



# 智慧杆塔产业和技术标准白皮书

中国通信标准化协会

2021 年 12 月

---

## 版权声明

---

本前沿报告版权属于中国通信标准化协会，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中国通信标准化协会”。违反上述声明者，本学会将追究其相关法律责任。

## 前 言

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出“‘十四五’时期推动高质量发展，必须立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局”，做出“加快数字化发展 建设数字中国”“加快建设新型基础设施”等重要部署。以 5G 移动通信和物联网为代表的信息基础设施，交通、能源、市政等传统基础设施数字化改造形成的融合基础设施和创新基础设施是支撑数字化转型、智能升级、融合创新的重要新型基础设施。数字化、智能化的城乡公共设施是以数字化助推城乡发展和治理模式创新，全面提高运行效率和宜居度的重要基础。

智慧杆塔是 ICT 技术与传统市政、交通、通信杆塔类公共基础设施融合的具体形态，具有分布广、位置优，以及供电、通信等配套资源完备等优势，既可为 5G 移动通信网络实现规模化部署提供优质站址资源，本身也是多种终端设备的物理支撑载体和宽窄结合、泛在感知的物联入口。智慧杆塔可作为智慧城市和数字乡村建设以及智能交通、智慧园区、智慧文旅、智慧农业及水利等数字化应用场景部署的基础，加快数字社会建设步伐，构筑全民畅享的数字生活。

本白皮书由中国通信标准化协会 (CCSA) 物联网技术委员会 (TC10) 智慧杆塔特设组 (TF1) 组织编制，主要参与编写单位包括：中国信息通信研究院、中国铁塔股份有限公司、昕诺飞 (中国) 投资有限公司、华为技术有限公司、中国信息通信科

技集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、上海邮电设计咨询研究院有限公司、北京亦庄智能城市研究院集团有限公司、中国移动通信集团有限公司、中国电信集团有限公司、中通服软件科技有限公司、重庆邮电大学、深圳远征技术有限公司、上海五零盛同信息科技有限公司、佛山市云端容灾信息技术有限公司、河南垂天科技有限公司、江苏亨通线缆科技有限公司、东莞铭普光磁股份有限公司、浙江一舟电子科技股份有限公司、四川天邑康和通信股份有限公司、华信藤仓光通信有限公司、无锡物联网创新中心有限公司、郑州信大捷安信息技术股份有限公司、河北益泽电讯科技有限公司、长沙普天天籁防雷科技有限公司、京东方科技集团股份有限公司等。

专家组长：刘泰

专家组成员：张帆、黄峰、齐飞、喻宗杰、周琴芬

撰写组：王文跃、齐佳、潘三明、程龙、张红利、朱丽丽、张增杰、徐越、王尧、郭志英、许锐、刘化召、赵龙刚、张庭炎、淮平、阎传文、赵国、刘献伦、李德豪、李职杜、杨天普、叶子红、齐建军、李付伟、牛友武、马传琦、郭昶、苏畅、程永明等。

本白皮书阐述了智慧杆塔概念与功能、演进历程、技术架构和重要意义，分析了智慧杆塔产业发展现状以及重点发展方向和挑战。同时，聚焦标准体系建设，梳理了智慧杆塔国内外相关标准现状，从系统和平台、物理设施、信息安全三个层面，分析了下一步智慧杆塔标准化工作关注的方向。不足之处，望批评指正。

# 目 录

一、智慧杆塔概述 .....	1
1.1 概念与功能 .....	1
1.2 演进历程 .....	2
1.3 技术架构 .....	4
1.4 重要意义 .....	6
(一) 智慧杆塔是“数字化发展”的感知基础 .....	6
(二) 智慧杆塔作为融合“新基建”提供功能服务 .....	7
(三) 智慧杆塔多方面助力“双碳”目标实现 .....	7
二、智慧杆塔产业发展现状和问题 .....	9
2.1 多级政策联动，牵引产业落地发展 .....	9
2.2 全球建设兴起，国内多地初具规模 .....	10
2.3 多方跨界合作，产业生态加快融合 .....	12
2.4 公共属性明确，投资模式日趋明朗 .....	13
2.5 市场高速增长，未来规模前景可期 .....	14
2.6 智慧杆塔产业发展面临的问题 .....	14
三、智慧杆塔重点发展方向和挑战 .....	16
3.1 与 5G 网络进一步融合发展 .....	16
3.2 多方面支撑城乡数字化发展 .....	18
3.3 面向细分应用场景需求部署 .....	20
四、智慧杆塔标准化现状 .....	23
4.1 国际标准 .....	23
4.2 国内标准 .....	23
4.3 标准化现状分析 .....	25

五、下一步智慧杆塔标准化工作关注的方向 .....	27
5.1 系统和平台层面 .....	27
5.2 物理设施层面 .....	28
5.3 信息安全层面 .....	29
附录 1-1：国家、各部委智慧杆塔相关政策一览表 .....	30
附录 1-2：省级智慧杆塔相关政策一览表 .....	32
附录 1-3：地市级智慧杆塔相关政策一览表 .....	42
附录 2：我国智慧杆塔相关标准汇总表 .....	51

# 一、智慧杆塔概述

## 1.1 概念与功能

智慧杆塔是布局于城市及乡村，基于通信网络，可集成包括移动通信基站设备和物联网关在内的多种信息通信服务设备、公共服务设备、专用设备、传感器等的杆、塔形态设施的总称。智慧杆塔具备的功能由杆塔点位和高度、挂载的设备和传感器、边缘计算设施和管理平台共同决定，可在人工智能、云计算、大数据等 ICT 技术的赋能下为各类应用场景提供丰富的智慧服务。

智慧杆塔功能示意如图 1-1 所示。



图 1-1 智慧杆塔功能示意图

当前，我国多地政府和园区管理单位已通过智慧杆塔开展智慧城市和数字乡村建设，在智能交通、智慧园区、智慧文旅、智慧农业及水利等数字化应用场景部署方面进行了试点，并在服务创新、行业协同、环境友好、数据开放、资源共享等方面做出了有益尝试。经过实践，智慧杆塔对于促进城乡发展和居民生活质量更高、更有效率、更加安全、更有获得感等方面起到了良好的效果。部分城市已经开展了智慧杆塔的全局部署规划并启动了建设项目。智慧杆塔被广泛认为是具有良好发展前景的新型公共基础设施。

## 1.2 演进历程

智慧杆塔的演进历程主要可归纳为三种路径：

### （一）传统市政公共杆（塔）演进

传统市政公共杆（塔）主要包括照明杆（塔）、交通指示杆、监控杆等。一方面，在城市发展过程中对环境照明、交通效率、安防监控等的多方面需求需要部署大量的杆（塔），在缺少全局规划的情况下容易造成“杆塔林立”的情况，给空间利用、市容市貌和后续改造升级带来巨大的负担。为了合理、有序使用城市空间和美化城市环境，从2015年开始杭州、青岛、上海、广州等城市陆续开展了道路杆件整合，市政公共杆（塔）走向“多杆合一”“一杆多用”。另一方面，信息通信技术的应用助推传统市政公共基础设施走向智能化。照明杆（塔）采用智慧照明技术，解决传统路灯能源消耗大、控制不灵活等问题；交通指示杆基于智慧交通系统，实现基于路况的动态交通指引和

对交通参与者的引导消息直接下发；监控杆与人工智能识别等技术紧密结合，实时感知车辆、人员等对象和行为事件。市政公共基础设施的智能化需要对传统设施的供电、通信、计算条件进行升级，资源的集约利用带动多种智能化杆（塔）基础设施的融合。传统市政公共杆（塔）整合、面向智能化融合，并进一步拓展环境监测、气象监测、应急求助、通信设施承载等功能，演进形成了智慧杆塔。

## （二）通信铁塔设施演进

通信铁塔作为移动通信基站的载体，具有“点多面广、站高望远”的优势，目前全国有超过 220 万铁塔站址资源。传统通信基站设备集成化程度低，体积较大，基站等设备随着技术的演进向集成化、模块化、小型化发展。基础电信企业通过深度合作加强无线接入网设备共建共享，进一步减少了对通信铁塔设施的占用，释放空间、承载资源。通信铁塔本身具备无线、有线通信保障，供电系统完备，能够经济高效地支撑中高点位感知设备的部署。目前通过通信铁塔承载感知设备形成的“智慧铁塔”设施已经开始应用于农业产区监测、森林草原防火、河湖水利监控、地震预警等领域，为广域智慧化管理提供基础条件，还可以对电网、油气管道、铁路、高速等进行监测，为国家能源和交通安全保障提供支撑。此外，基础设施资源跨行业共建共享不断深化，推进了公安、市政、交通运输、电力等部门各类杆塔资源与通信杆塔资源双向共享和相互开放，为“智慧铁塔”的进一步发展提供了空间。

## （三）物联感知和应用设施集约化演进

目前，物联网技术已广泛应用于各行各业的信息采集和基础设施的智慧化改造和与管理中，物联感知和应用设施的主要建设模式是各行业主管部门、企业或研究机构“独立部署、分散运维”。随着数字社会建设步伐的推进，以数字化助推城乡发展和治理模式创新，全面提高运行效率和宜居度成为“十四五”期间智慧城市和数字乡村建设主要发展方向。物联网感知设施、通信系统的统一规划部署，以及市政公用设施、建筑等的物联网应用和智能化改造成为新型智慧城市建设的重要内容。物联感知和应用设施的建设模式将进入“统筹规划、共建共享、集约管理、统一运维”的新阶段。杆、塔天然具有的高耸形态能够提高感知设施的功能覆盖范围、降低干扰影响、节约地面空间占用，是集约部署各类物联感知和应用设施，形成网格化感知网络的优选型式。

从演进历程和路径看，智慧杆塔的发展是传统市政公共杆（塔）和通信铁塔设施的演进，也是集约部署各类物联感知和应用设施的优选型式，涉及市政、公安、交通运输、通信、电力以及城市规划、气象、环保等多个部门行业。智慧杆塔的进一步发展需要跨部门和行业的统一规划、资源共享和深度协同。

### 1.3 技术架构

从硬件角度看，智慧杆塔系统不仅包含按需布局的杆塔及其承载的设备设施，还包括保障系统运行的供电、通信、计算设施及其他配套设施。

从系统角度看，垂直方向上智慧杆塔系统可分为终端设备层、接入汇聚层、网络传输层和平台应用层。系统架构如图 1-2 所示。终端设备层包括杆上挂载的智能照明、视频采集、移动通信、公共广播及杆外智慧井盖、智慧垃圾桶等设备设施。接入汇聚层包括为终端设备层提供协议转换、通信接入和数据汇聚的节点，可具备一定的边缘计算能力。网络传输层可由公共电信网、杆塔系统专用网络或其他业务专用网络等构成。平台应用层以软件服务平台或管理平台为主要表现形式，包含智慧杆塔管理平台及其他专用管理平台。智慧杆塔管理平台是整个杆塔系统的控制管理中心，提供接入管理、权限管理、数据管理、图形化展示等通用功能，以及基于人工智能、大数据、信息模型等 ICT 技术的智慧化功能及云边协同功能等。

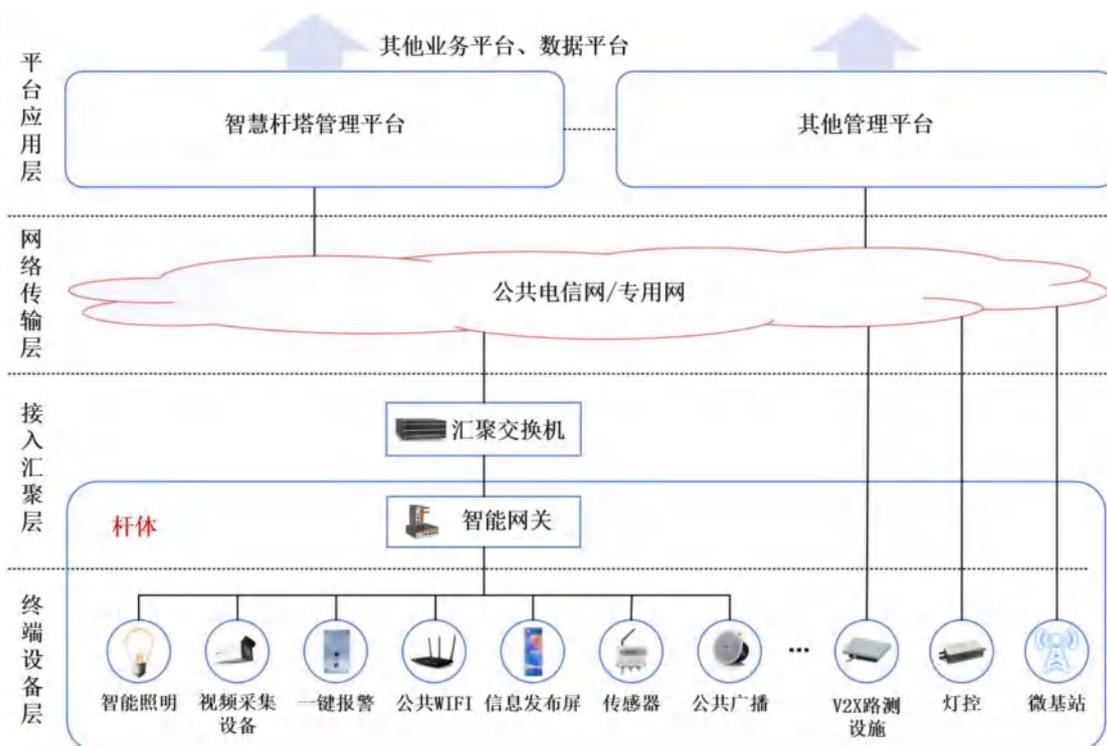


图 1-2 智慧杆塔系统架构（垂直方向）示意图

智慧杆塔系统在水平方向上可分为多个子系统，分属于应用子系统和支撑子系统两大类。如图 1-3 所示。应用子系统能对外提供某一种或几种应用服务，如可根据实际应用场景划分为照明子系统、监控子系统、传感子系统、网络服务子系统、显示子系统、充电子系统、公共广播子系统、一键报警子系统、车路协同子系统、哑资源管理子系统等。支撑子系统支撑智慧杆塔系统本身的正常工作，服务对象是智慧杆塔和其他应用子系统，包括供电子系统、通信子系统、动环监控子系统、防雷接地子系统、物理支撑子系统等。子系统的划分是基于业务逻辑的划分，各子系统在实际实现中有不同程度的融合。

