

1000MW超超临界火电机组施工技术丛书

焊接工程施工

《1000MW超超临界火电机组施工技术丛书》编委会



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

013050657

TM621
39

1000MW超超临界火电机组施工技术丛书

焊接工程施工

《1000MW超超临界火电机组施工技术丛书》编委会



北航

C1657629

TM621/39



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

728070810

内 容 提 要

本书为《1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书》之一。

本书共分九章，主要包括 1000MW 超超临界火电机组焊接专业施工组织设计、金属检测与热处理施工组织设计、焊接及检测施工案例、锅炉侧设备的安装焊接、汽轮机侧设备的安装焊接、热工仪表管及电气母线焊接、焊后热处理、焊接的金属检测、冬季和风雨季焊接施工措施。书中重点总结了天津北疆电厂、华能玉环电厂等工程的焊接施工技术方案。

本书内容丰富，均经过实践检验，先进可行，是 1000MW 超超临界火电机组焊接工程的精品文献，具有重要的参考借鉴价值。是公司领导、总工程师、公司工程部、检测中心、各项目、焊接及有关专业工程技术人员、焊接技术工人不可或缺的施工工具书。

图书在版编目 (CIP) 数据

焊接工程施工 / 《1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书》编委会编. —北京：中国电力出版社，2013. 2

(1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书)

ISBN 978-7-5123-4075-6

I. ①焊… II. ①1… III. ①火电厂-焊接-工程施工
IV. ①TM621②TG4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 029569 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 5 月第一版 2013 年 5 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 31 印张 763 千字

印数 0001—3000 册 定价 88.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书

焊接工程施工

编委会

主任	陶然	杨永恒	张恩胜			
副主任	徐立伟	吕恒	姚良炎	刘恩江	刘屹	黄延东
	张振	邓同喜	刘双	毛海岩		
委员	郭克智	王启峰	胡长峰	王忠凯	边荣辉	靳香芹
	刘艳庆	张坤	张勇	纪亮	谢成刚	杨海波
	吴艳萍	张霞	乔元峰	梁东刚	董卫	杨风军
	安士银	孙梅英	王艾霞	罗瑞霞	周海涛	张晓静
	史衍华	曹善焕	付连兵	刘玮		
主编	陶然	杨永恒	张恩胜			
副主编	徐立伟	吕恒	姚良炎	刘恩江	刘屹	黄延东
	张振	邓同喜	刘双	毛海岩		
参编	郭克智	王启峰	胡长峰	王忠凯	边荣辉	靳香芹
	刘艳庆	张坤	张勇	纪亮	谢成刚	杨海波
	吴艳萍	张霞	乔元峰	梁东刚	董卫	杨风军
	安士银	孙梅英	王艾霞	罗瑞霞	周海涛	张晓静
	史衍华	曹善焕	付连兵	刘玮		



前言

1000MW超超临界火电机组施工技术丛书 焊接工程施工

近年来我国电力工业发展迅速，截至2010年底，全国电力装机容量已达到9.62亿kW，年均投产装机容量超过8970万kW，创造了我国乃至世界电力建设史上的新纪录。

随着电力工业的快速发展，我国火电建设中“上大压小”及煤电联营坑口电站的建设取得了重大成果。600~1000MW超超临界的清洁高效机组，已成为新建项目的主力机型。

超超临界发电技术，是在超临界发电技术基础上发展起来的一种成熟、先进、高效的发电技术，可以大幅度提高机组的热效率，在国际上已经是商业化的成熟发电技术，世界上许多国家都在积极开发和应用超超临界发电机组。

当前，我国正大力发展超超临界火电机组，并实现了超超临界机组国产化，已有30多台1000MW机组处于投产和在建中。我国第一台1000MW超超临界燃煤发电机组——华能玉环电厂1号机组于2006年11月28日正式投入商业运行，从此，我国电力工业跨入了1000MW超超临界发电的世界先进行列。

我国电力工业今后还要大量地建设1000MW超超临界火电机组。到2020年，我国燃煤火电机组将新增约3亿kW的装机容量。截至2010年底，国内制造厂家已拥有50台1000MW超超临界机组的订单。

为了推动电力施工企业的发展，在未来几年内使广大工程技术人员能更好、更快、更多地掌握百万千瓦超超临界火电机组的施工技术，本书收集、整理了天津北疆、浙江玉环等电厂百万千瓦超超临界机组的施工经验，编写了《1000MW超超临界火电机组施工技术丛书》，为今后施工同类火电机组提供技术依托和借鉴平台。

