

# 新形势下构建历史古都新交通体系

## ——大西安交通发展思路

顾煜 杨晨 韩洁

**【摘要】**西安是世界闻名的千年古都，在“一带一路”、关中城市群和西安自贸区等重大战略指引下，西安正面临前所未有的机遇和挑战，交通体系要支撑门户枢纽城市、引导大西安空间拓展和打造绿色城市的建设。本文客观分析了大西安当前问题，结合新形势分析了发展趋势，提出了战略目标和发展模式，并提出构建大西安新交通体系的战略任务。

**【关键词】**区域交通；大西安；枢纽城市；战略规划

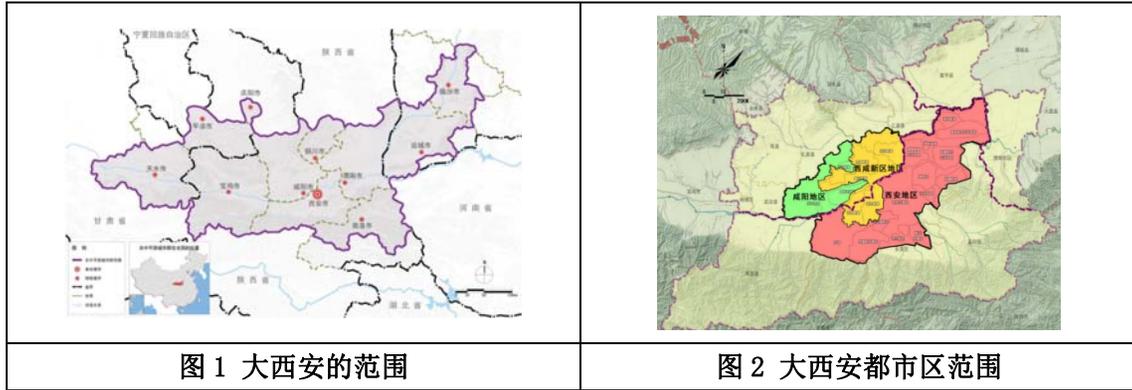
### 1 引言

西安，古称“长安”，是陕西省的省会，关中平原城市群的核心城市、丝绸之路的起点城市，我国西部地区重要的中心城市，在国家综合交通运输网络中地位突出。为响应国家“一带一路”倡议、关中平原城市群发展规划、陕西自贸区战略等新要求，以及西安建设国家中心城市的新定位、西咸新区正式纳入西安代管等新调整、有条件也有必要站在“秦岭之巅”，从大西安的范围和视角，来统筹和谋划综合交通体系的长远战略发展。

### 2 大西安交通发展现状

#### 2.1 基本情况

大西安范围（关中城市群核心区）面积 1.76 万平方公里，现状人口 1418 万人。其中，大西安都市区面积 4310 平方公里，人口 912 万人。进入新世纪以来，西安作为国家西部地区交通枢纽城市地位基本确立，交通设施基本满足了交通需求的增长，也较好支撑了城市空间的拓展。西安对外交通枢纽格局和高速公路网络构架初步形成，主城区交通建设不断提速，公共交通主体骨架基本形成。



大西安对外交通方面：2017 年咸阳国际机场旅客吞吐量达到 4186 万人次，稳居全国第八，航空货邮吞吐量 26 万吨；大西安铁路营业里程 758 公里，已形成西安北、西安站等 5 个铁路客运枢纽，其中西安铁路枢纽（西安站、西安北、西安南）旅客发送量 4199 万人次，货物运输量为 854 万吨；大西安公路总里程超过 2.7 万公里，公路网密度 156 公里/百平方公里，高速公路通车里程 1008 公里。2016 年西安公路客运量 15773 万人次，公路货物运输量 23011 万吨。城市道路方面，西安已形成“两轴、三环、八辐射”的主骨架路网形态，道路总里程 3300 多公里，路网密度 6.64 公里/平方公里；西咸新区道路里程 327.50 公里，路网密度 1.21 公里/平方公里。

大西安内部交通方面：西安市已通车 3 条轨道交通线路，总长 91.35 公里，轨道交通日客运量超过 150 万人次；大西安区域共有公交车 8400 多辆，公交线路 288 条，总长 6700 公里，日均客运量 520 万人次。

