

广东省碳治理政策主体的协作关系 与工具选择*

丁刚 林辰元 黄静

(福州大学经济与管理学院, 福建 福州 350108)

[摘要]政策主体的多元合作关系是政策制定和实施过程中的重要一环,分析政策主体间的协作关系及其政策工具选择状况对实现政策目标具有重要意义。基于2011年1月1日至2023年6月30日广东省出台的192份碳治理政策文本,运用社会网络分析法,在绘制政策主体间协作关系网络图谱、测算其网络密度与点度中心度、统计各类政策工具选用频次的基础上,对广东省碳治理政策主体的协作关系网络及其政策工具选择状况进行了研究。结果表明:广东省碳治理政策主体间协作程度较高,主体间联系较为密切,主体网络结构较为紧密,但联合发文数量仍较少,协作程度仍待提升;广东省工业和信息化厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省交通运输厅、广东省发展和改革委员会是广东省碳治理政策主体协作关系网络中的核心主体,发挥了重要的统筹协调功能。在政策工具的选择上,广东省碳治理政策主体偏好于命令控制型政策工具的使用,而经济激励型政策工具和社会参与型政策工具的使用频次相对较低;与单独选择政策工具时比,各主体在协作选择政策工具时,减少了对命令控制型政策工具的选择频次,增加了对经济激励型政策工具的选择频次。

[关键词]碳治理政策 政策主体 协作关系 政策工具 社会网络分析

[中图分类号] C931 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-983X(2024)06-0059-09

一、引言

21世纪以来,随着全球经济的不断发展,气候变化、能源短缺等环境问题日益凸显,成为全人类面临的共同挑战。在此背景下,我国各省均出台了以降碳为目标的系列碳治理政策文本。政策主体之间的协作在政策执行中发挥着重要作用^[1]。当前环境问题的复杂性和多样性使其超越了单个部门的职能范围,因此需要多

部门、多机构的联合协作^[2]。对省域碳治理政策主体间的协作关系网络进行研究,进而分析协作网络下各碳治理政策主体的政策工具选择呈现何种特征,无疑有着重要的现实意义。近年来,已有文献在多个领域对于政策主体的协作关系进行了探讨,涵盖网络结构、演化过程、角色定位、协作特征等各个方面,社会网络分析法是其常用方法之一。有学者在计算政策主体网络的密度、中心度等指标的基础上,对网络特

收稿日期:2024-08-27

*基金项目:国家社会科学基金项目“‘双碳’目标下我国省域碳治理政策工具的选择偏好与降碳效应研究”(22BGL221)

作者简介:丁刚,教授,博士研究生导师,主要从事公共政策及区域可持续发展研究;林辰元,硕士研究生,主要从事环境政策研究;黄静,硕士研究生,主要从事公共政策研究。

征与主体在其中的影响力进行研究^[3-6]；有学者以构建“广度—深度”二维矩阵与网络关系图的方式来探究政策主体的网络结构及其演变规律^[7-11]；有学者对网络中的主体进行分类，通过角色定位分析各部门的职责及其在网络中的作用^[12-13]；有学者在分析政策主体与主题词间关联性的基础上探究政策主体协作的聚焦点与侧重点^[14]；有学者分析了政策主体在网络中选择协作对象时的影响因素^[15-16]。在政策工具的选择方面，已有研究主要聚焦于对政策工具选择的组合结构、演变过程与影响因素展开分析。有学者统计了不同类型政策工具的选择频次，对其协调性与系统性进行分析^[17]；有学者采用内容分析法，构建了政策工具分析框架，对政策工具的数量分布与组合结构进行研究^[18-20]；有学者基于时间维度，从政策工具的实施、协同与整合三个维度分析其演变过程^[21-22]；有学者分析了影响政策工具选择的因素，认为不仅需考虑整体的网络互联性与凝聚力，还应考虑网络的中心度与核心主体的特征^[23]；有学者指出，不同地域的经济、制度与技术因素会对政策工具的选择产生较大影响，因此要注重政策工具选择的本土化与动态化^[24]。经文献检索发现，针对省域碳治理领域政策主体间协作关系及其政策工具选择状况的研究尚不充分。本文试图以广东省为例，选取广东省2011年1月1日至2023年6月30日颁布的192份碳治理政策文本，运用Ucinet软件绘制政策主体间的协作关系网络图谱，分析其网络密度和点度中心度，并统计主体对各类政策工具的选用频次，以全面揭示广东省碳治理政策主体间的协作关系网络特征及其对不同类型政策工具的选用情况。