本丛书重点总结了天津北疆电厂等工程施工技术方案的精华，用于指导今后编写工程施工技术方案、技术措施和作业指导书。

本丛书共分8个分册，分别为《施工技术与管理》、《土建工程施工》、《锅炉设备安装》、《汽轮机设备安装》、《电气设备安装》、《热控工程施工》、《焊接工程施工》、《起重运输机械》，内容涵盖了一个现代化1000MW超超临界机组火电厂的方方面面（含海水淡化、脱硫脱硝等的施工）。

在本丛书编写过程中，山东电力建设第二工程公司北疆工程项目部、天津电力建设公司北疆工程项目部、天津国投津能发电有限公司北疆电厂、华能玉环电厂、山东电力建设第一工程公司、华电国际邹县电厂等单位的领导、专家给予了大力支持。山东电力建设第二工程公司北疆工程项目部的施工技术人员、档案中心以及钢结构公司的有关人员提供了宝贵资料并参加了编写工作，在此一并表示诚挚的谢意！

限于编者水平，加之时间仓促，书中疏漏或不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2013年1月



目 录

1000MW超超临界火电机组施工技术丛书 焊接工程施工

前言

▶▶ 第一章 超超临界火电机组焊接专业施工组织设计	1
第一节 工程概况、工程特点及焊接管理	1
第二节 主要施工方案及作业指导书编制计划	10
第三节 安全管理与新材料、新工艺、新技术的应用	19
▶▶ 第二章 超超临界火电机组金属检测与热处理施工组织设计	25
第一节 工程范围	25
第二节 人力资源配备及组织分工	26
第三节 执行标准、质量目标和保证措施	28
▶▶ 第三章 超超临界火电机组焊接及检测施工案例	34
第一节 焊接、热处理、检测等方案的确定及焊接质量的检查控制	34
第二节 锅炉特殊钢材的焊接	39
第三节 建筑、电气等专业的施工焊接	43
第四节 锅炉受热面施工组织措施	47
▶▶ 第四章 超超临界火电机组锅炉侧设备的安装焊接	52
第一节 超超临界锅炉用新型铁素体耐热钢的焊接	52
第二节 我国超(超)临界电厂焊接技术需要研究的问题	67
第三节 锅炉钢结构焊接施工措施	73
第四节 锅炉水冷壁焊接施工措施	80
第五节 锅炉过热器焊接施工措施	99
第六节 锅炉再热器焊接施工措施	114
第七节 锅炉大中口径管道焊接施工措施	133
第八节 锅炉密封焊接施工措施	142
第九节 锅炉燃油系统管道及杂项管道焊接施工措施	152
第十节 锅炉烟风道焊接施工措施	175
第十一节 锅炉烟囱钢内筒焊接施工措施	183
第十二节 脱硫系统吸收塔等管道焊接施工措施	198
▶▶ 第五章 超超临界火电机组汽轮机侧设备的安装焊接	207
第一节 主厂房钢结构焊接施工措施	207

第二节	汽轮机低压缸拼装焊接施工措施	217
第三节	凝汽器组合焊接施工措施	234
第四节	高压给水管道焊接施工措施	258
第五节	主蒸汽管道焊接施工措施	278
第六节	再热蒸汽冷段管道焊接施工措施	304
第七节	再热蒸汽热段管道焊接施工措施	326
第八节	汽轮机系统中低压管道焊接施工措施	340
第九节	汽轮发电机组油系统焊接施工措施	355
▶▶ 第六章	超超临界火电机组热工仪表管及电气母线焊接	374
第一节	热工仪表管焊接施工措施	374
第二节	电气母线焊接施工措施	382
▶▶ 第七章	超超临界火电机组焊后热处理	387
▶▶ 第八章	超超临界火电机组焊接的金属检测	402
第一节	射线检测	402
第二节	超声波检测	425
第三节	渗透检测	447
第四节	磁粉检测	455
第五节	合金设备、材料及系统复查等光谱分析	461
第六节	测厚及硬度检测	468
▶▶ 第九章	冬季和风雨季焊接施工措施	479
第一节	冬季焊接施工措施	479
第二节	风雨季焊接施工措施	482
参考文献	487

超超临界火电机组焊接专业施工组织设计

本章的焊接专业施工组织设计，是山东电力建设二公司为施工天津北疆电厂2号百万千瓦机组所编制。

第一节 工程概况、工程特点及焊接管理

一、工程简介

(一) 工程概述

电厂规划容量为 $4 \times 1000\text{MW} + 40$ 万t/d海水淡化，本期工程拟建设 $2 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电机组，同步建设脱硫装置和日产20万t淡水的海水淡化工程，并留有再扩建的条件。

