

ICS 27.100
P61

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5790—2019

火力发电厂烟气净化装置
施工技术规范

Technical specification for flue gas purification
plant in thermal powerplant

2019-06-04发布

2019-10-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

**火力发电厂烟气净化装置
施工技术规范**

Technical specification for flue gas purification
plant in thermal powerplant

DL/T 5790—2019

主编机构：中国电力企业联合会

批准部门：国家能源局

施行日期：2019年10月1日

中国电力出版社

2019 北 京

国家能源局
公告

2019年第4号

国家能源局批准《光伏发电工程电气设计规范》等297项行业标准，其中能源标准(NB)105项、电力标准(DL)168项、石化标准(NB/SH)24项，现予以发布。

附件：行业标准目录

国家能源局
2019年6月4日

DL/T 5790—2019

附件：

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
272	DL/T 5790— 2019	火力发电厂 烟气净化装置 施工技术规范			中国电力 出版社	2019-06-04	2019-10-01

前 言

本规范根据《国家能源局关于下达2017行业标准制(修)订计划的通知》(国能综通科技(2017)52)文的要求制定。

本规范主要技术内容包括：金属结构安装、电除尘器安装、袋式除尘器安装、烟气脱硝装置安装、烟气脱硫系统安装、垃圾焚烧锅炉烟气处理系统安装。

本规范由中国电力企业联合会提出。

本规范由电力行业火电建设标准化技术委员会(DL/TC 44)归口并解释。

本规范主编单位：中国华电科工集团有限公司。

本规范参编单位：山东电力建设第三工程有限公司

中国电建集团贵州工程有限公司

中国能源建设集团浙江火电建设有限公司

大唐环境产业集团股份有限公司

北京国电龙源环保工程有限公司

中国电建集团河南工程有限公司

本规范主要起草人：黎军保 李杰 阎杰 郭建锋
吕群 谢秀峰 应一文 赵文章
张所庆 刘亚克 李鹏庆 赵石勤
任周文

本规范主要审查人：刘春晓 邱岳山 张庆文 陶爱平
张宽友 朱礼想 胡国洪 李明
孟德峰 王云康 邵志范 崔立红
黄卫杰 秦保红 蔡斌 周雪斌

本规范在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号, 100761)。

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基 本 规 定	6
3.1	一般规定	6
3.2	绿色建造	8
3.3	设备材料管理	9
4	金 属 结 构 安 装	11
4.1	一般规定	11
4.2	钢结构安装	11
4.3	工程验收文件	16
5	电 除 尘 器 安 装	17
5.1	壳体安装	17
5.2	阴极系统安装	18
5.3	阳极系统安装	20
5.4	振打装置安装	21
5.5	湿式电除尘器喷淋水系统安装	22
5.6	附属设备安装	22
5.7	电除尘器安装后检查	23
5.8	电除尘器试验	23
5.9	工程验收文件	24
6	袋 式 除 尘 器 安 装	25
6.1	壳体及箱室安装	25
6.2	滤袋装置安装	26
6.3	清灰系统安装	28
6.4	预涂灰装置安装和预涂灰	29

6.5	工程验收文件	30
7	烟气脱硝装置安装	32
7.1	反应器安装	32
7.2	催化剂及密封件安装	32
7.3	还原剂系统安装	33
7.4	尿素分解装置安装	37
7.5	工程验收文件	37
8	烟气脱硫系统安装	39
8.1	吸收塔安装	39
8.2	脱硫烟道安装	X.....41
8.3	脱硫辅机及附属设备安装	41
8.4	烟气换热系统设备安装	45
8.5	防腐内衬管道安装	45
8.6	脱硫剂料仓系统安装	46
8.7	废水处理系统安装	47
8.8	防腐	48
8.9	工程验收文件	53
9	垃圾焚烧锅炉烟气处理系统安装	55
9.1	一般规定	55
9.2	炉内脱硝系统(SNCR)安装	55
9.3	半干法烟气脱酸及干粉喷射吸附系统安装	56
9.4	活性炭储存及喷射系统安装	58
9.5	袋式除尘器安装	58
9.6	工程验收文件	58
附录 A	滤袋检验要求及滤袋安装预紧力理论计算值	60
附录 B	玻璃鳞片防腐常见缺陷和修补方式	62
	本标准用词说明	64
	引用标准名录	65
附	条文说明	67

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic regulation	6
3.1	General requirement	6
3.2	Green construction	8
3.3	Equipment and material management	9
4	Metal structure installation	11
4.1	General requirement	11
4.2	Steel structure installation	11
4.3	Project acceptance documents	16
5	Installation of electrostatic precipitator	17
5.1	Shell installation	17
5.2	Cathode system installation	18
5.3	Installation of anode system	20
5.4	Installation of rapping device	21
5.5	Installation of spraying system for wet electrostatic precipitator	22
5.6	Accessory installation	22
5.7	Inspection after installation of electrostatic precipitator	23
5.8	Electrostatic precipitator test	23
5.9	Project acceptance documents	24
6	Installation of bag filter	25
6.1	Shell and cabinet installation	25
6.2	Installation of filter bag installation	26
6.3	Cleaning system installation	28
6.4	Installation and pre coating of pre coating ash plant	29