## 2.2 交通需求

从现状大西安范围的人口和岗位分布来看，西安中心城仍是集聚区域，人口岗位重心位于陇海铁路以南，西安二环内就业集中度较高，外围地区大量人口需要进入中心区就业，城市向南蔓延式发展的趋势明显。西咸新区尚未自成体系，与总体定位仍存在较大差距，沣西与咸阳联系更紧密，沣东与西安更紧密。

从大西安范围的人员出行情况来看，大西安工作日出行总量大约在 3600 万人次，人均 2.5 次/日，其中都市区内部出行量占六成以上，都市区以外各县市人员出行占三成，都市区以外各县市以本地出行为主，跨区交换量不大，进出都市区的出行比重不高，仅占 5%。



图 3 现状大西安人员交通出行分布

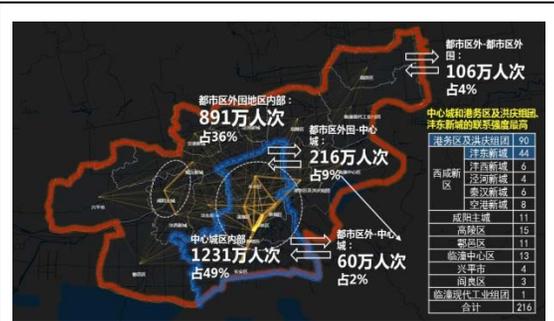


图 4 现状大西安都市区人员出行分布

从大西安都市区范围内的人员出行来看，西安中心城区内部出行占都市区总出行量的一半，进出中心城的出行量占一成，其中，中心城区和沣东、港务区等邻近组团联系强度较高。都市区外围地区各组团的出行特征差异较大，第一类是咸阳主城城市化程度高，对周边如沣西、秦汉等区域具备较强吸引能力；第二类是西咸新区、临潼工业区受西安中心城或咸阳主城辐射影响，相互交往特征明显；第三类是阎良、鄠邑、兴平等距离远离西安中心城较远，独立性较强，本地出行比例较高。

### 2.3 突出问题

枢纽交通方面：（1）空港容量趋于饱和，和快速增长的旅客需求不适应，但和航空旅客规模的规模水平产生鲜明对比的是航空货邮还处于起步发展阶段。2017 年机场旅客吞吐量达到 4186 万人次，已远远突破年 3100 万人次的机场现状设计能力，而航空货邮吞吐量仅 26 万吨。（2）空港开放程度不高，与国际枢纽目标定位仍有差距。空侧，国际航线数量不足、国际旅客吞吐量偏低；陆侧，机场缺乏轨道衔接，服务范围有限，集疏运效率不高。（3）陆港枢纽功能不强，资源集聚和衔接转换效能低下。

表 1 现状西安航空枢纽和其他航空枢纽关键指标比较

	2016 旅客吞吐量 (万人次)	国际(地区)旅客 吞吐量(万人次)	2016 货邮 吞吐量(万吨)	国际(地区) 航线(条)	现状机场衔接轨道情况
西安	3699	不足 200	23	36	无
成都	4604	400 以上	61	84	城际铁路
昆明	4198	300	38	60	城市轨道交通
重庆	3589	200 以上	36	60(22 条国际 货运航 线)	城市轨道交通
武汉	2077	231	18	40	城际铁路/城市轨道交通
郑州	2076	121	46	-	城际铁路/城市轨道交通

城市群交通方面：（1）西安作为关中城市群的核心城市，和周边城市群联系依然不便，特别是铁路和重庆、武汉等城市的联系效率仍有提升空间。（2）城市群内部通道布局 and 数量

总体不足，交通方式相对单一，城际铁路起步发展，更多依赖国家级通道设施，省级及以下交通设施水平不高，对不同通道方向、不同层级城镇的交通服务仍不平衡。(3) 既有铁路枢纽布局和功能定位不适应城市群发展的需要。



图 5 现状关中天水经济区城镇与交通网络分布

都市区交通方面：(1) 既有和规划的交通供给模式和都市区要求快速联系的交通需求之间存在矛盾和错配。都市区范围内通勤、商务联系进一步密切，既不同于城市交通也不同于城际交通，但既有规划对于城市和城际之间的这一中间层次的交通设施和服务的规划相对欠缺。(2) 西咸新区的部分组团（沣东、沣西）和西安市区、咸阳市区连绵发展的态势已经显现，既有轨道交通规划难以支撑和引导都市区空间优化调整。(3) 都市区范围内各板块交通缺乏统筹、各自为政，存在路网不连通、道路等级不一致、断面设计不统一等现象。

