



# 综合交通枢纽的要素与布局研究

杨立新

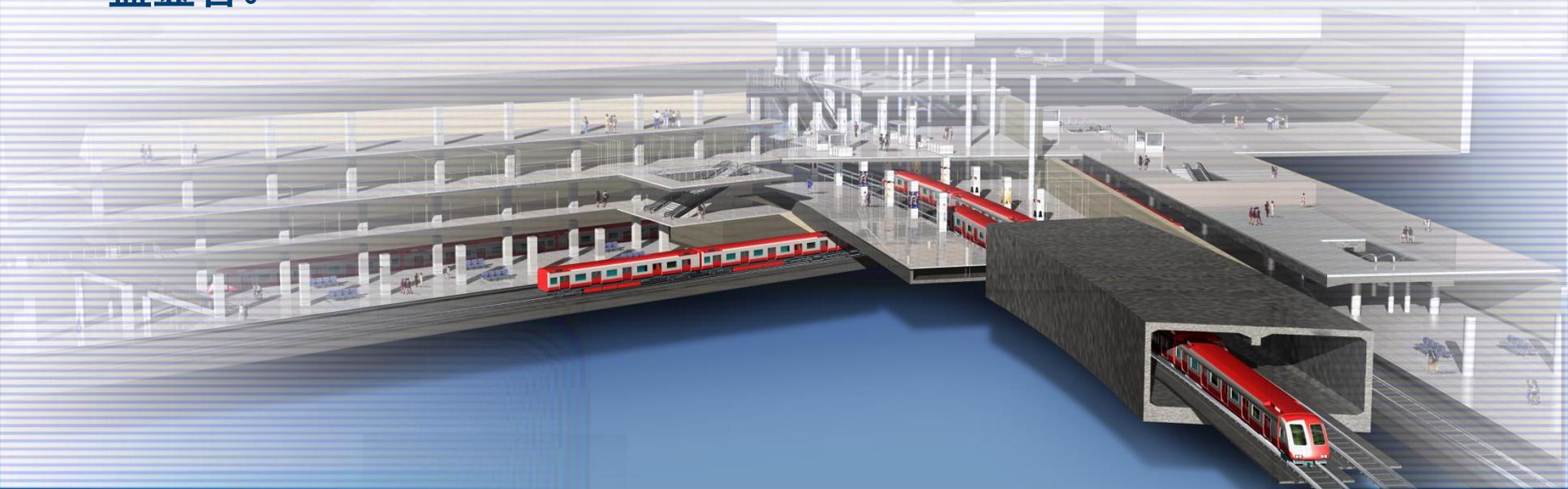
铁道第三勘察设计院集团有限公司副总工程师

教授级高级工程师

同济大学兼职教授

# 综合交通枢纽的要素与布局研究

综合交通枢纽是一定区域范围内的客流、商流、经济贸易的重要汇集点，同时也是城市发展的重要核心，以枢纽为依托的城市商务区或城市副中心带动了城市的发展。其中大型、超大型的综合交通枢纽成为城市乃至区域重要的经济发展引擎，由枢纽引发的新一轮城市建设成效日益显著。



# 综合交通枢纽的要素与布局研究

通常情况下，综合交通枢纽的构成要素及功能特点主要体现为：铁路、机场承担对外交通联系，满足**城际之间**的客流需求；在城市**市域**范围内，则通过轨道交通、市郊客运、公交、BRT、出租车等进行接驳，满足客流到发当地的集疏运需求；同时，枢纽还配置一定的乘客乘降及车辆停靠站点、各种停车场设施，使**多种交通方式换乘便捷**；为有效利用空间，实现各种交通方式的良好衔接，又多以**地下空间**方式解决各种交通方式的沟通和联系。



# 综合交通枢纽的要素与布局研究

针对这类高度集约化的综合交通枢纽，首先要从布局出发，合理确定各种交通要素的相对位置关系，即要做到平面布局紧凑合理、节约利用土地，又要保证这几者之间的换乘关系顺畅紧密。



