

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 11 月 6 日 (06.11.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/176929 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/000360
- (22) 国际申请日: 2014 年 4 月 2 日 (02.04.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310160247.5 2013 年 5 月 3 日 (03.05.2013) CN
- (71) 申请人: 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 国网甘肃省电力公司 (STATE GRID GANSU ELECTRIC POWER CORPORATION) [CN/CN]; 中国甘肃省兰州市城关区北滨河东路 8 号, Gansu 730000 (CN)。 甘肃省电力公司风电技术中心 (GANSU ELECTRIC POWER CORPORATION WIND POWER TECHNOLOGY CENTER) [CN/CN]; 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。
- (72) 发明人: 汪宁渤 (WANG, Ningbo); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 马明 (MA, Ming); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 马彦宏 (MA, Yanhong); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 刘光途 (LIU, Guangtu); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 赵龙 (ZHAO, Long); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 周强 (ZHOU, Qiang); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 王定美 (WANG, Dingmei); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 路亮 (LU, Liang); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 张健美 (ZHANG, Jianmei); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。 吕清泉 (LV, Qingquan); 中国甘肃省兰州市七里河区西津东路 475 号, Gansu 730050 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中恒高博知识产权代理有限公司 (BEIJING CHINAGOU博 INTELLECTUAL PROP-

[见续页]

(54) Title: MAINTENANCE PLAN OPTIMIZATION METHOD FOR ELECTRIC POWER SYSTEM HAVING LARGE-SCALE WIND POWER

(54) 发明名称: 含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法

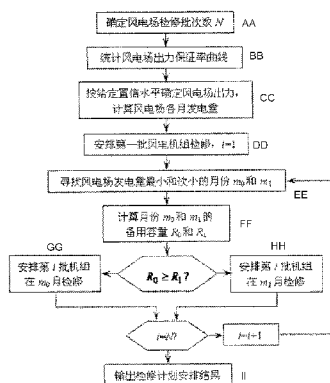


图 1 / Fig. 1

AA Determination of the wind farm maintenance batch number N

BB Compilation of the statistics of the wind farm output guaranteed rate curve

CC Determination of the wind farm output on the basis of the given confidence level, and calculation of the generating capacity of the wind farm for each month

DD Arrangement of the maintenance of the first batch of wind power units, $i=1$

EE Search for months m_0 and m_1 of the least and next-to-least wind farm generating capacities

FF Calculation of the reserve capacities R_0 and R_1 of months m_0 and m_1

GG Arrangement of the maintenance of the j^{th} batch of units on month m_0

HH Arrangement of the maintenance of the j^{th} batch of units on month m_1

II Output of the maintenance plan arrangement result

(57) Abstract: A maintenance plan optimization method for an electric power system having large-scale wind power: a target function is established; the target function is constrained in order to allow for the optimal optimization result to be acquired with the target function, where constraints for same respectively are: a maintenance natural environment-based constraint, a wind farm-based maintenance time constraint, a wind farm-based maintenance site constraint, a wind farm system reliability-based constraint, and a generator maintenance continuity-based constraint; and, given the constraints, the target function is utilized for modeling of the electric power system by utilizing a heuristic algorithm. By modeling the electric power system having large-scale wind power, and by modeling under certain constraints, a rational optimized maintenance time for a wind power electricity generator in the electric power system is allowed, thus achieving the goal of rational maintenance of wind power equipment while ensuring maximum efficiency in wind power electricity generation.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/176929 A1

ERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区东土城路
8号林达大厦A座23层A室, Beijing 100013 (CN)。

(81) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR,
IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法, 建立目标函数, 为了使目标函数能够得出最佳的优化结果, 对目标函数进行约束, 其约束条件分别为: 根据检修自然环境约束; 根据风电场的检修时间约束; 根据风电场的检修场地约束; 根据风电场系统可靠性约束; 根据发电机组检修连续性约束; 在上述约束条件下, 利用上述目标函数的对电力系统利用启发式算法进行建模。通过对含大规模风电的电力系统进行建模, 在于一定的约束条件下通过建模, 对电力系统中的风电发电机进行合理的优化检修时间, 从而达到了在保证风电发电最大效率的同时, 对风电设备合理维修的目的。