(二) 主要设备参数

1. 锅炉

锅炉采用上海锅炉厂有限公司生产的1000MW锅炉，型号为SG3100/27.56-M54X。锅炉为超超临界参数直流、一次中间再热、单炉膛平衡通风、II型布置、八角双切圆燃烧方式、全钢构架悬吊结构、半露天布置、固态排渣煤粉炉。采用带循环水泵的启动系统，不投油最低稳燃负荷不高于锅炉的30%BMCR。

2. 汽轮机

汽轮机采用上海汽轮机有限公司产品，型号为TC4F。为超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、双背压、抽汽凝汽式汽轮机。该工程超超临界抽汽凝汽式汽轮机设备，由上海汽轮机有限公司引进德国西门子超超临界1000MW汽轮机技术进行设计制造。

3. 发电机

发电机由上海汽轮发电机有限公司制造、提供，型号为THDF 125/67。发电机的冷却方式为水—氢—氢。发电机能在额定功率因数0.9（滞后）到功率因数0.95（超前）之间发出额定的容量（kVA）。

发电机的励磁形式为自并励静止励磁。

发电机中性点接地方式：发电机中性点高阻接地。

二、工程特点

该工程主要特点如下：

(1) 焊接工作量大。工程设备设计现场安装焊口数量多，仅锅炉焊口数量比两台660MW机组总焊口数量还要多。

(2) 焊接培训量大。焊接工作量大直接导致焊前培训量增加；管排密集，焊接位置因

难,需要加强对焊工的焊前模拟练习工作,以熟练掌握焊接工艺,确保施工质量。

(3) 高合金新型钢种多。T92/P92、Super304H SB、TP347H、HR3C 等都是近年来出现的新型钢种。

(4) 高合金钢材质焊口数量多,仅锅炉受热面 T91/T92、Super304H SB、TP347H、HR3C 等焊口数量就达到 19 163 只,无论是对焊工技术水平要求,对热处理施工质量,还是对焊接技术管理和焊材使用都提出更高的要求。

(5) 中、低压焊口质量要求高。工程对中、低压焊口的质量要求高,显著提高了中、低压汽水管道的检验范围和比例,施工难度大。

(6) 施工周期长,跨度大,管理要求严,这些对焊工技术发挥的稳定性和心理素质都将是一个考验。

(7) 现场管理的难度大。工程地处海边,气候湿润,多风,易引起焊接材料受潮和现场焊接施工的困难,给现场的焊接施工带来不利影响,因此,要特别注意加强焊接材料的管理,针对沿海的气候特点制订出相应的焊接施工措施,以确保工程焊接质量。

(8) 工程 P91/P92 钢焊口多,由于此类钢焊接性能相对较差,对工艺参数及操作过程要求控制比较严格,热处理工艺复杂,现场焊接施工的难度很大,为此,需要制定出该钢种焊接、热处理的专门工艺措施。

(9) 检验数量大,比例高,RT 检验的焊口多。

1) 锅炉本体受热面设备及汽水管道二次门内的承压焊口末级过热器、不锈钢定位管及 T92/P92、T91/P91 等细晶马氏体钢进行 100%RT 检验,其余进行 100% (RT+UT) 检验,但 RT 检验数量必须大于 50%。再热冷段管道、高压给水管道、高压导汽管道、中压导汽管道、高压旁路管道、低压旁路管道、主蒸汽至给水泵汽轮机供汽管道、主蒸汽至轴封供汽管道、放空管道、取样管道及上述管路所涉及的疏水等管道二次门后的承压焊口应进行 100%无损检验。

2) 一、二、三、四级抽汽管道及二次门以内包括二次门后第一道焊口进行 100%无损检验。五、六级抽汽管道及二次门以内包括二次门后第一道焊口进行 50%无损检验。七、八级抽汽管道二次门以内包括二次门后第一道焊口进行 30%无损检验。

3) 燃油、透平油、抗燃油、氢介质管道的对接焊缝 100%射线检验(规范要求 50%)。射线检验有困难的焊缝可改用超声波检验。搭接或套接焊的油、氢介质管道焊缝表面做 100%的 MT 或 PT 检验。

