

2021 年环境、社会及管治报告

中国铁塔股份有限公司

关于本报告	5
董事长致辞	7
第一章 董事会声明	11
第二章 走进中国铁塔	12
第三章 ESG 管理体系	15
一、环境、社会及管治理念	15
二、ESG 管治架构	15
三、利益相关方沟通及实质性分析	15
第四章 服务国家战略，国计民生彰显新担当	19
一、助力 5G 高效部署，支撑网络强国战略	19
(一) 集约高效部署 5G 网络	20
(二) 共享利用公共资源	23
(三) 协同优化社会共享	24
二、注智千行百业，助力数字中国建设	28
(一) 服务智慧水利建设	29
(二) 服务林草火灾防范	31
(三) 服务数字农业建设	34
(四) 服务生态环保治理	35
1. 环保一体化监控	35
2. 保护生物多样性	37
(五) 服务智慧交通建设	39
(六) 服务地质灾害预警	40
三、深耕智慧能源，服务公共民生保障	42
(一) 铁塔换电 服务民生	43
(二) 铁塔备电 有备无患	46
(三) 铁塔充电 安全方便	48
第五章 强化创新驱动，科技兴企展现新作为	50
一、自主创新引领行业	50
(一) 体系创新 提升效能	51
(二) 产品创新 迭代优化	52

1. 创新研发 5G 共享室分产品	52
2. 创新研发 5G 电源产品	54
3. 塔型结构创新	59
4. 推动行业标准制定	62
(三) 数字创新 赋能发展	63
1. 持续强化平台创新	63
2. 加强运营管理创新	64
二、高效管理夯实根基	66
(一) 着力打造廉洁生态	68
(二) 提升风险防控能力	70
(三) 筑牢信息安全防线	70
1. 网络与信息安全	71
2. 数据安全	71
(四) 强化专利品牌保护	73
(五) 推进专业规范采购	74
1. 深化集约化采购	74
2. 深化供应商管理	74
3. 精益化物资管理	75
(六) 严格落实安全责任	76
1. 安全管理体系建设	76
2. 安全生产文化建设	77
3. 强化安全风险预防	79
4. 代维人员安全保障	82
(七) 不断提升服务质量	83
1. 客户投诉与处理	83
3. 运维支撑保障	84
第六章 履行社会责任，绿色发展取得新成效	86
一、致力生态文明建设	86
(一) 积极应对气候变化	87
(二) 坚持践行绿色发展	89
1. 站址清洁能源使用	90

2. 深化铁塔共建共享	90
3. 拆旧物资循环利用	91
4. 电池更新循环利用	93
5. 绿色智能运维手段	96
(三) 大力倡导绿色办公.....	98
1. 绿色办公举措	98
2. 园区节能环保	98
(四) 贯彻落实绿色采购.....	102
(五) 自主融合绿色景观.....	104
(六) 环境绩效表.....	106
1. 温室气体排放	106
2. 资源使用	107
3. 废弃物	108
二、助力增进民生福祉	110
(一) 履行通信应急保障.....	111
1. 自然灾害应急通信保障	111
2. 重大活动通信保障	113
(二) 助力电信普遍服务.....	114
(三) 全面推进乡村振兴.....	114
1. 聚焦产业帮扶，巩固脱贫攻坚成果	115
2. 聚焦返贫监测，有效控制返贫风险	116
3. 聚焦通信帮扶，提升网络质量和覆盖率.....	116
4. 聚焦新业态发展，培育经济增长点	116
5. 聚焦乡村治理，提升地方数字化管理能力.....	116
(四) 热心志愿公益服务.....	118
三、关爱员工成就发展	120
(一) 以人为本保障权益.....	121
(二) 多措并举关怀员工.....	124
(三) 落实人才强企战略.....	128
第七章 可持续发展展望	132
附录	135

关于本报告

报告简介

本报告旨在披露中国铁塔股份有限公司（于本报告简称为「中国铁塔」或「我们」）2021年度在环境、社会及管治(ESG)领域的表现。报告依据《香港联合交易所有限公司证券上市规则》（《上市规则》）所载之附录二十七《环境、社会及管治报告指引》（《ESG 报告指引》）编写，以促进利益相关方更充分地了解中国铁塔。本报告已遵守《ESG 报告指引》载列的「不遵守就解释」条文。

内容范畴

本报告涵盖的组织范围包括中国铁塔股份有限公司及下属公司。本报告相对公司往年 ESG 报告披露范围并无重大调整，且使用一致的披露统计方法。报告涉及数据的统计范围已于报告中进行标注，数据计算按国家规定或国际标准执行。

涵盖期间

本报告的报告期间为 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日（以下简称「本年度」），为增强报告的可比性和完整性，部分内容向前后适度延伸。

参考指引

本报告内容遵循香港交易所发布的《上市规则》附录二十七《ESG 报告指引》，依照重要性、量化、平衡性及一致性原则编制，编制内容索引载于本报告附录。

「重要性」原则：本报告已在编制过程中识别主要利益相关方及其关注的 ESG 议题，并根据其关注议题的相对重要程度，在本报告中做有针对性的披露。

「量化」原则：本报告采用量化资料的方式展现环境与社会层面的关键绩效指标，有关本报告中关键绩效指标的计量标准、方法、假设及/或计算工具、以及使用的转换系数来源，均已在相应位置进行了说明。

「一致性」原则：本报告与本公司《2020 年环境、社会及管治报告》使用一致的数据统计方法。

董事长致辞

2021 年是中国共产党成立一百周年，也是中国历史上具有里程碑意义的一年。一年来，国家全面建成小康社会，沉着应对百年变局和世纪疫情，奋力完成改革发展艰巨任务。一年来，我们牢记“国之大者”，全面贯彻党中央和国务院的决策部署，立足移动通信基础设施建设“国家队”、5G 新基建“主力军”的定位，完整、准确、全面贯彻新发展理念，迎难而上，锐意进取，奋力推动“十四五”高质量开局起步。

坚持共享发展，全面支撑网络强国落地。通过统筹资源、深化共享、集约建设，截至 2021 年底，我们累计建设完成塔类项目超 320 万个，推动新建铁塔共享水平从 14.3%大幅提升至 81%，支持电信企业可使用站址总量增长 1.35 倍，支撑我国建成全球规模最大、质量最好的移动宽带网络。通过持续深化共享，累计少建新塔 92 万座，为行业节约投资 1,650 亿元，共享红利不断释放。我们全力支撑 5G 新基建，不断创新建设模式、服务模式，进一步打造“低成本、高效率、优服务”的综合竞争力，累计承建 5G 基站项目 122.6 万个，97%以上通过共享实现，助力我国 5G 网络建设规模和速度全球领先，网络强国的底座持续夯实。

赋能千行百业，全面助力数字中国建设。建设完善、强大、安全的新型基础设施是推动数字经济健康发展的首要条件。在助力 5G 网络建设的同时，中国铁塔积极从行业共享迈向社会共享，变“通信塔”为“数字塔”，充分发挥铁塔“点多面广、站高望远”的资源优势，发展形成了全国最大的铁塔共享平台和实用物联网平台，通过“铁塔

+5G+AI”，为气象、环保、地震、农业、林草、水利等 30 多个行业提供中高点位视频监控服务，使用站址数达到 17.5 万个。无处不在的铁塔、机房和配套资源，成为数字经济、智慧社会、5G+工业互联网的战略性基础设施，数字经济“基石”作用日益突显。

深化能源共享，全面服务“双碳”目标。公司依托成熟的、分布式基站电力保障能力和专业的运维队伍，在智能换电、备电、充电、梯次利用等能源社会化应用方面加快布局。其中，智能换电业务已在 280 个城市开通，部署换电柜 4.4 万个，服务用户超 61 万户，成为全国网络规模、用户规模最大的轻型电动车换电运营商。在社区集中部署低速电动车充电桩，覆盖城市超过 310 个，部署端口数超 107 万，服务用户超 520 万户，满足社区和百姓集中、安全、便捷的充电服务。依托成熟的基站电力保障能力，我们面向金融、医疗、交通等行业提供“备电+监控+维护+发电”的一体化、综合性的新能源服务解决方案，在第十四届全运会、联合国生态多样性大会等重大活动电力保障中发挥了积极作用。作为工信部新能源汽车动力电池回收利用唯一试点企业，已在全国 31 省约 25 万通信基站累计使用 51 万组梯次电池，累计使用梯次电池 3GWh，全面助力“双碳”目标实现。

发力改革创新，全面激活发展活力动力。我们扎实推进国企改革三年行动，扎实推进人才强企工程，持续对标世界一流，公司扁平高效的组织体系、互联网化的管理模式更加成熟定型。安徽分公司获评国资委管理提升“标杆企业”，能源公司入选国资委“双百企业”，并启动混合所有制改革。组建新能源和通信建设两个重点实验室，公司科技创新体制机制进一步优化。牢牢把握数字化、智能化、网络化

的发展契机，在搭建“互联网+运维监控”平台的基础上，按照“能自动不人工、能远程不现场”的原则扎实推进运维智能化，并积极重构自主维护组织体系，扎实推进维护管理模式变革，扎实推进运营管理模式从“人工管理”向“数字管理”转变。

彰显担当作为，全面履行企业社会责任。我们积极响应国家“碳达峰、碳中和”工作要求，关注气候变化，建设清洁能源站址，持续丰富能源结构；我们坚持铁塔设施共享、建设方案创新、技术升级改造、产品更新优化、资源循环利用、建设污染管控，让业务发展顺应自然、尊重自然、保护自然。我们坚持以人民为中心，协同电信企业推动贫困村通 4G 比例超 99.9%，促进东中西部网络布局更加均衡，区域“数字鸿沟”持续缩小，人民群众在通信基础设施的不断升级中有了更多的幸福感、获得感。我们坚决推动脱贫攻坚与乡村振兴战略的有机衔接，对口帮扶 43 个县乡村，26 个帮扶项目全部落地完成。勇于承担自然灾害应急抢险和大型活动通信保障，全年累计投入保障人员 44.82 万人次、车辆 23.26 万辆次、油机 45.11 万台次；圆满完成了建党 100 周年、“7.20”郑州特大暴雨防汛救灾、第十四届全运会、冬奥会等重大通信保障任务，奋力保卫人民群众生命财产安全，作出了铁塔贡献，赢得了各方赞誉。

坚持员工为本，全面关心关爱员工。切实增强员工的归属感、获得感、幸福感。着手建设铁塔大家庭，关心关爱员工，切实解决员工的“急难愁盼”问题，当好员工的贴心人，切实保障员工权益，打造公平就业环境，落实多项关怀举措，致力保障员工身心健康。着手搭建事业大平台，树立“每一位员工都是人才、都应该成为人才”的理

念，统筹抓好人才的“选育用留”和新员工的“招培管用”，推进青苗、青岭、融智专项人才计划，培养、引进、用好用活各类人才，让员工与企业共成长。着手打造知识大学堂，发挥铁塔党校和各类培训平台的作用，为员工搭建学习理论知识、增强专业技能、提高综合素质的知识学堂。

2022年是“十四五”规划承上启下的关键之年，中国铁塔正在全力以赴按照公司制定的《“十四五”发展规划纲要》的总体部署，向着一个收入“千亿级”的企业奋力迈进，步入一个更高水平、更高层次、更高质量的发展新阶段。在新的一年里，我们将完整、准确、全面贯彻新发展理念，积极服务和融入新发展格局，坚持稳中求进的工作总基调，守正创新，接续奋斗，以改革创新为抓手，统筹疫情防控和生产经营，统筹发展和安全，深化“一体两翼”业务格局，立足国际一流的信息通信基础设施综合服务商、具有核心竞争力的信息应用服务商、具有核心竞争力的新能源应用服务商的“三个服务商”定位，加快构建专业化、集约化、精益化、高效化、数字化的“五化”运营体系，持续打造共享型、服务型、科技型、创新型、价值型的“五型企业”，持续推动企业成长、价值创造，奋力书写公司高质量发展新篇章。

第一章 董事会声明

公司董事会高度重视 ESG 管理，建立了董事会负责、管理层领导、跨部门配合及上下联动的 ESG 管理体系。公司董事会作为 ESG 事务的最高负责及决策机构，负责监管环境、社会及管治事宜，每年至少召开一次会议，讨论 ESG 管理策略和重要事项。

公司定期对环境、社会及管治议题重要性进行评估，具体评估过程和结果在年度 ESG 报告「利益相关方沟通及实质性议题分析」小节详述并由董事会审阅。公司董事会审计委员会负责监督风险管理及内部监控系统，包含环境、社会及管治有关风险，具体情况在公司年度报告的企业管治报告部分详述并由董事会定期审阅。

于本汇报年度内，公司已设立与业务运营相关联的环境目标，在年度 ESG 报告「致力建设生态文明」小节详述并经董事会审阅与讨论。

详尽的 ESG 相关事宜于本报告予以披露，已经由董事会于 2022 年 3 月 9 日审阅批准。

第二章 走进中国铁塔

中国铁塔股份有限公司是在落实网络强国战略、深化国企改革、促进电信基础设施资源共享的背景下，由国务院推动成立的国有大型通信基础设施服务企业。公司主要从事通信铁塔等基站配套设施和高铁地铁公网覆盖、大型室内分布系统的建设、维护和运营；同时依托独特资源面向社会提供信息化应用和智能换电备电等能源应用服务，是我国移动通信基础设施建设的“国家队”和 5G 新基建的主力军。

公司于 2014 年 7 月 15 日注册成立，总部设在北京，在全国设立了 31 个省级分公司和各地市级分公司。经过七年多的运营，中国铁塔已经发展成为拥有 210 万通信铁塔、资产规模超过 3,200 亿元的国际化公司，发展成为全球最大通信基础设施运营商。2018 年 8 月 8 日在香港交易所主板上市（股份代码：0788.HK）。2019 年，公司入选《财富》全球未来 50 强（排名第 22 位）和全球数字经济 100 强（排第 71 位）；2018-2020 连续三年被评为中国证券金紫荆奖“最具投资价值上市公司”，并在第十一届中国证券金紫荆奖中荣获“十四五最具投资价值上市公司”特别大奖。

作为十八大后成立的“新国企”，公司全面践行新发展理念，充分发挥“低成本、高效率、优服务”的核心优势，经济高效支撑 5G 等移动通信基础设施建设，有力支撑“网络强国”、“数字中国”建设。在做好通信基础设施共享建设和统一运营的同时，公司立足独有的资源禀赋，做大做优共享文章，从行业共享不断迈向社会共享，成立了全资子公司——铁塔智联技术有限公司和铁塔能源有限公司，从而形成了以运营商业务为主体，以铁塔智联业务和铁塔能源业务为两翼的

“一体两翼”业务布局，致力于成为世界一流的通信基础设施综合服务商、具有核心竞争力的信息应用服务商和具有核心竞争力的新能源应用服务商。铁塔智联技术有限公司利用“点多面广、站高望远”的中高点位资源优势，变“通信塔”为“数字塔”，围绕视觉感知、数据采集、图像分析、信息处理等形成了“铁塔视联”产品，已服务环保、气象、应急、公安、导航等 30 余个行业。铁塔能源有限公司依托成熟的、分布式基站电力保障能力和专业的运维队伍，面向社会提供铁塔换电、充电、备电等新能源综合服务业务，并作为工信部等七部委发文明确的新能源汽车动力电池回收利用唯一试点企业，致力于成为动力电池梯次利用主力军。

2021 年，公司获得荣誉主要包括：

- 2021 年 12 月，公司在第十一届中国证券金紫荆奖中荣获“十四五最具投资价值上市公司”特别奖。

- 2021 年 12 月，中国铁塔荣获《彭博商业周刊/中文版》“年度上市企业 2021”。

- 2021 年 12 月，中国铁塔荣获《财资》杂志颁发的“2021 年财资 ESG 企业大奖”。

- 2021 年 10 月，中国铁塔申报的“数据治理项目”荣获中国电子信息行业联合会“2021 年企业数据管理能力优秀实践案例奖”。

- 2021 年 9 月，铁塔视联产品获中国国际大数据产业博览会最高奖项——优秀科技成果奖。

- 2021 年 7 月，国资委党委在京召开中央企业“两优一先”表彰大会，中国铁塔 8 个先进集体（个人）荣获国资委党委表彰。

- 2021年5月，公司参与起草的《5G网络可持续供电方案》等2项国际标准荣获“2021年度中国通信标准化协会科学技术奖二等奖”。

- 2021年2月，在全国脱贫攻坚总结表彰大会上，中国铁塔湖南湘西州分公司彭加森荣获“全国脱贫攻坚先进个人”称号。

第三章 ESG 管理体系

一、环境、社会及管治理念

中国铁塔秉承「开拓创新、务实高效、利益客户、成就员工」的核心价值观，承接「网络强国」、「数字中国」、「5G 新基建」、「双碳」等国家战略部署，加快壮大新一代信息技术、新能源等新兴产业，促进共享经济、数字经济、平台经济健康发展。

公司积极承担环境、社会及管治责任，将可持续发展理念融入企业战略和业务运营管理中，努力落实联合国可持续发展目标(SDGs)，推动中国最不发达地区通信基础设施的建设，大幅提升通信网络普及程度，助力网络升级。公司坚持以共享为核心，减少重复建设，节约资源使用，努力降低公司业务对环境的影响，加大可再生能源使用，并积极推行低碳环保的生产方式，致力于支撑行业、企业的健康可持续发展，共同应对气候变化带来的影响。

二、ESG 管治架构

公司建立了董事会负责、管理层领导、跨部门配合及上下联动的 ESG 管理体系。董事会负责 ESG 战略和目标的制定，管理层负责 ESG 战略及目标的具体实施；总部多个部门组成 ESG 工作组，在各自工作领域负责具体 ESG 工作的开展；各省级分公司在 ESG 工作组的指导下，开展当地的 ESG 工作。ESG 管理体系的建立确保了各项业务涉及的环境、社会风险能得到妥善管理，并使 ESG 理念和策略得到有效落实。

