

电力行业碳资产获取及量化评价方法

Carbon Emission Reduction Assets in Power Industry

(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

浙江省电力学会 发布

11		
12		
		目 次
13	前 言	III
14	引 言	IV
15	1 范围	2
16	2 规范性引用文件	2
17	3 术语和定义	2
18	4 电力行业碳减排资产属性	3
19	4.1 环境属性	3
20	4.2 社会属性	3
21	4.3 交易属性	3
22	4.4 金融属性	4
23	5 电力行业碳减排资产类型	4
24	5.1 全国碳资产	4
25	5.2 地方碳资产	4
26	5.3 绿证碳资产	4
27	5.4 绿电碳资产	4
28	5.5 金融碳资产	4
29	6 电力行业碳资产定价方法及评估方法	4
30	6.1 碳资产定价方法	4
31	6.2 碳资产评估方法	5
32	7 电力行业碳减排资产的认可等级	5
33	7.1 政府主导和认可	5
34	7.2 电力公司主导、政府认可	5
35	7.3 机构主导、市场认可	5
36	8 电力行业碳减排资产的获取途径	5
37	8.1 全国碳资产的获取途径	5
38	8.2 地方碳资产的获取途径	5
39	8.3 绿证碳资产的获取途径	6
40	8.4 绿电碳资产的获取途径	6
41	8.5 金融碳资产的获取途径	6
42	参 考 文 献	7
43		

前 言

44

45

46 本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规
47 定起草。

48 本标准由浙江省电力学会碳资产专委会提出并解释。

49 本标准起草单位：国网浙江省电力有限公司经济技术研究院，国网浙江省电力有限公司，国网英大
50 碳资产管理（上海）有限公司，国网浙江综合能源服务有限公司。

51 本标准主要起草人：郑伟民，钱啸，谷纪亭，王曦冉，沈梁，邹波，王放，陈艳，王蕾，周全，冯
52 昊，聂建波，王鹏，杨恺，吴舒泓，周涉宇，陈佳玺，杨黎，李黎，朱宇豪，王放，陈艳，李树德。

53 本标准 2023 年 8 月首次发布。

54

55

引 言

56 近年来随着国内外碳市场和相关市场的快速发展，不同种类、能够体现减排价值的碳信用及金融应
57 用的信用载体不断出现。电力行业作为能源转型和碳减排的重要阵地，其减排效应的资产价值需要得到
58 显性化体现，这不仅是响应国家提出建立健全碳达峰、碳中和标准的具体举措，也是推动电力行业发掘
59 自身减排效应价值，及其在碳交易和其他市场进行应用的基础。

60 本标准的制定明确了电力行业减排效应的价值体现方式，有利于促进电力行业对碳减排资产的认
61 识和界定，帮助电力企业识别、运用和管理碳减排资产。电力企业不仅能通过有针对性的节能减排举措
62 形成碳减排资产，也可以借助于金融应用，通过金融资源传递碳减排效应带动上下游企业共同减碳。

63 本文件从电力行业碳减排资产的特点和应用场景出发，提出了电力行业碳减排资产的属性、分类、
64 定价和评估方法、认可等级和获取途径等方面的内容，力求做到科学、严谨，为电力企业碳管理提供一
65 定的指引作用，服务电力企业双碳发展之路。

66

67

电力行业碳资产获取及量化评价方法

68 1 范围

69 本标准规定了电力行业发电、供电两个领域碳减排资产的定义、属性、类型、评估方法、等级和基
70 本实现途径。

71 本标准适用于对电力行业碳减排资产分类、评估和实现途径指引。

72 2 规范性引用文件

73 下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，
74 仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本
75 文件。

