

ICS 27.180  
P 61  
备案号: J2610—2018

**NB**

中华人民共和国能源行业标准

P

NB/T 10086—2018

---

# 风电场工程节能报告编制标准

Standard for Preparation of Energy Conservation  
Report for Wind Power Projects

2018 - 10 - 29 发布

2019 - 03 - 01 实施

---

国家能源局 发布

中华人民共和国能源行业标准

风电场工程节能报告编制标准

Standard for Preparation of Energy Conservation

Report for Wind Power Projects

**NB/T 10086—2018**

主编部门：水电水利规划设计总院

批准部门：国 家 能 源 局

施行日期：2 0 1 9 年 3 月 1 日

中国水利水电出版社

**2019 北 京**

中华人民共和国能源行业标准  
**风电场工程节能报告编制标准**  
Standard for Preparation of Energy Conservation  
Report for Wind Power Projects  
**NB/T 10086—2018**

\*

中国水利水电出版社出版发行  
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)  
网址: [www. waterpub. com. cn](http://www.waterpub.com.cn)  
E-mail: [sales@waterpub. com. cn](mailto:sales@waterpub.com.cn)  
电话: (010)68367658(营销中心)  
北京科水图书销售中心(零售)  
电话: (010)88383994、63202643、68545874  
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售  
清淤永业(天津)印刷有限公司印刷

\*

140mm×203mm 32开本 1.125印张 29千字  
2019年3月第1版 2019年3月第1次印刷  
印数 0001—1000册

\*

书号 155170·441  
定价 **22.00** 元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,  
本社营销中心负责调换

**版权所有·侵权必究**

# 国家能源局 公 告

2018 年 第 12 号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技〔2009〕52号）有关规定，经审查，国家能源局批准《矿用风冷调速型磁力耦合器》等204项行业标准，其中能源标准（NB）54项、石化标准（NB/SH）8项、石油标准（SY）142项，现予以发布。

附件：行业标准目录

国家能源局

2018年10月29日



NB/T 10086—2018

附件：

行 业 标 准 目 录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
...						
41	NB/T 10086— 2018	风电场工程 节能报告编制标准			2018 - 10 - 29	2019 - 03 - 01
...						

## 前 言

根据《国家能源局关于下达 2009 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2009〕163 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上制定本标准。

本标准的主要技术内容是：基本规定、节能分析、节能计算、主要节能措施、项目综合能耗和能效水平、结论、附图及附表。

本标准由国家能源局负责管理，由水电水利规划设计总院提出并负责日常管理，由能源行业风电标准化技术委员会风电场规划设计分技术委员会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送水电水利规划设计总院（地址：北京市西城区六铺炕北小街 2 号，邮编：100120）。

本标准主编单位：水电水利规划设计总院

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

本标准参编单位：中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

本标准主要起草人员：黄 勇 吕 昶 李云虹 李 勇  
王继琳 吉超盈 王丹迪 董德兰  
王晓莹 贾 超 张 妍 曾 辉  
马 燕 吴 喜

本标准主要审查人员：杨志刚 牛文彬 韦惠肖 秦初升  
田景奎 赵生校 陈寅其 董 杰  
田东胜 陈 敏 张 箭 孙 庆  
皮江红 陈 锋 桑忠翰 帅争峰  
王 贺 李仕胜

目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	基本规定 .....	3
4	节能分析 .....	4
5	节能计算 .....	6
6	主要节能措施 .....	7
7	项目综合能耗和能效水平 .....	9
8	结论 .....	10
9	附图及附表 .....	11
附录 A	风电场工程基础资料和技术资料收集清单 .....	12
附录 B	风电场工程节能报告编制目录 .....	13
附录 C	风电场工程节能报告项目摘要表 .....	14
附录 D	风电场工程节能计算方法 .....	15
本标准用词说明	.....	21
引用标准名录	.....	22
附：条文说明	.....	23

## Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic Requirements .....	3
4	Analysis of Energy Conservation .....	4
5	Calculation of Energy Conservation .....	6
6	Main Energy Conservation Measures .....	7
7	Comprehensive Energy Consumption and Energy Efficiency .....	9
8	Conclusion .....	10
9	Drawings and Tables .....	11
Appendix A	List of Basic Data and Technical Data Collection .....	12
Appendix B	Contents on Preparation of Energy Conservation Report .....	13
Appendix C	Summary Table of Energy Conservation Report .....	14
Appendix D	Calculation Method of Energy Conservation .....	15
	Explanation of Wording in This Standard .....	21
	List of Quoted Standards .....	22
	Addition: Explanation of Provisions .....	23

## 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻落实国家有关法律法规和政策，提高风电场工程节能效益，规范风电场工程节能报告的编制，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建或扩建的陆上和海上风电场工程节能报告的编制。

**1.0.3** 风电场工程节能报告编制，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1 综合场用电率** comprehensive power consumption rate

综合场用电年消耗总量占风电场年理论发电量的百分比。

**2.0.2 站用电率** substation service power consumption rate

陆上及海上升压站站用电负荷的年用电消耗总量占风电场年理论发电量的百分比。

### 3 基本规定

**3.0.1** 风电场工程节能报告内容应包括分析项目建设方案的生产工艺、工序和用能设备等能源利用状况，计算项目年能源消费总量，分析项目能效水平；提出建设方案节能措施，分析节能效果。

**3.0.2** 风电场工程节能报告编制之前应收集基础资料和技术资料，风电场工程基础资料和技术资料收集清单应符合本标准附录 A 的规定。

**3.0.3** 风电场工程节能报告编制目录应符合本标准附录 B 的规定。

**3.0.4** 风电场工程节能报告项目摘要表应符合本标准附录 C 的规定。

## 4 节能分析

**4.0.1** 风电场工程节能分析范围应包括从风电机组升压变压器低压侧至风电场并网点之间的生产工艺流程。

**4.0.2** 当升压站、开关站、陆上集控中心与其他项目共用时，共用部分应纳入风电场工程节能分析范围，共用部分的能源消耗可按项目的建设规模容量比例进行分摊。

**4.0.3** 风电场工程节能分析内容应包括项目总平面布置、用能工艺、设备选择、建筑方案、能源计量器具配置方案、辅助生产和附属生产设施、风电场工艺流程图、主要设备能耗指标对标表。

**4.0.4** 风电场工程设备节能比选分析应符合下列规定：

1 升压站主变压器、机组升压变压器的空载损耗、负载损耗应达到现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 24790 的 1 级能效水平。

2 站用变压器的空载损耗、负载损耗应达到现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的 1 级能效水平。

3 油浸式变压器应符合现行国家标准《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451 的要求，干式变压器应符合现行国家标准《干式电力变压器技术参数和要求》GB/T 10228 的要求。

4 并联电抗器的损耗应符合现行行业标准《6kV～35kV 级干式并联电抗器技术参数和要求》JB/T 10775、《330kV～750kV 油浸式并联电抗器使用技术条件》DL/T 271 的要求。