三、利益相关方沟通及实质性分析

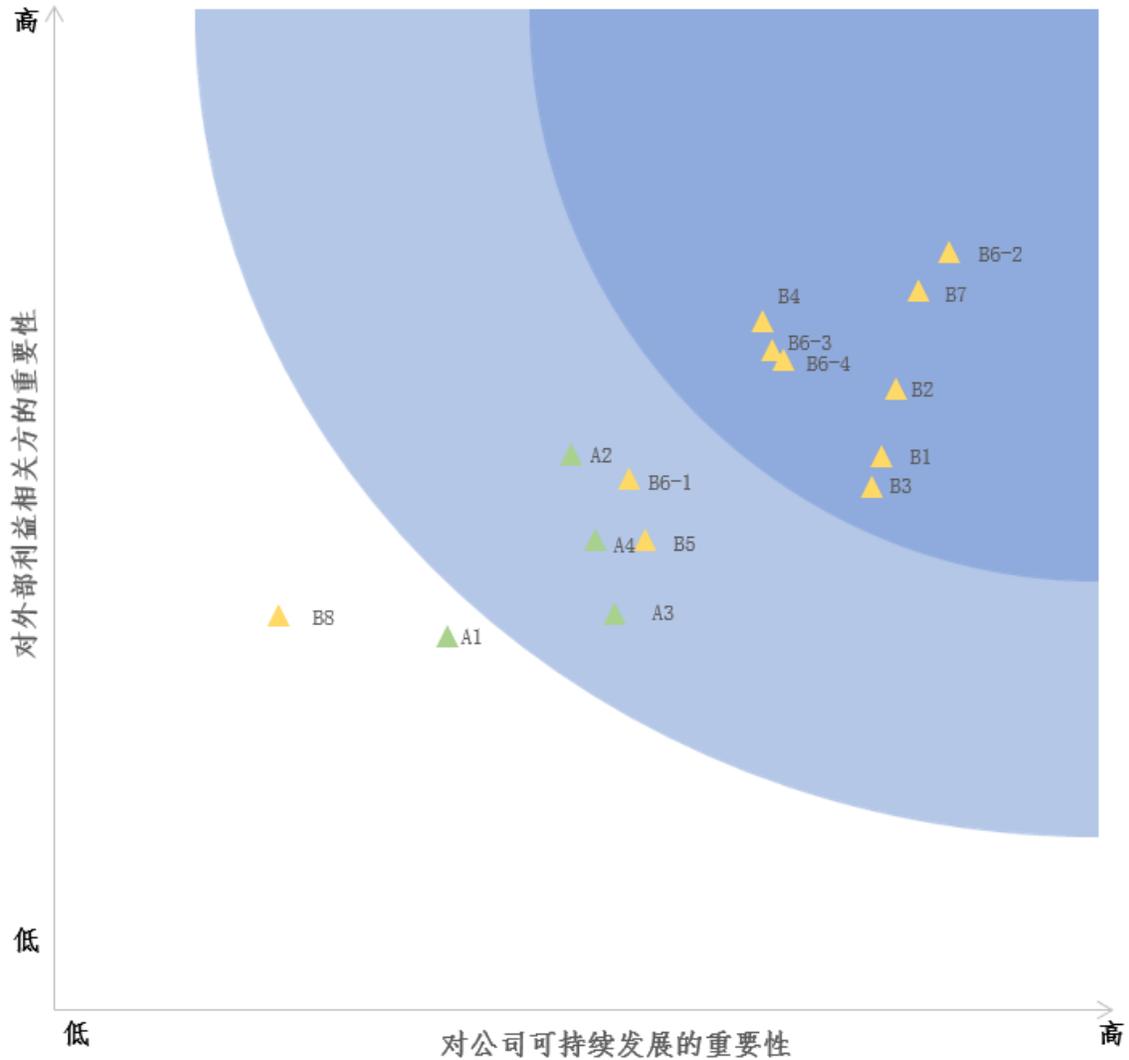
公司参考香港联合交易所《环境、社会及管治报告指引》要求，通过问卷调查、回顾总结、交流会议等方式，积极了解并响应利益相关

方对公司 ESG 议题的关注，对利益相关方关注的议题进行识别和重要性判定，并将其作为议题披露程度和边界的重要参考。我们根据业务运营特点识别的主要利益相关方、其重点关注的 ESG 议题及主要沟通渠道列示于下表。

主要利益相关方	重点关注 ESG 议题	主要沟通及回应
政府与监管机构	合法合规 环境保护 气候变化	政府监管机构会议 合规报告披露 相关论坛交流活动
股东与投资者	合法合规 透明治理 气候变化	股东大会 企业年报与公告 投资者见面会
客户	客户服务 维护质量 客户投诉 隐私保护	专属客户经理 10096 服务热线 客户投诉机制 微信服务号 问卷调查
员工	员工权益与福利 薪酬制度 劳工准则 培训与发展 健康与安全	职工代表大会 员工活动 员工培训 绩效考核机制 员工申诉机制 问卷调查

社区	精准扶贫 社会公益	志愿者活动 脱贫攻坚
供应商	透明采购 平等竞争 商业道德 共赢互利	采购活动 供应商评估 供应商门户网站 供应商热线 问卷调查

2021年，公司持续开展与各利益相关方的沟通，了解他们对环境、社会、管治及其他事项的看法和建议。公司结合中国铁塔战略及经营重点，就《ESG报告指引》所列12个层面的ESG议题进行了实质性分析，分析结果如下：



公司识别出了高度重要性议题，即「B6-2 产品责任-客户服务」「B7 反贪污」「B4 劳工准则」「B6-3 产品责任-信息安全」、「B6-4 产品责任-产品创新」「B2 健康与安全」「B1 雇佣」及「B3 发展与培训」；中等重要性议题包括「A2 资源使用」「B6-1 产品责任-品牌与知识产权」「B5 供应链管理」「A3 环境及天然资源」及「A4 气候变化」；相关议题包括「A1 排放物」及「B8 社区投资」。公司将在本报告各章节中对上述议题进行分别阐述。

第四章 服务国家战略，国计民生彰显新担当

一、助力 5G 高效部署，支撑网络强国战略

中国铁塔可持续发展思路

新型数字基础设施是实现“制造强国”、“网络强国”和“数字中国”战略，促进国民经济社会数字化转型升级能力全面提升的坚强基石。公司立足国际一流的信息通信基础设施综合服务商定位，充分发挥资源统筹优势，深化共享、集约建设，聚焦高质量发展，持续强化创新驱动，锻造竞争能力，有效支撑 5G 集约高效建设，助力国家网络能力快速提升，以低成本、高效率、优服务的核心优势，为用户、行业、社会创造效益和价值。

2021 中国铁塔在行动

深化共享，减少重复建设，提升资源利用效率

- 截至 2021 年底，累计承建 5G 基站 122.6 万个
- 新增租户共享水平 81%，塔类站均租户数达到 1.70
- 累计少建铁塔 92 万座，节省投资 1,650 亿元，节省土地 5.1 万亩
- 2021 年，公司承建 5G 基站项目 51.5 万个，97% 以上利用已有站址资源建设

强化社会资源统筹，推动公共资源开放，深化跨行业资源合作

- 积极推动政府机关、事业单位、国有企业、高校、医院、景区等公共资源的开放，充分共享铁



路、电力、邮政等行业资源，加快建设进程，节省投资及土地占用

- 新建微站社会资源利用率约 60%，新建宏站社会资源利用率约 16.5%

公司立足资源统筹优势，集约建设，深化共享，协同电信企业打造精品 5G 网络，推动新建铁塔共享水平提升，助力我国 5G 网络经济高效部署。公司不断创新建设模式，低成本、高效率满足网络建设需求，持续提高站址共享水平。截至 2021 年底，塔类站均租户数从 2020 年底的 1.66 上升至 1.70，经济效益和社会效益显著提高。

（一） 集约高效部署 5G 网络

随着 5G 网络覆盖范围逐步扩大，5G 业务正在重点区域、重大活动、重点行业深入应用。公司充分利用资源统筹的优势，深入挖掘现有站址资源，着力解决铁塔重复建设和资源浪费的问题；同时，把握行业技术演进的方向，贴近客户降本增效、经济适配的总要求，结合运营商新频段、新技术应用和网络部署策略，积极推进 5G 电源、共享室分等技术创新，有力支撑 5G 网络经济、高效建设。

【案例：服务冬奥通信基础设施建设，高效部署高质量网络】

为全力做好 2022 年冬奥会赛事通信保障，公司坚决落实“绿色、共享、开放、廉洁”的办奥理念，在冬奥会举行前的半年时间里，集约高效完成北京赛区、张家口赛区、延庆赛区的竞赛和非竞赛场馆，以及连接赛区的京礼高速、京张高铁沿线的室内外 5G 和集群通信覆盖，累计新建通信基站 615 个、室分系统 77 套；维护核心区重保站址 306 个、

周边涉奥基站 861 个。公司充分利用已有资源满足通信及其他业务需求，基础设施整体共享率超过 95%。



国家越野滑雪中心塔杆建设



首都体育馆内部基础设施

【案例：十四运网络通信保障，深化共享节约资源】

为满足第十四届全国运动会的通信覆盖需求，公司坚持“能共享不新建、能共建不独建”的原则，以“全制式、全频段、全覆盖”为总体建设目标，采用“宏微结合、室内外协同、高低搭配”的综合解决方案，在陕西省的 63 个场馆建设宏站 1,036 个、微站 236 个、室分系统 264 个。整体站址共享率达 98%，减少建设用地 22.37 亩，年节约用电 758 万度，为电信行业节约投资 7,200 余万元，高效完成了十四运的通信保障任务。



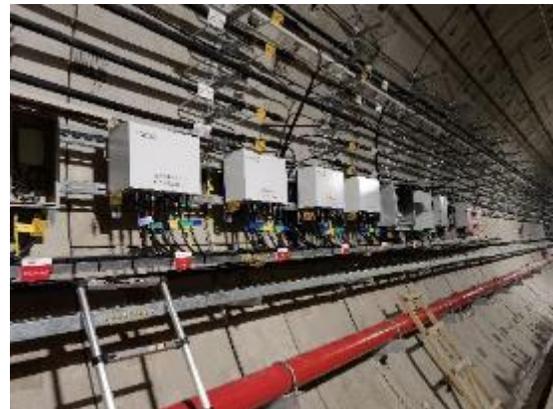
十四运会室外宏站

【案例：统筹升级地铁网络，实现集约高效 5G 覆盖】

南京地铁 1 号线是全国首条增加四缆以实现 5G 升级的营运中地铁线路。公司充分发挥统一牵头作用，解决了协调问题多、天窗点施工工期短、技术难度大、安全风险高等难题，仅用 46 个天窗点就完成了全部施工、排障、联调、工程优化等工作，实现了三家电信企业 5G 网络的共享覆盖。隧道内地铁上的峰值速率突破 1Gbps，网络高负载时均值速率超过 700Mbps，提升了乘客网络体验，获得了客户及地铁方的一致好评。



南京地铁网络建设



5G 共享室分设备

（二） 共享利用公共资源

为充分利用公共资源，加快网络基础设施建设，公司积极争取国家部委、各级地方政府支持，持续营造良好政策环境；协同推动 31 省、383 个地市政府出台支持文件，促进政府机关、事业单位、国有企业、高校、医院、景区等公共资源开放，简化审批手续，加大电费减免优惠，着力解决选址难、进场难、成本高等问题；推动 26 个省级政府出台建筑物通信建设规范，让通信基础设施与建筑物工程融合部署，有效提升公司资源统筹能力，加强通信基础设施共建共享水平。

【案例：推动公共资源开放共享，加快网络基础设施建设】

公司与四川省政府签署战略合作协议，四川省免费开放省委、省政府及各市州政府办公区域，由公司进行 5G 基础设施统筹建设。对于已经有基站配套的，在其基础上进行改造，加速实现了省、市政府办公楼和周边建筑、道路的 5G 信号全覆盖。

吉林省工业和信息化厅免费提供办公楼顶机房及空间用于建设 5G 基站，公司统筹快速完成基站设计、现场施工等工作，确保工信厅及周边居民区的网络信号覆盖。



四川省政府楼顶 5G 设备部署



吉林省工信厅办公楼顶 5G 基站部署

（三） 协同优化社会共享

公司着力强化共享发展导向，与国家铁路集团不断深化合作，推进铁路沿线通信基础设施建设；与国家电网深化战略合作，不断推动“电力塔”与“通信塔”在全国范围内开放共享；充分利用各类社会塔杆资源，实现新建微站社会资源利用率约 60%，新建宏站社会资源利用率约 16.5%。

【案例：共享电力资源，实现网络综合覆盖】

公司与国家电网合作，在福建南平开展“电力塔”变“通信塔”工程，通过对 110 千伏电力塔的共享利用，为电信企业挂载新增的 5G 智能天线，实现邵武六中新校区及周边居民区的 5G 网络覆盖，大幅度减少了 5G 通信基站建设费用和周期，节省了土地资源，有效解决了“选址难、周期长、成本高”等问题，高质量加快了南平市 5G 网络覆盖进程。



110 千伏电力塔挂载通信天线

公司在陕西安康共享利用金川街电力塔，有效解决了西坝片区因整体拆迁而导致的选址难题，解决了西坝片区无线网络覆盖问题。



共享电力塔解决拆迁区域选址难题

【案例：社会杆塔资源共享，加快城市网络覆盖】

为响应山西省深化数字化经济发展的要求，快速支撑5G网络建设，在太原市，公司推动“通信塔”与路灯杆等社会资源共建共享，综合利用150余个路灯杆建设5G基站，解决了多年来电信企业覆盖盲区的疑难问题。

为响应北京市政府“智慧公园”建设要求，公司协调北京市公园管理中心，综合利用公园内已建社会杆塔，已完成了6个公园的4G/5G建设。



山西省利用灯杆提升城市 5G 覆盖



利用公园综合杆，实现信号覆盖

【案例：铁路资源共享，助力实现网络综合覆盖】

中老铁路是“一带一路”重点铁路项目，为实现中老铁路“铁路通车之日即是移动通信网络覆盖之时”的目标，公司秉承“能共享不新建”的原则，成功共享铁路专网塔23座，共享铁路隧道洞室1,010个、隧道壁398km、光电缆槽道508km、铁路箱式变电站259台，确保中老铁路国内段508km移动通信信号覆盖建设工程快速、高效完成，通信基础设施共享率达到100%，实现了高铁通信网络与铁路的“同步开通”。



共享铁路隧道洞室



共享铁路专网塔布放天线

【案例：会展中心塔杆共享，网络覆盖降本增效】

国家会展中心（天津）是继广州、上海之后的第三个国家级会展中心。为实现会展中心室外及周边配套区域网络全面覆盖，公司采用“多杆合一”、“一杆多用”的理念，充分利用会展中心25座灯杆建设通信塔，有效节约总体投资成本。



国家会展中心（天津）全貌图



利用灯杆建设通信塔

二、注智千行百业，助力数字中国建设

中国铁塔可持续发展思路

数字经济是全球未来发展的方向，公司打造多点支撑的发展格局，聚焦变“通信塔”为“数字塔”，拓展社会信息化服务，做大做优共享模式，广泛服务国计民生和社会治理，在水利、林草、农业、环保、交通、地质灾害等领域充分彰显公司的能力优势和资源优势，打造共享型、服务型企业，致力于成为具有核心竞争力的信息应用服务商。

“2021 中国铁塔在行动”

公司聚焦铁塔视联，以通信铁塔为支撑、以视联平台为依托，形成无处不在、覆盖全国的视频监控和数字信息服务能力，广泛服务于涉及国计民生的各行各业以及单位和个人客户，加快服务模式的信息化转型。公司智联业务服务的典型领域有：

- 水利
- 林草
- 农业
- 环保
- 交通
- 地质灾害预警
-



公司围绕构建高质量发展格局，深化共享发展模式，不断丰富“数字塔”内涵，赋能数字经济发展，助力“数字中国”战略落地。近两年

来，公司与国家水利部、农业农村部、国家林草局、中国地震局分别签署了战略合作协议，在水库监控、长江禁捕、森林防火、防灾减灾、生态环保等领域积极贡献“铁塔力量”。

（一） 服务智慧水利建设

2021年1月28日，公司与国家水利部签署战略合作协议，共同推进水利通信全覆盖和水利视频监控建设应用，促进水利治理体系和治理能力现代化。为保障汛期人民群众生命财产安全，国家水利部发布《小型水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设与运行管理办法》，公司积极作为，推动铁塔视联产品服务中小型水库监管。

本年度，公司在全国31个省市落地1,012个水利项目，其中水库安全监控项目99个；生态流域水流量智能视频监控项目319个，覆盖流域河道长度超过16,000公里；为全国9省57个点位的的水文观测设备提供维护保障、基础资源设施共享等服务工作，提供实时的预测、预报、预警，推进智慧水利建设。

【案例：智慧水利建设，提升指挥调度能力】

在河北，公司充分利用铁塔高点资源，针对1,386条河流、常年水面面积1平方公里以上的23个湖泊以及1,027座水库、13处蓄滞洪区、15座调度洪水重要枢纽、南水北调中线工程配套的输水线路和引黄线路等，打造“全覆盖、全天候、全智能”视频监控系统。该系统对全省河湖生态安全、供水安全提供了有力保障，尤为重要是提升了防汛指挥调度能力，在2021年汛期为全省防汛安全提供强有力支撑。



河北河湖智能视频监控系統

【案例：建设水域监控系统，保护滇池生态环境】

我国第六大淡水湖——滇池，一直存在环滇湖面及湿地监控难的问题。为了更好地实现对滇池的生态保护，公司共享利用环滇池周边13座高度超过35米的铁塔，搭载覆盖半径5至15公里的高精度双光谱监控设备，实现了全湖面330平方公里水域无死角全天候的可视化监控。管理人员通过高空瞭望摄像机的鸟瞰视角掌握监控区域整体情况，并可以调用低点摄像机从不同角度查看监控区域细节。与此同时，AI算法24小时工作，能够及时发现滇池水域出现的绿藻泛滥、污水排放等生态环境问题，大大提升湖区违法排污的管理能力，改善了执法监控体验和指挥效率。



云南滇池湖面及湿地监控系统

(二) 服务林草火灾防范

公司开放在全国林区和周边的铁塔站址资源，对国家林业和草原局规划的 1,556 个林草重点防火区县进行精准视频监控服务覆盖。本年度，公司在全国范围内投资建设林草项目 432 个，使用铁塔机房和杆塔资源超 3.7 万座，为超过 42 万平方公里的林区提供了视频监控覆盖，

特别是在河北省实现了重点区域全覆盖。铁塔视联在林草火灾防范方面的应用，共计节约国家林草防火巡检人员超十万人天，做到火情的及早发现、及早处理、及早预防。

【案例：搭建林草视频系统，高效闭环处置火情】

四川阿坝州拥有重要的生态区位，森林草原防灭火任务艰巨。公司在8个森林草原火灾高危县（市、区）建设64套林火视频监控前端，快速、高质量完成“全州一张网”的林火视频监控体系建设。系统投入运行以来，已协助监管人员捕获171处野外违规用火，100%完成了火情发现、现场处理、结果通报的高效闭环处置，避免了火势的扩大和蔓延，做到防患于未然。



四川阿坝州林火监控系统

【案例：建设火情监测预警系统，掌握防火主动权】

在山东泰安，地貌类型繁多，各区县林场过去的监控系统设施老旧，缺乏智能分析、信息整合、自动化管理能力。公司利用林区高点资源，建设视频防火预警监控点位217个，除了具备热成像监控功能外，还叠加了气象模块集成显示辅助决策、智慧烟感、景点客流统计、智

慧低点卡口、三维精准地图测绘、卫星无人机立体监控以及风光互补能源保障等功能服务。

“天眼护山”火情监测预警系统上线后，森林防火工作由“人防”向“人防+技防”结合转变。通过系统发现、现场核实、判断处置等火情处理流程，牢牢掌握防火工作主动权。截至 2021 年底，共触发有效告警 209 次，火情均在第一时间进行了处置，对违规用火行为起到了极大的震慑作用，大大降低了火灾隐患。



山东泰安“天眼护山”火情监测预警系统

（三） 服务数字农业建设

为促进各地现代农业产业园建设，推动农业各环节管理效率提升，公司利用自身资源优势，将现代信息技术和设备应用于农业生产过程，助力地方数字农业建设。

【案例：开展智慧农业园项目，提升园区信息化管控能力】

在福建，公司利用 11 个高点资源挂载摄像机、物联网天线和小气象站，为 5 个农业园区提供“一张图”式的农业智慧园可视化管理，并充分利用智慧园系统，开发环境控制技术、生物技术、发酵技术、信息互联网技术以及自动化装备应用，实现园区温度、湿度、光照、二氧化碳等参数的在线监测与管理分析。系统投入运营后，提升了园区的信息化管控能力，降低了人力成本，实现了农产品管理风险的提前预报、预警、预防，逐步打造农业大脑，满足了农业管理的信息化需求。



