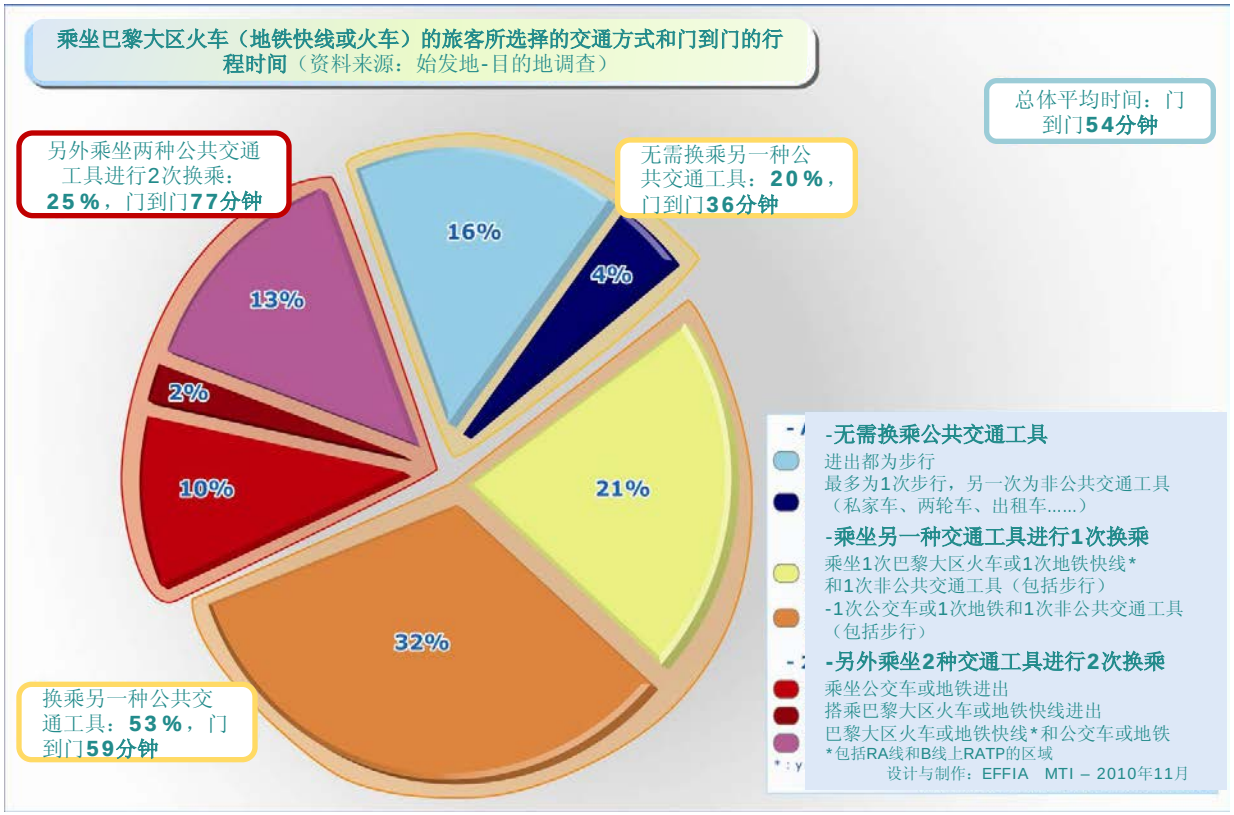
减少旅途劳顿……

换乘通常为“强制性” => 因此必须减少换乘所受限制（方向标识设施、换乘路途长度、安全性、换乘难度……）。换乘和等待的时间可能会大大延长行程时间…… =>如果从场地设计阶段就开始着手这些工作就会更容易。