5 柴油发电机组燃料消耗率和机油消耗率应符合现行国家标准《非道路用柴油机燃料消耗率和机油消耗率限值及试验方



法》GB/T 28239 的要求。

**6** 通风机效率应达到现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 中的 1 级能效水平。

**7** 水泵能效参数应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的有关规定。

**8** 空调机能效参数应达到现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 中的 1 级能效标准。

**9** 照明系统的照明功率密度应符合现行行业标准《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390 的有关规定。

**4.0.5** 风电场工程组成无功补偿装置的设备应符合国家现行能效标准的有关规定。

**4.0.6** 风电场工程建筑节能分析应符合现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

**4.0.7** 风电场工程能源计量器具配备和管理应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167、《工业企业能源管理导则》GB/T 15587 的有关规定。

## 5 节 能 计 算

**5.0.1** 风电场工程节能计算应符合现行国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的要求。

**5.0.2** 风电场工程能源消费计算应包括运行期电能消耗、汽油及柴油消耗，对于用量较少的润滑油、天然气、水量可视工程情况计入。

**5.0.3** 风电场工程电能消耗计算应符合下列要求：

1 电能消耗计算应主要包括机组升压变压器、集电线路、站用变压器、主变压器、高压电抗器、无功补偿装置、中性点接地成套装置、高压电缆等的损耗及站用电负荷的消耗。

2 站用电负荷的消耗计算应主要包括站内交直流电源、照明、采暖、通风、动力设备的电能消耗。

3 电能消耗计算时应按风电场接入系统要求确定风电场运行的功率因数。无要求时，功率因数可取为 1。

4 电能消耗计算应计入站用工作变压器的空载损耗及负载损耗，站用备用变压器仅计入其空载损耗。

5 站用电设备电能消耗计算应计入工作设备的电能消耗，站用备用设备不应计入。

6 架空线路、电缆线路的导线损耗计算应根据载流量分段进行计算，并考虑环境温度、导线温升、并列系数对导体损耗的影响。高压电缆线路的损耗计算应计入绝缘介质中的电能损耗。

**5.0.4** 风电场工程油料消耗应包括运行期车辆、船舶、柴油发电机的汽油及柴油消耗量。

## 6 主要节能措施

**6.0.1** 风电场工程节能措施应包括电气设备节能、输电线路工程节能、建筑节能、节约用油、节约用水的节能技术措施，以及节能管理措施。

**6.0.2** 风电场工程电气设备节能宜采取下列技术措施：

1 主变压器、机组升压变压器、站用变压器等设备选用节能产品，降低变压器损耗。

2 选择高效节能型的无功补偿装置，合理优化控制策略，降低电能损耗。

**6.0.3** 风电场工程输电线路节能宜采取下列技术措施：

1 优化线路设计，减少线路总长度。

2 根据风电场年等效满负荷利用小时数、建设规模、当地气候特点选择导线型号。

3 降低线路导线的表面电位梯度，减少电晕损耗。

4 绝缘子串采取均压、屏蔽等措施，减少泄漏，减少电晕，降低损耗。

5 减少电缆使用量、合理选用导体截面，降低电能损失。

**6.0.4** 风电场工程建筑节能宜采取下列技术措施：

1 采取隔热、保温措施，有效减少采暖、通风、空气调节和照明的总能耗。

2 选用绝热性能好、高效环保的保温材料，对保温结构进行优化设计，减少热损失。

3 充分利用自然光，采用节能灯具，在满足照度要求的前提下，减少灯具的数量。

**6.0.5** 风电场工程应采用低耗油运维车辆、船舶，道路条件允许时可使用电动车辆。

**6.0.6 风电场工程节约用水宜采取下列技术措施：**

- 1 给水系统设计采取措施控制超压溢流、减少剩余水压。**
- 2 给水泵采用节能型变频技术。**
- 3 采用节水型厨卫设备，包括用节水龙头、节水型淋浴器等节水器具。**

**6.0.7 风电场工程节能管理应采取下列措施：**

- 1 制定能源管理措施和制度，强化节能意识。**
- 2 建立节能管理机构。**
- 3 制定合理的运行、维护方案。**
- 4 制定主要能耗设备的能耗指标和标准。**
- 5 配备完整准确的能耗计量表计和量具。**
- 6 加强管理人员和操作人员的节能培训，提高运行人员技术水平。**
- 7 总结运行管理经验，优化运行管理模式。**

## 7 项目综合能耗和能效水平

**7.0.1** 风电场工程节能指标应包括综合场用电率和站用电率。

**7.0.2** 风电场工程主要设备能效指标应包括下列内容：

- 1 主变压器空载损耗和负载损耗。
- 2 机组升压变压器空载损耗和负载损耗。
- 3 站用变压器空载损耗和负载损耗。
- 4 通风机能效参数。
- 5 水泵能效参数。
- 6 空调能效比。
- 7 照明功率密度。

**7.0.3** 风电场工程节能指标计算应包括能源消耗计算、综合场用电率计算、站用电率计算，风电场工程节能计算可采用本标准附录 D 的计算方法。

## 8 结 论

**8.0.1** 风电场工程节能报告应做出项目建设方案是否符合产业政策，项目能源消费及结构、能源供应是否可行合理的结论。

**8.0.2** 风电场工程节能报告应有能源消耗总量和能效指标水平、节能措施及效果等方面的结论。

## 9 附图及附表

### 9.0.1 风电场工程节能报告附图宜包括下列内容：

- 1 风电场工程能量平衡图。
- 2 风电场工程能源计量器具配置图。
- 3 风电场地理位置示意图。
- 4 风电场总平面布置图。
- 5 风电场和升压站电气主接线图、风电场集电线路接线图及路径图。
- 6 升压站总平面布置图及其主要建筑平面、剖面布置图。