二、数据来源与研究方法

（一）数据来源

本文选取2011年1月1日至2023年6月30日的碳治理相关政策文件作为政策文本来源，通过“北大法律信息网”数据库和省级政府门户网

站等渠道获取相关政策文件。在对政策文本进行选择时，在借鉴已有文献的基础上^[25-26]，选取政策主体属于省级层面且文本内容包含碳治理相关信息的政策文本；政策文种以通知、意见、方案、办法、规划等为主，剔除报道、公告、批复等文种，共筛选整理出有效政策文本192份作为分析样本，共涉及以下29个政策主体：广东省人民政府、广东省人民代表大会常务委员会、广东省发展和改革委员会、广东省发展和改革委员会、广东省妇女联合会、广东省节能减排工作领导小组、广东省统计局、广东省市场监督管理局（原广东省质量技术监督局）、广东省人民政府国有资产监督管理委员会、广东省交通运输厅、广东省财政厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省开展国家低碳省试点工作联席会议办公室、广东省教育厅、中国银行业监督管理委员会广东监管局、广东省科学技术厅、广东省林业局（原广东省林业厅）、广东省生态环境厅（原广东省环境保护厅）、广东省总工会、广东省农业农村厅（原广东省农业厅）、中国共产主义青年团广东省委员会、广东省公安厅、广东省政府机关事务管理局、广东省商务厅、广东省广播电视局（原广东省新闻出版广电局、广东省广播电影电视局）、广东省卫生健康委员会（原广东省卫生和计划生育委员会、广东省卫生厅）、广东省能源局、广东省工业和信息化厅（原广东省经济和信息化委员会）、广东省人民政府办公厅、广东省气象局。若上述政策主体之间存在联合发文现象，则将其界定为存在协作关系。若上述政策主体独立发文，则将其界定为同其他主体之间不存在协作关系。

（二）社会网络分析法

社会网络分析（Social Network Analysis, SNA）研究的是行动者之间的关系以及行动者在网络中的位置^[8]，目前已成为一种较常使用的研究方法。“社会网络”指的是社会行动者及其间关系的集合，可以用网络图表和矩阵两种方法来表示，在网络图中，节点表示行动者，而节点间的连线表示行动者之间的关系^[27]；在矩阵

中,行和列表示行动者,而矩阵元素值表示行动者之间的关系^[28]。本文采用Ucinet软件,首先构建政策主体间的N*N阶共现矩阵,若两个主体联合发文一份,则共现一次,两个以上的部门联合发文亦如此;其次将矩阵导入Ucinet软件中,借助Netdraw软件绘制网络图谱,分析网络密度与点度中心度,研究主体间协作的紧密程度及各主体在网络中的角色定位,以实现政策主体间协作关系的结构性分析。

三、政策主体协作网络分析

(一) 政策主体描述性分析

本文所收集的192份政策样本所涉及的29个政策主体中,有23个发生了协作关系,彼此间形成了协作网络。本文以已形成协作网络的23个政策主体为研究对象,统计了各主体独立发文量、联合发文量及发文总量(如表1所示)。同时,对各份政策所涉及到的发文主体个数及其数量占比情况进行了统计(如表2所示)。

表1 广东省碳治理政策主体的发文情况

发文主体	独立发文	联合发文	参与发文总量
广东省工业和信息化厅	47	33	80
广东省财政厅	12	23	35
广东省发展和改革委员会	29	15	44
广东省住房和城乡建设厅	17	13	30
广东省生态环境厅	14	11	25
广东省科学技术厅	0	9	9
广东省交通运输厅	1	9	10
广东省人民政府国有资产监督管理委员会	0	8	8
广东省教育厅	0	7	7
广东省农业农村厅	1	6	7
广东省总工会	0	6	6
中国共产主义青年团广东省委员会	0	6	6
广东省广播电视局	0	6	6
广东省统计局	0	5	5
广东省政府机关事务管理局	0	5	5
广东省市场监督管理局	0	5	5
广东省能源局	3	4	7

①为使图谱更加清晰明了,将各政策主体以编码方式予以表征:A1代表广东省发展和改革委员会,A2代表广东省妇女联合会,A3代表广东省统计局,A4代表广东省市场监督管理局,A5代表广东省人民政府国有资产监督管理委员会,A6代表广东省交通运输厅,A7代表广东省财政厅,A8代表广东省住房和城乡建设厅,A9代表广东省教育厅,A10代表中国银行业监督管理委员会广东监管局,A11代表广东省科学技术厅,A12代表广东省林业局,A13代表广东省生态环境厅,A14代表广东省总工会,A15代表广东省农业农村厅,A16代表中国共产主义青年团广东省委员会,A17代表广东省公安厅,A18代表广东省政府机关事务管理局,A19代表广东省商务厅,A20代表广东省广播电视局,A21代表广东省能源局,A22代表广东省工业和信息化厅,A23代表广东省气象局。

