



大唐国际宁德发电  
DATANG INTERNATIONAL NINGDE POWER

# 福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2#机组超低排放环保改造项目

## 内部评定报告



福建大唐国际宁德发电有限责任公司

2017年1月

## 一、项目背景

2014年9月12日，国家发改委、国家环保部、国家能源局联合发文“关于印发《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014—2020年)》的通知”中要求，稳步推进东部地区现役30万千瓦及以上公用燃煤发电机组和有条件的30万千瓦以下公用燃煤发电机组实施大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的环保改造。燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50毫克/立方米。针对“行动计划”，国内火力发电集团提出了“超净排放（氮氧化物、二氧化硫、烟尘浓度分别为50、35、5毫克/立方米）”、“近零排放”、“超低排放”、“绿色发电”等类似的口号。

2014年11月13日，福建省环保厅正式向省发改委、经信委提交《福建省环保厅关于煤电企业环保升级改造任务时间安排的函》，其中规定我公司2号机组于2016年前完成改造，全面实现超低排放要求。

## 二、项目概况概述

### 2.1 项目概述

福建大唐国际宁德发电有限责任公司位于福建省宁德市三都澳白马港，成立于2003年12月，现有一期2×60万千瓦（3#、4#）超超临界燃煤发电机组分别于2006年6月和2009年9月建成投产；二期2×66万千瓦（1#、2#）超临界燃煤发电机组，分别于2009年6月和2008年12月建成投产。公司一期、二期机组分别以环验[2007]216号和环验[2011]112号文通过环境保护竣工验收。

### 2.2 项目主要建设内容

宁德发电公司本次超低排放改造项目为2#机组，主要对原有燃煤烟气处理设施进行了技术改造和设备升级。本次建设内容包括：

1、脱硫系统：拆除更换原3层喷淋层，新增加一层喷淋层。下层喷淋层下方增加一层合金托盘。改造后为一层合金托盘+四层喷淋层+三级雾脊除雾器+一级管式除雾器配置，吸收塔增高14.08米，净烟道、原烟道同步抬升。配套增加浆液循环泵（#4泵）、侧搅拌器等设备。

2、脱硝系统：在原有2层催化剂基础上，新增加1层催化剂，同时增加一

台稀释风机，实现脱硝单侧侧稀释风机一用一备功能。增加喷氨格栅调整门，提高喷氨精确性。

3、除尘系统：在电除尘器入口位置布置低温省煤器，低温省煤器水侧系统与原低加系统串联。利用三四五电场末端布置径流式收尘装置，增加了电除尘的集尘面积。将一二三电场的工频电源更换为高频电源，提高了电除尘除尘效率。吸收塔除雾器改为一层管式除雾器加三层屋脊式除雾器，完成脱硫除尘协同改造。

4、公用系统：增加 1 套真空皮带脱水机及附属设施，更换一套真空皮带脱水机，实现三套真空皮带机同时运行；增加一个希浆罐，同时增加一台球磨机及相应的辅助设备，确保超低改造后公用系统满足要求。

### 2.3 项目总投资情况

本次 2#机组超低排放改造总投资 8739 万元。

## 三、项目实施过程的总结与评价

### 3.1 公司环保政策执行情况

2014 年 7 月 1 日起，我公司执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223—2011)规定的烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别为 30、200、100mg/m<sup>3</sup>。同年，福建省物价局发布闽价商（2014）191 号文（省物价局、环保厅关于实施环保电价及环保设施运行监管工作的通知）要求，2014 年 7 月 1 日前投运燃煤机组二氧化硫排放限值为 100mg/m<sup>3</sup>，重点地区的火力发电锅炉及燃气轮机组烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别为 20、50、100mg/m<sup>3</sup>。

公司 4 台锅炉均采用国内广泛使用的烟气治理设施，配套建设了双室五电场静电除尘器和石灰石-石膏湿法脱硫装置，2012 年至 2013 年，4 台机组建设完成 SCR 脱硝装置，并通过宁德市环保局竣工验收。