### 9.0.2 风电场工程节能报告附表应包括下列内容：

- 1 风电场工程主要用能设备表。
- 2 风电场工程节能指标对标表。
- 3 风电场工程节能措施效果表。

## 附录 A 风电场工程基础资料和技术 资料收集清单

表 A 风电场工程基础资料和技术资料收集清单

序号	资料类别及名称	内 容
1	基础资料	
1.1	建设单位基本情况	建设单位名称、地址、法人代表、项目联系人及联系方式等
1.2	项目基本情况	项目名称、建设地点、工程规模及建设内容、项目工艺方案、总平面布置、主要经济技术指标，改建、扩建项目原项目的基本情况和范围等
1.3	项目用能情况	项目能源消耗种类、数量及能源使用情况，主要能耗设备，改建、扩建项目原项目用能情况等
1.4	项目所在地的气候特征及参数	年平均气温、最冷月平均气温、最热月平均气温、制冷度日数、采暖度日数、极端气温与月平均气温、日照率等
2	技术资料	
2.1	发电量指标	风电场年发电量，年等效满负荷利用小时数
2.2	主要能耗设备及材料参数	主要能耗设备及材料的规格型号、能效参数、单位及数量。主要能耗设备及材料包括：机组升压变压器、集电线路、升压站主变压器、高压电缆、站用变压器、无功补偿装置、中性点接地装置、空调、水泵、通风机
2.3	运行管理资料	风电场配备运维检修船舶、车辆数量，运维道路来回里程或海上运维线路来回航程及频次； 风电场定员人数； 升压站及监控中心年用水量
2.4	能源计量器具配置	各类能源计量器具的规格型号、单位及数量
2.5	相关设计图纸	风电场地理位置示意图、风电场总平面布置图； 风电机组功率曲线； 风电场和升压站电气主接线图、电气二次单线图、风电场集电线路接线图及路径图； 升压站总平面布置图及其主要建筑平面、剖面布置图



## 附录 B 风电场工程节能报告编制目录

- 1 项目摘要表
- 2 编制依据
- 3 项目概况
- 4 节能分析
- 5 节能计算
- 6 主要节能措施
- 7 项目综合能耗和能效水平
- 8 结论
- 9 附图及附表

## 附录 C 风电场工程节能报告项目摘要表

表 C 风电场工程节能报告项目摘要表

项目概况	项目名称								
	项目建设单位		联系人/电话						
	报告编制单位		联系人/电话						
	项目建设地点		所属行业						
	项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建		拟投产时间					
	投资管理类别	<input type="checkbox"/> 审批 <input type="checkbox"/> 核准 <input type="checkbox"/> 备案		项目总投资		万元			
	建设规模和主要内容								
项目主要 能耗品种	主要能源种类	计量单位	年需要实物量	折标系数		折标煤量 (tce)			
	电			(当量值)					
				(等价值)					
	.....								
项目产出 能源品种	电	万 kW·h		(当量值)					
				(等价值)					
项目年综合能源消费总量 (tce)				(当量值)					
				(等价值)					
项目能效 指标	指标名称	项目指标值	低	一般	优	对比结果			
	综合场用电率								
	站用电率								

## 附录 D 风电场工程节能计算方法

**D.0.1** 风电场节能计算可采用年满负荷等效利用小时数  $T_{\max}$ 、功率因数  $\cos\varphi$  和损耗小时数  $\tau$  的关系进行计算。损耗小时数  $\tau$  可按表 D.0.1 取值。

表 D.0.1 损耗小时数  $\tau$  取值

$T_{\max}(\text{h})$	$\cos\varphi$	$\tau(\text{h})$
2000	1.00	700
	0.95	800
	0.90	1000
2500	1.00	950
	0.95	1100
	0.90	1250
3000	1.00	1250
	0.95	1400
	0.90	1600
3500	1.00	1000
	0.95	1800
	0.90	2000
4000	1.00	2000
	0.95	2200
	0.90	2400

