

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXX—XXXX

## 综合交通运输体系规划编制技术导则

Technical guidelines for integrated transportation system planning

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 基本要求 .....	4
5 准备工作 .....	4
6 规划内容 .....	5
7 规划成果 .....	9
附 录 A （资料性） 综合交通运输体系规划主要技术方法.....	10
附 录 B （资料性） 综合交通运输体系主要规划内容及报告样式.....	16
参 考 文 献 .....	19

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由交通运输部综合规划司提出。

本文件由全国综合交通运输标准化技术委员会(SAC/TC 571)归口。

本文件起草单位：交通运输部规划研究院、交通运输部科学研究院、中国民航科学技术研究院、国家铁路局规划与标准研究院、深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司、东南大学、郑州综合交通运输研究院有限公司。

本文件起草人员：孙相军、韩继国、金敬东、刘振国、马衍军、田春林、崔愿、杨东、李艳红、陈璟、李可、简艳春、刘晨、赵羽、王明文、郑维清、张甜甜、李鹏林、孙鹏、朱苍晖、戴晓晴、靳廉洁、张兵、莫辉辉、王涵、刘建军、范丁元、于文儒、江捷、安健、陈澍、杨玮、过秀成、杨洁、甘家华、奉鸣、方曾利、王芳、梁亚莉。

# 综合交通运输体系规划编制技术导则

## 1 范围

本文件规定了综合交通运输体系规划的基本要求、准备工作、规划内容和规划成果要求。

本文件适用于国家、省（自治区、直辖市）、区域（城市群、都市圈）、地市等综合交通运输体系规划编制，县（市）综合交通运输体系规划编制参照使用。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**综合交通运输体系** integrated transportation system

由铁路、公路、水路、民航、管道、邮政快递、城市道路、城市轨道交通（地铁、轻轨）等组成，包含基础设施、运输服务、运输装备、支持保障系统的交通运输有机整体。

### 3.2

**综合交通网** integrated transport network

由铁路、公路、水路、民航、管道、城市道路、城市轨道交通（地铁、轻轨）等共同组成、相互衔接、协同运行的基础设施网络。

### 3.3

**综合运输通道** integrated transportation corridor

由两种及以上运输方式线路及附属配套服务设施组成，连接主要交通流发源地，有共同客货流向的带状交通设施集合。

### 3.4

**综合交通枢纽城市** integrated transportation hub city

实现不同运输方式间高效衔接和一体化组织的城市节点。

### 3.5

**综合客运枢纽** multimodal passenger transportation hub

将两种及以上对外运输方式与城市交通的客流转换场所在同一空间（或区域）内集中布设，实现设施设备、运输组织、公共信息服务等有效衔接的客运基础设施。

注：对外运输方式是指铁路、公路、水路和民航等运输方式。

[来源：JT/T 1065—2016，2.1]

### 3.6

**综合货运枢纽** integrated freight transportation hub

具有多式联运换装、货物集散、仓储、中转运输等功能，集中布设实现不同运输方式之间的货物有效换装与衔接，具备完善信息系统的货运作业及配套服务功能的设施综合体。

[来源：GB/T 42184—2022，6.1，有修改]

### 3.7

**旅客联运** passenger intermodal transport

通过两种或两种以上对外运输方式完成的旅客连续运输。

注：其发展目标为由单一旅客联运承运人或代理人为旅客及其行李全程负责，旅客全程使用一本票证。

[来源：JT/T 1109—2017，2.1]

### 3.8

**多式联运** intermodal transport

货物由一种且不变的运载单元装载，相继以两种及以上运输方式运输，并且在转换运输方式的过程中不对货物本身进行操作的联合运输形式。

[来源：GB/T 42184—2022，3.2]

## 4 基本要求

### 4.1 规划类型

4.1.1 综合交通运输体系规划按功能分为布局规划和发展规划，按范围分为国家规划、省（自治区、直辖市）规划、区域（城市群、都市圈）规划、地市规划、县（市）规划。

4.1.2 布局规划应在现有交通基础设施适应性评价基础上，提出基础设施中长期空间布局和能力配置方案，规划期限一般为15~20年。

4.1.3 发展规划应提出交通运输发展的目标、重点任务和重点工程项目，规划期限一般为5年。

### 4.2 规划对象与重点

4.2.1 综合交通运输体系规划对象宜包括铁路、公路、水运、民航、管道、邮政等，应加强与城市交通的衔接。

4.2.2 综合交通运输体系规划应突出综合运输通道、综合客运枢纽、综合货运枢纽、旅客联运、多式联运、运输结构调整、资源集约节约利用等涉及各种运输方式系统集成、衔接平衡的规划内容。

### 4.3 规划衔接

4.3.1 综合交通运输体系规划宜与铁路、公路、水运、民航、邮政、城市交通等专项规划统筹编制，吸纳各专项规划成果，并在约束性指标、基础设施布局、重大工程、重大政策等方面对各专项规划提出要求。