福建智慧农业园项目

（四）服务生态环保治理

1. 环保一体化监控

良好生态环境是增进民生福祉的优先领域，是建设美丽中国的重要基础。公司紧紧围绕“提气降碳强生态、增水固土防风险”的总体目标，充分发挥基站、通信、电力、传输和运维等资源优势，探索利用中高空点位视频监控监控，服务生态环境治理，织密生态环境监测监控网络，助力建设现代化生态环境监测体系，为打好污染防治攻坚战、构筑生态环境保护屏障、构建生态文明提供有力支撑。

【案例：实施长江水生态环境监测，有效提升水质监管效能】

在江苏和重庆，公司利用长江沿岸铁塔高点视频监控系统，结合沿江化工企业的低点视频监控，形成覆盖江面与排污口的视频监控网，通过视频人工智能分析，实现排污智能预警和自动溯源，有效提升对河道水质的监管与执法效率。2021年，在江苏泰州，公司利用50个铁塔站址高点和149家企业低点监控点位，对泰州97.78公里的长江沿线进行有效管控；在重庆，公司利用81个点位，对51个断面¹及31个区县重点流域断面进行视频监控，覆盖长江、嘉陵江、乌江等40余条大小河流。

2021年，系统共识别河面垃圾、水葫芦、河岸垃圾、河岸施工等各类污染事件400余项，支撑省、市生态环境部门开好污染防治攻坚的调度会、推进会10余次，有效保护了长江流域水质安全，提升了环境保护技防水平。

¹ 河流断面指的是河流某一位置垂直地面剖切的河流的切断面,是水文观测的基本单位



长江流域水生态保护视频监控

【案例：矿山非法盗采监控，提升环保执法力度】

在山东枣庄，非法采矿是大气污染的元凶之一。枣庄矿产资源丰富但分布分散，非法盗采零散性、隐蔽性较强，监管难度大。

公司在枣庄全市 48 个镇（街）、421 个村（居），利用基站资源建设监控点位 511 处，对违规生产、排放、盗采等行为自动监报告警，在关键路段新建 6 米跨路横杆，设置卡口抓拍机 105 处，实时抓拍可疑车辆。系统建成以来，通过 AI 分析及时发现违法线索 300 余条，地方国土监管部门根据线索核实后，立案查处 18 起，向区（市）下达执法建议书 69 份，非法采矿行为同比降低 95%，有效提高了环保与资源保护执法的威慑力，有效节约了人力成本 300 余万元。



山东枣庄矿山非法盗采监控系统

2. 保护生物多样性

公司在三江源自然保护区所在的 22 个县区内有铁塔 3,021 个，在川藏铁路沿线 1,000 米距离内有铁塔 527 个。公司利用存量铁塔站址，为三江源自然保护区和川藏铁路沿线生态保护监控监测提供了有力的支撑。

【案例：提供中高点位资源支撑，助力生态保护监控监测】

在青海玉树藏族自治州，公司与生态环境局合作，利用海拔 4,000 多米区域 G214 国道沿线的铁塔站址资源，搭载高倍率球型摄像机，实时监测隆宝湿地保护区与治多县长江第一湾。该视频监控及信息管理平台可以实现线上监控、实时监测及生态数据分析功能。2021 年全年，总计录像 7,800 多小时，相当于传统方式人工采集 1,000 余人次，对隆宝湿地保护区和长江第一湾的生物种群、数量、分布进行自动记录，提高技术巡检效率，减轻相关环保工作人员外出的负担，并为生态保护部门分析人类行为对生态的影响，增强了观测证据的客观性。





青海玉树三江源生态保护监控项目

（五） 服务智慧交通建设

2021年，公司集中视频监控复用能力，在高速公路、铁路、海事等领域，为多省的交通管理部门打造了“高低搭配、远近结合”的全程视频监控网。集合AI分析平台，实现了道路信息可视化、铁路红线区域入侵告警、交通运行状态实时监测、流量态势评估以及交通大数据分析、智能预案管理和应急警力调度等多项功能。

【案例：铁路视频监控覆盖，实现安全智慧护路】

在江西鹰潭，公司助力铁路安全主管单位，开发建设鹰潭高铁运行环境安全监管智慧应用平台，依托铁路周边的通信基站建设了 45 个高点视频监控点位和 1 个地质灾害监测点位，实现了鹰潭市内沪昆高铁全路段视频监控覆盖和对普速铁路重点路段的视频监控。采用 AI 智能预警监控手段，开展违建识别、入侵检测、烟火检测及地质灾害检测

等智能预警监控，及时发现问题、消除隐患，这一系统为全省普铁、高铁沿线全面实现“智慧护路”奠定了基础。



江西鹰潭铁路护路视频监控系统

（六） 服务地质灾害预警

地质灾害多发地区一般环境恶劣，人力无法完成监测，更缺乏实时监测手段。2021年，公司通过在灾害区部署传感和数据采集设备，对地质灾害区域进行监控预警。当因灾害导致地质情况发生细微变动时，监测设备就会通过卫星和中国铁塔的地基增强站发送监测数据到云端数据中心，进行提前预警和实时监控处理。

【案例：智能地质灾害监测，有效减少事故伤亡】

在吉林白山，公司建设地质灾害监测点位62处，安装物联网传感器164套，AI视频监控设备44套，形成“视频+物联网传感”相结合的联动监测体系，对重点滑坡、泥石流、崩塌、沉降等进行监测。应急部门可在公司建立的智能综合监管平台中获得集地质灾害监测、预报、信息发布、灾害发生趋势分析、灾害评估为一体的综合服务。

该系统建立健全了白山市全地区的灾害数据预测、预报监控网络，为受灾区域组织应急抢险、疏散人群赢得时间，减少事故伤亡和财产损失，也为后续灾害防治打下了坚实的信息化基础。



白山自然资源局地灾自动化监测

三、深耕智慧能源，服务公共民生保障

中国铁塔可持续发展思路

公司践行新发展理念，努力做大共享文章，在为行业做好服务的同时，紧密围绕国家“双碳”战略，加快能源业务基础设施高效布局，建设优质网络，聚焦重点行业，探索服务模式，打造具有核心竞争力的新能源应用服务商。

2021 中国铁塔在行动

公司将通信基站的电力保障能力向社会延伸，聚焦铁塔换电、铁塔备电、铁塔充电等智慧能源服务，通过资源共享，积极布局新能源应用领域，服务国计民生。

铁塔换电

- 截至 2021 年底，已在全国 280 个城市开展换电业务，累计部署超过 4.4 万个换电网点，服务超过 61.2 万外卖骑手和快递员，成为全国规模最大的轻型电动车换电运营商

铁塔备电

- 广泛应用于金融网点、交通、医疗、教育等多个领域，截至 2021 年底，累计备电点位 2.96 万个

铁塔充电



- 截至 2021 年底，已在全国 316 个城市运营低速充电端口 107.3 万个，低速充电业务付费用户数 523.2 万

伴随社会经济发展，各行业对持续、稳定的电力保障需求愈发强烈。公司围绕“一体两翼”战略，坚持共享协同发展，立足站址资源优势和专业化的电力保障能力，全力推进产品平台标准化、运营管理体系化，着力锻造“质量最好、服务最优”的核心竞争力，发展形成服务全国的能源社会化应用平台，面向社会提供换电、备电、充电等多元化能源服务。

（一）铁塔换电服务民生

近年来轻型电动车快速增长，社会保有量持续上升，随之而来的充电慢、充电不安全、续航里程短等问题凸显，轻型电动车换电业务应运而生。换电业务基于物联网技术和集中统一的控制平台，通过智能换电柜、动力电池、电池数字监控等组成换电网络，为快递、外卖、物流等从业人员和普通群众提供自助换电服务。

公司依托丰富的站址资源，规模化部署换电网络，推出“铁塔换电”业务。用户只需打开“铁塔换电”APP，扫码换电，就能快速实现电动车满电续航，解决了骑手的后顾之忧和安全隐患。

公司在全国280个城市开展铁塔换电业务，累计部署换电柜4.4万，发展付费用户61.2万，成为全国规模最大的轻型电动车换电运营商。



“骑手之家”换电旗舰店

【案例：广开合作之门，构建铁塔换电产业生态】

公司秉承开放合作的理念，与中国邮政速递物流、美团、顺丰速运、韵达速递、饿了么、比亚迪、华为等产业链上下游20余家头部企业建立战略合作关系，积极构建产业生态，依托产业链合作提升创新能力，不断推进产品迭代升级，更好支撑绿色出行，助力国家“双碳”战略落地。



与产业链签署协议，开展快递车辆换电合作

【案例：贴心关爱骑手，打造值得信赖的劳动者港湾】

公司深入贯彻“关爱新就业形态劳动者”精神，全面落实“我为群众办实事”实践活动，在全国范围内积极建设“骑手之家”超300家，为骑手提供工作、生活一站式服务。贴心关爱骑手群体，实现“进店即进家”、“出行无忧”，打造值得信赖的“劳动者港湾”。



骑手休闲场所



车辆租赁服务



骑手休息场所

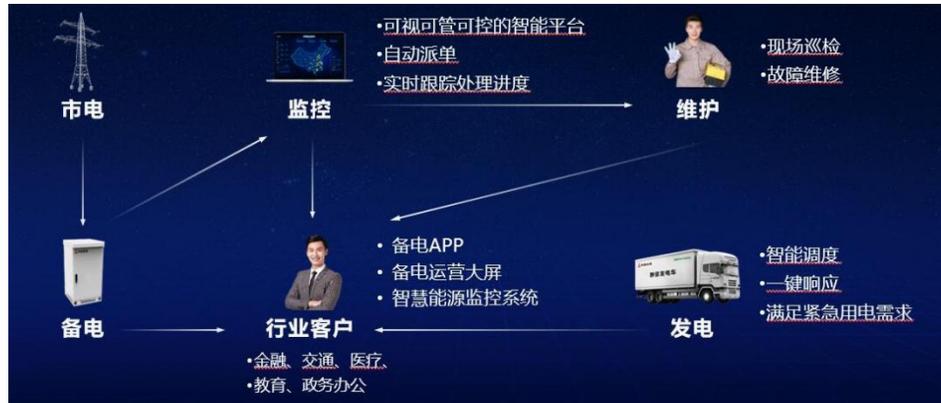
在湖北，公司依托5G分布式能源仓物联网生态，在全省范围内推动“骑手之家”建设，全面拓展“铁塔换电”业务，提供稳定、安全、售后有保障的品牌锂电池，降低电池使用成本和门槛，满足“长续航”的专业诉求。湖北省总工会整合工会“爱心驿站”“司机之家”等品牌，合力将“铁塔换电—骑手之家”打造成服务民生、服务职工的前沿阵地。截至2021年底，公司已在湖北全省建设2,255个换电柜，建设33个骑手服务站点，服务全省5万余名骑手。



湖北铁塔能源给骑手送清凉

（二） 铁塔备电 有备无患

针对市电不稳、突发断电等情况，公司依托自身成熟的基站电力保障能力，向客户提供备电、发电、监控、维护四位一体的电力保障综合解决方案。目前，公司的备电业务已广泛应用于金融、医疗、交通、教育等多个领域，备电点位近3万个。



四位一体电力保障综合解决方案

【案例：重要考试保“电”护航，实现考场用电零闪断】

2021年，公司聚焦重要考试，充分共享属地备发电设备资源及建维能力，积极拓展重要客户保电服务。公司在全国各地积极对接学校及招考主管部门，成立专项保电服务团队，结合考试期间静音、稳定、安全的供电保障需求，利用静音发电车、不间断UPS后备电源等供电保电系统，为全国各地考点、监控中心、试卷保密室、听力广播等场景提供电力保障服务。截至2021年底，公司在全国近1,000个考点完成保电任务近4万场，以供电“零闪断”展示了公司出色的保障能力，有力扩大了中国铁塔能源业务的品牌知名度及影响力。



高考静音备电保障现场

【案例：全运会供电保障，有力支撑赛事供电】

2021年9月，第十四届全国运动会在陕西西安召开，这是中国在疫情防控常态化下举办的首个重大综合性体育赛事。公司承接了20个场馆156个保电点位的应急供电保障任务，组建了项目经理、高级工程师及核心团队合计125人的专项保电团队，圆满完成了勘测设计、方案输出、物资储备、设备运输、人员培训、施工调测、带载实验、应急演练、交付验收、保电值守等全流程的保电服务，凸显了铁塔保电的专业形象，获得了竞委会、各场馆方领导高度认可与好评，并获得多面锦旗与感谢信。



第十四届全国运动会保电现场



保电现场作业

（三）铁塔充电 安全方便

目前中国电动自行车保有量近3亿辆，每年新增超3,000万辆，在居民区普遍存在电动车充电难、隐患大等问题，安全充电的需求日益凸显。公司基于国家规范电动车安全充电要求，推出铁塔充电服务，在社区集中部署低速电动车充电桩，为大众提供集中、安全、快捷的充电服务。截至2021年底，铁塔充电服务已覆盖全国316个城市，运营低速充电端口107.3万个，低速充电业务付费用户523.2万。

【案例：低速充电业务，提供便捷充电服务】

公司履行国企担当，结合地方政策，助力共享经济发展。在新疆，公司以“平安城市”和“民生工程”为切入点，积极与住建、消防、街道等部门单位协同，在居民小区部署低速电动车充电桩。公司工作人员深入物业一线，联合社区等部门开展日常充电宣讲活动，引导用户安全使用，解决小区居民安全充电难题，提升服务水平和客户感知。截至2021年底，公司充电业务已覆盖新疆15个城市、约2,960个小区。



新疆充电便民服务



智能充电桩

第五章 强化创新驱动，科技兴企展现新作为

一、自主创新引领行业

中国铁塔可持续发展思路

公司始终围绕“一体两翼”高质量发展新格局，持续提升自主创新能力、激发基层创新活力，着力打造“科技型、创新型”企业。在体系建设方面，公司持续推进上下联动和内外协同创新机制；在产品创新方面，公司密切追踪 5G 技术演进及客户建网策略，加快推进产品迭代优化；在技术手段方面，公司顺应数字化时代潮流，借助信息化数字化手段，持续强化运营维护和平台创新，全面提升铁塔智联产品和能源产品的核心竞争力，加快推进精细化管理进程。

2021 中国铁塔在行动

为打造体系完备、高效协同、引领带动能力突出的优秀企业，公司抓实基础管理、护航规范管理、创新数智管理，积极推进对标世界一流管理提升行动，在以下方面大力开展自主创新：

创新体系建设

- 修订了公司《创新研发及成果推广管理办法》，优化创新组织模式，推动研发项目有序高效开展
- 规范“揭榜挂帅”的实施流程，聚集全公司智力资源

加强产品创新



- 创新塔型种类，满足低成本投资与建设场景的多样化需求
- 丰富 5G 共享室分产品，提升产品共享能力和应用场景多样性
- 创新 5G 电源产品，支撑 5G 电源快速、低成本建设
- 推动行业标准制定，促进行业发展

深化数字改革

- 发布公司《“十四五”数字化子规划》，致力打造具有铁塔特色的数字化格局
- 推出铁塔视联产品，经济高效满足信息化需求
- 借助信息化数字化手段，加快推进运营管理模式从“人工管理”向“数字管理”转变

2021 年，中国铁塔安徽分公司成功入选国有重点企业管理标杆创建行动标杆企业。

（一）体系创新 提升效能

公司深入贯彻落实国家创新驱动战略，持续优化科技管理创新机制，规范创新研发管理流程，营造创新氛围，调动各级创新主体的能动性，激发创新活力、动力。

2021 年，公司着力提升创新效率和效益，修订公司《创新研发及成果推广管理办法》，进一步完善研发流程、优化创新组织模式、推行项目经理负责制。同时，公司通过加强与外部优势智力资源协同、

总部与分公司上下联动，加大创新力度，促进了研发项目的有序高效开展，强化了创新研发赋能公司业务高质量发展的作用。

公司以重大需求为导向，以解决问题成效为衡量标准，通过“揭榜挂帅”新型创新组织模式，统筹公司年度研发需求，凝练室分、电源专业两项重点研发项目，充分挖掘、发挥了省分公司创新潜力，聚集了全公司的智力资源，激发创新主体攻坚克难的积极性，助力公司实现打造“科技型”、“创新型”企业的战略目标。

（二） 产品创新 迭代优化

公司加快自主创新步伐，围绕铁塔、室分、电源等领域开展技术与产品创新，引领产业变革，从源头节约资源消耗、提高部署效率。

1. 创新研发 5G 共享室分产品

电信企业 5G 新频段、新技术、新设备层出不穷，5G 网络室内覆盖场景趋于多元化，网络质量要求逐步提高。公司率先引领产业链研发共享无源室分产品和方案，支持三家电信企业 2/3/4/5G 全面共享，产业链相关产品生产制造水平稳步提升。结合通信网络演进新变化，公司进一步丰富无源室分产品类型，提升各类产品共享能力，增加解决方案多样性。

2021 年，公司研究了现有各类产品引入 700MHz 频段的可行性，其中新型 5G POI²产品支持 700M-3700M 频段，能实现同一套 POI 可供四家电信企业 2/3/4/5G 多达 12 套系统同时接入，更好地满足共建共享需求以及中高容量场景 5G 4T4R³室分共享。同时，公司创新增加了特殊场景覆盖的室分天线类型，为电梯和居民小区等场景覆盖提供更多

² POI：指多系统接入平台

³ 4T4R：指基站拥有 4 个发射天线和 4 个接收天线

选择，降低了射频信号传输能量损失，增加了隧道场景单台信源覆盖距离。

【案例：创新 5G 覆盖解决方案，提升特殊场景网络性能】

在购物中心等中高容量楼宇场景，公司创新采用了 5G 无源分布式 MIMO 技术⁴，在相同楼层和不同楼层的双路室分天线重叠覆盖区实现了 4T4R 覆盖的效果。该方案的建设方式和建设成本与 2T2R 无源室分基本相同，但是在重叠覆盖区有 10%~50% 的速率提升，基本达到了 4T4R 有源微站的覆盖效果；在地铁隧道场景，公司研究了漏缆极化特性，进一步丰富了该产品的辐射性能参数，通过相邻漏缆正交极化组网提升地铁隧道 5G 性能。



高容量楼宇场景 5G 无源分布式 MIMO 技术示意图

⁴ MIMO 技术：指能在不增加带宽的情况下，成倍地提高通信系统的容量和频谱利用率



漏缆交叉极化 4T4R 方案提升地铁隧道 5G 性能

2. 创新研发 5G 电源产品

随着 5G 基地的规模化快速部署，公司结合各站点的实际情况，创新产品方案，精准配置，最大程度利用存量资源，深化共享，减少重复建设和资源浪费。2021 年，公司针对 5G 设备功耗高、电源改造量大等问题，联合产业链创新研发出 750V 高压直流远供系统、室外一体化电源技术方案和产品、模块化电源 V2.0 产品、差异化备电与电池控制器，在降低成本的同时，节约资源，降低能耗，支撑 5G 电源快速建设。

(1) 750V 直流远供

5G 网络建设所需的小微基站覆盖密集，数量和功耗十分庞大，因而对通信系统的供电技术提出了更高要求。目前国内的 240V 和 336V 高压直流供电系统施工周期长、备电分散、维护困难，且因负载增加会产生线路压降大、系统效率低等问题。为此，公司在现有直流远供技术的基础上，创新提升系统工作电压至 750V，可减少线路压降约

30%，增加 2 倍供电距离，提升供电系统能效，实现对大巴电动车退役动力蓄电池的梯次利用，同时提高系统可用性、可靠性、稳定性与安全性，推动整个通信基站基础设施相关技术的健康稳步发展。

