

# 通信运营商的 Discussion on Road of Carbon Peak and Carbon Neutralization for Communication Operators 碳达峰、碳中和之路探讨

张 涌(中讯邮电咨询设计院有限公司,北京 100048)

Zhang Yong(China Information Technology Designing & Consulting Institute Co.,Ltd.,Beijing 100048,China)

## 摘 要:

为配合通信运营商的碳达峰、碳中和路径规划,在政策调研和分析的基础上,首先,提出了适用于通信运营商的碳排放核算方法;其次,研究了通信运营商网络的发展趋势,并结合通信运营商的排放现状,对通信运营商的碳达峰的时间和排放量做了预测。最后,从节能、清洁能源发展以及低碳倡议的角度给出了碳中和的建议。

## 关键词:

碳中和;能源转型;碳排放预测;节能减排  
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2021.06.001  
文章编号:1007-3043(2021)06-0001-04  
中图分类号:TN91  
文献标识码:A  
开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

## Abstract:

In order to coordinate with the carbon peak and carbon neutral path planning of communication operators, based on the policy research and analysis, the carbon emission accounting method suitable for communication operators is proposed firstly; Secondly, the development trend of communication operators' network is developed, and forecasts the time and emission of communication operators' carbon peak combined with their emission status. Finally, suggestions on carbon neutralization are given from the perspectives of energy conservation, clean energy development and low-carbon initiatives.

## Keywords:

Carbon neutralization; Energy transformation; Carbon emission forecast; Energy saving and emission reduction

引用格式:张涌. 通信运营商的碳达峰、碳中和之路探讨[J]. 邮电设计技术,2021(6):1-4.

## 1 概述

面对气候变化、环境风险挑战、能源资源约束等日益严峻的全球性问题,中国树立了人类命运共同体理念,促进经济社会发展全面绿色转型,推动国内能源清洁低碳发展<sup>[1]</sup>。在2020年9月召开的联合国大会上,中国向世界宣布了2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和的目标。这不仅是我国积极应对气候变化的国策,也是基于科学论证的国家战略<sup>[2]</sup>。碳达峰、碳中和工作是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革,每个组织、个体都是参与者。这一目标的实现依赖各行各业为绿色、低碳作出更扎实、更积极的努力。通信运营商作为国资委直属的中央企业,在碳达峰、碳中和目标的实现过程中承担着重要责任。

相关调查和研究数据显示,近十年,随着通信基础设施的逐步完善以及网络的迭代升级,每个通信运营商的网络运营带来的年排放量已突破1 000万吨CO<sub>2</sub>。当下,通信运营商是网络强国、数字中国和智慧社会建设的主力军,未来将有更多的大型数据中心、边缘数据中心和5G基站等设施落地<sup>[3]</sup>。数据中心和

收稿日期:2021-05-14

5G基站是传统的能耗大户,这将促使通信运营商的网络能耗成本支出和碳排放快速增长,给通信运营商的可持续发展带来巨大挑战。因此,通信运营商自身的碳中和研究和实现既是当前履行社会责任所需,也是实现自身高效和可持续发展的内在驱动力。

本文将立足于通信运营商自身的高效可持续发展,基于当前的国家能源政策、碳市场的分析和通信运营商的用能预测,提出通信运营商实现碳达峰、碳中和的建议和方案。

## 2 能源现状及碳市场的完善

### 2.1 能源供给侧现状

世界温室气体有很多种,其中90%以上的CO<sub>2</sub>来自化石能源(包括煤、油、气)的燃烧。全球能源结构转型是应对气候变化的治本之策,也是实现经济可持续发展的驱动力。据资料显示:全球能源以油、气为主,油、气已占到全球一次能源的50%以上,现在正处于向非化石能源为主的转型阶段。我国的能源结构正处于化石能源和非化石能源多元发展、协调互补的逐步转型阶段,落后于世界的能源转型进度<sup>[4]</sup>。中国将通过绿色、低碳、安全、高效的能源转型,走向以非化石能源为主的时期,其核心是低碳化。我国“双碳”目标的提出主要是围绕能源的低碳转型。

党的十八大以来,国家提出“四个革命、一个合作”的能源安全战略<sup>[5]</sup>。通过能源改革实现国家能源的低碳化是国家实现整体碳中和的重要前提,同时国内能源的清洁化,将是通信运营商的网络能耗更加低碳化,对能源消费侧的用户实现碳中和是重大利好。

