

团 体 标 准

T/CMCA XXXX—2022

城市供暖循环流化床锅炉机械设备 工程安装及验收标准

Standard for installation and acceptance of mechanical equipment
in fluidized-bed boiler for city heating

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国冶金建设协会 发布

前 言

本标准是根据中国冶金建设协会《关于印发 2020 年上半年工程建设团体标准制定计划的通知》（冶建协〔2020〕26 号）文件的要求，由中国三冶集团有限公司和中冶京诚工程技术有限公司会同有关单位共同完成的。

在标准制订过程中，标准编制组学习了有关国家法律、法规及标准，进行了调查研究，总结了多年来城市供暖循环流化床锅炉机械设备工程安装及验收经验，并广泛征求了有关单位和专家的意见，最后经审查定稿。

本标准共分 15 章，主要内容包括总则；术语；基本规定；设备基础、地脚螺栓和垫板；设备和材料进场；锅炉钢结构；锅炉受热面设备；燃烧设备；输煤和煤处理设备；水循环设备；渣灰设备；烟气净化设备；锅炉设备水压试验；设备试运转；安全与环保以及 4 个附录。

本标准由中国冶金建设协会负责管理，中国三冶集团有限公司和中冶京诚工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国三冶集团有限公司（地址：辽宁省鞍山市立山区建材路 105 号；邮编：114039）或中冶京诚工程技术有限公司（地址：北京市北京经济技术开发区建安街 7 号；邮编：100176）。

本标准主编单位：中国三冶集团有限公司

中冶京诚工程技术有限公司

本标准参编单位：中国二冶集团有限公司

中冶北方工程技术有限公司

中冶天工集团有限公司

上海二十冶集团有限公司

本标准主要起草人：崔慧川 张国立 王 宏 张世宇

王 巍 王仲驰 吴 迪 崔德帅

崔海龙 刘 智 张艳峰 杨和平

左俊杰 李智涛 刘海丰 刘福庆

魏 星 薛伟伟 范清厚 王博闻

白金元 孙兴利 王志涛 张洪正

本标准主要审查人员：

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定.....	3
3.1 安装.....	3
3.2 验收.....	3
4 设备基础、地脚螺栓和垫板.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 设备基础.....	6
4.3 地脚螺栓.....	6
4.4 垫板.....	7
5 设备和材料.....	8
5.1 一般规定.....	8
5.2 设备.....	8
5.3 材料.....	8
6 锅炉钢结构.....	9
6.1 支撑结构钢柱、梁安装.....	9
6.2 支撑结构钢柱、梁质量验收.....	9
6.3 顶板梁安装.....	11
6.4 顶板梁质量验收.....	11
6.5 锅炉其它钢结构安装.....	11
6.6 锅炉其它钢结构质量验收.....	12
7 锅炉受热面设备.....	13
7.1 水冷壁及水冷屏安装.....	13
7.2 水冷壁及水冷屏质量验收.....	13
7.3 水冷床安装.....	14
7.4 水冷床质量验收.....	14
7.5 省煤器安装.....	14
7.6 省煤器质量验收.....	14

7.7 联箱安装.....	15
7.8 联箱质量验收.....	15
7.9 水冷连接管安装.....	16
7.10 水冷连接管质量验收.....	16
7.11 受热面焊接检测.....	17
7.12 水冷壁支承刚性梁安装.....	18
7.13 水冷壁支承刚性梁质量验收.....	18
7.14 锅筒安装.....	19
7.15 锅筒质量验收.....	19
8 燃烧、烟风设备.....	21
8.1 烟道安装.....	21
8.2 烟道质量验收.....	21
8.3 旋风分离器及返料装置安装.....	22
8.4 旋风分离器及返料装置质量验收.....	22
8.5 布风装置安装.....	23
8.6 布风装置质量验收.....	24
8.7 点火系统安装.....	24
8.8 点火系统质量验收.....	25
8.9 喷煤装置安装.....	26
8.10 喷煤装置质量验收.....	26
8.11 空气预热器安装.....	27
8.12 空气预热器质量验收.....	27
8.13 离心风机安装.....	28
8.14 离心风机质量验收.....	28
8.15 罗茨风机安装.....	29
8.16 罗茨风机质量验收.....	29
9 输煤和煤处理设备.....	31
9.1 皮带机安装.....	31
9.2 皮带机质量验收.....	31
9.3 锤式碎煤机安装.....	32

9.4 锤式碎煤机质量验收.....	33
9.5 辊式碎煤机安装.....	34
9.6 辊式碎煤机质量验收.....	34
9.7 振动筛安装.....	35
9.8 振动筛质量验收.....	35
9.9 煤仓安装.....	36
9.10 煤仓质量验收.....	36
9.11 刮板给煤机安装.....	37
9.12 刮板给煤机质量验收.....	37
9.13 带式给煤机安装.....	38
9.14 带式给煤机质量验收.....	38
9.15 往复式给煤机安装.....	38
9.16 往复式给煤机质量验收.....	38
10 水循环设备.....	40
10.1 给水泵安装.....	40
10.2 给水泵质量验收.....	40
10.3 除氧器安装.....	40
10.4 除氧器质量验收.....	41
10.5 软化水设备安装.....	41
10.6 软化水设备质量验收.....	41
11 渣灰设备.....	42
11.1 滚筒冷渣机安装.....	42
11.2 滚筒冷渣机质量验收.....	42
11.3 渣、灰仓安装.....	42
11.4 渣、灰仓质量验收.....	43
12 烟气净化设备.....	44
12.1 袋式除尘器安装.....	44
12.2 袋式除尘器质量验收.....	44
12.3 旋风除尘器安装.....	46
12.4 旋风除尘器质量验收.....	46

12.5 脱硫设备安装.....	48
12.6 脱硫设备质量验收.....	48
12.7 脱硝设备安装.....	50
12.8 脱硝设备质量验收.....	50
13 锅炉设备水压试验.....	53
14 设备试运转.....	55
14.1 一般规定.....	55
14.2 风机试运转.....	55
14.3 碎煤机试运转.....	55
14.4 振动筛试运转.....	56
14.5 烘炉.....	56
14.6 煮炉.....	57
14.7 锅炉试运转.....	58
15 安全与环保.....	60
15.1 一般规定.....	60
15.2 安全.....	60
15.3 环保.....	61
附录 A 分项工程质量验收记录.....	62
附录 B 分部工程质量验收记录.....	63
附录 C 单位工程质量验收记录.....	64
附录 D 设备无负荷试运转记录.....	67
本标准用词说明.....	69
引用标准目录.....	70
附：条文说明.....	71

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	3
3.1	Installation.....	3
3.2	Quality Acceptance.....	3
4	Equipment Foundation, Anchor Bolts and Base plate.....	6
4.1	General Requirements.....	6
4.2	Equipment Foundation.....	6
4.3	Anchor Bolts.....	6
4.4	Base Plate.....	7
5	Equipment and Material.....	8
5.1	General Requirements.....	8
5.2	Equipment.....	8
5.3	Material.....	8
6	Steam Frame for Boiler.....	9
6.1	Installation of Steel Columns and Beams Supporting The Structure.....	9
6.2	Quality Acceptance of Steel Columns and Beams Supporting The Structure.....	9
6.3	Installation of Plate Girder.....	11
6.4	Quality Acceptance of Plate Girder.....	11
6.5	Installation of Other Steel Structure of Boiler.....	11
6.6	Quality Acceptance of Other Steel Structure of Boiler.....	12
7	Boiler Heating Surface Equipment.....	13
7.1	Installation of Water Wall.....	13
7.2	Quality Acceptance of Water Wall.....	13
7.3	Installation of Water bed.....	14
7.4	Quality Acceptance of Water bed.....	14
7.5	Installation of Economizer.....	14

7.6 Quality Acceptance of Economizer.....	14
7.7 Installation of Header.....	15
7.8 Quality Acceptance of Header.....	15
7.9 Installation of Water-cooled Connection Pipe.....	16
7.10 Quality Acceptance of Water-cooled Connection Pipe.....	16
7.11 Welding Inspection of Heating Surface.....	17
7.12 Installation of The Water Wall Supports The Rigid Beam.....	18
7.13 Quality Acceptance of The Water Wall Supports The Rigid Beam.....	18
7.14 Installation of Steam Drum.....	19
7.15 Quality Acceptance of Steam Drum.....	19
8 Combustion and Air-flue Gas Equipment.....	21
8.1 Installation of Flue Gas Duct.....	21
8.2 Quality Acceptance of Flue Gas Duct.....	21
8.3 Installation of Cyclone Separator and Returns Device.....	22
8.4 Quality Acceptance of Cyclone Separator and Returns Device.....	22
8.5 Installation of Wind Distribution Device.....	23
8.6 Quality Acceptance of Wind Distribution Device.....	24
8.7 Installation of Ignitor.....	24
8.8 Quality Acceptance of Ignitor.....	25
8.9 Installation of Coal Injection Device.....	26
8.10 Quality Acceptance of Coal Injection Device.....	26
8.11 Installation of Air Preheater.....	27
8.12 Quality Acceptance of Air Preheater.....	27
8.13 Installation of Centrifugal Fan.....	28
8.14 Quality Acceptance of Centrifugal Fan.....	28
8.15 Installation of Roots Blower.....	29
8.16 Quality Acceptance of Roots Blower.....	29
9 Coal Conveyingnd Coal Handling Equipment.....	31
9.1 Installation of Belt Coal Conveyer.....	31
9.2 Quality Acceptance of Belt Coal Conveyer.....	31

9.3 Installation of Hammer Coal Crusher.....	32
9.4 Quality Acceptance of Hammer Coal Crusher.....	33
9.5 Installation of Roll Coal Crusher.....	34
9.6 Quality Acceptance of Roll Coal Crusher.....	34
9.7 Installation of Vibration Sieve.....	35
9.8 Quality Acceptance of Vibration Sieve.....	35
9.9 Installation of Coalbunker.....	36
9.10 Quality Acceptance of Coalbunker.....	36
9.11 Installation of Scraper Coalfeeder.....	37
9.12 Quality Acceptance of Scraper Coalfeeder.....	37
9.13 Installation of Belt Coalfeeder.....	38
9.14 Quality Acceptance of Belt Coalfeeder.....	38
9.15 Installation of Reciprocating Coalfeeder.....	38
9.16 Quality Acceptance of Reciprocating Coalfeeder.....	38
10 Water Circulating EXquipment.....	40
10.1 Installation of Feed Pump.....	40
10.2 Quality Acceptance of Feed Pump.....	40
10.3 Installation of Deaerator.....	40
10.4 Quality Acceptance of Deaerator.....	41
10.5 Installation of Demineralized Water Equipment.....	41
10.6 Quality Acceptance of Demineralized Water Equipment.....	41
11 Slag and Ash Equipment.....	42
11.1 Installation of Drum-type Slag Cooler.....	42
11.2 Quality Acceptance of Drum-type Slag Cooler.....	42
11.3 Installation of Slag and Ash Hopper.....	42
11.4 Quality Acceptance of Slag and Ash Hopper.....	43
12 Flue-gas Purification Equipment.....	44
12.1 Installation of Bag-type Filter.....	44
12.2 Quality Acceptance of Bag-type Filter.....	44
12.3 Installation of Cyclone Deduster.....	46

12.4 Quality Acceptance of Cyclone Deduster.....	46
12.5 Installation of Desulfurization Equipment.....	48
12.6 Quality Acceptance of Desulfurization Equipment.....	48
12.7 Installation of Denitration Equipment.....	50
12.8 Quality Acceptance of Denitration Equipment.....	50
13 Boiler Hydraulic Test.....	53
14 Run Test of Equipment.....	55
14.1 General Requirements.....	55
14.2 Run Test of Fan.....	55
14.3 Run Test of Coal Crusher.....	55
14.4 Run Test of Vibration Sieve.....	56
14.5 Furnace Drying.....	56
14.6 Chemical Cleaning.....	57
14.7 Run Test of Boiler.....	58
15 Safety and Environment Protection.....	60
15.1 General Requirements.....	60
15.2 Safety.....	60
15.3 Environment Protection.....	61
Appendix A Record of Divisional Works Quality.....	62
Appendix B Record of Subdivisional Works Quality.....	63
Appendix C Record of Unit Works Quality.....	64
Appendix D Record of No-load Running Test.....	67
Explanation of Wording in This Standard.....	69
List of Quoted Standards.....	70
Addition: Explanation of Provisions.....	71

1 总 则

1.0.1 为了规范城市供暖循环流化床锅炉的安装及验收，加强城市供暖循环流化床锅炉的安装及质量控制，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于城市供暖循环流化床热水锅炉的安装及验收。

1.0.3 城市供暖循环流化床锅炉施工中应推广采用新技术、新工艺、新流程、新装备、新材料。

1.0.4 城市供暖循环流化床锅炉施工应遵守国家有关职业健康安全和环境保护的管理规定。

1.0.5 城市供暖循环流化床锅炉的安装和验收除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 旋风分离器

促使烟气的运动轨迹呈现螺旋状，在离心力及边界效应作用下，烟气中的固体颗粒物分离出附着在器壁和落入底部上的装置。

2.0.2 顶板梁

锅炉支撑钢结构的顶部，挂载水冷壁等受热面设备的横梁称为顶板梁，俗称为大板梁。

2.0.3 膜式水冷壁

水冷壁管间利用扁钢满焊连接形成封闭的受热面，改善了受热面工况，提高热效率，具有封闭性能的鳍片冷却壁称其为膜式水冷壁。

3 基本规定

3.1 安装

3.1.1 城市供暖循环流化床机械设备安装工程的施工单位应具备相应的工程建筑资质。施工现场应有相应的施工技术标准，健全的质量管理体系、质量控制及检验制度，应有经审批的施工组织设计、施工方案等技术文件。

3.1.2 施工图纸变更应有设计单位的设计变更通知书或技术核定签证。

3.1.3 施工质量检查和验收，应使用经计量检定、校准合格的计量器具。

3.1.4 《特种设备安全监察条例》所涉及的设备，出厂时须附有安全技术规范规定的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

3.1.5 特殊工种作业人员必须经考试合格并取得合格证书，应在合格证书有效期内，考试合格项目及认可的范围内作业。

3.1.6 安装工作应按规定的程序进行，不同专业间工序交接，应进行检验并形成记录；同专业工序间应按施工技术标准控制质量，并应形成记录。上道工序未经检验认可，不得进行下道主序施工。

3.1.7 设备的二次灌浆及其他隐蔽工程，在隐蔽前、应由施工单位通知有关单位进行验收，并应形成验收文件。

3.2 验收

3.2.1 城市供暖循环流化床机械设备质量验收应在施工单位自检基础上，按照分项工程、分部工程、单位工程进行。分部工程及分项工程划分宜参照表 3.2.1 的规定执行，单位工程可按工艺系统划分。

表 3.2.1 城市供暖循环流化床锅炉机械设备工程分部和分项工程名称

序号	分部工程名称	分项工程名称
1	锅炉钢结构安装	支撑结构钢柱、梁、顶板梁、平台、防雨屋面等
2	受热面设备安装	水冷壁及水冷屏、水冷床、省煤器、锅筒等
3	燃烧、烟风设备安装	烟道、旋风分离器、返料装置、布风装置、点火装置、喷煤装置、空气预热器、离心风机、罗茨风机等
4	输煤和煤处理设备安装	给煤机、皮带机、煤仓、碎煤机、振动筛等
5	水循环设备安装	给水泵、除氧器、软化水装置等
6	渣灰设备安装	除渣机、渣、灰仓等
7	烟气净化设备安装	除尘器、脱硫装置、脱硝装置等

