

- 碳价格系列研究 -

全国碳市场委托拍卖机制研究 技术报告

Technical Report:
Consignment Auctioning Framework Design
under China's National Carbon Market

2020年12月

关于iGDP

绿色创新发展中心(注册名:北京绿色伙伴咨询有限公司)是专注绿色低碳发展的战略咨询机构,通过跨学科、系统性、实证性的政策研究、梳理、比较和评估,推动低碳环境解决方案的精细化,提升可实施度。我们与多样的合作伙伴和利益相关方合作,共同推动实现零排放的未来;立足本土,讲述中国绿色低碳发展故事。绿色创新发展中心关注以下领域的研究、咨询和交流:

- 能源转型
- 绿色经济
- 气候战略
- 可持续城市
- 策略传播

关于作者

胡敏

绿色创新发展中心董事

humin@igdp.cn

陈美安

绿色创新发展中心的项目总监/高级分析师

chenmeian@igdp.cn

Chris Busch

能源政策与技术创新公司的研究主任

chrisb@energyinnovation.org

此外,iGDP同事杨鹏、汪燕辉、韩迪也为项目研究提供了重要的支持。

项目得到了能源基金会的资金支持,项目团队同时衷心感谢为研究提供重要建议和反馈的外部专家:

刘佳 上海市信息中心绿色发展研究中心主任

肖斯锐 广州碳排放权交易中心研究规划部总经理

安丽 天津排放权交易所交易业务部总监

免责声明: 本报告编写所采用的数据均来自公开的信息和渠道,我们力求准确和完整,但难免偶有疏漏。报告基于初步成果撰写,用于讨论和交流。本报告仅属于作者的研究成果,不代表所在机构、资助方、咨询专家的立场和观点。

引用建议: 胡敏,陈美安 & Chris Busch. (2020). 全国碳市场委托拍卖机制研究技术报告. 绿色创新发展中心

目录

1. 背景	3
1.1. 碳市场进展	3
1.2. 配额分配与碳市场	4
2. 拍卖和委托拍卖的理论基础	7
2.1. 主要拍卖理论	7
2.2. 拍卖设计要素	8
2.3. 公共资源分配中拍卖方式的选择	9
2.4. 排放权分配中的拍卖方式选择	10
3. 碳排放权拍卖和委托拍卖实践综述	12
3.1. 国际碳市场拍卖实践	12
3.2. 国际碳市场委托拍卖实践	16
3.3. 国内碳市场拍卖实践	18
4. 委托拍卖的必要性和可行性	22
5. 委托拍卖机制设计框架	24
5.1. 委托拍卖适用范围	24
5.2. 配额委托拍卖占比	24
5.3. 委托拍卖配额发放	23
5.4. 委托拍卖配额竞价	27
5.4.1. 委托拍卖竞价方式	27
5.4.2. 委托拍卖底价设置	28
5.4.3. 委托拍卖频次	30
5.4.4. 委托拍卖申报量	31
5.5. 委托拍卖收入管理	34
6. 委托拍卖参与主体	35
6.1. 碳市场主管部门	35
6.2. 拍卖平台	35
6.3. 参与委托拍卖的控排企业	35
6.4. 其他参与委托拍卖的竞价人	35
7. 委托拍卖的评估	36
8. 委托拍卖的展望	38
附件1:加州碳市场委托拍卖背景信息	40
附件2:加州碳市场委托拍卖政策法规与技术指南	45
附件3:配额委托拍卖工作方案设计	46

1. 背景

1.1. 碳市场进展

作为应对全球气候变化的主要政策工具之一，碳排放权交易市场（以下简称“碳市场”）已经在包括欧盟、澳大利亚、新西兰、北美加拿大的魁北克和新斯科舍省以及美国加州和东北部10个州（即RGGI，区域温室气体减排倡议）等国家和地区得到推广和应用。通过碳市场，政府对一个或者多个行业的碳排放设定总量控制，即该行业允许排放的温室气体的最大总量水平。并在控排企业（纳入交易体系行业中的企业）中分配可交易的碳排放配额。控排企业可以根据自身减排成本来买卖碳排放配额，从而以最低成本实现节能减排。截止到2019年底，全球开展碳市场的司法管辖区已经达到29个，占全球GDP的42%，碳市场所覆盖的温室气体排放量也占到了全球总量的9%。随着中国全国碳市场的发展以及全球更多碳市场的投入运行，预计到2021年，全球碳市场所覆盖的排放将增加到14%¹。

我国从2011年开始在北京市、上海市、重庆市、深圳市、天津市、广东省和湖北省共两省五市陆续启动试点碳市场建设²。各试点碳市场高度重视碳市场建设工作，通过制定地方法律法规，确定总量控制目标和覆盖范围，建立温室气体测量、报告和核查（MRV）制度，明确排放配额分配和交易规则等体制机制建设，基本形成要素完善、运行平稳的区域碳市场。通过积极探索，试点碳市场为推动全国碳市场的设计和建设积累了丰富实践，为完善全国碳市场发展的关键要素，例如立法、配额分配、排放监测、报告核查和履约机制等提供了有力的支持。试点碳市场自运行以来，逐步发展壮大。2020年初步统计显示，目前共有2837家重点排放单位、1082家非履约机构和11169个自然人参与试点碳市场³。截至2020年8月末，7个试点碳市场配额累计成交量为4.06亿吨，累计成交额约为92.8亿元⁴。

此外，全国碳市场也在2017年底正式启动并稳步推进。在国家发展改革委印发的《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》中明确全国碳市场建设将以发电行业为突破口，分三个阶段，包括基础建设期、模拟运行期和深化完善期，逐步建立碳市场的支撑体系和管理制度，推进碳市场的稳定运行。2018年，随着应对气候变化职能从国家发展改革委划转至生态环境部，全国碳市场建设工作也由生态环境部门承担。2019年，生态环境部起草并发布了《碳排放权交易管理暂行条例（征求意见稿）》，积极推动全国碳市场建设的立法进程。同时研究起草《全国碳排放权配额总量设定与分配方案》、《发电行业配额分配技术指南》和重点排放单位温室气体排放报告管理办法、核查管理办法、交易机构管理办法等配套政策法规⁵。并组织开展全国碳排放权注册登记系统和交易系统的建设，以及对电力等重点排放单位的历史碳排放数据核算、报告与核查。

2020年12月30号，生态环境部印发《2019-2020年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》，标志着全国碳市场迈出了关键一步。2020年12月31号，基于试点碳市场前期在地方立法和碳市场机制设计中的丰富实践，以及机构转隶后碳市场发展所面临的新的形势变化，生态环境部发布了《碳排放权交易管理办法（试行）》，作为规范全国碳市场发展的部门规章。

¹ 国际碳行动伙伴组织ICAP.(2020).全球碳市场进展:2020.年度报告.柏林:国际碳行动伙伴组织(ICAP).

² 在两省五市之外，四川、福建和辽宁省的沈阳随后也加入了区域碳市场的建设。

³ 第一财经：环境部：中国碳市场已成为全球配额成交量第二大碳市场：<https://www.yicai.com/news/100784513.html>

⁴ Ibid.

⁵ 生态环境部. (2019).中国应对气候变化的政策与行动：2019年度报告.

1.2. 配额分配与碳市场

作为碳市场设计和建设的核心机制，配额分配是负责将与碳排放总量相对应的碳排放配额分配到各个参与主体的制度安排，因而对参与各方减排行动的激励程度发挥着重要的作用。配额分配有无偿分配和有偿分配两种主要方式。无偿分配选择向参与主体免费发放配额，常用的免费分配方式包括祖父法、历史强度法和基准线法。祖父法根据参与主体历史排放强度分配配额，历史强度法基于参与主体年度排放强度设定的下降水平来分配配额，基准线法则以行业能效基准来发放配额。有偿分配通过付费有偿取得的方式进行配额分配，主要包括拍卖和定价销售两种方式。前者由参与主体竞标决定配额价格，后者由配额分配方决定配额价格。

无偿分配和有偿分配各有特点，在碳市场发展的不同阶段可以对参与主体减排行动发挥不同作用。无偿分配下免费配额可以减轻控排企业的负担，避免可能的碳泄漏，并且能够比较容易得到参与企业的理解和支持，但是这一方式不利于发现合理碳价和减排资源的有效配置。而有偿分配下，将一部分的配额进行拍卖不仅可以增加市场的流动性、明确合理的配额供需和配额的价格，同时也可以帮助筹措用于绿色低碳发展的公共基金，但是这一方式也将增加企业的负担。观察国内外碳市场发展历程，配额分配的大趋势是从无偿分配走向以有偿分配为主，也是经过实践证明形成共识的大方向。

表1: 主要国际碳市场配额分配方法⁶

主要国际碳市场	配额分配方式
欧盟碳市场	第一阶段（2005-2007）和第二阶段（2008-2012）以免费分配为主，第三阶段（2012-2020）拍卖比重已经上升到57%，电力行业采取全额拍卖。
RGGI	现阶段以拍卖为主要分配方式，即将加入的弗吉尼亚州将采取委托拍卖。
加州碳市场	免费分配与拍卖两者均有。工业部门拍卖比例达到10%左右，私人配电公司需要将配额进行委托拍卖。
魁北克省碳市场	免费分配与拍卖两者均有。排放密集且受贸易冲击行业获得一定免费配额，电力和油气部门以拍卖为主。2019年，拍卖配额占分配配额总量已经达到75%。
韩国碳市场	第一阶段（2015-2017）采取100%配额免费分配。第二阶段（2018-2020）以免费分配为主，拍卖比例为3%。

⁶ 国际碳行动伙伴组织(ICAP).(2020).全球碳市场进展:2020.年度报告.柏林:国际碳行动伙伴组织(ICAP).



图1: 主要国际碳市场逐步走向以拍卖为主的配额分配方式⁶

中国试点碳市场也在配额分配方式上进行了不同的尝试，其中大部分试点碳市场采取了以配额免费发放的为主的分配方式。其中，广东、深圳、上海、湖北、天津和北京均在发布的政府文件中提到有偿分配，并且广东、深圳、上海和湖北均运行了配额有偿分配这一方式。

表2: 主要试点碳市场配额分配方式

试点碳市场	配额分配方式规定
广东	《广东省碳排放管理试行办法》：“控排企业和单位的配额实行部分免费发放和部分有偿发放，并逐步降低免费配额比例”。
湖北	《湖北省碳排放权管理和交易暂行办法》：“政府预留配额一般不超过碳排放配额总量10%，主要用于市场调控和价格发现。其中，用于价格发现的不超过政府预留的30%。价格发现采用公开竞价方式”。
北京	《北京市碳排放权交易管理办法(试行)》未提及具体分配方式，《北京市碳排放权交易公开市场操作管理办法(试行)》提到有偿分配。
上海	《上海市碳排放管理试行办法》：“采取免费或者有偿的方式，通过配额登记注册系统，向纳入配额管理的单位分配配额”。
天津	《天津市碳排放权交易管理暂行办法》：“配额分配以免费发放为主、以拍卖或固定价格出售等有偿发放为辅。”

⁷ ICAP. (2019). ICAP Brief #5 Emissions Trading Revenue. International Carbon Action Partnership (ICAP). Berlin, Germany.

深圳	《深圳市碳排放权交易管理暂行办法》：“配额分配采取无偿分配和有偿分配两种方式进行。无偿分配的配额包括预分配配额、新进入者储备配额和调整分配的配额。有偿分配的配额可以采用拍卖或者固定价格的方式出售”。
重庆	《重庆市碳排放权交易管理暂行办法》未提及具体分配方式，《重庆市碳排放配额管理细则（试行）》提到“2015年前配额实行免费分配”。

随着全国碳市场的启动和建设，配额分配方式也再次成为关注的焦点。当前全国碳市场第一阶段采取无偿分配方式，有利于保证控排企业的参与度，同时在经济新常态下避免增加企业负担。然而，如前所述，配额免费发放将损失了碳市场发现价格的功能同时也不利于市场流动性的提高。随着全国碳市场的进一步推进，对有偿分配的探讨也逐渐增加，而试点碳市场也在有偿分配的方式上进行了不同程度的尝试。

委托拍卖，一种结合了免费和拍卖特点的配额分配方式，在促进碳价发现和市场流动性的同时且没有增加企业负担的情况下，为碳市场发展提供了一种新的选择。在委托拍卖机制下，碳市场的主管部门将配额免费发放给特定的控排企业后，由后者将拥有的免费配额委托给碳市场主管部门（或者是有资质的第三方）进行拍卖，所得收入再返还给持有这些免费配额的控排企业。通过委托拍卖这一分配方式，一方面由于配额免费发放且委托拍卖后收入返还给控排企业，可以减少由直接有偿分配给企业带来的经济负担。另一方面，由于免费配额需要委托拍卖，通过配额竞拍的过程可以促进价格发现和提高市场流动性。下图是关于不同配额分配方式及其特点的简介。

表3: 配额分配方式及特点

配额分配方式	配额分配方式
免费分配	参与主体(控排企业)免费获得配额，常用的免费分配方式包括祖父法、历史强度法和基准线法。
拍卖分配	参与主体通过付费有偿取得配额的方式，主要包括拍卖和定价销售两种方式。
委托拍卖	参与主体免费获得配额，同时有一定比例的免费配额被要求进行拍卖，拍卖的收入将返回给参与主体。

本研究旨在通过梳理拍卖理论和机制，分析国内外拍卖与委托拍卖的经验，结合国内试点碳市场的有偿分配实践，对委托拍卖机制设计的基本要素以及相应的保障机制进行梳理和分析。

2. 拍卖和委托拍卖的理论基础

2.1. 主要拍卖理论

作为最古老的市场化定价机制，拍卖是一种在不确定状态下对资源进行分配和定价的机制，被广泛的应用在市场中不同的领域⁸。从早期的对古董、艺术品等商品的拍卖，到鱼类、花卉、农产品、以及二手商品和房地产等领域都能看到拍卖的应用。拍卖同时也是一种分配公共资源的政策工具，可以用来解决在公共资源分配中出现的不对称、外部性效应等市场失灵的问题。通过拍卖规则的设计，一方面，由于政府无需知道待分配资源的价值和成本，政府决策难度可以得到降低；另一方面，政府可以将政策目标体现在拍卖价格中，从而使得拍卖结果体现政策需求⁹。因而，拍卖也被越来越多的用于公共资源的分配，例如国土资源、机动车牌以及排放权等标准化产品的拍卖交易中。

由于拍卖可以通过其多样化的制度设计来实现资源合理分配，因此，拍卖标的、拍卖规则和竞价行为的不同将对拍卖结果产生不同的影响。首先是拍卖标的的属性。对单件物品（例如古董）进行拍卖，和对不同的多件物品以及多件同质物品所采取的拍卖方式将可以实现不同的拍卖目的。在单件物品拍卖中，交易原则是将物品卖给出价最高的竞价者。而在多物品拍卖中，需要将不同的竞价者的需求曲线叠加，根据物品的数量和拍卖价格对物品进行分配¹⁰。其次是拍卖标的在竞价者中的价值。有的物品在竞价者心中有共同价值，例如电信频谱，但是有的物品不一定有共同价值，例如画作。在大多数的拍卖中，物品对于竞价者而言会同时具有“共同价值”和“私人价值”¹¹。

拍卖规则是影响拍卖结果的另一个关键变量。选择单次密封拍卖（静态拍卖）还是多次公开竞价（动态拍卖）的规则，对竞价者的投标行为以及对拍卖标的的估值都起着重要作用。在静态拍卖中，竞价者只有一次出价，而动态拍卖中，竞价者可以根据其他竞价者的出价来调整自己下一轮的出价，因而对拍卖结果影响不同。最后是拍卖中竞价行为，例如竞价者的风险厌恶程度，以及竞价中的不确定性，例如竞价者掌握的关于拍卖标的的信息以及其对标的的估值等都存在不确定性。以下是5种基本拍卖方式以及其在不同领域中的运用¹²。

- **英式拍卖：**也被称为向上加价拍卖，拍卖方公开向竞价人征询拍卖品价格，拍卖标的物的竞价按照竞价人的连续出价而依次递增，当到达拍卖截止时间，出价最高的竞价人赢得竞标。英式拍卖广泛用于包括古董、艺术品、二手商品以及房地产等领域。
- **荷兰式拍卖：**也被称为向下减价拍卖，拍卖方以相对较高的价格起拍，然后逐步降低，直至有人愿意接受拍卖方开出的价格。出价最高的投标人获得标的，如果在第一应价人购买后若还有剩余，则拍卖继续直到没有剩余或者无人应价为止。荷兰式拍卖多用于出售易腐烂的商品，例如蔬菜、水果和鱼等物品。
- **歧视性密封拍卖：**当用于对单件物品拍卖时，则为第一价格密封拍卖。具体形式为，单轮密封竞价，竞价者每人递交一轮密封报价，一轮中可以包括多个不同报价以及报价中对应的愿意购买的标的数量。拍

⁸ 蔡志明. (1999). 拍卖理论与实验研究. 经济科学. Vol. 21(2): 117-125

⁹ 张小平. (2019). 排放权配额拍卖规则的域外经验与中国模式. 地方立法研究.

¹⁰ ibid.

¹¹ Milgrom, P. R., & Weber, R. J. (1982). A theory of auctions and competitive bidding. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1089–1122.

¹² Chan, C., Laplagne, P., & Appels, D. (2003). The role of auctions in allocating public resources. Productivity Commission Staff Research Paper, Melbourne.

