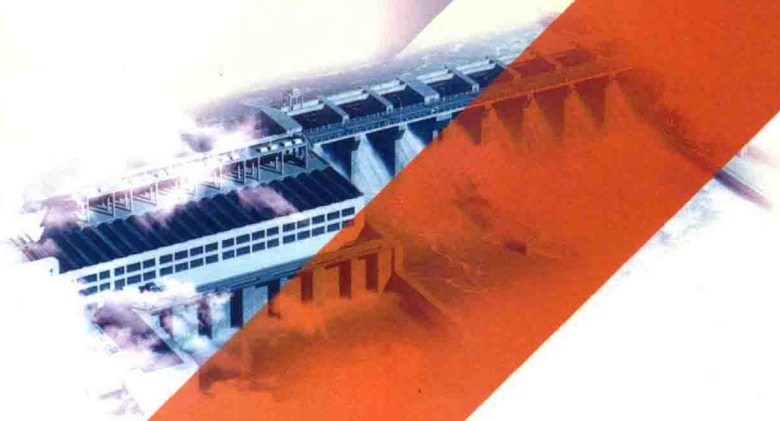


XIAOSHUIDIAN JIANSHE XIANGMU
ZICHAN ZHENGQUANHUA MOSHI JI YINGYONG

小水电建设项目

资产证券化模式及应用

胡玉明 梁川 王吉娟 编著



四川大学出版社

XIAOSHUIDIAN JIANSHE XIANGMU
ZICHAN ZHENGQUANHUA MOSHI JI YINGYONG

小水电建设项目

资产证券化模式及应用

胡玉明 梁川 王吉娟 编著



四川大学出版社

责任编辑:唐 飞
责任校对:王 锋
封面设计:墨创文化
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

小水电建设项目资产证券化模式及应用 / 胡玉明, 梁川, 王吉娟编著. —成都: 四川大学出版社, 2018. 10

ISBN 978-7-5690-2517-0

I. ①小… II. ①胡… ②梁… ③王… III. ①水利水电工程—资产证券化—研究—中国 IV. ①F832.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 250089 号

书名 小水电建设项目资产证券化模式及应用

编 著 胡玉明 梁 川 王吉娟
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行 四川大学出版社
书 号 ISBN 978-7-5690-2517-0
印 刷 四川五洲彩印有限责任公司
成品尺寸 170 mm×240 mm
印 张 14
字 数 264 千字
版 次 2018 年 12 月第 1 版
印 次 2018 年 12 月第 1 次印刷
定 价 48.00 元



- ◆ 读者邮购本书, 请与本社发行科联系。
电话: (028)85408408/(028)85401670/
(028)85408023 邮政编码: 610065
- ◆ 本社图书如有印装质量问题, 请
寄回出版社调换。
- ◆ 网址: <http://press.scu.edu.cn>

版权所有◆侵权必究

前 言

2016年，我国全年的固定资产投资总计约59.65亿元，其中国有控股投资约21.31亿元，占比35.73%；民间投资36.52亿元，占比61.22%。全年新增人民币贷款12.65万亿元，新增人民币存款14.88万亿元，与上年数据基本持平。人民币贷款余额106.6万亿元，人民币存款余额150.59万亿元，存贷差额约44万亿元。怎样让闲置的庞大的存款余额参与到投资活动中来，怎样打通投融资渠道，拓宽投资项目的资金来源，充分挖掘社会资金的潜力，让更多的储蓄转化为有效投资，有效地缓解投资项目融资难、融资贵问题，都需要利用好资产证券化这项金融利器。

资产证券化（Asset-backed Securities, ABS）是20世纪70年代在美国发起的全球金融领域的重大创新之一，经过40多年的发展，它成功地实现了一系列金融创新制度。资产证券化在我国起步虽然较晚，但是还有非常大的发展空间，未来在吸引社会资金投资、提高企业直接融资比例、引导企业去杠杆的目标下，资产证券化对于企业债、银行贷款等融资活动必然会产生一定的替代作用。