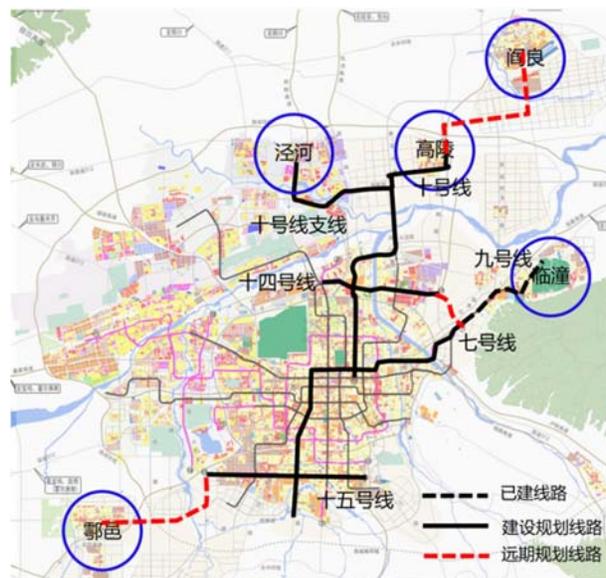


图 6 大西安都市区范围内城市轨道发展现状

城市交通方面，(1) 道路交通拥堵日益常态化，部分路段（如西二环等道路）已不仅仅是高峰拥堵，拥堵范围也由明城墙向二环及更大区域蔓延，南北交通不畅比较突出。(2) 轨

道交通虽初步建成，但常规公交依然是公共交通主体，而常规公交整体效率偏低，服务品质不高，缺乏层次性，在轨道交通逐步成网后面临转型的发展要求，制约了公共交通整体水平的提升。(3) 交通管理相对先进城市较为粗放，交通组织管理水平不高，停车矛盾非常突出，慢行交通环境较差，交通需求管理手段单一，智能交通等技术手段运用不够。

表 2 西安公交发展现状与公交都市要求指标对比情况统计

	公交线网密度	500 米站点覆盖率	新能源车辆比例	公交车辆入场率
公交都市要求	3	>90%	>5%	>65%
西安市	2.67	76%	21.7%	42%

### 3 大西安交通发展趋势

#### 3.1 趋势要求

枢纽城市国际化的趋势。西安建设国家中心城市，要求强化面向西北地区的综合服务和对外交往门户功能，提升维护西北繁荣稳定的战略功能，打造西部地区重要的经济中心、对外交往中心、丝路科创中心、丝路文化高地、内陆开放高地、国家综合交通枢纽。

区域交通网络化趋势、快速化的趋势。关中平原城市群城镇联系将由传统陆桥通道向多通道、网络化方向发展，高铁、城际铁路的规划建设将带动交通联系更加高速发展，要求大西安一方面强化中心城市的辐射带动作用，另一方面疏解非中心城市的部分功能，优化城市群交通网络布局和功能，引导城市群内成大、中、小城市和小城镇协调发展。

西咸交通同城化趋势。突破行政区划的都市圈是国际大都市发展的普遍规律，未来将会形成以西安主城为中心、半径 50 公里左右的通勤圈，覆盖西安城区、西咸新区各组团、咸阳城区和若干外围组团，外围组团的节点城市功能将增强，将具备一定的小区辐射能力，交通的外向型特征将更加明显，跨区长距离出行也将成倍增长。



图 7 大西安交通轴向变化趋势

交通模式集约化、管理精细化、服务品质化趋势。未来大西安小汽车保有量水平在没有强有力政策调控的情形下也将会成倍增长（现状西安私人汽车 251 辆/千人），对交通设施承载能力和管理服务水平提出更高要求，要求交通发展与历史文化古都保护和世界旅游名

城发展的要求相适应。

### 3.2 需求预判

大西安对外交通需求将总量稳步增长，结构持续调整，城际联系密切。客运总量将保持持续增长，预计至 2035 年将增长 1 倍，其中航空和铁路增长明显，铁路客运比重预计达到 50%左右，公路将保持平稳甚至可能下降。货运总量近期仍将增长，但远期增速将趋缓。公路运输依然是主体，但航空货邮和铁路集装箱会有较快增长，高附加值货品所占比重将会有显著提升。城际交流随着城市群交通联系日趋便捷将会有较大幅度增长。