6.5	Project acceptance documents	30
7	Installation of flue gas denitration device	32
7.1	Reactor installation	32
7.2	Catalyst and seal installation	32
7.3	Installation of reducing agent system	33
7.4	Installation of urea decomposition unit	37
7.5	Project acceptance documents	37
8	Installation of flue gas desulfurization system	39
8.1	Installation of absorption tower	39
8.2	FGD duct installation	41
8.3	Installation of desulphurization auxiliaries and accessory equipments	41
8.4	Installation of flue gas heat exchanger system	45
8.5	Installation of anticorrosive lined pipeline	45
8.6	Installation of desulfurizer silo system	46
8.7	Installation of wastewater treatment system	47
8.8	Anticorrosion	48
8.9	Project acceptance documents	53
9	Installation of flue gas treatment system for refuse incineration boiler	55
9.1	General requirement	55
9.2	Installation of SNCR system	55
9.3	Installation of semi-dry deacidification and dry powder injection adsorption system	56
9.4	Installation of activated carbon storage and injection system	58
9.5	Installation of bag filter	58
9.6	Project acceptance documents	58
Appendix A	Inspection requirements and theoretical calculating tension values of filter bags	60

Appendix B Common defects and repair methods of glass

flake corrosion protection	62
Explanation of wording in this standard	64
List of quoted standards	65
Addition : Explanation of provision	67

1 总 则

1.0.1 为规范火力发电厂烟气净化装置工程施工技术管理，提高技术水平，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建、改建的火力发电厂烟气净化装置施工。

1.0.3 火力发电厂烟气净化装置施工应积极推广应用“五新”技术。

1.0.4 火力发电厂烟气净化装置施工除应符合本规范外，尚应执行国家、行业现行有关标准规定。

2 术 语

2.0.1 除尘器 dust collector

从含尘气体中分离、捕集粉尘的装置或设备。

2.0.2 湿式电除尘器 wet scrubber

利用液体的冲洗作用使粉尘分离出来的电除尘器。

2.0.3 除尘效率 dust removal efficiency

单位时间内，除尘器捕集到的粉尘质量占进入除尘器的粉尘质量百分比。

2.0.4 漏风率 air leakage rate

标准状态下，出口气体流量与进口气体流量之差占进口气体流量的百分比。

2.0.5 除尘器气密性 dust collector tightness

除尘器壳体的气体密封性，是除尘器壳体在承受运行压力条件下保持不发生泄漏的性能，其指标常以除尘器壳体外接法兰被密封状态下，当除尘器内外压差达到规定值后的气体泄漏率来表示。