(续表)

发文主体	独立发文	联合发文	参与发文总量
广东省商务厅	0	4	4
广东省公安厅	0	2	2
广东省妇女联合会	0	1	1
中国银行业监督管理委员会广东监管局	0	1	1
广东省林业局	0	1	1
广东省气象局	0	1	1

资料来源:根据所收集得到的政策文本资料计算整理所得。

具体而言,就政策主体的发文总量而言,广东省工业和信息化厅参与的发文数量最多,包括单独发文与联合发文共计80份。各政策主体偏好独立发文,联合发文数量较少。就联合发文情况而言,参与次数最多的是广东省工业和信息化厅(33次),说明该主体在参与碳治理政策制定时活跃度较高,与其他主体的联系最为紧密;其次是广东省财政厅(23次)、广东省发展和改革委员会(15次)、广东省住房和城乡建设厅(13次)和广东省生态环境厅(11次)。

(二) 政策主体间的协作关系网络分析

为更为深入地了解政策主体协作关系网络特征,本文运用社会网络分析法达成分析目的。本文运用Netdraw软件绘制了广东省碳治理政策主体间协作关系网络图谱(如图1所示)。

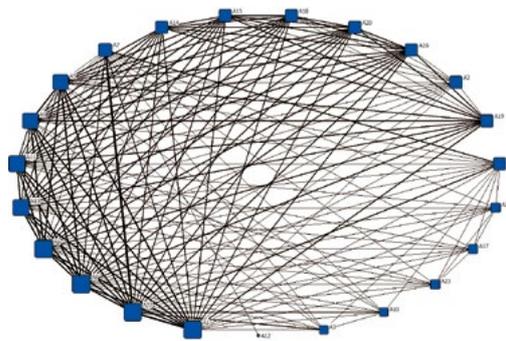


图1 广东省碳治理政策主体的协作关系网络图谱^①

资料来源:根据所收集得到的政策文本资料,经Netdraw软件绘制所得。

图谱中的节点代表政策主体,节点越大说明该主体与其他主体间的协作关系数量越多;节点

间的连线表示主体间的联系，线条越粗说明主体间的联合发文次数越多。如图1所示，各政策主体中，广东省发展和改革委员会、广东省工业和信息化厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省交通运输厅在图谱中的节点较大，存在的连接关系较多，为网络中的核心节点，协作的对象较多。而从线条粗细来看，广东省工业和信息化厅与广东省财政厅间的连线最粗，说明两主体间的协作关系最为紧密。

1.网络密度分析

网络密度是网络中各行动者间实际关系数量与理论上最多可能存在的关系数量之间的比率^[7]，反映了行动者间关联的疏密程度，其计算公式如式(1)所示。

$$d(G) = \frac{2L}{n(n-1)} \quad (1)$$

式(1)中，L为网络中实际存在的关系数量，n为网络中的节点个数。网络密度的取值范围为[0, 1]，取值越接近1，则表示主体间关系越紧密，反之则越疏远^[7]。整体网密度与网络主体之间关系的疏密呈正相关，即网络密度越大，对相关者的态度、行为的影响越大^[10]，网络内信息的畅通程度、资源支持程度和相互协作程度越高^[4]。

运用Ucinet软件测算广东省碳治理政策主体间的网络密度，结果显示网络密度值为0.6601 (>0.5)，说明节点间普遍交流关系较强，总体网络结构较为紧密^[29]，政策主体间的协作程度较为密切。

2.点度中心度分析

在社会网络理论中，网络中心度描述的是行动者在网络中处于怎样的位置。在政策网络中位于核心地位的政策主体一般具有较强的群体影响力^[30]，更加积极主动地参与部门间的合作与交流，拥有更多的信息资源与社会资本^[4]。社会网络中的中心度分析通常包括节点的点度中心度、中间中心度以及接近中心度分析。点度中心度常用于反映某一节点与周围其他节点的联系程度，其值越高，代表该节点越处于网络的中心位置，与其他节点的联系越紧密，具有越大

的影响力与主动性^[4]。点度中心度又分为绝对点度中心度和相对点度中心度^[31]。相对点度中心度是绝对点度中心度的标准化形式，它去除了因网络图的不同规模而带来的影响^[32]。