【案例：750V 直流供电方案应用，降低 5G 建设成本】

为应对 5G 基站引电困难、成本过高的问题，在重庆，公司采用 750V 直流供电方案，安装局端电源设备并采用梯次电池包做备电，为附近无市电引入条件的站点进行远距离供电，实现了 5G 新建基站的电能供应，大幅降低 5G 建设成本。



750V 高压直流远供系统示意图

(2) 室外新型电源产品

为满足 5G 建设高效快速、资源节约的新需求，公司研发升级了一种适用于微站、拉远站（包含楼顶站、杆塔站等）的室外自冷电源产品，是为基站设计的室外分布式供电设备，采用自然散热的工作方式，

系统整体转换效率高，适用于 AAU⁵拉远场景，满足一站一电源的快速部署。产品符合小型化、高效节能、精细化管理的创新趋势，具备去机房/机柜、去空调的简约特性，以及分路计量、远程加电、节能关断等创新功能。该产品的投用可以实现基地的灵活部署，节约投资约 34%，节约电费约 14%。



室外一体化电源示意图

【案例：应用室外一体化电源，实现高效快速 5G 部署】

⁵ AAU：指有源天线处理单元，是 5G 网络框架引入的新型设备

为降低 5G 基站建设成本、加快部署速度，在浙江杭州，公司使用室外一体化电源为 5G AAU 供电，实现了 5G 新建基站的快速灵活部署以及耗电量的减少。



室外一体化电源应用现场

(3) 模块化电源 V2.0

为应对传统模块化电源配置不灵活、用电管理不精细的问题，公司创新研发高密度模块电源。2021 年 6 月，公司组织了新型模块化电源的试点，对多家电源供应商的产品创新功能进行验证。产品的差异化供电管理功能能够有效应对运营商 BBU⁶集中带来的技术难题。该

⁶ BBU：指室内基带处理单元

产品具备较强的智能化特性，有效提升了公司电源配置的精细化管理水平。

【案例：模块化电源 V2.0 应用，实现精细化管控要求】

在浙江杭州，公司创新应用模块化电源 V2.0 产品。该产品具有授权起租、远程升级等智能化功能，通过分路控制、精准计量，落实公司的精细化管理要求。



模块化电源应用现场

(4) 差异化备电与电池控制器

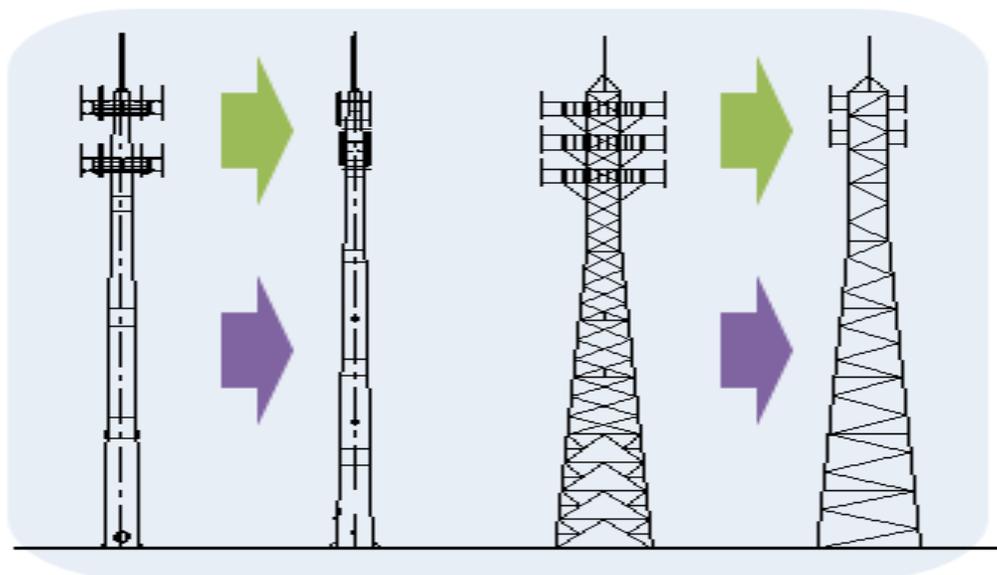
为实现存量设备充分共享、节约资源、提升效率的目标，公司创新研发差异化备电设备和电池控制器。差异化备电设备可根据备电时长、放电时间或电压、电量等不同控制策略满足不同设备的备电需求，充分利用存量蓄电池，减少增配容量；电池控制器可通过控制开关电

源、蓄电池和新增负载设备之间的链路通断，使新增负载设备及蓄电池在放电阶段与存量负载相互隔离，实现新增负载与存量负载的差异化备电。差异化备电设备和电池控制器可以在特定备电需求和存量蓄电池冗余容量条件下，实现存量蓄电池和开关电源的充分共享，有效节约资源投入，增强设备配置的灵活性，经济高效服务5G建设。



3. 塔型结构创新

为实现绿色可持续部署，提升铁塔与各类建设场景的经济高效适配能力，公司对《低成本铁塔标准图集V1.0》进行了优化和完善，形成了《低成本铁塔标准图集V2.0》。公司结合客户挂载需求，通过简化附属结构、创新结构体系和优选原材料等举措，创新了多种低成本楼面、地面塔桅产品。与同塔型、同高度、同风压的传统塔型相比，新型创新塔型可有效节约资源投入，降低建设成本10%~20%，有效满足城市新区、高铁沿线、普遍服务等场景低成本塔桅建设需求。



创新地面塔桅产品示意图

【案例：创新塔型应用，满足多家共享场景】

创新低成本塔型应用能够满足环境融合需求，降低了搬运和安装难度，具备更强的挂载能力，有效提升了各类塔型的共享潜能。2021年，《低成本铁塔标准图集V2.0》中单管塔产品已在山东、江苏、河南、广西、江西、湖南等20省的高铁沿线及市区县城等场景开展应用，三管塔产品已在重庆、湖北、陕西、四川等16省的高铁沿线及乡镇农村等场景开展应用，拉线桅杆产品已在云南、四川、黑龙江等8省普遍服务场景开展应用。截至2021年底，上述三种塔型分别采购了529、359、145座。



低成本单管塔应用实例



低成本三管塔应用实例



低成本拉线桅杆应用实例

4. 推动行业标准制定

为促进产业发展壮大，提高产业核心竞争力，公司强化标准制定与技术创新、产品研发、试验应用等工作的统筹推进，积极参与行业标准制定，促进行业发展。

为应对通信基站内不同种类蓄电池组并联使用的需求，避免造成大量资源浪费，公司牵头编制了行业标准《通信基站用蓄电池组共用管理设备技术要求与试验方法》，蓄电池共用技术解决了长期以来困扰业界的多组蓄电池并联使用中的隔离问题，为不同厂家、不同批次、不同容量、不同类型和有浮充电压差异的蓄电池组能共用于同一套开关电源提供了技术保障。

为满足冬季严寒地区基站备电需求，提升电池安全性、稳定性、绿色环保的特性，公司牵头编制了行业标准《通信用钛酸锂电池组》，

钛酸锂电池具备低温充放电和高能量密度的特性，可减少基地的空调配置与耗电，节省占地面积，满足通信产业的节能降耗以及社会可持续发展的要求。

（三）数字创新 赋能发展

为助力打造高效率、优运营的核心竞争力，公司正按照已发布的《“十四五”发展规划纲要》及《“十四五”数字化子规划》的要求，构建数字化底座，以数据流畅通业务流、资金流、物资流、人才流，打造新型能力，促进资源优化配置和全要素生产率提升。公司围绕“一体两翼”发展的战略要求，依托数字化体系打造平台化、集成化、场景化的共享服务能力，面向社会输出综合信息服务和新能源应用服务，催化新的业务突破点，打造具有铁塔特色的数字化格局。

2021年，公司持续强化平台创新，以“视联网”应用平台为主体共享核心能力，丰富数字时代的能力资源储备。同时加强运营管理创新，提升IT支撑水平，为各个工作及业务场景赋能，加速公司管理一体化、精益化。

1. 持续强化平台创新

为了更好助力数字中国建设，赋能数字经济，公司聚焦客户需求，发挥站址资源以及铁塔共享平台和实用物联网平台优势，强化产品研发和商业模式创新，推动单一解决方案向标准化产品演进，全面推出“铁塔视联”，为客户提供中高点位视频信息服务。

“铁塔视联”搭建全国统一的视频平台，实现平台专业化建设、统一标准规则、赋能业务拓展。创新建立开放的算法仓，与各类科技

企业合作创新，整合 131 种算法能力，为用户提供了灵活开通、即装即用的订制服务，支撑智联业务的持续创新和不断发展。

2. 加强运营管理创新

2021 年，公司依据自身数字化战略规划，深化信息技术创新，融入公司各个层面，促进运营管理效率提升。公司基于 IT 平台不断创新，提升 IT 支撑能力，持续提升市场营销、资产管理、供应链管理等多专业管理效能。

（1）电费智能精细化管理

在市场营销方面，公司持续强化电费精细化管理，着力创新电费管理手段，采用电费全流程电子化管理机制和系统平台，实现电费管理的信息化、智能化和系统化，大大提升了公司电费精细化管理水平。同时，公司通过电子化管理，协同客户共同开展设备节能，助力客户降本增效。

（2）人工智能多面应用

为提升自身管理的智能化和精细化水平，公司将人工智能、机器学习等技术应用于多个生产与经营领域。

在资产管理方面，公司的户外铁塔、机房数量庞大且类型繁杂，针对人工盘点易出错、成本高、效率低的痛点，公司借助AI中台能力，将人工智能技术引入塔房盘点，有效提高资产盘点的效率、准确度，大大降低人力成本，提升塔房资源数据质量。

在财务管理方面，针对大量程序性、重复性票据审核工作，公司借助AI中台能力，引入OCR识别技术，自动识别比对财务票据中的结构化数据，实现财务智能稽核。自2021年7月系统上线以来，88%以上

的单据实现了机器人自动稽核，总体识别精度达到**92.23%**，大幅简化人工稽核流程，提高了工作效率和稽核准确度，助力公司财务数字化、智能化转型。

二、高效管理夯实根基

中国铁塔可持续发展思路

公司坚持规范经营，持续完善合规制度，筑牢风险管理体系，从严执纪防范贪腐，推动信息安全工作，落实专利管理办法，强化供应链风险管理，排查隐患严守安全底线，立足需求提升服务质量。通过高标准、高效率、高质量的管理机制，进一步加强自身风险防控能力，夯实公司根基，提升企业形象，推动公司稳定、健康发展。

2021 中国铁塔在行动

打造廉洁生态，助力公司健康发展

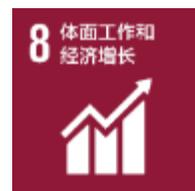
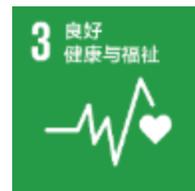
- 持续完善廉洁风险防控体系三道防线
- 畅通举报渠道
- 规避供应商与合作商廉洁风险
- 开展廉洁从业宣传教育

加强风险管理，促进公司稳定发展

- 搭建长期有效的风险与内部控制管理体系
- 成立合规委员会，开展公司风险全面评价工作

保障信息安全，防范网络与数据风险

- 推进信息安全体系和数据安全体系的组织与制度建设
- 成立网络安全与信息化管理委员会，统筹负责网络安全与数据安全工作
- 搭建数据安全管控系统



- 开展护网行动安全演习、网络安全培训以及各类清查测评专项活动

保护知识产权，维护企业形象

- 落实公司《专利管理实施办法》
- 围绕公司业务发展,积极开展专利申请工作
- 合规宣传，制定规章制度，规范品牌形象使用

加强供应链管理，实现互利共赢

- 持续深化集约化采购，开发铁塔在线商务平台
- 强化供应商环境及社会风险管理
- 全面梳理供应商数据，推动供应商负面行为管理和后评估管理
- 推行“零库存”理念，控制库存规模，提高库存周转率

抓实安全生产，规避安全隐患

- 建设安全管理体系
- 开展安全教育、培训及应急演练活动
- 开展隐患排查、整改工作，消除安全风险
- 代维合作伙伴安全保障

提升服务质量，满足客户需求

- 畅通投诉渠道，规范客户投诉处理
- 创新管理方式和技术手段赋能运营维护工作
- 业务运维绩效指标逐年改善

（一）着力打造廉洁生态

公司高度重视合规运营，着力构建廉洁生态体系，贯彻遵守《中华人民共和国反洗钱法》《中华人民共和国反不正当竞争法》《国有企业领导人员廉洁从业规定》等法律法规，坚守商业道德与合规运营底线，保障企业自身与利益相关方共同权益，促进公司廉洁健康发展。

2021年，公司深化推进特定关系人排查整治工作，持续实行公司《禁止交易企业名单》制度，修订完善了公司《关于禁止与领导人员和关键岗位员工特定关系人所办企业发生业务往来的规定》，促进公司合规展业，防控贪污腐败风险。同时，公司结合专项整治和执纪审查情况，分析查找问题高发关键领域与岗位，持续推进廉洁建设和反腐败工作。

公司持续完善嵌入式廉洁风险防控体系，在业务监督、审计监督、纪律监督组成的三道防线基础上，成立了由纪委、审计、巡视等部门组成的监督委员会，进一步促进监督工作共享协同。同时，为增强监督效能，公司搭建并上线了“大监督平台”，实现监督工作全程可视可控。通过持续探索实践，公司监督委员会监督效用逐步彰显，业务部门监督责任意识不断增强，愈发促进公司廉洁健康运营发展。

公司持续加强纪检信访举报工作机制，设有书信、电子邮件、电话、走访等举报渠道，依据“分级负责、归口管理”的原则分情况处理，对各类信访举报事件采取“谈话函询”、“初步核实”、“暂存待查”、“予以了结”四种方式进行解决。同时，公司严格管理处置流程，要求处置意见及方案须在接受举报线索之日起1个月内出具并执行审批手续。

在采购与对外合作领域，公司规定与供货商签订合同时必须签署《保廉合同》，要求双方在严格遵守国家法律法规与中国铁塔“廉洁从业十不准”原则的基础上开展合作。公司纪检人员作为监督方见证并确认该签署过程，以保证采购与对外展业合作的廉洁透明。对违反《保廉合同》规定的合作单位，公司采取警告、扣减份额、取消入围资格等惩戒措施，严格杜绝违规展业行为。

公司不断加强廉洁从业教育，提升员工廉洁展业意识。公司通过发布廉洁建设动态、宣传风险防控制度、节假日廉洁提醒、专项监督、组织员工参观警示教育基地、召开业务部门腐败案例分析大会、展开新员工反贪污入职培训等多样化方式，增强员工廉洁意识。2021年，公司召开了覆盖各级领导人员及关键岗位员工的专题警示教育大会，针对11件典型案例深挖剖析，以案示警、以案促改、以案促治，共有5,816名员工参加。2021年，公司8名董事（占董事会成员100%）接受了有关廉洁教育的培训。

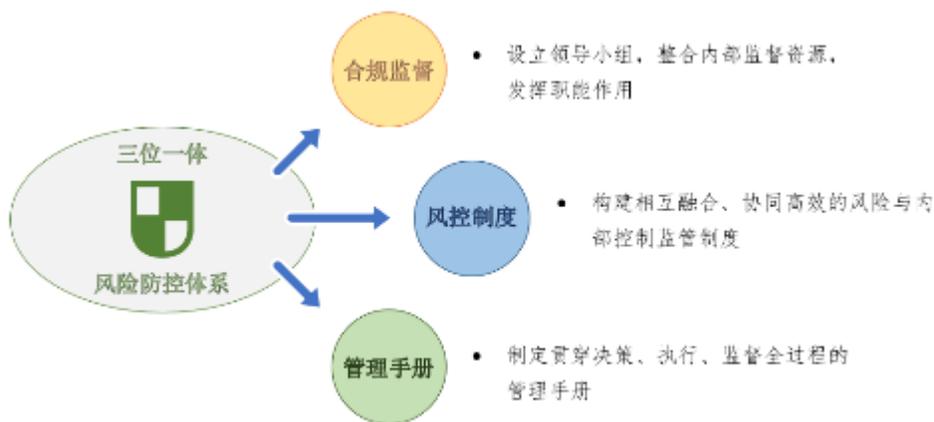


廉洁从业警示教育大会

2021年，公司共有2件审结的贪污诉讼案件，相关涉案人员已移送公安机关依国家法律法规予以处理。

（二）提升风险防控能力

公司致力于搭建长期有效的风险与内部控制管理体系。公司以防风险、强内控、促合规为导向，以持续健康发展为目标，着力推动风险管理、内部控制与合规监督工作体系整合，构建了三位一体的风险防控体系。2021年，公司成立了合规委员会，制定了公司《风险与内部控制管理办法》《风险与内部控制评价办法》，发布了公司《风险与内部控制管理手册》，通过开展全面评价等手段，有效提升公司全范围内的业务管控标准性和运营合规性，确保公司各类风险的“可视、可管、可控”，形成风险管控长效机制。同时，公司开展“塔类营收”“大项目管理”等10项专项审计，按季开展31省常态化审计监督，提示运营管理风险并持续跟踪整治，进一步稳固了公司的风险管理格局。



（三）筑牢信息安全防线

公司严格遵守《中华人民共和国网络安全法》《信息安全等级保护管理办法》等法律法规，持续加强网络与信息安全、数据安全管控体

系化建设，从规章制度、组织架构、技术实施、教育培训等多维度全面提升信息安全防护能力。2021年，公司数据安全贯标工作被工信部评选为“2021年基础电信企业行业数据安全标准整体贯标优秀案例”，是入选优秀案例中唯一一家集团整体贯标案例。本年度，公司被中国电子信息行业联合会评为数据管理成熟度三级单位，标志着数据安全管理水平处于稳健级。

1. 网络与信息安全

公司高度关注网络与信息安全，持续推进网络与信息安全制度体系的建设工作。2021年，公司制定了《网络与信息安全建设规划书》，设立了总体安全目标，规划了建设方向和路径。

在安全管理体系方面，公司依照总体安全目标规划实施路线，成立了网络安全与信息化管理委员会，全面落实了网络与信息安全管理责任。同时，公司开展了常态化安全运营工作，包括账号安全运营和网络安全检查，围绕漏洞整改、应急响应等方面形成了检查、通报、整改、复测的安全运营流程，持续完善网络安全管理体系建设。

在安全技术体系方面，2021年，公司加强了总部系统合规建设，完善了数据备份、密码修改、日志审计等方面的应用规则，规范了公司安全系统的合规操作。同时，公司开展了零信任安全技术体系建设与安全运营中心系统建设，不断提升公司网络与信息安全能力和水平。

2. 数据安全

制度建设。公司持续推动数据安全体系的制度建设，保障公司数据安全，维护用户隐私权益。2021年，依据《基础电信企业数据分类分级方法》《电信网和互联网数据安全通用要求》等行业标准，围绕数据安全分类分级、数据安全运营、数据安全全生命周期技术、合作方

数据安全等方面制定了公司《数据安全管理办法（试行）》《数据安全分类分级实施规范》等制度规范，明确了数据安全管理部门责任分工，强化了责任部门的数据安全管理意识。

组织建设。公司高度重视数据安全防护体系建设，建立公司层面的数据安全组织管理组织架构，即成立网络与信息安全管理委员会，负责数据安全的决策工作，下设办公室负责数据安全方针策略及重大问题处理的工作；数据安全组织管理架构由公司内多部门共同组建、协同合作，为提升数据安全水平奠定了坚实基础。