卖方对报价进行排序，报价最高的人得到标的物，同时各个中标人按照自己的报价进行成交，成交价不等。由于各个竞价者的结算价格不同，因而被称为“歧视”。例如早期美国环保署的二氧化硫排放权拍卖和大多数国家的国债拍卖，以及上海的机动车牌号拍卖均采用这一方式¹³。

- **第二价格密封拍卖（Vickery拍卖）**：相对于第一价格密封拍卖而言，竞价者同样在同时提交密封报价，拍卖标的最后出售给出价最高的竞价者，但是竞价者只需支付所有投标价格中第二高价即可。这一拍卖方式被认为可以更好的反映竞价者对拍卖标的的真实估价，其衍生应用的一个例子则是在eBay中的竞价代理（proxy bidding），拍卖最后的成交价为投标第二高价加上竞价者愿意在拍卖中提高的最低金额（a bid increment）¹⁴。
- **统一价格密封拍卖**：单轮密封竞价，竞价人就自己想要的配额数量和愿意支付的价格进行秘密投标。拍卖方对报价进行排序，但是最后的拍卖的价格是拍卖者确定的供求相等的出清价格，所有出价高于出清价的竞价人对于他们赢得的配额均以相同价格（市场出清价格）支付。这一方式在欧盟碳市场和加州碳市场的拍卖配额中得到使用。

2.2. 拍卖设计要素

不同拍卖方式将由于拍卖环境、竞价人行为以及拍卖规则等产生不同拍卖结果，因此在实际应用中，卖方在拍卖设计需根据拍卖想要实现的目标选择合适的拍卖方式。以下是拍卖机制设计中考虑的几个关键因素。

- **资源配置的效率**：拍卖之所以被广泛应用与其对资源有效配置的作用密不可分。在没有共谋和市场操纵的情况下，通过让出价最高的竞价人拥有拍卖品来确保资源分配的有效。因此，当拍卖品最终归属到支付意愿最高的竞价者手中的方式均可以实现帕累托最优，例如英式、荷兰式拍卖等¹⁵。
- **拍卖收入**：拍卖在实现资源合理配置的同时也可以最大化卖方的拍卖收入。尽管在理想情况中(拍卖基准模型中)，英式拍卖、荷兰式拍卖、第一价格密封拍卖和第二价格密封拍卖所产生的期望收入是一样的（即期望收益等价原理）¹⁶。然而在真实世界中，不同拍卖方式所产生的期望收入将存在差异。例如当拍卖同时包括共同价值和私人价值，英式拍卖由于公开竞价过程中可以实时向竞价者传递消息从而实现私人价值信息的共享，因此其期望收入将高于其他拍卖方式¹⁷。此外，在理想情况中，歧视性拍卖和统一密封拍卖的收入和效率将一致¹⁸。但是在现实情况中，两种拍卖方式实现的收入将由于竞价者支付意愿价格的分布、其拥有的拍卖信息等因素而不同¹⁹。
- **避免共谋以及市场操纵**：拍卖设计需要减少竞价者通过合谋来降低拍卖价格情况的出现，同时也应该避免竞价者以高于竞争性价格的价格来投标进而出现哄抬价格的情况。不同拍卖方式中均有可能存在共谋的风险，因此在拍卖方式的选择上需要有完善的拍卖设计来降低出现共谋的情况。

¹³ 王金桃&罗维. (2009). 车牌拍卖的理论研究和实证分析. 科学技术与工程, Vol. 9(6): 1466-1470

¹⁴ Lucking-Reiley, D. (2000). Vickrey auctions in practice: From nineteenth-century philately to twenty-first-century e-commerce. *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 183-192.

¹⁵ 许永国. (2002). 拍卖经济理论综述. *经济研究*. Vol. 9: 84-95

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Milgrom, P. R., & Weber, R. J. (1982). A theory of auctions and competitive bidding. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1089-1122.

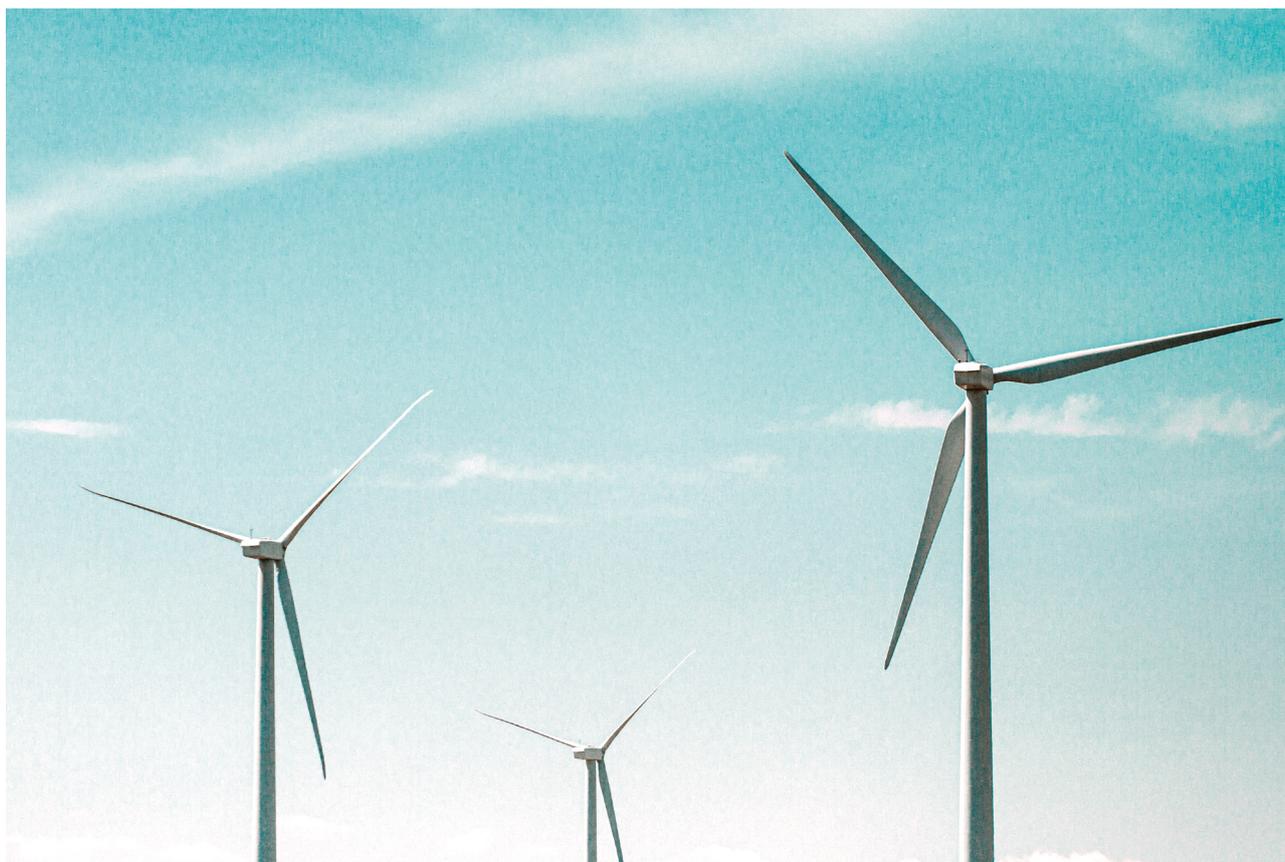
¹⁸ Vickrey, W. (1961). Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders. *The Journal of Finance*, 16(1), 8-37.

¹⁹ Miller, G. J., & Plott, C. R. (1985). Revenue generating properties of sealed-bid auctions: an experimental analysis of one-price and discriminative processes. *Research in Experimental Economics*, 159-181.

2.3. 公共资源分配中拍卖方式的选择

基于上述的拍卖理论和研究，这里将关注公共资源分配中拍卖方式的选择。如前所述，拍卖标的的属性、拍卖规则和竞价行为将对拍卖结果产生影响。因此，在公共资源分配中的卖方——政府也将基于其拍卖目标、拍卖标的的特性以及买方特征等变量来选择合适的拍卖方式²⁰。

- **当政府的拍卖目标是为了实现尽可能高的交易价格：**在拍卖土地、矿产资源等等公共资源的时候，竞价者为风险中性，则英式拍卖应用较多。例如对水能资源使用权的拍卖多采用英式拍卖，通过公开竞价和价高者得的方式来来实现水能资源的经济价值²¹。然而，当竞价者对公共资源保有私人价值且为风险厌恶型，则密封式拍卖可以产生更高的收入²²。
- **当政府拍卖诉求是为了实现公平合理的交易价格：**在具有共同价值属性的拍卖中应避免使用英式拍卖，以避免出现过高的成交价格。因此密封型的拍卖将成为更好的选择。例如深圳²³和上海²⁴的土地使用权拍卖，出于对土地价格的合理控制而采用第一价格密封拍卖。



²⁰ 陈友芳, & 欧阳艳姣. (2009). 论公共资源配置中拍卖方式的合理选择. 华南师范大学学报: 社会科学版, 5, 133-137.

²¹ 袁俊, & 唐娅兰. (2007). 水能资源招标拍卖中存在的问题及监管对策. 经济师, 12, 23-24.

²² Cramton, P. (2010). 10 How best to auction natural resources. The Taxation of Petroleum and Minerals, 289.

²³ 深圳市规划和国土资源委员会. (2014). 深圳经济特区土地使用权招标、拍卖规定: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chn166290.pdf>

²⁴ 上海证券报. (2007). 上海修改土地出让规则: <http://finance.sina.com.cn/china/dfjj/20071025/07104097800.shtml>

²⁵ 霍兵. (2019). 保罗·米尔格罗姆对当代经济学的贡献. 经济学动态, 5, 12.

专栏1 | 中国未来30年社会经济战略目标及发展前瞻²⁵

1994年，美国联邦通讯委员会（Federal Communications Commission, FCC）开始采取拍卖机制来分配无线电频谱牌照，以此代替之前通过行政听证会或者摇号的方式。由于无线电频谱牌照的特征是不同牌照之间对每个买方的价值不同，而且对买方而言，每个牌照的价值还取决于其他的牌照之间存在替代关系和互补关系。因此传统拍卖机制可能出现帕累托无效，因为投标者会权衡是竞拍当前牌照还是竞拍后面几轮的牌照，以及后面几轮牌照价格的高低等一系列问题。估计错误将导致报价较低的竞拍者赢得第一轮拍卖品。因此，FCC需要一个适合于具有潜在相互依存价值的多个牌照的拍卖设计。

来自2020年诺贝尔经济学奖获得者米尔格罗姆和威尔逊的拍卖理论为FCC的拍卖机制提供了新的拍卖设计，即同步增价多轮拍卖方案。在同步增价多轮拍卖的每轮中，竞标者对一个或多个频谱牌照分别密封报价。每轮竞拍结束后，拍卖方只公布每个频谱牌照的最高竞拍价，下轮拍卖的不同频谱牌照的起始价为上轮的最高竞拍价，直至被更高的竞拍价取代。同时，提交新的报价要比目前的报价高5%-10%，但在未来的几轮竞标中竞标者也可以撤销部分或全部牌照的报价，直至所有牌照都无最高报价时，所有拍卖同时结束。在这种新的拍卖机制中，所有竞标者的信息相互关联，随着拍卖品价格的递增，更多的信息被揭示，竞标者会报以更高的价格，从而确保竞标者在观察他人时不能够隐匿私人信息。在拍卖过程中，随着牌照的增价，对某一牌照报价低于最高报价的竞标者就会转向其他一些价格较低的牌照竞拍，最终使得可替代的牌照价值愈发趋同，减少了组合拍卖中的搭便车、各频段牌照拍卖不同时结束导致的合谋以及“赢者诅咒”问题，这些功能都是传统拍卖机制无法捕获的。由此，同步增价多轮拍卖成为频谱拍卖中的一个范式，已成功地应用于奥地利、丹麦、爱尔兰、荷兰、瑞士、英国等国家的无线电频谱拍卖中。

案例节选自：霍兵. (2019). 保罗·米尔格罗姆对当代经济学的贡献. 经济动态, 5, 12.

2.4. 排放权分配中的拍卖方式选择

作为环境权益类公共资源的污染物排放权或者碳排放权，其拍卖方式的选择也是在基于拍卖目标（例如对资源配置效率以及是否追求收入最大化）、拍卖标的属性、竞价者特征等因素来进行设计。

对SO₂排放权分配的拍卖是较早的通过市场化手段来对排放权进行分配的尝试。作为同质化的多物品拍卖，政府会设定SO₂排放权数量总额，然后通过拍卖的方式将其分配给控排企业（即需要排放SO₂的企业），控排企业通过拍卖和交易的方式确保有足够的排放权配额可以支撑其排放限额。通过拍卖的方式，政府可以以最小的社会成本以及合理的价格来减少污染排放。美国环保署在1990年酸雨项目中对SO₂排放权分配采取拍卖形式，通过歧视性密封拍卖进行分配。在这一方式下，竞价者（即控排企业）将按照自己的报价来进行成交，

²⁵ 霍兵. (2019). 保罗·米尔格罗姆对当代经济学的贡献. 经济动态, 5, 12.

因而获得的排放权低于各自减排成本，此外，由于密封拍卖，竞价者无法得知其他人的成本，避免形成在公开竞价中价格哄抬的情况。此外，为了使得SO₂排放权的拍卖可以提供市场流动性，选择了将一小部分本应免费发放给控排企业的排放权配额拿出来拍卖，并将收入返给企业的方式，即委托拍卖的形式²⁶。

对碳排放权的分配与SO₂排放权类似，也属于同质化的多物品拍卖，政府通过设定排放总量和拍卖分配的方式来推动全社会的减排。与美国SO₂排放权拍卖不一样的是，无论是欧盟的碳排放权分配以及美国的RGGI均采用了统一价格密封式拍卖，因而拍卖最后的成交价格为统一的市场出清价格，而不是竞价者各自的成交价。与歧视性密封拍卖相比，这一方式使得竞价者更愿意按照真实成本报价，因此在价格发现上更具有优势。此外，由于成交价格为统一价，也有利于小企业的参与。在此基础上，加州的碳排放权的拍卖也采用了类似的方式，同时也选择了将部分控排企业的免费配额拿出来进行委托拍卖，以此活跃市场。

专栏2 | 二氧化硫排放权的委托拍卖

美国在1990年通过的清洁空气法案（Clean Air Act）修订案中要求美国环保署（EPA）为控制酸雨对SO₂和NO_x排放进行管控（即酸雨项目），管控对象主要为燃煤和燃油电厂，并提出了通过SO₂排放权交易来对SO₂进行控制。项目分为2个阶段，阶段1主要覆盖全美污染严重的263个电厂，要求这些电厂在1995-1999期间每年可排放量控制在570万吨SO₂。阶段2从2000年开始，则基本覆盖全美所有电厂，要求所有电厂的排放量控制在900万吨SO₂左右。

修订案同时对配额分配进行了规定。初期配额为免费分配，配额可以存储。此外，为了拉动SO₂排放权交易市场的发展，EPA在向发电企业免费发放大部分配额的同时，要求预留一定比例（大约为每年2.8%的配额）本应发放的免费配额，将后者进行拍卖，并将拍卖的收入返还给发电企业²⁷。委托拍卖一年进行一次。竞价方式为歧视性拍卖，拍卖方对报价进行排序，报价最高的人得到标的物，同时各个中标人按照自己的报价进行成交，成交价不等。这是排放权分配中委托拍卖的较早实践。在这一分配方式下，可以确保有一定比例分配的配额不会只被企业单纯拿去履约，而是流入市场去促进价格发现和市场流动性。而拍卖收入的返还也将减少控排企业的履约成本。

²⁷ Joskow, P. L., Schmalensee, R., & Bailey, E. M. (1998). The market for sulfur dioxide emissions. *American Economic Review*, 669-685.

3. 碳排放权拍卖和委托拍卖实践综述

3.1. 国际碳市场拍卖实践

随着全球多个区域碳市场的投入运行，不同地区的碳市场的发展也提供了很多可供参考和借鉴的经验。本章节选取全球最早的欧盟碳市场和发展较为完善的美国加州碳市场和RGGI为例，分析拍卖机制在碳排放权配额分配实践中的运用。

➤ 欧盟碳市场

欧盟碳市场成立于2005年，是当前规模最大、覆盖区域最广的碳市场。其包括了28个欧盟成员国以及冰岛、列支敦士敦和挪威三个非欧盟成员的欧盟自由贸易联盟成员国，覆盖欧盟45%左右的温室气体排放²⁸。欧盟碳市场机制随着市场发展经历多次改革，分配方式由单一的免费分配逐步过渡到有偿分配的混合分配制度。以下是欧盟碳市场发展四个主要阶段及其配额分配方式：

- **阶段1 (2005-2007)**：碳市场试运行阶段。至少95% 配额免费发放，拍卖比例小于5%。仅有丹麦、匈牙利、立陶宛和爱尔兰4个成员国采用拍卖方式。配额拍卖量分别占其配额总量比例的5%、2.5%、1.5%和0.75%²⁹。
- **阶段2 (2008-2012)**：履行《京都议定书》减排目标。免费配额比例下降到90%，拍卖比例上升到10%³⁰。德国、英国、荷兰、捷克、奥地利、匈牙利、立陶宛和爱尔兰共8个成员国采取了拍卖方式进行配额分配³¹。
- **阶段3 (2013-2020)**：拍卖逐渐成为配额分配主要方式，比例达到57%。其中，电力行业实施100%配额拍卖，制造业仍然有80%左右免费配额，这一比例将在2020年降低到30%³²。
- **阶段4 (2021-2030)**：预计拍卖比例将提高，其中制造业的免费配额在2026-2030年期间将降到0³³。

欧盟碳市场中的配额拍卖采取单轮竞价、密封投标的方式，以拍卖统一价格成交的方式。竞价者可以在单轮提交的竞买信息中明确竞买配额数量以及相应的价格，最后按照市场出清价格成交。但是，欧盟碳市场并没有设定拍卖底价，对碳价的管理是通过设置市场稳定储备（Market Stability Reserve, MSR）来进行。当市场上流通的配额数量超过其预先设定的盈余水平时，市场稳定储备将通过增加或者释放配额来调节供需，进而调整价格。

此外，欧盟碳市场设置了较为完善的拍卖收入管理机制。随着各成员国逐渐采取配额拍卖方式，拍卖收入也在日益增长（见下图）。欧盟碳市场指令规定，成员国应将至少50%的拍卖收入或等价值的资金用于气候和

²⁸ ICAP. (2020). EU emissions trading system: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=43

²⁹ Fazekas, D. (2008). Auction design, implementation and results of the European Union Emissions Trading Scheme. *Energ. Environ.*, 125–140.