# 综合交通枢纽的要素与布局研究

稳定了大的布局后，进一步要落实枢纽周边的城市规划、市政道路规划和服务于枢纽的各类交通方式的布局规划。现代枢纽对城市内部集疏运的交通方式有公交、市郊巴士、城市轨道交通、出租车、社会车等，如何顺畅高效地将这些交通方式衔接好，最便捷地服务于枢纽集疏运乘客则是核心，与此同时要作好与市政道路交通体系的衔接。



# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

## 虹桥枢纽

### 1. 航空

未来虹桥和浦东两大机场将根据各自定位，在上海航空枢纽港建设中扮演不同角色。其中，虹桥机场以“点对点”国内地区航线为主，浦东机场则以国际航线为主，客源与服务范围为我国的东南、中南乃至更大区域。这种关系决定了虹桥机场不仅要负担国内航线，还要担负起浦东机场的客流集散功能，成为浦东机场客货流集结和疏散的“前厅”和“后院”。加强两场联系，组织客、货联运与运能匹配，是枢纽航空运输体系的关键。



# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

## 虹桥枢纽

### 2. 铁路

虹桥枢纽中铁路交通最主要的组成内容为京沪高速铁路，它串联起中国东部经济最为发达的区域，是我国最重要的高速铁路干线之一。京沪高速铁路在上海中心城西部建成高铁车站，与担负北方普速铁路到发的上海站，主营南方普速铁路到发的上海南站，以及规划中的浦东站一起，构成新的上海铁路枢纽布局。随着高速铁路网的南拓（沪-甬-温-福-厦-深圳）和西进（沪-汉-蓉，沪昆），虹桥站将成为高速铁路枢纽。

同时，枢纽还引入沪杭、沪宁城际铁路，及部分通向西部卫星城的市郊线，从而大力推进长三角一体化的进程，并带动上海西部的松江、青浦、嘉定、奉贤等城镇的发展。



# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

## 虹桥枢纽

### 3. 磁浮

为实现浦东、虹桥两大机场之间的快捷联系、减少两机场地面交通对上海市区造成的交通压力，还有当时为满足上海世博会期间大规模的客流需求等因素促使，也需规划建设两机场之间联系的磁浮线。新线利用既有磁浮试验线，经龙阳路、世博园、上海南站、抵达虹桥枢纽，同时枢纽预留了沪杭磁浮引入条件。



# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

## 虹桥枢纽

### 4. 枢纽要素与布局

在虹桥枢纽的对外交通中，按照服务范围划分，可分成空运、高速铁路、高速磁浮与城际列车三类模式。其中，航空涵盖国内1000-3000km半径的航线、高速铁路的服务范围则为400-1500km，高速磁浮和城际列车的范围则为50-500km，三类交通既有分工，又有适度竞争，互为客源，形成一个协调的综合交通体系。



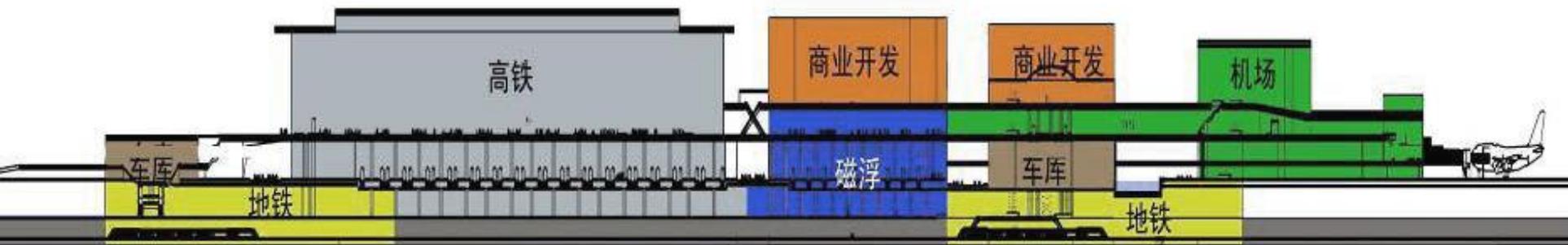
# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

## 虹桥枢纽

### 4. 枢纽要素与布局

因此，如何理顺上述各大交通的关系，形成合理的布局成为枢纽设计的重点。

高速铁路与虹桥机场同样是服务于国内的中长途旅客，故之间的换乘关系并不是很密切，但高铁与虹桥机场旅客绝对数量很大，发生的换乘量为中等水平；磁浮车站则担负着浦东国际机场“前厅”的功能，与高铁的城际部分、虹桥机场均有着重要的换乘关系。