系统建设。公司根据网络安全整体规划，启动了数据安全管控专项工作，结合实际业务特点，进一步明确了以数据为核心，以系统为载体，以技术为依托的目标，建设对数据实施分类分级差异化安全管控的数据安全防护体系。

静态脱敏

在重要业务系统的开发测试环境部署静态脱敏产品，确保软件开发测试环节不出现真实数据

网络DLP⁷

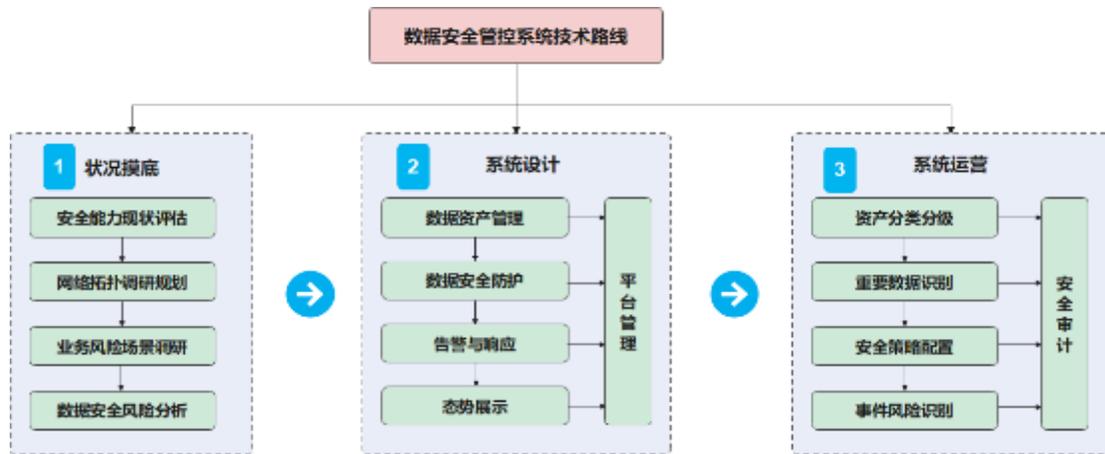
在互联网出口部署网络DLP，防止敏感数据外发

数据安全审计

在重要业务系统部署数据安全审计产品，定期对数据安全操作进行审计，发现违规操作行为。

⁷ DLP: 指数据泄露防护

2021年，公司搭建了数据安全管控系统，对重要业务数据安全风险进行集中监测管控，对于异常事件和安全风险及时上报，实现数据安全“可视化、可量化、可感知、可追溯、可管控、可运营”的目标。



数据安全管控系统技术路线及实施步骤

(四) 强化专利品牌保护

公司高度重视知识产权保护，贯彻落实公司《专利管理实施办法》，坚持效益效率导向原则，积极开展专利申请工作，有效保护自有技术创新成果。

关于对外开展业务合作、委托创新研发及其他生产经营活动中产生的专利，公司严格要求在合同或协议中明确专利权归属。同时，公司尊重他人知识产权，在采购、合作等相关合同或协议中明确专利使用范围，并严格按照约定的范围使用相关专利，避免产生法律纠纷。公司积极鼓励和引导发明专利申报工作，统一组织专利申请和专利审核，维护自身权益。

公司严格遵守《中华人民共和国广告法》《中华人民共和国商标法》及工信部等相关主管单位的规定，开展合规宣传。公司制定了各业务VIS视觉识别手册以规范商标和品牌形象使用，并辅以多渠道对外推广和对内宣贯活动，向公众传递公司的服务宗旨、能力和水平，提升公司形象。

（五） 推进专业规范采购

公司秉持开放合作，努力构建有序竞争、合作共赢的供应商管理体系，夯实“总部+省”两级集约化采购管理机制，加强仓储精细化管理，探索完善供应链全程化管理，强化供应链环境与社会风险管控，提升采购规范性和采购专业能力。

1. 深化集约化采购

2021年，公司制定了《采购实施细则（试行）》《采购文档范本（试行）》，以规范采购行为，推动采购管理水平不断提升。

2021年，公司在持续推广“集约化采购+电商化操作”采购模式的基础上，对铁塔在线商务平台进行了融合优化，逐步落实供应链全程化管理，实现运营效率提升和精益化管理目标。

为确保集约化采购物资的产品质量，公司在“标准规范+入网检测+到货检测+履约管理”闭环的质量管控体系基础上，组织制定《集约化采购物资质量管理实施细则》《关于规范施工服务采购的指导意见》《施工服务集约化电商采购实施方案》，进一步细化规范质量管理的标准和要求，严把质量关，推动采购管理水平不断提升。

2. 深化供应商管理

（1） 供应商员工权益和安全管控

2021年，公司持续加强供应商的员工权益保障和安全管控。采购过程中，公司将供应商是否为项目人员缴纳社保纳入评价体系；持续加强对于施工、维护类供应商的安全管控，要求供应商具有安全生产许可证并配备安全员，定期对供应商的安全管理工作开展巡检，在供应商评估过程中设置重大安全事故一票否决机制。

公司亦高度重视供应商对农民工工资支付的管理，要求其严格遵守《保障农民工工资支付条例》等规章制度，规范其农民工工资支付行为，保障农民工按时足额获得工资。

（2）供应商后评估管理和负面行为管理

公司持续强化供应商后评估管理。在履约阶段，客观评价中标供应商实际履约情况。履约结束后，从技术、质量、交付、服务、成本、结算等维度对供应商进行百分制综合评价。将后评估结果应用在后续采购项目中，根据后评估结果调整供应商份额，实施奖优罚劣。对于违规供应商，依照公司《供应商负面行为管理办法（试行）》对其进行相应处罚。

（3）供应商数据全面梳理

为全面梳理供应商主数据，公司制定了《供应商主数据管理办法（试行）》。

按地区划分	数量
中国大陆供应商数量	168,334
港澳台及海外供应商数量	38

注：供应商数量是按照供应商注册地进行划分。

3. 精益化物资管理

公司坚持“零库存”理念，控制库存规模，逐步“消化”长期库存，提高库存周转率，继续推进库存清理，坚持控制库存结构。2021年度，库存占全年采购金额3%，其中66%为三个月内库存。

（六）严格落实安全责任

公司资产遍布全国各地，服务国计民生，规模庞大，运营情况复杂，安全生产工作事关公司业务平稳运行，事关员工人身安全，事关社会和谐稳定，因此公司树牢安全发展理念，切实把安全生产理念落实到实际行动中去，助力自身稳定可持续发展。

1. 安全管理体系建设

公司依照《中华人民共和国安全生产法》等法律法规和国家、行业相关要求，持续完善安全生产制度体系，制定或修订了公司《防火安全管理规定》《能源业务安全生产管理实施细则》《安全事故报告和调查处理办法》等规章制度，为各级公司安全生产管理提供制度依据，为安全优质服务提供了保障。

2021年，公司加强了安全生产组织机构建设，在总部成立了安全保卫处，在31个省级分公司、超过380个地市级分公司设立安全委员会，切实落实安全管理责任，推动安全生产管理。

同时，公司总结借鉴内外部安全生产先进管理经验，将经过实践检验的一系列最佳实践案例在全公司以标准化、流程化、制度化的方式推广应用，取得了实际效果。

将建设维护安全交底嵌入管理流程

严密把控现场作业“入场”“离场”环节，以及线上签到、线上交底、线上核验等关键动作，利用信息化手段，加强施工过程管理。

推行数字化安全质量管理手段

在与华为合作试点AI云质量监督基础上，探索开展信息化管理模式，优化安全生产平台功能，实现信息报送网络化、安全信息共享化，实时掌握施工过程，有效监控关键环节。

规范承发包管理

执行专业分包、劳务分包到建设单位备案制度，实现对合作单位用工全覆盖管理，杜绝转包、违法分包和挂靠。

开发安全防护装置

开发应用高空施工作业防坠落装置，在试点基础上总结经验，改进细节，扩大应用范围，克服现有铁塔登高作业难点，避免高空坠落人员伤亡。

2. 安全生产文化建设

安全文化建设对于企业实现持续、快速发展，安全生产长治久安具有至关重要的作用。自成立以来，公司坚持定期召开安委会例会，部署安全生产重点事项，落实安全责任，不定期召开安全生产警示教育大会，提升全员安全意识。同时，公司总部与各省级分公司签订安全生产责任书，层层压实安全责任，强化安全生产管理。

2021年，公司举办“安全生产月”等主题活动，开展安全生产警示教育及宣传、应急预案演练、安全生产教育培训及安全生产隐患排查等专项活动，提升人员队伍的协同反应水平和实战能力，筑牢安全防线。本年度，公司共开展各类培训和应急演练400余次，参与人员12,000人次。



安全生产警示教育大会



消防演习



安全生产应急演练

3. 强化安全风险预防

为严查隐患，预防风险，规避人员事故损伤，提升安全生产管理水平，2021年，公司从重点隐患排查、新领域安全风险等方面重点部署预防工作，着力消除安全风险。

隐患排查。公司统一部署，在全系统内开展安全风险隐患“大起底、大排查、大整治”活动，确定了通信发展、运营维护、行业拓展、能源经营、综合管理等8个专业领域，共220余项具体检查项目。活动开展以来，公司共排查200余万个通信基站，完成火灾隐患整治3.7万个、倒塔隐患整治2万个、触电隐患整治2.7万个，加强了公司安全生产管理力度，有效防范了重大安全风险。

新领域安全风险预防。公司关注能源业务安全和两翼业务平台安全，严格执行维护规范，及时处理各类告警，做好换电业务、备电业务、充电业务的设备监控、管理和检修工作。公司坚持问题导向、结果导向，建立健全平台内业务审核、上线流程的规章制度，明确上线

升级、应急处理等规范化流程，同时加强日常维护演练，提高团队协作能力，持续提升平台稳定性、安全性。

【案例：存量铁塔整治，严格排查隐患】

2021年，公司针对安全基础相对薄弱的存量铁塔开展全国范围内的摸底调查，组织开展铁塔、外市电线路、蓄电池等隐患排查整治，对于安全隐患如实记录、闭环整改，实施铁塔更新改造，大大增强了存量站址健壮度，规避了铁塔安全风险。



存量铁塔整治

【案例：重点隐患排查，识别问题消除风险】

2021年，公司结合自身实际，按照安全生产管理要求，重点聚焦倒塔、火灾、触电、作业安全4个方面，持续开展隐患排查。公司重点排查了外市电线路未做绝缘处理的裸导线和铁塔加载的交流设备，全量排查了16万个位于森林草原区域的基站及输配电线路火灾隐患，并

针对作业安全隐患，聚焦塔桅改造、外电引入和改造、高空作业等关键环节，有效识别人员、机械、环境的关键风险。通过重点隐患排查，公司集中整治重大隐患，消除重大风险，保障平稳安全运营。



重点隐患排查

【案例：换电隐患排查，聚焦新型业务风险】

换电业务部署在城市街道和人口稠密区域，备电业务主要服务银行、医疗、教育、交通等重点行业，充电业务服务小区居民。针对此类情况，公司要求各级分公司严格执行维护规范，及时处理各类告警，换电业务做好问题电池的筛选排查和隔离返修，备发电业务全面纳入统一监控管理，充电业务重点落实充电桩接地保护等。



换电柜隐患排查

4. 代维人员安全保障

公司持续强化代维人员的安全管理，对公司《代维管理办法》进行修订与完善，各级公司按照新办法的要求，严格落实安全生产作业事前、事中、事后的全流程管理，确保代维工作规范化开展，有效防范安全风险。公司进一步要求合作单位完善从企业负责人到一线从业人员的全员安全生产责任体系，并细化各层级、各岗位的责任人员、责任范围、责任内容和考核的具体要求，确保安全生产组织到位、管理到位，安全风险管控到位。

公司与各合作单位签订《安全生产管理协议》，要求合作单位对照协议约定开展自查自纠，发现问题及时整改，以整改促提升，不断提升合作单位的安全生产管理水平。公司持续要求各代维合作伙伴与

其各级员工签订劳务合同或用工协议（包括安全条款）。公司形成了常态化教育培训机制，各级运维部门通过现场培训、互联网培训及事故警示教育等多种方式，加大培训力度，同时分期分批组织专业能力考核，达到以考促培、以考促学的目的，不断提升代维人员的安全生产意识，提高代维人员的安全生产风险管控能力。

针对应急抢险作业，公司有明确的抢险期间强化宣传教育和应急演练的要求，坚持不懈做好安全生产知识和规范作业技能培训，做好集结过程中安全防护装备点检、安全作业交底，做好保障过程中针对性的安全提醒，风险场景的现场安全评估，做好安全生产问题的应急预案，确保应急抢险生产作业的人员和财产安全。

（七）不断提升服务质量

公司本着“始终坚持以客户为中心，持续推进服务短板改进，不断提升客户满意度”的理念，深入推进“服务提升、效率提高、效益增长、风险防控”的运营维护转型变革，全力做好维护服务和站址运营，努力提升精细化管理能力和水平，不断提升客户满意度，提高站址运营成效，支撑公司高质量发展。

1. 客户投诉与处理

2021年，公司继续落实客户代表制和服务专岗制，从领导层和工作层两个层面落实常态化沟通机制，及时响应、解决客户诉求。

公司持续完善投诉处理机制，设立线上、线下多种投诉受理渠道。线上，通过“中国铁塔服务在线”微信公众号、10096热线等受理渠道，推动各级分公司将客户投诉逐步纳入，以实现统一管理、统一监督、统一评价。为良好地规范公司客户服务投诉管理工作，及时解决客户

诉求，公司制定投诉升级流程，从员工到领导、从地市到总部，力促每一条服务问题都能够满意闭环解决。线下，常态落实服务例会、维护例会等沟通机制，定期报送服务质量报告，了解客户诉求，及时反馈解决进展，展现成效，赢得认可。2021年，三家电信企业客户通过“中国铁塔服务在线”平台提出服务投诉工单3,063件，截至2021年底，核查并销号的比例为99%。

2. 智联业务主要面向政府及企业（G&B）客户，推行客户经理负责制，客户经理对客户定期、不定期进行拜访回访，为客户提供一对一，面对面服务，及时了解客户产品使用情况及需求变化，解决客户服务问题。能源业务执行《铁塔能源客户服务管理办法（试行）》，明确了客户投诉分级、处理原则、处理流程和处理时限，建立客服月度通报等常态化工作机制，设立铁塔换电APP、铁塔充电服务号等线上受理渠道，并在工单平台进行投诉处理过程跟踪管理，提高客户服务质量。

3. 运维支撑保障

为提升运营维护能力，支撑自身高质量发展，公司创新管理方式和技术手段，着力增强客户服务能力、站址保有能力、数字治理能力。本年度，公司坚持价值创造和创新理念，推进数智运维功能应用，提升站址运营精益化管理水平，提高生产管理效率，防范运营风险；坚持问题和风险导向，认真分析研究生产管理问题，做实监督联动机制，进一步提高风险防范和安全生产能力。

公司着力应对2021年全国停电率上升、郑州“7.20”水灾以及台风“烟花”对通信服务的影响，实现分地市、分运营商的断电退服时长达标率99.0%，平均断电退服时长9.0分钟/站/月，断电退服率5.0%，

月均发生超频退服站数和月均发生超长退服站数较2020年度大幅降低，维护保障水平进一步提升。同时，公司快速推进规范管理，截至2021年底，能源代维合同签订率100%，针对能源设备及站址，负责处理告警工单的接单人配置率达到99%，故障处理及时率超过99%，维护责任基本落地。

第六章 履行社会责任，绿色发展取得新成效

一、致力生态文明建设

中国铁塔可持续发展思路

公司贯彻绿色发展理念，响应国家“碳达峰、碳中和”工作要求，持续关注气候变化，助力社会能源结构优化和绿色低碳发展，致力保护生态环境。

在业务方面，公司采取站址清洁能源使用、铁塔共建共享、资产循环利用、梯次电池利用以及智能运维等措施，节约能耗，减少排放；在行政方面，公司不断推进绿色办公模式，提升员工环保节约意识；在采购方面，公司积极识别供应链环境风险，切实降低采购环节的环境影响；在生态方面，公司注重建设过程中的污染防控，减轻对环境的负面影响，通过方案优化和技术改进，将站址融入生态环境，助力美丽中国建设。

2021 中国铁塔在行动

关注气候变化，积极应对风险

- 识别气候变化相关风险和机遇
- 制定气候变化应对措施

倡导绿色发展，合理利用资源

- 站址清洁能源使用，优化能源结构
- 深化铁塔共建共享，实现低碳目标
- 基站梯次电池利用，减少供电能耗
- 拆旧物资循环利用，促进资源节约
- 开发智能运维手段，助力节能降耗



倡导绿色办公，推行节能环保理念

- 节约办公用电用水
- 大力推广无纸化办公
- 积极绿化办公环境

贯彻绿色采购，共同抵御环境风险

- 持续监控主要产品碳排放
- 无纸化电子采购应用推广
- 仓储物资拆旧利用

融合生态环境，建设和谐景观

- 严控建设污染，减少生态环境影响
- 社会资源充分利用，融合建设基站景观

（一）积极应对气候变化

气候变化在改变和影响全球生态系统与自然环境的同时，也对社会经济发展及企业发展产生了深刻影响。2021年，公司从战略、市场、财务、运营、法律等多个维度出发，充分识别气候变化的风险和机遇，并积极采取应对措施。

风险与机遇类型	风险与机遇描述	应对措施
急性风险	极端天气可能破坏铁塔站址、电池柜、机房等基础设施，造成固定资产损失以及周边环境污染。	在设计阶段对基础设施采取耐候设计。根据当年的自然灾害频次与规模，及时评估其对资产及环境的影响。

风险与机遇类型	风险与机遇描述	应对措施
	极端天气可能导致建设进程中中断，工期延长，投资增加。	项目前期充分考虑当地气候因素，在造价阶段将因极端天气而产生的误工成本纳入投资核算。
	极端天气可能对建设与运营人员的身体健康安全造成损害。	在施工方案以及运维程序文件中制定极端天气应急预案，为工作人员配备完善的劳保措施。
慢性风险	全球气候变暖导致空调能耗增加，公司运营成本提高。	定期评估和监控站址、机房、办公场所的空调使用时间与能耗，及时调整空调使用的相关规定，并评估能耗成本增加所带来的财务影响。
转型风险	在科技方面，随着 5G 技术的发展，通信基础设施愈发密集，能耗增加，企业在低碳技术研发方面将面临更大的挑战。	及时淘汰高能耗设施。与价值链伙伴合作，研究设备硬件能效提升与节能降碳技术。
	在法律与监管方面，相关机构对于建设期和运行期的能源消耗与环境保护将有更高的要求。	严格遵守环境影响评价、节能评估、水资源评价等项目前期程序要求，不断完善企业的环境与能源管理体系。
	在市场方面，随着 5G 技术的推广，移动网络规模激增，致使铁塔建设需求增加，可能对公司整体能耗及温室气体排放量产生影响。	定期制定并完善能耗规划，以管控基建规模激增对公司整体能耗及温室气体排放量的影响。

风险与机遇类型	风险与机遇描述	应对措施
产品/服务机遇	随着资源消耗的加剧，市场对于共享服务模式以及智能化运营模式具有更显著的倾向性	铁塔共建共享模式有效提升资源利用效率，智能运维手段有效降低运行成本。
	随着温室效应的加强与能源成本的提升，市场对于再利用、低能耗、新能源等类型的产品具有更强烈的偏好	梯次利用废旧电池降低备电成本，减少废弃物排放，有助于实现低能耗 5G 基站高效部署。
		研究梯次电池利用等能源解决方案，提升电池可使用的生命周期，使其具有经济、环境、社会多重效益。
		研究开发可再生能源站址，利用站址所在地区的自然条件（如太阳能和风能）为站址供电，降低市电消耗，间接减少温室气体排放。