4) 对锅炉受热面和一次门内管子的 I 类焊接接头,需要进行 100%无损探伤,其中射线透照不少于 50%。

三、编制依据

(1) 2 号机组《施工组织总设计》。

(2) 厂家、设计院图纸及有关技术资料。

(3) 业主及监理方有关传真文件、工程联系单及会议纪要。

(4) DL/T 869—2004 (被 DL/T 869—2012 替代)《火力发电厂焊接技术规程》。

(5) 《火电施工质量检验及评定标准》焊接篇(2001 年版)。

(6) DL/T 679—1999 (被 DL/T 679—2012 替代)《焊工技术考核规程》。

(7) 《锅炉压力容器焊工考试规则》(劳动人事部)。

- (8) DL/T 868—2004《焊接工艺评定规程》。
- (9) DL/T 678—1999《电站钢结构焊接通用技术条件》。
- (10) DL/T 612—1996《电力工业锅炉压力容器监察规程》。
- (11) DL/T 752—2001（被 DL/T 752—2010 替代）《火力发电厂异种钢焊接技术规程》。
- (12) DL 647—2004《电站锅炉压力容器检验规程》。
- (13) 《蒸汽锅炉安全技术监察规程》（中华人民共和国劳动部）。
- (14) DL/T 754—2001《铝母线焊接技术规程》。
- (15) DL/T 820—2002《管道焊接接头超声波检验技术规程》。
- (16) DL/T 821—2002《钢制承压管道对接焊接接头射线检验技术规范》。
- (17) DL 5009.1—2002《电力建设安全工作规程》（火力发电厂部分）。
- (18) 公司《焊接工艺评定》。
- (19) 公司制定的《管理体系手册》、《管理体系程序》、《管理体系作业程序》。
- (20) 公司《焊接培训管理办法》。
- (21) DL/T 819—2002（被 DL/T 819—2010 替代）《火力发电厂焊接热处理技术规程》。
- (22) DL/T 884—2004《火电厂金相检验与评定技术导则》。
- (23) GB/T 17394—1998《金属里氏硬度试验方法》。
- (24) JB/T 4730.1~6—2005《承压设备无损检测》[合订本]。
- (25) DL/T 991—2006《电力设备金属光谱分析导则》。
- (26) DL 5011—1992《电力建设施工及验收技术规范 汽轮发电机组篇》（被 DL 5190.3—2012《电力建设施工技术规范 第3部分》替代）。
- (27)《火电施工质量检验及评定标准（汽轮机篇）》（1998年版）。
- (28) DL 5047—1995《电力建设施工及验收技术规范（锅炉机组篇）》（被 DL 5190.2—2012《电力建设施工技术规范 第2部分：锅炉机组》替代）。
- (29)《火电施工质量检验及评定标准（管道篇）》（2000年版）。
- (30) SD 339—1989《钛材管板焊接技术规程》。
- (31)《T91/P91 钢焊接工艺导则》。
- (32)《T92/P92 钢焊接指导性工艺》。
- (33) JGJ 81—2002《建筑钢结构焊接技术规程》。
- (34) GB 50205—2001《钢结构工程施工质量验收规范》。

四、施工组织

（一）北疆工程项目部焊接管理网络图

根据项目部检测中心的分管范围及各专业工程处的焊接管理特点，有针对性地对焊接施工、技术管理、质量管理、焊接材料管理等几个方面设立焊接管理的基础组织机构，焊接管理网络组织机构见图 1-1。

说明：

- (1) 各工程处焊接班长负责具体焊接施工安排协调工作。
- (2) 各工程处焊接班长、焊接专工、质检员负责各工程处的焊接技术、质量管理

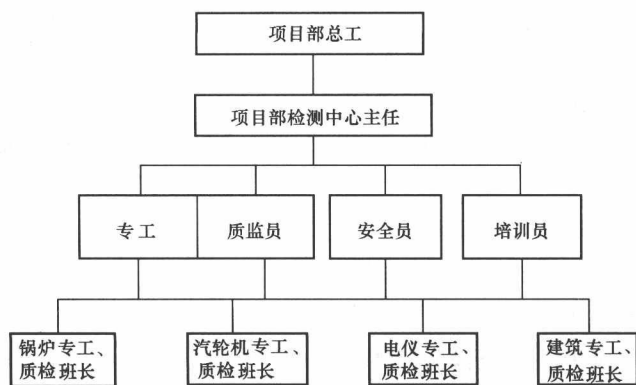


图 1-1 焊接管理网络图

项目部检测中心负责及时传达落实公司各项管理规定/办法，随时掌握现场第一手施工信息，准确把握现场施工动态；保持与各级施工人员、管理人员及监理、业主的信息沟通，以实现到现场焊接施工质量的宏观掌控。