虹桥枢纽剖面示意图

# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

## 虹桥枢纽

### 4. 枢纽要素与布局

由此可见，磁浮车站 在换乘关系中处于比较关键的位置，它应该与高速铁路、虹桥机场取得便捷的换乘关系。由此形成了如下的场站空间关系：枢纽建筑综合体由东至西依次是虹桥机场2号航站楼、东交通中心（服务于磁悬浮和机场）、磁悬浮、高铁、西交通中心（服务于铁路车站）。

铁路线路和磁悬浮线路与城市地面标高一致，且都与机场跑道平行，因此核心建筑区采用一字型布局，各建筑主体东西向中轴线叠合且宽度一致。

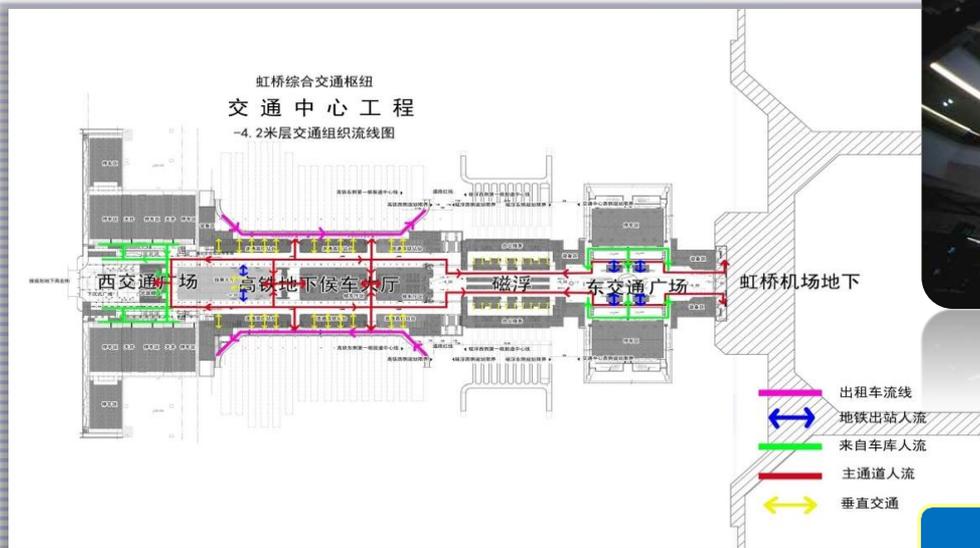


# 一、服务于城际间客流的枢纽要素确定枢纽大格局

## 虹桥枢纽

### 4. 枢纽要素与布局

铁路和磁悬浮的客流组织均采用高架和上进下出的基本模式，这与机场航站楼进出客流组织方式相同，因此在高架层面上实现了车流的贯通，并在高架层和地下层两个层面上实现了人行系统的贯通。