从政策层面上看，近年来，国务院及央行、财政部、发改委、证监会、银监会、保监会等部委都分别出台了一系列相关政策，大力规范和推动资产证券化的发展。资产证券化从审批制转变为注册备案制，不良资产证券化试点开始重启和扩大。相关政策明确鼓励绿色环保产业相关项目通过资产证券化方式融资发展，鼓励住房租赁企业发行ABS产品，积极推动PPP基础设施项目发行资产证券化产品，提出要稳步推进资产证券化发展，把有序开展企业资产证券化作为盘活企业存量资产、降低企业杠杆率的主要途径之一，使得资产证券化市场有了很快的发展。

从市场层面上看，我国资产证券化市场规模近几年增长势头迅猛，仍然延续着非常良好的发展态势，在政策、监管、发行和交易市场等方面都呈现出新的发展特点。资产证券化市场呈现出快速增长、稳健运行、创新性层出不穷的

良性发展局面。信贷资产支持证券发行趋于常态化，企业资产支持专项计划增长迅猛，社会资产流动性得到明显改善。资产证券化基础资产类型日益丰富，各类新型资产证券化产品不断推出，资产证券化产品余额规模突破万亿元。不良资产证券化、PPP 资产证券化、绿色资产证券化、个人消费贷款证券化、REITs 和境外发行等领域都实现重要突破，资产证券化市场热度不断提升。资产证券化在盘活社会存量资产、提高企业资金配置效率、服务实体经济等方面发挥着越来越重要的作用。

迄今为止，我国的小水电作为水电能源的重要组成部分之一，虽然其装机容量不到水电总装机容量的三成，但其数量却占到水电站总数量的九成左右，且主要分布在广大的中西部地区，解决了中西部大部分农村人口的用电问题。从水电行业的内在环境看，近几年国家逐步明确了水电改革发展的方向，为小水电明确了新的定位。我国的小水电改革发展要解决好以下三个方面的问题：第一，农村小水电配套改造工程和新农村的电气化建设；第二，小水电代燃料生态保护项目建设；第三，广大农村无电人口用电问题。

从目前水电能源的投资来源来看，银行贷款和发股、发债仍然占绝大多数。而小水电建设作为水电行业里的一个细分板块，规模不大、企业资信度不高，获取银行贷款、发股、发债的难度大，没有办法筹集到所需的资金。与此同时，现有的小水电项目拥有大量优良的沉淀资产，但这些资产应有的效率却没有发挥出来，降低了小水电项目的综合效益。

从行业的外在环境看，近几年国家不断推动扩大信贷资产证券化试点，鼓励和引导民间资本参与农田水利建设等，促进解决水电融资通道不畅的问题。因此，积极探索小水电建设项目新的资金来源通道，提升小水电项目资产效率，优化小水电企业自身存量资产结构，将会积极推进我国小水电行业的健康稳定发展。

2016 年 12 月 21 日，国家发改委、证监会印发《关于推进传统基础设施领域政府和社会资本合作（PPP）项目资产证券化相关工作的通知》，创新性地提出“PPP+ABS”的资产证券化新模式，给 PPP 融资模式提供了新的融资和退出通道。2017 年 6 月 19 日，财政部联合中国人民银行和证监会发布《关于规范开展政府和社会资本合作项目资产证券化有关事宜的通知》，突破资产证券化要求基础资产已运营两年的限制，尝试在建设期实施资产证券化，这一创新举措意味着可以实施资产证券化的资产不再仅限于已建成运营的小水电项目，在建的小水电项目也可实施资产证券化，再加上国家鼓励 PPP+ABS 的创新模式，未来小水电项目的资产证券化将大有发展空间。

我们期待随着资产证券化的持续推进，相关政策更加完善，创新产品层出不穷，这才与我国作为全球第一大消费品市场、第二大经济体和第二大资本市场的地位相匹配。

本书将小水电建设的融资和资产证券化结合在一起，解析了小水电建设资产证券化的模式、简易评估方法和现金流预测方法，让读者基本了解小水电建设资产证券化的模式。全书列举了若干国内各行业资产证券化的实践案例，不仅介绍了我国电力及小水电的发展状况，而且介绍了资产证券化在我国的发展情况，使得读者能由近及远、深入浅出地了解资产证券化这一金融创新工具。