大西安内部交通需求总量将有较快增长，出行特征也将明显变化。根据《关中城市群核心区总体规划》，至 2030 年，核心区常住人口预计达到 1900 万，比现状增长 35%左右，预计出行总量比现状增长 35%-40%，工作日均达到 4800-5000 万人次。其中，和都市区相关的出行量将有较大增长，都市区内部出行量预计增长约 45%，进出都市区出行量预计增长约 2 倍。核心区外围（都市区以外）的出行量虽增长相对有限，预计在 5%-10%，形成以县市中心为核心，形成外向型、多层次的城镇圈交通：辐射周边乡镇、联系其他县市、和都市区联系、对外联系等不同层次的对外交通。



图 8 远期大西安都市区交通分布趋势

## 4 大西安交通发展目标和模式

### 4.1 战略目标

根据国家区域发展总体战略部署，按照“一带一路”战略要求，围绕新型城镇化发展特别是关中-天水城市群建设，立足西安国际化大都市建设以及西咸一体化、西咸新区建设等，充分考虑经济、产业层面的发展定位与要求，为实现大西安阶跃式发展，实现追赶和超越，以国际枢纽港为依托，大都市区交通网为支撑，千年古都城市交通为基础，旅游名城交通品

质为品牌，努力建成和世界城市、文化之都的城市目标定位相匹配的国际门户枢纽、国家中心城市和世界历史名城交通典范。

**表 3 大西安综合交通发展战略主要指标**

	指标	目标值
对外交通	航空旅客吞吐量（万人次）	10000
	航空货邮吞吐量（万吨）	150
	国际旅客比例（%）	15
	航空旅客中转比例（%）	20
	机场集疏运轨道（含铁路）所占比例（%）	50
	国际陆港铁路集装箱（万 TEU）	500
城市交通	绿色交通出行比例（%）	80
	其中明城墙内部的绿色交通出行比例（%）	95
	小汽车单车使用强度（公里/天）	下降 30%
	道路交通万车死亡率（人/万车）	1.0 以下
	交通参与者遵章率	大幅提升

#### 4.1 大关中范围——“门户枢纽”交通模式

构筑大关中范围内统筹协调，高效衔接的、集航空、高速铁路、城际铁路等多式融合的枢纽城市交通模式。国际层面，重点是依托国际空港和国际陆港，打造引领大关中对外开放的门户，将咸阳国际机场打造成为我国北方的“第二门户”，将国际港务区打造成“一带一路”的物流枢纽。国家层面，重点是依托航空和高铁，全面提升关中城市群对外联系的效率。城市群层面，重点是依托城际铁路和高速公路，加强西安作为城市群核心城市对城市群内部其他城市的辐射带动作用。

#### 4.2 大西安范围——“区域双快”交通模式

构筑大西安范围内通道集约、运输快捷的、以快速集约化交通和高（快）速道路组成的双快交通发展模式，支撑形成 1 小时交通圈。副中心城市和组团交通层面，依靠城际铁路和高速公路快速串联大西安内 3 个副中心、5 大组团和西安主城的联系，推进西咸新区全面融入大西安。中小城镇交通层面，依托铁路支线、接驳公交、干线公路等，使各级中小城镇能够尽快衔接城际铁路枢纽和高速公路接口，加快推动新型城镇化建设，实现城乡协调发展。

#### 4.3 西安都市区——“绿色主导”交通模式

构筑大西安都市区范围内绿色低碳、以公共交通为主导的城市交通模式，积极营造 30 分钟通勤圈和 15 分钟生活圈。主城区交通层面，形成以轨道交通为主体，常规公交为基础，特色公交和慢行交通为补充的交通体系。同时，以交通瓶颈为主要控制要素，区分交通分区，

实施差异化的交通发展和管理对策。古城交通层面，更多的交通资源分配于大运量的公共交通和慢行交通，控制小汽车的出行比例。新城交通层面，与主城区统筹规划，交通廊道优先确保大运量公共交通，内部打造特色交通示范区。

## 5 大西安交通发展的对策建议

### 5.1 双港驱动策略

双港驱动策略是以“空港+陆港”为依托，增强“空陆双港”枢纽辐射能力，提升西安在全球运输网络中的节点连通度，全面支撑西安建设国家中心城市，打造成为我国重要的国际性综合交通枢纽。