因此本文主要对政策主体的相对点度中心度进行分析。相对点度中心度的值等于行动者的度数与网络中行动者的最大可能度数之比^[33]，计算公式如式(2)所示，其中 $C_{RD}(i)$ 表示行动者i的相对点度中心度， $d(i)$ 表示行动者i的连接度，n表示网络中的节点个数^[14]。

$$C_{RD}(i) = \frac{d(i)}{n-1} \quad (2)$$

分析结果如表2所示。广东省发展和改革委员会、广东省交通运输厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省工业和信息化厅的相对点度中心度数值最大，为95.455，说明这些主体在广东省碳治理政策制定过程中发挥着重要作用，在协作网络中处于中心位置，具有较强的影响力。碳治理是一项复杂的系统工程，仅凭单一主体或少数主体的力量难以实现高效治理，各主体间协作网络的构建有着重要的现实意义；目前广东省碳治理政策主体的协作网络关系虽较为紧密，但仍偏好单独发文，联合发文数量较少，因此其协作程度有待进一步提升。

表2 广东省碳治理政策主体协作网络的点度中心度测算结果

发文主体	绝对点度中心度	相对点度中心度
广东省发展和改革委员会	21	95.455
广东省交通运输厅	21	95.455
广东省住房和城乡建设厅	21	95.455
广东省工业和信息化厅	21	95.455
广东省生态环境厅	19	86.364
广东省科学技术厅	19	86.364
广东省教育厅	18	81.818
广东省人民政府国有资产监督管理委员会	18	81.818
广东省财政厅	15	68.182
广东省总工会	14	63.636
广东省市场监督管理局	14	63.636
广东省农业农村厅	14	63.636
广东省妇女联合会	14	63.636
广东省商务厅	14	63.636
广东省广播电视局	14	63.636
中国共产主义青年团广东省委员会	14	63.636
广东省政府机关事务管理局	14	63.636
广东省气象局	10	45.455
广东省能源局	10	45.455
广东省公安厅	10	45.455

(续表)

发文主体	绝对点度 中心度	相对点度 中心度
广东省统计局	9	40.909
中国银行业监督管理委员会广东监管局	9	40.909
广东省林业局	1	4.545

资料来源:根据所收集得到的政策文本资料,经Ucinet软件计算所得。

四、广东省碳治理政策主体的政策工具选择状况分析

(一) 广东省碳治理政策工具的分类划分

政策工具是政策主体运用以实现一个或多个政策目标的手段^[34],环境政策工具的选择与组合很大程度上影响着环境治理的成效与政策执行的效果^[35]。对广东省碳治理政策主体的政策工具选择状况进行研究,有助于了解其碳治理政策的工具选择偏好特征。在参考已有文献的基础上^[17,20,35-36],本文将其实划分为命令控制型、经济激励型和社会参与型三大类政策工具。其中,命令控制型政策工具是指政策主体通过制定法律法规、提供标准规范等手段^[37],对目标群体进行直接干预与规制,具有强制性的特征,可将其细分为政府管制类政策工具和直接提供类政策工具。经济激励型政策工具则以价值规律为依托,利用财税、补贴、收费、信贷等经济杠杆,以市场信号来引导目标群体做出决策^[38],可将其细分为金融支持类政策工具、财税调控类政策工具和产权交易类政策工具。社会参与型政策工具以社会力量为核心,通过推动市场主体与社会公众积极参与和配合来实现政策目标^[17],可将其细分为宣传劝导类政策工具和自愿协议类政策工具。

(二) 广东省碳治理政策工具的编码分析

依据碳治理政策工具的分类划分,以课题小组(2人)为单位,对192份政策文本展开编码工作,在借鉴已有文献的编码与信度检验思路的基础上^[39-40],以“编码序号+文件编号+政策工具序号”为编码范式进行编码,为确保编码结果的客观性与可信度,随机抽取25份政策文本作为样本,由2位编码成员依据上述碳治理政策工具分类标准进行编码

赋值,并在完成编码后进行信度检验。采取的信度检验指标为一致率水平AR,其计算公式为: $AR=n/N$,式中n为编码一致项目频数,N为总编码项目数。本文共实施了三轮一致性检验和标准细化工作,各轮的赋值一致率水平值分别为:0.64、0.72、0.84,逐轮提高且最终赋值结果已达到较高的一致率水平($AR>0.8$)。最终得到了490项编码结果,如图2所示。其中,政府管制类政策工具139项,占比28.37%;直接提供类政策工具101项,占比20.61%。财税调控类政策工具74项,占比15.10%;金融支持类政策工具30项,占比6.12%;产权交易类政策工具32项,占比6.53%。宣传劝导类政策工具89项,占比18.16%;自愿协议类政策工具25项,占比5.10%。