3.2.2 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 主控项目检验应符合本标准质量标准规定；
- 2 一般项目检验中机械设备应全部符合本标准的规定，工艺钢结构应有 80% 及以上的检查点（检查值）符合标准，最大值不应超过其允许偏差值的 1.2 倍；
- 3 质量验收记录及质量合格证明文件应完整。

3.2.3 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分部工程所含分项工程质量均应验收合格；
- 2 质量控制记录应完整；
- 3 设备单体无负荷试运转应合格。

3.2.4 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含的分部工程质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 设备单体无负荷试运转应合格；
- 4 观感质量验收应合格。

3.2.5 单位工程观感质量检查项目应符合下列规定：

- 1 连接螺栓、螺母与垫圈应按设计配置齐全，紧固后螺栓应露出螺母或与螺母齐平，外露螺纹应无损伤，螺栓拧入方向除构造原因外应一致；
- 2 密封应无漏油、漏水、漏气现象；
- 3 管道敷设应布置合理，排列应整齐美观；
- 4 隔声与绝热材料敷设层厚均匀，绑扎牢固，表面较平整；
- 5 油漆涂层应均匀，无漏涂、脱皮、明显皱皮和气泡，色泽应基本一致；
- 6 走台、梯子、栏杆应固定牢固，无明显外观缺陷；
- 7 焊缝的焊波应均匀，焊渣和飞溅物应清理干净；
- 8 切口处应无熔渣；
- 9 设备应无缺损，裸露加工面应保护良好；
- 10 施工现场应管理有序，设备周围应无施工杂物；
- 11 以上各项随机抽查不应少于 10 处。

3.2.6 设备安装工程质量验收记录应符合下列规定：

- 1 分项工程质量验收记录应按本标准附录 A 采用执行；
- 2 分部工程质量验收记录应按本标准附录 B 采用执行；

3 单位工程质量验收记录应按本标准附录 C 采用执行；

4 设备无负荷试运转记录应按本标准附录 D 采用执行。

3.2.7 工程质量不符合规定，应及时处理或返工，并重新验收。

3.2.8 工程质量不符合规定，且经处理和返工仍不能满足安全使用规定的工程不得验收。

3.2.9 设备安装工程质量验收程序应符合下列规定：

1 分项工程应由监理工程师（或建设单位项目技术负责人）组织施工单位项目专业技术人员、质量检查员等进行验收。

2 分部工程应由总监理工程师（或建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收。

3 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，并向建设单位提交工程验收报告。

4 建设单位收到工程验收报告后，应由建设单位（或项目）负责人组织施工（含 分包单位）、设计、监理等单位（或项目）负责人进行单位工程验收。

5 单位工程有分包单位施工时，总包单位应对工程质量全面负责，分包单位应按本标准规定的程序对所承包的工程项目检查评定，总包单位派人参加。分包工程完成后，应将工程有关资料移交总包单位。

4 设备基础、地脚螺栓和垫板

4.1 一般规定

4.1.1 设备安装前应进行基础的检查验收，并形成记录。未经验收合格的基础，不得进行设备安装。

4.1.2 设备基础应做沉降观测，并形成沉降记录。

4.2 设备基础

I 主控项目

4.2.1 设备基础强度应符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查基础交接资料。

4.2.2 设备就位前，按施工图并依据测量控制网绘制中心标板及标高基准点布置图，按布置图设置中心标板及标高基准点，并应测量投点。主体设备应埋设永久中心标板和标高基准点。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查测量记录、观察检查。

II 一般项目

4.2.3 设备基础轴线位置、标高、尺寸和地脚螺栓位置，应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查复查记录。

4.2.4 设备基础表面和地脚螺栓预留孔中的油污、碎石、泥土、积水等，均应清理干净；预埋地脚螺栓和螺母应保护完好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.3 地脚螺栓

I 主控项目

4.3.1 地脚螺栓的材质、规格和紧固应符合设计技术文件的规定。

检查数量：抽查 20%，且不少于 4 个。

检验方法：检查质量合格证明文件，尺量，检查紧固记录，力矩扳手、锤击螺母检查。

II 一般项目

4.3.2 地脚螺栓上的油污和氧化皮等应清除干净，螺纹部分应涂适量油脂。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.3.3 预留孔地脚螺栓应安设垂直，任一部分离孔壁的距离应符合设计文件规定，且不碰触孔底。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.4 垫板

I 主控项目

4.4.1 座浆法设置垫板，座浆混凝土的强度应达到基础混凝土的设计强度。

检查数量：逐批检查。

检验方法：检查座浆试块强度试验报告。

II 一般项目

4.4.2 设备垫铁的设置应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231的有关规定。

检查数量：抽查 20%。

检验方法：观察检查，用尺量、塞尺检查、轻击垫板。

4.4.3 研磨法放置垫铁的混凝土基础表面应凿平，混凝土表面与垫铁的接触点应分布均匀。

检查数量：抽查 20%。

检验方法：观察检查。

5 设备和材料

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于城市供暖循环流化床锅炉设备安装工程安装设备和材料的进场验收。

5.1.2 设备搬运和吊装时，吊装点应在设备或包装箱的标识位置，采取保护措施，不应因搬运和吊装而造成设备损伤。

5.1.3 设备安装前，应进行开箱检查，并形成检验记录。设备开箱后应注意保护，并及时进行安装。

5.1.4 原材料进入现场，应按规格堆放整齐，并采取防损伤措施。

5.2 设备

主控项目

5.2.1 设备的型号、规格、质量、数量应符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查设备质量合格证明文件。

5.2.2 原材料、标准件等的型号、规格、质量、数量、性能，应符合设计技术文件和现行国家产品标准的规定。进场时应进行验收，合金部件应进行光谱复查，并形成验收记录。

检查数量：质量合格证明文件全数检查。实物抽查 1%，且不少于 5 件。设计技术文件或国家现行有关标准规定有复验规定的，应按规定进行复验。

检验方法：检查质量合格证明文件、复验报告及验收记录，外观检查或实测。

5.3 材料

I 主控项目

5.3.1 焊接材料的品种、规格、性能及与母材的匹配，应符合设计技术文件和国家现行标准的规定。焊条、焊剂、焊丝、熔嘴等，在使用前应按产品说明书及焊接工艺文件的规定进行烘焙和存放。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂质量合格证明文件、焊条烘焙记录。

6 锅炉钢结构

6.1 支撑结构钢柱、梁安装

- 6.1.1 基础验收合格，依据《工程测量规范》GB 50026 要求投射安装基准点。
- 6.1.2 宜采用座浆垫板方法设置垫板。
- 6.1.3 安装前、依据供货清单和图纸数量进行清点。
- 6.1.4 宜在地面组对稳定的门型结构，组对时应保证各节点尺寸精度达到技术文件要求，为保证结构的稳定可加临时支撑进行吊装。吊装就位后，门型结构上部应使用缆风钢绳锁紧固定。
- 6.1.5 钢柱上标记出 1m 标高线。
- 6.1.6 采用分段安装支撑结构时，应安装找正第一层，再进行上一层的安装找正工作。
- 6.1.7 结构连接采用高强螺栓连接时，高强螺栓的储运、保管、安装、检验应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。
- 6.1.8 现场处理的高强螺栓连接副摩擦面，应进行摩擦面抗滑移系数试验，试验结果应符合设计要求。
- 6.1.9 高强螺栓应在孔中自由穿入。不能自由穿入安装时，应使用铰刀修整孔，不得锤击强行安装，或采用火焰修割孔的方法。螺栓孔偏差较大时，应采用同材质板材重新配制连接板。
- 6.1.10 采用专用扭矩扳手紧固高强螺栓。
- 6.1.11 同层段高强螺栓终拧在一天内完成，48h 内完成检查，检查合格后应及时涂装封闭连接部位。

6.2 支撑结构钢柱、梁质量验收

I 主控项目

6.2.1 支撑结构安装质量应满足技术文件规定，无规定时，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查质量合格证明文件、复验报告。

6.2.2 焊接形式支撑结构质量应符合设备技术文件规定，无规定时，应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的相关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，焊接检验尺检查。

6.2.3 采用高强螺栓连接时，应符合现行国家标准《钢结构工程质量验收规范》GB 50205的规定。

检查数量：每节点抽检 20%。

检验方法：扭矩扳手检查。

6.2.4 具有热膨胀要求的部位，根据热膨胀方向留出足够的膨胀间隙，间隙值应符合技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，钢尺检查。

II 一般项目

6.2.5 支撑结构组对允许偏差应符合表 6.2.5 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 6.2.5。

表 6.2.5 支撑结构组对允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	柱子间距	柱距：≤10m	3.0	钢尺、弹簧秤检查
		柱距：>10m	5.0	
2	节点对角线	对角线：≤20m	5.0	
		对角线：>20m	8.0	
3	横梁节点位置尺寸		3.0	
4	柱子与横梁垂直度		0.5/1000	直角尺检查
5	柱子全长直线度		5.0	缝纫线、钢尺检查

6.2.6 支撑结构安装允许偏差应符合表 6.2.6 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 6.2.6。

表 6.2.6 支撑结构安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	柱子中心线	5.0	钢尺检查
2	柱子标高	±5.0	水准仪检查 1m 标高线检查
3	柱子间标高差	3.0	实测标高计算
4	柱子间距 S	S/1000, 且≤10.0	钢尺、弹簧秤检查
5	柱子高度 H 垂直度	H/1000, 且≤15.0	经纬仪检测两个方向
6	柱底柱顶对角线差	1.5/1000, 且≤15.0	钢尺、弹簧秤检查
7	横梁标高	±5.0	钢尺、水准仪检查

8	横梁水平	1/1000, 且 ≤ 5	水平仪、钢尺检查
9	横梁间距	± 5	钢尺检查

6.3 顶板梁安装

6.3.1 柱顶与顶板梁接触的支座安装,应符合设备技术文件的规定,方向准确、上下工作面接触良好。

6.3.2 支撑结构安装检验合格后安装顶板梁。

6.3.3 顶板梁在承重前检测并记录上拱情况,锅炉水压试验装水前后的挠度应小于跨度的1/850,水压试验放水后计算顶板梁应无永久变形。

6.4 顶板梁质量验收

I 主控项目

6.4.1 安装质量应满足技术文件规定,无规定时,应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

6.4.2 连接螺栓应紧固,受力均匀可靠。结合面间隙符合技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

II 一般项目

6.4.3 顶板梁安装允许偏差应符合表 6.4.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 6.4.3。

表 6.4.3 顶板梁允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	标高	± 5.0	钢尺、水准仪检查
2	水平	1/1000, 且 ≤ 5.0	水平仪、钢尺检查
3	间距	± 5.0	钢尺检查
4	腹板高度 H 垂直度	1.5H/1000, 且 ≤ 5.0	线坠、钢尺检查
5	跨长 L 挠度	L/850	水准仪、钢尺、线坠检查

6.5 锅炉其它钢结构安装

6.5.1 平台、梯子、栏杆、格栅等安装工作,应与锅炉支撑结构安装同步完成。

6.5.2 采用焊接连接的平台、梯子、栏杆、格栅,应及时焊接固定,采用卡具连接的应及时

紧固。

6.5.3 不得随意改动梯子斜度、踏步高度、连接平台的间距。

6.5.4 炉顶栏杆应设置齐全。

6.5.5 炉顶防雨屋盖，金属压型板、泛水板、包脚板等应固定可靠牢固，防腐涂装达到技术文件要求，各部位的密封材料敷设完好。

6.6 锅炉其它钢结构质量验收

I 主控项目

6.6.1 安装质量应满足技术文件规定，无规定时，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6.6.2 焊接形式支撑结构质量应符合设备技术文件规定，无规定时，应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的相关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6.6.3 支撑结构安装验收合格后，进行二次灌浆。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查二次灌浆层强度检验报告。

II 一般项目

6.6.4 其它钢结构安装允许偏差应符合表 6.6.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 6.4.4。

表 6.6.4 其它钢结构安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	平台标高	±10.0	钢尺、水准仪检查
2	平台位置	±10.0	水平仪、钢尺检查
3	防雨屋面架高度 h 垂直度	1/500 且 ≤8.0	线坠、钢尺检查
4	防雨屋面架间距	±10.0	钢尺检查
5	压型板搭接长度	≥120.0	

7 锅炉受热面设备

7.1 水冷壁及水冷屏安装

7.1.1 水冷壁及水冷屏组合安装前，对管排、金属附件、门孔等的外形、定位尺寸进行检查，应符合设备技术文件要求。

7.1.2 水冷壁及水冷屏管子宜采用机械切割，当用火焰切割时，切口部分应留有机加工的余量。按设备技术文件要求做好坡口，管子对口间隙应均匀。管端内外 10mm~15mm 范围内在焊接前应打磨至显出金属光泽。

7.1.3 安装前对管排每一根管子进行通球试验，并达到合格。

7.1.4 管排就位前对变形部分应作校正处理。

7.1.5 水冷壁及水冷屏的组合应在组装平台上进行。

7.1.6 水冷屏安装时宜采用加固架，防止吊装时管屏弯曲。

7.2 水冷壁及水冷屏质量验收

I 主控项目

7.2.1 水冷壁及水冷屏管子焊接应有相应的焊接工艺评定报告，并根据焊接工艺评定报告编制焊接工艺指导书。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊接工艺评定报告或焊接作业指导书。

7.2.2 水冷壁及水冷屏受热面管子的焊缝应进行射线探伤或超声波探伤，并应符合设备技术文件的规定。

检查数量：射线探伤抽查 2%或超声波探伤抽查 100%。

检验方法：射线探伤或超声波探伤、检查探伤报告。

II 一般项目

7.2.3 水冷壁及水冷屏管子通球试验时，试验用球不应产生塑性变形，通球后管口应封闭，通球试验的球直径应符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.2.4 水冷壁及水冷屏组合的允许偏差应符合表 7.2.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 7.2.4。

表 7.2.4 水冷壁及水冷屏组合的允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	组件平面度		5.0	挂线、钢尺检查
2	组件对角线差		10.0	钢尺检查
3	组件长度		±10.0	
4	组件宽度	全宽≤3000	5.0	
5		全宽>3000	2.0/1000 且≤10.0	
6	燃烧器喷口纵向中心线		10	
7	组件垂直度		长度的 1.0/1000 且≤15.0	线坠、钢尺检查

7.3 水冷床安装

7.3.1 水冷床安装前，应按图纸要求进行设备清点、编号、尺寸复核。

7.3.2 水冷壁下联箱找正验收后，进行钢板式风室设备安装。

7.4 水冷床质量验收

I 主控项目

7.4.1 水冷床管子组对焊接应符合本标准 7.2.1 和 7.2.2 条规定。

II 一般项目

7.4.2 水冷床风室及布风板安装应符合设备技术文件的规定。无规定时，符合表 7.4.2 的规定，安装完成后与水冷壁进行整体验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 7.4.2。

表 7.4.2 水冷床安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
2	组件对角线差		10.0	钢尺检查
3	组件长度		±10.0	
4	组件宽度	全宽≤3000	5.0	
5		全宽>3000	2.0/1000 且≤10.0	
6	组件水平度		长度的 1.0/1000 且≤15.0	线坠、钢尺检查
7	风室上部布风板上平面水平度		3.0	水平仪检查