³⁰ European Commission. Phases 1 and 2 (2005-2012): https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013_en

³¹ European Commission. Phase 2 auctions (2008-2012): https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/second_en

³² European Commission. Auctioning: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en

³³ Ibid.

能源相关的目的。从2012到2017年底，来自配额拍卖的总收入已经超过了210亿欧元，2018年和2019年一年的拍卖收入分别达到了140亿和146亿欧元³⁴。来自欧盟最新数据显示，2013-2018年约80%的收入用于与气候和能源有关的目的³⁵。

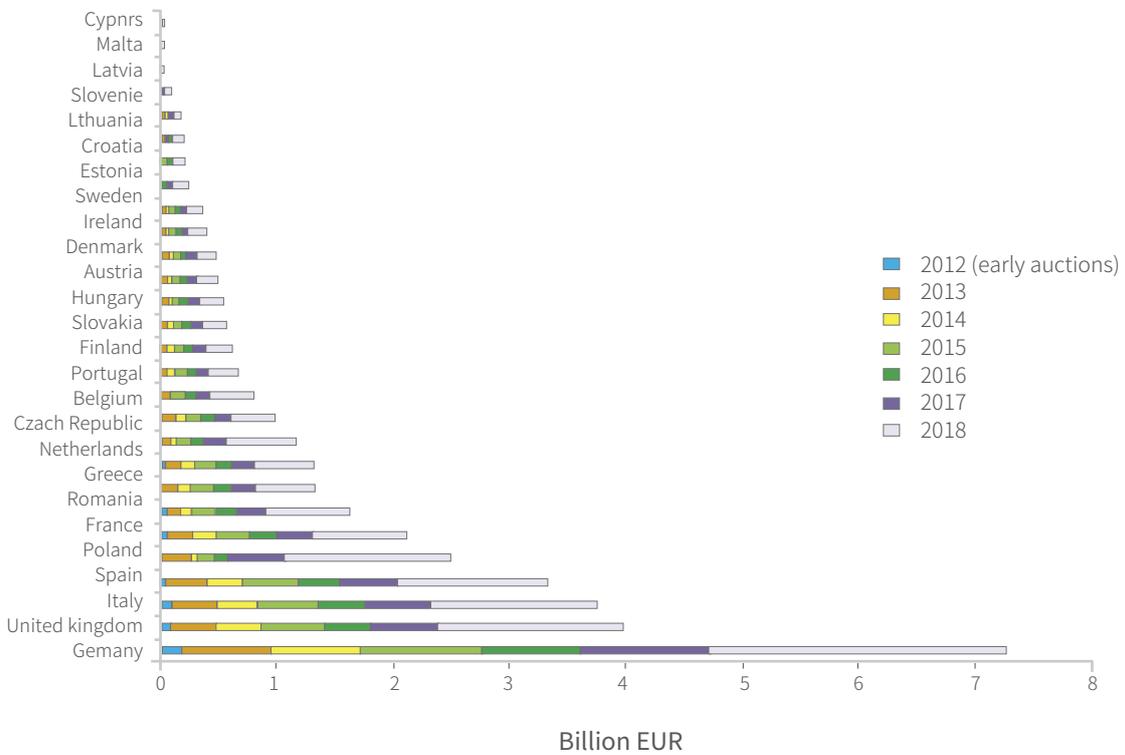


图2: 欧盟碳市场成员国拍卖收 (2012-2018) ³⁶

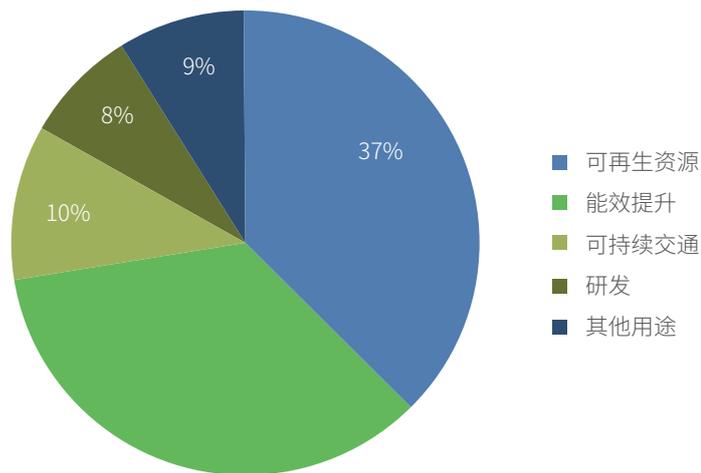


图3: 欧盟碳市场拍卖收入使用 (2013-2017) ³⁷

³⁴ European Commission. Auctioning: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en

³⁵ Ibid.

³⁶ European Environment Agency. (2019). The EU Emissions Trading System in 2019: trends and projections.

³⁷ Santikarn, M., Kardish, C., Ackva, J. & Haug, C. (2019). The use of auction revenue from emissions trading systems: delivering environmental, economic, and social benefits. Berlin: ICAP

➤ 加州碳市场

作为后来者，经过充分准备的加州碳市场在2012年正式推出。该体系覆盖了加州80%的温室气体排放，并将年排放量超过25000吨二氧化碳当量的排放主体纳入其中³⁸。基于欧盟碳市场以及美国二氧化硫交易的经验教训，加州碳市场从运行初期就采用了免费和拍卖混合的方式来分配配额，其配额分配方式也在随着碳市场的发展而调整，以下是加州碳市场发展的三个履约期：

- **第一个履约期（2013-2014）**：90%免费配额分配给控排企业³⁹。工业部门基本都获得免费配额，交通和天然气开采等部门采取拍卖，配电部门采取委托拍卖。
- **第二个履约期（2015-2017）**：工业部门免费配额的比重将随着其的碳泄漏风险而调整。高泄漏风险企业获得100%免费配额，中泄漏企业免费分配75%配额，低泄漏企业免费分配50%配额⁴⁰。
- **第三个履约期（2018-2020）**：中泄漏企业免费分配50%配额，低泄漏企业免费分配30%配额⁴¹。

加州碳市场也对拍卖机制的运行制定了相应的规则。拍卖采取单轮竞价、密封投标的方式，以拍卖统一价格成交。配额拍卖每季度举行一次，配额按年份标记，每季度拍卖配额既有当前年度配额，也包括当前年度三年后的配额，两部分单独拍卖。拍卖设置拍卖底价，底价最初设为每吨10美元，之后按照每年5%的通胀率上浮。配额价格的上限设定在每吨40到50美元之间。当碳价超过价格上限时，管理部门将放出预留的配额来平稳价格。此外，加州碳市场建立了配额价格抑制储备(Allowance Price Containment Reserve: APCR)。管理部门每年按照规定留存一定量的配额，当配额市场价格超过一定预设水平时，管理部门会把一部分配额进行拍卖，从而稳定碳价。

加州碳市场对拍卖收入的合理使用也做出了安排。拍卖收入被放入专门的温室气体减排基金(Greenhouse Gas Reduction Fund), 用于支持低碳减排项目和社区的可持续发展。截至到2020年8月，加州碳市场拍卖收入已经达到136亿美元⁴²。拍卖收入的35%将用于支持低收入和弱势社区的发展，另外65%主要用于以下3个领域，分别为1) 低碳交通和可持续社区发展，2) 清洁能源和能效提升项目，3) 自然资源保护和废弃物管理。

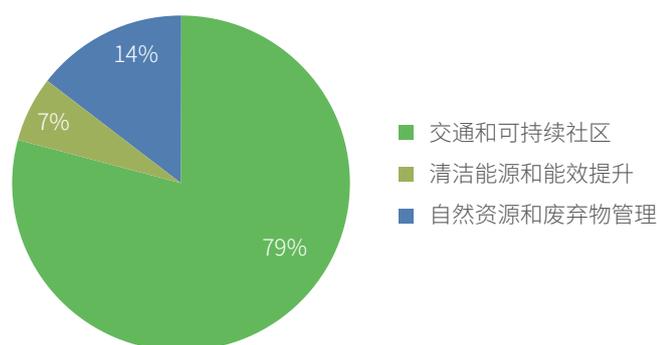


图4: 加州碳市场2018年拍卖收入使用⁴³

³⁸ ICAP. (2020). USA-California Cap and Trade program: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=45

³⁹ 加州在一些重点行业中采取了委托拍卖(consignment auction)的方式，规定有资格获得免费配额的机构，比如配电公司和天然气供应商，需要将免费配额（对天然气供应商是部分配额）进行委托拍卖。

⁴⁰ Glowacki Law Firm. (2013). California carbon leakage list:

<https://www.emissions-euets.com/httpwwwemissions-euetscomcomponentcontentarticle909-california-cap-and-trade296-california-carbon-leakage-list>

⁴¹ Ibid.

⁴² California Air Resources Board. (2020). Summary of proceeds to California and consigning entities: https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-09/proceeds_summary.pdf

⁴³ Santikam, M., Kardish, C., Ackva, J. & Haug, C. (2019). The use of auction revenue from emissions trading systems: delivering environmental, economic, and social benefits. Berlin, ICAP.

➤ RGGI

作为美国首个区域性的碳交易市场，RGGI从2009年开始运行，覆盖东北部和中西部10个州内装机容量大于或者等于25兆瓦的化石燃料发电厂⁴⁴。经过多年发展其碳交易机制日益完善。

RGGI的配额分配方式以拍卖为主，自运行以来已经经历了47个履约期，目前处在第5个履约期（2021-2023）。拍卖也是采用单轮密封、公开拍卖和统一价格成交的方式。拍卖过程中设有拍卖底价，首次拍卖为1.86美元/吨，到2019年为2.26美元/吨，将以2.5%的通胀率持续上浮⁴⁵。拍卖结束后，各州可以自行决定收入的使用方式，但是规定至少25%的拍卖收入需要用于对消费者福利的保护和战略能源领域。下图分别显示了RGGI各州对拍卖收入使用的分配，其中超过60%的收入用于能效提升和清洁能源领域。

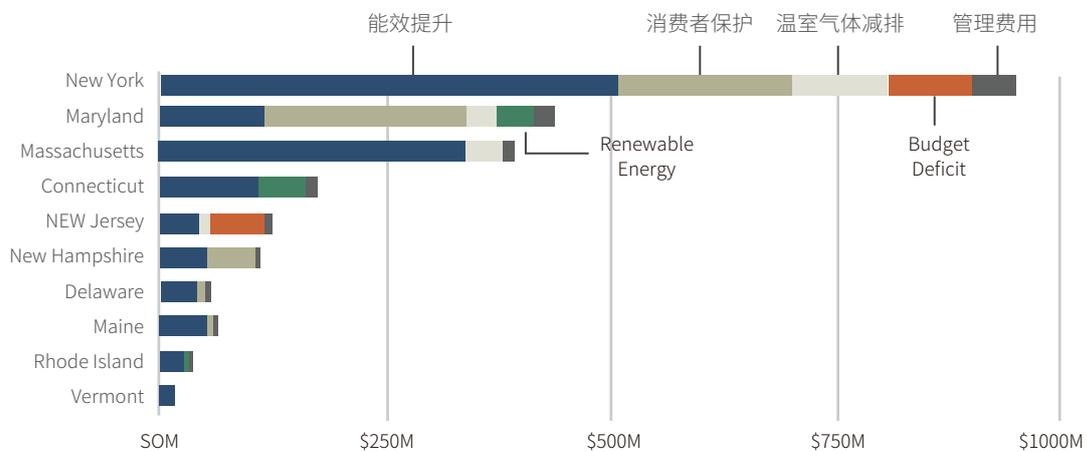


图5: RGGI各州拍卖收入使用 (2008-2016)⁴⁶

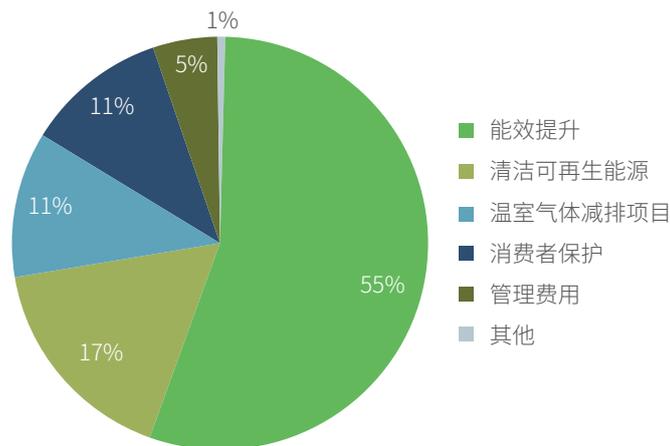


图6: RGGI 2018年拍卖收入使用⁴⁷

⁴⁴ ICAP. (2020). USA-RGGI: https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=50

⁴⁵ Congressional Research Service. (2019). The Regional Greenhouse Gas Initiative: Background, Impacts, and Selected Issue.

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Santikarn, M., Kardish, C., Ackva, J. & Haug, C. (2019). The use of auction revenue from emissions trading systems: delivering environmental, economic, and social benefits. Berlin: ICAP

无论是运行较早的欧盟碳市场还是发展完善的加州碳市场都在配额免费发放的基础上逐步提高配额拍卖的比重。关于拍卖机制的设计中，不同国家和地区的碳市场也呈现了很多相似的地方，例如均采用了统一价格密封拍卖的方式、并设立了拍卖底价，并且拍卖收入都投入到了对节能减排项目的支持中。这些实践也可以为中国碳市场的发展提供参考。

3.2. 国际碳市场委托拍卖实践

在拍卖的基础上，另一种衍生自拍卖但是同时兼具配额免费发放特征的分配方式——委托拍卖，也逐渐在不同的国家和地区的碳市场得到推广。如图7所示，与传统拍卖不同的是，碳排放权配额免费发放的一部分将被政府要求通过委托拍卖的方式来发放，而拍卖的收入则返还给本应得到这一部分免费配额的企业。

作为一种灵活性的配额分配方式，委托拍卖已经在美国酸雨计划下的二氧化硫排污权交易和加州碳排放权交易中得到成熟的运用，并且也成为了上述机制取得成功的关键因素之一。而新建立的区域碳市场，例如中的加拿大新斯科舍省(Nova Scotia)和参与到区域温室气体减排行动（RGGI）中的美国弗吉尼亚州，都在碳市场初期以委托拍卖作为配额分配方式。

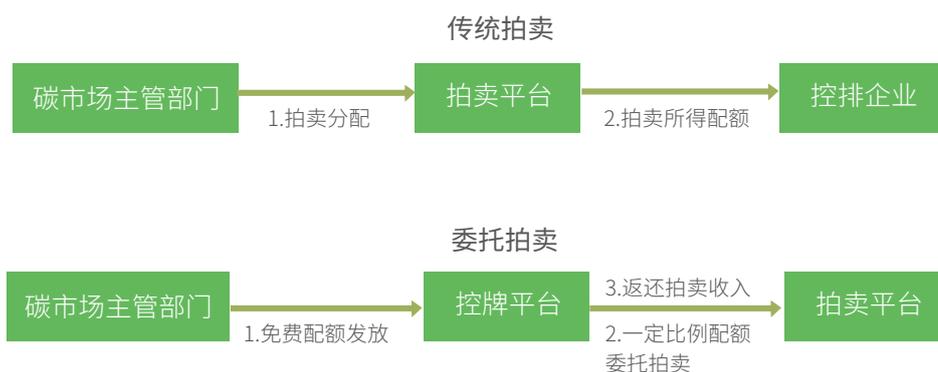
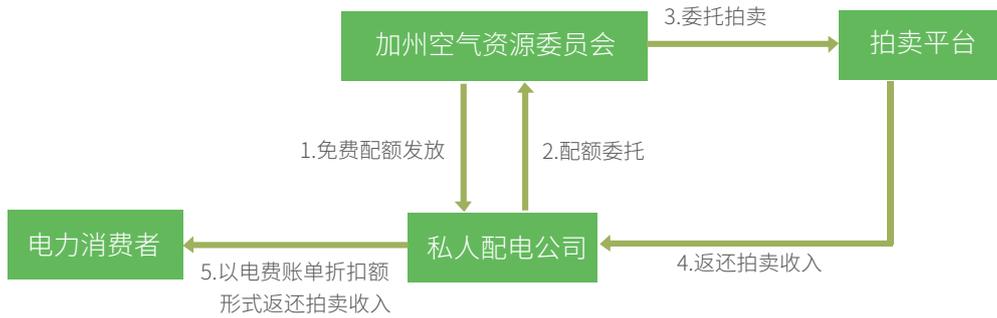


图7: 传统拍卖与委托拍卖的区别

加州在其碳市场机制的设计中引入的委托拍卖，主要用于在电力行业中的私人配电公司的配额分配上。由于加州配电公司通过发电或者购买外州电力来向终端消费者提供电力供应，因此加州碳市场下覆盖的电力行业为配电公司，而其中私人配电公司提供了全州2/3的电力。考虑到碳市场下碳价将对终端消费者（尤其是低收入家庭）的电费账单产生影响，加州碳市场的主管部门（加州空气资源委员会）将配额免费发放给私人配电公司后，由后者将拥有的全部免费配额委托给碳市场主管部门进行拍卖，所得收入再返还给持有这些免费配额的私人配电公司。同时规定，委托拍卖所得只能用于补贴终端用户，不能用于购买配额。此举不仅在一定程度上保护了受影响的终端用户，同时也推动了价格发现⁴⁸。和二氧化硫排污权交易下一样的是，委托拍卖的收入都是按照委托配额的比例直接返还给了参与委托拍卖的企业，而不交由政府管理。

⁴⁸ Burtraw, D., & McCormack, K. (2017). Consignment auctions of free emissions allowances. *Energy Policy*, 107, 337-344.