**D.0.2** 风电场双绕组变压器损耗电能可采用下列方法计算。

1 空载损耗电能可按式计算：

$$\Delta A_r = \Delta P_0 T \quad (\text{D.0.2-1})$$

式中： $\Delta A_r$ ——铁心的损耗电能 (kW·h)；  
 $\Delta P_0$ ——变压器空载损耗功率 (kW)；  
 $T$ ——变压器运行小时数 (h)。

2 负载损耗电能可按下式计算：

$$\Delta A_R = \Delta P_k \left( \frac{S_{\max}}{S_N} \right)^2 \tau \quad (\text{D. 0. 2 - 2})$$

式中： $\Delta A_R$ ——负载损耗电能 (kW·h)；  
 $\Delta P_k$ ——变压器的短路损耗功率 (kW)；  
 $S_{\max}$ ——变压器最大负荷时的通过容量 (kVA)；  
 $S_N$ ——变压器额定容量 (kVA)；  
 $\tau$ ——变压器损耗小时数 (h)。

3 变压器的损耗电量可按下式计算：

$$\Delta A = \Delta A_r + \Delta A_R \quad (\text{D. 0. 2 - 3})$$

**D. 0. 3** 并联电容器及无功补偿 (SVG) 装置的损耗可采用下列方法计算：

1 并联电容器的损耗电能可按下式计算：

$$\Delta A = Q_c \tan \delta T \quad (\text{D. 0. 3 - 1})$$

式中： $\Delta A$ ——并联电容器的损耗电能 (kW·h)；  
 $Q_c$ ——投运的电容器容量 (kvar)；  
 $\tan \delta$ ——电容器介质损失角的正切值；  
 $T$ ——电容器运行小时数 (h)。

2 SVG 的损耗电能可按下式计算：

$$\Delta A = Q_s \lambda T \quad (\text{D. 0. 3 - 2})$$

式中： $\Delta A$ ——SVG 的损耗电能 (kW·h)；  
 $Q_s$ ——SVG 的额定容量 (kvar)；  
 $\lambda$ ——SVG 的电能损耗系数；  
 $T$ ——SVG 运行小时数 (h)。

**D. 0. 4** 架空线路、电缆线路的导线电能损耗可采用下列公式计算：

$$\Delta A = \Delta P \tau \quad (\text{D. 0. 4 - 1})$$

$$\Delta P = \sum \Delta P_i \quad (\text{D. 0. 4 - 2})$$

$$\Delta P_i = 3 I_i^2 R_i \times 10^{-3} \quad (\text{D. 0. 4 - 3})$$

$$I_i = \frac{n(P_e - P_b)}{\sqrt{3} U_e \cos \varphi} \quad (\text{D. 0. 4 - 4})$$