4.3.2 综合交通运输体系规划应与周边区域交通规划做好衔接，包括交通基础设施线路走向、技术等级、建设时间、一体化运营管理等。

4.3.3 综合交通运输体系规划应与本级国民经济和社会发展规划、国土空间规划等进行衔接，主要规划成果宜纳入本级国民经济和社会发展规划、国土空间规划。

### 4.4 编制原则

4.4.1 综合交通运输体系规划编制要落实加快建设交通强国战略部署，优化交通网络结构和功能，统筹经济效益、社会效益、生态效益、安全效益，统筹交通运输高质量发展和高水平安全。

4.4.2 综合交通运输体系规划编制要做好与财政预算、土地供应等政策协同，优化存量资源配置、扩大优质增量供给。

4.4.3 规划编制采用政府主导、部门协同、公众参与的方式，对规划成果进行专家咨询论证。

## 5 准备工作

### 5.1 资料收集

5.1.1 综合交通运输体系规划编制前应收集和分析下列基础资料：

- a) 社会经济资料，包括行政区划、地理区位、区域人口、城镇化水平、矿产资源、文化旅游资源、经济产业、对外贸易等；
- b) 交通基础设施现状资料，包括高速公路、普通干线公路、农村公路、铁路、轨道交通、航道、港口、机场、管道等基础设施里程规模、技术等级、通行能力、养护管理，以及主要客货枢纽的技术等级、到发能力、集疏运设施等；
- c) 交通运行资料，包括各方式客货运输量、各方式客货周转量、公路断面交通量、高速公路出入口流量、铁路区段密度、铁路客运站日发班次、铁路站到站客货流量、航道船闸货物通过

量、机场客货吞吐量、港口货物吞吐量、公共交通客运量、客运枢纽换乘量、货运枢纽换装量等，必要时收集公路收费数据、车辆卫星定位数据、手机信令数据、地图位置数据等；

- d) 行业发展资料，包括交通建设投资规模、用地用海规模、投融资模式、碳排放监测数据、信息化平台、相关政策法规等；
- e) 规划资料，包括区域发展战略规划、国民经济和社会发展规划、国土空间规划、交通专项规划等。

#### 5.1.2 基础资料收集符合下列要求：

- a) 基础资料应来源可靠、数据准确、内容完整；
- b) 反映现状的资料应采用规划基年前 1 年的数据，用于发展趋势分析的数据应不少于连续 5 个年度，且最近的年份应为规划基年的前 1 年；
- c) 规划资料应收集最新批复的规划成果或在编的规划草案。

### 5.2 交通调查

5.2.1 应根据规划要求开展交通流量调查、城际间旅客出行调查、货物运输调查等，调查范围、调查内容、调查精度根据交通需求分析的要求确定。

5.2.2 交通调查应涵盖综合交通运输体系规划所涉及的各方式建设、运行和管理等。

5.2.3 交通调查采用新技术方法和工具时，调查数据应与行业统计数据相互校验。

## 6 规划内容

### 6.1 现状分析

6.1.1 应分析规划范围内经济社会发展现状、综合交通运输发展现状与存在问题。

6.1.2 经济社会发展现状分析应包括下列内容：

- a) 人口分析，包括人口总量、人口结构、空间分布等现状及历史发展特征；
- b) 经济产业分析，包括地区生产总值、人均地区生产总值、产业结构等现状及历史发展特征；
- c) 城镇化分析，包括地理区位、城镇化水平、城镇空间分布等发展现状及历史发展特征；
- d) 对外贸易分析，包括对外贸易额和主要对外贸易产品等发展现状及历史发展特征；
- e) 资源环境分析，包括土地资源、旅游资源、矿产资源等基本情况。

6.1.3 综合交通运输发展现状与存在问题分析应包括下列内容：

- a) 综合交通基础设施分析，包括综合运输通道、综合交通网络、综合客运枢纽、综合货运枢纽及基础设施投资等；
- b) 客货运输分析，包括客货运输总量和结构、旅客运输、货运物流等；
- c) 智慧交通分析，包括交通科技创新、交通数字化、智慧出行、智慧物流、智慧管理等；
- d) 绿色交通分析，包括节能降碳、资源集约节约利用、重点领域污染防治等；
- e) 交通安全应急分析，包括交通网络韧性、保通保畅、安全生产、应急体系等；
- f) 支持保障分析，包括体制机制、运输市场、法规标准、人才队伍和文化建设等；
- g) 交通运输对经济社会发展的支撑引领作用分析，包括综合交通网与城镇布局、产业布局的匹配性，交通运输服务国家重大战略、服务保障国家安全等。