76 国家发展和改革委员会《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》

77 国家发展和改革委员会《碳排放权交易管理办法（试行）》

78 《广东省碳普惠交易管理办法》

79 3 术语和定义

80 下列术语和定义适用于本文件。

81 3.1

82 **发电企业** power generation enterprise

83 电力行业中并入电网运行（拥有单个或数个发电厂）的发电公司，或拥有发电厂的电力企业。

84 3.2

85 **电网企业** grid enterprise

86 电力行业中拥有、经营和运营电网的电力企业。

87 3.3

88 **碳排放权配额、碳配额** carbon allowance

89 又称碳排放权，是指分配给重点排放单位的规定时期内的碳排放额度。

90 注：1单位碳配额相当于1吨二氧化碳当量的碳排放强度。

91 注：只有部分发电企业拥有碳配额，电网企业基本没有碳配额。

92 3.4

93 **国家核证自愿减排量** Chinese certified emission reduction

94 即CCER，指对我国境内可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的温室气体减排效果进行量化核证，
95 并在国家温室气体自愿减排交易注册登记系统中登记的温室气体减排量。

96 3.5

97 **碳普惠** carbon inclusive

98 碳普惠是指运用相关商业激励、政策鼓励和交易机制，带动社会广泛参与碳减排工作，促使控制温
99 室气体排放及增加碳汇的行为。

100 3.6

101 **国际绿证** international green electricity certificate

102 主要指国际可再生能源证书 (I-REC, International Renewable Energy Certificate), 由总部位
103 于荷兰的非盈利基金会 I-REC 标准 (I-REC Standard) 核发的一种可在全球范围内交易的国际通用绿证。

104 注: 1张 I-REC 相当于 1兆瓦时的绿色电力。

105 注: 此处的绿色电力包括水电、无补贴风电和光伏、生物质发电以及地热发电。

106 3.7

107 **国内绿证 green electricity certificate**

108 即可再生能源绿色电力证书, 是国家对发电企业每兆瓦时非水可再生能源上网电量颁发的具有独
109 特标识代码的电子证书, 是非水可再生能源发电量的确认和属性证明以及消费绿色电力的唯一凭证。

110 注: 1张国内绿证相当于 1兆瓦时非水可再生能源产生的上网电量。

111 3.8

112 **绿电 green power**

113 是指利用可再生能源发出的电力, 其发电过程中不产生或很少产生对环境有害的排放物, 且不消耗
114 化石燃料, 有利于环境保护和可持续发展, 包括太阳能、风力、生质能、地热能、潮汐能等。

115 注: 国内绿电交易当前主要以风电和太阳能发电为主, 后期会逐步纳入符合条件的水电企业以及其他可再生能源发
116 电企业。

117 3.9

118 **碳减排 carbon emission reduction**

119 本标准所述碳减排是指减少了包括二氧化碳在内的中国碳排放权交易认可范围内的所有温室气体
120 排放类型的排放。

121 3.10

122 **碳资产 carbon asset**

123 是指在强制碳交易、自愿碳交易机制下产生的可直接或间接影响组织温室气体排放的碳配额、碳信
124 用及其衍生品, 也包括节能减排、固碳增汇等各类活动减少的碳排放量, 及其带来的经济和社会效益为
125 碳资产的价值。

126 3.11

127 **电力行业碳减排资产 carbon reduction assets in power industry**

128 是指电力行业投资带来的碳减排效应体现为碳排放权市场、碳普惠市场、绿证市场、绿电市场的交
129 易品种及金融市场融通能力, 其所对应的价值资产。

130 注: 目前发电企业的碳资产主要表现为碳配额价值以及由此延伸出的相关的期权价值, 电网企业的碳资产价值尚未
131 得到较好体现。

132 **4 电力行业碳减排资产属性**

133 **4.1 环境属性**

134 电力行业碳减排资产的环境属性为其基本属性, 只有认可碳减排的环境效益才能在此基础上延伸
135 和附加其他效益和属性。电力碳排放占国内碳排放总量约 40%, 减少电力行业碳排放旨在减少人类活动
136 对环境的温升影响, 具有重要的环境价值。

137 **4.2 社会属性**

138 电力企业作为能源互联网企业, 其投资带来的碳减排, 不但能形成自身的碳减排资产, 还能体现社
139 会效应。电力行业碳减排是提高新能源占比、促进新能源消纳、打造低碳社会的重要环节, 其减排效应
140 不仅能为其他工业领域树立标杆, 还能够推动电力行业上下游碳减排, 具有社会示范带动作用。

141 **4.3 交易属性**

142 由政策工具赋予单位温室气体排放权或减少的单位温室气体排放量的经济价值, 使其已成为一种
143 有价资产, 电力行业碳减排资产能够基于不同的政策背景, 在全国碳排放权市场、地方碳市场、碳普惠