本书的研究将资产证券化这种融资创新工具引入小水电建设项目融资方案，能够拓宽小水电建设项目的融资通道，解决小水电建设发展的资金瓶颈，给我国小水电企业指出新的融资思路，提升我国小水电行业的发展建设。对我国小水电项目资产证券化融资理论和应用的研究，充实丰富了我国小水电建设项目资产证券化融资的理论、方法体系，同时也为我国小水电建设项目实施资产证券化的研究和实践提供了有益借鉴。

本书主要着力于资产证券化在小水电建设项目中的应用性研究。全书主要采用了比较研究、案例分析的方法。一方面，以优化资本结构为目的，构建小水电建设项目资产证券化融资模式，对小水电建设项目实施资产证券化过程中证券化产品设计的关键步骤以及操作模式进行初步的研究。其中，对于基础资产的选择、基础资产池的组成、证券化产品的定价设计、定价评估和现金流量的测算是本书所关注的重点。另一方面，注重从小水电建设项目资产所有者的视角考虑上述问题，强调实用性、可操作性在模式设计和操作中的主导地位，并以构建能够实际运用的模式作为主要研究思路。通过对资产池的组合研究，形成具体设计方案，使小水电建设项目资产证券化在实际运用中，能根据基础资产的差别进行具体情况具体分析。

本书除第1章导论和结语外，正文包括8章内容。第2章是关于我国水电建设及小水电发展状况，主要内容包括我国电力资源状况和发展现状，我国水电的特点、优缺点及其发展状况，我国小水电的特点、优缺点及其发展状况。第3章是项目融资及资产证券化融资相关理论的概述，主要包括项目融资的特点、发展和我国项目融资的基本模式。简述了资产证券化的定义、分类、关键要素、主要原理与效应，并介绍了国内外资产支持证券的实践与借鉴。分析了华能澜沧江、南通天电和莞深高速等具体案例。第4章是小水电建设项目资产证券化的定价原理与方法。介绍了资产证券化定价的基本原理和常用模型，并抓住小水电项目资产的特点，通过小水电未来现金流的现值计算对小水电资产

证券化产品合理定价，提出在小水电资产证券化定价过程中可以不予考虑提前清偿的风险。第 5 章是小水电建设项目资产证券化的必要性和可行性论证。通过对小水电建设项目资产证券化内外部驱动性分析，以及资产证券化特性的分析，提出小水电建设项目实施资产证券化具有可行性。而对小水电建设项目资产证券化产品的供需分析，则表明小水电建设项目资产证券化产品在证券交易市场具备一定的前景。第 6 章是小水电建设项目资产证券化模式构建。在分析了小水电建设项目资产证券化的操作流程之后，找出与其他资产证券化流程不同的地方，并分别就小水电建设项目特殊目的机构的构建和信用增级进行具体论述。简要介绍国家为解决在海外上市的优秀企业回归 A 股而设计的 CDR 模式，并提出未来可以设计以离岸公司作为特殊目的机构发行收益凭证的证券化模式。第 7 章是小水电资产证券化的定价与评估模型。在定价方案上，主要针对未来现金流的折现值加以设计。在定价评估模型上，则通过比较未来现金流和投资者收益折现值的覆盖程度来评估定价的合理性。应用灰色理论和神经网络工具建立未来现金流预测模型，给出应用 Matlab 进行辅助运算的方法。第 8 章是预测及评估模型应用。选用汶川福堂水电站和黑水冰川水电站未来 5 年的电费收入组成基础资产池，采用本书给出的定价模型，应用现金流预测模型对未来 5 年的现金流进行预测，并应用定价评估模型对产品定价进行评估。第 9 章是小水电建设项目资产证券化融资模式的风险和应对设计，分析小水电建设项目资产证券化在实行过程中可能遇到的政策、行业和法律等方面的风险和应对方法。

