|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png GZQXXH |   点击此处添加CCS号 |

贵州省气象学会团体标准

T/GZQXXH XXXX—XXXX

火力发电厂工程气候可行性论证技术规范

Technical Specification for Climatic Feasibility Demonstrion of Fossil-fuel Power Plant Projects

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

贵州省气象学会  发布

目次

[前言 III](#_Toc195573558)

[1 范围 1](#_Toc195573559)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc195573560)

[3 术语和定义 1](#_Toc195573561)

[4 论证资料 2](#_Toc195573568)

[4.1 资料范围 2](#_Toc195573569)

[4.2 参证气象站选取要求 2](#_Toc195573573)

[4.3 专用气象站观测内容和要求 2](#_Toc195573576)

[5 论证内容 3](#_Toc195573582)

[5.1 气候概况 3](#_Toc195573583)

[5.2 高影响气象条件 3](#_Toc195573586)

[5.3 工程气象参数 3](#_Toc195573593)

[5.4 工程区域大气边界层气象条件分析 4](#_Toc195573603)

[5.5 气象防灾减灾措施及建议 4](#_Toc195573604)

[6 论证要求 4](#_Toc195573609)

[6.1 气象数据和使用要求 4](#_Toc195573610)

[6.2 气象要素统计分析方法 4](#_Toc195573611)

[6.3 报告编制和评审 4](#_Toc195573614)

[附录A （规范性） 附录标题 5](#_Toc195573615)

[附录B （资料性） 气象要素统计方法 6](#_Toc195573616)

[参考文献 9](#_Toc195573617)

1. 前言

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》的规定起草。

本文件由贵州省气象局提出。

本文件由贵州省气象学会归口。

本文件起草单位：贵州省气象台。

本文件主要起草人：卢璐、李刚、吴昌航、朱育雷。

火力发电厂工程气候可行性论证技术规范

* 1. 范围

本文件规定了火力发电厂建设项目气候可行性论证的资料、内容和要求。

本文件适用于新建、扩建、改建的火力发电厂工程的气候可行性论证。

* 1. 规范性引用文件

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，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）适用于本文件。

GB 50009建筑结构荷载规范

GB 50019工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB/T 35221地面气象观测规范总则

DL/T 5158电力工程气象勘测技术规程

DL/T 5507火力发电厂水工设计基础资料及其深度规定

QX/T 423气候可行性论证规范报告编制

QX/T 449气候可行性论证规范现场观测

QX/T 469气候可行性论证规范总则

QX/T 529气候可行性论证规范极值概率统计分析

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



火力发电厂fossil-fuel power plant

利用可燃物(例如煤)作为燃料生产电能的工厂。



气候可行性论证climatic feasibility demonstrion

对与气候条件密切相关的规划和建设等项目进行气候适宜性、风险性及可能对局地气候产生影响的分析、评估活动。

[来源:QX/T 469—2018，3.1]



参证气象站reference meteorological station

气象分析计算所参照或引用的具有长年代气象观测数据的国家气象观测站。

[来源:QX/T 469—2018，3.2]



专用气象站 dedicated meteorological station

为工程项目选址或者其建设项目获取气象要素值而设立的气象观测站。

[来源:QX/T 469—2018，3.3]



大气混合层高度atmospheric mixed layer height

大气边界层内由于动力或热力作用，上下层之间产生强烈的动量或热量交换，通常把出现这一现象的层称之为混合层，这一混合层伸展的高度称为大气混合层高度。



大气污染系数atmospheric pollution coefficient

某一地区某方位风向频率与该方位风速的比值，用来表示大气污染程度的大小。

* 1. 论证资料
     1. 资料范围
        1. 工程区域的气象台站观测资料，包括气象台站历史沿革资料，以及气温、气压、相对湿度、风速风向、降雨量、雨、雾凇、电线结冰、蒸发量、日照时数、积雪深度等气象要素和天气现象观测数据。
        2. 工程厂址周边气象灾害调查资料。
     2. 参证气象站选取要求
        1. 参证气象站应与建设项目处于同一气候区，下垫面特征相似，且对影响项目的关键气象因子具有最优代表性。
        2. 参证气象站历史资料年限一般不少于30年,计算工程气象参数重现期时应优先选择资料长度不少于30年且观测时段连续的气象站。
     3. 专用气象站观测内容和要求
        1. 设站原则

