

现行经济发展背景下的高速公路网络布局特征研究

兰慧慧 何佳玮 楼齐峰

(浙江省交通规划设计研究院有限公司 杭州 310030)

[摘要] 文章对高速公路网络布局特征研究主要从高速公路网络与经济发展、网络布局特征等理论研究着手,结合其他省份最新一轮高速公路网络布局规划的实践,总结当前经济发展背景下的高速公路网络布局规划要点。以浙江省为实例进行高速公路网络布局特征研究,为其他省份的高速公路网络布局规划提供参考。研究提出新的经济发展背景下,浙江省高速公路网络布局特征从布局形态方面概括为“路网密、节点多、路径盛、方格网辅以环放射型”,从功能方面概括为“能力充分、覆盖广泛、安全可靠、辐射带动强、互联互通、过境效率高、适应性强”。

[关键词] 高速公路;网络结构;布局特征;省域;规划要点

0 引言

随着社会经济的迅猛发展,我国的综合交通运输发展正逐步从铁路、公路、水运、航空和管道等各种运输方式独立成网的初级阶段进入各种交通运输方式互联互通形成综合运输网络的中级阶段。从美国、德国、日本等发达国家的综合交通发展历程中得到启示,未来我国的综合交通发展将更加注重可持续发展,充分发挥不同运输方式的优势,形成合理的运输结构,各种运输方式内部的级配协调衔接顺畅,走交通系统一体化的交通发展模式之路。高速公路作为综合交通运输网络的重要组成部分,是引领区域经济发展的重要纽带。发达的高速公路网络具有支撑经济发展、推动社会进步、保障社会安全、服务可持续发展等重要作用。基于打造“交通强国”浙江示范区、实现交通运输现代化的目标,着力构建结构合理、功能明确、布局完善、服务高效的高速公路网络成为当下重要的发展任务。

1 高速公路网络布局理论基础

高速公路网络布局规划与经济发展紧密相关。探讨不同经济发展阶段适应的高速公路网络布局及功能特征,高速公路网络布局特征,

有利于为浙江省高速公路网络布局规划提供理论参考依据。

1.1 高速公路与经济发展

高速公路是国家重要的战略资源,主要承担中长距离的门到门运输,具备机动、灵活、适应衔接能力强、运送速度快且换乘少的运输优势,承担区域核心城市与周边次级城市、次级城市与次级城市之间城际通道功能,连接主要交通客货枢纽,极大地促进了地区经济发展,社会进步。据测算,高速公路建设每投资1亿元,可最终创造大约3亿元的国内生产总值,直接创造的公路建筑业就业岗位可达2000个^[1]。同时,社会经济活动产生的人流、物流等交通需求带动地区高速公路发展。因此,高速公路与经济是相互促进又相互影响的关系,高速公路适度超前于社会经济的发展,起到一定的引领带动作用。



图1 高速公路与经济发展的关系

收稿日期: 2019-10-22

作者简介: 兰慧慧 (1993-), 女, 助理工程师, 主要从事区域综合交通规划相关工作。

由于高速公路基础设施本身的特性导致其时空分布出现非均衡性。根据 Haggett P 提出的高速公路网络发展演化理论,随着地区社会经济的不断发展,高速公路网络布局模式将经历核心起步开拓、核心边缘发展、干线通道构筑及网络一体化四个阶段,路网布局形态为单线型、环放射型、放射加方格网型、方格网辅以环放射型的网络布局,各布局形式如图 2 所示^[2]。

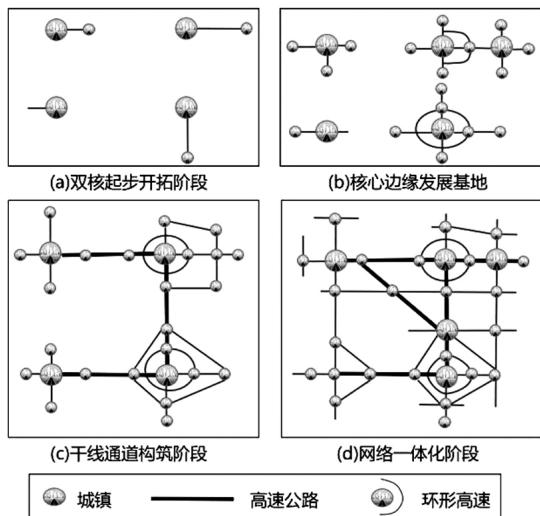


图 2 高速公路网络布局模式发展四阶段

高速公路网规模与地区经济发展的紧密联系还表现在高速公路里程和 GDP 呈现明显的“鱼嘴型”特征,高速公路建设在一定程度内超前于社会经济发展^[3]。随着地区 GDP 的增长,高速公路规模增加至饱和状态,其增长速度先增加而后又逐步放缓为零,且高速公路规模超前于经济发展程度也先增加后逐步减少趋向于同步发展。