6.1.4 现状分析编写符合下列要求：

- a) 经济社会发展现状分析应体现经济社会活动与交通运输的相关性；
- b) 综合交通运输发展现状分析应从构建综合交通运输体系的角度，分析交通网络布局形态、技术水平、等级结构、运输结构、覆盖连通水平、各方式协调衔接水平，以及旅客联运、多式联运等方面发展情况；
- c) 综合交通运输发展现状分析宜根据规划区域实际情况建立评价指标体系，采用定性定量相结合的方式，综合运用类比、情景分析等方法进行综合分析。

## 6.2 形势需求

6.2.1 应分析综合交通运输发展面临的形势，预测规划期内运输需求。

6.2.2 发展形势分析应包括下列内容：

- a) 经济社会发展趋势分析，包括人口、就业、地区生产总值、主导产业、资源开发利用等；
- b) 交通需求发展趋势分析，结合规划区域经济社会发展规划，分析客货运输需求特征。

6.2.3 需求预测应包括下列内容：

- a) 主要经济指标预测，包括人口、地区生产总值、产业结构等；
- b) 主要运输需求指标预测，包括客货运输总量、分方式客货运输量及周转量、客货运起讫点分布、通道运输需求、枢纽运输需求、城市公共交通运量等。

6.2.4 形势需求编写符合下列要求：

- a) 发展形势分析应总结经济社会发展对交通运输的要求，包括经济产业、城乡融合、区域协调、安全保障、对外开放、科技创新、生态文明、深化改革等；
- b) 需求预测的基础数据宜利用区域客货运输量及周转量、线路运输量、枢纽港站业务量等历史统计数据 and 车辆卫星定位、手机信令、地图位置数据等多元化数据，应保证数据的准确性和可靠性；
- c) 需求预测应选取恰当的模型方法，包括 SWOT 法、PEST 法、时间序列法、回归分析法、弹性系数法、强度指标法、经济计量模型法、投入产出法、四阶段法等，需求预测方法见附录 A.1。

## 6.3 总体思路

6.3.1 应明确综合交通运输发展的指导思想、基本原则，提出综合交通运输发展的主要目标指标。

6.3.2 指导思想应提出未来综合交通运输发展的主题、主线和战略重点。

6.3.3 基本原则应提出综合交通运输发展指导性的价值准则。

6.3.4 发展目标应提出综合交通运输体系发展的总体目标、分阶段目标和量化指标体系。

6.3.5 总体思路编写符合下列要求：

- a) 指导思想应贯彻落实宏观战略导向，立足本地区实际情况及未来发展战略，贯彻上位规划及加快建设交通强国战略部署，体现综合交通运输发展的阶段性特征；
- b) 基本原则应体现服务中国式现代化、以人民为中心、支撑经济社会发展以及创新、协调、绿色、开放、共享等发展要求；
- c) 量化指标设置应遵循安全、便捷、高效、绿色、经济、包容、韧性等价值取向，遵循引领性、代表性、综合性、可操作性等原则，宜分为约束性指标和参考性指标，提出适合本地区特征的指标。

## 6.4 交通基础设施规划

6.4.1 应以现有交通基础设施优化配置为重点，分析综合立体交通网现状适应性，提出综合运输通道、综合交通枢纽和综合交通网的规划方案。

6.4.2 综合运输通道规划包括下列内容：

- a) 应对现有综合运输通道开展适应性评价，计算通道内各交通线路的能力饱和度，开展通道能力适应性评价，通道内交通线路能力饱和度要求见表 1。根据规划区域实际情况，综合评价综合运输通道与经济社会的适应性，见附录 A.2.1；

表1 综合运输通道内线路能力饱和度要求

综合运输通道内线路类型	能力饱和度要求
高速公路	服务水平不低于三级， $v/c \leq 0.75$
一级公路	服务水平不低于三级， $v/c \leq 0.7$
干线铁路	单线能力利用率小于等于80%、双线能力利用率小于等于85%
注： $v/c$ 是在理想条件下公路最大服务交通量与基本通行能力之比；能力利用率是铁路实际被占用能力与现有通过能力之比。	

- b) 应结合区域产业、城镇空间布局规划对既有综合运输通道空间布局优化调整，明确各通道的主要控制点、通道功能，综合运输通道空间布局方法见附录 A. 2. 2；
- c) 应结合适应性评价结论及未来交通发展趋势，对通道内线路走向、技术标准、建设时机、数字化改造等提出优化调整建议，通道内线路优化配置方法见附录 A. 2. 4。

#### 6.4.3 综合交通枢纽规划包括下列内容：

- a) 应对规划区域内的综合交通枢纽城市进行层次划分，宜划分为国际性、全国性、区域性和地区性综合交通枢纽城市，各层级综合交通枢纽城市交通功能应满足表 2 要求。综合交通枢纽城市层次划分方法见附录 A. 3. 1；

