**UDC**

**中华人民共和国国家标准**

**P GB/T 50674 – 20××**

**核电厂工程气象技术规范**

**Code of meteorology for nuclear power plant**

**（局部修订征求意见稿）**

**20××–××–××** 发布 **20××–××–××** 实施

**中华人民共和国住房和城乡建设部**

**联合发布**

**国家市场监督管理总局**

**《核电厂工程气象技术规范》GB 50674-2013局部修订条文对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| 1 总则 | 1 总则 |
| 1.0.2 本规范适用于陆地固定式各种堆型的商用核电厂各设计阶段气象调查、设计气象条件分析计算、环境气象条件评价以及运行期设计气象条件复核。 | 1.0.2 本规范适用于陆地固定式各种堆型的商用核电厂各设计阶段气象调查、设计气象条件分析计算、大气弥散条件评价以及运行期设计气象条件复核。 |
| 1.0.6 各种计算的成果和分析结论，均应对计算和分析过程中依据的基本资料、主要环节以及各种参数，结合当地具体条件和区域气象特点进行多方面的分析检查，论证其安全性、合理性。 | 1.0.6 各种计算的成果和分析结论，均应对计算和分析过程中依据的基本资料、主要环节以及各种参数，结合当地具体条件和区域气象特点以及周围核电厂气象成果进行多方面的分析检查，论证其安全性、合理性。 |
| 1.0.7 在核电厂勘测设计、施工过程中和竣工后，应保持对核电厂所在区域气象的关注，当遭遇异常气象事件时，应及时进行现场查勘，及时掌握第一手资料。当工程进入施工或运行阶段后，应分析其对原提供的气象成果与结论在安全问题上的影响程度，必要时应修正设计参数与结论。 | 1.0.7 在核电厂进入运行期后，应继续厂址气象观测并保持对核电厂所在区域气象的关注，当区域内遭遇异常气象事件时，应及时进行现场查勘，掌握第一手资料，分析其对原提供的气象成果与结论在安全问题上的影响程度，影响程度明显时应修正设计参数值。 |
| 2术语和符号 | 2术语和符号 |
| 2.1术语 | 2.1术语 |
|  | 2.1.9重要厂用水系统 essential service water system为将与安全相关设备的热负荷传输至最终热阱而设置的冷却水系统，是专设安全设施的支持系统之一，是最终热阱直接相关的输热系统。 |
|  | 2.1.10厂用水系统 essential service water system先进非能动压水堆核电厂为将核岛设备冷却水系统传输的热量传输到水体或大气而设置的冷却水系统。厂用水系统为非安全相关的系统，但具有非安全相关的纵深防御功能。 |
| 2.1.11气象专用站 special meteorological and hydrometric station | 2.1.13气象专用站 special meteorological station |
|  | 2.1.14静风 calm wind风速小于等于0.5m/s的风。 |
|  | 2.1.15数据获取率 data recovery某一时段内，有效观测时数与应观测总时数的比值。 |
|  | 2.1.16联合获取率 joint recovery用于计算三维（风向、风速和大气稳定度）、四维（风向、风速、大气稳定度和雨况）联合频率所涉及气象要素的同步数据获取率。 |
| 3气象资料搜集和调查 | 3气象资料搜集、调查和厂址气象观测 |
| 3.1气象资料搜集 | 3.1气象资料搜集 |
| 3.1.1核电厂气象资料应搜集厂址附近气象台站的长系列气象数据、统计数据、等值线图等。气象资料宜包括气压、温度、风速、风向、降水量、湿度、蒸发量、能见度、云、太阳辐射、日照、天气现象、冻土、地温、覆冰、积雪等。 | 3.1.1核电厂气象资料应搜集厂址附近气象站的长系列气象数据、统计数据，以及厂址区域相关等值线图、研究报告等。气象要素宜包括气压、气温、风向和风速、降水量、空气湿度、蒸发量、能见度、云、辐射、日照、天气现象、冻土、地温、电线积冰、雪深和雪压等。 |
| 3.1.3核电厂厂址代表站应从各个参证气象站与核电厂厂址之间的距离、相对关系、地形、下垫面特征以及区域气候特点等方面综合分析后确定。当核电厂气象专用站积累一定资料后，应搜集同步代表气象站资料进行验证。 | 3.1.3厂址附近气象站气象观测资料搜集应符合下列要求：1 应重点搜集从厂址80km范围内，与厂址气象条件相似的气象站中选择的厂址气象参证站的观测资料；2 应搜集从参证站中选择的与厂址气象条件最接近的代表站的更详细观测资料；3 核电厂厂址代表站应从各个气象参证站与核电厂厂址之间的距离、相对关系、地形、下垫面特征以及区域气候特点等方面综合分析后确定；4 当核电厂气象专用站积累一定资料后，应搜集同步代表气象站资料进行验证。 |
| 3.2极端气象现象调查 | 3.2极端气象现象调查 |
| 3.2.1极端气象现象应包括热带气旋、温带气旋及寒潮大风、龙卷风、沙暴、暴风雪、雷暴、闪电、冰雹、飑线风等。极端气象现象调查应符合下列规定：1 极端气象现象调查应广泛搜集气象报表、天气图、气象年鉴、台风年鉴、气候年鉴、县志、民政和历史档案等当地汇编的系统数据以及影像、媒体报道等资料；2 对区域内造成严重灾害和近期发生的造成灾害的极端气象现象应进行现场调查。调查应根据历史上的重大事件以及被调查人自身容易记忆的事件，结合搜集到的资料，查明灾害发生过程、当时天气变化过程、气象要素极值等。 | 3.2.1极端气象现象应包括热带气旋、温带气旋、龙卷风、飑线风、雷暴、闪电、冰雹、沙尘暴、干旱、寒潮、雪暴等。极端气象现象调查应符合下列规定：1 极端气象现象调查应广泛搜集气象报表、天气图、气象年鉴、台风年鉴、气候年鉴、气象灾害大典、县志、民政和历史档案等当地汇编的系统数据以及影像、媒体报道、研究报告等资料；2 对区域内造成严重灾害和近期发生的造成灾害的极端气象现象应进行现场调查。调查应根据历史上的重大事件以及被调查人自身容易记忆的事件，结合搜集到的资料，查明灾害发生过程、当时天气变化过程、气象要素极值、损失破坏情况等。 |