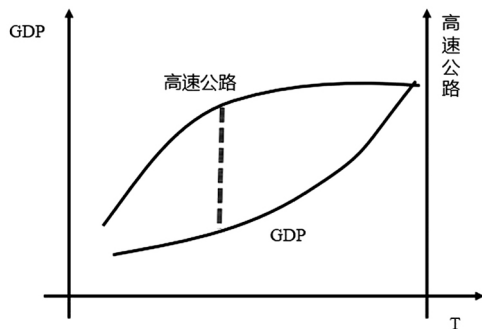


图 3 国民生产总值与高速公路网规模变化曲线图

高速公路网络布局应当满足生产力布局与经济发展要求,与人口、资源分布,土地布局,政策发展方向相适应,以达到一定程度的供需平衡。在经济发展已经进入了发展增速换挡、方式转型、结构调整、动力转换的新常态下,高速公路发展相对应的应全面扭转“重建设、轻服务”的局面,从追求规模和数量扩张的发展模式转变为追求内涵和质量的发展模式。其网络布局的规划也应该更加重视同其他各种运输方式的衔接与互补。

1.2 高速公路网络布局特征

根据高速公路的特点与其在交通系统中承担的功能,总结高速公路网络布局主要有以下四个特点^[4]:

(1) 前瞻性。根据国外欧美发达国家高速公路发展经验来看,在高速公路发展达到饱和状态以前,经济发展的不同阶段,高速公路网规模呈现不同程度的超前性。高速公路网络的布局立足于规划区域未来的经济发展形态、生产力格局、人口与资源分布以及土地利用规划,是对未来发展形态的预测基础上完成的。因此,高速公路网络布局呈现了规划区域未来的经济发展状况。

(2) 宏观性。高速公路网络是整个公路网络的主心骨架,其规模较大,网络连接的节点层次较高,主要连接规划区域的重要城市,并带动经济带上的关键节点。路网布局主要解决重要节点之间的宏观通道型运输联系问题,因此路网布局规划主要集中在宏观层次。

(3) 高层次性。相比于其他等级的公路网,高速公路的速度更快、交通量更大、运输经济效益和社会效益更高,可以显著缩短地域之间的时空距离。高速公路及国道承担交通运输通道功能,而其他公路承担生活和生产服务功能,为高速公路及国道上的交通量进行集散分流。由此可见,高速公路网络的功能层次较高。

(4) 关联性。构成高速公路网络的线路和节点是相互联系、相互制约的整体,同一线路上的节点必定存在某种自然或经济联系,连接同一节点的不同线路具备某种共同特征与功能,

如分散节点城市的交通压力；或向节点城市集聚，共享节点城市的发展资源等。整个高速公路网建设是一个动态过程，每新修建或改建一条线路时，均受到全局因素的制约，在一定程度上表现出关联性。

2 省域高速公路网规划要点

2.1 广西、江苏、广东等五省的实践

在社会经济发展的不同阶段，高速公路网络布局规划的重点也有所不同。依据高速公路网络布局规划理论，各省份结合自身的地理自然条件、产业布局情况、人口资源分布情况、经济未来发展方向等实际情况完成了最新一轮

的高速公路网络规划，是当前经济发展新常态背景下，高速公路网络布局方法的实践。以下总结广西壮族自治区、江苏省、广东省、安徽省、贵州省五个省份的实践经验，概括总结本轮高速公路网络布局规划的特点，为浙江省布局高速公路网络提供实际参考。

(1) 广西、江苏、广东等五省现状对比^{[5]~[9]}

该部分主要总结对比了江苏、广东等各省份的城镇化率、GDP 等经济发展现状，土地面积、地形地貌等土地现状，城镇空间发展布局基础以及高速公路现状，具体内容如表 1 所示。