以上各章之间的分工与联系如图 1 所示。

本书可作为从事水电建设、工程项目管理和资产证券化相关专业的本科和研究生教学用书以及供相关研究人员参考，也可供具有一定工程项目管理知识基础的项目业主、政府建设管理部门以及从事资产证券化业务的证券公司、信托公司等各类咨询机构和工程建设单位的相关人员参考。

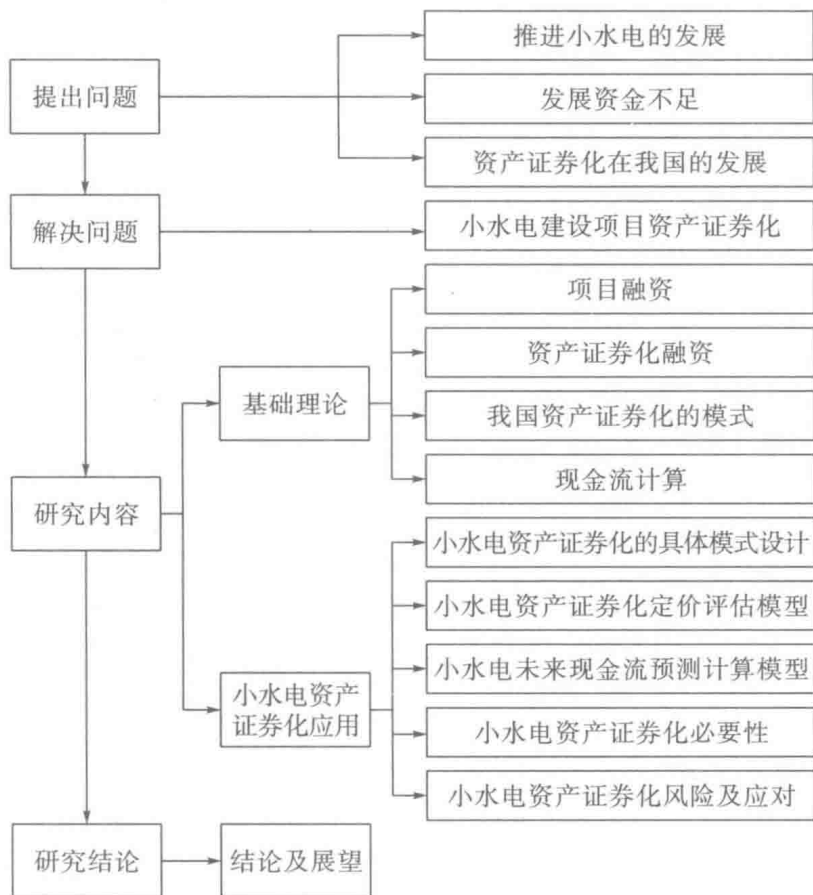


图 1 各章之间的分工与联系

本书于 2015 年 9 月初稿成型，本次根据近两年资产证券化相关政策、市场和交易的发展情况，进行了增补和调整。由于本书涉及水电工程、管理、金融和法律等多个领域，限于编者的学术水平和研究能力，书中难免存在疏漏和不当之处，恳请读者批评指正。

编 者
2018 年 9 月

目 录

第1章 导 论	(1)
1.1 资产证券化研究背景	(1)
1.1.1 资产证券化在世界资本市场的蓬勃发展	(1)
1.1.2 电力基础设施投资规模稳步增长	(2)
1.1.3 雾霾治理给水电建设带来了机遇	(4)
1.1.4 电力企业积极尝试多元化融资方式	(6)
1.2 资产证券化研究意义	(9)
1.3 我国资产证券化发展状况	(12)
1.3.1 我国资产证券化的市场特点	(13)
1.3.2 我国未来收益类资产证券化的发展状况	(14)
1.3.3 我国进入证券化的发展新阶段	(16)
1.3.4 相关的政策文件	(19)
1.4 国外研究现状及评价	(20)
1.4.1 资产证券化的效用研究	(21)
1.4.2 资产证券化模式研究	(21)
1.4.3 资产证券化的运作模式研究	(22)
1.5 国内研究现状及评价	(23)
1.5.1 资产证券化的效用研究	(23)
1.5.2 资产证券化模式研究	(24)
1.5.3 资产证券化运作模式研究	(25)
1.6 资产证券化研究难点	(28)
1.6.1 研究的难点	(28)
1.6.2 研究的创新之处	(29)