| 3.2.2极端气象现象调查范围应符合下列规定： 1 热带气旋调查范围应以厂址为中心，半径300km～400km区域内所有已知的热带气旋；2 龙卷风的调查范围应以厂址为中心，经度宽为3°、纬度宽为3°的区域所有已知的龙卷风；3 其他极端气象现象应以厂址为中心，100km～200km范围内进行调查。 | 3.2.2极端气象现象调查范围应符合下列规定： 1 热带气旋调查范围应以厂址为中心，半径300km～400km区域内所有已知的热带气旋；2 龙卷风的调查范围应以厂址为中心，半径不少于200km或100，000km2的区域所有已知的龙卷风，当区域内个数少时，可适当扩大调查范围；3 其他极端气象现象应以厂址为中心，在半径100km～200km区域内进行调查。 |
| 3.2.3热带气旋资料收集应包括下列内容：1 热带气旋路径、历年最小中心气压、历年最大风速及相应风向；2 有条件时还应收集下列热带气旋有关参数的资料：1）沿地面风的水平剖面、风眼的形状和大小；2）风眼内的温度和湿度的垂直廓线；3）风眼上空对流层顶的特征、海面温度等。3 有条件时还应收集下列区域尚未出现热带气旋时的有关资料：1）海平面压力和海面温度；2）标准气压高度处和对流层顶的温度、高度和露点温度。 | 3.2.3热带气旋资料搜集应包括下列内容：1 热带气旋路径、历年最小中心气压、历年最大风速及相应风向；2 有条件时还应搜集下列热带气旋有关参数的资料：1）沿地面风的水平剖面、风眼的形状和大小；2）风眼内的温度和湿度的垂直廓线；3）风眼上空对流层顶的特征、海面温度等。3 有条件时还应搜集下列区域出现热带气旋前的有关资料：1）海平面压力和海面温度；2）标准气压高度处和对流层顶的温度、高度和露点温度。 |
| 3.2.4龙卷风收集资料和调查应包括下列内容：1 龙卷风袭击区域的灾情描述、现场破坏景象、破坏程度和灾情景象的照片、视频等资料；2 龙卷风发生时天气情况；3 龙卷风的路径长度及宽度；4 龙卷风产生的飞射物。 | 3.2.4龙卷风调查应包括下列内容：1 龙卷风袭击区域的灾情；2 龙卷风发生时天气过程；3 龙卷风的路径长度及宽度；4 龙卷风产生的飞射物。 |
| 3.3 厂址气象观测 | 3.3 厂址气象观测 |
| 3.3.1厂址气象观测应包括气象专用站建站观测及大气湍流观测、现场大气扩散试验等。气象专用站宜包括地面气象观测和气象塔风温廓线观测。地形复杂时应根据设计和大气弥散评价要求增加观测点。 | 3.3.1厂址气象观测应包括气象专用站建站观测和大气扩散试验。气象专用站宜包括地面气象观测和气象塔风温廓线观测。大气扩散试验可包括边界层探空试验、湍流观测试验、示踪试验和平衡球试验。 |
| 3.3.2气象专用站站址应结合厂址地形、地貌的实际情况，选择在厂址附近代表性较好的地点，避免受周围突变地形的影响；测站站址宜结合核电厂规划，选择在受工程施工与运行影响小的位置。 | 3.3.2气象专用站站址应结合厂址地形、地貌的实际情况，选择能较好反映厂址及其附近地区气象特征的地点。测站站址应避免受周围突变地形的影响，宜避免在厂址盛行风的下风向，并宜结合核电厂规划，选择在受工程施工与运行影响小的位置。地形复杂时应根据设计和大气弥散评价要求增加风向、风速及气温同步观测点。 |
| 3.3.4地面气象观测项目应包括气压、空气温度和湿度、风向和风速、降水、辐射等，并可根据厂址气象特点和设计要求增加观测项目。 | 3.3.4地面气象观测项目应包括气压、气温、空气湿度、风向和风速、降水量、总辐射和净辐射等，并可根据厂址气象特点和设计要求增加观测项目。 |
| 3.3.5气象塔高度宜为102m，观测层次宜为4层～5层，其中应包括10m层和有效释放点高度附近层。 | 3.3.5气象塔高度宜为102m，观测层次宜为4～5层，其中应包括10m层和有效释放点高度附近层，每层的观测项目为风向和风速、气温。 |
| 3.3.6厂址气象专用站除人工观测项目可采用每天08时、14时、20时或02时、08时、14时、20时外，宜采用自动观测方式，观测应符合现行行业标准《地面气象观测规范 第1部分：总则》QX/T 45和《地面气象观测规范 第17部分：自动气象站观测》QX/T 61的有关规定。资料联合获取率不应低于90%。 | 3.3.6气象专用站建设、运行维护及资料整编应符合现行行业标准《核电厂气象观测系统建设及数据统计分析技术规范》NB/T 20567和现行行业标准《核电厂气象观测规范》QX/T 369的要求。 |
| 3.3.7厂址气象专用站应根据厂址特点采取保障措施，保证气象观测要素数据的获取率，年度各气象观测要素的数据获取率应不低于90%，年度联合获取率应不低于90%。 |
| 3.3.7核电厂建造前气象专用站观测不应少于一年，观测年资料代表性差时应延长观测。运行期气象专用站应持续观测，但可根据厂址区域的气象特点减少地面气象观测项目。 | 3.3.8核电厂宜在厂址确定后尽早进行气象专用站建站观测，勘测设计阶段积累观测数据不应少于一年。气象专用站宜持续观测至核电厂工程建成，运行期气象专用站应继续观测，但可根据厂址区域的气候特点调整气象观测项目和气象塔观测层次。 |
| 3.3.8大气湍流观测、现场大气扩散试验应安排在夏季、冬季进行，并不宜少于20d。 | 3.3.9边界层探空试验、湍流观测应安排在冬、夏两季或其他代表性时间段进行，每季有效试验时间不宜少于20d。示踪试验次数应不少于10次，应覆盖稳定、中性和不稳定三类气象条件。平衡球试验应安排在冬、夏两季进行，每季有效观测不少于100组，应覆盖稳定、中性和不稳定三类气象条件。 |
| 3.3.9大气湍流观测设备宜放置于10m层和有效释放点高度附近层。现场大气扩散试验宜选在厂址及厂址附近进行。 | 3.3.10大气湍流观测设备宜放置于10m层和有效释放点高度附近层。大气扩散试验要求、观测数据整理和成果分析应符合现行行业标准《核电厂厂址大气扩散试验规范》NB/T 20202的要求。 |
| 4 区域气候和当地气象评价 | 4 区域气候和当地气象评价 |
| 4.1 区域气候 | 4.1 区域气候 |