$$R_i = L_i \rho_i \quad (\text{D. 0. 4 - 5})$$

$$\rho_i = \rho_{i20} (1 + \beta_1 + \beta_2) \quad (\text{D. 0. 4 - 6})$$

$$\beta_1 = 0.2 \left( \frac{I_i}{I_{yx}} \right)^2 \quad (\text{D. 0. 4 - 7})$$

$$\beta_2 = a(T_{av} - 20) \quad (\text{D. 0. 4 - 8})$$

式中： $\Delta A$ ——架空线路、电缆线路导线的损耗电能（kW·h）；

$\Delta P$ ——架空线路、电缆线路导线通过最大容量时的损耗功率（kW）；

$\tau$ ——架空线路、电缆线路导线的损耗小时数（h）；

$\Delta P_i$ ——第  $i$  段线路的损耗功率（kW）；

$I_i$ ——第  $i$  段线路通过最大负载时的电流（A）；

$n$ ——第  $i$  段线路接纳的风机台数（台）；

$P_e$ ——单台风机的额定功率（kW）；

$P_b$ ——单台机组变压器的损耗功率（kW）；

$\cos \varphi$ ——线路负荷的功率因数；

$U_e$ ——线路施加的额定电压（kV）；

$R_i$ ——第  $i$  段线路导体电阻（ $\Omega$ ）；

$L_i$ ——第  $i$  段线路的长度（km）；

$\rho_i$ ——第  $i$  段线路已考虑导体温升影响的单位电阻（ $\Omega/\text{km}$ ）；

$\rho_{i20}$ ——第  $i$  段线路在 20℃ 时的单位电阻（ $\Omega/\text{km}$ ）；

$\beta_1$ ——导线升温时电阻的修正系数；

$I_{yx}$ ——当周围空气温度为 20℃ 时，导线达到容许温度时的容许持续电流（A）；

$\beta_2$ ——周围空气温度对电阻的修正系数，当月平均气温在 12℃～28℃ 范围时，可不进行  $\beta_2$  的修正；

$a$ ——导线电阻的温度系数，当导线为铜、铝、钢心铝线时， $a=0.004/\text{K}$ ；

$T_{\text{av}}$ ——平均气温 (℃)。

**D.0.5** 电缆线路的电缆介质电能损耗可按式计算：

$$\Delta A = U_e^2 \omega C \tan \delta T L \times 10^{-3} \quad (\text{D.0.5})$$

