

中华人民共和国电力行业标准

计划编号：能源 20210269

火力发电厂环境保护设计规范

Design regulations for environmental protection of thermal power plant

编制大纲

《火力发电厂环境保护设计规范》编制组

二〇二二年六月 成都

目 次

1	任务来源、主要参加单位和工作组成员	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	主要参加单位和工作组成员	1
2	标准编写原则和主要内容	1
2.1	编制原则.....	1
2.2	主要内容.....	1
3	标准的主要章节和简要内容.....	2
4	标准编制的进度计划及分工.....	8
4.1	进度计划.....	8
4.2	分工.....	9
5	参考资料	10

1 任务来源、主要参加单位和工作组成员

1.1 任务来源

《国家能源局综合司关于下达 2021 年能源领域行业标准制修订计划及外文版翻译出版计划的通知》（国能综通科技〔2021〕92 号），项目计划编号为“能源 20210269”。

1.2 主要参加单位和工作组成员

主编单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

参加单位：中国电力工程顾问集团东北、华东、中南、西北、华北电力设计院有限公司，浙江省电力设计院有限公司、新疆电力设计院有限公司、内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

工作组成员：杜祥庭、向雪梅、齐越、范辰辰、于超、郑春雨、曹丽红、杨茜茜、雷洋、付铁、薛偲琪、马勇、殷文香

2 标准编写原则和主要内容

2.1 编制原则

2.1.1 贯彻国家的基本建设方针和技术经济政策，执行国家环保有关法律、法规、标准和规范，达到安全可靠、先进适用、经济合理、资源节约、环境友好的目标。

2.1.2 为规范火力发电厂环境保护设计工作和内容，统一环境保护设计原则、工作深度和技术要求，制定本规范。本规范是对我国长期以来火力发电工程环境保护工作的经验总结和提炼，也是对近年来火力发电工程环境保护工作新技术、新方法、新要求的归纳和提升，为今后火力发电工程环境保护工作提供有力的指导。

2.1.3 本规定适用于国内新建、改建、扩建燃用固体化石燃料的火力发电厂以及燃油、燃气工程。小型火力发电厂工程及涉外工程项目可参照执行。

2.1.4 编写格式：按照《关于印发〈工程建设标准编写规定〉的通知》（建标〔2008〕182 号）执行。

2.2 主要内容

为贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，防治环境污染，明确火力发电环境保护设计应遵守的原则，对各个设计阶段的工作内容和深度提出统一要求。对火力发电厂选址合理性以及大气污染防治、水污染防治、噪声污染

防治、电磁污染防治、土壤污染防治、生态保护、固体废物综合利用及处置等技术进行规范化。

3 标准的主要章节和简要内容

目次

前言

第1章 总则

规定本标准的目的及适用范围。本标准适用于适用于大中型新建、扩建和改建的火力发电厂。小型火力发电厂工程及涉外工程项目可参照执行。

第2章 术语和符号

2.1 术语

明确本标准用到术语名称及含义。

2.2 符号

明确本标准用到重要符号的名称及含义。

第3章 基本规定

3.1 火力发电厂的环境保护设计必须按国家规定的设计程序进行，落实环境影响报告书（表）及其批复的内容要求，并执行防治污染的设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”的制度。

3.2 电力环境保护专业人员应参加火力发电厂建设项目的各个设计阶段的工作。

3.3 将节能减排、低碳降耗的理念纳入火力发电厂的环境保护设计中，确保绿电上网。

3.4 火力发电厂环保设计应体现技术可行、经济合理的原则。

第4章 各设计阶段关于环境保护的要求

根据《火力发电厂初步可行性研究报告内容深度规定》（DL/T 5374-2018）、《火力发电厂可行性研究报告内容深度规定》（DL/T 5375-2018）以及《火力发电厂初步设计内容深度规定》（DL/T 5427-2009）提出初步可行性研究阶段、可行性研究阶段、初步设计阶段关于环境保护设计深度的要求。

环境保护设施的施工图文件应根据初步设计阶段最终确定的各项防治环境污染和生态破坏的措施进行编制，并在初步设计文件基础上进一步深化、细化设计，对工程施工的要求通过图纸形式表达清楚。施工图设计内容应满足工程预算、