乘坐地区交通工具：换乘其它公共交通工具是最常见的状况

巴黎大区搭乘火车和地铁快线的旅客中80％采用了联运方式……

=> 对换乘加以管理因此具有至关重要的意义



10人之中，有5人搭乘公交车或地铁，4人搭乘另一列火车或地铁快线……

资料来源：法国国营铁路公司

Keolis 凯奥雷斯

4/ 便利旅客的生活 = 推出单一、有吸引力的价格和服务（实时信息……）

- 多个运营商和网络（城市公交车、地铁、火车、地铁快线……）重叠通常会使获取信息、标价和标识复杂化，对乘客十分不便。

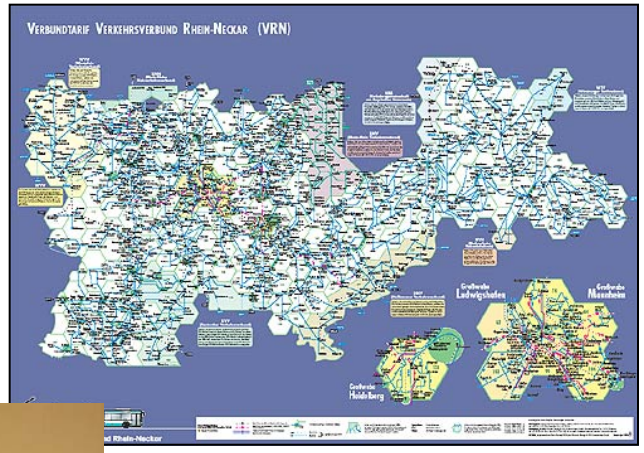
多式联运票价解决方案有很多，但通常都使用车票支持方式……

苏黎世州的交通网络

分区地图

资料来源：苏黎士公共交通网络（ZVV）

曼海姆（德国）的例子



Keolis

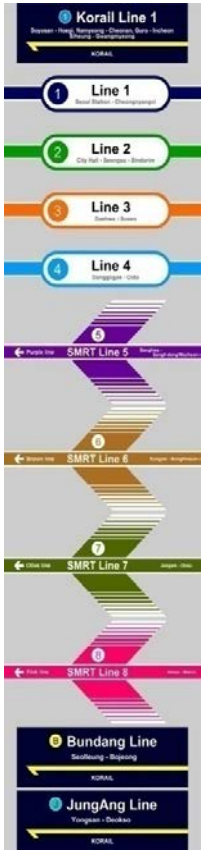
凯 奥 雷 斯

5 / 采取长期的连贯战略，考虑可达到目的的一切交通工具：

- 与公路和高速公路的政策协调一致
- 办公和住宅建筑的停车标准
- 换乘中心和进入交通网络的所有交通工具的位置规格计算……
- ……

案例 ： 首尔
限制私家车开行，同时开发公共交通工具和其它替代交通方式

改进联运和各种交通工具和网络之间的互补



改善旅客信息

综合性票价政策：

以距离为基础、包括地铁在内的新票价系统。

目前多数用户摒弃使用车票，首选交通卡之类的无线系统，进出只需使用钱包 或 手机内的交通卡刷卡即可通行。这种交通卡也可用于换乘多数公交车。

开发地铁网络

重新规划行人专区

规划公交车专用场地

Keolis

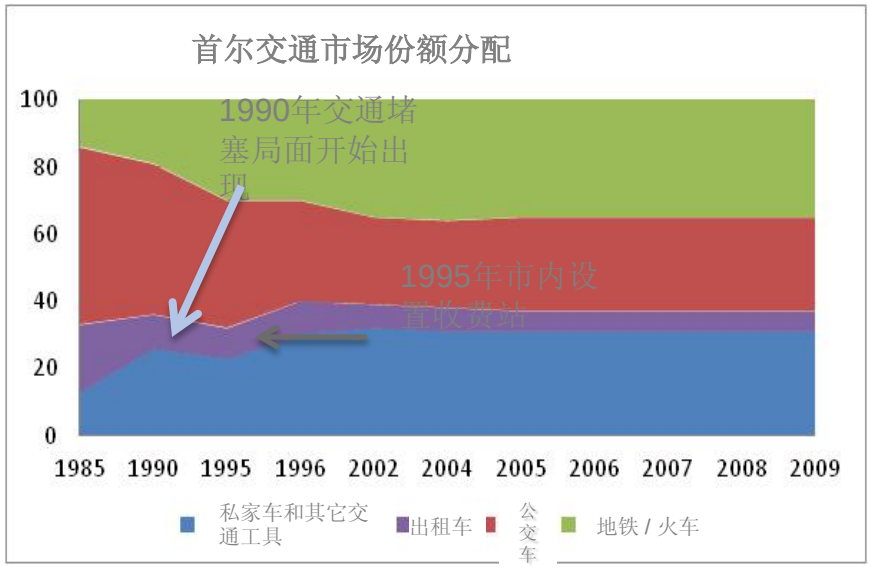
凯 奥 雷 斯

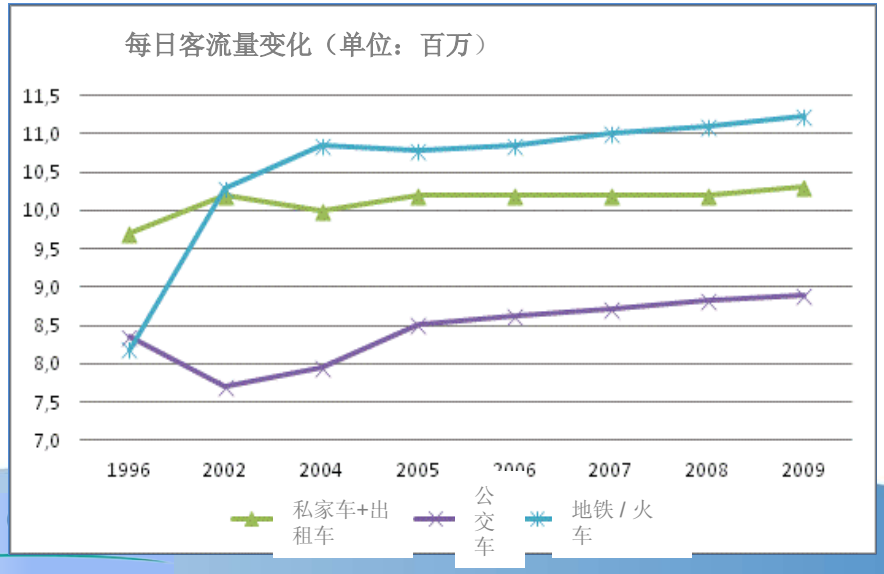
所采取的措施表现为地铁份额持续增长，公交车则缓慢下降，对私家车的客流则采取控制措施