（二）坚持践行绿色发展

公司严格遵守《中华人民共和国节约能源法》，将绿色发展的理念融入一体两翼业务，深化共享，循环利用，优化资源配置，减少资源消耗；丰富能源结构，打造清洁能源站址；电池梯次利用，助力实现通信和能源业务低能耗运营；同时，公司也积极开展智能化创新，致力节约传统人力运维模式下的资源消耗。多种节能减排措施的实施，助推公司业务绿色可持续发展。

1. 站址清洁能源使用

5G 设备用电负荷约为 4G 设备的 2-3 倍，随着 5G 网络的快速部署，基站用电负荷显著增加。为推进通信网络和重点设施绿色发展，助推社会经济发展全面绿色转型，公司充分结合各地可再生资源分布情况，积极推广新能源基站建设。截至 2021 年底，公司在全国范围内共有清洁能源站址 1.5 万个，其中太阳能站址约占 90%，主要分布于西藏和新疆等光照条件较好的地区。

【案例：太阳能叠光、离网方案应用，助力 5G 绿色建设】

在天津，公司在光照条件充足的地方，积极探索利用太阳能建设叠光系统，降低用电消耗、节约建设投入，助力实现 5G 绿色建设。

在黑龙江，对于无法引入外市电且当地风、光条件充足的偏远站点，公司积极利用现场丰富的太阳能和风能资源，建设分布式供能系统，以满足基站用电需求，有效减少电能消耗，助力行业节能减排。



天津蓟州叠光基站



黑龙江凤凰山风光基站

2. 深化铁塔共建共享

公司依托资源优势，创造性地推动“社会塔”和“通信塔”双向转化，不断推动行业共享迈向社会共享，持续做大共享文章。当前，公司与

国家电网、铁路项目的合作不断深入，推进了电力、铁路基础设施的共享建设。同时，公司充分利用社会塔杆以满足大部分城市 5G 基站建设需求。

随着共建共享模式的深化，公司的资源节约力度不断加大。2021 年，公司通过共享建设节约铁塔用钢量 36.4 万吨、混凝土 291.2 万吨、开关电源 612 万 A，相当于减少温室气体排放量 199 万吨。

公司计划在 2022 年继续推进共享建设模式，达成以下资源节约目标：

- 铁塔用钢量 26 万吨
- 混凝土 208 万吨
- 开关电源 384 万 A

相当于减少温室气体排放量 141 万吨。

3. 拆旧物资循环利用

公司强化资产全生命周期管理，聚焦设备设施的可用性、使用效率及使用寿命进行精细化的运营管理，深入研究设备延寿及整合利旧，规范拆旧物资管理，着力提升资源使用效率效益。

【案例：创新杆塔利旧方案，最大化发挥拆旧铁塔价值】

在安徽，公司在确保安全的前提下，以铁塔整体利旧为原则，探索实践优质矮塔增高、低载高塔降高增载两种充分利用旧有资源的创新方案，即对部分承载能力强的铁塔通过增加塔段法兰连接方式提升塔高，对部分承载能力不足的铁塔通过减塔段、降首层挂高等方式提升铁塔挂载能力，充分挖掘拆旧铁塔价值。通过该创新方案，公司降低了新建站址资源投入，提高铁塔使用效率。



优质矮塔增高站点现场



低载高塔降高增载站点现场

【案例：开关电源循环利旧，实现物资验收增值】

在安徽，公司针对改造替换开关电源、一站多开关电源两种场景，积极探索拆旧、整合开关电源实现资产延寿增值，解决了异厂家、单相改三相、容量不足等问题，最大程度发挥拆旧开关电源物资价值。同时，公司规范拆旧开关电源入库、清点、整合、升级改造服务采购以及出库等管理流程，严控报废，通过集中方案管控，加强循环利旧，有效降低电源配套设施的消耗，助力打造资源节约型基站，推动运营商业务绿色发展。



拆旧开关电源改造检测



拆旧开关电源利旧站点

4. 电池更新循环利用

(1) 基站电池更新改造

梯次电池再利用以较低的成本，最大限度地发挥产品使用价值，使汽车动力电池产品的生命周期得以延长。在降低通信基站备电成本的同时，也减少了废旧电池垃圾的排放，具有经济效益、环境效益和社会效益。公司充分挖掘梯次电池的利用潜力，发布梯次电池企业标准，与头部整车企业展开合作，集中采购梯次电池用于基站备电场景，降低基站备电成本。

2021年，公司按照年度电池更新改造计划，对存在安全隐患的、因自然灾害等原因造成严重损坏的、放电容量不足的基站电池进行更新改造。除地铁、机场、党政军办公楼、人口密集区域、易燃易爆区域等消防要求较高的场景外，公司在基站更新改造及5G备电改造中尽

可能优先使用符合循环经济理念的梯次磷酸铁锂电池。截至2021年底，公司已在25万基站上使用了51万组梯次电池，合计3GWh。

【案例：退役电池梯次利用，节约资源保障供电】

中国铁塔是工信部等7部委指定的唯一动力电池梯次利用试点企业，2018年6月起，退役梯次电池在全国铁塔基站备电领域开始普遍应用。以河南为例，退役梯次电池累计覆盖2.8万个基站备电场景，总容量694 MWh，折合消纳约1.38万辆乘用车退役电池。通过与存量铅酸电池合路使用，能够提供不间断电力保障，减少电池采购量与报废量，降低资源的消耗以及有害废弃物的产生。





河南基站退役电池梯次利用

(2) 能源业务梯次电池利用

公司聚焦能源换电和备电平台研究，推进前沿技术合作，逐步实现公司在退役电池梯次利用领域的应用创新，探索梯次电池参与峰谷调节的智能技术，更好地服务“碳达峰、碳中和”目标，助力社会能源结构优化和绿色低碳发展。

【案例：用户侧储能应用，助力企业经济绿色发展】

在河南，公司为年耗电量72万度的大型生产制造企业提供500kWh标准化储备一体解决方案，直接应用客车巴士退役原包电池，提供8小时不间断电力保障。公司同时采取削峰填谷的策略，既降低了电网的高峰负荷，又减少了企业的电费支出，助力企业高效运营，降本增效，绿色发展。



退役电池梯次利用



标准化储备机柜

5. 绿色智能运维手段

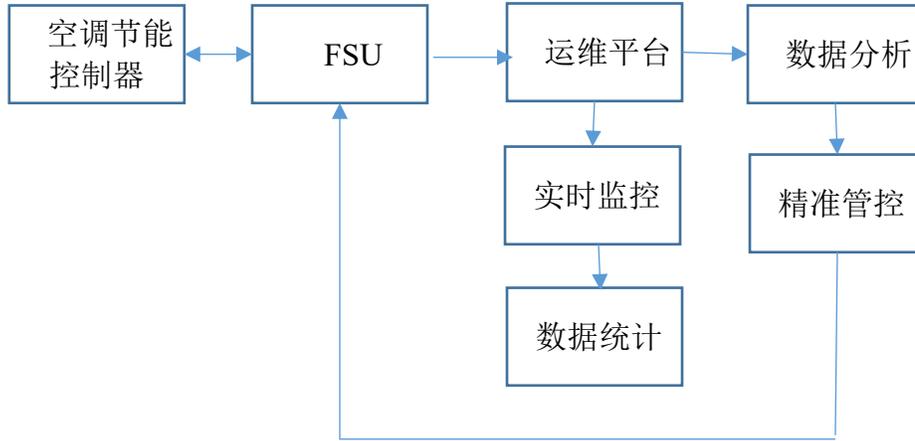
设施的运营与维护是公司成本投入中不可忽视的一环，也是效率提升的重要关注点。公司持续推动智慧化创新，深化利旧工作，加速设施运维的绿色与智能转型。

(1) 智能运维

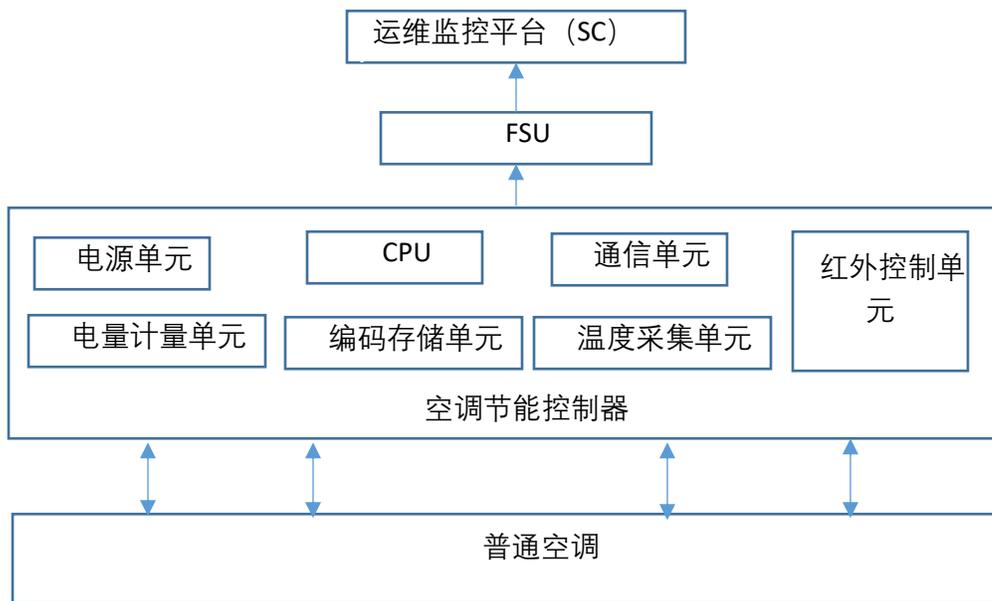
公司利用智能资管及智能巡检、智能上站等手段，大大降低代维人员日常资产清查、巡检上站、随工上站的次数。当前代维一线人员配置要求是每百站4人，随着智能手段的应用，每百站可节省0.5人。目前该技术已推广应用5,000站，2021年共节约人工成本2,150万元，节约汽柴油成本900万元，共约120万升。

(2) 空调自动节能管控

公司本年度全面开展空调自动管控工作，督促动环厂商全面完成FSU升级，同步开启各类专用空调自动管控功能，并在总部集中分析自动管控运行状态，分级处理运行中的异常问题。公司通过智能化管控手段管理空调能耗，使自身的绿色转型之路在精细化与智能化方面更上一级台阶。



空调自适应节能系统框图



空调节能监控原理图

节能目标:

2022年，公司基站空调自动节能管控率达80%。

（三）大力倡导绿色办公

公司严格遵守《中华人民共和国节约能源法》，贯彻落实《中华人民共和国水法》，通过多种形式在员工中推行节能减排理念和知识，积极推行绿色办公，加强办公场所用电用水管理，推广节水器具，倡导无纸化办公，助力构建绿色办公环境，推动企业可持续发展。

1. 绿色办公举措

全国各省市分公司均积极作为，以提高资源利用率为核心，节水、节能、节支以及资源综合利用为重点，倡导全员积极参与，维护绿色办公环境。一些分公司也借鉴先进经验，推动综合生产用房绿色化、规范化管理，制定下发公司《节能减排绿色办公行动方案》，并规范行政后勤管理，从节能低耗、安全健康、舒适宜人等多方面营造绿色节约、舒适安全的工作氛围。

节约能耗

采用楼面隔温材料，系统智能化设置夏季不低于26度，冬季不高于20度，降低环境能耗。

节约用电

使用电力运维云平台等智能化管控手段，实时掌握各楼层用电量。采用感应式照明，做到人走灯灭；使用太阳能等节能用电设备，严控用电量，保障用电安全。

节约用水

加强用水管网和设备的日常检查，杜绝跑冒滴漏现象，使用节水型设备；鼓励倡导全员养成良好的个人用水习惯。

节约用纸

充分利用网络办公，减少纸质资料印发，非对外汇报材料尽量使用双面打印，非定稿报告尽量使用黑白印刷。

节俭用餐

提倡按需取餐，践行“光盘行动”，餐盘自助回收，树立良好用餐习惯，以“小餐桌”推动“大文明”。

2. 园区节能环保

公司总部自搬迁至中国铁塔产业园以来，始终强调节能减排工作的落实与环保措施的推进。

(1) 节能降耗

公司在产业园内优先选用节能电器设备并加强节能宣传，安排专门人员在下班后逐楼巡视，关闭非必要的照明设备。公司制定了园区空调分时段运转计划：通过远程控制系统保证空调在非工作时间处于关闭状态，并将公共区域空调风速控制在最低档，确保夏季温度不低于26摄氏度；部分楼宇根据工作时段每日定时关闭三次；供暖季，园区空调强制关闭，在夜间，公司安排专门人员关闭门窗，减少温度降幅，降低供暖能耗。同时，公司自行调制软化水用于供暖系统循环，在保证供暖效果、减少能耗的同时，极大延长供暖系统使用寿命，减少维修和更换成本。

节电目标：

以2021年为基准，截至2022年底，铁塔产业园人均耗电量减少3%。

(2) 节约用水

产业园区在设计伊始便秉承节约用水的原则，用水场所张贴各种节水宣传，洗手间普遍使用感应节水龙头，卫生间冲水和园区灌溉都使用中水。

节水目标：

以2021年为基准，截至2022年底，铁塔产业园人均用水量减少3%。



自动感应水龙头

(3) 净化空气

公司在综合生产用房内外布置或种植了大量不同种类的绿植，美化办公环境，净化室内空气，提高氧气浓度，减少室内污染，大大提升了办公场所的舒适度，为员工提供了优美健康的工作环境。



办公室内绿植



园区绿化

(4) 垃圾分类

应北京市政府倡议，公司在产业园内实行垃圾分类。将垃圾分类投放、分类储存和分类转运，从而将其转变成公共资源，提高垃圾的资源价值和经济价值，减少垃圾处理量和处理设备的使用量，降低处理成本，减少土地资源的消耗，实现社会、经济、生态多重效益。

减废目标：

2022年，公司计划产业园内经分类投放和储存的垃圾100%在24小时内实现转运。



办公区分类垃圾桶

(四) 贯彻落实绿色采购

公司积极关注供应链环境风险，贯彻落实绿色采购工作，深化供应商合作，持续监控主要产品碳排放，推广无纸化电子采购平台，同时对仓储物资加以利旧，推动环保、节约理念深入采购各个环节，助推公司全面践行绿色发展。

持续监控主要产品碳排放

公司本年度与供应商积极合作，主动关注铁塔建材、电池设备等采购项目全生命周期的碳排放量，为公司温室气体减排量的核算以及减碳目标的制定建立了管理与统计基础。

无纸化电子采购应用推广

公司引入并推广电子招投标平台应用，实现贯穿发布公告、发售采购文件、电子投标应答、远程开标、在线评标、在线澄清、发布公示、资料归档的全流程无纸化操作。目前已全面覆盖总部和3个省分公司的各级采购单位，13,665家供应商、40家代理机构完成注册，累计实施采购项目超过1万个。我公司电子招投标系统作为中央企业全过程电子招投标的优秀案例成功入选中国招标投标协会“互联网+”招标采购全流程电子化交易实践创新成果。

仓储物资拆旧利用

公司在本年度规范了拆旧资产仓储管理制度，促进利旧，节约资源。对鉴定为可用的拆旧资产，纳入仓储统一管理，在仓库中设立可用资产库区。新建或改造工程在设计方案时优先选用拆旧资产；领用工程物资时，仓库优先提供拆旧资产。本年度公司对拆旧资产的物资编码进行了初始化，打通了资产利旧无编码的瓶颈，同时将在现功能基础上进一步优化完善IT系统间的利旧全流程。



仓储物资拆旧利用

（五） 自主融合绿色景观

公司从源头对生态环境保护加强管控，遵守《中华人民共和国环境保护法》《水污染防治法》《固体废物污染防治法》《环境影响评价法》等法律法规，强化对行业标准《通信工程建设环境保护技术标准》的执行，强调站点选址过程中因地制宜，根据实地情况积极利用和共享建筑物本体设施。公司在工程建设过程中严格落实生态环境保护以及节能降耗措施，着力减轻公司业务对自然环境的影响。

同时，为使铁塔等通信基础设施更好地融入周边环境，形成和谐美观的城市景观与自然图景，公司不断拓展铁塔建设思路，充分利用社会资源，应用创新的建设方式与美化技术，探索综合施工、精准灵活配置等方式，在满足5G网络全面覆盖的基础上，促进通信基础设施的景观融合，绿色、经济、高效地推进5G基站的建设布局。

项目前期阶段

- 按照早期介入原则，优化项目选址及工艺路线，合理规避环境敏感目标，使基站尽可能少占耕地、林地和草地，多利用荒坡、荒地等土地
- 根据当地气候和自然资源条件，采用能源循环利用系统，合理利用可再生能源
- 严格执行环境影响评价、竣工验收等程序，将环境保护工作纳入建设计划，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用
- 在风景区、景区公路旁、繁华市区以及主要交通干道两侧兴建的通信设施，在形态、线形、色彩等要素上与环境相协调，不影响景观

建设施工阶段

- 废弃的沙、石、土运至规定的专门存放地堆放，不得向江河、湖泊、水库等地倾倒
- 在施工土方、废弃物的运输过程中，严格规划路线，采取车辆清洗与防护措施，执行地方的交通管理规定，避免市政道路污染
- 采取措施减少对野生动物的影响，不砍伐或危害国家重点保护的野生植物，以及位于名胜古迹和革命纪念地的林木
- 在文物保护单位周围的建设控制地带内的建设工程，不破坏文物保护单位的环境风貌
- 严禁使用持久性有机污染物做杀虫剂。优先采用环保的施工工艺和材料，不使用不符合环保标准的工艺、材料



渐变色杆站



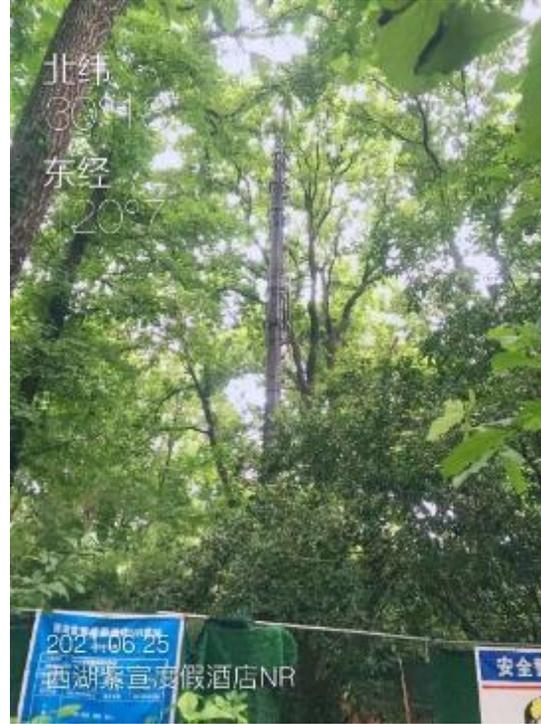
中杆灯替换

【案例：充分利用景区资源，实现塔杆景观融合建设】

杭州西湖风景名胜区是全国5A级旅游景区，古迹遍布，游人如织，网络需求规模较大，对5G建设提出了挑战。公司依据政府政策指引，深入景区，与各管委会对接协调，不断创新建设方案，通过仿生杆、特型塔等方式，在不破坏景区美观的情况下，实现了5G建设的环境融合与高效覆盖。