场址与参证气象站地形、地貌、环境差异较大，参证气象代表性不足时需现场设专用气象站观测。

* + - 1. 观测要素

地面站观测至少包括气温、降水、相对湿度、湿球温度、风速、风向、气压。

塔梯度观测应根据工程实际高度和关键部位高度设定塔高度及观测层次，观测要素一般包括10、50米、关键部位高度以及最高处等层次的气温、相对湿度、风速、风向，以及其中至少一个高度层的气压。

* + - 1. 观测时间

观测时间不应少于1年，观测时段资料代表性不足或有效数据不满90%时，应延长观测。

* + - 1. 观测方法

观测场设置和观测、记录方法以及仪器性能须符合GB/T 35221和QX/T 449的相关要求，宜采取完全自动观测方式。

* + - 1. 观测资料应用

将专用气象站各要素实地观测值与参证气象站同期资料进行对比，分析工程实地与参证气象站的差异，利用参证气象站长序列资料对基本工程气象参数进行修正。

* 1. 论证内容
     1. 气候概况
        1. 给出工程区域的基本气候特征，主要分析工程区域气温、气压、相对湿度、风速风向、降雨量、雨、雾凇、电线结冰、蒸发量、日照、积雪深度等要素的特征值,并绘制相应的变化曲线图。风向应绘制参证气象站四季和全年风向频率玫瑰图,并进行简要描述。各气象要素特征值宜以表格的形式给出。
        2. 统计分析专用气象站与参证气象站气象要素的差异，说明工程实地与区域气候的一致性和差异性。
     2. 高影响气象条件
        1. 大风

分析大风日数年际、月际变化、最大风速及风向、极大风速及风向、大风可能性等级。

* + - 1. 暴雨洪涝

统计分析不同量级降水特征，日降水量≥10mm日数、≥25mm日数、≥50mm日数、≥100mm日数，日、过程、各月最大降水量。

* + - 1. 雷电

统计分析雷暴日数年际、月际变化、闪电密度。

* + - 1. 低温

统计分析低温日数、极端低温，雨凇、雾凇日数及年际、月际变化。

* + - 1. 高温

统计分析高温日数、极端高温，高温年际、月际变化。

* + - 1. 冰雹

统计冰雹日数年际、月际变化。

* + 1. 工程气象参数
       1. 冷却塔热力计算气象参数

计算近期连续不少于5年的最炎热3个月累积频率为10%的日平均湿球温度及对应的日平均干球温度、相对湿度、气压和风速，以及近期连续不少于5年的各月平均干球温度、相对湿度、气压和风速。

* + - 1. 抗风设计气象参数

需推算的主要抗风设计参数如下:

a) 项目场址各重现期(10年、30年、50年、100年一遇)风速、基本风压。

b) 厂房、冷却塔、烟囱高度50年一遇风速。

c) 烟囱高度100年一遇风速。

* + - 1. 极端降水设计气象参数

利用工程建设点暴雨强度公式，推算各重现期不同历时重现期极端降水。

* + - 1. 抗低温、高温设计气象参数

计算最冷月平均气温，推算不同重现期极端最低、最高气温。

* + - 1. 基本气温

按照GB 50009计算厂址基本气温。

* + - 1. 采暖通风与空气调节
         1. 按照GB 50019，计算工程厂址供暖室外计算温度、冬季通风室外计算温度、冬季空气调节室外计算温度、冬季空气调节室外计算相对湿度、夏季空气调节室外计算干球温度等参数。
         2. 考虑建筑节能需求，可分析工程厂址区域晴天日数、日照时数特征。
      2. 最大日温差