7.5 省煤器安装

7.5.1 省煤器蛇形管安装时，应先将联箱找正固定。

7.5.2 省煤器蛇形管与炉墙膨胀距离应符合设计技术文件的规定。

7.6 省煤器质量验收

I 主控项目

7.6.1 省煤器蛇形管组对焊接应符合本标准 7.2.1 和 7.2.2 条规定。

7.6.2 上部蛇型管底部与折焰角、水平烟道距离应符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.6.3 防磨装置接头处应留出膨胀间隙，且符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

7.6.4 省煤器组件的组合安装允许偏差应符合表 7.6.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 7.6.4。

表 7.6.4 省煤器组件的组合安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	组件宽度	±5.0	钢尺检查
2	组件对角线差	10.0	
3	联箱中心距蛇形管弯头端部长度	±10.0	
4	组件边管垂直度	1.0/1000	

7.7 联箱安装

7.7.1 联箱的设备检查应符合下列规定：

1 联箱外观应无裂纹、重皮及疤痕、局部机械损伤，联箱凹坑及麻坑深度不应大于 1mm。

2 联箱的接管座的尺寸应符合设计技术文件的规定。

3 联箱的支座和吊挂装置应完好，起吊耳板的连接焊缝应无裂纹、咬边。

4 联箱及管座内部清洁、无杂物，设置有节流装置的联箱应使用内窥镜检查。

7.7.2 联箱吊装应在锅炉钢结构找正和固定完毕后进行；联箱安装找正时，标高应以钢架 1m 标高线为基准。

7.8 联箱质量验收

I 主控项目

7.8.1 联箱与水冷壁、水冷屏等组对焊接应符合本标准 7.2.1 和 7.2.2 条规定。

II 一般项目

7.8.2 联箱安装允许偏差应符合表 7.8.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 7.8.2。

表 7.8.2 联箱安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	标高	±5.0	水准仪检查
2	水平度	1.0/1000, 全长最大不超过 5.0	
3	相互距离	±5.0	钢尺检查

7.9 水冷连接管安装

7.9.1 水冷连接管安装前应拆除管端封口，并确认管道内无杂物。

7.9.2 水冷连接管应自由膨胀，且不得阻碍受热面设备的膨胀。

7.9.3 导向装置应固定牢固，预留足够的膨胀间隙，膨胀方向正确。

7.9.4 水冷连接管支吊架安装应符合下列规定：

- 1 安装前进行全面检查尺寸、无变形等。
- 2 常温下工作的吊架吊杆不得与管道保温层直接接触。
- 3 管道支吊架的活动部件与其支撑件应接触良好，满足管道设计膨胀要求。
- 4 支吊架偏装量应符合设计技术文件的规定；设计无规定时，应根据管系整体膨胀量

确定。

5 吊杆的调整应在水压前进行，最终调整后按设计要求锁定螺母；吊杆不允许施焊或引弧。

7.10 水冷连接管质量验收

I 主控项目

7.10.1 水冷连接管安装前应进行外观检查，管子表面应无明显锈蚀、破损、变形等缺陷。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.10.2 水冷连接管的材质应符合设备技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查设备随机文件。

7.10.3 水冷连接管安装前，应进行通球试验。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.10.4 水冷连接管的安装方向及位置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.10.5 管口对接应符合设备技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，焊接检验尺检查。

7.10.6 水冷连接管上阀门的安装位置应便于操作和检修，多个阀门排列整齐、间隔均匀。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.10.7 水冷连接管的焊缝应进行射线探伤或超声波探伤，符合设备技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：射线探伤或超声波探伤、检查探伤报告。

II 一般项目

7.10.8 水冷连接管安装允许偏差应符合表 7.10.8 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 7.10.8。

表 7.10.8 水冷连接管安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	立管垂直度	1.0/1000, 全长最大不超过 5.0	线坠、钢尺检查
3	成排管段间距	±5.0	钢尺检查
4	管排平整度	10.0	挂线、钢尺检查

7.11 受热面焊接检测

7.11.1 锅炉受热面管道的环焊缝，除设备技术文件和焊接工艺文件有特殊要求外，在外观质量检查合格后，均应对焊缝进行无损检测。无损检测应分别符合国家现行标准《承压设备无损检测第 2 部分：射线检测》JB/T4730.2 和《承压设备无损检测第 3 部分：超声波检测》JB/T4730.3 的有关规定，焊缝质量等级应符合下列要求：

1 额定出水温度大于或等于 120℃，其对接接头焊缝射线探伤的质量不应低于 II 级，超声波探伤的质量不应低于 I 级。

2 额定出水温度小于 120℃，其对接接头焊缝射线探伤的质量不应低于 III 级；

7.11.2 采取射线探伤或超声波探伤时，其探伤数量应符合下列要求：

1 额定出水温度小于 120℃，公称外径大于 159mm 时，射线探伤数量不应少于环缝总数的 25%，公称外径小于或等于 159mm 时，可不探伤。

2 额定出水温度大于或等于 120℃，公称外径小于或等于 159mm 时，射线探伤数量不应小于环缝总数的 2%，公称外径大于 159mm 时，每条焊缝应 100%射线探伤；

7.11.3 当探伤的结果为不合格时，除应对不合格焊缝进行返修外，尚应对该焊工所焊的同类焊接接头增做不合格数的双倍复检。当复检仍有不合格时，应对该焊工焊接的同类焊接接头全部做探伤检查；

7.11.4 当焊接接头经探伤检测发现不合格时，应找出原因，并应制订出可行的返修方案后进行返修，同一位置上的返修不应超过三次。补焊后，仍应对补焊区做外观和探伤检查。

7.11.5 在受热面管道的焊缝附近，应采用低应力的钢印打上焊工的代号，并画出焊缝布置图。

7.12 水冷壁支承刚性梁安装

7.12.1 刚性梁安装时，与受热面连接处的安装、焊接应符合图纸设计要求。

7.12.2 刚性梁的膨胀方向应正确，预留膨胀量符合设备技术文件的规定。

7.13 水冷壁支承刚性梁质量验收

I 主控项目

7.13.1 导向装置的安装应平直，与导向立柱之间的间隙应均匀，且符合设备技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.13.2 刚性梁的焊缝应无裂纹、咬边等缺陷、成型良好，并应符合设备技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，焊接检验尺检查。

II 一般项目

7.13.3 刚性梁组合和安装允许偏差应符合表 7.13.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 7.13.3。

表 7.13.3 刚性梁组合和安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	标高 (以上联箱为准)	±5.0	用水准仪、钢尺检查
3	与受热面管中心距	±5.0	钢尺检查
4	弯曲或扭曲	≤10.0	挂线用尺量检查

7.14 锅筒安装

7.14.1 锅筒的设备检查应符合下列规定：

1 锅筒外观应无裂纹、重皮及疤痕、局部机械损伤，凹坑及麻坑深度不超过设计壁厚的 10%且不大于 4mm。

2 锅筒内外部组装部件应齐全、安装位置正确、固定牢固。

3 锅筒全长的弯曲度应不大于 20mm。

4 锅筒人孔密封面应平整光洁，无径向贯穿性伤痕，局部伤痕深度不大于 0.5mm。

5 锅筒的支座和吊挂装置应完好，起吊耳板的连接焊缝应无裂纹、咬边。

6 锅筒及管座内部清洁、无杂物。

7.14.2 锅筒吊装应在锅炉钢结构找正和固定完毕后方可进行；锅筒安装找正时，安装标高应以钢架 1m 标高线为基准。

7.14.3 锅筒轴向水平度宜采用连通管检查。

7.15 锅筒质量验收

7.15.1 锅筒安装前，检查支座接触部位圆弧应与锅筒圆弧吻合，局部间隙不宜大于 2mm；锅筒吊环在安装前应检查接触部位，接触角在 90°内接触良好、圆弧吻合，符合设备技术文件的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，用塞尺检测或钢尺测量。

7.15.2 锅筒内部装置安装后，零部件的安装正确；所有的连接隔板应严密不漏，焊缝无裂纹、无漏焊；所有法兰接合面应严密，连接件应有止退装置；封闭前清除锅筒内部的杂物。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

II 一般项目

7.15.3 锅筒在活动支座上延锅筒轴线方向上可以自由膨胀，膨胀间隙量应符合设备技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，用钢尺量。

7.15.4 锅筒安装允许偏差应符合表 7.15.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 7.15.4。

表 7.15.4 锅筒安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	标高	±5.0	水准仪检查
2	水平度	2.0	连通器检查
3	轴线	±5.0	钢尺检查

8 燃烧、烟风设备

8.1 烟道安装

8.1.1 烟道安装应符合下列规定：

- 1 除设计规定的冷拉焊口外，其余焊口不应强组对、不采用热膨胀法组对。
- 2 烟道和设备安装结束后，应及时清除内外杂物和临时固定件。
- 3 现场板材对接焊缝应在保温前经渗油检查合格。
- 4 烟道组合时安装焊口应预留在便于施工的部位。
- 5 烟道的组合件应有适当的刚度，必要时应作临时加固。
- 6 烟道对口应间隙均匀，端头表面平整。
- 7 烟道和设备的法兰间应有足够厚度的密封衬垫，衬垫安装在法兰螺栓以内并不得伸入管道和设备中；衬垫两面应涂抹密封涂料。
- 8 烟道安装结束后，检查其严密性，发现泄漏应做好记录并及时处理；发现振动，应分析原因消除振动。

8.1.2 烟道补偿器安装应符合下列规定：

- 1 安装前，应依据技术文件要求进行预拉（压）。
- 2 安装时，导流板方向及间隙应符合技术文件要求。
- 3 临时固定件应在试运行前拆除。
- 4 焊接式波形补偿器对接前应将焊口两侧至少 20mm 内区域打磨干净。
- 5 非金属补偿器蒙皮与填充料安装应符合技术文件要求。

8.2 烟道质量验收

I 主控项目

8.2.1 波形补偿器冷拉（压）值应符合技术文件要求，导流板开口方向与介质的流向一致。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.2.2 套筒伸缩节安装质量应满足有足够膨胀量，密封良好。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.2.3 非金属膨胀节安装质量应满足导流板安装方向及间隙符合设备技术文件要求，膨胀节有足够膨胀量，密封良好。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

II 一般项目

8.2.4 烟道安装允许偏差应符合表 8.2.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.2.4。

表 8.2.4 烟道安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	组件长度	2.0/1000, 且小于或等于 10.0	钢尺检查
2	组件变形量	2.0/1000, 且小于或等于 10.0	挂线、钢尺检查
3	标高	±10.0	水准仪检查
4	中心线	10.0	钢尺、经纬仪检查

8.3 旋风分离器及返料装置安装

8.3.1 护架的安装应保证支座的水平度及筒体、锥体、返料管中心线的垂直度。

8.3.2 旋风分离器的砌筑应在护架及非金属膨胀节安装完毕后进行，并配合砌筑专业开排气孔。

8.3.3 中心筒安装应符合下列规定：

- 1 安装时，先将支板安装好，调整圆环上表面的水平度。
- 2 销轴式固定的中心筒，固定后能够在销轴上自由膨胀，支板与筒体顶板满焊。
- 3 中心筒筒体本身不应与其它件焊接。

8.3.4 筒体和锥筒一般分片进场，现场对接时应按出厂标记进行组装，纵焊缝和环焊缝应错开。

8.4 旋风分离器及返料装置质量验收

I 主控项目

8.4.1 旋风分离器设备安装前，合金部件做光谱分析。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查光谱分析报告。

8.4.2 焊接形式符合技术文件要求，焊接无夹渣、咬边、气孔等缺陷，焊缝成型良好。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

II 一般项目

8.4.3 旋风分离器安装允许偏差应符合表 8.4.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.4.3。

表 8.4.3 旋风分离器安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	3.0	钢尺、塞尺检查
2	长度	10.0	钢尺检查
3	直径	10.0	

8.4.4 旋风分离器组合安装时，进出料端口对口间隙均匀、平整，安装允许偏差应符合表 8.4.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.4.4。

表 8.4.4 旋风分离器组合允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	圆度	15.0	钢尺检查
2	中心线	10.0	挂线、钢尺检查
3	标高	±10.0	水准仪检查
4	中心垂直度	1.0/1000，全长不超过 10.0	线坠、钢尺检查
5	内筒相对外筒中心	3.0	钢尺检查
6	内筒安装角度	0.5°	角尺检查
7	烟气进出口角度	0.5°	

8.5 布风装置安装

8.5.1 布风板上均匀布置了钟罩式风帽。风帽安装就位后，应用塑料布将风帽小孔套住，然后浇注磷酸盐耐火混凝土，待耐火混凝土干硬后，必须拆除风帽上密封小孔用的塑料布，并逐个检查风帽上的小孔是否畅通，如不畅通时，应予以清除。

8.5.2 风帽安装应符合下列规定：

- 1 风帽头与套管保持同心，套管不允许超出风眼下沿，以免影响风眼出风。
- 2 焊缝高度不允许超出风帽头底平面，超出处应进行打磨。
- 3 焊接采用的焊条按图纸及厂家技术要求选用。选择具有更高的耐蚀性、抗氧化性及抗裂性的焊条。

4 风帽头与套管焊接完成后，再插套在风帽座上。

5 风帽安装时垂直度应 $\leq 1\text{mm}$ ，否则其出风易导致周边风帽磨损。

6 风帽是由风帽头、套管和风帽座组成的，在工地现场按上图进行组装，应逐个检查风帽中套管的安装方向是否正确，然后再按图进行焊接。风帽组装焊接牢靠再安装。

7 合金钢部件的风帽安装前应做光谱分析。

8.6 布风装置质量验收

I 主控项目

8.6.1 安装前应复核图纸，并按图纸要求清点设备和编号。钢板式风室设备安装应在水冷壁下联箱找正验收后进行，安装应符合图纸要求，与联箱连接件应在受热面水压试验前安装完成。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

II 一般项目

8.6.2 风帽安装后引出管与布风板应焊接牢固，风帽安装允许偏差应符合表 8.6.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.6.2。

表 8.6.2 风帽安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	垂直度	1.0/1000	线坠、钢尺检查
2	间距	3.0	钢尺检查
3	风帽顶部至固定面垂直距离	± 1.0	钢尺检查
4	标高	± 5.0	钢尺、水准仪检查

8.7 点火系统安装

8.7.1 油、气枪内部应畅通，喷嘴、雾化片表面光洁、无损伤；

8.7.2 枪体与配风器应同心，喷嘴与旋流扩散器的距离和旋流方向应符合技术文件要求；

8.7.3 冷却风管道与喷嘴的同轴度应符合技术文件要求；

8.7.4 油、气枪伸缩执行机构应操作灵活，无卡涩；

8.7.5 金属软管应经 1.25 倍工作压力下的水压试验合格，金属软管的弯曲半径宜大于其外径的 10 倍，接头至开始弯曲处的最小距离应大于其外径的 6 倍。软管的裕量应满足自身活