含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法

技术领域

本发明涉及风电场检修领域，具体地，涉及一种含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法。

背景技术

目前，火电、水电等常规发电机组由于具有可靠的发电容量及良好的调节能力，其检修时对电网的影响主要表现在供电可靠性方面，安排常规机组检修时一般考虑要保证电网的供电可靠性，相应的方法有等备用法、等风险度法等。与火电、水电等常规发电机组相比，风电机组具有其特殊性，因此风电场检修对电网的影响与常规发电机组相比也存在差别。

由于风电场一般具有风电机组众多、单机容量小、风场地域分布广等特点，限于检修人力、物力的限制，风电场检修时一般不可能整个风场全部停机检修，而是采取按照风电机组地域分布分批检修的方式进行。这种方式下每次安排检修的风电机组数量有限，由于风电机组单机容量小，可控性较差，容量可信度不是特别高，甘肃风电 2011 年运行情况显示，全网风电出力主要集中在 5%~35%装机容量出力区间，出现频率为 43%，0%~5%和 65%以上装机容量出现的时间频率分别为 30%和 6%，由此可见每次检修的风电机组其容量替代效益有限，对电网的供电可靠性的影响不像常规火电、水电等机组那么大，在制定风电场检修计划时，其对电力系统可靠性方面的影响居于次要地位。

风电是绿色、可再生能源，其在电网中的重要作用之一就是替代火电等常规化石能源发电，从而减少电网温室气体及有害气体的排放，降低常规化石能源的消耗，提高电网节能减排效果。风电场检修对电网的影响在经济层面主要体现在节能减排方面，由于风电场电能生产存在季节性差异，检修计划制定过程应着重关注如何减少风电场检修弃风电量，从而充分利用风电资源，利于电网节能减排。

制定发电机组检修计划是电力系统运行调度的一项重要任务，也是电力系统中长期规划领域的重要内容。制定发电机组检修计划的目的是周期性地对发电机组进行预防性检修，以保持发电机组良好的技术状态，减少机组故障的发生、延长发电机组寿命，提高电力系统整体运行的可靠性。

风电场计划检修的内容一般包括：润滑、紧固螺钉、更换过滤器、检查安全保护设施等方面。目前国外的风电场检修大都采用计划检修方式，瑞典的瓦腾福

公司一般每两年对风电场进行一次计划检修，检修分为大检修和小检修，大检修约需要两个检修工人 7 小时的工时，小检修大约需要两个检修工人 4 个小时的工时完成；丹麦的 Elsam 电力公司对小而旧的风电机每 3~6 个月检修一次，大而新的风电机组的检修间隔为半年到一年，该公司检修每台风机大约需要两个检修工人工作约 15 个小时。

风电场检修是风电场运行维护中的一项重要工作，与火电、水电等常规电源相比，风电场具有地域分布广、机组数量多、自然环境复杂多变、风电出力季节性差异大等特点，使得风电场在检修的时候不能保证发电的效率。

发明内容

本发明的目的在于，针对上述问题，提出一种含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法，以实现在保证风电发电最大效率的同时，对风电设备合理维修的优点。

为实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

一种含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法，建立目标函数，该目标函数为：

$$C_{Km} = C_m - L_{m,\max} - R_{Rm} - R_{Sm},$$

最小化风电水平年的弃风电量为：

$$\min \left\{ E_{WMQ} \left| \min \left\{ \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} \left[C_{Km} - \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} C_{Km} \right]^2 \right\} \right. \right\};$$

函数中：式中， C_{Km} 为电力系统水平年 m 月的空闲容量； C_m 为电力系统水平年 m 月扣除机组检修容量后的可用发电容量； $L_{m,\max}$ 为电力系统水平年 m 月最大负荷日的最大负荷； R_{Rm} 、 R_{Sm} 分别为电力系统水平年 m 月旋转、停机备用容量； E_{WMQ} 为风电机组检修未利用电量；