表 1 广西、江苏、广东等五省规划现状对比表

省份	广西	江苏	广东	安徽	贵州
城镇化率	50.22%	69.61%	70.70%	54.69%	47.52%
GDP (亿元)	20353.51	92595.4	97277.77	30006.8	14806.45
土地面积 (万 km ²)	23.76	10.32	17.98	13.94	17.62
地形地貌	地势多为山地与高原，而中部与南部多为平地	以平原为主，占比 86.89%，少数丘陵和山地	地势总体北高南低，北部多为山地和高丘陵；南部则为平原和台地	地形主要为平原、丘陵与山地，分别占全省面积的 55.39%、17.56% 与 26.59%	地形地貌以山地丘陵为主，占比为 93.5%，还有少部分平原。有“八山一水一分田”之说
规划城镇空间发展布局	四群四带	一带两轴，三圈一极	一核三圈五轴五块	两圈一群两带五区	两圈九群为城镇主体五区为城乡统筹发展单元
现状高速公路	至 2017 年底，已建成高速公路 5259 km，出省出边出海通道 22 个，对内通达所有地级市和 89% 的县级节点，基本实现以南宁为中心 2 小时可通达北部湾经济区城市与港口、6 小时通达全区 14 个地级市、一日通达邻省省会、邻国首都	至 2018 年，高速公路里程为 4710km，高速公路网密度达 4.57km/百 km ² 。高速公路网主骨架全面建成	至 2016 年底，高速公路通车里程为 7683 km，与周边省（区）开通 18 条高速公路，与陆路相邻省区（不含港澳）均实现 3 条以上高速公路对接；实现“县县通高速公路”	至 2015 年底，已经建成通车 4246km，在建 624km。已经通车高速公路中，双向四车道 3885km，双向六车道 306km，双向八车道 55km。	至 2015 年底，高速公路通车里程达到 5128 km，实现了“县县通高速公路”。构建了“二小时”通达黔中经济圈、“四小时”通达全省、“七小时”通达周边省会城市的交通圈

(2) 广西、江苏、广东等五省规划成果对比
该部分主要从规划目标年总里程、增长率、面积密度等基础指标，功能上扩容改建、核心

辐射、省际互通、覆盖广泛及其他五个方面总结对比各省新一轮高速公路网规划的成果。具体内容如下表 2 所示。

表 2 广西、江苏、广东等五省规划成果对比表

各个省份	广西	江苏	广东	安徽	贵州
规划年限	2018-2030	2017-2035	2017-2030	2016-2030	2016-2030
目标年总里程 (km)	15200 (国高 5000)	6666	13500 (国高 6123)	7484	10196 (国高 4127, 省高 3641)
规划新增里程 (km) 及增长率	6600, 43.42%	2866, 42.99%	5980, 44.30%	3238, 43.27%	2428, 23.81%
面积密度 (km/百 km ²)	6.4	6.2	7.5	5.37	5.8
扩容改建	8 条, 合计里程 1400km	17 条, 合计 1075km	6 条, 合计里程 920km	12 条, 合计里程 876km	2 条, 合计里程 310km
核心辐射	规划形成 15 条以 南宁为中心的对外放射 线路, 增长 114%; 南宁与各地市的连接 都有双通道	规划形成 15 条 以南京为中心的 对外放射线路	规划形成 12 条以广 州为中心的对外放射 线路, 实现广州与全 省区域中心城市之间 有 2 条以上高速公路 连通	规划形成 14 条以合肥为中 心的对外放射 线路	
省际互通	出省、出边、出海通 道数量比原规划提升 113%; 出口节点提 升 94%。通往粤港澳 大湾区等主方向的高 速公路主通道规划为 8 车道级以上或形 成复线双通道;	新增省级高速 公路 9 条, 高 速出入口达到 42 个	与相邻省区之间形成 30 条高速公路出省 通道, 实现与各陆路 相邻省区之间拥有 6 条以上高速公路通 道, 实现广州 8 小时 可达周边省区中心城 市, 2 小时通达珠三 角和港澳地区	与周边省份高 速公路出口达 到 50 个; 安 徽省连接周边 省份的 G30 等高速安徽段 均达到六车道 以上标准	完善省际出口 新增 10 条, 合 计 612km
覆盖广泛	加强市县间联系 29 条, 有 2 条以上高速 公路通达的县份比例 从 75% 提升至 100% (县城城区半小时通 达高速公路互通出 口)	10 万人口以上 城镇、运输机 场、重点港区、 国家级开发区 以及 5A 级景区 覆盖率达到 95%, 节点连 通度提高至 2.0	与全省各区域中心城 市有 2 条以上高速 公路连通, 相邻地级 以上市中心城区间 2 小时内可达, 形成以 广州为中心、覆盖省 内所有地级以上城市 的 5 小时交通圈	合肥联通周边 地区高速公路 达 14 条, 六 车道以上高速 公路达 2000km 左右, 占高速公路总 里程的 26.7%	强化路网衔接 新增联络线 12 条, 合 计 929km
其他	提高过境效率新增城 市环线 6 条, 形成 “环广西高速公路” 和内部城市节点环线	新增高速公路 过江通道 4 座, 至规划年, 高 速公路过江通 道达 15 座, 平 均间距缩短至 25km	高速公路连通全省 14 个沿海港口、9 个 民用航空机场、主要 铁路客货站场和全省 主要旅游景区	皖江地区高速 公路过江通道 达到 10 座	新增城市环线 2 条, 合 计 115km, 形成 6 条城市环线; 新增 2 条辐射 线, 合 计 169km