地铁的份额从**1986年的14%增至2009年的35%**，客流量也大幅增长（1960年至2002年人口翻倍）

1985年至1995年之间汽车的市场份额翻倍。

交通市场份额分配近年来出现稳定局面。

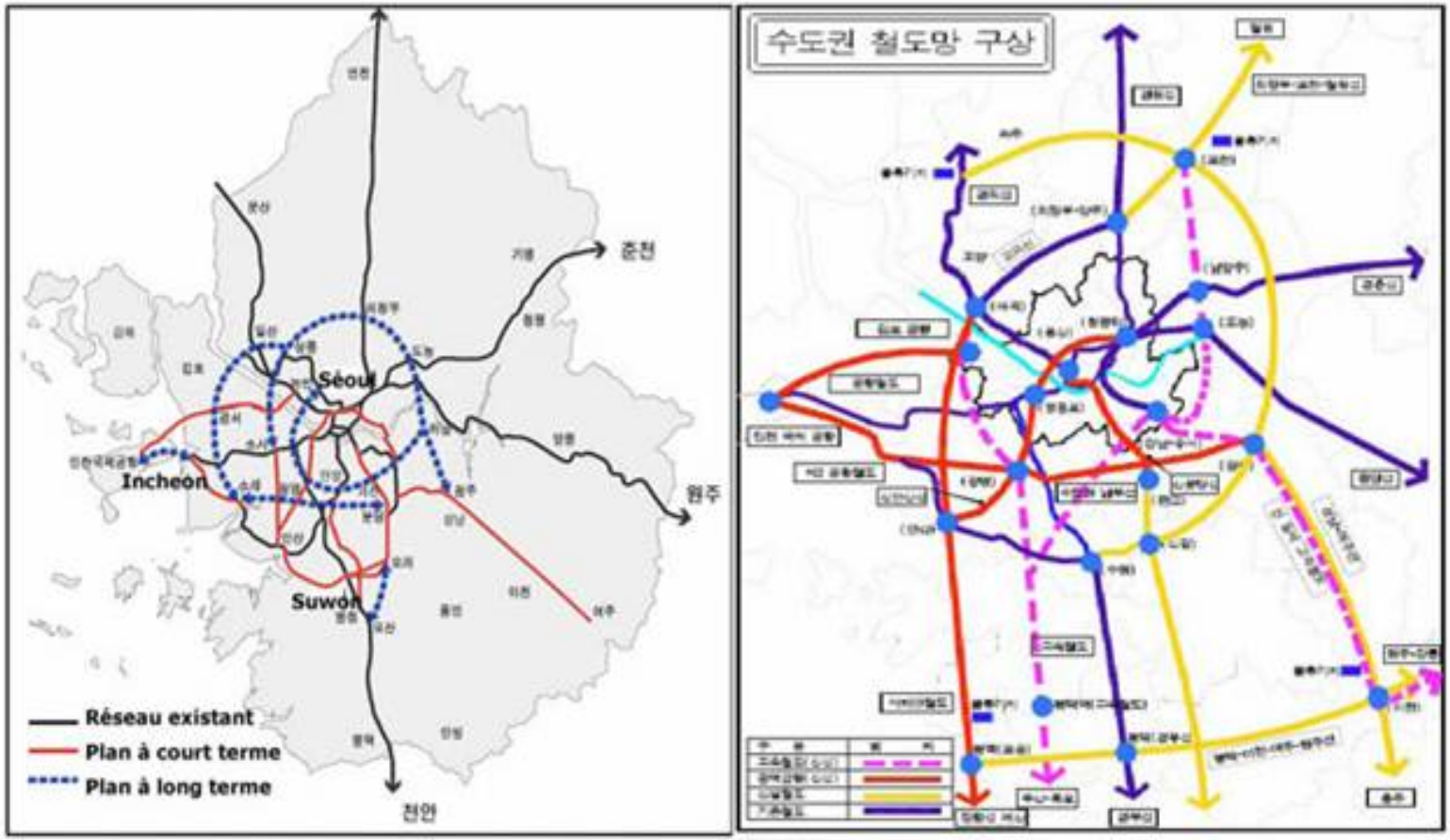




资料来源：首尔统计信息

首尔地区项目也以此为目标

2020年首尔地区的铁路：格网状网络通过增加交通连接和换乘点，加强了交叉和切向的连接。



Source : « Plan de développement de la région de Séoul 2006-2020 », MOCT, 2006
Légende figure b: rose pointillé : nouvelle ligne de KTX à construire- rose : RER à construire- jaune : chemin de fer de banlieue- violet : existant