特型景观塔



仿生杆

(六) 环境绩效表

1. 温室气体排放⁷

指标	单位	2021 年数据
直接温室气体排放量 (范围 1)	吨	98,084.01
汽油	吨	72,245.82
柴油	吨	12,428.88
煤油	吨	169.16

⁷ 注:

- 2021 年公司优化了能源消耗的统计方法, 将统计口径扩大至公司所有经营单位的办公及运营消耗。
- 基于公司业务性质, 温室气体排放主要源自外购电力及燃料使用产生的二氧化碳。
- 温室气体排放数据统计范围包括中国铁塔股份有限公司总部、各省级分公司及各地市级分公司。
- 温室气体排放数据按照二氧化碳当量呈列, 根据中华人民共和国生态环境部刊发的《2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》及政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 刊发的《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》进行核算。

指标	单位	2021 年数据
燃料油	吨	19.70
煤炭	吨	287.86
煤气	吨	14.14
天然气	吨	1,648.36
液化石油气	吨	11,270.10
间接温室气体排放量（范围 2）	吨	593,407.17
外购电力	吨	580,952.06
外购热力	吨	12,455.11
温室气体排放量（范围 1 和范围 2）	吨	691,491.18
单位经营收入温室气体排放	吨/百万元人民币	7.99

2. 资源使用⁸

指标	单位	2021 年数据
直接能源消耗	MW · h	394,370.07
汽油	MW · h	288,555.06
柴油	MW · h	46,436.88
煤油	MW · h	651.27
燃料油	MW · h	74.41
煤炭	MW · h	841.35
煤气	MW · h	87.62
天然气	MW · h	8,153.81

⁸ 注：

- 2021 年公司优化了能源消耗的统计方法，将统计口径扩大至公司所有经营单位的办公及运营消耗。
- 能耗数据统计范围包括中国铁塔股份有限公司总部、各省级分公司及各地市级分公司。
- 能源消耗量数据是根据电力及燃料的消耗量及中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局及中国国家标准化管理委员会刊发的《综合能耗计算通则(GB/T 2589-2020)》提供的有关转换因子进行计算。

指标	单位	2021 年数据
液化石油气	MW · h	49,569.67
间接能源消耗	MW · h	1,010,697.52
外购电力	MW · h	979,245.23
外购热力	MW · h	31,452.29
能源消耗总量	MW · h	1,405,067.59
单位经营收入能源消耗	MW · h/百万元人民币	16.23
耗水量	吨	971,966.56
地表淡水	吨	22,658.55
地下淡水	吨	127,435.00
自来水	吨	816,232.06
其他水	吨	5,640.96
单位经营收入耗水量	吨/百万元人民币	11.23

3. 废弃物⁹

指标	单位	2021 年数据
有害废弃物总量	吨	2,568.38
废镉镍蓄电池	吨	0.09
废氧化汞电池	吨	0

⁹ 注:

- 基于公司业务性质，主要有害废弃物为站址机房内使用的铅酸蓄电池（组）、镉镍蓄电池等，电池重量根据设备型号进行估算。
- 在废蓄电池的处置及使用方面，公司严格按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《废铅蓄电池处理污染控制技术规范(HJ 519-2020)》等法律法规，规范处理蓄电池。
- 公司主要无害废弃物包括办公用纸、办公用品、电子产品、以及机房废弃空调和开关电源。
- 办公用纸和其他办公用品的废弃量依据公司总部、各省级分公司及各地市级分公司办公场所各类纸张、签字笔、回形针的采购数据进行统计，并根据用品型号进行重量估算。
- 废弃电子产品包括公司总部、各省级分公司及各地市级分公司办公场所报废的台式电脑、笔记本电脑和打印机，并根据用品型号进行重量估算。
- 根据公司的业务性质，不涉及包装材料的使用。

指标	单位	2021 年数据
废铅（酸）蓄电池（组）	吨	2,568.30
单位经营收入有害废弃物	吨/百万元人民币	0.030
无害废弃物总量	吨	4,330.07
机房废弃空调	吨	2,211.82
机房废弃开关电源	吨	1,467.14
办公用纸	吨	633.47
废弃电子产品	吨	11.31
办公用品消耗	吨	7.32
单位经营收入无害废弃物	吨/百万元人民币	0.05

二、助力增进民生福祉

中国铁塔可持续发展思路

公司勇于担当，积极作为，主动承担社会责任，全力做好自然灾害与重大活动应急通信保障服务，持续推进偏远地区通信基础设施建设，全面助力乡村振兴，积极参与社会公益，为增进民生福祉贡献坚实力量。

2021 中国铁塔在行动

助力抢险救灾，保障应急通信

- 自然灾害及重大活动通信保障
- 2021 年完成 2,753 次应急及重要通信保障任务

推进偏远地区电信普遍服务

- 2021 年承接电信普遍服务试点项目 5,339 个

助力乡村振兴

- 聚焦产业帮扶、返贫监测、通信帮扶和乡村治理，关注乡村新业态发展，助力乡村经济振兴

热心志愿服务，弘扬志愿服务精神

- 截至 2021 年底，公司注册青年志愿者 3,223 人，全年累计开展青年志愿活动 1,202 次，累计 3,184 人次参与了各类志愿活动。



（一）履行通信应急保障

公司始终把人民生命安全放在第一位，积极履行通信保障的责任义务，为抢险救灾、重大活动提供通信保障。2021年，公司全年投入抢险应急及重大活动通信保障人员共计44.82万人次、车辆23.26万辆次、油机45.11万台次，圆满完成了2,753次应急及重要通信保障任务，并荣获各级表彰、表扬149次。

1. 自然灾害应急通信保障

2021年自然灾害形势复杂严峻，极端天气气候事件多发，自然灾害以洪涝、风雹、干旱、台风、地震和其他地质灾害为主，低温冷冻和雪灾、沙尘暴、森林草原火灾和海洋灾害等也有不同程度发生。

公司始终坚持应急抢险的职责定位，提前部署应急预案，开展应急演练，以有效应对自然灾害及突发事件。2021年，公司共计完成了2,587次应急通信保障任务，其中暴雨灾害保障1,344次，强对流灾害保障447次，低温雨雪冰冻灾害保障307次，洪涝灾害保障252次。

【案例：周密部署抢险救灾，保障通信生命线】

2021年7月，河南遭受特大暴雨和洪涝灾害，公司将灾区群众利益放在第一位，迅速启动I级应急响应，成立应急保障领导小组，靠前指挥抢险救灾工作。公司从湖北、山东、天津等周边省份向受灾严重地区输送保障资源，竭尽所能为抗汛救灾提供通信基础保障。灾害发生时，公司立即与电信企业建立联动机制，确保重保基站及传输节点基站正常运行。同时，公司严格要求做好所有人员安全防护工作，要求

所有一线人员做好绝缘防护，谨防涉水触电，对于涉险基站，严禁冒险作业。

7月17日以来，公司向河南灾区投入抢险车辆11,974辆次、保障油机10,519台次，进行紧急发电8,077次，累计抢通修复基站15,500多个，并捐赠紧急救灾资金1,000万元。在郑州，公司在基础设施领域率先实现主城区通信恢复；在新乡，累计抢通276个退服基站，有效确保了核心城区信号覆盖。

救灾期间，全体应急抢险人员良好的作风受到灾区群众的一致好评和热心帮助。当地群众为抢险人员提供住所、送餐送水，并帮助抢险人员搬运发电油机，上演着“我为人民、人民为我”的鱼水深情。



公司员工竭力援助抗汛救灾



灾区群众帮助搬运发电油机

2. 重大活动通信保障

公司坚持做好重大活动通信保障工作，严防细查，全力以赴，确保重大活动通信安全保障万无一失。2021年是国家“十四五”的开局之年，公司在各项应急及重要通信保障工作中充分发挥了通信基础设施主力军作用，以不畏艰险、顽强拼搏的奋斗精神，圆满完成了建党100周年庆祝活动、全国两会、第十四届全运会、5G工业互联网大会等135次国家级重大活动通信保障任务。同时，公司完成了冬奥会测试赛、第四届中国国际进口博览会、中国国际服务贸易交易会等31次国际性重大活动通信保障任务。

【案例：尽保通信畅通，共庆百年华诞】

7月1日，在中国共产党成立100周年庆祝大会这一重要历史时刻，公司践行通信使命，在工信部、北京市通信管理局的指导下，全力以赴，实现“零重大网络故障、零安全生产事件、零重要客户投诉”的保障目标，为活动的顺利举行提供坚强有力的网络通信服务保障。

公司在全国范围内与当地政府部门保持密切沟通，与各保障指挥部及主办方建立对接机制，第一时间掌握当地庆祝活动工作部署及计划安排，还与当地通信管理局、电信企业协同全面了解主办方通信需求，明确公司重点保障站址清单，竭力高效完成各项通信保障任务。一年来，公司为全国范围内的纪念活动区域、党政军机关区域、交通枢纽区域、革命博物馆、历史纪念馆、烈士陵园等重点区域共计5.4万个基站站址提供了通信保障服务工作，累计巡检6.2万站次，开展预案演练1,100余次。



周密部署通信保障计划



圆满完成百年华诞通信保障任务

（二） 助力电信普遍服务

公司始终践行国企社会责任担当的使命，持续推进电信普遍服务实施工作，不断加大偏远地区和贫困乡镇的通信基础设施建设力度。在公司的持续努力下，各类社会服务和优质资源走进偏远乡村，助力各类乡村产业蓬勃发展。截至 2021 年底，公司累计承接电信普遍服务试点项目需求 5.22 万个，边疆站点 3,131 个，其中 2021 年度承接电信普遍服务试点项目需求 5,339 个，边疆站点 248 个，助力全国行政村全面打通信息“高速路”，消除“数字鸿沟”。

（三） 全面推进乡村振兴

乡村振兴战略是关系全面建设社会主义现代化国家的全局性、历史性任务。公司坚持“三个充分”贯穿帮扶工作始终，即充分贯彻高质量发展思路，充分发挥公司“一体两翼”优势，充分融入湖北、湖南两省及帮扶地所在州县的战略布局，聚焦产业发展、返贫监测、通信帮扶、电子商务、乡村治理等，从资金、机制、通信、人才、项目等多方面发力，对口帮扶湖北宣恩县、鹤峰县和湖南保靖县，推进脱贫攻坚成效稳得住、可持续，助力乡村振兴强基础、开新局。

今年以来，公司定点帮扶干部1人荣获“全国脱贫攻坚先进个人”，2人被评为“省级脱贫攻坚先进个人”；1人被恩施州委评为“优秀州管干部”、1人获得“湘西州中央单位定点帮扶先进个人”称号。人民日报、新华网、中国新闻网、中国青年报、国资委官网、人民邮电报等主流媒体平台，50余次报道中国铁塔定点帮扶成效。

1. 聚焦产业帮扶，巩固脱贫攻坚成果

公司坚持做强做优长效产业。推动“以茶促农”，在湖北宣恩种植绿茶1,550亩，惠及农户1,532户；在湖南保靖新种植黄金茶300亩，带动了茶产业发展。推动“产业合作”，在对口3县3村建立龙头企业、家庭农场、合作社基地，深化了“工厂+基地+农户”、“基地+能人+农户”、“公司+合作社+农户”模式，主导实施8个产业项目，不断壮大集体经济，村人均收入达到1万元以上。

【案例：农旅结合，走长效绿色发展之路】

公司结合湖北宣恩“农旅结合”发展思路，致力打造荷塘田园综合体，发展乡村旅游产业，走长效可持续发展的绿色发展之路。在公司的努力下，荷塘游客年接待量达1.2万人次，收益近100万元。



麻阳寨荷塘田园综合体

2. 聚焦返贫监测，有效控制返贫风险

公司通过调研督导、挂职干部深度参与等方式，协同出台防止返贫动态监测和帮扶工作方案，在对口帮扶县加大教育、医疗等方面的投入，健全防返贫监测预警机制，有效控制了返贫风险。同时，公司高度重视当地的精神文明建设，调动被帮扶对象的积极性，涌现了一批拼搏奋斗、向善向上的先进典型。保靖县的一名身残志坚的听障青年脱贫不忘感恩，在铁塔公司帮扶下又带动了410人勤劳致富。公司还开展先进表彰和善心孝行活动，营造了健康向上的氛围。

3. 聚焦通信帮扶，提升网络质量和覆盖率

公司把推进乡村振兴与落实“网络强国”战略结合起来，在提高网络覆盖、缩小数字鸿沟等方面积极作为。公司在对口县进一步加强通信基础设施建设，3县4G覆盖率均超过99%，行政村100%覆盖，5G实现城区连续覆盖。《观察者网》在随同中央网信办、国务院国资委在恩施州宣恩县走访的过程中发现，宣恩县通信基础设施短板彻底补齐，让当地老百姓能够享受到高效高质量的移动网络。

4. 聚焦新业态发展，培育经济增长点

公司在对口三县组织开展科技人才培养，培育壮大农经管理、专业技术、专业服务的“三型”队伍建设。依托高效便捷的“信息高速路”，打破了制约电子商务、互联网+普及推广的瓶颈。互联网创业、移动支付、电商直播等新业态得到迅速发展，数字技术对经济发展的放大、叠加、倍增作用得以充分体现。

5. 聚焦乡村治理，提升地方数字化管理能力

公司在推进落实乡村振兴战略中，发挥公司“点多面广、站高望远”的资源优势，利用铁塔高点资源，在保靖县酉水流域、鹤峰县江坪河

建设视联网，搭建渔政执法智能监控系统，有效解决长江十年禁渔执法监管难题。通过共享的新机制，公司能够低成本高效推进农村信息基础设施建设，支撑数字农业发展，助力解决“三农”问题。

【案例：铁塔视联乡村应用，提升治理效能】

在湖北鹤峰县，公司挂职帮扶工作队借助江坪河航道旅游开发契机，建设“视联网”项目，形成“统筹全局、中心指挥、统一平台”的信息化管理框架，通过铁塔视联的系统监测、有效分析、智能告警派单等功能，提升了禁捕监管的治理效能，有效解决了江坪河部分河段禁渔执法监管难题，同时可节省经济投入300万元。



鹤峰县视联平台

【案例：高位部署智慧监控，多维助力流域管理】

公司在湖南保靖县酉水河重要流域沿线部署高位识别点位，有效支持防洪减灾、水资源配置、水环境保护、水管理服务、渔政执法等工作。公司搭建的智慧渔政视频监控系统亦获得了保靖县委县政府的高度认可。



保靖县渔村铁塔高位视角图

（四） 热心志愿公益服务

公司践行国企担当，热心社会公益，积极号召员工投入各种公益志愿服务。截至 2021 年底，公司注册青年志愿者 3,223 人，全年累计开展青年志愿活动 1,202 次，累计 3,184 人次参与了各类志愿活动。

【科普宣传活动，提高公众认知】

为提高公众对移动通信基站电磁辐射的认知度，营造全社会关心和支持基站建设的良好氛围，稳步推进通信基础设施建设，在湖南，公司通过自媒体等渠道宣传基站辐射科普知识，同时邀请技术专家，使用专业仪器现场进行电磁辐射值测试，用科学准确的数据消除公众对电磁辐射的认知误区，提高公众对通信基站的正确认知。



现场电磁辐射值测试

【员工植树活动，呵护环境奉献绿色】

2021年，在辽宁，公司开展了“呵护环境，奉献绿色”为主题的植树活动，不但美化了环境，更让员工们充分享受植树带来的乐趣和意义。员工们更加意识到环境问题的重要性，进而能切实投身到“呵护环境”的行动中来，为人类共同的美好家园“奉献绿色”。



公司“五四”青年节植树活动

【电信宣传主题活动，为百姓答疑解惑】

2021年5月17日，公司的青年志愿者们开展了“我为群众办实事——进社区，为百姓答疑解惑”517电信宣传主题活动。青年志愿者们向骑手们讲解了公司换电、备电等能源业务，并到小区为群众进行了5G基站电磁辐射相关知识宣传普及，消除公众对电信设施电磁辐射的误区，切实提高了社会公众对5G发展的认知度。



公司志愿者为百姓答疑解惑

三、关爱员工成就发展

中国铁塔可持续发展思路

公司将员工视为可持续发展的立基之本与重要财富。公司坚持以人为本的管理理念，切实保障员工权益，为员工营造公平和谐、健康友好

的工作环境，采取多项措施关心员工的身心健康，贯彻人才强企战略，打造高素质人才队伍，帮助员工持续提升自我，与企业共同发展、齐头并进。

2021 中国铁塔在行动

保障合法权益，营造良好工作环境

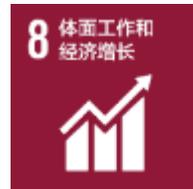
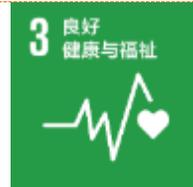
- 建立健全员工权益保障制度
- 完善员工薪酬与晋升机制
- 提供科学的绩效体系与激励制度

多措并举，关心员工身心健康

- 实现“八险二金”及丰厚福利全覆盖
- 定期组织员工活动，增强员工身心健康

落实人才强企战略，打造高素质人才队伍

- 开展校招人才“青苗计划”
- 启动业务技术序列员工“青岭计划”
- 深耕“铁塔学院公开课”素质培训品牌，推出 19 门课程，全年累计培训 2.8 万人次



(一) 以人为本保障权益

公司高度重视员工权益，严格遵守《中华人民共和国劳动法》《中华人民共和国劳动合同法》《中华人民共和国社会保险法》《禁止使用童工规定》等法律法规，并制定了公司《员工考勤及假期管理办法》《劳动合同管理办法》《培训管理办法（试行）》等规章制度，持续完善招聘与解聘、薪酬与福利、考勤与绩效、工作时长与假期的管理，为员工营造机会平等、反歧视及多元化的职场环境，严格杜绝

因种族、年龄、性别、民族、宗教信仰等不同而出现的不平等待遇及雇佣童工和强制劳工等情况，一经发现严格查处，切实保障员工权益。

公司坚持创新员工发展机制体制和管理模式，持续推进高度扁平化的组织结构，打造高质高效、充满活力的工作团队。以岗位价值为核心，公司依据员工业绩和能力素质确定员工职级和薪酬待遇，通过灵活动态的晋升机制，持续为人才提供多渠道发展路径，更有成效地吸引、激励和保留人才。

此外，对于为公司整体业绩和持续发展做出积极贡献的核心技术人才，公司提供股票激励，鼓励人才持续发挥积极性、主动性、创造性。同时，公司通过通报表扬、授予荣誉称号等方式，给予对公司发展做出突出贡献的员工精神激励，增强员工的主观能动性，促使其进一步参与公司发展建设。

【案例：2022秋季招聘，铁塔之路在脚下】

公司在2022年秋季校园招聘中，持续采用空中宣讲会的形式在主流招聘网站进行宣传，延续“青春铁塔 激情成长”主题，通过公司管理层介绍、员工代表畅谈的方式，彰显了关注新生代应届毕业生发展的理念，展现了企业的文化特点及产业特点。此轮宣讲会涉及总部和31个省、自治区和直辖市，共获35万次播放量。此外，公司在95所院校就业网进行宣传，触及人才达82万人次，取得了良好的传播效果。公司2019至2021连续三年获得智联招聘“中国年度最佳雇主奖”“校招案例奖”，2020和2021连续两年获得前程无忧“中国典范雇主奖”。



