

ICS 07.060

A 47

中华人民共和国国家质量监督

检验检疫总局备案号：37416-2013

DB53

云南省地方标准

DB53/T 471—2013

风电场风能资源评估报告编制规范

2013-04-15 发布

2013-07-01 实施

云南省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由云南省气象局提出。

本标准由云南省气象标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：云南省气候中心。

本标准主要起草人：王学锋、范立张、朱勇、杨鹏武、杨晓鹏。

风电场风能资源评估报告编制规范

1 范围

本标准规定了风电场风能资源评估报告的编制方法，包括基础工作和报告的主要内容编制要求。
本标准适用于拟建风电场风能资源评估报告的编制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。
凡是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/T 18710—2002 风电场风能资源评估方法
DB 53/T 469 风电场风能资源测量技术规范
DB 53/T 470 风电场风能资源资料处理及评估规范
IEC 61400-1 Wind turbines –Part 1: Design requirements

3 术语和定义

DB 53/T469和DB 53/T 470界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

切出风速

风电机组保持额定功率输出的最高风速。

注：超过此风速时风电机组将停机保护。

3.2

有效风速

介于切入风速和切出风速间的风速。

3.3

邻近气象站

距风电场距离最近的气象观测站。

4 基础工作

4.1 现场踏勘

报告编制前应实地勘察风电场地理环境和地形地貌，分析风电场成风条件，判断测风塔的代表性是否满足风能资源评估要求。

4.2 资料准备

按照DB 53/T 469和DB 53/T 470的要求完成拟建风电场的风能资源测量、数据处理、风况参数计算、分析评估，获得一套完整的分析数据。

5 报告的主要内容编制要求

5.1 前言

给出拟建风电场的基本情况和报告编制的依据，应包含以下内容：

- 风电场所在区域的行政区划、场区地理坐标和海拔高程，叙述地形和地表植被概况；
- 风电场地理位置示意图和场区代表性实景照片；
- 报告编制的相关技术标准和依据。

5.2 测风塔和测量参数

给出测风塔和测量参数的基本情况，包括：

- 测风塔概况，包括采用的测量设备型号、塔架型式、测风塔高度等；
- 各测风塔地理位置示意图和实景照片；
- 以表格形式列出各测风塔地理坐标、测量参数及高度、测量时间和采用时间等。

5.3 数据检验

5.3.1 完整性检验

给出各测风塔各测量参数检验结果。如果存在缺测数据，应以表格的形式列出缺测数据的名称、开始时间、结束时间、数量和缺测原因。

5.3.2 范围检验

给出各测风塔各测量参数检验结果。如果存在不合理数据，应以表格的形式列出不合理数据的名称、开始时间、结束时间、数量和判断依据。

5.3.3 趋势检验

给出各测风塔各测量参数检验结果。如果存在不合理数据，应以表格的形式列出不合理数据的名称、开始时间、结束时间、数量和不合理判断依据。

5.3.4 关系检验

给出各测风塔各测量参数检验结果。如果存在不合理数据，应以表格的形式列出不合理数据的名称、开始时间、结束时间、数量和判断依据。

5.3.5 相关性检验

5.3.5.1 同一测风塔不同层间的检验

以表格的形式列出同一测风塔各高度层相互间10 min风速有效观测记录的相关系数检验结果，并绘制两两间的相关图。

对相关系数达不到0.90的应进行具体分析，并提出数据是否可用的意见。

5.3.5.2 不同测风塔的检验

以表格的形式给出不同测风塔同高度层相互间10 min风速有效观测记录的相关系数检验结果，并绘制两两间的相关图。

对相关系数达不到0.60的应进行具体分析，并提出数据是否可用的意见。

5.3.6 对不合理数据的处理

给出再分析的依据和结果，并列出现重新判断为有效数据的参数名称、出现时间、数量和依据。

5.3.7 有效数据完整率

以表格的形式列出各测风塔各测量参数有效数据完整率统计结果，并按下列原则处理：

- a) 有效数据完整率达到 90%的直接进行下一步分析评估；
- b) 有效数据完整率小于 90%但大于 70%的，应对原因和影响进行分析，说明其数据能否进行下一步分析评估；
- c) 对于有效数据完整率达不到 70%的视为不合格数据，不开展下一步分析评估。