为了使上述的目标函数能够得出最佳的优化结果，对上述的目标函数进行约束，其约束条件分别为：根据检修自然环境约束；根据风电场的检修时间约束；

根据风电场的检修场地约束；根据风电场系统可靠性约束；根据发电机组检修连续性约束；

在上述约束条件下，利用上述目标函数的对电力系统利用启发式算法进行建模。

根据本发明的优选实施例，所述风电场检修时间约束条件为：

$$30 \sum_{m=0}^{11} n_{Mim} = N_{WRi} D_{Wi} ;$$

风电场检修场地约束条件为：

$$n_{WRim} \leq \bar{n}_{Mi} \leq N_{Wim} ;$$

电力系统可靠性约束条件为：

$$R_m \geq R_{\min}$$

发电机组检修连续性约束条件为，检修时间超过一个月的机组必须在连续相邻的月份中检修；

式中，i 表示风电场， N_{WRim} 为风电场 i 水平年必须安排检修的机组数目； N_{Wim} 为风电场 i 水平年 m 月装机台数； $\bar{n}_{Mi}$ 、 n_{WRim} 分别为风电场 i 同时安排检修机组台数约束和 m 月实际检修台数； D_{Wi} 为风电场 i 各发电机组水平年需要安排检修的平均天数； R_m 为系统水平年 m 月的旋转备用容量； $R_{\min}$ 为电力系统水平年旋转备用容量最小需求。

根据本发明的优选实施例，利用上述目标函数的对电力系统利用启发式算法进行建模，该建模步骤包括以下步骤：

步骤一：根据风电场装机台数、地域分布及检修人力、物力条件将所有风力发电机均分为 N 批进行检修；

步骤二：根据风电场全年出力历史数据，统计风电场全年各月出力的保证率曲线；

步骤三：根据风电场的风电出力置信水平计算全年各月风电场发电量；

步骤四：根据风电场全年各月发电量，寻找发电量最小和次小的两个月份记为： m_0 和 m_1 ；

步骤五：计算上述 m_0 和 m_1 月份的备用电力容量 R_0 和 R_1 ；

步骤六：如果上述 R_0 大于等于 R_1 ，即表示月份 m_0 电力系统的供电可靠性较好，因此安排一批风电机组在该月份检修；

步骤七：如果 R_0 小于 R_1 ，则比较电力系统的整体技术经济性，选择技术经济性优的月份安排检修；

步骤八：若所有风电机组检修安排完成则输出检修安排结果，否则转至步骤四继续检修，直至完成检修。

本发明的技术方案具有以下有益效果：

本发明的技术方案，通过对含大规模风电的电力系统进行建模，在于一定的约束条件下通过建模，对电力系统中的风电发电机进行合理的优化检修时间，从而达到了在保证风电发电最大效率的同时，对风电设备合理维修的目的。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图 1 为本发明实施例所述的含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法中建模步骤流程图。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

一种含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法，建立目标函数，该目标函数为：

$$C_{Km} = C_m - L_{m.\max} - R_{Rm} - R_{Sm},$$

最小化风电水平年的弃风电量为：

$$\min \left\{ E_{WMQ} \left| \min \left\{ \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} \left[C_{Km} - \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} C_{Km} \right]^2 \right\} \right. \right\};$$

函数中：式中， C_{Km} 为电力系统水平年 m 月的空闲容量； C_m 为电力系统

水平年 m 月扣除机组检修容量后的可用发电容量； $L_{m\cdot\max}$ 为电力系统水平年 m 月最大负荷日的最大负荷； R_{Rm} 、 R_{Sm} 分别为电力系统水平年 m 月旋转、停机备用容量； E_{WMQ} 为风电机组检修未利用电量；

为了使目标函数能够得出最佳的优化结果，对目标函数进行约束，其约束条件分别为：根据检修自然环境约束（在冬季 1 月份、夏季 7 月份等环境恶劣时段一般不安排检修），根据风电场的检修时间约束；根据风电场的检修场地约束；根据风电场系统可靠性约束；根据发电机组检修连续性约束；