| 4.1.2核电厂厂址区域天气要素统计特征值应根据本规范第3.1.1条的要求收集资料，按第4.2节的要求进行统计，并应分析分布规律。区域内气象观测资料缺乏或收集困难时可以采用已有气候统计结果。 | 4.1.2核电厂厂址区域气象要素统计特征值应根据本规范第3.1节的要求搜集资料，按第4.2节的要求进行统计，并应分析分布规律。区域内气象观测资料缺乏或搜集困难时可以采用已有气候统计结果。 |
| 4.2 当地气象 | 4.2 当地气象 |
| 4.2.1厂址代表站资料系列年限应符合下列要求：1 厂址代表站宜包括近期资料在内的30年以上资料。不足30年者按实有年份采用，但不应少于10年；2 冻融交替循环次数的统计年份可取近10年；3 二次循环供水系统设计气象参数的统计年份可取近5年；4 风玫瑰图统计年份可取近10年。 | 4.2.1厂址代表站资料系列年限应符合下列要求：1 厂址代表站宜包括近期资料在内的30年以上资料。不足30年者按实有年份采用，但不应少于10年；2 冻融交替循环次数的统计年份可取近10年；3 二次循环供水系统设计气象参数的统计年份可取近5年；4 空冷系统设计气象条件的统计年份可取近10年；5 风玫瑰图统计年份可取近10年。 |
| 4.2.4积雪深度、冻土深度及降雪、积雪、结冰、雨淞、雾淞、暴风雪、雾、霜冻等天气日数、冻融交替次数应按气象年度（每年7月至次年6月）统计，其他项目应按日历年统计。 | 4.2.4积雪深度、冻土深度及雪、积雪、结冰、雨淞、雾淞、雪暴、雾、霜冻等天气日数、冻融交替次数，应按气象年度（每年7月至次年6月）统计，其他项目应按日历年统计。 |
| 4.2.5常规气象特征值应采用下列方法统计：1 气压、气温、湿度、风速、地温、天气日数等气象要素的均值宜采用日、月、年和累年平均值，降水、蒸发宜采用分、时、日、月、年总量值和累年总量平均值，极值项目宜采用一定时段内的最大（多）、最小（少）值及出现时间；2 冻融交替循环次数，应按逐时气温从3.0℃以上降至-3.0℃以下，然后在回升到 3.0℃以上算1次冻融交替循环，累计每年度冻融交替循环次数，得到最近10年出现的年最多冻融交替循环次数；3 最大日温差，应根据多年日气温的最大变幅（即最大日较差），统计一定年限的最大日温差；4 累年最热月平均最高（低）气温，应为该月逐日最高（低）气温的月平均值，取多年平均值，应按多年平均气温最高（低）月确定最热（冷）月；5 累年平均最高（低）温度，应为历年最高（低）温度的多年平均值；6 相对湿度最高月份的平均相对湿度，应将该月逐日最大相对湿度进行月平均，取多年平均值；7 太阳辐射应分为太阳总辐射和太阳净辐射。太阳总辐射应按实测资料统计，无实测资料地区可用邻近地区实测资料进行修正后采用，或按无资料地区太阳总辐射经验公式进行计算；8 太阳净辐射是太阳总辐射扣减地面反射辐射后的辐射量，应按实测资料统计，无实测资料地区可用邻近地区实测资料进行修正后采用，或按无资料地区太阳净辐射经验公式进行计算。 | 4.2.5常规气象特征值应采用下列方法统计：1 气压、气温、湿度、风速、地温、天气日数等气象要素的均值宜采用日、月、年和累年平均值，降水、蒸发宜采用分、时、日、月、年总量值和累年总量平均值，极值项目宜采用一定时段内的最大（多）、最小（少）值及出现时间；2 冻融交替循环次数，应按逐时气温从3.0℃以上降至-3.0℃以下，然后在回升到 3.0℃以上算1次冻融交替循环，累计每年度冻融交替循环次数，得到最近10年出现的年最多冻融交替循环次数；3 最大日温差，应根据多年日气温的最大变幅（即最大日较差），统计一定年限的最大日温差；4 累年最热月平均最高（低）气温，应为该月逐日最高（低）气温的月平均值，取多年平均值，最热（冷）月应按多年平均气温最高（低）月确定；5 累年平均最高（低）温度，应为历年最高（低）温度的多年平均值；6 相对湿度最高月份的平均相对湿度，应将该月逐日最大相对湿度进行月平均，取多年平均值；7 太阳总辐射应按实测资料统计，无实测资料地区可用邻近地区实测资料进行修正后采用，或按无资料地区太阳总辐射经验公式进行计算；8 太阳净辐射应按实测资料统计，无实测资料地区可用邻近地区实测资料进行修正后采用，或按无资料地区太阳净辐射经验公式进行计算。 |
| 4.2.6常规采暖通风与空气调节室外空气计算参数应按现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019第3.2节、第3.3节的规定统计。 | 4.2.6供暖通风与空气调节室外空气计算参数应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019第4章的规定统计。 |
| 4.2.7其他气象要素应按下列要求计算：1 风向、风速玫瑰图应按下列方式绘制：1）风向玫瑰图应按统计时段分为全年、夏季、冬季，也可按设计要求而定；风向玫瑰图宜按16个方位多年平均出现率绘制；2）风速玫瑰图应按16个方位统计出的平均风速、最大风速绘制；3）主导风向为当地气象站多年各风向（不含静风）频率最大者，风向频率接近且难于确定主导风向的，可同时列出各频率较大的风向及其风向频率。2 地区暴雨强度公式，一般场地内雨水的排水计算所需的地区暴雨强度公式，应搜集当地短历时暴雨资料编制当地暴雨强度公式；或收集当地比较成熟并被广泛使用的暴雨强度经验公式。核岛区的排水所需的地区暴雨强度公式应采用本规范第5.3节厂址各历时可能最大暴雨推算；3 二次循环供水系统设计要求的最炎热3个月频率为10%的日平均湿球温度应按下列要求计算：1）当气象站有实测湿球温度资料时，应按从高到低顺序排列日平均湿球温度，计算累积频率，查找累积频率为10%的日平均湿球温度，其相应的日平均干球温度、相对湿度、风速、气压应选取累积频率为10%的日平均湿球温度出现日的对应值；2）当气象站缺乏实测湿球温度资料时，可以采用干球温度、相对湿度查算湿球温度。4 50a一遇10m高度10min平均最大风速应按本规范第5.2节要求计算。 | 4.2.7其他气象要素应按下列要求计算：1 风向、风速玫瑰图应按下列方式绘制：1）风向玫瑰图应按统计时段分为全年、夏季、冬季，也可按设计要求而定；风向玫瑰图宜按16个方位及静风多年平均出现频率绘制；2）风速玫瑰图应按16个方位统计出的平均风速、最大风速绘制；3）最多风向应为当地气象站多年各风向频率最大者，风向频率接近时，可同时列出各频率较大的风向及其风向频率。