工程施工招标、设备材料采购，非标准设备制造，编制施工组织计划、工程施工的需要。

第5章 厂址选择

从环境保护的角度进行厂址选择，减少环境污染，合理利用环境资源。

5.1 拟建项目规划选址应当符合国土空间规划并做好与地方环境保护规划的衔接，应在建设前依法依规开展建设项目环评工作，衔接所在地“三线一单”等相关环境管控要求，优化项目选址和规模布局。

5.2 厂址选择须符合项目所在地大气环境、水环境、声环境、海洋环境等环境功能区划，并根据当地总体规划，结合环境、水源、交通、地质条件全面考虑。厂址禁止选择在生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等国家及地方法律法规、标准、规范、政策明确禁止污染类项目选址的区域建设火力发电项目；应尽量避免依法设立的各级各类保护区域和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域。

5.3 在城市（镇）附近选址，宜选择在城市（镇）居民居住区常年最小频率风向的上风侧。

5.4 严格控制占地规模，不得占用基本农田、沙化土地封禁保护区、文物保护单位保护范围用地和建设控制地带等。

5.5 项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求，综合考虑煤源、水源、产业发展、社会环境、公众参与意见等因素，满足防护距离要求。

5.6 项目选址需考虑当地的环境容量，满足大气、水要素的总量要求。

第6章 污染防治设计要求

6.1 烟气污染防治

从技术特点及适用性、技术发展及应用、主要工艺参数及效果方面阐述烟气污染防治满足超低排放的设计要求。烟气污染防治主要采用烟气除尘、脱硫、低氮燃烧与烟气脱硝、汞污染防治等技术。

6.1.1 烟气除尘技术

火力发电厂烟气除尘主要采用电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘技术。除尘技术应根据环保要求、燃料及飞灰性质、现场条件、电厂规模和锅炉类型等进行选择。

6.1.2 烟气脱硫技术

烟气脱硫技术分为湿法、干法和半干法三种工艺。湿法脱硫工艺选择使用钙基、镁基、海水和氨等碱性物质作为液态吸收剂，在实现 SO_2 达标或超低排放的同时，具有协同除尘功效，辅助实现烟气颗粒物超低排放。干法、半干法脱硫工艺主要采用干态物质（例如消石灰、活性焦等）吸收、吸附烟气中的 SO_2 。

6.1.3 低氮燃烧与烟气脱硝技术

锅炉低氮燃烧技术应作为火力发电厂 NO_x 控制的首选技术，与烟气脱硝技术配合使用实现 NO_x 达标排放或超低排放。烟气脱硝技术主要有选择性催化还原技术（SCR）、选择性非催化还原技术（SNCR）和 SNCR-SCR 联合脱硝技术。

6.1.4 烟气脱汞技术

燃煤电厂除尘、脱硫和脱硝等环保设施对汞的脱除效果明显，大部分电厂都可以达标。对于个别燃烧高汞煤、汞排放超标的火力发电厂，可以采用单项脱汞技术。

6.1.5 烟气超低排放技术

根据《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发[2015]164号），全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平。除尘应综合采用一次除尘（电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘技术）和二次除尘（湿法脱硫协同除尘、湿电）措施，实现颗粒物超低排放。脱硫技术采用湿法脱硫（双托盘、单塔双循环、双塔双循环）、循环流化床、海水脱硫及氨法脱硫的超低排放技术。脱硝技术采用低氮燃烧和炉外脱硝（SCR、SNCR+SCR）。

6.2 废水污染防治

为防止水体污染，保护水源和生态环境，火力发电厂废水治理设计应合理利用水资源，节约原水用量，提高水的利用率，减少废水排放对环境的影响。

火力发电厂废水处理主要包括化学废水处理、脱硫废水处理、灰水处理、含油污水处理、生活污水处理、含煤废水处理。本规范废水治理设计应采用成熟的

技术，各类废水治理措施应符合工程环境影响评价报告和水资源论证报告的审批意见。

废水零排放处理工艺一般包括预处理、浓缩减量和蒸发结晶三种工艺或其组合工艺。预处理工艺通常采用混凝澄清处理工艺，根据进水水质设置加药处理系统。减量浓缩工艺分为减量化和再浓缩两步，减量化采用常规超（微）滤、一级反渗透、纳滤等，或根据水质需要设置二级、三级反渗透等；再浓缩是对减量化后的反渗透浓水进一步浓缩，工艺分为膜浓缩工艺和蒸发浓缩工艺。蒸发结晶是将盐通过结晶器结晶下来，有分盐和混盐两种结晶方式。