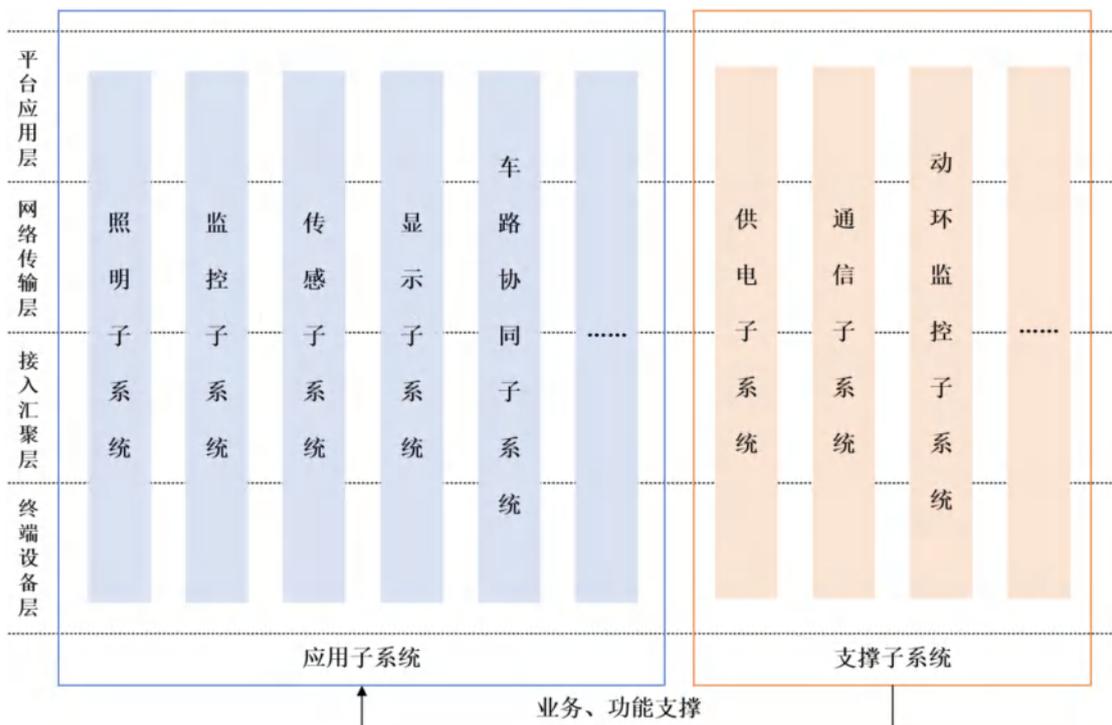


图 1-3 智慧杆塔系统架构（水平方向）示意图

## 1.4 重要意义

### （一）智慧杆塔是“数字化发展”的感知基础

“十四五”规划纲要提出要“迎接数字时代，激活数据要素潜能，推进网络强国建设，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”。数据是“数字化发展”的基础资源。智慧杆塔具有优秀的点位分布，智慧道路杆（塔）能够对城市、园区、城际道路进行网格化、像素级的实时感知信息采集和智能识别，智慧铁塔覆盖农田、水域。感知信息一方面作为城市信息模型和运行管理服务平台的动态输入要素，用于提供即时服务或自动触发预警；另一方面结合大数据、人工智能等技术进行统计分析和计算推演，作为“数字孪生”和“数据大脑”的基础，为发展决策和治理模式创新提供依据。

## （二）智慧杆塔作为融合“新基建”提供功能服务

智慧杆塔是传统交通、市政、通信等杆塔基础设施通过数字化改造形成的融合“新基建”。在通信网络和信息技术赋能下，传统基础设施的功能得以强化、丰富和融合。一是智慧杆塔依据部署场景和点位部署提供智慧照明、智慧交通、智慧安防和应急求助等功能，通过智能化和数字化有效提高设施运行效率，解决城镇化高速发展带来的问题；二是智慧杆塔集成信息发布屏、人机交互界面、新能源充电桩、喷雾装置等便民设施，提高城市宜居度；三是智慧杆塔搭载移动通信基站、短程无线接入点、车路协同设施等，为一定区域内其他交通、能源、市政等传统基础设施数字化改造和智能终端提供条件，推动“新基建”加快部署和应用。

## （三）智慧杆塔多方面助力“双碳”目标实现

我国积极落实应对气候变化国家自主贡献目标，以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅，力争在 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和。智慧杆塔从多方面助力“双碳”目标的实现。首先，基础设施是社会经济活动正常运行和发展的保证，完善的基础设施加速社会经济活动，智慧杆塔作为数字化的融合基础设施，可促进交通运输、治安管理、信息采集和交互等的效率提升，降低社会经济运行单位 GDP 碳排放。其次，智慧杆塔面向集约、共享，通过“多杆合一”直接大量节约设备设施及管网资源，降低全产业链的能源消耗，通过“一杆多用”进一步提高单位能源利用效率。最后，智慧杆塔可通过采用 LED 照明、智慧照明等技术降低自身能源消耗，并可搭载新能源汽车充电桩、光伏面板等促进绿色新能源的应用。

## 二、智慧杆塔产业发展现状和问题

### 2.1 多级政策联动，牵引产业落地发展

国家关于“新基建”的战略部署为智慧杆塔营造良好发展环境。为统筹做好新冠肺炎疫情防控和社会经济发展，党中央、国务院工作会议密集提到“新基建”，2020年先后提出加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度，出台信息网络等新型基础设施投资支持政策，审议通过《关于推动基础设施高质量发展的意见》等。2021年3月印发的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确“加快建设新型基础设施”要求。2021年9月，国务院常务会议审议通过“十四五”新型基础设施建设规划，提出“十四五”时期科学布局和推进建设以信息网络为基础、技术创新为驱动的新型基础设施的具体举措。

各部委相关政策为智慧杆塔发展提供重要动力。自2018年起，工业和信息化部、国资委连续3年在电信基础设施共建共享实施意见中提及综合利用路灯、监控、交通指示等社会杆塔资源，支撑电信基础设施快速、经济、高效建设。其中，2020年《关于推进电信基础设施共建共享 支撑5G网络加快建设发展的实施意见》明确提出要“大力推进5G智慧杆建设和‘一杆多用’”。2020年住房和城乡建设部等国家部委加快推进新型城市基础设施建设，提出以“新城建”对接“新基建”，引领城市转型发展，整体提升城市的建设水平和运行效率。2021年10月，交通运输部印发《关于进一步做好交通强国建设试点工作

的通知》，提出利用道路灯杆构建智慧道路交通管理系统，形成整套基于智慧停车、智慧灯杆、智慧公路的智慧化解决方案。2021年11月，工业和信息化部印发《“十四五”信息通信行业发展规划》，在“协同推进社会生活新型基础设施部署”“深化基础设施跨行业共建共享”中，均提出积极推动智慧多功能灯杆系统统筹布局和共建共享。2021年12月，国家发展改革委等部门印发《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》，在“提高算力能效”中，提出“加快推动老旧高能耗设备退网和升级改造，推动智慧多功能杆建设”。

**各地 5G 与智慧城市政策规划支持智慧杆塔落地应用。**据不完全统计，我国各地出台的各类涉及支持智慧杆塔建设的政策规划文件多达百余份。其中，5G相关的文件共计60余份，如北京市、上海市、重庆市、江西省、浙江省、湖南省、吉林省、江苏省、陕西省、广西壮族自治区等陆续发布行动方案、发展规划、实施意见等，均提出通过建设智慧杆塔促进5G发展。此外，当前我国各大城市和部分中小城市均推出智慧城市建设规划，智慧杆塔作为新型智慧城市的重要建设内容，逐步在全国范围内建设落地。总体来看，“5G+智慧杆塔”模式已经成为我国各地5G、智慧城市相关政策文件中强调的重点工作任务。相关政策情况见附录1。

## 2.2 全球建设兴起，国内多地初具规模

**从全球范围看**，包括美国、德国、西班牙、荷兰、澳大利亚、新加坡、韩国、越南、印度尼西亚等在内的众多国家均在智慧城市的建设探索中通过整杆替换或利旧升级改造，试点建设部署了智慧杆塔项目。其中，美国是全球较早试点建设智慧杆塔的国家，并于 2018 年开始批量开展了多个智慧灯杆改造和新装项目；西班牙、荷兰、德国等欧洲国家均通过在路灯杆上挂载传感设备提高城市运行效率；新加坡在“智慧国家 2025”建设中全面采用了路灯杆智慧化的方案，计划将全国 11 万路灯杆升级为智慧杆塔；越南、印度尼西亚、韩国积极开展城市路灯杆监控系统的建设部署，旨在通过智慧杆实现交通控制及交通法规执行；此外，日本等国家聚焦新能源应用，将部署配置充电桩的智慧杆塔列为智慧城市发展重点。总体来看，全球各个主要国家均将智慧杆塔视为新型智慧城市建设的重要基础设施，旨在解决城市管理中遇到的各种问题，以及实现城市运行数据价值的再深挖。

**从国内情况来看**，我国智慧杆塔试点建设项目遍及全国各省（区、市）。其中，北京、上海、广东、江苏、浙江、四川等地区智慧杆塔试点项目已形成一定体量，且部分项目建设理念等处于世界领先水平，带动性较强。如北京世界园艺博览会项目，统筹中国电信、中国移动、中国联通三家运营商公网和政务专网的建设需求，统一规划，充分体现了电信基础设施共建共享的理念；四川眉山天府新区智慧路灯项目专项债券成功发行，开创公路领域发行智慧路灯专项债券先河。安徽、湖北、河南、云南、重庆等省（区、市）当前有大量智慧杆塔项目进

入招标和智慧建设阶段。据相关机构统计，我国已建智慧杆塔项目超过 300 个，在建项目约 200 个。仅 2021 年 7-8 月份，全国智慧杆塔相关招标项目约 70 个，项目总金额达 60 多亿。在建拟建规项目以配合城区和城际道路智慧改造、智慧产业园和双创基地建设、商业街区 and 公园景区环境品质提升等为主，且大多数项目都为 5G 微基站部署预留了点位和接口。项目规模与当地人口密度、经济条件和智慧杆塔产业分布呈现高关联性，总体呈现从一、二线城市向中小城市下沉的趋势。

### 2.3 多方跨界合作，产业生态加快融合

从演进历程和功能需求看，智慧杆塔建设涉及多个传统行业，产业生态的建立需要多方面的跨界合作和资源整合。总体来看，智慧杆塔产业生态参与者主要包括四大类企业：

**第一类**是以华体科技、上海三思、信盛科技、洲明科技、龙腾照明、昕诺飞（中国）、南京理控等为代表的市政照明制造企业，依托照明设备或杆体研发、设计、生产能力和市场基础，以路灯建设为入口向智慧杆塔产业拓展。

**第二类**是以中国铁塔、中信科、中通服、华为、中兴、中天科技等为代表的信息通信服务和制造企业，凭借信息通信技术基础和产业链整合能力，提供智慧杆塔综合性解决方案。

**第三类**是以海康威视、大华、顺舟智能、太龙智显、数知科技、深圳远征、飞跃音箱等为代表的专业设备、技术、平台提供商，依托自身专业技术优势，提供适用于智慧杆塔的产品和服务。

**第四类**是智慧杆塔及其配套设施投资建设运营主体，一般具有属地和国资性质，如深圳市信息基础设施投资发展有限公司、北京亦庄智能城市研究院集团有限公司、江苏未来城市公共空间开发运营有限公司、眉山环天智慧科技有限公司等，依托属地城市智慧杆塔建设，正在快速成长并逐步走向成熟。

此外，众多各行业研究院所、咨询规划设计院和施工建设单位积极参与智慧杆塔建设，是产业生态的重要组成。随着数字化发展的不断推进，智慧杆塔产业生态还将不断扩大，跨界融合趋势将更加明显。

## 2.4 公共属性明确，投资模式日趋明朗

当前智慧杆塔投资运营主要采用政府投资建设运营、建设-运营-转让（BOT）、建设-拥有-运营（BOO）、政府和社会资本合作（PPP）等模式。地区经济发展水平和产业政策差异是影响建设模式选择的重要因素。运营收入主要来自节能收入费用、设备租赁费用、点位租赁费用、充电和停车收入费、广告屏广告费等。

智慧杆塔的本质属性和定位是公共基础设施，其建设的首要任务是为社会生产和居民生活提供公共服务，保障社会经济活动正常运行和长期持续稳定发展。作为新型信息基础设施的典型代表，智慧杆塔可进一步促进城乡数字化发展和治理模式创新。长期来看，智慧杆塔的主要收益来自于对社会效率和经济、人口承载能力的提升，以及城乡居民幸福感、获得感、满足感。更重要的是，智慧杆塔所采集的数据可能涉及城市安全

运行和居民隐私问题，智慧杆塔所承载的实体功能存在违规操作或被非法控制的安全风险。因此，面向全局部署的智慧杆塔建设通常采用政府主导，政府或国有资本投资为主体的独资或合资模式，投资或收入主要由共享智慧杆塔的各相关管理部门或企业原应支出费用转化。商业化增值服务收入不是智慧杆塔建设的主要目的，但其带来的溢出效益对智慧杆塔落地建设起到积极的促进作用。

## 2.5 市场高速增长，未来规模前景可期

从全球范围看，随着智慧城市的持续推进，以及随着 5G 的建设需求和解决方案的逐渐清晰，“5G+智慧杆塔”已成为各国 5G、智慧城市等场景的主流建设模式，市场已初具规模且未来前景可期。根据 Technavio《2020—2024 年全球智能杆市场》数据显示，2019 年全球智慧杆塔的市场规模约为 57.5 亿美元，预计 2024 年将达到 137.2 亿美元，年复合增长率约为 19%。

从国内情况看，现阶段，我国智慧杆塔在 5G、新型智慧城市新需求和新技术，以及国家和地方支持政策的推动下，智慧杆塔市场规模潜力巨大，未来市场可期。结合历年城市市政公用设施建设固定资产投资、基础电信企业固定资产投资、国家统计局对我国灯杆保有数量的历年统计数据 and 当前智慧杆塔项目建设情况，经测算，预计“十四五”期间智慧杆塔相关投资快速增长，到 2025 年智慧杆塔相关建设项目投资额可达 800 亿/年以上。

## 2.6 智慧杆塔产业发展面临的问题

**一是对智慧杆塔的公共基础设施属性和共享理念的认识有待进一步统一。**目前智慧杆塔项目商业运营收益被过度关注，其“基础设施”的本质属性定位被模糊化。同时，基于共享理念节约的支出在智慧杆塔建设运营投资中的主体作用被忽略。对智慧杆塔公共基础设施属性和共享理念认识的缺乏，给众多智慧杆塔项目投资、建设、运维带来障碍，也可能引起公共资源公益性的弱化和潜在的安全隐患。

**二是缺乏促进智慧杆塔建设的跨部门协调机构和机制。**目前相关管理部门在数字化基础设施改造中依然以纵向垂直建设为主，导致智慧杆塔投资及后续的维护运营、数据资源流通协调难度较大。智慧杆塔所需的供电、通信承载等配套管网设施的建设和改造，也需要多部门的配合。亟需将智慧杆塔纳入城市整体发展布局，建立横向融通的跨部门协调机构，统一推进面向城市全局部署的智慧杆塔系统建设。此外，尚缺少铁路、高速公路沿线项目建设的协调机构与协同共享机制，给城域间智慧杆塔带状部署造成困难。