2.2 本轮省域高速公路规划布局要点

依据各省规划实践, 总结当前省域高速公路规划存在一定共性和差异性, 共性在于其规划内容主要集中于规划提升高速通道通行能力、省际通道的互联互通、核心城市的辐射能力、

网络覆盖广泛、过境交通的效率、高速通道的安全可靠六个方面; 差异性在于各省份基于各自不同地形地貌、地理区位、高速公路建设基础等不同提出新的规划内容, 如广西作为边境省份, 重视出边、出境高速公路建设; 贵州

多山地形,通过增加联络性,开辟多路径通道,加密路网等。省域高速公路网规划中,其具体的规划要点概括为以下几条:

(1) 规划提升通道通行能力,使高速公路通行更加充分高效。为适应交通量增长的需求,对早期建成的高速公路路段实施扩容改造、补充完善重点通道,提升高速公路通行能力和效率。统计的五个省份在最新一轮高速公路网规划中均对部分道路实施扩容改建工程。

(2) 规划加强与周边省份的便捷互联,提升省际互联互通。规划增加省际高速公路密度,密切联系发达经济区和省份,拓展重要省际高速公路车道数量或开辟新线多通道共同疏导交通,构建与周边重要国家经济区、城市群、发达省份连接的高质量大通道,强化交通联系;重视省界、边境县(市)的对外通道建设,增加省际出入口,实现省际高速公路网的全面畅通。

(3) 规划提升核心城市辐射能力,共享发展资源,引领带动地区经济发展。提升省会城市的首位度,省属战略经济区、都市区的聚集度,减少瓶颈路段,多开辟新线路,实现省会城市与各地市行政中心的多通道连接,省内经济区、都市圈核心城市与周边节点城市的多路径连接,确保高速公路网络通畅、运行可靠。

(4) 规划提升高速网络覆盖率,服务节点更加广泛,强化内部联系。结合地区发展特色,开辟新路径,加密路网联络线,全方面覆盖全省区所有区县市、重点城镇(如10万人以上城镇)、重要旅游景区、连接公路与铁路枢纽、港口、机场、边境主要口岸等重要交通枢纽节点及重要的工业园区、产业基地,新增联络线,缩短城区至高速公路出入口时间。

(5) 规划构建城市高速公路环线,减少车辆绕行,重视省区大环线、省内重要经济区、城市群、内部节点城市的高速公路环线建设,提升过境交通效率,满足中心城市及重要县级节点的高速公路过境线需求。

(6) 规划通过新增线路,加密主要城市之间高速公路通道,实现重要节点之间的多通道多路径连接,形成多条高速公路共担疏导,增

强高速路网的抗风险能力,提升高速通道的安全可靠性;增加与高等级城市群、经济区、发达城市的高速通道,密切联系综合实力发达地区,带动区域协调发展;开辟与发展资源丰富地区的多路径通道,共享发展资源。