(2) 建立健全项目部焊接管理组织机构网络；完善各项规章制度/管理办法，明确岗位职责；全工地焊接技术指导；施工现场焊接质量管理和控制，质量监督验收；焊工培训/模拟练习及焊接质量问题的处理等工作。统一协调管理本项目部焊接管理工作，肩负本项目部各相关专业焊接施工的归口管理职责。

(3) 各工程处焊接管理人员必须熟悉并掌握公司焊接过程管理程序，严格遵守管理作业程序流程，认清岗位职责；同时，负责本专业范围内的焊接技术、现场施工及安排、质量、人员、机械、材料及发包工程等具体管理工作。

(4) 各工程处负责本专业分管施工范围内所有的焊接、热处理工作。

(5) 根据工程需要，公司或项目部可以进行宏观或局部调整。

2. 岗位职责

(1) 焊接技术人员岗位职责。

1) 负责焊接技术工作，贯彻质量方针，掌握工程概况。组织施工图纸和技术资料的学习，编制技术性文件（作业指导书、焊接工程一览表、焊接技术记录等），主持技术交底。深入现场进行技术指导和监督。

2) 对施工工序进行检查，发现质量或工艺问题有权督促施工人员进行返修，并记录备案。

3) 发现施工人员违章操作，有权制止，并及时向有关领导汇报。

4) 参加焊接质量验收及评定工作，随时跟踪检查质量，并作好记录，及时提供竣工移交技术资料。

5) 参加事故隐患及事故分析整改，制定改进和防范措施。

(2) 焊接班长岗位职责。

1) 直接领导班组人员认真学习和严格按照设计要求及有关规范进行施工。

2) 对焊接工艺的实施情况进行督促，带领班组人员做好自检工作。

3) 开好站班会，做好班前交底，同时做好施工日志，保证施工记录完整准确。

4) 掌握班组人员技术水平，根据现场实际位置合理安排人员，确保焊工资源得到最大

工作。

(3) 工程处焊接专工同时负责各工程处施工焊口的焊前预热和焊后热处理工作。

(二) 部门分工及岗位职责

1. 部门分工

根据目前公司的管理模式，以及采取焊工分散管理的组织形式，对北疆工程项目部的焊接施工及管理做以下安排。

(1) 信息的沟通与传递。项目

程度的利用。

5) 发生质量或安全事故, 立即汇报, 同时组织班组人员认真分析, 进行整改。

6) 施工前, 负责组织本班参加施工的人员接受技术安全交底签字。对未签字的人员不得安排该项目的施工。

7) 督促本班组人员进行文明施工, 及时整理作业场所。

(3) 焊接质检员岗位职责。

1) 检测中心焊接质检员负责编制本工程质量验收项目计划、焊接质量的过程控制及质量措施的执行和落实。

2) 严格按照国家颁发的规程、规范、验标对焊缝质量进行检查验收, 把好质量关。

3) 参加技术交底及具体施工项目的质量要求和技术要求的编写工作。

4) 参加重要工序交接检查, 上道工序不符合要求时, 有权不予验收, 有权阻止下道工序的施工。

5) 按照图纸要求、技术规范、质量标准、验收规范、工艺流程进行跟踪检查, 并对检查的质量和数量负责。

6) 对未按要求的施工的人员, 有权制止, 并上报有关领导。

7) 注重质量监督资料的积累和总结, 配合有关人员做好工程竣工资料的移交工作。

8) 检查焊工的上岗证和焊接工艺卡适用范围, 有权责令无相关有效证件的人停止施焊。

(4) 焊工岗位职责。

1) 每名焊工对自己施焊的焊口质量负责, 认真执行自检, 并作好记录。

2) 焊工在施焊前应认真熟悉作业指导书, 严格按照要求施工, 不具备焊接条件时, 有权拒绝施焊。

3) 施工项目开工前, 认真接受技术、安全交底, 严格遵照执行并签字。

4) 现场施工按工艺要求施焊, 主动接受管理人员的检查监督工作, 做好自身防护, 文明施工。

5) 作业前检查工作场所, 做好安全措施, 确保不伤害自己、不伤害他人、不被他人伤害。

6) 上岗证件必须随身携带, 持证上岗。

五、焊接管理及技术培训

(一) 焊接管理

1. 焊接管理目标

(1) 项目部检测中心必须明确在项目部焊接管理工作的核心和组织地位, 确保项目部焊接管理程序健康运转, 管理措施准确有效、及时到位。保证现场施工与质量管理、外部联系与内部协调的紧密衔接。实现科学管理、精心组织、文明施工、节约成本、保证进度、创造精品。