2 地区暴雨强度公式，一般场地内雨水的排水计算所需的地区暴雨强度公式，应搜集当地短历时暴雨资料编制当地暴雨强度公式；或搜集当地比较成熟并被广泛使用的暴雨强度经验公式。核岛区的排水所需的地区暴雨强度公式应采用本规范第5.3节厂址各历时可能最大降水推算；3 二次循环供水系统设计要求的最炎热3个月频率为10%的日平均湿球温度应按下列要求计算：1）当气象站有实测湿球温度资料时，应按从高到低顺序排列日平均湿球温度，计算累积频率，查找累积频率为10%的日平均湿球温度，其相应的日平均干球温度、相对湿度、风速、气压应选取累积频率为10%的日平均湿球温度出现日的对应值中偏不利冷却条件的值；2）当气象站缺乏实测湿球温度资料时，可以采用气象学公式法，根据干球温度、相对湿度和大气压力计算算湿球温度。4 空冷系统设计气温宜根据典型年的逐时干球温度，5℃以下按照5℃计算的年平均气温确定；夏季计算气温可选取典型年的小时干球温度累积不大于200h对应的气温。空冷系统设计气象条件计算应符合下列要求：1）典型年应按选择年平均气温与最近10年的多年平均气温最相近的年份作为典型年。年平均气温宜为从气象代表站按小时气温统计的算术年平均值。若有多个年份气温与多年年平均气温相近，应选择偏不利的的年份作为典型年。2）典型年气温累积小时数统计应按气温由高到低递减顺序排列，气温分级不宜大于2℃。5 50a一遇10m高度10min平均最大风速应按本规范第5.2节要求计算。 6 核电厂覆冰应提供重现期为50年和100年的设计冰厚，可采用权威部门发布的冰区图成果；厂址地形复杂，且导线覆冰较重时，可按现行行业标准《电力工程气象勘测技术规程》DL/T 5158的方法确定。 |
| 4.3 环境气象 | 4.3 大气弥散条件 |
| 4.3.5当厂址气象观测积累资料达到一年以上后，应根据厂址气象资料统计分析环境气象。 | 4.3.5当厂址气象观测积累资料达到一年以上后，应根据现行行业标准《核电厂气象观测系统建设及数据统计分析技术规范》NB/T 20567统计分析大气弥散条件。 |
| 5 设计基准气象参数分析计算 | 5 设计基准气象参数分析计算 |
| 5.2 风 | 5.2 风 |
| 5.2.1设计基准风应计算离地10m高度重现期百年一遇极大风速；必要时，应计算离地10m高度重现期百年一遇最大风速。 | 5.2.1设计基准风应计算离地10m高度重现期百年一遇极大风速和最大风速。 |
| 5.2.1设计基准风计算宜先通过离地10m高度10min平均年最大风速系列，采用概率论法推算重现期百年一遇最大风速，再根据10min平均和极大风速的相关关系推算设计基准风。极大风速和10min平均最大风速的相关关系宜通过实测资料统计分析得出，资料缺乏时可采用比值1.5。年极大风速资料可靠时也可直接频率计算得出设计基准风。 | 5.2.2设计基准风计算宜先通过离地10m高度10min平均年最大风速系列，采用概率论法推算重现期百年一遇最大风速，再根据10min平均和极大风速的相关关系推算设计基准风。极大风速和10min平均最大风速的相关关系宜通过实测资料统计分析得出，资料缺乏时可采用比值1.4～1.5。年极大风速资料可靠时也可直接频率计算得出设计基准风。 |
| 5.3 降水 | 5.3 降水 |
| 5.3.2设计基准降水可采用可能最大暴雨等值线图查算结果，经与厂址区域特大暴雨实测值分析比较后确定。当设计基准降水对工程技术经济比较影响大时，应采用概率论法和确定论法两种方法评价。 | 5.3.2设计基准降水可采用权威部门发布的可能最大暴雨等值线图查算结果，经与厂址区域特大暴雨实测值分析比较后确定。当设计基准降水对工程技术经济影响较大时，应采用概率论法和确定论法两种方法评价。 |
| 5.3.4确定论法可先推求24h可能最大降雨（PMP），可用当地暴雨放大法、暴雨移置法、暴雨组合法及暴雨时面深概化法等水文气象法推算，资料丰富时可采用多种方法计算。其他历时的可能最大降雨（PMP）可采用概率法计算的相对关系推求。 | 5.3.4确定论法可先推求24h可能最大降水（PMP），可用当地暴雨放大法、暴雨移置法、暴雨组合法及暴雨时面深概化法等水文气象法推算，资料丰富时可采用多种方法计算。其他历时的可能最大降水（PMP）可采用概率法计算的相对关系推求。 |
| 5.4 积雪 | 5.4 积雪 |
| 5.4.5北方寒冷地区厂址应将冬季48h可能最大降水量加入到积雪中去。冬季可能最大降水量样本应采用气温低于0℃时降水量值。冬季48h可能最大降水量可采用百年一遇重现期。 | 5.4.5寒冷地区厂址应将冬季48h可能最大降水量加入到积雪中去。冬季可能最大降水量样本应采用气温低于0℃时降水量值。冬季48h可能最大降水量可采用100年一遇重现期。寒冷地区可按最冷月平均气温低于0℃，且气象年日平均气温小于等于5℃的年平均天数大于等于90d确定。 |
|  | 5.6 冻土深度和导线覆冰 |
|  | 5.6.1冻土深度应统计极大值，当大多数年份可以观测到冻土深度时，应计算重现期100年一遇最大冻土深度。 |
|  | 5.6.2导线覆冰可按本标准第4.2.7条第6款的方法确定重现期100年一遇最大冰厚。 |
| 5.7 最终热阱及其有关系统气象条件 | 5.7 最终热阱及其有关系统气象条件 |
|  | 5.7.5、5.7.6 系新增条文。本条系根据现行行业标准《核电厂水工设计规范》NB/T 25046-2015的有关规定编制。历年最高第7个日平均湿球温度的平均值（T7）与累积频率为7.5%的日平均湿球温度相当。 |
| 5.8 核岛采暖通风与空气调节室外空气计算参数 | 5.8 核岛供暖通风与空气调节室外空气计算参数 |
|  | 5.8.2系修改条文。补充了AP系列核电厂核岛采暖通风与空气调节设计要求的室外空气计算参数具体统计方法。不保证小时数是指夏季室外逐时空气温度高于室外计算温度的小时数，或冬季室外逐时空气温度低于室外计算温度的小时数。华龙一号核电厂的核岛采暖通风与空气调节设计要求的室外空气计算参数与常规岛一致。 |