**三是面向全局发展的智慧杆塔建设和应用，仍需技术与标准化工作的支撑。**目前智慧杆塔广泛存在系统封闭、技术方案不统一的问题，给全局部署带来了居高不下的成本负担和较大的实施难度。同时，集成度的提高，对新型技术、应用和场景的支撑，对系统软硬件功能、性能、可靠性、安全性等提出新的要求。亟需开展跨专业、系统化、有针对性的智慧杆塔技术与标准化工作，保障智慧杆塔产业高质量发展。

### 三、智慧杆塔重点发展方向和挑战

#### 3.1 与 5G 网络进一步融合发展

5G 技术和创新应用的不断成熟，将驱动智慧杆塔与 5G 进一步融合发展。一方面，智慧杆塔为 5G 覆盖提供保障，如图 3-1 所示。5G 宏基站覆盖半径 200m 以上，微基站覆盖半径 50m-200m，当前 5G 基站的建设以宏基站为主。随着网络覆盖和容量需求不断提升，5G 建设对于站址的需求将不断增加。复用智慧杆塔适宜的点位分布和供电、光纤资源，在盲点地区和热点地区部署 5G 小微基站可以有效补盲、补热。此外，5G 毫米波技术正在走向成熟，将提供数倍于中低频段的可用带宽资源，但高频特性也决定了基站覆盖范围将会进一步缩小，对与智慧杆塔共建共享的需求也将提升。另一方面，智慧杆塔为 5G 创新应用提供支撑。R16 版本实现了 5G 从“能用”到“好用”的过渡，增强了 to B 服务能力。R17 版本计划将于 2022 年 6 月完成，将更全面地覆盖 to B 业务，以及进一步增强边缘计算、网络切片等能力。智慧杆塔可与业务场景就近融合部署，且具有承载 5G 应用终端的能力和智慧化管理的能力，可灵活贴合各类 5G 创新应用的个性化通信需求和终端部署需求，并保障业务的可靠运行。智慧杆塔功能终端通信模式也可向 5G 迁移，增加部署灵活性。

智慧杆塔与 5G 进一步融合发展面临以下挑战：

一方面，需充分理解挂载通信基站对杆塔建设运维带来的挑战。挂载通信基站的智慧杆塔，本质上是电信网络基础设施，其可靠性、可用性、安全性及建设、运维管理应符合电信网络

基础设施相关法规和标准的规定。在新建或改建杆塔时，需充分考虑 5G 建设对杆塔的附加需求，如供电保障、传输资源、物理承载、防雷、抗风、抗震能力及动力环境监控等。

另一方面，需充分考虑智慧杆塔其他功能系统与 5G 设备的兼容性。智慧杆塔本身是多系统综合体，通信基站的挂载进一步增加了系统的复杂性和脆弱性风险。5G 创新应用终端的挂载对于挂载位置、供电、通信汇聚、算力、平台架构以及安全性等可能提出新的要求。5G 基站或终端设备与智慧杆塔其他系统间的电磁兼容，以及供电、通信、安全需求的均衡与融合都是需要关注的问题。



图 3-1 搭载 5G 微基站的智慧杆

### 3.2 多方面支撑城乡数字化发展



图 3-2 智慧杆塔支撑城乡数字化发展示意图

“十四五”规划纲要提出“以数字化助推城乡发展和治理模式创新，全面提高运行效率和宜居度”。一方面，智慧杆塔集约共享地实现公共基础设施智能化、数字化改造。智慧杆塔可承载交通、公安、城管、环卫、环保、农业、通信、能源、气象、消防、抗震减灾等多方面基础设施设备，共享空间、供电、通信资源。在通信网络、云平台和边缘计算的赋能下，基础设施设备网络化、智能化并构成有机融合的信息物理系统（CPS），设施承载能力和运行效率得以增强和提升，并形成跨部门跨行业协同治理能力，提高城乡韧性和宜居度。另一方面，智慧杆塔的发展面向城乡数字化发展全域感知体系的建立。如图 3-2

所示。在感知范围方面，智慧杆塔部署于主要场所、街道，并可伴随路网等深入城乡各类园区和居住社区，对多种数据进行网格化和像素级的实时动态采集，起到“末梢神经”的作用。在感知能力方面，智慧杆塔除基于挂载设备进行常规方式数据感知外，还可基于空间协同和多传感器融合实现高维度、高精度感知，使高等级数字化应用成为可能。

智慧杆塔建设支撑城乡数字化发展面临如下挑战：

**全局统一部署和分散独立建设矛盾带来的挑战。**一方面，全局统一、“自上而下”的部署是智慧杆塔数字化底座效用发挥的必然要求。基础设施的本质属性和长期运维需要要求设备接口统一并向“即插即用”演进；基础设施的集约共享需要打通各主管部门的建设运维管理体系；设施的协同联动、数据资源的流转需要建设统一的平台或系统层面的互联互通，并与城市运行管理服务平台、数据平台等实现对接。**另一方面**，分散独立、“自下而上”的建设仍是多数城市当前主流智慧杆塔建设模式。受限于资金、管理和技术等方面的制约，以及各部门具体需求和需求迫切性之间的差异，分散独立建设的模式仍将长期存在。无论是“自上而下”模式还是“自下而上”模式，都需要充分考虑全局、长期建设需求，提前通过标准化、建设协议库等方式统一编码规则、数据规约、设备和平台接口等，适度超前建设供电、通信等支撑系统能力，杆上预留软硬接口和承载能力，为未来发展留下充足空间，降低总体成本。

**数字化需求和安全隐私风险矛盾带来的挑战。**数据和感知和采集和安全隐私风险是长期相伴的矛盾。点位分布和高集成

度是智慧感塔成为城乡数字化发展底座的关键优势，也带来更多的公共数据安全和个人隐私泄露风险。同时，智慧杆塔本身是功能性设施，系统的安全性直接关系到交通、照明、治安等城市功能。需要充分识别智慧杆塔在系统运行、数据传输和流转过过程中可能发生的安全风险点，从管理和规范入手，以技术为手段，从总体、设备、网络、平台、数据等多个方面保障系统信息安全。

### 3.3 面向细分应用场景需求部署

智慧杆塔的前期部署以城市路侧设施的合杆为主，随着数字社会建设步伐加快，各行各业都在开展数字化转型。智慧杆塔目前在智慧交通、车路协同自动驾驶、智慧景区、智慧社区、智慧农业、智慧水利、管网监测等多个应用场景进行了试点部署，发挥了积极作用。各细分场景给智慧杆塔提出个性化的要求，也给智慧杆塔的功能性能提升带来机遇和动力。如图 3-3 所示。首先，不同细分应用场景对杆塔软硬件配置和系统架构提出差异化的需求。面向较为封闭的应用场景，如智慧园区、智慧社区等，智慧杆塔的应用需求相对简单，管理部门单一，系统架构相对统一；面向开放的应用场景，如开放道路等，智慧杆塔的应用需求多样，涉及管理部门众多，系统和平台架构相对复杂；面向进一步专业化的细分场景，如车路协同自动驾驶等，智慧杆塔需要与专业化设备（如车路协同路侧感知设施、通信设施、控制设施、算力设施等）协同部署，并在杆体承载、基础供电、通信和运维等方面进行综合考虑，还可能部署

相对隔离的网络和专用平台。其次，平台功能的定制化和新型 ICT 技术的应用是满足细分应用场景需求的关键。如智慧景区场景中，景区管理人员可以结合人工智能、大数据等技术通过管理平台分析游客人群构成、行为特征和活动轨迹，优化景区项目设置和路线设计，进一步提高游客体验和园区运行效率；在化工园区场景中，智慧杆塔系统需要搭载针对危险化学品车辆识别和行为监测优化的 AI 算法模型，结合电子围栏等技术实现危险化学品车辆管控。



图 3-3 面向细分应用领域的智慧杆塔部署示意图

智慧杆塔面向细分应用场景需求部署面临以下挑战：

**一方面是识别共性需求和个性需求的挑战。**目前智慧杆塔建设多以集合更多设备和功能为推广亮点，在方案移植时多数为成套移植，支持功能只增不减，较少考虑场景的适用性，造成过高的投入门槛。反之，一些定制化程度较高的专门化智慧杆塔系统，项目封闭且缺乏可移植性，给未来系统间打通和相近场景的方案复用造成屏障。需兼顾面向全局统一部署和细分应用场景需要，识别和归纳通用共性需求、分场景共性需求和专门个性需求，通过方案模块化、逐级标准化和加强行业交流合作等方式促进共性部分的互通和成熟细分场景方案的推广复用。

**另一方面是新型 ICT 技术应用带来的挑战。**人工智能、大数据、区块链、信息模型、高精度定位、车联网等新型 ICT 技术的应用可有效提高智慧杆塔系统对细分场景个性化需求的解决能力和服务品质。但是新型 ICT 技术的应用往往存在技术方案成本较高，可靠性、安全性等成熟度方面缺少验证的问题，需通过对新技术方案的技术评测、实践论证以及对新技术应用成熟方案的标准化促进新型 ICT 技术方案的应用，降低成本和风险。

## 四、智慧杆塔标准化现状

### 4.1 国际标准

目前，国际上相关标准化组织和团体主要有 IEC、ISO、ETSI 以及 TALQ 联盟等。国际组织和团体的标准化工作主要是传统照明向智慧照明的延伸。IEC/TC34 正在开展照明系统用智能照明产品（Intelligent lighting products for lighting systems）的标准化预研工作；ISO/TC 274 发布了 ISO 21274:2020《自适应照明系统的照明和照明调试流程（Light and Lighting-commissioning Process of Adaptive Lighting systems）》；TALQ 联盟聚焦异构户外照明系统接口开展标准化工作。目前国际上面向多功能智慧杆塔的标准研究仍处于初期阶段。2020 年 11 月，欧洲区域标准化组织 ETSI 发布 ETSI TS 110 174-2-2《用灯杆承载感知设备和 5G 网络（The use of lamp-posts for hosting sensing devices and 5G networking）》，该标准从全球视角出发，在考虑欧洲智慧城市信息化建设需求的基础上，提出在路灯杆上挂载感知设备、5G 基站的物理承载、供电及能源监控、布线和配套设施等要求。

### 4.2 国内标准

目前，我国智慧杆塔建设发展迅速，标准化需求迫切。各地方政府、行业或地方团体基于建设需求或团体共识，研究和发布了多项地方标准、团体标准，相关国家标准、行业标准逐渐形成。相关国家标准、行业标准、地方标准以及团体标准项

目详见附录 2。

**国家标准方面**，目前三项国家标准处于已发布或在研阶段。其中，《城市公共设施服务 智能路灯基础信息》和《智慧城市智慧多功能杆 服务功能与运行管理规范》已分别于 2020 年 7 月和 2021 年 11 月正式发布，《智慧城市 智慧多功能杆 系统总体要求》处于在研阶段。

**地方标准方面**，随着智慧杆塔在各地建设的持续推进，地方标准数量逐渐增多并呈现从省级向地市级传导的趋势。目前上海市、广东省、江苏省、贵州省、湖南省、浙江省、江西省、安徽省、河北省等多个省（市）均已发布省级智慧杆塔相关标准或技术规范，还有多个相关省级地方标准正处于在研或征求意见阶段。杭州市、青岛市、深圳市、广州市、济南市、南京市、襄阳市等地市出台了本辖区智慧杆塔相关的标准。总体来看，地方标准多由各地住建部门牵头编制，标准以总体要求和建设规范为主，服务于当地的智慧杆塔建设。

**团体标准方面**，截至 2021 年 11 月，我国已发布近 30 项智慧杆塔团体标准，且有多项标准处于在研阶段，标准化工作活跃，整体呈现百花齐放、百家争鸣的态势。从标准制定组织来看，参与制定智慧杆塔团体标准的组织主要有行业性团体组织、地方性团体组织。其中，行业性团体组织主要包括中国照明电器协会、国家半导体照明工程研发及产业联盟、中国通信企业协会、中国照明学会、中国城市科学研究会等；地方性团体组织主要有深圳市智慧杆产业促进会、广州市标准化促进会、北京电信技术发展产业协会、云南省智慧城市集成服务商协会、

浙江省品牌建设联合会、江苏省市政工程协会等。

目前尚缺少智慧杆塔相关行业标准方面，中国通信标准化协会已从信息通信行业专业角度和行业具体需求角度确定了智慧杆塔通信行业标准体系框架，目前已拟定了 10 余项智慧杆塔通信行业标准和标准化研究报告计划，涉及编码、平台、数据接口、通信和供电支撑以及细分场景应用等多个方面。

### 4.3 标准化现状分析

从标准定位来看，国家标准主要是面向智慧杆塔系统及运行的总体性要求，以及与智慧城市系统的衔接；行业标准是在国家标准的基础上从行业专业角度和行业具体需求对智慧杆塔的某一具体方面的细化标准规范；地方标准面向智慧杆塔落地实施中需解决的具体问题，依据国家标准，从行业标准中汲取专业技术内容制定；团体标准是相关团体为了快速满足市场和创新的需要，由团体成员共同制定和约定采用。各标准定位关系如图 4-1 所示。结合国内标准现状来看，目前智慧杆塔相关行业标准处于起步阶段，尚未形成整个标准体系中的专业技术协同作用。

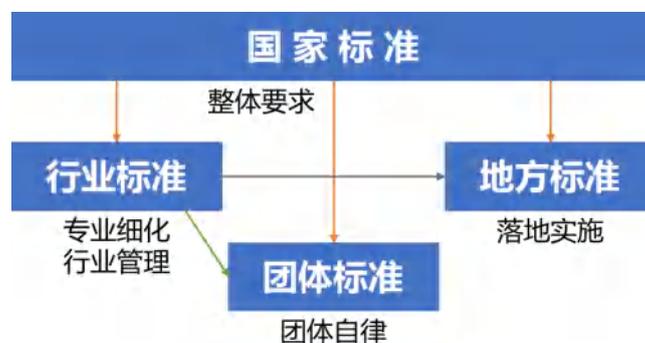


图 4-1 智慧杆塔不同类型标准关系示意图

**从标准参与者来看**，当前智慧杆塔标准化工作参与单位众多，且涉及行业广泛。由于行业背景存在差异，关注焦点和利益诉求，跨行业、跨领域协同成为智慧杆塔标准化工作的难点之一。各标准化组织需要充分发挥平台作用，开放包容，成为跨行业协作中的桥梁和纽带。