动和锅炉膨胀要求；枪体进退时金属软管不应产生扭曲变形；

8.7.6 点火器、点火枪、点火枪推进装置应位置正确，进退灵活。

8.8 点火系统质量验收

I 主控项目

8.8.1 安装燃烧器的预留孔位置、防磨套管安装位置和角度、防磨套管内部耐磨料尺寸应符合厂家技术图纸要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.8.2 锁气器安装位置、方向及配重符合厂家技术图纸要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.8.3 落煤装置与墙体接触处应用柔性耐火材料密封严密。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.8.4 调风装置调节应灵活可靠、无卡涩。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.8.5 床下点火油枪腔室内部耐火材料应完好。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.8.6 床下点火油枪安装预留孔位置和油枪的安装角度应符合厂家技术图纸要求

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

II 一般项目

8.8.7 燃烧装置安装允许偏差应符合表 8.8.7 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.8.7。

表 8.8.7 燃烧装置安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
----	----	-----------	------

1	喷嘴标高	±5.0	水准仪、钢尺检查
2	喷口中心轴线与燃烧切圆的切线	0.5	样板检查
3	燃烧器外壳垂直度	0.5/1000	线坠、钢尺检查
4	喷嘴伸入炉膛深度	±5.0	钢尺检查

8.9 喷煤装置安装

8.9.1 喷煤装置包括给煤管道、播煤风管道、补偿器、电动插板阀及风门等。

8.9.2 管道组合时安装焊口应预留在便于施工的部位。

8.9.3 管道对口应间隙均匀，端头气割表面应修理平整。

8.9.4 管道和设备的法兰间应有足够厚度的密封衬垫，衬垫应安装在法兰螺栓以内并不得伸入管道和设备中；衬垫两面应涂抹密封涂料。

8.9.5 给煤管安装时应注意在炉膛进口处必须与膜式壁鳍片要内外双面焊牢。

8.9.6 挡板、插板及其操作装置安装应符合下列规定：

1 挡板、插板必要时作解体检查。轴封或密封面应密封完好。轴端头应做好与实际位置相符的永久标识；开关应灵活，关闭严密。组合式挡板门，各挡板的开关动作应同步，开关角度应一致，符合设计；膨胀间隙符合图纸要求。

2 操作把手或手轮应装成顺时针为关闭的转动方向，操作灵活可靠。

3 操作装置应有开、关标识，与实际相吻合的全开和全关限位装置开度指示，明显清晰。

8.9.7 补偿器安装应符合本标准第八章第 8.1.2 条相关规定。

8.9.8 管道和设备安装结束后，应及时清除内外杂物和临时固定件。

8.9.9 焊缝类别为 I、II 类的应按规定的比例进行无损检测。

8.10 喷煤装置质量验收

I 主控项目

8.10.1 原材料、半成品、设备的外观、材质、几何尺寸均应符合设计要求；

检查数量：全数检查；

检查方法：观察检查。

8.10.2 管道安装结束后，检查其严密性，发现泄漏应做好记录并及时处理；发现振动，应分析原因消除振动。

检查数量：全数检查；

检查方法：风压试验、观察检查。

II 一般项目

8.10.3 喷煤装置安装允许偏差应符合表 8.10.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.10.4。

表 8.10.4 喷煤装置安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	错边	2.0	钢尺检查
2	标高	±10.0	钢尺、水准仪检查
3	中心线	10.0	钢尺、经纬仪检查

8.11 空气预热器安装

8.11.1 吊装前应在胀缩节外侧用扁钢条进行加固，安装后拆除。

8.11.2 上下管箱密封钢板与护板及管板应牢固密封，下管箱浇筑时密封钢板处用胶合板与混凝土隔开。

8.11.3 管箱的吊装应使用专用吊具，安装完毕后吊孔用钢板封堵。

8.12 空气预热器质量验收

I 主控项目

8.12.1 管子和管板的焊接应符合技术文件的规定；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.12.2 一、二次风箱隔板焊缝经渗油试验检查，应严密无渗漏；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.12.3 安装结束后，与冷、热风道同时进行风压试验，应无泄漏；锅炉设备启动前，再次全面检查，不得有杂物堵塞。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

II 一般项目

8.12.4 管箱式空气预热器安装允许偏差应符合表 8.12.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.12.4。

表 8.12.4 管箱式空气预热器安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	支承框架	上部水平度	1.0/1000	水平仪检查
2		标高	±10.0	钢尺、水准仪检查
3		中心线	10.0	钢尺检查
4	管箱	垂直度	1.0/1000, 全高最大不超过 5.0	线坠、钢尺检查
5		中心线	10	钢尺检查
6		标高	±5	钢尺、水准仪检查
7		上部对角线差	15	钢尺检查

8.13 离心风机安装

8.13.1 循环硫化床锅炉一般配备有一次风机、二次风机，为锅炉提供助燃风。

8.13.2 宜采用座浆垫板或三支点灌浆垫板安装。

8.14 离心风机质量验收

I 主控项目

8.14.1 离心风机性能、技术参数应符合设计要求，出口方向应正确；

检查数量：全数检查。

检查方法：检查设备随机技术文件、观察检查。

8.14.2 固定设备的地脚螺栓应紧固，并应采取防松动措施；

检查数量：全数检查。

检查方法：检查设备随机技术文件、观察检查。

8.14.3 应按设计要求设置减振装置，并应采取防止设备水平位移的措施。

检查数量：全数检查；

检查方法：依据设计图纸核对，盘动，观察检查。

8.14.4 传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口，必须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：依据设计图纸核对，观察检查。

II 一般项目

8.14.5 离心风机安装允许偏差应符合表 8.14.5 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：应符合表 8.14.5 的规定。

表 8.14.5 离心风机安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线		2.0	经纬仪检查
2	标高		±2.0	水准仪检查
3	水平度	纵向	0.05/1000	水平仪检查
4		横向	0.1/1000	
5	联轴器	径向位移	0.25	百分表检查
6		轴向倾斜	0.2/1000	百分表检查
7		端面间隙	4.0~6.0	塞尺检查

8.15 罗茨风机安装

8.15.1 罗茨风机为旋风分离器提供返料风，一般布置在循环硫化床锅炉±0 处，两开一备。

8.15.2 水平度应在主轴和进气口、排气口法兰面上检测。

8.15.3 安装时，应检查正、反两个方向转子与转子间、转子与机壳间、转子与墙板的间隙以及齿轮副侧的间隙，其间隙值应符合随机技术文件的规定。

8.16 罗茨风机质量验收

I 主控项目

8.16.1 固定设备的地脚螺栓应紧固，并应采取防松动措施；

检查数量：全数检查。

检查方法：检查设备随机技术文件、观察检查。

8.16.2 应按设计要求设置减振装置，防止设备水平位移设施安装齐全。

检查数量：全数检查；

检查方法：依据设计图纸核对，盘动、观察检查。

8.16.3 传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口，必须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：依据设计图纸核对，观察检查。

II 一般项目

8.16.4 罗茨风机安装允许偏差应符合表 8.16.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 8.16.4。

表 8.16.5 罗茨风机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	10.0	经纬仪检查
2	标高	±10.0	水准仪检查
3	水平度	0.2/1000	水平仪检查

9 输煤和煤处理设备

9.1 皮带机安装

9.1.1 设备安装前检查应符合下列规定：

- 1 皮带架尺寸偏差不大于 10mm；型钢无扭曲变形。
- 2 托辊规格应符合设计规定，轴承应有润滑脂且转动灵活。

9.1.2 减速机输出方向应与设计方向一致，单向止回器动作应准确、可靠。

9.1.3 头、尾轮滚筒找正以皮带机中心线为基准。

9.1.4 调心、非调心托辊安装位置、排列顺序应符合技术文件规定。

9.1.5 皮带厚度、宽度、帆布层数和覆盖胶厚度等技术参数应符合技术文件规定，调整皮带总长度预留张紧装置工作空间。

9.2 皮带机质量验收

I 主控项目

9.2.1 带式逆止器（图 9.2.1）的工作包角 θ 不应小于 70° 。

检查数量：全数检查。

检查方法：用角度尺检测。

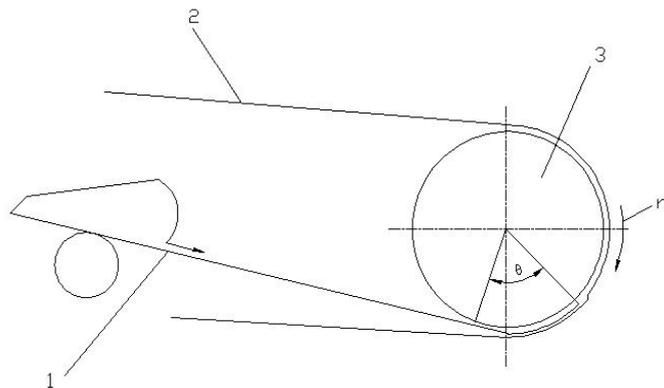


图 9.2.1 带式逆止器

1-逆止带；2-皮带；3-滚筒； θ -工作包角；n-皮带运转方向

9.2.2 滚柱逆止器（图 9.2.2）的安装方向应正确，安装后减速机应运转灵活。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

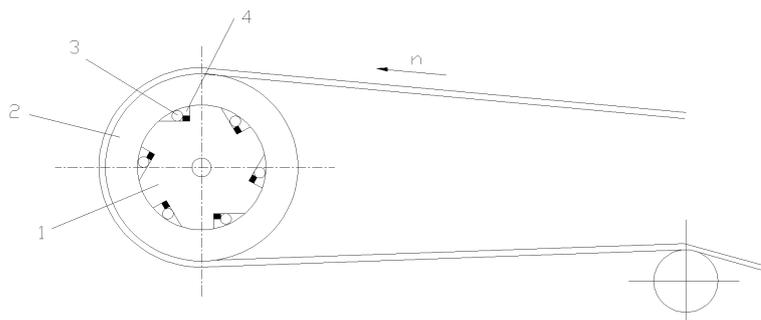


图 9.2.2 滚柱逆止器

1-尾轮；2-固定圈；3-滚子；4-弹簧柱销

II 一般项目

9.2.3 皮带机安装允许偏差应符合表 9.2.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.2.3。

表 9.2.3 皮带机安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线		5.0	钢尺检查
2	标高		±10.0	水准仪检查
3	布料装置	轨道水平度	1.0/1000	水平仪检查
4		两轨道高低差	2.0	水准仪检查
5	头、尾轮	轴线水平度	0.5/1000	水平仪检查
6		平行度	0.5/1000	摆线检查

9.2.4 称重皮带机安装运行偏差应符合表 9.2.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.2.4。

表 9.2.4 称重皮带机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	3.0	钢尺检查
2	标高	±5.0	水准仪检查
3	水平度	0.5/1000	水平仪检查
4	称重传感器支承面或悬吊面高低差	1.0	水准仪检查

9.3 锤式碎煤机安装

9.3.1 锤式碎煤机安装前检查应符合下列规定：

- 1 每个锤头、锤环在轴套上能灵活摆动。
- 2 击锤顶端与栅板间和打击板与反击板间的距离均应符合技术文件的规定。

3 击锤、打击板等部件均不得有裂纹、固定牢靠。

4 反击板、筛板的调整装置应灵活、可靠。

9.3.2 击锤和打击板等不应随意拆下。拆卸时应作出标志，按原位置复装。

9.3.3 以转动轴为基准找正。

9.3.4 锤式碎煤机上下架体之间、上罩与机座、门盖与机架等结合处的密封应严密，并坚固可靠，不得有泄漏。

9.3.5 反击式碎煤机有弹簧保险装置的弹簧预紧力，应符合技术文件的规定。

9.4 锤式碎煤机质量验收

I 主控项目

9.4.1 锤式碎煤机辊子上的锤头顶端与蓖条之间和蓖条与蓖条之间的间隙，应符合技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用塞尺检测。

II 一般项目

9.4.2 锤式碎煤机安装允许偏差应符合表 9.4.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.4.2。

表 9.4.2 锤式碎煤机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法	
1	滑动轴承	轴瓦与轴颈接触角	接触角宜为 80°~100°	钢尺检查
2		轴瓦接触点数	每 25mm ² 面积内不应少于 3 个	目测检查
3		侧间隙	应为轴颈直径的 1%~2%	塞尺检查
4		顶间隙	应为侧间隙的 1.5 倍	
5	机座水平度	0.5/1000	水平仪检查	
6	主轴水平度	0.2/1000		
7	标高	±5.0	水准仪检查	
8	中心线	3.0	挂线检查	

9.4.3 反击式碎煤机安装允许偏差应符合表 9.4.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.4.3。

表 9.4.3 反击式碎煤机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
----	----	-----------	------

1	机座水平度	0.2/1000	水平尺检查
2	主轴安装水平度	0.2/1000	
3	标高	±5.0	水准仪检查
4	中心线	3.0	挂线检查
5	转子上的板锤外边缘运动轨迹与反击板下缘之间间隙	10.0	钢尺检查

9.5 辊式碎煤机安装

9.5.1 安装前，清洗碎煤辊加工面。

9.5.2 以碎煤辊为基准找正。

9.6 辊式碎煤机质量验收

I 主控项目

9.6.1 液压系统应符合国家现行标准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB/T 50387 的有关规定。

9.6.2 冷却水系统安装应符合国家现行标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的有关规定。

9.6.3 联轴器安装应符合国家现行标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

II 一般项目

9.6.4 辊式碎煤机辊子装配时，应符合表 9.6.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.6.4。

表 9.6.4 辊式碎煤机辊子装配允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	辊与辊之间的间隙	5.0	钢尺检查
2	辊与辊之间的间隙差	1.0	
3	两辊轴向错位	3.0	
4	可动辊与固定辊的轴线平行度	0.2/1000	水平仪、钢尺检查

9.6.5 辊式碎煤机的 V 型带轮安装后，轮宽对称平面相对位移，不应大于中心距的 2/1000；各根 V 型带松紧程度应一致。

检查数量：全数检查。

检查方法：钢尺检查。

9.6.6 辊式碎煤机安装允许偏差应符合表 9.6.6 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.6.6。

表 9.6.6 辊式碎煤机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	3.0	经纬仪检查
2	标高	±5.0	水准仪检查
3	水平度	0.2/1000	水平仪检查

9.7 振动筛安装

9.7.1 安装基本顺序宜为弹簧底架、弹簧、下部料斗、震动筛筛体、传动装置。

9.7.2 弹簧底架安装，顶面标高应以测量基准点为依据，调整底架上平面标高、水平度及中心线偏差，符合设备安装技术文件的规定。

9.7.3 弹簧安装，将弹簧放置于支承座上，使支承座上的凸台进入弹簧内孔。在弹簧安装前，应检查弹簧自由高度，高度公差应符合设备技术文件要求。应进行弹簧高度的挑选排列，筛体安装后检查弹簧压缩高度差。

9.7.4 筛箱安装应符合下列规定：

1 在箱体安装之前，应先将移动台车内的下部料斗安装完毕。料斗安装时，应注意保持料斗与箱体之间的缝隙符合设备技术文件的要求，其缝隙不宜大于 40mm。

2 振动筛的筛箱为整体吊装，可直接安装就位到移动式台车上。吊装筛箱，应使弹簧的内孔上下均与支承板的凸台对中，将筛箱垂直下落，置于弹簧上，利用在弹簧支座下加减垫片的方法调节筛箱倾角和筛箱横向处于水平状态。