(7) 在我国经济处于发展转变、优化结构、转换动力的大背景下,各个省份的高速公路网规划依然重视高速公路里程数量的增长。广西、广东两省的规划规模突破万公里,广西、江苏、广东和安徽的规划高速公路增长率均达到了43%左右。

3 浙江省高速公路网络布局特征

3.1 浙江省规划基础

浙江省,位于中国东南沿海、长江三角洲南翼。东临东海,南接福建,西与江西、安徽相连,北与上海、江苏为邻。地理特征丰富,山河湖海兼备,有“七山一水二分田”之说。地势自西南向东北呈阶梯状倾斜,西南以山地为主,中部以丘陵为主,东北部是低平的冲积平原。其陆域面积10.55万 km^2 ,截至2018年底,全省常住人口5737万人,地区生产总值(GDP)为56197亿元,城镇化率为68.9%。根据《浙江省城镇体系规划(2011-2020年)》,浙江省将依托主要交通、信息通道等基础设施,以中心城市为主体,形成“三群四区七核五级网络化”的城镇空间结构和“47624”的城镇体系。

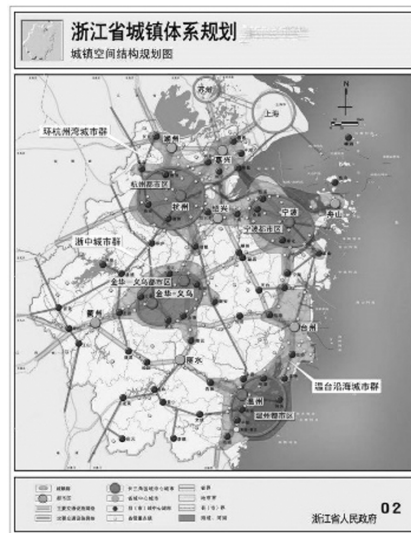


图4 浙江省城镇体系规划图^[10]

作为全国发达省份,浙江省的高速公路建设,取得了令人瞩目的成就。截至2018年底,全省高速公路通车总里程4421km,居全国第22位,其中国家高速公路3262km,省级高速公路1159km,面积密度4.2km/百km²,居全国第三,6车道及以上路段占高速公路总里程30%。全省“两纵两横十八连三绕三通道”高速公路主骨架已经形成,连通沿海港口的主要港区、机场、铁路等重要枢纽,基本实现“县县通高速”(含在建),建成17个高速公路接口与周边省市的互联互通。

3.2 浙江省本轮高速公路网络布局规划重点

研究分析浙江省的区位地理条件、经济社会发展背景、城镇空间布局、高速公路发展基础,确定浙江省最新一轮高速公路网络布局规划的发展方向和重点主要为以下几点:

(1) 扩容拥堵,通过增加车道等扩容改造措施或新增线路形成复线双通道,优化通道通行、服务能力。利用先进科技手段对早期建成(建成通车超过10年)、标准较低,已经处于拥堵或趋于拥堵(路段现状平均交通量达到设计交通量的60%)的高速公路、尤其是国家高速公路,优先考虑实施扩容改造,来优化提升高速公路本身的通行能力、服务能力,缓解高速公路面临的交通拥堵、质量差、事故率高等交通问题;对于高速公路相关路段不具备拓宽条件,或者原路拓宽难度较大,采用近距离另辟新线建设的扩容方案,提高通道交通容量。

(2) 畅通省际,通过规划多通道密切联系周边相邻省份,打通断头路,实现边境地市内联外通,强化省际互联互通。往年省际通道建设在高速公路建设属于薄弱环节。在长江三角洲一体化上升为国家战略、长江三角洲城市群升级为国际城市群的背景下,省际互联互通建设将成为高速公路网络建设的重点,进一步完善省际通道布局,实现省际间的密切联系。

(3) 强化都市,通过加密杭州辐射全省所有地市的放射线,构建都市区城市环线,提升过境交通效率,充分发挥核心节点辐射能力和枢纽功能。实践证明,核心城市的辐射带动作用

明显。高速公路未来的规划依然应着力加强周围城市与核心节点的联系,提升核心城市的辐射带动作用,共享核心节点的经济资源。规划进一步完善都市区外围环线,强化都市区辐射周边的高速公路,提升都市区辐射能级。