统计最近10年最大日温差。

* + - 1. 烟囱梯子方位设计气象参数

分析风速≤3m/s、≤5m/s、≤8m/s、≤10m/s的年及四季风向频率。

* + - 1. 空冷气象参数

当火力发电机组采用空冷方式时，应按DL/T 5158和DL/T 5507的相关要求统计计算典型年气温累积小时数、最近10年的基本风况、最近10年的高温大风过程的相关气象要素、逆温分布等相关空冷气象参数。

* + 1. 工程区域大气边界层气象条件分析

分析厂址区域大气混合层高度和大气污染系数。

* + 1. 气象防灾减灾措施及建议
       1. 根据工程厂址区域气候特征、气象灾害、高影响气象条件、扩散条件等，提出工程可能存在的气候风险。
       2. 根据冷却塔设计参数、最大日温差等，提出对冷却水系统设计进行优化的建议。
       3. 根据抗风参数，对工程冷却塔、烟囱等高耸建筑抗风、维修维护提出建议。
       4. 从防灾减灾的角度，提出注重工程区域附近气象监测与预警、加强重点灾害防御及应急措施部署的建议。
  1. 论证要求
     1. 气象数据和使用要求

气象数据和使用应符合附录A的要求。

* + 1. 气象要素统计分析方法
       1. 气象要素的统计方法应符合附录B的规定。
       2. 对不同气象要素重现期的推算可采用多种方法试验，并通过拟合优度综合分析确定。
    2. 报告编制和评审

参照QX/T 423规定的章节内容编制火力发电厂工程气候可行性论证报告，按照QX/T 469的要求进行评审。

2. （规范性）  
   附录标题

数据使用说明

A.1选用的参证气象站数据清单

本文件所用的资料选用建国后气象站正式建站并有观测记录以来的逐时气温、逐时降水量、逐时风速、逐日最高气温、逐日最低气温、逐日降水量、逐日气压、逐日降雪量、逐日最大风速、逐日极大风速、逐日各层地温、逐日相对湿度、逐日蒸发量、逐日天气现象、逐月日照时数、年结冰期日数、年雷暴日数、年大风日数、年最大积雪深度等。

A.2气象数据使用说明

A.2.1如无明确要求，气候平均值宜采用近30年该气象要素的累年平均值。极值宜采用有正式气象观测记录以来的历史极端值。涉及重现期推算时，一般应采用不少于30年且时段连续的数据序列。

A.2.2结冰、雨凇、雾凇、霜冻等天气日数，按每年12月1日至次年11月30日作为1个年度进行统计。其他气象要素按日历年统计。

1. （资料性）  
   气象要素统计方法

B.1 大风可能性等级

各月大风出现可能性，其计算公式如下:

*p=f/n*.............................. (B.1)

式中:

*f——*某一月份大风平均日数(天);

*n*——当月日数(天)。

大风可能性等级的划分标准见表B.1。

表B.1大风可能性等级

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 可能性很小 | 可能性小 | 有可能 | 可能性较大 | 可能性很大 |
|  | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ | Ⅴ |
| 出现可能性 | *p*＜0.005 | 0.005≤*p*＜0.01 | 0.01≤*p*＜0.2 | 0.2≤≤*p*＜0.5 | 0.5≤≤*p*＜l |

B.2 大气混合层高度

对一些大型电厂，应当采用厂址区域的探空观测数据来确定不同稳定度条件下的大气混合层高度，或采用附近参证气象站声雷达、云高仪、激光雷达等观测反演大气混合层高度。

在缺少现场高空观测数据的情况下,可根据气象站地面观测数据先计算大气稳定度再计算混合层高度。大气稳定度与天气现象、时空尺度及地理条件密切相关，其级别的准确划分非常困难。中国现有环保法规中推荐的修订帕斯奎尔分类法，分为强不稳定、不稳定、弱不稳定、中性、较稳定和稳定6级，它们分别表示为A、B、C、D、E、F。确定大气稳定度等级时首先由云量与太阳高度角按表B.2确定太阳辐射等级数，再由太阳辐射等级数与地面风速按表B.3确定大气稳定度等级。