第 2 章 我国水电建设及小水电发展状况	(30)
2.1 我国电力发展状况	(30)
2.1.1 电力装机容量持续增长	(30)
2.1.2 电力投资增速有所回落	(33)
2.1.3 电力装机容量利用率有增有减	(34)
2.1.4 电力需求增速回落	(37)
2.2 我国水电建设发展状况	(39)
2.2.1 水电的概念和特点	(39)
2.2.2 水电的特点和与其他能源的区别	(39)
2.2.3 水电站经济效益	(41)
2.2.4 水电站现金流特点	(43)
2.2.5 市场化电价与水电的关系	(44)
2.3 我国水电行业现状	(47)
2.3.1 区域特征明显	(47)
2.3.2 发电量有提升空间	(48)
2.3.3 我国水电能源现状	(49)
2.4 我国水电及小水电的现状	(51)
2.4.1 我国水电的现状	(51)
2.4.2 我国小水电的特点	(53)
2.4.3 我国小水电现状	(57)
2.4.4 发展绿色小水电	(58)
第 3 章 项目融资及资产证券化融资	(69)
3.1 项目融资的概念	(69)
3.1.1 项目融资的定义及特点	(69)
3.1.2 项目融资的主体	(71)
3.1.2 项目融资的优缺点	(73)
3.1.3 项目融资的适用范围	(75)
3.2 项目融资的模式	(76)
3.3 PPP 与 ABS 的结合	(81)
3.3.1 PPP 项目融资	(81)
3.3.2 PPP 项目资产证券化	(86)
3.4 资产证券化产生的背景	(89)
3.4.1 资产证券化的概念	(89)

3.4.2	资产证券化产生的背景	(91)
3.5	资产证券化的作用	(93)
3.5.1	资产证券化的参与者	(93)
3.5.2	资产证券化对原始权益人的益处	(95)
3.5.3	资产证券化对投资者的益处	(96)
3.6	资产证券化的基本流程和操作步骤	(97)
3.6.1	资产证券化的基本流程	(97)
3.6.2	资产证券化的操作步骤	(97)
3.7	资产证券化的核心原理和基本原理	(101)
3.7.1	资产证券化的核心原理	(101)
3.7.2	资产证券化的基本原理	(102)
3.8	资产证券化的类型	(103)
3.8.1	住房抵押贷款证券 (MBS)	(104)
3.8.2	资产支持证券 (ABS)	(104)
3.8.3	过手型证券	(105)
3.8.4	转付型证券	(106)
3.9	我国小水电建设项目资产证券化模式	(107)
3.9.1	我国资产证券化的相关模式和规定	(107)
3.9.2	资产证券化各项费用构成	(107)
3.9.3	选择资产证券化的理由	(108)
3.9.4	国内资产证券化实例	(109)
第 4 章	小水电建设项目资产证券化的定价原理与方法	(114)
4.1	定价思路	(114)
4.2	常用定价模型	(116)
4.2.1	静态现金流量模型 (SCFY)	(116)
4.2.2	静态利差法模型 (SS)	(117)
4.2.3	期权调整利差法模型 (OAS)	(118)
4.3	小水电建设资产证券化的定价	(120)
第 5 章	小水电建设项目资产证券化的必要性和可行性论证	(122)
5.1	小水电建设项目资产证券化的必要性	(122)
5.1.1	可以改善生态环境	(122)
5.1.2	社会、经济可持续发展的有力支撑	(123)