建设不同交通工具之间无缝隙连接的换乘中心的工具与方法
天河机场的应用案例

Keolis
凯 奥 雷 斯

何为不同交通工具之间无缝隙连接的换乘中心？

- 旅客在此处换乘交通工具：我们可以通过安全组织和管理多种交通工具的换乘，向旅客提供流畅的服务

- 换乘中心在城市规划中也具有功能：是城市和交通网络之间的平台

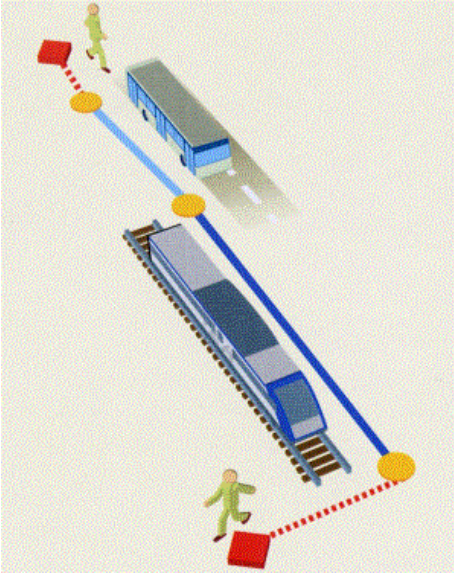
成功的关键因素有哪些？

可以给交通性能和为旅客提供的服务带来真正的附加价值：

- 简单设计场地
- 协调时刻表
- 旅客信息
- 票价与票务
- 场地安全
- 更多服务

1. 简单设计换乘中心

- 各种交通工具比较靠近，便利互相之间换乘流畅
- 考虑到旅客的具体情况：通勤旅客、乘机旅客、行动不便旅客……
- 未来展望：预见演变，提前安排未来的新交通工具



同一站台上的换乘

2. 协调时刻表

- 通过设计协调的时刻表，便利各种交通工具之间的换乘，目的在于减少换乘的等待时间。
- 在交通运营商之间订立运营协议，确保线路准点运行。
- 在出现紊乱局面时确保换乘。

3. 旅客信息

向旅客提供最完整的交通信息。

- **永久信息：**高能见的联运标牌。
- **实时信息：**提供 联运的实时信息。
- 安排员工进行接待、指引并提供信息咨询。

4. 票价与票务

- 一卡通
  - 所有交通工具只使用一种有效车票
  - 使用一卡通可以搭乘相关联运服务
  - 可在柜台和自动售票机上购票，柜台和售票机可便利通达
- 联合式票价
  - 提供不通交通工具之间的换乘的优惠票价
  - 各个交通运营商均有销售

5. 安全与可靠性

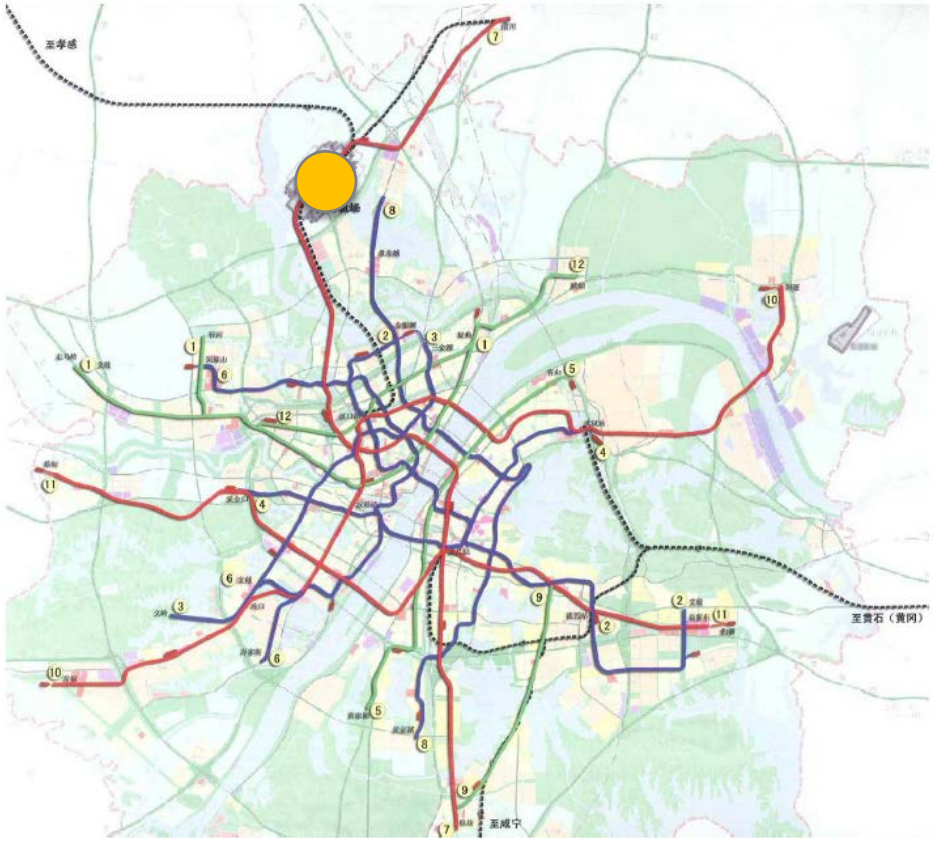
- 通过持续的监控系统确保旅客安全
- 与交通运营商共享安全系统
- 确保设备的正常运转

6. 更多服务

- 会合点
- 急救设施
- 失物招领处
- 洗手间
- 自动取款机
- 汽车和自行车出租
- 公共服务机构
- 非商业性等候区

项目目标

- **连接**机场、市中心和大武汉城区
- 机场和机场四周经济区**发展的关键因素**
- **可持续发展：**至2040年公共交通的市场份额从20%增至50%