**从标准适应性来看**，技术角度，现有智慧杆塔标准多为总体技术标准和工程建设标准，细化的技术标准还较为缺乏；应用场景角度，未来面向与 5G 进一步融合、支撑城乡数字化发展和面向细分应用场景需求的智慧杆塔创新应用面临诸多技术层面的问题与挑战，需要进一步通过标准化工作解决。

## 五、下一步智慧杆塔标准化工作关注的方向

### 5.1 系统和平台层面

面向城乡数字化发展需求，全局统一部署城市级智慧杆塔接入管理与数据汇聚平台，推动智慧杆塔感知设备统一接入、集中管理，以及推动部门间数据共享和业务协同已成为共识。系统和平台层面的标准化工作需要考虑以下几个方面：

**一是建立标准化编码体系，作为未来建设统一平台或系统间互联互通的基础。**具体操作层面，可以引入工业互联网标识等作为设备的“唯一身份”，用于设备和资产管理；可以引入北斗网格位置码等标识设备设施在系统中的位置，为平台功能和未来感知融合打下基础。通过全局唯一的设备和位置编码体系，为构建面向城市全局乃至全国的城市数据资源管理平台做好准备。

**二是建立设备接口标准或标准化接口库，促进设备互通并向“即插即用”演进。**对于供应商较为集中的设备类型，可推动形成接口标准；对于供应商较为分散的设备类型，可推动形成覆盖市面上主流设备的标准化接口库。

**三是分模块建立管理平台功能模块标准，兼顾平台功能复用和场景适应性。**梳理各类智慧杆塔应用场景管理平台需求，识别和归纳平台通用共性功能模块、分场景共性功能模块和个性化功能，对各共性功能模块开展标准化。

**四是建立边缘计算和云边协同相关标准，促进智慧杆塔系统智能化功能提升。**边侧重点关注边缘计算网关的接口及协议、

设备接入与管理、边缘智能、本地管理和运维功能；云侧重点关注设备数据汇聚、智能监控和控制、告警处理、集中管理等功能。

五是开展与重点细分专业场景和新型 ICT 技术结合的智慧杆塔系统标准化研究，通过标准化促进场景落地和创新技术应用。如研究梳理车路协同、智慧通信塔等细分专业场景的成熟案例，以及人工智能、大数据等新型 ICT 技术在智慧杆塔中的成熟应用方案等。

## 5.2 物理设施层面

需充分考虑杆塔系统引入 5G、车路协同等多种设备后，通信和供电系统等支撑系统所需要的遵循的技术规范。针对通信支撑子系统，需要关注为不同通信需求的终端设备提供适宜的通信方式和组网架构，需重点关注智能网关、光纤预留、线路安全和线路运维、无线转发、公网和专网的协同部署等方面。针对供电支撑子系统，智慧杆塔可采用单根杆（塔）独立供电方式，也可采用由统一供电系统集中供电方式，需重点关注电源配置、智能控制、电气安全和保护等方面。

智慧杆塔由于其自身的特殊性和复杂性，其物理承载的安全性和可靠性直接影响其承载的功能模块及其功能子系统的正常工作，需通过标准化工作**对抗震、抗风和防雷等要求进行规范，以保障系统安全运行**。针对抗震性能，需重点关注抗震计算、抗震强度和抗震性能检测等方面；针对抗风性能，需重点关注风载荷计算、风载荷下的位移要求及抗风性能试验方法等

方面；针对防雷性能，需重点关注防雷强度、防雷方式、雷电耐受能力测试等方面。

### 5.3 信息安全层面

依据《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》等上位法，按照《物联网基础安全标准体系建设指南（2021 版）》，技术方面智慧杆塔的基础安全包括总体安全、终端安全、网关安全、平台安全。

**在总体安全方面**，应关注智慧杆塔安全体系架构的构建，明确界定智慧杆塔各层的安全性和可靠性，对安全需求进行分级，制定平台、网关和终端设备间的安全协议，并针对不同应用场景中的安全需求进行示例和规范。

**在终端安全方面**，应关注硬件安全、操作系统安全、软件安全、接入认证、数据安全、协议安全、隐私保护等通用安全，通信模组方面的数据交互、数据传输等模组安全，以及与专用监控设备、通信基站有关的特定行业终端的安全等。

**在网关安全方面**，应关注网关的安全模型、安全架构、数据安全、边缘计算安全等通用安全，南北向的通信协议、数据传输处理、接口安全，以及电磁兼容、环境适应性等方面的物理环境安全。

**在平台安全方面**，应关注平台的通用数据安全、通信安全、身份鉴别、安全监测、物理安全等通用安全，访问控制、安全审计、篡改和注入防范等安全防护要求，以及数据交互、加密传输、交互接口配置等交互安全等。

## 附录 1-1：国家、各部委智慧杆塔相关政策一览表

序号	政策名称	发布单位	时间	涉及内容
1	《关于 2018 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》	工信部 国资委	2018 年 5 月	积极推进通信塔与路灯、监控、交通指示等杆塔资源双向共享，推动“多塔合一”“多杆合一”。
2	《关于 2019 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》	工信部 国资委	2019 年 4 月	基础电信企业与铁塔公司要利用路灯、监控、交通指示等社会杆塔资源，充分发挥自身优势，按照市场化原则开展微（小）基站建设。
3	《关于开展人行道净化和自行车专用建设工作的意见》	住建部	2020 年 1 月	推行“多杆合一”“多箱合一”“多井合一”，集约设置人行道上各类杆体、箱体、地下管线等，逐步将人行道上各类设施有序布置在设施带中。推动人行道上方电力、通信等架空线入地，清理空中“蜘蛛网”。
4	《关于推进 5G 加快发展的通知》	工信部	2020 年 3 月	明确提出加快 5G 网络建设部署、丰富 5G 技术应用场景、持续加大 5G 技术研发力度、着力构建 5G 安全保障体系、加强组织实施等 5 方面的 18 项措施。在“推进网络共享和异网漫游”方面，提出要进一步深化铁塔、室内分布系统、杆路、管道及配套设施共建共享。
5	《关于推进电信基础设施共建共享 支撑 5G 网络加快建设发展的实施意见》	工信部 国资委	2020 年 6 月	积极推动公安、市政、交通运输、电力等部门各类杆塔资源与通信杆塔资源双向共享和相互开放；会同地方有关部门出台统一的智慧杆塔建设和维护标准，大力推进 5G 智慧杆塔建设和‘一杆多用’
6	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	十九届五中全会审议通过	2021 年 3 月	指出“‘十四五’时期推动高质量发展，必须立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局”，做出“加快数字化发展 建设数字中国”、“加快建设新型基础设施”等重要部署。

序号	政策名称	发布单位	时间	涉及内容
7	《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023年）》	工信部、国资委中央网络安全和信息化委员会办公室、科学技术部等8个部门	2021年9月	明确到2023年底，在国内主要城市初步建成物联网新型基础设施，社会现代化治理、产业数字化转型和民生消费升级的基础更加稳固。 在社会治理建设指引方面，推进基于数字化、网络化、智能化的新型城市基础设施建设。推动智慧管廊、智能表计、智慧灯杆等感知终端的建设和规模化应用部署，围绕跨部门数据共享和应用协同，加快建设多维多特征异构数据处理、跨协议接入及设施状态评估的城市级感知数据平台，实现城市全要素数字化和虚拟化，构建城市公共治理新模式。
8	《物联网基础安全标准体系建设指南（2021版）》	工信部	2021年10月	紧密贴合物联网产业发展现状和趋势，着力构建科学合理、先进适用、开放融合的基础安全标准体系，强化标准工作统筹协调，指导标准制定有序开展。聚焦重点，急用先行。围绕物联网基础设施和重点行业应用，加快推进基础通用、关键技术、试验方法等重点和急需标准制定，及时满足物联网产业的安全需求。广泛参与，强化实施。凝聚设备厂商、电信企业、安全企业、互联网企业、科研单位、高校等产学研用各方力量，鼓励头部企业发挥示范带头作用，推动标准有效实施。
9	《关于进一步做好交通强国建设试点工作的通知》	交通运输部	2021年10月	试点工作将涉及建立集约化设计、安装、管理、利用道路灯杆，构建智慧道路交通管理系统，形成整套基于智慧停车、智慧灯杆、智慧公路的智慧化解决方案，并依托在建项目和智慧化改造项目试运行。
10	《“十四五”信息通信行业发展规划》	工信部	2021年11月	推进通信设施与市政、交通、电力、公安、应急等设施资源共享，努力实现管孔、杆塔、站址、机房等资源双向开放。推动建设智慧多功能灯杆系统，为感知终端、移动基站及网络传输设施预留可扩展的挂载空间和管线接口。
11	《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》	国家发改委等部门	2021年12月	加快推动老旧高能耗设备退网和升级改造，推动智慧多功能灯杆建设。

附录 1-2：省级智慧杆塔相关政策一览表

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
1	《河南省 5G 产业发展行动方案》	河南省	2019 年 1 月	推动通信杆（塔）与电力、市政、交通、公安等行业的杆（塔）资源共建共享。
2	《重庆市人民政府办公厅关于推进 5G 通信网建设发展的实施意见》	重庆市	2019 年 1 月	全面推进社会公共杆塔资源开放，有效推动“通信塔”与“社会塔”深入共建和开放共享。到 2020 年，我市基于路灯杆、监控杆、标识杆等社会杆塔设施资源的“多杆合一”5G 宏基站站址达到 1 万座，基于上述设施的 5G 微/皮基站站址达到 5 万座。 加快制定“多杆合一”智能杆塔标准。推动出台“多杆合一”智能杆塔建设标准，推动多功能杆塔资源合用合建，确保智能杆塔的功能性、安全性、统一性。
3	《新时代“数字福建·宽带工程”行动计划》	福建省	2019 年 1 月	推进铁塔基站、路灯、监控、交通指示等各类杆塔资源及电力铁塔资源的双向开放共享，推动具有“一杆多用”功能的城市智慧灯杆建设和改造。
4	《北京市 5G 产业发展行动方案（2019 年-2022 年）》	北京市	2019 年 1 月	市规划自然资源、住房城乡建设部门应研究制定集市政照明、道路监控、通信基站、环保监测等功能于一体的综合杆设计标准和管理办法，实现“多杆合一”，加强资源共享，减少重复建设。
5	《江西省 5G 发展规划（2019-2023 年）》	江西省	2019 年 2 月	根据 5G 基站分布密集的特性，按照“宏微结合，室内外协同”的思路，探索多部门协调机制，跨界整合社会杆、社会管和社会电等社会资源，推进铁塔基站、路灯、监控、交通指示、电力等各类杆塔资源的双向开放共享和统筹利用，减少对土地资源的占用，降低综合建设成本。推动具有“一杆多用”功能的城市智慧杆塔建设和改造，有效整合 5G 站址资源。
6	《关于应对疫情影响进一步促进信息服务和消费的若干政策措施》	广东省	2020 年 3 月	广州市加快创建国家级车联网导区，支持广州、深圳、珠海等地市建设人车路协同的车联网设施。在城市中心区域积极推动智慧灯杆建设

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
7	《山西省通信基础设施建设三年行动计划》	山西省	2019年3月	各市人民政府统筹协调各市并督导县级政府资源向公共通信设施建设免费开放,支持基础电信运营企业及铁塔公司利用路灯杆、交通信号杆、公交站点、地下管廊等市政设施建设通信基础设施,根据企业需要提供相关信息和业务指导
8	《重庆市新型智慧城市建设方案(2019-2022)》	重庆市	2019年4月	提出以“135”总体架构退出重庆新型智慧城市建设,即建设由数字重庆云平台、城市大数据资源中心和智慧城市综合服务平台构成的1个城市智能中枢。
9	《海南省电动汽车充电基础设施规划(2019-2030)》	海南省	2019年4月	在机场、码头、汽车站、高铁站等交通枢纽和驻车换乘(P+R)停车场以及大型文体设施、城市绿地、宾馆酒店、医院、大型商场、大型建筑物配建停车场与城市智慧灯杆(“杆桩一体”)和路边停车泊位等城市公共停车场所,结合交通枢纽、大型文体设施、城市绿地、大型建筑物配建的停车场、路边停车位、旅游景点等城市公共停车场,配套建设城市公共充换电站或分散公共充电桩,满足临时补电需要。
10	《加快推进第五代移动通信网建设发展若干政策措施》	江苏省	2019年5月	省住房城乡建设厅要组织编制集智慧照明、视频监控、交通管理、环境监测、5G通信、信息交互、应急求助等功能于一体的智能杆技术与工程建设规范。各设区市人民政府要在城市公共设施改造及各类功能性集聚区建设过程中,加快开展智能杆推广应用,通过市场化方式创新多功能智能杆建设运营模式,充分发挥多功能智能杆的综合作用。省通信管理局要会同江苏铁塔公司,统筹汇总各通信运营商相关技术要求及5G基站分布情况,开展杆站协同部署。

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
11	《广东省加快5G产业发展行动计划（2019-2022年）》	广东省	2019年5月	大力推进5G智慧杆塔建设。各地市政府要整合各类杆塔资源，原则上确定不超过2家5G智慧杆塔运营主体，统筹规划建设智慧杆及配套资源和“一杆多用”改造。2019年9月底前，省住房城乡建设厅、工业和信息化厅要出台《广东省智慧杆技术及工程建设规范指引》，各地市政府要编制市政道路杆塔信息目录和智慧杆需求汇总表。2019年底前，各地市政府要出台智慧杆建设专项规划、建设计划与技术规范。2020年1月起，全省新建道路要统一规划和建设智慧杆，现有道路要将各类存量杆塔分批改造为智慧杆。
12	《关于加快推进5G产业发展的实施意见》	浙江省	2019年5月	支持成立省智慧杆产业联盟，充分利用市政设施，有效整合站址资源，推进智慧杆（塔）建设和一杆多用。
13	《广东省5G基站和智慧杆建设计划（2019-2021年）》	广东省	2019年5月	加快5G基站建设。依托铁塔基站、路灯、监控、交通指示、电力等各类杆塔资源双向开放共享，加快“一杆多用”城市智慧杆塔建设，以宏基站覆盖和“微基站+智慧杆塔”相结合的方式部署5G网络。
14	《湖南省5G应用创新发展三年行动计划（2019-2021年）》	湖南省	2019年6月	加快5G基站建设。依托铁塔基站、路灯、监控、交通指示、电力等各类杆塔资源双向开放共享，加快“一杆多用”城市智慧杆塔建设，以宏基站覆盖和“微基站+智慧杆塔”相结合的方式部署5G网络。
15	《湖南省加快第五代移动通信产业发展的若干政策》		2020年2月	加快多功能智能杆塔建设。研究制定多功能杆塔规范标准和“多杆合一”智能杆塔指导意见，统筹多功能智能杆塔规划建设和合理布局布点。新建、改扩建道路要统一规划和建设多功能智能杆塔，现有道路各类存量杆塔要逐步实施多功能化改造。
16	《关于加快推进本市5G网络建设和应用的实施意见》	上海市	2019年6月	推进公共设施开放共享，结合架空线入地和合杆整治，利用路灯杆、高架桥、龙门架等城市公共资源建设5G小型化基站。
17	《关于加快推进5G网络建设发展的通知》	河南省	2019年6月	规范路灯杆资源建设管理，按需预留5G基站建设空间
18	《关于进一步支持5G通信网建设发展的意见》	甘肃省	2019年7月	各市州政府、兰州新区管委会要加快开放路灯杆、公安监控杆、城管监控杆、交通信号杆、交通指示牌、公交站台、电力塔、广告牌等公共设施。推动成立智慧杆塔产业联盟，统筹规划建设智慧杆及配套资源，通过对已