2.0.6 阳极板 anode plate

阳极系统的组成单元，是电除尘器的接地电极，带负电荷的粉尘在电场力的作用下移向并被吸附在其上。

2.0.7 阴极线 cathode rays

阴极系统的组成单元，与阳极板对应设置，由负高压电源供电，在电除尘器内建立电场使气体电离粉尘荷电并产生电场效应的构件。

2.0.8 振打装置 vibrating device

产生冲击振动或抖动，以使吸附在极板上的粉尘振落的装置。

2.0.9 旋转脉冲喷吹袋式除尘器 the rotation pulse jet bag filter

以同心圆方式旋转喷吹管并对依此同心圆布置的滤袋进行脉冲喷吹清灰的袋式除尘器。

2.0.10 管式脉冲行喷吹清灰装置 pipe type pulse line arrangement spray cleaning dust device

通过固定喷管逐排对滤袋进行脉冲喷吹清灰的装置。

2.0.11 净气室 clean flue gas chamber

经滤袋处理后的洁净烟气仓室。

2.0.12 尘气室 dust chamber

未除尘处理的含尘烟气仓室。

2.0.13 反应器 reactor

使用选择性催化还原法 (selective catalytic reduction,SCR) 脱除锅炉烟气氮氧化物的装置。

2.0.14 导流板 flow deflector

使烟道内气流分布均匀的装置。

2.0.15 整流格栅 rectifying grille

将水平方向流动的烟气调整为竖直向下流动，并能够将烟气速度分布整合的相对均匀的装置。

2.0.16 碎灰网 ash retaining net

安装在催化剂上部，防止大状灰块堵塞催化剂的网状结构装置。

2.0.17 喷氨格栅 ammonia injection grid

将来自氨空混合器或热解炉的稀释氨气均匀地喷入烟道而采用的格栅装置。

2.0.18 催化剂 catalyst

加速氨气与烟气中的NO_x 发生还原反应的物质。

2.0.19 氨气缓冲罐 gaseous ammonia buffer tank

利用储存氨气容器的容积，减少氨气用户氨气压力波动的容器设备。

2.0.20 尿素分解装置 urea decomposition device

用于将一定浓度的尿素溶液分解形成气态氨的设备，主要类型有尿素水解反应器和尿素热解炉两种形式。

2.0.21 吸收塔 absorber

使用物理、化学的方法，除去烟气中的SO₂的设备，是湿法烟气脱硫工艺中的主要单体设备。

2.0.22 除雾器 mist eliminator

湿法脱硫工艺中，用于脱除湿烟气中夹带水分的设备。

2.0.23 高效除尘除雾装置 high efficiency dust and fog removal device

通过与吸收塔除雾器的进一步结合，增强烟气局部湍流和设备表面清水性的改良，来实现水洗高效除尘、除雾功能的装置。

2.0.24 增压风机 booster fan

为克服脱硫装置系统阻力而设置的设备。

2.0.25 湿式球磨机 wet ball mill

使粒状的石灰石制备成合格细度的石灰石浆液的设备。

2.0.26 旋流器 hydro-cyclone

将浆液中的颗粒状固体按需要的大小旋分出的单体设备。用于筛选合格细度的石灰石浆液和浓缩石膏浆液。

2.0.27 截塔顶升工艺 lifting technology of cut-off tower

为满足脱硫技改要求，需在已有吸收塔进行切割断开后采取顶升的模式加高吸收塔的施工工艺。

2.0.28 干燥塔 drying tower

脱硫废水零排放工艺中，依靠烟气余热实现废水进一步蒸发、浓缩的干燥装置。

2.0.29 脱硫废水 desulphurization wastewater

湿法脱硫系统在运行中排出的含有重金属、杂质和酸等物质的排放废水。

2.0.30 双循环技术 Double Circulation

为提高脱硫效率，在现有一级烟气处理工艺的基础上，同步进行再循环进行烟气处理的脱硫工艺。

2.0.31 导流锥 diversion cone

为满足单塔双循环技术要求，在吸收塔上部烟气区设置的锥形烟气导流装置。

2.0.32 收集碗 collecting bowls

为满足单塔双循环技术要求，在吸收塔上部设置的收集二次反应浆液的碗状装置。

2.0.33 脱硫剂 desulphurizer

烟气脱硫系统中，为去除烟气中含硫氧化物所使用的药剂，主要包括石灰石、石灰粉、纯碱、电石渣、氧化镁、海水及氨等物质。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 承担火力发电厂烟气净化装置安装工程的施工单位应具备相应力；施工现场应有经审批的施工组织设计、施工方案等技术文件；特种设备应在开工前告知政府相应管理部门。

3.1.2 安装前施工图纸应通过相关单位会检。

3.1.3 火力发电厂烟气净化装置安装工程应按设计和设备技术文件施工。除符合本规范外，有关泵、管道、焊接等部分施工尚应符合国家和行业有关标准的规定：

1 泵、风机、压缩机安装应执行《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定。

2 蒸汽管道和工业水管道的安装应执行《电力建设施工技术规范第5部分：管道及系统》DL 5190.5、《火力发电厂管道支吊架验收规程》DL/T 1113 和《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的规定。

3 承压管道配制和安装中的焊接工作应执行《火力发电厂焊接技术规程》DL/T 869 的规定。

4 起重设备等安装应执行《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 和《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

5 钢结构焊接应执行《电力钢结构焊接通用技术条件》DL/T 678 的规定。

6 烟气净化装置的启动和验收应符合本规范和《火力发电建设工程启动试运及验收规程》DL/T 5437 的规定。

7 烟气净化装置加工配制应符合《电力建设施工技术规范第8部分：加工配制》DL5190.8 的规定。

8 其他引用标准见引用标准名录。

3.1.4 脱硝催化剂、滤袋、防腐耐磨材料、合金钢材料、保温材料等应根据国家、行业相关标准进行复检。

3.1.5 涉及《特种设备安全监察条例》的设备，出厂时应附有安全技术规范要求的设计文件、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。

3.1.6 采用“五新”技术的产品和设备，制造厂无明确要求时，应由建设单位、监理单位、设计单位、制造单位和施工单位共同研究制定施工方案并遵照执行。

3.1.7 烟气净化装置在安装前应按本规范对设备进行复查，发现制造缺陷应提交建设单位、监理单位与制造单位研究处理并签证。

3.1.8 现场自行加工的成品或半成品(包括烟风道等)，应按本规范和现行行业标准要求进行检查。

3.1.9 烟气净化装置开始安装前，安装现场应具备下列条件：

1 完成设备基础、地下沟道和地下设施以及厂房内各层混凝土平台，地面要回填夯实，宜做好混凝土毛地面，完成进入厂房的通道，并应符合施工组织设计的要求。

2 设备基础按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204检查、验收合格并办理交接手续；基础强度未达到设计值70%时不得承重。

3 基础的定位轴线和标高已在基础上做好标识及保护措施。

4 建筑物上的孔洞和敞口部分应有可靠的盖板或栏杆。

5 安装现场应有可靠的消防设施、照明和排水设施。

6 施工方案经监理、业主审批后，方案编制人应组织对作业人员进行安全技术交底，特殊工种人员应持证上岗。

3.1.10 设备安装过程中，应及时进行检查验收；上一工序未经检查验收合格，不得进行下一工序施工。隐蔽工程隐蔽前必须经检

查验收合格，并办理签证。为了保证安装质量，未按规定检查验收和签证的隐蔽工程均不得擅自隐蔽。

3.1.11 烟气净化装置安装结束后应具备下列技术文件：

- 1 设备缺陷记录和签证。
- 2 设计变更资料。
- 3 中间验收记录和签证。
- 4 安装技术记录和签证。
- 5 质量验收表。

3.1.12 不得任意在建筑物上打孔。施工需要时，应经设计部门确认，选用适当的开孔工具。

3.1.13 地脚螺栓安装完毕后，应加相应防护。

3.1.14 施工相邻区域之间应有可靠的隔离设施，建筑和安装交叉施工区域应做好安全防护措施。

3.2 绿色建造

3.2.1 绿色建造方案应经过审批。

3.2.2 施工现场分别设定生产、生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。

3.2.3 要求平面布置合理、紧凑，在满足环境、职业健康与安全及文明施工要求的前提下减少废弃地和死角，临时设施占地面积有效利用率大于90%。

3.2.4 施工现场应分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，并分别计量管理。施工中非传统水源和循环水的再利用率大于30%。

3.2.5 图纸会审时，应审核节材与材料资源利用的相关内容，达到材料损耗率比定额损耗率降低30%。

3.2.6 现场办公和生活用房宜采用周转式活动房。现场围挡应最大限度地利用已有围墙，或采用装配式可重复使用围挡封闭。工地临房、临时围挡材料的可重复使用率达到70%。

3.2.7 涉及工程主要建筑材料，应就地取材，施工现场500km以内生产的建筑材料用量占建筑材料总重量的70%以上。

3.2.8 土方作业阶段，采取洒水、覆盖等措施，达到作业区目测扬尘高度小于1.5m，不扩散到场区外。结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度小于0.5m。