(注：目前拍卖平台指在西部气候倡议下的在线拍卖平台：<https://www.wci-auction.org/>, 拍卖平台通过第三方对拍卖进行管理)

图8: 加州委托拍卖流程简介

专栏3 | 加州碳市场的配额拍卖机制

加州碳市场是基于其“气候变化基本法”——州议会在2006年通过的AB (Assembly Bill) 32法案。AB32法案，也被称为全球变暖解决议案，在施瓦辛格任加州州长时通过。该法案规定加州在2020年将温室气体的排放降低到1990年的水平。为了达到这一目标，该法案同时授权加州空气资源委员会(California Air Resources Board: CARB) 制定相关政策。随后，该委员会推出了一揽子帮助加州实现减排的政策，例如可再生资源配额制、低碳燃油标准和碳市场。

经过充分准备，加州碳市场在2012年正式推出，该交易体系覆盖了加州85%的温室气体排放，并将年排放量超过25000吨二氧化碳当量的排放主体纳入其中。加州碳市场从运行初期就采用了免费和拍卖混合的方式来分配配额。其配额分配方式也在随着碳市场的发展而调整。随着碳市场的运行和完善，拍卖比例逐步提高。以工业部门为例，免费配额比例由第一个履约期的100%免费到第三个履约期的50%配额免费（中泄露企业）。加州碳市场也对拍卖机制的运行制定了相应的规则。拍卖采取单轮竞价、密封投标的方式，以拍卖统一价格成交。

除了免费和拍卖两种配额分配方式，加州在控排企业中的配电公司采取了一种结合配额免费和拍卖特点的混合机制——委托拍卖。碳市场的主管部门将配额免费发放给特定的控排企业（目前是配电公司）后，由企业将拥有的免费配额委托给碳市场主管部门进行拍卖，所得收入再返还给持有这些免费配额的配电公司。加州碳市场对委托拍卖这一机制的选择首先是对加州现行法律框架的妥协⁴⁹。加州法律明确了对使用公共设施用户利益的保障，例如不能因为碳价而大幅增加终端用户的成本。因此加州碳市场将电力行业纳入控排范围后，考虑到碳价产生可能增加终端电力用户的成本，没有对配电公司采取简单配额拍卖的方式，以避免消费者负担。委托拍卖与拍卖同时举行，采取一样的竞价方式。但前者收入直接返还给相应的控排企业。

⁴⁹ California legislative information: http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/codes_displaySection.xhtml?lawCode=PUC§ionNum=309.5.

另外，在2019年刚加入美国区域温室气体减排行动（RGGI）的弗吉尼亚州也选择了委托拍卖的方式进行配额分配，而没有采用目前RGGI其他参与州所使用的直接拍卖方式。弗吉尼亚州的委托拍卖机制和加州类似，控排企业（在弗吉尼亚州的化石燃料发电厂）将获得配额交给碳市场主管部门（当地空气污染控制委员会）进行拍卖，拍卖所得将按参与比例返给发电厂并被指定用于返还给受影响的居民。弗吉尼亚州对委托拍卖的选择一方面是由于法律约束和出于对低收入电力消费者的保护，州政府只能将配额先以免费方式发放，而另一方面，将免费配额再进行委托拍卖则是由于弗吉尼亚州被管控排放将占RGGI近1/3排放，如果大量配额用于免费发放将影响到RGGI现有拍卖机制下对价格发现的推动⁵⁰。此外，加拿大新斯科舍省碳市场从2020年开始在将拍卖纳入到配额分配方式的同时，对控排企业提供了委托拍卖的选项，有配额盈余的企业可以选择将配额委托给主管部门进行拍卖，拍卖后收入返回给委托企业，从而减少企业的交易成本⁵¹。

EPA下二氧化硫排污权交易和加州碳排放权交易的经验显示了委托拍卖在缓解受影响企业和终端消费者负担的同时也最大化发挥其作为减排工具的效用。这一成功经验也可以为中国碳市场的发展所借鉴。

3.3. 国内碳市场拍卖实践

此外，广东、上海、深圳和湖北等试点碳市场在有偿分配的实践也为委托拍卖的尝试和推广提供了相应的技术和平台支撑。

作为试点碳市场中率先在配额分配环节中采取部分配额有偿竞拍的试点，广东省在2013年进行了首次配额有偿发放。由广东省发改委发布的碳排放权首次分配工作方案中制定了拍卖的基本要求：有偿配额量由控排企业配额量的3%和部分储备配额构成，底价为60元/吨⁵²。广东在2015年取消竞价底价，设定政策保留价作为竞价最低有效价格，并采用竞价公告日的前三个自然月广东碳市场配额挂牌点选加权平均成交价来计算。拍卖收入被归类为非税收收入，由广东省财政厅进行管理以支持低碳转型。拍卖将在政府认可的交易平台即广州碳排放权交易所进行。在首个履约期内，配额竞价平台累计发放112万吨有偿配额，成交金额达6.67亿元。从第二个履约期（2015-2016年）开始，广东碳市场每个季度通过拍卖分配了3%的电力配额，钢铁，水泥和石化的5%配额。2015年，广东省发改委和财政厅建立了低碳发展基金，资金主要来源于碳排放配额有偿发放收入，基金用于支持节能减排发展⁵³。自广东碳市场开市以来，已经形成常态化的配额有偿分配机制，2016-2018年度配额有偿发放量均在200万吨左右⁵⁴，成交价格在10-17元/吨之间。2020年举行了2019年度配额有偿分配，发放总量40万吨，成交价为25.84元/吨，成交额在1128万元⁵⁵。

上海碳市场也在有偿分配上进行了尝试。上海市发改委在2014年推出配额有偿分配。规定纳入配额管理的单位竞买量不得超过控排企业需要履约的实际短缺量，所竞买的配额只能用于清缴，不能用于市场交易。在其第一个履约期（2013-2014年），通过上海发改委认可的交易平台上海环境和能源交易所拍卖了58万吨配额。

⁵⁰ The Virginia News Letter. (December 2018). The Regional Greenhouse Gas Initiative: How Virginia is Limiting its Carbon Emissions: https://newsletter.coopercenter.org/sites/newsletter/files/VANL_2018_v94_no4_12_13.pdf

⁵¹ Government of Nova Scotia. (2019). Nova Scotia's Cap and Trade Program-Regulatory Framework:

<https://climatechange.novascotia.ca/sites/default/files/Nova-Scotia-Cap-and-Trade-Regulatory-Framework.pdf>

⁵² 2013年度广东省碳排放配额有偿发放公告: <http://www.cnemission.com/article/jyhyfu/peycffgg/201312/20131200000558.shtml>

⁵³ 广东省发展改革委、广东省财政厅关于下达2017年省级碳排放有偿收入项目计划的通知: <http://www.cnemission.com/article/news/ssdt/201801/20180100001388.shtml>

⁵⁴ 广州碳排放权交易所. (2019). 2019年度广东省碳排放配额分配实施方案解析: <http://www.cnemission.com/article/jydt/scyj/201911/20191100001811.shtml>

⁵⁵ 广州碳排放权交易所. (2020). 2019年度广东省碳排放配额有偿发放(第一次)竞价情况: <http://www.cnemission.com/article/news/jysgg/202004/20200400001908.shtml>

底价为投标截止前30个交易日市场加权平均价格的1.2倍，且不少于46元/吨⁵⁶。上海市发改委也要求将所有拍卖收入直接转给财政部门。2020年针对控排企业总体存在缺口，同时考虑降低履约成本，上海视情况不定期组织有偿竞买，8月28日启动第一次有偿竞买，总量200万吨，本次拍卖不限对象、不限用途，统一成交价为39.61元/吨，成交金额在7900万元左右。在10月14号启动的第二次有偿分配，配额仅限于履约，成交量为11.8万吨，成交价在44.27元/吨，成交额为522万左右⁵⁷。

深圳碳市场则将有偿分配写入了《深圳市碳排放权交易管理暂行办法》，规定有偿分配可以采用拍卖或者固定价格方式出售，而拍卖的配额比例不低于年度配额总量的3%，并且将逐步提供配额拍卖比例。关于有偿分配的收入，《办法》中提到，市政府设立的碳交易市场稳定调节资金的主要来源包括了有偿分配的收入。深圳碳市场在2014年进行过一次拍卖，配额拍卖数量为20万吨，竞拍底价为每吨35.43元人民币（以当年截止5月27日的市场平均价格的一半为准）⁵⁸。与上海碳市场相似，深圳碳市场下的拍卖的配额只能专门用于履约，而不能用于市场交易。

湖北省碳市场中对政府预留配额中（小于30%比例）用于价格发现的部分采取公开竞价的方式，竞价收益用于支持企业减排和市场调控等。湖北在2014年尝试了一次碳排放权配额竞价转让。参与竞价的配额数量为200万吨。竞买底价为每吨20元⁵⁹。

天津碳市场也从2019年开始对配额有偿分配进行尝试，有偿分配配额只能用于企业履约。2019年针对2018年度碳排放配额进行了一次有偿竞价发放，配额有偿发放总量为200万吨，竞买成交量为107.65万吨，统一成交价为14.63元/吨，成交金额在1600万左右⁶⁰。2020年对2019年碳排放配额进行两次有偿分配，分别发放了200万吨和100万吨，两次的统一成交价在17.31-26.24元/吨左右，两次有偿分配累计成交额达到了5600万左右⁶¹。

表4: 试点碳市场配额有偿分配实践

	拍卖比例	拍卖底价	拍卖配额使用	拍卖收入
广东	控排企业配3%+部分储备配额。	设定政策保留价，根据交易市场竞价公告日前三个月价格加权平均计算。	用于履约和交易	拍卖收入被归类为非税收收入，由广东省财政厅管理。
上海	对控排企业需要履约的实际短缺量进行有偿分配。2020年起调整为对部分储备配额组织开展有偿竞买。	设定拍卖底价，由交易市场竞价公告日前三个月价格加权平均计算。2020年调整为第二季度所有交易日挂牌交易的市场加权平均价。	2020年之前，控排企业获得的配额只能用于履约。2020年起启动第一次非完全用于履约的配额有偿分配。	所有拍卖收入直接转给财政部门。

⁵⁶ 上海碳市场报告(2013-2014): <http://www.cneeex.com/upload/resources/file/2018/07/16/25279.pdf>

⁵⁷ 上海环境能源交易所通知公告: <https://www.cneeex.com/xwzx/tzgg/>

⁵⁸ 深圳市城市发展研究中心&深圳排放权交易所. (2015). 深圳市碳交易体系一周年运行效果总结报告.

⁵⁹ 湖北碳排放权交易中心. (2014). 湖北省2014年第一次碳排放权配额竞价转让公告: <http://www.hbets.cn/index.php/index-view-aid-1267.html>

⁶⁰ 天津排放权交易所. (2019). 天津碳排放配额有偿竞价发放结果公告: <http://www.maitcx.com/view/3843.html>

⁶¹ 天津排放权交易所通知公告: <https://www.chinatcx.com.cn/list/2.html>

深圳	不低于年度配额总量的3%。	设定拍卖底价，有交易市场平均价格一半为基础。	只能履约	纳入碳交易市场稳定调节资金。
湖北	用于价格发现的配额不超过预留配额的30%。	设定拍卖底价，2014年进行第一次有偿分配，底价为20元/吨。	用于履约和交易	拍卖收入由湖北财政厅管理，用于碳市场风险调控和支持碳市场建设 ⁶² 。
天津	未提及，2019和2020年配额有偿发放总量均为200万吨。	设定拍卖底价，由交易市场竞价公告日前一定时期内的交易价格加权平均计算。	只能履约	拍卖收入放入国库。



⁶² 湖北省发展和改革委员会. (2015). 湖北省碳排放权出让金收支管理暂行办法: http://fgw.hubei.gov.cn/fbjd/zc/gfwj/201703/t20170327_1543723.shtml

专栏4 | 广东省碳市场的配额拍卖

2011年，在原碳市场主管部门国家发展改革委发布的《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》中，广东省被选取为碳排放权交易试点之一，为全国推行市场机制来促进减排进行制度探索。2012年9月，广东省政府印发《广东省碳排放权试点工作实施方案》，2013年广东省发展改革委印发《广东省碳排放权配额首次分配及工作方案（试行）》，并于同年正式启动碳排放权交易。

首批纳入的控排企业为电力、钢铁、石化和水泥四个行业里年排放2万吨二氧化碳及以上的企业。覆盖范围在2017年扩大到造纸和民航行业。在2019年广东省配额分配方案中控排企业为上述六个行业年排放2万吨二氧化碳及以上共242家企业和新建项目企业37家。

广东省同时也是7个试点中率先在配额分配环节采取部分配额有偿竞拍的试点。在其首次配额分配方案中已经提出配额实行部分免费发放和部分有偿发放。2013-2014年控排企业、新建项目企业的免费配额和有偿配额比例为97%和3%。同时规定控排企业和新建项目企业必须强制购买2013年度配额总量的3%，购买有偿配额后方可使用剩余97%的免费配额。考虑到广东省发布的《广东省碳排放管理试行办法》中提到逐步减低免费配额比例，且电力企业无论在国内还是国际，均为最主要的排放单位，电力行业也是碳排放管控的主要行业，在有偿分配政策使用方面具有先行表率 and 示范意义，因此自2014年度起，广东省电力行业企业免费分配比例从97%降为95%，即电力行业有偿分配比例为5%，其他行业仍保持3%。自2014年度起，有偿分配部分由强制购买调整为允许控排企业自主决定是否购买⁶³。

广东碳市场配额有偿分配中，竞价方式采取封闭式，统一价成交方式作为竞价方式，属于静态竞价机制。在碳市场建立初期，为快速建立价格信号，在首次配额有偿分配中设置了拍卖底价。随着市场稳定运行，于2015年取消竞价底价，设置政策保留价，以二级市场的交易价格为基础进行加权平均。首次配额有偿分配仅限于控排企业和新建项目企业，自2014年开始，增加机构投资者参与配额竞价。从2013年首次配额有偿分配到2018年底，广东省碳交易一级市场的累计成交配额为1716万吨，总成交金额为8.04亿元。

信息来自《广东省2019年度碳排放配额分配实施方案》和广州排放权交易所报告《中国碳排放配额有偿分配机制研究》。

来自广东、上海等试点碳市场在有偿分配上的实践以及其初步完善的拍卖机制为委托拍卖的尝试提供了所需的制度基础和技术支持。结合国内外在碳排放权配额拍卖的实践经验，接下来将简要分析委托拍卖机制设计的基本要求。

⁶³ 广州排放权交易所. (2019). 中国碳排放配额有偿分配机制研究.

4. 委托拍卖的必要性和可行性

国际碳市场的发展历程和实践经验表明，配额分配方式的大趋势是从免费分配到有偿分配。碳市场建设初期多以配额免费发放为主，帮助企业建立减排意识，然后逐步过渡到有偿分配，通过释放更明确的价格信号来推动企业采取减排行动。在国内试点碳市场实践中，有偿分配不仅具备配额分配的基本作用，同时也具有调控市场供求关系的功能，因此有偿分配机制的使用会影响到碳市场的价格发现机制和市场形态，并进一步决定我国碳市场的发展路径。作为结合免费发放与有偿分配（即配额拍卖）的灵活性分配方式，委托拍卖可以成为衔接配额免费发放与拍卖机制之间的补充机制。在这项机制之下，控排企业需要将获得的一部分免费配额拿出来委托拍卖平台进行拍卖，而拍卖收入也将返回到控排企业手中。此举一方面在缓解控排企业减排压力的同时增强其碳价意识，另一方面还可以推动碳价发现和提高碳市场流动性，同时降低与价格发现相关的交易成本，从而实现公平与效率的兼顾。与此同时，国内外排放权交易机制的发展也为委托拍卖机制的推行提供了相应的政策环境和技术支撑。

一是国内外排放权交易机制的发展为委托拍卖机制的实施提供了可供参考的制度环境。国际经验显示，委托拍卖可以在不同的排放权交易体系下运行，并作为激励控排企业参与和价格发现的一种机制。在美国二氧化硫排污权交易、加州碳市场、RGGI下的弗吉尼亚州以及加拿大新斯科舍省的碳交易中，均在配额分配中采用了委托拍卖。美国二氧化硫排污权交易下委托拍卖的使用确保了有一定比例的免费配额将被企业拿去拍卖，以达到促进价格发现的作用。加州碳市场和RGGI下弗吉尼亚州的碳交易下的委托拍卖则是为了维护电力消费者的权益，而加拿大新斯科舍省的委托拍卖机制则是为了减少交易成本。由此可见委托拍卖这一分配方式的灵活性。此外，我国现有政策对配额有偿分配的讨论为委托拍卖的展开提供了空间。2019年在生态环境部起草的《碳排放权交易管理暂行条例（征求意见稿）》中第十六条也明确“根据调节经济运行、稳定碳排放权交易市场需要，国务院生态环境主管部门商国务院有关部分同意，可以以拍卖等方式向重点排放单位有偿分配碳排放权，或者组织购买重点排放单位、其他自愿参与碳排放权交易的单位依法取得的碳排放权”。此外，2020年12月生态环境部发布的《全国碳排放权交易管理办法（试行）》的第十五条也提出“碳排放配额分配以免费分配为主，可以根据国家有关要求适时引入有偿分配”。其次，现有政策也对控排企业在有偿分配中取得配额的会计处理进行了规范，拍卖所得的配额将被确认为控排企业的资产。在2019年底财政部印发的《碳排放权交易有关会计处理暂行规定》中提到“重点排放企业通过购入方式取得碳排放配额的，应当在购买日将取得的碳排放配额确认为碳排放权资产，并按照成本进行计量”。