配套建设 SCR 脱硝装置，双室五电场静电除尘器和石灰石-石膏湿法脱硫装置，国内广泛采用的烟气治理设施。自投产以来一直致力于节能、环保等科技创新工作，荣获福建省“主要污染物总量减排先进企业”称号。

我公司自投产以来，环保设施保持高效稳定运行，各项污染物排放浓度保持较低水平。全厂实现脱硫和除尘设施 100%投运，2016 年截至目前为止，脱硝投运率达到 99.6%，脱硝效率达到 79%以上，脱硫效率高达 95.9%，NOX 平均排放浓度为 55.1mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 平均排放浓度为 39.0mg/m<sup>3</sup>，烟尘平均排放浓度为

11.7mg/m<sup>3</sup>。我厂环保设施运行的高效稳定性和环保设施的改造取得省、市、县各级环保部门的一致认可。

### 3.2 2#机组技改实施及进度情况

福建大唐国际宁德发电有限责任公司于 2016 年 7 月启动 2#机组进行超低排放技术改造工程,于 2016 年 11 月竣工。2016 年 11 月 30 日通过了 168 小时试运行, 2016 年 12 月福建省环境监测中心站对福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2#机组超低排放技术改造工程进行评估监测。

项目进度进展情况:

(1) 2015 年 9 月宁德发电公司委托华北电力设计院所对现有机组的脱硫设施改造进行了方案设计,编制了可行性研究报告,于 2015 年 12 月完成。

(2)2016 年 7 月至 2016 年 11 月公司对宁德发电公司 2#机组超低排放改造进行建设,于 2016 年 11 月竣工试运行。

(3) 2 号机组烟气脱硫装置于 2016 年 11 月通过了 168 小时试运行,进入商业运营阶段。

(4)2016 年 11 月,委托大唐华中电力试验研究所于 2016 年 11 月 28 日至 12 月 12 日开展实施本套脱硫装置的性能试验,对 FGD 的各项技术经济指标进行考核和评价。

(5) 2016 年 11 月,福建大唐国际宁德发电有限责任公司委托福建省环境监测中心站依据环境保护部办公厅和国家能源局综合司的环办[2015]60 号文的要求对我公司 2#机组超低排放改造工程进行环保监测。福建省环境监测中心站于 2016 年 12 月 22 日至 12 月 26 日开展比对监测工作。

(6) 2016 年 12 月,委托福建金皇环保科技有限公司对 2 号机组超低排放开展综合评估工作。

表 1 2#机组超低排放改造进度安排

时间	进度
2015 年 6 月	完成超低改造技术调研
2015 年 6 月	完成可研招标/委托工作
2015 年 9 月	完成可研编制工作
2015 年 11 月	完成可研内审、外审工作

2015 年 11 月	完成技术规范审查、编制
2016 年 1 月	完成招标
2016 年 11 月	2#机组改造工程竣工
2016 年 11 月	2#机组 168 测试
2016 年 12 月	验收、评估和整改工作

#### 四、内部评定结论

4.1 根据《福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2 号机组超低排放改造后脱硫装置性能试验报告》:

##### 4.1.1 燃用设计煤种:

(1) 试验期间 (660MW), 进入脱硫塔的实际烟气量为  $301 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ; 折算成标态、干基、6%O<sub>2</sub> 为  $200.7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 试验期间 (660MW), 原烟气二氧化硫浓度为 2261.5 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>), 时, 净烟气二氧化硫浓度为 12.2 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>), 满足二氧化硫排放浓度  $\leq 35 \text{ mg/m}^3$  (标态、干基、6%O<sub>2</sub>) 标准的要求, 脱硫效率为 99.5%, 达到设计要求 ( $\geq 98.83\%$ )。

(3) 试验期间 (660MW), 原烟气烟尘浓度为 14.1 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>), 净烟气烟尘浓度为 3.8 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>), 满足固体颗粒物排放浓度小于 5 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>) 设计值要求, 脱硫塔除尘效率为 73.0%。

(4) 试验期间 (660MW), 脱硫出口雾滴含量为 11.7 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>), 满足设计值要求 ( $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ , 标态、干基、6%O<sub>2</sub>)。

(5) 试验期间 (660MW), 脱硫装置运行阻力为 1931Pa (脱硫装置入口和脱硫装置出口), 满足设计值要求 ( $\leq 2650\text{Pa}$ )。