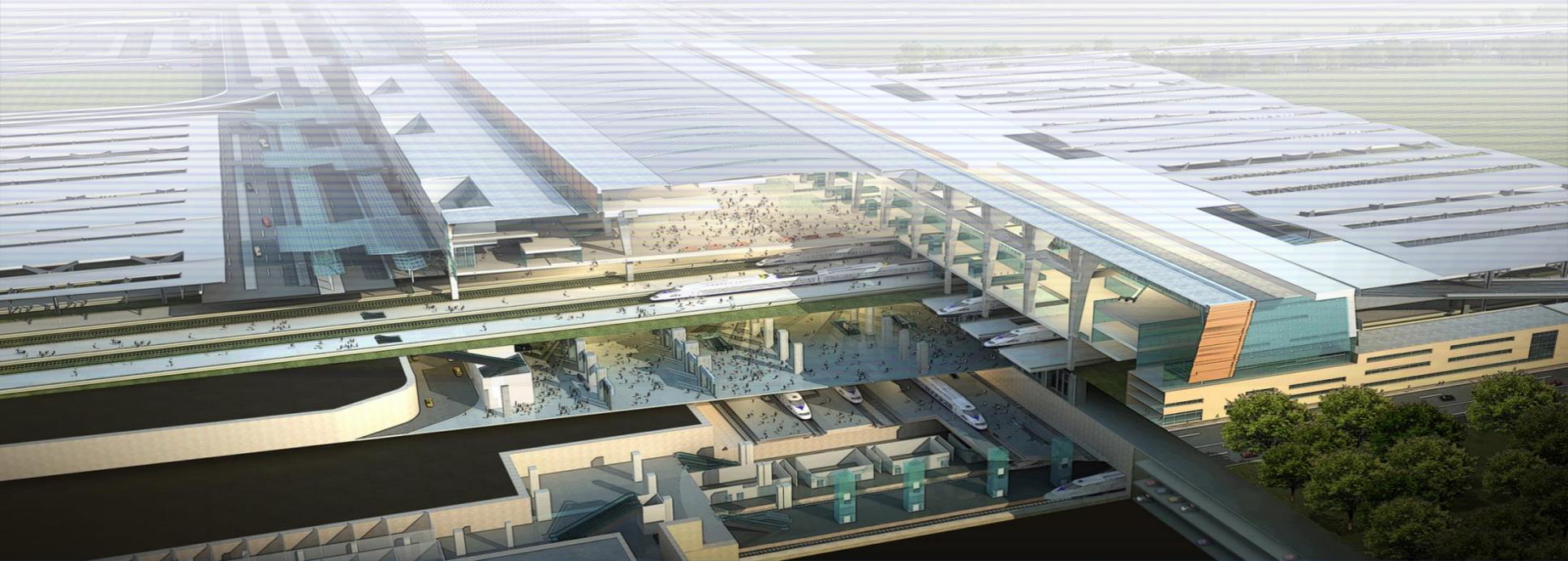
虹桥枢纽地下连通道流线示意图

## 二、服务于市域客流的枢纽要素完善枢纽布局

## 二、服务于市域客流的枢纽要素完善枢纽布局

### 1. 城市轨道交通

城市轨道交通、出租、公交、社会车等是城市内部交通方式，也是枢纽旅客集疏运的最为直接的方式和前提保障，合理确定这些要素的布局对枢纽的运行效率起到极为重要的作用。



## 二、服务于市域客流的枢纽要素完善枢纽布局

### 1. 城市轨道交通

#### (1) 上下叠合式

轨道交通车站与铁路站房或航站楼为上下叠合关系，多为轨道交通位于铁路站场或站房的下方，完全叠合或部分叠合，此种布置型式在国内外的各种大型枢纽中较为常见。由于下部结构受上部结构的影响较大，因此为了减少投资，有效控制工程规模，常常将地上地下做为一个统一的结构体系，这在一定程度上要求上下部结构紧密有效结合。

铁路站房多为上进下出或下进下出的进出站模式，因此车站的换乘多集中在铁路车站的出站层，设计常结合铁路的出站层设置换乘大厅，或就近设置地铁的进出站口，以方便旅客的换乘，减少旅客的行走距离，以实现换乘便捷的目标。



## 二、服务于市域客流的枢纽要素完善枢纽布局

### 1. 城市轨道交通

#### (2) 脱离式

脱离式分为轨道交通与铁路车站平行并列式和完全脱开式两种型式。平行并列式为轨道交通车站与铁路车站位于同一层面上且平行布置，铁路站房与轨道交通站房可以整合在一起也可以脱离开，进出站层可以结合设置，以方便旅客的进出站和换乘需求。此种形式占地较大，投资规模较难控制，但是从换乘角度来讲，由于对突发客流提供了更大的缓冲空间，通过合理的客流组织也可以为旅客提供舒适的换乘。