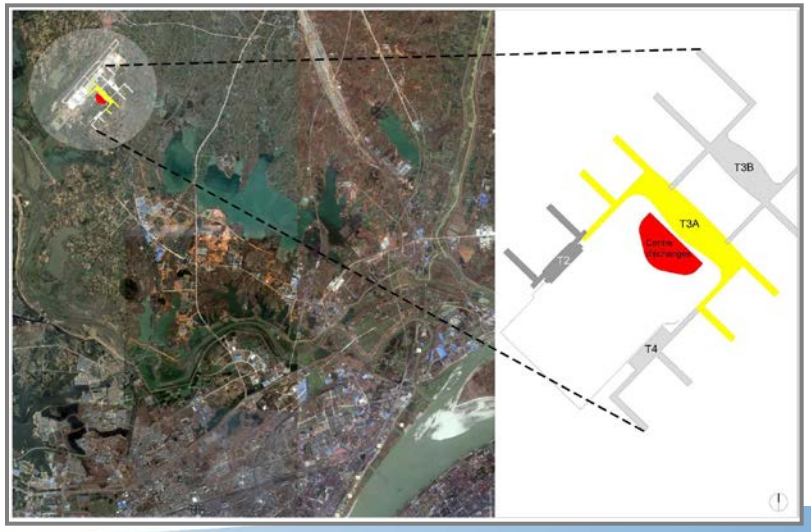
“天河之心”：换乘中心融合在机场之内

机场区的客流预计：

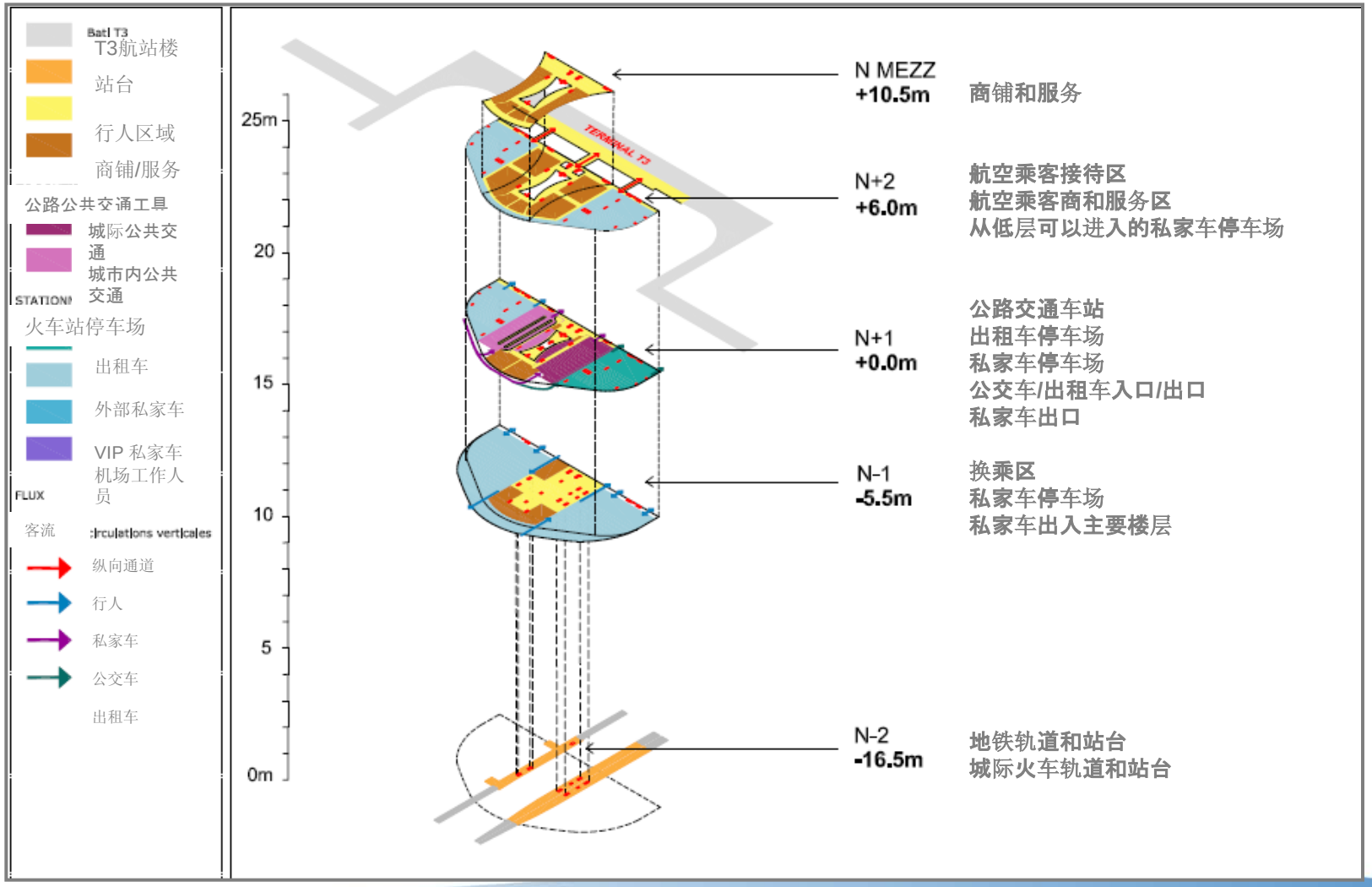
- 2020年旅客吞吐量达到3500万
- 2040年旅客吞吐量达到7000万

高峰期换乘中心的中转客流量：

- 2020年15000名旅客/小时
- 2040年26000名旅客/小时



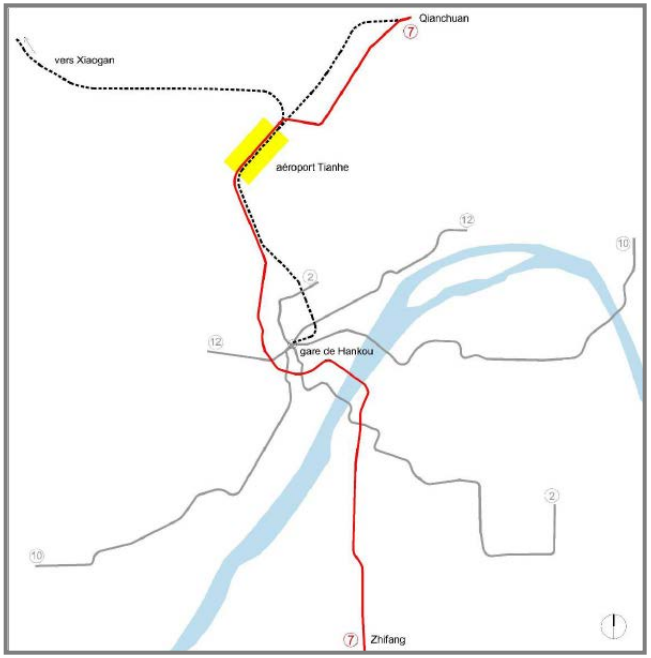
建筑的剖面图


Batl T3
T3航站楼
站台
行人区域
商铺/服务
公路公共交通工具
城际公共交通
城市内公共交通
STATION
火车站停车场
出租车
外部私家车
VIP 私家车
机场工作人员
FLUX
客流
:Irculations verticales
纵向通道
行人
私家车
公交车
出租车
25m
20
15
10
5
0m
TERMINAL T3
N MEZZ
+10.5m
商铺和服务
N+2
+6.0m
航空乘客接待区
航空乘客商和服务区
从低层可以进入的私家车停车场
N+1
+0.0m
公路交通车站
出租车停车场
私家车停车场
公交车/出租车入口/出口
私家车出口
N-1
-5.5m
换乘区
私家车停车场
私家车出入主要楼层
N-2
-16.5m
地铁轨道和站台
城际火车轨道和站台