##### 4.1.2 燃用常规煤种:

(1) 试验期间 (660MW), 进入脱硫塔的实际烟气量为  $309.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ; 折算成标态、干基、6%O<sub>2</sub> 为  $205.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 试验期间 (660MW), 原烟气二氧化硫浓度为 2036.7 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>), 时, 净烟气二氧化硫浓度为 17.4 mg/m<sup>3</sup> (标态、干基、6%O<sub>2</sub>), 满足二氧化硫排放浓度  $\leq 35 \text{ mg/m}^3$  (标态、干基、6%O<sub>2</sub>) 标准的要求, 脱硫效率为 99.2%, 达到设计要求 ( $\geq 98.83\%$ )。

(3) 试验期间(660MW),原烟气烟尘浓度为 17.0mg/m<sup>3</sup>(标态、干基、6%O<sub>2</sub>),净烟气烟尘浓度为 4.3mg/m<sup>3</sup>(标态、干基、6%O<sub>2</sub>),满足固体颗粒物排放浓度小于 5 mg/m<sup>3</sup>(标态、干基、6%O<sub>2</sub>)设计值要求,脱硫塔除尘效率为 74.0%。

(4) 试验期间(660MW),脱硫出口雾滴含量为 11.7 mg/m<sup>3</sup>(标态、干基、6%O<sub>2</sub>),满足设计值要求(≤20 mg/m<sup>3</sup>,标态、干基、6%O<sub>2</sub>)。

(5) 试验期间(660MW),脱硫装置运行阻力为 1981Pa(脱硫装置入口和脱硫装置出口),满足设计值要求(≤2650Pa)。

4.2 根据《福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2 号机组除尘器性能试验报告》:机组在 660MW 负荷工况试验条件下,A、B 侧电除尘器出口折算到标态、干基、6%O<sub>2</sub> 的烟尘排放浓度均值为 15.05 mg/m<sup>3</sup>、14.47 mg/m<sup>3</sup>,除尘器出口烟尘排放浓度平均值为 14.76 mg/m<sup>3</sup>,达到设计值(≤20 mg/m<sup>3</sup>)要求;A、B 侧除尘器效率分别为 99.93%、99.93%,除尘器平均除尘效率为 99.93%,达到设计值(≥99.90%)要求。

4.3 根据《福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2 号机组烟气污染物排放、脱硫效率测试报告》:测试期间(机组负荷 660MW),烟囱入口烟囱、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别为 3.8 mg/m<sup>3</sup>、12.2 mg/m<sup>3</sup>、27.8 mg/m<sup>3</sup>、(标态、干基、6%O<sub>2</sub>),满足超低排放标准限值要求(10 mg/m<sup>3</sup>、35 mg/m<sup>3</sup>、50 mg/m<sup>3</sup>,标态、干基、6%O<sub>2</sub>)。

4.4 根据《福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2#机组超低排放改造工程监测报告》(闽环站 2016-W059):监测期间在不同煤种不同工况条件下,2#机组颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度(按基准含氧量 6%折算)均符合《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)的大气污染物低浓度排放要求。各项 CEMS 测值与参比方法测值比较结果均符合考核指标要求。

4.5 根据《福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2#机组超低排放环保改造综合评估报告》:福建宁德发电公司 2#机组超低排放环保改造项目采用运行稳定的脱硫、脱硝、除尘技术方案,项目改造后颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度可满足《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)的要求限值,项目改造运行和投资成本较低。2#机组改造基本符合的各项要求,

具有明显的环境示范效应。

综合以上结论：福建大唐国际宁德发电有限责任公司 2#机组超低排放环保改造工程满足国务院大气污染防治行动计划及《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》（发改能源[2014]2093号）、《国家能源局综合司关于做好2014年煤电机组环保改造示范工作的通知》（国能综电力[2014]401号）和《燃煤发电机组环保电价及环保设施运行监管办法》（发改价格[2014]536号）有关要求，达到超低排放的要求，具备相关验收条件。

福建大唐国际宁德发电有限责任公司

2017年1月24日