(4) 加大覆盖,规划新增线路,衔接10万人口以上城镇、5A级景区、26个加快发展县、大花园核心区、海岛等重要节点,使服务更广泛。在经济发展进入稳健阶段,高速公路网络应覆盖更多的节点,使得重要节点之间的联系更加便捷顺畅,服务更多的中短途客货运需求。进一步加大高速公路网络的覆盖面,拓展国土发展空间,促使高速公路网络布局更加均衡。重点加强高速公路对10万人口以上城镇的服务,强化对26个加快发展县、大花园核心区、重点景区、海岛等新兴经济区域的覆盖。

(5) 优化衔接,延伸增加联络线,提高主干路网间衔接转换效率,加强区域之间沟通便捷,提高路网整体可靠性。针对高速公路网络在局部片区不完善问题,新增一批具有联络功能的高速公路线路,提高主干路网间衔接转换效率,加强区域之间沟通的便捷性,提高路网的整体可靠性,平衡路网布局。

3.3 浙江省高速公路网络布局特征

综上基础现状,确定浙江省本轮高速公路网规划规模的扩增仍是重点,网络布局模式为网络一体化阶段,其特征从布局形态方面概括为“路网密、节点多、路径盛、方格网辅以环加放射型”;从功能方面概括为“能力充分、覆盖广泛、安全可靠、辐射带动强、互联互通、过境效率高、适应性强”。

具体的网络布局功能表现在:路网通道能力强。平原地区扩容改建增加车道数,其他受地形限制区域开辟新线形成复线双通道。网络覆盖广泛。延伸线路、增加联络线,实现10万人口以上城镇、4A级及以上景区、运输机场、沿海重点港区、国家经济开发区等重要枢纽中心和节点的100%覆盖。路网安全可靠。新增节点数,缩短节点间高速公路距离,开辟节点间多路径通道,共担疏导交通需求。

中心城市辐射带动强。省会杭州及四大都市圈新增放射线,构建周边地区1小时交通圈;省会杭州双通道通达各地市。省际互联互通,出入口及连接线多,密切联系上海。加密省际通道密度,新增出入口数量及附近县市连接线,尤其与上海的联系,形成内通外联的省际便捷互通。路网成环,断头路少。补充连接浙江边界地市、四大都市圈重要地市的高速公路,形成“环浙江、环杭宁温金义都市区”高速环路;重要地市扩增环城高速公路,提升过境效率。路网规模大,适应性强。过江跨海区新建过江通道、跨海大桥,山地丘陵区多打通隧道来适应浙江复杂的地形,扩大高速公路网规模,提高路网密度。

4 结束语

文章梳理了高速公路网络布局理论方法,对比分析广西、江苏、广东等五个省份最新一轮的高速公路网络规划的实践,总结了当前经济发展背景下的高速公路网络布局规划要点。结合浙江省的实际发展情况和规划基础,独创性地提出新一轮浙江省高速公路网络布局规划的发展方向和

重点,明确新一轮高速公路网规划形成的布局形态,为相关部门的规划工作提供参考。

参考文献

- [1] 纪世奎. 浅谈省际高速公路网布局规划的现代研究[J]. 交通与信息化, 2017年3月下, 136-137.
- [2] 陈常迪. 综合交通运输环境下高速公路网合理规模研究[D]. 山东大学硕士毕业论文, 济南, 2016.
- [3] 邱仁义. 区域高速公路合理规模研究[D]. 长沙理工大学硕士毕业论文, 长沙, 2009.
- [4] 杨琴. 湖南省高速公路网布局优化研究[D]. 长沙理工大学硕士毕业论文, 长沙, 2018.
- [5] 江苏省交通运输厅. 江苏省高速公路网规划(2017-2035年)[Z]. 苏政复[2018]98号, 2018.
- [6] 广东省交通运输厅. 广东省高速公路网规划(2017年-2030年)[Z]. 粤交明电[2017]23号, 2017.
- [7] 广西壮族自治区交通运输厅, 广西壮族自治区发展和改革委员会. 广西高速公路网规划(2018-2030年)[Z]. 桂政函[2018]159号, 2018.
- [8] 安徽省交通运输厅. 安徽省高速公路网规划(2016年-2030年)[Z]. 2017.
- [9] 贵州省交通运输厅. 贵州省高速公路网规划(加密规划)[Z]. 2016.
- [10] 浙江省人民政府. 浙江省城镇体系规划(2011-2020年)[Z]. 2009.