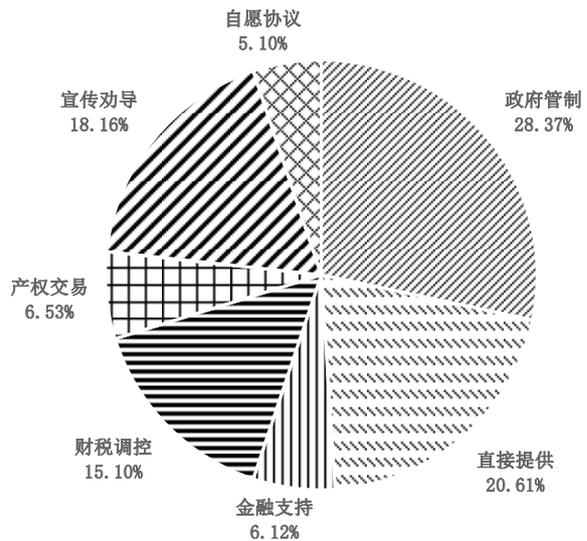


图2 各类政策工具编码数量占比情况统计

资料来源:根据所收集得到的政策文本资料,经编码计算整理所得。

(三) 基于编码结果的政策工具选择状况分析

以各类政策工具编码数量占比表征其选用频次,编码结果显示,命令控制型、经济激励型和社会参与型三大类政策工具中,命令控制型政策工具的选用频次最高,占比为48.98%;经济激励型次之,占比为27.76%;社会参与型最低,占比为23.27%。各细分类别的政策工具中,按编码数量从高至低排序,依次为政府管制类、直接提供类、宣传劝导类、财税调控类、

产权交易类、金融支持类、自愿协议类。广东省碳治理政策主体对各类政策工具的选择总体而言均有所涉及,但偏好于命令控制型政策工具的使用,而对经济激励型与社会参与型政策工具的选用频次相对较低。对命令控制型政策工具的选用存在明显偏好的原因或在于,命令控制型政策工具可贯穿于碳治理活动的全过程之中,且具有较高强制性,反映出相关主体通过各类规制举措保障碳治理成效的决心和意志,有利于其直接履行职能,因而受到了政策制定者的充分重视。但需要指出的是,经济激励型政策工具与社会参与型政策工具在碳治理过程中的重要性亦不容忽视。经济激励型政策工具将规制行为与经济成本与效益相结合,可通过市场机制的调节实现资源的有效配置,并激励政策受众通过技术革新等手段预防、处置与化解环境风险;社会参与型政策工具的使用则有利于提升公众环保意识,引导公众自觉参与碳治理过程,形成全社会共治合力。政策工具使用频次的失衡可能会导致区域碳治理效果受到一定的冲击和影响。如何统筹各类政策工具的选用,使碳治理效果得以充分显现,已成为当前亟需关注的现实问题。

为进一步分析广东省碳治理政策主体在协作选择与独立选择政策工具时呈现出的差异,本文分别以政策主体协作制定的40份政策文本与其单独制定的152份政策文本为对象,以前述编码结果为基础,统计分析了各类政策工具的选用频次,结果如图3、图4所示。从中可以发现,广东省碳治理政策主体在协作选择与独立选择政策工具时,呈现出一定的一致性特征:在三大类政策工具的使用频次上,命令控制型最高,经济激励型次之,社会参与型最低;政府管制类、直接提供类、宣传劝导类、财税调控类四类政策工具的使用频次在七小类政策工具中居于前列,均为两者最偏好使用的政策工具。而与单独选择政策工具时比,各政策主体在协作选择政策工具时,减少了对命令控制型政策工具的选择频次,增加了对经济激励型政

策工具的选择频次。在各子类政策工具的选择使用上,协作选择的政策工具按数量从高至低排序,依次为:政府管制类、直接提供类、财税调控类、宣传劝导类、金融支持类、自愿协议类、产权交易类;独立选择的政策工具按数量从高至低排序,依次为:政府管制类、直接提供类、宣传劝导类、财税调控类、产权交易类、金融支持类、自愿协议类。与单独选择政策工具时比,协作选择政策工具时,各主体在政府管制类和财税调控类政策工具的使用频次上与之差异最大,政府管制类政策工具低于前者4.01个百分点,财税调控政策工具高于前者4.59个百分点。协作选择政策工具时财税调控类政策工具的使用频次相对较高,这表明同单独选择政策工具的主体相比,各协作主体更重视使用财政奖补、税费调节等手段对碳排放行为予以调控。一方面,这可能与广东省财政厅等政策主体在协作网络中所发挥的重要作用有关:广东省财政厅参与联合发文的数量位列第二,是联合发文的核心主体之一,其在政策主体协作网络中具有重要地位,在一定程度上可对联合发文政策更偏好于使用财税调控类政策工具做出解释。另一方面,这可能与财税调控类政策工具兼具强制性和经济利益调节性,需要多部门沟通与协作以达成其政策目标有关。