式中： $\Delta A$ ——电缆线路的电缆介质损耗电能 (kW·h)；

$U_e$ ——电缆运行额定电压 (kV)；

$\omega$ ——角速度， $\omega=2\pi f$ ；

$f$ ——电网工频 (50Hz)；

$C$ ——电缆每相的工作电容 ( $\mu\text{F}/\text{km}$ )，可由产品目录查得；

$\tan \delta$ ——介质损失角的正切值，可由产品目录查得或按实测值；

$L$ ——电缆长度 (km)；

$T$ ——电缆线路的运行小时数 (h)。

**D.0.6** 高压并联电抗器的损耗电能可按式计算：

$$\Delta A = \Delta P_e T \quad (\text{D.0.6})$$

式中： $\Delta A$ ——并联电抗器的损耗电能 (kW·h)；

$\Delta P_e$ ——并联电抗器在额定电压下的功率损耗 (kW)；

$T$ ——并联电抗器运行小时数 (h)。

**D.0.7** 站用电电能损耗计算应根据电器设备辅助用电系统、照明系统、暖通空调系统、给排水系统的电气负荷统计进行计算。

**D.0.8** 柴油年消耗量可采用下列方法计算：

1 陆上风电场运维柴油消耗可按式计算：

$$W = 365 \alpha \times 0.75 L \times 10^{-5} \quad (\text{D.0.8-1})$$

式中： $W$ ——柴油年消耗量 (t)；

$\alpha$ ——运维车辆百公里耗油 (柴) 油量 (L/100km)；

$L$ ——风电场运维道路来回里程 (km)。

## 2 海上风电场运维柴油消耗可按下式计算：

$$W = p\alpha \times 0.75L \times 10^{-5} \quad (\text{D. 0.8-2})$$

式中： $W$ ——柴油年消耗量 (t)；

$p$ ——每年出海运维次数 (次)；

$\alpha$ ——运维船舶百公里耗柴油量 (L/100km)；

$L$ ——运维航线来回航程 (km)。

## D. 0.9 水年消耗量可按下式计算：

$$Q = 365n\beta \times 10^{-3} \quad (\text{D. 0.9})$$

式中： $Q$ ——水年消耗量 (t)；

$n$ ——风电场定员 (人)；

$\beta$ ——风电场人均日用水量定额 [L/(人·d)]。

## D. 0.10 综合场用电年消耗总量 $\Delta A$ 可按下式计算：

$$\Delta A = \sum \Delta A_i \quad (\text{D. 0.10})$$

式中： $\Delta A$ ——综合场用电年消耗总量 (kW·h)；

$\Delta A_i$ ——风电场各项电能年消耗总量 (kW·h)。

**D. 0.11** 能源折标准煤参考系数、能耗工质水的能源等价值折标准煤系数应符合现行国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的规定。

## D. 0.12 能源年消耗总量 $E$ 可按下式计算：

$$E = \sum E_i \quad (\text{D. 0.12})$$

式中： $E$ ——风电场能源年消耗总量 (tce)；

$E_i$ ——风电场各项能源年消耗总量 (tce)。

## D. 0.13 综合场用电率 $R_H$ 可按下式计算：

$$R_H = \frac{\Delta A}{A_F} \times 100\% \quad (\text{D. 0.13})$$

式中： $R_H$ ——综合场用电率；

$\Delta A$ ——综合场用电年消耗总量 (kW·h)；

$A_F$ ——风电场年理论发电量 (kW·h)。

**D. 0. 14** 站用电率指标  $R_s$  可按下式计算：

$$R_s = \frac{\Delta A_s}{A_F} \times 100\% \quad (\text{D. 0. 14})$$

式中： $R_s$ ——站用电率；

$\Delta A_s$ ——站用电负荷年用电消耗总量 ( $\text{kW} \cdot \text{h}$ )；

$A_F$ ——风电场年理论发电量 ( $\text{kW} \cdot \text{h}$ )。



## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准（规范、规程）条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《综合能耗计算通则》GB/T 2589  
《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451  
《干式电力变压器技术参数和要求》GB/T 10228  
《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3  
《工业企业能源管理导则》GB/T 15587  
《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167  
《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761  
《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762  
《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052  
《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 24790  
《非道路用柴油机燃料消耗率和机油消耗率限值及试验方法》  
GB/T 28239  
《公共建筑节能设计标准》GB 50189  
《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245  
《330kV~750kV 油浸式并联电抗器使用技术条件》DL/T 271  
《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390  
《6kV~35kV 级干式并联电抗器技术参数和要求》JB/T 10775

**中华人民共和国能源行业标准**

**风电场工程节能报告编制标准**

**NB/T 10086—2018**

**条文说明**

## 制 定 说 明

《风电场工程节能报告编制标准》NB/T 10086—2018，经国家能源局 2018 年 10 月 29 日以第 12 号公告批准发布。

本标准制定过程中，编制组在广泛调查、深入研究的基础上，总结了我国近年来风电场工程节能报告编制的实践经验，并向有关单位征求了意见。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《风电场工程节能报告编制标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

4 节能分析..... 26

6 主要节能措施..... 27

附录 D 风电场工程节能计算方法 ..... 28

## 4 节 能 分 析

**4.0.1** 节能分析范围若从风电机组出口开始，将导致塔筒内自带机组升压变压器不在分析范围之内，但机组升压变压器损耗占整个工艺流程的电能消耗比例大，且风电机组的功率曲线不包含机组升压变压器的损耗，故机组升压变压器节能分析不能缺少，节能分析范围以机组升压变压器低压侧作为起始点。

**4.0.2** 海上风电场工程包括陆上集控中心。

**4.0.5** 鉴于无功补偿装置组成方案不同，目前没有整套无功补偿装置能效标准，组成装置的设备满足各自相关标准要求即可，这些标准主要有现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 24790、《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052、《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451、《干式电力变压器技术参数和要求》GB/T 10228、《标称电压1000V以上交流电力系统用并联电容器 第1部分：总则》GB/T 11024.1，现行行业标准《6kV~35kV级干式并联电抗器技术参数和要求》JB/T 10775等。

## 6 主要节能措施

**6.0.1** 该条文中的输电线路含架空线路及连接电缆，该条文中的高压电缆指在节能报告范围内可能存在的不属于集电线路的电力电缆，比如海上风电场 110kV~220kV 海底电缆等。

## 附录 D 风电场工程节能计算方法

**D.0.1** 风电场的出力因风速而经常变化，机组升压变压器、集电线路及主变压器通过功率也相应地发生变化，其功率损耗也随时间而变化。风电场电能损耗较精准的计算需根据全年风频分布、风功率曲线对应得到全年功率分布，进行积分计算以求得全

年的电能损耗  $\Delta A = \int_0^T \frac{P_t^2}{U_t^2 (\cos \varphi_t)^2} R_t dt$ ，这种计算方法虽然较严

格，但工作量大。本标准提供的简化计算方法主要引自《电力系统设计手册》（中国电力出版社，1998 年版），是采用年满负荷等效利用小时数  $T_{\max}$  和损耗小时数  $\tau$  的关系进行计算，这种计算方法结果误差不大，在电力工程中已得到广泛应用。

---



微信号: Waterpub-Pro



唯一官方微信服务平台

销售分类: 可再生能源



155170.441

定价: 22.00 元