2022年秋季校园招聘宣传海报

员工雇佣与流失绩效表

指标		单位	2021年
雇员总数		人	20,509
按民族划分的 雇员人数	少数民族员工人数	人	1,959
	汉族员工人数	人	18,549
按性别划分的 雇员人数	男员工人数	人	15,106
	女员工人数	人	5,403
按雇员类型划 分的雇员人数	管理层员工人数	人	3,926
	非管理层员工人数	人	16,583
按年龄组别划 分的雇员人数	29岁及以下员工人数	人	4,786
	30-39岁员工人数	人	9,396
	40-49岁员工人数	人	5,326
	50岁及以上员工人数	人	1,001
按地区划分的 雇员人数	华东地区员工总数	人	5,130
	华中地区员工总数	人	2,398
	华北地区员工总数	人	3,115
	华南地区员工总数	人	2,134
	西北地区员工总数	人	2,419
	东北地区员工总数	人	1,804
	西南地区员工总数	人	3,496
	港澳台地区员工总数	人	4
境外地区（不含港澳台）员工总数	人	9	
员工总体流失率		%	2.0

指标		单位	2021年
按性别划分的 雇员流失比率	男员工流失率	%	1.8
	女员工流失率	%	2.7
按年龄组别划 分的雇员流失 比率	29岁及以下员工流失率	%	4.7
	30-39岁员工流失率	%	1.8
	40-49岁员工流失率	%	0.5
	50岁及以上员工流失率	%	0.0
按地区划分的 雇员流失比率	华东地区员工流失率	%	2.4
	华中地区员工流失率	%	0.9
	华北地区员工流失率	%	2.0
	华南地区员工流失率	%	3.1
	西北地区员工流失率	%	2.1
	东北地区员工流失率	%	1.4
	西南地区员工流失率	%	2.0
	港澳台地区员工流失率	%	0.0
境外地区（不含港澳台）员工流失率	%	0.0	

（二）多措并举关怀员工

公司将员工健康与安全视为自身发展的重要根基，竭力为员工提供周全的福利保障与安全的职场环境，增强了员工的归属感和安全感。

公司切实保障员工身心健康，不断丰富员工福利保障体系，为全体合同制员工提供除基本养老保险、基本医疗保险、失业保险、工伤保险、生育保险、补充医疗保险（含直系亲属）、重疾险、人身意外险，住房公积金、企业年金等“八险二金”之外，不仅在重大节日和员工生日为员工提供额外福利，还为员工提供了通信、交通、差旅、防暑降温、用餐、供暖等各种补贴及健康体检和心理检测，给予员工温馨关怀，保障员工身心健康。

公司坚持以人为本，持续做好疫情防控常态化背景下的员工关爱工作，开展病患员工关怀、女工关心关怀、慰问送温暖、单身员工联谊等活动，并且特别为女性员工设立母婴室，配备冰箱、消毒柜、沙发等设施，让员工真实感受到公司温暖如家的企业文化。同时，公司积极开展丰富多彩、健康向上的文体活动，在保证员工身心健康、劳逸结合的基础上，进一步提升员工归属感和幸福感。

【案例：第三届摄影大赛，记录动人铁塔故事】

2021年，公司组织了中国铁塔第三届摄影大赛，共征集3,180幅作品，评选出手机类获奖作品55幅、相机类获奖作品60幅。这些作品都是铁塔人真实的写照，是公司在立足新发展阶段，践行新发展理念、打造新发展格局的进程中，用相片记录的动人“铁塔故事”，为明天的中国铁塔，留下今天创新变革、奋斗求索的珍贵足迹。



公司第三届摄影大赛获奖作品

【案例：乒乓球比赛 彰显铁塔人昂扬风貌】

2021年，公司组织员工参加“国防邮电系统央企职工庆祝建党100周年乒乓球比赛”。比赛中，来自全国7个省的8名队员团结作战、顽强

拼搏，取得了中年女子组冠军、团体赛第五名、中年男子组第五名的优异成绩，充分体现了铁塔人奋勇拼搏、砥砺前行的精神风貌。



公司在2021年乒乓球比赛中所获成绩优异

【案例：青年拓展联谊活动，丰富员工业余生活】

2021年5月，公司开展“我们都是追梦人”主题青年联谊活动，聚焦青年所需所盼，加强青年职工人文关怀，为青年员工搭建交流平台，充分增进了通信行业员工间的交流。本次活动共60余名青年参加，活动现场气氛活跃。参与成员以小组为单位通过团队协作完成各项活动，大家在轻松愉悦的环境中展示自我风采、互相加深了解。参加活动的青年纷纷表示切身感受到了组织的关怀和温暖。



公司青年联谊活动顺利开展

【案例：疫情常态化管理，保障员工健康安全】

在疫情防控常态化下，公司始终把员工的生命安全、身体健康放在首位，以“零感染”为目标部署防疫工作。公司成立了疫情防控指挥部，全面负责疫情应急处置，并制定印发了公司《新冠疫情防控现场应急处置预案》《关于疫情防控工作再部署、再落实、再要求的通知》等制度文件，协调各省市分公司共同做好防疫工作，搭建起公司上下统一高效的指挥调度体系，确保了疫情防控工作有力、有序、有效开展。

在疫情防控措施方面，公司严格落实办公场所各项防控举措，如提供口罩、消毒用品等物资；严格执行员工及访客体温监测、环境消杀、错峰就餐等防控工作，有效保障员工职场防疫健康。同时，公司严控人员聚集活动，加强人员出行报备及审批工作，密切关注自有员工和合作单位人员密接者、次密接者、隔离人员情况，开展涉疫地区全员核酸检测，组织员工接种疫苗，全面做好疫情防控。



公司组织员工核酸检测



公司疫情防控指挥部

员工工伤、工亡绩效表¹⁰

指标		数据
因工亡故人数	2019 年因工亡故人数	1 人
	2020 年因工亡故人数	1 人
	2021 年因工亡故人数	1 人
因工亡故比率	2019 年每年因工亡故比率	0.005%
	2020 年每年因工亡故比率	0.005%
	2021 年每年因工亡故比率	0.005%
工伤损失日数	2021 年因工伤损失的工作日数	1,437

（三） 落实人才强企战略

公司坚持人才队伍建设与企业改革发展同谋划、同部署、同推进。公司坚持组织机构扁平化、人员队伍精干化的原则，科学设置组织体系和干部人才队伍架构，打造“总量适当、结构合理、配置高效、能力适配”的人才队伍，深入落实人才资源优先开发、人才结构优先调整、人才资本优先积累、人才投入优先保证的要求，驱动公司实现高质量、可持续发展。

2021年，公司面向校招人才启动“青苗计划”，持续完善与战略规划和业务发展相匹配的新员工“招培管用”工作机制，建立从雇主品牌建设、校园人才引进到入职后的培养发展体系，进一步强化公司人才队伍建设。公司持续拓宽人才晋升发展通道，助力应届毕业生顺利成长为公司骨干，使人才与企业共同成长。

面向业务技术序列员工，公司启动了“青岭计划”，通过健全员工培养发展工作体系、完善员工职业发展多渠道晋升机制、建立专家人

¹⁰ 员工因工亡故及工伤数据以当地社会保险行政部门的工伤认定申请受理决定书等官方书面材料为准

才管理机制，发挥人才引领作用，进一步提高人才配置效率和核心竞争力，持续构建与公司战略布局和业务发展相适应的高素质人才队伍。

公司持续加强教育培训力度，专门成立铁塔学院负责员工培训工作。铁塔学院围绕企业员工，对公司的培训体系进行了梳理完善，针对不同群体，精心设计培训产品体系，充分发挥了培训对员工成长的促进作用。2021年，公司深耕面向全体员工的“铁塔学院公开课”素质培训品牌，推出19门课程，全年累计培训2.8万人次。

【案例：基层管理人员培训，培养铁塔接班人】

公司多年来坚持开展基层管理人员培训。公司举办地市公司总经理培训班，为全国各地市分公司总经理脱产培训一周，持续夯实基层管理能力。同时，公司举行省分公司二级经理人员培训，进一步拓宽管理人员培训范围，并延请名校名师教学，提升培训层次，丰富培训课程。2021年，公司共举办管理人员培训6班次，培训人数470人。



公司基层管理人员培训

【案例：内训师队伍建设，传承宝贵铁塔经验】

公司关注员工素质能力提升，注重内部师资培养，不断增强课程实效性，以向广大员工提供高质量课程。加强内训师队伍建设，形成由中级内训师 26 名、初级内训师 78 名组成的师资团队，开发课程 150 余门，促进了知识沉淀和经验传承。



公司中级内训师培养课程

【案例：“启航计划”训练营，校园到职场的蜕变之旅】

为提高新员工职业素养，加强职业能力，2021 年，公司举办了为期两周的“启航计划”新员工入职训练营，以全国分片区的线下方式，累计培训 300 余人次。“启航计划”帮助新员工尽快适应岗位要求，顺利完成从校园人到职场人的角色转变，力争培养一支爱岗敬业、素质优良、团结协作、开拓创新、具有奉献精神的新员工队伍，进一步落实公司人才发展战略。



“启航计划”新员工入职训练营

员工培训绩效表

	指标	单位	数据
按性别划分的受训人数和受训百分比	接受培训的男员工人数	人	14,972
	接受培训的女员工人数	人	5,358
	接受培训的男员工比例	%	99.1
	接受培训的女员工比例	%	99.2
按雇员类别划分的受训人数和受训百分比	接受培训的管理层人数	人	3,895
	接受培训的非管理层人数	人	16,435
	管理层员工受训百分比	%	99.2
	非管理层员工受训百分比	%	99.1
按性别划分的受训人数平均时长	男员工平均培训时长	小时/人	67.3
	女员工平均培训时长	小时/人	65.6
按雇员类别划分的受训人数平均时长	管理层员工平均培训时长	小时/人	84.1
	非管理层员工平均培训时长	小时/人	62.8

第七章 可持续发展展望

踔厉奋发启新程，笃行不怠谱新篇。2022年是实施“十四五”规划承上启下的关键之年，也是公司步入高质量发展新阶段的关键之年。中国铁塔将以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大及十九届历次全会精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，积极服务和融入新发展格局，统筹疫情防控和生产经营，统筹发展和安全，锚定“十四五”发展目标，持续深化“一体两翼”战略，全面履行政治责任、经济责任和社会责任，发挥好国有经济的战略支撑作用。

我们将高擎共享旗帜，坚持客户为根、服务为要，立足通信基础设施建设运营“主力军”“国家队”的定位，坚定不移地做大做强共享文章，全面满足电信企业5G建设需求，支撑5G建设经济高效部署，助力“网络强国”“数字中国”战略有效落地。持续创新建设模式、服务模式、发展模式转型，继续深入开展“四个专项行动”，以“低成本、高效率、优服务”助力行业降本增效，为行业发展作出新贡献。

我们将持续打造“数字铁塔”，助力数字经济和数字治理。发挥公司全站址资源禀赋，立足中高点位资源优势，打造具有差异化竞争优势的特色信息化应用服务，做精智联业务。变传统“通信塔”为“数字塔”，开展“蓝天”“净土”“碧水”三个专项攻坚行动，为农业、水利、环保、林草、地震、气象等行业和部门提供信息化服务，助力各行各业加速数字化转型和社会治理能力现代化建设，在数字经济新征程中努力贡献铁塔力量。

我们将做专能源业务，助力“双碳”目标。持续做专业务、做强平台、做优服务、做靓品牌、做好安全，加快部署新能源出行和电力

能源服务两大业务板块，探索新能源特色服务解决方案，助力绿色能源发展。发挥新能源汽车动力电池回收利用试点企业作用，进一步探索废旧动力电池的高效循环利用，形成梯次利用的标杆方案，服务“碳达峰”“碳中和”国家战略的落地。

我们将强化创新驱动发展，扎实落地科技兴企战略。坚持以公司《“十四五”发展规划纲要》为引领，扎实落地公司《十四五数字化建设规划》，打造数字化企业；强化科技创新能力，加大技术攻关和研发投入，建立健全科技创新组织体系、加强机制体制创新，构建“战略性前瞻研究、一体两翼科技创新、通用共性科技创新”三位一体的科技创新布局。深化体制机制改革，持续推动质量变革、效率变革、动力变革，激发内生动力活力。持续锻造资源统筹能力、创新建设能力、客户服务能力和统一的 IT 系统和平台支撑能力，持续构建专业化、集约化、精益化、高效化、数字化的“五化”运营体系，持续打造共享型、服务型、科技型、创新型、价值型的“五型”企业。

我们将服务国计民生，坚持以“人民为中心”的发展思想。积极关注气候变化，响应国家“碳达峰、碳中和”工作要求，深化共建共享模式，应用绿色节能技术，推动设施建设与环境融合，提升能源使用效率，落实节能减排目标，降低资源消耗，减轻环境影响，为生态文明建设贡献力量。持续推进边远地区移动网络普惠通达，推动东中西部网络布局更加均衡，不断缩小“数字鸿沟”。巩固脱贫攻坚成果，助力实现乡村振兴，履行企业社会责任。做好重大活动和自然灾害的通信应急保障，为通信网络畅通提供有力保证，为保卫人民生命财产安全作出铁塔贡献。关心关爱员工成长，推进人才强企工程，加快实

施人才计划，不断优化人才结构，构建多渠道、多层次、多形式的培训体系，不断激发公司发展新动能。

附录

香港联交所《环境、社会及管治报告指引》索引表

强制披露		披露章节
管治架构（董事会声明）		ESG 管理体系、董事会声明
汇报原则		关于本报告
汇报范围		关于本报告
“不遵守就解释”		
层面	绩效指标	披露章节
A1 排放物	一般披露 有关废气及温室气体排放、向水及土地的排污、有害及无害废弃物的产生等的： (a) 政策；及 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料。	致力生态文明建设
	A1.1 排放物种类及相关排放数据。	致力生态文明建设
	A1.2 直接（范围 1）及间接能源（范围 2）温室气体排放量及（以吨计算）及（如适用）密度（如以每产量单位、每项设施计算）	致力生态文明建设
	A1.3 所产生有害废弃物总量（以吨计算）及（如适用）密度（如以每产量单位、每项设施计算）。	致力生态文明建设

	A1.4 所产生无害废弃物总量（以吨计算）及（如适用）密度（如以每产量单位、每项设施计算）。	致力生态文明建设
	A1.5 描述所订立的排放量目标及为达到这些目标所采取的步骤。	致力生态文明建设
	A1.6 描述处理有害及无害废弃物的方法，及描述所订立的减废目标及为达到这些目标所采取的步骤。	致力生态文明建设
A2 资源使用	一般披露 有效使用资源（包括能源、水及其他原材料）的政策。	致力生态文明建设
	A2.1 按类型划分的直接及或间接能源（如电、气或油）总耗量（以千个千瓦时计算）及密度（如以每产量单位、每项设施计算）。	致力生态文明建设
	A2.2 总耗水量及密度（如以每产量单位、每项设施计算）。	致力生态文明建设
	A2.3 描述所订立的能源使用效益计划目标及为达到这些目标所采取的步骤。	致力生态文明建设
	A2.4 描述求取适用水源上可有任何问题，以及所订立的用水效益目标及为达到这些目标所采取的步骤。	致力生态文明建设
	A2.5 制成品所用包装材料的总量（以吨计算）及（如适用）每生产单位占量。	基于公司的业务性质，不涉及包装物的使用
	一般披露	致力生态文明建设

A3 环境及天然资源	减低发行人对环境及天然资源造成重大影响的政策。	
	A3.1 描述业务活动对环境及天然资源的重大影响及已采取管理有关影响的行动。	致力生态文明建设
A4 气候变化	一般披露 识别及应对已经及可能会对发行人产生影响的重大气候相关事宜的政策。	致力生态文明建设
	A 4.1 描述已经及可能会对发行人产生影响的重大气候相关事宜，及应对行动。	致力生态文明建设
B1 雇佣	一般披露 有关薪酬及解雇、招聘及晋升、工作时数、假期、平等机会、多元化、反歧视以及其他待遇及福利的： (a) 政策；及 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料。	关爱员工成就发展
	B1.1 按性别、雇佣类型（如全职或兼职）、年龄组别及地区划分的雇员总数。	关爱员工成就发展
	B1.2 按性别、年龄组别及地区划分的雇员流失比率。	关爱员工成就发展
B2 健康与安全	一般披露 有关提供安全工作环境及保障雇员避免职业性危害的： (a) 政策；及 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料。	高效管理夯实根基、关爱员工成就发展

	B2.1 过去三年（包括汇报年度）每年因工亡故的人数及比率。	关爱员工成就发展
	B2.2 因工伤损失工作日数。	关爱员工成就发展
	B2.3 描述所采纳的职业健康与安全措施，以及相关执行及监察方法。	高效管理夯实根基、关爱员工成就发展
B3 发展及培训	一般披露 有关提升雇员履行工作职责的知识及技能的政策。描述培训活动。 注：培训指职业培训，可包括由雇主付费的内外部课程。	关爱员工成就发展
	B3.1 按性别及雇员类别（如高级管理层、中级管理层等）划分的受训雇员百分比。	关爱员工成就发展
	B3.2 按性别及雇员类别划分，每名雇员完成受训的平均时数。	关爱员工成就发展
B4 劳工准则	一般披露 有关防止童工或强制劳工的： (a) 政策；及 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料。	关爱员工成就发展
	B4.1 描述检讨招聘惯例的措施以避免童工及强制劳工。	关爱员工成就发展
	B4.2 描述在发现违规情况时消除有关情况所采取的步骤。	关爱员工成就发展
B5 供应链管理	一般披露	高效管理夯实根基

	管理供应链的环境及社会风险政策。	
	B5.1 按地区划分的供应商数目。	高效管理夯实根基
	B5.2 描述有关聘用供应商的惯例，向其执行有关惯例的供应商数目、以及有关惯例的执行及监察方法。	高效管理夯实根基
	B5.3 描述有关识别供应链每个环节的环境及社会风险的惯例，以及相关执行及监察方法。	高效管理夯实根基
	B5.4 描述在拣选供应商时促使多用环保产品及服务的惯例，以及相关执行及监察办法。	高效管理夯实根基
B6 产品 责任	<p>一般披露</p> <p>有关所提供产品和服务的健康与安全、广告、标签及私隐事宜以及补救方法的：</p> <p>(a) 政策；及</p> <p>(b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料。</p>	高效管理夯实根基
	B6.1 已售或已运送产品总数中因安全与健康理由而须回收的百分比。	基于公司的业务性质，不涉及因安全而健康理由须回收的情况。
	B6.2 接获关于产品及服务的投诉数目以及应对方法。	高效管理夯实根基
	B6.3 描述与维护及保障知识产权有关的惯例。	高效管理夯实根基

	B6.4 描述质量检定过程及产品回收程序。	高效管理夯实根基
	B6.5 描述消费者资料保障及私隐政策，以及相关执行及监察方法。	高效管理夯实根基
B7 反贪污	一般披露 有关防止贿赂、勒索、欺诈及洗黑钱的： (a) 政策；及 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料。	高效管理夯实根基
	B7.1 于汇报期内对发行人或其雇员提出并已审结的贪污诉讼案件的数目及诉讼结果。	高效管理夯实根基
	B7.2 描述防范措施及举报程序，以及相关执行及监察方法。	高效管理夯实根基
	B7.3 描述向董事及员工提供的反贪污培训。	高效管理夯实根基
B8 社区投资	一般披露 有关以社区参与来了解营运所在社区需要和确保其业务活动会考虑社区利益的政策。	助力增进民生福祉
	B8.1 专注贡献范畴（如教育、环境事宜、劳工需求、健康、文化、体育）。	助力增进民生福祉
	B8.2 在专注范畴所动用资源（如金钱或时间）。	助力增进民生福祉