表2 综合交通枢纽城市层次划分与基本要求

综合交通枢纽城市层级	基本要求
国际性	1. 至少具备国际枢纽机场、国际枢纽海港、国际铁路枢纽、国际邮政快递处理中心其中一种，能够提供国际旅客、跨境物流中转服务； 2. 拥有连接世界重要机场、港口的航线网络，或国际铁路班列； 3. 积极建设全球转运分拨中心、国际交易中心、国际结算中心，提升全球资源要素配置能力。
全国性	1. 至少具备枢纽机场、枢纽海港、铁路站等其中一种枢纽港站的换乘换装功能设施和配套服务网络，能够实现跨区域人员交往和物资中转组织功能； 2. 拥有国际、区际、城际等不同层次有效衔接的交通基础设施与运输服务网络，实现与国际性、区域性枢纽城市协同发展。
区域性	1. 具备城际、城乡服务功能及区域衔接转运能力，能够承接本区域内运输需求，实现与服务腹地的对接和末端辐射； 2. 具备跨方式运输组织功能，与国际性、全国性综合交通枢纽城市之间交通联系便捷，具备一定的跨区域辐射能力。
地区性	1. 通过与更高层级综合交通枢纽城市的交通联系，形成错位发展格局； 2. 具备一定的区域辐射能力。

- b) 应对综合交通枢纽城市发展水平开展综合评价，宜从城市发展能级、设施承载条件、集聚辐射能力、连通中转水平、运行服务品质、资源配置效率等维度建立评价指标体系，采用层次分析法、熵权法等综合分析测算，测算方法见附录 A. 3. 2；
- c) 应按照多种运输方式高效衔接和一体化运输的原则，提出综合交通枢纽港站布局方案，包括综合客运枢纽、综合货运枢纽、单一方式枢纽港站，明确枢纽港站位置、功能定位、占地规模等，枢纽港站布局形态及适应情况见附录 A. 3. 3；
- d) 应提出综合客运枢纽、综合货运枢纽的集疏运规划方案，集疏运能力应与枢纽设施规模、作业能力相匹配，枢纽机场、主要港口、铁路站、物流园区集疏运规划应满足表 3 要求；
- e) 综合客运枢纽集疏运体系应以公共交通集疏运为主体，中心城区综合客运枢纽间公共交通转换时间应小于 1h。



表3 枢纽集疏运规划要求

枢纽类型	集疏运规划要求
年旅客吞吐量1000万人次及以上枢纽机场	与2种及以上快速交通方式（高速公路、轨道交通）衔接
沿海主要港口、内河主要港口	与专用疏港公路、疏港铁路衔接
铁路站、物流园区	与城市主干路、干线公路衔接

#### 6.4.4 综合交通网规划包括下列内容：

- a) 应测算铁路、公路、运输机场基础设施规模，测算方法见附录 A.4；
- b) 应以提升综合交通网对城市主要功能区、主要枢纽节点的覆盖连通水平为重点，在既有交通规划基础上提出综合交通网优化方案，实现县级行政中心 15min 上国道、30min 上高速公路、60min 上铁路，市地级行政中心 45min 上高速铁路、60min 到机场；
- c) 应根据城市规模、区位条件、空间布局，提出对外交通与城市交通的衔接方案，干线公路道路断面、设计能力、服务功能应与城市道路衔接段相匹配，高速公路出入口设置应合理，城市群和都市圈应实现城市轨道交通与城际铁路、市域（郊）铁路互联互通、融合发展，可编制对外交通与城市交通衔接专项规划。

#### 6.4.5 交通基础设施规划编写符合下列要求：

- a) 综合运输通道空间布局应满足地形条件、运输需求、国土空间开发等要求；
- b) 综合交通枢纽港站布局应统筹城市发展定位、国土空间开发格局、客货流空间分布等因素，城市内部和相邻城市间枢纽港站间应实现功能协同，集约利用土地，推动枢纽与产业融合发展；
- c) 综合交通网规划重点应为各方式的骨架网络，注重对既有交通网络的优化完善，强调各方式协调衔接，突出综合交通运输体系的综合性、系统性和整体性。