3 所有弹簧应处于垂直状态，不得有倾斜现象。如有倾斜，应调整弹簧下部的对应位置。

4 筛架或筛箱吊装均应利用设备吊点，不得直接挂在振动装置上吊运整个筛子。

9.7.5 传动装置安装应符合下列规定：

1 电机架、电机、传动轴等传动装置安装应符合设备技术文件规定。

2 传动轴安装时，在拆卸传动轴架时，取下设备垫片做好记录，安装时应检查相关尺寸，应符合设备技术文件要求。传动轴采用滑动轴承时，传动轴的轴向游动间隙宜为 0.3mm~1.6mm。采用静动压轴承时，应符合设备技术文件的规定。

9.8 振动筛质量验收

I 主控项目

9.8.1 弹簧自由高度应符合技术文件的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

9.8.2 弹簧底架安装允许偏差应符合表 9.8.3 的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：见表 9.8.3。

表 9.6.5 弹簧底架安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	3.0	钢尺或经纬仪检查
2	标高	±5.0	平尺、钢尺或水准仪检查
3	弹簧底座相对标高差	2.0	
4	水平度	1.0/1000	水平仪或水准仪检查

9.8.3 箱体安装允许偏差应符合表 9.6.6 的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：见表 9.6.6。

表 9.6.6 箱体安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	标高	±5.0	平尺、钢尺或水准仪检查
2	中心线	3.0	钢尺或经纬仪检查
3	横向水平度	1.0/1000	水平仪或水准仪检查

9.9 煤仓安装

9.9.1 煤仓安装顺序宜为称重底座、模拟传感器、煤仓组对就位、衬里、称重传感器等。

9.9.2 称重传感器底座安装，应找正标高、水平、中心线。模拟传感器安装在称重传感器位置，或略高于称重传感器高度的等高度临时支撑。

9.9.3 煤仓组对和焊接应符合技术文件的规定。当技术文件未规定时，应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 的有关规定。

9.9.4 衬里安装应符合技术文件的规定。

9.9.5 全部焊接工作完成后，安装检验标定完成的称重传感器。

9.10 煤仓质量验收

I 主控项目

9.10.1 煤仓的焊接质量应符合技术文件的规定。当技术文件无规定时，应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683 中III级焊缝检查等级的质

量标准的有关规定。

检查数量：按焊缝长度抽查 10%。

检查方法：观察检查，用焊缝量规检查。

II 一般项目

9.10.2 煤仓安装允许偏差应符合表 9.10.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.10.2。

表 9.10.2 煤仓安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	称重传感器底座标高	±5.0	钢尺或水准仪检查
2	称重传感器底座间高低差绝对值	0.5mm	水准仪检查
3	称重传感器底座水平	0.1/1000	水平仪检查
4	称重传感器底座中心线	1.0mm	钢尺检查
5	仓壁垂直度	1.5/1000	线坠、钢尺检查

9.11 刮板给煤机安装

9.11.1 刮煤板应平整，与底板及两侧间隙符合技术文件的规定。

9.11.2 首先找正链条轨道，调整两轨道间高低差及平行度。

9.11.3 安装链条张紧装置，松紧调节适当，应留出 2/3 以上调节余量。

9.11.4 调整闸门开关，动作灵活、指示正确。

9.12 刮板给煤机质量验收

I 主控项目

9.12.1 刮板给煤机刮板与底板及两侧间隙应均匀，间隙缝符合设备技术文件规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺检查。

II 一般项目

9.12.2 刮板给煤机安装允许偏差应符合表 9.12.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.12.2。

表 9.12.2 刮板给煤机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	机体中心线	2.0	钢尺检查

2	滑道标高	±3.0	水准仪、钢尺检查
3	滑道接头错位	2.0	钢尺检查
4	链轮中心线	2.0	
5	两链轮轴向平行度	1.0/1000	挂线、钢尺检查
6	链轮轴水平度	0.5/1000	水平仪检查

9.13 带式给煤机安装

9.13.1 以导辊表面为基准找正。

9.13.2 皮带张紧调节装置完好，调节灵活。

9.13.3 连接器安装密封良好，膨胀间隙符合技术文件的要求。

9.14 带式给煤机质量验收

I 主控项目

9.14.1 主要部件应进行外观质量验收，槽体应平直、无裂纹，箱体、链条、减速机等应无变形。

检查数量：全数检查。

检查方法：外观检查、用钢尺检测。

II 一般项目

9.14.2 带式给煤机安装允许偏差应符合表 9.14.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.14.2。

表 9.14.2 带式给煤机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	3.0	钢尺检查
2	标高	±5.0	水准仪检查
3	水平度	0.5/1000	水平仪检查
4	吊架垂直度	1.0/1000	线坠、钢尺检查

9.15 往复式给煤机安装

9.15.1 拆卸上部漏斗，以导辊表面为基准找正。

9.15.2 闸门装置安装，开闭灵活、间隙均匀。

9.16 往复式给煤机质量验收

I 主控项目

9.16.1 偏心轮与托轮的双拉杆应保持平衡、长短一致、转动灵活。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

9.16.2 托轮与滑道接触应平稳、连续。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

II 一般项目

9.16.3 往复式给煤机安装允许偏差应符合表 9.16.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 9.16.3。

表 9.1.17 往复式给煤机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	3.0	挂线、钢尺检查
2	标高	±5.0	水准仪检查
3	辊轴向水平度	0.2/1000	水平仪检查
4	拉杆与托板同一中心线差	3.0	挂线、钢尺检查
5	两辊间高低差	0.5	水准仪检查

10 水循环设备

10.1 给水泵安装

10.1.1 整体安装的泵的水平，应在泵的进、出口法兰面或其他水平面上进行检测。

10.1.2 解体安装的泵的水平，应在水平中分面、轴的外露部分、底座的水平加工面上纵、横向放置水平仪进行检测。

10.2 给水泵质量验收

I 主控项目

10.2.1 整体出厂的泵组的两半联轴器的径向位移、端面间隙、轴线倾斜均应符合设计技术文件的规定。当无规定时，应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查设备出厂合格证明，用百分表检查。

10.2.2 解体出厂泵的零部件、中分面应完好。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查设备出厂合格证明，观察检查。

II 一般项目

10.2.3 泵的安装允许偏差应符合表 10.2.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：见表 10.2.3。

表 10.2.3 给水泵安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	整体出厂的泵	轴向水平度	0.1/1000	水平仪检查
		出口法兰水平度	0.2/1000	
2	解体安装的泵	水平度	0.05/1000	
3	中心线		10.0	钢尺检查
4	标高		-10.0~+20.0	水准仪检查

10.3 除氧器安装

10.3.1 安装顺序宜为除氧水箱、除氧头、除氧器附件。

10.3.2 依照技术文件规定安装固定除氧头。

10.3.3 安装后，除氧器等内部应清理干净。

10.4 除氧器质量验收

I 主控项目

10.4.1 除氧器的水压试验应符合技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试压记录，观察检查。

II 一般项目

10.4.2 除氧器安装允许偏差应符合表 10.4.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 10.4.2。

表 10.4.2 除氧器安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	5.0	挂线、钢尺检查
3	标高	±5.0	水准仪检查
4	水平度	全长 2.0	

10.5 软化水设备安装

10.5.1 奥氏体不锈钢制罐应与碳钢隔离，并采取防止铁离子污染的措施。

10.5.2 加药设备安装应符合技术文件规定。

10.6 软化水设备质量验收

I 主控项目

10.6.1 水压试验应符合技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试压记录，观察检查。

II 一般项目

10.6.2 罐安装允许偏差应符合表 10.6.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 10.6.2。

表 10.6.2 罐安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	5.0	挂线、钢尺检查
2	标高	±5.0	水准仪检查
3	垂直度	1.0/1000	线坠、钢尺检查

11 渣灰设备

11.1 滚筒冷渣机安装

11.1.1 设备布置在水冷床下部，筒状结构，采用水为冷却介质把循环硫化床锅炉燃烧后的热炉渣冷却到一定温度的旋转设备。

11.1.2 一般为整体到货找正安装。

11.1.3 渣灰热交换应选择除盐水或凝结水。

11.1.4 安全阀的排放口应引致安全区域。

11.2 滚筒冷渣机质量验收

I 主控项目

11.2.1 滚筒冷渣机出口方向应正确；其他要求符合技术文件规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：依据设计图纸核对，观察检查。

II 一般项目

11.2.2 滚筒冷渣机安装允许偏差应符合表 11.2.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 11.2.3。

表 11.2.3 滚筒冷渣机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	水平度	0.5/1000	水平仪检查
2	标高	±10.0	水准仪检查
3	中心线	10.0	挂线、钢尺检查

11.3 渣、灰仓安装

11.3.1 渣、灰仓是存放锅炉排放的渣、灰可靠的密闭设施，有利于渣、灰的再利用，防止环境污染。

11.3.2 渣、灰仓组对和焊接应符合技术文件的规定。当技术文件未规定时，应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 的有关规定。

11.3.3 涂装应符合下列规定：

1 防锈涂料及涂装应符合设计文件要求，其技术条件应符合现行国家标准涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度符合设计图纸有关规定；

2 现场焊缝部位在 50mm 宽的区域内不应涂漆，应在渗漏检验合格后再进行除锈及补漆处理；

3 涂装完成后，构件的标志、标记和编号应清晰完成。

11.4 渣、灰仓质量验收

I 主控项目

11.4.1 渣、灰仓内壁和外表面应进行除锈，除锈标准不应低于 St2 级，除锈后涂刷防锈涂料；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

11.4.2 设备筒体上人孔及接管焊接完毕后进行打磨，保证内壁光滑。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

11.4.3 渣、灰仓安装的允许偏差应符合表 11.6.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 11.6.3。

表 11.6.3 渣、灰仓安装的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	接管位置中心线	5.0	挂线、钢尺检查
2	设备开孔标高	±5.0	水准仪检查
3	人孔位置中心线	5.0	挂线、钢尺检查
4	每 1m 长筒壳体垂直度	1.0/1000，总偏差不宜大于 10.0mm。	线坠、钢尺检查

12 烟气净化设备

12.1 袋式除尘器安装

12.1.1 滤袋安装前应做拉紧或张紧试验，应符合技术文件的规定。

12.1.2 滤袋安装应平直，不得有破损，袋口应密封。

12.2 袋式除尘器质量验收

I 主控项目

12.2.1 钢柱中心线及标高基准点等标记应齐全。

检查数量：按同类构件数的 10%检查，且不应少于 3 件。

检验方法：观察检查。

12.2.2 机体焊接质量应符合设计文件的规定。当设计文件无规定时，对接焊缝、对接和角对接组合焊缝应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 二级焊缝质量等级的规定，其余焊缝应符合二级焊缝外观质量的规定。

检查数量：应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 执行。

检验方法：检查超声波、射线探伤记录，观察检查或用放大镜、焊缝量规检查。

12.2.3 壳体气密性试验应符合设计文件的规定。当设计文件无规定时，应对焊缝进行煤油渗漏试验。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查煤油渗漏试验报告。

12.2.4 输、排灰设备安装应符合设计文件和现行国家标准《输送设备安装工程施工及验收规范》GB50270 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：应按现行国家标准《输送设备安装工程施工及验收规范》GB50270 执行。

12.2.5 气动、液压系统设备及管道安装应符合设计文件和现行国家标准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：应按现行国家标准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387 执行。

12.2.6 滤袋应有产品合格证、材质证明书。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查滤袋验收资料。

II 一般项目

12.2.7 框架安装允许偏差应符合表 12.2.7 的规定。

检查数量：按构件数的 10%抽查，且不应少于 3 件，主梁与次梁连接节点不应少于 3 个。

检验方法：见表 12.2.7。

表 12.2.7 框架安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	柱中心线	3.0	挂线、钢尺检查
2	柱顶面标高	±3.0	水准仪、钢尺检查
3	柱垂直度	H/1000	经纬仪、钢尺检查
4	柱顶面对角线差	$L_D/1000$	钢尺检查
5	梁中心线	3.0	

注：H 为柱子高度； L_D 为对角线长度。

12.2.8 钢结构表面不应有疤痕、泥沙等污垢。

检查数量：应抽查构件总数的 15%，且不应少于 3 件。

检验方法：观察检查。

12.2.9 机体安装允许偏差应符合表 12.2.9 的规定。

检查数量：按照总数量的 20%进行抽查，且不应少于 3 件。

检验方法：见表 12.2.9。

表 12.2.9 机体安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法	
1	箱体	柱中心线	3.0	挂线用尺量检查
2		柱底面标高	±3.0	水准仪、尺量检查
3		柱垂直度	H/1000, 且不大于 6.0	挂线用尺量检查
4		梁中心线	3.0	尺量检查
5		梁标高	±5.0	水准仪、尺量检查
6		梁中心距	±L/1000, 且不大于 5.0	尺量检查
7		梁对角线差	$L_0/1000$, 且不大于 6.0	
8	灰斗中心线	±5.0	挂线、尺量检查	
9	灰斗高度	±10.0	尺量检查	
10	进出口法兰中心线	15.0	挂线、尺量检查	
11	进出口法兰端面垂直度	D/100, 且不大于 3.0		
12	吊架中心线夹滤袋的短管中心线同心度	h/1000	线坠在每组吊架上检查 2~3 个点	

注：H 为柱高度；L 为梁中心距；L₀ 为对角线长度；h 为滤袋长度。

12.2.10 脉冲阀安装应符合技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

12.2.11 花板孔、滤袋框架与滤袋接触表面应平滑、光洁不得有毛刺。

检查数量：按构件总数的 20% 进行抽查。

检验方法：观察检查。

12.2.12 花板、滤袋框架、滤袋安装允许偏差应符合表 12.4.5 的规定。

检查数量：按构件总数的 20% 进行抽查。

检验方法：见表 12.2.12。

表 12.2.12 花板、滤袋框架、滤袋安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	花板中心线	2.0	线坠、钢尺检查
2	花板水平度	2.0/1000	
3	滤袋框架垂直度	8L/1000, 且不大于 24.0	
4	喷吹管基准孔与花板孔中心偏差	2.0	

注：L 为滤袋框架长度。

12.3 旋风除尘器安装

12.3.1 内衬施工的锚固件安装应符合设计文件规定，连接牢固，不断裂。

12.3.2 高温耐磨料配比应符合设计文件规定，应搅拌均匀，涂层饱满。

12.3.3 花板支撑梁应平整。

12.3.4 壳体、机体及进出口法兰连接处，应在风机运转时进行漏风检查，不得漏风。

12.3.5 旋风除尘器筒体结构，施工过程应采用标准样板与筒体贴靠检查，板面弧度应满足设计要求。

12.4 旋风除尘器质量验收

I 主控项目

12.4.1 旋风除尘器安装时，各连接法兰间应衬以耐温密封垫片，以保证除尘系统的严密性。运行前可开启风机进行气密性检查，漏风部位应及时修复。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查气密性试验记录。

II 一般项目

12.4.2 壳体安装允许偏差应符合表 12.4.2 的规定。

检查数量：抽查不得少于 20%。

检验方法：应符合表 12.4.2 的相关规定。

表 12.4.2 壳体安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	箱体	底梁顶面标高	±3.0	用水准仪、尺量
		底梁中心线	3.0	挂线用尺量
		底梁对角线差	D/1000	用尺量
		壁柱中心线	3.0	挂线用尺量
		壁柱垂直度	1.0/1000	用经纬仪、尺量
		壁梁标高	±5.0	用尺量
2	进出口法兰	中心线	20	挂线用尺量
		垂直度	2.0/1000	
3	灰斗	中心线	5.0	用尺量
		标高	±10.0	