5.4 数据插补

5.4.1 风速插补

给出参照点的选择依据和插补方法的说明，分析插补结果的可用性。

5.4.2 风向插补

给出参照点选择的依据，分析插补结果的可用性。

5.4.3 气温、气压和相对湿度插补

给出参照点的选择依据和插补方法的说明，分析插补结果的可用性。

5.5 数据订正

5.5.1 选取参证气象站

5.5.1.1 考察风电场周边的气象观测站，初选出候选参证气象站，以表格形式列出候选参证气象站的基本情况，包括站名、海拔高度、距风电场的直线距离和方位、最后一次迁站日期、观测环境变化程度和有无小时观测记录等。

5.5.1.2 将各测风塔逐小时风速实测记录与候选参证站同期小时风速记录进行相关分析，以表格的形式列出候选参证气象站与风电场各测风塔各高度层风速的相关系数，并给出相关图。

5.5.1.3 综合分析比较候选参证气象站的情况，确定参证气象站。

5.5.2 风速订正

按下列顺序对逐10 min风速记录进行订正：

- d) 叙述订正方法，给出各月订正方程；
- e) 统计各月平均风速订正量，以表格的形式列出各测风塔各高度层平均风速的观测值、订正值和订正幅度；
- f) 分析订正量的合理性。

5.5.3 气温、气压和相对湿度订正

按下列顺序对逐月平均数据进行订正：

- g) 叙述订正方法，列出各月订正方程；
- h) 统计各参数逐月平均订正量，以表格的形式列出各测风塔各高度层平均风速的观测值、订正值和订正幅度，分析订正量的合理性；
- i) 按要素以折线图形式给出各测风塔各要素月平均值的年内变化情况。

5.6 风况参数分析

5.6.1 空气密度

按下列顺序分析空气密度：

- j) 计算各测风塔、各高度层逐月和年平均空气密度，并以表格的形式列出；
- k) 以折线图形式给出各测风塔 70 m 高度层月平均空气密度的年内变化情况。

5.6.2 风速和风功率密度年内变化

按下列顺序分析月平均风速和风功率密度年内变化：

- l) 对每个测风塔以表格的形式列出各高度层风速和风功率密度的年内变化；
- m) 对每个测风塔以折线图的形式给出各高度层风速和风功率密度的年内变化；
- n) 对 70 m 高度层以折线图的形式给出各测风塔风速和风功率密度年内变化；
- o) 描述各测风塔风速和风功率密度的年内变化特征。

5.6.3 风速和风功率密度日变化

按下列顺序分析逐小时风速和风功率密度日变化：

- p) 对每个测风塔以表格的形式列出各高度层全年风速和风功率密度的日变化；
- q) 对每个测风塔以折线图的形式给出各高度层全年风速和风功率密度的日变化；
- r) 对 70 m 高度层以折线图的形式给出各测风塔全年风速和风功率密度日变化；
- s) 对 70 m 高度层以折线图的形式给出各测风塔逐月风速和风功率密度日变化；
- t) 描述各测风塔风速和风功率密度的日变化特征。

5.6.4 风速和风能频率分布

按下列顺序分析风速和风能频率分布：

- u) 对每个测风塔以表格的形式列出各高度层各风速段全年风速和风能频率分布，以及有效风速频率统计结果；
- v) 对每个测风塔以折线图的形式给出各高度层各风速段全年风速和风能频率分布；
- w) 对每个测风塔以直方图的形式给出 70 m 高度层全年风速和风能频率分布；
- x) 对 70 m 高度层以折线图方式给出各测风塔全年风速和风能频率分布；
- y) 描述各测风塔风速和风能频率分布特征。