(2) 现场文明施工。由于焊接施工所产生的废弃物(焊条头、焊丝头)和火花等容易污染环境 and 发生火灾, 为保持施工现场的整洁有序, 创造一个良好的施工环境, 必须把现场文明施工作为一项重要控制内容, 并作为对施工单位和焊工的一项考核内容。

(3) 质量目标。各分项工程焊接综合质量等级达到优良标准, 整体焊接工程创精品工程, 积极配合该工程, 努力争创“鲁班”奖;

(4) 焊接工程质量做到可控、在控, 监督到位, 验收及时。

(5) 焊口外观质量 100%合格, 各类焊接接头的表面质量验收优良率达到 98%以上; 焊接接头表面工艺美观, 达到精品工程的标准。

(6) 实施精品焊口、优质焊接工程战略。转变观念, 改变传统做法。以往被动择优而选, 有时候可能硕果仅存, 精品焊口、优质工程寥寥无几; 在该工程焊接管理过程中将事先选择被确立目标, 然后按照目标规定去实施。工程初始阶段即根据各施工部位、分项工程首先确立精品焊口、优质焊接工程, 然后按照既定目标进行评估, 并确保实现被确立目标; 未被确立项目同样有机会获得精品焊口、优质焊接工程奖励, 通过施工工艺对比进行参评; 同时鼓励现场多出精品、优质项目。

(7) 受监焊口无损检验一次合格率大于 98%, 水压试验焊口无泄漏, 试运无安装焊口爆管。

(8) 建筑工程钢筋焊接合格率为 100%。

(9) 焊后热处理及无损探伤质量符合图纸、规范、规程技术要求。

(10) 作为公司形象工程, 我们必须虚心向天津电力建设公司学习, 取长补短, 同时应把赶超天津电力建设公司焊接工艺水平作为质量控制目标。

2. 目标考核

对项目部检测中心提出的各项管理目标, 各相关单位和人员必须统一思想, 充分认识当前公司所面临的形势, 为实现公司大的跨越和长远发展目标, 我们必须切实落实好施工一线管理的每一步, 努力确保各项管理目标的实现。检测中心将根据各项管理办法/制度对各工程处和管理人员进行责任考核, 落实到个人, 做到奖罚分明。对工作积极突出、管理目标实现较好的单位和个人, 检测中心将根据公司焊接质量奖惩条例给予奖励或嘉奖; 对消极怠工、未能完成管理目标的单位和个人将给予通报批评或经济处罚。

3. 焊接管理方式

(1) 项目部各有关单位必须严格执行《管理体系作业程序》中 MSOP-00-14 焊接过程管理程序, 进行焊接施工、焊接管理、焊接培训和焊接工作决策。

(2) 项目部检测中心代表公司, 负责本工程焊接的全过程控制, 并按照作业层与管理层有机结合、合理布局、各负其责的原则指导、监督和控制。

1) 项目部检测中心应加强自身建设, 面向一线, 健全网络, 理顺关系, 始终坚持把监督、检验、指导、服务和参谋的职能结合起来, 从严务实、优质高效地做好焊接管理的各项硬件和软件的基础工作, 尽职尽责地完成检测中心本身的各项管理工作。对各类焊接质量问题的处理应起到指导和决定性作用, 树立焊接管理的权威性。

2) 各有关施工单位, 业务上接受项目部检测中心的指导和监督的同时, 对现场各施工项目或分项工程的焊接质量向项目部检测中心及公司检测中心负责, 保证与公司及项目部检测中心制定各项管理措施/办法步调协调一致及时, 及时做好分管范围内的各项焊接管理工作。

4. 技术管理

(1) 焊接技术工作。建立健全北疆工程项目部的焊接管理网络; 各专业施工单位焊接技术人员负责焊接技术文件、年度培训计划的编制和技术交底, 及时处理施工现场出现的焊接技术问题; 编制焊接作业指导书和工艺卡, 指导书的编制要具体详细, 具有针对性, 特别是一些质量通病的处理办法和施工细节应着重指出; 可根据施工需要编制简易工艺卡, 发到焊工手中, 有利于焊工正确掌握各项工艺要求及施工参数等。