在约束条件下，利用目标函数的对电力系统利用启发式算法进行建模。

其中，风电场检修时间约束条件为：

$$30 \sum_{m=0}^{11} n_{Mim} = N_{WRi} D_{Wi} ;$$

风电场检修场地约束条件为：

$$n_{WRim} \leq \bar{n}_{Mi} \leq N_{Wim} ;$$

电力系统可靠性约束条件为：

$$R_m \geq R_{\min}$$

发电机组检修连续性约束条件为，检修时间超过一个月的机组必须在连续相邻的月份中检修；

式中， i 表示风电场， N_{WRim} 为风电场 i 水平年必须安排检修的机组数目； N_{Wim} 为风电场 i 水平年 m 月装机台数； $\bar{n}_{Mi}$ 、 n_{WRim} 分别为风电场 i 同时安排检修机组台数约束和 m 月实际检修台数； D_{Wi} 为风电场 i 各发电机组水平年需要安排检修的平均天数； R_m 为电力系统水平年 m 月的旋转备用容量； $R_{\min}$ 为电力系统水平年旋转备用容量最小需求。

利用目标函数的对电力系统利用启发式算法进行建模，该建模步骤包括以下

步骤，如图 1 所示；

步骤一：根据风电场装机台数、地域分布及检修人力、物力条件将所有风力发电机均分为 N 批进行检修；

步骤二：根据风电场全年出力历史数据，统计风电场全年各月出力的保证率曲线；

步骤三：根据风电场的风电出力置信水平计算全年各月风电场发电量；

步骤四：根据风电场全年各月发电量，寻找发电量最小和次小的两个月份记为： m_0 和 m_1 ；

步骤五：计算 m_0 和 m_1 月份的备用电力容量 R_0 和 R_1 ；

步骤六：如果上述 R_0 大于等于 R_1 ，即表示月份 m_0 电力系统的供电可靠性较好，因此安排一批风电机组在该月份检修；

步骤七：如果 R_0 小于 R_1 ，则比较电力系统的整体技术经济性，选择技术经济性优的月份安排检修；尽管安排风电场在 m_1 月份检修可能比在 m_0 月份产生更多的检修弃风电量，但是将有利于电力系统整体可靠性的提高，此时比较电力系统的整体技术经济性，选择技术经济性优的月份安排检修；

步骤八：若所有风电机组检修安排完成则输出检修安排结果，否则转至步骤四继续检修，直至完成检修。

最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法，其特征在于，建立目标函数，该目标函数为：

$$C_{Km} = C_m - L_{m.\max} - R_{Rm} - R_{Sm},$$

最小化风电水平年的弃风电量为：

$$\min \left\{ E_{WMQ} \left| \min \left\{ \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} \left[C_{Km} - \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} C_{Km} \right]^2 \right\} \right. \right\};$$

函数中：式中， C_{Km} 为电力系统水平年 m 月的空闲容量； C_m 为电力系统水平年 m 月扣除机组检修容量后的可用发电容量； $L_{m.\max}$ 为电力系统水平年 m 月最大负荷日的最大负荷； R_{Rm} 、 R_{Sm} 分别为电力系统水平年 m 月旋转、停机备用容量； E_{WMQ} 为风电机组检修未用电量；

为了使上述的目标函数能够得出最佳的优化结果，对上述的目标函数进行约束，其约束条件分别为：根据检修自然环境约束；根据风电场的检修时间约束；根据风电场的检修场地约束；根据风电场系统可靠性约束；根据发电机组检修连续性约束；