6.3 固体废物综合利用及处置

火力发电厂产生的固废有粉煤灰、脱硫副产物、污水处理系统产生的污泥、废弃的脱硝催化剂、废弃滤袋等，应优先采用有利于资源化利用的处理方法，或采用适当的处置方法，避免二次污染。

6.3.1 固废综合利用及处置

根据《固体废物鉴别导则（试行）》和《国家危险废物名录》判定火力发电厂固废的种类，分别进行处置。

1、一般工业固体废物

粉煤灰综合利用应遵循“谁产生、谁治理，谁利用、谁受益”的原则，减少粉煤灰堆存，不断扩大粉煤灰综合利用规模，提高技术水平和产品附加值。

粉煤灰通常应用于建筑材料领域，制作混凝土、砂浆、水泥、砖块墙材，也可用于公路工程修建路堤等，还可以用于农业应用改良土壤等；

脱硫副产物其综合利用途径主要用作水泥缓凝剂，制石膏墙体砖，复合石膏板、纸面石膏板等墙体材料和石膏线、石膏制的门窗楣子、罗马柱等装饰材料；还可以用于农业应用改良土壤等。

火力发电厂全厂污泥由工业废水处理系统、生活污水处理系统和脱硫废水处理系统产生，可分为有机污泥和无机污泥两大类，一般采用生污泥、浓缩、消化、机械脱水、最终处置的处理方案。工业废水污泥和生活污水污泥在污泥池浓缩处理后，首先考虑由市政环卫部门定期抽吸，统一处置，也可用作农田肥料或送到贮灰场填埋，或者对污泥进行干化处理。脱硫废水污泥应按照《危险废物鉴别标准》来判断危险废物或一般工业固体废物，再分别进行相应的贮存和处置。

2、危险废物

火力发电厂产生的危险废物主要有机组检修时产生的废滤袋、废机油、废润滑油及其包装物、废催化剂、废水处理系统中的离子交换树脂等。危险废物经分类收集、包装、分区存放在危废暂存间，定期委托有资质的单位回收处理。

6.3.2 贮灰场污染防治

按照除灰方式和粉煤灰的贮存方式，贮灰场可分为湿灰场和干灰场。从灰场选址、灰场防渗、飞灰扬尘抑制、灰场关闭及封场等方面分别进行规定。

6.3.2.1 灰场选址

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）结合《火力发电厂水工设计规范》（DL/T5339-2018）要求，贮灰场选址应符合相应规定，同时应满足环境影响评价报告及审批意见的要求。

6.3.2.2 灰场防渗

参考《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中关于Ⅱ类场防渗技术要求。

6.3.2.3 飞灰扬尘抑制措施

从铺灰方式、运行管理等方面提出相应措施以减少扬尘对周围环境的影响。

6.4 噪声防治

降低噪声首先应当从根治设备着手，即降低噪声源的噪声级；再从建筑布置、建筑物构造处理上采取必要的措施。对于声源上无法根治的生产噪声，应采用有效的隔声、吸声、消声、隔振等噪声控制措施。

6.5 电磁污染防治

合理的布置站内设备、合理优化输电线路导线布置方式、合理选择输电线路导线参数、电磁场的屏蔽、优化设备选型、适当的个体防护。

6.6 地下水污染防治

火力发电厂地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

6.6.1 源头控制

加强生产和设备运行管理，从原料产品储存、生产、运输、污染处理设施等全过程控制各种有害材料、产品泄漏，定期检查污染源项，及时消除污染隐患，杜绝跑、冒、滴、漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物和修补漏洞（裂缝）等补救措施，将污染物泄露的风险降到最低程度。

6.6.2 分区防治

对厂内可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏（渗漏）的污染物收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的类型、天然包气带防污性能和污染控制难易程度，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

为防止污染物渗漏，火力发电厂厂内所有新建的液体物料、废水储存设施（池、罐、仓）均需要对设施所在区域应进行防渗处理，防渗性能需根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的要求达到相应的防渗级别。

6.6.3 污染监控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对火力发电厂及贮灰场区域开展地下水环境跟踪监测。