提升西安国际航空枢纽港功能。提高航空枢纽服务能力，远期保障1亿以上旅客吞吐能力，加快通用机场规划布局，启动第二机场前期研究和规划控制（大西安东北方向）。优化航空运输组织服务，提升客运中转比例，打造货运区域转运中心。完善机场公共交通集疏运，加强与铁路、轨道交通的无缝衔接，实现1小时大关中服务圈，30分钟到达轨道交通环线。增强航空枢纽口岸功能，建设现代航空经济区，培育航空+互联网+消费等多业融合形态，打造国际物流基地。



图9 大西安航空枢纽规划布局示意



图 10 大西安航空枢纽交通集疏示意

建成内陆开放型国际陆港枢纽。提升国际性综合陆港枢纽在城市群中的辐射和带动功能，增加口岸资质，提升信息化水平和通关效率。推进三条“中欧班列”方向国际多式联运走廊，加强与沿海城市合作，向东开行海铁联运，加强与沿江城市合作，积极对接长江经济带，发展铁-江-海联运。构建城市群“四纵四横”对外综合运输通道，以高速铁路、普速铁路、国家高速公路为骨干，加快构建“四纵四横”的对外运输大通道。优化多式联运为基础的运输组织服务，建设高铁快运基地，新筑、西安南、咸阳国际机场等规划布局快运设施。逐步推动运输功能向组织功能升级，促进贸易、产业集聚发展。



图 11 大西安国际物流大通道建设概念

## 5.2 空间协调策略

空间协调策略是指要合理控制城市规模，优化大西安空间布局，构建“多轴、多心”的空间结构，强化交通对城市发展的引导和支撑，构建与西安国际大都市功能相匹配、与空间相协调的交通格局。



图 12 大西安都市区“多轴、多心”空间结构概念

以铁路枢纽为主引导空间调整和布局。形成以西安北、西安东、西安南（新）服务国家干线高铁的铁路枢纽体系，货运站逐步搬迁至外围。构建以西安站为核心、多点布局的城际铁路枢纽体系，打造西安西（阿房宫站）综合交通枢纽。

加强交通对用地开发的引导和支撑作用。主城区内形成均衡的城市建设开发模式，控制城市生长边界。实现用地开发强度与交通功能相匹配。主城区形成以公共交通为主体的交通模式，满足交通高强度、高密度、高集中的特征，有限通道资源优先考虑轨道交通。

### 5.3 轨道先导策略

轨道先导策略是构建与城镇体系、空间尺度、联系特征相匹配的由高速铁路、城际铁路、区域快轨、市区轨道、局域轨道等组成的多层次多模式轨道交通体系，实现多层次轨道网络融合衔接，适应不同客流走廊上客流需求，支撑引导大西安多尺度的城市空间发展。

构筑多模式、多层次的轨道交通网络体系。推进国家高速铁路通道规划建设，进一步增强大西安地区与周边地区各大城市、城市群的快速联系。构建覆盖关中城市群 10 万人口以上城镇的城际铁路网，实现西安市中心至城市群内主要节点城市 1 小时内可达。规划区域快轨网络实现西安主城区与大西安各功能组团、重要交通枢纽、重点城镇之间快捷联系。加快建成 500 公里轨道交通骨干网络。在组团、新城、片区内部根据客流需求因地制宜规划局域轨道交通。

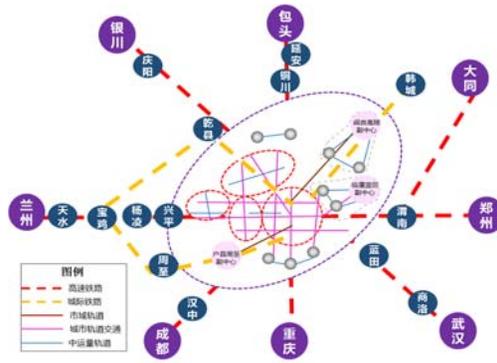


图 13 大西安多层次轨道交通体系示意

加强轨道交通系统的多网融合。利用国家干线高铁富余能力和新建城际铁路相结合，构筑“共享模式、复合模式、独立模式”多模式城际轨道。充分利用城际铁路或普通铁路等提供快速轨道服务。完善轨道交通线网规划，实现功能分层并做好快速轨道的通道和换乘站规划预控。加快形成联系西咸新区组团、咸阳城区和西安城区之间的多层次轨道系统。