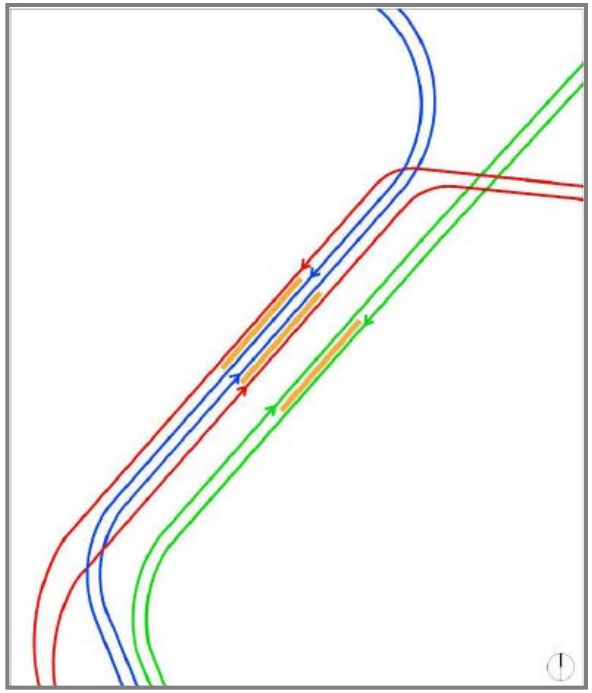
天河换乘中心所采纳的不同交通工具之间的无缝隙连接

不同交通工具之间的无缝隙连接的实际组织（1）

- 各种交通模式的定位
  例子：地铁－郊区火车站台到站台的换乘，便利城区和武汉中心的的旅客换乘



经过机场的地铁和火车的线路图



2号地铁

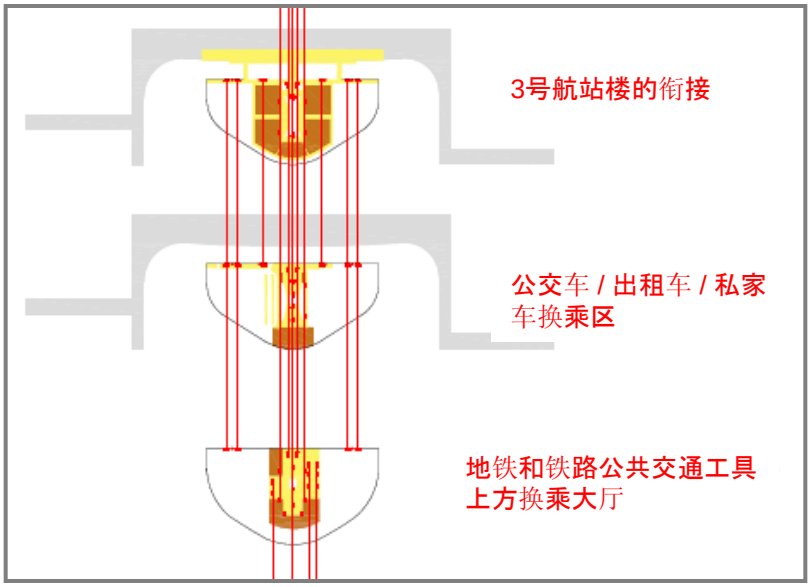
汉孝城际铁路

预留到黄陂城关的城际铁路支线

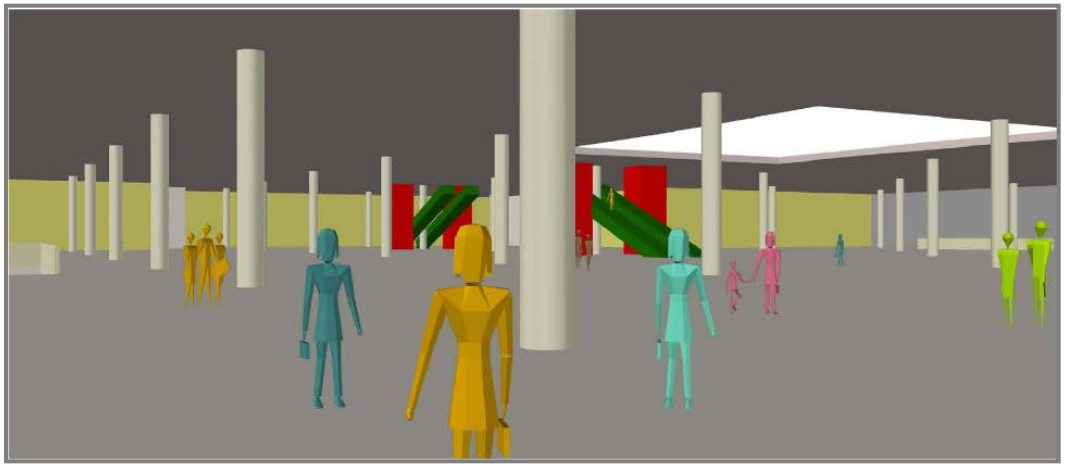
站台组织的建议

不同交通工具之间的无缝隙连接的实际组织(2)

- 组织交通枢纽内的路线
- 保证行动的畅通，减少换乘时间



交通枢纽内部的纵向通道



郊区火车站台自动扶梯出口的换乘大厅概览

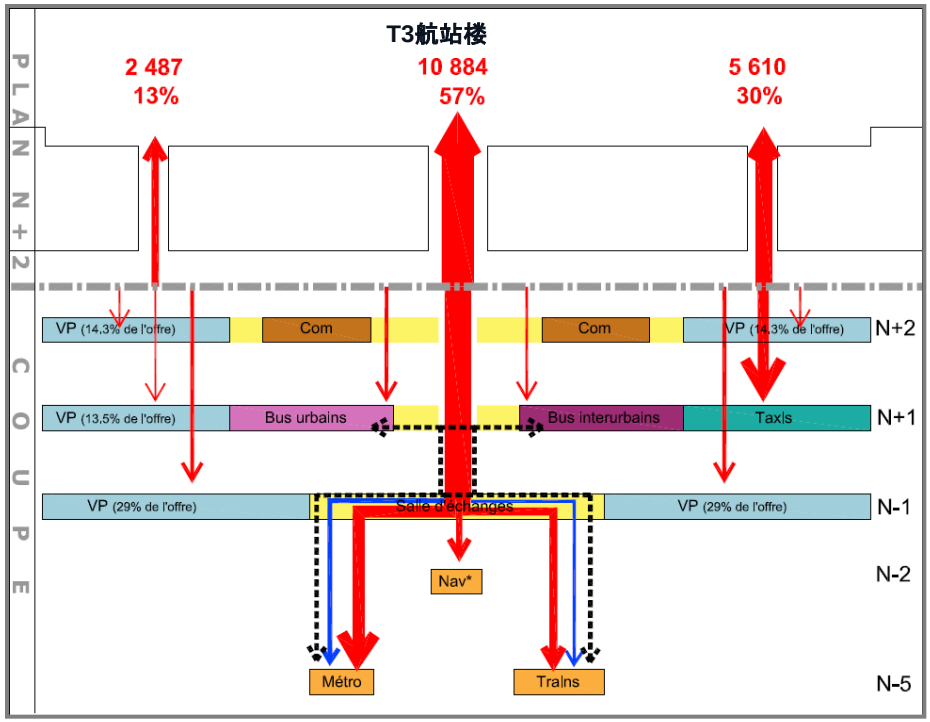
交通网络的协调

- 协调通达换乘中心的各种交通方式：
  - 地铁
  - 火车
  - 城市公交车
  - 长途客车

  这些交通方式之间以及与航空之间协调。
- 优化换乘：理论设置理想的最多换乘次数
- 确保每天早晚的换乘
- 在运营商之间订立协议，应对客流高峰和紊乱局面

客流管理(1)