| 6 设计基准气象现象评价 | 6 设计基准气象现象评价 |
| 6.1 一般规定 | 6.1 一般规定 |
| 6.1.1极端气象现象应包括热带气旋、温带气旋、龙卷风、飑线风、沙暴、暴风雪、雷暴、闪电、冰雹等，应对厂址所在区域的各种极端气象现象发生可能性进行评定。如果可能存在，应统计现象发生的频度和强度。 | 6.1.1极端气象现象应包括热带气旋、温带气旋、龙卷风、飑线风、雷暴、闪电、冰雹、沙尘暴、干旱、寒潮、雾、雪暴等，应对厂址所在区域的各种极端气象现象发生可能性进行评定。如果可能存在，应统计现象发生的频度和强度。 |
| 6.1.2对于热带气旋、温带气旋、龙卷风、飑线风等设计基准气象现象分析计算，应在厂址区域极端气象调查基础上，采用概率论法，有条件时采用确定论法等途径，分析计算极端气象现象的设计基准气象参数。 | 6.1.2对于热带气旋、温带气旋、龙卷风等设计基准气象现象分析计算，应在厂址区域极端气象调查基础上，采用概率论法，有条件时采用确定论法等途径，分析计算极端气象现象的设计基准气象参数。 |
| 6.2 热带气旋 | 6.2 热带气旋 |
| 6.2.3设计基准热带气旋分析样本宜包括以厂址为中心，300km～400km范围内通过的所有已知的热带气旋。 | 6.2.3设计基准热带气旋分析样本宜包括以厂址为中心，半径300km～400km区域内通过的所有已知的热带气旋。 |
| 6.2.13设计基准热带气旋对厂址的影响，应按下列要求确定：按对厂址最不利的可能发生热带气旋的运动途径确定登陆地点；设计基准热带气旋最大风速*V*max修正到10m高度10min平均风速；对特定的沿海和内陆厂址，考虑热带气旋登陆的摩擦作用和填塞的影响，修正设计基准热带气旋的中心压力、风场和最大风速；对设计基准热带气旋的风场进行由于气旋向前运动引起的风速修正，给出影响厂址的最大风速。 | 6.2.13设计基准热带气旋对厂址的影响，应按对厂址风速最大的可能发生热带气旋的运动途径确定登陆地点后，按下列要求依次进行设计基准热带气旋修正：设计基准热带气旋最大风速*V*max修正到10m高度10min平均风速；进行由于气旋向前运动引起的设计基准热带气旋的风场修正；对特定的沿海和内陆厂址，考虑热带气旋登陆的摩擦作用和填塞的影响，修正设计基准热带气旋的中心压力、风场和最大风速。 |
| 6.4 龙卷风 | 6.4 龙卷风 |
| 6.4.1设计基准龙卷风的评价区域应为以厂址为中心，经度宽为3°、纬度宽为3°的区域，分析龙卷风在区域上分布规律。当龙卷风样本较多时，可将区域分成若干个子区，对于每一个子区分别统计不同强度龙卷风发生的次数，选择偏保守的子区作为分析计算设计基准龙卷风的样本来源区域。 | 6.4.1设计基准龙卷风应以厂址为中心，半径不少于200km或100，000km2为评价区域，分析龙卷风在区域上分布规律。当龙卷风样本较多时，可将区域分成若干个子区，对于每一个子区分别统计不同强度龙卷风发生的次数，选择偏保守的子区，作为分析计算设计基准龙卷风的样本来源区域。 |
| 6.4.9厂址经受风速大于或等于强度等级*ｋ*的风速的概率宜采用下式计算：*P*E(*Vk*)=  *P*(*Vj，Vj*+1) （6.4.10） | 6.4.9厂址经受风速大于或等于强度等级*ｋ*的风速的概率宜采用下式计算：*P*E(*Vk*)=  *P*(*Vj，Vj*+1) （6.4.10）式中：*P*E(*Vk*)──厂址经受风速大于或等于强度等级*ｋ*的风速*Vk*的概率。 |
| 6.5 其他气象现象 | 6.5 其他气象现象 |
| 6.5.1其他设计基准气象现象和气象参数应根据核电厂厂址所在地区的气候特点确定，其项目应包括飑线风、暴风雪、尘暴、干旱、雷电、冰层、霜冻、雾、冰雹等。 | 6.5.1其他设计基准气象现象应根据核电厂厂址所在地区的气候特点分析计算，其项目应包括飑线风、雷暴、闪电、冰雹、沙尘暴、干旱、雾、冰雹、雪暴等。 |
| 6.5.2根据厂址的地形条件和气候特性，其他设计基准气象现象和气象参数的评价范围，应为包括厂区在内的100 km～300 km。 | 6.5.2根据厂址的地形条件和气候特性，其他设计基准气象现象的评价范围，应为包括厂区在内的100 km～200 km。 |
| 6.5.3其他设计基准气象现象和气象参数的确定，应统计分析厂址区域范围内在历史上出现的极端灾害性气象现象的特征、发生的季节、持续时间、初终期、出现的频率和强度、移动路径、影响范围及其危害程度等；必要时，应采用概率论方法分析计算，气象要素重现期宜为百年一遇。 | 6.5.3其他设计基准气象现象确定，应统计分析厂址区域范围内在历史上出现的极端灾害性气象现象的特征、发生的季节、持续时间、初终期、出现的频率和强度、移动路径、影响范围及其危害程度等。 |
| 7 核电厂气象各勘测设计阶段工作内容和要求 | 7 核电厂气象各勘测设计阶段工作内容和要求 |
| 7.1 厂址查勘阶段 | 7.1 厂址查勘阶段 |
| 7.1.1厂址查勘阶段核电厂气象工作内容应符合下列规定：1 了解区域内气象台站情况；2 搜集与调查区域内的一般性气候资料，掌握区域气候特征； 3 搜集与调查区域内历史上极端气象现象发生频度与特性；4 搜集累年平均、极端最高（最大）、极端最低（最小）气压、气温、风速（相应风向）、水汽压、降水量、蒸发量特征值。搜集累年最小、平均相对湿度及平均风速特征值。搜集累年最大风速、极大风速、风向和出现日期。全年平均风速、风向玫瑰图； 初步分析厂址大气稳定度年分布特征；6 根据初步分析的气候、气象条件和极端气象事件等因素，排除厂址颠覆性气象因素。 | 7.1.1厂址查勘阶段核电厂气象工作内容应符合下列规定：1 了解区域内气象台站情况；2 搜集与调查区域内的常规气候资料，掌握区域气候特征； 3 搜集与调查区域内历史上极端气象现象发生频度与特性；4 搜集累年平均、极端最高（最大）、极端最低（最小）气压、气温、风速（相应风向）、水汽压、降水量、蒸发量特征值。搜集累年最小、平均相对湿度及平均风速特征值。搜集累年最大风速、极大风速、风向和出现日期。全年平均风速、风向玫瑰图；5 初步分析厂址大气稳定度年分布特征；6 根据初步分析的气候、气象条件和极端气象事件等因素，判断气象因素是否构成厂址颠覆性可能。 |