### 2.2 碳政策工具的完善

碳市场的运行,需要有对应的制度和方法论来支撑。在《京都议定书》框架下,碳交易市场作为节能减排的重要举措在国际和国内应运而生。在建立国内碳市场的倒逼之下,形成了系列的碳核算方法论、报告指南以及碳核查的方法,部分已经形成了国家标准。其中北京、天津、上海、重庆、广东、湖北和深圳等7个碳排放权交易试点已运行近10年<sup>[6]</sup>,2021年2月已启动全国的碳交易市场。截至目前,碳交易只覆盖了国内的重点排放行业<sup>[7]</sup>,通信运营商暂未被列入碳交易市场。

通信运营商未被大规模纳入碳交易市场,国内暂未有针对通信运营商的碳排放核算标准与方法发布。因此,在国内甚至国际上研究形成一套科学统一的碳

排放核算的方法论、明确的碳排放源边界以及产业的分摊方法,将是通信运营商实现科学的统计碳排放源、管理碳资产及核算碳排放,甚至实现未来的碳中和的基础。

## 3 用能测算及碳排放预测

### 3.1 用能预测

新基建背景下,通信运营商肩负着网络强国、数字中国和智慧社会建设的社会责任。截至目前,我国已累计建成5G基站超81.9万个,占全球比例约为70%,占据全球领先地位<sup>[8]</sup>,同时随着5G网络在工业、交通、医疗、能源等领域的深入应用,将有成千上万的边缘DC逐步落地。因此,5G基站和承载算力的边缘DC将是未来能源消耗的增长点。这将进一步提高通信运营商的能源消耗及碳排放水平,且电力消耗的占比会进一步提高。

据调研及数据分析,通信运营商的能源消耗以电力消耗为主,其他分散性一次能源(包括煤、油、气)消耗为辅,其中电力消耗占全量能源消费的比重达90%。据不完全测算,在当前的节能减排水平下,不考虑碳汇时,未来3年内,通信运营商的能源消耗增长率将保持在12%左右,且以移动业务和政企客户的能耗增长为主,能源品类主要是电力消耗的增长。

### 3.2 碳排放分析

依据《中国企业节能和温室气体(GHG)管理项目》及《温室气体核算体系:企业核算和报告标准(修订版)》,与通信运营商相关的碳排放可分为3类:范围1、范围2和范围3。范围1指由化石能源直接燃烧所产生的温室气体;范围2排放指由于购买电力、热、蒸汽和冷量而产生的温室气体排放;范围3排放指由员工的差旅、通勤以及产业上、下游分摊而产生的温室气体排放<sup>[9]</sup>。

依据通信运营商的能源消耗结构,其碳排放以间接排放(范围2排放)为主,直接排放(范围1排放)为辅,间接排放占全量碳排放的80%左右。随着能源消耗结构中电力消耗占比的提高,间接排放的占比将进一步提高。由此可见,能源供给侧的低碳化发展将极大地推进通信运营商的碳中和进程。

### 3.3 碳达峰预测

结合通信运营商的用能结构,预测碳达峰时间及排放量时,建议以范围1、范围2和范围3分别进行分析<sup>[10]</sup>。

a) 范围1排放。主要由现场燃煤、燃油、燃气而产生,占全量排放的10~20%,年排放量约300万吨CO<sub>2</sub>,此部分的变化受网络增长影响较小,通过一定的用能设备能效提升、一定的新能源应用及管理提升即可实现碳达峰,达峰时间预计为2023—2025年。

b) 范围2排放。由购买电力、热力而产生,并且80%以上发生在网络侧,其余发生在市场经营、行政综合等场所。在当前数字中国、智慧社会及网络强国的大背景下,范围2排放的达峰及达峰量取决于网络的增长速度及能源供给侧的低碳化程度<sup>[11]</sup>。

c) 范围3排放。当前缺乏细致的理论支撑并且极容易重复计算导致统计难度较大,然而通信运营商依然可通过公司的低碳文化建设以及绿色供应链的建设保证其尽快达峰。

#### 4 通信运营商的碳中和举措

从“十一五”规划开始,通信运营商在国家能耗双控制度下有序开展节能减排工作,将节能减排和绿色发展等评价指标纳入公司治理。节能减排工作与碳排放有一定的关联,但不能等价处理。通常,一个企业或机构实现自身的碳中和需要把握以下3个方向要素:

a) 坚持节能减排提升能源消费侧的能源效率,减少因能源消耗而产生的碳排放。

b) 发展清洁能源,优化用能结构,从能源供给侧降低碳排放。

c) 以碳汇、碳交易抵消企业产生的碳排放。

##### 4.1 统筹推进节能减排

在国家能源改革的推动下,我国的能源结构有所改善,但煤炭依然是我国能源的支柱,同时我国的能源效率低于世界平均水平。资料显示,我国单位GDP消耗的能源仍是世界平均水平的1.3倍。在此背景下,节能提效依然是通信运营商的减排主力,这也是能源消费侧用户的使命所在。在碳达峰、碳中和的大背景下,节能减排工作的考量应放眼技术方案或管理措施的全生命周期,输出投入、产出、碳排放等多种约束条件下的最优选择。针对通信网络中的突出用能问题,本文给出以下建议。

a) 降碳行动,标准先行。在通信运营企业内碳达峰、碳中和是一个系统工程,首先应形成关于管理流程、网络建设、数据中心、5G基站、通信设备以及配套设备的与碳达峰、碳中和目标相一致的系列低碳评价

标准。

b) 以管理为引领,突出技术创新,提升能效。推进极简基站建设和基础设施的共建共享;借助行业优势,形成能源消耗及碳资产管理系统,在行业内、外应用;淘汰网络中的高能耗设备,精简网络、优化布局,使网络更加高效。

c) 全过程推动5G的低碳、高质量发展。推进5G基站向无机房化、室外小型化、智能化新模式发展;通过设备采购、测试反向促进通信设备芯片级的自主节能;打通网管业务与基础设施数据的壁垒,引入AI算法,以业务反向影响电源和空调设施供电控制,降低无效供电消耗;形成5G全生命周期的低碳评价标准,在网络的建、维、优全过程实施低碳管控。

d) 以技术创新为引领,使数据中心低碳化。以PUE为牵引,促进电源和空调设备的低碳化,包括自然冷源的利用、供电架构的优化、液冷技术的积极尝试等;虚拟化服务器技术和服务器自身节能相结合,降低服务器设备能耗。

##### 4.2 积极建设并应用清洁能源

在当前以化石能源为主的能源体系下,能源替代是降碳的重要措施,即发展非化石能源(特别是可再生能源)。经过30多年的发展,目前我国光伏装机容量已达1亿千瓦,成为世界上装机容量最大的国家。国内已形成了完整的产业链,且系统的建设成本在逐步走低。最新的调研显示:当前,大、中型规模光伏电站的工程单位造价已低于5元/Wp。

短期内,通信运营商无法通过单纯的节能减排和能源供给侧的低碳化实现碳中和目标,应关注在用能侧的清洁能源的应用和建设,用于降低企业自身的碳排放。

在新能源应用上,新建数据中心靠近清洁能源(光伏、风电、核电),新建5G基站配置光伏补充供电,通过用电交易以较低价格引进清洁能源,在降低碳排放的同时,也减少了自身的能耗成本支出;在新能源的建设上,应争取国家政策,在获取国家光伏能源的财政补贴的同时,可抵消企业的碳排放。

##### 4.3 碳资产规范管理

在碳达峰、碳中和的总体目标要求下,碳交易将是国家层面实现碳中和的必备工具,之前,只有北京和深圳部分通信运营商参与到碳交易的试点工作中。为应对碳交易市场的到来并维护自身的合法权益,建议通信运营商做以下储备。