6.6.4 应急响应

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

6.7 土壤防治

火力发电厂土壤污染防治措施按照源头控制、过程防控、跟踪监测等方面进行控制。

源头控制。火力发电厂对土壤环境的影响主要为烟气污染物大气沉降，降低废气中污染物含量是防止污染的主要手段。

过程防控。根据火力发电厂及贮灰场的特点及占地范围内的土壤特性，采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。应在占地范围内采取绿化措施，种植具有较强吸附力的植物，减缓沉降对土壤的污染。还应防止厂内所有新建的液体物料、废水储存设施（池、罐、仓）泄漏、渗漏以及风险事故发生，采取防渗措施，阻断土壤污染，保护土壤生态环境。

跟踪监测。包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

6.8 生态环境保护

针对火力发电厂点状污染的特性，生态环境的影响主要体现在施工期，项目建设过程中地基的挖填破坏地表，可能使项目区水土流失加剧和植被破坏，从水土保持方面提出相应的措施。

第7章 火力发电厂环境保护管理、监测机构的设置

7.1 环境保护管理

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目在前期设计阶段、建设阶段以及运行阶段均需进行环境保护管理工作。明确各阶段环境保护管理要求。

7.2 环境保护监测

根据各要素的环境影响评价导则对火力发电项目的施工期及运行期提出环境监测，明确监测因子、监测点位、监测时间及频次等。

第8章 环境保护设施与投资

针对火力发电厂环境保护设施进行投资。

附录

本标准用词说明

明确本标准用到术语名称及含义。

明确本标准用到重要符号的名称及含义。

引用标准名录

4 标准编制的进度计划及分工

4.1 进度计划

- (1) 2022年7月，召开启动会、大纲审查会、编制组第一次工作会
完成编制组的组建，讨论编制大纲（初稿），明确分工。完成编制大纲征求意见。由能源行业发电设计标准化技术委员会组织召开大纲审查会。
- (2) 2022年7月~2020年10月，完成规范初稿
编制组各成员按分工、依审查通过的大纲和编制组第一次工作会的意见，编写规程初稿。

- (3) 2022年11月，编制组第二次工作会（统稿）
会议由主编主持，编制组全体成员参加，邀请能源行业发电设计标准化委员会与会指导。主要内容为集体统稿，协调编排体例与深度要求，讨论存在的主要问题并提出解决方案。
- (4) 2022年12月~2021年3月，完成规范征求意见稿
编制组各成员按分工，依审查通过的大纲和编制组工作会的意见，编写并形成征求意见稿。
- (5) 2023年4月~2023年5月，完成规范征求意见
征求意见稿经能源行业发电设计标准化委员会发往相关单位和专家征求意见。
- (6) 2023年6月~2021年7月，完成规范送审稿
主编单位对所征集的意见进行整理，分发给相关编制组成员，提出处理意见，在此基础上编制送审稿。如有必要，编写组召开送审稿编制协调会。送审稿上报能源行业发电设计标准化委员会，并发给相关专家。
- (7) 2023年8月，召开规范送审稿审查会
召开送审稿审查会。会议由能源行业发电设计标准化技术委员会主持，主编、参编人员及有关专家参加，对送审稿进行审查。
- (8) 2023年9月，完成规范报批稿
由主编单位负责，按送审稿审查意见修改完成相关条文，完成报批稿和后续报批工作。

4.2 分工

章节	章节名称	编制单位
	前言	西南院
第1章	总则	西南院
第2章	术语和符号	西南院
第3章	基本规定	西南院负责、东北院、华东院、中南院、西北院、华北院、浙江院、新疆院、内蒙古院配合
第4章	各设计阶段关于环境保护的要求	西南院负责，东北院、华东院、

章节	章节名称	编制单位
		中南院、西北院、华北院配合
第 5 章	厂址选择	西南院负责、东北院、华东院、中南院、西北院、华北院、浙江院、新疆院、内蒙古院配合
第 6 章	污染防治设计要求	西南院
第 7 章	火力发电厂环境保护管理、监测机构的设置	西南院负责，东北院、华东院、中南院、西北院、华北院配合
第 8 章	环境保护设施与投资估算	西南院负责、东北院、华东院、中南院、西北院、华北院、浙江院、新疆院、内蒙古院配合
	附录	西南院
	本标准用词说明	西南院
	引用标准名录	西南院、东北院、华东院、中南院、西北院、华北院、浙江院、新疆院、内蒙古院

5 参考资料

国家相关环境保护法律、法规、行政规章、规范
火力发电厂环境保护设计相关规程规范等
电力工程设计规程规范、手册
电力行标等