二是国内试点碳市场为委托拍卖机制实施提供了实践基础。广东、上海和深圳等已经开展的配额有偿分配的地区也为委托拍卖机制的实施奠定了基础，试点所积累的关于配额拍卖和交易的实践经验、所搭建的交易平台、以及所培育的已建立碳价意识的控排企业，都将为委托拍卖的开展提供支持。试点碳市场已建立的交易平台可以为配额有偿分配和企业之间的配额交易提供服务。在已经开展有偿分配的试点，交易平台也承担着拍卖平台的角色，组织企业进行配额拍卖并为配额交易和管理等提供服务，例如上海环境能源交易所和广州碳排放权交易所同时作为拍卖平台定期或不定期组织配额有偿分配。而现在正在建设中的全国统一的碳排放权交易系统将为全国碳市场的运行提供支持。因此，从鼓励试点提质增效，发挥支撑全国碳市场建设作用的角度，委托拍卖中免费配额需要进行有偿分配的环节将可以使用现有的交易平台来提供服务。

三是压力测试分析和实证调研为开展委托拍卖提供了研究基础。中国工商银行与北京环境交易所的《碳交易对商业银行信用风险的影响——基于火电行业的压力测试研究》结论表明，火电行业企业对有偿配额比例指标较为敏感，建议政策部门在有偿配额指标的决策中可采用压力测试方法。而通过对某试点碳市场积极参与配额有偿分配的控排企业的实地访谈和问卷调查，该碳市场配额有偿分配对企业生产经营带来的成本压力处于可控范围。研究方法和调研基础为科学开展基于委托拍卖的有偿分配提供了充实论证基础和方法。



5. 委托拍卖机制设计框架

基于国外委托拍卖以及国内有偿分配的实践确立委托拍卖框架的基本要素：

5.1. 委托拍卖适用范围

在碳市场运行初期，委托拍卖可以按照分行业、分地区的方式逐步展开。由于持委托拍卖配额的控排企业在获得委托拍卖收入的同时仍需要购买用于履约的配额，因此，委托拍卖可以考虑从减排任务较大的企业开始，例如电力行业或者其他高耗能行业，不仅可以激励后者参与碳市场，也可以市场化的方式推动后者采取符合经济效率的减排措施。

其次，由于各地区经济发展水平和技术条件的差异，碳市场建设进展程度不一。委托拍卖可以在经济发达的试点碳市场地区先进行尝试。由于委托拍卖下的控排企业获得的免费配额不能直接用于履约，仍需购买用于履约的配额，这对处在经济欠发达地区的控排企业的减排形成了一定的经济压力。因此委托拍卖可以考虑从经济较发达的地区展开，其中，已开展配额有偿分配的试点碳市场还可以为委托拍卖提供相应的市场基础设施和技术支撑。

目前，在已经采用了委托拍卖机制的碳市场下，委托拍卖适用范围也依具体情况而定，并通过灵活的方式来实现社会公平与经济效率的平衡。例如在美国加州碳市场和弗吉尼亚州碳市场中，委托拍卖主要用于缓解电力行业终端用户（尤其是需求弹性小的产品）所承受的碳价压力。而在加拿大新斯科舍省碳市场下委托拍卖则用于降低配额交易成本，所有控排企业可以选择是否将多余配额进行委托拍卖。

因此，针对我国碳市场建设，建议根据国家温室气体减排目标 and 经济发展形势，鼓励发电行业率先开展委托拍卖，同时鼓励经济发达且属于试点碳市场地区自愿开展委托拍卖，并逐步扩大覆盖行业和地区范围。

5.2. 配额委托拍卖占比

委托拍卖配额比重设定可以参考不同国家和地区在配额有偿分配上的实践。大多数碳市场在运行初期以配额免费分配的方式为主，将3%-10%配额进行拍卖分配，并逐步增加配额拍卖的比重。如前所述，加州碳市场在运行初期将拍卖比例控制2%-3%左右（如图9所示），但同时在电力行业（控排企业为供电公司）中采取了委托拍卖进行分配，其中私人供电公司被要求所有配额都通过委托拍卖方式进行分配，而公共供电公司可以选择参与委托拍卖。在2020年发放的配额中，需要进行委托拍卖的配额占比已经达到30%左右⁶⁴。

⁶⁴ California Air Resources Board. Cap-and-Trade Program Vintage 2020 Allowance Allocation Summary.

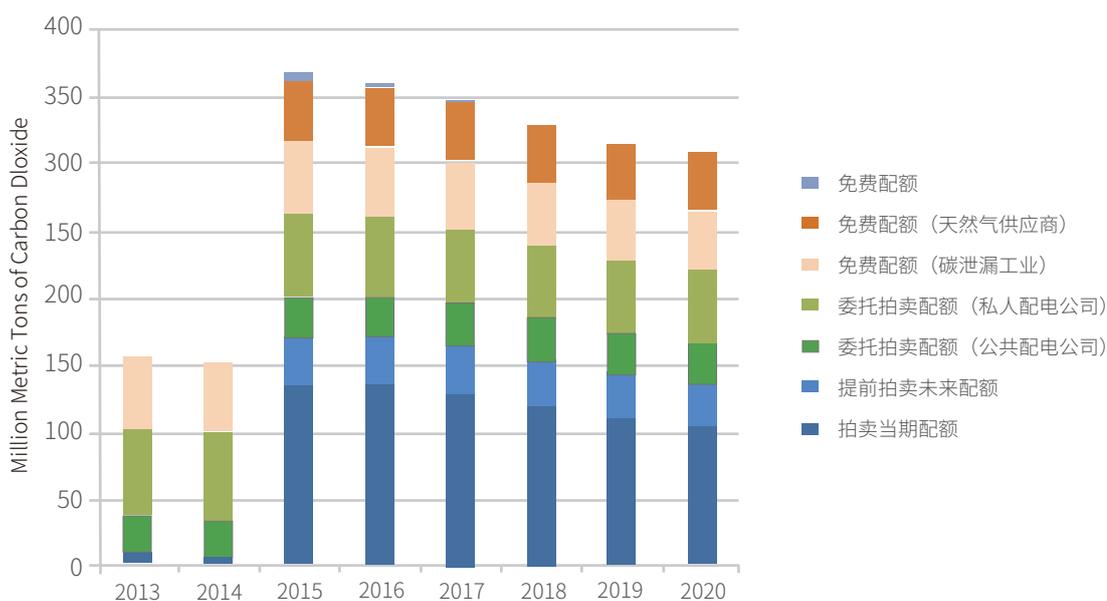


图9: 加州碳市场配额分配 (2013-2020) 65

欧盟碳市场也在循序渐进中采取拍卖的方式。在其第一阶段（2005-2007），至少95%配额免费发放，而在第二阶段（2008-2012），拍卖比例增加到10%，其中电力行业配额不再全部进行免费发放。到第三阶段（2012-2020），免费比例降至47%，拍卖比重上升到51%，电力行业被要求全部通过拍卖获得配额⁶⁶。此外，广东省、上海和深圳的碳市场在有偿分配的尝试中也将比例控制在3-5%左右。

通过将免费配额中的一部分进行委托拍卖，在促进价格发现，也可以推动企业参与到拍卖实践中，并通过该分配方式形成碳价意识。而由委托拍卖产生的收入也将因返还给控排企业而激励后者对碳市场的参与。

因此，针对我国碳市场建设，建议在碳市场运行的初期阶段中，将委托拍卖配额比例设定在3%-5%左右，同时对委托拍卖比例对碳价以及控排企业的影响进行压力测试，选择科学合理的比例。

5.3. 委托拍卖配额发放

委托拍卖配额作为受限制使用的免费配额，仍然属于免费配额的一部分。因此，委托拍卖配额将可与其他免费配额同时发放。

配额发放可以参考加州碳市场下对委托拍卖配额管理。加州碳市场下通过建立碳排放权追踪系统（Compliance Instrument Tracking System Service: CITSS）来明确配额归属和追踪配额交易。参与碳市场的控排企业均需要在CITSS上注册登记。对于委托拍卖配额管理，CITSS下为需要参与委托拍卖的控排企业建立了“配额有限使用持有账户”（Limited Use Holding Account），控排企业将通过该账户接收到相应的配额。

⁶⁵ Busch, C. (2017). Recalibrating California's Cap-and-Trade Program to Account for Oversupply. Energy Innovation.

⁶⁶ European Commission. EU Emissions trading system: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en

The image shows two screenshots of the CITSS (Compliance Instrument Tracking System Service) web interface. The top screenshot displays the 'My Accounts' page for a user named 'ppplants', listing several accounts for the Sacramento Power Agency and Fuel Products Inc. The 'Limited Use Holding' account (CA1000-1002) is highlighted with a green box. The bottom screenshot shows the 'Account Detail' page for the 'Sacramento Power Agency Limited Use Holding Account (CA1000-1002)', displaying account information such as Account Number, Type, Status, and Balance. A table below shows a holding of 15,000 units of allowance.

My Accounts 加州一家配电公司下在CITSS中配额委托拍卖专账户(limited use holding)

Name	Operating Name	Account Type	Account Number	Jurisdiction	Account Status	Actions
Sacramento Power Agency	Sacramento Power Agency	General	CA1000-1000	California	Active	View
Sacramento Power Agency	Sacramento Power Agency	Compliance	CA1000-1001	California	Active	View
Sacramento Power Agency	Sacramento Power Agency	Limited Use Holding	CA1000-1002	California	Active	View
Fuel Products Inc	Fuel Product Inc	General	CA1001-1003	California	Active	View
Fuel Products Inc	Fuel Product Inc	Compliance	CA1001-1004	California	Active	View

1 2 Next 1-5 of 6 records

Sacramento Power Agency Limited Use Holding Account (CA1000-1002)

Your account information is provided below. If you would like to change the Primary Account Representative (PAR) or Alternate Account Representative (AAR), add or remove Account Viewing Agents for this account, update the contact data for the account holder, or indicate your intent to participate in the next quarterly auction or reserve sale select "Account Detail".

Account Number	CA1000-1002
Account Type	Limited Use Holding
Account Status	Active
Account Balance:	15,000
Available Account Balance:	15,000

配额委托拍卖专账户(limited use holding) 页面具体信息

Account Detail

Vintage	Jurisdiction	Type	Sub-Type	Category	Project Code	Quantity	Initiate Transfer
2013		Allowance				15,000	Initiate Transfer

CSV Excel 1 record

图10: 加州碳市场CITSS中委托拍卖专账户⁶⁷

以下是加州委托拍卖过程中的配额流转：

1. 加州空气资源委员会通过其在CITSS的“配额分配账户”（Allocation Account）向私人配电公司分配配额；私人配电公司通过其在CITSS上使用的“配额有限使用持有账户”（Limited Use Holding Account）接收到相应的配额。
2. 私人配电公司将配额委托给加州空气资源委员会进行拍卖，配额转移到后者在CITSS上的“配额拍卖账户”（Auction Account）。
3. 加州空气资源委员会将委托的配额通过拍卖平台（控排企业在拍卖平台上的拍卖账户均与其在CITSS上的账户联动）⁶⁸进行拍卖，并产生相应的拍卖收入。
4. 拍卖收入通过私人配电公司在CITSS中“配额有限使用持有账户”下拍卖收入电汇页面中提供的信息直接汇入私人配电公司的银行账户⁶⁹。

⁶⁷ California Air Resources Board. (2017). User guide of Compliance Instrument Tracking System Service.

⁶⁸ California Air Resources Board. California Auction and Reserve Sale Platform User Guide: <https://www.wci-auction.org/resources/#cmsFaq>

⁶⁹ California Air Resources Board. Auction Consignment Wiring Instructions: https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/markettrackingssystem/wiringinstructions_reference.pdf

5. 对于首次在CITSS上设立拍卖收入电汇信息或者提出更改电汇信息的私人配电公司，需要分别提出汇款申请并确认汇款信息，同时由金融部门核对汇款信息。

6. 最终，在拍卖平台上产生的委托拍卖的收入将直接汇入私人配电公司预先设定的银行账户。

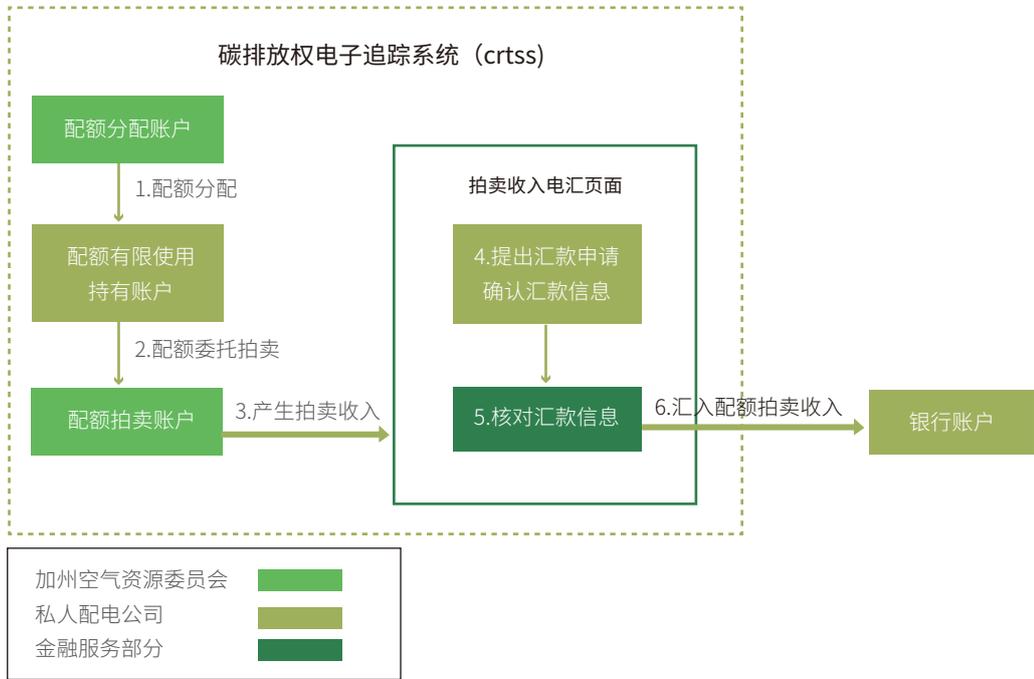


图11: 加州碳市场配额和收入流转图

如图11所示，在加州委托拍卖机制下配额流转主要涉及3个部门，分别为加州碳市场主管部门（加州空气资源委员会），需要进行配额委托拍卖的企业（私人配电公司），以及对委托拍卖收入进行核对的金融服务部门。配额的流转将通过不同参与主体在CITSS中设立的账户来实现确权 and 流转。

按照全国碳市场建设要求，将由全国统一的碳排放权注册登记结算系统对配额的确权、登记、交易和结算等进行管理。因此，建议委托拍卖配额也通过注册登记结算系统发放到控排企业。由于委托拍卖配额的特殊性，可以在注册登记结算系统下为控排企业建立用于委托拍卖的单独的配额持有账户。

5.4. 委托拍卖配额竞价

5.4.1. 委托拍卖竞价方式

委托拍卖可以参考不同区域碳市场在配额有偿分配上的研究和实践，采用单轮竞价、密封投标的方式，以拍卖统一价格成交。

无论是欧盟碳市场、RGGI还是加州碳市场，在早期拍卖机制设计中，基于碳排放权配额同质多物品的属

性，对不同拍卖方式在碳市场中可能的运用进行了讨论⁷⁰，例如是选择动态拍卖还是静态拍卖，是选择歧视性报价还是统一报价结算等。拍卖方式选择所考虑的关键因素则包括拍卖是否有效实现价格发现，以及拍卖价格的公平合理和对交易成本的控制。

首先是关于动态拍卖（多轮出价）还是静态拍卖（单轮密封）的选择。动态竞价下，竞价者的报价将随着多轮竞价中市场信息的增加而改变⁷¹，因而有利于价格发现。然而与静态竞价相比，竞价者通过协调投标行动进行共谋的机会也将增加。因此为了防止共谋的管理成本也将随之增加⁷²。此外，尽管在动态拍卖中可以呈现更多的关于拍卖品共同价值的信息，但是当共同价值信息存在很大不确定性时候，其对于竞价者在私人价值基础上进行估价的影响将减小，因此也削弱了动态拍卖带来的优势。在碳排放权配额拍卖中，竞价者的减排成本是竞价者拥有的私人价值，而市场中影响碳排放的经济发展和技术变革等信息则是属于共同价值，而这些信息的不确定性降低了动态拍卖在价格发现上的优势，同时还提供了更多的市场共谋行为⁷³。因此，静态拍卖比动态拍卖更适合运用在碳排放权分配中。

其次是关于对拍卖成交价是报价结算（即按照竞价中的最高报价依次结算）还是统一价格结算（按照胜出时统一的市场出清价格）的选择。按照竞价者最高报价来依次结算，如果竞价者认为全经济范围的减排成本较高，则会愿意提高报价来获得配额，并通过配额交易来获利。因此高估社会减排成本的竞价者出价会大于低估社会减排成本的竞价者，从而导致配额分配未能实现效率最优。此外，由于竞价者报价越接近市场出清价格的获胜概率越大，因此这类拍卖常常演变为一场对“市场出清价格的猜测战”。在这种情况下，大型企业由于信息资源丰富，对于市场出清价格的预测能力将高于小企业，因此这类拍卖对小企业的参与不太友好。与之对比，在统一价格来结算的拍卖中，由于无论报价高低，市场出清价格是配额供求平衡点上的统一价格，因此竞价者的报价更接近自己的真实意愿，最后的价格也与全社会边际减排成本接近，因此可以提高配额分配效率。同时，也缓解了小型企业由于信息不足在竞价过程中的不利处境⁷⁴。

因此，针对我国碳市场，建议委托拍卖采取单轮、密封投标、同时以发放总量内的最低申报价作为竞买统一成交价格（即统一价格密封拍卖）的竞价方式。

5.4.2. 委托拍卖底价设置

在前文的讨论中提到，拍卖机制的设计中需要考虑到共谋的风险，即竞价者通过协调各自的投标行为来获得与单独行动更高的收益，在这种情况下，可能在拍卖市场中出现压低碳价的行为。因此，通过设定拍卖底价可以降低共谋的行为。此外，拍卖底价的设置将可以减少市场对减排边际成本的不确定性以及由外界环境波动例如经济危机等带来的不确定性，从而增强低碳投资和创新对市场的信心⁷⁵。

⁷⁰ Lopomo, G., Marx, L. M., McAdams, D., & Murray, B. (2011). Carbon allowance auction design: an assessment of options for the United States. *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1), 25–43.