### 6.5 旅客运输规划

6.5.1 应提出城际、城乡、城市交通等方面的旅客运输发展重点任务，注重旅客联程运输等。

#### 6.5.2 旅客运输规划编写符合下列要求：

- a) 鼓励创新客运服务模式，提供便捷、舒适的旅客出行服务；
- b) 沿边、沿海地区应提出国际客运发展的重点任务。

### 6.6 货运物流规划

6.6.1 应提出物流大通道、城乡物流、邮政快递等方面的货运物流发展重点任务，注重运输结构调整、货物多式联运。

#### 6.6.2 货运物流规划内容编写符合下列要求：

- a) 鼓励创新货运组织模式，强化研发应用新技术、新装备，推动物流降本提质增效；
- b) 沿边、沿海地区应提出国际货运发展的重点任务。

### 6.7 科技创新规划

6.7.1 应提出交通基础设施数字化建设、新技术研发、科研平台建设、信息平台建设等重点任务。

6.7.2 应以推动智慧交通发展为重点，包括智慧设施、智慧服务、智慧装备、智慧运营和智慧管理等。

### 6.8 绿色低碳规划

6.8.1 应提出节能降碳、基础设施绿色化发展、生态保护和污染治理、资源集约节约利用等方面的重点任务。

6.8.2 应优先发展资源节约型、环境友好型运输方式。

## 6.9 安全应急规划

6.9.1 应提出交通网络韧性、本质安全、安全生产与应急管理等方面的重点任务。

6.9.2 应从总体国家安全观角度，将平时使用和应急使用结合，体现交通运输对构建新安全格局的服务保障作用。

## 6.10 交通与产业融合规划

6.10.1 应提出交通运输与旅游、能源、现代农业、装备制造等产业融合发展的重点任务。

6.10.2 应注重培育枢纽经济、路衍经济、低空经济和邮轮经济等新业态，推动综合交通运输产业发展。

6.11 治理体系应提出综合交通运输体制机制改革、统一开放的交通运输市场建设、投融资模式创新、法规标准规范完善、人才队伍和交通文化建设等方面的重点任务。

## 6.12 实施方案

6.12.1 应根据综合交通运输发展存在问题、发展目标和重点任务，制定规划期实施方案，项目实施方案优化方法见附录 A.5。

6.12.2 应明确分阶段重点建设项目，包括项目建设时序、用地规模和资金需求等。

## 6.13 环境影响评价

6.13.1 应从生态影响、大气环境、水环境、声环境等方面提出规划实施可能产生的环境影响，提出环境影响减缓措施、风险应急对策等措施建议。

6.13.2 宜以环境影响篇章形式开展环境影响评价。

6.14 保障措施应提出组织协调、要素保障、政策支持、实施管理等措施建议。

## 7 规划成果

7.1 规划成果应由研究报告、规划文本和规划图集等组成，成果形式应包括纸质文档和电子文档，规划内容及报告样式见附录 B。

7.2 研究报告应包括数据分析、研究论证、研究结论和必要的专题研究报告。

7.3 研究报告应提炼主要研究结论形成规划文本，作为政府印发政策文件的支撑。

7.4 规划图集应包括综合交通网现状图和规划图、枢纽港站规划图等，并符合下列要求：

- a) 综合交通网现状图应标示各运输方式的既有线路走向、枢纽站场分布情况；
- b) 综合交通网规划图应标示各运输方式的既有路线走向及规划线路走向，图上应体现既有、在建和规划项目情况；
- c) 枢纽港站规划图应标示综合客运枢纽、综合货运枢纽、单一方式枢纽港站的现状及规划情况，图上应体现既有、在建和规划项目情况；
- d) 图纸文件电子版应采用地理信息系统等矢量化文件格式，以便于与国土空间规划衔接。

7.5 规划成果应征求发展改革、自然资源、生态环境等相关部门的意见，并征询社会公众意见，提高规划编制社会参与度。

## 附录 A

(资料性)

### 综合交通运输体系规划主要技术方法

#### A.1 基于多源数据的需求预测方法

##### A.1.1 客货运输总量预测可采用以下方法：

- a) 根据客货运输量历史数据，采用指数平滑、时间序列等方法预测未来年客货运输量，适用于短期预测；
- b) 基于运输量与经济社会影响因素之间相互关系的预测方法，包括回归分析法、弹性系数法、强度指标法、经济计量模型法、投入产出法等，适用于中长期预测。

##### A.1.2 综合运输通道需求预测可采用以下方法：

- a) 趋势预测法，基于通道运输量历年发展趋势，结合沿线经济社会发展趋势及经济社会指标与客货运量的相关关系确定未来年运输需求增长率，预测各通道目标年客货运输需求总量、通道内各方式客货运量，适用于通道空间格局基本稳定的情况；
- b) 四阶段预测法，以现状客货运量分布为基础，通过运量生成预测、运量分布预测、各方式运量分担预测和运量分配预测四个阶段，预测各交通线路客货运量，由相关线路客货运量汇总得到综合运输通道客货运量；
- c) 创新需求预测方法，综合利用交通调查数据、行业统计数据、手机信令数据、互联网数据等多元数据，分析客货流空间分布、出行特征并预测通道运输需求。