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
				有基础设施进行统一标准的适应性技术改造，完成 5G 多功能杆应用部署，实现“一杆多用、综合复用”的应用效益，促进信息基础资源社会化共享和集约化应用，推进公共资源共建共享。
19	《山西省加快 5G 产业发展的实施意见》	山西省	2019 年 9 月	全力构建智慧城市基础设施。推进公共领域多功能智慧杆塔改造和新建，统一承载摄像、射频、传感、雷达等低成本、低功耗、高可靠智能感知设施，探索跨领域、跨部门感知资源互联共享，建立全域全时段城市透彻感知网络，搭建城市级物联网管理平台。
20	《山西省加快 5G 产业发展的若干措施》			省住建、交通、通信管理、公安等部门要 出台“多杆合一”智能杆塔建设标准，明确杆塔承重及用电标准，推 动多功能杆塔资源合用合建，确保智能杆塔的功能性、安全性、统一性。完善通信网建设标准体系。
21	《关于加快推进全省 5G 建设发展的通知》	贵州省	2019 年 9 月	制定 5G 站址专项规划，同步开展核心网、传输网、无线网、配套设施建设。按照“六网会战”要求，将 5G 网络设施纳入城乡规划，实现基础设施联通畅通，成网配套。推动智慧杆塔建设，实现“一杆多用、多杆合一”。
22	《福建省加快 5G 产业发展实施意见》	福建省	2019 年 9 月	各地要充分利用市政设施，有效整合站址资源与通信管道资源，推进智慧杆（塔）建设和一杆多用，做好杆（塔）等资源的运营和维护。各地要向基础电信企业和铁塔公司公布公共建筑、绿化用地、社区资源开放清单，免费开放公共建筑和杆（塔）等资源。
23	《关于进一步支持 5G 网络建设和产业发展若干措施的通知》		2020 年 3 月	针对站址资源获取难问题，提出要整合利用路灯杆、信号杆、监控杆、电力杆、通信杆等各类杆塔资源，统筹推进“一杆多用”智慧杆建设，纾解 5G 基站站址紧缺问题；加大公共设施资源、公共场所和各类杆塔设施开放力度；
24	《山东省人民政府办公厅关于加快 5G 产业发展的实施意见》	山东省	2019 年 11 月	组建省 5G 产业联盟、智慧灯杆产业联盟

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
25	《关于深入贯彻落实电价优惠和公共资源开放 加快我省 5G 基站建设的通知》		2020 年 4 月	党政机关、事业单位、国有企业、医院学校、科研院所、交通枢纽（高铁、机场、地铁、高速等）、大型场馆、楼宇社区、旅游景点、道路、桥梁、隧道等公共场所和建（构）筑物，以及路灯杆、监控杆、道路指示牌等公共资源要向 5G 基站开放。
26	《重庆市加快推动 5G 发展行动规划（2019-2022）》	重庆市	2019 年 12 月	推进公安、交通运输、城市管理等部门各类存量通信杆塔资源共享，推进路灯杆、电线杆、交通信号杆、视频监控杆等社会杆塔资源开放
27	《宁夏回族自治区关于促进 5G 网络建设发展的实施意见》	宁夏自治区	2020 年 1 月	大力推进 5G 智慧杆塔建设。充分发挥铁塔运营企业作用，统筹 5G 设施建设需求，整合各类杆塔资源，规划建设智慧杆塔及配套设施，开展“一杆多用”改造工作。到 2020 年全区新建道路统一规划建设智慧杆塔，促进“通信塔”与“社会塔”相互转变。
28	《天津市关于加快推进 5G 发展的实施意见》	天津市	2020 年 1 月	应用智能物联技术，推进智慧管网、智慧路灯杆、智能井盖、智能垃圾桶、智能表具、智能车位等建设，拓展智能化生活体验。
29	《2020 年上海市重大建设项目清单》	上海市	2020 年 2 月	清单工安排正式项目 152 项，包含中心城区架空线入地项目
30	《关于山东省数字基础设施建设的指导意见》	山东省	2020 年 3 月	推进城市挂高资源共享共建，支持现有电力塔杆、通信基站、交通指示牌、监控杆、路灯杆等各类挂高资源开放共享和数字化改造，鼓励新建集智慧照明、视频监控、交通管理、环境监测、5G 通信、应急求助等功能于一体的智慧杆柱。到 2022 年年底，全省新建智慧杆柱 3 万个以上。
31	《关于 5G 发展若干政策》	安徽省	2020 年 3 月	在推动市政路灯杆、公安监控杆、城管监控杆、
32	《支持 5G 发展若干政策实施细则》		2020 年 9 月	电力塔等公共设施免费开放的基础上，推广应用集智慧照明、视频监控、交通管理、环境监测、5G 通信等功能于一体的多功能智能杆。
33	《关于进一步支持 5G 网络建设和产业发展若干措施的通知》	福建省	2020 年 3 月	针对站址资源获取难问题，提出要整合利用路灯杆、信号杆、监控杆、电力杆、通信杆等各类杆塔资源，统筹推进“一杆多用”智慧杆建设，纾解 5G 基站站址紧缺问题。

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
34	《关于加快新型信息基础设施建设扩大信息消费的若干政策措施》	江苏省	2020年4月	各级财政投入建设的建筑物、道路、市政绿化用地等公共区域以及路灯、杆塔等公共资源面向5G等网络设施免费开放。加快建设城市智能杆及相关配套设施，推动智能杆在5G网络建设中的广泛应用。
35	《关于加快推进5G网络建设若干政策的通知》	内蒙古自治区	2020年4月	各地区要做好智慧杆塔统筹规划，在妥善处理技术问题的前提下推进城市智慧杆塔“一杆多用”建设和改造。 自治区各级行政机关、事业单位和国有企业等公共机构所辖区域、所属建筑物，市政绿地、园林、公园、广场、旅游景区、文化场所、体育场馆、展览馆、机场、汽车站、火车站，公路、铁路、桥梁、隧道、地铁、城市道路等公共交通以及路灯杆、公安监控杆、城管监控杆、道路指示牌、广告牌、公交站台等公共设施和场所无偿向5G基站开放。
36	《广东省5G基站和数据中心总体布局规划（2021-2025年）》	广东省	2020年6月	坚持“统一规划、集约建设、资源共享、规范管理”的原则，统筹5G基站与充电桩、智慧灯杆等建设，提高5G基站与充电桩、智慧灯杆、交通设施塔杆、监控杆、广电塔杆、电力塔杆、公共物业等市政设施的共建共享比例，提升各类公共基础设施资源共建共享和综合利用水平。
37	《北京市加快新场景建设培育数字经济新生态行动方案》	北京市	2020年6月	聚焦北京城市副中心环球影城、地下交通环廊、设计小镇、城市绿心等重大项目技术需求，加强数字建筑、智慧灯杆、资源循环利用等技术应用。聚焦中国(河北)自由贸易试验区大兴机场片区、天竺综合保税区，推广应用新型海关监管技术。加快数字复原、智能化全自动立体停车、市政“多杆合一”等技术在城市更新中的应用。
38	《浙江省新型基础设施建设三年行动计划(2020—2022年)》	浙江省	2020年7月	在整体智治设施建设行动中提到要加快多功能智慧杆建设（推进“城市大脑”建设。深化“城市大脑”杭州样板，各设区市“城市大脑”通用平台基本建成。整合吸收和迁移升级各领域建设成果，创新开发融合型场景应用。建设物联网公共服务平台，推动感知设备统一接入、集中管理和感知数据共享利用。加快多功能智慧杆建设。统筹推进城市地下综合管廊数字化建设。）

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
39	《浙江省数字化城市道路建设技术指南（试行）》	浙江省	2020年8月	《指南》指出，支撑设施应包括杆件、感知设备和机箱。在满足结构、功能要求、行业标准和信息安全前提下，应将城市道路上的各类杆件、感知设备和设备机箱进行整合，实现多杆合一、多感合一和多箱合一。
40	《浙江省加快5G发展行动计划（2020-2022年）》	浙江省	2020年8月	开放共享杆塔和管道资源。各相关单位要开放共享具备条件的路灯杆、交通信号杆、视频监控杆、电力杆、通信杆等杆塔资源，以及各类相关管道资源，杜绝垄断杆塔和管道资源高价出租的行为。2020年9月底前，省建设厅会同浙江铁塔等单位制定多功能智慧杆相关标准规范。各地要推动公共场所的新建杆塔按照相关标准规范统一建设，对存量杆塔分批进行改造。
41	《福建省新型基础设施建设三年行动计划（2020-2022年）》	福建省	2021年8月	建设新型智慧城市基础设施。实施城市大脑工程，打造智慧城市数据底座。建立城市综合管理服务平台，推进市政基础设施智能化改造。加快城市各类杆（塔）共杆建设，推广多功能智慧杆，发展智慧管网、智慧水务、智慧井盖等。
42	《湖北省疫后重振补短板强功能 新基建工程三年行动实施方案（2020—2022年）》	湖北省	2020年9月	由中国铁塔湖北省分公司牵头，成立智慧杆产业联盟，加快建设多功能杆、柱、桩等新型智能感知设施，整合利用路灯杆、信号杆、监控杆、电力杆（塔）、公交站台等市政设施，推进一杆多用。在武汉、襄阳、宜昌等地加快开展“多杆合一”建设。
43	《四川省加快推进新型基础设施建设行动方案（2020—2022年）》	四川省	2020年9月	全域部署建设5G网络。加快建设5G和光纤超宽带“双千兆”网络，推进跨行业共建共享、互联互通。优先实现5G网络在交通枢纽、产业园区、热门景区、核心商圈等重点区域深度覆盖，加快实现各市（州）主城区连续覆盖，到2022年底实现县级以上城区全面覆盖。加快推进5G独立组网（SA）建设，力争率先建成SA核心网。解决好5G干扰协调。积极推行“微基站+智慧杆塔”“5G+WiFi6”等新型网络部署方式。支持在工业制造、交通物流、文化旅游、教育医疗、安全应急、社会治理等领域开展“5G+”融合应用示范。
44	《关于支持数字经济加快发展的若干政策》	河北省	2020年10月	建立公共资源合作共享机制，在保证安全运行的条件下，推动通信杆塔与电力、市政、交通等部门杆塔资源实现双向开放和一杆多用，鼓励探索多样化合作模式。

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
45	《广东省推进新型基础设施建设三年实施方案（2020—2022年）》	广东省	2020年10月	推进城市管理公共设施与5G、物联网、传感技术融合建设，充分利用智慧灯杆、智慧井盖、智慧管网等载体，部署城市数据采集智慧感知节点，并推动发展成为具备边缘存储、计算等能力的感知终端。推进智能电表、智能水表、智能燃气表等民生服务信息化设备全面覆盖和数据归集，推进城市地下基础设施信息及监测预警管理平台和排水管网GIS（地理信息系统）建设。
46	《2021年全省城乡建设品质提升实施方案》	福建省	2021年1月	在方案中，重点强调在灯杆方面，进行杆线设施整治。并明确提及，2021年，要在福建全省建设多功能灯杆10000套，制定公共空间“多杆合一”建设改造标准，各地市中心城区主次干道实施杆线、箱柜专项清理。推进村庄杆线规整，拔除、清理村庄废弃杆塔、线路，引导合理共杆。
47	《关于加快推动5G发展的实施意见》	四川省	2021年3月	意见提出重点任务包括：加快智慧塔杆综合利用，加强基站电力供应保障；持续推进技术创新，加快产业平台建设，推动产业集聚发展，做大5G产业规模，推动5G应用示范。
48	《新型基础设施建设三年行动方案（2021~2023年）》	天津市	2021年3月	行动方案提出要持续深化智慧能源技术与示范应用，推广中新天津生态城、北辰国家产城融合示范区智慧能源小镇创新成果，加快滨海能源互联网综合示范区建设，深化智慧杆塔、带电作业机器人等典型应用，建设5个智慧灯杆推广应用示范区，可再生能源装机比重超过18%，电能占终端用能比重达到35%，打造国际领先的能源革命先锋城市。
49	《北京市“十四五”时期智慧城市发展行动纲要》	北京市	2021年3月	意见提出要推广具有“一杆多用”功能的城市智慧灯杆；构建安居北京住房保障民生服务平台，提升建筑工程监管服务水平；健全公众参与社会监督机制，利用“随手拍”、政务维基、社区曝光台等方式快速发现城市管理问题。
50	《北京市“十四五”时期智慧城市发展行动纲要》	北京市	2021年3月	意见提出要推广具有“一杆多用”功能的城市智慧灯杆；构建安居北京住房保障民生服务平台，提升建筑工程监管服务水平；健全公众参与社会监督机制，利用“随手拍”、政务维基、社区曝光台等方式快速发现城市管理问题。
51	《2021年江西省5G发展工作要点》	江西省	2021年4月	《工作要点》提出开展“5G+智慧城市”应用。建设5G+智能抄表、智慧照明、智慧社区、智能交通、智慧能源等场景，推动安防、门禁系统等设施接入5G网络。推动5G+VR+超高清视频等技术在文体、交通、养老、家居、安防等领域的应用。
52	《浙江省数字基础设施发展“十四五”规划》	浙江省	2021年7月	推进具备条件的路灯杆、交通信号杆、视频监控杆、电力杆、通信杆、充电桩等杆塔资源共建共享，推动“多杆合一”，有序改造存量杆塔，优先