图 14 大西安都市区铁路枢纽及线路战略方案

#### 5.4 公交提升策略

公交提升策略是以形成以大容量轨道交通、快速公交等为骨干，地面公交为基础、出租车为补充的公共交通体系，优化公共交通层次和网络，提升公交运营服务水平，创建与世界历史文化名城相适应的公共交通服务体系。

实现地面公交设施功能转型。结合大西安轨道交通建设，构筑快速、骨干、接驳三个功能层次的地面公交系统，集中建设区公交站点 500 米半径全覆盖。推动区域和城乡公交客运模式转型，毗邻地区长途客运逐步向城际公交转变，调整 800 公里以上长途客运班线运力配置，创新农村客运经营组织模式。

全面提升公交管理和服务水平。保障公交路权优先，建成 500 公里公交专用道网络，提高专用道运行效率。保障财政、价格等向公共交通倾斜，全面提高公交吸引力，大力推行新

能源绿色运载方式，建立多层次、差别化的价格体系，增强公共交通吸引力。有序发展专车、拼车等“准公交”服务，推出优质、服务舒适的旅游出租车，提升游客的出行体验。

## 5.5 路车协调策略

路车协调策建议加快大西安骨架快速道路建设，完善城市路网，结合古城路网容量和停车设施供给资源限制，调控机动车流量，保持路车协调发展，始终将道路网的运行状况维持在合理的水平。

优化完善道（公）路网络布局和功能。推进关中城市群内公路网络畅通对接，形成大西安“两环十一射”高速公路网络格局。加快贯通机场-西咸新区-高新区、机场-陆港等重要交通走廊，完善“网格+走廊”的路网模式（组团之间高等级、组团内部高密度），片区推进次支道路建设，鼓励“小街区、密路网”。优化道路使用功能，绕城高速承担组团快速联系，减少过境交通，二环以内建立“无车区”试点。

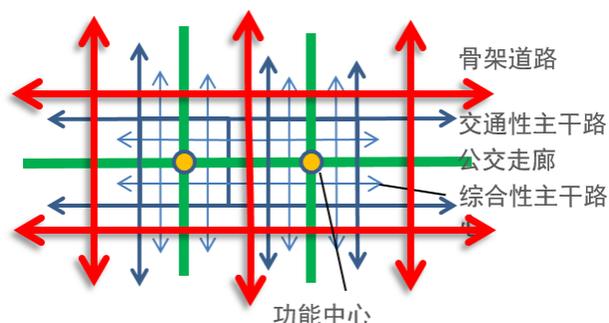


图 15 西安城市路网“网格+走廊”模式战略示意

更加注重精细化交通管理手段运用。划定差别化的机动车管理范围，建议实施按区域的分级调控策略。制定车辆拥有政策，西安汽车总量控制在 400 万辆以下，注重运用经济杠杆调控车辆出行。加快单行道、可变车道等措施运用，挖掘路网设施潜能。实施区域差别化的停车供给策略，严格控制明城墙内停车总量，保障居住基本停车，严控制商办停车，严格控制路内停车。

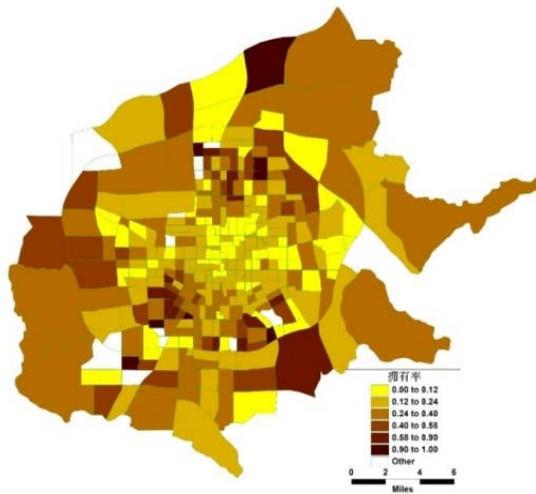


图 16 西安机动化水平空间特征

## 5.6 交通创新策略

交通创新策略是指全方位加强交通与绿色生态、古都风貌和历史名胜的融合。健全大西安综合交通管理体制、机制、法制；充分应用最新技术手段，创新交通管理模式，提升交通组织管理水平。