##### A.1.3 枢纽需求预测可采用以下方法：

- a) 客运枢纽旅客发送量预测，根据历年铁路、公路、港口、机场等各客运枢纽的旅客发送量测算人均出行次数，并分析其历年变化趋势，根据经济社会发展趋势预测未来年人均出行次数，并与人口总量相乘测算客运枢纽旅客发送量；
- b) 货运枢纽物流量预测，根据历年铁路、公路、港口、民航等各货运枢纽的作业量测算全社会货运量中进入货运枢纽作业的物流量占比，并分析其历年变化趋势，根据经济社会发展趋势预测未来年进入货运枢纽作业的物流量占比，并与全社会货运量相乘测算货运枢纽物流量。

#### A.2 综合运输通道规划

##### A.2.1 综合运输通道适应性评价维度及参考指标见表A.1，适应性分析包括以下方面：

- a) 综合运输功能适应性，主要评价通道是否具有较高运输强度，是否承担城际间、省际间主要客货运输任务，基础设施能力是否有效满足运输需求、保障运输畅通；
- b) 对国土开发和布局的战略支撑性，主要评价是否实现对城市群、都市圈、主要城市间的便捷连通，以及是否在城市、人口、产业空间聚集中发挥支撑引领作用；
- c) 通道内线路和枢纽的协同性，主要评价通道内主要枢纽集疏运衔接情况，客货运输在铁路、公路、内河航道等线路上的结构合理性，以及多式联运跨方式一体衔接水平；
- d) 绿色安全智慧等高质量发展引领性，主要评价通道建设是否体现了对综合立体交通网智慧、绿色、安全发展等相关要求。

表 A.1 评价维度及参考指标

评价维度	参考指标
综合运输功能适应性	综合运输通道能力利用率、枢纽港站能力利用率、畅行线路里程占比、承担能源粮食等重点物资运输比例、公路平均车速、船闸待闸时间、港口船舶待港时间等
对国土开发和经济布局的战略支撑性	实现快速交通连接的行政区 GDP 占比、通道沿线人口、经济集聚度等
通道内线路和枢纽的协同性	沿海港口重要港区铁路进港率、枢纽机场轨道交通接入率、铁水联运量占比等
智慧绿色安全等高质量发展引领性	基础设施数字化率、设施完好率、单位港口岸线完成吞吐量、干线公路新能源设施配置比例、长大桥梁隧道数字化监测覆盖率、重点区段应急抢通时间等

A.2.2 综合运输通道空间布局可采用以下方法：

- a) 交通区位线分析法，综合考虑地域空间经济、政治、安全等因素，将规划区域内交通产生的高发地带（交通区位线）作为交通干线布局的依据；
- b) 节点重要度法，选取城镇节点的经济社会及交通运输发展指标计算节点重要度，并利用聚类分析等数学模型对节点进行层次划分，计算路段重要度、路线重要度，并根据图论最小树理论形成区域路网骨架；
- c) 重要度区位联合布局法，综合运用交通区位线法与节点重要度法，在分析交通位线的基础上，计算各节点的重要度，并对节点进行层次划分从而确定区域路网骨架。

A.2.3 在综合运输通道格局基本形成的情况下开展通道空间布局规划，结合既有运输通道分布格局，根据区域产业、城镇空间布局规划，对既有综合运输通道空间布局进行优化调整。

A.2.4 综合运输通道内线路优化配置可采用以下方法：

- a) 定性分析，在综合运输通道适应性评价基础上，从合理利用通道内资源、促进通道集约发展、提升综合运输效率等角度，将问题导向与需求导向相结合，对通道内交通线路的构成、建设规模、技术标准和建设时序等提出优化方案；
- b) 定量分析，计算通道内各交通线路承担运输量比例，研究确定通道内各交通线路的建设规模、技术标准等。各交通线路承担比例的计算公式见（A.1）：

$$P_i = \frac{\exp(-\lambda c_i')}{\sum \exp(-\lambda c_i')} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- $P_i$  ——第*i*种交通线路的选择概率；
- $c_i'$  ——第*i*种交通线路归一化后的广义出行费用。

A.3 综合交通枢纽规划

A.3.1 综合交通枢纽城市层次划分可采用以下方法：

- a) 节点重要度法，将综合交通枢纽城市作为交通网络上的节点，选取城市人口、地区生产总值、客运总量、货运总量等指标计算节点重要度，计算公式见（A.2）：

$$M_i = \left( a_1 \frac{P_i}{\bar{P}} + a_2 \frac{G_i}{\bar{G}} + a_3 \frac{K_i}{\bar{K}} + a_4 \frac{H_i}{\bar{H}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$M_i$ ——节点*i*的重要度；