在上述约束条件下，利用上述目标函数的对电力系统利用启发式算法进行建模。

2. 根据权利要求 1 所述的含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法，其特征在于，所述风电场检修时间约束条件为：

$$30 \sum_{m=0}^{11} n_{Mim} = N_{WRi} D_{Wi};$$

风电场检修场地约束条件为：

$$n_{WRim} \leq \bar{n}_{Mi} \leq N_{Wim};$$

电力系统可靠性约束条件为：

$$R_m \geq R_{\min}$$

发电机组检修连续性约束条件为，检修时间超过一个月的机组必须在连续相邻的月份中检修；

式中， i 表示风电场， N_{WRim} 为风电场 i 水平年必须安排检修的机组数目； N_{Wim} 为风电场 i 水平年 m 月装机台数； $\bar{n}_{Mi}$ 、 n_{WRim} 分别为风电场 i 同时安排检修机组台数约束和 m 月实际检修台数； D_{wi} 为风电场 i 各发电机组水平年需要安排检修的平均天数； R_m 为电力系统水平年 m 月的旋转备用容量； $R_{\min}$ 为电力系统水平年旋转备用容量最小需求。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的含大规模风电的电力系统的检修计划优化方法，其特征在于，利用上述目标函数的对电力系统利用启发式算法进行建模，该建模步骤包括以下步骤：