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
				在有宣传示范效应的交通要道、产业园区、风景区及公共场所等区域进行智慧杆部署。
53	《山东省“十四五”数字强省建设规划》	山东省	2021年7月	加快完善智慧社区（村居）服务体系，实现社区（村居）服务和管理功能综合集成，为社区（村居）居民提供多场景、一站式综合服务，按支持建设智能停车、智能快递柜、智能充电设施、智能健身、智能灯杆、智能垃圾箱等公共配套设施，提升智能化服务水平。
54	《云南省“十四五”新型基础设施建设规划》（征求意见稿）	云南省	2021年7月	加快运用5G、物联网等技术，推进道路、路灯、井盖、给排水、管网等市政基础设施数字化感知体系建设，搭建市政设施综合管理平台，提升市政综合运维、安全预警、公共服务、运行节能等数字化水平。
55	《重庆市新型基础设施“十四五”发展规划》（2021-2025年）（征求意见稿）	重庆市	2021年8月	推动智能化市政基础设施建设和更新改造。建设覆盖各类地下管线、人防工程、轨道交通、建筑等重要城市基础设施的前端感知系统，实现对城市基础设施的安全监测与预警。推进智能灯杆、智能管廊、智能分类垃圾箱、智能消防栓、智慧停车场等新型智能化公共设施建设，推动感知设施与公共设施的共址部署。
56	《湖北省新型基础设施建设“十四五”规划》	湖北省	2021年9月	深入推进物联网全面发展，重点面向城市管理、城市建设、公共安全、医疗卫生等领域，推广应用低功耗、高精度的智能化传感设施。统筹各行业感知设施共性点位，在商业中心、城市道路、广场、公园、旅游景区等公共区域部署多功能杆、柱、桩等新型智能感知设施。
57	《四川省“十四五”新型基础设施建设规划》	四川省	2021年9月	加快5G商用部署和规模化应用，积极推行“微基站+智慧杆塔”“5G+第六代无线网络（Wi-Fi 6）”等新型网络部署方式，加快建设成都天府国际机场、天府无线通信谷等5G应用示范载体，构建全国领先的5G精品网络体系，实现5G网络全省各市（州）、县（市、区）城区及重点乡镇连续覆盖，交通枢纽、产业园区、核心商圈等重点区域深度覆盖，做好成渝中线高铁等沿线5G网络覆盖，川藏铁路沿线通信网络保障。
58	《贵州省“十四五”新型基础设施建设规划》	贵州省	2021年9月	推动智能化市政基础设施建设和更新改造。建设覆盖各类地下管线、人防工程、轨道交通、建筑等重要城市基础设施的前端感知系统，实现对城市基础设施的安全监测与预警。推进智能灯杆、智能管廊、智能分类垃圾箱、智能消防栓、智慧停车场等新型智能化公共设施建设，推动感知设施与公共设施的共址部署。
59	《江西省“十四五”新型基础设施建设规划》	江西省	2021年10月	在新型智慧城市建设方面，加快市政基础设施智能化改造，统筹推进道路桥梁、地下管网（线）、公共空间、楼宇建筑等重点部位感知设施部署，构建立体化城市“神经网络”。深化共建共享，加快多功能智慧杆塔建

序号	政策名称	省份	时间	涉及内容
				设，开放社会杆塔和通信杆塔资源，推进“多杆合一”，强化集约共享。在公路、街道、园区和公园景区等人口密集区域，加快现有存量杆塔智能化改造，推动全省新建道路同步规划建设智慧杆塔，打造统一承载智慧照明、视频监控、交通管理、环境监测、5G通信、应急求助等智慧终端的新型物联网集成载体。
60	《黑龙江省“十四五”城镇市政基础设施建设发展规划》	黑龙江省	2021年10月	采用“多杆合一、多管合一、多井合一、多箱合一”的技术手段，对市政照明和路灯设施进行系统性整合，并与信息化功能有效集成，同时针对未来需要加载的信息感知和第五代移动通信网络传输设施预留可扩展的挂载空间、结构荷载和管线接口，合并为“同一个杆体，同一个基础”的智慧多功能灯杆，对智慧多功能灯杆各类挂载设施配套的设备箱进行归并设置为“综合设备箱”，与智慧多功能灯杆建设同步搭建智慧多功能灯杆信息管理平台，到“十四五”期间，城市新、改(扩)建路智慧多功能灯杆建设率稳步提高，全省13市(地)城市要建立多功能灯杆信息管理平台。
61	《江苏省“十四五”新型基础设施建设规划》	江苏省	2021年11月	加快城市基础设施数字化改造，将物联网感知设施、通信系统等纳入公共基础设施统一规划建设，推进智能灯杆等一体化设施部署，打造物联、数联、智联三位一体的新型城域物联专网，推动城市智能采集数据的共享，建设数字化管理平台，打造数字孪生城市。全面推进智慧城市智能运行中心、智慧社区建设。

附录 1-3：地市级智慧杆塔相关政策一览表

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
1	广东省	深圳市	《深圳市多功能智能杆建设发展行动计划(2018-2020年)》	2018年6月	到2020年,实现全市主要干道多功能智能杆的全覆盖,建成多功能智能杆管理平台,城市感知网络体系进一步完善,市政管理、公共安全、交通出行、环境保护等领域城市治理水平大幅提升,城市管理效率和公共服务水平全国一流。
2		深圳市	《2021年全省城乡建设品质提升实施方案》	2021年1月	在方案中,重点强调在灯杆方面,进行杆线设施整治。并明确提及,2021年,要在福建全省建设多功能灯杆10000套,制定公共空间“多杆合一”建设改造标准,各地市中心城区主次干道实施杆线、箱柜专项清理。推进村庄杆线规整,拔除、清理村庄废弃杆塔、线路,引导合理共杆。
3		深圳市	《深圳市多功能智能杆基础设施管理办法》	2021年3月	对多功能智能杆基础设施的投资、规划、建设、运营、维护等具体管理政策进行了详细规定,并明确界定了运营主体、设备挂载或使用单位和其他第三方的职责权利。 《办法》规定,在充分保障政府公共管理与服务的前提下,由市政府确定的运营主体负责对多功能智能杆进行统一运营、统一维护,并探索多功能智能杆运营产业化、市场化;多功能智能杆挂载的设备由运营主体组织统一维护。
4		惠州市	《关于推进5G网络“一杆多用”智慧杆建设的实施意见》	2019年6月	按照全市统一部署,统筹推进涉及通信功能的“一杆多用”智慧杆建设,考虑到5G网络的规划布局,由铁塔公司会同电信运营企业等各方需求,统一规划、统一建设,并积极探索合作模式,在已有杆塔和新建杆塔上实现路灯杆、电力杆、信号杆、通信杆等功能整合,实现共建共享,避免单独建设、重复建设。

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
5		清远市	《清远市加快 5G 发展行动计划（2019-2020 年）》	2019 年 9 月	大力推进 5G 智慧杆塔建设。由市城市管理综合执法局牵头，会同各有关部门，整合各类杆塔资源，原则上确定不超过 2 家 5G 智慧杆塔运营主体，编制市政道路杆塔信息目录和智慧杆需求汇总表，统筹规划建设智慧杆及配套资源和“一杆多用”改造。支持铁塔清远市分公司以划片区方式试点推进智慧杆建设与运营。2019 年底前，由市工业和信息化局会同市城市管理综合执法局、铁塔清远市分公司编制智慧杆建设专项规划和建设计划，由市住房城乡建设局编制智慧灯杆技术规范。各县（市、区）要加快推进 5G 智慧杆塔建设各项工作，为 5G 网络建设和产业发展创造良机。2020 年 1 月起，全市新建道路要统一规划和建设智慧杆，现有道路要将各类存量杆塔分批改造为智慧杆。
6		江门市	《江门市促进 5G 发展行动方案（2019-2020 年）》	2019 年 9 月	积极推进 5G 智慧杆塔建设。各级政府要整合利用路灯杆、信号杆、监控杆、电力杆（塔）等社会杆（塔）资源，加快统筹规划建设智慧杆及配套资源和“一杆多用”改造。2019 年 9 月底前市工业和信息化局牵头编制出台江门市一杆多用“智慧杆”试点实施方案。分年度编制市政道路杆塔信息目录和智慧杆需求汇总表，2019 年底前在蓬江区、新会区打造“智慧杆”示范路 2-3 条。2020 年 1 月起，全市新建道路要统一规划和建设智慧杆，现有道路各类存量杆塔实施分批改造为智慧杆。各级政府要加强对智慧杆建设所需必要资金的保障力度，支持中国铁塔江门分公司以划片区方式推进智慧杆建设与运营。
7		中山市	《中山市信息基础设施建设三年行动计划》	2018 年 9 月	明确推广“智慧杆塔（一杆多用）”十点，开放社会杆塔和通信杆塔资源，推广具有“一杆多用”功能的城市智慧灯杆；以提升通信人性化、照明舒适话、监控智能化为出发点，以“智慧杆塔”为主要载体，及 5G 无线快贷网、物联网、视频安防、地下管网建设于一体、融合数据采集、分析与发布功能，助力新型智慧城市建设。
8		中山市	《中山市加快 5G 产业发展行动计划（2019-2022 年）》	2019 年 9 月	在“重点任务”方面，行动计划明确表示由中山市住建局等负责推进 5G 智慧杆塔建设，其中还提及了智慧杆在新建/改建道路、存量改造情况下的安排。

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
9		汕头市	《汕头市加快 5G 发展三年行动计划（2019-2021 年）》	2019 年 9 月	大力推进 5G 智慧杆塔建设。各区县政府要整合各类杆塔资源，全市原则上确定不超过 2 家 5G 智慧杆塔运营主体，统筹规划建设智慧杆及配套资源和“一杆多用”改造。市政工程、住宅小区以及建筑楼宇等涉及路灯杆、电力杆、视频监控杆、路牌杆等杆塔规划立项、改造时，同步考虑杆塔的通信功能，做到通信设施与市政、交通等公共设施主体工程同步规划、同步设计、同步施工、同步验收。2019 年底前，成立“一杆多用”试点协调小组，建立加快 5G 产业发展联席会议制度，制定“一杆多用”实施方案，编制市政道路杆塔信息目录和智慧杆需求汇总表，制定智慧杆建设计划及相关标准规范。2020 年 1 月起，全市新建道路要统一规划和建设智慧杆，现有道路要将各类存量杆塔分批改造为智慧杆。汕头铁塔牵头推进铁塔基站、路灯、监控、交通指示、广播电视等各类杆塔资源集约建设和“一杆多用”改造、运营，推进“一杆多用”试点示范工程及管理平台建设。在高新区、保税区、华侨试验区直管区、省级产业转移工业园区等区域率先开展“一杆多用”建设及应用推广。各区县政府、各相关部门要充分利用现有扶持政策支持“一杆多用”发展，加大公共财政投入，保障“一杆多用”项目建设、运营、管理的正常进行。
10		河源市	《河源市 5G 产业行动计划（2019-2022 年）》	2019 年 9 月	大力推进 5G 智慧杆塔建设。由市工业和信息化局牵头整合各类杆塔资源，原则上确定不超过 2 家 5G 智慧杆塔运营主体，会同市住房城乡建设局、城管综合执法局、自然资源局统筹规划建设智慧杆及配套资源和“一杆多用”改造。2019 年 9 月底前，各县（区）政府（管委会）要编制市政道路杆塔信息目录和智慧杆需求汇总表，并报市工业和信息化局。2019 年 12 月底前，市工业和信息化局要根据省出台的《广东省智慧杆技术及工程建设规范指引》，出台本市智慧杆建设专项规划与建设计划。2020 年 1 月起，全市新建道路要统一规划和建设智慧杆，现有道路要将各类存量杆塔分批改造为智慧杆。

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
11		广州市	《广州市加快 5G 发展三年行动计划（2019-2021 年）》	2019 年 9 月	加快推广智慧灯杆：制定智慧灯杆建设规范及标准，将智慧灯杆作为重要公共基础设施纳入新（改）建道路、大型场馆、公园、绿道、产业园区等建设工程统一设计、统筹建设。分批开放重点、热点区域内的杆塔资源建设智慧灯杆。2019 年征集并开放一批主要干道，采取公开招投标的方式引进优质社会资源，逐步形成智慧灯杆建设社会化参与的共赢格局，创新可持续发展运营机制，为 5G 网络解决站址难题。
12		云浮市	《云浮市加快 5G 发展行动计划（2019-2022 年）》	2019 年 12 月	大力推进 5G 智慧杆塔建设。支持云浮铁塔公司会同各通信运营企业统筹规划建设全市智慧杆及配套资源和“一杆多用”改造。2019 年底前，云浮铁塔公司会同市住房城乡建设局和市交通运输局牵头编制市政道路杆塔信息目录和智慧杆需求汇总表。2019 年底前，出台我市智慧杆建设专项规划、建设计划与技术规范。2020 年 1 月起，全市新建道路要统一规划和建设智慧杆，现有道路要将各类存量杆塔分批改造为智慧杆。
13		深圳市	《深圳市人民政府关于加快推进新型基础设施建设的实施意见（2020—2025 年）》	2020 年 7 月	推广多功能杆、智慧水务、智慧燃气、智慧环保、智慧安防等新型智慧城市公共服务领域物联网应用。
14		广州市	《加快推进数字新基建发展三年行动计划（2020-2022 年）》	2020 年 7 月	聚焦“5G 发展‘头雁’行动”“人工智能场景构建行动”“工业互联网融合创新行动”“智慧充电基础设施提升行动”等 4 大领域，实施数字新基建 40 条（包括：“网络建设和环境优化、5G 产业链发展、大数据中心建设、‘智杆、智路、智车、智品、智园、智区、智链、智轨、智桩’建设、企业‘上云上平台’、打造‘定制之都’、特色产业集群数字化改造”等 24 项重点任务，“加大财政资金、载体建设、用地、人才、金融”等 16 条重点政策措施）。

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
15		汕头市	《汕头市新型基础设施建设三年行动计划(2020—2022年)》	2021年1月	加快推动窄带物联网(NB-IoT)在市级中心城区和各区县城区实现普遍覆盖。以规划建设5G物联网科技产业园建设项目为基础,创建省级和区域物联网创新研究中心。提前谋划物网感知设施规划布局,整合违章抓拍、治安探头、街道监控、路名(牌)等智慧灯杆“多杆合一”工程,部署整合一批城市物联网终端、智能化传感器和智能监控视频资源,推动感知和视频设备统一接入、集中管理和数据共享利用,打造快速联动的城市通信感知能力。
16	浙江省	杭州市	《杭州市5G产业发展规划纲要》	2019年5月	筹编制5G基站站址专项规划,做好与城市控制性详细规划的衔接,充分利用市政设施,有效整合已有站址资源,推进一杆多用,充分利用路灯杆、电线杆、交通信号杆、视频监控杆等设施,有效整合已有站址资源,鼓励杆塔资源共享,支持5G及通信网配套设施建设。分阶段在各区县重点乡镇建设5G网络。在城市核心区、重要功能区、重要场所、交通枢纽、重点公共服务机构等重点区域实现连片全方位优质覆盖。截止2022年,5G宏站改造或新建基站3万个。
17		杭州市	《杭州市强化数字赋能推进“六新”发展行动方案》	2020年9月	1.加快推进5G建设。实施符合实际、适度超前的5G建设计划,推进公共场所资源全面开放,开展政府重大工程5G应用示范。推进5G、北斗地面加强系统、智慧城市传感网络等信息基础设施与城市公共设施功能集成,实施“多杆合一”“智慧灯杆”计划。持续扶持“5G+四基”项目研发,加快5G产业发展和创新应用。
18		嘉定区	《关于加快推进嘉定区5G网络建设及创新应用的实施意见》	2020年2月	积极推动路灯杆、电线杆、交通信号杆、视频监控杆、物联感知设施等杆塔资源开放,在确保功能、保障安全、美观统一的前提下,通过直接利用、改造、替换、新建等方式,提升社会杆塔资源利用率,全面支持5G基站规模部署;加快推进多功能5G综合杆试点,支持与5G通信融合的智慧城市基础设施建设,由铁塔公司负责,建立通信网杆塔资源库及需求库,在部分重点区域率先开展多功能5G综合杆试点推广。
19		杭州市	《杭州市强化数字赋能推进“六新”发展行动方案》	2020年6月	推进5G、北斗地面加强系统、智慧城市传感网络等信息基础设施与城市公共设施功能集成,实施“多杆合一”“智慧灯杆”计划。持续扶持“5G+四基”项目研发,加快5G产业发展和创新应用。