| 7.2 初步可行性研究阶段 | 7.2 初步可行性研究阶段 |
| 7.2.1初步可行性研究阶段气象应通过搜集区域气候特征、气象要素及极端气象现象等资料，并进行现场调查、必要的短期观测、专题分析论证，就核电厂厂址初步可行性研究所涉及的厂址区域特征、气象条件、极端气象现象等主要气象条件进行初步评定；对推荐厂址方案提出存在的主要气象问题及下阶段进一步工作的建议。 | 7.2.1初步可行性研究阶段气象应通过搜集区域气候特征、气象要素及极端气象现象等资料，并进行现场调查、必要的短期观测、专题分析论证，就核电厂工程初步可行性研究所涉及的厂址区域特征、气象条件、极端气象现象等主要气象条件进行初步评定；对推荐厂址方案提出存在的主要气象问题及下阶段进一步工作的建议。 |
| 7.2.2初步可行性研究阶段核电厂气象工作内容应包括下列内容：4 搜集与调查区域内历史上极端气象现象发生季节、频度、持续时间、路径、随时间变化和空间分布的特点、物象破坏情况、初估其风力等级及最大风速。搜集对区域有影响的历史龙卷风和热带气旋，调查历史严重龙卷风发生频率、灾害情况等。初估对区域有影响的热带气旋、温带气旋、飑线风、龙卷风、寒潮大风等值； | 7.2.2初步可行性研究阶段核电厂气象工作内容应包括下列内容：4 搜集与调查区域内历史上极端气象现象发生季节、频度、持续时间、路径、随时间变化和空间分布的特点、物象破坏情况、初估其风力等级及最大风速。搜集对区域有影响的历史龙卷风和热带气旋，调查历史严重龙卷风发生频率、灾害情况等。有条件时，初估对区域有影响的热带气旋、龙卷风风、气温等极端气象现象和极端气象参数设计基准值； |
| 7.3 可行性研究阶段 | 7.3 可行性研究阶段 |
| 7.3.1可行性研究阶段气象应在经过审定的初步可行性研究阶段拟建厂址的基础上，通过进一步搜集调查区域气象资料，对可能影响厂址的主要气象条件进行全面的勘测、测试和试验、专题研究工作，进一步研究核电厂工程建设条件和方案，落实建厂条件；对核工程气象条件进行专题论证，并根据工程需要，对某些重要气象事件进行专题分析研究，提供工程地点的气象条件定量数据和结论。针对厂址在气象条件上尚存在的问题，提出下阶段进一步开展气象勘测工作的意见与建议。 | 7.3.1可行性研究阶段气象应在经过审定的初步可行性研究阶段拟建厂址的基础上，通过进一步搜集调查区域气象资料，对可能影响厂址的主要气象条件进行全面的勘测、测试和试验；对核电厂工程气象条件进行专题论证，并根据工程需要，对某些重要气象事件进行专题分析研究，提供工程地点的气象条件定量数据和结论。针对厂址在气象条件上尚存在的问题，提出下阶段进一步开展气象勘测工作的意见与建议。 |
| 7.3.4厂址极端气象参数分析计算应符合下列规定：1 调查、核定历史最大风速、极大风速、风向和出现日期，计算频率1%、0.1%极端风速及最大风速，确定设计基准风；2 调查、核定不同历时历史特大暴雨记录及出现日期，计算频率1%、0.1%及0.1%～0.01%不同历时暴雨量以及可能最大暴雨，确定设计基准降水；3 搜集、调查历史最大积雪深度，计算频率1％的积雪深度，确定设计基准积雪；4 调查、核定历史极端最高（最低）气温及出现日期，持续时间，计算最近5年夏季最热三个月累积频率1%日平均气温；计算最近5年冬季最冷三个月累积频率99%日平均气温；确定设计基准气温；5 根据厂址特征，确定其他需评估的如冰层、霜冻、雾和冰雹等特征值；6 根据最终热阱的具体特性及设计要求，评价有关环境气象参数值。 | 7.3.4厂址极端气象参数分析计算应符合下列规定：1 调查、核定历史最大风速、极大风速、风向和出现日期，计算频率1%、0.1%极大风速及最大风速，确定设计基准风；2 调查、核定不同历时历史特大暴雨记录及出现日期，计算频率1%、0.1%及0.1%～0.01%不同历时暴雨量以及可能最大暴雨，确定设计基准降水；3 搜集、调查历史最大积雪深度，计算频率1％的积雪深度，确定设计基准积雪；4 调查、核定历史极端最高（最低）气温及出现日期，持续时间，确定设计基准气温；5 根据厂址特征，确定冻土深度、导线覆冰设计基准值；6 根据最终热阱的具体特性及设计要求，评价有关环境气象参数值。7 统计分析核岛供暖通风与空气调节室外空气计算参数。 |
| 7.3.5厂址极端气象现象分析计算应符合下列规定：5 根据厂址特征，确定其他需评估的如暴风雪、尘暴、干旱和雷电发生频度及持续时间等特征值。 | 7.3.5厂址极端气象现象分析计算应符合下列规定：5 根据厂址特征，确定其他需评估的如飑线风、沙暴、暴风雪、雷暴、闪电、冰雹、沙尘暴、干旱、寒潮、雾、雪暴等极端气象现象。 |
| 7.3.6厂址气象特征值统计分析应符合下列规定：5 统计分析采暖通风有关气象参数。 | 7.3.6厂址气象特征值统计分析应符合下列规定：5 统计分析采暖通风、湿式冷却塔、空冷有关气象参数。 |
| 7.3.7环境气象评价应符合下列规定： | 7.3.7大气弥散条件评价应符合下列规定： |
| 7.4 初步设计阶段和施工图设计阶段 | 7.4 初步设计阶段和施工图设计阶段 |
| 7.4.1初步设计阶段气象应在已确定厂址的基础上，通过进一步的补充搜集资料、调查、勘测、试验研究和分析计算工作，对可行性研究阶段确定的成果进行进一步的补充分析，同时解决可行性研究阶段的遗留问题，并提出气象分析报告。 | 7.4.1初步设计阶段气象应在已确定厂址的基础上，通过进一步的补充搜集资料、调查、勘测、试验研究，对可行性研究阶段确定的成果进行进一步的补充分析，同时解决可行性研究阶段的遗留问题，并提出气象分析报告。 |
| 7.4.2施工图设计（包括建造开始至运行前）阶段气象应根据设计对工程技术方案的调整要求，初步设计阶段尚未确定的气象参数和厂址附近气象条件发生特殊变化时，进行相关的气象分析工作，并提出气象分析报告。 | 7.4.2施工图设计（包括建造开始至运行前）阶段气象应根据设计对工程技术方案的调整要求，通过进一步的补充搜集资料、调查、勘测，针对前阶段气象工作未包含的近期厂址区域气象条件异常变化，进行相关的气象分析工作，并提出气象分析报告。 |

| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| 附录A 富士达F等级对龙卷风强度的分类 | 附录A 富士达F等级对龙卷风强度的分类 |
| A.0.1 富士达F等级龙卷风强度分类应符合表A.0.1的规定。表A.0.1 富士达F等级龙卷风强度分类

|  |  |
| --- | --- |
| 等 级 | 伴生的破坏 |
| F0 | 风速小于33m/s，轻度破坏对烟囱和电视天线有一些破坏；树的细枝被刮断；浅根树被刮倒。 |
| F1 | 风速33m/s～49m/s，中度破坏剥掉屋顶表层；刮坏窗户；轻型车拖活动住房（或野外工作室）被推动或推翻；一些树被连根拔起或被折断；行驶的汽车被推离道路。 |
| F2 | 风速50m/s～69m/s，大的破坏掀掉框架结构房屋的屋顶，留下坚固的直立墙壁；农村不牢固的建筑物被毁坏；车拖活动住房（或野外工作室）被毁坏；大树被折断或连根拔起；火车车厢被吹翻；产生轻型飞射物；小汽车被吹离公路。 |
| F3 | 风速70m/s～92m/s，严重破坏框架结构房屋的屋顶和一些墙被掀掉；一些农村建筑物被完全毁坏；火车被吹翻；钢结构的飞机库和仓库型的建筑物被扯破；小汽车被吹离地面；森林中大部分树被连根拔起、折断或被夷平。 |
| F4 | 风速93m/s～116m/s，摧毁性破坏整个框架结构的房屋被毁坏，留下一堆碎片；钢结构被严重破坏；树木被吹起后产生小的撕裂，碎片飞扬；汽车和火车被抛出一些距离或滚动相当的距离；产生大的飞射物。 |
| F5 | 风速117m/s～140m/s，难以置信的破坏整个框架结构的房屋从地基上被抛起；钢筋混凝土结构被严重破坏；产生大小相当于汽车的飞射物；会发生难以置信的现象。 |
| F6－F12 | 风速141m/s到声速（330m/s），不可思议的破坏万一发生最大风速超过F6的龙卷风，破坏的程度和形式是不可思议的许多飞射物，如冰柜、水加热器、贮罐和汽车，会对构筑物产生严重的次生破坏。 |