3.2.9 垃圾桶应分可回收利用与不可回收利用两类，应定期清运。建筑垃圾回收利用率应达到30%。

3.2.10 施工现场应对噪声进行实时监测，噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的规定。

3.2.11 现场污水排放应符合《污水综合排放标准》GB 8978的规定。

3.2.12 绿色建筑除应符合上述条款外，应符合《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905的规定。

3.3 设备材料管理

3.3.1 设备材料的种类、规格及外观应符合国家、行业相关标准和设计要求。

3.3.2 脱硝催化剂、滤袋、防腐耐磨材料、合金钢材料、高强度螺栓连接副、保温材料等应符合《电力基本建设火电设备维护保管规程》DL/T 855的规定。

3.3.3 防腐、油类等易燃易爆材料应分类存放在专用库房，并建立标牌标示。

3.3.4 防腐材料、油类、脱硝催化剂等应在保质期内使用。

3.3.5 设备材料应做好防潮、防水、防冻、防晒、防挤压及防火等措施。

3.3.6 脱硝失效催化剂、报废滤袋应统一存放，并应符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》HJ 2025和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599的规定，由具备相关资质的单位进行回收处理。

DL/T 5790—2019

3.3.7 在装卸运输催化剂、滤袋、液氨和防腐等设备材料过程中，操作人员应佩戴符合要求的防护用具。

3.3.8 在装卸、运输和存放袋笼过程中，应防止被重物挤压和磕碰。

4 金属结构安装

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于除尘装置、脱硝装置、脱硫装置支架及平台扶梯等有关金属结构的施工。

4.1.2 钢结构和有关金属构件在安装前，应根据供货清单、装箱单和图纸清点数量。

4.1.3 钢结构和有关金属结构的堆放场地应平整坚实，并有必要的排水设施，构件堆放应平稳，垫木间的距离应不使构件产生变形。

4.1.4 钢结构和有关金属结构主要尺寸的测量和复查，应使用经计量部门检定合格且在有效期内的测量器具。在使用钢卷尺测量时，应用弹簧秤拉紧钢尺测量。

4.1.5 高强度螺栓及摩擦板安装前应按规定送第三方复检，并符合《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82。

4.1.6 平台框架安装前应复查标高。

4.1.7 格栅板安装牢固、符合设计要求。

4.1.8 平台、扶梯宜随钢架主结构同步逐层安装就位。

4.1.9 平台、扶梯、栏杆的安装应符合《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053的规定。

4.2 钢结构安装

4.2.1 钢结构安装前应根据图纸进行基础复查，并符合下列规定：

- 1 定位轴线应与厂房建筑标准点校核。
- 2 钢结构基础中心线和标高(除脱硝装置钢结构外)应

以锅炉本体中心线为基准，纵、横中心偏差 $\pm 20\text{mm}$ ，标高偏差 $-20\text{mm}\sim 0\text{mm}$ 。

- 3 脱硝装置钢结构基础偏差应与锅炉本体钢结构相一致。
- 4 预埋螺栓整体位移偏差 $\pm 5\text{mm}$ 。

4.2.2 钢结构基础划线偏差值见表4.2.2。

表4.2.2 钢结构基础划线偏差值 (mm)

序号	检查项目	偏差值
1	柱子间距	柱距不大于10m, ± 1
		柱距大于10m, ± 2
2	柱子相应对角线差	对角线长度不大于20m, ≤ 5
		对角线长度大于20m, ≤ 8

4.2.3 钢结构地脚螺栓采用预埋方法时，钢结构柱间偏差值见表4.2.3。

表4.2.3 钢结构柱间偏差值 (mm)

序号	检查项目	偏差值
1	各柱间距离	不大于间距的1/1000, 且 ≤ 5
2	各柱间相应对角线差	≤ 8

4.2.4 基础表面与柱脚底板的二次灌浆间隙不得小于50mm，基础表面应全部打出麻面，放置垫铁处应凿平。

4.2.5 采用垫铁安装时，垫铁应布置在立柱底板的立筋板下方，每个立柱下垫铁的承压总面积可根据立柱的设计荷重计算，但垫铁的单位面积的承压力，不得大于基础设计混凝土强度等级的60%；垫铁安装应无松动，在灌浆前垫铁之间应点焊牢固。

4.2.6 采用带调整螺母的地脚螺栓支撑柱底板结构时，应符合下列规定：

- 1 检查地脚螺栓垂直度及间距符合设计图纸要求。

- 2 柱底板安装前，表面应清理干净。
- 3 调整螺母受力均匀，并按图纸要求锁紧。

4.2.7 钢结构安装和二次灌浆

1 立柱对接和钢结构组合应在稳固的组合架上进行，组合架应找平。

2 钢结构组合时，应先在第一段立柱上画出1m 标高点。钢结构立柱对第一段立柱划1m 标高线时，应根据第一段立柱柱顶标高为基准确定立柱1m 标高点，并记录偏差。

- 3 钢结构组合件的偏差值见表4.2.7-1。

表4.2.7-1 钢结构组合件的偏差值(mm)

序号	检查项目	偏差值
1	各立柱间距离	不大于其间距的1/1000, 且 ≤ 10
2	各立柱间平行度	不大于其长度的1/1000, 且 ≤ 10
3	横梁标高	± 5
4	横梁间平行度	不大于其长度的1/1000, 且 ≤ 5
5	组合件相应对角线	不大于其长度的1.5/1000, 且 ≤ 15
6	横梁与立柱中心线相对错位	± 5
7	平台支撑与立柱、桁架、护板框架等的垂直度	不大于其长度的2/1000
8	平台标高	± 10
9	平台与立柱中心线相对位置	± 10