打造高品质特色旅游交通。构建城际“快达”旅游线路，以城际铁路为主，打造“两横一纵”特色旅游线路，实现西安为中心，1小时可达周边重点景区。打造古城“慢游”交通网络，根据城区旅游景点分布，开行串联景点的旅游观光巴士。加强对古城历史街区（街道）保护。提升大型综合交通枢纽的旅游“窗口”功能。促进交通和旅游融合，丰富“交通+旅游+互联网”服务，不断探索“O2O”等新型旅游交通模式。

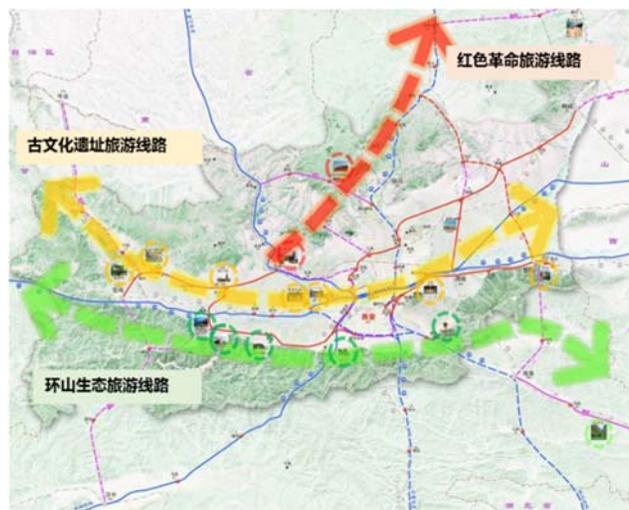


图 17 大西安“两横一纵”旅游线路战略示意

加强综合交通规划、建设和管理全过程的创新。实现轨道交通与周边用地的一体化开发，

完善综合开发土地政策、创新轨道交通投融资模式。结合“城市双修”，处理好交通发展与历史、环境保护的关系，构建老城区 15 分钟慢行生活圈，建立大西安绿色生态交通体系。鼓励多元交通模式和新型清洁交通方式发展，有序发展有轨电车等中运量方式，引导共享单车其发展，发展汽车共享租赁新模式，推广新能源汽车的使用。以信息化为抓手，构建大西安“智慧交通”，建成大西安“一平三通”信息共享平台即交通综合信息平台（即公共交通一卡通、交通信息服务一站通、客运联网售票一网通）。

## 6 大西安交通发展保障

在组织协调方面，首先，建立关中平原城市群协调联动机制。陕西、山西、甘肃三省作为关中平原城市群的主体，要明确推进机构，制定实施方案，落实工作责任，形成工作合力。其次，建立健全大西安综合交通管理机制，大西安区域内相关部门共同参与、相互配合，共同推进大西安综合交通各项工作。

在规划对接方面，在大西安综合交通协调机制下，结合国家民航、铁路、公路等规划调整，统筹大西安相关专项规划调整；打破行政体制束缚，推进并加强关中平原城市群和大西安之间的交通规划衔接。

在资金投入方面，加强财政预算与规划实施的衔接协调，进一步深化民航、铁路、公路、城市交通投融资体制改革；创新融资渠道和方式，探索并大力推进 PPP、BOT 等建设模式，吸引社会资本参与交通基础设施建设。

在配套政策方面，首先是督促地方政府出台具体的土地利用、税费减免、招商引资以及鼓励科技创新等政策，强化大西安综合交通建设提供政策保障。其次是完善综合交通运输服务体系，以法规、规划、政策、标准为切入点，健全多层次的综合交通运输服务体系。

### 参考文献

- [1] 大西安综合交通发展战略规划[R]. 上海市城乡建设和交通发展研究院. 2018
- [2] 西安国际综合交通枢纽城市规划专题研究[R]. 国家发展和改革委员会综合运输研究所. 2018
- [3] 轨道交通四网融合专题研究[R]. 西安市城市规划设计研究院. 2018
- [4] 大西安交通与城市空间和用地协调研究[R]. 中国城市规划设计研究院. 2018

### 作者简介

顾煜，男，硕士，上海市城乡建设和交通发展研究院，综合交通规划研究所建设室主任，高级工程师。电子信箱：chemistgu@163.com

杨晨，男，博士，上海市城乡建设和交通发展研究院，综合交通规划研究所规划室副主任，高级工程师。电子信箱：yang0403@gmail.com

韩洁，女，硕士，上海市城乡建设和交通发展研究院，助理工程师。电子信箱：376829303@qq.com