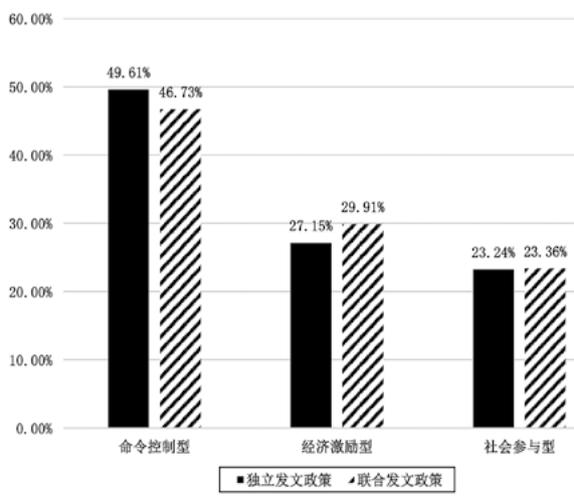


图3 广东省各政策主体独立发文与联合发文时各类政策工具数量占比情况统计

资料来源:根据所收集得到的政策文本资料,经编码计算整理所得。

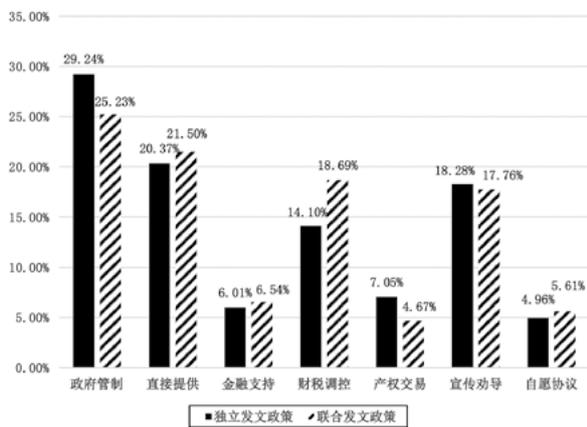


图4 广东省各政策主体独立发文与联合发文时各细分类别政策工具数量占比情况统计

资料来源：根据所收集得到的政策文本资料，经编码计算整理所得。

五、结论与政策建议

本文基于2011年1月1日至2023年6月30日广东省出台的192份碳治理政策文本，运用社会网络分析法对广东省碳治理政策主体的协作关系与其政策工具选择状况进行了研究，得出以下结论。

第一，广东省碳治理政策共涉及29个制定主体，在一定程度上体现出多元化特征。在29个政策主体中，虽有23个参与协作发文，但其协作发文数量仅占发文总量的20.83%。就网络密度和点度中心度等指标而言，主体间联系较为密切，网络结构较为紧密。广东省工业和信息化厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省交通运输厅、广东省发展和改革委员会是广东省碳治理政策主体协作关系网络中的核心主体，发挥了重要的统筹协调功能。总体而言，广东省碳治理政策主体的协作关系网络虽较为紧密，但仍偏好于独立发文，联合发文数量较少，协作程度有待提升。

第二，就广东省29个碳治理政策主体的政策工具选择状况而言，当前广东省虽然统筹选用了各类政策工具，但其使用频次存在较大差异，偏好于命令控制型政策工具的使用，而经济激励型政策工具和社会参与型政策工具的使用频次则相对较低。

第三，与单独选择政策工具时比，碳治理政策主体在协作选择政策工具时，减少了对命令控制型政策工具的选择频次，增加了对经济激励型政策工具的选择频次。但总体而言，广东省碳治理政策主体在协作选择与单独选择政策工具时所表现出的差异并不十分显著，政府管制类、直接提供类、宣传劝导类、财税调控类政策工具均为两者偏好使用的政策工具，在七小类政策工具中居于前四。碳治理政策主体在协作选择政策工具时，在财税调控类政策工具上的使用频次上与单独选择政策工具时相比差异最大，高于前者4.59个百分点。

为此，本文提出以下政策建议。

第一，碳治理是跨域性和外部性很强的公共事务^[4]，需要多主体共同参与、协同合作。为此，应充分发挥广东省碳治理政策协作网络中核心主体的重要作用，强化顶层设计，建立统一明确的协作治理政策目标，并合理划分各政策主体的职责，使政策的制定与执行在统一规范约束下有条不紊地进行，由核心主体带动其他相关主体共同参与碳治理工作，共享信息与资源，加强沟通与交流，提升碳治理进程的协调性与一致性。