注：支承式结构的立柱间距离以正偏差为宜。

4 分段安装的钢结构应安装一层，找正一层，固定一层，不得在未找正好的钢结构上进行上层钢结构安装工作。

5 钢结构安装找正时，测定第一段立柱上的1m 标高点，应根据厂房的基准标高点确定，以上各层的标高测量均以该1m 标高点为准。

- 6 钢结构吊装应结构稳定，必要时应临时加固；钢结构吊装

后应复查立柱垂直度、主梁挠曲值和各部位的主要尺寸。

7 焊接连接的钢结构时，应先找正并点焊固定，且预留适当的焊接收缩量，经复查尺寸符合要求正式施焊，焊接时应按工艺要求，严格控制焊接变形。

8 焊接连接的构件时，临时定位点焊的总长度应通过计算确定构件自身重量、临时荷载以及焊点的数量、厚度和长度。

9 采用高强度螺栓连接时，高强度螺栓的储运、保管、安装、检验和验收除应按《钢结构工程施工质量验收规范》GB/T 50205及《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82的有关规定，重点如下：

- 1) 高强度螺栓连接副在运输、保管过程中，应轻装、轻卸，防止损伤螺纹；高强度螺栓连接副应按包装箱上注明的批号、规格分类保管，室内存放，堆放不宜过高，防止生锈和沾染脏物；高强度螺栓连接副在安装使用前严禁任意开箱。
- 2) 安装高强度螺栓时，严禁强行穿入螺栓(如用锤敲打)；如不能自由穿入时，该孔应用铰刀进行修整，修整后孔的最大直径应小于1.2倍螺栓直径；修孔时，为了防止铁屑落入板缝中，铰孔前应将四周螺栓全部拧紧，使板迭密贴后再进行，严禁气割扩孔。
- 3) 对于露天使用或接触腐蚀性气体的钢结构，在高强度螺栓拧紧检查验收合格后，连接处板缝应及时用腻子封闭；经检查合格后的高强度螺栓连接处，应按设计要求涂漆防锈。
- 4) 高强度大六角头螺栓连接副终拧完成1h后，48h内应进行终拧扭矩检查。检查数量：按节点数检查10%，且不应少于10个；每个被抽查节点按螺栓数抽查10%，且不应少于2个。
- 5) 扭剪型高强度螺栓连接副终拧后，除因构造原因无

法使用专用扳手终拧掉梅花头者外，未在终拧中拧掉梅花头的螺栓数不应大于该节点螺栓数的5%；对所有梅花头未拧掉的扭剪型高强度螺栓连接副应采用扭矩法或转角法进行终拧并做标记，并按高强度大六角头螺栓连接副进行终拧扭矩检查。

10 钢结构安装偏差值见表4.2.7-2。

表4.2.7-2 钢结构安装偏差值 (mm)

序号	检查项目		偏差值
1	柱脚中心与基础划线中心		±5
2	立柱标高与设计标高		±5
3	各立柱相互间标高差		≤3
4	各立柱间距离		间距的1/1000, 且≤10
5	立柱对角线差	柱顶大、小对角	不大于其对角线长度的1.5/1000, 且≤15
		1m标高处大、小对角	
6	立柱垂直度		不大于其垂直度长度的1/1000, 且≤15
7	横梁标高		±5
8	横梁水平度		≤5
9	平台标高		±10
10	平台与立柱中心线相对位置		±10

注：支承式结构的立柱间距离以正偏差为宜。

11 钢结构吊装过程中，应按设计要求安装好沉降观测点，沉降观测点的设置应符合《工程测量规范》GB 50026和《建筑变形测量规范》JGJ 8的规定。

12 柱底板单独供货的钢结构，宜在立柱吊装前完成二次灌浆和保养；柱底板与立柱整体供货的钢结构，应在钢结构第一层找正完毕后进行二次灌浆。

13 钢结构基础二次灌浆前，应检查垫铁、调整螺栓、地脚

螺栓及基础钢筋等工作是否已完毕，并清除底座表面的油污、焊渣等杂物。

4.3 工程验收文件

4.3.1 除尘装置、脱硝装置、脱硫装置支架及平台扶梯等有关金属结构安装应分阶段由施工单位、监理单位、建设单位进行质量验收。

4.3.2 施工质量验收应具备下列签证和记录：

- 1 设计、设备缺陷记录。
- 2 土建基础的复查记录及基础划线记录。
- 3 立柱垫铁及柱脚固定后允许二次灌浆的签证。
- 4 钢结构对接焊缝无损检测报告。
- 5 高强度螺栓抽样复检及高强度螺栓连接副的抗滑移系数的复验报告。
- 6 钢结构高强度螺栓的终紧记录后复查记录。
- 7 钢结构组合及整体安装记录。
- 8 钢结构在安装过程中沉降记录。