144 市场、绿证市场和绿电市场进行交易，直接体现其经济价值。在发展充分的碳市场还可以通过碳远期、
145 碳期货、碳期权、碳掉期、碳借贷等二级市场交易工具，进一步体现电力行业碳减排资产的多层次交易
146 属性。

147 4.4 金融属性

148 电力行业碳减排资产能够通过金融途径实现其附加价值，即以碳资产为标的进行各类资金融通，如
149 通过碳债券、碳资产抵质押融资、碳资产回购、碳资产托管进行碳市场融资，目前主要以无形资产形式
150 进行计量。碳资产作为一种新型金融形式，不仅具有金融资产属性，而且具有金融资源属性和金融功能
151 属性。

152 此外，金融机构给出的碳减排表现相关评分，能够为电力企业获取一定量的碳信用低息贷款，成为
153 企业的无形资产。

154 5 电力行业碳减排资产类型

155 5.1 全国碳资产

156 全国碳排放权配额和国家核证自愿减排量，为全国通用碳资产。

157 5.2 地方碳资产

158 地方碳排放权配额、地方交易的核证自愿减排量和碳普惠市场认定的自愿减排量，为地方通用碳资
159 产。

160 5.3 绿证碳资产

161 经国内或国际绿证认可机构认定的、可再生能源发电企业或者交易方所获取的绿证所对应的资产。

162 5.4 绿电碳资产

163 风电、光伏等新能源企业所产生的绿色电力对应的碳资产为绿电碳资产，其可以通过绿电交易市场
164 传递给售电公司或电力用户。

165 5.5 金融碳资产

166 在碳排放权市场、碳普惠市场、绿证市场和绿电市场交易并实现减排价值之后的碳资产，能够通过
167 金融资产/权益的形式沉淀下来，具备金融资产的属性和功能。

168 此外，电力行业各种减碳技术、管理举措带来的碳减排贡献量，由于某些原因无法满足直接进入碳
169 市场或其他市场进行交易的条件，可通过与金融市场挂钩，形成一定的金融资产/权益，用于企业减排
170 效应的价值实现。

171 注：电力行业碳减排贡献形成的金融碳资产可以通过碳金融传导给供应链企业，带动上下游企业共同减碳。

172 6 电力行业碳资产定价方法及评估方法

173 6.1 碳资产定价方法

174 针对碳资产的定价方法主要分为期权定价理论和影子价格理论。

175 6.1.1 期权定价理论

176 期权定价理论指在特定时间段内企业通过对配额量内的碳的排放管理来获得生产经营收益。若企
177 业利用该部分碳排放获得的收益超过出售该部分的收益，则可购入相应的碳资产，反之则可出售或搁置。
178 因此拥有碳资产实际上是拥有未来合适的时间以固定价格购入或放弃购入的一种特殊期权。

179 注：6.1.1和6.1.2所涉及的定价方法主要针对碳配额。

180 6.1.2 影子价格理论

181 影子价格模型是一种从侧面验证资源合理价格的方法。根据商品价格规律,商品价格围绕价值波动。
182 商品的内在价值是商品价格的指导价格或参考价格。影子价格可以计算碳配额的边际减排成本,成为碳
183 配额的指导价格。

184 6.2 碳资产评估方法

185 碳资产作为一类评估对象,评估方法主要分为市场法、收益法及成本法。随着我国碳交易数量的增
186 加,交易市场逐渐成熟,企业获得碳排放权的主要目的是通过增加碳排放来扩大生产并由此获利。成本
187 法处理数据复杂、计算难度较大,市场法具有现实性等优点,因此在电力行业中应用较多的方法为市场
188 法和收益法,这些方法对提高碳资产评估质量起到重要作用。