## 二、服务于市域客流的枢纽要素完善枢纽布局

### 2. 其它交通方式

除轨道交通外，其它交通方式如出租、公交、社会车辆等城市内部的交通也是枢纽的重要组成部分，同时这些交通方式也是城市市政交通体系的重要环节。



### 三、枢纽布局与市政配套交通体系相辅相成

# 三、枢纽布局与市政配套交通体系相辅相成

## 1. 进站交通组织

### 进站交通组织

#### 市政高架交通体系

##### 跨线高架桥形式

一般用于超大型铁路枢纽站，并与其高架跨线候车空间以及“上进下出”的流线模式相结合，国内集中体现这一设计理念的工程实例有已建成的北京南站和上海虹桥站。

##### 线侧高架桥形式

一般多用于大中型线侧式站房配套，并结合其“上进下出”的流线模式设置。国内体现这一设计理念的工程实例是济南西站以及已建成的南京站。

#### 市政地面交通体系

多利用地面站前广场将区域道路交通引入至站前落客区，一般应用于中小型线侧候车模式的站房。

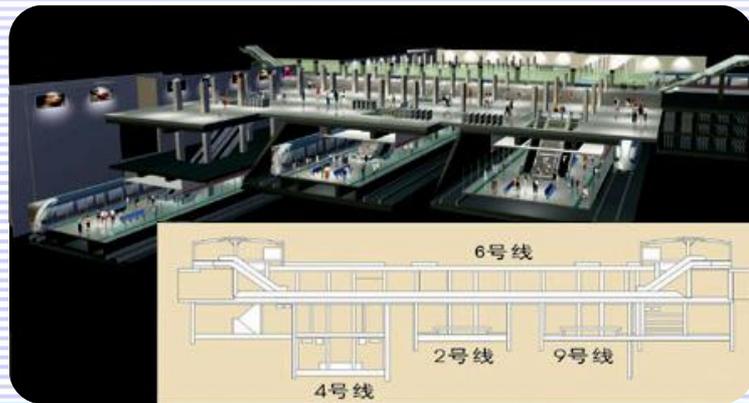


# 三、枢纽布局与市政配套交通体系相辅相成

## 2. 出站交通组织

根据枢纽的规模，出站流线模式主要分为三种：地下出租车道候车形式，地下换乘厅形式，出站广场形式。其中，前两者属于立体式交通疏散组织，出站广场则是较为传统的平面交通组织模式。

需要注意的是，在一些超大型交通枢纽中仍然规划了站前广场来作为交通疏散的一个环节，但其作交通疏散的实质已经大大削弱，更多的时候扮演的是景观步行休闲广场的角色，发挥提升枢纽区域的人文品味与完善枢纽景观轴线规划的作用。

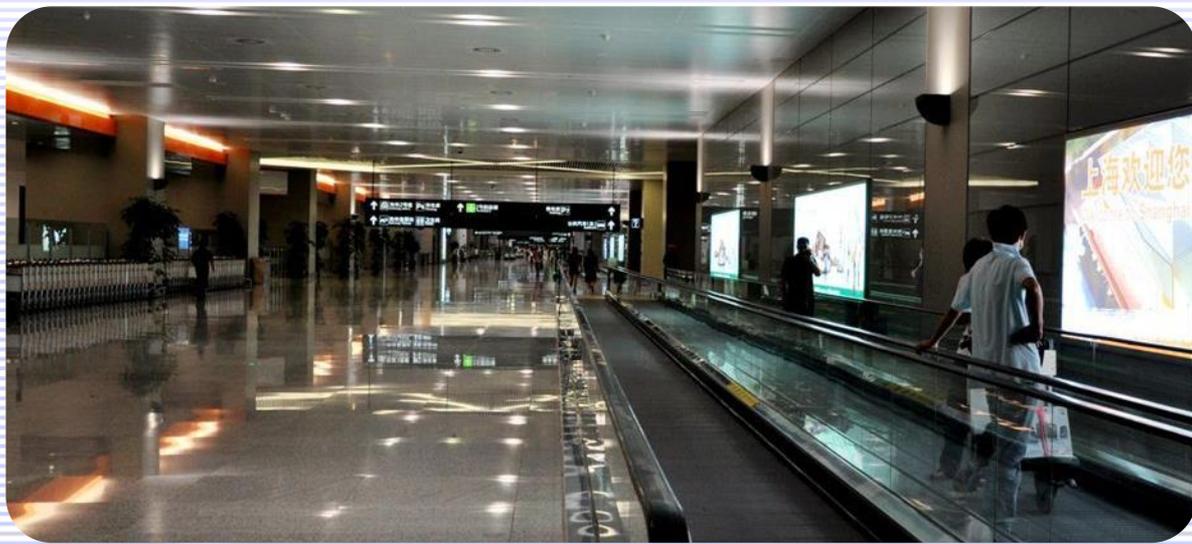


## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

### 1. 地下空间是实现便捷换乘的重要手段

以前经常提“零换乘”，但因其概念过于绝对，且难以适应过于集中的突发性大客流，因此不妨称为“便捷换乘”或“一体化换乘”。这里是指将各种交通方式的换乘功能，有机地整合在一个相对集中的区域，使乘客不出这个枢纽就能改乘其他的交通工具。



## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

### 1. 地下空间是实现便捷换乘的重要手段

随着交通工具速度和载运能力提高，乘客对枢纽换乘能力的需求日益增加，如何在有限的土地空间内合理分配换乘人流，科学组织换乘的城市交通车辆成为一个难题。而充分利用地下空间，合理安排交通设施和交通换乘区域，则是缩短换乘距离、组织枢纽内外客流和车流的有效手段。



## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

### 2. 地下空间是枢纽立体交通组织的最佳方式

在交通枢纽内，由于交通方式的种类较多，在地面层已经难以组织上下客的空间及停车周转的需求，大量的设施必须安置在地下，加上轨道交通的引入，地下、地面、高架道路各司其职，才能有效发挥枢纽的作用。

地下空间的利用在人车分流、立体换乘方面展示出优势，是解决枢纽立体交通组织和旅客换乘流线的最佳方式。



## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

### 3. 地下空间是枢纽土地集约利用的具体体现

枢纽内交通设施规模呈现不断扩大化趋势，大量的社会车、出租车，公交车辆停泊，对枢纽内部空间，对城市土地的需求加大，地面的土地资源已不能满足这种扩大化的需求，特别在城市中心区的枢纽改造工程，面临土地更为紧张的困境。向地下发展，实施交通设施立体化可以有效解决土地与规模之间的矛盾，地下空间在枢纽建设中的大量开发使用充分体现土地集约利用的理念。



## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

### 4. 结合地下开敞式空间的设置可有效实现枢纽消防安全

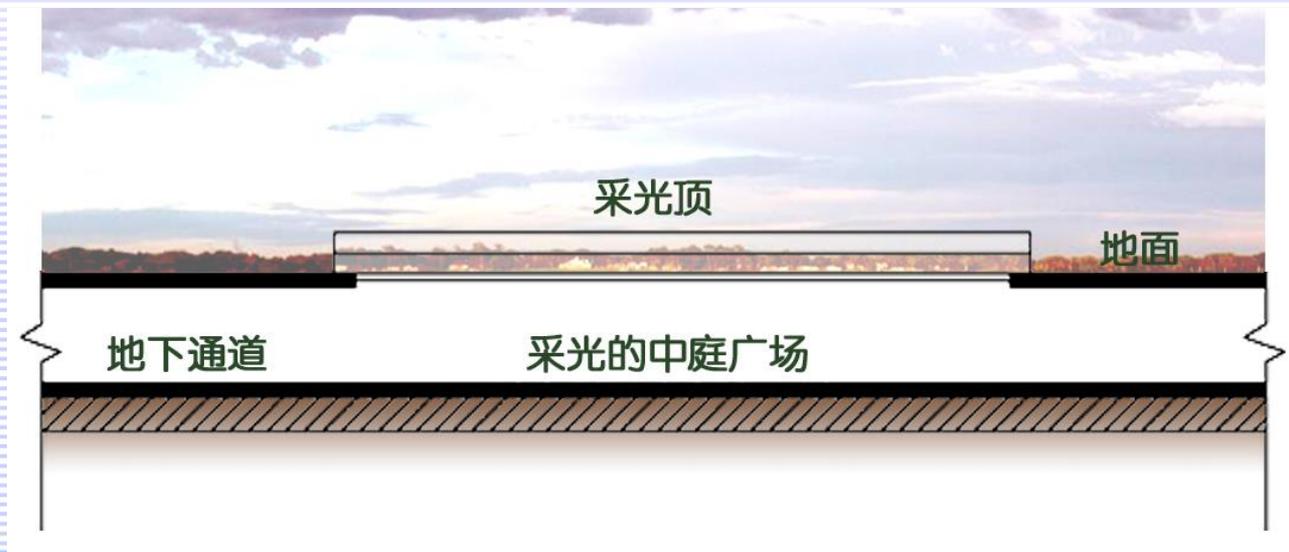
综上所述，现代综合交通枢纽中不可避免要出现大规模地下空间，其消防和  
安全问题往往成为制约方案的控制因素之一，在不同的功能模块之间设置适当的  
下沉广场，有利于丰富空间效果，明晰功能界面，更可提高消防及安全性能。



## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

### 4. 结合地下开敞式空间的设置可有效实现枢纽消防安全

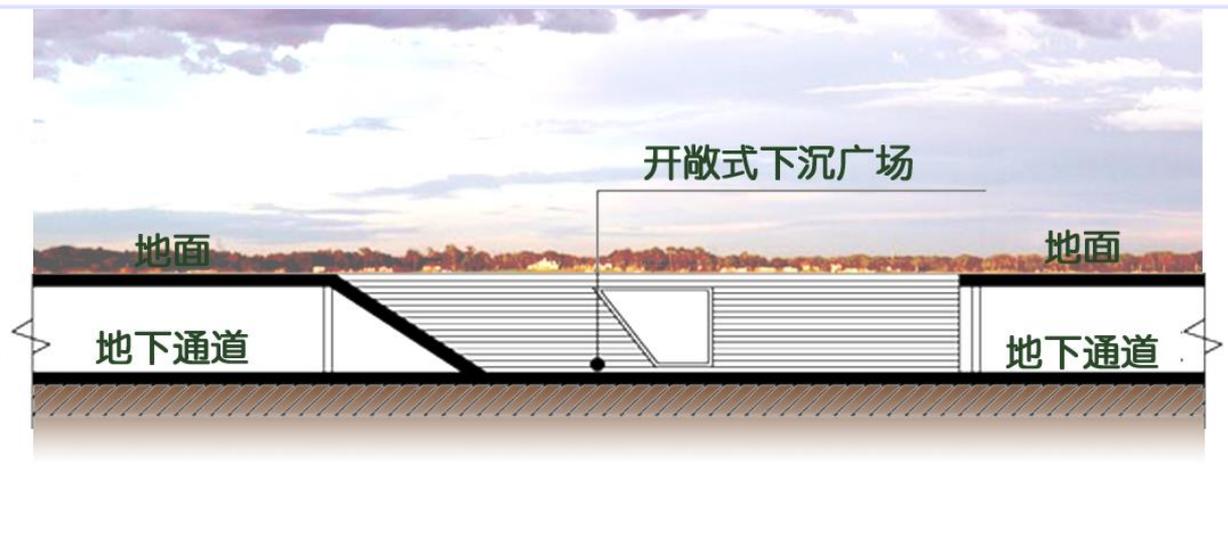
结合地下空间设置开敞式的广场，其采光顶是天然的大坐标，增强了人们的方向感，便于人员的疏散，另一方面下沉式广场的采光顶便于内部热烟气的排出及室外新鲜空气的进入，同时也极大地方便了消防人员和消防设施的进入，另外，适当设置可采光的下沉广场，还可丰富建筑空间效果，满足客流的心理感受。



## 四、地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径

### 4. 结合地下开敞式空间的设置可有效实现枢纽消防安全

在枢纽规划设计中，可以在各地下空间单元之间设置开敞式的下沉广场，既可形成天然的防火、防烟分区，解决大空间需要设置防火墙带来的不便，又可方便联系周边地下空间，实现地下空间的互联互通，并结合相应的标识引导系统，为乘车创造一个易于识别、具有引导方向特点的空间布局。



# 五、结论

## 五、结论

1

综合交通枢纽中，满足城际之间客流需求的铁路、航空，其相对位置确定了枢纽布置的大格局。

2

在城市市域范围内，则通过轨道交通、市郊客运、公交、BRT、出租车等进行接驳，满足客流到发当地的集疏运需求，其相对位置进一步完善了枢纽功能和布局。

3

市政配套交通服务于枢纽，枢纽的建成对枢纽周边乃至城市的交通体系都会产生影响，两者关系相辅相成。

4

地下空间是枢纽要素之间沟通衔接的高效途径，结合功能分区及地下空间设置一定的开敞式空间，可丰富建筑空间效果，解决枢纽消防安全难题。



谢谢!