注：风速时距按风程1/4mile平均风速计。 | A.0.1 富士达F等级龙卷风强度分类应符合表A.0.1的规定。表A.0.1 富士达F等级龙卷风强度分类

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 等 级 | 风程1/4mile平均风速(m/s) | 3s平均瞬时风速(m/s) | 破坏程度 | 伴生的破坏 |
| F0 | <33 | <34 | 轻度破坏 | 对烟囱和电视天线有一些破坏；树的细枝被刮断；浅根树被刮倒。 |
| F1 | 33～49 | 35～52 | 中度破坏 | 剥掉屋顶表层；刮坏窗户；轻型车拖活动住房（或野外工作室）被推动或推翻；一些树被连根拔起或被折断；行驶的汽车被推离道路。 |
| F2 | 50～69 | 53～71 | 大的破坏 | 掀掉框架结构房屋的屋顶，留下坚固的直立墙壁；农村不牢固的建筑物被毁坏；车拖活动住房（或野外工作室）被毁坏；大树被折断或连根拔起；火车车厢被吹翻；产生轻型飞射物；小汽车被吹离公路。  |
| F3 | 70～92 | 72～93 | 严重破坏 | 框架结构房屋的屋顶和一些墙被掀掉；一些农村建筑物被完全毁坏；火车被吹翻；钢结构的飞机库和仓库型的建筑物被扯破；小汽车被吹离地面；森林中大部分树被连根拔起、折断或被夷平。  |
| F4 | 93～116 | 94～116 | 摧毁性破坏 | 整个框架结构的房屋被毁坏，留下一堆碎片；钢结构被严重破坏；树木被吹起后产生小的撕裂，碎片飞扬；汽车和火车被抛出一些距离或滚动相当的距离；产生大的飞射物。  |
| F5 | 117～140 | 117～142 | 难以置信的破坏 | 整个框架结构的房屋从地基上被抛起；钢筋混凝土结构被严重破坏；产生大小相当于汽车的飞射物；会发生难以置信的现象。 |
| F6－F12 | 141～330 | 143～330 | 不可思议的破坏 | 万一发生最大风速超过F6的龙卷风，破坏的程度和形式是不可思议的许多飞射物，如冰柜、水加热器、贮罐和汽车，会对构筑物产生严重的次生破坏。 |

 |

| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| 引用标准名录 | 引用标准名录 |
| 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019《地面气象观测规范 第1部分：总则》QX/T 45《地面气象观测规范 第17部分：自动气象站观测》QX/T 61 | 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019《核电厂气象观测系统建设及数据统计分析技术规范》NB/T 20567《核电厂气象观测规范》QX/T 369《核电厂厂址大气扩散试验规范》NB/T 20202《电力工程气象勘测技术规程》DL/T 5158 |