189 7 电力行业碳减排资产的认可等级

190 7.1 政府主导和认可

191 全国碳资产、地方碳资产、国内绿证碳资产为政府主导和认可的碳资产。

192 7.2 电力公司主导、政府认可

193 绿电碳资产为电力公司主导,得到政府认可的碳资产。

194 7.3 机构主导、市场认可

195 金融碳资产、国际绿证碳资产分别为金融机构和国际机构主导,得到市场认可。

196 8 电力行业碳减排资产的获取途径

197 8.1 全国碳资产的获取途径

198 8.1.1 全国碳排放配额

199 生态环境部根据国家温室气体排放控制要求制定全国碳排放配额总量确定与分配方案,省级生态
200 环境主管部门根据方案向行政区域内的重点排放单位分配规定年度碳排放配额,目前仅重点排放单位
201 可以持有、交易全国碳排放配额。

202 电力企业中达到控排级别的发电企业和极少量电网企业拥有全国碳配额,其他电力企业没有此类
203 碳资产。

204 注:重点排放单位为属于全国碳排放权交易市场覆盖行业、且年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量的温
205 室气体排放单位。电力行业为首个纳入全国碳市场的行业,纳入重点排放单位超过2000家。

206 8.1.2 国家核证自愿减排量

207 国家核证自愿减排量(CCER)来自于国内自愿减排项目。依据《温室气体自愿减排交易管理暂行办
208 法》的规定,CCER为经国家主管部门备案并在国家注册登记系统中登记的温室气体自愿减排量。

209 由控排的电力企业所实施的、不在其配额管理范围内的自愿减排项目,以及其他电力企业的自愿减
210 排项目,在符合上述管理办法及备案方法学要求的前提下,按照规定程序完成CCER申报,并获得碳减
211 排认证和国家备案签发,即获得国家核证自愿减排量。

212 8.2 地方碳资产的获取途径

213 8.2.1 地方碳排放配额

214 目前全国有9个地方碳市场,包括北京、天津、上海、重庆、湖北、广东、深圳7个试点碳市场,以
215 及非试点地区的福建、四川碳市场,其中仅四川碳市场不涉及地方碳配额发放。在涉及地方碳配额的地
216 区,由地方碳市场主管部门向被纳入控排范围的重点排放单位发放碳配额,其他企业(包括电力企业)
217 可以通过地方碳市场对地方碳配额进行持有、交易。

218 注:非试点地方碳市场覆盖区域的电力企业,不涉及地方碳配额资产的持有。

219 8.2.2 地方核证自愿减排量

220 地方核证自愿减排量的认定范围基本与国家核证自愿减排量（CCER）重叠，具有地方特色的核证自
 221 愿减排量目前仅包括林业碳汇项目减排量，例如福建林业核证减排量（FFCER）。

222 注：非试点地方碳市场覆盖区域的电力企业，不涉及地方核证自愿减排资产的持有。

223 8.2.3 地方碳普惠减排量

224 对于一些暂时不能满足碳排放权交易和核证自愿减排量交易要求的、具有减排效应的电力行业碳
 225 减排项目，可以参加地方碳普惠机制。地方碳普惠市场将分散的小型减排项目，通过普惠减排量认定的
 226 方式认可减排效应，有些地方碳市场的碳普惠制还考虑将普惠减排量与碳市场减排量进行对接。

227 注：电力行业中分布式光伏发电产生的碳减排，可以形成地方碳普惠资产。

228 8.3 绿证碳资产的获取途径

229 绿证是由可再生能源发电企业向国内或国际绿证颁发机构申请并获批的绿色电力生产证明，最初
 230 由可再生能源发电企业持有，电力企业用户、社会机构、大型活动、个人等绿证需求方在绿证交易市
 231 场上购买可再生能源发电企业持有的绿证，形成自身绿证碳资产，用于各类碳中和相关场景。

232 国际绿证I-REC由非盈利基金会I-REC标准负责签发，水电、无补贴风电和光伏、生物质发电以及地
 233 热发电等可再生能源发电企业可以向I-REC登记发电机组，之后通过第三方核查和生产数据的审核，之
 234 后向I-REC登记处申请发行国际绿证I-REC，在得到确认后形成可在全球范围内交易的国际绿证碳资产。

235 国内绿证交易由国家可再生能源信息管理中心组织实施，通过信息中心建设的中国绿色电力证书
 236 认购交易平台进行交易。按照国家可再生能源绿色电力证书管理机制和政策获得绿证的风电和光伏发
 237 电企业可申请在绿证认购平台上开户并出售绿证，绿证需求方可在绿证认购平台上注册账户并认购绿
 238 证。