5.1.3	小水电自身发展的需要	(124)
5.2	小水电建设项目具备可证券化资产的特征	(124)
5.3	小水电建设项目资产证券化的可行性	(125)
5.4	小水电建设项目资产证券化模式的特点与优势	(127)
第6章	小水电建设项目资产证券化模式构建	(129)
6.1	小水电建设项目融资模式选择的原则	(129)
6.2	小水电建设项目融资的资产证券化模式	(130)
6.3	小水电建设项目资产证券化的优势	(131)
6.4	小水电项目资产证券化的设计	(131)
6.4.1	证券化设计基本思路	(131)
6.4.2	证券化产品设计具体要求	(131)
6.4.3	小水电资产证券化结构	(132)
6.5	小水电建设项目融资资产证券化的运作	(132)
6.5.1	小水电建设项目资产证券化基本运作流程设计	(132)
6.5.2	小水电项目资产证券化中的核心问题	(133)
6.5.3	小水电建设项目资产证券化的交易结构	(134)
6.6	特殊目的机构的设计	(135)
6.6.1	特殊目的机构的核心作用	(136)
6.6.2	借鉴 CDR 模式设计特殊目的机构	(139)
6.6.3	特殊目的机构新模式	(149)
第7章	小水电资产证券化的定价与评估模型	(151)
7.1	小水电资产证券化的定价	(151)
7.2	小水电资产证券化定价的评估模型	(152)
7.3	小水电未来现金流的非线性预测模型	(153)
7.3.1	灰色系统预测模型	(153)
7.3.2	BP 神经网络模型的基本原理	(158)
7.3.3	灰色 Logistic 神经网络预测模型	(160)
第8章	预测及评估模型应用	(165)
8.1	四川省小水电建设现状	(165)
8.2	案例背景	(168)
8.3	未来现金流的计算	(171)
8.3.1	灰色 GM (1, 1) 模型方法	(171)

8.3.2 灰色神经网络模型方法	(175)
8.4 收益凭证的设计	(178)
第9章 小水电建设项目资产证券化融资模式的风险和应对设计	(179)
9.1 小水电建设项目资产证券化的风险	(179)
9.1.1 融资的风险	(179)
9.1.2 经营的风险	(180)
9.1.3 政策支持不够	(182)
9.1.4 法律体系不完善	(183)
9.2 小水电建设项目资产证券化模式的风险应对	(185)
9.2.1 融资风险的应对	(185)
9.2.2 经营风险的应对	(186)
9.2.3 政策支持措施	(187)
9.2.4 法律环境的完善	(188)
结 语	(195)
参考文献	(201)
附录：近期涉及资产证券化的支撑文件	(205)
后 记	(208)

第 1 章 导 论

1.1 资产证券化研究背景

1.1.1 资产证券化在世界资本市场的蓬勃发展

资产证券化是自 20 世纪 70 年代以来全球资本领域最为重要和发展最快的金融创新工具之一。据 SIFMA（美国证券业和金融市场协会）公布的统计数据，在美国资本市场，资产证券化规模已经超过美国联邦政府债券市场。截至 2015 年末，全美资产证券化产品的余额约为 10.05 万亿美元，成为美国资本市场最重要的融资工具之一。亚洲诸多国家在亚洲金融危机之后，也开始积极推广资产证券化，不断地进行创新和发展，目前亚洲已成为资产证券化推广最为活跃的地区。

在 2008 年金融危机的冲击下，全球已发行的资产证券化产品规模明显缩减。但近几年伴随着全球经济的复苏和资本市场的恢复，全球资产证券化产品的发行规模和承销规模又开始迅速回升。美国在 2008 年金融危机之后，吸取了教训，对其国内信贷资产证券化的监管有所加强，资产证券化规模相比此前有所下降，但信贷资产的证券化率却仍然不低（证券化率从 2007 年的 35% 下降到 2014 年的 24.3%），这在支撑美国本轮经济复苏中显然发挥了积极的作用。