注：D 为底梁对角线长度。

12.4.3 机体安装允许偏差应符合表 12.4.3 的规定。

检查数量：抽查不得少于 20%。

检验方法：见表 12.4.3。

表 12.4.3 机体安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	壳体	上下面中心线	4.0	挂线用尺量
		水平接口平面度	2.0	用水准仪、尺量 (均布 16 点测量)
		半径	+2R/1000, 且不大 于+10.0	挂线用尺量
2	辐射梁	标高	±2.0	用水准仪、尺量
		中心线	2.0	挂线用尺量
		水平度	2.0/1000	用水平尺量
3	螺旋板	标高	±3.0	用水准仪、尺量
		间距	±3.0	尺量
4	芯管垂直度		2.0/1000	挂线用尺量
5	进出口	中心线	5.0	
		标高	±5.0	用水准仪、尺量
6	灰斗	中心线	5.0	挂线用尺量
		标高	±5.0	用尺量

注：R 为壳体半径。

12.5 脱硫设备安装

12.5.1 塔体制作质量应符合技术文件规定。当技术文件无规定时，应符合国家现行标准《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》GB 50128、《钢制焊接压力容器》NB/T 47003.1 的有关规定。

12.5.2 在拆除工卡具、吊耳时，不得损伤母材。

12.5.3 塔体壁板应在制造厂进行预组装。

12.5.4 当塔体采用倒装法安装时，提升装置应进行强度及稳定性计算，并满足安全规定。

12.5.5 塔筒内外附件，应在塔筒组装、安装过程中同步安装就位。

12.6 脱硫设备质量验收

I 主控项目

12.6.1 钢构件质量应符合设计要求。钢构件在运输、堆放和吊装过程中造成的钢构件变形及涂层脱落，应进行校正和修补。

检查数量：按构件总数抽查 15%，且不应少于 3 件。

检验方法：拉线、钢尺现场实测或观察检查。

12.6.2 钢构件焊接质量应符合设计文件的规定。

检查数量：应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 规定执行。

检验方法：观察检查，检查探伤记录。

12.6.3 高强度螺栓施工应符合设计文件和现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

检查数量：抽查 10%。

检验方法：力矩扳手检查。

12.6.4 塔体壁板在制作厂应分带预组装，预组装质量应符合设计文件和现行行业标准《钢制焊接压力容器》NB/T47003.1 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂预组装记录。

12.6.5 塔体壁板纵向及环向的对接焊缝内部质量应符合设计文件的规定。当设计文件无规定时，应符合下列规定：

1 所有 T 字形接头处应进行射线检测。

2 其余熔透焊缝应按每条长度的 20%射线或超声波检测。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊缝无损检测报告和底片。

12.6.6 塔体附件齐全、无缺件、损坏或锈蚀。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

12.6.7 脱硫反应塔钢结构安装允许偏差应符合表 12.6.7 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.6.7。

表 12.6.7 脱硫反应塔钢结构安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	柱底中心线对定位轴线偏移	3.0	线坠、钢尺检查
2	柱基准点标高	±2.0	水准仪、钢尺检查
3	立柱垂直度	H/1000, 且不大于 10.0	经纬仪或线坠、钢尺检查
4	同一层柱顶面标高差	5.0	水准仪、钢尺检查
5	承重平台梁侧向弯曲	L/1000, 且不大于 10.0	线坠、钢尺检查
6	承重平台梁垂直度	H/250, 且不大于 15.0	

注：H 为柱高度；L 为梁长度；h 为梁高度。

12.6.8 塔体壁板组装允许偏差应符合本标准第 12.6.8 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.6.8。

表 12.6.8 塔体壁板组装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心（相对于组装平台或地板中心线）	0.75H/1000, 且不大于 5.0	挂线、钢尺检查
2	上口或下口（倒装法）高低差	4	水准仪检查
3	垂直度	0.75H/1000, 且不大于 2.0	经纬仪或线坠、钢尺检查
4	对接接头间隙	0~1.0	塞尺、钢尺检查
5	内表面直径	±6.0	钢尺检查
6	相邻两带壁板直径差	3.0	

注：H 为壁板高度。

12.6.9 塔顶安装允许偏差应符合本标准第 12.6.9 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.6.9。

表 12.6.9 塔顶安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	标高	±10	水准仪、钢尺检查
2	顶板组装后最大直径与最小直径差值	10.0	钢尺检查
3	顶板之间对接口错边	1.5	
4	中心线	10.0	拉线、线坠、钢尺检查

12.6.10 塔体联板安装尺寸允许偏差应符合本标准第 12.6.10 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.6.10。

表 12.6.10 塔体联板安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	10.0	经纬仪检查
2	塔体壁板垂直度	0.75H/1000, 且不大于 15.0	经纬仪或线坠、钢尺检查
3	塔体壁板高度	H/1000, 且不大于 25.0	钢尺检查
4	内表面直径	±8.0	
5	塔体壁板纵向不直度	4.0	1m 直线样板和钢尺在外表面检查
6	局部凹凸变形	5.0	1m 外弧形样板和钢尺在内表面检查

注：H 为壁板总高度。

12.7 脱硝设备安装

12.7.1 储罐附件安装前应清除储罐内部铁锈、泥沙、灰尘、木块、边角料和焊渣等杂物；

12.7.2 分体安装的泵主要零部件用清水冲洗，装配时零部件应涂上润滑油。

12.8 脱硝设备质量验收

I 主控项目

12.8.1 设备与底座之间无紧固件连接，仅利用设备自身重量坐落在底座承重面上时，底座承重面应呈水平状态。

检查数量：全数检查。

检验方法：水平尺检查。

12.8.2 安装喷淋装置时，喷孔不得堵塞，喷头应安装牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

12.8.3 卸氨泵、液氨输送泵安装允许偏差应符合表 12.8.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.8.3。

表 12.8.3 卸氨泵、液氨输送泵安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	10.0	钢尺检查
2	标高	±10.0	水准仪、钢尺检查
3	水平度	0.2/1000	水平仪检查

12.8.4 储氨罐安装允许偏差应符合表 12.8.4 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.8.4。

表 12.8.5 储氨罐（卧式）安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法	
1	标高	±5.0	水准仪、钢尺检查	
2	中心线	5.0	钢尺检查	
3	水平度	轴向	L/1000	水平仪检查
4		径向	2D/1000	水平仪检查

注：L 为储罐长度；D 为储罐直径。

12.8.5 空气压缩机安装允许偏差应符合表 12.8.5 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.8.5。

表 12.8.6 空气压缩机安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	10.0	钢尺检查
2	标高	±10.0	水准仪检查
3	水平度	0.2/1000	水平仪检查

12.8.6 储气罐安装允许偏差应符合表 12.8.6 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.8.6。

表 12.8.7 储气罐安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	10.0	钢尺检查
2	标高	±10.0	水准仪检查
3	垂直度	1.0/1000	线坠、钢尺检查

12.8.7 氨气/空气混合器安装允许偏差应符合表 12.8.7 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：应符合表 12.8.7 的相关规定。

表 12.8.8 静态混合器安装允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	注氨母管	标高	±3.0	水准仪检查
		中心线	10.0	钢尺检查
		水平度	1.0/1000	水平仪检查
2	喷嘴	间距	5.0	钢尺检查
		高度位置	±3.0	

12.8.8 吸氨槽安装允许偏差应符合表 12.8.8 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 12.8.8。

表 12.8.9 吸氨槽安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	中心线	10.0	钢尺检查
2	标高	±10.0	水准仪检查
3	水平度或垂直度	1.0/1000	水平仪或线坠、钢尺检查

13 锅炉设备水压试验

13.1.1 锅炉的汽、水压力系统及附属装置安装完毕后，应进行水压试验。

13.1.2 锅炉的主汽阀、出水阀、排污阀和给水截止阀应与锅炉本体一起进行水压试验。

13.1.3 安全阀不参与水压试验，应单独进行检定。

13.1.4 锅炉水压试验时的环境温度应在 5℃ 以上，环境温度低于 5℃ 需要有专项的防冻方案。

13.1.5 锅炉水压试验前，可进行 0.2MPa-0.3MPa 的泄漏试验，试验介质为压缩空气，防止在水压试验时大面积的管漏。

13.1.6 锅炉水压试验前应作检查，且符合下列规定：

- 1 锅筒、联箱等受压元件内部和表面应清理干净。
- 2 水冷壁、对流管束及其它管子应畅通，并已完成通球试验。
- 3 受热面管上的附件全部（含仪器、仪表）焊接工作完成。
- 4 流量计等仪表元件拆除完成，并用临时设置形成通路或封堵。
- 5 试压系统的压力表不应少于 3 块，且校验合格，表盘量程应为试验压力的 1.5-3 倍。额定工作压力大于或等于 2.5MPa 的锅炉，压力表的精度等级不应低于 1.6 级。额定工作压力小于 2.5MPa 的锅炉，压力表的精度等级不应低于 2.5 级。
- 6 锅炉整体压力试验的最高点应布置不少于 2 块压力表，最低点布置 1 块压力表。
- 7 最低点安装排水管道，最高处设置放空阀。

13.1.7 锅炉水压试验应符合技术文件的规定，无规定时符合表 13.1.7 的规定：

表 13.1.7 锅炉水压试验值

锅筒工作压力 (MPa)	试验压力 (MPa)
<0.8	锅筒工作压力的 1.5 倍，且不小于 0.2
0.8-1.6	锅筒工作压力加 0.4
>1.6	锅筒工作压力的 1.25 倍

13.1.8 锅炉充水时，放空阀连续出水，无空气排出后关闭放空阀。水压试验应逐级升压，第一步，升压到工作压力，升压速度不应大于 0.3MPa/min，升到锅炉工作压力时，应暂停升压，检查系统应无泄漏或异常情况；第二步，从工作压力升压到试验压力，升压速度不得大于 0.2MPa/min。升压到试验压力，受压元件无变形等异常现象，保压 20min。第三步，保压合格后，锅炉降压，降压速度不应大于 0.5MPa/min，降至锅炉工作压力后进行全面检查。

13.1.9 锅炉水压试验不合格时，处理后重做水压试验。

13.1.10 锅炉水压试验后，应缓慢打开排水阀门，并及时将锅炉内的水全部排空。

13.1.11 锅炉水压试验时应同步做好试验记录，压力试验合格后及时办理签证手续，并对设备、管道进行恢复。

14 设备试运转

14.1 一般规定

14.1.1 设备及附属装置、管路等均应全部施工完毕，施工记录和资料齐全。

14.1.2 试运转方案应编制完成，并通过审核。

14.1.3 能源、介质、材料、工机具、检测仪器等，均应满足试运转的条件。

14.1.4 设备及周围环境应清理干净，无施工杂物。

14.1.5 现场照明可靠，通道畅通，消防设施、暖通系统投入使用。

14.1.6 每次试运转结束后，应及时做好下列工作：

- 1 切断电源和其他动力源；
- 2 放气、排水、排污；
- 3 设备、管道内有余压的应卸压。

14.2 风机试运转

14.2.1 冷却水、润滑系统试运转应符合设计文件要求。

14.2.2 进风调节阀开关应灵活，叶片运转应同步，极限位置应符合技术文件的要求。

14.2.3 关闭进风调节阀后，开启出风阀，手动盘车 3 圈以上，阀板应转动灵活，无碰刚现象。启动风机.空负荷连续试运转 2h 后，电机电流、风机温升、振动应符合技术文件的要求。

14.2.4 应按进口调节阀开启量的 25%、50%、75%、100%四级依次进行试运转。

14.2.5 试运转的每一级应保持运转 30min，性能指标符合技术文件要求后。再升至下一级，直至四级试运转完毕。

14.2.6 当进口调节阀的开启与风机运转产生共振时，应及时调整调节阀，跨过共振点。

14.2.7 风机四级试运转合格后调节进口调节阀，风量、风压达到设计值。连续运转 6h，电流、温升、振动应符合技术文件的规定。

14.3 碎煤机试运转

14.3.1 各个润滑点加注润滑油，干油润滑必须加注饱满，以轴端出油为合格，带油池的设备要注意窥视孔油位位置，并观察有无漏油现象。

14.3.2 检查设备内部应无异物。

14.3.3 手动盘车，转子至少旋转一圈，观察是否有卡阻现象，并脱开电机与减速机联轴器，

点动电机，确认电机旋转方向。

14.3.4 碎煤机无负荷试运转应符合下列规定：

- 1 检查电机、减速机、轴承等组件温升。
- 2 无负荷试运转时间为 4h，可逆破碎机应正反转各 2h。
- 3 往复运动的设备件应运行平稳、无卡阻、无跳动现象，旋转轴承温升正常，导轨接触面应均匀，无划痕。
- 4 进、出料斗衔接正常，固定牢固无颤动。
- 5 阀门开、闭不少于 3 次，开、闭动作平稳、转动灵活、极限开关动作可靠。无冲击或卡阻等现象，阀门指示的行程与实际开闭位置相符。
- 6 噪声不应超过 85 dB（A）。
- 7 减速机油温升不应超过 40℃，最高温度不应超 70℃。
- 8 齿轮轴承温升不应超过 30℃，最高温度不应超过 70℃。

14.4 振动筛试运转

14.4.1 振动筛试运转前，清理设备上、筛板内的异物。

14.4.2 检查振动电机、激振器防护罩有无变形现象。

14.4.3 振动筛试运转应符合下列规定：

- 1 点动电机，确认电机旋转方向。
- 2 无负荷启动电机，振动应稳定，无左右摆动、跳动、冲击和不正常声响。振幅、振动方向角、振动频率的偏差不应大于额定值的 10%。
- 3 无负荷试运转时间 4h。
- 4 偏心连杆式振动筛轴承和电动机温度不得超过 50℃；电磁铁线圈的温度不得超过 65℃。
- 5 复合振动筛的两个激振器的转动方向应符合工艺设计。
- 6 带有移动功能的振动筛，在运行时应于轨道或地面紧密结合，不得悬空。

14.5 烘炉

14.5.1 烘炉前，锅炉炉衬砌筑施工全部完成，养护期满，锅炉冷态试运行完毕。宜在耐火耐磨材料施工完成后 90d 内进行，最长不应超过 180d。

14.5.2 锅炉本体炉墙烘炉应满足下列条件：

- 1 锅炉膨胀指示器安装齐全，指针调整至零位。

- 2 锅炉及辅助设备全部安装完毕且调试合格。
- 3 相关温度、压力等热工表计均已调试完毕，有关 DCS 控制系统能够正确投入使用。
- 4 锅炉相关设备的保护、隔离措施已完成。炉内隔离、孔洞封堵措施已完成。
- 5 点火装置已经安装调试合格。
- 6 耐磨材料试块应设置在相应位置，试块不应受热烟气直接烘烤。