步骤一：根据风电场装机台数、地域分布及检修人力、物力条件将所有风力发电机均分为 N 批进行检修；

步骤二：根据风电场全年出力历史数据，统计风电场全年各月出力的保证率曲线；

步骤三：根据风电场的风电出力置信水平计算全年各月风电场发电量；

步骤四：根据风电场全年各月发电量，寻找发电量最小和次小的两个月份记为： m_0 和 m_1 ；

步骤五：计算上述 m_0 和 m_1 月份的备用电力容量 R_0 和 R_1 ；

步骤六：如果上述 R_0 大于等于 R_1 ，即表示月份 m_0 电力系统的供电可靠性较好，因此安排一批风电机组在该月份检修；

步骤七：如果 R_0 小于 R_1 ，则比较电力系统的整体技术经济性，选择技术经济性优的月份安排检修；

步骤八：若所有风电机组检修安排完成则输出检修安排结果，否则转至步骤四继续检修，直至完成检修。

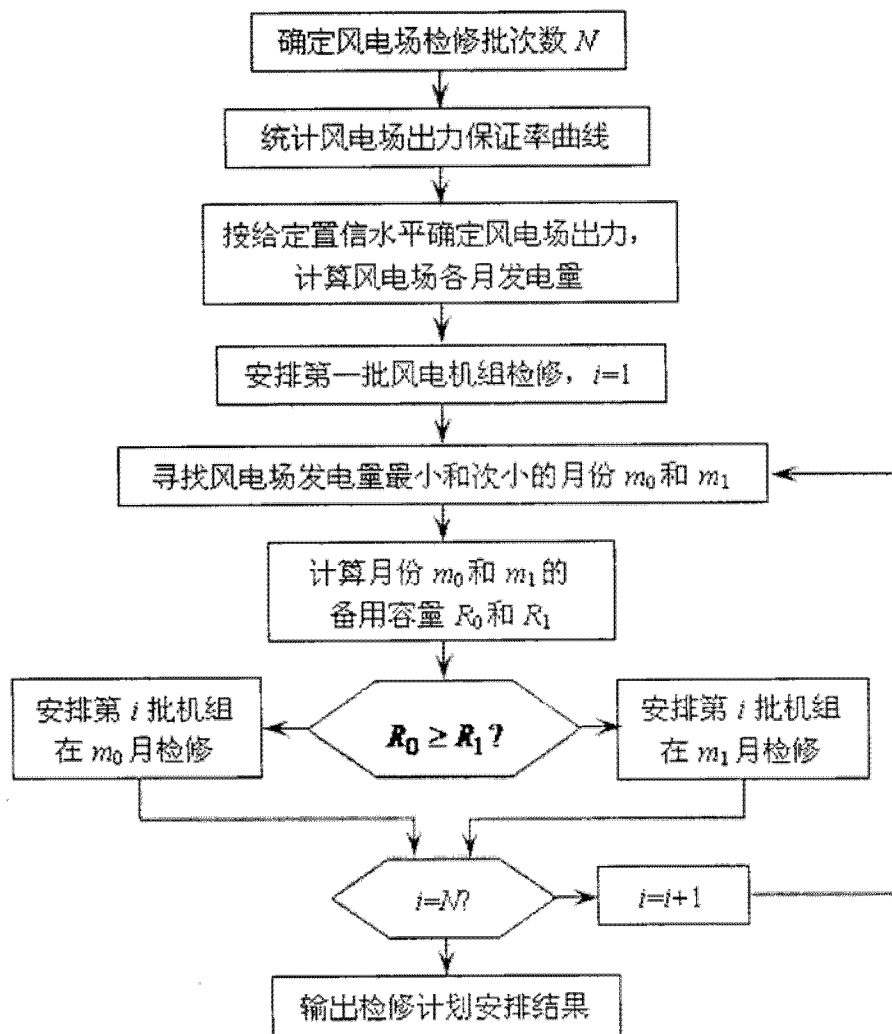


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/000360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J 3/-; H02J 13/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: wind, power, energy, electric??, maintenance, overhaul???, repair???, inspect???, function, quantity, capacity, load+, bondage, constraint

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103259262 A (STATE GRID CORP CHINA et al.) 21 August 2013 (21.08.2013) claims 1-3	1-3
A	CN 102738833 A (HUBEI ELECTRIC POWER CO. et al.) 17 October 2012 (17.10.2012) description, page 5, paragraph [0049] to page 6, paragraph [0066], and figure 1	1-3
A	CN 102780219 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 14 November 2012 (14.11.2012) the whole document	1-3
A	JP 2010068704 A (NAT. INST. OF ADVANCED IND. SCIEN.) 25 March 2010 (25.03.2010) the whole document	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 June 2014	Date of mailing of the international search report 11 July 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer TANG Yu Telephone No. (86-10) 62414211

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/000360

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004015890 A (TOSHIBA ENGINEERING CO.) 15 January 2004 (15.01.2004) the whole document	1-3
A	JP 2009195023 A (TOSHIBA CORP.) 27 August 2009 (27.08.2009) the whole document	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/000360

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103259262 A	21 August 2013	None	
CN 102738833 A	17 October 2012	None	
CN102780219 A	14 November 2012	CN 102780219 B	29 January 2014
JP 2010068704 A	25 March 2010	JP 5110603 B2	26 September 2012
JP 2004015890 A	15 January 2004	None	
JP 2009195023 A	27 August 2009	JP 4929201 B2	09 May 2012

A. 主题的分类 H02J 3/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H02J 3/-; H02J 13/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 风电, 风力, 发电, 电力, 检修, 维护, 维修, 检测, 函数, 电量, 容量, 负荷, 约束, wind, power, energy, electric??, maintenance, overhaul???, repair???, inspect???, function, quantity, capacity, load+, bondage, bound, constraint		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 103259262A (国家电网公司等) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 权利要求1-3	1-3
A	CN 102738833A (湖北省电力公司等) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第5页第[0049]段至第6页第[0066]段, 图1	1-3
A	CN 102780219A (清华大学) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 全文	1-3
A	JP 2010068704A (NAT. INST. OF ADVANCED IND. SCIEN.) 2010年 3月 25日 (2010 - 03 - 25) 全文	1-3
A	JP 2004015890A (TOSHIBA ENGINEERING CO.) 2004年 1月 15日 (2004 - 01 - 15) 全文	1-3
A	JP 2009195023A (TOSHIBA CORP.) 2009年 8月 27日 (2009 - 08 - 27) 全文	1-3
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2014年 6月 12日		国际检索报告邮寄日期 2014年 7月 11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 唐宇 电话号码 (86-10)62414211

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/000360

检索报告引用的专利文件		公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103259262A	2013年 8月 21日	无	
CN	102738833A	2012年 10月 17日	无	
CN	102780219A	2012年 11月 14日	CN 102780219B	2014年 1月 29日
JP	2010068704A	2010年 3月 25日	JP 5110603B2	2012年 12月 26日
JP	2004015890A	2004年 1月 15日	无	
JP	2009195023A	2009年 8月 27日	JP 4929201B2	2012年 5月 09日