5 电除尘器安装

5.1 壳体安装

5.1.1 支座安装时应符合下列规定：

1 支座安装前应仔细核对设计文件，确认位移方向，确保其在膨胀方向上可自由膨胀。

2 检查滑动面应平整无毛刺、焊瘤和杂物；划出纵横中心线，并进行编号。

3 支座就位后，应进行找正，并固定牢固，有防倾倒措施。

4 支座标高不足时，可用垫板进行调整，垫板与支座间应紧密结合，垫板厚度不大于5mm，焊接牢固，尺寸正确。

5 支座侧面用于穿装螺栓的手孔，待壳体立柱安装验收合格后应用封板进行封堵。

6 支座底部临时固定设施，应在锅炉首次点火前拆除。

7 万向支座安装就位前，支座滑动接触面间应先抹上润滑剂，同时支座上下两支撑件临时固定成一整体，临时加固件在锅炉首次点火前拆除。

5.1.2 底梁组合安装应符合下列规定：

1 组合前对底梁进行检查，其弯度、扭转值不大于1/1000底梁长度，且不大于10mm，超标时应予以校正。

2 划出底梁的纵横中心线，吊装就位后进行找正，并做好固定连接。

3 底梁与支座、连接件焊接时要采取防变形措施。

5.1.3 大梁及纵梁安装应符合下列规定：

1 大梁在吊装前应逐件检查顶梁的吊耳尺寸(同极距)、挠

度及扭曲度。大梁的挠度不大于其长度的1/1000,且不大于10mm,只允许上拱;扭曲度不大于10mm。

2 测量纵梁顶面和大梁就位处的标高及中心线,按要求调整后紧固螺栓并点焊固定。

3 在立柱顶端上划出顶梁的安装位置,并用水平仪或连通水管测量各点之间的水平高度偏差;根据测量结果,用垫板的方式使顶梁的安装位置在同一水平面。

4 吊装顶梁,调整顶梁端部对齐,检查各尺寸无误后实施定位焊。

5.1.4 壳体与灰斗安装应符合下列规定:

1 电除尘器的阻流板、气流均布设施(均布板)安装前应检查其外形尺寸,均布板开孔应符合图纸设计要求,阻流板、均布板平面度偏差不大于3mm;阻流板安装位置应正确,焊接牢固,不影响阴阳极板自由膨胀。

2 壳体、灰斗等部位应按设计要求焊接,定位和穿透壳体的螺栓拧紧后应连续密封性焊接,密封焊缝应做渗油试验检查,合格后随锅炉烟风系统进行整体风压试验。

3 进出口法兰及各类门孔应严密。

4 灰斗采用电加热装置,在保温前应做通电试验;采用蒸汽加热装置,在保温前应做不小于1.5倍设计压力的水压试验。

5 电除尘器风压试验结束后,进行壳体保温。

6 湿式电除尘器防腐应在焊接工作完毕后进行,玻璃鳞片防腐施工技术要求见8.8节。

5.2 阴极系统安装

5.2.1 阴极悬吊系统的安装应符合下列规定:

1 阴极系统的支撑套管在安装前应仔细检查,不得有裂纹等缺陷;安装时不得敲击和压撬。

2 同一组的支撑套管应调整到同一平面内,平面度偏差不大

于1mm。

3 支撑套管中心线与吊杆中心线中心偏差不大于10mm。

4 同一电场阴极吊杆中心线的对角线偏差不大于8mm。

5.2.2 阴极大框架安装应符合下列规定：

1 阴极大框架组合前，逐件检查槽钢、角钢是否发生弯曲、扭曲，变形部件应在组合平台上校正，使其平整度符合设计要求，一般不大于10mm。

2 阴极大框架安装，阴极大框架应垂直于水平面，其垂直度偏差不大于框架高度的1/1000，且不大于10mm。

3 同一电场内相邻两个大框架的中心线应在该电场沿气流方向的中心平面内，平面度偏差不大于5mm，其间距偏差不大于2.5mm。

4 同一电场两大框架悬挂同一阴极小框架所对应的型钢，应在同一水平面内，平面度偏差不大于5mm，其间距极限偏差不大于5mm。

5 大框架悬挂同一组阴极小框架的两上下缺口形成的直线与水平面的垂直度偏差不大于5mm。

6 用瓷套管时，套管下面应加柔性垫板，每个瓷套管的上平面应保持水平，平面度偏差不大于2mm。

7 大梁底面及壳体内壁至阴极框架的距离应大于异极间距。

5.2.3 阴极小框架安装应符合下列规定：

1 阴极小框架组焊后其平面度偏差不大于10mm，两对角线长度偏差不大于5mm；尺寸超标时，应校正。

2 阴极线预紧力应均匀，保证小框架变形不超差。

3 组合后小框架及阴极线上螺栓、螺母应有防松措施，不得有毛刺、尖角。

5.2.4 全通道内同极间距离偏差不大于10mm，全通道内异极间距离偏差不大于10mm。

5.2.5 阴极系统安装完毕后，定位件、固定件应牢固可靠。

5.3 阳极系统安装

5.3.1 阳极板排的组合及安装应符合下列规定：

1 阳极板集装箱的吊装搬运应按标识位置起吊、加垫；无标识时，吊点、加垫位置及使用吊具应确保极板不变形。

2 组合阳极板排时，需对阳极板单片检查，平面度偏差不大于5mm，扭曲偏差不大于4mm，板面应光滑、平整，无毛刺，无明显伤痕及锈蚀。

3 阳极板组合后，平面弯曲偏差不大于10mm，两对角线长度偏差不大于5mm；尺寸超标时，应做相应校正。

4 阳极板的吊装要有专门的措施，确保极板不产生永久性变形。

5 当阳极板用螺栓紧固时，所使用的紧固件及紧固力矩应符合设备技术文件规定。紧固完毕后螺母应有防松措施，不得有毛刺、尖角。

5.3.2 移动阳极板组合及安装应符合下列规定：

1 开箱检查验收，极板应无明显锈蚀和变形，板面应光滑、平整，无毛刺。

2 轴系转动灵活，无卡涩现象。

3 清灰装置转动灵活，无卡涩现象，固定部件不得干涉运动部件运转，清灰刷与移动极板接触良好。

4 移动极板固定螺栓紧固后点焊防止松动。

5 移动极板安装偏差值见表5.3.2。

表5.3.2 移动极板安装偏差值 (mm)