⁷¹ European Commission. Auctioning of CO2 emission allowances in the EU ETS: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/docs/ets_co2_emission_auctioning_en.pdf

⁷² Holt, C. A., Shobe, W., Burtraw, D., Palmer, K. L., & Goeree, J. K. (2007). Auction design for selling CO2 emission allowances under the regional greenhouse gas initiative. *Resources for the future*.

⁷³ Ibid.

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ Fischer, C., Reins, L., Burtraw, D., Löfgren, Å., Mehling, M., Weishaar, S., Zetterberg, L., Asselt, H. van, & Kulovesi, K. (2019). The legal and economic case for an auction reserve price in the EU emissions trading system. CESifo Working Paper No. 7903, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3477716>

在目前运行的主要国际碳市场中，最早建立的欧盟碳市场在运行的第一阶段由于没有设置拍卖底价，在受到经济环境波动以及配额供应失衡情况下，如图12所示，欧盟碳市场碳价的涨跌幅度较大，为碳市场发展带了很多不确定性。受此影响，欧盟后来通过建立MSR来调控碳价以及市场中配额的供应。因此，之后建立的碳市场例如RGGI和加州都在此基础上建立了拍卖底价来向市场传递更清晰的稳定信号，并建立竞价者和投资者对碳价的预期。此外，英国在国内碳市场中的发电部门设置了一个底价，以此缓和整个欧盟碳市场中碳价波动对其影响⁷⁶，而新西兰在即将采取配额拍卖的阶段（2020-2025）中也将考虑建立拍卖底价⁷⁷。



图12: 欧盟碳市场碳价走势 (2006-2016)⁷⁸

与一般性配额拍卖类似，拍卖底价的设定需要考虑到社会的边际减排成本，目前底价设置主要有两种方式。一种是设置固定价格，并按照一定比例逐年增加。这一方式可以快速为企业减排和投资提供价格信号。例如加州碳市场中，拍卖最初底价设定在10美元/吨，下一年底价则按照年增长5%和消费者价格指数的变化进行调整⁷⁹。另一种方式是根据二级市场的交易价格来设置拍卖底价，从而可以加强一级市场（拍卖市场）和二级市场（交易市场）的关联，同时降低一级市场成交对二级市场带来的冲击。例如上海碳市场中，底价为投标截止前30个交易日市场加权平均价格的1.2倍，广东碳市场的底价设置也是基于市场价格。图13和图14是加州和广东碳市场碳价走势。无论是加州碳市场采取的在初始拍卖底价基础上按通胀率来递增的方式还是广东碳市场下基于二级市场价确定拍卖底价的方式，对锚定配额价格以及形成稳定市场预期都发挥了重要作用。



图13: 加州碳市场二级市场碳价与一级市场拍卖底价走势⁸⁰

⁷⁸ EMBER. (2016). EU carbon price falls below €4. <https://ember-climate.org/commentary/2016/09/02/eu-carbon-price-falls-below-e4-2/>

⁷⁹ California Air Resources Board. an unofficial electronic version of the Regulation for the California Cap on Greenhouse Gas Emissions and Market-Based Compliance Mechanisms.

⁸⁰ Energypost. (2018). California shows auction reserve prices could be good idea for the EU Emission Trading System. <https://energypost.eu/16919-2/>

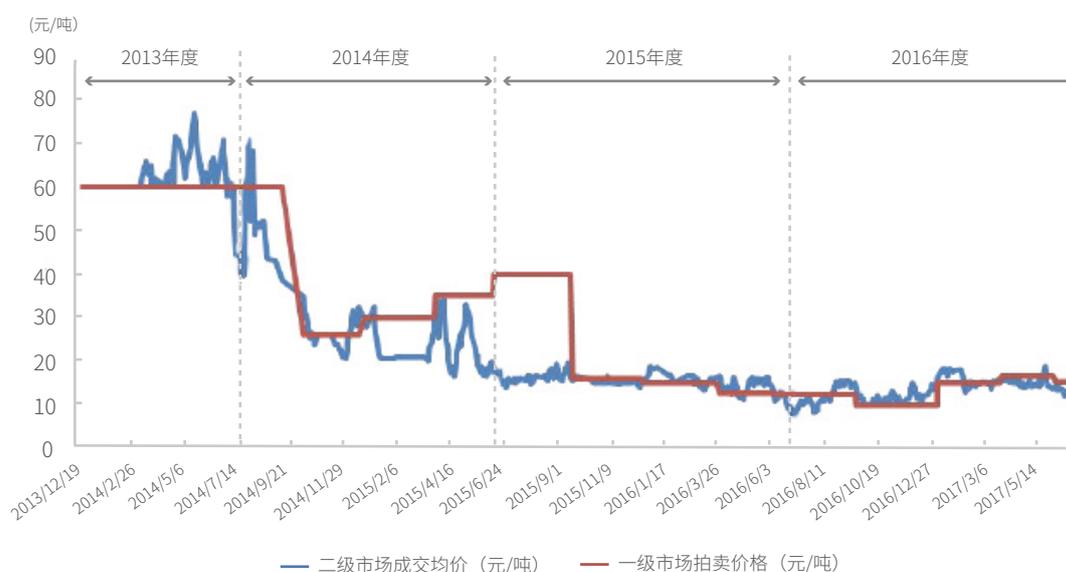


图14: 广东碳市场二级市场碳价与一级市场拍卖底价走势⁸¹

因此，针对我国碳市场建设，建议在委托拍卖配额有偿竞价中，设置拍卖底价。拍卖底价由一定时期内二级市场上配额交易价格的加权平均价决定，竞价者报价不得低于拍卖底价。拍卖底价需在竞价开始前予以公布。

5.4.3. 委托拍卖频次

合理的委托拍卖频次和时间不仅可以逐步建立市场参与者对配额交易价格的期待，提高其参与碳市场的积极性，同时也有助于保持配额的市场流动性。

一方面，由于拍卖市场（一级市场）上碳价和交易市场（二级市场）上碳价两者之间的相互影响，合理的拍卖频率和时间可以逐步建立市场参与者的价格预期。另一方面，合理的拍卖频次可以将配额的管理成本和交易成本控制在一定范围，因而可以维持市场参与者的积极性。此外，拍卖频次的设置应考虑二级市场的流动性，在拍卖频率过多且数量较大的情况下，容易对二级市场带来较大冲击并且可能提高竞价者进行合谋的行为。

目前，不同地区的碳市场的拍卖频次基于各自市场规模和流动性选择了不同的拍卖频次和时间。欧盟碳市场针对其成员国的拍卖是每周3次，分别在周一、周二和周四举行⁸²。而RGGI和加州碳市场则采取了每季度进行一次拍卖。加州碳市场既有委托拍卖和一般性拍卖，两者在一起拍卖，拍卖分别在一年中的2月、5月、8月和11月举行⁸³。目前正在运行的广东碳市场曾经采用了季度性拍卖进行有偿分配，目前随着市场变化改用了不定期的拍卖方式。

⁸¹ 广州碳排放权交易所. (2019). 中国碳排放配额有偿分配机制研究.

⁸² European Commission. Auctioning: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en#tab-0-2

⁸³ California Air Resources Board (CARB): Detailed Auction Requirements and Instructions. https://ww3.arb.ca.gov/cc/capandtrade/auction/auction_requirements.pdf

表5: 欧盟和北美碳市场拍卖平台与频次⁸⁴

拍卖平台	拍卖参与方	拍卖频次
欧洲能源交易所 (EEX)	参与碳市场的欧盟成员国和 欧盟自由贸易联盟成员国	每周3次拍卖：周一、周二 和周四
EEX	德国	每周1次拍卖：周五
洲际交易所 (ICE)	英国	每两周拍卖1次：周三
EEX	波兰	每两月拍卖1次：周三
西部气候倡议 (WCI) 在线拍卖平台	美国加州，加拿大魁北克省	每季度1次拍卖： 2月、5月、8月和11月
RGGI在线拍卖平台	RGGI成员州	每季度1次拍卖

因此，针对我国碳市场，建议委托拍卖将基于市场供需和全国碳市场控排企业履约周期，建立定期或不定期配额委托拍卖。



⁸⁴ European Commission. (2015). EU ETS handbook: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf

5.4.4. 委托拍卖申报量

由于委托拍卖与一般性拍卖同时进行，竞价者可以一次提交多个报价以及在不同价格水平下竞买的配额数量。但竞价者累积的申报量需要限制在一定范围，避免由投机性的配额购买行为对市场的干扰。在没有配额持有限制的情况下，出于对未来总量更加严格的担心，竞价者可能会进行投机购买，从而累积远超过其排放量的配额⁸⁵。随着大量配额在市场上流转，在配额供过于求的时候，过量配额将对碳价造成冲击。

国内外碳市场在运行中可以看到配额持有限制对碳市场发展的影响。以欧盟碳市场为例，其设计中并没有对竞价者持有配额进行限制，并且在早期运行中尚未建立配额储备机制，再加上经济危机的影响，因而导致大量配额在市场上流转以及碳价下跌。如图15所示，配额的存储以及流通配额的增加对欧盟碳市场的碳价波动所存在的影响。

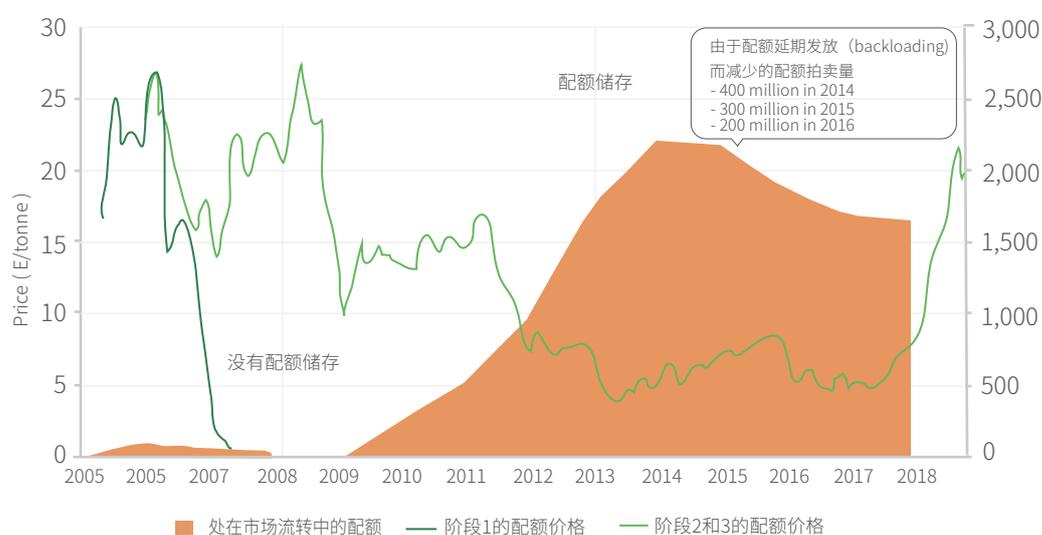


图15: 欧盟碳市场碳价与配额存储趋势⁸⁶

加州碳市场在拍卖设计中，则对竞价者在每季度拍卖中可以购买的配额(auction purchase limits)和所持有的可供交易的配额数量(holding limits)均作出了限制，前者只在第一个履约期中（2012-2014）期间使用，主要为了确保不同控排企业均可以有机会在拍卖市场上获得配额，后者的设计则是为了避免持有大量配额的竞价者操纵市场价格。表6和表7分别是加州碳市场2013年对不同控排主体参与拍卖时候配额购买的限制以及2015-2020年加州碳市场下对竞价者持有配额限制的具体设定。

表6: 加州碳市场控排企业拍卖比例⁸⁷

控排主体	拍卖中可购买配额占拍卖配额比例
一般性控排企业	25%
配电企业	25%
其他竞价主体	4%

⁸⁵ Busch, C., Harvey, H., 胡敏, & 刘爽. (n.d.). 建立有效的碳排放权交易体系: 从全球实践吸取经验. Energy innovation.

⁸⁶ Vivid Economics. (2020). Design, operation and implications for the linking of emissions trading systems. Vivid Economics.

⁸⁷ California Air Resources Board (CARB). Detailed Auction Requirements and Instructions: https://ww3.arb.ca.gov/cc/capandtrade/auction/auction_requirements.pdf

表7: 加州碳市场每年拟发放配额总量 (2015-2020)⁸⁸

年份	配额总量(百万吨CO ₂ e)	单个竞价者持有配额限制(百万吨CO ₂ e)
2015	394.5	11.74
2016	382.4	11.44
2017	370.4	11.14
2018	358.3	10.83
2019	346.3	10.53
2020	334.2	10.23

此外，韩国以及加拿大新斯科舍省的碳市场也分别对拍卖中的可以购买的配额数量进行了限制⁸⁹。目前国内试点碳市场例如广东省和上海市碳市场下的有偿分配也对竞价者的竞买量进行了限制。广东省要求单一竞价者累计申报量不能超过本次发放总量的50%⁹⁰。上海碳市场的最新要求则是，单个本市纳入配额管理的单位申报竞买量不得超过10万吨，单个投资机构申报竞买量不得超过5万吨⁹¹。以此避免由配额囤积带来的对市场价格的影响。

表2: 主要试点碳市场配额分配方式

碳市场	拍卖持有量限制
韩国碳市场	参与拍卖的单个竞价者的配额购买量不能超过拍卖总量的30%。
加拿大新斯科舍碳市场	对参与拍卖的配额购买量进行限制，未公布具体比例。
广东碳市场	单一竞价者累计申报量不能超过当次拍卖总量的50%。
上海碳市场	单个本市纳入配额管理的单位申报竞买量不得超过10万吨，单个投资机构申报竞买量不得超过5万吨。

因此，在我国碳市场建设中，建议委托拍卖中的竞价者可以一次提交多个报价以及在不同价格水平下竞买的配额数量。但竞价者单笔申报量和累积申报量需要限制在一定范围，避免由投机性的配额购买行为对市场的干扰。

⁸⁸ Schatzki, T., & Stavins, R. N. (2013). Three Lingering Design Issues Affecting Market Performance in California's GHG Cap-and-Trade Program. Available at SSRN 2378668.

⁸⁹ World Bank. 2020. State and Trends of Carbon Pricing 2020. Washington, DC: World Bank.

⁹⁰ 2019年度广东省碳排放配额有偿发放(第一次)公告: <http://www.cnemission.com/article/news/jysgg/202004/20200400001895.shtml>

⁹¹ 上海市生态环境局关于2019年度上海碳排放配额第一次有偿竞价发放的公告: <https://sthj.sh.gov.cn/hbzyhwpt2025/20200812/f8be293ec3fa4728bbb0301116562cd3.html>

5.5. 委托拍卖收入管理

委托拍卖由控排企业将免费配额委托给碳市场主管部门指定的平台进行拍卖，因此与一般性拍卖收入的处理方式不同，由于受委托拍卖的免费配额发放给企业后已经成为了后者资产的一部分，委托拍卖所得收入直接返还给委托的控排企业。

在加州碳市场下，进行委托拍卖的控排企业（即：私人配电公司）在参与委托拍卖后，在拍卖平台上产生的委托拍卖的收入将直接汇入私人配电公司预先设定的银行账户下。但同时规定收入必须用于支持受碳价影响的终端电力消费者和小型企业。来自加州空气资源委员会的数据显示，在2013-2017年期间，由私人配电公司的委托拍卖产生的收入共计39.4亿美元，其中64%用于返还给电力消费者⁹²（residential climate credit, 使用私人配电公司的电力用户会定期在电力消费账单上看到一个来自应对气候变化的固定折扣额，每个家庭无论电力消费多少都收到一样的折扣减免额），18%用于降低家庭的容量电费（residential volumetric rate reduction），从而降低碳价对家用电力消费者的影响。同时，还有7%的支出返还给受电力账单影响的小型企业（small business climate credit）。另外还有7%用于补偿电力账单受影响的能源密集且易受贸易冲击的行业（emissions-intensive, trade-exposed: EITE）。图16显示了私人配电公司通过委托拍卖得到的收入是被如何使用。此外，在加拿大新斯科舍省碳市场的委托拍卖机制下，委托拍卖后收入也将全部返回给委托企业，以此降低后者的交易成本。

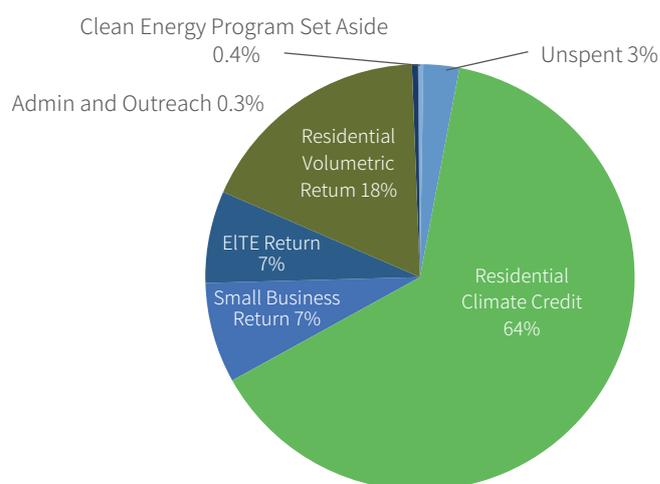


图15: 欧盟碳市场碳价与配额存储趋势⁸⁶

此外，为了确保委托拍卖收入得到合理和及时的使用，加州碳市场下要求参与委托拍卖的控排企业在委托拍卖配额售出后的十年内将收入用完。同时控排企业需要在每年向主管部门，即加州空气资源委员会，提交每年的收入使用报告，包括已使用收入的额度、用途以及这些收入可以产生的减排效应等信息⁹³。

建议对我国碳市场委托拍卖收入进行管理，包括收入用途以及收入期限等。收入可以用于支持气候投融资、提高能效、减排以及适应气候变化等领域。同时对控排企业委托拍卖收入使用进行监督，组织第三方机构对委托拍卖收入的使用进行抽查审计。

⁹² California Air Resources Board. Cap-and-Trade Program Summary of 2013-2017 Electrical Distribution Utility Allocated Allowance Value Usage: <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/capandtrade/allowanceallocation/edu2013-2017useofvaluereport.pdf>

⁹³ California Air Resources Board. an unofficial electronic version of the Regulation for the California Cap on Greenhouse Gas Emissions and Market-Based Compliance Mechanisms.