第二，不同类别的政策工具有其各自功能，适用于不同的政策条件和范围，在政策工具的选择上，应注重统筹兼顾并进行优化组合，以期在政策实施过程中形成政策工具合力，发挥政策工具效力，提高整体治理效能。在对命令控制型政策工具的使用上，应结合实际需求对其加以整合优化，避免因过度投入而导致政策资源浪费，应重点关注其执行效率，以防止低效运作现象的发生。同时，应重视对经济激励型与社会参与型政策工具的使用，充分发挥经济手段与社会手段在政策执行中的效能，以其灵活性、激励性与多元性助推碳治理向纵深发展。

参考文献：

[1]ZHOU C, ZHANG R, LOGINOVA J, et al. Insti-

- tutional logic of carbon neutrality policies in China: What can we learn?[J]. *Energies*, 2022, 15(12): 4391.
- [2]MERGERS E, STEAD D. Policy integration: what does it mean and how can it be achieved? A multi-disciplinary review[C]. Berlin: Free University of Berlin, 2004.
- [3]唐恒, 何锦润, 孙莹琳, 等. 专利创造激励政策协同网络演化研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2019, 40(9): 48-62.
- [4]孙涛, 温雪梅. 动态演化视角下区域环境治理的府际合作网络研究——以京津冀大气治理为例[J]. *中国行政管理*, 2018(5): 83-89.
- [5]母睿, 麦地娜哈尔山. 基于社会网络分析方法的公共交通与土地利用协调规划研究[J]. *软科学*, 2018, 32(3): 139-144.
- [6]温雪梅, 锁利铭. 城市群公共卫生治理的府际协作网络结构研究: 来自京津冀和长三角的数据[J]. *暨南学报(哲学社会科学版)*, 2020, 42(11): 100-115.
- [7]余洋婷, 吴水荣, 孟贵, 等. 1949~2019年中国林业政策发布主体合作网络演化研究[J]. *林业经济*, 2020, 42(4): 3-19.
- [8]徐倪妮, 郭俊华. 中国科技人才政策主体协同演变研究[J]. *中国科技论坛*, 2018(10): 163-173.
- [9]周英男, 黄赛, 宋晓曼. 中国绿色增长政策执行主体协同网络演化研究[J]. *科研管理*, 2021, 42(8): 82-91.
- [10]朱桂龙, 程强. 我国产学研成果转化政策主体合作网络演化研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2014(7): 40-48.
- [11]REN J, GE S. Text analysis on ocean engineering equipment industry policies in China between 2010 and 2020[J]. *Symmetry*, 2022, 14(6): 1115.
- [12]FLEUREN T, THIEL A, FRAHSA A. Identification of network promoters in a regional and intersectoral health promotion network: a qualitative social network analysis in southern Germany[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(16): 8372.
- [13]郭亚男, 安实, 王健, 等. 国防科技工业跨部门合作治理网络动态演化研究[J]. *科技进步与对策*, 2021, 38(1): 104-113.
- [14]孔德意. 我国科普政策主体及其网络特性研究——基于511项国家层面科普政策文本的分析[J]. *科普研究*, 2018, 13(1): 5-14, 55.
- [15]LI Y, HUANG J. The evolution of collaborative networks: a social network analysis of Chinese environmental protection policy[J]. *Public Policy and Administration*, 2023, 38(1): 34-57.
- [16]DIXON R, ELSTON T. Efficiency and legitimacy in collaborative public management: mapping inter local agreements in England using social network analysis[J]. *Public Administration*, 2020, 98(3): 746-767.
- [17]丁刚, 陈超敏. 基于社会网络分析法的省域海洋环境治理政策工具选择研究——以福建省为例[J]. *太原理工大学学报(社会科学版)*, 2021, 39(6): 52-59.
- [18]宋敏, 龙勇. 政策工具视角下我国碳达峰碳中和政策文本分析[J]. *改革*, 2022(6): 145-155.
- [19]张晓杰, 崔颖, 杜泽. 政策工具视角下中国社区健康促进政策评价[J]. *东北大学学报(社会科学版)*, 2021, 23(3): 71-79.
- [20]许阳. 中国海洋环境治理的政策工具选择与应用——基于1982—2016年政策文本的量化分析[J]. *太平洋学报*, 2017, 25(10): 49-59.
- [21]SHEN L, HE B, JIAO L, et al. Research on the development of main policy instruments for improving building energy-efficiency[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2016, 112(2): 1789-1803.
- [22]YAN T, WU M, ZHAN Y, et al. Changes in air-pollution control policy instruments: based on a textual analysis for southwest China 2010-2021[J]. *Atmosphere*, 2023, 14(2): 414.
- [23]MUKHERJEE I. Fueling green connections: networked policy instrument choices for sustainability regulation[J]. *Review of Policy Research*, 2022, 39(5): 602-631.
- [24]肖建华. 两型社会建设中地方政府环境政策工具的选择[J]. *中共天津市委党校学报*, 2011, 13(1): 74-79, 96.
- [25]熊维清, 卞一州, 李光宇, 等. 我国省级职业健康政策文本量化研究——基于政策工具、责任主体和政策类型的三维框架[J]. *中国卫生政策研究*, 2023, 16(6): 66-72.
- [26]刘彦林, 郭建如. 教育扶贫政策设计与教育扶贫、乡村振兴效果——以省级教育扶贫政策为例[J]. *南京工业大学学报(社会科学版)*, 2022, 21(3): 103-114, 116.
- [27]BODIN Ö, MANCILLA M, ROBINS G. Reconciling conflict and cooperation in environmental governance: a social network perspective[J]. *Annual Review of Environment and Resources*, 2020, 45(1): 471-495.
- [28]李亮, 朱庆华. 社会网络分析方法在合著分析中的实证研究[J]. *情报科学*, 2008(4): 549-555.
- [29]刘军. *社会网络分析导论*[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2004: 105-111.
- [30]HUANG C, CHEN W, YI H. Collaborative networks