$a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_4$ ——各衡量指标的权重；

$P_i$ ——节点*i*的人口，单位为人；

$\bar{P}$ ——全部节点人口的平均值，单位为人；

$G_i$ ——节点*i*的地区生产总值，单位为元；

$\bar{G}$ ——全部节点地区生产总值的平均值，单位为元；

$K_i$ ——节点*i*的客运总量，单位为人；

$\bar{K}$ ——全部节点客运总量的平均值，单位为人；

$H_i$ ——节点*i*的货运总量，单位为吨（t）；

$\bar{H}$ ——全部节点货运总量的平均值，单位为吨（t）。

b) 聚类分析法，按照综合交通枢纽城市现状资源与规划特征，设置聚类规则，采用  $k$  均值聚类、密度聚类、层次聚类等方法划分综合交通枢纽城市层次。

#### A. 3.2 枢纽城市综合评价可包括以下方面：

- a) 城市发展能级，体现枢纽城市的整体发展水平和对周边地区的影响力，采用城市行政级别、地区生产总值、人口规模、产业结构以及港口、机场等枢纽港站层级等指标；
- b) 设施承载条件，体现枢纽城市交通基础设施发展状况，采用铁路网里程、公路网里程等综合交通网承载能力以及机场、港口、铁路、公路等各运输方式港站设施设计能力等指标；
- c) 集聚辐射能力，体现枢纽城市在区域经济中的作用和影响力以及对区域发展的带动作用，采用枢纽城市的综合客货运输规模、交通圈覆盖水平以及商贸服务水平等指标；
- d) 连通中转水平，体现枢纽城市交通网络的对外连通性、中转换乘的能力及便捷程度，评估其在区域交通网络中的地位，采用主要枢纽港站航线或班次的连通覆盖水平、运输规模频次以及中转转运比例等指标；
- e) 运行服务品质，体现枢纽城市综合运输服务能力及服务品质，采用综合交通枢纽港站转换效率、海关口岸通关效率等指标；
- f) 资源配置效率，体现枢纽城市交通运输发展对区域经济产业的带动作用，采用民航及海上航运业发展水平、枢纽经济发展水平等指标；
- g) 指标数据来源包括经济数据、交通行业统计数据以及手机信令、地图位置、兴趣点数据等多元数据，指标测算方法采用层次分析法、主成分分析法、因子分析法、熵权法、德尔菲法、综合评分法等。

A. 3.3 枢纽港站基本布局形态主要有中心式、分散式、均衡式、网络式等类型，见图A. 1，在实践中根据城市特征与交通条件选择合适的布局形态，枢纽港站布局形态及适应情况包括以下方面：

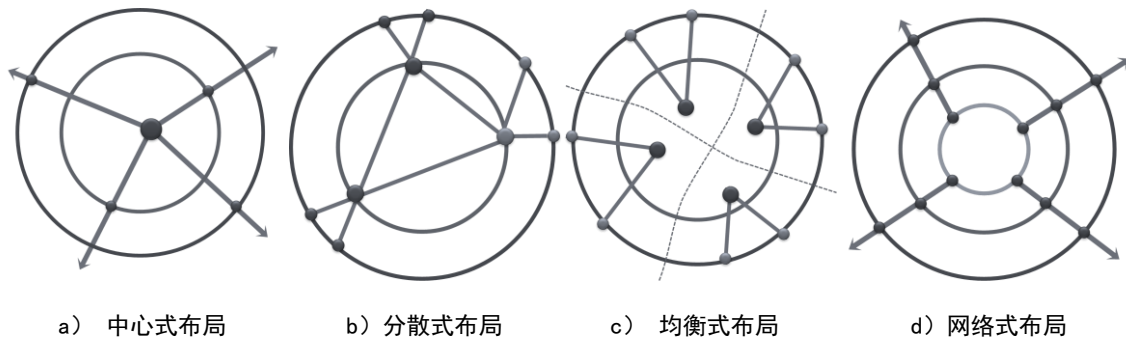


图 A.1 枢纽港站基本布局形态

- a) 中心式布局适用于城市功能空间紧凑、城市交通发展水平较低、人口规模 20 万人以下的中小城市，在市区中心或独立的城市组团内，集中布设一个综合交通枢纽，衔接各类交通方式；
- b) 分散式布局适用于城市空间尺度适中、空间形态紧凑或存在相对明显组团特征、人口规模 20 万~100 万人的大中型城市，在城市内分散布设多个综合交通枢纽，承担不同的城市功能组团居民出行及货物转运；
- c) 均衡式布局适用于空间尺度大、多中心格局、城市发展集约程度较高、人口规模 100 万~500 万人的大城市，在城市内按照城市发展和居住就业等分布情况均衡布设交通枢纽；
- d) 网络式布局适用于城市空间尺度较大、城市发展集约程度非常高的人口规模 500 万人以上的特大、超大城市或城市群，在中心城区根据客货流辐射主要方向，在城市不同方向出入口附近布设承担不同功能的综合交通枢纽。

A.4 综合交通网规模测算

A.4.1 连通度法，公路网、铁路网等线性网络规模的测算可采用连通度法，以区域面积、城镇节点数量、网络基本形态和变形系数为主要参数，交通网络规模计算公式见 (A.3)：

$$L = \theta \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{N \cdot A} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