检查项目		偏差值
上、下传动系统	同轴度	≤2
	挠度	≤10
单块移动极板面板平面度		≤3

续表5.3.2

检 查 项 目	偏差值
移动极板组装后极板排整体平面度	≤ 10
上、下轴系支撑装置对应高差	≤ 2
上、下轴系支撑装置组成的矩形对角线	≤ 5
上、下轴系的平行度	≤ 5
静电除尘器异极距	± 10
湿式电除尘器异极距	± 5
清灰装置同轴度	≤ 5

5.3.3 阳极板应与水平面垂直安装，其垂直度偏差不大于其高度的1/1000，且不大于10mm。

5.3.4 全通道内同极间距离偏差不大于10mm。

5.3.5 阳极系统安装完毕后，定位件、固定件应牢固可靠。

5.4 振打装置安装

5.4.1 机械振打装置安装应符合下列规定：

1 振打锤撞击位置应正确，振打锤中心与承击砧中心水平方向偏差值 $\pm 5\text{mm}$ ，垂直方向偏差值 $\pm 3\text{mm}$ ，阳极振打撞击点在承击砧中心水平线以下5mm。

2 振打锤头与承击砧之间应保持良好的线接触状态，接触长度应大于锤头厚度的2/3。

3 相邻两锤头的分度应正确，锤头旋转方向应准确无误。

4 振打轴安装完成后，相邻两轴承座之间的同轴度偏差不大于1mm，全长不大于3mm。

5 锤头应转动灵活，无卡涩、碰撞现象。

6 螺栓应按要求拧紧，并做止转焊接。

5.4.2 电磁振打装置安装应符合下列规定：

1 振打器底座孔与振打杆的同轴度不大于5mm。

- 2 振打器垂直度不大于1mm。
- 3 振打器中心与振打杆中心的同心度不大于5mm。
- 4 振打棒露出振打器法兰的长度应符合设计文件要求。

5 阴极振打器在冷态试验时应用较高的频率和强度振打24h以上，然后再次调整振打棒露出长度。

5.5 湿式电除尘器喷淋水系统安装

5.5.1 喷淋系统设备安装前应对水泵、各类阀门、热控仪表装置进行检查。确认水泵转动灵活、阀门开关无卡涩、热控仪表完好无损且校验合格。

5.5.2 管道安装完毕后，应对管道系统进行水压试验。试验压力应符合设计文件的要求；无规定时，试验压力宜为设计压力的1.5倍，但不得大于任何非隔离元件，如系统内容器、阀门或泵的最大允许试验压力，且不得小于0.2MPa。

5.5.3 喷淋管路与电除尘本体进行焊接时，应保证电除尘本体气密性。

5.5.4 湿式电除尘内喷嘴安装前，喷水管路应冲洗干净。喷嘴安装角度调整应符合设计规定。

5.6 附属设备安装

5.6.1 附属设备安装一般规定：

1 裸露的转动部分应装保护罩，保护罩应装设牢固、便于拆卸，不得与转动部分发生摩擦。

2 安装地脚螺栓时，地脚螺栓上的油脂、污垢应清理干净；地脚螺栓末端不得触及孔底；螺母与垫圈、垫圈与底座应接触良好，并采取防松措施。

3 垫铁安装应安放在地脚螺栓的两侧和底座承力处，底座在地脚螺栓拧紧后不得变形，垫铁宜伸出底座边缘10mm~20mm；各承力面应接触密实，无松动，调整结束后在垫铁侧面点焊牢固。

5.6.2 湿式电除尘器风机安装应符合《电力建设施工技术规范第2部分：锅炉机组》DL5190.2 的规定。

5.6.3 湿式电除尘器泵安装应符合《电力建设施工技术规范第3部分：汽轮发电机组》DL5190.3 的规定。

5.6.4 箱罐安装应符合下列规定：

1 纵横中心线和标高，应符合设计图纸要求，偏差不大于10mm。卧式设备壳体应水平。直立式设备垂直偏差不大于10mm。

2 对整体供货的箱罐应核查制造厂对焊缝的质量证明文件，对方形容器或无压容器应进行24h 的灌水试验，对承压容器应按规定做严密性水压试验。

3 内壁防腐层的施工，应在管件、附件安装、焊接施工和灌水试验结束并经检验合格后进行。

5.7 电除尘器安装后检查

5.7.1 电除尘器内部临时加固件、支撑应割除，并应打磨光滑。

5.7.2 确认电瓷类绝缘部件表面清洁，无裂纹和破损。

5.7.3 定位件、固定件应焊接牢固，螺栓、螺母应做止退焊。

5.7.4 阴极和阳极的同极距、异极距符合规定要求。

5.7.5 确认阴极振打、阳极振打转动灵活、无卡涩。

5.7.6 确认移动电极转动灵活、无卡涩。

5.7.7 工具、金属丝及其他杂物不得遗留在电除尘器内部，清理检查合格后封闭人孔门并办理签证。

5.8 电除尘器试验

5.8.1 电除尘器风压试验按设备技术文件规定进行，无规定时，可按500Pa 进行风压试验；检查门、孔、焊缝、活动密封装置严密不漏，漏风率应满足设计要求。

5.8.2 根据厂家技术文件要求测试电除尘器第一电场入口断面气流分布。冷态的气流量不低于额定工况的70%，进行气流分

布试验。

5.9 工程验收文件

5.9.1 电除尘器本体及附属设备安装应分阶段由施工单位、监理单位、建设单位进行质量验收。

5.9.2 施工质量验收应具备下列签证和记录：

- 1 重要材料及附属设备的出厂证件和现场复检记录。
- 2 设计、设备缺陷记录。
- 3 壳体、封头、灰斗焊缝渗油试验签证。
- 4 电除尘器安装记录。
- 5 附属设备安装记录。
- 6 隐蔽工程签证。
- 7 电除尘器风压试验签证。
- 8 电除尘器的带电升压试验签证。
- 9 电除尘器振打及传动装置分部试运签证。
- 10 泵、风机分部试运签证。
- 11 湿式电除尘器喷淋试验签证。
- 12 灌水、水压试验签证。