6. 委托拍卖参与主体

委托拍卖机制的实施需要不同参与主体的配合与支持，不同的主体所承担的角色以及发挥的作用也各不相同。

6.1. 碳市场主管部门

国家碳市场主管部门负责监督和管理委托拍卖的配额，具体包括设定全国碳排放权交易下委托拍卖配额比例、参与委托拍卖的企业准入门槛、委托拍卖配额参与有偿竞价的规则以及配额交割方式。

地方碳市场主管部门核定委托拍卖配额、监督和管理辖区内控排企业委托拍卖工作的开展。

6.2. 拍卖平台

由国家碳市场主管部门指定的拍卖平台组织和实施配额的委托拍卖。具体包括提供信息披露，包括公布拍卖底价、委托拍卖的配额总量、有偿竞价具体时间、竞买人参与竞价流程、以及其他影响有偿竞价的重大信息。

6.3. 参与委托拍卖的控排企业

被纳入委托拍卖的控排企业将按照委托拍卖规则与流程参与免费配额的委托拍卖，包括在注册登记结算系统、交易系统和指定银行下开设委托拍卖专用账户，并且按规定将一定比例免费配进行委托拍卖，并对委托拍卖收入和使用进行信息披露等。

6.4. 其他参与委托拍卖的竞价人

参与竞价的一般性控排企业和投资机构等其他竞价人将按要求进行交易开户、提交参与竞买的意向申请以及缴纳保证金等。

7. 委托拍卖的评估

对委托拍卖机制的设计和运行进行评估可以对其中存在的问题进行及时的反馈，从而确保这项机制的实施效果符合设计的初衷，在保证分配效率的同时兼顾社会公平。评估机制的建立可以参考过国内外碳市场实践，通过多方参与的方式，基于相应的评估标准，来对委托拍卖的有效性以及其对市场、控排企业、消费者等的影响进行分析，以促进委托拍卖机制在碳市场中发挥更积极的作用。

无论是较早运行的欧盟碳市场还是美国RGGI在运行初期均已建立了碳市场评估程序，以便政府识别碳市场中急需改进的环节，从而提升运行效率并实现效益最大化。

以欧盟碳市场的评估机制为例，早在其试运行阶段（2003-2007），欧盟已经展开了对碳市场的评估并确定了评估标准，包括1）环境有效性：机制要素对减排的影响，2）经济有效性：体系的成本有效性，3）一致性原则：是否能够同时促进经济、环境与社会共同发展⁹⁴。并且在气候变化项目下组建了一个单独工作组来负责评估工作，工作组成员包括所有来自各成员国政府、控排企业（电力、能源等部门）、研究机构、企业协会以及其它非政府组织的代表等。工作组成员在2007年通过定期举行的讨论会，同时也在针对碳市场评估的网站上建立反馈信箱，鼓励大家进行反馈。而评估意见也将被纳入到对机制改革的讨论当中。例如欧盟在第二阶段评估中发现2008年经济危机之后长期低迷的碳价对低碳技术投资的影响，以及现有政策不能很好支持拍卖收入在减排领域应用等问题，因此在2015年提出对现有机制进行修改。修改内容包括建立配额储备机制（MSR），以此缓解配额过剩以及碳价过低的情况，更新配额分配的中的基准值，确保调整能够反映现有的技术进步。同时设立了现代化基金（Modernisation Fund）和创新基金（Innovation Fund）来支持成员国低碳转型和技术创新⁹⁵。

RGGI从运行至今也已经分别在2012和2017年进行了两次项目评估，并通过评估来对项目进行改进。以RGGI进行的第一次评估为例，由于碳市场运行的复杂性，RGGI在碳市场启动前中就已经制定了评估里面的各项要素，包括评估范围、流程以及利益相关方的参与机制⁹⁶。在其第一个履约期（2009-2011）结束之后进行的中期评估中，评估内容包括项目是否实现其最初设定的目标，项目对电力市场和电价的影响，项目运行的减排效果，以及对碳泄漏的控制等。项目评估的准备从2010年开始，通过多方参与的形式进行。评估的参与方包括控排企业（这里主要是电力行业）、高校、投资机构、以及环保组织等。而参与的方式则有RGGI组织的一系列线上线下工作坊和讨论会，以及通过媒体渠道来发布活动信息并提供可供反馈的线上链接等。此外，RGGI的工作人员则会负责梳理不同的意见反馈。其次，RGGI也会组织专家团队来回应和讨论碳市场利益相关方在参与过程中出现的问题，这些信息也将为项目评估提供参考⁹⁷。同时，为了评估项目在能源、环境和经济上的影响，RGGI也会邀请专家和咨询机构通过模型分析来对评估进行技术支持。基于各方的反馈和科学评估，RGGI在第一个履约期结束后，针对出现的问题进行了相应的调整⁹⁸：1）针对第一阶段的过量配额的发放，RGGI调整配额发行总量，比原来预计的减少了45%，同时每个成员州的配额总量在2015-2020之间将每

⁹⁴ Commission of The European Communities. (2008). Proposal for a Directive of The European Parliament and Of The Council.

⁹⁵ Council of the European Union: Reform of the EU emissions trading scheme. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/reform-eu-ets/>

⁹⁶ Jeremy Schreifels. (2018). 定期评估是成功实施碳市场的关键: https://www.cenews.com.cn/company/201801/t20180126_865032.html

⁹⁷ Farnsworth, D., Littell, D., James, C., & Speakes-Backman, K. (2016). RGGI Program Review: A Model to Reduce Regulatory Uncertainty in Carbon Planning. the Regulatory

⁹⁸ The RGGI: 2012 Program Review Materials: <https://www.rggi.org/program-overview-and-design/design-archive/2012-materials>

年将减少2.5%。同时也进一步减少了拍卖配额的总量；2) 针对RGGI当时运行的价格控制机制未能有效回应碳价上涨的情况，RGGI在第二个阶段开始采用价格控制储备机制（Cost Containment Reserve），机制在碳价上涨触发到设定价格时启动。

此外，现有的国内碳市场设计的反馈机制以及对试点碳市场运行的各项评估也将为委托拍卖机制提供参考。例如碳市场主管部门在近期发布的《全国碳排放权交易管理办法（试行）》征求意见稿，各机关单位、企事业单位和个人均可以提出意见和建议，并且通过邮箱提供反馈。随着试点碳市场的运行和发展，对试点碳市场有效性的评估也得到不同智库和研究机构的关注，来自后者的评估方式也为碳市场其他要素，例如委托拍卖的评估打下了基础。例如针对碳市场碳价影响的问卷调查⁹⁹，以及评估MRV机制对企业履约的影响和碳市场对企业低碳技术创新影响¹⁰¹的研究也将为建立委托拍卖的科学评估提供技术支持。

国际碳市场的评估机制也为委托拍卖的评估提供了可资借鉴的经验。首先是对评估程序的确立，欧盟碳市场和RGGI均建立了从发起评估、收集反馈到调整机制的一套相对完整的评估体系，从而使得市场运行出现的问题得到及时有效的解决。其次是评估标准的制定。评估范围包括机制设计的目标、基本要素以及其对利益相关方的影响，评估标准可以参考已有实践，关注委托拍卖在环境效益、经济效率、以及对其社会公平效应等三个维度上的影响，并且通过实地调研和模型分析进行科学评估。最后是建立多方参与的评估方式。让利益相关方例如委托拍卖企业、消费者组织、拍卖平台和碳市场主管部门，以及来自研究机构、高校和其他非政府机构的专家等参与到对委托拍卖的评估过程中来，并且建立线上线下不同渠道的信息反馈机制确保各方意见得到考量。



⁹⁹ Slater, H., De Boer, D., 钱国强&王庶. (2019). 2019年中国碳价调查. 中国碳论坛, 北京.

¹⁰⁰ Li, D., Duan, M., Deng, Z., & Zhang, H. (2020). Assessment of the performance of pilot carbon emissions trading systems in China. *Environmental Economics and Policy Studies*, 1-20.

¹⁰¹ 张海军, 段茂盛, & 李东雅. (2019). 中国试点碳排放权交易体系对低碳技术创新的影响——基于试点纳入企业的实证分析. *环境经济研究*, 4(2), 10-27.

8. 委托拍卖的展望

委托拍卖结合了免费发放与有偿分配两者的特点，通过将控排企业获得的一部分免费配额进行拍卖并将拍卖收入返回企业的方式来实现经济效率与社会公平。部分免费配额拍卖可以增强市场流动性和发现价格，委托拍卖收入返回企业的方式也可以缓解企业的经济负担。

作为一种灵活性的配额分配方式，委托拍卖已经在包括美国加州、RGGI以及加拿大的新斯科舍省的碳市场得到应用，同时也为我国碳市场的建设和发展提供了一种新的选择。基于碳市场的复杂性，委托拍卖机制可以考虑分阶段实施，通过运行测试、基础建设到完善推广三个阶段来逐步改进，从而最大化发挥碳市场作为控制温室气体排放政策工具的效用。



➤ 阶段1

目标：通过对委托拍卖进行运行测试，明确委托拍卖关键要素的设定对碳市场和控排企业的影响，为科学决策提供依据。

- 路径：**
- 选取进行委托拍卖的控排企业范围，可以是全国碳市场下中被率先纳入的电力行业，或者是已经开展有偿分配的试点碳市场中尚处在免费分配下的高碳企业中进行压力测试。
 - 筛选委托拍卖机制中的关键要素，例如委托拍卖配额占比、委托拍卖设定的价格、频次等，以此来评估委托拍卖机制对碳市场以及参与企业的影响。
 - 评估委托拍卖关键要素对碳价、一级市场和二级市场联动、以及控排企业成本的影响，并根据企业和市场的反馈进行调整和改进。
 - 收集和整理控排企业在参与委托拍卖中面临的体制机制以及技术操作上的挑战，通过下一阶段委托拍卖的基础建设来为委托拍卖的全面展开提供支撑。

➤ 阶段2

目标：通过对委托拍卖进行运行测试，明确委托拍卖关键要素的设定对碳市场和控排企业的影响，为科学决策提供依据。

- 路径：**
- 通过立法或部门规章制定委托拍卖制度框架和管理体系，从法律法规层面来明确委托拍卖的基本原则和标准、参与各方的权利和义务。例如在《碳排放权交易管理暂行条例（征求意见稿）》纳入委托拍卖，明确控排企业获得的一定比例免费的碳排放权配额（即受限制使用的免费配额）将进行委托拍卖，并且将这一部分受限制使用的免费配额的作为企业资产的属性进行规定。
 - 建立对委托拍卖技术支撑设施的对接，在全国碳市场的三大系统，包括注册登记结算、配额分配、交易系统下设立委托拍卖相应的账户，开通系统对接相应权限，为控排企业提供相关服务。

➤ 阶段3

目标：是在阶段一和阶段二的基础上对委托拍卖机制设计和实施进行完善和改进，进一步推广委托拍卖在全国碳市场中其他行业和地区的应用。

- 路径：**
- 随着电力市场化改革进度推进，对全国碳市场电力企业开展配额委托拍卖。
 - 根据阶段一和阶段二委托拍卖实施的进展以及碳市场的活跃度，调整委托拍卖覆盖范围、拍卖比例以及拍卖价格等，形成可推广和操作的实施机制。
 - 完善信息披露工作，定期在拍卖平台上公布委托拍卖收入的金额及使用情况。
 - 探索对委托拍卖的原有模式改进，引入第三方中介作为受托方管理和监督控排企业配额委托拍卖与收入的使用，确保控排企业在进行委托拍卖后形成的收入返还企业并用于节能减排项目。



附件1：加州碳市场委托拍卖背景信息

➤ 什么是委托拍卖？

委托拍卖是综合免费分配和拍卖而产生的一种配额分配方式。加州碳市场在执行过程中，对供电公司采取了这种特殊的分配方式。碳市场的主管部门（加州空气资源委员会）将配额免费发放给特定的控排企业（目前是供电公司）后，由企业将拥有的免费配额委托给碳市场主管部门，将配额进行拍卖，所得收入再返还给持有这些免费配额的供电公司。需要说明的是，供电公司履约所需配额仍需要到市场获得，委托拍卖所得只能用于补贴终端用户，不能用于购买配额。加州碳市场委托拍卖的流程如下。（图 17：委托拍卖流程）



（注：目前拍卖平台指在西部气候倡议下的在线拍卖平台：<https://www.wci-auction.org/>，拍卖平台通过第三方对拍卖进行管理）

图17: 委托拍卖流程



图18: 传统拍卖流程

与传统的拍卖（上图2）相比，委托拍卖有如下特点。首先，控排企业（这里指私人供电公司）所得到的配额理论上是免费的，即获得配额并不增加企业的总体负担。由于配额委托拍卖的收入将用于受企业碳价影响的消费者，这在一定程度上可以缓解企业的减排的经济压力。其次，委托拍卖中比较特殊的环节是，控排企业需要将配额委托给政府进行拍卖并得到相应的拍卖收入，而不是由企业直接拍卖。

➤ 委托拍卖的主要作用是什么？

加州碳市场对委托拍卖这一机制的选择首先是对加州现行法律框架的妥协¹⁰²。加州法律明确了对使用公共设施用户利益的保障，例如不能因为碳价而大幅增加终端用户的成本。加州在负责监管公共设施（例如电力，

¹⁰² http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/codes_displaySection.xhtml?lawCode=PUC§ionNum=309.5 和 <http://www.ora.ca.gov/general.aspx?id=2163>

通讯，天然气等）的加州公共设施委员会（California Public Utilities Commission: CPUC）下设立了纳税人倡导办公室（Office of Ratepayer Advocates）来负责为公共设施用户争取尽可能低价、安全和环保的公共设施服务。加州碳市场将电力行业纳入控排范围后，考虑到碳价产生可能增加终端电力用户的成本，没有对配电公司采取简单配额拍卖的方式，以避免消费者负担。

其次，委托拍卖确保了碳市场的活力和流动性。配电公司配额占市场总量较大，如果为了保护消费者利益直接简单的向配电公司免费分配配额，而不进入拍卖市场，则会大大削弱市场活力。

如果没有委托拍卖，“加州的政策制定者的选择可能是（1）配额拍卖，在这种情况下，电力供应商会以更高的价格向电力消费者转嫁成本，或者（2）配额免费分配，这样不能向消费者传递价格信号，进而降低了政策的有效性”¹⁰³。因此，加州在私人配电公司中采取委托拍卖¹⁰⁴，确保了在维护消费者利益的同时最大化发挥碳市场作为减排工具的效用。

➤ 委托拍卖的有哪几项主要步骤？

委托拍卖有以下三个步骤组成：

1. 配额免费发放给企业
2. 政府代表企业来拍卖配额
3. 将拍卖配额的收入分给给企业

投资者经营的配电公司将获得免费配额。但是，他们需要按要求将配额退还给加州政府（即“委托”），政府将这些配额进行季度性的拍卖。拍卖后的收入将按照委托配额在拍卖出售配额的比重返还给配电公司。

一些方程式可能有助于解释这一过程。加州对电力供应商的免费分配方式并非基于单一基准，但为简单起见，下面的等式假设的情况是这样¹⁰⁵。除了在对公用事业部门的配额分配采用了复杂的方法之外，应该强调的是，加州针对被视为“能源密集型，且易受贸易冲击”的行业使用了更复杂的公式，包括基于排放强度和受贸易冲击的程度的泄漏风险因子。贸易冲击是指国内生产商与外国生产商进行市场竞争的程度。

以下两个等式可以用来解释委托拍卖：

1. 免费分配，为简单起见，假设基于产量的免费分配是在采用了单一基准之上：

- 定义产量X，单位为千瓦时
- 定义基准Y，每千瓦时对应的配额

一个生产X单位的企业根据这个公式可以获得的免费配额：

¹⁰³ Chris Busch, Hu Min and Hal Harvey. Consignment Auctioning Of Carbon Allowances: A hybrid method used in California's emission trading system combines elements of auctioning and free allocation. Manuscript.