239 注：认购人购买绿证后不得再次出售；国内绿证定期注销，绿证注销以后，不得进行交易或变更。

240 8.4 绿电碳资产的获取途径

241 符合国家有关政策要求的风电、光伏等可再生能源发电企业上网电量形成绿色电力，即形成绿电碳
 242 资产。同时，售电公司或电力用户可依据电力主管部门的绿电政策通过绿色电力交易市场获取绿电碳资
 243 产，并可在使用后获得相应的绿色电力消费凭证。

244 电力用户或售电公司与绿色电力发电企业依据规则同步开展电力中长期交易和绿证认购交易。在
 245 绿色电力供应范围内，电力用户与绿色电力发电企业建立认购关系，选择通过电网企业供电或代理购电
 246 的方式获得绿色电力，从而持有绿电碳资产。电力企业作为电力用户，也可以通过绿色电力交易持
 247 有绿电碳资产。

248 注：绿色电力交易试点由国家电网公司、南方电网公司组织北京电力交易中心、广州电力交易中心具体开展。

249 注：可再生能源发电企业不能同时申请绿电碳资产、绿证碳资产和自愿减排机制下的碳资产。

250 注：可再生能源发电企业通过绿电交易获得的绿色电力消费凭证不同于可再生能源绿色电力证书，前者是由绿色电
 251 力交易产生，仅用于核销，不可以进行交易，后者可以在绿证市场上进行单次交易。

252 注：绿电碳资产经注销后可以抵消用户使用非清洁电力带来的碳排放，用于电力企业的碳中和场景。

253 8.5 金融碳资产的获取途径

254 根据国家相关标准，碳减排资产作为一种环境权益，可以采用包括环境权益回购、环境权益借
 255 贷、环境权益债券等直接融资工具和环境权益抵质押贷款等间接融资工具进行融资。电力企业在拥有以
 256 上8.1-8.4所述任一项碳资产以后，可以通过金融机构以碳减排资产为标的进行资金融通，包括采用碳
 257 资产回购、碳借贷、碳债券、碳资产抵质押融资等金融手段，获取多渠道金融资金，从而在8.1-8.4之
 258 上形成附加的金融碳资产/权益。此外，还可以通过碳资产托管的形式，获得来自非金融机构的资金收
 259 益形成金融碳资产/权益。

260 注：此处的碳借贷不是指“借碳”，而是指以碳资产为标的金融借贷。

261 对于电力企业无法通过碳市场或其他市场进行碳价值体现的碳减排贡献量，也可以部分实现其金
 262 融价值。电力企业可以借助金融机构对其减排行动和其他碳表现的综合评价，获取相关金融机构的评分
 263 或评级，在碳表现评级的基础上获取不同利率的减排信用低息贷款，从而结合电力企业数据资产将减排
 264 贡献量转化为金融碳资产。

265

266
267

参 考 文 献

- 268 [1] GB/T 31464-2015, 电网运行准则[S].
269 [2] 碳资产白皮书[M], 普华永道, 2021.
270 [3] 加强中国碳市场助力碳中和——聚焦电力部门[M], 清华大学, 国际能源署(IEA), 2022.
271 [4] 《碳排放权交易管理办法(试行)》(生态环境部令 第19号), 生态环境部, 2020.
272 [5] 《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》(发改气候〔2012〕1668号), 国家发展改革委, 2012.
273 [6] 《国家发展改革委、财政部、国家能源局关于试行可再生能源绿色电力证书核发及自愿认购交易制
274 度的通知》(发改能源〔2017〕132号), 国家发展改革委、财政部、国家能源局, 2017.
275 [7] 南方区域绿色电力交易规则(试行)(广州交易[2022]15号附件), 广州电力交易中心等, 2022.
276 [8] JR/T 0244-2022, 碳金融产品[S].
277 [9] 王豫. 基于影子价格模型的碳资产评估[J]. 中国经贸导刊(中), 2019(02):29-30.
278 [10] 傅扬岚. 基于电力行业减排现状对碳资产价值的研究[J]. 科学与财富, 2020年第22期.
279 [11] JR/T 0228-2021, 环境权益融资工具[S].

280
281