(2) 作业指导书/措施编写指导思想。作业指导书指导现场焊接作业和焊工施焊必不可少的指导性技术文件,是将施工步骤和质量标准、要求灌输到现场的重要途径,是安排和规范现场焊接施工的主要依据。编写作业指导书时应着重注意编写依据,标准规范、图纸及施工单位的已确认性合理意见等,同时对现场具体施工过程应严格参照焊接工艺评定的各项技术指标。编写作业指导书应文字简洁明了,不宜过繁,易于施工人员接受和理解。

(3) 强化焊接技术交底。焊接工程施工前,讲述针对施工环节容易出现或者存在的质量通病/隐患所采取的解决办法及注意事项时,应注意细节,不能泛泛而谈,流于形式,否则,就失去了技术交底的实际意义。进行焊接技术交底后,应办理交底签证。重要焊接项目由工程处焊接专工负责组织技术交底,并及时联系项目部检测中心参加交底;一般焊接项目由班组技术员负责组织技术交底。

5. 人员管理

(1) 焊接人员的上岗管理。现场施工焊工包括外协普通焊工和各专业工程处合格高压焊工到检测中心考核、培训合格办理上岗证后方可进入现场施工,普通焊工给予一次补考机会。检测中心负责焊工现场施工过程监督,如在施工过程中发现焊工不能胜任焊接工作,检测中心有权收回其上岗证,取消上岗资格;高压焊工需回检测中心重新培训,合格后上岗。

(2) 气割工上岗管理。在本工程的施工过程管理中,为保证工程质量,消除隐患,将气割作业作为一项重要管理内容纳入质量管理体系。对在锅炉受热面及汽轮机中、低压管道等从事气割作业的人员进行考核,统一管理。

(3) 奖罚制度。根据公司焊接质量奖惩条例,充分发挥经济杠杆的作用,调动焊接管理人员和广大焊工的工作热情和积极性。对焊接质量特别突出的施工项目和焊接人员进行物资和精神奖励,以促进职工自觉搞好焊接质量,确保工程焊接质量不留隐患,从而保证公司及项目部焊接质量目标的顺利实现;对于工作态度不认真的焊接管理人员和焊接质量(包括外观工艺及内部质量)比较差的焊工将给予相应处罚。

6. 焊接培训管理

根据公司焊接过程管理程序及项目部具体要求,合理安排焊工焊前模拟练习和培训。严格焊工培训制度,严把焊工培训关,不能让焊工带着问题离开培训间。焊工培训合格后方可进入现场施工。

7. 焊接材料管理

(1) 项目部检测中心作为工地焊接材料主管部门,项目部所有焊接材料由项目部检测中心统一管理。项目部检测中心负责工地的焊接材料的保管、烘焙、发放、回收、登记、统计工作;并负责对各单位焊接材料的使用情况进行监督检查。

(2) 工地物资公司负责焊接材料的采购、进货验收、报审等工作,同时协助项目部检测中心做好焊材申请、领取、库存消化的控制工作。

(3) 各单位负责本单位焊接材料采购计划的编制,报项目部检测中心审核;各单位同时负责各项目施工前焊接材料使用的申请及焊接材料现场使用的管理工作。

(4) 建立完善的焊材入库及烘烤、发放等台账管理制度,使所有现场使用的焊材有严密的可追溯性,确保现场焊材使用正确无误。入库焊材按材质、规格分类挂牌存放,焊材摆放应符合技术要求。

(5) 现场施工过程中的焊接材料根据需要分别做好标记,以防止错用焊接材料;焊工应

正确使用焊条保温筒,坚决杜绝焊条随意摆放,焊条随用随取。

(6) 外包工程焊材管理。所有外协单位不得私自自行购买焊材,外协单位如需自行购买,可与焊材经销商联系购买(为保证现场焊接质量,焊材品牌必须经双方认可),但必须接受检测中心统一管理。

8. 焊接设备及计量管理

在机械部的统一调度下,定期维护和保养焊接设备,确保设备的完好率和性能,以满足工程需要。现场使用设备包括焊机、烘箱、热处理记录仪、测温仪、热电偶等应进行相关计量认定。

9. 外协工程的焊接管理

各单位应把外协队伍作为本单位一个班组进行管理,从人员、材料、施工、机械、质量等方面进行全面管理。

10. 到货设备管理

对到货的压力部件焊口,必须联系有关部门按有关标准做好设备检验工作,未经检验或者检验不合格的设备(或部件)不能安装。

11. 焊接工艺纪律

现场施工严格执行工艺纪律,各单位应及时组织广大焊工及外协单位认真学习贯彻,如现场发现违反工艺纪律的情况,根据公司焊接工程质量奖惩条例、焊接质量保证措施、焊接施工工艺纪律和北疆工程项目部外协队伍焊接施工及人员管理办法进行处罚,相关单位及单位负责人受连带处罚。