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
20		丽水市	《丽水市大花园瓯江绿道建设提升三年行动计划(2021-2023年)》	2021年6月	加强智慧灯杆、LED显示屏、视频抓拍、自助服务机等智能硬件设施建设,开发绿道门户网站、绿道APP、绿道微信公众号、绿道小程序等软件系统,拓展5G无人观光车、智慧驿站(无人零售+智能沐浴+自助储物+智慧化服务体验)、赛事运营、科学健身、绿道导航、线上投诉等“智慧绿道”应用场景,增强民众安全、舒适、便捷的体验感受,提升绿道运维管理水平。
21	安徽省	马鞍山市	《马鞍山市新型智慧城市建设总体方案(2019-2021年)》	2019年6月	在建设运营模式房间,指出市场化运作建设模式可应用于具有可持续盈利模式的领域、如智慧路灯、智慧停车和智慧小区等。
22		合肥市	《合肥市5G通信基础设施专项规划(2019-2021年)》	2020年5月	加快公共设施资源开放共享,保障5G通信站址资源的有效供给,政府机关及国有企业事业单位办公楼宇、公共场馆、园区景区、学校、医院、公共绿地、杆塔、地铁、机场等公共设施向5G通信基础设施开放资源,推广应用集智慧照明、视频监控、交通管理、环境监测、5G通信等功能于一体的智能杆。
23		合肥市	《合肥市5G通信基础设施专项规划(2019-2021年)》	2020年6月	加快公共设施资源开放共享,保障5G通信站址资源的有效供给,政府机关及国有企业事业单位办公楼宇、公共场馆、园区景区、学校、医院、公共绿地、杆塔、地铁、机场等公共设施向5G通信基础设施开放资源,推广应用集智慧照明、视频监控、交通管理、环境监测、5G通信等功能于一体的智能杆。
24		宁德市	《2019-2020年“数字宁德”工作要点》	2019年6月	明确指出要推进铁塔、路灯、监控、交通指示等各类杆塔资源双向开放,适量开放电力杆塔资源。
25	福建省	福州市	《福州市推进新型基础设施建设行动方案(2020-2022年)》	2020年6月	统筹建设杆柱基础设施,推广智慧灯杆,改造升级现有电力塔杆、通信基站、路灯杆等,实现统一部署、一杆多用和统建共享。
26		龙岩市	《2021年龙岩市城乡建设品质提升实施方案》	2021年2月	积极整合各类杆塔资源,加快推进各类杆(塔)共杆建设,减少城市道路各类杆塔林立,在重要节点和人流量大、管理功能需求多的道路及场所推广多功能智慧杆,对使用年限长、老化、锈蚀严重的灯杆应逐步采用智慧灯杆进行改造更换,为“智慧城市”的建设打好设施基础。全市计划更新主干道路灯杆1000根。推进乡镇、村各类杆线、杆塔、线路的规整、清理、拔除工作,引导合理共杆。

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
27	四川省	成都市	《成都市促进 5G 产业加快发展的若干政策措施》	2019 年 3 月	支持基站统筹建设。将 5G 基站建设列入各级政府年度重点工作，细化分解到具体单位并抓好落实。无偿开放政府机关、事业单位、国有企业、交通站场等公共建筑，整合利用路灯杆、信号杆、监控杆、电力杆（塔）、公交站台等市政设施，推进一杆多用，进一步挖掘 5G 站址资源潜力。城管部门牵头，研究建立市政资源权出让及管理机制，大力推进集照明、通信、监控、监测、电动汽车充电等多功能于一体的“智慧杆塔”应用，促进城市感知网络体系进一步完善和城市治理水平提升。建设部门牵头，将“智慧杆塔”作为公共基础设施，纳入新（改）建道路、大型场馆、公园、绿道、产业园区等重大项目统一设计、统筹建设，促进资源共享利用。
28		成都市	《成都市 5G 产业发展规划纲要（2019 年-2022 年）》	2019 年 3 月	鼓励探索新型 5G 网络部署方式，鼓励通信、城建、交通、电力等行业间共享杆塔资源，更多采用“微基站+智慧杆塔”的方式部署 5G 网络。
29	湖南省	长沙市	《关于加快推进公用移动通信基站规划建设的意见》	2019 年 6 月	在“公共资源开放和使用”方面，意见要求路灯、道路指示牌等公共设施需全面开放；积极推动智慧路灯建设、集成移动通信、智慧照明、智慧监控等多项功能
30		长沙市	《关于下达长沙市 2020 年重大项目投资计划的通知》	2020 年 2 月	项目共有 1320 个，将进行智慧路灯、一部手机游长沙 APP 等建设，以及岳麓山登顶小路也有改造、微观森林、山顶休闲业态。
31	江苏省	南京市	《南京市 2020 年城市管理工作实施意见》	2020 年 2 月	推进智慧灯杆建设。制定智慧灯杆专项规划及新建、改造计划，2020 年完成地理长度达 150 公里的智慧灯杆布点及管网预留，共同推进智慧城市基础设施建设。
32		常熟市	《常熟市推进数字经济和数字化发展六个专项工作方案》	2021 年 6 月	针对道路桥梁、隧道、地下管线(廊)、供水、燃气、热力、公共停车场、客货场站、港口码头、航运设施、充电设施、海绵设施、排水设施等基础设施进行智能化建造和改造，推进基于物联网、5G、大数据等 ICT 技术的排水智能化建设、精细化管理，逐步推进融合视频监控、智能感知前端等元素的智慧灯杆建设。
33	山东省	济南市	《济南市促进 5G 创新发展行动计划(2019-2021 年)》	2019 年 6 月	推进路灯杆、监控杆、道路指示牌等社会挂高资源与通信铁塔建设统筹共享，加快推广“智慧杆”。统筹落实铁塔、机房等基站配套设施以及公共交通类、建筑楼宇类重点场所室内分布系统的建设需求，协调规范通信基础设施共建共享。

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
34		青岛市	《数字青岛 2020 年行动计划》	2020 年 2 月	推进 5G 网络部署和商用推广，加快建设多功能杆、柱、桩等新型智能感知设施，支持 5G 规模组网建设，基本建成覆盖中心城区的 5G 移动网络。
35		青岛市	《青岛市 2020 年 5G 基础设施规划建设实施方案》	2020 年 5 月	多杆整合试点 1. 完善协同机制，持续推动通信基础设施共建共享。2. 研究制定多杆合一建设导则及多功能智能杆建设标准，推动公安、交通、城市管理、通信、电力、气象等部门共享共用。
36		济宁市	《济宁市 2021 年国民经济和社会发展计划》	2021 年 4 月	计划提出要制定“新城建”三年行动计划，开展市政基础设施智能化改造，重点推进智慧环卫、智慧灯杆、智慧桥梁、智慧园林等方面建设。完善市政和公共服务设施，新增天然气用户 1 万户，完成集中供热面积 300 万平方米。
37	河北省	邯郸市	《邯郸市加快推进 5G 网络建设实施方案》	2021 年 2 月	规划建设塔(杆)等公共设施时，统筹考虑 5G 网络基站建设需求，优先使用可满足 5G 网络基站承载的塔(杆)类型，以市场化原则推进合作，确保“多塔(杆)合一”落地。启动并加快智慧灯杆(一杆多用)建设。在新建道路规划设计中，优先考虑“5G+智能灯杆”统筹建设，减少占地和重复投资。既有设施结合 5G 网络建设和基础配套功能满足要求的，实施智慧灯杆改造。
38		德州市	《德州市新型智慧城市建设三年行动计划(2021—2023 年)》	2021 年 2 月	推动数字技术与传统基础设施深度融合，加快智慧物流、能源互联网等行业融合基础设施建设，推进智慧杆柱、智慧管廊、智慧公用系统等市政融合基础设施建设，提升城市基础设施运行效率、管理效率和服务能力。
39	广西壮族自治区	柳州市	《北部生态新区多杆合一项目试点工作实施方案》	2021 年 2 月	作目标为北部生态新区范围内新建的主次干道、重要道路，以及旅游景区、住宅小区、工业园区等重要区域全部实施多杆合一，新区范围内既有道路逐步改造为多杆合一。中心城区、柳东新区和柳江区重点区域范围内的城镇棚户区改造、老旧小区改造、片区开发改造等项目，须同步开展架空线入地和多杆合一建设，每年实施 2 个以上示范片区建设工程，创建无架空线全要素整治高品质示范片区和示范道路。
40	湖北省	襄阳市	《襄阳市城市道路多杆合一技术导则》	2021 年 3 月	导则共分 7 章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、布设要求、综合杆、附属设施设计、实施与管理。 导则将适用于襄阳市城市道路上的合杆整治，包括道路杆件及 配套箱体的整治，新建道路、改扩建道路、公园和广场道路等。
41	甘肃省	酒泉市	《酒泉市新型智慧城市建设实施方案》	2021 年 4 月	推进智慧多功能杆建设。以智慧多功能杆为载体，建设集照明控制、5G 网络基站、视频监控、路况检测、环境监测、信息交互、应急呼叫等功能于一体的城市公共设施物联网。从现在开始全市范围内新建道路或改(扩)建道路都要按照现行国家相关标准，2021 年底前在市区主干道、新城区三期等关键部位进行试点;2022 年开始在市区重点路段对现有灯杆进行改造，加挂照明控制、视频监

序号	省份	市名	政策名称	时间	涉及内容
					控、环境监测、交通诱导、户外 LED 显示屏等功能;2022 年以后逐步推进建设,实现城区内智慧路灯杆全覆盖,建成共建共享、集约高效的智慧城市物联网,全面提升公共安全、城市管理、道路交通、生态环境等领域的智能感知水平。
42	辽宁省	沈阳市	《沈阳市城乡结合部提升改造三年行动方案(2021-2023 年)》	2021 年 6 月	对兼具城市功能的道路按照市政道路标准实施“五改五提升”10 项工作,在实现“两贯通、两分离”及交管、停车、公交设施配套齐全的基础上,各区可结合实际自行设计和实施多杆合一、市政管线、绿化、街饰家具等附属设施。…具备条件的区域建设以道路照明灯杆为载体的综合杆,对照明灯杆、标志标牌杆、信号灯杆、监控杆、路牌杆等进行合杆处理。

## 附录 2：我国智慧杆塔相关标准汇总表

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
1	《城市公共设施服务智能路灯基础信息》	国家标准	GB/T 39031-2020	2020 年 7 月	郑州森源新能源科技有限公司 正元地理信息集团有限公司	国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会	规定了城市公共设施服务系统中智能路灯基础信息的信息结构和信息描述；适用于城市公共设施服务系统中智能路灯信息采集、交换和管理。
2	《智慧城市 智慧多功能杆 服务功能与运行管理规范》	国家标准	GB/T 40994-2021	2021 年 11 月	北京市标准化研究院 华为技术有限公司	国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会	规定了道路多功能杆的总体要求、基本组成、杆体设计要求、附属设施要求、检验要求以及标志、包装、运输和贮存等。 适用于灯杆高度小于 20 米，作为城市道路、公路、高速路、广场、公园、庭院等公共设施多功能杆。
3	《智慧城市 智慧多功能杆 系统总体要求》	国家标准		在研	国家节能中心	国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会	
4	《基于公用电信网的城市综合杆智能网关》	行业标准		在研	中国信息通信研究院	中国通信标准化协会	本标准主要对基于公用电信网的城市综合杆网关进行规范，主要内容包括城市综合杆网关的设备形态、物理接口、功能要求、性能要求、操作系统平台要求、操作管理维护要求、远程管理要求、网关接口类型、接口流程，协议类型，快速连接接口要求和终端管理接口要求等。 本部分适用于城市综合杆网关设备。
5	《通信设备挂载用杆塔活接链式支架》	行业标准		在研	中国信息通信科技集团有限公司、中国铁塔股份有限公司、中国信息通信研究院	中国通信标准化协会	本标准主要技术内容包括：术语和定义、材质及性能要求、技术要求、功能要求、承载性能要求、测试方法等。适用于移动网络 4G 设备、5G 设备在单管塔、三管塔、灯杆塔、路灯杆、监控杆等多边形或圆形杆塔等安装时所使用的通信设备挂载用活接链式支架产品。
17	《杭州市城市道路杆件与标识整合设计导则(试行)》	杭州市地方标准		2015 年 10 月	杭州市城市管理委员会		适用于杭州市主城区新建道路、改扩建现状道路，路灯杆与交通设施杆件、路名牌与导向牌杆件的整合。

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
18	《青岛市城市道路杆件及箱体整合技术导则（试行）》	青岛市地方标准		2017年5月	青岛市城市管理局 青岛市市政工程 设计研究院	青岛市城市管理局 青岛市公安局 青岛市城乡建设委员会 青岛市规划局	适用于青岛市行政区内城市道路杆件及箱体新建及整合工程, 小区、厂区内道路及镇区道路可参照执行
19	《上海市道路合杆整治技术导则》	上海市地方标准		2018年3月	上海市城市管理事务中心 上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司	上海市住房和城乡建设管理委员会	适用于上海市架空线入地区的合杆整治, 包括道路杆件、箱体及城市家具的整治, 新建道路、改扩建道路应参照执行
20	《深圳市道路设施杆件整合设计导则》	深圳市地方标准		2018年7月	深圳市交通公用设施管理局 广东中誉设计院有限公司	深圳市交通运输委员会	适用于深圳市道路交通标志杆、智能交通设施杆、路灯杆、安防监控杆、基站杆的整合, 对道路设施杆件的设置要求、整合方式、整合位置等宏观要素进行了规定。
21	《深圳市多功能杆智能系统技术与工程建设规范》	深圳市地方标准		2018年10月	深圳市经济贸易与信息化委员会 中电科新型智慧城市研究院有限公司	深圳市经济贸易与信息化委员会发布	给出了多功能杆智能系统的系统设计、系统工程、系统运行管理与维护的总体要求, 包括杆体设计、挂载设备、编码标识、系统施工、系统验收、运行管理等; 适用于多功能杆智能系统的设计、施工、运行管理与维护。
22	《广州市智慧灯杆及道路合杆整治技术导则》	广州市地方标准		2018年11月	广州市住房和城乡建设委员会 广州市城市规划勘测设计院		
23	《智慧灯杆技术规范》	广东省地方标准	DBJ/T15-164-2019	2019年8月	广州市照明建设管理中心 中国铁塔股份有限公司广东省分公司	广东省住房和城乡建设厅发布	适用于广东省新建、改建智慧灯杆的规划、设计、施工、检测和验收、运行管理和维护
24	《济南市城市道路杆件与标识系统整合技术导则》	济南市地方标准		2019年10月	济南市市政工程设计研究院（集	济南市住房和城乡建设局	