14.5.3 烘炉方法应根据现场的具体条件，采用火焰、热风或蒸汽进行。

14.5.4 烘炉设备产生的热量应符合技术文件的规定，烘炉宜采用外生热烟气法。烟气温度无设计要求时，最高温度宜为 320℃~350℃。

14.5.5 烘炉方案及温升曲线应符合耐火耐磨材料厂家烘炉技术要求。烘炉温度允许偏差为 ±20℃。

14.5.6 采用外生热烟气法烘炉时，炉内温度分布应均匀，最高温度应符合设计要求。烘炉机的调节应符合升温、恒温、降温的控制要求。

14.5.7 烘炉时，热烟气不得直接冲刷炉墙和试块。

14.5.8 烘炉结束降温时，应按照降温曲线控制降温，不得采取强制降温措施。

14.5.9 烘炉中断后，重新温升时，升温速率应小于 15℃/h，恒温时间应符合温升曲线要求。

14.5.10 烘炉的合格标准应符合下列规定：

- 1 试块残余含水率应不大于 2.5%。
- 2 炉墙应密实平整，无裂纹、空鼓、垮塌、脱落等缺陷，各部位膨胀应伸缩正常。

14.6 煮炉

14.6.1 在烘炉末期，当外墙砖灰浆含水率降到 10%，或试块残余含水率不大于 2.5%时，可进行煮炉。

14.6.2 煮炉开始时的加药量应符合技术文件的规定。当无规定时，应按表 14.6.2 规定的配方加药。

表 14.6.2 煮炉时锅水的加药配方

药品名称	每立方米水的加药量 (kg)	
	铁锈较薄	铁锈较厚
氢氧化钠	2~3	3~4
磷酸三钠	2~3	2~3

注：1 药量按 100%纯度计算；

2 无磷酸三钠时，可用碳酸钠代替，用量为磷酸三钠的 1.5 倍；

3 单独使用碳酸钠煮炉时，每立方米水中加 6kg 碳酸钠。

14.6.3 药品应溶解成溶液后再加入炉内，配制和向锅炉内加入药液时，应采取安全防护措施。

14.6.4 加药时，炉水应在低水位。

14.6.5 煮炉时间宜为 48~72h，煮炉的最后 24h 宜使压力保持在额定工作压力的 75%，当在较低压力下煮炉时，应适当地延长煮炉时间。煮炉至取样炉水的水质变清澈时应停止煮炉。

14.6.6 煮炉期间，应定期从锅筒和水冷壁下联箱取水样进行水质分析，当炉水碱度低于 45mol/L 时，应补充加药。

14.6.7 煮炉结束后，应交替进行上水和排污，并应在水质达到运行标准后停炉排水、冲洗锅筒内部和曾与药液接触过的阀门、清除锅筒及联箱内的沉积物，排污阀应无堵塞现象。

14.6.8 锅炉经煮炉后，应符合下列要求：

- 1 锅筒和联箱内壁应无油垢；
- 2 擦去锅筒和联箱内壁的附着物后金属表面应无锈斑。

14.7 锅炉试运转

14.7.1 锅炉试运转前应满足下列条件：

- 1 锅炉临时设施已拆除。
- 2 脱硫、脱硝等环保系统具备投运条件。
- 3 消防系统、火灾检测系统及水冲洗系统需调试完毕，可投入使用。
- 4 支吊架检查调整。
- 5 水压试验合格。
- 6 分部试运阶段发现的缺陷项目已处理完毕。

14.7.2 锅炉点火升压前，除应按照运行规程和调试措施的要求检查外，还应重点检查下列内容：

- 1 锅炉试运行需用的热工、电气仪表与控制装置已按设计安装并调整完毕、指示正确、动作准确。
- 2 各阀门已送电、送气，且动作可靠，指示正确。
- 3 锅筒或贮水箱水位计清晰、疏水箱等箱罐水位显示准确。
- 4 锅炉烟风及管道支吊架调整完毕，各处膨胀间隙符合设计要求，膨胀产生位移时不受阻碍；膨胀指示器安装正确牢固，在上水前应调整到零位。

5 燃烧器调节机构做摆动试验，动作应灵活，实际位置和 DCS 开度指示一致；四角摆动应同步；旋流式燃烧器的调风器动作灵活。点火系统安装、调试完毕。

6 燃油系统管道强度试验和严密性试验合格；管道吹扫及通油试验完成；系统严密无泄漏；试运行新锅炉燃油管道已增设临时过滤装置。

7 辅助机械润滑油、液压油油压、流量满足要求，系统无泄漏，油箱油位正常。

8 水、油等系统滤网清理干净，前后压差符合设计要求。

9 煤仓、灰斗等内部区域清理无杂物。

10 事故照明、超限报警及锅炉各种联锁保护、控制系统动作检查试验合格。

14.7.3 锅炉首次升温升压应缓慢平稳，满足高温烘炉要求，升温升压速度应符合技术文件的规定，应检查受热面各部分的膨胀情况，如有膨胀异常情况，必须查明原因并消除异常后可继续升压，并在下列工况记录膨胀值：

1 上水前。

2 上水后。

3 0.5MPa~1.5MPa。

4 工作压力的 50%。

5 工作压力。

14.7.4 升压达 0.3MPa~0.5MPa 时，应对各承压部件新安装的连接螺栓热紧。

14.7.5 试运行过程中应检查锅炉本体和烟风道、燃（物）料管道等的严密性，检查吊挂装置、管道支吊架的受力情况和膨胀补偿器的工作情况，检查锅炉启动系统、疏放水系统、排汽排污系统的阀门严密性。

14.7.6 在试运行阶段应防止发生缺水、满水事故；防止发生堵煤、堵粉、堵渣、堵灰故障，防止发生尾部烟道二次燃烧。

14.7.7 辅助机械应工作正常，轴承温度及振动等均应符合技术文件的规定。

14.7.8 满负荷试运行宜分 72h 和 24h 两个阶段进行。连续完成 72h 满负荷试运行后，停机进行全面的检查和消缺，消缺完成后再开机，连续完成 24h 满负荷试运行，如无必须停机消缺，亦可连续进行 96h。

15 安全与环保

15.1 一般规定

15.1.1 从事城市循环流化床锅炉安装工程的施工单位应取得安全生产许可证及相关施工资质。

15.1.2 施工单位应具有健全安全生产保证体系、文明施工及环境保护体系，设立专项安全生产管理机构，配备施工专职安全生产管理人员。

15.1.3 施工单位应有经审批的施工组织设计和临时用电申请，根据施工特点制定相应的安全技术措施和安全专项方案。

15.1.4 安全管理人员应持有安全管理相应资格证书，特种作业人员必须持有效证件上岗。

15.1.5 施工单位技术负责人及本单位安全部门应向有关人员进行安全技术措施交底，并经签字确认。

15.1.6 施工单位为作业人员提供符合国家标准或行业标准规定的合格劳动保护用品，并培训和监督作业人员正确使用。

15.1.7 施工单位不得使用国家明令淘汰的安全技术、工艺、设备、设施和材料。

15.2 安全

15.2.1 高空作业应符合国家标准 GB/T 3608《高处作业分级》规定。

15.2.2 施工现场应有专业人员负责安装、维护和管理用电设备和线路。

15.2.3 起重机械的使用应符合现行标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的有关规定。

15.2.4 施工现场的临时用电应符合现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

15.2.5 吊装区域、孔洞区域、施工区域应设置安全警戒线及必要的防护措施，非作业人员禁止入内。

15.2.6 高空焊接和气割作业时，应设监护人监护，清除作业区域内危险易燃物，并采取防火措施。

15.2.7 设备试运转前，应对场地进行全面的安全检查，参加试运转的人员应穿戴安全防护装备。

15.2.8 试运转区域应设置安全标志和警戒标志。试车过程中不得吸烟和明火作业，不得随意操作开关、阀门等控制件。如发现问题，立即停机处理。

15.3 环保

- 15.3.1 施工单位对环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理的原则。
- 15.3.2 施工期间应控制和降低施工机械和运输车辆造成的噪音污染，合理安排施工时间，减少对周边环境的影响。
- 15.3.3 节约水、电、纸张等资源消耗，节约资源，保护环境。
- 15.3.4 不得在施工现场焚烧会产生有毒有害气体、烟尘、臭气的物质，施工区域应保持清洁。
- 15.3.5 现场油漆涂装施工时，应采取防污染措施。
- 15.3.6 对有害物质和施工废水进行处理，不得直接排放。
- 15.3.7 夜间施工照明采用定向灯罩，不影响周围区域。
- 15.3.8 建筑垃圾应分类处理，定点排放，尽量回收利用，有毒有害固体废弃物单独存放。
- 15.3.9 施工单位应当优先使用清洁能源，采用资源利用率高、污染物排放量少的工艺、设备以及废弃物综合利用技术和污染物无害化处理技术，减少污染物的产生。
- 15.3.10 施工单位在排放污染物前，应当建立环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的责任。
- 15.3.11 施工企业应当遵守环境保护法律法规，配合实施环境保护措施，按照规定对生活、生产废弃物进行分类放置，减少对环境造成的损害。

附录 A 分项工程质量验收记录

表 A.0.1 _____ 分项工程质量验收记录

单位工程名称				分部工程名称	
施工单位				项目经理	
监理单位				总监理工程师	
分包单位				分包项目经理	
施工执行标准名称及编号					
检 查 项 目		质量验收 规范规定	施工单位检验结果	监理（建设） 单位验收结果	
主 控 项 目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
一 般 项 目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	10				
	11				
	12				
施工单位检验 评定结果		专业技术负责人（工长）		质量检查员	
		年 月 日		年 月 日	
监理（建设）单位 验收结论		监理工程师（建设单位项目技术负责人）			
		年 月 日			

附录 B 分部工程质量验收记录

表 B. 0. 1 _____ 分部工程质量验收记录

单位工程名称					
施 工 单 位				分包单位	
序 号	分项工程名称	施工单位检查评定		监理（建设）单位验收意见	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
设备单体无负荷联动试运转					
质量控制资料					
验 收 单 位	施工单位	项目经理： 年 月 日	项目技术负责人： 年 月 日	项目质量负责人： 年 月 日	
	分包单位	项目经理： 年 月 日	项目技术负责人： 年 月 日	项目质量负责人： 年 月 日	
	监理（建设）单位	总监理工程师（建设单位项目负责人）： 年 月 日			

附录 C 单位工程质量验收记录

C.0.1 单位工程质量验收宜按表 C.0.1 进行记录。

表 C.0.1 单位工程质量验收记录表

单位工程名称					
施 工 单 位		技术负责人		开工日期	
项 目 经 理		项目技术负责人		交工日期	
序号	项 目	验 收 记 录		验 收 结 论	
1	分部工程	共 分部, 经查 分部 符合规范及设计要求 分部			
2	质量控制资料	共 项, 经审查符合要求 项			
3	观感质量	共抽查 项, 符合要求 项 不符合要求 项			
4	综合验收结论				
参 加 验 收 单 位	建 设 单 位	监 理 单 位	施 工 单 位	设 计 单 位	
	(公章) 单位(项目)负责人 年 月 日	(公章) 总监理工程师 年 月 日	(公章) 单位负责人 年 月 日	(公章) 单位(项目)负责人 年 月 日	

C.0.2 单位工程控制资料宜按表 C.0.2 进行记录。

表 C.0.2 单位工程质量控制资料核查记录表

单位工程名称					施工单位		
序号	资料名称	份数	核查意见	核查人			
1	图纸会审						
2	设计变更						
3	竣工图						
4	洽谈记录						
5	设备基础中间交接记录						
6	设备基础沉降记录						
7	设备基准线、基准点测量记录						
8	设备、构件、原材料质量合格证明文件						
9	焊工合格证编号一览表						
10	隐蔽工程验收记录						
11	焊接质量检验记录						
12	设备、管道吹扫、冲洗记录						
13	设备、管道压力试验记录						
14	防腐、保温验收记录						
15	设备安全装置检测报告						
16	设备无负荷试运转记录						
17	分项工程质量验收记录						
18	分部工程质量验收记录						
19	单位工程观感质量检查记录						
20	单位工程质量验收记录						
21	工程质量事故处理记录						
结论							
施工单位项目经理：				总监理工程师 (建设单位项目负责人)			
年 月 日				年 月 日			

C.0.2 单位工程控制资料宜按表 C.0.2 进行记录。

表 C.0.3 单位工程观感质量验收记录

单位工程名称												施工单位			
序号	项 目	抽 查 质 量 状 况										质量评价			
												合格	不合格		
1	螺栓连接														
2	密封状况														
3	管道敷设														
4	隔声与绝热材料														
5	油漆涂刷														
6	走台、梯子、栏杆														
7	焊 缝														
8	切 口														
9	成品保护														
10	文明施工														
观感质量综合评价		专业质量检查员：										专业监理工程师：			
		年 月 日										年 月 日			
观感质量综合评价		施工单位项目经理：										总监理工程师 (建设单位项目负责人)			
		年 月 日										年 月 日			

附录 D 设备无负荷试运转记录

D.0.1 设备单体无负荷试运转宜按表 D.0.1 进行记录.

表 D.0.1 设备单体无负荷试运转记录表

单位工程名称			
分部工程名称		分项工程名称	
施工单位		项目经理	
监理单位		总监理工程师	
分包单位		分包项目经理	
试运转项目	试运转情况		试运行结果
评定意见	项目经理	技术负责人	质量检查员
	年 月 日	年 月 日	年 月 日
	监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）		
	年 月 日		

D.0.2 设备单体无负荷试运转宜按表 D.0.2 进行记录.

表 D.0.2 设备无负荷联动试运转记录表

单位工程名称			
分部工程名称			
施 工 单 位		项 目 经 理	
监 理 单 位		总监理工程师	
分 包 单 位		分包项目经理	
试 运 转 项 目	试 运 转 情 况		试 运 行 结 果
评定意见	项目经理	技术负责人	质量负责人
	年 月 日	年 月 日	年 月 日
监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）			
年 月 日			

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”；

2) 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”；

3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准目录

- 《工程测量规范》 GB 50026
- 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB 50231
- 《工业金属管道工程施工规范》 GB 50235
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB 50236
- 《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》 GB 50128
- 《工业安装工程施工质量验收统一标准》 GB 50252
- 《输送设备安装工程施工及验收规范》 GB 50270
- 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 GB 50275
- 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
- 《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》 GB/T 50387
- 《锅炉安装工程施工及验收规范》 GB 50273
- 《循环流化床锅炉施工及质量验收规范》 GB 50972
- 《冶金除尘设备工程安装与质量验收规范》 GB 50566
- 《烟气脱硫机械设备工程安装及验收规范》 GB 50895
- 《破碎、粉磨设备安装工程施工及验收规范》 GB 50276
- 《电力建设施工技术规范 第2部分：锅炉机组》 DL 5190.2
- 《电力建设施工质量验收规程 第2部分：锅炉机组》 DL/T 5210.2
- 《承压设备无损检测 第2部分：射线检测》 JB/T4730.2
- 《承压设备无损检测 第3部分：超声波检测》 JB/T4730.3
- 《钢制焊接常压容器》 NB/T 47003.1
- 《高处作业分级》 GB/T 3608
- 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46

团 体 标 准

城市供暖循环流化床锅炉机械设备工程安装及验收标准

T/CMCA XXXX—2022

条 文 说 明

目 次

1 总则.....	74
3 基本规定.....	75
3.1 安装.....	75
3.2 验收.....	75
4 设备基础、地脚螺栓和垫板.....	78
4.1 一般规定.....	78
4.2 设备基础.....	78
4.3 地脚螺栓.....	78
5 设备和原材料进场.....	79
5.1 一般规定.....	79
5.2 设备.....	79
5.3 材料.....	79
6 锅炉钢结构.....	80
6.1 支撑钢结构钢柱、梁安装.....	80
6.2 顶板梁安装.....	80
7 锅炉受热面设备.....	81
7.1 水冷壁及水冷屏安装.....	81
7.2 水冷壁及水冷屏质量验收.....	81
8 燃烧、烟风设备.....	82
8.1 烟道安装.....	82
8.3 旋风分离器及返料装置安装.....	82
8.14 离心风机质量验收.....	82
9 输煤和煤处理设备.....	83
9.1 皮带机安装.....	83
9.2 皮带机质量验收.....	83
9.3 锤式碎煤机安装.....	83
10 水循环设备.....	84
10.2 给水泵质量验收.....	84