12. 焊接过程的连续监控

(1) 对重要焊接施工项目进行连续监控,过程跟踪。监控内容包括管材对口、清理、焊前预热、焊接参数、焊缝层/道数、层间清理及层间温度控制、使用焊材等。重要焊接施工项目开工时做好焊接过程再确认记录。

(2) 过程控制最主要的方式就是现场监督检查,在施工现场形成一种管理压力氛围。对于日常现场监督检查过程中发现的问题,要以第一时间进行处理,及时反馈,并且对该项目进行连续监控。

(3) 建立信息沟通机制。检测中心质监人员、二级质检人员、焊工、金属试验人员之间相互配合,加强相互间的信息交流,随时掌握一线信息,以便于相互间的协调,及时解决问題,满足现场施工需要。

13. 工程验收

施工过程中随时监督,工程完毕及时进行验收,填写分项工程焊接接头表面质量检验评定表,并报项目部检测中心进行三级验收;对于隐蔽工程和重要结构项目及时申请监理或建设单位参加验收,并办理验收签证;对于重要焊接施工项目水压试验前和试运启动前,检测中心将组织分区分系统地进行联合大检查。

14. 不合格产品控制

(1) 现场控制。对施工中出现的质量问题及无损探伤出现的不合格焊口,根据规程规范及工艺要求及时处理,查出问题出现的原因并做好预防措施,做好不合格焊口返修工作。同一焊接接头相同部位采用挖补方式返修时,一般不超过三次,耐热钢不超过两次,否则,要由焊接工程师编制专门的措施,并经项目总工批准执行。

(2) 人员控制。强化质量责任意识, 加强现场约束和控制力度, 对于出现不合格产品较多的焊工按照要求接受再培训或降低使用。

15. 焊接标识

对焊接、热处理及质量验收完毕的焊口, 焊工、二级质检人员、热处理工根据有关要求分别做出相应的标识, 并作好记录。

16. 竣工资料管理

(1) 竣工资料编制三份原件, 要求齐全完整、版面清晰、字迹清楚、手写签名。

(2) 资料、文件的格式、内容、份数等须符合公司、项目部、电厂、监理的有关文件要求。

(3) 工程处焊接技术人员具体负责焊接竣工技术资料的编写和整理(无损检测报告资料由金属试验室技术人员编制、提供)。

(4) 项目部检测中心负责对焊接竣工技术资料进行审核, 提出整改要求或意见后返回编制单位, 由编制单位整改, 再反馈到检测中心进行二审后, 交专业副总/项目部总工审定, 送项目部文件中心立卷。

焊接专业竣工资料的主要内容见表 1-1。

表 1-1 焊接专业竣工资料

序号	案卷名称	内容
1	工程概述	(1) 工程概要。 (2) 主要焊接工程一览表。 (3) 技术交底记录。 (4) 施工大事记
2	焊材证件	焊接材料出厂合格证、材质证明书
3	合格焊工技术考核登记	合格焊工钢印代号、热处理工代号一览表
4	受监焊口焊接及热处理记录、资料	(1) 焊接施工技术记录图。 (2) 焊接施工技术记录。 (3) 焊前预热、焊后热处理工艺卡及热处理曲线。 (4) 分项工程焊接综合质量等级评定表
5	工程声像材料	照片图像等

除以上焊接专业竣工资料外, 应做好有关质量、技术、问题处理、统计、总结等方面的焊接资料积累和整理工作。

(二) 技术培训

根据需要, 及时安排焊工进行培训取证工作, 并搞好焊前练习工作。总的要求是: 严格执行有关标准, 强化焊工技术培训, 培养、巩固、提高焊工操作技能和理论知识水平, 面向施工现场, 做到培训有目的性、有针对性, 充分挖掘焊工技能潜力, 调动焊工主观能动性, 以满足施工现场需要。同时, 加强焊工质量意识和责任心教育, 使焊工逐步形成被动管理到自我加强质量管理的转变。

焊工进入施工现场正式上岗施焊前, 一定严格遵守焊前培训制度, 根据现场实际位置进行焊前模拟练习, 具体执行公司《焊接过程管理程序》, 培训合格后方准予上岗。

另外, 焊接理论培训采取自学与集中辅导相结合的方式, 大力提倡自学成才。学习内容包括: 金属学知识、电工学基础知识、焊接工艺及设备、金属材料热处理知识以及有关的规