a) 跟踪政府和国家部委对用能企业的碳排放政策。

b) 梳理企业的碳排放源,应涵盖经营活动的全过程、全领域。

c) 构建规范的碳排放核算方法、系列标准和指标体系。

d) 密切跟踪国内碳交易市场动态,及时制定公司的应对策略。

e) 建立碳排放的考核指标体系,制定年度减排目标,出台对应的奖惩制度。

f) 建立覆盖全国的集碳采集、碳统计和碳考核的数字化管理系统。

#### 4.4 使低碳文化深入人心

重视节能、低碳宣传工作,因地、因时制定人均低碳目标,倡导员工低碳工作、低碳生活,使绿色低碳发展理念深入人心。

a) 编制在工作区域节水、节电的行动方案,制定人均节水、节电目标。

b) 结合行业自身在移动互联网的优势,推广无纸化办公和线上会议。

c) 规范办公区域废物回收和统一处理。

d) 倡导员工绿色通勤和绿色家居。

e) 引入绿色小工具,制定个人碳积分的奖惩制度。

f) 出差自带水杯、洗漱用品,减少一次性用品的浪费和污染。

## 5 总结

在当前国家政策及相关部委的要求下,通信运营商应继续坚持节能减排。厘清网络能耗现状,简化网络,淘汰高能耗设备,突出行业的技术创新优势,在网络的规划、建设、维护、运营、优化全过程提高能源效率;同时积极引入绿色能源,优化能源消耗结构,支持有条件的省分公司和网络业务尽早达峰甚至碳排放负增长。

要实现行业的碳中和需要能源的供给侧、消费侧横向协同,以及通信产业链的纵向协同,将节能减排贯穿到网络的规划、建设、维护、运营、优化以及员工的日常工作和生活中。最终通信运营商要实现碳中和仍然任重道远,需要综合施策,在国家进行能源侧结构调整背景下,做好用户侧的节能增效、清洁能源利用、全链条的碳资产管理,技术创新,并用好碳汇、

碳交易工具,方能逐步迈向碳中和。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 新时代的中国能源发展 [EB/OL]. [2021-05-12]. <http://www.scio.gov.cn/zfjps/32832/Document/1695117/1695117.htm>.
- [2] 杜祥琬. 碳中和目标指引下的能源转型 [EB/OL]. [2020-12-21]. <http://www.chinapower.com.cn/zk/zjgd/20201217/37771.html>.
- [3] 邬贺铨. 发展数字经济 建设网络强国 [J]. 领导决策信息, 2017 (4): 1-5.
- [4] 赵宏图. 国际能源转型现状与前景 [J]. 现代国际关系, 2009 (6): 35-42.
- [5] 向铮, 刘希玉, 肖丁丁. 我国化石能源可持续发展路径选择: 国际比较研究 [J]. 山东大学学报: 哲学社会科学版, 2016 (3): 150-160.
- [6] 郑爽, 刘海燕, 王际杰. 全国七省市碳交易试点进展总结 [J]. 中国能源, 2015 (9): 11-14, 26.
- [7] 陈红敏. 国际碳核算体系发展及其评价 [J]. 中国人口·资源与环境, 2011 (9): 111-116.
- [8] 程琳琳. 我国 5G 基站已超 70 万座 一业带百业推动数字化创新 [J]. 通信世界, 2020 (32): 9-10.
- [9] 闫凤英, 杨一苇, 杨宇灏, 等. 用于区域碳排放特征的类型识别及分类治理的方法及系统: CN111210154A [P]. 2020.
- [10] 廖华, 魏一鸣. "十二五"中国能源和碳排放预测与展望 [J]. 中国科学院院刊, 2011 (2): 150-153.
- [11] 陈瑾华. 关于企业碳排放数据与能源数据管理不协调性的分析研究 [D]. 北京: 对外经济贸易大学, 2015.
- [12] 申洪, 周勤勇, 刘耀, 等. 碳中和背景下全球能源互联网构建的关键技术及展望 [J]. 发电技术, 2021 (1): 8-19.
- [13] 刘振亚. 加快共建全球能源互联网 携手开创亚洲能源电力合作新局面 [J]. 中国电业, 2020 (11): 7-8.
- [14] 唐祎祺. 中国及各省区能源碳排放达峰路径分析 [D]. 杭州: 浙江大学, 2020.
- [15] 胡鞍钢. 中国实现 2030 年前碳达峰目标及主要途径 [EB/OL]. [2020-12-21]. <https://www.in-en.com/article/html/energy-2300894.shtml>.
- [16] 舟丹. 中国 2030 年碳排放达峰路径分析 [J]. 中外能源, 2017 (5): 60-60.
- [17] 世界可持续发展工商理事会. 温室气体核算体系: 企业核算和报告标准 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2012.

#### 作者简介:

张涌, 毕业于复旦大学, 中国联通中讯邮电咨询设计院有限公司党委书记、执行董事、总经理, 兼任金砖国家未来网络研究院中国分院理事、中国人工智能产业发展联盟副理事长、中国人工智能学会智慧能源专业委员会常务委员、中国工程咨询协会特邀常务理事、中国通信企业协会常务理事、中国通信企业协会通信工程建设分会设计委员会主任。