- $L$ ——交通网络规模，单位为千米 (km)；
- $\theta$ ——连通度；
- $\varepsilon$ ——线路变形系数；
- $N$ ——城镇节点数量，单位为个；
- $A$ ——规划区域面积，单位为平方千米 (km<sup>2</sup>)。

A.4.2 运输负荷法，通过计算规划区域内的运输强度，即单位里程规模完成的客货运输周转量，分析其发展趋势并预测目标年指标值，结合目标年客货运输周转量预测结果测算规划区域内的交通网络规模，交通网络规模计算公式见 (A.4)：

$$L = \frac{V}{d} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

- $L$ ——交通网络规模，单位为千米 (km)；
- $V$ ——客货运周转量，单位为吨公里或人公里；
- $d$ ——运输负荷，单位为吨公里每公里或人公里每公里。

A. 4. 3 类比分析法，通过类比具有借鉴意义的国家或地区综合交通网演变规律，运用人口密度、面积密度或综合密度等指标，测算规划区域交通网络规模。

A. 4. 4 机场布局数量测算可采用中心地理论法，以机场的空间服务半径等为参数，测算规划区域内机场布局数量，计算公式见（A. 5）：

$$G = \frac{2A}{3\sqrt{3}R^2} \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中：

- G——机场数量，单位为个；
- A——规划区域面积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）；
- R——机场服务半径，单位为千米（km）。

### A. 5 项目实施方案优化

A. 5. 1 遵循系统效率、服务水平、资源利用水平“三位一体、一体最优、动态平衡”的原则，在综合立体交通网布局基础上，以备选规划线路为决策变量，以综合交通网络系统效率、服务水平和资源利用水平优化为规划目标，采用双层优化模型，通过多目标优化，形成规划期若干备选建设方案，进而确定最优建设方案。

A. 5. 2 在约束条件下测算函数目标值，通过多目标进化算法得到系统效率最大化、服务水平最大化和资源消耗最小化状态下的规划方案，系统效率计算公式见（A. 6），服务水平计算公式见（A. 7），资源消耗计算公式见（A. 8）：

$$F_1(X) = [\sum_{i \in M} P_k \cdot V_k(X) + \sum_{j \in N} P_h \cdot V_h(X)] / \sum_{k \in O} R_i(X) \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：

- P<sub>k</sub> ——客运经济价值系数；
- P<sub>h</sub> ——货运经济价值系数；
- V<sub>k</sub> ——客运周转量，单位为人公里；
- V<sub>h</sub> ——货运周转量，单位为吨公里；
- R<sub>i</sub> ——第*i*种运输方式的总投资额，单位为元；
- O ——综合交通网各种运输方式的集合。

$$F_2(X) = P_k[Z_k \cdot S_k/C_k \cdot E_k] + P_h[Z_h \cdot S_h/C_h \cdot E_h] \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中：

- P<sub>k</sub> ——客运经济价值系数；
- P<sub>h</sub> ——货运经济价值系数；
- Z<sub>k</sub> ——客运可达性；
- Z<sub>h</sub> ——货运可达性；
- S<sub>k</sub> ——客运速度，单位为公里/小时（km/h）；
- S<sub>h</sub> ——货运速度，单位为公里/小时（km/h）；
- C<sub>k</sub> ——客运费用，单位为元；
- C<sub>h</sub> ——货运费用，单位为元；
- E<sub>k</sub> ——客运安全水平；
- E<sub>h</sub> ——货运安全水平。

$$F_3(X) = l(X) + \delta p(X) \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

$l$ ——用地消耗；

$p$ ——碳排放；

$\delta$ ——转换系数。



## 附录 B

(资料性)

## 综合交通运输体系主要规划内容及报告样式

综合立体交通网规划内容及报告样式见图 B.1，综合交通运输发展规划内容及报告样式见图 B.2。

一、概述
(一) 背景意义
1. 规划背景
2. 规划意义
(二) 规划范围
1. 区域范围
2. 规划对象
(三) 规划期限
与国土空间规划年限一致，一般为 15~20 年。
(四) 规划思路
二、现状分析
(一) 经济社会发展现状
(二) 综合交通运输发展现状
1. 发展现状（历年运输量分析）
2. 适应性分析
(三) 综合交通运输发展存在问题
三、形势需求
(一) 发展形势
1. 经济社会发展趋势
2. 对交通运输的要求
(二) 交通运输需求分析
1. 未来特征交通运输总体态势研判
2. 未来特征年交通运输需求分析
四、总体思路
(一) 指导思想
(二) 发展原则
(三) 发展目标
1. 分阶段发展目标
2. 量化指标体系

图B.1 综合立体交通网规划内容及报告样式

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/087056200046010003>