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
					团) 有限责任公司		
25	《多功能智能杆系统设计与工程建设规范》	深圳市地方标准	DB4403/T 30-2019	2019年9月	中电科新型智慧城市研究院有限公司 深圳市灯光环境管理中心	深圳市市场监督管理局	规定了高度为15m及以下的多功能智能杆的系统设计、系统工程、系统运行管理与维护的总体要求。其他基础设施如综合机箱、多功能智能杆之间的管线敷设通道等设计要求，应符合相应的规范和标准；适用于深圳市新建多功能智能杆系统的设计、施工、验收、运行管理与维护。
26	《江苏省城市照明智慧灯杆建设指南》	江苏省地方标准		2019年12月	江苏省住房和城乡建设厅 南京工业大学	江苏省住房和城乡建设厅	规定了城市照明智慧灯杆的总体规划与设计、杆件及灯具、挂载设备、平台、网关及通信、布设与供电、施工与验收、运行与维护等要求；适用于江苏省内新建、改建、扩建城市照明智慧灯杆的立项、规划、设计、施工、验收、运行及维护。
27	《智能灯杆标准设计图集》	贵州省地方标准		2019年12月	贵州省建设设计研究院有限责任公司 中国铁塔股份有限公司贵州省分公司	贵州省住房和城乡建设厅	该图集采用构件化设计，包含六种高度的杆体标准图、构件库及基础图，将市政照明与5G通信、视频监控、城市WIFI、一键报警等功能融为一体，通过合理选型及组合，可满足各类场景道路需求，有效提升智能灯杆建设的规范化、标准化、安全性和可靠性。
28	《城市道路多功能灯杆设置规范》	南京市地方标准	DB3201/T 1015-2020	2020年8月	南京市城乡建设委员会 南京市城市管理局	南京市市场监督管理局	规定了城市道路中的多功能灯杆布设要求，杆件结构、杆装设备及其他配套设施的要求
29	《多功能杆智能系统技术与工程建设规范》	江苏省地方标准	DB32/T 3877-2020	2020年10月	中设设计集团股份有限公司 苏州澜普智能技术有限公司	江苏省市场监督管理局	规定了多功能杆智能系统的组成与功能、设计要求、挂载设备要求、施工验收要求、运行维护要求
30	《襄阳市城市道路多杆合一技术导则》	湖北襄阳地方标准		2020年11月		襄阳市自然资源和规划局	

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
31	《湖南省多功能灯杆技术标准》	湖南省地方标准		2020年12月1日 (开始实施)	湖南省邮电规划设计院有限公司 湖南省城乡建设行业协会照明分会	湖南省住房和城乡建设厅	适用于湖南省内城镇道路新建、改建多功能灯杆的设计、施工、验收。广场、商业步行街、景区、园区、住宅小区等区域多功能灯杆的建设也应参照执行。
32	《智慧共享杆设计技术规范》	河北省地方标准	DB 13/T 5355—2021	2021年1月	河北亿鑫通讯设备有限公司 河北通用微波塔有限公司	河北省市场监督管理局	规定了智慧共享杆的系统总体设计、系统组成。适用于新建、改建的高度在20m以下的智慧共享杆的规划、设计，20m(含)以上高度的类似共享杆塔的规划、设计也可参照本文件执行
33	《智慧灯杆技术标准》	浙江省地方标准		2021年6月1日 (开始实施)	杭州市城市管理局 中国铁塔股份有限公司浙江省分公司	浙江省住房和城乡建设厅	
34	《江西省智慧灯杆建设技术标准》	江西省地方标准	DBJ/T36-063-2021	2021年8月1日 (开始实施)	江西省通信管理局 中国铁塔股份有限公司江西省分公司	江西省住房和城乡建设厅	适用于江西省内以政府或国有资金投资为主的新建或改造智慧灯杆项目的规划、设计、施工和验收
35	《城市道路杆件综合设置技术标准》	安徽省地方标准		在研	合肥市规划设计研究院	安徽省住房和城乡建设厅	适用于安徽省城市道路综合杆件设计、施工、验收和维护管理，其他居住区、场站、公园和风景区等综合杆件设置可参照执行
36	《多功能智能杆系统施工技术规范》	深圳市地方标准		在研	深圳市智慧杆产业促进会、中建照明有限公司	深圳市市场监督管理局	规定了多功能智能杆系统的基础、外电引入、网络引入、杆体、挂载设备、调试和运行施工技术要求；用于多功能智能杆系统施工、调试和运行。

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
37	《基于窄带物联网（NB-IoT）的道路照明智能控制系统技术规范》	团体标准	CIES 015-2017/ TCSA 052-2018	2018年5月	中国照明学会 国家半导体照明工程研发及产业联盟 华为技术有限公司 福州物联网开放实验室	中国照明学会 国家半导体照明工程研发及产业联盟	规定了基于窄带物联网（NB-IoT）道路照明智能控制系统的总体要求、架构、单灯控制器、网络通信系统和中央管理系统以及系统调试与验收等；适用于新建、扩建和改建的城市道路、隧道、公路及与其相连的特定场所的照明系统，其它相关场所在技术条件相同时也可参考执行。
38	《多功能路灯技术规范 第1部分：一般要求与试验》	团体标准	T/CALI 0802.1—2019	2019年4月	上海亚明明有限公司 上海时代之光照明电器检测有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统的一般要求和测试方法；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的都功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。
39	《多功能路灯技术规范 第2部分：管理服务平台要求与试验》	团体标准	T/CALI 0802.2—2019	2019年4月	浙江互灵物联科技有限公司 昕诺飞（中国）投资有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统管理服务平台要求和测试方法；；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的都功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。
40	《多功能路灯技术规范 第3部分：灯杆的一般要求和实验方法》	团体标准	T/CALI 0802.3—2019	2019年4月	浙江晶日照明科技有限公司 上海亚明明有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统的灯杆的一般要求和测试方法；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的都功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。
41	《多功能路灯技术规范 第4部分：通信协议和公用通信接入功能要求与试验》	团体标准	T/CALI 0802.4—2019	2019年4月	昕诺飞（中国）投资有限公司 上海时代之光照明电器检测有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统的连接通信协议要求和测试方法；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的都功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。
42	《多功能路灯技术规范 第5部分：传感器要求与试验》	团体标准	T/CALI 0802.5—2019	2019年4月	上海顺舟智能科技股份有限公司 上海亚明明有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统的连接传感器的技术要求和测试方法；；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的都功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
43	《多功能路灯技术规范 第6部分：公共信息服务要求与试验》	团体标准	T/CALI 0802.6—2019	2019年4月	上海三思电子有限公司 昕诺飞（中国）投资有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统的公共服务技术要求和测试方法；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的多功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。
44	《多功能路灯技术规范 第7部分：摄像头要求与试验》	团体标准	T/CALI 0802.7—2019	2019年4月	上海亚明明有限公司 上海时代之光照明电器检测有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统的安防监控技术要求和测试方法；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的多功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。
45	《多功能路灯技术规范 第8部分：充电桩要求与试验》	团体标准	T/CALI 0802.8—2019	2019年4月	上海时代之光照明电器检测有限公司 上海亚明明有限公司	中国照明电器协会	规定了多功能路灯系统的充电桩技术要求和测试方法；适用于城市道路、公路、园区与其相连的特殊场所的多功能路灯系统的设计，施工、验收和运行维护，其他应用场所在技术条件相同时也可参考执行。
46	《智慧杆系统建设与运维技术规范》	团体标准	T/SPIA 001-2019	2019年5月	中电科新型智慧城市研究院有限公司 深圳市洲明科技股份有限公司	深圳市智慧杆产业促进会	规定了智慧杆系统的技术要求、建设要求、施工要求和运维要求；适用于新建和改建系统的设计、建设、施工和运维。
47	《广州市智慧灯杆（多功能杆）系统技术及工程建设规范》	团体标准	T/GZBC 13-2019	2019年6月	广州市信息基础协会 中讯邮电咨询设计院有限公司	广州市标准化促进会	提出了智慧灯杆的系统组成、杆体功能及设计、搭载设备功能及设计、管理平台功能及设计、施工及验收和管理及维护等的具体要求；适用于广州市智慧灯杆（多功能杆）系统的设计、施工、运行管理与维护
48	《多功能智慧杆总体框架及系统功能规范》	团体标准	T/TDIA 00007-2019	2019年11月	雷士（北京）光电工程技术有限公司	北京电信技术发展产业协会	规定了多功能智慧杆系统的指导原则和应用场景、业务与功能、系统总体架构、工程要求、平台管理、安全要求和可靠性要求等。
49	《智慧灯杆设计、施工及验收规范》	团体标准	T/YSCI 002-2019	2019年12月	四川景云祥通信股份公司 云南智慧城市投资有限公司	云南省智慧城市集成服务商协会	规定了杆体、照明系统、显示屏系统、充电桩系统、公共广播系统、监控系统、通信系统、管理平台、安全、供电方式和功能的易扩展性。

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
50	《多功能路灯功能模块现场组装调试规范》	团体标准	T/CSA 057-2019	2019年12月	深圳市洲明科技股份有限公司 上海时代之光照明电器检测有限公司 昕诺飞(中国)投资有限公司	国家半导体照明工程研发及产业联盟标准化委员会	规定了多功能路灯杆上可挂载的功能设备在项目现场组装时的基本要求。
51	《道路与街道路用灯杆 LED 显示终端》	团体标准	T/ZZB 1503-2020	2020年1月	浙江威谷光电科技有限公司 湖州市电子信息工程学会	浙江省品牌建设联合会	规定了道路与街道路用灯杆 LED 显示终端的术语和定义、分类、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存、质量承诺
52	《江苏省城市照明灯杆多功能应用导则》	团体标准	T/JSSZ 001-2020	2020年3月	江苏省市政工程协会照明专业委员会	江苏省市政工程协会	规定了城市道路中的多功能路灯各类应用的设置要求和多功能路灯的设计、建设、管理及养护要求
53	《智慧杆施工规范》	团体标准	T/SPIA 001-2020	2020年4月	中建照明有限公司 中兴通讯股份有限公司	深圳市智慧杆产业促进会	给出了智慧杆施工的施工图设计、施工准备、施工安全、线路施工、基础施工、箱体施工、基站安装、智慧杆安装、防雷接地、外挂件安装与调试运行；适用于智慧杆的施工准备、施工安装、调试与试运行。
54	《智慧杆防雷与接地技术规范》	团体标准	T/SPIA 002-2020	2020年4月	深圳远征技术有限公司 深圳联和智慧科技有限公司	深圳市智慧杆产业促进会	规定了智慧杆防雷与接地的雷电环境、智慧杆防雷方式划分、智慧杆防雷要求、施工与安装要求、检验与验收、防雷装置的管理与维护要求及有关要求；适用于新建及改建智慧杆的防雷与接地的设计、施工及验收。其它类似雷电防护系统及设施可参考使用。
55	《智慧灯杆设计导则》	团体标准	T/CAICI 22-2020	2020年5月	北京亦庄智能城市协同创新研究院有限公司 中国信息通信研究院	中国通信企业协会	适用于新建道路和改扩建道路的智慧灯杆工程设计工作；明确了智慧灯杆的基础承载、基础通信、基础供电和基础管理功能的设计思路和方法。

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
56	《智慧灯杆总规范 第1部分：框架、场景和总体要求》	团体标准	T/CAICI 23.1-2020	2020年5月	中国信息通信研究院	中国通信企业协会	规定了智慧灯杆的定义、术语、系统框架、应用场景和总体要求；适用于智慧灯杆相关产品和业务系统，其他类似的产品和业务系统可以参照实施
57	《智慧灯杆系统测试方法 第一部分：总则》	团体标准	T/CAICI 24.1-2020	2020年5月	中国信息通信研究院	中国通信企业协会	规定了智慧灯杆系统的通用测试方法；适用于智慧灯杆系统的功能测试和性能测试
58	《智慧杆检测验收规范》	团体标准	T/SPIA 003-2020	2020年7月	深圳信息通信研究院 深圳市信息基础设施投资发展有限公司	深圳市智慧杆产业促进会	规定了智慧杆的检测方法和验收规范；适用于新建和改建的智慧杆智能系统的检测和验收
59	《多功能智慧灯杆系统应用技术标准》	团体标准	T/CIES 029-2019	2020年10月	中国照明学会智能控制专业委员会 同济大学、浙江大学	中国照明学会	适用于新建、改建、扩建的城市道路中智慧灯杆系统的应用，其它相关场所在技术条件相同时也可参考执行。
60	《城市照明规划标准》	团体标准	T/CSUS 09-2020	2020年11月	中国城市科学研究会、北京工业大学	中国城市科学研究会	主要规定了城市照明规划的编制要求与内容。
61	《智慧城市 智慧多功能杆工程技术规范》	团体标准	T/ZSPH***-2021	在研		中关村乐家智慧居住区产业技术联盟	规范了智慧多功能杆的基本规定、工程设计、施工要求、验收要求、运行管理预维护要求等；适用于智慧多功能杆的设计、施工、验收和运维。
62	《智慧灯杆 支撑子系统 第1部分：供电子系统》	团体标准		在研	中国信息通信研究院	中国通信企业协会	规定了智慧灯杆供电子系统的系统架构、技术要求、测试方法、检验规则和包装储运规范；适用于智慧灯杆上搭载各类通信、监控、服务类设备的综合供电子系统。
63	《智慧灯杆 支撑子系统 第2部分：通信子系统》	团体标准		在研	中国信息通信研究院	中国通信企业协会	规定了智慧灯杆通信子系统的系统架构、技术要求、测试方法、检验规则和包装储运规范；适用于在智慧灯杆系统中起支撑作用的通信子系统，其他类似智慧化基础设施系统的通信支撑子系统可以参照实施。

序号	名称	类型	标准号	发布时间	主编单位	发布机构	范围/概要
64	《智慧杆电源电器安全规范》	团体标准		在研		深圳市智慧杆产业促进会	
65	《智慧杆智能网关技术规范》	团体标准		在研		深圳市智慧杆产业促进会	