- 优化建筑的设计：
  - 五层建筑内部纵向通道的规格计算
  - 换乘大厅内交通的流畅
  - 站台和停车场的规格计算
- 优化服务和商铺的位置



高峰时期客流的模拟

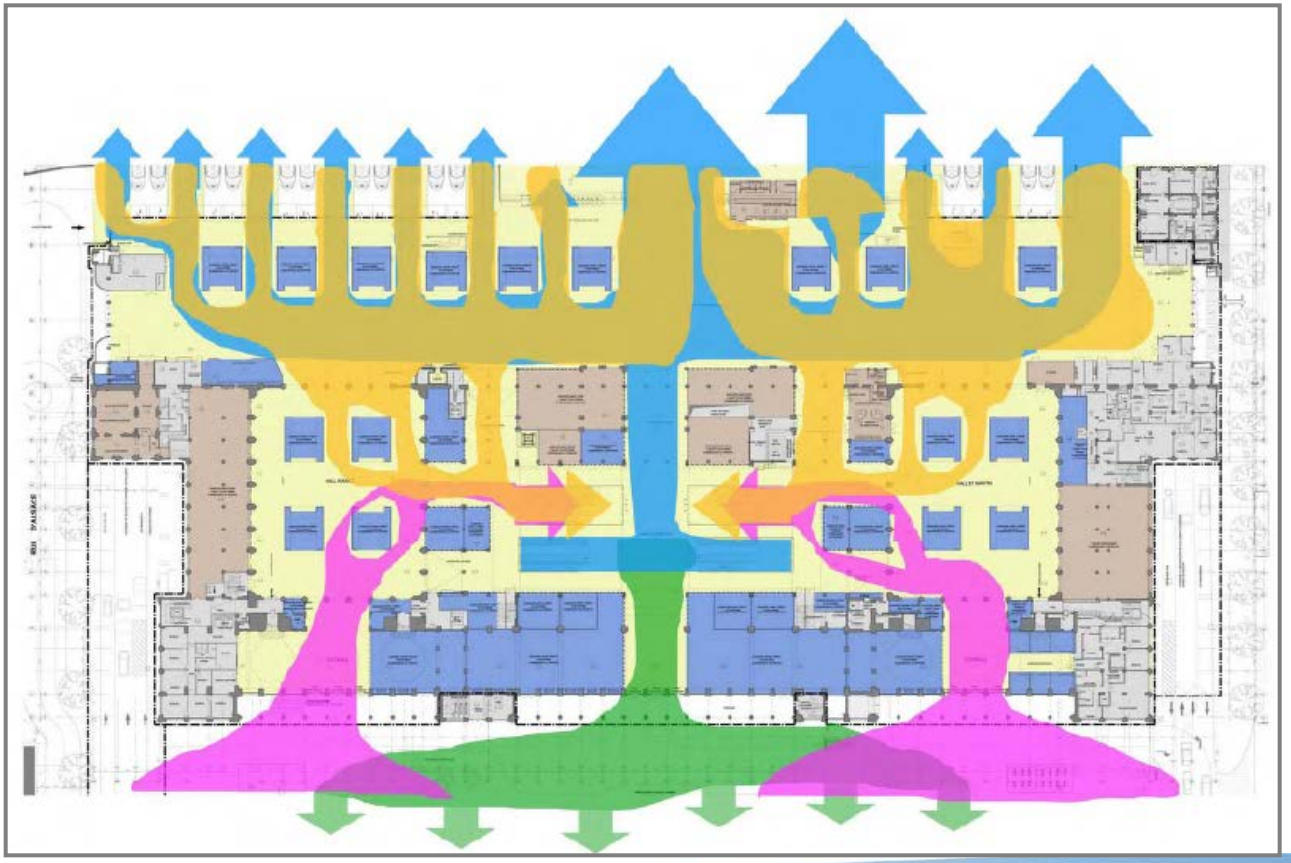
→ 航空旅客

→ 经济区的旅客

⇢ 与机场无关的旅客

客流管理(2)

设计与运营客流模拟



巴黎东站的例子

- 从地铁通往火车
- 从火车通往地铁
- 从城市通往地铁
- 从地铁通往城市

旅客信息(1)

- 现场为旅客提供信息和指引：
  - 提供包括航空在内的各种交通方式的实时信息（时刻表、出发/到达、紊乱局面出现时或将出现时的实时信息）
  - 方向指引系统、互动平台、火车、地铁和公交车线路图与标牌
  - 不同交通工具之间的换乘最短时间的计算
  - 室内引导：换乘中心和商铺内部的方向指引

- 远程提供信息：固定或移动网络
  晚点或更改信息

旅客信息(2)

以分布方式清晰显示各种交通方式的信息

旅客信息(3)
应用新技术的例子

室内引导系统

各种交通方式换乘最短时间的计算

票务与销售（1）

- 方便购买交通票据，只需购买一种票据即可乘用各种交通方式
- 集合各种服务的联运卡：停车场、商铺、自行车出租……
- 共同推出商业促销

戴高乐机场不通交通工具之间的换乘车站的自动售票机

交通一卡通

票务与销售（2）
航空－铁路联运

- 通过航空公司和铁路运营商的合作伙伴关系销售飞机+火车联票
- 对旅客的主要好处：一票联用、节约时间、方便（资料来源：戴高乐机场旅客调查）
- 对运营商的主要好处：区别于竞争对手、联运市场大幅增长（在欧洲）

tgvair

合并联运协议案例

监控与监测

- 现场与停车场的视频监控系统
- 人数与车辆的统计
- 特定区域进出管理
- 在换乘中心安装监控台，与机场安全控制中心联动
- 设备的集中技术管理：
  - 设备的追踪和管理
  - 异常状况的管理
  - 与交通运营商平台的管理

可持续性发展
不同交通工具之间的无缝隙连接模式的碳排放诊断

- 对交通服务的碳排放提前进行评估有利于交通方式的选择
- 碳排放的诊断是根据客流量、旅客所选择交通工具的分配和所使用工具的平均运行距离作出的
- 使用模拟工具可开发和对比最合理的方案
- 建筑节能效率的诊断