and environmental governance performance: a social influence model[J]. *Public Management Review*, 2021, 23(12): 1878-1899.

[31]张世怡, 刘春茂. 中文网站社会网络分析方法的实证研究[J]. *情报科学*, 2011, 29(2): 246-252.

[32]赵丽娟. 社会网络分析的基本理论方法及其在情报学中的应用[J]. *图书馆学研究*, 2011(20): 9-12.

[33]FREEMAN L C. Centrality in social networks conceptual clarification[J]. *Social Networks*, 1978, 1(3): 215-239.

[34]顾建光. 公共政策工具研究的意义、基础与层面[J]. *公共管理学报*, 2006(4): 58-61, 110.

[35]毛万磊. 环境治理的政策工具研究: 分类、特性与选择[J]. *山东行政学院学报*, 2014(4): 23-28.

[36]李晟旭. 我国环境政策工具的分类与发展趋势[J]. *环境保护与循环经济*, 2010, 30(1): 22-24.

[37]肖建华, 游高端. 生态环境政策工具的发展与选择策略[J]. *理论导刊*, 2011(7): 37-39.

[38]王红梅, 王振杰. 环境治理政策工具比较和选择——以北京PM2.5治理为例[J]. *中国行政管理*, 2016(8): 126-131.

[39]盛亚, 孙津. 我国区域创新政策比较——基于浙、粤、苏、京、沪5省(市)的研究[J]. *科技进步与对策*, 2013, 30(6): 93-97.

[40]张韦, 何东, 张研, 等. 政策工具视角下我国远程医疗国家层面政策分析(1997—2019)[J]. *中国卫生政策研究*, 2020, 13(6): 56-64.

[41]陈新明, 张睿超, 元靖. “双碳”治理视角下中国绿色低碳政策文本量化研究[J]. *经济体制改革*, 2022(4): 178-185.

【责任编辑 许鲁光】

On the Collaborative Relationship and Policy Instrument Selection of Carbon Governance Policy Makers in Guangdong Province

DING Gang, LIN Chenyuan & HUANG Jing

Abstract: The multifaceted cooperation relationship of policy makers is an important part of the policy formulation and implementation process, and it is important to analyze the collaboration relationship among policy makers and their selection of policy tools to achieve the policy objectives. Based on the 192 carbon governance policy texts issued by Guangdong Province from January 1, 2011 to June 30, 2023, using the social network analysis method, we mapped the collaborative network of policy makers, measured the network density and centrality, and counted the frequency of various policy tools, in order to study the collaborative network of Guangdong's carbon governance policy makers and their policy tool selection status. The results show that although the collaborative network of carbon governance policy makers in Guangdong Province is relatively close, the number of the jointly issued documents is still small, and the degree of collaboration still needs to be improved. Department of Industry and Information Technology of Guangdong Province, Department of Housing and Urban-Rural Construction of Guangdong Province, Department of Transport of Guangdong Province and Guangdong Provincial Development and Reform Commission are the core actors in this network, playing an significant part in coordination and harmonization. In terms of the selection of policy instruments, Guangdong carbon governance policy makers prefer command-and-control policy instruments than economic incentive-based and social participation policy instruments; when selecting the policy instruments collaboratively, they reduce the selection frequency of command-and-control policy instruments while increasing the selection frequency of economic incentive-based policy instruments, compared with choosing policy instruments independently.

Keywords: carbon governance policy; policy makers; collaborative relationship; policy instruments; social network analysis