11 渣灰设备.....	85
12 烟气净化设备.....	86
12.1 袋式除尘器安装.....	86
12.2 袋式除尘器质量验收.....	86
12.3 旋风除尘器安装.....	86
12.5 脱硫设备安装.....	86
12.6 脱硫设备质量验收.....	86
13 锅炉设备水压试验.....	87
14 设备试运转.....	88
14.5 烘炉.....	88
14.6 煮炉.....	88

1 总则

1.0.1 本条文阐明了制定本标准的目的。

1.0.2 本条文明确了本标准适用的范围。

1.0.5 本条文反应了其他相关标准、规范的作用。城市循环流化床锅炉机械设备安装工程涉及的工程技术及安全环保方面很多，并且城市循环流化床锅炉机械设备安装中除专业设备外，还有液压、气动和润滑设备、工艺钢结构制作安装、防腐、绝热及炉墙砌筑等，因此，城市循环流化床锅炉机械设备安装施工除应执行本标准外，尚应符合现行国家有关标准、规范的规定。

3 基本规定

3.1 安装

3.1.1 城市循环流化床锅炉机械设备安装是专业性很强的工程施工项目，为保证工程施工质量，本条文规定对从事城市循环流化床锅炉机械设备工程安装的施工企业进行资质和质量管理内容的检查验收，强调市场准入制度。

3.1.2 施工过程中经常会遇到需要修改设计的情况，本条文明确规定，施工单位无权任意修改设计图纸，施工中发现的施工图纸问题，应及时与建设单位和设计单位联系，修改施工图纸必须有设计单位的设计变更正式手续。

3.1.3 如果安装中使用未经计量检定的不合格的计量器具，会给工程质量造成难以预料的严重后果，也会给企业带来经济损失，为此本条强调城市循环流化床锅炉机械设备工程安装必须使用经计量检定、校准合格的计量器具。此外，计量器具的精度要与质量标准的精度相匹配，其等级应符合质量标准的要求。

3.1.4 为了加强特种设备的安全监察，防止和减少事故，根据《特种设备安全监察条例》的规定，特种设备监察范围内的设备，出厂时应有产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

3.1.5 城市循环流化床锅炉机械设备工程安装中的焊接质量关系工程的安全使用，焊工是保证焊接质量的关键因素之一。本条文明确规定从事本工程施焊的焊工，必须经考试合格，方能在其考试合格项目认可范围内施焊。

3.1.6 与城市循环流化床锅炉机械设备工程相关的专业很多，例如土建专业、电气专业等。各专业之间应按规定的程序进行交接，例如土建基础完工后交设备安装、设备安装完工后交电气专业，各专业之间交接时，应进行检验并形成记录。

3.1.7 城市循环流化床锅炉机械设备工程安装中的隐蔽工程主要是指设备的二次灌浆、设备容器的封闭等。二次灌浆是在设备安装完成并验收合格后，对基础和设备底座间进行灌浆，二次灌浆的灌浆料及操作程序应符合设计技术文件和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

3.2 验收

3.2.1 根据现行国家标准《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T 50252 的规定，结合城市循环流化床锅炉机械设备工程具体情况，将设备安装工程划分为几个独立的单位工程；分部工程按工艺划分，分项工程按设备的台（套）划分。本条文强调工程质量验收是

在施工单位自检合格的基础上按分部、分项工程及单位工程进行。

3.2.2 分项工程是工程验收的最小单位，是整个工程质量验收的基础。分项工程质量检验的主控项目是保证工程安全和使用功能的决定项目，必须全部符合工程验收规范的规定，不允许有不符合规定的检验结果。一般项目的检验也是重要的，其检验结果也应全部达到标准规定。

3.2.3 分部工程验收在分项工程验收的基础上进行。构成分部工程的各分项工程验收合格，质量控制资料完整，设备单体无负荷试运转合格，则分部工程验收合格。

3.2.4 单位工程的验收除构成单位工程的各分部工程验收合格、质量控制资料完整、设备无负荷联动试运转合格外，还需由参加验收的各方人员共同进行观感质量检查合格，则单位工程验收合格。

3.2.5 观感质量验收往往难以衡量，只能以观察、触摸或简单的测量方法，由个人的主观印象判断为合格、不合格的质量评价，不合格的检查点，通过返修处理达到合格。

3.2.6 分项工程质量检验记录（附录 A），也可作为自检记录和专检记录。作为自检记录和专检记录时，需有关质量检查人员签证。

3.2.8 单位工程、分部分项工程存在严重的质量缺陷时，经返修或返工处理仍不能满足安全使用规定的，严禁验收。

3.2.9 本条文根据现行国家标准《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T 50252 的规定，规定了工程质量验收的程序和组织要求。

分项工程质量是工程质量的基础，验收前，由施工单位填写“分项工程质量验收记录”，并由项目专业质量检查员和项目专业技术负责人分别在分项工程质量验收记录中相关栏目签字，然后由监理工程师组织验收。

分部工程应由总监理工程师（或建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人、项目技术、质量负责人及有关人员进行验收。

单位工程完工后，施工单位首先要依据质量标准、设计技术文件等，组织有关人员进行自检，并对检查结果进行评定，符合要求后向建设单位提交工程验收报告和完整的质量控制资料，请建设单位组织验收。建设单位组织设计、施工单位负责人和监理单位总监理工程师进行单位工程验收。

单位工程有分包单位施工时，总包单位应按照承包合同的权利和义务对建设单位负责，分包单位对总承包单位负责，亦应对建设单位负责。分包单位对承建的项目进行验收时，总包单位参加，检验合格后，分包单位应将工程的有关资料移交总包单位。建设单位

组织单位工程质量验收时，分包单位负责人应参加验收。

有备案规定的工程，建设单位应在规定的时间内将工程竣工验收报告和相关文件，报有关部门备案。

4 设备基础、地脚螺栓和垫板

4.1 一般规定

4.1.1 城市循环流化床锅炉机械设备安装的基础工程，土建施工单位应按现行国家有关标准验收合格后，向安装单位进行中间交接，未经验收和中间交接的设备基础，不得进行设备安装。

4.2 设备基础

4.2.2 设备安装前，应按施工图和测量控制网确定设备安装基准线。所有设备安装的平面位置和标高，均应以确定的安装基准线为准进行测量。主体设备应埋设永久中心线标板和标高基准点，使安装施工和今后维修均有可靠的基准。

4.3 地脚螺栓

4.3.1 城市循环流化床锅炉机械设备的地脚螺栓，在设备生产运行时受冲击力，涉及设备的安全使用功能，因此，地脚螺栓的规格和紧固必须符合设计要求。设计技术文件明确规定了紧固力值的地脚螺栓，应按规定进行紧固，并有紧固记录。

5 设备和原材料进场

5.1 一般规定

5.1.3 设备安装前，设备开箱检验是十分重要的，建设、监理、施工及设备供货商等各方代表均应参加，并应形成验收记录。收验内容主要有：箱号、设备名称、设备型号、设备规格、数量、表面质量、随机文件、备品备件、专用工具等。

5.2 设备

5.2.1 设备必须有合格证明文件，进口设备应通过国家商检部门的查验，具有商检证明文件。以上文件为复印件时，应注明原件存放处，并有抄件人签字和单位盖章。

5.3 材料

5.3.1 本条强调焊接材料的选择应同母材相匹配，其选用必须符合设计文件和国家现行标准的规定。焊接材料对焊接的质量有重大影响。对于进场时经验收合格的焊接材料，产品的生产日期、保存状态、使用烘焙等也直接影响焊接质量。本条即规定了焊条的选用和使用规定，尤其强调了烘焙状态，这是保证焊接质量的必要手段。

6 锅炉钢结构

6.1 支撑钢结构钢柱、梁安装

6.1.4 安装阶段的结构稳定性对保证施工安全和安装精度非常重要，构件在安装就位后，应利用其他相邻构件或采取临时措施进行固定。

6.1.6 锅炉钢架安装时，宜从立柱上托架和柱头（标高+Hm）沿柱体向下测（H-1）m，在立柱上划 1m 标高线，作为安装锅炉各部件、元件和检查时的标高基准，以保证各部件之间的相关尺寸。

6.1.10 强行穿入螺栓，必然损伤螺纹，影响扭矩系数从而达不到设计预拉力；气割扩孔的随意性大，切割面粗糙，严禁使用。修整后过大的孔径，对构件截面局部削弱且减少摩擦接受面，与原设计不一致，应采用同材质板材重新配制连接板予以更换。

6.2 顶板梁安装

6.2.3 锅炉顶板梁应分别在承重前、锅炉水压试验前、锅炉水压试验上水后、水压试验完成放水后、锅炉点火启动前测量垂直挠度，测量数据应符合设计技术文件的规定。

7 锅炉受热面设备

7.1 水冷壁及水冷屏安装

7.1.3 水冷壁及水冷屏的受热面管内如有异物堵塞而断流或节流，管子不能得到预期的冷却，会导致受热面管超温甚至爆管事故。

7.2 水冷壁及水冷屏质量验收

7.2.1 制定焊接工艺评定指导书，并进行焊接工艺评定，是指施焊单位首次进行的焊接钢种、焊接材料和工艺方法，必须先制定焊接工艺指导书、进行施焊工艺试验，经试验和焊接工艺评定合格，并根据焊接工艺评定报告编制焊接作业指导书，方可正式施焊。

7.2.2 水冷壁及水冷屏受热面管子公称外径一般均不大于 60mm，根据现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273 的规定，小于或等于 159mm 时，射线探伤数量不应小于环缝总数的 2%。

7.10.7 水冷连接管公称外径一般均不小于 159mm，根据现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273 的规定，每条焊缝应 100%射线探伤。

7.11.5 画出焊缝布置图和打焊工钢印代号是为了便于焊接质量的记录、追踪所作出的规定。

7.15.3 锅筒在冷态下就位、找正后，热态下向自由端会产生膨胀，本条单独明确规定的目的是防止疏忽这一问题，产生事故。膨胀间隙的大小，随机技术文件有规定的，按其规定值预留；无规定的，按锅筒、集箱热胀系数计算预留膨胀间隙。

8 燃烧、烟风设备

8.1 烟道安装

8.1.1 4 烟风管道的组件有适当的刚度可保证起吊过程不产生永久变形。

7 为保证大截面烟风管道法兰密封面的严密性，考虑烟风管法兰的刚度问题和结合面的平整度误差问题，其结合面需要加有足够厚度的密封衬垫，密封衬垫的最小厚度一般不小于 2 倍法兰结合面平整度允许误差加压缩值。

8.3 旋风分离器及返料装置安装

8.3.2 非金属膨胀节处的浇注按其制造厂家的说明进行，膨胀节需要浇筑的部位应先浇筑后再与相邻部件安装。筒体、锥体、料腿、返料腿壳体上均应开设排汽孔。

料腿、返料腿、筒体、锥体上排汽孔为：高度每隔 1m 圆周方向每隔 1m 左右布置 1 个 30mm×30mm 的排汽孔。其目的是烘炉时可将砌筑材料中的水汽及时排出。若不设排汽孔将导致烘炉时由于水蒸汽无法顺利排出，而将砌筑材料裂开。排汽孔的开设应在护架安装完毕，旋风分离器砌筑前进行，由安装单位按以上确定的位置现场开设。

所有抓钉的布置必须按抓钉布置图施工，不得少装。

8.14 离心风机质量验收

8.14.5 城市供暖循环流化床锅炉的离心风机均采用弹性套柱销联轴器，联轴器外径一般为 300-600mm。按国家现行标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 第 5.2.3 条的规定，径向位移、轴向倾斜、端面间隙允许偏差应为 0.25mm、0.2/1000、4-6mm。

9 输煤和煤处理设备

9.1 皮带机安装

9.1.3 头、尾轮滚筒轴线与皮带机纵向中心线的垂直度是保证皮带机正常工作、不致跑偏的重要因素。

9.2 皮带机质量验收

9.2.1 带式逆止器的包角过小会引起打滑现象。

9.2.2 滚柱逆止器在制造厂一般已经装配好，为防止发生漏检现象，以保证逆止器能正常工作，故对逆止器的安装和检查进行规定。

9.3 锤式碎煤机安装

9.3.5 对设有弹簧保险装置的弹簧预紧力应进行试验，调整正确，其弹力随机器大小而不同，故应按随机技术文件的规定进行调整，其目的是为了保障设备不致受到损坏。

10 水循环设备

10.2 给水泵质量验收

10.2.2 解体出厂泵的中分面完好，可以保证在中分面上检测的水平度数值准确。

11 渣灰设备

11.1.4 安全阀的排气应朝向无人的安全区，严禁对着设备、人员、道路和出入口。

12 烟气净化设备

12.1 袋式除尘器安装

12.1.1 为保持滤袋固定牢固并具有张紧力，应在安装前做张紧力试验，检查绷紧情况。

12.2 袋式除尘器质量验收

12.2.2 滤袋破损对除尘效果影响较大，在安装前，应进行外观质量检查。

12.2.11 花板、滤袋框架是滤袋的骨架和固定物，若存在毛刺，过滤气体进入滤袋时产生摆动，易划破滤袋，影响除尘效果。

12.3 旋风除尘器安装

12.3.3 花板支撑梁应平整，由于花板支撑梁的不平整变形，会严重影响花板平面度的安装质量，从而影响旋风子的安装质量，降低设备除尘效果。

12.3.4 除尘器应在除尘系统风机运转正常时进行漏风检查，且风压必须小于或等于除尘器工作压力，否则在系统超压运行下，胀坏除尘器，会降低设备的使用寿命。

12.5 脱硫设备安装

12.5.4 倒装法安装提升装置立柱应进行稳定性核算，吊耳、涨圈应进行强度计算。

12.6 脱硫设备质量验收

12.6.7 在表 12.6.7 中，承重平台是指安装塔、罐、泵等设备的平台。

13 锅炉设备水压试验

13.1.5 水压试验前,可进行一次约为 0.2-0.3MPa 的风压试验,发现并处理漏点,节约用水。

13.1.7 城市供暖循环流化床锅炉的工作压力,是指锅炉额定工况下锅筒的工作压力。水压试验的试验压力均以锅筒的工作压力为基准。

14 设备试运转

14.5 烘炉

14.5.5 测定和绘制实际温升曲线图，作好与烘炉有关的详细记录，是使制定的烘炉曲线能准确实施的重要保证。

14.6 煮炉

14.6.3 不能将药品直接加入锅筒内。一般宜用塑料或木制容器将药品溶解成 20% 的浓度，然后再加入锅内，配制和向锅内加入药液时，操作人员应采取安全防护措施，以防搅拌药品时发生飞溅烫伤。

14.6.5~14.6.8 “煮炉至取样炉水的水质变清澈”，是根据实践经验提出的。目前还无控制煮炉质量情况的具体检验指标，只对煮炉过程的碱度进行控制，但是否煮干净，还无法检测。只能待煮炉工作结束后打开人孔、手孔检查。在煮炉初期，炉水很浑浊，待煮炉后期取样水质变清澈时，停止煮炉，检查煮炉质量是否达到合格要求。