¹⁰⁴ https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/ct_oal_april2014.pdf

¹⁰⁵ 加州采用的方法即承认目前的排放量，也旨在奖励过去在低碳发电源方面进行重大投资的电力供应商。加州空气资源委员会工作人员就电力部门配额分配的具体设计和考量还有更多的讨论在对电力行业配额分配的建议。

$$\text{免费配额} = X * Y$$

公式（1）显示了收到的免费配额量。这些配额被退回到州政府（委托）进行拍卖。然后，电力供应商根据他们为拍卖提供的配额收回收入。

2. 收入返还给公司

- 根据等式（1）将A定义为最初收到的配额
- 将P定义为拍卖时确定的配额价格

按照下面的公式可以算出一家产量为X并将数量A的配额委托拍卖后的收入。

$$\text{返还收入} = A * P$$

➤ 委托拍卖的资金流向如何？

虽然配额要委托主管部门拍卖，但政府并不参与委托拍卖的资金转移过程。由图3所示，加州碳市场通过建立碳排放权追踪系统（Compliance Instrument Tracking System Service: CITSS）来明确配额归属和追踪配额交易。参与碳市场的控排企业均需要在CITSS上注册登记。在委托拍卖过程中：

1. 加州空气资源委员会通过其在CITSS的“配额分配账户”（Allocation Account）向私人配电公司分配配额；私人配电公司通过其在CITSS上使用的“配额有限使用持有账户”（Limited Use Holding Account）接收到相应的配额；

2. 私人配电公司将配额委托给加州空气资源委员会进行拍卖，配额转移到后者在CITSS上的“配额拍卖账户”（Auction Account）；

3. 加州空气资源委员会将委托的配额通过拍卖平台（见图1，控排企业在拍卖平台上的拍卖账户均与其在CITSS上的账户联动）¹⁰⁶进行拍卖，并产生相应的拍卖收入。

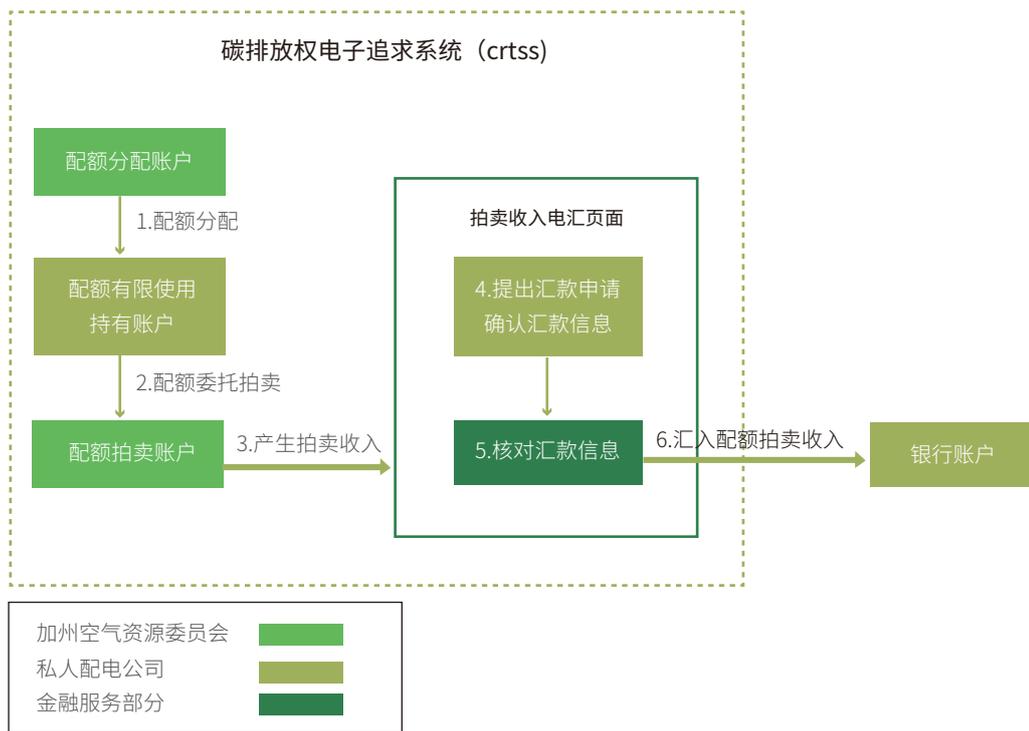
4. 拍卖收入通过私人配电公司在CITSS中“配额有限使用持有账户”下拍卖收入电汇页面中提供的信息直接汇入私人配电公司的银行账户¹⁰⁷。

5. 对于首次在CITSS上设立拍卖收入电汇信息或者提出更改电汇信息的私人配电公司，需要分别提出汇款申请并确认汇款信息，同时由金融部门核对汇款信息。

6. 最终，在拍卖平台上产生的委托拍卖的收入将直接汇入私人配电公司预先设定的银行账户。

¹⁰⁶ California Auction and Reserve Sale Platform User Guide: <https://www.wci-auction.org/resources/#cmsFaqs>

¹⁰⁷ Auction Consignment Wiring Instructions: https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/markettrackingssystem/wiringinstructions_reference.pdf



委托拍卖的优势有哪些？

1. 与基于产出的分配法一起使用可以成为实现价格限定的最佳途径

委托拍卖是推动拍卖分配的一种很有希望的方式，这一方式也是与中国全国碳市场初步提议的基于产出的免费分配方法相结合的。拍卖的价格下限和上限是管理价格波动最直接且经过验证的方式。因此，如果碳市场从一开始就进行拍卖，价格监管将变得更加容易。

2. 在“纯粹”的拍卖方式上增加拍卖份额

通过增加可以拍卖的配额比例，拍卖效果将得到改善。更大的市场也使价格操纵变得更加困难，而更多参与者来参与交易也会使价格信号更加明显。

加州最初的碳排放交易体系的设计覆盖了电力行业以及其他大型行业，其中包括许多被视为能源密集型和易受贸易冲击的生产商，这意味着他们在基于产出分配法下获得免费配额的同时，还会通过拍卖购买一些配额（“一级市场”）或在二级市场通过交易购买配额。后来加州和西部气候倡议计划下的碳市场才将控排范围扩大到天然气和运输燃料。因此，委托拍卖从一开始就是拍卖分配中非常有意义的一部分。

在加州碳市场的第二个履约期内，其覆盖范围扩大到天然气和运输燃料。因为对运输燃料的需求被判断不存在碳泄漏风险，所以针对运输燃料的配额完全被拍卖。但是，在碳市场刚开始运行时，拍卖配额中有一部分委托拍卖还是非常必要的。

加州碳市场开发的这项分配方法通过具体而高效的方式将配额收入返还给消费者，即创造了经济效益，也保护了消费者的利益。基本上，在这一分配方式下，碳价格信号仍然有效，碳的价格也在上升的电价中得到反映。同时，电力消费者因为可以收到定期的现金返还（“气候积分”，即每个客户的固定支付不会随电力消费量变化而变化），所以其利益不受碳价影响。

下图详细说明了该方法在降低对电力消费者账单影响下如何影响消费者行为¹⁰⁸，并显示了电力供应商通过委托拍卖得到的收入是被如何使用。其中最大的支出是对家庭和小型企业的气候积分，占委托拍卖收入使用的70%，这一部分固定的现金返还不会随电量的不同而变化。即使每千瓦小时的电价上涨，固定的现金返还也有助于降低整体的电费账单。另外，还有一部分收入的支出用于降低家庭的容量电费（residential volumetric rate reduction），从而降低碳价对家用电力消费者的影响。同时，还有7%的支出用于对大型工业的节能转型工作。

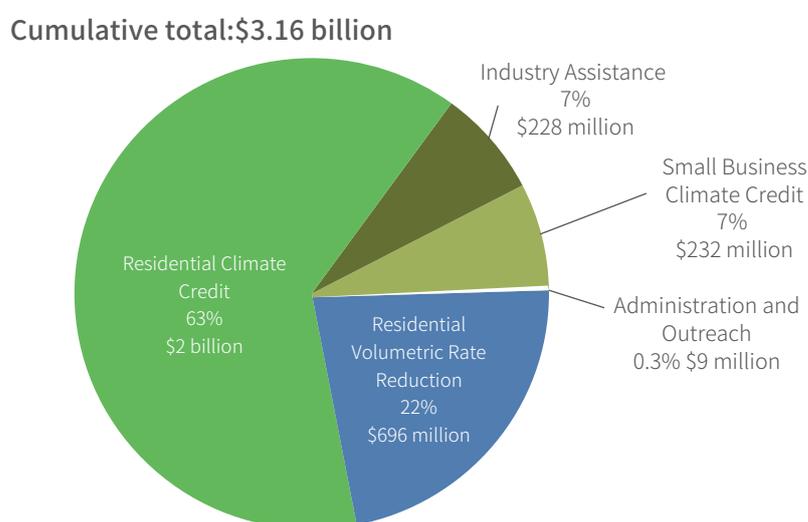


图19: 委托拍卖收入的支出, 2014-2016 (加州空气资源委员会)³

加州制定的委托拍卖方式是一项超越了纯粹拍卖或免费分配的更具创造性的解决方案。它使得碳市场运行的初期就采取了大量的拍卖，并且在有效保护消费者利益的同时减少了更多的排放量。

如果没有委托拍卖，加州的政策制定者的选择可能是（1）配额拍卖，在这种情况下，电力供应商会以更高的价格向电力消费者转嫁成本，（2）或配额免费分配，这样不能向消费者传递价格信号，进而降低了政策的有效性。

在加州电力市场的结构中，免费发放配额将使消费者无法看到碳价。在加州法规下，私营的电力供应商如果获得免费配额后，将无法提高电价，这将抑制碳价传递给消费者的价格信号并降低政策有效性。尽管对整体的发电采购而言，碳价的市场信号仍将存在，但是其对电力消费者的节能激励将会降低。然而现在的委托拍卖则提供了更好的解决方案。

¹⁰⁸ 加州空气资源委员会 2014-2016 碳市场下电力供应企业配额分配和收入使用的报告, 2018年3月. 企业的实证分析. 环境经济研究, 4(2), 10-27.

附件2：加州碳市场委托拍卖政策法规与技术指南

➤ 1. 加州温室气体排放上限和基于市场的合规机制法规

为委托拍卖的开展提供了法律依据，明确了需要进行委托拍卖的控排企业、委托拍卖的流程、委托拍卖竞价方式、配额的流转和委托拍卖收入管理等关键要素。

参考网址：

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/capandtrade/ct_reg_unofficial.pdf

➤ 2. 碳排放权追踪系统（Compliance Instrument Tracking System Service: CITSS） 用户使用指南：

为碳市场主体提供CITSS操作指南，包括参与委托拍卖企业的“受限制使用账户”的设置、为委托拍卖配额归属、流转以及拍卖收入的确认提供指南。

参考网址：

<https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/cap-and-trade-program/citss-registration-and-guidance>

➤ 3. 委托拍卖收入结转指南：

为委托拍卖收入的银行转账和与CITSS系统的对接提供技术指导，确保拍卖收入返回到委托拍卖企业账户。

参考网址：

https://ww3.arb.ca.gov/cc/capandtrade/markettrackingsystem/consignment_wiring_instructions_training.pdf

➤ 4. 委托拍卖配额拍卖指南：

为控排企业进行配额委托拍卖提供指南，包括如何在CITSS系统中对需要委托拍卖的配额进行操作以及在系统是设置拍卖收入的电汇信息等。

参考网址：

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic//cc/capandtrade/auction/consignment_guidance.pdf

➤ 5. 委托拍卖收入使用披露文件：

加州空气资源委员会（CARB）定期发布委托拍卖收入使用。尽管委托拍卖收入直接返回给控排企业，后者需要按照规定将拍卖用于节能减排领域，同时需要在每年定期向CARB提交收入使用报告。

参考网址：

<https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic//cc/capandtrade/allowanceallocation/edu2013-2018useofvaluereport.pdf>

附件3：配额委托拍卖工作方案设计

▶ 配额委托拍卖工作方案（草案）

作为全国碳排放权交易市场（以下简称“碳市场”）设计的核心机制，配额分配方式将对减排行动的激励程度发挥着重要的作用。通过委托拍卖这一将免费和拍卖相结合的配额分配方式，在提高市场活跃度和明确碳价信号的同时避免增加重点排放单位负担。为进一步推动碳市场的建设和运行，确保配额委托拍卖在兼顾效率与公平的基础上实现有效的减排激励作用，特制定本工作方案。

一、总体要求

深入贯彻落实党的十九大精神，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。结合经济体制改革和生态文明体制改革总体要求，充分发挥市场机制在温室气体排放资源配置中的决定性作用。推动建立制度完善、交易活跃、监管严格、公开透明的全国碳排放权交易市场，为我国有效控制和逐步减少碳排放，推动绿色低碳发展作出新贡献。

二、基本原则

坚持市场主导，政府服务。充分发挥市场配置资源的决定性作用。在不影响经济平稳健康发展的前提下，通过制度创新，建立科学合理和公平有效的碳排放权配额委托拍卖机制，激发市场主体活力，推动和完善碳市场建设。

三、目标任务

通过碳排放权配额委托拍卖，在不增加重点排放单位经济负担情况下最大化发挥碳市场作为控制温室气体排放政策工具的效用。在委托拍卖机制下，国务院生态环境主管部门将一定比例配额先免费发放给重点排放单位后，规定后者将这一比例的免费配额（即受限制使用的免费配额）委托给拍卖平台进行拍卖，重点排放单位委托拍卖平台进行配额拍卖所得收入将返还给持有这些配额的重点排放单位。委托拍卖分三步骤进行：

步骤一：国务院生态环境主管部门对配额进行免费发放，并对其中一定比例配额的使用进行限制，要求该比例的配额必须进行委托拍卖。重点排放单位通过碳排放权注册登记结算系统获得免费配额，其中包括一定比例受限制使用的免费配额（即需进行委托拍卖的配额）。

步骤二：重点排放单位委托交易平台将受限制使用的免费配额进行拍卖。

步骤三：拍卖平台对受限制使用的免费配额进行有偿竞价，竞价收入所得返还给持有受限制使用配额的重点排放单位。

四、委托拍卖配额占比

碳市场建设初期实施配额免费发放，免费配额包括两部分：一般性免费配额和受限制使用免费配额（即

需进行委托拍卖配额)。后者发放给重点排放单位后,不能直接用于履约,而应委托拍卖平台进行拍卖。委托拍卖配额来自一定比例的重点排放单位在初始分配中所得免费配额。

五、委托拍卖适用范围

根据国家温室气体减排目标和经济发展形势,鼓励发电行业率先开展委托拍卖,同时鼓励经济发达且属于试点碳市场地区自愿开展委托拍卖,并逐步扩大覆盖行业和地区范围。

六、委托拍卖配额发放

(一) 发放方式

委托拍卖配额作为受限制使用的免费配额,仍然属于免费配额的一部分。由国务院生态环境主管部门在配额初始分配阶段通过碳排放权注册登记结算系统发放给重点排放单位用于委托拍卖的单独配额持有账户。

(二) 发放时间

当年8月XX日到XX日,重点排放单位通过碳排放权注册登记结算系统获得配额。

(三) 发放平台

碳排放权注册登记结算系统:委托拍卖配额发放到重点排放单位用于委托拍卖的设立的单独配额持有账户。

七、委托拍卖配额有偿竞价

重点排放单位将获得的受限制使用免费配额(即委托拍卖配额)委托给拍卖平台进行竞价。竞价成交后,竞价收入返还给委托拍卖配额原持有重点排放单位设立的银行账户。

(一) 竞价方式

竞价采用单轮竞价、密封投标。

(二) 竞价时间

完成配额初始分配后,当年10月安排委托拍卖配额的有偿竞价。竞价具体日期由竞价平台提前七个工作日予以公告。

(三) 竞价平台

由国务院生态环境主管部门指定的拍卖平台组织委托拍卖配额的有偿竞价。

(四) 竞买底价

竞买底价由一定时期内二级市场上配额交易价格的加权平均价决定。竞买人报价不得低于竞买底价。竞买底价需在竞价开始前予以公布。

(五) 竞价成交方式

申报时间结束时按照价格优先、时间优先原则对申报进行排序,依发放总量内的最低申报价作为竞买统一成交价格。

（六）竞买人资格

碳市场下重点排放单位以及投资机构。

（七）申报价格和数量

竞买人可以一次提交多个报价以及在不同价格水平下竞买的配额数量。对竞买人的单笔申报量和累计申报量进行限制。

（八）竞买保证金

竞买人需要确保其在拍卖平台上的账户中存有一定比例的保证金，保证金应大于或等于竞买人申报配额最大值乘以申报价格最大值。

（九）配额交割

竞买人在拍卖平台上支付完成交配额的全部价款。成交配额自动划转到竞买人的配额交易账户。竞价收入也返还给委托拍卖配额原持有重点排放单位设立的银行账户。

八、委托拍卖管理

（一）委托拍卖配额

国务院生态环境主管部门监督和管理委托拍卖配额。包括设定委托拍卖配额适用范围、委托拍卖配额总量、配额发放、委托拍卖配额有偿竞价时间、竞价方式、监督委托拍卖配额有偿竞价和配额交割。

（二）委托拍卖流程

拍卖平台应建立信息披露制度，公布拍卖底价、委托拍卖的配额总量、有偿竞价具体时间、竞买人参与竞价流程、以及其他影响有偿竞价的重大信息。

国务院生态环境主管部门或其委托的第三方机构对拍卖流程，包括竞买人报价、竞价过程和竞价结果等进行监管。

（三）委托拍卖评估

国务院生态环境主管部门负责管理和组织对委托拍卖进行评估。评估范围包括机制设计的基本要素以及其对不同参与主体的影响。关注委托拍卖的环境效益、经济效率和社会公平效应。建立多方参与的评估方式。