2012 年美国通过国内证券市场发行资产证券化产品大约 2.1 万亿美元，比 2011 年的规模增加了 24.4%。当年美国证券市场资产证券化产品余额总计约 9 万亿美元，约占美国 GDP 的 57%（2012 年美国 GDP 增长 3.9%，达 15.68 万亿美元）。在全部资产证券化产品存量规模中，MBS 约有 5.7 万亿美元，约占总规模的 65%，CMO（Collateralized Mortgage Obligation，抵押担

保债券) 约有 1.23 万亿美元, 约占总规模的 14%, ABS 约有 4650 亿美元, 约占总规模的 5%。美国在 2008 年至 2014 年间, 银行业的信贷资产总额从 8.9 万亿美元增加到 10.9 万亿美元, 年均增长仅为 3.4%, 而美国在 2014 年信贷资产的证券化率为 24.3%。

2015 年年底, 在美国资产证券化产品余额中, 其中由三大发起机构担保的 MBS 产品余额占到全部证券化产品的 72%, 私人发行的 MBS 约占 9.95%, ABS 产品的余额约占 13.23%, ABS 产品的基础资产主要包括信用卡贷款、学生贷款、汽车贷款、企业设备租赁以及 CDO (Collateralized Debt Obligation, 担保债务凭证) 等。

欧洲的资产证券化产品余额在 2009 年曾经一度超过 3 万亿美元, 但后来其规模也随着全球金融危机的爆发不断缩减, 近几年才又随着经济的复苏逐渐增加。截至 2015 年年底, 欧洲资产证券化市场规模约 1.68 万亿美元, 其中 MBS 占 65%, SME (Small Medium Enterprises, 中小企业证券化产品) 和 WBS (Whole Business Securitization, 全业务证券化) 分别占 7% 和 5%, SME 和 WBS 是欧洲两个独具特色的资产证券化产品。

1.1.2 电力基础设施投资规模稳步增长

我国的电力工业历来是国民经济中最重要的基础产业, 电力工业的发展与国民经济的增长也一直存在着紧密的相关性。随着我国经济的稳定持续增长, 全社会用电量从 2009 年的 36430 亿千瓦时迅速增长到 2016 年的 59198 亿千瓦时, 全国大部分省级电网的局部区域和用电时段在每年用电高峰期会经常性出现短时间电力紧张甚至拉闸限电情况, 这说明目前的电力发展水平仍然不能满足现阶段国民经济的增长对电力的需求。

据中国电力企业联合会统计, 自 2008 年以来, 我国的年度发电量一直都保持稳步增长, 尤其是水电、光伏发电、风电、核电等清洁能源, 更是增长迅速, 见表 1.1。

表 1.1 2009—2017 年我国发电量统计表 (单位: 亿千瓦时)

年度	发电量	增长率 (%)	火电	增长率 (%)	水电	增长率 (%)	核电	增长率 (%)
2009	36812		30117		5717		701	
2010	42278	14.85	34166	13.45	6867	20.13	747	6.70
2011	47306	11.89	39003	14.16	6681	-2.71	872	16.67

续表1.1

年度	发电量	增长率 (%)	火电	增长率 (%)	水电	增长率 (%)	核电	增长率 (%)
2012	49865	5.41	39255	0.65	8556	28.06	983	12.75
2013	53721	7.73	42216	7.54	8921	4.27	1115	13.41
2014	56045	4.33	42274	0.14	10601	18.83	1332	19.48
2015	57399	1.05	42307	-1.68	11127	4.96	1714	28.65
2016	60228	4.93	43273	2.28	11748	5.58	2132	24.39
2017	64179	6.50	45513	5.20	11945	1.70	2483	16.50

注：数据来自中国电力企业联合会。

2008年全球金融危机发生后，为了应对金融危机对我国国民经济带来的负面影响，我国以基础建设为主要方向投入4万亿元以拉动内需，抵销出口缩减对我国经济带来的不利影响，电力行业的投资增速经过两年的回落，在2009年迅速回升。据中国电力企业联合会公布的统计数据，2008年，全国完成电力建设投资约6302亿元，比上年增长11.01%；2009年，全国完成电力建设投资约7702亿元，比上年增长22.20%。随着2008年金融危机后我国经济的复苏，电力基础建设投资规模继续保持着一定的发展规模。在随后的2011—2016年，电源及电网的年度完成总投资分别达到7614亿元、7393亿元、7728亿元、7764亿元、8576亿元和8855亿元，增速也相当可观。