5.6.5 风向频率和风能密度方向分布

按下列顺序分析风向频率和风能密度方向分布：

- z) 对每个测风塔按 16 个扇区统计风向测量层全年风向频率和风能密度方向分布，以表格形式列出；
- aa) 对每个测风塔以玫瑰图方式给出风向测量层全年风向频率和风能密度分布；
- bb) 对每个测风塔以玫瑰图方式给出 70 m 高度层逐月风向频率和风能密度方向分布；

cc) 描述风向频率和风能密度方向分布特征。

5.6.6 风切变指数

以表格的形式列出各测风塔各高度层间风切变指数计算结果，并描述风切变指数特征。

5.6.7 湍流强度

按下列顺序分析湍流强度：

- dd) 以风速大于等于 4 m/s、12 m/s、15 m/s、18 m/s 和 15 m/s 风速段（14.5 m/s~15.4 m/s）为目标，计算各测风塔各测风高度层间的 10 min 湍流强度；
- ee) 以表格的形式列出计算成果，并统计平均值、最小值和最大值；
- ff) 描述湍流强度特征，以 15 m/s 风速段轮毂高度处的湍流强度，按 IEC 61400-1 给定的判据判定强度等级。

5.6.8 Weibull 分布参数的 k 、 c 值

以表格的形式列出各测风塔各高度层Weibull分布参数的 k 、 c 值，分析各测风塔的分析特征。

5.6.9 50 年一遇最大风速和极大风速

按下列顺序分析50年一遇最大风速和极大风速：

- gg) 以表格的形式列出各测风塔各高度层 50 年一遇最大风速和极大风速推算值；
- hh) 以测风塔所有高度层的最大值表征该测风塔 50 年一遇最大风速和极大风速，以风电场内所有测风塔的最大值表征该风电场 50 年一遇最大风速和极大风速；
- ii) 将风电场 50 年一遇最大风速和极大风速换算到相同风压状况下标准空气密度状况的值；
- jj) 依据 IEC 61400-1 的规定初步推荐风机安全等级。

5.6.10 风况参数统计

按GB/T 18710附录C1的格式形式列出各测风塔风况参数。如果存在实测风速有效数据完整率达不到90%的情况，应以表注的方式给出实际完整率。

5.7 其他气象条件分析

按下列顺序分析风电场其他气象条件：

- kk) 以表格的形式列出风电场逐月极端最低气温观测值，分析冰冻对风电场的可能影响；
- ll) 以表格的形式给出参证气象站逐月平均雷暴日数观测值，分析雷暴对风电场的可能影响；
- mm) 结合风电场区域气候条件，分析其他气象灾害对风电场的可能影响。

5.8 气象站风况和相关气象要素

5.8.1 参证气象站风况和相关气象要素

按下列方式给出参证气象站风况和相关气象要素：

- nn) 以直方图的形式给出累年和测风年逐月平均风速年内变化；
- oo) 以直方图的形式给出历年平均风速年际变化，并在末栏标注测风年同期平均风速；
- pp) 以表格的形式列出参证气象站相关气象要素累年统计情况，包括累年最大风速及其出现日期，极端最高（最低）气温及出现日期，累年平均气温、平均相对湿度、平均气压、降水量、冰雹日数、雷暴日数、大风日数的气候平均值等。

5.8.2 邻近气象站风况及相关气象要素

选择邻近气象站，以5.7.1相同的格式给出风况及相关气象要素。

若邻近气象站为参证气象站，则此节省略。

5.9 评估结论和建议

应按如下要求给出评估结论和建议：

- qq) 对风电场风能资源进行客观评述，包括各测风塔的年平均风速、风功率密度和等级；
 - rr) 对风电场风能资源的分布和变化规律进行评述，包括风速和风功率密度的年变化和日变化、风速和风能频率分布、风向和风能密度方向分布规律、主导风向分布等；
 - ss) 对风电场其他风况参数进行简要评述，包括切变指数强弱、湍流强度等级、50 年一遇最大风速和极大风速等；
 - tt) 根据资源量、现有风电技术水平和投资水平初步判断风电场是否具备工程开发价值；
 - uu) 如果判断风电场具备工程开发价值，以示意图的形式对风电场给出开发区域的建议，并对风机安全等级提出初步推荐意见；
 - vv) 分析风电场可能会遇到的气象灾害影响，并提出相应的措施建议；
 - ww) 其他建议。
-