当大气稳定度为A、B、C和D时:

.............................. (B.2)

当大气稳定度为E和F时：

.............................. (B.3)

.............................. (B.4)

式中：

——混合层高度（E、F时指近地层高度），m；

*U10* ——10m高度处平均风速，m/s；大于6m/s时取6m/s；

,——混合层系数；

*f* ——地转参数；

Ω ——地转角速度，取为7.28·10-5rad/s；

——地理纬度，deg。

表B.2 太阳辐射等级数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 云量，1/10 | 太阳辐射等级数 | | | | |
| 总云量/低云量 | 夜间 | *ho*≤15° | 15°<*ho*≤35° | 35°<*ho*≤65° | *ho*>65° |
| ≤4 / ≥4 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 |
| 5 ~ 7 / ≤4 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| ≥8 / ≤4 | -1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| ≥5 / 5 ~ 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ≥8 / ≥8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注:云量(全天空十分制)观测规则与中国气象局编定的«地面气象观测规范»相同，*ho*为太阳高度角。

表B.3太阳辐射等级和地面风速确定大气稳定度等级

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地面风速m/s | 太阳辐射等级 | | | | | |
| 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 |
| ≤1.9 | A | A-B | B | D | E | F |
| 2-2.9 | A-B | B | C | D | E | F |
| 3-4.9 | B | B-C | C | D | D | E |
| 5-5.9 | C | C-D | D | D | D | D |
| ≥6 | D | D | D | D | D | D |

注:地面风速(m/s)系指距地面 10m 高度处 10min 平均风速，如使用气象台（站）资料，其观测规则与国家气象局编定的《地面气象观测规范》相同。

B.3重现期的计算方法

B.3.1极值I型分布及其参数估计方法

按照QX/T 529附录B.1计算。

B.3.2 皮尔逊Ⅲ型分布及其参数估计方法

按照QX/T 529 附录B.2计算。

B.3.3极值重现期

按照QX/T 529 第8章计算。

B.4 风压

将不同风速仪高度和观测时距的年最大风速，统一换算为距地面10m高、10分钟平均的年最大风速(m/s)。当风速仪高度与标准高度10m相差过大时，可按下式换算到标准高度的风速:

.............................. (B.5)

式中:

为参照高度，取10m；

为风速仪实际高度(m)；

为标准高度的风速(m/s);

为风速仪实际观测风速(m/s);

-空旷平坦地区地面粗糙指数，取0.15。

使用风杯式测风仪时，必须考虑空气密度受温度、气压影响的修正，可按下述公式确定空气密度:

............................(B.6)

式中:

--空气密度(t/m3) ;

--空气温度(℃);

--气压(hPa);

--水气压(hPa)。

也可根据所在地的海拔高度*z*(m)按下述公式近似估算空气密度:

.............................. (B.7)

选取年最大风速数据时，一般应有25年以上的资料;当无法满足时，至少也不宜少于10年的风速资料。

在计算不同重现期最大风速后，按贝努利公式，确定相应重现期的最大风压。

贝努利公式如下:

.............................. (B.8)

式中:

--风压(kN/m3)；

--空气密度(t/m3)；

--某一重现期最大风速(m/s)。

参考文献

1. GB/T 3840—91 制定地方大气污染物排放标准的技术方法
2. GB/T 50102—2014 工业循环水冷却设计规范
3. GB 50660—2011 大中型火力发电厂设计规范
4. DL/T 5375—2018 火力发电厂可行性研究报告内容深度规定
5. DL 5000—2000 火力发电厂设计技术规程
6. DB21/T 2014—2012 气象灾害定义与分级
7. 童志权.大气环境影响评价.北京:中国环境科学出版社，1988，29-32
8. 扈海波等.北京奥运期间气象灾害风险评估，北京:气象出版社，2009，72-78