由于世界人口增长与人均能源消费增长的双重影响，今后能源的消费还会呈持续性增长，大概到2020—2030年，人类能源需求总量与能源的供给之间将产生较大的短缺，也就是所谓的能源短缺。要解决将来的能源短缺，就需要发展相应的新能源，如太阳光能、太阳热能、风能、海洋能、地热能、水能等自然界的能源。因此，我国“十二五”规划提出的电力产业规划目标，主要是促进电力基础设施建设投资增速与国民经济的发展水平相匹配，明确提出在确保生态环境保护和移民安置的前提下，还是要积极地发展水电能源建设，重点推进我国西南区域大型水电站建设，同步推进中小河流水能资源的开发和抽水蓄能电站的科学规划与建设。

对于我国小水电建设的规划设想，在“十二五”规划中也提到要继续加快农村电网改造，加强小水电的开发规划和管理，扩大农村电网供电人口数量，加快实行用电的城乡同网同价。加快农村能源体系建设，推广使用沼气发电、小水电、风电和太阳能发电等新能源，建立新型农村能源体系。

2011年中央“1号文件”提出，要加快开发水能资源，加强水能资源的管理，在农村积极发展小水电，积极推进新农村电气化建设，积极推进小水电代燃料生态保护工程建设。这对加强我国水电基础设施建设、改善能源结构、促进国民经济社会可持续发展具有重要意义。关于小水电代燃料的计划，在2002年的《全国小水电代燃料生态保护工程规划》中就明确，规划到2020年小水电代燃料试点县的小水电代燃料户拟达到约2830万户，受益人口约1.04亿；代燃料年用电量约339.5亿千瓦时，总计需新建小水电代燃料电源装机约2403.8万千瓦，新增年发电量约781.2亿千瓦时。2013年中央“1号文件”提出将继续支持农村水电供电区电网改造和农村水电增效扩容改造。2015年中央“1号文件”中提出在当年要继续对农村电网进行升级改造，采取小水电、风电、光伏发电等方式解决农村无电人口的用电问题。

2016年和2017年中央“1号文件”提出，要大规模推进农田水利建设，加快重大水利工程建设，开展农村“低电压”综合治理，发展绿色小水电，实施农村饮水安全巩固提升工程和新一轮农村电网改造升级工程。

“十三五”规划提出，要统筹水电开发与生态保护，以重要流域龙头水电站建设为重点，科学开发西南水电资源。加快建设抽水蓄能电站、龙头水电站、天然气调峰电站等优质调峰电源，加强多种电源和储能设施集成互补，提高电力系统的调节能力和运行效率。在可再生能源方面，以西南水电开发为重点，开工建设常规水电6000万千瓦。规划提出，要全面改善农村生产生活条件，开展新一轮农网改造升级，农网供电可靠率达到99.8%。在推进精准扶贫、精准脱贫工作安排上，加强贫困地区水利建设，全面解决贫困人口饮用水安全问题，大力扶持贫困地区农村水电开发。这些具体措施的落地，都会给未来五年的水电发展带来机遇。

1.1.3 雾霾治理给水电建设带来了机遇

近年来，由于大气中PM_{2.5}颗粒物含量超标，导致我国区域性雾霾污染频发。从2015年开始，不时爆发的长时间、大范围的雾霾天气更是席卷我国华北、华中和华东地区，尤其以京津冀鲁和长三角地区最为严重。

严重的雾霾污染表面上看是由不利气候条件所引发，但其内在原因却是不协调的经济发展模式、不合理的产业结构和能源结构搭配不当等因素共同作用下造成的。

一方面，我国化石能源在能源消耗比例中一直占比过高。我国的经济发 展过于依赖石油、煤炭等化石能源，虽然可再生能源比例逐渐提高，但火电仍然