6 袋式除尘器安装

6.1 壳体及箱室安装

6.1.1 安装前应对梁、柱、柱支撑、墙支撑、花板梁及其他重要承载构件的主要对接焊缝进行抽查，抽查结果应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

6.1.2 焊接施工应符合图纸和《电除尘器焊接件技术要求》JB/T 5911的规定。

6.1.3 花板的组装和校正，应在稳固平台上进行。

6.1.4 花板孔边缘应确保无毛刺、无焊渣、无尖锐。

6.1.5 防止花板变形、损坏的措施：

1 严禁利用花板孔进行吊装作业。

2 不得在花板上进行与花板施工无关的作业。

3 花板安装就位后，安装壳体及箱室的后续部件时，应采取针对花板的有效保护措施。

6.1.6 花板梁、花板安装标高偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ；花板板面平面度偏差不大于 3mm ；花板孔距偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ，花板与花板梁之间不宜采用调整垫片的方式进行找平。确需采用调整垫片时，调整垫片接触面积应大于该处花板与花板梁有效接触面积的70%。

6.1.7 管式脉冲行喷吹袋式除尘器净气室的穿管侧墙对花板的垂直度偏差不大于 5mm 。

6.1.8 旋转脉冲喷吹及回转反吹类袋式除尘器的顶梁标高偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ，顶梁平面度偏差不大于 $2/1000$ ，且不大于 5mm ；旋转脉冲喷吹装置安装中心对花板中心的同心度偏差不大于 3mm ；反吹风安装中心对风筒中心的同心度偏差不大于 3mm 。

6.1.9壳体及箱室的墙板平面度偏差宜小于墙板长度的1/1000,且不大于20mm。

6.1.10壳体及箱室密封焊缝应进行渗油试验。

6.1.11袋式除尘器安装偏差值见表6.1.11。

表6.1.11 袋式除尘器安装偏差值 (mm)

序号	项 目	偏差值
1	梁支座与柱顶平面支座中心线	≤3
2	立柱纵、横向中心线	±2.5
3	立柱底板标高	±2.5
4	立柱垂直度	不大于其长度的1/1000,且≤10
5	横梁标高	±5
6	横梁中心距	±5
7	横梁对角线差	1/1000,且≤10
8	梁水平度	≤5
9	花板梁对角线差	≤5
10	花板梁水平度	≤3
11	灰斗中心线	±5
12	进、出口法兰纵、横向中心线	±10
13	进出口法兰端面垂直度	不大于其长度的2/1000,且≤5
14	灰斗出口标高	±10
15	灰斗上下口几何尺寸	±5
16	灰斗进出口法兰几何尺寸	±5
17	灰斗出口法兰端面平面度	≤2
18	连接板安装	平整、位置正确,结合紧密

6.2 滤袋装置安装

6.2.1滤袋、袋笼安装应在除尘器其他安装均已结束、喷吹系统吹扫完成、净气室(箱)内已清扫干净,相关验收合格的条件下

进行。

6.2.2 安装前应对滤袋几何尺寸及外观质量按附录A 进行复核。

6.2.3 雨、雪天气不宜进行滤袋、袋笼安装。

6.2.4 严禁带火种进入安装区。

6.2.5 严禁使用带棱角、利刃的安装工具。

6.2.6 安装人员宜穿着无扣连体工作服，工作鞋应选择软平底工作鞋；严禁穿钉有金属鞋掌、硬鞋掌的工作鞋进入安装区。

6.2.7 净气室内堆放滤袋部位应铺干净、干燥的防水布，堆放滤袋空间宜为花板面积的1/3，不得将滤袋堆压在袋笼上，滤袋的包装材料应妥善处理。

6.2.8 袋笼宜由人工传递的方式运入净气室，转运过程中应轻拿轻放；严禁拖拉、磕碰、抛掷等行为。

6.2.9 滤袋应以自然垂吊的状态逐步顺入花板孔，滤袋袋口的密封弹簧箍应牢固卡入花板孔内，不慎掉到灰斗上方拦截网上或灰斗内滤袋，应取回检查，损伤的应予以报废。安装后的滤袋口应有防护措施。安装中不得坐、卧、踩、踏滤袋。

6.2.10 袋笼安装前，滤袋顶部密封毡应与花板的上表面紧贴严密，滤袋口弹簧箍应恢复为胀紧形状，滤袋的缝纫接缝应在该滤袋的一侧，滤袋不得扭曲、褶皱。

6.2.11 袋笼安装时应逐一检查袋笼质量，对变形、脱焊的袋笼应剔除。

6.2.12 袋笼应保持垂直于花板的状态缓慢穿入滤袋中，袋笼各节间的连接卡子、连接挂钩应连接可靠，卡子、挂钩需要现场修复时，需在袋笼制造厂家人员指导下进行。

6.2.13 袋笼口卡压滤袋口时，应轻拿轻放，并确保卡压严密、稳固。

6.2.14 多个滤袋区域相邻时，已经安装完毕的滤袋作业区域应做好防护措施，再进行相邻区域的滤袋、袋笼安装。

6.2.15 花板有备用孔时，需用厂家提供的专用装置进行封堵，并

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/418024035114006120>